

## 発見学習をめざした子どもの育成（第3報）：小6 理科「水溶液の変化」（10月実施）

著者	山崎 豊, 藤井 昭久
雑誌名	教育工学研究 = Studies in educational technology
巻	6
ページ	175-188
発行年	1980-09-30
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2297/24851">http://hdl.handle.net/2297/24851</a>

# 発見学習をめざした子どもの育成（第3報）

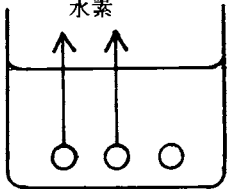
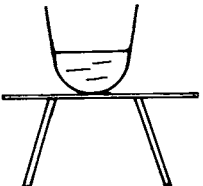
——小6理科「水溶液の変化」（10月実施）——


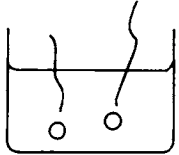
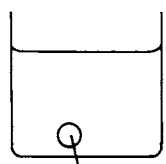
山崎 豊・藤井 昭久

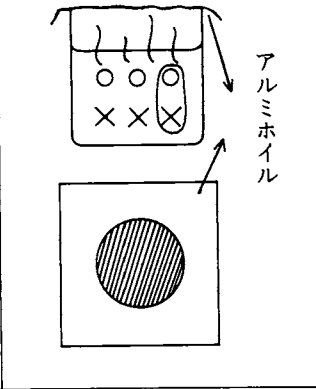
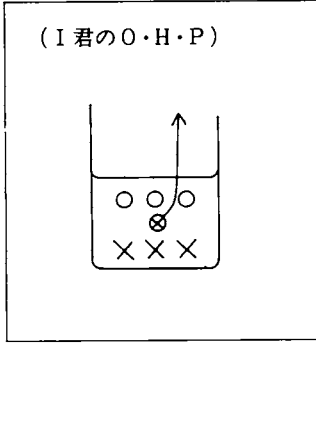
## V 授業実践記録（第3報） 小学校6年 理科 「水溶液の変化」

（全国小学校理科教育研究大会研究授業）金沢市立瓢箪町小学校 山形教諭 1976年10月7日（休）

教師の活動	児童の活動	解説（藤井）
<p>はい、そいじゃ、始めます。 エート、おとといだったか、アルミを0.5gここにに入れて、ほしてエ調べてみたら水素が出たてゆうことやったねッ。</p> <p>今日、残念なことにAが休んでいるけれども、<u>Aの疑問があったなッ。それは、アルミがどうなったか、塩酸の中にアルミは溶けていないのかという疑問だったね。そうだったね。</u></p> <p>今日は、それについて勉強する。<sup>(1)</sup> 塩酸の中で溶けたアルミニウムどうなったやろ。(学習問題を板書) はい、予想をひとつ書いてみる。 ハイッ、今日は、書くのをやめておこう。すぐ、いこう。<sup>(2)</sup></p> <p>B. (板書)—— 〈アルミニウムは どうなったか〉 ・水素になった。 ・アルミは残る。</p>	<p>はい、はい。</p> <p>はい、はい。</p> <p>はい、はい（全員挙手）</p> <p>(B)エット、ぼくは、アルミニウムは塩酸の中になにかになって残っていると思います。それは、まえに水酸化ナトリウムなどを溶かした時に、ちゃんと蒸発したら残りましたね。だから、アルミニウムも固体なので残ると思います。<sup>(3)</sup> でも！反対、反対。<sup>(4)</sup> (B)C君 (C)でも、ぼくは、塩酸とアルミニウムがまざって水素になって出て行くと思うので、だから、アル</p>	<p>1) 普通子どもに言わせて確認し、これだけで時間を相当使ってしまうことが多い。この場合、教師は全員の子ども達がわかっていると判断し、自分できつと言って。何でもかんでも丁寧にということでなく、臨機応変に時間配分の軽重をうまくつけている。</p> <p>2) まとめて書いてからでなくとも、話し合いは充分できると判断した。半年もたつと自信たっぷりという感じがする。</p> <p>3) 意見の言い方（ぼくは～と思います。それは、まえに～になりましたね。だから～と思います。）が、どの子どもにもしっかりと身についている。5月の時に、長々と説教したことが、ここに生きているのだ。</p>

