

オーストリアのハウプトシューレにおける化学カリキュラムの改訂

田中 賢二

オーストリアの前期中等教育段階における化学カリキュラムの改訂の現状を、ハウプトシューレにおける化学の新旧学習指導要領などから、明らかにした。かつてのいわば「物理の最後に含まれる化学」から独立することにより、普通教育中等学校下級段階との違いが解消（経済実科ギムナジウムを除く）した。しかし、週授業時間数は、最終（通算呼称8）学年における週2時間のままで、大きな変化にはならなかった。学習目標、内容、内容の取扱いの指示における変化からは、ハウプトシューレにおける化学カリキュラムの今回の改訂が、一方で、化学固有性の確立、他方で、学校・教員の自由裁量の拡大という方針に従ったことが、窺い知れた。

Keywords：オーストリア、ハウプトシューレ、化学カリキュラム、学習指導要領、改訂

I. はじめに (Vorwort)

既に、筆者は、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ってきた。

ドイツ語圏のオーストリアについては、まず、前期中等教育段階（通算呼称で第5～8学年）の教科「生物・環境 (BIOLOGIE UND UMWELTKUNDE)」がどのような教科であるのか²⁾を、次に、初等教育段階（第1～4学年）における科学（理科）教育が北隣のドイツ・バイエルン邦の場合とどのように異なるか³⁾、前期中等教育段階の教科「生物・環境」とどのように関連しているか⁴⁾を、また、この初等教育段階の科学教育との関連性の視座に立ち、前期中等教育段階における物理教育の現状⁵⁾を、明らかにしている。加えて、更に、前期中等教育段階における物理カリキュラムと生物・環境カリキュラムとの改訂の現状^{6)・7)}を、新旧学習指導要領などから、明らかにしてきた。

引き続き、本稿の具体的な目標は、オーストリアの前期中等教育段階における化学カリキュラムの改訂の現状を、ハウプトシューレにおける化学の新旧学習指導要領^{8)・10)}などから、明らかにすることである。

II. 枠組み (Rahmen)：

詳細は拙稿⁶⁾、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、のII章などに譲るが、必要最小限は、抜粋再録しておく。

II. 1. 学校制度 (österreichisches Schulwesen)

オーストリアの学校制度は4 4 4制である。初等教育段階の学校である基礎学校 (国民学校) に続き、中等教育段階が、就学開始学年から通算呼称で5学年から分岐するフォーク型であり、それぞれ4年間の前期と後期とに分かれる。前期中等教育段階は、ハウプトシューレ (全生徒数の約7割) と、ギムナジウム、実科ギムナジウム、経済実科ギムナジウムからなる普通教育中等学校の下級段階 (約3割)、そして国民学校上級段階 (ハウプトシューレが近くにない地域で無視できる程度) とに分かれ、後期中等教育段階では普通教育中等学校の上級段階の他に職業教育関係の諸学校も存在している。ここでは、前期中等教育段階の学校を代表して、多くの生徒が在学している学校、ハウプトシューレに焦点を当てることにする。

II. 2. 学習指導要領 (Lehrplan)

教育に関してオーストリアは中央集権であり学習指導要領の公示前に各邦の審議会に諮問されるとし

でも、また、独自の学習指導要領として若干の特色を学校が出すことを認めているが、単一の学習指導要領が教育の大綱を定めている。

今回のハウプトシューレ学習指導要領の（現行への）改訂は、新（21）世紀を見すえたものであった。旧学習指導要領は1985/86から1988/89、新学習指導要領は2000/01から2003/04学年度、それぞれ3年間掛けて完全実施に移され、15年周期で（移行期を除けば12年間の後に）改訂していることになる。この周期で改訂がなされるとすると、2015/16年度が更なる改訂の移行開始年、2018/19年度がその完成年度になり、それまで現行の新指導要領が有効となる。なお、オーストリアの欧州連合（EU）加盟は、1995年であった。

ハウプトシューレの新旧学習指導要領の内容構成（主要目次）は、大枠（6部立て）には変更がない。日本の学習指導要領などに対応させていけば、ほぼ、

第1～4部は総則に、第6部Aは各教科に、第5部は道徳に、相当している。また、第6部B（自由）選択教科や第6部C必修でない訓練は、部活動に相当している。ハウプトシューレにおける科学関連の必修教科が、2教科（生物・環境、物理・化学）から3教科（生物・環境、化学、物理）に、物理と化学とに分科したこと、これらは必修でない訓練でも扱われうるということがわかる。

III. 学習指導要領・化学（Lehrpläne der Chemie）

ハウプトシューレの新旧カリキュラム（新旧学習指導要領）において化学に該当する部分を抜粋対照表にすれば、表1となる。旧カリキュラムにおいては教科の枠は化学でなく物理・化学であったことが確認できる。

新旧学習指導要領ともに、陶冶教授課題（Bildungs- und Lehraufgabe）、教授学的諸原則

表1 ハウプトシューレの新旧学習指導要領・化学（ないし物理・化学）の内容構成

新学習指導要領：化学	旧学習指導要領：物理・化学
A. 必修教科の学習指導要領（Lehrpläne für die Pflichtgegenstände） 化学（Chemie） 陶冶教授課題（Bildungs- und Lehraufgabe）： 教授学的諸原則（Didaktische Grundsätze）： 教材（Lehrstoff）： 中核領域（Kernbereich）*： 4 学年 発展領域（Erweiterungsbereich）*：	A. 必修教科（Pflichtgegenstände） 物理・化学（Physik und Chemie） 陶冶教授課題 教材： 2 学年 教授学的諸原則 3 学年 4 学年

