実時間上での人間の認知行動理解の基本

～ Two Minds と 4-Process のはたらき ～

北島宗雄 (長岡技術科学大学 / 東京大学)

Understanding Human Cognitive-Behavioral Processes in the Time Dimension

～ How the Two Minds and 4-Process Work ～

Muneo KITAJIMA (Nagaoka University of Technology / The University of Tokyo)

1 人間の認知行動活動の捉え方^{1, 2)}

我々の日常生活は、時々刻々と変わる環境の中で我々が認知行動を行った結果として生じるイベントの系列として観測される。日常活動の中の行動選択は複雑であり、以下の特徴を持つ。

- 1) 行動目標が多様である。
- 2) 時々刻々と変化する外界の状況に応じて、知識が柔軟に利用され意思決定・行動選択が行われる。
- 3) 時間軸上で同期をとりながら行動する。

1) 日常行動では行動目標が多様： 私たちの日常的な行動を振り返ると、行動の目標は多様であることがわかる。作業の目標には、短時間に低コストで作業を達成する、というような合理的な目標もあるが、コミュニティへの帰属の度合いを高める、困っている人を助ける、などの目標もある。英国の動物学者である Desmond Morris は、17種類の行動目標があることを示した。いずれも、幸福感・満足感に繋がる目標であり、人間は、行動目標を時々刻々と変わる状況の中で適時に切り替えながら、そのときに設定されている行動目標を達成するための行動を選択しようとする。人間の究極的な目標は、幸福感・満足感を得ることである。しかし、同じように見える状況であっても、そのために設定される目標 (17個の目標のうちの一つ) は、個人によって異なる可能性がある。そのために、目標がはっきりとは決まっていないように見えてしまう。人間の行動を理解しようとするとき、行動目標の多様性に留意することが非常に重要である。

2) 意思決定・行動選択における知識の利用： 行動目標が設定されたときに次に何を行うのかを決めるのが「意思決定・行動選択」である。人間は意思決定・行動選択の結果にしたがって行動する。その際に、知識が使われる。しかし、知識があっても必要なときに思い出せない、ということは、私たちが日常的に経験することである。知識は、その人がこれまでに経験したことが将来必要

になったときに効率よく利用できるように系統立てられて脳内に形成された記憶であるが、記憶は記憶されたときの状況とともに格納されているので、思い出さなければならぬときの状況が記憶したときの状況とびたりと合っていない場合は、思い出すことが難しくなる。このために、知識を持っていたとしても使えないという状況が起きる。記憶は、個人の経験の蓄積であり、増大し続ける。また、個人が経験することは、その個人が置かれている社会的な環境 (文化、言語、コミュニティ) の影響を強く受けるので、個人の経験には、その個人も一員となって作り出されている環境が畳み込まれている。このような知識は「ミーム」と呼ばれるが、特定の個人がどのような意思決定をするかを考えるとき、その個人のミームを正しく把握することが必要である。その際に、活性ミーム (意思決定・行動選択に関与するミーム) を、製品や環境の状態も含めて総合的に把握することが極めて重要である。

3) Two Minds： 行動目標が設定されたとき、上で説明したように知識が意思決定・行動選択に利用される。では、これらの知識は具体的にはどのように使われるのだろうか。これについては、2002年にノーベル経済学賞を受賞した Daniel Kahneman³⁾ が提唱している「行動経済学」を支える知識利用過程に関する考え方が参考になる。それは、人間が日常的な生活の中で実際に取る行動は、「無意識的な情報処理プロセス (システム 1)」と、「意識的な情報処理プロセス (システム 2)」の結果を統合した結果として現れるというものである。これは “Two Minds” と呼ばれている (表 1)。システム 1 は、直感的・感性的な自動化された処理を行う (行動選択)。一方、システム 2 は、ことばを利用した推論などの論理的な処理を行う (意思決定)。処理速度は、システム 1の方がシステム 2より、数桁、速い。前者が小脳を使ったフィードフォワード処理 (速い) であるのに対し、後者は大脳を使ったフィードバック処理 (遅い) を行うからである。知識は、システム 1とシステム 2の処理のなかで使われるが、人間の認知行動を適切に理解するためには、行動決定時に

