

特集

生成AIの 効果的な活用



プログラミング学習が 問題解決に粘り強く取り組む力を育成!

大妻女子大学 本郷 健 先生

Contents

巻頭インタビュー	農業DX! AIを活用した「ゼロアグリ」で作物の育成を効率化	佐々木 伸一	2
情報科概論	生成AI時代におけるプログラミング教育の意義	本郷 健	4
実践事例	生成AI×情報デザイン	高田 健市	6
実践事例	文字のプログラミングを「クソゲー」から楽しく学ぼう	辻 誠一	7
コラム	授業もらくらく生成AI活用術「生成AIで動画をつくってみよう!」	安藤 昇	8



QRコードから、
冊子の詳細を
見ることができます!

開隆堂

この資料は、一般社団法人教科書協会
「教科書発行者行動規範」に則り、
配布を許可された資料です。



農業DX！ AIを活用した 「ゼロアグリ」で 作物の育成を効率化

佐々木 伸一 [ささきしんいち]

1990年シリコンバレーのスタートアップの事業化を担う㈱アイシスに参画。後に同社代表取締役役に就任し、10年間で20社の日本進出を担当。2005年現ルートレック・ネットワークス社を創業し、2013年、アグリテックで第二創業を行う。アジアモンスーン地域の農業の課題をテクノロジーで解決して、子どもたちに安全で美味しい食を届け、子どもたちの未来を拓くための、世代の責任を全うすることを目指す。

ゼロアグリ開発者のインタビュー

— 農業とAIを組み合わせたシステムを開発したきっかけは何ですか？

私はITが大好きで、外資系半導体メーカーを経て、1990年代にシリコンバレーに事務所を開設しました。そこで多くのスタートアップ企業がテクノロジーで社会課題を解決しようとする姿に大変刺激をうけ、日本でもテクノロジーでイノベーションを起こしたいと思い、2005年にIoTプラットフォームを開発するルートレック・ネットワークスを創業しました。農業分野への進出のきっかけは、2010年に総務省の「ICTを利活用した食の安心・安全構築事業」で農業の見える化に取り組んだことです。経験と勘による栽培技術の伝承や担い手不足、耕作放棄地など、さまざまな課題を発見しました。また、翌年の東日本大震災では、風評被害に遭いながら、生まれ育った土地を必死に農業で支える生

産者の姿をみて、テクノロジーで農業を変えていきたいと強く思いました。

— ゼロアグリの開発の背景を教えてください。

私たちは農業の課題の中から、新規就農者の栽培技術習得の時間に着目しました。農業は暗黙知の栽培技術の伝承で引き継がれてきました。しかし、数値管理をしていない栽培技術の習得には多大な時間を要するだけでなく、昨今の気候変動によって栽培環境が変化し、暗黙知による栽培技術では運用しづらくなっているのです。これらを解決し、安定的な農業生産のためには、数値管理に基づく精密な農業が必要であると考えました。

また、同時に農業による環境負荷も指摘されています。作物が吸収しきれない肥料成分は土壌に残り、土壌環境を劣化させるだけでなく、温室効



果ガスの発生や、地下水汚染にもつながります。世界的には、水の枯渇も大きな問題であり、こうした農業の環境問題と社会問題をテーマとしてゼロアグリが誕生しました（写真1）。

——ゼロアグリのおしくみについて教えてください。

ゼロアグリは、ほ場に設置された土壌センサーからの水分値、EC値、地温の環境データと天気予報をもとに、クラウド内のAIが作物の成長に適したかん水量を予測して、1時間に1回の頻度で自律的にかん水と施肥を行うしくみです。かん水と施肥にはイスラエル発祥の点滴かん水技術を採用しました。点滴かん水のしくみは、点滴チューブに埋め込まれたドリッパーから、肥料を含んだ養液を少量多頻度で根域に直接与える技術です（図1）。これにより、手動かん水やタイマーかん水と比較して、ゼロアグリを活用することで土壌が適湿に保たれ、収量拡大や作物の品質向上につながります。同時に節水と減肥の効果もあります（図2）。

——今後、新しく取り組みたいことは何ですか。

改正された「食料・農業・農村基本法」の定める、食料安全保障と環境と調和のとれた食料システムには、スマート農業の活用と新規就農支援が大変重要です。2024年には「スマート農業技術活用促進法」も制定されて、国内でスマート農業を普及するための環境が整いました。

