

# ドイツ基礎学校における科学教育の最新動向

—ハンブルク州の「事象教授」を中心として—

宮野 純 次

(教育学科教授)

## 1 はじめに

わが国の小学校教育課程では、2008（平成20）年に学習指導要領が改訂され、「生きる力」を育むという理念のもと、知識や技能の習得とともに思考力・判断力・表現力などの育成が重視されている<sup>1)</sup>。「確かな学力」の確立とともに、「豊かな心」や「健やかな体」の育成が目指されている。そこでは、言語活動の充実、理数教育の充実、体験活動の充実など、子どもたちの発達の段階を考慮しながら適切な指導をしていくことが意図されている。

一方、ドイツでは、国際学力調査（TIMSS, PISA）の結果が与えた衝撃を契機に、近年、学力向上施策の一環として、国家的なレベルでの初等・中等教育の教育課程の基準作成が進められている。これは教育スタンダード（Bildungsstandards）と呼ばれるもので、学校と授業の質的改善を目指して、常設各州文部大臣会議（Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder：各州の教育施策を調整する機関、以下KMKと記す）が作成している<sup>2)</sup>。公表されている教育スタンダードは、ドイツ語、数学、第1外国語（英語、フランス語）、理科（生物、化学、物理）である。

ドイツの初等学校は基礎学校（Grundschule）と呼ばれ、満6歳に達した子どもが就学する共通の学校である。一般に4年制で、カリキュラムは、ドイツ語、算数、「事象教授」（Sachunterricht）に加えて、音楽、造形美術、工作、体育、宗教などから編成されている。この段階では、理科は独立した教科として存在せず、「事象教授」の中で、自然科学的内容が教授学習さ

れている。

ドイツでは、伝統的に教育に関わる権能は基本的には州に属している。したがって、州ごとに文部省があり、それぞれに教育課程の基準を作成している。本稿ではドイツ16州の内、最も新しく、2011年に改訂を行ったハンブルク州の「事象教授」に着目した。同州の「事象教授」のねらいや内容などを明らかにすることを通して、わが国の小学校理科や総合的な学習の指導に資する示唆を得たい。

## 2 基礎学校における「事象教授」

「事象教授」は、基礎学校の主要教科の一つであった「郷土科」（Heimatkunde）に代わり、1960年代後半頃から登場した教科である。基礎学校教育の改革において、「郷土科」の理論的背景であった合科教授の原理や「郷土科」の課題として掲げられていた郷土愛の育成、などが批判された結果、「郷土科」は廃止され、学習内容が現代に相応しい内容に改められ、科学志向の「事象教授」が提案された。

さらに、1980年代以降は学習内容が子どもの現実生活に求められ、教科横断的な総合的な授業構成が実現できるように意図された。州によっては、「郷土及び事象教授」（Heimat-und Sachunterricht）などへの教科名の変更も見られた。

「郷土」が授業の出発点で学習内容そのものになり、専門科学的な事象分析に基づいて授業が構成されたり、子どもの体験や感情が重視されたり、子どもの生活や経験、具体的な行動が学習の中に強く導入されてきていた<sup>3)</sup>。

### 3 「事象教授」のねらいとコンピテンシー

基礎学校を対象として決議された教育スタンダードは、ドイツ語と数学だけである。しかしながら、専門学会である事象教授学会（Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts, 略称 GDSU）が2002年に公刊した『展望の大綱：事象教授』（Perspektivrahmen Sachunterricht）は学会版スタンダードと位置づけられる<sup>4)</sup>。

この学会版スタンダードには、基礎学校の課題として、①自己の環境に習熟すること、②環境を適切に理解し、ともに構成すること、③体系的かつ省察的に学習すること、④後の学習の基礎を形成すること、が挙げられている。

そして「事象教授」については、次のように記されている<sup>5)</sup>。「事象教授」は、子どもの身の回りの世界に関することを学習対象とし、現実の科学（社会、自然科学）との関連において、子どもが経験できる社会、自然、技術の世界について解明することが中心になる。社会・文化科学的展望、空間的展望、自然科学的展望、技術的展望、歴史的展望について、目標カテゴリーとしてのコンピテンシーが示される。

コンピテンシーは、学習の規準となる方向性を指し示す一種の到達目標であり、事象や行動に関する知識と協働して、メタ認知的な知識や価値に関連づけて方向づける知識を包含している。学習者の欲求や興味と後続する諸教科（専門領域）の学習提供・要求水準という両面的な教育要求を展望して規定されている<sup>6)</sup>。

