

フランスにおける理科教育

——最近の理科カリキュラム改革の傾向——

戸 北 凱 惟

要 旨

1950年代に風靡した理科教育革新の波は、フランスには遅れてやって来た。フランスにおける革新は50年代の終りに始まると考えられる。これは、教育制度が民主化されるにつれてカリキュラム開発が進行して行くのに関連している。

前期中等教育の場合、1970年当時、理科と言えば「博物」であった図式が崩壊し、代って、新しい知的性格を持つ「テクノロジー」が導入された。この新教科は物理や化学の内容を担保し、実学的精神にあふれていた。この「テクノロジー」は科学技術時代にふさわしく、これまでの古い教育観を一掃するものであった。この考え方が今日の「実験科学」教育計画に大きな役割を演じたことが明らかである。生物・地質内容と、物理・化学内容が均等に配置され、しかも、前期中等教育の4年間を一貫して全生徒に課されるという点で、フランスの中等理科教育の革新は、正にこの時点で現実のものとなった。

初等理科の場合には、1969年の「三区分教育」の開始以後、中等理科教育革新の影響を受けて、理科カリキュラムは、1978年及び1980年にかけて全面的に改訂された。低学年と高学年では、その編成方針に違いが見られ、前者では学校に慣れさせることを、後者では中等教育への滑らかな整合を目的として編成される。今日の初等理科は、古い「諸物学習」の形式は一掃された。新しい初等理科を見る場合、統合された教科の中での理科の位置付け方法であるが、フランスの場合、統合されたとは言え、内容・方法において弱体化するどころか、より科学的な色彩を強めている点に注目すべきである。

1 はじめに

最近のカリキュラム改訂作業の萌芽がどこに発するののかと言えば、第二次大戦直後に提出された「ランジュヴェン改革案」を挙げることができる。しかし、法的根拠を背景にして現実の改革として動き始めることをもって改革の出発点とするならば、50年代の終りからと考えてよいであろう。この小論では、今日の現行カリキュラムに影響を及ぼした中心的な法令や規定をもとに一連のカリキュラム改訂の歩みをとらえながら、理科カリキュラムの発展とその特色及びその背景を明らかにしたい。

2 初等理科教育の近代化

1) 大区分カリキュラムの特色

フランスの初等理科の方法は、1887年の初等教育組織が施行されて以来、一貫して事物に関する理科的知識の育成が行なわれ、これが学習方法として定着した結果、フランス特有の「諸物学

習 (leçons de choses)」として発展して来た。カリキュラムの全体的構成も大きく変わることもなく、今世紀半ば過ぎても極めて安定した感が強かった。しかしながら、近年の教育科学の成果や学習心理学の発展の影響を受けて、およそ1世紀の間続けられて来た初等教育カリキュラムを根本的に改めたのである。

1969年8月の省令で初等教育カリキュラムが全面的に改訂され、1977年に若干の時間数の修正とともに、低学年用の新教授要目を定め、1980年に高学年用の新教授要目を定めて今日に到っている。第1表は改訂当初のものと、現行のものについて初等教育の教科配当とその時間配分であ

第1表 初等教育週時間配当表¹⁾

1969. 8		週時間数	1977 ~ 現在		週時間数
国	語	10	国	語	9
算	数	5	算	数	6
目 ざ ま し 教 科		6	目 ざ ま し 活 動		7
体 育 及 ス ポ ー ツ		6	体 育 及 ス ポ ー ツ		5
合	計	27	合	計	27

る。このような簡潔明瞭なカリキュラム構成を「三区分教育 (tiers-temps pédagogiques)」と称している。それは、国語や算数といった基礎的の用具教科領域、地理・歴史、自然、図工、音楽などの内容教科領域、体育、スポーツ、健康教科領域の3領域に大区分された編成方式をとっているからである。

この改革の目的とするところはすでに論じているが²⁾、教育改革の理由として「文部省初等教育改革委員会 (Commission ministerielle de rénovation pédagogique en l'enseignement élémentaire)」が示した次の3点は、以後の具体的な内容を決定するにあたって大きな拠りどころとなった³⁾。

- ① 人間も自然的生物であると言う点から、子供の本来の生理的、身体的状況から派生する活動と学校生活々動を適応させること。
- ② 学習指導上の観点から、知識の伝達過程を子供の能力の発達状況や習性や態度にあわせ、伝統的な書物中心の指導を子供自身の発達と現代生活に適合した、知識獲得に必要な対話、表現、技術にあわせて指導して行くこと。
- ③ 教育的環境改善の観点から、教育と子供が民主的な対話感覚を持ち、子供同志の相互成長や協力を尊重し、子供たち自身による責任を伸長させること。このためには、教師、両親、及び法的裏付けと教育関係者の協力が必要であること。