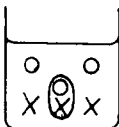
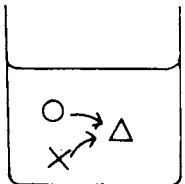
教師の活動	児童の活動	解説
<p>[2分経過]</p> <p>(D君のO・H・P) (5)</p> 	<p>ミは全部使われてなくなると 思います。</p> <p>付け加えて、付け加えて、</p> <p>(C)D君 (D)この塩酸の中にアルミニウム を入れましたね。そうすると、気体 が蒸発して水素になりましたね。 水素は、この水素は、塩酸とアル ミニウムをたしたから水素が出て きたので、塩酸だけでは出ません ね。だから、塩酸とアルミニウム をたして出たのだから、ここには アルミニウムはなくて、水素とい っしょに蒸発していったのだと思 います。</p> <p>付け加えて、はい、ちょっと、 付け加えて、</p> <p>(D)E君 (E)それに、ここに少しアルミニ ウムが残っていたとすれば、また 塩酸を入れると、そのアルミが溶 けて水素になりますね。今は、な らなかったの、やはり、ここは は、アルミは残っていないと思 います。(6)</p> <p>けれど、でも、付け加えて、</p> <p>(E)F君 (F)でも、これを見ると、はじめ は塩酸は透明な色です。だけ れども、これは、黄色に変化した ので、これは、アルミが入ってい るから変化したのだと思うから、 アルミは、まだあるんだと思いま す。(7)</p> <p>でもッ！ハイッ、だけど、付け 加えて！</p> <p>(F)G君 (G)エー、こないだほかのもの、 水酸化ナトリウムを溶かした 時にも、このような黄色になりま したね。だから、今の場合も、こ れは塩酸が変化したものだと思う から、ぼくは、残ると思います。(8)</p> <p>それからぼくは、実験方法を考え</p>	<p>4) 友達の意見をよく聞き、そ れが自分の考えと違っておれば、 すぐに言い表せる子になっている。</p> <p>5) どの子も、OHPシートに その場で書きながら説明できる力 を身につけている。</p> <p>6) 付け加えの意見の言い方(付 け加えて。それに～にならなかつ たので、やはり～と思います。)も とてもうまくなっている。</p> <p>7) 他の視点(事実)を提示す ることによって、自分は別の考え であることをはっきり言っている。</p>
<p>(G君のO・H・P)</p> 	<p>(G)エー、こないだほかのもの、 水酸化ナトリウムを溶かした 時にも、このような黄色になりま したね。だから、今の場合も、こ れは塩酸が変化したものだと思う から、ぼくは、残ると思います。(8)</p> <p>それからぼくは、実験方法を考え</p>	<p>8) これまでの経験をうまく使 って自分の意見を述べている。</p>

教師の活動	児童の活動	解 説
 <p>けんびきよう</p> <p>[5分経過]</p>	<p>てみたんだけど(9)エート、ここ                  につばがありますね。この液を                  につばに入れて、熱します。(10)そ                  して、何も残らなければ、これは残                  らないということがわかるけれど、                  何か残ったら顕微鏡で見たり、塩                  酸にまた溶かしてみても、アルミが                  残ったかということを調べてみれ                  ばよいと思います。(11)</p>	<p>9) 予想における話し合いで自                  分の意見を主張し、さらにそれを                  確かめるためにはどんな実験をす                  ればよいかまで考えている。自ら                  進んで解決していこうという姿勢                  になっている。</p> <p>10) 近くの実物を手に取って説                  明することができる。</p>
<p>(H君のO・H・P)</p>  <p>[6分経過]</p>	<p>(G)H君                  (H)はくは、こういうふうには塩酸                  が入っていて、そして、アルミニ                  ウムを入れたら熱が出ましたね。                  これはアルミが蒸発したのだった                  ら、エット、あれやけど、塩酸が                  蒸発したのだったら、溶けますね。                  塩酸が蒸発したのだったら。それ                  でわかると思います。</p>	<p>11) 実験方法を言う時の大切な                  言い方が身についている。(この方                  法で結果が~になったら~という                  ことがわかるけれど、もしも結果                  が~になったら~について調べて                  みればよいと思います。)</p>
<p>(I君のO・H・P)</p>  <p>性質は変化した。</p>	<p>はい、付け加えて、付け加えて。                  (H)I君。                  (I)エット、塩酸とアルミニウム                  をいっしょにしたら、水素という                  気体が出ましたね。(12)それは、こ                  の塩酸の中にアルミニウムを入れ                  たら、水素がこのように出たので、                  今の場合、アルミニウムが使わ                  れて水素が出たということがわか                  りますね。だから、ここのアルミ                  ニウムの性質は変化したというこ                  とがわかります。そして実験方法                  を考えてみたんだけど、(13)さっき                  G君がいったように、0.5gをと                  かせたこのような液がありますね。                  これを蒸発させて固体を残したら、                  固体を残して、それが、0.5gかど                  うかということを調べてみればよ                  いと思います。(14)</p>	<p>12) どの子も事実をきちんと                  言ってから、自分の意見を述べて                  いる。5月の時に「空想と理科と違                  う」といったことがここに生きて                  いる。</p>
<p>[8分経過]</p>	<p>そうです。付け加えて、                  (I)J君                  (J)アルミニウムは出てきていな                  いと思います。エット、それは、                  考えてみたんだけど、こういうふ                  うにピーカーがあって、○が塩酸</p>	<p>13) この子も、自分の仮説から                  すぐにそれを確かめる実験方法                  まで考える力を持っている。</p> <p>14) 具体的な数字を使って話し                  ている。定量的な考えを理解し、                  それを活用できる力を身につけて                  いる。</p>

