

小中学校におけるメイカースペースの可能性と課題について

—コンピュータ教室の効果的な活用—

西澤 楓真 教職基盤形成コース 教科授業力高度化プログラム

キーワード：メイカースペース，クリエイティブラーニング，コンピュータ室，デジタルファブリケーション

1. はじめに

2019 年度より文部科学省によって GIGA スクール構想が進められ、全国の学校に 1 人 1 台の学習用端末が整備されてきた¹⁾。1 人 1 台端末が学校に配備されたことにより、現在、既存のコンピュータ教室が利用されなくなったり、コンピュータ教室を廃止し空き教室としたりする学校も出てきている。そうした中、文部科学省は 2022 年 12 月に「GIGA スクール構想に基づく 1 人 1 台端末環境下でのコンピュータ教室の在り方について」の中で、1 人 1 台端末環境下で学ぶ中でさらに意欲を持った児童に対応するためコンピュータ教室に高性能な端末を用意しておくこと、小、中・高等学校を通じて、教育課程の内外において STEAM 教育などを積極的に推進していくうえでもコンピュータ教室を発展的に充実させる形でいわゆるファブスペースなどを整備することの 2 点を指摘している²⁾。

日本では埼玉県戸田市の公立小中学校における STEAM Lab の設置など、公立小中学校に置いてもメイカースペースが設置されている³⁾。また、松浦らは高等学校に FAB Lab⁴⁾を導入し、授業の中でファブラボを活用した実践を行い、学習者自身の学習効果について指摘したものの、メイカースペースが学校現場の教員らに及ぼす影響については未だ十分に検討されてはいない⁵⁾。

N 県 S 小中学校は 1 年生から 9 年生が在籍する S 小中学校はプログラミング教育に関する実践が盛んに行われており、1 人 1 台端末の活用も進んでいる。そのため、コンピュータ室が使われない教室になっているという課題があった。

以上のことから、本研究の目的を、N 県 S 小中学校にメイカースペースを導入し、運用を行った成果と課題の分析を通して、小中学校におけるメイカースペースの可能性と課題について整理することとする。

2. メイカースペースとは

STEAM 教育の広がりに伴って、図書館などの公共施設内や学校に 3D プリンタなどのデジタルファブリケーション機材や工具や様々な用途に使える材料がある空間（総称してメイカースペースと呼ぶことにする。）が設置される事例が増えている。Keune and

⁴⁾ Fab Lab はものづくり研究室とも解釈され、ものづくりのために開発されたソフトウェアやプロセスを介して結びついた機械や要素の集合体である(Niel・田中ら 2012)。

Peppler は「maker-educational スペースは、個人的に意味のあるプロジェクトの創造を通して、材料が前提となる学習を仲介する構築主義的な学習環境として特徴づけられてきた。」と述べており、メイカースペースの材料やテクノロジーだけでなく背景にある構築主義について強調している⁶⁾。構築主義を提唱したパパートは子どもを能動的な構築者として捉え、「子どもたちは積極的に何かを作り上げるときに、すなわち彼らがメイカーであるときに最も効率よく知識を構築することができる」と主張した⁷⁾。レズニックはそのような子どもの中で知識の構築が繰り返される中で創造が行われる過程をクリエイティブラーニングスパイラルと名付けた⁷⁾。このようにメイカースペースは、構築主義に基づく共通の価値観と子どもと相互に影響する素材のある環境を備えた空間である。

3. 研究方法

本研究は、S 小中学校を対象に行なった。2023 年 4 月に S 小中学校のコンピュータ室に様々な工作の材料や 3D プリンタやカッティングマシンなどのデジタルファブリケーションの機材を設置した。メイカースペースでは 2023 年 5 月より様々な活動を行った。筆者はメイカースペースの安全管理や活動の記録を行った。

