

溶解教材における子どもの素朴概念と理解度調査

源田智子・村井義明*

A survey on children's native concept and the degree of understanding in teaching materials of dissolution

Tomoko GENDA・Yoshiaki MURAI

(Received September 30, 2005)

I はじめに

近年理科離れ、理科嫌いの児童生徒が増えているということをよく耳にする。児童生徒の理科に対する好き・嫌いの問題を、国際的に調査した場合や、また学年段階で調査した場合の、結果によれば小学校から学年が上がるにつれてだんだん理科が嫌いと思う子どもが増えている^{1, 2)}。このことは、理科において学習する内容が多いと感じている子どもが学年とともに増えていることと非常によく似た傾向を示す¹⁾。これらの調査結果によっても、本来小学校の段階では子どもたちは理科という教科が好きであるといえる。理科における「学習内容が多い→難しい→嫌い」という流れがそこにはあるように思える。

また、一般的に「授業や学習前の子どもの素朴概念は科学的な見地からすると適切ではないことが多く、しかも授業や学習前にすでに自分なりに持っている概念は、授業や学習においてきわめて大きな影響を及ぼし、かつなかなか科学的な概念に変えがたい」と言われている³⁾。また、「子どもたちは、自分なりの素朴概念をもとに教師の予想を超えた固有の解釈や説明をする。多くの場合、そのような子どもの考えや知識と、新しく学習する内容との連続性を見だし得ず、納得できずに学習を終えることが多い」とも言われている³⁾。これらのことが理科嫌いに結びつくものと考えられる。さらに一般的に第一分野と言われる物理・化学教材は目にみえない現象を扱うことが多く、子どもたちにとっても理解しがたい教材といえる。特に「溶ける」という現象は日常的に経験し、よく‘目にする’現象であるにもかかわらず、子どもたちにとっては理解しづらいものとなっている。それゆえにまた日常的な「溶ける」という現象が扱われることになる³⁾。

本論文は、小学校で学習する化学教材において多く扱われる「溶解教材」に着目して、子どもたちの持つ素朴概念と、その理解度について行った調査結果の報告である。すなわち、学習することにより子どもが本来持っている溶解現象に対するイメージを変え、理解度を増すことができるのか、あるいはそのイメージがどのように変化するかということをも明らかにすることを目的として、小学校5年生の単元「もののとけかた」を通して、同単元を学習する前と後でアンケート調査を行った。また、学習直後には理解していても時間がたつにつれて最初に持っていたイメージに戻ってしまう後戻り現象などについても調査した。単元「もののとけかた」は小学校5年生の3学期に学習するので、アンケート時期を2学期に設定し、対象者は学習前

*：大阪府摂津市立味舌東小学校

の小学校5年生と、学習後の6年生とした。

<現行小学校学習指導要領における第5学年の内容>

関連する現行小学校学習指導要領⁴⁾において、「第5学年 B 物質とエネルギー」の内容は以下のようにになっている。

<第5学年 B 物質とエネルギー>

- (1) 物を水に溶かし、水の温度や量による溶け方の違いを調べ、物の溶け方の規則性についての考えをもつようにする。
- ア 物が水に溶ける量には限度があること。
 - イ 物が水に溶ける量は水の量や温度、溶ける物によって違うこと。また、この性質を利用して、溶けている物を取り出すことができること。
 - ウ 物が水に溶けても、水と物とを合わせた重さは変わらないこと。

指導要領解説によると、次のようなねらいがある。

ここでは物を水に溶かし、水の温度や量の条件を変えて物が水に溶ける量を調べ、物が水に溶ける量には限度があることや、水の温度や量、溶ける物の種類が変わると物の溶ける量が変わることをとらえるようにする。また、物を水に溶かす前の水と物の重さの和と、溶かした後の全体の重さを比較し、物が水に溶けても全体の重さは変わらないことを定量的にとらえるようにする。

これらの活動を通して、物が水に溶けるときの規則性についての見方や考え方を持つようにするとともに、物が水に溶ける現象に興味・関心をもち、それらの規則性を計画的に追求する能力を育てることがねらいである。

このねらいに沿って「もののとけ方」の授業の流れを見てみると、まず単元の導入において、ものの溶け方に興味・関心をもたせる。ものが水に溶けるときの様子をじっくり観察することで、「ものが水に溶ける」という現象を溶質の拡散と溶液全体の透明性に結びつけてとらえることができるようになる。次に、溶けて透明になった液の重さがどうなるのかを実験により確かめ、溶解により重さが変わらないこと（質量保存）を確認することができる。質量保存の学習後、一定量の水に溶ける量には限度があること（溶解度）を確かめる。また同時に、溶質の種類や、水（溶媒）の温度によりその溶解量が違うことを実験によって確認する。最後に、一度水に溶けたものを取り出す方法を学習する。教科書には1. 再結晶による方法（ここでは子どもたちはろ過の方法を学習する。）、2. 水の蒸発による方法の2通りが記載されている。以上のような授業の流れを通して、溶けるという現象や水溶液についての理解を深めることができる。

II 調査方法

前述した授業の流れを考えて、アンケート内容を次のように組み立てた（表1）。Q7については堀哲夫氏による先行研究の方法を参考にさせて頂いた³⁾。なお、詳細はアンケート内容を論文最後に記載した。アンケートはQ1～6、10については二者択一、Q7～9は多肢選択で回答してもらい、それぞれ自由記述で選択理由を記入してもらった。

表1. アンケート内容

Q1、2	理科の好き嫌いについて
Q3	食塩の水への溶解について
Q4	一定量の水に対する溶解度
Q5	水の量による溶解度の違い
Q6	温度変化による溶解度
Q7	溶液の均一性
Q8	時間経過と溶液の均一性
Q9	質量保存について
Q10、11	溶質の取り出しについて

調査は山口県内の公立小学校と附属小学校4校の5年生と6年生を対象に行った。その人数は表2の通りである。調査は2004年10、11月及び2005年1月に行った。なお、小計の後にD小学校を記載したのはアンケート時期が他校とずれていたことと、そのためにアンケートに多少手を加えたため同列に集計できなかったからである。以下で述べる結果は主に小計での結果を表し、D小学校の結果は後述した。