このように、「三区分教育」は、教育内容・方法を大人社会の方便からではなく、子供の必要性の原理に基づくべきであるとする能力育成観の上に立っている。従って、多くの教科を羅列した旧カリキュラムを廃止して大区分方式とし、各科固有の内容をこまぎれに勝手に課すのではなく、子供の活動のリズムに合わせた、子供の人格の全面的発達を目ざしたものとなっている。

次に、理科的活動を考慮しながらカリキュラム構成の性格と特色を抽出してみよう。大区分カリキュラムのうちで、とくに、「目ざまし活動 (activités d'éveil)」は市広い柔軟な学習指導を実施して行こうとする活動領域の総称であって、理科的活動はこの中で内容を担保する。従っ

て、カリキュラム構成の手順は、「三区分教育」―「目ざまし活動」―「理科的活動」というように外側から内側へ具体化されて行く。

「三区分教育」発足当初は、「目ざまし教科 (disciplines d'éveil)」であり、まだ、これを担保する内容が旧課程のものであったり、取り扱いの方針も明確なものでなかった。

「革新は、歴史・地理、観察理科、芸術教育などの教科であって、これらの教科は、それらのうちの一つを選ぶ競争をするのではなく、密接に関係するものでなければならない。歴史を教えるのでもなく、地理を教えるものでもない。子供が学校で生活している世界を理解させることである。……新しい教育目標は、必要不可欠の知識を与えなければならないとするのではなく、教育的な働きかけによって、潜在的な型に陥っているところから脱皮させ、科学的に思考させる態度に改めるところにある。」⁴⁾

このように、教科間の協力によって子供を主体としたカリキュラムの必要性を示している。その後、旧課程の内容を弾力的に運用していく中で新課程にふさわしい内容・方法の検討が行なわれた。この間、前期中等理科の近代化を旨とする改訂作業が、「目ざまし活動」用初等理科カリキュラム開発に大きな影響を及ぼすことになる。

1978年及び80年の省令によれば、小学校5年間のカリキュラム構成の基本的な考え方は3段階にわかれていることがわかる。第1段階は小学校入学後の第1学年（準備級, *cours préparatoire* と称される）であり、「基礎教育準備期 (le période des apprentissages instrumentaux de base)」として位置付け、理科に関する内容は特に示されない。

第2段階は、2・3学年（初級, *cours élémentaire* と称される）であり、高学年に向けての遷移期の役目を持つ。「第1段階と直接連絡しているものではなく柔軟な緩衝帯で連結されている。また、最終的な目標（内容）を全員に獲得させるというのではなく、子供たちが目的を持ち続けるような適当な方法が選ばれる」⁵⁾。

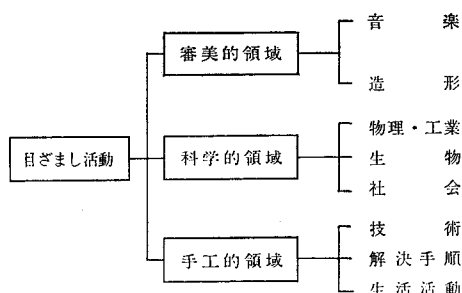
「与えられる内容の順序は学年順の展開を示すものではなく、進行順でもない。また、重要度の上下階層を示すものでもない。」⁶⁾ というように、内容の配列順序や方法は地域や学年の特性に合わせて教師自身が決定するものとなっている。

第3段階は、4・5年（中級, *cours moyen* と称される）であり、小学校期の完成期であると同時に、中等教育第1学年への見通しを与えるための時期と位置づけている。そのため、学習指導面では、「基礎的内容を確実にすることが最大の目標となる。そのため、教師は教科による教科として、必要な基礎的な知識を考慮し明確にすることが不可欠となる。」⁷⁾ という認識でとらえている。しかしながら、中級の年令の子供の能力を超過させることは好ましいことではなく、小学校を終了したほとんどの子供がコレージュに引き継ぐことを考えて、そのための必要な基礎教育を与えるための最後の調整期として位置づけている。

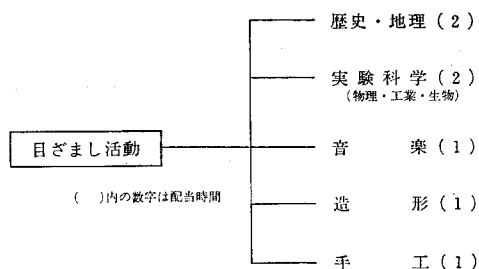
これらの段階に対応して「目ざまし活動」の構成に違いが見られる。

1978年から「目ざまし教科」から「目ざまし活動」へ改称され、配当時間も増加し、まず、初級（低学年）用の教授要目が発表された。続いて、1980年には中級（高学年）用の教授要目が示された。第1図は初級（低学年）用、第2図は中級（高学年）用のカリキュラム構成図である。

