



AI-Proof: 生成A I  
時代における大学教育のリデザインとA  
Iリテラシー (第2回教育改革フォーラム)

メタデータ	言語: ja 出版者: 大阪公立大学 高等教育研究開発センター 公開日: 2024-04-26 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 杉森, 公一 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://doi.org/10.24729/0002000692">https://doi.org/10.24729/0002000692</a>

# AI-Proof: 生成AI時代における大学教育のリデザインとAIリテラシー

杉 森 公 一

北陸大学高等教育推進センターセンター長・教授

ただいま紹介にあずかりました北陸大学の杉森と申します。学長先生、橋本先生には、過分なご紹介をいただきまして誠にありがとうございます。

本日は、話題提供としてAIプルーフという少し変わったタイトルを持ってきました。ウォータープルーフの言葉をもじってロボットプルーフと題された本を訳しましたが、AIに対抗する力を私たちはどのように身につけるのか——もしかしたらAIに対して共存する力かもしれませんが、そういった大学教育にはどのような在り方があるのかということを考えるきっかけになればと思っています。

私自身につきましては、先ほどもご紹介いただきましたが、教育学者ではございません。もともとは化学を専攻している者でした。ただ、縁がありまして、計算化学で学位をいただいた後、私立大学で勤める際に、Faculty Development、教員の養成研修、大学教員の研修やティーチングアシスタントの研修などに従事するようになり、前職の金沢大学では高等教育開発・支援部門に在籍しておりました、この主催の高等教育研究開発センターと同じような部署で専門的に従事してきました。(章末スライド2参照)

北陸大学に移ってからは、一人センター長でしたが、新しくセンターをつくるということで、同じくFDの内容を専従でしております。コロナ禍の際には、金沢大学も北陸大学もそうでしたが、大変混乱の中でオンデマンド学習やオンライン学習への切替えということをサポートして、ご存じの方はいらっしゃるかもしれませんが、2万人のフェイスブックグループの管理者の一人でもあります。

本日は、ChatGPTに対応するためにということで、生成AI技術がもたらした機会や課題について概説をしていき、活用指針、それに得られた教訓について話

していきたいと思っています。大きく生成AIとは何かということのレビューをさせていただいてから、生成AI利用、教員の対応についてどのように考えていけばいいのか、また、AI時代の大学教育の在り方を結びとして用意しておりますので、皆さんも質問がございましたら質問フォームのほうに、途中でもいので入力していただけたらと思っております。(章末スライド3参照)

## 1. 「生成AI」とは何か

それでは、最初に生成AIとは何かということで、こちらは手短に進めていきます。

2022年の11月、衝撃が走りました。ChatGPTが公開されるに当たって、1、2か月たたないうちにスタンフォード・デイリーという大学誌の中に学生が最終試験に活用しているといったルポ、記事が載るようになりました。ChatGPTのチャットはあまりにも人間らしく受け答えするというので、衝撃が走るということは今までのレポートやテストが通用しなくなるのではないかということが特に大学関係者には懸念として挙がっているわけです。日本の大学でも、dber.JPというサイトがございますが、こちらで調査がいち早くされています。23年6月の速報版を少し読み返すと、この時点で大学生の14%がレポート等の提出物の作成のためにChatGPTを使ったことがあります。そして、20%が日常学習のために使ったこともあります。さらに、32%がそのほかの利用目的、話し相手ということも含められるでしょう。興味本位ということも含めていと考えられますが、3人に1人が使ったことがあると答えています。レポート等での利用者の92%が、日本の学生は大変真面目だと思いますが、内容が正しいかどうか確認して必要に応じて修正したというよう

に答えていたり、85%が文章を書き換えて、また新たな文章等を書き加えたりすることによって自分のアイデアを生かしたと回答しています。(章末スライド5参照)

教員の懸念、管理者の懸念を大きく乗り越えておりますが、レポート等で利用した先ほどの14%の中の7割が、自分の文章力の向上にプラスであり、思考力の向上にもプラスであると答えています。日常学習で利用した20%の学生の9割が、知識を増やしたり学びを深めたりする上でプラスだと思うというふうに答えています。このことについて私たち、特に教員・職員はどのように考えたらいいのかということが問題になると思います。

「日経サイエンス」、これはアメリカの「サイエンティフィック・アメリカン」という雑誌の和訳の雑誌でございますが、こちらの10月号に「オウム以上フクロウ未満？」という論考が紹介されています。これは、学習していない課題もこなしているという創発的な能力をChatGPTが身につけているのではないかという論考です。(章末スライド6参照)

ChatGPTというのは大規模言語モデルに基づいているジェネレーティブAIですが、そのAIはインターネット上にある膨大なテキスト情報から統計解析に基づいて単に適切な言葉を選び出して答えている確率論的なオウム、あんまり考えていないというように考えて想像していたのですが、そうではないようです。なぜかという、学習されていないはずの論理、思考力を身につけているかのように振る舞っている。そのような論理をデータから抽出する例が示されており、どうしてそのような創発的な能力を獲得できるかは、AI研究者も分かっていないようです。この生成AIがオウム以上であるということは、最近ではほぼ確かなことだと思うのですが、本当の知恵を備えたフクロウに発展するかどうかはまだはっきりしないようです。原理が分からないので、まだブラックボックスだというふうに思うわけです。

このブラックボックスになっている大規模言語モデルというのは、確率論的なオウムという考え方では、例えばMy dream came —の後に何が続くのでしょうか。「吾輩は猫である」というように入力すれば、そ

の後に何が続くのかということを確認的に割り当てています。そのため、この後に夢がなかったということ「true」が当てはまったり、「我が輩は猫である」の後に「名前はまだない」というように答えたりするなど、例えば文章集合、コーパスに基づいた確率的な計算で生成されているはずで

このChatGPTのベースにある大規模言語モデルに対して、もう一つ重大な革新はトランスフォーマーと呼ばれるものの登場だと言われています。グーグルによる予測精度の向上のための「Attention Is All You Need」という論文がありますが、単語同士の関係性をつかむために単語を数学的なベクトルに変換して内積——掛け算です——を計算して距離を測ります。つまり、単語同士の概念または言葉同士の近い物を答えられるように大量のデータを事前トレーニングするという意味でGPTはどのように——省略せずに言うとGenerative Pre-trained Transformerということで、事前にトレーニングされたこういう単語同士の関係性を内積として計算するトランスフォーマーであるという言い方をするわけです。(章末スライド7参照)

こちらは、JSTのCRDSというセンターが示している研究成果、レポートが非常に分かりやすかったので、「人工知能研究の新潮流2」から持ってきていますが、使用者が何らかの入力をプロンプトとして、このPre-trained Transformer、対話型の生成モデルに入力すると、これは言語でも画像でもウェブでも何でも構わないということですが、事前学習されている基盤モデルがたくさん何かつながっているように見えます。しかし、一つ一つがベクトルになっていて、距離になります。それから近いものを生成して言語なり画像なりで応答するという仕組みになっているということです。

自然言語が文章生成されるため、様々なサービスを皆さんも使えるようになっていますが、OpenAI社が開発したChatGPT、最近ではChatGPT-4、ChatGPT-4Vということで画像も読み込めるようになったり、生成したりしているなどGPTsと呼ばれるような自分でサービスをつくれるようになってきています。グーグルが開発したものはBardであり、6日前の報道ではGemini UltraやProなどモデルのサイズも大きいものから小さいものまで用意されているようで、Gemini

として発展途上だというような報道がありました。(章末スライド8参照)

ほかにも、スタートアップの企業、AnthropicというところがClaude2というのをを出してしまっていて、様々なところが言語モデルをつくって発表できるような環境になってきています。ほかには、画像生成のモデルでDALL-E2とかStable Diffusion、Midjourneyなど、最近はアニメーション・イラストのようなものも目にするようになったと思います。画像生成もできるようになったということです。

このような文章生成や画像生成が組合せとなつていきますので、最近ではマイクロソフトのオフィス365の中にプラグイン、コパイロットとしても実装されており、誰しもがサービスを登録されていなくても何となく使えてしまうような状態になり、そして、マルチモーダル化といいますが、文章なのか音声なのか画像なのか、いろいろなモードを組み合わせながら使えることもできています。

驚いたのは、ChatGPTのiPhoneのアプリを利用しただけですぐ分かるかと思いますが、マイクで話しかけると、音声認識をして音声を生成して返してくれます。ChatGPTはiPhoneにも今載るようになっていますが、音声で入力して音声で返してくれるようになってるので、このマルチモーダル化というのはどんどん進んでいくようになると思います。

こちらはもう実際に使われていると思いますので、省略しなければいけません、無料版が登録だけで使えるようになったり、有料版もコード、プログラムを生成するために使えたりするわけです。指示を入力すると生成されるわけで、3.5と4では言語モデルの大きさに違いがあります。これはデータ量に精度が依存したり、データによってはバイアスがあったりするので、21年の9月までの情報に限る——これは最近また情報変更になったかと思いますが、少し前までは9月までの情報に限るので22年とか23年の情報は答えられても「分かりません」や、事前トレーニングもしているので、人名について問うと「固有の名称については答えることができません」というように答えられるなど、結構チューニングされていると思います。(章末スライド9参照)

