AI活用人材育成プログラムの創設と進展

～関西学院大学のAI活用人材育成の取り組み～

関西学院大学 巳波 弘佳

Hiroyoshi Miwa
Kwansei Gakuin University

1　はじめに

急速に進むAI（人工知能）の進化によって，社会構造や働き方にも急激で大きな変化が起こっており，世界は大きな転換期を迎えています．いま，そしてこれからの社会で求められているのは，AIやデータサイエンス，これらに関連する技術を理解して活用できる人材です．それに対応できる人材を育成することは，教育機関にとって重要な責務と言えます．

このような時代の変化に対応できる人材育成となると，すぐにAIやデータサイエンスの基礎となる学問を教えれば良いとなりがちですが，それだけではもう一つの変化を見落としているように思います．それは，専門を越えた視野を持って実践できる人材への期待の増大というものです．今では「文系」学部出身でもシステム開発することや,「理系」学部出身でも経営企画に携わることは一般的です．一つの専門の知識を多く蓄えているだけの人材よりも，様々な知識を統合的に活用して実践できる人材への評価は以前よりも高まっています．最近話題となっているDX (Digital Transformation) というものが，単なるIT化ではなく，業務や組織，そして提供する価値の改革であることが本質だと強調されているように，社会で求められているのは，指示されたシステムを開発するだけのITエンジニアではなく，むしろ幅広い視野を持って知識を活用して企画立案し実現に向けて行動できる人材です．もちろん，社会や産業界が要請する人材を育成することだけが重要ということではありません．しかし，特にこれからの大学は，多様な学生を受け入れ，多様な教育プログラムを用意して丁寧に育成し，多様な人材を輩出することがより強く求められるでしょう．このような背景から，既に様々な試みが行われていますが，本稿では特に数学に関係のあるAI・データサイエンス分野の試みの一例として，関西学院大学のAI活用人材育成プログラムをご紹介します．これは，2017年9月より開始した，関西学院大学と日本IBMとの共同プロジェクトにおいて開発したものです．とりわけ，理系・文系の枠を超えてAIを使いこなす人材の育成が急務であるという認識を共有したことから，AIに関する基盤教育の実現に優先して取り組みました．図1にAI活用人材育成プログラムの創設と進展の流れを挙げます．

本学のAI活用人材育成プログラムは，かなり思い切った独自の方向に舵を切ったものです．とがったものをご紹介することで，現在の大学の教育プログラムの多様性の広がりを知っていただければと思います．

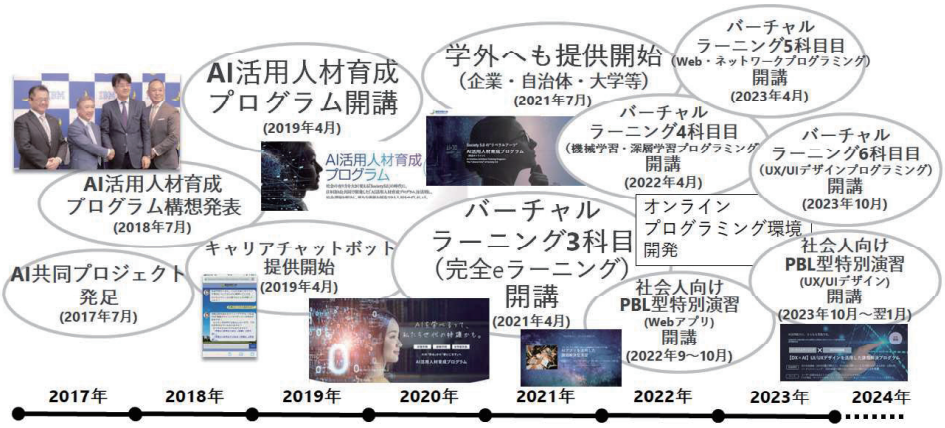

図 1: AI 活用人材育成プログラムの創設と進展

2　AI 活用人材育成プログラム

2.1　AI 活用人材

今や AI 技術は一部の企業だけが扱うものではなく，既に多くの企業が AI 技術を活用するようになってきています．このような社会で求められる人材は，AI やそれに関連する技術を理解し，ビジネスなど様々な分野でそれを活用できる人材です．一般に AI 人材といえば，理系，特に高度な数学やプログラミングの知識を持つ情報科学・情報工学系の人材だと思われがちです．しかし実際に大幅に不足しているのは，新たな AI 技術を研究開発する人材よりも，むしろ様々な事業領域において，業務の強化や効率化のために AI を使いこなせる人材です．経営層が危機感を持っているのも，そのような人材をどのように育成するかという点です．

