

高校教科福祉における STEAM 教育の効果検証

角谷 道生* ・ 大日方 真史**

Verification of the effectiveness of STEAM education in high school subject welfare

KAKUTANI MICHIO and OBINATA MASAFUMI

要 旨

本研究では、筆者（角谷）の所属校で福祉を学ぶ生徒（高校3年生 4名）が、介護福祉施設にて、既存のコミュニケーションロボットを活用する活動を対象に、コミュニケーションロボット活用の意義と課題を明らかにするとともに、理系の科目を主として受講していない生徒にとっての STEAM 教育のあり方やその教育効果について検証した。

結果として、既存のコミュニケーションロボットに関する知識・技能の習得や、介護福祉施設におけるコミュニケーションロボットに必要なものについての考察により、思考力・判断力・表現力等を育むことができた。また介護福祉施設でコミュニケーションロボットを活用する人（職員）に必要なものについて検討することで、技術・工学を組み合わせた介護の実践力を身につけるために必要な要素をあげるなどの学びに向かう力・人間性等を育むことができることがわかった。こうした成果は技術・工学を組み合わせた実践的な活動を行うこと以外では獲得することが難しいため、教科福祉における STEAM 教育特有の成果であるといえる。

また、理系の科目を主として受講していない生徒や教員等が技術・工学を組み合わせることについての知識・技術・経験が十分でない場合は、既存の物品を購入し、技術・工学が組み合わさった実践経験を積むという「STEAM 教育の経験を積む STEAM 教育」が必要であることがわかった。こうした実践の積み重ねが、プログラミングをベースとしたコミュニケーションロボットやセンサー等の自作といった高度な STEAM 教育につながるものと期待できる。

キーワード：高校、教科福祉、STEAM 教育

問題の提起

厚生労働省（2019）は、2025 年以降の現役世代の急減を見据え、業務の効率化・生産性の向上を目的に、ICT・介護ロボット・AI などの導入を介護現場等に推奨している。それに伴い、これからの福祉や介護では、技術や工学などを組み合わせた実践能力が必要になる。

こうした異なる分野を組み合わせる取り組みとして、学校教育では STEAM 教育がある。教育再生実行会議は

第十一次提言（2019）で、「各教科での学習を実社会での問題発見・解決にいかしていくための教科横断的な教育」として STEAM（Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics）教育をあげている。STEAM 教育は、国際的に見ても各国で定義が様々であるが、中央教育審議会（2021）において「STEAM の各分野が複雑に関係する現代社会に生きる市民として必要となる資質・能力の育成を志向する STEAM 教育の側面に着目し、STEAM の A の範囲を芸術、文化のみならず、生活、経

* 三重県立明野高等学校

** 三重大学教育学部

済、法律、政治、倫理等を含めた広い範囲 (Liberal Arts) で定義し、推進することが重要」と述べており、これにより高校教科福祉 (以下:教科福祉) において、生活=福祉・介護と捉え、技術・工学等の異なる分野を組み合わせた STEAM 教育を行うことが可能となった¹⁾。

以上のことから教科福祉で行う STEAM 教育は、現代社会に生きる市民として必要となる資質・能力の育成だけでなく、福祉・介護における技術や工学などを組み合わせた実践能力の育成としても期待できるものである。

しかし、STEAM 教育自体の歴史が短いことから、教科福祉における STEAM 教育の研究は数が少なく、その成果や課題について十分に明らかにされていない。また高等学校の STEAM 教育 (STEAM 教育の前身の STEM 教育も含む) の研究として、生物と科学を融合させた奥村仁一ら (2018) などがあるが、生物と科学、数学と理科など比較的近い学問同士の融合が主であり、文系・理系を融合させたものは少なく、その成果と課題は十分に明らかにされていない。

