

大正時代の中学校・師範学校の化学教科書に関する研究

村上 和雄

Research on the Chemical Textbooks (Middle School and Teacher's School) of the Taishou Period

Kazuo MURAKAMI

I. はじめに

何年か前、岐阜の大学の学会の終了後、岐阜高山を訪れた。このとき、市内で行われていたマーケットで大正時代の中学校・師範学校生用の「亀高德平著・中等教育化学生徒実験書」と「野田貞編纂、内藤卯三郎補訂・同物理生徒実験書」(いずれも、大正15年東京開成館発行)を手に入れた。この2冊には個人名がかかれ、実験データが多数書き込まれていて非常に興味深い。

この2冊の本の初版が出されたのは、大正7年ころで日本の理科教育史上画期的な時期であることが分かった。この時期は、明治末から有力な教育指導者たちが実験を重視する教育を提唱し、それが実践されようとしていたときである。読書の教育から実験を重視する教育へ変わった時期なのである。まさに、そのときにこの本の所有者は教育を受けていたのである。

現在の日本は第2次世界大戦後、日本人の勤勉さ、平均的知的レベルの高さ、教育に対する認識の高さなどにより、驚異的な経済成長と技術立国としての確固たる地位を築いたように見える。しかし、日本の為政者たちはバブル期を経験したことにより、過剰な自信を持ち、油断し次の方策をたてなかった。そのため、現在の厳しい経済状況に加え、ハイテクノロジー分野での遅れが出てきて、技術立国の地位も危うくなっている。今後とも世界でトップの技術立国であるためには理科教育は極めて重要である。しかし、現在の小中高校の理科・数学教育の現状を見ると極めて心許ない。例えば、小学校・中学校で理科の実験を経験した生徒の少ないことである。これは実験を指導できる教員が少ないためである。その理由は、自分が実験を経験したことがないので指導する自信がないのである。教員が学生の頃実験をあまり行っていないためである。長い間の理科教育の欠陥が現れている。理科実験は準備が大変めんどくさいと言うこともある。もっと大きな理由は、中学、高校の入試には実験の知識さえあればよく、実験は必要ないからであろう。日本人は創造力がないと言われる。子供たちがいろんなことに最も興味を持つ小学校中学校でいろんな実験を多数経験すれば、創造力はもっと養われるのではないだろうか。4, 5年前、高等学校では、男子生徒も家庭科を履修するようになり、他の教科が減らされたが、その科目は理科であったことは、国の科学技術の重要さの認識の甘さを感じてならない。

環境情報学科 環境有機化学研究室

2. 大正時代の理科教育の背景

必要は発明の母と言われるが、科学技術の進歩やその必要性の認識はかつては、戦争、最近では戦争や宇宙開発など大きなプロジェクトが進められるときになされる。この顕著な例として、過去の日本においては、世界第1次大戦後の日本政府の理科教育への取り組みに見られる。この取り組みは日本の理科教育史上画期的なこととされている¹⁾。

大正3年(1914年)に勃発した第1次世界大戦で使用された数々の新兵器は、日本政府に科学技術の必要性を痛感させ、大戦による好景気を受けて、初等教育から高等教育に至るまで日本の理科教育の革新に大きな刺激を与えた。

高等教育では、大正7年(1912年)2月から大学は分科大学制から学部制に変わった。化学に関連した動きを挙げると、この年には北海道帝国大学が開設され、翌8年に東北帝大に工学部ができ、応用化学科が設置された。さらに、京都帝大、九州帝大に農学部ができ、京都に農林化学科、九州に農芸化学科が設置された。また、早稲田大学理工学部応用化学科は大正6年に設置されている。大正時代には7つの高等工業学校も多くつくられた。応用化学科のある高等工業は次の通りである。桐生(大正5年)、横浜、広島(大正9年)、金沢(大正10年)、徳島(大正12年)、浜松、長岡(大正13年)²⁾。

中等教育では、文部省は大正7年に、理科化学奨励の訓令を出し、中学校・師範学校における生徒実験の設備費として国費25万円(地方支出を加えると100万円)を支出し、物理・化学の「生徒実験要目」を制定した。さらに大正14年4月1日に文部省訓令第3号より中学校教授要目が改正され、物理・化学が中学3、4、5学年で課するようになった。

