

サイバースペースでの近未来型エンターテインメント：
--サイバースペースオスタシス仮説の視点から

吉米地英人

HidetomTomabechi@justsystem.co.jp

ジャストシステム基礎研究所

〒107 港区北青山1-2-3 青山ビル

近未来型エンターテインメントのキーワードの一つは超
臨場感であると考えられる。現実世界の体感と同等か
場合によってはそれを超えるような臨場感の生成であ
る。これを可能であることを予想する仮説がホメオス
タシス仮説である。過去3年間にわたって当該仮説に
よる記憶融合型仮想現実等が研究されているが、本稿
では当該仮説の具体的な紹介と、これにより構築され
る近未来型エンターテインメントシステムについて紹
介する。

A NEAR-FUTURE ENTERTAINMENT IN CYBER-SPACE:
-- A Viewpoint of the CyberHomeostasis Hypothesis

Hidetom Tomabechi

Justsystem Scientific Institute

1-2-3 Kita-Aoyama, Minato-ku, Tokyo 107 Japan

The new keyword for the near-future entertain-
ment system is 'hyper-reality'. It is the sense
of reality that is either equal to or even more
than the actual experience of the real physical
world itself. We have developed a hypothesis
called 'Homeostasis Hypothesis' with which we
conjecture the possible construction of such an
entertainment system. We have researched for 3
years based on this hypothesis the method in
which we merge human experiential memory with
virtual reality. In this paper, we introduce the
detail of the hypothesis and a methodology for
building a hyper-real near-future entertainments
system.

1 はじめに

近未来型のエンターテインメントの要因はいろいろ考えられるが、研究報告者らが、興味をもっているのは、臨場感の拡大についてである。臨場感の体感のレベルを、全く臨場感がない状態を0とし、現実世界の体感を1.0としたとき、既存のVR技術を利用して現在まで我々が研究してきたのは、何とか画面を大きくしたり、立体化したり、没入型にしたり、フレームレートを上げたり、解像度を上げたりして、体感レベルを1.0にしようという研究である。同時に我々の研究所では、伝統的なVR技術の流れから全く異なる手法により、臨場感を1.1にしたり1.2にしたり、1.5にしたりするような研究を続けている。臨場感が1.5であるとはどういうことか？これは、現実世界の体感よりさらにリアルな体感である。古くは、ロージャー・シャンクの1970年代のCD理論の時代に、彼のCDプリミティブのスケールでAwarenessレベルとして、気を失っている0状態から完全に起きている状態の1.0まであり、その上にhighという状態として1.5というのがあった。1960年代ドラッグカルチャーの時代を経験した、当時の人工知能研究者たちにとっては、Awarenessレベル1.5というのは、概念依存理論の説明上のジョークというよりは、体感に基づくものであったのであろう。本稿で、提示する臨場感のモデルでは、薬物濫用による幻覚症状における臨場感状態も、当然説明されるものであるが、我々のねらいは、薬物等を利用することなく、安全かつ濫用性のない現実の体感を越える臨場感の体感を人工的に生成するシステムの構築である。このような臨場感の体感が先のスケールで1.0を越えるようなものを本稿で超臨場感と定義する。勿論、超臨場感の生成できるシステムの構築が利用される分野はエンターテインメントに限られるものではなく、電子図書館や、インターネットブラウジングをはじめとしてあらゆるVR的応用がなされている分野で利用が可能なるものであり、また、医療や逆に軍用などでも、強力な応用分野が考えられるが、本稿では、超臨場感の基礎的枠組みの説明を目的とし、特にエンターテインメントシステムへの応用の可能性についてののみ言及する。

