

## 発展的課題での教育計画マトリックス(EPM)の利用 — 小学校高学年理科の自然観察力向上の指導事例<sup>1</sup> —

Education Plan Matrix (EPM) in learning applied problems:  
A case of teaching fifth- and sixth-grade children  
in nature observation in the natural science classes

小 泉 令 三<sup>2</sup>

Reizo KOIZUMI

古 賀 真理子<sup>3</sup>

Mariko KOGA

谷 友 雄<sup>2</sup>

Tomoo TANI

大 村 健 二<sup>4</sup>

Kenji OMURA

(<sup>2</sup>福岡教育大学教職実践講座(教職大学院), <sup>3</sup>福岡市立笹丘小学校,  
<sup>4</sup>福岡市立香椎東小学校)

(平成23年9月30日受理)

教育計画マトリックス(EPM)とは、教師の教育活動における教育効果を高めることを目的に、児童生徒の実態、教育目標、教育方法、教育成果等を表の形で簡潔にまとめたものである。本論では、これを用いて、発展的課題として小学校高学年理科の自然観察力向上を目的とした学習指導を行った事例を紹介する。5年生は予め設定されている3つのコースから1つを選択し、6年生は各児童が観察対象の生物を個別に選択して、約1年にわたって観察を継続した。学校が独自に作成した「観察の視点」を用いて評価・指導することによって、観察力の向上を図ることができた。本事例は、基礎学力だけでなく、発展的課題の指導でもEPMを有効に利用することができることを示したものである。

キーワード：プランニング、理科教育、自然観察、環境教育

### 1 教育計画マトリックスの改良と個人別資料一覧表

教育計画マトリックス(Education Plan Matrix

:以下、EPMとする)は、教師の教育活動における教育効果を高めることを目的に小泉(2004)で提案された表であるが、本論ではそれを改良して、表1のような構成にした。行に当たる部分は

<sup>1</sup> 本事例は、平成18～19(2006～2007)年度に実施された福岡市学力づくりパワーアップ支援事業及び福岡教育大学「地域における学校教育支援を重視した研究」の「教育的ニーズに応じた学力向上実践研究」で実践されたもので、第1著者は支援事業推進委員長兼研究代表者、第2～4著者は推進事業実施校兼研究協力校での実践者であった。

表1 教育計画マトリックス(EPM)の概要

	内 容	指標 (具体的資料)	成果	条件 (外部・内部)
長期 目 標	学年末 (または学期末) に達成 させたい事項	長期目標を表す具体的な数値 (児童・生徒)	○ △ ×	長期目標を達成す るために必要な学 校内外の条件
短期 目 標	学期末 (または取組や単元の区 切り) で達成させたい事項	短期目標を表す具体的な数値 (児童・生徒)	○ △ ×	短期目標を達成す るために必要な学 校内外の条件
取 組 み	目標達成のための具体的な取 組	取組みの内容を表す具体的な 数値 (主に指導者)	○ △ ×	取組を進めるため に必要な学校内外 の条件
実 態	長期目標に関する児童・生徒の 実態, あるいは取組の実態	実態を表す具体的な数値 (児童・生徒, 指導者)	/	実態に関する学校 内外の条件

(注) 「成果」の○は達成, △は一部達成, ×は未達成を表す。

元の提案と同じで1番下が「実態」, そしてその実態を踏まえた「長期目標」が1番上, その下が長期目標達成のための「短期目標」, その下が短期目標達成のための具体的な「取組み」となっている。

列に該当する部分は, 左から「内容」「指標 (具体的資料)」「成果」「条件 (外部・内部)」となっている。この中で, EPMの大きな特徴と言えるのが「指標 (具体的資料)」である。これは, 目標や取組みをできるだけ数値化・客観化して表したもので, 目標達成や取組みの実施状況を客観的に評価できるようにしている。4つの列の中で本論で新しく加わったのは「成果」の列で, 「資料 (具体的資料)」で示した目標や具体的な取組みが達成されたり実施できていれば「○」, 一部達成されていれば「△」, 達成されていなければ「×」を記入する。これらの記号とともに, 目標や取組みに関する具体的な数値も添えるようにした。この列の記入は, 当然のことながら実際の教育活動の後になる。この列を加えることによって, 取組みや目標達成の程度をわかりやすく表示することができるようにした。

上記のような今回の改良点をもとに, 小学校での教科学習の指導に際してのEPMを例示したものが表2である。なお, 1番下の「実態」から1番上の「長期目標」までの中で, 同一の事項には同じ番号をつけてわかりやすく表示するようにした。例えば, ②は漢字や語句の学習に関することで, この番号がEPM全体で該当する事項に使われている。複数の事項に同時に関係する場合には,

“①②”のように並べて表示することも可能である。

次に個人別資料一覧表については, EPMと同時に提案されており, 児童生徒一人ひとりの実態, 目標, 成果に関する指標や留意点等を一覧表にしたものである。表3に, 小泉 (2004) で示されたものに若干の改良を加えて概要を示した。「記入時期」の欄に注目すると, 縦の列がもつ意味を理解しやすいであろう。さらに, 表4に小学校の算数科学習における個人別資料一覧表の例を示した。この例では, 1学期末という短期目標 (b) と3学期末という長期目標 (d) の両方が設定されており, また「具体的支援方法または留意点」(f) も具体的に細かく書かれているので, 理想的な内容となっている。

本論では, 個人別資料一覧表の趣旨を活かしつつ, 実際の学習指導に即して, 全員に関して一定の目標値を設定したり, あるいは実態に合わせたブルーピングをしたりして変更を加えている。

## 2 実践の経過と結果

全国の小中学校で取り上げられている重要な教育課題の一つが学力向上であるが, ともすると基礎学力の定着に目が向けられがちである (例: 小松・TOSS平成白樺サークル, 2002)。そうした現状の中で, 本論で紹介するのは発展的課題での子どもの学習指導である。小学校で総合的な学習の時間に, 身の周りの自然についての観察力向上をねらいとして実施した取組みを報告する。

