

令和元年6月15日現在

機関番号：12102

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K17440

研究課題名(和文) コンピテンシーを基盤とするドイツ科学カリキュラムの編成原理の解明研究

研究課題名(英文) A study on the organizing principles of competence-based science curriculum in Germany

研究代表者

遠藤 優介 (ENDO, Yusuke)

筑波大学・人間系・助教

研究者番号：80759051

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,900,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、ドイツにおけるコンピテンシー指向の科学カリキュラム編成の構造的解明を目指し、各州で具現化された科学カリキュラムについて、目的・目標設定及び内容構成を中心に分析し、特質の一端を解明した。また、カリキュラム編成の理論的基盤と目されるコンピテンシーモデルについて、現存する科学系教科のモデルを整理・分析し、それらを開発する際に考慮すべき視点を明らかにした。それらを踏まえながら、コンピテンシー指向の科学カリキュラム編成の基本原則について検討、考察した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

コンピテンシー指向の科学カリキュラム編成が世界的にも広まりを見せる中、本研究の成果はそうしたカリキュラム編成の在り方に、多くの示唆を提供し得るものである。特に、わが国の今次学習指導要領改訂にも資質・能力ベースの方向性が映し出され、教科の目的・目標設定や内容構成をめぐるさらなる議論が求められるところであり、本研究の成果はそれら議論をさらに活性化させ、充実させることに寄与するものと考えられる。

研究成果の概要(英文)：This study aimed at structural clarifying of organization of competence-oriented science curriculum in Germany. On the one hand, the study analyzed science curriculum organized in states in Germany, and pointed out their characteristics. On the other hand, the study analyzed science competence models developed in Germany. Based on those results, finally the study clarified the organizing principles of competence-based science curriculum.

研究分野：理科教育学

キーワード：コンピテンシー 科学カリキュラム ドイツ

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

昨今、これからの 21 世紀社会を生きる人間像をめぐり、新たな能力概念として「コンピテンシー (competency)」を定義し、それに基づく教育目標の設定、カリキュラムの編成を目指す動きが世界的な広まりを見せている (例えば、国立教育政策研究所、『教育課程の編成に関する基礎的研究報告書 5 社会の変化に対応する資質や能力を育成する教育課程編成の基本原則』、2013)。我が国にあって、コンピテンシーのような能力概念を中核に据えた学習指導要領の改善が展望されているものの、理科をはじめ各教科においていかなる能力の育成を目標に掲げ、いかにしてカリキュラムを編成するかといった、具体的な方向性に関しては、未だ模索段階にある。

片や、国外に目を向けると、とりわけドイツでは、国際学力調査 (PISA2000 等) における相次ぐ生徒の学力不振を契機として、いち早く「コンピテンシー (独: Kompetenz)」の育成を基軸とする教育改革が断行されてきた。そこでは、常設各州文部大臣会議 (KMK) によって新たに策定された連邦統一的な教育スタンダード (Bildungsstandards) の下、科学系教科 (物理、化学、生物) 他、各教科でコンピテンシーを基盤とするカリキュラムが具現化されている。こうした動向は我が国でも紹介され、今後の理科カリキュラム編成にとって多くの示唆を与え得るものと思料されるが、一方で、それら科学カリキュラム編成の鍵を握る諸相ひいては全体構造が詳細に解明されているとは言い難い状況にある。具体的には、第一に、連邦州ごと多様に具現化された実際の科学カリキュラムについて、その体系的な分析が十分に行われていない。また、第二に、コンピテンシー指向のカリキュラムの編成にあって、その理論的基盤として、コンピテンシーのアスペクトや育成プロセスを示す「コンピテンシーモデル (Kompetenzmodell)」に多くの研究関心が寄せられているが、科学系教科のコンピテンシーモデルを開発する際にいかなる視点や条件を考慮しなければならないのかが解明されていない。科学教育領域においては、これまでに種々のコンピテンシーモデルが開発されてきた反面、コンピテンシーモデルの開発それ自体を対象としたメタレベルでの議論の不十分さがなお指摘されている (Parchmann, I., 2010)。そして第三に、開発されたコンピテンシーモデルからいかにして実際の科学カリキュラムを編成していくのか、その具体的な側面が明らかにされていない。

### 2. 研究の目的

以上のような背景から、本研究では、わが国におけるコンピテンシー概念を導入した理科カリキュラム編成を展望し、すでにその具現化を達成したドイツにおける科学カリキュラム編成の全体像を構造的に解明することを目的とした。具体的には以下の 3 点を下位目的として設定した。

- (1) 各州において編成されたコンピテンシー指向の科学カリキュラムについて、教育目的・目標の設定や教育内容の構成 (選択・配列) に着目し、コンピテンシー育成の観点からその特質を体系的に明らかにする。
- (2) 科学系教科のコンピテンシーモデルの開発動向を探り、それを踏まえてコンピテンシーモデルを開発する際に考慮しなければならない視点や条件を明らかにする。
- (3) 開発された科学系教科のコンピテンシーモデルから科学カリキュラムを編成する際の具体的な側面を明らかにする。