多くのビジネスパーソンが，コンピュータの原理をしらなくても，また理系や情報科学・情報工学系でなくても，PC やスマートフォン，その上の様々なソフトウェアやアプリを使って仕事をしているのと同様，AI を使いこなしてビジネスの課題を解決し，AI を利用した新サービス・製品を開発することは，今では十分可能となっています．技術を知っているだけで新しいビジネスを生み出せるわけではありません．逆に，技術を知らずに新しいビジネスは生み出せません．文系・理系の枠を超え，文理横断的に思考を巡らして実際に何かを創造していく人材こそがこれからの社会を動かしていくことができます．

AI に関わる人材は，大きく 3 つに分けることができます（図 2）．最先端の AI 技術そのものを研究開発する AI 研究開発者，AI 技術を活用して現場の課題を解決したり新サービス・新製品を作り出したりする AI ユーザ，そのような AI ユーザにソリューションを提供する AI スペシャリストです．

関西学院大学の AI 活用人材育成プログラムでは，主に AI ユーザと AI スペシャリストの育成をターゲットとしました．それは，これまでの AI 人材育成では見過ごされていたところである一方，分野を問わず実に多くの企業が AI ソリューションを求めており，人

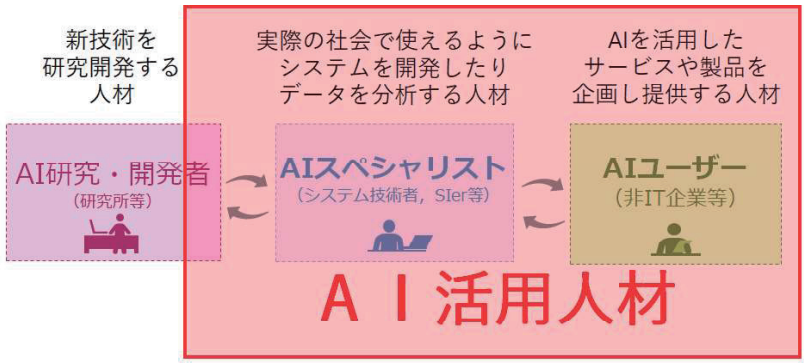

図 2: AI 活用人材

材需要のボリュームゾーンは AI ユーザや AI スペシャリストにあるからです．そこで，本プログラムでは,「文系・理系を問わず AI・データサイエンス関連の知識を持ち，さらにそれを活用して現実のビジネス課題・社会課題を発見し解決する・新しい価値を創出する能力を有する人材」を「AI 活用人材」と定義し，このような人材を育成し輩出することを目的としました．

2.2　プログラムの特長

関西学院大学の AI 活用人材育成プログラムは，全学部の学生が受講できるようにしました．様々な分野において，AI を活用する知識やスキルを多くの学生たちに修得して欲しいからです.「文系」の学生たちは各学部での学びに AI を組み合わせるスキルを身に付けることで新しい分野を切り拓くことが期待できます．一方,「理系」の学生たちは，高度な数学やプログラミング能力が現実の社会で具体的にどのように活かせるかを考える本プログラムの授業を通して，地に足のついた技術の研究開発能力を身に付けられると期待できます．

AI 活用人材育成プログラムの特長として,「初学者を念頭においた授業内容」ということが挙げられます．Society 5.0 や第 4 次産業革命などの背景から始め，数多くの事例とそこで用いられている技術の説明を通して AI 活用のセンスを身につけると同時に，AI アプリの開発やデータ解析を行うための知識とスキルを学び，さらにそれらを実践的なレベルまで鍛えるための演習科目群を積み上げるカリキュラムを編成しており，予備知識がなくても段階的に学べるような構成になっています．

さらに,「体系的かつ実践的なスキルの修得」ができることも特長として挙げることができます．全 10 科目はすべて新規開発であり，既存の内容の流用はありません．全体を一から作り上げたことで，すべての科目を体系的・有機的に組み上げました．このプログラム全体を通して，AI・データサイエンススキルを修得した上で，実際の現場での課題に取り組む実践的 PBL（Project Based Learning）による発展演習科目に進むよう自己完結型に体系化されています．