表2. アンケート対象者 (人)

	5年生	6年生
A小学校	79	79
B小学校	9	7
C小学校	66	82
小計	154	168
D小学校	39	40
合計	193	208

Ⅲ 結果および考察

Q1 あなたは理科が好きですか すき・きらい Q2 その理由 ()

図1に示したように5、6年生ともに80%のものが、理科を好きと答えている。その理由としては「実験があって楽しい(好きだ)から」が5年生で81/125名、6年生113/135名と圧倒的に多い。そのほか少数意見の「観察がおもしろい」や「自然にふれあえる」なども加えると実際に実験・観察などの活動を通して、自分で確かめることができるおもしろさから、子どもたちは理科が好きと考えていると思われる。一方嫌いな理由としては「難しい」「意味がわからない」「実験が好きじゃない、めんどくさい」などがある。理科という教科は自分で活動し確認できる教科ではあるが、実験自体に興味を持たない子どもがいることも事実である。また中には実験で得られた結果を理論や法則と結びつけて考えたり、発展させることが苦手な者もいると思われる。

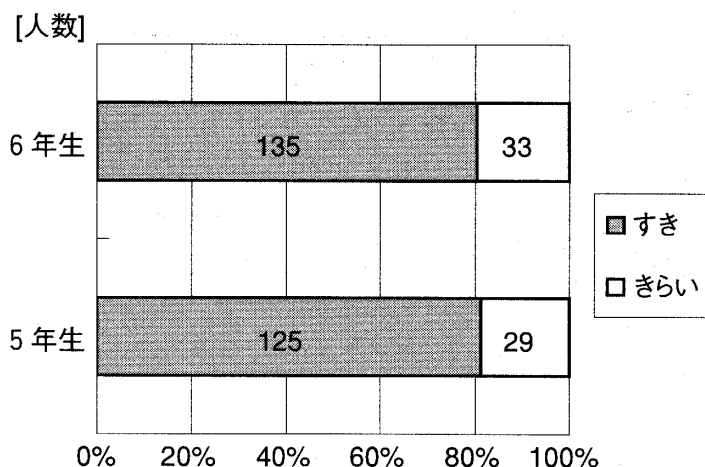


図1 Q1：理科が好きですか

Q3 水にスプーン一杯の食塩を入れてかき混ぜると、すきとおりました。食塩はなくなってしまったのでしょうか？ はい・いいえ 理由（ ）

食塩を攪拌しながら水に溶かした時の食塩の状態について尋ねた。見えなくなった食塩はなくなったのかという質問に対し、8割以上の子どもが「いいえ（なくなっていない）」と答えている（図2）。その理由としては「溶けただけだから」という答えが5、6年生ともに多い。6年生では「授業でならった」「蒸発させたらわかる」「見えなくなっただけで塩の成分は残る」という答えがあり、学習による成果といえる。しかし両学年ともに「塩の味がするから」と回答している子どももいる。実生活での経験をもとに判断する子どもの考え方が強く表われている。一方で5年生のみならず、学習後の6年生の中にも「底に残っている」「解け残りがある」という理由がみられる。これらの回答も実体験からくるものであろうが、ものを溶かした時にかき混ぜても底に何かが残るという頑強な観念が子どもたちの中にはあるのかもしれない。さらに5年生で3名、6年生で6名の子どもが「食塩は水にはとけない」と答えている。正答であっても理由を聞くと必ずしも理解して答えているのではないことがわかる。

また、「はい（食塩はなくなった）」と答えたものの理由としては「溶けると思った」が多い。これは溶液が透明になったことを溶けたという現象に結び付けられず、むしろ消えたという表現に結びつけて考えている子どもがいるということの表れではないかと考える。同様の回答理由は学習後にも同数近く見られることから、溶解現象を十分に理解できていないことが考えられる。

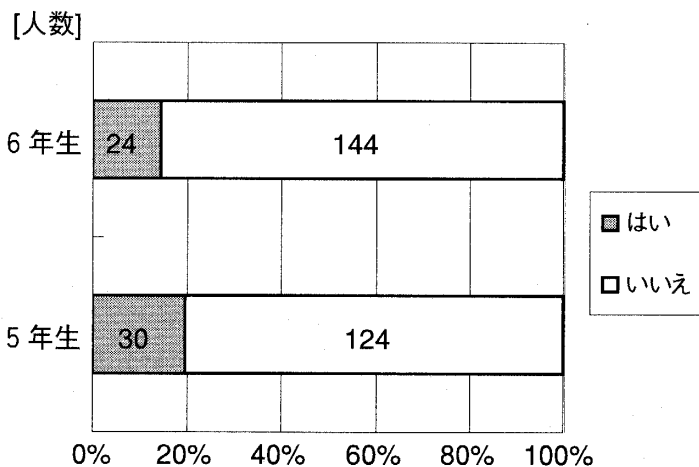


図2 Q3：食塩はなくなったのか

Q 4 いっしょうけんめいにかき混ぜれば、食塩はいくらでも水にとける

Q 5 水の量が50gと100gでちがっていても、いっしょうけんめいかきまぜればとける食塩の量はおなじである

Q 6 温度を上げれば、いくらでも食塩は水にとける

はい・いいえ 理由 ()

この問いに対する結果を図3～5に表した。Q4では5年生66%、6年生85%、Q5では62%、81%、Q6では30%、51%の正答率であった。いずれも学習後の正答率が高くなっており、また回答理由も明確に説明できていることから学習による効果が表われていると推察できる。ただ、学習前の子どもたちの中にも選択理由として同様な理由を挙げている者がいることから、これらのことは日常生活における経験からまず理解し、その後学習により確認するという子ども独自の理解の仕方があるように思われる。

Q5で「はい」と答えた32名の中に、学習後でも「水の量は関係ない」という理由をあげている者が8名いた。水溶液がどのような状態でも「攪拌する＝溶ける」という思いこみ、あるいは水の量という条件を考えず、ただ「水には一定量の食塩が溶ける」という言葉のみに考えが引っ張られているものと思われる。また、Q6の回答で「はい」と答えた者の理由として、食塩は熱でとけるという回答が5年生で11名、6年生で12名いた。温度を上げて溶かすことと、熱による融解（食塩は熱でとけるといった表現）を混同している子どもがいるようである。さらに、学習後の6年生の中に温度が高いと溶けると回答した子どもがいた。これは溶解度の学習で（ミョウバンを使用）温度を60℃までしかあげていないので、それ以上温度をあげるともっと溶けると予測した者がいたということであろう。

