

## プロジェクト研究 「科学者の社会的責任を考える」：アクティブ・ラーニングによる学びから（5年計画の4年次）

著者	大野 新, 小佐野 浅子, 小貫 篤, 早川 和彦, 宮? 大輔, 山田 耕太, 山本 智也
雑誌名	筑波大学附属駒場論集
巻	58
ページ	12-19
発行年	2019-03
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2241/00155609">http://hdl.handle.net/2241/00155609</a>

# 「科学者の社会的責任を考える」

ーアクティブ・ラーニングによる学びからー

(5年計画の4年次)

筑波大学附属駒場中・高等学校 社会科

大野 新・小佐野浅子・小貫 篤

早川 和彦・宮崎 大輔・山田 耕太

山本 智也

# 「科学者の社会的責任を考える」

ーアクティブ・ラーニングによる学びからー  
(5年計画の4年次)

筑波大学附属駒場中・高等学校 社会科

大野 新・小佐野浅子・小貫 篤  
早川 和彦・宮崎 大輔・山田 耕太  
山本 智也

## 要約

社会科では、これまでの研究テーマである「科学者の社会的責任を考える」を継続させつつも、2015年度からは、近年活発に議論されている「アクティブ・ラーニング（主体的・対話的で深い学び）」を加え、二つの柱として追究していくこととした。本校社会科の各授業担当者は、従来から課題解決型の学習を協働的に学ぶ実践をしてきたが、これらを発信することが少なかった。本年度も昨年度に引き続き、通常の教科の授業での授業実践例を取り上げる。

キーワード：アクティブ・ラーニング（主体的・対話的で深い学び） 科学者の社会的責任 授業実践例

## 1 はじめに

理科系進学者が漸次増加する傾向にある本校において、社会科では2002年度より「科学者の社会的責任を考える」というテーマを継続して追究してきた。具体的には、広島や水俣、近年では福島でのフィールドワーク等を通じて、生徒と共に「科学者の社会的責任を考える」授業づくりに取り組んできた。

一方、アクティブ・ラーニングは、2012年の中教審答申で明示されて以降、日本でも大学教育改革における重要な方法論として急速に普及した。それが、大学と高校の接続関係が重視され、現行の大学入試制度の改革とも関わって、高校教育さらには中学校や小学校にも降ろされてきている（なお、2017年2月に公示された小中学校の次期学習指導要領改訂案では、「アクティブ・ラーニング」に代わり、「主体的・対話的で深い学び」という表現が用いられるようになっている）。

そのため2015年度からは「科学者の社会的責任を考える」と「アクティブ・ラーニング」を二つの柱と位置づけることとした。本校社会科の各授業担当者は、従来から課題解決型の学習を協働的に学ぶ実践をしてきたが、この観点から発信することが少なかった。そこで5年計画の1年次であった2015年度には、過去に

行ってきた中3テーマ学習と高2ゼミナールを中心とした授業実践でのアクティブ・ラーニング的活動を整理した。2016年度では、通常の教科の授業での授業実践例（地理・歴史・公民）について包括的に取り上げた。2017年度では、通常の教科の授業実践例、特に歴史科目に注目して実践例を取り上げた。4年次にあたる本年度では、通常の教科の授業実践例、特に公民科目に注目して実践例を取り上げる。

なお、本稿では、「科学者」を、現代科学の進展がもたらす社会問題を考察する市民と定義する。その意味で、科学者の社会的責任とは、社会問題を考察し課題の解決に向けて議論し、解決策を構想することである。

## 2 公民の授業実践

### 高3倫理の実践

#### 「AIを通して人とは何かを考える」

本実践で取り扱う社会問題は、AI（人工知能）である。具体的には、「AI搭載ヒューマノイドを通して人とは何かを考える」というテーマになる。このテーマを設定した理由は、以下の2点である。

