

2000.9.13 第18回日本ロボット学会学術講演会オーガナイズドセッション:  
ロボティクス史・ロボティクス論

# ロボット・ロボティクス論より ロボティスト・ロボティシャン論

和田 充雄 Wada, Mitsuo

北海道大学大学院工学研究科システム情報工学専攻  
〒060-8628 札幌市北区北13条西8丁目  
tel/fax: 011-706-7104 E-mail: wada@complex.eng.hokudai.ac.jp

## ロボットなる言葉をMerrian Webster's Collegiate Dictionary (10th Ed. 1993)から見る

- robot 1a: a machine that looks like a human being and performs various complex acts (as walking or talking) of a human being; also: a similar but functional machine whose lack of capacity for human emotions is often emphasized. b: an efficient insensitive person who functions automatically 2: a device that automatically performs complicated often repetitive tasks 3: a mechanism guided by automatic controls.
- robotics: Technology dealing with the design, construction, and operation of robots in automation
- 他には、色んな辞書から見ても、以下につきる
- robotism
- robotic, robotically
- robotize, robotization, robotized, robotizing
- roborant
- robotisque
- robotomorphic
- robot bomb
- robot pilot

## Mech関連語彙は豊富にある

- machine, machining
- machinate, machinator
- machinability, machinable
- machine gun
- machine language
- machine-like
- machine pistol
- machine-readable
- machinery
- machine shop
- machine tool
- machinist

- mecha-, mechano-
- mechanic, mechanical, mechanically
- mechanical advantage
- mechanical drawing
- mechanical engineering
- mechanics
- mechanism
- mechanist
- mechanistic, mechanistically
- mechanize, mechanizing
- mechanizable
- mechanization
- mechano-chemistry, mechano-chemical
- mechanoreceptor
- mechanoreception

## Muse及びその関連語彙はもっと豊富にある

- muse
- museology
- museological, museologist
- museum
- museum piece
- musing
- Muse
- music
- musical
- musical box, musical chairs
- musical comedy
- musicale
- musicalise
- musicality
- musicalize
- musicalization
- musical saw
- music box
- music drama
- music hall
- musician, musicianly
- musicology
- musicological, musicologist

## ロボットはこのような辞書的イメージから脱却すべき

robot: 人造人間

× robot bomb: ロボット爆弾

robotics: ロボット工学

× robotism: ロボットのように感情、自己判断をもたない機械的なやりかた

robotize: …をロボット化する

× 自分で判断しない無感情の人間類似のからくりをもった人形機械、転じて無感性従順人間、

人間類似機能をもって自動的に複雑な繰り返し作業を行う自動制御機械装置、

× や の状況で、roboticianやrobotistが育つ訳はない！

( 社団法人日本ロボット学会、1990.12設立趣意書 )

**ロボットとは、人間の手や足などに類似した機構を有し、従来の技術では自動化が困難であった作業を行動プログラムや人間の指令に従って実行する機械であり、ロボット学 ( robotics ) はこのような機械の実現を目指す学術並びに技術の基盤をなすものである。**

しかし、鉄腕アトムというロボットの原点像をもつ我々学会員の意向からすれば、もっと辞書を変えるくらいの意気込みがあってよかろうとお叱りも受けた覚えがある。しかし、こうした辞書的な定義を巡る議論とは裏腹に、ロボット学会は成長を続けている。

**このことは、辞書的な定義からの脱却を促す内的な学術的、技術的な力がある、この中から、新しい進化論的な意味合いを持つ形へ展開すべき時期にきているのではないか。**

## **ロボットの新しい定義；鉄腕アトムと手塚治虫の博物学的手法より**

museology: the science or profession of museum organization and management  
からrobotology, roboticsへ  
museologistからrobotologist, robotistへ

**新時代ロボットとは、**

**感覚や感情など生物類似のからくりをもった人間を含む生物型機械、  
転じて生物的な感覚をもった人、**

**人間類似機能をもって自律的に複雑な作業を行う人間との共生型機械装置、  
ヒューマノイド**

とすべき時代に来ていると考えているが如何であろうか。前者の定義は、ソニーのAIBOに代表される最近のロボットの技術動向を反映しているし、後者は、ホンダヒューマノイドや通産のヒューマノイドプロを踏まえ、これとともに、新時代概念でのroboticianやrobotistを自他称する研究者が育ってきているとの認識である。これと同時に、学会としてもroboticianやrobotistを育てていくべきではないか。現在のロボットの学術的文化的レベルが、欧米辞書のコピーのままでは、ロボットの未来はなく、不幸の歴史を背負って不毛の戦いをしていかなばならないだろう。

