

## 1 はじめに

「何故だろう?」「どうして?」という素朴な疑問を大人に投げかけて「ドキッとさせる」子供たちが、成長とともに問うことをやめてしまう。「実験大好き!」という子供たちが、小学校、中学校、高等学校と進むにつれて、「結果はどうなるの。」「やり方はこれでいいの。」「先生、正解は。」と実験の結果(答え)を求めるようになってしまう。

生徒が自ら意欲的に授業に取り組むために、「どのような方法で『実験』を位置づけることができるか」「生徒にどんな実験を提示して、授業を進めようか」と考えていた。その頃「この実験は、実験方法も自分たちで考えてやってみよう」という内容の実践レポートを見た。とても印象に残り、早速、そのレポートの通りに実験を行ってみた。生徒は「先生、何をしたらいいの」「えっ。実験のやり方も自分で考えるの」と戸惑いつつ取り組んだ。自分で実験内容を考えて実験を行うという経験が少ない生徒にとって、これはとても新鮮であったようだ。そして、とても生き生きと積極的に実験に取り組む姿を示した。

今回、グループワークを活用し意見交換をさせ、自分たちが行う実験内容をより深く考えさせた。こうして実験に至るプロセスを指導することによって、答えを導き出すために「何をしなければならないか」を考えることができ、グループワークを利用することによって他の人の意見を聞くことができた。生徒一人一人が自ら考えて授業に参加し理解したかを評価するために、「ポートフォリオ」を活用した。その実践を報告する。

## 2 研究方法

- (1) 実験例 1 グループワークの準備
- (2) 実践例 2 「化学反応の速さを変える条件を調べる」
- (3) 実践例 3 「液体窒素で超低温の世界」
- (4) 実践例 4 「次の気体はどんな気体?」
- (5) 生徒の変容

## 3 研究内容

### (1) 実践例 1 グループワークの準備

授業者からの講義中心の授業だけではなく、生徒が授業に自主的に参加するために、自分の考えをグループでの話し合いで発表する。そのために、身近な題材から質問となる項目を発問し、授業に参加する雰囲気作りをする。

[ グループワークの質問例 ]  
「身の回りにある金属には、どんなものがあるか。10種類あげてみよう。  
これから三分間で班で話し合おう。」



図1 グループワークの様子



①化学反応とは何か（講義）

いくつかの反応を取り上げ、これが化学反応であるか、そうでないかを考えさせ、化学反応とは何かを考えさせる。

②色々な化学反応について（演示実験）

時計反応、振動反応などを示し、色々な化学反応について意識を高めさせる。

③物質の状態による反応速度の違いを考える。（動機づけ）

（鉄板、スチールウール、鉄粉、鉄粉の微粉末を比較）（演示実験）

④実験方法の話し合い（グループワーク）

「次の反応で化学反応の速度を速くする実験方法を具体的に考えなさい」

⑤化学反応の速さを速くする実験（班実験）

⑥「実験のまとめ」および「反応速度を速くするとどのような反応になるか」

実験を例に上げ、内容を理解させる。（粉塵爆発、燃焼と爆発の違いなど）（演示）

[ グループワークで話し合う課題 ]

次の反応で化学反応の速度を速くする実験方法を具体的に考えなさい。

「 チョーク（炭酸カルシウム）と塩酸の反応 」

※この反応を化学反応式で表すとどうなるかを確認しておく。

班ごとに考えた実験方法をまとめさせ、実際に実験を行う時に必要な手順を考えさせる。

他の班の考えを参考にし、実際に行う実験の方法を確認させる。

実験を行い、レポートをまとめることによって、反応速度を変える要素を考えさせる。

[ 実験後の生徒の感想 ]

- ・ チョークと塩酸を反応させる実験では、事前に調べた通り、温度や圧力を変化させると反応が促進されることを確かめることができた。
- ・ 実験を行うと、自分の想像していた通りにいかないことが多いことが分かり、改めて、実験の楽しさと大切さも学んだ。
- ・ チョークと塩酸の反応でチョークをハンマーで粉々にして塩酸に入れると、反応が速かった。他にも圧力をかけたり、塩酸の量を増やしたりしたらどうなるのか調べたら面白いなと思った。きっと反応は早くなっていたと思います。
- ・ 少しの工夫で反応の速さがすごく速くなったり、遅くなったりしたのが面白かった。チョークを粉砕して実験をしたのですが、そのままのチョークと塩酸の反応と全然違う結果が出てびっくりした。
- ・ この実験を通して、予想していた通り、チョークを粉々にしたり塩酸を温めたりすることによって、反応の速さを速くすることができた。
- ・ 塩酸の温度を高くして反応をさせると常温の塩酸よりも速く反応が起こった。次は塩酸を冷やした場合の実験もやってみたいと思いました。

