

認知科学に基づく人の行動生態の調査手法

CCE(Cognitive Chrono-Ethnography)の実践的概説

表紙デザイン：生田目美紀

認知科学に基づく人の行動生態の調査手法

CCE(Cognitive Chrono-Ethnography)の実践的概説

独立行政法人産業技術総合研究所
サービス工学研究センター
主幹研究員 北島 宗雄（工学博士）

アーキテクト
豊田 誠

1 版 (Ver 1.0)

はじめに

この本は、これまで、CCE (Cognitive Chrono-Ethnography) と名付け、北島、豊田の両名が開発を進めてきた、個人および集団の行動生態を明らかにするための調査の手法について、その全体的な理論の概要とその使用実例による用法の解説書である。

この CCE という手法の開発の動機は、豊田、北島が、先に進めていた研究「時間制約下での動的人間行動モデル (Nonlinear Dynamic Human Behavior Model with Real-Time Constraints:NDHB-Model/RT)」の有効性を検証・確認するために、実証的作業を行うことが必要不可欠であったことから、その実現のために有効な手法が求められたことにある。しかし、残念なことに、既存の手法の適用だけで、我々が必要とする検証作業を十分に行なうことは不可能なことは明らかであった。そのため、北島がそれまでに蓄積してきた認知的行動研究の実証実験での長年の経験を基に、それに、脳の仕組みに関する新たな知見を加え、我々の新しい理論の検証目的に合う手法として CCE という手法を新たに構築した。

当初は、単に自分達の研究の実証を目的とした、便宜的な手法であったが、この手法での実際の実証作業の過程で、この手法自身が汎用的で有効な手法としての可能性を秘めていることを確信するに至った。よって、基礎の「時間制約下での動的人間行動モデル」の研究と平行し、CCE 自身も汎用性を持った体系的な一般的に活用することができる手法へと整備を行なった。

すでに、我々の研究以前にも、同じ様な趣旨によるエスノグラフィ (Ethnography) を発展させた調査手法として、米国の著名な認知学者 E. Hutchins が Cognitive Ethnography として提唱した手法がある。しかし、E. Hutchins が最初に提唱した時点では、まだ、脳の仕組みの解明が十分に進んでいたとは言えず、時期尚早であった。そのために、従来の文化人類学でのエスノグラフィとの明確な相違として、認知科学が活用されことでどのような有効化が図れるかという点を、十分に示せるものではなかった。従来のエスノグラフィの調査に、単に大まかな認知的視点での説明を加えるレベルでの認知科学の活用という限定的なものであった。それ以上に有効な段階へ発展するためには、さらなる脳の仕組みの解明が必要とされていたのである。

現在はその当時より、脳の仕組みについての解明が一段と進んだ状態に到達し、より明確に認知科学的解析を行い、これまでより、人の行動を認知的仕組みとして具体的に独自の説明を加えることが可能で、新たな認知科学的な手法が実現できると明確に言える状態となってきた。そこで、改めて、我々が、Cognitive Ethnography としてエスノグラフィの発展を試みることになったと言って良い。

そして、我々は自身の研究の成果を通し、行動生態の多くにおいて、時間が経過するに伴い、生態特性が動的に変化を示すものであるとの理解に至った。そこで、その手法の構築に際し、我々は、その手法が動的な解法において有効なものであることを明確に目指すと決意したので、その意思を明確に伝えることを意図し、Cognitive Ethnography に、さらに、Chrono- を付加して、CCE という独自の呼称を用いることにした。

先に、この本の記述内容についての注意点を述べておきたい。この本は、すでに豊田、北島が書籍として公開した脳の仕組みに関する理論を基にした調査手法の概説書である。よって、基本的に、我々が先に出版した以下の本を先に読んで頂いている、あるいは、すでに、それに相当する脳の仕組みの知識を事前に持っていることを前提にしている。それ故に、基礎の我々の理論については、その話の場で改めて理論の説明を特に付加的に加える必要があると思う場合を除き、理論の詳細を説明していない。しかし、もし、その知識的確信がなく、理論面で不明を覚える場合は、その基礎の諸理論は現時点で最新の科学レベルのものであり、一般的な教育の場で教えられている範囲の知識だけでは理解が難しいものが多いので、改めて、以下の本をお手元におき参照して頂きたい。

脳の自律システムの仕組みと性質：行動の基準は効率から幸福・満足へ
～時間制約下での動的人間行動モデル～（オンブック発行）

生命体自律活動協調場理論：幸福感に満ちた社会であるために
自律システム間の相互コミュニケーション 改訂版（オンブック発行）

また、この本の実例で取り上げた調査は、すでに、これまでに一般に公開した調査報告書のものである。しかし、記載内容は、その調査報告書とは全く異なったものとなっている。

先に公開した調査報告書は、その読者が調査の結果の利用者であることを前提に、調査目的、測定データ、その分析の結果を報告する物という構成で作成し、内容の説明も、実際の測定データを示し導出するという形で矛盾無く説明を行なっている。だが、その調査報告書に記載した結果は、実際の所、無作為の実測データからだけでは単純には導けない性質のものである。何故なら、その調査の対象である人の行動生態が、その表層的な明らかに確認できる生態行動になるまでには、複雑系としての生命活動上で生じる、非線形的なさまざまな種類の力の影響をバランスするための多くの試行錯誤的自然調整が必要とされるからである。そして、この過程を経て、ようやく、安定的なものとして現れたものであるからである。

そこに形成されたバランスの構造を明らかにするために、どのようなデータを採取するか、それらをどのように検証するかは、さまざまな生命活動の非線形的性質を念頭に、多様な視点からの考察を経て、初めて導き出せるものである。よって、CCE という新たな手法が必要とされたのである。だが、CCE は、単純に適用すればいいというように定式化された公式のようなものではなく、調査全体のフレームの作成や分析する際の考察の流れと要点とを提示すると言う、調査実施者が事前に身に付けておくことで役立つ性質の間接的な役割をもつ極めて専門的理論である。

それ故に、一般の報告書には、実際の CCE の利用過程の詳細については、その真実性を伝えるために考え方の説明が必要とされる部分（これらも、多くは一般的な解り易い表現に書き換えられる）以外は、記載されることはないことになる。そのことから、この本では、CCE 調査の実際の姿を調査の実施者である専門家の方々に正しく理解して頂くことを目指し、最も必要とされる情報である調査の過程の全体の流れとその流れの背景で実際に行なっている考察内容を詳細に説明するようにした。

もし、後半の第2章の説明に用いた我々が行なった実証調査自体の元の調査報告書の内容を知りたい方は、以下の本に、取り上げた調査についての報告が記載されているので、目を通して頂きたいと思う。

短編映画祭の調査報告書は、以下の経済産業省のサイトから手に入れることができる。

http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2010fy01/E000809.pdf

2011年1月

(北島宗雄)

(豊田誠)

目次

はじめに	5
1 章 CCE(Cognitive Chrono-Ethnography) の概要	15
1.1 CCE が人間の行動生態の解明の手法とし開発された背景	17
1.2 CCE の仕組みの概要	22
1.3 CCE の理論的基盤をなす脳の仕組みの研究の概況	27
1.4 現在、脳の仕組みと働きはどの程度まで明らかに なっているのか	35
1.4.1 人間の行動の意思決定を司る脳神経系の仕組み はどのようなものであるか	38
1.4.2 実際に観察された人間の行動とはどのような性 質を示すものであるか	53
1.4.3 人間の行動生態を形付けている基本的構造とは どのようなものであろうか	62
1.5 CCE 調査において全体的な考察をする際に考慮す ること	79
1.5.1 生態の複雑さ	80
1.5.2 社会的に性格付けられた行動生態	82
1.5.3 生態は常に変動している	84

2 章 CCE(Cognitive Chrono-Ethnography) の実施例	87
2.1 「駅内での移動行動」の解説	90
2.2 「観光地での移動行動」の解説	107
2.3 「映画祭での鑑賞行動」の解説	121
参考文献	137
索引	146

図一覧

図表 1. CCE 調査の作業の流れ	25
図表 2. 人の行動生態関連の研究の流れ	29
図表 3. 生命システムと情報システムの対比	36
図表 4. MHP(Model Human Processor)	39
図表 5. 脳の処理系の階層と記憶構造の関係	41
図表 6. MHP/RT (Model Human Processor with Real Time Constraints)	42
図表 7. Two Minds の機構	43
図表 8. Newell's Time Scale of Human Action (人間の行動の種別の階層区分とその基礎活動単位時間)	45
図表 9. 意識機構と自律自動制御機構の平行処理形態	46
図表 10. 自律自動制御機構主導モード：同期	47
図表 11. 意識機構主導モード：同期	48
図表 12. 両機構同相自律活動モード：非同期	49
図表 13. 両機構異相自律活動モード：非同期	50
図表 14. 脳の働きの仕組みの考え方の変遷	52
図表 15. 脳の神経細胞資源の機能配分	55
図表 16. 幸福・満足のマトリックスの例	61
図表 17. 現代の集団活動（有機的活動）の形態	65
図表 18. 個人生態と集団生態の接合（ミーム媒介）	66
図表 19. 情報継承構造の全体像	68
図表 20. 非線形階層間の情報継承構造	69
図表 21. 現代社会での個人生態と集団生態の接合構造	72
図表 22. MSA：満足感を決める三つの重要ポイント	75
図表 23. TK 脳モデル	78

図表 24(1). 認知機能の有無と行動パターンの関係	100
図表 24(2). 認知機能の有無と行動パターンの関係	101
図表 25(1). ウェブアンケートの項目	113
図表 25(2). ウェブアンケートの項目	114
図表 26. 温泉地の楽しみ方のタイプの 2 次元布置	116
図表 27. 温泉地観光の基本行動と満足構造の関係	119
図表 28. ウェブアンケートの項目	130
図表 29. エリートモニターの分類に用いた変数	135

1 章 CCE(Cognitive Chrono-Ethnography) の概要

CCE は、人の行動生態を支える仕組みを構造的に明らかにするために開発した調査手法である。人の行動生態は、脳を中心にした神経回路網での情報処理により行動の選択をする人という仕組みを備えた存在が、その人々のおかれた環境との間で、複雑な相互作用のプロセスを経て形成されたさまざまな行為の統合的で体系的な集合と見なすことができる。よって、それを理解するためには、広い範囲の人に関する知見を総合的に用いることが求められることになる。そのため、CCE は、人に関する研究の最新の知見を統合的に整理し、脳の仕組みも考慮した統合的な調査分析法として構築された。

CCE の主な使用目的である行動生態調査を実施する上で重要なことは、名前に Ethnography という言葉が用いられているように、自らがその現場に向き実際に調査対象環境の当事者としての体験をすることである。このことが必要とされる理由は、人は、目の前の事象を解釈するとき、自身の過去の体験から導いた自らの理屈（思い込み）を基に解釈する傾向を持っているという思考のバイアスがあるからで、客観的に考察を行なうためには、そのバイアスを可能な限り除去することが重要なこととして求められる。

そのためには、先ず、自身がこの体験的行為を現場で経験し、自身の内面で起きることを冷静に観察することが求められる。そこでの当事者としての体験を通して、真の当事者感覚での理解を身に付け、そのときの認識をもって自身の思考のバイアスを排除した素直な状態で調査を実施し、その調査結果に対し、当然のこととして、人には立場・性格による意見の違いで生じる相違があることを考慮し分析を行なうのである。その行為が、有効な結果を導き出すのである。

また、CCE はその名前の中に、Cognitive と Chrono の二つのキーワードを付け加え用いている。それは、CCE の調査が、人間の認知プロセスとそれが生み出す行動のダイナミクスを明らかにすることを主要な目的の一つにしているからである。そして、そのことを可能にするために、その基礎となる認知モデルを、豊田、北島の両者自身の手で独自に開発を進めてきている。すでに、これまでに、脳の仕組みも、人の生態の特性も、多くのことが明ら

かにされているにもかかわらず、なかなかその利用が上手く進まずにきたのは、具体的で有効な認知モデルが無かったことによる。それが、後に紹介する、環境と人の全体的関係を考察するための時間制約下での動的人間行動モデル「NDHB-Model/RT (TK 脳モデル：Nonlinear Dynamic Human Behavior Model with Real-Time Constraints)」、そして、人の意思決定の仕組みを考察するためのモデル「MHP/RT (Model Human Processor With Real Time Constraints)」である。

これから、順次、CCE に関する説明を進めていきたい。

1.1 CCEが人間の行動生態の解明の手法とし開発された背景

20世紀までの科学・哲学における「人」についてのイメージは、「人」は生命体の進化の姿としてとても完成された存在であり、非常に高い能力を持つ生命の中の特別な存在であるというものであった。そして、多くの「人」に関する問題は、人が自分自身に対し十分に理解ができていないことが主たる理由であると考え、科学が発展し理解が進めば、多くの問題はやがて解決されて行く、という希望的な受けとめ方をしていた。そのことを前提に、生命の原理として存在すると考える「科学的で確実な法則」を求めて研究は進められてきた。

その考えを、多くの人が共通に正しいと受けとめ続けてきた背景には、これまでの物理化学分野の発展が人の生活に目覚ましい成果をもたらしたという事実がある。そこで発見された法則群は構成的で還元的な仕組みでできているように観察され、最終的に、それらは整理され、幾つかの基本的な体系に収斂した。それ故に、人間の属する生命・有機物の世界の問題も、それよりは複雑であるが、同様なものと受けとめ、まだ知られていない法則が解き明かされれば、順次、問題は解決して行くであろうと推測していたのである。

だが、この物理化学分野が研究の対象としてきた無機物の世界で観察される現象においても、どうしてそのような結果になるのか未だに明快な説明のつかない現象が多く存在する。しかし、それを当たり前の事実として捉えてしまうことによって全体が構成されてきた。それは、無機物の世界では、階層的遷移の現象が非常に安定的に再現される場合が大半で、目に捉えることができない範囲での事象においても、統計的な処理による平均的動きが描く性質を、マクロ的な単一の法則にて近似的に表せ支障が無いせいであった。日常的な範囲においては、それらの法則を用いた技術の利用で、人類は多大なる恩恵を受けることができてきた。

しかし、人間の属する生命・有機物の世界の現象は、非線形的な関係が生み出す一過性の事象に満ちあふれている複雑系の世界であることが、I. Prigogine らによる動的熱力学の研究から明らかにされてきている。単に、観察された事象を集め解析しても、そこからは、過去に起きたことの性質が理解できるだけで、次に何が起きるかを予測することは不可能なのである。

ただ、同様な環境条件下では、同じような構造的レベルのパターンを持つ

現象が再現される可能性が高い。これは、貴重な救いかもしれない。

複雑系の先駆的研究者であり複雑系研究の拠点であるサンタフェ研究所の設立にも関係した J. Casti の講演での次の言葉は、複雑系の世界の全体像をととても良く言い表していると思う。

「シミュレーションは洞察 (insight) を得るためのもの。予測 (prediction) するためのものではない。」

「理解しなければいけないのは、ランドスケープの構造。例えば海辺でも、波打ち際なのか、高い崖の上なのか。崖の上であれば、エッジを一步踏み出せば落ちる。つまり、インプットがちょっと変われば、大きなアウトプットの変化が起こる。そのときのランドスケープはドラマティックな変化を起こしている。古典的な物理学は机上のもので、崖もなければ、エッジもない。スムーズな平面に過ぎない。インプットがちょっと変化すれば、結果も少しだけ変わる。しかし、現実のシステムは違う。」

人間世界の事象が、単純に還元的に辿れるような原理・法則の上に構成されていないことは、遺伝子工学の成果が明確にした。これまでは、人間の生態は、安定的な遺伝子という存在により担保されていると受けとめられていたが、遺伝子が解明されたことで、その保証が失われたのである。近年の遺伝子・生命科学の研究成果は以下の本に良くまとめられているので興味がある方は参照頂きたい。

進化・分子・個体・生態系 ニコラス・H. バートン他

メディカルサイエンスインターナショナル発行

この本の主要要点を整理して示すと以下のような事実がある。

【遺伝子科学での主要な解明点】

1. DNAは階層的構造
 - 基礎構造：ポディプラン（固有）
 - 表層階層に行く程、不要なDNA（対立遺伝子allele：環境選択）が多数存在
2. DNA以上の複雑なタンパク質
 - スプライシング：環境依存した表現型の多様性
3. DNA進化（突然変異）は中立的Neutral Theory（木村資生 Motoo Kimura）
 - 突然変異の中で残存するものの有効選択は環境に依存
4. 脳に関連する遺伝子情報量はほんのわずか（おそらく数メガバイト）

上記の事実は、生命は環境に適応し進化しているという現実を思い浮かべれば当然のことで驚くに値しない。生命は進化の途上にある不安定な存在であることを自覚させられる。人間は、高度に複雑な仕組みでできているので、突然変異が優位に生き延び全体に影響を及ぼす可能性は非常に低く、人間の寿命時間では不変に見えるだけである。

これらのことは、人間生態全般について次の事実を明らかにする。

【明らかにになった人間の仕組みの全体像】

〔集団階層 Community〕

エピジェネティクス（環境適応＋蓄積情報）

VS

〔個人階層 Personal〕

ジェネティクス（形質＋バランス特性）

＋

エピジェネティクス（習慣の習得＋ポジションの確保）

これまで、人間の資質は、遺伝子によるジェネティクス（genetics）、つまり、前成説（決定的）を支持する流れで受けとめられていたが、研究の結果から、実際には、それとは全く異なる、常に変化をしているエピジェネティクス（epigenetics）、つまり、後成説（環境依存）であるという結果となったのである。

このことは、人間の生態の多様な存在は、共通構造の上に築かれ偶然に現れる多様な発現形ではなく、それぞれが環境適応する過程で独自に形成された固有な存在であることを意味し、その実態を知るためには、それぞれを個々に調査をし実態を明らかにする必要があることを示している。

文化人類学の研究者である C. Lévi-Strauss は、経験的に早くから人間の生態は生活環境に依存して固有に築かれるものであるとの立場を取り、その事実の解明に多くの努力を費やした。その文化人類学研究の流れから形付けられた調査の方法がエスノグラフィと呼ばれるものになったのである。

以下にエスノグラフィを簡潔に説明しておく。

【エスノグラフィ（民族誌）】

フィールドワークという経験的調査手法を通して、特定の民族や集団の文化・社会に関する具体的かつ網羅的な記述をすること。

エスノグラフィを理解し実施する上で、役立つ参考文献として以下の本がある。手法の手順と注意点がとても簡潔に整理された、実用に有効な内容の充実した本である。

Ethnography: Step-by-Step David M. Fetterman
Sage Publications, Inc

様々な個性的な行動を行なう人間の行動生態の調査においては、主に人間のプライベートな領域での行動特性を明らかにするのが目的で発展してきた心理学という研究分野で開発された手法もあるが、これまでに説明してきたように、このエスノグラフィという手法も個人の社会的な行動を明らかにするのにとても有効な役割を果たすのである。よって、すでに、社会科学の領域では、個人の行動の調査において、このエスノグラフィという手法を応用して様々な調査実験が行なわれてきている。

1.2 CCE の仕組みの概要

エスノグラフィは、人間の行動の特性を明らかにするには大変に有効な役割を果たしてきているが、その仕組み・理由の解明の面では表層現象からの推論に頼り、十分に機能しているとは言い難い状況にあった。そこで、近年、研究が著しい発展を遂げ、人間の意思決定の仕組みを明らかにしてきている認知科学を結びつけ、より、明確に人の行動の特性を生む理由を解明しようとする試みがなされ Cognitive Ethnography という研究が形成されてきたのである。

先に述べたように、北島、豊田の両名は、独自にこの流れに沿った新たな研究手法を開発してきており、それを CCE と名付けている。

CCE の調査目的と CCE 調査の作業の流れを簡潔に整理して以下に記すことにする。

【CCE の調査目的】

自己欲求の充足を自己完結で行なう場合を除き、現代社会では、経済的な社会活動の制約から「限定された特定の提供者」と「不特定の需要者」という関係で個人の欲求の充足を満たす仕組みになっている。

〔供給者〕

- 企業：媒体→貨幣
- 行政：媒体→税金
- コミュニティー：媒体→直接的使役（貨幣で代行する場合もある）

〔提供するもの〕

- もの
- 道具
- サービス

その提供するもの（もの、道具、サービス）に対しての需要者の関わり方は個人により多様で違いがある。その原因は、単にそのときの生活上の必要性で関わり方が決まるのではなく、その人の現在のポジション、それまでの

体験の違いに大きく依存して決まってくるからである。そして、また、体験を通しての時間の経過の中でも関わり方は変容する。

主な理由には、体験全体の評価が、意識的推論主導から身体体験反応主導へと移行することがあげられる。従来、供給者は、需要者の単純な平均的需要者イメージを仮説想定（マーケティング、せいぜい、抽象的なカテゴライズが加味される）することで供給の仕様を決めてきていた。しかし、豊かな時代に至り、需要者の個人差は急速に拡大する傾向にあり、双方の認識誤差による不整合が大きくなってきている。そこで、拡大する不整合への対応が求められるようになってきた。

不整合に対応するには、以下のことを、まず、認識する必要がある。

〔調査は容易：少数〕

供給者の認識（現実に提供しているもの、考え方）

〔調査は困難：個人のポジション・経験に依存する多様性〕

需要者に存在する個人差（先に述べたように、これを知ることは非常に困難である）

- ・ もの：用い方
- ・ 道具：使い方
- ・ サービス：参加の仕方

後者の困難な調査を可能とし、前者との比較を可能とするのがCCEである。CCEを用いて、個人が認識しているミーム（後述：文化的遺伝子）と反応（能力的個体差を含む）の関係を明らかにすることで事実を知ることを目指す。

つまり、供給と需要の両者の認識誤差（双方の認識するミームと反応の相違）を明らかにし、社会全体の満足度を向上させるための調整のための材料を提供する。

調整は、供給側のあり方（供給停止を含む）を変えるか、需要側の認識への働き掛けを行いミームと反応の関係を変えることにより達成することが可能である。

【CCE 調査の作業の流れ】

CCE 調査を実際に行なう方法を理解して頂くために、図表 1 を用いて CCE 調査の作業の流れの全体像を簡潔に説明したい。

①現象観察

エスノグラフィとしての基本的な調査法を用い、調査対象の社会生態の構造の概略を明らかにする

②脳特性照合

これまでに明らかになっている人の行動特性と MHP/RT モデルを参考に、①での調査結果において、人の行動のどのような特性要素が関与しているかを考察する

③簡易構造モデル

①と②での考察をもとに人の行動の違い考慮し、ミーム（後述）と人を構成要素とする調査対象空間の最初の簡易構造モデルを構築する

④CCE調査法策定

調査対象空間の簡易構造モデルを基に、調査対象の集団を構成する多様な人達の中から典型的な行動特性を備えたタイプを特定し、エリートモニター（後述）の選別基準と調査法を策定する

⑤CCE調査

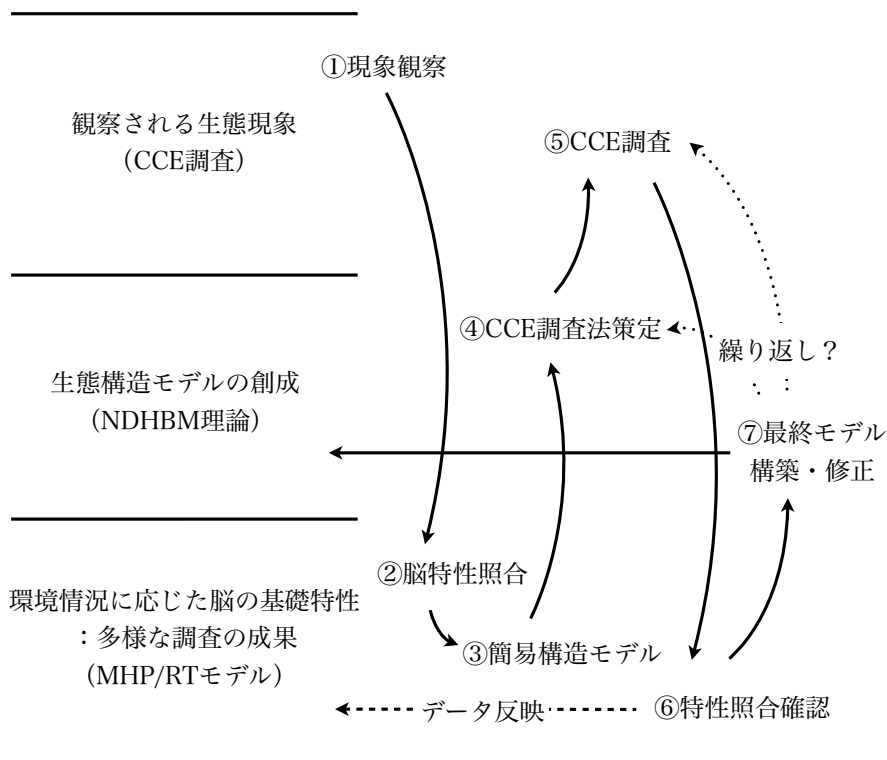
エリートモニターを選定し調査を行なう

⑥特性照合確認

調査の結果を人の行動モデルと照合し、適否を考察する

⑦モデル修正

調査結果が不満足なものであれば④に戻り調査法を再考し調査を行い、納得のいく結果に至っていれば最終的モデルを策定し、その結果をこれまでの人の行動生態情報に反映する



図表 1 . CCE調査の作業の流れ

以上のような認知科学の成果をエスノグラフィに取り入れることで、単に生態の形成状態が明らかになるだけでなく、その生態の活動状況も明らかにすることが可能となり、将来の動向の予測と対処の仕方についても考察が可能となることになる。

1.3 CCE の理論的基盤をなす脳の仕組みの研究の概況

1.2 で説明した CCE の手法の仕組み概要の説明において、もっとも気になるのは、脳の仕組みに関連する研究はどの程度まで進展しており、どの程度まで解明が進み、どのようなことが明らかになっているかであろう。ここでは、この疑問に答えるために、脳に関する研究の状況を、これまでの研究の流れの簡単な説明を加えて、全体の外観を述べておきたい。

人間の脳の仕組みについての研究は、近年に至って急速に発展を遂げたが、それは神経科学の進展により裏打ちされてのことであつた。そして、その成果は、従来の人間観を大きく変えるものであつた。

しかし、その研究の成果の反映はこれからであり、いまだ、世間に流通し用いられている脳に関するほとんどの知識情報群は、長い歴史を経て築かれてきた古い人間観の上に形付けられたものである。当然、その影響は我々自身の生活や考え方にも深く及んでいる。その影響を思考のバイアス (BIAS) と呼ぶ。それ故に、人の生態を考察する際にはこのバイアスを除去し事実を見極めることが必要で、情報の利用には取捨選択を慎重に行なうことが非常に重要であり、その検証努力を十分にすることが求められる。そして、常に、最新の新たな研究の成果に対し注意を向け、自身の考えや自分の持つ知識を参照再考し修正し続けることを心掛ける必要があるといえる。

人間の行動生態を観察し、その仕組みの理解を深めて行くためには、これまでの人間観をも変化させた脳の働きに関連した各種研究で明らかになった事実について具体的に知る必要がある。よって、その要点を、次に、順次説明していきたい。

図表 2 に、我々の研究のベースとなっている A. Newell の「Unified theories of cognition」を中心に据えた、我々が進めている脳の仕組みの研究に関連した各種の主要な研究の流れの外観を示す。図を見て頂くと、この研究には、非常に多くの研究分野が関係していることが理解頂けると思う。その全体の関係性は、各種の主要な研究を、それぞれの研究の対象を解き明かす基準となる研究の中心を何処に置くかという視点の取り方から分けることで理解できる。そして、人間の脳と行動についての研究の流れは、大きく 3 つの異なる視点での研究の流れを形成していることが理解できる。

一つは、人間の行動生態を、外部から観察することのできる人間自体の行

動現象を調べることで、その性質を明らかにしようとする試みがあり「心理学」「経済学」「文化人類学」などがある。

もう一つは、身体の生物学的仕組みとして身体内部の構造を解明し、その仕組みと働きを明らかにすることで、そこから生み出されるであろう性質を推測することで人間を知ろうとする試みがあり「神経科学」「生命科学」「進化生物学」などがある。

そして、最後の一つが、他の二つが明らかにした事実を基に、これまで人間が経験し獲得した知識群から適応可能な法則や仕組みを体系的に組み合わせ、先ず、解明したい現象を再現することが可能と想定できる仮説的なモデルを構築し、シュミレーションを行い、次に、その結果を踏まえて次の仮説モデルの再構築を行い適用選択を進め、漸次、統合的に事実に近いといこうとする、実用的なレベルの近似モデルを構築する試みがあり「情報科学」「認知科学」などがある。

