

平成 20 年度 生理学研究所研究会

「認知神経科学の先端 動機づけと社会性の脳内メカニズム」

要旨集 ver.4 (20080904)

[目次]

研究会概要	-----	p. 1
参加者の方へ	-----	p. 2
講演者の方へ	-----	p. 2
コンファレンスセンターまでの交通案内	-----	p. 3
コンファレンスセンターの案内図	-----	p. 4
研究会 プログラム	-----	p. 5
講演要旨	-----	p. 7
指定討論者	-----	p.16
トラベルアワード授与者	-----	p.16
総合討議用質問の投稿	-----	p.17

[研究会概要]

日時：平成 20 年 9 月 11 日(木)13 時 ～ 9 月 12 日(金)12 時 20 分（受付開始は 11 日 12 時）

場所：自然科学研究機構 岡崎コンファレンスセンター 2F 小会議室

Web site: <http://www.nips.ac.jp/%7Emyoshi/workshop2008/>

参加費：無料（ただし懇親会費として¥4,000、学生は¥2,000）

提案代表者：松元 健二（玉川大学・脳科学研究所）

所内対応教官：伊佐 正（生理学研究所 認知行動発達研究部門）

世話人：吉田 正俊（生理学研究所 認知行動発達研究部門）

昨年に引き続き、今年も生理研研究会「認知神経科学の先端」を開催いたします。昨年の「認知神経科学の先端」研究会は「注意と意思決定」がテーマでしたが、第一回にもかかわらず多くの方にお集まりいただきまして、非常な成功を収めることができました。今年は「動機づけと社会性」をテーマとして、電気生理、機能イメージング、神経心理、社会心理によるアプローチで活躍されている先生方にお集まりいただき、最近の研究成果を紹介していただきます。今年も、昨年同様の成功を目指すとともに、総合討論など新たな企画も盛り込んでいきたいと考えております。ぜひお誘い合わせの上、ご参加ください。

[参加者の方へ]

研究会は岡崎コンファレンスセンター 2F 小会議室で行います。詳しい位置に関しましては p.4 にございます[岡崎コンファレンスセンターの案内図]をごらんください。

岡崎コンファレンスセンターは生理学研究所から徒歩 10 分程度の場所にあります。岡崎コンファレンスセンターまでの交通については p.3 [岡崎コンファレンスセンターまでの交通案内]をごらんください。

当日の受付：9 月 11 日 12 時から開始します。

岡崎コンファレンスセンター 2F 小会議室前で研究会の受付をしております。そちらでお名前のご記入、懇親会に参加される方は懇親会費の支払いを済ませてください。三島ロッジに宿泊する方は受付で支払いと鍵の受け渡しをします。

懇親会の会場は岡崎コンファレンスセンター 2F 小会議室です。総合討議が終了しだい直ちに移動して開始します。

11 日の夜の岡崎コンファレンスセンターは 21 時 30 分に閉館します。それ以降は入場できません。どっか移動して飲みましょう。

宿泊場所の案内：三島ロッジ(コンファレンスセンターの裏手)を確保しています。参加申し込みフォームよりお申し込みください。部屋数に限りがありますのでお早めにお申し込みください。周辺のホテルを予約される方はご自分での予約をお願いします。生理研 web サイトに生理学研究所周辺の主なホテルのリストと地図があります。ご利用ください

<http://www.nips.ac.jp/accommo/index.html>

12 日の朝の岡崎コンファレンスセンターは 8 時 30 分に開館します。それ以前は入場できませんのでご了承ください。

[講演者の方へ]

ラップトップ PC のご持参をお願いしております。PC が必要な方はあらかじめお申し付けください。

PC のセットアップはセッションが始まる前の休憩時間のあいだにお願いします。

講演時間は、1 時間程度(発表 30 分、質問 30 分)の時間を予定しています。活発な議論を促すため、質疑応答の時間を多めにしています。

講演途中での質問を受け付けるということをお願いしています。

【岡崎コンファレンスセンターまでの交通案内】

〒444-0864 岡崎市明大寺町字伝馬8-1

● 関東方面から

豊橋駅(東海道新幹線「こだま号」停車)で名古屋鉄道(名鉄)に乗換え、東岡崎駅下車(豊橋駅-東岡崎駅間約20分)南に徒歩約10分。

● 関西方面から

名古屋駅で名古屋鉄道(名鉄)に乗換え、東岡崎駅下車(新名古屋駅-東岡崎駅間約30分)南に徒歩約10分。

● 中部国際空港から

名鉄空港バス「岡崎駅」行で「東岡崎駅」下車(所要時間約65分 1600円)、または、名鉄特急「豊橋」行(10:00, 11:00, 12:00, 13:00, 14:00 15:00 16:00 発)で「東岡崎」下車(所要時間約65分 1210円) 東岡崎駅南口に出て徒歩約10分。



[岡崎コンファレンスセンターの案内図]