## 生物学的ロボット論の不安； 未来のロボット島の話から

辞書的かつ文明的なしがらみから抜け出し、そこに生物学的な様相をもたせることによる課題がある。それは、**未来の自己増殖型ロボットの問題**であり、そのような人間とロボットの社会ができれば非常に複雑な社会となろう。

レイモンド・スマリヤンは **無限のパラドックス**（原題名：SATAN, CANTOR AND INFINITY AND OTHER MIND-BOGGLING PUZZLES、長尾訳、白揚社、1994）で、**ロボッティア**（Robotia）達がロボットを自己増殖的に製造し増殖させている**ロボットアイランド**での出来事を描いている。

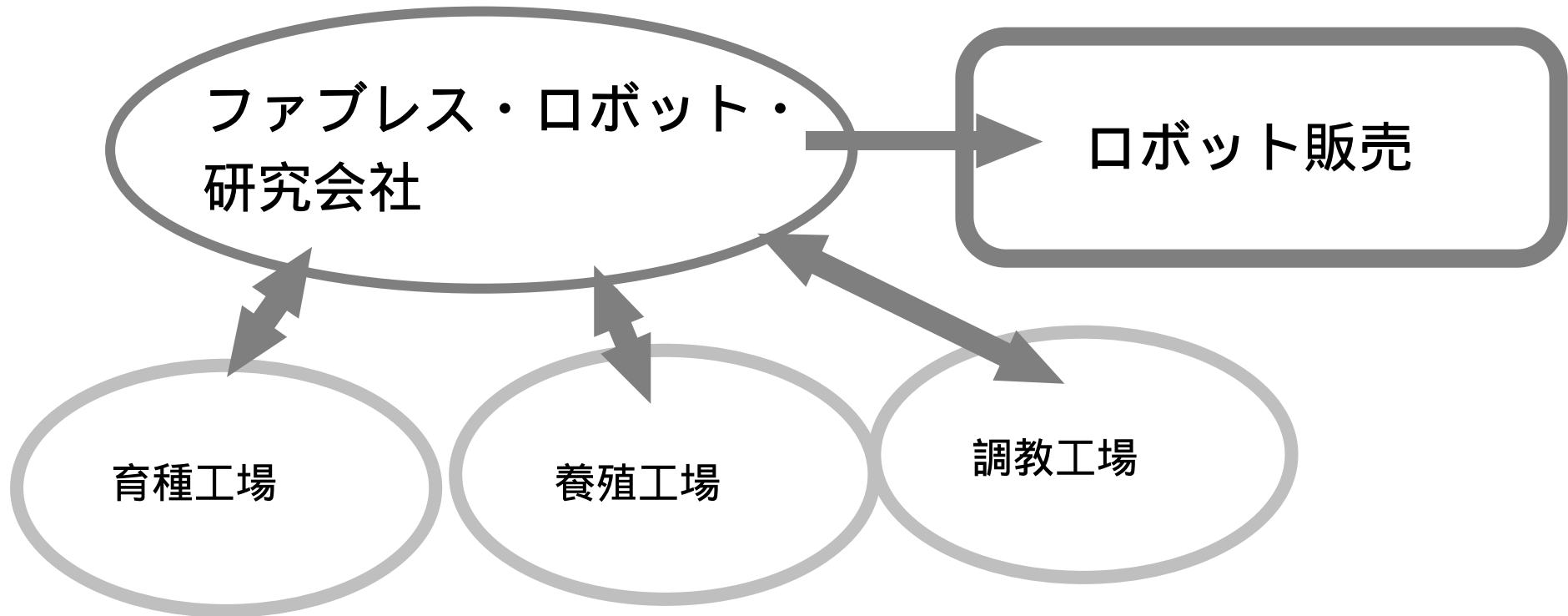
そこでのロボットは、遺伝子のような部品組立の設計図を内蔵し、その設計図からプログラム生成システムによって行動プログラムを作り、コピーしたり相互にやりとりしたりできる。R.Smullyanは、こうしたロボットのいる社会では、こうしたprogramのやりとりから、自分自身のコピーを作る( $x \rightarrow y$ )、別のRobotを作りそれが自分を作る( $x \rightarrow y \rightarrow x \dots$ )ロボットができる。また、 $x$ が $y$ を破壊し、 $y$ は $x$ を破壊する殺し合いロボットもできるし、自殺ロボットも可能である。さらに、敵となるロボットを作れば味方となるロボットもできる、悪玉、善玉ロボット、救世主ロボット、悪魔ロボット・・・等なども。

