

コンピュータビジョン (AI) を使った新しい大学教育の可能性ー学校周辺生物のデータラベリングおよび物体認識技術を活用した授業カリキュラムの開発 1

Possibility of New University Education Using Computer Vision (AI) - Development of Class Curriculum Utilizing Data Labeling of Organisms around School and Object Recognition Technology 1

降旗信一*

FURIHATA Shinichi*

*東京農工大学

[要約] 本研究では、映像解析技術であるコンピュータビジョン (AI) を活かした学習カリキュラムを構築し、学生がコンピュータビジョン (AI) の全容を理解し、その活用に向けた基礎的技術としてのデータラベリング (Tagging) の手法を学び、中高生向けの授業の中でコンピュータビジョン (AI) を活用できるようになることを目指す。本稿では、こういうプログラムの設定経緯とプログラムの目標や工夫を報告する

[キーワード] DX 教育, コンピュータビジョン, AI, SDGs, データラベリング

1. はじめにー東京農工大学のミッションと 発表者の立ち位置ー

東京農工大学では、学生の論理的思考力の基盤構築と創造性を刺激する講義、実験、実習教育を行い、その中で新たな考えや価値を創出し、他者の個性を敬い自らの独創性を発揮するための基礎力を養うとともに、公益性、透明性、国際性、倫理観を基盤とした知の共有化と、人の大切さを軸とした価値判断、信頼、承認、自己制御の力、持続する力と共に熱意と勇気を持った、スケールの大きな人となることを大学教育として目指している。

発表者は教職教育の観点からこの目標に取り組んでいる。

2. 研究目的

学習指導要領 (2020, 2021, 2022) において「社会に開かれた教育課程」の重要性がはじめて示され、学校教育ではいずれの校種 (幼稚園～大学) でも、幼児・児童・生徒・学生が地域社会で生じている諸課題の現状と向き合い、その課題解決に向けて主体的で対話的で深い学びを進めることが求められている。

その際、DX (デジタルトランスフォーメーション) 技術をいかに活用できるかは学びをすすめる上での重要な課題といえる。(降旗ほか 2022)

そこで、本研究では、映像解析技術であるコンピュータビジョン (AI) を活かした学習カリキュラムを構築し、学生がコンピュータビジョン (AI) の全容を理解し、その活用に向けた基礎的技術としてのデータラベリング (Tagging) の手法を学び、中高生向けの授業の中でコンピュータビジョン (AI) を活用できるようになることを目指す。本稿では、こういうプログラムの設定経緯とプログラムの目標や工夫を報告する

コンピュータビジョンとは、コンピューターで画像や動画のデータを解析し、何がどのように写っているのかを割り出す AI 活用技術の 1 つである。また、そのような解析手法を研究する学術分野。カメラなどで取り込んだデジタル形式の画像や映像を処理し、写っている物やその種類の特定、個体の識別、距離や位置、動きの検出や追跡などを行う。人間が視覚で捉えた光景を脳で認識する過程

の一部をコンピューターで再現する手法と言うこともできる。

3. 研究の方法

(1) 本研究の背景

2020年4月、日本全国の小学校で新しい学習指導要領に基づく教育活動が始まった(中学校は2021年度,高等学校は2022年度から)。そこでは『社会に開かれた教育課程』を各学校で工夫,創造することが求められているが学校教員はさまざまな業務に追われ,じっくりと教材研究に取り組む余裕がない。いっぽう,地域にはさまざまな職業や年齢層の人がおり,また自然や歴史文化などの豊富な教育資源がある。100歳まで現役といわれる時代にあって地域で暮らす住民・市民が有意義な社会活動に参加する機会の必要性はますます高まることが予想される。また教育課程づくりの方法を学ぶことは,校種,教科にかかわらず,教職履修学生にとって最も重要な学習課題の1つであり,『社会に開かれた教育課程』を教職履修学生が地域の住民・市民と一緒にすることは教職教育の観点からもたいへん有意義なことといえる。そこで,住民・市民と教職履修学生とが協働で,地域の教育資源を活かした教育課程案を開発し,学校に活用してもらえよう情報を発信していこうというのが,「住民・市民と教職履修学生の協働による教育課程案づくり」の目的である。

