

## 大学院の講義における理科 I A の活用

井上 雅夫\*

(1996年12月9日受理)

Masao INOUE

### A Use of High School Science I A in the Graduate Student Education

筆者が担当する大学院学生向け講義の受講生の所属分野は、物理学・化学・生物学・地学ならびに理科教育と幅広い。大学院においてはまた現職教員がいる場合もある。学部から大学院に進んだ大学院生の場合は、専攻分野の卒業論文び延長としての修士論文作成になることが多いであろうが、現職教員の場合は、大学院在学の結果変容して現場復帰することが求められよう。このように知識のレベルも在学目的も多様な学生に対する際、全員がついていけるレベルで、なおかつ全員ともに興味や関心を持てる題材を教材にしなければならない。筆者は、高等学校理科 I A が、理科 I B ほどレベルが高くなく共通の話題を提供してくれるのではないかと考えた。今回は、講義における活用例を述べた。

[キーワード] 大学院教育, 高校理科 I A, 理科教育

### はじめに

筆者は、学部学生向け「理科教育法 (中学校)」や大学院学生向け「理科教育学特論」・「理科教育学特別演習」の話題選びに、高校理科 I A をしばしば用いる。

以下に述べるようにレベルも目的も多様な学生に対する際、全員がついていけるレベルで、なおかつ全員ともに興味や関心を持てる題材を教材にしなければならないというのが筆者の悩みである。その悩みを解決する一つの方法が理科 I A の活用である。高校理科 I B ほどレベルが高くなく、人間生活との関わりを重視する理科 I A が、共通の話題を提供してくれると考えたのである。

受講学生の所属教室 (学部学生の場合) や所属分野 (大学院生の場合) は、物理学・化学・生物学・地学ならびに理科教育と幅広い。大学院においてはまた現職教員がいる場合もあ

---

\*岩手大学教育学部理科

る。学部学生や学部から大学院に進んだ大学院生の場合は、専攻分野の内容での卒業論文・修士論文作成が最終目標であろうが、現職教員の場合は、大学院在学の結果変容した教育者として現場復帰することが求められよう。

今回は、学部における活用には触れず、大学院の講義における活用例を述べたい。

岩手大学大学院教育学研究科において、筆者の担当する「理科教育学特論Ⅰ」(半年2単位)は理科教育専修大学院生の必修科目である。大学院が発足した1995年度の受講生は4名(物理1名、地学2名、理科教育1名、うち現職教員は物理学分野所属の1名と理科教育分野所属の1名)、1996年度の受講生は5名(物理1名、化学1名、生物2名、地学1名、いずれも岩手大学教育学部の新卒で現職教員はなし)であった。「理科教育学特別演習Ⅰ」(半年2単位)は選択科目であり、1995年度の受講生は1名(理科教育分野所属)、1996年度の受講生は2名(生物学分野所属)であった。

### 講義内容例

講義の題材はつぎのように決めた。『高等学校理科指導資料 指導計画の作成と学習指導の工夫－ⅠAを付した科目の指導－』<sup>1)</sup>に載っている4科目(物理ⅠA・化学ⅠA・生物ⅠA・地学ⅠA)の「観察、実験のテーマ例」を資料としてあらかじめ配布し、そのなかから、毎時間の最後に次時(次週)の講義題を選ばせた。学生にも予習を求めたが、講義では主として筆者の一週間の教材研究結果を示すことにした。

## 1 題材「核分裂」

### 1-1 『高等学校理科指導資料』の記述

「物理ⅠAの観察、実験のテーマ例」の「(3)エネルギーと生活」につぎのような項目がある。<sup>2)</sup>

中項目：エ 太陽エネルギーと原子力

観察、実験の名称：原子力発電

形態：課題研究

内容：原子力と放射線に関するビデオとCAIソフトを用いて原子力発電の原理と放射線に関する基礎について学習し、人間生活とのかかわりについて考察する。

育てるべき見方や考え方：分析力、文献調査能力、発表力、日常生活とのかかわり

科学的な知識・理解：核分裂、原子炉、放射線、化石燃料、自然エネルギー

学生から出た希望は、上記の「科学的な知識・理解」の項中の「核分裂」であった。

### 1-2 教材

- ① 「物理ⅠA」教科書、全社(東書・実教・啓林館・第一学習社)
- ② 中学校理科教科書『新編 新しい科学 3』, 東京書籍, 1968
- ③ 旧課程「物理」教科書, 数社
- ④ ビデオ 高校物理「物質の構造・核反応」(NHK教育, 1988年9月20日放送)
- ⑤ ビデオ 高校物理「核エネルギー」(NHK教育, 1992年2月29日放送)
- ⑥ 外国理科教科書, 数社