また、2005年に公刊された『KMKの教育スタンダード：構想と展開の解説』には、教育スタンダードについて、次のように記されている<sup>7)</sup>。

教育スタンダードとは、①教科の基本原理を取り上げ、②児童生徒がその教育過程の一定の段階までに到達しなければならない基本的な知識を含めた教科固有のコンピテンシーを示し、③系統的で結びつく学習を目指し累積するコンピテンシー獲得の原理に従い、④要求領域の枠内で期待される成果を示し、⑤教科それぞれの中心的な領域に関わり生徒に彼らの教育活動のための形成の余地を与え、⑥中レベルの要求水

準（標準スタンダード）を証明し、⑦課題例によって具体的に説明されているものである。

このように、教育目標としてのスタンダード、コンピテンシーの習得を要求するスタンダード、そして、学習過程の成果を測るスタンダードは、「結果—指向」（outcome-Orientierung）の意味で教育政策のパラダイム転換を示している。教育スタンダードは、教育課程の国家的統一基準として機能し、その標準化を推進している<sup>8)</sup>。

### 4 学会版スタンダードにおける「自然科学」の展望

「自然科学」の展望に関する学習は、「子どもたちによる自然現象の体験と解釈」と「自然科学の内容と方法の提示」との二極的な牽引関係において成立している<sup>9)</sup>。環境に関する気づきや解釈は、自然科学によって構成された認知様式に基づいてもたらされるものであるが、子どもたちは、自然をさまざまな方法で経験し、多様な自然現象を知覚する。初歩的な生物的、化学的、物理的な関連性を解明することで、自然現象が解釈され、責任を自覚した自然との関わりが築かれる。

その際、次のことが大切にされている<sup>10)</sup>。それは、①人間と自然との関係で生じた諸問題に気づき、確かめ、働きかけること、②生命あるものの特徴を根本的な基準で発見すること、③物質の特性を調べ、物質の変化を学習すること、④自然現象を物理的な規則性の観点から探究すること、⑤自然科学の方法を身につけ、その方法によって知識獲得が確実になることを認識すること、の5つである。

#### (1) コンピテンシーの規定

「自然科学」の展望において規定されているコンピテンシーは、次の5つである<sup>11)</sup>。それは、①自然現象を事象に即して知覚し、観察し、命名し、記述すること、②選択された自然現象を物理・化学・生物の法則性に帰することや生物的な自然と無生物的な自然の現象を区別できること、③問いかける態度を築き、問題を確認し、問題解決の方法を使うこと、④生物的な自然の生存条件としても無生物的な自然の規則性を理

解すること、⑤自然と責任のある関わりをするための根拠を理解すること、である。

例えば、①のコンピテンシーでは、知覚領域全体の統一や部分としての現象を細分化して知覚すること、現象の特徴を述べること、基本的な物質、植物や動物の特性を発見し学習すること、が挙げられる。②のコンピテンシーについては、無生物的な自然の現象を認識し、変化を確認し、物理的な規則性や物質変成の変化に帰すること、生物的な自然の生き物の特徴として、物質交代、成長、発生、刺激反応、運動、生殖、遺伝について認識し学習すること、食物連鎖、循環、行動圏、生物群集（ビオトープ、群集、生態系、共生）の解釈モデルと相互作用、保存などの思考モデルを身につけること、が挙げられる。③のコンピテンシーでは、予想を発展させ、定式化すること、情報を探すこと、実験を計画し、実施し、評価すること、成果を表現すること、さらに自然現象の実験からの認識を応用すること、例えば、実験的な方法で知識が積み上げられることや実態が相互に個人的に確認できることを経験すること、自然への問いかけとして実験を考案し、実行し、評価する経験をする、が考えられている。④のコンピテンシーについては、生物的な自然の過程において無生物的な自然の規則性について認識すること、無生物的な自然の規則性への生物的な自然の依存関係を認識すること、自然の循環についての知識と生物的な自然や人間にとってのその意義が挙げられる。⑤のコンピテンシーは、資源に限りがあることを知る、資源再生の時代的な需要についての知識、種の多様性の意義や保存することの必要性についての知識、を身につけることである。

## (2) 内容や方法

「自然科学」の展望における内容や方法は、2学年ごとに示されている。第1・2学年では、コンピテンシー①の「自然現象を知覚し、観察し、命名し、記述する学習」に重点がおかれている。第1・2学年の内容として15テーマが示されている<sup>12)</sup>。それは、①植物や動物の外観と名前、②少女と少年の身体、③食事と飲み物、

