

# ドイツ・バイエルン邦の職業教育諸学校における物理教育

田中 賢二 ・ 田中 啓太

ドイツ・バイエルン邦の職業教育諸学校に焦点を当て、いわば学校教育法、同施行規則、学習指導要領などを手がかりにし、普通教育諸学校との対比などから物理教育を整理してきた。学校は、中等教育段階が分岐するフォーク型の普通教育諸学校と中等教育段階に属する多様な職業教育諸学校などに、峻別されている。中等教育段階に属する普通教育諸学校には教科物理があるが、職業教育諸学校ではなかったり、多くの授業時間数が配当されているなど多様であり、教科物理がある職業教育諸学校の学校種・科などでも、熱、原子、光、天文などを扱わないという偏りがあった。

**Keywords** : ドイツ, バイエルン邦, 職業教育諸学校, 物理教育, 学習指導要領

## I. はじめに

ドイツ語圏における物理教育の概念・構造は、マイスター制度でも知られているように、定評のある職業教育を行う諸学校では、どのようなものであろうか。

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<sup>1)</sup>など一連の研究を行ってきた。ほぼ40年を経て、東ドイツ(ドイツ民主共和国 Deutsche Demokratische Republik)は、邦(Land)を復活し、西ドイツ(ドイツ連邦共和国 Bundesrepublik Deutschland)に編入する形で、ドイツ統合(1990)に至った。いわゆる西ドイツ化のもと、この旧東ドイツ地区のチューリンゲン邦に、更に、チューリンゲン邦の東隣に位置しているザクセン邦に焦点を当て、8年制ギムナジウムの物理教育の現状<sup>2, 3)</sup>を、明らかにした。

オーストリア(Republik Österreich)の後期中等教育段階における物理教育については、8年制普通教育中等学校の上級段階(通算呼称で第9~12学

年)との比較などを通じて、5年制職業教育中等学校(通算呼称で第9~13学年)における物理教育の現状<sup>4)</sup>を、更に、8年制普通教育中等学校における物理教育の変遷<sup>5)</sup>も、明らかにした。

スイス(Schweizerische Eidgenossenschaft)については、ドイツ語圏ベルン邦(Kanton)に焦点を当て、ギムナジウム(通算呼称で第9~12学年)における物理教育の現状<sup>6)</sup>を、明らかにした。

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(Fürstentum Liechtenstein)については、初等・中等教育段階における科学教育の現状<sup>7)</sup>も、明らかにしてきた。

なお、かつて、(西)ドイツにおける物理教育の現代化に関する一連の研究の中で、普通教育と職業教育との統合という観点から注目に値するバーデン=ヴュルテンベルク邦の職業ギムナジウムの物理教育に焦点を当て、普通教育ギムナジウムと比較考察<sup>8)</sup>してきている。

引き続き、本稿の具体的な目的は、ドイツ・バイエルン邦の職業教育諸学校に焦点を当て、いわば学

---

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

Physics Education at the Vocational Education Schools in Bavaria, a State of Germany

Kenji TANAKA

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

津市立久居西中学校 514-1253 三重県津市久居一色町940

Keita TANAKA

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

校教育法, 同施行規則, 学習指導要領<sup>9-30)</sup>などを手がかりにし, 普通教育諸学校との対比などから物理教育を整理することである。

並行して, ドイツの職業教育諸学校の一つ, 専門上級学校に焦点を当て, 新旧物理教科書の比較考察に基づき, 物理教育の変遷を明らかにしている<sup>31)</sup>。

ドイツ・バイエルン Freistaat Bayern 邦(邦都ミュンヘン München)は, ドイツ連邦共和国構成の16邦の中で, 面積が最大, 人口が第2位の邦で, 西隣バーデン＝ヴュルテンベルク邦, 北隣ヘッセン邦, テューリンゲン邦, ザクセン邦, 東隣チェコ共和国, 南隣オーストリア共和国, スイス連邦に取り囲まれている。

バイエルン邦の初等教育段階における科学教育については, どのように変化してきているのかを, 新旧の基礎学校学習指導要領などを手がかりにして, 明らかにしている<sup>32)</sup>。また, バイエルン邦の特別支援諸学校における科学関連教科に, そして, 学習障害特別支援学校における物理教育に焦点を当て, 現状分析を, 共同して行っている<sup>33)</sup>。

## II. 職業教育諸学校

ドイツ(連邦共和国)においては, 教育の管轄権

が邦(Bundesland: Staat)にあることを, ドイツ憲法である基本法(第7条)やバイエルン邦憲法(第130条)などによって確認できる。

日本では学校教育法でもって, 「保護者(子に対して親権を行う者(親権を行う者のないときは, 未成年後見人)をいう。以下同じ。)は, 次条に定めるところにより, 子に九年の普通教育を受けさせる義務を負う。」(第16条)「…子の満六歳に達した日の翌日以後における最初の学年の初めから, …, 満十五歳に達した日の属する学年の終わりまでとする。」(第17条)と定められている。ドイツ・バイエルン邦でも, いわば, 学校教育法において, 「就学義務(Schulpflicht)は12年間である。全日制学校就学義務と職業学校就学義務とに分かれる。」(第35条)「全日制学校義務は9学年で終わる」(第37条)「全日制学校義務終了ないし…終了後に, 就学義務が, 36条で挙げられている他の学校に通学されていない場合, 職業学校在学によって満たされる。」(第39条)と定められ, 18歳までは何らかの学校に通学しておかねばならないことを, 定めている。

バイエルン邦の職業教育諸学校を含む学校制度の構成に関する定め(第6～18条)は, 表1である。

表1 バイエルン邦の諸学校(バイエルン邦学校教育法 Bayerisches Gesetz über das Erziehungs- und Unterrichtswesen (BayEUG) 第6～18条)

|   |
|---|
| <p>学校制度の構成 Gliederung des Schulwesens</p> <p>第6条</p> <p>(1) 学校は, 普通教育諸学校と職業教育諸学校とに分かれる。独自の使命と同等の使命とを有している。</p> <p>(2) 以下の学校種がある。</p> <p>1. Allgemeinbildende Schulen: 普通教育諸学校</p> <p>a) die Grundschule, 基礎学校</p> <p>b) die Mittelschule, ミッテルシューレ (ハウプトシューレ)</p> <p>c) die Realschule, レアールシューレ</p> <p>d) das Gymnasium, ギムナジウム</p> <p>e) die Schulen des Zweiten Bildungswegs: 第二の道の学校 (生涯教育)</p> <p>aa) die Abendrealschule, 夜間レアールシューレ</p> <p>bb) das Abendgymnasium, 夜間ギムナジウム</p> <p>cc) das Kolleg (Institut zur Erlangung der Hochschulreife); コレーク (大学入学資格証取得機関)</p> <p>2. Berufliche Schulen: 職業教育諸学校</p> <p>a) die Berufsschule, 職業学校</p> <p>b) die Berufsfachschule, 職業専門学校</p> <p>c) die Wirtschaftsschule, 経済学校</p> <p>d) die Fachschule, 専門学校</p> <p>e) die Fachoberschule, 専門上級学校</p> <p>f) die Berufsoberschule, 職業上級学校</p> <p>g) die Fachakademie; 専門アカデミー</p> <p>3. Förderschulen (Schulen zur sonderpädagogischen Förderung): 特別支援学校 (特殊教育の支援を行う学校)</p> <p>a) allgemeinbildende Förderschulen, 普通教育をする特別支援学校</p> <p>b) berufliche Förderschulen; 職業教育をする特別支援学校</p> <p>4. Schulen für Kranke. 病弱者のための学校</p> <p>...</p> <p>(3) 学校種の内部には, 指導要領で重点を示す Ausbildungsrichtungen 科 (例えば自然科学ーテクノロジーギムナジウム), そして同一の目的に Fachrichtungen コース (例えば電子技術の技師学校) が, 設定されてよい。</p> <p>(4) 専門上級学校と職業上級学校とが職業教育の上級学校に含まれ, 公立の職業学校に付置される場合がある。専門学校と専門アカデミーとは, postsekundäre 中等後教育段階に属する。</p> |
|---|

(5) . . . .

