

No. 100

June 20, 2001

Information

講 演

2001年2月1日（木）・第120回談話サロン（東京・弘済会館）

講師・演題

竹内 敬人：「どうなる日本の理科教育」

——戦後55年を振り返る——

社団法人

日本工学アカデミー

THE ENGINEERING ACADEMY OF JAPAN

日本工学アカデミーの使命

社団法人日本工学アカデミーは、広く学界、産業界及び国の機関等において、工学及び科学技術並びにこれらと密接に関連する分野に関し、顕著な貢献をなし、広範な識見を有する指導的人材によって構成されており、工学及び科学技術全般の進歩及びこれらと社会との関係の維持向上を図るため、下記の諸活動を通じて、我が国ひいては世界の発展に資することを目的とする。

記

- 1) 国内外の工学・科学技術政策、教育等に関する調査研究、提言活動を積極的に行う。
- 2) 国内外における学際・業際的及び新技術領域の活動を推進することに資する調査研究等の諸活動を積極的に行う。
- 3) 国内外の工学、科学技術の健全な進歩発展に寄与するための教育活動、及び一般に対する普及、啓発活動を推進する。
- 4) 上記の諸活動を効果的に実施するため、国内外の諸団体、特に海外の工学アカデミーとの連携を強化し、共同事業等を推進する。
- 5) 上記の一環として国際工学アカデミー連合の主要メンバーの一員として、特に近隣諸国における工学アカデミーの設立に対して、良きアドバイザーとしての責務を果たす。

2000年7月19日理事会

どうなる日本の理科教育

——戦後55年を振り返る——



竹内 敬人 (たけうち よしと)

1934年8月生まれ

1960年3月 東京大学教養学科科学史科学哲学分科卒業

1962年3月 東京大学大学院化学系研究科修士課程修了

東京大学助手、助教授を経て

1985年9月 東京大学教授 (教養学部化学教室)

1995年4月 神奈川大学理学部教授 現在に至る

理学博士。専門：有機化学、化学教育。

日本化学会理事、「化学と教育」編集委員長、アジア化学会連合・アジア化学教育ネットワーク責任者、化学教育協議会・国際関係小委員会委員長等歴任、第15回、第16回化学教育国際会議・招待講演、Pacifichem2000シンポジウム主催。

日本化学会・化学教育賞受賞。

著書：化学に関する教科書および一般向け出版物多数。

現在力を入れていること：(1) 高校生のための優れた化学読み物の執筆 (国内的) (2) インターネットを利用した化学教育のグローバル化 (国際的)。

司会 (川崎雅弘企画・政策委員) 皆さん、こんばんは。ちょっと時間より早いですが、満席になりましたので、始めさせていただきます。

今日は、現在神奈川大学理学部教授を務めておられます竹内敬人先生に「理科教育問題について」特にお願ひ致しました。昨年の秋ぐらいから平成14年に実施が予定されている新しい学習指導要領をめぐる、いろいろと意見がかまびすしくなっております。その多くの声は、これでほんとうに日本の理科教育は大丈夫なんだろうかとという憂う声だったと思います。企画委員会の中では、そうした事態に備えて、日本工学アカデミーとして何らかのアクションをとるべきではないかという意見もあったわけですが、まず、実態を正確に把握した上でということもございました。

簡単にご紹介させていただきますが、竹内先生は、1962年に東京大学化学系研究科の修士課程を修了の後、東大の助手、助教授を経て、教授になられました。定年退官後は、現在の神奈川大学理学部へ移られました。その間、1982年以降、国内の化学教育関係を、日本化学会の中でリードされてきておりますし、同じく国際的な化学教育についての連盟のようなものがございますが、そこでも指導的な役割をずっと果たしてこられました。

そういう意味で、化学を通しての理科教育について、現在の実態を一番把握しておられる方だと思ひ竹内先生をお願いをすることにいたしました。

僭越ですが、財団法人政策科学研究所の21世紀フォーラムというのがありますが、その中の岸田純之助会員の主宰する懇談会で、たまたま竹内先生と二月に一度ぐらいは顔を合わせているというご縁がございましたので、ご紹介をさせていただいた次第でございます。

それでは、竹内先生、よろしくお願いいたします。竹内 ただいまご紹介いただきました竹内敬人です。川崎先生、過分なご紹介、どうもありがとうございました。

OHP 1

どうなる日本の理科教育

——戦後55年を振り返る——

2001.2.1

工学アカデミー

神奈川大学理学部

竹内 敬人

きょうは日本の理科教育の歴史と現状、そして今後どうなるであろうか。あるいはどうあってほしいかということをお話しさせていただきます

が、科学教育と言わずに、あえて理科教育と申しましたのは、話題を初等・中等教育に絞りたいというふうに考えたからです。もちろん、後継者養成、あるいは日本の科学技術を引っ張る中心的人物の養成という目から見ますと、大学教育、そして大学院教育の重要性のほうがより重要ではないかというお考えもあろうかと思えます。

しかし、現在の大学教育の流れを見ますと、そこはいろいろ問題はあるにしても、ある程度うまくいっているともいえます。日本の科学技術のレベルが世界一流であるという現実、日本の大学レベルの教育がまあうまくいっているという証拠であると言えます。また、問題があまりにも大きくなりますので、初等・中等教育に絞って話をさせていただきます。

私自身は有機化学者として、化学者として教育を受け、そしてそのように仕事をしてきましたが、ある時点からいろいろないきさつで教育に関心を持つようになりました。ところで、私が特に初等・中等教育に何か口幅ったいことを言う資格があるのかといいますと、少なくとも表面的にはいろいろな面で初等・中等教育にかかわりを持っております。

OHP 2

特に初中等教育とのかかわり

現在

小学校教科書理科・編集委員長
中学校教科書理科・編集委員長
高校教科書化学・著者代表
国際純正応用化学連合(IUPAC)
化学教育委員会(CTC)・幹部委員

以前

日本化学会「化学と教育」・編集委員長
アジア化学会連合・アジア化学教育
ネットワーク・責任者

特に初等・中等教育では、現在、幾つかの出版社から出ております小学校と中学校の理科の教科書、これの一つの編集委員長を仰せつかっております。実はこの会員でいらっしゃる東京大学名誉教授大木道則先生が私の前の編集委員長でいらして、私はその後を仰せつかっております。高等学校の化学の教科書の著者代表もやっております。それからまた、先ほど川崎先生からご紹介いただきましたように、化学の国連というべき IUPAC

の化学教育委員会の委員をしております。今日の話題とは少し離れますけれども、化学教育、あるいは理科教育のグローバリゼーションというテーマに海外の仲間とともに取り組んでおります。

教育は、ローカルなものである、つまり、その国の文化に即したものであって、グローバリゼーションにはなじまないという考えがこれまで支配的であったかと思えますし、実際、容易にグローバリゼーションが可能であるとは思いません。しかし、少なくともこのように世の中が変わってきた段階で、教育だけがローカライゼーションでやっていけるとも思いません。特にインターネットが登場した現在の状況を考えますと、ある程度のグローバリゼーションが可能ではないかと考えています。また、この方面でもご支援いただければと思っています。

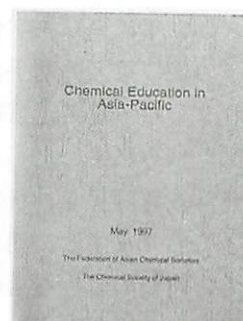
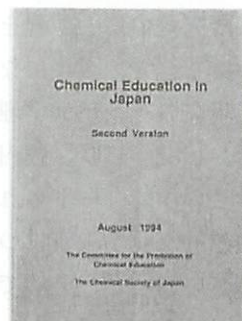
そのほかに日本化学会が刊行してる「化学と教育」という月刊誌の編集委員長もやりましたし、化学の世界における ASEAN のようなアジア化学会連合の教育関係もやりました。この様にかなりのエネルギーを教育に注いできたと申し上げられましょう。

私が初めの段階で特に関心を持ちましたのは、日本の化学教育、理科教育を世界にもっと知らせたいということでした。日本の現在の高い経済的な発展が日本の教育の成功によるものであるということは、世界のだれもが認めていることですが、一方、一体日本の教育がどういうふうに行われているのかということについては、実は十分には情報が伝わっていなかったのが実情でした。

そんなこともありまして、私は、日本化学会の

OHP 3

高く評価されていた日本の理科教育



教育セクションの協力を得まして、「Chemical Education in Japan」というパンフレットを全面的につくり直して、かなり分厚い英語の本をつくりました。これによって、日本の化学教育、それこそ寺子屋から現在の大学、大学院教育までの実情を海外に紹介することができました。

そのようなことをやっているうちに、私は、日本と欧米を結ぶだけでは何か足りないのではないかと、アジアが抜けているのではないかと感じるようになりました。そこで、アジアの化学教育の関係者と語らって「Chemical Education in Asia-Pacific」という英文の本を出して、アジアの化学教育を世界に紹介することもしました。

このような仕事をやっていると、世界中の化学教育者から「日本の理科教育はすばらしい。どうしてそんなことができたのだろう。今後もすばらしいシステムが続くのだろう」と絶えず言われます。初めのうちは私もうれしがっていましたが、だんだん面映いような気持ちになってまいります。面映いというだけではなく、どうも「少なくとも今の状況では買いかぶられているのではないか。もう少し日本の理科教育というのは厳しい状況になっているのではないか、だんだん変貌しつつあるのではないか」と感じるようになりました。

OHP 4

何が高レベルを支えてきたか

- (1) 熱心な先生たち
- (2) 熱心な保護者たち
- (3) かなり多い授業時間
- (4) かなり高い授業内容

なぜ、日本の理科教育が非常に優れたものであったのかというと、やはり先生たちのレベルが非常に高かったのが第一と思います。国によって、大学教育を全く受けていない先生たち、あるいは理科のりの字も習ったことのない先生たちが理科を教えるというようなこともあると聞いておりますが、日本の場合には、そんなことはありません。先生は皆立派な教育を受けています。それから多少ばらつきはあるにしても、「先生」は立派な職業であるとご自身も、社会も認めているという状況があります。この熱心な先生たちが非常にすぐれ