健康的な栄養、④健康と病気、⑤昼と夜、太陽の日周運動と季節、⑥太陽、月と星、⑦石と鉱物、⑧衣服、繊維製品と洗濯、⑨鉱物の特性、⑩溶解と凝固、⑪熱膨張（温度計）、⑫燃焼過程、⑬気象現象、⑭光、色と影、⑮風と水の力、である。これらの学習で身につける方法は、考察、観察、記述、収集と整理、調査と検証、比較と測定、保護と形態、簡単な実験の計画、実施、評価、である。

第3・4学年の内容と方法は、コンピテンシー②～⑤に関係している。以下のように7つの内容が例示されている<sup>13)</sup>。

- ①人間、動植物の発生・生存条件：人間、脊椎動物と昆虫の体のつくり；（高等）植物の構造と構成要素；人間、動植物の成長、物質交代、生への欲求と生殖；行動圏、生物群集と種の多様性；生態学的な食料の生産と加工
- ②物質の特性：木、ガラス、金属、プラスチックのような原料の特性；固形物の混合；水、油、酢のようなさまざまな液体の特性（味や粘度など）；液体の混合；水の凝固状態；温度によっては砂糖や塩などの固形物質が水に溶けること
- ③化学的な物質の変化：ろうそくの燃焼過程；火と火災の防止；空気中での鉄、銅、銀のような金属の酸化；酸素と呼吸
- ④物理的な法則性：音と音の響き；光と影；浮き沈み；大気と気圧；電流とその利用；磁力の影響とコンパス；シーソー、天秤のようなてこを使う経験；熱と熱による膨張；状態変化（固体—液体—気体）；自然の力：風と水
- ⑤気象と宇宙の関連：気象現象、天気図と天気予報；風と雲；地球、月、太陽と星；太陽の日周運動、日時計；季節
- ⑥健康を促進する生活様式：健康的な食事の基本ルール；運動やスポーツの意味；病気や怪我の予防；休養によるストレスの克服；薬物防止
- ⑦環境形成、環境保護と環境危機：種、ビオトープと生育条件に関する知識；生態学的

な観点から造られた学校の敷地や学校環境の設計と維持；植物相と動物相との関わりにおける保護の意味；環境汚染による危機これらの学習で身につける方法は、コンピテンシーの形成に重要な意味を持っている。その方法は、考察、観察、記述、結論、収集と整理、分類、調査、比較、感覚的知覚（味わう、匂う、聴く、触れる）、測定、感覚的な知覚と測定法との比較、保護と形態、文章作成、記録、予想と説明の言葉での表現、解釈、実験の計画、実施と評価、言及したことの根拠づけと検証、説明の表現と評価、専門的知識のある図、表やグラフの作成と活用、である。

「自然科学」の展望は、多様な方法で他の展望と関連づけられている。しかも「自然科学」の展望は、事象教授のテーマの中で化学的、物理的、生物的、生態学的な観点とのネットワークが明らかにされる。授業では、これらの展望はその時のテーマに応じて一緒に関係づけられようとしている。その際、子どもたちは、関係を考えながら、知識を網目状に結びつけることになる。

### (3) ネットワークの例示

「自然科学」の展望では、ネットワークの例として、「空気」のテーマが次のように示されている<sup>14)</sup>。

児童が空気のテーマに取り組む時、空気はある場所を占めていること、抵抗の原因であること、重さがあること、温めると膨張することを発見する。これが物理的な観点である。次に、空気は酸素を含むこと、私たちの呼吸や燃焼・酸化の過程で重要であることを身につける。これが化学的、生物的な観点である。そして、空気の汚染が、環境に危機的な影響をもたらすことを学習する。これが生態学的な観点である。

観察、簡単な実験、測定を通して、空気全体はとてつもない重さを持つこと、地球上のあらゆる対象に大きな圧力をかけていること、を児童は経験する。これが物理的な観点である。そして、食品を瓶詰めにして保存するために、この気圧を利用していること（家庭科の観点）や気圧の変化が天気に影響していること（気象学

や技術の観点）も経験する。真空状態のピーナツ袋を開封した時に起こる破裂音など、日常生活の諸現象からの理解が可能になる。

マクデブルク市長オットー・フォン・ゲーリケによる気圧の作用の発見、気圧計の製作や天気予報についての史実は、人間がいかに自然の法則性を探究し、新しい知識を構築したかを示すものである。これは、歴史的な観点である。

