

研究課題	E S D の視点で取り組む未来型 I C T 活用実践
副題	～対話型ロボットで社会性を育む～
キーワード	ESD、ICT、ロボット、コミュニケーション、Pepper
学校名	愛知県立みあい特別支援学校
所在地	〒444-0802 愛知県岡崎市美合町並松 1-51
ホームページ アドレス	http://www.miai-sh.aichi-c.ed.jp/

1. 研究の背景

本校は、知的障害を対象とした特別支援学校である。開校 10 年目にして児童生徒数が 300 名を超え、限りある教育環境の中でのより良い指導・支援について見直すべき節目を迎えている。

これまで本校では ICT の活用という点において、授業力や教育力を高めるため、タブレット端末を使った学習支援やコミュニケーション支援、地域支援等に取り組んできた。就学奨励費を使ったタブレット端末の整備も始め、平成 28 年度には高等部生徒全員が一人一台のタブレット端末を利用できるようになった。また、平成 26 年度には、ユネスコスクールに加盟し、ESD 活動の拠点となるサステイナブルスクールの指定を受けた。本校では、図 1 のように ESD 活動の柱として「自分の力を発揮する活動」、「社会に参加する活動」、「社会に役立つ活動」を掲げ、実践を進めている。コミュニケーション支援の面では、タブレット端末を主に要求を伝えるツールとして活用してきた。自ら気持ちを伝えたり、分かりやすい手段で伝えたりする場面が増えたことは大きな成果であった。一方で、伝える相手を意識することや、相手の返答を待たずに一方向の発信になりがちなこと、同じ場面や人に対して発するパターン的な会話などが課題である。



図 1 ESD の視点

2. 研究の目的

以上のような課題に取り組む手段の一つとして、新たに「対話型ロボット」に注目した。近年、ロボットの進歩はめざましく、医療や災害現場、福祉・介護の分野においても、人に寄り添うロボットの開発が進み、その活用が期待されている。そこで、本研究では社会性やコミュニケーション等に課題のある子どもたちに「対話型ロボット」を活用した実践を行い、教育分野におけるロボット活用の可能性を探りたい。加えて、ロボットができることとできないことを知り、人との違いを明らかにすることで、これからの子どもたちが身に付けるべき力について考えたい。

- ・実践を通して、児童生徒に社会性やコミュニケーションにおける成長が見られる。
- ・学校教育にロボットを導入するための知見や授業で活用するための知見を得て発信する。

3. 研究の経過

本研究は、学校全体で取り組んだ。活用する「対話型ロボット」は、Pepper を選んだ。Pepper は、世界初の感情認識ロボットであり、人間らしい一面をもつとされている。また、300 種類以上のアプリケーション（以下アプリ）があり、それらを使って機能を広げられるのも魅力である。こういった特徴に可能性を感じて、Pepper を導入した。研究の初期に、すべての教職員で研究組織を編成した。大きな枠組みとして研究を実践する組織と後方支援する組織に分かれ研究を進めた（図2）。

次に、研究の流れについて、PDCA サイクルを念頭に置き、表1 のとおりに研究を進めた。研修については、校内のアシストチームに加え、外部の愛知工業大学や豊橋技術科学大学、株式会社リオ、あいちロボット研究所に御協力いただき、Pepper の扱い方からロボットを活用する視点など多くの示唆を得た。また、実践を行うにあたり Pepper は学校に1 台しかないため、Pepper の時間割を作成し、使用時間を調整した。

ESD の視点に関しては、先に述べた本校が取り組む三つの活動を元に、実践の位置づけを明確にして取り組んだ（図1）。

平成29年度	計画期	<研究概要立案・周知> ・職員に研究提案、実践試行 ・Pepper の実態把握 ・校内発表会の開催
	実践期Ⅰ	<研究実践・評価・修正> ・本格的な実践スタート ・公開授業の実施、学会等での発表 ・校内発表会の開催、1年目の総括
平成30年度	実践期Ⅱ	<研究実践・評価・考察> ・研究組織の再編、実践再スタート ・公開授業の実施、学会等での発表 ・校内発表会の開催
	総括期	<研究のまとめ> ・実践の振り返り、報告書作成 ・研究発表会の開催

