

一枚ポートフォリオを活用した理科学習 (I)

橋本 健夫*・楠本 正信**

(平成 17 年 10 月 31 日受理)

A Study on Science Class with One Page Portfolio in A Elementary School (I)

Tateo HASHIMOTO・Masanobu KUSUMOTO

(Received October 31, 2005)

Summary

It is hard for many teachers to establish the most suitable relationship between the teaching methods and the assessments. Generally, the assessments are useful for teachers, but, pupils do not receive the contribution. For the improvement of this situation, one page portfolio is used in science classes of elementary school.

The result of this try, the teaching with one page portfolio better than the usual methods by checklist. So, pupils recognize that one page portfolio is useful for them to know their change in the learning.

はじめに

指導と評価の一体化は、教育目標達成に向けての児童の変容を円滑に実現したいという教員の大きな課題である。このためには、学習の進行に応じた適切な児童理解が不可欠である。この適切な児童理解の定着によって、学習における教員の支援や児童間の相互啓発が効果的なものになると考えられる。その結果として、児童は学習の中で科学的な見方や考え方を自らの力で習得していくのである。

しかし、これまでに行ってきた評価を振り返ると、それぞれの場面で、教員が必要とする児童の情報は手に入れることができたものの、その情報は教員のみ有効であったように思われる。そして、児童自身にとっては、その評価によって自己の変容を認識することは少なく、自らの学習内容や学習目標の理解を測定するのにも余り役に立っていなかったのではないかと推測している。

学習の改善に貢献するための評価は、評価の基準を明確にすることや児童生徒が自己の変容を自覚できるものでなければならない。それは、評価が教員のものではなく、教員と児童両者のために働くものでなければならないことを意味している。従って教員は、いつ、どのような方法で評価をするかを常に考え、さらにそれをどのように児童に伝え、学習態

*長崎大学教育学部

**長崎大学教育学部附属小学校

度等の改善に生かすかを模索しなければならないのである^(1, 2)。特に、提示された事象から問題を発見し、予想を立て、自らの力で解決に努力しなければならない理科学習においては、評価の時期や方法が重要な位置を占めると考えられる。

理科学習における評価

評価に関する研究は多くの研究者によってなされてきた。例えば、橋本らは、それを理科学習の観点から整理し、学習に生かす評価のあり方を述べている⁽³⁾。ただ、近年の研究は児童・生徒と教員が納得する評価のあり方を模索し、理論化の試みが進んでいる。また、学校教育現場では評価の適正化を求めて評価規準及び評価基準の明確化を模索している。これらは共に評価をより適切なものにして、児童・生徒の意欲を高めるとともに教授学習法の改善を図る意図を持っている⁽⁴⁾。この流れを受けて、本研究は教育現場での評価の有効性を確認しながら評価方法の改善に取り組みたいと考えた。具体的には次のような評価の追究になる。

○学習活動による自己の変容を児童自身が自覚できる評価

それぞれの児童が学習を振り返るときに役立ち、それによって児童の学習目標の確認や学習意欲の喚起に繋がる評価

○教員の児童理解や教授方法の改善につながる評価

教員自身が各児童の考え方等を的確に把握することができ、学習方法のきめ細やかな改善が行える評価

求めている評価は、児童一人一人にとって学習に役立ち、教員自身もそれを使用して授業を進められるものでなければならない。これは、ポートフォリオ評価のねらいとも一致するものである⁽⁵⁾。ただ、これまでに報告されているポートフォリオ評価によれば、その採用にあたっては教員と児童の十分な話し合いやそれによる基準の確立が必要となる。しかし、研究を試みる小学校に於いてはその準備が十分ではない。また、学校現場の教員の状況を考えたとき、教員にも児童にも余り負担のかからない方法での追究が求められている。そこで、上述したねらいや状況の勘案の結果、堀氏が提唱されている一枚ポートフォリオ方法での実践研究を行うことにした。この一枚ポートフォリオ評価は、これまでの評価活動の問題点をもとに、学校現場での実践研究を積み重ねて開発されたものである⁽⁶⁾。この評価方法の長所としては、次のことが挙げられる。