私たちは、遊休ハウスを修復し初期投資を抑え、スマート農業により農作業も楽にした、ルートレックファームを彦根市に開場しました。また、ゼロアグリで育てた、環境にやさしく美味しい野菜を「美やさい」と名づけて販売活動も始めました。

私たちは、環境負荷を低減したスマート農業で、投資対効果が見せられる持続型農業を自らも行き、生産者の方が、少しでもスマート農業に魅力を感じてもらえるような価値を創ることも、私たちの使命だと思っています。



写真1 ゼロアグリ実装のようす

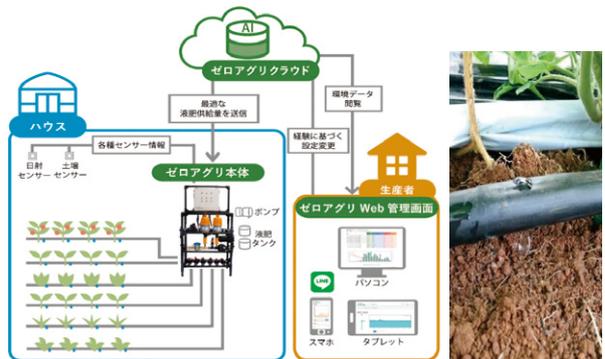


図1 ゼロアグリシステム

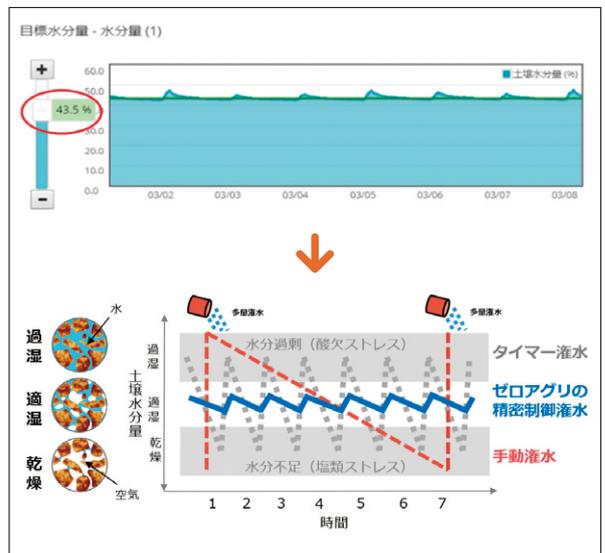


図2 AIかん水制御機能



写真2 「美やさい」の六本木マルシェでの出店のようす

ゼロアグリ開発者のインタビュー



生成 AI 時代における プログラミング教育の意義

- プログラミング教育と脳構造の関係を調査。
- プログラミング学習が八つの脳部位と相関が存在。
- プログラミング学習が粘り強さややる気を育てる。

大妻女子大学
社会情報学部 教授
本郷 健

長く学びとメディアの研究に従事。情報教育やプログラミングと思考過程の研究、近年はプログラミング学習と脳構造や脳活動の研究に取り組む。

① はじめに

プログラミング教育の教育的意義を科学的エビデンスに基づいて明らかにした研究は少ない。学習を脳神経科学の立場から探る研究は、脳イメージング技術の進展とともに、医学や脳神経科学の分野で急速に進展しつつある。しかし、長期にわたる学習コホート手法によるプログラミング学習と脳構造の変化について論じた報告は我々の知る限りにおいてない。また、生成 AI が比較的容易にプログラムを作成できる時代では、プログラミングを学校教育で学ぶ意義についてさらなる論考が求められる。

科学技術イノベーション計画に見る人材像については、内閣府「第 6 期科学技術・イノベーション基本計画」で、『——特に必ずしも一つの決まった正しい答えが有るわけではない現実の社会の中、試行錯誤しながら課題に立ち向かっていく能力と意欲を持った人材を輩出する学びを実現する必要がある。そのためには、失敗を恐れず意欲を持ってより良い解を求めた学習経験が重要である。——』とされている。すなわち、失敗に対する寛容性と行為主体性を育む教育が求められている。