また重要な特長として,「ビジネス視点の醸成」が挙げられます．本プログラムを日本IBMとの共同プロジェクトで開発したことにより，IBMのみならず多くのAI活用企業の実務の視点をふんだんに取り入れ，ビジネス現場で即戦力となれるような授業内容を設計しています．

これらの特長を持つAI活用人材育成プログラムは，専門分野と両立するもの・補完しあうものとして位置づけています．各学部での学びが柱であり，それをさらにパワーアップする武器としてのAI活用スキルということです．学生たちには，まず自分が所属する学部での学びをしっかりと深めるように伝えています．その上で，AIを使うとどのようなことが可能になるのかを考えるてもらうのです.「AIだけで何かができるようになる」ということではなく,「AIを使って何かをする」という意識を持ってもらいます.

学びたいと思う学生たちに学習機会を与えるためにも，2021年4月からは基盤的な科目である，AI活用入門・AI活用アプリケーションデザイン入門・AI活用データサイエンス入門の3科目を完全eラーニング科目として開講，その後順次，AI活用機械学習プログラミング演習，AI活用Webアプリケーションプログラミング演習，AI活用UX/UIデザインプログラミング演習も完全eラーニング科目として開講しています．本学ではこれらの完全eラーニング科目をバーチャルラーニングと呼んでいます．これは，通常のeラーニングのように単に動画視聴するだけでなく，ワークやオンラインテスト，オンラインプログラミング環境，AIチャットボットによる質問対応なども包含したトータルな学習体験ができるものだからです．例えば，AIアプリ開発やプログラミングなどに関するデモ動画なども用いた演習も数多く行います．特にAIアプリ開発やプログラミングの実習においては，対応するデモ動画の視聴を何度も繰り返したり停止したりしながら進めることができるので，受講者各自の理解スピードで進められるようになります．そのため，受講者が独力でもこれらの実習を比較的容易に進めていけるようになっています．このように，単に動画を見て知識を得るだけではなく，手を動かして実習も行い，スキルも身につけることができる学びをバーチャルラーニングによって実現しています.

バーチャルラーニングの重要な機能として，ブラウザだけでプログラミングを学べるオンラインプログラミング環境も新たに開発しました．プログラミングを独学で学ぼうとする初心者にとって最初のハードルは環境構築です．プログラミングを学び始める前の段階で挫折しがちという問題を，このオンラインプログラミング環境によって解決しました．プログラミング言語の文法を学ぶこと，アルゴリズムの設計スキルを学ぶことに最初から専念することができます．もちろん，自分自身で環境構築からすべて行うための補助教材も用意しています．これまでのプログラミング教育では，自分で環境構築も含めて試行錯誤しながら学ぶべきという考え方が一般的でしたが，これでは学ぼうと思う人々の多くを門前払いし，逆にプログラミングへの挫折感や苦手意識を植え付けることになってしまっていたことは否めません．ノーコード／ローコード開発などプログラミング自体のハードルは下がりつつあり，むしろビジネスロジックやアルゴリズムを正確に設計できることが重要である現在，従来の教育スタイルのままでは裾野は広がらないでしょう．オンラインプログラミング環境はその一つの解決策になりうると考えています．なお，ブラウザだけで汎用的に簡単なプログラミングをするだけのものであればこれまでも存在しましたが，機械学習・深層学習，AIやデータベースと連携するWebアプリケーション開発までは対応していません．ここでは，習得すべきスキルを明確化することにより，教材と連携した

プログラミング環境を構築したため，プログラミング初心者でも Python 言語や Java 言語などを学ぶことができるだけでなく，高度な機械学習のプログラムや Web アプリケーションのプログラムをも理解できるようになります．

単位を授与できるレベルのスキル評価が行える e ラーニング科目とするためにも，オンラインテストによる成績評価を行っています．テストは各講義におけるセクション単位で実施し，クリアしないと次のセクションに進めないため，細かいステップで理解度を確認して定着させるようになっています．テストは選択式の問題だけではなく，実習で作成したものを実行して得られる結果を解答するタイプの問題なども含んでおり，知識の有無だけでなく，開発スキルも評価できるようになっています．オンラインプログラミングテストでは，実際にプログラムの開発も必要なので，プログラミングスキルの有無のチェックも可能です．

