

[研究論文]

ハテナソンにより高校理科授業における
主体的・対話的で深い学びを促す

— 生物基礎・地学基礎の授業実践から —

氷見 栄成
木村 成介

要 旨

本稿では、ハテナソンが学習者の主体的・対話的で深い学びを促す手法として高校理科授業に有効であることを、富山第一高等学校2学年の生物基礎と地学基礎の授業の実践記録と検証結果をもとに紹介する。2017年4月から6月にかけて、単元の導入としてハテナソンを行い、その後に知識構成型ジグソー法による学び合いと講義型授業を行った。学期末考査の前に質問紙調査を行ったところ、「主体的な学び」、「対話的な学び」、「深い学び」について、「あてはまる」と回答した生徒が過半数であった。また、その後の授業に意欲的に取り組めるようになり、学習内容の深い理解につながったという回答を得た。これにより、ハテナソンがアクティブ・ラーニングの1手法として有効であることが示された。

1. はじめに

平成28年8月に発表された「次期学習指導要領等に関するこれまでの審議のまとめ」において次期学習指導要領改訂の基本的な方向性が示されるとともに、アクティブ・ラーニングについて「主体的・対話的で深い学びの実現」という視点を持つことが明確化された^[1]。

このうち「主体的な学び」については、「学ぶことに興味や関心を持ち、自己のキャリア形成の方向性と関連付けながら、見通しを持って粘り強く取り組み、自らの学習活動を振り返って次につなげる」と定義されている。これより、生徒自身が「問い」を見い出して「知りたい」という知的好奇心を保ちながら意欲的に学習に取り組むとともに、その都度学んだ過程を振り返る（メタ認知思考）授業展開が理想的と考えられる。しかし、代表的なアクティブ・ラーニングの手法の多くは、最初に教師が与える問いや課題から始まる。例えば、東京大学CoREFによる「知識構成型ジグソー法」では、授業の最初の段階における教師の役割は単元での問い（課題）を設定することとされている^[2]。また、平成24年8月の中教審答申でアクティブ・ラーニングの例として述べられたグループ・ディスカッションやディベート^[3]につ

いても、多くの場合は指導者により課題が設定されている。

次に「対話的な学び」については、「子供同士の協働、教職員や地域の人との対話、先哲の考え方を手掛かりに考えること等を通じ、自らの考えを広げ深めること」とされる。近年、スマートフォンの普及につれて、生徒たちは限られた集団の中でのみコミュニケーションをとる傾向が見られるようになった。その結果、対人関係が希薄となり、協働で取り組まねばならない様々な学校活動が困難になっている。また、今後社会をとりまく課題がいつそう多様化し、異なる立場の者同士の協働による課題解決が求められると予想されることから、協働性やコミュニケーションに関する能力の育成は学校教育において強く求められている。

さらに、「深い学び」については、「習得・活用・探究の見通しの中で、教科等の特質に応じた見方や考え方を働かせて思考・判断・表現し、学習内容の深い理解につなげる」こととされている。ここでの「深い学び」とは、学びの過程の中で知識を有機的に関連付けて理解するとともに、多様な思考力を伸ばすことと考えられるだろう。一方、知識単独で丸暗記のように記憶され、目先の課題・目標をこなすことだけに使われることを「浅い学び」とすれば、高等教育機関全体の入試制度が劇的に変化しない限り、生徒が浅い学びから脱することは難しいだろう。実際、筆者がこれまでにアクティブ・ラーニングを実践する中で、「覚えたほうが早いので、考える過程は時間の無駄である」、「講義型の授業のほうが体系的な知識を短時間で得ることができるので、受験勉強をするうえでアクティブ・ラーニングは非効率的ではないか」等の否定的なコメントが質問紙調査に記されていたことも少なくなかった。また、入学時から学習意欲の低い生徒については、アクティブ・ラーニングにおいて教師が設定する課題に取り組む意欲が低く、「やらされている」ことを「こなす」だけ、あるいは「やっているふりをする」だけの反応となることもあった。これがグループワークにおける機能不全の原因となった。

さて、株式会社リクルートマーケティングパートナーズ社が2016年に全国の進路指導主事に向けて調査した結果によると、アクティブ・ラーニング型授業は9割以上の高校で実施されているという^[4]。しかし、組織的な取り組みが約4割という回答からは、依然として現場の教師の多くが「どのようにして取り組んだらよいか分からない」という状況下にあると予想される。その一因として、特定の型があり、指導の容易なツールの少ないことがあげられる。また、平成26年度文部科学白書の中で「ICT（情報通信技術）の活用は、子供たちの学習への興味・関心を高め、分かりやすい授業や子供たちの主体的・協働的な学び（いわゆる「アクティブ・ラーニング」）を実現する上で効果的であり、確かな学力の育成に資するものです^[5]」と記されているが、これはICT機器の効果的活用から主体的・協働的な学びや学力向上を目指す方針を示したものである。しかし、実際は予算の関係で学校現場へのICT機器の導入は遅れているため、生徒がICTを活用して行うアクティブ・ラーニングの手法は、現状において汎用性が高いといえない。

これらを総合的に考えると、特定の型を持つために指導が容易で、かつICT機器に依存せ

ずに「主体的・対話的で深い学び」を実現する教育手法が必要になると考えられる。また、学ぶことに興味や関心を持たせ、見直しをもって学習に取り組ませるためには、学び手自身が問いを設定するしくみも必要であるといえよう。

そのような中で、筆者は本年3月に開催された「QFT/ハテナソン ワークショップ IN 京都」と「QFT/ハテナソン トレーニング・プログラム IN 京都」に参加し、質問づくり (Question Formulation Technique) の考案者の一人であるダン・ロスステイン氏の指導を受ける機会を得た。そして、生物基礎と地学基礎の授業において、4月以降ハテナソン (質問づくり) を導入し、他のアクティブ・ラーニングの手法と組み合わせる形での理想的な授業展開を模索してきた。本稿では、筆者の実践と生徒への質問紙調査から、ハテナソンが高校理科授業におけるアクティブ・ラーニングの1手法として有効であるかを考察する。

2. ハテナソンを取り入れたアクティブ・ラーニングの授業実践

2-1 学校・クラスの概要

富山第一高等学校は、昭和34年に開校した男女共学の全日制普通科高等学校であり、富山県において最初に開設された私立高校である。平成29年度は36学級1,295名でスタートした。3つのコースがあり、「総合コース」は学業と部活動の両立に配慮したカリキュラムで、2年次から文系、理系のほか、情報ビジネス系を選択できるようになっている。「特別進学コース」は国公立大学への進学に重点を置くカリキュラムであり、2年次から文系、理系を選択する。週に3日7限まで授業はあるが、部活動に加入して日々の勉強と両立させている生徒も多い。「美術コース」は、3年間一貫してデザインや絵画、工芸などを専門的、重点的に修得できるカリキュラムとなっている。学校全体で見ると、例年8割の生徒が部活動に参加しており、文化部、運動部ともに活発で、全国レベルの実績をもつ部活動が複数ある。平成29年3月の卒業生数は403名、大学合格者数(延べ人数)は国公立大学30名、私立大学259名であった。今回質問づくりを取り入れたクラスは、2学年の総合コース(理系)の生物基礎(2単位)および特別進学コースの生物基礎(文系2単位、理系4単位)と地学基礎(文系2単位)である(BOX1)。

