

## 教職科目「小学校生活科研究」の実践 (9)

### —空気と水—

岩崎 哲郎\*・伏見 陽児\*\*

#### はじめに

茨城キリスト教大学文学部児童教育学科においては小学校教諭1種免許の取得が可能である。このための資格科目のひとつとして「小学校生活科研究Ⅰ(教科研究)」と「小学校生活科研究Ⅱ(教材研究)」(ともに半期2単位科目であり、前期に教材研究、後期に教科研究を実施)が用意されている。本稿の著者である岩崎と伏見は、1992年度以来2000年度まで、2人でこの小学校生活科研究を担当してきた。そしてこれまで、生活科教材研究の実践報告をおこなってきた(伏見・岩崎1997, 1999, 2000a, 2000b, 2001, 岩崎・伏見1999, 2000, 2001)。今回報告するのは、2000年度の生活科教材研究においてとり上げた「空気と水」の講義の実践である。

#### 講義の目的と方法

1978年極地方式研究会によって『低学年の「空気」』というテキストが作成された。そのねらいとして、「このテキストでは、気体の物理的性質を、統一的に、感覚的に、子どもものつきなみな予想を破りながら教えるのが主眼である」と記されている。空気は透明で目に見えない。色や形がなく、重さもわかりにくい。このように感覚的にとらえにくい空気を調べるにはどうするか。テキストの解説には次のようにある。

空気を調べようと思ったら、何とかして空気をつかまえないといけない。どこかへ閉じ込めなければならない。/ 閉じ込められた空気は、物質らしく弾性をしめす。水の中の空気は見える。/ 子どもたちと楽しく会話しながら授業をすすめよう。

また、次のような記述もある。

子どもたちとやりとりしながら授業をすすめることを想定している。……/ こうすればこんなことができる。ああすれば、あんなことができる。これはどうやってもできない。というような柔軟な思考を、手や体を動かしながら働かせる。/ 教師も子どもたちの活動に柔軟に対応できなければならない。

具体的には、空気をポリ袋に閉じ込めて水中に押し込み、手ごたえを味わう。空の(もちろん中に空気が入っている)プラスチック容器に小さな穴をあけ、水中に押し込んだら中の空気は出てくるか、ボールの底にハンカチを貼りつけ裏返してそっと水中に入れたら、水が入ってきて中のハンカチはぬれるか等々の問題について、予想しながら実験で確

---

\* 茨城キリスト教大学文学部児童教育学科

\*\* 千葉大学教育学部附属教育実践総合センター

かめていく。そうした活動の中で空気の存在感が十分に味わえ、きまり「空気があると水が入れない。空気が出ていくと水が入っていく」がしだいに確固たるものになっていくのである。

子どもたちと楽しい活動ができそうな内容であり、われわれにとって魅力的な授業プランのひとつである。本講義の目的は、この授業プランが小学校低学年の子どもたちにとって興味深い＝面白いものになること、生活科の授業として意義深いものであることを学生たちに伝えることにある。そして学生たちが、「もし教師になったら実践してみたい」と考えるようになってくれることをねらいとしている。

そのためには、授業プランを学生に紹介し、その面白さや意義を口頭で伝えるというだけでは不十分であろう。次のような配慮をおこなった。

- ① 当該授業プランに基づいておこなわれた授業実践の詳しい記録を紹介する。

講義では菊池明（1989）の実践報告を紹介することにした。菊池明実践は、極地方式研究会テキストを参考にしつつ、「すべての実験をダイナミックにする」「きまりを使った実験をできるだけたくさんやり、定着をはかる」「実験装置は身近で用意できるものを使う」「子どもたちの身の回りのものにも目を向けさせる」などの点を考慮して組まれた授業である。極地方式研究会テキストを参考にしながらも、菊池独自の工夫が随所にあり、そうしたことから学生に紹介するのに最適な実践報告と考えた。

- ② VTR を視聴させる。

菊池明の授業記録は詳細なものとはいえ、受講生は教育実習もまだであり、文字情報だけからでは、子どもたちの活発な様子はどうしても伝えにくい。授業の様子を撮ったVTRを視聴させることで、子どもたちの様子がよりリアルに受講生に分かるだろう。その結果として、授業の面白さや意義が伝わるものと考えた。VTRは2本準備した。1本は上記①の菊池明（1989）実践の1時間分のビデオである。もう1本はやはり菊池明実践のビデオであるが、実施年度が異なり、また学年も小学校3年生である。

- ③ 講義に先立って「空気と水」についての受講生の実態をテストする。

今までのわれわれの経験では、授業プラン『低学年の「空気」』に登場する実験課題は、子どもだけでなく多くの文系大学生にとっても、十分に課題たりえていた。そこで、扱われる内容と密接に関わる課題を、講義に先立って学生に課すことにした。おそらく大半の学生は確信をもっては答えられないはずである。誤答も多く生じるだろう。こうした経験は受講生が講義にのぞむに際しプラスに働くものと考えた。

- ④ 一部の実験を演示してみせる。

受講生にとっても確信がもてない問題で、かつ菊池明の授業で扱われている実験を、受講生の前で演示してみせる。それにより強い印象を与えることができるだろう。

### 講義の概要

「空気と水」は2週続きの講義である。講義はおおよそ以下のような順序でおこなった。[1] から [3] までを第1週に、[4] から [7] までを第2週に実施した。なお [0] 事前テストは講義に先立つ2週間前におこなった。

[0] 事前テスト

- [1] 授業プラン『低学年の空気』の紹介
- [2] 菊池明による実践報告のプリント(小2)を途中まで読む
- [3] 菊池明による授業(小2)のVTR「ピンポン玉は天井に届くか」を視聴
- [4] 演示実験の実施
- [5] 菊池明による授業(小3)のVTR「水は落ちるか」を視聴
- [6] 菊池明による実践報告のプリント(小2)の続きを読む
- [7] 藤野敬子による「空気ベッド」授業の報告を読む

以下、この順でもう少し詳しく説明する。

#### [0] 事前テスト

講義をおこなうに先立って、講義で紹介する内容に密接に関わるテスト問題を課した。テスト内容は表1 a、表1 bの通りである。前述のように、これまでのわれわれの経験から、受講生にとって決して易しいとはいえない問題であることが予想できた。このような問題をあえて出しておくことで、講義で紹介する子どもたちの反応をより印象深く受けとめることができると考えたのである。

#### [1] 授業プラン『低学年の「空気」』の紹介

極地方式研究会テキスト『低学年の「空気」』をプリントして配付し、簡単な解説を加えた。極地方式研究会編『総合的な学習の時間のための授業プラン集2』(民衆社)に採録されているので、それを参照してほしい。

#### [2] 菊池明による実践報告(小2)を途中まで読む

菊池明の実践報告をプリントして配付する。概要は表2 a、表2 bの通りである。配付する際学生に対し、授業を組むにあたって菊池明が考慮した点、すなわち「すべての実験をダイナミックにする」「きまりを使った実験をできるだけたくさんやり、定着をはかる」「実験装置は身近で用意できるものを使う」「子どもたちの身の回りのものにも目を向けさせる」などを読み上げた。そしてテキストとどのように違っているか、菊池の工夫箇所にも着目してほしい旨を伝えた。

8グループ中1グループ(5～6人の小グループ)を指名して、できるだけ臨場感を出して読むように指示した。学生は教師役、生徒役を決めて実践記録の読みに取り組んだ。それなりに雰囲気を出して読んでいた。まず、表2 aの「空気をつかまえて、見てみよう」「穴があったら空気は出てくるか」「一万円札はぬれるかぬれないか」を読ませ、ところどころで解説を付け加えた。

#### [3] 菊池明による授業(小2)のVTR「ピンポン玉は天井に届くか」の視聴

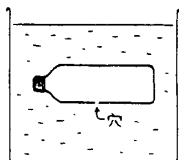
「ピンポン玉を天井まで持ち上げるには」(表2 a)の箇所についてVTRを見せた。ほとんどの受講生が熱心にVTRに見入っており、子どもたちの行動や発言にときおり笑い声をあげていた。子どもたちの想像以上の活発さ(騒々しさ)に圧倒されたようであった。今まで受講生がもっていた授業のイメージとは異なる授業であり、その点も新鮮であったようだ。VTR視聴後、何人かの学生から「びっくりしました。菊池先生のクラスはいつもこんなふうなんですか？」等々の質問がなされた。

#### [4] 演示実験の実施

ここから第2週目の講義である。すぐ後で視聴するVTRに登場する2つの実験を演示

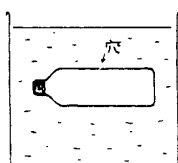
表1 a 事前テスト内容 (その1)

