

ISSN 2189-2679

# 日本教科内容学会誌

Journal of Japan Society of School Subject Content Education

Vol. **2** No. **1** 2016



日本教科内容学会

第2卷 第1号

## 日本教科内容学会シンボルマーク デザインコンセプト

---



日本教科内容学会の英語名

Japan Society of School Subject Content Education  
のイニシャル(JSSSCE)をデザインしたもの。

イニシャル文字の形状を使い、人間社会の中を時代に沿って静かに速やかに進む学会をイメージしている。青・黄・赤は「各教科内容の専門性」を象徴し、黒は「確実さ」「継続への決心」を、白は「純粋さ」「明確さ」を示す。緑は「自然との調和」「教育との調和」を目指すものとして青みの入ったややソフトな緑を配している。

学会名（日本語）にはヒラギノ丸ゴシック Pro W4 を使用。

# 日本教科内容学会誌

第2巻 第1号 2016年3月

## 目次

### 巻頭言

各教科の教科内容の体系性の提案を……………西園 芳信 1

### 招待論文

数学リテラシーに基づく教員養成数学カリキュラム  
—教科内容学の具体的構築の試み—……………浪川 幸彦 3

### 研究論文

- 教科内容学としての教育課程研究  
—J. デューイの教育理論に基づく教育過程の内容構想—……………梶原 郁郎 13
- 物理・化学・生物・地学の重複領域  
—「生命」への観点と化学・生物に重なる教材—……………胸組 虎胤, 早藤 幸隆 27
- 音楽の生成の視点による音楽科教科内容の捉え方  
—イギリス中等音楽科教科書『All Kinds of Music』の分析を通して—……………大和 賛 37
- 幼小接続の視点からみる諸外国の音楽科カリキュラムの教科内容……………小林 佐知子 47
- L. バーンスタインの「ヤング・ピープルズ・コンサート」にみる音楽鑑賞の内容構成  
……………中村 愛 61
- 模擬授業における教科専門内容の学び  
—小学校家庭科被服領域を中心として—……………速水 多佳子, 福井 典代 73
- 生成を原理とする箏の学習過程における教科内容  
—わらべうた《だるまさんがころんだ》を教材とした事例—……………岡寺 瞳 85
- 教科内容からみる総合的な学習と教科学習の関連  
—「教科アプローチ」型と「生活アプローチ」型の事例分析より—……………廣津 友香 97
- ICT を用いた平面幾何の発見的学習に関するいくつかの事例  
……………伊藤 仁一, 中尾 温 111
- 数学科内容学の新たな役割  
—科学館展示を用いた数学の発信—……………花木 良, 伊藤 直治, 吉井 貴寿 119
- 学会情報……………129

# Journal of Japan Society of School Subject Content Education

Vol. 2, No.1      March, 2016

## Contents

<b>Preface</b> . . . . .	Yoshinobu Nishizono	1
<b>Invited paper</b>		
A Curriculum of Math Teacher Education Based on Mathematics Literacy : An Example of Basic Study of School Subject Content . . . . .	Yukihiko Namikawa	3
<b>Research papers</b>		
The Curriculum Study as Subject Contents Study : Development of Subject Contents Based on J. Dewey's Educational Theory . . . . .	Ikuo Kajiwara	13
Overlap of Physics, Chemistry, Biology, and Geology : Considering Life and Multidisciplinary Teaching Aids for Chemistry and Biology . . . . .	Toratane Munegumi and Yukitaka Hayafuji	27
Understanding the Subject Content of Musical Courses from a Viewpoint of Generating Music : Analyzing "All Kinds of Music", a Textbook for Music Courses in British Junior High Schools . . . . .	Akira Yamato	37
School Subject Content in Foreign Music Curriculums from a Viewpoint of Connectivity Between Kindergarten and Elementary School . . . . .	Sachiko Kobayashi	47
How Leonard Bernstein's "Young People's Concerts" Were Organized for Music Appreciation . . . . .	Ai Nakamura	61
Learning of Specialized Subject Content in Trial Lessons : Focused on the Clothing Area in Elementary School Home Economics . . . . .	Takako Hayami and Michiyo Fukui	73
Subject Content in Koto Learning Process Based on the Concept of Generating Music : A Case Study of a Music Class Playing the Children's Song "Darumasangakoronda" on the Koto . . . . .	Hitomi Okadera	85
The Relationship between Comprehensive Study and Subject Study from the Point of Subject Content : From the Case Analysis of the "Subject Approach" Type and the "Life Approach" Type . . . . .	Yuka Hirotsu	97
Some Cases of Heuristic Learning of Plane Geometry with ICT . . . . .	Jin-ichi Itoh and Atsushi Nakao	111
New Role of Mathematics Content Studies: Mathematics Communication in a Science Museum . . . . .	Ryo Hanaki, Naoharu Ito, and Takatoshi Yoshii	119
<b>Information</b> . . . . .		129

*Edited and Published by*

Japan Society of School Subject Content Education

c/o Naruto University of Education, 748 Nakajima, Takashima, Naruto, 772-8502, Japan

巻頭言

## 各教科の教科内容の体系性の提案を

日本教科内容学会副会長 西園芳信

本学会の設立理念は、教員養成大学・学部の教科専門が指導する教科内容を学校教育の教育実践に生き、子どもの学力育成と発達を助成するものとして捉え直し、「教科内容学」として創出することとなっている。そのため、この「教科内容学」研究の目的は、研究対象を教員養成及び学校教育における各教科の教科内容とし、それらを教科の専門の立場と教育現場の授業実践の立場から捉え、「教科内容学」として体系性を創出することとしている。

伝統的に教員養成の教科専門においては、学校教育の教科内容を指導してきた。また、学校現場の教育実践においても各教科においては、学校教育の教科内容を指導してきた。しかし、これらの教科内容は「教科内容学」の観点から捉えると、前者の教員養成の教科専門で指導している教科内容は体系性を欠き、また、学校教育の授業実践との乖離があること、そして、後者の学校現場の教育実践においても各教科の教科内容は体系性がなく、そのため子どもの発達に則した系統的な指導内容がつかれないことが課題としてある。従って、教員養成の教科専門の立場からみても、また、学校現場の教育実践の立場からみても、教科内容の体系性をつくることが課題となる。

現在、本学会における投稿論文は、教員養成大学・学部の立場からのものは、各自の教科専門における教科内容、また、教育現場の授業実践の立場からのものは、各教科の教科内容を、「教科内容学」の観点から捉え直している内容となっている。そこで、この教科内容学会の役割として、いずれの立場の研究においても各教科の教科内容の体系性を模索・提案することが求められる。

例えば、既に算数・数学の教科内容については、松岡隆氏が認識論的定義から次のような体系性を提案している。①数学の内容（数、形、変化）、②事象と数学との関連（数学化、解釈）、③数学の基礎をなす部分（論理、集合）。『教育実践から捉える教員養成のための教科内容学研究』西園芳信・増井三夫編、風間書房、2009)

また、国語科においては、本学会の会員ではないが阿部昇氏が、物語・小説の「読むこと」に関する教科内容の体系として、次の三つのカテゴリーを提案している。○構成・構造、○形象・レトリック、○吟味・批評（『国語科教科内容の系統性はなぜ100年間解明できなかったのか』科学的『読み』の授業研究会編、学文社、2010)

各教科において、教科内容について部分を俯瞰した体系性を見出すことが「教科内容学」研究を推進していくものと思われる。各教科において、このような視点からの研究論文が期待される。

平成28年3月



## 数学リテラシーに基づく教員養成数学カリキュラム

—教科内容学の具体的構築の試み—

浪川 幸彦<sup>1</sup>

**要旨：**教科数学における教科内容学の基本を竹村(2015)を踏まえて具体的に構築することを試みる。学校カリキュラムの構成原理として、成人の持つべき知識像（リテラシー）を具体化し、その育成への道程とする考え方がある。これを教員養成に応用して、数学教員の持つべき数学リテラシー像を策定し、その育成の道程として教員養成教育を考えることを、数学における教科内容学の基本として提案する。さらにその理論の実践具体化として椙山女学園大学のカリキュラムを見る。

**キーワード：**数学リテラシー，教員養成，教科内容学，科学技術の智，教授上の内容知識

### 1. はじめに

本学会誌第1号で竹村信治氏は、創刊記念論文として教科内容学の必要性とその構成原理についての綿密な論考「教科内容学の構築」を公にされた（竹村，2015）。本稿はこれを受けて、数学という一教科において教科内容学をいかに推し進めるか、特に教員養成カリキュラムの中での実現をできる限り具体的に考えてみたい。

教科内容学を具体的に考える上で、数学という教科は幾つかの利点を持っている<sup>①</sup>。

第一に挙げたいのは、対応する教科教育である数学教育学において「数学教育は教材研究に始まり教材研究に終わる」という指導原理が伝統的に確立しており、学校での研修等における実践的「指導法」教育でも一般的な意味での教科内容研究が極めて重視されている事実である。

第二に、筆者は学問的に数学教育に関わってまだ20年にも満たない新参者であるが、そこでの主たる研究テーマの一つは「数学リテラシー」である。このテーマは「学力低下」論争の中で問われた『『学力』とは何か？』の問いに関わり、学校教育の中で生徒が身に付けるべき「数学能力」とはいかなるものかを明確にしようとするものである。特に単なる「記憶」や「計算技能」に止まらない「生きた」数学能力の姿を明らかにする。そして学習の目的はこの「数学リテラシー」を身に付けることであり、教員の任務はその学習を支援することであるとの考え方が数学教育学でのカリキュラム構成原理、あるいは教科教育法での大切な考え方になっている（例えば岩崎(2010)、大高・清水(2012)）。この概念こそがまさに「一般学部とは異なる教科専門科目の在り方」を考える教科教育学において考えるべき「内容」に相応しい。すなわち「数学リテラシー」は何か、これに基づく数学教育を学校教育の中でいかに実現するかはそのまま数学における教科内容学は何か、学校教育で如何なる役割を果たすかの問いに通じる。この意味で教科内容学研究は数学において既に開始されていると言ってよい。

<sup>1</sup> 椙山女学園大学教育学部 namikawa@sugiyama-u.ac.jp

受付日：2016年3月13日

ただし数学リテラシー研究そのものが教科内容学研究の全てなのではない。両者は本質的に重なりつつも基本的なところで異なる。すなわち「数学リテラシー」が、一般的な学校教育の中で数学カリキュラムを構築する指針を得ることを主な目的とするのに対し、教科内容学は教員養成カリキュラムを考える中で数学教員（あるいはより広く「数学を教える教員」）を養成するための指針を得ることを併せて主要な目的としている。したがってより正確に言えば、『数学リテラシー』を踏まえた教員養成あるいは「数学教員のための『数学リテラシー』」を問うことを数学における教科内容学の基本（の一）とすることが本稿の提案である。

実は「数学リテラシー」を踏まえた教員養成について筆者はすでに予備的な考察を行っており（浪川，2009a），本稿はその続編と見做すこともできる。

第三に，筆者が奉職している<sup>④</sup>相山女学園大学教育学部は今年 2016 年で設置 10 年目に入る若い学部であるが，そこには中高数学教員免許を取得できるコースが設置されている。筆者は 10 年前このコース設置に深く関わったが，今振り返るとここでの数学教育カリキュラムはまさに竹村氏が提起されている教科内容学の問題意識に基づいてそれを実現しようとしたものと感じられる。そこでこれを一つの具体的モデルの実現と見做すことで，その意味を検討したい。数学コースカリキュラムは 4 年ごとに再検討を行っているが，その際には上記「数学リテラシー」が基本であることを常に想起している（浪川他，2011，浪川他，2016）。

そこで以下まず「内容」としての数学リテラシーについて準備的考察を行った後に，それに基づく教科内容学がいかなるものであるか，竹村(2015)にある教科内容学の枠組みを浪川(2009a)における内容と比較しつつ，教員養成カリキュラムの構成原理という形で祖述し，それが相山でのカリキュラムの中で如何に具体化されている（と見做せる）か，を述べる。

## 2. 数学リテラシー

竹村氏が本誌前号論文において，教員養成の質の保証が重要課題であることは認めつつも，「国立の教員養成系大学・学部の在り方に関する懇談会」（いわゆる「在り方懇」）の提案に対して加えた本質的な批判の第一は教員養成学部の教科専門科目に求められる「独自の専門性」に「内容」が欠如していることであった：

「『実質化』においてまず問われなければならないのは，教科内容学の領分にあつては「子どもたちの発達段階に応じ，興味や関心を引き出す授業」の『内容』（教科教育内容）とその体系（構造）であつて，『展開していく能力』ではない」（竹村，2015，p.4）

さらに竹村氏は，「在り方懇報告」におけるこの欠如の原因が，教師教育で教えられるべき「内容」が学習指導要領あるいは教科書の「内容」と同一視され，自明のものとされているところにあることを指摘されている。事実は真逆であつて，学校教育において教えられるべき「内容」と生徒が身に付けるべき「能力」とを教科（およびそれを支える専門諸科学）の立場から根拠付けていくことこそが教科内容学の最初の課題である。この意味で教科数学において数学教育が扱う教科「内容」こそが「数学リテラシー」と呼ばれる概念なのである。

本章ではまず数学教育が扱う教科「内容」を「数学リテラシー」として規定する。ただしこの語は教育上の専門用語としてもすでに多義的であり（本来的に多重性を持っている），呼称も様々なので，そうした多様性を含めて紹介することになる<sup>④</sup>。また本論文は「数学教育」の場ではないので，専門数学的な内容は必要最小限に止め，他の教科との関係（共通性，特殊性）が明らかになるよう努めることとする。



## 2.1 教育カリキュラムの構成原理としての「リテラシー」

そもそも「リテラシー」の語は教育学上の専門用語としてばかりでなく一般にも用いられ、一層多義的なので注意が必要である<sup>(5)</sup>。特に「教養」と「識字能力」との意味での用法がある。本稿に関連のある用法に話を限ると、1960年代頃から「経済リテラシー」「情報リテラシー」等ある特定分野の基本的な知識を指す言葉としての用法が現れた。特にここでは「本来知っていることが当たり前の『常識』の筈なのに、一般への普及が十分でない」という含意で用いられている場合が多いことを指摘しておこう。訳語としては「素養」に近い。

本稿で用いる意味に近い形でこの語が用いられたのは1980年代米国で数学を含む科学教育改善の報告書が纏められた場においてである(AAAS, 1989)。すなわちすべての成人(アメリカ人)が持つべき(広い意味での)科学的知識(竹村(2015)での「 $\backslash$ 知 $\backslash$ 」。本稿では「智」と書く)の内容をまず「科学リテラシー」として具体化し、その学習を学校教育の中で実現する計画書として「カリキュラム」を考えようとした<sup>(6)</sup>。数学はこの中の一分野として含まれている。

さてここで押さえておきたいのは第一に「リテラシー」の用語が

「Aが持つべき、Bについてのリテラシー」(literacy of B for A)

の形で用いられていることである。今の場合“Science literacy for all Americans”である。

第二にここの“all”はより正確には“all citizens”であることが明確に謳われていることを強調しておきたい<sup>(7)</sup>。そして竹村氏が指摘したように、これは教育基本法第1条にある、教育の目的が「平和で民主的な国家および社会の形成者として必要な資質を備えた」国民の育成にあるとの規定につながる。

## 2.2 数学リテラシー

数学における「智」(広い意味での「知識」(knowledge))の有り様についての研究は、数学教育学においてすでに長い伝統を持っている。そもそも数学自体が最も古い学問であり、数学が(自然)言語と並んで認知・思考・伝達の機能を担うことから、認知哲学・心理学そのものとも深く関わる。そこまで話を広げるとは不可能なので、ここでは(21世紀に入ってからの)「数学教育で育成すべき能力」としての「数学リテラシー」をめぐる議論、特に「科学の智プロジェクト」と「OECD-PISA」におけるそれに話を限ることにしよう<sup>(8)</sup>。

世紀の変わり目頃から、「ゆとり教育」「学力低下」などの言葉が飛び交い、教育問題が日本で大きな社会問題となった。しかし実はこれは日本だけのことではなく、アメリカ、ヨーロッパそれぞれに課題を抱えて様々の試みを行っていた。特にそれぞれが中心となって二つの国際学力調査が始まり、その結果が日本にも大きな影響を与えた。

一つは国際教育到達度評価学会(IEA)による「国際数学・理科教育動向調査」である。特に1995年の調査結果で、数学や理科を重要と思う生徒の割合が世界最低である事実が判明し、教育関係者に大きな衝撃を与えた<sup>(9)</sup>。この状況の改善を目指したのが「科学技術の智プロジェクト」である<sup>(10)</sup>。

これは前述したアメリカのもの日本版、すなわち“Science literacy for all Japanese”であるが内容は全面的に新しい。一方市民性の強調は受け継いでいる。そこでの「科学技術の智=科学技術リテラシー」の定義自体は「すべての大人が身に付けてほしい科学・数学・技術に関係した知識・技能・物の見方」と簡単であるが、その代わり科学リテラシーの具体的内容をできる限り丁寧に記述して見せたところにこのプロジェクト最大の特徴がある。

この分科会の一つに「数理科学部会」があり、その報告書「科学技術の智プロジェクト(2008)」がまさに「数学リテラシー」を具体的に記述するものとなった。以下この内容を紹介するが、その前に記

述の枠組みとして用いられているもう一つの国際調査 OECD-PISA での「数学リテラシー」について述べよう。

OECD-PISA は正式名称「OECD 生徒の学習到達度調査」、3年ごとに行われ、読解リテラシー、数学的リテラシー<sup>(11)</sup>、科学的リテラシーを15歳生徒に対して調査する国際調査である。調査毎に詳細な「調査の枠組み(framework)」が公表され、それに基づいて調査が設計される。特に数学部門は Mogens Niss 教授(ロスキルド大学)を中心とする委員会が他分野に比しても優れた枠組みを作っている<sup>(12)</sup>。簡単に紹介しよう。

ここでは「数学リテラシー」を次のように規定している:

「数学的リテラシーとは、様々な文脈の中で、数学を定式化し、適用し、解釈する個人の能力である。それは数学的に推論することや、数学的な概念・手順・事実・ツールを使って事象を記述し、説明し、予測することを含む。この能力は、個人がこの世界において数学が果たす役割を認識したり、建設的で積極的、思慮深い市民に求められる、十分な根拠に基づく判断や意思決定をしたりする助けとなるものである。」(2012年度版翻訳原稿に少し手を加えた)

その上で「15歳の生徒が現実世界の諸問題に直面したとき、どの程度リテラシーを持っているかについて評価する」ため、三つの構成要素を考えて分析する(OECD, 2010, p.117):

- ・問題が置かれている状況(situation)または文脈(context);
- ・問題の解決のために用いられなければならない数学的な内容(content)。これはある包括的アイデアによって構成される;
- ・問題が生み出される現実の世界を数学に結び付け、これによって問題を解決するために活発に働かせなければならない能力(competencies)。

これらは「評価」のための要素であるから、このうち生徒自身の「智」に関わるのは後の二つである<sup>(13)</sup>。最後のものは現在「コンピテンス」の原語名のまま用いられている。

さらに「内容」は4つの包括的アイデアのリストに分かたれる( *ibid.*, p.122) <sup>(14)</sup>:

- ・空間と形 (space and shape);
- ・変化と関係 (change and relationship);
- ・量 (quantity);
- ・不確実性 (uncertainty)

またコンピテンスは同様に8つに分かたれるが省略する。

さて「科学技術の智」報告書の紹介に戻ろう。報告書は次のように構成されている:

- 第1章 数学とは
- 第2章 数学の世界 A: 数学の対象と主要概念
- 第3章 数学の世界 B: 数学の方法
- 第4章 トピックス
- 第5章 数学と人間との関わり

第1章は数学という学問の本質(nature)を次の4つの命題に要約提示したものである:

- ・数学の基礎は数と図形である;
- ・数学は抽象化した概念を論理によって体系化する;
- ・数学は抽象と論理を重視する記述言語である;
- ・数学は普遍的な構造(数理モデル)の学として諸科学に開かれている。

これ以上の説明は不要であろうが、二つコメントを加えておきたい。

第一にこれらの命題の順序は、これらの性格が数学の発展の中で認識されてきた時系列に従ってい

る。これは学習という営為が学習者の年齢発達という時系列を持つことと関わる（後述）。

次にこれらは数学という学問自体の性質であるが、数学教育における「数学的知識」では個々の学習者が持つ数学「智」の本質（nature）を考えることになり、これがより厳密な意味での（ここで扱う）「数学リテラシー」の本質である。つまり学問としての数学の「智」と学習者が獲得する（しつある）数学の「智」とは常に密接に関連しつつも区別しなければならない。

第2章はOECD-PISAのリテラシーで言う「数学的内容」と同一で、狭い意味での、あるいは従来の用法での「教科内容」と言ってよい。しかし数学教育で必要となる内容・観点を強く出している。レベルは義務教育内容+ $\alpha$ である。

第3章は同じくコンピテンシーにあたる。ただし「言語としての数学」（狭い意味での“literacy”）と「問題解決」（“problem solving”）に話を限っている<sup>(15)</sup>。筆者の考えがまとまっていなかった（今もまとまっていない）ためだが、現在なら「モデリング」を加えたであろう。これは上の「本質」の最後の命題に対応する。

第4章は前2章の中から幾つか特定の話（例：論理的思考力）を選んでさらに説明したものである。

第5章は異なる二つの内容を扱っている。すなわち「5.1 数学と個人の関わり」は表題の通りだが、「なぜ私達は学校で数学を学ぶのか？」の問いに答える試みとも言える。一方「5.2 数学と社会の関わり」「5.3 数学と自然科学との関わり」では学問としての数学と社会・文化との関わり、特に前者が後者で果たしている役割について語る。いずれもOECD-PISAの「数学リテラシー」の規定に明示的に含まれており、「数学嫌い」への対処としては重要な箇所である。

さて冒頭に述べたように、「リテラシー」像を策定する主目的は、学校教育カリキュラム構築の根拠を得るところにあった。しかし「科学技術の智プロジェクト」は「リテラシー像」は提示したものの、カリキュラム提言までは行っていない。ただ（理科はともかく）数学においては現行学習指導要領の方向はここで目指しているものとよく一致している。つまり「意図された（intended）」カリキュラムの意味ではこのプロジェクトの提案は実現していると言ってよいであろう（浪川（2009b））。

問題はこれが「実現された（realized）」カリキュラムになるか否かで、その鍵を握るのが教員養成、すなわち教科教育学の課題というわけである。

### 3. 数学教師の数学リテラシー

さて前章で紹介した「数学リテラシー」概念を踏まえて、これを育成することが出来る教師を育成することが教科内容学としての数学分野が担う目標となる。最初に述べた「リテラシー」概念の考え方に拠れば、（生徒の「数学リテラシー」を育成できる）数学教師が持つべき「数学リテラシー」像を策定し、それを実現するカリキュラムを設計することになる。

数学教育学においては、数学教員の持つべき知識についても1990年代から活発に研究が行われている。その出発点はShulmanの提唱した「教授上の内容知識」(pedagogical content knowledge: PCK)である(Shulman, 1986)。すなわち彼は学問的な意味での一般的な数学知識 (content knowledge) とは異なる「数学知識」の必要を唱えた<sup>(16)</sup>。これを踏まえて幾つもの有力な理論が提案されている<sup>(17)</sup>。

しかしそれらについて筆者は通じておらず、ここで紹介ができない。言い訳（居直り）すれば、これらの理論は多く算数教育（初等教育）に関わるが、これについて日本はかなりの実践的蓄積を既に持っている。むしろもっとこれらの知見を世界的に広めてほしい<sup>(18)</sup>。問題は中等教育である。そこで、ここでは算数教育を視野に入れつつも、中等教育教員の「数学リテラシー」を問題にしたい。そこで手前味噌になるが、梶山女学園での数学教育コースの設計根拠を振り返る形で「数学教員の持つべき数学リテラシー」と筆者が考える具体例を提示することとした。

さて数学教員養成コースで扱われるべき「内容」は数学教員が持つべき「教科内容学」の知識であるから、竹村における「試案「教科内容構成」の構成原理」の数学バージョン（の基礎的部分）と符合するはずである。さらにこれをカリキュラムとして構想することはより高度の内容に関わる。そこで筆者が浪川(2009a)で行った予備的な考察と改めて比較を試みたい。竹村氏の「原理」は次のようになっている：

I 専門諸科学の学知に関わる「知」の伝達

1. 基礎的・基本的な知識・技能の習得
2. 基礎的・基本的な知識・技能の活用による教科内容＝認識対象（世界の事象・表象）の理解
3. 教科内容＝認識対象（世界の事象・表象）のメタ化（解釈）を通じた「知」の獲得

II 専門諸科学の学知を介した「知」の育成

4. 「知」のアーカイブとしての教科内容＝認識対象（世界の事象・表象）理解
5. 「知」の評価 → 活用

III 専門諸科学の学知を介した「働き」としての「知」（＝世界を認識する「知」）＝認識能力の形成

6. 「知」の批評 → 創造
7. 基礎的・基本的な知識・技能、主体化された習得既有「知」の相対化

この構造を見ると I→II→III は学習者からすれば自己のトータルな知識としての深まりを意味することになる。これに対し I での 3 分野は学習の方向性を語っている。しかし類似点もあり、I3.と II とは認識に関わりラテン語での“scientia”に、I2.と III とは知を用いる方でラテン語の“ars”に対応しよう。つまり学習者の「智」(knowledge)の有り様がどう変わっていくかのプロセスを示していると理解される。したがって I は「教科内容学」を含む教員養成の授業で扱われる内容、II はセミナー・修論、III はオリジナル研究（大学院を含む）のレベルであって<sup>(19)</sup>、原則的には I の段階を教師に求める教科内容学としての知識と考えてよいであろう。

そこで改めて I を見ると、1. は上に述べた一般的数学知識であり、2. 3. が教授上の数学知識 (PCK) に当たる。さらに 2. が「科学技術の智プロジェクト」報告書の 2, 3 章で述べた数学リテラシーの内容に対応する。3. はやや難しいが報告書の 1, 5 章の内容が関わると言えよう。

これをさらに教員養成カリキュラム内容として具体化したのが浪川(2009a)のリストである：

・コアとしての「数学的知識」 竹村の I1.あるいは content knowledge に対応。レベルとしては理系数学基礎教育（微積分学，線型代数学）+  $\alpha$ 。特に学校数学に関連する，初等整数論あるいは初等幾何学をまとめた「理論」として学ぶことが推奨される。統計学あるいは離散数学の基本もほしい。

・数学科指導法での「教材研究」 これが竹村の I2.あるいは PCK に対応する。初等教育コースでは教科「算数」で扱われる。

以下は竹村の I3. あるいは他の PCK に対応する部分。選択科目または教養科目で扱うこととなる。

・近代までの流れとしての「数学史」 プロジェクト報告書 1 章の説明で述べたが，数学史は数学という学問文化の発展というダイナミズムを持つが，同様に数学学習は個人の知識体系の成長というダイナミズムを持っており，両者は深く関係している。適切な数学史の学びは，当該テーマのより深い理解をもたらす（はずである）<sup>(20)</sup>。

・学習のこれからの流れとしての「現代数学入門」 学校教育においてあるテーマを学ぶに当たってはそれまでに何を学んだかの把握が必須であるが，同時に今学んでいるテーマが今後の学びとどう

関わっているかを教師はしっかりと知っている必要がある。同じ意味で教師は自ら学んだ数学が現在学問としてどのように展開しているか、その考え方を含めて理解していることが望ましい。この場合学問としての高度化、応用型数学としての広がり、基礎論等の内面的深化の三方向がある。

・数学を用いる「他の学問」 数学は物理学などの自然科学の基礎言語であることから、数学が宇宙や社会の様々な事実を解明する姿を実例で知る。特に近年数学は「学校にのみ存在する抽象課題」と勘違いしている学生が多い。

#### 4. 数学教員養成カリキュラムの具体例

前章に述べた数学教員の持つべき数学リテラシー像を踏まえて、それらが学習できるカリキュラムを相山女学園大学では構想した。教育学部が発足して今年(2016)で10年目を迎えるが、1クール・2クールが終わったところでカリキュラムの再検討を行った(浪川他, 2011, 浪川他, 2016)。そこで昨年度から実施された第3期カリキュラムを紹介する(表1参照)。基本的枠組みはほとんど変わっていない。カリキュラムとしての「意図」はともかく「実現」の方では問題山積である。

各科目の(前章による)位置付けと相互関係を簡単に説明しよう(図1も参照)。なお2年までは数学III(C)の履修などの差から解析を2コース設け、3年以降は小学校教員志望か中学校教員志望かに対応する科目編成を行っている。しかし履修は将来の志望に依らず自由である。

1. コアとしての数学科目 理学部数学科の3年前期程度までの内容(2年程度までの内容は必修)  
代数系専門科目, 幾何系専門科目, 解析系専門科目, 統計, コンピュータに演習が加わる。  
内容においても科目相互に関連付けることで理解を図るなど様々な工夫を凝らしている。
2. 教師としての数学専門科目 学校数学の内容と関わりの深い科目。PCKの要素を強く意識。  
代数学基礎(初等整数論), 初等幾何学(以上必修)。離散数学(選択)  
数学史, 現代数学入門, 教材研究(A, Bの別は上に述べた小中の別に対応)

表1 第3期数学カリキュラムの学年配当表

学年	1		2		3		4
	前	後	前	後	前	後	前
学校数学との 接続科目	代数学基礎				離散数学	現代数学A 現代数学B 数学史 初等幾何学	教本研究A 教本研究B
代数系専門科目	線形代数学I		線形代数学III	代数学要論	代数学統論		
幾何系専門科目		線形代数学II	幾何学要論	位相数学	幾何学統論		
解析系専門科目	解析学基礎	微分積分学I	微分積分学II	解析学要論	微分積分学III		
	微分積分学I	微分積分学II	微分積分学III	解析学要論	複素関数論	解析学統論	
統計						確率論・統計学	
コンピュータ		概論				演習	
演習科目	数学演習I	数学演習II	数学演習III	数学演習IV	数学演習V	数学演習VI	
数学の指導法			指導法I	指導法II	指導法III	指導法IV	

注: 表中の科目名は一部略称を用いている。(科目の正式名称は図1を参照) [浪川他(2016)]より引用

3. 数学の指導法（教科教職科目） I, II が必修。  
I が中学数学の教材研究で、PISA のリテラシーで言う「内容」が扱われる。
4. 教師のための数学教養科目 「数理の世界」学部全体（規定上は全学）向け

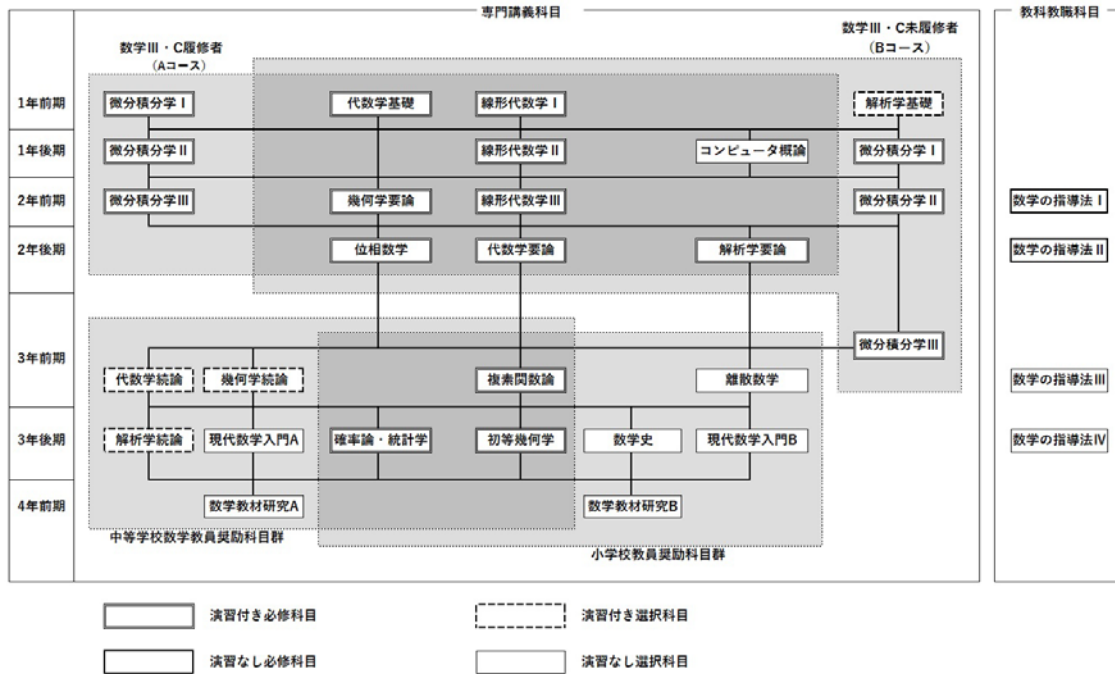


図1 第3期数学カリキュラムのコースツリー（浪川他(2016)より引用）

## 5. おわりに

教科内容学として数学が「進んでいる」ことは確かであるが、いざ論文執筆を引き受けてみて、自らの非力、不勉強を思い知らされることとなった。竹村氏の論文はもっと認知科学的内容を含んでおり、この面でもいろいろ考えるところはあるが、本稿では外形的枠組みを踏襲する他なかった。次の課題としたい。事実「リテラシー」論においても心理学を越えた哲学領域での考察が現在の課題なのである。

竹村氏はまた後書きで「問う」ことの重要性を説いておられるが、まことに同感である。数学の考え方は「なぜ」に始まる。この問いがなければ「証明」は要らない。この意味で最近の学生にこの「問い」が稀になってきているのを感じ、強い危機感を覚えている。問うことを知らない人間が教師になれば子どもたちに自らの知識を押し付けるしかなくなるからだ。ちなみに梶山の大学院では（「学び続ける」ではなく）「探究し続ける教員」を目指している。そこには「問い」が入っている。

## 付記

本研究は、科学研究費基盤研究(B)「数学リテラシーを育成する教員養成系数学教育の教授法開発とその理論化の研究」（課題番号 26282041）（研究代表者：浪川幸彦）の援助を受けている。

## 注

- (1) そもそも「数学」を意味する印欧語（例えば英語 “mathematics”）は、古典ギリシャ語 “mathein” = to learn に由来し、「学ばれるべきもの」を原意とする。すなわち「教科内容」に他ならない。
- (2) 竹村(2015) は、「在り方懇」報告では「教科専門科目」が扱う「内容」が教科教育内容としての「内

容、と重ねられている」と、両者が混同されていることを批判した。「数学リテラシー」は後者に関わるのである。「内容」の語がこのような二重性を持っていることには十分留意して混同を避けなければならない。

- (3) 正確には本年 2016 年 3 月に定年退職し、4 月からは客員教授。
- (4) 数学リテラシーあるいはそれに関連する話題について詳しくは日本数学教育学会会誌第 89 巻 9 号の特集を参照されたい。
- (5) この用語自体については例えば佐藤(2003)参照。
- (6) カリキュラムとしての具体化は AAAS(1993)。
- (7) これは後に述べる OECD-PISA での規定でも同様であり、また Jablonka(2003)でも強調されている。
- (8) 1990 年代の数学リテラシーに関する様々な議論については Jablonka(2003)を参照。
- (9) 筆者が学校教育に真剣に関わるようになった契機の一つでもある。
- (10) 正式名称は、2006-07 年度科学技術振興調整費調査研究「日本人が身に付けるべき科学技術の基礎的素養に関する調査研究」。総合報告書と 7 冊の専門部会報告書が 2008 年に纏められた。本稿で言及するのは後者の一としての「数理科学専門部会報告書」である。筆者は部会長としてこれに関わった。なお報告書の全文は科学技術振興機構の web アーカイブからダウンロードできる:

<http://www.jst.go.jp/csc/archive/s4a.html>

- (11) 「的」の有無は区別しない(「翻訳」に従っている)。原語も “mathematical”, “mathematics” 両方ある。「科学リテラシー」でも同様である。
- (12) 毎回 1 分野ずつ本格的に見直される。数学も 2003 年、2012 年と大きく改訂された。ただ既に結果も翻訳公刊されているのに、2012 年の「枠組み」だけが翻訳されていない(近く出版と聞いている)。したがって日本語で読める最近のものは 2009 年版 OECD(2010)。英語ならば 2012 年版がウェブで読める。
- (13) 両者は概念的知識 (conceptual knowledge) と手続き的知識 (procedural knowledge) の別に近い。
- (14) この分類は、日本の中学校学習指導要領における従来からの「領域」の別と一致している。
- (15) その後 Niss 氏が別の所で OECD-PISA でのコンピテンスに近いものを上の二つにカテゴライズしているのを知って、あながち的外れでなかったと安心した。もっとも「モデリング」を加えると全体の体系を再考する必要がある。
- (16) Shulman の提示する教師が持つべき知識には上記二つの他「一般教授学的知識」など 5 つのカテゴリーがある。
- (17) 例えば Rowland et al. (2011)参照。特に重要なものとして、Ball 氏らによる「指導のための数学的知識」(mathematical knowledge for teaching) (Ball et al., 2009) を挙げておこう。
- (18) その既に実現しつつある一例が「授業研究」(lesson study) である。
- (19) 例えば「科学の智」プロジェクト報告書は、このレベルの成果とみなせるかも知れない。
- (20) 未解決の課題。なお和算で算学などを学ぶのは、「遺題継承」として新たな数学的活動の手法を与えてくれる。

## 引用・参考文献

American Association for the Advancement of Science [AAAS] (1989) Science for All Americans.

Oxford University Press.

American Association for the Advancement of Science [AAAS] (1993) Benchmarks for Science Literacy.

Oxford University Press.

Ball, D.L., Thames, M.H., Bass, H., Sleep, L., Lewis, J. & Phelps, G. (2009) A practice-based theory of

- mathematical knowledge for teaching. In Tzekaki, M. et al. (eds.) Proceedings of the 33<sup>rd</sup> Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education Vol.1, 95-98 .
- 岩崎秀樹編著 (2010) 新しい学びを拓く数学科授業の理論と実践—中学・高等学校編—. ミネルヴァ書房.
- Jablonka, E. (2003) Mathematical Literacy. In Bishop A. J. et al. (eds.) Second International Handbook of Mathematics Education, Dordrecht, Kluwer, 75-102.
- 科学技術の智プロジェクト (2008) 数理科学専門部会報告書. <http://www.jst.go.jp/csc/pdf/s4a01.pdf>.
- 浪川幸彦 (2009a) 数学教員の持つべき数学リテラシーについての覚え書き. 椋山女学園大学教育学部紀要 **2**, 41-49.
- 浪川幸彦 (2009b) 日本における数学的リテラシー像策定の試み; 「科学技術の智」プロジェクト数理科学専門部会報告書. 日本数学教育学会誌 **91(9)**, 21-30.
- 浪川幸彦・竹内聖彦・白井朗 (2011) 数学リテラシー概念に基づく数学教員養成カリキュラム改革の試み. 椋山女学園大学教育学部紀要 **4**, 83-94.
- 浪川幸彦・高橋聡・竹内聖彦・白井朗 (2016) 数学リテラシー概念に基づく数学教員養成カリキュラム改革の試み (II) . 椋山女学園大学教育学部紀要 **9**, 49-61.
- OECD (2010) PISA2009 年度調査 評価の枠組み. 国立教育政策研究所監訳, 明石書店.
- 大高泉・清水美憲編 (2012) 教科教育の理論と授業 II 理数編. 新教職教育講座第 6 巻, 協同出版.
- Rowland, T., Ruthven, K. Eds. (2011) Mathematical Knowledge in Teaching. Mathematics Education Library **50**, Springer.
- 佐藤学 (2003) リテラシー概念とその再定義. 教育学研究 **70(3)**, 292-301.
- Shulman, L.S. (1986) Those who understand: Knowledge growth in teaching. Educational Researcher **15**, 4-14.
- 竹村信治 (2015) 教科内容学の構築. 日本教科内容学会誌 **1(1)**, 3-13.

## **A Curriculum of Math Teacher Education Based on Mathematics Literacy :**

### **An Example of Basic Study of School Subject Content**

Yukihiko Namikawa (School of Education, Sugiyama Jogakuen University)

**Abstract :** We propose a model of school subject content studies in the subject of mathematics, based on Takemura's framework given in Takemura (2015). In constructing a school curriculum, we might describe "literacy" for all citizens as a principle that school curriculums embody. By applying this method to teacher education, we develop mathematics literacy for mathematics teachers as the goal and plan the curriculum of math teacher education so that students would acquire this "literacy". The curriculum of the course of math teacher education at Sugiyama Jogakuen University is given as a concrete example.

**Key words :** mathematics literacy, teacher education, study of school subject content, project of literacy of science and technology, pedagogical content knowledge



# 教科内容学としての教育課程研究

## —J.デューイの教育理論に基づく教育過程の内容構想—

梶原 郁郎<sup>1</sup>

**要旨：**本稿の題目（課題）は、教科内容学の基底的課題を次のようにおさえて設定されている。教科内容学では研究者は、教科内容の理解・研究に自ら直接取り組み、児童生徒の学習過程を想定して発問系列を熟考しつつ、それによる教授過程として教科内容を構想する。この作業は“教科内容学による教育実践”の前提となる。したがって教科内容学における教育課程研究は教育過程（教授学習過程）研究として性格づけられる。この課題への取り組みは、複数の指摘があるように、デューイの教育課程研究を含む教育課程研究一般において大きく立ち遅れている。この現状を踏まえて、本稿は J.デューイの教育理論に基づいて仕事から科学への教育過程を構想する作業を通して、教育過程研究としての教育課程研究を教科内容学における教育課程研究の在り方として提示し、さらに教科内容学の社会的意義を明示している。

**キーワード：**教科内容学，教育過程研究としての教育課程研究，デューイ，教科内容学の社会的意義

### 1. はじめに—本稿の課題と方法—

本稿の課題は、J.デューイの教育理論に基づいて仕事から科学への教育過程を構想する作業を通して、教科内容学としての教育課程研究の在り方とその社会的意義を提出することである。

文部科学省高等教育局専門教育課の報告書である「今後の国立の教員養成系大学学部の在り方について」（2001）は、教科教育と関連づけて教員養成学部の教科専門科目の在り方を問い直すことを課題提起した。この課題を、教科内容学会第1回大会のシンポジウム資料（2014）は「教科専門は、学校の教育実践に生き、子どもの学力育成と発達を助成する各教科の教科内容を「教科内容学」として創出することである」と捉え、教科内容学の課題を次のように提示した。(1) 専門学部と同様に個別学問や諸科学等の研究をするのみならず、(2) 教科専門の教科内容を教育実践との関連で研究する。したがって「教科内容学の学問としての研究の対象は、教員養成及び学校教育における各教科の教科内容にあり、それらを教科の専門の立場と教育現場の授業実践の立場から捉え、「教科内容学」としての体系性を創出するものとなる」。ここに、実際の授業内容となる教科内容を学問と関連づけて構想するという難題が教科内容学の課題として提示されている。

J.S.ブルーナー（1960）が『教育の過程』で提起していたその課題が、教科教育研究、特に社会科教育研究において放置されて方法研究に留まっている現状を、筆者（2015）は『社会科教育論叢』『社会科教育研究』を通観する作業等を踏まえて指摘して、教科内容学を教育過程研究として構築していくために研究者に要求される基礎条件を提出した。それは、「教育現場の授業実践の立場」を意識すれ

<sup>1</sup> 愛媛大学教育学部 kajiwara@ed.ehime-u.ac.jp

受付日：2015年9月28日 受理日：2016年3月19日

ば次のように敷衍できる。(I) 研究者自身が学問の内容を正面から学習・研究して、さらに児童生徒が学習可能となるように、学問の成果を反映させた教科内容を開発して発問系列に纏める。(II) 授業実践を通して、教科内容(発問系列)の中心となる知識を児童生徒がどの程度理解・活用できたのかを検討して、同内容の教科教育としての妥当性を検証する。ブルーナー研究の現状に炙り出されている、“内容研究から離れた”方法研究としての教育課程研究の実情を前にすれば、まずは(I)の課題が学界に要求されてくるが、「教育現場の授業実践の立場」を含んで教科内容学を構築していく場合、(I)の内容開発も、児童生徒の学習を想定した教育過程研究として進めなければならない。

この課題認識に立つて本稿がブルーナーに続けてデューイを取り上げるのは、第一に、デューイの教育課程に関する先行研究(以下、デューイの教育課程研究)の実情に基づいている。両者は戦後わが国の教育界に広範な影響を与えた人物でありながら(広岡, 1968)、デューイの教育課程研究も後に詳述する次の現状にある。同教育課程は、衣食住の生活資料を主として作る仕事 occupations を通した地理・歴史および科学学習であるが(1915, p.15, 1916, p.199)、(1)デューイの教育課程研究は、デューイ実験学校では学年毎にどのような知識が“取り上げられていたのか”に関する研究に留まり、教育過程研究として進められてきていない(拙稿, 2013)。(2)デューイの教育課程論に関わる概念形成論等のデューイの教育理論に基づいて、地理・歴史および科学の教科内容は構想されてきていない。

第二に、デューイの教育課程論特に科学学習論は社会的側面を含んで作られているからである。この点も後に詳述するように、デューイの教育課程における科学の学習段階は純粋科学であり、純粋科学を学習することの社会的意味に関する論議がデューイの科学学習論に踏まえられている。したがってこの点の読み取りを含めて、デューイの教育理論に基づいて仕事から科学への教育過程を構想すれば、科学の教科内容の社会的意味も併せて提示できる。教科内容学の社会的必要性を行政側からの上記要請にのみ求めるのではなく、純粋科学と社会との関係そのものの中に見出し提出するために、本稿はデューイに依拠するわけである。教科内容学の社会的意義に関するこの作業は、教科内容学の学問的必要性を社会的にも認めなければならないことを明示するものである。

以上の理由を踏まえて本稿は自らの課題に次の手続きで取り組む。第一に、デューイの教育課程研究を教育過程研究として進めていくための方法を明示する。その方法の下、デューイの仕事から科学への教育過程を教科内容学として構想するために、第二にデューイの概念形成論を考察して、純粋科学の思考過程の要件を把握する。第三にその要件に基づいて、酸化還元の三つの定義の限界と有用性(働き)を生徒が思考できる教育過程の内容を構想する。これは金属精錬の仕事から科学への教育過程の事例となる。以上の作業を通して教科内容学としての教育課程研究の在り方を提示した後、第四に、純粋科学の社会的必要性を把握することによって教科内容学の社会的意義を明示する。

## 2. デューイの教育課程研究の現状—教育過程研究の不在状況を打開する方法—

本章では、デューイの教育課程研究が教育過程(教授学習過程)研究として進められてきていない現状を報告して、その現状を打開していくための方法を明示する。

S.C.ロックフェラーら(1991, Westbrook, 1992)によってデューイへの関心が再燃してきた1990年代の動向の中、デューイの教育課程研究も、デューイ実験学校の教育課程に関する新たな資料をも用いて、L.N.タナー(1991, 1997)をはじめとして改めて進められてきている。その研究はわが国でも、小柳(1999)、森(2002, 2004)、高浦(2009)らによって取り組まれて、デューイ実験学校で“どのような知識が取り上げられたのか”が、学年毎に一層系統的に明らかにされてきている。こうした新たな動向の中、市村(2000)は「教科(カリキュラム)と子ども(生活経験)との“結合問題”は、進歩主義教育理論がプラグマティズムに依拠するプロセスの哲学を、その中軸と据えるか

ぎり、常に新しい解決への努力が要請されつづけることになるだろう。進歩主義教育理論は、今日なお未完成な理論なのである（強調点は引用者、以下同）」と述べて、「教科主義と活動主義（経験主義）とを調停する実践論理」の究明をデューイの教育課程研究の課題としている。これは、デューイの教育課程における仕事と科学、仕事と地理・歴史との連関構造の中身が、“どのような知識をどのように獲得できる教育過程であるのか”に着目して検討されてきていない現状を指摘するものである。

この指摘の妥当性を筆者（2013）は次のように検証した。「料理は、単純だが基礎的な化学の諸原理と諸事実への“自然な通路”となる」（Tanner, 1991, p.54）、仕事から科学への「移行は、実際の科学によって“自然に”行われ、生物学や物理学の一層抽象的な概念の研究に導かれた」（Tanner, 1997, p.106）、「オキュペーションは、学年段階にそって、初歩的で身近な経験から、次第に社会的空間的な広がりを持ち、複雑な技術を基礎とした経験へと“発展している”」、「機織り機の製作、織物作りの経験と産業革命史の学習が“結合され”、産業の歴史的社会的な理解が“生き生きと”達成されている」（佐藤, 1990, pp.52, 55-56）、こうした叙述の下、仕事から地理・歴史および科学への教育過程は“どのように”「自然に」「生き生きと達成されている」のかは不問に付されている。

この事情は市村の上述の指摘以降の研究でも同様である（拙稿, 2013）。小柳（1999）も取り上げている裁縫と綿産業の学習とを取り上げて、森（2002）は、綿産業の学習は「綿の手工業の過程における全段階を示しながら吟味される」（p.28）と叙述しているが、児童は「全段階」を「吟味」しえたのかという学習過程も、同過程を教師はどのような内容と方法で援助したのかという教授過程についても触れられていない。この点は資料上の制約もあるだろうが、だからといってその叙述をもってその教育過程を明らかにしたことはない。また仕事から歴史への移行過程に関しても、「子どもたちが成長するについて、歴史は徐々に“分化していき”、独立した専門領域として学習されていくこと“になる”」（p.29）という叙述の下、“どのように”「分化して」いくのかは問われていない。

この問題がデューイ自身にも起因していることを、柴田義松（1993）は次のように指摘している。「衣食住の生活必需品の制作にかかわる活動」である仕事は、「産業社会においてますます高度に発展していく科学や技術の学習への導入、ないし出発点にすぎない。デューイも物づくりの活動から諸教科の知的探求への移行を考えてはいたが、[---]“学問＝教科学習への移行ないし飛躍”のくわしい検討は“行っていない”。事実、『学校と社会』（1915）も『デューイ実験学校』（Meyhew, Edwards, 1936）も、歴史学習の報告とは対照的に<sup>①</sup>、純粋科学の学習に関しては金属精錬の報告でも（1915, pp.32-33, 1936, pp.109-111）、ピンホールカメラ作りの報告でも（1936, p.224）、それらの“仕事の後に”酸化還元学習・光の学習が“どのように”進められたのか、その教育過程を報告していない。

以上の状況を前にするとき、デューイの教育課程研究の“方法自体”を問うことが求められてくる。仕事から地理・歴史および科学への教育過程の中身が、デューイ実験学校に関する新たな資料によっても検討できない場合、次の（a）の方法（課題設定）を（b）に変更することが必要となる。

- (a) デューイ実験学校の学習者は仕事から教科（地理・歴史、科学）へどのように“移行した”のか。そして移行後、教科学習はどのように“展開された”のか。
- (b) デューイ実験学校の仕事は教科（地理・歴史、科学）にどのように“移行しうる”のか。そして移行後、教科学習はどのように“展開しうる”のか。

(a) にこだわる場合、デューイ実験学校に関する新たな資料をさらに求めなければならないが、その資料があるという保障も、(a) の教育過程を教えてくれる情報をその資料が含んでいるという保障もない。この点は以上の先行研究が示すところである。これに対して、デューイの教育課程論のみな

らず概念形成論等の教育諸論にも基づいて、仕事と教科への教育過程を検討する方法を採れば、(b)の課題に取り組むことができる。これは、デューイの教育課程を“考察”する研究というよりも、デューイに依拠して仕事から教科への教育過程を“構想・開発”する研究である。この方法によれば、仕事から教科への“移行の中身”の検討に今すぐ取り組むことができ、デューイの教育課程研究を教育過程研究として進めていくことが可能となる。

この(b)の教育過程研究では教科内容の学習・研究が前提条件となる。『学校と社会』(1915, p.32)も『デューイ実験学校』(1936, pp.109-111)も、金属精錬の仕事が「燃焼の原理」など化学学習への入口となったことを報告しているが、次の諸点は不明となっている。まず仕事において、銅精錬の鉱石は酸化銅・硫化銅その他いかなる鉱石が用いられたのか、次に仕事の後において、「燃焼の原理」の化学学習はどのように進められたのか。この課題に(b)の方法は、いかなる銅鉱石で“いかにして銅精錬を行いうるか”，「燃焼の原理」を化学学習として“どのように探究しうるか”というかたちで取り組む。したがってこの場合、(a)の教育課程研究とは対照的に、銅精錬に関する知識および「燃焼の原理」に関する知識を“自ら”学習・研究することがわれわれに課せられてくる。

以上のように(b)によるデューイの教育課程研究は、児童生徒の学習過程を援助できる教授過程を教科内容レベルで検討するという点で、教育過程(教授学習過程)研究として性格づけられる。この点で(b)は教科内容学の上述の基礎条件(I)にそのまま重なり、(II)の研究の準備となる。したがって本稿は(b)の方法の下、デューイの教育理論に基づいて仕事から科学への教育過程を構想する作業を、教科内容学としての教育課程研究の在り方として提示していくわけである。

### 3. 純粋科学の思考過程—デューイによるその要件—

本章では、デューイにおける純粋科学の思考過程の要件を把握する。これは、仕事から科学への教育過程を構想する次章の準備をなすものである。

デューイの教育課程における科学の学習段階を整理することからはじめよう。デューイは目的と手段との関係を軸にして、教育課程を三つの学習段階に分けている。第一期(4-8歳)の遊び plays では、目的 end(もたらしたい成果)は、行動の前に思考されていない直接的なもの、そして空想的要素を含んでいる(1915, p.73, 1916, pp.202-203)。第二期(8-11・12歳)の仕事では、目的は、行動の前に思考された間接的なもの、そして衣食住を中心とする社会的に典型的な仕事に通じる現実的なものとなる(1915, p.74, 1916, pp.199, 202-203)。11・12歳を過渡期として第三期(13歳-)の科学期では「発見さるべきあることがら」が目的となる(1915, pp.79, 101)。それは、「実際の困難」である仕事期の目的とは異なり、「知的な疑問」すなわち「事実を確かめるべく発見を行うという特殊な目的」である(1915, p.101, 1916, pp.190-191)。したがって第三期は純粋科学期である。