表2 教育計画マトリックス(EPM)の例：小学校の教科学習の指導

	内 容	指 標 (具体的資料)	成 果	条件 (外部・内部)
長期目標	<学年末> ①国語と算数の学力向上	①標準学力テスト (国語, 算数) の C判定児童をどちらも2名以下にする。	○ (国語1名, 算数2名)	①市予算でのテストの継続
短期目標	<2学期末> ②漢字の読み書きについて, 定着を図る。 ③読書に親しむ習慣をつけさせる。 ④算数の基礎的な計算力を身につけさせる。	②2学期末の漢字書き取りテストの学級平均を75点にする ③2学期の図書借り出し数を, 1週間あたり一人1.0冊にする ④2学期の計算ドリル小テスト(7回予定)の学級平均を80点にする。	○ (77点) × (0.9冊) ○ (83点)	②学年で統一して漢字書き取りテストを実施
取り組み	<2学期> ②新出漢字を学習する時間を確保する。 ②日常的に漢字練習に励ませる。 ③読書習慣が身につくように, 宿題に出したり, 簡単な感想発表会をもつ。 ④購入済みの算数計算ドリルを活用する。	②新出漢字のための学習時間を, 単元で0.5時間ずつ確保する ②朝の自習時間に, 漢字練習を週3日設定する ③2週に1回は, 週末に読書の宿題を出す。 ③日直の仕事の中に, 自分が読んだ図書の簡単な紹介を入れる ④家庭学習で, 計算ドリルを週3ページ以上進めるよう励まし, 全員が全ページを最低2回は学習するようにする	○ ○ × (11月は未実施) ○ × (5名が1回のみ)	③図書館司書との連携
実態	<1学期末> ①国語と算数の学力の定着が低い児童がいる。 ②国語では, 漢字や語句の理解に, つまずきのある子が目立つ。 ③読書量が少ない。 ④算数の基礎的な計算力が身につけておらず, 問題が解けない子がいる。	①前学年の標準学力テストの C判定児童が, 国語6名, 算数5名)。 ②1学期末の漢字書き取りテストの学級平均は60点だった。 ③1学期の図書借り出し数は, 1週間あたり一人0.4冊だった。 ③読書指導の時間が取れなかった。 ④1学期の計算ドリル小テスト(5回)の学級平均は65点だった。		②学年で統一して漢字書き取りテストを実施

(注1) 本表は, 1学期末に作成し, 年度末に成果を確認することを想定した例である。

(注2) ①は②~④のすべてに関わっている。

表3 個人別資料一覧表の概要

	実態を表す指標	指導者が設定する個人ごとの目標値	成果	具体的支援方法または留意点は留意点
(記入時期)	(計画時点)	(計画時点)	(実践後)	(計画時点や実践中)
児童生徒1				
児童生徒2				
児童生徒3				

表 4 個人別資料一覧表の例

	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)
	算数標準学力検査 前学年(実態)	算数学期末テスト 1学期(目標)	算数学期末テスト 1学期(成果)	算数標準学力検査 3学期(目標)	算数標準学力検査 3学期(成果)	具体的支援方法または留意点
記入時期	5月	5月	7月	5月	3月	5月～
児童1	C	60点		B		かけ算九九が不完全。朝の〇〇タイムを利用して、夏休みまでに習得。
児童2	C	50点		C		聞き取りに困難がある。できるだけ図示したり文字化して指導(TT)。特別な個別支援を検討。
児童3	C	70点		B		家庭の事情で遅刻気味。朝食を自分で用意できるように支援(担任)。福祉関係者と相談(管理職)。
児童4	B	80点		A		学力はあるが宿題忘れ多い。メモを取ることを1学期中に習慣化。
児童5	A	90点		A		発展問題を習熟度別学習で導入。

(注) 本表では、短期目標と長期目標の両方を設定してある。

### 実施校の説明

この実践は、福岡市立若久小学校が平成18年(校長：谷 友雄)～19年(校長：大村健二)の2年間に取り組んだ実践である。実践の中心となったのは教諭の古賀真理子で、ここで紹介するのは平成19年度の実践であり、対象児童は5年生93名と6年生104名であった。

### 取組の名称と目的

取組の名称は「自然調査能力を育てる学力パワーアップ」で、目的は次の2つであった。

- ①身の周りの環境問題や地球規模の環境問題などに関心を持ち、自然環境の美しさや不思議さを感じ取って、自然と親しもうとする児童を育てる。
- ②課題意識を持ち、正確な情報を得られるよう地域の環境を調べたり、科学的な根拠に基づいて現状を分析したりできるようにする。そのために、情報を集める手法や問題解決能力を身に付けさせる。

### 取組の理由ときっかけ

この学校の校区では古紙回収や校区内清掃が行われていて、児童達は身近な活動に参加することによって、リサイクル運動や環境整備を体験する機会があった。しかし、生活をよりよくするための活動に自分から主体的に取り組む姿は十分とは言えなかった。

また、この学校は住宅の密集する地域にありながら、自然と親しめる環境が残され整備されていた。けれども、児童達は自然の動植物には関心が低く、テレビゲームなどの室内遊びに目が向く傾向があった。

そこで、総合的な学習の時間に、観察地点での調査に基づく情報収集能力、凶鑑などで調べる情報収集能力、生息状況を数値化して地域の特徴を環境と関連付ける能力を高めることをねらった自然調査活動に取り組むことにした。これによって、自然事象への興味・関心や思考・判断を高めることができると考え、この取組を計画しスタートさせた。

### 取組の概要(5年と6年)

#### (1) EPMの作成

この実践で作成されたEPMが表5である。まず最下段の「実態」には、前学年末の段階での子どもの学習状況がまとめられている。5年生は、これからの学習と関連の深い理科の生物領域での学習の実態が書かれており、6年生は前年度に、これから5年生がやる学習活動の経験があるので、そのときの到達状況が書かれている。どちらも数値情報を入れて、簡潔にまとめられている。なお、6年生の“前年度の目標”というのは今回の5年生が取組んだ学習で設定したのと同様の目標のことを意味している。

最上段の「長期目標」には、1年間の学習での到達目標が書かれている。ここで課題となるのは、まず2つの学年の共通目標である、自然調査での情報収集力、情報活用力、データ処理力、考察力というのが抽象的だということである。2つ目の課題は、5年生にとって自然調査は初めての経験であるのに対して、6年生は前年度に一度体験しているという学習経験の差である。こうした課題を解決するために、後述する系統だった評価表が

表5 教育計画マトリックス(EPM)