本研究の目的と方法

本研究の目的は、福祉を学ぶ高校生 (筆者*角谷の所属校生徒 高校 3 年生 4 名 以下:生徒) が介護福祉施設にて、既存のコミュニケーションロボットを活用する活動を対象に、コミュニケーションロボットの意義と課題を明らかにするとともに、理系の科目を主として受講していない生徒にとっての STEAM 教育のあり方やその教育効果を検証することである。

本研究開始直後は、介護福祉施設に日常での困りごとを聞き取り、その結果を受けてセンサーマット等の製作に取り組んだ。しかし、介護福祉施設の方に協力を仰ぎながら製作するなかで、生徒の製作したセンサーマット等は安全性が十分に確保できるものになるのか、といった技術力不足の問題が浮かび上がってきた。さらに生徒・教員・介護福祉施設の三者において、技術・工学が介護に加わる実践経験が十分でないことから、技術・工学が介護に加わることでどのようなことが起こるのか、十分に想像できていないという、知識・経験不足という問題があることも明らかになった。

そこで、既存のコミュニケーションロボットを介護福祉施設で実際に活用することで、コミュニケーションロボットの意義と課題を明らかにする活動を行い、活動後に生徒が記載するふりかえりの記述内容を中心に活動の教育効果を検証することとした。また理系の科目を主として受講していない生徒にとって技術・工学を組み合わせた介護の実践としての STEAM 教育のあり方について検証する。活動内容の焦点をコミュニ

ケーションにした理由としては、施設側から施設利用者さん (以下:利用者さん) の日中の活動を充実させてほしいという課題があがったことがある。

当初は福祉を学ぶ 3 年生 16 名全員で取り組む予定であったが、新型コロナウイルスの影響で介護福祉施設での実習日数が大幅に減少したため、新しい取り組みである STEAM 教育を行う余裕が生徒全員にあるわけではなくなった。そこで希望者に限定し、1つの介護福祉施設にて生徒 4 名が実施するという形で行うこととなった。その 4 名の生徒と検討し購入した既存のコミュニケーションロボットは、PC やタブレットでプログラミングを行うことで歩行や手を上下させる、音声を出すなどができるものを 2 体 (同じ製品ではない)、音楽に合わせて踊るものを 1 体。そして特定の言葉に合わせて話す、歌う、踊ることができる犬型を 1 体の計 4 体である。生徒たちは実習中に利用者さんとコミュニケーションを取る時間にこれらのコミュニケーションロボットを活用し、その成果と課題について考察する活動を行った。

実施内容・結果

本研究の活動として 4 日間 (1 日 2 時間程、総時間 8 時間程度) の中で生徒は既存のコミュニケーションロボットを活用し、利用者さんと関わる中で、コミュニケーションロボットの成果と課題について考察した。

活動後に記載した本活動全体についての生徒の感想としては、「自分はプログラミングなど今までにない技術に興味があったことから、利用者さんにも好んでもらえると思っていたが、あまり興味を示してくれない方もいた」、「見た目が犬など馴染みのある可愛いものであること、麻痺や拘縮があっても音声だけで動くもの、歌う・踊るなど見ているだけで楽しめるものが利用者さんには好まれることがわかった」、「ロボットと一緒に歌っていた利用者さんが、いつもよりよく眠れるようになったと施設職員の方から教えてもらった」などの記述があった。

また全体的な感想の他に介護福祉施設におけるコミュニケーションロボットに必要なもの、介護福祉施設でコミュニケーションロボットを活用する人 (職員) に必要なものについて自由記述方式で質問をした。その結果、生徒は介護福祉施設におけるコミュニケーションロボットに必要なものとしては、「馴染みのある可愛い見た目であること」、「音声だけで動くもの」、「歌う・踊るなど見ているだけで楽しめるもの」といった本活動の中で実際に経験し得られたものに加え、「手をつなぐなどのふれあえる機能」や「利用者さんの健康状態を把握し、医療機関と連絡を取れる機能」、「利用者さんが聞き取りやすい速度や音量で話すことができる機能」