*第3部 学校・授業の計画（DRITTER TEIL SCHUL- UND UNTERRICHTSPLANUNG）

2. 中核領域と発展領域

指導要領は、必修教材と必修訓練とにおいて中核領域と発展領域に区別している。中核領域では添付時間割で与えられている週時間数の2/3が予定されている。この時間的な制限に加えて、中核領域は内容的に規定されてもいる。

一般的な陶冶目標と一般的な教授学的諸原則、また陶冶教授課題や各必修教材と必修訓練とが、中核領域と発展領域とに有効である。節「教材」は、必修中核領域の比較可能性と透過性との保証を定めている。簡素に抽象的に表現されている中核要件の具体化は、教員の必修的な課題である。この時間的な重みや具体化が教員の義務である。

発展領域は、地域に関連させ、教員によって、あるいは、教科枠を越えて、学校独自の指導要領規定の尺度のみに従って、チームで計画される。

発展領域の設計時に、とりわけ以下の視点が考慮されるべきである。つまり、地域的与件、生徒の要求興味能力、クラスの学習の進展（深さの要求、演習など）、教員の個人的な重点、物的人的資源、学校独自の指導要領である。

中核領域と発展領域は内容的にも組織的にも相互に関連している。学習形態、授業段階、学校の催しなどが、始めから、一方の領域や他方の領域に割り当てない。割り当ては、むしろ、学習目標に方向づけられる。成績の確定も判定も両方の領域に関係する。

（Didaktische Grundsätze）、教材（Lehrstoff）があり、学習目標、内容の取扱い、学習内容に相当する。新では、教授学的諸原則に従って、教材を定めたことになり、旧に比べて、教師の自由裁量を許容する余地をもたらすものである。

新学習指導要領で設定された中核領域と発展領域の区分で、中核領域の学習内容を授業時間数の2/3で行い、一方、発展領域の学習内容は具体的な指示はなく、教師の裁量で考え、教科枠を越えることも可能となっている。

III. 1. 週授業時間数（Wochenstunden 週授業時間数 Studentafeln 授業時間割表）

ハウプトシューレにおける教科「化学」「物理・化学」「物理」の週授業時間数の新旧学習指導要領による変化をまとめると、表2となる。表3は、ハウプトシューレとともに、前期中等教育段階に属する普通教育中等学校の下級段階における教科「化学」の週授業時間数の変化表である。

全教科の時間数総計の減少（いわば「ゆとりの創造」）がなされたが、普通教育中等学校の下級段階における化学は週授業時間数（ギムナジウム&実科

表2 ハウプトシューレにおける教科「化学」「物理・化学」「物理」の週授業時間数の変化表

新学習指導要領2000/01移行開始2003/04完全実施						旧学習指導要領1985/86移行開始1988/89完全実施					
必修教科\学年	1	2	3	4	合計	合計	1	2	3	4	学年/必修教科
物理 Physik	-	1	2	2	5*	8	-	2	2	4	物理・化学
化学 Chemie	-	-	-	2	2*						Physik und Chemie
週時間数総計	29	29.5	29.5	32	120	133	32	34	33	34	週時間数総計

*学校が独自の規定でもって若干の特色を出す場合の許容幅は、化学1.5-4、物理5-10である。

表3 普通教育中等学校の下級段階における教科「化学」の週授業時間数の変化表

新学習指導要領2000/01移行開始2003/04完全実施											旧学習指導要領1987/88移行開始1988/89完全実施											
学年	1		2			3			4			合計*		合計	1		2		3		4	
	G	RG	WK	G	RG	WK	G	RG	WK	G/RG	WK	G/RG	WK		G/RG	WK	G/RG	WK	G/RG	WK		
化学	-	-	-	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	-	-	-	-	2	2		
必修授業時間数計	28	30	31	30	31	31	32	31	120	120	132	132	32	34	33	33	33					

G=Gymnasiumギムナジウム, RG=Realgymnasium実科ギムナジウム, WK=Wirtschaftskundliches Realgymnasium経済実科ギムナジウム
*学校が独自の規定でもって若干の特色を出す場合は、学年の総授業時間数を、順に、それぞれ、26-30、29-32、29-33、29-33の幅が可能で、そして1~4学年計で120とすること。

ギムナジウムの4学年2、経済実科ギムナジウム3・4学年各2計4のまま)で減少はなかった。一方、ハウプトシューレにおける化学は、物理・化学からの分離独立という大きな変化があり、週時間数では、最終学年(4学年)の2で、ギムナジウム&実科ギムナジウムと同じになった。しかし、経済実科ギムナジウムの下級段階の週時間数とでは、(3、4学年のそれぞれ2の計4・差2で)異なったままである。