教師の活動	児童の活動	解説
<p>(J君のO・H・P)</p> 	<p>でXがアルミニウムだとします。(15) 塩酸がこういうふうにあって、この中にアルミニウムをこういうふうに入れると、こういうふうに塩酸と溶けあって、そして、水素になって出ていきましたね。だから、残ったのは、うすい塩酸で、アルミニウムは塩酸と溶け合って全部出ていったと思います。それから、さっき、この上にかけてあったアルミホイルをとって、ビーカーの上にかぶさっていたところを見ると、こういうふうにほかのところとはちょっと違って、こういう、なんか、うすいような色になっていました。(16) (子どもたちは、ビーカーのアルミホイルのフタをはずして、観察する。(17) ですから、やっぱり、この残った塩酸も、少しは熱を運んでいくと思います。</p> <p>はい、ちょっと、それ!</p> <p>(J) B君 (B) エット、塩酸はアルミニウムを溶かしますね。だから、塩酸が蒸発したら、この上にかぶせてあるアルミはとけて行くと思うので、それで少し色が変わっているのだと思います。(18)</p> <p>はい</p> <p>(B) I君 (I) ぼくは、水素になったアルミと溶けたアルミがあるのだと思います。エートそれは、さっき誰だったかがいったように、このビーカーの塩酸をみると、黄色くなっていますね。それは、水酸化ナトリウムが溶けた時も黄色くなりましたね。それでわかるようにこれは黄色くなったのだから、アルミが溶けているということになるし、(19) 水素になったのは、このように塩酸があったとしたら、アルミといっしょになって出てきたのが水素だと思います。そして、こ</p>	<p>15) 目に見えない物質を記号に置き換えて、モデル図を使ってわかりやすく説明できるようになっている。</p> <p>16) 人に言われなくても、自ら細かく観察している。この姿勢が発見学習が成立するための大切な条件でないだろうか。</p>
<p>[9分経過]</p>	<p>17) 自分がまだ確かめていない事実を示された時、簡単なことであれば、すぐに確かめるようになっている。</p>	<p>18) 前の人が言った観察結果のわけを、すぐに考えてあげられる子になっている。</p>
<p>[10分経過]</p> <p>(I君のO・H・P)</p> 	<p>19) この子は「考え=事実」の関係をしっかり把握しながら、自由自在に話すことができる。</p>	

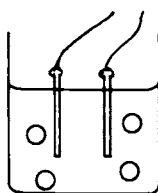
教師の活動	児童の活動	解説
<p>[11分経過]</p> <p>はい、もうほいでないか？<sup>(21)</sup>そしたらIのが、アルミと水素と二つあるていうがやな。水素に、ちよっと目をつむって、水素になったていうもん手あげ。<sup>(22)</sup> (人数を板書する。)</p> <p>ほんなら、アルミは残つとると思うもん、アルミとして残つとるんやな、手のあがつとる人は、</p> <p>ちごうが？はいスミエ、</p> <p>ちよっと、目をあけて</p> <p>[12分経過]</p> <p>アルミが残るといふ人、アルミが残るといふ人、そんな人はおらんが？そんな、別のものに変わったという人。 11人(人数を板書する)</p> <p>こりゃー(アルミは残る)おらげ、0人、ほんな、両方、半分水素で、半分アルミやという人。 [14分経過]</p>	<p>のように性質が変化したものと、アルミが塩酸に溶けているものがあるので、それを調べてみるにはさっきみんながいったように、<sup>(20)</sup>るつぼの中に入れて、全部でだいたい、0.5gだから、0.5gくらいになったら、そのアルミは、塩酸の中に溶けているのだということがわかり、0.2gから0.3gだったら、水素になって蒸発しているものと、アルミが溶けているものがあり、何もなかったら、そのアルミは、塩酸の中に溶けていないということがわかんと思います。 そうです。(数人が言う。)</p> <p>(21人が挙手)</p> <p>(K)いいえ<sup>(23)</sup></p> <p>(K)エット、わたしは、</p> <p>(K)わたしは、0.5g残ると思うけれど、アルミとしては残らないと思います。それは、水素になる時に、何か、アルミの水素になる部分が使われるので、アルミもまた変化して、アルミでないものが、0.5g残ると思います。</p> <p>(11人挙手)</p> <p>(4人が挙手)</p>	<p>20) みんなのこれまでの考えをまとめて言える力も身につけている。</p> <p>21) 子どもがうまくまとめてくれたので、これ以上の仮説を練り上げることは無理と判断し、今がチャンスと考え教師は出た。</p> <p>22) 他人の挙手を見て真似して挙げることを防ぐために、目をつむらせたのだが、山形学級でこんなことが必要なのだろうか。</p> <p>23) この場面で「いいえ」と言えるということは、自分の考えをしっかりと持っているからだ。</p> <p>24) たったこれだけの指示で実験できるのは、仮説における話し合いがしっかりしているからだ。そこでは、もう方法について話されているのである。それからもう一つ、自由自在に準備室や理科室の棚や引き出しから実験用具を取り出して使いこなせる能力がついていることも見のがせないことである。おそらく、各器具の扱い方の訓練を徹底しているからであろう。又、自由実験の機会を多くして、ひとり立ちの発見の力を育てようとする意図のあることも見のがせないことである。</p>