### (4) 評価の観点

さまざまな包括的な能力や技能と関連してコンピテンシーを理解することは、教科を狭めたり各展望を単に付加的につなぎ合わせたりするのを防止している。望ましい能力や技能は領域に即して定義されている。「自然科学」の展望では、15の評価の観点が示されている<sup>15)</sup>。

- ①植物、葉、実が分類できること
- ②植物と動物を同定し、名前が言え、その生育条件を記述し、生育空間の特性が認識できること
- ③特定の植物（植物種）と動物（動物種）の典型的な特徴と必須条件が言えること
- ④植物と動物を適切に飼育栽培できること
- ⑤植物と動物の生育段階を年間サイクルで整理できること
- ⑥物質の特性が言え、特徴によって物質を区別し、選択された物質の変化について、その特徴が記述できること
- ⑦化学的な、或いは物理的な過程の規則性が挙げられること
- ⑧実験で課されていることを（構造物を目の前にして、或いはイメージして）実験を記述し、説明できること
- ⑨（範例や手引書に従って）実験を組み立て、開始し、改善できること
- ⑩実験装置を考え出し、（それを言葉や図や物で）描けること
- ⑪問題解決を進め、議論し、確かめ、最善の状態にできること
- ⑫自然科学的に記述できる諸現象や実態について説明できること
- ⑬生態学的な関連を（例を挙げて）説明できること

- ⑭新しい関連で知識を応用し、活用する力を発揮できること
- ⑮器具や補助具が適切に扱えること

## 5 ハンブルク州の「事象教授」

改訂前のハンブルク州の「事象教授」(2003年版)は、①目標、②教授構成の原理、③内容；学習分野の概観、④要求と評価規準、で構成されていた<sup>16)</sup>。それに対して、2011年改訂の「事象教授」は、①基礎学校における陶冶と訓育、②事象教授におけるコンピテンシーとその習得、③事象教授における要求と内容、④能力の背後の情報と評価の原理、で構成されている<sup>17)</sup>。これらの構成の違いからも、2011年に改訂された「事象教授」は、学会版スタンダードやその後に出されたKMKの「教育スタンダード」の影響を受けていることがわかる。

ハンブルク州の「事象教授」(2011年版)では、第2学年の終わりには観察基準(Beobachungskriterien)、第4学年の終わりには標準要求(Regelanforderungen)としてコンピテンシーが明示されている。コンピテンシー領域(Kompetenzbereich)としては、「世界への方向づけ」「認識獲得」「判断力の形成」という3点が設定されている。

### (1) コンピテンシー領域「世界への方向づけ」

コンピテンシー領域「世界への方向づけ」は、「共同社会における生活」「時間と歴史」「空間」「自然現象」「技術」の5つに区分されている<sup>18)</sup>。これは学会版スタンダードに示された目標カテゴリーとしてのコンピテンシー5展望と一致する。

- ①「共同社会における生活」(社会科学の展望での世界への方向づけ)
  - ・親しい、他人の生活条件を認識する。
  - ・政治的な秩序と政治的な決定を認識する。
  - ・簡単な経済的な関連を認識する。
- ②「時間と歴史」(歴史の展望での世界への方向づけ)
  - ・日常生活における時間の構成を把握する。
  - ・人間の生活条件の発展と変化を認識する。
- ③「空間」(地理の展望での世界への方向づ

- け)
  - ・空間を知覚し描く。
  - ・人間と空間の相互関係を認識する。

### ④「自然現象」(自然科学の展望での世界への方向づけ)

- ・自然現象や事象を事実即して知覚する。
- ・物質と生物の変化を認識する。
- ・自然科学に関する知識を獲得する。

### ⑤「技術」(技術の展望での世界への方向づけ)

- ・技術的構成と関連を認識する。
- ・技術の発展と労働様式を記述する。
- ・日常におけるエネルギーの変換と利用を記述する。
- ・情報交換の技術的可能性を記述する。

### (2) 自然現象(自然科学の展望での世界への方向づけ)

改訂前のハンブルク州の「事象教授」(2003年版)では、「自然」に関する学習の目標として、次のように示されていた<sup>19)</sup>。

- ①子どもの経験領域である生物的及び無生物的自然現象から出発し、簡単な生物的、物理的、化学的な関連を認識・理解し、自然現象の法則の基礎を獲得する能力を得ること
- ②このような知識が日常の状況を克服するために役立つことを経験し、危険を認識したり自分や他人を守ったり安全を意識して行動する能力を発達させること
- ③自然の中での人間の結びつき、天然資源への依存を発見し、自然を支配できる限界についての概念を獲得すること
- ④自然との関係における倫理的な問題と根本的に取り組むこと
- ⑤生物的及び無生物的自然との責任ある関係へと導き、環境を意識し倫理的に熟慮する態度へと促すこと

