

## 生徒の意思決定・合意形成の評価に向けた構成概念の整理

### —科学技術の課題に焦点を当てて—

Consideration of constructs for evaluation of  
student decision making and consensus building

### —Focus on issues of science and technology—

宇都宮 俊星<sup>\*</sup>, 福井 智紀<sup>\*\*</sup>

UTSUNOMIYA Shunsei<sup>\*</sup>, FUKUI Tomonori<sup>\*\*</sup>

<sup>\*</sup>麻布大学大学院 環境保健学研究所, <sup>\*\*</sup>麻布大学 生命・環境科学部

[要約] 現代社会では、科学技術とそれに伴う社会的課題に対して、一人一人が意思決定・合意形成を行うことが求められる。一方で、そうした資質・能力の育成の場である教育分野では、意思決定・合意形成における定義や内実について十分に検討されていない。そこで、本稿では、科学技術やそれに伴う社会的課題に対する生徒の意思決定・合意形成について整理することを目的とした。まず、幅広く意思決定・合意形成に関連する文献を調査した。理科教育を中心に複数の分野と比較しながら、意思決定・合意形成過程を分類した。具体的には、「データ収集」「信憑性の確保」など20項目を設定し、それぞれを「情報の収集・整理」「解決方法の模索」などの7つに分類した。これにより、意思決定・合意形成を構成する概念を暫定的ではあるが整理できた。また、本稿での整理をもとに、今後の意思決定・合意形成に関連する学習や評価では、従来よりも詳細に検討し実践する必要があることを示した。

[キーワード] 理科教育, 評価基準, 文献調査, 問題解決学習, 科学的リテラシー

### 1. はじめに

科学技術の進歩は、人々の生活をより豊かにし、現代社会においてなくてはならないものになっている。一方で、科学技術に関するリスクや倫理的問題、自然環境に対する影響など、負の側面においても無視することはできない。こうしたトレードオフの課題について非専門家である市民は意思決定・合意形成を求められることがある。科学的リテラシーの育成という視点では、学校教育でも、これに関わる指導が目指される。例えば、『学習指導要領解説』では、いくつかの科目で意思決定場面の設定や合意形成の指導について明記される。また、石渡ら(2018)<sup>1)</sup>によると海外の教科書にも、意思決定や話し合いに関連する内容が見られることに言及している。例えば、オーストラリアでは「科学や公共の科学政策に関する討論と意思決定に参加したり、科学研究の成果を正しく評価できる生徒を作ること」、アメリカでは「問

題解決能力や意志決定能力を身に付ける(decision making)」と整理されている。このことから、国内外に問わず教育分野で意思決定は重要視されているといえる。これまでも、国内の教育研究として意思決定・合意形成を意識的に組み込んだ教育プログラムが存在する(例えば、鶴岡(2019)や、内田・福井(2012)など)。一方で、これらの教育プログラムは、先駆的な研究であるがゆえに、実験的な開発や実践がほとんどである。そのため、生徒が意思決定・合意形成に関する資質・能力を実際に身に付けることができているか判定する「評価」の検討は不十分である。理由の一つとして、理科教育における意思決定・合意形成に関連する資質・能力の整理が曖昧だからであると考えられる。例えば、意思決定の定義として大辞林(第四版)には「ある目的を達成するために、複数の選択可能な代替的手段の中から最適なものを選ぶこと」と明記される。この定義で説明され

る「最適なもの」という概念は、科学技術に関わる意思決定においては環境や立場によって異なる。そして、「選択肢を選ぶ」という点にのみ焦点を当て評価することは意思決定に関わる資質・能力の育成に寄与したとは言い切れないと考える。

## 2. 研究目的と方法

本稿では、科学技術における意思決定・合意形成に関連する資質・能力の評価に向けた構成概念を理科教育の視点で整理することを目的とする。

研究の方針として例えば、谷口(2008)の「意思決定はプロセスとして捉えるべきで、組織として健全で効果的な意思決定を行うには、そのプロセスを設計し管理する」という説明を参考に、意思決定前後の過程に着目して整理する。さらに、本研究分野で扱う意思決定に関しては合意形成が深く関係している。そのため、意思決定とともに合意形成も合わせて整理する。

