

# 人工知能と自然知能

## 代用品？上位互換？それとも新種？

鈴木貴之  
(東京大学大学院総合文化研究科)  
<http://tkykszk.net>

1

- 1 問い
- 2 現状と課題
- 3 2つの課題：意味理解と自律性
- 4 2つの可能性

2

### 人工知能の未来

- 悲観的なシナリオ
  - シングularity
  - 人間と人工知能の争い

3

「わたしが本書を書いたのは、**人工知能が人類を絶滅に追いやるかもしれない**と警告するためだ。このような壊滅的な結果は、単に起こる可能性があるというだけでなく、いますぐに慎重に慎重を期して備えを始めておかないとほぼ間違いなく起こる。」

(ジェイムズ・バラット『人工知能一人類最悪にして最後の発明』ダイヤモンド社、2015年、p.13)

4

人工知能研究者の見方はもう少し冷静。

5

「一方、冷静に見たときに、人工知能にできることは現状ではまだ限られている。基本的には、決められた処理を決められたように行うことしかできず、「学習」と呼ばれる技術も、決められた範囲内で適切な値を見つけ出すだけだ。例外に弱く、汎用性や柔軟性がない。...**人工知能が人間を支配するなどという話は笑い話にすぎない。**」

(松尾豊『人工知能は人間を超えるかーディープラーニングの先にあるもの』角川書店、2015年、p.8)

6

「AIがコンピューター上で実現されるソフトウェアである限り、人間の知的活動のすべてが数式で表現できなければ、AIが人間に取って代わることはありません。...コンピュータの速さや、アルゴリズムの改善の問題ではなく、大本の数学の限界なのです。だから、**AIは神にも征服者にもなりません。シンギュラリティも来ません。**」

(新井紀子『AI vs. 教科書が読めない子どもたち』東洋経済新聞社、2018年、p.2)

7

## 問い

- 人工知能は人間の完全上位互換（人工超知能）になりうるか？
- なりえないとしたら、人工知能にはほかにどのような可能性があるか？

8

## 1 問い

## 2 現状と課題

## 3 2つの課題：意味理解と自律性

## 4 2つの可能性

9

## 歴史と現状

- 第1次・第2次人工知能ブーム：
  - いわゆる古典的AI
  - 演繹的推論が基本
  - 知識や規則をすべて明示化できない、パターン認識がうまくできない等々の問題に直面。

10



ikea.com  
cuerodesign.com

11

## • 第3次人工知能ブーム：

- ニューラルネット
- 統計的分析が基本
- 躍進の背景：コンピュータの性能向上+新しい手法（深層学習）+ビッグデータ
- 成果：ゲーム、画像認識、学習...

12

「本当の意味での人工知能つまり、「人間のよう  
考えるコンピュータ」はできていないのだ。...人工知  
能の歴史は、人間の知的な活動を一生懸命まねしよ  
うとしてきた歴史でもある。しかし、人間の持つ知能は  
深遠で、はるか手の届かないところにあり、いまだに  
その原理はわかっていないし、それをコンピュータで  
まねすることもできない。」

(松尾豊『人工知能は人間を超えるかーディープラー  
ニングの先にあるもの』角川書店、2015年、pp.38-39)

13

## 汎用人工知能に至るまでの課題

- 意味理解、創造性、感情、心の理解、自律性...

14

### 1 問い

### 2 現状と課題

### 3 2つの課題：意味理解と自律性

### 4 2つの可能性

15

## 課題：意味理解

- 常識の重要性

- 例：「女の子が部屋に入ると、テーブルがあった。  
テーブルの上には、クマのぬいぐるみが載ってい  
た。女の子はそれを興味深そうに眺めた。」

16

- 例：(食卓で)「塩ある？」  
(買い物に行く前に)「塩ある？」

17

- 記号接地問題 (symbol grounding problem)


- リンゴに関するさまざまな知識を与えられた人工知  
能は、リンゴが何であるかを本当に理解していると  
言えるか？

18

「リンゴは果物だ」  
「リンゴは赤い」  
「リンゴは丸みがある」 ↔ 「リンゴ」  
「リンゴの芯は食べられない」 ...

↕

「果物は植物の一種だ」  
「赤は色的一种だ」 ...



ja.wikipedia.org  
19

• 教訓：

- 言葉の意味を真に理解するには、身体をもって現実世界で行動することが不可欠なのは？
- 据置型コンピュータから自律型ロボットへ

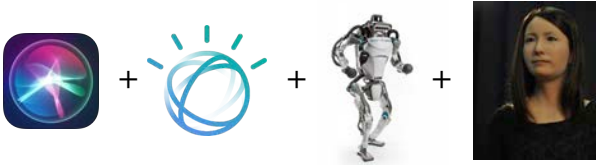
20

課題：自律性

• 汎用人工知能を目指す2つのアプローチ：

- 垂直的アプローチ：  
画像認識 + 言語処理 + 意思決定 + 運動制御...

21




apple.com  
ibm.com  
bostondynamics.com  
geminoid.jp

22

- 水平的アプローチ：  
単純な自律的ロボット → もう少し複雑な自律的ロボット → さらに複雑な自律的ロボット...

23



ja.wikipedia.org  
24

- 水平的アプローチからわかること：
  - 真に自律的なロボットを作ることの難しさ
  - 素材の重要性

25



26

- 教訓
  - 制約条件が増えれば、すべての条件を満たすものは少なくなる。
  - 人間がもつ能力すべてを同等以上のレベルでもつことができるものは、人間だけかもしれない。

27

#### ここまでの結論

- 人間の完全上位互換としての人工知能をつくることは不可能かもしれない。

28

では、人工知能研究は何を目指すべきか？

29

- 1 問い
- 2 現状と課題
- 3 2つの課題：意味理解と自律性
- 4 2つの可能性

30



#### 可能性①：部分的上位互換

- 道具としての人工知能。
  - 人間の知的能力をすべて再現する必要はない。
  - 自律的である必要はない。

#### • 問題：

- ブラックボックス性
- 人間の知能とのズレ
- 人工知能に置き換えられない能力はあるか？

#### 可能性②：新種としての人工知能

- 「知能＝環境に対して適切な行動をとる能力」と考えれば、自然知能のあり方は多種多様。  
→さらに別種の知能もありうるのでは？



- 有用性：

- 災害現場、宇宙探索...

- 問題：

- 高い知能と制御可能性のトレードオフ

37

### まとめ

- 人間の上位互換であるような人工知能をつくるのは不可能かもしれない。
- 人工知能の可能性は、それとは別の方向性にある。
- 新種の知能の創造は、注意が必要だが興味深い可能性。

38