

台湾における AI 時代に対応できる人材育成策に関する比較考察 — 「AI 教育 X AI 教育」戦略を焦点にあてて—

国立台東大学 廖 于晴

1. はじめに

近年、OpenAI、機械学習、ビッグデータやクラウドコンピューティングなどの進展にともない、人工知能の技術が進化し、将来の時代が著しく変化されることが想像できる。教育においては、単に目標、内容や方法などの変革で対応することができず、社会、産業と教育システムなどあらゆる面を総合的に考慮し、包括的な戦略を策定しなければならない。たとえば、社会・教育体制がどのように AI 技術の発展に対応し変革すべきか、変化しつつある社会・教育体制を推進するために、どのような人材を育成すべきかを改めて議論する必要があると考えられる。

台湾では、2019 年に「AI 教育 X 教育 AI—人工知能と先端テクノロジー教育の全体実施戦略（以下、AI 教育戦略に略す）」が打ち出された。この戦略は、「AI 技術を教育に、教育を AI 技術に（原語、「AI 教育化、教育 AI 化）」という理念を掲げ、台湾の教育に人工知能に関する教育内容及びデジタル技術の導入を通じて、個別的で適応型学習の実現を目標としている。同戦略は、十二年国民教育の情報と技術教育を基盤にし、小学校段階から大学に至るまでの教育内容及び関連措置を定めた¹。このように、「AI 教育戦略」は台湾初の人工知能への対応を総合的に検討する教育政策であり、AI 時代への移行における台湾の方略を理解する上で重要な手がかりになると考えられる。

それに対して、日本では、2016 年から「第 5 期科学技術基本計画」において、人工知能の発展にともない、人間としての生き方が触れられるようになり、サイバー空間とフィジカル空間を高度に融合し、人間を中心とする未来社会構想である—Society5.0 の概念が提起されました。その後、「第 6 期科学技術基本計画」や「骨太方針」などの政策によって、「Society5.0」の具体策や措置が定められた²。こうした構想のもと、2018 年には、「Society5.0 に向けた人材育成～社会が変わる、学びが変わる」という白書が公表された。同白書では、AI 時代に対応するために、人間強みを活かした人材育成の重要性が言及され、そのための必要な能力や人材像が提示され、多様化に向けた個別学習体制の構築を目標とし、各教育段階の取組が示された³。

上述した動きに鑑みると、人工知能技術の発展にともない、日本と台湾は同じように対応策を打ちだして、教育のあり方を含めて社会全般的な変革を目指しているものの、教育の目標、取組の仕方などが異なる傾向がみられる。たとえば、日本は人間強みの維持・発揮することを重視して、AI 時代に適応しようと強調することに対して、台湾は AI 技術の導入と利活用を重視している。こうした差異は、人工知能技術の発展に対する人材像の捉え方の違いから生じたものであると考えられる。日本と台湾における人材育成策をマクロレベルで比較することは、AI 時代への移行にともなう教育のあり方をどう変えるべきであるかを考える際に一つの手掛かりになるであろう。

したがって、本稿では、台湾の「AI 教育戦略」に焦点をあてて、その戦略にあげられた目標と取組を日

本の戦略と比較検討することによって、台湾における AI 時代に対応できる人材育成策の特徴を解明することを目的とする。本稿の構成は以下の通りである。まず、台湾の「AI 教育戦略」で示された教育目標と人材育成の取組について検討し、その上で日本の取組と照し合わせながら、台湾の AI 時代に対応できる人材育成策の特徴を分析する。なお、こうした分析を通じて、AI 時代に対応する人材育成策のあり方も提示したい。

