

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

田中 賢二

ドイツ語を公用語とするミニ国家・リヒテンシュタインの初等中等教育段階における科学教育の現状（概念や構造）を、いわば学校教育法施行規則、学習指導要領などから、明らかにした。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は、大きな位置を占める生物と、物理そして化学の3つからなるいわば理科、そしてこの理科と社会科からなる実科、さらに人間と環境という上位の概念の中に包括されており、生物、物理、化学だけでなくいわば保健や人間生物学をも扱い、後期中等教育段階では地理の中でも扱われている。

Keywords：ドイツ語圏、リヒテンシュタイン、初等教育段階、中等教育段階、科学教育

1. はじめに

科学教育にどのような概念を持たせ、どのような構造（教科、分野、科目など）を設定するかは、世界共通でも、永久不変でもない。

既に、筆者は、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⁾を明らかにしてきた。（東）ドイツ（民主共和国）が新邦編入の形でドイツ（連邦共和国）に統一（1990）したが、以後、この旧東ドイツ地区の科学教育はどのような変化を遂げてきているのであろうか。筆者は、旧東ドイツ地区の一つの邦（チューリンゲン邦）に注目し、中等教育段階における物理教育²⁾、初等教育段階における教科「学校園」³⁾と科学教育⁴⁾、就学前教育段階における科学教育⁵⁾の現状や変化を、明らかにして

きた。一方、ドイツ語圏である南隣のオーストリア（共和国）にも注目し、前期中等教育段階における教科「生物・環境」⁶⁾、初等教育段階の科学教育⁷⁾の現状も、明らかにしてきた。

引き続き、本稿の具体的な目的は、オーストリアとスイスとに挟まれたドイツ語を公用語（Staats- und Amtssprache）とするミニ国家・リヒテンシュタイン（侯国）⁸⁾に焦点を移し、初等中等教育段階における科学教育の現状（概念や構造）を、いわば学校教育法施行規則、学習指導要領などから、明らかにすることである。

まず、表1によって、リヒテンシュタインの概要を、オーストリア、ドイツ、日本との比較を通して示しておく。

表1 リヒテンシュタイン、オーストリア、ドイツ、日本（概要）

	リヒテンシュタイン侯国 Fürstentum Liechtenstein	オーストリア共和国 Republik Österreich	ドイツ連邦共和国 Bundesrepublik Deutschland	日本
言語	ドイツ語			日本語
宗教	キリスト教			神道、仏教等
通貨	スイス・フラン	ユーロ		円
首都	ファドゥーツVaduz	ウィーンWien	ベルリンBerlin	東京
面積	160平方Km	83,859 平方Km	356,733 平方Km	377,835平方km
人口	約3万人	約800万人	約8000万人	約12000万人
政体	立憲君主制／侯爵	連邦共和制／大統領		象徴天皇制
構成 地方 自治	11 Gemeinden:Die Landschaft Vaduz (Oberland) besteht aus den Gemeinden Vaduz, Balzers, Planken, Schaan, Triesen	9 Bundesländer in Österreich : Burgenland, Kärnten, Niederösterreich, Oberösterreich,	16 Bundesländer in Deutschland:Baden-Württemberg, Bayern, Berlin, Brandenburg, Bremen, Hamburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen,	1道1都2府43県

岡山大学教育学部理科教育講座 700 - 8530 岡山市津島中 3 - 1 - 1

School Science Curriculum in Liechtenstein

Kenji TANAKA

Department of Science Education, Faculty of Education, Okayama University, 3-1-1 Tsushima-naka, Okayama 700-8530

体	und Triesenberg, die Landschaft Schellenberg (Unterland) aus den Gemeinden Eschen, Gamprin, Mauren, Ruggell und Schellenberg.	Salzburg, Steiermark, Tirol, Vorarlberg, Wien	Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein, Thüringen
---	---	---	--

II. 枠組み

リヒテンシュタインのいわゆる学校教育法 (Schulgesetz) において、学校の使命 (第1条)⁹⁾ は、表2のように規定されている。

表2 学校の使命

公立学校は、家庭と教会との協力の下、次世代の青少年の教育に資する。この意味で、青少年の知徳体育の調和的発達 (die harmonische Entwicklung der intellektuellen, sittlichen und körperlichen Kräfte) を促し、キリスト教的基盤の元に、自律し、責任感を持ち、かつ生活上の職業要件を有する、民族と国家の成員 (Glieder des Volkes und Staates) へ育てることに、尽力する。

リヒテンシュタインの学校教育は、キリスト教を基盤として、青少年の三育 (知徳体) の調和ある発達に資することを目指している。

II. 1. 学校制度

リヒテンシュタインにおける就学年齢、義務教育、初等教育段階を、参考のためにオーストリアと日本との対比で表示すれば、表3となる。また、図1が、学校制度を示している。

表3 リヒテンシュタイン、及びオーストリアと日本における就学年齢、義務教育、初等教育段階

	就学年齢・開始月日	義務教育	初等教育段階の学校・年限
リヒテンシュタイン	満6歳に達している者が9月1日から	9年	プリマールシューレ (初等学校) ・5年
オーストリア			グルントシューレ (基礎学校) ・4年
日本	満6歳に達した日の翌日以後における最初の学年の初 (4月1日) から		小学校・6年

通算学年

～12	ギムナジウム Gymnasium リング (古典語) コース Profil Lingua 現代語コース Profil Neue Sprachen 芸術・音楽・教育コース Profil Kunst, Musik und Pädagogik 経済・法律コース Profil Wirtschaft und Recht 数学・自然科学コース Profil Mathematik und Naturwissenschaften			
9			オーベルシューレ	ゾンダーシューレ
6～8	レアールシューレ Realschule		Oberschule	Sonderschule
1～5	初等学校 Primarschule			Sonderschule
	幼稚園 Kindergarten			*

* ゾンダーシューレキンダーガルテン (特殊教育幼稚園) Sonderschul-Kindergarten

図1 リヒテンシュタインの学校制度

学校制度は、中等教育段階が3分岐するフォーク型であり、5・3 (4) ・4制である。なお、前期中等教育段階にはオーベルシューレ、レアールシューレ、ギムナジウム下級段階が含まれ、4年か3年かの年限の違いがある。学習指導要領は2つあり、幼稚園・初等学校・中等諸学校 (オーベルシューレ、レアールシューレ) 用¹⁰⁾ とギムナジウム用¹¹⁾ とが出されている。