新では、週授業時間を一定の枠内で増減できるようになり、学校・教員の自由裁量の拡大となっている。

III. 2. 目標 (Bildungs- und Lehraufgabe: 陶冶教授課題)

表4は、学習目標 (Bildungs- und Lehraufgabe: 陶冶教授課題) の新旧対照表である。

そもそも、ハウプトシューレの新カリキュラムにおいて教科「化学」が旧カリキュラム (旧学習指導

表4 学習目標 (Bildungs- und Lehraufgabe: 陶冶教授課題) の新旧対照表

新学習指導要領：化学	旧学習指導要領：物理・化学
<p>化学教育は一方で、物質に関する日常・休暇・生活・職業での現象の克服について知識と基礎能力を生徒に与えることに寄与し、他方で自然と物質との分野で社会的教育を実施する課題を有している。</p> <p>化学教育の課題は、生徒の経験分野から発し、地域の特性を考慮して、生徒を化学的思考に至らしめることである。これは以下によって生じる、つまり</p> <ul style="list-style-type: none"> - 化学現象の意識的な観察 - 自分で実施する実験によっても、化学原理と学習技術との学習 - 生徒の既存の概念に関連付け簡単なモデル思考の訓練 - ミクロ宇宙と日常の経験界との間の関連の把握 - 全ての生活形態と現象とに対して化学の意味の理解 <p>化学教育は更に、化学と技術との国民経済的社会的意味を年齢に応じて評価し、また、職業界・労働界に準備する状態に、生徒に至らしめる課題を有している。</p> <p>これは以下によって生じる、つまり、</p> <ul style="list-style-type: none"> - 物質循環に対して、経済とエコロジーとの相互作用に対して、これでもって、環境意識を持った行為に対して、エネルギー・原料節約に対して理解 - 自然科学的認識の応用の危険、また、技術嫌悪と反科学との偏見の批判的議論 <p>更に、化学教育は個性発展の意味で、自己責任に対する意識を支援し、大人の余暇・消費行動に至らすべきである、これは以下によって生じる、つまり、</p> <ul style="list-style-type: none"> - チーム・コミュニケーション・連帯能力への訓育や正確・用意周到・責任への訓育 - 健康教育・民間防衛意識また安全意識ある行為の増進 <p>学校の課題分野への寄与 Beiträge zu den Aufgabenbereichen der Schule:</p>	<p>物理・化学の授業は、生徒が自分の環境において自らを位置づけ責任感を持って行動できるように、生徒を支援すべきである。この為には、自然現象内また自然・技術・日々の生活・職業・余暇・世間の間の関連についての理解を、生徒に伝えることが必要である。この理解は、知識と認識、能力、態度、価値の獲得が前提であり、生物・環境や他の自然科学・知識分野との関連が作られる。</p> <p>簡単に実際関連の事例から発し、生徒は物理・化学の法則性の知識を獲得し、モデル概念を展開し、その他の事例によってそれらの意味を認識することになる。同時に、生徒は自主的な教育に導かれる。</p> <p>生徒は物理・化学の簡単な研究方法を知り応用できるべきである、例えば、観察、記述、測定；問題設定、簡単な仮説と読み取り；実験の計画、実施、読み取り考察。生徒は、ますます、専門用語を正しく使う能力を鍛えられるべきである。</p> <p>法則の適用限界が生徒に意識されるべきである。</p> <p>物理・化学教育は環境問題に意識を目覚めさせ、責任感ある行動を促すべきである。これには、環境概念の多層性についての理解が入る。生徒は、環境破壊の原因と結果について洞察を得るために、経済学と生態学との関連を認めるべきである。化学教育は、重要な有害物質と廃棄物を越えて、特別な知識で、その原因と危険性を伝え、消費者として環境に優しい行動をとる準備を生徒にさせるべきである。物理と化学の授業は、エネルギーと資源との知識の伝達に加えて、意味があり節約した使用について態度や構えを支援すべきである。</p> <p>関連について理解・能力・認識の継続的な拡大は、意識され自己批判的、年齢段階に合った行動様式ができる可能な限り自主的な意見形成に、ますます促すべきである。生徒は、自然科学的認識の使用を通じて、日々の技術</p>

基本は、人間に相応しい未来を可能にするために、環境に対しての危機と環境保護処置との判断にある。この方向での決定能力は、まず大切な化学的基礎知識によって生じる。また、そのような未来問題の倫理・道徳的議論が、基礎としての基本知識でもある。

陶冶領域に対する寄与 *Beiträge zu den Bildungsbereichen:*

自然と技術 Natur und Technik:

自然の全分野にとって物質的な構造原理の一貫した有効性、外的属性への内的構造原理の反映を考慮して社会の技術的業績

言語とコミュニケーション Sprache und Kommunikation:

日常用語と専門用語ないしシンボルとの差異、計画・観察の際の正確な言語使用と議論、化学現象の記録

人間と社会 Mensch und Gesellschaft:

歴史の流れと社会的条件とにとって自然科学の意味、社会－技術－価値－責任－倫理の関連

創造と計画 Kreativität und Gestaltung:

物質面での環境と共同社会とに対する美的・感情的な関係

健康と運動 Gesundheit und Bewegung:

危険物と廃棄物の扱い、栄養教育と健康教育、薬とドーピングとについて解説、衛生の意味、医学的進歩に対する化学の意味

的な機器装置の扱いで、自然への対峙の際の可能な危険性について、また、危険回避（事故防止、交通教育、放射線保護、民間救護、平和教育）の処置について、知識を獲得すべきである。ここで、生徒は、自己責任に導かれるべきである。

生徒は、職業・労働の諸条件への洞察を得て、先端技術の意味を知るべきである。

オーストリアの学者、研究者、技術者、発見者、発明家の貢献に、特に、配慮されるべきである。

要領)における教科「物理・化学」から分離独立した形であるので、物理教育関係の交通教育や放射線保護などがなくなっている。

また、大きな変化は、構造を持たせたこと（9段落から3段落+2段落へ、つまり教科固有、科学教育全体、学校、教育全体）である。更に、国家意識の要請「オーストリアの学者、研究者、技術者、発見者、発明家の貢献に、特に、配慮されるべきである」が、削除され、批判的能力（技術嫌悪と反科学との偏見の批判的議論）、コミュニケーション能力が追加されたことになる。

モデル思考（概念）、専門用語、安全教育、責任感、職業教育、エネルギー・資源教育など、科学全体との関連、認識の特性、社会的責任までも念頭においた知識理解、方法習得を学習目標としていることでは、変化はない。