2 臨場感の定義の前に

臨場感を定義する前に、筆者の提唱してきているホ

メオスタシス仮説の説明と、ベースとなる概念としての内部表現その他の概念の定義が必要となる。まず、内部表現から定義する。

2.1 内部表現

内部表現とは「生体の表現論的抽象化された実体」である。ここで、生体とは環境とのフィードバックループでダイナミックに更新されている物理的な存在である。この表現論的な抽象化を内部表現とする。伝統的な定義では、内部表現とは、生体が環境とのフィードバック関係にある時、環境を脳内で表象する表現論的存在を指してきているが、本稿では、内部表現とは生体そのものであり、その抽象度の異なるものであるという定義をする。伝統的な定義との差異は、伝統的な定義では、内部表現は、それが、概念などの情報的な存在の表象であれ、物理的現実世界の表象であれ、それらを何らかの抽象度で表象している表現論的存在であるとされているわけであるが、これは、内部表現が記号的であることが前提となっていた人工知能や分析哲学の伝統的な立場では明解な主張となるが、ニューラルネットで代表されるような準記号的若しくは非記号的な抽象度の情報も内部表現であると見なされる現在、表象の意味が伝統的な枠組みではとらえられなくなっている。

例えば、音声認識を例に取ってみる。明らかに音の波を音素で表せばそれは、記号的であり、その記号的な列は伝統的な意味で、環境にある音の波の被験者の内部表現ということができよう。ところで、バックプロパゲーションネットで音声認識をするとする。このBPネットの出力がディスプレイな音素を表すような状態であればこれも伝統的な意味で内部表現といえよう。では、中間層のベクトル状態はどうであろうかニューラルネット(PDP)の伝統では、中間層のベクトル状態も内部表現と呼んでいる。分散化された内部表現と見ているのである。明らかに、クラスター分析などを利用すれば、記号的にこの分散表現が確かに何らかの音素を表象していることを後に確認することはできる。この意味で、ニューラルネットの中間層の状態が分散化された内部表現であるというのは、的を得ている。しかしながら、この中間層の状態はいつ見れば、アナログ波形を量子化し、フーリエ変換、ケプストラムといった数理的な手法をベースとして、そ

の上で、偏微分方程式の近似解を表す状態にすぎない。つまり、数理的な加工はあったとはいえ、ニューラルネットの中間層はやはり音の波そのものなのである。勿論それが、特定の音を表しているという意味で表象的であることには疑いはないが、これは、CDに記録された音の信号と何ら本質的な差はない。ニューラルネットが音を伝統的な意味で内部表現化するの、出力層等で音素等の記号に結びつけられるなり、クラスター分析で記号化された後にすぎないといえる。つまり、記号化されて初めて内部表現化されたと考えるのが伝統的な立場である。

本稿では、この立場をとらない。本稿でいう内部表現とは、脳内の情動的状態そのものである。ニューラルネットの中間層はやはり何かを表しているのであり、また、機能MRIでとらえられている認知活動の脳内状態も、やはり何かの状態を表している脳内のプロトンの動き（また間接的には電位の変化等）を示しているのである。ただしこれらは記号的ではない。この意味で、本稿における内部表現とは、物理的な抽象度よりあがった、何らかのレベルの抽象度における生体そのものを指す。勿論「抽象度のあがったレベルにおける生体の状態」と定義してもよいが、「あるものがある状態にある」という概念そのものが一つの抽象である。したがって、もともと内部表現の定義に自由な抽象度が前提となっている以上、「状態」という概念はすでにそのひとつの抽象度の可能性に包含されている。こうなると内部表現は進化の階段とともに進化していることになる。つまり、アメーバや非常に下等な生物のレベルでは、物理的実体（その意味で物理的状态）と内部表現に何ら差がない。つまり、内部表現イコール物理的な生体である。要するに抽象度のレベルが全くないのである。このレベルでは環境とのフィードバックは純粋に物理的な信号のレベルで行われている訳である。ある程度生物が進化して神経ネットワークが進化すれば、抽象度のレベルが生まれてくる。物理的生体よりも抽象度の高いレベルに内部表現が表象化してくるわけである。つまり思考活動が生体の抽象度を上げていくわけである。勿論人間のレベルまで進化しても、物理的な実体としての生体は存在しているわけであり、これと融合した形で抽象度の高い情報としてのからだが存在するわけである。伝統的に精神（mind）とよばれているのはこの意味で、抽象度のあがった生体そのものの一部に他ならない。ここで、融合したと