○学習者が自己の学習の振り返りができる。

○学習者にとって学習過程における自己の変容が把握できる。

○教員にとって適切な児童理解の資料となる。

○教授方法の適正化を図ることができる。

児童一人一人の理科学習の深化のためには、学習の過程で彼ら自身がどのように考えたか、また、友だちがどのように考え行動したかなどについての振り返りが非常に重要な意味を持つ。それは、自分自身の学習履歴を知ることになり、自己の思考や行動の様式を無意識のうちに認識していくことになる。このことによって、自己の考え方の不完全な部分や変えていかなければならない点を具体的に理解することができる。また、友だちの優秀な点を学ぶということも容易になる。

自然界の事象をどのように捉え、その仕組みをどのように推論していくか、そしてその

推論を如何に実証していくかということが問われる理科学習においては、上で述べた行動を身に付けることは目標の達成になくはならないものである。一枚ポートフォリオ評価はそれを支援するための要素を備えていると考えることができる。

一枚ポートフォリオの概要

ここで、一枚ポートフォリオの概要について述べることにする。

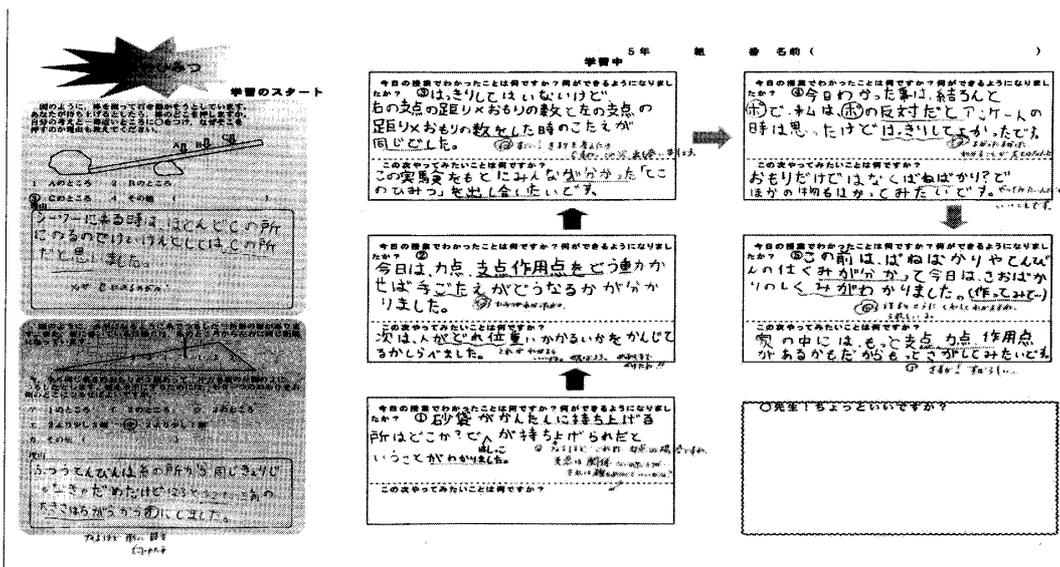


図1 一枚ポートフォリオ（表）

学習過程で収集する情報を最小限にし、それを最大限に活用しようとするのが一枚ポートフォリオの考え方である。一枚ポートフォリオは次の内容で基本的に構成されている⁽⁶⁾。

- ①学習の出発点としての学習前の知識や考え
- ②学習過程の内容を示す学習履歴
- ③学習の到達点としての学習後の知識や考え
- ④学習履歴をふり返り自己の変容を意識化する自己評価

①の部分は、図1の左側の部分で、学習者が学習の前提としてどのような知識や考えを持っているのかを明らかにするものである。定式化した調査問題を用いたり、キーワードを利用した文章を記述する部分となる。