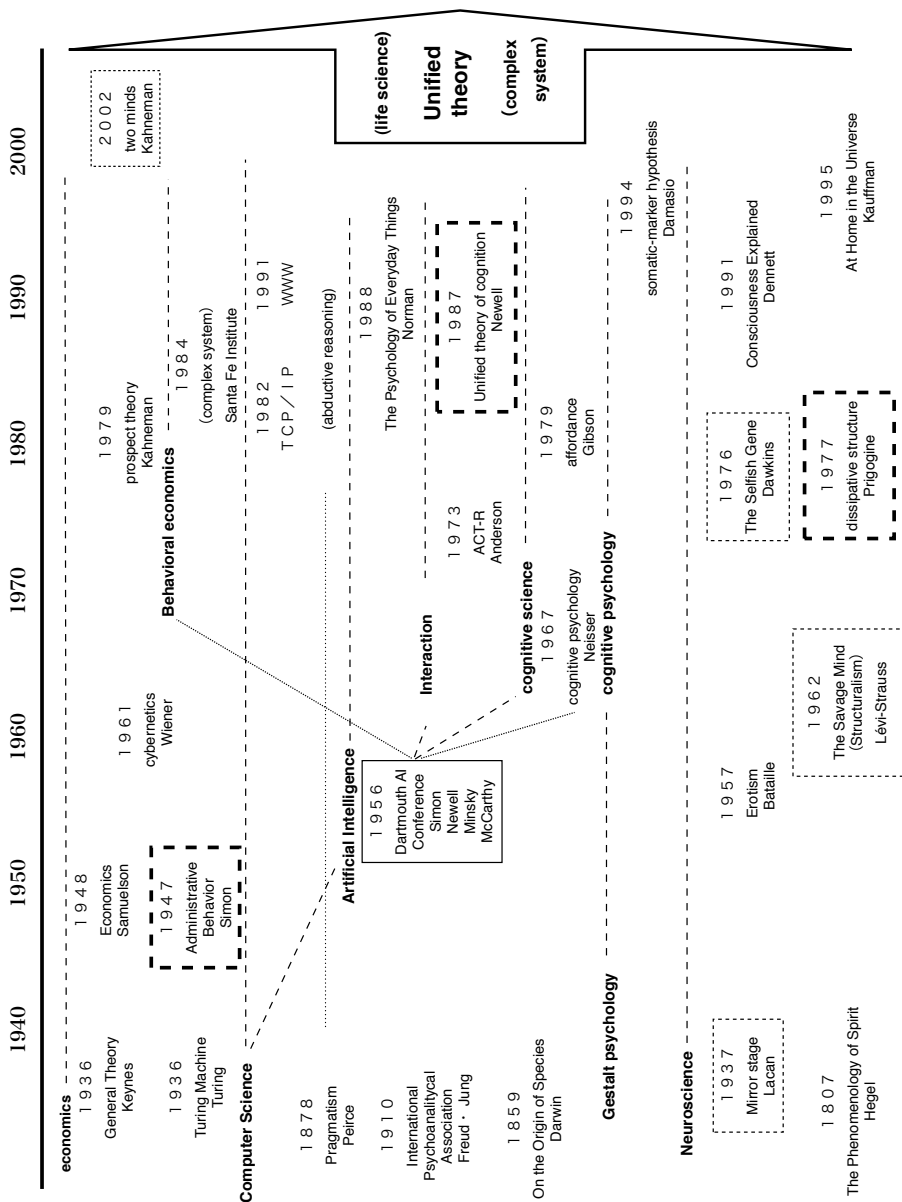
さらに、その他に、全体的な考え方のレベルで影響を与える「複雑系の研究」などの科学分野が存在する。

当然、この3つの流れは、相互に影響を及ぼし発展してきており、やがて、事実の解明の進展とともに整理され、統合的な体系へと進展して行くことになる。現在は、この統合化が始まった初期の段階と受けとめて頂いて良いと思う。

改めて明確にしておくと、CCEの研究は、認知科学の立場に立って進めている研究である。

生命および脳の仕組みについて研究が急速に進み、多くの新たな発見がなされたのは、1980年代に入ってからである。この時代での研究の成果により、それ以前まで長く続いてきた人間についての考え方が、事実とは大きく異なるものであることが明らかになった。

それまでは、一般的な認識では、これまでの科学の成果が生活の向上にもたらした良い流れの延長で、無生物世界よりより高度で複雑な仕組みの世界であると想像される生命の世界についても、やがて、多くの問題を解決に導く新たな基本的な法則が順次見い出され、より問題の少ない良い状態に進んで行くであろうと思われていたのである。しかし、80年代以前の段階でも、すでに、何人かの優れた研究者から、人間の生態の本質的な性質面から、その



図表2. 人の行動生態関連の研究の流れ

考え方に疑問が寄せられていた。その代表的なものとしてノーベル賞受賞研究者による理論を以下に二つ示しておきたい。

【個人の意思決定が完全な合理性を満たせない問題（H. Simon）（1957）】

- 限定合理性 人間の認知能力には限界がある
- 満足化原理 最適化基準ではなく、一定水準以上であればそれを選択する
- 手続き的合理性 合理性は選択の結果ではなく選択の過程や方法についても論じるべき

【集団の意思決定の完全性が満たせない問題（K. Arrow）（1951）】

『アローの不可能性定理』

3人以上の当事者がいるとき、次の二つの前提を満たしている場合、

1. 完備性

- 任意の2つの選択肢 x 、 y に対し、常に $x \geq y$ もしくは $y \geq x$ が成立する。

2. 推移性

- 任意の3つの選択肢 x 、 y 、 z に対し、 $x \geq y$ 、 $y \geq z$ ならば $x \geq z$ である。

次の四つの条件をすべて満たす「社会的厚生関数」（全員の幸福の解）を見つけることはできない

1. 定義域の非限定性（普遍性）：社会を構成する当事者は、完備性・推移性を前提に選好は任意である。
2. 全会一致性（パレート原則）：当事者全員の選好が「 x は y よりも望ましい」と一致している場合、社会選好も「 x は y よりも望ましい」となる。
3. 無関係な選択対象からの独立性：選択肢 x と y での社会選好が、個人の順序づけのみで決まり、その他の選択肢 z に関する個人的選好の影響を受けない。
4. 非独裁性：当事者の中に「独裁者」が存在しない。

以上の考えを、人間の生態の背景にある生命の仕組みという面から科学的に支持する生命の成立についての重要な理論が、自然科学分野から70年代に公開された。それは、I. Prigogine の行なった動的熱力学の研究成果である。生命界は散逸構造の環境で生まれるということが理論的に証明され、生命の仕組みは非線形階層構造として形成されることが明らかにされた。

【散逸構造】

非平衡開放系とも言われる。熱平衡になく、散逸過程がおこっている物質系に現われる巨視的な構造をいう。ある空間に常時一定の入出力が安定した流れの向きで生じており、その状態が続いている状態でのみその構造を維持し続ける。そこでは、「ゆらぎ」により自己組織化現象が起きる。

つまり、人間の行動は、神経細胞レベルから人間の行動生態に至るまで、複数の非線形階層で構成されているのであり、先の図表2の説明の三つの流れの研究は、その何れかの階層の示す性質を明らかにしようとしていることを表している。階層間関係は非線形な接続関係であり、それぞれが独自の性質のものとなっている。したがって、何処かの階層から単純に他の階層の仕組みを推測することは不可能であり、全体の構成は不安定な関係構造となる。ただし、現存する関係構造においては、大枠としての自己組織化の過程としてある程度の安定した接続関係が成立している。よって、人間の行動生態については、ある程度の限定された範囲での推測は可能といえる程度の存在であると考えるべきである、ということになってきたのである。

そして、1979年に、D. Kahneman は、H. Simon の理論を参考にして厳密に構成した実験を行ない、実際の人間の意思決定が、理論的な推論による合理的な判断によるものでないことを明らかにした。その事実は、プロスペクト理論 (prospect theory) (後述) と名付けられ公開されている。以後、その公開を皮切りに、人間の生態行動が、それまでに想定されていた合理的理論での推論に従って行なわれるものでないことを証明することになる、さまざまな実験結果が公開されてきている。

80年代に、それまでの神経科学を初めとした各種研究の重要な成果につ

いて記述した、人間の本質を明らかにする著作を、以下に幾つか示しておくので参考にされたい。

Parallel Distributed Processing: Explorations in the Microstructure
of Cognition : Psychological and Biological Models

David Rumelhart, James McClelland MIT Press (1986)

Unified Theories of Cognition Allen Newell

HARVARD UNIVERSITY PRESS (1987)

認知意味論—言語から見た人間の心 G. レイコフ著 新曜社

(Women, Fire, and Dangerous Things:

What Categories Reveal About the Mind(1987))

上の2冊は、脳の情報処理の仕組みに関する研究書で、現在の脳の機能面の研究の考え方の基礎になっているものである。そして、最後の G. Lakoff の認知言語理論は、それまでの言語・言葉についての考え方を根本から覆す画期的なもので、社会学系研究の分野に大きな影響を与えた。

90年代に入り、脳の活動を実際に探ることを可能にする重要な測定器の開発がなされた。1991年に開発された fMRI(Functional magnetic resonance imaging) と名付けられた測定器は、主に医学的解剖による手段しかなかった脳の内部の仕組みの探索において、実際の脳の活動時の動きを、相当に限られた範囲ではあるが知ることができるようにした。それまでは、解剖的知見を基に推論を行い想像するしかなかった脳の活動を、実証的に検証することが可能になった。

90年代の fMRI を用いた実験の手助けを得て、さまざまな脳の仕組みの仮説の検証作業が進められ、10年近くの年月を費やした後、ようやく、脳の内部の機能活動について、実態に即した、まさに、現代の脳に関する研究の新たな幕開けになる成果が公表されるに至った。その成果の中から、以下に主要な文献を幾つか示しておくので参考にされたい。

数覚とは何か？—心が数を創り、操る仕組み
スタニスラス・ドゥアンヌ著 早川書房
(The Number Sense: How the Mind Creates
Mathematics(1999/12/9))

実際の脳の数の処理はいわゆる学校で教わる算数的処理とは大きく異なるという研究。

Vision and Art: The Biology of Seeing
Margaret Livingstone Harry N. Abrams (2002)

人間の視覚認知が、脳の中では複数の処理系で成り立ち、そのために固有の特性が生じていることを明らかにした研究。

A Perspective on Judgment and Choice:
Mapping Bounded Rationality
(D. Kahneman による 2002 年ノーベル賞受賞講演)

D. Kahneman のノーベル賞受賞講演の記録である。従来の行動経済学での研究成果の他、人間の経済行動に、脳の内部の仕組みが大きな影響を与えていると推測されることを指摘し、その重要な仕組みの一つとして、脳の中での情報の処理が二つの処理系（意識と無意識（Two Minds））に分離していることを述べている。

言葉は身振りから進化した—進化心理学が探る言語の起源
マイケル・コーバリス著 勁草書房
(From Hand to Mouth: The Origins of Language(2003))

人間とサルを fMRI を用いて比較検証した結果、サルも人と同様な処理機構を持つことや、言葉の処理と手話の処理が同じであることを例に用い、人の言語が、動物の身体的コミュニケーション活動が進化したものであること

を示す研究。

以上のような具体的な実証的研究の成果の上に、現在、我々も含む多くの研究者は、人間の行動生態を理解するために、さらなる詳細な脳の仕組みを明らかにするための努力を続けている最中であると言える。

ここまでの研究史の中では述べてはいなかったが、とても、重要な考えが70年代に提唱されている。提唱された当時には、その考えは、考え方としては面白いが、具体的な検証の方法がなく、研究としての評価を定めることができずに時が過ぎてしまったものである。しかし、ここにきて、人の行動生態の形成の仕組みで後成説が支持される状況に至ったことで、集団生活を営む人間という種において、個人と集団の関係を理解するための考え方として、非常に有効なものであると再び注目されてきている。その考えは、R. Dawkins により以下の本で初めて提唱された。

利己的な遺伝子 リチャード・ドーキンス著 紀伊國屋書店 (The
Selfish Gene(1976))

本の中で提唱された新しい概念は、R. Dawkins によりミーム (meme) と名付けられ、文化は集団の中に存在するミームという文化的遺伝子 (自己複製子) により継承される、と説明された。この考え方は、まさに、人間の行動生態の研究をする上でとても有効なものである。

我々は、このミームと呼ばれるものが、認知科学の立場からも人の認知の対象として存在することを検証し、理論的説明が可能であるとして、この概念を発展させ SMT (Structured Meme Theory) (後述) という理論を構築し行動生態解析に用いている。

以上のような、近年の人の脳や行動に関する解明の急速な進展があったことで、本格的な人の行動生態の統合的な調査が可能になったのである。

1.4 現在、脳の仕組みと働きはどの程度まで明らかになっているのか

上記の項で記述した研究の成果が、図表1の各作業フェーズにおいて用られることになる。よって、その研究の成果から理解された脳の仕組みと働きは、どのようなものであるかを理解しておく必要がある。ここでは、その要点を、CCE調査に役立つように簡潔に整理しCCE調査の作業の流れに沿う形で記して行きたい。

ここでの説明は、人間が、理論的に作り出し仕組みが明確に理解されている情報システムが、全体的構造の大まかな作りのレベルで人の生態の仕組みと類似しているので、理解を容易にするために、情報システムと簡単な対比をしながら話を進める。

かつて、人工知能研究と呼び、脳の働きを現在のコンピューターシステム上で従来のソフトウェア技術により実現しようと、さまざまな試みを行っていた時期があるが、現在は、脳の働く仕組みは現在のコンピューターの仕組みとは全く異なるもので、そのままの方式では実現はかなり困難を極めるものであることが解っている。しかし、両者をシステムと見なし、全体的システム構造レベルで対比すると、かなり近いものとして捉えることが可能である。その理由は、前項で話をしたように、生命体は複雑さを増しながら非線形階層を積み上げるように全体構造が構成されており、そこでの社会の進化の過程は社会のシステム化により成し遂げられたと見る事が可能であるからである。そのシステム化の経験が体系化され、情報システムの構築の技法にも反映されている。また、情報システムの発展段階では、情報システムは社会システムと相互に影響し合う関係にあり、必然的に、共通した構造を備えたのであろう。その結果として、コンピューターシステムが、社会の広い範囲で有効に役立てられているとも言える。

その両者の非線形階層構造の対応関係を、大まかな区分けであるが、図表3に示す。

情報システムは、これまでは、基本的な処理を行う基礎階層から順に技術的な完成度を高めながら階層化を進めてきた。そして、インターネットが普及した時代に至り、ようやく、基本構造の全体階層が構築されたと見なすことができる。この後は、全体的なシステムとして、全体のバランスの維持という制約のもとで、様々な変容を遂げて行くことになるであろう。

(「心理」「文化人類」「経済学」系)	
集団生態	ネットワーク構造
行動特性	アプリケーション群
(「認知」「システム科学」系)	
記憶・意識・無意識	ミドルウェア
脳・神経全体構造	OS
(「生命」「進化」「神経科学」系)	
神経回路網	ファームウェア
神経・神経伝達物質	素子

――両者の基本的な活動性質の違い――

自律的活動	手続き的活動
-------	--------

図表3. 生命システムと情報システムの対比

一方、人間の行動生態については、それが、長い時間を掛け進化し自然に形成されてきたものがすでにあるという状況において、そこから遡るという形で、現在の表層的社會現象の觀察を行なうことから研究が始まり、科学として発達しながら、その基礎にある人自体の解明へと進み、現代に至っている。ここで、ようやく、その両者の成果がある程度の水準に達したので、両者を結びつけている全体的な組織的構造の仕組みの解明に進んだ状態と言える。社會システムと情報システムの根本的な違いは、生命は当初より自律的システムとして進化してきたのであるが、情報システムは、限られた具体的な目的を処理するための手続き的システムとして構築されてきたことである。ただ、今後の生命の自律システムの解明の進展次第で、情報システムは、近い将来には、自律的な動きを取り入れる方向へと進んで行く可能性がある。

情報システムの仕組みを簡単に述べる。表層では、人間社會で有用な作業を、作業目的に合わせ定義作成した抽象的作業機能要素をソフトウェアにより作成し、それを逐次的な処理の流れとして構成し連鎖実行することで目的を達成するようになっている。しかし、実際の演算処理の実行は、ハードで固定的にデジタル素子で実現された最小単位の基礎論理演算子群に担わせている。そのようなことが可能なのは、その両者を結びつけ、両者間の關係が常時変動する非線形的接合關係であるにも関わらず、その両者の中間で、両者の關係の調整をする役割を担う OS とミドルウェアというものが、サポート作業をするという仕組みを持っているからである。

上記の情報システムに比べ、人間の行動生態システムは、以下の点で基本的に異なる特性を持っている。

1. 人間の行動生態システムは統合的に自律的調整活動をするように仕組みられている
2. 非線形・不確実な事象に対してある程度の高い適應力を備えている
3. 環境の変化に対し自らが変化し適應して行くというダイナミクスを内在している

以上のことを踏まえ、人間の行動生態システムについて解明されている現在の認識について、情報システムと対比して、順に説明して行きたい。

1.4.1 人間の行動の意思決定を司る脳神経系の仕組みはどのようなものであるか

ここでの説明は、図表 1（25 ページ参照）の以下の作業フェーズで用いられる。

主：作業フェーズ②、作業フェーズ③、作業フェーズ⑥

副：作業フェーズ④、作業フェーズ⑦

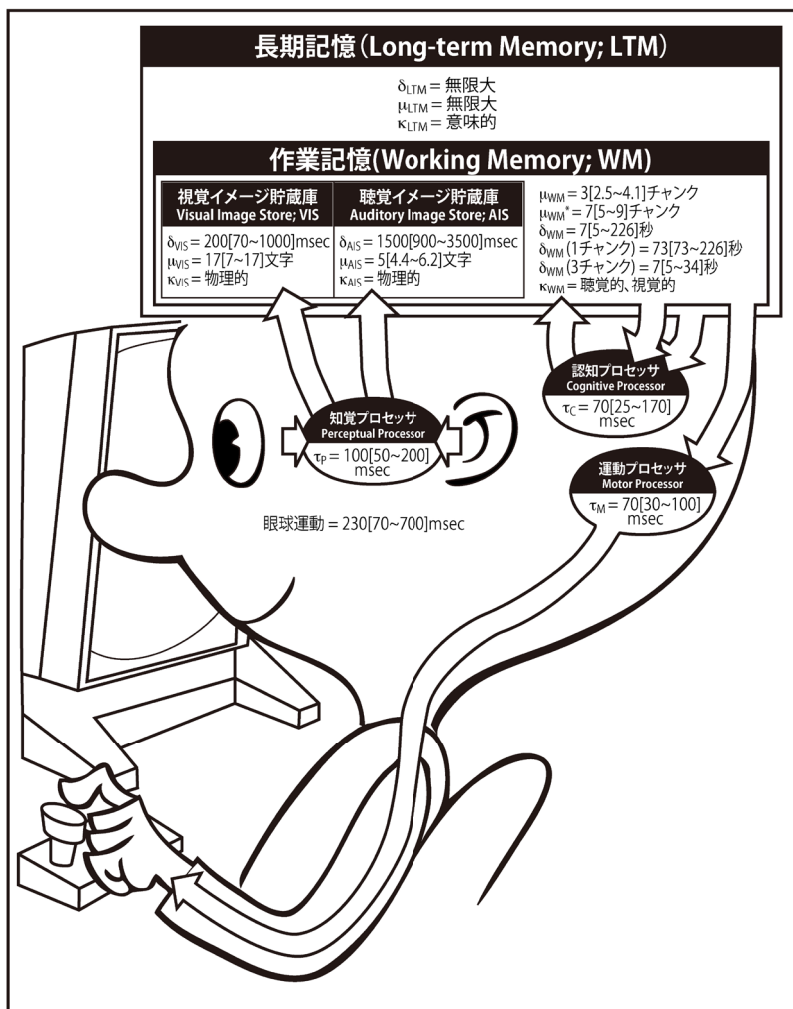
意思決定は情報システムにおいては動作判断を決定することに相当し、基礎の階層で実行される作業であるが、情報システムとは全く異なる仕組みでできている。

我々の研究は、A. Newell の「Unified theories of cognition」に記載されている理論を出発点にしているが、これには多くの理由がある。その一つに、この本には A. Newell が開発した MHP（Model Human Processor）と名付けられた脳の仕組みのモデルが取り上げられ説明されていることがある。この MHP モデルは、現在も多くの脳の処理のシュミレーションで利用され、その後の脳の機能モデルの開発の基礎になっているものである。その MHP モデルを図表 4 に示しておく。

このモデルは、主に以下の 5 つの構成要素から成り立っており、その 5 つの要素間の構造と関係特性を用いることで、人の意識的行動の作業時間予測ができることを、数多くの実例で示してきている。

1. 知覚プロセッサ
2. 認知プロセッサ
3. 運動プロセッサ
4. 作業記憶
5. 長期記憶

この理論の成果は、実用として最初に XEROX 社の ALTO システムの設計に用いられ、その設計思想は、Apple 社の MAC システムへと引き継がれて



図表4. MHP(Model Human Processor)

by S. Card, T. Moran & A. Newell

きている。このモデルの問題点は、日常行動のような行動目的が曖昧なものには適応が難しく上手く利用できない点である。我々の研究は、この MHP モデルを一般的行動への適応が可能なモデルへと拡張することを目的の一つにしている。

この適応が難しい理由の一つは、D. Kahneman により 2002 年のノーベル賞受賞講演の中で指摘された。上記の認知プロセッサが、実際は二つに分離した機構になっており、日常行動では、意思決定が、この二つの機構の競合関係で決定されていると推測できるという報告がなされたのである。二つとは、推論（意識機構）と直感（自律自動制御機構）のシステム（Two Minds）である。目的が明確な作業の場合は、意識機構が主導権を持つので MHP モデルで対応が可能なのである。このときの、D. Kahneman の提示したモデルを図表 5 として示しておく。

このような仕組みの話は、心理学の世界では古から指摘されてきていたが、近年の fMRI を用いた実験で、その存在が確認できるようになった。

さらに、その後の、D. Kahneman の研究グループなどの研究や我々独自の研究から、情報を記憶しておく単なる場所と見なしていた記憶自体が自律的活動をしており、どのような情報を渡すかは記憶機構が独自に決定しているものであることが判明した。

日常行動に適用できるモデルは、このような仕組みにも対応し、さまざまな問題に対処できるようになっている必要がある。

そのために、我々は、MHP モデルを拡張し、図表 6 で示した MHP/RT (Model Human Processor With Real Time Constraints) と名付けたモデルを新たに開発した。

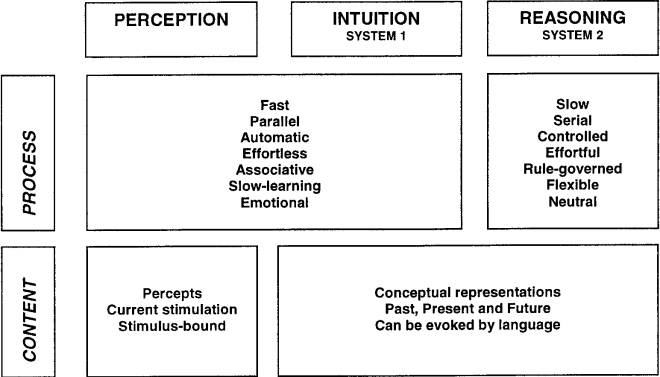
以後は、これまでの研究成果を整理して得られた、脳の仕組みに対して現在とられている考えについて、我々の MHP/RT モデルを用いて説明していく。

この MHP/RT モデルの重要な特徴は、このモデルが動的モデルであるということであり、環境の変動に直接的に同期して動くラインとそのラインとは別に環境変動を間接的に用いて独自の反応をするラインが共存し、全体の動きを生み出している様が表現されている。

この図の中の Two Minds の部分を詳細に描いたものが図表 7 である。

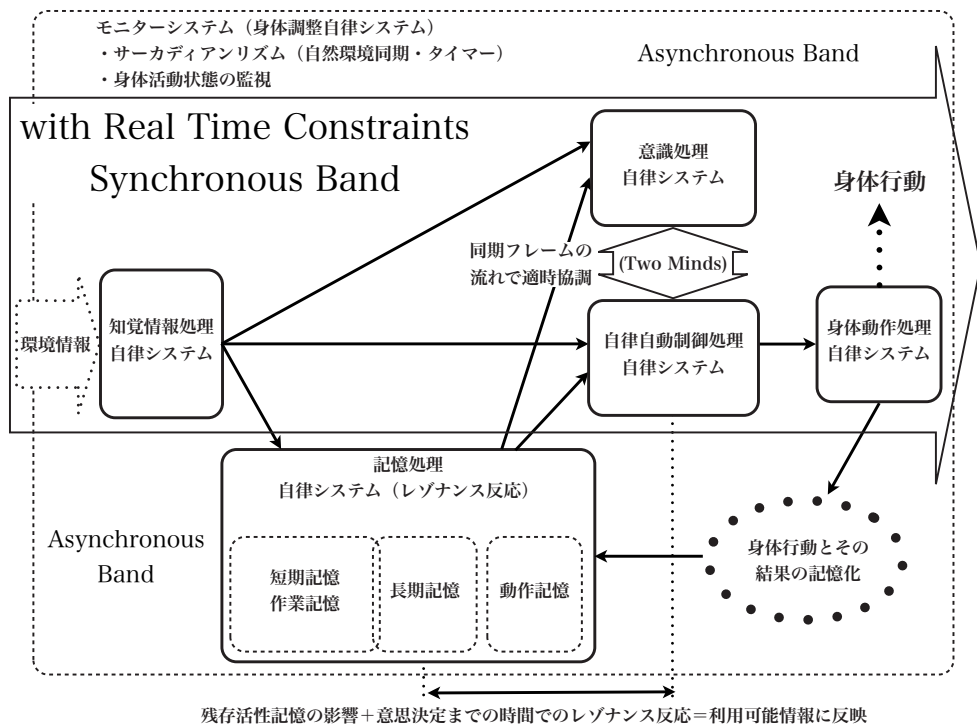
図表 7 の、意識層の活動と自律自動制御層の活動の中間に描かれた四角い

Process and Content in Two Cognitive Systems

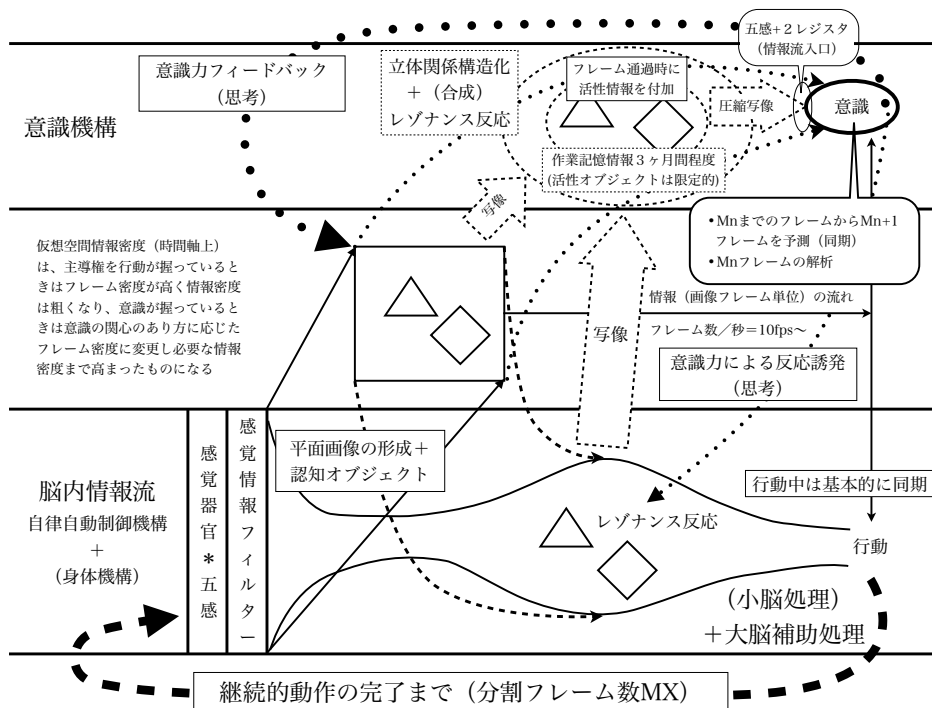


引用：A Perspective on Judgment and Choice
Mapping Bounded Rationality
Daniel Kahneman
Princeton University

図表5. 脳の処理系の階層と記憶構造の関係



図表6. MHP/RT
(Model Human Processor with Real Time Constraints)



図表7. Two Mindsの機構

部分は知覚機構から渡される情報によって形作られる知覚情報フレーム（脳の中では知覚情報は周期的に統合して合成されフレーム単位で流れて行く）の連続した流れを表している。流れる知覚情報は関連記憶情報を励起状態にし（レゾナンス反応）、継続して励起されている情報の蓄積したものが作業記憶域の情報を形作る。両者の間で要求に応じて情報が引き渡される様が破線の流れで示されている。

つまり、以下の二つの情報処理関係が平行して動作していることになる。

(A)知覚機構＋自律自動制御機構＋作業記憶域情報

(B)知覚機構＋意識機構＋作業記憶域情報

このことは、(A) と (B) は知覚機構と作業記憶域の利用において共同利用関係にあることを教えている。作業記憶域の情報について、これまでの説明から整理すると、以下の状態にある。

知覚機構励起記憶＋自律自動制御機構活動励起記憶
＋意識機構活動励起記憶

作業記憶域の容量には制限があるので、(A) と (B) は、協調する場合も、競合する場合もある。身体行動は思索行為より変化が遥かに速く、(A) と (B) の連鎖関係は異なる時空間変動特性を持ち、(A) の変動が (B) に比べかなり変動周期が短く振幅が激しい性質を持つ。よって、身体的活動を伴う行為の最中は、(A) が確実に自身の独自の特性を持つ活動を行行使するので、(B) の活動はそのことの影響を何らかの形で受けることになる。このことの理解を助けるために、人間の活動時間の種別に応じた帯域階層として人間の行動を構造化して表した A. Newell の図を図表 8 に示しておく。