低学年の間は、「目ざまし活動」は具体的な活動を通して以下のような大目標実現に向けられる⁸⁾。



第1図 初級(低学年)用カリキュラム構成図



第2図 中級(高学年)用カリキュラム構成図

- ・ 身体的・精神的能力の育成
- ・ 感受性・感動的能力の育成
- ・ 社会性の育成
- ・ 方法論的处理能力の育成
- ・ 心的理解の方法と概念的理解の方法の育成

活動内容も教科の色採をなるべく少なくするように、いくつかの内容を合わせて一つの領域を形成している。すなわち、「目ざまし活動」と具体的活動内容を結ぶ間に緩衝地帯を設けていることになる。また、これらの領域や活動に配当される時間も学校にまかされており運用上の柔軟性が残されている。

高学年では、「目ざまし活動」を担保する教科活動が直接示されていて、各活動に配当される時間も決められている。理科の名称もコレージュのものと同じものが使用され、これも中等教育への移行準備を円滑にしようとするものである。

「どの活動においても、義務教育と言う長い範囲で定着させるための芸術的、技術的、科学的なそれぞれの探究に目ざめさせることにあって、知識を与えることについては、中等教育の学習に接近することは不可能であると言うのではなく、(歴史においては)繰り返しが、(実習科学においては)基本的事項が扱われる。しかし、当然のことながら、中級から全力を出し切って百科辞典的知識の獲得を目的としているものではない」⁹⁾。

2) 初等理科カリキュラムの特色

大区分領域編成に改められたフランスの初等教育カリキュラムの場合、理科的活動が鈍化し、弱体化するのではないかと考えるのは大きな誤りである。これまでの理科があまりにも一側面的であったからとも言えるが、今日の初等理科は、表面上は教科の名称は消えても、内容、活動、方法において飛躍的に充実している。この点に関して、「科学領域における目ざまし活動(Activités d'éveil à dominante scientifique)」の場合について既に詳しく論じた¹⁰⁾。

従って、ここでは、中級(高学年)理科カリキュラムの性格と特色を取り上げる。

「実験科学(sciences expérimentales)」の言葉が使用されたのは、1977年の前期中等理科の名称としてであった。中級の理科はここに由来している。内容も、「物理的なもの」、「テクノロジー的なもの」、「生物的なもの」と言うように、前期中等理科を特色づける内容から構成されている。中級における「実験科学」の一般目標は以下の3項目である¹¹⁾。

- ① 好奇心と創造力、さらに批判的精神と厳密な客観性への配慮を前提として、子供に科学的態

度を開発すること。

② 以下の方法を鍛練すること。

- ・ 観察すること (observer)
- ・ 実験すること (expérimenter)
- ・ 測定すること (mesurer)
- ・ 図表化すること (schématiser)
- ・ 資料を利用すること (se documenter)

③ 科学の特色であるいくつかの基本的概念を獲得すること。

これらの一般目標実現のために具体的目標 (objectifs spécifiques) が示されるが、目標とは言え内容そのものである。省令に示されている順に項目のみ列挙すると第2表のようなになる¹²⁾。

等2表 中級(高学年)での「実験科学」内容

物 理・テ ク ノ ロ ジー 領 域	生 物 領 域
1.1 物質	2.1 生物の多様性
1.2 熱, 温度	2.2 生物 社会の斉一性
1.3 電気	2.3 生物のうちの特別な人間
1.4 光	2.4 環境に関するいくつかの問題
1.5 音	
1.6 燃焼	
1.7 時間, 空間, 運動	
1.8 エネルギー	

これらの内容は、コレージュにおける学習内容への発展が考慮されたものであるが、個々の内容について逐条順番に明らかにされねばならないほどの強制的なものではなく、巾広い概念を持ち、子供の多様性と教師の学習指導の自主性が確保されている。

省令では、これらの教授要目に関して、どのような学習指導が適当か、やや具体的に指導の要点も示されている。

「中級での実験科学に関する目ざまし活動は、観察的に誘発し、初歩的実験の手探りと測定が行なわれる。これらの初歩的なものの導入も子供に許容される手段として、なお中級でも伸長されなければならない。同時に、少しずつ、直接的環境から生起する問題について、彼等が生活している世界を発展的にとらえることができるように、知識の体系や能力の集合へ組織されなければならない。」¹³⁾と示されており、学習場面を想定しての、課題提供場面、探究活動場面、実験場面、知識拡大の場面、結果のまとめ場面、達成度の評価場面などの要領が示されている。

以上見て来たように、フランスの初等理科カリキュラムを論ずる場合の観点は、全体カリキュラムの中に、「理科」を示す独立名称を掲げず、大区分領域の一部を担保するものとして位置づけられる場合、「理科」の学習指導が如何になされるかと言う点から見るべきであろう。

3) 留年問題に対処すべきカリキュラム改造

第3表は小学校入学直後の1年次と、卒業段階の第5年次における1学級当りの留年者割合を示している。徐々に減少しているとは言え大量落第と言う現象を示している。特に、小学校へ入学して1年間に早くも12%以上の者が進学できないで原級留置となっている。これは、1学級定