事象教授の内容は、①一緒に生活する、②私と身体、③身近な環境、④ヨーロッパや世界の生活、⑤時間、変化、歴史との関係、⑥自然、⑦技術化された世界、⑧労働、経済、消費、の8つの学習領域で構成されていた<sup>20)</sup>。

それぞれの学習内容は関連し合うが、学習領域「自然」の内容としては、第1・2学年では、①植物、②動物、③空気、或いは水、火、④気象、第3・4学年では、①植物、②動物、③空気、水、火、土、④自然現象、が取り扱われていた<sup>21)</sup>。

2011年に改訂された「事象教授」では、自然現象（自然科学の展望での世界への方向づけ）について、表1に示すように、第2学年の終わりでの観察基準と第4学年の終わりでの標準要求が挙げられている<sup>22)</sup>。

表1 自然現象（自然科学の展望での世界への方向づけ）

| 第2学年の終わりでの観察基準   | 第4学年の終わりでの標準要求   |
|--|--|
| <p>自然現象や事象を事実に即して知覚する。</p> <p>児童は、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・子どもは人間、動物や植物の一部を専門的概念で書けますか？</li> <li>・子どもは観察した動物の行動を書けますか？</li> <li>・子どもは生物と無生物の例を言えますか？</li> <li>・子どもは常日頃、さまざまな物質（例、プラスチック、木、金属、ウール）とその特性（例、形、固さ、におい、色）を区別しますか？</li> <li>・子どもは人間、動物、植物に必要なエネルギーの例を言えますか？</li> </ul> | <p>児童は、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・人間の体格や重要な生命機能を記述する（例、消化、血液循環、呼吸、運動）。</li> <li>・選択した異なるバイオトープにおいて典型的な植物と動物を命名し分類し、その基本的な状態を記述する。</li> <li>・動植物の生活条件や適応性を記述する（例、土壌、土中、水中における生物の栄養、生殖、発生）。</li> <li>・人間、動物、植物の相互関係とそれらの無生物的自然（土壌、水、空気）との関係を記述する。</li> <li>・選択した動物の行動様式を記述し比較する。</li> <li>・生物と無生物の特徴を記述し比較する。</li> <li>・選択した素材（例、石、金属、木、水、空気、土）とその特性（例、重さ、伝導率、磁力、溶解度、貯水力）を言って比較し区別する。</li> <li>・エネルギー需要と生物のエネルギー変換の型（食物→消化）の典型的な例を記述する。</li> </ul> |

|  |   |
|--|---|
| <p>物質と生物の変化を認識する。</p> <p>児童は、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・子どもは自分自身、動物や植物を知覚し変化を書けますか？</li> <li>・子どもは無生物的自然における物質の明白な変化（例、水が溶けること、金属が錆びること、ろうそくが燃え尽きること）を書けますか？</li> <li>・子どもは自然における簡単な循環を言えますか？</li> </ul> | <p>児童は、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・乳児から若年／成人までの発達における身体の変化（例、歯の生えかわり、食物連鎖）を記述する。</li> <li>・選択した動物と植物の成長と発生を記述する。</li> <li>・物質が変化する事象（例、溶解、燃焼）を記述する。</li> <li>・自然における簡単な循環と相互作用（例、水の循環、食物連鎖）を記述する。</li> </ul> |
| <p>自然科学に関する知識を獲得する。</p> <p>児童は、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・子どもは（男性研究者と女性）研究者のように研究する例を言えますか？</li> <li>・子どもはいくつかの日常のイメージを基礎に、選択した自然現象を始めて解釈する手がかりを見つけますか？（なぜ事物は落ちてくるのか？）</li> </ul>                        | <p>児童は、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・自然科学の研究者の研究方法を挙げる。</li> <li>・選択した自然現象（例、気象、電気、浮力と沈殿）を自然科学的規則を基にして導き出す。</li> <li>・日常における自然科学的認識の意義を実証的に記述する（例、天気予報）。</li> </ul>  |

また、空間（地理の展望での世界への方向づけ）では、「人間と空間の相互関係を認識する」において、以下のように自然現象との関連が見られる<sup>23)</sup>。