	内 容	指標 (具体的資料)	成果	条件
長期目標	〈3月末〉 ①②5・6年生：校区の自然調査を行い、小学校理科の基礎・基本の学力の一つと考えられる情報収集力、情報活用力、データ処理力、考察力などを身につけさせる。 ①5年生：研究のまとめの中に四季の変化、校区の環境の特徴をとらえて関係づけた考察が述べられるようにする。 ②6年生：研究のまとめの中に校区の環境要因、生物の特性、分布などの点から考察が述べられるようにする。	観察力評価点の目標点数に到達できる子どもが80%になるようにする。  ①5年生 ・植物コース……………11点 ・水生生物コース………10点 ・昆虫・土壌生物コース…11点 ②6年生 ・Aグループ……………24点 ・Bグループ……………14点 ・Cグループ…………… 8点	△ (80%) (64%) (67%) × (25%) (43%) (51%)	
短期目標	〈12月末〉 ①5年生：生物の特徴をとらえる視点がわかり、自ら進んで自然の生物を細部にわたって観察し、自分なりの考察を加えることができるようにする。 ②6年生：何を観察し、観察結果から得られた情報をどのように処理するかがわかり、それらを再構成して自分なりの考察を加えることができるようにする。	①5年生：観察力評価点が全員9点以上となる。  ②6年生：観察力評価点が全員18点以上となる。	× (75%)  × (9%)	
取組み	〈5月～2月〉 ①②5・6年生：総合的な学習の時間に生物調査活動を年間、四季に合わせて位置づける。	①5年生：植物調査コース、水生生物調査コース、昆虫・土壌生物調査コースに分かれて調査を行う。また他地域を調査し校区と比較する。 ②6年生：興味のある生物について児童が1種類を選択し、1年間継続的にその変容を観察する。	○  ○	専門家の招聘
実態	〈4月〉(前年度末) ①5年生：身の回りの生物に対する興味・関心が低い子が多い。  ②6年生：生物に対する興味・関心が高まってきたが、目的を持って観察する子が少ない。	①5年生：4年生までの理科の生物領域で80%の子が意欲的に学習できていた。しかし、校区内の様子についてはよく知らない。 ②6年生：前年度90%の子が目標に到達できた。	/	

工夫されている。なお、6年生の長期目標は、12月末時点の「短期目標」が大きく未達成であったために、当初の長期目標を変更し、児童を3つのグループに分けた上でグループごとに観察力評価点の目標を設定するやり方にしたものである。

2学期末までの「短期目標」では、「長期目標」を達成するための途中の段階のゴールが示されている。ここでも点数化された指標が出されていて、学年によってその目標値が異なっている。

実は「取組み」を見れば分かるように、5年生は予め設定されている3つのコースからの選択制

であるのに対して、6年生は学習が個別化されていて、観察対象の生物を各児童が選択しなければならない。学年によるこうした学習方法の違いは、前年度からの実践の蓄積によるもので、6年生が前年度に5年生だったときの学習を踏まえて、今年度の6年生の学習方法が決められた。なお、子どもの学習を深めて目標を到達するために、生物の分野の専門家の招聘が「条件」の欄に書かれている。これは、学習の深まりという点で非常に大きな意味をもっている。

## (2) 「観察の視点」の整理と個人評価表の作成

自然観察を行うときに何に注目したらよいのか、そのためにどのような指導をすべきなのかという問題は、指導者にとって重要な課題の一つである。指導者自身が自然観察が好きである、あるいは何度も学習指導を行ったことがあるというのであれば、自らの一定の基準に従って子どもの指導や学習成果の評価が可能であろう。しかし、学年担当の複数の教師が協力して指導に当たるとなると、指導経験や専門性の違いがあって、指導や評価の

基準を一定に保つのは容易ではない。

この点に関して若久小学校では、表6に示すような「観察の視点」を作成して指導や評価に役立てようとした。これはこの実践の大きな特徴となっていて、15の視点はさらに3つのグループに分けることができる。すなわち、観察対象そのものについての観察（視点1～4、11）、そして他の情報等と比較しての観察（視点7～10）、最後はより大きな観点や他の情報等と関連づけての観察（視点5、6、12～15）の3つである。視点ごと

表6 「観察の視点」にもとづく個人評価表

年 組	名 前		1 回 目	2 回 目	3 回 目	4 回 目
「観察の視点」		「観察の視点」の説明				
1	五感による観察	・色、形、大きさ、におい、手触り等の感覚器官をもとに観る。				
2	形態の観察	・どんな形か、大きさか、何に似ているか、どのようにしているかの特徴から観る。				
3	部分観察	・表や裏、先端や基部等の、その物を特徴づける部分を観る。				
4	全体観察	・部分の特徴を捨象し、総体を総括して特徴を観る。				
5	微視的観察	・部分の中を拡大して、操作を加えたり顕微鏡などを用いたりしてさらに細かく観る。				
6	巨視的観察	・時間の経過や空間の広がりをもさらに拡大して、大きな視点から観る。				
7	比較観察	・前回の事象、類似の事象、背反する事象等を比べて観る。				
8	経過観察	・時間の経過、空間の広がりとの関係づけ、どのような変化が起きているのかを観る。				
9	関係的な観察	・全体と部分、個と集団、中心になるものと周辺部の関係等の関わりを観る。				
10	定性的な観察	・調べる対象の特徴について性質を調べるために観る。				
11	定量的な観察	・調べる対象の特徴について、数や量の関係から調べるために観る。				
12	視点移動による観察	・詳しく調べるために正面、上下、左右、平面から観たり、立体の視点から観る。				
13	資料をもとにした観察	・調べる対象を図鑑等の根拠のある資料を基に観る。				
14	情報を精選した観察	・目的以外の情報を排除し、必要な情報に焦点化して観る				
15	連続的な観察	・変化している過程の特徴ある場面を分析的にとらえ、連続の過程として観る				
観察力評価点（評定の合計：0～30点）						

に、観察が出来ていなければ0点、出来ていれば1点、特に優れて出来ていれば2点というように点数化されていて、最低が0点、最高が30点となる。EPMの「長期目標」と「短期目標」に書かれている点数は、この評価点を意味している。

表6はこうした「観察の視点」の説明を行うとともに、この視点に基づいた評価結果を各児童について記録するための個人評価表になっている。この表によって、年間の自然観察の深まりを個人ごとに追跡することができる。

### 第5学年の生物調査の実際

#### (1) ねらい

この学年では、植物コース、水生生物コース、昆虫・土壌生物コースの3コースの中から各児童がコースを一つ選択して1年間観察を行い、身近な生物への興味と関心を高めるとともに、生物のようすや環境との関係について考察することができるようにすることがねらいである。以下、コースごとに学習の実態を説明する。