このようにデューイの教育課程では応用科学は科学期に位置づけられていない。応用科学は仕事期に次のように含まれている。「第二期になると子どもは、ある一定の結果をもたらすには様々な材料と作用をどのようにすべきかを見出そうと試みる。したがってその実験は、“事実の発見と原理の立証を目的とする”科学的な意味の実験—中等教育の時期に相当するような—とは明らかに別種である。

[……], それは純粋科学の研究というよりはむしろ応用科学の研究である」(1915, p.76)。例えば「漂白・染色・石鹼および蝋燭の製造, 白蠟の皿の製作」などが仕事学習に選ばれ、「ここから、化学作用のある種の研究[純粋科学], すなわち油・脂肪, 簡単な冶金などの研究に導かれる」(p.76)。このように応用科学を扱う仕事は純粋科学への足場として位置づけられている。

では、第三期の純粋科学の思考についてデューイはどのように述べているのであろうか。科学の知識を記憶・蓄積するだけの知識獲得形態を、デューイは「知識の静的な低温貯蔵」と呼び、「教育的発

達にとって有害である」としている (1916, p.158)。それに代えてデューイが肯定する、知識を「知的に活用する」知性は (p.158), 純粋科学の場合において, 次のように説明されている (p.223)。「[機械を構成する] 材料の“用途”を知っており, それらがなぜそのように使われているのかを知っていて, はじめてその機械の知識を持っていることになる。同様に, 数学の概念の知識も, それらが“役立つ”問題を知り, それらの問題を処理するためのそれらの“特有の有用性”が分かっているときのみ, その知識を持っていることになる」。物理学の研究で使われる数学的命題, 原子, 分子, 化学式, これらの知識の意味は, 「それらを使用することによってのみ, 知ることができる。[----] それらの働き work を示すことによってのみ, それらの意味を理解できる」 (p.222)。

この知性は『思考の方法』(Dewey, 1933)でも, 「われわれが一般的原理を十分に理解するのは[----] “新たな事態の克服にあたってその原理を用いる”に至った場合に限られる」と確認され (p.266), 次のように敷衍されている (p.264)。「一般的原則が, 現実の対象や事件を理解することにも用いられず, またそれらの原則が暗示するものを通して“他の概念的意味を生起させることにも用いられない”とき, それらの原則は[----] 独断的な知識の羅列にすぎない」。このように新たな事態に対処する中で知識を使用して他の知識を生起させることが, 純粋科学の思考過程の要件とされている。

では, その要件とは具体的にはどのようなことなのであろうか。デューイ (1933) の例示によれば, ニュートンは, リンゴの落下によって暗示させられた引力の観念を, 月 (月の地球への落下), 惑星 (惑星の太陽への落下), さらに海洋の運動などの新たな事態に適用することで, 「相互に無関係と信ぜられた多くの諸事象が一つの首尾一貫した組織体系に統合された」 (p.264)。ここにデューイは, 新たな事態への観念 (知識) の適用については説明しているが, その適用を通して引力の知識はどのような知識を新たに生起させたのかは問うておらず, 「科学者がその完成された知識に到達する方法」 (p.221) の重要性を指摘するに留まっている<sup>2)</sup>。『学校と社会』『デューイ実験学校』同様に『思考の方法』でも, 既知を活用して未知を産み出す純粋科学の思考過程が具体的に説明されていない。

その点を把握するために, 科学者と幼児は思考過程において共通点を持つという指摘を踏まえて (Dewey, 1933, p.242), 幼児の言語獲得過程を考察してみよう (pp.240-241)。デューイによる同過程は, 少しく説明を加えれば次のように整理できる。(1) 幼児はある一匹の犬に出会い, 例えば「四本足」という犬の属性 (意味) を観念として獲得する。その観念を適用して, (2) 新たに出会った猫を「小さい犬」, (3) 新たに出会った馬を「大きい犬」と呼ぶ。(4) この場合幼児は観念の修正を迫られ, 犬の別の属性 (例えば「ワンワンと鳴く」という属性) をその観念に加えて, (1) における犬の観念を新しくする。以上のように幼児は, 不安定な意味状態の知識である犬の観念 idea を新たな事態 (四足動物) に適用する中で, 観念を修正しつつさらには新たな意味 (知識) を生起させつつ, 安定な意味状態の知識である概念 concept に犬の観念を仕上げていく。この事例は, 新たな事態に対処する中で知識を使用して他の知識を生起させる思考過程を具体的に教えてくれている。

ここに素型として提示されている純粋科学の思考過程の要件を踏まえて, 同過程の具体的内容を構想して, デューイの教育課程における科学期に内実を与える作業が次章の課題となる。デューイ実験学校の報告でもデューイの著作でも純粋科学の思考過程の具体的事例が提示されていない実情を前にするとき, 以上のデューイの教育諸論に基づいてその事例を構想することが必要となる。その作業が放置され続けては, デューイの科学期は思考過程としての内実を欠いたままとなる。

#### 4. 純粋科学の思考過程の具体的姿形—酸化還元の知識を組織する教育過程—

本章では, 金属精錬の仕事から展開可能となる酸化還元の知識の組織化を事例として, 純粋科学の思考過程を構想する。この作業は, 教育過程研究としての教育課程研究の在り方を本稿が問うている

以上、デューイの教育理論（前章）に基づいて教育過程研究として進められなければならない。酸化還元知識の組織化を生徒に保障する発問系列を熟考する教育過程研究は、教育実践の準備となる。

#### 4-1. 酸化還元知識を組織する教育過程－酸化還元各定義の働きと限界に着目して－

デューイ実験学校では鉄や銅の金属鉱石が教材として取り上げられて、児童は金属精錬を行い、「鉱石と精錬された形とで様々な金属を扱った」（Meyhew, Edwards, pp.110-111）。何の鉱石を何と反応させて精錬の仕事が行われたのか報告されていないが、『技術の歴史』（1978）によれば、精錬技術史の初期において銅は、炭酸塩と酸化物を含む銅鉱石の場合、「木炭で加熱するとたやすく金属に還元でき」、「かんたんな還元は、銅の熔融、鑄造とあわせて、冶金術で炉とるつぼが採用されること」で行われた（pp.481-482）。このように酸化銅鉱と炭酸銅鉱の場合、その酸素を炭素で還元することで銅が得られて、硫化銅鉱の場合よりも精錬は容易であった（p.482）<sup>③</sup>。デューイ実験学校でも精錬のための炉が作られているので、以上の方法に近いかたちで銅精錬が行われたと想定できる<sup>④</sup>。

この仕事の後にどのような科学学習が可能となるのであろうか。銅精錬には酸化還元の化学反応が含まれているので、漂白の仕事から漂白の化学作用の研究に移行できるように（Dewey, 1915, p.76）、銅精錬は酸化還元反応の研究への「自然な通路」となりうるはずである。そこでまず、炭素による銅精錬の仕事は化学用語で表せば、反応式は「 $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$ 」である。この反応式において、酸化銅は炭素によって還元され（炭素は酸化銅によって酸化され）、炭素が還元剤となる。これは、ラボアジエによってはじめて与えられた、酸素の授受による酸化還元の定義①（酸化：酸素と結びつくこと、還元：酸化物が酸素を失うこと）である（大木編, 1979, pp.22-23）。この定義①は、上記反応式を事例として中学校理科教科書（2012年度版）で取り上げられている（p.146）。このように銅精錬の「経験を解釈し拡張する」手段として書物を使うことで（Dewey, 1915, pp.110-111）、経験なしにその反応式を覚える「学習」とは質的に異なるかたちで、酸化還元の定義①を獲得できる。

この定義①を、高校化学教科書の鉄精錬の「 $2\text{FeO}_3 + 3\text{C} = 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ 」（2005a, p.186）の反応式に適用した場合、酸化銅の上記反応式同様に酸化鉄は炭素によって還元される（炭素は酸化鉄によって酸化される）と説明でき、問題は発生しない。しかし定義①を、同教科書の「 $2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ 」（2005b, p.97）に適用するとき、この反応式も酸素を含むので酸化還元といえるはずだが、次の新たな事態（問題）に直面する。この場合  $\text{H}_2\text{S}$  ではなく  $\text{H}$  のみが酸化されているが、すなわち  $\text{H}_2\text{S}$  は「部分的に」酸化されているが、「 $\text{S}$  については」どのように考えればいいのか（平山, 2006, p.64）。ここに前章の幼児同様に、定義の修正あるいは追加が求められる。その事態を【発問①】として問えば、定義①の限界とともに、水素の授受による酸化還元の定義②の必要性（有用性）の認識を生徒に保障できる。「水素に焦点を当てて」反応式を読めば、 $\text{H}_2\text{S}$  は「水素を失った」、 $\text{O}_2$  は「水素を受け取った」と説明でき、定義①では部分的にしか説明できなかった事態を克服できる。ここに、水素を失うことを酸化、水素を受け取ることを還元とする定義②（2005b, p.97）を理解できる。以上のように定義②の教授場面で「 $2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ 」の反応式を教師は選択して上述の【発問①】を用意すれば、定義①の限界と関連づけて定義②の必要性を生徒に考えさせることができる。

続けて定義②の限界の学習援助は、定義②を「 $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$ 」に適用させる【発問②】によって可能となる。この発問の下、定義②は「 $2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ 」には適用できても、「 $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$ 」には適用できないという新たな事態に生徒は直面できる。このままでは、前者に類似する反応式には定義②を、後者に類似する反応式には定義①をとるように、個別に定義を使い分けなければならないことになる。デューイ（1933）は、全く別種の事象を関係づけるところに科学知識の特質を指摘するが（p.261）、定義①も定義②も適用範囲が制限されている。

この定義①②の限界を提示した上で、電子の授受による酸化還元の定義③を上述の両式に適用させる【発問】を出せば、定義①②の限界の理解と定義③の広い有用性の理解とを併せて生徒に保障できる。「 $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$ 」にまず定義①次に定義③を適用してみよう。(1)  $\text{CuO}$  は、 $\text{Cu}^{2+}$  と  $\text{O}^{2-}$  とのイオン結合である。還元された  $\text{CuO}$  (定義①：酸素を奪われた) の  $\text{Cu}^{2+}$  は電子を受け取っているか失っているか (電子を受け取って  $\text{Cu}$  になっている) ⑤。(2) 酸化された  $\text{C}$  (定義①：酸素と結合した) は、電子を受け取っているか失っているか (電子を失って  $\text{CO}_2$  になっている)。これら【発問③-①】によって次の点の理解を保障できる。この場合  $\text{CO}_2$  は、イオン結合ではなく共有結合であるため、 $\text{CO}_2$  の  $\text{C}$  は電子を“完全に”失ったのではない。 $\text{CO}_2$  の共有電子対は、電気陰性度の関係で  $\text{O}$  側に引き寄せられているので、 $\text{C}$  は電子を“いくらか”失った状態となっている。以上のように定義③を定義①と重ねて問う【発問③-①】によって、「電子を失う」ことを酸化、「電子を受け取る」ことを還元とする定義③を (2005b, p.98), “定義①を再構成するかたちで”獲得できる。

この定義③の導入において、高校化学教科書 (2005b, p.97) が定義②の説明で挙げている「 $\text{H}_2\text{S} + \text{I}_2 \rightarrow \text{S}_2 + \text{HI}$ 」を取り上げれば、酸素の授受という酸化還元の原初的定義① “と重ねて” 定義③を理解できない。したがって定義③の導入時の反応式は慎重に選択されなければならないわけである。その配慮の下、「 $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$ 」の後に「 $2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ 」を取り上げて、定義②と定義③とを重ねて問う【発問③-②】を出せば、定義③が定義②をも包含するという理解を生徒に保障できる。このように「ますます包括的なものとなっていく」定義③を用いれば (大木編, 1979, p.25), 「ひとつの事象から別の事象へとほとんど無制限の範囲まで進みうる」(Dewey, 1933, p.261)。

以上のように純粋科学の思考過程の要件 (前章) を下敷きにすれば、未知の事象の中で知識を使用して新たな知識を生起させる思考過程として純粋科学の教科内容を組織できる。デューイの科学期に内実を与えるその構想作業を本節は、生徒の知識理解と教師の発問内容とを併せて検討する教育過程研究として進めてきた。これが、本稿が提示する教科内容学における教育課程研究の在り方である。

#### 4-2. 酸化還元の知識理解を保障する教育過程の意義—学生アンケート調査を踏まえて—

以上の教育過程の意義を、高校化学教科書 (啓林館) における定義①②③の取り上げ方を考察することによって敷衍してみよう。それは次のような配列になっている (2005b, pp.96-98)。

(1)	定義①：「 $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$ 」で酸化、「 $\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ 」で還元が説明されている。
(2)	定義②：「 $2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ 」「 $\text{H}_2\text{S} + \text{I}_2 \rightarrow \text{S} + 2\text{HI}$ 」の反応式を提示した後、次のように定義②が説明されている。「これらの反応も酸化の一種だが、硫化水素が水素を失う反応と見することもできる。そこで、水素を失う反応を酸化、逆に水素と結びつく反応を還元ともいう」。
(3)	定義③：「 $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$ 」を再度取り上げ、定義③は次のように説明されている。その反応式の「銅の酸化を詳しく見ると、陰性が強く電子を引き寄せる力の強い酸素原子 $\text{O}$ は、銅原子 $\text{Cu}$ から電子 $e^-$ を奪い酸化物イオン $\text{O}^{2-}$ になり、また、銅原子は電子を失い銅 (II) イオン $\text{Cu}^{2+}$ となり、 $\text{O}^{2-}$ と $\text{Cu}^{2+}$ はイオン結合して $\text{CuO}$ となっている。つまり、銅の酸化は、 $\text{Cu}$ から $\text{O}_2$ に電子が移動する反応といえる」。

東京書籍 (2006) は (2) で、酸素を含む反応式である「 $\text{CuO} + \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{Cu} + \text{HCHO} + \text{H}_2\text{O}$ 」を取り上げて、 $\text{CuO}$  が酸素を失って還元されていると定義①で説明した後、次の記述をしている (p.101)。「酸化と還元は同時に起こるので、メタノール  $\text{CH}_3\text{OH}$  は酸化されてホルムアルデヒド  $\text{HCHO}$  になったと考えられる。この変化では、メタノール  $\text{CH}_3\text{OH}$  から水素原子が失われてホルムアルデヒド

HCHO になっているので、酸化とは、水素を失う変化と定義できる」。このように啓林館版と異なり、定義①による説明を (2) に含めているが、定義①の限界については明示されていない。

この点も課題に含めて定義①②③の説明の配列を教師は次のように加工すれば、定義①②の有用性（働き）と限界“に重ねて”定義③の広い有用性を問うことができる。第一に (2) では定義②の必要性が、「 $2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ 」に対する“定義①の限界を問わないで”，説明されている。同式に定義①を適用すれば、上述のように【発問①】を思考の対象にできる。この発問を通せば、同式を定義①は“半分”説明してくれるが定義②は“全部”説明してくれるというかたちで、定義①の限界を理解できる。第二に (3) では、まず (1) の「 $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$ 」次に (2) の「 $2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ 」を定義③で説明させる【発問③】を出せば、定義①②と定義③との包含関係に着目して“定義③の適用範囲の大きさ”を把握できる。以上のように定義①②の有用性・限界性と定義③の広い有用性の学習保障を目的とすればこそ、複数報告されている定義①から定義③にいく実践事例(谷, 1995, 高橋, 1998, 野曾原, 2005, 菊池, 2011)とは異なり定義①②③を段階的に取り上げる形式で、酸化還元の見識理解を保障する教育過程を前節のように構想してきたわけである。

このように定義①②③のつながりが十分に説明されていない教科書の記述状況を前にするとき、定義①②③はつながりを欠いたまま生徒に学習されていることが想定される。この点を検証するために筆者は、A 大学文科系 A 学部 3 年生 34 名（調査日：2015 年 5 月 18 日）、B 学部 3 年生 18 名（調査日：2015 年 9 月 14 日）、理科系学部 3 年 44 名（調査日：2015 年 5 月 19 日）を対象に、次のアンケート調査を実施した。なお 96 名全て高校で化学を履修した学生である。

(1)	酸化還元の定義について、[ ] に適切な用語を入れて下さい。 ① [ 酸素 ] の授受による定義    ② [ ] の授受による定義    ③ [ ] の授受による定義
(2)	この三つの定義について、高校でどのように習ってきましたか。 (a) この反応式の場合は①の定義、この反応式の場合は②の定義といふように、三つの定義を個別に習った。 (b) 関係づけて習った。
(3)	質問 (2) で (b) を選択した人への質問：どのように「関係づけて習ったのか」、説明して下さい。

これらの質問の集計結果は次の通りである（NA は回答していない者を表している）。

	文科系学部 3 年生 52 名	理科系学部 3 年 44 名
(1)	②③両方正答者 : 3 名 (6%)	②③両方正答者 : 20 名 (45%)
(2)	(a) 29 名 : 56%    (b) 10 名 : 19%    NA13 名 : 25%	(a) 24 名 : 55%    (b) 15 名 : 34%    NA5 名 : 11%
(3)	「関係づけ」の説明ができていたのは 3 名 (内 (1) 正答者 1 名) で、その回答内容は、いずれもひとつの反応式で三つの定義を説明するというものであった。	「関係づけ」の説明ができていたのは 2 名 (内 (1) 正答者 2 名) で、その回答内容は、いずれもひとつの反応式で三つの定義を説明するというものであった。

質問 (2) (3) は高校時代にどのように習ったのかを尋ねたものなので、記憶の確からしさという調査上の難点はあるが、それを踏まえても質問 (3) の回答内容には注目されてよい。質問 (2) の (b) 10 名 (文科系学部) と 15 名 (理科系学部) において、定義①②と定義③との包含関係を記述したのはひとりもない（その関係は、定義①②③をひとつの反応式で説明することでは把握できない）。化学反応式を例示しての説明まではいかなくても、その関係を高校化学の学習時に行っていれば、そ



の関係を示唆する記述程度はなされていてもよいはずである。この調査結果には、高校化学教科書の上述の記述状況およびそれに基づいた授業内容が反映されていると見ることができる。

以上のように酸化還元の定義①②③に関する教科書の記述状況、さらに定義①②③の教授学習に関するアンケート調査を踏まえれば、定義①②の知識を活用させることで定義①②の有用性・限界性に気づかせて、“その上で” 定義③の広い有用性（広い適用範囲）の理解を保障することが教科内容学の課題として要求される。これに対するひとつの回答が前節の作業である。

## 5. 教科内容学の社会的意義—純粋科学に関するデューイの見解—

本章では、純粋科学に関するデューイの見解に着目して教科内容学の社会的意義を明示する。

社会の現実から離れて知識の組織化を進める純粋科学の社会的必要性はどこに見出しうるのだろうか。純粋科学のその特殊な目的についてデューイ (1916) は説明した後、「科学と社会の進歩」に論を進めて次のように述べている (pp.190-191, 226)。科学は「ある経験が他の経験の内容と共通にもっているもので、しかも、共通であるからさらに後で利用するために貯えておくことができるようなもの〔知識〕なら、どんなものでも分離していこうと努める。したがってそれは社会進歩の不可欠な要因なのである」。このようにある経験から意味を抽出する「抽象作用と、抽象されたものを記録する言葉の使用とが、個人的経験の正味の価値を人類が永久に自由に使用できるようにする。だが、それがその後いつどのように役立てられるか、誰も詳細に予見できない」(p.226)。このように純粋科学は探究の最中には、別の知識の組織化に役立つ可能性も、社会に役立つ可能性も分らない。

その社会的可能性については、純粋科学のその後の歴史が証明している。例えばニュートン (1642-1727) がホイヘンス (1629-1695) の運動量保存の法則を“どのように”引き継ぎ、“どこでどのように”微分を使って、運動方程式 ( $F=ma$ ) に到達したのか、この思考過程を遠山啓 (1985) は詳細に解説しているが (pp.120-135)、ニュートンは、人工衛星などに役立てるために、自らの力学を組織したのではない。人工衛星を飛ばす、ビルを建てる、鉄道の線路を敷くといった技術にニュートン力学が役立つこと (p.198)、この点が証明されたのは、力学完成から数百年後である。その時点で、ニュートン力学という純粋科学は応用科学になったのである。

同様の事例は化学史にも見出せる。アゾ色素を色素のひとつに含むタール色素は分子中に、ベンゼン環 ( $C_6H_6$ ) 二つが一辺を重ねて構造化されているナフタリン ( $C_{10}H_8$ ) を持つことを確認して、次の事例を読んでみよう。ダンネマン (1979) によれば、「化合物の原子論的構造に関する近代の学説」は純粋科学研究において学者を指導しただけでなく、「新しい製造法を研究する〔応用〕化学者」においても重要な知識であった。その中でも「ケクレー [1829-1896] の提唱したベンゼンの構造に関する考え方」は、タール色素の退色性という問題に直面して耐光性の色素を求めていた当時の化学者を、ナフタリンに向かわせた。その結果、グリースはナフタリンから「1869年に最初のアゾ色素をつくり、それによってタール色素工業という新しい、重要な分野を開くことに成功した」。この事例においても、純粋科学の応用可能性が後の歴史によって証明されている。

以上のような史実は、純粋科学が「社会進歩の不可欠な要因」であることを証明している。純粋科学は、「その後の具体的行動において、より広い範囲により自由に応用するために、“一時的に” 分離されているだけである」(Dewey, 1916, p.228)。したがって社会進歩を指向する社会は、現実の技術から離れて探究される純粋科学を、応用科学とともに“社会的必要事項として”認め、その学習保障を制度的教育（学校）に課題として付託しなければならない。この点を踏まえれば、教育過程が成立するように科学の内容を科学教育内容に再編していく教科内容学の仕事は、“社会的必要事項”として承認されなければならない。ここに自然科学系の教科内容学の社会的意義を提示できる。

## 6. 教科内容学としての教育課程研究—わが国の教育課程研究の「伝統」を前に—

教科内容学における教育課程研究が教育過程研究として性格づけられることを冒頭に確認して、本稿はデューイの教育理論に基づいて酸化還元教育過程の内容構想を行うことによって、教科内容学における教育課程研究の在り方を提示して、さらに自然科学系の教科内容学の社会的意義を明示してきた。教育過程研究が研究者自身による教科内容の理解・研究を前提とすることを踏まえて、石井の次の指摘に着目しておきたい。わが国では「教材づくりや授業展開の構想といった、授業“方法”レベルでの工夫（どのように教え学ぶのか）に視野が限定されがちです」（2015a, p.34）、「何を教えるのか」というレベルが学習指導要領で規定されたこともあり、研究者や教師による（教育計画としての）カリキュラムの研究や蓄積が十分ではない。そして、1980年代の「教育技術の法則化運動」や1990年代の「新しい学力観」や「学び」論の展開を経由することで、技術主義的・心理主義的傾向を強める形で、カリキュラム研究の空洞化が進んでいる」（2015b）。この問題は、一般的知識（法則）の開発にブルーナーの課題提起以降わが国の社会科教育研究は取り組みえていない現状に（池野, 2012）、典型的に見出せる。教科内容の理解・研究“の中から”「何を教えるのか」を絞り出していく学的姿勢が希薄なカリキュラム研究の「伝統」を前に、内容理解・研究を教育過程研究の前提として背負う教科内容学の意義と責任は、一層確認されておいてよい。

その意義と責任を今日のコンピテンシーの論議の中で最後におさえておきたい。コンピテンシーはそもそも、OECDのDeSeCo（Definition and Selection of Competencies : 1997-2003）プロジェクトによって「キーコンピテンシー」として提示され、次の三つのカテゴリーで構成される（ライチェン編, 2006）。知識・技術等の道具を相互作用的に用いる能力、異質な集団で交流する能力、自律的に活動する能力。1997年にはじまるDeSeCoのコンピテンシー論議について、中央教育審議会（2007）は、学習指導要領（1998）が総則に掲げた「生きる力」は「主要能力（コンピテンシー）という考え方を先取りしていた」としている。その論議は指導要領改訂を前に加速し今日本格的に取り上げられてきており、中央教育審議会への諮問文書「初等中等教育における教育課程の基準等の在り方について」（2014）は、「新しい時代に必要となる資質・能力の育成」に関する取組として「OECDが提唱するキー・コンピテンシーの育成に関する取組」等を挙げて、それらの取組の共通点として、「基礎的な知識・技能を習得するとともに、実社会や実生活の中でそれらを活用しながら、自ら課題を発見し、その解決に向けて主体的・協働的に探究し」ていく点を確認している。そしてその保障のためには「「何を教えるか」という知識の質や量の改善はもちろんのこと、「どのように学ぶか」という、学びの質や深まりを重視することが必要」であるとしている。このように「現在、学習指導要領で〔その改訂に向けて〕内容のみならず、教科横断的な汎用的スキルなどの「資質・能力」も明確化し、系統立てて指導したり評価したりしていくこと」など、「教育課程編成とその評価において能力（コンピテンシー）ベースの方にシフトする動きが本格的に進もうとして」いる（石井, 2015a, p.7）。

この動向を前に、コンピテンシー“受容”に内在する危険性が指摘されている。「今やPISAリテラシーからキーコンピテンシーへと、より包括的で全体的な資質・能力へと、教育関係者の関心がシフトしてきています」と述べた後、石井（2015a）は次のように続けている。社会の流動性の高まりを前にすれば、「どのような社会になっても対応できる一般的な「〇〇力」という目標を立てたくありません。しかし、創造力、コミュニケーション力、さらには人間力等、「力」をつけて目標化すれば教育を通して形成可能かのように思う風潮には注意が必要です」（p.9）。同様の懸念は永野重史（1997）も次のように指摘している。「知識の理解・活用から離れて」〇〇力の直接的訓練を主張する形式陶冶説は検証済であるにも関わらず、思考力・生きる力等「教育界には「力」という語尾が氾濫しているように見える」状況には、形式陶冶説が復活している危険性を見出せる。この危険性は、「教科内容の理

解・研究を前提して”わが国の教育課程研究が進められていけば現れ出てこそ，“知識の理解・活用の中で”〇〇力の形成が指向される。しかしその研究の歴史的事情は石井が指摘するように逆であるからこそ、コンピテンシーが知識内容を欠いた「資質・能力」、すなわち中身を欠いた“器（〇〇力）”に変質させられてゆく危険性に留意しなければならないわけである。この危険性を促す要因として、わが国の「カリキュラム研究の空洞化」は認識されておいてよいし、内容研究を前提する教育過程研究を課題として背負う教科内容学の意義と責任も、一層確認されておいてよい。

## 註

- (1) 『デューイ実験学校』のその報告に基づいて筆者は、仕事から歴史への教育過程がどのように進められたのか明らかにしている（拙稿（2004）J.デューイにおける歴史の学習段階論－他者認識の段階的形成の筋道－。教育方法学研究 **29**, 49-60）。
- (2) ニュートンの事例に関してデューイは、『确实性の探求』第五章「観念の作用」でも取り上げているが、観念の適用過程の内実は問われていない（J.Dewey (1929) *The Quest for Certainty. The Later Works* (4). Southern Illinois University Press (1984), 87-111）。その事例をはじめとして科学における観念の適用過程をデューイが説明できていない点については、武谷によれば、「デューイの信奉者である記号論理学者のネイゲル」による次の批判がある（武谷三男（1952）科学の把握。鶴見和子（編）デューイ研究，春秋社，38）。「自然科学の性格および方法にかんするかれ〔デューイ：挿入は武谷〕の主要テーゼを説明するためにかれが引用する例は、ごくまれな例外をのぞけば、物理学の“かなり初歩的で日常的な”探究方法が、さもなければ理論物理学の“大衆向けの参考書の中から”ひっぱり出されている。デューイのように、科学のイミを明らかにする大へんな努力をしてきた思想家が、物理学理論を詳細にわたって明らかにすることにかけては、“全く無関心”であるのは、まことに不思議なことである」。この指摘の妥当性はニュートンに関する説明箇所にも現れていたが、この点をデューイの限界として片づけるのではなく、課題として引き継ぎ、デューイの教育課程の科学期に具体的内容を与え肉づけしていくことは、デューイ研究の今後の課題として認識されておいてよい。これは、デューイの教育課程の“考察”から“構想・開発”へという研究方法の転換を要求する。
- (3) 現在の銅精錬は電気分解で行われているが、現在でも酸化鋳と硫化鋳とによって精錬技術は異なり、筆者が取材した住友金属の新居浜工場は硫化鋳を精錬する工場である（拙稿（2014）銅精錬工場の見学の報告－生産現場の理科の知識－。極地方式研究会（編）デポ **144**, 73-84）。こうした内容レベルで仕事を研究することはデューイ研究の今後の課題となっている（拙稿, 2013）。
- (4) デューイ実験学校の金属精錬は炉を作ることからはじめられている。大きな労力と時間を要するこの仕事は、鉄の精錬として久津見宣子によって小学校で実践されている（久津見宣子（1980）鉄をつくる。社会科の授業を創る会（編）授業を創る **1**, 32-59）。またデューイ実験学校では紡績・織布も行われているが、この仕事も久津見は、織機を自ら作ることから実践している（久津見宣子（1980）はたおりの授業（上）。社会科の授業を創る会（編）授業を創る **2**, 24-75）。これらの実践は、同会によるその他の実践も含めて、デューイの理論・実践を参考にして開発されたものではないが、デューイの仕事の内実（教育過程）を知るための直接の資料ともなる。どのような手段と方法によって仕事は実践されたのかあるいは実践できるのか、この点をこれまでのデューイの教育課程研究は研究対象としてきていないので、同会の実践はデューイの教育課程研究を教育過程研究に発展させる資料ともなる。
- (5) この場合「CuO 中の Cu が還元されたのであるが、普通、還元された物質は CuO（酸化銅（II））であるという」（野村祐次郎・小林正光（1993）新化学。数研出版，209）。

## 引用・参考文献

- 今後の国立の教員養成系大学学部の在り方について (2001). [http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/koutou/005/toushin/011106.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/koutou/005/toushin/011106.htm) (2014年10月24日閲覧).
- 教員養成における教科内容学の学問としての可能性 (2014: シンポジウム資料). 日本教科内容学会第1回研究大会プログラム・発表要旨集, 5.
- J.S. Bruner (1960) *The Process of Education*. Harvard University Press.
- J.S. ブルーナー (鈴木祥蔵・佐藤三郎訳) (1963) 教育の過程. 岩波書店.
- 拙稿 (2015) 教科内容学構築の基礎条件—J.S.ブルーナーの『教育の過程』に立ち返る—. 日本教科内容学会誌 **1**, 15-28.
- 広岡亮蔵 (1968) ブルーナー研究. 授業研究 **54**, 5.
- J. Dewey (1916) *Democracy and Education*. A Free Press (1966) .
- J. デューイ (松野安男訳) (1975) 民主主義と教育. 岩波書店.
- J. Dewey (1915) *The School and Society*. Southern Illinois University Press (1976) .
- J. デューイ (宮原誠一訳) (1957) 学校と社会. 岩波書店.
- S. Rockefeller (1991) *John Dewey : Religious Faith and Democratic Humanism*. Columbia University Press.
- R.B. Westbrook (1992) School for Industrial Democrats : The Social Origins of John Dewey's Philosophy of Education. *American Journal of Education* **100** (4), 411-415.
- L.N. Tanner (1991) The Meaning of Curriculum in Dewey's Laboratory School (1896-1904). *Journal of Curriculum Studies* **23** (2), 101-117.
- L.N. Tanner (1997) *Dewey's laboratory school : Lessons for today*. Teachers College Press.
- 小柳正司 (1999) シカゴ大学実験学校の実践記録 : 1896-1899年. 鹿児島大学教育学部研究紀要 (教育科学編) **51**, 115-215.
- 森久佳 (2002) デューイ・スクール (Dewey School) におけるカリキュラム開発の形態に関する一考察. 教育方法学研究 **28**, 23-34.
- 森久佳 (2004) デューイ・スクール (Dewey School) における「歴史 (history)」のカリキュラム開発に関する実証的考察. *カリキュラム研究* **13**, 29-44.
- 高浦勝義 (2009) デューイの実験学校カリキュラムの研究. 黎明書房.
- 市村尚久 (2000) 未完の進歩主義教育の現代的意義. 教育学研究 **67**, 34-37.
- 拙稿 (2013) 教育過程分析の基礎条件—内容と方法に関する J. デューイの二元論批判を踏まえて—. 日本デューイ学会紀要 **54**, 65-74.
- 佐藤学 (1990) 米国カリキュラム改造史研究. 東京大学出版局, 52, 55-56.
- 柴田義松 (1993) 「問うことを学ぶ」学び方学習を. 現代教育科学 **436**, 7.
- K.C. Mayhew, A.D. Edwards (1936) *The Dewey School*. Reprinted by Atherton Press (1965) .
- J. Dewey (1933) *How We Think*. The Later Works (8) 1925-1953. Southern Illinois University Press (1986), 105-378.
- C. シンガー他 (1978) (平田寛他訳) 技術の歴史 **2**. 筑摩書房.
- 吉川弘之他 (2014年度版) サイエンス2 (中学校理科教科書). 啓林館.
- 大木道則・田中元治編 (1979) 酸塩基と酸化還元. 岩波書店.
- 坪村宏・斎藤烈・山本隆一編 (2005a) 化学II (高校化学教科書). 啓林館.
- 坪村宏・斎藤烈・山本隆一編 (2005b) 化学I (高校化学教科書). 啓林館.

- 長倉三郎・竹内敬人他 (2006) 化学 I (高校化学教科書). 東京書籍
- 谷俊夫 (1995) 酸化・還元を定義する—高校と中学の橋わたし—. 化学と教育 **43 (12)**, 764-765.
- 高橋匡之 (1998) 酸化・還元の授業—電子の授受を通して—. 理科教室 6月号 **518**, 26-32.
- 野曾原友行 (2005) 酸化と還元と燃料電池. 理科教室 6月号 **606**, 26-33.
- 菊池みどり (2011) 酸化還元反応の導入で教えたこと. 理科教室 11月号 **679**, 68-71.
- 平山令明 (2006) 暗記しないで化学入門—酸化還元でわかる無機化学—. 講談社.
- 遠山啓 (1985) コペルニクスからニュートンまで. 太郎次郎社.
- F.ダンネマン (1979) (安田徳太郎訳) 大自然科学史 **12**. 三省堂, 92.
- 石井英真 (2015a) 今求められる学力と学びとは. 日本標準, 34.
- 石井英真 (2015b) 資質・能力ベースカリキュラムの危険性と可能性. 日本カリキュラム学会第26回大会発表要旨集録, 26.
- 池野範男 (2012) 発見学習. 日本社会科教育学会編 (新版) 社会科教育事典, ぎょうせい.
- D.S.ライチェン編 (立田慶裕監訳) (2006) キー・コンピテンシー—国際標準の学力をめざして—. 明石書店, 105-121, 210-218.
- 中央教育審議会初等中等教育分科会 (第54回:2007) 教育課程部会におけるこれまでの審議の概要.  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo3/siryu/07090704/002/003.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/siryu/07090704/002/003.htm) (2015年8月18日閲覧).
- 中央教育審議会への諮問文書 (2014). [http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo0/gijiroku/\\_icsFiles/afieldfile/2014/11/26/1353643\\_1\\_1.pdf](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/gijiroku/_icsFiles/afieldfile/2014/11/26/1353643_1_1.pdf) (2015年8月18日閲覧).
- 永野重史 (1997) 子どもの学力とは何か. 岩波書店, 13-18, 51-52, 178-179.

## The Curriculum Study as Subject Contents Study :

### Development of Subject Contents Based on J. Dewey's Educational Theory

Ikuo Kajiwara (Faculty of Education, Ehime University)

**Abstract** : The purpose of this paper is to propose the method of curriculum study in subject contents study and its social meaning through development of subject contents based on J. Dewey's educational theory. First, it is pointed out that curriculum studies have not been researched focusing on educational process. Studies on Dewey's curriculum are also similar, particularly the educational process that teachers and learners systematize knowledge of pure science is not clarified. Second, this paper exemplifies the process through development of subject contents of oxidation-reduction based on Dewey's educational theory. Third, the social necessity of pure science is discussed and a social meaning of subject contents study is showed. Pure science has a potential as an applied science. This fact gives a social significance and responsibility to subject contents study that develops the contents of pure science focusing on educational process.

**Key words** : subject contents study, the curriculum study focusing on educational process, Dewey's educational theory, a social significance of subject contents study



## 物理・化学・生物・地学の重複領域

— 「生命」への観点と化学・生物に重なる教材—

胸組 虎胤<sup>1</sup>, 早藤 幸隆<sup>2</sup>

**要旨:** 現在の理科の学習指導要領は、科目内容の系統性を明確にし、物理・化学・生物・地学の4科目を構成する各基本概念を「エネルギー」、「粒子(物質)」、「生命」、「地球」の4概念と定めている。しかし、系統性は科目間の境界を明確にし、4概念の強調は科目間の境界を曖昧にする矛盾が生じる。これは学習者の学びを固定化して多面的思考を阻む。本研究は4概念の捉え方をアメリカ、ヨーロッパの理科教育のものと比較し、次に、4概念の1つである「生命」に対する科学4分野からの歴史的捉え方の違いを比較した。複数科目か複数概念に重複する教材が多面的思考に有効と考え、その一例として酵素を化学(または「粒子(物質)»)と生物(または「生命»)の両方への視野を広げる教材の例として提案した。

**キーワード:** 4概念, コア・アイデア (Core ideas), 生命, 酵素, 教材

### 1. はじめに

現在の学習指導要領では、小中高等学校にわたり科目内容の系統性と連続性がより明確になり、物理・化学・生物・地学の4分野のそれぞれを構成する基本概念を「エネルギー」、「粒子(物質)」<sup>(1)</sup>、「生命」、「地球」の4概念と定め、その定着を図ることが大きな目標とされた(文部科学省, 2011)。しかし、これらの基本概念それぞれは関連し、学習者に想起させる内容は広がりを持っており、物理だけ、化学だけ、生物だけ、地学だけにとどまらない(Munegumi, 2013, 胸組・早藤, 2014)。4科目と4概念の関連性をたとえば表1のように示すことができる。

物理の教科内容を構成する基本概念である「エネルギー」は、化学、生物、地学の中にも包含される概念である。他の3つの概念についても同様である。化学という科目の基本概念は「粒子(物質)」であるが、その所在は生命または、地球とそれを取り囲む宇宙である。化学反応で「粒子(物質)」の「エネルギー」を考察することもある。生物の基本概念は「生命」であるが、光のエネルギーを用いてデンプンを合成する光合成では、「粒子(物質)」の反応が問題であり、生命の歴史にはその環境である地球の歴史は重要である。地学の基本概念は「地球」であるが、地震を引き起こしている「エネルギー」はどこから来るのか、岩石を構成する化学成分は何か、かつてある地域に繁茂していた植物(「生命»)が化石となり堆積している。以上のように4科目は4概念すべてと関連している。

<sup>1</sup> 鳴門教育大学学校教育研究科 tmunegumi@naruto-u.ac.jp

<sup>2</sup> 鳴門教育大学学校教育研究科 hayafuji@naruto-u.ac.jp

受付日: 2015年9月29日 受理日: 2016年1月12日

表 1 理科 4 科目と 4 概念との関連性

4 科目 4 概念	物理	化学	生物	地学
エネルギー	◎	○	○	○
粒子 (物質)	○	◎	○	○
生命	○	○	◎	○
地球	○	○	○	◎

(◎ : 強い関連 ; ○ : 弱い関連)

ところが、物理・化学・生物・地学の科目の境界は相変わらず従来通り存在し、4 概念をそれぞれの科目の枠内に留めようとする働きをしている。つまり、科目の系統性は境界を守ろうとしているが、同時に 4 概念を強調することで科目間の境界を曖昧にするという矛盾を生じさせている。

この矛盾はいくつかの学習上の不都合を引き起こす。ある科目の基本概念に興味を持った学習者が、科目の境界を越えて、同じ概念に関連する項目を学習することが阻まれる。また、ある科目の学習項目について特定の概念のみからの説明がされれば、学習者が他の概念からの見方をすることを阻む。その結果、ある自然現象について多面的な見方ができなくなることが想定される。現実の自然現象を 1 つの概念だけで把握できないため、各概念間および科目間の境界領域または重複領域の扱いが問題となる (Munegumi, 2013, 胸組・早藤, 2014)。複数概念から多面的に考察できる教材を開発することは、概念と科目の矛盾を埋め合わせることができる可能性と考える。

本研究では、学習指導要領にある「エネルギー」、「粒子 (物質)」、「生命」、「地球」の 4 概念に基づいた学習項目の扱いを確認し、4 概念をアメリカで最近発表された理科教育の内容の基礎となる Core Ideas と比較し、ヨーロッパにおける理科教育の最近の報告から物理・化学・生物・地学の重複領域と総合的な教育の在り方を考察する。これに加え特に「生命」に対する物理学・化学・生物学・地球科学の学問領域からの捉え方をまとめる。さらに、概念間、科目間の重複領域にある学習項目を具体的に捉えるため、「生命」と「粒子 (物質)」の重複に存在する「消化」という学習項目を「生命」と「粒子 (物質)」の両方から同時に学ぶ教材として「酵素」を用いることを提案する。この試みは概念間の重複領域に存在する学習項目を各科目から同時に捉え直す基礎になると考える。

## 2. 方法

- (1)現在の学習指導要領 (文部科学省, 2011) の記述, 複数の高等学校の理科の教科書 (啓林館, 2012) を参考とし, 日本の理科教育の方向性を把握した。
- (2)近年発表されたアメリカの理科教育における指針である "A Framework for K-12 Science Education" (National Research Council, 2012) および "The Next Generation Science Standards" (Achieve Inc., 2013) の基本的な枠組みを調べ, 「生命」(Life) を理科教育の中でどのように扱っているかを考察した。
- (3)EC による調査 Science Education in Europe について総合科目と分野別科目について考察した。
- (4)「生命」という概念についての物理学・化学・生物学・地球科学からの捉え方を科学研究の文献から調査した (Lazcano, 2008, 胸組, 2015, Schrödinger, 1944, Fritjof, 1996)。
- (5)食器洗い機用洗剤に含まれる酵素を教材に用いて, 「消化」という学習項目を「生命」の作用として捉えるのと同時に, 「粒子 (物質)」の反応として捉えさせる授業の方向性を提案した。



### 3. 結果および考察

#### 3.1 学習指導要領での扱いと概念の重なり

学習指導要領にすでに発表されている4概念毎の系統性が内容構成表に示されている(文部科学省, 2011)。しかし, 概念間に重なるような学習項目は, 小学校では全く見られない。中学校では「生命」と「地球」の概念では「生物と環境」, 「自然の恵みと災害」という項目で重なりが見られる。また, 「エネルギー」と「粒子(物質)」の概念では「エネルギー」と「科学技術の発展」が重なっている。さらに, 3年生では「自然環境の保全と科学技術」項目が4概念すべて重なっている(表2)。高等学校では複数の概念に重なる学習項目は内容構成表には見られなかった。ただし, 科学と人間生活という科目については中学校の理科を基礎とし, 4概念すべてに関連があると考えられる。

表2 中学校3年生の理科の概念毎の系統性を表す内容構成表

	エネルギー	粒子(物質)	生命	地球
中3	学習項目	学習項目	学習項目	学習項目
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・様々なエネルギーとその変換</li> <li>・エネルギー資源</li> <li>・科学技術の発展</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・自然界のつり合い</li> <li>・自然環境の調整と環境保全</li> <li>・自然の恵みと災害</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自然環境の保全と科学技術の利用</li> </ul>			
		化学反応	消化	

この表は概念毎の内容構成表となっているが, 先に述べたように概念毎にはそれぞれ広がりがあり, 重なり合うところが生じると思われるので, この構成表は科目ごとの構成表と見るべきであろう。もし, このような構成表が本当に4概念毎のものであるならば, 概念毎の重なりを否定して, 概念毎に仕切りを設けて作られていることになる。それでは, 概念と科目はどのような関係にあるのであろうか。科目毎の境界と概念毎の広がりとの関係をたとえば次のようなモデルで表すことができる(図1)。また, 4概念の広がりとの重なりを細分化して図2に示す。

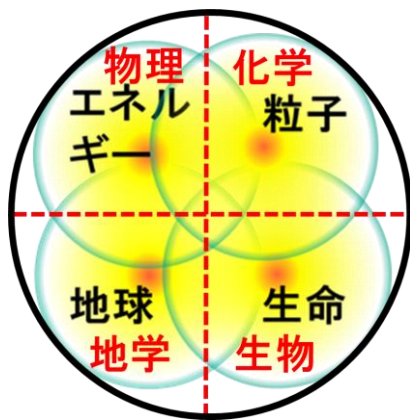


図1 4概念と理科4科目の領域<sup>(2)</sup>

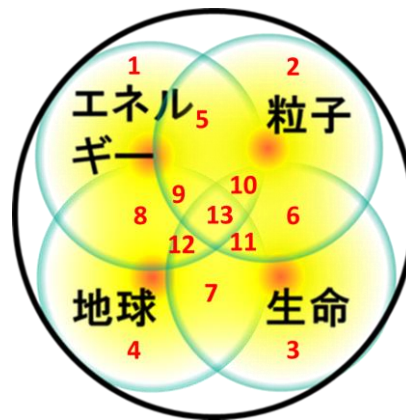


図2 4つの基礎概念とその広がりとの重なり<sup>(2)</sup>

図中の数字については本文に記述している

図1において、4概念の中心を核で示し、それを中心にした青い円で概念の広がりを見せている。それぞれの概念はすべて重なりを持っている。赤い点線で表したのは科目の境界線であり、重なりはなく明確に仕切られていることを意味する。周りの黒い円は理科全体の教育内容を示しており、4概念に当てはまらない可能性のあるものの可能性を残している。図2は4概念の重なりを少し詳しく表現しており、数字で示す1~4はそれぞれの概念だけに関する項目、5~8はそれぞれ、「エネルギー」と「粒子(物質)」、「粒子(物質)」と「生命」、「生命」と「地球」、「地球」と「エネルギー」だけに重複する項目、9~12は4つのうち3つの概念が重なる項目、13は4つすべてが重なる項目である。ここで表現されている各領域1~13の面積は必ずしも項目数の大小を示すものではない。

重複領域の学習項目は数多く存在し、可能な限り列挙して各々の扱いを考察することも今後は必要であろう。また、科学技術や人間生活との関係を考察することも必要であろう。しかし、その前に、4概念の捉え方が、物理・化学・生物・地学でどのように異なるのかを考察することは、個々の学習項目の考察に移る前に必要である。本研究では、特に「生命」についての捉え方を考察する。

### 3.2 “A Framework for K-12 Science Education”での扱い

A Framework for K-12 Science Education (National Research Council, 2012)においては、3D(3次元)と呼ばれるFramework(構成)で作られている。3Dの各々は①Core Ideasと称する教科内容の基礎となる観念(これは日本の4概念に近いものと考えられる(Munegumi, 2013))、②Crosscutting Conceptと称する教科内容を横断的に見る視点、③Scientific and Engineering Practiceと称する科学と技術・工学の実験実習を通し自然科学の知識を身に付ける視点が含まれている。

Core IdeasはPhysical Science(物理科学)に4つ、Life Science(生命科学)に4つ、Earth and Space Sciences(地球・宇宙科学)に3つ、Engineering, Technology, and Application Sciences(工学・技術・応用化学)に2つある。”A Framework for K-12 Science Education”を基礎にして、現実的な学習指導の指針として再構成された”Next Generation Science Standards”(Achieve Inc., 2013)では、Engineering, Technology, and Application SciencesはCore Ideasから外された。しかし、工学的な発想をそのまま科学の基礎的な観念(Core Ideas)に含めたことは、物理・化学・生物・地学に相当する科目以外に技術と応用科学を加えたことを意味し、従来にない発想である。

Core Idea各々は複数のComponent Ideasに細分化されている。Component Ideasの名称を構成する単語の共通項目を拾い出すと、Physical Science(物理科学)、Life Science(生命科学)、Earth and Space Sciences(地球・宇宙科学)、Engineering, Technology, and Application Sciences(工学・技術・応用化学)の複数分野に重なるいくつかのキーワードが抽出された。たとえば、Life, Organism, Human, Bio-, Earthなどである(Munegumi, 2013)。これは4分野が完全に区分されているのではなく、各々の分野に含まれるCore Ideasが複数分野に重複していることを示している。

### 3.3 Science Education in Europeにおける総合科目と分野別科目

“Science Education in Europe: National Policies, Practices and Research”(EC, 2011)はヨーロッパ各国における初等中等レベルの理科教育の状況調査を示している。

初等中等教育を就学年次に基づく3つの年代(Primary Education, Lower Secondary Education, Higher Secondary Education)で区分し、EU(European Union)加盟のヨーロッパ27か国とノルウェー、トルコ、アイスランド、リヒテンシュタインの合計31ヶ国の理科教育の状況を調査した結果とその展望をまとめている。なお、イギリスはイングランド・北アイルランドとスコットランドに、ベルギーはフランス語圏、オランダ語圏、ドイツ語圏に区分しており、事実上34ヶ国である。

この調査は以下の5章からなる。

Chapter 1: Student Achievement in Science: Evidence from International Surveys

Chapter 2: Promoting Science Education: Strategies and Policies

Chapter 3: Curriculum Organisation and Content

Chapter 4: Student Assessment in Science

Chapter 5: Improving Science Teacher Education

このうち、Chapter 3: Curriculum Organisation and Content はヨーロッパ各国のカリキュラムの構成と内容をまとめている。

1節の Integrated versus separate-subject science teaching では、まず、総合科目の位置付けについて述べている。実生活の知識や経験は明確な科目に分けられていないので、総合は常識を作る点で妥当であり (Czerniak, 2007), 科学研究も総合化しているので境界線は現代の必要性を反映していない (James et al, 1997, Atkin, 1998)との議論があるとしている。全体的なアプローチの理科教育と異分野間の結合は、新しい思考方法と知識構築につながるとの考えもある (Riquarts and Hansen, 1998, Czernizk, 2007)としている。この異分野間の重なりが必要であるという見方は本論文の主旨に一致している。

一方、総合的科目が知識構築の過程、教師と学生の両方を動機付けるとの見方もある (St. Clair and Hough, 1992)のに対し、学生の動機づけと達成度にプラスの効果があるという経験的な証拠が欠如している (EC, 2011)。教材開発や教育実践による今後の実証が望まれるところである。

次に、科学を構成する各分野の内容を、総合的な科目 (integrated subject) としてか、それとも各分野の科目 (separate subject) として教えているかの調査を、就学年次別、国別に示している。就学年次を ISCD 1 (International Standard Classification of Education, Level 1: 教育の国際標準区分の水準1), ISCD 2, ISCD 3に分けている (EC, 2011, UNESCO, 1997)。ここで、それぞれは日本の小学校、中学校、高等学校にほぼ相当する。

ISCD1 では、ヨーロッパの多くの国 (29ヶ国) が、総合的な科目として科学を教えている。総合的な科目の名称は、science が一般的であるが、world や environment や technology に関連した科目名が使われている。ISCD2 では総合的科目と科目別の教育が 50%程度である。科目別の名では、biology, chemistry, physics が一般的であり、いくつかの国では geography や earth science として教えている。ISCD3 ではほとんどの国が科目別に科学を教えている。しかし、科目別に重複領域の学習項目についてそれぞれの科目の観点から教えているかどうかについては言及されていなかった。また、科目の中で学習すべき概念 (Core Ideas) についての記述はなされていない。

2節の Context based science teaching は、科学を教える上での背景の重要性を強調している。「学生が科学について興味がない理由の一つは、彼ら自身の経験に結びつかず、独立していて、背景のない無価値な事実を集めて見せられること」であると指摘している (Sjøberg, 2002, Osborne, Simon and Collins, 2003, Aikenhead, 2005)。また、「学生の科目に対する動機づけと興味を高める可能な方法は、『科学的な観念を発展させる出発点として』、社会と実生活上の背景と実際的な応用例を用いることである。」としている (Bennett, et al, 2007)。この考えを基にした教育法 (context-based science teaching あるいは science-technology-society (STS) approach) は、学生の日々の生活と関係する科学的理解とともに、科学と技術の哲学的、歴史的、社会的側面を強調している。この流れは日本およびアメリカの理科教育の方向性とも一致する。

### 3.4 物理・化学・生物・地学からの「生命」への観点

物理学から「生命」を捉える報告は古くは 1791 年の L. Galvani によるカエルの足の筋肉による電

気的作用を研究した論文により知られている (Lazcano, 2008, 胸組, 2015)。また, Schrödinger (1944) による "What is life?": 『生命とは何か?』は, 生命を構成する物質を物理学の立場から論じている。化学からは有機物と無機物という区分が古くから存在していた。有機物は生命由来または生命を構成する物質を意味していた。生物学からはその起源と生命と非生命の区別をどのように定義するかが問題となってきた (胸組, 2015)。地学からは地球を生命と捉える考え方とともに, 地球が生命に影響を与える環境であり, 生命が地球の環境に影響するという相互関係が J. Hutton により提案されていた (Fritjof, 1996, 胸組, 2015)。

以上のように, 物理学・化学・生物学・地球科学からの「生命」に対する捉え方は異なっており, 生物学からのみの「生命」の捉え方は, 必ずしも自然科学全体による総合的な見方とは言えない。しかし, 日本の高等学校では「生命」に対する理科教育はほぼすべて生物という科目によって行われている。「生命」についての総合的な見方を教育するには, 少なくとも高等学校の物理・化学・生物・地学の教科内容の中に各分野からの見方か, 共通した「生命」についての見解を入れる改善策がある。

ただし, ここで述べた4概念は, それらが科目内容の核という点で, 最近発表されたアメリカ理科教育の内容を表す Core Ideas (National Research Council, 2012) に相当すると考えられる。概念は英語の concept と同義であるが, concept の内容は論理的に導かれた考え方である。日本の4概念のうち「エネルギー」, 「粒子 (物質)」は concept に当てはまるが, 「生命」と「地球」については論理性以前に人が思い描くことができる先験的なものにとりとることができる。Idea は論理性および論理性以前に理解できることの両方を含んでいる。したがって, 日本の4概念は, four concepts よりもむしろ four ideas と表現できるものである。しかも, 核となっている idea であり, アメリカのものとは区別して日本のものという意味を込めて, Japanese Core Ideas これを省略して, Jpn. Core Ideas と呼ぶことを提案したい。