初等学校児童の中等諸学校つまりギムナジウム、レアールシューレ、オーベルシューレへの進学標準割合は、22%、50%、28%と定められている¹²⁾ (4条)。進学先は、初等学校のクラス担当教員の勧告と両親の希望とに基づき決定される (6条)。この

協議で一致が得られない場合は、進学試験の受験が可能である (6条)。

例外的に行われることになる進学試験の範囲と内容 (30条) 及びその結果の判定と決定 (31条) は、表4、5である。

表4 中等諸学校進学試験の範囲と内容

- 1) 進 (転) 学試験は、前期中等教育段階への進学では、科目数学とドイツ語で、それ以外 (の転学) では科目英語また学務局によって定められたもう1科目で、なされる。
- 2) それぞれ筆記試験である。
- 3) 筆記試験時間は各科目、60分から120分である。
- 4) 再試験は可能でない。

表5 中等諸学校進学試験結果の判定と決定

- 1) 筆記試験はそれぞれ評点で評価される。各試験評点は、小数点第1位に丸められる。
- 2) 以下の場合に合格である。
 - a) すべての試験評点が少なくとも4.0を上げる、および
 - b) 前期中等教育段階への進学では、最高でもマイナス点0.5
 - c) 前期中等教育段階における転学では、最高でもマイナス点1 (受験科目3の場合) ないし 1.5 (受験科目4の場合)
- 3) 進(転)学試験が合格かどうかを、視学官が委員会の申請に基づいて決定する。

なお、成績の評点付け、成績レベル (Benotung der Leistung, Angabe des Leistungsniveaus) は6段階区分: 6 = sehr gut 非常に良好, 5 = gut 良好, 4 = genügend 十分, 3 = mangelhaft (= 1 Minuspunkt) 不足 (マイナス1点), 2 = schwach (= 2 Minuspunkte) 低い (マイナス2点), 1 = sehr schwach (= 3 Minuspunkte) 非常に低い (マイナス3点) である。マイナス点は、評点4と場合によって (悪い) 4 以下となった評点との差から、

算定される。1点の差はマイナス1点である。半点の差はマイナス半点である。つまり、6段階評価、良 (4以上) と悪い (3以下) の2区分を更にそれぞれ3区分していると考えられる。

結局、中等諸学校への進学に当たり、科学教育関係の教科科目は重要な位置を占めていない。例えば、例外的に試験を希望した場合でも受験科目とならない。

II. 2. 設置教科科目

設置されている教科科目からは、科学教育がどの教育段階・学校で、どのように行われているか概観でき、また、設置されている教科科目などの名称や違いによって、教育段階や学校の特徴を推測できる。

表6～9は、順に、初等学校 (通算1-5学年) の4教科 (群) ・9教科、中等諸学校: オーベルシュレー/レアルシュレー (通算6-9学年) の4教科 (群) ・必修13教科、ギムナジウム下級段階 (通算6-8学年) の4教科 (群) ・14教科、ギムナジウム上級段階 (通算9-12学年) の17基礎科目を、それぞれ週授業時数計の降順で示している。なお、1授業時間は45分である。

表6 初等学校 (通算1-5学年) の4教科 (群) ・9教科

教科 (群) ・教科 Fachbereiche und Teilbereiche		時数計	
1	造形、音楽及びスポーツ Gestalten, Musik und Sport	48	
1	1 スポーツ Sport		15
2	2 工作と織物 Technisches Gestalten und Textiles Gestalten		14
3	3 音楽 Musik		10
4	4 美術 Bildnerisches Gestalten		9
2	言語 Sprachen*	39	
1	1 ドイツ語 Deutsch		34
2	2 英語 Englisch		5
3	数学 Mathematik	25	
1	1 数学 Mathematik		25
4	人間と環境 Mensch und Umwelt	25	
1	1 実科 Realien		16
2	2 宗教 Religion		9
4	9	137	

*第2言語としてのドイツ語Deutsch als Zweitspracheが追加される場合がある。

表7 中等諸学校: オーベルシュレー/レアルシュレー (通算6-9学年) の4教科 (群) ・必修13教科

教科 (群) ・教科 Fachbereiche und Teilbereiche		時数計				時数計	
		6-8学年		9学年		6-9学年	
		オーベルシュレー	レアルシュレー	オーベルシュレー	レアルシュレー	オーベルシュレー	レアルシュレー
1	人間と環境 Mensch und Umwelt	33	30	12	10	45	40
1	1 実科 Realien	18	18	7	5	25	23
2	2 生活科 Lebenskunde	7	4	2	2	9	6
3	3 宗教・文化、旧教か新教	5	5	1	1	6	6
4	4 情報 Informatik	3	3	0	0	3	3

5	家庭科 Haushaltkunde	0	0	2	2	2	2
2	言語 Sprachen	26	31	9	9	35	40
1	ドイツ語 Deutsch	15	13	5	5	20	18
2	英語 Englisch	11	10	4	4	15	14
3	フランス語 Französisch	0	8	0	0	0	8
3	造形、音楽及びスポーツ Gestalten, Musik, Sport	23	23	4	2	27	25
1	スポーツ Sport	10	10	4	2	14	12
2	工作と織物 Technisches und textiles Gestalten	6	6	0	0	6	6
3	美術 Bildnerisches Gestalten	4	4	0	0	4	4
4	音楽 Musik	3	3	0	0	3	3
4	数学 Mathematik	15	15	5	5	20	20
1	数学 Mathematik	15	15	5	5	20	20
4	13	97	96	30	26	127	122

表8 ギムナジウム下級段階（通算6-8学年）の4教科（群）・14教科

教科（群）・教科 Fachbereiche und Teilbereiche		時数計	
1	言語 Sprachen	33	
1	ドイツ語 Deutsch		13
2	英語 Englisch		9
3	フランス語 Französisch		8
4	ラテン語 Latein		4
2	人間と環境 Mensch und Umwelt	31	
1	実科Ⅰ（地理／歴史） Realien I (Geografie/Geschichte)		10
2	実科Ⅱ（理科） Realien II (Naturlehre)		9
3	宗教 Religion		6
4	生活科／クラスの時間 Lebenskunde /Klassenstunde		3
5	情報 Informatik		3
3	造形、音楽及びスポーツ Gestalten, Musik, Sport	26	
1	スポーツ Sport		10
2	工作と織物 Technisches und Textiles Gestalten		6
3	美術 Bildnerisches Gestalten		6
4	音楽 Musik		3
4	数学 Mathematik	15	
1	数学 Mathematik		15
4	14	105	