考えられる構成概念を網羅することを目指し、心理学や経営学など様々な分野を広く概観したうえで、科学教育及び理科教育における意思決定・合意形成の定義や内実を抽出して整理する。本稿では、最終的な整理に強く示唆を与えた文献を中心に取りあげる。

## 3. 意思決定に関する分野ごとの見解

科学技術に焦点化されていない一般的な意思決定における定義として例えば、統計学分野の視点では、繁榊(2007)が「選択肢のひとつを取り、その他の可能な選択肢をあきらめるということ」、行動計量学分野の視点では、竹村ら(2015)が「一群の選択肢(alternatives)の中からある選択肢を採択すること、すなわち、行為の選択(choice)である」と説明している。繁榊や竹村らによる意思決定は前述した辞書的な扱いに近い定義であるといえる。また、これらに共通することとして、選択肢の存在が前提となっていることがわかる。

また、心理学分野の視点では、Keith(2010)が

「〈人が、どの選択肢が最大の〈期待効用〉をもつのかにもとづき、選択肢を選ぶ」という合理的判断」、経済学分野の視点では、川越(2020)が「公理」と呼ばれる一連の望ましい選択のあり方(パターン)を規定するルールと、「効用関数」と呼ばれる、選択の結果の良し悪しを数値的に判断するための数学的な手法を用いていく」と説明している。Keith や川越による意思決定も広義と同様に「選択」に関する内容だが、特に「合理的」<sup>2)</sup>という点に重点を当てている。

一方、心理学・脳科学分野の視点では、阿部(2017)が「情動的反応や直感的思考、欲求などの、自動的なこころのはたらきと、合理的判断や論理的思考、自尊心といった、意図したこころのはたらきによって実現される意思決定」と説明しており、先述した「合理的」なこころのはたらきとは別に、情動的・直感的なこころのはたらきの双方が作用する意思決定を示している。さらに、経営学分野の視点では、加藤ら(2011)が「1人で物事を決めるのではなく、複数の人が集まって「みんなが『こうしよう』と決める」場合を想定」と述べており、合意形成を含むような集団で行う意思決定を言及している。

本報告で例に挙げた定義は、一部に過ぎないが、分野ごとの意思決定の扱いに差異があることがわかる。

## 4. 科学技術における意思決定

現代社会での科学技術に関わる分野の意思決定として、木島(2017)が、「基本的には何らかの行為をなそうとする決定ないし決断、あるいはその行為を選択することをもっぱら指している」と説明している。一般的な定義と共通で決断や選択そのものを意思決定として定義している。また、谷口(2008)は、「さまざまな選択肢を慎重に検討し、最善策に向けて共同作業が進められます。そこでは、なるべく生の情報を幅広く共有し、受け手が独自の結論を引き出せるように配慮することが

求められます」と説明し、「共同作業」や「共有」という言葉から個人だけでなく集団との関わりの中で独自の結論を出すことが示される。他には加納(2018)は、話し合いというプロセスの中に意思決定を関連付けて説明し、意思決定が行われるまでの「問題の発見」、「資料の収集」、「論点の整理」などが含まれていると説明している。

## 5. 学校教育で求められる意思決定

次に学校教育で求められる意思決定を整理するため、『学習指導要領』と並び、学校教育の指針といえる『学習指導要領解説』をもとに整理する。特に、中学校の、国語、社会、理科に焦点を当てて報告する。

『学習指導要領解説国語編』では「聞き取った内容を評価する」を「話の内容を理解するとともに、意見や主張に対する根拠の適切さを確かめたり、自分の立場や考えとの違いを明らかにしたりするなどして、話の内容を価値付けすること」と明記され、これらが自分の意思決定に役立つと説明している。このことから、意思決定を行う前段階として、内容の理解、根拠の適切さの確認、他の意見との比較、内容の評価があることがわかる。

『学習指導要領解説社会編』には「将来どのような意思決定をし、どのような行動をすべきなのかといったことを見据え、地理的な課題を、そうした問いを通して捉え、多面的・多角的に考察し、構想(選択・判断)する力を養うことが大切である」と明記されている。将来的に行う意思決定やそれに伴う行動に対して、必要である力として問いの把握、多面的視点、選択・判断などが明記されている。

