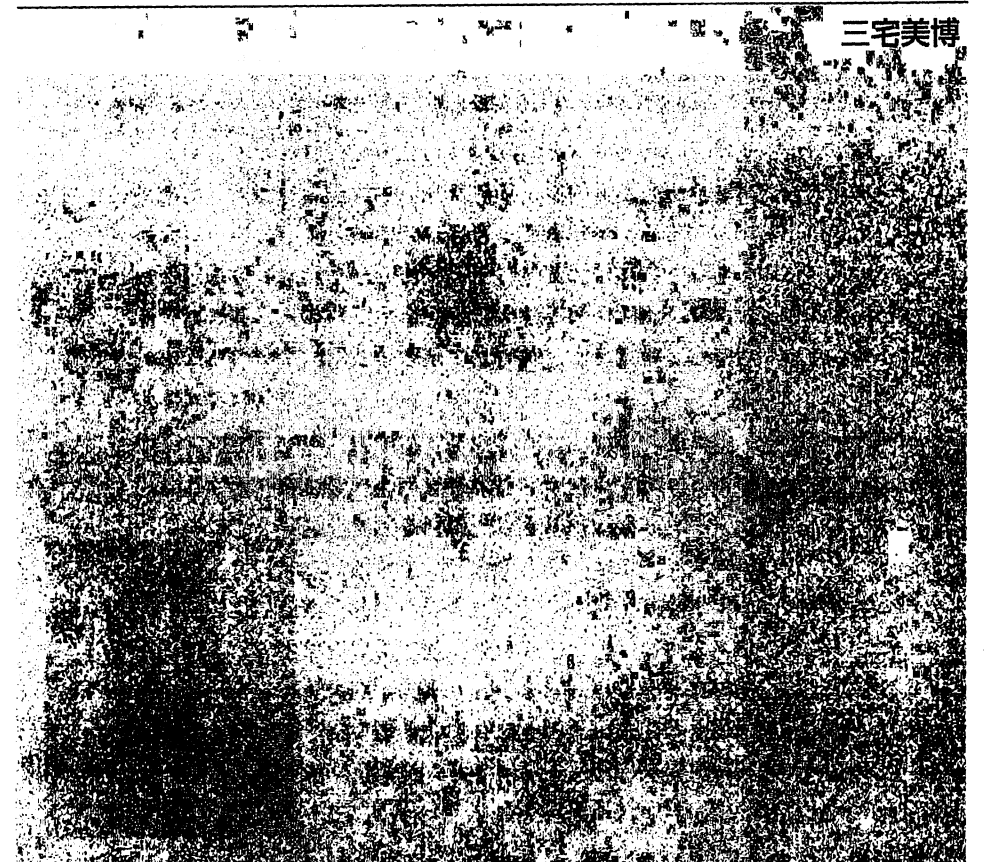

三宅美博



みやけよしひろ
三宅美博

- **略歴：**
 - 1983年 東京大学薬学部製薬科学科 卒業
 - 1989年 東京大学大学院薬学系研究科博士課程 修了（薬学博士）
 - 1989年 金沢工業大学工学部情報工学科 助手
 - 1990年 金沢工業大学工学部情報工学科 講師
 - 1994年 金沢工業大学大学院工学研究科情報工学専攻 助教授
 - 1996年 東京工業大学大学院総合理工学研究科知能システム科学専攻 助教授
 - 1999年 ミュンヘン大学人間学研究センター 客員教授（併任，現職）
 - 2004年 東京大学人工物工学研究センター 客員研究員（併任，現職）
 - 2007年 東京工業大学大学院総合理工学研究科知能システム科学専攻 准教授（現職）
- **現職：**
 - 東京工業大学大学院総合理工学研究科知能システム科学専攻准教授，
 - ミュンヘン大学人間学研究センター 客員教授，東京大学人工物工学研究センター 客員研究員
- **著書：**
 - 『場と共創』（共著），NTT出版，2000.
 - 『共創とは何か』（共著），培風館，2004.
- **専門：**
 - 共創システム，コミュニケーション科学，認知神経科学，自己組織システム
- **関心事：**
 - 共創の観点から主体性とコミュニケーションの関係に関心をもっている



1 複雑さとしての無限定性

われわれの知能に対する最も基本的な問いの一つは、「有限の複雑さしかもたない人間というシステムが，無限の複雑さをもつ環境のなかで，どうして生きていくことができるのだろうか？」というものであろう。この問いかけの意味はきわめて深い。そして，これを理解するためには，最初に複雑さとは何かという点について考えてみるのが重要になる。

