

[理 科]

## チェック項目付きワークシートの効果に関する研究 －学習者のプランニング能力に着目して－

中村 直貴\*・桐生 徹\*\*・久保田善彦\*\*\*

### 1 はじめに

子どもが主体的に問題解決するために、CAST (2010) や山本・武田 (2013) は、プランニングが問題解決の際に重要な観点となることを指摘している。CAST (2010) は、子どものプランニングを支援するための方策として、認知的スピードバンプを提案している。認知的スピードバンプとは、学習者に立ち止まって考えるきっかけを与え、計画的で方略的に学習することができる手助けである。

小野瀬ら (2008), 加藤・引間 (2009), 木下 (2010) などは、それぞれ「理科学習ガイド」のチェック事項、「学び方アイテム」とよばれる言葉の技法、ワークシートの周囲に記載されている学習を振り返るための手立てを用いて、学習者の計画性や学習方略支援に焦点を当てた研究を行っている。これらの手立ては、学習内容に対し学習者が考えるきっかけを掴み、手助けを受けていることから、認知的スピードバンプとしての機能を果たしていると考えられる。これらの研究により、認知的スピードバンプを導入することは、学習者が手立てを手がかりに実験を進めたり振り返ったりしていることから、学習者のプランニングを支援していることが示唆される。

認知的スピードバンプを導入した授業実践として中村ら (2014a) は、認知的スピードバンプとなりうるチェック項目を付したワークシート (チェック項目付きワークシートと称する) を開発し中学生を対象に調査している。その結果、チェック項目付きワークシートが、生徒のメタ認知の支援に効果が認められたことから、チェック項目が、認知的スピードバンプとして機能したことを明らかにしている。また、プランニングに困難を抱える子どもにとって、認知的スピードバンプが支援になりうることを研究した中村ら (2014b) は、小学生を対象にチェック項目付き実験用ワークシートを用いた実践で検証している。その結果、チェック項目付きワークシートは、プランニングに困難を抱える児童の実験中の様子やワークシートの記述からプランニングの支援の働きが認められたことから、プランニングを支援できることを明らかにしている。

### 2 研究の目的

中村 (2014b) の報告により、プランニングに困難を抱える児童がチェック項目付きワークシートを用いることで、児童のプランニングが支援されていたことを明らかにしている。しかし、この検証では、プランニングに困難を抱えている児童に焦点を当てて分析を進めているため、学級全体の児童への効果が明らかになっているわけではない。学級全体の児童のチェック項目の活用状況やその効果が検証できれば、プランニングを支援する指導法を検討する際の一助となるものと考えられる。そこで、本研究の目的を、PASS評定尺度を用いたプランニングの評価から、学級全体の児童をプランニング上位群、中位群、下位群に分け、それぞれの群のチェック項目の活用状況とその効果を明らかにするものとする。

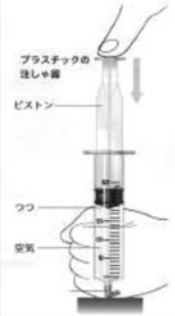
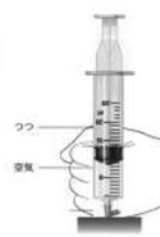
### 3 チェック項目付きワークシートの作成

ワークシートの作成にあたっては、中村ら (2014a) の報告を基にした。チェック項目の内容は、学習者が、課題に対して自らの活動や思考を整理しながら実験を進められるような文言にした。また、1つの実験には、予想場面に1つ、実験結果場面に1つ、考察場面に2つの合計4つのチェック項目を設けた。例として、実験1で使用したワークシートを図1に示す。チェック項目の内容については、教職経験10年以上の教師と検討し、小学校4年生が理解可能な内容にした (表4「チェック項目の内容」参照)。

