

理科の授業において生徒は実験の結果を  
そのねらいへフィードバックできているのか

---

上越教育大学大学院

桑田 哲



# 研究背景

中学校の理科の授業について、学習指導要領では従前から、

観察・実験の  
重視

科学的に調べる能  
力や態度の育成

科学的な見方や考え  
方の育成

新学習指導要領では  
上記の3点に加えて

の3点が強調されてきた。

児童生徒が知的好奇心や探究心をもって、自然に親しみ、目的意識をもった観察、実験を行うことにより、科学的に調べる能力や態度を育てるとともに、科学的な見方や考え方を養うことができるようにする



# 研究背景

中学校の理科の授業について、学習指導要領では従前から、

観察・実験の  
重視

科学的に調べる能  
力や態度の育成

科学的な見方や考え  
方の育成

新学習指導要領では  
上記の3点に加えて

の3点が強調されてきた。

児童生徒が**知的好奇心や探究心をもって**、自然に親しみ、**目的意識をもった観察、実験**を行うことにより、科学的に調べる能力や態度を育てるとともに、科学的な見方や考え方を養うことができるようにする



# 研究目的

---

中学校の理科の授業における生徒それぞれの学びの姿から、以下の2点を明らかにする。

実験のねらいを理解して実験操作を行っているのだろうか

実験結果からねらいが達成できたと感じているのだろうか



# 研究方法 概要

---

- 調査期間

2002年11月から12月

- 調査対象

新潟県上越市内の中学校 1年3組(37名)

- 調査手続

1. アンケート調査
2. 会話分析

# 研究方法

## 1. アンケート調査

### 【アンケート用紙】

大学院生からのアンケート

2002年12月18日(水)  
1年3組( )番( )班

あてはまる答えに丸をつけてください。  
今日の実験のねらいは、

よくわかった。    よくわからなかった。

実験を通して今日の課題が、

達成できた。    達成できなかった。

思ったことなどを自由に書いてください。

( )

ご協力ありがとうございました。

上教大大学院1年 桑田 哲

- アンケート結果を集計し、ねらいの理解と達成感との関連により、分類を行った。

# 研究方法

## 1. アンケート調査

理解	達成
できた	できた
できた	できなかった
できなかった	できなかった

「           」  
「       ×   」  
「 × ×   」



# 研究方法

## 2. 会話分析

---

- 授業中、ビデオカメラとテープレコーダーを用いて、生徒の行動・会話を記録した。

ビデオカメラ : 教室後方に固定で1台

テープレコーダー : 各班に1台ずつと授業者に1台の計10台

- ビデオカメラでの映像を参考にしながら、班単位での会話分析及び授業者からの指示等の分析を行った。





# 研究方法 分析の視点

---

■ 実験のねらいを理解でき、尚且つ達成できたと感じる場合について

回答には「理解 ・ 達成 」となっているが、その日の自由欄への記述や、ビデオカメラ・テープレコーダーの記録を調べてみると、実際には実験のねらいを理解できていない、または達成できていないという生徒もいた。

「  
」



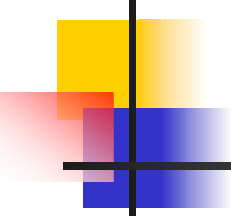
# 研究方法 分析の視点

---

- 実験のねらいを理解できなかったが、達成することはできたと感じる場合

この場合、実験操作そのものを目的と考えたために、「実験のねらいは理解できなかったが、実験操作自体はしっかりできた」という意味から、「理解 × ・ 達成」と回答したものと考えられる。

