

スイス・ドイツ語圏 - の前期中等教育段階における物理教育

— 科学（理科）教科書の分析 —

田中 賢二 ・ 田中 啓太*

スイス・ドイツ語圏 - の前期中等教育段階に焦点を当て、学習指導要領、教科書などに基き、物理教育の現状分析を行った。教科Naturlehre 科学（理科）のもとに分野物理が位置づけられている。学習指導要領で言及していることに対応して科学教科書も、物理、生物、化学以外の第4の分野一般（その他）を、節単位で準備している。物理分野の節数や索引数は、生物分野より少なく、化学分野より多かった。索引数の違いは、それぞれ、電気>力>その他>原子・核>光>熱>音；人体>動物>植物>その他>一般生物；無機化学>有機化学>その他>物理化学であり、その他の割合では、生物と化学に比べて、物理は小さいこと、また、活動・発展・追加の節が準備されている割合が最も少なく、人名索引数が最も多いという特徴などを見いだした。

Keywords：スイス・ドイツ語圏，前期中等教育段階，物理教育，教科書，現状分析

I. はじめに

ドイツ語圏における物理教育の概念・構造はどのようなものであろうか。スイスの前期中等教育段階の場合はドイツと、また、生物教育や化学教育と事情は、異なるのであろうか。

既に、筆者の一人は、ドイツについては第二次世界大戦以前において世界をリードしてきた物理学の伝統を背景にもつ（西）ドイツにおける物理教育の現代化¹⁾など一連の研究を行い、更に、前期中等教育段階に関しては、旧東ドイツ地区・ザクセン邦に注目し、現状と変化を、加えて、共同研究として、教科書に基づき、生物教育や化学教育との比較分析から、学習障害特別支援学校の物理教育の現状も明らかにしてきた。^{2,3,4)}

引き続き、本稿の具体的な目的は、スイス・ドイツ語圏 - の前期中等教育段階に焦点を当て、学習指導要領、教材目録、教科書^{5~14)}などに基づき、生物教育や化学教育との比較分析から、物理教育の現状分析を行うことである。

なお、スイス・ドイツ語圏 - に関しては、既に、

ベルン邦に注目し、初等と前期中等教育段階における（物理教育を含む）科学教育、ギムナジウムにおける物理教育の現状を、明らかにしている。^{15,16,17)}

ドイツ語圏であるオーストリアの前期中等教育段階における物理教育については、初等教育段階の教科「事象教授」との関連を、また、前期中等教育段階のハウプトシューレにおける物理カリキュラムの変化も、加えて、オーストリアとスイスとに挟まれたドイツ語を公用語とするミニ国家・リヒテンシュタインについては、初等中等教育段階における（物理教育を含む）科学教育の現状も、明らかにしている。^{18,19,20)}

II. 枠組み

スイス連邦憲法によれば、スイスが26の邦からなる連邦国家であること（1条）、ドイツ語を含み4つの国語があること（4条）、学校制度は邦の権限であること（62条）を、確認できる。

26邦は協定（学校調整に関する邦間協定Konkordat über die Schulkoordination）を結び、学校制度の調整を行っており、義務教育年限を9年（ほとんどが

岡山大学大学院教育学研究科自然教育学系理科教育講座 700-8530 岡山市北区津島中3-1-1

*津市立久居西中学校 514-1253 三重県津市久居一色町940

Research on the Physics Education in the Lower Secondary Level in Swiss German Zone by Analysis of a Science Textbook

Kenji TANAKA, and Keita TANAKA*

Department of Science Education, Division of Natural Science Education, Graduate School of Education, Okayama University, 3-1-1 Tsushima-naka, Kita-ku, Okayama city 700-8530

*Hisainishi Junior High School, 940 Hisai-itusiki-cho, Tu city 514-1253

6・3制)、大学入学資格であるマトゥーラ試験まで12ないし13年などを定めている。17邦がドイツ語圏であり、更に、邦内にドイツ語圏地区を有する邦を加えると21邦を数える。

II. 1. (共同開発) 学習指導要領・科学 (理科)

近年、ドイツ語圏の諸邦は3地区(北西スイス、中央スイス、東スイス)に分かれ、それぞれ、連携・調整などを試みている。そのうち、中央スイス6邦: LU, UR, SZ, OW, NW, ZG: ルツェルン・ウーリ・シュヴィーツ・オブヴァルデン・ニトヴァルデン・ツークの教育長会議BKZ: Bildungsdirektoren-Konferenz Zentralschweizは、義務教育段階の学習指導要領(In der BKZ-Region wurden folgende gemeinsame Lehrpläne erarbeitet)を共同開発している。

なお、この中央スイス6邦には、国名由来シュヴィーツ(Schwyz)邦、スイス建国(誓約同盟(Eidgenossenschaft)結成1291年)を行った原初3邦(ウーリ、シュヴィーツ、ウンターヴァルデン(現在のオブヴァルデンとニドヴァルデン))を含み、面積比・人口比は、ともに、スイス連邦の10%程度である。

表1は、中央スイス教育地区(ルツェルン邦、ウーリ邦、シュヴィーツ邦、オブヴァルデン邦、ニトヴァルデン邦、ツーク邦、ヴァレー邦ドイツ語圏、フリブール邦ドイツ語圏)、第7~9学年用学習指導要領・科学の冒頭部分である。

表1 中央スイス教育地区(ルツェルン邦、ウーリ邦、シュヴィーツ邦、オブヴァルデン邦、ニトヴァルデン邦、ツーク邦、ヴァレー邦ドイツ語圏、フリブール邦ドイツ語圏)、第7~9学年用学習指導要領・科学(冒頭)

目次	
A: 構想 Leitideen	
1. 教科の意義 Bedeutung des Faches.....	3
2. 目標 Richtziele.....	4
3. テーマ Themenkreise	
a) 総合的なテーマ Integrierte Themenkreise.....	5
b) 固有のテーマ Fachspezifische Themenkreise....	6
c) 教授学的方針 Didaktische Prinzipien.....	7
4. 授業での具体化 Umsetzung im Unterricht.....	8
B: ねらい Grobziele	
1. テーマ一覧 Themenübersicht.....	9
2. 拘束性 Verbindlichkeiten der Grobziele	10
3. 第7学年	11
4. 第8学年	22
5. 第9学年	31
C: 付録 Anhang	
手引き: 大凡の時間配分	41
作成委員	43
この学習指導要領は、スイス邦教育長会議 Innerschweizer Erziehungsdirektorenkonferenz: IEDKの学習指導要領科学作成グループによって作成された。	
1997	
中央スイス学校問題協議センター Zentralschweizerischer Beratungsdienst für Schulfragen ZBS	

科学の学習指導要領開発では、中央スイス教育地区は、中央スイスのドイツ語圏の6邦に加えて、フランス語とドイツ語を公用語とするヴァレー(ヴァリス)邦とフリブール(フライブルク)邦とのドイツ語圏2地区も参加している。

表2は、中央スイス教育地区(ルツェルン邦、ウーリ邦、シュヴィーツ邦、オブヴァルデン邦、ニトヴァルデン邦、ツーク邦、ヴァレー邦ドイツ語圏、フリブール邦ドイツ語圏)、第7~9学年用学習指導要領に示されている科学の意義である。