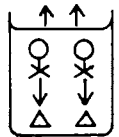
教師の活動	児童の活動	解説
<p>じゃー、今から調べてもらうね。 あの一、蒸発皿か、るつぼで、あの一、やって調べてみるか？そして、あとは自由研究とする。ほんなら、ハイッ。(24)</p> <p>時間は15分に今日はしますよ。(25) だからさっさとやらんと。</p> <p>[15分経過]</p> <p>狭いさかい(参観者多数のため、つめている)に、あの一、足気つけとかなだめやぞ。ねエー、ホース(ガスバーナー)にひっかけるなッ。(机を)前につめたんやさかい。(26)</p> <p>(各グループ巡視、ガスバーナーの扱い方の注意、るつぼのフタの仕方の指導(27))</p> <p>初めは(るつぼの)フタあけてっこっちゃ、フタ。</p> <p>[26分経過]</p> <p>[45分経過]</p> <p>はい、あのね、もう時間がないから、</p> <p>はい、それじゃねエ、もう、大変時間ないから、(29)グループで話し合いして、今のところまででいいから、ひとつ結論を出して下さい。はい。</p> <p>グループの話し合い先にするげえぞ。ひとり勉強するのをやめてすぐ話し合いやって、2分ぐらいで切り上げるぞ。</p> <p>ハイッ、じゃあーやめます。</p> <p>L, [48分経過]</p>	<p>(各グループ実験)</p> <p>(各グループはAlCl<sub>3</sub>溶液を)10~15ccくらいるつぼに入れて、蒸発させる。</p> <p>(実験)</p> <p>○蒸発後の固体を調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・重さを量る。</li> <li>・結晶を見る。</li> <li>・塩酸に溶かす。</li> <li>・電導性を調べる。</li> <li>・リトマス紙で調べる。(28)</li> <li>・磁石に対する反応を見る。</li> </ul> <p>あと重さ量るだけや。</p> <p>(各グループ話し合い)</p> <p>(全員挙手)<sup>(30)</sup></p> <p>(L)わたしたちの班は重さをはかってみました。すると、初めの重さが45.1gで、あとの重さが46.3</p>	<p>25) 大切だと考えれば、どれだけ時間がかかっても、その仕事をさせる。このことは、時間にルーズだということとは別である。一方では、このように制限時間を設定して、その時間に仕上げる訓練も積み重ねてきているのである。</p> <p>26) 子どもがどれだけ育っていても、いつもと違う点があれば、すぐに指導している。</p> <p>27) 机間巡視において、教師は子どもの様子や実験装置など一つ一つ点検して、実にきめの細かい指導をしている。</p> <p>28) 自由実験が身につについており多面的に調べることのできる子ども達に育っている。</p> <p>29) 制限時間を守らせる。時間の厳しさを知らせるという面では、打ち切りにも意味がある。ただし、この場面では、全小理の公開研究会ということから、できるだけ計画した所までいきたいという意識が働いたことも事実だろう。</p> <p>30) いつもは、ひとり勉強を大切にしているのだが、本時ではけっこう急いでいる。しかしながら、これだけの時間でみんなが考えをまとめるのだからすごい。予想の段階で、仮説がしっかりと練り上</p>

教師の活動	児童の活動	解説
<p>[49分経過]</p> <p>(MさんのO・H・P)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・はかる……3.3g</li> <li>・ケンピキョウ…水の玉</li> <li>・じ石……つかない</li> <li>・塩さん——変化なし</li> <li>・水……少しとけるしずむ</li> </ul> 	<p>gでした。あとの重さが、重いということは、何か混じったということですね。何か混じったかはわからないけれども、やっぱり、何か混じったということがわかりました。(31)</p> <p>はい、はい、付け加えて、</p> <p>(L)Mさん</p> <p>(M)わたしたちは、みんなの班と同じように、0.5gをとかしたものを蒸発させたら、何か残りました。それは、アルミじゃないかと思って塩酸を入れてみたんだけど、そしたら、発熱もしないし、アワもなにも出なかったの、このことから、塩酸を入れても、何も出ないということから、アルミではないということがわかりますね。重さも多くなっているから、やっぱり他のものだと思います。(32)</p>	<p>げられていたからこそ、これだけのことができるに違いない。</p> <p>31) 女子も男子に劣らず積極的に参加している。又、実験後の話し合いの発表の仕方もうまい。(私たちは～をした。→すると～でした。～ということがわかった。)</p> <p>32) この子の実験後の発表の仕方が徹底している。(～したら～になった→それは～と考えて～してみた→そうしたら～になった→このことから～とわかった。～からも～と思います。)</p>
<p>[50分経過]</p> <p>(N君のO・H・P)</p> 	<p>はい、付け加えて、付け加えて、</p> <p>(M)N君</p> <p>(N)Mさんがいったように、ほくも同じだと思います。それは、量ると3.3gになって、顕微鏡で見ると水の玉のようでした。磁石にはつかないし、塩酸に入れても変化はないので、水に入ると、少しとけて沈みました。(33)それで、そして、これが塩酸で、これが、水酸化ナトリウムじゃなくて、アルミニウムだとすると、これは何か、三角のものになったのだと思います。(34)</p>	<p>33) 賛成意見を、自分のした実験結果を示して述べている。</p> <p>34) この子も、モデル図を使って説明できるようになっている。おそらく、これまでの学習中に、だれかが記号を使って説明した時に、それをほめて奨励し、どの子も使えるようにしたのだろう。</p>
<p>[51分経過]</p>	<p>そうです。付け加えて、</p> <p>(N)O君</p> <p>(O)ぼくらの班は、塩酸でやると、N君の班は溶けないといいましたね。だけど、ぼくらの班はアワが出て茶色になりました。みんなの班はどうですか？(35)</p> <p>はい、はい、</p> <p>(O)そのような班は手を上げて下さい。そうでない班は、手を上げて下さい。(36)</p>	<p>35) 自分の班の実験結果が、発表された他の班の結果と違う時には、その違いを明確にして、みんなに問い返している。</p> <p>36) クラス全体がどのような結果になったのか確かめている。自分たちで学習していく雰囲気かと</p>