「 × 」



# 研究結果 「 」の事例：St（男子生徒）

【画鋏と剣山の力のかかり方の違いを考えている場面】

St：（観察者に向かって）俺が思うにですねー。

お前、俺が言うか／／ら。

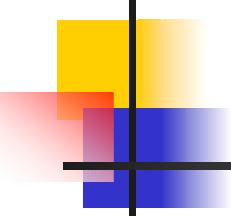
Sde：／／集中するからだって。

St：こう、一点に力がバーンとはたらくから、刺さっちゃうから、たくさん、えー、あると、うまく、バランスがとれて刺さらないとか、そういうんじゃないすか？

観察者：おーおー、いいじゃないす／／か。

St：／／おー、いいじゃないすか。

やっぱりやっぱり！



# 研究結果 「 」の事例：St（男子生徒）

【画鋏と剣山の力のかかり方の違いを考えている場面】

St：（観察者に向かって）俺が思うにですねー。

お前、俺が言うか／／ら。

Sde：／／集中するからだって。

St：こう、一点に力がバーンとはたらくから、刺さっちゃうから、たくさん、えー、あると、うまく、バランスがとれて刺さらないとか、そういうんじゃないすか？

観察者：おーおー、いいじゃないす／／か。


St：／／おー、いいじゃないすか。

やっぱりやっぱり！

# 研究結果 「*St*」の事例：*St*（男子生徒）

- *St* は普段から大変意欲的で、教師が誰とはなしに言った質問にも、1つ1つ答えている。
- 実験結果から、自分なりにねらいを達成し、それを班員や教師、観察者に報告する姿がよく見られる。

他者に認められることで  
より大きな達成感を得ている



# 研究結果 「 」 の事例：Tm (男子生徒)

【水の入ったペットボトルにはたらく重力を測定する場面】

Tm：(観察者に向かって) いやこのm 1 測れば終わりじゃないですか。

観察者：えー、そりゃわかりませんよ。

Tm：何ですか？えーだって1 Nで100 gじゃないの？

(中略)

観察者：そう、重さの単位。だから、 $100\text{ g} = 1\text{ N}$ てのは、約であって、100 gの物体にかかっている重力が約1 Nてことだから、そのままねー、gとN直せないんだよ。

(中略)

Tm：卑怯じゃないですか！

観察者：卑怯じゃないですよ。

Tm：それじゃ、正確に1 Nは何点何々々・・・gかってのを。

観察者：だからね、 $N = \text{何g}$ じゃないんだって。

Tm：そりゃわかりました。

じゃあ、そのニュートンて人の体重の重さってことで。

# 研究結果 「 」の事例：Tm（男子生徒）

【水の入ったペットボトルにはたらく重力を測定する場面】

Tm：（観察者に向かって）いやこのm 1測れば終わりじゃないですか。

観察者：えー、そりゃわかりませんよ。

Tm：何ですか？えーだって1Nで100gじゃないの？

（中略）

観察者：そう、重さの単位。だから、100g = 1Nてのは、約であって、100gの物体にかかっている重力が約1Nてことだから、そのままねー、gとN直せないんだよ。

（中略）

Tm：卑怯じゃないですか！

観察者：卑怯じゃないですよ。

Tm：それじゃ、正確に1Nは何点何々々・・・gかってのを。

観察者：だからね、N = 何gじゃないんだって。

Tm：そりゃわかりました。

じゃあ、そのニュートンて人の体重の重さってことで。

## 研究結果 「 」の事例：Tm（男子生徒）

- Tmはアンケートに毎回「 」と回答している。
- この事例において、終始、「1Nは何gか」ということに固執していた。
- 観察者の意見を聞き流して質問していた。

**自分の考えに対する思い込みが  
考えを深めることの妨げとなっている**





# 研究結果 「 x 」 の事例：Sm (男子生徒)

【隣の席の生徒が何かを落とした場面】

U k : ねえ、これ拾ってくれない？

S m : (無言)


U k : 無視されたし。ねえー。

K a : やっぱ会話続かないね。

U k : ねー。だってこいつの真下に落ちたっちゅうねん。

S m : (無言)

U k : 先生、会話続きません。



# 研究結果 「 x 」 の事例：Sm（男子生徒）

【隣の席の生徒が何かを落とした場面】

U k：ねえ、これ拾ってくれない？

S m：（無言）


U k：無視されたし。ねえー。

K a：やっぱ会話続かないね。

U k：ねー。だってこいつの真下に落ちたっちゅうねん。

S m：（無言）

U k：先生、会話続きません。



# 研究結果 「 $x$ 」の事例：Sm（男子生徒）

## 【アンケート自由欄へのコメント】

調査日	コメント
12月 2日	火山とは、どこにどのようにしてふんかをよちできるか。
12月 4日	自然からの力は、どのようにできるんですか。 大陸プレートが動くには、どのような力がかかり 動くんですか。
12月 5日	Nとは、ニュートンという人が作ったんですか？ 他にも記号どん位ありますか
12月 11日	なぜ台車は重いのに0Nになるんですか