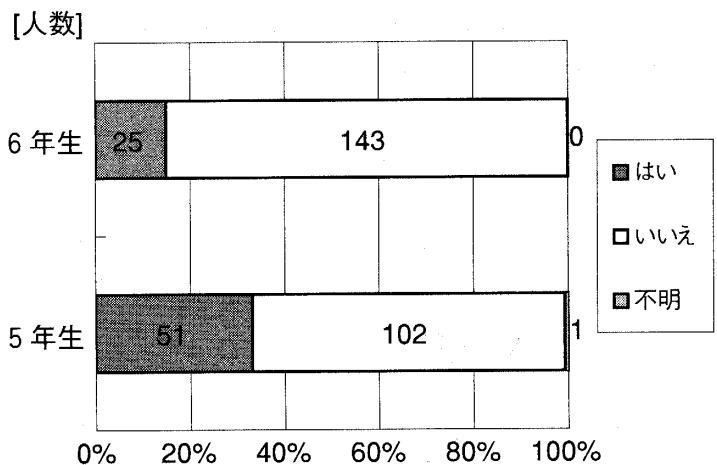


図3 Q4：一定量の水にいくらでも溶けるか

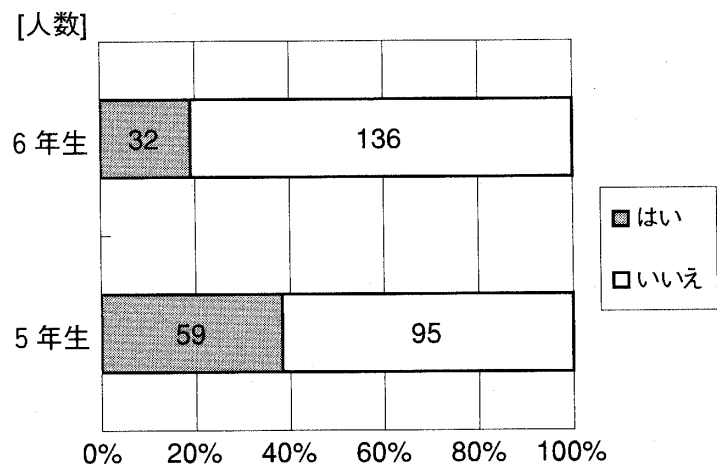


図4 Q5：水の量の違いで溶ける量は同じか

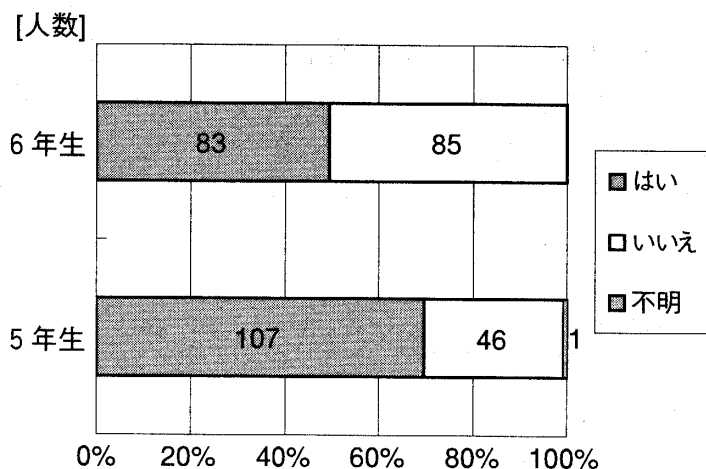
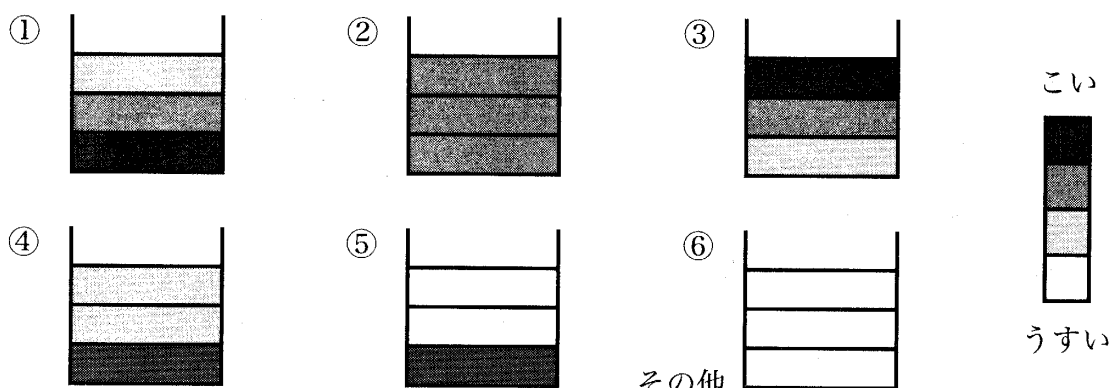


図5 Q6：温度を上げればいくらかでも溶けるか

Q7 水に食塩を入れてかきまぜました。中のようすはどのようになっているでしょう？
番号で教えてください

Q8 Q7の液体を一週間そのままにしておくと、どうなるだろう？ 番号で教えてください



理由 ()

Q7とQ8で質問している溶液の均一性については小学校では扱っていない。5年生の教科書では「とけたものが全体に広がっていく。時間がたってもとけたものは水とわかれぬ」というように表現されている。このことをどのようにイメージしているのか、子どもの素朴概念を知る上で興味深い質問と考える。結果を図6に示した。Q7に対する正答率は5年生24%、6年生34%と低い。6年生の正答者の中には「かきまぜてすぐだから」という理由をあげている子どもが13名いた。アンケート調査時に、食塩は全て溶かしたと補足説明をしたのだが、選択肢の1, 4, 5を選択回答した者が両学年とも多い。これらの選択肢は基本的に一番下が最も濃いという点で一致しており、合計すると5年生55%、6年生52%と半数近くがこの考えを持っている。この結果は堀氏による調査研究と同様な結果をもたらしている³⁾。選択理由としては「食塩は下からたまる」「下の方に沈む、たまる」というものがあり、水と食塩のみで比較し、水より食塩が重いから、水より重いものは溶けずに下に沈むといった考えが強くイメージされていると考えられる。堀氏が指摘しているように、子どもたちの中には溶液全体を見ず