まず気づくことは，複雑さとは相対的な概念であり，誰にとつての複雑さであるかを指定しないかぎり，この問いは意味をなさないということであろう。なぜならシステムの内包する複雑さと環境の複雑さの相互関係に依存して，システム側から捉えた環境の複雑さは異なるからである。単純なシステムにとっては，いかなる環境も複雑に映るであろうが，複雑なシステムにとっては必ずしもそうではない。これはアシュビーの必要多様性の法則といわれており，システムが複雑な環境に対応するためには，システム自体がその環境に対応できるだけの十分な多様性を内包していなければならないと主張する。

しかし昨今の社会的状況において，われわれを取り巻く環境は急速に複雑化し，それは拡大の一途である。場の状況を読めないキレる若者の増大にとどまらず，無差別な凶悪犯罪の増加，さらには肥大化した組織におけるコミュニケーション不全と，それに起因するさまざまな事故やトラブルなど，数多くの事態が日々の新聞を賑わしている。何気なくすれ違った人から，あるいはたまたま乗った電車から，事件や事故に巻き込まれる可能性をいまや誰も否定できないであろう。このように，社会環境の複雑性が人間の内包する複雑さと無関係に拡大しており，多くの人がとが先の読めない不安な状況におかれてしまっている。

このような複雑な状況に対処する人間の知能を理解するためには，複雑性を二つに分けて考察することが有効であろう。清水の定義に基づけば，一つは「不確定性」であり，もう一つは「無限定性」である [1]。不確定性とは確率的に定義可能な複雑さに関連している。そこでは発生する状態の集合が前もって確定されており，それぞれの状態の出現を確率的に定義することができる。したがって状態の出現と遷移を統計的に予測し対応することが可能になるのである。たとえば天気予報というシス

テムは、その一例である。一方、無限定性とは状態そのものを前もって確定できない事態である。状態の存在そのものが自明ではないような状況といえるであろう。

前者の不確定性としての複雑性においては、システムが環境から分離して定義できることが前提になっている。そのためシステムの取りうる状態があらかじめ定義可能になり、それに及ぼす環境からの影響はランダムな揺らぎとして扱われる。これはシステム科学においてこれまで広く取り入れられてきた手法であり、統計学や確率論に基づくさまざまなモデル推定や予測アルゴリズムが研究されてきた。しかし後者の無限定性においては、状況は大きく異なっている。システムと環境の分離が必ずしも可能ではない状況を前提にしているからである。このような相互干渉の存在する領域は、これまでシステム科学が避けてきた領域であり、ここでは統計学的手法は必ずしも有効ではない。

システムとは、システムを定義する主体にとって認知できる領域のことであると見なすことが可能であろう。このとき不確定性とは、主体にとって認知される領域のみをシステムとして考慮し、それ以外は無秩序な環境であると考える立場に対応する。しかし、このような認知的な境界が容易に定まる場合ばかりではない。われわれがシステムを考えると、どこまでをシステムとして考慮すべきかを迷うことは多々ある。少なくとも際限なくシステムを考慮することはできないので、現実的にはどこかに境界を設定することになる。また、前もって想定していなかった境界に気づくことも少なくない。人によって境界の設定の仕方が異なる場合もある。

このように、システムの境界生成の問題も含めて考慮する必要のある状況が、無限定性という複雑さである。つまり無限定性という状況はシステムを定義する主体にとって境界が自明な形では定まらない状況に対応する。そして、その認知的領域としてのシステムをどのように生成するのかという問題と深くかかわっている。ある意味で無限定性は、システムを定義する主体（認知する自己）と定義されるシステム（認知される自己）の循環的關係にかかわる複雑性ともいえるであろう。システムと環境の境界を自明な形で定義できるのであれば、そこに無限定性を考慮する必要はないからである。ここでは環境そのものの複雑さだけでなく、自己という認知的システムがそのシステムの一部として不可分

な形で包摂されていることによって生じる、自己言及の複雑さが背景にある。

われわれにとって重要な複雑さは無限定性であり、その背景にある自己というあり方であり、その自己を包摂する社会を介する自己言及そのものである。このような無限定な状況に対応するための予測能力こそが、人類の進化の過程で獲得されてきた知能の本質的特性であり、コミュニケーションという現象の基盤であり、現代社会において最も必要とされている能力であろう。このような背景から、無限定性としての複雑性に対処できる知的システムの研究がいま不可欠となっている。共創システムがかかわる領域は、このように人間の知能の最も基本的な問題領域である。

2 「場」と拘束条件の生成

これまでのシステム科学は、いずれも不確定性という意味での複雑性をターゲットにしてきたといえるであろう。したがって境界によって環境から分離され、その内部で状態空間が確定され、そこにおける状態遷移が確率過程として記述可能なプロセスにシステムは限定されていた。もちろん実際の環境変動は、このような癖のよいものばかりではないから、状況をいくつかに分類してハイブリッド系として構成する場合も多かったように思われる。しかし、いずれにしても、環境から切り離して定義できる領域としてシステムを捉え、その上にシステム科学は構築されてきたのである。