ちなみに、前期中等教育段階全体（ハウプトシュ

レ、普通教育中等学校つまりギムナジウム・実科ギムナジウム・経済実科ギムナジウムの下級段階）に視野を広げ、新旧カリキュラムにおけるそれらの間における化学の学習目標の相違に言及しておく。旧では、ハウプトシュレの学習目標は普通教育中等学校（つまりギムナジウム・実科ギムナジウム・経済実科ギムナジウム）の下級段階の学習目標（これら3つでは同じ）と（若干異なっていた、しかし、新では、ハウプトシュレの学習目標はギムナジウム&実科ギムナジウム下級段階と同じになったが、経済実科ギムナジウムの下級段階とは（若干異なったままである。

III. 3. 内容 (Lehrstoff:教材)

学習内容の変化は、旧において化学が物理から分離していないので、また、新旧で指示の形式などが異なるので、まずは、順に、見ていかなければならない。表5は、旧学習内容 (Lehrstoff:教材) - 物

表5 旧学習内容 (Lehrstoff:教材) - 物理・化学- (抜粋)

<p>第2学年 (週2時間) 物理 (週2時間)</p> <p>1. 日常における物理との出会い <i>Begegnung mit Physik im Alltag</i></p> <p>①物理への洞察</p> <p>ア. 物理学の幾つかの分野の精選した実験によって、生徒の興味が目覚めさせられる</p> <p>②電流との出会い:</p> <p>ア. 導体と絶縁体。簡単な電気回路と要素。</p> <p>③図記号</p> <p>ア. 生徒実験によって電気に関する日々の経験が戻されるべきである。: バッテリー (電源) の使用、ケーブル、スタンド (消費者)、スイッチまた閉じた回路への完成。</p> <p>④電気機器の扱い時の危険</p> <p>ア. 簡単な安全予防措置</p> <p>実際関連: 簡単な電気器具と装置</p> <p>⑤磁石との出会い:</p> <p>⑥よく使われる使用形態、磁石の極、相互作用</p> <p>ア. 永久磁石を使った生徒実験</p> <p>実際関連: 磁石鍵、玩具、コンパス</p> <p>2. 運動中の物体 <i>Körper in Bewegung</i></p>

-
- 第3学年(週2時間)物理(週2時間)
1. 物体は自然の中では純物質としてはほとんど存在しない *Stoffe kommen in der Natur selten rein vor*
- ①力学的な特性による物体の記述。物体と物質
- ア. 物理的な特性による物の選別
- イ. 例えば, 色, 状態, 硬度, 密度, 金属-非金属などのような, 秩序原理に従う選別
- ウ. 物質の特性と利用間関係
- ②混合物。純物質
- ア. 物理的分離法の例: 溶解, 濾過, 遠心, 蒸留, クロマトグラフ(現象としてのみ)
- 実際関連: 資源(例えば, 塩, 石油)の生産。牛乳。実験室での自然物質の探究。下水処理。排ガスフィルター
- ③化合物。元素
- ア. 化学的反応による化合物の分離。化合物からの元素の獲得
- 実際関連: 鉱物からの金属の生産
2. 物質の構成要素としての原子 *Atome als Bausteine der Materie*
-
- 第4学年(週4時間)物理(週2時間)
1. 磁場 *Das Magnetfeld*
- ①永久磁石の磁場。磁力線
- ②磁気誘導
- ③地球の磁場
- 実際関連: コンパス。磁気遮断
2. 電流が磁場を作る *Stromfluss bewirkt Magnetfeld*
-
11. エネルギー変換とエネルギー獲得 *Energieumformung und Energiegewinnung*
- ①エネルギーについてのまとめた概観と重要な変換過程の事例
- ②4サイクルオートモーターの事例でエネルギー変換機械
- ③発展教材: 2サイクルモーター。ディーゼルモーター。ジェット。ロケット
- ④エネルギーの保存則
- ア. エネルギー変換時の効率
- ⑤地球のエネルギー収支: エネルギー源とエネルギー供給
- ⑥エネルギー獲得の代案的方法
- ア. 代替エネルギーの基礎と問題への洞察
- ⑦意味あるエネルギー節約の可能性
- ア. エネルギー意識を持った消費活動。廃熱の利用。
- 実際関連: 伝導技術。自動車。
- ソーラー技術, 地熱, 風力, 潮力, 太陽熱, 熱ポンプ, 地域暖房。
12. 発展教材: 物理学に関する最後の考察 *Abschliessende Betrachtungen ueber Physik*
- ①物理の目的, 成果, 方法, 限界また個人と社会にとってのその意味について考察
- ア. 関連した問題の議論に入る準備
- 第4学年(週4時間)化学(週2時間)
1. 化学-物質の世界 *Chemie-die Welt der Stoffe*
- ①化学過程における物質の特性とその変化についての記述
- ア. 粒子モデルを使って原子構造, 結合の種類, 周期系, 化学現象の深化的繰り返し
- イ. 物理的的特性・過程と化学的的特性・過程間の区別
- 実際関連: 食糧。衣料。化粧品。医学。
- 材料。未来問題の克服
2. 水-化学的な考察 *Wasser-chemisch betrachter*
-
12. 水と土壌における有害物質とその減少 *Schadstoffe in Wasser und Boden und ihre Verminderung*
- ①有害物質とその作用連鎖。簡単な実証反応
- ア. 現実例
- ②有害物質の削減
- ア. 消費者の自己責任
- イ. 化学的方法による有害物質の除去
- 実際関連: 食物連鎖。ゴミ。海洋汚染。廃水浄化。脱塩。植物保護
- 教科等関連: 生物・環境
13. エネルギーと資源の節約 *Sparen von Energie und Rohstoffen*
- ①廃棄物からのエネルギーと資源の生産。廃熱
- ②エネルギー資源に優しい消費行動
- 教科等関連: 物理-エネルギー節約。地理・経済-原料問題