た教育の大きな原動力でありました。

それからまた、教育ママとか悪口を言われることもあります。熱心な親が大きな原動力になっていたかと思えます。国によっては階級制度がいまだに何となく残っていて、功利的ではあるけれども、日本のように勉強すれば、いいポストにつくことができるとか、あるいはいい暮らしができるといった、実利的な見返りが期待できる国とそうでない国とがあります。日本のようにそれをはっきり期待できるだけに、親が熱心になったのでしょうか。

それから比較的長い授業時間もかなり大きかったと思えます。土曜日も半日授業がありました。そして、授業の内容も、世界的に見て十分にレベルが高いものであると言えました。これが戦後からしばらくの日本の初等・中等教育のバックボーンでした。

OHP 5

学習指導要領の役割

- *戦前は国定教科書
 - *戦後は学習指導要領と教科書検定制度
- 最初の試案は、戦後民主主義の影響を受けたものだったらしいが・・・
- たちまち情勢は変わって、法的な拘束力を持つものになった

授業内容や時間数を実際に規定しているものは「学習指導要領」です。学習指導要領は、戦後の産物で、戦前は学習指導要領にかわるものとして教育勅語と国定教科書がありました。しかし、終戦後、国定教科書が廃止されて、一種の自由競争が実現しました。しかし、そういう状況はそんなに長続きせず、比較的早い時点から文部省の介入、ないし、あるいは統制とでもいうべき、学習指導要領と教科書の検定の二つを柱とする文部省による教育のコントロールが始まりました。

(OHP 6) 最初の学習指導要領に対しては、GHQからのサジェスションが非常に強かったと言われているように、自由なものであって、「何をせよ」、「何をするな」というものではなく、教育の理念をうたい上げたようなものであったようです。まさに戦後民主主義の産物でした。日本の

学習指導要領の変遷

昭和22(1947)年	(試案) 生活単元学習
昭和33(1958)年	系統的な学習の重視
昭和43(1968)年	教育の現代化 (落ちこぼれ多発)
昭和52(1977)年	基礎基本の重視 (削減開始)
平成元(1989)年	心の教育、個を生かす教育 (生活科・選択履修幅拡大)
平成10(1997)年	ゆとりある教育 (内容、時間の大幅削減)

現代史を振り返ってみますと、このような状況はそんなに長くは続きませんでした。すぐレッドパージとかの揺り戻しが起こりました。教育においてもそれが起こって、学習指導要領と教科書の検定が非常に強い法的な拘束力を持つようになりました。家永教科書裁判は、もうそろそろ記憶の底に埋没してしまいそうな事件ですけれども、あの事件が文部省の統制の強化を象徴しているのかと思われます。

学習指導要領の内容や精神がどんなものであったかということを少し振り返ってみます。先ほど申し上げた、昭和22年に出たものは全くの試案で、実際に強い拘束力を持っていませんでした。この時点で考えられていたことは、「生活単元」という言葉から伺われるように、身近なものから理科を自然に学ぶことが強調されています。考え方としては非常に柔軟でいいのですが、実際にうまく機能するかどうかを検討する時間もないままに文部省の学習指導要領に法的拘束力がつくようになりました。昭和33年に出た、第1回学習指導要領では、系統的な学習、つまり、理科を理科らしく教える姿勢が表に出ています。後で見えていただくように、授業時間、あるいは内容等に問題になる点はありませんでした。

ところで、昭和32年にスプートニクショックが起こって、まず、アメリカの、ついで日本の教育に非常に大きな影響を与えました。ソ連に負けたことがアメリカ人にとって青天のへきれきでしたが、これは教育が悪かったからだということで、アメリカは必死になって教育の現代化を企てました。アメリカがくしゃみをすれば、日本が風邪を引くのは教育にも当てはまりまして、アメリカで

行われた教育の現代化が、ほぼ10年遅れて「教育の現代化」がスローガンになっている、日本の新しい学習指導要領となりました。ここではかなり高度な内容を、特に高等学校ではかなり高度な内容を盛り込んでいます。

しかしながら、そのやり方、進め方等にいろいろな問題がありました。あまりにもそれまでのものと、この新しい現代化の学習指導要領とのギャップが大きかったということもあって落ちこぼれが出てきて、これが一種の社会問題になりました。高等学校への進学率がどんどん高くなって、全入に近い状態が既にこのころ間近に迫ってましたから、もちろんその影響もあります。

この後、理科教育のレベル、内容は、ただただ下がっていくのみとなりました。昭和52年に出た指導要領の基本的なスローガンは、「基礎基本の重視」といいます。一見結構のようですが、要するにそれはざくざく切りましょうということなのです。大幅削減の第一歩です。

平成元年の指導要領、つまり、あと二、三年使われる現行の指導要領では「心の教育」とか、「個を生かす教育」というスローガンが強調されております。これもこのスローガンを見る限りにおいては別に問題はないのですが、実体はどうかといえますと、これも後でもう一度申し上げますが、小学校の理科が大幅に削減されます。戦後、小学校1年から6年まで理科がありました。子どもたちは1年生になると国語や算数と一緒に理科の勉強を始めました。ところが、この学習指導要領から小学校の1年生、2年生には理科は要らない、それよりも道徳と道徳の変形ともいえるべき生活科というものがより適切であるということで、生活科が導入されます。それからまた、特に高校にあてはまりますが、必修を減らして自分の好きなものを選びなさいという選択履修の幅が拡大してまいります。

(OHP 7) そして、その次に来るのが、小・中学校は平成14年度から、高等学校は平成15年から行われる新学習指導要領です。この新指導要領のスローガンが「ゆとりある教育」です。「ゆとりある教育」というのは、これも要するに内容と学習時間の大幅な削減ということに他なりません。

足を引っ張る学習指導要領

- かなり多い授業時間
 - 週5日制
 - ゆとりある教育
- かなり高い授業内容
 - 選択制の推進
 - 内容の精選
- 言葉の綾にすぎないのでは？

この流れを見てみると、学習指導要領が日本の理科教育だけではなく、日本の教育の足を引っ張っているのではないかと思わざるを得ないような事態が出てきております。かつて日本の教育が優れていたという、その一つの推進力はかなり多い授業時間でした。それがどんどん減ってまいります。例えば、週5日制が平成14年から完全実施になります。偶数の土曜日がお休み、奇数の土曜日は半日という変則の状況がここ数年実施されていますが、平成14年度から週5日制完全実施ということになります。これだけでも随分授業時間が減ることになります。

それから、「ゆとりある教育」がスローガンですが、そのゆとりあるというのが、ほんとうの意味でゆとりある教育になってはいないというのが私の実感です。10学ぶべきことがあって、10の時間では足りないから15の時間を使ってゆっくり勉強しましょう、それがゆとりある教育だと思います。ところが、文部科学省のおっしゃるゆとりのある教育はそうではなく、10学ぶのは多過ぎるから5にしましょう、8にしましょう、です。それはそれで10の時間を使うならまだいいと思いますが、時間もそれに比例して削ります。それはゆとりある教育とは言えず、単なる削減にほかならないと私は思います。かなり高い授業内容もどんどん減らされます。難し過ぎて子どもがかわいそうである、定着しないことを教えても仕方がないではないか、という論拠です。

確かに子どもが理解できないことを教えても仕方がないという議論には説得力があります。しかし、そんなことを言っていたら、最後には教えることがなくなってしまうかもしれません。これも分からない、じゃあやめた、あれも分からない、

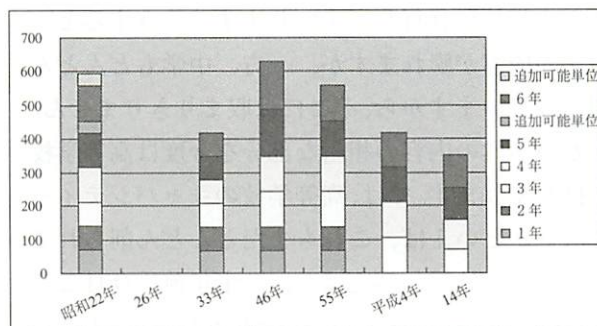
じゃあやめた、というようなことが起こりつつあるのではないのでしょうか。

そして、選択制というのも難しい問題です。選択制の幅が大きくなりますと、水が低きに流れるように、子供は易しい科目を選びます。いろいろなところでお聞きになっていると思いますが、高等学校における物理の選択者が激減しています。私も化学関係の人間は、初めは化学はそこそこ選択してくれるからまあまあだ、と思っていたのですが、今はそう思ってはいません。物理を選択しなければ、やっぱりいい化学者は育ちません。物理の素養のない化学者というのは考えられないからです。ですから、これは対岸の火事ではなくて、ほんとうに我々共通の問題です。選択制の推進と全体の授業時間の削減がセットになって、物理の選択者の激減ということにつながったのです。

次に「内容の精選」というスローガンです。どんどん減らした後で精選するというのが可能でしょうか。余分があるから切り捨てるというのが精選だと思います。しかし、もうゆとりのない、ぎりぎりの状態で、さらにその上で切りすてるのは削減にほかなりません。要するに、ゆとりある教育とか、精選といったスローガンは聞こえはいいけれども、それは言葉の綾であって、実際にはただただ削減以外の何物でもないというのが私の申し上げたいことです。

OHP 8

小学校の状況・どんどん減る理科の授業



それをもうちょっと定量的にお話しすべきかと思いますが、小学校の理科の授業の時間数がどんなに減ってきたかということグラフで見て頂きます。昭和26年のところが手持ちの資料がないのでブランクになっております。これがスプートニクショック等で日本の理科教育がピークに達し

たときです。そして、これ以後は、学習指導要領が変わるごとに減っていく様子が見えると思います。

OHP 9

何故こうする必要があるのか

生活科の導入による、1学年、2学年の理科の廃止

しわよせは中学校に、高等学校に、そして大学に及んできた

進められている大学院の大衆化政策はその付けを払うだけで、教育のレベルアップとは無縁である

そして、ここを見てください。戦後以来あった1年生と2年生の理科が、ここでなくなりました。かわりに生活科が導入されました。それだけではありません。全般的な減少も平行しておこっています。1・2年生の理科の廃止にさらに輪をかけたと言ってよろしいかと思います。このまま減少しますと、20年後には小学校の理科はゼロということになってしまいます。そんなことはもちろんあり得ないとは思いますが、そういうことがデータの上では、たとえ冗談にも考えられるぐらいの急速な減少であるということがわかりいただけると思います。