このような従来型のシステムの特徴は、アシュビーの法則も指摘するように、環境の複雑さに比例してシステムの内包する複雑さが増大する点にある。しかし、システムを環境から分離して定義し、環境との対応関係において知能を構成するかぎりにおいて、必ずどこかでシステムの有限性と環境の無限性の乖離という問題に遭遇することは避けられない。最初にも述べたように人間という知的システムは物理的に有限であり、このような戦略では必ず限界にぶつかるからである。これは「フレーム問題」ともよばれてきた。人工的なシステムの例ではあるが、そのサイズが肥大化する一方の計算機ソフトウェアや組織の危機管理マニュアルを考えれば、このような従来型のシステムの限界がすでに現実のもの

なっていることが容易に理解できるであろう。

では、なぜこのようにシステムが肥大化するのであろうか。それはシステムと環境を分離し、あらかじめ想定された環境をシステム内部にモデルとして表現する表象主義が基盤にあったからである。システムを構築する際に、システムを定義する主体としての設計者は、システムの境界を設定し、あらかじめ想定された環境の状態をシステムの内部状態として作り込むのである。想定外の事態に遭遇した際には、そのような事態を新たな状態として、さらにシステムに追加する。そして、これを際限なく繰り返す。この枠組みのなかでは、複雑な環境におかれた知的システムが、複雑な内部モデル表現をもたねばならないことは自明であろう。

このようにシステムと環境が分離して定義されるシステムを自他分離型のシステムとよぶが、その限界を克服し、無限定な複雑さに対応できるシステムを構築することがいま求められているのである。そこで、ここでは無限定な状況に対処するシステムの例を考察してみよう [2]。具体的に取り上げるのは武術であり、人が命をかけて戦う状況である。このような極限の状態が無限定であることは容易に想像がつくであろう。たった一度のミスで生死が決まる場において、システムの取りうる状態を前もって定義することはできないし、まして、その状態遷移を確率的に定義することも無意味である。このような状況ではシステムの境界を時々刻々と創造しつづけ、そのようなリアルタイムの創造性において優れた者が勝利することになる。そして、このような状況に対して、人間の知能はどのように対応してきたのであろうか。

戦国時代までの兵法の中心は、敵を自他分離的に捉え、得意技で一方的に勝つ武術としての殺人刀（さつにんとう）であった。システムとしての自己と、環境としての敵に分離して捉える立場であり、不確定性に基づく戦い方である。塚原卜伝はその代表的な剣豪であった。これに対して柳生新陰流では、敵を自他非分離に捉え、その敵と「場」を共有したうえで、「場」の拘束条件に基づくシナリオ生成で敵に勝つことが実現されてきた。つまり無限定性としての複雑さにおいて、自他非分離の「場」を介して無限定性を圧縮し、システムの境界をリアルタイムに生成すること、言い換えれば拘束条件を創造する力において敵と戦うのである。これを活人剣（かつにんけん）という。これは無限定な状況においても、必ず敵に勝つことができる剣術であるといわれている。

無限定性を含む複雑な状況を、殺人刀のように不確定性としての自他分離的な枠組みで捉えているかぎり、状況は無限定なままである。しかし、活人剣のようにシステムと環境が自他非分離的に相互作用すれば、環境とシステムの間「場」が自己組織され、結果的に無限定性の自由度が圧縮されることになる。そして、このような「場」に基づいてシステムの境界を生成し、シナリオを創出し、環境変動を予測できるのである。たとえば隙を作り相手に斬り込ませることで相手と自他非分離な「場」を生成し、それによって無限定性を圧縮したうえで、こちら側から斬り込むというシナリオも可能になるであろう。このようにシステムそのもののリアルタイム生成を含む形で、環境と対峙することになる。ここにはシステムの境界を設定する主体（認知する自己）とシステム（認知される自己）の間での自己言及が本質的な役割を担っている。特に、自他非分離の「場」において、システムの境界を設定する主体のはたらきが実現されており、その意味で「場」を介する自己言及である。

この基本的な構造は図1のようにまとめられる。ここではシステム（自己）と環境（他者）を分離できない自他非分離な状況から考えることになる。これが無限定性という複雑性に対応する。そして、ここに自他非分離性に基づいて「場」が生成する。そして、この「場」において拘束条件