人間の進化は、(A) から (B) への行動選択での優位性の移行、つまり、(B) が有効な思索を行ない (A) が (B) に同調するようにすることで達成されてきたといえる。

以上の話を整理し図表にて示したのが図表 9 から図表 13 である。

図表 9 は、脳の活動状態は四つのモードが存在することを示している。図

<u>Scale</u>	<u>Time Units</u>	<u>System</u>	<u>World</u>	
(sec)			(theory)	
10^7	months			
10^6	weeks			
10^5	days		<u>SOCIAL BAND</u>	
10^4	hours	Task		
10^3	10min	Task		
10^2	minutes	Task	<u>RATIONAL BAND</u>	
10^1	10sec	Unit Task		
10^0	1sec	Operations		
10^{-1}	100ms	Deliberate act	<u>COGNITIVE BAND</u>	
10^{-2}	10ms	Neural circuit		
10^{-3}	1ms	Neuron		
10^{-4}	$1\mu s$	Organelle	<u>BIOLOGICAL BAND</u>	

↑

↑

↓

↓

↑

↓

相互作用的生態活動

習慣的生態活動

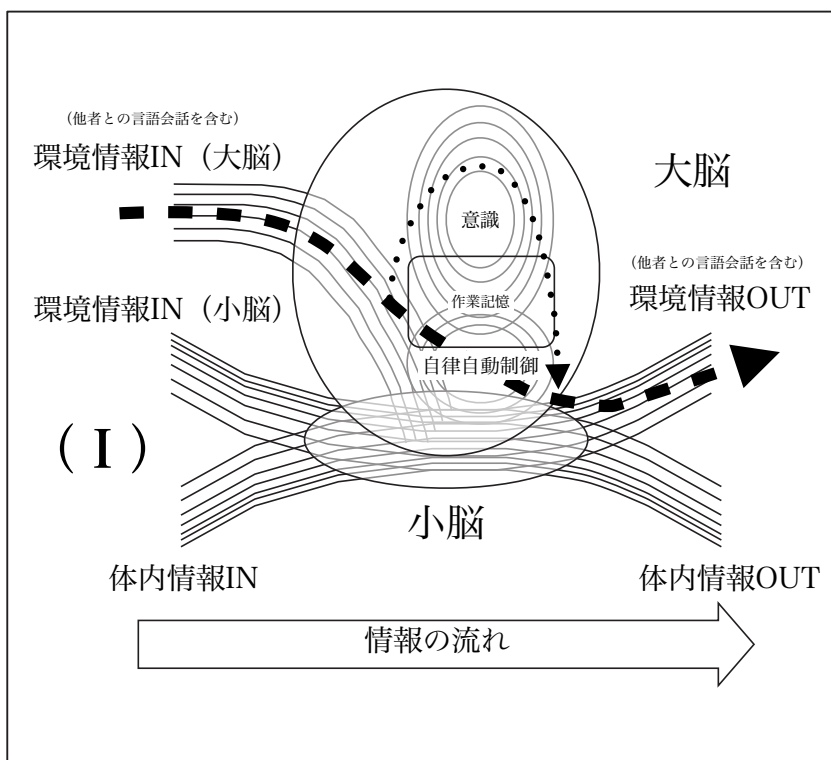
習慣的身体活動

身体内活動

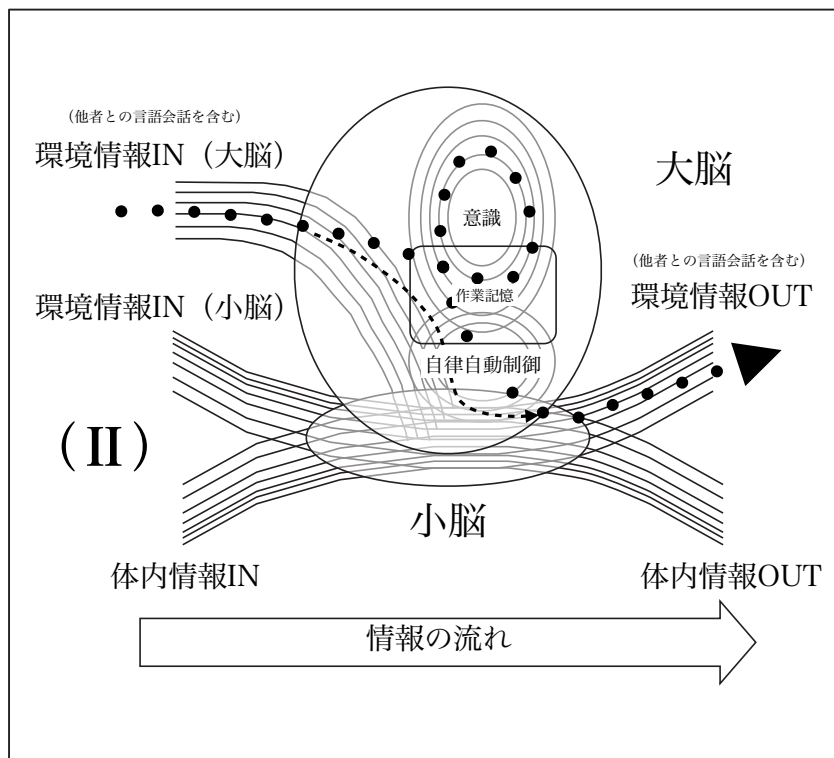
図表8. Newell's Time Scale of Human Action
(人間の行動の種別の階層区分とその基礎活動単位時間)

同期モード	自律自動制御機構 主導 (Ⅰ)	日常生活行動、習得技能活動（運動、操作）
	意識機構 主導 (Ⅱ)	未習熟作業、学習、思考
非同期モード	両機構 同相自律モード (Ⅲ)	習熟した活動に集中している状態 作業記憶の共用拡張 同期に移行が容易
	両機構 異相自律モード (Ⅳ)	集中を欠く活動 作業記憶の非共用 同期に不連続的タイムラグが発生

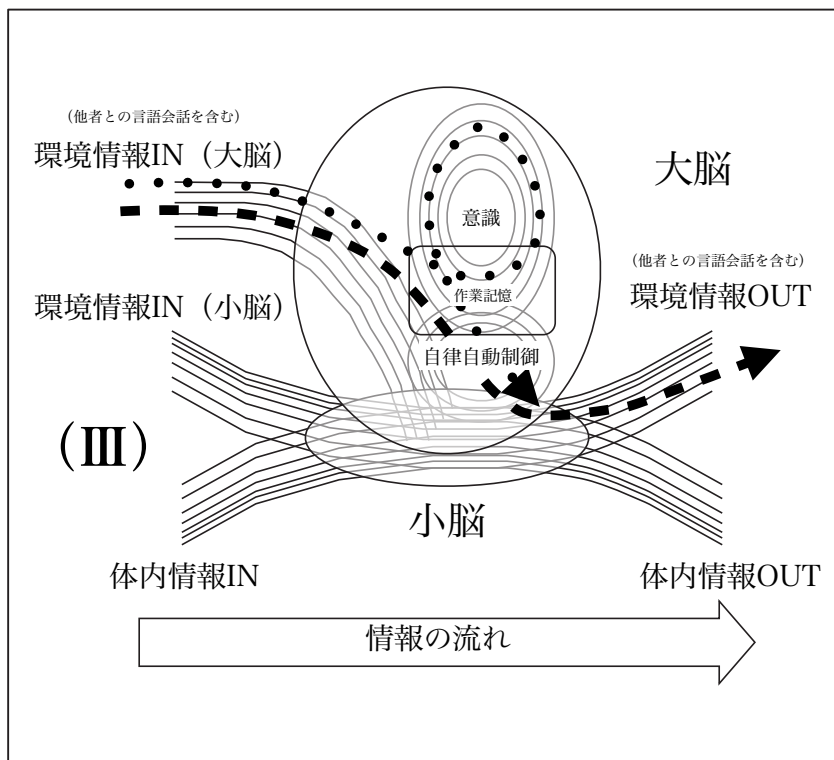
図表9. 意識機構と自律自動制御機構の平行処理形態



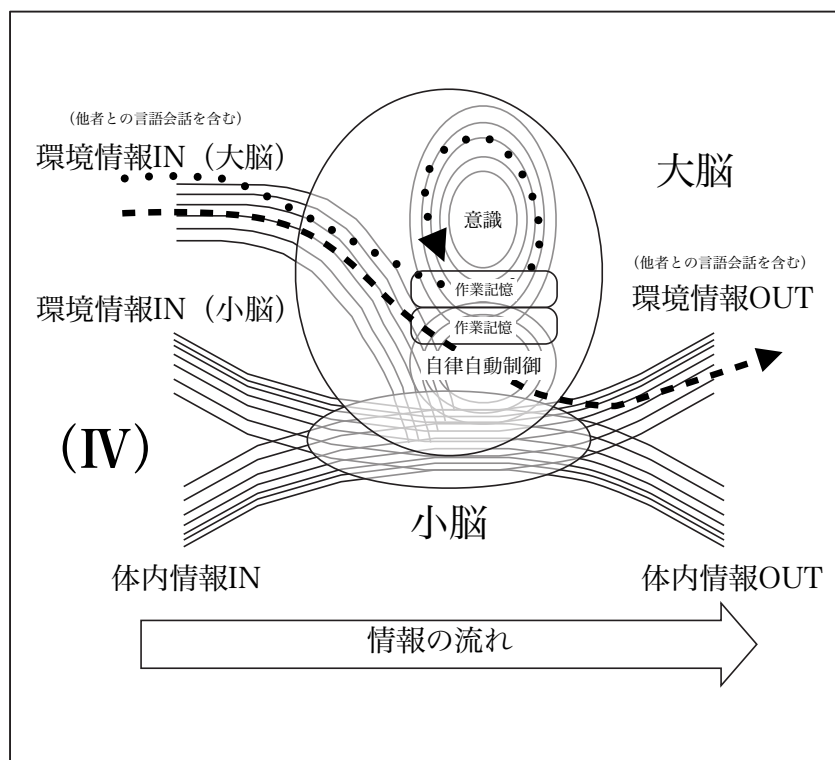
図表10. 自律自動制御機構主導モード：同期



図表11.意識機構主導モード：同期



図表12. 両機構同相自律活動モード：非同期



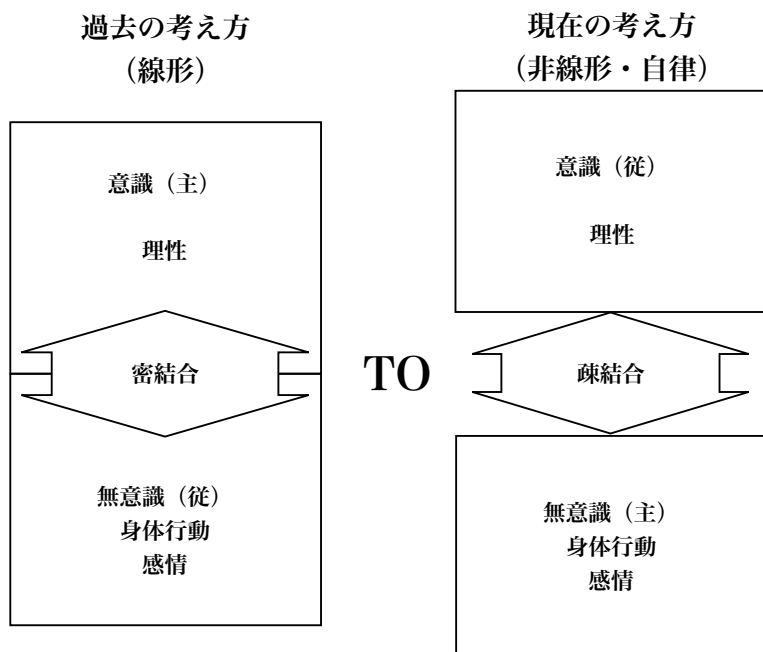
図表13. 両機構異相自律活動モード：非同期

表10から図表13は、そのそれぞれに対応した脳の活動状態を示している。日常身体活動中は図表10の状態、自律自動制御機構活動を意識機構がサポートするように動き、作業記憶域は協調的に活用される。図表11は、意識機構の思索的活動を行なっている状態で、メモを取るような身体活動が補助的に活動する。図表10と図表11の活動を、同じ作業で交互に3年程度継続的行なうと図表12の状態での作業を行えるようになる。これは、意識機構が現在の作業について予測的な思考をしてサポートし、先の作業に対し良い方向へと導く発展的作業を行なっている状態と言える。この状態を10年程度継続すると、洗練されたスムーズな質の高い作業が行えるようになることが確認されている。図表13は、慣れた習慣的作業を行なっている最中に、他のことを考えたり、携帯電話を操作したりしているような場合である。このような状態で、緊急事態が起きると、作業域の再構成のために時間を取られ対応が遅れることになる。

この項の説明が明らかにした脳の処理と、これまで長い期間に渡り信じられていた考え方との違いを解り易くするために、それを簡潔に図にして対比して図表14に示す。

かつては、人の行動は意識が司り言葉により制御され、意識の推論能力を高めることで合理的な行動を行なうことができると考えていたが、実際は、人の行動は経験的身体適応反応を意識が手助けするように働く仕組みであることが解っている。これが、脳の仕組みの基本的枠組みである。

意思決定の仕組みを全体として簡潔に表現すると、意識機構が推論的思考により導いた結論と、自律自動制御機構が体験に基づいて統合的演算で得た結論（差し当たり直感と呼ぶ）との間で、同じような結論であれば、素直に、その結果が実行され、異なる結論に至れば、環境からの行動制約条件や、直感の訴える強さなどが作用し、統合的な意思決定がされることになる。



図表14. 脳の働きの仕組みの考え方の変遷

1.4.2 実際に観察された人間の行動とはどのような性質を示すものであるか

ここでの説明は、図表1の以下の作業フェーズで用いられる。

主：作業フェーズ③、作業フェーズ④、作業フェーズ⑦

副：作業フェーズ①、作業フェーズ⑤

表層の階層で、情報システムは、人の生態行動の合理的側面と近似した働きをしている。

すでに、1.1の項で、人間の行動生態において、集団として保持継承する文化と総称される人の生態は、集団固有なものとして変化している後成的なものであることは述べた。それ故に、それを明らかにすることがCCEの作業の重要な目的として存在している。

ここでは、そのCCE調査での人の行動生態の理解で特に役立つ、1.4.1の項で説明した、脳の構造的な問題に由来する、表層に表れた個人の行動生態において共通して観察される特性について述べて行きたい。

人の日常行動の合理性は、かなり疑問のあるものであることはすでに述べた。その原因は、先に示したH. Simonの唱えた限定合理性の理論などが理由としてあげられるが、それ以外に、D. Kahnemanのノーベル賞受賞講演で指摘されたように、人の意思決定が、意識機構のゆとりある推論での決定に従う場合より、時間の限られた中で、科学・論理的知識に基づいた合理的推論での結果とは異なる、体験に基づいた自律自動制御機構での演算結果から、さらに、自身のその場の欲望に影響されなどして導き出された結論に先導される場合が多く見られ、結果として、実際の行動では、その自律自動制御機構の処理の特性が表出する傾向にあることにある。それは、日常生活では、集団生活での習慣的生態のリズムを維持しようとする自然な力が働き、そこからくる時間制約下での意思決定で、決断までに許される時間に制限があることの問題が大きい。この事実、日常生活での習慣的行動での意思決定に使うことが許された時間を思い浮かべ、その時間を、図表8の脳の処理内容毎の処理時間に対比し眺めてみれば、意識の関与が極めて限定的にならざるえないことは当然のことと認識できるであろう。

このことを、別な視点から裏付ける、脳の活動状態を理解するために役に

立つ研究成果を図表15に示す。この図表は、脳の約1000億個あるといわれる神経細胞の70%が身体行動を司る小脳で用いられ、残りの大脳処理系も、知覚機構と推論機構で同じ量が用いられていることを示している。大脳処理系での推論作業も当然身体活動のサポートに多くを費やしていることを考慮すれば、意識の独自の推論に用いられる量は限定的であることは明らかで、身体行動での意識機構の役割がかなり限定された範囲のものであることを暗示している。人間の基本的行動選択は、「前の行動を繰り返す」が省略値としてあり、事前にその選択に対し問題認識がある場合においてのみ他の選択肢を考慮する。

最初に、この合理的とは言えない自律自動制御機構の処理反応の性質を具体的に調査をし、その特性を整理し報告をしたのが、D. Kahneman であることはすでに述べた。この最初の報告は、リスクを伴う決定がどのように行われるかについてのもので、プロスペクト理論と名付けられており広く知られている。そのプロスペクト理論が公開された後、D. Kahneman を筆頭に、多くの行動・実験経済学の研究者によって、次々とさまざまな調査・実験が行われ、他のいろいろなタイプの合理的とは言えない反応的行動を人が取る事実を明らかにしてきている。

ここでは、まとめて、以下に、その明らかにされてきた性質の代表的なものを簡潔に整理し列挙しておく。

1. 意思決定のリスク回避傾向（プロスペクト理論）
2. 短期成果選好傾向
3. 記憶想起容易性（先に思い浮かぶことを優先する）
4. 関連記憶（フレーム結合した関係を連想する：フレーミング）
5. パターン選好傾向（パターンの出現頻度に従う）
6. 確認バイアス傾向（自己肯定的選択）
7. 選択肢が限定されている場合の方が明確な選択が行なわれる（限定的選択の容易性）

以上の性質を示す原因を脳の仕組みの中から要因として対応しそうなものを選ぶと次のような仕組みとの関連性が思い浮かぶ。

脳神経細胞の活用割合
(約 1 0 0 0 億個)

大脳（知覚活動） 1 5 %	大脳（推論） 1 5 %
小脳活動 7 0 %	

図表15. 脳の神経細胞資源の機能配分

1. の要因については、快楽と痛みの反応の違いが同じような特性の相違を示すことと対応づけて考えることができる。身体内現象が身体外現象にも写像されて拡張されたと推測することには無理がない。

2. の傾向が生じるのは、脳の中の記憶は、作業記憶域内の残存記憶が事象の起きた時間が近い程記憶情報密度が高く、そのことが反応の強度の違いとして表れることによると推測される。

3. から 5. の傾向が生じるのは、同様な脳の記憶の仕組みが要因と推測する。このような脳の記憶の仕組みについては、M. Minsky がフレーム構造として理論提唱を最初に行なった。その後、G. Lakoff は ICM 理論 (Idealized Cognitive Model) において基本メタファー、D. Rumelhart は記憶のスキーマ、と呼び表している。我々は、記憶の作られ方と神経の形成の仕組みから推測して MD (多次元) フレームと名付けているが、それは、脳の記憶は、記憶が形成し記憶されるとき、基本的な構造的単位として、経験を通し得た各種知覚機構の入力情報から認知したオブジェクトと、その体験時にそのオブジェクトと関係し組み合わされて認知したオブジェクトが、セットとして集合的に結びつけられて記憶されると推定されていることによる (このことは多くの実験で実証的に確認されている)。これらの傾向は、記憶の使われ方、呼び出され方の違いを反映していて、共通する脳の記憶の仕組みから生じる現象の違いとして理解できる。

6. の傾向が生じる仕組みは、1. と近い。つまり、自律自動制御機構の選好傾向がこの場合にも働くことに起因すると思われる。これからの選択に過去の良い体験の方を選ぶというだけでなく、過去の理由付けも、時制に関係なく同じように働くことによると推測できる。

7. の傾向が生じるのは、処理の対象の要素の数が多く、短期記憶域容量での処理能力制約限界を超えると処理に支障が出ることに起因すると推測される。

以上の内容は、かなり明確に定義できる同様な環境条件での行動における限定された範囲で観察される特性である。しかし、この傾向が日常生活における人の行動の立場の違いと合わさって積み重なることがある。そうすると、人の生活行動の個人によるさまざまな違いとして現れることになる。

さらに、次にとるべき行動を選択する際の性向において、上記の限定され

た条件での行動性向とは質の違う反応を示す性質が人にはある。これは、日常の長期にわたる個人の生活において、たとえ似たような体験であっても異なる認識を抱くことがあることが原因と考えられる。このことは、我々の行なった最新の CCE 調査において、最新の脳に関連した研究の成果と我々のモデルを用いて解析を行なったことで、知ることができた。

次に、そのことについて話をして行く。このことは、脳の処理が Two Minds という仕組みであることが判明したことから理解できるようになった。

意識機構と自律自動制御機構が、行動の評価にお互いにどのように関係して事態が進みどのような結果になって行くかは、以下のような三つの場合が存在する。

1. 事前に評価が大方予測できた上で意思決定が行われ、意思決定の報酬と評価報酬が共に大きな錯誤なく単純に完結するような行動
2. 目的の行動の完了まで意思決定と評価が連続し、行動実行時間が短く、意識機構の最終報酬の確定（最初の意思決定時点での仮の報酬）がその行動評価作業の終了まで待たされ、その行動評価作業の過程での意識機構の即応的な関与で評価改善可能な場合もあり、意識機構の最終報酬が身体的体験評価の結果（自律自動制御機構の報酬）に引きずられて変化させられる場合で、レストランでの食事のサービスを受けるようなその一回についての消費行為でその行動の評価が完結する行動
3. 意思決定と評価が連続してはいるが、行動自体が継続的で評価の対象となる時間が長く、意識機構の報酬は意思決定時点で完了してしまい、その決定の評価に対し責任を負うことなく進み、長い期間での身体的体験評価が終了し自律自動制御機構の報酬が独自に確定して行為が終了するが、ときには、その報酬の強さによってはその報酬反応の意識化が起き新たな視点で意識評価が別になされる。このような非同期連続的な行為として行なわれる行動は、日常の繰り返される行為において多く見られるものである

日常的な生活の幸福感は、以上の三つの行為の報酬の集積したものの総合的結果として感じられるものである。この中で、日常生活において、1. とか

2. の行為で問題になった場合は、一過性の事象として過ぎてしまい、負の報酬が連続して長期に続かない限りにおいて、そのことが全体の日常生活の評価を決めることは意外と少ない。それは、日常の行為は、無意識化された行為の繰り返しが大半を占めるので、このような行為は状況的に限られているからである。また、負の反応が生じた場合でも、直後に繰り返されない限りにおいては、よほど重要な意味のある行動であった場合を除き、次に試みた事象行為の反応が負の報酬反応を打ち消してしまうので、結果的に忘れ去られてしまうからである。日常生活の評価は、多くは、3. のような行為の繰り返されるなかでの無意識的な体感評価が反映し決まることが多いのである。社会の中で、日々新たに提案される多くの活動が、社会に受け入れられ定着するかどうかは、最初の評価で正の反応を得て、再利用され、3. の状態で受け入れられるかであり、広く長く定着させられるかは、その無意識化した後の結果が意識化されるような高い評価に至るものであるかによる。

3. の場合の行為の評価は、脳の仕組みから生じているのであるが、それは、幾つかの仕組みの複合的な作用として結果が形成されていると理解される。

知りたいと思う対象の事象に、どのような脳の仕組みの要因が関与しているかを判断する上で参考になることがらを幾つかあげておきたい。

先ず第一にあげられる問題は、意識機構と自律自動制御機構の Two Minds の仕組みから生じる記憶の不確かさが生じさせる認識の錯誤に関する問題がある。その錯誤の要因には、以下のものがある。

- 意識機構が下した行動開始時の評価記憶と自律自動制御機構の反応時の評価記憶の乖離
- 意識機構の記憶の離散性による曖昧さ
- 自律自動制御機構の反応の記憶の頻度依存と刺激強度依存

意識機構が用いる記憶にも、自律自動制御機構が用いる記憶にも、情報の錯誤が生じている可能性が高く、安易に意識が思いつくままに行動すると期待した良い結果に至らないこととなる。

また、さらに、上記の問題を複雑にする、基礎の生体的仕組みが原因となる問題も存在する。それは、脳の報酬反応に関するもので、報酬反応には神

経伝達物質として大きく分けて二つの種類、ドーパミンとセロトニンが関与していることで生じる問題である。この二つの神経伝達物質がもたらす反応は異なっているのであるが、全体的には相関して反応を感じる場合が多く、それを、意識的に認識することは難しい。つまり、同じ行為が継続される過程で、反応の種類が変化しても、それを認識することは難しい。その原因として、ドーパミン系の報酬はセロトニン系の報酬よりかなり反応が強く、セロトニン系の反応を知覚するにはドーパミン系の反応の鎮静後、時間が必要なことが多いこと、また、ドーパミン系の反応は繰り返されると反応が減衰するという性質も関連するということが挙げられる。さらに、行動生態の異なる行動に対しても、生体的には同じ仕組みが働き、意識が認識している行為とは異なる理由で報酬が起きていても識別ができないという難しさもある。よって、次に同様な行為を体験する機会に適切な選択を行なうことを難しくしている。

その他に、行動と脳の仕組みの働き方との関係の仕方で、行動特性が異なるものをあげると、以下のものがあげられる。

- 主に使われる情報の存在する記憶域の違い

1. 作業記憶域内活動
2. 長期記憶内情報が大きく関係する活動

- 主に反応を生み出す脳内機構の違い

1. 知覚的反応領域問題
2. 思考的活動領域問題

以上のことがらが、全体の時間的制約に適応するために生じる。

状況に応じて何が起こるのかは、常に変わってくる。各時点で起こっていることは、次の時点で起こることに影響を及ぼす。その結果が、個々の人の多様な行動と異なる反応として、生じることになる。

CCE は、個人の個々の生態活動が、集団において今現在形成され実行されている集団生態に対して適応することを求められるという制約に対し、調和をどのように取ることで調整され、その場の全体的な生態バランスがどのよ

うにして維持されているかということを考察する枠組みを提供する。

以上のことを人の行動を通じ全体的に理解するのに役立つものとして、サルの研究でも知られた行動生態学者の D. Morris が人間が幸福を感じる生態行為を動物の行動生態などと比較して分類をしたものを公開しているので、図表 1 6 に示しておく。この分類の内容は、多くの人が素直に同意できるものであると思う。

Desmond Morris の幸福の分類 ＼認知階層	第一階層 BODY AND INDIVIDUAL	第二階層 FAMILY AND COMMUNITY	第三階層 ORGANIZATION (GOVERNMENT AND ENTERPRISE)
1. 目的の設定と達成	◎	◎	◎
2. 競争の勝利		◎	◎
3. 協調の成果		◎	◎
4. 種（遺伝）の繁栄	◎	◎	
5. 官能（性と食）	◎	◎	
6. 知的想像（脳の活性）	◎	◎	☆
7. リズム	◎	◎	
8. 痛みへの忍耐	◎		
9. 危険への挑戦	◎	☆	△
10. 執着的意思の遂行	◎	☆	△
11. 瞑想（現実の遮断）	◎		
12. 献身		◎	☆
13. 苦悩からの解放	◎	☆	
14. 化学的刺激(麻薬、酒・)	◎		
15. 空想	◎		
16. 笑い	◎	◎	
17. 偶然がもたらした利	◎	◎	◎

幸福の 可能性：

◎強い ☆普通
△弱い

幸福感を生むメ
カニズムには大
きく二つの種類
がある

自身の身体内に、生
命の基礎的調和共振
状態を呼び起こす刺
激を受けることから
発生する幸福感

他者との関連で行う
身体活動の動きの動
的過程で、それに連
動して起こる脳の中
の各種変化の総合的
な組み合わせで、遺
伝的に継承した幸福
感生成パターンと一致
した動きをしたとき

図表16. 幸福・満足のマトリックスの例
D. Morrisの分類に基づく

1.4.3 人間の行動生態を形付けている基本的構造とはどのようなものであろうか

ここでの説明は、図表 1 の以下の作業フェーズで用いられる。

主：作業フェーズ③、作業フェーズ⑦

副：作業フェーズ④

情報システムの間階層は、抽象的なレベルでの働きと役割において、人の生態行動のシステムと構造的に似た作りをしている。

これまでに、個人の行動の選択の仕組みの中心的役割を担う脳の仕組みを説明し、個人の行動の表層的特性について説明してきた。これらの情報を、CCE 調査で観察して得られる集団の生態とその構成員である個人の性格種別という情報に加味することで、調査対象の生態の全体像が洗い出されるということになる。

非線形階層により構成される構造は、単純に何かの法則を当て嵌めることによって還元的に解明されることはない。そこで、図表 3 を改めて見て頂きたい。図表 3 のコンピューターシステムの OS に相当するようなアーキテクチャ的な性能全体の性質を決定付ける構造的構成要素を探すことができれば、それは、とても有効な行動生態の解法的手段になると理解頂けると思う。

これから説明するのは、豊田と北島が、コンピューターシステムの OS のアーキテクチャーのような人間の行動生態を形作る根幹にある基本的構造要素として、関連する分野の多様な理論を用いて導き出した法則的な理論（基礎理論）の集まりによって定義される理論である。その検証は、まさに図表 1 に示した CCE の手法に則ったもので、先ず、この理論の原型を考え方の基本におき CCE 調査を行ない、その結果からこの理論の検証確認を行なうということを繰り返すことで行なってきた。現在までに実施してきた調査研究の結果を十分に整理し、この理論が真に有効であると確信するに至っている。