言うまでもないことですが、小学校で教えるべきことを削れば、それは本来教えるべきことを削ったのですから、それらをどこかで教えなければなりません。どこかで教えるといっても、それは中学で教えるしかありません。それらは小学校から中学校に移行してまいります。そうすると、中学の内容が膨れますが、一方、中学もどんどん削られていますから、そこには収まりきりません。だから中学の内容の相当な部分を今度は高等学校に押しやります。では、高等学校のキャパシティーが広いかといえば、これもまたどんどん削られていきます。結局、例えば二、三十年前、今日ここにいらっしゃるほとんどの方が受けられたような教育内容と比較すると、大幅に減った内容しか学ばないで、子どもたちは大学に進むわけです。

ですから、大学の教育が今までの4年間でうまく充足するはずありません。大学院を充実するということが大学院の定員がここ数年で何倍かになるというような計画が進められています。大学

院の大衆化です。これにはいい面ももちろんありますけれども、では、かつての基準で大学院卒にふさわしい人材が増えたのかというと、必ずしもそうではなさそうです。要するに今まで切り詰めてきたものが大学にしわ寄せされ、それをさばくために大学院を張り出したという感じです。つまり、かつての学卒レベルに毛の生えた程度の修士をたくさん出して何とかカバーするというのが実情になっております。

初等・中等教育を抜きにして大学教育、大学院教育というのは考えられないことは、授業時間、授業内容という面で全体がつながっていることからわかりいただけると思います。もちろん、学校教育の範囲であらゆることを教えるということは無理であります。しかし、科学技術がどんどん発展していく状況で、教えることをそんなに減らしていいはずはありません。しかし、現実にはどんどん減らされているのです。

では中学はどうでしょうか。中学は1年から3年を通して理科を学習します。中学理科は第1分野、第2分野に分かれており、第1分野は物理的なものと化学的なもの、それから第2分野が生物学的なもの、地学的なものになっております。それをまとめて理科と呼んでいます。中学理科の配当時間数もまた、小学校ほどではありませんけれども、コンスタントに減少していく様子がこのグラフから読み取れるかと思います。

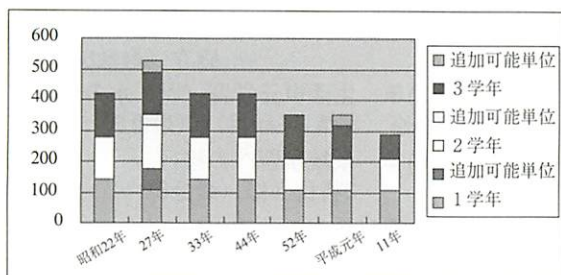
ちょっと薄く茶色で出ているところは、学習してもいいという言い方になっている部分で、頑張る学校ではここまで、そうでないところではここまでというふうになっていますが、平均的なところを見れば、やはり小学校ほどではないにしても単調減少しています。

司会 先生、左側の600とか700というのは時間ですか。

竹内 (OHP10) そうです。この数字は年間の学習時間です。小学校、中学校は単位制になっておりませんので、どうしても時間で計算することになります。そういう意味では、先ほどの小学校の時間を見てください。100時間とか120時間とかです。小学校は4年間あるいは6年間ありま

OHP 10

中学校の状況・どんどん減る理科の授業



すが、中学に比べれば、やや時間が少ないことがわかりいただけるかと思います。

中学の問題に戻ります。今度、平成14年から行われる学習指導要領において中学がどういう削減を食らったかということはどうしてもご報告しなければなりません。「電気分解とイオン」という、これまでの学習指導要領では中学3年生が学んだテーマですが、この「電気分解とイオン」が完全に切り捨てられます。これは中学の学習で言えば、化学分野の3分の1、理科の全体で見ても12分の1という非常に大きな削減です。

OHP 11

今回何が切られたか？

電気分解とイオン

→これまでの化学分野の1/3

原子、分子、イオンが
物質構成の基本単位

→市民の化学リテラシーの
下限をどこにおくか

なぜそれが特に問題になるかといいますと、原子と分子とイオン、この3つが物質を構成している基本的な単位であって、我々が身近に見る物質、そのすべてが原子か分子かイオンが組み合わさってできているからです。その物質構成要素の一つ、イオンを抜かしてしまうと、例えば、食塩のようなもののつくりをイオンという言葉で説明できないという事態になります。高等学校でやればいいというのが文部科学省の考えです。一方、理科は中学では必修です。高校でも必修ですが、これも後でお話ししますように、化学の時間はあまり多くはありません。中学理科は、市民のぎりぎりの理科学的な素養、いわゆるサイエンス・リテラシー

のぎりぎりの線と考えなくてはならないです。

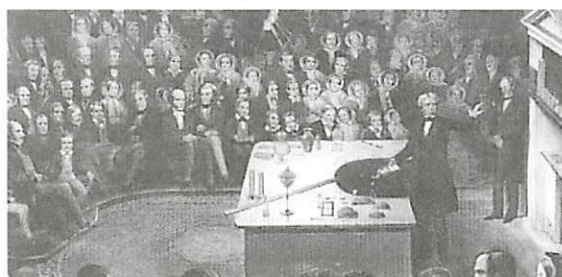
そうだとすると、物質の構成要素の一つであるイオンを抜かした知識というのは、化学に限ったことではなく、物質あるいは、自然を眺める見方として大いに欠陥があるのではないかという気がいたします。結局、これは市民に対してどれだけの科学的素養を求めるのかという判断の問題になるわけで、文部科学省さんはイオンは要らないという判断を下しました。しかし、この判断に対しては、大学の人間だけではなく、現場の先生たちも、かなり疑問を持ったわけです。

OHP 12

イオンが中学教科書から消える

電気分解とイオンは19世紀初めから
初中等教育の重要な要素だった

クリスマス講演・子ども達がお客さん



実際、電気分解とイオンというのは本当に大事な話であり、また子どもたちの興味を引きつける話でありました。電気分解が最初に行われたのは19世紀の初めですが、そのころから教育の重要な材料になっております。これはファラデーのクリスマス講演の様子を描いた有名な絵です。このファラデーの講演にイギリスの紳士淑女たちが高いお金を払って集まりました。このクリスマス講演でも、子どもたちがたくさん聞いています。19世紀の初めから子どもたちにとって、電気分解は一番楽しく、またサイエンスらしい話題です。それが無くなってしまうのです。

(OHP13) これは現行の中学教科書の1ページです。楽しいレモン電池です。果物を使って豆電球を点灯させています。これは子どもたちに人気のある実験で、こういった体験から、電気分解、電池、イオンといったことを自然に学んでいくのでした。こういう非常に楽しい場面も平成14年からなくなってしまうのです。

OHP 13

イオンが中学教科書から消える

子どもたちにとって、電池の学習は
魅力にあふれたものであった



OHP 14

イオンが中学教科書から消える

日本化学会は無抵抗ではなく、再三
文書で文部省の翻意を促したが・・・
(私自身もからんでいた)

中教審第一次答申に対する意見 (1997.1.30)
教科審の「中間まとめ」に対する意見
(1998.1.30)

教科審の「審議のまとめ」に対する意見
(1998.9.2)

ここでイオンの削除に関して、
はっきりと反対の意志を表明している

私たちもこれは大変なことになると思いました。特に日本化学会は、ほかの理科系の学会と共同して文部科学省に翻意を促しました。実は私自身も中学理科の学習指導要領の作成協力者という立場でした。つまり、形式的には文部科学省側の人間だったわけです。文部科学省から出た案を見て私は仰天いたしました。そういうことをしているのか悪いのかわかりませんでしたが、私は日本化学会の教育関係の方に注進に及んだわけです。化学教育関係者全員がこれは大変だということで、幾つかの文書を出しました。教科審の審議のまとめに対する意見、1998年9月2日出した文書では、非常にはっきりとイオンを除くのは、言い方はもうちょっと穏やかですが、とんでもないことではないか、と抗議しました。しかし、結果としては、それらの抗議は全く一顧もされなかったもので、結局、文部官僚の判断がすべてに優先した結果となりました。

では、高等学校はどうなるのかを少しお話してみます。高等学校もやはり理科という教科があ

OHP 15

高等学校化学の状況・まさに朝令暮改

昭和22(1947)年試案 物・化・生・地の
確立 (最低5)

昭和28(1953)年 生活単元学習(例：水の化学)
1科目必修(実情は3科目) (最低6)

昭和31(1956)年 系統学習への移行
2科目必修 (最低6)

昭和35年度 理科教育の「現代化」
物・化は5単位と3単位の2本立て
物・化のいずれか必修、生・地必修
高校理科教育のピーク (最低12)

ります。これが物理、化学、生物、地学、いわゆる物・化・生・地の4つの教科に分かれております。それらの教科は物理、化学、生物、地学として教えられているのかというと、実際にはそうではなくて、その4つの教科がいろいろな形に分けられたり、くっつけられたりしています。しかもそれが、指導要領が出る10年ごとに変わります。私はなぜそう変えなければならないのか、いまだに理解できません。朝令暮改という言葉がありますが、まさにそんな気がいたします。

昭和22年の学習指導要領試案のときに、物・化・生・地という4教科が確立いたしました。先ほども申し上げました生活単元学習というのが始まって、例えば、第1章「水の化学」というように、原子、分子、イオンという学習ではなく、水を材料にして化学を学びましょうというやり方です。これはこれで一つのやり方です。すべての子どもたち用の化学の入門として適当かどうかは別として、それなりに当時の雰囲気であらわしたものでした。理科に対する要求は、最低6単位となっております。が、これをもうちょっと具体的にお話しいたしますと、昭和31年ごろ、スプートニクショックの前には、系統学習、つまり化学は化学、物理は物理として教えようという雰囲気になってきた時代です。要求されている最低6単位というのが確かにあるのですが、実際には6単位以上の選択でした。