ほかには、知能レベルですが、3.5は大学生相当、GPT-4は大学院生相当とされています。私たちが、学生も大学院生も大人もそうですが、これはうそをつくことがあるということに気をつけなければいけません。ハルシネーションと呼ばれていますが、知ったかぶりです。私たちが、酔っ払ってしまったり、立ち話のときに、少し忘れてしまったりしますが「こうじゃなかったっけ」と、口をついて何か知ったかぶりであろうをつくことはあると思います。そのようなことも往々にして出てきます。

それから、こういった知識年齢の高さに比べて感情年齢は低いと言われていて、一説によれば3.5は4歳、4の大学院生は7歳ぐらいの感情・感性を持っているのではないかということで、面白いことに丁寧に受け答えをすると、プロンプトのところに「ありがとうございます。そんなに丁寧に答えていただいて助かりました」というように丁寧に受け答え、プロンプトをしていくと相手も徐々に丁寧になっていくといった現象も見られています。

プロンプトの例ですが、国内の雑誌でまとめられているものをいくつか紹介します。タスク化です。例えば、よい文章を書くための方法をタスク化してください。これについてChatGPTはとても得意です。順序立てたり、段階に分けたりして伝えることができます。この括弧書きで書いたものをそのまま入力してもらうと、その有効性というのは皆さんも体感できると思います。(章末スライド10参照)

それから、スピーチの作成です。新入生オリエンテーションでのスピーチをつくってください。私は40代女性で学科長として大学1年生に学問の大切さを伝えたいと考えています。スピーチにユーモアを交えて冒頭300字程度を出力してください。このように状況や自分の立場など制約条件を丁寧に加えて、字数も加えていくとスピーチというのはすごく丁寧に生成してくれます。

ほかには、アイデアの提出・検討です。あなたは学会誌の編集委員長です。次の特集号では大学教育とデータサイエンスについての企画号を出したいと思ってブレインストーミングをしています。例えば医学教育学の分野の中で記事化できそうなテーマを10個提案し

てください。理学の分野で記事化できそうなテーマをというように制約をかけていくと、これも驚くほど「あ、そういうことを言ってほしかったんだよね」ということを答えてくれるということで、プロンプトの例を示しました。このようなところは、大学の教員の方はすぐ使ってみたいと思われるのではないかと思います。

生成AIは、ChatGPTだけではなく、Bing AIがあります。これがマイクロソフトに既に入っているということで、エッジのサイドバーに、例えば「より創造的に」または「よりバランスよく」、「より厳密に」というように選んで、検索結果と一緒につけ加えて引用もして出してくれるといったバランスのよさも持っています。(章末スライド11参照)

それから、Google SGですが、グーグルの個人アカウントで無料利用が8月くらいからできるようになっているので、北陸大学でも、Bing AIやChatGPTを学生に授業の中で登録してもらい、学生が一回自分の言葉で提出したレポートを理路整然に推敲してくださいといったプロンプトを1年生全員に試してもらおうなど、そういった授業内での利用もしてもらっています。うそをつくことや、まだまだだねといったことも体感してもらい、長所、短所も大学1年生のうちに発見してもらおうことを教育の中で入れたりしますが、様々なAIもあるということです。

## 2. 生成AIの利用と大学の対応

生成AIの紹介とともに大学での利用例も少しだけ紹介しましたが、私たちは大学でどのように対応していけばいいのかということです。日本の各所、協会等のガイドラインが出ていましたので、それを順番に振り返りたいと思います。まず7月4日、これはなぜこのタイミングかということ、読書感想文に使われてしまう、または自由研究に使われてしまうと、なかなか評価は難しいということで、夏休みになる前に初中等教育段階でのガイドラインが出ていました。遅れること1週間ですが、大学・高専における教学面の取扱いについても発表されました。私立大学連盟では、大学それぞれで生成AIの活用に向けた体制や指針をどのようにつくればいいのかのチェックリストも出されています。また、文化庁では著作権に対応する、経済産業

省ではこの生成AI技術を無視するわけにはいかないため、DX推進に必要な人材・スキルの考え方とセットにして、どのような対応を社会全体で企業活動にも含めて考えていくべきかということの考え方も示されました。(章末スライド13参照)

初中等教育の例では、それぞれ暫定だと思いますが、傾向を見てみたいと思います。

まず、おおむねどの大学でもこのように両方入れるかなと思うのですが、初中等教育での例示では不適切な使い方と適切な使い方に分けています。安易な使用はやめてくださいということで、例えば不適切な使い方の中には、メリット・デメリットに関する学習を十分に行わずに自由に使わせることや、各種コンクールの作品、レポート、小論文について生成AIによる生成物をそのまま自己の成果物として応募・提出することは避けてください、そういう指導をしてくださいということで、これはまさに読書感想文は該当するでしょう。(章末スライド14参照)

それから、子供の感性や独創性を発揮させたい場合に、自分のアイデアを出す前に初発の感想をまず聞くといった、そのような使い方は創造性をスポイルといえますか減ってしまうのでやめましょう。定期考査や小テストなどで子供に使わせることも、これはウェブで検索してウィキペディアをそのまま写すようなもので、ウェブ上の剽窃と同じです。それもやめましょうということで、安易な使用を避けるようなガイドになっていました。

一方で、適切な使い方としては、積極活用を進めるものですが、グループの考えをまとめたりアイデアを出したりする途中段階で足りない視点を見つけることや英会話の相手として、情報モラル教育の一環として誤りを含んだ回答が出てきたときにそれを教材にするなど発展的な学習として生成AIを用いた高度なプログラミングを行わせる、こういった例示があります。得意なところではありますので、プログラミングでも自分で書き方が分からないときに、ここはどこが間違っているのかということプログラミングのコードをそのまま出して聞いてもらおうと、いいコーチ役、アシスタント役になってくれます。そのような使い方は推奨されています。

それでは、各大学の指針づくりの傾向は、どのように分類されるかということで、いち早くそのような傾向や指針をベースに出されたのは、ハーバード大学のデレク・ボック・センターがいい例示をしていたので、それをまずは紹介します。これより、私たちが取り得るスタンスは4つあります。1つ目は、テクノロジーを無視するスタンスです。2つ目は、テクノロジーを禁止して——状況に応じてですが——テクノロジーのない状態で行えるようになるということです。3つ目が、事実上使用不可能にするということで、IPアドレス制限やパソコンの使用禁止といったようなスタンスです。4番目にテクノロジーを取り入れてみることで、このようなスタンスに分けて、その場合にどのようなことが必要だろうかということで、ハーバード大学の中で、皆さんはどのようなスタンスに立ちますかということを示したわけです。(章末スライド15参照)

実際はこの事実上、使用不可能にするというシナリオを取り得るところはどこがあったのかと思返しますと、イタリアがそうでした。プライバシーの関係があって、まずは国内で事実上、一瞬のある期間、使用を不可能にしておくといったスタンスを取った国や機関もありました。日本の大学の場合も、テクノロジーを私たちの大学ではまず禁止します、レポート等の作成に使わないでくださいというようなことを示した大学もありました。ほかにもいろいろとありましたが、九州大学の森木さんが国内の大学一覧ということで、この4つの中で国立大学法人はまずはテクノロジーに条件を課して制約していくということが強そうです、私立大学は建学の理念とか思想がしっかりとありますので、私立大学でも特徴を色濃く出すような活用の方針を示している大学が多いというような分類や類型を一覧にまとめています。

Open AI社自身からも、「Teaching with AI」にプロンプト例が豊富に提示されておりますので、これは森木さんもユネスコとOpen AIのプロンプトも、仮訳を出されておりますが、例えば事業計画をつくるためにプロンプトを使ってみたり、効果的な説明例・類推を作成してみたりして、それから、学生による教育利用としてAIを使ってみようなどAIチューターを作成するという例示がされています。

このような状況を見た中で、私、FDセンターのセンター長でもありますが、今年度、タイミングの悪いことに教務部長も務めておりました、4・5月の状況は、文科省の指針が出る前に10大学または20大学ぐらいから指針が出てきていたので、それらをレビューして職員とともに大学の指針をつくってみました。

ここでは大きく3つです。6月、それほど遅くない時期でありましたが、まずは禁止するや制約条件を課すという意味での1点目は、レポートや卒業論文等でChatGPTなどが生成した文章をそのまま提出することは不正行為規定に抵触しますので十分注意してください。しかし、情報系科目でまず大学1年生には5月の時点で使ってもらうこともしていましたので、授業担当教員から指示された場合などはその範囲内での使用を可能とします。要するに、AIがこう答えたのだと、自分はどのように考えてどこを生かせるか、そのようなAIとのやり取りをレポートの中に入れ込むように指示をするような例がありました。その場合は利用可とするというように条件をつけました。(章末スライド16参照)

