

Title	我が国としてのこれからのAI適用研究の在り方：平和国家並びに外交という観点から
Author(s)	多田，浩之
Citation	年次学術大会講演要旨集，33：586-589
Issue Date	2018-10-27
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/15700
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

我が国としてのこれからの A I 適用研究の在り方 (平和国家並びに外交という観点から)

○多田浩之 (公益財団法人 未来工学研究所)
h. tada@ifeng.or.jp

1. はじめに

現在、米国や中国をはじめとする軍事大国を中心として、軍用システムの AI 化に関する R&D が盛んに行われているが、自律型兵器の開発については、特定通常兵器使用禁止制限条約 (Convention on Certain Conventional Weapons: CCW と略称する) の枠組みにおいて、兵器の開発や利用に関する規制について議論が行われている。そのような中、最近、地域・民族紛争及びそれに伴う貧困や大量難民問題がグローバル化していることから、人道支援問題を含む、「人間の安全保障」問題の解決に向けた AI 適用研究が行われるようになってきている。他の領域と比較すると、このような問題に関する AI 適用研究への注目度は決して高くは無いが、このような研究は、平和国家として、また、外交という観点から、今後の我が国の AI 適用研究の在り方について一つの方向性を示すものではないかと考えられる。

本稿では、以上を踏まえ、AI の軍事利用研究の現況について概観し、AI の人間の安全保障利用に関する R&D の事例を紹介しつつ、我が国としての今後の AI 適用研究の在り方について考察した。

2. AI の軍事利用研究の現況

AI の進展により、軍事大国を中心として自律型の軍用ロボットの研究開発が進んでいる。自律型システムは、自動システムとは異なり、事前にプログラム化されていない状況、あるいは、システムが展開される前に予測されていない状況に応答するように設計される。特に、完全自律型のロボット兵器は、法的に、自律型致死性兵器システム (Lethal Autonomous Weapons Systems : LAWS と略称する) と呼ばれており、CCW の枠組みにおいて、LAWS の開発や利用に関する規制について議論が行われている。また、倫理的にも、ロボットという機械による判断のみで人命を奪うことが、人間の尊厳の核心部分を侵害しているのではないかとという疑問が提出されている[1, 2]。

現在、LAWS を含め、AI の軍用化に関する R&D に積極的な国は、米国、中国、ロシア及びイスラエルである。

米国は、冷戦時代に、AI に関する技術開発を牽引し、過去 20 年間にわたり、イラクとアフガニスタンでのドローンの使用経験がある。米国防科学委員会 (Defense Science Board) は、AI による「自律化技術」が同盟国及び仮想敵国ともに利用できるようになったとして、米国防総省に対して、仮想敵国による「自律化技術」に対する防御の準備に加え、攻撃面における「自律化技術」の利点の追求を加速することを提言している[3, 4]。

中国は、汎用 AI 領域では世界で 2 番目に取り組みが先進的な国家であり、中華人民共和国国務院は、2030 年までに AI で世界のトップになるための計画を発表した。人民解放軍は、前述の米国における AI による「兵器の自律化」に対抗して、「知能化による軍事革命」を提唱している[4]。

ロシアは、産業界の全面的な支援を得て、無人陸上車両 (Unmanned Grounded Vehicle: UGV と略称する) を含め、継続的に、広範囲のロボット型軍用プラットフォームの開発・展開にコミットしている。プーチン大統領は、2017 年 1 月に軍で利用するための「自律型ロボット複合体」の創出を要請した[4]。

イスラエルの優秀な AI 技術は世界的に幅広く認識されているが、それは、イスラエル軍のエコシステムの中で誕生した数多くのベンチャー企業により刺激を受けているとされている。同国は、2016 年に、ガザ自治区との境をパトロールするための、世界で初めて完全自動化された軍用無人車を配備した[4, 5]。

3. AI による人間の安全保障利用に関する R&D の事例

国際人道支援あるいは人間の安全保障問題解決に資する AI 適用研究には、例えば、①発展途上国における超貧困地域を特定すること、②大量の難民を最適な第三国定住先に割当てること、③インフラ未整備の最貧国における被災地への救援物資の搬送支援を行うこと、等を目的としたものがある。