②の部分は、図1の右側にある部分で、毎時間の学習の情報を記録する部分である。

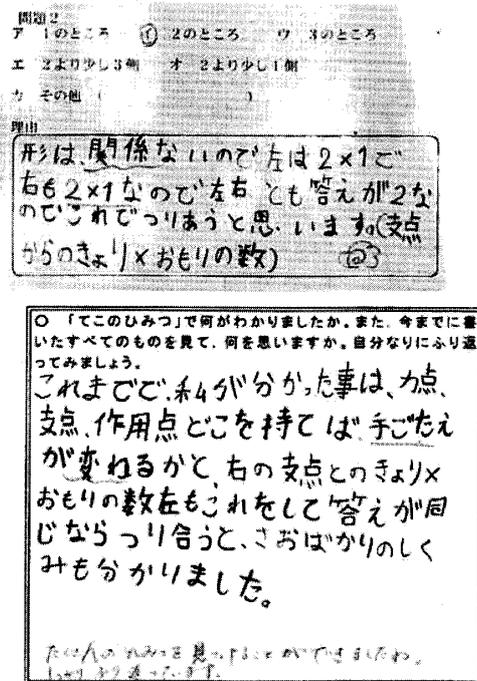


図2 一枚ポートフォリオ（裏）

③の部分は、図2の上部であり、学習前の知識や考えを調査した①と全く同じ問いかけをする。こうすることで学習前後を同じ基準で評価できるのである。④の部分は、図2の下部であり、学習前・後および学習履歴全体を通して何が得られ、それにより自分がどの様になったのか、ひいては学ぶ意味につながる変容について、自分はどう思うのかなどを自己評価する部分である。

この一枚ポートフォリオの作成の留意点として次のを挙げることができる。

- 1枚のシートに学習過程で得た情報が収まるようにする。
- 必要最小限の情報が構造化された形で得られるようにする。
- 学習前・中・後の学習履歴を通して学習の変容が明確になるようにする。
- 教師が最も望む資質・能力を育成できるように問いかけの文を工夫をする。
- 学習の変容を自覚できるように自己評価の欄を必ず設ける。
- 利用する学年段階に応じてレイアウトを工夫する。

さらに、一枚ポートフォリオを活用する上で、次のような留意点もある。

- 計画的に利用する。
- 記入する量及び時間を最小限にする。
- 学習者が書いた内容に可能な限り適切なコメントを書く。
- 学習者が書いた内容を次の時間の授業の構成の見直しに利用する。

本研究においてはこれらの留意点等を勘案し、実践研究を行う単元の展開に沿った形で問いかけ等を工夫するとともにできるだけ簡潔な形にすることにした。それは、次のような背景を考慮したものである。

- 教員にとって一枚ポートフォリオ評価方法は初めてであること。
- 児童にとって一枚の記入用紙（ポートフォリオ用紙）を、単元を通して使用するの
は初めてであること。
- 記入されたポートフォリオ用紙を何度も集めて点検し、教員の把握している児童の
学習状況との比較を簡単に行う必要があること。
- 指導改善が即座にできるように、児童のつまずき等が明確に示されている必要があ
ること。

さらに、児童たちが一枚ポートフォリオへの記入を苦しめないように、事前の説明も十分に行うことにした。

一枚ポートフォリオを用いた実践研究

本研究の実践は、ある公立小学校で行った。実践研究概要は、次の通りである。

- 研究対象クラス：5年生の1クラス（一枚ポートフォリオでの実践）
5年生の他の2クラス（一枚ポートフォリオを用いない実践）
- 実施時期：平成16年5月～7月

一枚ポートフォリオを用いての実践研究は、著者の一人である楠本が5年生の全クラス

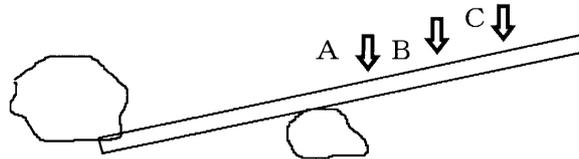
（3クラス）の授業を行うなかで実施した。3クラスの中から1クラスを選び、一枚ポートフォリオを用いた学習を進めるとともに他の2クラスでは従来通りの方法での学習を進めた。この際、ポートフォリオを用いる以外はできるだけ同じような内容及び進度を心がけた。これは、学習後の比較を考えての措置である。