第7条Die Grundschule基礎学校

- (1) 基礎的教育の伝達によって中等教育にとっての前提を作り上げる . . . .
- (2) 第1～4学年からなる . . . .

第7a条Die Mittelschuleミッテルシューレ（ハウプトシューレ）

- (1) 基礎的な普通教育を授け、職業準備を助成し、有資格の職業教育にとっての前提を作り；職業学校制度と連携して、職業教育の修了や更なる職業教育資格に導くことが可能な教育の道を開き；更なる学校歴から\*大学成熟証への移行にとって就学上の前提となる . . . .
- (2) ミッテルシューレ（ハウプトシューレ）は基礎学校の上に接続し、第5から9学年からなるが、中級成熟コースや中級学校修了証の準備学年が設定される場合は、第10学年もある . . . .

第8条Die Realschuleレアールシューレ

- (1) 幅広い普通教育と職業準備教育とを授ける . . . .
- (2) レアールシューレは、第5から10学年からなり、特別支援を行うレアールシューレは、更なる学年を含む。基礎学校の上に接続し、修了試験の合格でもってレアールシューレ修了証を与える。
- (3) 以下の類型が準備されてよい

1. Ausbildungsrichtung I mit Schwerpunkt im mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Bereich, 類型I：数学・自然科学系
2. Ausbildungsrichtung II mit Schwerpunkt im wirtschaftlichen Bereich, 類型II：経済系
3. Ausbildungsrichtung III mit Schwerpunkt im fremdsprachlichen Bereich; die Ausbildungsrichtung kann ergänzt werden durch Schwerpunkte im musisch-gestaltenden, im hauswirtschaftlichen und sozialen Bereich. 類型III：外国語系、音楽・造形系、家庭・社会系

第9条Das Gymnasiumギムナジウム

- (1) ギムナジウムは、大学での学修の前提になる程度の高い普通教育を授け、また、大学以外の職業教育にとって付加的な前提をも作り出す。
- (2) ギムナジウムは、第5から12学年からなる。基礎学校の上に接続し、アビトゥール試験で終わり、\*一般大学成熟証を与える。
- (3) 以下の類型が準備されてよい。

1. Sprachliches Gymnasium; 言語系ギムナジウム „Humanistisches Gymnasium“ 人文主義ギムナジウム,
2. Naturwissenschaftlich-technologisches Gymnasium, 自然科学・工学ギムナジウム
3. Musisches Gymnasium, 音楽ギムナジウム
4. Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliches Gymnasium; 経済・社会科学ギムナジウム

音楽ギムナジウムでは第7～12学年の特別形態が準備されてよい。

- (4) Für die Oberstufe gelten folgende Bestimmungen: 上級段階の特別規定

1. 資格段階は第11と12学年である。
2. 各学年は半期単位に分かれる。留年はない。教科とゼミが設定されてよい。
- 3 . . . .

b) Berufliche Schulen職業教育諸学校

第11条Die Berufsschule職業学校

- (1) 職業学校就学義務遂行中ないし遂行後の者によって通学される職業教育の枠内で、定時制・全日制授業を行う学校が、職業学校である。職場での職業訓練契約の下に、あるいは、職業活動を考慮して、職業に会わせて養成・教育し、普通教育を支援する課題を有している . . . .

第13条Die Berufsfachschule職業専門学校

職業実習完了を前提としないで、職業活動への準備や職業実習に寄与、そして、普通教育を支援する学校が、職業専門学校である。少なくとも1年間の全日制の授業を行う。義務教育の下になく長年職業活動をしてきた生徒のために、準備されている福祉・健康・音楽分野の職業専門学校が、定時制で授業されることを、可能としている。

4 . . . .

第14条Die Wirtschaftsschule経済学校

- (1) 経済・行政分野における普通教育と職業基礎教育を授け、対応した職業活動の準備を行う。
- (2) 一種の職業専門学校であり、2年制の第10・11学年、3年制の第8～10学年、4年制の第7～10学年がある。2年制ではミッテルシューレ（ハウプトシューレ）の上位の修了証に接続し、3年制では第7学年に接続し、4年制ではミッテルシューレ（ハウプトシューレ）の第6学年に接続する。修了試験の合格でもって、経済学校修了証を授与する。
- (3) 3ないし4年制経済学校では、第8学年から、2系が準備されうる。第1系では職業基礎教育が深められ、第2系では、自然科学、数学の内容によって職業基礎教育が補強される。

第15条Die Fachschule専門学校

程度の高い職業継続教育や再教育を行い、普通教育を支援する。職業養成の終了後、通常、十分な具体的職業活動中に、通学される。全日制授業では少なくとも半年、定時制授業では対応した長期間、続く。少なくとも1年制の専門学校は学校規則の定めに従い専門学校成熟証を授与する。

4 . . . .

第16条Die Fachoberschule専門上級学校

- (1) 普通教育、専門理論かつ実践的教育を授ける。

- (2) 中級学校修了証の上に接続する。11と12学年からなり、11学年では、授業に、専門実践的な実習が加わる。
- 3 Die Leistungsbewertung wird durch Noten und durch ein Punktesystem vorgenommen. 成績評価は評定と点数でなされる。
- 4 Die Fachoberschule verleiht nach bestandener Fachabiturprüfung die Fachhochschulreife. 専門アビトゥール試験の合格で、\* 専門大学成熟証が与えられる。
- 5 Für überdurchschnittlich qualifizierte Absolventen der Fachabiturprüfung kann eine Jahrgangsstufe 13 geführt werden. 専門アビトゥール試験の平均を超える良い成績での修了者には、第13学年が準備されて良い。
- 6 Diese verleiht nach bestandener Abiturprüfung die fachgebundene Hochschulreife sowie bei Nachweis der notwendigen Kenntnisse in einer zweiten Fremdsprache die allgemeine Hochschulreife.  
第13学年が、アビトゥールの合格で、\* 専門分野大学成熟証ないし、第2外国語の必要な知識の証明のもと、\* 一般大学成熟証を与えることになる。
- (3) 以下のような科が準備される。
1. Technik, 工業
  2. Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie, 農業・生物テクノロジー・環境テクノロジー
  3. Wirtschaft und Verwaltung, 経済・行政
  4. Sozialwesen, 厚生
  5. Gestaltung, 造形