2-2 ハテナソンの概要

ハテナソンは、京都産業大学の佐藤賢一氏により、質問や疑問を意味する「はてな(?)」と「マラソン」を組み合わせる造語されたものである^[6]。ハテナソンは、質問づくり手法(QFT: Question Formulation Technique)を中核として設計・運営される「質問する学び場」をあらゆるコンセプト用語を意味する^[7]。この質問づくり手法は、アメリカのThe Right Question Institute(正問研究所)を設立したダン・ロスステイン氏らによる図書『たった一つ

を変えるだけ：クラスも教師も自立する「質問づくり」^[8]に詳しく記されている。最近、竹ノ内壮太郎氏が考案したアクティブ・ブック・ダイアログ（ABD）や、『持続可能な開発目標 SDGs』に関するカードゲームと QFT を組み合わせた活用事例が紹介されている^[9]。本実践例における質問づくりについても、この手法を参考にし、次の手順で行った。なお、⑦と⑧は一部の実践で省略している。

- ① 3～4 人のグループ形成と記録係の決定（1～3 分）
- ② 質問づくりのルールの説明とグループ内共有（5～10 分）
- ③ 質問の焦点の説明（3 分）
- ④ 質問づくり（7～15 分）
- ⑤ 質問の分類と変換（3～5 分）
- ⑥ 質問の選択（3 分）
- ⑦ 質問の共有（5～10 分、一部の実践で省略）
- ⑧ 振り返り（5 分、一部の実践で省略）

2-3 ハテナソンの導入

第 1 回目の授業では、まずハテナソンの目的が、対話を中心に相互に学び合いながら多様な思考力を伸ばすことであることを伝えた（BOX2）。また、発想力が求められる大学入試問題を例示し、アクティブ・ラーニング型授業に積極的に参加し思考力を伸ばすことで、新傾向の入試問題に臨む必要があることも伝えた。さらに、フリーライダー（他のメンバーへの依存傾向が強く、積極性に活動しない人）の出現でグループワークの機能が低下することを防ぐため、依存・怠惰・無気力については評価に大きく影響することを伝えた。ただし、質問の内容や数については問わないことを明言した。

ダン・ロスステイン氏は、質問づくりにおいて最も重要な活動は 4 つのルールを守らせることであると述べている^[8]。BOX3 は、ルールについて考えさせる際に提示したスライドである。まずルールを提示し、生徒に誰とも話をせずひとりで「守ることが難しいルール」について考える時間を与えた。次にグループ内で守ることが最も難しいルールが何か話し合わせた。そして、ルールについてクラス全体で話し合う時間をとり、いくつかのグループに守ることが難しいルールとその理由を答えさせることで、意識づけを図った。なおダン・ロスステイン氏は、全員の発想が平等に尊重されなければ活動が円滑に進みにくいことを指摘しており、初めて実施する場合はクラス全体での共有活動が重要と考えられる。このため、全体共有に十分な時間をとった後に質問の焦点を提示し、質問づくりに取り組みさせた。次に、BOX4 に示したワークシートに可能な限り多くの質問を書き込ませた。制限時間の意識化のため、大型のタイマーを黒板に掲示した。質問づくりの途中、無意識のうちにルールを破ってしまうグループも生じる

ため、机間巡視の中で積極的に介入した。ただし、質問に答えたり、質問の例を示したりはしなかった。その後、「開いた質問」に○を、「閉じた質問」に△をつけて質問を分類させた。ここで、「開いた質問」とは、その答えに説明が必要となるものであり、「閉じた質問」とは、「はい」か「いいえ」あるいは一つの単語で答えられるものである^[8]。質問の分類後は、それぞれの質問の長所と短所について話し合った。次に、開いた質問と閉じた質問の違いの理解を深めるため、質問を1つずつ選んで改善（開いた→閉じた、閉じた→開いた）させた。さらに、単元の学習に最も重要だと思う質問を3つに絞らせ（優先順位を決める）、最後に全体のクロストークにより共有を図った。

第2回目以降はルール説明の時間を短縮できるため、ハテナソンを行う前に単元の前提となる予備知識について10分程度の講義型授業を通して確認し、質問の質の向上を期待した。例えば、生物基礎の細胞周期の単元については、細胞分裂に関する中学時の学習内容を振り返る形で復習した。

2-4 質問の焦点について

ダン・ロスステイン氏は、質問の焦点の指針を次のように述べている。

- ① 明確な焦点をもっている
- ② 質問ではない
- ③ 刺激によって新しい思考を誘発する
- ④ 教師の好みや偏見は表さない

そして、質問の焦点をつくる過程においては十分な時間を費やすべきであると述べているが、多忙な教育現場では限られた時間で質問の焦点を定めなければならない。そこで、単元の理解に最もつながると思われる文や図を教科書から選び出し、質問の焦点として定めることにした。BOX5に、4月から6月にかけて行ったハテナソンでの質問の焦点をまとめた。

2-5 ハテナソンを知識構成型ジグソー法につなげる

東京大学 CoREF による知識構成型ジグソー法は、通常次の段階を経て行われる^[2]。

- ① 教師による問いの設定
- ② エキスパート活動
- ③ ジグソー活動
- ④ クロストーク
- ⑤ 一人に戻る

本稿で紹介する授業実践においては、①の過程にハテナソソを使い、②～⑤は同様の手法をとった。教師による問いの設定をせず生徒の作った問いを活用したのは、質問を作ることを思考のきっかけとし、主体的な学びを促すためである。①について生徒の質問から複数を選び出す場合もあれば、特別に課題を設定せず、授業開始時に次のように伝えたときもあった。

「この活動は、質問の焦点の本質を理解すること、皆さんが作った問いについての答えを知ることが目的とします。活動を通して問いに対する答えの全てが得られるものではありませんが、単元の学習に関わる部分については答えが得られます」

知識構成型ジグソー法の場合、通常3つ程度の部品を組み合わせ、知識の統合をねらう。質問の焦点を選びだすとき、あわせて「部品」となる関連ページを選び出しておいた。それらについて、活動の手順と教科書の関連範囲を示した「指示書」をエキスパートA・B・Cの3つ分作成した（BOX6）。エキスパート活動とは、同じ資料を読み合うグループを作り、その資料に書かれた内容や意味を話し合い、グループで理解を深める活動である^[2]。エキスパート活動の際に教科書の読み込みに時間がかかることを想定し、活動時間を15～20分に設定した。次いで5～7分のジグソー活動を行った。ジグソー活動とは、異なる資料を読んだ人が少なくとも一人ずついる新しいグループに組み替え、エキスパート活動で学んだ内容を説明し合う活動である。なお、ジグソー活動の前には、「ジグソー活動で相手の立場に立って分かりやすく説明しようと努力することで、プレゼンテーション力の向上が期待される」と伝えた。最後はクロストーク（発表を聞くことで、互いの答えと根拠を検討する過程）で知識を統合させた。

2-6 講義型授業による単元のまとめ

前年度のアクティブ・ラーニングに関する質問紙調査から、生徒同士の学び合いだけで授業を終えた場合に、「先生からの説明がないと心配」という回答が見られた。これは、仲間からの説明では、学習上重要な部分全体を確実に伝えてもらえないかもしれないという不安感があるからだと考えられた。そこで、KP法^[10]による板書とPowerPointによる図表の提示を組み合わせ、講義型授業を行い、学び合いで不足する知識を補完した。説明を10～15分とし、その後にはノートをまとめる時間や問題に取り組む時間を与えた。

