

連載



情報の授業をしよう! =

本コーナー「情報の授業をしよう!」は、小学校や中学校で情報活用能力を育む内容を授業で教えている先生や、高校で情報科を教えている先生が、「自分はこの内容はこういう風に教えている」というノウハウを紹介するものです。情報のさまざまな内容について、他人にどうやって分かって

もらうか、という工夫やアイディアは、読者の皆様にもきっと役立つことと思います。そして「自分も教え方の工夫を紹介したい」と思われた場合は、こちらにご連絡ください。

(E-mail : editj@ipsj.or.jp)

ティンカリング手法を用いた情報教育 — 試行錯誤を重視した授業実践 —



野口紘司 | 麗澤中学校・高等学校

授業のゴールをどこに設定するか

2025年度から大学入学共通テストにおいて「情報I」が課され、中等教育における情報教育の在り方は大きな転換期を迎えている。進学校と呼ばれる多くの学校では、得点力向上のための問題演習に注力しているが、指導者として今立ち返るべきは「授業の本当のゴールはどこにあるのか」という問いであると考え。

筆者が考える授業のゴールは、「高等教育で求められる学ぶ力と資質の涵養」だ。具体的には、大学入学共通テスト「情報I」を始めとする教科「情報」の入試問題に出題された内容を実習において再現（シミュレーション）できる力が養われたかどうかである。大学入試問題を情報Iの履修到達目標として活用することにより情報を取り扱うための本質的な力を育成することである。

しかしながら、この能力の土台となるのは、知識や技能（解法テクニック）といった「認知能力」だけではない。学んだ内容を活用して問題解決に向かうための思考力、判断力、表現力といった「非認知能力」も併せてバランス良く育むことが重要である。大学入学共通テストを始め、大学入試問題では近年

思考力が問われる問題が増加しており、受験直前期にこれら非認知能力を育成することは現実的ではない。そこで本校では、中高一貫の6年間を見据えた情報教育ロードマップ「麗澤モデル」を構築し、中学1年次という早期段階から、創造的思考の方法論である「ティンカリング（Tinkering）」を取り入れた総合的な学習の時間を活用した探究的な学びの実践による非認知能力の育成に注力している。

情報教育スパイラルカリキュラム

本校の情報教育は、6年間（高校から入学する生徒には3年間）の計画で内容をステップアップさせるカリキュラム構成をとっている。

中学1年次：総合的な学習の時間を利用し、「ティンカリング」を全6回（300分）で実施している。また、技術科のD区分「情報の技術」の授業において、スクーミーボード（教育用小型IoTデバイス）を活用した身近な問題解決を提案し、実際にさまざまなセンサーを組合せデータ取得・処理・出力した結果で解決させてみるという取り組みを実施している。

中学2年次：総合的な学習の時間を利用し、Office



アプリケーションによる研究計画書やレポートのまとめ方など技術的に学ぶ取り組みを実施している。

中学3年次：総合的な学習の時間を利用して、Raspberry Pi を用いて電子工作と Python プログラミングを手段とした社会課題の解決策を提案する取り組みを実施している。また、技術科のD区分「情報の技術」において、ロボットを用いた計測・制御を学ぶ。

高校1年次：必修科目「情報I」を実習と演習の比率を5:5とし、1年修了次には全員が大学入学共通テストで6割以上得点できるレベルを目指している。

高校2年次：選択科目として「情報II」を設置している。文系と理系それぞれの進路に合わせた内容に分けており、PBL（課題解決型学習）を展開している。

高校3年次：学校設置科目「情報研究」の開講（令和8年度（2026年度）予定）や、夜間講座・直前講座などの入試対策を重層的に配置している。

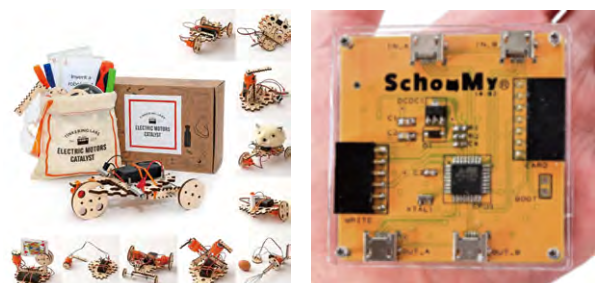
以上のように、中学段階では「手を動かして試行錯誤する楽しさ」を知り、高校段階では「理論と実践を統合し、より分析に注力して問題を解決する」という流れを重視した情報教育を実践している。