### 3.5 $\alpha$ -アミラーゼを教材とする消化の学習の展開

中学校2年生の消化に関する教科書の記述では, 消化は「生命」の作用とされている (表2)。その作用を及ぼすのは実際には酵素であり, 教科書には口から排泄までの消化管の絵の中に, 各箇所分泌される酵素の名称とその働きが記されていることが多い。その記述だけでは, 消化の作用をする物質は消化管の中だけで作用するように印象付けられている。しかし, 唾液を用いたデンプンの加水分解実験 (Schaeffer, 1927) がよく行われており, これにより唾液中に含まれる物質 (酵素:  $\alpha$ -アミラーゼ) が口という消化管の外に出された後でも, 消化と同じ作用を及ぼすことがわかる。唾液中に含まれ消化をする物質は生命の消化管中で作用し, 消化管外に出ても作用する物質として印象づけられる。この唾液という教材は「消化という生命の働き」と「反応という物質の働き」の両側面を持つ。

唾液という教材を用いた実験では, 学習者は「生命」である自らの唾液を直接用いて, 体外で消化を再現しているので, 「生命」と「粒子 (物質)」の重なりが意識できる。次に, 唾液の「反応という物質の働き」をさらに強調する教材開発の方向性は, 生命が物質と深くつながり, 「生命」から得られる「粒子 (物質)」が日々の生活に大きく関わるという関心を生じさせる。

たとえば, 唾液中に含まれる酵素である  $\alpha$ -アミラーゼと同じ作用をする酵素が, 唾液以外から調整され, 唾液と同じ反応に使われたらどうであろうか。1つは大根などの植物から抽出された  $\alpha$ -アミラーゼを含む消化薬 (戸田, 2014) である。もう1つは微生物が生産した  $\alpha$ -アミラーゼを含む食器洗い機用洗剤である。これらの材料に含まれる酵素は, 唾液の  $\alpha$ -アミラーゼと同様の反応をする (図3)。

$\alpha$ -アミラーゼはグリコシド結合を加水分解する酵素 (酵素番号 EC 3.2.1) に分類され, その基質特異性は  $\alpha(1\rightarrow4)$  結合を加水分解してデキストリンを経て, 最終的に麦芽糖 ( $\alpha$ -マルトース) まで加

水分解する。α-アミラーゼの酵素番号は EC 3.2.1.1 である。α-アミラーゼに該当する酵素は複数知られており、タンパク質中のアミノ酸配列は異なる可能性はあるが、同じ反応を触媒し同じ生成物を与える。反応生成物は還元性のある糖であり、ベネディクト試薬 (Benedict, 1909) に存在する銅イオン (Cu<sup>2+</sup>) を還元して、酸化銅 (Cu<sub>2</sub>O) の赤褐色沈殿を生成する。α-アミラーゼは同じ酵素ではないが、同じ反応を触媒して同じ生成物を与えることを強調する必要がある。

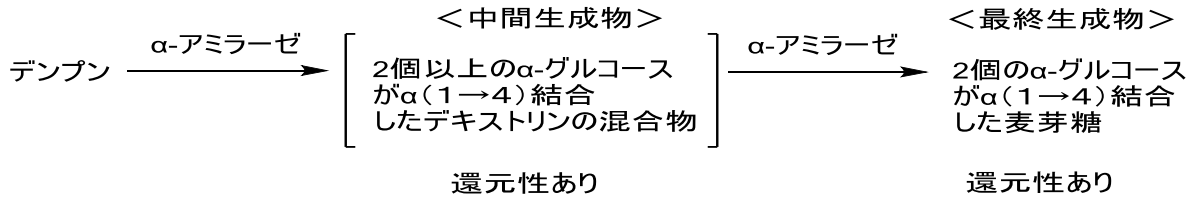


図3 デンプンに対するα-アミラーゼの反応と生成する糖の性質

次に、用いる酵素素材と、果たすべき学習目標との関連を表3にまとめる。各酵素の違いを生命、物質、生活との関連を学習者はどのように捉えられるであろうか。

表3 用いる酵素素材の種類と果たすべき学習目標との関連

酵素素材	口の中の唾液	口の外唾液	消化薬	洗剤中の酵素
比較項目				
消化との関連	◎	◎	◎	△
生命との関連	◎	◎	○	△
酵素との関連	◎	◎	◎	◎
物質との関連	○	○	◎	◎
反応との関連	○	◎	◎	◎
薬との関連	△	△	◎	△
生活との関連	◎	◎	◎	◎
教材に使う際の説明と文脈の留意点	口の中で唾液のα-アミラーゼがデンプンを分解して甘みのある麦芽糖にする	口から出た唾液のα-アミラーゼがデンプンを分解して麦芽糖を含む還元糖にする	植物の酵素が唾液のα-アミラーゼと同じ働きをし、デンプンを分解する目的で消化薬として利用されている	微生物の酵素が唾液のα-アミラーゼと同じ働きをし、食器についたデンプンを分解する目的で洗剤に利用されている
実験の方法	・味の変化 ・米飯を噛むと甘くなるという各自の体験または生活の中での実験	・化学反応（デンプンが分解され還元糖になることをベネディクト試薬で確認するなど） ・体温付近が適温 ・高温では無反応	・化学反応（デンプンが分解され還元糖になることをベネディクト試薬で確認するなど） ・常温付近が最適 ・高温では無反応	・化学反応（デンプンが分解され還元糖になることをベネディクト試薬で確認するなど） ・常温から高温まで反応を確認でき唾液による反応と比較できる

(◎ : 強い関連 ; ○ : 弱い関連 ; △ : 関連が薄い)

口の中の唾液は消化、生命、酵素、生活との関連は強いが、反応や物質ということとの関連は薄いであろう。口の外に出した唾液は、口の中の唾液より物質として捉えやすく、デンプンに唾液を加えた前後での色の変化は、反応を連想させる。消化薬は試薬として用いる点で、物質と反応を強く連想させるが、生命から取り出したところを見ていないので、生命との関連を直接連想させることができない。そのため、適切な説明が必要である。さらに、食器洗い機用洗剤（胸組，2010）では、生命や消化との関連を連想させることが困難である一方、物質と反応については明らかである。唾液と食器洗い機用洗剤との間にある教材としての文脈上の隔たりを埋める説明を適切に行えば、生命と物質の関係を理解させることが可能と考える。

#### 4. 結論

「エネルギー」、「粒子（物質）」、「生命」、「地球」という概念は、各々物理・化学・生物・地学の教科に固定されたものではなく、4科目に重複している。これはアメリカの”A Framework for K-12 Science Education”にも見られる。日本の4概念はアメリカの Core Ideas と言えるものであり、Japanese Core Ideas とすべきである。ヨーロッパでは低学年で総合的な内容を、高学年で4分野の専門的な内容を教える傾向が見られたが、Core Ideas に相当するものは提案されていない。4つの各学問分野から「生命」について異なる見解が見られた。「生命」を総合的に理解するには4科目毎の教科内容に「生命」についての各分野からの見解か、「生命」への共通見解を入れる改善策がある。4科目又は日本の4概念のうち、化学と生物の重複領域に使える教材として酵素の例を挙げて、2つの科目の両方に使用できる教材の方向性を示した。今後はこのような教材を実際の授業で実践し、「物質」と「生命」の2概念の理解に効果が得られるかを検証し、科学技術や人間生活への関心が高まるかを考察することが課題である。

#### 注

- (1) 「粒子（物質）」という記述方法は、物質の粒子概念、すなわち、物質が粒子で出来ていることを意味する記述である。
- (2) この図は著者の1人がすでに発表した論文（Munegumi, 2013, 胸組虎胤, 2015）に示した図を日本語訳または改良し、意味を付け加えたものである。

#### 引用・参考文献

- Achieve Inc. (2013) The New Generation Science Standards (:NGSS) . <http://www.nextgen science. org/>.
- Aikenhead, G. S. (2005) Research into STS science education. *Educación Química* **16**, 384-397.
- Atkin, J. M. (1998) The OECD study of innovations in science, mathematics and technology education. *Journal of Curriculum Studies* **30**, 647-660.
- Benedict, S. R. (1909) A reagent for the detection of reducing sugars. *Journal of Biological Chemistry* **5**, 485-487.
- Bennett, J., Lubben, F. and Hogarth, S. (2007) Bringing Science to Life: A Synthesis of the Research Evidence on the Effects of Context-Based and STS Approaches to Science Teaching. *Science Education* **91**, 347-370.
- Czerniak, C. M. (2007) Interdisciplinary science teaching. In: S. Abell, & N., Lederman, eds. *Handbook of research on science education*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 537-559.
- EC (2011) *Science Education in Europe: National Policies, Practices and Research* . (<http://eacea.ec>).

- europa.eu/education/eurydice/documents/thematic\_reports/133EN.pdf).
- Fritjof, C. (1996) *The web of life: a new scientific understanding of living systems*. Garden City, N. Y., Anchor Book, 22.
- James, E., Eijkelhof, H., Gaskell, J., Olson, J., Raizen, S. and Saez M. (1997) Innovations in science, mathematics and technology education. *Journal of Curriculum Studies* **29**, 471-484.
- 啓林館 (2012) 化学, 生物, 物理.
- Lazcano, A. (2008) What is Life? A Brief Historical Overview, 1-15, In *Origin of Life Chemical Approach*, Wiley-VCH, Zürich.
- 文部科学省 (2011) 高等学校学習指導要領解説理科編理数編.
- 胸組虎胤 (2010) 公開講座に使えるテーマ(5) - 「洗剤酵素の仕事を見る」, 小山工業高等専門学校研究紀要 **43**, 141-150.
- Munegumi, T. (2013) Interdisciplinary science education and “origin of life”: An exemplification with teaching aids. *Science Journal of Education* **1**, 20-27.
- 胸組虎胤・早藤幸隆 (2014) 第1回教科内容学会研究大会要旨集, p.30.
- 胸組虎胤 (2015) 起源, 進化と生命の定義: 理科教育への意義. *Viva Origino* **42**, 32-37. ([http://www.origin-life.gr.jp/4204/4204\\_S3/4204\\_munegumi.html](http://www.origin-life.gr.jp/4204/4204_S3/4204_munegumi.html))
- National Research Council (2012) *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas* ([http://www.nap.edu/openbook.php?record\\_id=13165&page=6](http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=13165&page=6)).
- Osborne, J., Simon, S., and Collins, S. (2003) Attitudes towards science: a review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education* **25**, 1049-1079.
- Riquarts, K. and Hansen, H. K. (1998) Collaboration among teachers, researchers and in service trainers to develop an integrated science curriculum. *Journal of Curriculum Studies* **30**, 661-676.
- Schadffer, H. F. (1927) Application of chemistry to teaching of biology. *Journal of Chemical Education* **4**, 886-889.
- Schrödinger, E. (1944) *What is life?*, Cambridge University Press, Cambridge, ; シュレディンガー著, 岡小天, 鎮目恭夫訳 (2008) 『生命とは何か—物理的に見た生細胞』, 岩波文庫.
- Sjøberg, S. (2002) Science and Technology Education in Europe: Current Challenges and Possible Solutions. *Connect: UNESCO International Science, Technology & Environmental Education Newsletter* **27**.
- St. Clair, B. and Hough, D. L. (1992) *Interdisciplinary teaching: a review of the literature*. ERIC Document Reproduction Service No. 373 056. Jefferson City, MO.
- 戸田義明 (2014) 実験教室で実施可能な「水あめづくり」実験法の検討と開発. *Bulletin of Aichi Univ. of Education* **64**, 21-29.
- UNESCO (1997) *International Standard Classification of Education, I S C E D* ([http://www.unesco.org/education/information/nfsunesco/doc/isced\\_1997.htm](http://www.unesco.org/education/information/nfsunesco/doc/isced_1997.htm)).

## Overlap of Physics, Chemistry, Biology, and Geology :

Considering Life and Multidisciplinary Teaching Aids for Chemistry and Biology

Toratane Munegumi (Naruto University of Education)

Yukitaka Hayafuji (Naruto University of Education)

**Abstract** : The present course guidelines for science education that have been set by the Japanese government have systematic and consecutive content, with each core idea of physics, chemistry, biology, and geology being defined as energy, particle (matter), life, and earth, respectively. One of the purposes of this partitioning is to establish the four core ideas that are central to science education in Japan. However, although the boundaries between these four core ideas are flexible, the systematic features of the approach impose a clear delineation between the subject areas. This contradiction can lead to overly rigid ways of thinking and can prevent students from learning in a creative, flexible, and multidisciplinary manner. This research compares the four-core approach that is followed in Japan with approaches to science education taken by institutions in the U.S. and Europe. The different fields of science are considered and the interrelationship between the subject areas is discussed in a historical context. It is proposed that a more flexible interdisciplinary way of thinking in students should be fostered by using the concept of enzymes as a teaching aid, which can be viewed in the context of both chemistry (or particle (matter)) and biology (or life).

**Key words** : four concepts, core ideas, life, enzyme, teaching aid



# 音楽の生成の視点による音楽科教科内容の捉え方

—イギリス中等音楽科教科書『All Kinds of Music』の分析を通して—

大和 賛<sup>1</sup>

**要旨：**本研究の目的は、イギリスの中等音楽科教科書『All Kinds of Music』の『Sound Patterns』の内容を音楽の生成の視点により検討することで、音楽の生成の視点からみる音楽科教科内容の捉え方を明らかにし、音楽の生成の教育方法への示唆を得ることである。まず、『Sound Patterns』の内容となっている音楽の構成要素の関係性を明らかにし、その背後にある考え方を音楽の生成の視点から考察した。そして最後に、音楽の生成の教育方法について考察した。結論として、『Sound Patterns』の教科内容構成は、人間が音を音楽にする過程に生み出されてきた要素や手法という観点から考えられているといえる。それは音楽の生成の視点からみると、生徒の外側に音楽をつくり出すという点のみが目指され、生徒の内的なものの生成という点が欠けているといえる。音楽の生成の立場での教育方法ならば、内的なものの表現という視点を入れることが必要であろう。

**キーワード：**音楽の生成、イギリスの音楽科教科書、『All Kinds of Music』

## 1. 研究の目的と方法

### 1.1 問題の所在

平成20年の学習指導要領改訂では小・中学校音楽科、高等学校芸術（音楽）に[共通事項]という新たな指導事項が設けられた。[共通事項]の学習については、「音楽がどのように形づくられているかについて、要素や要素同士の関連を知覚すること、それらの働きが生み出す特質や雰囲気を感じること、音楽を形づくっている要素とそれらの働きを表す用語や記号などについて音楽活動を通して理解すること、これらが一連のものとして行われることが大切である。」(文部科学省, 2008, p.19)と記載されている。そして、音楽を形づくっている要素として「音色、リズム、速度、旋律、テクスチャ、強弱、形式、構成」が挙げられている(文部科学省, 2008, pp.13-14)。本研究では「要素や要素同士の関連」という点に着目したい。『学習指導要領』では、「要素や要素同士の関連」について、「音と音との時間的な関係の中でリズムや速度が生ずる。」「音の長短、強弱、有音と無音などが時間的に配分されたり組織化されたりすることにより、一定のパターンや間などが生まれる。」(文部科学省, 2008, p.13)など、要素同士がどのように関連し、音楽が形づくられるのかということは多少説明されている。しかし、この説明は人間がそれらの要素をどのように関連づけて音楽へと形づくってきたのかという視点からは説明されていない。人間がどのように要素を関連づけて音楽を形づく

---

<sup>1</sup> 大阪教育大学附属平野小学校 (非常勤講師) akira0831y@gmail.com

受付日：2015年9月30日 受理日：2016年2月18日

くってきたのか、すなわち音楽の生成の過程を、音楽活動を通して知ることができれば、生徒が、「音楽がどのように形づくられているのか」ということをより深く理解することにつながるのではないか。

ここでいう「音楽の生成」とは、西園の論に拠り、人間の内的なものが音楽として外側に形づくられること、そして音楽を形づくる過程でその人の内側に新たな経験がつくられること、つまり外と内両方に新たなものが生まれることを「音楽の生成」とする(西園, 2015, pp. 185-186)。人間はこれまで、内的なものを様々な音楽の構成要素を組み合わせることで外側に音楽を形づくり、継承してきたと考えられる。そして、その音楽をつくった人間の内側に新たな経験が生成されていることはもちろん、それを継承し演奏する人間の内側にも新たな経験が生成されてきたと考えられる。このような「音楽の生成」という視点をもって、学校音楽の授業内で教師が音楽活動を設定することにより、生徒は「音楽がどのように形づくられているのか」ということをよりよく理解し、同時に内側も生成される、つまり成長へとつながるのではないかと考える。

上記の問題意識から、J. ペインターが編集したイギリスの中等教育の音楽科教科書である『All Kinds of Music(あらゆる種類の音楽)』(John Paynter, 1979)に注目した。この教科書は、多様な音楽から音楽の起源や人間と音楽との根源的な関わりを探り、生徒自らが創作することを通してそれを体験することに目的があるとされている(坪能, 1982, pp. 53-54)。そしてこの目的のもとに、『Voice』(声), 『Moods & Message』(ムードとメッセージ), 『Sound Machines』(音を出す装置), 『Sound Patterns』(音のパターン)の全4巻から構成されている。本研究では、その中から『Sound Patterns』を取り上げる。ここには音がパターンに形づくられ音楽になっていく過程が述べられているとされている(坪能, 1982, p. 55)。この教科書から、人間がどのように音楽の構成要素を関連づけて音楽を形づくっていったのかという音楽の構成要素の関係性が読み取れるのではないかと考えた。

『All kinds of Music』についての先行研究には西山(1986)がある。しかし、それは創作指導の方法に視点を当てたものであり、教科内容について明らかにしたものではない。よって本研究は、教育応用を前提に生成の観点から教科内容を捉え、音楽の構成要素の関係性を明らかにしようとするところに独自性があるといえる。

## 1.2 研究の目的

本研究の目的は、イギリスの中等音楽科教科書『All Kinds of Music』の『Sound Patterns』の内容を音楽の生成の視点により検討することで、音楽の生成の視点からみる音楽科教科内容の捉え方を明らかにし、音楽の生成の教育方法への示唆を得ることである。

『Sound Patterns』は、音がパターンに形づくられ音楽になっていく過程が述べられているとされている。この教科書の分析を通して、音楽の構成要素がどのように関係し、音楽になっていくのかということを明らかにする。そしてそれを人間の外と内に新たなものが生まれる「音楽の生成」の観点から捉えることで、音楽の生成の教育方法への示唆を得たい。

## 1.3 研究の方法

まず、『Sound Patterns』で扱われている教科内容を音楽の構成要素の観点から抽出する。そして、抽出した音楽の構成要素は、生徒にどのように説明されているのかを調べる。そして、要素同士がどのように関係し、音楽になっていくのかということを整理する。次に、扱われている音楽の構成要素を「生成」の観点から捉え、教科書が説明していることの背後にある考え方を考察する。最後に、音楽の生成の教育方法について考察する。

## 2. 内容

### 2.1 《基礎的な音楽要素》と《多様な音楽》

『Sound Patterns』には目次はない。活動の指示や楽譜が次から次へと掲載されており、そこには視覚的な区切りや小見出しはみられない。そこで教科書の内容を前から順に見ていくと、指導内容は大きく2つの層から構成されていると読み取れた。それは、音楽の生成にかかわる《基礎的な音楽要素》と、それらの要素が組み合わされてできた《多様な音楽》である(図1)。

そのように判断した理由を次に述べる。教科書の前半では〈対称〉〈反復〉〈旋律〉というようにいくつかの音楽の構成要素が挙げられ、それぞれの要素がどのようなものか説明が続くという流れになっている。これらの要素は、音を音楽に構成していくときに使う要素や手法に関係するものと判断される。教科書の後半になると、様々なジャンルの音楽が挙げられ、その音楽について「この〈旋律〉が〈反復〉され…」というように、前半で挙げられた既習の構成要素から説明されるという流れになっている。この内容は、前半での音楽の構成にかかわる要素や手法が、実際の音楽ではどのように使われているのか、使われ方の多様な様態に関係するものと判断される。そこで音楽を構成する要素や手法と音楽での実際の使われ方という点から2層に分けられると考えた。

2層のそれぞれの内容としては、《基礎的な音楽要素》は、〈対称〉や〈反復〉、〈音色〉や〈音高〉などの音楽の構成要素が指導内容として取り上げられ、それぞれについて説明がされている。《多様な音楽》は、インドのラーガ(インドの古典音楽の旋法)や東南アジアのガムラン(インドネシアの民族音楽)など、様々な国々・時代の音楽が取り上げられている。そして既習の〈反復〉などの要素を切り口として、それらの音楽が説明されていく。つまり、《基礎的な音楽要素》と要素同士の関連の応用として、さまざまなジャンルや様式の音楽の多様性を学習していくようになっていると考えられる。

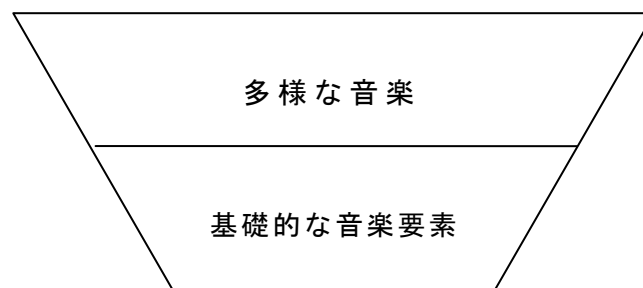


図1 『Sound Patterns』の指導内容の構成 (筆者作図)

では、《基礎的な音楽要素》と《多様な音楽》では、具体的に、どのような音楽の構成要素が、どのように扱われているのかをみていくことにする。

### 2.2 《基礎的な音楽要素》

《基礎的な音楽要素》に関する箇所の内容をみていくと、大きく《音楽の構成に関する音楽要素》と《音色と音高に関する音楽要素》にわけることができる。

そのように判断した理由は、前半で取り上げられている〈対称〉や〈反復〉等については、自然や人間の行為を根拠として説明がなされているが、後半での〈音色〉〈音高〉等については「音」のもつ物理的な属性を根拠として説明がなされているからである。よって、《音楽の構成に関する音楽要

素》と《音色と音高に関する音楽要素》の2つに分けることができると判断した。以下、具体的にみていく。

### (1) 《音楽の構成に関する音楽要素》

#### ①扱われている内容

音楽の構成に関する音楽要素には〈対称〉〈反復〉〈パターン〉等がある。それらの要素について、それが私たちの生活のどこからきたのかが以下のように解説されている。

教科書は「対称と反復は私たちの周りの至るところにある。」(John Paynter, 1979, p.1)という文章から始まる。リンゴの種が5つであること、月の満ち欠け、潮の満ち引き、池に広がる波紋などに見られるように、自然には〈パターン〉がある。人間は、これらのパターンから安心感を得るのだという。小さい子どもが同じ歌を何度もくり返して歌ったり、同じ物語を何度もくり返し読んだりすることを好むように、人間は反復に対して親しみをもっている。このような〈対称〉と〈反復〉から生まれる〈パターン〉は、絵や詩、音楽やダンスの重要な特徴であるという。例えば物語で、主人公が何度も同じ台詞を反復することは、物語に形を与える。音楽では、規則的なパターンがダンスや歌になるとされている。

次に〈パターン〉は2つの音楽要素へと派生するという。1つは〈オスティナート〉である。オスティナートは、リズムや短い音のパターンを反復したもので、他の楽器の伴奏になる。もう1つは〈問答〉である。例えば、おので木を切るという労働に伴う動作には〈リズムパターン〉がある。このリズムパターンが音楽へと発展していく。労働にはリーダーとその他の労働者がいる。まずリーダーが音楽を示し、他がそれに答えるというように〈対称〉になって歌うことで、〈問答〉となっていくのである。

次に、上記の〈問答〉で問いのフレーズが終わらないうちに答えを歌い始めると、答えが問いと同じ旋律を重ね追いかけることになる。これが〈ラウンドまたはカノン〉や〈フーガ〉である。ここまでの内容を体系的に示したものが図2である。

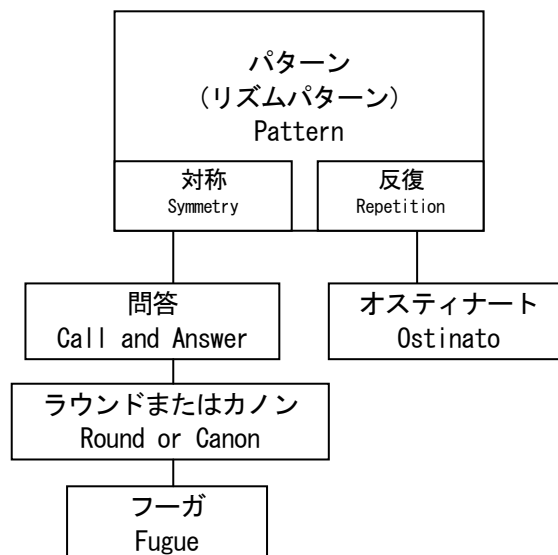


図2 音楽の構成に関する教科内容 (筆者作図)

《音楽の構成に関する音楽要素》は、上記のような流れで説明されている。このとき、ただ説明が続くのではなく、随所で既存の音楽を聴き、その中にある〈対称〉や〈反復〉などの要素を確認していくようになっている。聴く音楽は、子どもの遊びうたや儀式で歌われているうた、クラシック音楽、ビートルズなどのロック音楽など様々なジャンルから選ばれている。これらの音楽は、ジャンルは異なっているが、全ての音楽に同じ構成要素を確認することができる。

そして上記のような音楽の構成要素について説明があったあと、生徒自身がそれらの構成要素を使って音楽を創作する課題がある。例えば、「オスティナート」とは一定のパターンを反復する手法であるという説明のあと、「次のオスティナートを使って即興演奏をしてみよう」という課題がある。例えば、4種類のオスティナートのパターン（「ミーレミソー」等の音のパターン）が提示されており、そのパターンを反復して演奏する。それに続いて、「ソロ」の役割の音（「ドラソミレ」傍点は高い音域を示す）が提示されており、これも即興的に反復することで、その前に提示されていたオスティナートの伴奏パターンとソロの音を合わせる。このソロとオスティナートの伴奏を即興的に合わせて演奏することで音楽を創作していく。このように生徒は、提示されたパターンを組み合わせることで音楽を創作していくようになっている。

## ②内容の背後にある考え方

《音楽の構成に関する音楽要素》では、どのように音楽が構成されていくかについて説明されると考えられる。自然や人間の行為には〈対称〉や〈反復〉がみられる。それらの一定のパターンが反復されることで、音楽やダンスがつくられていく。この構成要素は、様々な音楽のジャンルに共通してみられるものである。そしてこの共通性の理由として挙げられているのが、〈対称〉や〈反復〉が生み出す安心感や親しみである。このことを知った上で、生徒は提示された音のパターンやリズムパターンを使い、音楽を創作する。それは、音楽が構成要素の単なる組み合わせではなく、自然や人間の行為など、自分とつながりのあるものから生まれてきたものであるということ、生徒の創作活動を通して理解させようという考えがあるのではないかと考えられる。

ここまでの教科書の内容を「生成」の観点から捉えれば、ここには生徒の外側と内側の生成は行なわれてはいないのではないかと考える。その理由は、〈対称〉や〈反復〉等の要素が音楽になっていくという過程を知ったあと生徒が行なう創作活動は、単なる提示されたパターンの組み合わせや反復に留まっているからである。よって、外に音楽は形づくられるが、これによって生徒の内側に何かが生まれているのかは判断できない。

## (2) 音色と音高に関する音楽要素

(1)の《音楽の構成に関する要素》の次に「音楽をつくるために必要なものは音である。」(John Paynter, 1979, p. 26)と続き、音の属性である〈音色〉と〈音高〉が取り上げられる。

### ① 扱われている内容

音楽をつくるためには、素材としての音が必要である。ここでは音の属性を扱い、音の属性を組み合わせることで、旋律に関係する構成要素や手法となることを提示していると捉えられる。様々な素材（木や鉄など）や様々な楽器（ブラスやフルートなど）にはそれぞれの〈音色〉がある。そして色々な素材や楽器は〈音高〉をもっている。〈音高〉から生まれる音の組み合わせで〈音階〉ができる。音階の音の組み合わせで〈旋法〉〈旋律〉ができる。そして音階の中の音を組み合わせると同時に音を出すことで〈コード〉〈和声〉ができる。これらの内容を体系的に示したものが図3である。

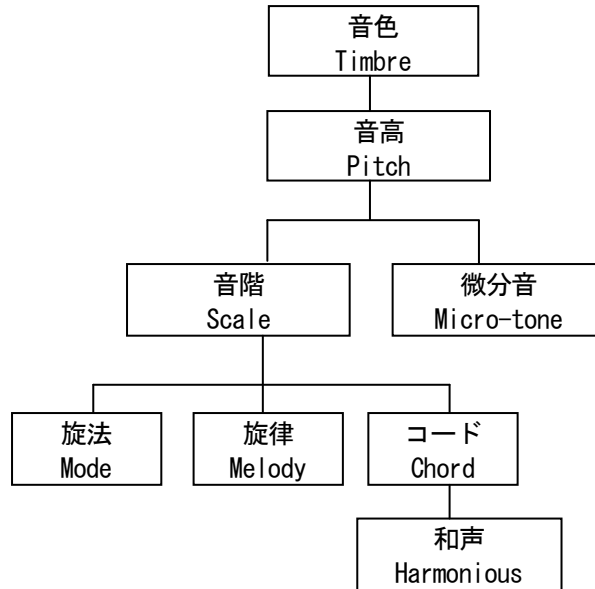


図3 音色と音高に関する教科内容（筆者作図）

上記のような内容が、生徒自身が創作する課題を挟みながら説明されている。例えば、いくつかの音のパターン（「ドレファ」「ソラド」「ミファラ」「ファミド」等）が提示されており、これらの音は全て音階の隣同士の音とそこから一つ跳んだ音という音の並びとなっている。この音並びの規則性を保ちながらそれらの音のパターンを生徒自身が自由につなげたり反復させたりすることで、音楽を創作するというものである。

## ② 内容の背後にある考え方

ここではまず、素材としての音がどのように組み合わせられ、構成され、音楽になっていくのかということについて体系的に説明されている。〈音色〉に〈音高〉が付き、〈音階〉になる。〈音階〉の中のいくつかの音を組み合わせることで〈旋律〉や〈和声〉ができる。この体系を知った上で、生徒自身に音を組み立てて音楽を創作させる。

ここでは、《音楽の構成に関する音楽要素》でみられた自然や人間の行為から音楽が生まれてくるというような視点では構成要素を説明していない。音の属性を物理的に捉え、属性の組み合わせによって音楽になっていくということ、生徒の創作活動を通して理解させようという考えがある。しかし「生成」の観点から捉えれば、外側に音楽は形づくられるが、これも《音楽の構成に関する音楽要素》と同様に、教科書が提示するパターンの組み合わせによる創作であるので、生徒の内側に何かが生まれているのかは判断できない。

## 2.3 「多様な音楽」

### ① 扱われている内容

教科書の後半では、インドのラーガ（インド古典音楽の旋法）や東南アジアのガムラン（インドネシアの民族音楽）の〈特徴〉が取り上げられ、これらの特徴的な〈旋律〉や〈リズム〉のパターンが取り扱われる。そして、それぞれの音楽の様々な特徴を生み出している音楽の構成要素として〈変奏〉

と〈対照〉が指導内容として挙げられ、説明される。〈変奏〉とはテーマの音楽を基にいろいろに変形させたものであり、〈対照〉とはAとBというような明白な違いをもつ対照的なものである。この〈変奏〉や〈対照〉について、様々な形の椅子や字のフォントの写真や図を提示し、同じ椅子や字でも形や素材によって様々なバリエーションがあること、他にも物語に対照的なキャラクターが登場することなどを例に説明がされている。そして、それを音楽の構成要素を使って音楽を創作するという課題が出されている。例えば、AとBという人間の対照的な会話（Aの話は「——」で、Bの言葉は「〰〰〰〰」で表されている）を音楽にする課題があり、その時例えばAは金属の音色、Bは木の音色を使って演奏するというようなものである。この内容を体系的に示したものが図4である。

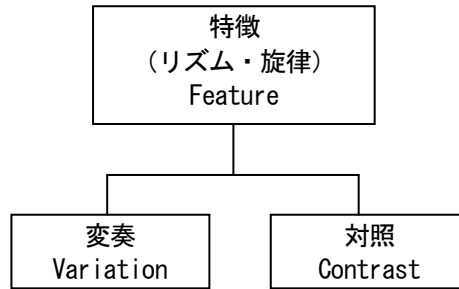


図4 多様な音楽に関する教科内容 (筆者作図)

ラーガやガムランの特徴についての説明の後には、ブルースやロック、電子音楽、偶然性の音楽についての説明が続く。ここでは、ファッションや科学の進歩の移り変わりの速さを挙げ、音楽などの芸術はその時代を映し出したものであるため、音楽も同じように移り変わっていくのだということが説明されている。そして現代の作曲の手法は、昔ほど形式などに固執しておらず、作曲家たちは新しい音楽を作り出そうとしていることが述べられている。その例として挙げられているのがプログレッシブロックである。プログレッシブとは普遍からの逸脱という意味であり、音楽も同じ特徴をもつ。そしてこの音楽では〈音色〉にこだわりをもって作曲するという特徴があるという。この説明のあと、生徒自身が木の音色を集め、音色に集中して音楽を創作するという課題がある。

## ② 内容の背後にある考え方

《多様な音楽》では、既習の《音楽の構成に関する音楽要素》と《音色と音高に関する音楽要素》の《基礎的な音楽要素》を基に、様々な媒体・ジャンル・様式の音楽の特徴を学習するようになっている。そしてそのような様々な特徴を生み出す構成要素である〈変奏〉と〈対照〉を新たに知ることによって、生徒の創作する音楽が幅広いものになるように期待されていると考えられる。

〈変奏〉や〈対照〉について説明する際は、生徒の日常生活の中にある様々な椅子や字のフォント、物語に出てくる対照的なキャラクターなどを例に、音楽を説明している。さらに、ブルースやロック、電子音楽など、様々なジャンルの音楽については、ファッションや科学の変化の流れを例に説明している。それは、音楽の構成要素が音楽の世界だけに存在するものではなく、人間の生活のあらゆる所に存在するものであること、さらにそれは時代とともに変化していくものなのだということを、生徒の創作活動を通して理解させようという考えがあると考えられる。

これを「生成」の観点から捉えれば、これも教科書が提示するパターンを使った創作や、このような音色でという指示がある創作であるため、指示通りに音を組み合わせ、構成すれば外側に音楽は形づくられるが、生徒の内側に何かが生まれているのかは判断できない。

### 3. 結論と考察

#### 3.1 結論

『All Kinds of Music』の『Sound Patterns』の教科内容構成は次のような体系を備えていた。《基礎的な音楽要素》として、図2に示した《音楽の構成に関する音楽要素》である〈対称〉〈反復〉〈リズムパターン〉〈オスティナート〉〈問答〉が挙げられている。それらは自然や人間の行為の中に源があると捉えられていた。音楽の素材となる音については、図3に示した《音色と音高に関する構成要素》である〈音色〉〈音高〉〈音階〉〈微分音〉〈旋法〉〈旋律〉〈コード〉〈和声〉の要素が挙げられている。それらは音の属性という観点から捉えられていた。そして以上の《基礎的な音楽要素》の組み合わせ方によって《多様な音楽》の特徴が生まれるとして、さまざまな媒体・ジャンル・様式の音楽を扱っていた。そして、そこでは図4《多様な音楽に関する教科内容》に示したように、音楽の多様性を生む構成要素として〈変奏〉と〈対照〉が取り挙げられていた。

このような諸要素の体系の背後にある考え方としては、まず、人間が音楽を形づくってきた過程に働く最も基本的な要素として、〈対称〉と〈反復〉等の《音楽の構成に関する音楽要素》を置く。それらの要素は、初めから音楽の世界にあったものではなく、自然や人間の行為を構成している要素を適用したものだという捉え方をしている。次に、音楽の素材としての音については、物理的な属性を備えたものという捉え方をしている。ここでは、〈音色〉に〈音高〉が付き〈音階〉になり、〈旋律〉や〈和音〉になっていくというように、音の組み合わせや構成が音楽になるという順序を物理的に説明している。そして最後に、多様な音楽がもつそれぞれの音楽の特徴は、既習の《基礎的な音楽要素》の組み合わせ方や関連のさせ方で説明できるものだとしている。

このような教科内容構成は、人間が音を音楽にする過程に生み出されてきた要素や手法という点から考えられているといえる。それは人間が外側に生み出してきたものである。学習では生徒はその成果としての要素や手法を指示通りに使って創作活動をするようになっている。そのような学習過程に、生徒の内側の変化を期待する内容を読み取ることはできなかった。つまり、この教科書は音楽の生成という視点からみると、音が音楽になる外側の生成のみで、生徒側の内的な生成が欠けているといえよう。

#### 3.2 考察と今後の課題

『All Kinds of Music』は、坪能によれば、多様な音楽から音楽の起源や人間と音楽の根源的な関わりを探り、生徒自らが創作活動を通してそれを体験するという目的をもっていった。筆者は、人間がどのように音楽の構成要素を関連づけて音楽を形づくってきたのかということを知ることが、生徒が「音楽がどのように形づくられているのか」ということをより深く理解することにつながるのではないかと考え、この教科書の『Sound Patterns』を分析した。

最後に『Sound Patterns』を音楽の生成の視点から捉え直し、音楽の生成過程の教育方法を考察したい。この教科書は、人間が音を音楽にしていく過程に着目して教科内容構成を行っていることができる。しかし、このような要素や手法の体系は、人間が音を音楽にしていく過程において人間の外側に生み出される産物や成果だけを抽出したものといえるのではないだろうか。そして、この過程を生徒は、創作活動を通して学んでいくとされている。構成要素を学んだ生徒たちの創作活動は、教科書が提示する音のパターンを組み合わせたり反復したりして創作させるものであった。この手法を用いれば機械的に子どもの外側に音楽は形づくられることにはなる。しかし、外側に音楽が形づくられることと生徒の内側との関連は視野の外におかれている。よってこの創作活動は、外側と内側の両方が生成されるという「音楽の生成」とはならないと考えられる。生徒は、構成要素がどのように



関係して音楽になっていくのかということ、教科書に提示された創作活動を通して学ぶ。しかし、提示されたパターンの組み合わせや反復だけの創作では、この学習を通して説明されてきた構成要素が、生徒の内側に意味として生成されているのかどうかは、教師は判断できない。それは、学習を通して生徒の内側に生まれたものを、音楽へ形づくることでしか確認できないのではないか。内側にあるものを外側へ形作ること、これは「表現」である。「表現」とは小島によれば、「外的なものの働きかけによって生じた自分の『内なるもの』を、素材を通して自分の外に表すこと。」(小島・澤田, 1998, p. 2) である。教科書の中で説明されている音楽の作り手も、その人の内側に外へ表したい何かがあり、それを、構成要素を組み合わせることによって音楽へと形づくってきたはずである。生徒の内側にあるものを外へ音楽として形づくる表現によって、学習を通して生徒が自分の内側に何を得たのかということ、教師は判断できるのではないか。その場合、学習者の「内的なもの」も教科内容の範囲として扱うべきではないかと考える。

今後の課題は、音楽の生成の視点からの「内的なもの」も含めた教科内容の捉え方を明らかにすることである。

### 引用・参考文献

- 文部科学省 (2008) 中学校学習指導要領解説音楽編.
- 西園芳信 (2015) 質の経験としてのデューイ芸術的経験論と教育. 風間書房.
- John Paynter (1979) All Kinds of Music 4: Sound Patterns. Oxford University Press.
- 坪能由紀子 (1982) 創造的音楽学習の国際的潮流. 季刊音楽教育研究 32, 6-136.
- 西山マナミ (1986) 音楽科の創作活動に関する考察—イギリスの音楽科教科書 “All Kind of Music” の分析をとおして—. 武蔵野音楽大学研究紀要XVIII, 157-176.
- 小島律子・澤田篤子 (1998) 音楽による表現の教育—継承から創造へ. 晃洋書房.

## Understanding the Subject Content of Musical Courses from a Viewpoint of Generating Music :

Analyzing “All Kinds of Music”, a Textbook for Music Courses  
in British Junior High Schools

Akira Yamato (Hirano Elementary School attached to Osaka Kyoiku University)

**Abstract :** The purpose of this study is to consider the contents of “Sound Patterns” in “All Kinds of Music”, a textbook for music courses in British junior high schools, from a viewpoint of generating music, in order to clarify the way of viewing the subject content of musical courses, and to gain insight on how to improve the instruction methods for generating music . First, we dealt with how the components of music are associated with each other in “Sound Patterns” and examined the basic ideas

behind these relationships from the viewpoint of generating music. And finally, we examined the methods used to teach music from a viewpoint of generating music. We concluded that the structure of the subject content in “Sound Patterns” are constructed from the viewpoint of elements and methods developed in the process where people make music from sounds. From the viewpoint of generating music, it is just aiming for the goal of generating music outside of students, and lacks the point of generating it within them. If we begin the music learning process with the viewpoint of generating music, it will be necessary to draw on fresh perspectives such as inner expression.

**Key words** : generating music, a textbook for music courses in British junior high schools, “All Kinds of Music”

## 幼小接続の視点からみる 諸外国の音楽科カリキュラムの教科内容

小林 佐知子<sup>1</sup>

**要旨：**本研究の目的は、幼小接続の視点から諸外国の音楽科カリキュラム事例の教科内容を明らかにすることで、日本の幼稚園の領域「表現」と小学校「音楽科」の接続の可能性を考察することである。そこで、幼稚園を学校制度に組み入れている海外の音楽科のカリキュラム事例について、幼小の教科内容の範囲とその接続関係を分析した。分析基準は、人間が音楽を生成するという立場に立つ日本の「21世紀音楽カリキュラム」が教科内容の枠組みとした(1)人と地域と音楽、(2)音楽の仕組みと技能、(3)音楽と他媒体、の3本柱を使った。分析結果から、日本の幼稚園の領域「表現」と小学校「音楽科」接続の視点として、この3本柱を意識した教科内容ないし活動内容を検討することが有効であると導いた。それは、音楽の生成すなわち人間が表現するという経験の立場から幼小接続を考えることを意味する。

**キーワード：**音楽科の教科内容、幼小接続、諸外国の音楽カリキュラム、表現、音楽の生成

### 1. 問題意識と研究の目的

幼児教育と小学校教育の接続は、日本の現代的な課題である。その背景として、「小1プロブレム」「学びの連続性」等の様々な問題関心から、幼児教育と小学校教育の連携・接続について盛んに論じられていること(横井, 2007, p. 45)や、2008年に告示された「小学校学習指導要領」「幼稚園教育要領」「保育所保育指針」に幼児教育と小学校教育の連携を図ることが明示されたことが挙げられる。

一方、諸外国には、就学前教育として積極的な位置づけを与えられた「小学校入学前(Pre-primary)教育」という1年間の教育段階の存在がある。そこでは、もともと学校制度に幼稚園(Kindergarten, 以下Kと記載)が組み入れられているため、Kから小学校第1学年(以下小1と記載)はカリキュラムが連続している。そこで、Kを学校制度に組み入れている諸外国のカリキュラムでは、K-小1がどのように連続・発展しているのかという疑問をもった。

音楽科の場合、Kを学校制度に組み入れている海外のカリキュラムにおける幼小接続を論じた先行研究には、斉藤百合子のもの(2008)がある。斉藤は、1978年のアメリカの音楽教科書『SILVER BURDETT MUSIC』(以下SBMと記載)を分析対象に、Kと小1の音楽科の方法原理の違いを明らかにしている。それによると、SBMは、幼小いずれも音楽概念(the concept of musical elements)を中核にしたカリキュラムが構成されている。その方法原理は、Kでは音楽概念を包括的に経験することが重視される一方、小1では音楽概念の「知覚(perception)」と「反応(reaction)」が重視されるという違いはある

---

<sup>1</sup> 大阪教育大学大学院生 sachiko@wind.ocn.ne.jp  
受付日：2015年9月25日 受理日：2016年2月17日

ものの、幼小いずれも音楽概念を中核にしているため、カリキュラムに一貫性がみられるとされる(斉藤, 2008, p. 56)。つまり、SBMは音楽概念が幼小接続の連続性をつくっていることが示されている。

ここで音楽概念とは、拍、強弱、速度、旋律等音楽構成要素についての諸概念を指す。尾見敦子(1983)によると、SBMは従来の演奏中心から音楽概念の形成へと教科内容の捉え方を変化させた革新的な教科書であり、そこでは音楽概念をらせん的に配列しているとされる(尾見, 1983, pp. 24-25)。

SBMにみられる「らせん型カリキュラム」(spiral curriculum)とは、どのようなものだろうか。それは、「教科の構造」と「認識能力の発達過程」の2つの原理を重ね合わせ方法化したものとされる(西園, 1993, p. 169)。そして、同一テーマを最初は直観的に、後には分析的に繰り返し教えることで、初めに芽生えた力は学年が進むにつれ強力になり、正確になる。これが「らせん型カリキュラム」の特徴である(西園, 1993, p. 170)。つまりSBMは、教科内容である音楽概念をらせん的に配列することで、音楽概念に対する認識を発達させることを意図した教科書であるといえる。

確かに、1970年代のアメリカで音楽科の教科内容とされた音楽構成要素に関する概念は、現在、日本や諸外国で学校音楽科の教科内容とされており(国立教育政策研究所, 2003)、幼小接続のひとつの軸になり得るといえる。しかし近年、日本では、音楽をすでにできあがった作品としてみるのではなく、音楽の生成を原理にした「21世紀音楽カリキュラム」(日本学校音楽教育実践学会, 2006)が開発された。そこでは、音楽構成要素にかかわる「音楽の仕組みや技能」のみならず、音楽が生成される背景にかかわる「人と地域と音楽」、表現媒体の相互関連にかかわる「音楽と他媒体」という3つの柱(以下、3本柱と記載)から教科内容を捉える新たな枠組みが提案されている。そして、この枠組みは幼稚園から高等学校まで一貫している。したがって「21世紀音楽カリキュラム」は幼稚園と小学校教育を同一の枠組みで捉えた音楽カリキュラムといえる。

そこで、21世紀の現在、Kを学校制度に組み入れている諸外国では、①音楽科の教科内容がどの範囲で考えられているのか、②音楽科の教科内容がK-小1でどのように連続・発展しているのか、という問題意識をもった。

以上より、Kを学校制度に組み入れた現代の諸外国のカリキュラム事例では、どのように幼小の連続・発展が考えられているのかを音楽科の教科内容の点から明らかにし、幼小接続を考える場合、日本の幼稚園の領域「表現」の内容が小学校の「音楽科」の教科内容にどのように接続し得るのか、その可能性を考察することを本研究の目的とする。

## 2. 研究の方法

まず、Kを学校制度に組み入れている海外の音楽科のカリキュラム事例を選出し、音楽科の教科内容の範囲を調べる。教科内容の範囲は、日本で開発された「21世紀音楽カリキュラム」の3本柱を基準に捉えることとする。なぜなら「21世紀音楽カリキュラム」は、音楽の生成を原理とし、子どもを主体にした新しい学力観<sup>(1)</sup>の立場で学力を捉えているため、これからの音楽教育を展望するのに適当だと考えたからである。

そして、K-小1の教科内容の範囲とその接続関係について3本柱との対応関係をみることで、幼小で教科内容がどのように連続・発展しているのかを調べる。最後に分析結果から、日本の幼小接続を考える場合、音楽科の教科内容がどのように接続し得るのかを考察する。

## 3. 「21世紀音楽カリキュラム」の3本柱

はじめに、諸外国の音楽科カリキュラム事例を分析する視点として採用した「21世紀音楽カリキュラム」のコンセプトと3本柱の内容をみていく。

### 3.1 21世紀音楽カリキュラムのコンセプト

「21世紀音楽カリキュラム」は日本学校音楽教育実践学会のカリキュラム開発プロジェクトの成果である。その開発には、次の5つのコンセプトが挙げられている(西園, 2006, p. 3)。

- (1) 「音楽の生成」を開発の原理とする。
- (2) その原理による幼稚園から教員養成までの一貫した音楽カリキュラムの開発をする。
- (3) 日本伝統音楽をカリキュラムとして開発する。
- (4) 障害児教育<sup>(2)</sup>も含めたカリキュラム開発とする。
- (5) 仮説としてのカリキュラムを実践によって検討する<sup>(3)</sup>。

つまり、この音楽カリキュラムの特徴は、音楽の生成を原理とし、その原理により音楽経験の発展を幼児から高校生まで一貫させて提示したことにあるといえる。

### 3.2 21世紀音楽カリキュラムの3本柱の内容

「21世紀音楽カリキュラム」は、その範囲を以下に示す3本柱から捉え、その発展性を幼稚園から高等学校までらせん的に発展するものとして構成している。

「21世紀音楽カリキュラム」の教科内容の範囲を導出する3本柱について、カリキュラム作成にかかわった小島律子(2006, p. 20)は次のように説明している。

柱1「人と地域と音楽」では、人間の暮らしの中で音楽をみる。ここでは、人間が生活の中で音楽をどう生みだし、どう享受してきたのかを範囲とする。人間が自然の音に耳を傾けて音に対する感性を育み、その土地の風土や生活様式、文化、歴史を背景として音楽とかかわってきたことを学ぶことになる。

柱2「音楽の仕組みと技能」は、人間の音楽活動そのものに視点を当てる。人間が音を素材としてどう音楽を形作ってきたかを範囲とする。ここでは、素材としての音の選び方、素材としての音を響かせ、つなげ、重ねる原理や手法や奏法、またそこに引き起こされる質に対するイメージや感情を扱うことになる。

柱3「音楽と他媒体」は、音楽と他の芸術との関係をみる。人間が音を媒介として内的な世界を表現しようとしたとき、色や動き等他の表現媒体をどう結び付けて表現してきたかということ、つまり音と色と動きと言葉等、音楽と他媒体、そしてそれらが一体となった総合的な表現を扱う。

つまり、音楽生成の背景を内容にした柱1「人と地域と音楽」、音楽を形作っている構成要素の形式的側面、それらが生み出す内容的側面、音を鳴り響かす技能的側面を内容にした柱2「音楽の仕組みと技能」、表現を音以外の媒体すなわち色や動き等を総合した表現として捉える柱3「音楽と他媒体」を枠組みとして教科内容を構成している。

### 3.3 21世紀音楽カリキュラムにおける教科内容

では、3本柱を範囲とする「21世紀音楽カリキュラム」の教科内容はどのようなものだろうか。「21世紀音楽カリキュラム」でKと小1(低学年)を対象にした教科内容は、表1の通りである。表1では、Kと小1で共通した教科内容に下線を付けて示している(以下CA, BC, NZの表も同様)。

表1 「21世紀音楽カリキュラム」の教科内容

範囲	K	低学年(小1-小2)
柱1: 人と地域と音楽	<u>身の回りの音, 音によるコミュニケーション</u> <u>生活と音楽とのかかわり, 園の行事と音楽との</u> <u>かかわり, 音楽と場とのかかわり, 音楽の伝承</u> <u>と記録</u>	<u>身の回りの音, 音によるコミュニケーション</u> <u>生活と音楽とのかかわり, 外国の人たちの生</u> <u>活と音楽とのかかわり, 学校行事と音楽との</u> <u>かかわり, 社会と音楽とのかかわり, 音楽と</u> <u>場とのかかわり, 音楽の伝承と記録</u>

柱2: 音楽の仕組みと技能	日本伝統音楽	声の音色, 身体の音の音色, 音具・楽器の音色 拍 音高 単旋律 強弱, 速度 反復と変化	声の音色, 身体の音の音色, 音具・楽器の音色 拍, 拍子, リズムパターン 音高 歌詞の抑揚と旋律とのかかわり 単旋律 強弱, 速度 反復と変化
	日本伝統音楽以外の音楽	声の音色, 身体の音の音色, 音具・楽器の音色 拍, リズムパターン 音域 単旋律, 旋律とリズムの重なり 強弱, 速度 反復と変化	声の音色, 身体の音の音色, 音具・楽器の音色 拍, 拍子, リズムパターン 音域, 音の進み方, 音階, 調, 旋律の奏法 歌詞と旋律とのかかわり 単旋律, 旋律とリズムの重なり, 旋律とリズムの重なり, いろいろな音の重なり 強弱, 速度 反復と変化, 始まりと終わり, 楽曲の形式
柱3: 音楽と他媒体		音と言葉とのかかわり, 音と動きとのかかわり り, 音・言葉・動きのかかわり 音・言葉・色彩・形・動きのかかわり	音と言葉とのかかわり, 音と動きとのかかわり り, 音・言葉・動きのかかわり 音・言葉・色彩・形・動きのかかわり

表1より、「21世紀音楽カリキュラム」の教科内容は、Kと小1を同一の範囲内で捉え、その内容は、連続・発展している。その発展の仕方は、以下の通りである。

柱1では、小1でKにはない「外国の人たちの生活と音楽とのかかわり」「社会と音楽とのかかわり」が加わっており、音楽の多様性と音楽と社会や生活とのかかわりを体系的に取り扱っている。柱2では、Kの「単旋律」「旋律とリズムの重なり」に、小1では「旋律とリズムの重なり」「いろいろな音の重なり」が加わる等、扱う要素が増加している。柱3は、同一の内容であり連続している。

#### 4. 分析対象とする諸外国の音楽科カリキュラムについて

##### 4.1 カリキュラム事例の選出基準

はじめに、本研究で分析の対象とする諸外国の音楽科カリキュラムの選出基準は、(1)幼小を一体的に捉えたカリキュラムであること、(2)英語圏のものであること、(3)21世紀に教育改革が行われたこと、の3点である。この基準で諸外国のカリキュラムを調べると、アメリカ・カリフォルニア州の「Music Content Standards」(2001) (以下CAと記載)、カナダ・ブリティッシュコロンビア州の「Arts Education」(2010) (以下BCと記載)、ニュージーランドの「Music-Sounds Arts」(2007) (以下NZと記載)が該当した。そこで、これらの3つの音楽科カリキュラムを分析対象とする。

##### 4.2 カリキュラム事例の社会的背景

次に、分析事例として選んだ諸外国の音楽科カリキュラムについてみていく。3つの音楽科カリキュラム事例はどのような社会的背景によって開発されたのだろうか。

###### (1) CAの場合

アメリカでは、国際競争力低下や国際情勢の変化に対する危機感と学校の荒廃、学力低下を背景に、学力の底上げをめざして1994年に「2000年の目標：アメリカ教育法」が制定された。これをうけて、各教科で全米共通の教育内容の基準である「ナショナル・スタンダード」が作成され、各州でカリキュラムが編成されている。CAの「Music Content Standards」もその1つである。