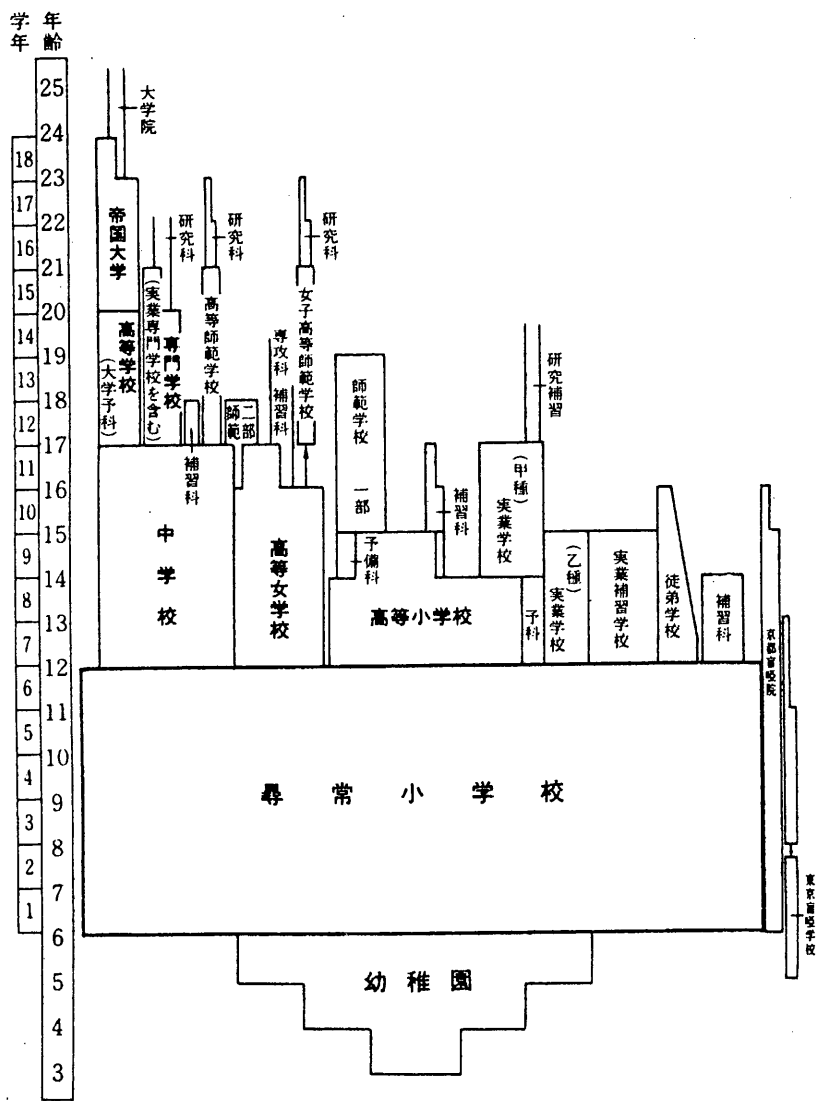
また、初等教育では、大正8年に小学令が改正され、尋常小学校4年生から理科を週2時間の授業を行うこととし、教科書も大正11年以降改訂出版された¹⁾。

明治末からの中学校への進学者の増加、科学技術の必要性の認識、政府の理科教育重視と新政策などにより中学・師範学校用の教科書は、調べられた範囲内で述べるが、明治41年から45年までに27、大正元年から14年まで66、そして化学実験指導書が2と多数出版された。文部省が訓令を出した年(大正7年、14年)近くの数年は多く、特に大正14、15年の2年間に17冊も出版されている。理科教育への関心の高さが推測される。また、教科書を出版する企業もそれに応えて当時の最高の印刷技術を駆使して印刷している。化学の教科書では炎色反応、溶液の色などをカラーで載せたいことが多い。当時では外国から移入されて間もないカラー凸版印刷が随所に用いられている。

本研究では、亀高德平著「中等教育化学教科書」開成館蔵版(大正6年10月)、同著者「新制化学教科書」東京開成館発行(大正9年1月)、柴田雄次著「最新化学教科書」富山書房発行(大正15年1月)、柴田雄次、樫田茂一、高山義太郎合著「改訂中等新化学教科書」富山房発行上・下巻(大正11年11月)、阿藤 質、石川清一共著「中学化学教科書」寶文館上・下巻(大正15年10月)と、亀高德平著「中等教育化学生徒実験書」を基にした。

3. 大正時代の初等・中等教育システム^{1), 3), 4)}

図1は明治41年の学校系統図である。明治42年に尋常小学校の6年制となり、その後、高等小学校は原則2年とし、3年も認めた。大正時代は図1と同じシステムである。本研究で着目している中学校、師範学校の学齢期は、中学校は12から17歳、師範学校15から19歳である。



1908年（明治41）学校系統図

（出典）文部省編『学制百年史』資料編 ぎょうせい 1972

図1 明治41年（1908年）の学校系統図³⁾

表1 学科目別週間教授時数（明治34年中学校令施行規則⁴⁾

| 計 | 体 操 | 唱 歌 | 図 画 | 経法 制 済及 | 化理 学及 | 博 物 | 数 学 | 地 理 | 歴 史 | 外国 語 | 漢語 文及 | 修 身 | 学科目 学年 |
|--------|--------|--------|--------|---------------|----------|--------|--------|--------|--------|---------|----------|--------|-----------|
| 二 八 | 三 | 一 | 一 | | | 二 | 三 | 三 | 七 | 七 | 一 | 一 | 学第一 |
| 二 八 | 三 | 一 | 一 | | | 二 | 三 | 三 | 七 | 七 | 一 | 一 | 学第二 |
| 三 〇 | 三 | 一 | 一 | | | 二 | 五 | 三 | 七 | 七 | 一 | 一 | 学第三 |
| 三 〇 | 三 | | 一 | | 四 | | 五 | 三 | 七 | 六 | 一 | 一 | 学第四 |
| 三 〇 | 三 | | | 三 | 四 | | 四 | 三 | 六 | 六 | 一 | 一 | 学第五 |