1-3 講義内容

核分裂という用語は、いずれの「物理 I A」教科書（教材①）<sup>3)</sup>にも載っている。しかしその扱いは、原子力エネルギー利用の話のなかで簡単に触れるにとどまっております、核分裂とはなにかを十分学習する状況にはないようである。

講義ではまず、中学校学習指導要領理科（昭和33年告示）の第3学年A(5)ウに「d 人工的に元素を転換できることを知る」として、「中性子や高速度の原子核を当てて原子核のしくみを変え別の原子の元素に変えることができること」が学習されていたことを紹介し、教科書を参照した。

核分裂 ウラン235の原子核に中性子をぶつけると、それが2つの新しい原子核にこわれる。これを核分裂という。このとき、中性子が2〜3個とび出し、同時に多くのエネルギーが出る。ウラン235の1個に核分裂をおこさせると、そのときとび出した中性子が、さらに、近くにあるウラン235にぶつかって核分裂をおこす。このように、つぎつぎに反応がおこることを連鎖反応という。その結果、きわめて多量のエネルギーが出る。このようなエネルギーが、いっばんに、原子力エネルギー、または、原子力とよばれている。（教材②）<sup>4)</sup>

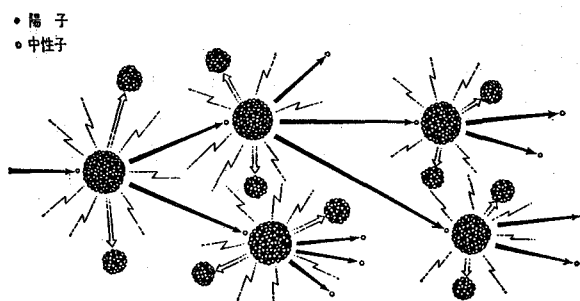


図1 ウラン235の核分裂の連鎖反応

図1は、図表現の比較検討をするきっかけを生んだ。つぎの図2は外国の中学校理科教科書（教材⑥）に見られる一例<sup>5)</sup>である。

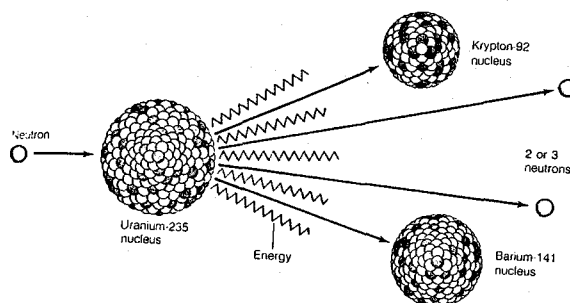


図2 ウラン235の核分裂の連鎖反応

図版の表現比較は、テレビ映像視聴のきっかけとなった。高校理科番組（教材④と⑤）で核分裂の表現を視聴し、さらに高校「物理」教科書（教材③）の内容参照へと発展した。

## 2 題材「おいしい水」

### 2-1 『高等学校理科指導資料』の記述

「化学ⅠAの観察、実験のテーマ例」の「(5)化学の応用と人間生活」につきのような項目がある。<sup>6)</sup>

中項目：イ 環境の保全

観察、実験の名称：暮らしと水

形態：調査

内容：「おいしい水」について調べる

育てるべき見方や考え方：総合的判断力、環境保全

科学的な知識・理解：オゾン、フロン、地球温暖化、洗剤

### 2-2 教材

① 「化学ⅠA」教科書、全社（東書・実教・三省堂・啓林館・第一学習社）

② 林秀剛ら（編著）『川と湖と生き物－多様性と相互作用－』、信濃毎日新聞社、1992より「第2章 水質が決まるからくり」<sup>7)</sup>

③ ビデオ 平成6年度熊本大学放送公開講座「阿蘇－自然と人の営み②阿蘇と地下水」

④ ビデオ IBC特集「水を守る人々～今名水ブームの中で～」(岩手放送、1990年9月4日放送)

