

中等理科教育における学習テーマの設定に関する考察

— 個人的レリバンスと STEAM 教育の観点から —

A study on the setting of learning themes in secondary science education

- From the Perspective of Self-relevance and STEAM Education -

久保田 愛海*・杉山 昂平**・山内 祐平**

東京大学大学院 学際情報学府*, 東京大学大学院 情報学環**

2019年の国際数学・理科教育動向調査によると、(理科の)「勉強は楽しい」と答えた日本の中学校生徒の割合は国際平均を下回っており、科学の学習への意義や楽しさを感じさせることが重要だと言える。本稿では、学びの意義を個人レベルの関係性から見出した状態である個人的レリバンスに着目し、Eilksらによる授業モデルを踏まえ、理科教育およびSTEAM教育における学習テーマの設定の展望について考察した内容を報告する。

キーワード： 個人的レリバンス, STEAM 教育, 科学教育

1. はじめに

日本の理科教育において、理科離れが問題となっている。2003年から2019年の国際数学・理科教育動向調査によると、日本における中学校理科の平均点は以前から高い水準を維持しているものの、(理科の)「勉強は楽しい」と答えた生徒の割合は国際平均を下回ったままである(国立政策研究所 2021)。これまでに理科教育研究では、科学への意義や楽しさを感じさせる理科学習への関心が高まっている(例えば、稲田 2013)。本研究では、理科への関心を高める手法として個人的レリバンスに着目する。

2. 科学教育における個人的レリバンス

2.1. 科学教育とレリバンス研究

レリバンス(relevance)は「関連性・意義」と訳される。レリバンスの定義は様々であるため、本稿ではレリバンスを「意味のあるつながり」と定義する。科学教育におけるレリバンスについては、Stuckeyらが1950年代からの科学教育の歴史を総括しながら概念を整理している(Stuckey *et al.* 2013)。その上で、Stuckeyらは、レリバンスを個人、社会、職業という3つの階層からなるモデルを提案した。

本稿では、個人的次元を扱う「個人的レリバンス」に着目し、Eilksらの実践モデルを例に学習テーマの設定について考察した上で、今後の展望を述べる。

2.2. 個人的レリバンスに着目した実践例

科学教育の文脈では、レリバンスを向上させることを目的として、これまでどのような実践が行われてきたのか。今回は、Eilksらの事例に着目する。

Eilksらは、タトゥーを題材としてドイツでの授業実践を開発した(Eilks, Marks and Stuckey 2018)。ドイツでは、タトゥーは日常生活やメディアでよく目にする話題である。生徒たちは、タトゥーインクの化学的な性質や生物学について学んだ上で、「タトゥーを入れるかどうか」を議論していく。この論文でEilksらは、構成する授業のステップを以下のように示している(表1)。はじめに、「テキストアプローチと問題分析」では、学習者はタトゥーに関する個人の美学、社会、医療科学などの観点での質問に回答する。その後、「科学的背景の明確化」では、科学的な環境で安いインクや国の規制に即したインクを比較したり、インクの化学的な側面を考えたりする活動を行う。そして「社会科学的な議論を再開する議論」では、科学的な側面を議論に反映させたいうえで、社会科学的に不足している観点を認識する。「異なる視点での議論と評価」では、生徒たちが、「タトゥーを入れた親に反対されている10代の子どもからの手紙」に対してどのように返答するかを、医学的または科学的な側面を利用するかどうかを検討しながら考えていく。そして最後に「メタ認知」では、編集者が科学的な側面を使用するか、一部が使われるか、まったく使用しないかによって、返答を受け取った子ども

