

サイバーVRマルチモーダルシステム：
自然言語・仮想現実・生体情報の融合

菅米地 英 人

サイバーVRマルチモーダルシステム： 自然言語・仮想現実・生体情報の融合

苦米地 英 人

Cyber-VR Multimodal System: An Integration of Natural Language, Virtual Reality, and Biofeedback

by

Hideto TOMABECHI

(Received 8 November 1993)

This paper introduces a new architecture for human-machine interactions based on the notion of Cyber-Virtual Reality. It is the combination of natural language systems with virtual reality and physiological data sensing devices which are integrated to create a virtual world in the user's cognition. The created virtual world is intended to be presented to the user more realistically than the actual world itself. This is attempted utilizing the methods of trance induction which are automated using the combination of natural language generation, voice synthesis and biofeedback. Ericksonian trance inductions are automatically performed using the NL systems while enhancing the altered states of consciousness using the electroencephalographic biofeedback. The integration of electromyographic biofeedback to the system is also currently considered. The system is also viable as a possible human-machine interface for physically handicapped users. This paper also provides a theoretical framework for explaining trance phenomena under the paradigm of cognitive neuro-engineering.

1. 緒論：情報の異質性とマルチモーダリティ

「マルチモーダル」とは、視覚、聴覚、触覚等の脳への入力チャンネルの多角化を表す概念であり、最近では、特に音声と画像情報の融合を狙ったヒューマンマシンインターフェースにおいて利用されている考え方である。過去に「マルチメディア」という言葉が流行したことがあったが、マルチメディアが情報伝達の媒体の多様化を指す概念であるのに対し、マルチモーダルは脳への情報の入出力チャンネルの多様化を表す概念である。例えば、マルチメディアにおいては、画像の伝達と音声情報の伝達の融合などの、工学的な通信手法の多様化が研究課題の中心となるが、マルチモーダルにおいては、音声言語や画像情報のような質の異なる情報を融合的に脳（認知）に入出力をする認知科学的な問題が研究の重要なテーマとなる。また、マルチモーダル研究の成果をヒュー

マンマシンインターフェースに 응용をねらったものが、マルチモーダルインターフェースである。当然、自然言語、視覚情報、触覚等の質の大きく異なる情報を融合的にユーザーに提供する為の統合的アーキテクチャーの確立が基礎的な研究課題であるが、同時にこれまでマルチメディアの範疇で捉えられてきたメディアの多様化をベースとした工学的な技術の更なる進歩も重要な研究課題である。例えば、仮想現実を利用した臨場感通信、音声認識・合成を統合した自然言語処理、ジェスチャーや表情の認識・合成、マルチメディアデータベース等である。また、これらの処理に必要となる次世代のセンサ・デバイスや超並列マシンの開発なども現在進められている関連技術である。ところで、マルチモーダル研究がマルチメディア研究の時代から大きく変わったのは、単なる通信手法の多様化を狙ったものから、情報の入出力の主体である人間の認知への入出力のチャンネルの多様化という概念がその中心となってきたことである。つまり、主体としての人間の認知科学的なモデルなり、ユーザーの心理的モデルなしには、完成し得ない技術として理解

工学部知能情報工学科

Department of Information Science and Intelligent Systems,
Faculty of Engineering, The University of Tokushima

*連絡者、連絡先：〒770 徳島市南常三島町2-1
徳島大学工学部

されるに至っているということである。例えば、バーチャルリアリティ（VR・仮想現実）は、マルチメディアの技術であるが、VRにおいては、データグローブ、三次元アイマスクディスプレイ、視線検知センサなどの、個々のメディアにおける工学的なセンサ技術や画像技術が研究の主要なテーマとなっている。一方マルチモーダル研究としてVRを統合するにあたっては、データグローブやアイマスクを通して入出力される情報の融合的な利用手法が主要な研究テーマとなる。これは、それぞれのモーダルチャンネルよりもたらされる情報の質が大きく異なるからである。これらの情報の質の多様性には、以下のようなものがある：

- 1) 情報内容の抽象度の違い。
- 2) 情報内容のアプリオリシティーの違い。
- 3) 情報処理の並列度の違い。
- 4) 情報制約の単調性の違い。
- 5) 情報制約のグローバルな整合性の違い。
- 6) 情報内容が意識されているか否かの違い。

(1) 情報内容の抽象度の違い

情報内容の抽象度の違いは、情報がどの程度記号化されているかという問題である。また、記号化された情報としても、概念の抽象度の違いが存在する。抽象度の最も低い情報は、物理的信号である、例えば、音や光などである。また、言葉は抽象度の上がつた情報である。脳は、これらの情動的抽象度のいろいろと異なる情報を自由に混在して利用し、また記憶している。例えば、脳は、物理的な、ものの形や色の情報とともに、抽象化された概念や、あまり抽象化されていない本能的な感情などを自由に混在して記憶している。

(2) 情報内容のアプリオリシティーの違い

アプリオリシティーは、伝統的なカント以来の分析哲学で利用されている概念であるが、情報の先験性の程度の差である。例えば、数学の定理は数学者により発明されたものではなく、発見されたものであるといえる。従って先験的（アプリオリ）な情報である。これは、ある特定の定理を証明した数学者が例え存在しなかったとしても、その定理は既に存在していたはずであるからである。物理学における法則も同様である。一方、ほとんどの我々の知識は経験的に学習することにより得た後験的（アポステリオリ）な情報である。つまり、我々自身または、他の先駆者が実際に経験することによって得た情報である。知能情報処理を行うにあたって、特定の情報がアプ

リオリなものであるかアポステリオリなものであるかは、そのシステムの知識獲得において重要な違いである。例えば、入力されている情報がすでに存在するアプリオリ知識と矛盾関係にある場合、入力情報上のノイズや、入力力の誤り可能性をまず疑う必要があるが、アプリオリ知識と無矛盾であった場合は、アポステリオリ情報として、獲得されるべき情報であると考えられる。我々は、通常の生活において、情報のアプリオリシティーの差を意識的に考えることはないが、形式化した計算機システムにおける人工的な認知システムの構築にあたっては、重要な差である。人間の情報処理が、異なるアプリオリシティーの情報を自由に混在して利用している為にマルチモーダルな情報システムの基礎研究においては、この混在が重要な課題となる。

(3) 情報処理の並列度の違い

情報処理における並列度の違いは、特に並列処理のグレインサイズの違いとなって現れる問題である。グレインサイズとは、情報処理のユニットのサイズである。例えば、ニューラルネットに於ける情報処理は、高々、入力量の総和計算とシグモイド関数の適用計算程度の情報処理であるから、一つ一つのニューロンにおける情報処理量は小さい、但し極めて多数のニューロンにおける計算が同時に行われるわけである、このような情報処理がグレインサイズが小さく並列度が（極めて）高い処理（超並列処理）である。一方、自然言語処理のように、統語論的な計算や、意味論的な計算を必要とする処理は、一つ一つの処理のユニットが大きい。つまり、グレインサイズが大きいのである。一般に自然言語処理においては、統語論的処理はグレインサイズが大きく、かつシリアルな計算と考えられており、意味論的処理は、グレインサイズが中程度でありながら、超並列的な計算であるとされている。意味論が超並列的になるのは、極めて多数の概念や、記憶のネットワークが同時に活性化すると考えられるからである。このように、ニューラルネットワークで処理できるような音声や画像情報と、記号的な制約伝播メカニズムで処理されるような自然言語とを統合するようなマルチモーダルなシステムにおいては、グレインサイズの異なる情報の融合的な利用が重要なテーマとなってくる。