いうことは曖昧になる危険性があるが、ここでの意味は単に抽象度が連続的に変化している程度の意味である。例えば人間を例にとってみると、からだについてみても、DNAのレベルで33億ポジションのベクトル（4つのディスクリートの塩基状態から成る）の物理に非常に近い抽象度から、8万の蛋白質を形成するDNA文法のレベル、さらに、器官を生成する生体文法のレベルまでのからだにおける抽象度の連続的な変化がある。脳についてもプロトンの流れでfMRI検知できるような神経レベルでの動きや、電位の変化がある。これは、ほとんど物理のレベルである。勿論抽象度を下げればクオークのレベルでの記述もありうる。さらに、脳内の機能的なレベル、認知的なレベルとあらゆる抽象度の情報が連続的に存在している。この程度の意味で「融合した」と本稿では用語を利用する。

2. 2 環境

次に環境を定義する。環境とは内部表現（＝生体）がフィードバック関係にある対象である。たぶん二元論的かつオペレーショナルな定義に感じられるが、本質的には、一元論的であり自己矛盾的な定義である。先に、内部表現とは生体の表現論的抽象化された実体であると述べた。もともとこの言葉づかいに無理がある。生体を表現論的に抽象化するという言葉の意味は、ある適当な記述の抽象度を選びそのレベルで（潜在的に）表象化された（記号的とは限らない）生体の記述をするという意味であるが、本来言いたいのは、生体イコール内部表現ということであり、生体の抽象化が内部表現ということではない。ただ、あれが生体、これが生体と指をさすにあたって、もともとあらゆる抽象度が内包されている生体そのものの特定の抽象度を選び出すわけである。この選び出す抽象度こそ、環境を具体的に表すものに他ならない。例えば、体温の調節を行うフィードバックを環境としている状態においては、生体の記述の抽象度は物理的なものであり、言語理解という抽象度では、生体は情動的な抽象度で選び出され、環境とは音の物理的抽象度ではなく、言語の抽象度で定義されるものである。環境とは生体（＝内部表現）とフィードバック関係にある対象である。当然、生体があらゆる抽象度に連続的に存在している以上、環境もあらゆる抽象度に連続的なものである。また、フィードバック関係もあらゆる抽象度で同時に構築されているわけである。関係から定義される上で、

たぶん二元論的かつオペレーショナルであるようにみえるが、実は一元論的であり、自己矛盾的であると上で述べた。これは、当然である。生体が物理の抽象度を越えた情報レベルまでもを含有して連続的に存在しているとみなし、同時に環境があらゆる抽象度に連続的であるとすると、抽象度のいろいろなレベルで生体と環境の区別が入り乱れることになる。例えば、体温を調節するフィードバックループが生体と環境で起きているとき、物理のレベルでは環境は明らかに周囲の空気であるが、寒いと感じている感覚の抽象度では、内部表現（生体）にとっての環境は周囲の空気というよりは、自信の物理的な肉体そのものである。「寒くてふるえるのは」物理的身体であり、これが、感覚レベルの抽象度では内部表現とのフィードバックにある対象である。また、空想などの、さらに抽象度の高い（物理的実体から離れたという意味で）レベルでは、物理のレベルの環境からさらにかけ離れる。これについては、本稿の中心的な話題であるので、後に詳しく述べる。このように、環境を生体との関係で定義しており、さらにその関係が抽象度によって異なる性格を持つ以上、この定義の本質は自己矛盾的であることは否めない。というよりも、最終的には、生体と環境が併せてひとつの自己の定義であるという一元論的な方向性が出てくる。ここにおいては、フィードバックループとは自我の整合性を保つものそのものに他ならない。本質的な意味でホメオスタシスである。これは、ひとつの魅力的な立場ではあるが、本稿の話題からはずれるので、ここでは、「環境とは生体とフィードバック関係にある対象である」という定義に留める。