\* 新潟市立白根小学校

\*\* 上越教育大学大学院学校教育研究科准教授

\*\*\* 宇都宮大学教育学部教授

8 物の体せきと力③		番 名前	学習日 /
○学習かだい			
○予想			
体せきはどうなるかな?	手ごたえはどうなるかな?		
理由	理由		
<b>チェック1</b> ◆これまでのけいけんや学習をふりかえって書けたかな。□			
○実験 とじこめた空気をおして体せきや手ごたえを調べよう。			
方法 ① 注しゃ器に空気をとじこめる -ピストンを引いて、つつの中に空気を入れる。 -つつの先にキャップをして、空気をとじこめる。 -はじめの目もりを調む。	② ピストンをおす -ピストンをおしていくと、空気の体せきや手ごたえは、どうなるかたしかめる。 ★ピストンをおすときは、つつをしっかりとささえて、ゆっくりとおす。 	③ ピストンをはなす -おしている手をはなすとピストンはどうなるかたしかめる。 	

結果	体せき（できるだけわしく書く）
	.....
	.....
	手ごたえ（できるだけわしく書く）
.....	
<b>チェック2</b> ◆実験で、体せきと手ごたえの両方をたしかめることができたかな。□	
きまつ（実験の結果からわかること）	
.....	
.....	
<b>チェック3</b> ◆体せきと手ごたえの両方について書けたかな。□	
<b>チェック4</b> ◆体せきと手ごたえの関係について書けたかな。□	
○感想や先生への質問コーナー	
.....	

図1 作成したチェック項目付きワークシート（実験1）

4 授業の概要

(1) 授業デザイン

- ① 単元名 物の体積と力
- ② 対象 新潟県内公立小学校第4学年  
男子17名 女子14名 計31名
- ③ 時期 平成25年10月
- ④ 単元の目標と指導計画

単元の目標は、閉じ込めた空気や水に力を加えたときの変化に興味をもち、空気鉄砲や注射器に閉じ込めた空気や水の体積変化について、空気と水を比較しながら調べ、閉じ込めた空気をおすと体積は小さくなるが、おし返す力は大きくなること、閉じ込めた空気はおし縮められるが、水はおし縮められないことなど、力を加えたときの空気や水の性質について考えをもつことができるようにすることである。この単元の指導計画は表1である。ワークシートを使用するために特別に計画したものではなく、一般的な指導計画に則ったものである。また、ワークシートは、合計3回の実験で使用した。1回目は第3時、2回目は第4時、3回目は第5時である。

(2) ワークシートの使用方法

ワークシートの使い方については、実験1の実験を行う前に説明した。実験は、ワークシートに従って進めること、ワークシートにあるチェック項目を自らの活動や思考に役立てる（以下、活用とする）か否かと活用するタイミングについては、各自判断すること、活用した場合には、チェック項目のチェック欄の中にレ点を付けることを児童に話した。

実験では、実験の方法について説明をした後、まず予想を書かせ、その後は、1人ずつ実験を進めさせた。教師は、実験中に机間巡視する中で、安全面、ワークシートの使用状況、実験の進行状況等についてチェックし、児童から質問があったり指導が必要と判断したりした場合には、適宜指導を行った。

表1 指導過程（第4学年「物の体積と力」）

時間	主な学習内容
1	閉じ込めた空気の性質に興味をもち、空気を入れたポリエチレンの袋などをおして、手ごたえを感じる。
2	玉が遠くに飛ぶように工夫して空気鉄砲をつくり、その仕組みを知る。
3	注射器に閉じ込めた空気をおして、体積や手ごたえを調べる。(実験1)
4	注射器に閉じ込めた水をおして、体積や手ごたえを調べる。(実験2)
5	注射器に閉じ込めた空気と水をおして、体積や手ごたえを調べる。(実験3)
6	空気と水の性質の違いをまとめ、空気の体積の変化と手ごたえを関係づけて考える。
7	学習を振り返り、外から力を加えたときの空気と水の性質についてまとめる。