(4) 情報制約の単調性の違い

情報制約の単調性の違いとは、情報内容が単調的（モノトニック）な制約であるか、非単調的（ノンモノトニック）な制約であるかの差である。単調的とは、新たに得

られた情報は常に既存の情報量を増加させるという意味である。例えば、一階の述語論理を利用した知識利用システムにおいては、新たに加えられた情報は全体の情報を常に増加させていくものである。一方、人間の常識的な思考は、不完全な常識的知識を利用した、非単調的な推論が多い。例えばルールベースのエキスパートシステムに、「石銃でできたピストルで人を撃つとどうなる?」という質問をしてもそう簡単には答えられない。なぜなら、ピストルとは何か（例えば人を傷つけるもの）という知識がすでに存在していた場合、それが石銃でできているという知識を与えられたとしても、その知識が「ピストルで撃つと人が傷つく」という既にある知識を非単調的に変更・消去して、撃たれても平気というような常識的な推論をする事ができない為である。例えば、現在の単調的記号論理をベースにした、エキスパートシステムで代表される推論システムでは、「石銃でできたピストルなんておもちゃじゃないか」という簡単な推論さえできないのである。石銃でできているならば、おもちゃであるという知識はおそらく存在していないので、単に、ピストルに関する既に存在している全ての知識に、更にそれは石銃でできているという知識を単調的に足すだけであるからである。人間の情報処理をベースに考えなければいけないマルチモーダル処理の研究においては、これまで人工知能研究で避けられてきた人間の思考の非単調性も扱われる必要がある。ユーザーが人間である以上非単調的な推論も避けることができないからである。

(5) 情報制約のグローバルな整合性の違い

5のグローバルな整合性の問題は上記の全ての問題と関係が深い。この問題は、利用される情報内容の整合性が人間の認知においては、知識の全体において保証されていないということである。これは、これまでの知能情報処理における、データベースや、エキスパートシステム等における整合性の前提に真向から対立するものである。例えば100万件のデータの入っているデータベースシステムでも、10万ルールのエキスパートシステムでも、正常な動作が保証される為には、各情報項目間に一つでも矛盾があってはならない。矛盾があれば、データの検索結果の正当性に保証はないし、ルールベースの推論の結果に保証はない。これは、現在の計算機プログラムにおいて、例えば100万行のプログラムにおいて、1文字の誤り（バグ）でもあれば、正常な動作が保証されないのと同様である。つまり、現在までの情報処理の基本となる考え方がグローバルに整合的なデータ（知識）の積み上げにより、より大きなデータなり処理が可能で

あるという、コンポジショナルな考え方がベースにあるものに対し、人間の情報処理が不完全かつ、グローバルな整合性のない情報を利用しているという違いからくる難しさがあるのである。上記5種類の情報の質の違いからくる計算機処理の難しさは、人工知能研究においても、常に問題となってきたものであるが、一般に現在までこれらの問題は避けられてきている。だからこそ、いわゆる人工知能は役に立たないという見方もあろうが、工学的には、これらの基礎的な問題を未解決のままでも、機械翻訳システムのように実用性を高める為に、研究が進められているのが実状である。勿論、マルチモーダル研究においては、情報の入出力の相手が計算機ではなく、人間である為に、これらの問題を避けたまま実用性を高めることは難しい。

(6) 情報内容が意識されているか否かの違い

ところで、情報内容が意識されているか否かの違いであるが、これは、特定の脳が認識している情報内容が、内省的に意識されているか、されていないかの問題である。この問題は、これまでの知能情報処理の枠組みでは問題となってきたいない事柄である。人間には意識と無意識があるというのは、フロイト以来心理学者の共通した考えである。しかしながら、これまでの人工知能を中心とした知能情報処理の枠組みでは、無意識の問題は特に取り上げられることはなかった。理由は、人工知能研究は、認知科学的な研究としての少数のもの以外は、工学的な研究であるか、数理科学的な研究であるか、哲学的な研究であるかのどれかで、出力結果が知的なものであるかとか、知識そのものの質がどうかといったことは問題となってきたとしても、人間の心の中では、実際どのように処理されているのかといったことはあまり問題となっていなかったからである。勿論シャンキアンといわれるイエール大学人工知能研究所の一派のように、あくまで人間の認知の解明の手段としての人工知能研究の立場をとる研究者達も存在してはいたが、少数であり、また、そういった研究者にも、意識的な情報と無意識的な情報の区別は重要な問題となっただけではなかったものである。これは、内省的な意識の存在を人工的に生み出すまでには至っていない現在の人工知能にとっては、ある情報が知識として存在しているか否かの区別は重要でも、ある情報を意識しているか、していないかという区別は、基本的に意味を持たないものであるからである。勿論、将来的に人工生命生成が成功した暁には、この問題は重要な問題となるに違いない。また現時点においても、人間の認知に対する入出力としてのマルチモーダルという立場

をとると、人間のところに意識的情報と無意識的情報がある限り無視できない問題となってきた。これは、

1) 特定の情報が使用者に意識されているか否かがマンマシンの関わり合いで大きな意味を持ちうる、

2) 無意識レベルでのマンマシンの関わり合いの可能性も今後重要なテーマとなりうるからである。

上記6つの質の違いに係わる問題とその解決手法の提案について1から5までに関しては、超並列人工知能の枠組みにおける筆者の論文^{20),21)}並びに解説²²⁾があるのでそれを参照されたい。本稿では、特にマルチモーダル研究における意識と無意識の役割について、考察したい。

2. 無意識と変性意識

2.1 無意識とは、

人間の認知活動において、無意識（自律神経系統に直結した内省的ではない意識であり、下意識とも呼ばれる）の部分が大きな役割を占めていることが、フロイト以来心理学的なモデルで、明示的でない場合もあるが、一般に前提とされてきている。無意識は、フロイト・ユングの分析心理学と現代認知心理学等とは、それぞれのパラダイムで異なった定義がなされており、また、行動主義の強い影響を受けた実験心理学などのように、無意識そのものがモデルから欠如しているものもある。（人工知能研究において無意識が問題となってきたいないのは、行動主義の影響かもしれない。）しかし、意識や無意識の定義は現在統一を見てはいないとはいえ、その存在そのものは一般に受け入れられており、本稿では、数理的なモデル化を主眼において、学派を超えた単純な定義を導入する。つまり、無意識とは、個人が特定の時間的・空間的な位置において内省的に認知していない非記号的・準記号的・記号的な脳における情報的な存在である。したがって、同じ情報でも意識的な場合と無意識的な場合が時間や場所によって変わることがある。また、情報内容によっては、質的に意識の表層に上がることの難しいものもある。これは例えば、記号的抽象度の低い情報（脳内の物理的信号状態等）や、記号的な情報と情報的な空間の異なる制約（構造的な統語論的制約情報等）などである。また、意識は、個人が特定の時間的・空間的な位置において主体的に認知している非記号的・準記号的・記号的な脳における情報的な存在と定義できる。ここで、脳における情報的な存在とは、視覚・聴覚等のモーダルチャンネルを経由した物理的な信号や、記憶や抽象化された記号的な知識などである。つまり、脳神経ネ