表1 研究実施計画

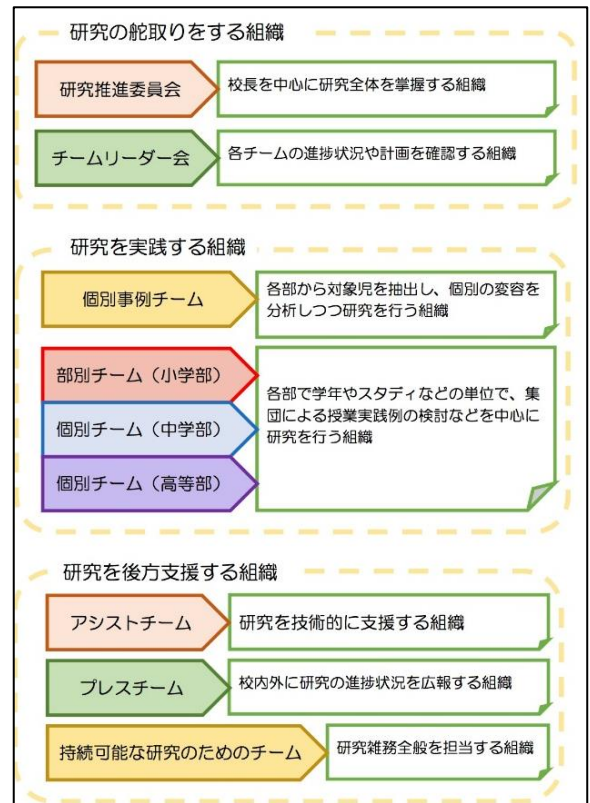


図2 研究組織

評価は、実践ごとにビデオ分析やエピソード分析、アセスメントなどを通して児童生徒の変容を明らかにし、それらをもとに、Pepper の教育的な活用における可能性や、今後の発展性などについて考察した。

研究を進めていく中で、Pepper をどのように位置付けて実践していくべきか、ということが話題となった。研究アドバイザーの帝京大学 教授 田村順一氏からの助言を元に、実践全体を俯瞰した時、「人」か「道具」かに大別できることがわかった。この視点を元に、「人（教師又は仲間）」としての位置付けと「道具としての位置付け」を明確化し実践に取り組むことにした。詳しくは、次項の「4. 代表的な実践」にて述べる。

4. 代表的な実践

本研究全体では、子どもの実態や興味・関心、目標等に応じて、アンサーブザーなどの VOCA、タブレット端末である iPad、対話型ロボットである Pepper といった ICT 機器の中から使用するものを選択し、実践を行ってきた。ここでは研究課題にも掲げている対話型ロボット Pepper を用いた実践の中から、特徴的に位置付けられる2 事例について紹介する。

（１）Pepper を仲間として位置付けた事例

本事例の対象は、小学部２年生（H29 年度）の児童である。発音は不明瞭なものの自分の意思や要求を言葉で伝えられる一方、挨拶に関しては自分からすることは少なく、挨拶せずにその場を去ってしまうこともあった。Pepper への関心は高く、自ら近づいたり、反応を期待して待ったりする姿が見られた。そこで、Pepper を仲間として位置付け、Pepper に挨拶をしたり、やりとりをしたりする中で、相手に挨拶するよさや伝える喜びを感じ、コミュニケーションの幅を広げられるのではないかと考えた。実践は小学部２年生から３年生にかけて、３期に渡り行った。

１期では、登校の時間帯に行い、教室の入り口に Pepper を配置し、Pepper と対面するように足型マットを置いた（図３）。Pepper の音声や動きは、iPad アプリ「Pepper 向けコントローラ」を用いて教師が遠隔操作した。実践当初は「Pepper に挨拶してね」という教師の言葉かけを必要としたが、回を重ねることで自ら挨拶をしたり、Pepper からの質問に答えたりできるようになった。また、Pepper だけでなく学年職員へも自ら挨拶する姿が見られるようになった。