2.3 進化のレベルと環境

ここで、生物の進化のレベルに併せて環境の興味深い分類が可能となる。3段階の分類である。まず、第1のレベル。これは原生的生物のレベルである。このレベルでは、環境とは生体にとっての物理的な外的世界に他ならない。「いま、このときの周囲の物理的な世界」これを物理的現実世界と呼ぶ。原生的生物にとっては環境と物理的現実世界が完全に一致する。ところで、内部表現の定義のところでも述べたが、原生的生物のレベルでは、抽象的な情報の活動はなされていないので、このレベルでは、内部表現も物理的状態そのものである。従って、物理的現実世界としての環境と物理的状態としての内部表現の間にフィードバック

の関係が生まれているわけである。このレベルでは、サーモスタットや温度計と全く同じである。次に通常の動物レベルが第2のレベルである。このレベルでは、環境とは生体にとっての物理的な外的世界にとどまらない。犬や猫でも例えばプランニングや、簡単な因果関係の推論を行っている。また、「いま、このとき」ではない世界を想定した活動も行っているようである。この意味で、動物の世界において既に、環境は純粋に物理的現実世界に限られない。当然、環境とフィードバック関係にある内部表現にも抽象度の高い部分が入ってくる。当然これは、生物の脳の進化と同時に起きてきた現象である。とはいうものの、動物のレベルにおいては、環境は物理的現実世界とほぼ同一である。これが、第3の段階つまり人間のレベルとなると、環境が物理的現実世界から大きく広がる。もちろん、動物としての肉体を失ったわけではないので、物理的現実世界との物理に近い抽象度のレベルであらゆるフィードバックが行われる環境も依然として存在しているわけであるが、例えば社会とか、数理の世界といった抽象的なものから、小説の世界とか、映画の世界のように物理的現実世界のバラエティに見えるような、とはいっても物理的現実世界ではない、あらゆる世界が環境となり得るわけである。同様に環境とフィードバック関係にある内部表現（つまり生体）も物理的状態から大きく抽象空間に広がるわけである。この意味で、先の定義上我々人間のからだそのものが、情報空間に進化の階段をあがると共に進化を逃げてきているといえるのである。この3段階のレベルをまとめるとこのようになる。

●原生的生物レベル：

環境（＝物理的現実世界）

内部表現（＝物理的状態）

●通常の動物レベル：

環境（ \supset 物理的現実世界）

内部表現（ \supset 物理的状態）

●知能的存在レベル：

環境（ $\supset\supset$ 物理的現実世界）

内部表現（ $\supset\supset$ 物理的状態）

ただし、 \supset は包含関係であり、環境と内部表現（生体のフィードバック関係における抽象度のレベルをこれは表している。ところで、ここでわれわれの予想であるが（CyberHomeostasis Conjectureと呼んでいる）、進化の階段の現段階は明らかに、環境が物理的現実世

界から遥かに広がるまで来ているわけである。特に今世紀に入ってから環境の情報化の高度化は単に通常の動物レベルから進化した知的存在レベルという切り分けでは不足であろう。とくに、1990年代から2000年代にかけてサイバー空間が一気に現実化してきている。これは、最近になってサイバー空間をもつには環境のひとつのパラエティとなったことにより、ここにきてもう一段レベルがあがる可能性を示唆している。つまりサイバー空間を利用したもう一段階進化的可能性である。つまり、

●サイバー-知的存在レベル：(サイバー空間)

環境 (≡≡≡物理的現実世界)

内部表現 (≡≡≡物理的状態)

というレベルが予想できるのである。これが、サイバー-ホメオスタシス予想である。最近特に増えているネットサーファー達の姿は、心理物理実験を待つまでもなくこの予想の強さを示している。彼らの環境はインターネット空間に超多次元的に広がり始めている。そして、VRMLやJavaといったフィードバックループの新たなチャンネルも着々と築かれてつつある。すでに定義したように、彼/彼女らの生体は物理的には世界的広がりを持つ情報的蜘蛛の巣空間に広がっているのである。(筆者もネットサーフをしながら本稿を執筆している。フィードバック環境が論文空間とアメリカのネット空間の両方に広がっている。)