この活動は,地域の子どもたちと学校のために行うものだが,この活動に参加する市民・住民すべての健康や生きがいづくりに寄与するもので,地域全体の活性化にもつながり,持続可能な地域づくりに貢献するものである。また教職履修学生にとって,住民・市民と協働で教育課程案づくりをした経験は,将来,教員となった折に,かけがえのない財産となるであろう。この活動は,生態学的持続可能性と社会的公正の相互作用に基づくESD(持続可能な開発のための教育),および世界の平

和に向けて国連で提唱されているSDGs(国連持続可能な開発目標)の理念とも合致するものである。

本研究では,大学を媒介した学校と地域の教育的連携の到達点として,DXを活用した大学と市民・企業との共創の実践による教育課程案づくりの試行を基本的課題ととらえている。

DXという用語は,2004年にスウェーデンのウメオ大学教授エリック・ストルターマンが提唱したといわれる。その論文「インフォメーション・テクノロジー・グッドライフ」の書き出しは,「人々の最大の関心は,グッドライフ(幸せに生きる)のための機会と可能性をどうしたら得られるかにある」から始まっている。そして,「デジタルトランスフォーメーションにより,情報技術と現実が徐々に融合して結びついていく変化がおき,それが人々の生活をあらゆる面でより良い方向に変化させる」と述べられている。つまりは「DXは,グッドライフ(幸せに生きる)のための機会と可能性」という提起である。

教育とDXを融合させる議論は,日本では2019年に具体的な政策としてはじまった。2019年度の消費税増税直後の補正予算と2020年度のコロナ禍での補正予算あわせて4600億円超の補助金が文部科学省から各学校(正確には学校設置者)に配られたことで,2021年4月の新学期から,日本のすべての小学校,中学校,先行した12県の高校,特別支援学校で「1人1台」のパソコン端末を使えるようになった。これを日本国政府は,「GIGAスクール構想」と呼んでいる。政府のなかでこの構想を中核的に進めたのは,文部科学省,経済産業省,総務省から集まった「教育DXチーム」であった。このチームの一員であった経済産業省の官僚の浅野大介氏が「一気に整備がすすみ」「政策の大転換」「日本の小中学校はDXの入り口に立った」とその著書で述べているように中央省庁で政策を推し進めてい

た当事者ですら驚くようなスピードであつという間に日本中の小中学校で児童・生徒に 1 人 1 台のパソコンが配布された。

教育現場で「1 人 1 台」のパソコン端末を使えるようになるのと何が起きるのだろうか。大学では近年では学生が 1 人 1 台パソコンを持つことが推奨（理系の大学では義務化される場合もあり）されるようになってきていた。2020 年 4 月、コロナ禍により対面授業が不可能になったとき、すでに学生全員がパソコン必携となっていた大学では、比較的容易にオンライン授業への切り替えが進んだ（そのような大学でも自宅での Wifi 環境の整備までは準備されておらず、コロナ禍では緊急措置としてモバイル Wi-fi の貸し出しを行った大学もあった）。このことにより、たとえば授業に外部のゲストを呼ぶことなどが比較的容易になった側面もある。また授業を録画することが一般化したことで、オンデマンド型の授業が実施されることも可能になった。このようにして教員と学生、または学生間のコミュニケーションはそこで一応の確保はされたものの、たとえば Zoom を使った授業時における学生の「顔だし」の是非などマナーやルールについて議論が喚起され続けている課題も多い。現状は、大学においても、各教員が手探りでその方法を 1 つひとつ試行錯誤しているとあった段階であろう。比較的 DX への対応が進んでいる大学でもそのような状況だから、いきなり児童・生徒に 1 人 1 台のパソコンが配布された小・中学校での教師たちのとまどいは想像を絶するものであろう（高校でも多くの自治体が、各生徒に自分のパソコンをもち込ませたり—BYOD (Bring Your Own Device) —、購入させたりするなどして機器は揃えた）。

