

## 学生の授業評価について

・・・高橋金三郎の理科教育法講義

本間 明信\*

Lectures of Takahashi Kinzaburo, inappreciative students.

Akinobu HOMMA

**要旨：**高橋金三郎（宮城教育大学教授，理科教育）の講義の評判は極めて悪かった。けれども講義の内容は、質が高く、広範に及んでいる。のちに教授学へと発展する萌芽がある。学生の評価は講義の質を表していない。授業アンケートは学生がどう感じているかだけはわかる。一方で教師は自分の講義を公表して授業の質の評価を求める必要がある。

**キーワード：**授業評価，高橋金三郎，理科教育法，講義記録

学生による授業アンケートを「授業の」評価とすることには、大きな疑問が残る。かつて「学生による」評価が行われなかったのには、授業内容を理解しない（これから理解しようとしている、ということは、今は理解していない、ということだ）学生によって授業を評価することに根本的な矛盾がある、と自然に理解されていたからだろう。

これは主義主張の問題というより、原理的な問題である。学生または生徒（小学校などはそうなるだろう）は、授業をこれから理解する存在なのであって、すでに理解しているのではない。この辺の議論は、可能性と現実性の議論であって、整理が必要だ。

もちろん、授業を理解しないものが授業について何も言ってはならないという規則はない。学習者の意見は、授業研究者の立場からは、むしろ必要で、意味のあることである。しかしその場合、その「評価」といわれるものは、授業（が表現する内容）の評価というよりは、学生がどう「感じている」という情報としての価値（重要性）である。つまり極端なことをいえば、「間違っ理解したために」（実際にはこの場合がかなり起こる）授業の好評価を受ける可能性も生じる。はっきりしているのは、この「評価」は授業の内容の良し悪しとは直接関係しないことだ。

つけ加えていう。（大学に限らず、小学校でも中学校でも）教師の役割は学生の人気を得ることではなく、学生を賢くすることである。

もちろん人気をとることも、教師にとっては大切であろう。

ここでは、ほとんどの学生に嫌われた教師の、講義の例を挙げておこう。教師は高橋金三郎、宮城教育大学では、理科教育の教授、ついで授業分析センター教授だった。授業分析センターでは初代教授斎藤喜博に次いで「教授学」の教授となった。その理科教育教授時代1972、3年の「理科教育法」の学生による講義メモである。内容は極めて質の高いものである。その質の高さが嫌われる理由になっているわけではないだろうが、本来の授業評価、「授業の質の評価」という点からいえば、このような講義の内容についての具体的な検討がもっとも重要だと思う。

だから、ここではどれぐらい学生たちから評判が悪かったかということと、実際の講義の内容をあげて、学生の「評価」と実際の講義の内容（講義の評価）がどんなに乖離しているか感じて欲しい。

当時、授業アンケートなるものはなかった。もしやっていたら間違いなく最低の評価を得ただろう（たぶん現在

\*元宮城教育大学教員キャリア研究機構協力研究員/宮城教育大学名誉教授

の最低の評価よりもさらに低くなっただろう)。事実どの学生も悪く言っていただけでなく、憎しみをこめた言い方をしていた。つまらないとか、嫌いとかいうことはあっても、憎しみまでもつというのは尋常ではない。「授業アンケート」などしようものなら、ここぞとばかりに非難をあげただろうと想像する。

高橋金三郎は宮城教育大学が発足する前、東北大学で理科教育を担当していた。当時の講義も評判が悪かった。そのことが彷彿とする記録がある。のちに宮城教育大学、理科教育教授、授業分析センター教授になった中村敏弘の東北大学学生だったころの記憶である。

学生全員が共謀して講義をボイコットした、というのだ。

いまの宮城教育大学では、授業がいやなら個々にただ授業に出なければすむ、実際そうなるだろう。全員が共謀してサボるというのは普通ではない。当時もそれぐらい嫌われた教師だったことがわかる。