② プログラミング学習と脳のはたらき

このような背景のもと、我々が行った「プログラミングと脳」の研究成果からプログラミング教育の意義を考える。Simple Question は以下である。

- 1) プログラムを学ぶことによって脳の構造は変化するのか？

- 2) 変化するとしたら、その部位はどこか？

- 3) その部位はどのような機能（学習機能）と関係するのか？

実験に先立ち、学内の生命科学研究倫理委員会および国立精神・神経医療研究センター倫理審査委員会で承認された研究計画書に基づき、書面によるインフォームドコンセントを行った。参加者はすべて公募である。MRI の撮影は、国立神経・精神医療研究センターの 32 チャンネルフェーズドアレイ受信コイルを装備した 3T スキャナー (Skyrafit; Siemens, Germany) で行い、高解像度 3 次元 T1 強調画像解析は、SPM12 を用いた。

実験全体の概要を図 1 に示す。被験者は学習群と統制群に分けられ、学習群はプログラミングの講義・演習 (30 コマ) を受ける。統制群はプログラミングの学習はしない。半期にわたる実験前・後に両群の MRI 画像の縦断解析を行い、両群の脳の構造的変化を解析した。また、学習群は中間と期末のペーパー試験並びに最終作品の提出及び問題遂行中の fMRI (機能的磁気共鳴画像法) 撮像を行った。

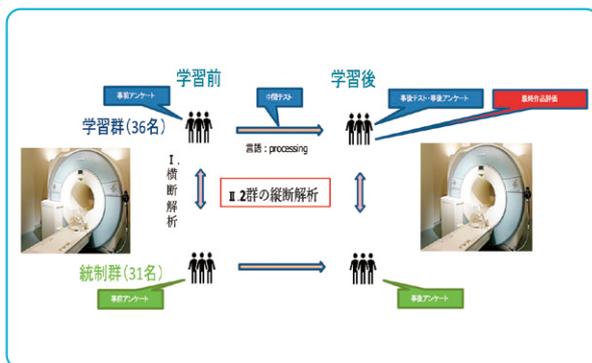


図 1 実験概要

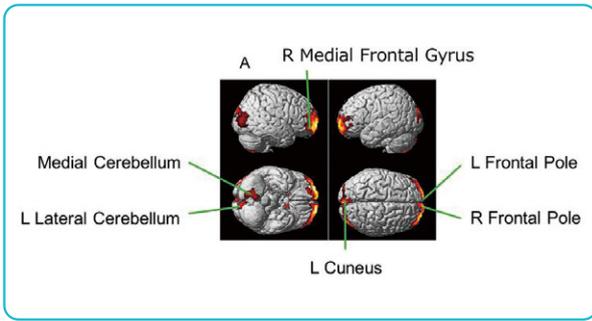


図2 プログラミング学習前後で脳灰白質が変化した部位『2』の論文から引用

図2はプログラミング学習前後で、学習群の脳部位が統制群のそれに対して有意に変化した領域(部位)の一部を示している。

以下の八つの部位すなわち、①左前頭極、②右前頭極、③右内側前頭回、④左楔部、⑤左外側小脳(後小葉と虫部隆起(tuber))、⑥内側小脳(虫部垂(uvula)と扁桃(tonsil))、⑦右淡蒼球、⑧左淡蒼球で有意な神経可塑性変化が出現したことを世界に先駆けて明らかにした。さらに行動スコア(最終課題やペーパー試験)と脳灰白質の変化量(構造変化)との間に有意な相関が存在した。

- 1) 右前頭極と最終課題スコア ($p < 0.05$)
- 2) 右内側前頭回とテストスコア ($p < 0.01$)
- 3) 右淡蒼球とテストスコア ($p < 0.01$)
- 4) 左淡蒼球とテストスコア ($p < 0.01$)

これらの実験結果を基に教育的意義を考察する。

3 プログラミング学習の教育的意義

[考察1] 左右の前頭極は人類が最後に発達させた部位であり、「粘り強くやり抜く力」や「未知の問題の解決に関わる」と考えられている。東北大学の細田らは、前頭極の大きさによって、さまざまな種類のタスクをやり抜くか否かを事前に判断できると論じている。東京大学の宮本らは、未経験の出来事に対するメタ認知判断をつかさどる部位であると論じている。我々の結果は先行研究を支持しつつ、最終課題の成績と相関して増加していることから、プログラムの課題解決が右前頭極を強化したことを示している。端的に言えば、プログラミング課題の解決活動が未知の問題を粘り強くやり抜く力を育んだことを脳科学の立場から明らかにした