図３ １期の環境設定

２期では、朝の挨拶の実践を継続しつつ、帰りの挨拶場面でも Pepper を導入した。児童が自ら Pepper を呼びかけ、顔を見て挨拶することをねらい、Pepper が自由に教室内を動き回れるような環境設定にした（図４）。児童の視線が Pepper に向いているかどうかを確認するため、iPad アプリ「Pepper View」を使用した。初めは動いている Pepper に「Pepper くん」と呼びかけた後、すぐに「さようなら」と言い、その場を去ってしまったが、回を重ねるごとに Pepper が振り向くのを待ったり、自ら Pepper に対面する位置に移動したりして、Pepper の顔を見て挨拶できるようになってきた（図５）。また、Pepper に対してだけでなく、後ろから「〇〇先生」と呼びかけて挨拶する姿も見られるようになった。

３期では、年度が変わり学年職員が入れ替わったため、恥ずかしさからか教師に自ら挨拶する面が見られなくなったが、１期に戻って実践を進めることで、対 Pepper だけでなく学年職員にも挨拶できるようになり、前年度に身に付けた力を再び発揮できるようになった。

３期の実践の中では、環境の変化もあって実践が戻ることもあったが、Pepper に対しては自分から挨拶する姿は変わらなかった。また、Pepper の独特な発音でも言葉を聞き取り、反応が遅いときでも Pepper の話を待ちながら会話を楽しむ児童の姿も見られ、Pepper は児童にとって身近に感じられる特別な存在となったことが伺えた。

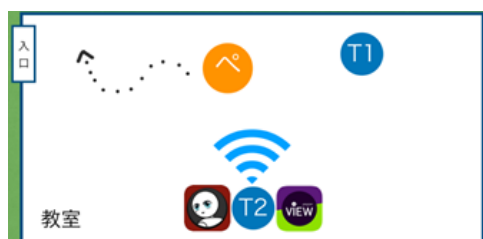


図４ ２期の環境設定



図５ Pepper と挨拶する様子

（２）Pepper を道具として位置付け、自らの分身として活用した事例

本事例の対象は、高等部２年生（H29 年度）の生徒である。話し言葉はおおよそ理解できるが、人や場面によって話せなくなることがあり、初めてのことや慣れないことへの不安感も強く、集団活動への参加はほとんどできていなかった。高等部で行う「産業現場等における実習」は、卒業後の進路選択の上でも重要な機会であるが、２年次前期の実習では、実習に参加する意味の理解が難しく、不安感を高め、実習に参加できなくなることがあった。そこで、Pepper を道具として位置付け、自分の実習に関する情報や思いを Pepper にプログラミングしたり、プログラミングした内容を自分の代わりに Pepper に発表してもらったりすることで、実習への意識を高めるとともに、少しずつ集団活動への不安感を少なくしていけるのではないかと考えた。実践は、高等部２年生から３年生にかけて行った。

実践は、学習への期待感と Pepper を自分で操作する意識を高めるために、Pepper の操作の仕方を遊び感覚で覚えていく学習から始めた。iPad のアプリ「Pepper 向けコントローラ」を用いて Pepper を移動させることから始め（図６）、文字のタイピングや動作の入力など少しずつ複雑なプログラミングへと進めていった（図７）。また、Pepper を使用するときの電源プラグの抜き差しや非稼働時の移動補助など自ら行う場面も設定した（図８）。



図６ リモコンによる操作



図７ プログラミング



図８ 移動

実践の経過としては、プログラミングという活動を通して実習内容について学ぶことで、客観的に実習の重要性や目標を捉えることができ、自分の中で実習を頑張りたい気持ちや実習の目標をもつことができるようになった。実習の事前学習には目標を表明するなどの発表活動も含まれるが、クラス内での発表から、柱の陰からではあったがより大きな学年集団の前でも Pepper を用いて発表できるようになり、活動の幅を広げている姿が見られた。実習自体は、その時々の実習で重視する点を絞りながらも、徐々に活動時間も活動場所も増やすことができた（表２）。