## 化学反応の速さ (課題)

次の反応について考えなさい

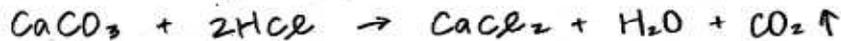
1. 過酸化水素の分解
2. チョーク (炭酸カルシウム) と塩酸の反応

(1) 2つの反応の化学反応式を書きなさい。

1について



2について



(2) この2つの反応について、反応の速さを変える要素 (条件) を考えなさい。

- ・ 1は、温度を上げる。
- ・ 2は、塩酸の濃度を必ず3割増しする。チョークを必ず3割細くする。温度を上げる。

(3) 反応の速さを速くするための具体的な実験方法を考え、使用する器具も含めて書き出しなさい。(図示してもよい)

1について

(使用する器具、薬品)

ビーカー、さんざく、ガスバーナー、マッチ

(実験の具体的な方法)



2について

(使用する器具、薬品)

トナリ、乳精、乳鉢、ガスバーナー、さんざく、ビーカー、マッチ

(実験の具体的な方法)



図2 生徒の書いた実験プリント

### (3) 実践例3 「液体窒素で超低温の世界」

次は、実験の方法や結果を考え予想するために「液体窒素で超低温の世界」の実験を行った実践例である。まず実験を実施する前に、「事前学習プリント」をまとめさせ、個人で調べさせて、実験への興味関心を確認し、意欲的に実験に取り組む準備をさせた。

また、グループワークの内容を確認し、授業の前後で生徒がどのように授業内容の理解を深めたかを図るために、ポートフォリオ (学びのあしあと) のプリントを用いた。

次に示すものが「事前学習プリント」のプリントである。生徒実験の前になかなか十分に時間を取ることができないが、こうした準備をしておくことによって、どんな実験を行うのかを

事前に確認し、学習意欲を高めることができる。生徒はプリントをまとめるために、インターネットなど様々なツールを用いて調べていたことが分かった。

実験「液体窒素で超低温の世界」	(事前学習プリント)
実験の前に、液体窒素について調べ、考えてみよう。	
1. 液体窒素について調べなさい。	
(1) 窒素の融点、沸点はそれぞれ何℃か。	
融点： _____℃ 沸点： _____℃	
※つまり、私たちが見る窒素の状態は、 _____である。	
(2) 液体窒素はどんなところで使用されているか。	
2. 液体窒素を取り扱う時に気をつけなければならないことは何か？	
.	
.	
3. 液体窒素は特別な容器を利用して保管します。	
この構造の特徴を2つ書きなさい。	
.	
.	
4. 液体窒素でやってみたいことを5つ書きなさい。(可能であれば実験をします)	
①	
②	
③	
④	
⑤	
※このプリントは _____ 月 _____ 日 ( ) までに提出すること。	
クラス	No ( ) 氏名

図3 実験前の「事前学習プリント」

[ 実験前の生徒の声 ]

「液体窒素で低温実験」やってみたいこと (一部抜粋)
1. ものを冷やす
・ 飴・タオル・ゴム風船・髪の毛・ボールペン・消しゴム・5円玉・袋・石・お湯 花(バラ)・ティッシュ・ほうれんそうのおひたし・ジュース・生卵・鈴・グミ・
2. 液体窒素をかける
・ 氷・炎・液体・薬品・手

### 3. 液体窒素を使つてつくる

- ・アイスクリーム・シャボン玉・ドライアイス・液体酸素・エタノールの氷

### 4. したいこと

- ・太バナナでくぎを打つ。においをかぐ。空き缶に入れる。炭酸水を入れる。沸騰させる（液体窒素は熱くないのか？）空のペットボトルに入れ、ふたをしめる。色をつけて煙を出させる。pHを測定する。ドライフラワーをつくる。手を一瞬入れる。机の上に流す。液体窒素は固まるか。PCを冷やすと高速化できるか。超伝導の実験。

