

興味や関心を持続させる中学校理科における 授業形態（理科話）についての実践報告

服部和晃¹, 泉 直志², 高橋ちぐさ²

¹鳥取大学附鳥取大学附属中学校

E-mail: hattori@tottori-u.ac.jp

²鳥取大学地域学部理科教育研究室

Kazuaki HATTORI¹, Naoshi IZUMI², Chigusa TAKAHASHI² (¹Tottori University Junior High School, ²Laboratories of Science Education, Faculty of Regional Sciences, Tottori University) : **A practice report on a teaching form (Science talks) in junior high school science that sustains students' interest.**

要旨 — 日本の子どもは、日常の生活の中で自然科学に対して関心を持つ機会が損なわれてきた。また、中学校では、理科の勉強が楽しいと肯定的に感じている生徒が、小学校と比べて大きく減る。既存の授業形態を大きく変更することなく、生徒同士で理科の内容を共有し合う時間をつくることで理科に対する興味や関心を持続させる学習形態を提案した。それを「理科話」と名付け、2年間継続し、約 400 の話が集まった。生徒は理科に対する高い興味や関心が示され、「科学に関連する活動」が増えることが確認された。

キーワード — 理科に対する興味や関心、理科話、中学校理科授業形態、伝える力、相互作用

Abstract — Children in Japan have lost opportunities to be interested in natural science in their daily lives. Furthermore, in junior high schools, students who feel that science studies are enjoyable and positive are greatly reduced compared to those in elementary schools. We propose a learning style to sustain students' interests in science by providing time for sharing various topics of science among students without greatly changing the form of existing classes. We named it "Science talks" and continued it for two years. As a result, a total of ca. 400 stories were gathered. Students showed high interest in science, and it was confirmed that it raised students' "activities related to science".

Key words — science that sustains interest, Science talks, Junior high school science lesson form, power to convey, interaction

1. はじめに

1.1 問題の所在・子どもの実際

中学校 2 年生を対象とした PISA 調査 (2015) での「理科学習に対する道具的な動機付け」指標は、2006 年調査に比べて大きく向上したものの、「科学の楽しさ」指標や「理科学習者としての自己効力感」指標、「科学に関連する活動」指標といった項目は、2006 年、2015 年調査ともに、OECD 平均に比べて低い (国立教育政策研究, 2016)。

TIMSS 調査 (2015) では、小学校の理科の勉強が楽しいと「強く思う」と、理科の勉強が楽しいと「そう思う」を合わせた肯定的な回答が 90 % (87 %) (カッコ内は国際平均の値, 以下同様)

に達している。この結果は、国際平均値を超える結果である。ところが中学校では、理科の勉強が楽しいと「強く思う」と、理科の勉強が楽しいと「そう思う」を合わせた肯定的な回答が 66 % (81 %) になる。小学校の数値と比べると、24 % 減っており、国際平均値と比べてみても 15 % 下回っている。他の「理科は得意だ」などの理科に関する質問についても国際平均を上回ることはなく、軒並み数値はよくない (国立教育政策研究, 2017)。このことから日本において学習者は、中学校の時期に理科に対して苦手意識を持ち始めたり、楽しさを感じなくなったりし始めると考えられる。

鶴山ら (2008) は、子どもの遊びの実態について「3 つの間 (時間, 空間, 仲間) の減少」

の視点から調べ、外遊びの機会の減少を危惧し、文部科学省（2007）は「科学技術のブラックボックス化」について指摘している。それは、「便利さ・身近さの陰で科学技術がブラックボックス化し、一般の人々からはかえって見えにくくなっており、科学技術が、一部の専門家だけのものになり、一般の人々から遠い存在になること」というもので、「若者が科学技術を身近に感じる事が、科学技術の成果があまり普及していなかった頃よりもかえって難しくなっている」と表現している。

1.2 研究の背景・目的

新学習指導要領（2017）では、知識の理解の質を高め資質・能力を育む「主体的・対話的で深い学び」の中で、全ての教科等を、①知識及び技能、②思考力、判断力、表現力等、③学びに向かう力、人間性等の三つの柱で再整理したとある。