そして、幼小の接続関係についてはアメリカのほとんどの小学校が幼稚園年長組を併設している(小川, 2014, p. 81)ため、システムにおいて「幼小連結」が実現している(同上, p. 81)とされる。

## (2) BCの場合

BCでは、1900年代終わりから2000年代初めにかけてこれまでにない大規模なカリキュラム改革が行われた。この改革の成果が「統合リソース・パッケージ(Integrated Resource Packages)」(以下IRPと記載)である(小島, 2012, p. 22)。IRPは、カリキュラムの縦軸である発達としてはKから12学年まで、また横軸としては全教科にわたって、全て統一された枠組みで貫かれている(同上, p. 22)。

このIRPが2009年に改訂されると、「芸術(Fine Arts)」は「アートの教育(Arts Education)」と改称された。これは、文化遺産としての芸術を教える教育ではなく、子どもが美的な活動を通して人間形成を行う教育であることをよりアピールするためであると考えられている(同上, p. 29)。

## (3) NZ の場合

NZ では、1980年代後半に大規模な教育改革が実施された。それは、公共政策においても、民間企業において行われているような経営手法を取り入れることで公共サービスを提供しようという概念であるニュー・パブリック・マネジメント(New Public Management)理論をもとに断行されたため、「成果」という視点が重視されている(高橋, 2014, p. 181)。この改革によって、1993年に「ニュージーランドのカリキュラム枠組み(the New Zealand Curriculum Framework)」が発表された。

2007年の改訂版では、学校教育を終えるまでに身に付けることをめざす「ビジョン(Vision)」と、OECDのキー・コンピテンシー研究を踏まえたニュージーランド版の5つのキー・コンピテンシーが明示された。その背景には、カリキュラム政策が学習達成度の向上という目的に集約されていることがあると考えられている(同上, p. 189)。

## (4) まとめ

以上3つの音楽科カリキュラム事例は、いずれもK-小1が一貫して同じ枠組みで構成されている。他方、その縦軸である発達の捉え方には違いがみられる。それは、CAとBCがKの5歳児から15歳児までとしているのに対して、NZがKの5歳児から18歳児までとしている点である。そして、いずれも大規模な教育改革を受けて新しく生み出されたカリキュラムであることがわかる。その背景には、教育への関心の高まりから国や社会として学校教育を重視し、国際社会で生きることのできる子どもを育てようとする姿勢があるといえる。そこで、改革後のカリキュラムでは、子どもを中心にした学校教育の方向性を示し、それを踏まえてめざすべき子どもの姿と育む能力を明らかにしている。

## 5. 音楽科カリキュラムの事例分析

### 5.1 分析の方法と視点

3つの音楽科カリキュラム事例について、次の手順で分析する。

- (1) 音楽教育の目的を示す。
- (2) 教科内容の範囲についての考え方を示し、Kと小1の音楽科の教科内容を比較する表を作成する。
- (3) 各カリキュラム事例における教科内容は、「内容」(content)と「行動」(behavior)で示されているため、作成した表から教科の「内容」を「21世紀音楽カリキュラム」の3本柱から捉え直し、幼小の連続性と発展性を分析する。それは、各事例はそれぞれ異なるカリキュラム構成原理で示されているため、「21世紀音楽カリキュラム」という同一の枠組みから捉え直すことで3つの事例を同じ土俵に置くことができると考えたからである。なお、カリキュラム事例では、各事項が「行動」の形で記述されているが、本研究では「内容」を中心に分析をし、「行動」はその参考とする。
- (4) 幼小の教科内容の接続関係を整理する。

## 5.2 分析

### (1)CA の場合

#### ①目的

CA では「視覚・上演芸術(Visual and Performing Arts)」の科目の中に「ダンス(Dance)」「音楽(Music)」「舞台芸術(Theatre)」「視覚芸術(Visual Arts)」の4分野がある。このうち、音楽科の教科内容は「音楽」に含まれる。CA では、ダンス、音楽、舞台芸術、視覚芸術は、全世界に共通する言語としてどの時代のどの文化でも継承されてきたものであると考えられている。そして、芸術を通して学ぶ思考方法や知識の獲得方法は、人間の判断力、創造力、想像力にもとづき利用されるものとしているため、芸術教育では、他の教科では学ぶことのできない知識や意味を伝えることができると捉えられている。そのため、芸術教育はカリキュラムのコアとなる科目であるという考えがある。

そこで、「Visual and Performing Arts」では、芸術における各分野の概念を結合したり他領域を越えたりすることを促進させることを目的にしている。

#### ②教科内容の範囲

そのため、「視覚・上演芸術」はどの分野も同一の柱立てをしている。音楽の場合は、音楽を知覚し(「芸術的知覚」)、「創造的表現」を行い、「歴史的・文化的文脈」を踏まえて「美的評価」をし、生活へ適用する(「結合・関連・応用」)するということのように捉えられており、この過程を教科内容の範囲にしていると考えられる。

CA でK と小1 を対象にした教科内容は、表2の通りである。そして、各事項の記述は行動の形で言い表されているため、行動を太字で、内容には【 】を付けて示している(以下BC, NZ の表も同様)。

表2 CA の教科内容

範囲	K	小1
1.0 芸術的知覚	読譜と記譜	
	1.1 <b>【拍】</b> を表すために <b>【類似記号や創作シンボル】</b> を使う。	1.1 <b>【拍や休符や分割リズム】</b> を使って、 <b>【リズムとピッチのある簡単なパターン】</b> を読み、書き、演奏する。
	1.2 <b>【音楽の基本的な要素(高い/低い, 速い/遅い, 強い/弱い, 拍)】</b> を確認し <b>言い表す</b> 。	
	音楽を聴いて批評文を書く	
		1.2 <b>【簡単な音楽の形式(フレーズ, AB, 反復, エコー)】</b> を確認する。 1.3, 見たり聴いたりして <b>【様々な音楽に共通の楽器】</b> を確認する。
2.0 創造的表現	歌唱や楽器演奏の能力を活用する。	
	2.1 <b>【短い旋律を反復】</b> させて <b>歌う</b> 。 2.2 <b>年齢に応じた歌を暗譜して歌う</b> 。 2.3 <b>【拍, 強弱, 旋律の方向】</b> についての気づきを楽器の <b>演奏や動きや言葉</b> で表す。	2.1 発達段階に応じて <b>正確に歌う</b> 。 2.2 <b>年齢に応じた歌を暗譜して歌う</b> 。 2.3 <b>【身近な楽器】</b> を使って簡単な伴奏を <b>演奏する</b> 。
	作ってアレンジし即興的に表現する。	
	2.4 <b>【声や身近にある様々な楽器】</b> を使って <b>伴奏をつくる</b> 。	2.4 <b>【ボディパーカッションや身近な楽器】</b> を使って、簡単なリズム伴奏を <b>即興的に演奏する</b> 。
3.0 歴史的文化的文脈	音楽の役割	
	3.1 <b>【生活のなかでの様々な音楽の使われ方】</b> を確認する。	3.1 学校全体で <b>【代表的な音楽や芸術文化】</b> を <b>評価し語る</b> 。
	音楽の多様性	
	3.2 <b>【様々な文化の簡単な遊び歌】</b> を <b>歌って遊ぶ</b> 。 3.3 <b>【多様な文化の声や楽器】</b> を自分なりの <b>言葉</b> を使って <b>言い表す</b> 。 3.4 <b>【様々なジャンル, 様式(リズム, 旋律)の音楽】</b> に発達段階に合った <b>動きで反応する</b> 。	3.2 <b>【様々な文化の簡単な遊び歌】</b> を <b>歌って遊ぶ</b> 。 3.3 <b>【多様な文化の声や楽器, 音楽】</b> を自分なりの <b>言葉</b> を使って <b>言い表す</b> 。 3.4 <b>【様々なジャンル, 時代, 様式(リズム, 旋律, 形式)の音楽】</b> に発達段階に合った <b>動きで反応する</b> 。



4.0 美的評価	意味を引き出す	
	4.1 ある音楽に合う動きをつくる。	4.1 【焦点化した音楽の要素】に合わせた動きをつくる。 4.2 音楽を【イメージや気分】で言い表す。
5.0 結合・関連・応用	結合と応用	
	5.1 【物語】を伝えるために【ダンスや劇、視覚芸術とともに音楽】を使う。	5.1 【人々は音楽が表す世界にどのように反応するのか】確認し説明する。
	経験と経験に関連した能力	
5.2 【芸術家がダンスや音楽、演劇、視覚芸術作品を創作する理由】を確認し語る。	5.2 【練習やリハーサル】によって歌やダンスがどのように上達するのか言い表す。	

③ 「21世紀音楽カリキュラム」の3本柱から捉え直した内容における幼小の接続関係

次に、表2を「21世紀音楽カリキュラム」の3本柱を基準にその内容を整理すると表3となる。

表3 3本柱から捉え直したCAの内容

柱	3本柱の内容	CAの内容	
		K	小1
柱1	生活と音楽とのかかわり	【生活のなかでの様々な音楽の使われ方】【はっきりとした目的をもつ音楽(労働歌、子守歌)】	【人々は音楽が表す世界にどのように反応するのか】
	外国の人たちの生活と音楽とのかかわり	【様々な文化の簡単な遊び歌】【多様な文化の声や楽器】	【様々な文化の簡単な遊び歌】 【多様な文化の声や楽器、音楽】
	社会と音楽とのかかわり	【様々なジャンルの音楽】	【様々なジャンル、時代の音楽】
	音楽と場とのかかわり		【練習やリハーサル】
	音楽の伝承と記録の理解	【類似記号や創作シンボル】【芸術家がダンスや音楽、演劇、視覚芸術作品を創作する理由】	
柱2	音色	【声や身近にある様々な楽器】	【様々な音楽に共通の楽器】【身近な楽器】【ボディパーカッションや身近な楽器】
	リズム	【拍】【様々な様式(リズム)の音楽】	【拍や休符や分割リズム】【リズムとピッチのある簡単なパターン】【様々な様式(リズム)の音楽】
	旋律	【短い旋律を反復】【旋律の方向】【音楽の基本的な要素(高い/低い)】【様々な様式(旋律)の音楽】	【様々な様式(旋律)の音楽】
	強弱・速度	【強弱】【音楽の基本的な要素(速い/遅い)】	
	形式		【簡単な音楽の形式(フレーズ、AB、反復、エコー)】【様々な様式(形式)の音楽】
	音楽の仕組みが生み出すイメージや感情		【イメージや気分】
柱3	音楽と他媒体	【物語】【ダンスや劇、視覚芸術とともに音楽】	【代表的な音楽や芸術文化】

表3より、CAの内容の範囲は3本柱のすべてにわたっていた。柱1では、「生活のなかでの様々な音楽の使われ方」「多様な文化の声や楽器」という生活や文化と音楽とのつながりや、「様々なジャンル、時代の音楽」という社会と音楽とのつながりを扱っていることから、音楽を文化として捉え、社会や生活のなかでの音楽という見方がなされているといえる。柱2では、簡単な音楽に使われる音色、リズム、旋律といった要素の基本的な音楽構成要素を内容としている。そして、音楽の仕組みが生み出すイメージや感情も内容としており、音楽の形式的側面と内容的側面を総合的に扱おうとしている

と考えられる。柱3では、内容は少ないが、Kでは音楽をダンスや視覚芸術や劇と一緒に扱い、小1では音楽に特化して扱っている。

そして、表3について、Kと小1の接続関係からみていく。

#### (7) 柱1の内容の接続関係

柱1の内容は、Kの「ジャンル」に小1では「時代」が加わり、Kの「多様な文化の声や楽器」に小1では「音楽」が加わっていることから、音楽の多様性を体系的に取り扱っている。そして、Kにはない音楽と場とのかかわりを内容とする「練習やリハーサル」が小1で新たに加わっていることから、Kと比べて小1では、音楽が生成される土壌をより広く扱っているといえる。

#### (4) 柱2の内容の接続関係

柱2の内容は、Kと比べて小1では、扱う音楽の要素が増加し、扱う音楽の様式や種類も広がっている。例えば、音楽の要素については、Kの「拍」が小1では「拍や休符や分割リズム」、Kの「声や身近にある様々な楽器」が小1では「様々な音楽に共通の楽器」「身近な楽器」「ボディパーカッションや身近な楽器」という内容である。そして、Kにはない「形式」「音楽の仕組みが生み出すイメージや感情」が小1で新たに加わっている。

#### (7) 柱3の内容の接続関係

柱3の内容は、Kの言葉や動きという多媒体の表現が、小1では音を媒体とする音楽科の表現に特化し、表現を大きく文化としてみている。具体的には、Kが「物語」「ダンスや劇、視覚芸術とともに音楽」であるのに対して、小1は「代表的な音楽や芸術文化」という内容である。

### (2) BCの場合

#### ①目的

BCでは「アート教育(Arts Education)」の科目の中に「ダンス(Dance)」「舞台芸術(Drama)」「音楽(Music)」「視覚芸術(Visual Arts)」の4分野がある。このうち、音楽科の教科内容は「音楽」に含まれる。BCには、ダンス、演劇、音楽、視覚芸術が、文化の独自性を表現するものであり、アートを理解することは、カナダや世界中の多様な文化遺産や価値観に対する理解や敬意を促進することであるという考えがある。

そのため、アートを学ぶことは、歴史上、社会の差異性や共通性を理解し、個々の知的、美的、感情的、社会的、身体的発達に大きく貢献するものとして捉えられている。

そこで、アート教育では、多様な文化や価値観への理解を基盤に自分自身について、そして環境、地域、文化、世界のなかで自分の置かれた立場についての深い認識を得ることを目的にしている。

#### ②教科内容の範囲

そのため、音楽活動は音楽を創造的につくること(「探究と創作」)、あるいは音楽構成要素を知覚して演奏(「要素と技能」)することとして捉えられ、そのような音楽活動は、音楽の歴史的・文化的・社会的「文脈」を踏まえてなされるものだとみている。そして他者に作品や演奏を聴かせる発表の場面に必要となる事項(「演奏と上演」)までを教科内容の範囲としていると考えられる。BCでKと小1を対象にした教科内容は、表4の通りである。

表4 BCの教科内容

範囲	K	小1
探究と創作	A1 <u>歌ったり【身近な楽器】を演奏したりする。</u> A2 生活における【思考やイメージ、感じ】を表す。 A3 <u>【物語やわらべうた、歌】に合わせて音楽を創作する。</u>	A1 <u>歌ったり【身近な楽器】を演奏したりする。</u> A2 生活における【思考やイメージ、感じ】を表す。 A3 <u>【物語やわらべうた、歌】に合わせて音楽を創作する。</u>
要素と技能	B1 <u>【音楽の拍】に反応する。</u> B2 生活(歌、詩、聖歌)にある【リズムパターン】を演奏する。 B3 <u>【短い旋律】を歌う。</u> B4 <u>【ある旋律を他の旋律】と区別する。</u> B5 <u>【表現要素】を探究するために【声や楽器】を使う。</u>	B1 <u>【音楽の拍】に反応する。</u> B2 生活にある【リズムパターンや旋律のフレーズ】についての気づきを説明する。 B3 生活にある【リズムパターン】を演奏する。 B4 <u>【短い旋律】を歌う。</u> B5 生活のなかで【速度、強弱、音程、音色の要素】を確認する。 B6 <u>【身近な楽器】を適切に演奏する。</u>
文脈	C1 <u>【様々な歴史的・文化的・社会的文脈】から音楽活動に参加する。</u>	C1 <u>【様々な歴史的・文化的・社会的文脈】から音楽活動に参加する。</u>
演奏と上演	D1 <u>音楽の場面にふさわしい演奏技術を示す。</u> D2 <u>音楽作品に反応する。</u>	D1 <u>音楽の場面にふさわしい演奏技術を示す。</u> D2 <u>音楽作品に反応したことを言い表す。</u>

③「21世紀音楽カリキュラム」の3本柱から捉え直した内容における幼小の接続関係

次に、表4を「21世紀音楽カリキュラム」の3本柱を基準にその内容を整理すると表5となる。

表5 3本柱から捉え直したBCの内容

柱	3本柱の内容	BCの内容	
		K	小1
柱1	生活と音楽とのかかわり	<u>【物語やわらべうた、歌】</u>	<u>【物語やわらべうた、歌】</u>
	社会と音楽とのかかわり	<u>【様々な歴史的・文化的・社会的文脈】</u>	<u>【様々な歴史的・文化的・社会的文脈】</u>
柱2	音色	<u>【身近な楽器】【声や楽器】</u>	<u>【身近な楽器】【音色】</u>
	リズム	<u>【音楽の拍】【リズムパターン】</u>	<u>【音楽の拍】【リズムパターン】</u>
	旋律	<u>【短い旋律】【ある旋律と他の旋律】</u>	<u>【短い旋律】【旋律のフレーズ】【音程】</u>
	強弱・速度		<u>【速度】【強弱】</u>
	音楽の仕組みが生み出すイメージや感情	<u>【思考やイメージ、感じ】</u>	<u>【思考やイメージ、感じ】</u>
柱3	音楽と他媒体	該当なし	

表5より、BCは、柱1と柱2の内容はみられたが、柱3に該当する内容はみられなかった。柱1では、「物語やわらべうた、歌」という身近な生活とかかわる音楽とともに「様々な歴史的・文化的・社会的文脈」を内容としており、音楽が生成される土壌を広く捉えていることがわかる。柱2では、簡単な音楽に使われる拍や旋律という基本的な音楽構成要素を内容としている。そして、音楽の仕組みが生み出すイメージや感情も内容としており、音楽の形式的側面と内容的側面を総合的に扱おうとしていると考えられる。

そして、表5について、Kと小1の接続関係からみていく。

(7) 柱1の内容の接続関係

柱1の内容は、Kと小1で同一の内容であり、連続している。

(4) 柱2の内容の接続関係

柱2の内容は、扱う音楽の要素が増加している。例えば、Kにはない「音色」「旋律のフレーズ」「音程」「速度」「強弱」が小1で新たに加わっている。

### (3) NZ の場合

#### ①目的

NZ では「アート(The Arts)」の科目の中に「ダンス(Dance)」「舞台芸術(Drama)」「音楽(Music—Sound Arts)」「視覚芸術(Visual Arts)」の4分野がある。このうち、音楽科の教科内容は「音楽」に含まれる。NZ は、人生を創造者(creators)として、演者(presenters)として、視聴者(viewers)として、聴き手(listeners)としてアートに参加し、解釈し、価値づけ、楽しむために、アート・リテラシーが必要であるという考えを前提に、アート教育で、技能、知識、態度、理解を生かしたアート・リテラシーを発達させることを目的としている。ここで、アート・リテラシーとは、ダンスや演劇、音楽等アートを自分自身の技能、知識、態度、理解を生かして読みとる能力であり、アート・リテラシーによって新しい視点でアートを創造し、演じ、観て、聴くことをめざしている。

そして、「The Arts」の教科内容は学年ごとではなく、弾力的に組織されている。具体的には、「レベル1」の内容がK—小2程度、「レベル2」の内容が小1—小4程度に該当する。

#### ②教科内容の範囲

そのため、「アート(The Arts)」はどの分野も同一の柱立てをしている。音楽の場合は、音楽への理解を踏まえて(「文脈において音楽を理解すること」)、音楽を知覚(「実践的な知識を発達させること」)したことを表現する(「考えを発展させること」というように捉えられており、その過程には、音楽や他者との相互作用(「伝え合うことと解釈すること」)を位置づけている。これらの過程を教科内容の範囲としていえると考えられる。NZで「レベル1」の教科内容は、表6の通りである。

表6 NZの教科内容

範囲	レベル1(K—小2)
文脈において音楽を理解すること	・【多様な音楽の環境や認識】から、【音楽が生活や地域に様々な目的や機能を果たしているという概念】を探究し共有する。
実践的な知識を発達させること	・【音楽の諸要素—拍、リズム、音高、速度、強弱、音色—】を聴いたり反応したりするとき、【音楽がどうつくられているのか】を探究する。
考えを発展させること	・【生活経験や聴き取ったこと、想像力】を利用して、【音や音楽概念】を探究したり表現したりする。 ・【音や音楽概念】を表現する方法を探究する。
伝え合うことと解釈すること	・他者と音楽づくりを共有する。 ・生や録音した音楽に反応する。

#### ③「21世紀音楽カリキュラム」の3本柱から捉え直した内容における幼小の接続関係

次に、表6を「21世紀音楽カリキュラム」の3本柱を基準にその内容を整理すると表7となる。

表7 3本柱から捉え直したNZの内容

柱	3本柱の内容	NZの内容レベル1(K—小2)
柱1	生活と音楽とのかかわり	【音楽が生活や地域に様々な目的や機能を果たしているという概念】
	社会と音楽とのかかわり	【多様な音楽の環境や認識】
柱2	音色	【音色】
	リズム	【拍】【リズム】
	旋律	【音高】
	強弱・速度	【速度】【強弱】
	形式	【音楽の構造上の仕組み】【音楽がどうつくられているのか】
	音楽の仕組みが生み出すイメージや感情	【生活経験や聴き取ったこと、想像力】
	総合的な内容	【音や音楽概念】
柱3	音楽と他媒体	該当なし

表7より、NZは、柱1と柱2の内容はみられたが、柱3に該当する内容はみられなかった。柱1は、「音楽が生活や地域に様々な目的や機能を果たしているという概念」という身近な生活における音楽の目的や機能を扱う内容であり、音楽と生活を結びつけて考えているとみることができる。柱2は、音色や拍、リズムという基本的な音楽構成要素を内容としている。それとともに、音楽の仕組みが生み出すイメージや感情も内容としており、そこには生活経験と知覚(聴き取ったこと)・感受(想像力)とのかかわりがあると考えられる。

そして、Kと小1の接続関係からみると、NZでは、Kと小1の教科内容を同一のものとしており、連続している。これは、NZでは、Kの5歳児から18歳児までを対象にしたカリキュラムを構成しており、学年のまとまりを大きく捉えているためであると考えられる。

#### (4) 分析のまとめ

##### ①教科内容の範囲

CA, BC, NZのいずれの音楽科カリキュラムも、Kと小1の教科内容を同一の範囲内で捉えている。柱1「人と地域と音楽」と柱2「音楽の仕組みと技能」に関してはすべての事例の範囲となっていた。他方、柱3「音楽と他媒体」に関しては、CAにはあったが、BCとNZはK-1とも範囲外となっていた。それは、BCとNZでは、芸術の共通性よりも、各分野の個別性を重視する方に力点がかかっているためではないかと推察される。

##### ②3本柱から捉え直した内容における幼小の接続関係

CA, BC, NZの音楽科カリキュラムを3本柱から捉え直すと、いずれも幼小の内容は連続・発展している。その発展の仕方は、以下の通りである。

柱1では、扱う音楽の範囲が、Kの「ジャンル」に小1では「時代」が加わり、Kの「多様な文化の声や楽器」に小1では「音楽」が加わっていることから、音楽の多様性を体系的に取り扱っている。そして、Kにはない音楽と場とのかかわりを内容とする「練習やリハーサル」が小1で新たに加わっていることから、Kと比べて小1では、音楽が生成される土壌をより広く扱っているといえる。柱2では、Kと比べて小1では、扱う音楽の要素が増加し、様式と種類が広がっている。そして、音楽の仕組みが生み出すイメージや感情も内容としており、音楽の形式的側面と内容的側面を総合的に扱おうとしていると考えられる。柱3では、K-1で音楽がダンスや視覚芸術や劇と関連づけられている事例があった。

## 6. 考察

3つの諸外国の音楽科カリキュラム事例から、幼小の教科内容の接続関係を分析してきた。そこから、Kが組み入れられている諸外国の音楽科カリキュラム事例では、いずれも幼小で柱1「人と地域と音楽」、柱2「音楽の仕組みと技能」の内容で接続していることがわかった。そしてCAでは、柱3「音楽と他媒体」の内容でも接続していることがわかった。

日本の文部科学省が提示する幼小の音楽科の教科内容をみると、幼稚園では主に柱3「音楽と他媒体」が表現活動の範囲であり<sup>(4)</sup>、小学校では主に柱2「音楽の仕組みと技能」が範囲であると捉えられている<sup>(5)</sup>。このような現状にある日本で幼小接続を考える場合、音楽科の教科内容はどのように接続し得るのだろうか。

### 6.1 小1の教科内容として柱1「人と地域と音楽」と柱3「音楽と他媒体」という視点を入れる。

幼小接続を考える場合、小学校音楽科の教科内容に柱1「人と地域と音楽」と柱3「音楽と他媒体」

の視点をもつ必要があると考えられる。

その理由の1つは、CA, BC, NZのいずれの音楽科カリキュラムでも、柱1「人と地域と音楽」の内容で幼小が接続していることがある。実際に子どもの表現内容は、雨風や葉の揺れ等自然現象から生まれたり、わらべうたで遊んだりする等、生活との関連が強く、生活を切り離れた文脈で音楽を扱うことは不自然であるため、小1の教科内容で音楽の世界としての楽曲を扱う際にも、柱1「人と地域と音楽」の視点をもつ必要があるといえる。

もう1つは、CAでは、柱3「音楽と他媒体」の内容で幼小が接続していることがある。そもそも表現とは、媒体を音に限定できるものではなく、色や動き等の表現媒体を関連させて人間の内的世界を外に出す行為である。日本の音楽科の教科内容は、媒体を音に特化して扱っているが、表現の原理をもとに考えると、音楽科の教科内容に柱3「音楽と他媒体」を位置づける必要がある。そして、幼稚園における領域「表現」は、未分化な方法による子どもの表現をそのまま受け止める内容である。つまり、領域「表現」は柱3「音楽と他媒体」の内容であるといえる。そのため、小1の教科内容として柱3「音楽と他媒体」の視点を持ち、その内容を連続させることが幼小接続の視点となると考える。

## 6.2 幼児の表現活動に柱1「人と地域と音楽」と柱2「音楽の仕組みと技能」の視点を入れる。

幼小接続を考える場合、幼稚園の表現活動に柱1「人と地域と音楽」と柱2「音楽の仕組みと技能」の視点をもつことが必要であると考えられる。

それは、幼児の表現活動にはもともと柱1「人と地域と音楽」と柱2「音楽の仕組みと技能」の内容が含まれているためである。例えば、幼児が水遊びをしたとき、水が跳ねてそれが広がっていく様子を「ホワワーン」とふしをつけて口ずさむ子どもがいるとする。このとき、「ホワワーン」という言葉に伴うふしは、水が跳ねて広がる様子を見てイメージしたことを音の高低や抑揚を媒体に外に出した結果である。つまり、「ホワワーン」というふしには、子どもが直接見た経験が背景にあり、音高や抑揚という音楽の仕組みとそれを音を媒体に外に出すという技能があるとみることができる。

そこで、幼児の表現活動から柱1「人と地域と音楽」と柱2「音楽の仕組みと技能」の内容を読みとり、例えば「ホワワーン」と口ずさんだ子どもには、水の跳ね方や拡がり方をさらに試して、感じの違いを様々なふしで表現する活動につなげる等の環境構成をすることで、柱1と柱2の内容を経験することができる。このように、Kの保育内容として柱1「人と地域と音楽」と柱2「音楽の仕組みと技能」の視点を持ち、その内容を連続させることが幼小の接続の視点となると考える。

## 6.3 幼稚園表現領域と小学校音楽科の接続の可能性

6.1, 6.2で考察したように、幼稚園、小学校の両者とも3本柱を範囲として教科内容ないし活動内容を捉えるようになれば、接続を実現することが可能になると考えられる。

CA, BC, NZのいずれの音楽科カリキュラムでは、幼と小で教科内容を同一の範囲内で捉え、その内容は連続・発展していた。つまり、幼小の教科内容を同一の範囲で捉えること、その内容を連続・発展させることで幼小接続を実現することを示唆しているとみることができる。

そこで、小学校音楽科の教科内容に柱1「人と地域と音楽」と柱3「音楽と他媒体」の視点を入れ、幼稚園表現領域の内容に柱1「人と地域と音楽」と柱2「音楽の仕組みと技能」の視点を入れることで、幼小接続が実現すると考えられる。そのことは同時に、幼小がともに人間が音楽を生成するという立場、すなわち「表現」という立場から音楽科の教科内容を捉えることを意味すると考えられる。

## 6.4 今後の課題

今後の課題として2点挙げる。まず、幼小の教科内容について重なる部分を具体的に検討することである。幼小の教科内容に共通する内容を、幼小それぞれの立場でカリキュラムに組み入れ、人間が音楽を生成するという立場から音楽を媒体にした表現の経験を連続させることが課題である。

次に、NZの音楽科カリキュラムでは、他教科にも汎用できるリテラシーを内容としたカリキュラムの立て方になっているため、教科内容を内容よりも行動として捉える傾向にあった。しかし、音楽科の独自性を考えたとき、行動ありきではなく、教科内容の内容を踏まえた行動とする必要があると考える。そこで、これからのカリキュラム研究では、内容と行動の関係を検討することが課題である。

## 注

- (1) 1989年の学習指導要領改訂で打ち出した新しい学力観は、旧来の知識・技能を中心にする学力観からの転換をめざして、学習過程や変化への対応力の育成等を重視しようとする学力観である。つまり、学びを教師から子どもへの知識や技能の伝達とするのではなく、学びの主体を子どもと捉える考え方である。
- (2) 従来の障害の種類や程度に応じて、盲・聾・養護学校や特殊学級等「特別な場」で指導を行ってきた「特殊教育」から一人一人の教育的ニーズを把握する「特別支援教育」への転換を図る必要性から、平成19年に「特別支援教育」が学校教育法に位置づけられた。そのため、現在は「障害児教育」ではなく「特別支援教育」とするのが一般的である。
- (3) 「21世紀音楽カリキュラム」では、音楽カリキュラムの研究が仮説の提案に終わっていて、それを実践的に検証し実践に生きるカリキュラムの開発がなされてこなかったことを問題だとしている。そこで、仮説としてのカリキュラムを実践によって検証するという手続きを重視している。
- (4) 幼稚園教育要領(2008)には、領域「表現」の内容を、感じたことや考えたことを自分なりに表現することと示されており、表現は言葉や動き、造形等を取り混ぜた未分化な方法でなされるとしている。そのため、領域「表現」は柱3「音楽と他媒体」を範囲としているといえる。
- (5) 小学校学習指導要領(2008)には、音楽科の教科内容を、歌唱、器楽、音楽づくり、鑑賞の活動を通して音楽構成要素と音楽の仕組みを理解することと示されており、柱2「音楽の仕組みと技能」を範囲としているといえる。

## 引用・参考文献

- 横井紘子 (2007) 幼小連携における「接続期」の創造と展開. お茶の水女子大学子ども発達教育研究センター紀要 4.
- 斉藤百合子 (2008) 幼小連携からみた音楽教育の方法原理の比—Silver Burdett「Music」の教科書分析を通して—. 常磐会学園大学研究紀要 8.
- 尾見敦子 (1983) アメリカの音楽教科書“Music”—美的教育としての音楽教育の内容と方法—. 人間発達研究 8.
- 西園芳信 (1993) 音楽科カリキュラムの研究—原理と展開—. 音楽之友社.
- 国立教育政策研究所 (2003) 音楽のカリキュラムの改善に関する研究—諸外国の動向—.
- 日本学校音楽教育実践学会編 (2006) 生成を原理とする21世紀音楽カリキュラム. 東京書籍.
- 西園芳信 (2006) まえがき. 日本学校音楽教育実践学会 (編) 生成を原理とする21世紀音楽カリキュラム, 東京書籍.
- 小島律子 (2006) カリキュラムの見方 全体構成の説明. 日本学校音楽教育実践学会 (編) 生成を原理とする21世紀音楽カリキュラム, 東京書籍.

- 小川昌文 (2014) アメリカにおける「幼小接続」の実態と音楽科教育の理念. 音楽教育学 44 (2).
- 小島律子 (2012) カナダ ブリティッシュ・コロンビア州のカリキュラムと授業実践. 日本学校音楽教育実践学会 (編) 音楽科カリキュラムと授業実践の国際比較—日本, カナダ, 韓国, アメリカ, ドイツ, イギリスをめぐって—, 音楽之友社.
- 高橋望 (2014) ニュージーランドの学校教育カリキュラムに関する考察. 群馬大学教育学部紀要 人文・社会科学編 63.

## School Subject Content in Foreign Music Curriculums from a Viewpoint of Connectivity Between Kindergarten and Elementary School

Sachiko Kobayashi (Graduate School of Osaka University of Education)

**Abstract** : This study aims to examine school subject content of music curriculums from foreign countries from a viewpoint of connectivity between kindergarten and elementary school. It subsequently aims to consider the possibility of connecting the area of “expression” teaching to the elementary school “music class” in Japan. Toward that end, the study analyzes examples of kindergarten and elementary school music curriculums, and where they are incorporated into the official school system. It thereafter analyzes the scopes of those curriculums and the connectivity between kindergarten and elementary school.

Analysis viewpoints are (1) people, regions and music, (2) structure and skills in music, and (3) music and other media. Those three pillars are the school subject content framework of Japan’s “21st century music curriculum”, which is based on the understanding that humans generate music. The results of the analysis leads us to the conclusion that a consideration of school subject content or activity with the awareness of the three pillars would work effectively from the viewpoint of connection between the area of “expression” and the elementary school “music class”. This means thinking about the connection between kindergarten and elementary school from the viewpoint of generating of music or the human expression as experience.

**Key words** : school subject content of music, connectivity between kindergarten and elementary school, foreign music curriculums, expression, generating music



# L. バーンスタインの「ヤング・ピープルズ・コンサート」にみる 音楽鑑賞の内容構成

中村 愛<sup>1</sup>

**要旨：**本稿は、青少年を対象としたレクチュア・コンサートであるL. バーンスタインの「ヤング・ピープルズ・コンサート」(1958-1970)の内容構成を、音楽構成要素の概念体系の観点より明らかにすることを目的とする。その方法として、コンサートの映像記録を筆録し、①テーマ、②テーマを支える主たる構成要素、③下位の構成要素、④聴衆への伝え方、という視点より分析した。結論としては、レクチュア・コンサートの内容構成は、音楽構成要素の原理的な理解と、それが実際の楽曲でいかに使われているかという2つの層から鑑賞の視点を導いたものであった。そして音楽構成要素の原理的な理解を促す手立てとして、聴衆が生活で経験したことのある事象や感情に立ち戻って概念形成をはかっていた。

**キーワード：**音楽鑑賞、音楽構成要素、レクチュア・コンサート、バーンスタイン

## 1. 研究の目的と方法

### 1.1 問題の所在

日本の音楽科学習指導要領の領域には、「表現」と「鑑賞」の活動が設定されており、両者に共通する内容として「共通事項」がある。共通事項では、音楽構成要素の知覚・感受と用語や記号の理解が示されている。音楽構成要素とは、音色、リズム、速度、旋律、テクスチュア、強弱、形式、構成などのことである。音楽はこれらの要素が総合的にかつ複雑にかかわり合い形づくられるのだが、中学校学習指導要領(2008)では、音や要素の現れ方や関係性、音楽の構成や展開の有り様が音楽の構造とされている。つまり鑑賞においても、音楽の構造を音楽構成要素によって捉えることが重要であるとされている。しかし、その音楽構成要素をどのように関連付けて扱うかはここでは述べられていない。

一方、越智・小島(2006)は、L. バーンスタイン(Leonard Bernstein 1918-1990)の「ヤング・ピープルズ・コンサート」(1958-1970)より鑑賞教育の内容と方法原理を導き、バーンスタインは個々の楽曲を鑑賞する手がかりとして音楽構成要素に注目し、それらの関連が醸し出す雰囲気と、楽曲の背景となる文化的な側面を関連させているとしている。しかし、越智・小島の研究は、音楽構成要素の概念体系を明らかにしたものではない。音楽構成要素は関連し合っただけでその曲特有の雰囲気を醸し出すものであり、その関連の背後には概念体系があると考えられる。音楽構成要素の概念体系を明らかにすることで、小中学校の音楽科鑑賞領域の内容構成に示唆を得ることができるのではないかと考えた。

<sup>1</sup> 所属 畿央大学(非常勤講師) aipopia.614@gmail.com

受付日：2015年9月30日 受理日：2016年2月8日

## 1.2 研究の目的

そこで、本研究では、バーンスタインのレクチュア・コンサートの内容構成について、音楽構成要素の概念体系の観点より明らかにすることを目的とする。

## 1.3 研究の方法

研究の方法は、以下の手順をとる。

(1) 越智・小島(2006)の論文より全25巻の「ヤング・ピープルズ・コンサート」の概要を把握し、本研究での分析対象を選択する。

(2) 選択した巻の映像の筆録を作成し、そこで扱われている音楽構成要素に着目してレクチュアの内容を把握する。

(3) 各巻について①テーマ、②テーマを支える主たる構成要素、③主たる構成要素とそれを支える下位の構成要素、④伝え方を調べ、表に整理する。

(4) 作成した表より、「ヤング・ピープルズ・コンサート」では音楽構成要素の体系がどのように作られているか検討し、それが音楽科鑑賞学習の指導内容に示唆するものを考察する。

## 2. 「ヤング・ピープルズ・コンサート」の概要

ここでは、越智・小島(2006)より、「ヤング・ピープルズ・コンサート」を教育的な視点から概要を整理する。それより本研究で分析対象となる箇所を選択を行う。

### 2.1 「ヤング・ピープルズ・コンサート」について

「ヤング・ピープルズ・コンサート」は、1958年よりアメリカのカーネギーホールで12年間25回継続して行われたコンサートである。作曲家であり、指揮者であり、演奏家でもあるバーンスタインによって企画・実施され、演奏はニューヨーク・フィルハーモニーである。注目すべき点は、一般的なクラシックコンサートではなく、対象を青少年にしぼって企画されたレクチュア・コンサートであるという点である。25回のコンサートは、毎回テーマが示され、そのテーマに沿ってレクチュアとプログラムが組まれている。テーマは音楽構成要素から音楽様式や作曲家に至るまで幅広く設定されており、プログラムについてもテーマに沿って設定されているため、古典から現代の様々な作曲家の作品が取りあげられている。クラシック音楽を主に扱っているが、補足説明では当時のアメリカの流行歌やジャズやアニメの一部が用いられることもある。

バーンスタインのレクチュア・コンサートを扱った論文は、越智・小島の「バーンスタインの『ヤング・ピープルズ・コンサート』にみる鑑賞教育の内容と方法原理」のみである。ここではレクチュア・コンサートの分析により、コンサートにみられる内容と方法原理を明らかにし、それにより音楽科鑑賞学習での指導内容と育むべき力とは何かを考察している。結論には、レクチュアの目的は「音楽の構成要素の働きを知覚・感受・理解して楽曲を味わうこと」であり、「構成要素の働きは、単一の構成要素と構成要素の諸関連の2つの次元から扱われる」とある。レクチュアの内容は、音楽科の指導内容四側面<sup>(1)</sup>のかかわりについて、「形式的側面」と「内容的側面」は対で扱われており、「文化的側面」はこの二側面の両者の関連を引き起こすとある。レクチュアの方法原理は、まずテーマとなる事項に関心を向けさせてから構成要素の働きが際立つような方略をとり、最後に知覚・感受・理解したことを総合する楽曲全体を鑑賞するという過程と述べてある。

このように、越智・小島の論文では鑑賞学習で何を扱うべきかが示されてはいるが、音楽構成要素の概念体系を明らかにしたものではないため、本研究では音楽構成要素に着目して分析していくこと

とする。概念体系を明らかにすることで、指導内容である音楽構成要素の単一の構成要素とその諸関連の扱い方が見えてくると考えたためである。

## 2.2 テーマの分類と音楽構成要素について

先述の越智・小島では、全25巻のテーマについて、大きく3つに分類している。「構成要素」「様式・ジャンル」及び「作曲家」である。これら3つの分類の分け方は、「構成要素」を音楽の基本単位とするならば、「様式・ジャンル」は構成要素の関連づけにおける多様性を扱うもの、「作曲家」は構成要素の関連づけにおける個性を扱うものであるとしている。

本研究では、3つの分類のなかから、音楽の基本単位である「構成要素」に分類される巻(表1)を分析対象とする。学習指導要領で規定されている音楽科の指導内容は、共通事項の音楽の構造の原理に含まれている「音楽を形づくっている要素」、つまり「音楽構成要素」を軸にするからである。音楽の構造は、音色、リズム、速度、旋律、テクスチュア、強弱、形式、構成などの要素から成り立っている。レクチャー・コンサートの「構成要素」の巻は、それら音楽の基本単位を扱っていると考えられる。なお第7, 20, 23巻は、構成要素を多面的に扱っているため対象から外す。

表1 構成要素に関する巻(越智・小島より)

テーマの分類	ビデオのタイトル
構成要素	第3巻「オーケストレーションって何？」 第4巻「交響曲はどのように作られる？」 第6巻「音楽の中のユーモア」 第7巻「協奏曲って何？」 第10巻「旋律って何？」 第11巻「ソナタ形式って何？」 第13巻「音楽の原子＝音程＝を学ぼう」 第14巻「旋法って何？」 第20巻「オーケストラの響き」 第22巻「4分の3拍子に乾杯」 第23巻「クイズコンサート」

## 3. レクチャー・コンサートの分析

次に選択した巻について事例分析を行う。資料とする映像は、アメリカのテレビで放映されたものに日本語字幕がつけられた市販のDVDである<sup>(2)</sup>。

### 3.1 分析の方法と視点

分析の方法は、映像記録をすべて筆録し、その筆録から音楽構成要素を内容とする場面を抽出する。抽出手順としては、まず、バーンスタインが音楽構成要素について用語を使って説明している箇所と、曲の中で音楽構成要素がどのような働きをしているかを、演奏を通して説明している箇所を取りあげ、その箇所でのレクチャーの内容を把握する。次に、音楽構成要素に関する項目とその扱い方について表に整理する。

### 3.2 音楽構成要素の表

以上の8つの巻を、音楽構成要素の観点から表1に整理する。表作成の視点は①テーマ、②テーマを支える主たる構成要素、③下位の構成要素、④聴衆への伝え方とした。

表2 分析表

①テーマ	②テーマを支える主たる構成要素	③下位の構成要素	④聴衆への伝え方
第3巻「オーケストレーションって何？」	●作曲家が選択する楽器の種類と音色	<ul style="list-style-type: none"> <li>●楽器の音色の特徴と音楽のイメージの関連</li> <li>●各楽器の特性（音域・音色・奏法）</li> <li>●音の配合とバランス</li> <li>●一つの楽器における奏法による多様な音色</li> <li>●オーケストレーションの代表的な方法「家族的手法」「混合的手法」</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●オーケストレーションとは、場面に合う服装を選ぶようなもの。</li> <li>●ママのクラリネット、おじいさんのファゴットなど、木管楽器は1つの家族。</li> </ul>
【第4巻】交響曲はどのように作られる？	モチーフの反復と展開	<ul style="list-style-type: none"> <li>●反復</li> <li>●模倣</li> <li>●破壊による展開</li> <li>●音色による反復</li> <li>●転調</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●音楽は、人生の成長、果実のなる木、花が咲く過程に例えられる。 (基本の音が種、芽が出てつぼみができ花が咲くように、音楽の反復・展開する。)</li> </ul>
第7巻「協奏曲って何？」	合奏の演奏形態	<ul style="list-style-type: none"> <li>●大合奏群と小合奏群</li> <li>●コンチェルト・グロッソ</li> <li>●ソロ・コンチェルト (カデンツァ)</li> <li>●新古典主義のコンチェルト・グロッソ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●コンチェルト・グロッソは、月（小合奏群）をお供に、宇宙を移動する地球（大合奏群）のよう。</li> <li>●イタリア語で「コンサート」のことで「一緒に行う物事」の意味。フットボール・チームの一致団結、音楽家の寄せ集め。</li> <li>●ソロの分節は技巧をみせるためオリンピックのよう。</li> </ul>
第10巻「旋律って何？」	モチーフの反復を基にしたフレーズ	<ul style="list-style-type: none"> <li>●モチーフ</li> <li>●モチーフの反復</li> <li>●1 2 3方式</li> <li>●フレーズ</li> <li>●美しくカーブした抑揚</li> <li>●緊張と弛緩につれて、上昇し下降する</li> <li>●対位法（主題の出方）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●メロディーの展開、は人間の成長や種から大木への成長、文から物語のよう。</li> </ul>

<p>【第11巻】 ソナタ形式って何？</p>	<p>主題が「提示部」「展開部」「再現部」に展開された音楽の形</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 3部形式</li> <li>● 対比</li> <li>● バランス</li> <li>● 展開</li> <li>● 調性や和声によるバランスと対比</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ABA形式は、川の兩岸の塔と橋や、幹と傘形の枝や、鼻を中心に口と目と耳のある顔のよう。</li> <li>● ソナタ形式の調性の変化は、芝居のよう。(家の調性の第1幕(提示部)、主調という家を飛び出し芝居を盛り上げ、遠くへ別の調へとさまよう第2幕(展開部)、家に帰りつく第3幕(再現部))</li> <li>● 構成要素を抽出した音体験 和声進行 (I-V, V-I) の響きの変化の聴きとり。</li> </ul>
<p>第13巻「音楽の原子＝音程＝を学ぼう」</p>	<p>音と音の幅</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ある音とある音の幅のこと</li> <li>● 旋律的音程と和声的音程</li> <li>● 転回</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 音楽の陽子や電子である一つ一つの音が、結びついて原子となり分子となる。</li> <li>● インターバルとは、2つの物事の合間のことで、時間の間隔。</li> <li>● 巻き尺。1フィートごとの区切り。</li> </ul>
<p>第14巻「旋法って何？」</p>	<p>固有の性格をもつ、ある音からある音までの区切り</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 長音階、短音階</li> <li>● 半音と全音(音階を組み立てる音程の幅)</li> <li>● 旋法について(ドリア、フリギア、リディア、ミクソリディア、エオリア、ロクリア、イオニア)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 導音(第7音)と主音の関係を音程の半音と全音の距離として、半音は近しい恋人のよう。全音は遠くてよそよそしい、握手をする友だちのような関係。</li> </ul>
<p>第22巻「4分の3拍子に乾杯」</p>	<p>舞曲によく使われる拍子</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 3拍子の舞曲の種類 「レントラー」 「メヌエット」 「スケルツォ」 「ウィーンのワルツ」</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 3つで1単位という原則は、人間の身体の自然な営みにはないものだから、3拍子に魅力を感じる。目・耳・手足は2つずつ、歩くときも1・2・1・2で、2に関係がある。</li> </ul>

### 3.3 各巻の内容

以上の表より、前半は扱われている音楽構成要素について述べ、後半はそれらの構成要素がどのように扱われているかについて述べる。

#### (1) 第3巻「オーケストレーションって何？」

バーンスタインは、オーケストレーションとはオーケストラを用いた作曲における「音色の選択と使い方」と捉えている。作曲家がオーケストラの曲で音色の選択をする際には、「楽器の

特性」についての知識を用いて行う。楽器の特性とは、「音域・奏法・音色」などである。作曲家は、楽器の特質である音域や奏法によってどのような音色が奏でられるのか、その音色はどのような感じを醸し出すかという「多様な音色」についても吟味して音楽を形づくる一音一音について、音色を選択する。作曲家はそれらの多様な音色を「選択」して音を重ねていく際に、「音の配合とバランス」を検討する。ここではオーケストレーションの代表的なものとして、「家族的手法」と「混合的手法」を紹介している。

バーンスタインは、オーケストレーションの必要性を伝えるために、日常生活の服装の役割を用いて伝えている。それは「作曲家は頭にうかんだ裸の音に、服を着せ表に出す」ことであり、「よいオーケストレーションは、防寒用の服ではなく、正装用のスーツやドレスを身につけるようなもの。誤ったオーケストレーションとは、水泳をするのにセーターを着るようなもので奇妙だし誤り」で、「オーケストレーションとは音楽を生かすもので、作品を最も美しく聴かせるためのもの」と述べ、誤ったオーケストレーションについて演奏でも示している。

(2) 第4巻「交響曲はどのように作られる？」

バーンスタインは、交響曲は基本となる「モチーフ」から「テーマ」ができ、それが「反復」し、様々に「展開」して作られるとしている。例えば、第1段階で4音からなるモチーフが生まれ、第2段階でモチーフが反復されて、第3段階で大きく変化してテーマとなる。そのテーマは、強弱や音高を変える、調性を変える、楽器を変える、2倍の速い速度や遅い速度に変えるなど、様々に展開していく。このように、テーマが単なる反復ではなく、「変奏・反復進行・模倣・対位法（フーガやカノン）・破壊・音色による反復の変化・転調」の方法をとり「展開」が複雑なほど交響乐的としている。

バーンスタインは、交響曲の「展開」を人間の発達や、植物の成長と同様なものとして伝えている。彼は「人生において発達には欠かさない。同様に音楽も曲の中で変化し成長発達する。」と述べている。人が成長・展開するというのは、年々、性格も好みも外見も変わることや、バーンスタイン自身10歳まで金髪で、10年後ははげ頭になるかもしれないと、内面も外見も変わること示している。また、植物の成長では、第1段階でモチーフを種として、反復していくうちに種から芽が出て主題となり花が咲く。そして第2段階で美しい大輪の花を咲かせる。第3段階で、花は姿を変化させる。果実の木は冬は裸だが、春になると花をつけ、夏には花を落とし果実が実るように様々に姿を変えるが1本の同じ木である。

(3) 第7巻「協奏曲って何？」

バーンスタインは、協奏曲とは、元々は大合奏群と小合奏群からなる「形態」で演奏させる曲のことが、時代と共に小合奏群の人数が減り、技巧を魅せる「カデンツァ」が含まれるソリストのための曲へと変容し、近代では新古典主義の作曲家により本来の形態のコンチェルト・グロッソもあるとしている。

協奏曲の語源はコンチェルトであり、イタリア語でコンサートと言い、本来は「一緒に行う物事」の意味がある。それは人が集まりフットボール・チームをつくるように、楽器が集まり演奏される曲のことである。

(4) 第10巻「旋律って何？」

バーンスタインは旋律（メロディー）とは、曲の中で「モチーフ」が繰り返され、ある一

定の長さの「フレーズ」になるものとしている。最低2音からなるモチーフが旋律の材料で、モチーフが「反復」「1 2 3方式」で組み立てられて「フレーズ」となる。よい旋律の条件は、美しいカーブを描く「抑揚」や、「緊張と弛緩の伴う音高の上昇と下降」があげられる。また、「対位法」の場合は、旋律が内声に現れるため「さまざまな声部のモチーフ」や「モチーフの変化」で音楽を豊かにする。

バーンスタインは、これらの概念を以下のように伝えている。「1 2 3方式」とは、競争の秒読みでみられる「(1)位置について、(2)用意、(3)ドン!」のような形式のことである。また、文章の成り立ちからみれば、「モチーフ」を単語とするなら、「フレーズ」を単語の連なりとし、「フレーズ」から文へ、文から段落へ、段落から物語のように組み立てられる。つまり「旋律」の積み重なりから物語が生まれる。

(5) 第11巻「ソナタ形式って何?」

バーンスタインは、ソナタ形式とは、「提示部」「展開部」「再現部」をもつ、提示部の主題が展開される音楽の形のこととしている。ソナタ形式は、3部形式の一つで、提示部A、展開部B、再現部Aの「ABA形式」である。その特徴は「バランスと対比」である。ABAの構図で「バランス」がとれていることや、「調性」や「和声(主和音・属和音)」による形式的な部分でも「対比」がある。

ソナタ形式を理解するためには、曲の全体を捉える必要がある。バーンスタインは、「ABA形式」を橋や木や顔の作りと共通していると言う。川の兩岸にある2つの塔と間にある橋、真ん中にある幹と両側に傘の形の枝、真ん中に鼻と口があり両側に同じ形の目と耳がある、というようである。これら視覚的に捉えている空間や立体のものを示して、音楽との共通点を示している。また、「調性」「和声」については、和声進行(I主和音-V属和音、V属和音-I主和音)の響きの変化をピアノの音で確認し、どんな感じかと問いながら主和音のもつ磁石のような力を感じさせる。磁石とは属調やその他の調に移調しても必ず主調の主和音に引き戻されるという引力がある。それによりソナタ形式が構成される。

(6) 第13巻「音楽の原子-音程-を学ぼう」

バーンスタインは、音程とは、2つの音の関係であり、音と音との音高差を距離として示すものであり、音楽のはじまりとしている。音は1音だけでは、音自体は美しいが音楽にはならない。2音の音の間にある緊張が生まれてはじめて音楽になる。特徴は「高低差と距離」があること、その2音は高い音と低い音を入れ替える「転回」となることである。曲の中での捉え方については、旋律で横に見られる「旋律的音程」と和声とつくる縦に見る「和声的音程」の2種類を示している。

音程とは音と音との距離であることから、音程(インターバル)と呼ばれている。巻き尺で音程を図るように、1フィートと1オクターブを1単位として、音と音の距離を示した。

(7) 第14巻「旋法って何?」

バーンスタインは、旋法(音階)を、ある音からある音までを区切る方法で、個々に音楽的な性格を持っているとしている。個々の性格は、「半音」と半音が2つ分の「全音」の組み合わせでつくられた音程の配列によって醸し出されるのである。旋法には、馴染みのある長調と短調による「長音階」と「短音階」の他にも、「ドリア・フリギア・リディア・ミクソリディア・

エオリア・ロクリア・イオニア」の種類がある。すべての旋法には、第1音「主音」・第7音「導音」など音の特性がある。

旋法の性格をつくる半音と全音について以下のように伝えている。ドリア旋法は、短調とよく似ているが、第7音（導音）と第1音（主音）の関係に違いがある。短調の場合は、第7音と主音は半音の関係で、距離が近く導音は主音に恋しているので離れたくない感じがでていいる。ドリア旋法は第7音と主音は全音で、距離を保っており握手する程度の友だちの関係というように、音程の距離と感受を関連させて伝えている。

#### (8) 第22巻「4分の3拍子の3拍子に乾杯」

バーンスタインは、この巻では4分の3拍子の舞曲のうち「レントラー」「メヌエット」「スケルツォ」「ワルツ」を取りあげている。「レントラー」はドイツの農民が踊った素朴な舞曲である。「メヌエット」は宮廷で踊られた優美な舞曲で、中間部に「トリオ」をもつ「ABA形式」である。「スケルツォ」はメヌエットを速い速度で演奏したイタリア語でジョークの意味のものである。「ウィーンのワルツ」は、均等な3分割でなく、「(2拍目が少し長いという)揺れるような調子」である。