教師の活動	児童の活動	解説
<p>はい、あのーいいよ。(38)</p> <p>[53分経過]</p> <p>[54分経過]</p>	<p>はい、はい、質問 (O)Pさん (P)どれだけ入れたのですか？(37) (O)ちょっと入れただけです。 はい、他に、 (P)Qさん (Q)わたしたちの班は、Mさんがいったように、この塩酸の中に残った固体を入れたら、このように黄色くなりました。……</p> <p>はい、 (Q)Rさん (R)わたしたちの班は、ゆげにリトマス紙をあててみると、青が赤になって、こい酸性だということがわかりました。また、塩酸に入れると、固体は溶けました。それから、<u>重さは0.3gで重くなりました。これは、アルミの重さと塩酸の重さがいっしょになったもの</u>だだと思います。(39)</p> <p>付け加えて、はい、 (R)E君 (E)ほくたちの班は0.5g溶かしてみると、0.5g溶かしてみると、熱を出し、3.8gになりました。そして、3.3g重くなったということがわかります。そして、塩酸たすアルミニウムは水素になりますね。その水素が今、出てきて、だから、別なものになったということが、わかります。</p>	<p>とても感じられる。</p> <p>37) どうして違う結果になったのかすぐ考え、量の違いでなったのでないかと考えて、すぐ確認している。すばらしいことだ。</p> <p>38) Qさんが困っている時に、すかさず「いいよ」と言ってやる。やさしい時には、やさしいのだ。でも、それだけでもないような気がする。このほんの一言で、サッと話し合いが本筋に戻り、自分達の本当に言いたかったことを次々に言うようになった。5月の時に、一人の子が発言してから話し合いがまごついたのとは雲泥の差である。この切り変えがサッとできることについてはすばらしいと思うが、乾固させた粉を塩酸に入れた時の結果が違ったことに対する問題はどうなるのだろうか。本時の学習問題の解決のためには、どうでもよいことには違いないが……、あまりにも、スバッと切り捨てられた感じがする。</p>
<p>[55分経過]</p> <div data-bbox="181 1025 501 1323" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>(E君のO・H・P)</p> <p>0.5g = 熱 = 3.8g</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">3.3g 重くなった</p> <p>別なもの ← ↓</p> <p style="text-align: center;">↓ 発熱</p> <p>塩酸 + アルミニウム → 水素 + 別なもの (40)</p> </div>	<p>はい、付け加えて、付け加えて、 (E)J君 (J)ぼくらは、蒸発させる前に、電気を通してみました。塩酸だったら電気は通るはずですね。でも、<u>これは電気が通らなかったの</u>で、(41)<u>アルミニウムは電気を通しません</u>でしたね。(42)だから、こん中には、アルミニウムがまだ残っていたんだと思います。それから、塩酸が少し残っているはずだから、本当</p>	<p>39) 科学的なすばらしい考えだ。</p> <p>40) 話し合いが次第に高まってきている。</p> <p>41) 実験が失敗した原因はいたい何だろうか。</p> <p>42) 磁石につかないということと電気を通さないということを混同しているのではないだろうか。</p>