2-7 KP法を用いたジグソー活動

2-3から2-5の活動時の観察から、エキスパート活動で学んだことをジグソー活動でうまく伝えられない生徒がいると分かった。そこで生徒にKP法を指導し、プレゼンテーション力の向上を期待した。

KP法は「紙芝居プレゼンテーション法」の略称であり、川島直氏によって考案されたプレゼンテーション法である^[10]。通常はA4用紙とホワイトボードを活用するが、本実践では机の上に紙（B6サイズ）を並べて教科書と併用しながらプレゼンテーションを行うよう生徒に指

導した。指導においては、まず YouTube に公開されている「「伝える」ということ 川嶋直さんの KP 法」^[11]等の動画を視聴させて概要を説明し、ジグソー活動に活用するように指導した。

3. 生物基礎におけるハテナソンの実践記録

3-1 第1時限……「生物の共通性——生物の基本的な特徴——」（数研出版 改訂版生物基礎） におけるハテナソン

・質問の焦点

「ウイルスは生物の特徴の一部だけをもつ存在である」

・質問の焦点を設定したねらい

生物がもつ共通性の中で、多くの生物に共通する基本的な特徴3つ（細胞構造・代謝活動・遺伝物質）の理解を目標とした。あわせて、生物と無生物の中間段階として位置づけられるウイルスに興味・関心を持たせ、特徴を理解させることをねらいとした。

・生徒による問いの選定

2-2 と 2-3 で述べた手順でハテナソンを行った。BOX7 に生徒の記入したシートの例を示す。また、「単元を学ぼうえで重要な質問」を各グループに3つ選ばせたところ、次のような質問が選ばれた。これらは、質問の焦点の考案時に想定していたものが概ね選ばれている。

- ・生物の特徴を全て持ったウイルスは存在するのか
- ・どのようなウイルスがあるのか
- ・ウイルスと生物との関わりは何か
- ・生物の特徴とは何か
- ・ウイルスとは何か
- ・ウイルスは生物なのか
- ・ウイルスは生物ではないのか
- ・その「一部の特徴」とは何か
- ・全てのウイルスがそうなのか
- ・生物の特徴以外の特徴をもっているのか

3-2 ハテナソン後の質問紙調査

授業の最後にリフレクションシートを配布し、授業の感想を自由に記述させたところ、次のような回答が得られた。

- ・他のグループの発表から、自分とは違った視点からの質問を聞くことができた。
- ・こういう授業ははじめてだったので、次の授業も楽しみにになりました。
- ・開いた質問、閉じた質問の変換が難しかった。
- ・質問をつくることで自然に自分の中で疑問が生まれ、授業に意欲的に参加できると思いました。
- ・授業の前に疑問をもつことで、内容を吸収する力が高まると思います。
- ・知識を得るときに、自分から積極的に疑問をもって学ぶということが大切だと思いました。
- ・思っていたよりも質問の内容を考えることが難しく、頭を使った感じがします。
- ・普段なら疑問に思わない一文も、よく考えるとたくさんのことが考えられて楽しく取り組みました。
- ・質問を考えるのが楽しかった。
- ・こんなにもたくさんの質問が作れるとは思わなかった。

回答全体として、「楽しかった」、「深く考えることができた」、「別の視点でも見ることができ、面白かった」というコメントが多く寄せられた。また、「A：達成・満足、B：ほぼ達成・やや満足、C：あまり達成できず・やや不満、D：達成できず・不満」として質問紙調査を行ったところ、次のような結果となった。

- ・「意欲的に授業に参加できましたか」

A 78.2% B 17.8% C 3.0% D 1.0% (回答数 101)

- ・「今日の授業に対する総合的な満足度を記してください」

A 68.3% B 30.7% C 1.0% D 0% (回答数 101)

この結果より、意欲面、満足度においても高い値を示し、ハテナソンが教育的効果の高い活動であることが読みとれた。

3-3 第2時限……知識構成型ジグソー法を応用した学び合い

質問の焦点と生徒が作った問いから、次の2つを選び、問いとして定めた。

- ① そもそも生物の特徴とはどのようなものか？
- ② ウイルスがもつ生物の特徴の「一部」とは何か？

これらに対して、以下の3つをジグソー活動のピースとして選んだ。

エキスパートA…すべての生物のからだは細胞でできている。

エキスパートB…代謝においてエネルギーの受け渡しを担う物質はATPである。

エキスパートC…生物の形質を決める遺伝情報の本体はDNAである。

これをもとに教科書の関連ページを選定し、活動の手順と教科書範囲を示した「指示書」をエキスパートA・B・Cの3つ分作成した（BOX 6）。エキスパート活動において教科書の音読を必須としたこと、読み込みに時間がかかることを想定して活動時間を15～20分とした。次いで5～7分のジグソー活動を行い、最後はクロストークで知識を統合させた。なお、クロストークの前にウイルスに関する記述のあるページを読み込むよう指示しておいた。クロストークが終わった後に、PowerPointで作成したスライドを見せながら講義型の授業を5～10分を行い、生徒同士の学び合いだけでは不足すると思われる知識を補完した。

4. 地学基礎におけるハテナソンの実践記録

4-1 第1時限……「太陽系の天体」、「太陽のエネルギー源」、「太陽の一生と恒星」（数研出版 地学基礎）におけるハテナソン

・質問の焦点

8月1日の南の星空を2015年と2016年のそれぞれについて提示し、2枚の図の上に「火星・木星は惑星。他は恒星」と記した。画像は、無料のオープンソースプラネタリウムであるStellarium^[12]から抽出した。

・質問の焦点を設定したねらい

前時までには準惑星と惑星について学んでいたため、次に恒星の特徴を理解させることをねらいとした。惑星と恒星の語源に加え、恒星が核融合反応を起こす天体であり、太陽も恒星の一つであることを理解させるために、導入として質問づくりを行った。

・生徒による問いの選定

2-2と2-3で述べた手順でハテナソンを行い、「単元を学ぶうえで重要な質問」を選ばせたところ、次のような質問が選ばれた。

- ・ 恒星の定義とは何か（恒星とは何か）
- ・ 惑星の定義とは何か（惑星とは何か）
- ・ 惑星と恒星の違いとは何か
- ・ 図の星の大きさが違うのはどうしてか
- ・ 星の明るさが違うのはどうしてか
- ・ なぜ火星は消えたのか（写っていないのか）
- ・ 1年後の同時刻なのに、どうして惑星の位置が違うのか
- ・ 火星と土星の動き方はどのように異なるのか
- ・ 星はどのように生まれたのか
- ・ 1年たっても星座の位置が変わらないのはどうしてか
- ・ 土星と火星は公転する速さが違うのか

全般的に惑星の動きに関する問いが多かった一方で、「重要な3つの質問」中に恒星の定義や明るさ（大きさ）の違いを意識したものが大半のグループに見られた。また、授業後に生徒から惑星と恒星の違いについて質問を受けることもあり、単元の学習における動機づけとしての効果が高いと感じられた。

4-2 第2・3時限……KP法と知識構成型ジグソー法を応用した学び合い

生徒が作った問いの中から、開いた質問として「惑星とは何か?」、「恒星とは何か?」を選び、活動の目標とした。また、ジグソー活動における表現力の向上を期待して、説明時にKP法を活用するように指示した。