第1に、現在、AI研究の進展によって、法、倫理、労働、政治などに大きな影響を与えているからである。

例えば、野村総合研究所とオックスフォード大学が共同研究を行った「日本国内労働人口 49%の仕事は AI などによって代替される」という調査結果は社会に大きな衝撃を与えた。また、総務省『平成 28 年版情報通信白書』では AI の特集が生まれ、2015 年から 2020 年の間の「AI の発展と利活用の進化」として、防犯・監視、自動運転、物流、家事・介護、翻訳、教育、秘書などで影響があるとされ、「人工知能が認識できる範囲が人の活動領域に広く行き渡ると、人工知能は言語が対象にする様々な概念を扱うことができるようになる。(中略)最終的には、言語を通じた知識の獲得が可能になり、人工知能が秘書などの業務を担うこともありえるとされる」としている。実際に、2016 年、アメリカのある有力法律事務所が法的質疑を自然言語で行うシステムを破産法事案の最適解決の助言者としてチームに加えたこと報道されている。欧州議会の法務委員会からは、「AI を搭載したロボットに民事上の法的権利を与えるか議論すべき」という報告書が出されている。このように、AI 研究の進展は社会に大きな影響を与えており、社会問題を考察する公民科の授業として相応しい。

第 2 に、AI 搭載ヒューマノイドにかかわる問題は、生徒の関心が高いと考えられるからである。AI には考えるべき論点が次に示すように多数ある。例えば、「AI ネットワーク化」による融資、与信、保険などで AI が個人の行動記録を詳細に分析することで起こるプライバシーやセキュリティの問題、AI (自動運転車) が物損事故や傷害を起こした場合の民事と刑事の責任問題、労働力人口が減少するなかでの AI と労働の問題、それに伴うベーシックインカムなどの社会保障の問題、ロボットの活用で得られた利益の一部を負担させる「ロボット税」の問題などがある。ただ、こうした社会問題はイメージしにくいという問題もある。その点、ヒューマノイドはマンガやアニメ、映画などが豊富にあるし、Pepper などは日常的に街中で目にすることができる。イメージがしやすく関心を高めやすい。AI 搭載ヒューマノイドについて学問的に議論がされつつあり、生徒の関心が高いものは「汎用型 AI やそれを組み込んだヒューマノイドに法人格や人権を認めるべきかどうか」という問題であろう。もちろん現在の AI 研究はその段階まで到達していないが、法の世界ではそうした問題提起がなされてきている。この問題を軸に「AI と人の違いは何か、人とは何か」を考察させる。

## 2. 1 本実践で取り扱う先哲の思想

### -人間＝価値源泉説、パーソン論、種差別克服論-

「AI 搭載ヒューマノイドを通して人とは何かを考える」ために、環境倫理や生命倫理の研究成果を援用する。なぜなら、環境倫理や生命倫理では、「人」の条件や、権利主体について研究してきたからである。例えば、環境倫理の分野では動物は人と同じように権利主体となるかといった議論がされてきたし、生命倫理の分野では妊娠中絶に関連してどこからが人といえるかといった議論がされてきた。これらは本研究で取り扱う AI と無関係ではなく、加藤 (2007) は「〈誰か〉(注：倫理的配慮の対象)をめぐる倫理は『生命』に固執しない以上、種としてのヒトに限定されるものではない」、「人間対ロボットの争いはさまで苦悩するアトムのようなロボットを(中略)単なる道具として処分することは、論証抜きに正当化されることではなくなるだろう。そのような『論証』を、近い将来に実現するであろうロボットの日常化に備えて、私たちは今から準備しておくべきかもしれない」と述べ、ピーター・シンガーの種差別克服論などを引き合いに出しながら倫理的に配慮される対象について考察している。このような環境倫理や生命倫理の研究の蓄積をもとに、「人」や権利主体に関わる代表的な概念である、人間＝価値源泉説、パーソン論、種差別克服論を活用させることとした。

人間＝価値源泉説は、尊重に値するのは人間だけ、それ自体で価値があるのは人間だけであるという考え方である。これは、カントの「人格」論をベースにした考え方である。カントは、人間は自由意志を持ち、自由意志で道徳的な義務を果たすように行動できる(自律)とし、自律が可能な存在を「人格」として他の「物件」と区別した。それゆえに人間は他の存在者のようになんらかの目的を達成するための手段として使用されてはならず、つねに同時に目的として取り扱わなければならないという有名な定言命法として定式化された。つまり、カントは人格の尊厳の根拠を人間のみが理性を備えていて自由であることに求めたわけである。これに基づくと、AI が「人」や責任主体にはなれないことになる。