表9 ギムナジウム上級段階（通算9-12学年）の17基礎科目

基礎科目 Grundlagenfächer	時数計
1 ドイツ語 Deutsch	14
2 数学 Mathematik	14
3 英語 Englisch	12
4 フランス語 Französisch	12
5 スポーツ Sport	8
6 物理 Physik	6
7 歴史 Geschichte	6
8 生物 Biologie	5
9 地理 Geografie	5
10 化学 Chemie	4
11 宗教・文化 Religion und Kultur	4
12 哲学 Philosophie	4
13 芸術か音楽 Kunst- oder Musikerziehung	4
14 ホームルーム Klassenstunde	4
15 芸術 Kunsterziehung	2
16 音楽 Musikerziehung	2
17 経済・法律 Wirtschaft und Recht*	2
18 倫理 Ethik	2
	110

*経済・法律 Profil Wirtschaft und Rechtコースでは統計 Statistik に替わる。

- 表6～9から、注目すべき読み取りは以下である。
- 初等・（ギムナジウム下級段階を含む）前期中等教育段階と後期中等教育段階（ギムナジウム上級段階）とでは、区分が教科（群）・教科 Fachbereiche und Teilbereicheと科目 Fächerとで異なっている。（表6～8と表9との違い）
 - 教科（群）Fachbereicheは4つに別れている。
 - （ギムナジウム下級段階を含む）前期中等教育段階と初等教育段階とでは、家庭科、生活科、情報の有無で異なる。
 - 前期中等教育段階におけるオーベルシューレ、レアールシューレ、ギムナジウム下級段階の明確な違いは、外国語であり、レアールシューレは第2外国語としてフランス語を、ギムナジウムは第3外国語としてラテン語をも履修する。
 - ギムナジウム下級段階とオーベルシューレ、レアールシューレとの違いは、実科が分化させているかどうかである。
 - 初等教育段階と前期中等教育段階におけるオーベ

ルシューレ、レアールシューレ、ギムナジウム下級段階とでは、4つの教科（群）Fachbereicheの相対比率に違いがある。

○初等・前期中等教育段階ではなく、後期中等、ギムナジウム上級段階（通算9-12学年）には、（基礎）科目として、哲学Philosophie、経済法律Wirtschaft und Recht（ないし統計Statistik）、倫理Ethikがある。

○教科（群）・教科Fachbereiche und Teilbereiche

や科目Fächerの名称から、科学（理科）教育があると即断できるのは、ギムナジウム下級段階（通算6-8学年）における実科Ⅱ（理科）RealienⅡ（Naturlehre）とギムナジウム上級段階（通算9-12学年）における物理Physik、生物Biologie、化学Chemieである。

後期中等、ギムナジウム上級段階（通算9-12学年）は、5つのコースProfilに分かれており、それぞれの重点科目とその時数は表10である。

表10 ギムナジウム上級段階の各コースの重点科目

コース Profil	重点科目数	重点科目 Profilfächer	時数計
リンガ（古典語）	2	ラテン語、イタリア語	22
現代語	2	スペイン語、ラテン語かイタリア語	22
芸術・音楽・教育	2（3）	造形あるいは（と）音楽、教育／心理	22
経済・法律	4	経営／法律、会計、国民経済、総合経済	22
数学・自然科学	6	数学、物理、生物、化学、地理、情報	22（+34）

初等、前期中等教育段階でも後期中等教育段階の基礎科目にもない、新しい科目として、イタリア語、スペイン語、教育／心理、会計、国民経済などがあり、それぞれのコースを特徴づける。しかし、その

ような新しい科目は、数学自然科学コースでは準備されていない。

表11は、教科（群）「人間と環境 Mensch und Umwelt」の教科・学習分野の一覧である。

表11 教科（群）「人間と環境」の教科・学習分野の一覧

教科 Teilbereiche	学習分野 Lernbereiche
宗教・文化 Religion und Kultur	1. 人類学的基礎 Anthropologische Grundlegung 2. 宗教的次元 Religiöse Dimension 3. キリスト教と世界宗教 Christentum und Weltreligionen
新教 Evangelische Religion	1. 生命の意義 Sinn des Lebens 2. 内的経験 Innere Erfahrungen 3. 聖書 Biblische Texte 4. 多様な世界像、人間像、神 Differenziertes Welt-,Menschen- und Gottesbild 5. キリスト Botschaft Jesu Christi 6. 平和、正義、被造物の守護 Frieden, Gerechtigkeit und Bewahrung der Schöpfung 7. 共同体としての教会 Kirche als Gemeinschaft 8. 様々な信仰形態 Unterschiedliche Glaubensformen 9. 社会的責任 Soziale Verantwortung
生活科 Lebenskunde	1. アイデンティティと共同体 Identität und Gemeinschaft 2. 身体 Körperlichkeit 3. 交通教育 Verkehrserziehung 4. 職業選択準備 Berufswahlvorbereitung 5. 経済 Wirtschaft 6. メディア Medien
実科 Realien 理科 Naturlehre	生物 Biologie 化学 Chemie 物理 Physik 地理 Geografie 歴史 Geschichte 公民 Staatskunde 1. 人間 Mensch 2. 動物・植物 Tiere und Pflanzen 3. 生態学 Ökologie 4. 物質 Stoffe 5. 自然法則・技術 Naturgesetze und Technik 6. 空間的な案内 Räumliche Orientierung 7. 空間と人間 Räume und Menschen 8. 時の教示と形成諸力 Zeitliche Orientierung und formende Kräfte 9. リヒテンシュタインの公民 Liechtensteinische Staatskunde
家庭科 Haushaltkunde	1. 私的日常生活の成立 Gestaltung des privaten Alltags 2. 生態学的経済的関連 Ökologische und ökonomische Zusammenhänge 3. 食料の加工 Verarbeitung von Nahrungsmitteln 4. 意識した生計 Bewusste Ernährung 5. 規範と動向 Normen und Trends
情報 Informatik	1. ハードウェア Hardware 2. 応用 Anwendung 3. 意味と影響 Bedeutung und Auswirkung