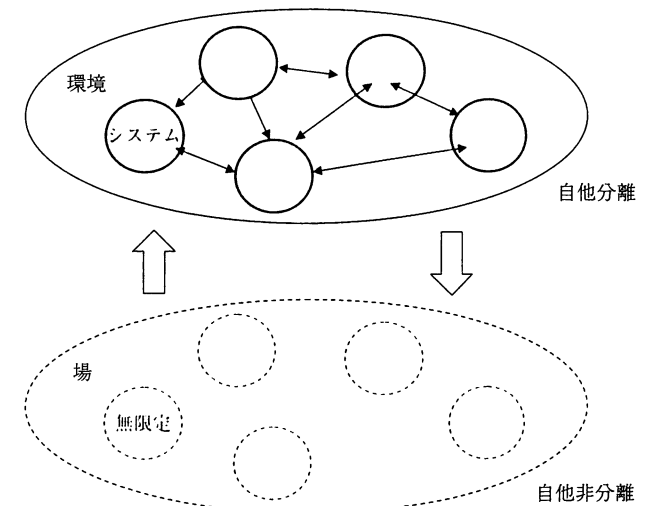


図1 共創システム

としてのシナリオを生成し、それに基づいて自己と他者が同時に生成するのである。これがシステムと環境の間での境界の生成に対応する。そして、それに基づいて再び「場」が変化するのである。このような「場」を介する自己言及プロセスを通して、無限定な状況に対する予測的対応が可能になっている。これは自他非分離システムの基本的な構造であり、しかも人間の知的システムに広く観察される普遍的なダイナミクスでもある [2]。

このように無限定な状況において、「場」の自己組織を介して、自己言及的に拘束条件を共同生成するシステムを「共創システム」とよぶ。これは自己と他者の同時生成であり、システムと環境の同時生成ということも可能である。このような観点からシステムを捉えた立場はこれまで存在していない。共創システムとは、自他非分離な状況に基盤をおき、そこに自他が生成されるプロセスを扱う初めての枠組みである。これはシステムの存在を前提にするのではなく、システム自身の生成の問題を含むシステムのあり方である。これは人間というシステムにおける知能の基盤にあり、コミュニケーションの基礎的モデルであり、場的な相互予測システムということもできる [3, 4]。安心感を創出するための信じられるシステムづくりにとって不可欠な構造である。

3 未来を共創するシステム

このような自他非分離システムにおける「場」の生成を介する自己言及という問題提起が、メタファーを越えて実質的に意味をもつためには、一つの心理学的な実験事実を示す必要がある。それはシステムと環境の身体的相互作用を介して自己組織される「場」の生成タイミングと、認知的に捉えられる同時性の間に存在するズレである。これは場の自己組織とそれに基づく拘束条件の生成の具体例にもなっている。ここではタイミング制御に注目した例を取り上げるが、これは身体系と認知系のダイナミックな連関によって生み出される「いま」という予測的な時間感覚への入り口でもある。

われわれは同期タッピング課題というシンプルな心理実験に注目してきた。これは周期的に提示されるリズム音刺激に同期させて指でボタンを押すタスクであり、被験者にはできるだけ音のタイミングに合わせて

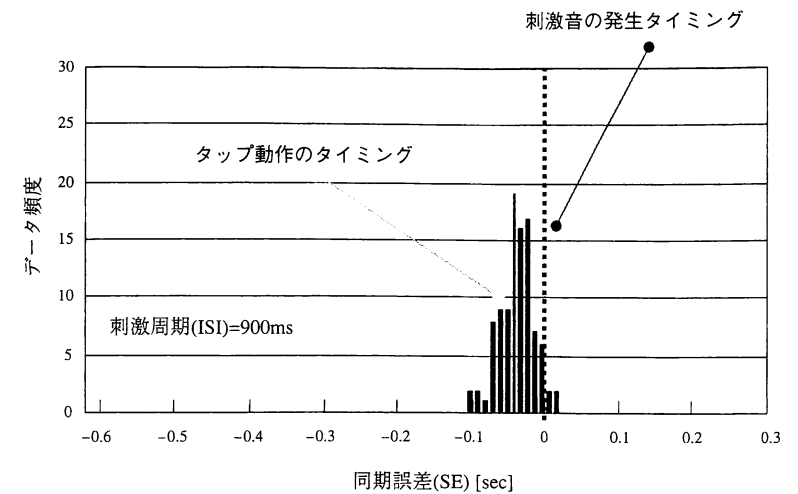


図2 負の非同期現象

タップするように依頼する。このとき非常に興味深い現象が観察される。それは被験者に経験される認知的な同調感覚と、指運動のタイミングの間に時間的なズレが生じることである。