『学習指導要領解説理科編』における意思決定に関わる明記は、「身の回りの事象から地球規模の環境までを視野に入れて、科学的な根拠に基づいて賢明な意思決定ができるような態度を身に付ける必要がある」とある。また、意思決定を活用した具体的な指導例として、「同時には成立し

にくい事柄を幾つか提示し、多面的な視点に立って様々な解決策を考えさせたり、それを根拠とともに発表させたりすることなどが考えられる」と明記される。トレードオフとなる問題を例に「多面的視点」についての指導が求められる。また、「解決策を考えさせたり」という明記からもわかるように選択や決定だけでなく、思考や創造が必要であることがわかる。

## 6. 意思決定と合意形成

ここまで、さまざまな分野に視野を広げ、意思決定に関連する記述を整理してきた。前述した内容の中でも、理科教育で扱うような科学技術についての意思決定では、集団で選択する「合意形成」を念頭においている場合もあり、意思決定と深い関係がある。そこで、次に、合意形成についても合わせて整理する。

まず、合意形成の一般的な意味として例えば、猪原(2011)は、合意と合意形成について「合意は集団の状態を、合意形成は集団の状態が合意にいたる過程を指す」と説明している。また、「合意」は、①全員が賛成すること、②反対者がいなくなること、③反対者が少なくなること、④反対者が少なくなるよう努力すること」というように合意の中でも幅があるとして整理している。このことから、合意形成も、意思決定と同様にプロセスを重視するべきであると考えられる。

科学技術の分野として福島(2019)は、意思決定と合意形成を関連付けた定義を「意思決定」は、個人や集団がある目標を達成するために、考えられる選択肢の中から一つを選択する行為である。(中略)関係者内で選択肢に関する意見が分かれたとき、その一致を図るプロセスが「合意形成」である」と説明している。このように、合意形成は意思決定を含めた定義として言及される場合もある。

また、科学技術の政策に関わる分野で倉阪(2012)は合意形成のプロセスで求められる能力

として論理的思考力(帰結を考える力,理由を考える力,論点を整理する力),発想力(発散思考力,結合思考力),対応力(即応力,適応力),コミュニケーション力(聴く力,話す力)の4点があると整理している。

## 7. 学校教育における合意形成

科学技術についての意思決定を行う際には合意形成が深く関係しているが『学習指導要領解説理科編』では、「合意形成」という記述は見られない。しかし、国語や社会には記述があり、本研究分野に示唆を与えると考えた。

『学習指導要領解説国語編』では、「合意形成に向けて考えを広めたり深めたりする」ために、「様々なものの見方や考え方があることを踏まえながらもそこに共通点を見出したり、様々な意見から新たなものの見方や考え方を導きだしたりすること」と明記される。合意形成の前段階として求められる能力が明記される。

『学習指導要領解説社会編』では、合意形成や市民参画を視野に入れることで養われるものとして「どのような資料から現代の社会的事象に関する情報を収集し、その中から何を基準として必要な情報を選択し、それをを用いてどのようなことを考え、どのような根拠を導き出したのかを、具体的、論理的に説明するなどして、第三者に学習で得た結論とその結論を導き出した過程をより分かりやすく効果的に示す力」と明記され、情報収集, 思考, 共有などの要素が示される。

## 8. 理科教育分野からの示唆

ここまでの整理の他に、意思決定・合意形成に関連する資質・能力の整理に示唆を与える議論として「コンピテンシー」や「問題解決学習」も重要である。本研究に特に示唆を与えた例を、理科教育分野から紹介する。

鈴木(2019)は理科教育におけるコンピテンシーを分類する中で「証拠に基づき事象を理解・探

求する」のカテゴリーを「①問いを見いだす力, ②正確に情報を収集する力, ③情報を処理する力, ④証拠を基に論を組み立てる力」と整理している。またそれらの領域に含まれる能力として「多視点性や仮設定, データ処理能力や批判的思考力など探求の過程や情報収集・処理, 推論など問題解決に関する能力, また, 正確性や流暢性, 再定義性など独創性や創造性に関する能力」と説明しており, これらの資質・能力は意思決定というプロセスに関連すると考えられる。