惑星・恒星の特徴に関する関連ページを教科書から選び出し、3種類の指示書を作成した(BOX8)。各エキスパートの活動目標は以下のとおりである。

エキスパートA…前時の復習として、惑星・準惑星の定義を確認する。

エキスパートB…恒星の定義を理解する。恒星内部で起こる核融合反応を理解する。

エキスパートC…太陽の誕生・恒星の誕生を理解する。太陽系の誕生と地球の誕生を理解する。

エキスパート活動において、生徒は教科書の読み込みとKPシート作成に想定外の時間を要した。通常KP法では20文字程度の文字を書いたシートを10枚程度作成することが基本であるが、20文字要約と作図に時間がかかった生徒も見られたため、エキスパート活動の時間を30分とした。このため、次のジグソー活動のうちBとCの説明は第3時限目に行うことになった。ジグソー活動後にクロストークを行い、その後PowerPointで作成したスライドを見せながら講義型の授業を15分程度行い、知識を補完した。

5. 質問紙調査によるハテナソンの検証

ハテナソンが生徒の学習にどのような効果や影響があったのか検証するため、1学期最後の授業で質問紙調査を行った。質問はBOX9に示した20項目であり、回答方法は5つの選択肢(1:まったくあてはまらない、2:あてはまらない、3:どちらともいえない、4:あてはまる、5:とてもよくあてはまる)から1つを選び、番号で答えるものにした。その結果を100%積み上げ棒グラフとしてBOX10に示した。なお、最大の数値5を「とてもよくあてはまる」、最小の数値1を「まったくあてはまらない」としたのは、1年を通して継続的に質問紙調査を行い、全生徒の平均の数値(1.0~5.0)の推移を見ることをねらいとしたためである。

ハテナソンは、対象となった生徒全員において初めての取り組みとなる。「①ハテナソンのような取り組みを面白いと思った」について、77%の生徒が「とてもよくあてはまる」または「よくあてはまる」と回答した。また、「⑤意欲的に授業に臨むことができた」について、81%の生徒が「とてもよくあてはまる」または「よくあてはまる」と回答した。一方、いずれも5%程度の生徒が「あてはまらない」と回答したが、これは自由記述の「4. 感想」に次のコメントが見られたことと関連するだろう。

- ・ハテナソンは、記憶したり学習したりするのにとても良いのですが、正直僕には難しかったので、できればもうしたくないです。
- ・質の良い質問を20問だすことは難しすぎる。

これに関連して、「⑭『1. できるだけたくさん質問をする』が難しかった」、「⑮『2. 質問について話し合ったり、評価したり、答えたりしない』が難しかった」、「⑱『閉じた質問』を『開いた質問』に書き換えることが難しかった」、「⑲『開いた質問』を『閉じた質問』に書き換えることが難しかった」、「⑳『質問に優先順位をつけることが難しかった』について、いずれも約半数の生徒が「難しかった」と答えている。このことから、情報を得るために「正しく問う」ことが大半の生徒にとって苦手意識の強いことであると読み取れる。

ハテナソンに取り組み始めて間もないころ、生徒の作った質問の中に「(単語)+とは?」のような問いが多く見られた。例えば、「細胞とは」や「ウイルスとは」のような問いは答えの範囲が極めて広く、情報を引き出したい相手を困らせる質問である。そこで、「『○○とは?』のように『(単語)+とは?』のような質問を作らず、主語と述語の対応を意識して質問をつくりなさい」と指導した。さらにルールの説明後に、5W1H、原因、根拠、予測等の視点を質問に込めるとよいという助言を与え(BOX11)、質問をつくらせたところ、回を重ねるごとに効率的に質問を作ることができるようになった。このことが影響して、「⑦ハテナソンによって、質問づくりの方法を学んだ」で83%の生徒が「とてもよくあてはまる」または「よくあては

まる」と回答したことにつながったと考えられる。

「②一人ひとりの発想を尊重するしかけになっていた」、「③グループワークを促すしかけになっていた」について、ともに85%以上の生徒が「とてもよくあてはまる」または「よくあてはまる」と回答した。これは、ルール2の「質問について話し合ったり、評価したり、答えたりしない。」を生徒が理解していること、ハテナソンがグループワークを促すしかけを含むことを意味しているだろう。これに関連して、該当クラスの一部の古典の授業におけるグループワーク状況を尋ねたところ、「授業の中でグループワークを行わせると、生物基礎の選択者（ハテナソン経験者）のグループは活発に議論を行うが、非選択者からなるグループでは円滑には進行しない」という回答を得た。これは「一人ひとりの発想を尊重し、かつ民主的な方法で」というハテナソンの理念が理解されたことで、対話的な学びが促されたことを示している。日本全体として、正解を求め、誤りを排除する傾向が強いため、それがグループワークに苦手意識を感じる生徒の多い原因となっている。グローバル化が進み、多くの価値観をもつ人の中で議論しなければならない状況が増えると、正しいかどうか自信がないため発言しない人物よりも、自由な発想力と論理的な説明から自分の有利になるような決定に導くことのできる人物が求められる。その意味で、グループワークにおいて民主的かつ自由な発想が尊重される雰囲気醸成するには、ハテナソンは中等教育の段階でも効果的であると考えられる。

「④学習上重要な質問を絞り込むしかけになっていた」では71%の生徒が「とてもよくあてはまる」または「よくあてはまる」と回答した。これは本実践において質問づくりが十分に機能したことを意味している。一方、「⑥授業がより良く理解できるようになった」では、52%の生徒が「とてもよくあてはまる」または「よくあてはまる」、40%の生徒が「どちらともいえない」と回答した。これに関連して自由記述による感想に、次の2つが見られた。

- ・記憶によく残っていますが、何が大事なのか分からないときもありました。
- ・質問を持つことはいいと思ったが、質問づくりからそのあとの授業に入るときいきなり難しい内容になるため、質問づくりの段階でもう少し踏み込んだ内容で質問を作りたい。

これは、ハテナソン前に予備知識がある程度必要であること、さらにハテナソン後の授業連携について改善の必要があることを意味している。

多様な学びを促すしくみをもつか尋ねた質問では、「とてもよくあてはまる」または「よくあてはまる」と回答した生徒の割合は、「⑨対話的な学び」で最も高く88%であり、次いで「⑩深い学び」72%、「⑧主体的な学び」66%であった。一方、「あてはまらない」と答えた割合は10%未満であった。これより、ハテナソンが次期学習指導要領の目指す方向に沿った教育手法であることが示された。

ダン・ロスステイン氏の著書「たった一つを変えるだけ」には、活動を通して向上が期待さ

れる思考力として「⑪発散思考」、「⑫収束思考」、「⑬メタ認知思考」の3つが挙げられている。それに関する調査で「とてもよくあてはまる」または「よくあてはまる」と回答した生徒の割合は、「⑪発散思考」が77%、「⑫収束思考」が61%、「⑬メタ認知思考」が44%であった。一方、「あてはまらない」と答えた割合は10%以下であった。メタ認知思考は、自身の思考や行動を客観的に把握し認識することを意味する。本実践において「何を学んだか」という最後の活動を省略することが多かったことが、メタ認知思考について腑に落ちず、低い値を示した原因と考えられる。しかし、発散思考と収束思考については高い値が得られたため、ハテナソンが自由な発想でアイデアを生み出し、その中から重要なものを選び取る能力を高める手法として生徒自身が実感できるものであることが示された。