2. 台湾の AI 戦略と人材育成策

台湾は、AI 時代に対応するために、2017 年に「デジタル国家・革新的な経済発展プロジェクト（原語、数位国家・創新經濟發展方案）」を公布し、2021 年に「スマート国家プロジェクト（原語、智慧国家方案）」に名称変更され、2030 年に革新的で包括的かつ持続可能なスマート国家を形成することを目標としている。こうしたことから、台湾の全体的なデジタルトランスフォーメーションを促しており、「台湾 AI 行動計画（2018-2021）」、「台湾 AI 行動計画 2.0（2023-2026）」などの具体策がしばしば打ち出された。「台湾 AI 行動計画 2.0」は、大きく「人材の最適化と拡大」、「技術の強化と産業の発展」、「活動環境の改善」、「国際影響力の強化」と「人文・社会問題への対応」という 5 つの行動目標を掲げる⁴。人材育成の戦略に関しては、主として「人材の最適化と拡大」をあげている。その中で、高等教育、国民教育、OJT・職業訓練という 3 つの側面を含め、産業のニーズに対応し、高等教育の最適化と OJT・職業訓練の拡充によって、人的資本を高めることを狙う。また、人工知能に関わる専門能力を有する人材の育成に重点を置くだけでなく、人工知能に関わる全体的な国力を形成するため、基礎教育も重視され、国民の人工知能リテラシーの向上も強調される。それに関する具体的な育成目標もあげている。同項目は、Tortoise AI Talent Index⁵のランキングにおいてアジアの四小龍の中で 1 位に向上させる目標を掲げている。人工知能の研究人材（年間約 600 人）、および人工知能の応用人材（年間 8000 人以上）の育成を目指している。また、人工知能および情報通信領域の修士課程や博士課程への進学者を年間 500 名に達することが求められている⁶。

上述をふまえて、2019 年に台湾の教育部（日本の文部科学省に相当）は「AI 教育 X 教育 AI—人工知能と先端テクノロジー教育の全体実施戦略（以下、AI 教育戦略に略す）」を打ち出した。この戦略は、「AI 技術を教育に、教育を AI 技術に（原語、「AI 教育化、教育 AI 化」）」を掲げ、台湾の教育において、人工知能に関する教育内容及びデジタル技術の導入を通じて、個別的で適応型学習の実現を目指している。この戦略は、十二年国民教育の情報と技術教育に基づいて、小学校段階から大学までの教育内容及び関連措置を一貫したものとして定めた⁷。詳細は、以下のように大きく初等・中等教育段階と高等教育段階に検討する⁸。

まず、初等・中等教育段階において、すでに実施されている十二年国民教育の情報科学技術科目に基づいて展開することを原則としている⁹。具体的には、基礎リテラシーの形成と上級学習という 2 つの目標にまとめられる。国民小学（日本の小学校に相当）においては、人工知能に関する基本的な認識の形成が求められ、計算論的思考（Computational Thinking）と体験学習の強化および学習意欲の向上を重点としている。中等教育段階では、より体系的に人工知能に関わる知識を習得することを目指している。これには、プログラミング、データ処理およびアルゴリズムの応用などが含まれる。さらに、人工知能に関する教育内容の強化だけでなく、情報教育、科学技術教育や人工知能教育の実施に必要な教育支援措置も設けられている。全国にメーカ教育と科学技術センター（71 箇所）、後期中等学校地域振興センター（10 箇所）および推進校（45 校）が設置され、人工知能や新興技術に関する知識と経験の普及、教員の能力向上を支援している。

それから、人工知能の技術や原理に関心を持つ教員や生徒を対象として、教材の研究開発もおこなわれている。現在、提供されている「親しむ人工知能」という補充教材においては、人工知能の中でもっともコアの技術である機械学習とディープラーニングを中心に、国民小学から高級中学（日本の高等学校に相当）までの教育内容と授業計画を提供している。

そして、高等教育段階では、主として産業発展のニーズに対応し、人工知能に関わる専門人材や学際的な人材の育成を目指している。こうした目標に対して、3つの戦略があげられた。第1は、全体として、高等教育の進学者がプログラミング教育を受けることを促し、人工知能に関わる基本専門能力の形成が求められることである。第2は、産業のニーズに対応できる人工知能に関わる人材の育成を向上させることである。たとえば、人工知能および情報に関する専門分野の定員を増加し、産学連携に向けた大学院教育を拡充することがあげられる。第3は、産業界の参入によって、学習者の実務的な想像力を向上させることによって、人工知能を産業に導入しようとしていることである。そのため、人工知能の知に関する学習マップが定められている。このマップは人工知能に関する知、及び各知識の間の関連性を提示している。高等教育機関は、このマップを参照しながら、産業界と結びつけて、マイクロコース、問題解決型学習、インターンシップおよびコンペティションなどの新たな教育方法で人材の育成が期待されている¹⁰。