### 3. 研究の方法

#### (1) 連邦各州の科学カリキュラムの内実に関する分析

昨今の科学教育改革の流れの中、各州レベルで編成されたコンピテンシー指向の科学カリキュラムを収集し、教育目的・目標の設定及び教育内容の構成に係る箇所に焦点を当てて分析を加え、その特質を描出する。

#### (2) コンピテンシーモデルの整理・分析と開発時に考慮すべき視点・条件の検討

これまでに開発された科学系教科のコンピテンシーモデルを収集するとともに、モデルの構造や規定されるコンピテンシーの内容等を分析し、分類する。また、その成果を踏まえながら、コンピテンシーモデルの開発に係る議論 (教科教育学領域及び一般教育学領域) を取り上げ、コンピテンシーモデルを開発する際に考慮すべき視点・条件について考察する。

#### (3) 連邦各州における科学カリキュラム編成の基本原則に関する議論の精査及びコンピテンシーモデルとの関係分析

連邦各州の科学カリキュラム編成の基本原則に係る文献・一次資料を収集し、精査する。また、実際に編成された科学カリキュラムが依拠するコンピテンシーモデルの特定を試み、両者の関係性について考察する。

### 4. 研究成果

本研究を通して得られた主たる成果は、以下の 3 点である。

#### (1) 連邦各州におけるコンピテンシー指向の科学カリキュラムの特質

連邦各州で編成された科学カリキュラムについて、全国的なカリキュラム編成・改訂状況を調査しつつ、ニーダーザクセン州及びノルトライン・ヴェストファーレン州を中心に分析を行った。これらの州で編成されるカリキュラムは、コンピテンシー指向の新たなカリキュラムと

して注目される「中核カリキュラム (Kerncurriculum)」に相当するものである。ここでは、特に後期中等教育段階 (ギムナジウム上級段階) の化学カリキュラムを取り上げ、教育目的・目標の設定及び教育内容の構成に関する部分を分析するとともに、すでに明らかにしている前期中等教育段階の科学 (化学) カリキュラムの特質 (遠藤、2014) との比較・相対化を適宜行いながら、特質の鮮明化を図った。教育目的・目標の設定及び教育内容の構成各々について見出された特質は、以下の点である。

#### 教育目的・目標の設定に関する特質

基本的には、教科化学の KMK 教育スタンダードやアビトゥーア試験における統一的試験要求 (EPA) に添う形で、「専門知識」「認識獲得/専門の方法」「コミュニケーション」及び「評価/省察」という4つのコンピテンシー領域が設定され、獲得・育成すべき個々のコンピテンシーが示されていた。とりわけ、EPA で新設され特にその重要性が強調されている「コミュニケーション」と「評価/省察」に関して言えば、「コミュニケーション」領域では、コミュニケーションの要素を幅広く網羅し、かつ化学の専門的な表現様式と状況や相手に応じた表現様式の双方を射程に収めたコンピテンシーの規定がなされ、前期中等教育段階と比して、それらは扱う用語や表現の専門化に伴い、より質的に深化したものとなっていること。「評価/省察」領域では、主として、化学という学問内部における発展の評価/省察、日常はじめ他の文脈における化学の評価/省察、そして化学が関連する複雑な状況についての多視点的な評価/省察といった観点からコンピテンシーの規定がなされ、前期中等教育段階と比して、それらは評価/省察の対象となる問題状況のさらなる複雑化に対応するように、深化したものとなっていること、がそれぞれ特質として指摘された。

#### 教育内容の構成に関する特質

全体として、従来型のルールプラン (Lehrplan) に象徴的であるような、個々の教育内容を事細かに示す形ではなく、コンピテンシーの獲得・育成にとって必要不可欠な中心的なテーマ、内容のある種精選して示す傾向が見出された。さらに、そうした教科の内容を授業で取り扱う際に活用すべき「文脈 (Kontext)」が、併せて提示されている点が特徴的であった。用いられている文脈は、日用品の利用や身近な環境問題等、もっぱら生活世界の中で生徒達が遭遇し得るような科学が関連するリアリティの高い文脈であり、そうした文脈を活用した学習を通してコンピテンシーの獲得・育成が企図されていることを指摘した。また、文脈の活用は生徒達の学習面だけではなく、コンピテンシーの獲得・育成状況の評価面でも考慮されていることを明らかにした。