どちらのシステムが優勢であるのかを正しく把握して、どのように知識が使われるのかを理解することが必要である。また、システム1の処理結果に、合理的な理由づけができない点に注意しておくことが必要である。人間の行動には、合理的に説明できない行動があるということである(システム1主導の行動)。

4) 環境と行動との間の強い結合： 行動は製品や環境とのインタラクションの中で生じる。行動を起こすことにより、自身の状態だけでなく製品や環境も変化する。環境の中で生じる行動は、時々刻々と変化する環境と同期がとれていなければならない。人間の行動は、環境との同期をどれくらいの時間間隔で行わなければならないかに応じていくつかの時間帯のレベルに分けられる。それらは、神経レベル(100ミリ秒程度)、認知レベル(数秒程度)、タスクレベル(数分～数時間程度)、社会レベル(数日～数月程度)である。各レベルで起こる現象は非線形的に関係している。したがって、下位のレベルの現象を線形的に外挿することによって上位のレベルの現象を理解しようとする研究アプローチは賢い研究アプローチではない。行動を理解するときには、どの時間帯レベルで起きている行動なのかを見極めて、その現象が時間軸上でどのように変化・発展して行くのか(あるいは、変化・発展してきたか)を適切な細かさで分析し理解することが必要である。

2 イベントの前後で働く Two Minds

行動選択の結果としてイベントが生起する。そのイベントが生起する前には、将来起こるべきイベントに対する意思決定や行動選択のプロセスが動いている。意思決定は、Two Minds のシステム2が司り(System 2 – Before)、行動選択はシステム1が司る(Sytem 1 – Before)。一方、そのイベントが生起した後は、そのイベントを意識的に振り返る“リフレクション”(System 2 – After)、イベントの結果の無意識的な記憶への反映(System 1 – After)のプロセスが実行される。

以上を整理すると、以下のようになる。

System 2 – Before：将来起こるべきイベントについてプランを練る。十分な時間的余裕がある。

System 1 – Before：直ちに起こるイベントをスムーズに生起させるための行動選択を行う。時間的に余裕はない。

System 1 – After：生起したイベントの結果を熟考することなくイベント生起に関わった記憶に反映させる。

System 2 – After：生起したイベントを振り返

表 1: Two Minds

	自律自動処理システム System 1	意識処理システム System 2
処理の形態	経験的に処理を行う	合理的に処理を行う
評価	何が最も気持ちいいか	何が最も得か
条件と行動	古典的条件付け結合	論理的結合
進化の段階	長い進化の歴史の上に形成	進化の上では最近のできごと。言語
スコープ	全体的	分析的
符号化	現実を具体的比喩・イメージで符号化	現実を抽象的シンボルで符号化
処理速度	速い	遅い
適応	遅い：反復、集中処理により変化	速い：思考の速さで変化
経験の形態	受動経験であり、意識的アウェアネス外	能動的・意識的な経験であり、意図的に帰納的・演繹的推論規則に従う
効果の評価	確実性は自明	確実性は論理・証拠による正当化
状態依存性	知覚・動機・行動は状態に依存する	論理法則は局所状態に依存しない

り、反省する。その結果が、記憶され、次に同様のイベントが起こる前の“System 2 – Before”で利用される。

3 まとめ

我々の日常は、イベントの連続である。我々は、個々のイベントに対して、事前の備え、事後の後始末を繰り返す。行動プロセスは、Two Mindsであり、意識的なプロセスと無意識的なプロセスによって織りなされている。日常生活で起こることがらを、イベント前後のTwo Mindsの連環として捉えることにより、日常生活を送る我々自身に対する理解が深まり、多様な生活を送る個々人が満足のいく生活を送るための環境をデザインするための方向性についての有益な知見を得ることができるだろう。

参考文献

- 1) 北島宗雄, 内藤耕 (編著): 消費者行動の科学, 東京電機大学出版局, 東京 (2010)
- 2) Muneo Kitajima and Makoto Toyota: Decision-making and action selection in Two Minds: An analysis based on Model Human Processor with Realtime Constraints (MHP/RT), *Biologically Inspired Cognitive Architectures*, 5:82–93 (2013)
- 3) Daniel Kahneman: A perspective on judgment and choice, *American Psychologist*, 58(9):697–720 (2003)