「4分の3拍子」の3で1つの単位というのは生活にはないため魅力的に感じやすい。人間の身体の自然な営みにないからだ。目・耳・手足は2つずつあり、歩くときも1・2・1・2となり2の方が関係がある。

### 3.4 分析結果と考察

表より、音楽を説明している①テーマ、②テーマを支える主たる構成要素、③下位の構成要素の3つの観点および観点相互の関係について考察する。

- ① テーマは、各巻で解き明かすべき大きな「問い」と捉えられる。テーマとしては、オーケストレーション、交響曲、協奏曲、旋律、ソナタ形式、音程、旋法、拍子が扱われている。「オーケストレーションとは何か」等、という大きな問いを立て、それに対して聴衆と一緒に答えを探ることで、バーンスタインはレクチュア・コンサートで音楽を通して聴衆に概念形成を図ろうとしていると推察できる。
- ② 次に、テーマの問いに答えるための鍵となる構成要素が示されている。テーマの概念を支える主たる構成要素になる。「オーケストレーション」ならば、作曲家が選択する楽器や音色が鍵となる。バーンスタインは「オーケストレーション」という大きな問いの、専門的な詳細をいきなり説明しようとするのではなく、鍵となる根本的、原理的な見方からテーマを捉えようとしていると考えられる。
- ③ そして、②「主たる構成要素」の下位の構成要素が複数、示される。「オーケストレーション」の「作曲家が選択する楽器や音色」ならば、楽器や音色を選択するときに重要となる「音の配合とバランス」「一つの楽器における奏法による多様な音色」等である。一つの楽器でも奏法によっていろいろな音色が出て、その音色がどのような質感を表すことができるか知っていないと楽器や音色の選択はできない。これらの下位の構成要素は②「主たる構成要素」が音楽の中でどのように扱われるのかを説明する時に必要な構成要素となる。③「下位の構成要素」は、②「主たる構成要素」という基本的な概念がさまざまな使われ方をされ、音楽の表現の多様性を生みだすための素材や技法となっていることを伝えようとしていると考えられる。



- ④ 「聴衆への伝え方」では、②「主たる音楽構成要素」を聴衆にどのように伝えているか示されている。バーンスタインは、「オーケストレーション」を洋服の選択、「展開」を種が成長して花が咲く様子、「モチーフの反復と変化」を単語の連なりと文章、「ABA形式」を両岸の塔と橋の様子というように、音楽の用語を使うのではなく、生活経験での事象や感情に置き変えて伝えていた。これらは思いつきの例えではなく、概念形成のレベルで共通点のあるものをもってきていると考えられる。選択するとはどういうことか、成長するとはどういうことか、単語が連なり文章ができるとはどういうことか、2つの塔と橋の形式美とはなにか、②「主たる構成要素」の概念がイメージをともなって理解できるように、各々の音楽構成要素の根本的なイメージを音楽の世界ではない聴衆の生活経験から形成させようとしていると考えられる。

#### 4. 結論と考察, 今後の課題

本研究の目的は、バーンスタインのレクチュア・コンサートの内容構成について、音楽構成要素の概念体系の観点より明らかにすることであった。以上の分析により、レクチュア・コンサートの内容構成は、テーマを柱にして複数の音楽構成要素が立体的に構成されていることがわかった。どのように立体的なのか、第3巻「オーケストレーションって何？」を例に述べる。この巻では作曲家がオーケストレーションするときの目線で紹介されている。表②「テーマを支える主たる構成要素」は、作曲家が選択する楽器の種類と音色のこととある。楽器の種類と音色を選択するという事は、作曲家は各楽器の特性を音そのものや奏法と関連づけて経験していることが前提にあるだろう。例えば、木管楽器はマウスピースとリード（息を入れて空気の振動をおこす吹き口の部分）や楽器本体が木製でできているという情報にあわせて、木製だから金管よりも温かみのある音色になることや歌うような長いフレーズを得意とすることである。これらは音そのものや奏法の特性について経験上の理解が含まれている。更に木管楽器でもママのクラリネット、おじさんのファゴットというように、音域の高低と音そのものから受ける印象に関することを紹介している。そして作曲の技法として、家族的手法という弦・木管・金管・打がそれぞれグループで演奏するものと、混合的手法という楽器の家族には関係なく音域などで限定した楽器を混ぜ合わせて演奏するものを紹介している。つまり表②の作曲家が選択する楽器の種類と音色のことを説明するためには、表③下位の構成要素を概念として持ち合わせていることが前提となる。言い換えれば、表③「下位の構成要素」は音楽構成要素を素材や技法の観点から見たものであり、それは作曲家の作曲している曲に対して独自の使用がなされる部分であろう。作曲家自身の構成要素の概念が基盤となっているため音楽へのアプローチの仕方がはっきりみえる、ということである。

これよりレクチュア・コンサートの内容構成は、音楽を形づくっている構成要素の原理的な理解と、作曲家が音楽構成要素の操作をいかに工夫して個性ある曲に仕上げたかという二つの層から成り立っていると考えられる。そして表④「聴衆への伝え方」では、この音楽構成要素の原理的な理解を促す手立てとして、聴衆が生活で経験したことのある事象や感情に立ち戻って伝えていた。オーケストレーションのための楽器の選択とは、たとえば場面に合う服装を選ぶ行動と重なることであるし、それは子どもの日常生活でも行われていることである。

このように、バーンスタインは音楽構成要素の原理的な理解から、それが実際の楽曲にいかに使われているかを聴くための視点を示すことで、レクチュア・コンサートの後半で演奏する楽曲を鑑賞する手がかりを得させようとしたと考えられる。人は意識しなくとも音のある空間にいれば、空気の振動によって音を感覚することができ単に聞き流してしまうこともある。しかし音楽を聴くという営みを文化的で豊かな芸術鑑賞に引き上げるためには、個人個人がいかに音楽と関わるかという観点が必

要になる。そこで作曲家や演奏家が音楽で表現しようとした内容（イメージ・感情・情景）は、音楽構成要素という素材をいかに操作して作り上げていったかを考えるとみえてくるのではないだろうか。

バーンスタインの音楽観として、音楽の意味は音楽構成要素によってつくられた音楽そのものという考え方があるという<sup>(3)</sup>。つまり、一つの曲の中で音楽構成要素の立体的な働きがみえてくると、その音楽そのものがより見えてくるだろう。

これまで学校の鑑賞授業では、テーマとなる対象は曲目が多かった<sup>(4)</sup>のではないだろうか。授業でとりあげられた曲について時代背景や作曲家の意図などを理解させる、という観点で授業構成がなされているのではないか。知識・技能を活用する学力が求められている現在、特定の曲を理解することに重きをおくのではなく、子どもが楽曲に対して如何に関わるかが大切になると考える。つまり鳴り響く音楽そのものの何をどのように聴くのか、という聴く視点を得させることが求められる。このような観点からみると、今回明らかにしたこのようなレクチュア・コンサートのもつ内容構成、およびそこで提示された音楽構成要素の概念体系は、学校教育の鑑賞学習の単元構成を考える際に、指導内容の連続性を持たせるために参考になると考えられる。この研究結果を受けて、以下のような音楽科の鑑賞の授業へ示唆が得られた。今後学校現場で実践研究を進めるにあたり、単元ごとの指導内容を立体的に構成したい。単元構成の視点で考えるのであれば、バーンスタインの音楽は音楽そのものという考え方によりそい、それぞれの楽曲の中でなくてはならない構成要素（表②「テーマを支える主たる構成要素」）を主の指導内容とし、作曲家の個性であり楽曲の魅力を醸し出す構成要素（表③「下位の構成要素」）を主の指導内容をより深めるための支えとなる構成要素とすることができるのではないだろうか。また、カリキュラム作成の視点で考えるのであれば、学校教育では年間のカリキュラムや子どもの長期的な成長を見通して、単元ごとに授業計画が行われている。音楽科においても音楽を形づくっている要素、つまり音楽構成要素を立体的に設定し、発展性のあるカリキュラム作成ができるだろう。そうすることで、子ども一人一人が自らの音楽鑑賞の経験から音楽構成要素の概念形成を促すことができると考える。現在（平成20年改訂版）の学習指導要領音楽編では、表現と鑑賞の2つの領域に分類されているが、音楽を聴くという活動はすべての領域の活動に含まれる。音楽を形づくっている要素は、共通事項としても挙げられている。鑑賞学習で培った聴く能力は、表現領域の歌唱・器楽・創作における構成要素の組織化や表現の個性溢れる工夫にも通じるものがある。今後の課題は、バーンスタインのこのアプローチによる鑑賞授業の単元構成のモデル提案と、表現や創作との音楽構成要素の関連づけである。

## 注

- (1) 音楽科の指導内容とは、①形式的側面（音楽の諸要素とその組織化）②内容的側面（気分・曲想・雰囲気・イメージ・感情）③文化的側面（風土・文化・歴史）④技能的側面（声や楽器の表現技能、合唱・合奏の表現技能、読譜等の知識・理解）の4つの側面をもつとされている（西園，2006）。
- (2) レオナード・バーンスタイン&ニューヨーク・フィルハーモニック「ヤング・ピープルズ・コンサート」全25巻 Sony Records 発売
- (3) バーンスタインの音楽観とコンサートの目的の項目において、「音楽の意味は、音楽の外にあるのではなく、リズムや旋律や和声等、音楽の構成要素によって構成された音楽そのものの中にあるという考え方をとっている」と述べられている。（越智・小島，2006）
- (4) 教科書の鑑賞教材の扱いとして、楽曲分析や解説が主になっていることからである。（『中学音楽1 音楽のおくりもの』．教育出版株式会社2011）

## 引用・参考文献

文部科学省 (2008) 「中学校学習指導要領解説音楽編」.

西園芳信 (2006) 1. カリキュラム構成の原理、生成とは. 日本学校音楽教育実践学会 (編) 生成を原理とする 21 世紀音楽カリキュラム 幼稚園から高等学校まで, 東京書籍, 13.

越智友子・小島律子 (2006) バーンスタインの「ヤング・ピープルズ・コンサート」にみる鑑賞教育の内容と方法原理. 大阪教育大学第V部門紀要 55, 39-58.

## How Leonard Bernstein's "Young People's Concerts" Were Organized for Music Appreciation

Ai Nakamura (Kio University)

**Abstract :** The purpose of this paper is to clarify how "Young People's Concerts" (1958-1970), lecture concerts held for young people, were organized by Leonard Bernstein, from the perspective of a conceptual system of elements that make up music. For the purpose of this analysis, the concerts were video-recorded and transcribed. In addition, they were analyzed from the following four viewpoints: 1) themes, 2) main components that supported the themes, 3) subordinate components, and 4) how to convey messages of the themes to audiences. In conclusion, the lecture concerts were organized in order for young people to appreciate music, based on the following two aspects: whether or not elements of music were theoretically understood and how they were practically used in music. Furthermore, as a means of enhancing their theoretical understanding of elements of music, concepts of the concerts were formed, imagining phenomena and feelings that the audience might have experienced.

**Key words :** music appreciation, elements of music, lecture concert, Bernstein



## 模擬授業における教科専門内容の学び

—小学校家庭科被服領域を中心として—

速水 多佳子<sup>1</sup>, 福井 典代<sup>2</sup>

**要旨:** 家庭科は、実践的・体験的な学習活動を通して、よりよい生活を送るための能力と実践的な態度を育成することを目的としている教科であり、衣生活、食生活、住生活、家族、消費生活、環境などの生活全般を学習対象としている。生活そのものを扱う家庭科を教えるには、教科の特質を十分に理解した上で指導にあたらなければならない。本研究では、小学校教諭免許状の取得のために必要となる、教職に関する授業科目の中の各教科の指導法の一つ「初等家庭科教育論」に着目した。この授業は、実践的な指導力を養うことを目標として、学生による模擬授業を中心に進めている。学生が模擬授業の実践を通して、身に付けることのできた学びの内容について考察して明らかにすることを本研究の目的とした。その結果、模擬授業を実践することにより、家庭科の教科の特質を把握して指導方法を具体的にイメージすることができるようになるとともに、授業内容に関連した被服に関する教科専門内容についても理解を深めていることが明らかとなった。

**キーワード:** 小学校家庭科, 実験・実習, 被服領域, 模擬授業, 学習指導案

### 1. 問題の所在と目的

家庭科は、衣生活、食生活、住生活、家族、消費生活、環境などの生活全般を学習対象としており、生活を営むために必要な知識と技術を習得することを目指している教科である。家庭科では、生涯にわたって生活の充実向上を図る能力と実際の生活の中で活用できる実践的な態度を育成するために、生活を多面的、総合的に捉えて学ぶ。学校教育の中で家庭科は、小学校第5学年から学習が始まり、中学校、高等学校と継続してすべての児童生徒が履修する教科である。現在の年間の小学校「家庭」の授業時数は、第5学年60単位時間、第6学年55単位時間である。中学校では「技術・家庭」として履修し、年間の授業時数は、第1学年70単位時間、第2学年70単位時間、第3学年35単位時間である。しかし、技術分野を除いて家庭分野だけで見るとその半分の時間となり、学年順に35, 35, 17.5単位時間となる。つまり、中学校では1・2年生は週に1時間の家庭科の授業時数であり、3年生になると、2週間に1時間のみの授業となる。高等学校「家庭」では、選択科目を除いてすべての生徒が共通に学ぶ授業は、「家庭基礎」(2単位)、「家庭総合」(4単位)、「生活デザイン」(4単位)の3科目の中から1科目を必修科目として選択することとなっている。実際の履修状況について、平成27年

<sup>1</sup> 鳴門教育大学 thayami@naruto-u.ac.jp

<sup>2</sup> 鳴門教育大学 fukui@naruto-u.ac.jp

受付日: 2015年9月28日 受理日: 2016年2月4日

度の教科書需要数（教科書の種類数・点数・需要数，2015）を見ると，2単位の「家庭基礎」が全体の約77%を占めている。これは高等学校3年間の中で2単位の履修となり，家庭科を1年間のみ学習する生徒が大半であることを示している。このように現在の学校教育の中で家庭科は，小学校・中学校・高等学校を通して，授業時数が非常に少ないという状況にある。限られた時間の中で生活に必要な知識や技術を習得させるには，小学校・中学校・高等学校の学びをスムーズに進行する必要がある。そのためには小学校段階で基礎・基本をしっかりと定着させることが重要であり，指導する教員が教科内容をしっかりと理解して指導にあたらなければならない。

また，現在は子どもたちを取り巻く環境の変化から，様々なことを生活の中で経験する機会が減少している。生活経験の乏しい子どもたちに対して，家庭科の学習方法の特質の一つである実験・実習を伴う活動を行い，実感をもって体得して学ばせることは，大きな意味をもつ。そのためには指導者となる教員自身が，家庭科の基礎的な知識や技術を身に付けておく必要がある。しかし，教員養成課程に在籍する学生を対象とした調査において，被服製作の基礎的な技能である「玉結び」が正しくできるのは半数に満たないという状況や，調理の基礎となる計量についても正答率が著しく低い状況などから，教員志望の学生自身が基礎的な技能を習得しているとは言えない実態であることが報告されている（速水・黒光，2014）。この背景には，学生自身のこれまでに受けてきた小学校・中学校・高等学校での家庭科の授業時数が少ないという実態があり，そのために当然身に付けていると思われる知識や技術が習得できていない。家庭科の授業で印象に残っている内容を尋ねた調査では，「小学校，中学校，高等学校のすべての学校種で，被服製作，調理実習の記述が多く見られた」との報告がある（速水・黒光，2014）。家庭科の学習対象は生活全般であり，調理実習と被服製作に関することが主たる内容ではないが，このように偏りが見られ，学生自身が家庭科という教科では何を学んできたかということすら理解しているとは言い難い状況にある。この学生達は，近い将来に小学校教員として家庭科を担当する可能性があることから，大学の教員養成課程における授業の在り方を考えていかなければならない。

平成26年11月に「初等中等教育における教育課程の基準等の在り方について（諮問）」の中で，教育目標・内容と学習・指導方法・学習評価の在り方を一体として捉えた新しい時代にふさわしい学習指導要領等の基本的な考え方が示された。その中では，知識の質や量の改善はもちろんのこと，学びの質や深まりを重視することが必要とされ，指導方法の一つとして「アクティブ・ラーニング」について明記された。「アクティブ・ラーニング」とは，平成24年の中央教育審議会答申の用語集の中では，「教員による一方向的な講義形式の教育とは異なり，学修者の能動的な学修への参加を取り入れた教授・学習法の総称。」と定義されており，「発見学習，問題解決学習，体験学習，調査学習等が含まれるが，教室内でのグループ・ディスカッション，ディベート，グループ・ワーク等も有効なアクティブ・ラーニングの方法である。」と書かれている。次期の学習指導要領では，主体的・協働的に学ぶ学習として，「アクティブ・ラーニング」の充実が図られることとなる。この新しい学びに対応するためには，指導する教員側にも，「アクティブ・ラーニング」に関する指導力を身に付けておくことが求められる。平成27年7月に発表された中央教育審議会初等中等教育分科会教員養成部会の「これからの学校教育を担う教員の資質能力の向上について（中間まとめ）」の中では，教職課程において，「アクティブ・ラーニング」に関する指導力や適切な評価方法を育成するために，各教科の指導法に関する授業等に取り入れていくことが必要であるとされている。また，「アクティブ・ラーニング」に関する教育の充実のためには，「教員養成課程における授業そのものを，課題探究的な学習や，学生同士で議論をして深め合うような授業としていくことも求められる。」と書かれている。

家庭科は，実践的・体験的な活動を通して学ぶ教科であり，小学校学習指導要領解説の中にも，「製

作、調理などの実習や観察、調査、実験などの実践的・体験的な活動を通して、実感を伴って理解する学習」を展開するように示してある。家庭科がこれまで学習方法の特質としてきた実践的・体験的な活動は、今後さらに充実が図られるであろう「アクティブ・ラーニング」と重なる部分が多い。家庭科の中で、この「アクティブ・ラーニング」をさらに充実させるには、知識や技術の定着についてはもちろんのこと、学習意欲の向上や学習成果の検証についても意識して取り組んでいく必要がある。現在、鳴門教育大学の家庭科に関する授業科目「初等家庭科教育論」の中では、実践的・体験的な活動を取り入れた授業を行っている。これまでの授業では、教科の特質から活動を取り入れて学生が主体的に取り組めるように進めてきたが、その結果として学生に何が身に付いたかについては十分に把握することができていない状況にある。活動をすること自体を目的とするのではなく、その成果として何が得られたかについて、その見取り方も含めて考察していく必要がある。また、教員を目指している学生自身にも、「アクティブ・ラーニング」に関する指導力が身に付くようにしていかなければならない。

本研究では以上のような問題意識から、本学の家庭科に関する授業科目「初等家庭科教育論」において、活動を取り入れた授業を通して、学生が身に付けることのできた学びの内容を考察して明らかにすることを目的とした。学生が主体的・協働的に学ぶ活動として、授業の前半では班で実験に取り組むこと、後半では班で協力して一つの学習指導案を作り上げ、その後に模擬授業を実施することを取り入れた。

## 2. 研究方法

「初等家庭科教育論」は、小学校教諭免許状の取得のために必要となる教職に関する科目の一つである。小学校教諭一種免許状を取得するためには必ず修得しなければならない、鳴門教育大学の学部学生にとっては必修科目である。標準履修年次は学部学生2年次の後期であり、小学校家庭科に関する内容構成や指導方法を理解することを通して、家庭科を担当する教員としての実践的な指導力を養うことを目的としている。到達目標は以下の2点である。

- 1) 小学校家庭科の教科内容を理解する。
- 2) 小学校家庭科の学習指導案を作成できる。

授業は後期に15回実施しており、第1回から第9回までは大学教員が授業を進め、第10回以降は、学生による模擬授業を中心に進めている。本研究では、その中の被服領域の模擬授業に着目した。学生が作成した学習指導案、ワークシート、そして実際の模擬授業の内容をもとに学生が習得した学びについて、平成24年度、平成25年度、平成26年度の3年間の授業内容を研究対象として分析した。受講者数は、表1のとおりである。

本授業科目では、最終の授業時に授業評価を兼ねた意識調査を実施している。その中から、最も受講者の多かった平成25年度について、受講による家庭科に対する意識の変容を分析した。最終の授業評価アンケートの提出は任意であったため、179名中のうち168名の提出となり回収率は93.9%であった。実施日は平成26年2月20日である。

表1 「初等家庭科教育論」受講者数

平成24年度	172名 (学部学生：121名	大学院学生：51名)
平成25年度	179名 (学部学生：120名	大学院学生：59名)
平成26年度	157名 (学部学生：108名	大学院学生：49名)

### 3. 授業概要

#### 3.1 「初等家庭科教育論」の授業内容

平成26年度の「初等家庭科教育論」の授業内容を表2に示す。学生が主体的に授業に取り組めるように、講義の前半で6種類の実験を行い、その後それらの実験を取り入れた学習指導案を班ごとに作成して模擬授業を実施した。小学校家庭科の教科内容を理解するために、「衣食住などに関する実践的・体験的な活動を通して、日常生活に必要な基礎的・基本的な知識及び技能を身に付ける」という家庭科の目標にそって、実験教材を活用した。小学校の教科書には、衣食住それぞれの領域に関しての実験内容の記載がある（福井・速水，2012）。これらを参考にして、授業中に実験を活用でき、小学生に理解しやすい教材（被服領域：2種類，食物領域：2種類，住居領域：1種類，環境領域：1種類）を選択した。講義の前半は、学部学生は10名を1班として、大学院学生は4～5名の班を作って2班合同として、班ごとに実験を行った。約180名の学生が受講しており大講義室での授業となるため、準備と片付けが比較的短時間でできるように、市販のパックテストやテスターを使用するなどの工夫をした。後半の授業は、学部学生と大学院学生を2つの教室に分けて行い、各班で作成した学習指導案をもとに、同じ実験について2班ずつが30分間の模擬授業を実施し、その後全体での意見交換の時間を設けた。模擬授業を実施するにあたり、学生は班ごとに集まって相談をして授業を組み立てていく。学習指導案の作成，教材・教具の作成，実験の準備，予備実験の実施等が必要となるが、これらの模擬授業の準備については、授業時間外に学生が任意に集まって行っており、大学教員は随時相談に応じる体制をとっている。

本研究では、授業で最初に扱った被服領域（実験①，実験②）に関する内容のうち、第5回目の授業で実施した「実験② 界面活性剤の働き」を取り上げ、その実験内容をもとにした第11回目の授業「模擬授業② 実験②の内容」で実施された各班の模擬授業について分析を行う。

表2 平成26年度「初等家庭科教育論」の授業内容

第1回	オリエンテーション、小学校家庭科の目標
第2回	小学校家庭科の内容
第3回	実験① 指で編むエコロジーたわし
第4回	実地指導講師（小学校教諭の講話）
第5回	実験② 界面活性剤の働き
第6回	実験③ みそ汁の塩分濃度を調べてみよう
第7回	実験④ ビタミンCを調べてみよう
第8回	実験⑤ 明るさを調べてみよう
第9回	実験⑥ 生活排水の汚れの程度を調べてみよう
第10回	模擬授業① 実験①の内容
第11回	模擬授業② 実験②の内容
第12回	模擬授業③ 実験③の内容
第13回	模擬授業④ 実験④の内容
第14回	模擬授業⑤ 実験⑤の内容
第15回	模擬授業⑥ 実験⑥の内容

#### 3.2 被服領域の授業内容「実験② 界面活性剤の働き」

第5回目の授業において、大学教員が実施した授業の流れは以下のとおりである。

- 1) 市販洗剤の種類，洗剤に含まれる成分についての説明
- 2) 油污れの除去＜実験：ローリングアップ＞



- ・油汚れを付着した綿布を2種類のビーカー（湯、洗剤入り湯）に入れて、油が浮き上がる様子を観察する。
- 3) 界面活性剤の働き<実験：浸透、乳化、分散、再汚染防止>
- ・毛織物に水と洗剤水溶液の水滴を落とし、水の染み込む様子を比較する。（浸透作用）
  - ・上記の2種類のビーカーに着色したサラダ油を入れ、かき混ぜた後の水溶液中の様子を比較する。（乳化作用）
  - ・上記の2種類のビーカーにカーボンブラックを入れ、その粒子の様子やかき混ぜた後の水溶液中の様子を比較する。（分散作用）
  - ・上記の2種類のビーカーに綿布をつけて取り出し、カーボンブラックの付着状態を比較する。（再汚染防止作用）

授業は教員自作のプリントを配布して、結果を記入しながら実験を行った。実験器具は、学部学生と大学院学生の分を合わせて合計18班分を準備して、班ごとに実験をした。また、実験後には学生が普段行っている洗濯と実験結果を結び付けて考察させ、その後小学校で実験を行う際の注意点についてまとめ、授業の最後にプリントを提出させた。次時の最初に前回の実験内容についての振り返りの時間を設け、提出されたプリントの内容についても補足を加えて学生全体で共有した。

## 4. 結果と考察

### 4.1 模擬授業の内容分析

被服領域に関する「模擬授業② 実験②の内容（界面活性剤の働き）」について、平成24年度から平成26年度までの3年間分の各年度4例ずつ合計12例の模擬授業を分析した。それぞれの模擬授業の内容について、学習指導案と授業内で使用したワークシートや模擬授業の実践中の様子から、「めあて」、「実験内容」、「児童の学習内容」、「指導者の学習内容」の4項目について分類・整理してまとめたものを表3（学部学生）、表4（大学院学生）に示す。表中の「児童の学習内容」は、模擬授業に児童役として参加した場合の授業から得られる学びの内容であり、「指導者の学習内容」は、模擬授業担当者が授業準備として行った教材研究の中から得られた学びの内容である。

学部学生が担当した模擬授業の内容は、6班のうちの3班が、前半の授業で大学教員が実施した界面活性剤の働きに関する実験の4つの作用（浸透作用、乳化作用、分散作用、再汚染防止作用）を、そのまま用いたものであった。事前に模擬授業をする上での注意点として、「前半に実施した実験内容を用いた学習指導案を作成する。ただし、小学生を対象とした授業に工夫して模擬授業を実践すること。」と提示していたにもかかわらず、小学校では扱わない「界面活性剤」という言葉を模擬授業内で使用し、同じ実験を繰り返し実施しただけとなっていた。この原因としては、模擬授業を実施し始めて間もない時期であったため、学生が模擬授業の趣旨を十分に理解できていなかったことと、十分に話し合いの時間をもつことができずに準備不足となって、大学教員が実施した実験内容を倣っただけとなったと考えられる。今後は、趣旨説明を徹底することと、模擬授業の準備を早めに始めることを促したい。残りの班の授業内容は、授業者が事前に、布に汚れとしてイソジンを付着後、3種類の水溶液（洗剤なし、洗剤の使用量の目安、使用量の目安の2倍量）で洗浄したものを準備し、その布を提示して汚れの落ち具合を観察する授業が2班、種類の異なる洗剤（洗剤液体洗剤と粉末洗剤）を入れた水溶液を用いて、カレーの汚れを付着した布を洗って、汚れの落ち具合を比較する授業が1班であった。

大学院学生が担当した模擬授業の内容は、すべての班が2種類または3種類の水溶液を用いて、汚

れを付着した布を洗浄して汚れの落ち具合を比較するという内容であった。水溶液の種類は、洗剤の有無、洗剤量の多少（使用量の目安、使用量の目安の2倍量）、液温の高低などで比較されており、汚れは、ケチャップ、ソース、チョコレート、しょうゆなどの実生活でしみをつける可能性が高い食物を用いていた。汚れを付着させた布の種類は、綿布、毛糸、軍手などを使用しており、洗いは、振り洗いやこすり洗い、回数を指定してかき混ぜるなどの方法を用いていた。

学部学生と比べると、大学院学生の方が模擬授業の趣旨をよく理解して実践していた。学部学生と大学院学生ともに、学習指導案を作成する際は、各班で何度も集まって相談し、予備実験を繰り返す姿が見られた。模擬授業内に取り入れる実験を成功させるためには、どのような条件を用いると失敗をせずに、毎回同じ結果が出るようになるかについて、実験条件を少しずつ変えながら工夫していた。布の汚れの落ち具合を観察する実験では、布の種類と汚れの組み合わせによって、結果にばらつきが出るために、様々な調味料を持ち寄って試行錯誤している様子が見られた。また、模擬授業の前に集まって、教室を借りて模擬授業の予行演習をしている班もあった。大学院学生は学部学生と比べて、班の人数も少なく集まりやすく意見を出しやすいこと、数年の違いではあるが生活経験が豊かであること、また小学校教員になるという意識が非常に高いことなどが理由として考えられるが、大学院学生の方が、模擬授業の準備に対して積極的な姿勢が見られた。そのため、授業の展開を考えるにあたって、何の布にどのような汚れをどの程度付着させ、市販洗剤は何を用いて、どのように洗うことで実験結果を明確に導き出すことができるかについて、文献などを参考にして調べたり工夫したりして、班で繰り返し予備実験を行っていた。このような実験を繰り返す中で、布の種類、汚れの種類、洗剤の種類、洗い方、浴比、洗剤濃度、洗濯用水の温度、洗濯時間などについて学ぶことができおり、模擬授業の準備や実施、その後の振り返りを通して洗濯に関する基礎的な知識を得ることができていた。また、被服領域だけにとどまらず、洗剤の使用量から生活排水の汚れの程度などの環境への影響にも気づくことができていた。

「教科内容学に基づく小学校教科専門科目テキスト 家庭」（鳴門教育大学教科内容学研究会、2015）は、小学校教員を目指す学生を対象として作成されており、このテキストに記載されている内容は、小学校教員が理解しておくべき教科専門の内容である。そこで、このテキストから被服領域に関する項目を抜き出し、表3、表4で示した模擬授業で学生が学んだと考えられる学習内容を対応させて、項目ごとに分類してまとめた（表5）。この表からは、「界面活性剤の働き」に関する1回の模擬授業

表5 小学校家庭科被服領域の学習内容と模擬授業における学生の学びの内容比較

小学校家庭科被服領域の学習内容		模擬授業における学びの内容	
衣服の働きと快適な着方の工夫	衣服の働き		
	快適な着方の工夫		
	素材と着心地	①布	布の種類
		②繊維と糸	洗剤の種類に適した繊維
		③繊維製品の加工	
④衣服の素材に要求される性能			
日常着の手入れ	衣服の購入		
	衣服の洗濯	①洗濯の方法	洗い方、洗濯時間
		②洗剤の働き	洗剤の種類、洗剤の働き、界面活性剤の働き
		③効果的な洗濯条件	洗剤の使用量と汚れの落ち方、洗濯用水の温度
	仕上げと保管	①衣服の仕上げ	汚れの種類、しみ抜きの方法
		②衣服の保管	
	衣生活と環境問題	①衣服と環境問題	
②洗濯と環境問題		環境への配慮	
生活に役立つものの製作	衣服の構成		
	縫製の技術	①手縫い	
		②ミシン縫い	
	小学校における被服製作		

表3 模擬授業の内容の分析「界面活性剤のき」(学部学生)

実施年	班	めあて	実験内容	児童の学習内容	指導者の学習内容
平成24年度	1	よごれの落ち方を比べよう	3種類(水・石けん水・洗剤入りの水)の水溶液で、汚れの付いた布を洗っている様子を撮影したビデオ映像を見せ、汚れの落ち方を観察する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>洗剤の種類</li> <li>洗剤の働き</li> <li>洗剤の働き</li> <li>環境への配慮</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>布の種類</li> <li>汚れの種類</li> <li>洗剤の種類</li> <li>洗剤の働き</li> <li>洗剤の働き</li> <li>環境への配慮</li> </ul>
	2	液体洗剤と粉末洗剤の違いを知ろう	液体洗剤と粉末洗剤の入ったビーカーに、それぞれ水を入れてかき混ぜ、洗剤の溶ける様子を観察する。次に、それぞれのビーカーにカレーの付着したガーゼを入れて、静かに3分間置いた状態・その後ガーゼを3分間振り洗いた状態について、汚れの落ち方を観察する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>洗剤の種類</li> <li>洗剤の働き</li> <li>洗剤の働き</li> <li>洗剤の働き</li> <li>環境への配慮</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>布の種類</li> <li>汚れの種類</li> <li>洗剤の種類</li> <li>洗剤の働き</li> <li>洗剤の働き</li> <li>環境への配慮</li> </ul>
平成25年度	1	洗たくについて考えよう	イソジンを付着した布を、そのままの状態の布・水洗いをした布・使用量の目安の洗剤で洗った布・使用量の目安の2倍の洗剤で洗った布の4種類の条件を用意して配布し、スケッチをして汚れの落ち方を観察する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>洗剤の働き</li> <li>洗剤の使用量と汚れの落ち方</li> <li>環境への配慮</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>布の種類</li> <li>汚れの種類</li> <li>洗剤の種類</li> <li>洗剤の働き</li> <li>洗剤の使用量と汚れの落ち方</li> <li>環境への配慮</li> </ul>
	2	洗剤について知ろう	2種類(湯・洗剤入りの湯)の水溶液が入ったビーカーに、マーガリンと油性染料を付着した綿布を入れてかき混ぜ、汚れの落ち方を観察する。さらに、そのビーカーの水溶液を毛織物に1滴ずつ落とす様子(浸透)・ビーカーにサラダ油をそれぞれ入れてかき混ぜた様子(乳化)・ビーカーにカーボンブラックをそれぞれ入れてかき混ぜた様子(分散)・2つのビーカーに最初に入れた綿布を取り出した様子(再汚染防止)をそれぞれ観察する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>洗剤の種類</li> <li>洗濯水の温度</li> <li>洗剤の働き</li> <li>浸透作用</li> <li>乳化作用</li> <li>分散作用</li> <li>再汚染防止作用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>洗剤の種類</li> <li>布の種類</li> <li>汚れの種類</li> <li>洗濯水の温度</li> <li>洗剤の働き</li> <li>界面活性剤の働き</li> </ul>
平成26年度	1	洗剤の持っているはたらきについて実験を通して学ぼう	2種類(水・洗剤入りの水)の水溶液が入ったビーカーを用意し、毛織物にそれぞれ1滴ずつ落とす様子(浸透)・ビーカーにサラダ油をそれぞれ入れてかき混ぜた様子(乳化)・ビーカーにカーボンブラックをそれぞれ入れてかき混ぜた様子(分散)・カーボンブラックを入れた2つのビーカーに布をつけて取り出した様子(再汚染防止)をそれぞれ観察する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>洗剤の働き</li> <li>浸透作用</li> <li>乳化作用</li> <li>分散作用</li> <li>再汚染防止作用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>布の種類</li> <li>洗剤の働き</li> <li>界面活性剤の働き</li> </ul>
	2	洗剤の働きと必要性を知って洗たくに生かそう	2種類(水・洗剤入りの水)の水溶液が入ったビーカーを用意し、毛織物にそれぞれ1滴ずつ落とす様子(浸透)・ビーカーにサラダ油をそれぞれ入れてかき混ぜた様子(乳化)・ビーカーにカーボンブラックをそれぞれ入れてかき混ぜた様子(分散)・カーボンブラックを入れた2つのビーカーに布をつけて取り出した様子(再汚染防止)をそれぞれ観察する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>洗剤の種類</li> <li>洗剤の働き</li> <li>浸透作用</li> <li>乳化作用</li> <li>分散作用</li> <li>再汚染防止作用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>布の種類</li> <li>洗剤の働き</li> <li>界面活性剤の働き</li> </ul>



の学びの内容が、小学校家庭科被服領域の学習内容として挙げられる18項目中の7項目を占めていることがわかる。洗剤をテーマとした授業のため、「衣服の洗濯」の内容が学びの中心となっているが、布の種類や繊維の種類について、さらに環境問題に関する内容についてまで広がりを見せている。模擬授業を受ける児童役としての学びは、洗濯に関することに限られるが、指導者役を担当した学生の方は幅広い学びを得ることができている。

#### 4.2 家庭科に対する印象の変化と理解度

平成25年度の受講者を対象に、「初等家庭科教育論」の授業を受けたことによって家庭科の印象が変化したか、また変化した場合、どのような点が変わったかについて自由記述で尋ねた(図1)。家庭科の印象は変わったと38.2%が回答しており、その内容については、「家庭科は生活に根付いた学習をする。」、「家庭科は調理や被服だけではない。」、「実験を家庭科ですることに驚いた。」、「生活に関わる重要な教科である。」等の教科の特徴にかかわる記述や授業法に関する記述が見られた。

また、受講を通して理解できたことを自由記述で尋ねた結果を図2に示す。多いものから順に、洗濯の方法や塩分摂取、ビタミンCの働き等が具体的に書かれていた「教科の内容について」74名(47.5%)、実験の意義、面白さ、実験結果と知識とを結びつける大切さ等の「実験の大切さについて」52名(32.9%)、家庭科と生活とのかかわり、他教科との関連性等の「教科の特性について」44名(27.8%)、担当する教員自身が自分の生活を大切にすることの必要性、自分の生活を見直すことの大切さ等の「生活の大切さ」32名(20.3%)、指導方法の理解、実験の手順、授業のまとめ方等の「授業の進め方」23名(14.6%)があげられていた。この結果から、授業を通して家庭科に対する印象が変化し、生活と深くかかわる家庭科の特性に気付くとともに教科の理解が深まったと言える。

本研究で対象とした「初等家庭科教育論」は、本学で実施している教職共通科目であり、教科の専門科目としては、「初等家庭」が開講されている。「初等家庭」で家庭科の専門的な内容を学び、「初等家庭科教育論」では指導方法に関する専門的知識を身に付けることをねらいとして、授業内容も模擬授業を中心に進めている。しかし、この指導方法に関する授業において、多くの学生は理解できたこととして「教科の内容について」を一番にあげている。これは、模擬授業を通して教材研究をする中で、教科の内容についての深い理解がなければ学習指導案を作成することができず、授業を進めていくことが困難であることを理解したことの表れではないかと考えられる。

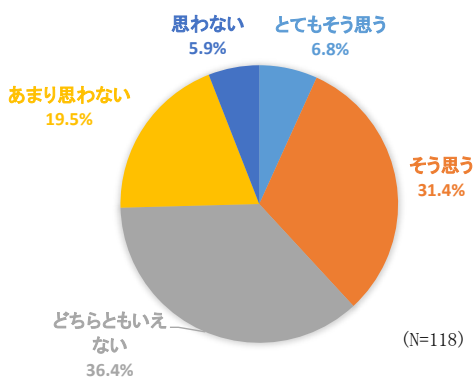


図1 家庭科に対する印象は変化したか

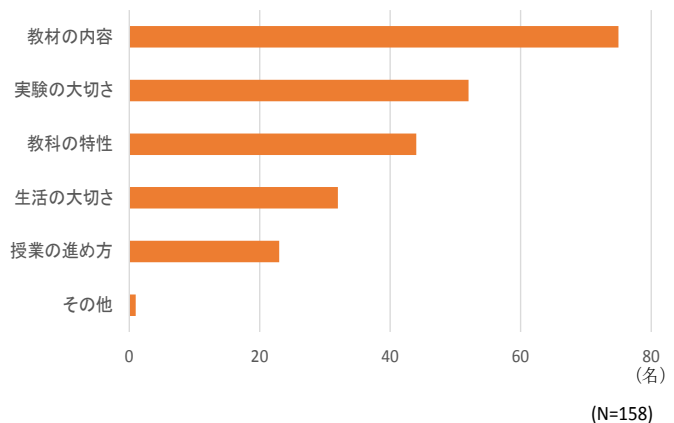


図2 受講を通して理解できたこと

## 5. まとめ

「初等家庭科教育論」の授業で実施している模擬授業を通して、学生がどのような学びの内容を身に付けたかについて考察をした。模擬授業での学びの内容を分析すると、授業内で実験を成功させるための教材研究を行うことにより、教科専門の内容について幅広く、深い学びがあったことが明らかとなった。しかし、学部学生と大学院学生によって模擬授業の実験内容に違いが見られ、また班によっても学びの内容についてかなりの差があったことは否めない。学生の主体的・協働的な学びを大切にしつつ、班での学びを全体の学びへと変えていくことが今後の課題である。また本研究では、模擬授業の実践者の立場からの学びについての分析を行ったが、今後は模擬授業に参加する学生の立場からの学びについても検討していく必要がある。

平成24年8月に出された中央教育審議会「教職生活の全体を通じた教員の資質能力の総合的な向上方策について（答申）」の中で、教員養成カリキュラムの改善として、「学校教育の教科内容を踏まえて、授業内容を構成することが重要である。」また、「教科と教職の架橋を推進するなどの取り組みが求められる。」と書かれている。指導力を養うことが主たる目的である模擬授業の中で、今回明らかになった教科専門の内容理解が深まっていることから、教科教育の教員と教科専門の教員とが連携して取り組んでいくことが重要であることは明らかである。今後の大学の授業改善の方向性が示唆されたのではないかと考えられる。

「初等家庭科教育論」では、約180名もの大人数での授業でありながら、大講義室での実験、模擬授業を行っている。実験の準備や模擬授業の準備、学生からの相談等に大学教員もかなりの時間と労力を費やしている状況である。しかし学生にとっては、この授業で学習指導案を作り上げるために、試行錯誤しながらも班で協力して仕上げた経験が、今後の教員人生にとって有益なものになると考えられる。またこの授業で実践した学びの手法は、すべての教科指導に通じ、小学校の教員を目指している学生にとって他教科にも生かすことが期待できる。

## 引用・参考文献

教科書の種類数・点数・需要数(平成27年度用).

[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/kyoukasho/gaiyou/04060901/\\_icsFiles/afieldfile/2015/06/15/1235103\\_001.pdf](http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/kyoukasho/gaiyou/04060901/_icsFiles/afieldfile/2015/06/15/1235103_001.pdf) (2015年9月1日アクセス)

文部科学省 (2008) 小学校学習指導要領解説家庭編. 東洋館出版社.

文部科学省 (2008) 中学校学習指導要領解説技術・家庭編. 教育図書.

文部科学省 (2010) 高等学校学習指導要領解説家庭編. 開隆堂.

速水多佳子・黒光貴峰 (2014) 大学生の家庭科における調理、被服製作の知識・技能の習得状況にみる課題. 日本家庭科教育学会誌 **57(1)**, 14-21.

初等中等教育における教育課程の基準等の在り方について (諮問).

[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1353440.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1353440.htm) (2015年9月1日アクセス)

中央教育審議会. 新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて 用語集.

[http://www.mext.go.jp/component/b\\_menu/shingi/toushin/\\_icsFiles/afieldfile/2012/10/04/1325048\\_3.pdf](http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afieldfile/2012/10/04/1325048_3.pdf) (2015年9月1日アクセス)

中央教育審議会初等中等教育分科会教員養成部会. これからの学校教育を担う教員の資質能力の向上について(中間まとめ).

[http://www.mext.go.jp/component/b\\_menu/shingi/toushin/\\_icsFiles/afieldfile/2015/08/06/1360150\\_02\\_1.pdf](http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afieldfile/2015/08/06/1360150_02_1.pdf) (2015年9月1日アクセス)

福井典代・速水多佳子 (2012) 小学校家庭科へ実験教材を導入した成果と課題—「初等家庭科教育論」における授業内容の改善—. 鳴門教育大学授業実践研究 11, 13-16.

鳴門教育大学教科内容学研究会 (2015) 教科内容学に基づく小学校教科専門科目テキスト 家庭. 徳島教育印刷株式会社, 54-70.

中央教育審議会. 教職生活の全体を通じた教員の資質能力の総合的な向上方策について (答申).

[http://www.mext.go.jp/component/b\\_menu/shingi/toushin/\\_\\_icsFiles/afieldfile/2012/08/30/1325094\\_1.pdf](http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/__icsFiles/afieldfile/2012/08/30/1325094_1.pdf) (2015年9月1日アクセス)

## Learning of Specialized Subject Content in Trial Lessons : Focused on the Clothing Area in Elementary School Home Economics

Takako Hayami (Naruto University of Education)

Michiyo Fukui (Naruto University of Education)

**Abstract :** Home economics is a subject that aims to develop skills and a practical attitude for leading a better life through practical and experiential learning activities. The subject matter covers every aspect of daily life, including clothing, food, housing, family, consumption, and the environment. Teaching of home economics that covers the topic of daily life itself requires instruction based on sufficient understanding of the characteristics of the subject. In this research, we focused attention on elementary home economics education theory, a method of teaching the subjects in the course related to teacher training necessary for obtaining an elementary school teacher's license. The objective was to concretely consider the learning content that students were able to learn from lesson plans prepared and trial lessons conducted for groups in class. The results revealed that performing trial lessons enables students to understand the characteristics of the subject of home economics and form a concrete image of teaching methods and also deepens their understanding of specialized subject content about clothing related to the lesson content.

**Key words :** elementary school home economics, experiment and practice, clothing area, trial lesson, lesson plan





# 生成を原理とする箏の学習過程における教科内容

—わらべうた《だるまさんがころんだ》を教材とした事例—

岡寺 瞳<sup>1</sup>

**要旨：**本研究では、わらべうた《だるまさんがころんだ》を教材とした生成の原理による箏の学習過程における子どもの姿には、どのような教科内容がみられるかということ考察した。また、学習過程における子どもの姿を、「生成を原理とした21世紀音楽カリキュラム」において教科内容の枠組みとされている3本柱（柱1「人と地域と音楽」、柱2「音楽の仕組みと技能」、柱3「音楽と他媒体」）を視点として分析し、そこでの3つの柱の現れ方とそれらの相互関連性を検討した。結果、3つの柱の教科内容は柱2を核として相互に関連づけられていた。そして、この関連づけは、「わらべうた《だるまさんがころんだ》で遊ぶ」という3つの柱を統合した経験が基になって可能となったと考えられる。

**キーワード：**教科内容、箏、わらべうた、音楽教育、生成の原理

## 1. 研究の目的と方法

### 1.1 問題の所在

小学校低学年の器楽の授業において、わらべうた《だるまさんがころんだ》を教材とした生成の原理による箏の授業実践をしたところ、子どもが《だるまさんがころんだ》を口ずさみながら箏を弾く、自分のイメージを身体や言葉を使って表すというように、教師が特に指示をしなくても子どもが自発的に箏に取り組む姿が見受けられた。それは、従来の、楽曲の楽譜から入って楽器を弾けるようにする器楽の授業でみるのとは異なる姿であると受け止めた。このことから、今回の学習過程において、なぜこのような子どもの姿がみられたのかという問いをもち、このような学習過程における子どもの姿を成立させている教科内容はどのようなものか明らかにしたいと考えた。

和楽器の授業における教科内容に関わる先行・関連研究は、尾藤弥生（2006）、大和賛（2014）のものがああり、両者とも、学習指導における指導内容を研究対象として、指導内容の4側面（技能的側面、内容的側面、形式的側面、文化的側面）ないしそこに情意的側面を加えた5側面を視点として検討しているものであった。尾藤弥生は、箏の楽曲演奏や奏法の習得から箏による創作活動に至るまでの学習過程で、音楽の指導内容の5つの側面（構造的、感性的、技術的、文化的、情意的）が、相互に影響しあい、スパイラルに学習が深まるということを述べている（尾藤、2006、p.158）。また、大和賛は、「篠笛の音を出すための奏法」を技能的側面だけでなく、形式的側面と内容的側面を関わらせて扱うことで、生徒の音楽科の学力である知覚・感受する力を育てることができると述べている（大和、2014、p.4）。

<sup>1</sup> 大阪教育大学大学院 j149401@ex.osaka-kyoiku.ac.jp

受付日：2015年9月30日 受理日：2016年3月2日

本研究では、授業で教師があらかじめ設定している指導内容ではなく、教科内容という観点から子どもの学習過程での姿を捉えようとした点が先行・関連研究とは異なる。教科内容から子どもの学習過程を捉えることで、教師の指導の意図を越えた広い範囲で子どもの学習を成立させている内容を捉えることができると考えたためである。そこで、本研究では「生成を原理とする21世紀音楽カリキュラム」（日本学校音楽教育実践学会，2006）において教科内容の枠組みとして設定されている3本柱（柱1「人と地域と音楽」、柱2「音楽の仕組みと技能」、柱3「音楽と他媒体」）を視点にして教科内容をみることにする。

## 1.2 研究の目的

本研究の目的は、わらべうた《だるまさんがころんだ》を教材とした生成の原理による箏の学習過程における子どもの姿には、どのような教科内容がみられるかということ。「生成を原理とする21世紀音楽カリキュラム」の教科内容の枠組みである3本柱を視点として考察し、箏の学習過程における3本柱の関連を明らかにすることである。

## 1.3 研究の方法

(1) 今回の研究の分析視点とする「生成を原理とする21世紀音楽カリキュラム」の原理となっている「生成の原理」、およびそこから導かれた教科内容の枠組みの3本柱について先行研究を概観し、まとめる。

(2) わらべうた《だるまさんがころんだ》を教材とした生成の原理による箏の授業実践を筆者が行い、その記録映像から逐語記録を作成する。そして、「生成を原理とする21世紀音楽カリキュラム」の3本柱を視点として、その逐語記録から教科内容を抽出し、そこにみられる教科内容の相互の関連性を考察する。

## 2. 「生成を原理とした21世紀音楽カリキュラム」の3本柱

本研究は「生成を原理とする21世紀音楽カリキュラム」の枠組みである3本柱を実践事例の分析視点とする。そこで、まず「生成を原理とする21世紀音楽カリキュラム」の原理について述べたい。

### 2.1 生成の原理

「生成を原理とする21世紀音楽カリキュラム」の原理である「生成の原理」とは、西園芳信がデュイの「一元論」哲学から導出した、芸術教育の原理である（西園，2012）。西園は、人間が環境に働きかけ働き返されるという相互作用の中で、外部世界に作品を生成し、その過程で内部世界を生成するという、外部世界と内部世界の二重の変化を「生成の原理」としている（西園，2012，pp.92-93）。

### 2.2 「生成を原理とした21世紀音楽カリキュラム」の3本柱

「生成の原理」を基に開発された音楽科カリキュラムが「生成を原理とする21世紀音楽カリキュラム」である。カリキュラム構成は範囲と発展性から成り立つが、このカリキュラム構成の範囲とされるのが次の3つの柱である（小島，2006，pp.18-20）。

柱1「人と地域と音楽」（音とのかかわり，風土・生活・文化・歴史）

柱2「音楽の仕組みと技能」（音楽の形式的側面・音楽の内容的側面・音楽の技能的側面）

柱3「音と他媒体」（音，動き，言葉，色や形）

柱1では、人間が生活の中で音楽をどう生み出し、どう享受してきたのかを学習の範囲とし、柱2では、人間が音を素材としてどう音楽を形作ってきたかを範囲とする(小島, 2006, pp.18-20)。具体的には、素材として音を選び、それを組織化し構成(形式的側面)することで、自分の音楽へのイメージや曲想を表現(内容的側面)する。そして、その活動を豊かなものにするには、声や楽器や楽譜上の記号を道具として使いこなす技能(技能的側面)が求められる(西園, 2015, pp.53-54)。そして柱3では、人間が音を媒体として内的な世界を表現しようとしたとき色や動きなど他の表現媒体をどう結び付けて表現してきたかということを中心とする(小島, 2006, pp.18-20)。

### 2.3 「生成を原理とする21世紀音楽カリキュラム」の3本柱を視点として教科内容をみる有効性

「生成を原理とする21世紀音楽カリキュラム」は、人間が生活の中でどのように音楽を生成してきたかということを中心とする。このことから、「生成を原理とする21世紀音楽」の3本柱を視点として教科内容を見ることで、学習過程における子どもの何気ない身体の動き、口ずさみなど、指導内容との対応をみていたときには注目していなかった子どもの行動を意味あるものとして捉えることができる。つまり、「生成を原理とする21世紀音楽カリキュラム」の3本柱を視点にして教科内容を見ることで、今回の学習過程における子どもの姿を成立させているものが何かということがわかるのではないかと考える。

## 3. 研究授業の構成と分析

### 3.1 研究授業の構成

「生成の原理」によって単元を構成する場合、「経験—分析—再経験—評価」という枠組みを使用することが有効であると考えた。それは、【経験—経験の反省】という行為の連続を「学習経験としてのまとめ」として捉え直したものである。そもそも「生成の原理」は、人間が音や音楽という環境に働きかけて音や音楽を変化させ、その変化を受けて人間の内的世界も変わり、外部世界に音楽作品が生成され、内部世界には新たな意味が生成されるという二重の変化のことであった。そして、小島によれば、この二重の変化が起こるには、人間が音や音楽と一体感を味わい安定している「確定状況」が、その状況に不調が生じ、戸惑いを感じるという「不確定状況」に変わることが必要となる。なぜならば、そこにその戸惑いを解消しようとする反省的思考が生じ、それにより経験のもつ意味が生成され、経験が再構成されるというのである。経験の再構成とはすなわち外部世界と内部世界の二重の変化といえる。ゆえに「経験—分析—再経験—評価」は生成の原理の方法として捉えることができるとされている(小島, 2015, pp. 58-70)。このことから、今回、「経験—分析—再経験—評価」という枠組みを使用して本単元の指導計画を立て、「経験—分析—再経験—評価」をそれぞれ4つの「ステップ」として示した。

そして、この枠組みに沿って、わらべうたを教材とした箏の器楽の授業を構成した。和楽器は、日本の自然や生活で育まれた音への感性を具現化したものであり、わらべうたは母語である日本語の抑揚やリズムから生まれたものであることから、箏でわらべうたを弾くということは、子どもの身体化されている音感覚に結びつきやすいとされているからである(小島, 2015, pp.6-8)。このことから箏でわらべうたを奏することは子どもの内的世界に作用しやすいのではないかと考えた。

さらに、①「わらべうた《だるまさんがころんだ》で遊ぶ。」、②「比較聴取によって音の高低を知覚・感受する。」という2点を考慮して授業構成を行った。

わらべうたという教材は、「言葉と動きと音楽とが三位一体となって、子どもの生活経験の中で経験されているもの」という本質をもつ(小島, 2010, pp.19-20)。このことから、授業の最初にわらべ

うたで遊ぶ活動を入れることで、子どもが自分の生活経験をもとに、わらべうたと一体となって箏でわらべうたを弾くという「確定状況」をつくることが可能となると考えた。このことから、①「わらべうた《だるまさんがころんだ》で遊ぶ。」という活動を授業に取り入れた。