に溶質のみに注目して考え、溶質と溶媒との関連にまで考えが及んでいない者もいるということがこの結果にも表われている。また、選択肢には色の濃淡をつけ変化を表したが、その表現では「溶けて透きとおる」ということが表現できないと思った子どももいたのか、彼らの意見はその他6の回答として表われている。

Q 8の質問に対する正答率は5年生9%、6年生6%と両学年とも非常に低い。逆に5を選択したものが46%、61%と増加している(図7)。Q 7と8の結果を学年別に比較したのが図8、9であるが、5年生では選択肢2の答えの減少と5の答えの増加が相関しており、3倍近い変化として表われている。対して、6年生では5倍もの変化になっている。明らかに学習後の6年生の回答に食塩が下にたまると思う傾向が強くなっている。6年生ではこれまでに、飽和状態の水溶液の温度を下げると結晶がでてくることを学習しているが、この経験により水溶液がどのような状態でも時間をおくと同じように結晶が出てくると考えた者もいるということであろう。学習により十分な理解ができないと、この場合のように、水溶液の状態を考えずに「時間をおく=結晶ができる」ということに短絡的に結びつけるような傾向があるのではないかと考えられる。回答理由をみると、日常生活で目にするコーヒーやココア、あるいは泥水などが時間がたつと下にたまる現象をイメージしてこのような回答になったようである。このことから学習後時間経過とともに元来持っている子どもの概念に戻ることがうかがわれる。また、Q 7において食塩は重いという概念をもつ子どもがいたが、そのことが時間をおくと当然のように「食塩は沈んでいく」という現象に結びついてしまったようである。この設問では学習よりもむしろ

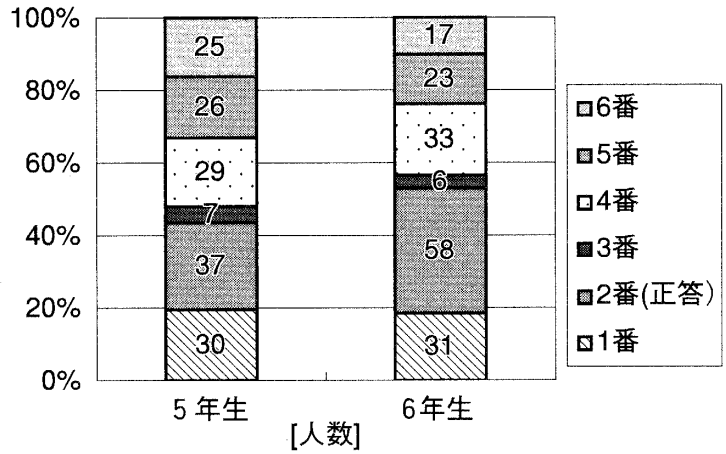


図6 Q7：溶液の均一性 (攪拌直後)

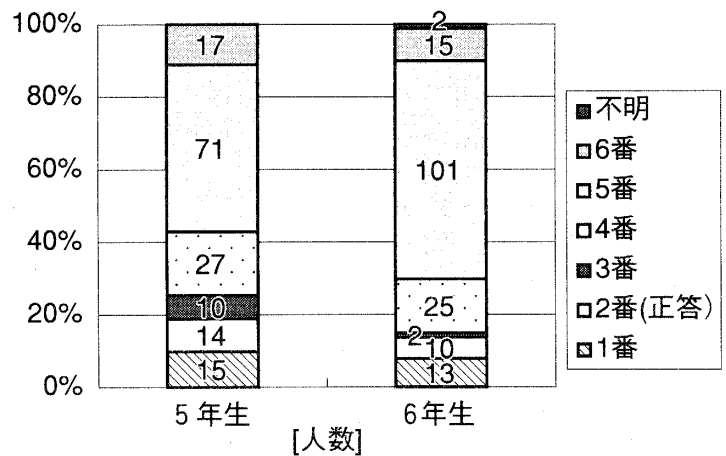


図7 Q8：溶液の均一性 (時間経過後)

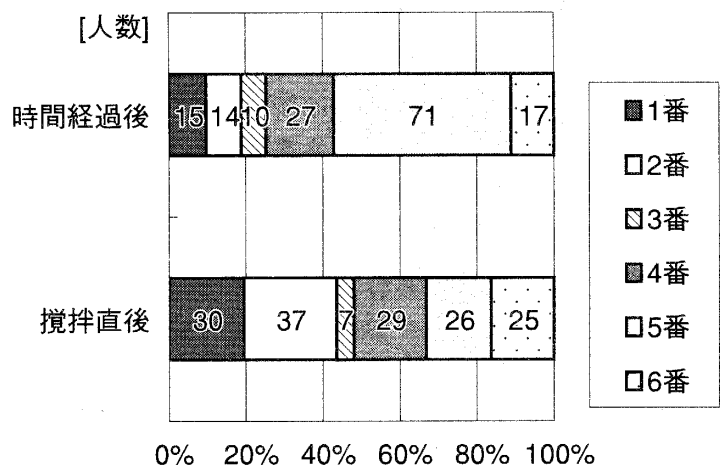


図8 Q7・8：溶液の均一性 (5年生)