図2を見ていただきたい。これは横軸が物理的時間であり、点線で示した時刻が音刺激の時刻である。縦軸はボタンを押した時刻の頻度分布が示されている。認知的には同調しているにもかかわらず、明らかにボタン押しのタイミングが音刺激のタイミングと異なっている。しかも指の運動タイミングの方が音の発生に先行しているのである。この現象は負の非同期現象とよばれ、認知的同時性と身体的な同時性の間にズレが存在することを意味している。さらに、身体的相互作用を介して予測的に生成される「場」を拘束条件として、認知的な「いま」が創出されることを示唆している。ここで認知される領域としてシステムを捉えれば、この現象はシステムの境界生成とそれに先行する「場」の生成プロセスに対応していることになる。そして、この認知的な「いま」が運動制御を介して再び身体的な「場」の生成に作用していることも予想される。これは「場」を介する自己言及に対応する。しかも、この指の運動タイミングに幅があることから「場」は点ではなく、未来の方向に向かって拡がりをもつ時間領域であることもわかる。

基本的に、音の認知は刺激を受容したあとに成立するはずであるが、こ

ここでは刺激に先行してボタンを押している。つまり運動指令時に、すでに感覚フィードバックを内的に予測していることを示唆している。つまり認知の生成に先行して、身体感覚レベルで自他非分離なタイミングの同調が実現されており、少し遅れて自他分離的な時間認知が成立するのである。このように共創というシステムにおいては、認知的に意味づけられた自他分離の領域だけでなく、それに先行する身体的相互作用の「場」（自他非分離の領域）を同時に考慮することが重要になる。これは「場」を介する自己言及における二重性とよばれる [2]。

なお、ここで用いられている環境は周期的なりズム音の刺激であり、必ずしも物理的に複雑とみなせるものではない。しかし、被験者の認知の外側における自他非分離な状況として生成される同時性の感覚に基盤をおいていることから、これは無限定性としての複雑性に対応するための仕組みを反映したものであると予想される。実際に、周期的なりズム音ではなく、周期に不規則性を付加したリズム音刺激の場合に、ここで観察された傾向が増強されることがすでに確認されている。

この実験において、われわれは、認知的過程に深く関与するワーキングメモリがこの予測的現象に及ぼす影響を評価した。そして、認知される時間としての「いま」と身体化される時間としての「場」を分離し、それらの相互関係を解析することを進めている [5, 6]。具体的には、ワーキングメモリを選択的に消費する二重課題法を採用して負の非同期現象の生起率への影響を計測した。つまりワーキングメモリを消費する単語記憶課題を遂行しつつ、それと同時に同期タッピング課題を行うのである。

その結果、図3のように、二次課題としての単語記憶課題の共存によって、負の非同期現象の生起率に差が出る領域と出ない領域が観察された。リズム音刺激の周期が1.5秒を下回る速いリズムの状況では二次課題は影響しない、つまりワーキングメモリからの影響が小さいが、それを上回る刺激周期のときには生起率に差が出ている。したがって、ワーキングメモリの影響を受けない自動的（身体的）タイミング機構と、影響を受ける認知的機構が共存していることが示されたのである。このことは「いま」という時間の創出機構が二重化されていることを意味しており、「場」を介する自己言及的な予測システムの存在を強く示唆する。