### 2-3 講義内容

2-1で示した『高等学校理科指導資料』でいう「おいしい水」は、水質が汚染されていない水と解される。しかし筆者は、「おいしい水」にはいろいろな見方がありうることを示そうと考えた。

林らの著書（教材②）に、おいしい水道水の水質要件（「おいしい水研究会」による）と、数成分の濃度を指標としておいしい水と健康に良い水を評価する方法（橋本らによる）が紹介されている。これは文字通り「おいしい」を「美味」ととらえる見方である。また、阿蘇カルデラ内の地下水について、水道水源となる「地下水の水質は溶存成分量・鉄・フッ素含有量が良質である」という表現（教材③）もある。全国名水百選の一つ白川水源はこの水質型に属するという。この「名水」という言葉をきっかけとして、岩手における名水を扱ったテレビ放送（教材④）の視聴を行なった。

## 3 題材「味覚」

### 3-1 『高等学校理科指導資料』の記述

「生物ⅠAの観察、実験のテーマ例」の「(2)生物としての人間」につきのような項目がある。<sup>8)</sup>

中項目：イ ヒトの行動

観察、実験の名称：刺激と感覚

形態：実験

内容：・手に持ったおもりの重さの感覚を調べる

- ・冷水と湯にそれぞれ片手を入れ、同時にぬるま湯に移して温度に対する感覚を比較する
- ・甘味や苦味の物質をいろいろな濃度に薄めてなめ、いき値を調べたり、順応が起こることの確認などを行う
- ・PTCなどをなめ、味覚の個人差を調べる

育てるべき見方や考え方：比較能力、分析能力

科学的な知識・理解：感覚

受講生から出た希望は、上記の「内容」のうち特に「味覚」であった。

### 3-2 教材

- ① 「生物 I A」教科書，全社（東書・実教・三省堂・啓林館・第一学習社）
- ② 外国の「健康（Health）」教科書ならびに「生物（Biology）」教科書，十数冊
- ③ ビデオ BSプライムナイト「五感の神秘・味覚」（NHKBS2，1996年9月10日放送）
- ④ ビデオ きょうの健康「味覚の異常」（NHK教育，1992年1月13日放送）
- ⑤ 東洋濾紙株式会社製「味盲試験紙」

### 3-3 講義内容

「生物 I A」教科書における「感覚」の扱いには、I Aでしかやれないような特有の扱いは見られない。こういうときこそ、特色ある展開をめざした教材研究が必要ではないか。その一つの方法が、外国の教科書（教材②）での「味覚」の扱いの比較検討である。理科教育研究室には、米国・英国・ドイツ・フランス・旧ソ連・スペイン・ブラジル・中国・韓国各国の教科書を多数そろえている。味盲試験紙（教材⑤）の使用も外国教科書に見られる活動の一つである。また、別の教材研究法が学校放送以外の放送番組（教材③，④）を用いた方法である。学校放送番組は本来の目的が授業での活用を目的としているのであるから、その活用法がマニュアルとして刊行されている。しかし、一般放送番組にはそのマニュアルがないが、視聴のし方によっては授業者の勉強に大いに役立つし、授業での活用を図ることも可能である。それらの放送からは、知識だけでなく「わかりやすく、興味をおぼえるようにするにはどうすればよいか」のヒントを学ぶことができる。