## 5 実践の分析

### (1) 分析1：チェック項目の活用の実態

分析1では、チェック項目の活用状況を把握するために、毎時間の授業終了後に行った質問紙調査の分析を行った。ここで用いた質問紙は、中村ら（2014a）の報告をもとに作成した。児童にチェック項目の1つ1つについてどのように対処したかを、「確認」、「修正」、「参考」、「なし」の4択で答えさせた。「確認」は、学習者が、課題解決後にチェック項目を読み、自分の活動内容はチェック項目の内容を満たしていると判断した場合である。「修正」は、学習者が、課題解決後にチェック項目を読み、自分の活動内容は、チェック項目の内容を満たしていないと判断し、チェック項目の内容を参考に修正した場合である。「参考」は、学習者が、課題解決前にチェック項目を読み、チェック項目の内容を参考に活動を進めた場合である。「なし」は、チェック項目を活用しなかった場合である。1つの実験につき4つのチェック項目があるため、1人の児童は、全3回の実験の中で合計12個チェック項目を見ることになる。よって、372個のチェック項目を調査対象項目とした。

### (2) 分析2：プランニング能力別のチェック項目の活用の実態

分析2では、プランニング能力の違いによって、チェック項目への対処方法に違いが見られるのかを明らかにするために、分析1で得られたデータをプランニング能力別に分けて分析を行った。

児童のプランニング能力の評価には、金丸ら（2011）が作成した「PASS評定尺度」を用いた。これを用いることで、PASS理論の下位項目である「プランニング」、「同時処理」、「注意」、「継次処理」の認知処理過程の特徴を知ることができる。この質問紙のプランニングに関する質問項目は、7項目である（表2）。対象児童に、自分の行動について、とてもよく当てはまる（3点）、当てはまる（2点）、あまり当てはまらない（1点）、当てはまらない（0点）の4件法で回答させた。なお、金丸ら（2011）に準拠し、7項目のうち5、6の2項目は、2項目の平均点をそれらの項目の得点とした。よって、満点は18点である。そして、プランニングの項目において、平均得点の値に標準偏差を加えた値以上の児童を上位群、平均得点の値から標準偏差を引いた値未満の児童を下位群、それ以外の児童を中位群とした。

PASS評定尺度を用いた調査を実施の結果、児童31名のプランニングの平均得点と標準偏差、上位群、中位群、下位群の児童数は表3になった。

### (3) 分析3：ワークシートの活用に関する児童の意識

分析3では、実験中の児童がワークシートに対して、どのような意識をもったのかを明らかにする。そのために、全3回の実験終了後に、「チェックこうもくは、自分の考えを書くときのヒントになった。」、「チェックこうもくは、実験を進めるときのヒントになった。」、「チェックこうもくは、自分の考えをふり返るときのヒントになった。」、「チェックこうもくは、実験をふり返るときのヒントになった。」の4項目からなる質問紙調査を行った。回答は、「当てはまる（4点）」、「少し当てはまる（3点）」、「あまり当てはまらない（2点）」、「当てはまらない（1点）」の4件法で回答させた。得られた回答を上位群、中位群、下位群毎に集計した。そして、それぞれの群で「当てはまる」、「少し当てはまる」の肯定的評価と「あまり当てはまらない」、「当てはまらない」の否定的評価に分け、直接確率計算を行い、児童の意識を検証した。

## 6 結果と考察

### (1) 分析1の結果と考察

全児童のチェック項目の活用状況をまとめると表4になる。「確認」として活用されたチェック項目は58.1%、「修

正」として活用された項目は11.6%、「参考」として活用された項目は17.7%、「なし」は12.6%であった。つまり、チェック項目の87.4%は活用されたことになる。

表2 PASS評定尺度におけるプランニングの質問項目

1	問題を解くとき、やり方や考え方を思い浮かべながらやっている。 (自分の知っているやり方を言ったり、先生や友だちの提案に質問したりする。)
2	作業をはじめる前に、やり方や必要なものなどを考える。(必要なものを提示されたものから選ぶことができる。)
3	そして、それをもとに計画を立ててから、作業にとりかかる。
4	何かをやっている途中で一旦、うまくいっているかどうか確かめる。 (友だちの意見を聞いたり、自分の意見を言ったり、ノートや黒板を見直したりする。)
5	何か思いついたら、行動する前にまず考える。
6	問題を解いたり、何かを計画したりするとき、いろいろなやり方を思い出すことができる。 (適した方法を複数考えられる。)
7	集中したいときやイライラしたときに、自分の気持ちをコントロールできる。