この秘密は、ロボットに自己を示す名前（ラベル）があって、その名前をつける規則に従って、プログラム $x$ をもつロボットが作られる。丁度、遺伝子が複製され、その情報によって細胞が作られるようにである。自分自身を作るには、絶えず複製とプログラムのコピーを行って、この繰り返しが不動点まわりの繰り返しになっているときである。しかし、このような自己増殖にまかせるロボット社会を我々は受け入れられるのであろうか。島の中のできごととはいえ、ここに閉じこめることすら難しいのではないか。



# 未来のファブレス・ロボット産業

完璧な自己増殖型ロボットの社会は、これはロボット博士がどんな遺伝子とその表現系を最初に設計するかにかかっており、その増殖の形態は無限に続くので、予測は非常に難しい。しかし、生物社会と同様に育種による遺伝子の改変ができるとすれば、羊を人類が最初に家畜化(Domestication)したように、未来はロボットを飼い慣らすことができるようになるだろう。しかも、計算能力としては非常に高い物をもつロボットであるから、人類の進化と共に歩んだ家畜に対してよりもはるかに早いスピードでの育種が可能であることを示している。



## 未来ロボット社会のロボティスト論

ここでいうロボティストとは、ロボット主義者であって、人間機械論者をメカニストというなら、人間ロボット論者といってもよい。いいかえれば、

人間の持つ信念システム(Human Belief System)にかなったロボット信念システム(Robot Belief System)をもたせることができるという考えの持ち主で、特に人間の情念(Passion)や意図(Intention)に反応(reflect)するよう動機づけること(Motivation)ができる**ロボットのブレインやエンジンの研究者**である。

ロボティストはまた、心理学や精神分析学にもすぐれ、ロボットのブレインを作れば、それは必ず、**受容性**(accessibility)と**寛容性**(tolerance, or passivity)に優れ、使用者である人間の意をとらえ、ノンディレクティブにリフレクトするシステムにならざるを得ないと考えている。もし、そうでなければ、ロボットは、人間の多様性、個性に適応できずスプویلされる。このため、ロボットにも多様性に備えた寛容さが必要となる。

次にあげるのもロボティストの共通した見方である。

すなわち、**親和性**(Friendliness)、**頑健性**(Robustness)をもったロボットに関するもので、未来のロボットは親しみと共に、人間をたえず見守ることが重要であるし、また未来のロボットは強い持続性とねばり強い思考をもつべきだが、また疲れたら問いかけ、たまには休んで欲しいと思わせるべきである。こうした時、人間の持つ信念システム、あるいは信頼システムと類似の物をロボットは有することになる。

# 未来ロボット社会のロボティシャン

これに対し、ロボティシャンは、ミュージシャンが神様与えてくれた音楽を体現する者、あるいは人間の魂の深奥を楽器によって体現する人達と並び称される人々で、以下のような未来ロボットを支える人たちである。

- ・ **ロボット博士** (Robot Doctor)
- ・ **ロボット遺伝子設計士**(Robot Gene Designer)
- ・ **ロボット製造 / 養殖士**(Robot Cultivator)
- ・ **ロボット飼育士 / 調教士**(Robot Trainer)
- ・ **ロボット医士 / 解剖士**(Robot Practitioner)