なお, 大中小項目の順序区分で示した1., ①, アなどの数字, カタカナは, 原文では付けられていない。

理・化学-の抜粋である。

旧学習内容(Lehrstoff:教材)-物理・化学-の構成は, 3階層(いわば大中小項目)である。

計45大項目でいえば, 日常における物理との出会いから始まり, エネルギーと資源の節約で終わる。この最後の項目: エネルギーと資源の節約を除

き、第4学年の後半は、化学の学習内容である。つまり、第4学年週4時間は物理2時間と化学2時間とに分けられている。第2、3学年は物理の学習内容であるので、物理・化学の週授業時間数計8内の比率でいえば、物理対化学は6：2となる。この週授業時間数は、表2と表3との対比、つまりハウプトシユレとギムナジウム&実科ギムナジウムの下級段階との対比からも、追認できる。そして、新との比較からは、化学の週授業時間数は減少していないことがわかる。

結局、「物理・化学」は総合的な教科ではなくモ

ザイク的に物理と化学とを複合せた教科であったといえる。つまり、物理と化学に容易に分科しうる教科であった。「物理・化学」は、週授業時間数、学習目標、内容などから、いわば「最後の部分で化学を含む物理」といえる教科であった。

「化学」から言えば、いわば「物理の最後の部分にモザイク的に付加されていた化学」であった。

表6は、旧学習内容(Lehrstoff:教材)－物理・化学－における大中小項目の数、及び、週授業時間数当たりのそれらの数に注目して、まとめたものである。

表6 旧学習内容(Lehrstoff:教材)－物理・化学－における大中小項目、及び、週授業時間数当たりのそれらの数

物理・化学の週授業時間数	学年	大項目数	中項目数	中項目数/大項目数	中項目の内 発展教材	小項目数	小項目			小項目数/中項目数	
							アイウエ	実際関連	教科等関連		
2	2	11	56	5.09	8	57	27 (23)	23	7	1.02	
2	3	9	47	5.22	3	55	31 (23)	17	7	1.17	
4	4	物理	12	54	4.5	11	37	19 (15)	14	4	0.685
			2	化学	13	64	4.92	15	78	48 (30)	20
8		45	221	4.91	37	227	125 (91)	74	28	1.03	

週授業時間数当たり的大中小項目数				
	週授業時間数	大項目	中項目(発展教材)	小項目(アイウエ; 実際関連; 教科等関連)
物理	6	5.3	26.2 (3.7)	24.8 (12.8; 9.0; 3.0)
化学	2	6.5	32.0 (7.5)	39.0 (24.0; 10.0; 5.0)

週授業時間数当たり的大中小項目数を、化学と物理とで比較すれば、旧学習内容(Lehrstoff:教材)－化学－の方がより詳しく指示されているといえる。例えば、表7のように、旧学習内容(Lehrstoff:教材)－化学－における小項目(48アイ

ウエ)の内には、「制限」「限りで」に言及している4小項目、及び、特徴的な例を含む1項目もある。

表8は、新学習内容(Lehrstoff:教材・中核領域Kernbereich:)－化学－である。

新学習内容(Lehrstoff:教材・中核領域

表7 旧学習内容(Lehrstoff:教材)－化学－において、「制限」「限りで」に言及している4小項目、及び、特徴的な例を含む1項目

大項目	中項目	小項目(アイウエ)
4. 日常における酸とアルカリ	⑥塩素、硫酸、硝酸、酢酸	ア. 典型的な特性への制限
	⑦水酸化ナトリウム、水酸化カルシウム、アンモニア	ア. 典型的な特性への制限
5. 生活圏の大気	⑤燃焼による大気中の有害物質	イ. 日常や環境問題の理解に必要な限りで、扱う
9. アルコールと炭酸	⑥発展教材: エステル結合	ア. 縮合反応の原理に制限
11. クリーニングと衛生のための物質	④発展教材: シミ取り洗剤	ア. 特徴的な例

表8 新学習内容(Lehrstoff:教材・中核領域Kernbereich:)－化学－

中核領域 Kernbereich:

4. Klasse: 4 学年

1. 物質の分類と特性 Einteilung und Eigenschaften der Stoffe:

- ①物質の様々な分類基準への見解を得ること
- ②混合物と純物質やそれらの特徴を区別できること
- ③分離方法とその利用の知識理解

2. 物質の構成原理 Aufbauprinzipien der Materie:

- ①年齢にあった粒子モデルないし原子モデルへの見解
- ②元素の整理原理の理解
- ③化学記号の知識理解
- ④物質の多様性の由来としての化学結合の認識

- ⑤幾つかの無機・有機物質の構造についての基礎知識と簡単な構造・特徴関係の獲得

3. 基礎的な化学反応 Grundmuster chemischer Reaktionen:

- ①結合の崩壊と再開を通じて条件とされる物質・エネルギー変化の関係について定性的把握。
- ②簡単な事例で酸化・還元の関係の理解
- ③酸性とアルカリ性の意味の日常的な認識
- ④酸・塩基・塩の重要な特性と反応への見解を得ること
- ⑤重要な反応を引きやすいグループの典型的な特徴について理解を得ること

4. 原材料源とその責任感を持つての利用 Rohstoffquellen und ihre verantwortungsbewusste Nutzung:

- ①一方で原材料源として他方で保全されるべき生命基盤として、空気・水・土壌の認識
- ②重要な無機原材料の意義・獲得・加工に関する知識
- ③化石原材料の意義・獲得・加工に関する知識
- ④廃棄物と廃棄物処理または再利用の価値に関する知識
- ⑤自然体系阻害としての環境問題の原則的な理解
- ⑥有害物質の最小化の際の化学的方法の意義の認識
- ⑦衣料・住居・エネルギー源・エネルギー供給・交通・新技術のような実際上で大切な分野における化学的な基礎知識の獲得
- ⑧化学産業の経済的意義への見解を得ること