第17条 Die Berufsoberschule 職業上級学校

- (1) 普通教育、専門理論的教育を授ける。
- (2) 中級学校修了証かつその都度の系に対応して終了された職業教育、あるいは対応した数年間の職業経験に接続する。
- 2 Sie umfasst die Jahrgangsstufen 12 und 13 und kann auch in Teilzeitform geführt werden. 12と13学年からなり、定時形態もある。
- 3 Insbesondere für Schülerinnen und Schüler mit mittlerem Schulabschluss gemäß Art. 25 Abs. 1 Satz 2 Nrn. 2 bis 4 können einjährige Vorklassen eingerichtet werden. 25条1項2号2～4に従い中級学校修了証を有する生徒には、1年間の予備学年が設定されてよい。
- 4 Die Aufnahme in die Vorklasse ist auch mit erfolgreichem Abschluss der Mittelschule und einer abgeschlossenen Berufsausbildung nach Bestehen einer Aufnahmeprüfung beim zuständigen Ministerialbeauftragten für die Berufsoberschulen und Fachoberschulen möglich. 予備学年入学は、職業上級学校と専門上級学校のための当該当局での試験の合格後、ミッテルシューレの成果が上がっている修了と職業教育の修了とでも、可能である。
- 5 Bei erfolgreichem Besuch der Vorklasse wird der mittlere Schulabschluss verliehen. 予備学年の成功裏の通学で、中級学校修了証が与えられる。
- 6 Die Leistungsbewertung wird durch Noten und ein Punktesystem vorgenommen. 成績評価は評定と点数でなされる。
- 7 Die Berufsoberschule schließt mit der Abiturprüfung ab und verleiht die fachgebundene Hochschulreife sowie bei Nachweis der notwendigen Kenntnisse in einer zweiten Fremdsprache die allgemeine Hochschulreife. アビトゥールで修了し、\* 専門分野大学成熟証ないし、第2外国語の必要な知識の証明のもと、\* 一般大学成熟証が与えられる。  
; Schüler und Schülerinnen der Jahrgangsstufe 12 können sich der Fachabiturprüfung zum Erwerb der Fachhochschulreife unterziehen. 12学年の生徒は専門アビトゥール試験で、\* 専門大学成熟証取得で中途修了可能である。
- (3) 以下のような科が準備される。
1. Technik, 工業
  2. Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie, 農業・生物テクノロジー・環境テクノロジー
  3. Wirtschaft und Verwaltung, 経済・行政
  4. Sozialwesen, 厚生

第18条 Die Fachakademie 専門アカデミー

- (1) 程度の高い職業・普通教育によって、程度の高い職歴に進むことを準備する。
- (2) 全日制の授業では少なくとも2年制である。中級学校修了証、かつ、通常は目的に合った職業教育あるいは実践的な活動の上に接続する。・・・

\* : 大学入学資格には、すべての大学タイプとすべての専門分野に入学することができる「一般大学成熟証」(allgemeine Hochschulreife)、すべての大学タイプの特定の専門分野にのみ入学できる「専門分野大学成熟証」(fachgebundene Hochschulreife)、専門大学にのみ入学できる「専門大学成熟証」(Fachhochschulreife)に区分される。通常、大学成熟証はギムナジウム(かつては、通算呼称第13学年)で、専門大学成熟証は専門上級学校(通算呼称第12学年)で、取得する資格である。

学校は、普通教育諸学校と職業教育諸学校などに、峻別されている。普通教育学校は、初等教育段階の基礎学校(第1～4学年)、中等教育段階の3種: ミッテルシューレ(ハウプトシューレ)(第5～9学年)、レアールシューレ(第5～10学年)、ギムナジウム(第5～12学年)があり、中等教育段階が分岐するフォーク型である。そして、中等教育段階に属する職業教育諸学校は7種: 職業学校、職業専門学校、経済学校、専門学校、専門上級学校、職業上級学校、専門

アカデミーで、多様である。なお、ミッテルシューレはハウプトシューレの後身名称であり、学習指導要領などの法令では、ハウプトシューレから変わっていない。また、ギムナジウムは、アビトゥール試験で終わり、一般大学成熟証を与えるが、取得者全員が大学でなく、大学以外の職業教育諸機関などに進む場合も少なくないといわれている。

職業学校(通算呼称では第10～12学年か13学年)では、職場での訓練の下(週3～4日)にある徒弟が、

デュアル制度 (Duale Ausbildung) として、例えば、週1～2日 (昼間定時制)、普通教育や該当の理論的な職業上の知識が教えらる。

職業専門学校は、福祉・健康・音楽分野の全日 (1年以上) 制で、一種の職業専門学校でありかつては家政女学校 (Kaufmännischer Fortbildungsschule für Mädchen)、商業学校 (Handelsschule) と呼ばれていた経済学校は、経済・行政分野の4年 (第7～10学年) 制などである。

専門学校は、1年制から4年制の程度の高い職業継続教育を行い、技師専門学校、マイスター学校、商業専門学校、家政・厚生専門学校がある。

バイエルン職業教育上級学校 (Berufliche Oberschule Bayern: BOB) の下に、2008/09学年度から、包括されている専門上級学校 (Fachoberschule: FOS) と職業上級学校 (Berufsoberschule: BOS) とは、通算呼称11～12ないし13学年で、工業/経済・行政/厚生/農業・生物テクノロジー・環境テクノロジーなどの科があり、普通教育・専門理論教育や実践的教育を受ける。これらの学校における2～3年 (第11～13学年) の就学で、レアルシューレや職業学校などの修了生は、専門大学や総合大学などの入学資格を、取得できる。

なお、包括することになった意味は、職業上級学校の12学年において専門上級学校と同等の修了が可能であり、一方、専門上級学校において、成績のよい生徒に職業上級学校の13学年を準備することによって、両方の学校の実質的な違いをなくしたことである。入学条件の違いは、職業上級学校が、中級成熟証を持ち職業教育を修了したか少なくとも5年間の職業経験であり、一方、専門上級学校が中級成熟証で充分であり、通常、11学年で専門実践的な職業教育を終える。

専門アカデミーは、全日 (2年以上) 制で、程度の高い職業・普通教育によって、程度の高い職業に進むことを準備する。

バイエルン邦は、職業教育学校の発展において、専門上級学校と職業上級学校とを包括する新しい動き、前期中等教育段階における伝統ある職業教育学校の存在とで、特徴的である。

バイエルン邦の職業教育諸学校と普通教育諸学校 (初等・中等教育段階) の生徒数/割合 (2011) をまとめれば、表2である。

中等教育段階において、職業教育諸学校在学者は3割程度を占めることになる。初等教育段階の生徒数とほぼ同じである。ただし、中等教育段階の普通教育諸学校の年限は、5年 (ハウプトシューレ)、

表2 バイエルン邦の職業教育諸学校と普通教育諸学校 (初等・中等教育段階) の生徒数/割合 (2011)

|                  | 生徒数     | %     |       |
|------------------|---------|-------|-------|
| 職業教育諸学校          | 433426  | 32.9  | 24.8  |
| 普通教育諸学校 (中等教育段階) | 885943  | 67.1  |       |
| 計                | 1319369 | 100.0 |       |
| 普通教育諸学校 (初等教育段階) | 431497  | 32.8  | 75.2  |
| 普通教育諸学校 (中等教育段階) | 885943  | 67.2  |       |
| 計                | 1317440 | 100.0 | 100.0 |