# 研究結果 「 $x$ 」の事例：Sm（男子生徒）

## 【アンケート自由欄へのコメント】

調査日	コメント
12月 2日	火山とは、どこにどのようにしてふんかをよちできるか。
12月 4日	自然からの力は、どのようにできるんですか。 大陸プレートが動くには、どのような力がかかり 動くんですか。
12月 5日	Nとは、ニュートンという人が作ったんですか？ 他にも記号どん位ありますか
12月 11日	なぜ台車は重いのに0Nになるんですか

## 研究結果 「 x 」 の事例：Sm（男子生徒）

- Smは、他の班員とのコミュニケーションがうまくいっていないせいか、実験操作等を殆どしていない。
- アンケートの自由欄には毎回質問を書いている。

実験に参加していないため  
実験のねらいが理解できても  
それを達成することができない！



# 研究結果 「××」の事例：Uk（女子生徒）

## 【アンケート自由欄へのコメント】

調査日	コメント
12月13日	×
12月17日	力はややこしいからきれい
12月18日	うーんむづかしー。



# 研究結果 「××」の事例：Uk（女子生徒）

## 【アンケート自由欄へのコメント】

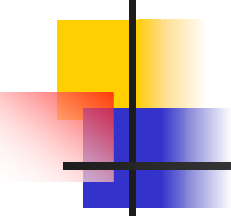
調査日	コメント
12月13日	×
12月17日	力はややこしいからきれい
12月18日	うーんむづかしー。

## 研究結果 「××」の事例：Uk（女子生徒）

- 力の単元の3時間目に初めて「××」と回答し、その後は全て「××」になってしまった。
- その3時間目の自由欄にはタワシの絵。次の4時間目には自由欄いっぱい大きく×が書かれていた。

力の単元はわからないという  
思い込みでわかるはずの部分まで  
あきらめてしまっている






# 研究結果 「××」の事例：W（女子生徒）

## 【アンケート自由欄へのコメント】

調査日	コメント
1 1月19日	地震がよくわからない！化石なら、集中できるのに・・・
1 1月20日	今日はとくにナシ！！
1 1月21日	地震の学習は思ったよりムズカシー



# 研究結果 「××」の事例：W（女子生徒）

## 【アンケート自由欄へのコメント】

調査日	コメント
1 1月19日	地震がよくわからない！化石なら、集中できるのに・・・
1 1月20日	今日はとくにナシ！！
1 1月21日	地震の学習は思ったよりムズカシー

## 研究結果 「××」の事例：W（女子生徒）

- Wは、化石に対してとても興味をもっている。
- 11月20日の授業終了後には、自分で見つけてきた植物化石を教師に見せ、「これは何ていう植物の化石？」と目を輝かせていた。

**化石に対する強い興味が  
他の単元を軽視することへと  
つながってしまっている**



## 現段階での考察

- 生徒の学びの姿が予想以上に多様であったこと  
同じ回答パターンでもその学びの姿はさまざま  
単元による学びの姿の変化が顕著な生徒の存在



分もあるのではないか

- 追加調査が必要であるということ  
より長い期間、より生徒に密着した調査の必要性



# 今後の予定

---

- 現在までのデータの分析を引き続き行う。

- 先の事例に示したような生徒を数名抽出し、それらの生徒が現在のような学びを展開している原因について考察し、仮説を立てる。

- 2003年2月から、同クラスにて、抽出した生徒たちがその後どのような学びを形成しているのかについて追加調査を行う。その際、これまでの方法に加えてインタビュー等も行う。



# 研究方法 概要

---

理科の授業における生徒それぞれの学びの姿を観察することで、

実験のねらいを理解でき、尚且つ達成できたと感じる場合。

実験のねらいを理解できたが、達成することはできなかったと感じる場合。

実験のねらいを理解できず、また達成することもできなかったと感じる場合。

の3つの場合、どのような要因からそのようになったのかを考察する。



# 研究経過

---

- 実験のねらいを理解でき、尚且つ達成できたと感じる場合  
アンケート用紙の回答は、「理解 ○ ・ 達成 ○ 」であるため、  
このパターンに属する生徒を「 ○ ○ 」とカテゴリー分けした。
- 実験のねらいを理解できたが、達成することはできなかったと感じる場合  
アンケート用紙の回答は、「理解 ○ ・ 達成 × 」であるため、  
このパターンに属する生徒を「 ○ × 」とカテゴリー分けした。
- 実験のねらいを理解できず、また達成することもできなかったと感じる場合  
アンケート用紙の回答は、「理解 × ・ 達成 × 」であるため、  
このパターンに属する生徒を「 × × 」とカテゴリー分けした。