無藤（2015）は、資質・能力としての学力の構造イメージの中であげられているイメージ図（図1）から、「主体的に学ぶ情意」が学力のエンジンと表現している。この学びの原動力、エンジンになる「主体的に学ぶ情意」を、「理科に対する興味や関心を持続させる」ことだと捉えて授業の中でできることを考えた。

私自身、自らの研究課題を通して授業展開を試みていく中で、活動が一時的な場面に限られることがあった。そこで、理科に対する興味や関心を持続させることを育むための活動としての「理科話」を、年間を通した継続的な活動の取り組みとして授業形態の中に入れ、その効果を検討することを目的とした。

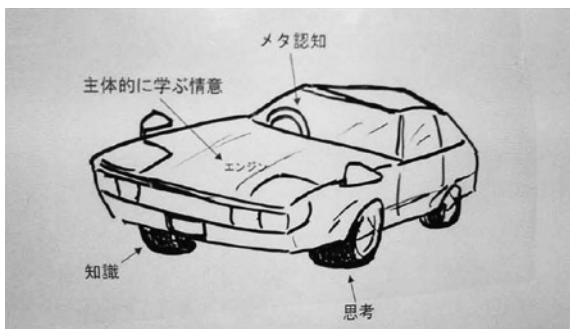


図1. 資質・能力としての学力の構造イメージ

（出典：「育成すべき資質・能力とは」『中央教育審議会提出資料』4 スライド目より転載）

1.3 研究の方法

研究の目的を達成するために、次の2つの目標を設定した。

- (1) 「理科話」を授業の一部として導入する。
- (2) 「理科話」を取り入れたことによる効果を検討する。

効果を検討する方法としては、「理科話」の発表の内容や発表の様子を考察することと、アンケート調査（アンケート調査用紙は本稿の末尾に掲載）の結果から考察することとした。

2. 授業実践

2.1. 理科話

理科話とは、毎授業の冒頭5分程度を使い、生徒自身が、興味のある理科の内容についての話を発表し、その後に感想などを記入する一連の流れとする。

2.2 理科話の流れ

- ①授業開始前に、教科係の生徒が、クラス全員に理科話の感想カードを配る
- ②授業開始後、その日が順番になっている生徒は前に出て理科話を始める。
- ③その時、前に座っている生徒は、カメラにて動画の記録をとる。
- ④話が終わった後、特に質問などがない場合カメラを受け取り自分の席に戻る。
- ⑤聞いていた生徒は、カードに感想を記入する。発表者は、自分の発表の動画を見つつ、振り返りを記入する。
- ⑥教師が、発表内容についての確認などをし、回収された感想カードの記述に触れて終える。

2.3 理科話の行う時のルール

2.3.1 1年次（実践の1年目）

- ①自分が興味のある理科の内容について話をすること。
- ②原稿は持たずに知っている・覚えている範囲内で2,3分の時間を使い話を行うこと。
- ③最後に質問があるかどうかを確認して、席に戻る。

2.3.2 2年次（実践の2年目）

1回目

- ① 1年次と同じ。
- ② 原稿を持ってよいことに変更。
- ③ 質問の確認を廃止。話の途中に、聞いている人の表情で感じ取ったり、「どういうこと？」などの呟きに発表者が反応できるようにする。
- ④ 発表の最中に必ず、聞いている人との「やりとり」（会話のキャッチボール）を1回は入れることを追加する。1回のやりとりは、人Aさん→人Bさん、人Bさん→人Aさん、人Aさん→人Bさんの会話の流れを1回とする。

2回目

ルール②の原稿を見るのは、メモ程度に留めるように変更。①③④は同じ。

3回目

ルール②のメモ程度も廃止、原稿を持たずに行うという1年次の形に戻す。①③④は同じ。

2.4 理科話の意図

○ルール①について（自分の興味）

生徒自身が興味のある話を行い、それをクラスで共有することで、生徒1人1人が理科に対する内容を面白がったり、アンテナを高く生活することをねらいとした。その活動の積み重ねが、理科に対する興味や関心を持続させることを育むことになると考えた。また、長沼（2015）は、学校教育を「公式な学習（Formal Learning）」といい、他と切り離された学習として区別をしていたが、本来、学校教育の外にあった自然体験の減少や科学技術のブラックボックス化による学習機会の喪失を、「理科話」として授業に取り入れることで「公式な学習」として扱うことができ、少しでも失われた学習の機会を補うことができるのではないかと考えた。