6年 (レアルシューレ)、8年 (ギムナジウム) と異なり、後期中等教育段階に該当するのはギムナジウム上級段階 (第11・12学年) だけであることに對して、職業教育諸学校は経済学校を除き、後期中等教育段階に属することを、考慮しなくてはならない。

職業教育諸学校別の生徒数/割合 (2011) をまとめれば、表3である。

表3 バイエルン邦の職業教育諸学校の生徒数/割合 (2011)

| 職業教育諸学校   | 生徒数    | %     |
|-----------|--------|-------|
| 1 職業学校    | 277932 | 64.1  |
| 2 職業専門学校  | 52190  | 12.0  |
| 3 専門上級学校  | 41107  | 9.5   |
| 4 経済学校    | 23458  | 5.4   |
| 5 専門学校    | 15860  | 3.7   |
| 6 職業上級学校  | 14802  | 3.4   |
| 7 専門アカデミー | 8077   | 1.9   |
| 計         | 433426 | 100.0 |

職業教育諸学校の生徒の内、デュアルシステム下で職業訓練を受けているのは2/3程度に及ぶ。なお、専門学校と専門アカデミーとは中等後教育段階 (postsekundärer Bereich 参照、表1の6条4項) に属すると見なされ、程度の高い職業継続教育、職業に進むことを準備し、他の職業教育諸学校とは性格を異にしていることが、生徒数からも、想像できる。

中等教育段階 (第5～12ないし13学年) の半ば、前期中等教育段階である第8学年の生徒割合 (2011) は、表4となる。

表4 バイエルン邦の第8学年の生徒割合 (2011)

| 学校種        | %     |
|------------|-------|
| ギムナジウムGy   | 32.8  |
| レアルシューレRS  | 30.4  |
| ハウプトシューレHS | 28.9  |
| 特別支援学校     | 3.6   |
| 経済学校WS     | 3.3   |
| ヴァルドルフ学校*  | 1.8   |
| 計          | 100.8 |

\*ルドルフ・シュタイナーが提唱した教育思想に基づき、教育実践をおこなう学校。

中等教育段階の半ば、第8学年の生徒数の割合からは、前期中等段階の時点で大学に進むことを念頭にしていない（第11・12学年：後期中等教育段階でギムナジウム以外の）生徒数は、7割程度になることが判る。

ちなみに、日本の高等学校学科別生徒数では、普通科72.3%、職業学科（専門高校）19.4%、総合学科5.2%、その他専門学科3.1%（平成23年度学校基本調査より）、また、現役高校生の大学・短大への進学率は、53.6%（平成24年度学校基本調査より）である。

### Ⅲ. 物理教育

#### Ⅲ. 1. 週授業時間数

いわば学校教育法施行規則に相当するバイエルン邦の多くの規則や学習指導要領などから、普通教育諸学校と職業教育諸学校における物理の週（ないし年間）授業時間数をまとめれば、表5となる。但し、初等教育段階の学校、基礎学校には教科物理はないが、参考のため、いわば、日本の生活科の相当する「郷土及び事象教授」に関する週授業時間数も、表に示している。さらに、履修学年と週授業時間数合計についての一覧は、表6となる。

表5 バイエルン邦の普通教育諸学校と職業教育諸学校における物理の週授業時間数

#### 普通教育諸学校

初等教育段階

| 基礎学校Grundschule                    | 1  | 2  | 3 | 4 |
|------------------------------------|----|----|---|---|
| Deutschドイツ語                        | 16 | 16 | 6 | 6 |
| Mathematik数学                       |    |    | 5 | 5 |
| Heimat- und Sachunterricht郷土及び事象教授 |    |    | 3 | 3 |
| Musikerziehung音楽                   |    |    | 2 | 2 |
| Kunsterziehung美術                   |    |    | 1 | 1 |

中等教育段階

|  | 5  | 6  | 7   | 8  | 9  | 10 | 計   | 11  | 12  |
|--|----|----|-----|----|----|----|-----|-----|-----|
| ミッテルシューレ（ Hauptトシューレ） Mittelschule（ Hauptschule） | *2 | *2 | *2  | *3 | *3 | *3 | *15 |     |     |
| レアールシューレ   | -  | -  | 2   | 2  | 3  | 3  | 10  |     |     |
| Realschule                                       |    |    | 2   | 2  | 2  | 6  |     |     |     |
| ギムナジウムGymnasium                                  | -  | -  | **2 | 2  | 2  | 2  | 6   | 選択3 | 選択3 |

\*物理，化学，生物が一つの教科群にまとめられている。この学習指導要領に基づいて一人の教員によって教えられる。

\*\*第5～7学年において自然・技術Natur und Technikという教科があり，週授業時間数各学年3のうち，第7学年の週授業時間数2が領域物理である。

#### 職業教育諸学校

| 経済学校Wirtschaftsschule | 7 | 8 | 9 | 10 | 計 |
|-----------------------|---|---|---|----|---|
| 数学類型                  | - | - | 1 | 1  | 2 |
| 商業類型                  | - | - | - | -  | 0 |

| 職業専門学校Berufsfachschule | 第1学年 | 第2学年 | 第3学年 |
|------------------------|------|------|------|
| 医療・技術実験室助手の職業専門学校      | 60*  | -    | -    |
| 医療・技術放射線室助手の職業専門学校     | 80*  | -    | -    |
| 織物検査助手の職業専門学校          | 160* | -    | -    |

\*は週授業時間数でなく，年間授業時間数である。

| 専門学校Fachschule | 第1学年 | 第2学年 |
|----------------|------|------|
| 機械造型技術専門学校     | 3    | -    |
| 金属建築技術専門学校     | 4    | -    |

| 専門上級学校Fachoberschule    | 予備コース（半年） | 11 | 12 | 13 | 計  |
|-------------------------|-----------|----|----|----|----|
| A) 工業                   | -         | 3  | 5  | 5  | 13 |
| D) 農業・生物テクノロジー・環境テクノロジー | -         | 2  | 2  | 2  | 6  |
| B) 経済・行政C) 厚生E) 造形      | -         | -  | -  | -  | 0  |

| 職業上級学校Berufsoberschule  | 予備コース（半年） | 予備学年 | 12 | 13 | 計   |
|-------------------------|-----------|------|----|----|-----|
| A) 工業                   | -         | +    | 6  | 5  | 11+ |
| D) 農業・生物テクノロジー・環境テクノロジー | -         | +    | 2  | 2  | 4+  |
| B) 経済・行政C) 厚生           | -         | -    | -  | -  | 0   |