表3 プランニングの評価 (N=31)

	平均得点 (点)	標準偏差	上位群の児童数 (人)	中位群の児童数(人)	下位群の児童数(人)
プランニング	12.27	2.86	2	23	6

表4 チェック項目の内容と対処方法

場面	チェック項目の内容	対処方法 (人)				活用した人数 確認+修正+参考	
		確認	修正	参考	なし		
実験1	予想	これまでのけいけんや学習をふりかえって書けたかな。	22	0	4	5	26
	結果	実験で、体せきと手ごたえの両方をたしかめることができたかな。	13	8	5	5	26
	考察	体せきと手ごたえの両方について書けたかな。	15	2	7	7	24
	考察	体せきと手ごたえの関係について書けたかな。	15	2	8	6	25
実験2	予想	これまでのけいけんや学習をふりかえって書けたかな。	23	2	1	5	26
	結果	実験で、体せきと手ごたえの両方をたしかめることができたかな。	19	6	1	5	26
	考察	体せきのことについて書けたかな。	17	6	2	6	25
	考察	空気の実験のときと比べて書けたかな。	17	5	4	5	26
実験3	予想	これまでのけいけんや学習をふりかえって書けたかな。	23	0	8	0	31
	結果	実験で、体せきと手ごたえの両方をたしかめることができたかな。	17	4	9	1	30
	考察	体せきと手ごたえの両方について書けたかな。	16	4	10	1	30
	考察	空気だけの実験のときと比べて書けたかな。	19	4	7	1	30
		合計 (人)	216	43	66	47	325
		割合 (%)	58.1	11.6	17.7	12.6	87.4

Naglieri and Pickering (2010) は、プランニングには、「課題に関連した情報を選択する。」、「これまでに得た知識の中から解決に関連する情報を選択する。」、「課題に取り組むために方略を使う。」、「課題の進み具合を振り返って確認する。」、「必要に応じて新しい方略を見つけ出す。」の5つの過程があるとしている。このことを踏まえると、「確認」として活用した児童は、チェック項目を読み、自分の活動を振り返っていることから、プランニングの認知処理過程の1つである「課題の進み具合を振り返って確認する過程」を支援したものと推測できる。「修正」として活用した場合は、チェック項目を読み、自分の活動を振り返り、活動をやり直したり再考したりしていることから、「課題の進み具合を振り返って確認する過程」、「必要に応じて新しい方略を見つけ出す過程」を支援したと推測できる。「参考」として活用した場合は、課題解決の前にチェック項目を読み、チェック項目の内容を手がかりにして課題解決を進めていることから、「得た知識の中から解決に関する情報を選択する過程」、「課題に取り組むために方略を使う過程」を支援したと推測できる。「なし」の場合は、チェック項目を読まなかったことからプランニングの支援を受けていないものと推測できる。

## (2) 分析2の結果と考察

プランニング能力別にチェック項目の活用状況をまとめると表5になる。中・上位群は、下位群に比べて、「確認」

表5 プランニング能力別チェック項目の対処方法

対処方法	上位群		中位群		下位群		全体	
	個数	割合 (%)	個数	割合 (%)	個数	割合 (%)	個数	割合 (%)
確認	19	79.2	166	60.1	31	43.1	216	58.1
修正	1	4.2	29	10.5	13	18.1	43	11.6
参考	4	16.7	47	17.0	15	20.8	66	17.7
なし	0	0.0	34	12.3	13	18.1	47	12.6