#### (2) 科学系教科のコンピテンシーモデルの実態と開発における視点

先にも述べたように、コンピテンシーモデルは、ドイツにおける科学カリキュラム編成にも一定の影響を及ぼしていると目されるものである。そこで、これまでにドイツでどのような科学系教科のコンピテンシーモデルが開発されてきたかを調査した。初等教育段階 (例えば、ドイツ事実教育学会のスタンダードのコンピテンシーモデル等) 及び中等教育段階 (例えば、科学系教科の KMK 教育スタンダードが依拠するコンピテンシーモデル、「前期中等教育段階の科学教育スタンダードの評価 (ESNaS)」プロジェクトのコンピテンシーモデル等) いずれにおいても、様々なモデルが開発されていたが、おおよそ2次元ないし3次元の座標軸からなる構造をとり、内容に関する次元と行動に関する次元の両者を含み得るという点で一定の共通性が見出された。また、初等教育段階と中等教育段階のコンピテンシーモデルを比較、考察し、両者の間で共通する要素を取り入れその対応付けを図ること、生徒の発達に応じて、広く科学学習一般に通ずるコンピテンシーから領域ごとに求められるより専門性の高いコンピテンシーへと移行させていくこと、等のコンピテンシーモデル開発時に考慮すべき視点を指摘した。

#### (3) コンピテンシー指向の科学カリキュラム編成の基本原則

各州の科学カリキュラム編成における理念的側面を各種文献調査から吟味するとともに、コンピテンシーモデルとの関係性について分析、検討した。ここでは、とりわけカリキュラム編成上重要となる教育目的・目標面、及び教育内容構成面を中心に検討した。まず、教育目的・目標面について、必ずしもすべての場合ではないが、生徒が獲得すべきコンピテンシーの全体像を描くようなコンピテンシーモデルをベースにししながら、個々のコンピテンシーを具体的に示し、到達目標の明確化を図る方向性が見出された。特に、示されるコンピテンシーは、科学系教科の KMK 教育スタンダードや EPA に倣い、おおよそ先述の4領域を基盤とした内容になっていることが明らかになった。また、教育内容構成面について、「中核カリキュラムは、総体ではなくただ必要不可欠な最低限のテーマ、内容そして教授形態のみを示す (Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2003)」という文言にも表れているように、詳細かつ網羅的に個々の教育内容を示すのではなく、中心的なテーマや内容を精選して示すような方向性が見出された。いかなる基準に基づいて中心的な内容を選択しているかについては、今後さらなる解明が必要であるが、そういった教育内容を扱う具体的な「文脈」をカリキュラム上に明示している点は、特筆すべき事項と言える。

以上のような本研究の成果は、世界的にも広く展開されつつあるコンピテンシー指向の科学カリキュラム編成の在り方に、種々の示唆を提供し得るものである。わが国にあっても、今次学習指導要領改訂にみられるように、資質・能力指向の理科カリキュラム編成が今後も展望されるところであり、本研究の成果が目的・目標設定や内容構成をめぐるさらなる議論の充実に貢献することが期待される。

#### <引用文献>

Parchmann, I., Kompetenzmodellierung in den Naturwissenschaften, Vielfalt ist wertvoll, aber nicht ohne ein gemeinsames Fundament, Review. *Zeitschrift für Pädagogik*, 56, 2010, S.140.

Bundesministerium für Bildung und Forschung, *Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards. Eine Expertise*, 2003, S.97.

#### 5 . 主な発表論文等

##### [雑誌論文](計3件)

遠藤 優介、理科における資質・能力の評価に関する一考察 ドイツのアビトゥーア試験を手がかりとして、愛知教育大学研究報告 教育科学編、査読有、67巻1号、2018、pp.215-219  
[https://aue.repo.nii.ac.jp/?action=pages\\_view\\_main&active\\_action=repository\\_view\\_main\\_item\\_detail&item\\_id=6395&item\\_no=1&page\\_id=13&block\\_id=21](https://aue.repo.nii.ac.jp/?action=pages_view_main&active_action=repository_view_main_item_detail&item_id=6395&item_no=1&page_id=13&block_id=21)

遠藤 優介、ドイツ後期中等化学カリキュラムにおけるコンピテンシーの育成とその評価「コミュニケーション」及び「評価」領域に着目して、科学教育研究、査読有、41巻1号、2017、pp.36-46

[https://www.jstage.jst.go.jp/article/jssej/41/1/41\\_36/\\_pdf/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jssej/41/1/41_36/_pdf/-char/ja)

寺田 光宏、遠藤 優介、ドイツの教育課程の改革動向と理科の学習活動の特色、理科の教育、査読無、65巻10号、2016、pp.17-22

##### [学会発表](計3件)

遠藤 優介、寺田 光宏、ドイツ中等化学教育における資質・能力指向の文脈を基盤とした授業デザイン、日本科学教育学会第42回年会、2018

遠藤 優介、ドイツの科学教育にみる資質・能力像と主体的・対話的で深い学びの視点、日本理科教育学会第67回全国大会シンポジウム、2017

遠藤 優介、ドイツにおける化学教育改革の潮流 育成すべきコンピテンシーとその意味、日本化学会東海地区化学教育討論会、2016

##### [図書](計1件)

遠藤 優介 他、協同出版、大高 泉編著、理科教育基礎論研究、2017、「コンピテンシーを基盤とするドイツ科学教育改革の展開」、全367頁、pp.51-65

#### 6 . 研究組織

##### (1)研究分担者

なし

##### (2)研究協力者

なし

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。