3. おわりに

本稿では、「AI 教育戦略」およびそれに関連する文書を手掛かりに、AI 時代に対応できる人材育成の取組を検討した。これまでの検討から、台湾の教育システムは、初等教育から高等教育までを通じて、人工知能に関する知識や技術を教える取組がみられる。また、これまであげた教育目標は、産業界のニーズへの対応、または産業界の参入などを強調していることから、台湾では、人工知能に関する教育のあり方が、主に情報や人工知能の利活用として捉えられていることがわかった。

上述した取組を日本の育成策と比較すれば、台湾の人材育成策は、日本より系統的に人工知能の知識や技術を教えていると考えられる。すでにのべたように、日本では、2018年に「Society5.0に向けた人材育成～社会が変わる、学びが変わる」が公布され、育成しようとする人材像と具体的な取組が示された。こうした枠組みのもとで、「GIGA スクール構造」によるICT教育の推進、中小学校段階での情報・プログラミング教育の強化がおこなわれている。そして、高等教育段階において、数理・データサイエンス・AI教育プログラムの設置を通じて、学習者に情報処理や人工知能の応用に必要なリテラシーを育成しようとしている。同時に、国際教育や学際的カリキュラムの充実によって、読解力、科学的思考、価値創造能力を持つ知識集約型人材の育成も求められている¹¹。上述した日本の枠組みに鑑みると、日本の育成策は、各教育段階で独自の戦略を持ち、比較的に分散的であると考えられる。また、教育段階にかかわらず、全ての学校教育機関が、人工知能に関わる基本的な知識やリテラシーの獲得を重視している。一方で、台湾の育成策は、資質・能力など共通的な能力の育成に言及しつつも、主に人工知能の利活用に特化した専門能力の形成を重視している。また、カリキュラムの構成も、国民小学から高等教育まで一貫として考えていることも看取できる。すなわち、初等・中等教育段階において、基礎的な能力の育成を育て、高等教育段階に入ると、育てられた基礎的な能力をベースに専門的な人工知能の知識や技術の獲得が求められている。

これまでの検討から、台湾の人材育成策は技術的な志向を強く示しており、人工知能に関する知識や技術を系統的に教育システムに取り組んでいる。それに対して、日本の育成策は、「Society5.0」という社会構

想のもとで、AI 時代に適応できるような「生きる力」の形成が求められている。こうした差異は、独自の文化や価値観に基づくものであり、それぞれが人工知能と人間のあり方に対して、異なる捉え方を反映していると考えられる。しかしながら、AI 時代に対応できる人材育成策のあり方に関しては、あらゆる面から AI 時代への移行にともなう人間が必要とする能力について考えなければならない。こうした具体的な未来社会のビジョンを描いた上で、各教育段階で人間が持つべき知識、技術と価値観を包括的に規画すべきである。

これまで、「AI 教育戦略」を取り上げて、台湾の AI 時代に対応できる人材育成策を分析した。しかし、こうした人材育成策は、実際にどのような教育をおこなわれるのか、既存の教育システムにどのような変化をもたらしているのかについては、なお検討していない。これらの点を今後の課題として取り上げたいと考えている。