この表11および表6～8，初等と前期中等，義務教育段階における設置教科の一覧から，「人間と環境」は，いわば道具・用具・基礎教科や芸能・技能・表現教科でなく，内容・応用教科の総称名であるといえる。この「人間と環境」に含まれる教科実科は6つの領域（科目）・9学習分野からなり，いわば分野として理科，その中に領域（科目）として生物，化学，物理があり，地学はない。学習分野の数やその名称から，生物の重視とそこにいわば保健

内容を含んでいることと生態学の取り上げから環境教育の重視とを，窺わせる。リヒテンシュタインにおける初等と前期中等教育段階の科学教育は，教科実科の中でなされているといえる。

では，生活科と訳出したLebenskundeには，科学教育の要素を含まないのであろうか。表12は，生活科の学習目標 *Richtziele des Teilbereichs Lebenskunde* である。

表12 生活科の学習目標

アイデンティティと共同社会 *Identität und Gemeinschaft*

自分と他人を評価する *Sich und andere einschätzen*：生徒は，環境との接触で，自分と他人の要求，好奇心，能力，また，長所短所を客観的情緒的に評価できる。

共同社会の一部 *Teil der Gemeinschaft*：共同体の一部であること，その責任を担うことを認める。紹介の力，葛藤，批判が，その際，基盤となる。

身体 *Körperlichkeit*

自己尊重感とアイデンティティ *Selbstwertgefühl und Identität*：生徒は，自分の肉体的精神的变化を肯定的に経験し，独自のアイデンティティを作る。

存在の基礎 *Grundlage des Daseins*：存在の基礎として肉体を認め，自分と他人の身体的完全性を尊重する。

交通教育 *Verkehrserziehung*

交通における振る舞い *Verhalten im Verkehr*：生徒は道路交通において勝手がわかる。道路での正しい振る舞いと反応が，生徒に自明のものとなる。交通法的行為によって事故リスクを軽減する。

職業選択準備 *Berufswahlvorbereitung*

職業オリエンテーション *Berufliche Orientierung*：生徒は自分の要求，能力を労働界の要請と特徴とを比較し，査定する。それによって，更なる教育と労働生活への洞察とを計画する能力を獲得する。

生活形成 *Lebensgestaltung*：収入労働と余暇とを相互に補い，積極的な生活形成の本質的な部分があることを認める。

経済 *Wirtschaft*

経済活動 *Wirtschaftliches Handeln*：生徒は，経済的生態的技術的社会的要件の間の相互作用についての知識を獲得し，それらの分野内での様々な問題を批判的に論じる。日々の状況で知識を用い，自分の経済的行為を考える。

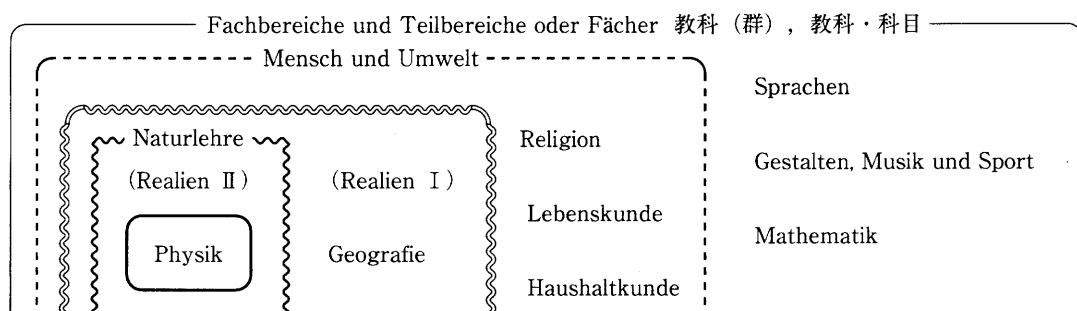
メディア *Medien*

メディアとの交流 *Umgang mit Medien*：生徒は，重要なメディアを知り，その利用において作用と危険とを意識する。責任感を持って批判的に利用価値を考え，メディアを使うために，戦略を開発できる。

表11，12から推定できるように，Lebenskunde（生活科）は，ドイツ・ナチス期の中間学校（*Mittelschule*）に設置されていた教科Lebenskunde（生物科）¹³⁾ではない。また，中等教育段階では *Klassenstunde*（クラスの時間）とも称せられるように，日本の小学校の生活科とは異なり，むしろ，特別活動の中のホームルーム活動に近いものともいえる。

Ⅲ．科学教育

リヒテンシュタイン初等中等教育段階における設置教科科目等とその概要などから，科学教育に関わる教科・科目等の包括構造は，結局，図2のようにまとめることができる。



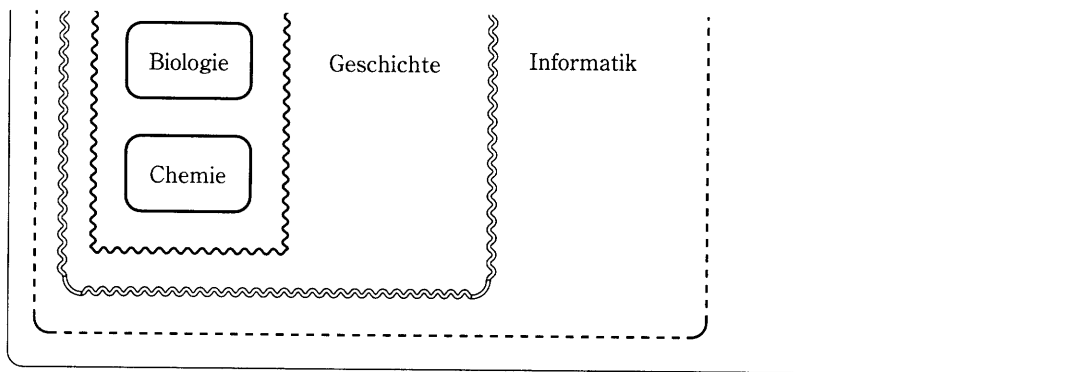


図2 初等中等教育段階における科学教育に関わる教科・科目等の包括構造

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に関わる教科・科目等の包括関係は、4段階構造—いわば、教科群—教科—分野—科目、つまり、人間と環境—実科—理科—物理・化学・生物、の構造になっている。