5. 生化学と健康教育 Biochemie und Gesundheitserziehung:

- ①生命現象にとって大切な物質類への見解を得ること
- ②栄養品と嗜好品、薬とドラッグに関して判断力について最初の案内
- ③衛生上重要な物質の構造と利用に関する理解を得る
- ④危険性に関して物質の評価の年齢にあった訓練、及び家庭薬品の責任感を持った安全な扱いの学習

発展領域 Erweiterungsbereich:

発展領域の内容は、陶冶教授課題、また教授学的諸原則の考慮の元に定められる。(参照、第3部の節「中核領域と発展領域」)

なお、大中項目の順序区分で示した1. ①などの数字は、原文では付けられていない。

表9 新学習内容 (Lehrstoff:教材・中核領域Kernbereich:) - 化学-において、5大項目25中項目一覧の内、「制限(年齢にあった)」に言及している2中項目

大項目	中項目
2. 物質の構成原理	①年齢にあった粒子モデルないし原子モデルへの見解 <i>Einsicht in ein altersgemäßes Teilchen- bzw. Atommodell.</i>
5. 生化学と健康教育	④危険性に関して物質の評価の年齢にあった訓練、及び家庭薬品の責任感を持った安全な扱いの学習 <i>Altersgemäße Schulung der Einschätzung von Stoffen in Hinblick auf deren Gefährlichkeit und Erlernen des verantwortungsvollen und sicheren Umgangs mit (Haushalts-)Chemikalien.</i>

Kernbereich:) - 化学-は、2階層(いわば大中)構成で、計5の大項目: 1. 物質の分類と特性, 2. 物質の構成原理, 3. 基礎的な化学反応, 4. 原材料源とその責任感を持つての利用, 5. 生化学と健康教育であり、物質の分類から始まり、健康教育における意味で終わる。それら大項目の元に、各3~8のいわば中項目、計25中項目(= 3 + 5 + 5 + 8 + 4)が指示されている。

新学習内容の中核領域から分離された発展領域に対しては、具体的な内容指示はなく、中核領域に対する目標や内容の取扱いとの関連を考慮するだけが求められ、教員の自由裁量であり、選択的な学習内容の設定と考えられる。

中項目の学習内容でいえば、①物質の様々な分類基準への見解を得ることから始まり、④危険性に関して物質の評価の年齢にあった訓練、及び家庭薬品の責任感を持った安全な扱いの学習で終わることになる。

以上見てきたように、新旧学習指導要領による学習内容は、以下のような枠組み上の変化を持っていることになる。

●内容の指示量の減少

●大中小項目の3階層から大中項目の2階層へ変化: 計13大項目64中項目78小項目から5大項目25中項目へ

●表現形式として内容羅列から内容目標要素の付加、例えば、

4. 日常における酸とアルカリ・⑥塩素、硫酸、硝酸、酢酸・ア. 典型的な特性への制限: 3. 基礎的な化学反応・④酸・塩基・塩の重要な特性と反応への見解を得ること (Einsicht gewinnen)

●中項目としての発展教材(計64中項目のうち計15)から発展領域(教員の裁量)へ: 教材の中核領域と発展領域との分離

●実際関連、教科等関連の小項目における指示から、それらの言及なしへ

表9は、新学習内容(Lehrstoff:教材・中核領域 Kernbereich:) - 化学-において、5大項目25中項目一覧の内、「制限(年齢にあった)」に言及している2中項目である。表7 旧学習内容(Lehrstoff:教材) - 化学-において、「制限」「限りで」に言及している4小項目、及び、特徴的な例を含む1項目との比較からは、教員の裁量の拡大を窺わせる。

削除されたり新たに導入された教材という学習内

容の具体的な変化あるいは変化がなかった内容は、新旧で指示の形式や数などが大きく違うので、単純には判断できない。そこで、旧内容項目計155（大項目13，中項目64，小項目78）と新内容項目計30（大項目5，中項目25）とにおいて、含まれている内容事項の出入りで、内実上の変化を判断していくことにする。

旧における中項目としての15の発展教材（表6参照）に含まれる多くの内容事項は、例えば、「触媒」は新において見いだせない。一方、新にあり旧に見いだされ内容事項には、「生化学」「ドラッグ」があり、新での健康教育の重視が窺われる。

新旧に見いだされ内容事項には、例えば、粒子モデル、酸化&還元、アルカリ性か酸性、環境問題など化学の学習に重要な内容事項があり、結局、新旧の内容に関して大きな変化はなかったといえる。

ちなみに、前期中等教育段階全体（ハウプトシューレ、普通教育中等学校つまりギムナジウム・実科ギムナジウム・経済実科ギムナジウムの下級段階）に視野を広げ、新旧カリキュラムにおけるそれらの間における化学の学習内容の相違に言及しておく。旧では、ハウプトシューレの学習内容は普通教育中等学校（つまりギムナジウム・実科ギムナジウム・経済実科ギムナジウム）の下級段階の学習内容（これら3つではギムナジウムと実科ギムナジウムは同じであるが、経済実科ギムナジウムはそれらより多

い）と異なっていた、しかし、新では、ハウプトシューレとギムナジウム&実科ギムナジウム下級段階とで同じになったが、経済実科ギムナジウムの下級段階とは（それらより若干少なく）異なったままである。

III. 4. 内容の取扱い（Didaktische Grundsätze:教授学的諸原則）

表10は、内容の取扱い（Didaktische Grundsätze:教授学的諸原則）の新旧対照表である。

新旧とも、経験、生徒実験、定性的な比例関係、モデル、メディア活用、様々な教授形態などが留意点として示されている。一方、旧では、発展的な情報、問題練習などに触れているのに対して、新では新しい情報機器やソフトの活用や安全教育が言及されていることで異なっている。新では、化学の学習に関係する内容の取扱いなどの追加と考えられる。