注

- 1 教育部「AI 教育 X 教育 AI—人口智慧教育及数位先進個人化、適性化学習時代来临」、https://www.edu.tw/News_Content.aspx?n=9E7AC85F1954DDA8&s=D4C4CD32CAE3FF5D、2023 年 11 月 17 日最終閲覧。
- 2 詳細は、内閣府「Society 5.0」、https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/、2023 年 11 月 20 日最終閲覧、に参照。
- 3 詳細は、文部科学省「Society 5.0 に向けた人材育成—社会が変わる、学びが変わる」、https://www.mext.go.jp/a_menu/society/index.htm、2023 年 11 月 23 日最終閲覧、に参照。
- 4 詳細は、行政院「台湾 AI 行動計画 2.0 (2023-2026)」行政院、2023 年、に参照。
- 5 Tortoise AI Talent Index とは、Tortoise コンサルティング会社は 54 国に調査し、作成した人工知能指標ランキングである。同指標は 7 つ項目の得点でランキングをつける。その 7 つ項目は以下の通りである。
(1) 人材：企業が雇用する人工知能に関する人材を指す。(2) インフラ：人工知能の発展に必要なインフラ。(3) 環境開放性：情報流通の程度。(4) 研究能力：人工知能の応用に関する研究開発能力。
(5) 発展性：人工知能に関する製品の新技术や特許の開発。(6) 政府の戦略：人工知能産業への投資や政策。(7) ビジネス環境：市場の規模、資本、産業環境などを指す。2023 年の調査によると、上位の 3 国はアメリカ、中国、シンガポールである。韓国は 8 位、日本は 12 位、台湾は 26 位となっている（詳細は、Tortoise「The Global AI Index」、<https://www.tortoisemedia.com/intelligence/global-ai/>、2023 年 11 月 23 日最終閲覧、に参照）。
- 6 同註 4。
- 7 同註 1。
- 8 同註 1；郭伯臣『AI 教育 X 教育 AI—教育部 AI 與新興科技教育布局』教育部、2019 年。
- 9 台湾では、2014 年度から、従来国民小学（日本の小学校に相当）、国民中学（日本の中学校に相当）からなる義務教育が後期中等教育段階まで延長されることによって、国民小学から高級中学（日本の高校に相当）まで一貫とする十二年国民基本教育体制が形成された。その中でのカリキュラムは主に「十二年国民基本教育課程要綱」という実施基準にしたがっておこなう。同基準は初等・中等教育段階のカリキュラムを 8 つの領域に分けられる。すなわち、言語、数学、社会、自然科学、芸術、総合活動、科学技術、および健康と体育である。科学技術領域は、さらに情報科学技術と生活化学技術という 2 つの科目に分けられる。
- 10 詳細は、教育部「教育部人工智慧技術及応用人材培育計画」、<https://idea.cs.nthu.edu.tw/~AIcoursemap/home/roadmap-static-chinese.html?lang=zh>、2023 年 11 月 23 日最終閲覧、に参照。
- 11 詳細は、黄柏毅・廖于晴「閲読 AI 社会：以日本「社会 5.0」政策為例」楊洲松・黄嘉莉・王俊斌『人工智能時代的發展与挑戰』学富文化、81-104 頁、に参照。

A Comparative Study on Human Resource Development Strategies for the AI Era in Taiwan: Focusing on “AI Education X AI Education”

Yu-Ching LIAO

This study centers on Taiwan's AI education strategy- "AI Education X AI Education "- and seeks to delineate Taiwan's approach to human resource development amidst the AI era by contrasting its goals and initiatives with those of Japan. The analysis reveals distinct differences between the strategies of the two nations. Japan's approach to training is relatively decentralized, featuring unique strategies for each educational tier while putting emphasis on acquiring basic AI-related knowledge and literacy.

Conversely, while acknowledging the cultivation of shared competencies, Taiwan's development measures primarily underscore the cultivation of specialized competencies specific to AI utilization. Furthermore, a consistent curriculum structure is evident from primary to higher education levels. Primary and secondary education emphasizes nurturing foundational abilities, whereas higher education expects students to build upon these foundational skills with specialized AI knowledge and expertise.

In contemplating strategies for adapting to the AI age, these comparative observations underscore the necessity to articulate a clear vision for the future society and comprehensively assess the knowledge, skills, and values requisite at each educational stage.

ACKNOWLEDGEMENTS

This study was funded by National Science and Technology Council in Taiwan under the grant number 112-2410-H-143-020-MY2.