パーソン論は、マイケル・トゥーリーによってその定式が確立された。トゥーリーはまず生物学的なヒトと道徳的概念としてのパーソンは一致しないとする。単に生物学的なヒトであるだけでは生存するための権利を持つとはいえず、自己意識をもった存在としてのパーソンのみが権利主体となる。自己意識の有無が基

準となるのである。そして、トゥーリーは論の最後に「われわれを大変悩ませる問題とは、ホモ・サピエンス以外の種に属する生体の動物もまた生存する重大な権利を所有することができるのではないかという問題である」と述べ、自己意識があれば動物や人間以外のモノでも権利主体となりうることを示唆している。

種差別克服論は、功利主義者ピーター・シンガーによって唱えられた。シンガーは、動物には感覚があることを指摘し、動物は快苦を感じる存在であるという。人間と動物の苦痛を正確に比較することはできないが、苦痛を感じる感覚を持っているという点においては、動物は苦痛のない状態を求め、苦痛が与えられればそれを逃れようとする。これは、動物にもある種の利害関心があることを示している。苦しめられないことは人間にとってと同様、利益といえる。苦痛があるのは功利主義に反する、という議論である。ここで注意すべきは、シンガーの種差別克服論もパーソン論の一種ということである。ホモ・サピエンスがパーソンと同一ではなく、動物というグループの中にもパーソンとみなしてよい存在があるということになる。これはパーソン論の極端な形だが、これをさらに推し進めると自己意識があり快苦の感覚をもつAIが登場した場合、それはパーソンとみなされるということになる。以上の3つを先哲の思想として活用させる。

## 2. 2 本実践で取り扱う法的な考え方 - 「人」概念の拡大 -

法的な「人」の概念は歴史的に拡大してきた。例えば、フランス人権宣言における「人」は、「市民権をもつ白人男性」のみであったことは有名である。つまり、女性、子ども、奴隷、有色人種は除外されていた。「女権宣言」を配布したオランプ・ド・グージュは、公序良俗違反として逮捕され、処刑されている。

アメリカ合衆国憲法（1788）では、「第1条第2節（3）下院議員及び直接税は、この連邦に加わる各州に、それぞれの人口に応じて配分される。その人口は、自由人の総数に、すべての他の人の5分の3を加えて算出する。ただし、自由人は一定期間服役している人を含むが、課税されていないインディアンを除く。」となっている。奴隷解放宣言（1863年）では「西暦1863年1月1日の時点で、その人民が合衆国に対する反逆状態にあるいずれかの州もしくは州の指定された地域において、奴隷とされているすべての者は、同日をもって、そして永遠に、自由の身となる。」として奴隷が法的にモノではなく「人」となっている。

日本の民法に目を移すと、第3条1項「私権の享有は、出生に始まる。」とある。この意味は、日本人であれば誰でも生まれたときから権利を持つことができる、ということである。いいかえると、権利を持っていない人を認めない、モノと同じに扱われる人は認めない、ということである。さらに、現在の法的な「人」は自然人だけではなく、法人もある。このように法的な「人」概念は拡大をしてきた。以上を法的な考え方として活用させる。

## 2. 3 授業概要

本実践の授業構成は、「社会問題の把握→法的な考え方の習得→先哲の思想の習得→法的な考え方と先哲の思想を活用して考察」である。

### 1 時間目「社会問題の把握」

まず、AIとの結婚に関するロンドン大学での議論、ペットロボットの葬儀で涙する女性など、AIに心の繋がりを求める人々に関する新聞記事を紹介すると同時に、映画『エクス・マキナ』の前半を視聴した。

次に、映画の視聴後、「AI搭載ヒューマノイドに対し、契約・課税・戸籍・婚姻・相続・刑罰などの法的な権利義務を人間と同じように認めるべきと考えるか」と問いかけた。結果は、「認める」生徒の割合が35.3%（52人）、「認めない」生徒の割合が58.5%（86人）、「その他」の生徒が6.1%（9人）であった。その理由についての主な意見は、次の通りである。

