

大学教育の新たな視座

—STEAM 教育から STEAMS 教育へ—

日本大学 北村 勝朗

キーワード：大学体育の位置づけ，総合的で探索的な教育，デザイン思考

本稿は2024年3月に行われた九州地区大学体育連合春期研修会での特別講演をもとに再構成したものである。

1. 大学教育を取り巻く現状と課題

2017年4月に筆者が所属する理工系学部で大学体育授業に対する意識調査を行った。調査は、筆者が担当する体育実技授業を履修した学生117名に対して行い、91%が大学における体育授業を必要であると回答していた。しかし、必要理由の多くは、本来、体育授業のねらいとして設けている目標から逸れたものが多く見られた(図1)。

例えば、身体的な理由では、運動習慣や健康を意識したものではなく、「専門の勉強がたいへんだから体をリラックスさせるため」「頭を休めるため」であったり、心理的な理由では、「学業での気晴らし」「勉強でのストレスを発散させるため」といった理由があげられている。また人間関係にかかわる理由では、「実験レポートを手伝ってくれる友達をつくるため」といった学業との関連理由が約3割となっていた。総じて、専門領域の学業の補助的意味づけの中で必要と捉えている傾向がみられた。そこには、大学体育教育における教育的価値の認識不足が見てとれる(北村、

2020;北村&安住, 2020)。

こうした大学体育の位置づけに関し、徳山(2002)は、健康・体力づくり、生涯スポーツへの動機づけとしての文化的価値、運動技術の習得、身体に関する知的啓蒙といった目標を掲げることにより、体育の独自性が示され、その結果、他領域との差別化が明示される点を示している。しかしながら、その一方で、独自性を主張するだけでは普遍的教育目標を曖昧にさせ、教養教育の軽視を導き、結果的に大学体育の縮小化につながる危険性が存在する点も指摘されている(徳山, 2002)。例えば、生涯スポーツと課外スポーツや学外のスポーツ活動との競合の問題であったり、健康科学教育とスポーツの文化的側面とのバランスの問題等があげられる(杉山ほか, 2001)。

更には、大学教育を取り巻く社会的状況による影響も看過できない。ICTやAIによる社会変化は超スマート社会(Society 5.0)における不連続性、予測困難性、急激な変化をもたらし、大学教育に対しては、問題発見力が求められている。いわゆるVUCA(ブーカ): Volatility(変動性), Uncertainty(不確実性), Complexity(複雑性), Ambiguity(曖昧性)の時代と言われ、社会や経済が急激なスピードで変化し、将来を予測するのが困難な状態である上、従来の常識を覆すような社会変化が次々と起こる今日においては、旧来の価値観や行動パターンに頼ってはいは事態の変化に対応できないことから、そうした時代の潮流を見据え、必要な知見をいち早く習得していくことが重要とされている。例えば、文部科学省における「異分野をつなげる創造的人材」、経済産業省における「50センチ革命×越境×試行錯誤」といった、複合的解決力の育成が求められている。そうした人材育成は、領域横断的で総合的な探求教育において実現可能である。この点について、文部科学省では、「文系・理系といった枠にとらわれず、各教科等の学びを基盤としつつ、様々な

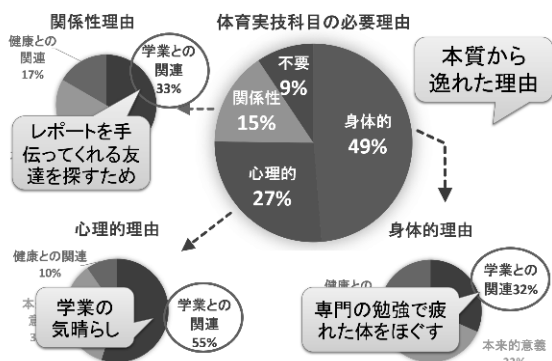


図1. 体育実技科目の必要理由

情報を活用しながらそれを統合し、課題の発見・解決や社会的な価値の創造に結びつけていく資質・能力の育成」(文部科学省)が求められている点を指摘している。

2. STEM 教育と STEAM 教育

こうした状況の中で、文部科学省は、STEM 教育 (Science, Technology, Engineering, Mathematics) に加え、芸術、文化、生活、経済、法律、政治、倫理等を含めた広い範囲で A (Arts) を定義し、各教科等での学習を実社会での問題発見・解決に生かしていくための教科等横断的な学習としての STEAM 教育を推進している。ここで STEM 教育および STEAM 教育について少し触れておきたい。