2つ目は、条件と同じです。これを使う場合には指示の下、使用してください。使用を制限や禁止することがあるので、そのときは指示に従ってください。

3つ目は、ここが後半の内容に関係しますが、自己学習で使う場合、まずはAIにより回答された内容が不完全であるものが多々あるのでのみにすることがないようにということ、あくまで学習の補助手段であるため、自らの能力を高めるために利用することです。それから、そのときに授業で暗記した答えを機械的に再現する、検索すると容易に答えが見つかるような回答にとどまるのではなく、AIが容易に生成するような回答にとどまるのではなく、自分が経験した内容や人間にしかできないような創造的な力——これをヒューマンリテラシーとここでは書いてありますが——を発揮するように学習に取り組むことを期待するのだということを示しました。3番目が少し独自の色を出したと思います。

大阪公立大学でも生成AIツールと教育についての教員向けガイドを出されているかと思いますが、大阪大学の生成AI教育ガイドの中では、グループワーク、

レポート採点、試験問題の生成など、このようなところを例示してプロンプトの例も示されたり、それから大阪公立大学の場合は、教員ができるところにAIツールについての理解や教育への影響、学生についての課題についての利用可否やその課題そのものの再検討、成績評価方法の再検討ということで示されてたりしていますので、大変優れた教員向けガイドを作成されていると思います。大学の中では皆さんよく見られていると思いますが、ここまできちんとしたガイドをつくられているのは、私が知っている限りはこの2大学です。ぜひ一読いただいて日々の授業に使っていただけたらと思います。私も大いに参考になる情報が書かれているものと思いました。(章末スライド17,18参照)

### 3. AI時代の大学教育

前述でヒューマンリテラシーという話を持ち出しましたが、AI時代にどのように人間に固有の能力を伸ばしていけばいいのかということで、2017年に書かれたロボットプルーフという本を共訳しておりますので、その内容、それからその前段階の日本での内容も紹介して議論につなげていけたらと思っています。

まず、AIに対応するということが諸外国では進んでいるというようなイメージはあるのですが、日本の中でも第1次、第2次AIブームの中でもよく議論されておりまして、京都大学総長、国立国会図書館の図書館長でもあった長尾真さんは、92年の「人工知能と人間」という本の中でこのようなことを書かれています。(章末スライド20参照)

「コンピューターは、従来の人間がつくっていたものに比べてはるかに抽象的で想像力を超えたものをつくり出すことは可能になってきている。コンピューターとやり取りすることで、コンピューターから多くのことを学び、想像を豊かにし、さらに、コンピューターにそれを与えていくことでコンピューターグラフィックスの表現力が広がっていくという、そういった例示の上で、コンピューターを駆使することはこれから必須のものになるだろう、出てきた新しいものに、これはコンピューターとのやり取りの中で出てきた新しいものに価値を発見する能力こそが大切であり、これが

創造力の大半を占めると言うことができるかもしれない」というように言われています。本当にこれは古くて新しい論かなと思います。

長尾さんは、この間亡くなられましたが、国立図書館の電子化、電子図書館構想に大きな役割を果たされたとも聞いています。編集工学という分野も、要は既存の知識を組み合わせて、それを編集することで新しい知をつむいでいくのだということも随分提案された方だったということも聞いています。

これはまた別の人ですが、ロボット・プルーフです。ジョセフ・アウンさんという方は、ボストンの研究大学の1つ、ノースイースタン大学の学長です。言語学者です。理系の研究者ではなく言語学者で、学長としてノースイースタンの宣伝本として書かれたというように私は読んでいますが、2017年、ChatGPTが出る前にAIロボットにはできないこととして幾つかのリテラシーを、言語学者の立場ということもあったと思いますが、提案しています。(章末スライド21参照)

まず、新しく登場するリテラシーは、これだけ技術が発展した中で技術そのものを理解する技術リテラシー、それから、技術、いろいろなデバイスが生成したデータの背後にある因果関係や相関関係も含めたデータの構造やデータの分析を扱うデータリテラシー、そして、人間が備える創造力としてのヒューマンリテラシー、この3つを提案しました。この3つのリテラシーというものを柱にして、4つの認知的能力が必要になるだろうということで、批判的思考や世の中をシステムとして捉えるシステム思考、それから起業家精神というように訳されていますアントレプレナーシップ、これは卒業研究または理系でも研究者が日々していることにも通ずると思いますが、新しいものをつくり出す力です。そして、異文化アジリティー——アジリティーは訳せなかったので片仮名になっていますが、異文化に俊敏に対応していくような能力、俊敏性です——このようなものこそが人間が備えているものではないかということを提唱しています。

この技術リテラシー、データリテラシー、ヒューマンリテラシーの上で新しい大学の設計をしていかなければいけないということですが、この本は2020年の1月に訳した後、COVID-19がやってきて、突然、大学

教育、初中等教育もオンライン型に切り替わっていくという中で、コロナ禍とともに主に紹介されることが多くなってきました。

例えば、これは文科省の科学技術・学術審議会の中ですが、今後必要になる認知能力としてはアントレプレナーシップが大切になることだったり、それから、日経の書評の中では広がるオンライン学習の中で、こういったオンライン化技術によって学習や教育の形態が変わる中で大切な人間の力は何だろうかということをも主張するような書評もあつたり、新しい教育様式へ転換するための指針としても紹介されました。(章末スライド22参照)

最近、2023年になって——この本はあんまり売れていないのですが、もし図書館に収められていれば手に取っていただけたら大変ありがたいです。東京大学の藤井総長が学びを社会と結び直すということについて、課題との向き合い方を実践や経験から学び直すことであり、楽しさ、大切さを発見することですということを紹介した上で、ChatGPTが注目を集めている中で、人工知能やロボット技術の進化した時代の大学教育では創造性を育む基盤として経験学習が重要であるというように紹介されている、そしてノースイースタンと東京大学は共同のプロジェクトをこれから始めていくんだということで紹介されて、大学が力を注ぐべきなのはこうした学習の場をつくることで、その学習の場を主体的に活用してほしいというように紹介されています。岸田首相も7月5日にこれを引用して、東京大学のニューヨークオフィスでジョセフ・アウンと東京大学の藤井総長がシンポジウムをされると紹介されていました。(章末スライド23参照)

そのように最近になり、紹介されることも増えてきたので改めて見てきましたが、この執筆時の背景の2017年は、AIがここまでの、第4次のブームではなかったのですが、一応背景として、何度も言われてきたということをジョセフ・アウンは整理してくれています。特に第1章、ロボットがもたらす未来への懸念という章では、現在の時代は農業革命、技術革命に次ぐデジタルとロボット革命の時代の幕開けだと、ビッグデータのAIの共同章なのだということで2例紹介しています。

知能機械のワトソン、これはニューヨークのケタリング病院での腫瘍専門医になった、またはニューヨーク市の学校システムでの教師役になったということで、生成AIまでいかななくても、その一手手前で、エキスパートシステムといいますが、質問を投げかけたときに答えや解決策を検索して出してくれるようなものに実用化されているという例です。(章末スライド24参照)

また、フレイとオズボーンの有名な論考がありますが、20年以内にアメリカでの仕事の半分が自動化の危機、金融分野でのロボットアルゴリズムが3分の1から2分の1に置き換わっていく、人間が行っている有償の仕事の45%は自動化して2兆ドル以上の人件費が支払われなくなるのではないかとことを言っています。

この文脈の上で、大学教育はどんな役割を果たす必要があるのかということです。これはかつてもそうでありました。かつてというのは、ジェニー紡織機に職を奪われた織工と——これは機械化です——機械化で職を奪われた織工たちや情報化時代に一掃された製造業、この転換を促したのはどれも大学だったということです。教育は、その機械化、自動化、オートメーション化ということに対応して産業とキャリアとのギャップを埋める役割を求められ、それを遂行してきたのだということです。(章末スライド25参照)

ノースイースタン大学の経験教育というのは、学生を専門家にするだけではなくて、クリエイターとして育てるべきであるということで、彼らがやっていたことはコーオプ (Co-op) 教育というように言いますが、企業と一緒に課題解決をするような、そのような教育を経験教育と呼んでいます。

知能機械が——今では生成AIもこの知能機械に含まれるのでしょう——労働者をルーチン、機械的作業から解放して転換を迫るような経済社会、これがデジタル時代にあっても耐ロボット性——これをロボット・プルーフと言うわけですが、耐水性をもじって耐ロボット性です——を保証するような新しいカリキュラムとして経験学習と、大学も生涯学習、企業の方と一緒にその学習を進めていくような枠組みが必要ではないでしょうか。

そこで、提案する大学カリキュラムの再考、リデザ

イン、再設計になるわけですが、アメリカの教育制度をレビューする中で、19世紀から20世紀の産業・経済のニーズに対応してきた例で、工場、官僚組織、金融で有用なスキルになっていった数学、語学、科学といったものには大学教育が対応してきました。だから、どんどんニーズに対応して新しい学部・学科をつくったり工業大学をつくったりしてきたのだということになります。一方、リベラルアーツや創造的な分野などのソフトスキルのようなメタ認知スキルにまだまだ対応できていないということです。(章末スライド26参照)