中学1年次におけるティンカリング実践

本稿では、前章で概説した6年間の情報教育のうち、中学1年次で行っているティンカリング実践を取り上げて紹介する。

ティンカリングとは何か

ティンカリングとは、Wilkinson & Petrich (2015) によって提唱された「現象、道具、素材をいろいろ



■図-1 ① Tinkering Labs エンジニアリングキット (左) と ② スクーミーボード (右)

と直接いじくりまわして遊ぶ」学習法である¹⁾。何かが動く仕組みを推測し、疑問を抱きながら、自分なりの方法で探っていくプロセス（推測→疑問→探究→発見）を重視する。これにより、予想外の成果の創出、デザインセンスの向上、そして未知の問題への適応力が高まることが期待される。

実施環境と使用ツール

本実践は、中学1年生66名を対象に、クラス混合の20チーム（1グループ3～4名）をランダムに編成して行った。使用したツールは以下の2点である（図-1）。

① Tinkering Labs（ティンカリングラボ）エンジニアリングキット（STEAMS LAB JAPAN（株））：カット済みMDF板やモーターがセットになった、論理的・創造的な問題解決力を身につけることのできる本格的な発明キットである。

② スクーミーボード（（株）スクーミー）：単四電池1本のみで動かすことができ、センサーやアクチュエーターを付けるだけで簡単にデータ取得や各デバイス制御が可能な教育用小型IoTデバイスである。WebAPIや外部サービスとの連携をプログラミングとともに学べる点で優れている。

なお、DXハイスクール採択校である本校では、レーザーカッターの導入も検討したが、メンテナンスの負担や利用頻度の懸念から、あえて完成度の高い既存キットを採用することで、生徒が「試行錯誤そのもの」に集中できる環境を整えた（担当者としては、授業時間が限られているという理由も大きい）。

授業の展開（全6回）

授業は大きく2つのフェーズに分かれる。

第1～3回：物理的なティンカリングフェーズ

最初の3回はプログラミングを行わず、ティンカリングラボエンジニアリングキットのみを使用する。チームごとに「チャレンジカード（15の発明指示）」が与えられ、制限時間内にいくつの発明を達成できるかを競い合う。課題例としては、「大きな音を出せる何かをつくる」「卵をかき混ぜることができる

機械をつくる」「車輪がなくても動くロボットをつくる」など、正解が1つではないオープンエンドな問いを設定している。

第4～6回：ティンカリング×プログラミングフェーズ

物理的な仕組みの理解が進んだところで、スクリーボードによるプログラミングを導入する。温度センサーや距離センサーを活用し、物理的な機構とデジタルな制御を組み合わせる「IoTプログラミング」へと発展させる。たとえば、「動く暑さ指数(WBGT)検知ロボット(図-2)」や「かき混ぜカウンター」などの例を示した後、生徒が自ら提案したアイデアを形にしていく。最後に、簡単に何を解決できるモノなのか簡易的な説明書をつくることで締めくくる。