第3表 準備級(等1学年)、中級(第5年のみ)の留年率(%)¹⁴⁾

学 年 \ 年 度	72～73	73～74	76～77	77～78	78～79	79～80
準 備 級 (第1学年)	18.7	16.8	12.1	14.0	10.8	11.2
中級のうち第5学年	16.7	15.3	12.3	11.3	11.6	10.6

第4表 中等学校等1年次に在籍する者の年令分布率(%)¹⁵⁾

年 度 \ 年 令	標準未満	標 準	1年延長	1年以上延長
69 — 70	6.0	38.8	43.0	12.2
74 — 75	4.6	44.5	41.8	9.1
76 — 77	4.0	46.8	40.6	8.6
77 — 78	3.8	52.4	35.8	8.0
78 — 79	3.6	52.9	31.2	12.3
79 — 80	3.5	52.9	29.8	13.8
80 — 81	3.3	52.3	29.6	14.8

員25名以下となっているからおよそ3名以上のものがその対象になるわけである。特に1年次に多いのは、読み、書き、計算の基礎能力が一定の水準に達しない限り進級させない評価制度をとっているからである。また、第4表に示されるように、中等学校第1年次の場合、いわゆる順調に進級して来た者の数は、およそ半数にしか過ぎないことを示している。

このように、小学校1年次における大量留年と中学校における留年と進級指導の状況は、我が国では大きな問題になりかねないが、フランスの場合、「知的発達の子供の自然の発達に適合させると言う個性尊重の社会的環境によるもの」¹⁶⁾として受け止めている。

それにしても、留年を放置しておくことは伝統的な社会慣習とは言え学習指導上の問題である。1976年12月の政令は、最近の初等教育改革の基本理念を示すものであるが、この中では、留年問題を含む学習指導の改善を含んでおり、関係ある部分の要点を示すと次のようになる¹⁷⁾。

- ・ 小学校では、話す、書く、計算することの実際の練習を確実にする
- ・ 小学校では、目ざまし活動、芸術・手工的活動、身体・スポーツ活動に関する基本的知識の育成をはかる
- ・ 小学校の5年課程は維持し、留年を避けるよう特別の教育的配慮をする
- ・ 各学年の目標を定め、子供の可能性や必要に適した学習指導を考慮する
- ・ 中級を修了した者にコレージュ第1学年に入る権利を与える。原級留置と評価された場合、家庭は地方の委員会に提訴することができる

前項までに見て来たカリキュラム改革作業は、この法律に基づく具体化であって、1978年及び80年の教授要目もこのような観点から考えるべきである。それゆえ、「三区分別教育」は、簡潔性、明瞭性、効率化を目ざし、午前中に基礎教科を重点的に課し、午後からは「目ざまし活動」や体育を課し、いわゆる、適度の緊張の中にも目をさまさせ、創造性や問題解決能力の育成をはかろうとするものと理解することができる。

3 前期中等理科教育の近代化

1) 教育制度の改革に伴うカリキュラム改造

教育制度の改革が事実上動き出したのは1959年のベルトワシ改革からであり、特に、中等教育の重大な転換期としてとらえることができる。ベルトワシ改革は、従来、小学校を終了した段階で目的別の各種中等学校への選別を実施していたのに対して、さらに2年間のオリエンテーション期を用意して、より適切な進路指導を実施しようとしたものであった。その後、64年には、この進路指導制度はさらに発展され4年間に延長された。これが、現在、前期中等教育を4年間一貫して生徒の能力・適性発見期として位置づけることとなった、注目すべき「観察・指導期(cycle d'observation et d'orientation)」である。

この「観察・指導期」の設置は、明らかに、中等教育を一般普通教育としてすべての人々に開放する民主化のあらわれである。すなわち、60年代に入って、世界的な中等教育拡大に伴う総合化現象のあらわれである。この制度を有効に活用して行くために、フランスでは、「中等教育コレージュ(collège d'enseignement secondaire)」と言う名の新しい総合制四年制中等学校が創設された。しかし、この総合制中等学校の進展には多くの難問もあった。それは、一言で言えば、これまでの複線型学校体系のもとで、それぞれ個別の目的をもって実施されてきた学校を一本化することによるひずみである。このため、総合制とは言うものの、実際は、進学系コース、職業進学系コース、学習困難者コース制を持つ運用が余儀なくされていた。しかしながら、教育制度の民主化の意欲は失なわれることなく進展し、1975年のアビ改革(réforme mise en oeuvre par M. Haby)では、1クラスを構成する定員を24名とした「混合学力学級(classes hétérogènes)」方式をとり、より一層の一般教育化を推進している。

このように、前期中等学校の4ケ年を「コレージュ」と称することが一般的となり、1976年の政令では、「コレージュにおける進路指導と教育の組織」において、第1条に、「義務教育期間において、コレージュは初等教育を修了したすべての子供に対して職業準備教育を含む一般普通の中等教育を与える。」¹⁸⁾と言うように、初等教育と断絶することなく開かれた中等教育の性格を打ち出している。