不正防止策として，ID/パスワードによる認証だけでなく，AI による顔認証を組み合わせています．これはログイン時だけでなく，オンラインテスト受験中も適宜行うため，他人のなりすましを防止できます．また，多数の問題ストックの中からのランダム出題に加えて時間制限を設けることにより，受講生間での解答の共有などによる不正も防止できます．このような不正防止策により，適正な成績評価が可能となります．

さらに講義に関する質問に対応するために，本プログラムでは既に 2021 年から AI による TA(Teaching Assistant) チャットボットを開発して導入しました．受講生からの質問は簡単なものも多く，TA チャットボットで回答できるものも少なくありません，スマートフォンなどからいつでもどこからでも質問でき，疑問がすぐに解消されるようになれば，回答待ちによる集中力の途切れを引き起こすことなく学習を継続できるようになります．TA チャットボットが回答できないような高度な内容や複雑な内容に対しては教員やアシスタントが回答します．このように，質問対応に TA チャットボットを組み合わせることにより，人間だけで対応するよりも，より多く・より早く・より深い対応ができるようになります．

このように，学内では，知識習得と基本的な演習はバーチャルラーニングで実施することで多くの学生に対して場所や時間を問わず学ぶ機会を提供し，高度な演習や PBL は教員による直接指導で個々人に応じたきめ細かい指導を行うことにより，効果的な教育プログラムを実現しました．

2.3　各科目の内容

各科目の内容について説明します．まず，図 3 に，AI 活用人材育成プログラムの科目構成を挙げます．下段の科目の履修を先修条件として，順次受講していくことになっています．

AI 活用入門では，産業構造の変化など社会背景に関する知識，AI 技術の基礎，AI を活用するために必要不可欠なデータサイエンスの基礎，AI アプリケーション開発の基礎を学びます．この科目では，リテラシーレベルの AI 知識・スキルだけでなく，様々な事例を学び，さらに基礎的な AI アプリ開発やデータ解析を体験することによって，AI を活用するための基本的なセンスを身につけます．

AI 活用アプリケーションデザイン入門では，AI および関連技術の知識と活用スキル，

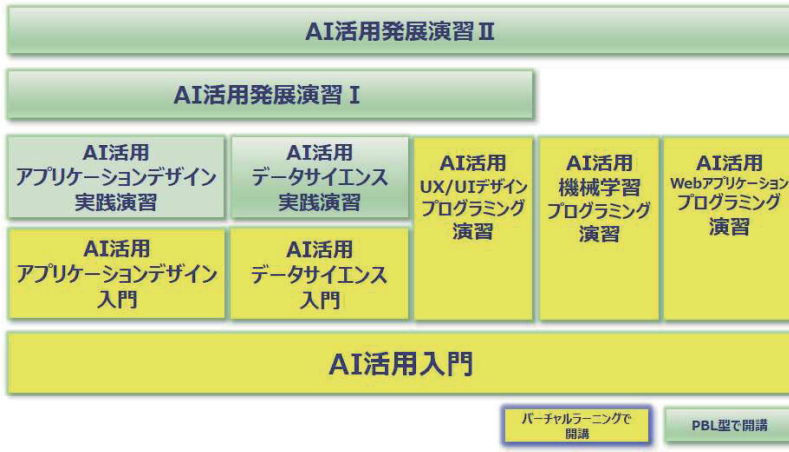

図 3: カリキュラム構成

AI アプリ開発スキルを習得することを目的としています．自然言語解析・音声認識・画像/動画解析 AI の技術や，クラウド上の AI 機能を利用するスキル，多くの様々な事例・それを実現する技術・それらの組み合わせ方を学ぶことを通して AI を活用するスキルを学び，AI アプリケーションの開発も行います．

AI 活用データサイエンス入門では，AI を活用するために必要不可欠なデータ解析に関する知識とその活用スキルの他，様々な問題解決フレームワーク・マーケティングフレームワークや，データ解析結果を適切に顧客に伝達するための手法を習得します．一般的なデータサイエンスに関する講義では，数学的な知識の習得に重きが置かれていますが，この科目では，多くのサンプルを通して活用方法を学ぶことに重きを置いています．また，実際のコンサルタントがデータを分析して提案をまとめるプロセスも学ぶため，ビジネスの現場でデータサイエンスを活用するスキルが習得できます．