ちなみに、前期中等教育段階全体（ハウプトシューレ、普通教育中等学校つまりギムナジウム・実科ギムナジウム・経済実科ギムナジウムの下級段階）に視野を広げ、新旧カリキュラムにおけるそれらの間における化学の学習内容の取扱いの相違に言及しておく。旧では、ハウプトシューレの学習内容の取扱いは普通教育中等学校（つまりギムナジウム・実科ギムナジウム・経済実科ギムナジウム）の下級段階の学習内容の取扱い（これら3つでは同じ）と（若干）異なっていた、しかし、新では、ハウプト

表10 内容の取扱い（Didaktische Grundsätze: 教授学的諸原則）の新旧対照表

新学習指導要領：化学	旧学習指導要領：物理・化学
<p>化学教育は、主として生徒の経験世界から出発すべきである。原理的に、認識獲得に対する機能的な方法が努力される。教師実験と、とりわけまた生徒実験から発すべきことを、意味している。その際に、生徒に、可能な限り、自主的な探究・研究・発見の機会を与えるべきである。とりわけ、簡単なモデルや元素の周期律が、説明のために引き出されるべきである。法則の定式化では、定性的把握と比例的な把握に価値がおかれるべきである。</p> <p>授業は、現代的な学習・社会形態（例えば、チーム学習）や社会・情緒的な分野での学習によって、支援されるべきである。更に、新しいテクノロジー、学習ソフト、電子情報体系と取扱いが生じる。</p> <p>授業実施に際して、範例的な深化（例えば、プロジェクト授業、修学旅行、遠足）と情報提供（可能な限り、実験やメディア導入の形によって支援し）が配慮されるべきである。</p> <p>化学教育は、広い意味で安全教育である。そこで、物質と反応から生じる危険性を、言及せねばならない。安全設備・備品の規定に従った使用によって、生徒は、実験に際して、安全基準にも慣れるべきである。とりわけ、危険回避は、手本的な機能のために、演示的に、慎重に実施されねばならない。</p>	<p>物理・化学教育は生活圏における生徒の具体的な観察と経験から発する。他の事例を使い具体的な事象で適用できる上位の概念と一般的な洞察をもたらす。生徒の年齢に応じた思考方法と意味づけとが、考慮される。適切な内容で、生徒に、可能な限り自主的な探究、研究、発見の機会が与えられるべきである。これは、生徒実験の導入を含む。</p> <p>授業は、会話、パートナー活動、グループ活動のような対応した教授形態・社会形態によって、社会的情緒の領域でも学習を支援すべきである。</p> <p>一般化の過程は、具体的な状況・対象あるいは行動から可能な限り出発し、事象の図示を越えてシンボリック表現（例えば、言語、記号）に至る。法則の作成時に、定性的そして比例的把握に特別な価値が置かれるべきである。適切な事例で、物理・化学に対して数学的な方法の効果が示されるべきである。モデル概念（例えば、粒子モデル）と基礎概念（例えば、力、エネルギー）また元素の周期律が、現象の説明に対して、適当な箇所、引き出されるべきである。</p> <p>法則の把握時に、観察の一般化に加えて、実験を使って、時として、解決法（仮説）の試行的な演繹と直感的な実験の考察が、利用されるべきである。</p> <p>授業計画で、精選した深化（例えば、プロジェクト授業、修学旅行や遠足）と情報（可能な限り実験やメディアを使って）の適切な方法が、利用されるべきである。</p> <p>深化した考察法として、教材での制限される指示を越えて、成績判定で考慮されない付加的な情報が、時として提供されて良い。</p> <p>問題の反復、練習、解法の段階が、認識獲得過程になる。</p>

シューレと普通教育中等学校全て（つまりギムナジウム・実科ギムナジウム・経済実科ギムナジウム）の下級段階とで同じになった。つまり、前期中等教育段階全体（ハウプトシューレ、普通教育中等学校つまりギムナジウム・実科ギムナジウム・経済実科ギムナジウムの下級段階）で同じになった。

IV. おわりに (Schluß)

オーストリアの前期中等教育段階における化学カリキュラムの改訂の現状を、ハウプトシューレにおける化学の新旧学習指導要領などから、明らかにしてきた。

かつてのいわば「物理の最後に含まれる化学」から独立することにより、普通教育中等学校下級段階との違いが解消（経済実科ギムナジウムを除く）した。しかし、週授業時間数は、最終（通算呼称8）学年における週2時間のままで、大きな変化にはならなかった。学習目標、内容、内容の取扱いの指示における変化からは、ハウプトシューレにおける化学カリキュラムの今回の改訂が、一方で、化学固有性の確立、他方で、学校・教員の自由裁量の拡大という方針に従ったことが、窺い知れた。

最後に、本稿（オーストリアのハウプトシューレにおける化学カリキュラムの改訂）・前稿（オーストリアの前期中等教育段階における生物・環境カリキュラムの改訂）⁷⁾・前前稿（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）⁶⁾、3編の総括を、まず、前期中等教育段階（ハウプトシューレ、普通教育中等学校の下級段階）における新旧カリキュラム（完全実施年度：新2003/04・旧1988/89）「生物・環境 Biologie und Umweltkunde」「物理 Physik」「物理・化学 Physik und Chemie」「化学 Chemie」の週授業時間数の変化表、表11を作成し、行っていく。