といえる。

[考察2] 右内側前頭回は、演繹的思考を支える部位と考えられている。テストスコアと有意な正の相関にあった。プログラミング学習が演繹的思考の訓練に関係することを示していることがわかった。

[考察3] 左・右の淡蒼球がテストスコアと有意な正の相関にあったことである。淡蒼球は報酬の量を予測して、「やる気」に関係する神経回路の一部である。いわゆる「やる気スイッチ」として知られ、教育雑誌などでしばしば取り上げられる。プログラミング学習がやる気(意欲)を高める部位に関係しており、この部位がAIの強化学習と関係することも興味深い。

4 おわりに

初心者のプログラミング学習が、単にプログラミングスキルの習得だけでなく、粘り強くやり抜く力や未知の問題の解決能力が演繹的思考、やる気など、いわゆる汎用的能力の育成に寄与することが世界に先駆けて示された。プログラミング学習の育む能力が、科学技術イノベーション計画の期待する能力と重なり、社会の期待する能力形成に関与することが脳神経科学のエビデンスによって裏付けられた。失敗への寛容性や行為主体性の育成に寄与することを示すものである。このことはプログラミング学習の必要性を示す重要な根拠である。

AIが教育の場に導入されようとする現代、学習者にとって、AIでは獲得が難しいとされる粘り強く「問い続ける」力や行為主体性の育成が重要な教育課題である。プログラミング学習は、この種的能力や態度の育成に寄与する可能性を秘めている。

参考・引用文献

- 1) 山本、本郷、本村、永井：初等中等教育におけるプログラミング教育の教育的意義の考察、教育情報研究、32巻2号、2016
- 2) Hongo T, Yakou T, Yoshinaga K, Kano T, Miyazaki M, Hanakawa T : Structural Neuroplasticity in Computer Programming Beginners, Cerebral Cortex, bhac425, <https://doi.org/10.1093/cercor/bhac425>
- 3) Kenji Hishikawa, Kenji Yoshinaga, Takeshi Hongo & Takashi Hanakawa : Changes in functional brain activity patterns associated with computer programming learning in novices, Brain Structure and Function, Volume 228, pages 1691-1701 (2023), <https://doi.org/10.1007/s00429-023-02674-3>



生成 AI × 情報デザイン

水戸啓明高等学校 教諭 高田 健市

1. はじめに

近年、生成 AI 技術の進展により、クリエイティブな表現を効率的に支援するツールとしての可能性が広がっている。教育現場においても、生成 AI を用いた学習が多様な分野で試みられており、特に情報デザインにおける生成 AI の活用は生徒の発想力や表現力を刺激することが期待される。

2. 授業の流れ

本授業では、生成 AI を用いたテキストおよび画像生成によるポスター制作を通じて、「情報デザインの基礎（レイアウト、配色、フォントなど）を理解する」、「生成 AI のテキスト生成・画像生成機能を利用し、効率的にアイデアを可視化・比較する方法を学ぶ」、「生成 AI の活用における注意点や課題を理解し、AI に依存しない主体的な情報デザインの重要性を意識する」ことを目指す。

授業の流れは以下のとおりである。

導入	<ul style="list-style-type: none"> ○ 生成 AI の基本的なしくみを解説し、ポスター制作における活用法を紹介 ○ キャッチコピーやビジュアル案を短時間で多様なデザイン案から比較検討できるなどの利点の説明
展開	<ul style="list-style-type: none"> ○ 生成 AI の活用における注意点 ○ ポスターのテーマ設定 ○ テキスト生成 AI によるキャッチコピー作成 ○ 画像生成 AI を用いたビジュアル案作成 ○ ポスター制作
まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○ ポスターの完成と発表、ふり返り

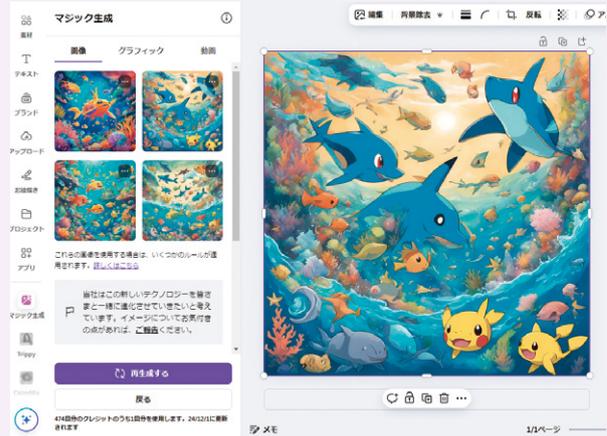


図 類似性に関わる生成画像

3. 生成 AI の使用上の注意点

本授業では、生成 AI の利便性を理解すると同時に、著作権リスクの回避のため以下の注意点を指導する。生成 AI を活用する場面では、他人の著作物への依拠性に関わるプロンプトを使用しないことはもちろん、場合によっては図のように類似性がある生成が行われる場合がある。