実践研究授業に用いた一枚ポートフォリオは、次の(1)～(3)で成り立っている。

(1) 児童の素朴概念を調査する部分（変容の自覚）

<問題 1>

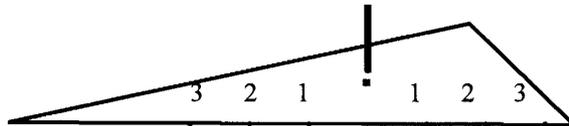
図のように、棒を使って石を動かそうとしています。あなたが持ち上げるとしたら、棒のどこを押しますか。自分の考えと一番近いところに○をつけ、なぜそこを押すのか理由も教えてください。



- 1 Aのところ 2 Bのところ 3 Cのところ 4 その他 ()

<問題 2>

図のように、水平になるように糸でつるした三角形の板があります。また、板に書いてある目盛りは、糸のところから左右に同じ距離になっています。



今、全く同じ重さのおもりが2個あって、片方を板の左側の2につるしたとします。板を水平にするためには、もう一つのおもりを右側のどこにつるせばよいですか。

- ア 1のところ イ 2のところ ウ 3のところ
エ 2より少し3側 オ 2より少し1側 カ その他 ()

(2) 毎時間の学習を自己評価する部分

今日の授業でわかったことは何ですか？何ができるようになりましたか？ ①

この次やってみたいことは何ですか？

(3) 単元の学習をふり返る部分

○ 「てこのひみつ」で何がわかりましたか。また、これまでに書いたすべてのものを見て、何を思いますか。自分なりにふり返ってみましょう。
--

結果と考察

a) 児童一人一人の自己評価

毎時間の自己評価については、「教師の意図した内容の達成状況」と「次の時間の目標」について児童の記述を元に分析した。達成状況については、自己評価の欄に書かれている内容が、あらかじめ教員が意図していた内容と合致するかどうかで判断した。

同じく次の時間の目標については、「この次やってみたいことは何ですか？」という欄に書かれた内容がその後の流れに適しているものについては◎、流れは前後するが、目標となりうる内容は○として分析した。その結果を下記に示す。

表1 各時間の目標達成状況

	第1時	第2時	第3時	第4時	第5・6時
十分達成 ◎	39	38	39	37	28
おおむね達成 ○	1	1	1	2	12
未達成 △	0	0	0	1	0

(単位：人)

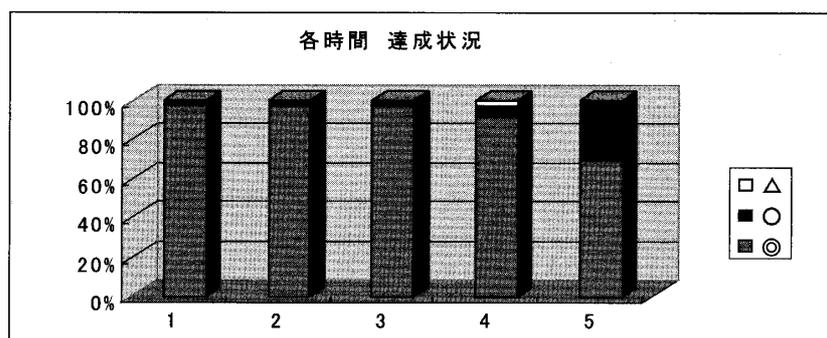


図3 各時間の目標達成状況

表2 次時の目標の明確化状況

	第1時	第2時	第3時	第4時	第5・6時
十分達成 ◎	19	30	35	29	37
おおむね達成 ○	19	6	5	6	0
未達成 △	2	3	0	5	3

(人)