+は表6を参照

表6 バイエルン邦の普通教育諸学校と職業教育諸学校における物理の履修学年と週授業時間数合計

|    | 学校・類型・科など                                | 履修学年       | 週授業時間数合計 |
|----|--|------------|----------|
| 1  | グルトシューレ(初等教育段階の学校)                       | なし         | 0        |
| 2  | ハウプトシューレ                                 | 5-8        | 3.2?     |
| 3  | レアールシューレ                                 | 7ないし8-10   | 6か10     |
| 4  | ギムナジウム                                   | 7-10ないし12  | 8ないし14   |
| 5  | 経済学校・数学類型                                | 9-10       | 2        |
| 6  | 職業学校                                     | なし         | 0        |
| 7  | 医療・技術実験室助手, 医療・技術放射線室助手, 織物検査助手養成の職業専門学校 | ★          | *        |
| 8  | 専門上級学校農業科                                | 11-12ないし13 | 4か6      |
| 9  | 専門上級学校工業科                                | 11-12ないし13 | 8か13     |
| 10 | 職業上級学校農業科                                | 11ないし12-13 | 4+α      |
| 11 | 職業上級学校工業科                                | 11ないし12-13 | 11+α     |
| 12 | 機械造型技術専門学校, 金属建築技術専門学校                   | ★★         | 3, 4     |

\*年間授業時数60, 80, 160

★レアールシューレ修了後に入学する場合は通算で第11学年

★★職業学校修了後に入学する場合は通算で第13ないし14学年

普通教育諸学校の初等教育段階には、教科物理はない。中等教育段階のミッテルシューレ（ハウプトシューレ）では、生物・化学と合わせて教科群として第5～10学年で計15なので、単純平均では物理は計5となる。レアールシューレでは、Ⅰ類（数学・自然科学系）かⅡ類（経済系）/Ⅲ類（外国語系, 音楽・造形系, 家庭・社会系）で、計10か6、ギムナジウムでは計8（2+6）～14となる。

中等教育段階の3種の普通教育学校には教科物理はあるが、開始学年・授業時間数合計は同じではない。

職業教育諸学校の内、職業学校と専門アカデミーには教科物理はない。前期中等教育段階に含まれる経済学校では計2か0である。商業類型では計0であるので、それ以後、後期中等教育段階においてデュアル制度の職業学校に進めば、教科物理を学ばない。しかし、商業類型でも、第6学年まではミッテルシューレ（ハウプトシューレ）に在籍し、第5・6学年において物理を若干学ぶので、社会人になるまで物理を学ばないわけではない。職業専門学校、専門学校、専門上級学校、職業上級学校では、教科物理が、必要な学校種や科で設定（経済学校・数学類型；医療・技術実験室助手, 医療・技術放射線室助手, 織物検査助手養成の職業専門学校；機械造型技術専門学校, 金属建築技術専門学校；専門上級学校農業科, 工業科；職業上級学校農業科, 工業科）

されて、工業科の場合が最多である。ギムナジウム上級段階（第11・12学年）選択物理に比べても、2倍ほどになる。ギムナジウム上級段階（第11・12学年：0～6）に比べ、職業（専門）上級学校（第11～13学年：0～13）における多様幅の広さの違いである。なお、レアールシューレⅠ類（数学・自然科学系）修了後、職業（専門）上級学校工業科に進んだ場合と、ギムナジウムに在学し上級段階で物理を選択しない場合とで比較すると、物理の週授業時間数は3倍ほどの違い（計23/計8）に広がる。

結局、中等教育段階に属する普通教育諸学校には教科物理があるが、職業教育諸学校ではなかったり、多くの授業時間数が配当されているなど、更に、多様である。

### Ⅲ. 2. 学習内容

バイエルン邦の普通教育諸学校と職業教育諸学校における物理の学習内容を、それぞれの学習指導要領からまとめれば、表7となる。初等教育段階の学校、基礎学校における教科「郷土・事象教授」には、物理を示唆する領域や学習分野がないことを確認するために、それらも、表で示している。なお、学習内容は、指示における第一段階のみ、いわば単元を示している。

表7 バイエルン邦の普通教育諸学校と職業教育諸学校における物理の学習内容

但し、時数は週授業時間数でなく、年間授業時間数である。

普通教育諸学校

|                 |          |           |
|-----------------|----------|-----------|
| 基礎学校：郷土及び事象教授   |          |           |
| テーマ領域と学習分野2001- |          |           |
| 1               | 我々独自のテーマ | 1 身体と健康   |
| 2               | 私と経験     | 2 個人と共同社会 |
| 3               | 望みと要求    | 3 時間と歴史   |
| 4               | 共生       | 4 郷土と世界   |
| 5               | 自然の中の生活  | 5 労働と余暇   |
| 6               | 時間と空間の案内 | 6 自然と技術   |
| 7               | 環境の探究    | 7 動物と植物   |
| 8               | 自転車運転    |           |

|                             |              |
|-----------------------------|--------------|
| ミッテルシューレ（ハウプトシューレ）：物理／化学／生物 |              |
| 第5学年                        |              |
| 5.1                         | 生命の基盤 太陽     |
| 5.2                         | 運動 並進運動      |
| 5.3                         | 身のまわりの動物と植物  |
| 5.4                         | 日常の物資        |
| 第6学年                        |              |
| 6.1                         | 生命の基盤 水      |
| 6.2                         | 生命圏 水        |
| 6.3                         | 光と音の認識       |
| 6.4                         | 身体の成長        |
| 第7学年                        |              |
| 7.1                         | 空気 生命の基盤と生命圏 |
| 7.2                         | 空気 燃焼の条件     |
| 7.3                         | 電気の取り扱い      |
| 7.4                         | 力学の基礎        |
| 第8学年                        |              |
| 8.1                         | 土 生命の基盤と生命圏  |
| 8.2                         | 生命共同体 森      |
| 8.3                         | 正しい生活習慣      |
| 8.4                         | 日常と技術の物質     |
| 8.5                         | 電気の取り扱い      |
| 第9学年                        |              |
| 9.1                         | 生命の基盤 エネルギー  |
| 9.2                         | コミュニケーションの基盤 |
| 9.3                         | マイクロコスモスの一瞥  |
| 9.4                         | 人間の進化        |
| 9.5                         | 日常と技術の物質     |
| 9.6                         | 力と運動         |
| 第10学年                       |              |
| 10.1                        | 生命の基盤の保全     |
| 10.2                        | コミュニケーションの基盤 |
| 10.3                        | マイクロコスモスの一瞥  |
| 10.4                        | 生物の進化        |
| 10.5                        | 日常と技術の物質     |

|              |          |                                   |    |
|--------------|----------|-----------------------------------|----|
| レアールシューレ：物理  |          |                                   |    |
| I類（数学・自然科学系） |          | II類（経済系）/III類（外国語系、音楽・造形系、家庭・社会系） |    |
| 7.1          | 光学       | 27                                | 11 |
| 7.2          | 力学(第1部)  | 22                                |    |
| 7.3          | 音響       | 7                                 |    |
| 8.1          | 力学(第2部)  | 30                                | 32 |
| 8.2          | 液体と気体の力学 | 18                                | 13 |
| 8.3          | 天文       | 8                                 |    |

|      |            |     |      |            |     |
|------|------------|-----|------|------------|-----|
| 9.1  | 熱          | 40  | 9.1  | 熱          | 22  |
| 9.2  | 電気         | 44  | 9.2  | 電気         | 34  |
| 10.1 | 電気         | 47  | 10.1 | 電気         | 27  |
| 10.2 | 原子・核物理の入門  | 14  | 10.2 | 原子・核物理の入門  | 10  |
| 10.3 | エネルギー供給の基礎 | 11  | 10.3 | エネルギー供給の基礎 | 11  |
|      |            | 268 |      |            | 160 |