中村敏弘『教育実践検討サークル ―創造する東北の教師たち―』（1975年、国土社）

・・・東北大学ですでにいくつかの講義を受けていた。第一学年で無機化学を、第二学年で理科教育法を、そして第四学年に、もう一度理科教育法を受講した。前期二年の教養部での講義から受けた印象は、いいものではなかった。およそ学生たちから歓迎される講義でなかったことは確かである。講義はうまいとは言えなかったし、試験はつねに厳しく、点数はものすごく辛かった。一年の無機化学で理科専攻生全員が追試験を受けねばならなかった。及第した者も点数が低いからということで、全員に試験が課せられた。午後いっぱい使った試験に、問題が解けず、たそがれて暗くなるまで苦しんだ記憶がある。理科教育法では、アメリカの理科教育論Heiss “Modern method and materials for teaching science” を高橋が訳して、ノートさせた。たっぷり二時間、講述を筆記し続ける作業はまさに人間タイプライターで、苦痛が大きい割に中味には興味が持てなかった。（講義が終了したところでノート提出が命じられた。中村のノートには20点が与えられている）もうひとりの教官の理科教育法が、ユネスコの初等理科の実験を、学生が分担して紹介しやってみせるというものであったので、みんなはこちらの方をおもしろがった。

高橋助教授の「理科教育法」への反発が、ある日全員でサボるということに発展した。青葉祭かなにかのお祭りで、それに天気がよかったからでもある。クラスを代表して何人かが「休講にしてくれ」と交渉にいったが「私は公務員だから、休むわけにはいかない」と断われた。それで、クラス全員は講義室へは行かないでそれを見おろす実験室の窓から、高橋助教授の様子をうかがった。講義室に入った彼は、しばらくして出てきた。その後で何人かがなにをしていたのかを見に行った。黒板には「全員欠席と認む」と書かれてあったという。次の講義の時間には全員出席したが、前回のことについて別になんの話もなかった。（pp.293,294）

なんともひどい教師である。それでも中村の回想からは今の時代と違う雰囲気が伝わってくる。

まず学生には講義をサボるという意識があまりなかったことだ。高橋の授業ボイコットでは、事前に学生の代表が休講にしてくれるよう交渉に行っている。（これも高橋の性格・・・公務員だから、というのは理由になっていない・・・だが）即座に拒否されている。なぜ休講を望んだかという点、ちょうど青葉祭（仙台5月の行事）で、町全体もそうだが学生も祭りの気分にひたっていた。講義がたまたまその日に重なったのだ。もうひとつの特徴は集団ボイコットのしながら、遠くから高橋の様子をうかがっていることだ（祭りに行かずに）。恐怖心からだというのが、だから授業にはでるものという気持ちは強く存在している。

ところがこの回想には続きがある。高橋助教授を見なおす機会が訪れるのだ。

あまり評判のよくない高橋助教授を、見なおす機会がそれからしばらくしてやってきた。彼が椎間板ヘルニアで入院したので、クラスの代表がお見舞に行った。その報告が次のようであった。「いや驚いた。金ちゃんはベッドにくくりつけられていながら、『種の起源』を原書で読んでいたよ」なんともいえない感動みたいなものを、報告をきいたクラスメートは受けた。「えらいもんだ」ということになり、評価が変わった。しかし、退院されたときには、もはや講義を受ける機会はなくなっていた。(p.294)

中村と高橋はその後、教育の現場、というより教育研究の運動のなかで出会い、ともに研究を進める同志となる。高橋は、学生には無愛想で冷たいが、現職の教員には、手のひらを返すようにやさしい。表情もにこやかで柔らかい。文字通り雲泥の差である。

---

高橋金三郎 理科教育法講義

第5回

(1972/5/16)

### 理科教育史・日本の理科教育

“窮理図解”(福沢諭吉)

(板倉聖宣『日本理科教育史』)

50%以上が理科の時間にあてられていた。そのなかの大部分が、物理・化学西洋流の人間になること、これが目的(福沢諭吉)

物理化学を学ぶことにより、旧い考をすてること、西洋人くさくさなること(福沢)