表2 明治23年から昭和5年までの中学校数・生徒数⁴⁾（『日本近代教育史事典』による）

| 年 度 | 中 学 校 数 | | 生 徒 数 | |
|--------------|---------|-----|---------|--------|
| | 公立 | 私立 | 公 立 | 私 立 |
| 明治 23 (1890) | 43 | 11 | 9,916 | 1,638 |
| 28 (1895) | 79 | 16 | 25,669 | 5,003 |
| 33 (1900) | 183 | 34 | 64,051 | 13,943 |
| 38 (1905) | 226 | 43 | 87,133 | 17,423 |
| 43 (1910) | 243 | 66 | 98,616 | 23,036 |
| 大正 4 (1915) | 242 | 77 | 109,680 | 31,540 |
| 9 (1920) | 282 | 84 | 135,259 | 41,192 |
| 14 (1925) | 404 | 96 | 237,093 | 58,818 |
| 昭和 5 (1930) | 434 | 121 | 282,595 | 62,100 |

表3 明治33年から大正14年の中学校への進学状況⁴⁾

| | 尋常小学校 | 中 学 校 | | | | |
|---------------|---------|---------|-------|--------|-------|-------|
| | 卒業生数 | 志願者数 | 志願率 | 入学者数 | 競争倍率 | 進学率 |
| M33年 (1900) | | 46,559 | | 27,758 | 1.68倍 | |
| M38年 (1905) | | 52,020 | | 29,186 | 1.78倍 | |
| M43年 (1910) | 426,846 | 60,595 | 14.2% | 32,077 | 1.89倍 | 7.5% |
| T 4 年 (1915) | 505,728 | 74,821 | 14.8% | 36,160 | 2.07倍 | 7.2% |
| T 9 年 (1920) | 583,740 | 112,930 | 19.3% | 47,221 | 2.39倍 | 8.0% |
| T 14 年 (1925) | 657,894 | 150,205 | 22.8% | 74,937 | 2.00倍 | 11.4% |

昭和44年・中央教育審議会中間報告『わが国の教育のあゆみと今後の課題』
基礎資料編により作成。

表4 明治28年から昭和10年までの中学生卒業率⁴⁾

| 入 学 年 | 入学者数 | 卒 業 年 | 卒業生数 | 中途退学者 | 卒業率 |
|---------------|--------|---------------|--------|--------|-------|
| M28年 (1895) | 13,536 | M33年 (1900) | 7,559 | 5,977 | 55.8% |
| M33年 (1900) | 27,758 | M38年 (1905) | 13,705 | 14,053 | 49.4% |
| M38年 (1905) | 29,186 | M43年 (1910) | 16,886 | 12,300 | 57.9% |
| M43年 (1910) | 32,077 | T 4 年 (1915) | 20,462 | 11,615 | 63.8% |
| T 4 年 (1915) | 36,160 | T 9 年 (1920) | 23,195 | 12,965 | 64.1% |
| T 9 年 (1920) | 47,221 | T 14 年 (1925) | 37,568 | 9,653 | 79.6% |
| T 14 年 (1925) | 74,937 | S 5 年 (1930) | 58,465 | 16,472 | 78.0% |
| S 5 年 (1930) | 75,061 | S 10 年 (1935) | 54,517 | 20,544 | 72.6% |
| S 10 年 (1935) | 80,645 | S 15 年 (1940) | 66,127 | 14,518 | 82.0% |

昭和44年・中央教育審議会中間報告『わが国の教育のあゆみと今後の課題』
基礎資料編により作成。

表1は明治34年の学科目別週間教授時数であるが、物理・化学は第4、5年で履修するようになり、中学校・師範学校生はほぼ現在に高校生に相当すると言えよう。

表2は明治23年から昭和3年までの中学校数と生徒数、表3は明治33年から大正14年の中学校への進学率、表4は明治28年から昭和10年の中学生卒業率である。表2から大正4年から14年の10年間の中学校数、生徒数の推移をみると、中学校数は公私立併せて1.3倍（319－404校）と漸増、生徒数は同2.1倍と倍増しており中学校への進学者が増えたことは、国民の教育への意識の高くなったことが分かる。このことは表3の大正期の中学志願者数、競争倍率からも理解できる。一部有名中学校の志願率は非常に高かったようで大正9年前後には受験地獄という言葉が使われ、受験戦争が社会問題化していた。この受験戦争に勝利した中学生は当然優秀な児童であるが、さらに、その多くは経済的に恵まれた有産階級の子弟でもある。大正9年当時の中学校の月謝は2円50銭から3円であり、こんな大金を払える家庭は少なかった。尋常小学校卒業生の8%しか進学していないことから中学生の家庭・学力はともにエリートである。本研究のきっかけとなった岐阜高山の化学生徒実験書の所有者も当地有力者の子弟で、家庭・学力のエリートであったことが推測できる。