#### (2) 植物コース

##### ①学習活動の概要

校区全体を8つに区分けし、四季を通してそれぞれの場所に見られる植物を調査した。その際、一般によく見られる植物は予めカードにして番号で記入できるようにし、新しい植物は図鑑やパソコンを使って調べた。

また、秋の自然教室で行った近隣の篠栗町では、自然観察指導員の方の指導を受けながら、篠栗町に見られる植物を調査し、自分たちの若久校区との違いを考えるようにした。その際、「観察の視点」の1. 五感による観察, 2. 形態の観察, 3. 部分観察が2点ずつ、そして4. 全体観察, 5. 微視的観察, 7. 比較観察, 11. 定量的な観察, 12. 視点移動による観察が1点ずつの合計11点を目標とした。

##### ②観察力の変化

春の調査から秋・冬の調査にかけて観察力評価点がどのように変化したかを、評価点を4つのグ

ループに分けてまとめたものが表7である。春の調査を行った段階では、ほぼ全員の児童が「観察の視点」の1. 五感による観察, 2. 形態の観察, 3. 部分観察, 4. 全体観察, 5. 微視的観察の5項目に限られていた。最も人数が多かったのは、6点~10点のグループだった。しかし、観察の視点を提示したことで、7. 比較観察, 9. 関係的な観察, 11. 定量的な観察, 12. 視点移動による観察などの視点からも捉えることができるようになった。

特に、春の段階で11点以上の評価点があった児童は全員14点以上になっていたことからわかるように、よく観察ができていた児童ほど伸びが大きくなっていった。これは、新たな視点を与えられたことで、今まで気づけなかった観察の視点を知ることができ、いろいろな視点から観察する習慣が身についた結果だと推測できる。また、同じ視点でもさらに細かい観察ができたり、詳しく書くことができるようになっていった。

目標としていた11点にまで到達できなかった6名の児童は、分布状況を調べてまとめることに囚われ過ぎて、一つ一つの植物の細かい観察ができていなかった。また、自分では視点をもった調査を行っているつもりでも、表現が不十分であったり絵が細かく描けていなかったりして記録に残っていないために、観察力の向上として見取ることができない場合もあったと予想される。

植物コースの例として、図1にA児とB児の観察記録を示した。A児は秋の観察記録で、「観察の視点」の7, 8, 14, 15が新しく出てきたし、B児は新たに観察の視点の5, 9, 15が加わっていた。また、それまでの観察では見過ごしていた点に気づいて驚いたことが素直に書かれていた。

最終的な成果としては、30人の児童のうち24人(80%)が11点以上を取ったので、EPMの目標値である80%を達成することができた。

表7 植物コース(30名)の観察力評価点の変化(人)

		秋・冬の調査時			
		5点以下	6点~10点	11点~13点	14点以上
春の調査時		0人	6人	14人	10人
	5点以下	6人	0	2	3
	6点~10点	20人	0	4	11
	11点~13点	3人	0	0	0
	14点以上	1人	0	0	0

(注) 目標の11点以上を達成した児童は、30人中24人(80%)であった。

○A児の秋の生物調査での分布調査記録

※下線部分は新たに出てきた視点

秋の植物 モミジ カキ 見つけた場所 芋 花 新しい物

②形態の観察

①五感による観察

⑦比較観察

②形態の観察

⑪定量的な観察

⑦比較観察

⑭情報を精選した観察

①全体観察

⑧経過観察 ⑮連続的な観察

②形態観察 ⑦比較観察

②形態観察 ⑦比較観察

オオハコ ... また花をつけていないのもあつて花をさかせているオオハコが少なかった。  
 おしろい花 ... 花がたくさんさいいて、黒い種子もたくさんあつた。  
 タンポポ ... なせか秋なのにさいいて、まだ温暖化が進んでいるからなと思う。  
 シロソメ草 ... 春や夏よりはつなかなけれどところどころに花が咲いてほかは葉ばかりだった。  
 ねじらし ... 春より草だけがのびていて、何本も生えていた。(野草地)

○B児の春から冬への生物調査での観察記録の変化 ※下線部分は新たに出てきた視点

4月 25日 (水) 10時~ 10時45分  
 天気 晴れ 観察場所 大池公園

センタリダサ  
 ・花びら→5まい、キク形  
 ・開花時期→9月、10月  
 ・分布→本川、四国、九州  
 ・漢字の名前→梅種草  
 ・花の色→黄色

⑬ ② ③① ④

2月 15日 (金) 9:30時~10:30時  
 天気 晴れ 観察場所 若久小畑

④ オオバコ  
 ⑫ ③  
 ⑤  
 ①②  
 ⑮ ⑤ ⑨ ③ ⑬

図1 5年植物コースの児童A及び児童Bの観察記録



(3) 水生生物コース

①学習活動の概要

四季を通して、校区内にある若久川、おとお池、めぐり坂池、大池公園内に生息する水生生物の生態調査や水質判定パックを使った水質調査を行った。その際、観察した様子を観察ノートにスケッチしたり、さらに学校のパソコン教室でインターネットを使った検索や図書室の生物図鑑を使った調べ活動を行ったりした。

また、秋の自然教室で行った篠栗町では、自然観察指導員の指導を受けながら、篠栗町の多々良川に生息する水生生物を調査し、若久校区との違いを考察した。その際、「観察の視点」の1. 五感による観察、2. 形態の観察、3. 部分観察が2点ずつ、そして4. 全体観察、5. 微視的観察、7. 比較観察、13. 資料をもとにした観察が1点ずつの合計10点を目標値とした。

②観察力の変化

春の調査から秋の調査にかけて観察力評価点がどのように変化したかを、評価点を3つあるいは4つのグループに分けてまとめたものが表8である。春の調査段階では、半数以上の児童(20名)が「観察の視点」の1. 五感による観察、2. 形態の観察、4. 全体観察の3項目で、合計3~5点の観察力評価点であった。しかし、その後観察の視点を提示したので、3. 部分観察、5. 微視的観察、7. 比較観察、13. 資料をもとにした観察などが行えるようになった。そして、秋の調査の評価では半数以上の児童(21名)が、目標値である10点以上を達成した。

特に、各児童の調査記録を分析していくと、評価が低かった児童(5点以下、20人)の半数以上(13人)が観察力の数値を大きく伸ばしたり、10点には到達しなかったが春から秋にかけて観察力を6~9点に伸ばした児童が6名いた。これは、ほとんどの児童が、学習を進める過程で今までとは違った視点で観察ができるようになったことを示している。また、同じ観察の視点でも、観察の