そこで、それぞれのタイミング機構を分離し、音刺激とタップの時間差としての同期誤差の時系列データを解析したところ、前者の身体的機

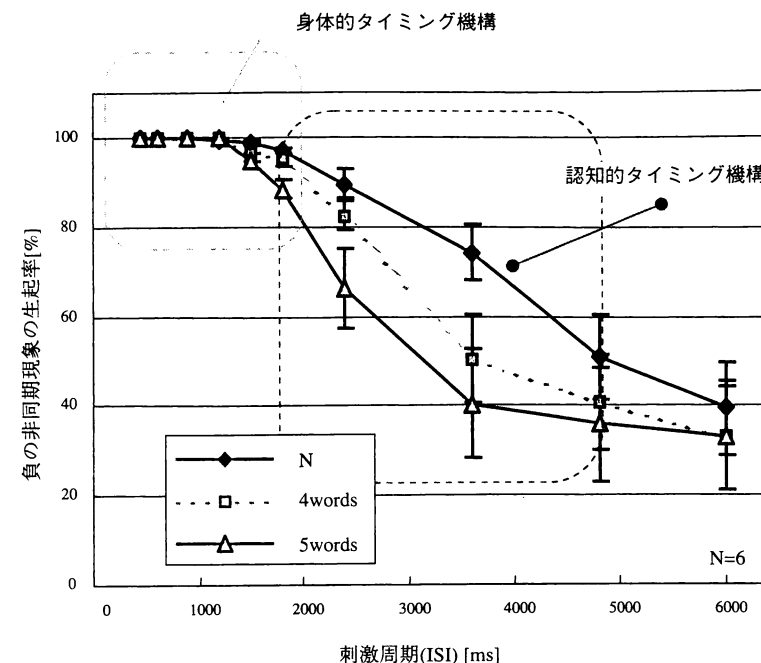


図3 二重化されたタイミング機構

構はべき乗則に従う自己相似性の高いダイナミクスを示し、後者の認知的機構は固有周期性の高いダイナミクスを示した。前者が高い自由度をもつダイナミクスであるのに対して、後者では自由度が圧縮されているのである。このことは両者が異なる力学系から構成されていることを意味しており、ダイナミクスにおいても二重化されていることが明らかになった [7]。さらに同期誤差を人為的に操作することで誤差訂正機構を解析したところ、これも前記と同様に二重化されていることが示された [8]。またf-MRIを用いて、それぞれの過程における脳活動のイメージングを行ったところ、前者は主として小脳に由来し、後者ではそれに前頭前野の活動が加わることも示されつつある。これらの結果は、「場」の生成を担う自他非分離な身体化された領域と、認知の生成を担う自他分離な領域の間での自己言及を介して、無限定な状況への対応が可能になっていることを強く示唆するものである。

このような知見に基づいて、現状では、2人の被験者間での協調タッピングについて時系列解析しモデルの構築を行っている [9]。この実験課

題は、一方の被験者のタップ動作が音刺激として他方の被験者に伝えられ、同様に他方の被験者のタップ動作が音刺激としてフィードバックされるクロスフィードバック系として構成されている。この課題は、先の実験のように一定のリズム音に同調させるものではなく、2人の被験者が相互にリズムを生成しつつ相互にタイミングを同調させる課題であり、無限定性が非常に強い条件になっている。そして、このような課題においてはじめて、前記の二重化された予測機構の有効性が示されるものと期待している。そして相互予測に基づく「いま」という認知的時間の共有過程が明らかにされつつある。

ここでも、2人のタップ動作の時間差としての同期誤差の時間発展が時系列解析された。その結果、強い相関関係が2種類観察され、前記の二重化された予測機構と対応して2種類の相互作用モデルが推定されている。一方は相互引き込み（エントレンメント）を中心とするリアルタイム性の強いダイナミクスであり、もう一方は履歴性の強いダイナミクスである。前者を身体的相互作用を介する「場」の生成機構に対応させ、後者を認知的機構に対応させることが可能である。このように同期タッピングから協調タッピングへ拡張することで、無限定性としての複雑性に対応するための、「場」を介する自己言及の構造が明らかになる。われわれは、未来としての場を共有しつつ「いま」を共創するシステムの基盤を構築できるものと期待している。

さらに前記の二重化されたダイナミクスのモデルに基づいて共創型インタフェースの開発にも取り組んでいる。特に、図4のように、人間と仮想ロボットが足音の交換を介して協調歩行する系を構築している。これは協調タッピングの実験を2人の人間の間での歩行運動に拡張した形式になっている。このシステムは Walk-Mate とよばれ、歩行運動のタイミングを人間と仮想ロボットが相互適応させるなかで、「いま」という時間を共創するシステムである [10, 11]。特に、患者とセラピストの間での歩行リハビリテーションへの応用を進めており、セラピストとの協調のなかで生じた無限定な複雑さのなかで、安定な歩行運動の生成および機能回復への共創をめざしている。このように人間同士の無限定な状況において、システムの境界とそれに基づく拘束条件をリアルタイムに共創するのである。