この理論は、全体として三つの基礎理論から構成されている。人の生命活動は、この三つの異なる構造の上で作り出される力をバランスさせるように働く仕組みとして形成されていると理解できる。それは、以下の三つである。

【Brain Information Hydrodynamics (BIH)】

人間の行動は、環境と連鎖しサーカディアンリズムの支配下にある。環境中の情報を刺激として取り込み、それらから得た状況認識に対する統合的反応として自身の次の行動を決めていく。BIH は、情報の取り込みから行動の発現までの流れを、脳内を流れる情報流体として比喩的に扱う。

【Structured Meme Theory (SMT)】

人間の脳は、生命活動開始後に獲得された情報を記憶として蓄積している。この記憶にはそれぞれの行動に対しての身体的反応の結果も付随している。各時点で取り込まれる認知情報に対して、脳は、過去の記録に基づいたレゾナンス反応を適時に行う。SMT は、これらの記憶構造反応を体系化している。

【Maximum Satisfaction Architecture (MSA)】

現在の環境との連鎖によって生じる情報の流れ (BIH により規定される) が起きると、情報に対するレゾナンス反応 (SMT により規定される) が生じる。MSA は、この状況下で意識機構が意思決定を行う仕組みを示している。

この三つについて、以下に、もう少し具体的な説明を付け加えておく。

(A) BIH は、人間の行動生態を考察する上でのメタファーとして提供したものである。生命界は、地球上の散逸構造と呼ぶ特殊な条件を備えた空間にて生まれた。この散逸構造という地球空間は、動的熱力学に支配された複雑系の性質を示す。この空間上に生じた複雑系の環境変移は流体力学的性質を示すことに注目した。散逸構造空間内での自己組織化により発生した生命の発達過程において、生命は、その内部では非線形階層を形成しながら、環境との適応度を高めながら成長する。生命の世界においても、流体の示す性質が、何らかの形でさまざまな場所で継承的に反映されていると考えられる。脳の神経回路のシナプス回路網にも、人間社会の営みから生じる人の巨大なネットワーク網にも、その中で情報エネルギーが多様に流れると考えることで、生命の世界がさまざまな変動する様を見せることを思い描くことができる。そこに現れる様相は、地球上の気象現象や水の流れが描き出す様と非常に類

似した現象や動きを示すものであることは容易に想像できるであろう。そのことを念頭に観察することがさまざまな生命の行動の性質を理解する上で有効であることは納得が頂けるものと思う。

(B) SMT は CCE 調査を行なう上で、最も中心となる理論である。そのことを理解して頂くために、図表 17 と図表 18 を示す。図表 17 は、現代の資本主義社会では、貨幣を媒体に、人は一つの身体に、消費者と労働奉仕者という二つの立場での活動を分離共存させながら生活を営んでいるという状態を現している。この二つは、個人の自主的な目的のための活動と集団的な目的遂行のための作業活動と言い換えられる。

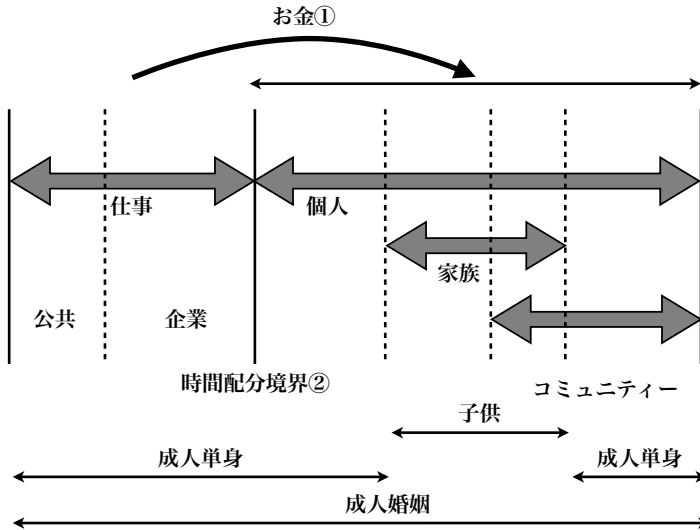
このような形態が発展した理由は、集団の欲求する目的（主にものの生産・確保）の達成には、集団的な作業形態が適していたからである。人が、異なる性質の作業の分離共存という複雑な作業を上手く処理して行けるのは、人の行動が、その場その場の環境条件毎に適応する異なる機能要素の集合からなる処理群を個別に脳の中に形成し、その場の環境条件毎に適応する処理に切り替えるという仕組みのもとに組織化されているからである。このようになっているために、混乱が起きる範囲が限定され、多くの場合、問題のない行動をとることが可能なのである。当たり前のことであるが、個人がこの両者を共存させているときに自己資源をどのように配分するかは、その人の集団でのポジションにより異なる。この集団と個人の共存関係の全体像を表したものが図表 18 である。

図表 18 には、個人生態と集団生態の二つの環境の接合要素として「ミームが存在する」ということが記してある。これは、先に、R. Dawkins が文化的遺伝子という概念を指すために付けた名前であることは説明をした。このミームの存在が集団生態で重要な意味を持つ。それは、集団化して行動をすることが全体としての活動効率を高めることにつながるが、集団行動は集団の参加者が機能的な関係で有機的な行動を行なうことで達せられ、その機能的な行動を行なうためには、集団の構成員が自分の役割を理解するために相互に効率的に情報を交換する必要があるからである。この情報交換を担うのがミームである。その情報交換は、共通に認知がなされた対象を媒体とすることにより効率化される。したがって、高い共通理解がされた認知シンボルが

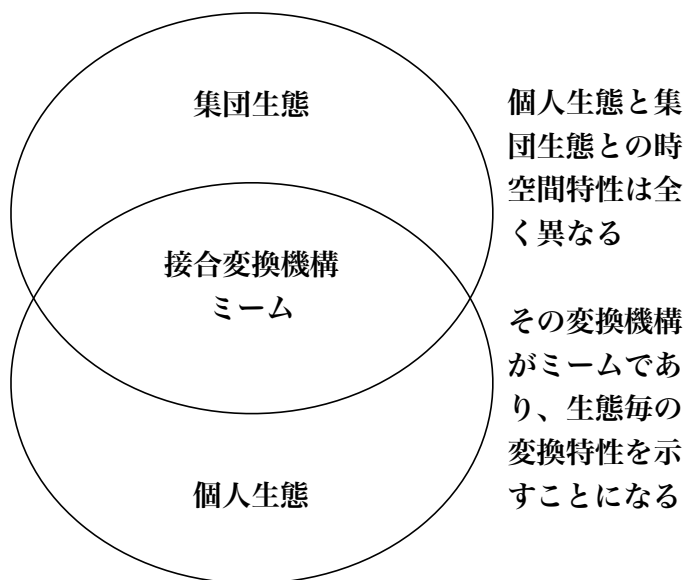
集団活動（有機体）を特徴づける要素

血＝貨幣

有機体活動構造＝時間配分（仕事（役割・機能）、個人（種類：個人、集団、家族））



図表17. 現代の集団活動（有機的活動）の形態



図表18. 個人生態と集団生態の接合（ミーム媒介）

事前に形成されているようにすることが、集団行動を可能にし、全体としての活動効率を高めるのに有効な方法である。これが、特別に文化的遺伝子(ミーム)と呼ばれるということは、そのような重要な役割を担った特別な存在であるということを示唆している。

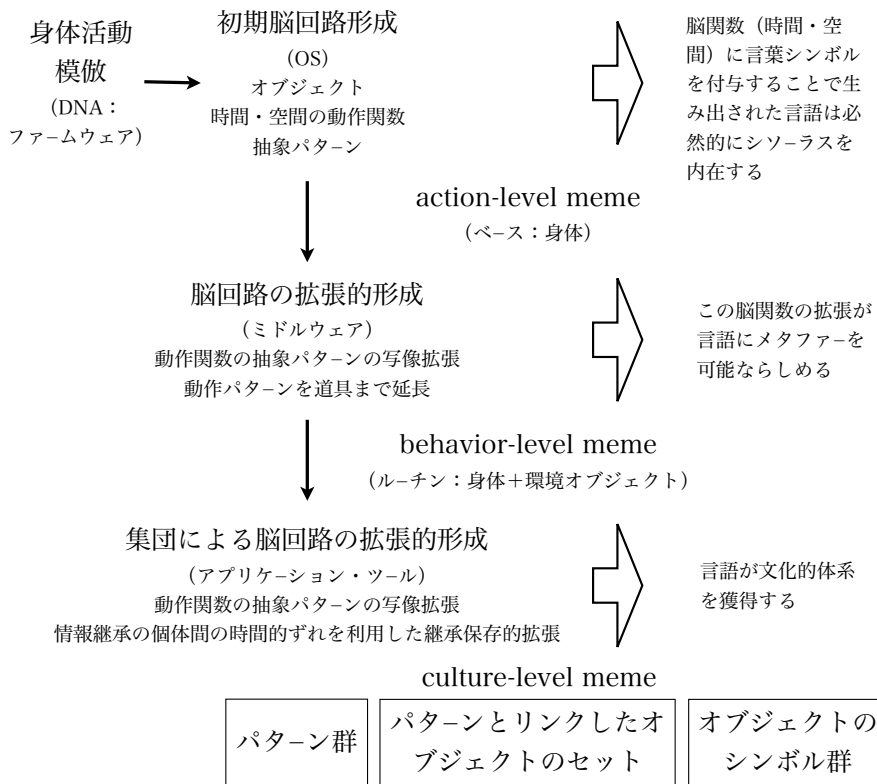
ただ、当初の R. Dawkins が唱えた考え方とは、ミームの捉え方が変化していることには注意を願いたい。当初に提唱された概念では、ミームという存在があるという漠然とした捉え方であった。しかし、豊田と北島の定義した SMT 理論では、ミームは、共通認知シンボルであるという存在自体だけでなく、そのミームシンボルに対しての個々の人の反応行動をも含む総合的な関係構造を指し、総称的な概念構造を指している。何故、そのように考え方が拡張されてきたかという、脳の認知の仕組みにその理由がある。

ミームに関連した脳の働きの仕組みを説明する図として、図表 19 と図表 20 を示しておく。図表 19 は、身体動作、操作関連ツール、操作対象(シンボル)の三つ連鎖的關係が、人の成長に伴い、脳の記憶として写し込まれて行く様を表している。図表 20 は、シンボル(ミーム)が、異なる特徴点による多次元分散認知により記憶されており、そのことで、近似的特徴を備えているものは、同様な種類のものと認識される仕組みとなっていることを表している。このことは、同時に、実際には、個人毎に認知に差異があることをも教えている。しかし、このような認知誤差を許容する仕組みであることで、ミームの伝搬においてミーム反応の多少の変異が起きても耐性を発揮することになる。図表 19 と図表 20 の仕組みの組み合わせにより、ミームは、人と人との間を継承伝搬して引き継がれて行く。図表 17 のような複雑な構造で構成されているにも関わらず、集団生活を営む人の行動生態が安定的に推移している要因には、このミームの存在が重要な役割を果たしているのである。

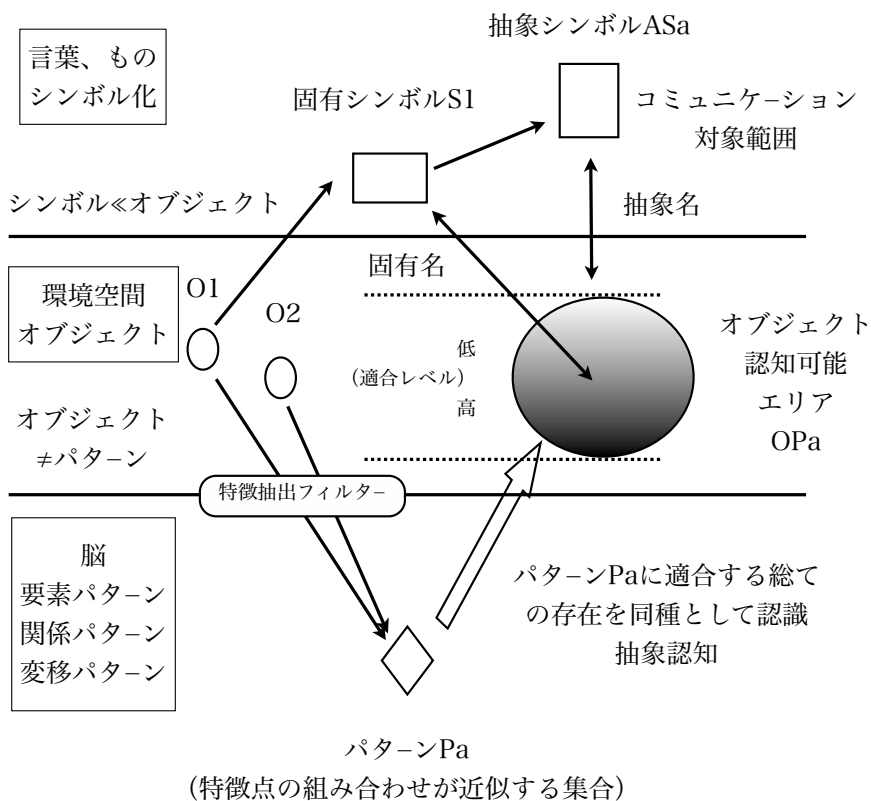
よって、CCE 調査の、重要な目的に調査空間のミームとその反応の関係を明らかにする作業が存在することになる。

そして、以上の話から、ミームには、人の記憶のレゾナンス反応が密接に関連しているので、個々のミームシンボルは、環境が変われば存在状態に遷移が生じるものであることを推測することは容易であろう。

その遷移状態を整理すると以下のように分類することができる。



図表19. 情報継承構造の全体像



図表20. 非線形階層間の情報継承構造

- 活性ミーム (active meme) : 有効であり、再現性がある
- 弱活性ミーム (semi-active meme) : 有効性、再現性のいずれかに問題があり、利用が限定的
- 不活性ミーム (dormant meme) : 有効性、再現性のいずれかに問題があり、めったに利用されない
- 絶滅ミーム (extinct meme) : 全く利用されない (人工のものであることは認識できる (レゾナンスは保証されない))

以上のような過程を経て、ミームは徐々に入れ替わり、常に全体として安定するように代謝が起きているのである。視点を逆さに置き換えて考えれば、ミームを上手く変移させることで、生態の状態に変化を与えることが可能であると理解できる。

さらに、人の意思決定が、Two Minds 機構で行なわれることが影響し、実際の選択が行われる時の様相は、ミームに対してすでに持っている体験的反応の違いと相関して以下のように異なることになる。

【既存のものの欠乏への対応】

- (1) 日常生活に組み込まれ、無意識化されたものの選択 (ミームがポップアウトする)

判断には外部からの働き掛け (意識化活動) が影響する。ただし、そのものの生活への組み込み過程が自己の意識的活動が強く働いて行なわれていた場合においてはそのものに対して強い執着が生じる

- (2) 日常の不満が意識化された状態での選択 (ミームを探しに行く)

意識が積極的に次の選択に関与

【新たに起きた欲求への対応】

- (3) 日常の不満、関心事などの漠然とした無意識的影響力と、意識化された欲求との競合 (ミームが競合する)

また、以上に述べたようにミームは変移のベクトルを含んだものとして捉えるべきもとなると、ミームは、生態毎に分類や定義を固有に行なうべきものであることになる。その分類や定義でのセンスが、良い生態分析を行なう

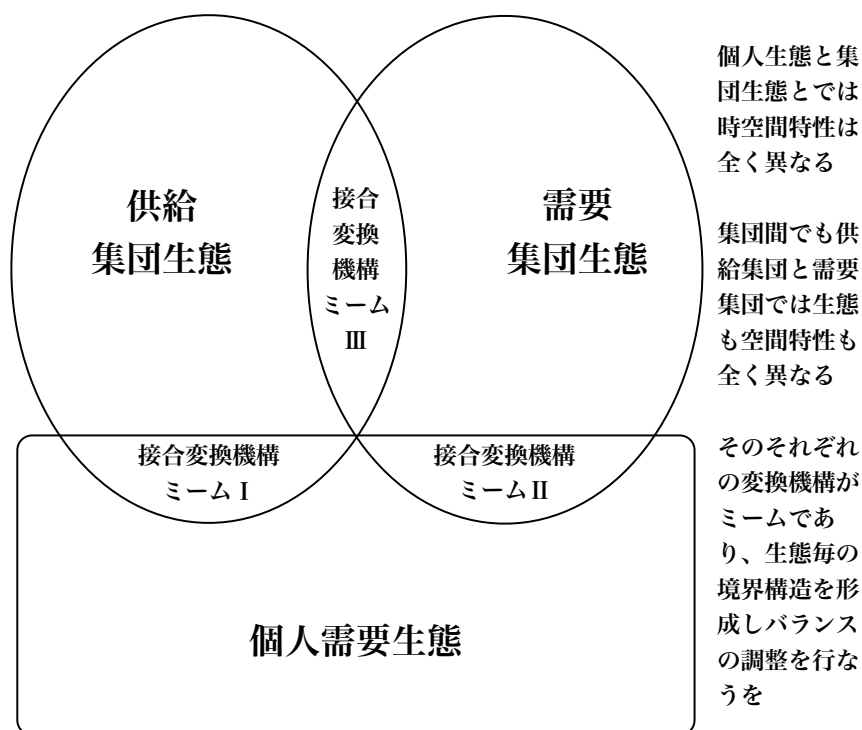
ために求められていることを心に留めておいて頂きたい。

さらに、このミームの関係構造に関して、現在の行動生態を調査する上で、是非、理解しておいて頂きたい新たな生態現象について説明をしておきたい。

それは、現代では、集団が巨大なものになり、生態の構造も複雑化してきたことから生まれた現象で、一見、乱雑に思える個人の消費的な行動の分野においても、個人の偶発的集まりが自然発生的集団として有機的動きをするという目的集団に類似した活動をするという現象が観察できるという状況についての話である。

現代のミームの関係構造を、図表 2 1 に示す。同じ個人の欲求を充足するための生態活動においても、供給から個人需要への直接的流れと、供給から、需要集団経由、個人需要へという間接的な流れの二つがあり、当然、その両者のミームⅠ、ミームⅡ、ミームⅢには、同様なミームが含まれることになるのであるが、関係性が変わると、図の中の、ミームⅠ、ミームⅡ、ミームⅢのそれぞれの全体的構造は総て異なるものとして形成されるのである。時には、ミームⅡ、ミームⅢの関係においては、ミームⅢのシンボル集合とミームⅡのシンボル集合がお互いに大きく異なる性質のものという関係に変化する場合も生じる。これは、どのようなことかということ、後者の集団経由の流れの、個人の選択の意思決定が、その欲求を共有する需要集団に新たに形成された生態活動に大きく影響を受けて行なわれるということである。このような形態に進むのは、単なる日常生活必需品ではなく、何らかの個人的嗜好が反映され選択が行なわれるような欲求需要において起きる。つまり、需要者間で情報が共有され情報の循環が安定的に行なわれるようになると、その情報の流れが、個人の選択に影響を及ぼし始め、個人的嗜好の性質の違いが異なる複数の流れに分岐し、全体的な集団活動の安定が維持され続けると、やがて、全体的な有機的な関係に発展するのである。この現象は、ある意味において新たな自己組織化の動きと捉えられる。

ただ、このとき、多様で複雑な分岐が起きるのではなく、かなり限定された数の集団に分かれる。人の選択において、与えられる選択肢に対し有効な選択行動が行なわれる範囲は極めて限定的な数であることは、最初に、S. Iyengar の研究により明らかにされた。このことは、北島の CCE 調査でも確認されている。このような現象が起きる理由は、人の認知能力がかなり限



図表21. 現代社会での個人生態と集団生態の接合構造

定されたものであること(特に瞬時記憶可能容量数(7±2)の影響が大きい)、人がそのことに費やすエネルギーの配分は限定的であること、集団内で情報が安定的に循環し維持されるためのエネルギーはある程度以上に必要なこと、などがバランスすることが求められるという制約にあると、いろいろな調査研究を総合することで推測できる。

この現象の調査の例が、後半に記載した北島が実施した CCE 調査報告に記載してあるので読んで頂きたい。

これまでに実施した各種 CCE 調査から、需要集団は大体 3～4 つの異なる活動性格を持つ副集団として整理されることが解っている。この誘因には、供給側での制約が影響していることが多い。

当然、欲求対象が異なる需要集団間では、行動環境条件も行動自体も異なるので、この分離した集団の表層的生態を、単純に比較するべきではない。しかし、もっと深層部にて、人間の性格形成成長過程に脳の形成の仕組みを当て嵌め、そこから導ける本質的で抽象的な行動特性により生み出されるものであるとして、表層行動を改めて考察すると、そこには共通した要素があることを見い出すことが可能である。その導出過程の説明は、ここでは省くが、得た結論については、参考になると思うので、以下に記載しておく。

【行動性向の三つの基礎要素】

- ・ 自律性：意識機構の独自の活動力で活動目的を自ら生み出す（GOAL：自己認知、自己探求）
- ・ 外向性・行動性：新たな経験への関心と他者との共鳴（コミュニケーション、インタラクション）
- ・ 経験度・習熟度：多様な経験から獲得蓄積した記憶・反応力（認知オブジェクト、実行経験）

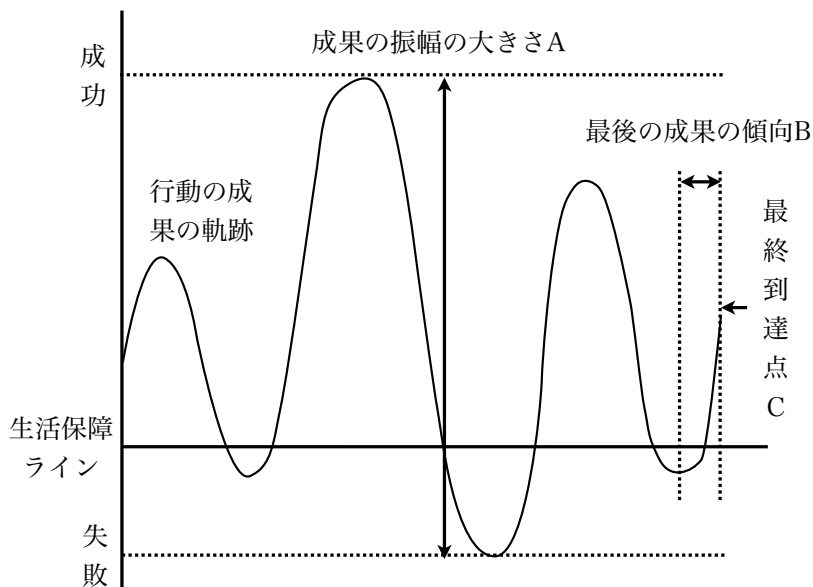
個人は、この三つ要素を異なる値の組み合わせとして身に付けており、その組み合わせが生む固有な活動バランス特性から自分に適合する活動の場と場での活動ポジションの選択を行なう。集団における活動の場は、随時、集団としての活動目標に応じて用意されるのであるが、その役割は、自律性の高い人により想起される。その情報が、外向性の高い行動力のある人により他

の人に伝えられ広まる。場の活動が活発になり、情報の蓄積が起きることで場の活動帯域が広がり、活動の場は継続的に維持されるようになる。活動帯域の性質は、場の時空間特性（場が備えた固有な時間、空間、その時空間を構成する要素の組み合わせ）、環境の制約力（場の特性の人間活動への制約）、そして、参加者の資質の多様性（活動する人間の特性）という三者のバランスが作り出す。

(C) MSA は、集団生態の最終的評価者である個人というものが、実際に生態行動の結果をどのように評価をしているかを明らかにしたものである。これまでは、一般的に、個人の欲求に対し数値的評価可能な軸を想定し、その数値の向上（効率化）をもって良しとすると考え受け止めてきた。短期間の行為の評価であれば線形的に扱うことが可能なので、それでも対応できる場合が多い。しかし、日常的な多様な要素が絡む条件下では、外見的には同様に見える経験であっても、実際に感じる評価には個人差も大きく、評価に用いた体感的内容にも異なる場合が多く、単純に数値的に評価することは難しい。そこで、明らかになっている脳の仕組を顧慮し、構成的に評価の仕組みを導きだし、検証評価を経て、描き出したのが図表 2 2 の図で、それを、MSA (Maximum Satisfaction Architecture) と名付けた。

以下に、何故そのように描けるのかの理由を簡単に整理し記載する。

1. 変動：知覚機能は動的な変移（差分）を感知することにより働くので、安定状態である間の反応はきわめて限定的である。したがって、満足感を得るためには、変動が必要である。
2. 良い結果が継続的に生じる：継続する幸福過程での記憶は、最良反応のものと全体の評価が記憶に残る傾向がある。
3. 最終的な成果の傾向：良い変化に対しては、その変化分に比例するように満足感が生じ、それが記憶される。
4. 成果の振幅の大きさ：良否事象間の振幅が大きい程、その事象全体に対し強い印象が残る。それを乗り越えたことが自身の努力の成果として、良い評価が与えられ、記憶される傾向がある。



人の行動の満足感、行動の成果の軌跡においての以下の三つの状態に大きな影響を受ける

- Aの振幅は大きい程よい
- Bは上昇傾向を示していることがよい
- Cは生活保障ラインを超えていることがよい（初期状態を上回っていればなお良い）

図表22. MSA：満足感を決める三つの重要ポイント

5. 最終的な到達点・最終的な成果の傾向：評価の最終時点での結果が許容できるものであり、作業記憶域にある隣接する記憶が良いものであるとき、それらが評価に及ぼす影響は非常に強い。その結果、最終的な評価に良い結果をもたらす。
6. 悪い結果は記憶されない：悪い結果をもたらす事象が生じたときは、心身が忌避すべき限界値に至った段階で強い反応を示し、今後の避けるべき事象として記憶されるようにできている。しかし、途中の状態では意識がその回避のために全力で取り組むのであまり記憶され残ることはない。

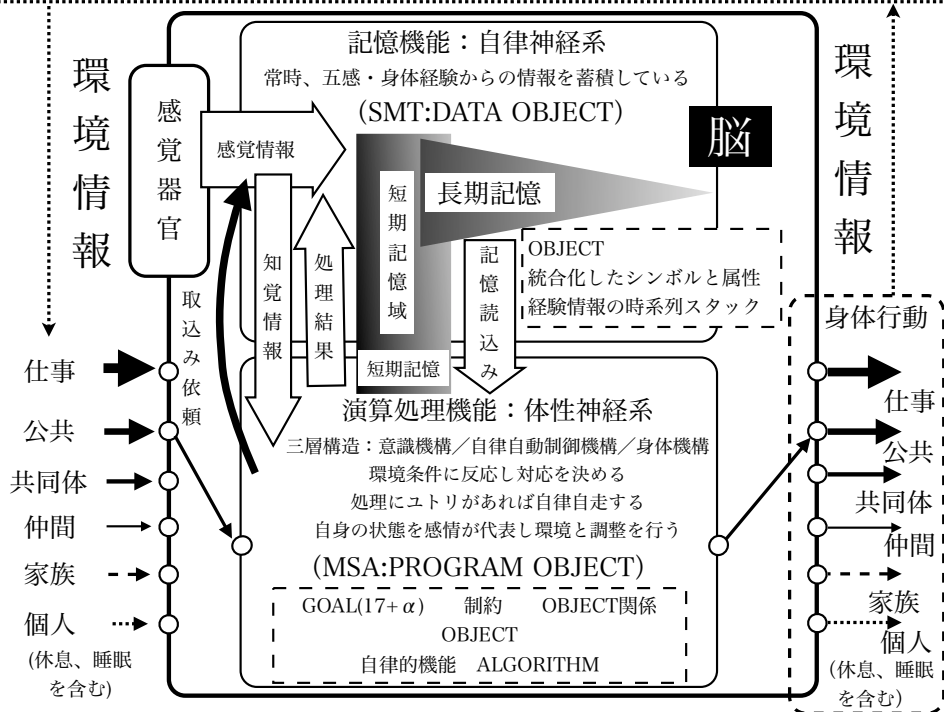
簡潔に整理して要約すると、軌跡の反応値が集積されるのではなく、行動の成果の印象の記憶が集積され、それが満足感に影響を与えるということである。印象は、記憶が作業記憶から長期記憶に移行していく際に様々な変更が加えられた結果として形成される。図に示したように、成果の振幅の大きさ、最終的な成果の傾向、最終的な到達点が、印象の内容に大きく影響を及ぼす。満足感が得られるプロセスは、図に示した行動の成果の軌跡の形に集約されている。

この項で説明した三つの理論の説明の全体的な関係を脳の働きとして整理したモデルを図表23に示しておく。このモデルは、TK（豊田・北島）脳モデルと名付けたものである。

繰り返しておくが、この項での説明は、調査対象の分析を行なう際に、複数の視点から見ることによって非線形階層空間の実態を浮かび上がらせる、という手法を採用したときに、具体的な視点をどのように置くべきかについての説明であり、時空間特性の異なる三つの視点（BIH、SMT、MSA）を据えたときの考え方のフレームワークを与えるものである。その考察の結果として、このモデルを参照しながら調査を設計し、実施し、調査対象の行動生態の理解が試みられる。これにより、図表1の調査サイクルが回る。そして、実際の調査対象に則した実用的な近似的モデルが構築されることになる。

(BIH)環境連鎖：時間制約、初期条件(GOAL,etc.)