また、音の高低の変化がある普通の《だるまさんがころんだ》と、音の高低の変化をなくした《だるまさんがころんだ》を比較して聴くことで、《だるまさんがころんだ》と一体となっている「確定状況」を「不確定状況」に変化させ、子どもたちに戸惑いを生じさせる可能性があると考えた。これによって、意識的に《だるまさんがころんだ》に働きかける、すなわち対象である《だるまさんがころんだ》を構成する要素（今回は音の高低に着目）を知覚・感受することにつながり、ただ間違えずに弾けるということではなく、イメージをもってわらべうたを箏で弾くという経験の再構成が可能となると考える。このことから、②「比較聴取によって音の高低を知覚・感受する。」という活動を取り入れた。なお、①の活動は指導計画のステップ「経験」で、②の活動は、指導計画のステップ「分析」で行った。

### 3.2 研究授業の概要

(1) 指導内容<sup>①</sup>：

[共通事項] 旋律（音の高低）

[指導事項] 器楽（ウ）身近な楽器に親しみ、音色に気を付けて簡単なリズムや旋律を演奏すること。

(2) 単元名：高い音と低い音を意識してわらべうた《だるまさんがころんだ》をお箏でひこう

(3) 日時・場所・対象学年：平成27年3月9日、12日・大阪府A小学校・第2学年

(4) 教材：わらべうた《だるまさんがころんだ》

(5) 指導計画：(表1)

表1 指導計画（全2時）

ステップ	学習活動	時数
経験	《だるまさんがころんだ》で遊び、箏で《だるまさんがころんだ》のふしの音探しをする。	第1時
分析	比較聴取によって《だるまさんがころんだ》のふしの音に高低があることを知覚・感受する。	
再経験	音の高低が生み出す特質を意識し、イメージをもって《だるまさんがころんだ》を弾く。	第2時
評価	《だるまさんがころんだ》の演奏をクラスで紹介し合う。音の高低の学習状況についてアセスメントシートで確認する。	

### 3.3 分析視点と手続き

わらべうた《だるまさんがころんだ》を教材とした箏の授業を、「生成を原理とする21世紀音楽カリキュラム」の教科内容の枠組みである3本柱（柱1「人と地域と音楽」、柱2「音楽の仕組みと技能」、柱3「音と他媒体」）を視点として教科内容を見ていく。具体的には、学習過程における子どもの姿から、3本柱に該当する教科内容を抽出する。そして、抽出した教科内容が、子どもの姿にどのように関係しているのかを考察することにより、学習過程における3本柱の関連を明らかにする。

### 3.4 学習過程の分析

まず、今回の学習過程における子どもの姿から、3本柱に該当する教科内容を、指導計画の「経験・分析・再経験・評価」のステップごとに区切って抽出する(表2～表5)。そして、それを基に、抽出した教科内容が、そこでの子どもの姿にどのように関係しているかを考察し、学習過程における3本柱の関連を明らかにする。表については、左欄から、指導計画の「ステップ」、そこでの「学習活動」、「子どもの姿」、そして、その姿から抽出できる「教科内容」を3本の柱ごとに示す。「教科内容」では、表の「○」には「生成を原理とする21世紀音楽カリキュラム」のカリキュラム表(日本学校音楽教育実践学会, 2006, pp.64-97)から指導事項を示し、「( )」には指導事項と子どもの姿との関係を示す。なお、表において、教科内容の抽出の対象となった子どもの姿は下線で示し、柱2において、指導事項にどのような姿で関係しているかについては、「**知覚・感受・技能**」のように太字で示す。

ア「経験」における教科内容と子どもの姿との関係(表2)

表2 「経験」における子どもの姿と3本柱に該当する教科内容

ステップ	学習活動	子どもの姿	教科内容		
			柱1	柱2	柱3
経験	①《だるまさんがころんだ》のわらべうたで遊ぶ。	教師が歌詞や遊び方を指導しなくても、♪「だーるまさんがころーろんだー」と <u>《だるまさんがころんだ》のふしを歌いながら遊ぶ。</u>	○遊び歌 (《だるまさんがころんだ》で遊んだ生活経験の想起)	○単旋律 ○音の高低 ○リズム (歌う <b>技能</b> )	○音・言葉・動き ○遊び歌 (動きながら《だるまさんがころんだ》を歌うこと)
	②《だるまさんがころんだ》のふしの音探しをする。	《だるまさんがころんだ》を歌いながら音探しをし、教師が「どうやって弾いたか」ということを問うと、「七(ラ)と六(ソ)を弾いた。」と答える。		○音の高低 ○弦楽器(箏)の仕組み (音の高低を <b>知覚</b> し、箏の七と六の絃に結びつけて理解し、箏を弾くという <b>技能</b> )	
	③《だるまさんがころんだ》を列ごとに一斉に弾く。	教師の演奏に続いて、 <u>列ごとに拍をそろえて《だるまさんがころんだ》を弾くことができる。</u>		○音の高低 ○拍 ○弦楽器(箏)の仕組みと奏法 (音の高低を <b>知覚</b> し、箏の仕組みと奏法を理解して、列ごとに拍をそろえて箏を弾くという <b>技能</b> )	

まず、学習活動①において、子どもは《だるまさんがころんだ》を歌いながら遊ぶという姿がみられた。この姿は、《だるまさんがころんだ》で遊んだ生活経験【柱1】を想起しながら、《だるまさんがころんだ》の曲の仕組みにある「単旋律・音の高低・リズム」【柱2】を捉え、遊びのなかで「鬼が歌い出した瞬間鬼の方へ近づき、鬼が歌い終わると止まる」というように、動きと音と言葉を同調【柱3】させることができているといえる。つまり3つの柱が一つに統合されていると考えられる。この活動で子どもは《だるまさんがころんだ》と一体となって遊ぶことができ、その結果、その後の学習活動②では、《だるまさんがころんだ》を七の絃(ラ)と六の絃(ソ)で弾くことができ、学習活動③では、列ごとにそろって《だるまさんがころんだ》が弾けるという姿がみられた。この学習活動②の子どもの姿には、《だるまさんがころんだ》の音の高低を知覚し、箏の七と六の絃に結びつけて箏を弾くという【柱2】の教科内容が、学習活動③の子どもの姿には、音の高低、拍やリズムを知覚し箏で《だるまさんがころんだ》を弾くという【柱2】の教科内容が関係していると考えられる。

イ「分析」における教科内容と子どもの姿との関係（表3）

表3 「分析」における子どもの姿と3本柱に該当する教科内容

ステップ	学習活動	子どもの姿	教科内容		
			柱1	柱2	柱3
分析	④ 2種類の《だるまさんがころんだ》の《だるまさんがころんだ》(図1)を比較聴取し、《だるまさんがころんだ》の音を確認する。	2種類の《だるまさんがころんだ》を教師が演奏し、「1番と2番のだるまさんは同じかな?」と問うと、「 <u>違う。2番目は全然違う。</u> 」と答える。それに対して教師が「 <u>どう違ったの?」</u> と問うと、「 <u>1番は七が5回で、その次に六で、また七になっている。2番目は全部七になっている。</u> 」と答える。		○音の高低 ○音の進み方 ○弦楽器(箏)の仕組み (音の高低による音の進み方を <b>知覚</b> し、箏の仕組みに結びつけて理解)	
	⑤ 2種類の《だるまさんがころんだ》を比較聴取し、音高を知覚する。	教師が「 <u>♪だーるまさんがーこーろんだの、"ろん"のところはどうなっているかな?</u> 」と問うと、「 <u>1番目はこうやって一回下がって(腕をカクッと下げる)、もう一回上がるけど(腕を上げる)、2番目は伸ばしてる(腕を横にまっすぐ動かす)</u> 」と答え、2種類の《だるまさんがころんだ》の歌に合わせて腕を動かす。		○音の高低 (《だるまさんがころんだ》の音の高低を <b>知覚</b> )	
	⑥ 2種類の《だるまさんがころんだ》を比較聴取し、音高を感受する。	教師が「 <u>1番と2番のだるまさんどんな様子だった?</u> 」と問うと、「 <u>2番目は元気がなかったり、ぼーっとしている。</u> 」、「 <u>どんよりしている感じ。</u> 」、「 <u>何も転ばずまっすぐな道。</u> 」、「 <u>1番目は楽しそう。</u> 」、「 <u>本当に転んだ感じ。凸凹な道(手を凸凹に動かす)。</u> 」と答える。	○遊び歌 (生活経験を想起しながら《だるまさんがころんだ》を聴くこと)	○音の高低 ○音の進み方 (音の進み方の <b>知覚</b> と生活経験を想起した <b>感受</b> )	
	⑦ 《だるまさんがころんだ》を一人ずつリレー奏して、いろいろなだるまの様子を想像して発表し合う。	リレー奏の後、教師が「 <u>どんなだるまさんがいたかな?</u> 」と問うと、「 <u>明るいだるま、元気なだるま、</u> 」、「 <u>だるまさんが凸凹しているみたい、</u> 」、「 <u>走っているようなだるまさん(走る動作をする)。</u> 」、「 <u>急いでいる、</u> 」、「 <u>一歩歩いたらこけて、また一歩歩いたらこけてるだるまさん。</u> 」というだるまさんの様子を答えた。また、「 <u>弱気で弾いたら音が出んけど、本気で弾いたら音が出る。でもやりすぎたらダメ。</u> 」、「 <u>こうやって(手を大きく上にあげる)大きく弾いてた。</u> 」という奏法についての発言もみられた。	○遊び歌 (生活経験を想起しながら《だるまさんがころんだ》を聴くこと)	○拍 (拍にのって箏を弾くという <b>技能</b> )  ○音の高低 ○速度 ○音の進み方 (音の高低、速度、拍、音の進み方の <b>知覚</b> と生活経験を想起した <b>感受</b> )  ○弦楽器(箏)の仕組みと奏法 (箏の仕組みと奏法の <b>理解</b> )	

学習活動④では、1番の音の高低の変化がある《だるまさんがころんだ》(七七七七七六七)と、2番の音の高低の変化がない《だるまさんがころんだ》(七七七七七七七)とを箏で比較聴取させた(図1)。

1番(音の高低の変化あり)＝通常のもの	2番(音の高低の変化なし)
[歌詞] だー るま さん がー こー ろん だ	[歌詞] だー るま さん がー こー ろん だ
[絃] 七 七 七 七 七 六 七	[絃] 七 七 七 七 七 七 七

図1 2種類の《だるまさんがころんだ》

すると「1番は七が5回で、その次に六で、また七になっている。2番は全部七になっている。」と答え、今まで無意識だった《だるまさんがころんだ》の音の高低を意識的に知覚し、それを箏の絃の仕組みに結び付けて理解するという【柱2】の教科内容がみられた。

学習活動⑤では、「1番目はこうやって一回下がって（腕をカクッと下げる）、もう一回上がるけど（腕を上げる）、2番目は伸ばしてる（腕を横にまっすぐ動かす）」と音の進み方に対する知覚が言葉と身体によって示された。これは一見【柱3】の身体表現のようにみえるが、イメージを表しているのではなく、音の高低を身体動作で示しているだけであるので【柱2】と捉えられる。

学習活動⑥では、1番と2番のだるまさんの様子を教師に問われると、1番に対しては、「本当に転んだ感じ。凸凹な道（手を凸凹に動かす）。」「楽しそう。」、2番に対しては、「何も転ばずまっすぐな道」「どんよりしている感じ」などと答える姿がみられた。ここでは、「凸凹の道やまっすぐな道で転ぶ」「曇り空や落ち込んだ時に感じるどんよりした気持ち」といった生活経験【柱1】を想起して感受【柱2】が行われたと推察されることから、【柱1】と【柱2】が関連していると考えられる。ここでの手を凸凹に動かすという姿は、音の進み方を揺れているというイメージをもって感受し、それを身体と言葉で表わしたものであって、音と身体の動きという複数の媒体を結びつけた表現ではないので【柱3】には該当しないと考える。

学習活動⑦でのリレー奏では、拍にのって箏を弾く技能【柱2】がみられた。さらに、リレー奏での友だちの演奏を聴くと「走っているようなだるまさん（走る動作をする）」「こけているだるまさん」などというように、だるまのさまざまな様子をイメージして答える姿がみられた。ここでは、走ったり転んだりといった生活経験【柱1】を想起して感受【柱2】が行われたと推察されることから、【柱1】と【柱2】が関連していると考えられる。ここでの走る動作をするという姿は、演奏に対する感受を言葉と身体で表わしたものであって、音と身体の動きという複数の媒体を結びつけて表現したものではないため、【柱3】には該当しないと考える。ここではさらに《だるまさんがころんだ》の知覚・感受だけではなく、「弱気で弾いたら音が出んけど、本気で弾いたら音が出る。でもやりすぎたらダメ」などというような、箏の仕組みと奏法の理解【柱2】もかかわっていた。

ウ「再経験」における教科内容と子どもの姿との関係（表4）

表4 「再経験」における子どもの姿と3本柱に該当する教科内容

ステップ	学習活動	子どもの姿	教科内容		
			柱1	柱2	柱3
再経験	⑧イメージをもって《だるまさんがころんだ》を弾くために、いろいろなだるまさんを探し、中間発表をする。	教師が「面白いだるまさんいた？」と問うと、「会社に急いでいるだるま。(速い速度で弾く)」や、 <u>《だるまさんがころんだ》を忍び足、次は歩く、次は走って鬼にタッチするというような身体表現をしながら歌い、《だるまさんがころんだ》で遊んでいる時のイメージを、ゆっくり、中間、速い速度で弾いて表す</u> という姿がみられた。	○遊び歌 (生活経験を想起しながら《だるまさんがころんだ》を弾くこと)	○速度 (速度の知覚と、生活経験を想起した感受、それらを箏で表す技能)	○音・言葉・動き ○遊び歌 (《だるまさんがころんだ》のイメージを生活経験に例えて身体や言葉で表すこと)

学習活動⑧では、イメージをもって《だるまさんがころんだ》を弾くために、自分たちの《だるまさんがころんだ》のイメージと弾き方をみつけ、中間発表を行った。中間発表では、「会社に急いでいるだるま」というテーマにして速い速度で弾く演奏表現、また、《だるまさんがころんだ》で遊んでいる時のイメージを、実際に忍び足、次は歩く、次は走って鬼にタッチするというように身体で表現をしながら歌い、ゆっくり、中間、速い速度で弾く演奏表現が出た。これらはイメージをもって《だ

るまさんがころんだ》を弾くという姿といえる。ここでは、実際に《だるまさんがころんだ》で遊んだ生活経験【柱1】を基に《だるまさんがころんだ》のイメージをもち、それを表すための工夫として速度を変化【柱2】させて箏を弾く、そのイメージを身体や言葉で表す【柱3】というように、3つの柱が関連していると考えられる。

エ「評価」における教科内容と子どもの姿との関係（表5）

表5 「評価」における子どもの姿と3本柱に該当する教科内容

ステップ	学習活動	子どもの姿	教科内容		
			柱1	柱2	柱3
評価	⑨イメージをもって《だるまさんがころんだ》を2組または3組のグループで発表し合う。	「だんだん大きくなっていくだるまさん。」と説明してから、 <u>だんだん強弱を強くして弾く、「海の波みみたいな音（腕をゆるやかに上下にして波を表現しながらわらわらべうたの旋律を歌う）」と、友達の演奏から感じたことを発表する。</u>	○遊び歌 (生活経験を想起しながら《だるまさんがころんだ》を弾いたり、聴くこと)	○強弱 ○音色 (強弱と音色の <b>知覚</b> と、生活経験を想起した <b>感受</b> 、それらを箏で表す <b>技能</b> )	○音・言葉・動き (《だるまさんがころんだ》のイメージや音色のイメージを生活経験に例えて身体や言葉で表現すること)
	⑩2種類の《たこたこあがれ》(図2)を聴き、音の高低についてアセスメントする。	<u>1番目(音の高低の変化あり)に対しては、「たこが上がったり、下がったりしている。たこの足の所がゆれながら上がっている。(たこの足のゆれ方を手で表現しながらわらわらべうたを歌う)」、2番目(音の高低なし)に対しては、「ぜんぜん(たこが)上がっていない。ずっと同じ高さだから楽しくなさそう。」と答える。</u>	○遊び歌 (生活経験を思い起こしながら《だるまさんがころんだ》を聴くこと)	○音の高低 (音の高低の <b>知覚</b> と生活経験を想起した <b>感受</b> )	○音・言葉・動き (《たこたこあがれ》のイメージを生活経験に例えて身体や言葉で表現すること)

学習活動⑨では、「再経験」でつくった自分たちの《だるまさんがころんだ》のイメージと演奏を紹介し合うという活動を行った。そこでは、「だんだん大きくなっていくだるまさん」（だんだん強くして弾く）、「海の波みみたいな音」（腕をゆるやかに上下にして波を表現しながら《だるまさんがころんだ》の旋律を歌う）というように、イメージの実現に向けて強弱や音色等の演奏を工夫をする姿がみられた。これは、生活経験【柱1】を想起することで《だるまさんがころんだ》のイメージ【柱2】が表れ、それを表すために強弱を変化させて箏を弾く【柱2】、音色のイメージを身体や言葉で表す【柱3】というように、3つの柱が関連していると考えられる。

学習活動⑩では、今までの学習をふまえて、1番の音の高低がある通常の《たこたこあがれ》と、2番の音の高低がない《たこたこあがれ》(図2)を比較聴取させ、音の高低の知覚・感受を確認するアセスメントの活動を行った。具体的には、1番と2番のどちらを演奏するかを子どもに伏せて教師が演奏し、1回目、2回目の演奏の音の高低の変化の有無について、また、それぞれそこからどのような感じがするのかということのアセスメントシートに記入させた。

1番(音の高低の変化あり)＝通常のもの						2番(音の高低の変化なし)									
[歌詞]	た	こ	た	こ	あ	が	れ	[歌詞]	た	こ	た	こ	あ	が	れ
[絃]	七	六	七	六	七	七	七	[絃]	七	七	七	七	七	七	七
[歌詞]	て	ん	ま	で	あ	が	れ	[歌詞]	て	ん	ま	で	あ	が	れ
[絃]	七		六	六	七	七	七	[絃]	七		七	七	七	七	七

図2 2種類の《たこたこあがれ》



そこでは、1番目（音の高低あり）に対しては、「たこが上がりたり、下がったりしている。たこの足の所がゆれながら上がっている」（たこの足のゆれ方を手で表現しながら《たこたこあがれ》を歌う）、2番目（音の高低なし）に対しては、「ぜんぜん（たこが）上がっていない。ずっと同じ高さだから楽しくなさそう」と答える姿がみられた。ここでは、音の高低による音の進み方を知覚【柱2】し、その感じをたこあげをした時の生活経験【柱1】を想起することで感受【柱2】し、それを身体や言葉で表す【柱3】というように、3つの柱が関連していると考えられる。

### 3.5 考察

今回のわらべうた《だるまさんがころんだ》を教材とした生成の原理による箏の学習過程における子どもの姿には、どのような教科内容が関係しているかということを明らかにするために、学習過程における子どもの姿を教科内容の3本柱から検討してきた。そこから学習過程にみられる子どもの姿と教科内容との関係は次のように考えられる。

#### ① 「経験」における教科内容と子どもの姿との関係

《だるまさんがころんだ》で遊ぶという活動では、《だるまさんがころんだ》で遊んだ生活経験【柱1】の想起、《だるまさんがころんだ》のうたの仕組みである「単旋律・音の高低・リズム」をうたで表す技能【柱2】、そして、動きながら《だるまさんがころんだ》を歌うこと【柱3】という3つの柱の教科内容が統合されていた。そして、3本柱が統合されたこの活動によって、子どもは《だるまさんがころんだ》を自己と一体となって経験することができ、その結果、その後の《だるまさんがころんだ》の音の高低【柱2】に合わせ、列ごとに拍とリズムをそろえて箏が弾ける【柱2】という姿につながった。

#### ② 「分析」における教科内容と子どもの姿との関係

「経験」でおおよそ《だるまさんがころんだ》が弾けるようになったところで、次はイメージをもって弾けるように、音の高低からくる音の進み方を知覚・感受できるようにと、高低の有無の比較聴取を行った。そこでは、高低があると凸凹な道（手で凸凹に動かす）で転ぶ感じ【柱2】というように、生活経験【柱1】を想起して音の進み方を感受するという、【柱1】と【柱2】の関連がみられた。そして、そこから「一歩歩いたらこけて、また一歩歩いたらこけてるだるまさん」というように、イメージがより詳細になった。

#### ③ 「再経験」における教科内容と子どもの姿との関係

ここではイメージを基に表現の工夫をするように促した。子どもは、自分が《だるまさんがころんだ》で遊んでいる時のイメージ【柱1】を、実際に忍び足、次は歩く、次は走って鬼にタッチするというように身体で表現をしながら歌い【柱3】、ゆっくり、中間、速い速度で弾くというように、イメージをもって奏法を工夫【柱2】する姿がみられた。この姿には、生活経験を基に《だるまさんがころんだ》のイメージを形成し、それを表すための工夫として速度を変化させて箏を弾く、それを身体や言葉で表すというように、3つの柱の関連がみられた。

#### ④ 「評価」における教科内容と子どもの姿との関係

今回の学習の成果を子ども自身に確認させるために、演奏を発表し、聴き合うという活動を行った。自分の演奏の紹介では「海の波みたい」【柱1】と言い、腕をゆるやかに上下にして波を表現【柱3】するように、強弱や音色の工夫【柱2】を行なうというように、3つの柱の関連がみられた。さらに、

最後の音の高低についての知覚・感受のアセスメントの活動では、93%の子どもが音の高低の変化の有無について適切にアセスメントシートに答えることができ、しかも3本柱を関連づけていた。

## 4. 結論と今後の課題

### 4.1 結論

分析および考察の結果より、今回のわらべうた《だるまさんがころんだ》を教材とした生成の原理による箏の学習過程における子どもの姿には、次のような教科内容が関係していたといえる。

【柱1】「人と地域と音楽」に関しては、《だるまさんがころんだ》を歌う、聴く、弾くという音楽活動の基盤としてのその子どもの生活経験。

【柱2】「音楽の仕組みと技能」に関しては、《だるまさんがころんだ》を構成する要素（単旋律、音の高低、リズム、拍、音の進み方、速度、強弱、音色）の知覚・感受、それを箏で表す技能、弦楽器（箏）の仕組みと奏法の理解。

【柱3】「音楽と他媒体」に関しては、《だるまさんがころんだ》に対するイメージを箏、言葉、身体を関連させて表すこと。

そして、これらの柱は、学習過程全体を通して相互に関連づけられていた。今回のわらべうた《だるまさんがころんだ》を教材とした箏の授業は、3つの柱の教科内容が関連し合うことによって成立したといえる。そして、その関連づけの核となったのは【柱2】の感受のときのイメージだと考えられる。例えば、《だるまさんがころんだ》を「《だるまさんがころんだ》で鬼に近づいていく感じ」とイメージし、イメージしたことを忍び足、次は歩く、次は走って鬼にタッチするというように身体で表現しながら歌い【柱3】、《だるまさんがころんだ》で遊んだ生活経験【柱1】を想起して演奏するということである。

また、上記の3本柱の関連には、わらべうたを教材としたことが大きく作用していたと考えられる。従来の楽譜で箏を弾くという授業では、「自己・楽譜・箏」という3者の関係において箏を弾くことになり（図3）、そこでは自己と箏の間に楽譜が入ることから、子どもは楽譜の記号を音に置き変える作業に精いっぱいとなり、内的なイメージを箏で表現することはできにくいと考えられる。つまり、柱2の技能面の教科内容のみが取り扱われることになってしまう。それに対して、今回の生成の原理によるわらべうた《だるまさんがころんだ》を教材とした授業では、わらべうた《だるまさんがころんだ》が子どもの生活に根をもつものであるからこそ、子どもは音の進み方を感覚でつかんでいる。ゆえに楽譜の記号を音に置き変える必要はなく、自分のなかにある感覚やイメージを頼りに箏を弾くという「自己・箏」という2者の関係の図式となる（図4）。そこでは、自分の生活経験を想起しそのイメージを箏で表現することが可能になりやすいことから、それにより3つの柱が関連しながら展開していったと考えられる。

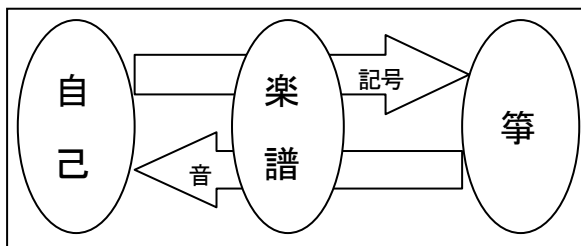


図3 「自己・楽譜・箏」の3者関係

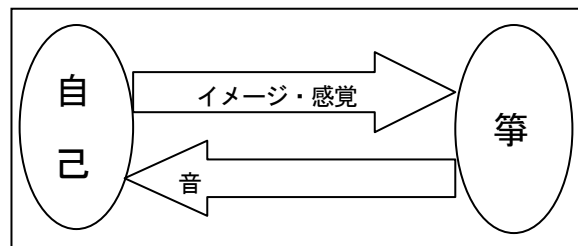


図4 「自己・箏」の2者関係

さらに、従来、器楽の授業ではとにかく反復練習を重ねることが重視されがちであったが、今回は対象であるわらべうた《だるまさんがころんだ》の「音の高低の変化」を比較聴取によって戸惑いを起こし、知覚・感受させるという活動を取り入れたことも、上記の3本柱の関連に大きくかかわるといえる。「音の高低の変化」を知覚し、その特質を感受することで、イメージが生まれ、そのイメージは生活経験を基にして生まれたものであるため、柱2と柱1が結びつく。そして、イメージしたことを音や身体、言葉で表すことで柱2と柱3が結びつく。すなわち、知覚・感受によって生まれたイメージによって3つの柱の関連が可能となったと考えられる。

#### 4.2 今後の課題

今回は、わらべうた《だるまさんがころんだ》を教材とした箏による実践であったが、今後の課題は、箏以外の和楽器や、リコーダー・鍵盤ハーモニカなどの西洋楽器で3つの柱を関連させた授業デザインを意識して行い、子どもが自分の生活経験を基にイメージをもち、それを表現することができるという今回の考察をさらに検討することである。

#### 注

(1) 平成20年改訂小学校学習指導要領解説音楽編（教育芸術社）において、音楽科の内容は、「A表現」と「B鑑賞」の2つの領域が示されており、「A表現」では「歌唱・器楽・音楽づくり」の3つの分野、「B鑑賞」では「鑑賞」という1つの分野がある。ここでは、「指導事項」アイウエ（歌唱・器楽）、アイ（音楽づくり）、アイウ（鑑賞）という、各分野別にできるようになることが期待される行為について示した項目と、「共通事項」という、4つの分野全ての活動において基盤となって共通に学習するものについて示されている。この「指導事項」と「共通事項」において学習するものが、音楽科の「指導内容」となる。

#### 引用・参考文献

- 尾藤弥生（2006）創作活動における箏活用の有効性に関する一考察．北海道教育大学紀要 56(2), 149-160.
- 大和賛（2014）篠笛の導入指導における指導内容－入門教則と学校教育との比較を通して－．第1回日本教科内容学会発表資料.
- 日本学校音楽教育実践学会（編）（2006）生成を原理とする21世紀音楽カリキュラム－幼稚園から高等学校まで－．東京書籍.
- 西園芳信（2012）デューイ芸術論の特徴－自然と精神の統一としての芸術的経験について－．日本デューイ学会紀要 53, 85-95.
- 小島律子（2006）1．全体構成の説明．日本学校音楽教育実践学会（編）生成を原理とする21世紀音楽カリキュラム－幼稚園から高等学校まで－．東京書籍, 18-20.
- 西園芳信（2015）3．生成を原理とする音楽科カリキュラム構成の実際．小島律子（編）音楽科 授業の理論と実践, あいり出版, 53-54.
- 小島律子（2015）1．経験の再経験．2．生成の原理に基づく単元構成．小島律子（編）音楽科 授業の理論と実践, あいり出版, 58-70.
- 小島律子（2010）3．21世紀のわらべうた教育の原理．小島律子・関西音楽教育実践学研究会, 学校における「わらべうた」教育の再創造－理論と実践－, 黎明書房, 17-20.
- 日本学校音楽教育実践学会（2006）1．カリキュラム表．日本学校音楽教育実践学会（編）生成を原理とする21世紀音楽カリキュラム－幼稚園から高等学校まで－, 東京書籍, 64-97.
- 小島律子（2015）義務教育9年間の和楽器合奏プログラム－生成の原理の立場から－. 黎明書房, 6-8.

## **Subject Content in Koto Learning Process Based on the Concept of Generating Music :**

**A Case Study of a Music Class Playing the Children's Song "Darumasangakoronda"  
on the Koto**

Hitomi Okadera (Graduate School of Osaka University of Education)

**Abstract :** This study aimed to examine what kind of subject content can affect children's learning process when playing Children's songs on the Koto, based on the concept of generating music. Children's utterances and behaviors during the learning process were analyzed using the three pillars of the "Music Curriculum for the 21st Century Based on the Concept of Generating Music" framework in order to clarify the relationships among the three pillars. As a result, the subject contents of the three pillars were related to each other as well as with the core of pillar 2. This relationship was based on the experience of the Children's songs in which the three pillars were completely integrated.

**Key words :** subject content, Koto, Children's Songs, music education, the concept of generating music

# 教科内容からみる総合的な学習と教科学習の関連

—「教科アプローチ」型と「生活アプローチ」型の事例分析より—

廣津 友香<sup>1</sup>

**要旨：**本研究の目的は、総合的な学習と教科学習の関連を教科内容から捉え直し、総合的な学習の新たな授業づくりの視点を導出することを目的とする。そのために、総合的な学習の活動ではどのような教科内容との関連がみられるか、事例を分析し考察する。その結果、子どもの活動からは複数の教科内容がみられたが、教師はそれらの教科内容に着目していなかった。教師は総合的な学習の活動にみられる子どもの姿から幅広く教科内容を捉え、それを後の教科学習へといかすことが重要である。そこで授業づくりの視点として、①教科内容の予測②教科内容の見取り③教科学習へつなぐ場の設定④教科内容と教科学習の確認の4点をあげた。

**キーワード：**教科内容、総合的な学習、教科学習

## 1. 問題の所在と研究の目的

現在、学校教育現場で実践されている「総合的な学習の時間」は、平成10年の学習指導要領の改訂で創設されたものである。「総合的な学習の時間」は、各学校が地域や学校、児童生徒の実態などに応じて横断的・総合的な学習や児童生徒の興味・関心に基づく学習など創意工夫を生かした教育活動を行う時間とされており<sup>①</sup>、その時間に行われる活動は、総合的な学習と呼ばれている<sup>②</sup>。

学習指導要領では、総合的な学習を実践するにあたって、各教科で身に付けた知識や技能を発揮させることや、総合的な学習での成果が当該学年やその先の学年における各教科等の学習を動機づけたり推進したりできるようにすることがあげられており、各教科等と「総合的な学習の時間」との関連を意識して実践することが示されている<sup>③</sup>。しかし、具体的な学習活動については各学校に任されており、教科学習との関連についても各学校に委ねられているのが現状である。

では、実際に学校現場ではどのように教科学習と関連させた総合的な学習が展開されているのだろうか。筆者も公立小学校や附属小学校で勤務し多くの実践を行ってきたが、主に公立小学校で行ったものは、校区の公園を探検し公園を清掃する活動や、工場見学に行きそのまとめや発表会をする活動など、社会科との関わりが考えられる学習である。一方、奈良女子大学附属小学校で行ったものは、子どもが興味をもったしゃぼん玉づくりを題材とし子ども自身が色つきしゃぼん玉の作り方を試行錯誤した活動や、子どもが集めてきた葉っぱについて調べそれを使って製作をした活動など、子どもの興味関心や問題意識を中心とした学習である。このように、筆者自身が行ってきた実践をふり返ってみても、各学校に任された多様な学習が展開されていることがわかる。また、総合的な学習と教科学習との関連でみると、公立小学校での実践では教科学習の関連が考えられるが、奈良女子大学附属小学校での実践では、どのように教科学習との関連がなされていたのか見えにくい。このような子どもの興味関心や問題意識を中心として学習を展開した場合、教科学習との関連はないのだろうか。

総合的な学習と教科学習の関連について、村川(1999)は、両者は相互補完的な関係にあるとしな

<sup>1</sup> 奈良教育大学(非常勤講師) syuka322@hotmail.co.jp

受付日：2015年9月25日 受理日：2016年3月15日

がらも、「総合的な学習への準備の第一歩は、教科学習を通して子どもにしっかりと力をつけておくこと」を強調している。北（2001）も、両者の学習成果が相互に生かされ発揮されることを前提としながらも、「子ども一人一人が各教科の基礎・基本を確実に身につけていることが必要な条件であり、教科の学習指導の一層の充実をなくして、総合的な学習は成立しない（北，2001，p.10）ことを明言している。このことから、村川や北は、総合的な学習と教科学習は相互に補完的な関係を前提としながらも、教科学習での基礎・基本の充実を基盤として総合的な学習と関連を図るという立場である。その事例として、北は社会科、理科、国語科、算数科などの各教科学習と総合的な学習との関連を図った活動を示している（北，2001）。

一方、西園（2000）は、総合的な学習と教科学習の成立と構成原理から相違と関連を明らかにしている。総合的な学習は前もって学習すべき内容があるのではないとし、「児童・生徒が環境との関わりの中での経験に意味を見だし、それに対する興味や疑問に思考を働かせ、問題解決する過程で、各教科に相当する内容が学習される」（西園，2000，p.153）という点に両者の関連をみている。つまり、子どもが問題を解決する過程で教科での学習が関連をもって役立つ、という捉えであり、村川・北とは異なる立場に立つ。その事例として、トキはなぜ絶滅したのかという総合的な学習において国語科、理科、社会科、音楽科、図工科、家庭科の教科学習との関連がみられることを示している。このことから、子どもの興味関心や問題意識を中心とした総合的な学習であっても、教科学習との関連があると言える。

では、具体的に教科学習のどのような内容と関連しているのだろうか。村川、北、西園の研究では、総合的な学習と関連した教科名はあげられているが、具体的な内容にまでは言及されていない。そこで、本研究では、総合的な学習と教科学習の関連を教科内容から捉え直し、総合的な学習の新たな授業づくりの視点を導出することを目的とする。そのために、総合的な学習においてどのような教科内容との関わりがみられるか事例を分析し、教科内容という視点から総合的な学習と教科学習との関連を考察する。また、本研究において、「教科学習」は国語、社会、算数、理科、生活、音楽、図画工作、家庭、体育の各教科の学習<sup>4)</sup>、「教科内容」は『小学校学習指導要領』に示されている各教科の指導内容、とする。

## 2 総合的な学習の分類

前述したように、総合的な学習の具体的な活動については各学校に委ねられているため、多種多様で幅広い活動の展開がみられる。教科内容の視点から総合的な学習と教科学習の関連を考えるにあたって、数ある事例の中からどのような事例を分析対象とすればよいだろうか。

加藤（1997）は、総合的な学習のあり方を大きく以下の2つに分けている。1つは「教科アプローチ」、もう1つは「生活アプローチ」である。さらに、「教科アプローチ」には、①「教科」総合学習②「合科」総合学習③「学際的」総合学習、「生活アプローチ」には、④「トピック」総合学習⑤「興味・関心」総合学習、の5つのタイプがあることを示している（加藤，1997，p.12）。これらのタイプと教科学習の関係について、加藤は、教科との距離が一番近いものを「学際的」総合学習（「教科アプローチ」）、教科との距離がもっとも遠いものを「興味・関心」総合学習（「生活アプローチ」とし、両者を対極に捉えている（加藤，1997，p.14）。「学際的」総合学習とは教科から発想する展開で1つの話題について各教科からアプローチするもの、「興味・関心」総合学習とは学習者の興味関心にしたがって学習活動を自由に設定し展開するものであり、学習展開も両者は大きく異なっている。

そこで、本研究では、学習の展開が異なる「教科アプローチ」と「生活アプローチ」の事例を分析対象とする。「教科アプローチ」にあたるのは、教科学習との関わりが前面に出された総合的な学習の

事例,「生活アプローチ」にあたるのは,子どもの興味関心や問題意識を中心に活動が展開されている奈良女子大学附属小学校の事例を取り上げる。このように,総合的な学習において大きく異なる2種類の事例を分析し,それぞれの活動展開においてどのような教科内容がみられるか考察する。

### 3. 研究の方法


研究の手順は以下のとおりである。

- 1) 「教科アプローチ」型の総合的な学習の事例では,どのような教科内容がみられるか分析する。
- 2) 「生活アプローチ」型の総合的な学習の事例では,どのような教科内容がみられるか分析する。
- 3) 1) 2) より,教科内容の視点から総合的な学習と教科学習との関連を考察する。



### 4. 事例分析

総合的な学習の事例を分析するにあたって,以下の手順ですすめる。

①まずは,取り上げる事例について「教科アプローチ」型か「生活アプローチ」型かを判断した理由を述べる。

②次に,事例で述べられている各活動を  で示し,その中で教科内容に関わる箇所に下線を引く。(教科内容に関わる箇所とは,たとえば,活動の姿から何らかの教科内容が考えられるものや,各教科内容で身に付けた知識や技能を発揮させたり総合的な学習の成果が各教科等の学習を動機づけたり推進したりするような活動や学習課題などである。)

③最後に,下線部と『小学校学習指導要領』の指導内容とを照らし合わせて教科内容を読み取る。

その際,事例の記述から明らかに教科内容が読み取れるものについては  で示し,子どもの活動から何らかの教科内容に結び付けられる可能性があるかと筆者が推察したものについては  で示す。そして,教科内容に関わる箇所に波線をひく。

分析対象とする事例は,活動の様子が詳細である,北(2001)と奈良女子大学文学部附属小学校(2003)である。各教科の教科内容については,実践の対象となっている学年を中心に分析する。また,紹介されている事例については長文のため,ここでは原文を抜粋しながら概要としてまとめて記載する。

#### 4.1 「教科アプローチ」型① 事例1: 社会科からの発展型の総合的な学習

##### 中学年・社会科「くらしをささえる水」から発展する「総合的な学習」の実践事例(北, 2001, pp. 32-42)

##### ①「教科アプローチ」の事例と判断した理由

この総合的な学習の事例は,社会科からの発展として紹介されている。実践者である桐山は,社会科「くらしを支える水」10時間+総合的な学習「ぼく・わたしたちの水を守ろう」7時間の時数をあげている。これらのことから,以下に示す学習活動を「教科アプローチ」の事例として取り上げた。

##### ②学習場面1(前半10時間の社会科)と学習場面1に関わる教科内容

・第1時～第2時【私たちのくらしと水について調べる計画を立てよう】  
 まずは教師から「水」という言葉からどんなことを思い浮かべようか尋ねた。次に「学校ではどこでどんなふうに使っているか調べてみましょう」と投げかけ,校内を調べにいかせた。そして,「みんなの調べた場所からこれだけの量の水が使われているんですよ」と学校の月別の水道使用量の棒グラフを示し,さらに,松山市全体の水道使用量も示した。

・第3時～第7時【くらしをささえる水について調べよう】  
 第3～4時は情報収集の時間,第5時は情報収集をしてみてもまだよくわからないこと,浄水場の人に質問してみたいことを記入させ見学への目的意識と興味・関心を高めるようにした。第6～7時は浄水場見学と水道資料館の見学である。

・第8時～第10時【調べてわかったことを報告し合い,話し合おう】  
 浄水場でもらったパンフレットや自分のメモを見ながら見学を振り返り,分かったことを出し合った。そして,水が運ばれる順に情報をまとめていった。市では水の確保は計画的,協力的に進められており,それが地域の人々の健康な生活の維持と向上に役立っているということも,これまでの追究をまとめながら実感することができた。

●社会科(第3学年及び第4学年)2内容(3)地域の人々の生活にとって必要な飲料水、電気、ガスの確保や廃棄物の処理について、次のことを見学、調査したり資料を活用したりして調べ、これらの対策や事業は地域の人々の健康な生活や良好な生活環境の維持と向上に役立っていることを考えるようにする。

ア 飲料水、電気、ガスの確保や廃棄物の処理と自分たちの生活や産業とのかかわり

イ これらの対策や事業は計画的・協力的に進められていること

●算数科(第3学年)2内容D(3)資料を分類整理し、表やグラフを用いて分かりやすく表したり読み取ったりすることができるようにする。

ア 棒グラフの読み方やかき方について知ること。

この場面は社会科の学習として扱われているため、実践者自身も社会科を意識しており社会科の教科内容がみられる。しかし、総合的な学習との関連からこの学習活動をみると、算数科の教科内容(水道使用量の棒グラフの提示)と結び付けられる可能性が考えられる。

### ③学習場面2(総合的な学習)と学習場面2に関わる教科内容

第11時【松山の水を守るために行動する計画を立てよう】

「水について学習して良いことに気づきましたね。みんなで実行してみようか?」という教師の投げかけに子どもたちはすぐとびついてきた。そこで、『松山市の水を守るために、ぼく私にできることをやってみよう』という共通の学習課題を設定した。ここからは、課題別グループ(A~E)による追究を取り入れた。(A)節水の大切さやそのやりかたを書いたチラシをつくって家の人に呼びかけたい(B)松山市は水が不足していることや、節水が必要なことを、ポスターを使って学校の友だちに知らせたい(C)節水カーをつくって、校内の人に知らせる(D)校内の水漏れ箇所を調べて、水がむだにならないように公務員さんに知らせて直してもらおう(E)きれいな水が飲めるように水資源を守ることについてももう少し調べたい。

●社会科(第3学年及び第4学年)2内容(3)地域の人々の生活にとって必要な飲料水、電気、ガスの確保や廃棄物の処理について、次のことを見学、調査したり資料を活用したりして調べ、これらの対策や事業は地域の人々の健康な生活や良好な生活環境の維持と向上に役立っていることを考えるようにする。

ア 飲料水、電気、ガスの確保や廃棄物の処理と自分たちの生活や産業とのかかわり

●図画工作科(第3学年及び第4学年)A表現(2)感じたこと、想像したこと、見たことを絵や立体、工作に表す活動を通して、次の事項を指導する。

イ 表したいことや用途などを考えながら、形や色、材料などを生かし、計画を立てるなどして表すこと。

この場面から総合的な学習が展開されているが、教師の投げかけや設定された学習課題、課題別グループの活動でも事前の「水」の学習をふまえた社会科に関するテーマが主といえる。そのような社会科の教科内容に関する学習課題を軸としてちらしやポスターをつくるといった活動もみられ、子どもの活動からは図画工作科の教科内容と結び付けられる可能性が考えられる。

### ④学習場面3(総合的な学習)と学習場面3に関わる教科内容

第12時~第15時【自分たちにできることをやってみよう】

(A)さらに図書館で本を借りたり、水道資料館の資料を読んだりしてチラシをまとめた。(B・C)Bは、節水するばかりなく排水にも気をつけることを考え始めた。これは、浄水場の職員の方が「汚れた水をきれいにするのはとてもたいへんです。雨の水はめぐりめぐって水道水となりみんなのところに来て、また、その使い残りは川や海に流れ、蒸発して雨になる。もしかしたら君たちが今朝飲んだ水は、大昔はティラノザウルスが飲んだ水だったかもしれないんですよ」と話してくださっていたこと、また、理科の学習でも水の循環を学習しており、めぐりめぐって水をきれいにしたいと考えたようである。Cは、松山市では湯水になると「節水カー」と書いた公営企業局のワゴン自動車が走ることから、段ボールの空き箱で節水カーをつくり、節水と呼びかけた。(D)全校をまわり、箇所の水漏れを見つけて報告してきた。教師が直せるところは直し、手に負えないところは校務員さんをお願いした。(E)Bと同様、水の循環に関する浄水場の方の発言をきっかけにダムの上に上流にある水源に追究を拡げていった。



●理科(第4学年)2内容B生命・地球(3)一日の気温の変化や水が蒸発の様子などを観察し、天気や気温の変化、水と水蒸気との関係を調べ、天気の様子や自然界の水の変化についての考えをもつことができるようにする。  
 イ 水は、水面や地面などから蒸発し、水蒸気になって空気中に含まれていくこと。また、空気中の水蒸気は、結露して再び水になって現れることがあること。

●国語科(第3学年及び第4学年)2内容C読むこと(1)読むこと(1)の能力を育てるため、次の事項について指導する。  
 エ 目的や必要に応じて、文章の要点や細かい点に注意しながら読み、文章などを引用したり要約したりすること。  
 ●図画工作科(第3学年及び第4学年)A表現(2)感じたこと、想像したこと、見たことを絵や立体、工作に表す活動を通して、次の事項を指導する。  
 イ 表したいことや用途などを考えながら、形や色、材料などを生かし、計画を立てるなどして表すこと。

この場面は、グループでの活動となっているため、関わる教科内容についてもグループごとに異なる。事例の記述から、B、Eに関しては、「理科の学習でも水の循環を学習」とあることから、既習事項である理科の教科内容がみられる。また、Aに関しては、本や資料を読んで情報を得る活動から国語科、A、B、Cはチラシや「節水カー」などの製作する活動から図画工作科の教科内容と結び付けられる可能性が考えられるが、Dの「水漏れの箇所をさがす」のようにどの教科内容にもあてはまらない活動もある。

#### ⑤学習場面4(総合的な学習)と学習場面4に関わる教科内容

第16時～第17時+α【活動の様子を友だちに知らせよう】

課題別グループに分かれての活動がある程度充足してきたことを確認して、お互いに経過を報告しようと投げかけた。

(A) チラシをつくった意図について説明し、配布を頼んだところ、「1枚ずつじゃなくてももう少しほしい、おばあちゃんや近所のおばちゃんにも配るから」「1人が2人ずつの人に呼びかけたら、節水する人が2倍になるよ」などの意見が出された。(B)『1・2年生向けのポスター』は「水をむだづかいしないようにしよう」と呼びかけるもの、『5・6年生向けのポスター』は、「節水に心がけましょう 石手川ダムはピンチです」というものであった。高学年のポスターに「急に石手川ダムがピンチって言われてもわからないんじゃないの?」という疑問に対して「5・6年生は4年生で『水』について学習しているから、ダムについても知識があるはず。だから、この呼びかけにしたんだ」と反論した。(C)『節水カー』は壊れたが、全校を回った体験をおもしろおかしく話した。(D)校内をまわった苦労や水漏れが直ったうれしさを報告した。(E)「森は自然のダム」と題して、森林の水資源に果たす役割やダムの周囲で行われている植林作業、市の行っている節水型都市への取り組みについて、壁新聞にまとめて説明した。

●国語科(第3学年及び第4学年)2内容A話すこと・聞くこと(1)話すこと・聞くこと(1)の能力を育てるため、次の事項について指導する。  
 イ 相手や目的に応じて、理由や事例などを挙げながら筋道を立て、丁寧な言葉を用いるなど適切な言葉遣いで話すこと。  
 エ 話の中心に気を付けて聞き、質問をしたり感想を述べたりすること。  
 B書くこと(1)書くこと(1)の能力を育てるため、次の事項について指導する。  
 ウ 書こうとすることの中心を明確にし、目的や必要に応じて理由や事例を挙げて書くこと。  
 ●図画工作科(第3学年及び第4学年)A表現(2)感じたこと、想像したこと、見たことを絵や立体、工作に表す活動を通して、次の事項を指導する。  
 イ 表したいことや用途などを考えながら、形や色、材料などを生かし、計画を立てるなどして表すこと。

この場面は、グループの活動の様子を交流する場面である。各教科の教科内容が明確に記述された箇所はみられないが、各グループの様子を聴き合いそれに対する質問や意見のやりとりがなされていることから国語科、壁新聞にまとめる活動から図画工作科の教科内容と結び付けられる可能性が考えられる。

## 4.2 「教科アプローチ」型② 事例2：社会科への導入型の総合的な学習

### 6年生「みんなが楽しい家族って？～父の仕事，母の仕事～」の実践事例（北，2001，pp.97-167）

#### ①「教科アプローチ」型の事例と判断した理由

この総合的な学習の事例は、社会科への導入として紹介されている。実践者である木田は、事例について、「総合的な学習の時間」での課題から社会科へつなぐ実践として紹介している。政治単元は抽象的で網羅的になりやすく、子どもたちの興味・関心や日常生活から遊離した学習となりやすいという問題点をあげ、社会科の政治単元への導入として「総合的な学習の時間」を位置づけて実践を試みている。これらのことから、以下に示す学習活動を「教科アプローチ」の事例として取り上げた。

#### ②学習場面1(総合的な学習)と学習場面1に関わる教科内容

本単元の導入段階で『関白宣言』(さだまさし:1979)を聞かせた。この曲が流行した当時、子どもたちの両親がおよそ結婚適齢期前後であったため、何らかの影響をもちえたであろうということ、またこの曲が話題となった時期は、中学校段階以降において、性差によって家庭科と技術科に履修教科が異なっていたことなどの理由からである。

『関白宣言』を聴いて、どんなことを感じたかな。・なんてむかつく歌だ。えらそうだ。・何でこんな歌がヒットしたのだろうか。・いい歌だと思う。男のやさしさがある。この歌が流行ったから、家の中ではこんなふうになったのかな。

この場面は学習の契機であり、特に教科内容との関わりはみられない。総合的な学習の始まりは、教師が選曲した『関白宣言』を聴かせることから始まっており、教師からの問題提起である。

#### ③学習場面2(総合的な学習)と学習場面2に関わる教科内容

この曲をもとに家庭内における性別分業について話し合っていく中で、子どもたちの興味関心は、より具体的でより広範な問題意識としてあらわれてきた。その多くは、男女の性別分業の根拠を歴史的に追究していった。例えば、それは「服装」「炊事」「すわり方」の男女別の歴史を調べるということであった。ただ、残念ながら、子どもたちは「通史」として歴史は学んできていたが、いわゆる「問題史」としては学んでいない。また図書室の蔵書では、子ども隊が期待する情報は得られなかった。そのため、問題の解決は不十分であり、未解決の状態ですたみすることになった。また、各県の公的機関の女性センターに質問を試みたグループ、その多くが家事労働を女性に頼っているながらも国によってその状況がずいぶん異なることや、本校に配置されているネットから米国の家庭では、家族全員がチームとして公平に家事を分担していることが知らされた。

これらのグループの発表・報告を通して、子どもたちは「家庭内の性別分業」と「男らしさ」と「女らしさ」の根拠と正当性の是非」という大きな枠組みの中で、その多くが新たな問題意識をもちはじめた。

●家庭科(第6学年)2内容A 家庭生活と家族(2)家庭生活と仕事について、次の事項を指導する。

ア 家庭には自分や家族の生活を支える仕事があることが分かり、自分の分担する仕事ができること。

(3)家族や近隣の人々とのかかわりについて、次の事項を指導する。

ア 家族との触れ合いや団らんを楽しくする工夫をすること。

●社会科(第6学年)2内容(2)我が国の政治の動きについて、次のことを調査したり資料を活用したりして調べ、国民民主権と関連付けて政治は国民生活の安定と向上を図るために大切な動きをしていること、現在の我が国の民主政治は日本国憲法の基本的な考え方に基づいていることを考えるようにする。

ア 国民生活には地方公共団体や国の政治が反映していること。

●国語科(第5学年及び第6学年)2内容A 話すこと・聞くこと

イ 目的や意図に応じて、事柄が明確に伝わるように話の構成を工夫しながら、場に応じた適切な言葉遣いで話すこと。

エ 話し手の意図をとらえながら聞き、自分の意見と比べるなどして考えをまとめること。

この場面は、家庭内の性別分業についてグループで調べる場面である。事例において明確に教科内

容との関連は記述されていないが、「服装」「炊事」「すわり方」の歴史調べや公的機関の女性センターへの質問の活動があることから、家庭科や社会科の教科内容と結び付けられる可能性があると考えられる。ここではグループ活動のため、関わる教科内容もグループによって異なっている。

#### ④学習場面 3(総合的な学習)と学習場面 3に関わる教科内容

子どもの問題意識は、発展的・派生的な問題へと広がってきた。例えば、ある男子は歴史関係の図書で男女の服装やすわり方を調べていくうちに、歴史の記述の多くは「戦争」に重点が置かれていることに気付いた。そこで、その児童は「戦争・いくさ」における男女別の役割に違いがあったのかについて興味をもち、追究していった。また、ある女子児童らは、男女のすわり方の別について、人間以外の動物ではどうなのかということに興味をもち、飼育舎のウサギについてオス・メスのすわり方を調べた。結果、変わらないという結論を得たが、この児童らの追求はこれにとどまらず、他の動物に興味をもっていった。

- 社会科(第6学年)(1)我が国の歴史上の主な事象について、人物の働きや代表的な文化遺産を中心に遺跡や文化財、資料などを活用して調べ、歴史を学ぶ意味を考えるようにするとともに、自分たちの生活の歴史的背景、我が国の歴史や先人の働きについて理解と関心を深めるようにする。
- ケ 日華事変、我が国にかかわる第二次世界大戦、日本国憲法の制定、オリンピックの開催などについて調べ、戦後我が国は民主的な国家として出発し、国民生活が向上し国際社会の中で重要な役割を果たしてきたことが分かること。
- 家庭科(第6学年)2内容C 快適な衣服と住まい(1)衣服の着用と手入れについて、次の事項を指導する。
  - ア 衣服の働きが分かり、衣服に関心をもって日常着の快適な着方を工夫できること。
- 理科(第4学年)2内容B 生命・地球(1)人や他の動物の身体の動きを観察したり資料を活用したりして、骨や筋肉の動きを調べ、人の体のつくりと運動とのかかわりについての考えをもつことができるようにする。  
(この後に示されている細かな内容については人の体に限定しているため、省略する)

この場面は、戦争への興味や動物のオスとメスの調査というように、個々の興味関心が広がりグループで追究する場面である。男女の服装については家庭科、戦争については社会科、動物のオスとメスについては理科、というように、グループごとに異なる教科内容と結び付けられる可能性が考えられる。