私も昭和20年代の終わり頃に高校生でしたが、そのころのほとんどの高校では3科目、理科の科目を、例えば1年に生物、2年に化学、3年に物理というふうに履修しました。これは新制高校で

学ばれた範囲で、ここにおられるほとんどの方がそうであったと思われます。つまり、15単位履修が普通でありました。

ここでスプートニクショックの影響が出てまいりまして、新しい法制が出てまいりますが、それまで比較的単純に物・化・生・地、4つの科目があるだけだった教科の種類というのがここら辺からいろいろと手が込むようになってまいります。ここでは物理と化学は少し難しいから、特に現代化して難しいから、ちょっと難し向きの5単位物と易し目向きの3単位物に分けるという2本立てが行われます。それもまた一つの工夫であったかと思いますが、このときに、このスプートニクショック直後が日本の高校理科教育のピークに達していたときで、最低でも必修12という、これまでにないような高い要求がなされました。しかし、どうもそれがちょっと行き過ぎだということで、落ちこぼれの問題が出てきたということは、先ほどお話ししたとおりです。

OHP 16

高等学校化学の状況・まさに朝令暮改
昭和45(1970)年度 高校全入への対応
基礎理科の新設(物化生地の統合?)
物化生地はⅠ、Ⅱに分割
基礎理科または2科目必修(最低6)
昭和53(1978)年度:落ちこぼれ問題顕著に
理科Ⅰ(必修)、Ⅱの新設
物化生地は必修からはずれる(最低4)
平成元(1989)年度:理科Ⅰは総合理科に
家庭科、社会科の時間が増える
化学ⅠA、ⅠB、Ⅱと細分化(最低4)

昭和45年には高校全入の問題がそろそろ顕著になってきて、物・化・生・地を(Ⅰ)、(Ⅱ)に分けるということが起こります。それぞれの科目によって若干違いますけれども、(Ⅰ)は一番基本的なところを押さえ、(Ⅱ)はやや進んだところをカバーするというようになってきております。ですから、やはり子どものレベルに応じて分けようという考えは出てきていますが、一方、基礎理科というものができて、これは物・化・生・地を取りまとめたようなものですが、こういった科目が顔を出すようになります。その最たるものが昭和53年度から実施された指導要領でありまして、

これは落ちこぼれ問題が一層顕著になってきたということで、とにかく理科を易しくしようということで理科Ⅰというものが新設されました。ここには物・化・生・地のほんとうの一部だけ、例えば、物理でいいますと力学の初歩のところだけ、化学の分野でいいますと、原子、分子、イオンと化学結合の話など、ほんとうに一部だけを4つ取りそろえた新科目が必修として登場いたしました。

文部省の一つの一貫したフィロソフィーとでもいうのでしょうか、科目に細分せず、広い視野を持たせるような教育をしたいという理念があるようです。実際問題としては、これは全く成功しませんでした。1人の先生が物理と化学と生物と地学を教えるというのはもともと無理ですね。高校によっては、選択者が少ないものですから地学の先生がいないこともあります。ですが、理科Ⅰをやるとすれば、地学も教えなければならない。ふだん物理とか、生物とか、化学しか教えていない先生が、急に地学をやれと言われても困るというようなこともありました。いろいろなファクターがあって、これは次の学習指導要領の改訂で消えてしまいました。

そして平成元年の学習指導要領、つまり現行の指導要領の順になります。ここでは、化学も物理も生物も、ⅠA、ⅠB、Ⅱ、というふうに分けられていました。ⅠAは生活に基礎を置いたようなもの、ⅠBが普通の化学、Ⅱが少し難しい化学というふうに分かれています。この改訂での顕著な現象は、理科の減少と逆に、家庭科とか社会科が時間数を増やしています。理科系の人間にとっては承服しにくい流れがこのころから起こっております。

OHP 17

高等学校化学の状況・まさに朝令暮改

平成15年度からどんな教育となるか
理科総合A 物化のさわり
理科総合B 生地のさわり
理科基礎 科学史と科学の応用
化学(等)Ⅰ 化学を適当に分割した
化学(等)Ⅱ
上の3科目から1科目必修 他に1科目
(最低4)

では、平成15年度からどういうふうになるのかといいますと、物・化・生・地をまとめたという文部科学省のフィロソフィーがますます顕著に出てきて、物理、化学のさわりの理科総合A、生物、地学のさわりの理科総合B、そして理科基礎という、科学史と応用科学をまとめた比較的易しい読み物的なものの3つが登場します。それにあと化学や物理をⅠ、Ⅱというようになっております。

では、どの程度のことが高校生に要求されるのでしょうか。この理科総合A、理科総合B、理科基礎はお話できており、定量的な議論がほとんどありません。その中から一つやりなさい。あと何か他に、物化生地の中のものを一つやりなさいというのが現在、文部科学省が必修として考えている4単位です。実際、高校は大学入試のこともありますので、もう少し多くの単位をとらせるようにしますが、最低ですませようとする、定量的な勉強が少ない状態で理科を終わることができません。

OHP 18

高等学校化学・論理性より数合わせ 平成15年度から実施

化学Ⅰ

- 1 物質の構成（原子、分子、物質量）
- 2 物質の種類と性質（代表的無機物質、有機化合物）
- 3 物質の反応（反応熱、酸塩基と中和、酸化と還元）

化学Ⅱ

- 1 物質の構造（化学結合、気体の法則、液体と固体）
- 2 化学平衡（反応速度、化学平衡）
- 3 生活と物質（食品と衣料の化学、材料の化学）
- 4 生命と物質（生命の化学、薬品の化学）

そのようにお話の部分が増え、化学らしい、物理らしい部分が減れば、いろいろなところで無理が出てきます。例えば、15年度からの高校指導要領の、皆さんが無理だと指摘されるのはここです。この化学Ⅰで原子や分子の話をいたします。もちろんイオンの勉強もします。これまでは普通、原子や分子やイオンの勉強をすると、次に化学結合の勉強をします。つまり、原子や分子から物質ができ上がっていく過程を学ぶわけです。

ところが、新指導要領では、化学結合の勉強は化学Ⅱにいつてしまいます。その間にほかのことを勉強していればいいじゃないかと思ひになる

かもしれませんがそれはまずいのです。というのは、化学Ⅰはかなりの生徒が選択するでしょう。おそらく理科系の子どもを含めて8割とか9割とかが選択するでしょうが、化学Ⅱまで取る生徒ははるかに少ないでしょう。制度的にも化学Ⅰをとればもうそれ以上必要ではありません。

それからもう一つ、大きな問題があります。センター入試の問題です。センター入試はおそらく化学Ⅰだけでしょう。そうすると、化学Ⅱを学ぶ子どもは2割とか3割とかというふうに予想されます。そうすると、原子や分子の話は聞いたけれども、化学結合の話を高校でちゃんと聞かないで卒業し、大学に進学するという学生が大勢出てくるという、ちょっと考えただけでもそれ恐ろしいような状況が今後起こるわけです。平成15年度からそうなることが確実ですから、18年に卒業する生徒たちには、トレーニングのアンバランスがよいよ顕著に出てくるということになります。

OHP 19

私が使った高等学校化学の教科書 現行教科書より充実した内容



教科書の内容がどんどん薄くなっていつている証拠として皆さんにご紹介したいのが、私が高校生のとき使った教科書です。これは、今日ご来聴の多くの方々もお使いになった教科書だと思いますが、当時は教科書の種類も少なく、この大日本図書の化学というのが高校で最もよく使われていた本です。柴田雄次、津田栄、島村修、この3人が著者の教科書で、何となく見覚えのある方々もいらっしゃると思います。この教科書は現行のものはもちろん、日本の高校化学の教科書が一番充実していたときのものに比べてほとんど変わらない。どこが違うかというと、さすがにまだこのときには、軌道（オービタル）の概念は入っていません。それからまだ石炭化学の時代ですから、

石油化学の話もほとんど入っていません。しかしそれ以外は、現行の教科書と同等、あるいはそれ以上の内容を含みます。

OHP 20

私が使った高等学校化学の教科書 現行教科書より充実した内容

$$\frac{[M]^m \cdot [N]^n \cdots}{[A]^a \cdot [B]^b \cdots} = K \quad (6)$$

たとえば、圧力が変わっても、各物質の混合の割合が変わっても、またこの反応に関係のない他の物質が変化していても、温度が一定ならば K の値は一定である。このことを質量作用の法則または濃度積の法則という。そして K を平衡定数と名づける。

気体の圧力はモル濃度に比例する。それ故気体が (5) のような平衡を保っているとき、各気体の分圧を p_A, p_B, p_M, p_N であらわせば、次の関係が成立し

$$\frac{p_M^m \cdot p_N^n \cdots}{p_A^a \cdot p_B^b \cdots} = K_p \quad (7)$$

温度が一定ならば K_p の値は一定となる。 K_p もやはり平衡定数という。 K と K_p とを区別するために K を濃度平衡定数、 K_p を圧平衡定数ということもある。

例えば、これはちょっと見にくいかもしれませんが、化学平衡の話が記載されている部分です。こういう式が出ていることに注目してください。これはいわゆる質量作用の法則を紹介して、化学平衡を定量的に取り扱う基本的な方法、それから具体的な実例がこの後に示されております。ところが、この化学平衡は、現在、そして平成15年からも化学Ⅱの部分、つまり、ちょっと難しくて選択者が少ないほうに入っています。しかし、入り方が定性的です。計算は一切しない。計算問題を扱ってはならない、というレベルにまで押し下げられています。化学平衡の定量的な概念は、工業的な生産では最も重要なファクターです。それを定性的な話で済ませてしまうことは、高校の化学だけで技術者になる人が少なくないだけに、非常に心配な面が出てまいります。