6. 考察

本論文では、ハテナソンが高校理科授業への主体的・対話的で深い学びを促すしくみとして有効であるかを検証するために、富山第一高等学校で開講されている2つの科目に導入し、質問紙調査からその効果を確認した。

実践例のように、各単元の導入段階としてハテナソンを行い、知識構成型ジグソー法、KP法、講義型授業と組み合わせることで、生徒が単元の内容に疑問を持ちながら授業に臨むようになった。また、ハテナソンを繰り返し行うことで、一人一人の発想が尊重されるという安心感を与えることにつながり、他教科でのグループワークも円滑に進行することが明らかになった。さらに、「もっとハテナソンをしたい」という積極的な態度も見られるようになった。最大の特徴は、生徒自身がハテナソンについて、主体的・対話的で深い学びを促すしかけを持つと認識できることであろう。これより、ハテナソンがアクティブ・ラーニングの手法の一つとして有効であることが示されたといえる。しかし、本実践を通して2つの課題が見つかった。

まず、ハテナソンによって選ばれた質問群が必ずしも有効には活用されていないという指摘があったことである。本実践では、知識構成型ジグソー法につなげる際、質問群から一部を選び出すか、「ハテナソンにおける質問の焦点の本質を理解すること、皆さんが作った問いについての答えを知ることを目的とします」と伝えていた。これは、授業ですべての質問に答えることは不可能であるし、授業が終わった後も興味を持ち続け自主的に調べ学習を行ってほしいと期待したためである。しかし、「最終的に学習するとき、それまでの過程はなんだったのだろうと思いました」と質問紙に記されていたことは、質問づくりとその後の授業の連携が十分でなかったという印象を与えたためであろう。ダン・ロスステイン氏の著書「たった一つを変えるだけ」には、質問に優先順位をつけた後の段階として、質問の使い方について教師が指導する過程が含まれている。本実践ではその段階を省略しており、それが一部の生徒に活動間の関連性を意識づけられなかった原因と考えられるため、今後の授業で改善が必要となる。

2つ目の課題は、ハテナソン実施時間の短縮である。小單元ごとにハテナソンを実施しようとすると、講義型の授業に比べて進度に大きな影響が生じる。第1回目のハテナソンではルールの理解に時間をとらねばならず、1時間程度が必要となる。しかし、高校教育の現場において、4（地学基礎）の実践例のように、広い單元とはいえ3時間をかけるわけにはいかない。もちろん、ハテナソンだけでも定期考査前に3時間以上行うことは、授業進度に大きく影響し現実的とはいえない。第1回目のハテナソンでルールが理解できれば、以後の説明を大きく省くことができるため、以後の活動ではルール説明の一部を省略したり、質問づくりにかかる時間を短くしたりするなどして実施時間を短くする必要があると思われる。

今回の実践では、ハテナソンの実施が生徒の学習に向かう姿勢を変化させたことが伺えた。例えば「ただ先生の話聞くだけでなく、自分たちで考えたりできたので、とてもよかったです」、「自分の思考力、コミュニケーション力を広げるためにもっとやりたい」、「自分が積極的に取り組まなければグループに迷惑がかかるので、いい意味で責任感と緊張感を持って授業に参加することができました」、「自分の学びが深まるきっかけになったと思います」、「疑問を作ってから授業を聞くことによって内容がよく頭に入ってきました」といった意見から、対話的な学習に積極的に取り組むことで充実感を感じるとともに、その有効性を実感している様子が伺える。また、主体的に学ぼうとする態度も引き出すこともできた。これは、それまでは質問や課題、問題点を発見したり言語化したりすることを苦手としていた生徒が、ハテナソンを通して問う力を向上させたことによるだろう。さらに、質問することで思考の方向性が定まり、自ら学びに向かっていったと考えられる。谷原誠氏は、その著書^[13]の中で、「質問は相手を強制的に特定の方向に考えさせる力を持つこと、考えることは自分に質問すること」と述べている。ハテナソンを通して自ら質問を作ることが、学びに向かって自らを動かすきっかけになると考えられる。

高等学校学習指導要領解説理科編には「理科については、その課題を踏まえ、小・中・高等学校を通じ、発達の段階に応じて、子どもたちが知的好奇心や探究心を持って、自然に親しみ、目的意識を持った観察・実験を行うことにより、科学的に調べる能力や態度を育てるとともに、科学的な認識の定着を図り、科学的な見方や考え方を養うことができるよう改善を図る。」と記されている^[14]。理科教育の重要性が指摘されたことにより、小・中学校で実験・観察の機会は増えていると言われる。しかし、現在の生徒達には、課題や問題を発見し言語化する訓練が不足しているのではないだろうか。そのように考えると、理科の特徴である「問題解決」の最初の段階として、ハテナソンは理科教育に親和性の高い取り組みであると考えられる。また、質問紙調査の「③グループワークを促すしかけになっていた」、「⑨対話的な学びを促すしかけになっていた」が高い値を示したことから、特にグループワークの円滑化という目的においてもハテナソンは有効であると考えられる。今後は、ハテナソンを課題研究、理系小論文指導、科学系部活動の指導においても実践し、その可能性についても検証する必要があるだろう。

教育課程部会総則・評価特別部会（第6回）で「アクティブ・ラーニングの視点は、特定の学習・指導の型や方法の在り方ではなく、習得・活用・探究の学習過程全体を見通した不断の授業改善の視点であることに留意する必要がある」^[15]と述べられているとおり、ハテナソンという一つの手法をもってアクティブ・ラーニングに十分であると考えてはならない。前述の課題点を克服するために実践に基づく改善が必要である。また、社会に求められる資質や能力を総合的に育むには、多様な手法から生徒の実態に応じて適切なものを選ばねばならないだろう。

7. 参考文献

- [1] 文部科学省 (2016). 次期学習指導要領等に関するこれまでの審議のまとめ (補足資料) http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/004/siryo/_icsFiles/afiedfile/2016/08/29/1376580_2_4_1.pdf
- [2] 東京大学 CoREF. 知識構成型ジグソー法 <http://coref.u-tokyo.ac.jp/archives/5515>
- [3] 文部科学省 (2012). 新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて～生涯学び続け、主体的に考える力を育成する大学へ～ (答申) 用語集 http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afiedfile/2012/10/04/1325048_3.pdf
- [4] 株式会社リクルートマーケティングパートナーズ (2017). 「アクティブラーニング型授業」9割以上の高校で実施組織的な取り組みが約4割 — 高校の進路指導・キャリア教育に関する調査 2016 高大接続編 — http://www.recruit-mp.co.jp/news/pdf/20170207_01.pdf
- [5] 平成 26 年度文部科学白書. 第 11 章 ICT の活用の推進 http://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/hpab201501/detail/1362043.htm
- [6] 木村成介、佐藤賢一 (2017). 自ら問い、自ら考えるハテナソンによる実験授業の活性化と学びの深化、京都産業大学教職研究紀要 12 号、pp.43-86
- [7] NPO 法人 ハテナソン共創ラボ. https://peraichi.com/landing_pages/view/hatenathon
- [8] ダン・ロスステイン、ルース・サンタナ (2015). たった一つを変えるだけ クラスも教師も自立する「質問づくり」、新評論
- [9] 佐藤賢一. ハテナソンブログ [hatenathon](http://ha-te-na-thon.hatenablog.jp/) <http://ha-te-na-thon.hatenablog.jp/>
- [10] 川嶋直 (2013). KP 法シンプルに伝える紙芝居プレゼンテーション、みく出版
- [11] 川嶋直. 「伝える」ということ 川嶋直さんの KP 法 www.youtube.com/watch?v=6ROgvpY4x6U
- [12] Stellarium. <http://www.stellarium.org/ja/>
- [13] 谷原誠 (2009). 人を動かす質問力、角川新書
- [14] 高等学校学習指導要領解説理科編 (2015). http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afiedfile/2010/01/29/1282000_6.pdf
- [15] 平成 28 年 3 月 14 日総則・評価特別部会資料 1-1. アクティブ・ラーニングの視点と資質・能力の育成との関係について — 特に「深い学び」を実現する観点から —