○ルール②について（原稿）

1年次、理科話の内容について、しっかり調べてから臨む生徒より、「原稿を見ながら発表させてください」と要望があったため、2年次の1回目は許可した。しかし、原稿ばかりを見て、聞く側をまったく見ない発表が出てきて、まさに今伝えているというLive感が大きく損なわれる場面が見られたため、最終的には原稿は見ないに収めた。

○ルール③について（質問の仕方、伝える力）

池内（1996）は、『科学の考え方・学び方』の中で、「常に人々の間での対話を通じて合意を形成していくことが必要」と述べ、また「科学者は、わかりやすく話す訓練をしておかねばならない」と述べている。これらの内容から、「科学は、相手に伝え終えるまでが科学である」と考え始めた。双方向のコミュニケーションによる理解を大切にできるよう配慮した。1年次は、最後に質問をする方式だったが、話の途中を理解しないとその後最後までよく分からなくなるような難解な発表内容が出てきたこともあり、発表途中に質問や呟きを行うよう変更した。

○ルール④について（やりとり、相互作用）

「伝え合う、理解し合うために、何回かの会話のキャッチボールを自然に行えるようになってほしい」という考えから取り入れた。私の取り組みの1つであるアーギュメント活動で仮説を発表し合う場面では、大きく関わる力と考える。

○その他（発表している映像を自分で確認）

「自分が人前で話して話をしているところを見たことがない」と答える生徒が最初ほとんどであった。無藤（2015）の述べる、学力の構造イメージ（図1）にもあるように、メタ認知は学力のハンドルを意味している。まずは、自らの振る舞いを客観的に見ることができるようになってほしいという思いを込めて取り入れた。

○その他（感想カード）

発表に対して否定的な内容は書かないようにした。1年の最後に本人へ返却するようにした。どんなことが書かれたか他者からの評価を楽しみにしている場面も見られ、活動に対するフィードバックになると考えた。

2.5 実践内容

理科の授業の冒頭に1人ずつ「理科話」を行った。1年次は1人1回、2年次は1人3回行った。年4回ある教育実習生による授業期間中は行わなかった。

2.6 調査対象

鳥取大学附属中学校、第2学年4クラス（男子：65名、女子66名）を対象に、平成29年

5月～平成31年3月の理科授業の冒頭において実践を行った。

2.7 実践の評価方法

本実践における生徒の学習に対する評価は、次の2点から行った。

- (1) 発表内容について考察する。
- (2) アンケートの調査結果とPISA調査やTIMSS調査の結果とを比較し考察する。

3. 結果および考察

3.1 発表内容について（1年次）

発表内容については、表1の通り、133話の数があつたのは、自発的に2回目を行った者がいるためである。幅の広い題材が集まり、内容のレベルも様々であった。中学校理科の内容に縛られることなく、教科書以外の知識を共有できる場面がほとんどで見られた。時には、黒板を使った説明、印刷した画像を使って説明、通常の倍以上時間をかけて説明するなど、伝え方においても幅が広がったと感じる場面も見られた。

3.2 アンケート調査結果

1月初旬に行い、その結果は表2の通り。使用している言葉は、省略形で示している。設問1～3は、「強く思う」と「そう思う」の肯定的な回答を選んだ者の割合を表している。

結果のデータ設問3（理科を勉強することは、楽しいですか）から、TIMSS調査（2015）と比較して、小学校の頃は日本の全国平均よりも低いが、中学校になると日本の全国平均よりも高くなり、かつ肯定的に回答する生徒が、小学校に比べてわずかではあるが上昇していた。他には、設問2（理科を勉強すると、日常生活に役立つと思いますか）から、日本の全国平均（62%）よりも高かった。