(OHP21) 先ほど申し上げましたように、盛り上がった時代、つまりスプートニクショック直後の時代にはほんとうにレベルの高い教科書も出ました。アメリカは大変なショックを受けて大騒ぎをしました。そこがアメリカの偉いところだと思いますが、スプートニクショックを受けて、すぐ大規模な委員会が組織されます。大学の教員、それもトップクラスの人と現場の先生を集めて教科

OHP 21

高等学校理科教育が盛り上がった時もあった

スプートニクショック(1957)以後アメリカでは各分野で優れた、斬新で、高レベルの教科書がつくられた

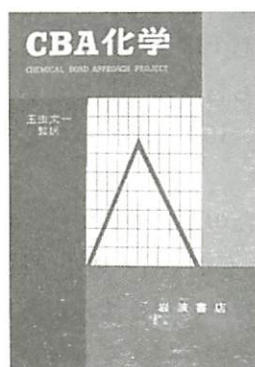
CBA化学
CHEMS化学

書づくりの仕事を数年がかりで始めます。それも化学の分野だけではなく、物理や生物の分野でも実行されました。化学ではCBA化学 (Chemical Bond Approach) というプロジェクトと、CHEMS (Chemical Education Material Study) の2つのプロジェクトが同時に走って、非常にレベルの高い立派な教科書ができ上がりました。二冊とも翻訳されて、日本にも紹介されました。もちろん教科書としてはでなく、参考書としてであります。

これはケムス化学のオリジナル版の表紙ですが、その内容の一端をちょっと見て下さい。例えば、

OHP 22

化学の理論面を強調した新しい高校化学



CHEMISTRY

Prepared by
CHEMICAL EDUCATION MATERIAL STUDY
Under a grant from
THE NATIONAL SCIENCE FOUNDATION

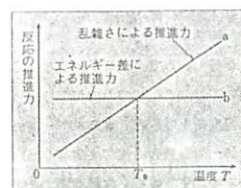


OHP 23

化学の理論面を強調したCBA化学



原子軌道の概念を扱う



▲図3-6 反応の方向

エントロピーの概念を
乱雑さとして扱う

これは CBA 化学の挿絵ですが、原子軌道と混成の概念が、定性的でありますけれども、ちゃんと入っています。これは現在では大学1年生あたりが学ぶものです。

OHP 24

高等学校理科教育が盛り上がった時もあった

CBA化学

CHEMS化学

日本では？

教育の現代化・学習指導要領（昭和43年）

残念ながら現場がついていけず、先生、生徒両方に落ちこぼれがでた（画一主義）

それから、スプートニクショックの後、日本の教科書も一時盛り上がったのです。化学反応の成り行きをエネルギー概念だけではなく、エントロピー概念を用いて説明するということまで行きました。エントロピーという言葉は使わずに、「乱雑さ」という言葉で表現したのですが、少なくとも化学反応が進むかどうかをエネルギーと乱雑さの両方で考えろ、エンタルピーとエントロピーを考えろという、そこまで教えたときもありました。しかし、先ほど申し上げましたように、そういう時期は1周期とでも言うんでしょうか、学習指導要領の1サイクル、10年で終わってしまいました。

なぜ、こうなってしまったのかについては、私なりの意見もありますが、とにかく日本の小学校、中学校、高等学校の理科教育は、浮き沈みがありました。もっとも浮き沈みというほどでもないですね。一時期、スプートニクショックの前後にありましたが、それ以後は単調に中身が薄くなりました。この状況は、平成14あるいは15年から、少なくとも10年間は続くということです。

新聞等の報道によると、この学習指導要領では日本の将来が案じられる、早く手直ししなくてはいけないという意見の方も多いようです。しかし、この学習指導要領はだめだから早く変えないといけないという話は今までにもありました。しかし、そういうことが実現した例はないので、今回もやはり10年は拘束されるのではないかなという、ちょっと暗い予感がいたします。

もう一度振り返ってみましょう。スプートニク

OHP 25

何故その流れが止まったのか？

- (1) 先生も生徒もついていけなかった
- (2) 文部省も辛抱できなかった
(10年ごとに学習指導要領を改訂するしきたり)
- (3) 「子どもの負担が大きすぎる」
という声が高くなってきた
- (4) 高校全入の状況になってきたのに、
全員に同一の達成度を求めた

ショック以後の盛り上がり、なぜだめになったのでしょうか。教科書そのものは立派なものでした。しかし、全員が同じでなければならないという日本の画一主義が足を引っ張ったのではないかと思います。

例えば、こういうこともありました。物理や化学について、進学校は5単位物を、そうではないところは3単位物を履修できる制度がありました。しかし、3単位物を履修させる学校は少ないのです。本来ならば、3単位物の、易しいほうの化学や物理を履修させるほうがいいのに、それでは学校の評判が悪くなるのでは、というので無理に5単位物を履修させる学校がありました。一事が万事そういった画一主義、横並び主義がレベルの高いものの設定の妨げになりました。

OHP 26

学習指導要領だけの問題か？

他にもいろいろな要因がある

- * 大学入試が高校の学習形態を決めている
- * センター入試の本来の性格（一次試験）
- * 入試に要求される科目の極端な減少
少ないが高レベル——イギリス
少なくても低レベル——日本

先生の一部にとっても辛い内容であったのも事実です。とにかく今までとは内容がかなり違っていたし、当時は教師の再教育システムは事実上無かったこともあります。それからやはり10年ごとに学習指導要領が変わるのも問題です。良い学習指導要領でも、定着するまでには相当年数がかかります。10年でやっと定着したと思うと、もう次の学習指導要領に変わるという状況がこれまでも続いてまいりました。例えば、理科Iという問題があった科目にしても、それなりに支持者もあり、

いろいろな努力もなされていました。それでも、10年後に消えてしまえば、それまでの努力も全部消えてしまい、積み上げたものが残らないことになります。非常に効率の悪いシステムだと思わざるを得ません。

ちょうどそのころから、子どもの勉強の負担が大き過ぎるのではないかという声が高くなってまいりました。塾に行くのもそのせいだ、という議論ですね。しかし、これは学習指導要領だけの問題ではありません。また、高校全入に近づいたのもそのころです。高校全入となると、画一主義が成立しないということは明白ですが、なおかつ理念としての画一主義というのは消えがたく残っておりまして。

そういうことを考えますと、学習指導要領を私はいろいろと批判的にお話しいたしましたけれども、もちろん問題はそれだけではなくて、より大きな理由ともいうべきものがほかにもいろいろあるのではないかと思います。言うまでもないことですが、大学入試が高校の学習形態を決めているという現実もあります。特に大学入試で、志願者に課する科目がどんどん減っていることは、皆さんもご承知のとおりで、今ほとんどの私学とかなりの国立大学では、例えば英語、数学と理科1科目というのが日常化しております。そうすると、化学なら化学、物理なら物理という、それ1科目を受験科目として選べばよいのですが、それが高校の履修にそのまま反映され、受験に使わない科目は選択しない、選択はしても、ほとんど勉強しないということになります。また、選択しなくても卒業できるように、卒業資格のための要求単位数も減っています。ただ、大学入試の問題は非常に大きな問題で、いくらでも議論できる問題ですので、この程度にしておきます。

それから、例えばセンター試験も非常に大きな問題をもたらししていると思います。今、センター試験を非常に多くの私学が入学試験として採用しております。私が今お世話になっている神奈川大学でも2年ほど前からセンター試験で入学させております。

センター試験が登場したときには、これは共通一次試験と呼ばれていたことをご記憶と思いま

す。これは本来一次試験のためのもので、最終選抜のためのものではありませんでした。高校の学習をちゃんとやっているかどうかをチェックするだけのものでした。それが今、選抜試験の代わりになっているわけですね。

センター試験は、高校での学習の到達度を見るためのものですから、レベルは非常に低いところに抑えられています。センター試験ができれば、希望の大学に入れるのであれば、勉強に対するプレッシャーも無くなり、上っ面だけを勉強して終わりになりそうです。

私は、入試科目をうんと少なくするというのも、一つのフィロソフィーで、1科目でも3科目でもやり方によってはいいではないか、と思います。それに近いことをやっているのがイギリスでしょう。かつてのAレベルが共通入試に相当します。ほとんどの大学ではせいぜい三つぐらいしか要求していません。しかし、その内容は日本の大学の教養レベル、1年から2年ぐらいのレベルを完全にカバーしています。日本の場合には少なく、かつ低レベルであるという、そこに非常に大きな問題があります。

OHP 27

ではどうすればよいのだろうか？

夢みtainな話ばかりだが・・・

- *学習指導要領の廃止
あるいは性格の変更（これ以上だめから、これ以下はだめへ）
- *教科書検定の廃止
あるいは性格の変更（単純なミス調査に）
- *前提としての新しい社会的コンセンサス
勉強もスポーツと同じだ

「では、どうすればいいのか」を申し上げないで話を終わるとするのは、あまりにも無責任になりますので、私なりの提案をしたいと思います。

残念ながら、私が申し上げることができるのは全部夢みtainな話、到底実現するとは思えないようなことばかりになってしまいます。

例えば、学習指導要領を廃止するということです。私は学習指導要領を廃止しなければ、日本の初等・中等教育はよくなりないと確信しています。これは文部科学省の方からすれば、とんでもない考えでしょうし、おいそれとはいかないでしょう。

廃止ができなければ、せめてその性格を変えてほしいものです。学習指導要領は、「これ以上教えるはいけない、これは教えるな、あれは教えるな」という禁止事項ばかりです。そうではなくて、これ以下はだめだ、と、ミニマムを押さえるものであれば、大きな意味を持つといえます。高校卒というからには、このぐらいまで学んでおいてほしい、とか、中学、つまり義務教育を修了したときには最低こまでは学んでおいてほしい、ということ制度化するのには、非常に意味があると思います。今のうちに、とにかくあれは駄目、これは駄目では、伸びるべき人間も伸びません。

教科書検定も当然やめてほしいものです。要するに著者たちに自由に教科書を書かせてほしいものです。そうすれば、いろいろな教科書ができるでしょう。専門家になりたい子どもたちのための教科書、それから中堅技術者になりたいための教科書、そして趣味として適切な教養を身につけたいと思っている子どもたちのための教科書などいろいろできていいと思います。そういう意味で検定は廃止するか、それができないなら、ミス調査をしていただくなれば、これは非常に意味があるでしょう。これも全く夢のような話ではありますが。