STEM 教育は、米国のオバマ大統領による科学技術教育を重視する政策によって注目され、経済力や国際影響力につながる国家戦略として、イギリス、ドイツ、フィンランド、オーストラリア、中国、韓国等の国が積極的に展開してきた。この STEM 教育に Arts (アート)、すなわち感覚的な要素が加わることで多面的な視点や革新的な問題解決策の提案がなされることとなった。このアートが加わることは、単に理工系の科目を重点的に学ぶことではなく、主体的な問題解決力を育て創造性を養うものとして位置づけられている。

この STEAM 教育の新たなバリエーションとして、下記に示すようないくつかの教育が提案されている。

- ・ STREAM : Robotics (ロボット工学) との融合教育
- ・ STEAM-h : humanity (持続可能な未来のために環境バランスに配慮する人間性) との融合教育
- ・ E-STEAM : Environmental (環境) との融合教育

上記の内、E-STEAM は、STEM 学会によれば、「環境に関わる課題に対して、自然科学の知識や技術で解決するアプローチを中心にしながらも、経済的な視点からはどうか、望ましい変容につながるか、そして人々を幸せにするか、という社会科学の視点からのアプローチも必要になる」(STEM 学会, 2020) という説明がなされている。このように、領域横断的な問題解決力が、今日の社会における様々な課題において求められていると言える。

これから社会で起こり得る多様で複雑な問題の解決を目指す上では、領域横断的に物事を捉え、予測し、解決を目指す探求力が不可欠なのであり、そうした創造的人材の育成が大学教育に、そして大学体育に求められている。

3. STEAM 教育から STEAMS 教育へ

1) 大学体育の可能性

このように、STEAM 教育の重要性が社会に浸透していく中で、大学教育および大学体育に求められる人材育成を熟達の視点から再考することは重要であろう。人が一定期間に何かを学び成長していく過程を熟達と捉える時、熟達を3つの在り様として捉えることができる (Hatano & Inagaki, 1986; 岡田, 2005)。まず第1に、定型的な熟達 (routine expertise)。特定の領域で既存の知識・技術を繰返し適用し、効率的に課題を遂行する熟達の在り様を指す。安定した環境下において安定的なパフォーマンスを発揮する熟達と捉えられる。第2に、適応的な熟達 (adaptive expertise)。新たな状況や突発的な課題対応が可能な能力としての熟達を指す。変化や複雑な状況下において柔軟に対応し得るという点で重要な熟達と捉えられる。第3に創造的な熟達 (creative expertise)。既存の枠を超えた新しいアイデアや方法、あるいは問題そのものを生み出し提案する熟達の在り様を示す。特に急激な変化や予想不可能な課題に満ちた今日の社会において重要な熟達と言える。これら3つの熟達は、それぞれが特定の状況下で求められるものであることから、それぞれの熟達の特性を活かして大学教育の中で展開していくことが求められる。特にこれまで見てきたように複合的問題解決力が求められる今日的な状況においては、問題そのものを見出し解決に導く能力を備えた創造的な熟達を視野に入れた教育の展開が重要となる。この創造的な熟達者の育成においては、より困難な課題に挑戦し、達成を追求し、失敗から学ぶ状況に身を置くこと、すなわち探求的な初学者 (intelligent novice) になることが重要とされている (ブルーアー, 1997)。