リチャード・アラムという方が書かれた「漂流する大学教育 (Academically adrift, 未邦訳)」は全米での大学の調査の中であることが分かったというレポート報告です。学部生の45%が大学2年までの間、さきほど大事だと言ってきました、アウン学長が言っていた批判的思考や複雑な推論能力、ライティングコミュニケーション能力が非常に低い状態であり、これが大学4年生でもその36%には全く改善が見られないということで、まだ大学教育、大学カリキュラムは変わっていないのではないかということです。だからこそ、先ほどの3つのリテラシー、ロボット・プルーフの思考としての批判的思考が含まれていたわけですが、その獲得は、それらを含めたものを新しい学問分野または教育分野として推奨、提案します。人間固有の心的・知的な特性を育む学習モデルとしてヒューマニクス——これは人文学の新しいバージョンだと思っていただけたらいいと思いますが——を提唱します。

このヒューマニクスにおいては、新しいリテラシーというのはしっかりと位置づけられる必要があります。リテラシーのリテラ (*litera*) というのは文字です。文字に由来する読み書き能力のことを示しています。文字や数字でも、口頭での表現を記号で表すことで保存したり他人へ伝達したりすることが可能となるような原初のバーチャル・リアリティーだという表現を彼はしていますが、私たちも小説を読んだり朗読を聞いたら頭の中に情景がはっきりとその風景が浮かんできたり、何か感じるものが出てきたりします。(章末スライド27参照)

つまり、リテラシーというのは記号で表して情報を

伝達するだけではなくて、基本的に創造性に火をつけるものを含んでいるということを主張するわけです。このヒューマニクスにおいて、技術リテラシー、データリテラシー、ヒューマンリテラシー、この3つを備えることが、他者だけではなく、機械・AIを相手にしてもネットワークを構築することが可能になり、デジタル世界を最大限に活用できるようになる、そのようなものではないかということです。

技術リテラシーは数学、プログラミング、工学の基礎的な原理に関する知識ということで、デジタルネイティブはスマホもPCもそのまま使えるのですが、その動作原理を理解できているわけではありません。基本原則を理解することでその活用について最大限に伸ばすことができます。そして、データリテラシーは分析を通じてビッグデータを理解する能力ということで、解釈と文脈の理解、デバイスからあふれてくる情報の洪水と書いていますが、そこから意味を見いだします。物のインターネットが推定500億のスマートオブジェクトになって、情報を絶えず生成、つくり続けていくわけですが、そこから相関関係を見いだしたり意味を理解したり、予測をしたり、相互関係を全体について見るために別の情報に当てたりするなど、そういう判断の能力というのは人間こそができるのではないかということです。(章末スライド28,29参照)

そして、ようやくヒューマンリテラシーですが、社会的環境に入る備えを提供して、コミュニケーションの力、他者と関わる力、愛と美に関する人間の能力を活用する力ということで、リベラルアーツ教育に含まれている伝統的な純文学を内包するものです。しかし、STEAMという教育にも代表されるように、アートです。芸術の力、要素とかデザインも含まれるものです。特に職場はこれまで以上に協働的で、知識作業だけでなく関係性、チームとして働くことが大切になるでしょう。そして、異なる背景、アイデンティティー、心情を持つ人々と敬意を持って応接し合う中で学んで協力していくということが大切になっていきます。それから、倫理的なジレンマへの取組ということです。死につながるような状況で機械を使っているのか、格差の助長や社会正義をどう乗り越えていくのか、こういったことがヒューマンリテラシーに含まれるという

ことです。(章末スライド30参照)

こうした3つの新しいリテラシーを基盤コアカリキュラムとして4つの高次の認知能力、アイデアを分析して応用し、複雑な系、システムとして理解して制御するようなメタスキルとしての批判的思考やシステム思考、ロボット・プルーフとなるようなスキル等を助けるようなオリジナルの方法で価値を創造するアントレプレナーの能力やグローバルな社会環境での立ち回り、異なる文化の人々との協働ということでの異文化アジリティ、1つ1つの例示については避けませんが、こうした能力をいろいろな科目で培っていかねばいけないということです。(章末スライド31参照)

ただし、これも言うはやすしで、どうやって教えるかが難しいわけです。セミナーやレポート課題や試験、そのほかの道具を用いて私たちもいろいろな能力・知識を伝えてきたわけですが、こういうソフトスキルやメタスキルは重視されてこなかったわけです。そのため、1つの学問領域だけではなく、これを横断するような系統的なテーマ学習、プロジェクトベースドラーニング、現実社会との接続と呼ばれるような企業とのインターンシップや協働があります。(章末スライド32参照)

これはセーターを裏返しにするように、セーターとは何かということを受け取るのではなく、どのようなことでどの学習がどの能力につながっていくのか、授業内のあらゆる要素について、目的はこうです、手段は何を使いますということを示しながら、何を学んでいるのか、練習しているのか、獲得するのかということを厳密に透明に説明していくということです。そのため、シラバスの中には学習、ディスカッション、演習などの各段階で先述の4つの認知能力がどのように発達するかを記載してあったり、各科目がそれだけでタコつば化しないようなハンズオン、使う活用をするようなプロジェクトを用意したりするということです。

データリテラシーの事例で、最近私たちもつくってみたもので、北陸大学ではデータサイエンスAI教育プログラムというのがあります。ノーコードツール、実データを利用することで、学内の食券販売データといったものを、エクセルではなくてBIツール、直感的に扱えるようなツールを使って課題解決をするよう

なコンペティションをしてみたり、そのようなものを試しにしてみたりしていますが、こちらは文系を有する私立大学で2校目のリテラシーレベルプラスに採択されているものです。先ほど申しましたデータリテラシーです。ビッグデータを理解して活用する能力、解釈をして課題解決できるようなものを教室内反転授業という形で実装してみました。このデータリテラシーの授業ではもう講義をしていません。各自が自分のペースでビデオを見ながらハンズオンに取り組みます。(章末スライド33参照)

ここで少し注目なのは、ビデオを配っていますが、なぜか彼らは画面を分割して使わずに、手元のBYODのノートパソコン以外にスマートフォンでこのビデオを視聴しながら、仲間と協力し合ったり、グループワークを明示的にしたりすることもあるのですが、協力しながらノートパソコンを使用して、それらの力を伸ばそうとしているようです。(章末スライド34参照)

このような活動をするときには、教育目標の見直しが必要です。学習者の知識といった認知的な側面を超えて、学習者がどのような人間的な側面に基づいて能力を獲得していけばいいのかについて注目したカリキュラムの再編、または再構成ということが必要になるのかと思います。この意義ある学習の分類については、皆さんがどのようなことを重視されているか測るような簡単なアンケート紙なども提案されておりますので、詳しくは参考文献を見ていただけたらと思います。(章末スライド35参照)

#### 4. まとめに代えて：AIに耐えうる大学教育とは (AI-PROOF)

まずは、学習課題の透明性を高めたほうがいいのではないかということで、これは出典がTILT (Transparency in Learning and Teaching) というサイトから取ってきておりますが、アメリカで調査をされているものの1つです。この7つの透明性を高める方法で課題を再設計すると、認知能力の獲得も、それからリテラシー、あらゆる能力も上がっていく、格差も是正されていくということが調査で分かっています。(章末スライド37参照)

どんなことに気をつけるかですが、課題を始める前

に目標と設計の根拠を学生同士が話し合ってみたり、授業の計画や議題・アジェンダの作成に学生に参加してもらったり、採点基準に照らして課題に取り組むよう学生に働きかけてみたりするなどというように、課題のつくり方を変えたそうです。この課題のつくり方を変えるだけでもいいのかなと思います。もう1つは、課題を学生に示すということはどういうことかです。これについて、少し考えてみてほしいです。先ほど冒頭に挙げた、JSTによる基盤モデルに対して入力をどうするかというこの図なのですが、基盤モデルがいろいろな情報を集めてきた思考モデルの1つだと思ったり、入力するのは教師だと思ってください。教師が学習という思考モデルに対してどのような指示を与えて、どのような応答を得ているのか。この入力によればハルシネーション、うそや知ったかぶりが引き出されてしまうかもしれないです。つまり、プロンプトの工夫によって、丁寧なプロンプトを与えれば丁寧な受け答えが生まれるように、学生もある認識モデルを持っています。言語モデルを持っていますので、学生の指示を私たちも明示的に変えなければいけないのではないかと、先ほどのTILTで提案されていることは、この3つを変えてくださいということになります。(章末スライド38参照)

この課題ではどのようなスキルが用いられるのか、ライティングなのか推論なのか批判的思考なのか、それによって得られる知識は何なのか、どのような学習成果と関連するのか、卒後の長い人生にどうつながるのかを全ての課題に書きなさいと言っています。その課題の中で、学生はいつどのように何を行うのかを書く、できたら何時間かかるとかそういうことも書くといいと言われていました。