|              |                  |     |
|--------------|------------------|-----|
| ギムナジウム：自然・技術 |                  |     |
| 5.1          | 領域自然科学的学習        | 42  |
| 5.2          | 領域生物             | 42  |
| 6.1          | 領域生物             | 56  |
| 6.2          | 領域情報             | 28  |
| 7.1          | 領域物理             | 56  |
|              | 7.1.1 電流         | 18  |
|              | 7.1.2 自然と技術における力 | 22  |
|              | 7.1.3 光学         | 16  |
| 7.2          | 領域情報             | 28  |
|              |                  | 252 |

|           |                        |    |
|-----------|------------------------|----|
| ギムナジウム：物理 |                        |    |
| 8.1       | 保存量としてのエネルギー           | 20 |
| 8.2       | 物質の構造と熱                | 18 |
| 8.3       | 電気エネルギー                | 18 |
| 9.1       | エレクトロニク                | 18 |
| 9.2       | 原子                     | 22 |
| 9.3       | 運動学と直線運動の動力学           | 16 |
| 10.1      | 天文学的世界像                | 8  |
| 10.2      | ニュートン力学                | 32 |
| 10.3      | 波動論と量子物理学入門            | 16 |
| 11.1      | 静電場                    | 16 |
| 11.2      | 静磁場                    | 8  |
| 11.3      | 場内の荷電粒子の運動と特殊相対性理論への概観 | 22 |
| 11.4      | 電磁誘導                   | 14 |
| 11.5      | 電磁振動と波                 | 24 |
| 12.1      | 量子の特性                  | 12 |
| 12.2      | 量子物理学における原子モデル         | 21 |
| 12.3      | 物質の構造についての探究           | 6  |
| 12.4      | 量子物理学における簡単な核モデル       | 8  |
| 12.5      | 放射性と核反応                | 16 |

職業教育諸学校

|              |              |    |
|--------------|--------------|----|
| 経済学校・数学類型：物理 |              |    |
| 9学年          |              | 28 |
| 1.           | 学習法，基本量，誘導量  | 4  |
| 2.           | 力            | 12 |
| 3.           | 仕事，エネルギー，仕事率 | 5  |
| 4.           | 圧力，浮力        | 7  |
| 10学年         |              | 24 |
| 5.           | 電気回路の基礎      | 6  |
| 6.           | 直流回路における法則性  | 5  |
| 7.           | 電流の作用        | 6  |
| 8.           | 原子物理，核物理     | 7  |

職業専門学校

|                             |          |    |
|-----------------------------|----------|----|
| 医療・技術実習室助手の職業専門学校 第1学年（計60） |          |    |
| 1.1                         | 力学       | 20 |
| 1.2                         | 熱        | 10 |
| 1.3                         | 電気と磁気    | 10 |
| 1.4                         | 光学       | 10 |
| 1.5                         | 放射能      | 5  |
| 1.6                         | プロジェクト学習 | 5  |



ドイツ・バイエルン邦の職業教育諸学校における物理教育

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 医療・技術放射線室助手の職業専門学校 第1学年 (計80) |    |
| 1.1 力学                        | 25 |
| 1.2 熱                         | 15 |
| 1.3 電気と磁気                     | 15 |
| 1.4 光学                        | 10 |
| 1.5 プロジェクト学習                  | 15 |
| 織物検査助手の職業専門学校 第1学年 (計160)     |    |
| 1.1 剛体の力学                     | 46 |
| 1.2 静止流体と気体の力学                | 24 |
| 1.3 熱                         | 32 |
| 1.4 電気                        | 42 |
| 1.5 光学                        | 16 |

専門学校

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 機械造形技術専門学校 学習指導要領 物理 第1学年 (計120) |    |
| 並進, 回転運動                         |    |
| 力, 質量と加速度                        |    |
| 角運動量, 運動量と角加速度                   |    |
| 仕事, エネルギー, 仕事率                   |    |
| 流体の力学                            |    |
| 振動と波                             |    |
| 熱                                |    |
| 金属建築技術専門学校 学習指導要領 物理 第1学年 (計160) |    |
| 1.1 物理の基礎入門                      | 5  |
| 1.2 剛体の力学                        | 30 |
| 1.3 静止液体と気体の力学                   | 20 |
| 1.4 熱                            | 15 |
| 1.5 振動と波                         | 15 |
| 1.6 光学と音響学                       | 15 |
| 1.7 エレクトロニク                      | 20 |
| 1.8 構造物理学の基礎                     | 40 |

|             |    |                     |     |
|-------------|----|---------------------|-----|
| 専門上級学校：物理   |    |                     |     |
| 農業科         |    | 工業科                 |     |
| 第11学年       | 76 | 第11学年               | 76  |
| 11.1 力学     | 42 | 11.1 直線運動           | 32  |
| 11.2 重力     | 10 | 11.2 力と質量           | 13  |
| 11.3 熱      | 24 | 11.3 円運動            | 14  |
|             |    | 11.4 仕事, エネルギー, 仕事率 | 17  |
| 第12学年       | 66 | 第12学年               | 165 |
|             |    | 12.1 運動量, 保存則       | 20  |
|             |    | 12.2 力学的振動          | 27  |
|             |    | 12.3 重力             | 14  |
| 12.1 電場     | 20 | 12.4 電場             | 53  |
| 12.2 磁場, 誘導 | 22 | 12.5 磁場, 誘導         | 51  |
| 12.3 核物理    | 24 |                     |     |

|             |    |                          |     |
|-------------|----|--------------------------|-----|
| 職業上級学校：物理   |    |                          |     |
| 農業科         |    | 工業科                      |     |
| 予備学年        | 76 | 予備学年                     | 152 |
| V.1 力学      | 23 | V.1 力と質量                 | 26  |
|             |    | V.2 仕事, エネルギー, 仕事率       | 16  |
|             |    | V.3 圧力と浮力                | 16  |
| V.2 熱       | 16 | V.4 熱                    | 26  |
| V.3 電気      | 20 |                          |     |
| V.4 光学      | 17 | V.5 光学                   | 26  |
|             |    | V.6 直流                   | 42  |
| 第12学年       | 66 | 第12学年                    | 198 |
| 12.1 力学     | 28 | 12.1 直線運動                | 30  |
| 12.2 電場, 磁場 | 21 | 12.2 力と質量                | 12  |
| 12.3 核物理    | 17 | 12.3 円運動                 | 13  |
|             |    | 12.4 仕事, エネルギー, 仕事率, 運動量 | 28  |
|             |    | 12.5 力学的振動               | 19  |
|             |    | 12.6 重力                  | 10  |

|            |    |               |     |
|------------|----|---------------|-----|
|            |    | 12.7 電場       | 44  |
|            |    | 12.8 磁場と誘導    | 42  |
| 第13学年      | 66 | 第13学年         | 165 |
| 13.1 熱     | 24 | 13.1 電磁振動     | 33  |
| 13.2 力学的振動 | 18 | 13.2 波動現象     | 38  |
| 13.3 波動現象  | 12 | 13.3 特殊相対性理論  | 10  |
| 13.4 光の特性  | 12 | 13.4 波-粒子の二重性 | 30  |
|            |    | 13.5 物質構造の物理  | 54  |