行動モード変更：サーカディアンリズム、スケジュール、イベント、感情 etc.



図表23. TK脳モデル

1.5 CCE調査において全体的な考察をする際に考慮すること

これまで、CCE 調査の各 CCE 作業フェーズと、人間生態の階層的な構造のそれぞれについて形成されている性質や適応する理論について、マトリックス的な適応関係を念頭に説明してきた。そこで、最後に、ここでは、人の生態行動を全体として考察する上で、留意すべき点について話をしておきたい。

1.5.1 生態の複雑さ

各種の行動生態は、それぞれ固有の複雑さを内在している。その複雑さは、単に構成要素の数が多いことからくる量的な複雑さではなく、生命の仕組みの幾つかの指向的特性を基軸とする次元要素から構成された複雑さである。これは、生命の情報処理能力が極めて限られていることから、複雑さへの適応力を高めるに際し、環境の中に安定した変化軸を選択し、逐次、環境の変動に対処するために軸の数を増やしながら、適応的・逐次的（アドオンの）に複雑さを段階的に高めてきたことによる。第一の安定した変化軸は、時間である。つまり、時間的応が、まず、生じる。

人間集団における行動生態特性は、脳の処理により担い生み出されている。脳の神経回路の処理速度が他の生命体に比べ速くなった訳ではないので、環境の時間変動に対する適応制約が相変わらず強く働く中において、扱える異なる次元軸数には他の生命体に比べ特別な向上がみられるわけではない。しかし、その脳の並列処理の能力と記憶容量は格段に向上しているので、軸上の適応変動帯域幅（種類）は大きく拡大し、そのような意味での適応の複雑さは格段に向上している。つまり、人間の行動生態は、行動特性を特徴づける基本的複雑さにおいて環境の時間変動対応という面では同様なものであるが、現象としては異なる様相を表す多様な異種が存在する。そして、複雑さの程度は、集団内集団が存在するまでに至っている。複数の生態が相互に作用し、全体としての新たな社会生態を生み出すように構造的複雑さを高めながら変化しているのである。

そこで、現代資本主義社会において CCE 調査の対象となる問題領域の複雑さを、構成している要素の種類について構造的に取り上げ、生態の基本的パターンを整理すると、以下のようになる。

1. 問題領域の構造的構成要素 : 時間、空間、構成的要素（人、集団（含む：家族））
2. 調査対象 : 個人、集団、ミーム
3. 調査対象生態行動単位時間 : 短期、長期
4. 調査行動の欲求のレベル : 必需的、選択・嗜好的

生態行動は、上記の四つの種別の中の要素の何れかの組み合わせとして区分して考えることができる。ただし、上記の中で、3. と 4. の要素はどちらか同士の四つの組み合わせを構成し、その何れかを含むそれぞれが異なる生態として表層的現象としても区分が可能なものになる。その理由は、3. と 4. のそれぞれの要素は、はっきりと異なる固有な行動性質の違いを人にもたらすので、行動生態としてもその要素特性の違いで不連続存在として認識できるものとなるからである。

上記の要素の組み合わせで、ミームの種類に依存する部分を除き、生態特性として区分する組み合わせを考察すると、以下のような種類が考えられ、それらを、問題の複雑さが増大するに順に並べてあげておく。ただし、個人の問題でも集団から切り離し個人として取り扱える問題は非常に限定的である。ほとんどは集団として取り扱う必要がある

- 調査要素（個人、短期、必需的）
 - 調査要素（個人、長期、必需的）
 - 調査要素（個人、短期、選択・嗜好的）
 - 調査要素（個人、長期、選択・嗜好的）
- 〔個人間の相関を考慮することが必要〕
- 調査要素（集団、短期、必需的）
 - 調査要素（集団、長期、必需的）
 - 調査要素（集団、短期、選択・嗜好的）
 - 調査要素（集団、長期、選択・嗜好的）

以上の中で、短期的で必需的な欲求を満たす目的の場合は、従来からの調査法で十分適応が可能な手続き的な動きをする範囲で、この場合は、問題にもよるが、例えば、割り切って MHP モデルを用いた方が扱いが容易で賢明である。

1.5.2 社会的に性格付けられた行動生態

現代社会での行動生態は、単なる自然発生的な集団行動というより、意図的に構築されてきた社会構造での何らかの役割（単なる時間の消費も含む広義の役割）を担い形成され性格付けられたものといえる。ここで紹介している CCE 実施事例は、主にサービスと呼ばれる分野の需要者の生態についての調査である。これは、図表 17 に示しているが、現代資本主義社会では、一般の人は、自己完結する自己欲求充足行動を除き、内部に、需要者と供給者という排他的関係が共存する両面性を持たされ生活している。このときの、供給側は企業・行政などの集団的組織形態（個人事業主（法的な管理下にある）を特例として含む）を取っており、一般的生活集団の中での特別目的集団として見ることができる。つまり、その活動は、基本的に個人の欲求の充足が目的となっており、コミュニティ集団が発展して生まれた副次的集団で、大枠としての活動生態は、民族・国家の全体システム構造での作為的な変種と見なして共通の枠組みの中で捉えることができる。そうではあるが、詳細には、行動目的の単純化と引き換えに制約条件の強化・特殊化（法で活動が拘束されるなど）が起きており、現象的には特別なものが生まれており、個別の問題として調査を必要とする課題が存在することは事実なので、調査する時は、別なものとみなして考察する必要がある。この研究領域での組織の運営に関しては、H. Simon が先駆者として優れた研究を行なっているので参考にされたい。しかし、供給側は、最終的には、需要側の意向に従属して活動する副次的集団としての活動なので、先ず、主体であり形態的にも多様な様相を示す需要側を主にして調査を進めている。もちろん、CCE は、供給側の調査にも有効なものである。

現代の需要側の集団の多様性の要因は、多くの場合において、人の選択が、ゆとりのある状況下での選択であり、合理的面で優れているということの他に、個人的価値観にそったものであることを重視する傾向が生まれていることにある。1.5.1 で取り上げたような、ものに対する欲求の必需性が高い場合は、従来の経済学的な視点をとって需要と供給が対称的構造をなしていると考えて考察しても支障が無い。しかし、すでに、日本を含めた先進工業化社会は、十分に満たされた状態に達しており、選択・嗜好的な対象の欲求充足行動が多数を占めているので、そのような扱いは不適切である。実際、サー

ビスと呼ばれる分野で働く労働従事者数が、労働人口の70%にも上るとの統計もある。選択・嗜好的な選択の状況では、需要構造と供給構造は非対称なのである。

需要と供給の関係が線形対称的である「もの」の時代は、社会構造の複雑さの増大と経済の発展は同期して進展してきた。この時代は貨幣流通量と消費の増大が線形的な近似式に従う関係にあり、金融を中心に社会を捉えることが可能であった。しかし、満たされた時代に至り、情報処理技術の発展による商品のWEIGHT LESS化の進行も伴い、消費対象がサービスの（選択・嗜好的）なものへと移行し、需要と供給の対称的関係性を急速に崩しいる。その結果、貨幣流通量の増大と社会の満足度の上昇との相関関係が希薄になり、両者間の関係の動きが非線形的「ゆらぎ」を示す不確実なものに変化してきているのである。

行動生態は、その生態が属する社会環境のあり方に、その性格が大きく影響を受けている。よって、調査対象の生態だけでなく、それを取り巻く社会環境についても調査を行ない、その影響を十分に考慮して考察する必要があるのである。

1.5.3 生態は常に変動している

集団化することが種としての生存権の確立に貢献することを理由として集団化が促された。その結果、個人は集団の制約下に置かれることになった。やがて、生存権が確保され、それ以上に豊かになると、集団制約が薄れ、個人の欲求の充足が行動目的の一つに台頭してきた。しかし、個人の欲求の充足が目的化し過ぎると、集団力が衰退し社会の発展の持続性が低下することになる。種の持続的生存を担保するには、両者のバランスを如何に取るかが重要な問題になる。

上記のように変動する生命社会について、複雑系の視点で論じた先駆者が E. Jantsch である。E. Jantsch は、社会の変化する姿を、The Self-Organizing Universe(自己組織化する宇宙)として捉えて解析した。そこで、E. Jantsch は、散逸構造下で自己組織化が形成される三つの基本条件を提示している。それは、以下の三つである。

1. 周囲の環境に対し開放系でエネルギーや物質の交換が可能
2. 平衡とはほど遠い状態にある
3. 自己触媒ステップが含まれる

上記の 1. と 2. は、社会が生命を生み出す散逸構造空間の性質を備えていることを指している。3. は自己組織化において重要な意味を持つ。活動が上手く機能し定着した生態に成長する過程は、単純に均質な成長状態で拡張したのではなく、既存の制約力を押し退ける程の何か重要なエネルギーを集める役割を担う要因が存在していたことで特別な力が働き新たな存在として成長できた可能性があるということである。それは、個人では、何かの特別な欲求を呼び覚ますシンボルかもしれないし、集団では、そのことを社会のために推進したいと望んで奉仕的活動をする特別な個人かもしれない。

決して生態の変動は、全体的に均質に変動するものでもないし、統計的な分布を単純に反映するように変動するものでもない。生態は有機的な活動であり、常に、不確実な「ゆらぎ」を示して変動する。

また、自己組織化活動は、成長期、安定期、衰退期などのライフサイクル

的な変化をするものであることも理解している必要がある。

生態の考察・分析には、以上のような変動の特性を意識して行なうことが求められる。

2章 CCE(Cognitive Chrono-Ethnography)の実施例

この章では、実際に北島が実施した CCE 調査を例に取り上げ、その実施過程でどのような作業を我々がしているかを具体的に示し、CCE の理解を容易にしたいと考えている。

初めにも記したが、この本の実例で取り上げた調査は、すでに、これまでに一般に公開した調査報告と同じものである。しかし、ここでの記載内容は、先に公開した調査報告書とは全く異なったものとなっている。何故なら、その調査報告書に記載した結果は、実際の所、無作為の実測データからだけでは単純には導けない性質のものだからである。最初に説明したように、その調査の対象の人の行動生態というものは、その表層的な明らかに確認できる生態行動を示すようになるまでに、複雑系としての生命活動上で生じる、非線形的なさまざまな種類の力の影響をバランスするため、多くの試行錯誤的自然調整を経て、ようやく、安定的なものとして表出している。

よって、報告書に記した結果を導出する過程では、どのようなデータを採取するか、それらをどのように検証するかについて、さまざまな生命活動の非線形的性質を念頭におき、多様な視点からの考察が加えられている。

そのため、今後、CCE 調査を実施しようとする研究者への資料としては、既存の報告書では情報量が不十分で、それを補うための情報が必要である。

よって、本章では、「調査の概要」にて、これまで報告書に記載されていた内容を再掲する。

そして、「CCE 調査の実態と背景」にて、調査がどういう行動生態を扱ったものであるのかを高い抽象度で「行動様態」にて示し、「調査対象」にて「行動様態」と具体的な調査を結びつける。

その上で、CCE の以下のステップがどのように実施されたのかを説明する。

- (1) 現象観察：エスノグラフィとしての基本的な調査法を用い、調査対象の社会生態の構造の概略を明らかにする
- (2) 脳特性照合：これまでに明らかになっている人の行動特性と MHP/RT モデル（図表7として提示）を参考に、(1)での調査結果において、人の行動

どのような特性要素が関与しているかを考察する

- (3) 簡易構造モデル：人の行動の違いを踏まえた、(1)と(2)での考察の結果としてミームと人を構成要素とする最初の調査対象空間の簡易生態モデルを構築する
- (4) CCE 調査法策定：調査対象空間の簡易生態モデルを基に、調査対象の集団を構成する多様な人達から典型的な行動特性を備えたタイプを特定し、エリートモニターの選別基準と調査法を策定する
- (5) CCE 調査：エリートモニターを選定し調査を行なう
- (6) 特性照合確認：調査の結果を人の行動モデルと照合し、適否を考察する
- (7) モデル修正：調査結果が不満足なものであれば(4)に戻り調査法を再考し調査を行い、納得のいく結果に至っていれば、その結果をこれまでの人の行動生態情報に反映する

これまでに公開した報告書には、ステップ(5)は非常に詳しく書かれているが、その他のステップは、概略しか書かれていなかったり、全く触れられていない。その部分を本章ではできるだけ詳しく記載して行く。これは、CCEを実際に正しく行うには絶対に必要な部分である。

【公開した調査報告書、書籍、論文のリスト】

1. サービス工学入門（東京大学出版会）
 - ・ 2. 現場における「観測」技術
 - ・ 2. 1. サービス受容者の認知・評価構造、pp.71 ～ 89
2. 消費者行動の科学（東京電機大学出版局）
 - ・ 3. 集客サービス
 - ・ 3. 1. 野球場での観戦行動、pp.123 ～ 146
 - ・ 3. 2. 温泉地での観光行動、pp.146 ～ 162
 - ・ 4. 輸送サービス
 - ・ 4. 1. 駅内での移動行動、pp.183 ～ 198
 - ・ 4. 2. 車中での運転支援行動、pp.199 ～ 230
3. 平成 21 年度経済産業省委託事業「IT とサービス融合による新市場創出促進事業（サービス工学研究開発事業）」報告書

- http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2010fy01/E000809.pdf
- 2. 1. 2. エンターテインメント参加行動の理解、pp.42 ～ 48
- 4. 平成 20 年度経済産業省委託事業「サービス研究センター基盤整備事業」報告書
- http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2009fy01/0017727.pdf
- 2. 3. 大規模集客型サービス地域住民を含むコミュニティの活性化による地域振興、pp.51 ～ 81
- 2. 4. 3. 温泉地訪問者の行動調査、pp.96 ～ 103
- 5. 北島宗雄, 熊田孝恒, 小木元, 赤松幹之, 田平博嗣, 山崎博. (2008). 高齢者を対象とした駅の案内表示のユーザビリティ調査：認知機能低下と駅内移動行動の関係の分析. 人間工学, 44, 3, 131-143.
- 6. 丸山泰永, 黒田浩一, 加藤和人, 北崎智之, 簗輪要佑, 稲垣和芳, 梶川忠彦, 北島宗雄, 赤松幹之. (2009). ドライバにとって有益な情報の要因に関する一考察. 自動車技術会論文集, 40, 2, 537-543.
- 7. Kitajima, M., Nakajima, M., & Toyota, M. (2010). Cognitive Chrono-Ethnography: A Method for Studying Behavioral Selections in Daily Activities. Proceedings of The Human Factors and Ergonomics Society 54th Annual Meeting 2010 (HFES2010), 1732-1736.
- 8. Kitajima, M., Tahira, H., & Takahashi, S. (2010). A Cognitive Chrono-Ethnography Study of Visitors to a Hot Spring Resort, Kinosaki-Onsen. Proceedings of the 5th World Conference for Graduate Research in Tourism, Hospitality and Leisure, 436-445.
- 9. Kitajima, M., Akamatsu, M., Maruyama, Y., Kuroda, K., Katou, K., Kitazaki, S., Minowa, Y., Inagaki, K., & Kajikawa, T. (2009). Information for Helping Drivers Achieve Safe and Enjoyable Driving: An On-Road Observational Study. Proceedings of The Human Factors and Ergonomics Society 53rd Annual Meeting 2009 (HFES2009), 1801-1805.

2.1「駅内での移動行動」の解説

<<調査の概要>>

ここに紹介する事例は、平成 14 年度、平成 15 年度の 2 年間にわたって J R 東日本フロンティアサービス研究所と産業技術総合研究所が行った高齢者（60 歳以上）を対象とした「駅の案内表示のユーザビリティに関する調査」と題した共同研究の事例である。以下では、これらの調査の結果をまとめた論文^{*)}の記載を一部転用している。

^{*)} 北島宗雄，熊田孝恒，小木元，赤松幹之，田平博嗣，山崎博．(2008)．高齢者を対象とした駅の案内表示のユーザビリティ調査：認知機能低下と駅内移動行動の関係の分析．人間工学，44，3，131-143．

現在、急激な高齢社会の到来により、高齢者人口（65 歳以上）の増加、少子化による年少人口と生産年齢人口（15～64 歳）の減少という人口構成の大きな変化が進行している。こうした社会環境の変化のなか、交通バリアフリー法や介護年金制度が制定され、社会全体で高齢者への対応が進められてきている。JR 東日本の駅においても、交通バリアフリー法等を踏まえて、エレベータ、エスカレータの整備による垂直移動抵抗の軽減、駅案内表示等の整備によるわかりやすい情報提供、ホーム段差解消、誘導・警告ブロック等の整備によるホームの安全対策などによるバリアフリー化への取り組みが進められてきている。

しかし、既存の高齢者対応ガイドラインに従って案内表示などのデザインを行っても、高齢者にとっての駅のユーザビリティが一向に改善されない、という問題が起きている。その原因は、駅のユーザビリティの向上をガイドラインに基づいて個別対応的に図ることは可能であるものの、このようなスポット的・横断的な対応では、個人の一連の行動を考慮した縦断的な対応は難しいことにあると考えられる。

たとえ同じ乗換えを行う場合であっても、どこで、どのように、また、ど

のような乗り換えに関する情報を取得しようとするのかは、個人個人で違うであろう。また、情報を取得しようとしたポイントで、必要な情報を実際に取得できるかどうかは、個人個人の情報獲得能力に依存するであろう。

移動を主目的とした駅利用という状況において、駅をトータルなシステムとしてよりよいものにするには、利用者の一連の移動行動を認知・行動の観点から理解し、利用者の特性に適合した駅のデザインを行うことが必要である。

駅利用者が駅における移動をスムーズに行うには、目的に応じて適切な目標や下位目標を設定し、状況の変化に応じてそれらを適切に更新し（プランニング機能）、目標達成に必要な情報に注意を向け（注意機能）、利用可能な形で記憶に保持し（作業記憶機能）、既有知識を活用して状況を適切に理解し、目標達成に向けた行動をとる、という認知行動機能が必要である。我々は、これまでの研究により、目標探索には3つの互いに独立な認知的能力（プランニング機能、注意機能、作業記憶機能）がかかわっていることを明らかにしてきた、また、これらの認知機能の加齢変化には、個人差があるばかりでなく、加齢に伴う能力低下のパターンも異なっていることを見出してきた。

そこで、プランニング機能、注意機能、作業記憶機能を駅における移動において重要な役割を担う認知機能として想定し、これらの機能に衰えの見られる高齢者が、駅（経験がある場合とない場合を想定）の案内表示を利用して、乗換えやトイレ利用などの駅利用課題をどのように行うのかを解明するために調査（条件を変えて2回実施）を実施した。第1回目の調査では、認知的加齢特性検査を168名の高齢者を対象に実施し、全機能優位群、1機能のみ低下群3群の計4群を抽出し、各群に属する3名に、秋葉原駅、大宮駅、巣鴨駅のいずれかの駅で、乗り換え・駅施設利用課題を遂行させた。第2回目の調査では、同検査を154名の高齢者を対象に実施し、1機能のみ優位な群3群を抽出し、各群から、東京駅、渋谷駅、いずれかの駅の利用経験のある者2名、まったくない者1名の計3名を選出し、駅構内の目的地までの移動課題を遂行させた。課題遂行過程を、認知機能の低下パターンに駅に関す

る知識である駅のメンタルモデルがどのように利用されているかという点も含めて分析した結果、1) 注意機能があっても、プランニング機能が低下している場合は、メンタルモデルがあるときには、表示を見ない。メンタルモデルがないときには、何を見つけるべきかが定かでなく、不要な情報を取得するのみで、課題達成のための情報取得を行わず、その結果、迷う、2) プランニング・注意機能が低下している場合には、ゴールの設定があいまいであり、案内表示からの情報の取得が十分になされず、迷うことになるというユーザビリティの問題があることがわかった。



<< CCE 調査の実態と背景 >>

行動様態：環境情報を利用した意思決定に基づいて身体を移動させ目的地に到達する

調査対象：鉄道駅において、駅利用経験のある「鉄道駅利用者」が、駅構内の目的地に、歩行により独力で到達する

(1)現象観察（何が起きているか、どのように見えるのか）：日本で通常の社会生活を営んでいる場合、鉄道駅を利用することは非日常的な事象ではないと考えて問題ないだろう。したがって、「鉄道駅利用者」の社会生態の構造を検討するとき、我々自身を「鉄道駅利用者」と見立てて、検討を進めればよい。

まず、「場」について考えてみる。鉄道駅は、列車が発着するプラットフォームを中心として、売店、待合室、階段、エレベーター、改札、券売機などからなる複合施設である。それぞれの施設は、特定の目標の達成に資する。また、それぞれの施設は、一目でそれとわかる外見を持っている。

次に、「人間」について考えてみる。「駅の施設を利用する」という目標は、その施設の存在する場所に到達することによって達成される。また、「乗換をする」という目標は、指定された列車が発着する番線に到達することによって達成される。「到達する」ことを実現するために、駅利用者は、歩くことによって、あるいはエスカレータやエレベーターといった歩くことを代替する設備を利用して、駅構内を移動する。

移動行動の結果は、地理座標の時系列 $\{\dots, P(T(-1)), P(T(0))\}$ として表現される。 $T(-N)$ は、移動行動の選択にかかる意識的・無意識的な意思決定が行われた時刻を表す。 $T(0)$ は、意思決定が実行された最新の時刻である。また、 $P(T(-(N-1))) \neq P(T(-N))$ である。つまり、立ち止まっていない。意思決定の間隔と意思決定に要する時間は、状況により変動する。個々の意思決定に要した時間は、必ずしも、 $T(-N) - T(-(N-1))$ （直前の意思決定の時刻と今回の意思決定の時刻との差）に等しいという訳ではなく、それより短い場

合もあれば、長い場合もある。 $P(T(0))$ における意思決定の結果、 $P(T(1))$ への移動が行われる。 $P(T(0))$ の意思決定は、 $P(T(-N))$ ($N=1,2,\dots,N_s$)における意思決定の影響を受けている。 $T(-N_s)$ は、駅での移動を開始した時刻である。

(2)脳特性照合 (MHP/RT シミュレーション) : $P(T(0))$ における意思決定過程に影響を及ぼす要素を図表7を参照しながら特定する。場所Pにおいて環境情報の取り込みがどのようになされるのか (感覚情報フィルター)、取り込まれた情報とどのような知識がレゾナンスするのか (レゾナンス反応)、その結果が将来の情報取り込みにどのように影響を及ぼすのか (意識力フィードバック)、どのような時間間隔で意思決定がなされるのか (フレーム更新レート) が、関連する。

(3)簡易構造モデル: 感覚情報フィルターの特性の高低、レゾナンス反応の高低、意識力フィードバックの高低、フレーム更新能力の高低が行動結果に影響を及ぼすと考えられる。

感覚情報フィルターは、環境を形成する物理オブジェクトが発する視覚刺激、聴覚刺激を情報として取り込む際に働き、人間は取り込んだ情報とともに認知オブジェクトを形成する。この機能は、一般的に「注意機能」と呼ばれている。注意機能が低い場合には、たとえ、適切な意識力フィードバックがあっても、適切なオブジェクトを認知できない。その結果、不適切な認知オブジェクトに関わるレゾナンス反応とその後の意識力フィードバックが生じ、目標達成にとって適切な行動を実行できなくなる。

レゾナンス反応は、認知オブジェクトと記憶の間で起こる。強いレゾナンス反応が起こるための必要条件は、記憶にレゾナンスする活性ミームが存在することである。このような活性ミームを要素とする構造は、一般に「メンタルモデル」と呼ばれている。場所Pで生成された認知オブジェクトは、その認知オブジェクトに類似した認知オブジェクトを含む行動系列に関する知識を活性化させる可能性がある。あるいは、その認知オブジェクトを要素と

する駅空間の構造に関する知識を活性化させる可能性がある。さらに、駅構造の各部分を含む行動系列に関する知識や、行動系列に含まれる認知オブジェクトを含む駅構造を活性化させる可能性がある。つまり、強いレゾナンス反応が起こると、直面している事態に関わる知識ばかりでなく、何らかの関連をもつ知識が幅広く活性化される可能性がある。活性化された知識の内容は、それが利用されることによって生じた行動を通じて推測される。

意識力フィードバックは、活性化された知識を活用して感覚情報フィルターに作用し、将来の意思決定に影響を及ぼす。意識力フィードバックが高い場合には、今後生じるであろう事態に対して強い表象が得られるので、それを反映した感覚情報フィルターを用意することができる。行動が自動的に実施されているときには意識力フィードバックは働かないが、意識化されたときに働き、意識下の意思決定に導く。意識力フィードバックが高いとき、見通しのある意思決定を伴う。逆に、意識力フィードバックが低いときには、仮に適切な知識が十分に活性化されていたとしても、漫然と意思決定をしているように見えることになる。

作業記憶に存在するフレームの更新は、行動が自動的に実施されているときには、低い頻度で行われ、事態が、予測通りに進展しているかどうかの評価される。行動選択にかかる意思決定を一定の時間内に行わなければならないときには、高い頻度でフレームは更新される必要がある。高い頻度で更新しなければならないときにそれを行えない場合には、狭い選択肢のなかから意思決定を行ったように見えることになる。したがって、フレーム更新能力の高低が行動結果に影響を及ぼす。

(4) CCE 調査法策定（エリートモニターの選別基準と調査法）：

【エリートモニター選別基準】

高い感覚情報フィルター機能を有し、高いレゾナンス反応が生じ、高い意識力フィードバックを伴って、フレーム更新が適切に行われるとき、環境情報を利用して目的地に問題なく到達できると考えられる。しかし、いずれかの要素が満足に機能しないとき、移動行動に何らかの問題が生じる。CCE 調

査では、問題がどのような現れるのかをこれらの要素との関係で明らかにする。感覚情報フィルターの高低は注意機能の高低に、レゾナンス反応が生じるかどうかはメンタルモデルの有無に、意識力フィードバックの高低は手順の構成能力（プランニング機能）の高低に、フレーム更新能力の高低は、作業記憶のみを利用した心的操作機能の高低に対応させることができる。注意機能、プランニング機能、作業記憶機能については、簡易な紙上テスト（AIST（産総研）式認知的加齢特性検査）によって、その高低を評価する。これは、認知症検査に用いられる従来の検査および認知心理学の実験的研究の結果をもとに認知症ではない正常レベルの高齢者における認知機能の評価し、被験者をスクリーニングするために作成された検査法である。これにより、エリートモニターは、正常レベル（通常の日常生活を営むことのできるレベル）の高齢者となる。

行動生態を規定する空間は、4つの要素が2つのレベルを有するので、16の領域に分けられる。個々の領域に属すモニターを選定して調査を実施することが考えられるが、MHP/RTによるシミュレーションで分かるように、一つの要素の不具合は、続く要素がたとえ十分に機能していても、そこへの入力ที่ไม่十分なので結果として不具合を生じさせてしまう。したがって、行動のなかに観測される不具合を要素の性能の観点から理解するためには、参照すべき行動を設定し、そこからの差分で理解して行くことが適切である。この調査の場合には、メンタルモデルを有している場合と有していない場合のそれぞれの場合について、感覚情報フィルター（注意機能）〈高〉、意識力フィードバック（プランニング機能）〈高〉、フレーム更新能力（作業記憶機能）〈高〉に該当するモニターの行動を参照点とし、いずれかが〈低〉となっているモニターの行動を、そこからの差分で特徴づける。そして、さらにもうひとつの要素が〈低〉となっているモニターの行動を、そこからの差分として特徴づける。このようにして、調査を行う。

【調査法】

調査では、鉄道駅においてエリートモニターが指示された目的地（複数）に他人の助けを借りずに（つまり、自身が持っているリソースによる環境情

報の処理によって) 到達する様子を記録し、記録された内容を MHP/RT によるシミュレーションと比較可能な形式で表現する。感覚情報フィルターのはたらきとの対応付けを可能とするために、エリートモニターの視覚情報獲得活動を記録することが必要である。レゾナンス反応の内容と意識力フィードバックの内容を明らかにするために、意思決定が行われた場面を想起させる手がかり情報(全景カメラ映像)を利用した行動直後に実施される回顧的インタビューが必要である。

(5) CCE 調査: 詳細については、「消費者行動の科学(第4章、pp.183～198)」「サービス工学入門(第2章、pp.71～89)」「北島宗雄, 熊田孝恒, 小木元, 赤松幹之, 田平博嗣, 山崎博.(2008). 高齢者を対象とした駅の案内表示のユーザビリティ調査: 認知機能低下と駅内移動行動の関係の分析. 人間工学, 44, 3, 131-143.」を参照のこと。

調査の概略を以下に示す。

【1回目の調査】

1. 首都圏のシルバー人材センター登録者 168 名を被験者として、AIST 式認知的加齢特性検査を実施
2. 検査成績をもとに、注意機能のみが低下している群、プランニング機能のみが低下している群、作業記憶機能のみが低下している群、全ての機能が低い群の4群を抽出
3. 各群から3名(計12名)をエリートモニターとして選定
4. 機能特性の異なる4名(注意機能低下、プランニング機能低下、作業記憶機能低下、全機能高)からなる被験者群により、秋葉原駅、大宮駅、巣鴨駅にて、駅施設利用・乗換課題の遂行過程を記録(全景カメラ、視点カメラ)し、課題終了直後に記録映像をプレイバックしながら回顧的インタビューを実施