## 4 題材「金魚」

### 4-1 「高等学校理科指導資料」の記述

「生物 I Aの観察，実験のテーマ例」の「(5)生物学の進歩と人間生活」につきのような項目がある。<sup>9)</sup>

中項目：イ 品種の改良

観察，実験の名称：いろいろな品種の比較

形態：観察，調査

内容：金魚，イヌ，イネ，リンゴなどの身近な生物の野生種やいろいろな品種を資料で調べ，品種改良されてきた道筋を調べる。

育てるべき見方や考え方：比較能力，情報収集能力

科学的な知識・理解：遺伝と変異

受講生から出た希望は、上記の内容のうち特に「金魚」であった。

## 4-2 教材

- ① 「生物ⅠA」教科書，全社（東書・実教・三省堂・啓林館・第一学習社）
- ② 昭和20年代の中学校理科教科書多数（たとえば，昭和22年文部省著作「私たちの科学」全12巻，昭和27年中教出版「自然のなぞ 文化を進める科学」2巻，昭和28年愛育社「私たちの理科」全6巻，昭和28年光村図書「自然」全12巻，昭和28年講談社「中学理科」全6巻）
- ③ 中学校理科教科書『新編 新しい科学 3』，東京書籍，1968
- ④ 金魚に関する中国書籍2冊
- ⑤ ビデオ 名産登場「新品種誕生・夢がふくらむ金魚産地・愛知県弥富町」（NHK BS1，1996年6月15日放送）

## 4-3 講義内容

各社の「生物ⅠA」教科書<sup>3)</sup>が，農作物や家畜をはじめとして多数の事例を挙げている。金魚の教材研究に当たっては，まず昭和20年代の中学校理科教科書（教材②）を参照して，時代によって教科書に載る事例が異なることに目を向けた。その後に金魚の扱いを昭和43年（1968）刊行の教科書（教材③）で読むことにした。

イネは，むかしは，北海道のような寒冷地では栽培できず，東北地方でも冷害をうけることが多かったが，最近では，北海道でも広く栽培されるようになり，また，東北地方でも冷害のおそれはほとんどなくなってきた。これは，品種改良によって耐寒性の強い品種が作り出されたことが大きな原因である。

このような品種改良は，どのようにしておこなわれるのだろうか。

## 1 品種改良の方法

- (1) 選択法（省略）
- (2) 交雑法

2つのちがった品種をかけあわせてつくった子孫のなかから，両親のよい形質をかねそなえた品種を選び出す方法もある。これは，交雑法といわれる。

イネの「陸羽132号」は，米の質はよいが病気に弱い「亀の尾」と，病気には強いが米の質はそれほどよくない「陸羽20号」とをかけあわせて作り出されたもので，味がよく，病気にも強いという性質をあわせもっている。

交雑法は，選択法と組みあわせて用いられることが多い。キンギョ，バラ，アサガオなど，観賞用の生物でも，このようにしていろいろなめずらしい品種が作り出されている。

- (3) 突然変異の利用（省略）<sup>10)</sup>

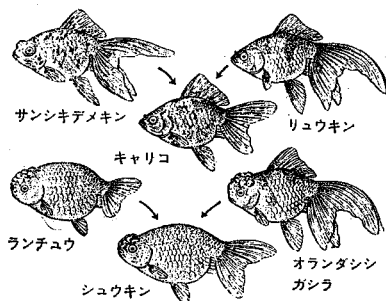


図3 交雑法（キンギョの例）

ついで、4-1の「内容」にある「金魚の野生種やいろいろな品種を資料で調べ、品種改良されてきた道筋を調べる」を、筆者の場合は中国の文献に基づいてやってみた。これは同じく4-1の「育てるべき見方や考え方」にある「情報収集能力」に対する筆者の対応にもなる。

金魚は中国で1000年以上前にフナの突然変異から生じたといわれており、12世紀の南宋の時代にはすでに品種改良の研究がなされている。したがって原産地である中国の文献を参照することができればそれにこしたことはない。講義の際には、筆者の手元にある2冊の中国書（教材④）<sup>11)</sup>、<sup>12)</sup>に収められている金魚系統図を提示するとともに、一部分を訳出して教材とした。

#### 中国の金魚、日本に渡る（中国金魚去日本）

中国の金魚の輸出は日本向けがもっとも多い。（中略）日本に中国の金魚が入るのは、世界各国に比べ早かった。1502年ごろのことである。琉球を経て日本におもむいた福建と広東の商船が金魚を運んだのである。