表4の中学生卒業率は明治期に比べ大正期は約80%と高い。これは明治期に比べ中学校の教育体制が整い、実力差のない生徒が入学するようになってきたことが推測できる。

中学校は学力本位で進級させる等級制が採用され厳しく教育された。旧制中学が廃止されるまで等級制は貫かれ、中学卒業生は基礎学力をしっかりと身につけていて、高等学校、大学へ進学しなくてもその地域社会で重要な役割を果たしたであろうと理解できる。

4. 大正時代の化学教科書の比較検討と考察

東京高等師範学校教授理学博士の亀高德平は大正7年の文部省理科化学奨励の訓令の前の明治35年に初版、大正6年10月に修正版の中等教育化学教科書を、後の大正8年に初版新制化学教科書を出版している。前者は縦書き、260ページ、後者は横書き、200ページの教科書である。図2は大正9年1月訂正再版の教科書の扉を示した。

表2で述べたよう明治・大正期の中学生数の増加は現在の教育大衆化の極めて小規模なものであったろう。次に、大正7年の文部省訓令の出された前後に亀高が著したの二つの教科書の目次を示す。

大正6年修正版

緒論

第一篇 非金属 (p3-114)

第一章 水 水素

第二章 空気

第三章 酸素酸化及び燃焼

大正9年版

緒論

第一篇 非金属 (p3-87)

第一章 水 空気

第二章 空気

第三章 酸素及び燃焼

第四章 窒素
第五章 質量不変の定律 定比例の定律
第六章 化合物 単体 元素
第七章 無水炭酸及び酸化炭素
倍数比例の定律
第八章 塩化水素
第九章 アンモニア 中和 気体反応の定律
第十章 分子原子説
第十一章 化学記号
第十二章 炭素
第十三章 ハロゲン ハロゲン化水素
第十四章 酸素、硫黄及びその化合物
第十五章 窒素、磷及びその化合物
第十六章 珪素及びその化合物
第十七章 溶液 分子量及び原子量
第十八章 電解 電離 完全反応
第二篇 金属 (p115-186)
第一章 金属の性質 合金
第二章 銅、銀、金、白金及びその化合物
第三章 鐵、ニッケル、コバルト、マンガン、
クロム及びその化合物
第四章 マグネシウム、亜鉛、水銀及びその
化合物
第五章 錫、鉛及びその化合物
第六章 アルミニウム及びその化合物
第七章 カルシウム及びその化合物
第八章 カリウム、ナトリウム及び
その化合物
第九章 週期律 放射性元素
第三篇 有機化合物 (p187-256)
第一章 炭化水素
第二章 アルコール
第三章 エーテル エステル
第四章 有機酸及びそのエステル

第四章 窒素
第五章 化合物 単体 元素
第六章 炭素及びその化合物
第七章 ハロゲン及びその化合物
第八章 重量不変、定比例及び倍
数比例の諸定律
第九章 分子原子説 分子量及び
原子量
第十章 化学記号
第十一章 酸素硫黄及びその化合
物
第十二章 窒素磷及びその化合物
第十三章 珪素 硝子
第十四章 溶液 電解 電離
第二篇 金属 (p88-129)
第一章 金属の性質 合金
第二章 銅 銀 金 白金
第三章 鐵 ニッケル マンガン
クロム
第四章 マグネシウム 亜鉛 水
銀
第五章 錫 鉛
第六章 アルミニウム
第七章 カルシウム
第八章 カリウム ナトリウム
アンモニウム化合物
第九章 週期律
第三篇 有機化合物 (p130-182)
第一章 炭化水素
第二章 アルコール
第三章 エーテル エステル
第四章 有機酸 脂肪 石鹼
第五章 炭水化物
第四章 有機酸 脂肪 石鹼

第五章 炭水化物
 第六章 コールタールの蒸溜
 第七章 ナフタリン、アントラセン及び
 その誘導体
 第八章 アルカロイド
 第九章 テルペン類 樟脳
 第十章 蛋白質
 第十一章 膠状液
 第十二章 肥料 物質の循環

第五章 炭水化物
 第六章 コールタールの蒸溜
 ベンゼン及びその誘導体
 第七章 ナフタリン、アントラセ
 ン及びその誘導体
 第八章 アルカロイド
 第九章 テレピン油 弾性ゴム
 樟脳 漆
 第十章 蛋白質
 第十一章 食物
 第十二章 肥料 物質の循環



図2 亀高德平著「新制化学教科書」(大正9年1月訂正再版)の扉

まず、章立てを見ると物理化学（理論化学）、無機化学、有機化学の順であるがこの構成は他の同時期の教科書もほぼ同じであり、明治時代からの教科書を受け継いだものである。これをさらにさかのぼってみよう。日本ではじめての化学の教科書は、1837年から1847年に刊行された宇田川榕菴の「舎密開宗」⁵⁾である。この書は原本が気体の溶解の法則で有名な英国の化学者ヘンリー（William Henry）の著「Epitome of Chemistry」であり、それを独の化学者エルフルト大学教授トロムスドルフ（J.B.Trommsdorff）が独訳、さらにオランダの化学者フラネケル大学教授イペイ（Adolphus Ypey）が蘭訳した「Chemie voor Beginnende Lifehebbers」をもとに宇田川榕菴は自分の経験を基に化学の教科書としてまとめたものである⁶⁾。この著書で彼は現在使用されている多数の化学用語を創案している。全21巻