ットワーク上に何らかのベクトルパターンなりで捉えられているものであれば、特にその情報的な質は問わない。学派によっては、前意識等の概念を導入したり、無意識と下意識を区別したりしているが、本稿ではそのような区別はしない。主体的に認知しているというのは、その時点で気がついている（aware）と言い替えても良い。つまり、意識と下意識の差は、その情報内容に気がついているかいないかの差にすぎない。主体的に認知している情報は、内省的にその存在を確認している情報であるが、下意識的な情報は内省的にその存在を確認できるとは限らないものである。

意識と下意識の情報的な存在としての質的な差を、表現論的な側面から捉えることもできる。特定の情報内容が意識化されるにあたって、その情報内容が下意識のレベルでは、単なる物理的な信号状態であったとしても、意識化されることにより、その個人の認知的な表現の一部となるわけであり、意識レベルに上がってくることにより、表現論的に実体化してくるともいえよう。このように、個人の意識そのものを定義するような表現論的な存在を本稿では、認知的世界表現または、認知的内部表現と呼ぶ。例えば、個人が特定の画像を視覚している時に像として神経ネットワークに写っているものすべてが世界表現に入るわけではなく、この中で特に本人がその時点で主体的に認知しているもののみが本人の世界表現の一部となる。世界表現の一部となった情報が意識に属し、一部とならなかったが、脳が認識した情報が下意識に属するのである。

2.2 変性意識（ASC）とは、

伝統的に意識には、平常意識状態と変性意識状態（*Altered States of Consciousness*）があると考えられている。平常意識状態とは、通常の覚醒状態であり、変性意識状態とは、一時的に、個人の主体的な活動や経験、また生体的な反応が平常意識状態から異なっている状態である。睡眠や夢、催眠、瞑想、また、マリファナやLSD等による幻覚状態等が代表的な例である。宗教的な体験やニューエージ等と言われている超越瞑想や宇宙意識といったものもASCの例である。また、幽体離脱や臨死体験といったものもASCの一つであろう。飲酒時にもASCは経験されることは言うまでもない。また映画鑑賞や観劇などで、体感的な時間が変化して感じられるのもASCの例である。また、ファミコンや読書でもASCは、極普通に経験される。また、長時間の自動車運転やジョギング、釣りなどでもASCは経験される。このように変性意識状態とは平常の意識状態とは異なる状

態ではあるが、ことさら特別な状態でもない。ところで、ASCで特に意識の変性状態の強いものを伝統的にトランス(Trance)とよんでいる。また、一般に催眠状態といわれているのは、言語的手法や、視覚的手法で意図的に他者により引き起こされたトランス状態のことである。従って、催眠を引き起こす一連の手法が催眠手法(もしくは催眠術)である。

2.3 ASCの特徴

ASC状態は、人間にとって特別に珍しい状態ではなく、睡眠までいれると日常多く経験しているものである。また、その利用もトランスと呼ばれる強い意識の変性状態のみでも、原始宗教から現代宗教までを含んだ宗教界のみならず、文化的なあらゆる場面で広く利用されている。例えば、映画、広告、音楽等でも意図的であるか否かは特定できずとも、広く利用されていることは明らかである。また、未開文化のシャーマニズム等のように太古の昔からトランスが利用されてきたことを示唆するものも多くある。ところで、本稿では後に詳述するが、ASCはすべてのコミュニケーションに内在する現象であるとする立場をとる、したがって、文献では“ASCイコールトランスである”という考え方をしているものもあるが、本稿では、特に意識の変性状態の強い状態のみをトランスと呼ぶことにする。即ち、トランス状態の代表的な特徴としては、以下のことが知られている。

1) 心身の弛緩 — トランス状態では、筋肉の弛緩が進む。トランスの初期には、カタレプシーとよばれる筋肉の硬直状態がみられる場合もあるが、これは、注意集中や暗示による二次的なものとみられる。例えば、文章執筆中に考え事している間に、ペンを持った手が空中に静止していたり、警察官が直立不動のまま長時間立っているのも一つのトランスによるカタレプシー状態であるが、これらも、トランスの深化が伴えば、心身のリラクセスがとってかわる。

2) 注意集中 — 一つの事柄に注意が集中される。注意集中により特定の外的入力以外の情報が意識に受け入れられなくなる。これにより例えば、トランスを利用した無痛歯科医療などが行われることもある。ラマーズ法などの分娩法も呼吸法を利用したASC誘導により、痛みのコントロールをしていると考えられる。

3) 内的な自由 — 特定の外的な情報や、内的な感覚等に選択的に意識が集中されることにより、内的

活動が促され、イメージや空想が広がる。これにより、非日常的な芸術的活動や宗教的体験、ひらめき等の活性化が見られる。いわゆるアストラル体験や「悟り」の体験などもASCによる経験であろう。また、トランス時に見られる記憶力の昂進とあわせて、年齢退行等の現象もトランス時には容易に誘導可能である。

4) 被暗示性 — トランス状態では、平常意識状態に比べて著しく被暗示性が昂進することが知られている。また、暗示は心理的な影響のみならず、生理的な影響も与える。例えば、暗示による火傷や、プラセボ(擬薬)効果などが知られている。また、トランス時に受けた暗示は覚醒時にも実行されることが知られている(いわゆる後催眠暗示)。

5) 心療の効果 — 変性意識状態を利用して種々の臨床的な効果が期待できることが知られている。自律訓練法やバイオフィードバック法のように、リラクゼーションのみによる心身の不調の回復をねらったものや、催眠療法と呼ばれる、直接的な治療的な暗示や、メンタルリハーサル、経験のリフレーミングなど間接的な暗示、また、無意識レベルにおける勇気づけ等のコミュニケーションを用いたものなど、種々のバラエティーが利用されている。

6) 社会的な役割 — これは、トランスの状態としての特徴ではなく、一つの機能であるが、宗教を含む種々の社会的な場で、構成員間、あるいは指導者と構成員間の関係を深める役割を果たしている。催眠療法の場で見られる治療者と被催眠者間のラポールとよばれる信頼関係もトランスの結果である。また、会社等における「飲み会」や花見などでも、トランスによる参加者間の仲間意識の向上としてその社会的な機能を見ることができる。

3. 変性意識利用の歴史

3.1 フロイト以前

変性意識利用に関する古い記録では、紀元前4世紀のエジプトクフ王の宮廷における魔術師チチャ・エム・アンの催眠誘導手法の記述が知られている²⁾。また、種々の文明において宗教的儀式や魔術の形をとって医療的な効果や儀式的な効果をあげてきていることもよく知られている。現代においては、18世紀のオーストリアの医師アントン・メスメルによる「磁気現象」を利用した治療が催眠を利用した心理療法の幕開けといえる。メスメ

ルは磁気の治療効果を患者に信じさせることにより、トランスを誘導しヒステリー症等の治療を行った。また当時のイエズス会でもガスナー神父により、当時、病気の元凶であると考えられていた身体に取り付いた悪霊退治に、暗示により誘導されるトランスが利用されている。1840年代には、現代でも形式的な催眠誘導手法として利用されている凝視法を考案したイギリスの外科医のジェームズ・ブレードにより最初の科学的な催眠研究が行われた。Hypnosisという言葉は彼によるものである。彼により外科手術において催眠状態での直接暗示による麻酔が利用されるようになった。1870年代にはフランスのリエポーとベルンハイムにより直接的な治療暗示による神経症の治療が成功を収めている。しかしながら、その後フランスの高名な催眠研究者シャルコーとベルンハイムの二人に師事したフロイトが、直接暗示を利用出来る場合と出来ない場合があること、大きな効果が上がる患者と上がらない患者があること、またその個人差の理由がわからないこと、そして何よりも、効果が持続的でなく再発したり、他の症状が代わりに起きたりすること⁹⁾などから、直接暗示を利用した催眠療法を棄てて精神分析を生み出すに至った為、その後は直接暗示を利用した心理療法は事実上放棄されるに至った。