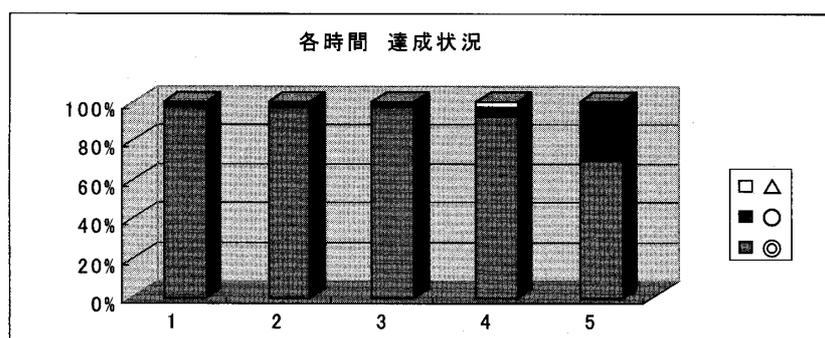


図4 次時の目標の明確化状況

各時間の目標達成については、表1及び図3に示す通り、毎時間9割以上の児童が教員の意図した内容と合致しており、おおむね児童の意識に沿った学習の流れになっていたと判断することができる。

しかし、教員の意図とは異なる部分を記入した者が毎時間数名おり、その児童については個別にかかわり、児童の考えをつかんだ上で必要な場合は個別に指導した。

次時の目標の明確化については、表2及び図4に示す通り、目標を持つということに着目すると毎時間8割以上の児童が次時にやるべきことをイメージすることができている。単元の流れに適しているかという点では、第1時4割、第2時7割、第3時8割と、単元の学習が進むに連れて流れと合致する割合が増えている。一枚ポートフォリオを活用した結果、児童にとっては各時間の内容が一目瞭然であり、流れを把握しながらふりかえりができたためではないかと考えている。

また、教員が児童の思いを知り、児童の意識に沿った学習の展開に軌道修正した時間を確保したことも貢献したのではないかと考えている。児童の学習中の考え方を知る上で活

用するのが一枚ポートフォリオの毎時間の記入内容である。その意味では、指導と評価の一体化を実現する上でも有効な方法となりうると判断している。

b) 児童の見方や考え方の変容及び変容の自覚

児童が各自の変容については、獲得した概念についての調査を単元前と単元終了後にポートフォリオと同じ内容で行い、その結果を比較することにより判断した。それぞれの問題の正答者は表3に示す通りである。

表3 各問題の正解者の推移

	単元導入時	単元終了時
問題1の正答者数(名)	29	35
問題2の正答者数(名)	30	39

正答者の数だけでなく解答した根拠を細かに分析しなければ正確な判断は難しいが、表3に示されているように、両問題共に明らかに正答者が増加しており、学習の効果が見られると判断できる。しかし、詳細な分析については、今後の実践例に待たなければならない。

なお、自己の変容の自覚については、単元の学習のふり返し欄に記述した文章から判断した。なお、このふり返しについては、一枚ポートフォリオの効果を見るために、他の2クラスについても同様の場を設定した。

調査した3クラスを比較すると「はじめは～だったけど・・・」という文言を使用する児童の割合に大きな差があった。この文言は、自分自身の考えを時間の経過をもとに比較しているのであり、変容を自覚している表現であると判断した。この表現を用いた各クラスにおける児童の数を示したのが表4である。

表4 変容を自覚した表現を用いた児童数

	クラス1*	クラス2	クラス3
変容を自覚する表現を使用した児童数(名)	12	1	0

*一枚ポートフォリオを用いての実践クラス

表4に示されているように、一枚ポートフォリオを使用したクラスでは、振り返りが行われたと推測される表現を記載した児童が、他のクラスに比べて非常に多くなっている。これは、一枚ポートフォリオの活用により、学習の一連の流れと自己の変容を同時に考えることができた結果ではないかと考えている。

これらのことから、次のような一枚ポートフォリオの活用の効果と課題が明らかになった。

A. 一枚ポートフォリオ活用の効果

○一枚ポートフォリオを活用することにより、児童が毎時間の学習意識し、次時の目

標を持つことができる。

○単元の一連の学習の流れを，児童一人一人が意識することができる。

B. 新たな課題

○変容を意識することと確かな学力の育成との関連

○少人数ながら目標を抱けない児童や変容を自覚していない児童への対応

これらについては，今後更に実践研究を行って分析する必要があると考えている。

要約

指導と評価の一体化は，教育目標に向けての児童の変容を円滑に実現したという教員の大きな課題である。また，これまでの著者の評価をふり返ってみると，教員にとって必要な情報は手に入れるが，それは教員にのみ有効な情報になっていた可能性があり，児童との共有という点からは疑問が残るものであった。従って，児童が学習活動の中で自己の分析と判断によって変容していくという学習本来のねらいの達成という観点から多くの反省があった。そこで，堀氏が提唱している一枚ポートフォリオの考え方を学習過程に組み入れることによってこれらの反省点の改善を図り，その活用法等について追究した。