ろ日常生活での経験による考え方が強く影響する子どもの概念が表われていておもしろい結果となっている。

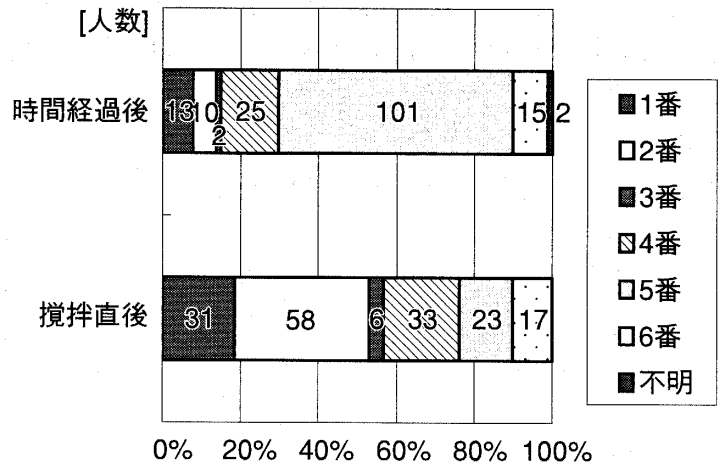
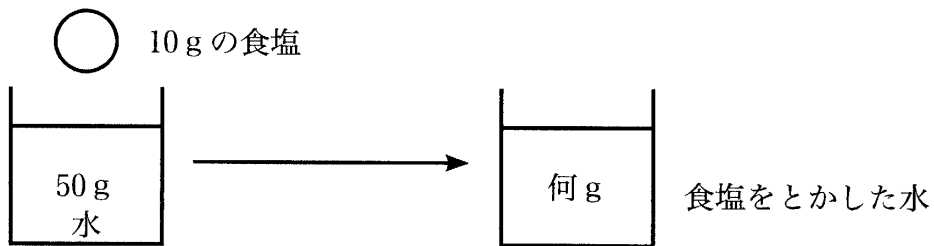


図9 Q7・8：溶液の均一性 (5年生)

Q9 水50gの中に食塩を10g入れてよくかきまぜてとかししました。重さは何gになるでしょう？



- 理由 ()
1. 50g以下 2. 50g 3. 50~60g 4. 60g

結果を図10に示した。正答の選択率が5年生25%、6年生38%と思ったより低い。むしろ3を選択した者が5年生46%、6年生41%と多くなっている。選択肢3ではあえて50~60gとあいまいな数字を出してみた。子どもたちは少なからず混乱したようである。ただその回答理由として「食塩の量と水の量を足したものになる」と書いている子どももいることから考えて、あいまいな表現に惑わされやすいという子どもの一面を窺い知ることができる。また、子どもたちの中には物質を粒子モデルでとらえて考える者もいるだろうが、逆にそのために重さと体積を混同したことが考えられる。すなわち水の粒子の間に食塩粒子が入り込み、そのために重さが軽くなった(体積が小さくなった)と考えたのではないだろうか。また食塩がとけると消えると考える子どももい

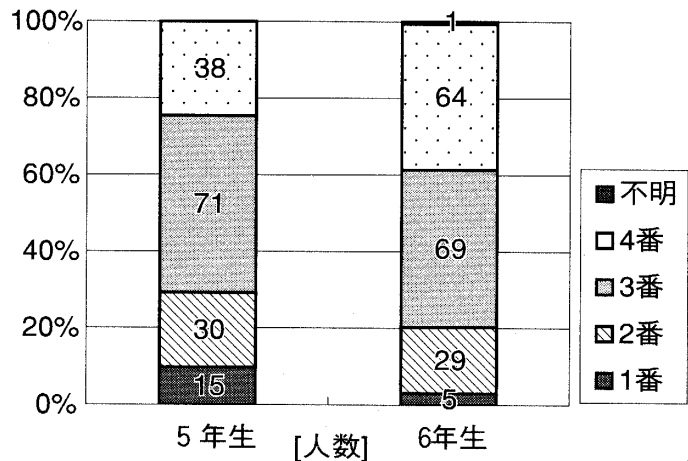


図10 Q9：質量保存

たことから、そのことが重量の減少につながったとも考えられる。

Q10 一度水にとけた食塩を、取り出すことはできるか？

はい・いいえ 理由 ()

一度溶けた食塩の取り出しについては5年生53%、6年生86%と半数以上の子どもが正答している(図11)。その方法としては「水を蒸発させる」という回答が5年生26名、6年生96名となっている。質問の中では溶けたのがどのような状態なのか(飽和状態かどうか)を記述していないが、溶解度の関係から冷まして取り出すという回答が5年生3名、6年生19名いた。このことを併せて考えると学習の成果が表れているといえる。取り出す方法について両学年を比較すると、学習後の6年生では水を蒸発させるという回答が67%と高くなっていることから学習により理解度が増したことは充分考えられる。一方5年生にはろ過するという回答が81名中17名と多く、Q7, 8の質問に引き続き、「食塩が下にたまっている」という考えが強いようである。両学年ともに共通して、「放っておくと下にたまる、ろ過する」などの回答があることから、時間を置くと溶けたものも沈殿するという考えにとらわれ、溶解現象のとらえ方が定着していない子どももいるようである。