があると、利用者さんにとって、コミュニケーションロボットがより良いものになるという意見をあげていた（表 1）。

介護福祉施設でコミュニケーションロボットを活用する人（職員）に必要なものについては、「外れやすい部品の有無などを把握して利用者さんの誤飲などを防ぐ」といった、安全面に関するもの、「ロボットの操作をスムーズにできる」操作面に関するもの、「利用者さんによって適切な介護ロボットを選択できる」活用判断能力に関するもの、「ロボットを活用することを通して新たな介護のあり方を創造する」創造力に関するものをあげていた（表 2）。

表 1. 介護福祉施設におけるコミュニケーションロボットに必要なもの（生徒記述内容の概要）

必要な機能	その理由
あたたかい雰囲気(見目が大切)	ロボットだと人よりあたたかみを感じにくいと思った。それにより「難しい、わからない、やりたくない」という気持ちが生まれやすくなる。
声に反応し、行動すること	難しい操作を必要とせず声だけで反応することで、麻痺や拘縮があっても活用できる
見ているだけでも楽しめる	歌を歌う、ダンスをロボットがすることで、いつもとは違う時間ができ、利用者さんがすごく楽しんで笑顔になってくれた
手をつなぐなどふれあう機能	ただ話すだけでなく、ふれあうことでより安心できると考えた(ロボットに抵抗がある方にも使ってもらえる)
利用者さんの健康状態を認知する機能	コロナによる医師不足の解消や緊急時の早期発見適切な治療方法を教えてくれると、医師が来るまでの時間を有効に使える
利用者の方に合わせたコミュニケーションの取り方(話す速さや声の大きさ)	利用者さんによって、聞き取りやすい速度や声の大きさなどが異なるため、聞き取りやすいことでコミュニケーションを図りやすくなる

表 2. 介護福祉施設でコミュニケーションロボットを活用する人（職員）に必要なもの（生徒記述内容の概要）

活用するために必要なもの	その理由
安全面を把握(安全面)	外れやすい部品があり、誤飲してしまう可能性がある
ロボットの操作を理解しておく(操作面)	利用者さんの中にはロボットの電源をつけて動かすという細かな作業が難しい人もいる。職員さんが操作を理解しておくことでスムーズに活用できる。逆に操作が難しい場合は使いにくいと思う
利用者さんによってロボットを使い分ける(活用判断能力)	職員さんは利用者さんのことをよく知っているため、麻痺の状態や視力・聴力などの状態に合わせて、使うロボットを変えたり、その日の体調や様子から使わないという判断などが必要のため
ロボットを通して新たな介護のあり方を創造する(クリエイティブな姿勢)	ロボットの電源をつけるなど少しでも話をするだけで、ロボットを通して新たな発見や楽しい時間をつくることにつながると考える。また新たな発見を通して、利用者本位や自立支援につながっていると考える。

* 「活用するために必要なもの」の（ ）内の概念は筆者による

考察

ここで生徒が記述した、全体的な感想や介護福祉施設におけるコミュニケーションロボットに必要なもの、介護福祉施設でコミュニケーションロボットを活用する人（職員）に必要なものの内容をもとに、STEAM 教育の効果について考察する。また理系の科目を主として受講していない生徒にとっての STEAM 教育のあり方についても考察していく。

1-1 STEAM 教育の効果についての考察

前述した生徒の記述内容の教育効果を考察するにあたり、文部科学省（2018）「高等学校学習指導要領 総

則」における 3 つの資質・能力を用いる。今後 STEAM 教育を学校教育で行うにあたり、どのような資質・能力を育成しているのかを明らかにしておくことで一つの指針となる。