すでに、協調歩行による人間と仮想ロボットの間での一体感の生成や、

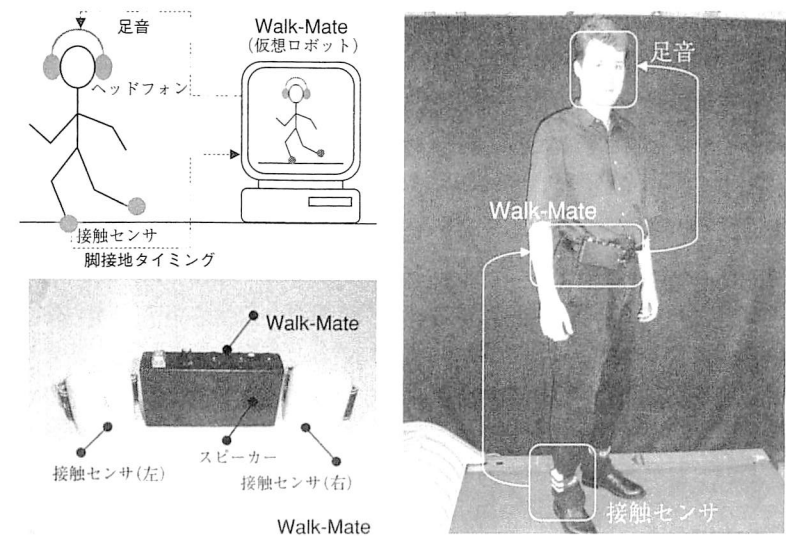


図4 共創型インタフェース

歩行運動の安定化など、共創的な特性がいくつか確認されている。さらに片麻痺やパーキンソン病の歩行リハビリにおける臨床的有効性の評価も進行中である [12]。これ以外にも対話コミュニケーションにおける「間(ま)」の解析 [13] や再構成、音楽アンサンブル支援システムの開発 [14] など、さまざまなインタフェースへの応用の取り組みがなされている。詳細はここでは略するが、興味をもたれた方は章末の参考文献を参照していただきたい。

4 信じられるシステムとしての共創

このような基礎的研究で明らかにされたことは、「場」の時間感覚は拡張りをもっており、それが未来の方向に向かって開かれているということである。そして、未来としての「場」を共有しつつ、われわれはともに生きている。ここに信じられるシステムとしての共創システムの必然性があり、無限定性としての複雑な環境のなかで生きてゆく人間の知能の特徴がある。これは社会を編成し、相互に協力するための社会的知能のあり方とみなすことも可能であろう。

したがって本来、無限定性としての複雑性が現れやすい人間の集団に

において、相互に協力し合うことが可能であるとすれば、この創出される「場」に基づく拘束条件が共創されなければならない。そのためには「場」の共有が不可欠である。この「場」を共有できるからこそ、人びとが未来のシナリオを共有し、互いに信頼し安心して社会的即興劇を演じることができるのである。この構造は、社会的コミュニケーションにおける安心感や信頼感の創出など、多くの共創的局面に適用できることが期待される。

したがって従来型の自他分離システムに基づいて社会システムの安全性を高めようとするのは、かえって人びとの不安を煽ることになっているのかもしれない。いくら分厚い危機管理マニュアルを作成したところで、想定外の事態は必ず生じるからである。さらに、このような肥大化したシステム自体が新たな社会的危機を誘発しているという側面もある。自他分離型のシステムは、基本的に人を信じない不信感に基づくシステムであり、その延長上に人びとの安心は生まれまいであろう。

一方、自他非分離システムとしての共創の立場は、それとは完全に逆である。場の共有を介してシナリオとしての未来を共創し、無限定性を抑制し信頼感を相互に高めることで社会的な安心を実現するのである。実際、共創というあり方には、社会の多方面から関心が寄せられている。たとえば Google 検索に共創という言葉をかけると、ヒット数が 28 万件も現れるほどの状況である。この背景として、社会の信頼性や安全性を脅かす複雑な事態が、家庭、学校、会社など身近な領域で頻発していることが予想される。そして、その出口が見えない漠然とした不安感のなかで、新しいパラダイムを模索する気持ちがはたらいっているであろう。

たしかに現代社会ではさまざまな社会システムが個へと解体されつつある。そして生活の「場」としてのコミュニティがますます弱体化し、コミュニケーションの「場」としてのコンテキストが共有できにくくなっている。この帰結として、「場」よりも個を重視する力の論理が優先され、共創よりも競争が蔓延しているのである。ドレイファスも指摘するように、これは社会的な倫理観や信頼感の低下につながり、社会システムの機能不全を生じさせる予兆となるものであろう。「場」を喪失した社会は、人を信じられない社会であり、個の力のみを頼る無秩序なシステムになってしまうからである。

では、このような状況の生じた原因はどこにあったのだろうか。そし

て、それに対して共創システムには何ができるのであろうか。まず原因の側から辿ってみよう。そうすると近代の合理主義、あるいは科学という知のあり方に到達するように思われる。たしかに、近代の社会的発展を支えてきたのは科学と、その応用としての技術であり、それらは多くの福音をもたらしてくれた。しかし、その輝きが強まれば強まるほど、それと同時に生じる影の部分からも目をそらすわけにはゆかない。

科学という知のあり方の基盤には自他の分離がある。科学は、存在の問題を排除するために、すでに存在していることが確実と思われる客観的なものだけを研究対象として限定したのである。これはシステムの境界をあらかじめ確定することに相当する。こうして存在という自己言及の問題にふれないことによって、科学の自他分離的な研究法が確立された。しかし、これは客観性という衣装をまといつつも、その裏側には対象の存在を疑わない姿勢、つまり自己の絶対性を前提にしているのである。つまり、自己が一方向的に他者を決めるという意味において、科学という知は力の論理に基づいているといえるであろう。力によって世界を支配するという考え方である。このような信念は、システム科学においては制御というあり方に対応する。制御する側と制御される側に分離し、意のままに対象を操るということであり、ここに共創はない。