教師の活動	児童の活動	解説
<p>(J君のO・H・P)</p>  <p>はい、他に、その問題の他に、<sup>(44)</sup></p> <p>はい、T、</p> <p>[58分経過]</p> <p>さあ</p> <p>はい</p>	<p>いうと電気を通すはずですね。でも電気を通さなかったから、これはアルミニウムが残っていて、別の変な物に変わったんだと思います。</p> <p>でも、でも、はい、他に、</p> <p>(J)S君</p> <p>(S)ばくたちの班は、電気がついて、<u>だんだん電気をあげていくごとに、豆電球の光は強くなりました。</u>みんなの班はどうですか？<sup>(43)</sup></p> <p>はい、はい、</p> <p>(S)E君</p> <p>(E)そして、このようなアルミ(アルミはく)があったとしたら、このアルミは電気を通したはずですよ。これは、アルミですね。このアルミは電気を通します。</p> <p>はい、はい、</p> <p>(T)わたしは、この残った物を、塩酸に溶かしてみても、そして、そこからまた水素が出るか出ないかという<u>ことを調べてみたのだけれど、そして、<u>気体が全然出なくて、水素が出なかった</u>ので、それはやっぱり、別の物になったのだと思います。</u></p> <p>付け加えて、はい、</p> <p>(T)Uさん</p> <p>(U)そして、さっきのあの液(AlCl<sub>3</sub>)溶液をスライドグラスにのせて、<u>あぶってみたのだけれど、<u>結晶ができて、その結晶を顕微鏡でのぞいてみたら、丸い粒で、だからこれはアルミとは違った物だ</u>ということがわかりました。</u><sup>(45)</sup></p> <p>まとめて、まとめて、<sup>(46)</sup></p> <p>(G)エッ、水素が出たというこ</p>	<p>43) 友だちとの違いをしっかりと言っている。さらに、みんなに問いかけている姿がすばらしい。</p> <p>44) ここで、教師はJ君のために、電気を通すことを演示してほしかった。そして、実験のミスであることをわからせて進んでほしい。研究授業であり、「時間までにまとめたい」という意識がそうさせたのかもしれないが……。この点については、わからない子がいればとことんしごく、あの泥臭い4月の授業の方があたたかみがあるように思う。</p> <p>45) Tさんも、Uさんも、意見を発表する時の基本(事実→考え)がしっかり身につけている。</p> <p>46) 「さあ」という教師の一言でこれまでの話し合いがまとめられた。どれだけ短い言葉であっても教師の意図を読み取れる子どもに</p>

教師の活動	児童の活動	解説
<p>[59分経過]</p> <p>この式に賛成ですか。</p> <p>あの——反対の人、いませんか。</p> <p>はい、V</p> <p>水素はどうするの？<sup>(48)</sup></p> <p>[60分経過]</p> <p>はい、時間がもう10分以上たってしまったから、ここまでねッ。</p> <p>そいじゃ、塩酸と水素とアルミと違った物ができる。これに賛成でいいね。今日は、そいでわかったね。今日は急いどって、実験の時間が短くて、あわてとったが、<sup>(49)</sup>なんとか、あの一わかったようです。</p> <p>はい、今日はこれで終わりました。<sup>(50)</sup></p> <p>(終了)</p> <p>[61分経過]</p>	<p>とは、塩酸とアルミニウムをあわせると、発熱して、水素と何かほかの物ができるということがわかります。これは、塩酸でもアルミニウムでもありませんね。だからこれは、性質が変化したのだということがわかります。だからこのような式ができます。</p> <div data-bbox="348 550 848 685" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>(G君のO・H・P)——<sup>(47)</sup></p> <p style="text-align: center;">塩酸 + アルミニウム <math>\xrightarrow[\text{発熱}]{\text{性質変化}}</math> 水素 + ?</p> </div> <p>はい (全員)</p> <p>(V)エート、この式を見て、☒で表してみると、○の塩酸と×のアルミニウムが結合して、△になるということです。</p> <div data-bbox="519 975 861 1139" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>(V君のO・H・P)——</p>  </div> <p>(V)それから、水素は、ここから出ていくと思います。(水面の上に矢印を入れる。)</p> <p>(他の児童)いいです。</p>	<p>なっている。</p> <p>47) 物質変化のまとめを化学式を使って説明している。すばらしい力だ。</p> <p>48) 時間があれば、ほんとうはもう少しつっこんで、水素がどこからでてきたか考えさせたかったのかもしれない。しかし、それを考えさせたとしても、子どもの力で確かめることができないことであり、ここまでで終わってよかったように思う。</p> <p>49) 教師の反省にもあるように、いつもの様子と少し違っていたようだ。でも、子ども達はよく頑張った。</p> <p>50) 61分経過した。(蒸発乾固に予定以上の時間がかかった。)</p>

## VI ま と め

### (1) 教授行動と学習体制の成立状況

水越氏は、「発見学習とは、学習問題(課題)の設定——検証計画の立案——実験・観察による検証——考察——基本概念・法則の発見——(応用)、という一連の学習過程を自立的に達成することである。その場合の「自立的」というのは、児童ひとりひとりが学習の仕方を身につけ、自己修正機能、自己制御機能を有することである。」と述べている。

つまり、発見学習を展開するための土壌として、①まず、学級内で温かい人間関係(教師と児童、児童相互)が成立することである。②ついで、個々の児童が、「どのように学習を進めていくか(探究の過程)」を理解し身につけることである。

山形氏の授業では、そのための十分な手だてがなされている。これを実践記録をもとにして分離すると、次頁の表ようになる。

これを見ると、山形氏が各月の授業において、どの点に力を注いだかが理解できよう。(ただし、表だけで事終れりとしないうで、各月の解説番号を参照にして、実践記録を振りかえり、具体的な姿をとらえて頂きたい。)