冒頭にあげたPISA調査（2015）の「科学に関連する活動」指標の視点から考えると、設問4～6の結果より、外的な動機付けではあるものの科学に関連する活動が行えていると考えることができる。活動時に、インターネットを使ったものが多かった。

表1. 各クラスの理科話題材名（1年次、計133話）

A組	B組	C組	D組
食虫植物	メントスコラのしくみ	恐竜	相対性理論
ベニクラゲ	天体	ガラスの歴史	宇宙エレベーター
iPS細胞	命の大切さ	様々な植物の気孔の数	ハビタブルゾーン
ダチョウ	酸性アルカリ性	宇宙誕生	火星移住計画
賢い動物	空を飛ぶことについて	テレビの画面、光の三原色	太陽の黒点数 地球への影響
ハエトリグサ	雷はなぜギザギザになるか	雷の距離 光と音の速さ	外来種
バクテリア・細菌・ウイルスの違い	地震のしくみ	発光ダイオード	浸透圧
汗について	二酸化炭素の利用	サララップがなぜ付くのか	ヒトの脳
アレルギーのしくみ	コショウラン	ニホニウム	地球温暖化
トマトの栽培	アニサキス	粘菌	台風
デメニギス	オゾン層	ベニクラゲ	ブラックホール
アジサイの性質	食物連鎖	ベトリコール 雨のにおい	目に見えているものは過去のもの
フクロウ	予防接種	耳に手を入れると「ポッ」	ブルームーン
サイボーグ少女	味噌 旨味	ナミウズムシ(プラナリア)	光の速度でサイコロを見ると5面見える
カビ	アレルギー反応のしくみ	DNA	バイオミメティクス
光と虫	三半規管と乗り物酔い	ICBM	世界で一番強い生物毒
やる気は物質的なもの	アナフィラキシーショックとヒアリ	地衣類	ブルーローズ
野菜を新鮮に保つために	南海トラフの地震	カマキリモドキ	蚊取り線香の発がん性
性転換する魚	線状降水帯	光ファイバー	オーロラ500℃
蚊 刺されないために	ミツバチのはたらき	ドラえもん 秘密道具	あくびの心理
猫の目	第二氷河期	最初の生命 進化	流水のでき方
前向き健忘症	蟹気楼	カタツムリとナメクジの違い	窒素 危険なことも
サルノコシカケ	目の仕組み	磁石でアルミニウムを動かすことができる	アルゴン
イルカの意外な特徴	満ち潮と引き潮	ハリガネムシ	色覚異常
寄生植物	ドップラー効果	自分の声 他人が聞く声との違い	ヒアリ
なぜ夕焼けが赤いか	染色体 DNA	土星探査 カッシーニ	夢
ハチドリ	脳波	鳥の卵の形	太陽の寿命
ニホニウム	紅葉の仕組み	肉体変化 超能力	目の色
ギンリョウソウ	混合危険	皮膚の再生	葉緑体 緑の理由
神鳴り	ねるねるねるね	台風 コリオリの力	温泉卵
タンポポの根	カタツムリとナメクジ	ガリウム	若返り GDF11
放射冷却	手掌多汗症	酸性雨	シマウマの模様
	痛	太陽光発電	水蒸気爆発
	ギンブナ		
	静電気		

表 2. アンケート調査結果（記述を除く）

設問 1	理科話楽しい	86.9%	設問 5	理科話の題材何を使ってまとめましたか	
設問 2	理科役立つ	88.5%		本	36.2%
設問 3	理科勉強楽しい 小	76.9%		インターネット	87.7%
	理科勉強楽しい 中	80.0%		人から	19.2%
設問 4	理科話の題材どうやって選びましたか			学校の学習	1.5%
	以前からの興味	53.1%		他	6.2%
	体験	26.9%	設問 6	理科話を通して当てはまるもの	
	学校の学習	13.8%		自分の調べた	76.2%
	本	32.3%		人の調べた	9.2%
	TV	18.5%		自分を実験した	9.2%
	インターネット	48.5%		人を実験した	4.6%
	他	8.5%		題材になると思う瞬間	70.0%
				日常と理科授業のつながり	42.3%
		人と話した		43.1%	
		発見		38.5%	
		特になし	1.5%		
		他	0.0%		