日本の金魚の紹介。

- 1 和金。これは日本に入ったもっとも古い中国金魚の仲間である。1502年泉州の商人が長崎にもたらした。
- 2 出目金。1895年広州から運ばれた広東産の竜睛魚から繁殖に成功。「赤出目金」、「黒出目金」、「三色出目金」は、それぞれ中国の「紅竜睛」、「墨竜睛」、「五花竜睛」に相当する。
- 3 琉金。明初から琉球は中国への朝貢をはじめたが、1682年清から運ばれた金魚を養殖したもの。日本本土へは1772-1788年（安永・天明）に商人によって運ばれた。
- 4 荷蘭獅子頭（オランダシシガシラ）。オランダ船によって日本へ運ばれたのでこの名が付いたが、実は中国の金魚の一種。日本では「金ちゅう」と呼ぶようになった。
- 5 蘭ちゅう。1740年ごろ日本に入る。1748年安達喜之が「卵虫」、1873年井口直樹が「唐金魚蘭ちゅう」と呼んだ。
- 6 茶金。中国の「紫帽子（紫高頭）」のこと。

そのほか、中国金魚の「珍珠鱗」、「水泡眼」、「望天眼」、「翻鰓」等さまざまな品種が、ここ数十年の間に日本に入っていた。

日本に渡った以後つくり出された品種としてはつぎのようなものがある。

- 1 朱文金。「朱文錦」とも言う。「和金」と「三色出目金」の交雑の結果生まれたもので、1930年「朱文金」と命名された。
- 2 東錦。1926年、「三色出目金」と「琉金」を交雑させて作り出したもの。
- 3 朱文琉金。「琉金」と「彩色出目金」を交雑させて作り出したもの。
- 4 丹頂。「金ちゅう（オランダシシガシラ）」の変種。
- 5 土佐金。「蝶尾」とも呼ぶ。「琉金」の変異。1845年高知で繁殖に成功。
- 6 地金。「孔雀尾」とも呼ぶ。1810年に「地金」と命名されたが、1610年に名古屋で「和金」から生じた品種。
- 7 和唐内。1810年に「和金」と「琉金」の交雑で作られたもの。
- 8 鉄尾長。「琉金」の色が先祖返りで黒くなった品種。
- 9 鉄魚。フナと「琉金」を交雑させて作り出したもの。<sup>13)</sup>

このようにして金魚の品種改良のイメージを与えておいて、最後に、愛知県弥富町における品種改良の実際を、一般視聴者向け番組（教材⑤）で視聴した。

## 5 題材「チタン」

### 5-1 『高等学校理科指導資料』の記述

「地学ⅠAの観察、実験のテーマ例」の「(3)資源と人間生活」につきのような項目がある。<sup>14)</sup>

中項目：イ 地下資源

観察、実験の名称：レアメタル

形態：観察

内容：重要度を増しているレアメタル (Ti, Cr, Ni, Nb, Co, Cs等) のうち、入手できる金属について、色、光沢、比重などを観察し、その主な役割や用途を調べる

育てる見方や考え方：観察力、識別力、情報の活用力、分析的・総合的にみる見方、人間生活とのかかわり

科学的な知識・理解：レアメタルの種類と性質

学生から出た希望は、上記の「内容」のうち特に「チタン」であった。

### 5-2 教材

① 「地学ⅠA」教科書（第一学習社）

② 『日本国勢図会』

③ 渡辺万次郎『金属鋳床学』, 1967

④ ビデオ 高校化学「金属の世界・合金」(NHK教育, 1988年11月22日放送)

⑤ ビデオ 高校化学「金属の世界・特殊合金」(NHK教育, 1988年11月29日放送)

⑥ なるほど経済「激戦ゴルフクラブ市場」(NHK総合, 1966年10月20日放送)

### 5-3 講義内容

地学ⅠA教科書は第一学習社の『高等学校図解地学ⅠA』<sup>3)</sup>（教材①）しか刊行されていない。しかも、学生の希望した「チタン」の記述などないし、以下に記すようにレアメタルに関する記述そのものがほとんどないのである。

## 金属資源

金属資源には、貴金属、鉄、非鉄金属、希少金属（レアメタル）などがある。（中略）

地殻中に存在する量が著しく少ない金属を希少金属という。これらの金属の中には先端技術に関係した分野で利用が広がっているものが多い。<sup>15)</sup>

チタン鋳床に関しては、つぎのような記述がある。

## 火成作用による鋳床

（前略）マグマがマグマだまりで冷えていくにつれて鋳物が結晶し、あるいは別の液体が分離し、それがマグマだまりの一部に沈殿して集まり、鋳床をつくることがある。このような鋳床を正マグマ成鋳床という。Siが少なくMg, Feの多い（苦鉄質あるいは塩基性という）マグマの場合には、Fe, Ti, Ni, Pt, Cr, Cuなどの鋳床ができる。Ni, Cuは硫化物としてマグマの液体と混じり合