III. 1. 実科 (Realien) : 教科 (群) 「人間・環境」の教科

科学教育に関わる教科・科目等である、人間と環境—実科—理科—物理・化学・生物に注目して、それらの学年毎の週授業時間数をまとめて示すと、表13が初等学校、表14が前期中等教育段階：オーベルシュレー、レアールシュレー、ギムナジウム下級段階である。

表13 初等学校における実科の授業時間数

学年 Stufe	計 Total	宗教 Religion	実科 Realien	人間と環境 Mensch und Umwelt
5	30	2	4	6
4	30	2	5	7
3	28	2	4	6
2	26	2	3	5
1	23	1	0	1
計	137	9	16	25

初等教育段階の学校、5年制の初等学校においては、教科 (群) 人間と環境は教科宗教と実科とからなり、実科は第2学年から設定されている。

表14 前期中等教育段階：オーベルシュレー、レアールシュレー、ギムナジウム下級段階における実科、理科 (実科2) の授業時間数

学年 Stufe	実科 Realien		理科 Naturlehre		
	オーベルシュレー Oberschule	レアールシュレー Realschule	ギムナジウム下級段階 Die gymnasialen Stufen 1-3 (Unterstufe)		
9	7	5			
8	7 (9)	7	3	3	
7	6	5	2	3	9
6	5	6	1	3	

計	25 (27)	23		9
---	---------	----	--	---

括弧内は追加して履修可能な選択科目、(現実、深化、新規など) のテーマをも扱う場合。

オーベルシュレーとレアールシュレーでは、教科 (群) 「人間・環境」の1教科として「実科」のままであるが、ギムナジウム下級段階では「実科」の第2分野としての「理科」が設定されている。ギムナジウム下級段階のこの理科の授業時間の計がオーベルシュレーとレアールシュレーとの対応する実科の授業時間数の計の1/2であることから、つまり、授業時間数からすれば、実科の第1分野に属する地理、歴史、公民、いわば社会科と実科の第2分野に属する理科とはほぼ同じ重みを持っているといえる。しかし、表11の学習分野の数、5つの学習分野からなる理科と4つの学習分野かなるいわば社会科で判るように、違いが予想される。

目標・内容の数に注目してみよう。6つの領域 (科目) ・9学習分野からなる教科実科は、2学年毎にいくつかの大目標とそれに対応する内容が示されている。初等学校 (1～5学年)、オーベルシュレーとレアールシュレー (6～9学年) の実科における領域 (科目) 別、大目標数の変化と割合を図示すれば、図3となる。更に、領域 (科目) 生物は3つの学習分野からなるので、その学習分野別の大目標数の変化と割合を、図4に示した。

この大目標数の変化と割合、図3、4からは、いわば自然科学関係の3科目、物理、生物、化学が同じ割合を占めるのでなく一貫して生物>物理>化学であること、生物が初等から前期中等教育段階に進むと共に相対的に小さくなり、物理がその逆に大きくなっていくこと、生物内では学習分野人間&生態学が学習分野動物・植物との比較で無視できない割合を占めていることに注目できる。

オーベルシュレーとレアールシュレー (6～9学年) との4年間における理科とギムナジウムの下級

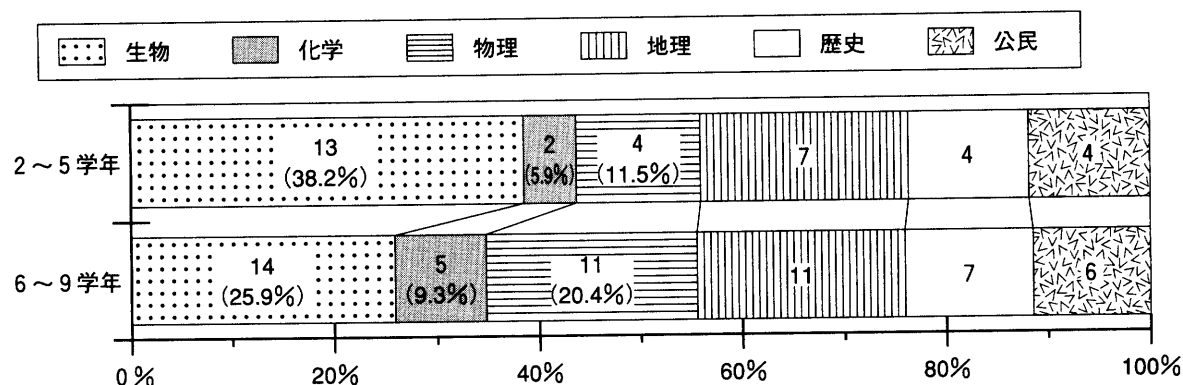


図3 初等学校（1～5学年）、オーベルシューレとレアールシューレ（6～9学年）の実科における領域（科目）別、大目標数の変化と割合

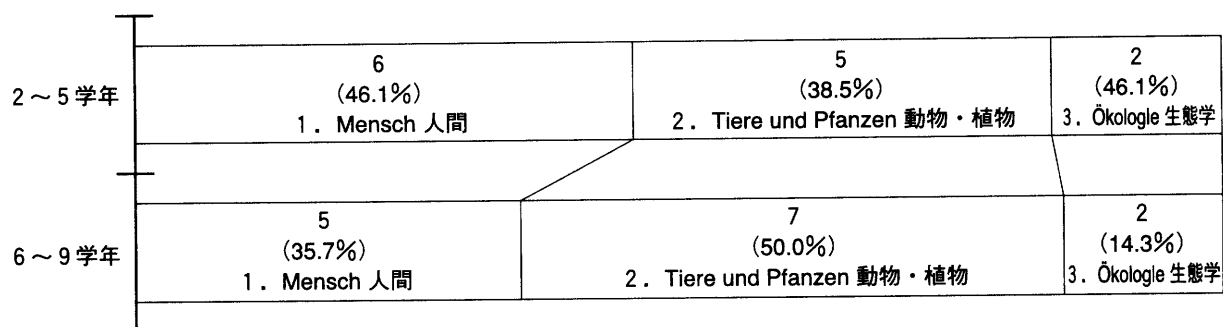


図4 初等学校（1～5学年）、オーベルシューレとレアールシューレ（6～9学年）の実科の生物における学習分野別、大目標数の変化と割合

段階（1～3学年，通算6～8学年）の3年間における理科とは，どの程度違っているのでしょうか。それぞれの大目標数は，30と23である。このギムナジウムの下級段階（1～3学年，通算6～8学年）の23全てが30の中の20と（重複3を含み）同じであり，その差10の一覧が表15である。これは，ギムナジウムの下級段階（1～3学年，通算6～8学年）における理科（実科Ⅱ）がオーベルシューレとレアールシューレ（6～9学年）における実科の理科分野の一部，2／3であること，残り1／3はオーベルシューレとレアールシューレ（6～9学年）