そして、判断基準です。学生が自己評価できるように、その課題・成果物がどうなれば達成できたとするのかのチェックリスト——ルーブリックは必須ではありませんが——を示し、どのようなことが優れているのかを注釈つきで例示します。この3つが入っているだけで3割から4割ぐらい課題の質が上がります。これは統計的にもはっきりしているということです。

デジタル時代の教育に当たって、私たちはChatGPTの登場に当たってどのようなことに気をつけなければ

いけないかということです。データやテクノロジーの理解をすると同様に、それを何のために、どのような能力を引き出すために行うのかということの課題づくりは、教育設計も含めて私たちが改めて考える必要があると思います。人間の知識を涵養する教育の在り方に改めて焦点を当てるとというのがクリティカル・デジタルペタゴジーというものです。これはコロナ禍前から言われているものです。(章末スライド39参照)

デジタルペタゴジーというのは、正しくはデジタルテクノロジーを使うということではなくて、むしろツールを実行してどのように使うのかということを考えることと同じぐらい、ツールを使わないと決めることや、この画面ではこれが重要であり影響があるのだというように、ツールが学習に与える影響に注意を払うということが非常に重要な考え方だということを提唱しています。今こそ、私たちは学生にどのようなことを引き出していくのかというように、学生のプロンプトを変えるとすることが1つはデジタルペタゴジーになると思います。大学教育で培うリテラシー、学部生の45%が低いままで、大学4年生でも36%に全く改善が見られないヒューマンリテラシー、これをどうするかです。

教員同士も、教員も職員も、そして教員、職員、学生も、今こそこの状況に対して関心や問題、熱意などを共有して持続的な交流を深めていくような集団をつくっていかねばいけません。本学ではこのような学習コミュニティ、教員同士のコミュニティをつくり、どのような工夫が必要かということを継続してファカルティ・ラーニング・コミュニティということで、検討するようなワークショップをしています。このような実践コミュニティの中で、私たちが何のために大学教育をなしていくのかを振り返っていく機会にならなければいけないと思います。(章末スライド40参照)

またこうした情報を、試案ですが、つくってきたAIガイドやデータサイエンスプログラムの内容なども載せておりますので、リソースを参照いただけたらと思います。(章末スライド41参照)

ご清聴ありがとうございました。



**AI-Proof**

生成AI時代における大学教育のリデザインと  
AIリテラシー

**2023.12.13 大阪公立大学 第2回 教育改革フォーラム  
「大学における生成AIの活用について考える—教職員・  
学生の活用事例から」講演①**

**杉森 公一 (すぎもりきみかず)**  
北陸大学 高等教育推進センター  
センター長・教授・教務部長・教育開発者  
<https://cahe.hokuriku-u.ac.jp/>



**講師の自己紹介 杉森公一 すぎもりきみかず**  
北陸大学高等教育推進センター センター長・教授

**略歴**  
1998年富山県立砺波高等学校普通科卒業  
2002年筑波大学第一学群自然科学類卒業 学士(理学) 化学  
2004年筑波大学大学院修士課程教育研究科教科教育専攻修士(教育学) 理科教育  
2007年金沢大学大学院自然科学研究科博士後期課程修士(理学) 計算化学  
2007年金城大学研究員 情報処理教育・統計・理系基礎教育  
2010年金城大学医療健康学部助手 2011年同 助教 理学療法  
2013年金沢大学大学院教育開発・支援センター准教授 FD・IR  
2016年金沢大学国際基幹教育院高等教育開発・支援部門准教授  
2018-2019年タツタ大学客員研究員。(サバティカル) FDセンターに修行へ  
2021年名古屋大学高等教育研究センター国内客員研究員。ハイフレックス(対面とオンラインの同時)授業設計  
2021年より現職。  
週刊医学界新聞(看護号)にて「教えるを学ぶエッセンス」連載中  
<https://www.igaku-shoin.co.jp/paper/series/203>



## 概要

- 本講演では、ChatGPTのような生成AI技術が大学教育にもたらす機会と課題に焦点を当てます。ChatGPTとは何かという概説ののち、大学教育における実際の活用指針例や教職員、学生からの反応について詳しく説明します。AIと大学教育に関する書籍の翻訳から現在までの経験を踏まえた教訓を共有します。
- さらに、大学教育の観点から一貫して重要となっている内容について、教育者と学習者の両方がAIの進化に適応し、対抗し、活用するための具体的な戦略を展開します。AI技術に対応するための新しいリテラシー(技術リテラシー、データリテラシー、ヒューマンリテラシー)に基づいたカリキュラム設計、個別化された学習支援、学生の批判的思考や創造性の育成など、AI技術の進化に伴い変化する大学教育の役割とその将来像を探るきっかけとしたいと思います。
- 1. 生成AIとは何か
  - ChatGPTの衝撃
- 2. 生成AIの利用と教員の対応
  - ガイドラインの傾向
- 3. AI時代の大学教育
  - ROBOT-PROOF(2017) からの示唆

3

Generative Artificial Intelligence

## 1. 「生成AI」とは何か

4

## ChatGPTの衝撃、学生の反応

- 2022.11.30 ChatGPTの公開 → **スタンフォード大学**  
学生が最終試験に使用できるようになった(The Stanford Daily, "Scores of Stanford Students Used ChatGPT on Final Exams, Survey Suggests", 2023.1.22)
- 日本の大学でも (<https://dber.jp/> による調査)
  1. 大学生の14%がレポート等提出物の作成のためにChatGPTを使ったことがある
  2. 大学生の20%が日常学習のためにChatGPTを使ったことがある(上記1と重複あり)
  3. その他の利用目的を含め、大学生の32%がChatGPTを使ったことがある
  - ...
  7. レポート等での利用者の92%が、内容が正しいかどうかを確認し、必要に応じ修正したと回答している
  8. レポート等での利用者の85%が、ChatGPTの作成した文章を書きかえたり、新たな文章等を書き加えたりすることによって、自分のアイデアを生かしたと回答している
  9. レポート等での利用者の77%が自分の文章力の向上にプラスだと思うと回答している
  10. レポート等での利用者の71%が自分の思考力の向上にプラスだと思うと回答している
  11. 日常学習での利用者の91%が、知識を増やしたり、学びを深めたりするうえで、**プラスだ**と思うと回答している(大学生のChatGPT利用状況と能力形成への影響に関する調査結果(速報), 2023.6.8)

5

## オウム以上フクロウ未満?

“An AI Mystery” G.マッサー、日経サイエンス2023年10月号  
...学習していない課題もこなす“創発的能力”

- 大規模言語モデルに基づくAIはインターネット上にある膨大なテキスト情報から統計解析に基づいて**適切な言葉を選び出して答える「確率的なオウム」**にすぎないと考えられていたが、**そうではないようだ。**
- 事前に教えていない論理をデータから抽出する例が示され、なぜそんな**“創発的能力”**を獲得できるのか、当のAI研究者も驚いている。
- 生成AIがオウム以上のものであることはほぼ確かだ。だが、**本当の知恵をそなえたフクロウに発展するかどうかは、まだはっきりしない。**



6

### ChatGPTの衝撃、2つの特徴

- **大規模言語モデル(Large Language Models; LLM)**
  - My dream came \_\_\_\_ “true”を確率的に割り当て
  - 文章集合(コーパス)に基づいた確率的な計算で生成
- **Transformer**
  - Googleによる予測精度の向上 “Attention is All You Need” 「『注意』こそすべて」
  - 単語同士の関係性をつかむため、単語を数学的なベクトルに変換し、内積を計算＝距離を測る
  - GPTは、大量の文書データを事前トレーニングしたAI  
Generative Pre-trained Transformer

7

- **自然言語の文章生成:**
  - ChatGPT (OpenAIが開発) → ChatGPT 4V / GPTs
  - Bard (Googleが開発) → Gemini
  - Claude 2 (Anthropicが開発)
- **画像生成:**
  - DALL-E2 (OpenAIが開発) → DALL-E3
  - Stable Diffusion (Stability AIが開発)
  - Midjourney (Midjourneyが開発)

(JST-CRDS「人工知能研究の新潮流2～基盤モデル・生成AIのインパクト」を参考に一部改)

…さまざまなソフトウェアのプラグイン(copilot)としても実装

8

### ChatGPTの実際

- <https://chat.openai.com/>

無料版 (GPT-3.5) ・文章のみ  
有料版 (GPT-4) ・月額20ドル ・プラグインの利用 (アドバンスドデータアナライズ、ファイル読み込み)

指示 (プロンプト) を入力する

言語モデルの大きさの違い GPT-3.5モデル < GPT-4 (データ量に精度が依存・バイアスあり、2021年9月までの情報に限る)

GPT-3.5は大学生、GPT-4は大学院生 幻覚(ハルシネーション)も (知識年齢の高さに比べて感情年齢は低く、一説によれば4歳と7歳)