○第2学年の終わりでの観察基準

- ・子どもは人間が自然の基盤（例、農業、水、余暇、運搬）をどのように利用するか書けますか？
- ・子どもは例えば自然や形作られた環境における変化を書けますか？

○第4学年の終わりでの標準要求

- ・児童はさまざまな人間に対して自然や形作られた環境や気候の関係する一定の特徴（例、住居、仕事場、余暇、農業）が、どんな意義を持つか記述する。
- ・児童は自分の周囲の地域における自然や形作られた環境を観察し記述し、実証的にその原因（地質学、建物／交通／工業、政治

的決定に関連づけて)に言及する。

さらに、技術(技術の展望での世界への方向づけ)では、「日常におけるエネルギーの変換と利用を記述する」において、以下のように自然現象との関連が見られる<sup>24)</sup>。

○第2学年の終わりでの観察基準

- ・子どもは例えば技術的な器具は何のためにエネルギーを必要とするかを言えますか?
- ・子どもは例えばエネルギーをどのように節約することができるかを言えますか?

○第4学年の終わりでの標準要求

- ・児童は実証的にエネルギー需要と技術的な器具のエネルギー変換の形式(電気→光, 熱, 運動)を記述する。
- ・児童は実証的にエネルギーの供給源(例, 在来の: ガス, 石油, 石炭, 核エネルギー; 代案としての: 太陽, 風, 水)を挙げる。
- ・児童は省エネルギー措置の意義とその気候保全との関連を明らかにする。

(3) コンピテンシー領域「認識獲得」

コンピテンシー領域「認識獲得」は、「展望が広がるコンピテンシー」と「展望に関連するコンピテンシー」に分けて明示されている。

「展望が広がるコンピテンシー」としては、

- ①観察する, 採集する, 整理する, 測定する,
- ②質問する, 情報を得る, 評価する, 表現する,
- ③意見交換する, が挙げられている<sup>25)</sup>。

「展望に関連するコンピテンシー」は、「共同生活を形成する」「時間と歴史を解明する」「空間を探索する」「自然現象を探究する」「技術を理解する」の5つに区分されている<sup>26)</sup>。

①「共同生活を形成する」(社会科学の展望での認識獲得)

- ・共同生活に参加する。
- ・争いを理解し, 調整する。
- ・アンケートや調査を実施する。

②「時間と歴史を解明する」(歴史の展望での認識獲得)

- ・時間を測定し表現する。
- ・起源について勉強する。

③「空間を探索する」(地理の展望での認識獲得)

- ・スケッチ, 地図, モデルを利用する。
- ・空間を表現する。

④「自然現象を探究する」(自然科学の展望での認識獲得)

- ・自然科学的な研究方法を確かめる。

⑤「技術を理解する」(技術の展望での認識獲得)

- ・技術を利用する。
- ・技術的対象物と活動の経過を探究する。
- ・技術的な問題設定を解決する。

自然科学の展望での認識獲得「自然現象を探究する」に関する内容は、表2のようになる<sup>27)</sup>。

表2 自然現象を探究する(自然科学の展望での認識獲得)

| 第2学年の終わりでの観察基準   | 第4学年の終わりでの標準要求   |
|--|--|
| <p>自然科学的な研究方法を確かめる。</p> <p>子どもは自然や日常の現象や実体について質問しますか?</p> <p>子どもは試みや自分の実験によって簡単な現象を探究しますか?</p> | <p>児童は、</p> <p>・(自分の)探究によって答えることができる自然現象に関する疑問を發展させる。</p> <p>・自然現象に関する疑問に関連して考えや予想を發展させ比較する。</p> <p>・自分の予想の再考や手元にある問題提起の回答に関する簡単な調査(試験)を計画する。</p> <p>・安全を意識して簡単な実験や調査を実施する(例, 火や電気に関する確かな取り扱い)。</p> <p>・ますます自主的に手引書にしたがって複雑な実験を実施する。</p> <p>・問題提起に関連付けて自分の調査(試験)のデータ, 結果, 観察結果を表現する。</p> <p>・結果, 観察結果をその問題提起/予想と比較し, 他の研究結果とも検討してみる。</p> |

また、空間を探索する(地理の展望での認識獲得)では、「スケッチ, 地図, モデルを利用する」において、以下のように自然現象との関連が見られる<sup>28)</sup>。

○第4学年の終わりでの標準要求  
 ・児童は補助手段を使って（例. コンパス、太陽、ランドマーク）位置を確認する。  
 さらに、技術を理解する（技術の展望での認識獲得）では、「技術的対象物と活動の経過を探究する」において、以下のように自然現象との関連が見られる<sup>29)</sup>。