表2 中央スイス教育地区(ルツェルン邦、ウーリ邦、シュヴィーツ邦、オブヴァルデン邦、ニトヴァルデン邦、ツーク邦、ヴァレー邦ドイツ語圏、フリブール邦ドイツ語圏)、第7~9学年用学習指導要領に示されている科学の意義(3頁)

物語で決していないように、現実の世界は、自然諸科学によって具体化されている。自然科学的認識の応用として技術は、24時間我々の生活を、支配している。科学授業の中心には、確かに、これまでと同様に、自然科学的思考の育成と自然との繋がり世話とが、ある。しかし、身の回りの世話が、新しい重点となる。能力、積極的な価値追求、責任感の育成が、目標である。我々の環境で最も多様な脅威に関する議論は、これまでより大きい地位を占めている。この状況で、矛盾を含む役割が、科学で語られる。一方、我々の惑星の上で、生命を脅すような状況への責任に対する非難が科学にもたらされ、他方で、これらの問題の解法を同じ科学に期待する。この矛盾している状況は、倫理という本質につながっていく。「可能なことはすべて許可しますか? 科学によって、すべての問題を本当に解決できるか?」科学の授業はこの問題を解決できない。生徒は、地球の未来の在り方に対する責任について問いかける。科学の授業は、社会と環境との分野から問を見つける場所である。対立する意見がある分野で、自律した立場を見出す際に、支援を与えることになる。地球上の現在・未来の諸問題はますます複雑になる。理解力としては、自然科学の全分野にわたる連携的な思考を求める。これまで、自然科学的教科は生物、化学、物理に分かれていた。この学習指導要領科学では、意味がある箇所、これらの教科間に、もはや境界が引かれない。総合的なテーマが教科固有のテーマに換わる。基礎知識と能力を育成し、日常・環境・社会からの問題に立ち向かうことに至る。これらの考えの全てに基づいて、教授学的な考慮とともに、以下の4つの理念が意味あることになる:つまり、

1. 自然科学的思考の育成
2. 生活状況の克服
3. 能力の育成
4. 環境に対する責任感を持った行動

教科を生物、物理、化学と違って、科学(理科)としている理由は、これらの枠を越えたテーマや目標にあるとしている。

なお、第7～9学年の前、第1～6学年である初等教育段階においては、教科人間・環境 **Mensch und Umwelt** があり、表3の中央スイス教育地区（ルツェルン邦、ウーリ邦、シュヴィーツ邦、オブヴァルデン邦、ニトヴァルデン邦、ツーク邦、ヴァレー邦ドイツ語圏）、初等学校（第1～6学年）用学習指導要領に示されている人間・環境の意義でわかるように、いわば日本の生活科に相当する。但し、教科「人間・環境」の学習指導要領共同開発の場合は、教科「科学」とは違って、フリブール邦のドイツ語圏地区は参加していない。

表3 中央スイス教育地区（ルツェルン邦、ウーリ邦、シュヴィーツ邦、オブヴァルデン邦、ニトヴァルデン邦、ツーク邦、ヴァレー邦ドイツ語圏）、初等学校（第1～6学年）用学習指導要領「人間・環境」に示されている人間・環境の意義（3頁）とその学習分野（6頁）

<p>出発点は、世界の中の人間と取り巻く世界とである。自らと環境とを問題にする。生徒の景観世界を範囲と深さに従って解明することを援助する。</p> <p>一方で、学習欲と経験世界とに従う。他方で、教員は子どもに新しい世界への接近をもたらす。広く多面的な知識と経験とが、子どもにとって現在と未来に意味のある目的を持ったテーマ選択を、求める。</p> <p>これまでの教科、郷土科、事象教授、地理、歴史、科学（Naturkunde）が人間・環境に統合され、公民・経済・技術・社会的（soziale, wirtschaftliche, technische und gesellschaftliche）側面に拡大されている。</p> <p>上述の諸教科に換わり、人間の基本的な需要に従う学習分野が登場する。従来の教科の限界を解きほぐし、テーマの中で、平和・健康・性・環境教育や多文化教育の関心事と目標の考察を可能にしている。</p> <p>生活における多様な関連と繋がりを示し、ネット化された思考の構築と促進とを行う。</p> <p>・・・</p> <p>学習分野 <i>Arbeitsfelder</i></p> <p>人間・環境は以下の13学習分野に分かれる：</p> <p>労働 <i>Arbeit</i></p> <p>建築／住居 <i>Bauen / Wohnen</i></p> <p>栄養 <i>Ernährung</i></p> <p>余暇 <i>Freizeit</i></p> <p>健康体／病人 <i>Gesunder / kranker Mensch</i></p> <p>服装 <i>Kleidung</i></p> <p>メディア <i>Medien</i></p> <p>植物／動物／生活圏 <i>Pflanzen / Tiere / Lebensräume *</i></p> <p>空間 <i>Raum *</i></p> <p>学校／家庭／同胞 <i>Schule / Familie / Mitmensch *</i></p> <p>無生命自然 <i>Unbelebte Natur</i></p> <p>交通 <i>Verkehr</i></p> <p>時間 <i>Zeit *</i></p> <p>・・・</p>

* 4分野は毎年、扱うとの指示が別の箇所にある。

これまでの教科との相違に言及しているが、郷土科 *Heimatkunde* は、今日では事象教授 *Sachunterricht* に換

わってきた、かつてのドイツの初等教育段階における科学教育を含む教科であり、科学（理科） *Naturkunde* も、かつてのドイツの中等教育段階における科学教育の教科である。スイスとドイツとの違いを示していることになる。

初等教育段階における科学教育は、教科人間・環境の学習分野、植物／動物／生活圏、無生命自然で行われていると、言ってよいだろう。

結局、ドイツ語圏・中央スイスの初等教育段階においては、教科・分野などの枠を持った物理教育などが設定されておらず、前期中等教育段階においては、教科 *Naturlehre* 科学（理科）のもとに分野物理が位置づけられている。また、物理・化学・生物に含められない分野を考えていることを、明示している。

II. 2. 関連教科・週授業時間数

（共同開発）学習指導要領・科学（理科）に關与してきたドイツ語圏6邦と2邦のドイツ語圏地区に絞って、それらの週授業時間数をまとめて示せば、表4である。なお、学年の呼称は、通算呼称第7～9学年と前期中等教育段階内の第1～3学年の場合がある。

表4 学習指導要領・科学（理科）開発に關与してきたドイツ語圏6邦と2邦のドイツ語圏地区における関連教科の週授業時間数

	第7学年	第8学年	第9学年	
ルツェルン邦LU （前期中等教育段階）				
学習分野	教科	必修	必修	必修 選択
人間・環境	生活	2	2	1
	歴史	3	3	3
	地理			
	科学（理科）	2	2	4
	家庭	2	2	2
	キーボード訓練			1
ウーリ邦UR （中等学校、実科学校、統合・連携型上級段階：第7～9学年）				
科学（理科）（生物、化学、物理）	2	2	2	
シュヴィーツ邦SZ （中等学校、実科学校、連携型上級段階）				
授業分野／教科				必修 選択
人間・環境				
生活	1	1	1	
クラス活動	1	1	1	
科学（理科）	2	2	2	2
地理／歴史	3	3	4	
キーボード訓練／情報	1	(* 1)		2
オブヴァルデン邦OW （オリエンテーション学校）				
教科群／教科	必修	必修	選択	必修 選択
人間・環境	9	12	11	
生活（クラス活動を含む）	2	3	1	
地理／歴史	3	3	4	
科学（理科）	3	2	3	1
家庭		4	3	
キーボード訓練	1			
情報			1	1