#### 【認める】

- ・AIが意思をもって行動できれば人間と同じ。自分の行動を意識しているなら刑罰は必要。理性があって動いているなら人と同じ。
- ・そもそも法的な権利義務を与える対象が人間だけである理由もなく単にほかに与える対象がいなかっただけ。自意識があるのに自由が存在しない状況はたとえ人間でなくとも不適切。
- ・「自律していない、生きていない」などの意見があるかもしれないが、人と同等の思考ができるなら、規制を敷かないと無法地帯になる。
- ・奴隷に権利が認められないというのが成立していたのだから、どんどん人間に近づいたらその逆もありなのでは。

#### 【認めない】

- ・生殖は生物の根源だから、生殖能力を満たせばよい。
- ・寿命があれば認める。寿命があるならヒューマノイドを創ることは子どもを産むのと変わらない。

- ・人間は他者から独立した存在で、独立して判断できる。AIは製作者の意図があり独立した存在ではないので、いかなる場合もAIに人間と同じ権利義務は与えられない。
- ・自分の感情をもてば人間と認める。  
これらの意見には、重要な論点が含まれているため、2時間目の冒頭で紹介した。

## 2時間目「法的な考え方と先哲の思想の習得」

まず、AIとヒューマノイド技術について紹介した。例えば、AI搭載ヒューマノイドの「ソフィア」が話す様子や、米国のヒューマノイド「アトラス」が直立二足歩行でジャンプしたり階段を登ったりする様子を見せた。また、厚生労働省が他人のiPS細胞で作製した細胞を患者に移植する臨床研究を認可したことや、カメラの映像を全盲の患者に見せることの出来る人工眼の技術の紹介などを行った。そして、将来的に人間の体を人工的に作り出すことができる可能性がある事を伝えた。また、生身の人間の脳にAIを繋げて、機械が人間の体をもつことができる、いわば生殖可能なAIが未来に誕生する可能性がゼロではないことを伝えた。

次に、法的な考え方の習得をさせた。生徒たちの「人」の定義についての疑問を投げかけ、「生物についてのヒト」ではなく「法的な人」について考えさせ、法的な「人」の概念と歴史的な変遷についての説明をした。現行民法（第3条1項）の解釈、フランス人権宣言における「人」の定義、アメリカにおける黒人の人権に関する歴史、女性の参政権、子どもの権利条約について解説し、オラウータンにも人権を認めたアルゼンチンの判例を提示して「人」の概念が拡大してきたという法的な見方・考え方を解説した。

さらに、先哲の思想の習得をさせた。人間＝価値源泉説、種差別克服論、パーソン論の3つの思想があることを解説した。其々の考え方では、AIは人と認められるかどうかの確認をした。パーソン論を提示したときに生徒から出てきた問いが「意識とは何か」である。

そこで、意識についての代表的な研究であるジョン・サールの思考実験「中国語の部屋」、マッスィーニとトノーニの統合情報理論を紹介した。「中国語の部屋」とは次のような思考実験である。

中国語を理解しない被験者を部屋に閉じこめて分厚いマニュアルを渡す。分厚いマニュアルには、被験者の理解できない中国語が書いてあるが、そのマニュアルには、「これこれの文字列には、これこれの文字列を書いてわたせ」と指示を受ける。中国人がやってきて、紙切れを部屋の中に差し入れると、完璧な返事が返ってくる。このことを繰り返した中国人は「ここには完璧に中国語を理解し、私とコミュニケーションできる人がいる」と思う。

この思考実験の意味を、以下のように説明した。サールは、意識とは意味を理解することであるとした上で、この思考実験によって、「強いAI」の考え方を批判した。「強いAI」の考え方とは、計算処理速度が非常に早く、適切に設定されたプログラムは、文字通りに物事を理解したり認知的な状態をもつ（これが意識である）、というものである。これに対して、サールは、計算処理と意識とは別物であると主張した。この思考実験では、部屋の中の人には記号を適切に処理できても、中国語の意味を理解できていない。記号を適切に処理できることと理解することは別であり、理解していないAIは意識をもっていないとするのである。