にどの程度影響を与えるのかを学習者が認識する。

3. 今後の展望

表 1: Eilks ら(2018) のタトゥーに関する授業計画

ステップ	活動
テキストアプローチと問題分析	学習者が刺青に対する態度について自己評価を行う。タトゥーに対する賛否両論を収集し、議論する。
科学的背景の明確化 例: 実験室環境など	実験室では、タトゥーインク(ドイツの法律で定められたものと、インターネットで入手できる安価な代替品)を調査し、比較する。また、健康や法的な側面、タトゥー除去の問題についても学ぶ。
科学技術の社会課題についての再議論	科学的背景の明確化により、議論を理解するのに役立つところ、そうでないところを認識する。
異なる視点での議論と評価	若者向け雑誌の編集部に届いた手紙(タトゥーを入れたいが、親に反対されている10代の子どもの手紙)に生徒たちが答える。
メタ認知	執筆活動と論証に反映させる。

※Eilks ら (2018)の表3を筆者が翻訳し、抜粋し引用

2.3. 個人的レリバンズから考える学習テーマ設定

Eilks らは、授業の題材として、科学技術の社会課題 (Socio-scientific issues, 坂本ら (2016) の訳を参考) を扱い、学習者が科学的な疑問についてどのように社会的な判断を下すか、科学に関する情報が自分たちの生活でどのような役割を果たすかを科学の授業で学ぶ必要があるとしている。科学の側面を学習の中心としてではなく、議論の一つの観点として取り入れた学習テーマの設定が、科学と学習者の個人的レリバンズの向上に繋がると考えられる。

筆者はこれに加え、日常的な興味対象を題材とすることが個人的レリバンズの向上に重要だと考えている。Eilks らの授業設計は、タトゥーを題材とし、科学的側面や個人的な嗜好の観点から振り返る問いを設定している。個人の興味が多様な中で、個人とレリバントな学習テーマを設定するためには、このように学習者の日常的な興味対象を題材とするのが有効なのではないか。また、学習に科学的側面を取り入れるためには、STEAM教育におけるScienceと他の領域の関係性に着目する視点も重要だと考えられる。

本稿では、個人的レリバンズを向上させる学習テーマの設定のためには、科学的側面を一つの議論の観点として取り入れ、日常的な興味対象を題材とすることが求められると考察した。日本において個人的レリバンズを高めることを目的としたテーマを設定するためには、日本の学習者の日常的な興味対象を題材とする必要がある。以上を踏まえ、日常的な興味対象を題材とした学習テーマを設定し、実践・評価する予定である。具体的には、Eilks らの授業モデルのステップを踏まえ、中学生・高校生の日常的な興味対象として「日やけ止め」に着目した授業設計を行う。

今後の課題として、Eilks らの研究は授業設計に留まっており、実践によるレリバンズへの評価がなされていないことが挙げられる。そこで、Hartwell らによる、個人的レリバンズを測定するための尺度を用いる (Hartwell & Kaplan 2018)。Hertwell らによる尺度により定量的に評価し、Eilks らのモデルを参考に設計した授業を検討していく予定である。

参考文献

- Eilks, I., Marks, R., and Stuckey, M. (2018). Socio-scientific issues as contexts for relevant education and a case on tattooing in chemistry teaching, *Educacion Quimica*, 29(1), 9-20
- Hartwell, M. and Kaplan, A. (2018). Students' Personal Connection with Science: Investigating the Multidimensional Phenomenological Structure of Self-Relevance, *The Journal of Experimental Education*, 86(1), 86-104.
- 稲田 結美 (2013). 理科学習に対する女子の意識と態度の改善に関する実践的研究—中学校理科「電流」単元を事例として—, *理科教育学研究* 54(2), 149-159.
- 国立政策研究所 (2021). TIMSS2019 算数・数学教育/理科教育の国際比較—国際数学・理科教育動向調査の2019年調査報告書, 明石書店, 東京
- 坂本ら (2016). 科学技術の社会問題に関する学習者の思考の評価フレームワークの研究動向, *科学教育研究*, 40(4), 353-362.
- Stuckey, M. et al. (2013). The meaning of 'relevance' in science education and its implications for the science curriculum, *Studies in Science Education*, 49(1), 1-34.