そこでは、自身の専門領域を越えた多様な「知る」

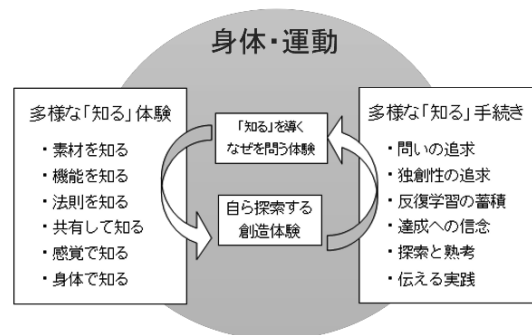


図2. 熟達体験からみる体育授業の学び (北村, 2019を一部改変)

体験（越境体験）および多様な「知り方」（探求の方法）が求められるのであり（Kitamura, 2018），大学体育の中で、「知る」を導くなぜを問う体験と自ら探索する創造体験をいかに設定するか，が重要となる（北村, 2019）（図2）。

2) STEAMS 教育としての大学体育の展開

こうした創造的な熟達を視野に入れた大学体育の在り様を再考した時，教科横断的な教育（文部科学省, 2019）に代表される STEAM 教育を，理数科学的思考と身体・芸術・創作的思考の融合により新たな価値創造を生み出す領域横断的で総合的な探索的教育の枠組みが可能となる（北村, 2019）。なぜなら，体育授業は，身体や感覚を通した知る体験が重要な要素であり，学習者が身体運動を通して自身の身体や他者の身体の存在を感じ，気づき，関係性を直接的・間接的に意識し，振り返る教育活動であるからである。STEAM 教育の枠組みの中に大学体育を明確に位置づけ，STEAMS 教育として展開することで大学体育の今日的な位置づけが可能となると考える（Kitamura, 2024）。

3) STEAMS 教育の展開① 領域融合的な学び

STEAMS 教育を具体的に展開していく方向性として下記の3つを提案したい。

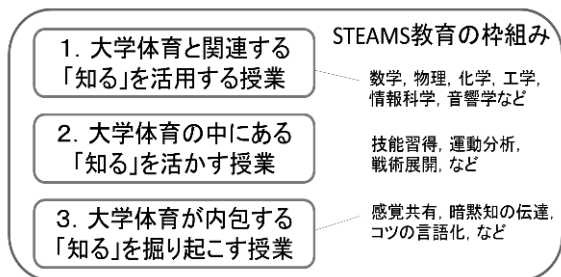


図3. STEAMS 教育としての大学体育

第1に大学体育と関連する「知る」を活用する授業の展開である。これは，数学，物理，化学，工学，情報科学，音響学などの領域と融合する形で体育授業が展開されるもので，総合科目や専門基礎科目に位置づけられるものである。この授業のイメージは図4に示す通りである。例えば「転んでも怪我をしないグラウンドの素材（物質応用化学）」「運動したくなる体育館とは（建築）」「扱いやすい車椅子（機械）」といった既存の教科の枠を超えた探求型の学習である。

ここで留意することとして，下記2点があげられる。第1に，単に学習者の興味を学習へ向かわせる素

材にとどまらない授業づくりが重要である。なぜなら，多くの学問分野を一緒に加えることは，幅を広げることではできても，深みを増すことはできないからである。逆にそれぞれの学問分野の知識・技術・経験を浅くすることを意味してしまう（Belbase, et.al. 2021）点に留意が必要である。

STEAMSのイメージ① 領域融合的な学び



図4. 領域融合的な STEAMS 教育

4) STEAMS 教育の展開② 本質を振り下げる学び

第2に大学体育の中にある「知る」を活かす授業の展開である。例えば，ビデオ映像やハイスピードカメラ映像を用いた運動の学習である。文部科学省では，「小中高等学校の体育においてデジタルビデオカメラなどで自分の動きを撮影し，模範演技と比較したりして，演技や運動での課題を見つけさせ，より良い動きができるように考えさせる」（文部科学省, 2010）とし，ICT 機器の積極的な活用を推奨している。