3. 2 フロイト以後

ただし、自由連想や夢解釈を利用した通常精神分析でも、変性意識時の方が効果を上げやすい為、彼の弟子達やその後の精神分析家達にも二次的な手法としては催眠手法が利用されてきている¹⁰⁾。現在でも、日本などでは、臨床心理の場では一般にフロイトならびにユング派的な手法が主流であり¹⁸⁾、催眠療法は、利用される場合も、精神分析や行動療法などにおいて二次的に利用される併用療法として利用されている程度である。ところで現代的な見方をすると、フロイトの治療において直接暗示の効果の上がるトランス深化まで催眠誘導できない場合があったことや、トランスの深化のコントロールにおいて個人差が大きかったことなどは、まず第一にフロイトのトランス誘導の技術が未熟であったのと、第二に、画一的な形式的手法を執っていたため各個人に合わせたスムーズな深化が不可能であった為であろうと推測される。また、効果が持続的でなかったのは、当時の催眠療法が直接的な治療暗示に依るものであったため、医師と患者間の関係が解消したあとの効果が薄れていった為であると考えられる。即ち現在のエリクソン派等の催眠療法においては、一般に暗示は間接的であり、治療者とクライアント間の関係に依らないものであるため、治療効果

は永続的であると考えられている^{7), 11), 24)}。また、いわゆる「転移現象」もフロイトが催眠を放棄した理由の一つと考えられているが、これは、現代的な精神分析手法においても存在しているし、また、フロイト自身も後に転移を精神分析において不可欠なものとして認識しているものでもある。

3. 3 エリクソン派自然主義

その後1930年代からミルトン・エリクソンの研究が出版され始め、特に1950年代にエリクソンの非形式的な催眠誘導手法が注目を集めるようになってからは、現在のストラテジー療法や、神経言語プログラミングなどの療法につながるエリクソン派の非形式的な催眠誘導を主体とした心理療法のベースが築かれた^{6), 12)}。一般にエリクソン派の手法は、自然主義的誘導法 (*naturalistic trance induction*) と呼ばれ、凝視法で代表されるような伝統的な催眠手法でみられる形式的な変性意識誘導とは大きく異なり、被験者個々に合わせた(ペーシングと呼ばれる)間接的で自然な変性意識誘導手法が築かれるに至った。エリクソン派の手法は、臨床催眠においては現在でも主流的なものとなっている。また、伝統的な形式的催眠誘導をベースとした研究でも、イエールで実験心理学により博士号を受けたアーネスト・ヒルガード¹³⁾がスタンフォード大学で1957年に催眠研究所を開設し、被験者の催眠受容性を実験的に測定する尺度(いわゆるスタンフォード催眠感応度テスト)をワイツェンフォーファーと共に考案するなど、実験心理学的な成果を上げ、現在の形式的な手法を用いた実験心理学的な催眠研究にもつながっている。その後、エリクソンによる手法は、間接的な暗示や、複数の暗示の結びつけ、経験のリフレーミングなどを利用した現代的なエリクソン派の療法に発展し^{7), 17), 24)}、また、認知行動催眠療法と呼ばれる心理的障害を破壊的な自己催眠によるものとして、前向きな自己催眠を利用した治療効果を狙う手法¹⁾や、これらを統合した手法¹⁰⁾などが生み出されるに至っている。これらの手法は、他の心理療法と併用されない独立した催眠療法として確立している。

3. 4 教育の場での変性意識利用

上記は、精神医学や臨床心理学における変性意識利用の流れであるが、教育においても、ヒルガードやエリクソンの研究成果を基に、いくつかの変性意識利用の手法が報告されている。勿論、スターリンやヒトラーなどの独裁者も明らかに洗脳という形で変性意識状態を利用していただけであるし、深層知覚を利用した広告宣伝¹⁵⁾も一種の変性意識状態の教育的な誘導手法といえるわけで

あるが、教育現場の利用を踏まえて学校教育を前提とした研究も行われきている。1965年には、米国のペルリッツでは、トータル・イマルジョン手法という心的飽和状態を利用してトランス誘導を行い受容性昂進を引き出し、例えば週1, 600語という速度で単語を記憶させるなどの、外国語の高速学習に成功している²⁾。国内でも、鳴瀬らが、教育催眠学¹⁶⁾の考え方を導入して以来、非暗示性の昂進や内的イメージの解放を利用したメンタル・リハーサル、図形的イメージ促進等¹⁴⁾の教育的な応用が研究されている。また、受験勉強に代表される、長時間の暗記や、長時間の塾、予備校での学習でも60年代のペルリッツメソッドと同様の心的飽和による変性意識状態が知らぬうちに自然につくられているものと考えられる。

4. 変性意識 — 本研究の仮説

4.1 認知神経工学によるモデル化

(1) トランス

ここで、物質論的表象主義を背景とした認知神経理論的なトランス現象の説明を試みる。現代認知理論では、認知的世界表現もしくは認知的内部表現が存在していることを前提とする。ここでは、単純に内部表現と呼ぶ。この内部表現の利用が、人工知能や、自然言語処理における一つの重要な研究テーマとなっていることは、既知の通りである。特に、高次コネクショニズムと呼ばれる記号的認知神経工学 (*Symbolic Neuro-Engineering*) をベースとした認知理論や人工生命研究では、認知的内部表現の記号的なオントロジーと神経ネットワーク上での分散表現のつながり方が重要な研究テーマになっている⁵⁾。現在筆者の提唱している認知神経工学 (*Cognitive Neuro-Engineering*) 的な立場では、内部表現を仮想的な超並列制約伝播マシン上の活性化ノードの集合体として見る^{20), 21)}。この仮説では、超並列的に活性化を受けたノードだけが、内部表現の一部に属するとみられる。従って、いわゆる意味ネットワークと言われるような記憶ネットワークそのものが、内部表現になるわけではない。あくまで、活性化が必要であり、その超並列的活性化を受けた脳内の情報的な存在のみが意識の一部となるのである。

(2) 超次元制約伝播

もちろん、活性化はバイナリーなものではなく、アナログ量であるから、意識と無意識の境界ははっきりした面となるわけではない。脳における物理的信号レベルから抽象的な記号的概念まであらゆるレベルの情報が混在す

る空間を超次元制約空間と呼んでいるが、この空間における活性化を受けている亜空間が内部表現である。即ち、超次元制約空間という名は、物理的なニューラルネットワーク信号が元々極めて大きいベクトル空間であり、そのベクトル空間の軌跡を抽象化して表現論的存在として捉えるような自己組織的、かつさらに次元の高い空間を記号的な制約空間として捉えることが出来る為に、非記号・準記号・記号という抽象度の異なる制約を混在する空間を超次元制約空間と名付けたのである。