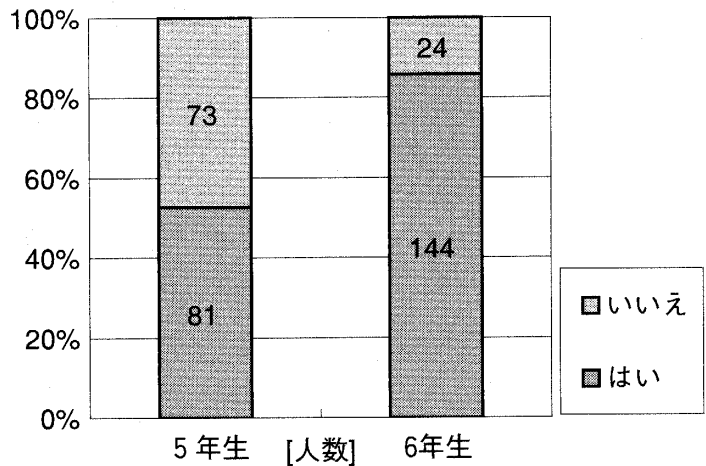


図11 Q10：溶けたものはとりだせるか

<溶解現象認識に関わる回答追跡>

Q3の質問は溶解学習の基本的概念であると考えられるので、学習後の6年生に注目してQ3で誤答した者の、その他の質問の回答を追跡し、結果を図12、13に示した。まずQ3で食塩がなくなったと回答したものは24名(14%)いるが、その理由として「食塩が水にとけたから」「透き通って見えなくなった」「混ぜて消えてしまった」などをあげている。回答理由だけで理解できているかどうかを判断することは難しいが、その後の回答をみると、Q3で正答した者と比べ誤答の割合が高い。早い段階で溶解について誤ったイメージを持つと、その後も、そのイメージに引っ張られこのような結果として表れたのではないかと考える。すなわち子どもたちの中には、見えなくなった事を溶けたと言うことに結びつけるのではなく、見えなくなったのはそのものが消えたからだという考えが強く構成され、溶解現象まで結びつけられない者もいるのではないだろうか。ただし、設問の「食塩が見えなくなりました」という表現に強く影響されたことも考えられる。現行の教科書では導入に溶解によって有色透明になるようなコーヒーシュガーを使った実験を引用している。この実験ではコーヒーシュガー(溶質)が溶けて、茶褐色の色が拡散し、溶液が透明になることを確かめられる。また時間をおいてもその状態が続くことを観察すれば、一度溶解したものはいつまでも均一であることへの理解ができる。一

方で溶液の透明性について考えるならば宗近氏が指摘しているように比較対照として不透明なものを扱う必要もあるだろう⁴⁾。日常生活において子どもたちは、不透明なもので沈殿するものを目にしているので、その経験から実験による透明で沈殿しないものの関係が理解できると考えられる。教科書例のように導入に有色透明になるものを使用することはその後の溶解現象の理解に有効であり、その後に出てくる溶解度などの量的なものを扱う場合には溶解により無

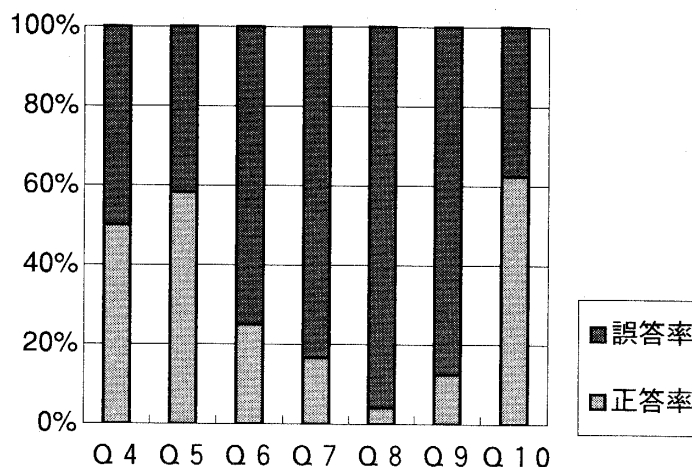


図12 Q3を誤答した者のその後の回答

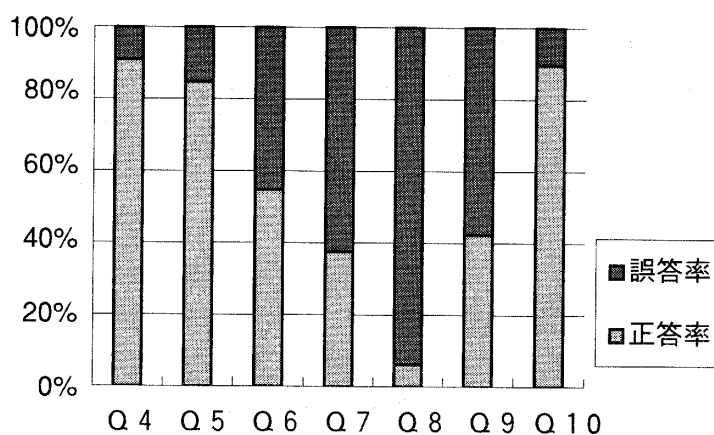


図13 Q3を正答した者のその後の回答

色透明になるもの（例えばホウ酸など）を用いてもよいと考える。

<D小学校の結果>

次にD小学校におけるアンケート結果を報告する。前述したように、D小学校ではアンケート調査の時期が少しずれた関係上、アンケート内容に訂正を加えた。すなわち選択肢の中に「どちらでもない」あるいは「わからない」という項目を加えた。結果を表3に示した。

表3. D小学校調査結果

	5年生				6年生			
	好き	嫌い	ふつう		好き	嫌い	ふつう	
Q1	28	1	10		23	6	11	
Q3	はい	いいえ	わからない		はい	いいえ	わからない	
	10	28	1		0	39	1	
Q4	はい	いいえ	わからない		はい	いいえ	わからない	
	4	23	12		10	28	2	
Q5	はい	いいえ	わからない		はい	いいえ	わからない	
	7	24	8		4	35	1	
Q6	はい	いいえ	わからない		はい	いいえ	わからない	
	15	13	11		13	22	5	
Q7	1番	2番	3番	4番	1番	2番	3番	4番
	13	8	3	9	18	8	1	8
	5番	6番			5番	6番	不明	
	5	1			0	1	1	
Q8	1番	2番	3番	4番	1番	2番	3番	4番
	5	4	0	7	4	4	1	5
	5番	6番			5番	6番	不明	
	22	1			20	1	5	
Q9	1番	2番	3番	不明	1番	2番	3番	不明
	8	17	11	3	2	12	25	1
Q10	はい	いいえ	わからない		はい	いいえ	わからない	不明
	17	15	7		35	2	2	1

結果より次のようなことが考えられる。

- ① Q1：理科が好きかどうか……20～30%のものが普通と答えており、選択肢を増やしたことの影響が少なからず表われている。ただ、普通という答えを除いても、結果をみると5、6年生の段階では理科を嫌っている子どもは少ない。
- ② Q3～6：これらの質問でも「わからない」という選択肢を加えたことが結果に大きく作用するほどではない。学習前の5年生にこの回答が多いのは当然のことと考えられるが、6年生の回答には影響は少なかった。他の学校と同様に6年生の回答の正答率が高く、学習の成果が表われている。
- ③ Q7、8：結果を図14、15に示した。他校と同様な傾向が表われ