【問題1】 空になった、かたいプラスチック容器の口をしっかりとしめた。この容器の側面に直径3～4 mmの穴を1つあけ、穴が下になるようにして水の中に入れたら、容器の中の空気はどうなると思いますか。ひとつ選んでその記号に○印をつけなさい。



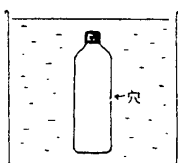
- a. 空気は容器からほとんど出てこないし、水も容器の中に入っていない。
- b. 空気は容器の半分ぐらい出てきて、水も半分ぐらい入っていく。
- c. 空気は容器から全部でて、水は容器いっぱいまで入っていく。

【問題2】 空になった、かたいプラスチック容器の口をしっかりとしめた。この容器の側面に直径3～4 mmの穴を1つあけ、穴が上になるようにして水の中に入れたら、容器の中の空気はどうなると思いますか。ひとつ選んでその記号に○印をつけなさい。



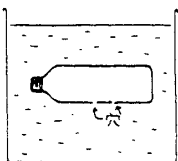
- a. 空気は容器からほとんど出てこないし、水も容器の中に入っていない。
- b. 空気は容器の半分ぐらい出てきて、水も半分ぐらい入っていく。
- c. 空気は容器から全部でて、水は容器いっぱいまで入っていく。

【問題3】 空になった、かたいプラスチック容器の口をしっかりとしめた。この容器の側面に直径3～4 mmの穴を1つあけ、穴が横になるようにして水の中に入れたら、容器の中の空気はどうなると思いますか。ひとつ選んでその記号に○印をつけなさい。



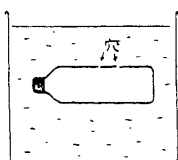
- a. 空気は容器からほとんど出てこないし、水も容器の中に入っていない。
- b. 空気は容器の半分ぐらい出てきて、水も半分ぐらい入っていく。
- c. 空気は容器から全部でて、水は容器いっぱいまで入っていく。

【問題4】 空になった、かたいプラスチック容器の口をしっかりとしめた。この容器の側面に直径3～4 mmの穴を2つあけ、穴が下になるようにして水の中に入れたら、容器の中の空気はどうなると思いますか。ひとつ選んでその記号に○印をつけなさい。



- a. 空気は容器からほとんど出てこないし、水も容器の中に入っていない。
- b. 空気は容器の半分ぐらい出てきて、水も半分ぐらい入っていく。
- c. 空気は容器から全部でて、水は容器いっぱいまで入っていく。

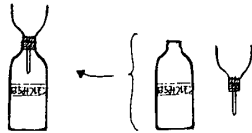
【問題5】 空になった、かたいプラスチック容器の口をしっかりとしめた。この容器の側面に直径3～4 mmの穴を2つあけ、穴が上になるようにして水の中に入れたら、容器の中の空気はどうなると思いますか。ひとつ選んでその記号に○印をつけなさい。



- a. 空気は容器からほとんど出てこないし、水も容器の中に入っていない。
- b. 空気は容器の半分ぐらい出てきて、水も半分ぐらい入っていく。
- c. 空気は容器から全部でて、水は容器いっぱいまで入っていく。

表 1 b 事前テスト内容 (その 2)

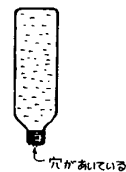
【問題 6】 1.5 l のプラスチックの空の容器 (シーシーレモンなどの容器) と、ロートにゴム栓をつけたものがある。ロートは水をちゃんと通すようになっている。これを空の容器にしっかりとさし込む。このときロートに水を満たすと、その水はどうなると思いますか。ひとつ選んでその記号に○印をつけなさい。



- a. 水は下の容器にはほとんど落ちていかない。
- b. 水は下の容器に半分ぐらいは落ちていく。
- c. 水は下の容器に全部落ちていく。

【問題 7】 今度は、かたいプラスチックの容器 (1.5 l) の口蓋に直径 3 ～ 4 mm 程度の穴をあけた。容器に水を満たし、逆さにすると、容器の中の水はどうなると思いますか。ひとつ選んでその記号に○印をつけなさい。

- a. 水はほとんど出ない。
- b. 水は半分ぐらい出る。
- c. 水は全部出る。



してみせた。事前テストの問題 6 と問題 7 の課題である。各課題それぞれ、挙手で結果の予想を求めてから実験を実施した。受講生にとっても興味深い実験だったようである。

#### 〔5〕 菊池明による授業 (小 3) の VTR 「水は落ちるか」の視聴

2 週目は VTR 「水は落ちるか」の視聴から入った。前述のように、配付した実践記録の子どもたちとは学年も異なれば実施年度も異なる授業である。しかし表 2 b の「水は落ちるか」の授業と同様に進められており、子どもたちの様子もおおまかには同様であった。

この VTR も受講生は熱心に視聴していた。ところどころで笑い声があがるのは、「ピンポン玉は天井に届くか」の場合とまったく同じであった。

#### 〔6〕 菊池明による実践報告のプリント (小 2) の続きを読む

表 2 b の「水は落ちるか」「2 つ穴のポリタンクを使って」を読む。第 1 週と同じく、8 グループ中 1 グループを指名して、できるだけ臨場感を出して読むように指示した。とくに、「2 つ穴のポリタンクを使って」の箇所では、子どもたちの高度な発言に言及し解説を加えた。

#### 〔7〕 藤野敬子による「空気ベッド」授業の報告を読む

藤野 (1985) の報告をプリントして配付し、読み上げた (表 3)。茨城キリスト教大学学生も教育実習でおこなったことがある、大学の講義でも試してみたことがある、等々の話をし、そのときの様子を少し紹介した。

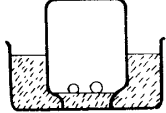
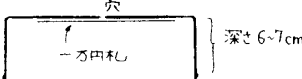
### 事前質問

2000 年度 4 月当初、生活科教材研究の第 1 回目の講義時間に、まず質問紙 A を配付した。この質問紙には次のような活動を含め、多くの活動例があげられている。

“空気をビニール袋につめて遊ぶ”

質問内容は「小学校 1 年生や 2 年生は、この活動をどの程度興味深い (面白い) のものと感じると思いますか」 (質問 A) というものであり、7 段階での評定を求めた (「非常に興

表 2 a 菊池による授業記録の概要 (その 1)