3.1. 発展途上国における超貧困地域を特定するための R&D

現在、世界銀行により、貧困を表す指標としての国際貧困ラインが 1 日 1.90 ドルに設定されているが、今なお、全世界で 7 億 6800 万人（2013 年：世界銀行データ）が、国際貧困ライン未満で生活している。国連開発計画（United Nations Development Program: UNDP と略称する）によると、特に、南アジア、サハラ以南アフリカ等の地域は、極度の貧困の中で生活する人々の占める割合が 80%に達しており、今後、気候変動、紛争、食料不安等により新たな脅威が生じる中で、人々を貧困から救うための更なる活動を進めていくことが必要であるとしている[6]。

世界で貧困で暮らす人々に救済を提供する際の最大の課題の一つは、貧困地域を特定することである。世界の最貧国では、当該国政府が、汚職や紛争による国の不正等について報告することを嫌っていること、戸別訪問調査を実施するには多額の費用と時間がかかること、紛争地域では戸別訪問調査を実施することができないことなどの理由により、貧困レベルに関する信頼性の高い最新のデータを得ることが困難である[7]。この問題に対処するため、2016 年に、スタンフォード大学の持続可能性・人工知能ラボが、公開かつ無料の高解像度の衛星画像データと機械学習アルゴリズムとを組み合わせ、アフリカの 5 ヶ国（最貧国）における貧困地域を高い確率で特定できることを実証した[8, 9, 10]。

夜間の衛星画像の輝度は発展途上国における経済活動の指標となり得るが、極端に貧しい地域の場合はその輝度は極めて低く、輝度がゼロの状態と何が異なるかを識別することが容易ではない。衛星画像では、輝度が高いほど、より多くのインフラが整備され、開発が進み、繁栄していることを意味する。このため、昼間の高解像度衛星画像内の経済発展と相関する 4,100 近くの特徴を「経済的標識」（道路、水路、農地、村落から都市までの距離等）として識別し、機械学習のアルゴリズムがこれらの特徴を認識して、どの「経済的標識」が夜間に輝度が高くなるのかを識別する方法を採用した[7, 9]。

本研究では、夜間の衛星画像データのみを用いた場合と比較して 81~99%以上の高い精度で、貧困地域の分布を予測することができるとされている[10]。

3.2. 大量の難民を最適な第三国定住先に割当てするための R&D

現在世界で 6,560 万人もの人が、紛争や戦争、亡命等の政治的な理由等により、故郷を追われ、異なる国や地域で暮らすことが強いられている。うち、約 2,250 万人が難民という深刻な状況にある[11]。多くの国では、難民を巡る問題は、彼ら難民を受け入れるべきか否かの議論に焦点が置かれている。政策立案者や報道機関は、難民の受け入れによる安全保障上の懸案事項に囚われて、定住先に到着した後、に想定される難民の状況について十分に考慮しているわけではない。

多くの難民にとっては、定住先での社会統合への道は険しい。難民管理当局は、難民の定住先の選定基準の一つとして、難民一人一人の環境順応能力や経済的成功を収める能力を確認しているわけではない。難民の再居住における大きな問題は、定住先で社会・経済の底辺に追いやられることが多いことである。難民に対する定住先の選定はランダムに行われており、多くの場合、難民の環境順応力・スキルと定住先で求められている仕事の内容との間にミスマッチが起きている[12]。

この問題に対処するため、2017 年に、スタンフォード大学とスイス連邦工科大学チューリッヒ校が連携して設立した移民政策研究所（Immigration Policy Laboratory: IPL と略称する）が、難民管理当局に対して、第三国定住地での難民の雇用の成功率を向上させることを支援する、データ駆動型のアルゴリズムを開発した。これは、機械学習により、米国とスイスにおける過去の難民の第三国定住に関する履歴データ（祖国、性別、言語能力、年齢、教育レベル、定住先等）を分析して、難民を国内定住地に割り当てるプロセスを最適化するものである[13, 14]。

IPL は、2011~2016 年に、米国の主な第三国定住難民事務所により定住先に配置された、18~64 歳の 3 万人以上の難民に関する履歴データを使用し、前述のアルゴリズムに対して、2016 年末に到着した難民に最適な定住先を割り当てることを要求した。その結果、アルゴリズムにより難民の定住先が配置された場合、実際の履歴上の結果と比較して、難民が仕事を見出す確率が 2 倍以上（中央値ベース）になるという結果を得たとされている[12]。