ただ、学習指導要領や教科書検定を廃止することを、今の社会でやろうとしても無理ですし、またなじまない面もあります。それはどういうことかというと、今の社会は、一つには、横並びの社会、画一主義の社会ですが、一方、人をしのいで勉強することが許されないような雰囲気があるからです。スポーツではそんなことは全くありません。この間の悲しい事故で知ったわけですが、中学生ですら学校の授業が行われている最中でも、海外に合宿しています。スポーツだったら海外合宿も許されます。もし、中学生が学期中に勉強合宿などをしていたら袋だたきに遭うでしょう。やはり勉強に対する社会の考え方を変えること抜きに、学習指導要領や教科書検定を廃止しても弊害が出そうな気がします。

最後に申し上げたいのは、大人が「ゆとりある教育」といった、子どもたちに聞こえのいいことを言うのは止めなくてはいいけないということです。ゆとりを持って勉強するとか、自主的に自分

そして最後に・・・

少しきつい言い方だが・・・

- *子どもにおもねるのは止めよう
ゆとりをもって勉強とか、自主的に選択して勉強せよとか調子のいいことをいうのは止めよう
- *そうではなくて、勉強とはきついもの、苦しいものであると正直に教えよう
それに耐えた者が報われる、耐えた者だけが報われる社会を作ろう

に合ったものを選ぶ、といった、調子のいいもの、甘い物ではないと考えています。「勉強というのはやっぱりきついものだよ」、と子どもたちに教えるべきだと思います。「勉強は、汗水流してやるものだ。そんな楽なものじゃない。ゆとりなんてないんだよ。」と教えなければ、ほんとうに勉強したい子どもたちはついてこないと思います。この点でも社会の仕組みを変える必要がでてきます。辛い勉強に耐えた者が評価される、それに耐えた者が成功するような、そういう社会をつくるのが全ての前提でしょう。何もしなくても一生懸命やった人間と同じ評価が得られてしまう社会では子どもたちに勉強させるということは無理だと思います。今の教育の流れは、そういう社会をつくる方向に動いているように、私には見えるのです。

私が申し上げたことは、かなり極端なのかもしれませんが、しかし、何か少し極端なことをしなければ、このままでは日本の将来は、まずいことになるというのが私の率直な考えでございます。

どうもご清聴ありがとうございました。(拍手)
司 会 大変、内容の濃い、しかも、非常に気の重くなるような現実のお話をしていただきました。ありがとうございました。

ご質問、あるいはコメント、ご意見等ございましたら、ご自由にお願ひしたいと思います。

河田幸三 東京大学の工学部におりまして固体力学等をやっておりました、河田と申します。敗戦後から現在に至るまでの経過を詳しくお話しいただきまして、大変勉強になりました。私は、化学ではないものですからよくわかりませんが、イオンが抜けては困るというお話もございましたが、イオン等は大事ではないでしょうか、電気分解と

か。これは門外漢の言うことですが、最近、車のほうでも、例えば水素を使ったクリーンなエンジンというわけで、そのときに水素をどうやってつくるかという、場合によっては電気分解を使うのがあるようです。そういったことを専門家でなくてもある程度常識として知っているためには、中学、高校でそういうことをちゃんと知っておく必要があるんじゃないかなという気はいたします。

それから、子どもは力学の専門ですから、数日前でしたか、朝日新聞にこういったものが中学の理科から抜けるのではないかという話が出ていましたが、その中に力と物ののりの比例関係ですが、あれがほとんどなくなるとぐあいが悪いと思いますね。皆様よくご存じのとおり、フックの法則というので、これは材料力学とか、強さをやる場合の一番もとですから。やっぱり各分野でいろいろなそういう点があるような気もいたします。文部科学省もあまり頭のかたいことばかり言わずに、その辺は柔軟に考えてくださればいいのではないかなという気がいたしますが、いかがでしょうか。

司 会 先生、何かコメントございますか。

竹 内 学習指導要領をつくるときに、私たちも物理の問題をいろいろ議論いたしましたが、例えば、重さと質量を使い分けることができなくなりました。

河 田 質量と重量は、大学へ来てから学生が非常によく間違えるんですね。だからそれが抜けるとなると非常に困ります。

竹 内 質量概念抜きでは中学レベルでも困ります。中学では「重さ」で通すのですが、何か不都合が出てきそうです。文部科学省式の答えは、「限られた時間で何もかも教えることはできないんだから、ある程度カットするのはやむを得ない」ということになるのですが。

河 田 それから、最後に先生がおっしゃいました、学問というのは厳しいものだ、時間を十分かけてやれ。甘っちょろいことはいかんぞというお考えですが、あれは子どもは全く大賛成ですね。

竹 内 あまり人気のある考えではないとは思っていますが、言わなくてはならないと思っております。このごろあまりにも子どもたちに厳しいことを言わなさ過ぎると思っております。

ですから、学習指導要領で、下限は決めてほしいが、上限は子どもの資質なり、状況に応じてやらせたいのです。力学も、出来る子どもは中学でもやれるようなシステムになればいいなと思っております。ありがとうございます。

司 会 どなたかほかにございますでしょうか。
市川 惇信 市川と申します。今、無所属でございますが。三つほどお話をお伺いしたいと思います。先生の終わりのほうでおっしゃった、今後の向かうべき道というのは、私も大賛成でございます。問題は、それをどう実現するかということと、それを実現できる環境にあるかということでございます。

具体的に申しますと、少なくとも文部科学省は建前として、勝手にやっているわけではなくて、中央教育審議会という立派な学識経験者がお入りになっている場をかりて、少なくとも議論をした形にしてお進めになってきているわけです。しかも、中教審の会長としては、某私立大学の総長をなさったような大変有名な方、それから日本では少なくともナンバーワンと言われている国立大学の総長をご経験になった方等がいらっしゃるわけでございますね。そういう構造の中からこういうものが出てくるのはなぜか。なぜかというのはわかっているわけですが、そのものが出てくる理由というものが、これから壊せるのかどうかということが一番目でございます。

そのことは二番目の質問につながるわけですが、大学人は少なくとも入学試験の科目数については何の制限もなかったはずなんです。レベルはいろいろな形で押さえられていますが、科目数については制限がそれほど強くなかったにもかかわらず、多くの私立大学において科目数を減らし、国立大学においても大半のものは減らした。トップの大学といえども、かつてに比べれば減らしていると言っていると思います。その理由もまた非常にはっきりしているわけでした、私学の場合には経営が成り立たない。あるいは国立の場合には私学との競争の問題というようなことがある。問題はそうしてとめどなく下がっていくというその環境を我々は壊し得るのかどうか。その中で先生がおっしゃったような道というものを開いていけるのかどうか。これが二番目でございます。

三番目は、少し嫌らしい話になるんですけども、先生もご案内のように、TIMSSという国際教育到達度試験の結果が出ておりますが、あれの小学校5・6年、並びに中学2年といいますが、第8グレードの国際比較をやったものを見ますと、日本はかつてはトップであったものが、昨年12月発表の数学では5番目かなんかに落ちていますが、まだかなり高い水準にある。ああいう国際統一比較の上で非常に水準が高いということと、私どもが先生のきょうのお話で感じられますような体感としての、あるいは具体的内容としての低下ということと離れていくのは何なんだろうかと。TIMSSの結果というのは、ご案内のように、中教審が現在路線を推進する上での大きな数量的根拠になっているわけですし、その辺を我々はどうか突破していけばいいのか。その辺をお教えいただければありがたいと思います。

竹内 大変、ポイントを得たご指摘で、逃げ口上ではございませんが、最初に「夢のような希望だ」と申し上げたのは、まさに先生のご指摘のとおり、この枠というものをどうやって壊せるかということに関しては、私自身も全く解を見出し得ないというのが実情です。ただ一つできるのは、機会あるごとにみんなが大きな声で主張することでしょうか。

例えば日本化学会の活動のことを振り返ってみます。20年ぐらい前から、学習指導要領がだんだんおかしくなってくる、教育全体がおかしくなってくる、と同僚たちと話し合ってはありました。しかし、学会として行動するところまでは行きませんでした。

ここ数年、日本化学会は物理教育学会、地学教育学会、生物教育学会などと合同していろいろな意見書を出すようになりました。これは非常にスローではありますが、一歩前進かなと思います。これをさらにより多くの力を結集して影響力があるようにするためには、まだまだ遠い道のりではあると思いますけれども、全体として、何かしなければならぬという方向に向いてはいると思います。かなり長い時間かかるとは思いますが、先生の第一のご指摘については、まずそんなことかなと思います。

それから、例えば中教審といった制度的な枠に大学関係者がたくさん関わっているのに事態がこのようになるのも、不思議な思いを持つ点では先生と一緒にです。例えば、有馬元東大総長は、「ゆとりある教育によって学力は低下していない」と盛んに主張しておられます。有馬先生は「ゆとりある教育」の主唱者で、そうおっしゃるのは当然ですが。現場の方に聞くと、「当たり前だ、塾のおかげで、学力は確かにそれほど低下してはいないよ」との答えが返ってきます。学校教育が薄くなっただけ、塾でカバーしているから、子ども全体の学力が落ちないのだとすると、ゆとりある教育でいいじゃないかという議論に根拠があるのか、と疑問に思わざるを得ません。このように、大学の人間が教育問題に精通しているという保証はありません。

それから、入試の問題ですが、これは私、現在私学にいて、ほんとうに先生のご指摘のとおりだと思いますが、まず、国立大学がちゃんとしてほしかったというのが本心です。国立大学が入試科目をどんどん減らしている段階で、私学は、国立以上の科目を課するわけにはいきません。国立の場合、減らす必然性は本当は無かったといえます。このようになったのは、大学の人間の見識のなさ、あるいはよく言って、見通しの甘さであって、それがどういう結果を引き起こすかについての認識のなさがこの非常に大きな問題を引き起こしたのでしょうか。