仕方が具体的にわかり、詳しい観察ができるようになった結果だと考えられる。

なお、目標としていた10点に到達できなかった児童は、特に3. 部分観察、5. 微視的観察、7. 比較観察、13. 資料をもとにした観察等ができていなかった。このように観察の視点が広がっていないのは、観察の方法を十分に理解できていなかったり、図鑑等の資料の使い方が不十分であったりしたためと考えられる。

図2に例としてC児とD児の観察記録を示した。C児は秋の観察記録で、「観察の視点」の1, 3, 5, 7, 13が新しく出てきたし、2, 4についても観察力の伸びが見られた。またD児も新たに観察の視点の7, 10, 13が加わり、1, 2, 4は観察力の伸びが認められた。

最終的な成果としては、33人の児童のうち21人(64%)が10点以上となったが、EPMの目標値である80%には到達しなかった。

(4) 昆虫・土壌生物コース

①学習活動の概要

このコースでは、校区の公園や神社で四季を通して昆虫と土壌生物の調査を行った。その際、最も多く生息していた生物を観察してカードに記録した。正確な名前や食草などについては、図鑑やパソコンを使って詳しく調べて記入するようにした。そこで得た調査結果を校区の特徴としてまとめ、また秋の自然教室で行った篠栗町との違いについても昆虫の種類や数について分析を行い、模造紙にまとめた。

観察の視点としては、1. 五感による観察、2. 形態の観察、3. 部分観察、4. 全体観察、12. 視点移動による観察、13. 資料をもとにした観察から11点以上を目標値とした。

②観察力の変化

春の調査から秋の調査にかけて観察力評価点がどのように変化したかを、評価点を4つのグループに分けてまとめたものが表9である。秋の自然教室における篠栗町での調査では、自然観察指導

表8 水生生物コース(33名)の観察力評価点の変化(人)

		秋の調査時			
		5点以下	6~9点	10~11点	12点以上
春の調査時	5点以下	1人	11人	20人	1人
	6~9点	12人	0	4	7
	10点以上	1人	0	1	0
	合計	20人	12人	1人	0

(注) 目標の10点以上を達成した児童は、33人中21人(64%)であった。



表9 昆虫・土壌生物コース(24名)の観察力評価点の変化(人)

秋の調査時		5点以下	6点~8点	9点~10点	11点以上
		0人	7人	1人	16人
5点以下	13人	0	6	1	6
6~8点	8人	0	1	0	7
9点~10点	3人	0	0	0	3
11点以上	0人	0	0	0	0

(注) 目標の11点以上を達成した児童は、24人中16人(67%)であった。

員から指導を受けたことで、生物の行動についての興味や関心が高まり、生物に対して愛着や思いやりをもって接することができるようになったようである。また子どもたちは、自然観察に使用する様々な道具や観察方法を新たに指導してもらい、関係性に注目した観察や定量的な観察についての視点からも観察できるようになった。児童の感想の中にも、「秋にバッタが多く見られたのは交尾をする相手を探すためだと知った」や「食物連鎖を習って、小さな虫も命のつながりの中では大切だとわかった。」といった記述が見られるようになった。

学習の過程で、学期に一度、グループによる調査のまとめを模造紙を使って行うことで、四季や場所による特徴を共通理解することができた。さらに、個人の調査にも生かすことができ、観察の視点が増えたり観察の内容が深まった。例として、E児とF児の観察記録を図3に示した。E児は秋の観察記録で、「観察の視点」の7, 9, 10, 12, 13, 14が新しく出てきたし、F児も新たに観察の視点の7, 10, 14, 15が加わった。

最終的な成果としては、コースの24名の児童のうち16人(67%)が11点以上を取ったが、EPMの目標値である80%には到達できなかった。今回の学習で、生物調査を行うことによって昆虫を身近に感じることができ、校区の自然を大切にしようとする態度を養うことができたと考えられる。また、毎回自己評価表を記入させたので、観察の視点についての意識づけを行うことができた。

目標点数に達しなかった児童は、これまでの自然体験が少なく、生物を怖がっていたり、生物を探すのに時間がかかっていたりしたためだと考えられる。そのため、事前に昆虫の触り方や採集方法についてよく指導しておく必要があった。また、観察する際に多くの気づきがあっても、それを言葉で表現することができない児童も見られた。他の学習活動にも共通しているが、表現するための言語能力を育てる必要性も感じられた。

## 第6学年の生物調査の実際

### (1) ねらい

児童が興味をもった植物を1種類選択し、1年間継続観察をすることで、環境要因と生物の特性や分布のようすなどから生物の生育についての考察が述べられるようにすることがねらいであった。

### (2) 児童の実態と指標

#### ①春の生物調査

校区内でも野草が数多く生息する野間大池公園を定点観測地点とし、自分が1年間継続して観察したい植物を決定させ、1回目の生物調査活動を行った。春は花を咲かせる時期であり、植物を決めた後、分布調査や観察活動を熱心に行う姿が見られた。

「観察の視点」としては、1. 五感による観察、2. 形態の観察、3. 部分の観察、4. 全体の観察、11. 定量的な観察を設定した。そして、これらの視点での観察ができるようにすることを目的に、図4のような観察の視点を入れたプリントと、分布を色分けして記入できる地図を使うようにした。観察では、特に葉のつき方や葉の形に着目させるようにした。学校に戻り、自分の調べている植物の名前やその植物の特徴、これからの変化について図鑑やパソコンのソフトを使って調べさせた。春の調査での観察力評価点の組ごとの平均は、1組6.7点、2組3.9点、3組8.1点であった。

#### ②夏と秋の生物調査

夏の野間大池公園は植物が青々と茂っていて、春の様子と違うことが一見して分かった。しかし、公園清掃で草が刈り取られた後だったので、自分の調べている植物が清掃のためになくなったのか、あるいは季節の変化によってなくなったのか判断がつかない子がたくさんいた。そこで、継続観察している植物の秋の様子を視野に入れながら、観測地点で環境の変化に目を向けさせた。