（内篇18巻、外篇3巻1837年～1847年に刊行）から成り、内篇18巻の構成と類似している。大幸勇吉著の教科書をはじめとして明治の化学教科書は榕菴の書の構成になっている。

大正時代から現在まで70から90年の時代の差があり、この間の化学の進歩はめざましいものがある。平成10年の教科書の内容と比較はできないが、大正期の教科書の構成は、個々の物質に関する記述が多く、浅く広い百科事典的な内容であり系統的な取り扱いではない。その中で物理化学的な法則では、重量不変、定比例の法則、倍数比例の法則などが具体的な章の中で述べられているだけである。当時としては、やむをえなかったのかもしれない。一つの理由としては、現在の中学校から高校までの内容を一気に学ぶのであるから具体的なことから理論を学んだ方がよかったのかもしれない。もう一つは、化学的に種々の事象が解明されていなかったり、一般に（化学の世界で）認められていなかったためこのような記述にならざるを得なかったのかもしれない。いずれにしろ、大正13年までは、中学生の最後の2年間で、大正4年からは3年間で多くの化学知識を実験を含めてこれだけ学んだのであるから当時の中学生は優秀であったのであろう。

明治・大正期の日本は開発途上国で、化学工業については欧米に追いつけ追い越せの状況であり、教科書は化学工業に関する根本思想を養うようにと編集したとまえがきに述べられている。しかしながら、世界の最新化学工場の写真や大規模な生産設備の図だけを学習しても、現実の日本にはそのようなものがほとんど存在していない時代である。教える教員も学ぶ生徒ともに、教室で行う実験をのぞき空想の学問であったように思える。

形式的内容について述べる。大きな違いは書式である。図3は上述の亀高德平著の大正6年版と大正9年版の同じ内容のページである。縦書きから横書きへと変わっている。この書式の変更は理科教育への認識の変化と理科は新しい学問という息吹が感じられる。新版、旧版の内容は章立てに少しの違いがあるが、ほとんど内容は変わらない。ページ数に差があるが、これは縦書きの方が1ページにはいる字数が少ないことと図の扱いによる。旧版の実験操作、装置などの図はほとんどスケッチであるが、新版では平面図になり、図の数も整理されて少なくしている。旧版では、図3上に見られるように、化学式をまだ学習していなくても上段に化学式を示し、後で利用できるよう明記して親切であるが、新版では横書きにしたためこれを明記する余地がない。

次に内容を見てみよう。現在の高校化学教科書では、中学校で化学式はすでに学習しているのははじめから元素記号、化学式はふんだんに使われているが、大正期では中学校で化学を初めて学ぶため元素記号、化学式の章を終えないと使えないので化学式の表現に苦労している。

酸素の章では酸素の製法は塩素酸カリウムを二酸化マンガんとともに熱すると記述されている。現在は過酸化水素に二酸化マンガンを加えて酸素が発生することも小学生の教科書に載っているがこれはない。また、過塩素酸カリウムと二酸化マンガンを加えると低温で容易に酸素が発生すると述べているが、二酸化マンガンの触媒であることは述べられていない（柴田雄次

第七圖
水素の製法

(2) $2H_2O = 2H_2 + O_2$
(3) $Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2$