BOX1 実践の対象となったクラス

クラス	コース・系	科目・単位	男子	女子	合計
2-5、6	総合・理系	生物基礎・2	14	8	22
2-7、8	総合・理系	生物基礎・2	15	4	19
2-9、10	特進・文系	生物基礎・2 地学基礎・2	26	16	42
2-11、12	特進・文系	生物基礎・2 地学基礎・2	11	24	35
2-11、12	特進・理系	生物基礎・4	2	4	6
計			68	56	124

BOX2 質問づくりのねらいを説明するスライド

QFT/ハテナソ
Question Formulation Technique

あなたの思考力を伸ばす

質問づくり⇒多様な「思考力」

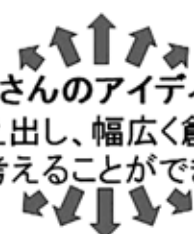
1. 発散思考 (はっさん しこう)
2. 収束思考 (しゅうそく しこう)
3. メタ認知思考
4. クリティカルシンキング

質問づくり⇒多様な「思考力」

1.発散思考

2. 収束思考
3. メタ認知思考
4. クリティカルシンキング

発散思考



• たくさんのアイデアを考え出し、幅広く創造的に考えることができる

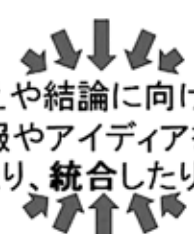
質問づくり⇒多様な「思考力」

1. 発散思考

2.収束思考

3. メタ認知思考
4. クリティカルシンキング

収束思考



• 答えや結論に向けて、情報やアイデアを分析したり、統合したりする

質問づくり⇒多様な「思考力」

1. 発散思考
2. 収束思考

3.メタ認知思考

4. クリティカルシンキング

メタ認知思考

- 自分が考えたことや学んだことについて振り返る



質問づくり⇒多様な「思考力」

1. 発散思考
2. 収束思考
3. メタ認知思考

4. クリティカルシンキング

クリティカルシンキング

- 大切なものを選ぶ(大切にないものは切り捨てる)能力



質問づくり⇒多様な「思考力」

1. 発散思考
2. 収束思考
3. メタ認知思考

4. クリティカルシンキング

BOX3 ルールについて考えさせる際に提示したスライド


<質問づくり>
QFT/ハテナソン
Question Formulation Technique

<質問づくりのルール>

1. できるだけたくさんの質問をする。
2. 質問について話し合ったり、評価したり、答えたりしない。
3. 質問は発言の通りに書きだす。
4. 意見や主張は疑問文に直す。


<ルールについて考える>

**誰とも話をせず、ひとりで、
「守ることが難しいルール」
について考えてください。**




<ルールについて「ひとり」で考える>

1. できるだけたくさん質問をする。
2. 質問について話し合ったり、評価したり、答えたりしない。
3. 質問は発言の通りに書きだす。
4. 意見や主張は疑問文に直す。




<ルールについて話し合う>

**グループで、「守ることが
難しいルール」について話
し合ってください。**
(何が難しい? なぜ難しい?)



<ルールについてグループで話し合う>

1. できるだけたくさん質問をする。
2. 質問について話し合ったり、評価したり、答えたりしない。
3. 質問は発言の通りに書きだす。
4. 意見や主張は疑問文に直す。



<ルールについて全体で話し合う>

あてられた人は、
「何が難しいか」、
「なぜ難しいか」、
を述べてください

<ルールについて全体で話し合う>

1. できるだけたくさん質問をする。
2. 質問について話し合ったり、評価したり、答えたりしない。
3. 質問は発言の通りに書きだす。
4. 意見や主張は疑問文に直す。

<次は「質問づくり」です>

このあと、「質問の焦点」を
提示します。

その後は、
ルールを守って、グループ
で質問をつくってください

質問の焦点

「ウイルスは、生物の特徴
の一部だけをもった存在
である」



1. できるだけたくさん質問をする。
2. 質問について話し合ったり、評価したり、答えたりしない。
3. 質問は発言の通りに書きだす。
4. 意見や主張は疑問文に直す。

<次は「質問を分類」をします>

定義:

- ・「閉じた質問」とは、「はい」、「いいえ」、
「一つの単語」で答えられます。
- ・「開いた質問」とは、「説明を必要」とし
ます。

提示: 記号をつけて分けなさい

- ・ 閉じた質問 ⇒ △, 開いた質問 ⇒ ○



<次は「質問を改善」をします>

指示: 質問を改善しましょう
(1つずつ)

・「閉じた質問」⇒「開いた質問」

・「開いた質問」⇒「閉じた質問」



<次は「質問に優先順位」をつけます>

指示: 単元の学習において重要だと思う3つの質問を選びましょう。

↓
なぜ選んだか説明できるようにしましょう



質問の焦点: 「ウイルスは、生物の特徴の一部だけをもった存在である」

<次は「全体で共有」をします>

1. 「開いた」⇒「閉じた」、または「閉じた」⇒「開いた」に変えた質問は?
2. あなたが選んだ優先順位の高い3つの質問と、元のリストにある番号は?
3. 優先順位の高い質問を選んだ根拠は?
4. 次のステップをどうすべきか?

<最後に「振り返り」をします>

- 何を学びましたか。
- それをどのように学びましたか。
- 質問をつくったことで新たに分かったことは何ですか。

QFT/ハテナソンの流れ

1. 質問づくりのルールを考える
2. 質問をつくる
 - ✓ ルールに従う
 - ✓ 質問に番号をつける
3. 質問を改善する
 - ✓ 質問を「閉じた質問」と「開いた質問」に分類する
 - ✓ 改善する(閉じた⇒開いた、開いた⇒閉じた)
4. 質問に優先順位をつける
5. 共有と次のステップを話し合う
6. 振り返る

1. できるかたに自分の質問をする。
2. 質問について話しあったり、体験したり、考えあわせる。
3. 質問は質問の趣向に書かれます。
4. 意見や質問は随時追加に書かれます。

「閉じた質問」
はい、いいえ、1つの
理由で答えるものを
「開いた質問」
はい/いいえ/理由

BOX4 ハテナソンで用いたワークシート (実際は両面印刷であり、合わせて30行の記入欄がある)

QFT/ハテナソン		ワークシート	【実施日】 /	【グループ参加者名】 2年 組
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