アビ改革による教育刷新の意志は、社会を含めて学校カリキュラム全体に浸透しつつある。

「教育革新の意志は組織の再構成まで必要とする。それは、公共団体の教養的水準を高めることや多様な若者の必要性にあわせて、たとえば、文化遺産の相続として、第5学年(中学2年にあたる)にラテン語を加えたり、現代社会の産物である新しい知識、すなわち、テクノロジーや手仕事習慣や物理や生物教育を付加することや、歴史・地理・公民などの人文科学を再構成し、音楽・デッサン・着色・彫刻などのグローバルな芸術教育を広めることが必要である」¹⁹⁾。

以上論じたことは、前期中等教育を、より一般化しようとする傾向、すなわち、初等教育との整合を段差なく推進する政策であった。このことと呼応して、前期中等教育のカリキュラムについても積極的な改訂作業が開始された。理科教育の側面から見ると、1970年から1976年までの間に実施された「テクノロジー(technologie)」と、現行の「実験科学(sciences expérimentales)」は正に一般普通教育を目指すためのものとして開発されたのである。

2) 伝統的理科からの転換を推進した「テクノロジー」教科

「テクノロジー」と言う教科は1970年に新設されたもので、中等学校の第3・第4学年に対して一週2時間の実習形式で課された。第5表は1970年度の前期中等学校の教科課程であって、そ

第5表 前期中等学校 3, 4 学年週時間配当 (旧課程)

教 科	学 年	第 3 学 年	第 4 学 年
I 基礎的教科			
国 語		5	5
数 学		4	3
外 国 語 I		3	3
テクノロジー		2	2
II 目ざまし教科			
歴史・地理・公民		3	3
生 物 (地質を含む)		1	1
デ ッ サ ン		1	1
音 楽		1	1
工 作		1	1
III 体育及びレクリエーション		5	5

注) 他に外国語の選択がある。

の中に「テクノロジー」は、国語や算数、外国語とともに基礎的教科 (discipline fondamentale) の一つとして課されている点に注目する必要がある。

「テクノロジー」の実施は教育の著しい新展開を意味する。

「新しい教科の“テクノロジー”と言う言葉は、1962年、ジャン・カペル氏によって用いられたが、それは、中等教育において、古典科と近代科に選別されることに対する不満が出た際、両方の科に共通に職業準備のための実用プログラムとして考え出されたものである。これは、古典的教授要目重視に対して均衡をとることでもあった。すなわち、古典的教科からは概念 (conceptuels) が、近代的教科からは実験 (expérimentaux) が選ばれたのである。」²⁰⁾ と言うように、「テクノロジー」導入の意図やこの教科をめぐる性格論が輩出したが、新しい知性を求める動きも強くなって来た。

「テクノロジー」は「中等教育コレージュの最大の推進者がフーシェ文政下の教育方法・学校教育進路指導局長であったカペル大学区総長と、当時の補佐官で、のちに教育大臣となったルネ・アビ氏²¹⁾と指摘されるような、執政官の強力な指導のもとに、前期中等学校の新しい知性の育成のためのモデル教科としての性格を持っていた。つまり、「テクノロジー」は、近代のめざましい科学技術の発展の中で、技術的側面に関心の低い伝統的な中等教育の体質に対して、実学的感覚の価値を高めて行こうとするものであった。

しかしながら、「テクノロジー」の内容は、物理的な内容や測定技術、技術的製図や機械や電気器具の分析、デザインやデッサンなどを含むもので、純粋な一教科の活動で構成されるものではなかった。そのため、「テクノロジー」を指導する教師のみならず、生徒自身の感覚もあいまいな点が多かった²²⁾。

フランスの「物理・化学教授者連合 (l'Union des Physiciens)」では、「テクノロジー」教育の究極の目的として、物理や化学の基礎教育を行なうための布石としてとらえて行く方向で推進された。これまで、前期中等学校で、物理や化学に関する学習活動が含まれていなかったことから考えると無理のない発想である。

「物理や化学の初期教育のことを考えるならば、3・4学年で課されるテクノロジーの課題は適当ではない。このテクノロジーは技術教育 (l'enseignement technique) から生じたもので、中等教育に教育以外の要求に答えるために採用されたものである印象を与えると同時に、これまでに、中等教育を形成して来た教師や生徒に必要な特色を崩壊させるものである。その上、第2期の教育の伝統的な理化 (science physique) 教育につながるものとして考えられていない。理化教育の基礎としての論議を提供するために、この3・4学年の(テクノロジーの)教育は“科学技術への入門 (initiation aux sciences et techniques)”と呼びたい。それでも、現実のテクノロジー教育からは削除することのできない部分が担保されることは確かである。そして、それは徐々にではあるが確実に成長するであろう」²³⁾。