[ 実験後の生徒の感想 ]

○学習する前は、そこまで冷たくないだろうと思っていたのですが、すごく冷たくて素手で触ったりすると、すごく危険だということがわかった。

○実験の予想を立てるとことで、実験の結果に興味関心がわきました。特に液体窒素を机の上にこぼすという実験は予想と結果が全く異なっていて驚いた。

○液体窒素は、物によって冷やした後の結果が違って、予想と全く違った。TVなどで花を凍らせることをやっていて、ずっとやりたかったので、やれて夢が叶った。

○学習前はただ物を冷やすものと思っていたが、その冷たさをなめていた。空気まで液体にできるなんて、感動した。

○マイナス百何十度とかいう温度は、日常生活で普段見らる訳ではないと改めて思った。だから新しい世界が広がった気がした。

○学習前の予想とは全然違ったものでした。私は最初は液体窒素はドライアイスみたいなものだと思っていて、実際はそれ以上に低温で扱うのが怖かったです。こうした物質について、どのように利用していく方法があるのか、調べていきたいし、知ってきたいと思う。新たに疑問が出てきた。

○液体窒素を目で見られたことに感動した。液体酸素については、うすい水色になることや危険であることを学び、もっと知りたいと思った。

○バナナを凍らせて解凍した後はぐにゃぐにゃになって食べられないのに、消しゴムを凍らせて解凍しても、消しゴムとして字を消せるのがすごいと思った。アルミ缶の中に液体窒素を入れて、なぜアルミ缶の底から液体が垂れるのか分からなかった。

アルミ缶の底から落ちる液体については、レポートを返却する時に補足説明を行った。次は、この実験で使用したポートフォリオ評価用紙を紹介する。

学びのあしあと《液体窒素で超低温の世界》 クラス（ ） No.（ ） 氏名（ ）

#### 【学習前】

液体窒素とはどんな物質か。  
知っていることを3つ書きなさい。

超低温にすると物質の状態はどう変化するか。  
具体的に3つ書きなさい。

【学習中】液体窒素で次のモノを冷やすとどうなるか。  
 {個人の予想には○をつけ、他人の予想は☆を書くこと}

①水銀（試験管に水銀を入れたもの）	②二酸化炭素（風船に二酸化炭素を入れたもの）
③酸素（風船に酸素を入れたもの）	④ゴムボールを冷やして、床に落とす
⑤机の上に液体窒素を静かにこぼす	⑥水の入ったビーカーに液体窒素を入れる

【学習後】

液体窒素とはどんな物質か。 知っていることを3つ書きなさい。	超低温にすると物質の状態はどう変化するか。 具体的に3つ書きなさい。
-----------------------------------	---------------------------------------

【振り返り】

学習前と後を振り返って、感じたこと、 考えたことを書いてみよう。	この単元を通して学んだことは何ですか？
-------------------------------------	---------------------

図4 ポートフォリオ評価用紙

普通の授業（実験）では、生徒にまとめさせる多くのプリントから多角的に生徒の取り組みを評価することを目標としているが、多くの資料を実際にすべて有効に利用することは、なかなか困難である。そのため今回は図4のように「一枚ポートフォリオ評価」を用意し、生徒自身の理解を学習前と学習後で生徒自身が評価できるワークシートを活用した。このようなワークシートを単元ごとに準備することによって、生徒自身の理解の定着を図ることができるだろう。

「ポートフォリオ」を利用した自己評価を行うことによって、学習者自身が学習したことによって得られた知識を視覚的に知ることができること、そして振り返りによって、自らが学習の効果を発見することができるという効果がある。生徒の感想からも分かるように、「液体窒素で超低温の世界」の実験から、実験の前後で理解が深まり意欲が広まっていることが分かる。

#### （4）実践例4 「次の気体はどんな気体？」

この内容を実施することにした経緯は以下のとおりである。

高校での授業を実施する上で、中学校での学習内容を考慮し、生徒の実態を把握することは有益である。しかし、実際に中学校の理科でどのような実験が実施されているかを十分に把握することは難しい。こう考えて生徒に「中学校の時にに行った理科の実験内容」を調査した。その結果をまとめたものが表1である。学校間で差があると思うが、ある程度傾向を知ることができると思う。今後、可能であれば中学校の理科の先生にアンケートを実施したい。