第六圖
水の電気分解

第一圖 水素

水素の製法、水素はまた硫酸にも含まれるが故に、通常硫酸と亜鉛とを用ひて水素を製す。即ち硝子罐に亜鉛片

水素の製法、水素はまた硫酸にも含まれるが故に、通常硫酸と亜鉛とを用ひて水素を製す。即ち硝子罐に亜鉛片

水素の製法、水素はまた硫酸にも含まれるが故に、通常硫酸と亜鉛とを用ひて水素を製す。即ち硝子罐に亜鉛片

水素の製法、水素はまた硫酸にも含まれるが故に、通常硫酸と亜鉛とを用ひて水素を製す。即ち硝子罐に亜鉛片

(1) $2H_2O + 2Na = 2NaOH + H_2$

第五圖
管口にて水素の燃ゆるを示す

第四圖
ナトリウムを水に作用せしむ

第五圖
管口にて水素の燃ゆるを示す

水素の製法、水素はまた硫酸にも含まれるが故に、通常硫酸と亜鉛とを用ひて水素を製す。即ち硝子罐に亜鉛片

水素の製法、水素はまた硫酸にも含まれるが故に、通常硫酸と亜鉛とを用ひて水素を製す。即ち硝子罐に亜鉛片

第六圖
水の電気分解

第五圖
水素の充ちたる管の中に燭火を差入る

水素の製法、水素はまた硫酸にも含まれるが故に、通常硫酸と亜鉛とを用ひて水素を製す。即ち硝子罐に亜鉛片

水素の製法、水素はまた硫酸にも含まれるが故に、通常硫酸と亜鉛とを用ひて水素を製す。即ち硝子罐に亜鉛片

第七圖
水素の製法

第六圖
水の電気分解

水素の製法、水素はまた硫酸にも含まれるが故に、通常硫酸と亜鉛とを用ひて水素を製す。即ち硝子罐に亜鉛片

水素の製法、水素はまた硫酸にも含まれるが故に、通常硫酸と亜鉛とを用ひて水素を製す。即ち硝子罐に亜鉛片

図3 上: 亀高德平著「中等教育科学教科書」(大正6年版)と下: 同著「新制化学教科書」(大正9年版)の同じ内容を記述したページ

著の教科書でも同じ)。当時は、まだ触媒についての考え方が進んでいなかったことによる。現在では、小学校でも教員によっては触媒について説明しており、時代の違いを感じる。

同様に、電離に関しての記述では、現在では原子の考え方がはっきりしており、原子は原子核と周りを取り囲む電子から成り、イオンになるときは電子殻から電子が出ていくか、入ってくるかで陰イオンになるか、陽イオンになるかが説明されている。しかし、当時はイオン化と電子の動きとが結びつけられていないのでこの点の記述は難しい。例えば、亀高著「新制化学教科書」大正9年版では強電解質の食塩の電離は、「食塩は水溶液中ではふたつの物質にわかれていると考えられる。けれども水溶液中では通常の金属ナトリウムとは異なり水に作用することなく、塩素も漂白作用を示すこともない。水溶液中の分解生成物は通常の単体と著しく異なるが、これは電気を帯びているからである」と述べている。また、柴田雄次著「最新化学教科書」大正15年版では、「電解質はその水溶液に於いては陰または陽の電気を帯びた原子または原子団に解離して存在するものと推定される。この解離を電離といい、かような原子または原子団をイオンと呼び、その帯びる電気の陰・陽によってそれぞれ陽イオン・陰イオンという」と述べられ、なぜ陽・陰イオンになるかの記述はない。また、陽イオン・陰イオンの化学式の表示では、現在は、 Na^+ 、 Cl^- と示すが、当時は陽イオンを Na^{\cdot} と、陰イオンは Cl^{\cdot} と示している。

大正14年以後に出版された教科書は、著者により内容に差が見られる。また中学3，4，5年の3年間で学ぶようになったので、従来の教科書に加え新しい内容を盛り込んだものが出版されている。

柴田雄次は同じ時期に、単著と共著の二つの中学教科書を出しているが、単著の教科書の内容は進んでいる。柴田は1882年生まれ、東京大学卒業後、ヨーロッパに留学、有名な化学者のもとで分光化学、錯塩化学を研究して1919年（大正8年）に帰国後東大教授に就任している⁷⁾。単著の教科書はその6年後に出版されており、彼の化学者として充実していた時期であり、ヨーロッパの新しい化学知識が導入されている。その内容は、大きく3篇に別れ、第1篇を3年生、2篇を4年生、3篇を5年生が学ぶようになっている。亀高の著と大きく異なるのは物理化学分野の充実である。柴田の「最新化学教科書」大正15年1月発行の目次を示す。

第一篇 (p1-48))

- 第一章 化学
- 第二章 空気
- 第三章 酸素 窒素
- 第四章 水 水素
- 第五章 炭素
- 第六章 炭酸瓦斯 酸化炭素
- 第七章 塩酸 硫酸 硝酸

第三篇 (p126-262)

- 第一章 電解質
- 第二章 膠質
- 第三章 酸及びアルカリの定量
- 第四章 酸化及び還元 漂白剤
- 第五章 酸及びアルカリ工業
- 第六章 肥料
- 第七章 珪酸工業

| | | | |
|---------------|----------------------------------|-------|---------------------------|
| 第八章 | 金 白金 銀 | 第八章 | 冶金及び精鍊 |
| 第九章 | 水銀及びその化合物 | 第九章 | 稀産元素 |
| 第十章 | 銅及びその化合物 | 第十章 | メタン・アセチレン及び石油 |
| 第十一章 | アルミニウム及びその化合物 | 第十一章 | アルコール・エーテル及びア ルデヒド |
| 第十二章 | 珪酸塩類 粘土 | 第十二章 | 有機酸及びそのエステル |
| 第十三章 | カルシウム化合物 | 第十三章 | 化学平衡及び反応速度 |
| 第十四章 | ナトリウム化合物 | 第十四章 | 炭水化物 |
| 第二篇 (p49-125) | | 第十五章 | 石炭の乾留 |
| 第一章 | 元素 | 第十六章 | コールタールの蒸溜 ベンゼ ン及びその誘導体 |
| 第二章 | 化学量論の諸定律 | 第十七章 | タンニン及び没食子酸 |
| 第三章 | 分子量 原子量 | 第十八章 | 燃料 火薬 |
| 第四章 | 化学式 | 第十九章 | テルペン ゴム |
| 第五章 | ハロゲン及びその化合物 | 第二十章 | アルカロイド |
| 第六章 | 硫黄及びその化合物 | 第二十一章 | 蛋白質 |
| 第七章 | 窒素の化合物 | 第二十二章 | 栄養品・発酵及び腐敗 |
| 第八章 | 磷及びその化合物 | 第二十三章 | 総括 |
| 第九章 | 砒素及びその化合物 | | |
| 第十章 | 炭素の化合物 | | |
| 第十一章 | 珪素及びその化合物 | | |
| 第十二章 | 酸 塩基 塩 中和 | | |
| 第十三章 | 溶液 | | |
| 第十四章 | 元素の週期律 | | |
| 第十五章 | 鐵及びその化合物 | | |
| 第十六章 | ニッケル・コバルト・マンガン・ クロム及びその各々の化合物 | | |
| 第十七章 | 亜鉛・錫・鉛及びその各々の化合物 | | |
| 第十八章 | アルカリ土金属及びその化合物 | | |
| 第十九章 | アルカリ金属及びその化合物 | | |