9

### プロンプトの例 (Newton誌 2023.7月号などを改)

- **タスク化**
  - 「よい文章を書くための方法をタスク化してください」
- **スピーチの作成**
  - 「新入生オリエンテーションでのスピーチをつくってください。私は40代女性で、学科長として大学1年生に学問の大切さを伝えたいと考えています。スピーチにユーモアを交えて、冒頭300字程度を出力してください」
- **アイデアの提出・検討**
  - 「あなたは学会誌の編集委員長です。次の特集号では、大学教育とデータサイエンスについての企画号をプレインストーミングをしています。医学教育学の分野の中で記事化できそうなテーマを10個提案してください。読者が読んだことのないような記事をつくることを意識してください。」

10

### ほかの生成AI

- **Microsoft Bing AI**
  - Microsoft 個人アカウントで無料利用 (2022.2.7～)
  - Edgeのサイドバーでも利用
- **Google SGE**
  - Google 個人アカウントで無料利用 (2023.8.30～)
  - ChromeでのGoogle検索に実装

11

## 2. 生成AIの利用と大学の対応

12

### 日本の各省・協会等ガイドライン(暫定)

- 文部科学省 初中等教育
  - (令和5年7月4日)初等中等教育段階における生成AIの利用に関する暫定的なガイドライン
- 文部科学省 大学・高専
  - (令和5年7月13日)大学・高専における生成AIの教学面の取扱いについて
- 日本私立大学連盟
  - (令和5年7月18日)大学教育における生成AIの活用に向けたチェックリスト[第1版]
- 文化庁 (6月19日)著作権セミナー「AIと著作権」
- 経済産業省
  - (8月7日)生成AI時代のDX推進に必要な人材・スキルの考え方

13

### ガイドライン(暫定)の傾向

- 初中等教育での例示から **△安易な使用** **○積極活用**
  - 不適切な使い方
    - 生成AI自体の性質やメリット・デメリットに関する学習を十分に行わずに自由に使わせること
    - 各種コンクールの作品やレポート・小論文などについて、生成AIによる生成物をそのまま自己の成果物として応募・提出すること
    - 子供の感性や独創性を発揮させたい場面、初発の感想を求める場面などで最初から安易に使わせること
    - 定期考査や小テストなどで子供に使わせること
  - 適切な使い方
    - グループの考えをまとめたり、アイデアを出したりする途中段階で、足りない視点を見つけるために活用すること
    - 英会話の相手として活用すること
    - 情報モラル教育の一環として教師が生成AIの誤りを含んだ回答を教材として活用し、その性質に気づかせること
    - 発展的な学習として、生成AIを用いた高度なプログラミングを行わせること

14

### 各大学の指針づくりの傾向

- ハーバード大学Derek Bok Center 「人工知能」 4つのスタンス
  - テクノロジーを無視する。
  - テクノロジーを禁止する。
  - テクノロジーを事実上使用不可能にする。
  - テクノロジーを取り入れてみる。
- 森本銀河によるnote記事 「ChatGPT/生成AIへの対応を表明した国内の大学一覧」
- OpenAI社自身も 「Teaching with AI」 プロンプト例を提示
  - 授業計画や、効果的な説明・例・類推の作成
  - 学生による教育利用、AIチューターの作成



17

### 北陸大学(2023.6.22)

- 1) レポートや卒業論文等で、ChatGPT等の生成系AIが生成した文章等を提出することは、本人が作成したものでないため、成績評価の対象とならないばかりか、北陸大学試験等不正行為規程に規定する不正行為に該当する可能性がありますので、十分注意願います。
- ただし、例えば情報系科目で、これを利用して成果物を提出するよう授業担当教員から指示された場合などは、その指示の範囲内で利用を可とします。
- 2) 授業において、これを使う際は、授業担当教員の指示の下、使用することとし、授業担当教員から使用を禁止あるいは制限されたときは、その指示に従ってください。
- 3) 自己学習で使う際も、生成系AIにより回答された内容が、不完全なものであることが多々ありますので、鵜呑みにすることなく、あくまでも学修の補助手段として捉え、自らの能力を高めるために利用するよう心掛けてください。授業で暗記した答えを機械的に再現する、言い換えれば、検索すると容易に答えが見つかるような解答にとどまるのではなく、人間にしかできない創造的な力(ヒューマン・リテラシー)を発揮するよう日々の学修に取り組むことを期待します。



18

### 大阪大学 生成AI教育ガイド

[https://www.tlsc.osaka-u.ac.jp/project/generative\\_ai/](https://www.tlsc.osaka-u.ac.jp/project/generative_ai/)

大阪大学 全学教育推進機構 教育学習支援部

生成AIの基本と注意事項

生成AIに関する注意

授業における生成AIの活用

本ページの目的・項目をクリックすると該当箇所が移動します。

授業内での生成AI活用

生成AIに関するリソース

17

### 大阪公立大学 生成AIツールと教育についての教員向けガイド

生成AIツールと教育についての教員向けガイド

生成AIツールと教育についての教員向けガイド(2023/5/11版)

2023年5月11日現在、生成AI(ChatGPT)は、業務効率化や学習支援など様々な場面で活用されています。これにより、教育においても、従来の授業形式や学習方法とは異なる新たな可能性が生まれています。本ガイドでは、生成AIの活用による教育への影響や、適切な活用方法について、教員向けに解説しています。

教員が生成AIを活用する際の留意点(授業の準備)

- 授業内容に生成AIが与える影響を把握する
- 生成AIが与える教育への影響を知る
- 学生に課題について、目的やAIツール利用可否を学生に説明する
- 学生に課題を再検討する
- 成績評価方法を再検討する

18

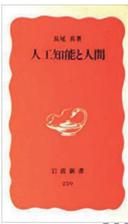
ROBOT-proof in the age of artificial intelligence

### 3. AI時代の大学教育

19

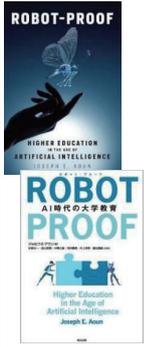
### 『人工知能と人間』(長尾真1992)

- 「コンピュータは、従来の人間が作っていたもの比べ、はるかに抽象的でわれわれの想像力をこえたものを作り出すことが可能となっており、作者はコンピュータといろいろとやりとりすることによってコンピュータから多くのことを学び想像をさらに豊かにし、それをコンピュータにまた与えることによってコンピュータグラフィックスの表現力はますます広がってゆく。」(p.212)
- 「…コンピュータを駆使することは必須のこととなるだろう。…**出てきた新しいものに価値を発見する能力こそが大切であり、これが創造力の大半を占める**ということが出来るかもしれない。」(p.213)



20

「AI・ロボットにできないこと」が求められる時代を生きる



ROBOT-PROOF: AI時代の大学教育  
(J.E. Aoun 2017 MITpress, 杉森ら共訳 2020 森北出版)

新しい3つのリテラシー

- ・技術を理解するリテラシー
- ・データを扱うリテラシー
- ・ヒューマンリテラシー 人間が備える創造力

+ 4つの認知的能力

- ①批判的思考
- ②システム思考
- ③アントレプレナーシップ(起業家精神)
- ④異文化アジリティ(異文化に対する俊敏性)

21

### 本書は、コロナ禍とともに本邦に紹介された

- 文部科学省 科学技術・学術審議会 産業連携・地域支援部会(第24回)  
[https://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/gijyutu/gijyutu16/siryo/1422222\\_00002.htm](https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu16/siryo/1422222_00002.htm) (2020年8月28日)「COVID-19による影響を踏まえた今後の方向性について」のなかで

**AI時代の大学教育におけるアントレプレナーシップの必要性**

アントレプレナーシップ教育の必要性の根拠



ジョセフ・E・アウン  
マサチューセッツ大学第7代学長、アメリカ科学振興協会フェロー、アメリカ教育評議会会長兼副会長。

- 今後必要となる「認知能力」(①システム思考、②アントレプレナーシップ(起業家精神)(創造的なマインドセットを経済的・社会的な分野に適用)、③異文化アジリティ(世界中の多様な環境のなかでうまく活動し、相反する文化のレンズを通して状況を見る方法)、④批判的思考)
- 機械の労働市場への侵入により、第三の認知的能力のアントレプレナーシップ(起業家精神)は、デジタル化した職場で自らを差別化する手段として、ますます高い価値をもつ
- テクノロジーは脅威ではなく、チャンスの源である。仕事を破壊するのではなく、現在の仕事を新しく刷新し、それを左右するのが、アントレプレナーシップである。これは、なぜアントレプレナーシップをすべての大学生にとって基本的な能力とすべきであるかの、最も説得力のある理由の一つ
- アントレプレナーシップは二つの機能(①伝統的な組織のモデル(新しいインチャージャーや産業を立ち上げることによって市場を拡大)、②すでにある機関や企業の内側での機能(革新的なマインドセットをもつ従業員は、企業に価値をもたらす新しいの方法を生み出し、新テクノロジーには習熟できない新しい領域を見出す。起業家的なエネルギーが企業に改革をもたらす)
- アントレプレナーシップ、とくに社会的起業家精神を教えることは、国家にとって重要であり、大学にとっての優先事項であるべきだ。