|  |  |   |
|--|--|---|
| <p>空気をつかまえて、見てみよう</p>  | <p>ほぼ全員が出ると予想するが、実験の結果は、初めにポコッと出ただけで、後は出ない。穴が小さすぎる、もっとあけたら入る等々の発言があり、もう1つ穴をあけて実験するが、やはりポコッとでるだけである。蓋を取れ、もっといっぱい穴をあける、等々と口々に言う。</p>   | <p>T. (さらに深さ 1 cm のタッパーを使ってぬれないことを確かめ) そうするとこれ (板書) はきまりにしていね。<br/>きまり<br/>・空気が出ると、水が入る<br/>・空気が出ないと、水は入らない</p>   |
| <p>プールにて実施</p> <p>T. みんなね、空気って知ってる？<br/>C. (口々に) 知ってる。<br/>T. 見たことある？<br/>C. ある、ある。えー見えるかよ。間違えた。<br/>T. 今日は空気を捕まえて見てみたいんだけど (魚取り用の網を出す)。<br/>C. (大笑い) 無理だよ。そんなに捕まえられないよ。先生、そんなことも知らないで馬鹿じゃないの。<br/>T. これじゃどうしてだめなの。<br/>C. 穴いっぱいあるじゃん。袋みたいなもんじゃないと無理だよ。ビニール袋みたいななら捕まえられるよ。</p>   | <p>*<br/>T. 穴はこのままで空気を出す方法はないかな。<br/>C. 押せばいい。ひつつぶす。<br/>*<br/>強く容器を押すと、ポコポコたくさん空気が出てくる。空気が出て来た分だけ水が入る。そのことを確かめる。<br/>[板書]<br/>・空気がでると水がはいる。<br/>・空気がでないと水ははいらない。</p>  | <p>ピンポン玉を天井まであげるには</p> <p>T. (味付海苔などが入っているガラス容器とピンポン玉を出し、水槽の中に下図のように配置して：机にはホースもささりげなく出す) ピンポン玉はどこにある？</p>  |
| <p>*<br/>こんな導入で授業に入る。はじめ小さいビニール袋に空気を集め、水の中に入れてたりして遊ぶ。続いて大きい袋を与える。<br/>子どもたちは大喜び。大きい風船ができるが、口をうまく結べない。初めは自分でやってごらんと突き放す (やり方は教える) が、途中から結んでやる。みんなすぐに水に入れに行く。ほとんど沈まない。<br/>水の冷たいのも忘れて、必死に入れようとしている。3人がかりでやっと入れたと報告に来る。水中に入れたらふくろが破裂して、水がドバッとなったとか、次々に報告に来る。時間いっぱい自由にさせる。<br/>*<br/>T. ねえ、空気見えた？<br/>C. 見えた、見えた。あのね、あわになって見えるの。</p> | <p>1万円札はぬれるかぬれないか</p> <p>T. (透明タッパー、深さ 6~7 cm、中央に穴があいている。この穴が見つからないように指で隠しながら底に 1 万円札を貼る) これをこうやって水の中に入れたら、1 万円札ぬれるかな、ぬれないかな？<br/>C. ぬれない (と全員が言い切る)。洗面器入れてて、中に手を入れても、お湯入っていかなかった。<br/>T. もしぬれたら、この 1 万円札弁償してくれる？<br/>C. ああ、いいよ。</p>   |  <p>C. 下。空気があると、ピンポン玉って下へいっちゃうんだもん。<br/>T. このピンポン玉を何とか天井につけたいの。<br/>C. はい、できるだけ。空気ぬけばいいんでしょ (いろいろなことを言っている)。<br/>Cy. (手でピンポン玉をつけようとするが、できない) できないよ、こんなにちょっとしか水ないんだもん。<br/>Cs. 僕は空気をぬいてぎゅうっと… (うまくいかない)。<br/>C. (何人か挑戦するが失敗) 先生もう少し広い水槽ないの？<br/>T. ない。<br/>Ck. (ピンを横に倒して少しずつ空気をぬく。八分目ぐらいまであがるが、そこまで)<br/>Ct. (手で水をあおるが、失敗)<br/>T. 何か道具がほしかったら言ってごらん。(ホースを使いたいという意味が出る)<br/>Cs. これで吸うんだよ。<br/>Cy. (吹く) (Cs から吸うんだよという声)。</p> |
| <p>穴があったら空気は出てくるか</p> <p>T. (1.5 l のプラスチック容器を出して蓋をしめる) 今この中には何も入ってないね。<br/>C. 入ってるよ。空気、空気。<br/>T. そうか、目に見えないけど空気が入ってるんだね。じゃこれを水に入れたら、空気出てくるかな？<br/>C. 先生馬鹿じゃないの (笑い)。穴ないんだもん。(一応水中に入れて確かめる) ほら。当たり前じゃん。<br/>T. これに穴をあけて入れたら、空気出るかな？ (直径 5 mm 程度の穴をあけて) さあ、どうかな？</p>  |  <p>徐々に空気がぬけるように、タッパーをゆっくりと押し込んでいく。初め子どもたちは何の気なしに見ていたが、タッパーの半分ぐらいまで水が入った時、前列の子どもたちがぬれるぬれるとさざぎ始める。かまわずゆっくり押し込み、結局 1 万円札はぬれる。C たちは、タッパーを見せる見せろと大騒ぎで、穴があいているのが分かってしまう。<br/>*<br/>C. ぬれたの先生のせいなんだから、弁償しないよ。<br/>T. 穴があいていると、どうしてぬれるの？<br/>C. 空気が出ていくもん。<br/>T. (もう一度、中までつっ込み、空気が出ていくことを確かめる) この穴をふさいでやったらぬれないの？<br/>C. それなら絶対ぬれない (実験して確かめる)。</p> | <p>*<br/>ホースを容器に差し込んで、Cy が力一杯吸う。天井には届かないのを見て、Cs はもう 1 本ホースを差し込む。Cy と Cw とで吸うが、途中から水を吸い込んでしまう。Cm がホースの端を天井までつける。<br/>こうして見事、ピンポン玉は天井につく。空気を入れたと下がり、ぬくと上がる。何回もやる。大騒ぎしながらも、みんな興奮して課題に取り組み、見事実験に成功したのである。授業が終わってから、子どもたちの多くはしばらく実験をやっていた。</p>   |

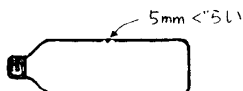


表 2 b 菊池による授業記録の概要 (その2)