指導の作法と評価の仕組み

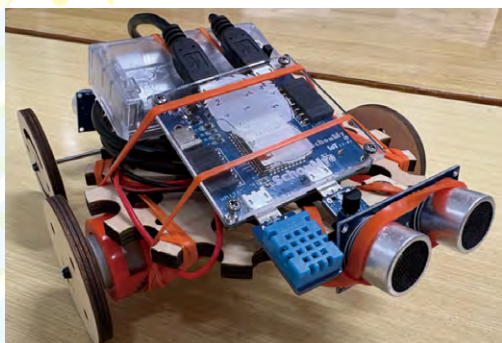
ティンカリングの実践において、教師の立ち振る舞いは通常の授業とは大きく異なる。

教師の姿勢

生徒の創造的思考と自発的な行動を尊重するため、過度な賞賛や励ましは避ける。その代わりに、「どうしてそう動くと思う?」「別の方法はないかな?」といった具体的な問いを投げかけ、内省を促すことに徹する。ミッションの達成(結果)よりも、試行錯誤のプロセスを重視し、「失敗も学びの重要な一部である」という空気を醸成する。

チーム活動と振り返り

チーム内の役割分担(リーダー、タイムキーパー、エンジニア等)については、教師が指示するのではなく、すべて生徒の自主性に任せる。毎回の活動後



■図-2 成果物の例(動く暑さ指数検知ロボット)

にはアンケートによる振り返りを行い、チーム運営の妥当性や協働の在り方についてメタ認知させる。評価には、自己評価(4段階)と他者評価(4段階)を組み合わせたルーブリックを活用する。これにより、目に見えにくい「非認知能力」を可視化し、生徒自身が成長を実感できるようにする。

実践の結果

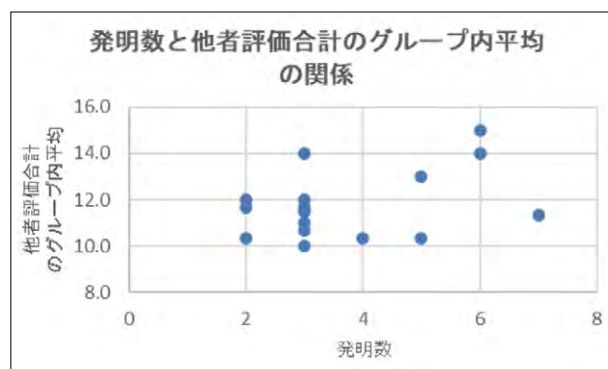
本実践では、全20チーム中、過去に欠席者がいる5チームを除く15チームの活動データを分析した。その結果、教育的効果の相関について、新たな知見が得られた。

発明数と評価の「無相関」が示すもの

図-3より、グループごとの発明数と他者評価(自分以外の生徒の積極性や貢献度)の関係を示した結果、発明した数と他者評価平均には、相関が見られなかった。具体的には、最多7個の発明を成し遂げたチームの他者評価合計のグループ内平均が11点にとどまる一方で、発明数が3～6個のチームが13～15点という高いスコアを記録したグループも見られた。この結果は、いくつ作ったかという結果の量よりも、自分たちがどのように試行錯誤し、そのプロセスに納得したかという質に強く依存していることを裏付けている。

自己評価と他者評価の連動：相互信頼の形成

図-4より、生徒個人の自己評価(4段階)と、チームメンバーからの他者評価平均値の関係をみると、弱い正の相関(相関係数:0.57)の傾向が見られた。また、自己評価で4点を付けた生徒の多くは、他者評価の合計でも12～16点という高い評価を得ており、チー



■図-3 発明数と他者評価の関係

ム内での貢献と自己認識が一致している傾向が見られた。特に、リーダーや部品管理者などの役割分担を明確にし、チーム内で目標を共有して全員が納得した形でプロジェクトを進めたチームほど、自己・他者評価ともに非常に高くなる傾向が見られた。

役割分担の変容

当初、役割分担をせずに行き当たりばったりで活動していたチームは、中盤で効率の悪さやコミュニケーションの齟齬に直面した。筆者が「効率良く発明を生むために何が必要か?」と一度だけ指摘したところ、生徒自らがリーダーや部品管理者などの役割を設定し始めた。その結果、図-5で示されたとおり、94%の生徒が1回目よりも「活動が積極的だった」と回答し、ポジティブな発言が増えるなどチームの雰囲気が劇的に改善した。これは、実習を通じた「経験」が、知識としての「協働」ではなく実感を伴う「知恵」に変わった瞬間であると筆者は捉えた。