表6 プランニング能力別意識調査の結果

群	回答 (点)				平均値	直接確率算
	当てはまる	少し当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない		
上位群	8	0	0	0	4.0	** (p=0.00)
中位群	47	28	13	4	3.3	** (p=0.00)
下位群	8	5	8	3	2.8	ns (p=0.83)

ns p>.10 \*p<.05 \*\*p<.01

として、活用している割合が高い。「確認」は、チェック項目を読み、自分の活動を振り返っている児童であることから、中・上位群の児童は、下位群の児童に比べ、「課題の進み具合を振り返って確認する過程」をサポートされたと考えられる。中・上位群は、一定のプランニング能力があるため「課題に関連した情報を選択する」、「これまでに得た知識の中から解決に関連する情報を選択する」、「課題に取り組むために方略を使う」の過程では、チェック項目によるプランニング支援を受けずとも自力で課題解決を進めることができたものと推測できる。課題解決後にチェック項目を読むことによって、思考や活動のふりかえりを促し、自分の学習方略に対する自信を高めたと考えられる。

一方で、下位群は、中・上位群に比べて、「修正」や「参考」として活用した割合が高くなっている。「修正」として活用した児童は、チェック項目の内容と自分が行った学習方略の比較を通して、学習方略の改善点に気づき、記述の修正や活動のやり直しをしていると考えられる。チェック項目は、「課題の進み具合を振り返って確認する過程」、「必要に応じて新しい方略を見つけ出す過程」を支援したと推測できる。また、「参考」として活用した児童は、チェック項目を、学習方略を選択する際の手がかりとして活用したと考えられる。チェック項目は、「得た知識の中から解決に関する情報を選択する過程」、「課題に取り組むために方略を使う過程」を支援したと推測できる。このようなことから、下位群の児童にとっては、思考や活動のふりかえりを促すことに加えて、実験を進める際の手がかりを得たり自らの思考や活動の修正点や修正のための手がかりを得たりする足場になったと考えられる。しかし、「なし」の割合が中・上位群に比べて高くなっている。下位群の中でもチェック項目の活用数が少なかった児童の単元終了後の感想には、「チェックこうもくは、分かりやすいことが書いてあった。でも、むずかしいこともあった。」という記述が見られた。この記述からチェック項目に難しい内容のものもあったことが推測できる。児童の読解能力がチェック項目の活用に影響し、チェック項目の内容を理解することが難しかった場合には、うまく活用できなかった可能性が考えられる。また、「なし」という回答には、チェック項目を読まなかったことをも含まれる。実験を進めることに集中してチェック項目に目が行き届かなかった可能性が考えられる。

### (3) 分析3の結果と考察

得られた回答を、プランニング能力別にまとめると表6になる。それぞれの群の平均値は、2.8~4.0であり、肯定的評価と否定的評価に分け直接確率計算を行ったところ、上位群、中位群では、肯定的評価と否定的評価の間に優位な差が見られたが、下位群では優位な差は見られなかった。

この結果から、上位群、中位群の児童にとっては、チェック項目は、学習をサポートしてくれるものとして受け取られていると考えることができる。しかし、下位群の児童にとっては、チェック項目はあまり役にたっていないと感じている実態があることが明らかとなった。チェック項目を活用できた場合には、チェック項目は実験中の児童のプランニングの支援となったが、内容が難しいことやチェック項目に目がいかなかったことなどの理由により、チェック項目をうまく活用できない状況があったことが意識調査からも確認できる。



## 7 まとめ

本研究では、児童に対して、プランニングを支援するためのチェック項目付きワークシートを用いた実践を行い、チェック項目の活用状況とその効果を検証した。

理科実験において、実験中の児童のプランニングを支援するチェック項目付きワークシートを用いると、87.4%のチェック項目は活用され、児童のプランニングを支援することが明らかになった。実践の分析により、チェック項目は、「確認」、「修正」、「参考」として活用され、プランニングの能力によって支援の受け方が異なることが明らかになった。また、プランニング能力が中・上位群の児童よりも下位群の児童のほうが、プランニングの多くの過程で支援を受けていることが明らかになった。しかし、よりプランニングの支援が必要であると考えられる下位群が、中・上位群よりも「なし」の割合が高くなったことは課題である。その理由としては、読解力が低いためにチェック項目の内容を理解することが難しかった可能性、実験に集中してチェック項目に目がいかなかった可能性が考えられる。また、意識調査においては、中・上位群は、チェック項目によってプランニングを支援されたことと意識している児童が多かった。中・上位群にとってチェック項目は、実験を進める際の足場になったと考えられる。一方、下位群は、中・上位群に比べてチェック項目が役立ったと意識している児童の割合が低かった。下位群に対してのプランニング支援は十分でなかった部分があったと考えられる。

