

Title	生体情報処理による発想支援システム：現状と展望
Author(s)	岡谷，大；前沢，洋
Citation	年次学術大会講演要旨集，10：102-105
Issue Date	1995-10-05
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/5496
Rights	本著作物は研究・技術計画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 Science Policy and Research Management.
Description	一般論文

○岡谷 大 (東京農工大学), 前沢 洋

1 はじめに

近年コンピュータユーザー事業所におけるAI（人工知能）の普及が本格化へ進みつつある。また通産省の「創成的研究プログラム」をはじめとして、後述のヒューマンメディア・プログラムなどいくつかの国家的ないし国際的プロジェクトにおいて“創造性”が注目されてきている。創造性の定義、あるいは視点の取りかたはさまざまであろうが、ここでは“異質の情報や物を、今までにない仕方で結合することにより、新しい価値あるものをつくりだす過程”（恩田 彰）とする。この定義のポイントは、繰り返しになるが、“異質な情報や物”にたいして、“今までにない仕方で”結合し、結果として“新しい価値”を生み出すということにある。こうした試みには直ちにコンピュータが好適であることがわかる。つまり人間の記憶容量をはるかに越えたメモリー（異質な情報）をもち、人間のように慣習や先入見にとらわれない機械のメカニズムによって新しいものをつくりだす可能性が高いとも考えられるからである。ただしコンピュータは意味や価値の判断ができないので、情報を前もって組織化して与えるとか、実際の人間の情報処理の仕組みの研究が必要となる。こうした要求にこたえるものとして最近VLKB（大規模知識ベース）や、認知科学、脳や免疫など生体の機能を模した生体情報処理を応用した発想支援システムが進展して

いる。

そこで本発表では筆者の経験などから研究技術計画と創造性との関係、特に生体情報処理の現状と可能性を探る。

2 研究技術計画と創造性

2.1 ユーザー事業所やビッグプロジェクトと創造性

平成5年度実施のコンピュータユーザー事業所を対象としたAI利用状況に関するアンケート調査の結果¹⁾：

- 1) AIシステム導入は約16%
 - 2) ES（エキスパートシステム）導入実施は約50%
 - 3) ESは1事業所あたり2.6システム
 - 4) ESの実用化は57%
- 等の結果が得られている。

また同調査で、AI新技術の認知度について、ニューラルネット/コネクションイズムやファジイ推論がともに6.5%で、実際に使用されているのが注目される。逆に全く知らないものとして、オントロジー（81.7%）、発想推論（アブダクション）（68.6%）となっており、AIの基礎理論に対する問題状況を示しているのではないかと思われる。

一方最近、ビッグプロジェクトといわれる国家的・国際的プロジェクトにおける創造性へのコミットが注目される。例えば：

- 1) VLKB（大規模知識ベース）

これは知識の組織化を目指すもので、

例えばMCCのD. LenatによるCycプロジェクトは基礎知識の集大成をねらっており、百科辞典の入力が話題となった。またわが国のEDRの推進する電子化辞書は、自然言語処理の高度化を目標としており、特に概念辞書が注目されている。²⁾

2) 人工物工学

東京大学人工物研究センターが推進しており、その柱の一つに、知識創発支援システムがある。これには異分野コラボレーション、発想支援システム、VR（ヴァーチャル・リアリティ）などが含まれる。³⁾

3) ヒューマンメディア

通産省工業技術院の先導研究で、知識メディア、仮想メディア、感性メディアの三つの柱からなっている。このなかで21世紀の社会や文化の形成・創造をはっきりとうたっている。⁴⁾

2.2 創造性の科学と技術

創造は所詮個人的なものであり、また発想の瞬間も明確に意識されないで、これまで科学的にも哲学的にも研究の対象とはされにくかったといえよう。

これまでに開発された理論として、大きくは発散的思考支援ツールと収束的思考支援ツールとその混合形態に分けられるが、主な手法としてA・F・オズボーンのブレインストーミング、W・J・J・ゴードンのシネクテックス、ワラスの発想の4段階説（準備、あたため、ひらめき、評価・検証）、デボノの水平思考などがある。