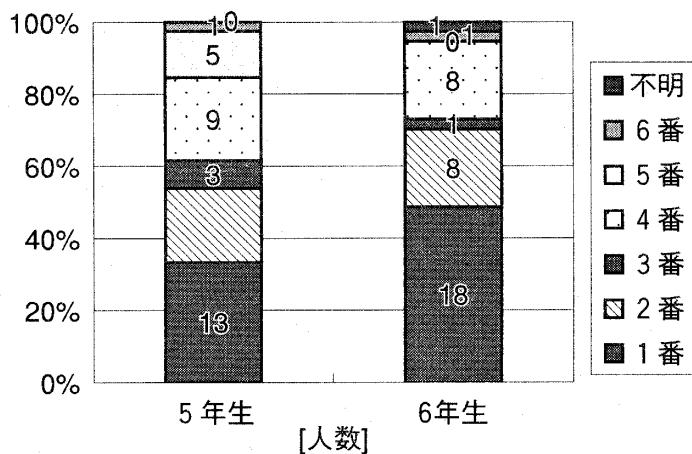


図14 Q7：溶液の均一性（攪拌直後）

ているが、Q7（攪拌直後）での6年生の回答で1番を選択している割合が半数近くを占め、正答である2番を選択する者が少なくなっている。一方Q8で同じ溶液で時間を置いた場合についての質問では1番を選択する者は少なくなったが、反面、5番を選択した者が多くなっている。この結果からも、前述のように子どもが溶質のみに注目して、塩が重いという観念にとらわれ、攪拌直後でも下の方が重い（と思いこんでいる）溶液は当然時間をおくと沈んでしまうと考えたと判断する。

④ Q9：他校と違い選択肢を1番・50g、2番・51～59g、3番・60gとした。その結果、学習前の5年生では2番の回答が17名と一番多く、水よりは少し重くなるだろうという考えは持っているようであるが、正解には至っていない。学習後の6年生では半数の子どもが60gと答えている。質量保存の概念が十分に理解できており、概して学習前より理解度が増している。学習の成果が表われたといえるだろう（図16）。

⑤ Q10：図17に示したように、6年生で35名とほとんどの者が一度溶かしたものを取り出すことができると回答している。5年生ではできないあるいはわからないと答えた者が多く、正答した者の理由としては、「乾燥させる」2名、「蒸発させる」2名で、やはり多くの者は下にたまるものをろ過すればいいという考えや、やり方はわからないが漠然と取り出せると考えているようである。6年生になると「蒸発させる」という答えが26名とその理由もはっきり説明できており学習したことを充分理解しているようである。

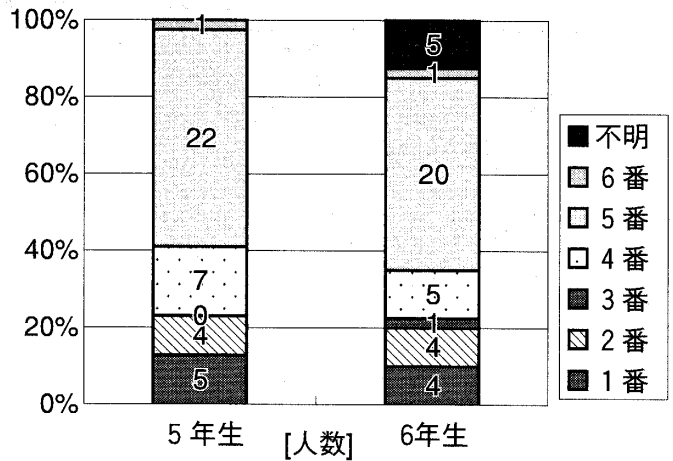


図15 Q8：溶液の均一性（時間経過）

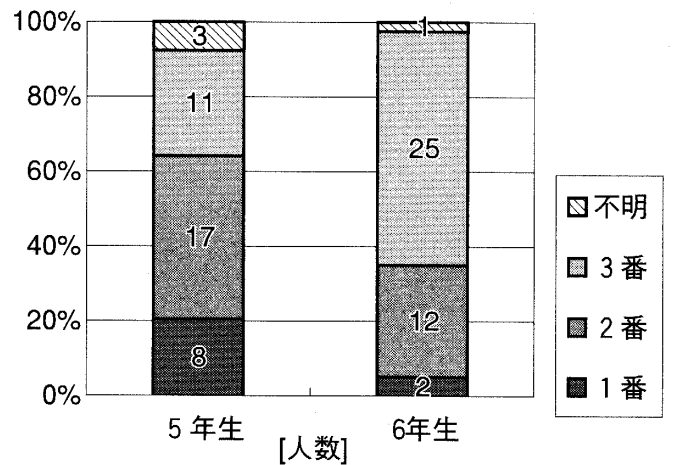


図16 Q9：質量保存

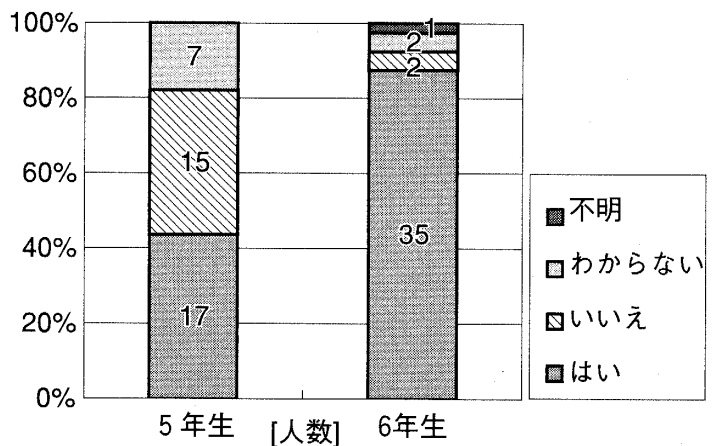


図17 Q10：溶けたものはとりだせるか

IV まとめ

以上のことから、実体験に基づいて実験結果を判断したり、科学的概念に結びつけようとする子どもの考え方が確認できた。今回の調査では学習前後において、考えていたほど大きな差は見られなかった。ただ、溶解度や溶質の取り出しなどに見られる6年生の回答率が高いことを考えると、学習により理解度が増していることは明らかなようである。子どもの持っている素朴概念と実験結果がうまくかみ合った場合、その学習内容に対する理解度は増し、科学概念をスムーズに受け入れられると考えられる。しかし一方、例えば食塩は水より重いということのみに考えが及ぶと、食塩を水に溶かした状態を考える場合に溶質そのものに関心が強まり、水溶液という状態についての理解に困難を生ずるようである。こういった概念はなかなか学習により改善することが難しいということも今回の調査で明らかにできた。