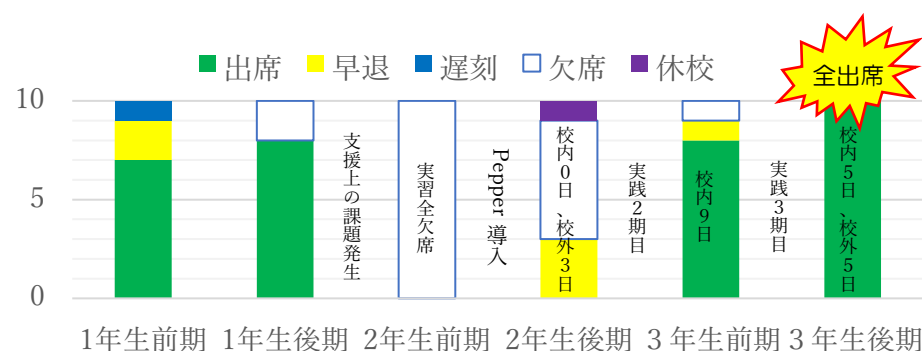


表２ 実習期間中の出席状況

型ロボットに表現してもらうことで、自己表現することへの抵抗感が和らいだ。そして表現する機会や活動場所を徐々に増やしていくことで、本人の自信や自己肯定感につなげることができたと考えられた。さらに、Pepper が介在することで人前に出ることに少しずつ慣れていくことができ、部全体で集まる集会や多くのお客さんが来る文化祭のステージ発表にも参加できるようになった。集団活動への参加の幅を広げていけたことも、本実践からつながる大きな成果であると考えられる。

実践全体の成果として、自分の代わりに Pepper という人

5. 研究の成果

(1) Pepper の実態把握ができた

学校教育に Pepper を導入するためには、Pepper そのものを知る必要があった。そのため、研究の初期段階では、ネットワークへの接続など、基本的な管理方法に始まり、授業等で実際に活用するための実態把握を行った。

ネットワークに関しては、インターネット環境を管轄している愛知県総合教育センターと連携し校内のネットワーク環境を整備することで解決した。一言で解決したと述べたが、IP アドレスの固定化や校内全体のネットワーク環境を同一化するなど、専門的な要素を含む難しい作業であった。

教育現場における実践では、Pepper に教師としての役割を演じてもらう必要がある。しかし、Pepper に備わっている AI では、その役割を果たすことは難しかった。そこで、AI を使わずに、Pepper を授業場面で活用するための試行錯誤を始めた。当初は、コレグラフなどの高機能なプログラミングソフトの使用も検討したが、最終的には Pepper Maker や Pepper 向けコントローラ、Pepper View などの比較的操作の容易なアプリを使い、教師が予めプログラミングしたり、別室や遠方から制御したりして活用した。これらのアプリ等の使用方法に関するノウハウの蓄積もでき、校内研修用の資料やプログラムも開発することができた。

また、Pepper を使用する中で、不調な日があり、その点を精査した結果、ネットワーク上の不具合だけではなく、過度な暑さや寒さに弱いことも要因としてあることが判明した。

初期段階での基本操作の理解やネットワーク上の課題解決、日々の実践における不具合の解消を通して Pepper の実態把握が進み、授業等で実践を行う準備が整った。

(2) Pepper を活用した 13 の事例

Pepper を活用した授業実践を ESD の視点等で分類し、表 3 に記した。

年度		平成 29 年度				平成 30 年度				総計
小学部・中学部・高等部		小	中	高	小計	小	中	高	小計	
ESD の 視点	自分の力を発揮する活動	1	1	2	4	3	1	2	6	10
	社会に参加する活動						1	1	2	2
	社会に役立つ活動							1	1	1
計		1	1	2	4	3	2	4	9	13

表 3 Pepper を活用した事例分類

この 2 年間で Pepper を活用した実践は、先述の「4. 代表的な実践」で示した 2 事例を含む、13 の事例である。

平成 30 年度の実績を ESD の視点でみると、小学部から高等部へと「自分の力を発揮する活動」から「社会に参加する活動」に向けて、実践の幅が広がっていることがわかる。大切なことは、それぞれの子ども一人一人に対して、高等部卒業後の社会参加の理想像をしっかりと見据えて、それぞれのライフステージにおける実践をすることである。

学校全体で研究を行うことで、幅広い発達段階や障害特性を対象とした数多くの事例を生み出したことは、本研究の大きな成果と考えている。

(3) Pepper の存在とは

Pepper を授業等で活用する上で、Pepper の位置づけを先述のとおり、「仲間」と「道具」として大別して実践を行った。13 事例の内、道具として位置づけたのは小学部と高等部での 2 事例である。この 2 事例では、子