- 第2学年の終わりでの観察基準
  - ・子どもは簡単な機械的な対象物を分解し、その機能様式を探究しますか？
- 第4学年の終わりでの標準要求
  - ・児童は技術的な対象物に関する機械的な機能を探究し、これらを再認識する（例. シーソーのてこの原理、扇風機の歯車装置）。
  - ・児童は昔と今の製造経過、活動プロセスや行動を比較する（例. 洗濯物を洗う、建築工事）。

(4) コンピテンシー領域「判断力の形成」

コンピテンシー領域「判断力の形成」は、「共同生活を判断する」「時間と歴史について熟考する」「空間形成について説明する」「自然について責任のある行動をする」「技術を評価する」の5つに区分されている<sup>30)</sup>。

- ①共同生活を判断する（社会科学の展望での判断力の形成）
  - ・さまざまな興味や考え方を判断する。
  - ・民主主義的な態度を認識する。
- ②時間と歴史について熟考する（歴史の展望での判断力の形成）
  - ・過去について考える。
  - ・人間の行動の歴史的成果を認識する。
  - ・歴史的原因を批判的に扱う。
- ③空間形成について説明する（地理の展望での判断力の形成）
  - ・空間の形成への人間の影響を判断する。
  - ・さまざまな空間表現を判断する。
- ④自然について責任のある行動をする（自然科学の展望での判断力の形成）
  - ・行動の順番を認識し評価する。
- ⑤技術を評価する（技術の展望での判断力の形成）
  - ・技術的な器具、開発、製品を評価する。

自然科学の展望での判断力の形成「自然について責任のある行動をする」に関する内容は、表3のようになる<sup>31)</sup>。

表3 自然について責任のある行動をする（自然科学の展望での判断力の形成）

| 第2学年の終わりでの観察基準  | 第4学年の終わりでの標準要求  |
|---|---|
| 行動の順番を認識し評価する。<br><br>・子どもは自分の健康についての行動が有益であるかどうか十分に吟味しますか？<br><br>・子どもは注意深く動物や植物と交流しますか？ | 児童は、<br><br>・日常の状況で自分自身に危険があるかどうかを判断し、安全対策（例. 適切な衣服、電気器具、音量）を挙げる。<br>・倫理的な行動（例. 種に適した動物の飼育）と持続性（例. 資源を大切にしている行動）の感覚で自分の環境との交流を基礎づけ判断する。 |

また、空間形成について説明する（地理の展望での判断力の形成）では、「空間の形成への人間の影響を判断する」において、以下のように自然現象との関連が見られる<sup>32)</sup>。

- 第2学年の終わりでの観察基準
  - ・子どもは時代に即した例で身近な環境の変化による肯定的及び否定的な影響を書けますか？
- 第4学年の終わりでの標準要求
  - ・児童はなぜ人間は空間の維持、保存と変化の責任を持つのかを基礎づける。
  - ・児童は人間と環境との相互作用（生態学的、経済的、社会的関連）のある選択された例で評価する。

(5) 拘束力を持つ内容

事象教授のコンピテンシーには、どのようなテーマの関連で、児童が前述のコンピテンシーを適切な方法で獲得できるか、明記されている。表4に示すように、重点的なテーマや拘束力を持つ内容も考慮されている<sup>33)</sup>。

全体の中から選択された内容とテーマが、すべてのコンピテンシーの促進や発達を保証でき



表4 拘束力を持つ内容

| 1. 内容<br>すべての展望<br>での判断力に<br>ついて   | 2. 内容<br>社会科学、歴<br>史、地理の展<br>望での重点に<br>ついて   | 3. 内容<br>自然科学、技<br>術の展望での<br>重点について  |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・それは私です</li> <li>・学校、学校地域</li> <li>・健康と栄養</li> <li>・天気と気候</li> <li>・ハンブルク、水の都市</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ドイツ</li> <li>・ヨーロッパ</li> <li>・中世の生活</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>以下に関する簡単な実験</li> <li>・植物の生長</li> <li>・浮き・沈み</li> <li>・磁力</li> <li>・簡単な電流回路</li> <li>・火</li> <li>・橋</li> </ul> |

るように、いくつかの展望が有意義に網目状に結びつけられている。

社会に関連した展望も含め、自然科学・技術の展望も、多くの内容が考慮されている。実験や試験などの探究的な学習により、自然科学や技術のテーマへの興味が喚起され、科学的な理解の開拓へと繋がるようにも配慮されている。