知識及び技術については、生徒は介護福祉施設で既存のコミュニケーションロボットを活用することを通して、既存のコミュニケーションロボットができること・できないこと、理解、介護福祉施設でのコミュニケーションロボットを活用する力を習得する機会となっている。また思考力・判断力・表現力等については、活動後のふりかえりにおいて、「介護福祉施設におけるコミュニケーションロボットに必要なもの」について記述するという働きかけをすることで、介護福祉施設におけるコミュニケーションロボットには、見た目が馴染みある可愛いものであることや声だけで簡単に操作ができるものが良い。またふれあう機能や健康状態を把握できる機能があるとより良いなど、意義と課題を考察し自分の言葉で伝えることができていた。学びに向かう力・人間性等は、活動後のふりかえりにおいて「介護福祉施設でコミュニケーションロボットを活用する人（職員）に必要なもの」を記述するという働きかけをすることで、安全面、操作面の知識や活用判断能力、そしてロボットを通して新たな介護のあり方を創造するクリエイティブな姿勢等、技術・工学を組み合わせた介護の実践力を身につけるために必要な要素をあげることができていた（表 3）。以上の成果は技術・工学と介護を組み合わせた実践的な活動を行うこと以外では獲得することが難しいため、教科福祉における STEAM 教育特有の成果であるといえる。

表 3. 本研究でみられた STEAM 教育の効果

知識及び技能	思考力・判断力・表現力等	学びに向かう力・人間性等
既存のコミュニケーションロボットができること、できないこと、理解 介護福祉施設でのコミュニケーションロボットを活用する力	介護福祉施設におけるコミュニケーションロボット成果と課題を考察する機会 本研究で見られた具体例 ・馴染みのある見た目 ・音声のみで操作 ・見ているだけで楽しめる ・ふれあえる機能 ・健康状態を把握 ・利用者さんに合わせた話す速さや声の大きさ等の調整	介護福祉施設におけるコミュニケーションロボットを活用するために何が必要かを検討する機会 本研究で見られた具体例 ・安全面 ・操作面 ・活用判断能力 ・創造力(ロボットを通して新たな介護のあり方を創造する)

1-2 STEAM 教育のあり方についての考察

STEAM 教育としてよくみられるものとして、主に理系の科目を受講している生徒が、理系を専門とする教員や外部指導者のサポートを受けながら、課題を発見し、それに対しプログラミングを用いてロボットやセンサーを作成し、解決を図るといったものがある。それに対し本研究のように福祉を学ぶ生徒は理系の科目を主として受講しているわけではない。また教員や介護福祉施設の方が技術・工学を組み合わせた介護に対して十分な知識・技術・経験を有していない場合もある。このような状況では、本研究のような既存のコミュニケ

ーションロボットを介護福祉施設で活用し、意義と課題を考察するような、「STEAM 教育の経験を積む STEAM 教育」が必要ではないか。実際に生徒たちは本活動を通して、コミュニケーションロボットがこれからの介護に与える影響や課題、それを活用する人に必要なものを検討するなかで、STEAM 教育の経験を積むとともに、技術・工学と介護を組み合わせた実践力の最初の一步を踏むことができた。こうした経験の積み重ねが、プログラミングをベースとしたコミュニケーションロボットやセンサー等の自作といった、より高度な STEAM 教育につながるのではないか。

STEAM 教育はまだまだ始まったばかりであり、高度な STEAM 教育のみが STEAM 教育であると認識されてしまうと、STEAM 教育を経験できるのは一部の生徒に限定されてしまう。それでは現代社会に生きる市民として必要となる資質・能力の育成を達成することは難しい。そのため、既存の製品を活用し、STEAM 教育の経験を積む STEAM 教育もあるという前提に立ち、それぞれの状況に合わせて柔軟に STEAM 教育を行うことが求められる。

本研究の到達点と課題

本研究では、筆者(角谷)の所属校で福祉を学ぶ生徒(高校3年生 4名)が、介護福祉施設にて、既存のコミュニケーションロボットを活用する活動を対象に、コミュニケーションロボット活用の意義と課題を明らかにするとともに、理系の科目を主として受講していない生徒にとっての STEAM 教育のあり方やその教育効果について検証した。