わない別の液体をつくり、分離して濃集する。Fe, Ti, Crは重い酸化鉱物をつくり、沈殿、濃集する。(後略)

#### 風化・堆積作用による鉱床

(前略) 風化作用で砂状になったものが流水によって運搬される途中で、重い鉱物がふるい分けられ、特定の場所に集積することがある。これを砂鉱床という。自然金・自然白金・ダイヤモンドのほかSn, Zr, Ti, 希土類元素の鉱物がこのようにしてえられている。(後略)<sup>16)</sup>

上記のような味気ない内容を興味を持てるようにするには、どのような教材研究をしたらよいか。受講生全員を共通の場に引っぱり出すとしたら、やはり、チタンがいかに関「先端技術に関係した分野で利用が広がっている」有用な金属であるかを示すことを軸に据えなければならないのではないかと。チタン鉱床の話をするにも、なぜチタンを採掘せねばならないかを意識してからがよいのではないかと。そこでまず、2か年分(1972年と1983年)の『日本国勢図会』(教材②)の参照からチタンをめぐる状況の移り変わりを読み取ろうと試みた。

#### 第30章 軽金属

(前略) 金属チタンは、輸入品のルチル (rutile), イルメナイト (ilmenite) および国産の砂鉄を原料として、大阪チタニウムと東邦チタニウムの2社によって生産されている。航空機用チタン合金の需要増加によって、わが国の生産も急速にふえてきた。わが国はアメリカ・ソ連につぐ生産国となっているようである。アメリカ合衆国は世界一のチタン輸入国でもあり、同国の金属チタン(スポンジ=半成品)の輸入量は1970年5956トンで、その最大の供給国は日本である。1970年のわが国の金属チタン(スポンジ)生産は9229トン、うち4358トンが輸出(大部分が対米輸出)された。<sup>17)</sup>

#### 第24章 金属工業〔軽金属〕

チタンは、ステンレス鋼よりはるかに高い耐食性、鋼に匹敵する強さ、比重は鉄の約半分と軽く、高い耐熱性といった性質のために、海水淡水化装置、発電所の復水機、宇宙開発など、航空機用の部品以外にも用途が拡大し、大量に使われるようになってきている。航空機用の分野でも、燃料効率の向上をめざして、1機あたりのチタン使用量が急速に伸びている。わが国のチタン(スポンジ)生産は、ソ連につき世界第2位で、生産量も、1979年1.3万トン、80年1.9万トン、81年2.5万トンと急激に伸びている。構造用材料として鉄、アルミニウムにつぐ重要な金属として評価されはじめている。<sup>18)</sup>

ついで、学校放送高校化学「合金」(教材④)と「特殊合金」(教材⑤)で、チタンの有用性を視覚でもとらえるようにとりはこんだ。もし、一般放送のテレビ番組「なるほど経済『激戦ゴルフクラブ市場』」(教材⑥)が講義より前に放映されていたならば、チタン製のゴルフクラブの話題を通してチタンの有用性の学習に追討ちをかけたところであったが、残念ながら講義では視聴することができなかった。このように、チタンの需要がなぜ高いかを意識させた上で、鉱床学の専門書(教材③)に目を向けることにした。

### チタン鉱床

チタンは(中略)金属として還元することが困難であったため、従来酸化チタンのまま、チタン白として塗料に供し、あるいは四塩化チタンとして、煙幕その他軍需用などに供されるにすぎなかったが、近年、(中略)その比重は1/2にすぎず、しかもアルミニウムよりはるかに硬く、熱および腐食に耐えるため、ジェット機、ロケットなどの噴射機関に最適の金属として、非常に珍重されるに至った。

その原料となる鉱物のうち主なるものは、金紅石(rutile)(Ti 60%)およびチタン鉄鉱(ilmenite)(Ti31%)で、他にせつ石(titanite)(Ti24%)も広く産する。(中略)