2.4 可能性世界の定義

さてここで、これまで定義されてきた概念より可能性世界を定義する。この定義では可能性世界と仮想現実(世界)は同義である。サイバー-ホメオスタシス仮説の旧バージョン(Tomabechi[1994])では、可能性世界は、「時間的、空間的位置を問わず無限に存在する可能性としての世界のひとつ」と定義されていた。これは、モーダルロジックにおける仮定による可能性世界の概念を踏襲したものであるが、モーダルロジックで想定される現実世界の事実に対する論理的推定(物理的現実世界に対する記述のIFとしてのパラエティ-)としての可能性世界に限られず、小説や映画の世界などあらゆる可能性としての世界を指した概念である。本稿においてもこの考え方をそのまま適用するが、本稿での可能性世界の定義そのものは以前より単純である。つまり、仮想現実とは、「生体(内部表現)が現実世界として選んでいる環境」と定義する。ここで

現実世界として選ばれるとは、フィードバックループが構築されることを指す。先の定義では内部表現のフィードバックループの対象が環境であるということであるから、フィードバックループが構築されるというのはトートロジーに聞こえるが、ここでは、環境とは伝統的な定義とは異なり、リアルタイム(かつダイナミック)に、生体がフィードバックループを築いている対象の総体である。この対象は無限の可能性宇宙の一部である。ある環境が内部表現のフィードバック対象となるとは、ある可能性としての世界が現実世界となることと同義である。結論は常識的である。被験者にとっては、環境が現実世界であるわけである。もちろん現代人にとっての現実世界は、物理的な現実世界だけではなく、情報的な環境も当然含まれる。サイバースペースも環境であり、体験中の本人にとっては、現実世界である。つまり、仮想現実世界と呼ばれているものは、可能性世界であり、これは、環境である。これらが、内部表現とフィードバック関係に入ったときに、現実世界となる。

3 ホメオスタシス

3.1 フィードバック系とホメオスタシス

伝統的なホメオスタシスの概念では物理的生体と環境とのフィードバック関係により、生体が自律的に適切な状態を保とうとする傾向がホメオスタシスとして理解される。一般的には「各器官の日常的な生体状態を安定化させる傾向」と定義されている。つまり、生体が自律的に環境とフィードバック関係を保ちながら、個体を維持する作用である。たとえば、外気の温度が上昇すれば、発汗して体温の上昇をおさえて、生体にとって適切な体温を保とうとする。呼吸の速度が安定的なものも、ホメオスタシスであるし、交感神経対副交感神経、A10神経対ギャバ神経など、あらゆるフィードバック系が生体のいろいろなレベルで存在している。勿論、種全体では、環境適合により微調整しながら進化することにも拡張できる概念である。これらは、総体として本質的に環境対内部表現(生体)のフィードバックという図式でとらえることができる。つまり、交感神経対副交感神経でみられるような、生体内での、個々のフィードバック系は、生体全体対環境のホメオスタシスループの詳細における調節機構としてみることもできるわけである。当然これは、進化の淘汰圧のなかで、環境に、より適応できる生体を生体のあらゆる

る部位とレベルで構築してきた結果である。あらゆる生体部位におけるフィードバック系が総合されて、環境とのホメオスタシスループが築かれているわけである。もちろんこのホメオスタシスフィードバックそのものは、遺伝子文法に記述されたルールに従ったものであり、個々の生体にとっては、自律的なもの、つまり、無意識的なものである。

ところで、このホメオスタシスについて、我々の過去の論文では、主に二つの仮説が主張されていた。まず第一に、人間の思考活動や言語理解活動などの知的活動もホメオスタシスのひとつであるという仮説。第二に、可能性世界の臨場感もホメオスタシスの一環であるという仮説。これら以外にも主張されていた仮説を総称して同稿では、サイバーホメオスタシス仮説と名付けていた。本稿では単純にホメオスタシス仮説と呼ぶ。