における実科の理科分野がギムナジウムの下級段階（1～3学年，通算6～8学年）における理科（実科Ⅱ）に加えて学ぶ部分であることを意味する。

これら10の大目標（項目），オーベルシューレとレアールシューレ（6～9学年）における実科の理科分野がギムナジウムの下級段階（1～3学年，通算6～8学年）における理科（実科Ⅱ）に加えて学ぶ部分，のどれをとっても，ギムナジウム上級段階の大目標に同じものを見いだせないのので，後期中等教育段階の大目標を繰り返したことを意味するものでない。また，これらには，日常生活に役立つもの，

表15 オーベルシューレとレアールシューレ（6～9学年）における実科の理科分野の大目標のうち，ギムナジウムの下級段階（1～3学年，通算6～8学年）における理科（実科Ⅱ）の大目標と対応のない10大目標

学年	（科目）	学習分野 Lernbereiche	大目標 Grobziele
6.7.	物理	5. 自然法則・技術	簡単で基礎的な物理現象を実験的に認め，そこから法則を導く 発音器で実験し，そこから簡単な法則を導く
8.9.	生物	1. 人間	健康増進的行動様式と態度を深める 人体の器官，体系，それらの機能と意味を認め理解する
		2. 動物・植物	水生の生き物を学び，その多様性と特徴を尊ぶ
	化学	4. 物質	酸とアルカリの生成と特徴，日々における応用を追試する 有機化学への瞥見を自ら行い，人間と環境に対するその意味を認める
			電気を測定可能量で特徴づけ，計算で使う エネルギー変換の形態を観察し，認め，理解する
	物理	5. 自然法則・技術	可視できない光の様々な種類の知識を学ぶ

理解の程度を高く求めないものがあり、オーベルシュレーとレアールシュレーにおける実科の理科学分野とギムナジウムにおける理科（実科Ⅱ）との狙いの違いをうかがわせる。

なお、表15には学習分野の3. 生態学 Ökologie に関係した大目標はない。つまり、この生態学については、オーベルシュレーとレアールシュレー（6～9学年）とギムナジウムの下級段階（1～3学年、通算6～8学年）とは完全に同じであることを意味する。

Ⅲ. 2. 物理、生物、化学（Physik, Biologie, Chemie）：科目、後期中等教育段階

表16は、後期中等教育段階：ギムナジウム上級段階の数学・自然科学コースの重点6科目と同一の基礎科目との違いをまとめて示したものである。

他のコースにはない、数学自然科学コース固有の科目は、情報 Informatik（時数計4）のみである。

自然科学関係3科目（物理生物化学）とそれ以外

表16 後期中等教育段階：ギムナジウム上級段階の数学・自然科学コースの重点6科目と同一の基礎科目との違い

学年 Stufe	計 Total	物理 Physik	生物 Biologie	化学 Chemie	小計	コース重点科目と基礎科目との差	数学 Mathematik	地理 Geografie	情報 Informatik	小計	コース重点科目と基礎科目との差	総計	コース重点科目と基礎科目との差
4(7)	35	1(3)	0(2)	0(2)	1(7)	6	3(4)	2	0	5(6)	1	6(13)	7
3(6)	35	2	1(2)	2	5(6)	1	4(5)	1(2)	0	5(7)	2	10(13)	3
2(5)	35	2(3)	2(3)	2	6(8)	2	3(5)	2	0(2)	5(9)	4	11(17)	6
1(4)	35	1	2	0(2)	3(5)	2	4	0(2)	0(2)	4(8)	4	7(13)	6
	140	6(9)	5(9)	4(8)	15(26)	11	14(18)	5(8)	0(4)	19(30)	11	34(56)	22

科学関係3科目（物理生物化学）とそれ以外の3科目（数学情報地理）とに分けて、時数の降順で示している。括弧内は数学自然科学コースのコース重点科目としての時数である。

の3科目（数学情報地理）とが同じ割合（ともに11時数付加）である。しかし、科学関係3科目（物理生物化学）が後半の2カ年（6／7学年）に、それ以外の3科目（数学情報地理）が前半の2カ年（4／5学年）に片寄せ、コースを特徴づける科目としている（6／7学年：1+6>2+1，4／5学年：2+2<4+4）。

数学自然科学コースを選択しなかった場合は、4学年2科目（物理、生物）、5／6学年全3科目、7学年1科目（物理）の履修となり、物理6>生物5>化学4である。一方、数学自然科学コースを選択した場合は、4～7学年全3科目の履修となり、物理9=生物9>化学8である。自然科学関係の3科目、物理、生物、化学に全く同じ重みや位置づけを持たせている訳ではない。

では、基礎科目物理と重点科目物理の関係などは、いわばⅠ・Ⅱ（同じ目的・内容の積み上げ）型か、A・B（異なる目的・違った内容）型か、どちらであろうか。物理生物化学について学習内容の違いをまとめると、表17となる。なお、異なる部分には、下線を付して示した。

数学自然科学コースにおける物理、化学、生物の重点科目と基礎科目との学習内容の違いは、物理において基礎科目には重点科目にはない選択内容があることを例外として、重点科目の内容は基礎科目の内容の上に、別の発展的な内容が付け加える形になっている。