これはすぐにくずれた。

明治12年 教育令

明治13年 改正教育令

理科は10パーセント以下

“修身”がでてきた。

「博物」が中心となった。

日常児童が目撃できるもの(明治の最初とまったく反対のもの)

「文章がむずかしい」それでだめになった、というのが教育大学の学者たちの見解である。——が中身のむずかしさではなかった。

やさしいものができていた。

明治17年になると、後藤牧太たちがほとんど漢字を使わない教科書を書いている。身の回りの材料イギリスで金杯、アメリカで銀杯をつくった。

就学率 0.3%

だから明治の初期の教科書はむずかしいにせよ、ほとんどの子どもたちは読んでいなかった。

「博物中心」

明治初期とまったく反対

⇒やさしくしようとする努力が実を結ぼうとしたときに、世界観を変えようという理科が切り捨てられた

学制 フランスに学んだ

- ・が、理科を50パーセント以上にしたのは世界ではじめて
- ・今までの考え方をすてて、新しい世界観を、という考えたのも世界ではじめてのもの

田中不二麻呂 「教育令」、ふたつの重要な点

1. 教師は官吏ではない、という規定
2. 教科書は便宜によってつくり、文部省の許可を得るべし

当時の情勢にあっていない、という理由で斬られる・・・今の学者もそう

(逆) 当時の国民は、教師を官吏だと思っていた

木戸孝允

「兵制と教育とは despotic なもの」

市民の不在・・・教会の不在

寺院は？ キリスト教弾圧のなかで変質

実学主義 明治10年代

明治23年～24年 確立

教育勅語の成立

数学・理科すべて変わったということ

教育勅語だけを問題にするのは危険

日清戦争以後

理科は自然・・・の現象に関する知識の一斑、・・・観察を精密にし・・・自然を愛するの心を養う(関係)

爾来、変わらぬ日本理科教育のすじ

後藤牧太

明治33年 大正13年教育改革

明治24年「学事説明書」(文部省訓令第五号 明治24年11月17日…本間)

教育地方事務は地方官にまかせる。

教則、教科書、等々は文部省が厳正なる監督が必要

視学・・・国の教育意志実現の確認

最末端の行政官・・・教師

フランスの輸入、ドイツの輸入、という言い方でまとめられるべきではない。

明治時代

理科・・・教科書なし

明治40年 小4, 5, 6 理科必修 年80時間(週2時間)

このときも Text なし。 Text にしたがって教えることはなかった。

## 教科書

後日、生徒をして回想せしむるもの、

筆記させる労をはぶくため

教科書で教えるのではなかった

明治・大正を通じてそうだった(昭和16年まで)

## 昭和16年 国民学校時代

明確に拘束するようになったのは、戦後である。

## 昭和16年

自然の事物、現象、・・・科学的処理、科学的・・・等々精神を涵養するもの

## 昭和22年 敗戦後

ものごとを科学的に処理

科学的態度

## 広島大学 中野

自然科学の本質は、方法にある

昔の理科は知識を教えるだけだった(明治33年)

《まちがっている》

## 1968年

「科学の基本法則を教えること」が入っている

この時代になって初めて→なにが基本なのかがこんどは問題になる。

しかし、三本立て

・・・科学的方法

## なにが基本なのか

### 探求の科学 指導要領の科学観

既知 →→→→→ 説明

(調和)

研究

↑

なぜだろう (なぜだろうという疑問はどこからきたのか)

### 指導要領の科学観

これは明治24年以来ぜんぜん変わっていない

## 神戸伊三郎

「観察について」

観察についての考え方

---

宿題 oral report の題

板倉聖宣 『日本理科教育史』  
「国民学校令 → 戦後新教育」  
(明治はよい)

佐藤広治についてしらべる  
県南

---

高橋金三郎 理科教育法講義

仮説実験授業

(1973/ 1/23)