日経新聞朝刊 書評 赤堀侃司 「広がるオンライン学習」、(2020年5月23日)

など  
新しい教育様式へ転換するための指針として紹介

22

東京大学学部入学式 総長式辞(4/12) → 岸田首相による引用(7/5)

- 「学びを社会と結び直す」とは、課題との向き合い方を自分の実践や経験から学び直すことであり、その楽しさや大切さを発見することです。
- 昨年11月にリリースされたChat GPTがさまざまな観点から注目を集めています。本学では4月3日に教育・情報担当の理事から学内向けに「お知らせ」を発出しました。人工知能(AI)やロボット技術の進化した時代の大学教育では、創造性を育む基盤として経験学習が重要であると、アメリカノースイースタン大学のジョセフ・E・アウン学長が『ROBOT-PROOF: AI時代の大学教育』という本で書いています。…
- 大学が力を注ぐべきなのは、こうした学習の「場」をつくることです。それを学生のみならず主体的に活用してもらいたいと思っています。

23

### 『ROBOT-PROOF(2017)』執筆時の背景

#### ロボットがもたらす未来への懸念(第1章)

- 農業革命、産業革命、技術革命に次ぐ、「デジタルとロボット」革命の時代 → ビッグデータとAIの登場
- 知能機械: ワトソン(Watson)
  - スローン・ケタリング病院での「腫瘍専門医」
  - ニューヨーク市公立学校システムでの「教師」
- C・B・フレイ、M・オズボーン(2013)など
  - 20年以内にアメリカでの仕事の半分が自動化の危機
  - 10年で、金融分野でのロボット・アルゴリズムが1/3~1/2
  - 人間が行っている有償の仕事の45%が自動化、年間2兆ドル以上の人件費が支払われなくなる

24

### 新しい産業の創生、高等教育の役割

- かつて、ジェニー紡績機に職を奪われた織工や情報化時代に一掃された多くの製造業の「転換」
  - 教育は、複雑化するテクノロジー分野の産業とのキャリアとのギャップを埋める役割が求められる
  - 筆者の主張: ノースイースタン大学の経験教育は、学生を専門家にするだけでなく、クリエイターとして育てるべき
  - 知能機械が、労働者をルーティン(機械的作業)から解放し、転換を迫る経済・社会(機械が人間が行っている仕事を担うようになるデジタル時代)にあっても、**耐ロボット性【ロボット・プルーフ】**を保証する新しいカリキュラムが必要
  - 人間特有の創造性と柔軟性の育成を目指す学問分野「**ヒューマニクス**」の提唱 経験学習＋生涯学習の枠組み

25

### 大学カリキュラムの再考

- アメリカの教育制度のDNA: 19世紀から20世紀の産業経済のニーズに対応
  - 工場・官僚組織・金融で有用なスキル、数学・語学・科学といった「**ハードスキル**」に特化
  - リベラルアーツ、創造的な分野(音楽や芸術など)での「**ソフトスキル**」のような**メタ認知スキル**を重視しない
- リチャード・アラムら(2011)『漂流する大学教育』(未邦訳)
  - 学部生の45% 大学2年までの間、批判的思考、複雑な推論、ライティングコミュニケーション能力が非常に低い
  - 大学4年生でも、36%にまったく改善が見られない
- 新しいリテラシーの習得・ロボット・プルーフな思考方法としての認知能力の獲得 → **人間固有の心的・知的な特性を育む学習モデル(学問分野)**としての「**ヒューマニクス(Humanics)**」

26

### ヒューマニクスにおける新しいリテラシー

- リテラシー *litera* (文字)に由来する読み書き能力
  - 文字や数字も、口頭での表現を記号で表し、保存したり、他人へ伝達したりすることを可能とする 原初のヴァーチャル・リアリティ(VR)
  - リテラシーは情報を伝達し、創造性に火をつける
  - ヒューマニクスにおいては、3つの新しいリテラシー **技術リテラシー**、**データリテラシー**、**ヒューマンリテラシー**によって、**他者だけでなく機械ともネットワークを構築することが可能に**
  - さらに、**デジタル世界を最大限に活用できるようになる**

27

### 技術リテラシー

- 数学、プログラミング、工学の基礎的な原理に関する知識
  - 「デジタルネイティブ」世代は、デバイスのもつ機能を最大限に活用する技術的適性を備えているが、その動作原理を理解しているわけではない
  - デバイスの背後にある基本原則を理解することで、ソフトウェアとハードウェアを最大限有用に活用し、成功と創造する力を最大限に発揮することができる

28

### データリテラシー

- 分析を通じてビッグデータを理解し活用する能力
  - 情報の解釈と文脈の理解を助け、デバイスからあふれてくる圧倒的な情報の洪水から、その意味を見出すことを可能にする
  - モノのインターネット(Internet of Things, IoT)が、推定500億のスマートオブジェクトとして情報エコシステムを実現するようになる
  - 集積した大量のデータから有用な発見が得られる相関関係を見出し、本当の意味を理解することから正確な予測を導く、相互につながりあっている関係性の全体をみるためにその他の情報にあたる必要があるか判断する

29

### ヒューマンリテラシー

- 社会的環境に入る備えを提供し、コミュニケーションの力、他者と関わる力、愛と美に関する人間の能力を活用する力を与える
  - リベラルアーツ教育における伝統的な人文学を内包するが、芸術の要素、とくにデザインを含む
  - 職場はこれまで以上に協働的になり、知的作業だけでなく、いかに効果的な関係性を築けるかが、チームの成功の鍵
  - 異なる背景、アイデンティティ、信条をもつ人々を、完全に敬意をもって包摂することのみ、学び、協力し、自らの能力を最大限に引き出すことができる
  - 倫理的なジレンマへの取組み: 人間の死につながる状況で機械を使うのか、格差の助長と社会正義

30

### 4つの「高次の認知能力」

- 新しいリテラシーを、基盤＝コアカリキュラムとし、高度技術社会に対応する4つの**高次の認知能力**を
  - アイデアを分析して応用し、複雑な系を理解し制御するために必要となるメタスキル  
(批判的思考、システム思考)
  - ロボット・プルーフとなるのを助けるスキル  
オリジナルな方法で価値を創造する(アントレプレナーシップ)  
グローバルな社会環境で器用に立ち回り、異なる文化の人々がその課題や状況に持ち込む多様な理解と価値を正しく認識する能力(異文化アジリティ)

31

### どうやって教えるのか？

- セミナー、レポート課題、試験、その他の多様な道具を用いる知識内容伝達の偏重からの拡張
  - ↓
  - 学問領域を横断する系統的なテーマ学習
  - プロジェクト・ベースド・ラーニング(PBL)
  - 現実社会との接続
    - 「セーターを裏返しにする」ように、授業内のあらゆる要素について、目的と手段を明示しながら、何を学び、練習し、獲得するのかを厳密に説明する
    - シラバスには学習とディスカッション、演習、試験、模擬実習の各段階で4つの認知能力がどのように発達するかを記載
    - 各科目がたこぼ化しないように、ハンズオン・プロジェクトに参加

32

### 北陸大学のデータサイエンス・AI教育

文部科学省「リテラシーレベルプラス」認定 (2023年8月)

- ノーコードツール
- 実データの利用
- 学生コンペティション
- 文理の関係のない、課題解決型学習

文系を有する私立大学2校目の探沢(大正大学とともに)

TOPICS

- 2022-02-22 専門的にデータサイエンス教育の取り組み
- 2022-02-22 情報系学部(情報科学部)での取り組み
- 2022-02-22 情報系学部(情報科学部)での取り組み
- 2022-02-22 情報系学部(情報科学部)での取り組み
- 2022-02-22 情報系学部(情報科学部)での取り組み

<https://www.hokuriku-u.ac.jp/datascience/>

BYOD(1人1台ノートPC)、全学共通プログラム化  
モノのインターネット(Internet of Things: IoT)からあふれる圧倒的な情報の激化から、分析を通じてビッグデータを有効に活用する能力、情報の解釈と意味を見いだすことを可能にするデータリテラシーを身につける

学年	科目名	単位数	履修人数
1年次	データサイエンス入門	2	120
1年次	データサイエンス基礎	2	110
2年次	データサイエンス応用	2	100
2年次	データサイエンス実践	2	90
3年次	データサイエンス特論	2	80
3年次	データサイエンス研究	2	70

### 教室内反転授業 (in-class flipping)

#### 「情報リテラシー」での教室授業の流れ

- タイピングテスト(7分)スコアをフォームに投稿
- 本日の授業の目的と到達目標の説明(3分)
- Tableauハンズオン動画視聴(25分)
- Tableau課題(ファイル&クイズ)の提出(5分)
- 前回課題の解説(10分)
- 情報リテラシーセッションの講義(10分)
- 自校教材ハンズオン動画視聴(20~25分)
  - 内容によってはPDF資料を見ながらグループワークの場合もあり
- 課題提出(5分)、終わらなかった学生は宿題