学習目標では重点科目と基礎科目とで違いがないのであろうか。物理の場合を示すと、表18であり、完全に同じである。

表17 物理生物化学：数学自然科学コース重点科目と基礎科目との学習内容の違い

学年	重点科目物理	授業時間数	学年	基礎科目物理	授業時間数
4.5	力学 電気学	4	4.5	力学	3
6.7	電気学 熱 波動と波	5	6.7	電気学 その他選択*	3
		9			6

*物理の他の分野：可能性に従い少なくとも一つのテーマ分野が選択される。熱力学、振動と波、20世紀の物理学への瞥見（相対性理論、量子論、・・・）、宇宙の構造、流体力学、半導体。

学年	重点科目物理	授業時間数
4-7.	人格と学習技術	4 : 2 5 : 3 6 : 2 7 : 2
4.	人間生物学Ⅰ 古典遺伝学	
5.	生態学 進化 生殖と発達	
6.	文化人類学 細胞生物学 生理学と生化学	
7.	人間生物学Ⅱ神経系 ホルモン系 免疫生物学 生物学と工学 選択*	
		9

*選択：スポーツ生理学，分類学，昆虫，環境など。

学年	基礎科目物理	授業時間数
4-6.	人格と学習技術	4 : 2 5 : 2 6 : 1
4.	人間生物学 古典遺伝学	
4.5.	生態学	
5.	進化 生殖と発達	
5.6.	生理学と生化学	
		5

学年	重点科目物理	授業時間数
4.	原子構造と周期律 反応論 エネルギー論 結合理論	2
5.	水 酸と塩基 還元反応	2
6.	炭化水素 化学平衡 錯体化学	2
7.	核化学 選択*	2
		8

学年	基礎科目物理	授業時間数
5.	化学反応 原子構造と周期律 結合理論 水	2
6.	酸と塩基 還元反応 炭化水素	2
		4

*選択：以下のテーマから一つ，環境化学（空気，土壌，水，オゾンなど），環境化学と結びつけて必要とあれば毒，日常の化学など。

表18 物理：数学自然科学コース重点科目かつ基礎科目の学習目標

3.1 学習目標 Richtziele 3.1.1 基礎知識 Grundkenntnisse ■生徒は，物理の基礎現象と重要な技術的应用を知り，その関連を理解し，また，その記述に必要な概念をものにする ■生徒は，物理学的学习方法（観察，記載，実験，シミュレーション，仮説，モデル，法則，理論）を記述する ■物理学は変化しており，過去と現代の世界像を共に作り上げていることを知る 3.1.2 基礎能力 Grundfertigkeiten ■生徒は自然変化と技術過程を観察記述し，物理学の関連を数学的また日常用語で示す ■生徒は，事実と仮説，観察と解釈，前提と結果の間を区別する；反論と矛盾，関連と対応を明確にし，また，新しいさの中に既知を発見する ■生徒は事象を本質的な諸量へ簡約する ■生徒は量の秩序と厳密性を評価する ■生徒はモデルを得て，具体的な状況に使う ■生徒は問題を把握し表現し分析し解決し，その際に専門用語を使う ■生徒は簡単な実験を計画し，組立，実行し，読みとり，解釈する
--

- 生徒は目的に合わせて情報資料を取り扱う
 - 生徒は自ら構想的に，チーム内で建設的に活動できる
- 3.1.3 基礎態度 Grundhaltungen
- 生徒は自然と技術への好奇心，興味，理解を育て上げる
 - 生徒は他の科目との結合を認め対応した知識を提出する
 - 生徒は責任をもって振る舞い，必要な知識を指示する状態になる
 - 生徒は自然，経済，社会への自然科学的認識の適応結果を考慮する
 - 生徒は物理学の問題を厳密に体系的に学習する

科目物理の学習目標はいわば知識理解，能力，態度の3区分で捉えられており，この3区分分けは化学，生物においても同様である。

結局，基礎科目と重点科目との関係は，ⅠとⅠ＋Ⅱの関係でいわば，Ⅰ・Ⅱ（同じ目的・内容の積み上げ）型であるといえる。

Ⅳ. 大学入学資格（証）

大学への進学に関して，自然科学関係の科目はど

のような位置を占めているのであろうか。

7年制の中等学校であるギムナジウムの使命(54条)⁹⁾は、表19である。

表19 ギムナジウムの使命

ギムナジウムは、学問的な精神に基づき思考と判断との自律性を持てるよう教育し、精神的活動の方法を案内し、大学で学修ができるように準備させる使命を有している。

ギムナジウムの使命は、つまるところ資格付与であり、リヒテンシュタイン、オーストリア、スイスの大学などへの進学を試験なしに入学できる資格(証)マトゥーラ Matura を、生徒に取得させることである。

いわばギムナジウム卒業試験でもあるこのマトゥーラ試験の概要、受験科目¹⁴⁾は、表20、21である。

表20 マトゥーラ試験の概要

試験実施	7学年末
受験条件	a) 6と7学年を完全に修了, b) 7学年末に進級平均点4.0以上, マイナス点2.5以下, 不十分な評点4つ以下, C) 2つの論文(専門的学習)の提示

表21 マトゥーラ試験の受験科目

コース名	筆記試験 (口述試験開始前少なくとも2週間までに終了)		口述試験	
	各試験は最高4時間		各試験は最高20分間	
	一日に一つの筆記試験		半日に一つの口述試験	
	5科目		4科目	
	基礎4科目	コース重点科目から1つ	以下の3科目群からそれぞれ1科目	コース重点科目から1つ
リンガ(古典語)	ドイツ語	ラテン語	a) ドイツ語, 歴史, 哲学, 宗教と文化か旧教	ラテン語
現代語	英語, フランス語	スペイン語	／新教, 芸術か音楽,	スペイン語
芸術・音楽・教育		造形か音楽*	b) 英語, フランス語,	造形か音楽**
経済・法律		総合科目	c) 数学, 生物, 物理, 化学, 地理, 経済／法律, 統計	総合科目
数学・自然科学		生物か化学か地理か物理		生物か化学か地理か物理***