ただ、入試科目を少し増やしたほうがいいのではないかという話も少しは出ていて聞いておりますので、これは、まず、国立からそういう形に持っていっていただいて、私学もそれに追従するようにできればと思っております。

それから国際到達度の問題ですが、これは非常に難しい問題だと思います。例えば、数学では数学オリンピックが高校生を対象に行われており、日本もかなりいい成績をとっているようです。一方、化学では化学オリンピックがありますが、日本はまだ参加していません。一時期、優勝する国が東欧に偏っていたが、それは非常に組織的なトレーニングをして選手を送り出すからであるとよく言われました。ですから、国際到達度のテ

ストなども、全体の実力が必ずしも反映されない可能性があるのではないかと思います。

選抜した子どもを対象にした試験なり、テストなりの評価は、注意深くやる必要があります。先生のご指摘に対する適切なお答えにはなっておりませんけれども、感じていることを申し上げました。どうもいろいろ貴重なご指摘ありがとうございます。

大木道則 先ほどのご質問にちょっと関係いたしますが、私は東京大学にいました大木と申します。実は今お話がありました TIMSS というのに関係しまして、それから今年発表しました TIMSS-R というのにも関係いたしましたので、そういうことを含めて、日本がかなり憂慮すべき状態にあるということをお話し申し上げたいと思います。

一番最初に出ましたデータは、実はシカゴ大学のミラーという人が OECD の依頼を受けて、各国の国民が科学技術に対してどれだけの関心を持っておるかという調査をいたしました。14カ国についてやりましたが、日本は13番目でした。欧米の国、大抵の国は科学技術に関心があるという人たちが50%を超しておりますが、日本は残念ながら3%です。そして日本の下のポルトガルが日本とほぼ同じ3%でございます。そういうわけですから、日本の大人がいかに科学技術に関心が薄いかということを示しております。

それでもう一つ、実はノルウェーのシェーベルという方が日本の子どもたちはどれぐらい理科の勉強をしているかという調査いたしました。そしてその結果、日本は三十数カ国のうちの下から2番目ぐらいでした。それでその人はちょっとびっくりして、こんなに科学技術が進歩している日本でなぜこんなに低いのかと。私の調査のやり方が悪かったのではないかという質問を私たちにいたしました。しかし、実はやっぱりそうではないということが今回の TIMSS の結果で出てきたというふうに私は思います。これは、日本では、もうご存じの方もあらうかと思いますが、学校でしか勉強しなくなっているんです、今。うちで理科をどれぐらい勉強するかということを書きました調査では、日本は残念ながら TIMSS に参加している三十数カ国のうち、下から2番目でした。

日本より下は韓国だけです。

そういうふうなわけで、子どもたちが今非常に理科を勉強しなくなっている。そして、成績はいじやないかというお話が先ほどございましたが、あれは物を覚えているという成績がいいんです。物を企画したり、それからこれについてどう思うかという考えを述べさせたり、そういうことをするほうは成績が大変悪うございます。ですから、これを何とかしていかないと、日本の将来は危ないんじゃないかなというふうに私も思っているわけです。それで竹内先生に質問を一つをしたいんですが、よろしいでしょうか。

竹内先生のお話には大賛成なんです、一つだけ、先ほどのご指摘ともちょっと関係があるのかもしれないのですが、私も指導要領一本で全部やれというのは無理だというのは前からの持論でございまして、せめて指導要領を二本に下さいと。竹内先生は昔はよかったという話をされたんですが、実はあのころの高校生というのは50%行っていないんですね。昭和40年で高等学校進学率が30%で、そして昭和43年の難しい学習指導要領ができたとき50%になって、それで難しい難しいというので問題になったわけです。だから実際は、やっぱり科学技術の専門になる人たちというのは、日本国民の30%もいれば、もちろん十分だし、もっと少なくとも多分いいのかもしれませんが、やっぱり科学技術に関心を持っていただくということが必要だと思います。

調査をいたしますと、小学生の一番好きな科目は何かというと体育、二番目が理科なんです。ところが、中学校に行きますと、もう理科は下のほうになってしまいます。その理由は非常にはっきりしておりまして、みんなに難しいことを要求し過ぎているからだと思うんです。そういうことに関連して言いますと、二つに分けるとするのが私の持論なんです、竹内先生は先ほど、易しいのと難しいのをつくったら、必ず易しいほうにばかり流れるという話をされました。これは社会構造の問題が関係しているんだと思うのですが、先ほど竹内先生も指導要領を廃止したらどうかという提案もなさったわけですから、それと、易しくしたら易しいほうにばかりいってしまうとい

うのと、その辺をどういうふうにお考えになっているのか、ちょっと伺わせていただきたいと思います。

竹内 今、先生が最後におっしゃった点につきましては、私は、5単位物と3単位物とをやると、本来3単位物をやったほうがいい学校でも5単位のほうをとって、外聞が悪いからというのでむしろ難しいほうをとってしまって、それが定着しなかったことの一因ではないかと申し上げるつもりだったので、あるいは私が言い違えたのかもしれない。

それで、学習指導要領の二本化というのは、学習指導要領全廃というよりははるかに現実的な、つまり文部科学省が飲みそうなお考えだと思いますので、当然、今の状況を一步でも進むためには、二本立てというのが現実的だと思います。私が申し上げたかったのは、学習指導要領があるにしても、やはり上を押さえるというのではなく、下をきっちり押さえるということに使命のウエートを移していただいたら、仮に今の状況でも何とかもう少しくまぐ機能するのではないかと感じております。

先ほども申し上げましたように、私は大木先生には教育のことに関して、何十年もご指導頂いている立場ですので、先生にご質問を頂き、お答えするというのは恐れ多いことですが、精一杯答えさせていただきました。

井上恵太 トヨタ自動車コンボン研究所の井上でございます。私も今まで出ましたご議論、特に先生のお話には全面的に賛成なんです、二つ質問があります。一つは、私どもの受けました理科教育で実験というのが非常に重要視されて、うまい実験をやる先生がおられたような気がするんです。私の年代は、あの当時、共立出版から「化学の実験」という雑誌が出て、これが中学、高校の熱心な理科の先生のための一種の手引きであったりしました。そういうものが今あるのか、実験というのはどうなっているんでしょうかということが一つでございます。

もう一つは、制度的なお話がたくさんありましたけれども、結局人をつくるのは人ですから、いい理科の教師、情熱的な教師をつくるということ

が非常に重要なのではないかと思います、いかがでしょうか。

竹内 実験のことについて申し上げますと、学習指導要領でも実験は非常に重視されています。ですから、教科書の中に相当数の重要な実験が含まれているのは事実です。

ただ、現実には、やはり非常に学校差、あるいは先生差があるというふうに伺っております。私が接触している先生、例えば教科書づくりなどでつき合う先生は、皆優秀な熱心な先生で、ほとんど毎時間実験する方もおられます。ところが、一方、「同僚の中には、ただの1時間も実験しない先生もいるんだよ」というお話も伺います。実験が行われるかどうかは先生の質に非常に依存しているというのが実情かと思います。実験をされない先生の口実は、「実験は受験に結びつかないから」のようです。実際には実験によって生徒は化学をよりよく理解することができるので、受験にも役立つはずですが。それに労力が大変という面も大きいと思います。

特にこれは一種の制度的な問題ですが、高校の場合には実験助手が大抵配置されておりますが、中学校や小学校ではそれが全く配置されていないと聞いております。小学校、中学校では、先生の持ち授業時間数も多いので、実験の準備をして、実験をして、また片づけて、次の授業ということが相当な負担になるのは明らかです。よほどの熱心さがそれをかろうじてカバーしているので、特に小学校、中学校では、多くの先生方が実験をする環境をつくるには、制度的な援助が必要だと思っております。

それから先生の養成は、一番重要なファクターです。ただ、今一番困っていますのは少子化の影響で、とにかく教員の新規採用が激減、ほとんどゼロに近い状況ということです。今、私が勤めております大学でも、非常に熱心に先生になりたいと希望している学生がかなりおります。人柄もいいし、真面目だし、一生懸命やるし、そこそこ化学も理解しているし、先生向きの学生だなと思っても、とにかく採用がありません。これは要するに投資の問題で、例えば小学校で、40人クラスを20人クラスにすれば、必要教員は一挙に増大しま

す。政策のとり方によっては、先生になるのが現実的に可能になります。そうすれば、いい学生が先生になってくれるのと思います。

司 会 どうもありがとうございました。

城水元次郎 元NTTの城水と申します。教育の関係は全く素人ですが、ちょっと聞きたいんですが、教育する技術のほうですね。教え方に対する技術のほうに全然進歩がないという気がするんです。例えば、最近のグラフィックスを使えばわかりやすく説明できるということは、昔と比べれば随分違うのではないかと。例えば落ちこぼれの人たちに補習としてそういうソフトを使えば随分違うのではないかと。という気がしますし、また、現場で立派な先生方が自分たちの経験をそういうソフトに織り込むということをするれば、随分現場としての活性化もできるのではと思うのですが、そういう教えるという技術に関して文部科学省はどういうふうに、あるいは先生方皆さんがどういうふうに関心されているのでしょうか。

竹 内 大変、適切なご質問だと思います。要するに黒板とチョークの教育、明治以来、あるいは寺子屋と言ったら言い過ぎかもしれませんが、それがいまだに主流であるということは、ご指摘のとおりです。もちろんビデオを見せたり、OHPを見せたりする、補助としてのAVの利用は大分普及してまいりましたが、まだ基本は、先生のおっしゃるとおりでございます。

私は一番初めにちょっとインターネット云々ということを上申しましたが、今考えておりますことは、教育のグローバリゼーションであり、モダンゼーションでありまして、それはインターネットをかなり多用した教育の推進であると思っております。

しかし、一方、インターネット大学ももう既に現実化しつつあるようですが、教室で教師と学生が向かい合うスタイルは、これはなくしてはならないかなと思います。それはちょうど、どんなにコンピューターやいろいろなメディアが発達しても、印刷した本がなくならないであろう、あるいはなくしてはならないだろうというのと同じかなと思います。