3.3. インフラ未整備の最貧国において被災地への救援物資の搬送を支援するための R&D

マラウイは、アフリカ南部の最貧国の一つである。同国は、陸上輸送インフラが整備されておらず、条件が良いときでさえ、陸路による村落部へのアクセスは限られている。同国は、過去に頻繁に深刻な洪水に見舞われており、鉄砲水が発生すると土の道路が川になることもあり、被災した村落へのアクセスは完全に絶たれてしまう。このため同国では、洪水が起きると、遠隔地に食料や医薬品等の救援物資を搬送することができず、住民の日常生活及び衛生・健康に対して深刻な影響を与えている[20]。

最近、ドローンの性能が向上するとともに、ドローンが使い易くなり、その価格が廉価になってきたことから、国際連合児童基金（United Nations Children's Fund: UNICEF と略称する）は、世界のいくつかの政府や民間セクターのパートナーと共同して、ドローンを最貧国で活用できる方法について研究を進めている。この流れを受けて、2017 年に、UNICEF とマラウイ政府との共同で、ドローンの人道支援利用の可能性をテストするための飛行回廊を開設した。これは、人道支援と技術開発支援の利用に焦点を置いた世界で最初の回廊の一つであり、マラウイ中部に位置する Kasungu Aerodrome を中心として直径 80km、5,000km² にわたる地域が、「テスト飛行回廊」に指定された[15]。

このテスト飛行回廊でテストされるすべてのドローンプロジェクトは、UNICEF によるイノベーションの原理（テストされた全てのアプリケーションは、共有され、スケールアップを可能にするものでなければならない）に従う必要がある。テストで収集されたデータは、ドローン搬送サービス向上のため、マラウイ政府が使用する。なお、このテスト回廊では、ドローン操縦者は飛行するドローン本体を視認することが要求されないことから、AI によるドローンの「自律飛行技術」が大きな鍵を握ると考えられている。

このテスト飛行回廊は、主に以下の分野の試験を促進するものとされている[15]。

- ・ 災害状況監視を含む、危機発生時の航空画像の撮影・分析。
- ・ ドローンを使用した、通信が困難な地域における Wi-Fi や携帯電話の電波受信エリアの拡大の可能性に関する研究。
- ・ 小型で軽量の物資（緊急時の医療物資、ワクチン、検査診断用の試料（HIV 試験用血液などを含む））などの搬送。

4. 我が国としてのこれからの AI 適用研究の在り方（平和国家並びに外交という観点から）

現在、国内では、AI の進展によるイノベーションの加速と産業、ビジネス、社会等を中心とした変革に関する議論が盛んに行われている。その一環として、LAWS を含め、倫理面、法律面及び社会面で有害な目的で AI が利用されることを防止するコンセンサスを醸成する取組も行われているが、今後、AI の軍用利用が進展していくにしたがって、国家安全保障の在り方が根本的に変わっていくことが予測されている。

我が国は、太平洋戦争及びそれに伴う外地等での大きな混乱により、多くの国民が多大な苦しみ、悲しみを経験した。我が国がこれを教訓として維持していくには、平和国家として、「外交」という観点から AI を活用した研究を進めていくことが必要になっていくと考えられる。この一環として、我が国として、現地に密着した人道支援活動に貢献していくためにも、AI を活用した「人間の安全保障」の在り方について研究を進めていくことは重要であると考えられる。

一方、最近の国内外の社会情勢の目まぐるしい変動をみると、今後の短期的な世界情勢を予測することすら容易ではない。このような状況を受けて、中国では、AI を利用した、外交戦略支援システムのプロトタイプがいくつか開発中である[16]。中国科学アカデミーにより開発された初期システムは、「地政学的環境シミュレーション・予測プラットフォーム」として知られており、既に外務省外務安全保障局（Department of External Security Affairs）によって運営されている。

同システムは、カクテルパーティでの噂話からスパイ衛星画像に至る様々な情報を含む大量のデータを利用することにより国際的政策の戦略を学習する。同システムは、多数の中国政府データベースにアクセスでき、政変やテロなどのリスク評価や予測のためのディープラーニング及びニューラルネットワークを含む AI 技術を備えており、既に良い結果を得ているとされる。本システムは、ほぼすべての国外投資プロジェクトを審査するために使われている。まだ戦略的な意思決定はできないが、次世代システムはそれができるようになるとされている。