他人の著作物に依拠する場合は、許諾を取る、出典を明記する必要があることを伝えおくとよい。

4. まとめ

本授業案では、テキストおよび画像生成 AI を活用したポスター制作を通じて、情報デザインの基礎とともに、AI 技術の可能性と課題について学ぶ機会を提供する。この授業を通じて、生徒は生成 AI の利点を享受しながらも、AI に依存せず主体的に情報を発信する意識とスキルを身につけることが期待される。

授業に役立つ実践事例

生成 AI で動画をつくってみよう!

二次元コードの動画を見ると、まるで本人が話しているように驚きます。AIを使ったHeyGenというサービスでは、リアルな動画を簡単に作成できます。サイトに2分以上の見本動画をアップロードし、テキストを入力するだけで、AIがその人にそっくりなアバターを作成し、自然な発音と口の動きで話す動画を生成します。

HeyGenは175以上の言語に対応しているため、英語や中国語、スペイン語などの言語学習にも役立ちます。英語の授業では、生徒がHeyGenを使って英語のスピーチ動画を作成し、発音や表現力を向上させる活動ができます。また、海外の有名人のインタビュー動画を教材として使用し、リスニング力を養うこともできるでしょう。

生成AIは動画制作の革命であり、教育の現場でも大きな可能性を秘めています。ぜひ、HeyGenなどのツールを活用して、楽しく効果的な英語学習を実現してください。



シンガポールから～青山学院中等部生成 AI 教材動画～



安藤 昇 [あんどうのぼる]

青山学院中等部講師、青山学院大学非常勤講師。情報科教育、プログラミング、AI活用などの授業・講演実績多数。



開隆堂出版

LINE 公式アカウント

友だち募集中!

先生のための
お役立ち
情報を配信!

- 教科書情報
- 全国の実践事例
- セミナー情報
- 公式YouTube動画
- 指導計画 & 評価規準
- 情報誌 など

● ID 検索で登録

ホーム → 友だち追加 → ID 検索

● 二次元コードで登録

ホーム → 友だち追加 → 二次元コード読み込み



他教科の友だちも
募集中!

英語



図工・美術



人間性に回帰する

情報メディア教育の新展開

人工知能と人間知能の連携のために

「情報科教育法」(2003年発行)の2回目の改訂版です。「情報学教育」を継承し、「情報メディア教育」の新しい展開について述べています。

人工知能(AI)に関する話題が絶えない今だからこそ、その対比の中で語られる人間知能(HI)を浮き彫りにし、その育成に携わる人間教育の重要性について展開しています。

滋賀大学教授 松原 伸一 著 / A5判 128ページ 定価 1,980円(本体 1,800円)

Add-on

アドオン

令和6年12月26日印刷 令和7年1月10日発行

編集兼発行人 岩塚 太郎

発行所 開隆堂出版株式会社 〒113-8608 東京都文京区向丘 1-13-1

TEL 03-5684-6121(営業)、5684-6118(販売)、5684-6116(編集)

https://www.kairyudo.co.jp/

2025

Vol. 1-1

通巻 1号



開隆堂出版株式会社

本社 TEL 03(5684)6111 〒113-8608 東京都文京区向丘 1-13-1

北海道支社 TEL 011(231)0403 〒060-0042 札幌市中央区大通西 11-4-21 52 山京ビル7階

東北支社 TEL 022(742)1213 〒983-0852 仙台市宮城野区榴岡 3-10-7 サンライン第66ビル5階

名古屋支社 TEL 052(908)5190 〒461-0004 名古屋市東区葵 1-15-18 オフィスサンナゴヤ9階

大阪支社 TEL 06(6531)5782 〒550-0013 大阪市西区新町 2-10-16

九州支社 TEL 092(733)0174 〒810-0075 福岡市中央区港 2-1-5 FYCビル3階