が活躍するであろう。既に、我々学会員はこれらを目指して集まり、ディスカッションしているのではないだろうか。ロボット学会は健全な担い手であると信じて疑いない。

しかし一方では、さらに先の将来にロボットの寿命が延びて、人間と拮抗してきたらどうだろうか。この時

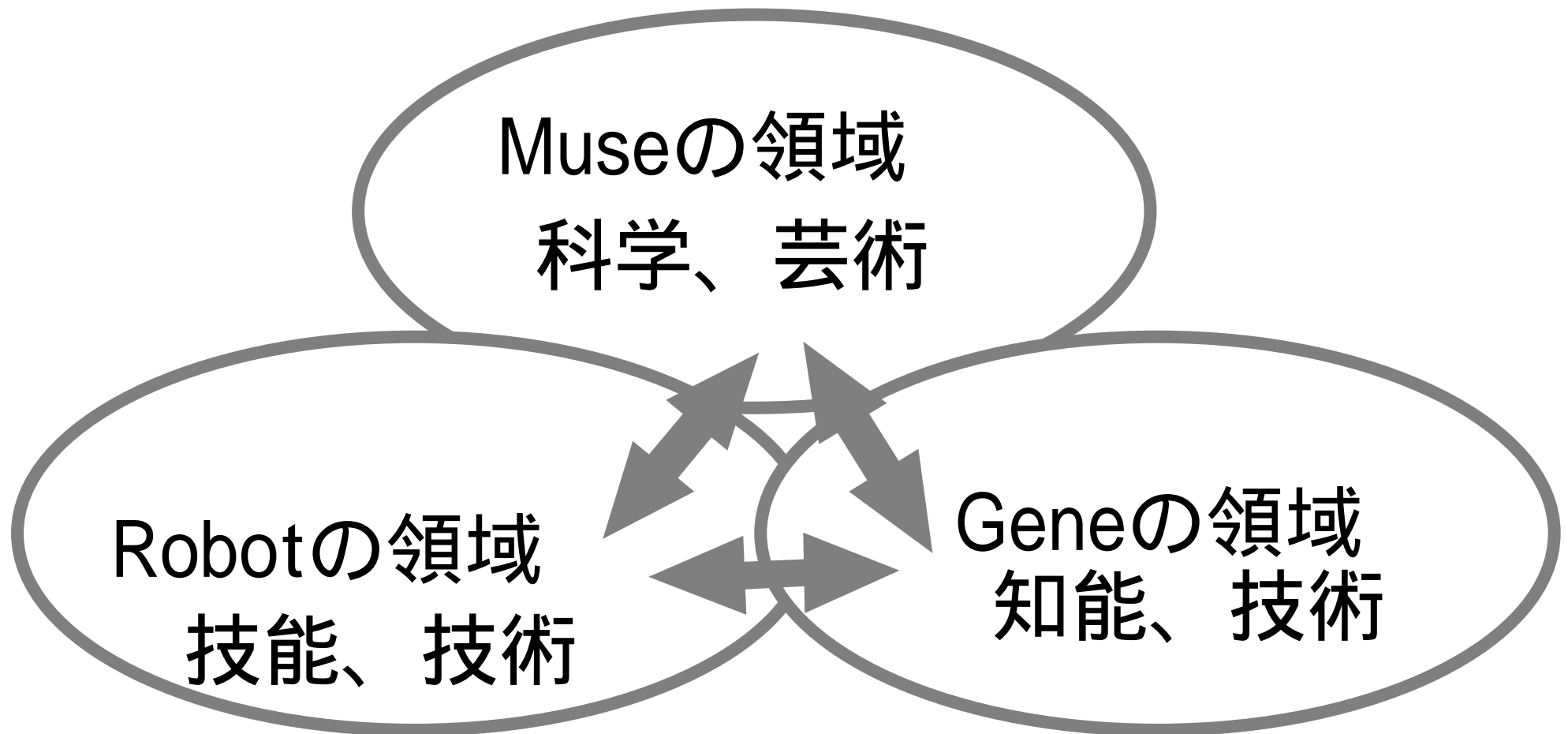
- ・ ロボットのロボット博士
- ・ ロボットのロボット遺伝子設計士
- ・ ロボットのロボット製造 / 養殖士
- ・ ロボットのロボット飼育士 / 調教士
- ・ ロボットのロボット医士 / 解剖士

が活躍するだろうか。こうなると人間の意志を離れることになるだろうか。

# ロボットは科学技術革新のリニアモデルを変える

リニアモデル：科学的知識に基づき技術が発展する（技術ただ乗り論の根拠）

非線形相互作用モデル論



## おわりに

我が国には、鉄腕アトムをはじめ、ドラえもんなどのロボット原点像が明るいのは貴重である。98年の学術講演会・特別記念講演で、ホンダヒューマノイドを誕生させた田上勝俊氏は、このことが造物主である神の理に反しないかという気持ちから、ヴァチカンまで出向いたというお話を伺った。ロボット学会ならではの貴重な体現談であり、これぞロボティスト、ロボティシャンをみる思いがした。

本論では、ロボティシャンが活躍する近い未来社会では、人間はロボットを飼い慣らす(Human domesticated Robots)といういわば他己増殖型ロボット(Non-self Reproductive Robots)による人間共存社会(Human Symbiosis Society with Robots)となるとの考えを述べさせて頂いた。

特に、**ロボットも人工感情を含むことによって進化論的議論にのせるべきであると強調した**が、如何だったろうか。

このことによって、ロボットは、人間の安心さをかなえる新たな技術手段となり、かつ自己実現を図る有力な支援技術となっていこう。

本講演会のディスカッションの話題になれば幸いである。