大きな変化は、ハウプトシューレにおける物理・

化学の分化、全ての学校・類型において科学諸教科の授業時間数合計の減少、つまり、ハウプトシューレで3（=9+8-7-5-2）、ギムナジウムの下級段階で3（=9+6+2-7-5-2）、実科ギムナジウムの下級段階で2（=9+6+2-8-5-2）、経済実科ギムナジウムの下級段階で3（=9+6+4-7-5-4）の減少である。

どの学年においても、授業時間数が増えた教科はない。1時間減は第1学年の生物・環境、第2学年の物理、第3学年のギムナジウム&経済実科ギムナジウム下級段階の生物・環境であり、ハウプトシューレ・ギムナジウム&経済実科ギムナジウム下級段階における生物・環境の授業時間数合計は2時間の減少に至った。まったく、変化がなかったのは普通教育中等学校の下級段階における化学だけあり、また、ハウプトシューレ第4学年の物理・化学の内2時間が事実上化学だったのでハウプトシューレにおける化学も変化がなかった、つまり、授業時間数では、前期中等教育段階（ハウプトシューレ、普通教育中等学校の下級段階）全てで化学は変化がなかったのである。

学校・類型による違い、一方で、ハウプトシューレと普通教育中等学校の下級段階とで教科数2（生物・環境、物理・化学）か3（生物・環境、物理、化学）の違い／物理・化学か物理と化学の違いは解消されたが、他方で、生物・環境ではハウプトシューレ及びギムナジウム&経済実科ギムナジウムの下級段階の計3つと実科ギムナジウムの下級段階とに2分化し、化学ではハウプトシューレ及びギムナジウム&実科ギムナジウムの下級段階の計3つと経済実科ギムナジウムの下級段階とに2分化したままである。つまり、学校・類型を特徴付ける教科は、物理・化学がハウプトシューレであった一方、生物・環境が実科ギムナジウムの下級段階になり、化学が経済実科ギムナジウムの下級段階のままである。

表11 前期中等教育段階（ハウプトシューレ、普通教育中等学校の下級段階）における新旧カリキュラム（完全実施年度：新2003/04・旧1988/89）「生物・環境 Biologie und Umweltkunde」「物理 Physik」「物理・化学 Physik und Chemie」「化学 Chemie」の週授業時間数の変化表

学年	1	2	3	4	合計	新旧	合計	1	2	3	4	学年			
ハウプトシューレ															
生物・環境	2	2	1	2	7	←	9	3	2	2	2	生物・環境			
物理	-	1	2	2	5	←	8	-	2	2	4	物理・化学			
化学	-	-	-	2	2	↙									
普通教育中等学校の下級段階															
生物・環境	G/WK/RG		G/WK/RG		G/WK/RG		類型	G/WK/RG					生物・環境		
	2	2	1	2	2	7	8	←	9	3	2	2	2		
物理	G/WK/RG		G/WK/RG		G/WK/RG		類型	G/WK/RG					物理		
	-	1	2	2	5	5	←	6	-	2	2	2			
化学	G/WK/RG		G/RG/WK		G/WK/RG		G/RG/WK		G/WK/RG		G/RG/WK		化学		
	-	-	-	2	2	2	4	←	2	4	-	-	-	2	2

新（現行）に変わって、物理は、前期中等教育段階の全てで、単一の授業時間数・目標・内容・内容の取扱いとなった。生物・環境は、授業時間数合計で2分化したが、単一の目標・内容・内容の取扱いとなった。化学は、授業時間数合計・目標・内容で2分化したままであるが、内容の取扱いは単一となった。

結局、前期中等教育段階におけるカリキュラムの改訂で化学は、生物・環境、物理に比べれば、大きな変化はなかったといえる。その原因としては、生物・環境、物理に比べて重み付けが小さく（授業時間数の少なさ、最終の学年のみでの履修）、そもそも、余地が少なかったことが考えられる。

なお、本論文は、第32回日本科学教育学会年会（平成20年8月22日、岡山理科大学）において口頭発表した内容に、基づいたものである。

文献（Literatur）

- 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, 『環境』を附した前期中等教育段階の教科-オーストリアの『生物・環境』-, 岡山大学教育学部・研究集録, 121号 (2002), 1-10頁.
- 3) 田中賢二, オーストリアの初等教育段階における科学教育-ドイツ・バイエルン邦との比較に基づいて-, 岡山大学教育学部・研究集録, 132号 (2006), 1-11頁.
- 4) 田中賢二, オーストリアの初等教育段階における科学教育-前期中等教育段階の教科「生物・環境」の前段階として-, 岡山大学教育学部・研究集録, 134号 (2007), 47-58頁.
- 5) 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), 51-63頁.
- 6) 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.
- 7) 田中賢二, オーストリアの前期中等教育段階における生物・環境カリキュラムの改訂, 岡山大学大学院教育学研究科・研究集録, 138号 (2008), 1-9頁.
- 8) Verordnung des Bundesministers für Unterricht und kulturelle Angelegenheiten über die Lehrpläne der Hauptschulen; Bekanntmachung der Lehrpläne für den Religionsunterricht an diesen Schulen. Kundgemacht im Bundesgesetzblatt II Nr.134 vom 11. Mai 2000.
- 9) Verordnung des Bundesministers für Unterricht und Kunst, mit der die Verordnung, mit welcher die Lehrpläne der Volksschule, der Hauptschule und der Sonderschule erlassen werden, geändert wird; Bekanntmachung der Lehrpläne für den Religionsunterricht. Kundgemacht im Bundesgesetzblatt Nr.78 vom 14. November 1984.
- 10) Bundesgesetz vom 25. Juli 1962 über die Schulorganisation (Schulorganisationsgesetz) BGBl. Nr. 242/1962, zuletzt geändert durch BGBl. I Nr. 113/2006.