注目されるのは 第二編で、化学量論の章で物質の不滅、定比例・倍数比例・気体反応の定律をまとめて述べ、分子量、原子量の章ではアボガドロの仮説を紹介し、さらに、酸・塩基、塩・中和の章ではそれらの考え方を、溶液の章では浸透圧や沸点上昇、凝固点降下など溶液の束一性もとり扱っている。

そして、三篇では、酸・アルカリの定量の章で濃度の表し方や容量分析を、酸化還元の章で

る。蓋し酸素 1 分子はその 2 原子から成るからである。すべて分子量はその分子を組立てる原子の原子量の和である。

原子量及び分子量は無名数であるから、實用上これを互單位で表すことがある。これをそれぞれ互原子・互分子といふ。

アザガドロの假説によるに、氣體は同温・同壓に於ては、同容積中に同数の分子を含有するものであるから、これ等の氣體の等容積の重さの比即ち比重は分子の重量比となる。酸素瓦斯の分子量を 32 と定めたこと¹からして、成氣體の酸素に對する比重を 32 倍したものは、即ちその氣體の分子量である。

また酸素の 32 は標準状態に於て 22.4 立である。故に標準状態に於ける成氣體の 22.4 立の重量を互單位で測るとその数はその氣體の分子量となる。

同 一酸化炭素は炭素 1 原子、酸素 1 原子からその 1 分子をつくり、二酸化炭素の 1 分子は炭素 1 原子、酸素 2 原子から成るといふ。一酸化炭素及び二酸化炭素の分子量を問ふ。またこれ等の化合物の 1 互分子は幾互であるか。

第 四 章 化 學 式

38. 元素の記號 元素の名を示すには、その元素のラテン名の頭字を用ひて、その記號とする。若し他に同一の頭字を有するものがあるときは、これに次の一字を添へて互に區別する。例へば次のやうである。

| 元 素 | 記 號 | 元 素 | 記 號 |
|----------------|-----|---------------|-----|
| 酸素 Oxygenium | O | 塩素 Chlorum | Cl |
| 水素 Hydrogenium | H | カルシウム Calicum | Ca |
| 炭素 Carboneum | C | クロム Chromium | Cr |
| 窒素 Nitrogenium | N | 銅 Cuprum | Cu |

なほこれ等の記號は、これを式中に用ひるときは、同時に各の 1 原子量を代表するものとす(第 5 圖)。

39. 分子式 分子及びその分子量を表すには、これが含む元素原子の記號を列記すればよい。若し 1 分子中に同一元素の 2 原子以上を含む場合には、この記號の右下にその數字を小さく書き添へるのが普通である。かやうに物質の 1 分子を元素記號で表したものを分子式といふ。

例へば、酸素の 1 分子量は其の 2 原子量から成るから、 O_2

図 4 柴田雄次著「最新化学教科書」(大正15年版)の化学式の章のページ

は酸化還元反応、化学平衡・化学反応速度を述べていることである。また、各化合物の記述も周期律の分類にそった章立てを行っているのに新しさを感じる。また、図 4 は化学式の章であるが、化学記号を日本語と英語で示しているのもこの教科書の特徴である。これらの内容は現在の高校の化学教科書に若干受け継がれているようにも見える。

阿藤・石川共著の中学化学教科書上・下巻(大正15年10発行)も3篇から成り、各篇を1学年ごとに学ぶことになっている。物理化学の分野の内容は柴田の著書と非常に似ており、9ヶ月前に出版された彼の著を参考にしたことがうかがえる。

著者が手に入れた亀高德平著「中等教育生徒実験書」大正15年修正3版について述べよう。扉の部分には、蔵書印が押してある。当時、一般の人はこのような印を持っていないと考えられ、このことから中学生の家庭はかなりの資産家であると予想される。