3. 2 自由意志とホメオスタシス

上に述べてきたように、生体と内部表現は同一であると定義できる。原生的生物では、内部表現は、物理的状态と同一であり、人間まで進化することによって内部表現に抽象度の高い情報が含まれることになってきたわけであった。従って生体そのものも、抽象空間にまで広がっていると考えるべきであるというのが、Tomabechi[1994]以来の一貫した考え方である。当然生体（と環境）が情報空間にまで拡張して定義される以上、ホメオスタシスフィードバックループも抽象度の高い情報空間まで広がっているというのがホメオスタシス仮説の考え方である。この意味で、思考活動や言語活動も遺伝子文法に記述された当然のルールをベースに生体が自律的に行っている環境とのフィードバック活動であるという考え方である。これにより、伝統的な意味でのfree will（自由意志）論議に終止符が打たれるというのが我々の主張であった。たとえば、文法能力も（competance）もチョムスキーのいうように、その原理は遺伝子文法として記述されたものに則ったものであり、それが、環境とのフィードバックにより内部表現の更新をしたり、内部表現に併せて環境を変化させていったりとするホメオスタシスフィードバックループの一環として、個々の言語運用能力もチューニングされて形成されていくものであり、これにより恒常的に発語や意味理解がなされるものと考えられることができる。つまり、体温が一定であるのと本質的に何

らから変わらない生体に当たり前に存在しているホメオスタシス活動の一環として言葉が理解されたり思考が行われるという考え方である。

この考え方は、本稿の冒頭での生体の定義なくしては、非常に突飛なものに感じられるが、一度生体を抽象的な思考や言語活動が存在する抽象的な情報空間までひろがっているものと理解することで、逆にあたりまえのことに感じられるほどである。つまり、ホメオスタシス仮説の主張は、人間が内部表現イコール生体を抽象的な情報空間まで広げるまでに進化した以上、思考活動や言語理解活動が自律的にできるのは、まさに生体の定義上トートロジーといえるほど、あたりまえのことであるという主張である。

3. 3 ホメオスタシスループとしての臨場感

さて、ホメオスタシス仮説のもう一つの主張は、臨場感もホメオスタシス活動の一環であるということである。これが、本稿の重要なポイントである。ところで、ここで注意しておかなければならないのは、ホメオスタシス仮説の古いバージョン（eg Tomabechi[1994]等）では、内部表現は「特定の時空位置で意識されている情報の全体であり、内省的に認知している脳内の表現論的存在」として定義されていたことである。現段階での仮説では、先に何度か主張したとおり、内部表現とは生体そのものであり、表現論的な言葉遣いとして内部表現という言い回しがあるという程度の意義となっていることである。つまり、内部表現という概念の定義に意識（awareness）するとか注意（focus of attention）といった別の概念が入り込むのを避けて定義しているのである。

基本的に臨場感の生成というのは多分に無意識的である。従って、旧定義では、「現在ホメオスタシスフィードバックの対象として選ばれている可能性世界の内部表現化されていない部分とのフィードバックの強化」というような定義になってしまい。一方で、「臨場感状態にある対象には注意集中が行われている」といういたずらに概念が複雑になっていた。特にある情報が意識化されているか否かは連続的でありかつ揺動動きが激しいものであり、注意も同様であるので概念が明解にならない問題があった。新定義では内部表現とは生体そのものであり、意識されているか否かの問題は関係が無い。単純に臨場感も内部表現と環境とのフィードバックループで定義できる。

4 臨場感とは (Reality Conjecture)