AI 活用機械学習プログラミング演習では，AI の基盤技術である機械学習・深層学習に関する知識と Python プログラミングによる開発スキルを習得することを目的としています．そのために，機械学習や深層学習の仕組みを学び，さらにプログラミング言語 Python の基礎を学んで，機械学習や深層学習に関するプログラミングを行います．

AI 活用 Web アプリケーションプログラミング演習では，AI を活用した Web アプリケーションの開発に必要な知識と Java プログラミングによる開発スキルを習得することを目的としています．そのために，Web アプリケーションの動作の仕組み，開発のために必要なプログラミング言語 Java の基礎，オブジェクト指向の考え方に基づくシステム開発プロセスやソフトウェアテスト技法を学び，さらに顧客の要望に応じた Web アプリケーションを開発する演習を行います．

AI 活用 UX/UI プログラミング演習では，AI を活用した Web アプリケーションのためのユーザーインターフェイス (UI) デザイン，ユーザーエクスペリエンス (UX) デザインに関する知識と開発スキルを習得することを目的としています．そのために，UI/UX デザインの考え方，デザイン思考，HTML, CSS, JavaScript の基礎を学び，さらにテーマに

応じたシステムを開発します.

プログラミング演習科目では，ブラウザだけでプログラミングを学べるオンラインプログラミング環境も導入しています．AI 活用人材育成プログラムのオンラインプログラミングで目指すものは,「プログラミングの基礎を理解する」,「プログラムが読めるようになる」,「簡単なものは開発できるようになる」,「AI 活用に関連した技術における様々なアルゴリズムを理解する」,「プログラムを利用できるようになる」,「サンプルなどを利用して開発できるようになる」です.「アルゴリズムを一から設計できることまでは目指さない」,「プログラムを一から書けるようになることまでは目指さない」と割り切ることで，目的のスキル習得まで最短で到達できるように，教材やオンラインプログラミング環境を設計・構築しています.

学内で提供している AI 活用アプリケーションデザイン実践演習・AI 活用データサイエンス実践演習・AI 活用発展演習 I/II では， バーチャルラーニング科目で学んだ知識を活用して，ビジネス現場でも現れる題材を扱った数多くの実践的な演習や，企業などの実際の課題に対してソリューションを提案する PBL(Project Based Learning) を対面型で行います.

AI 活用アプリケーションデザイン実践演習では，顧客の要望を分析し，それに応じた適切な AI アプリを開発するという演習を行います.

AI 活用データサイエンス実践演習では，与えられたテーマに応じて，課題の設定・仮説の構築・データの解析・ストーリーの構築・資料の作成・プレゼンテーションを通して，ソリューションを提案する演習も行います.

AI 活用発展演習 I および AI 活用発展演習 II では，企業・自治体等が抱える様々な課題に対して，チームを構成し，AI を活用したソリューションを提案できる能力を修得することを目的としています．そのために，デザイン思考を活用し，データに基づき顧客のニーズを読み解いて課題を分析し，AI を利用したアプリケーションを開発し，付加価値の高いソリューションを設計して提言できるようになるよう，総合的な PBL を行います．このようにして，ビジネス等の現場で即戦力として通用する実践的なスキルを修得します.

2.4　受講状況

本プログラムを 2019 年 4 月に開講して以来，実に多くの学生が受講を希望し，実際に受講してくれています．本プログラムの最初に受講する AI 活用入門は，2019 年度開講時には 1 クラス 80 人× 3 クラスを春学期と秋学期 2 回同じ講義を行いましたので，年間 480 人が受講しました．倍率は 2〜4 倍であり，やむなく抽選しなければならない状況でした．2020 年度からは 1 クラス 150 人とほぼ倍増し，年間 900 人が受講できるようにしましたが，前年度よりもさらに受講希望者が増加したため，倍率はあまり変わらず，2〜3 倍でした.