BOX5 4月から6月にかけて行ったハテナソンの「質問の焦点」

生物基礎	地学基礎
<ul style="list-style-type: none"> ・ウイルスは生物の特徴の一部だけをもつ存在である ・ATPはエネルギーの通貨としての役割をもつ ・タンパク質が主な成分である酵素は、化学反応を促進するはたらきをもつ ・遺伝子の本体は、タンパク質ではなく、デオキシリボ核酸である ・(グラフの提示) 細胞周期における核あたりのDNA量 ・(グラフの提示) 健常者と糖尿病患者の食後血糖値・ホルモンX濃度変化(「インスリン」ではなく「ホルモンX」と記されているグラフ) 	<ul style="list-style-type: none"> ・冥王星は、準惑星であり、太陽系外縁天体の一つである。 ・(図と文の提示) 図については、2015年と2016年それぞれの8月1日の南の星空を提示した。アプリケーション Stellariumより画像を抽出した。図の上に、「火星・木星は惑星。他は恒星」と記した。 ・「太陽活動の変化は、社会基盤と生命に重大な影響を与えうる」 ・(3枚の図の提示) 地球を構成するプレートの分布・地球全体における主にM7以上の地震分布・地球全体の活火山の分布

BOX6 ジグソー法を行う際に作成した各エキスパートに対する指示書 (生物基礎)

エキスパートAへの指示書

最終目標：「ウイルスは生物の特徴の一部をもつ存在である」に対して作った質問に答えられるようになる」

エキスパートAの皆さんは、生物に共通する基本的な特徴である「**細胞**」を担当します。教科書の次の部分を読み込み、次のジグソー活動で伝えるべき重要な点を見出し、次のジグソー活動で伝えられるように準備してください。

◇ 活動の手順

1. 教科書の該当場所をじっくり読む (音読 or 輪読)。
2. グループ内で重要なポイントを話し合う。教科書に印をつけたり、ノートにポイントをまとめたりするとともに、「どのように伝えるか」についても話し合う。

◇ 参照すべき教科書の部分

P.26 (①細胞), P.28, P.30 (表2), P.33

エキスパートBへの指示書

最終目標：「ウイルスは生物の特徴の一部をもつ存在である」に対して作った質問に答えられるようになる」

エキスパートBの皆さんは、生物に共通する基本的な特徴である「**エネルギーの利用**」を担当します。教科書の次の部分を読み込み、次のジグソー活動で伝えるべき重要な点を見出し、次のジグソー活動で伝えられるように準備してください。

◇ 活動の手順

1. 教科書の該当場所をじっくり読む (音読 or 輪読)。
2. グループ内で重要なポイントを話し合う。教科書に印をつけたり、ノートにポイントをまとめたりするとともに、「どのように伝えるか」についても話し合う。

◇ 参照すべき教科書の部分

P.26 (②エネルギーの利用), P.36・37, P.49

エキスパートCへの指示書

最終目標：「ウイルスは生物の特徴の一部をもつ存在である」に対して作った質問に答えられるようになる」

エキスパートCの皆さんは、生物に共通する基本的な特徴である「**遺伝情報**」を担当します。教科書の次の部分を読み込み、次のジグソー活動で伝えるべき重要な点を見出し、次のジグソー活動で伝えられるように準備してください。

◇ 活動の手順

1. 教科書の該当場所をじっくり読む（音読 or 輪読）。
2. グループ内で重要なポイントを話し合う。教科書に印をつけたり、ノートにポイントをまとめたりするとともに、「どのように伝えるか」についても話し合う。

◇ 参照すべき教科書の部分

P.26(③遺伝情報), P.58・59, P.62(～13行目)

P.64(C. DNAの遺伝情報)

論理的に話すためにおぼえておきたいテクニック

1. 論理的な構成を意識する

結論を提示する

⇒ 次にその意見が正しいことを裏づける具体例やデータを示し、最後に理由づけをする

2. 要点は明確であることが大切

「私はこう考えます」と簡潔かつストレートに述べる

BOX7 生徒の作った質問の例

QFT/ハテナソン		ワークシート	【実施日】 4 / 12	【グループ数】 2年 11組
1	○	生物の特徴とは何か。		
2	○	一部分とはどの部分のことか。		
③	△	生物の特徴が変わると、ウイルスの性質も変わるのか。→生物の特徴が変わると、ウイルスの性質はどうなるのか。		
4	○	ウイルスとは何か。		
5	○	結局どのように存在しているのか。		
⑥	△	生物の特徴を全て持つウイルスは存在するのか。		
7	○	生物ではないが、なぜ何であるのか。		
8	△	ウイルスは目に見えるのか。		
9	○	他の種類のウイルスが集合するとどうなるのか。→他の種類のウイルスが集合すると、ウイルスは変化するのか。		
⑩	△	生物の特徴を持つが、なぜ生物ではないのか。		

BOX8 ジグソー法を行う際に作成した各エキスパートに対する指示書 (地学基礎)

エキスパートAへの指示書

- 目標： ・ K P法によるプレゼンテーションを習得する。
 ・ 「惑星とは何か?」、「恒星とは何か?」を理解する

エキスパートAの専門分野

惑星・準惑星の定義を理解する。 **惑星・準惑星**の例を示す。

◇ 活動の手順

1. 教科書の該当場所をじっくりと読み込みます (音読 or 輪読)。
2. グループ内で**話し合いながら** (一人で黙々と取り組んではいけない)、惑星・準惑星の定義と例についてまとめます。
3. 「どのように伝えるか」について話し合い、**KPシートにポイントをまとめます**。

◇ 参照すべき教科書の部分

P. 10～11(P. 11は参考も含む) ⇒ **184 (復習)**

エキスパートBへの指示書

- 目標： ・ K P法によるプレゼンテーションを習得する。
 ・ 「惑星とは何か?」、「恒星とは何か?」を理解する

エキスパートBの専門分野

恒星の定義を理解する。 **恒星内部**で起こる**核融合反応**を理解する。

◇ 活動の手順

1. 教科書の該当場所をじっくりと読み込みます (音読 or 輪読)。
2. グループ内で**話し合いながら** (一人で黙々と取り組んではいけない)、恒星の定義と恒星内部で起こる核融合反応をまとめます。
3. 「どのように伝えるか」について話し合い、**KPシートにポイントをまとめます**。

◇ 参照すべき教科書の部分

P. 184(A 恒星) ⇒ **182** (参考 ⇒ H 太陽のエネルギー反応)

エキスパートCへの指示書

- 目標： ・KP法によるプレゼンテーションを習得する。
 ・「惑星とは何か?」、「恒星とは何か?」を理解する

エキスパートCの専門分野

太陽の誕生・恒星の誕生を理解する。
太陽系の誕生と地球の誕生を理解する。

◇ 活動の手順

1. 教科書の該当場所をじっくりと読み込みます（音読 or 輪読）。
2. グループ内で**話し合いながら**（一人で黙々と取り組んではいけない）、太陽系と地球の誕生についてまとめます。
3. 「どのように伝えるか」について話し合い、**KPシートにポイントをまとめます**。

◇ 参照すべき教科書の部分

以下の補助資料 ⇒ P. 184(A 恒星)

⇒ P.10 ⇒ 18～19(A 太陽系の誕生と地球の誕生)

＜エキスパートC 補助資料＞

(図については、著作権の関係で非掲載)

- ・ 太陽系は、太陽とそのまわりを公転する天体群などで構成されている。
- ・ 太陽系には8個の惑星があり、地球型惑星（水星・金星・地球・火星）と木星型惑星に大別する。
- ・ 「塵」は、cmサイズ以下の小さなもので、多くは10～100 μ mサイズである。惑星とほぼ同じ軌道面内に集中している。
- ・ KPシートに必ず使う重要語句
 水素 ヘリウム 星間雲
 原始星 原始太陽系星雲
 塵 微惑星の衝突・合体