仮説実験授業 板倉聖宜

1. 一定のテキストの問題 (仮説実験授業のテキスト)
2. 仮説を立てて予想を立てる
3. 討論 —— 実験によって結論

Comment

- 1) 科学に対するひとつの考え方がある。ただやり方の問題ではなくて、そこで出される問題が重要なのである。だから、仮説実験授業のテキストをもちいるものだけがそうである。
- 2) 証拠の充分でない法則が仮説である。「それが成り立つとすればこういうことがおこるだろう」というのが予想である。

Bibliothek (「文献」をドイツ語にした、本間)

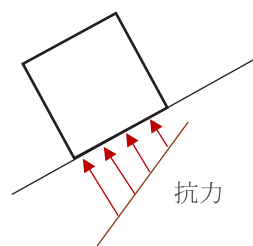
科学と方法 (季節社)  
仮説実験授業入門 (明治図書)  
未来の科学教育 (国土社)

問題点 (高橋金三郎指摘)

2年目に、子どもは面白がったが、自分(教師)はいやになったという report がある。  
子どもが、長いあいだやるうちにあきてきたというのもいくつかある。

板倉聖宜の考え方

1) 原子論的な考え方



## 2) 科学的認識は社会的なものである。

→ 問題は実験すべきものを sharp にしぼることであり、ひとりの子どもが全部を考え出すことにあるのではない。(これが戦前・戦後の問題解決学習と決定的にちがうところである)

→ その認識が正しいということは必ず社会にうけいれられなければならない。

それはときには、科学者の仲間であつたり、技術者だったりする。(第三者が第三者に証明していかなければならない。)

だから討論・実験という方法が考え出される。

Logic の必要と、実験の必要

(ただ仮説を立てて実験する、というだけでは仮説実験授業とはいえない)

### 問題点 (高橋金三郎)

評価——広い範囲に適用できるような基本原理でなければ意味がない。

いかに科学の論理が偉大なものか、大切なものを学ぶのである。そのようにして科学精神民主主義の原理(多数決ではない)を学んでいくのである、というのだが、このところは承服しかねる。

民主主義は一種の手続きである。手続きの議論をぬぎにした民主主義の議論は大いに問題があると思う。科学者が民主主義的だとも思わないし、板倉(聖宜)さんが民主主義的だとも思わない。自分自身もそうではないから、自分もそうでないのをひとに教えられない。

それから、仮説実験授業の支持者が、おもに有名な私立学校である。どうもそのせいで嫌いなところがある。

心理学者の注目：

統計をとる。——するとものすごく時間がかかる。——結果、子どもがあきてしまう。

もうひとつは、アナライザーの導入が不可避的になる。(仙台市では、第二中学校が数千万円をかけた、全国有数の学校)

仮説についての考え方は正しい。しかし、仮説を立てる場合、いままでの考え方を変えざるをえなかった科学者のなかで心理的な葛藤があつたのである。それと同じものが、いつも同じやり方で良いのか。

科学の基本だけではかたづかない、問題がここにあらわれてくる。

板倉(聖宜)さんは、全部の子どもができればならない、と言う。これは大変重要なことである。実際はどうかというと、われわれ(極地方式研究会)のやったものとたいして変わらない。——テキストが不完全ということか、それとも。

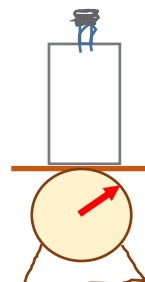
もうひとつ、ほんとうに「みんながわからなければならない」のか。

### 空気の重さ

例が少ない。(2例ぐらい)

しかし、

とにかくこのような子どもが出てきた。





しかし、仮説実験授業の実践記録からはこのことがわからない。

1,000人の科学者がいたら、そのなかで新しい仮説が出る。それは、その人間が天才だったというよりも、やはり1,000人の科学者の知識の結晶みたいなものである。だから、あるひとりの子どもが考えたものがすぐclassのみんなにひろがり、みんなが熱中する。1,000人が1,000人 同じことをする必要がないのではないか。

## **総合技術教育 (ポリテクニズム)**

(社会主義国家の最高の、そして基本的な理論)