#### ⑤学習場面 4(総合的な学習)と学習場面 4に関わる教科内容

この段階までに、子どもたちの興味・関心や問題意識は、すでに広範にかつ個々の問題意識に沿って分岐してきたため、これらの各問題の追究について保障しながらも、本単元設定の趣旨とねらいを達成し、現段階での子どもたちの認識を統一した「願い」をもとにして整理しておく必要があると考えた。そこで、ある架空の家庭を設定し、その家族の居間における家族の着座位置について考えるというものである。例えば、多くの家庭で、仕事から帰った母親が忙しく夕食の支度やその他の家事をこなしている傍らで父親がテレビの正面の席でくつろいでいるのだという。しかし、この状況について多くの子どもたちは別段問題意識をもっているとはいえないのが現実である。子どもたちが自分なりの、現段階での考えをもとにしながら着座位置を決め、それを友だちとの交流(話し合い)の中で、より確かなものにしたたり、あるいはその考え方を修正したりしていくことができるようにすることを目的とした活動を取り入れたのである。

- 家庭科(第6学年)2内容A 家庭生活と家族(2)家庭生活と仕事について、次の事項を指導する。
  - ア 家庭には自分や家族の生活を支える仕事があることが分かり、自分の分担する仕事ができること。
  - (3)家族や近隣の人々とかかわりについて、次の事項を指導する。
    - ア 家族との触れ合いや団らんを楽しくする工夫をすること。

この場面は、子どもたちの分岐した問題意識を整理するために教師が活動を設定した場面である。母親と父親の家事への関わり方に着目した活動であることから、家庭科の教科内容と結び付けられる可能性が考えられる。

## ⑥学習場面 5(社会科)と学習場面 5に関わる教科内容

総合的な学習の活動を経て、この単元で追求できなかったことをもとに、社会科単元「わたしたちのくらしと政治」の指導計画案に修正を加えた。具体的には単元導入段階で公共施設の「女性センター」を取り上げるようにしたことである。子どもたちは全国にある多くの女性センターにメールを送り、子どもたちの直面している問題に答えていただいた。「男女共同参画社会」の実現に向けて、さまざまな取り組みが行われていることを理解し、国や自治体によって住民の願いを実現するために諸政策と施設整備が行われていることにも気づいた。次に、それらの政策が日本国憲法に定められた基本的な考え方の一つである「基本的人権の尊重」に基づいて行われていることについても調べ活動を通して、理解していった。

●社会(第6学年)2内容(2)我が国の政治の動きについて、次のことを調査したり資料を活用したりして調べ、国民主権と関連付けて政治は国民生活の安定と向上を図るために大切な働きをしていること、現在の我が国の民主政治は日本国憲法の基本的な考え方に基づいていることを考えるようにする。

ア 国民生活には地方公共団体や国の政治が反映していること。

イ 日本国憲法は、国家の理想、天皇の地位、国民としての権利及び義務など国家や国民生活の基本を定めていること。

この場面から社会科の学習とされ、そのために総合的な学習の活動で扱われた施設(女性センター)が社会科の学習でも扱われるように意図的に修正されている。このことから、総合的な学習での活動と社会科の教科内容と関連させて進めているといえる。

### 4.3「教科アプローチ」型の分析結果

「教科アプローチ」型の事例ではどのような教科内容がみられたのか、以下にまとめる。

#### (1)事例1について

事例1は、社会科の学習から総合的な学習へと展開された実践である。まず、学習活動の前半は社会科の扱いであり、教師自身も「社会科の学習」ということを意識して進めているため、社会科の教科内容が中心である。しかし、総合的な学習という視点から活動をみると、算数科の教科内容(グラフの読み取り)と結び付けられる可能性がある活動もみられた。さらに、その続きとして展開された総合的な学習では、「チラシをつくる」「段ボールの空き箱で節水カーをつくる」といった図画工作科のような活動や「水の循環に着目して追究を拓げていく」といった理科のような活動、「経過報告を聞いたり意見を出したりする」といった国語科のような活動もみられた。しかし、これらはあくまでも活動として現れた子どもの姿から筆者が結び付けられそうな教科内容を推察したものである。よって子どもも教師もそれらの教科内容については意識していない。しかし、ここに現れた子どもたちの活動を教師が教科内容と結び付けて取り上げることによって各教科学習へとつなぐことができる、そのような可能性をもった活動といえる。

また、この学習では、初めに教師から社会科の学習をふまえ「水について学習して良いことに気づきましたね。みんなで実行してみようか?」と投げかけ「松山市の水を守るために、ぼく私にできることをやってみよう」という共通の学習課題を教師が設定している。「松山市の水を守るために」というのは、事前の社会科の教科内容(地域の人々の生活にとって必要な飲料水)との結びつきが強い学習課題ともいえる。

#### (2)事例2について

事例2は、総合的な学習から社会科の学習へと展開された実践である。総合的な学習では、子どもの活動の姿から「戦争について」「グループの発表・報告」「ウサギのすわりかた」「男女の服装」といったように、社会科、国語科、理科、家庭科など多数の教科内容と結び付けられる可能性がある活動

がみられた。しかし、やはり事例1と同様に、子どもも教師もそれらの教科内容について意識していない。ただし、教師は多数みられた教科内容から社会科に限定された教科内容(我が国の政治の動き)には着目し、これのみを取り上げて次の社会科の学習へとつないでいる。そして、社会科以外の教科内容や社会科でも他の教科内容についての扱いはない。これは、実践者も述べているように、社会科の政治単元を見越した上で総合的な学習の構想を行っているためである。

また、この学習では、導入段階で教師が曲を聴かせそこから子ども自身に課題をもたせている。学習場面2や3では子どもの問題意識に沿って学習が展開されているが、学習場面4では子どもの認識を統一するために、教師が「家族の着座位置について考える」という学習課題を設定している。このことから、子どもが学習課題を設定する場面もあるが、やはり事例1と同様に教師が学習課題の設定を握っているといえる。

#### 4.4 「生活アプローチ」型 事例3:「食」からつながる「しごと」学習

奈良女子大学附属小学校では、「しごと」は「総合的な学習の時間」の趣旨と合致するとしている<sup>6)</sup>。

#### 4年生「牛乳から広がる世界」の実践事例(奈良女子大学文学部附属小学校, 2003, pp.114-117)

##### ①「生活アプローチ」型の事例と判断した理由

この実践者である堀本は、学習の経緯について、子どもたちに取り組んでみたい題材について尋ね相談したことや、Kさんが牛乳パックを持ってきて「みんなで牛乳を調べてみませんか。工場見学もできると書いてあります。」と呼びかけたことがきっかけとなったことを述べている。このように、子どもが取り組みたい題材について話し合い、子ども自身の問題意識から総合的な学習活動を始めている。そこで、以下に示す学習活動を「生活アプローチ」の事例として取り上げた。

##### ②学習場面1(総合的な学習)と学習場面1に関わる教科内容

9/24【植村牧場に行ってみませんか?】

H君が、奈良市内にも乳牛を飼っている「植村牧場」があることを見つけてきて、見学させていただくことになった。初めて触れた乳牛の大きさ、1頭100万円もしたという乳牛、乳脂肪分4.5%の植村牛乳のおいしさ、休日もなく働く仕事の大変さ、知的障害を持つ人たちに仕事を教えてお世話されている植村さんのお人柄……植村牧場のすべてが生きた学習であった。

10/2【牛乳工場へ、いざ参上】

Kさんが持ってきた牛乳パックに書かれていた最新の工場への見学に出かけた。コンピュータで機械を動かしているという工場には、人の姿はあまりない。安全性には特に気を付け、清潔な部屋で生産される牛乳は、すべてパイプの中を通すため、白い液体にはお目にかかれなかった。牛乳を作るにも、植村牧場と牛乳工場とでは、殺菌方法・充填・衛生管理など多くの違いがあった。工場は「安全」を、植村牧場は「栄養」を追求しているからだろう。しかし、栄養のある牛乳をたくさん飲んでもらいたいという生産者側の思いは同じであることも同時に知ることができた。

●社会科(第3学年及び4学年)2内容(2)地域の人々の生産や販売について、次のことを見学したり調査したりして調べ、それらの仕事に携わっている人々の工夫を考えるようにする。

ア 地域には生産や販売に関する仕事があり、それらは自分たちの生活を支えていること。

●社会科(第5学年)2内容(2)我が国の農業や水産業について、次のことを調査したり地図や地球儀、資料などを活用したりして調べ、それらは国民の食料を確保する重要な役割を果たしていることや自然環境と深いかかわりをもって営まれていることを考えるようにする。

ウ 食料生産に従事している人々の工夫や努力、生産地と消費地を結ぶ運輸などの働き

この場面は、「植村牧場」と最新の牛乳工場の見学についての場面である。活動からは社会科の教科内容と結び付けられる可能性がみられ、4年生の実践であるが、牧場や工場の見学によって5年生の教科内容との関連も考えられる。社会科の教科内容との関連が多く読みとれるが、事例において社会科を意識した明確な記述はない。あくまでも、子どもの思いを実現する過程で社会科の教科内容と合致するものがみられただけであり、教師が意図的に関連させたのではないと考える。

### ③学習場面 2(総合的な学習)と学習場面 2 に関わる教科内容

10月【ひとり学習をまとめよう】

子どもたちは、見学したことだけでなく、書物・図鑑・インターネットを利用して資料を集めたり、実際にスーパー等にてか  
けて調査したりインタビューやアンケートを行ったりして課題を追求し、その結果を一人ひとりがまとめて発表の準備をする。

11月【まとめたことの発表を聞いて考え合おう】

発表を聞くだけでなく、子どもから出された話題について話し合い活動を入れるようにした。自分の考えを持って話し合  
うことによって、子どもの表現力を伸ばしたいと考えているからである。

●国語科(第3学年及び4学年)2内容A話すこと・聞くこと(1)話すこと・聞くことの能力を育てるため、次の事項について指導する。

エ 話の中心に気を付けて聞き、質問したり感想を述べたりすること。

B 書くこと(1)書くこと(1)の能力を育てるため、次の事項について指導する。

ア 関心のあることなどから書くことを決め、相手や目的に応じて、書く上で必要な事柄を調べること。

カ 書いたものを発表し合い、書き手の考えの明確さなどについて意見を述べ合うこと。

この場面は、見学したことや調べたことをもとに個々にまとめその発表を聞き合う場面である。ここでは、書くことや話すことの活動が中心となっていることから、国語科の教科内容と結び付けられる可能性が考えられる。

### ④学習場面 3(総合的な学習)と学習場面 3 に関わる教科内容

学校給食の牛乳を残す子が多く、その牛乳は捨てられてしまうことから、学校みんなが栄養たっぷりの牛乳を飲むためにはどうしたらいいのかと知恵を出し合い、低学年向けには紙芝居・高学年向けには壁新聞を作ってよびかけることにした。

12月【紙芝居を作ろう『牛乳の旅』(低学年向け)】【壁新聞を作ろう『ミルクタイムズ』(高学年向け)】

低学年に作った紙芝居をみてもらう喜び、それ以上に紙芝居を見た低学年の人たちが牛乳を残さずに飲んでくれたことが、子どもたちにとっては大きな喜びだった。高学年は牛乳を残す人は少なかったが、他の学級にも牛乳のよさを知ってもらいたい気持ちから、牛乳の作り方・主な成分・カルシウムについて、植村牧場の見学、などの写真で壁新聞を構成した。

●国語科(第3学年及び4学年)2内容B 書くこと(1)書くこと(1)の能力を育てるため、次の事項について指導する。

ア 関心のあることなどから書くことを決め、相手や目的に応じて、書く上で必要な事柄を調べること。

ウ 書くこと(1)の中心を明確にし、目的や必要に応じて理由や事例を挙げて書くこと。

●図画工作科(第3学年及び第4学年)2内容A 表現(2)感じたこと、想像したこと、見たことを絵や立体、工作に表す活動を通して、次の事項を指導する。

イ 表したいことや用途などを考えながら、形や色、材料などを生かし、計画を立てるなどして表すこと。

この場面は、みんなに牛乳を飲んでもらうためにはどうすればよいか考え、紙芝居や壁新聞をつくる場面である。牛乳のよさを伝えるために、低学年と高学年という発達段階をふまえてそれぞれの書く内容を吟味していることから国語科について、それをふまえて紙芝居や壁新聞を作成する活動から図画工作科について、の教科内容と結び付けられる可能性があると考えられる。

⑤学習場面 4(総合的な学習)と学習場面 4に関わる教科内容

<p>1月【牛乳料理に挑戦】</p> <p>料理に使うと、苦手な人も無理なく牛乳を摂ることができる。子どもたちは、どのような牛乳料理やデザートがあるかを調べ、自分たちにもできる牛乳料理を選んで挑戦した。</p> <p>①アイスクリーム ②クレープ ③バター、カッテージチーズ ④グラタン ⑤牛乳かん ⑥ヨーグルトケーキ</p>
---

---

<p>●家庭科(第5学年及び6学年)2内容B 日常の食事と調理の基礎 (3)調理の基礎について、次の事項を指導する。</p> <p>ア <u>調理に関心をもち、必要な材料や分量や手順を考えて、調理計画を立てること。</u></p> <p>ウ ゆでたり、いためたりして<u>調理ができること</u></p>
--

この場面は、牛乳料理について考える場面である。実際に牛乳料理を調理していることから、家庭科(第5・6学年)の教科内容と結び付けられる可能性がある。実践は4年生であることから、この場面では学年を超えた教科内容が考えられるということになる。

4.5 「生活アプローチ」型の分析結果

事例3は、総合的な学習のみの展開である。この事例では、明確に何かの教科との関連が示された記述箇所はなかったため、活動として現れた子どもの姿から結び付けられる可能性のある教科内容を筆者が推察し各教科内容にあてはめて分析した。その結果、子どもの姿からは、「工場や牧場を見学する」といった社会科のような活動、「見学したことをまとめて発表する」といった国語科のような活動、「紙芝居や壁新聞をつくる」といった図画工作科のような活動、「牛乳料理を調べてつくる」といった家庭科のような活動などがみられた。また、学習場面1では牛乳工場の見学、学習活動4では牛乳料理の調理など、社会科や家庭科の教科内容が考えられるが、やはり「教科アプローチ」型と同じく、それらの教科内容を指導する目的では扱われていない。

また、この学習では、子ども自身が学習課題や活動を設定している。たとえば、Kさんが牛乳パックを持ってきて呼びかけたりH君が「植村牧場」があることを見つけてきたり、さらに牛乳を用いた調理をするというように、自分の問題意識にそって子ども自身が課題を設定している。このように、子ども自ら学習課題や活動を設定する場合、予め教師が意図的に教科内容との関連を図ることは難しいであろう。

5. 考察と結論

本研究の目的は、総合的な学習と教科学習の関連を教科内容から捉え直し、総合的な学習の新たな授業づくりの視点を導出することであった。そのために、総合的な学習においてどのような教科内容との関わりがみられるか「教科アプローチ」型と「生活アプローチ」型の事例を分析した。まずは、事例分析の結果を考察し、結論と課題を述べる。

5.1 考察

(1) 「教科アプローチ」型について

「教科アプローチ」型の事例1と事例2の活動では、社会科の教科内容(地域の人々の生活にとって必要な飲料水)(我が国の政治の働き)を軸として総合的な学習と教科学習との関連がみられた。ただし、総合的な学習にみられた社会科の教科内容は、それらを指導する目的ではなく、社会科で学んだ教科内容が総合的な学習で発揮されたり、総合的な学習でみられた社会科の教科内容に関連する活動が後の社会科の学習の動機づけや推進するものとなったりしているだけである。つまり、「教科アプ

ローチ」型の総合的な学習では、総合的な学習と教科学習をつなぐ軸となっているのが教科内容といえる。

また、2つの事例とも、実際の活動からは複数の教科内容がみられたが、教師がその中から1つに焦点化している。このことから「教科アプローチ」型は、あらかじめ教師が意図した教科の教科内容のみを意識した総合的な学習といえる。

## (2)「生活アプローチ」型について

「生活アプローチ」型の総合的な学習においても、単元を通してさまざまな教科内容と結び付けられる可能性がみられたが、「教科アプローチ」型と同じくそれらを指導する目的では扱われていない。しかし「教科アプローチ」型と異なるのは、総合的な学習の中でみられる教科内容から最終的にある教科に焦点化したり、意図的にある教科との連続性をもたせたりしていない点である。子どもが問題とすることを学習課題としそれを解決するように活動展開することが中心であり、その解決過程で教科内容がみられた、ということである。つまり、「生活アプローチ」型では、総合的な学習と教科学習をつなぐのは子どもの問題意識であり、そこが「教科アプローチ」型と異なる点である。

## (3)まとめ

事例分析からは、「教科アプローチ」型も「生活アプローチ」型も、教科内容と結び付けられる可能性のある活動が多数みられた。しかし、「教科アプローチ」型は、そのうちある1つの教科の教科内容のみを取り上げ、その教科内容を軸として総合的な学習と教科学習の密接な関連をもたせている。また、「生活アプローチ」型は、教科内容を意識しておらずただ活動としてみられただけであり、総合的な学習と教科学習の関連をもたせていない。

このような教科内容の扱いの違いは、学習課題の設定の仕方にも関わっている。「教科アプローチ」型の場合、課題の設定は教師中心で行われていた。よって、予め教師が意図した教科学習と密接な関連を図ることが可能となる。しかし、「生活アプローチ」型の場合、課題の設定は子ども中心で行われていた。子どもの問題意識に沿って活動が展開されており、教師はその活動をサポートする立場にある。よって、教師の意図した活動展開とはならないため、予め教師が意図した教科学習と関連を図ることは難しい。

## 5.2 結論

以上、分析結果の考察をふまえ結論を述べる。

前述したように、「教科アプローチ」型「生活アプローチ」型、どちらの活動においても複数の教科内容との関連が考えられる。総合的な学習にみられる子どもの活動には、多くの教科内容が含まれているとするならば、あらゆる教科学習へとつなぐことができる絶好の機会ともいえる。たとえば、「教科アプローチ」型では、教師が予め社会科との関連を考えていたからこそ、社会科の教科内容に関する子どもの活動を拾い上げ、教科学習へとつなぐことができた。しかし、社会科だけに限定せず、他の教科内容についても予測しておけば、他の教科学習へとつなぐこともできたのではないだろうか。

初めに述べたように、学習指導要領では教科学習との関連が明示されているため、学校現場では「教科アプローチ」型のように、意識して両者を関連づけるように学習活動の工夫がなされてきたのだろう。そして、総合的な学習と教科学習の関連といえば、「教科アプローチ」型のような予め1つの教科内容に焦点をあてた展開がわかりやすく、教師にとっても実践しやすい。しかし、そうすることによって、活動を制限したり教師の意図どおりに活動を進めようとしたりして、子どもの活動範囲を狭めてしまうという懸念もある。あくまでも、総合的な学習における活動は、教科の枠組みにとらわれ



ない自由な活動であるべきと筆者は考える。

そこで、総合的な学習における幅広い活動にみられる教科内容から教科学習へとつなぐために、以下のような授業づくりの視点が考えられる。

#### ①教科内容の予測

まずは、学習課題からどのような活動がみられるか、子どもの活動を予測しておく。これまでも、総合的な学習において活動の予測はなされてきたであろう。それに加えて教科内容も予測しておくことで、実際の活動に潜む教科内容を逃すことなく見取ることができる。

#### ②教科内容の見取り

つぎに、予測した教科内容と照らし合わせながら活動を観察する。総合的な学習にみられる子どもの活動は、教科内容を意識したものではない。よって、その活動は表面的なものかもしれないが、まずは、目に見える子どもの活動を切り口として教科内容に迫ることができるだろう。教科内容の視点でもってみれば教科学習とつなぐことができる可能性を秘めた活動といえる。

#### ③教科学習へつなぐ場の設定

総合的な学習においては、子どもは教科内容を意識せず活動に没頭しているだろう。そこで、子どもの無意識の活動を教師が教科学習へとつなぐ場を設ける必要がある。それは、「教科アプローチ」型のようにすぐ教科学習と直結して扱うこともできるだろうし、別の教科学習の時間に扱ってもよいだろう。いずれにせよ、総合的な学習にみられた子どもの活動を教科内容の視点で取り上げ教科学習へと持ちこむことで、子どもの活動をいかして教科学習へとつなぐことができる。

#### ④教科内容と教科学習の確認

最後に、予測した教科内容と教科学習とが適切だったか確認する必要がある。そうすることで、今後同じような題材を扱う際にはどのような活動と教科内容がみられるか、以前の学習をふまえて予測を立てることができる。また、そのような積み重ねがあれば、今後の授業実践にいかすことができる。

## 6. 今後の課題

教師が教科内容の視点をもつことで、子どもの活動はあらゆる教科学習につなぐことができる可能性を秘めたものとなる。教師が意図的に活動の方向性を定めなくても、総合的な学習に潜む教科内容を広く捉えることで、子どもの活動から自然な流れで教科学習へとつなぐことができる。それが、本来の総合的な学習のよさをいかした教科学習との関連ではないだろうか。

今回は4点の授業づくりの視点を見出したが、さらに「③教科学習へつなぐ場の設定」においては、そのための教師の適切な助言や指導が不可欠である。例えば、事例1の「学習場面2, 3」では、子ども自らポスター作りの活動を行っているが、ここで「このポスターで何を伝えたいのか」「そのためには、どんな絵がよいか」「注目してもらうには、どんな色を使うとよいか」などの助言や指導をすることで、ただ単にポスターを作る活動から一步踏み込んで、図画工作科の教科内容「A 表現(2)イ表したいことや用途などを考えながら、形や色、材料などを生かし、計画を立てるなどして表すこと」とつなぐことができる。今後は、このような教師の助言や指導の必要性とともに、今回導出した授業づくりの視点が有効であるか検証していく必要がある。

## 注

- (1) 『新版現代学校教育大事典』(2002) ぎょうせい, p.447
- (2) 『現代教育用語辞典』(2003) 北樹出版, p.149
- (3) 『小学校学習指導要領解説 総合的な学習の時間編』(2008) 文部科学省, p.29

- (4) 『小学校学習指導要領』(2008) p.8  
(5) 奈良女子大学文学部附属小学校学習研究会編『確かな学習力を育てるすじ道』(2008) 明治図書, p.148

### 引用・参考文献

- 村川雅弘(1999) 教科等の知識・技能を総合的に生かす場づくり. 現代教育科学第42巻8号, 特集各教科学習と総合的な学習の関連, 明治図書出版, 8-10.  
北俊夫(2001) 総合的な学習と教科との関連の考え方. 北俊夫(編) 総合的な学習と教科との相互関連, 明治図書, 9-18.  
西園芳信(2000) 学校の教育課程における「教科学習」と「総合的な学習」の相違と関連についての考察. 鳴門教育大学研究紀要(教育科学編) 15, 149-157.  
加藤幸次(1997) 総合学習の実践. 黎明書房, 8-17.  
奈良女子大学文学部附属小学校学習研究会(編)(2003) 学習力を育てる秘訣. 明治図書.

## The Relationship between Comprehensive Study and Subject Study from the Point of Subject Content :

From the Case Analysis of the “Subject Approach” Type and the “Life Approach” Type

Yuka Hirotsu (Nara University of Education)

**Abstract :** The purpose of this study is to re-examine the relationship between comprehensive study and subject study from the point of subject content, and derive the point of view of how to plan a new comprehensive study. To do that I have analyzed and considered a case to see how the activities in comprehensive study relate to subject content. The result is that I could observe several kinds of subject contents in the students' activities, but the teachers did not pay attention to those subject contents. It is important that teachers find a variety of subject contents from the students' activities in the comprehensive study and make good use of it for future subject study. Thus, I have shown these four points: 1 prediction of subject content, 2 find the subject content, 3 set up the situation to connect to subject study, 4 confirm the subject content and the subject study as the points when we plan a new lesson.

**Key words :** subject content, comprehensive study, subject study

# ICTを用いた平面幾何の発見的学習に関するいくつかの事例

伊藤 仁一<sup>1</sup>, 中尾 温<sup>2</sup>

**要旨:** この論文では ICT を用いた平面幾何の発見的学習として, Hervey点の再発見や放物線の接線からできる三角形の外心の配置等の事例を報告するとともに, それらのあまり知られていない結果の証明を与える。また, ICT を用いた発見的学習の可能性や関連する事柄に関する考察を行う。

**キーワード:** 発見的学習, ICT, Hervey 点, circumcenter

## 1. はじめに

新しい学びのスタイルとして, 最近, アクティブ・ラーニングの必要性がいろいろなところで聞かれる。学校教育で生徒が主体的に学び考え課題解決するアクティブ・ラーニングの一つとして, ICT(Information and Communication Technology) を活用した発見的学習が必要とされている。また, ICT を活用した教育を導入することにより, 先生が一方的に教え込む教育でなく生徒が主体的に学習活動に参加する学びのスタイルの確立も急務と言える。

ICT を活用した発見的学習が学校教育で効果を上げるためには, 当然, 教員養成課程の学生も, 数学の中で発見する経験ができ, その喜びを味わえる教材の開発が不可欠である。ICT を活用した図形の授業においては幾何ソフトを用いて生徒に自らの発見の経験を促すことが考えられ, 実際に中学校の授業中の生徒の発見の事例もある (伊藤・堀尾・山下, 2015)。教員養成課程の学生にも幾何ソフトを効果的に用いて発見的体験を学生にさせられるかが重要となる。

この論文では, ICT を活用した発見的学習の事例として, 平面幾何を題材に教育学部学生のセカンドオーサーが図形ソフト Cinderella を用いて発見的に調べた事柄を中心に他の事例についても報告する。尚, 2, 3, 4 節における定理の証明を除く報告は, じっきょう数学資料 (伊藤, 2015) に発表したものである。

尚, 初等幾何の発見的活動の可能性のある幾何ソフトとして最近さまざまなものが知られており, 例えば, GeoGebra, Cinderella, Cabri, GC(Geometric Constructor) 等が知られているが, 今回は学生が慣れている Cinderella を用いた。

幾何ソフトを活用した発見として大まかに2種類考えられる。1つ目は, 意図的な発見であり, 2つ目は, 他のことを目指している際の偶発的 (副次的) な発見である。1つ目の中には予想を立てる作業があるが, 間違っただけの予想を立てた場合には, 幾何ソフトによって直ぐに間違いに気づき, 修正していくことが可能である。

## 2. Hervey 点の再発見

放物線の4接線からできる4つの三角形の各垂心と外心を結ぶ線分の垂直2等分線は1点で交わることが, 複素平面の幾何の本に書かれていたとの話をファーストオーサーが聞いて, セカン

<sup>1</sup>熊本大学教育学部 j-itoh@kumamoto-u.ac.jp

<sup>2</sup>熊本大学教育学部 nakaokddi@gmail.com

受付日: 2015年10月5日 受理日: 2016年3月9日

ドオーサーが確かめた。その後、放物線の接線であることを用いて初等的な証明ができそうであるというファーストオーサーの指示で、セカンドオーサーが行った証明を以下に示す。

**定理 1.** 放物線の異なる 4 接線からなる 4 つの三角形について、各三角形の垂心と外心を結ぶ線分の垂直二等分線はすべて 1 点で交わる。

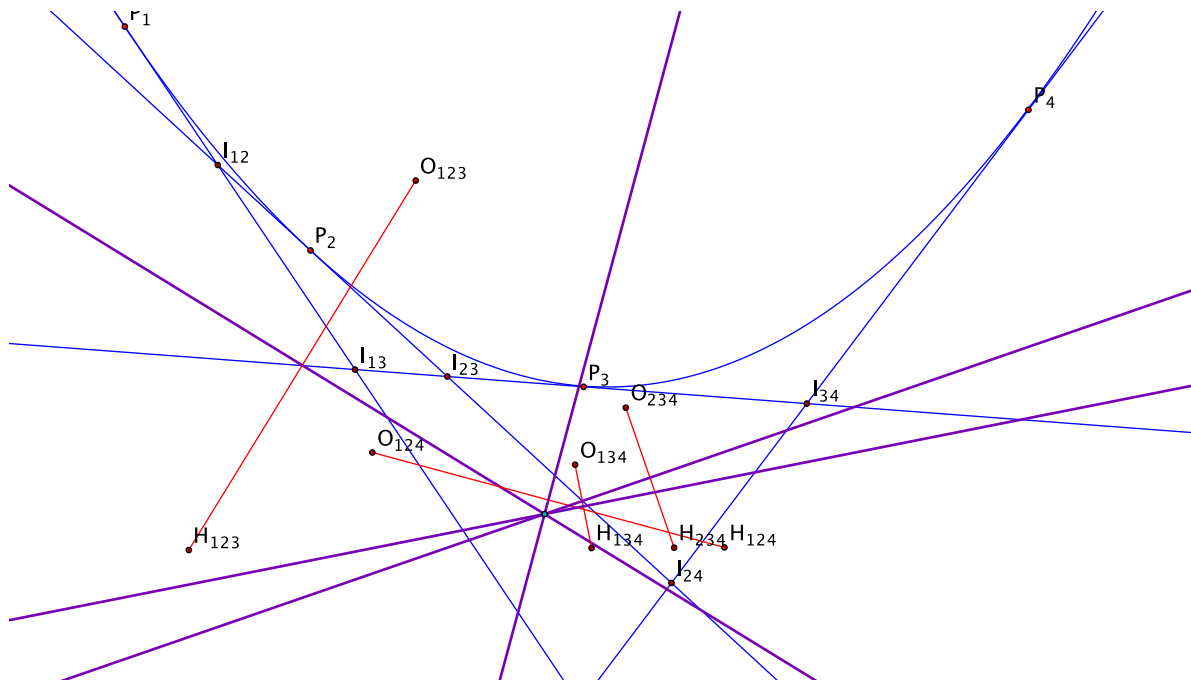


図 1 放物線の 4 接線における Hervey 点

**証明** すべての放物線は相似なので、放物線  $P: x^2 = 2y$  について示せば十分である。

記号を以下のように定義する。

$l_i$ :  $P$  上の点  $P_i$  における接線 ( $1 \leq i \leq 4$ )

$t_i$ :  $P_i$  の  $x$  座標

$I_{ij}$ :  $l_i, l_j$  の交点 ( $1 \leq i < j \leq 4$ )

$\Delta_{ijk}$ :  $l_i, l_j, l_k$  からなる三角形 ( $1 \leq i < j < k \leq 4$ )

$I_{ij}(\frac{t_i + t_j}{2}, \frac{t_i t_j}{2})$  より,  $\Delta_{123}, \Delta_{234}$  の垂心  $H$ , 外心  $O$  は,

$$\begin{aligned} H_{123} & \left( \frac{t_1 + t_2 + t_3 + t_1 t_2 t_3}{2}, -\frac{1}{2} \right), \\ H_{234} & \left( \frac{t_2 + t_3 + t_4 + t_2 t_3 t_4}{2}, -\frac{1}{2} \right), \\ O_{123} & \left( \frac{t_1 + t_2 + t_3 - t_1 t_2 t_3}{4}, \frac{t_1 t_2 + t_2 t_3 + t_3 t_1 + 1}{4} \right), \\ O_{234} & \left( \frac{t_2 + t_3 + t_4 - t_2 t_3 t_4}{4}, \frac{t_2 t_3 + t_3 t_4 + t_4 t_2 + 1}{4} \right) \end{aligned}$$

と表される。よって、垂心と外心を結ぶ線分の垂直二等分線の方程式は、

$$\begin{aligned} n_{123}: \quad & 8(t_1 + t_2 + t_3 + 3t_1 t_2 t_3)x - 8(t_1 t_2 + t_2 t_3 + t_3 t_1 + 3)y \\ & - 3(t_1 + t_2 + t_3)^2 + (t_1 t_2 + t_2 t_3 + t_3 t_1)^2 - 3(t_1 t_2 t_3)^2 \\ & - 10t_1 t_2 t_3(t_1 + t_2 + t_3) + 2(t_1 t_2 + t_2 t_3 + t_3 t_1) - 3 = 0 \end{aligned}$$

$$n_{234} : \quad 8(t_2 + t_3 + t_4 + 3t_2t_3t_4)x - 8(t_2t_3 + t_3t_4 + t_4t_2 + 3)y \\ - 3(t_2 + t_3 + t_4)^2 + (t_2t_3 + t_3t_4 + t_4t_2)^2 + 3(t_2t_3t_4)^2 \\ - 10t_2t_3t_4(t_2 + t_3 + t_4) + 2(t_2t_3 + t_3t_4 + t_4t_2) - 3 = 0$$

となる。従って、 $n_{123}, n_{234}$  の交点の座標は、

$$x \text{ 座標} : \frac{3(t_1 + t_2 + t_3 + t_4) + t_1t_2t_3 + t_2t_3t_4 + t_3t_4t_1 + t_4t_1t_2}{8} \\ y \text{ 座標} : \frac{t_1t_2 + t_1t_3 + t_1t_4 + t_2t_3 + t_2t_4 + t_3t_4 + 3t_1t_2t_3t_4 - 1}{8}$$

と表される。これは  $t_1, t_2, t_3, t_4$  の対称式となっており、他の三角形の場合でも同様である。

(証明終)

実は、放物線の4接線の場合だけでなく、楕円の4接線の場合でも同様のことが生じることを Cinderella で確かめることによって、一般の場合にも成立することに気づき、Hervey 点 (4直線からできる4つの三角形の各垂心と外心を結ぶ線分の垂直2等分線が交わる1点) として知られている点であることを確認することができた。同時に、一般の4直線に対してそれに接する放物線が存在することから、上記の放物線の4接線に関する定理の証明は Hervey 点の別証明を与えている。

### 3. 放物線の接線からできる Steiner 円と外心の配置

ここでは、既に知られている事柄かどうかはまだ分からない発見について紹介する。この節の2つの定理の証明もセカンドオーサーが行ったものである。

いずれの3直線も同一点を通らない4直線からできる図形は一般に完全四辺形と呼ばれているが、その4つの三角形の外接円は一点で交わり、その点を Steiner 点と呼ぶ。4つの外心は同一円周上にあり、その円を Steiner 円という。また、4つの垂心は同一直線上にあることが知られている。4直線が放物線の接線の場合にはこの直線が準線となることも Steiner によって知られている (前節の Cinderella を用いての活動において学生も同様の発見をしている)。放物線の接線からできる三角形の外接円がその放物線の焦点を通ることは、Lambert によって知られている。ここでの学生の発見は、Steiner 円も放物線の焦点を通ることである。

**定理 2.** 与えられた放物線の接線からできる全ての完全四辺形の Steiner 円は、その焦点で交わる。

**証明** 定理 1 の証明より、 $\triangle_{ijk} (i < j < k)$  の外心  $O_{ijk}$  は、

$$O_{ijk} \left( \frac{t_i + t_j + t_k - t_it_jt_k}{4}, \frac{t_it_j + t_jt_k + t_kt_i + 1}{4} \right)$$

と表される。よって、 $l_1, l_2, l_3, l_4$  からなる完全四辺形の Steiner 円  $C_{1234}$  の方程式は、

$$C_{1234} : \quad \left( x - \frac{t_1 + t_2 + t_3 + t_4 - (t_1t_2t_3 + t_2t_3t_4 + t_3t_4t_1 + t_4t_1t_2)}{8} \right)^2 \\ + \left( y - \frac{t_1t_2 + t_1t_3 + t_1t_4 + t_2t_3 + t_2t_4 + t_3t_4 - t_1t_2t_3t_4}{8} \right)^2 \\ = \frac{(1 + t_1^2)(1 + t_2^2)(1 + t_3^2)(1 + t_4^2)}{64}$$

と表される。これに P の焦点の座標を代入すれば、 $C_{1234}$  が P の焦点を通ることが示される。

(証明終)

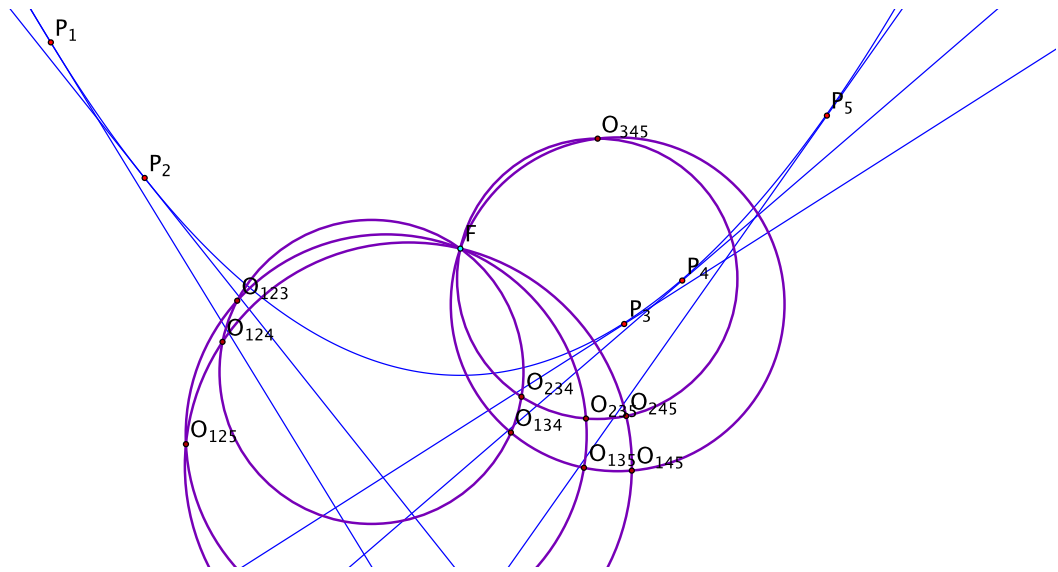


図 2 放物線の 4 接線における Steiner 円

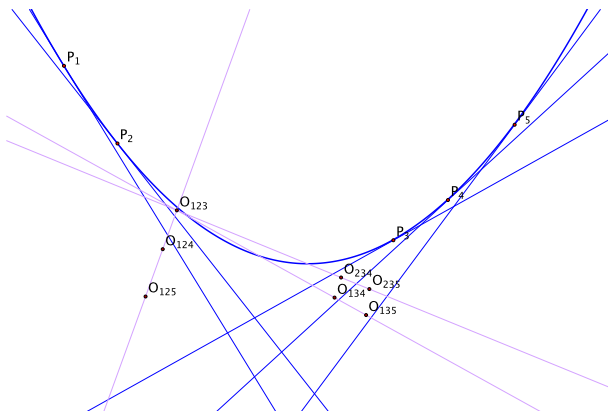


図 3  $O_{123}$  の乗る直線

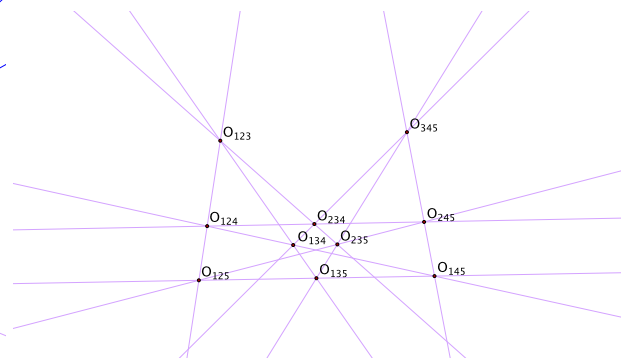


図 4 放物線の 5 接線に対する外心の並び

定理 2 に関しては、そのような直接的な記述は見つけれないが、知られていても不思議ではない。更に、セカンドオーサーは以下のような発見をした。このように多くの発見が得られたことから、放物線の接線を用いて Hervey 点を見つける課題は、発見的学習にとって重要な課題であると思われる。

**定理 3.** 放物線の固定した 2 接線と他の接線からできる三角形の外心は同一直線上にある。

**証明** 定理 1 の証明より、 $\triangle_{ijk}$ ,  $\triangle_{ijl}$  ( $i < j < k < l$ ) の外心  $O_{ijk}$ ,  $O_{ijl}$  は、

$$O_{ijk} \left( \frac{t_i + t_j + t_k - t_i t_j t_k}{4}, \frac{t_i t_j + t_j t_k + t_k t_i + 1}{4} \right)$$

$$O_{ijl} \left( \frac{t_i + t_j + t_l - t_i t_j t_l}{4}, \frac{t_i t_j + t_j t_l + t_l t_i + 1}{4} \right)$$

と表される。この2点を通る直線の傾き  $m$  は、

$$m = \frac{\frac{-t_j t_k + t_j t_l - t_k t_i + t_l t_i}{4}}{\frac{t_l - t_k + t_i t_j t_k - t_i t_j t_l}{4}} = \frac{t_i + t_j}{1 - t_i t_j}$$

となり、 $l_i, l_j$ を固定すれば  $m$  は一定となる。

(証明終)

#### 4. 直線群に対する Steiner 円の交点

放物線の接線でない5本の直線に対しても4つの Steiner 円が1点で交わることを Cinderella で確認しているが、その証明には残念ながらまだ至っていない(図5参照)。

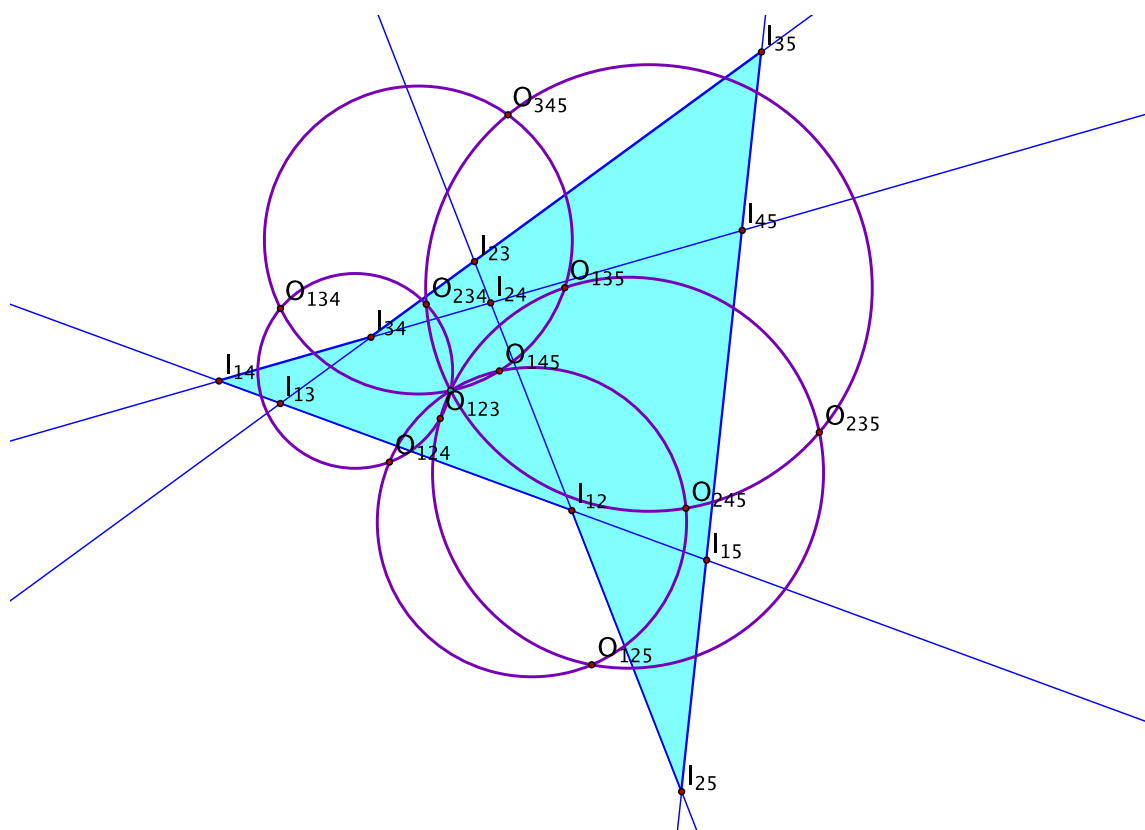


図5 一般の完全四辺形における Steiner 円

**予想.** 任意の5直線からできる5つの Steiner 円は一点で交わる。

この予想は、F. Morley の定理として知られている以下の性質「5直線に対して、その4直線毎にできる5つの Steiner 点は同一円周上にあり、6直線の場合には、5直線からできるそれらの6つの円が1点で交わる。このことが  $n$  本の場合に拡張される。」と関連しており興味深い。実際、6直線の場合に6個の Steiner 円の交点が円上に並ぶことを期待して調べたが、残念ながらそのようなことは成立しなかった。更に、直線の条件を楕円の接線等に制限しても特段の状況は生じなかった。

#### 5. 円に内接する四辺形について

円に内接する四辺形の性質については、向かい合う内角の和が  $\pi$  であることや、辺の長さに関するトレミーの定理等、古くから多くのものが知られている。特に、1頂点ずつ除いてできる4

つの三角形の内心，重心，垂心について多くの性質が知られていることをファーストオーサーが予め知ったうえで，セカンドオーサーが *Cinderella* で実験を行った。

幾何学大辞典（岩田編，1971-1993）には記述されていない発見として，以下の定理が成り立つ。

**定理 4.** 円に内接する四辺形の 1 頂点ずつ除いてできる 4 つの三角形の垂心からなる四辺形は元の四辺形と合同である。

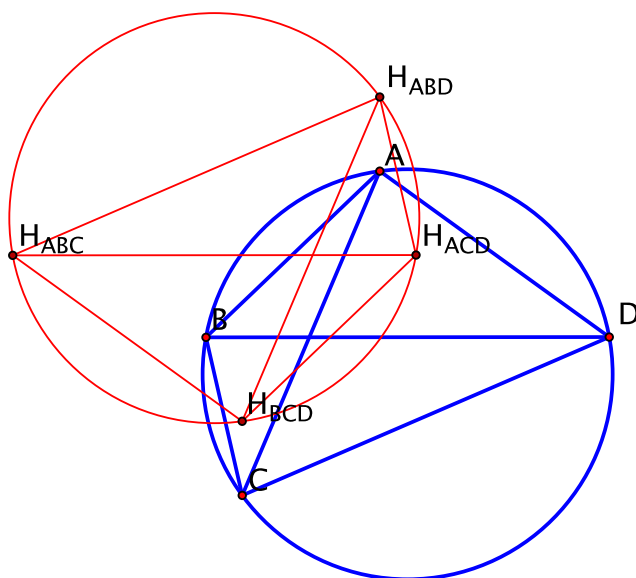


図 6 4 垂心からなる四辺形

幾何学大辞典では，1860 年に Catalan によって発見された垂心は円に内接する四辺形になることや，1901 年に Matot によって発見された垂心と残りの 4 頂点を結ぶ 4 直線は 1 点で交わるという記述はあるが，上記のような記述はない。勿論，Matot の定理の証明を読めば，4 直線は互いに 2 等分することが分かり，上記の定理の証明となる。

他にも，4 つの三角形の重心がまた円に内接する四辺形をなし，その半径は 3 分の 1 となることも実験して見つけ，4 つの三角形の外心が共有していることから容易に証明できた。しかし，これに関しては，実験で発見するより，推論によって証明に至ることが望まれる。

## 6. その他の発見についての事例と考察

直接に関わっていないが，以下の様な事例も興味深いので報告しておく。愛知教育大学の学生が，飯島康之氏の開発した作図ツール「GC(Geometric Constructor)」を用い，「三角形の内接円の接点と頂点を結ぶ 3 直線は 1 点で交わる。」という Gergonne 点として知られている性質を 10 年ほど前に発見したと聞いている。また，最近も，「三角形の内接円の 2 接点と頂点とで出来る小さい三角形の内心は，元の三角形の内接円上にある。」との事実に愛知教育大学の学生が気付いたと聞いている。

これらの発見に至る経緯や，学生が証明に至ったかは聞いていないが，Gergonne 点は Ceva の定理さえ知っていれば容易に証明可能であるし，後者に関しては事実に気付けば証明は明らかともいえる。しかし，自ら気付くことは非常に重要であり，特に将来教師となり，発見的学習に携わるためには，学生時代にそのような経験が必要であり，発見的学習の貴重な事例と思われる。ま



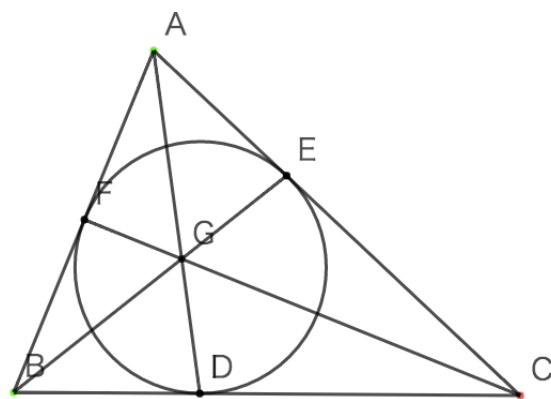


図7 Gergonne 点

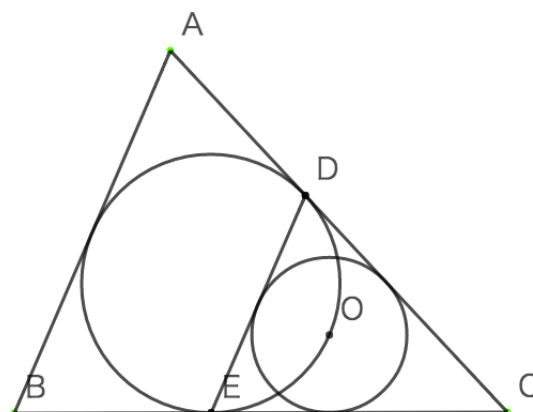


図8 愛知教育大学生の発見

た、教員研修留学生として熊本大学に滞在した J. Buyant 氏も似たような図形ソフト GeoGebra を用いて平面幾何の結果を発見している (伊藤・Buyant, 2010, 2011)。

このように ICT を用いて、自ら平面幾何の定理に気付くことはとても重要な体験であると考えられる。できれば積極的に発見ができるように指導することも考えられるかもしれない。

そのために、2つの事柄について考察する。一つは指導者の数学的な素養であり、もう一つはソフトの性能や特徴である。発見的学習の成果には指導者の数学的素養には大きく影響されるが、日本には、岩田編の幾何学大辞典があるので恵まれていると言える。何か学生が発見した時に、関連する数学的内容や、発展の可能性を見極めて指導できることが望ましいが、初等幾何の専門家がいなくなっているような現状では難しいと思われる。しかし、数学である以上、あまりマニア的な分野や内容でなければ、必ず、何らかの発見や発展の可能性は必ずあるはずのものとして楽観視している。

ただ、昨今の学力低下の状況下では、中学校・高等学校の先生が更に数学的な素養を身に着けることが期待される。Hervey 点について知っている大学教員も高等学校教員も現在では極めて少ないが、高等学校の発見的学習として、任意の三角形の重心、外心、垂心が乗るオイラー線は極めて重要であり、その上の重心と外心の midpoint にある九点円の中心については、是非ともほとんど全ての高等学校の数学教員が教養として知っていることが必要となる。4直線から出来る4つの三角形の九点円の中心を通りそのオイラー線に直交する4直線の交点が Hervey 点であることからすれば、高等学校において初等幾何で発見的学習を行えば、教員の想定を超えた、生徒による Hervey 点の発見が教室で起こることも十分にありうる。数学教員の真の数学能力の向上が最も望まれることではあるが、想定外の発見を生徒がしたときにその状況を共有し、その意義を議論しあうような教員間のコミュニティーが重要であり、出来ればその中に教育に関心のある数学者が含まれていることが望まれる。

ソフトの性能に関しては、放物線を描く際に Cinderella が準線と焦点を決定するようになっており、そのことが接線からできる三角形の垂心が準線上にあり、三角形の外心が乗っている円が焦点を通ることを発見することに極めて重要な役割を果たしたと言える。また、GC には、内接円を描く機能があり、それが Gergonne 点等を見つけるのに役立つことは明らかであろう。ただ、平面幾何に関してはソフトの性能は現在で十分であろうと思われるが、空間に関しては今後の発展が期待される。

最後に、学校教育における発見的学習としては J. S. ブルーナーによる研究が有名である (ブルーナー, 1963)。彼の発見的学習では、「構造」、「レディネス」、「直観」が重要なキーワードであろうと思われる。数学である以上その背後に構造があるのは当然である。しかし、注意しなければ

ばいけないことは、あまり特殊な構造や子細な性質を見つけ出すことにそれほどの意味があるとは思えないことであり、指導者の数学的センスが重要となる。レディネスに関しては、最近の大学生に備わっているかは、少しばかり疑問ではあるが、それなりの質の学生なら問題ないと思われる。最後の直観については、これが最大の問題であろう。ただ、ICT を用いる発見的学習に関しては、本来なら補助線に気付くことが幾何学的直観と言われるようなものであるが、正確な図を描くことも直観的な発見を促すものであり、ICT が正確な図を描くということで、大変役立つものと言える。

#### 引用・参考文献

- 伊藤仁一 (2015) 平面幾何の ICT を用いた発見的学習の可能性. じっきょう数学資料 71, 1-3.
- 伊藤仁一・堀尾直史・山下雄太郎 (2015) ICT 活用の図形学習の授業における生徒の発見とその一般化. 2015 年度数学教育学会春季年会発表論文集, 155-157.
- 伊藤仁一, Jamsran Buyant (2010) 三角形と円から決まるある点についての研究. 熊本大学教育学部紀要 59, 11-18.
- 伊藤仁一, Jamsran Buyant (2011) 四角形及び多角形への垂心のある種の拡張. 熊本大学教育学部紀要 60, 51-58.
- 岩田至康 (編) (1971-1993) 幾何学大辞典 (全 6 巻, 補巻 I, II). 槇書店.
- J. S. ブルーナー (鈴木祥蔵・佐藤三郎訳) (1963) 教育の過程. 岩波出版.

## Some Cases of Heuristic Learning of Plane Geometry with ICT

Jin-ichi Itoh (Kumamoto University, Faculty of Education)  
Atsushi Nakao (Kumamoto University, Faculty of Education)

**Abstract :** This paper shows several examples of heuristic learning through active learning using Information and Communications Technology (ICT), as studied by an undergraduate student (second author). We show rediscovery and new proof of Hervey's point, and found new theorems about circumcenters of triangles made by tangent lines of a parabola. Finally, we discuss the meaning and problems of heuristic learning for undergraduate students.