普通教育諸学校の内, 初等教育段階の基礎学校の, いわば生活科に相当する「郷土及び事象教授」では, 学習分野「自然と技術」「動物と植物」があり, 科学(理科)だが物理の学習内容を含むとはいえない。

中等教育段階のミッテルシューレ(ハウプトシューレ)では, 物理・生物・化学の教科群に, 計28テーマを設定している。6テーマ(5.2運動並進運動, 6.3光と音の認識, 7.3電気の取り扱い, 7.4力学の基礎, 8.5電気の取り扱い, 9.6力と運動)が物理分野の内容であるとすれば, 単純計算で3.2(=6/28\*15)時数となる。第5~9学年において力, 光, 音, 電気, 力, 電気, 力の順で学び, 原子, 天文, 熱は学ばないことになる。レアールシューレのI類(数学・自然科学系)では, 第7学年から光, 力, 音, 力, 天文, 熱, 電気, 原子, エネルギーの順に学び, 他のII/III類(経済系/外国語系, 音楽・造形系, 家庭・社会系)ではI類(数学・自然科学系)に比べて, 1学年遅く(第8学年から), 音・天文を学ばず, 力・熱・電気・原子の配当時数も少なくなっている(最後の「エネルギー供給の基礎」だけは同じ時数である)。ギムナジウムでは第5~7学年の教科自然・技術の第7学年で, 電気・力・光を, 週2時間学び, 第8学年から教科物理で, 力, 熱, 電気, 原子, 力, 天文, 力, 量子の順に学ぶ。第11・12学年(後期中等教育段階)における選択物理では, 場・相対論・量子物理学などを学ぶことになる。

このように, 中等教育段階の3種の普通教育学校は, それらの学習内容の順序も範囲も同じではない。

職業教育諸学校における物理の学習内容は, そもそも教科物理はなかったり, 授業時間数が非常に多い場合もあり, 普通教育諸学校とは異なることが予想される。

経済学校・数学類型では, 力, 電気, 原子のみを学ぶ。

教科物理がある医療・技術実験室助手, 医療・技術放射線室助手, 織物検査助手養成の職業専門学校の第1学年では, 力, 熱, 電気, 光が, 順に学ばれる。ただし, 実験室助手養成の職業専門学校では, 放射線があるが, 放射線室助手の職業専門学校ではないのは, 放射線は別の専門教科 diagnostischen Radiologie 診断放射線医学(第1・2・3学年・

年間授業時数80・60・60)で詳しく、学ばれるからである。

教科物理がある機械造型技術専門学校、金属建築技術専門学校の第1学年では、力、熱、振動と波などを順に学んでいる。

専門上級学校、職業上級学校の工業科、農業科とで教科物理があり、両科には、次のような違いがある。

農業科では力、熱、電気、原子の順に学ぶが、工業科では熱と原子がなく、力関係に偏っている。

職業上級学校の第12～13学年用における農業科では、力、電気、原子、熱、振動の順に学ぶが、工業科では熱と原子がなく、相対性理論や量子物理が加わっている。予備(11)学年は農業科で力、熱、電気、光の順に、工業科では光と電気は逆順に、一通り学ぶ。

2段階構造であるギムナジウム7～10学年と11・12学年は、それぞれ電気から始まっている。しかし、力→電気の順がほとんどであり、同じように2段階構造と見なされる職業上級学校予備学年(11学年)と12・13学年でも、それぞれ力から始まっている。

専門上級学校の第13学年用学習指導要領は、職業上級学校の第13学年用であり、分けられていないことで判るように、専門上級学校はこれまで第11と12学年の2年制であった。そこで、この学校種比較、職業上級学校12学年・専門上級学校11&12学年の物理の諸単元の比較を示せば、表8となる。

表8 職業上級学校12学年・専門上級学校11&12学年の農業科/工業科物理の諸単元の比較

| 農業科        |     |            |      |
|------------|-----|------------|------|
| 職業上級学校     |     | 専門上級学校     | 計142 |
| 第12学年      | 66  | 第11学年      | 76   |
| 12.1 力学    | 28  | 11.1 力学    | 42   |
|            |     | 11.2 重力    | 10   |
|            |     | 11.3 熱     | 24   |
|            |     | 第12学年      | 66   |
| 12.2 電場、磁場 | 21  | 12.1 電場    | 20   |
|            |     | 12.2 磁場、誘導 | 22   |
| 12.3 核物理   | 17  | 12.3 核物理   | 24   |
| 工業科        |     |            |      |
| 職業上級学校     |     | 専門上級学校     | 計241 |
| 第12学年      | 198 | 第11学年      | 76   |
| 12.1 直線運動  | 30  | 11.1 直線運動  | 32   |
| 12.2 力と質量  | 12  | 11.2 力と質量  | 13   |

表10 バイエルン邦の普通教育諸学校と職業教育諸学校における教科物理がある学校・類型・科などにおける諸単元の有無(○×)

| 学校・類型・科など   | 週授業時間数 | 1 | 2  | 3 | 4  | 5 | 6      |    | 7 | 8 | ○の数 |
|-------------|--------|---|----|---|----|---|--------|----|---|---|-----|
|             |        | 力 | 電気 | 熱 | 原子 | 光 | 量子/相対論 | 天文 | 音 |   |     |
| 1 ギムナジウム    | 8～14   | ○ | ○  | ○ | ○  | × | ○      |    | ○ | × | 6   |
| 2 レアールシュレー  | 6か10   | ○ | ○  | ○ | ○  | ○ | ×      |    | △ | △ | 5   |
| 3 職業上級学校農業科 | 4+α    | ○ | ○  | ○ | ○  | ○ | ×      |    | × | × | 5   |

|                       |    |                   |     |
|-----------------------|----|-------------------|-----|
| 12.3 円運動              | 13 | 11.3 円運動          | 14  |
| 12.4 仕事、エネルギー、仕事率、運動量 | 28 | 11.4 仕事、エネルギー、仕事率 | 17  |
|                       |    | 第12学年             | 165 |
|                       |    | 12.1 運動量、保存則      | 20  |
| 12.5 力学的振動            | 19 | 12.2 力学的振動        | 27  |
| 12.6 重力               | 10 | 12.3 重力           | 14  |
| 12.7 電場               | 44 | 12.4 電場           | 53  |
| 12.8 磁場と誘導            | 42 | 12.5 磁場、誘導        | 51  |

職業上級学校工業科第12学年物理は、専門上級工業科第11・12学年物理と同じ構成で、時数を減らした内容になっていることが、わかる。

では、職業上級学校第12学年の前の予備学年は、普通教育諸学校の第10学年に相当するのではないだろうか。そこで、職業上級学校・予備学年・物理と第10学年物理との諸単元の対比を示したのが、表9となる。

表9 職業上級学校・予備学年・物理と第10学年物理との諸単元の比較

| 職業上級学校・予備学年 |                  | 第10学年          |                 |                  |
|-------------|------------------|----------------|-----------------|------------------|
| 農業科         | 工業科              | 経済学校・数学類型      | レアールシュレー        | ギムナジウム           |
| V.1 力学      | V.1 力と質量         | 5. 電気回路の基礎     | 10.1 電気         | 10.1 天文学的世界像     |
| V.2 熱       | V.2 仕事、エネルギー、仕事率 | 6. 直流回路における法則性 | 10.2 原子・核物理の入門  | 10.2 ニュートン力学     |
| V.3 電気      | V.3 圧力と浮力        | 7. 電流の作用       | 10.3 エネルギー供給の基礎 | 10.3 波動論と量子物理学入門 |
| V.4 光学      | V.4 熱            | 8. 原子物理、核物理    |                 |                  |
|             | V.5 光学           |                |                 |                  |
|             | V.6 直流           |                |                 |                  |