(3) 内部表現

さて、この内部表現 (超次元制約空間における活性化を受けた亜空間) であるが、その自律的な活動として、外部世界の表現論的存在として、常に外部世界とのフィードバックにより、自己の情報を更新する超並列的な活動を行っている。これが、視覚や音声などの認識と理解を行うというモデルである。勿論記憶や信号入力膨大なものであり、また、活性化そのものが超並列的である為、あらゆる抽象度でグローバルな整合性は有り得ない。ただし、内部表現化された制約亜空間においては、統合的な外部世界の認識・理解を行う過程で、情報内容の整合的な融合が図られる。単一言語理論による言語現象の記述などは、この内部表現レベルでの活動の抽象化として見ることもできよう。ところで、この一連の脳の情報処理活動は脳の進化と共に人類が手に入れた自然な自律的活動であるといえる。生体としての自然な、恒常性維持機能が情報的なレベルで行われているものともいえよう。

(4) 物質論的表象主義

以上の考え方を単純化していえば、正確には物質論的表象主義認知神経工学 (*Material Representationalist Cognitive Neuro-Engineering*) とでも呼べる本稿の立場では、言葉や視覚の認識・理解・学習といった活動は、「内部表現を外界に整合させようとする生体の自律的な活動」といえよう。また、逆に、発話や、ジェスチャーといった活動は、「外界を内部表現に整合させようとする生体の自律的な活動」といえる。これらの活動が、個体ないし種の存続に深く関わりあいながら、脳の進化、言語の進化、認知の進化に伴って複雑化してきたものと考えられる。認識論的な見方からいえば、現代分析哲学における表現論的物質主義 (*Representational Materialism*)⁴⁾に本質的に通じる考え方といえる。

4. 2 コミュニケーションのオントロジー

(1) ASCの役割

それでは、変性意識状態(ASC)の存在であるが、これを認知神経工学の立場から説明してみよう。個体や種の保存という遺伝的なプレッシャーから見ると、ASCは一見逆説的であるとも見受けられる。たとえば、内的な集中や心身の弛緩などは、危険な環境下では、マイナスの要因になりやすいものであろう。勿論、これによる、強力なリーダーの出現、部族構成員達の結束の強化、また、臨床的な効果はプラスの要因であらう。しかしながら、これらの説明は行動主義的ではあるが、脳における現象としてのASCの役割を説明できない。脳の進化という見方では、ASCは一つのコミュニケーションの手法として存在してきたとみることができる³⁾。

(2) 内部表現の始まり

進化の過程で脳が手にいれたのは単なる大脳皮質の増大ではない、例えば、空間的な認識と聴覚、触覚などのマルチモーダルな融合能力も進化の結果である。さらに、環境の特徴等の情報を視覚や触覚などの異なったモデルチャンネルを融合して、抽象化された情報として伝える能力が備わるに至ったわけである。勿論、最後には、この抽象的情報をさらに記号化するまでになったわけである。この、モーダルチャンネルを超えた情報の利用が、コミュニケーション能力の進化において大きな役割を果たしたというのが、本稿の見方である。マルチモーダルな情報が利用できるということは、個々の感覚的な情報

と他の感覚との整合性のある情報のやりとりにおける橋渡しとなる情報の利用が可能となったことになる。いてみれば、抽象度の上がった情報の利用を手に入れるに至ったわけである。これが、「内部表現の始まりである」というのが本稿の考え方である。

(3) 「コミュニケーション」の再定義

さらに、まだ言語が存在しなかった頃、獲物や敵の位置、また感情などを伝えるにあたっては、顔の表情や、手振りなどで、情報伝達が行われていたわけであるが、これらの手法によって、相手の脳内に伝達したい外界の内部表現が生み出されれば、それがコミュニケーションである。ここで、その相手の脳内に生み出された内部表現は、本来その脳がその相手の外部世界(環境情報)とフィードバックしながら生み出している内部表現とは異なるものである。「このイメージの想起などで引き起こされるコミュニケーションの受け手が現実世界としての外部世界とフィードバック関係にある内部表現と異なる外部世界の内部表現を受け入れる」ことが変性意識状態であるというのが、筆者の考え方である。(図1)従って、すべてのコミュニケーションの成功は変性意識状態(ASC)を生み出すのである。このように、言語を手に入れる前から脳はASCを生み出すことにより、コミュニケーションを成功させてきたわけである。また、記号や言語と手に入れるに至っては、現実世界と大きく異なるような可能性世界の内部表現をも生み出すことが可能となったわけであり、それにより、意識の変性状態も大きくなっていったという見方が出来る。

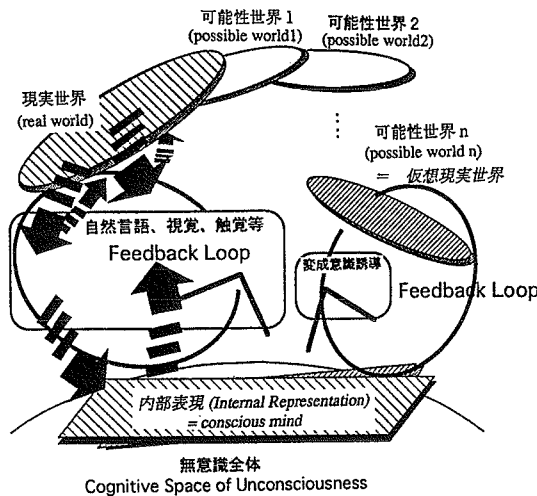


図1 情報の恒常性維持機能としての変性意識

4. 3 トランス諸現象の仮説

トランスと呼ばれる程の強い意識の変性が起きた場合、心身の弛緩、注意集中、内的自由、非暗示性の昂進といった現象も、このように、現実世界と大きく異なる内部表現の受け入れという見方をすると自然に説明できる。現実の外部世界と大きく異なる内部表現を受け入れる為に、現実の外部世界とのフィードバック関係を弱めて、視覚・聴覚などの各モーダルチャンネルよりの現実世界の情報を内部表現に参加できなくした状態が、内的な注意の集中状態である。トランスが深化すると被験者は外界の音も聞いたり、見たりしていても、それが意識には上がらず、あたかも存在していないかのように感じることができ（負幻覚）。これは、内部表現に現実世界の情報が参加しなくなったからである。催眠による麻酔が可能なのもこの為である。さらに、コミュニケーションにより生み出された可能性世界としての外界の情報が内部表現を生み出すことにより、それを知覚することが可能となる（幻覚）。また、このように、現実の外界と異なる内部表現を受け入れるにあたって、現実世界との筋肉運動等を通じたフィードバックも不要となりカタレプシーなり、弛緩なりが引き起こされると考えることが出来る。また、内部表現が、現実世界と切り放されることにより、非現実的な想像などの内的な自由化がすすみイメージや創造性などが昂進すると考えられる。また、コミュニケーション内容に、例えば手足の運動の暗示や記憶退行のメッセージなどが含まれていた場合、外的世界を内部表現に整合させようとする生体の自立的な活動として、自然に手足が動いたり、記憶が引き出されたりするわけである。また、内部表現の変化が、薬物による脳内分泌物の変化などのコミュニケーションの変化により引き起こされた場合も同様である。