**Key words :** Heuristic learning, ICT, Hervey's point, circumcenter

## 数学科内容学の新たな役割

— 科学館展示を用いた数学の発信 —

花木 良<sup>1</sup>, 伊藤 直治<sup>2</sup>, 吉井 貴寿<sup>3</sup>

**要旨:** 教科内容は、時代に応じて適宜変化していくべきものである。変化した教科内容が学校教育に定着するためには、児童・生徒のみならず保護者や社会でも理解される必要がある。そこで、教員養成系大学・学部及び数学科内容学には「社会に向け、発展する数学や変化する教科内容を説明・発信すること」が期待される。本研究では、この方法の確立を目指し、幅広い世代の多くの人々が集う科学館を利用する方法に着目し、これを論じる。本論文では「幅広い年齢層に対応するように説明・発信する」、「数学の専門的知識をより身近なものと感じるように説明・発信する」、「学校数学と数学の専門的知識との関係を説明・発信する」という三つの指針に基づいて作成した展示物について紹介し、科学館展示の実践から得られた知見を整理している。最後に、理科、国語、社会、美術等でも同様の取組が行われれば、科学館、博物館、美術館や文化施設等の機能が強化され、教科専門と社会が密接に関係し合い、教育課程の編成や社会全体の理解への一助となることを展望する。

**キーワード:** 数学科内容学, 科学館, 知恵の輪, カリキュラム, 教育課程

### 1. 教員養成系大学・学部への期待

社会や教育環境が急速に変化する現代において、数学教育の目標もそういった変化を見据えたものへと改められようとしている。これに呼応する形で、必然的に教科内容にも変化が求められている。例えば、従来重視されてきた「学習の結果として獲得される知識・技能」だけでなく、その「学習プロセスやそこで養われる能力」をも重要視する考えが昨今では主流となりつつある。そして、「数学的モデリング」・「(知識の)活用」・「言語活動」・「課題探究」・「協働」・「アクティブラーニング」といった学習が盛んに研究され、実践に組み込まれようとしている<sup>①</sup>。また、それらの学習指導をより質の高いものにするために、ICTを有効に活用することも思考されるようになってきている。このように、国の未来に向けた学校教育という営みは、時代に応じて適宜変化していくべきものである。

堅牢な論理的構造を有する数学という教科であっても決して例外ではない。学校教育で扱われる数学は不変ではなく、時代とともに変化する。例えば、我が国の数学教育では、昭和 26, 33, 44, 52 年の中学校学習指導要領数学科、昭和 31, 35 年の高等学校学習指導要領数学科には計算尺が取り上げられ、中学校ではその使い方、高校では指数対数においてその仕組みが紹介されていた。その後、

<sup>1</sup> 奈良教育大学 hanaki@nara-edu.ac.jp

<sup>2</sup> 奈良教育大学 naoharu@nara-edu.ac.jp

<sup>3</sup> 奈良教育大学 takatoshi.441@nara-edu.ac.jp

受付日: 2015年9月30日 受理日: 2016年3月15日

実用的価値がなくなると計算尺は学校数学から姿を消し、計算機（アルゴリズム）が入るようになった。しかし、現行の学習指導要領の高等学校数学では、以前あった「数値計算とコンピュータ」がなくなっている。その解説には、アルゴリズムという語が整数の性質で一度だけ挙げられているのみである（例えば、花木（2013）参照）。「情報」という科目ができたことも関係するが、社会に必要となる点を踏まえると、「数学」でも充実させる必要があると考える。また、現代化の頃（1970年代）には位相的な見方を教科内容に組み込もうとし、中学校の数学で取りあげられたこともある。しかし、これもすぐになくなってしまった。これらが続かなかった理由は、適切な教材がなかったり現職教員への研修や教員養成が不十分であったりしただけではなく、社会の理解が十分に得られなかったためであるとも考えられている<sup>20</sup>。そして、このような問題を解決するためには、教育関係者（大学教員や学校教員など）が児童・生徒のみならず保護者や社会に対しても、率先して数学を説明・発信するよう努めねばならない。今後も生じ続けていく教科内容の変化を考えたとき、教員養成系大学・学部にはこの「変わりゆく数学を説明・発信すること」が期待される。

本研究ではこのような現状と期待をふまえ、変わりゆく数学を説明・発信する方法の確立を目指す。幅広い世代の多くの人々が集う科学館に着目し、科学館展示を用いた数学の説明・発信に重要な三つの指針「幅広い年齢層に対応するように説明・発信する」、「数学の専門的知識をより身近なものと感じるように説明・発信する」、「学校数学と数学の専門的知識との関係を説明・発信する」を提案するとともに、「知恵の輪」と「シーソーのバランスコントロール」の事例をもとに変化する数学の説明・発信方法を示す。

## 2. 先行研究の整理

### 2.1 教科内容学への期待

前章で述べたように、本研究の背景には教育課程をどのように変えていくかという問題がある。これに対して、安彦ら（2014）は教育課程をつくるという視点から、教科内容学的研究の重要性を論じている。安彦ら（2014）の主張は、次のようなものである。『単純に現在足りないものを付加していく形で新たな教育課程を作っていけば、いつかその構造は崩れさってしまい狙っている目的の達成は危うくなる。そのため、新しい教科目をつくって足していくのではなく、既存の「教科教育学」を質的に改造することがベターな方策である。また、従来の「教科教育学」が「教育方法・指導法」に偏っていたことは誰もが認めている。このような教科教育学では「各教科」の基礎にある「教科専門」の学問と遊離しがちで、一般的な教科教育の指導法に陥り、その教科の内容に即した指導法にはなりにくい。そこで、教科内容学と呼ばれるような、学問分野を踏まえた教科教育学研究を進め、それを基に教育課程の改善を考えるべきである。』また、このように、教科内容学における研究成果が教育課程をつくる際の土台となるべきであるという考えは、西園ら（2009）によっても主張されている。西園ら（2009）は「教員養成大学・学部の教科専門の学問や諸科学分野は、個別学問や諸科学の研究に加え、次のような学校教育の教育実践を視野においた研究を担うものとする」として以下の2つを挙げている。「その第1は、教科内容の研究である。自然や社会とのかかわりから発生し発展した個々の学問分野の専門的内容は、諸科学として整理されている。その諸科学の内容は、学校教育の教科の元となり、また、各教科内容を構成するものとなる。このようなことから、諸科学の内容は、子どもの成長と発達にどのように寄与するのかという教育の視点からその内容の価値を問題にし、教科内容を創出することである。第2は、さらに、そのような内容は、どのような教材で大学生や児童・生徒に理解させるのが良いのか、そのための典型的な教材を創出することである。」本研究では、これらの先行研究が指摘している「学問分野に根ざした教科内容に関する研究」に加え、その研究成果を

広く発信していくこともまた教科内容学で行われるべき一つの重要な取組みであると考え<sup>③</sup>。

安彦ら(2014)では「教科専門」の学問に根ざした教科教育学を実現するための三つの原則として以下のものが提案されている。

- (1) 各学問の歴史を、科学史的な観点から整理する。それは自ずと「人間の内外の認識史・認知の変化の歴史」になる。したがって、この「科学史的作業」を、各教科の背後に必要なこととして行う。
- (2) 各学問の最も基礎的な概念と、最新の研究成果とを、できるだけ明瞭に伝達・説明できるように、言語化・図式化する。この両者が背中合わせの場合は、その関連性をつけておく。
- (3) (1)(2)を前提にした各教科の教育方法・指導法を、それに組み合わせる。

ここで重要なのは、もちろん(1)(2)である。例えば、(1)の観点からは「言語」や「数」などは、人類がこれをどのようなものとしてつくり、道具として使い、対象化して分析・研究してきたのか、これを主な研究者のものだけでも現代までたどってみれば、人類の「言語や数の認識史」の学問ができてくる。その上で、(2)により、現代の到達点から見ると、その価値や社会的役割・将来像などが、人類の認識を変容させ、発達させるものとして、その望ましさや危険とともに考察することができる。

本研究課題と最も関係が強いのは(2)である。(2)のような研究を如何に行い、どのように発信していくかという点が重要となる。そこで、前章で述べたような「児童・生徒のみならず保護者や社会に対しても発信していく」ということを考えたとき、この機能を有する具体的な施設として、科学館が考えられる。加えて、このような観点から上掲の原則を振り返ると、(1)は博物館が有する機能と関係が深いと考えることができる。このように、教科内容学に期待される研究を推し進める具体的な方法として、科学館・博物館の利用は一つの有効な方法であろう。

## 2.2 科学館への期待

科学館(博物館)の主な役割・目的は、博物館法やその他条例によって示されているように、「科学及び科学技術に関する資料を収集し、保管し、展示するとともに、その調査研究及び普及指導を行い、地域住民の文化と教養の向上に寄与すること」<sup>④</sup>であると言える。このように、社会に対する発信・教育の役割が期待される科学館において、その機能を高めるための一つの方法として、他の教育機関との連携を深めることが考えられている。しかし、科学館と学校の双方とも連携の必要性は感じているが、体制の不十分さや認識の不足など、複数の課題が残っており十分な成功をおさめていないのが現状であろう(例えば、小川・下條(2003)参照)。特に、算数・数学科に関しては、理科科目に比して、展示物の種類が少ないことや、それらを扱う科学館が少ないことが指摘されている。例えば、長崎・松島(2011)は現状や課題を整理した上で、「算数・数学教育に関わる学校教師や教材作成者などは、科学博物館・科学館で活用することが可能な具体物をさらに開発する必要がある」と述べている。また磯田ら(2006)は、実際に科学博物館における数学展示物・実験教具の開発及び実践を行い、多様な層の参加者から発達段階に応じた学習活動が生起したことを確認し、数学学習との接続を議論している。このように、科学館を利用した数学の発信・教育の有用性は確認されており、更なる充実が望まれる所である。

昨今は科学と社会を繋ぐことが目指され、サイエンスコミュニケーションに関わる活動や研究が盛んに行われている。我が国においても、「2006年の第3期科学技術基本計画において科学技術コミュニケーションの充実が政策課題となり、前後して大学や博物館などの各機関で科学技術コミュニケーションの養成講座が展開され」<sup>⑤</sup>ている。このような現代にあつて、教員養成系大学で、最先端の数学

や学校教育では扱われない数学を学ぶ学生には、そのような数学を学習することに留まらず、それを児童や生徒に限らず多くの人に伝える力を備えていることが望まれる。このような力を養うためには、大学でもそのための学びの場をもつことが大切であり、科学館との連携のもとに展示物の作成・展示を行うことは最適な取組みであると考えられる<sup>(6)</sup>。このような取組みも含め、より広い観点から「数学を社会に発信する力の養成方法」について更に研究を進める必要がある。

本論文では、「教科内容に関する知の発信」を教科内容学の新たな役割と捉え、その具体的な方法の一つとして科学館展示を位置付けることを提案する。そして、その実践事例として2015年の2月と8月にきつづ光科学館で行った奈良教育大学特別展の内容を整理・紹介する。

### 3. 科学館展示の実践

本章では、科学館を利用した数学発信の具体例として、きつづ光科学館で行った奈良教育大学特別展の展示を整理・紹介する。今回は学校数学では取り扱われていない内容を扱っているものとして、「知恵の輪」と「シーソーのバランスコントロール」の二つの事例を論じる<sup>(7)</sup>。このような、まだ教育課程に位置付けられていない最先端の数学に関する内容をよりわかりやすく発信するための工夫として、本研究では以下の三つの指針を設定した。

#### (a) 幅広い年齢層に対応するように説明・発信する

科学館に訪れるできる限り多くの人に数学を発信すべきである。子どもから大人まで、来館者の有している知識はまちまちである。そのため、年齢や既有知識の異なる様々な人が、各々の方法で楽しんだり、学んだりできるように配慮する必要がある。

#### (b) 数学の専門的知識をより身近なものと感じるように説明・発信する

数学離れが指摘されている昨今、単に数学の学術的側面のみを伝えるのではなく、実社会への応用を伝えるなどして、数学をより身近なものと感じてもらうことも大切である。実際、数学の応用範囲はコンピュータの発展もあり日々広がっている。展示物で利用されている数学と身近なものとの関連を伝えるような工夫が求められる。

#### (c) 学校数学と数学の専門的知識との関係を説明・発信する

来館者にとっての算数・数学は学校で学習するものに留まっていることが多い。故に、展示で用いられている数学と学校数学との差異や繋がりを伝え、来館者の既有知識に帰着させることが望まれる。

科学館における展示物を作成する上で、重要となるのはその「学術的背景」である。また、前章までに述べたような教員養成系大学への期待も考慮すると、展示に関わる内容の「教員養成系大学での扱い（どのように次世代教員の養成に繋げているか）」もまた重要である。以下では、各展示物についてこの二つの要点を論じた上で、上掲の三つの指針に沿ってどのような展示上の工夫を行ったかを整理・紹介する。

#### (1) 知恵の輪（位相幾何学）

##### ・学術的背景と大学での扱い

本稿の知恵の輪は、剛性材（針金等）に絡んだ軟質材（輪ゴム）を外すものである（図1）。解ける知恵の輪の仕組みを紹介する。剛性材も輪ゴムのように自由に動くことができる（位相的な見方）とすると、図2のような変形が可能になる。図2の右の知恵の輪をみると、簡単に輪ゴムが外れることがわかる。この剛性材の動きを輪ゴムが柔軟に動くことで実現して、輪ゴムが外れるというのが仕組みである。形によっては輪ゴムが外れないもの（解けない知恵の輪）もある。これはトポロジー（位

相幾何学) の中の結び目理論<sup>(8)</sup>や空間グラフ理論<sup>(9)</sup>という分野に属し、盛んに研究が行われている。それは、例えば、結び目理論に関する *Journal of Knot Theory and Its Ramifications* という数学の国際的な学術誌が 1992 年に創刊され、創刊当初は年間 4 巻であったが 2014 年には 14 巻に増えていることからわかる。最近、空間グラフ理論は、狂牛病の原因究明に貢献する可能性があることが指摘されている (Kawauchi-Yoshida, 2012)。結び目理論も DNA 解析の研究に応用されようとしている (若山ら, 2008)。

大学の授業で知恵の輪を知った学生は、理数教育プロジェクト<sup>(10)</sup>として過疎地域の公立中学校や近隣の公立小学校での授業実践の題材としてこの知恵の輪を扱った。学生は、このような数学を中学生に知らせたいと熱望し、針金で知恵の輪を作成し、実践を行った。小学生に対しては、知恵の輪を作成するとともに、解法の過程を伝えたいと考え、解ける過程の図をカードにした並び換え問題を作成し、実践を行っている。

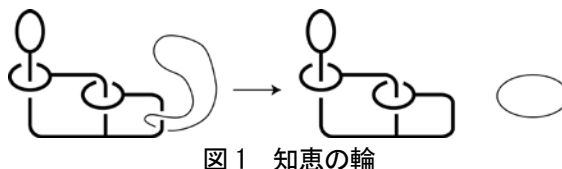


図1 知恵の輪



図2 解ける知恵の輪の仕組

・三つの指針に沿った展示上の工夫

(a) 幅広い年齢層に対応するように説明・発信する

特別展では、来館者に合わせて、小さい子どもから大人まで楽しめるように難易度の幅を広く設定した図3にあるような4種類の知恵の輪を展示した。小さい子どもでも楽しめることは上記の実践に基づいている。難易度の調整ができるのも、この知恵の輪の特長である。図3ではアから順に難しくなっている。

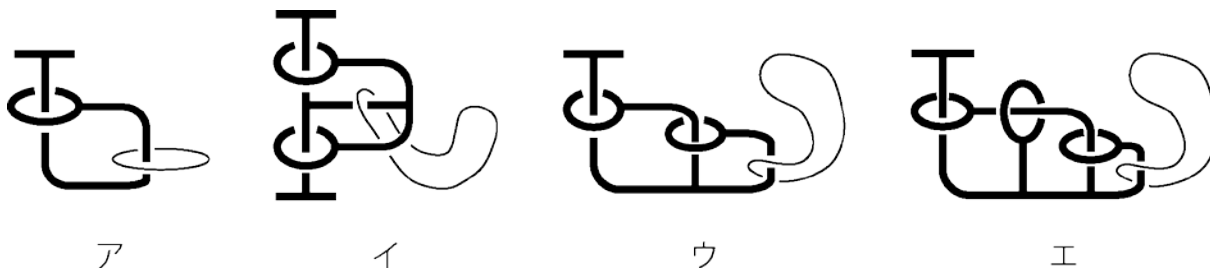


図3 展示した知恵の輪

(b) 数学の専門的知識をより身近なものと感じるように説明・発信する

来館者に、知恵の輪が数学であることを幾何学の中の位相幾何学 (図形の長さや角度を気にしないで伸ばしたり縮めたりすることを許す幾何学) に位置づくと伝え、応用として DNA 解析や狂牛病が考えられることを紹介している。その見方をすると、カタカナの「カ」「ナ」「セ」は同じ図形とみなされること (図4), 身近な路線図ではこのような見方 (位相的な

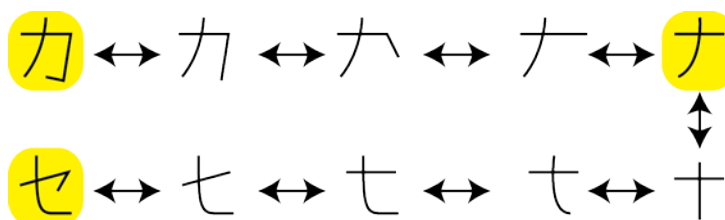


図4 「カ」「ナ」「セ」を同じ図形とみる

見方) をしていたりすることを知らせている。すなわち、線路の長さや曲がり具合は気にせず、駅のつながりだけに注目している。この見方は合同や相似の延長線上にあると捉えられる。そのうえで、位相的な見方を用いて知恵の輪の仕組みを紹介している。

(c) 学校数学と数学の専門的知識との関係を説明・発信する

位相的な見方は数学においても図形をみる目を養う意味で重要なものである。日本数学教育学会は、「算数科図形カリキュラムの検討—どの学年でも立体図形を一—」という報告書を 2008 年に発行しており、空間図形に関する新たな教材開発が望まれている。このように、知恵の輪は、受講者や来館者に数学の見方のよさ、数学の発展、数学の応用の範囲の広がりを感じられるものになっている。将来、学校数学でも取り上げられることが期待される。

(2) シーソーのバランスコントロール

・学術的背景と大学での扱い

シーソーの上に台車を載せ、その台車を左右に動かすことによってシーソーのバランスをとるシステムを展示した(図5)。このシステムでは、シーソーの傾きと台車の位置を計測し、それらの情報から台車を左右にどれくらい動かせばよいかをコンピュータで計算している。その計算は最適制御理論という数学理論に基づいて行われている。最適制御理論は、対象の数学モデル(11)に基づいた理論であるため、シーソーシステムの適切な数学モデルを作成することが重要な点となっている。

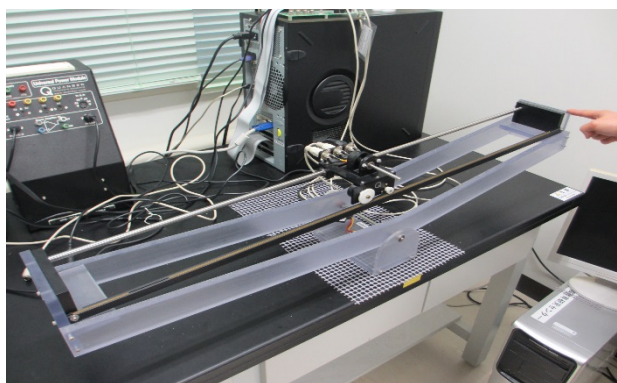


図5 シーソーシステム

最適制御とは、与えられた制御規範を最小にするようにシステムを制御する手法であり、制御規範に基づく最適化問題を解くことになる。この最適化問題を解決する手法は、1950年代後半に、米国の R. E. Bellman と旧ソビエト連邦の L. S. Pontryagin によって、それぞれ独立に生み出された。その後、様々な研究者によって研究が進められ、現実の問題に適用できるように改良されてきている。

最適制御理論に関する話題は、1年生後期にある専修専門科目「専修基礎ゼミ」の1コマでも取り上げている。最適制御問題を解決した Bellman と Pontryagin の手法は、アプローチは異なるものの両者とも同じ最適解を与えることが知られており、数学の奥深さとおもしろさを示す好例として紹介している。1年生に伝えることで、今後の大学数学の学びの動機付けにも繋がっている。また、数学モデルの有用性については、一般教養科目「先端科学の基礎概念」でも取り上げており、具体例としてシーソーのバランスコントロール等の実例を、ビデオ映像を交えて紹介している。シーソーのバランスコントロールという現実の問題の解決に、数学が有用であるということは、学生にとってそれほど自明なことではなく、数学を用いて問題解決が図られたとき、自分の学んできた数学の実用性の一端を知り、多くの学生は喜びと面白さを感じているようである。このような経験をもとに展示物を作成した。

・三つの指針に沿った展示上の工夫

(a) 幅広い年齢層に対応するように説明・発信する

展示にあたっては、来館者がバランスコントロールの様子を見やすいように工夫したプログラム



を作成した。シーソーのバランスコントロールに数学が使われていることを伝えるために、ポスターに、シーソーの傾き角度や台車の位置を計測したり、モーターにあたえる電圧を制御したりしていることを表した数理モデルの図を示している。また、バランスコントロール実行時には、シーソーの傾きやモーターにあたえる電圧が変化していく様子を示すグラフをモニターに表示している。

(b) 数学の専門的知識をより身近なものと感じるように説明・発信する

科学館の展示では、一見そうとは見えないところに数学が利用されていることを来館者に伝え、数学の有用性を認識してもらうことを目指している。来館者に、実際にシーソーを傾ける体験をさせ、台車がシーソーのバランスを巧みにとる様子を見せている。そして、このシステムを実現するためには、目の前に見えている装置やコンピュータだけでなく、シーソーシステムの数学モデルやバランスコントロールを実行するための数学理論が必要であることを伝えている。電動立ち乗り二輪車等の安定性を確保するために、この理論が使えることも紹介した。

(c) 学校数学と数学の専門的知識との関係を説明・発信する

問題を解決するために必要な数学モデルの作成が、高等学校で学ぶ物理と数学を活用することで、ほとんどできてしまうことに、面白さや驚きがある。現実の問題に数学モデルを用いて考察することの有用性は、小学校、中学校及び高等学校において段階的に学ぶことが重要であり、その指導が望まれる。

#### 4. 科学館展示の効果

前章のような展示は、来館者に今までに知らなかった算数・数学に触れる機会を提供する。このようにして、多くの人に数学が普及することを期待する。また、こういった研究が盛んに行われることで学校数学をよりよくする題材の選択肢が増えていくことを望む。特に、最先端の数学を発信していく上で、今回展示物を作成する際に重視した三つの指針は、実に効果的であったと思われる。そのため、以下その効果を整理し、良さを確認しておく。これらは、同様の研究取組みを行う際の参考になるであろう。

(a) 幅広い年齢層に対応するように説明・発信する

今回の展示では、小学生であっても知恵の輪を解く行為やシーソーを揺らしてみるという体験を通して、数学を実感できる。このように、来館者が展示物を直接触ったり動かしたりできるとよいと考える。実際、幼児がシーソーに触れ、動きを不思議そうに見ていた。また、他方ではその背後にある制御理論に強い関心を示す大人もいた。また、長時間親子で知恵の輪を楽しむ姿も見られた。このように、子どもと大人それぞれの学びがあったり、子どもと大人が共に楽しむことができたりすると良いであろう。

(b) 数学の専門的知識をより身近なものと感じるように説明・発信する

今回の展示では、知恵の輪であれば DNA 解析や狂牛病を、シーソーのバランスコントロールでは電動立ち乗り二輪車等の安定性を確保するものを挙げている。実際、「シーソーと電動立ち乗り二輪車には関連があります」と伝えると、興味を示す来館者がいた。

(c) 学校数学と数学の専門的知識との関係を説明・発信する

今回の展示では、学校で扱っている幾何学との差異を伝えたり、高等学校で学ぶ物理と数学を応用していることを感じさせたりしている。実際、来館者からは「知恵の輪が数学なのですか?」という質問もあった。このように、科学館展示は来館者の数学観が変容する契機となる。

## 5. まとめと今後の課題

本研究の成果は、「教科内容に関する知の発信」を教科内容学の新たな役割として捉え、その具体的方法の一つとして科学館展示を提案・実践したことである。また、その際に有効であった指針として、「幅広い年齢層に対応するように説明・発信する」、「数学の専門的知識をより身近なものと感じるように説明・発信する」、「学校数学と数学の専門的知識との関係を説明・発信する」の三つを紹介した。

今回は、数学に関してのみ論じたが、実際の特別展では理科（物理、化学、生物）も扱った。また科学館を博物館、美術館や文化施設等に置き換えれば、国語、社会、美術等も同様の取組が可能である。このような方向で教科内容学が発展すれば、科学館や博物館の機能が強化され、教科専門と社会が密接に関係しあっていく。これにより、社会全体が各教科（学問）の専門的な知識や研究成果に触れ考える機会を豊富に有するようになることを待望する。多くの人が学問を趣味にしたり、学校教育に興味をもったりすることに寄与することも期待する。このような取組が教育課程の編成や社会全体の理解への一助となることを展望する。学び続ける教員として、現職の教員が科学館を活用し、教材開発・教材研究を行っていくことも切望する。

他方で、今回の取組みでは、専門的な数学に関する展示物を学生や院生が主体的に作成することは充分に行えていない。今後、そのような場を設定し、その教育的価値を検証していきたい。また、そういった研究活動を通して、展示物作成の際の三つの指針についても再検討し、改良していくこともまた今後の課題である。

## 謝辞

科学館の場の提供をして頂いたきつづ光科学館ふおとん、特に萩原吾郎先生に感謝します。本研究の一部は平成 27 年度科学研究費補助金（基盤研究 C 25400204、若手研究 B 26800039）による支援を受けている。

## 注

- (1) 例えば、文部科学省 教育課程部会（2015）を参照。
- (2) 例えば、若槻（1976）は現代化の問題点として、「教材の過密」・「現職教育の不徹底」・「指導要領の硬直性」の三つを挙げており、指導要領や教科書だけが変わるだけでは優れた教育が実現しないことを指摘している。十分な授業時間数の確保は国民の理解なくしては実現し得ないし、教師の理解なくしては現職教育の徹底も達成されない。
- (3) 1 章で述べたように、教育課程のみを変更しても優れた教育は実現しないからである。故に、「教育課程の在り方や内容の検討」だけでなく、その「成果の発信」も教科内容学の新たな役割として位置付けることを提案する。
- (4) 大阪市立科学館の設置目的を参考にしている。
- (5) ジョン・K・ギルバードほか（2015）の訳者（小川義和）の前書きより引用。
- (6) 科学館展示を通じた算数・数学科教員養成に関しては吉井ほか（2015）で論述した。
- (7) その他の展示物については、花木ほか（2015）で概要を紹介している。
- (8) 一つの輪を結び目、複数の輪を絡み目と呼ぶ。
- (9) 空間にある離散グラフを空間グラフと呼ぶ。
- (10) 奈良教育大学が行うプロジェクトで、「教員養成系大学を中心にした地域の幼稚園・小学校・中学校・高校の教育現場、そこに児童生徒を送り出す保護者と地域、教育委員会等の行政の有機的連携による、地域社会を挙げて理数科の学力を向上させるシステムを構築し、その中で資質能力の高い理数科教員の養成を行うことです。」奈良教育大学の数理数の HP より。

(11) 数学モデルとは、対象の特性を数学的に記述したものである。例えば、シーソーシステムの数学モデルは、微分方程式を用いて記述される。

### 引用・参考文献

- 安彦忠彦・日下部龍太 (2014) 教科専門と教職専門をつなぐ新教科教育学の構想. 神奈川大学心理・教育研究論集 **35**, 5-11.
- 磯田正美・小川義和・江山静海・大和田裕子・豊崎絵美・中村信介 (2006) 科学博物館における数学展示・実験教具とその実践手法の開発研究. 科学教育学会年会論文集 **30**, 163-164.
- 小川義和・下條隆嗣 (2003) 科学系博物館の単発的な学習活動の特性—国立科学博物館の学校団体利用を事例として—. 科学教育研究 **27(1)**, 42-49.
- Kawauchi, A., Yoshida, K. (2012) Topology of prion proteins. *Journal of Mathematics and System Science* **2**, 237-248.
- ジョン・K・ギルバート, スーザン・ストックルマイヤー (編著), 小川義和・加納圭・常見俊直 (監訳) (2015) 現代の事例から学ぶサイエンスコミュニケーション—科学技術と社会とのかかわり, その課題とジレンマ—. 慶應義塾大学出版会.
- 長崎栄三・松島充 (2011) 算数・数学に関する科学博物館・科学館における事業等. 日本数学教育学会誌 **94(2)**, 2-7.
- 西園芳信・増井三夫編著 (2009) 教育実践から捉える教員養成のための教科内容学研究. 風間書房.
- 日本数学教育学会研究部小学校部会 (2008) 算数科図形カリキュラムの検討—どの学年でも立体図形を—. 日本数学教育学会.
- 文部科学省教育課程部会 (2015) 教育課程企画特別部会 論点整理 (案). 文部科学省 HP, [http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo3/004/](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/004/) (最終閲覧日: 2015.9.15).
- 花木良 (2013) 指数・対数の価値を伝える教材研究. 日本数学教育学会誌 数学教育学論究 臨時増刊 第46回秋期研究大会特集号 **95**, 273-280.
- 花木良・石田正樹・伊藤直治・片岡佐知子・菊地淳一・近藤裕・常田琢・舟橋友香・堀田弘樹・松井淳・山崎祥子・吉井貴寿 (2015) 教員養成系大学による科学館における特別展. 日本科学教育学会年会論文集 **39**, 352-353.
- 吉井貴寿・伊藤直治・近藤裕・花木良・舟橋友香・加藤哲也・荘司雅規・村田沙耶 (2015) 科学館との連携を通じた算数・数学科教員養成の構想. 数学教育学会 2015年春季年会論文集, 221-223.
- 若山正人編集 (2008) 技術に生きる現代数学. 岩波書店.
- 若槻実 (1976) わが国数学教育現代化とその問題点. 長崎大学教育学部教育科学研究報告 **23**, 149-157.

## **New Role of Mathematics Content Studies: Mathematics Communication in a Science Museum**

Ryo Hanaki (Nara University of Education)

Naoharu Ito (Nara University of Education)

Takatoshi Yoshii (Nara University of Education)

**Abstract** : School education subject contents should continue to change as society evolves. Parents, society, as well as students need to understand the subject contents in accordance with the changes so that the subject contents may take root in the school education. Society expects that teacher training universities and faculties will propose how to explain the contents of progressive mathematics and how to communicate messages. With this hope, we aimed at creating a method to study content studies and focus our attention on science museums, which collect many visitors with a wide range of ages and aims. In this paper, we made mathematics exhibitions and had three principles. Our three guiding principles proposed: mathematical communication in exhibitions corresponds to visitors of a wide range of ages; suggests some application to familiar or well-known things in everyday life; and conveys a relationship between exhibitions and school mathematics. Finally, we suggest that if similar actions in science, national languages, social studies, art, etc. occur, then the function of museums is strengthened, sciences become closer to society, and this serves as a collaboration of curriculum and community understanding.

**Key words** : mathematics content studies, museum, disentanglement puzzle, curriculum

## 学会情報

### I. 2015年度理事会報告

日本教科内容学会事務局

本年度は、常任理事会が2回開催されました。以下その概略を報告いたします。

#### 2015年6月3日 第1回常任理事会

冒頭、西園副会長より、全国的な教員養成系大学院改革の流れの中で、教科内容学研究の重要性がますます大きくなってきていることが指摘された。あわせて、シンポジウムの開催、科学研究費の申請、などの提案がなされ、それをうけて次のような議題が検討された。

議題：

##### 1. 第2回大会について

研究大会実行委員会作成のホームページと学会ホームページのリンクを作成できなかった。研究大会の運営に関するスケジュール等を含む「実施報告書」を残す(研究大会実行委員会)。これを実施手順書として継承していく。研究大会実行委員会作成のホームページの内容等を、学会ホームページでも閲覧可能なものとしてデータ化し、蓄積・公開する方向で検討する。次年度の総会で研究大会に関わる会計報告を行う。

##### 2. シンポジウムの開催について

教科内容学研究の意義をさらに明確にするという主旨から大会開催とは別に、シンポジウム等の開催にむけ検討する(庶務理事)。

##### 3. 「科学研究費」の申請について、学会として取り組む方向も含め、引き続き検討する。

##### 4. 「論文賞」、「優秀学会発表賞」について

教科内容学研究にふさわしい論文や学会発表について、その研究を広く共有するという狙いから表彰制度を充実させる。

##### 5. 学会費の徴収について、会員のご協力をお願いする。

#### 2016年2月2日 第2回常任理事会

##### 1. 来年度以降の運営体制について

- ・ 会長の委嘱：西園副会長より、鳴門教育大学田中学長の交代に伴い、次期会長を聖徳大学川並弘純学長にお願いし、内諾を得ている旨の報告があった。
- ・ 事務局の移転：会則第4条「本会の事務局は原則として会長在任地に置く」の規定に基づき、事務局(会長、庶務理事、会計理事、広報理事で構成)も移転する。
- ・ 以上、運営体制の変更については、7月の第3回学会大会で総会を開催し、審議することとする。
- ・ 第3回研究大会実行委員会委員長の西村俊夫会員から提案された大会の開催概要が審議の上、承認された。なお、開催日程及びプログラム(案)は以下に示したとおりである。

##### 2. 学会の今後の研究重点について

西園副会長より、教科内容学研究の一層の飛躍が求められている旨の発言があった。

##### 3. その他

編集委員長より、学会誌第2巻第1号の編集状況が報告された。

## 「日本教科内容学会第3回研究大会」開催概要（案）

### ご案内

本学会は、平成26年5月3日・4日に鳴門教育大学において開催された第1回研究大会と同時期に設立されました。日本教科内容学会の「設立理念」では、本学会の目的を「研究の対象を教員養成及び学校教育における各教科の教科内容とし、それらを教科の専門の立場と教育現場の授業実践の立場から捉え、「教科内容学」として体系性を創出すること」としています。

昨年の5月16日（土）・17日（日）に聖徳大学（千葉県松戸市）において「日本教科内容学会第2回研究大会」が開催されました。この大会では、文部科学省の山下恭徳氏と学会副代表の西園芳信氏の基調講演、シンポジウム「教員養成における教科専門の意味を改めて問う」、研究発表、課題研究「教科内容学」に基づく小学校教科専門テキストの開発・実践と評価などが行われ、2日間にわたる日程は 盛会裡に終えることができました。

これを受けて、第3回研究大会を平成28年7月2日（土）・3日（日）に上越教育大学（新潟県上越市）において開催いたします。

シンポジウムのテーマは「教員養成における教科専門の意味を改めて問う2」といたしました。このテーマは継続して追究することに意味があると考えたからです。

昨年の12月21日に中央教育審議会の答申「これからの学校教育を担う教員の資質能力の向上について～学び合い、高め合う教員育成コミュニティの構築に向けて～」が出されました。この答申の中で「教職課程については、学校種ごとの特性を踏まえつつ、「教科に関する科目」と「教職に関する科目」等の科目区分を撤廃し、新たな教育課題等に対応できるよう見直す。」という教員養成に関する改革の具体的な方向性が示されました。

この答申の内容を視野に入れ、「教員養成における教科専門の意味を改めて問う」ことを今大会のテーマとし、併せて各会員の研究を深めていくための機会にしたいと思えます。

日本教科内容学会第3回研究大会 大会実行委員会委員長 西村俊夫

### 開催日程及びプログラム（案）

○日 程：平成28年7月2日（土）・3日（日）

○会 場：上越教育大学

○プログラム：

（1）第1日目：平成28年7月2日（土）

□受付 12:30～13:00

□開会行事 13:00～13:30（司会：林） ※会場：講義棟 301 教室

○会長挨拶

○主催校学長挨拶

○大会実行委員長挨拶

□基調講演 13:30～15:10（司会：林） ※会場：講義棟 301 教室

○文科省の立場から（予定）（50分）

○研究者の立場から（50分）小林辰至（上越教育大学教授）

□シンポジウム 15:20～17:50（司会：西村） ※会場：講義棟 301 教室

テーマ：「教員養成における教科専門の意味を改めて問う2」

シンポジスト

- 文部科学省から (予定)
- 林泰成 (上越教育大学副学長)
- 下里俊行 (上越教育大学教授)
- 小澤基弘 (埼玉大学教授)
- 上越教育大学附属中学校教員 (予定)
- 指定討論者: 西園芳信 (鳴門教育大学副学長)

□懇親会 18:30~20:30 ※会場: 上越教育大学食堂

(2) 第2日目: 平成28年7月3日 (日)

□受付 9:00~9:30

□一般発表 (ポスター発表) 9:30~11:30 ※会場: 人文棟大講義室 113

□総会 11:40~12:30 ※会場: 講義棟 301 教室

□昼休み (昼食) 12:30~13:30 ※お弁当 (前日注文)

□課題研究 13:30-15:30 ※会場: 講義棟 301 教室

テーマ: 「修士課程における教科内容構成に関する科目の開発」 (上越教育大学)

○後援団体 (予定) 新潟県教育委員会, 上越市教育委員会, 妙高市教育委員会, 糸魚川市教育委員会, 柏崎市教育委員会

## II. 2015年度編集委員会報告

2015年12月23日 第1回編集委員会

1. 投稿論文の審査を行った。
2. 今年度学会誌の編集について  
今年度第2巻第1号の構成は昨年度の第1巻第1号と同様とする。表紙については、これから10年先まで使用できるものを用意することとした。これは、第1巻第1号の表紙において年・巻号のみを変更することにより作成する。
3. 次年度の編集委員の選出について  
本年度の編集委員のうち4名が編集委員の任期を1年延長し、次年度も務めることとなった。
4. 規約等の見直しについて  
投稿原稿フォーマットの3頁目において、引用・参考文献の表記の説明の後ろに、文献を何らかの順序で並べるよう指示する文章をつけ加えることとした。
5. 論文種別の導入について  
論文種別導入の検討の必要性はあるものの、もうしばらく様子を見ることとした。
6. 英文校閲について  
昨年と同様に学会の負担の下でネイティブ・スピーカーに校閲を依頼することを了承した。

## 日本教科内容学会会則

### 第1章 総則

第1条 本会は日本教科内容学会（Japan Society of School Subject Content Education）と称する。

第2条 本会は教科内容学に関する研究を行い、その振興普及及び会員相互の連絡を図り、もって学校教育の発展に寄与することを目的とする。

第3条 本会は前条の目的を達成するために、事業年度を4月1日に始まり翌年の3月末日に終わることとし、次の事業を行う。

- (1) 全国大会、研究会、講演会等の開催。細目は、細則に定める。
- (2) 会誌その他の発行。細目は、細則に定める。
- (3) 学会賞等の授与。細目は、細則に定める。
- (4) その他、目的達成に必要な事業

第4条 本会の事務局は原則として会長在任地に置く。

第5条 本会には必要な分科会を置く。細目は、細則に定める。

第6条 本会には必要に応じて支部を置く。細目は、細則に定める。

### 第2章 会員

第7条 本会の会員は次の5種とする。

正会員、学生会員、名誉会員、賛助会員、購読会員

- (1) 正会員は本会の目的に賛同する者で、理事会で承認された者
- (2) 学生会員は大学または高等専門学校に学生、院生または研究生として籍を置く者で、理事会で承認された者学生会員が卒業したときは正会員への資格変更の手続きをしなければならない。
- (3) 名誉会員は教科内容学に関し特に功績があると認められた者で、理事会で推薦され総会で承認された者
- (4) 賛助会員は本会の事業を賛助する個人または法人で、理事会で承認された者
- (5) 購読会員は学会誌を定期購読する者

第8条 会員になろうとする者は、入会の手続きをしなければならない。細目は、細則に定める。

第9条 会員は細則に定める会費を納めなければならない。ただし、名誉会員は年会費の納入を必要としない。

第10条 会員で退会しようとする者は、退会の手続きをしなければならない。細目は、細則に定める。

第11条 会員は、会誌への投稿、本会の開催する研究会及び講演会等に参加し発表することができる。ただし、購読会員は除く。

第12条 会員が次の各号の一つに該当した場合には、理事会の議決を経てこれを除名することができる。

- (1) 1年以上会費を滞納した者
- (2) 会則に違反した者
- (3) 本会の名誉を著しく棄損した者

### 第3章 役員

第13条 本会には次の役員を置く。

- (1) 理事（会長、副会長、庶務理事、会計理事、広報理事及び編集委員長を含む）
- (2) 監事 2名

第14条 役員を選出は次の通りとする。

- (1) 会長、副会長、庶務理事、会計理事、広報理事、教科代表理事及び編集委員長は、正会員の中から



理事会で選出し、総会で決定する。なお、発足時に理事会が構成できていない場合は、臨時の理事会が代行する。

(2) 監事は理事会で選出し、総会で決定する。

(3) 監事は理事を兼ねることができない。

第15条 会長の任期は2年とし、再任は1回とする。ただし、発足時の任期は総会で決定する。

第16条 他の役員の任期は2年とし、再任を可とする。ただし、発足時の任期は総会で決定する。

第17条 役員の就任日は総会で決定された翌年度の4月1日とする。ただし、発足時の就任日は総会で決定された日とする。

第18条 役員は次期役員が就任するまでその職務を行う。欠員補充により選出された役員の任期は、他の在任役員の残任期間と同一とする。

第19条 役員の任務は次の通りとする。

(1) 会長は本会を代表して会務を総理し、理事会の議長を務める。

(2) 副会長は会長を補佐し、会長に事故あるときは予め会長から指名された副会長がその職務を代行する。

(3) 理事は会務を執行する。

(4) 編集委員長は編集に係る会務を執行する。

(5) 監事は本会の会務を監査する。

#### 第4章 総会、理事会等

第20条 本会には、総会、理事会、編集委員会、事務局を置く。理事会が必要と認めた場合には、その他の委員会を置くことができる。

第21条 総会の開催は次の通りとする。

(1) 総会は会長が招集する。

(2) 総会は年1回開催する。ただし、理事会が議決したとき、臨時に開催することができる。

(3) 総会は正会員の10分の1以上が出席しなければ開くことができない。ただし、総会に出席できない正会員は、書面をもって他の出席する正会員に委任することができる。なお、書面は電子メールに代えることができる。

(4) 総会は次の事項を議決する。

1. 会則の変更

2. 役員の承認

3. 予算及び決算の承認

4. 事業計画及び事業報告の承認

5. その他理事会が必要と認めた事項

第22条 理事会は会長が必要と認めたときに招集する。

(1) 会長は、会務の円滑な運営のために、常任理事会を組織することができる。

(2) 常任理事会は、副会長一名、庶務理事、広報理事、編集委員長、会計理事、指定された理事から構成し、会務を執行する。

(3) 理事会は会務の執行に関する事項を審議決定する。

第23条 編集委員会は会誌その他の編集に関する基本方針を審議決定し、発行に関する業務を行う。編集委員会の運営は、編集委員会規約による。

第24条 事務局は会長、庶務理事、会計理事、広報理事、編集委員長で構成し、理事会および常任理事会

の委託を受けて会務を処理する。

第 25 条 全ての議事は出席者の過半数の賛成がなければ議決することができない。同数の場合は、議長が決める。

#### 第 5 章 会計

第 26 条 本会の経費は、会費、寄付金及びその他の収入をもって充てる。

第 27 条 本会の会計年度は、4 月 1 日に始まり、翌年の 3 月末日に終わる。

#### 第 6 章 付則

第 28 条 この会則の変更は総会の議決による。

第 29 条 本会の細則は別に定める。

第 30 条 本会の設立日は 2014 年 5 月 4 日とし、本会則の発効日とする。

### 日本教科内容学会細則

#### 第 1 章 全国大会

第 1 条 本会は年 1 回以上全国大会を開催する。

第 2 条 全国大会は一般講演、特別講演及びシンポジウム等を行う。

第 3 条 全国大会その他本会諸会合の日時、場所、必要な事項は会誌ならびに Web 等に掲載する。

#### 第 2 章 会誌その他刊行物

第 4 条 本会は日本教科内容学会誌 (Journal of Japan Society of Subject Contents) を発行する。会誌の投稿規定及び投稿論文執筆要領は別に定める。また、会誌には本会の事業並びに会務に関する諸報告、その他適当と認める記事を掲載する。

第 5 条 本会は理事会に諮って、会誌のほか有益と認める図書等を刊行することができる。

第 6 条 会誌は全会員に 1 部を無料で配布する。会誌その他の刊行物は相当の代価で希望者に配布する。代価は理事会で決定する。

第 7 条 会誌その他の刊行物の寄贈先は理事会で決定する。

#### 第 3 章 学会賞

第 8 条 本会の授与する賞は功績賞、論文賞、奨励賞及び理事会で適切と認められた賞とする。受賞者は原則として会員に限る。

第 9 条 功績賞は本会对して特に功績のあった者に与える。

第 10 条 論文賞は特に優れた研究をなし、その業績を本学会誌に発表した者に与える。

第 11 条 奨励賞は優れた研究を全国大会で発表した者に与える。

第 12 条 理事会内に会長を委員長とする学会賞選考委員会を設け、受賞者を決定する。

#### 第 4 章 分科会

第 13 条 本会には必要に応じて分科会を置く。

第 14 条 分科会には代表を置き、代表は正会員に限る。代表の任期は原則として 2 年とする。

#### 第 5 章 入会

第 15 条 会員になろうとする者は、本会所定の入会申込書に必要事項を記入し、申込みをしなければならない。ただし、除名された者は再入会できない。

第 16 条 入会申込者に対しては理事会でその資格を審査し、入会を承認する。

第 17 条 理事会で入会を承認された者は所定の入会金並びに年会費を納めなければならない。事務局は入

会金及び年会費の納入を確認した後、入会承認書を送り会員名簿に登録する。

第18条 入会金は1,000円(正会員のみ)とする。

#### 第6章 会費

第19条 会員は次に定める年会費を納めなければならない。

正会員 (5,000円)

学生会員 (3,000円)

賛助会員 (50,000円)

第20条 会員は年会費を原則として3月末日までに前納しなければならない。

第21条 学生会員から正会員へ資格変更した際には、入会金は納めなくてよい。

第22条 年会費を滞納した会員は、その権利が停止される。

第23条 正会員で就学した場合、その期間、本人の申し出により理事会の承認を得て、正会員の身分のまままで学生会員の年会費を納めるものとする。

第24条 購読会員は学会誌を理事会で決定した売価で購読する。入会金は納めなくてよい。

#### 第7章 退会

第25条 退会しようとする者は書面で申し出て、理事会の承認を得なければならない。退会しようとする者に未納の会費がある場合には、これを支払わなければならない。

#### 第8章 付則

第26条 この細則は2014年度より実施する。

第27条 学会発足初年度に限り学会費の納入期限は理事会が決定し、所定の額(年会費と入会金)を期限内に所定の方法で納入することとする。

### 日本教科内容学会編集委員会規約

1. 編集委員会(以下委員会)は、会則第14条により理事会で選出された編集委員長、および会員の中から常任理事会が推薦した委員をもって構成する。
2. 委員の任期は原則2年とし、再任を妨げない。また、改選時に全委員が改選されることのないよう配慮する。
3. 委員会に副委員長1名をおく。副委員長は、委員の中から互選する。副委員長は編集委員長を補佐し、必要に応じてその職務を代行する。
4. 委員会は毎年1回以上開催し、編集方針その他について審議・決定する。また、会議の準備として、編集委員長は、編集委員長が予め指名する委員とともに事前の検討を行うことができる。
5. 本会の会誌は、本会会員の教科内容学に関する研究論文の発表にあてる。委員会は、本会会員の研究に寄与するところが大きいと判断する場合には、会員および非会員に研究論文の執筆を依頼することができる。なお、本会細則第4条に定められた通り、本会の事業並びに会務に関する諸報告、その他適当と認める記事を会誌に掲載することができる。
6. 委員会は、委員会の議を経て査読者を委嘱する。査読者として、会員以外の者を選ぶことができる。
7. 本規約の改正は編集委員会の議決による。

2014年6月5日制定

2015年4月7日改正

### 「日本教科内容学会誌」投稿規定

1. 論文は、未発表の和文のものに限り、大会発表に基づくものが望ましい。
2. 投稿者は、本会会員に限る。ただし、共著の場合、筆頭著者以外に非会員を含むことができる。
3. 会誌は、毎年定期的に発行する。当面年1回発行し、9月30日（必着）までに受け付けた投稿論文を当該年度の掲載対象論文として審査する。
4. 投稿原稿の長さは、本誌12ページ（図表等を含めて、刷り上がり12ページ）までとする。
5. 原稿の第1ページには、表題、著者名、所属、要旨（400字以内）、およびキーワード（5語以内）を入れる。最終ページに、英文の表題、著者名、所属、要旨（200語以内）、およびキーワード（5語以内）を入れる。英文要旨については、原則として、英語を母語とする者の校閲を経ること。
6. 投稿論文は、所定の投稿論文執筆要領に従って作成する。
7. 原稿には、著者名が特定できる表現を避ける。
8. 記述は簡潔かつ明瞭にし、常用漢字、現代仮名遣いによる。数字は算用数字を用いる。また、固有名詞以外の外国語の使用はできる限り避けて訳語を用い、必要な場合は初出の際のみ原綴を付する。
9. 本会誌は、紙媒体での出版は行わず、電子媒体による出版のみとする。
10. 原稿の投稿方法は電子投稿のみとし、原稿ファイルを電子メールに添付して、下記のEメールアドレスに提出する。原稿ファイルには、氏名・所属、謝辞、研究助成など著者名が判明するような記述を外しておくこと。なお、これらの記述は論文掲載決定後に追記する。

〒772-8502 徳島県鳴門市鳴門町高島字中島748番地

鳴門教育大学内 日本教科内容学会 学会誌編集委員会

Eメール [submit@jssce.jp](mailto:submit@jssce.jp)

11. 投稿原稿の掲載に当たっては、編集委員会が委嘱する複数の査読者による審査を行い、その審査結果に基づき、編集委員会が掲載の可否を決定する。
12. 編集委員会は、査読者の意見に基づき、掲載予定原稿について内容の変更を求めることができる。著者の都合による内容の変更は認めない。
13. 審査の過程における修正や内容変更により、ページ数の増加が避けられない場合は、第4項に定められたページ数の上限を超過することができる。
14. 掲載可の判定が出た後、氏名・所属、謝辞等、審査のために伏してあった項目を記載した最終原稿を作成し、そのPDFファイルと変換前の元ファイルを提出する。
15. 論文掲載料は徴収しないが、特に費用を要するものについては、著者に応分の負担を求める場合がある。
16. 本誌に掲載された論文の著作権は本会に帰属する。
17. 本誌に掲載された論文の全部または一部についての使用許諾については、本会会長が行う。第三者の著作権使用による対価の支払があった場合には、本会が収受し、本会の会計に繰り入れる。
18. 本誌に掲載された論文が、第三者の著作権その他の権利および利益の侵害問題を生じさせた場合、当該論文の著者が一切の責任を負うものとする。
19. 本規定の改正は編集委員会の議決による。

2014年6月5日制定

2015年4月7日改正

## ●日本教科内容学会役員名簿

(\*)・・・常任理事

会長：田中雄三（鳴門教育大学長）

副会長：西園芳信（鳴門教育大学）(\*), 増井三夫（聖徳大学）, 浪川幸彦（椋山女学園大学）,  
林 泰成（上越教育大学）

庶務理事：佐藤勝幸（鳴門教育大学）(\*)

会計理事：速水多佳子（鳴門教育大学）(\*)

広報理事：秋田美代（鳴門教育大学）(\*)

編集委員長：松岡 隆（鳴門教育大学）(\*)

理事：石濱博之（鳴門教育大）, 伊藤直之（鳴門教育大学）, 伊藤裕康（香川大学教育学部）,  
大竹博巳（京都教育大学）, 奥村高明（聖徳大学）, 小野瀬雅人（聖徳大学）,  
梶原郁郎（愛媛大学）, 菊地 章（鳴門教育大学）(\*), 小島律子（大阪教育大学）,  
頃安利秀（鳴門教育大学）, 内藤 隆（鳴門教育大学）(\*), 長島真人（鳴門教育大学）(\*),  
中谷 昭（奈良教育大学）, 西川和孝（鳴門教育大学）(\*), 早藤幸隆（鳴門教育大学）(\*),  
胸組虎胤（鳴門教育大学）(\*), 村井万里子（鳴門教育大学）, 山木朝彦（鳴門教育大学）,  
山森直人（鳴門教育大学）(\*), 黎 子椰（上越教育大学）, 綿引勝美（鳴門教育大学）(\*)

監事：上野耕史（国立教育政策研究所）, 西村俊夫（上越教育大学）

## ●編集委員会

編集委員長	松岡 隆	（鳴門教育大学：数学）
編集副委員長	菊地 章	（鳴門教育大学：情報）
編集委員	伊藤 裕康	（香川大学：社会科教育）
	小野瀬 雅人	（聖徳大学：学習心理学）
	小島 律子	（大阪教育大学：音楽教育学・教育方法学）
	内藤 隆	（鳴門教育大学：美術（デザイン））
	村井 万里子	（鳴門教育大学：国語科教育）
	綿引 勝美	（鳴門教育大学：動作教育学）

## 編集後記

日本教科内容学会誌第2巻がようやく完成いたしました。昨年度の第1巻第1号は創刊号に相応しい質量ともに充実した内容でしたが、本年度は、創刊の気運が薄れて投稿数が減ることもありうるのではと少々危惧しておりましたところ、幸いなことに杞憂に終わり昨年度を上回る投稿が寄せられてまいりました。

招待論文は、昨年度の創刊記念論文の理論の具体化を考える論考であり、教科内容学研究の支柱がより一層強固にされたものと考えます。研究論文としては、教科内容学の理論研究、個別教科内容の体系の研究、実践における教科内容の考察など、教科内容学の中核テーマに関する様々な研究成果が示されています。また、教科内容の発信、発見的学習と専門内容の係りなど教科内容学の新たな側面・視点も提示され、これにより教科内容学の研究領域がますます広がっていくものと期待されます。

本会誌は、将来1年に数回刊行することを想定して、巻号の付け方を途中で変えなくてもよいようにするため、年間1回しか刊行していなくても号を添えて第1号と称しています。さらに多くの投稿が集まり第2号が刊行できる日が一日も早く訪れることを願っています。

第2巻の刊行に至るまでには、査読者の方々から献身的なご協力をいただき、編集委員の方々を始め多くの皆様から多大なご助力をいただきました。ここに深く感謝いたします。

編集委員長 松岡 隆

---

日本教科内容学会誌 第2巻第1号

2016年3月31日発行

ISSN 2189-2679

編集・発行 日本教科内容学会

〒772-8502 鳴門市鳴門町高島字中島 748 鳴門教育大学内

---