|   |   |  |
|---|---|--|
| <div data-bbox="293 425 513 452" data-label="Section-Header"> <p>水は入るか・水は出るか</p> </div> <div data-bbox="233 481 572 618" data-label="Text"> <p>1.5ℓ 容器と、ゴム栓にロートをつけたものを示す。ロートはまちがいなく水を通すことを確かめた後、容器に差し込む。ロートに色水を注いだら、下の容器に入るかどうかを質問する。</p> </div> <div data-bbox="363 636 435 842" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="233 862 572 999" data-label="Text"> <p>容器を見せろ等と言ってなかなか進まないが、予想は、①入れることができる…25人、②無理…4人、③少しなら入れることができる…2人、だった。</p> </div> <div data-bbox="233 999 572 1055" data-label="Text"> <p>実験の結果は、時々ポコッとなって入るが、途中で水はとまる。</p> </div> <div data-bbox="394 1059 414 1079" data-label="Text"> <p>*</p> </div> <div data-bbox="233 1079 572 1655" data-label="List-Group"> <p>C. 先生、水出して容器を見せて。<br/>C. 先生おさえてるんじゃないの。<br/>C. 先生、それ（ロート）満タンにしてみてもよ。<br/>C. 絶対、穴あいてるよ。<br/>C. あいてないよ。（子どもたちはなかなか装置を信用しない）<br/>Co. それでね、ギューギューって入れるからね、空気がその中に入っちゃってるからさ、こうやってるから空気が出てこれないんだよ。<br/>T. 何？<br/>Co. だから空気が出ない。空気ももう中に入っちゃってるから、出られないわけ。水が入れないわけ。<br/>C. でもさ……。 (Cの意見が3～4つ続いた)<br/>Cd. それのさ、空気をぬけば入っていく。<br/>Ck. 入れ物を押して空気を出せば、水が入っていく。</p> </div> <td data-bbox="574 389 951 1657"> <div data-bbox="612 398 951 535" data-label="Text"> <p>T. この中に空気があるから水が入らないと言ってたけど、空気が出てくようにこのへん（容器の側面）に穴をあけたら、水がドードーと入っていくかな。</p> </div> <div data-bbox="772 537 793 560" data-label="Text"> <p>*</p> </div> <div data-bbox="612 560 951 672" data-label="Text"> <p>大多数が、穴をあけたら水が入っていくという予想。線香の火で容器の側面に穴をあけると、どんどん入っていく。穴をふさぐとチョロチョロ。</p> </div> <div data-bbox="772 674 793 696" data-label="Text"> <p>*</p> </div> <div data-bbox="612 696 951 862" data-label="Text"> <p>続いて、容器に水をつめ、蓋をしっかりとしめる。蓋には小さな穴があいており、水を通すことを確かめてある。これを逆さにしたとき、中の色水は出てくるかどうか、が問題として提示される。</p> </div> <div data-bbox="612 862 951 999" data-label="Text"> <p>逆さにしてもほとんど色水は出てこないことを確認した後、容器の底の部分（逆さにしてあるので上側ということになる）に線香で小さな穴をあけると、水はどんどん出てくる。</p> </div> <div data-bbox="665 1025 903 1055" data-label="Section-Header"> <p>2つのポリタンクを使って</p> </div> <div data-bbox="612 1079 951 1272" data-label="Text"> <p>T. 今ここに2つのポリタンクがあるね。中には同じだけ水が入っているのね。これをこうやって倒して…さて1つのポリタンクだけこの蓋（2個ある穴の上）をとって、それでこの2つ（穴の下）を同時にとったらどっちがはやく水が出るかな。</p> </div> <div data-bbox="699 1283 880 1397" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="612 1406 951 1628" data-label="List-Group"> <p>Cn. 空気の実験やったでしょ。ひとつのは空気が入らないでしょ。で、そっちは上の方から空気は入るでしょ。だから2つ穴のほう。<br/>Cs. 2つのは、上からね、空気で押して、下から水が出る。それでね、いっぱい出る。（子どもたちは2つ穴の方が速く出ると言う）</p> </div> <div data-bbox="772 1630 793 1653" data-label="Text"> <p>*</p> </div> <td data-bbox="951 389 1339 1657"> <div data-bbox="989 398 1327 510" data-label="Text"> <p>実験では、1つ穴にすると、ドバッドバッと飛び散って出てくる。2つ穴にすると、ドーッと連続して出てくる。予想通りの結果となる。</p> </div> <div data-bbox="1149 512 1169 535" data-label="Text"> <p>*</p> </div> <div data-bbox="989 535 1327 616" data-label="Text"> <p>T. 水の出方がぜんぜん違うね。こっちはどうしてドバッドバッと出るんだろう。</p> </div> <div data-bbox="989 616 1327 696" data-label="Text"> <p>Ch. 水は出るには出るんだけど、あいている所が1つしかないから、空気と水がそこでけんかしている。</p> </div> <div data-bbox="989 696 1327 777" data-label="Text"> <p>T. ああ、空気と水が喧嘩するから、ドバッドバツとなるんだ。なるほど。</p> </div> <div data-bbox="989 777 1327 835" data-label="Text"> <p>Cy. あのさ、空気と水が交代はいったりしてるんじゃないの。</p> </div> <div data-bbox="989 835 1327 889" data-label="Text"> <p>Ci. そうそう。上に穴があいてないから。</p> </div> <div data-bbox="989 889 1327 969" data-label="Text"> <p>Ct. あのさ、水が出なくなるような時にさ、空気が入っているんじゃないの。</p> </div> <div data-bbox="989 969 1327 1081" data-label="Text"> <p>Cs. 口が1つしかないって、空気が入っていくのに狭くて、それに水が出るのもきつくて、空気が入るときにね、止まっちゃうの。</p> </div> <div data-bbox="989 1081 1327 1191" data-label="Text"> <p>Cu. あのね穴1つしかないでしょ。そんでね、水が出ると空気はいんないでしょ。そんでね、空気に押されちゃう。</p> </div> <div data-bbox="989 1191 1327 1272" data-label="Text"> <p>Co. 空気は入らないと、水でないでしょう。だからさ、空気が勝って、中に入るから、水出てくる。</p> </div> <div data-bbox="989 1272 1219 1299" data-label="Text"> <p>C. 押し合ってるんだよ。</p> </div> <div data-bbox="989 1299 1327 1352" data-label="Text"> <p>T. こっち（2つ穴の方）はけんかする必要がある？</p> </div> <div data-bbox="989 1352 1082 1379" data-label="Text"> <p>C. ない。</p> </div> <div data-bbox="989 1379 1327 1491" data-label="Text"> <p>T. そうだね、こっちらから空気が入って、こっちらから水が出ればいいものね。……こういう入れ物、穴が1つと2つでは、どっちが便利？</p> </div> <div data-bbox="989 1491 1082 1518" data-label="Text"> <p>C. 2つ。</p> </div> <div data-bbox="989 1518 1327 1572" data-label="Text"> <p>T. 穴が2つあいているもので、みんなが知っているものは？</p> </div> <div data-bbox="989 1572 1276 1601" data-label="Text"> <p>C. きゅうず、やかん、おなべ。</p> </div> </td></td> | <div data-bbox="612 398 951 535" data-label="Text"> <p>T. この中に空気があるから水が入らないと言ってたけど、空気が出てくようにこのへん（容器の側面）に穴をあけたら、水がドードーと入っていくかな。</p> </div> <div data-bbox="772 537 793 560" data-label="Text"> <p>*</p> </div> <div data-bbox="612 560 951 672" data-label="Text"> <p>大多数が、穴をあけたら水が入っていくという予想。線香の火で容器の側面に穴をあけると、どんどん入っていく。穴をふさぐとチョロチョロ。</p> </div> <div data-bbox="772 674 793 696" data-label="Text"> <p>*</p> </div> <div data-bbox="612 696 951 862" data-label="Text"> <p>続いて、容器に水をつめ、蓋をしっかりとしめる。蓋には小さな穴があいており、水を通すことを確かめてある。これを逆さにしたとき、中の色水は出てくるかどうか、が問題として提示される。</p> </div> <div data-bbox="612 862 951 999" data-label="Text"> <p>逆さにしてもほとんど色水は出てこないことを確認した後、容器の底の部分（逆さにしてあるので上側ということになる）に線香で小さな穴をあけると、水はどんどん出てくる。</p> </div> <div data-bbox="665 1025 903 1055" data-label="Section-Header"> <p>2つのポリタンクを使って</p> </div> <div data-bbox="612 1079 951 1272" data-label="Text"> <p>T. 今ここに2つのポリタンクがあるね。中には同じだけ水が入っているのね。これをこうやって倒して…さて1つのポリタンクだけこの蓋（2個ある穴の上）をとって、それでこの2つ（穴の下）を同時にとったらどっちがはやく水が出るかな。</p> </div> <div data-bbox="699 1283 880 1397" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="612 1406 951 1628" data-label="List-Group"> <p>Cn. 空気の実験やったでしょ。ひとつのは空気が入らないでしょ。で、そっちは上の方から空気は入るでしょ。だから2つ穴のほう。<br/>Cs. 2つのは、上からね、空気で押して、下から水が出る。それでね、いっぱい出る。（子どもたちは2つ穴の方が速く出ると言う）</p> </div> <div data-bbox="772 1630 793 1653" data-label="Text"> <p>*</p> </div> <td data-bbox="951 389 1339 1657"> <div data-bbox="989 398 1327 510" data-label="Text"> <p>実験では、1つ穴にすると、ドバッドバッと飛び散って出てくる。2つ穴にすると、ドーッと連続して出てくる。予想通りの結果となる。</p> </div> <div data-bbox="1149 512 1169 535" data-label="Text"> <p>*</p> </div> <div data-bbox="989 535 1327 616" data-label="Text"> <p>T. 水の出方がぜんぜん違うね。こっちはどうしてドバッドバッと出るんだろう。</p> </div> <div data-bbox="989 616 1327 696" data-label="Text"> <p>Ch. 水は出るには出るんだけど、あいている所が1つしかないから、空気と水がそこでけんかしている。</p> </div> <div data-bbox="989 696 1327 777" data-label="Text"> <p>T. ああ、空気と水が喧嘩するから、ドバッドバツとなるんだ。なるほど。</p> </div> <div data-bbox="989 777 1327 835" data-label="Text"> <p>Cy. あのさ、空気と水が交代はいったりしてるんじゃないの。</p> </div> <div data-bbox="989 835 1327 889" data-label="Text"> <p>Ci. そうそう。上に穴があいてないから。</p> </div> <div data-bbox="989 889 1327 969" data-label="Text"> <p>Ct. あのさ、水が出なくなるような時にさ、空気が入っているんじゃないの。</p> </div> <div data-bbox="989 969 1327 1081" data-label="Text"> <p>Cs. 口が1つしかないって、空気が入っていくのに狭くて、それに水が出るのもきつくて、空気が入るときにね、止まっちゃうの。</p> </div> <div data-bbox="989 1081 1327 1191" data-label="Text"> <p>Cu. あのね穴1つしかないでしょ。そんでね、水が出ると空気はいんないでしょ。そんでね、空気に押されちゃう。</p> </div> <div data-bbox="989 1191 1327 1272" data-label="Text"> <p>Co. 空気は入らないと、水でないでしょう。だからさ、空気が勝って、中に入るから、水出てくる。</p> </div> <div data-bbox="989 1272 1219 1299" data-label="Text"> <p>C. 押し合ってるんだよ。</p> </div> <div data-bbox="989 1299 1327 1352" data-label="Text"> <p>T. こっち（2つ穴の方）はけんかする必要がある？</p> </div> <div data-bbox="989 1352 1082 1379" data-label="Text"> <p>C. ない。</p> </div> <div data-bbox="989 1379 1327 1491" data-label="Text"> <p>T. そうだね、こっちらから空気が入って、こっちらから水が出ればいいものね。……こういう入れ物、穴が1つと2つでは、どっちが便利？</p> </div> <div data-bbox="989 1491 1082 1518" data-label="Text"> <p>C. 2つ。</p> </div> <div data-bbox="989 1518 1327 1572" data-label="Text"> <p>T. 穴が2つあいているもので、みんなが知っているものは？</p> </div> <div data-bbox="989 1572 1276 1601" data-label="Text"> <p>C. きゅうず、やかん、おなべ。</p> </div> </td> | <div data-bbox="989 398 1327 510" data-label="Text"> <p>実験では、1つ穴にすると、ドバッドバッと飛び散って出てくる。2つ穴にすると、ドーッと連続して出てくる。予想通りの結果となる。</p> </div> <div data-bbox="1149 512 1169 535" data-label="Text"> <p>*</p> </div> <div data-bbox="989 535 1327 616" data-label="Text"> <p>T. 水の出方がぜんぜん違うね。こっちはどうしてドバッドバッと出るんだろう。</p> </div> <div data-bbox="989 616 1327 696" data-label="Text"> <p>Ch. 水は出るには出るんだけど、あいている所が1つしかないから、空気と水がそこでけんかしている。</p> </div> <div data-bbox="989 696 1327 777" data-label="Text"> <p>T. ああ、空気と水が喧嘩するから、ドバッドバツとなるんだ。なるほど。</p> </div> <div data-bbox="989 777 1327 835" data-label="Text"> <p>Cy. あのさ、空気と水が交代はいったりしてるんじゃないの。</p> </div> <div data-bbox="989 835 1327 889" data-label="Text"> <p>Ci. そうそう。上に穴があいてないから。</p> </div> <div data-bbox="989 889 1327 969" data-label="Text"> <p>Ct. あのさ、水が出なくなるような時にさ、空気が入っているんじゃないの。</p> </div> <div data-bbox="989 969 1327 1081" data-label="Text"> <p>Cs. 口が1つしかないって、空気が入っていくのに狭くて、それに水が出るのもきつくて、空気が入るときにね、止まっちゃうの。</p> </div> <div data-bbox="989 1081 1327 1191" data-label="Text"> <p>Cu. あのね穴1つしかないでしょ。そんでね、水が出ると空気はいんないでしょ。そんでね、空気に押されちゃう。</p> </div> <div data-bbox="989 1191 1327 1272" data-label="Text"> <p>Co. 空気は入らないと、水でないでしょう。だからさ、空気が勝って、中に入るから、水出てくる。</p> </div> <div data-bbox="989 1272 1219 1299" data-label="Text"> <p>C. 押し合ってるんだよ。</p> </div> <div data-bbox="989 1299 1327 1352" data-label="Text"> <p>T. こっち（2つ穴の方）はけんかする必要がある？</p> </div> <div data-bbox="989 1352 1082 1379" data-label="Text"> <p>C. ない。</p> </div> <div data-bbox="989 1379 1327 1491" data-label="Text"> <p>T. そうだね、こっちらから空気が入って、こっちらから水が出ればいいものね。……こういう入れ物、穴が1つと2つでは、どっちが便利？</p> </div> <div data-bbox="989 1491 1082 1518" data-label="Text"> <p>C. 2つ。</p> </div> <div data-bbox="989 1518 1327 1572" data-label="Text"> <p>T. 穴が2つあいているもので、みんなが知っているものは？</p> </div> <div data-bbox="989 1572 1276 1601" data-label="Text"> <p>C. きゅうず、やかん、おなべ。</p> </div> |
|---|---|--|