4月の授業では、「割合」の指導を通じて、算数科の基本的な学習の仕方(割合の概念と線分図の書き方)を児童に叩き込んでいる。

児童の学習意欲を重視し、児童にやる気を起こさせると共に、「個別化への配慮」の項目を見てわかるように、児童をよく把握してられる。山形学級では、一部の優秀児によって授業がリードされたり、あるいはできない子がちごまることがなく、どの子も持てる力を最大限に発揮しており、「これぞ、落ちこぼれの無い授業」といって過言ではない。

そのうえで、集団の規律を固く守らせ、話し合いのパターンを確立すると同時に、何でも言える雰囲気醸成し温かい人間関係をつくり上げていくことがわかる。

つまり、集団学習の仕方の訓練と、個別化への配慮に重点がおかれている。

5月の授業では、4月からの基礎の上に、教科の学び方をさらに錬えている。たとえば、理科では、事実に立脚してそこからどんな考え(仮説)が引き出せるか。また、推論したことを確かめるには、どうすればよいか(実験の重要性)を教えている。

「身につくまで、時間をかけて指導を繰り返す」という点に関しては、4月の授業も5月の授業も変わりがなく、「ここだ」という時は、子どもを徹底的に教え込んでいる。

「集団学習の仕方」の項では、表中の出現頻度から見ても4月、5月がかなり多く、山形氏が平素から「学年当初から一ヶ月が勝負で、三ヶ月で身につかねばもはやだめだ」と言っていることが首肯できる。

要するに、5月になると、教科の能力を伸ばすことに主力が注がれている。しかし、学習の仕方にも目を向け、学習のルールに違反した児童があれば、その都度指導を怠らない。

10月の授業になると、児童は、課題解決の仕方はどうあるべきか、また学級集団の中で自分はどう振る舞えばよいか、について十分わきまえている。この学習体制の成立によって、独り立ちに近い形の発見学習が力強く進められている。

また、児童の創意工夫の力がついていることがわかる。これも、4月5月期のねばり強い指導の賜であろう。

教師の活動は「子どもひとりひとりの把握」と、「タイミングを外さない教師の出番」の項だけであり、他はすべて、児童が独り立ちして学習を進めている。

「タイミングを外さぬ教師の出番」の項の10月の欄には四角印記号が6個あるが、解説を読めば、「なぜ、ここで山形氏が発言したか」の理由が納得されよう。その記述はいずれも熟読に値すると思われる。

表1 教授行動の分類表

教授行動		授業実施の月		
		4月	5月	10月
集団学習の仕方の訓練	・集団の規律を絶対に守らせる。	12 20 34 36 50 54 55 56 ③	2	
	・話し合いのパターンを確立させる。	17 20 23 24 33 50 56 14 15 21 22 31 43	11 24 10 12 15 25 27 29 33 34	③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑩ ⑫ ⑬ ⑱ ⑲ ⑳ ㉑ ㉒ ㉓ ㉔ ㉕ ㉖ ㉗
	・ひとり勉強・グループ学習・全体学習の関連重視。	1 5 48 ⑦ ⑩	6 40 46 ⑮	⑳
	・子どもの助け合いを重視する。	13 69	9 17 20 ⑫	⑱
	・何でも言える自由な雰囲気形成させる。	2 19 34 35 39 61 67 ⑧ ⑳ ㉑	42 16 22 28 32 36	⑳
教授の姿勢	・学習意欲をうながす。	18 45 47 70		
	・身につくまで、時間をかけ指導を繰り返す。	44 53 72 73 75 78 80 82 83	5 13 14 37 38 39 41 43 44 45 46 47 48 49 50 51	
	・教師の出番のタイミングを外さない。	12……※ (その他多数)	13 37 38……※ (その他多数)	1 21 29 38 46 48
個別化への配慮	・子どもひとりひとりを徹底的に把握する。	5 6 9 11 32 41 60 62 64 71 74 80	7 23	26 27
	・落ちこぼれる子を出さない気構えで立ち向かう。	16 40 42 51 52 57 58 60 62 63 66 75 76 78 80	6	
	・優秀児も真剣に取り組み全員参加させる。	24 25 26 27 32 45	6 19 26	④ ㉒ ㉓
教科(内容)学習の仕方の訓練	・教材観を確立して授業にのぞむ。	49 59 77	1 5 41	
	・行動・体験によって、知識を身につけさせる。	28 29 65	14 20	⑰
	・大切な用語を教える。		④	
	・仮説立てを重視する。		3	㉔ ㉕
	・創意工夫をうながし、よりよい方法で解決させる。	30 79 ④ ㉑	8 30 18 22 36	⑦ ⑨ ⑩ ⑬ ⑭ ⑮ ⑰ ㉒ ㉓ 40 47
	・自由実験を重視する。			㉔ ㉕
	・データをもとにして考察させる。		5 13 14 37 38 39 41 44 45 47 48 49 50 51 ㉑ ㉒ ㉓ ㉔ ㉕	⑱ ⑲ ㉑ ㉒ ㉓ ㉔ ㉕