力を志向する科学技術は、人びとの生活にも浸透しつつあり、近年ではコミュニケーションや社会制度にかかわる領域での拡張が著しい。たとえばインターネットのような IT メディアは急速に整備されつつあり、そのうえで展開する e-コマースや e-ガバメントなど、過剰ともいえる社会の自他分離的システム化が進行しつつある。これらのシステムは客観的な記号化された情報を共有するうえでは大きい可能性を秘めているメディアであるが、一方において情報を統合し創造するための場づくりの技術、つまり人と人を繋ぐ自他非分離の技術としてはどれほど有効であろうか。さらにシミュレーション技術の進展とともに、自然現象や社会現象を予測し制御するための研究も進められている。地球シミュレーターに基づく温暖化対策や社会シミュレーションに基づく政策提言などである。ここにおいて忘れられていることは、人間はこの自然や社会に包摂された自他非分離な存在であるということである。

結局、われわれは科学という信念に囚われ過ぎているのであろう。この自他分離という立場にとどまるかぎり、環境はつねにシステムの外側

に位置することになってしまう。これは自己を創出する「場」そのものをなくしてしまうことと同義である。そして、われわれは無限定な世界に放り出されてしまうのである。「場」という衣をはがされた裸の個であり、未来を共創することのできない無秩序な集団である。このような状況のなかで、人を信じられることや人と共存できることに基づく社会的安心が求められている。ここに自他非分離の場づくりを志向する共創システムの必然性がある。

おわりに

社会における「場」が弱体化し無限定化するなかで、生活の現場から安心や安全を回復するための変革が生じつつある。そのなかで、社会的な共創を可能にする新しいシステムが求められている。システムと環境を分離することではじめて成立する自他分離型システムの限界に、人びとが気づきはじめているのであろう。そして、このような大きな流れのなかで、共創という自他非分離なあり方を介して、システムと環境の関係は新たなステージに踏み込むことになるであろう。それが共創としてのシステムである。

最後になったが、共創システムはまだ生まれたばかりの研究領域である [15]。このような人間と社会の場づくりを志向するシステム論と技術の将来に、今後ともご理解とご支援をいただければ幸いである。

参考文献

- [1] 清水 博, 『新版 生命と場所創造する生命の原理』, NTT 出版, 1999.
- [2] 清水 博, 『生命知としての場の論理』, 中公新書, 1996.
- [3] 清水 博・久米是志・三輪敬之・三宅美博, 『場と共創』, NTT 出版, 2000.
- [4] 三宅美博, 「人と人工物の共創システム」, 『共創とは何か』, 79-108, 培風館, 2004.
- [5] Miyake, Y., Onishi, Y., Pöppel, E., “Two types of anticipation in synchronous tapping”, *Acta Neurobiologiae Experimentalis*, **64**, 415-426, 2004.
- [6] 三宅美博・大西洋平・エルンスト ベッベル, 「同期タッピングにおける2つのタイミング予測機構」, 計測自動制御学会論文集, **38**, No. 12, 1114-1122, 2002.

- [7] 小松知章・三宅美博, 「同期タッピング課題における非同期量の時間発展」, 計測自動制御学会論文集, **41**, No.6, 518-526, 2005.
- [8] Takano, K. & Miyake, Y., “Two types of phase correction mechanism involved in synchronized tapping,” *Neuroscience Letters*, **417**, 196-200, 2007.
- [9] 今 誉・三宅美博, 「協調タッピングにおける相互同調過程の解析とモデル化」, ヒューマンインタフェース学会論文誌, **7**, No.4, 61-70, 2005.
- [10] 三宅美博・宮川 透・田村寧健, 「共創出コミュニケーションとしての人間-機械系」, 計測自動制御学会論文集, **37**, No. 11, 1087-1096, 2001.
- [11] 武藤 剛・三宅美博, 「人間-人間協調歩行系における共創出プロセスの解析」, 計測自動制御学会論文集, **40**, No. 5, 554-562, 2004.
- [12] 高梨豪也・三宅美博, 「共創型介助ロボット “Walk-Mate” の歩行障害への適用」, 計測自動制御学会論文集, **39**, No.1, 74-81, 2003.
- [13] 三宅美博・辰巳勇臣・杉原史郎, 「交互発話における発話長と発話間隔の時間的階層性」, 計測自動制御学会論文集, **40**, No. 6, 670-678, 2004.
- [14] 小林洋平・三宅美博, 「階層化された相互引き込みモデルに基づくアンサンブルシステム」, 計測自動制御学会論文集, **41**, No. 8, 702-711, 2005.
- [15] 計測自動制御学会・共創システム部会 <http://www.co-creation.jp>