観察の視点としては、春の生物調査の観察の視点に加え、夏の生物調査では特に7. 比較観察、8. 経過観察、9. 関係的な観察、10. 定性的な



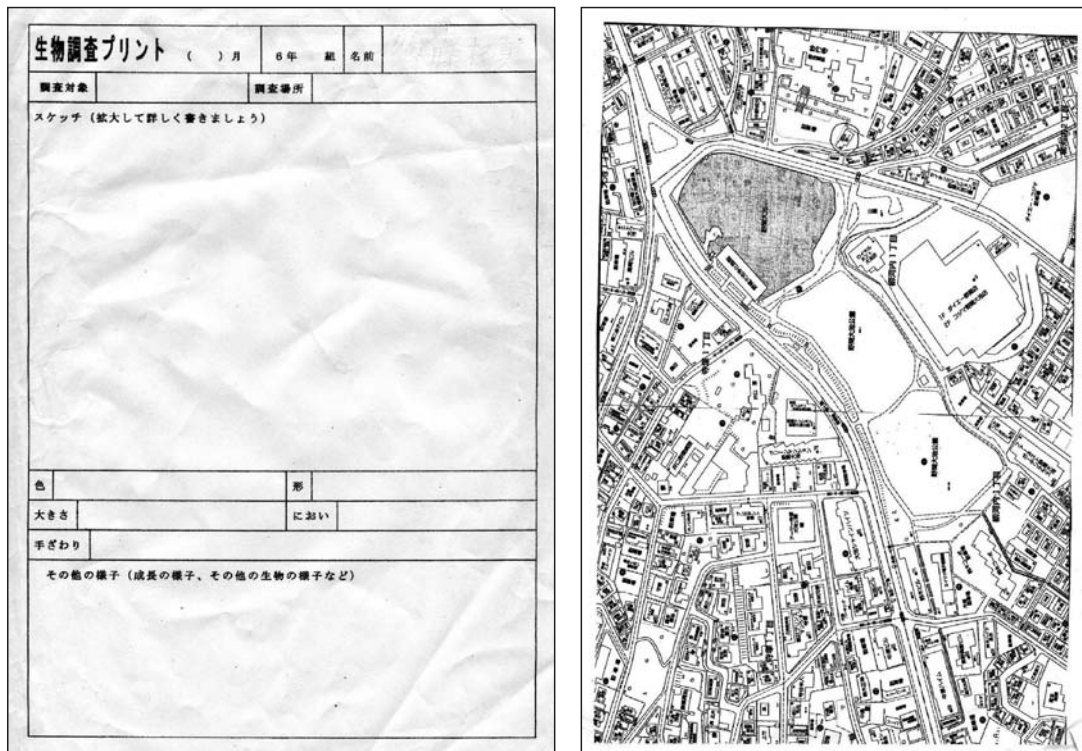


図4 観察用のプリント（観察の視点を入れたプリントと、分布を色分けして記入できる地図）

表10 児童のグループ分けの観察力評価点の基準と目標及び達成者数

グループ (人数)	実態 (春・夏・秋の3回の調査 の平均点)	身につけさせたい「観察の視点」番号			目標	達成者 (達成率)
		1~4, 11 (合計 10 点)	7~10 (合計 8 点)	5~6, 12~15 (合計 12 点)		
A(8人)	14 点以上	○	○	○	24 点	2 人(25%)
B(35人)	8 点以上 14 点未満	○	○		14 点	15 人(43%)
C(49人)	8 点未満	○			8 点	25 人(51%)

観察を指導した。また、秋の生物調査では特に5. 微視的観察, 6. 巨視的観察, 12. 視点移動による観察, 13. 資料をもとにした観察, 14. 情報を精選した観察, 15. 連続的な観察をさせた。その結果, 夏の調査では観察力評価点の組ごとの平均は, 1組5.8点, 2組10.7点, 3組7.6点となり, また秋の調査では, 1組6.7点, 2組11.1点, 3組8.2点という結果になった。

③目標の再設定

春, 夏, 秋の3回の調査では, クラス単位で調査活動に出かけ, 観察地点の状況と児童の実態に応じた観察の支援を行った。その結果, 観察力評価点では個人間やクラス間で差が生じてしまった。そこで, 秋までの観察力の実態を踏まえて児童を3グループに分け, 各グループの最終的な観察力

の目標を表10のように設定した。このように, 当初立てていた目標を, 児童の実態に合わせて再設定した。

指導にあたっては, 各グループの児童に身につけさせたい「観察の視点」の番号を挙げてあるが, こうした視点を獲得させることによって, 結果として目標に到達できるようにした。

(3) 冬の生物調査と一年間のまとめ

①児童の学習成果のまとめ

各児童が季節ごとの観察で, 観察力評価点がどのように変わったかを表11に例示した。これは, 一人ひとりの個人評価表(表6)をもとに作成した。上で説明したように, 各グループで目標とする観察力評価点があるので, その目標を目指した指導の結果として, どの程度目標を達成したかが

表11 各児童の観察力評価点の記録

グループ (目標点)	クラス		春の点数	夏の点数	秋の点数	冬の生物調査と1年間のまとめの点数			
						8点未満	8点~14点未満	14点~24点未満	24点以上
A (24)	2組	児童 2a	4	21	20				24
		児童 2b	15	18	18				24
		児童 2c	7	16	19			18	
B (14)	2組	児童 2d	2	9	16			14	
		児童 2e	3	13	11		12		
		児童 2f	3	18	18			19	
		児童 2g	5	12	14			21	
		児童 2h	4	18	18			18	
		児童 2i	5	12	21			16	
		児童 2j	3	14	11			22	
		児童 2k	7	18	17			22	
		児童 2l	3	14	16		12		
		児童 2m	4	16	16		11		
		児童 2n	7	16	13			17	
		児童 2o	4	11	8				
		児童 2p	7	10	14		9	14	
C (8)	2組	児童 2q	2	5	7		9		
		児童 2r	2	2	4	7			
		児童 2s	2	2	7		8		
		児童 2t	3	8	5		9		
		児童 2u	2	2	3		11		
		児童 2v	2	11	9		13		
		児童 2w	1	12	5		8		
		児童 2x	2	9	5		8		
		児童 2y	2	3	10		16		
		児童 2z	6	6	6		18		

(注) 1~3組の中で、2組のみ記載した。

わかる。例えば、Aグループの目標は24点であったが、達成したのは3クラス全体で8人の中の2組の2人で達成率25%だった。2組についてB・Cグループの結果を合わせて表11にまとめて示した。

それから、図5に児童の観察記録について、教師がどのような観点でどのように評価しているかを示す例をあげた。こうした評価方法を、担当する教師が協議して共通化すると、教師の指導力向上にもつながる。