こうした学校現場での DX をめぐる急激な状況の変化にどう対応すればよいのか、という大きな課題に教師たちは直面している。

(2) これまでの取り組み

こうした中、筆者の 2021 年度授業中で DX をめぐる様々なトピックを大学生が中学・高校生向けにわかりやすく解説する授業案の作成にとりくんだ。（表 1）

表 1. 「DX 教育調査の実施と調査表の作成」に向けて

「DX 教育をテーマに各自が調査を行い、その成果を調査レポートにまとめて提出します。
手順 1. 教員（教職履修者）にとっての「研究」の意義の確認⇒（第 2 回授業で実施済）
手順 2. 研究期間、研究にかかわる諸条件を確認した上で、自分の研究関心領域を決める（共同研究と個人研究）⇒（第 8 回授業）
手順 3. 研究関心領域における個別課題の設定（授業案開発の場合、その対象校種、学年、教科・領域）⇒（第 8 回授業）
手順 4. 先行研究の把握と調査表の設計と集計⇒（第 9～10 回授業）
手順 5. 調査結果に基づきプログラム（単元指導計画およびアクティビティ案）の開発（第 11～12 回授業）
手順 6. 開発したプログラム（単元指導計画およびアクティビティ案）の試験的实施と評価（成果と次の課題の抽出）（第 14 回授業）
手順 7. 研究成果の共有と討議（8 月中旬～下旬に任意参加の DX 教育研究会を開催予定）

このうち手順 3 の「研究関心領域における個別課題の設定」では表 2 の 8 テーマの中から第三希望までを学生に選択させ、最終的には筆者が各学生の担当個別課題を割り当てた。

表 2. 研究関心領域における個別課題の 8 テーマ

1. アバターの活用
2. AI
3. ロボット
4. ビッグデータ(データサイエンス)
5. IoT
6. プログラミング
7. ブロックチェーン
8. TMT (テレコムメディアテクノロジー)
9. その他 (自分で取り組みたいテーマがあれば)

この取り組みの結果、128名の学生が課題に取り組んだ。この作業の感想としては、「DX 授業の計画を作る際には、私が高校生、中学生の時には想像もしなかった授業方法、分野があることを知ることができ、興味深かった」といった、おおむね肯定的なものであったが、「ある程度知識や興味がないと扱いにくい分野なので、全学の教職課程の履修者に課すのは適切ではないと思った。」といった意見もあった。こうした意見に対して、筆者は「理系出身の教員は、今後の学校現場でより DX についてのリーダー的な役割を求められる可能性があるのなるべく学生時代にそうした分野に習熟しておくことが必要ではないかと考えている」と説明し、おおむね学生の理解を得られたと考えている。

(3) 本研究の問題設定

前項の実践経験を踏まえ、DX 教育のより実践的なスキルの習得の 1 つとして AI 技術の 1 つであるコンピュータービジョン (AI) を使った新しい大学教育の可能性—学校周辺生物のデータラベリングおよび物体認識技術を活用した授業カリキュラムの開発に 2023 年度に取り組みたいと考えている。

まだその具体的な方法や内容は検討中だが、教職履修学生が学校 (小学校～高等学校) において、教員として赴任した際、その学校周

辺の生物やその生物と人間との関連性を認識し、地域課題に対してより科学的な理解を深め、提言を行うことができるようになるためのスキルとしてのコンピュータービジョンを念頭においている。同時に AI (人口知能)、機械学習 (ML)、ディープラーニング (DL) といった基本概念や、機械学習の諸手法 (学習と推論、教師あり学習、回帰と分類) についての基本的なアルゴリズムや数式概念についても可能な限り学習できる環境を用意したいと考えている。機械学習については取り扱う扱う情報である画像、音声 (時系列データ)、自然言語などの数値 (数列) 変換後の入力データ (x) に対する出力データ (t) の誤差を最小化するプロセスを示す。そのうえで計算に必要とされる数学的な手法 (微分積分、線形代数、確率統計) についても可能なかぎり扱う。

本研究の問題設定としては、環境教育研究としての学校地域連携の核として大学の教職課程がいかにか地域と学校の持続的発展に貢献できるか、その 1 つの可能性としてのコンピュータービジョンによる授業案づくりの提案を行える可能性を探ることにある。

<文献>

DX 時代の人づくりと学び 降旗信一 (監修), 金馬国晴 (監修), 加納寛子 (監修), 佐々木豊志 (監修), 2022 年, 人言洞 ISBN-13: 978-910917-01-6, 2022.

降旗信一, NAMI YAMASHITA, MICHAEL BROWN, 2023 年, 研究提案「コンピュータービジョン (AI) を使った新しい大学教育の可能性—学校周辺生物のデータラベリングおよび物体認識技術を活用した授業カリキュラムの開発—」(仮題)