わが国のチタン原料も、主として河床、海浜、海岸段丘地帯の砂鉄で、そのうち酸化チタンに富む例として、福島県相馬海岸の38~46%、岐阜県苗木の34~47%などが知られ、宮城県仙台市の西北蒲沢の第三紀砂鉄層は、水洗精鉱中約90%が弱磁性で、40%以上の酸化チタンを含む。

世界におけるチタン鉄鉱の産額は、年約70~80万トン、その半分は米国で、インドが残りの大部分を占め、ノールウェーおよびマレイこれにつぐ。わが国でも、最近盛んに砂鉄から電気炉で鉄を製し、その鉱滓からチタンの製錬が行なわれ、これを米国に輸出している。砂鉄の産額は戦時中(昭和17年)26万トンに達し、戦後一旦激減したが、昭和26年には29万トンに近づき、主なる産地は北海道の噴火湾岸、青森県の東海岸、福島県、千葉県などの海岸であり、中にも青森県下北半島の北岸および東岸のもので、鉱量約3000万トン、鉄30%、酸化チタン4~6%に達する。<sup>19)</sup>

## 6 題材「火砕流」

### 6-1 『高等学校理科指導資料』の記述

「地学I Aの観察、実験のテーマ例」の「(4)地球の活動と災害」につきのような項目がある。<sup>20)</sup>

中項目：イ 火山とその災害

観察、実験の名称：火砕流のメカニズム

形態：実験

内容：空気と混ざった粉体が斜面を流れ下るモデル実験を試み、VTR等による実際の現象と比較しながら、火砕流のメカニズムについて考察する

育てる見方や考え方：調査・実験・観察力、情報の分析・活用力、帰納的推理力、演繹的推理力、人間生活とのかかわり

科学的な知識・理解：火砕流とそのメカニズム、防災

### 6-2 教材

① 「地学I A」教科書(第一学習社)

② ビデオ 解説「火砕流災害」(NHK総合、1991年6月4日放送)

③ ビデオ NHKスペシャル「雲仙大火砕流」(NHK総合、1991年6月5日放送)

### 6-3 講義内容

教科書(教材①)には、雲仙普賢岳とピナツボ火山(1991年)の火砕流の写真が載っているが、記述はつぎのようになされているだけである。

火砕流

マグマの中から、火山ガスの気泡がぬけにくい時は、気泡をふくんだまま火砕物が山の斜面を流れくだることがある。これを火砕流という。火砕流は、火山ガスの爆発と溶岩流とに分かれない第三の噴火様式である。この二つが混合した形と考えてもよい。火砕流の特徴は、中にガスを含むため毎秒数10mという高速になることと、多くは高温のままかなり遠くまで達することである。

噴火の最盛期にマグマが一度に大量に出ると、爆発と同時に大規模火砕流を発生することがある(筆者注 教科書には写真「ピナツポ火山の火砕流」が載っている)。<sup>21)</sup>

この記述から火砕流のイメージを描きそのメカニズムを推定し、実験を企画することはむずかしいが、犠牲者を出した雲仙大火砕流発生直後にいくつかの放送番組が貴重な映像を提供してくれることになった。教材②と③はその例である。

## 結 語

筆者の大学院における講義の一端を述べた。ここで述べなかった題材として、他に高分子化合物、室内の小動物、サルの行動、ヒトの遺伝、海底資源、温室効果、生活排水、酸性雨等がある。機会があればこれらの講義内容についても紹介したい。しかしこの論文で筆者が伝えたいのは、「こういうことをやっております」という単なる内容紹介ではない。数例の講義内容の記述を通して、教員養成学部が持つ大学院についての筆者の考え方を伝えたいのである。

岩手大学大学院教育学研究科を筆者は、学部における教員養成教育のさらなる充実の場、現場教師の再教育の場ととらえる。講義をする者は、自分の講義が教育現場でどう活かせるかを示さねばならない。それをやらないのであれば、文学部系・理学部系等の大学院の講義とどこが違うのであろうか。