## ②児童の感想

1年間の学習を終えた後の児童の感想を紹介する。下線部は、指導者が特に注目した学習の成果や児童の変容を示す部分である。それぞれの児童が、この学習によって新しい視点を獲得したり、気づきが増えたことがわかる。

児童G：一年間調査をしてみて、僕は、植物にも一つ一つ名前や命があるのだと改めて実感しました。今まではぜんぜん気にしなかった名前を調べたり、観察したりして、楽しかったです。最初、

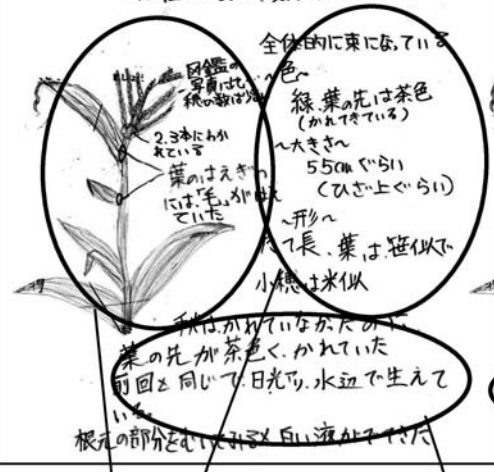
何もかけなかったけれど、2、3、4回の生物調査になると、少しずつスケッチや気づいたことがうまく書けるようになっていって、冬の調査では納得のいく観察ができました。

児童H：私は生物調査をし始めて、植物に関する見方が少し変わった。私が観察している植物が咲いていたら目に付くようになった。今までなら気づきもしなかったようなことも目に付くようになったのだ。同じ道を歩いていても植物を知っているのと知らないのでは風景が違って見える。植物を見ていると発見がたくさんあって楽しかった。私がスイバを観察しようと思ったのは赤色で目に付いたからであるが、まさかいたるところに咲いていた植物が薬用植物、山菜だなんて思ってもいなかった。車で走っていたとき、ふと外に目をやると、スイバが咲いていた。道路に面したところにも咲いているのだと驚いた。きっと別の植物でもたくさんの発見が見つかるだろう。やはり、植物は面白い。みる目を変えてみるとよい発見ができる。

児童I：シロツメ草は一年中咲いているものだと

(4)冬の調査

ア,日時, 1月17日(木)  
 イ,植物の様子,気づいたこと



全体的に茶色になっている  
 緑の葉の先は茶色(かれています)  
 2.3本にかかっている  
 葉の長さ 55cmくらい(ひざ上くらい)  
 には,毛が少なかった  
 小穂は米似  
 葉は狭似  
 根元部分に白い液がでていた

根本をむいたところに,白い毛が生えていた  
 そして秋のとき,小穂は,かえるだろうと思っていたがなくなっている。しかし,前回に比べ,小穂が茶色,ほくになっていた

また,トキワハセは,夏にかりとられて以来,そこには生えてこない。種子もない状態なのだろうか。それはないとして,4-11月,時期もはずれている。

春には,シマスズメノヒユは,葉と小穂も増えるのではないだろうか。

高さを図鑑で調べると,80cm~120cmだった。しかし,大池公園のは,55cmと平均より小穂,何か条件がたりないのかもしれない。

・五感による観察,形態の観察,部分観察,全体観察がスケッチ,文章表現で表されている。大きさを数値で表したり,植物の特徴から細かい部分や全体がとらえられたりしている。

・前回の観察と比較した観察ができています。また,前回との比較だけでなく,変化を予測して植物を見ていることがわかる。

・変化している過程の特徴ある場面を分析的にとらえることができたのは,一年間の変化を観察してきた積み重ねだと思われる。図鑑で調べたことをもとに,目の前の植物の状態を自分なりに分析することもできている。

図5 児童の観察記録についての教師による評価の説明例

思ったけれどそれは違った。春と夏に花を咲かせ、秋には少なくなり冬には全く見当たらなかった。これは一年間の調査のおかげで学ぶことができたことだ。他にも根、葉、茎の様子も1年間それぞれ違うということも知った。普段何気なく見ていた植物だったが、いろんな特徴を持っているシロツメ草という見方に変わった。調べる前は関心ももてなかったけど、調べるごとに楽しみを感じるようになりました。5年生のときは土壤生物調査コースだったので、植物を見るのは今回が初めてでした。普段の生活の中でも雑草を見かけるとどんな風に咲いているのか、気になるようになり、一つ一つの命ある植物に目が向くようになりまし

た。

#### 全体の成果と課題

##### (1) 取組の成果

前年度からの学習形態や調査方法の工夫によって、総合的な学習の時間で自然調査を行う学習スタイルができ上がり、カリキュラムの中に定着させることができるようになった。

5年生では、観察の視点を明確にした調査を行うことで、観察の視点が広がった。その結果、今まで気づけなかったことに気づいたり、日常生活でも、葉の形を見る、細かい部分まで注意して見るなど、動植物を観察する目が生かされ、自然に対する関心を高めることができた。これによって、

次の6年生で自分の課題をもって生物調査に臨もうとする活動に円滑につながることができると考えられる。

6年生では、昨年の課題を受けて、評価項目の関連性を考え、自然調査の能力別グループで目標点数を設定し、手だてを考えることができた。1年間継続して観察することによって、植物の生命の神秘さやたくましさを感じ取ることができ、他の植物を見るときより詳しい見方をしようとする子がでてきた。また、観察したデータの積み重ねがあるからこそ、1年間のまとめでは、調べてきたことを相互に関係付けたり、自分なりに判断したりすることもでき、自ら知識を獲得することができたと考えられる。

## (2) 今後の課題

評価項目の解釈について、教師間の見方の共通理解を図るための話し合いをしてきたが、より具体的な評価基準（評価のレベル）を設ける必要があることが明らかになった。また、児童が動植物のどこに着目したらよいかのわかるような学習プリントの工夫をする必要があることも明らかになった。これらによって、長期目標の達成の割合を上げていくことができると考えられる。

5年生ではコースによって観察の視点が異なることがあり、6年生になって実施する生物調査の視点到適用できていない子どもが出てくるのが予想されるため、コース別の評価基準と6年生での活動との関連を明らかにする必要があると考えられる。

6年生では、1種類の植物を追っていくと、枯れたり刈り取られたりすることがあるので、そういう場合に1つの植物を通して環境を考えることができる課題の設定の仕方を工夫する必要があると考えられる。