ニトヴァルデン邦NW (オリエンテーション段階)						
	必修	選択	必修	選択	必修	選択
人間・環境	8		11		8	
生活／職業・経済／ クラス活動	2		2		2	
地理、歴史、 科学 (理科)	6		5		6	2
家庭			4			4
キーボード訓練		1				
情報				1		1
ツーク邦ZG (公立諸学校の前期中等教育段階/W:労働学校, R:実科学校, S:中等学校)						
	W	R	S	W	R	S
第2群人間・環境	11	8		11		9
世界・環境 (歴史／地理)		3			3	3
科学 (理科)	7	2		7	2	4
生活		2			2	2
キーボード訓練, 文書作成		1				
家庭	4			4	4	
ヴァレー邦ドイツ語圏VS (オリエンテーション学校)						
主要教科	14		13		13	
一般教科						
科学 (理科)	2		2			
一般教科計	18		19		11	
選択必修分野						
科学 (理科)					1	
フリブール邦ドイツ語圏FR (オリエンテーション学校)						
	中等	実科	中等	実科	中等	実科
必修教科	科学 (理科)		2	2	2	2
	地理		2	2	1	1
	歴史・政治		1	1	2	2
	情報		0.5	0.5		
	生活		1	1	1	1
	宗教／倫理		1	1	1	1
	家庭				2	2
選択教科	ラテン語		3	(-1)	3	(-1)
	…					
	科学 (理科)					
	…					
文化的活動	音楽					
	演劇					
選択必修	1	1	1	1	1	1

科学関連の教科 *Fach* は、すべてで科学 (理科) *Naturlehre* である。学習分野 *Lernbereich*, 授業分野 *Unterrichtsbereich*, 教科群 *Fächergruppe* などにまとめられている場合があり、初等教育段階の教科と同名の人間・環境 *Mensch und Umwelt* の中に、位置づけられている。また、*Naturlehre* (Bio, Ch, Ph) と指示されていることから判るように、科学が Bio 生物・Ch 化学・Ph 物理の分野から構成されているといえる。科学の第7・8・9学年の週授業時間数は、2・2・4 / 2・2・2 / 2・2・2 か 4 / 2・2・3 か 4 / ?・?・? / ?・?・4 か 2・2・4 / 2・2・0 か 1 / 2 か 3・2 か 3・2 か 3, であり、邦また学校種 (OS:オリエンテーション学校 *Orientierungsschule*, W:労働学校 *Werkschule*, R:実科学校 *Realschule*, S:中等学校 *Sekundarschule* など) の違いによって、若干の相違がある。

結局、ドイツ語圏・中央スイスの前期中等教育段階においては、全ての邦で教科科学 (理科) *Naturlehre* が設置されていると、確認できた。しかし、週授業時間数は同一・単一ではなく、共同開発の学習指導要領の拘束性が弱いことを物語っている。ここで、以下、学習指導要領ではなく、共同編集のいわば推薦教材目録から選んだ教科書を拠り所にして、具体的に、検討を、物理教育と生物、化学教育の比較考察などを、進めていきたい。

ちなみに、教科生活 *Lebenskunde* は、中央スイス教育地区 (ルツェルン邦, ウーリ邦, シュヴィーツ邦, オプヴァルデン邦, ニトヴァルデン邦, ツーク邦, ヴァレー邦ドイツ語圏, フリブール邦ドイツ語圏) の学習指導要領によれば、「現代の課題を問題にする。つまり、健康教育, 中毒予防, 職業選択準備, 経済教育, 性教育, 平和教育, 個性促進, 多宗派混合教育。概観ができるようにすれば、3分野にわけられる、つまり、人格と共同社会, 性, 職業選択と経済」(3頁) と説明されている。

Ⅲ. 科学 (理科) 教科書

中央スイス教育長会議 *BKZ: Bildungsdirektoren-Konferenz Zentralschweiz* の科学の教材目録 (*Literatur- und Lehrmittelhinweise*) には、36点の図書その他、テーマ冊子・学習帳・ハンドブック・雑誌などの計59点が、書誌事項、内容紹介とともに、掲載されている。いわば、流用できる教科書として18点はドイツの特定邦 (BWバーデン・ヴュルテンベルク9, Bayバイエルン5, NRWノルトライン・ヴェストファーレン3, RhPfラインラント・プファルツ1) 用である。27点を出版している出版社は、ドイツ・スイスの合併出版社 (出版地: 中央スイス・ツーク邦) である。また、15点はドイツの出版社のものである。扱っている内容範囲を判断すると、生物全般9, 物理全般4, 化学全般4, 科学全般30点であり、学年別のいわば生物・物理・化学の合本のような形態が多数となる。そこで、検討資料として、このような科学 (理科) 教科書から1つを選び、その概要、書誌事項を表5に示す。

なお、この教科書は、中央スイス地区以外のドイツ語圏諸邦、例えば、AGアールガウ *Aargau*, BLバーゼル・ラント *Basel-Landschaft*, BSバーゼル・シユタット *Basel-Stadt*, SOゾロトゥルン *Solothurn*, TGトゥールガウ *Thurgau* 邦などでも教科書として登録されており、幅広く、スイスドイツ語圏の科学教科書を代表していると判断してよいだろう。

表5 科学(理科)教科書:ウアー・クナールー物理化学・生物ースイス用版 Urknall - Physik Chemie Biologie - Ausgabe fuer die Schweiz, Klett und Balmer, 2005&2006.の概要(書誌事項など)

教科書名	ウアー・クナールー物理・化学・生物ースイス用版 Urknall-Physik Chemie Biologie - Ausgabe fuer die Schweiz		
出版社/地	クレット・バルマー/ツーク Klett und Balmer Verlag Zug		
段階	前期中等教育(7-9学年) Sekundarstufe(7-9)		
学年	7	8	9
出版年	2005	2006	2006
国際図書番号	978-3-264-83594-6	978-3-264-83596-0	978-3-264-83598-4
値段(Fr.)	43	47	43
頁数	224S.	272S.	224S.
編著者	Manfred Litz, Schwaigern		

この科学(理科)教科書:ウアー・クナールー物理・化学・生物ースイス用は、裏表紙などで(ドイツ)バイエルン邦用を拠り所に行っていること、スイスの学習指導要領に合致させていることを明示している。

III. 1. 内容の順序・性格(章節)・構成

章節やその分量で、内容の順序・性格を分野区別に、また、構成を見ていきたい。科学(理科)教科書における内容の概要となる目次を示せば、表6となる。

表6 科学(理科)教科書:ウアー・クナールー物理・化学・生物ースイス用版 Urknall - Physik Chemie Biologie - Ausgabe fuer die Schweiz, Klett und Balmer, 2005&2006.の目次(計20テーマ・計39章)

章番号	テーマ/章	節(2頁単位)の番号
第7学年		
	1 Sehen視覚	9
1	視覚認識の基礎	10-15
2	人間の目	16-23
3	色	24-26
	2 Horen聴覚	27
4	聴覚認識の基礎	28-31
5	人間の耳	32-34
	3 Luft空気	35
6	空気の構成, 人間の呼吸	36-41
7	人間の血液循環	42-52
	4 Flieger飛行物	53
8	空気-鳥の生活域	54-63
	5 Feuer火	64
9	燃焼の条件	65-68
10	燃焼過程	69-74
	6 Strom電流	75
11	電圧と電流	76-86
12	電気抵抗	87-93
	7 Kraft und Arbeit力と仕事	94
13	力	95-99
14	力学的仕事とエネルギー	100-106
第8学年		
	1 Boden土壌	7
1	土壌中の生き物	8-15
2	土壌の質	16-21
	2 Wald森	22
3	森の中の動植物	23-30