森本(2020)は「自分で課題を見いだして, その問題の解決の方法を考え, 必要な情報を収集, 分析し, 結論を出すこと(中略)問題の解決は一人で行うのではなく, 他者に自分の考えを伝えることや他者の考えを聞くことなどを通して協働することが必要」と説明しており, 整理, 思考, 情報収集, 結論を出すという流れを他者との協働の中で進めることで自身の考えを形成する必要性が示される。

## 9. 意思決定・合意形成の構成概念

まず, 誌面の都合上, 省略した定義や扱いも含めて, 整理してきた各分野の扱いからキーワードを抽出し, 20項目にまとめた。それらを分類することで, 意思決定・合意形成過程を7項目に整理した(表1)。この整理では, 以下の4つの階層に分けている。

大項目:「情報の収集・整理」「解決方法の模索」「選択肢の評価」「共有・議論」「個人の判断」「他者との調節」「実行・確認」の7項目に分けている。

中項目:分類が多い一部の項目を整理している。例えば, 大項目の「情報の収集・整理」を「データ処理」「問題の発見」「原因の推測」に細分化している。

小項目:文献や資料から抽出した内容を中心に, 大項目もしくは中項目の下位概念として, 20項目設定している。例えば, 中項目の

表 1：意思決定・合意形成過程に関連する資質・能力<sup>3)</sup>

大項目	中項目	小項目	要素	
情報の収集・整理	データ処理	データ収集	大量のデータの中から必要な情報を整理してまとめること	
		信憑性の確保	入手した情報を信用できる根拠を持つ情報源であると確認すること	
		解釈	入手した情報の内容を理解すること	
	問題の発見	吟味	入手した情報から問題点を念入りに検討すること	
		比較	他と対照し異なっている部分やその差異の程度を見極めること	
		原因の推測	目の前の問題状況に対する暫定的な説明を行うこと	
	解決方法の模索		論理の構築	根拠によって結論に至る展開の筋道を作ること
			独創性・創造性	自らが新しく考えを生み出すこと
			理由の検討	結論につながる根拠を考え整理すること
	選択肢の評価		論点の整理	答えるべき問い、解決すべき課題を見極めること
帰結の思考			議論や行動の終着を考えること	
共有・議論			対話(話す)	考えの共有
	流暢性	言語情報を中心に素早く対応すること		
	対話(聴く)	批判的視点	無批判に受け入れることがなく慎重になること	
		多角的視点・多面的視点	問題に対して様々な側面や複数の立場から検討すること	
個人の判断		再定義	一度まとめた考えをもう一度考え直すこと	
		選択と判断	様々な情報を考慮したうえで自らの考えを決定すること	
他者との調整		調節と妥協	対立する主張に対してつり合いをとったり、譲り合うことで結論を導くこと	
実行・確認		行動力	目的を達成するために実際に行動を起こすこと	
		振り返り	最終的な結論や行動を改めて見つめ直すこと	

「データ処理」を「データ収集」「信憑性の確保」「解釈」に細分化している。

要素：20項目ある小項目をそれぞれ、文章で説明している。

複数の分野にわたり網羅的に調査したことで、意思決定・合意形成を構成する概念を暫定的ではあるが、整理することができた。

ただし、本稿では、教育分野に焦点を当てていることや、個々の研究に対して詳しくは触れていないこと、今回触れた研究以外にも有用な研究が存在しうることに留意する必要がある。

## 10. 研究のまとめ

本稿では、複数の分野を比較しながら、意思決定・合意形成に関する資質・能力を理科教育の視点で概観してきた。科学技術やそれに伴う社会的課題に対して、意思決定・合意形成を行う際には、単に「選択肢を選ぶ」及び「その一致」を目指すという視点だけでは、不十分であることが示唆さ

れた。すなわち、意思決定・合意形成の過程として、表1で示したような一段階解像度を上げた内容に、焦点をあてた学習や評価が必要である。また、必要に応じて、特定の要素に焦点を当てた指導も効果的であると考えられる。