表1 中学校理科（化学）の実験内容についてのアンケート調査結果（回答数 202）

中学校理科(化学)の実験内容

項目(単元)	具体的な実験内容	合計	%
1 有機物と無機物	ロウの実験	71	35.1
	プラスチックの性質	70	34.7
3 金属の性質	金属光沢、のばすとたたく、電気伝導	175	86.6
4 物質の状態変化	液体窒素の実験	36	17.8
	ドライアイスの実験	31	15.3
6 気体の性質	水上置換(酸素)	181	89.6
	水上置換(水素)	171	84.7
	下方置換(二酸化炭素)	169	83.7
	上方置換(アンモニア)	157	77.7
10 水溶液の性質	溶解度曲線	54	26.7
	再結晶	117	57.9
12 分解	酸化銀の分解	138	68.3
	炭酸水素ナトリウムの分解(カルメ焼き)	101	50.0
14 電気分解	水の電気分解	172	85.1
	塩化銅の電気分解	152	75.2
16 分子	分子模型作り	6	3.0
17 化合	鉄と硫黄の化合	159	78.7
18 化学反応式		78	38.6

項目(単元)	具体的な実験内容	合計	%
19 質量保存の法則	スチールウールの燃焼	161	79.7
	炭酸水素ナトリウムと塩酸	98	48.5
21 化学変化と質量の割合	銅の酸化	130	64.4
22 酸化と燃焼	マグネシウムの酸化	133	65.8
	鉄の酸化	122	60.4
	有機物の酸化	74	36.6
	水素の酸化	73	36.1
26 酸化銅の還元	酸化銅と炭素	120	59.4
27 化学変化と熱	発熱反応(化学カイロ)	116	57.4
	吸熱反応(水酸化バリウム)	74	36.6
29 原子とイオンと電離		63	31.2
30 酸とアルカリ	リトマス紙	187	92.6
	BTB溶液	185	91.6
	フェノールフタレイン	176	87.1
	中和反応	164	81.2
34 電池	マグネシウムと塩酸	121	59.9
	亜鉛と銅と塩酸	134	66.3
	燃料電池	115	56.9

1. 非常によく実施されている内容

- ①酸とアルカリ    ②気体の性質    ③金属の性質    ④電気分解

2. 比較的に実施されている内容

- ①酸化（銅、鉄、マグネシウム）    ②還元（酸化銅）  
③分解    ④再結晶    ⑤化学変化と熱（発熱反応）    ⑥電池

3. あまり実施されていない内容

- ①分子（分子模型）    ②物質の状態変化（ドライアイス、液体窒素）  
③水溶液の性質（溶解度曲線）

小学校、中学校でも非常によく取り上げられている「気体の性質」という内容を取り上げ、今まで学習してきた知識を生かし、具体的な事象への理解を深めるために、グループワークやポートフォリオによる自己評価を試みた。この時のポートフォリオは次のものである。

学びのあしあと《気体の性質》 クラス（      ） No.（      ） 氏名（      ）

【学習前】 次の質問に答えなさい

知っている気体を10種類書きなさい。

この中の3つの気体の特徴を具体的に書きなさい。

①（      ）；

②（      ）；

③（      ）；

【学習中】 次の(1)～(6)の中から3つ選び、取り出される気体を考えなさい。

**3種類違う気体を選ぶこと。**また、この時に発生した気体が何かを確認するためにどんな実験を行えばよいか、具体的に考えなさい。

- (1) オキシドールに二酸化マンガンを入れる。(4) 石灰石に塩酸を加える。  
(2) 炭酸入浴剤をお湯の中に入れる。(5) 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを混ぜて加熱する。  
(3) 重曹(炭酸水素ナトリウム)を加熱する。(6) マグネシウムにうすい硫酸を加える。

( )の実験 発生する気体	発生する気体を確認する方法
( )の実験 発生する気体	発生する気体を確認する方法
( )の実験 発生する気体	発生する気体を確認する方法

【学習後】 実験をした後、もう一度、次の質問に答えなさい

知っている気体を10種類書きなさい。	この中の3つの気体の特徴を具体的に書きなさい。 ① ( ); ② ( ); ③ ( );
--------------------	---