4. 4 心理モデルとしての進化

以上が、認知神経工学の立場による本稿における変性意識状態の仮説であるが、これは、例えば動作療法等の立場における「暗示の実現とは、課題の自己設定でありその実現に向けての努力の過程である」という考え方²³⁾とも矛盾しない。ただし、本稿の立場では、この課題の自己設定は内部表現の存在を前提とし、現実世界と異なる内部表現の受け入れという日常的な活動の枠組みで捉えられ、また課題の実現も生体レベルにおける情動的なレベルにおける恒常性維持活動による自然な結果として捉えられているという違いがある。また、内部表現のASCにおける役割は神経言語プログラミング派の「表現システム」の操作の考え方¹¹⁾にも見られる。但し、神

経言語プログラミング派における表現システムはあくまで、トランス深化の手法として利用されており、すべてのコミュニケーションが現実と異なる内部表現の受け入れという形で行われており、ASCがすべてのコミュニケーションに内在しているという本稿の考え方とは異なるものである。また、ストラテジー手法においても、コミュニケーションを心理的な関わり合いのベースとした見方¹²⁾がされているが、あくまで行動主義的な分析がなされており、内部表現の存在をベースとした考え方とは、異なるものである。

5. 言語とトランス

5. 1 意識変性と言語理解

(1) 通常 の 自然 言語 理解 — 言語理解は入力された音素列により促される脳神経回路網活性化パターンを記号的な表現論のレベルに結びつける活動であるといえる。これにより、音声認識者の内部表現が音素列の表現する外部世界に一致するべく更新されるのである。ここで脳にとって外部世界は、入力音素列の統語論、意味論、語用論といった制約を利用した認識により与えられる情報内容である。また、音声認識時といえども内部表現の更新に参加する入力モーダルチャンネルは聴覚に限られず視覚、触覚、また談話の状況的知識、記憶等も参加しているということは言うまでもない。これらすべての情報が音声入力と共に聞き手の内部表現の更新に動的に参加する。そしてこのダイナミックな参加は各音素レベルの認識において極めて多数回行われ、その都度内部表現と外部世界とが比べられその誤差を極小化すべくフィードバックがおこなわれるのである。ここで、聞き手の環境情報としての現時点でフィードバック関係にある外部現実世界をベースにした内部表現と音声により伝えられた情報内容により生み出される内部表現の異なりがなければごく通常 の 自然 言語 理解 状態 であり、またその異なりが十分に小さければ、意識の変性は小さくても、内部表現のアップデートが十分に可能なため、トランスと呼ばれるほどの意識変性状態とはならない。

(2) トランス 時 の 言語 理解 — 音声認識者の内部表現が音素列により表現される外部世界に一致するように更新されることは通常 の 自然 言語 理解 と同様である。通常時と異なるのは、音声認識者のその時点における外部世界の内部表現と大きく異なる世界表現を促す催眠誘導者の言葉そのものや、脳神経回路網上におけるニューロトランスミッターの薬物等による一時的変調等により状態変容を受けた脳神経回路網活性化パターンにより、

現実と大きく異なる外部世界が認識者の内部表現の更新に与えられるということである。これにより、音声認識時における内部表現と外部世界との誤差を極小化するようにおこなわれるフィードバックは現実の世界との間でおこなうことができず、催眠誘導者の築き上げつつある可能性世界や薬物の影響により生み出された幻覚との間でおこなわれることになる。勿論、ある程度の現実世界の認識も他のモーダルチャンネル等により行われているはずであるが、変性された外部世界の情報内容が勝る場合（情報量や、催眠誘導者の技術、権威等によるであろう）その他のモーダルチャンネルは閉ざされていくようになる。一度他の現実世界とのモーダルチャンネルが弱まれば、誘導者の作りつつある可能性世界がより確からしいものになっていき、ますます深いトランスに誘導されていくわけである。

5. 2 内部表現受け入れとしてのトランス進化

以上のように自然言語による、トランス誘発のメカニズムは説明可能である。つまり、現時点において、被験者の脳（神経回路網）がバイオフィードバック関係にある物理的環境情報としての外部世界（外的世界）により生み出される内部表現と異なる可能性世界の内部表現を被験者が受け入れていく過程としてトランスの深化が起こるわけである。最初から、外的世界と誘導者により提示される内部表現のズレが多すぎれば、その可能性世界は拒絶される可能性があるもので、一般的には少しずつ、段階的に暗示等が与えられている。エリクソン派をベースとした現代的なトランス誘導手法では、呼吸の速さや体の動き、ジェスチャー、話し方などを誘導者が被験者に合わせていき（ペーシング）、生体的な情報レベルで受け入れやすい状態を作った上で、少しずつ異なる内部表現を築き上げていく（リーディング）という方法が執られている¹¹⁾。伝統的な凝視法や閉眼法などでも、例えば、長時間一点を見つめると目が疲れてくる等の生理的に自然な現象を利用して、現実と異なる内部表現を徐々に受け入れさせいくという手法が執られている¹⁰⁾。また、ここでは、自然言語によるトランス深化の説明を行ったが、現実の外部世界の内部表現と異なる可能性世界の内部表現を、徐々に確からしいものとして受け入れさせていくということにおいては、視覚やその他のモーダルチャンネルを通じても同様である。実際、現代臨床心理的なトランス誘導では、言語的な誘導とその聴覚的な誘導、また視覚的誘導等が組み合わされているのが通常である。

5. 3 モーダル情報とフィードバック

このように、本稿で紹介している筆者の認知神経工学的な立場ではトランス時と通常時における言語理解ないし一般的な外部世界の認識には本質的な差はない。モーダル情報内容が現実世界とどの程度ずれているかによって意識の変性の度合いが異なるということだけである。つまり、内部表現更新の為に、脳神経システムの自然な恒常性維持活動のとしてフィードバックされる外部世界が現実世界であるか、催眠誘導者や、薬物で作られられた仮想的な世界であるかの差にすぎないわけである。また、錯覚で代表されるように、一時的になんらかの理由で外部世界の情報が現実世界と異なるものとして、内部表現にフィードバックされることもある。外部世界が、認識者の内部表現で必然的に想定されている現実世界と異なる場合は、フィードバックが現実世界との間で行うことが出来ず、フィードバック関係を築きつつある仮想的な現実世界と矛盾関係となる内部表現の修正が行われ、その修正されるべき内部表現を生み出したモーダルチャンネルが閉じられていくわけである。こうして、仮想現実世界が本来の現実世界と大きく違う場合は、深いトランス時において典型的な、外界とのコミュニケーションを極端に減らした「睡眠」のような状態に誘導されて、誘導者の言葉のみに集中する状態に入るものと説明できるわけである。このようにして、トランス時には、催眠誘導者や薬物により作られた仮想現実世界と被験者との間で、ステージ催眠で見られるような強力なフィードバック・ループが築かれるのである。

6. トランス誘導と仮想現実—サイバーVR

6. 1 機械トランス誘導の可能性

前述したようにトランスは、現実世界と大きく異なる可能性世界（仮想現実）を内部表現化することにより起こる。従って、この可能性世界を与える者が人間でなければならぬ必然性はない。というよりも、ファミコンに代表されるようなコンピュータゲームは、この意味でトランス誘導装置とみなすこともできる。長時間の集中、外界とのコミュニケーションの閉鎖、イメージの昂進また、カタレプシーの例と見られる同じ体勢での長時間のプレイ等によりトランス化した変性意識の特徴がゲームに熱中している子ども達には見られる。また、既存のVRシステムも文字どおり仮想現実世界を経験させるマシンであり、一種のトランス誘導装置ともいえる。ただし、もともと、トランス下における種々の現象を想定して設計されているわけではなく、トランスの深化をもたらしうような仕掛けを装備したVR装置はまだない。現時点では、