4. 1 フィードバック状態の体感

臨場感とはフィードバック状態の体感を示す用語である。ところで、旧定義では臨場感=フィードバックループの求心力と定義されていた。つまり、臨場感には「フィードバック状態」が不可欠であるという考え方である。これは、現在のホメオスタシス仮説でも踏襲されている。ところで、工学的には臨場感の主要因として、身体性、操作参加性、プレゼンス感、知的整合性などがあげられきている。これらは明らかに重要な要因ではあるが、ホメオスタシス仮説においては、これらは、フィードバックループ強化の要素にすぎず臨場感の本質とは見ない。操作参加性とは、VRなどでデータグローブやデータスーツの利用がユーザーインターフェースとして意味を持っているばかりではなく、臨場感の強化にも一役買っているという考え方である。バーチャファイターでいかにポリゴンを早く動かそうとも、自分でプレイできないで見るだけでは臨場感は下がってしまう。リアルな体感としての操作参加性は臨場感向上に大きく貢献している。プレゼンス感とは、いまその位置にいるという感覚である。画角をできるだけ広くとり、立体的な動きをつけ、解像度をあげ、フレームレートをあげるのもプレゼンス感の強化である。音ではサラウンド効果もこの一つである。これも、臨場感の強化に大きく貢献している。知的整合性とは、たとえば、リングがいきなり何の脈絡もなく空中で止まったりすると、臨場感が下がるといった抽象度があがったレベルでのフィードバックの強化性である。

4. 2 臨場感パラドックス

ところでこれらの要因や、その他にもいろいろある要因が臨場感向上に多に貢献するが、ホメオスタシス仮説では本質ではないとする所以は、これらに矛盾する状況でも強力な臨場感が生成可能だからである。例えば、タクシーの運転手が野球のラジオの実況中継に興奮しているのを目にすることがある。同様に、車載の液晶テレビの画角は極めて狭いのに、熱中して見ている人もいる。ラジオやテレビの中継には操作参加性はないし、ラジオや液晶テレビにはプレゼンス感はない。それでも、運転を忘れるのではないかと心配になるほど興奮して熱中する臨場感が生み出されてい

る。答えは簡単である。野球の試合が面白いからである。面白さも重要な臨場感要因なのである。過去に我々が呈示してきた伝統的な臨場感のモデルに対するパラドックスに「小説で涙を流す問題」というのがあった。これは、小説というメディアには、操作参加性やプレゼンス感というものが欠如しているのに、例えば、満員電車で揺られながら小説の虚構世界に臨場感があるという工学的なVRの発想からの臨場感の枠組みではとらえられないことをパラドクシカルに描いたものである。文芸批評家でなくとも小説の臨場感は作者のプロットや文体などの技術やセンスが生み出しているものであることはわかる。我々にとっての示唆は、例えばマルチメディア研究で主要であると考えられてきた要因が欠如していても臨場感創出の要因は他にもいろいろあるということである。我々の研究所で進められつつある心理物理実験には例えば以下のようなものがある。1) ダイハードのようなハリウッド映画の爆破シーン等を見せて、これだけが何の前置きがなくいきなり劇場で見せられた場合の臨場感と、ドラマのストーリー展開の上で見せられた場合の臨場感の差の比較。2) バイオフィードバックなどの無意識レベルの情報を利用した臨場感の強化の可能性。3) 対戦型ゲームなどで、フレームレート、視覚、解像度、色の種類、テクスチャーマッピング、音声合成、立体映像、などの要因を組み合わせ、臨場感強化の要因を差別化。例えば、対戦型ゲームなどでは、フレームレートが下がると身体性としての臨場感が大きく下がることの検討などを行っている。これらの心理物理実験は、ホメオスタシス仮説に基づき、環境として選ばれた(仮想)現実世界と内部表現とのフィードバックループの強化要因を種々のコンテンツとの関わり合いのなかから検証を試みる心理物理実験であるが、これらの実験の示唆するところは、臨場感要因は多分に無意識的であるということである。