その他，大学水泳授業での水中動画活用（岡本ほか, 2013），バレーボールの動きをハイスピードカメラと身体加速度を用いて学ぶ実践（村本ほか, 2018）等が実践されている。必修の授業あるいは選択の授業に位置づけられるものである。

STEAMSのイメージ② 本質を振り下げる学び



図5. 本質を振り下げる STEAMS 教育

5) STEAMS 教育の展開③ 動きと身体を考えると感じる力の学び

第3に大学大学体育の中にある「知る」を探り、見つけ、創り出す授業の展開である。この授業では、技能習得、運動分析、戦術展開、などを多様な方法を用いて探求する授業が考えられる。

STEAMSのイメージ③ 動きと身体を考えると感じる力

「知る」を探り、見つけ、創り出す



図6. 動きと身体を考え感じる STEAMS 教育

体育の授業では、身体や運動のコツをどう学びどう伝えるかが科目特性的な特徴としてあげられる。こうしたコツを見つけ出す探求的な学習の一例として、筆者が授業で実践した、デザイン思考によるデジタルペンを用いた探求的な学びを紹介したい。この授業は、図7にある、筆跡に音が張り付いて録音されるデジタルペンを用いて野球経験者の学生がバッティングのコツを声を出しながら絵で書き込み、音声と描画でコツを表現し、それを別の学生に渡して書き加え、また別の学生に渡して書き足していく形でコツ集を作るという実践である。未経験者も、どこがわからないか、どこができないか、何を知りたいか、どこが難しいか、といったことを書いて順番で書き加えていった。その後、それを全員で見返しながら、実際のバッティング練習で実践を行い、更なる課題を書き加えていった。ここで重要な枠組みがデザイン思考である。このデザイン思考は、共感（観察）、定義（問題発見）、概念化（アイデアを出す）、試作（試行錯誤）、およびテスト（検証と改善）の要素で構成される、問題解決のためのフレームワークである。論理的、分析的な問題解決に加え、感性や直観、共感を活用した人間中心のアプローチとされている。

コツ集を作成する際に示された以下の6つのルールは、STEAMS 教育を展開する上で重要な視点を示していると考えられる。

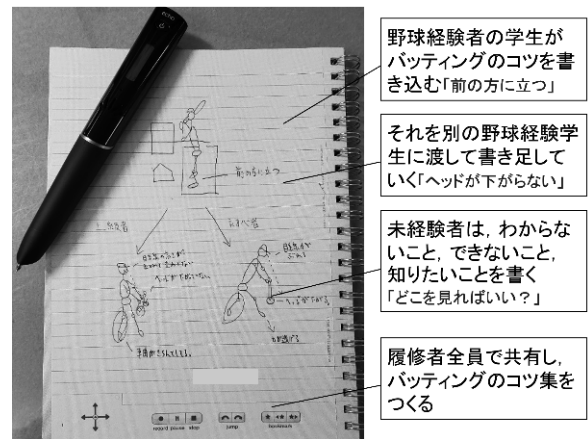


図7. デジタルペンを活用した STEAMS 教育実践

- ・未経験者の「わからない」「できない」「どうしたい」を大切に
- ・常識、定説、先入観を払拭し、じっくり判断する
- ・何がわからないのか、何ができないのかを本人が明確に把握していることは少ない前提で考える
- ・五感を働かせ感覚的な情報も大切に
- ・五感で得た情報を組み合わせて、よくわからない物事や言動から意味や価値を見出す
- ・ユーモアをもって楽しんで探求する

こうしたデザイン思考を意識した学びの実践を通して、ものの見方、考え方の経験が自覚的に学ばれる点に、大学体育教育の教養教育の本質に触れる新たな展開を見出すことができる（図8）。