その結果，著者が従来用いてきたチェック方法に比べて，児童の言葉での変容が具体的に見ることができるようになった。また，それによって次時の支援の巾を広げることも可能になった。

謝辞

本研究を進めるにあたりご協力をいただきました長崎大学教育学部附属小学校 前野泰介先生に深く感謝申し上げます。

参考・引用文献

- 1) 橋本重治：「新教育評価法総説」 金子書房 1976
- 2) 梶田叡一・藤田恵璽・井上尚美：「現代教育評価講座」 pp. 11-44 第一法規 1978
- 3) 橋本健夫外：「理科教育 ー理論と実践ー」 pp. 163-175 東京書籍 1991
- 4) 西岡加名恵：「評価基準をどう具現化するか」理科の教育 vol. 52 2003
- 5) 安藤輝次：「教師用から子ども用のポートフォリオへ」初等理科教育 vol. 37 2003
- 6) 堀哲夫：「学びの意味を育てる理科の教育評価」東洋館出版 2004

資料

第5学年1組

理 科 学 習 案

平成16年5月24日(月)

① 単 元 てこのはたらき

② 単元について

○ くぎ抜き、栓抜き、爪切り、ステープラーなど、身の回りには、てこの仕組みや働きを利用した道具が多く存在する。てこには、支点、力点、作用点の3点があり、力の加わる位置や大きさに応じててこの働きが変わることは周知の通りであろう。この規則性は、実験用てこを用いると比較的容易に検証することができる。身近に存在する事象であること、実験器具を用いて検証できることから考えると、「てこ」の仕組みや働きを学習する本単元は、子供の追究意欲を高め、追究活動をもとに規則性を見つける学習に適した教材といえよう。

○ 子供は、これまでの学習を通して、自分の考えをもとに追究することに対する関心を高めてきている。また、第5学年の導入単元である「植物の発芽と成長」の学習において、実験の際には条件をそろえることの大切さも学んできている。

一方、生活の中でてこのはたらきを利用した道具を活用した経験をほとんどの子供がもっており、子供の実態から判断しても、子供主体の追究活動を中心に学習が進むということが可能である。

○ 子供の追究活動を中心に学習が構成されるということは、子供自身の達成感や成就感の高まりを期待することができる。子供が達成感や成就感をもつことができれば、学習意欲はさらに向上するであろう。そのためには、子供に学習内容や自分の変容を自覚する場、つまり効果的な評価の場が必要となってくる。

そこで、本単元の学習においては、「子供の追究活動中心の学習」「効果的な評価活動」という2つのキーワードをもとに学習を構成しようと考えた。「子供の追究活動中心の学習」については、後述の学習計画表に示すように、子供の意識の流れを重要視し、子供の疑問からめあてをつくり、子供の発想を生かしながら追究していくという方針をとることにした。「効果的な評価活動」については、事前調査、単元の学習の足跡、学習後のふり返りなどが把握できるような一枚ポートフォリオを活用した評価を実施することにした。(別添資料参照)これによって学習前の自分の考え、学習中、そして学習後の自分の考えを子供自身が明確に意識することにより、自分の変容を認識できると考える。

授業仮説(教師のかかわり)