4. 3 無意識の臨場感強化での役割

それでは、ホメオスタシス仮説研究のなかで浮上してきている臨場感研究のエンターテインメントへの利用の例を二つあげる。これは以下の二つである。

1) バイオフィードバック

2) 記憶融合型仮想現実

まず、1のバイオフィードバックであるが、ホメオスタシス仮説で予想されているのは、フィードバックル

ープの強化は抽象度を問わないということである。例えば生体レベルにおけるホメオスタシスフィードバックループを仮想的現実空間（環境）と生成すれば、認知的なレベルにおいても臨場感が強化されるという予想である。これに基づき研究が進められている。これは、行動主義的な実験心理の時代においても、知られていたことではあるが、生体レベルのフィードバックループとあらゆる抽象度におけるホメオスタシスフィードバックの強化を統合していくということは、これまでない、あらたな臨場感エンターテインメントの可能性を示唆している。現在特に当研究所においてテーマとなっているのは、E E G（脳波）を利用したバイオフィードバックと臨場感システムの統合化である。これまでも、バイオフィードバックは、臨床用途や、リラクゼーションなどに、例えば α バイオフィードバックなどが実用化されているが、エンターテインメントとの関連からの発想としては、 α 状態生成そのものが目的ではなく、 α なり θ のピーク状態と任意の仮想現実内情報との組み合わせを利用した仮想現実と内部表現のフィードバックループの強化が目的である。更に、伝統的な意味でのバイオフィードバックの利用としても、Tomabechi[1994]を含むこれまでの研究報告等で報告されているように、バイオフィードバックをあらかじめ前処理として導入することにより、その後の臨場感生成がより効率的になることも知られている。2の記憶融合型仮想現実、ホメオスタシス仮説が米国の心理学部や医学部などから共同研究依頼を受けるに至った当該仮説のデモンストレーションとして一般に知られるに至った応用例である。その詳細は本稿の目的ではないが、変性意識下において、記憶の著しい昂揚がみられることを利用して被験者自らの過去の記憶と現在選ばれている現実としての可能性世界のシーンとの融合を狙ったものである。近未来的なエンターテインメントとしてのトータルリコールマシンが、S Fではなく、実際に構築可能であることを示しているのがホメオスタシス仮説の予想であり。その検証実験が試みられているのである。

具体的な記憶融合マシンの構築手法としては、記憶の細分化やWebホームページへの貼り付け操作など過去新たに追加された手法がいくつかあるが、基本的な技術はTomabechi[1994]報告の通りである。記憶退行をベースとした過去の実体験のシーンのデータベース化を行い、変性意識下のアンカリングを、例えば、ハ

イパーリンク操作と組み合わせることにより、ダイナミックな細分化記憶と実画像の融合化を試みものである。臨場感のレベルは、実体験と何ら変わらないものが、ホメオスタシス仮説で予想される通り、被験者により報告されている。また、物理的な制約の存在しない臨場感であり、場合によっては現実体験を超える臨場感を体験することができる。また、ロージャーシャクンの時代と異なり、一切の薬物利用などは必要なく完全に安全なものである。

5 おわりに、

内部表現の高度化は進化のプレッシャの結果である。モダリティの融合の必要性やコミュニケーションや概念化の高度化の必要性などが、前頭葉を進化させ、内部表現を進化させてきた。生きる環境が、もはや物理的現実世界に限られなくなってきた人間にとっては、フィードバック対象関係にある生体そのものが、情報化しているというのが、内部表現イコール生体の発想であり、ホメオスタシス仮説のエッセンスである。当該仮説をベースにエンターテインメントシステムとしても、強力な臨場感（超臨場感）が創出できる近未来型エンターテインメント構築の設計図が具体的に描けるのである。最後になるが、基礎研究者としての唯一の悩みは昨年度一年間の極めて暴力的な集団によるE E Gキャップに似通ったP S Iなるものや、危険な薬物濫用によるマインドコントロールなどが、マスコミで大きく報道され、勿論、我々基礎研究者もその対処には協力したが、一方で、我々基礎研究者自身が、認知心理物理的な実験をベースとした研究が非常にやりづらくなり、少なくとも国内では、我々の研究は昨年度末ぐらまでは、まさに「ほそそと」という状況に追いやられていたということである。小説や、映画、マンガなどで、我々は、変性意識を体験し、あらゆる臨場感状態を日常茶飯事に経験している。危険なのは、脳内で吸収されずに残る化学的に合成された薬物による変性意識生成であり、純粋に心理物理的な基礎研究には完全に安全であるということ強調しておきたい。

参考文献

- (1) 苦米地英人：サイバーホメオスタシス仮説：マルチモーダリティの臨場感パラダイム、日本ソフトウェア学会「言語と知能」研究会、統合とマルチモーダリティワークショップ論文（1994）