4	森の機能	31-39
	3 Ernährung栄養	40
5	人間の栄養	41-51
6	人間における消化	52-60
	4 Gesundsein und krankwerden息災と発病	61
7	伝染病	62-68
8	嗜好品と薬物	69-76
	5 Von sauer bissalzig酸味から塩味へ	77
9	酸とアルカリ	78-87
10	塩	88-95
	6 Leistung und Strom電力と電流	96
11	電力	97-101
12	電力量と電気エネルギー	102-106
	7 Magnetismus und Strom磁気と電気	107
13	磁気, 電磁気	108-119
14	電磁誘導	120-131
第9学年		
	1 Siedlungsraum定住圏	6
1	生活圏としての場所	7-14
	2 Kommunikationコミュニケーション	15
2	人間における情報の受容と処理	16-26
3	コミュニケーション技術と情報技術	27-37
	3 Mikrokosmosマイクロコスモス	38
4	細胞-生物の基礎要素	39-47
5	物質の構造	48-64
	4 Sich entwickeln成長	65
6	個性発展, パートナーシップ, 性	66-73
7	人間の進化	74-78
	5 Rohstoffe - Kunststoffe原材料-プラスチック	79
8	有機原材料	80-85
9	プラスチック	86-91
	6 Energieエネルギー	92
10	運動変化の原因としての力	93-97
11	エネルギー変換	98-106

教科書は、学年別で計3点、計20テーマ(単元)、計39章の構成になっている。

テーマ(視覚, 聴覚, 空気, 飛行物, 火, 電流, 力と仕事, 土壌, 森, 栄養, 息災と発病, 酸味から塩味へ, 電力と電流, 磁気と電気, 定住圏, コミュニケーション, ミクロコスモス, 成長, 原材料-プラスチック, エネルギー)や章(例えば, 視覚認識の基礎, 人間の目, 色)全てが、書名に明示されている物理, 化学, 生物分野別に、分けられるものではない。

計356節の節番号は、見開きで右頁のみに示されている(つまり、通常の2頁単位の数字)。テーマ案内や章内の節など、すべてで、通常の頁数で2頁立てになっている。その右頁右余白部分にあるカラーの箱枠に、その節番号だけでなく、その上部に章番号も記している。箱の色は、赤・緑・黄・青色のどれかであり、順に、一般(allgemeine Seite)・生物・化学・物理分野(Schwerpunkt Biologie/Chemie/Physik)を扱った節であるかがわかるようになっている。つまり、節単位で、4区分のどれであるかを明示している。例えば、赤色の箱の節は、テーマや章の案内(最初)以外に、通常は内容に関係しないと考えられる教科書の目次や紹介, 索引なども、該当するとしている。

結局、内容構成は、教科書名に含まれる物理・化学・生物の3分野からなると示すだけでなく、第4の分野として一般、いわばその他として、3分野に含められない分野も、節単位で考えていることを、明示していることになる。

教科書が示している節単位での4区分の割合を帯グラフで示せば、図1となる。

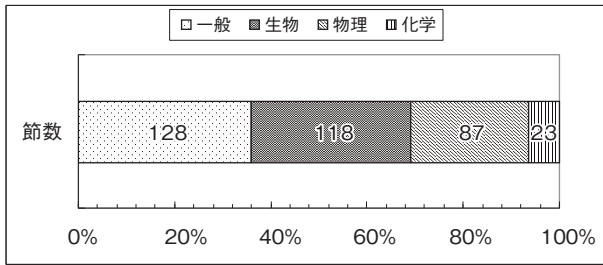


図1 教科書が示している節単位での4区分の割合

教科書が示している節単位での大小順序は、一般(36.0%) > 生物(33.1%) > 物理(24.4%) > 化学(6.5%)である。

一般分野に属しているとしている節(光の輝き、ワークショップ:影絵芝居, 事典:鏡, アドバイザー:目, 盲目, . . . , 事典:プラスチック, プラスチックのゴミ山へようこそ, エネルギー隠れているもの, 触媒, ケーキは公正に分けられていない)には、通常は内容に関係していないと見る教科書の目次や紹介, 索引など32節も含ませているが、計128節(各学年, 47, 36, 45節)を数える。

様々なテーマや章のもとに一般分野に属する節がある。例外的なテーマや章は、次である。案内の節(テーマ冒頭)以外に一般分野の節がないテーマは、計20テーマの内4テーマでしかない。8学年の(各2章からなる)テーマ, 1 土壌 Boden, 2 森 Wald, 3 栄

表7 教科書が示している節(2頁)単位での物理分野の計87節(7・8・9学年で38・21・28節)

7学年01	光と影
7学年02	どのように物が見えるようになるか
7学年03	鏡の像
7学年04	光線から像へ
7学年05	光学における折れ曲がり
7学年06	焦点での出会い
7学年07	レンズで考える
7学年08	白色光が色を出す
7学年09	色の相互作用について
7学年10	音を導く振動
7学年11	振動が音波になる
7学年12	空気とは
7学年13	頭上の空気の世界
7学年14	20匹の馬に対峙する空気
7学年15	髪が逆立ったら
7学年16	物を引きつける方法
7学年17	圧力が流れをもたらす
7学年18	電圧は電圧計で測る
7学年19	作業場 : 電圧
7学年20	電流による発熱と発光
7学年21	電流は他に何ができるか
7学年22	電流の強さ-電流の多少
7学年23	電熱線から電流計へ
7学年24	エネルギーの流れと電流の流れについて
7学年25	電気抵抗
7学年26	電気回路-3つの物理量
7学年27	抵抗-固定と可変
7学年28	魔術のように
7学年29	助言 : 電流
7学年30	力は様々
7学年31	力の遊びについて
7学年32	逃れることができない重力
7学年33	作業場 : 力
7学年34	強豪と怠惰
7学年35	エネルギーなしは仕事なし
7学年36	斜め打ち上げは軽くなる
7学年37	テコがあれば軽くなる
7学年38	重りを使った滑車
8学年01	階段の吹き抜け-物理
8学年02	事典 : 仕事率
8学年03	電源コンセントからの電力
8学年04	電力計算
8学年05	電力量計量

8学年06	単位の誘導
8学年07	赤のN極-緑のS極
8学年08	磁石に方向をもたらす
8学年09	場, 線, 力
8学年10	結果を伴った偶然
8学年11	圧力に対抗する力持ち
8学年12	作業場 : ベル
8学年13	指針が動く時
8学年14	回る
8学年15	運動による発電
8学年16	作業場 : 誘導
8学年17	交流
8学年18	電圧をあしらう
8学年19	電圧状況
8学年20	白熱までに至る電流
8学年21	作業場 : 高圧でのイノシシ除け
9学年01	マイクロホンは電流に振動をもたらす
9学年02	電流の振動が音になる
9学年03	電流の軌道
9学年04	スイッチなしの制御
9学年05	点灯の制御
9学年06	プロジェクト: エレクトロニクス
9学年07	原子の構造
9学年08	同一要素-大きな差
9学年09	作業場 : 元素
9学年10	事典 : 元素
9学年11	結合しやすい原子
9学年12	3種の放射線
9学年13	原子崩壊
9学年14	現代の錬金術
9学年15	分裂不可能物の分裂
9学年16	原子爆弾-制御されていないエネルギー
9学年17	制御された原子エネルギー
9学年18	速さの生成
9学年19	速く, 遅くなる
9学年20	質量の作用
9学年21	力と質量と加速度
9学年22	落下
9学年23	エネルギー, 推進の基
9学年24	変化可能なエネルギー
9学年25	エネルギーの保存と散逸
9学年26	4サイクル2回転
9学年27	エネルギー収支
9学年28	水流からの発電