今回の調査では選択肢を二者択一にした。そのために回答がすっきりしたようではあるが、子どもにとっては「わからない」「どちらでもない」という選択肢があるほうが回答しやすかったのではないと思われる。例えば理科が好きかどうかという設問にたいしどちらでもないという考えをもつ子どももいるであろうが、二者択一ではその数がどちらに反映したのかが明確ではない。実際、D小学校での結果をみると学習前の5年生において普通（どちらでもない）という回答が30%近い値として表れている。一方学習後の6年生では選択肢を加えたことによる大きな変化は表われていないといってよい。学習により子どもたちの中に確固とした考えが備わり、どちらか一方に決めて回答できるようになったということであろう。

また、今回学習前・後の子どもの理解度を調べるということを目的にアンケート調査を行ったが、同一人の学習前・後の継続調査ではない。それ故に断定するのは難しく、傾向が見えるということしかいえないが、ただその傾向には、子供の素朴概念を学習によりいわゆる科学的概念に導くことは容易ではないことがうかがえる。また、今回アンケート調査のみで終わってしまったが、調査後に、対象者に直接聞き取り調査をすることでもう少し詳しく子どもの素朴概念を拾いあげることができたのではなかったかと考える。

V 謝 辞

アンケートをとるにあたり、ご協力頂いた阿東町立生雲小学校、周東市立久米小学校、附属光小学校および附属山口小学校の校長先生始め諸先生方および児童のみなさんに深くお礼申し上げます。

VI 参考文献

- (1) 松尾静郎「理科嫌い・理科離れの現状」理科の教育43 p.12-15 (1994)
- (2) 脇元宏治「小学校における理科嫌いの原因と対策」理科の教育43 p.16-18 (1994)
- (3) 堀 哲夫「問題解決能力を育てる理科授業のストラテジー 素朴概念をふまえて」明治図書
- (4) 宗近秀夫「小・中学校の溶解概念に関する実態調査 理科教育学研究40 p.13-22 (2000)
- (5) 文部省 小学校学習指導要領解説 理科編 平成11年5月

【参考資料：アンケート全文】

() 年 男・女

これは“もののとけかた”に関するアンケート調査です
 テストではないのであなたの思っているとおりに答えてください
 人と相談したりしないようにしてください

Q 1、あなたは理科は好きですか？ すき ・ きらい

Q 2、1で答えた理由を教えてください

()

Q 3、水にスプーン一杯の食塩を入れてかき混ぜると、すきとおりました。食塩はなくなっ
 てしまったのでしょうか？

はい ・ いいえ

理由 ()

Q 4、いっしょうけんめいにかきまぜれば、食塩はいくらでも水にとける

はい ・ いいえ

理由 ()

Q 5、水の量が50 gと100 gでちがっていても、いっしょうけんめいかきまぜれば、とけ
 る食塩の量は同じである

はい ・ いいえ

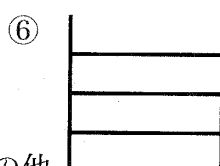
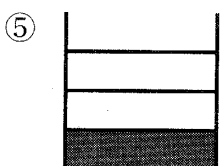
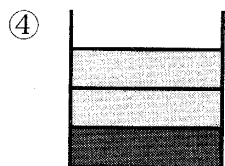
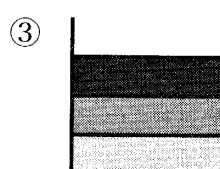
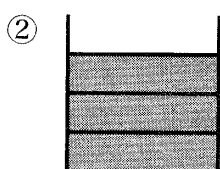
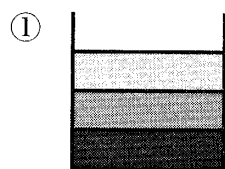
理由 ()

Q 6、温度を上げれば、いくらでも食塩は水にとける

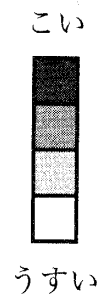
はい ・ いいえ

理由 ()

Q 7、水に食塩を入れてかきまぜました。中のようすはどのようになっているでしょう？
 番号で答えてください

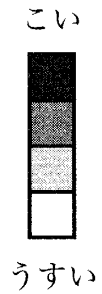
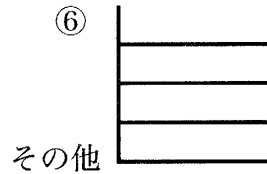
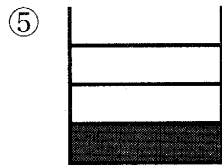
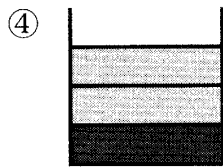
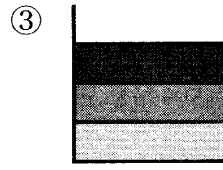
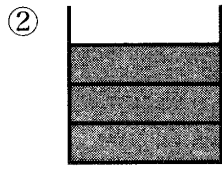
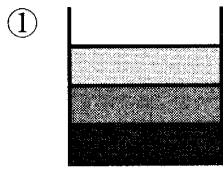


その他



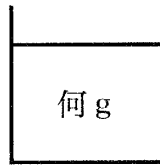
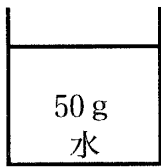
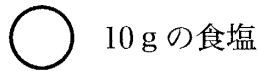
理由 ()

Q 8、Q 7の液体を一週間そのままにしておくと、どうなるだろう？
番号で教えてください



理由 ()

Q 9、水50 gの中に食塩を10 g入れてよくかきまぜてとかししました。重さは何 gになるでしょう？



食塩をとかした水

1、50 g 以下

2、50 g

3、50~60 g

4、60 g

理由 ()

Q10、一度水にとけた食塩を、取り出すことはできるか？

はい ・ いいえ

Q11、はいと答えた人はどうやってとりだしますか？

()

ご協力ありがとうございました。