今後、より多くの児童のプランニングを支援できるチェック項目付きワークシートにするための改善点として、次の2点が考えられる。1点目は、チェック項目の内容をより子どもが理解しやすい内容に変更することである。チェック項目の内容を児童相互の話し合いを経て決定することやより多くの経験豊富な教師と協議して文章を決めること等を通して、学習者全員の読解能力に応じたものにしていく。2点目は、実験中であってもチェック項目に目が行きやすいようにすることである。チェック項目を設ける位置や表示方法の工夫、チェック項目に慣れさせるような授業展開の工夫をし、実験を進めながらも注意を向けやすいようにしていく。今後は、上記の改善点を具現化したワークシートを開発し、その効果を検討する。

## 参考文献

- 小野瀬倫也・村澤千晴・森本信也 「理科における自己制御的学習支援に関する研究」『日本理科教育学会理科教育学研究』, 日本理科教育学会, 48(3), 2008, 25-34pp
- 柿崎朗・古川光啓・高橋 寿・木村琢生・小沼順子・成田繭子・天海丈久 「発達障害児のための支援システムに関する研究(1)ープランニング・注意を高めるプログラムの開発ー」『青森県総合学校教育センター研究紀要』, 2011.
- 加藤尚裕・引間和彦 「小学校理科における学習方略に関する指導法の開発ー「学び方アイテム」の自発的な利用をめざしてー」『国際経営・文化研究』, 国際コミュニケーション学会, 14(1), 2009, 71-84pp
- 金丸 優, 中山 健: 「PASS評定尺度による認知処理過程の評価に関する研究」『特別支援教育センター研究紀要』, 3, 2011, 41-47pp
- 木下博義 「ワークシート活用による子どものメタ認知促進に関する事例的研究ー小学校第5学年「もののとけ方」を例にー」『日本理科教育学会理科教育学研究』, 日本理科教育学会, 51(2), 2010, 11-19pp
- CAST, *Universal Design for Learning (UDL) Guidelines – Version 1.0*, 金子晴恵・バーンズ亀山静子(訳)「学びのユニバーサルデザイン・ガイドラインver.1.0」, Retrieved from [http://harue.no-blog.jp/udlcast/files/udl\\_guidelines\\_1\\_0\\_japanese.pdf](http://harue.no-blog.jp/udlcast/files/udl_guidelines_1_0_japanese.pdf), 2010, 24-26pp
- 中村直貴・桐生 徹・久保田善彦 「メタ認知を支援する実験用ワークシートの活用に関する研究」『上越教育大学教職大学院研究紀要』, vol.1, 2014a, 35-44pp
- 中村直貴・桐生 徹・久保田善彦 「理科の授業における子どものプランニングについての研究」『日本科学教育学会研究会研究報告』, vol.28, NO.3, 2014b, 57-62pp
- Naglieri J. A., & Pickering E. B., *Helping Children Learn Intervention Handouts for Use in school and at home*, Paul H, Brooks Publishing Co, 2003, 前川久男・中山 健・岡崎慎治(訳)『DN-CASによる子どもの学習支援ーPASS理論を指導に活かす49のアイデアー』日本文化科学社, 2010, 7-15pp
- 文部科学省 『小学校学習指導要領解説 理科編』, 2008, 11p
- 山本享代・武田鉄郎 「発達障害のある生徒のプランニング能力を高めるための一考察ーPASS理論に基づいて」『和歌山大学教育学部教育実践総合センター紀要』, 23, 2013, 57-46pp