BOX9 ハテナソンの効果を検証するための質問紙

ハテナソン（質問づくり）の効果を検証する質問紙調査

◇ 以下の問いに、以下の1～5の数値で答えてください。

とてもよく あてはまる	あてはまる	どちらとも いえない	あてはまらない	まったく あてはまらない
5	4	3	2	1

- ① ハテナソンのような取り組みは、面白いと思った。 []
- ② ハテナソンは、一人ひとりの発想を尊重するしかけになっていた。 []
- ③ ハテナソンは、グループワークを促すしかけになっていた。 []
- ④ ハテナソンは、学習上重要な質問を絞り込むしかけになっていた。 []
- ⑤ ハテナソンによって、意欲的に授業に臨むことができた。 []
- ⑥ ハテナソンによって、授業がより良く理解できるようになった。 []
- ⑦ ハテナソンによって、質問づくりの方法を学んだ。 []
- ⑧ ハテナソンは、「主体的な学び」を促すしかけになっていた。 []
 【主体的な学び】 興味や関心を持ち、将来の方向性（希望進路）と関連づけながら、見通しを持って粘り強く取り組むこと。また、自らの学習活動を振り返って次の学びにつなげること。
- ⑨ ハテナソンは、「対話的な学び」を促すしかけになっていた。 []
 【対話的な学び】 グループ内で協働して考えることを通じ、自分の考えを広げ深めること。
- ⑩ ハテナソンは、「深い学び」を促すしかけになっていた。 []
 【深い学び】 この授業では、科学的な見方や考え方を働かせて思考・判断・表現し、学習内容を深く理解すること（丸暗記ではないこと）。
- ⑪ ハテナソンによって、「発散思考」の能力が高まった。 []
 【発散思考】 多様なアイデア、選択肢、仮説、可能性を考え出すこと。
- ⑫ ハテナソンによって、「収束思考」の能力が高まった。 []
 【収束思考】 多様なアイデアを統合、分析、解釈すること。

- ⑬ ハテナソンによって、「メタ認知思考」の能力が高まった。 []
 【メタ認知思考】 自分が考えたことや学んだことについて振り返る能力。
- ⑭ ルールの「1. できるだけたくさんの質問をする」が難しかった。 []
- ⑮ ルールの「2. 質問について話し合ったり、評価したり、答えたりしない」が難しかった。 []
- ⑯ ルールの「3. 質問は発言のとおり書き出す」が難しかった。 []
- ⑰ ルールの「4. 意見や主張は疑問文に直す」が難しかった。 []
- ⑱ 「閉じた質問」を「開いた質問」に書き換えることが難しかった。 []
- ⑲ 「開いた質問」を「閉じた質問」に書き換えることが難しかった。 []
- ⑳ 質問に優先順位をつけることが難しかった。 []

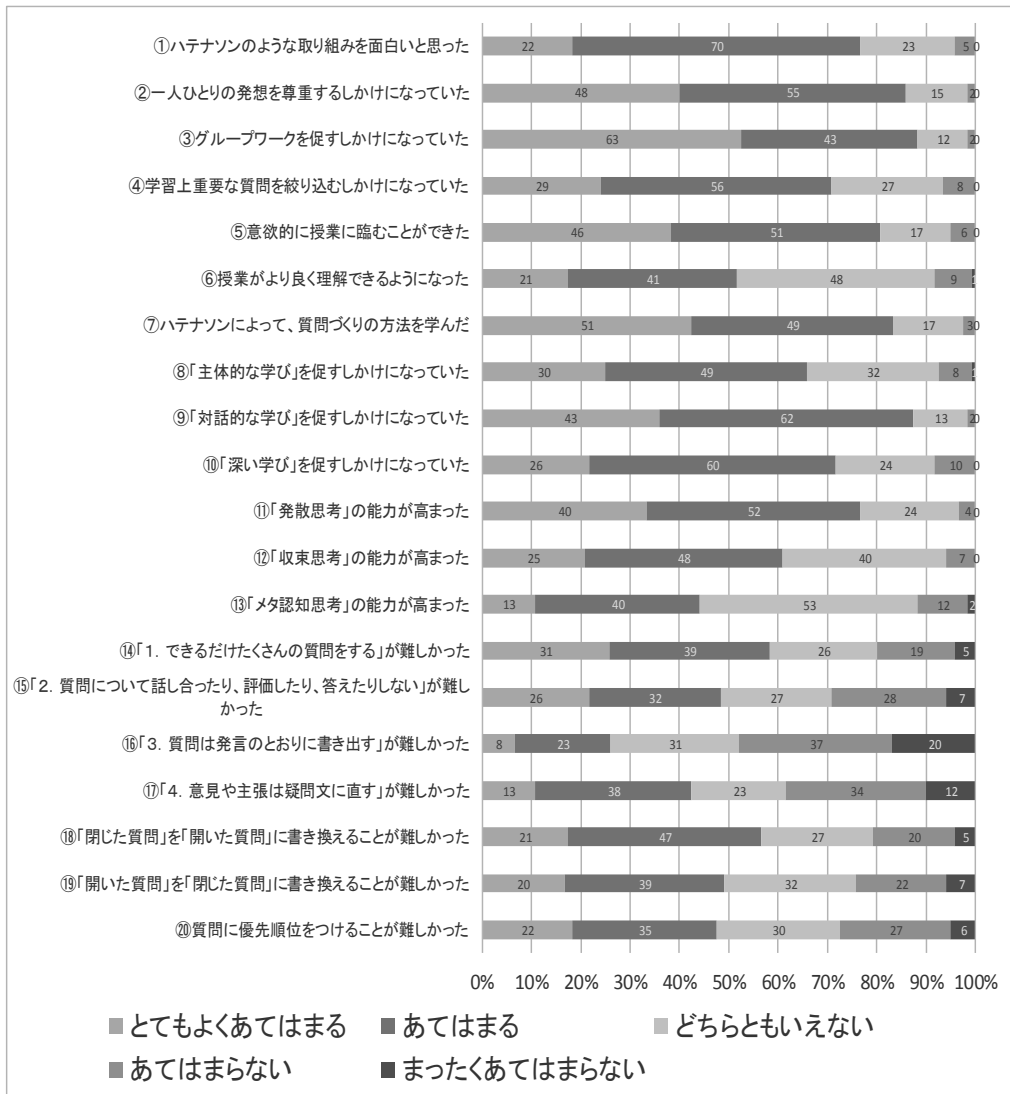
◇ 以下の1～4に答えてください

1. なにを学びましたか？
2. ハテナソンの意図はなんだったと思いますか？
3. 質問することの大切さはなんだと思いますか？
4. 感想があれば書いてください。

これは無記名調査ですが、「組」・「性別」・「部活動加入の有無」については記入してください。

2年 組 [男・女] [運動部・文化部・未加入]

BOX10 ハテナソンの取り組みの難しさに関する調査結果 (100%積み上げ棒グラフ、総回答数 120、グラフ内の数値は回答数を表す)



BOX11 質問づくりを促すために用いたスライド

<「質問づくり」のコツ>

・5W1Hの形式で

**いつ どこで だれが なにを
なぜ どのように**

・**意味, 定義, 背景, 根拠, 理由,
具体性, 過程, 過去, 未来 等**