以上のような状況を踏まえると、今後より混乱が加速する世界の中で、日本として、政策立案者に対して、国際的な対立や紛争に対して正しい戦略について助言し、また、国際的にも正しく貢献することを支援することを目的した「外交戦略意思決定支援システム」の開発を行う意義は高いと考えられる。

至急「外交戦略意思決定支援システムの在り方」に関する研究に着手していくことが望まれる。

参考文献

- [1] World Commission on the Ethics of Scientific Knowledge and Technology (COMEST), “Report of Comest on Robotics Ethics,” UNESCO, 2017.
- [2] 公益財団法人 未来工学研究所[2018]、“平成 29 年度外交・安全保障調査研究事業費補助金（調査研究事業）「技術革新がもたらす安全保障環境の変容と我が国の対応」”、中間報告書、2018。
- [3] The Defense Science Board, “Report of the Defense Science Board Summer Study on Autonomy,” Office of the Under Secretary of Defense for Acquisition, Technology and Logistics, 2016.
- [4] Stephan De Spiegeleire, Matthijs Maas and Tim Sweijs, “Artificial Intelligence and the Future of Defense: Strategic Implications for Small and Medium-Sized Force Providers,” The Hague Centre for Strategic Studies, 2017.
- [5] The Mainichi, “The future of war: Israel first to deploy fully automated military robots,” August 2016.
- [6] United Nations Development Programme, “Sustainable Development Goals: 1 No Poverty.” (<http://www.undp.org/content/undp/en/home/sustainable-development-goals.html>)
- [7] Sarah Emerson, “Artificial Intelligence is Predicting Human Poverty from Space: Because people on Earth don’t seem to have the time and money,” 2016.
(https://motherboard.vice.com/en_us/article/4xaq3w/artificial-intelligence-is-predicting-human-poverty-from-space : 2018 年 5 月 7 日閲覧)
- [8] Neal Jean, Marshall Burke, Michael Xie, W. Matthew Davis, David B. Lobell, and Stefano Ermon, “Combining satellite imagery and machine learning to predict poverty,” Science, Vol. No.353, Issue 6301, pp. 790-794, 2016.
- [9] Ana Swanson, “How satellite images are helping find the world’s hidden poor,” 2016. (https://www.washingtonpost.com/news/wonk/wp/2016/08/24/how-satellite-images-are-helping-find-the-worlds-hidden-poor/?noredirect=on&utm_term=.2197e0912cbe : 2018 年 5 月 8 日閲覧)
- [10] Joseph Bennington-Castro, “AI Is a Game-Changer in the Fight Against Hunger and Poverty. Here's Why: Scientists around the world are harnessing AI's data-mining ability in the fight against poverty.” (<https://www.nbcnews.com/mach/tech/ai-game-changer-fight-against-hunger-poverty-here-s-why-ncna774696> : 2018 年 5 月 8 日閲覧)
- [11] UNHCR, “Figures at a Glance.” (<http://www.unhcr.org/figures-at-a-glance.html> : 2018 年 5 月 22 日閲覧)
- [12] Immigration Policy Lab (IPL), “Harnessing Big Data to Improve Refugee Resettlement.” (<https://immigrationlab.org/project/harnessing-big-data-to-improve-refugee-resettlement> : 2018 年 5 月 22 日閲覧)
- [13] Stanford University, “Stanford scholars develop new algorithm to help resettle refugees and improve their integration, 2018. (<https://news.stanford.edu/2018/01/18/algorithm-improves-integration-refugees> : 2018 年 5 月 7 日閲覧)
- [14] Pranav Dar, “Using Machine Learning to help Refugees find Employment,” 2018. (<https://www.analyticsvidhya.com/blog/2018/01/machine-learning-refugees-find-employment> : 2018 年 5 月 7 日閲覧)
- [15] UNICEF, “Africa’s first humanitarian drone testing corridor launched in Malawi by Government and UNICEF,” 2017.
(<http://unicefstories.org/2017/06/29/africas-first-humanitarian-drone-testing-corridor-launched-in-malawi-by-government-and-unicef> : 2018 年 6 月 9 日閲覧)
- [16] Stephen Chen, “Artificial intelligence, immune to fear or favour, is helping to make China’s foreign policy,” South China Morning Post, July 2018.
(<https://www.scmp.com/news/china/society/article/2157223/artificial-intelligence-immune-fear-or-favour-helping-make-chinas> : 2018 年 8 月 13 日閲覧)