効果的に被験者を没入させる可能性を持ったコミュニケーション装置といった程度である。その意味では、よく書かれた小説と同じである。ただ、視覚・聴覚または時には触覚等も利用するため、仮想的な可能性世界として提示される情報が特に受け入れやすく、トランスの深化が起こさせ易いことは明らかである。このように、現実世界と異なる可能性世界の内部表現の受け入れというトランスのモデルを前提とすると、バーチャルリアリティー(VR)はひとつの理想的な媒体になり得ることがわかる。

6. 2 生体情報による仮想現実世界の生成

また、意識変性は、記号的なコミュニケーションやイメージのみならず、直接生体レベルで情報のフィードバックを行うことでも誘導可能であることも知られている。これにより、脳波(EEG)、筋電位(EMG)、皮膚温(TMP)、皮膚導電(SCL)等の情報を光フィードバックを利用したトランス誘導装置も製品化されており、臨床的な効果も確認されている¹⁹⁾。ところで、生体情報のバイオフィードバックでトランス化するの、恐らく非記号的レベルで非日常的な内部表現を受け入れたと同様な安定化した無意識の状態を自律的な生体活動の一部として学習可能であるからであると思われる。このように、バーチャルリアリティーやバイオフィードバ

ック等の言語情報によらないシステムの実現技術はすでに存在しており、また、言語的な誘導装置も自然言語生成システムを利用して構築可能である。特に呼吸(A TEM)や心拍(HR)情報や、被験者の言語運用パターン、音声の波形的特徴などを利用した音声合成を行うことにより効果的なベーシングも可能となる。

6. 3 自然言語+VR+バイオフィードバック ⇒ サイバーVR

このように、生体情報の視覚・聴覚・触覚の各モーダルチャンネルよりの非記号的なバイオフィードバックと、可能性仮想現実世界のバーチャルリアリティーを利用した提示、また、これらと融合された自然言語生成を利用することにより、極めて効果的なトランス誘導装置が構築可能であると考えられる。勿論、キーボードにおける筋電位、皮膚導電・抵抗の測定等のこれまで使われていなかった可能性を考えることもできる。本研究室では、次世代のマルチモーダル・マンマシンインターフェースとして、このような、統合的なVRシステムをサイバーVRシステムと呼び現在構築研究中である。(図2)現在は、EEGシステムと自然言語生成システムの結合の初期的な実現実験を実施、また、被験者を募り、エリクソン派トランス誘導の計算機上における実現実験も行っている。

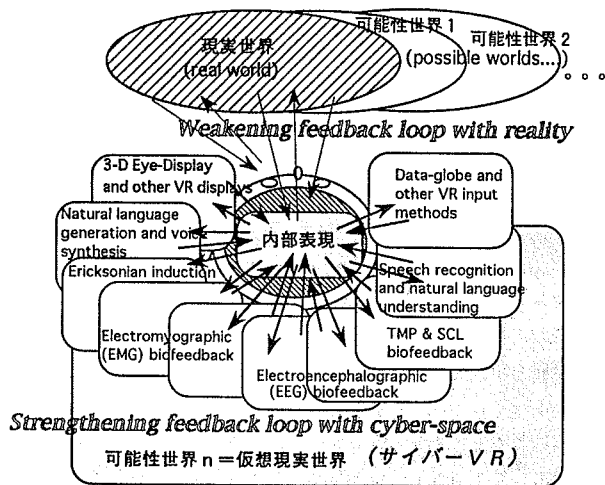


図2 サイバーVRマルチモーダルシステム

6. 4 サイバーVRのインパクト

(1) サイバースペース臨場感

ここで、このような統合的なトランス誘導マシン（サイバースペース・マシンといってもいいかも知れない）を構築することのインパクトとしては、トランス誘導マシンを内包したサイバーVRにおいては、深化したトランスで見られるようなイメージと記憶の昂進を利用して、周囲の現実世界以上に現実的な仮想現実世界とのやりとりを通じて、極めて効果的なマンマシンインターフェースが構築できると考えられる。これは、例えば、映画館のなかに座っていながら、映画の中の場面にあたかもいるかのように、ドキッしたり、涙を流したりするのと同様であり。また催眠下で、術者の作る世界が現実世界になってしまうのと同様である。こういった現象をトランス誘導と生体情報の利用で特に強力にしたものといえる。バーチャルリアリティーにおける臨場感を極限まで昂進させる手法であるといってもよい。直接的には、臨場感通信や共同作業支援システムといった、対人間のコミュニケーションシステムとしての応用が考えられるが、サイバーVR手法の特に有効なところは、マンマシンインターフェースとしてであろう。これは、マシン上の世界（例えばコマンド大系）を一つの可能性世界として築き上げることにより、マシン世界を被験者（使用者）の内部世界として直接操作可能となる可能性が示唆されるからである。言語的トランス誘導、VR、そしてバイオフィードバックの融合により提示される強力な仮想現実（サイバースペース）の内部表現化により、オペレーティングシステムや統合的な応用ソフトウェア、また、巨大制御システム等、複雑なマシン世界そのものを、被験者が自分の世界として手や足や言語で自由に扱える可能性が考えられるのである。

(2) テクノリラックス

また、サイバーVR方式の利点は、トランスの臨場的な効果であるリラックス効果が得られるということにもある。特に心身の弛緩による臨場的なリラックス効果は、単にトランス状態を一定時間経験するだけでも有効であることは既知の通りである。また、サイバーVRシステムそのものに、心理臨場的なシステムを組み込む可能性も考えられる。つまり、サイバーVRシステムのこれまでのマンマシンシステムと対照的な特徴としては、使用すればするほど、リラックスし、ストレスがとれ、また、心療的な効果が期待出来ると言うことである。これは、今までのコンピュータがテクノストレスなどという言葉があるように、使えば使う程ストレスが溜まるものであ

り、その結果、既存のマンマシンインターフェースの免れ得ない欠点であったのに対して、全く逆の特徴を持つことになる。既存のマンマシンインターフェースが、使えば使うほどストレスを生むものであるのに対して、サイバーVRによるマルチモーダルマンマシンインターフェースは、使えば使うほどストレスがとれるという「テクノリラックス」とでも言える画期的な特徴を持つわけである。

7. おわりに

本稿では、これまでの人工知能研究では避けられてきた情報の質の種々の差異が、マルチモーダルインターフェースで代表とされるマンマシンシステムでは避けることができない問題となることを述べた。この中でも、特に無意識の問題はこれまで中心的な人工知能研究の流れのなかでは蔑ろにされてきたといっても過言ではない。例えば、情報内容の抽象度の違いは、ニューラルネットと記号的知能情報システムとの融合研究として、シンボルグラウンディング問題などの形で現在研究されるに至っている。並列度やグローバルな整合性の問題にしても、最近超並列処理がもてはやされるに至って必然的に研究されるようになってきている。単調性に関しては、非単調論理等において、10年以上研究されている話題である。アプリオリシティーに至っては、カント純粹理性批判以来の哲学の研究課題である。一方意識と無意識の問題は、心理学の世界では、フロイト以来中心的に利用されてきているにも関わらず、人工知能研究においては、とりあげられることがなかった話題である。例えば、意味ネットワークを利用したシステムが人工知能研究として構築されても、そのネットワークが意識的な情報であるのか無意識的な情報であるのかは、問題にならなかったのである。これは、これまでの人工知能研究においては、人工知能に内省的な心が発生することを考慮しなければならないような進歩はあり得なかったわけだからであるが、マンマシンシステムとして、知能情報処理を考えると、この問題は避けて通ることはできない。また、我々が進めつつある人工生命研究が最終的に成功する頃には、人工生命は人工生命なりに、内省的な意識を持つに違いない。ロボットの認識論 (*robot epistemology*) なり人工生命の認識論 (*ALife epistemology*) なりを内省的な意識の存在をふまえた上で作り上げなければならないときが来るに違いない。