表3 藤野敬子による報告の概要

……ふとん屋さんで大きいビニール袋をもらってきました。でも、それがなんともたよりない袋。ホントにのってもだいじょうぶなのか心配。……次の日、空気のはっけんの授業です。走ったり、窓のところで風をあつめたり、おもいおもいのやり方で（小さいポリ袋に）空気をあつめます。バレーボールをしてひとしきり空気で遊んだあと、特大袋にみんなの空気（袋）を入れてもらいました。ひとり3〜4個入れてもらったので、ものすごく大きい袋（ $3 \times 33 = 99$ 個）になりました。

ここで聞きます。『この袋の上に先生がねたらどうなると思う？』。根本「そんなことしたらつぶれちゃうわい。ぼくがあつめた空気なのにー」。『予想してみてね』（つぶれない…3人、つぶれる…28人、ぼくはつする…0人、そのほか…1人）。みんなそれぞれの理由を発表しました。うーん、みんなノーミソ使ってるなあ。で、討論です。——予想変更して。

さて実験。根本くんはすねています。私がのるとぜったいにつぶれて、せっかく根本くんがあつめた空気がどっかいっちゃうって思っているからです。ぷいと横をむいています。で、その上にのる私も実は不安なんです。

実験成功。「空気って、すごーい!!」。そのあとすっかりごきげんの根本くん。根本くんが空気ベッドの上にのる順番をきめています。で、みんな順番にのりました。私がのってだいじょうぶだったから、みんなは安心してのってます。

さて、感想です。「おもしろかった」「もっともっとあつめて大きなベッドにしたい」「本当のふとんみたいにふわふわしてた」「気持ちよかった」

大きい袋をあけて、一人一人に空気の小袋を返してあげると、その袋ももとのとおりだったので、みんなおどろいていました。

味深く感じるだろう」「興味深く感じるだろう」「少し興味深く感じるだろう」「どちらともいえない」「少しつまらなく感じるだろう」「つまらなく感じるだろう」「非常につまらなく感じるだろう」。

回答し終わったことを確認後、質問紙Aを回収し、質問紙Bを配付した。質問紙Bには質問紙Aとまったく同一の活動例があげられている。生活科の「目標」に関して指導要領の記述を紹介し簡単に解説した後、これら活動例について「生活科の授業として、この活動はどの程度意義深いと思いますか」と尋ね（質問B）、7段階での評定を求めた「非常に意義深いと思う」「意義深いと思う」「少し意義深いと思う」「どちらともいえない」「あまり意義はないと思う」「意義はないと思う」「全く意義はないと思う」。

質問Aは子どもたちがどれくらい興味をもつ（面白がる）と思うかを尋ねたものであり、質問Bは生活科の授業としてとり上げることの意義を尋ねたものである。

### 事後質問

講義をおこなった1週間後に質問紙を配付して「空気と水」についての調査を実施した。質問内容は次のようであった。

〔質問1〕講義では2週間にわたって「空気と水」の学習活動を紹介しました。この講義内容で印象に残ったこと・興味深かったこと、また疑問に思ったことなど、その感想を何でも記してください（自由記述）。

〔質問2〕「空気と水」の学習活動は、生活科の授業としてどの程度意義深いと思いますか。（事前質問Bと同じ「非常に意義深いと思う」～「全く意義はないと思う」の7段階評定）



〔質問3〕小学校2年生の子どもたちは、「空気と水」の授業をどの程度興味深く（面白く）感じると思いますか。（事前質問Aと同じ「非常に興味深く感じるだろう」～「非常につまらなく感じるだろう」の7段階評定）

〔質問4〕あなたが小学校の教師の立場にあると考えてください。生活科の授業として「空気と水」の学習活動を取り上げてみたいと思いますか。（「ぜひとり上げたい」「機会があったらとり上げたい」「どちらともいえない」「あまりとり上げたくない」「ほとんどとり上げる気がしない」の5段階評定）

〔質問5〕VTR『ピンポン玉は天井まで届くか』（第1週）を視聴して印象深かった点を簡単に書いてください。（自由記述）

〔質問6〕VTR『水は落ちるか』（第2週）を視聴して印象深かった点を簡単に書いてください。質問4について上記のように回答した理由を簡単に記入してください。（自由記述）

〔質問7〕「空気と水」の配付プリントを読んで興味深かった点を簡単に書いてください。（自由記述）

## 結果と考察

### 分析対象の学生

事前調査、事前テスト、「空気と水」の講義（2週）、事後調査の、計5回のすべてに参加した学生を分析対象とする。その結果、分析対象者は2クラス合わせて72人となった。

### 事前調査の結果

事前調査で尋ねた「空気をビニール袋につめて遊ぶ」についての結果はどうだったろうか。まず「子どもはどの程度興味深いと感じるか」を予想させた質問Aの結果を見よう。「非常に興味深く感じるだろう」に6点～「非常につまらなく感じるだろう」に0点を与え、その平均を求めると、4.58（SD1.187）であった。「生活科の授業としての意義」を尋ねた質問Bに関しても、「非常に意義深いと思う」に6点～「全く意義はないと思う」に0点を与えて平均を求めると、3.21（SD1.235）であった。

学生たちは、「空気をビニール袋につめて遊ぶ」の子どもにとっての興味深さ（面白さ）を高く評価している。ただし生活科の授業としての意義はそれほどないと評価しているといえよう。講義で紹介する授業内容とは完全には一致しない活動内容であるが、事前における受講生のおおよその反応傾向はうかがえると思われる。

### 事前テストの結果

分析対象72人の事前テストの結果を表4に示す。水中に押し込んだ容器に水が入るかどうかを尋ねた問1～問5の正答率は36%、逆さにした容器から水が落ちるかどうか尋ねた問6～問7の正答率は41%であった。とくに小穴を上あるいは横に向けて容器を水中に押し込んだ場合を尋ねた問2、問3、問5の低正答率が目立った。われわれが予想していた通り、これら課題は受講生にとっても、かなり難しいものであったといえる。

### 事後質問1の結果

事後質問1では、2週間にわたる講義の中で印象に残ったことや興味深かったこと、また疑問に思ったことなどの自由記述を求めた。どのような記述をしたのか、学生の反応を一部表5に示す。自らの知識のあいまいさに気づいたという感想、子どもたちの活発さに