個々の技術を教えるのではなく、どんな技術にも適応できる技術

いろんな教科で教える

- 1) 科学のなかで、いろんな生産のなかに利用されている基本的な法則を教える
- 2) どんなところでも使っている基本的な道具に習熟

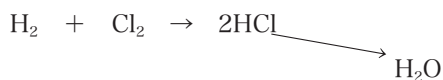
現実的に、理科と生産というのを結びつけるのに成功しているとは思われない。労働科がたびたび作られるがそのたびに失敗して消滅する。

HCl の製法



これをあつめて水に吸収させる方法を子どもに考えさせる。(スカートキン)

実際には



として作る

NH<sub>3</sub>Cl + conc. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> のほうが安全 (熱しなくてもよい)

問題は、HClを作るには、何が必要かとか、何が良いか、ということ

このような授業は失敗に終わらざるをえない。

(まだ願望であって、現実的なものとなっていない。)



講義メモをみると、おそらく、学生にはわからなかったのだろうな、と思われる(中村の時代も同じだった)。これを理解するには、よほどの素養を必要とする。そうはいつても、聞いている学生がなにもかもわかってしまう必要はないし、可能でもない。

学生は「自分にわからないような、話はするな」といって拒否する。アンケート評価のさがる理由である。(メモのなかに「やさしくしようとする努力が実を結ぼうとしたときに、世界観を変えようという理科が切り捨てられた」とある)

### ポジティブな評価

中村が回想を記した頃、斎藤喜博が『君の可能性』(筑摩書房)を書いて、高橋のようなよい教師に出会えたことを幸福なことだとしている。

### 斎藤喜博『君の可能性 なぜ学校に行くのか』(1970, 筑摩書房)

宮城県の高校の先生である中村敏弘さんは、『教育文化』という雑誌の昭和四十四年十月号で、つぎのようなことを書いている。

それは東北大学で教わった化学の助教授のことであるが、「前期二年の教養部での講義から受けた印象は、いいものではなかった。・・・

ところが、このあまり評判のよくない助教授を、学生たちがみなおす機会が、それからしばらくしてきた。・・・それから助教授に対する評価がかわったというのである。

こんな話をきくと、私も心がほのぼのと楽しくなる。こんなよい先生にめぐりあえるということは、なんとしあわせなことだろうと思う。(pp.153,154)

### 結論

私たち教師に必要なことは、学生の評価は「学生の考え・感じ方はこうだ」と参考にする一方で、自分の講義を誰にでもわかるように公表して内容についての評価を得ることだろう。

### 追記：

講義の背景が想像できるものもある。

もちろん学生たちが知る由もない。背景とは関係なく問題の所在を想像することも不可能ではないが、学生に期待することは無理であろう。しかし、そういう一切を忘れても、事実(実験)自体の面白さ、興味深さは存在する。面白さ、興味深さは教材の本質、教育内容の質が高いことによる。それが新鮮な教材の開発につながっている。だから教師になるかどうかとは関係なく、ひとりの人間の感性として、事実(実験)のもつ魅力を感じ取ることできる学生は、教室にかならずいる。

高橋金三郎 理科教育法講義

第3回

(1972/5/2)

飽和食塩水に、飽和CuSO<sub>4</sub>

とける・・・・・・ まともではない

19世紀科学 あるものに着目するとほかのものを neglect  
ion molecule bond

### 飽和とはなにか

とけるべき物質のイオンが自由を奪われ、  
同時に、水の分子も自由を奪われる。

NaCl 飽和

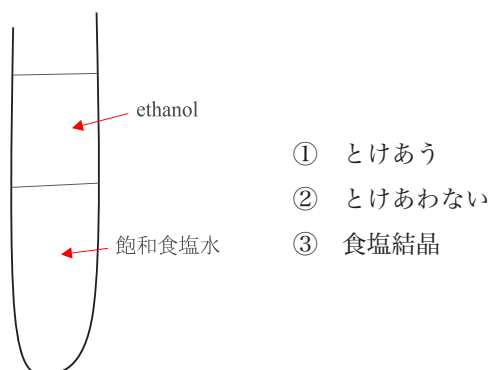
$\text{CuSO}_4 (\cdot 5\text{H}_2\text{O}) \longrightarrow [\text{緑}]$