養Ernahrung, 4 息災と発病Gesund sein und krank werdenにおいて, 冒頭以外の全ての節は生物分野である。また, 計39章の内, 一般分野の節がない章は10であり, 上記4テーマ内の8章, 1. 土壌中の生き物, 2. 土壌の質, 3. 森の中の動植物, 4. 森の機能, 5. 人間の栄養, 6. 人間における消化, 7. 伝染病, 8. 嗜好品と薬物, 9 学年の章6. 細胞-生物の基礎要素と10.運動変化の原因としての力の章であり, 属す全ての節が, それぞれ生物分野か物理分野である。

結局, テーマ・章・節によって, 書名に明示されている物理, 化学, 生物分野別に, 単純に, 分けられるものでなく, 学習指導要領に則り, 3分野以外の第4の分野, 一般(その他)も設定していることを, 確認させてくれる。

生物分野に属しているとしている計113節(目-世界への窓, 音波が聞こえるようになる, 植物は緑の不思議な工場, 肺-呼吸気のカバー, 事典: 空気, …, 子どもを持てば, アダムとイブの探究, 人類の揺りかご, 最初のヨーロッパ人, 原人)は, 7・8・9学年で19・66・33節と, 8学年に遍在している。12テーマ(各学年4: 視覚, 聴覚, 空気, 飛行物/土壌, 森, 栄養, 息災と発病/定住圏, コミュニケーション, ミクロコスモス, 成長), 17章(各学年4, 8, 5: 人間の目, 空気の構成・人間の呼吸, 人間の血液循環, 空気-鳥の生活域/土壌中の生き物, 土壌の質, 森の中の動植物, 森の機能, 人間の栄養, 人間における消化, 伝染病, 嗜好品と薬物, 生活圏としての場所/人間における情報の受容と処理, 細胞-生物の基礎要素, 個性発展・パートナーシップ・性, 人間の進化)に含まれている。人体や自然環境をも生物分野に含むと考えていることが判る。

物理分野の計87節(7・8・9学年で38・21・28節)を具体的に示せば, 表7である。

9テーマ(各学年5, 1, 3: 視覚, 聴覚, 空気, 電流, 力と仕事/電力と電流/コミュニケーション, ミクロコスモス, エネルギー), 18章(各学年10, 4, 4: 視覚認識の基礎, 人間の目, 色, 聴覚認識の基礎, 空気の構成・人間の呼吸, 人間の血液循環, 電圧と電流, 電気抵抗, 力, 力学的仕事とエネルギー/電力, 電力量と電気エネルギー, 磁気・電磁気, 電磁誘導/コミュニケーション技術と情報技術, 物質の構造, 運動変化の原因としての力, エネルギー変換)に含まれており, 7学年に遍在している。

表7においてもわかるように, 作業場Werkstatt・Projektと銘打っている節(頁)があり, 「学んだことを応用でき, 簡単な問や実験で, 知識を発展させる」, 助言Ratgeberと銘打っている節(頁)があり, 「学校で学んだことは, 生活にとって役立つか, 日々の様々

な分野で価値ある示唆を提供する」, 事典Lexikonと銘打っている節(頁)があり, 「どのように利用しているか, テーマをより根本的に知らしめる」, いわば, 活動, 発展, 追加の節(頁)が準備されている。

表8が, 教科書が準備している活動, 発展, 追加の計64節(すべてで通常の2頁立て)の分野別・学年別分布と, それぞれの中でのその割合である。

表8 教科書が準備している活動, 発展, 追加の節の分野別・学年別分布と, それぞれの中での割合

	活動 (作業場)	発展 (助言)	追加 (事典)	計	%	全節数
一般	6	4	16	26	20.3	128
生物	8	4	14	26	22.0	118
物理	6	1	2	9	10.3	87
化学	3	0	0	3	13.0	23
7学年	8	4	7	19	17.3	110
8学年	12	4	15	31	23.0	135
9学年	3	1	10	14	12.6	111
計	23	9	32	64	18.0	356

いわば, 活動, 発展, 追加の節(頁)が準備されている割合の違いが, 一般・生物分野と物理・化学分野とにあることがわかる。物理分野が最も少ない。

おおよそ, 光, 音, 電気, 力, 電気, 原子, 力, エネルギーの順であり, 電気と力とは2段階構成といえる。

化学分野に属しているとしている計23節(7・8・9学年で, 6・12・5節)は, 空気とその成分, 燃焼の3条件, ブンゼンと素晴らしいブンゼンバーナー, 燃焼・変化・結合, 酸化物, 作業場: 火と炎/干もの缶や瓶, 酸っぱいと酸っぱくなる, 腐食, エキストラ酸反応, ブレックづくり, 金属がアルカリに変わる, レモンはどれほど酸っぱいか, 塩の話, 中性化, 塩の多彩な世界, 作業場: 塩, 塩は色々に使える/石油と会社, 精製, 作業場: プラスチック, 石油の成分, 重合-一つではなく, である。4テーマ(各学年2, 1, 1: 空気, 火/酸味から塩味へ/原材料-プラスチック), 7章(各学年3, 2, 2: 空気の構成・人間の呼吸, 燃焼の条件, 燃焼過程/酸とアルカリ, 塩/有機原材料, プラスチック)に含まれている。有機化学や生化学なども扱われていると, 推定できる。

Ⅲ. 2. 内容の程度・範囲(索引)

内容の程度や範囲を見るために, 章や節(頁)でなく, より具体的に索引やその分野別索引数とを見ていきたい。索引の分野別区分分けを, 物理, 化学, 生物と一般(その他)の4区分に, まず, 分けた。延べ1907索引をこの4区分分けして, 帯グラフで

示した図が、図2である。

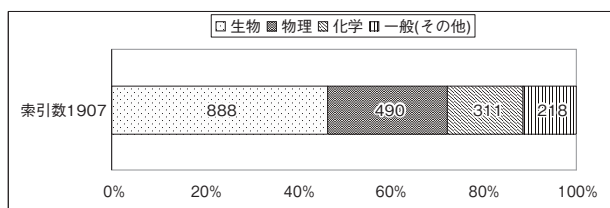


図2 科学(理科)教科書における索引の範囲：索引の区分(生物, 物理, 化学, 一般(その他))分け

この索引数での大小順序は、生物(46.5%)>物理(25.7%)>化学(16.3%)>一般(その他)(11.4%)であり、既に図1で示した節数での大小順序である一般(36.0%)>生物(33.1%)>物理(24.4%)>化学(6.5%)とは、一般(その他)の位置で違っている。内容テーマ(節)としての一般(3分野以外)と内容要素(索引)としての一般(3分野以外)の違いであり、要素としての一般(3分野以外)の割合(位置づけ)が小さくなっている(36.0%→11.4%)。一般(3分野以外)の内容テーマ(節)でも、多くの内容要素が3分野に関連的に扱われていることを意味している。生物と化学分野が内容テーマ(節)としての割合より要素としての割合が大きくなっている(33.1%→46.5%, 6.5%→16.3%)のとは違って、物理分野はほとんど変わらない(24.4%≒25.7%)。