表4 事前テストの結果

|        | 問1   | 問2   | 問3   | 問4   | 問5   | 問6   | 問7   |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|
| a. 全 然 | 59 人 | 8 人  | 14 人 | 46 人 | 2 人  | 24 人 | 35 人 |
| b. 半 分 | 6 人  | 9 人  | 43 人 | 14 人 | 8 人  | 12 人 | 5 人  |
| c. 全 部 | 7 人  | 55 人 | 15 人 | 12 人 | 62 人 | 36 人 | 32 人 |

(註) 全問「a. ほとんど出入りがない」が正解である。問1～問3の3問正答者は72人中6人であった。7問全問正答者は皆無であり、最高得点は5点であった。

表5 講義内容で印象に残ったこと・興味深かったこと（質問1）

- [Mky] 今まで理解していたと思っていたことが、この講義を受けて、全く分かっていなかったのだと分かった。また、子どもの反応の仕方に驚いた。空気と水について学ぶことが、子どもにあんなにも興味深いものになるとは思わなかった。[6,6,4]
- [Hkc] 事前にアンケートで問題を出された時、答えにかなり迷った。しかし「空気が出ると水が入る。水を入れると空気が出る」ということを分かっていれば、すぐ分かることなのだ。授業の様子を見ていて、児童がこの「空気と水」ということ、ペットボトルでの実験にとっても興味をもったことが、見ていて感じとれた。また、意見も活発に出ており、活気のある授業だった。[6,6,4]
- [Ity] 私は「空気と水」の関係の講義をうけてきて、ほとんど分かっていないということに気づきました。私達にとっても密接である「空気と水」の関係を、子どもたちが自分の目で見て、自分で実験して、疑問などを解決していくことは、とても大切であると感じました。[6,6,3]
- [Ouy] 予想をする時に子どもたちが積極的に意見を発表しているのがとても印象的だった。この学習活動に限ったことではないが、「空気と水」という題名だけでは特に興味をひかない教材を、これほど楽しく授業を行えるのはすごい！と思った。ペットボトルを逆さにすると水は下に落ちない実験は、その後ジュースをコップに注ぐたびに思い出す。子どもたちもペットボトルを手にするたび、このことを思い出すだろう。あらためて生活に密着した教材を取り扱うことの重要性を感じた。[6,6,4]
- [Hnd] 確信をもって答えることができなかった自分を知り、この授業のすすめ方通りに理解していれば分かったのだろうなと感じた。ビデオの中の子どもの活発さ、探究心の強さに驚くとともに、それらを上手にまとめている先生の授業にも驚かされた。身近な存在の“空気”と“水”を扱い考えることは、子どもたちにとって興味深く、それぞれが確立しているであろう「常識」をくつがえされることもある単元だと思う。[6,6,4]
- [Tda] 自分の空気と水に対する意識が違っていたことに気づいた。今まで何気なく経験していた空気や水についての疑問点、例えば、ペットボトルに入った水を回して渦をつくり水を抜くと、ただ水を抜いた時よりも、よく水が抜けることなどの理由がわかった。ただ渦により水の通り道ができたのだと思っていたが、水压の変化によるということがわかった。[6,6,4]
- [Hgh] 「空気があると水は入れない」。この法則は小学生にはとてもわかりやすく理解しやすいものだと思う。私の場合は、水压、水の抵抗、空気の抵抗などと考えてしまい、頭が混乱して考えたくなくなってしまう。でもこの法則で考えると親しみやすく、「これはどうなんだろう？」と発展させて考えることができる。[6,6,4]
- [Ybn] 大学生でもあいまいでよく分からない問題を、子どもたちが先生と一緒に解決してくれて、VTRを見て側もスッキリした。子どもたちが自分達で問題を解いていこうとする姿勢に感心した。[6,6,4]
- [Tyh] ビデオもプリントも、子供たちがすごく楽しんで実験に取り組んでいる様子が印象深かった。どの実験に対しても、どうしたらできるだろうと真剣に考えていてよかった。良い授業だと思った。[4,5,4]
- [Mkj] 2週間にわたって児童の反応に驚いていた。ビデオに夢中になってしまった。「空気と水」という単元がこんなにもおもしろい単元だったとは。とくに、ピンポン玉を瓶の天井につける実験はおもしろそうだった。[5,5,4]
- [Nzy] “いかに児童をダメすか”(!?) タッパー等の容器の底に小さい穴をあけて1万円札をぬらしたり、穴をふさいでぬらさなかったりと、児童達の予想をくつがえすところが反則っぽい、意外性をつけていて、より興味をもたせることができたように思われる。[5,5,4]
- [Oyh] 児童にとって、驚き・発見というのはとても大切なことであると思う。それによって児童の印象に深く残るからだ。その点で、この「空気と水」の学習活動は、児童に多くの驚きや発見を与えていて、とても意義深いものであったと思う。[6,5,4]
- [Kts] 2週間、菊池先生の学級の授業実践のVTRを見たが、まずは児童の活発な姿や発言力の多さが印象に残っている。その中でもやはり菊池先生のさりげない指導の助力も目立った。あくまで児童主体の授業にしようとする意図が感じられた。実験の中でわざと小さめの容器を用意して子どもたちに考えさせる点などは、さすがと思った。[5,5,3]
- [Itt] 実験の予想を発表する子ども達の活発さに驚き、子ども達の意見で実験がすすんでいくので感心した。[5,5,4]

驚いたという感想などが目についた。

#### 事後質問 2，質問 3 の結果

「生活科の授業としての意義」を尋ねた事後質問 2 について、「非常に意義深いと思う」に 6 点～「全く意義はないと思う」に 0 点を与えた。その反応分布を図 1 に示す。平均値は 5.47 という非常に高い値であった。

「子どもはどの程度興味深いと感じるか」を予想させた事後質問 3 について、「非常に興味深く感じるだろう」に 6 点～「非常につまらなく感じるだろう」に 0 点を与えた。その反応分布を示したのが図 2 である。平均値は 5.61 と、これもまた非常に高い値であった。

#### 事後質問 4 の結果

受講生が小学校低学年の教師の立場にあるとき、今回紹介した内容を取り上げたいと思うかを尋ねた事後質問 4 の結果を、表 6 に示す。72 人全員が「ぜひとり上げたい」か「機会があったらとり上げたい」かのどちらかを選択した。

#### 事後質問 5，6，7 の結果

VTR「ピンポン玉は天井までとどくか」、VTR「水は落ちるか」の印象を尋ねた質問 5，6，7 について、受講生の記述の一部をそれぞれ、表 7，表 8，表 9 に示す。授業の様子に驚いていることがよく読み取れる。VTR 視聴の効果が明瞭にあらわれているといっってよい。事前における自らの知識のあいまいさと関連づけて子どもの反応に言及する回答も目立っており、事前テスト実施の効果とみてよいだろう。

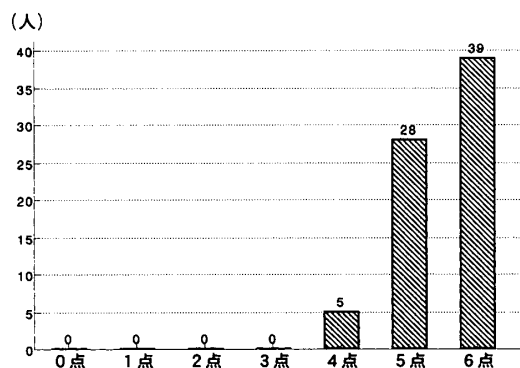


図 1 生活科の授業としての意義深さ

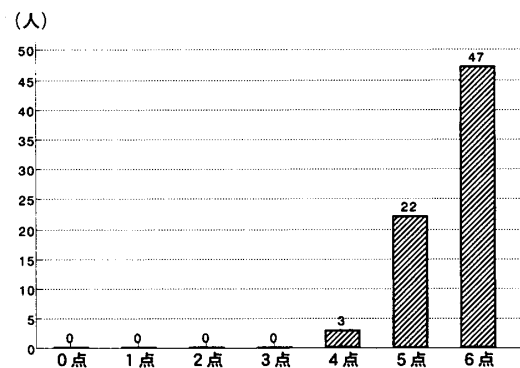


図 2 小学生は面白がるか

表 6 授業としてとり上げるかの結果

| 0   | 1   | 2   | 3    | 4    |
|-----|-----|-----|------|------|
| 0 人 | 0 人 | 0 人 | 18 人 | 54 人 |

(註) 「ぜひとり上げたい」 4 点，「機会があったらとり上げたい」 3 点，  
「どちらともいえない」 2 点，「あまりとり上げたくない」 1 点，  
「ほとんどとり上げる気がしない」 0 点。