このような考え方は、その後、文部大臣の諮問機関として発足した「物理・化学・テクノロジー教育研究委員会」、通称、初代委員長の名を取った、「ラガリグ委員会 (Commission Lagarrigue)」によっても推進され、言わば、「テクノロジー」を礎石として前期中等教育理科カリキュラムの検討がなされて来た。

結局、6年にわたる、この委員会のカリキュラム開発の作業は、「テクノロジー」の持つ理科の応用的側面を強調し、現実問題に対する総合的解決の方法や、実験的に問題を解決する手法を前面に押し出すことで、前期中等理科の調整を行なった。これらの成果として、「実験科学教育 (enseignement scientifique expérimental)」への方向が生れて来る。

3) 一般普通教育のための「実験科学」教育

1977年のコレージュ入学者から、第6表に示される新しいカリキュラムが施行されて現在に至っている。60年代から開始されたフランスのカリキュラム改革運動は、紆余曲折して来たものの、ここに来て全教科とも4年間一貫して課されることとなった。

理科では「実験科学 (sciences expérimentales)」と言う名称となり、これまでの古い印象が一掃されている。「実験科学」は二分野から構成され、一方は「理化 (sciences physiques)」, すなわち、物理と化学の内容を含み、他方は「博物 (sciences naturelles)」, すなわち、生物と地質の内容を含むものから成り立つ。分野を示す古い名称は今日でも一般的に使用されている。

第6表 現行前期中等学校週時間配当^{24), 25), 26)}

学 年		第1学年	第2学年	第3学年	第4学年
教 科	国 語	5	5	5	5
	数 学	3	3	4	4
	外 国 語	3	3	3	3
	歴 史・地 理・経 済・公 民	3	3	3	3
	実 験 科 学	3	3	3	3
	芸 術	2	2	2	2
	技 術・工 作	2	2	1.5	1.5
	体 育・ス ポ ー ツ	3	3	3	3
		24	24	24.5	24.5

注 (3・4学年には他に選択科目がある)

「実験科学」の内容については、1977年の省令で学年別に詳しく示されているが、これにより全体構成の要項だけを示すと第7表のようになる。

第7表 「実験科学」教 援 内 容 一 覧^{27), 28)}

	第 1 学 年	第 2 学 年	第 3 学 年	第 4 学 年
物 理 ・ 化 学 分 野	1 物質の物理的特性 ・ 形と体積 ・ 質 量 ・ 物理変化 ・ 温 度 ・ 測定技術 2 電 気 回 路 ・ 電 球 ・ 電気回路と電流 ・ 直列と並列 ・ 回路実習 3 燃 焼 ・ 燃焼実験 ・ 燃えやすい気体	1 物質の物理的特性 ・ 変 形 ・ 密 度 2 電気と磁気 ・ 磁石と電磁石 ・ モーターの構造 ・ 発電機 3 化 学 反 応 ・ 化学反応 ・ 化学元素 ・ マッチ ・ 固体・液体の燃焼	1 光 ・ 光源と受光 ・ 光の伝播 ・ 光による像 ・ 分 散 2 電 気 ・ 電流の強さ ・ 電位差 ・ 交 流 ・ 電気の消費 3 金 属 ・ 日常生活と金属 ・ 金属と構造 ・ イオン	1 力 学 ・ 力学的作用 ・ 重さと質量 ・ 運動の伝達 2 エネルギー ・ 力学的な仕事 ・ エネルギー変換の様態 3 化 学 ・ 薬品と化学式 ・ 気体分子と化合物 ・ 固体の反応
生 物 ・ 地 質 分 野	1 組織と機能 ・ 顕花植物、脊椎動物の組織と機能及び環境	1 組織と機能 ・ 隠花植物、無脊椎動物の組織と機能 2 生物間の相互作用 ・ 自然界の平衡と食物連鎖 ・ 人間と健康	1 地 質 ・ 地表面観察、景観 ・ 岩石、鉱物、鉱脈 2 人 体 ・ 人体の構造、機能 ・ 生命の永続、遺伝	1 人 体 ・ 栄養吸収、代謝 ・ 侵略と保全 ・ 社会と衛生 2 地 質 ・ 地球の歴史 ・ 化石、古生物

かつての中等理科は「観察理科 (sciences d'observation)」と称され、その内容は「博物」であった。それに比べると今日の「実験科学」が如何に一般化されたものであるかは明確である。一言で言えば、学年ごとに均等な配当時間となり、指導内容が、物理、化学、生物、地学と言った基礎科学領域から選択された基礎的知識をほぼ均等に配置している。このような内容構成は至極当然のことと考えられるが、フランスにとっては、旧体質の教育から脱皮することは容易なことではなかったのである。遅れてやって来たフランスの現代化がここに来てようやく開花したと言ってよいであろう。