まとめ： デジタル時代の情報リテラシー

本授業実践が、最終的に大学入学共通テストの得

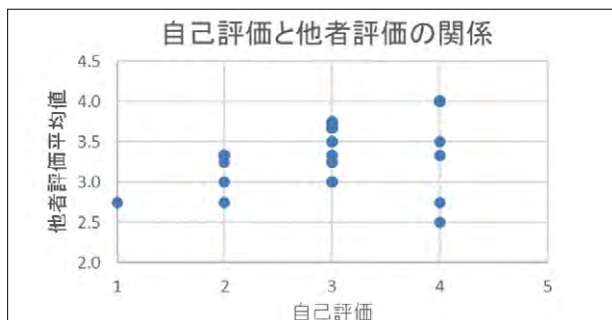


図-4 自己評価と他者評価の関係

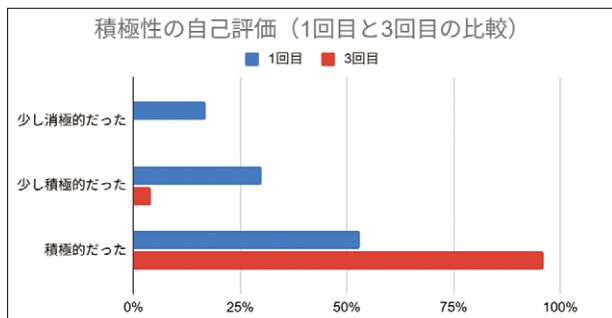


図-5 自己評価の比較 (1回目と3回目)

点力アップや非認知能力の向上にどれほど寄与したかは、今後数年間の経年的なデータと入試結果の関係性の検証が必要である。しかし、現時点において、生徒たちが「正解のない問い」に対して臆することなく手を動かし、仲間と対話しながら解決策を探る姿勢を身につけ始めていること、結果よりも試行錯誤するプロセスに対して納得していることは、今後大きな成果につながると確信している。

最後に、高等教育へつなぐ視点から一点提言したいことがある。大学等の高等教育機関からは、プログラミングスキル以前に「正確なタイピング」や「Office ソフトウェアの操作」といった基礎的な情報リテラシーが強く求められている。現在、初等中等教育で広く導入されているタブレットやスマートフォンは、消費的な活動には適しているが、創造的な活動や基礎的なリテラシー向上にはPC (キーボード) の活用が不可欠である。情報端末をいかに消費するかではなく、いかに創造のために適切に活用させるかが重要であると日々感じている。本校の中学2年次の総合的な学習の時間に Office アプリケーションを活用した実習を取り入れているのはそのためである。我々教員は、時代の変化に応じて実践を絶えず更新し続ける責務があるのではないかと。

なお、本稿は、全国高等学校情報教育研究会 (全高情研) における発表²⁾より、中学1年次における実践を取り出して詳説したものである。

参考文献

- 1) Wilkinson, K. and Petrich, M. : The Art of Tinkering, Weldon Owen (2015).
- 2) 野口紘司：高等教育につながる情報教育の実践，第18回全国高等学校情報教育研究会全国大会（千葉大会）資料（2025）。

(2026年3月30日受付)



野口紘司
knoguchi@hs.reitaku.jp

メーカー系システムエンジニアを経て、麗澤中学校・高等学校教諭（現職）。中高6年間を通じた情報教育カリキュラム「麗澤モデル」の構築に携わる。高等学校DX加速化推進事業（DXハイスクール）の主担当として、デジタルファブリケーションツールを活かした情報Ⅰ・情報Ⅱの取り組みを実践する一方で、幼稚園児や地域の小学生向けのプログラミング教室も開講している。近年では、高大連携や探究活動にも積極的に取り組んでいる。第18回全国高等学校情報教育研究会全国大会実行委員、全国スクーミー研究会理事を務める。