学生の多くはスマホでハンズオン動画を視聴しつつ、ノートPCを操作

### ホリスティックな教育目標と授業設計

#### 「意義ある学習」を構成する6つの特質(Fink)

学習者の認知的側面

- 基礎知識**(重要な事実、原則、アイデア、および概念を理解し、想起できること)
- 応用**(問題解決、スキル習得、批判的思考、創造的思考、または実践的思考などのために基礎知識を理解すること)
- 統合**(授業内あるいは授業間の異なるアイデアを結びつけ、授業を超えて学生の日常生活に広げること)

学習者の人間的側面

- 人間の特性**(自分自身について学び、他の人をよりよく理解し、交流する方法)
- 関心**(授業内容に関連する新しい興味、感情、価値を見いだすこと)
- 学び方の学習**(学習プロセスについての知識を得て、より自律的な学習者になる能力を発達させること)

35

### AI-proof education

#### まとめに代えて:

## AIに耐えうる大学教育とは (AI-PROOF)

36

### 学習課題の透明性を高める7つの方法

1. 学生が各課題を始める前に、課題の学習目標と設計の根拠を話し合う。
2. 授業の計画、議題の作成に学生を参加させる。
3. 授業中に、教えた概念を応用するような問題で、学生の理解度をピアワークで測る。
4. 学生が困難な転機 (transition points) に取り組んでいる場合に、「どのように人は学ぶのか」の知見を授業活動に明示的に結びつける。
5. 採点基準に照らして、課題に取り組むよう学生に働きかける。
6. 採点したテストや課題を授業で振り返る。
7. 授業中の議論について、どのような思考様式や学問的手法が用いられていたのかをコメントする。

出典: <https://tilthighered.com/transparency>

37

### 学生への指示(プロンプト)を変える

プロンプトでChatGPTの応答が変わる、ということは・・・?

- 目的
  - 用いられるスキル
  - 得られる知識
- 行うこと
  - 学生が何を行うか
  - どのように行うか
- 判断基準 成功するための
  - 学生が自己評価できるよう チェックリスト(または ループバック)として示される
  - 何が優れているか、学生/教員がその基準に照らして注釈をつけて例示される

→「透明性」Transparent in Learning and Teaching (TILT) テンプレート

38

### クリティカル・デジタル・ペダゴジー(デジタル時代の教育学)

- データやテクノロジーを理解すると同時に、**人間の知性を涵養する教育の在り方に改めて焦点を当てること**
- “デジタル・ペダゴジーとは、正しくはデジタル・テクノロジーを使って教えることではなく、むしろ**批判的教育学の視点からデジタル・ツールにアプローチすることにある。つまり、ツールを熟考して使うことと同じくらい、ツールを使わないと決めること、ツールが学習に与える影響に注意を払うことが重要である。**”

“大勢の労働者が、自分たちが使う装置の盲目的な歯車やギア(ピニオン)になるのであれば、自分たちが扱っている材料や器具の背後や先にある物理的・社会的な事実をある程度理解していなければならない。” (ジョン・デュイ&エブリン・デュイ1915『明日の学校』)

S. M. Morris & J. Stommel  
 “An Urgency of Teachers: the Work of Critical Digital Pedagogy” (2018)  
<https://urgencyofteachers.com/>

### いまこそ実践コミュニティの形成へ

- 大学教育で培うリテラシー・能力を再発見・再定義すること
  - リチャード・アラムら(2011)『漂流する大学教育』
    - ・学部生の45% 大学2年までの間、批判的思考、複雑な推論、ライティングコミュニケーション能力が非常に低い
    - ・大学4年生でも、36%にまったく改善が見られない
  - ジョセフ・アウン(2017=2020)『ROBOT-PROOF:AI時代の大学教育』
    - ・技術を理解するリテラシー、データを扱うリテラシー、ヒューマンリテラシー への注目
- 実践コミュニティ: CoP (Community of Practice)
  - 「あるテーマにかんする関心や問題、熟意などを共有し、その分野の知識や技能を、持続的な相互交流を通じて深めていく人々の集団」(ウエンガー2002) → 学問分野の固有性に基づいた教育改善

### 主要なリファレンス・Webサイト

- JST 研究開発戦略センター(CRDS) (2023)「人工知能研究の新潮流2 ～基盤モデル・生成AIのインパクト」<https://www.jst.go.jp/crds/report/CRDS-FY2023-RR-02.html>
- 森本銀河(2023)「ChatGPT/生成AIへの対応を表明した国内の大学一覧」<https://note.com/pogohopper8/n/n3126b312f209>
- 大阪大学教育学修支援部(2023)「生成AI教育ガイド」[https://www.tisc.osaka-u.ac.jp/project/generative\\_ai/](https://www.tisc.osaka-u.ac.jp/project/generative_ai/)
- 北陸大学高等教育推進センター(2023) 教育・学習におけるAI活用ガイド(作成中)<https://cahe.hokuriku-u.ac.jp/course/artificial-intelligence>
- 北陸大学データサイエンス・AI教育プログラム <https://www.hokuriku-u.ac.jp/datascience/>
- 杉森公一(2022)連載「教えるを学ぶエッセンス」(1)～(12) 週刊医学界新聞(看護号)<https://www.igaku-shoin.co.jp/paper/series/203>
- 佐藤浩章(2010)『大学教員のための授業方法とデザイン』玉川大学出版部
- 栗田佳代子ら(2017)『インタラクティブ・ティーチング—アクティブ・ラーニングを促す授業づくり—』河合出版
- パークレイ他・吉田壘(監訳)(2016=2020)『学習評価ハンドブック: アクティブラーニングを促す50の技法』東京大学出版会 ※ Finkの「意義ある学習」をもとに、学習評価設計を再考
- 杉森公一ら共訳(2020)『ROBOT-PROOF:AI時代の大学教育』森北出版 <https://note.com/morikita/n/nec873a90b33> (同・訳者解説)
- Aoun, J. E. (2017) *Robot-Proof: Higher Education in the Age of Artificial Intelligence*, MIT press.
- S. M. Morris & J. Stommel (2018) *An Urgency of Teachers: the Work of Critical Digital Pedagogy* <https://urgencyofteachers.com/>

41

### 参考: クリティカル・デジタル・ペダゴジー

- 批判的教育学(Critical Pedagogy)
  - 主体性を育み、学習者に力を与えること(抑圧的な権力構造を暗黙のうちに、あるいは明示的に批判すること)を前提とした教育と学習のアプローチである
- デジタル・ペダゴジー(デジタル教育学)では、
  - コミュニティと協働を実践の中心とする
  - 多様で国際的な声に開かれたものでなければならず、そのため、文化的・政治的な境界を越えたコミュニケーションと協働の方法を再考することが求められる
  - 単一の声によって定義されるのではなく、多様な声を集めなければならない
  - 伝統的な教育機関の外側で使用され、適用されるものでなければならない

42

### Cont'd

- “私たちの高度な技術社会は、急速に私たちのほとんどを物にし、そのシステムの論理に適合するように微妙にプログラミングしている[...]逆説的には、私たちにこのようなことをする同じ技術が、何が起きているかに対する新しい感受性を生み出すということである” (Richard Shaull 1970 / P.フレイレ『被抑圧者の教育学』前書き)
- “大勢の労働者が、自分たちが使う装置の盲目的な歯車やギア(ピニオン)になるのであれば、自分たちが扱っている材料や器具の背後や先にある物理的・社会的な事実がある程度理解していなければならない。” (ジョン・デューイ&エブリン・デューイ1915『明日の学校』)

43

### 補遺:『優れた学生は何を為しているのか』

What the Best College Students Do (2012)

- ①試験をパスすることのみに集中する「表面的な学習者」
- ②高得点を取ることを目的にする「戦略的な学習者」
- ③「深く学ぶ者」※ *student engagement*  
深く学習に関与するという意

↓(※)

- 内発的動機 (興味や関心にもとづく)
- 成長型マインドセット (失敗を乗り越える)
- 困難な「選択」を行う

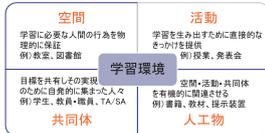


世界を変える  
エリートは  
何をどう  
学んできたのか?

知と他者・AIに関わるなかで、対話によって「価値」を生み出す  
その教育をつくっていく対話は、どのように仕掛けるのか?

### 補遺: AI時代の大学の实像を結ぶには

- 大学教育で培うリテラシー・能力を再発見すること
  - リチャード・アラムら(2011)『漂流する大学教育』
    - ・学部生の45% 大学2年までの間、批判的思考、複雑な推論、ライティングコミュニケーション能力が非常に低い
    - ・大学4年生でも、36%にまったく改善が見られない
- 大学の役割の再定義
  - 学生の学びを中心にさせる
  - 学習評価の再考
  - 「学習環境」
- 共同体 (=実践コミュニティ)をつくるには?
  - 学生の参画・教職員の協働により実現できる
  - AI時代における人間形成の場としての学習環境の再検討



45