Ⅲ. 2.1. 生物教育

生物分野に属する延べ888索引を5区分(一般生物, 動物, 植物, 人体, その他)分けして、帯グラフで示した図が、図3である。

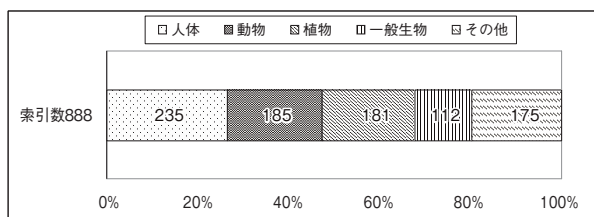


図3 科学(理科)教科書における生物教育の範囲：索引の区分(一般生物, 動物, 植物, 人体, その他)分け

人体(26.5%)>動物(20.8%)>植物(20.4%)>その他(19.7%)>一般生物(12.6%)であり、この4分野でほとんど(計80.3%)をカバーしているが、その他も無視できない割合(計19.7%)であり、微生物(56:Th2細胞, アイカワタケ, アンズタケ, ビ真菌, サビ菌, サルモネラ属, ニカワホウキタケ,

乳酸バクテリア, バクテリア, バクテリアのコロニー, . . . , バクテリア細胞, 発光バクテリア, ベニテングタケ, 根粒菌, 細胞糸, 子実体(キノコ)真菌, 真菌根, 青かび, 炭疽菌, 腸内細菌, 麦角菌, サルオガセ), 病気(34:栄養不足, 風邪, 風邪ウイルス, クラインフェルター症候群, コレラ, ダウン症候群, チック, 突発性発疹, トリコモナス症, はしか, 破傷風, ビタミン欠乏症, . . . , ペスト, ヘルペス, ポリオ, マラリア, ムンプス, 流行性耳下腺炎, 壊血病, 感染症病気, 肝炎, 喫煙者咳, 結核, 血友病, 食欲不振, 水痘, 性病, 風邪ウイルス, 毛じらみ症), 薬物(12:アンフェタミン, インシュリン, 経口ワクチン投与, 座薬, 治療ワクチン接種, ニコチン, ビタミンC, ワクチン, 殺菌, 錠剤, タバコ, 大麻)関係などの索引が含まれる。

Ⅲ. 2.2. 物理教育

物理分野区分に属する延べ490索引を7区分(原子・核, 音, 光, 力, 電気, 熱, その他)分けして、帯グラフで示した図が、図4である。

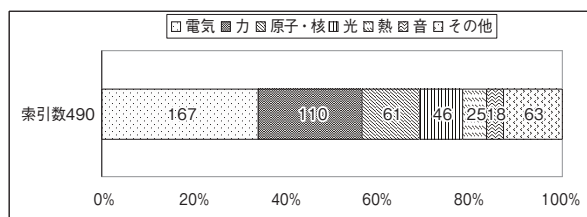


図4 科学(理科)教科書における物理教育の範囲：索引の区分(原子・核, 音, 光, 力, 電気, 熱, その他)分け

電気(34.1%)>力(22.4%)>その他(12.9%)>原子・核(12.4%)>光(9.4%)>熱(5.1%)>音(3.7%)であり、この6分野でほとんど(計87.1%)をカバーしているが、その他も無視できない割合(計12.9%)であり、エネルギー(30:一次エネルギー, エネルギー形態, エネルギー節約, エネルギー節約ランプ, エネルギーの流れ, エネルギーの浪費, エネルギー変換器, エネルギー変換の連鎖, 再生可能エネルギー, . . . , エネルギーの担い手, エネルギー変換, 永久機関), 産業・技術(17:オットー・モーター, カール・フリードリヒ・ベンツ, カプラン水車, ギア, コンラート・ツーゼ, . . . , ディーゼル, ディーゼルモーター, ニコラウス・アウグスト・オットー, マシュー・ボルトン, ローター, 排気量, 遮断器)関係などの索引が含まれる。

2段階構成といえる電気と力とは、索引数も多く、重要な位置を占めているといえる。

Ⅲ. 2.3. 化学教育

化学分野に属する延べ311索引を4区分（無機化学，有機化学，物理化学，その他）分けして，帯グラフで示した図が，図5である。

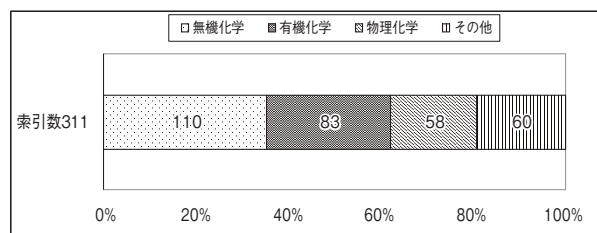


図5 科学(理科)教科書における化学教育の範囲：索引の区分(無機化学，有機化学，物理化学，その他)分け

無機化学(35.4%) > 有機化学(26.7%) > その他(19.3%) > 物理化学(18.6%)であり，この3分野でほとんど(計80.7%)をカバーしているが，その他も無視できない割合(計19.3%)であり，資源・材料(17：管型炉，精留塔，タール，三元触媒，蒸留塔，精練所，都市ガス，・・・，原油，石炭，コンクリート，セメント，チョーク，テフロン)，環境(5：腐敗，有害物質，酸性雨)関係などの索引が含まれる。

Ⅲ. 2.4. 生物－物理－化学の3分野に含められなかったその他(一般)

生物－物理－化学の3分野に含められなかったその他(一般)の分野に属する延べ218索引には，健康，環境，地質・土壌，情報・コミュニケーション・文化，性，気象・天文，原発・原爆などに関係する索引がある。

4区分分け(一般生物物理化学)は学習指導要領，教科書でなされ，区分分けの種類については任意性はないが，更に，再区分分けについてはその数(物理7生物5化学4)，区分・再区分分けの妥当性や，母数の違いを念頭に置かなくてはならない。なお，物理分野の7区分は，ドイツの前期中等教育段階用のある物理教科書(冒頭章における物理学の案内)に依っている。

分野内のその他の割合は，生物と化学が19.7%(175/888)と19.3%(60/311)であるのに比べて，物理は12.9%(63/490)で小さい。

そもそも生物・物理・化学以外の一般(その他)には，この3分野内のその他とは違って，生物・物理・化学に含めなかった。しかし，科学(理科)以外の情報・コミュニケーション・文化，原発・原爆

などの他に，いわば健康，環境，地質・土壌，気象・天体などがあり，生物・化学に強いて含めることができる索引は多いのに対比して，物理分野に強いて含めることができる索引は少なかった。

Ⅲ. 3. 事例

最後に，事例的に，法則を含む9索引，人名に関する延べ83索引を手がかりにして，それぞれ，本文中においてどのような扱い方をしているかに注目したい。

表9は，科学(理科)教科書における3分野の法則の記載例である。

表9 科学(理科)教科書における法則を含む索引と内容記載例(抜粋)