【2回目の調査】

1. 首都圏のシルバー人材センター登録者 154 名を被験者として、AIST 式認知的加齢特性検査を実施
2. 検査成績をもとに、注意機能のみが正常である群、プランニング機能のみが正常である群、作業記憶機能のみが正常である群の 3 群を抽出
3. 各認知機能群から、調査対象駅である東京駅、渋谷駅について、直近の利用経験の有無により、東京駅のみ経験あり、渋谷駅のみ経験あり、両駅とも経験無しの 3 名（計 9 名）をエリートモニターとして選定
4. 9 名のエリートモニターによる、東京駅での目的地達成課題ならびに渋谷駅での目的地達成課題の遂行過程を記録（全景カメラ、視点カメラ）し、課題終了直後に記録映像をプレイバックしながら回顧的インタビューを実施

(6)特性照合確認（調査結果を行動モデルと照合する）：調査の主要な結果は、以下の通りであった（「消費者行動の科学」 p.197 から引用）。

行動の特徴は、着目した三つの認知機能のうちプランニング機能、注意機能の二つの機能の高低の組み合わせで最もよく理解できる。作業記憶機能が低下すると高得点群に比べて全体的にパフォーマンスは落ちるが、案内表示による誘導行動においては重篤な問題は生じていない。

認知能力、メンタルモデル、行動特性の関連について、以下の結論を導き出すことができた。

1) プランニング機能、注意機能のいずれかがある場合：作業記憶機能の有無は、今回調査に用いた課題においては顕著には行動に影響しない。

2) プランニング機能がある場合：メンタルモデルの有無に関わらず、目的に応じて適切な目標や下位目標を設定し、状況の変化に応じてそれらを適切に更新して問題解決を行っている。注意機能がある場合には、その影響も受ける。

3) 注意機能はあるがプランニング機能がない場合：メンタルモデルがあるときには表示を見ない。一般的なメンタルモデルがあっても状況に合致するメンタルモデルがないときには、何を見つけるべきかが定かでなく、不要な情報を取得するのみで、課題達成のための情報取得を行わない。その結果、迷うことになる。

4) プランニング機能も注意機能もない場合：目標の設定があいまいであり、情報取得が十分になされない。その結果、迷うことになる。

上記の個々の所見は、「サービス工学入門」の 82 ページに掲載された「表 2.1.1 認知機能の有無と行動パターンの関係（オリジナルは、人間工学会誌論文に掲載）」を要約したものである（図表 2 4）。

ここでは、図表 2 4 に記載された結果を、MHP/RT によるシミュレーションの観点から検討する。

プランニング機能+		プランニング機能-
A	1回目調査：全機能高得点群（プランニング十十，注意十十，作業記憶十十） 1. 目標設定が状況に応じて柔軟に行われ、課題遂行に必要な情報の取得や確認が問題なく実行されていた。 2. 取得された情報が将来必要になる場合にそれを保持したり、課題遂行に要する時間を事前に予測したり、スムーズな移動の観点からはまったく問題のない認知行動パターンとなっていた。	B 2回目調査：注意機能十群（プランニング-，注意十，作業記憶-） 1. 知っている場所では検索行動に自信がある。少々自信過剰な傾向もあり、その分、思い込みも強い。 2. メンタルモデルを持っている場合は、適切な検索対象が設定され、そうでない場合は、適切な検索対象が設定されない、あるいは、検索対象を設定しない。 3. メンタルモデルがある場合は、自信に満ちた空間認知で行動している。案内板は確認程度で目を配っていると思われる。 4. メンタルモデルがない場合は、行動するための情報取得になっていない。その場の空間や情報を把握しようとする傾向が強い。 5. 思い込みがあるため、それらに振り回される傾向がある。あるいは、知らない場所では適切な情報の取得がしにくくなり、情報の誤った解釈や不要な情報に振り回されることがある。 6. メンタルモデルを持っているかどうかで、検索の効率が大きく左右される。
	1回目調査：作業記憶機能低下群（プランニング十，注意十，作業記憶-） 1. 全機能高得点群とはほとんど同様の行動パターンを示した。 2. 全機能高得点群の被験者よりも過去の経験や、メンタルモデルに引きずられず、タスクの一部を忘れていたり、行動目標を状況に応じて柔軟に変更できない場合があった。	1回目調査：プランニング機能低下群（プランニング-，注意十，作業記憶十） 1. 案内板をあまり利用しない。 2. 情報の取得が狭い上、思い込みによる行動が多く観察された。その間、適切な確認や修正が行われない。 3. 案内板を見るときもあるが、目的が不明確な場合があり、具体的な情報を得られないことが多い。 4. 目的が明確な場合でも、情報源の取捨選択が無く、具体的な情報を得られないことが多い。 5. 駅の構造や路線に関するメンタルモデル、過去の経験を活用することができていない。

注意機能十

図表24(1). 認知機能の有無と行動パターンの関係

C	D
2回目調査：プランニング機能十群（プランニング十、注意一、作業記憶一） 1. メンタルモデルがない場合でも、推論により、大目標から詳細目標へ、戦略的に行動を計画し実行することができる。 2. 対象の検索、地図の把握、矢印を追うことについて問題は見られない。 3. 複数の情報に気を配りながら、その時に重要な情報を適切なタイミングで利用することができる。 4. 適切な情報を見落としても、別の情報を仕入れることが容易なため、修正が早い段階で行われる。 5. 最終目的地に近いと判断されているときには、具体的な目標が設定されている。その結果、その目標が間違っている場合には、迷いに似た行動となる。しかし、常に、バックトラック可能な状態を維持しているもので、きっかけがあれば、現在のゴールを捨て、新たなゴールを設定して、行動方針を変換する。	2回目調査：作業記憶十群（プランニング十、注意一、作業記憶十） 1. 適切な検索対象が抽出できず、歩き回ってしまいう傾向がある。 2. 目立つ情報に目がひかれる。情報の取得が大雑把。 3. 空間の把握に難点があり、地図の意味が十分理解できていなかったり、道を間違えたりする。 4. 取得する情報が断片的で、情報全体（場所名十矢印）を見落とす。 5. メンタルモデルが有効に活用されず、検索のヒントとしてみなかなか想起されない。 6. 思い込みが強く、それにもとづいて情報や出口を求めるので迷うことが多い。
1回目調査：注意機能低下群（注意一、プランニング十、作業記憶十） 1. 情報の取得場所、取得パターンに特徴があった。すなわち、「施設そのもの」や「表示板」を探し、「案内板」を探索することはなかった。 2. 頻繁に情報の取得、確認を行い、同時並行に情報を得ることは難しかった。	

図表24(2). 認知機能の有無と行動パターンの関係

セル A-1 回目調査（全機能高得点群）：全機能高得点群には、感覚情報フィルター〈高〉、意識力フィードバック〈高〉、フレーム更新能力〈高〉の特性を有しているエリートモニターの行動結果が記載されている。観測された行動は完全にスムーズであり、環境からの適切な情報取得、目標達成に貢献する行動系列のレゾナンス反応による活性化、それを利用した予測に基づいた行動と行動のモニタリング、それらをスムーズに行わせる適切なフレーム更新がなされて行動が遂行されているという MHP/RT シミュレーションと矛盾しない。

セル A-1 回目調査（作業記憶機能低下群）：作業記憶機能低下群には、感覚情報フィルター〈高〉、意識力フィードバック〈高〉、フレーム更新能力〈低〉の特性を有しているエリートモニターの行動結果が記載されている。「過去の経験や、メンタルモデルに引きずられる」「タスクの一部を忘れる」「行動目標を柔軟に変更できない場合がある」という所見（所見-2）は、 $P(T(0))$ において、その時点までは有効だった活性ミームを、その時点で有効な活性ミームに置き換える活動がスムーズに行えなていないという MHP/RT シミュレーションと合致し、これは、フレーム更新能力が低い場合に生じることが想定される。しかし、時間遅れはあるものの適切な活性ミームへの置き換えは起きる。時間的余裕のある中で置き換えが可能である（所見-1）。

セル B-1 回目調査：プランニング機能低下群には、感覚情報フィルター〈高〉、意識力フィードバック〈低〉、フレーム更新能力〈高〉の特性を有しているエリートモニターの行動結果が記載されている。「案内板をあまり利用しない（所見-1）」のが特徴である。ここで「利用」は、提供されている情報を適切に行動に反映させることを意味している。MHP/RT シミュレーションは次のようになる。感覚情報フィルターは適切に働いているので、意識力フィードバックが適切に働いていれば、適切な情報を取得できる。しかし、そうではない。感覚情報フィルターは、意識の制御のもとにはたらくのではなく、感覚情報の有する何らかの属性に関連した認知オブジェクトが形成されレゾナンス反応が起こる。その結果は、当面の課題達成との関係はあるかもしれないかもしれない。レゾナンス反応の結果が意識化されたとしても、意

識力フィードバックが弱いので、次の感覚情報取得に影響を及ぼすことはない。

実際に取る行動は、活性ミームの影響を受ける。では、どのようなミームが活性化されるだろうか。上に説明したように、環境から入力された刺激に対応するミームは活性化される。また、当面の課題と同様の課題を過去に遂行した経験があれば、そのミームが活性化される。活性化されたミームは、環境からの情報取得には影響を及ぼさないが、意思決定には影響を及ぼす。

以上のシミュレーション結果は、行動所見と合致する。「思い込みによる行動(所見-2)」は、過去に経験した行動に関するミームにより生じるだろう。「案内板から具体的な情報を得られない(所見-3,4)」「過去の経験を活用できない(所見-5)」は、感覚情報フィルターの制御に意思力フィードバックが働かないからである。目的を持った情報取得が行えないということである。

セルB-2回目調査：注意機能+群には、感覚情報フィルター〈高〉、意識力フィードバック〈低〉、フレーム更新能力〈低〉の特性を有しているエリートモニターの行動結果が記載されている。前項との違いは、フレーム更新能力〈低〉となっている点である。また、調査対象駅の利用経験の有無(メンタルモデルの有無として記載されている)も考慮されている。MHP/RTシミュレーションがどのようになるかは、「セルA-1回目調査：作業記憶機能低下群」と「セルB-1回目調査：プランニング機能低下群」を合わせて考えればいいだろう。それは、メンタルモデルの有無に依存して異なる。意思決定は、活性ミームに基づいてなされるが、メンタルモデルが有る場合には、その活性ミームは過去の同様の課題遂行に関わるものである。しかし、その更新が適時に行われるわけではない。一方、メンタルモデルがない場合には、活性ミームは環境情報とレゾナンスしたものが主となり、それは、課題達成に係るかどうかはわからない。このシミュレーション結果は、調査結果の所見と矛盾しない。

セルC-1回目調査：注意記憶機能低下群には、感覚情報フィルター〈低〉、

意識力フィードバック〈高〉、フレーム更新能力〈高〉の特性を有しているエリートモニターの行動結果が記載されている。「情報の取得場所、取得パターンに特徴があった」という所見である（所見-1）。この特性パターンの場合、MHP/RT シミュレーションは以下になる。感覚情報フィルターの機能が弱いとき、たとえ適切な意識力フィードバックがあったとしても、その情報に選択的に注意を向けることが難しい。環境からの情報は取り込まれるが、課題をスムーズに遂行するのに有効な認知オブジェクトを効率よく形成することができない。必ずしも課題遂行に有効でない入力刺激に対して認知オブジェクトが生成されレゾナンス反応が生起し、環境情報由来のミームが活性化する。一方、過去に経験した同様な課題遂行に関連したミームは活性化されている。意思決定は、環境情報由来の課題遂行に有効性が保証されていないミームと、経験由来のミームを利用し、適時にフレーム更新を行いながらなされる。「頻繁に情報の取得、確認を行う」「同時並行に情報を得ることは難しい」（所見-2）において「情報」は課題遂行に有効な情報を意味している。シミュレーションで説明したように、課題遂行に貢献する情報を選択的に取得することが難しいが、フレーム更新は適時に行われるので、情報取得の試みは頻繁になる。「施設そのもの」や「表示板」を探す」（所見-1）は、経験由来のミームに起因する意識力フィードバックのあらわれと見なされる。

セル C-2 回目調査：プランニング機能+群には、感覚情報フィルター〈低〉、意識力フィードバック〈高〉、フレーム更新能力〈低〉の特性を有しているエリートモニターの行動結果が記載されている。「セル A-1 回目調査：作業記憶機能低下群」と「セル C-1 回目調査：注意機能低下群」を合わせて MHP/RT シミュレーションの様子をみてみよう。意思決定は、注意機能低下群のシミュレーションで説明したように、経験由来のミームが中心となり、情報獲得の試みも経験の影響を受ける。作業記憶機能が低下すると、情報獲得の試みが頻繁でなくなる。経験由来のミームには、一般的な駅に関する経験知識と、調査対象駅での行動経験（表中、メンタルモデルと記載されている）が含まれる。

調査対象駅での行動経験の有無にかかわらず、経験由来のミームが行動の

仕方を決定する。「戦略的に行動を計画できる」(所見-1)、「対象の検索、地図の把握、矢印を追う」ことに問題が認められないが(所見-2)、これは駅内行動の手順がミームとして形成されていて、それが利用されていることを示していると考えられる。「複数の情報に気を配りながら、適切な情報を利用できる」(所見-3)、「情報を見落としても修正が早い段階で行われる」(所見-4)は、獲得すべき情報が、意識力フィードバックにより提供されていることを示している。また、行動目標が階層的に管理されている(所見-5)。これも、経験由来のミームと意識力フィードバックのはたらきでシミュレーションできる。さらに、目標切り替えがスムーズでないことも観察されている(所見-5)。フレーム更新能力が低いことと合致する。

セルD-2回目調査：作業記憶+群には、感覚情報フィルター〈低〉、意識力フィードバック〈低〉、フレーム更新能力〈高〉の特性を有しているエリートモニターの行動結果が記載されている。「セルB-1回目調査：プランニング機能低下群」と「セルC-1回目調査：注意機能低下群」を合わせてMHP/RTシミュレーションの様子をみてみよう。意識力フィードバックがはたらかないので、感覚情報フィルターは、意識の制御のもとではたらかない。

感覚情報フィルターは適切に働いているので、意識力フィードバックが適切に働いていれば、適切な情報を取得できる。しかし、そうではない。感覚情報フィルターは、意識の制御のもとにはたらかない。また、感覚情報の有する特定の属性に選択的に注意を向けるわけでもない。それでも環境からの情報は取り込まれる。その結果として形成される認知オブジェクトは、課題の遂行に有効かもしれないしそうでないかもしれない。課題の遂行に有効な認知オブジェクトが形成されれば、それを利用した意思決定をすることができ、課題は進展する。しかし、それが次の適切な意思決定に導くことを保証はしていない。ただし、環境から取得される情報が単純であり、そこから形成される認知オブジェクトが課題の遂行に効果的なレゾナンス反応を生起させるものであるような状況下においては、意識力フィードバックがうまく働かなくても、その時々意思決定の結果は課題を進展させるものとなる。

「適切な検索対象が抽出できない」(所見-1)、「空間把握に問題がある」(所見-3)、「取得する情報が断片的」(所見-4)は、意識力フィードバックが働いていないことの現れである。「目立つ情報に目をひかれる」(所見-2)は、感覚情報フィルターが働いていないことの現れである。「メンタルモデルが想起されない」(所見-5)、「強い思い込み」(所見-6)は、適切な認知オブジェクトが生成されないことにより生じる。

(7)モデル修正：(6)に示したように、調査結果と MHP/RT シミュレーションは非常によく一致している。

2.2「観光地での移動行動」の解説

<<調査の概要>>

ここに紹介する事例は、平成 20 年度経済産業省委託事業「サービス研究センター基盤整備事業」にて実施された「温泉地訪問者の行動調査」の事例である。温泉地を訪問する客が多様化し、温泉地でのサービスの提供が効率よく行えなくなってきた。そこで、本調査では、温泉地において提供されるサービスの最適設計を行うことを目指し、温泉地訪問者の実態調査を行い、正しい温泉地訪問者像を得ることを目標とした。

調査の内容を理解するために調査場所である「城崎温泉」がどのような観光地であるかを理解しておく必要がある。ここに簡単に紹介する。城崎温泉は兵庫県の日本海側にある。京都駅から列車で 2 時間半程度かかる。城崎温泉は平安時代から知られている温泉で、1,300 年余りの歴史がある。志賀直哉の小説「城の崎にて」で知られるように、歓楽色の少ない情緒ある温泉街として、京阪神エリアのみならず、全国的にも知名度が高い。夏は海水浴、冬はカニ料理に人気があり、集客の大きな要因となっている。また、より集客性を高めるために、四季のお祭りを中心に、年間を通じて 30 余りの催し物がある。しかしながら、どのような催し物が実際の集客に繋がっているのかは不明な点が多く、催し物の企画や実施は勘と経験に頼っているのが現状である。従って温泉の集客およびリピートに繋がる要因やメカニズムを抽出し、効率的で効果的な温泉施設経営を可能とするような知見を得ることが、今日の重要な課題となっている。このような背景のもと、本調査は実施された。

観光客がどのように温泉地観光を楽しんでいるかを理解したい。そのために、本調査では、できるだけ普段の温泉地観光旅行と同じ状況で城崎温泉を旅行してもらい、その経過の記録を振り返りながら、温泉地訪問者像をあぶり出すという CCE 調査を実施した。調査設計に際しては、「普段通り」ということが重要である。温泉旅行というイベントに対してどのような行動選択を行うのかは、そのイベントが実施される文脈に大きく依存する。一人で旅行する場合、配偶者と旅行する場合、小さな子供をつれて家族で旅行する場合、それぞれの場合に応じて、行動選択の結果は異なってくるだろう。その人にとって自然な（普段通りの）文脈のなかで、自然に普段通りに行動してもら

うことにより、歪みのない正しい温泉地訪問者像が見えてくるはずである。

そこで、本調査は、以下のような調査設計のもと実施された。まず、温泉地訪問者がどのように多様化しているのかを客観的に理解するための調査を実施した。そして、この調査結果に基づいて、温泉地訪問属性の異なる者（以下、モニタ）を21名選出し、実際に城崎温泉を普段通りに訪問してもらい、温泉地訪問旅行を実施してもらった。夫婦旅行、親子旅行、友人グループ旅行、などといった形態での旅行となった。調査実施時期は、秋季（11月）と冬季（1月）に1回ずつとした。いずれの時期も蟹シーズン中であり、城崎温泉の第一番のコンテンツのある時期である。ただし、天候は秋期と冬期でかなり異なる。冬期には降雪があり、城崎温泉の楽しみ方が秋期とは異なっていることが予想された。各モニタの城崎温泉観光の初日の行動を後述の仕方で記録し、その翌日、宿をチェックアウト後にその記録を利用したインタビューを行った。インタビュー内容は、当該温泉地訪問旅行について、宿泊先を決定した経緯・理由、予約方法、来訪手段、温泉地での過ごし方、城崎温泉の訪問前にどこに行ったか、また、訪問後どこに行くのか、城崎温泉に来なかったらどこに行っていたか、ライフスタイルなどである。

調査モニタは、午後の早い時間に城崎温泉に到着し、普段、温泉地を観光するように城崎温泉観光をした。調査モニタにはGPS装置を装着してもらった。また、行動内容がわかるようにデジタルカメラで記録をとってもらった。調査モニタには、その翌日、旅館チェックアウト後に、GPSによる行動動線軌跡と写真を見ながらインタビューを受けてもらい、観光行動の内容の詳細を説明してもらった。

全ての調査モニタの行動記録を集約することにより、城崎温泉来訪者の観光スタイルには4種類のものがあることが分かった。その4種類とは、（1）テーマパーク型、（2）宿・食事型、（3）ショッピング型、（4）温泉型である。それぞれの観光スタイルには、独自の行動動線が対応することがわかった。この知見は、個客の行動動線に合わせたサービスを企画するのに有用である。



<< CCE 調査の実態と背景 >>

行動様態：特定の場所において、小集団に属する自分自身の行動選択を行う

調査対象：観光地において、共に来訪した人々との相互作用を行いながら、自分自身の行動の仕方を決定する

(1)現象観察（何が起きているか、どのように見えるのか）：観光旅行は、日本で通常の社会生活を営んでいる場合、だれもが経験する活動であろう。したがって、「観光地来訪者」の社会生態の構造を検討するとき、我々自身を「観光地来訪者」と見立てて、検討を進めればよい。

まず、「場」について考えてみる。観光地は、静的には地理的に定義される3次元空間である。観光地は、時間軸上でも存在する。観光地は、その場所に訪れるかどうかに関わらず、そこに関する情報として比較的長期にわたり存在し、さまざまな媒体を介して利用できるようになっている（ウェブ、旅行雑誌、パンフレットなど）。観光地は、観光地来訪者がその場所に訪れたときに具体的な情報を提供し続け、彼らの行動選択に関わる意思決定に利用される。主要な利用可能な情報源は、観光地に存在する施設（自然を含むハードウェア）、提供されるサービスの内容（催事の内容、飲食物の内容、販売物の内容）であるが、観光地来訪者が、訪れている観光地という空間のなかで進む時間の上で、その時々利用可能な情報を提供している。観光地来訪後は、そこでの経験としてその観光地来訪者のミームとして存在する。

次に、「人間」について考えてみる。観光旅行は、自分自身の日常的な生活圏から離れて、別の空間に移動し、そこで時間を過ごすことを実現する。観光地に訪れる単位としては、個人、気の知れた仲間を伴った小集団がある。これら2つの単位の旅行の実現の手段が、個人・小集団の決定に基づく場合と、旅行会社などが計画したプランに基づく場合がある。後者は、前者を要素として含む。ここでは、小集団が自身の決定に基づいて観光地での行動選択を行う場合を考えてみる。個人の行動選択はその特殊ケースとして扱うことができる。また、団体旅行の構成要素として扱うことができると考えられる。

小集団の観光旅行の目的は、その観光旅行により満足感・幸福感を得ることである。小集団は、それまでの観光旅行経験をもっている。そして、事前に、来訪予定の観光地に関する情報を収集し、経験、目的と合わせて、これから行う環境旅行に関するイメージが形成される。観光地に到着してからは、個々人は、小集団の構成メンバーである個人として進行する時間軸に沿って意思決定を行い、観光行動を起こす。

観光行動は、意思決定の時系列 $\{E(T(-Ns)), \dots, E(T(-1)), E(T(0))\}$ として表現される。ここで、 $T(-N)$ は、意思決定（意識的、無意識的）が行われた時刻を表す。 $T(-Ns)$ は、当該旅行が意識化された最初の時刻である。 $T(0)$ は、最新の意思決定が実行された時刻である。 $T(0)$ は、当該観光旅行の準備期間の場合もあるし、旅行期間中、旅行終了後も含む。 $E(T(0))$ の意思決定は、 $E(T(-N))$ ($N=1,2,\dots,Ns$) における意思決定の影響を受けている。意思決定の間隔と意思決定に要する時間は、状況により変動する。準備期間中は、当該旅行の計画時には高い密度になるが、それ以外の期間では疎になる。旅行期間中は、観光地内でのイベント体験の頻度程度になる。

(2)脳特性照合 (MHP/RT シミュレーション)：ここでは、観光地での移動行動が主題なので、観光地到着後の行動生態を MHP/RT シミュレーションを行って検討する。まず、 $E(T(0))$ における意思決定に影響を及ぼす要素を特定する。そもそも当該旅行の目的は、小集団が旅行体験により満足を得られるということである。小集団を満足状態に至らせる要素と個人を満足状態に至らせる要素は必ずしも一致しない。現在の環境との連鎖によってレゾナンス反応が生じるが、そこで活性化されるのは、この旅行に関して実行された過去の意思決定に関連したミーム、ならびに、同様の環境下において過去の旅行経験での意思決定に関連したミームである。ここで、MSA がはたらき、小集団の満足と個人の満足の間の調整を行うという形で意思決定が行われる。

(3)簡易構造モデル：小集団の満足構造、個人の満足構造が存在し、旅行中に遭遇する環境に応じてレゾナンス反応が生じ、その内容に依存して小集団の満足、個人の満達が達成される。レゾナンス反応の内容は、満足構造のみならず過去の旅行経験の内容によって変動する。

個人の満足構造は、図表16「幸福・満足のマトリックスの例：D. Morrisの分類に基づく」の第一階層に対応する。小集団のなかでの個人の満足構造は、第二階層に対応する。これらのなかで、「観光地訪問」という状況下では達成しにくいものを除いて、それぞれの満足構造を規定できるだろう。

まず、第一階層について、観光地訪問に関係があると考えられる項目を挙げると以下ようになる。

1. 目的の設定と達成：個人的な目的が設定されそれが達成される
5. 官能（性と食）：非日常の食事を楽しむ
6. 知的想像（脳の活性）：非日常の知的経験（文化財鑑賞など）をする
14. 化学的刺激：温泉の場合、泉質の違いを楽しむ

次に、第二階層について、観光地訪問に関係があると考えられる項目を挙げると以下ようになる。

1. 目的の設定と達成：集団としての目的が設定されそれが達成される
3. 協調の成果：集団の成員として集団内に協調をもたらす
12. 献身：集団の目的達成のために個人の枠を超えて貢献する

これらにより、簡易構造モデルは定義される。

(4) CCE 調査法策定（エリートモニターの選別基準と調査法）：

【エリートモニター選別基準】

個人の満足構造に関連する行動生態を明らかにする調査と、小集団の満足構造に関連する行動生態を明らかにする調査は、別々に実施するべきである。そこで、ここでは、前者を対象とした CCE 調査を実施することとする。

現場での行動調査ではレゾナンス反応の結果としてモニターがとった行動が観測され、その行動をインタビューで振り返ることによってレゾナンス反応を引き起こした原因を簡易構造モデルに従って探っていく。個々のモニターが温泉地でとる行動は、そのモニターが起こしたレゾナンス反応の結果の集

合である。エリートモニターは、様々な存在する、個人の行動を特徴づけるレゾナンス反応の結果の集合の代表例である必要がある。そこで、エリートモニターの選別に際しては、調査者が想定できるレゾナンス反応の結果（具体的な行動、こだわり）を調査反応項目としたウェブアンケートを設計・実施し、回答結果の統計処理を行って、エリートモニターを選定する。図表25に、ウェブアンケートの項目を示した。

【調査法】

調査は、城崎温泉においてエリートモニターが普段通りの温泉地旅行をする様子を記録した行動結果を利用してレゾナンスの反応の内容を簡易構造モデルに従って解明する。レゾナンス反応の内容を記述するために、その反応を生じさせるに至ったイベントをできるだけ詳しく再現し、そのときの作業記憶の内容を引き出すことが必要である。イベントに関する記憶はそのときの状況（文脈）とともに記憶にエンコードされている。文脈は、行動動線と関連づけられるのであるから、行動動線にのせてイベントを提示することによってイベント生起時の作業記憶の内容、つまり、レゾナンス反応の内容を信頼性高く効率的に引き出すことが可能になると考えられる。そこで、具体的には、GPSをモニターに携行させることによって記録されたモニター位置の時系列データ、イベントのデジタルカメラ撮影による記録、特筆事項のメモを利用して、インタビューを行う。

(5) CCE 調査：詳細については、「消費者行動の科学（第3章、pp.146～162）」を参照のこと。

調査の概略を以下に示す。

1. 温泉に関するウェブアンケートを配信・回収し、参加希望者を抽出し、回答パターンをクラスター分析し、参加モニター（21組）を選定
2. （1日目：現地旅行調査日）調査モニター（4組）に対し調査内容を説明後、調査機材（デジタルカメラ、GPS付き携帯電話）を貸与（15:00～16:00）、モニターによる城崎温泉行動記録（～21:00）、機材回収

Q13：温泉地を選ぶポイント	Q14：お風呂・お湯を選ぶポイント	Q15：温泉宿を選ぶポイント
あなたが温泉地を選ぶポイントで、こだわるものを5つまでお選びください。	あなたが温泉を選ぶポイントで、こだわるものを3つ選んでください。	あなたが温泉旅行で宿を選ぶ時にこだわるものを3つ選んでください。
1) 特にこだわりはない 2) 宿泊施設の良さ 3) お湯・風呂の良さ 4) 公共交通機関でのアクセスの良さ 5) 自家用車でのアクセスの良さ 6) 自然の豊かさ、自然環境の良さ 7) 秘境度の高さ 8) 温泉街の風情、雰囲気が良い 9) 人出が多く、賑やかである 10) 観光スポットや名所がある 11) 観光施設やレジャー・スポーツ施設等がある 12) 郷土料理や特産物が有名 13) お土産、ショッピングが楽しめる	1) 特にこだわりはない 2) 湯の泉質 3) 湯の効能 4) お湯の色 5) 源泉かけ流し 6) 湯船の大きさ 7) 露天であること 8) 湯船のユニークさ 9) お風呂の種類が多さ	1) 特にこだわりのない 2) 食事の良さ 3) 宿泊施設の雰囲気 4) 宿泊施設の利用料金 5) 宿泊施設の歴史と伝統 6) サービスプランの良さ 7) 接客サービス（ホスピタリティ）の良さ 8) 各種サービスや施設の充実度