わが国では古くは市川亀久爾氏の等価変換法や川喜多教授のカードのグルピングによるKJ法、中山正和氏のNM法、瞑想を特色とする片方教授のZK法などがある。⁵⁾

また「研究技術計画」誌でも創造性の特集が組まれ、経営工学からの師岡教授⁶⁾、実際に成果をあげた江崎氏のDTCN法⁷⁾などが紹介された。

現在これらの手法は継続、発展し、さらに次項でのべるようにコンピュータによってシステム化されている。

3 発想支援システムと生体情報処理

3.1 発想支援システム

現在収束型は既述のKJ法をもとにしたKJエディター、ISOPなど多くのソフトがあり、発散型として、図形や空間配置、グループウェアその他がある。⁸⁾一方堀氏は多次元尺度法を用いた、概念分節システム¹⁰⁾により効果をあげている。⁹⁾

最近の傾向は、マルチメディアやインターネットとの結合や、次項でみる生体処理によるシステムが注目される。

3.2 生体情報処理

近年分子生物学では脳、免疫、ホルモンなどの内分泌系の相互関係が明らかとなった。¹⁰⁾生体情報処理とは一口でいって、コンピュータによって脳や免疫など生体の機能をシミュレートするシステムである。また実システムとしてのニューラルネット、GA（遺伝的アルゴリズム）とファジーの相互関係¹²⁾も明確になってきた。¹¹⁾

1) ニューラルネット

これはHebbの法則（シナプス強化則）などを根拠とし、これまでの情報処理の仕方であった直列・逐次型に対する非ノイマン型である。脳の学習や情報処理のシミュレーションによるコネクショニズムの立場にたっている。

ホップフィールド型（教師なしの事前処理型）と、バックプロパゲーション型（教師ありの経験蓄積型）があり、

それぞれ得失をもっている。

2) G A (遺伝的アルゴリズム)

生物の進化をコンピュータ上にアナロジー (遺伝子操作、集団遺伝) した一種のシミュレーションシステムで、
2) 確率や並列処理等による組み合わせ問題等の準最適化処理を指向する。

特色として、1) 単純なアルゴリズムと2) 定式化困難な離散、非線形問題の処理に適する。

また確率によるランダムな遺伝子操作の仕掛けによる、大域的探索における解の多様性の保持と、集団進化による解の向上のメカニズムが、仮説生成や創造と結びつく。

3) 免疫アルゴリズム

Jerne, NKの免疫ネットワーク理論 (イデオタイプ・ネットワーク) に基づき、免疫のもつ水平性、偶然性を生かし、ニューラルネットをさらに効率よくする。Holland, J.により提唱された分類子システム (クラシファイヤー・システム) などがある。抗原・抗体反応による自己と非自己の識別が創造性に結びつく。

3.3 生体情報処理と発想支援システム

生体情報処理は情報の量的な処理よりも、意味や感性といった質的処理に有効である。われわれも文献の分類や概念のまとめあげに応用した。

1) ニューラルネット

実システムとしての適応型パターン認識システムであるSAVVYを用いて文献検索を行い、その高速性や文字パターン of の連想処理を確認した。¹²⁾

2) G A (遺伝的アルゴリズム)

われわれは図1のように用語の多義性の解消にGA (一点交差) を用い、用語の意味分類システムを構築した。

¹³⁾ また寺野らはGA (模擬育種法) と

機械学習を結び付け、商品の特性分類に適用し効果をあげている。¹⁴⁾

3) 免疫アルゴリズム

われわれは図2のように人間と機械の協調という立場 (HCI = Human computer interaction) に立ち、クラシファイヤー・システムを用いて、自己成長するシソーラスを構築した。これは人間の入力における意味の方向性をとらえ、免疫記憶を生かしたもので実用向きといえる。¹⁵⁾