注：数字は各月の授業記録の解説番号である。□は教師の活動、○は児童の活動に関することを示している。

## (2) 授業の特徴の概観

前節で、山形氏の授業を各月毎にいくつかの視点に基づいて分析した。ここでは、氏の授業全体の特徴を述べる。

授業記録には、山形氏の面目が躍如としている。

通読して、真っ先に気づくことは、山形氏の人間味である。厳しさと優しさを兼ねそなえた人柄に、子ども達は満腔の信頼と敬愛の情を抱いていることがうかがえる。また、山形氏は、決して自分を飾ろうとはせず、子どもにフランクに接している。気どりのない態度に、子ども達もありのままの姿を現わし、お互いに裸でぶつかり合っている。

第2に、氏の指導技術に驚く。経験30年のベテランでもあるが、その時間に扱う教材のかなめをおさえ、ツボを徹底的に指導している。子どもへの目の行き届いていることも恐ろしいほどで、ひとりの子も見のがさない。ここで指導が必要と判断すると、間髪をいれず、雷をおとしたり、ほめたり、助けの手をさしのべている。

第3に、山形氏の授業で強く感じたことは、学習における厳しさである。「相手が子どもだから、これ位でよかろう」といった安易な妥協は絶対にしない。「いまは、これが大切だ」と思えば、その時間中に、それを徹底して練えぬくのである。何回も何回も身につくまで、しつこく繰り返して、子どもとの根比べに必ず成功している。

以上、山形氏の授業記録を味読して、気のついたことを述べた。読み終えて、優れたものに接した喜びと共に、氏の授業にかける熱意に頭の下がる思いをした。

良い授業の進め方は、決して一通りではない。発見的な進め方にも、また制御の強い授業にも、それぞれよい点があることは、言うまでもない。

山形氏の授業記録を読んで、一から十までその通りのやり方を踏襲しようとするのは、「鶴(う)の真似をする鳥(からす)」である。人には、

それぞれ持ち味があり、それを生かすことが大切である。ただ、この記録が、読者に何かのお役に立てば幸いである。

### 〔付記〕

本原稿の査読段階で、編集委員より重松鷹泰氏の論文(5)に関して示唆があった。

重松氏は、実践記録の効用について述べた後、記録者なり分析者なりが自分の立場を明らかにしておくことの必要性を強調しておられる。このことは、本報においても重要な事項であると考えられるので、以下に、本報の解説欄執筆者(藤井)の授業に対する考え方を付記する。

解説者は、12年の教職歴を有し、勤務校では理科主任を担当している。理科の発見学習に興味を持ち、その実践を志している。山形氏の授業参観の機会も数多く持つことができたが、その都度「このような子どもに、どのような方法で育てたのだろうか」との疑問と驚きの念を抱いた。

この実践記録を手にしたとき、ここからその秘密が探れるのではないかと考え、一字一句を、自分なりに咀嚼して、その結果生まれたのが、本報の解説欄である。

いわば、ゲーテに対するエッケルマンのごとく、私淑者の一人として執筆したのである。

また、今一人の共同研究者(山崎)は、解説者の分析に基づき、山形氏の授業に関する概観を執筆した。

すなわち、本報の研究者は二人とも、発見学習研究者の陣営に属し、山形氏の授業を大体において肯定する立場からの意見であると受取って頂きたい。

われわれは、この報文を今後の授業研究の問題提起のつもりで提示したのであり、この解説に対する反論がわき起こることを期待している。それによってはじめて議論が生じ「授業はどうあるべきか」という本物の研究ができると考えている。従って第4報以降、この解説に対する反論や異なった見方のある部分を抽出し研究を深めていきたいと考えている。

## 〔謝辞〕

終わりにのぞみ、山形喜一郎氏（現金沢市立長町小学校教頭）、ならびに水越敏行氏（大阪大学人間科学部助教授）にお礼を申し述べたい。

筆者らは、山形氏の授業記録を読み、そこに、汲めど尽きぬ滋味のあることを知った。これを独り書架に死蔵することなく、できるだけ多くの人に読まれることを望み、その刊行を山形氏に願い出た。生の実践を世間に出すことは、自分自身を裸にすることであり、実に勇気の要ることであるが、氏は「おこがましいが、もし、これが何かのお役に立つなら」と快くご承諾下さった。

また、水越氏には、1ヶ年余にわたり、山形氏の授業をビデオ録画された。その努力は並のことではない。筆者らが、厚かましくも、その録画に基づく速記原稿の掲載をお願いしたところ、快くご承諾を賜わった。

ここに、両氏のご好意に深甚の謝意を表する。

## 〔文 献〕

- (1) 広岡亮蔵編著：「発見学習」明治図書(1968)
- (2) ブルーナー：「教育の過程」(鈴木・佐藤訳)岩波書店(1963)
- (3) 水越敏行編著：「小学校理科・授業評価から授業創造へ」P155 啓林館(1978)
- (4) 水越敏行：「授業改造の視点と方法」P100 明治図書(1979)
- (5) 重松鷹泰：「実践記録の価値」現代教育科学 No.282 P5 明治図書(1980)