Q13、Q14、Q15は参加希望者全員が回答

図表25(1). ウェブアンケートの項目

Q22：過去に城崎温泉で立ち寄った場所	Q23：過去に城崎温泉に行く決め手となったポイント
過去に、城崎での宿泊や日帰り旅行で立ち寄ったり、利用した施設や観光名所について全てお答えください。	過去に、城崎温泉に行く決め手となったポイントのうち、特に重視したものを5つお答えください。
1) 外湯 2) 足湯 3) 飲食店、喫茶店 4) 土産物屋 5) 鮮魚店 6) 木屋町小路 7) 遊技場（射的、スマートボール、パチンコなど） 8) スナック、飲み屋 9) カラオケ店 10) ギャラリー 11) 工芸品（麦わら細工など）の手作り体験スポット 12) 神社仏閣 13) 美術館、資料館 14) 文学碑、歌碑、文人ゆかりの場所 15) 公園 16) ロープウェイ 17) ハイキングコース 18) 宿案内所、観光案内所 19) 円山川（駅の向こう側にある大きな川） 20) 城崎マリンワード 21) 玄武洞 22) 竹野浜海水浴場	1) 温泉の泉質、効能、成分 2) 外湯めぐりができるなど、温泉場の魅力 3) 浴衣でのそぞろ歩き 4) 泊まりたい旅館・ホテルがあった 5) 温泉地までのアクセスの良さや、最寄り駅を出るとすぐ温泉街であるなど、交通の利便性 6) 車で行ける 7) 郷土料理やその土地の特産物（カニなど） 8) 伝統工芸品などに興味があつた 9) 川べりの柳、静かな情緒など、街の雰囲気や景色 10) サービスやおもてなしの良さ 11) 温泉地としての歴史や知名度 12) 小説の舞台、多くの文人が訪れるなど文学史的な興味 13) 周辺の自然環境や名所等に興味 14) 周辺のレジャースポット等に興味 15) 海が近く、海水浴ができる 16) イベントやお祭りなど、地域の催し物に興味があつた

※Q22とQ23は城崎訪問経験者のみが回答

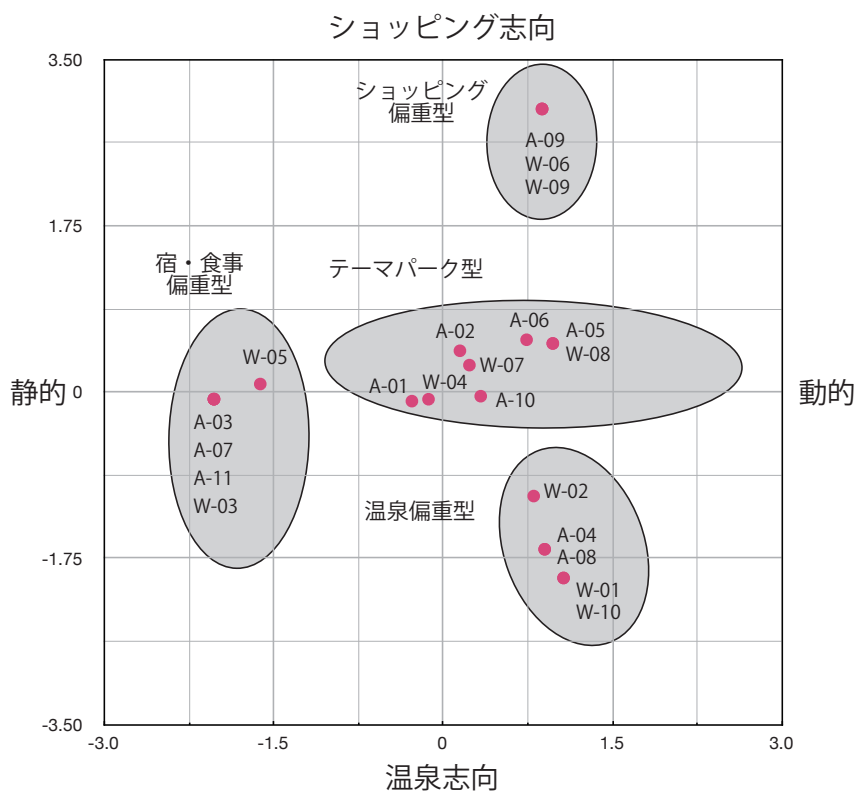
図表25(2). ウェブアンケートの項目

3. (2日目：インタビュー調査日) 撮影した画像や GPS データを確認しながら、城崎温泉訪問時の行動、満足度についてインタビュー

2～3の手順を6回繰り返した。

(6)特性照合確認(調査結果を行動モデルと照合する)：主要な結果は、以下の通りであった(「消費者行動の科学」p.155～160から引用)。

図表26とその内容の説明を参照。



図表26. 温泉地の楽しみ方のタイプの2次元布置

(1) テーマパーク型

食べたり買ったり温泉に入ったりするなど、温泉旅行をバランスよく満喫する。活動の方法は、ゆったり温泉旅行を楽しむ人 (A-01、A-05、A-06)、あくせく動き回るのが楽しいタイプ (A-02、A-10、W-04、W-07、W-08) など様々である。時間が不足気味になるので、1泊2日では物足りなくなるタイプ。このグループは、チェックイン前の早い時間から城崎温泉入りし、チェックアウト後、遅くに城崎温泉を出るパターンが多い。自動車で来ている場合は、周辺観光を楽しもうとする。

(2) ショッピング偏重型

どちらかというと、外湯に使う時間よりも相対的にショッピングに時間を費やす。温泉街でお土産を物色することが主目的の旅行者もいるかもしれないが、「悪天候でやむなくショッピングが中心になった (W-06)」、「混雑時、並んでまで外湯に入りたくない (W-09)」、「子供がいるので温泉より買い物の方が楽しめる、迷惑掛けない (A-03)」といった消極的な理由もある。このグループはお土産を沢山購入するわけではないが、みるべき特産品・名物が少ない、お土産店の数や品物が少ない場合、その温泉地に不満を持ったり、時間を持て余す可能性がある。

(3) 温泉偏重型

ショッピングや食べ歩きよりも外湯に入ることに時間を費やす。街歩きや観光もするが、チェックイン後からチェックアウト前までの宿に宿泊している時間帯の行動は、外湯を巡ることが中心である。中にはほぼ温泉のみが目的という旅行者 (W-01、W-10) もいる。このグループは、お土産はチェックアウト後に購入するが、時間的に食べ歩きや昼食が中心である。むしろもっと温泉に入りたいと思うほうで、チェックアウト後に外湯が有料になるシステムに不満を持っている (A-08、W-01)。

(4) 宿・食事偏重型

外湯巡りが活発ではなく、宿の内湯や夕食を楽しむことを重視する。チェックイン前後、県内外の旅行を伴って城崎にやって来るスタイルもある (A-07、A-11)。そのため、城崎温泉で目一杯楽しむような行動はせず、宿で静かに楽しむか (A-03、A-07)、街歩きの際もエリアや外湯を絞って時間をゆっくり掛けて楽しむ (A-11、W-03、W-05)。このグループは、傾向として旅慣れている人 (A-03、A-07、A-11) や城崎温泉のリピータ (W-03、W-05) が多い。宿泊に掛ける費用が旅行全体の費用に近いため、食事やサービスに対する評価が厳しく、コスト意識も高い。また、西村屋に宿泊経験がある (A-07、W-03)、今回検討した (A-11) など高級旅館での宿泊が多いことも特徴。

この結果は、個々のモニターが残した行動動線記録（GPS データ、デジカメ写真、旅のメモ）とインタビューの結果を、簡易構造モデルに従って分析することによって導出された。なお、インタビューは、行動動線を再現することを主な目的とし、個々のイベントの背景にあるレゾナンス反応の内容の抽出がめざされた。

以下に、簡易構造モデルがどのように分析に利用されたのかを説明する。

モニターの意思決定とその結果として取られる行動を分析し理解するために、モニターの行動を適切な方法で表現することが必要である。観測される個々のモニターの行動は、行動発現の際の意思決定の背後にあるレゾナンス反応の結果である。観光地で行動をするという制約により、観測される行動の範囲は限定的となる。意思決定が個人・集団の満足構造の影響を受けると仮定しているので、レゾナンス反応の結果は、満足構造に対応づけられる粒度で表現するのが適当である。簡易構造モデルを構築した際に、個人の満足構造のキーワードとして、「目的の設定と達成」「食事」「知的想像」「泉質」を挙げた。城崎温泉という場において、これらに関連して観測される基本行動を以下のように定義することができる（図表 2 7 参照）：

いずれの基本行動も、行動の目的が設定されその達成によって満足が得られる。温泉に関するミームが関係する行動には、「湯」「宿」「遊」があり、温泉のみに関心があるのか、その他のことによっても満足が得られているのかにより分類される。食事に関するミームが関係する行動には、「宿」「食」「買」があり、食事のみに関心があるのか、その他のことによっても満足が得られているのかにより分類される。

そして、インタビューによって明らかとなった各モニターの行動内容を検討し、そこに含まれる基本行動を特定することができる。各モニターの行動軌跡は基本行動の時系列データとして表現される。そして、個々のモニターは、行動軌跡に現れる基本行動の種類によって総括的に表現される。例えば、あるモニター（A-08）は、「湯・街」、別のモニター（A-3）は、「宿・食」と

基本行動	満足構造のキーワード			
	目的の設定と達成	食事	知的創造	泉質
温：外湯巡りを行う	○			○
宿：宿選びにこだわる。 宿でゆっくりする。内湯を楽しむ	○	○		○
食：宿の夕食、外食を楽しむ。また、食事の内容にこだわる	○	○		
街：街を散策する。街に関心が高い	○		○	
遊：サービス施設を利用する。城崎の外を周遊する	○		○	○
買：お土産屋を巡る。購入する。食べ歩きをする	○	○	○	

図表27. 温泉地観光の基本行動と満足構造の関係

表現された。このように、個々のモニターの城崎温泉観光における行動生態は、非常におおざっぱではあるが、そのモニターが発現した基本行動の組み合わせパターンによって表現される。基本行動の組み合わせパターンを数量化Ⅲ類で処理することにより、個々のモニターを多次元空間内に布置することができ、モニター間の関係性を理解することができる。本事例については、21人のモニターは2次元平面に布置された。第1軸は「静的-動的」、第2軸は「ショッピング志向-温泉志向」の傾向に対応すると解釈された（図表26）。

(7)モデル修正：以上、説明してきたように、この事例の場合には、意思決定の結果を示すイベントの内容の表現方法を簡易構造モデルにしたがって決定し、それに基づいて分析することにより、モニターの示した行動生態の間の関係を視覚的に把握することができた。MSAならびにSMT（ミームレゾナンス反応）の行動生態への影響が大きい事象については、観測された行動軌跡と、そのときに働いていた満足構造の関連が、個人差のあるミームレゾナンス反応の結果（インタビューで聞き出す）を利用して解明される。このような調査方法は、非シナリオ型調査と呼ばれる（消費者行動の科学、2.3、pp.98～117）。目標設定は被調査者にまかされ、設定された目標の組み合わせパターンにより、行動生態を理解する。組み合わせパターンとその出現頻度は、被調査者の特性と調査現場の特性の相互作用の結果を示している。

この事例では、個人のMSAだけが考慮された。小集団のMSAとの相互作用が存在するはずなので、城崎温泉来訪者の行動生態の理解のためには、小集団の反応を考慮してモニター調査を実施することが必要である。

2.3「映画祭での鑑賞行動」の解説

<<調査の概要>>

ここに紹介する事例は、平成 21 年度経済産業省委託事業「IT とサービスの融合による新市場創出促進事業（サービス工学研究開発事業）」にて実施された「エンターテインメント参加行動の理解」の事例である。

本件では、札幌国際短編映画祭への来訪者を対象として、行動生態を解明するための調査を実施した。具体的には、短編映画祭において鑑賞行動スタイルの異なるモニターを 15 名選出し、実際に札幌国際短編映画祭に参加してもらった。そして、これらのモニターが実際にとった鑑賞行動を記録するとともに、その背景にあることから（認知経路、参加理由、過去の当該短編映画参加経験、モニターの属するコミュニティなど）を詳細に聞き出し、短編映画祭来訪者像を導出した。また、鑑賞行動の記録に際しては、生体データを記録するとともに、モニターの見ていたもの、見ているときの状況、気分の記録も合わせて行った。

本調査は、以下の手順で実施された：

i) エリートモニター候補者の選定：ウェブアンケートの回答結果を分析し、モニターのライフスタイルや生活価値意識、映画祭参加の同行者、参加の目的、期待すること、観賞スケジュール、映画祭に対する態度の違い等の情報を確認し、エリートモニター候補 30 名を選出した。

ii) エリートモニターの選定：エリートモニター候補者に対して、6 名 1 組のグループインタビュー（5 セッション）を実施した。映画祭参加属性の異なるモニターを、同行者、鑑賞予定プログラム、過去の当該映画祭および類似の映画祭への参加歴などの観点から検討して抽出した。さらに、鑑賞スケジュール、具体的な鑑賞プラン（同行者を含む）、そのプランに至るまでの理由や意図を含めた意思決定プロセスを確認した。そして、最終的に、多様な鑑賞の仕方を調べるのにふさわしいエリートモニター 15 名を確定した。

iii) エリートモニター鑑賞行動記録：15名のエリートモニターに、各自が計画したプランに沿って自由に映画祭に参加してもらった。その間、以下の1)～3)の項目に関するデータをモニターから取得した。

1) 心理状態：幸福感や興奮度、映画祭への期待感など、映画祭参加中に変化する心理状態をアンケートにより得た。1プログラム観賞につき2回（観賞前に1回、観賞後に1回）実施した。

2) 生体の状態：自律神経系の状態や身体活動度を取得した。

3) 態度・行動：モニターにヘッドセットのCCDカメラを装着してもらい、参加および鑑賞中の視点（顔の向き）を撮影し、モニターが参加中に見ている対象を記録した。また、調査スタッフが携行するデジタルビデオカメラでモニターの後方より撮影することにより、参加の様子、他者とのコミュニケーション、携帯電話の利用、買い物、飲食、その他トイレ休憩以外での移動などの状況を記録した。

iv) 回顧インタビュー：iiiの実施後、調査で得られた各種データを利用しながら、2回のインタビューを実施した。1回目のインタビューでは、CCDカメラムービーと周辺の撮影ムービーを確認しながら、モニターが映画祭参加時にとった態度や行動の理由、心理状態などを中心に特定した。2回目のインタビューでは、1回目のインタビュー結果を参照しながら、行動の背景を特定した。モニターのライフスタイルやその他の趣味・嗜好、周囲の参加者の有無、所属するコミュニティなどについても質問し、映画祭に対する行動スタイルや意識を明らかにした。

v) 映画祭来訪者像の導出：2回のインタビューにより得られたデータを分析し、以下に示す映画祭来訪者像を導出した。

(1) 鑑賞スタイル固定型～映画の楽しみ方・好みが決まっている（グループA、4名）

(2) 鑑賞スタイルニュートラル型～映画に関する知識が少なく、これから学習していく（グループ B、4 名）

(3) 鑑賞スタイル臨機応変型～作品に合わせての楽しみ方を持っている（グループ C、7 名）



<< CCE 調査の実態と背景 >>

行動様態：目的を持って入力している外部からの刺激に対し、自身の移動を伴わずに反応する

調査対象：短編映画祭において、90 分のプログラムのなかで上映される作品（6 ～ 14 程度）を初めて鑑賞する

(1)現象観察（何が起きているか、どのように見えるのか）：映画館における映画鑑賞は、日本で通常の社会生活を営んでいる場合、だれもが経験する活動であろう。しかし、今回の調査の鑑賞対象である短編映画は、日本ではあまり認知されていない映画のジャンルである。短編映画に対する認知の程度が鑑賞の仕方にどのように影響を与えるのかという視点から、検討を進めればよい。

まず、「場」について考えてみる。映画館では、暗い館内で、映画鑑賞者の視野のかなりの部分を占めるスクリーンに映像が投影され、観客の発する音はノイズとなるほどの音量で音響が提供される。主プログラムの上映が始まるときに、館内の照明が徐々に落とされる。終了後、照明は再び徐々に明るくなる。座席は、映画に没入できるように、快適な座り心地が感じられる設計、隣の観客の存在の影響が影響しないような設計、が施されている。

次に、「人間」について考えてみる。映画鑑賞も、前項で述べた観光旅行と同様に、自分自身の日常的な生活から離れて、別の空間に移動し、そこで時間を過ごすことを実現するための一つの手段である。映画館に訪れる単位としては、個人、気の知れた仲間を伴った小集団がある。個人での映画鑑賞の場合は、映画を鑑賞すること自体が主な目的と考えられる。一方、小集団での映画鑑賞の場合は、映画の鑑賞が主な目的である場合もあるし、それ以外のことが目的であり、映画鑑賞が、それを達成するための手段となっている場合がある。

ここでは、個人の映画鑑賞について検討を進める。映画鑑賞者は、自身の

意思で鑑賞するプログラムを選択し、席に座り、映画を鑑賞する。上映中は、映像・音響刺激が、次々と流れ込む。映画館という場合は、上映されている映画に関連した視覚刺激、聴覚刺激が、映画鑑賞者に確実に流れ込むようにデザインされているので、映画鑑賞者は、その情報の流れの中に身を置いているということになる。

映画鑑賞には、映画由来の流入情報の時系列と、映画を鑑賞しているというできごとに沿っての意思決定の時系列が含まれる。前者は、映画の進行のペースで流入する情報が処理された結果であり、「映画情報取り込み行動」と考えることができる。後者は、前者を包含する「映画鑑賞行動」である。

まず、映画情報取り込み行動について検討する。前々項で取り上げた駅での移動行動の場合は、自身の移動のペースで環境の情報が流入したが、映画の場合は、映画のペースで情報が流入する。映画由来の情報の流入は、映画シーンの時系列 $\{\dots, S(T(-1)), S(T(0))\}$ として表現される。シーンは、連続的に流入される情報に対して、映画鑑賞者が意識的・無意識的に設けた境界に対応し、 $S(-N)$ は、シーンの境界設定にかかる意識的・無意識的な意思決定（つまり、シーンのセグメンテーション）が行われた時刻を表す。 $T(0)$ は、セグメンテーションが実行された最新の時刻である。また、映画はどんどん進行するので、 $S(T(-(N-1))) \neq S(T(-N))$ である。セグメンテーションの間隔とセグメンテーションに要する時間は、状況により変動する。個々のセグメンテーションに要した時間は、必ずしも、 $T(-N) - T(-(N-1))$ （直前のセグメンテーションの時刻と今回のセグメンテーションの時刻との差）に等しいという訳ではなく、それより短い場合もあれば、長い場合もある。 $S(T(0))$ におけるセグメンテーションの結果を受けて $S(T(1))$ が行われる。 $S(T(0))$ の意思決定は、 $S(T(-N))$ ($N=1, 2, \dots, N_s$) におけるセグメンテーションの影響を受けている。 $S(-N_s)$ は、映画の上映が始まり、最初のセグメンテーションが実施された時刻である。

ここでの説明は、前々項の駅での移動の説明と全く同じである。すなわち、「地理座標の時系列」が「シーンの時系列」に置き換わり、「移動行動の選択

にかかる意識的・無意識的な意思決定」が「シーンの境界設定にかかる意識的・無意識的な意思決定」に置き換わっている。

一方、後者、すなわち、映画を鑑賞しているというできごとに沿っての意思決定の時系列は、前項の観光行動における意思決定の時系列と同様に考えることができる。映画鑑賞行動は、意思決定の時系列 $\{E(T(-Ns)), \dots, E(T(-1)), E(T(0))\}$ として表現される。ここで、 $T(-N)$ は、意思決定（意識的、無意識的）が行われた時刻を表す。 $T(-Ns)$ は、当該映画鑑賞が意識化された最初の時刻（プログラムが意識化された時刻）である。 $T(0)$ は、最新の意思決定が実行された時刻である。 $T(0)$ は、当該映画鑑賞を計画していた準備期間の場合もあるし、映画鑑賞中、映画鑑賞後も含む。 $E(T(0))$ の意思決定は、 $E(T(-N))$ ($N=1, 2, \dots, Ns$) における意思決定の影響を受けている。意思決定の間隔と意思決定に要する時間は、状況により変動する。準備期間中は、当該映画鑑賞の計画時には高い密度になるが、それ以外の期間では疎になる。映画鑑賞期間中の意思決定は、映画情報取り込み行動を反映したものになる。

(2)脳特性照合 (MHP/RT シミュレーション)：映画館での鑑賞行動が主題なので、映画鑑賞時の行動生態を MHP/RT シミュレーションを行って検討する。

まず、映画鑑賞行動の $E(T(0))$ における意思決定に影響を及ぼす要素を特定する。そもそも当該映画鑑賞の目的は、当該映画鑑賞者がこの映画鑑賞体験により満足を得るということである。したがって、個人の満足構造が関係する。現在のシーンとの連鎖によってレゾナンス反応が生じるが、そこで活性化されるのは、この映画鑑賞に関して実行された過去の意思決定に関連したミーム、ならびに、同様の環境下において過去の映画鑑賞経験での意思決定に関連したミームである。

次に、映画情報取り込み行動の $S(T(0))$ における意思決定過程に影響を及ぼす要素を特定する。映像・音響情報の取り込みがどのようになされるのか(感覚情報フィルター)、取り込まれた情報とどのような知識がレゾナンスするか(レゾナンス反応)、その結果が将来の情報取り込みにどのように影響を及

ぼすのか（意識力フィードバック）、どのような時間間隔で意思決定がなされるのか（フレーム更新レート）が、関連する。

(3)簡易構造モデル：個人の満足構造が存在し、映画鑑賞中の情報取り込み行動の結果に応じてレゾナンス反応が生じ、その内容に依存して個人の満足が達成される。レゾナンス反応の内容は、満足構造および過去の映画鑑賞経験に関連したミームの内容、映画という媒体によって表現されたコンテンツに関する知識に関連したミームの内容によって変動する。

モリスの満足構造（図表16「幸福・満足のマトリックスの例：D. Morrisの分類に基づく」参照のこと）について、映画鑑賞に関係があると考えられる項目を挙げると以下ようになる。

1. 目的の設定と達成：個人的な目的が設定されそれが達成される
6. 知的想像（脳の活性）：非日常の知的経験をする
7. リズム
15. 空想
16. 笑い

映画情報取り込み行動については、前々項と同様にモデル化でき、感覚情報フィルターの特性の高低、レゾナンス反応の高低、意識力フィードバックの高低、フレーム更新能力の高低が、行動結果に影響を及ぼすと考えられる。映画情報取り込み行動の結果は、シーンの系列である。それに対して、映画鑑賞行動が起こり、いずれかの満足の項目を満たすようにMSAがはたらく。

感覚情報フィルターの特性（注意機能）の高低は、映画から提供される視覚・聴覚刺激を情報として取り込む際に形成される認知オブジェクトの内容に影響を及ぼす。感覚情報フィルターは、意識力フィードバックによって選択的に働くが、その機能が低い場合には、適切なオブジェクトを認知できない。その結果、意識力フィードバックが示唆する映画の進行と緊密な関連性をもったシーンの系列を生成できない。

レゾナンス反応は、認知オブジェクトと記憶の間で起こる。記憶にレゾナンスする活性ミームが存在するとき、強いレゾナンス反応が起こる。映画の構成要素の関連性を表現する構造体であるメンタルモデルがどのような形式で存在しているかが、レゾナンス反応の内容に影響する。短編映画のメンタルモデルは、長編映画のものとは異なっている。例えば、短編映画では、表現技法をアピールする作品がある。長編映画では、起承転結のストーリーがあるが、短編映画には必ずしもストーリー性のない作品がある。短編映画では短い時間にメッセージが詰め込まれ、長編映画では可能な冗長性がない、などである。また、鑑賞する映画に関する事前知識もレゾナンス反応の内容に影響する。長編映画の内容は他のメディアを通じて提供され、鑑賞者はその映画を見る前に、事前知識を得ている。一方、短編映画の場合は、事前期待のないまま映画鑑賞が始まるので、ミームのレゾナンスの仕方は質的に異なってくる。

意識力フィードバックは、進行する映画の次の時点における感覚情報の収集の仕方に影響を及ぼす。意識力フィードバックが高い場合には、次の展開に対して強い表象が得られるので、それを反映した感覚情報フィルターを用意することができる。シーン系列の生成が自動的に実施されているときには意識力フィードバックはシーン系列が予測から逸脱しないかどうかのモニタリングを行う。逸脱が検知された場合には、感覚情報の収集が幅広く行えるようにはたらく。意識力フィードバックが高いとき、映画の進行と緊密な関連性をもったシーンの系列が生成できるようになる。逆に、意識力フィードバックが低いときには、仮に適切な知識が十分に活性化されていたとしても、生成されるシーン系列は映画の進行との一貫性が弱いものとなる。

作業記憶に存在するフレームの更新は、シーン生成が自動的に実施されているときには低い頻度で行われ、映画の進行と生成されるシーンの適合性が評価される。その間にずれが検知された場合には、適切なシーン系列を生成できるようにするために高い頻度でフレームは更新される必要がある。高い頻度で更新しなければならないときにそれを行えない場合には、狭い選択肢

のなかからシーン系列の選択を行ったように見えることになる。

シーンが時系列情報として流れるとき、関連性の高い満足項目との関係性の中で、満足の程度が決定される。

これらにより、簡易構造モデルは定義される。

(4) CCE 調査法策定（エリートモニターの選別基準と調査法）：

【エリートモニター選別基準】

映画鑑賞行動に映画情報取り込み行動が組み込まれた行動生態が解明の対象である。ここでは、個人の満足構造に関連する行動生態、すなわち、映画鑑賞行動、を明らかにする調査を実施し、調査を進める中で映画情報取り込み行動に関わる特徴を調べる CCE 調査を取り上げる。

現場での行動調査では実際にモニターに 90 分の短編映画プログラムを鑑賞してもらう。取り込まれた映画情報とのレゾナンス反応、およびシーンとのレゾナンス反応の結果として、モニターがとった鑑賞行動が観測される。その鑑賞行動をインタビューで振り返ることによってレゾナンス反応を引き起こした原因を簡易構造モデルに従って探って行く。エリートモニターは、様々な存在する、個人の行動を特徴づけるレゾナンス反応の結果の集合の代表例である必要がある。そこで、エリートモニターの選別に際しては、調査者が想定できるレゾナンス反応の結果や結果に影響を及ぼす要因、たとえば、参加経験の有無や、映画への興味、関心の度合いなど、を調査反応項目としたウェブアンケートを設計・実施し、回答結果の統計処理を行って、エリートモニターを選定する。図表 28 に、ウェブアンケートの項目を示した。

【調査法】

調査では、札幌国際短編映画祭においてエリートモニターが普段通りの映画鑑賞をする様子を記録した行動結果を利用してレゾナンスの反応の内容を簡易構造モデルに従って解明する。レゾナンス反応の内容を記述するために、その反応を生じさせ生じさせるに至ったイベントをできるだけ詳しく再現し、

基本属性に関する質問	短編映画に関する質問	短編映画祭に関する質問	札幌国際短編映画祭への参加意向に関する設問
1)性別 2)年齢 3)職業 4)業種 5)居住地域 6)イベントへの参加意欲 7)イベントへの参加の主体性	10)短編映画の理解・イメージ 11)短編映画の鑑賞経験 12)短編映画への興味・関心 13)短編映画の鑑賞本数 14)短編映画の鑑賞場所 15)短編映画を選ぶ基準 16)情報収集の積極性 17)情報収集の頻度 18)趣味を共有する相手・対象	19)短編映画祭参加経験 20)短編映画祭の記憶 21)短編映画祭で観る作品の選び方 22)短編映画祭の良い点 23)短編映画祭の悪い点	27)参加意向の有無 28)札幌国際短編映画祭に誰と行きたいか 29)調査への参加希望日時 30)調査への参加希望日時
映画に関する質問		参加者のライフスタイル・生活価値意識	
8) 長編映画への興味・関心の度合い 9) 長編映画の鑑賞本数		24)興味・関心 25)趣味 26)コア度	

図表28. ウェブアンケートの項目

そのときの作業記憶の内容を引き出すことが必要である。イベントに関する記憶はそのときの状況（文脈）とともに記憶にエンコードされている。文脈は、上映されている映画と関連づけられるのであるから、映画の情報にのせてイベントを提示することによってイベント生起時の作業記憶の内容、つまり、レゾナンス反応の内容を信頼性高く効率的に引き出すことが可能になると考えられる。そこで、具体的には、モニターに視点カメラを装着し、視点方向の情報を記録する。また、モニターの背後より映画が投射されるスクリーンを撮影する。さらに、モニターの心拍数を計測し、モニターの感情状態を客観的に把握するための情報として利用する。満足感が体験されたとき、生理的な反応が生じると考えられるからである。以上の記録を利用して、インタビューを行う。

(5) CCE 調査：詳細については、「平成 21 年度 IT とサービスの融合による新市場創出促進事業（サービス工学研究開発事業）成果報告書」（2.1.2、pp.42～51）」を参照のこと。

調査の概略を以下に示す。

1. 短編映画や映画全般に関するアンケートを Web で配信し、回答内容を分析し、モニタのライフスタイルや生活価値意識、映画祭参加の同行者、参加の目的、期待すること、映画祭に対する態度の違い等の情報を確認し、エリートモニタ候補 30 名を選出
2. オーディションインタビューを 6 名 1 組のグループインタビュー形式で実施し、普段の生活の様子や、映画との関わり方、過去の当該映画祭及び類似する映画祭への参加歴などの観点から映画祭参加属性の異なるモニタを抽出
3. オーディション終了後、行動プランアンケートを行い、短編映画祭当日の具体的な行動プランを確認し、その内容も加味して最終的なエリートモニタ 15 名を決定
4. 第 4 回札幌国際短編映画祭にて、モニタが行動する様子の観察・記録（モニタに装着した視点カメラによる注視映像の記録、ならびに、携帯型心