2021 年度にバーチャルラーニングを導入することにより，学びの機会を最大限提供できる状況になって以来，さらに受講者は増加しています．2021〜2023 年度の学内のべ受講者数は 27,985 人となりました．AI 活用入門の受講者に限ると 16,873 人であり，高度な AI 活用リテラシーを修得した学生がそれだけ育成されていることを意味します．全体の約 86%が「文系」学部の学生であり，受講を希望する学生は全学部にわたっています．理

工系学部が突出して多いということもなく，むしろ経済学部や商学部の方が多いですし，一見 AI が学部の学びとは直接関係なさそうに思える学部からも大勢の希望者がいます．履修登録期間が数日とたいへん短いにも関わらず大勢の希望者が申し込んでくるのですが，これは，現在の学生たちがそれだけ AI 活用に強い関心を持っていることを示していると思われます．将来をしっかり考えている学生たちには，我々の期待以上に「AI ×何か」の可能性を十分感じており，そのために自らを鍛えなければならないと意欲的なのだと思われます．本プログラムは，このような学生たちのニーズを引き出して捉えたものにもなっていると言えるでしょう．

全員対象のアンケートでは 90%が満足と回答しています．受講生の声として,「興味があるけど文系には難しいのではないかという先入観や不安はあったが，一般知識として知るべきことや実践的な講義によって学ぶことができ，比較的楽しみながら進めることができた」,「図や例などを用いていて頭に入ってきやすかったし，ワークで習ったことを実践できるから理解も深まり，わからないところがあっても前の講義に戻って確認することができた」というものがあります．

AI 活用人材育成プログラムは学外にも有償で提供しています．2021〜2023 年度の学外のべ受講者数は 6,232 人であり，約 130 社の企業・団体が導入しています．大同生命保険，あおぞら銀行のような金融・保険業界，DHL ジャパンといった物流業界など，導入企業の業種は多岐にわたります．これは，本プログラムの内容が高く評価され，企業の人材育成にも有用だと判断されていることを意味すると言えるでしょう．

3　AI 活用人材育成プログラムにおける「数学教育の一側面」

筆者自身は大学で数学を専門に学び，私の周囲も数学そのものを楽しむ仲間ばかりだったため，世の中には，数学は重要だと思いつつもできれば避けたいという者や，そのような苦手意識に留まらず本気で嫌いという心情を持つ者が実は少なくないということに気付いたのは，筆者が社会に出てからのことでした．以来，そのような状況におおいに危機感を持ち，何かできないか模索を始めました．

数学好きな者を増やす方法として，例えば，丁寧にわかりやすく教える・興味を持てる題材を取り上げるということはよく行われています．しかし，同じ教え方でも人によって反応が違うことも多々ありますし，興味の対象もかなりばらついています．万人向けの方法はどうやらなさそうで，多様な教育法・多様な題材が必要でしょう．これらを増やしていくというのは地道で着実な方法ではありますが，これだけではスピードが遅すぎ，手遅れになりかねません．

しかし，もう一つの方法として，使えれば良いと思っている人たちに使い方を教えるというものもあります．少なくとも目を向けてくれているので，嫌がられず逃げないようにすれば仲間が増えるかもしれません．そこで，AI 活用人材育成プログラムでは割り切ることにしました．つまり「学んだ中から似た例を探して使えれば良い」,「どういうときにどのように使うかを教え，なぜそれでうまくいくのかまでは特に教えない」とし，方法を教える・例をたくさん挙げる・サンプルコードをたくさん挙げる・数学の訓練はしない，ということを基本的な考え方にしました．個人的には，証明無しで使うなんてことはありえない・数学の背景を知らずに使えるわけがない・適用範囲の理解は必須・間違った結論

を振り回す者が増えたらどうする，という思いはあります．しかし，数学的厳密性に拘泥して一歩も動けなくなるよりも，割り切って使うことだけに徹しても良いというメッセージを早いうちに受け取ることで救われる者も少なくないように思います．AI やデータサイエンスの基礎となる数学分野は幅広いため，すべてにおいて厳密な理解を求め，それができなければ AI やデータサイエンスはできない・語る資格はないのだと受けとめられてしまうならば，人材の裾野を広げるどころか，逆に挫折感や嫌悪感を持つ人々を増やしてしまうことになりかねません．

数学への多様な関わり方を許容することによって，「数学を活用する」人々を増やせば，数学のシンパを増やすことにもつながると考えています．関西学院大学の AI 活用人材育成プログラムがそのような役割を少しでも果たすことができればと願っています．