無色

無色の炎のなかに銅イオンがあるとき  $\longrightarrow$  [緑]

Solvent の分子を考えなければならない。

ただ単純にアルコールは水に溶ける、  
というふうなおさえでは教えたことにならない。



どんな簡単な教材のなかにも 20 世紀化学の成果が取り入れられている。

### 【本問注】

ここに「飽和食塩水」「飽和硫酸銅溶液」が話題になるのは、なぜか。この 10 年前の『島小の授業』がヒントになる。

実験は非常に印象的だ。

飽和食塩水にエチルアルコール (ethanol) を加えると、食塩よりもエタノールのほうが水と溶け合いやすい (親和的) ので、結合できなくなった食塩が結晶として析出してくる。雪が降るように細かい白い粒が液全体に落ちてくる。

飽和食塩水のかわりに、飽和硫酸銅溶液 (青色) でやると、「青い液」全体に「白い」硫酸銅の結晶が雪のように降り注ぐ。白いことがまた意外で美しい。無水 (水と溶け合えなくなったのだから) 硫酸銅である。現在は、試薬硫酸銅は無色のもの ( $\text{CuSO}_4$ ) が販売されている。かつて試薬硫酸銅は青色 ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) だった。青色と思っている世代のほうが、この実験のインパクトは大きいだろう。

群馬県島小学校教師、川島環も白い硫酸銅は考えられなかった。授業記録『島小の授業』（国土社、斎藤喜博全集別巻1）に「溶解」がある（高橋金三郎が解説）。

子どもたちは、とけきれない硫酸銅をみながら、  
「前の硫酸銅より白っぺえだんべ」

とって、青い色が取れてしまえば、なかに「白い硫酸銅のカス」が残ると発言している。硫酸銅と青い色を別のものと考えているのだ。

しかし、高橋の講義での飽和硫酸銅溶液とアルコールのこの実験を見れば、白い硫酸銅というのが少しもおかしくないことがわかる。

『島小の授業』に書かれた、高橋金三郎の解説。

・・・たくさんの眼にみえない粒がまざり合う」だけでは、実は溶解でもっとも基本的な「飽和」が出てこないのです。「まざり合う」だけではだめだと、以前から気にはなっていたのですが、適当な解決法がないままに「忘れてしまった」のでした。・・・

・・・「溶解」は物理変化というよりは基本的な化学反応といったほうがよい（下線本間※※）。この場合でいえば、たくさんの水分子が硫酸銅の結晶から、銅イオンや硫酸イオンを一つ一つ、むしりとるのが溶解だといえましょう。「硫酸銅が水にとける」のではなく、「水が硫酸銅をとかしこむ」といったほうが適切かもしれません。弱いけれども新しい多数の結合が結晶内のイオンの結合力にうち勝つわけです。物理変化から化学変化へのステップをどうしたらよいか？大切な問題なのによく考えていませんでした。・・・

それで、そのすばらしい「溶解」教材を川嶋さんに教えたのは私だろうか。残念だがそうではありません。

私などの比でない、どんなすぐれた科学者でも外部から教材を与えることはできません。できあがった教材は科学の系統に即していなければ、また、それは科学者よって確認されなければなりません。「科学の事実法則」は授業実践によって消化されない限り、教材になることはできません。「教材になる」ということは、しかし、子どもむぎに改造されたり、「まるめられ」たりすることではありません。そんなのは「かえると うし」をよい文とするようなものだ。「科学を教材化する」ことは、川嶋さんとその子どもたちのやったように、徹底的な実践により、あいまいな科学概念にフルイをかけ、もっとも基本的なエッセンスを抽出する作業だと私は思います。教材は教師がつくり出すものだ、だから教師が成長する。逆に教師が成長しないなら、「科学の事実」はけっして「教材にならない」でしょう。

（斎藤喜博全集、別巻1、『島小の授業』、pp.642～644）

・・・以下略・・・