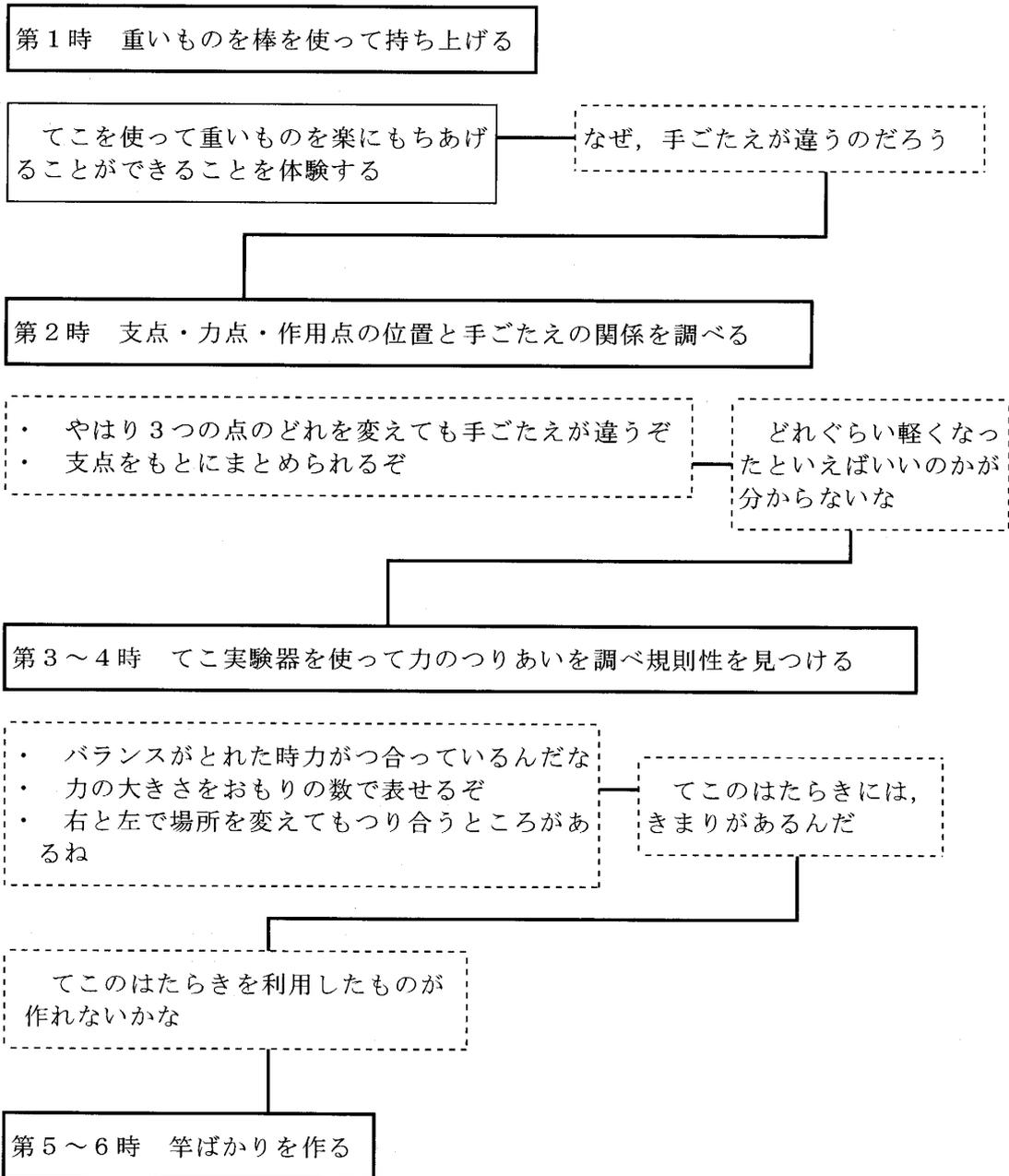
【仮説1(本時)】 「砂袋を楽に持ち上げよう」という活動を行うことによって、子供は力をかける位置や砂袋の位置の変化と手応えの変化に目を向け、てこのはたらきについて詳しく調べたいという意欲をもつであろう。

【仮説2(単元全体)】 単元を通した一連の評価を一枚ポートフォリオを活用することによって、子供は自分の学習の足跡を意識し科学的な見方や考え方の習得に向けた自己の変容を自覚することができるであろう。