【振り返り】

気体について考えたことを自由に書いてみよう。	この単元を通して学んだことは何ですか?
------------------------	---------------------

生徒がグループで話し合った結果をまとめたものが次のものである。

- 実験1 (酸素); マッチの火を近づける。(良く燃える)  
実験2 (二酸化炭素); 石灰水に入れる。(白く濁る) /  
マッチに火を近づける。(消える)  
実験3 (二酸化炭素); 実験2と同じ。  
実験4 (二酸化炭素); 実験2と同じ。  
実験5 (アンモニア); 臭いをかぐ。(アンモニア臭) / リトマス紙 (青くなる)  
実験6 (水素); マッチの火を近づける。(ポンと音が鳴る)



図5 実験の様子1



図6 実験の様子2

今回実践まで行うことができなかったが、今後、次のテーマで実験を行うことで、さらに実践を深めることができ、自主的な実験への取り組みにすることができるであろう。

「 金属イオンの分離・同定をするために実験の方法を考えなさい 」 (授業の流れ)

- ①金属イオンの反応について、個々の反応を学ぶ。
- ②それぞれの反応について演示実験で確認する。
- ③金属イオンが混じり合った状態を考える。(動機づけ)
- ④実験方法を考える。(グループワーク)
- ⑤金属イオンの分離(同定)の実験(班実験)
- ⑥「実験のまとめ」および「実際に行った実験方法の紹介」

### (5) 生徒の変容

今回の一連の授業の流れと生徒の理解をアンケートを読みながら、この実践に対する生徒の変容を考えてみたい。

質問1 グループで話し合うことについてあなたの意見を書きなさい。回答数(198)  
 非常に良い(71) 良い(89) 普通(35) 良くない(2) 非常に良くない(1)  
 (良い) 普段話さない人と話すことができる。色々な意見を聞くことができる。  
 他人の意見が聞けて参考になる。視点が広がる。意見を共有できる。  
 教え合える。考えながら進めて行くので良い。知識が共有できる。  
 中学の時と同じで慣れていたので。自分自身のことを理解できた。  
 (悪い) 話が盛り上がってしまうと騒いでしまう。時間配分が難しい。  
 リードする人がいないと難しい。協力できないと特定の人が考えて  
 しまう。個人でなければ「写せばいいや」という人がある。

質問2 ポートフォリオ(学びのあしあと)を利用した授業は有効でしたか。回答数(194)  
 非常に良い(53) 良い(78) 普通(58) 良くない(3) 非常に良くない(1)  
 (良い) 授業の内容を復習する形になりとても良い。あると便利。  
 実験の前と後で質問への答え方が変わるのであった方が良くと思う。

目的がわかるので良い。最初と最後の違いを書けるのは良いし、同じ間違いをしなくてすむ。自分の思っていることが意識できて、他人の意見を聞くことで考えることができる。

同じ質問が初めと終わりにあることで自分がどれだけ知識を取り入れられたかが分かったから。授業の内容をまとめてあるのではっきり見える。自分の意見の違いが分かる。間違えたことでより記憶に残る。

実験をするにあたって、自分やみんなの予想があるから、もし違った時「なぜ？」と考えることができるから。

繰り返しまとめることができ、「もっと調べたい」と思う。

勉強の内容を整理することができる。

(悪い) 最初から全く分からない内容は困ってしまう。時間がかかる。

勉強にはいいかもしれないが、書くのが面倒なことがある。

授業形態を変えることによって、生徒の授業への取組方が変化しているのが分かる。それは授業内容を理解するために、お互いの意見を交わすことが有効であることを示している。時間配分を工夫すれば緊張感を持って話し合いをすることができる。しかしグループの構成によってはなかなか話を深めることができないという課題がある。つまり期待する授業展開にするためには、工夫と経験も必要であろう。

生徒は概ね「グループワーク」についての反応はとてもよく、自らの理解を確認することができる「ポートフォリオを利用した授業の理解」も有効であったと回答している。今後、指導する教員がこれをどのように活用するかが課題である。