続いて、マッスィーニとトノーニが提唱した統合情報理論（意識とは情報を統合する能力があることであり、喜怒哀楽の感情の情報、今日はどこに行こうかななどの思考の情報、手足の動きなどの身体情報を統合して一つにまとめたものが意識という考え方）を紹介して、意識についての研究の一端を示して授業を終えた。

## 3時間目「法的な考え方と先哲の思想を活用して考察」

2時間目で学習した法的な考え変え方と先哲の思想を思い出させた後、映画『エクス・マキナ』の後半を視聴した。その上で、1時間目と同じ問いである「AI搭載ヒューマノイドに対し、契約・課税・戸籍・婚姻・相続・刑罰などの法的な権利義務を人間と同じように認めるべきと考えるか」をきいた。結果は、「認める」生徒の割合が45.6%（68人）、「認めない」生徒の割合が46.3%（69人）、「その他」の生徒の割合が8.1%（12人）であった。1時間目と比べて、「認める」と答えた生徒の割合が大きくなっている。「認める」と記述した生徒の根拠となる思想として、パーソン論と情報統合理論の組み合わせを明記している生徒が多かった。多くの生徒が自分の考えの論拠となる思想を明記していた。思想をもとに考察をすることが出ている様

子がうかがえた。

最後に、「あなたが考える人間の条件は何か」を問いかけて議論をした。主な意見は、以下の通りである。

- ・感情があるかどうか。感情があれば人間と認めざるを得ない。
- ・DNA から生物的に人間と断定できる真の人間。
- ・他者によって人間と同等の知性（会話ができ、感情があるとみなされる）をもつと承認されること。意識や理性が不明確である以上、意識や理性に人間性を求められない。

議論後、これまでの学習について振り返りを行った。

#### 定期考査

定期考査で次のような問題を出し、評価を行った。

授業では「人」について、倫理的な3つの考え方を提示した。自分はどの考え方を重視するか明記し、AI が搭載されたヒューマノイドを人と認めるかどうか結論と理由を明らかにした上で、下のアトムの言葉に返答せよ。人と認めるにあたって、何らかの条件があれば、その条件を明記すること。

「ものですって ぼくたちロボットはものじゃないですよ ぼくたち生きてるんですよ」

『鉄腕アトム⑤』講談社

評価規準は、以下の通りある。

- ・結論が明記されているか。
- ・重視する考え方が書かれているか。
- ・以下のキーワードが入っているか。  
パーソン論であれば、「自己意識」  
種差別克服論であれば、「快苦」  
人間＝価値源泉説であれば、「理性」
- ・自分が考える根拠が明記されているか。

正答率は73%であった。ある程度まで先哲の思想を用いて社会問題を考察できていることがうかがえる。

#### 2. 4 今後の課題

今後の課題は、意識に関する研究をより取り入れることである。汎用型AI と人間の違いを考える場合、「意識とは何か」という問いは避けて通れない。意識について考えるヒントになるのが、「心の哲学」とよばれる分野である。リチャード・ローティ『哲学と自然の鏡』、デイビッド・チャーメーズ『意識の諸相』などの一連の研究群をいかなる授業に取り入れていくか考える必要がある。

### 3 おわりに

公民科目において、現代の科学をどのように取り扱ったか検討してきた。公民科で取り扱う科学に関する社会問題は、社会的な合意がなかったり、現在進行形だったりするものが多い。そうした社会問題を考察して解決を志向するためには、自分と意見が違う他者と議論することが不可欠である。また、社会問題の解決策を構想するという授業展開も可能であろう。そうすると、「主体的・対話的で深い学び」にならざるを得ない。ただ注意すべきは内容の深さが不可欠であるということである。最先端の科学を研究している専門家と連携をはかるなど授業内容の深さを担保する必要があるだろう。