オームの法則Ohm'sches Gesetz 第7学年	イタリア人，フランス人，ドイツ人であるボルタ，アンペール，オームの3人は，同時代に，電流の研究に熱心に従事した。彼らの発見は非常に違っていたが，電流のそれぞれの側面に関与している。回路内の電圧を，電流を測定するか，あるいは，機器の抵抗を問題にするときでも，同時に，3人に出会うことになる(物理単位として)。オームは，3つの量，電圧，電流，抵抗が関係すること，互いに依存し合うことを，見つけることに成果を挙げた。そこで，これをオームの法則と呼ぶようになった。
最小律Das Gesetz des Minimums 第8学年	リービヒは，土には植物のために必要な特定の比率の栄養素が存在していなければならないことを，明らかにした。ひとつが不足していて，他を多く使うことで補償出来るものでない。多すぎることは，溢れるだけである！植物の成長は，最少に，つまり，最も少ない栄養素に，支配される。
メンデルの法則Mendel'sche-Regel 第9学年	孫の目の色が，祖父母と同じで父母と違うことが如何に可能なのだろうか？グレゴール・メンデルは，正確に知りたかった。1860年頃に，今日のチェコのプルノ(ブリュン)の修道院の庭で，ハッキリと区別できる特徴を有する異なった種類のエンドウを栽培した。エンドウの赤花の花粉を近くの白花に，あるいはその逆に，交配させた。昆虫が他の花粉にもたらさないように，おしべを取り除いた。この方法で，一年間で，数千回の実験を行った。見出した合法則性が，メンデルの法則(規則Regel)と呼ばれている。

特筆できることは，3法則，それぞれ，歴史的・農業化学的・社会的側面に触れていること，3人：オーム(ドイツ1789-1854)リービヒ(ドイツ1803-1873)メンデル(オーストリア1822-1884)ともドイツ人であること，そして，オームの法則に関連した単位の由来である人名は，スイスの3言語圏，隣接国のイタリア・フランス・ドイツの間であることに触れていることである。：ボルタ(イタリア1745-1827)アンペール(フランス1775-1836)オーム(ドイツ1789-1854)。

図6は，人名83索引(実数77：7学年16+8学年21+9学年46)の区分(生物，物理，化学，一

般（その他）分けと全索引・節数の場合との対比である。

物理分野の節数や索引数は、生物分野より少なく、化学分野より多かったが、人名索引数に限れば最も多い。

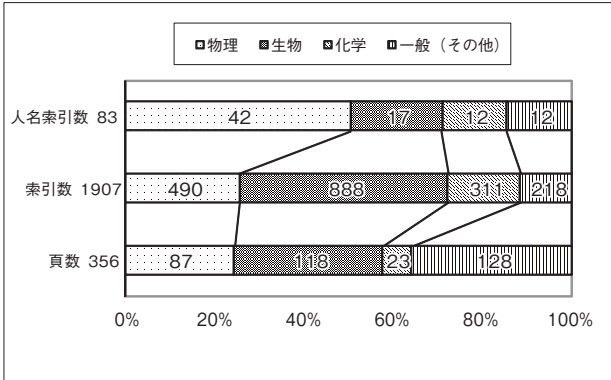


図6 人名83索引（実数77：7学年16＋8学年21＋9学年46）の区分（生物、物理、化学、一般（その他）分けと全索引・節数の場合との対比

物理分野と考えている節には、「原子爆弾－制御されていないエネルギー」があり、広島、長崎が言及されており、索引としても登録されている。その部分を示せば、表10である。

表10 原子爆弾－制御されていないエネルギー：9学年59節物理：広島・長崎が言及されている部分の抜粋翻訳

原子爆弾－制御されていないエネルギー
 原子爆弾の爆発は、制御されていないまま進行する連鎖反応である。破壊尽くされた結果は、全ての人にとって脅威である。
 1945年8月6日、アメリカの戦闘機が、日本の都市広島上空に、最初の原子爆弾を投下した。3日後、アメリカは、2番目の原子爆弾を、長崎で炸裂させた。この2つの投下が、20万人を超える死体を作りだし、放射能によって更なる人々が重大な放射線傷害を被ってきた。40年の後であっても、この2つの原爆投下の影響で、人を死に至らしめている。
 投下以後、数十年の間に、多くの国が原爆を開発し、実験を行ってきた。今日では、アメリカに加えて、中国、フランス、イギリス、インド、パキスタン、ロシア、ベラルーシが、原爆保有国になっている。原爆よりも破壊し尽くす結果は、水素爆弾が、もたらす。これらの世界的な規模での投下が、仮になされるならば、恐らく、人類の絶滅を意味することになる。
 制御されていない連鎖反応
 . . .
 原爆材料
 . . .
 原爆炸裂の結果
 . . .
 プルトニウム
 . . .

その次の節も物理分野と考えている節「制御された原子エネルギー」で、索引としても登録されている。その節の冒頭部分を示せば、表11である。

表11 制御された原子エネルギー：9学年60節物理：索引「原子力発電」が指示している節の抜粋翻訳

制御された原子エネルギー
 原子力発電では連鎖反応が制御の下になされねばならない。安全諸装置が放射線漏れを防ぐことになる。
 原子力発電所の外的な特徴は、ドーム型の鉄骨建築、高い煙突、蒸気を出している冷却塔、大きな変電所である。現代の論争の一つになっている。反対グループは出来るだけ早くの廃棄を望んでいる。擁護グループは反対に、安全であり環境に優しいと考えている。
 制御された連鎖反応
 原子力発電は、原理的に、他の火力発電と同じである。熱エネルギーが電気エネルギーに変換される。
 原子力発電では、熱エネルギーが原子核の分裂によって得られる。心臓部は、連鎖反応が行われる部分である。勿論、原子爆弾における爆発的なものでなく、むしろ、制御コントロールされている。
 この連鎖反応をコントロールするために、燃料、ウランは、多くの燃料棒に分けられている。200の燃料棒が、一つの燃料にまとめられている。大きな原子力発電所は反応炉に、大凡190の燃料を、100トンのウラン燃料を、入れている。この燃料は、自然にあるウランではない。炉の燃料は、分裂するウラン235が3.5%、ウラン238が96.5%になるように、濃縮されている。この臨界量を超えると連鎖反応が起こる。調整するには、カドニウムからなる制御棒が燃料棒の間に入れられる。カドニウムは中性子を捕獲する重金属である。これでもって、分裂で放出された中性子数が制御不能に増加することを、妨げる。
 炉の反応を止めるには、制御棒が挿入され、中性子全てが捕獲され、連鎖反応が静止状態になる。
 水循環
 燃料棒は水の中に沈められている。この水は2つの役割をしている。減速剤で、中性子の減速である。遅い中性子でのみ更なる原子核分裂を可能にする。燃料棒がこの水を330度までに暖める。炉内は高压であるが、蒸発はない。配管を通り水は蒸気発生部に至る。 . . .