4. まとめと今後の課題

本研究では、理科に対する興味や関心を持続させることを育むための活動として「理科話」という活動を考案し、年間を通した継続的な活動の取り組みとして授業形態の中に入れ、その効果を検討することを目的とした。その結果、以下の2点が明らかとなった。

- 1) TIMSS 調査に見る日本の一般的な生徒より、理科に対する興味や関心が高い。
- 2) PISA 調査に見る日本の一般的な生徒より、科学に関連する活動を行っている。

今回の実践から、中学校2年生の段階で学びの原動力である理科への興味や関心の高さを見ることができたことは、大きな成果と考える。しかし、課題も残っている。理科話の活動が、どれくらい「理科を勉強することは、楽しい」と思うことと関連しているのか、そもそも人前に出て発表することが苦手な生徒をどう肯定的に活動させるかといったことなどである。これからも少しずつ改善しながら実践を継続させていきたい。

文献

- 服部和晃, 泉直志, 高橋ちぐさ (2018) 中学校理科授業におけるオーラル・アーギュメント促進のための教材開発と授業実践. 鳥取大学附属中学校研究紀要, No.49, pp. 67- 71.
- 池内了 (1996) 科学の考え方・学び方, 岩波ジュニア新書,
- 国立教育政策研究所 (2016) 生きるための知識と技能 6. OECD 生徒の学習到達度調査 (PISA). 明石書店.
- 国立教育政策研究所 (編) (2017) TIMSS2015 算数・数学教育/理科教育の国際比較. 明石書店.
- 文部科学省 (2007) 科学技術白書, 第1章第1節1.
- 文部科学省 (2017) 中学校学習指導要領, 20 pp.
- 無藤 隆 (2015) 育成すべき資質・能力とは. 中央教育審議会提出資料.
- 長沼祥太郎 (2015) 理科離れの動向に関する一考察 - 実態及び原因に焦点を当てて -. 科学教育研究. 39: 114- 123.
- 鶴山博之, 橋爪和夫, 中野 綾 (2008) 子どもの遊びの実態に関する研究. 国際教養学部紀要. No. 4, pp. 133- 137.

資料1 アンケート調査用紙

アンケート (1月 日)

2年__組__番 氏名: _____

1○理科話は、楽しいですか。

・今現在 【チェック】✓

強くそう思う、 そう思う、 そう思わない、 まったくそう思わない

・なぜそう思いますか【記述】

()

2○理科を勉強すると、日常生活に役立つと思いますか。

・今現在

強くそう思う、 そう思う、 そう思わない、 まったくそう思わない

・なぜそう思いますか

()

3○理科を勉強することは、楽しいですか。

・小学校まで

強くそう思う、 そう思う、 そう思わない、 まったくそう思わない

・今現在

強くそう思う、 そう思う、 そう思わない、 まったくそう思わない

・なぜそう思いますか

()

4○理科話で、過去に発表した題材は、どうやって選んだものですか？【複数チェック可】

以前から興味を持っていたこと 自分が見たり体験したこと 授業で学習したこととの関連本から知ったもの TVによって知ったもの ネット上や動画サイトなどで知ったものその他

()

5○理科話で、過去に発表した題材の内容は、どうやって得たものですか？【複数チェック可】

本で読んで調べたもの インターネット上の内容を自分で調べたもの人から教えてもらったこと 授業の内容その他

()

6○理科話の活動を通して、当てはまる項目を選んでください。【複数チェック可】

自分の理科話の題材について調べた 人の理科話の題材について調べた自分の理科話の題材について実験をした 人の理科話の題材について実験をした理科話の題材になるかもと思う瞬間があった 日常の現象と理科の学習が繋がる場面があった理科話に出てきた題材について人と話をした 理科学的な発見(驚き)があった 特になしその他

()

7○今までで一番印象に残っている理科話は何ですか。()

8○理科話について その他何でも ()