表7 VTR「ピンポン玉は天井まで届くか」を視聴して印象深かった点（質問5）

- 
- 【Hkc】 実験の器具の準備が大事だと感じた。ペットボトルでは容易に穴があけられてしまうから、ガラスの瓶を用意する。又、ガラスの瓶が完全に横向きにならないような適度な大きさの水槽や、何気なく置く細いホースなど、器具に配慮していかなければいけないことに気付いた。〔6,6,4〕
- 【Knc】 子どもたちが、かなり興味を示していたことに驚かされた。そしてまた、子どもたちはとてもいろいろな発想をしていた。ストローのような細い管を使ってビンの中の空気を吸うのと吐くことによって、ビンの中の水が上下することに気づいたことに感心した。〔6,6,4〕
- 【Idm】 ピンポン玉を天井につけるため、児童たちが色々な方法でがんばっている姿がよかった。子どもたちはおもしろい方法をたくさん見つけるなどと思った。頭がやわらかい子どもたちだからこそその授業だと思った。〔6,6,4〕
- 【Ksm】 最初から「空気をぬいて水を入れること。ホースを使ってよいです」なんて言わずに、児童が試行錯誤しながら自分たちの考えで最終的に、ピンポン玉を天井まで届かせることができたことが印象に残りました。〔6,6,4〕
- 【Fby】 子どもたちからほんとうに多くの意見がだされていたこと、さりげなくホースをおいておき、子どもたちがそのホースをみつけるタイミングがよかったこと、が印象に残った。それは、中の空気をぬくということで必然的にそうなったのだと思う。われ先にとあらそうように子どもたちが実験をしたがり、興味をもって授業をしていた。子どもたち自身が授業を進めている感じがした。先生はその手助けを少ししていたように思えた。〔6,6,4〕
- 【Oky】 子どもたちはそれぞれに自分の考えを持っている。たとえそれが他の子と一緒に、その子が失敗したとしても、自分で実際にやってみないと納得しないのだ。その失敗の繰り返しの上に正解を発見していく過程が大切なのだと思う。〔6,6,4〕
- 【Szy】 子ども達が試行錯誤しながら最後にホースにたどりつくまでの過程が、とても積極的かつ創造性に富んでいてよかった。〔6,4,4〕
- 【Syk】 教師の発問に対し、生徒が我先にと挙手をし、子供ながらあれこれと考えている点に感銘しました。と同時に決して生徒の意見を頭からけなすことのない教師の接し方にも興味がありました。〔6,6,4〕
- 【Kik】 生徒がしまいにはビニールの管を持ち出してビンの中に息を送り込んだ発想には驚かされた。子供の柔軟な発想を引き出すためにも、こういった授業形態は大切だと思った。また、先生が水槽の大きさを限定したところもミソだと感じた。〔6,6,4〕
- 【Ymn】 はじめは、何も使わずに、何とかならないかと苦戦している姿が目に入ったが、「空気」という言葉がでて、なにげなくホースが置かれていて……、鮮やかな授業の進み具合に驚いた。どの子も興味をもち、その中にはいろんな案の発言はするが自分ではやろうとしない子や、とにかくやりたがっていた子など、いろいろいたけれど、子どもたちにとって意義深い授業であったように思える。〔6,6,4〕
- 【Kbs】 子どもたちが楽しんでいる様子がよく伝わってきた。自分も、どうやったらとどくんのだ？、と思わず考えてしまった。先生の授業を行う展開がうまく感じられた。子どもたちと自分も一緒にやってみたいと思えた。〔6,5,4〕
- 【Hms】 ピンポン玉を天井まで届かせるために、一生懸命ビンの中に水を入れようとしている子どもたちの姿が印象的だった。横にただけではビンいっぱいには水が入らない水槽の大きさも、最初は大きいのだったらいっぱいになるのと思ったけれど……その微妙な大きさがポイントなことに気づき、感心させられた。〔5,5,3〕
- 【Ysh】 子どもたちが自分の意見をはっきりと主張し、チャレンジしていく姿が印象的だった。実際に自分でやってみて、できなかった時に、また新たな考えをだして挑戦していくところも印象深かった。〔6,5,4〕
- 【Mkj】 授業が終わってからも、児童がその実験をしたくて前に集まって実験していたことが印象深かった。先生のヒントの言い方、出すタイミングがとてもよかったと思う。〔5,5,4〕
- 【Ouk】 ピンポン玉の入った容器の中から空気を吸い出す作業を、生徒たちがとても楽しそうにやっていたのが印象深かった。ゲームをしているようだった。〔6,6,4〕
- 【Nia】 たくさん意見が出て、それぞれ違うことを言っているのに、うまくまとめて実験をうまく進ませた先生がとても印象深かった。また人とは違う意見なのに、自分の意見をちゃんと言えた子どもたちがすごいと思った。〔4,5,4〕
-

表8 VTR「水は落ちるか」を視聴して印象深かった点 (質問6)

- [Idm]** 私より子どもたちの方が頭がいい。私ははじめ水は落ちると思っていた。たぶん子どもは、1回目の実験で“空気が出ると水が入る”というのを学んでいたから(答えが)わかったのかもしれないが、一度学んだことを、きちんと次の学習に応用、発展できるのだと感心した。[6,6,4]
- [Ksm]** この実験は今まで習ってきたことの応用偏という感じがしました。「空気があるところには水は入らない」というのに従った実験であったのだけれども、意外にも意見がばらばらで、その主張、理由に納得さえもしました。「少量の水が落ちて、止まってしまった」。それは空気でペットボトルがいっぱいになってしまっているからなんだー、と私も納得した。[6,6,4]
- [Oky]** 前の実験で学んだことをよく生かしていると思った。自分の経験から考えがうかび、それが正しかったという、そういう経験もより子どもたちの授業に対する意欲につながるのだと思った。[6,6,4]
- [Hth]** 初めにやったテストの私の解答と正解が違っていった。私にとってもこの実験は新たな発見だった。どうして少しだけ入って水は止まってしまうのか、水と空気の関係に子どもたちの答を導いていくのが上手いなあと思った。[6,6,4]
- [Ssy]** 私でも本当にそうなるかちょっとあまいところもあったので、一緒に授業に参加している感じだった!! 子どもたちは前の学習をきちんとしているので、落ちる理由、落ちない理由をきちんと空気のこと結びつけていて、すごいと思った。[6,5,3]
- [Iss]** ペットボトルをぐるぐる回してペットボトルをさかさまにすると水が早く落ちるということ、私は知らなかった。しかし、ただあれを見ただけではどうしてだろうと思ったと思うが、空気と水のきまりを知ったので「なるほど」と思えた。[6,6,4]
- [Hkm]** 実験前、様々な意見(予想)がとびかい、なぜ落ちるか、落ちないかをしっかりと答え、クラス全体が実験に目を光らせていた。先生もまとめるのがひと苦労だろうなあと感じたが、分かりやすくかつ丁寧に授業を進め、視聴している側もわかりやすかった。実験結果に納得がいかない子も、いろいろと自分の意見を言える場が授業にあり、彼にとってもプラスの学習だと思った。[6,6,4]
- [Ymi]** 誰もが、いったんは水は落ちるような気がするが、実は落ちないというような予想外の結果がでる実験は、見る側も見せる側も見てておもしろいと感じた。[5,5,3]
- [Yha]** 子どもたちがそれぞれの意見をぶつけあって、活気あふれる授業だった。理由も納得できるものがあって、よく考えていると思った。[5,6,4]
- [Szy]** 今までの常識をくつがえされた子どもたちの当惑と、新たな発見をするまでが印象的だった。[6,4,4]
- [Szc]** 水が落ちなかったことにまず驚いた。授業はあきってしまうのでは? と思ったけど、皆たくさん意見を出していたので、この実験は魅力的なんだろうなと思った。[5,6,3]
- [Ooy]** 自分が小学生の頃に学習したはずなのに、私の予想は「水は半分くらい下に落ちてとまる」だった。VTRを見て「なるほど」と納得していた。ペットボトルという身近な素材を使っているの、子どもたちも印象深かったに違いない。[6,6,4]
- [Kbs]** 僕も正直言ってわからなかった点があって、空気の逃げ口を増やすと落ちる……そこに穴を開けただけで落ちるのか? と思ったし、実際にやってみてうなずけた点がたくさんあった。児童も驚いているところもはっきり伝わってきたし、授業全体そのものがとても印象に残った。[6,5,4]
- [Smy]** この問題をプリントで先にやって間違っていたことが、まず一番に印象深い気がします。子どもは小さなことまでも気づくので、少しでも操作(手順)を間違っではいけないと思った。みんな楽しそうにやっていたのが印象的です。[5,6,3]
- [Kik]** ペットボトルを振り回してからひっくり返すと、水が勢い良く落ちるということを、先生方に実際にやっていただいた時、それを初めて知り、とても驚き、目からウロコだった。このような私たちの知らないようなことも、小学校の授業で発見できるとは、なかなか奥が深い……。[6,6,4]
- [Wnt]** 子どもたちは水が落ちないと分かった時、その原因が空気にあるとすぐに意見がでていた点。[5,5,4]
- [Fby]** 水は落ちるとした子どもたちは、いろいろな理由でなかなか納得しなかったこと。自分の意見をしっかりとっていたこと。前に学習したこと(空気が入っているから、水は入らないんじゃないか)をしっかりと理解していた子どもがいたこと。子どもたちが興味をもって授業していたこと。[6,6,4]