教員養成学部や教育系大学院の教官は教員養成のプロであるべきだというのが筆者の考えである。筆者が一週間の教材研究を示すのも、「私なら一週間でこのくらいの教材研究をします。そのためには良質の情報を常に収集しておくことが教師にとって不可欠ではないでしょうか。情報はいろいろなところに転がっています。時には過去にさかのぼった情報収集も必要ではないでしょうか。」ということ、身をもって伝えたいからである。学生に予習を求めるのも、情報収集は短時日ではできない、辞典等を調べて大急ぎでかき集めた情報で授業をすることがいかに薄っぺらなものであるかを、筆者との競争によって自覚させたいからである。しかし、多量の情報を有していてもそれを活用する術を知らなければ、宝の持ち腐れにすぎない。講義を通してその活用の術も伝えたい。

講義のやり放しでは教師教育にはならない。筆者の講義のしめくりは課題提出である。「半年位たっぷり時間を上げるから、時間をかけた教材研究の成果をレポートにしてください。」

最後に、筆者が「理科 I A」について感じていることを述べたい。

いずれの科目の教科書においても、図版は多いし数式も少ないから、一見当たりがよさそうに思える。しかし記述を読んでも固くてむずかしい表現がきわめて多い。その上、少ない枚数のなかにたくさんの内容を盛り込んでいるためか記述が舌足らずとなっている

感がする。初学者にとってこそ、十分な記述で理解を助けなければならないのに、はしょった記述が内容をさらに難解にしているのではないか。このような苦言は呈するものの、理科ⅠAに筆者は魅力を感じず。だれにとっても興味・関心を抱かせるような題材を多数提供していると思うからである。教科書の表現の不十分さを補う努力さえ教師が厭わなければ、まさに理科授業の素材の宝庫と言ってよい。そして筆者にとっては、講義の題材を提供してくれる無限の宝庫である。

### 引用文献

- 1) 文部省『高等学校理科指導資料・指導計画の作成と学習指導の工夫－ⅠAを付した科目の指導－』, 1992。
- 2) 同書, 73頁。
- 3) 平成8年2月14日付け官報(号外第24号)告示による理科ⅠA教科書はつぎの通りである。  
「物理ⅠA」:  
東京書籍『物理の世界[ⅠA]』・実教出版『高校物理ⅠA』・啓林館『高等学校物理ⅠA』・第一学習社『高等学校図解物理ⅠA』の4冊  
「化学ⅠA」:  
東京書籍『化学の世界[ⅠA]』・実教出版『高校化学ⅠA』・三省堂『化学ⅠA』・啓林館『高等学校化学ⅠA』・第一学習社『高等学校図解化学ⅠA』の5冊  
「生物ⅠA」:  
東京書籍『生物の世界[ⅠA]』・実教出版『高校生物ⅠA』・三省堂『生物ⅠA』・啓林館『高等学校生物ⅠA』・第一学習社『高等学校図解生物ⅠA－ヒトの生物学－』の5冊  
「地学ⅠA」:  
第一学習社『高等学校図解地学ⅠA』の1冊のみ  
筆者の手元には上記15冊の教科書をすべてととのえた。
- 4) 中学校理科教科書『新編 新しい科学 3』, 東京書籍, 1968, 138頁。
- 5) *General Science, A Voyage of Exploration*, Prentice Hall, 1992, p.147.
- 6) 前出, 132頁。
- 7) 林秀剛ら(編著)『川と湖と生き物－多様性と相互作用－』, 信濃毎日新聞社, 1992, 33-53頁。
- 8) 前出, 173頁。
- 9) 前出, 175頁。
- 10) 中学校理科教科書『新編 新しい科学 3』, 東京書籍, 1968, 173-175頁。
- 11) 徐金生・曆春鵬・徐世英(編著)『中国金魚』, 農業出版社, 1981。
- 12) 曆春鵬・徐金生(編著)『中国的金魚』, 人民出版社, 1981。
- 13) 同書, 42頁。
- 14) 前出, 215頁。
- 15) 高等学校地学教科書『高等学校図解地学ⅠA』, 第一学習社, 1995, 67頁。
- 16) 同書, 68-71頁。
- 17) 矢野恒太記念会(編)『日本国勢図会 1972年版』, 国勢社, 1972, 306頁。
- 18) 矢野恒太記念会(編)『日本国勢図会 1983年版』, 国勢社, 1983, 237頁。

- 19) 渡辺万次郎『金属鉋床学』, 共立出版, 1967, 240-242頁。
- 20) 前出, 216頁。
- 21) 前出, 100頁。