#### 【主な参考文献】

1. 加藤尚武、松山壽一編（2002）『改訂版 現代世界と倫理』晃洋書房
2. 加藤秀一（2007）『〈個〉からはじめる生命論』NHKブックス
3. 久木田水生、神崎宣次、佐々木拓（2017）『ロボットからの倫理学入門』名古屋大学出版会
4. ジョン・サール（2015）『心・脳・科学』岩波書店
5. ピーター・シンガー（1991）『実践の倫理』昭和堂
6. マイケル・トゥーリー「嬰兒は人格を持つか」エンゲルハート他（1988）『バイオエシックスの基礎』東海大学出版会
7. マルチェッロ・マッスィーニ／ジュリオ・トノーニ（2015）『意識はいつ生まれるのか』亜紀書房

倫理 授業プリント No. 13

組 番 名前( )

テーマ：AIを通して人とは何かを考える②

1. AIと恋愛 日本経済新聞 (2017/1/13)、『エクス・マキナ』
2. AI搭載ヒューマノイドに対し、契約・課税・戸籍・婚姻・相続・刑罰などの法的な権利義務を人間と同じように認めるべきと考えるか。

3. みなさんの意見

【認める】

- AIが意思をもって行動できれば人間と同じ、自分の行動を意識しているなら刑罰は必要、-そもそも法的な権利義務を認める対象が人間だけである理由もなく単にほかに与える対象がいなかっただけ、自意識があるのに自由が存在しない状況はたとえ人間でなくとも不適切。
- 「自律していない、生きていない」などの意見があるかもしれないが、人と同等の思考ができるなら、規制を敷かないと無法地帯になる。
- 奴隷に権利が認められないというのが成立していたのだから、どんどん人間に近づいたらその逆もありなのでは。

【認めない】

- 生殖は生物の根源だから、生殖能力を満たせばよい。
- 寿命があれば認める、寿命があるならヒューマノイドを創ることは子どもを産むのと変わらない。
- 人間は他者から独立した存在で、独立して判断できる。AIは製作者の意図があり独立した存在ではないので、いかなる場合もAIに人間と同じ権利義務は与えられない。
- 自分の感情をもって人間と認める。

4. AIとヒューマノイドの現在

(1) ビッグデータとディープラーニング

大量のデータからプログラム自身が物事を分類するルールを見つけ出す。

(2) ヒューマノイドの現在

- ・ソフィアの会話
- ・アトラスの身体

5. 法的には「人」の範囲が広がってきた。

(1) 民法 第3条1項「私権の享有は出生に始まる」の意味

(2) フランス人権宣言 (1789年)における「人」

(3) アメリカと黒人

①アメリカ合衆国憲法 (1788年)

第1条第2節(3) 下院議員及び直接税は、この連邦に加わる各州に、それぞれの人口に応じて配分される。その人口は、( )の総数に、すべての( )を加えて算出する。ただし、自由人は一定期間服役している人を含むが、課税されていない( )を除く。

②奴隷解放宣言 (1863年)

(4) 女性参政権

日本で女性を含む男女普通選挙が実現した年は…

(5) 動物

(6) 欧州議会の法務委員会「ロボットに関する民法のルール」

(7) サウジアラビアで市民権



## 6. 「人」とは何か？

(1) 人間＝価値源泉説（人間中心主義）

・考え方：

・哲学者：

・この考えに基づくと、AIを人として（認める ・ 認めない）。

(2) 種差別克服論

・考え方：

・哲学者：

・この考えに基づくと、AIを人として（認める ・ 認めない）。

・条件：

(3) パーソン論

・考え方：

・哲学者：

・この考えに基づくと、AIを人として（認める ・ 認めない）。

・条件：

## 7. 「意識」とは何か？

(1) ジョン・サール「中国語の部屋」

- ・コミュニケーションという機能と「意識」は別物である。意識にはコミュニケーションという機能が不可欠であると考えてはならない。
- ・文章を組み立てられるからと言って、その意味内容を理解しているとは限らない。統語論と意味論は別々の体系である。
- ・チューリングテストで合格できる程度の人工知能は作ることが可能だが、意識をもつ人工知能は作ることにはできない。

(2) マッスィーニ、トノーニ「統合情報理論」

・意識とは…

## 8. 自分ほどの考え方が近いか？

人間＝価値源泉説 ・ 種差別克服論 ・ パーソン論

## 9. 「人間の条件」は何だと考えるか？

「人間の条件」は…