表9 「水と空気」の配付プリントを読んで興味深かった点（質問7）

- 
- 【Hkm】 驚きと新鮮さがあり、授業に熱中しているんだなあ—ということをプリントを通して感じました。授業を文章化する熱意ある教育者に教わる生徒は幸せだと思った。〔6,6,4〕
- 【Ykm】 この授業のように子供たちが自由に発言している授業はめずらしいと思った。多様な発言が出るような環境は、子供たちの学習能力を高めると思う。〔6,6,4〕
- 【Yhy】 生徒と子ども達の会話がそのまま書かれていたので、子ども達の反応に特徴が出ていておもしろかった。小学校のクラスで行なわれる授業はこういうものなのかと感じた。〔5,5,4〕
- 【Fby】 空気を袋につめて集め、その上に乗ってもだいじょうぶというプリントを見て興味深かった。子どもたちが楽しそうにやっている様子が目に浮かぶようだ。菊池先生の授業では、空気について子どもたちから多くの意見がでていたこと、また、前に学んだことをしっかり覚えていたことが印象深かった。〔6,6,4〕
- 【Yjt】 プリントの中の先生と生徒の会話は、たぶん授業の中の発言そのままだと思うが、生徒の方はかなり勘違いや思い違いをしていることが読み取れる。しかし実験を通して、間違った知識であることを確認しながら、正しい知識になっていっており、理解が深まっていく様子がよく分かる。それに加えて、高価な実験道具ではなく、身近にあるものをつかってやっていく実験なので、授業時に納得いかなければ家でもできるので、そここのところもいいなあと思った。〔5,5,3〕
- 【Nzy】 自分のあやふやだった知識がおぎなわれました。ビデオ（2週目の小3のもの）とプリントで、同じ教材が取り扱われていても、扱う学年によって対応の仕方が変わるのが興味深かった。一年違うだけでもやはり差は大きいと思った。〔5,5,4〕
- 【Ity】 単に教師が実験をして、その答えを子どもたちに教え込む授業ではなく、子どもたちがどんどんいろいろな発想をもとに意見をだしあっているのがとても興味深かった。〔6,6,3〕
- 【Mky】 先生がぜんぶ質問というか、導いているわけではないのに、子どもからどんどん意見がでている。〔6,6,4〕
- 【Hkc】 児童は、日常生活と結びつけて考えることが多いと感じた。〔6,6,4〕
- 【Yih】 わかったつもりでいたが、プリントの会話を読んで、あらためて空気と水について考えさせられた。また子どもたちの意見の言い合いについても興味深かった。〔6,5,4〕
- 【Hms】 授業風景がおもしろいかなうようだった。教科書上の「○○だから△△になる」という形式ではなく、様々な実験を子ども自身が行ったり、目で見たりする参加型の授業ならではの魅力がたくさんあるように感じた。〔5,5,3〕
- 【Ouy】 目に見えない空気の実験をするために工夫して行われた授業は、分かりやすく、また子どもだけでなく私たちにも興味深く思えた。とくに小さな袋に集めた空気を大きな袋に詰めた実験が印象に残っている。〔6,6,4〕
- 【Skk】 先生「——」、Cたち「——」。このような先生と生徒たちのクロストークが何度となく繰り返してあり、実際の現場（教壇）に立っているような気がした。〔5,6,3〕
- 【Mkj】 実験プランと実際にやる実験の差に驚いた。すぐに終わりそうな実験も、児童の反応によって予想外のことがたくさんあり、実験を一回しただけじゃだめだということがわかった。〔5,5,4〕
- 【Syk】 空気と水という身近にあるものの、いざ実験となると子供達の興味を強く引くことのできるものになってしまうということ、そして身近なところに実験対象となるものがけっこうあるのだなと思った。〔5,5,3〕
- 【Int】 空気と水は普段身近にあるが、わかっているようでわかっていないことがたくさんあり、子どもたちにも身近だからこそおもしろい発見などがたくさんあるんだと思った。〔5,6,4〕
- 【Kdt】 自分が小学生の頃に比べて、すごくいろんな意見がでるなと思った。やはり「水は落ちるか」の実験のところが興味深かった。〔6,6,4〕
- 【Ybn】 「空気と水」という項目だけで様々な授業を行えることに興味を持った。普段自分が気づかないことでも興味深いものは身の周りにたくさんあるのだろう。一番印象に残ったものは、ペットボトルに穴をあけると水は出るかという内容で、空気と水の不思議さをあらためて感じた。〔6,6,4〕
- 【Tyh】 子供たちから様々な意見がでていて、先生は答えることが大変だなあと思った。みんなが授業に参加できている感じがしてよかった。〔4,5,4〕
- 【Tda】 実験は、お風呂や水遊びで経験したことがあるものだったりして、身近にできるものだったし、ペットボトルを使ったりするので手軽にできるものだったと思う。〔6,6,4〕
-

## おわりに

本講義は極地方式研究会作成のテキスト、『低学年の「空気」』の意義とおもしろさを受講生に伝えることにあった。結果から明らかなように、今回の実践ではわれわれの当初のねらいがほぼ達成されたといえるであろう。「生活科授業としての意義」で5.47,「子どもにとっての興味度」で5.61という高い値を示したことは、その点を明瞭に物語っているといえよう。これらの値は、今まで報告してきたわれわれの実践の中でも最上位に位置するものである。事前テストを実施し受講生に自らの知識のあいまいさを意識させたこと、詳細な授業記録を提示したこと、VTRで授業の様子を視聴させたこと、演示実験を実施したこと、がすべて効果的に働いた結果だと考えられる。

## 参考文献

- 藤野敬子 1985 空気(小2) にしちば通信, 9.  
伏見陽児・岩崎哲郎 1997 教職科目「小学校生活科研究」の実践(1) —身近な社会環境・自然環境探索としての学園探検— おおみか教育研究, 1, 35-48.  
伏見陽児・岩崎哲郎 1999 教職科目「小学校生活科研究」の実践(2) —「はしりもの・かわりだね探し」について— おおみか教育研究, 3, 11-23.  
伏見陽児・岩崎哲郎 2000a 教職科目「小学校生活科研究」の実践(4) —お父さんお母さんの仕事調べ— おおみか教育研究, 4, 33-43.  
伏見陽児・岩崎哲郎 2000b 教職科目「小学校生活科研究」の実践(5) —安全なくらし— 茨城キリスト教大学紀要, 34-II, 43-61.  
伏見陽児・岩崎哲郎 2001 教職科目「小学校生活科研究」の実践(7) —マドラー作り— 千葉大学教育実践研究, 8, 13-26.  
岩崎哲郎・伏見陽児 1999 教職科目「小学校生活科研究」の実践(3) —針金ペンダント作り— おおみか教育研究, 3, 25-35.  
岩崎哲郎・伏見陽児 2000 教職科目「小学校生活科研究」の実践(6) —仕事をする手と仕事をしない手— 茨城キリスト教大学紀要, 34-II, 63-76.  
岩崎哲郎・伏見陽児 2001 教職科目「小学校生活科研究」の実践(8) —健康な歯— おおみか教育研究, 5, 63-72.  
菊池 明 1989 空気(小2) 極地方式研究会海老名11月例会発表資料(未刊).  
極地方式研究会 1978 テキスト/低学年の「空気」.  
極地方式研究会編 2000 総合的な学習の時間のための授業プラン集2 民衆社.  
高橋金三郎編 1980 新版理科わかる教え方2年 国土社.  
高橋金三郎編著 1990 教室いきいき生活科—地図を片手にふると探検— 新生出版.

A Class-Work on “Elementary Education Daily Living Studies:  
A Subject for the Teaching Certificate”

— (9) Air and water —

Tetsuo Iwasaki & Yohji Fushimi

Students of the Child-Education Department of Ibaraki Christian University can acquire an elementary school teacher license. As one of the teaching profession subjects for that acquisition, “Elementary education daily living studies” has been set up. We have reported the practice of that subject. This is the ninth paper of the series.

キーワード：実践報告，大学教育，教職科目，生活科教材研究，水と空気