「実験科学」の目的と学習指導の要領については、1977年の通達によって詳しく述べられている。この中から要点だけを列挙すると次のようになる²⁹⁾。

- ① 中等教育では科学的知識、技術的自覚、及び科学技術の発展について可能な限り連続的に発展的に与えなければならない。
- ② 表面的な能力を与えるのではなく、真実の探究が困難を伴うことを知らせて、科学的探究の態度を絶えず試みる必要がある。
- ③ このような科学的精神の育成は、とりわけ受容的態度から始まる。それは、観察の質、分

析、総合の質を開発し、同時に、論理性と合理性を持たらす。また、創造の精神が開発されるのは実験体験によるものである。

- ④ 物理、化学、生物、地質、技術に関するものから、分析的に接近しやすい現象や諸物の観察へ導かれなければならない。
- ⑤ いくつかの仮説から確実な結果を得ることが実験であり、これらの行動が批判的精神の正しい育成に関連してくる。
- ⑥ 実験科学教育は常に直面する環境から生起する現象を含み、実験や観察により支えられることで知識が得られること、また、実験の態度が真実とそうでないものを明らかにしてくれることを理解させなければならない。
- ⑦ 理化や博物の内容以外からも、具体的状況の中で得られた知識や方法を使用して、積極的な態度を獲得させるべきである。
- ⑧ 実験科学教育は表現方法を伸ばすことにも役立つ。すなわち、観察にもとづくスケッチや簡潔な表現法である。コレージュの最後の2年間は多様な表現法を会得しその充実に向けられる。
- ⑨ この教育に用いられる討論や用具は批判的で論理的精神の育成に役立つ。すなわち、健康領域、環境、資源の利用といった現代に直面した問題に対して、個人において、あるいはグループにおいて、合理的な理解に到らしめる。しかし、これらのねらいは、知識の獲得が進行してのちに扱われることが必要である。
- ⑩ 以上の内容は、如何なる学年においても、20世紀の終りの人間にとって必要不可欠な構造化された組織化された知識から成り立つものである。
- ⑪ しかし、中学校段階の科学教育は、将来のスペシャリストの養成を目的とするものではない。コレージュでの科学的認識の形成は、実験方法の理解、現実世界の諸側面を理解するための知識、態度を目ざした均衡のとれた教養を身につけなければならない。

また、前記の法令によって示される「実験科学」に関する教授要目や指導の要領から分野ごとにその特色をまとめてみると第3表のようになる。

第8表 「実験科学」教授上の特徴

物理・化学内容の教授法	生物・地質内容の教授法
<p><u>最初の2学年において</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 知的内容に関する第一次の接近にとどめる ・ 行動的知識の育成 ・ 評価観点の新調 <p><u>指導上の留意点</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 可能な限り柔軟で生徒の程度に合わせる ・ 生徒が持ち込む現象や諸物の観察、分析をとり入れること 	<p><u>最初の2学年において</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 小学校で与えられた基礎の確実な強化と伸長 ・ 観察指導期に対処すべき能力・適性の発見 ・ 観察力、分析力、合理性、創造性、総合的能力の育成 ・ グループ活動、共同作業の伸長 ・ 手作業の習慣形成、行動的実際感覚の伸長 <p><u>指導上の留意点</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ クラスの状況に対応する指導と教師の自主性の尊重 ・ 分類体系の学習でなく生物としての共通な組織、働きの理解 ・ 観察行為の尊重、視聴覚教材の利用

<p><u>主 要 内 容</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ いくつかの科学的原理, 概念の習得と科学的方法の習得 ・ 自然や人工物に対する科学的探究態度の育成 <p><u>探 究 方 法</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 物や現象に対する注意深い観察能力と疑問の発掘 ・ 資料や情報からの探究 ・ 測定値と信頼性 ・ 器具利用の習慣形成 ・ 仮説の設定と仮説のテスト ・ 結果のまとめ方 ・ 法則の応用 <p><u>行動的知識</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 実験室作業, 技術能力 ・ 分解, 組立, 修理能力 ・ 観察・測定用具の利用能力 	<ul style="list-style-type: none"> ・ グラフ化, 図表化によるまとめ方の習得 <p><u>主 要 内 容</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 生物の特徴 ・ 機能, 組織, 器官 ・ 機能のつながり ・ 種の保存 ・ 自然の平衡 ・ 生物のリズム <p><u>探 究 方 法</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 理化に関連した用具の利用 ・ ドキュメント資料による探究 ・ 言葉, 用語, グラフの利用
---	---

このように見てくると, 「実験科学」は基礎的な内容に加えて幅広い多様な方法が必要とされていることがわかる。今日のフランスの教授要目には, これまでの旧教授要目になかった極めて具体的な指導要領が示されている。これは, 新しい理科の名称であると言う点とともに, 前期中等学校の一般化に伴うすべての生徒に平等な理科教育を課すと言う精神が込められているからである。