寺子屋教育とネット大学の間、というのが私

の狙いです。私はここ2年ほど講義に黒板、チョークは一切使いません。学生に教科書を買わせて、それをしっかり予習するように指示します。もとより、必ずしも予習はしてまいりませんが。私は、図や表を全部、今日も使いましたパワーポイントに入れておきます。そして中に若干のアニメとか、カラーとかの工夫をこらしておき、それを使って、教科書の内容を丁寧に説明します。これについては、最初学生は反発しました。ノートを取らないと勉強した気がしないと言います。私は「君たちは明治時代の学生と同じやり方でやりたいのか」と反論します。「これまでは先生が黒板に書くことを写すだけでしたが、それは教科書のごく一部に過ぎない、実際にはほんのわずかの勉強にしかならない、それよりもしっかり予習して詳しい説明を聞く、そういう授業のほうがいいと思うようになれ」というようなことを言っております。

私のやり方は、あまり例がないと思いますけれども、将来の講義のあり方を示していると自負しています。今やりつつありますのは、例えば私の講義の教科書の練習問題の回答のすべてをホームページに入れておき、学生がそこにアクセスして勉強するシステムの構築です。本来ならば、学生がどんどん自分で勉強してくれれば、私が苦心することもないのですが、そうはいかない学生もいます。先生のおっしゃったような、やや目新しい方法で学生の関心を引きつけることが必要になってきます。これからは教師も勉強して、新しい技術を取り入れることが必要かなと思っております。どうぞご指摘ありがとうございました。

小野田武 三菱化学の小野田でございます。大木研究室の出身なので、先生の前でしゃべるのは、しかも、教育の問題でしゃべるのは少々つらいのですが、三点ばかりお伺いいたします。私は産業人です。しかも、現場も多少は接しておりました。

最近、我々の産業の現場で一番問題になったのは何かといいますと、レベルの問題よりも、要するに選択過剰、選択の問題なんです。結局、大学自身が非常に対校化されたこともあるんでしょうけれども、どうしても我々エンジニアの分野で知っておいてもらいたいことを一切とらなくても卒業できる。原理的には卒業できる仕組みなんで

す。また、その大学にそういう基礎的なものを外してでも入学できる仕組みなんです。それで高校生は入試を見ているから、高校でもそういうものの、苦手なものは最初から捨てていく。結局、何と驚くべきことに、「おまえ中学卒業のレベルなのかよ、この分野は」ということ、それが一番、実は驚いたことだったのです。

そういう点で言えば、大学の入学試験の幅というものを相当持たせないことにはどうにもならないだろうなという点は私は感じております。竹内先生がおっしゃいましたけれども、国立大学が少しそういうふうな動きに出ているというのは、いい方向なのかなと思っております。

それから、レベルの問題ですが、二、三ご指摘がございましたけれども、一点は理科の先生のレベルの問題ですね。要するに教えるというのは、そこにはかなり高いテクニックが必要なんでしょうけれども、まことに皆さん下手ですね。私自身、多少教育問題に絡んでいて、実は小学校の高学年、中学、高校、全部自分でやってきました。予備校もやってきました。その結果、やはり理科の先生でまともに教えられる先生がいかに少ないかというのを痛烈に感じました。

それからもっと大事なことは、子どもたちがわからない授業に出るぐらい苦痛なことはいけません。出たくないんです。出たら寝るんです。それじゃなぜ落ちこぼれたのか。それをほんとうに皆さんが解析をしているんだろうかなということなんです。これは化学だけの問題ではないということは、すぐおわかりになると思います。物理に落ちこぼれた子どもがいたら、物理のせいではないということがわかると思います。ほとんど数学の問題なんです。要するに物理とか化学とか、その中で触れられる考え方なり、手法が、数学が横にきっちり追いついてなかったら絶対理解できない。結局その辺の全体のカリキュラムの組み方というのをもうちょっと工夫しないと、子どもたちの落ちこぼれを防ぐことができないんじゃないかなと私は個人的に感じているんですけれども、いかがでしょうか、というのが二点目。

三点目は、理科は大事です、もっと時間が必要ですねとおっしゃいます。ただし、限られた時間、

それじゃ何を減らしたらいいでしょうか。それをどのようにお考えか、ぜひ教えていただきたい。日本の教育の中で、もしかしたらものすごい時間をかけて、ものすごい無駄なことをしていることがあるかもしれない。そういうものがない限り、理科の授業数をほかのものを押しのけて増やすということは原理的に主張できないような気がしているんですが、その辺いかがでしょうか。よろしくお願いします。

竹内 一番最初の選択の問題ですけども、かなりの責任は学校側、特に大学の入学試験の制度にあります。これは先生のご指摘のとおりでして、改善しなくてはなりません。一方、大学あるいは学科が新設されるときに、例えば物理学科を申請すると、文部科学省が「もうそんなものは今は要らない。情報にしてください。何々にしてください。」と注文をつけてきます。それも実際、私どもの大学が経験したことです。基礎的なもの、二文字の学科は今ではもう要らない、四文字、六文字の、情報技術通信というような、そういう長いものにしてくださいというのが、文部科学省の指導であり、世の中です。私がやめた後の話で確認したわけではありませんが、東京大学教養学部講義の中に「化学」という名前の講義がなくなったとかいう話もちらっと聞きました。つまり物質科学式の名前になったということのようです。本来エッセンスであるべきものが曖昧模糊とした、耳触りのいい名前になる風潮は、社会がそれを招いたといえる反面、大学人も大いに責任があります。小野田先生がご指摘になったような問題が幾らかでも解決するには、やはり物理と化学と地学と生物といった、自然科学のルーツに戻って基本を固める姿勢が、小学校から大学まであってしかるべきことかなと思います。

それから、先生のレベル、落ちこぼれ、これをどうするかという問題ですが、落ちこぼれに関しては、私には解は思いつきません。そんなことを言ったら、袋だたきに遭うことは明白ですけども、大木先生がご指摘になったように、「理科で日本を支えていく人間は人口の3分の1あれば、多分足りるだろう」と、乱暴に考えています。つまり3分の1が理解してくれる以上のことは望

めないのではないかということです。ですから、非常に乱暴な言い方をすれば、全部の教科について、全ての子どもたちが落ちこぼれずにやっていくのは無理であるという議論です。

ただ、その落ちこぼれが非行に走っては困るので、これはまた別の問題としてチェックする必要があります。要するに、国民のすべてが理解するという前提で理科を教えることは、もはや難しいと考えています。

それで、最後にご指摘になったこと、「理科だけ増やすわけにはいかないから、どうすればいいか」という点ですが、私が申し上げたかったのは、理科は大切だから理科だけを増やせと主張するのではなくて、やっぱり全体に減らし過ぎたのではないかということです。例えば、私や今日ご列席の方のほとんどのすべての方が高等学校を卒業するときの要求単位は90単位だったと思います。それが85単位になり、今度は74単位になるのです。1割以上要求単位が減っています。昔我々が何とかやっていたぐらいのことは、今でもできないはずはないでしょう。全体の枠を昔のレベルに戻して、その枠の中で配分すれば、少なくとも今まで必要と思われていたものは全部収まるはずです。だから「ゆとりある教育」といった甘っちょろいことは止めましょう、と申し上げた次第です。お答えになりましたでしょうか。

司 会 どうもありがとうございました。では最後の一問ということで、よろしくお願いします。
太田正光 名古屋工業大学におりまして、現在椋山女学園という女子校におります、太田と申します。私のところにも中学、高校がございまして、直接教育に肌で触れているわけでありまして、中教審の答申で生きる力と、それからゆとりと、こういうことで打ち出されたわけです。私は先生と同じように「ゆとりとは一体何だ。日本人はいつからぐうたらになったんだ、私が年をとっているせいか」と校長に申しましたら、「そんなことはありません。そのとおりです」と、こう校長は言っておりましたが、現在の中高の教員が理科教育に関してはあまり力が十分じゃないということが一つ大きな原因だろうと思います。と申しますのは、現在の中年層の教員というのは、ちょうど日本の

高度成長期で、昭和30年代から40年代にかけて教員になった人たちであります。そのころは工業界のほうへ非常に多く人材が流れまして、理系の人間はみんな工業界へ行ってしまふ。こういう状況で、教育界における理系の人間のウエートが非常に小さくなった。それが大きな原因だろうと私は思っております。

最近、若い人を採りますと、大変いい人たちが入ってきている。多分、20年ぐらいたてばよくなるんじゃないかと、こう思うわけではありますが、現在のそういう教員の卵を育てる教員養成課程、あるいは教員養成大学、教職課程における理科教育の現状ではどうなんだろう。非常に心配しているわけですが、この点につきまして、何かご意見、あるいは公開、披瀝する点がありましたら、お教えいただきたいと思います。

竹 内 現在、比較的優秀な学生が教員を志望しつつある状況というのは、ご指摘のとおりでございまして、これは景気が悪いことのプラス面です。ただ、今気になっていることがあります。私の知識は少し怪しいのですが、どうも文部科学省が学芸系の先生のほうが先生になりやすくなるように、つまり理学部などの非教員系の大学、学部に進学しながら教員免許を取るのがだんだん難しくなっているようです。

私は、教師は二つのタイプ、教えるテクニックにたけた学芸系の学生と、それから自然に対する探究、研究志向がより強い理系の出身の先生とがちょうどまじり合うというのが理想と思っています。少子化でだんだん先生のニーズが減る、というので、学芸系を優先しようという流れがかなり顕著に出ていると思います。ですが、長い目で見ると、これは日本の将来にあまりいい影響を与えないのではないのでしょうか。両者が程良く混ざっている状況を作り出したいものです。

司 会 まだまだこういう問題は議論が尽きないと思いますけれども、本日の談話サロンは終了させていただきます。

大変熱心にお答えをいただいたり、ご説明をいただきました竹内先生に、感謝の気持ちを込めて拍手をしていただければと思います。(拍手)

どうもありがとうございました。

2001年 6 月20日

編集発行

(社)日本工学アカデミー

〒100-0005 東京都千代田区丸の内 1-5-1

新丸ビル 4-007

T E L : (03) 3211-2441

F A X : (03) 3211-2443