拍変動計測装置の装着による鑑賞中の生体データの計測)

5. (インタビュー1回目(90分)) モニタが映画祭参加中にとった態度や行動の背景や理由、心理状態などを特定していく。また、鑑賞したプログラムの感想や、好き・嫌いな作品、印象に残ったシーンなどについて質問し、モニタそれぞれの映画の嗜好を探る
6. (インタビュー2回目(90分)) 行動の背景を特定するため、モニタのライフスタイルやその他の趣味・嗜好、周囲の参加者の有無、所属するコミュニティなどについて質問し、映画祭に対する行動スタイルや意識について分析する

(6)特性照合確認(調査結果を行動モデルと照合する): 主要な結果は、以下の通りであった(「平成21年度ITとサービスの融合による新市場創出促進事業(サービス工学研究開発事業)成果報告書」p.47～48から引用)。

(1) 鑑賞スタイル固定型～映画の楽しみ方・好みが決まっている（グループ A、4 名）

このグループの特徴は、全員が映画祭初参加であること、また、映画の見方として、「主観」か「客観」かが極端に分かれ、映画の種類によって見方を変えることができないことである。他の 2 グループに比べ、好きな映画のジャンルが少ない。ストーリー性を重視する傾向があり、作品に対して「起承転結」を強く求める。映画館に行くより、家で TV 放送のものや、DVD を見る事が多く、普段、1 人で行動するタイプの人が多い。SSF に対しては、短編映画は、自分の好みのもの、いいものを見たいと思う気持ちがあり、パッケージされたプログラムではなく、自分で見たい作品を選択したいという意見が出た。また、SSF に対しては、参加前の期待度に比べ、満足度が低くなる傾向があった。「やっぱり短編映画より長編映画の方がいい」「多分来年もあまり変わらないだろう…」など考え、次回以降の参加意欲は低い。

(2) 鑑賞スタイルニュートラル型～映画に関する知識が少なく、これから学習していく（グループ B、4 名）

このグループの特徴は、全員が映画祭初参加、映画全般の鑑賞本数が多くない、趣味のサークル活動など、広いコミュニティを持つモニターが多いということであった。SSF に対しては、SSF に関するブログを見たり、作品情報を調べたりなど、事後に情報収集をしたモニターが多い。また、SNS で感想を書いたり、SSF のことを仲間内の話題に挙げるなどもしていた。SSF に対しては、参加前の期待度より、満足度の方が高かった。今回、SSF に参加したことで「短編映画はこのように見ればいいのか」と学習している様子が見られた。「時間が合えば、次も参加するかも」と、映画祭より、仕事や家族の都合などを優先する傾向がある。

(3) 鑑賞スタイル臨機応変型～作品に合わせての楽しみ方を持っている（グループ C、7 名）

このグループの特徴は、7 名中 5 名が映画祭の参加経験を持つ。映画は映画館、自宅、どちらでも見る。そして、家族や友人など、親しい人と少人数で行動することが多い。つまらないと思う作品があっても「短編映画はこういうものだから」と、受け入れることができる。また、音楽を鑑賞することが好きな人が多い。SSF に対しては、SSF のサイトで 1 分クリップを見たり、作品情報を google で調べたりなど、事前に情報収集をしたモニターが多い。全員、今後の SSF に対して期待をしており、次回以降の参加意欲が高い。事前の期待度より、満足度が低かったモニターでも、「次回に期待する」「自分が見ていないプログラムはよかったのかも」と、SSF に対する印象が悪化するようなことはなかった。

この結果は、インタビューの結果を、簡易構造モデルに従って分析することによって導出された。以下に、簡易構造モデルがどのように分析に利用されたのかを説明する。

モニターの映画鑑賞行動を分析し理解するために、モニターを適切な方法で表現することが必要である。観測される個々のモニターの行動は、意思決定の背後にあるレゾナンス反応の結果である。これは、シーン系列生成時のレゾナンス反応、および、生成されたシーン系列に対するレゾナンス反応として現れる。シーン形成には、細かなレベルでは、感覚情報フィルター、意識力フィードバック、フレーム更新が関与し、鑑賞者が形成するシーン系列と映画の進行と間で照合が行われる。それをどのように行うかは、満足構造の影響を受ける。これは、(a) 鑑賞の仕方、として捉えることができる。どの満足項目を意識するかによって違いが生じる。

この「鑑賞の仕方」がどのような具体的な鑑賞行動となって現れるかには、レゾナンス反応で活性化される可能性のある活性ミームとしてどのようなものを鑑賞者が備えているかということが影響する。これによっても個人差が生じる。それは、(b) 作品に関する知識、(c) 短編映画とはどういうものであるのかということに関する知識、(d) 短編映画の鑑賞エピソード、(e) 長編映画の鑑賞エピソード、である。

個人の満足構造のキーワードは、「目的の設定と達成」「知的想像」「リズム」「空想」「笑い」であるが、それが満たされたかどうかは、(f) どのように鑑賞できたのかに依存する。映画鑑賞行動は、映画鑑賞時だけではなく、観賞後も含む。映画祭での短編映画鑑賞が満足感を伴う体験であったとき、それを(g) 反映した行動が生じる可能性がある。

以上の考察に基づいて、図表29の項目によって、モニターをラベルづけた。

各項目に対する回答内容を数量化Ⅲ類で処理し、その結果をクラスター分

分類	項目	内容	簡易構造モデル
鑑賞スタイル	1) 主体的（感情移入）/客体的（評論視点）に鑑賞するか	映画を見るとき、感情移入するか、そうではないか	(a)
	2) ストーリーを重視するか	映画を見るとき、ストーリーを重視するほうか、そうではないか	(a)
	3) 短編映画と長編映画の違い	短編映画と長編映画、どちらも楽しめるかどうか	(a)(c)(d)(e)
	4) 長編映画を見る頻度	一年間に見る長編映画の平均本数はどれくらいか	(e)
	5) 映画館に行くか、自宅で鑑賞するか	普段映画を見るとき、映画館に行くほうか、自宅で鑑賞するほうか	(a)
映画祭の評価・関与	6) 事前の情報収集の有無	SSF2009に参加する際、事前に情報収集はしたか	(b)
	7) 映画祭の参加経験	SSF2009以前に、映画祭に参加したことがあるか	(d)
	8) リピートの意思	次回以降のSSFに参加したいと思うかどうか	(g)
	9) 期待度と満足度の差	SSF2009参加前の期待度と、参加後の満足度に差があったか	(f)
	10) 追調査の有無	SSF2009参加後に、SSFに関する情報収集をしたか	(g)

図表29. エリートモニターの分類に用いた変数

析した結果、15名のエリートモニターは前記した3つのグループに分かれることがわかった。

(7)モデル修正：この短編映画鑑賞行動の事例は、映画情報取り込み行動を内在した映画鑑賞行動を対象としており、行動生態の解明はいくつかのステップを踏んで実施することが必要である。紹介した調査では、活性ミームの違いが鑑賞行動に及ぼす影響を明らかにしたが、映画情報取り込み行動の細部には分析は及んでいない。調査は、前記したように「個人の満足構造に関連する行動生態を明らかにする調査を実施し、調査を進める中で映画情報取り込み行動に関わる特徴を付加的に調べる CCE 調査」であったが、実際、同じ短編映画を鑑賞し、類似の生体反応（心拍変動）を示していながら、短編映画の内容を詳細に記憶しているモニターもいれば、ほとんど記憶していないモニターがいた。この違いは、活性ミームの違いというよりも、映画情報取り込み行動の違いによるものと考えられる。ミームの影響が概ね解明されたので、それをベースモデルとして、モデル修正を行うことができる。

参考文献

{Information Science ; Robotics}

- [I1] Computing machinery and intelligence. Mind,59, 433-560.(1950)
COMPUTING MACHINERY AND INTELLIGENCE By A. M. Turing
- [I2] The Sciences of the Artificial Herbert A.Simon The MIT Press
システムの科学 ハーバート・A・サイモン著 稲葉元吉・吉原英樹訳
パーソナルメディア
- [I3] Cognitive Connection Thought & Language in Man & Machine
Howard Levine, Howard Rheingold Prentice Hall Trade
コンピュータ言語進化論——思考増幅装置を求める知的冒険の旅
ハワード・レヴァイン、ハワード・ラインゴールド著 棕田直子訳 アスキー
- [I4] Operating system principles Per Brinch Hansen Prentice Hall
オペレーティング・システムの原理 ブリンチ・ハンセン著
田中穂積、真子ユリ子、有沢誠訳 近代科学社
- [I5] Pattern Recognition And Machine Learning (Information Science and
Statistics) Christopher M.Bishop Springer
パターン認識と機械学習 上・下 - ベイズ理論による統計的予測
C・M・ビショップ著 元田浩、栗田多喜夫、樋口知之、松本裕治、村田昇監訳
シュプリンガー・ジャパン
- [I6] HCI Models, Theories, and Frameworks: Towards a Multidisciplinary Science
Edited By John M. Carroll MORGAN KAUFMANN PUBLISHERS
- [I7] The fractal geometry of nature Benoit B.Mandelbrat W. H. Freeman
フラクタル幾何学 B. マンデルブロ著 広中平祐訳 日経サイエンス社
- [I8] Brains,Behavior and Robotics James S.Albus McGraw-Hill Inc.
ロボティクス ニューロンから知能ロボットへ ジェームス・S. アルバス著
小杉幸夫、林巖、亀井宏行訳 啓学出版
- [I9] On Intelligence Jeff Hawkins, Sandra Blakeslee St. Martin's Griffin
考える脳考えるコンピューター ジェフ・ホーキンス著 伊藤文英訳
ランダムハウス講談社

[I10] Flesh and Machines : How Robots Will Change Us Rodney A.Brooks
Vintage

ブルックスの知能ロボット論 ロドニー・ブルックス著 五味隆志訳
オーム社

[I11] Intelligent Systems: Architecture, Design and Control A.Meystel,
James S.Albus Wiley-Interscience

{Artificial Intelligence ; Cognitive Science}

[C1] The Psychology of Human-Computer Interaction Stuart K. Card,
Thomas P. Moran, Allen Newell Lawrence Erlbaum Associates

[C2] Unified Theories of Cognition Allen Newell HARVARD UNIVERSITY
PRESS

[C3] Parallel Distributed Processing: Explorations in the Microstructure of
Cognition : Psychological and Biological Models
David Rumelhart, James McClelland MIT Press

[C4] Representations of Space and Time Donna J.Peuquet
THE GUILFORD PRESS

[C5] The Society of Mind Marvin Minsky Simon & Schuster
心の社会 マーヴィン・ミンスキー著 安西裕一郎訳 産業図書

[C6] The Cognitive Neuroscience of Human Communication Vesna Mildner
Lawrence Erlbaum Assoc Inc

[C7] In Two Minds: Dual Processes and Beyond Edited By Jonathan Evans,
Keith Frankish Oxford University Press

{Neuroscience}

[N1] Geist im Netz Manfred M.Spitzer Spektrum Akademischer Verlag

『脳 回路網のなかの精神』—— ニューラルネットが描く地図 M・
シュビッツァー著 村井俊哉、山岸洋訳 新曜社

[N2] THE QUEST FOR CONSCIOUSNESS : A Neurobiological Approach
Christof Koch Roberts & Company Publishers

意識の探求 神経科学からのアプローチ〈上下巻〉 クリストフ・コッホ著
土谷尚嗣、金子良太訳 岩波書店

[N3] LOOKING FOR SPINOZA : Joy,Sorrow,and the Feeling Brain

Antonio R.Damasio Mariner Books

感じる脳 アントニオ・Ｒ・ダマシオ著 田中三彦訳 ダイアモンド社

[N4] Introduction to Connectionist Modelling of Cognitive Processes

Peter McLeod, Edmund T.Rolls, Kim Plunkett Oxford University Press

認知過程のコネクショニスト・モデル

マックレオド、ロールズ、プランケット (著) 深谷 澄男、伊藤 尚枝、

斎藤 舘、喜田 安哲、向井 敦子 (翻訳) 北樹出版

[N5] BRAIN,MIND,AND BEHAVIOR Floyd E.Bloom, Charles A.Nelson,

Arlyne Lazerson W.H. Freeman & Company

新・脳の探検 (上下巻) フロイド・Ｅ・ブルーム著 久保田 競、

中村 克樹訳 講談社

[N6] Neuroscience: Exploring the Brain Mark F.Bear, Barry W.Connors,

Michael A.Paradiso Lippincott Williams & Wilkins

神経科学―脳の探求 マーク・F. ベアー、マイケル・A. パラディーソ、

バリー・W. コノーズ著 加藤宏司、後藤薫、藤井聡、山崎良彦訳 西村書店

[N7] Physiology of Behavior Neil R.Carlson Allyn & Bacon

神経科学テキスト 脳と行動 N. カールソン著 中村克樹、泰羅雅登訳 丸善

[N8] Rang & Dale's Pharmacology H.P.Rang, M.M.Dale, J.M.Ritter, R.J.Flower

Churchill Livingstone

[N9] Vision and Art: The Biology of Seeing Margaret Livingstone

Harry N. Abrams

{Linguistics}

[L1] Computational Analysis of Present Day American English Henry Kucera,

W.Nelson Francis, John B.Carroll Brown University Press

[L2] MODERN LINGUISTICS The Results of Chomsky`s Revolution

Neil Smith, Deirdre Wilson Penguin

現代言語学 チョムスキー革命からの展開 N. スミス、D. ウィルソン著
今井邦彦訳 新曜社

- [L3] Women, Fire, and Dangerous Things: What Categories Reveal About the Mind George Lakoff University of Chicago Press

認知意味論—言語から見た人間の心 G. レイコフ著 池上嘉彦、河上誓作訳
新曜社

- [L4] Philosophy in the Flesh : The Embodied Mind and Its Challenge to Western Thought George Lakoff, Mark Johnson Basic Books

肉中の哲学—肉体を具有したマインドが西洋の思考に挑戦する G. レイコフ、
M. ジョンソン著 計見一雄訳 哲学書房

- [L5] From Hand to Mouth: The Origins of Language Michael C. Corballis Princeton University Press

言葉は身振りから進化した—進化心理学が探る言語の起源
マイケル・コーバリス著 大久保衛亜訳 勁草書房

{Complex System}

- [X1] The Self-Organizing Universe: Scientific and Human Implications of the Emerging Paradigm of Evolution Erich Jantsch Pergamon

自己組織化する宇宙—自然・生命・社会の創発的パラダイム
エリッヒ・ヤンツ著 芹沢高志、内田美恵訳 工作舎

- [X2] Order out of chaos: Man's new dialogue with nature

Ilya Prigogine, Isabelle Stengers Bantam New Age Books
混沌からの秩序 イリヤ・プリゴジン、イザベル・スタンジェール著
伏見康治、伏見謙、松枝秀明訳 みすず書房

- [X3] Modern Thermodynamics: From Heat Engines to Dissipative Structures Ilya Prigogine, Dilip Kondepudi Wiley

現代熱力学—熱機関から散逸構造へ イリヤ・プリゴジン著
妹尾学、岩元和敏訳 朝倉書店

- [X4] The End of Certainty: Time, Chaos, and the New Laws of Nature Ilya Prigogine Free Press

確実性の終焉—時間と量子論、二つのパラドクスの解決 イリヤ・プリゴジン著
安孫子誠也、谷口佳津宏訳 みすず書房

[X5] Investigations Stuart A.Kauffman Oxford University Press

カウフマン、生命と宇宙を語る—複雑系からみた進化の仕組み

スチュアート・カウフマン著 河野 至恩訳 日本経済新聞社

[X6] Thinking in Complexity: The Computational Dynamics of Matter, Mind, and

Mankind Klaus MAINZER Springer

複雑系思考 クラウス・マインツァー著 中村量空訳

シュプリンガー・フェアラーク東京

{Psychology ; Behavioural Science ; Anthropology}

[B1] 『アフォードンスの心理学』—生態心理学への道 エドワード・S・リード著

細田直也訳、佐々木正人監修 新曜社

Encountering the World : toward an ecological psychology

Edward.S.Reed

[B2] The Nature of Happiness Desmond Morris Little Books

「裸のサル」の幸福論 デズモンド・モリス著 横田一久訳 新潮社

[B3] Emotion And Reason in Consumer Behavior Arjun Chaudhuri

Butterworth-Heinemann

[B4] The Essential Difference: Male And Female Brains And The Truth About

Autism Simon baron-Cohen Basic Books

共感する女脳、システム化する男脳 サイモン・バロン＝コーエン著

三宅真砂子訳 NHK 出版

[B5] Sexual Selections: What We Can and Can't Learn About Sex from Animals

Marlene Zuk University of California Press

性淘汰—ヒトは動物の性から何を学べるのか マーリーン・ズック著

佐藤恵子訳 白揚社

[B6] Origins of Human Nature: Evolutionary Developmental Psychology

David F.Bjorklund, Anthony D.Pellegrini

American Psychological Association

- 進化発達心理学—ヒトの本性の起源 D.F. ビョークランド、
A.D. ペレグリーニ著 松井愛奈、松井由佳、無藤隆訳 新曜社
- [B7] The Birth of the Mind: How a Tiny Number of Genes Creates The
Complexities of Human Thought Gary Marcus Basic Books
心を生みだす遺伝子 ゲアリー・マーカス著 大隅典子訳 岩波書店
- [B8] Kluge: The Haphazard Evolution of the Human Mind Gary Marcus
Mariner Books
脳はあり合わせの材料から生まれた それでもヒトの「アタマ」がうまく機能す
るわけ ゲアリー・マーカス著 鍛原多恵子訳 早川書房
- [B9] Darwinizing Culture: The Status of Memetics as a Science Robert
Aunger(Editor) Oxford University Press
ダーウィン文化論—科学としてのミーム ロバート・アンジェ編、
ダニエル・デネット序文 佐倉統、巖谷 薫、鈴木崇史、坪井りん訳 岩波書店
- [B10] Ethnography: Step-by-Step (Applied Social Research Methods)
David M. Fetterman Sage Publications, Inc
- [B11] A perspective on judgment and choice: mapping bounded rationality
DANIEL KAHNEMAN The American Economic Review, 93(5),
pp. 1449-1475, December 2003
- [B12] The Art of Choosing Sheena Iyengar Twelve
選択の科学 シーナ・アイエンガー著 櫻井祐子訳 文藝春秋
- {Life Science ; Evolution Science}
- [E1] Evolutionary Developmental Biology Brian K.Hall Springer
ボディプランと動物の起源 進化発生学 ブライアン・K・ホール著
倉谷 滋=訳 工作舎
- [E2] AUTOPOIESIS AND COGNITION : THE REALIZATION OF THE LIVING
H.R.Maturana, F.J.Varela D. Reidel Publishing Company
オートポイエーシス 生命システムとはなにか H.R. マトゥラーナ、
F.J. ヴァレラ著 河本英夫訳 国文社
- [E3] SYNC : The Emerging Science of Spontaneous Order

Steven Strogatz Hyperion

シンク なぜ自然はシンクロしたがるのか スティーヴン・ストロガッツ著
長尾力訳 早川書房

- [E4] Evolution Nicholas H. Barton, Derek E. G. Briggs, Jonathan A. Eisen,
David B. Goldstein, Nipam H. Patel Cold Spring Harbor Laboratory Press
進化—分子・個体・生態系 ニコラス・H. バートン、ジョナサン・A. アイゼン、
デイビッド・B. ゴールドSTEIN、ニパム・H. パテル、
デレク・E.G. ブリッグス著 宮田隆、星山大介監訳
メディカルサイエンスインターナショナル

- [E5] Niche Construction : The Neglected Process in Evolution F. John Odling-
Smee, Kevin N Laland, Marcus W. Feldman Princeton University Press
ニッチ構築—忘れられていた進化過程 ジョン・オドリンスミー、
ケヴィン・レイランド、マーカス・フェルドマン著 佐倉統、山下篤子、
徳永幸彦訳 共立出版

- [E6] Epigenetics C. David Allis, Thomas Jenuwein, Danny Reinberg, Marie-
Laure Caparros Cold Spring Harbor Laboratory Press
エピジェネティクス D. アリス、D. ラインバーク、T. ジェニューウィン共編
堀越正美監訳 培風館

{Philosophy}

- [P1] Consciousness Explained Daniel C. Dennett Back Bay Books
解明される意識 ダニエル・C. デネット著 山口泰司訳 青土社

- [P2] Darwin's Dangerous Idea: Evolution and the Meanings of Life
Daniel C. Dennett Simon & Schuster
ダーウィンの危険な思想—生命の意味と進化 ダニエル・C. デネット著
山口泰司、大崎博、斎藤孝、石川幹人、久保田俊彦訳 青土社

{Other}

- [O1] HISTOIRE DU SUTRUCTURALISME(History of Structuralism)
Dosse Fran LGF

構造主義の歴史〈上下巻〉 ドゥス・フランソワ著 仲沢紀雄訳 国文社

- [O2] The Elegant Universe : Superstrings, Hidden Dimensions, and The Quest for
The Ultimate Theory Brian Greene Vintage Books

エレガントな宇宙 超ひも理論がすべてを説明する ブライアン・グリーン著
林一、林大訳 草思社

- [O3] Warped Passages: Unraveling the Mysteries of the Universe's Hidden
Dimensions Lisa Randall Harper Perennial

ワープする宇宙—5次元時空の謎を解く リサ・ランドール著 向山信治、
塩原通緒訳 日本放送出版協会

- [O4] Administrative Behavior Fourth Edition Herbert A. Simon Free Press

経営行動—経営組織における意思決定過程の研究
ハーバート・A・サイモン著 桑田耕太郎、西脇暢子、高柳美香、高尾義明、
二村敏子訳 ダイアモンド社

- [O5] The Shallows: What the Internet Is Doing to Our Brains

Nicholas Carr W. W. Norton & Company
ネット・バカ インターネットがわたしたちの脳にしていること
ニコラス・G・カー著 篠儀直子訳 青土社

索引

【欧字】

A

K. Arrow — 30

B

BIH — 63, 77

C

CCE — 5, 6, 7, 15, 16, 17, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 35, 53, 57, 59, 62,
64, 67, 71, 73, 79, 80, 82, 87, 88, 93, 95, 97, 107, 109, 111,
112, 124, 129, 131, 136, 153

CCE 調査 — 7, 22, 24, 25, 35, 53, 57, 62, 64, 67, 71, 73, 79, 80, 87,
88, 93, 95, 97, 107, 109, 111, 112, 124, 129, 131, 136

D

R. Dawkins — 34, 64, 67

F

fMRI — 32, 33, 40

H

E. Hutchins — 5

I

S. Iyengar — 71

J

E. Jantsch — 84

J. Casti — 18

K

D. Kahneman — 31, 33, 40, 53, 54

L

G. Lakoff — 32, 56

C. Lévi-Strauss — 20

M

MD (多次元) フレーム — 56

MHP — 38, 39, 40, 42, 81

MHP/RT — 16, 24, 40, 42, 87, 94, 96, 97, 99, 102, 103, 104, 105,
106, 110, 126

M. Minsky — 56

D. Morris — 60, 61, 111, 127

MSA — 63, 74, 75, 77, 110, 120, 127

N

NDHB-Model/RT — 5, 16

Neutral Theory — 19

A. Newell — 27, 38, 39, 44

P

I. Prigogine — 17, 31

R

D. Rumelhart — 56

S

H. Simon — 30, 31, 53, 82

SMT — 34, 63, 64, 67, 77, 120

T

Two Minds — 33, 40, 43, 57, 58, 70

【かな】

い

意識機構 — 40, 44, 46, 48, 51, 53, 54, 57, 58, 63, 73

意識力フィードバック — 94, 95, 96, 97, 102, 103, 104, 105, 106,
127, 128, 134

え

エスノグラフィ — 5, 6, 20, 21, 22, 24, 26, 87

エビジェネティクス — 20

エリートモニター — 24, 88, 95, 96, 97, 98, 102, 103, 104, 105, 111,
112, 121, 122, 129, 135, 136

か

活性ミーム — 70, 94, 102, 103, 128, 134, 136

簡易構造モデル — 24, 88, 94, 110, 111, 112, 118, 120, 127, 129, 134

感覚情報フィルター — 94, 95, 96, 97, 102, 103, 104, 105, 106, 126,
127, 128, 134

け

現象観察 — 24, 87, 93, 109, 124

限定合理性 — 30, 53

こ

後成 — 20, 34, 53

行動経済学 — 33

行動選択 — 44, 54, 95, 107, 109

行動動線 — 108, 112, 118

さ

サーカディアンリズム — 63

作業記憶 — 38, 44, 51, 56, 59, 76, 91, 95, 96, 97, 98, 99, 102, 103,
104, 105, 112, 128, 131

散逸構造 — 31, 63, 84, 140

し

ジェネティクス — 20

時間制約 — 5, 6, 16, 53

自己組織化 — 31, 63, 71, 84

自律自動制御機構 — 40, 44, 46, 47, 51, 53, 54, 56, 57, 58

す

スプライシング — 19

せ

セロトニン — 59

前成 — 20

た

対立遺伝子 — 19

短期記憶 — 56

ち

知覚機構 — 44, 54, 56

長期記憶 — 38, 59, 76

と

ドーパミン — 59

特性照合確認 — 24, 88, 98, 115, 132

な

木村資生 — 19

の

脳特性照合 — 24, 87, 94, 110, 126

は

バイアス — 15, 27, 54

ひ

非線形階層構造 — 31, 35

ふ

複雑系 — 7, 17, 18, 28, 63, 84, 87

フレーム更新能力 — 94, 95, 96, 102, 103, 104, 105, 127

プロスペクト理論 — 31, 54

文化的遺伝子 — 23, 34, 64, 67

み

ミーム — 23, 24, 34, 64, 66, 67, 70, 71, 80, 88, 94, 102, 103, 104,
105, 109, 110, 118, 120, 126, 127, 128, 134, 136, 142

め

メンタルモデル — 92, 94, 96, 99, 102, 103, 104, 106, 128

も

モデル修正 — 24, 88, 106, 120, 136

れ

レゾナンス — 44, 63, 67, 70, 94, 95, 96, 97, 102, 103, 104, 105,
110, 111, 112, 118, 120, 126, 127, 128, 129, 131, 134

著者略歴

北島宗雄

日本人間工学会，Cognitive Science Society，ACM ほか会員

〔工学博士〕

慶應義塾大学非常勤講師，筑波大学大学院非常勤講師，

電子通信大学大学院非常勤講師

「人間と情報のインタラクションにおける認知モデリングの研究に従事」

〔著書〕「インタラクティブシステムデザイン（ピアソン、翻訳）」

「消費者行動の科学（東京電機大学出版局、編著）」など。

1978 年 3 月 東京工業大学理学部物理学科卒業

1980 年 3 月 同大大学院修士課程修了

同年 4 月 通商産業省工業技術院製品科学研究所入所

現在：独立行政法人産業技術総合研究所サービス工学研究センター主幹研究員

=====

豊田 誠

AAAI，Society for Neuroscience，Cognitive Science Society，ACM 会員

〔アーキテクト（システム、認知）〕

「脳の知識処理モデルの研究に従事」

〔著書〕「脳：永遠の不確実性との共生」など。

1974 年 3 月 電気通信大学電気通信学部通信工学科卒業

1974 年 4 月 （株）日立製作所：システム設計開発業務

1976 年 5 月 富士通（株）：大型計算機用 OS の設計開発業務

1981 年 1 月 日本 DEC（株）：システム設計開発業務

1983 年 5 月 セゾングループ：CG システムの構築と作品制作

1983 年 11 月 NEC（株）：ワードプロセッサ製品開発を主導

1984 年 7 月 （株）セプトエンジニアリングテクノロジーを設立

2003 年 2 月～現在：コンサルタント事務所 T Method に改組し事務所代表

（2004 年 4 月～2010 年 3 月 独立行政法人産業技術総合研究所サービス工学研究センター招聘研究員）

— 本書についてのお問い合わせ先 —

●内容について

株式会社オンブック

TEL : 03-3719-8617

●印刷・乱丁・落丁などについて

コンテンツワークス株式会社 カスタマーサポート

〒112-0014 東京都文京区関口 1-24-8 東宝江戸川橋ビル 3F

TEL : 0120-298-956 (フリーコール/平日 10:00 ~ 17:00)

電子メール : support@bookpark.ne.jp

認知科学に基づく人の行動生の調査手法 CCE の実践的概説

2011 年 2 月 20 日 初版発行

本体価格 2,000 円 (税別)

POD 版

著 者 北島宗雄 豊田誠

発 行 者 橘川幸夫

発 行 所 株式会社オンブック

東京都目黒区鷹番 2-8-16-102 〒152-0004

TEL : 03-3719-8617 / FAX : 03-3716-8443

<http://www.onbook.jp>

Powered by Contents Works Inc.

©2011 Makoto Toyota, Muneo Kitajima

ISBN978-4-86360-048-5 C3040 Printed in Japan

ON-BOOK

本書の無断複写（コピー）は、著作権法上での例外を除き禁止されています。