*芸術・音楽・教育コースでは、選択されたコース重点科目で、筆記試験が実技試験で替えられたり補完されて良い。

**口述試験科目群a)で音楽を選択すれば、造形になる。

***口述試験科目群c)で選択した科目とは違った科目を選択する。

結局、数学・自然科学コースでは、生物か化学か地理か物理から1科目が筆記試験科目、これと、この4科目に加えて数学、経済／法律、の計6科目から別の1科目、計2科目が口述試験科目となる。その他の4(リンガ、現代語、芸術・音楽・教育、経済・法律)コースでは、数学、生物、物理、化学、地理、経済／法律(経済・法律コース以外)、統計(経済・法律コース)の6科目から1科目が口述試験科目、となる。それぞれの選択の枠中に、地理や経済／法律、統計などが含まれるので、数学・自然科学コースでさえも、マトゥーラ試験の筆記口述試験科目に、生物、物理、化学の3科目を回避することも、可能である。

ギムナジウム上級段階(4～7学年、通算9～12学年)・後期中等教育段階において、数学・自然科学コースのコース重点科目の1科目とされている地理はどのような科目であろうか。地理という科目の意味、目標から、地理がいわゆる科学(地学)の要素を含んでいることを確認できる。表22は、その部分を抜粋したものである。

表22 科目地理の意味、学習目標において、科学(地学)の要素が含まれていることを確認できる部分

科目の意味 Bedeutung des Faches …古典的な総合科目として、地理は自然科学と社会科学との緊張状態の中で動いている。その際、人間と自然との総合作用が考察の中心にある。そこで、自然科学的枠組み条件がまた人間の生活要件、規範、態度が生活空間を特徴付けることを、生徒は知る。…
3.1 学習目標 Richtziele 3.1.1 基礎知識 Grundkenntnisse …生徒は地球科学的な領域である地質学、気象学／気候学及び人類生態学の基本的な内容を概観する。…

さらに、数学・自然科学コースのコース重点科目の1科目とされている地理の学習内容の概要を示せば、表23である。なお、基礎科目地理では学ばない内容には、下線を付して示した。

この地理の学習内容からは、社会科学としての要素が少ないことを確認できる。

表23 数学自然科学コース重点科目地理の学習内容

学年	重点科目地理	時間数
4.	地誌概観 Topografischer Überblick 文化的大陸の比較 Kulturerdteile im Vergleich	2
5.	天文学 Astronomie 岩石学 Gesteinskunde 内因的過程 Endogene Prozesse 外因的過程 Exogene Prozesse 地史 Erdgeschichte 地域の地質 Regionale Geologie 鉱床学 Lagerstättenkunde	2

6.	気象学 Meteorologie 気候学 Klimatologie 人間と気候－人類生態学 Mensch und Klima- Humanökologie	2
7.	熱帯亜熱帯の再評価 Inwertsetzung der tropischen und subtropischen Räume 人類生態学 Humanökologie	2
		8

V. おわりに

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（候国），に焦点を当て、初等中等教育段階における科学教育の現状（概念や構造）を，いわば学校教育法施行規則，学習指導要領などから，明らかにしてきた。

- 科学教育に関わる教科・科目等の包括関係は，4段階構造－いわば，教科群－教科－分野－科目，つまり，人間と環境－実科－理科－物理・化学・生物，の構造になっている。
- 自然科学関係の3科目，物理，生物，化学に全く同じ重みや位置づけを持たせている訳ではない。
- 生物が3科目の中で大きな位置を占めるのは，いわば保健や人間生物学を含むからである。
- 後期中等教育段階の地理には，科学（地学）の要素が含まれ，数学自然科学コース重点科目の一つになっている。
- 後期中等教育段階の基礎科目と数学自然科学コース重点科目との関係は，ⅠとⅠ＋Ⅱの関係でいわば，Ⅰ・Ⅱ（同じ目的・内容の積み上げ）型である。
- 科学教育に関わる教科・科目等は，中等諸学校や大学への進学において重要な位置を占めている訳でない。

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は，大きな位置を占める生物と，物理そして化学の3つからなるいわば理科，そしてこの理科と社会科からなる実科，さらに人間と環境という上位の概念の中に包括されており，生物，物理，化学だけでなくいわば保健や人間生物学をも扱い，後期中等教育段階では地理の中でも扱われている。

なお，本論文は，第56回日本理科教育学会全国大会（平成18年8月5日，奈良教育大学）において口頭発表した内容を，微調整したものである。

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，中等教育学校における物理教育－ドイツ・チューリンゲン邦の8年制ギムナジウムの場合－，日本物理教育学会・物理教育，49巻6号（2001），565-575頁。
- 3) 田中賢二，ドイツ－旧東ドイツ地区・チューリンゲン邦－における初等教育段階の教科『学校園』，岡山大学教育学部・研究集録，123号（2003），249-258頁。
- 4) 田中賢二，ドイツ－旧東ドイツ地区・チューリンゲン邦－における初等科学教育の変遷，日本理科教育学会，理科教育学研究，Vol.45, No.1（2004），31-44頁。
- 5) 田中賢二，ドイツの就学前教育段階（幼稚園）における科学教育－バイエルン邦とチューリンゲン邦との場合－，岡山大学教育学部・研究集録，130号（2005），27-35頁。
- 6) 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。
- 7) 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。
- 8) 植田健嗣，ミニ国家「リヒテンシュタイン侯国」，郁文堂，1999。
- 9) Schulgesetz, Liechtensteinisches Landesgesetzblatt, Jahrgang 1972 Nr. 7.
- 10) Lehrplan für das Fürstentum Liechtenstein 2. Auflage, Amtlicher Lehrmittelverlag des Fürstentums Liechtenstein, Vaduz 2. Auflage, 2005 (1. Auflage 1999).
- 11) Der Lehrplan des Liechtensteinischen Gymnasiums, Amtlicher Lehrmittelverlag des Fürstentums Liechtenstein, Vaduz, 2002.
- 12) Verordnung über die Aufnahme in die sowie die Promotion und den Übertritt auf der Sekundarstufe I, Liechtensteinisches Landesgesetzblatt, Jahrgang 2001 Nr. 140.
- 13) Rudi Maskus, Zur Geschichte der Mittel- und Realschule, Klinkhardt, 1966, S. 127-30.
- 14) Verordnung über den Lehrplan, die Promotion und die Matura auf der Oberstufe des Liechtensteinischen Gymnasiums, Liechtensteinisches Landesgesetzblatt, Jahrgang 2001 Nr. 139.

- 1) 田中賢二，ドイツにおける物理教育の現代化に