なお、他に原子力発電が言及されている節は、「核のゴミ－どうする：9学年61節一般」「放射線は影響をもたらす：9学年63節一般」であり、一般分野と考えている内容（節）である。

原子爆弾と原子力発電とを「制御されているかされていないかという視点で」対比的に、連続的に扱っている。また、歴史的・社会的な側面にも触れている。

IV. おわりに

スイスドイツ語圏－の前期中等教育段階に焦点を当て、学習指導要領、教科書などにに基づき、物理教育の現状分析を行った。

義務教育段階の学習指導要領を共同開発しているドイツ語圏・中央スイスの初等教育段階においては、教科・分野などの枠を持った物理教育などが設定されておらず、前期中等教育段階において、教科Naturlehre科学（理科）のもとに分野物理が位置づけられている。科学は、物理・化学・生物に含めら

れない分野も考えている。しかし、邦また学校種によって、科学の週授業時間数は、若干の相違がある。

中央スイスを越えて広くスイスドイツ語圏で使われている科学教科書は、ドイツの教科書を拠り所にし、スイスの学習指導要領に合致させ、作られている。学習指導要領に則り、内容構成は、教科書名に含まれる物理・化学・生物の3分野以外に、第4の分野として一般、いわばその他も、節単位で明示している。物理分野の節数、内容テーマ(節)の割合は、生物分野より少なく、化学分野より多かったが、いわば、活動、発展、追加の節(頁)が準備されている割合は、物理分野が最も少ない。

物理分野は、内容要素としての索引数でも、生物分野より少なく、化学分野より多かったが、人名索引数が最も多いという、特徴を見いだした。また、内容テーマ(節)の割合に比べて内容要素(索引)の割合が、一般(3分野以外)では小さく(36.0%→11.4%)、生物と化学分野で大きくなっている(33.1%→46.5%, 6.5%→16.3%)のとは違って、物理分野はほとんど変わらなかった(24.4%≒25.7%)。

分野内の索引数の違いは、それぞれ、電気(34.1%)>力(22.4%)>その他(12.9%)>原子・核(12.4%)>光(9.4%)>熱(5.1%)>音(3.7%); 人体(26.5%)>動物(20.8%)>植物(20.4%)>その他(19.7%)>一般生物(12.6%); 無機化学(35.4%)>有機化学(26.7%)>その他(19.3%)>物理化学(18.6%); であり、分野内のその他の割合では、生物と化学が19.7%(175/888)と19.3%(60/311)であるのに比べて、物理は12.9%(63/490)で小さいという特徴を見いだした。また、そもそも生物・物理・化学以外の一般(その他)には、この3分野内のその他とは違って、生物・物理・化学に含めなかったが、科学(理科)以外の情報・コミュニケーション・文化、原発・原爆などの他に、いわば健康、環境、地質・土壌、気象・天体などがあり、生物・化学に強いて含めることができる索引は多いのに対して、物理分野に強いて含めることができる索引は少なかった。

特筆できる事例には、オームの法則に関連した単位の由来である人名が、スイスの3言語圏、隣接国のイタリア・フランス・ドイツの人間であることに触れていること、原子爆弾と原子力発電とを「制御されているかされていないかという視点で」対比的に、連続的に扱い、歴史的・社会的な側面にも触れていることがある。

なお、本論文は、理科教育学会北陸支部大会(平成24年12月1日、新潟市・新潟大学)において、田中啓太・田中賢二が、口頭発表した内容を、再編・加筆したものであり、加えて、本研究の一部は、平成23～25年度科学研究費助成事業(学術研究助成基金助成金(基盤研究(C))課題番号23501068「ドイツ語圏における物理教育の概念・構造に関する研究」(研究代表者:田中賢二)によって、支援を受けている。

文献

- 1) 田中賢二, ドイツにおける物理教育の現代化に関する研究, 風間書房, 1996年2月, 430頁.
- 2) 田中賢二, ドイツ—ザクセン邦—のミッテルシュレーにおける物理教育, 岡山大学大学院教育学研究科・研究集録, 146号(2011), 29-40頁.
- 3) 田中賢二, ドイツにおける前期中等教育段階の物理教育の変遷—旧東ドイツ地区・ザクセン邦のミッテルシュレー物理と東ドイツのオーベルシュレー(第5～10学年)物理との比較考察—, 岡山大学大学院教育学研究科・研究集録, 148号(2011), 15-29頁.
- 4) 田中賢二・田中啓太, ドイツの学習障害特別支援学校における物理教育—現行(科学)教科書の分析—, 岡山大学大学院教育学研究科・研究集録, 151号(2012), 69-80頁.
- 5) Bildungsregion Zentralschweiz; LUZERN・URI・SCHWYZ・OBWALDEN・NIDWALDEN・ZUG・DEUTSCHSPRACHIGER TEIL:・WALLIS・FREIBURG, LEHRPLAN NATURLEHRE für das 7. – 9. Schuljahr, Innerschweize Erziehungsdirektorenkonferenz (IEDK), 1997.
- 6) Bildungsregion Zentralschweiz; LUZERN・URI・SCHWYZ・OBWALDEN・NIDWALDEN・ZUG・DEUTSCHSPRACHIGER TEIL:・WALLIS, LEHRPLAN MENSCH UND UMWELT für das 1. – 6. Schuljahr, Bildungsdirektoren-Konferenz Zentralschweiz BKZ(ehemals IEDK), 2000.
- 7) Bildungsregion Zentralschweiz; LUZERN・URI・SCHWYZ・OBWALDEN・NIDWALDEN・ZUG・DEUTSCHSPRACHIGER TEIL:・WALLIS・FREIBURG, LEHRPLAN LEBENSKUNDE für das 7. – 9. Schuljahr, Bildungsplanung Zentralschweiz, 1995 / teilweise überarbeitete Version 2001.
- 8) Bildungsregion Zentralschweiz, Literatur- und Lehrmittelhinweise Naturlehre, November 2009

- 9) Lehrmittel-Liste Sekundarschule im Kanton Basel-Landschaft Stand 02. 08. 2012
- 10) Klaus Aegerter, Urknall Physik Chemie Biologie - Ausgabe Schweiz Schulbuch 7, Klett und almer, 2005.
- 11) Klaus Aegerter, Urknall Physik Chemie Biologie - Ausgabe Schweiz Schulbuch 8, Klett und Balmer, 2006.
- 12) Klaus Aegerter, Urknall Physik Chemie Biologie - Ausgabe Schweiz Schulbuch 9, Klett und Balmer, 2006.
- 13) Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren, Stundentafeln der Volksschule: Primarstufe und Sekundarstufe 1, Stand: Schuljahr 2008-2009.
- 14) Level Physik Lehrbuch für die Klasse 6 Gymnasium Sachsen, DUDEN PAETEC Schulbuchverlag, 2004.
- 15) 田中賢二, スイスドイツ語圏ベルン邦一における初等科学教育, 岡山大学大学院教育学研究科・研究集録, 140号 (2009), 55-63頁.
- 16) 田中賢二, スイスドイツ語圏ベルン邦一の前期中等教育段階における科学教育, 岡山大学大学院教育学研究科・研究集録, 143号 (2010), 1-11頁.
- 17) 田中賢二, スイスドイツ語圏ベルン邦一のギムナジウムにおける物理教育, 岡山大学大学院教育学研究科・研究集録, 144号 (2010), 93-104頁.
- 18) 田中賢二, オーストリアの前期中等教育段階における物理教育—初等教育段階の教科「事象教授」との関連—, 岡山大学教育学部・研究集録, 135号 (2007), 51-64頁.
- 19) 田中賢二, オーストリアのハウプトシューレにおける物理カリキュラムの改訂, 岡山大学教育学部・研究集録, 137号 (2008), 29-38頁.
- 20) 田中賢二, リヒテンシュタインにおける初等中等教育段階の科学教育, 岡山大学教育学部・研究集録, 133号 (2006), 91-102頁.