結果として、既存のコミュニケーションロボットに関する知識・技能の習得や、介護福祉施設におけるコミュニケーションロボットに必要なものについて考察することで、思考力・判断力・表現力等を育むことができた。また介護福祉施設でコミュニケーションロボットを活用する人(職員)に必要なものについて検討することで、技術・工学を組み合わせた介護の実践力を身につけるために必要な要素をあげるなどの学びに向かう力・人間性等を育むことができることがわかった。こうした成果は技術・工学を組み合わせた実践的な活動を行うこと以外では獲得することが難しいため、教科福祉における STEAM 教育特有の成果であるといえる。

また、理系の科目を主として受講していない生徒や教員等が技術・工学を組み合わせることについての知識・技術・経験が十分でない場合は、既存の物品を購入し、技術・工学が組み合わさった実践経験を積むという「STEAM 教育の経験を積む STEAM 教育」が必要であることがわかった。こうした実践の積み重ねが、プログ

ラミングをベースとしたコミュニケーションロボットやセンサー等の自作といった高度な STEAM 教育につながるものと期待できる。

本研究の課題として、STEAM 教育を実施するための費用の問題がある。現在厚生労働省が介護現場における ICT の利用促進等の活動を行っている(厚生労働省 HP)が、介護福祉施設において介護ロボットやコミュニケーションロボットを導入し、日常的に活用していることは少ない。また高等学校や介護福祉士養成施設においても STEAM 教育用の機材を導入する予算が十分にあるとは言えない。しかし今後社会全体がデジタル化を進めていく中で、技術・工学等を組み合わせた介護を実践できることの価値は高まることが予想される。そのためにも STEAM 教育のための予算の確保や STEAM 教育がもたらす教育的意義や効果を示していく必要がある。

現在考えられるものとしては、各校それぞれの状況に合わせて、柔軟な形で STEAM 教育を行い、その有用性を示していくことがある。STEAM 教育とはプログラミング等を用いた高度な STEAM 教育だけでなく、本研究のような既存の製品を活用した STEAM 教育も必要であるという認識のもと、幅広く実施されることを期待する。また介護や福祉における STEAM 教育はまだ実践が少なく、効果が十分に示されているとはいえない。今後、継続して実施し、介護・福祉における STEAM 教育の効果を検証していく。

本論文は、令和3年度日本学術振興会奨励研究の報告内容(21H03922 高校教科福祉における STEAM 教育の効果検証)を修正・加筆したものである。

注

¹ STEAM 教育は主に総合的な探究の時間や理数探究において実施するものであるが、職業学科の一つである教科福祉は、科目「介護総合演習」が、総合的な探究の時間の履修と同様の成果が期待できる場合、その履修をもって総合的な探究の時間の履修の一部又は全部に替えることができるとされている(平成30年改訂高等学校学習指導要領解説 総則編第3章第2節)。

参考文献

中央教育審議会(2021)「『令和の日本型学校教育』の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～(答申)」
厚生労働省提出資料(2019)「介護分野の ICT 化、

業務効率化の推進について」未来投資会議構造改革徹底推進会合「健康・医療・介護」会合（第 6 回）提出資料

厚生労働省 HP「介護現場における ICT の利用促進」<https://www.mhlw.go.jp/stf/kaigo-ict.html>（令和 4 年 5 月 22 日閲覧）

教育再生実行会議（2019）「技術の進展に応じた教育の革新、新時代に対応した高等学校改革について」（第十一次提言）

文部科学省（2018）高等学校学習指導要領解説総則編

奥村仁一 熊野善介（2018）「高等学校生物における Bio-STEM 教育を取り入れた PBL による領域横断的な科学的思考の変容に関する実践的研究」静岡大学教育実践総合センター紀要 28 巻 pp.125-133