S 小中学校のパソコン・工作クラブの児童および教員を対象にメイカースペースに関する調査を行った。児童への調査は、クラブ活動の最後の活動日である 9 月に行い、コンピュータと工作を合わせたものづくりの良さや、メイカースペースで活動について 4 件法および活動で学んだことについて自由記述で質問した。教員への調査は 2023 年 11 月に行い、メイカースペースの児童生徒たちの姿やメイカースペース自体について 4 件法、メイカースペースが児童生徒にとってどのような場と認識しているか、そのように考えるきっかけについて自由記述で質問した。

4. 実践

4.1 メイカースペースの設計

メイカースペースはコンピュータ室で使われていた机や椅子、ノートパソコンを利用した。また、活動のスペースを作るために、使用しないパソコンをしまい、活動によって机のレイアウトや座席の配置を変えることができるようにした。メイカースペースには児童・生徒の創造的な活動を促進する素材として様々な材料や工具、工作機械を置き、必要に応じて使うことができるようにした(表 1)。メイカースペースの素材はすべて 100 円ショップでそろえ、工作機械はすべて 4 万円前後のものでありできるだけ多くの学校でも同様の実践ができるように配慮した。また、メイカースペースの利用者がクリエ

表 1 メイカースペース内の素材

3D プリンタ xyz printing ダヴィンチ mini w(2 台)	カッティングマシン Brother Scan Cut CM300(2 台)
Micro: bit, Key Touch, DC モーター	
ペンチ, ニッパー, はさみ, メジャー, 段ボールカッター, のこぎりなど	Keyestudio 37 in Starter Kit for BBC
ボンド, 糊, グルーガン, 各種テープ, 油性ペンなど	
綿, ダンボール, モール, 紙コップ, 針金, ストロー, スポンジ, 紙粘土アルミホイル, 針金, 電池, お菓子の箱, ペッドボトルなど	

イティブラーニングスパイラルや場の共通認識を持つことができるように図1のような掲示を行った。

4.2 実践の概要

メイカースペースでは、小学校の特別活動の時間のパソコン・工作クラブの活動、休み時間や放課後の自由な活動、教員研修を行った。メイカースペースは1日あたり10人前後の児童生徒が利用した。

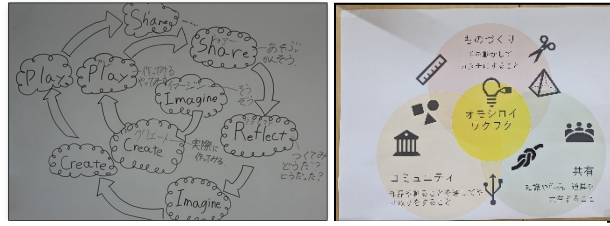


図1 メイカースペースの掲示

5. 結果および考察

5～11月の間に様々なプロジェクトがメイカースペースで行われた。S小中学校の教員を対象に行った調査の結果を「そう思う」、「少しそう思う」を肯定、「そう思わない」「少しそう思わない」を否定として、直接確率検定を行った(表2)。S小中学校の教員らは創造的な活動の場として全項目において、1%水準で有意に肯定的な意見を持っていたと確認できた。メイカースペースが子ども達にとってどのような場所になっているかを自由記述で質問し、その結果を分類した(表3)。分類の結果、回答は5つに分類されその出現率から教員らのメイカースペースの認識がものづくりをする場というだけでなく思いを形にできる場や好奇心を刺激する場、これまで学校現場になかった場という認識もあったことが確認できた。メイカースペースの導入初期と調査時(11月)で教員らのメイカースペースへの認識の変化のきっかけについての自由記述の回答を分類した(表4)。分類の結果、認識の変化のきっかけは4つに大別され、メイカースペースでの子どもの活動の姿や制作する姿の出現率が52%を占めていた。教員らの多くは、メイカースペースで個人的なプロジェクトに取り組む子どもや、試行錯誤をする子供の姿を見てメイカースペースへの認識が変化したと考えられる。本実践では、メイカースペース内に生徒の作品を展示したり実際に遊べたりするような作品を展示したほか、メイカースペース内で活動している子供の様子をできるだけその子どもの担任教諭に綿密に伝えるようにし教職員チャットにも発信していた。また、メイカースペースは廊下側がガラス窓になっており、廊下から活動する児童