## 3 実践についての考察

### 理科教育及び環境教育における本実践の特徴

小学校における理科教育では体験活動の一つとしての観察は重要な意味をもっている。比較観察、継続観察、微視的・巨視的観察等によって、児童が問題を発見したり解決したり自然への見方や考え方を変更したりするなど、学習活動の根幹をなすものである。その意味から観察力の育成は理科の学力に直結すると考えられる。

自然観察については、平成20年3月告示の小学校学習指導要領（文部科学省、2008）の第4節理科〔第3学年〕2内容 B生命・地球の分野に

(2)身近な自然の観察が指導内容として位置づけられた。自然の観察の重要性の指摘については昭和16年に文部省（当時）が出した「教師用書」（文部省、1941）にさかのぼる。近年では、理科と人間生活のかかわりを考えるようになって以来、生活科や環境教育の授業の中で「田畑の植物」「底生動物を調べる」などの単元名で実践されるようになってきている。自ら自然に触れて情報を獲得・整理し総合的に価値判断をくだす自然の観察の学習は、問題解決の能力を必要とされる今日の社会において重要な学習内容である。特に、指標生物を通じた観察力の育成は、その生物と周辺の環境との関係を表現し考察する活動と一体となっており、思考力・判断力・表現力の向上に最適な内容を含んでいる。

以上の背景を踏まえた上で、この実践には3つの特徴があると考えられる。1点目は、理科における環境教育の実践を意図して、身近な自然の中から植物、水生生物、昆虫・土壌生物等を観察の対象としながら、その生息状況及びその周辺の環境との総合的な関わりを考察の対象とし、身の回りの環境に対する価値判断の活動を入れている点である。

児童の感想の中には「植物にも一つ一つ名前や命があるのだと改めて実感しました」「同じ道を歩いていても植物を知っているのと知らないのでは風景が違って見える」「雑草を見かけるとどんな風に咲いているのか、気になるようになり、一つ一つの命ある植物に目が向くようになりました」などが記載されている。この表現から身近な環境を好ましいものとして受け止めている様子がわかり、環境教育の素地を培ううえでも本実践は重要な意味をもっていると考えられる。

2点目は学年発達に応じて、5年生は場所（空間）の違いに応じた生物調査、6年生は定点観察による単一の生物の時間経過に伴う成長や生息状況、及び、その周辺の環境条件との相互作用を考察の対象にしている点である。5年生の初期は、1. 五感による観察、2. 形態の観察、4. 全体観察が多いが、6年生になると7. 比較観察、13. 資料をもとにした観察、14. 情報を精選した観察等が多くなってきており、観察力の高まりが見受けられる。この高まりは、自然観察を重ねるごとにカリキュラムが精選され学習指導が精緻化されたことに関係している。通常、理科教育では観察力だけの向上を意図した研究は少ないが、このデータから観察力の育成に関して意図的・計画的な指導を加える必要があることを示唆していると言え



る。

3点目は五感に基づく観察を十分に行い、その体験を絵図に表し図鑑や資料を併用し観察の方法を学びながら、これまでの観察経過や結果と比較・関係づけ・要因分析等を行い、知識や概念を確立する手法を取っている点である。この活動は、児童にとって体験の事実を言語活動として抽象化し概念として整理させるうえで重要な役割をもっている。図5の児童の観察記録は絵図及び言語で整理されており、変化の過程の特徴を分析的に捉える場面、図鑑の記述と観察の実際とを比較分析して考察している場面、変化の過程を予想しながら記述している場面が見受けられる。このことから観察力の向上が比較・関係づけ・要因分析を行う能力を相乗的に伸ばしていることが推測できる。

#### EPMの使用における本実践の意義

この実践では、EPMは取組みの細部を説明するためというよりも、到達点を明記してその成果を整理するのに役立つ。残念ながら、達成できた指標は少ないが、総合的な学習の時間の学習でしかも自然観察という活動では、目標の設定自体に難しさがともなう。その点、実践をわかりやすく評価する方法を提案したことが画期的である。

このEPMの分かりやすさに大いに貢献しているのが、表6にある「観察の視点」とそれにもとづく点数化のやり方であり、これがこの実践の最大の特徴と言える。このように視点が整理されることによって、まず学習過程や学習成果の評価が客観化できる。「何となく観察が深まったようだ」、「どうも学習が進んでいない」といった教師の大まかな印象ではなく、どの視点があるのかわかるのか、さらにどの程度深まっているのかを確認することができる。そして、それが表6によって児童ごとに整理されているので、指導に大いに役立つと考えられる。どの時期にどの視点で観察したのか、また今後はどの視点を意識して指導すればよいのかわかる。この実践では、「観察の視点」にもとづく個人評価表(表6)をまとめた一覧表(表11)が、個人別資料一覧表の機能を担っている。

なお、この「観察の視点」を十分に活用するには、指導する教師が、各視点が具体的に意味する内容を十分に理解する必要がある。子どもの観察中のようすや観察記録を使って教師が研修する機会をもてば、教師の指導力の向上が期待できる。また、実践の蓄積によって、例えば今回の5年生と6年生では学習活動が異なるために、目標とな

る指標も違ってくるといのように、児童の学習の実態に適した目標設定が可能となるだろう。

ところで、この実践例では取組の組織づくりには触れていない。実際には学年の学級担任と管理職がその都度話し合いをしながら進めている。もし、3・4年生や学校全体への広がりを用意するのであれば、しかるべき組織づくりが必要になる。またこれは、この実践が単にこの年度だけで終わってしまわないためにも重要な意味をもつ。学校全体での取組に発展させ、さらに継続・改善させるためには組織づくりは欠かせない。その点も、今後は考慮すべきであろう。

#### 4 引用・参考文献

- 赤松弥男 1980 自然認識における能力の分類 初教出版
- 小泉令三 2004 教育効果を高めるための教育計画マトリックス(EPM)の活用提言—地域社会における学校の教育機能向上にむけて— 福岡教育大学紀要, 53(4), 211-217.
- 小松裕明・TOSS平成白樺サークル 2002 読み書き計算全員80%習得の詰めのシステム—TOSSサークルが提案する基礎学力向上の具体策シリーズ No.10 明治図書出版
- 文部省 1941 小学校理科 教師用書
- 文部科学省 2008 小学校学習指導要領
- 日本理科教育学会(編) 1993 理科の評価 東洋館出版社
- 谷 友雄 1993 小学校における理科を通しての環境教育 月刊 理科の教育 7, 12-15 東洋館出版社
- (財)日本自然保護協会(編・監修) 1994 自然観察ハンドブック 平凡社