「知る」を探り、見つけ、創り出す



図8. 教養教育における STEAMS 教育

4. 結語および今後の課題

STEAM 教育の中に S（スポーツ）を組み込むことにより、創造性を育む教育としての大学体育の新たな展開の可能性を見出すことができる。

そこでは、身体と動きを通した学びという体育教育独自の特性をもった学びを体験する中で、自分自身の態度、価値観、創造性を探究する教養教育としての位

置づけが明確に示される (Kitamura, et. al. 2024)。こうした STEAMS 教育の実践においては、教師は学生の探究活動に「思考の補助線を入れる役割」(経済産業省, 2018) として教員の役割も変化し得る。教員の意識変化や熟達も不可欠なのである。

STEAMS 教育の展開における今後の課題として、下記2点があげられる。

第1に、具体的な授業展開の実践の積み上げと検証が求められる。第2に、大学教育、教養教育における STEAMS 教育の位置づけの検討が不可欠である。こうした課題を解決していくことで、STEAMS 教育の今日的意義が更に高まっていくと考えることができる。

5. 文献

Belbase, S., Mainali, B.R., Kasemsukpipat, W., Tairab, H., Gochoo, M., & Jarrah, A. At the dawn of science, technology, engineering, arts, and mathematics (STEAM) education: prospects, priorities, processes, and problems. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 1-37. 2021.

ブルーアー / 松田文子・森敏昭監訳. 授業が変わる. 北大路書房. 63. 1997.

Hatano, G. & Inagaki, K. Two courses of expertise. In H. Stevenson, H. Azuma, & K. Hakuta (Eds.), *Child Development and Education in Japan*, 262-272. Freeman & Co., 1986

経済産業省. 第2次提言に向けた論点. https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/mirai_kyoshitsu/pdf/009_04_00.pdf. 2018.

Kitamura, K., Matsuura, Y., & Nakajima, T. Practical research on the use of digital pens in high school rugby club activities. *Journal of Digital Life* 2024, 4, 54. 2024

Katsuro Kitamura. Developing STEAMS (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics, and Sports) human resources through university physical education classes: Qualitative analysis of perceptions of learning. *大学体育スポーツ学研究* 21, 29-40. 2024.

Katsuro Kitamura. Talent Development of STEM Experts. In *Teaching Gifted Learners in STEM Subjects*. Keith S. Tober, et.al. Routledge. Chapter 5. 65-79. 2018.

北村勝朗. 体育授業は STEAM 教育にどう位置づけられるか. *体育科教育* 11月号. 2019.

北村勝朗. コロナ禍におけるオンライン授業を通して

大学体育は何をなし得たのか? : 説明的文章完成法を用いた大学生の大学体育観の質的分析. *大学体育スポーツ学研究*, 18: 35-48. 2020.

北村勝朗, 安住文子. 文章完成法による大学生の健康観に関する質的分析. *日本大学理工学部一般教育教室『彙報』* 第109号. 1-12. 2020.

文部科学省. 教育の情報化に関する手引き. http://www.mext.go.jp/a_menu/sports/jyujitsu/1330884.htm. 2010.

文部科学省. STEAM 教育等の各教科等横断的な学習の推進. https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/mext_01592.html. 2019.

村本名史・高根信吾. 大学における体育実技 (バレーボール) の反転授業および IT 活用の実践. *常葉大学健康プロデュース学部雑誌* 12 (1). 81-93. 2018.

岡田猛. 心理学が創造的であるために: 創造的領域における熟達者の育成. 下山晴彦 (編) 『心理学論の新しいかたち』, 235-262. 誠信書房. 2005.

岡本敦・小田佳子・林亨. 学校体育における水泳授業への防水型ビデオカメラと Eye-Fi カード活用の提案. *東海学園大学研究紀要* 18. 37-43. 2013

杉山進, 小林勝法, 奈良雅之. 大学体育の現状と課題. *体育・スポーツ哲学研究* 23-2. 1-15. 2001.

STEM 学会. これからの E-STEM 教育を考える. https://www.j-stem.jp/features/column_20200518/

徳山郁夫. 実技研修 “Humanics” のねらい. *大学体育* 68. 35-39. 2000.