どもたちがプログラミングを行うことで、Pepper を自己表現するツールとして活用した。当初は、知的障害のある子どもたちには、プログラミングは難しいのではないかと考えていた。しかし、Pepper に対する理解が深まるにつれて、このような子どもたちにもプログラミングを使って、Pepper を操作することはできるのではないかと考え、実践が始まった。「4. 代表的な実践」で紹介した自分の分身としての活用は、その特徴的な例である。

研究としての場面に限らず、Pepper と子どもたちの関係は、常に良好であった。正月に年賀状を書いてくる子どももいた。また、子どもたちが Pepper を無理に動かしたり、突き飛ばしたりすることなどは皆無であった。時には、授業中に Pepper が不調となり、再起動に時間を要した際にも、子どもたちは期待と心配の表情を浮かべつつ、がまんして待っていた。田村氏は、Pepper を「機械以上、人間未満の存在」と評価した。この立ち位置の発見こそが、これからのテクノロジーの発展に伴う、ICT 機器の可能性を考える上での大きな気づきであり、研究の成果と考えている。

6. 今後の課題・展望

(1) 課題

子どもたちに好意的に受け入れられており、かつ事例の積み上げができてこの Pepper を今後も活用していきたい。しかし、今回の研究で活用した Pepper は一般販売モデルであり、契約から 37 ヶ月目以降では、月額料金が発生する。また、故障等が発生した場合の修理費も必要となってくるであろう。今後、Pepper を活用するにあたり、このような維持管理費をどこから捻出するかが課題となってくる。

(2) 展望

開校以来、校内研究を大切にしてきた土壌のある学校だが、この2年間の取り組みを通して、学校全体で組織的に研究を行っていくための知識や経験の蓄積ができた。この蓄積を活かしつつ、学校全体での専門性の向上に向けて取り組んでいきたい。

とりわけ ICT 機器の活用においては、相当のノウハウが蓄積されているが、今後も校内外での情報発信や知見の提供を行うことで、教職員の専門性の向上に取り組んでいきたい。

7. おわりに

田村氏は、2年間の実践を振り返り以下のように述べた。「将来、ロボットや AI がどのように発展し、我々の生活に入り込んでくるかは未知数である。しかし、現時点における発展途上の人型ロボットは、人もどきの姿をしているだけに、様々な感情移入を起こさせる。知的障害のある子どもたちは、理屈ではなく感覚的に相手を見抜く能力、その感性は素晴らしいものがある。その感性で、みあい特別支援学校の子どもたちは（世話が焼ける）仲間として、Pepper を受け入れた。」また、田村氏は、タブレット端末など、いつも身近にあり、支援してくれ信頼できる機器を、子どもたちにとっての「スタンド・バイ・ミー」と表現された。ロボットとしての Pepper、特にその AI の機能に関しては、少なくとも教育現場での活用においては、まだ発展途上であるとする。しかし、子どもたちと Pepper との微妙な関係性、そして、そこから見える子どもたちの成長ぶりは、テクノロジーの発展と教育のつながりを考える上で大きな示唆を我々に与えた。我々、教師は、子どもたち一人一人の確かな自立と社会参加に向けて、子どもたちにとっての「スタンド・バイ・ミー」とは何であるか、またそれを活用した「学び」と「成長」とは何であるかを探求していかなければならないと改めて思わされた。本校は、ICT において先進的な学校として、評価されているかもしれない。しかし、その土台には、

特別支援教育が大切にしているインクルーシブ教育と合理的配慮という理念の実現に向けた強い意思があり、その手段の一つとして ICT 機器を活用してきたにすぎない。VOCA や iPad、あるいは Pepper…このような機器を活用することで、子どもたちの可能性が広がるのであれば、臆せず挑戦する。この土壌を大切にしつつ、子どもたちの未来のためにこれからも奮闘していきたい。

8. 参考文献

- ・愛知県立みあい特別支援学校(2019):H29・30 校内研究報告事例集「ESD の視点で取り組む未来型 ICT 活用実践～対話型ロボットで社会性を育む～」