表2 教員への事後調査の結果

質問項目	Mean	SD	肯定	否定	p 値
Q1 メイカースペースは子どもたちがものづくりに親しむ環境になっている	3.72	0.45	25	0	0.00 **
Q2 メイカースペースに来た子どもたちは想像したことを自ら形にしている	3.52	0.50	25	0	0.00 **
Q3 メイカースペースでは子どもたちが自分で活動を進めている	3.40	0.49	25	0	0.00 **
Q4 メイカースペースに子どもたちにとって魅力的な場所だ	4.00	0.00	25	0	0.00 **
Q5 メイカースペースは子どもたちの居場所になっている。	3.52	0.64	23	2	0.00 **
Q6 メイカースペースのような場所が学校現場にあると良いと思う。	3.92	0.27	25	0	0.00 **
Q7 メイカースペースに子どもたちが行くのは不安だ	2.08	0.27	2	23	0.00 **

N=25 *p<.05 **p<.01

生徒の様子が見え、教員らが児童生徒の活動を見ることができた一因となった。

6. 結論

本研究では、小中学校にメイカースペースを導入し、子どもたちに創造性を発揮する場を提供し、教員らからメイカースペースについて肯定的な評価を得た。教員らのメイカースペースの認識の変化には、活動する児童生徒と関わる関係が関係し、メイカースペースでの児童生徒の姿や活動の意味が教員らに伝わるように、共通認識をメイカースペースに掲示し、教員らとコミュニケーション

を取りメイカースペースでの様子を丁寧に伝えることが重要である。今後の課題として、メイカースペースの利用は一部にとどまっております、メイカースペースがより可能性を発揮するために管理職、教職員、そして児童生徒とのさらなる共通認識の醸成が必要である。

文 献

- 1) 文部科学省：義務教育段階における 1 人 1 台端末の整備状況（令和 4 年度末時点）、文部科学省、https://www.mext.go.jp/content/20230711-mxt_shuukyo01-000009827_01.pdf、（最終アクセス：令和 6 年 1 月 6 日）
- 2) 文部科学省：GIGA スクール構想に基づく 1 人 1 台端末環境下でのコンピュータ教室の在り方について、文部科学省、<https://www.mext.go.jp/content/000207291.pdf>、（最終アクセス：令和 6 年 1 月 6 日）
- 3) PC-Webzine：子どもたちの創造性を伸ばす STEAM Lab—戸田市の事例を戸ヶ崎教育長が語る、PC—Webzine、2022 年 3 月 10 日
- 4) Neil Gershenfeld・田中浩也・糸川洋：Fab パーソナルコンピュータからパーソナルアプリケーションへ、株式会社オーム社、2012、<https://www.pc-webzine.com/article/285>（最終アクセス：令和 6 年 1 月 9 日）
- 5) 松浦李恵・岡部大介・渡辺ゆうか：高等学校における FABLAB の公教育導入実証実践の事例報告、日本教育工学会論文誌、pp.325-333, 44, 3, 2020
- 6) KEUNE, A and PEPLER, K : Materials-to-develop-with : The making of a makerspace, pp.280-293, British Journal of Educational Technology, 50, 1, 2018
- 7) ミッチェルレズニック・村井由美子・阿部和広：ライフロングキンダーガーデン創造的思考力を育む 4 つの原則、株式会社日経 BP、2018

表 3 教員らのメイカースペースの認識

分類項目	人数[人] (重複あり)	出現率
ものづくりができる場	2	0.08
思いを形にできる場	8	0.32
好奇心が湧く・ワクワクする場	7	0.28
教室とは異なる場所・居場所	7	0.28
わからない	2	0.08

N=25

表 4 認識の変化のきっかけの回答の整理

分類項目	人数 [人] (重複あり)	出現率
子どもたちの作品	4	0.16
メイカースペースで制作する姿・活動する姿	13	0.52
作品を見せる姿	3	0.12
メイカースペース外での姿	5	0.20

N=25