4 展望

ロボットへの応用などニューラルネットをはじめとする生体情報処理も確実に実用化段階にむかっている。チップの開発、超並列処理など技術の進歩がこの傾向を加速するものと思われる。しかし実状は慎重論が主流で、直ちに在来型の情報処理システムにとってかわるわけではない。特に大規模なプロジェクトほど斬新な方法はとりにくいのが現状である。この原因としてやはり理論的に不明な部分が多いことがあげられる。生体情報システムは生体の機能のアナロジーとわりきっても実際の生体とは格段にレベルが異なる。しかしやはりこれからというところであろう。ホルモン型システムも最近研究がみられ総合的に生体に近づきつつある。¹⁶⁾

さらに重要と思われるのは創造によって避けられないのは心、感情、意識の問題¹⁹⁾である。この方面での哲学的な考察やさらには生命をとりまく環境の問題など総合的な考察が今後必要となろう。

終わりに太田哲夫氏からは分子生物学の知見を得ることができ、感謝いたします。

参考文献

- 1) わが国における A I 利用状況—平成五年度 A I 動向調査より— A I ・ ファジトレンド 1(4) 1-4
- 2) 大規模知識ベース (V L K B) の現状 A I センターだより no. 20, 2-10
- 3) 「第 2 回人工物工学国内シンポジウム報告」1994 東京大学人工物工学研究センター
- 4) 「平成 6 年度ヒューマンメディアの調査研究報告書」1995 ヒューマンメディア技術調査委員会
- 5) 「創造の理論と方法」(「創造性研究、1」) 共立出版、1983
- 6) 師岡孝次 経営工学における創造性開発 研究技術計画 5(2) 151-160, 1990
- 7) 江崎通彦 デザイン・ツー・カスタマーズ・ニーズの考え方とその手順 (D T C N / D T C 手法) 研究技術計画 5(2) 161-183, 1990
- 8) 国藤 進 発想支援ツール・シンポジウムのあゆみ JCS Newsletter 11 (5) 8-9, 1995
- 9) 堀 浩一 発想支援システム A I ・ ファジー トレンジ 2(5) 1-3
- 10) 堀・安西・中田 精神神経免疫学 (P N I) 研究の動向とわが国における発展計画の提案 ペインクリニック 13(1), 25-32, 1992
- 11) 白井克彦 「ニューロ・ファジー・遺伝的アルゴリズム」産業図書1994
- 12) 岡谷・荒井 ニューラルネットと情報検索 「第 29 回情報科学技術研究会発表論文集」、57-63, 1992
- 13) 岡谷・前沢 G A と創造性—用語の意味分類システムの構築— 「1993 日本創造学会大会発表予稿集」、39-42,

1993

- 14) 寺野・石野 模擬育種法と帰納学習を統合したマーケティング情報分析手法 「第 9 回人工知能学会全国大会論文集」、1995
- 15) 岡谷・前沢 免疫型アルゴリズムと H C I の統合による、自己成長するシソーラスの構築 「日本認知科学会第 12 回大会論文集」、114-116, 1995
- 16) 岡谷・前沢・太田 ホルモンと創造性—ホルモン型発想支援システム構築へ向けて— 「1995 日本創造学会大会発表予稿集」(投稿中)

	Computer Maker	Japanese Company	Personal Computer	Is Red ?	Is Sweet ?
Apple	Yes	No	Yes	?	Yes
IBM	Yes	No	?		
TOSHIBA	Yes	Yes	?		
HITACHI	Yes	Yes	?		
NEC	Yes	Yes	?		
Fruit				?	?

図1 用語分類システムの画面

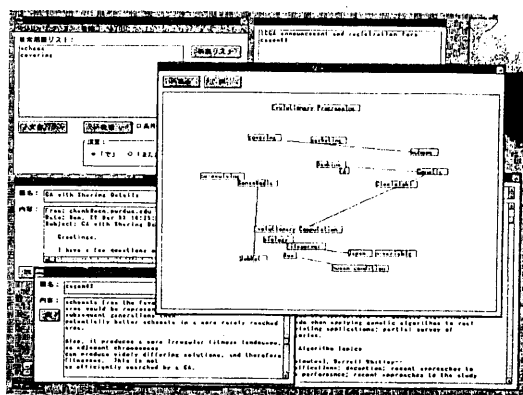


図2 免疫型シソーラス展開画面