さらに、「持続的な開発のための教育」構想により、健全な気候、正義、文化的な多様性、労働、自然保護、住居と構造、エネルギー、水、大地、異なる世代の共同生活、といったテーマが事象教授においても重視されている。これらのテーマは、社会的、経済的、文化的に、そして生態学的な次元で取り扱われている。

## 6 おわりに

ドイツでは、国家的なレベルでの教育スタンダードの導入が進行している。この教育スタンダードは、「結果—指向」(outcome-Orientierung)の意味で教育政策のパラダイム転換を示している。基礎学校の事象教授においても、学会版のスタンダードが出され、達成すべきコンピテンシーが明示されている。

改訂されたハンブルク州の事象教授においても、子どもたちを生活世界へ方向づけるコンピテンシーの獲得が目指されている。学会版スタンダードと同様に、領域が5つの展望に分けられ、その展望間の連携も図られている。

第2学年の終わりには観察基準、第4学年の

終わりには標準要求としてコンピテンシーが明示されている。コンピテンシー領域「世界への方向づけ」「認識獲得」「判断力の形成」の各領域において、自然現象と技術や地理などとの関連が図られている。

子どもたちの好奇心や疑問を持つ姿勢を促進しながら、今後の学習の基本になる教科の展望、課題設定、認識方法、概念や態度について考慮されている。多様な関連の中で、言語的、数学的なコンピテンシーも重視されている。つまり、テキストを理解し、文章を書き、口頭でプレゼンテーションし、論証する、或いは実際の状況で測定し、計算し、データを理解し、表現するなどである。さらに、考えさせる話し合い、協働学習とともに、発達に即して、自主的に責任を持って行動することも重視されている。

このように、基礎学校における教育の伝統も継承しながら、達成すべきコンピテンシーが明示され、着実な成果が狙われようとしている。

## 文 献

- 1) 文部科学省 (2008) 『小学校学習指導要領』東京書籍
- 2) Herausgegeben vom Sekretariat der Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der BRD (2005) : Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz, Erläuterungen zur Konzeption und Entwicklung, Luchterhand, S. 6.
- 3) 宮野純次 (1995) 「ドイツの郷土科」『理科教育 そのダイナミクス』大学教育出版, p. 228.
- 4) Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (2002) : Perspektivrahmen Sachunterricht, Julius Klinkhardt, S. 2. 原田信之 (2006) 「ドイツ初等教育の統合教科『事実教授』のスタンダード」『岐阜大学教育学部研究報告 教育実践研究』第8巻, p. 151.
- 5) Ebenda, S. 2-3.
- 6) Ebenda, S. 4.
- 7) Herausgegeben vom Sekretariat der Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der BRD (2005) : S. 6.
- 8) Ebenda, S. 6-11. 原田信之編 (2007) 『確かな学力と豊かな学力』ミネルヴァ書房, p. 99. 大高泉 (2012) 「ドイツにおける科学の学力の捉え方」日本理科教育学会編『今こそ理科の学力を問う』東洋館出版社, p. 47.
- 9) Gesellschaft für Didaktik des

- Sachunterrichts (2002) : S. 7.
- 10) Ebenda, S. 8.
  - 11) Ebenda, S. 15 – 16.
  - 12) Ebenda, S. 16 – 17.
  - 13) Ebenda, S. 17 – 18.
  - 14) Ebenda, S. 18.
  - 15) Ebenda, S. 25.
  - 16) Freie und Hansestadt Hamburg Behörde für Bildung und Sport (2003) : Rahmenplan Sachunterricht Grundschule, Hamburg.
  - 17) Freie und Hansestadt Hamburg Behörde für Schule und Berufsbildung (2011) : Bildungsplan Grundschule Sachunterricht, Hamburg.
  - 18) Ebenda, S. 20 – 25.
  - 19) Freie und Hansestadt Hamburg Behörde für Bildung und Sport (2003) : S. 5.
  - 20) Ebenda, S. 10.
  - 21) Ebenda, S. 18, 26 – 27.
  - 22) Freie und Hansestadt Hamburg Behörde für Schule und Berufsbildung (2011) : S. 23.
  - 23) Ebenda, S. 22.
  - 24) Ebenda, S. 24.
  - 25) Ebenda, S. 25.
  - 26) Ebenda, S. 26 – 29.
  - 27) Ebenda, S. 28.
  - 28) Ebenda, S. 27.
  - 29) Ebenda, S. 29.
  - 30) Ebenda, S. 30 – 32.
  - 31) Ebenda, S. 32.
  - 32) Ebenda, S. 31.
  - 33) Ebenda, S. 33.