③ 学習計画

◎ てこのはたらき・・・・・・・・・・・・・・・・全6時間（本時1／6）

※ 事前の評価



※ 事後の評価

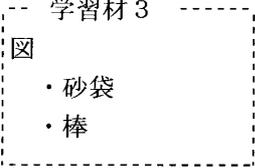
④ 本時の学習

④-1 本時のねらい

砂袋を棒を使って楽に持ち上げるという活動を行うことにより、手の位置や袋の位置、支える位置が変わると手ごたえが変わるのではないかという見通しを持ち、詳しく調べていこうとする意欲を持つ。

④-2 展開

過程	子供の取り組み	教 員 の か か わ り	時間
め あ	1 本時のめあてをもつ。	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; display: inline-block;"> 学習材 1 ・砂 袋 </div> <p>○ 教員の演示により学習材 1 を提示する。子供たちは、砂袋を持ち上げたり、道具を要求したり、様々な反応をしてくるであろう。この反応を元に、片手で持つとかなり重いことを確認する。さらに持ち上げた感想を元に「楽に持ち上げる方法」を話題に挙げ、 本時のめあて 「砂袋を楽に持ち上げる方法を調べよう」を設定する。</p>	10
て を も つ	2 棒を用いて砂袋を持ち上げる。	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; display: inline-block;"> 学習材 2 ・体育用棒 ・支点用木材 </div> <p>○ 活動に入る前に、楽に持ち上げるための方法を自由に発言し合う場を設定する。子供たちは、生活経験から棒や板などの道具の活用を述べてくるであろう。子供の発言を生かし、棒を与え、それぞれの班で砂袋を持ち上げる活動にはいる。 教員は、子供たちの活動の様子を下記の視点で見守る</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> ・安全に活動しているか ・支点の必要性に気づいているか ・気づきをメモしているか </div> <p>しばらく活動した後に、支点の必要性に気づいた子供の意見を紹介し、学習材 2 の支点用の木材を提示し、活用方法を紹介する。 支点が明らかになったことで力を加える場所、砂袋を下げる場所の位置関係が強く意識され、活動に深まりがでることを期待したい。教員は引き続き子供たちの活動を見守り、手応えの違い等の気づきをもった子供を把握しておき、後の活動に生かせるようにしておく。</p>	15

め あ て	<p>3 結果や気づきを発言し合う。</p>	<p>--- 学習材 3 ---  図 ・砂袋 ・棒</p>	<p>○ 結果や気づきを発言する場を設定し、「砂袋を楽に持ち上げる」活動を繰り返す。</p> <p>子供たちは、自分なりの言葉で結果や気づきを意欲的に述べてくるであろう。教員は子供たちの発言を生かしながら板書していくが、次の2点を共通理解できるようにする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・棒を使うと楽に持ち上げることができること ・楽に持ち上がるといっても砂袋自体の重さは変わっておらず、手応えが変化しているということ 	10
を も つ	<p>4 「てこ」と3つの点を知り、今後の学習に見通しを持つ。</p>	<p>--- 学習材 4 --- 自己評価記録用紙 (One Page Portfolio)</p>	<p>○ 砂袋を楽に持ち上げるために意欲的に活動したことを称賛しつつ、発見した楽に持ち上げる方法は「てこ」のはたらきであることを知らせる。「てこ」の3点である力点、支点、作用点の用語についても知らせ、今後の学習で活用できるようにする。</p> <p>てこの用語指導後、改めて楽に持ち上がる場合を学習した用語を用いながら説明し合う場をもつ。その中で子供たちは、自分たちの活動が1つの条件に着目した活動ではなかったことに気づき、今後さらに詳しく調べることへの意欲を高めてくるであろう。</p> <p>○ 自己評価用紙を配布し、本時の学習を繰り返す場を設定する。</p>	10
		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><関心・意欲></p> <p>てこのはたらきについて詳しく調べていこうという思いを表現できているかで判断する。</p> <p>A てこの3点に着目した記述がされている。</p> <p>B 調べたいことを記述している。</p> <p>C てこの3つの点のどこを動かせば手応えが変化するのかについてははっきりしていないことを再確認する。</p> </div>		