本報告の整理をもとに、教育プログラムの開発・実践に対するより詳しい分析や、評価方法の検討、尺度の開発などにも取り組んだが、これについては稿を改めて報告したい。

## 謝辞および附記

本研究は、JSPS 科研費 JP20K03214 の助成を受けた。

また、日本環境教育学会の第33回年次大会での口頭発表で触れた内容を大幅に加筆している。

なお、本稿は筆頭著者の修士論文の内容をもとに大幅に加筆している。

## 注

1) 『諸外国の理科教科書の比較研究－7カ国の

後期義務課程の目次と索引の比較を通してー』  
石渡正志・三石初雄, NPO法人 理科カリキュ  
ラムを考える会

[http://r-project.sakura.ne.jp/\\_src/sc1027/  
report001.pdf](http://r-project.sakura.ne.jp/_src/sc1027/report001.pdf) (2023年2月3日確認)

2) ここでの「合理的」とは効用が最大になることを指しており, 意思決定科学における効用について Baron(2008)は「人々が自分の目的を実現したときに得られるよいこと・よいもの(the good)を指している」と説明している。

3) 本稿で紹介しきれなかった文献の中でも, 福井ら(2016), 小比賀ら(2015), 内田(2015), 内ノ倉ら(2010)などの研究は, 本研究に示唆を与えたので, 引用文献に記す。

#### 引用文献

阿部修士(2017)『意思決定の心理学ー脳と心の傾向と対策ー』講談社。

Baron, J.(2008).thinking and deciding(4<sup>th</sup> ed).Cambridge University Press.

福井智紀・岩本大樹(2016)「遺伝子組み換え食品に関する意思決定と合意形成を取り入れた中学校理科教材の開発」『日本科学教育学会研究会研究報告』30(5), 19-24.

福島俊一(2019)「複雑社会における意思決定・合意形成支援の技術開発動向」『人工知能』, 34(2), 131-138.

繁榎算男(2007)『後悔しない意思決定』岩波書店。

堀公俊・加藤彰(2011)『ディシジョン・メイキングー賢慮と納得の意思決定術ー』日本経済新聞出版社。

猪原健弘(2011)『合意形成学』勁草書房。

川越敏司(2020)『「意思決定」の科学ーなぜそれを選ぶのかー』講談社。

Keith, E.S.(2010)『現代社会における意思決定と合理性』木島泰三 [訳], 太田出版。

倉坂秀史(2012)『政策・合意形成入門』勁草書房。

松村明編(2019)『大辞林(第四版)』三省堂。

森本信也(2020)『授業で語るこれからの理科教育』東洋館出版社。

文部科学省(2017)『中学校学習指導要領(平成29年告示)解説ー国語編ー』東洋館出版社。

文部科学省(2017)『中学校学習指導要領(平成29年告示)解説ー社会編ー』東洋館出版社。

文部科学省(2017)『中学校学習指導要領(平成29年告示)解説ー理科編ー』学校図書。

加納隆徳(2008)「第7章 学校教育における「話し合い」能力の育成に向けて」村田和代 [編]『話し合い研究の多様性を考える』ひつじ書房, 107-123.

小比賀正規・大鹿聖公(2015)「中学校理科における環境問題解決のための能力態度を育むカリキュラム開発」『日本理科教育学会全国大会要項』, 195.

鈴木誠(2019)「コンピテンス基盤型教育の動向と日本の理科教育への導入の可能性」『理科教育学研究』, 60(2), 235-250

竹村和久・藤井聡(2015)『意思決定の処方箋』朝倉書店。

谷口武俊(2008)『リスク意思決定論』大阪大学出版会。

鶴岡義彦 [編] (2019)『科学的リテラシーを育成する理科教育の創造』大学教育出版。

内田隆・福井智紀 (2012)「参加型テクノロジーアセスメントの手法を利用した理科教材の開発:臓器移植法案を題材としたシナリオワークショップの実践」『理科教育学研究』, 53(2), 229-239.

内田隆 (2015)「未来のエネルギー政策を題材としたシナリオワークショップー参加型テクノロジーアセスメントの手法を利用した理科教材の開発と実践ー」『理科教育学研究』, 55(4), 425-436.

内ノ倉真吾・西本保宏・藪崎正人・萱野貴広・丹沢哲郎・熊野善介(2010)「HLW 地層処分地選定に関する日本型合意形成モデルの構築(3):中学校理科における単元「科学技術と人間」の授業実践」『日本科学教育学会年会論文集』, 34.