次に実験後の生徒の感想と「振り返り」を紹介し、理解の様子を示したい。

#### 実験後の生徒の感想（一例）

- 今まで知っていたものから、知らないものまで、私が今回やった実験で改めて確認できた。「へへ、そうなんだ！」という発見も同時にあって、新しくもあり、ハラハラドキドキでした。
- 自分たちで予想しやってみることもいいなと思いました。
- 自分達で実験の内容をきめられるのは新鮮で良かった。
- 中学校の時のいい復習になった。二又試験管など初めて使ったものもあり、新鮮だった。

#### 【振り返り】

<p>気体について考えたことを自由に書いてみよう。</p> <p>アモニアのように刺激性のある気体はあとどれくらいあるかと思った。他の気体の特性もぜひ知りたい!!</p>	<p>この単元を通して学んだことは何ですか？</p> <p>アモニアの刺激性は予想以上に鼻が「フーン」として臭った!!!! 自分の出身中学校と違う実験道具の使い方に慣れなければいけないなと思った。</p>
<p>気体について考えたことを自由に書いてみよう。</p> <p>気体は目に見えなければ、リテラを加えて確かめたり取り出したりすること、何の気体なのかわかったりしておもしろかった。</p>	<p>この単元を通して学んだことは何ですか？</p> <p>思っていた以上にアモニアのにおいがリットすること、自分で予想してやってみるといいなと思いました。</p> <p style="text-align: right;">VERY GOOD</p>

図7 生徒の書いた「ポートフォリオ用紙」1

【振り返り】

<p>気体について考えたことを自由に書いてみよう。          こうして特徴を書こうちにそれを水の個性のように一つの気体の特徴があると実感した。          また、実験して特徴をしたら気体も沢山あり、どう変化するのか、色は、臭いは、何が変わる？知らないことが沢山あり、見てみたいですね。          中学とはまた違った考え、発見を今回の実験で体験できました。</p>	<p>この単元を通して学んだことは何ですか？          私が「知らない」ばかりかもしれませんが、意外に普段から気体になっている物が少ないと感じました。          上記の10種類、書くのはとても大変でした。          少し他にも気体はないのか調べてみました。あまりなかったのか、私の中で印象に残りました。          色々なところで、気体が生かされているので、もっと沢山の種類はあるんだと思うました。</p>
--	--

<p>気体について考えたことを自由に書いてみよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 気体によっていろいろな反応がある。</li> <li>- 気体によって確認する方法が違う。</li> <li>- 調べたことのない気体について調べたくなった。</li> <li>- 酸素と二酸化炭素は線香で反応するが、水素はマッチで反応する。</li> <li>- 水素と二酸化炭素は火が消えるのに対し、酸素は火を燃え続ける。</li> </ul>	<p>この単元を通して学んだことは何ですか？</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 水置換法でいろいろな実験ができる。</li> <li>- 二酸化マンガンはだんだん熱くなる。</li> <li>- 気体のとり方を復習できた。</li> <li>- マッチや線香を使っても気体によって反応が違う。</li> <li>- 気体の性質を実験を通して学んだ。</li> </ul>
---	---

図8 生徒の書いた「ポートフォリオ用紙」2

4 おわりに

生徒の自主性を高める指導とは簡単ではないが、様々な方法で理解の手助けをすることができる。そのために、理科では「グループワークの活用」とともに、「実験を有効に活用」し、実験内容を深く考える方法が有効である。適当なテーマを設定し、実施することがポイントである。また年間を通じて生徒とのコミュニケーションをはかり、実践を重ねることである。

こうした授業方法について考え始めたばかりであるが、生徒とのコミュニケーションを通して、学ぶ楽しさを発見させたい。また化学実験を活用し、いかに生徒を授業に引きつけていくか、いかに生徒自身を能動的に授業に参加させるかを考えていきたい。

評価について、「ポートフォリオ評価」を活用し、生徒自身の自己評価を行った。さらに、教員が客観的にそして公平に、生徒の到達度と意欲をはかることができるように、研究を続けていきたい。

最後に、本研究を進めるにあたり、御指導・御助言をいただいた教育庁教育振興部指導課の豊城勲主席指導主事、高梨祐介指導主事、前指導課の尾竹良一先生、教科指導員の秋本行治先生、太田和広先生ならびに教科研究員の諸先生方に心よりお礼申し上げます。

参考文献

「一枚ポートフォリオ評価 理科」 堀 哲夫編著 日本標準

【平成 18 年度理科アドバンス講座〈中学校〉研究成果報告書】村上義昭，岡本好司，江添正人