参 考 文 献

- 1) Arrêté du 7 juillet 1978: Horaires applicables au cycle élémentaire des écoles primaires, B. O., NO. 30 bis, 1978, p. 2063.
- 2) 拙稿, 第3章, フランス, 『世界の理科教育』所収, みずうみ書房, 1982, 173頁.
- 3) W. Migot, Le Tiers-Temps Pédagogique, SEVPEN, 1970. p. 5~6.
- 4) Ibid., p. 56~57.
- 5) Arrêté du 7 juillet 1978: Objectifs et programmes du cycle élémentaire des écoles primaires, B. O., NO. 30 bis, 1978. p. 2067.
- 6) Ibid., p. 2069.
- 7) Arrêté du 18 juillet 1980: Objectifs, programmes et instructions pour le cycle moyen de l'école élémentaire, B. O., NO. 30bis, 1980. p. 2307.
- 8) Arrêté, op. cit., p. 2102.
- 9) Ibid., p. 2309~2310.

- 10) 拙稿, op. cit., p. 175~183.
- 11) Arrêté, op. cit., p. 2358.
- 12) Ibid., p. 2353~2362.
- 13) Ibid., p. 2362~2363.
- 14) F. B. Lainé et al, La France en mai 1981; l'enseignement et le développement scientifique, La Documentation Française, 1981. p. 138.
- 15) Ibid., p. 138.
- 16) 手塚武彦, 『能力・適性に応じた教育』海外教育問題研究会, ぎょうせい, 昭和56年, 247頁.
- 17) Décret du 28 décembre 1976; Organisation de la formation dans les écoles maternelles et élémentaires, B. O., Numero spécial, 1977. p. 4578-79.
- 18) Décret du 28 décembre 1976; Organisation de la formation et l'orientation dans les collèges, B. O., Numero spécial, 1977. p. 4584.
- 19) F. B. Lainé et al, op. cit., p. 23.
- 20) P. Cheruy, Technologie, une nouvelle discipline parmi d'autres, B. U. P., NO. 546, 1972, p. 1097.
- 21) 井上星児, 『職業・労働教育』, 海外教育問題研究会, ぎょうせい, 昭和56年, 256頁.
- 22) 拙稿, 「フランスの理科教育」, 観察・指導期の理科教育(その2), 新潟大学高田分校紀要, 22号, 1977. p. 91.
- 23) M. Hulin, Remarques préliminaires relatives à l'enseignement dit de technologie, B. U. P., NO. 539, 1971, p. 245.
- 24) Arrêté du 14 mars 1977; Horaires et effectifs des classes de sixième des collèges, B. O., NO. 11, 1977, p. 717.
- 25) Arrêté du 26 janvier 1978, B. O., NO. 6, 1978, p. 477.
- 26) Arrêté du 22 décembre 1978, B. O., NO. 3, p. 146.
- 27) Arrêté du 17 mars 1977; Programme de Sciences expérimentales des classes de sixième et de cinquième des collèges, B. O., NO. 11, 1977. p. 784-789.
- 28) Arrêté du 16 novembre 1978; Programme de Sciences expérimentales de classes de quatrième et de troisième des collèges, B. O., spécial 1978, p. 454-461.
- 29) Circulaire du 29 avril 1977, B. O., NO. 22 ter, 1977. p. 1692-1693.

Science Education in France

—The present tendencies of a renovation in science teaching curricula—

Yoshinobu TOKITA

SUMMARY

In 1950s, the movement of renovation in science teaching that predominated over the world was found later in France. The renovation in this country has a starting point in the end of the 1950s. After that, some studies of curricular reforms were taken up generally, depending on a democratization of an educational system.

In case of lower secondary school (*premier degré*), in 1970, a figure of *science d'observation* = *sciences naturelles* has been reformed, after that *technologie* having a new point of value was born. This new discipline takes charge of contents of *sciences physiques* and *chimies* penetrated into practical turn of mind. *Technologie* carried out revision of old educational way of thinking and equally responded to a new era of scientific technology. I laid emphasis on this *technologie's* way of thinking that plays an important role in planning of *sciences expérimentales* and then it is the first epoch-making fullscale science education. That reason is that the contents of *sciences naturelles* and *sciences physiques* are introduced equally and that given with all students while in lower secondary school consistently. It was able to say that really the renovation realized on secondary science education in France.

In case of elementary science, after the beginning of *tiers-temps pédagogiques* in 1969, given an impulse by secondary science projects, the renovations of this curricula were drawn up in 1978 and 1980. These curricular systems of *cours élémentaire* and *cours moyen* are different from one another. On the one hand has its objects fixed on to grow familiar with school, but on the other to put children into adjustment with lower secondary school. Today's elementary science in France has old *leçons de choses* exchanged into new form. It is needed to take a way of looking at elementary science from a point of integrated activity. The use of this global curriculum depends on stay back in the class strongly. But, in case of France, it is certain that a science teaching is so far from becoming weak that fill up scientific method.

KEY WORDS

science education

理科教育

curriculum

カリキュラム

comparative education

比較教育