職業上級学校・予備学年物理は、普通教育諸学校の第10学年物理を念頭にしているとは考えられない。職業上級学校そして専門上級工業科物理は、普通教育諸学校物理に準じることを想定していないことが判る。

さらに、教科物理がある学校・類型・科などにおける諸単元の有無を一覧にすれば、表10である。

|    |  |        |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|----|--|--------|----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 4  | 職業上級学校工業科                                  | 11+ α  | ○  | ○ | ○ | × | ○ | ○ | × | × | 5 |    |
| 5  | 医療・技術実習室助手，医療・技術放射線<br>室助手，織物検査助手養成の職業専門学校 | *      | ○  | ○ | ○ | △ | ○ | × | × | × | 4 |    |
| 6  | 専門上級学校農業科                                  | 4 か 6  | ○  | ○ | ○ | ○ | × | × | × | × | 4 |    |
| 7  | ハウプトシューレ                                   | 3, 2 ? | ○  | ○ | × | × | ○ | × | × | ○ | 4 |    |
| 8  | 経済学校・数学類型                                  | 2      | ○  | ○ | × | ○ | × | × | × | × | 3 |    |
| 9  | 機械造型技術専門学校，金属建築技術専門<br>学校                  | 3, 4   | ○  | △ | ○ | × | △ | × | × | × | 2 |    |
| 10 | 専門上級学校工業科                                  | 8 か 13 | ○  | ○ | × | × | × | △ | △ | × | 2 |    |
|    |  | ○の数    | 10 | 9 | 7 | 5 | 5 |   | 2 | 1 | 1 | 40 |

\*年間授業時数60, 80, 160

△：類型や学校種によって異なる

△△：13学年が職業上級学校の13学年と同じ場合にはあることになる

結局，そもそも教科物理がある学校種・科などは少ないが，教科物理がある職業教育諸学校の学校種・科などでも，熱，原子，光，天文などを扱わないという偏りがあった。

#### IV. おわりに

ドイツ・バイエルン邦の職業教育諸学校に焦点を当て，いわば学校教育法，同施行規則，学習指導要領などを手がかりにし，普通教育諸学校との対比などから物理教育を整理してきた。

学校は，中等教育段階が分岐するフォーク型の普通教育諸学校と中等教育段階に属する多様な職業教育諸学校などに，峻別されている。バイエルン邦では，職業教育諸学校において，新しい動きや伝統があり，前期中等段階の時点で大学に進むことを念頭にしていなかった生徒の割合は，7割程度である。

中等教育段階の3種の普通教育学校には教科物理はあるが，開始学年・授業時間数合計は同じではない。一方，7種の職業教育学校では物理がなかったり，多くの授業時間数が配当されているなど，更に多様である。

学習内容の順序も範囲も，中等教育段階の3種の普通教育学校において同じではない。一方，教科物理がある職業教育学校の学校種・科などでも，熱，原子，光，天文などを扱わないという偏りがあった。

なお，本論文は，第37回科学教育学会年会（平成25年9月8日（日）津市・三重大学）において，田中賢二・田中啓太が，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，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・ザクセン邦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，147号（2011），81－94頁。
- 4) 田中賢二，オーストリアの職業教育中等学校の物理カリキュラム，日本物理教育学会・物理教育，58巻2号（2010），98－105頁。
- 5) 田中賢二，オーストリアの8年制普通教育中等学校における物理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，153号（2013），115－126頁。
- 6) 田中賢二，スイスドイツ語圏ベルン邦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。
- 7) 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。
- 8) 田中賢二，ドイツ連邦共和国の職業教育学校における物理教育，広島大学教育学部紀要，第2部第39号（1991），95－102頁。
- 9) Bayerisches Gesetz über das Erziehungs- und Unterrichtswesen (BayEUG).
- 10) Schulordnung für die Volksschulen in Bayern (Volksschulordnung – VSO).
- 11) Schulordnung für die Realschulen in Bayern (Realschulordnung – RSO).
- 12) Schulordnung für die Gymnasien in Bayern (Gymnasialschulordnung – GSO).
- 13) Schulordnung für die Wirtschaftsschulen in Bayern (Wirtschaftsschulordnung – WSO).

- 14) Schulordnung für die Berufliche Oberschule-Fachoberschulen und Berufsoberschulen -(Fachober- und Berufsoberschulordnung - FOBOSO).
- 15) Schulordnung für die Berufsfachschulen für medizinische Fusspflege(Berufsfachschulordnung medizinische Fusspflege -BFSO Fusspflege-).
- 16) Schulordnung für die Berufsfachschulen für Krankenpflege, Kinderkrankenpflege,Altenpflege, Krankenpflegehilfe, Altenpflegehilfe und Hebammen(Berufsfachschulordnung Pflegeberufe - BFSO Pflege).
- 17) Schulordnung für die Berufsfachschulen für Ergotherapie,Physiotherapie,Logopaedie,Massage und Orthoptik(Berufsfachschulordnung nichtaerztliche Heilberufe - BFSO HeilB).
- 18) Lehrplan für die bayerische Grundschule .
- 19) Lehrplan für die bayerische Hauptschule , gilt auch für die bayerische Mittelschule.
- 20) Lehrpläne für die Realschule in Bayern.
- 21) Lehrpläne Natur und Technik und Physik für die Gymnasien in Bayern.
- 22) Lehrplan Physik für die Wirtschaftsschule in Bayern.
- 23) Lehrpläne für die Berufsfachschule für technische Assistenten in der Medizin: Medizinisch-technischer Laboratoriumsassistent/Medizinisch-technische Laboratoriumsassistentin.
- 24) Lehrpläne für die Berufsfachschule für technische Assistenten in der Medizin: Medizinisch-technischer Radiologieassistent/Medizinisch-technische Radiologieassistentin.
- 25) Vorläufige Lehrpläne für die Berufsfachschule Textiltechnische Profassistenten.
- 26) Lehrpläne für die Fachschule für Maschinenbautechnik.
- 27) Lehrpläne für die Fachschule für Metallbautechnik.
- 28) Lehrpläne Physik für die Fachoberschule AB Agrarw und AB Technik in Bayern.
- 29) Lehrpläne Physik für die Berufsoberschule AB Agrarw und AB Technik in Bayern.
- 30) Lehrpläne Physik für die Berufsoberschule Vorklasse AB Agrarw und AB Technik in Bayern.
- 31) 田中賢二・田中啓太, ドイツの専門上級学校における物理教育の変遷－新旧教科書の比較考察－, 岡山大学大学院教育学研究科・研究集録, 155号 (2014), 79－89頁.
- 32) 田中賢二, ドイツ－バイエルン邦－における初等科学教育の変遷, 岡山大学教育学部・研究集録, 131号 (2006), 37－49頁.
- 33) 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.