本稿で紹介した、筆者の無意識と変性意識の仮説がそういった時代にも通用するものであるかは、分からないが、少なくともその時代に繋がる先駆的な研究とな

っていると考える。また、臨床心理の世界においては、徒弟制度的な臨床的な手法の洗練と、実験心理的手法による、各手法の有効性の検証により、主流的な各派における心理療法が徐々に進歩してきたのと同時に、あらゆる流派が林立するにいたり、米国では、心理療法の流派が数百あるといわれる程になるに至っている。これには、心理学において、現代でも行動主義的な研究が主流的であり、臨床の場においても理論化の枠組みとして利用されるような脳の現実と認知の仮説化を踏まえた心の認知モデル化が未だ進んでいないことがひとつある。また、心の病が捉えにくいものであるため、単発的に色々と発明された心理療法の手法が統合的な枠組みで捉えられことなく、先生から弟子達へと伝えられて各流派が分化していったる為でもあろう。つまり、肉体的疾患における臨床と病理の関係が、心理の世界ではまだできあがるに至っていないのである。本稿では、特に変性意識を中心に筆を進めたが、当研究室における認知神経工学的な研究は、心理学における「基礎病理学」の役割をも果たし得るような認知現象の基礎的な理論化を目標として進められている。EEGを利用したバイオフィードバックシステムと音声言語によるトランス誘導の融合研究もこういった理論化の枠組みで進められて来たものである。こういったなかで、仮想現実システムと自然言語生成による機械変性意識システム、更に生体情報利用の変性意識誘導システムの融合研究も生まれてきたものである。従って、サイバーVR研究は当研究室では、本来副次的なものではあった。しかしながら、特にマンマシンインターフェースを考える上で、極めて将来有望なものであることは明らかで、隣接の青江研究室とも協調して、現在そのプロトタイプシステムの構築に力を注いでいるところである。また、脳波や筋電位等のインターフェースが融合されることで、身体障害者用システムとしての将来性も有望である。勿論、究極のゲームマシン（トータルリコールマシン）としての楽しみもある。こういった、工学的な構築実験と実験心理的な検証実験とも並行して、認知と脳内情報処理の基礎理論の構築研究を進めていこうというのが、当大学知能情報工学教室における当研究室のあり方と言える。

謝 辞

バイオニア（株）の片桐陽、菊島和則両氏並びに、リラクティブクラブ・マザー（03-5410-5238）の皆さんのご好意により同社製品の資料とデモを提供受けました。徳島大学工学部の高橋義造教授、青江順一助教授には当該研究の各時点において大変お世話になりました。また、

本稿の執筆にあたって、矢野米雄教授より有意義なディスカッションを賜りました。当研究の一部は米国カーネギーメロン大学に於いて行われました。また、当研究に御参加下さった数多くの被験者の皆さんにお礼を申し上げます。本稿の写真原稿作成には、青江研究室の浜口多美子さんにお世話になりました。

参 考 文 献

- 1) Araoz, D.L.: Hypnosis and Sex therapy. Brunner /Mazel, New York (1982).
- 2) Birns, H.D.: HYPNOSIS, Universal Publishing and Distributing (1968). (金沢養訳: 催眠力, 白揚社 1971).
- 3) Brown, P.: THE HYPNOTIC BRAIN, Hypnotherapy and Social Communication, Yale University Press, New Haven and London (1991).
- 4) Danto, A.C.: CONNECTIONS TO THE WORLD: The Basic Concepts of Philosophy, Harper & Row Publishers, New York (1989).
- 5) Dyer, M.G.: Symbolic NeuroEngineering for Natural Language Processing, in Barnden J.A. and Pollack J.B. (Eds) Advances in Connectionist and Neural Computation Theory Volume 1, Ablex Publishing Co., Norwood (1991).
- 6) Erickson, M. Naturalistic techniques of hypnosis. Americal Journal of Clinical Hypnosis, 1, 3-8. (1958).
- 7) Erickson, M. and Rossi, J.: Experiencing Hypnosis, Real People Press, Moab (1981).
- 8) Farthing, G.W.: The Psychology of Consciousness, Prentice-Hall Inc. Englewood Cliffs (1992)
- 9) Freud, S.: A General Introduction to Psychoanalysis, Washington Square Press, New York (1920).
- 10) Golden, W.L., Dowd, E.T, and Friedberg F.: HYPNOTHERAPY: A Modern Approach, Allyn and Bacon, Needhan Heights (1987).
- 11) Grinder, J. and Bandler, R.: TRANCE- formations, Neuro-Linguistic Programming and the Structure of Hypnosis, Real People Press, Moab (1981).
- 12) Haley, J.: Strategies of Psychology, Grune & Stratton Inc. (1963) (高石昇訳: 戦略的心理療法, 黎明書房 1986)

- 13) Hilgard, E. : Hypnotic Susceptibility, Harcourt, Brace, and World, New York (1965).
- 14) 星健彦 : 図画学習における催眠イメージの活用, 日本教育催眠学会第14回大会論文集 (1988).
- 15) Key, W.B. : The Age of Manipulation: The Confidence, the Sin in sincere, Henry and Holt Co., New York (1989) (鈴木晶, 入江良平訳: メディア・レイプ, リプロボート 1991) .
- 16) 鳴瀬悟策 : 教育催眠学, 誠信書房 (1966)
- 17) O'Hanlon, W.H. : Solution-Oriented Hypnosis: An Ericksonian Approach. W.W.Norton&Co. New York (1992).
- 18) 霜山徳爾 (監修), 鍋田恭孝 (編) : 心理療法を学ぶ, 有斐閣選書 (1993).
- 19) 千々岩克, 安土光男, 齊藤聡, 筒井末春, 坪井康次, 牧野真理子 : 光フィードバック装置の臨床応用, パイオニア技報 (1990).
- 20) Tomabech, H. : A Graph Propagation Architecture for Massively-Parallel Processing of Natural Language, In Proceedings of the 13th Annual Conference of the Cognitive Science Society (1991).
- 21) Tomabechi, H. : MONA-LISA: Multimodal Ontological Neural Architecture for Massively-Parallel Processing of Natural Language, In Proceedings of the International Workshop on Fundamental Research for the Future Generation Natural Language Processing (1991).
- 22) 苦米地英人: 超並列自然言語処理, 情報処理 Vol.33, No.7, pp.768-779 情報処理学会 (1992)
- 23) 鶴光代 : 動作療法, 鳴瀬悟策 (編) 催眠療法を考える, 誠信書房 (1992)
- 24) Yapko, M.D. : TRANCEWORK: An Introduction to the Practice of Clinical Hypnosis, Brunner/Mazel Publishers, New York (1990).