この実験書は86テーマもあるが、すべての実験にデータは書き込まれていない。はじめの基本的な20テーマと応用的な数テーマの実験に観察やデータが書き込まれている。実験結果及び実験結果に対する質問があり、それぞれを書き込むようになっており、この中学生は、まじめに解答している。基本実験の方の日付は大正十五年四月一三日、三学年U組など記されている。応用の第一鐵化合物の実験のところには昭和一年四学年Z組と記され実験内容を記述した

メモ用紙も挟まっていた。この実験書の内容を見てみよう。非常に基本的なことを実験で確認している。

例えば 「実験第十二 硫酸 <目的> 硫酸の性質を学ぶ。」の内容は次の通りである。

- (1) 試験管に1/4程とり、その色、重さ、流動性を調べよ。マッチの軸木につけてその変化を調べよ。
- (2) ビーカーに水100 c.c.を入れ濃硫酸を2滴加えてみよ。この溶液の味、青色試験紙に対する反応を試みよ。
- (3) 試験管に水4 c.c.を入れ後から同量の濃硫酸を滴下せよ。この際熱を発生するか。この液を硝子棒の先につけ白紙に文字を書き火上で炙るとどうなるか。その理由はどうか。
- (4) 砂糖2 g試験管にとり、数滴の水で湿し、これに4 c.c.の硫酸を加えて振るか、加熱せよ。どんな変化が起こるか。その理由はなにか。
- (5) 試験下に銅片をと、濃硫酸を加えて熱し、どんな変化が起こるかを見よ。発生する気体は何か。銅の代わりに亜鉛を試験管に入れ、希硫酸を加えるとどんな変化か。
- (6) 少量の食塩を試験管に入れ希硫酸を加えよ。また濃硫酸を加えて同様の実験を試みよ。発生するガスは何か。
- (7) 4つの試験管に硫酸、硫酸ソーダ、硫酸亜鉛、硫酸銅の希薄溶液を入れ、それぞれの試験管に塩化バリウムの希薄溶液を5, 6滴と希塩酸2, 3滴を加えよ。それぞれの沈殿は何か。

以上のように非常に基本的な実験であるが、硫酸そのもの、水溶液の液性、硫酸の脱水作用、金属との反応と気体の発生、硫酸塩の試験など系統的な実験で、硫酸の性質を理解するにはよい。この実験書は実に262ページもあり、教科書とは独立した準教科書である。現在、高校用としてこれに類するものはない。中学でも、高校でも机上の知識ばかりで、いざ大学の学生実験で硫酸を希釈させても、水に硫酸をを入れるのか、硫酸に水を入れるのか知らない学生がほとんどである。このような基本的な実験をしっかり行うことは非常によいことである。大正期の中学生や師範学校生の方が基礎知識はしっかりしていたように思える。今の高校の教科書では化学知識を多く学ぶことが優先され実験の章は最後に追いやられているのは非常に残念である。

5. おわりに

本研究では大正時代の中学生、師範学校生のための教科書について、ほんの一部であるが現在の高校の教科書と比較しながら検討してみた。大正時代は第1次大戦により大きな刺激を受けて日本政府は理科教育の振興に大いに努めたが、昭和期にはいるとその熱はいろいろな事情

から冷めてしまう。この状況はバブル時の日本の油断に通じないだろうか。日本人の熱しやすく冷めやすいという国民性なのであろうか。日本民族には長いスパンでの政策施策は立てられないのであろうか。

国が富み、国民の生活が豊かになると安易な道を進むのが常である。しかし教育分野はそれでよいのであろうか。数年後の完全週休2日制に備え、大幅な小学・中学・高校の学習科目の削減が検討されている。かつて日本が高度経済成長と技術立国としての地位を築き上げたのは高校卒業まで文系、理系に関わらずすべての科目を学習したことにあると考える。このことが、日本人全体の潜在能力となって日本の大きな発展を支えたに違いない。しかし、最近の高校教育での文系、理系コースに分けた教育、学習科目の削減、高校・大学入試科目の大幅削減は大きな問題である。特に、入試科目の削減は実業界では深刻な問題で材料を扱う機械工学出身者が物理を知らない。実業界ばかりではなく大学でも数学を勉強しない学生が経済学部、生物を勉強しない学生が生物学科に、化学を勉強しない学生が化学科へ入学するなど問題を抱えており、多くの大学ではこれら学生に補講を行っているのが現実である。入試科目になればその科目は勉強しないのである。安易な教育改革は遠い将来考えると国力を低下させることを認識しておかなければならない。

参考文献

- 1) 日本近代教育史事典編集委員会編：日本近代教育史事典。東京，平凡社，1978，p351.
- 2) 日本化学会編・井本 稔：日本の化学 100年のあゆみ。京都，化学同人，1978，p57-68.
- 3) 三笠乙彦編：実践教職課程講座。第18巻教育史，日本教育図書センター，1988，p113-117.
- 4) 石川松太郎他著：改訂版教育の歴史。放送大学教育振興会，1995，p58-62.
- 5) 宇田川裕菴：舎密開宗（現代語訳）講談社，1975.
- 6) 奥野久輝：江戸の化学。玉川大学出版部，1980，p55.
- 7) マイペディア97百科事典。日立デジタル平凡社，1997.