- | | |
|--|--|
|  : コーヒーブレイク会場設置ポイント |  : 自動販売機(飲み物) |
|  : 男性用化粧室 |  : 車椅子 |
|  : 女性用化粧室 |  : エレベーター |
|  : 化粧室(車椅子) |  : 喫煙コーナー |

生理学研究所研究会
認知神経科学の先端 動機づけと社会性の脳内メカニズム
[研究会プログラム]

9月11日(木) 岡崎コンファレンスセンター 2F 小会議室

13:00-13:05 挨拶

伊佐 正 (生理学研究所 認知行動発達研究部門)

13:00-13:10 研究会のコンセプト説明

松元 健二(玉川大学 脳科学研究所)

13:10-14:10 「対戦ゲーム中のサル前頭連合野ニューロン活動」

細川 貴之 (東京都神経科学総合研究所 心理学研究部門)

座長 星 英司 (玉川大学脳科学研究所 脳科学研究施設)

七五三木 聡 (大阪大学大学院医学系研究科 認知行動科学研究室)

14:10-15:10 「アレキシサイミア(失感情症)と社会神経科学」

守口 善也 (国立精神・神経センター 心身医学研究部)

座長 村田 哲 (近畿大学・医学部・生理学第一講座)

中原 潔 (国立精神・神経センター 神経研究所 モデル動物開発部)

15:10-15:30 コーヒーブレイク

15:30-16:30 「脳機能マッピングの陥穽 —脳神経科学の方法論を問い直す—」

遠藤 利彦 (東京大学 教育学部 教育心理学コース)

座長 鈴木 匡子 (山形大学大学院医学系研究科 高次脳機能障害学)

松元 健二 (玉川大学・脳科学研究所)

16:30-17:30 総合討議 1: 社会性

座長 藤井 直敬 (理化学研究所 脳科学総合研究センター)

永福 智志 (富山大学 大学院医学薬学研究部 認知・情動脳科学)

17:30-17:50 コーヒーブレイク

17:50-18:50 「報酬量, 報酬遅延, 満足度に基づくモチベーション制御の脳内メカニズム」

南本 敬史 (独立行政法人 放射線医学総合研究所 分子イメージング研究センター)

座長 菅生 康子 (産業技術研究総合研究所 脳神経情報研究部門)

小村 豊 (産業技術研究総合研究所 脳神経情報研究部門)

19:00-21:00 懇親会(岡崎コンファレンスセンター 1F 中会議室)

9月12日(金) 岡崎コンファレンスセンター 2F 小会議室**09:00-10:00 「ヒト線条体における社会的および金銭的報酬の処理」****出馬 圭世 (生理学研究所 心理生理学研究部門)**

座長 鮫島 和行 (玉川大学脳科学研究所 脳科学研究施設)

小川 正 (京都大学大学院医学研究科 認知行動脳科学)

10:00-11:00 「心理学と脳科学の動機づけ研究の融合」**村山 航 (東京工業大学 大学院社会理工学研究科 人間行動システム専攻)**

座長 吉田 正俊 (生理学研究所 認知行動発達研究部門)

一戸 紀孝 (理化学研究所 脳科学総合研究センター)

11:00-11:15 コーヒーブレイク

11:15-12:15 総合討議 2: 動機づけ

座長 松元 健二 (玉川大学・脳科学研究所)

筒井 健一郎 (東北大学大学院生命科学研究科 脳情報処理分野)

12:15-12:20 総括、次回予告

吉田 正俊 (生理学研究所 認知行動発達研究部門)

【講演要旨】

「対戦ゲーム中のサル前頭連合野ニューロン活動」

細川 貴之

(東京都神経科学総合研究所 心理学研究部門)

「競争」は生物にとって重要な意味を持つ。自然界において動物は、食べ物や配偶者といった限られた資源を獲得するために他個体と競わなければならない。もしそれらの資源が得られなければ、生存競争に負けることになる。また、人間社会においてもコンテストやスポーツなど、他者と競争しなければならない場面が多くある。それらの場面で他者に勝てば大きな喜びを、負ければくやしさを感じる。このように競争は生物の生活や生存にとって重要な意味を持ち、競争場面は行動および脳活動に様々な影響を及ぼすと推測できる。

我々は競争場面に特有のニューロン活動を調べるため、サルに対戦型シューティングゲームを行わせた。ゲームでは、モンキーチェアに座った2頭のサルが、コンピュータモニタ上で互いに競い合った。ゲームが始まるとモニタの左右両端に砲台を模した三角形が表示され、サルは相手の砲台(ターゲット)を狙って互いに弾を撃ち合った。弾は、モニタ下にあるジョイスティックをサルが傾けた方向に飛ぶようになっており、360度いずれの方向へも撃つことができる。砲台はモニタの左端および右端の上・中・下、計6箇所のうちランダムに選ばれた2箇所に提示され、サルは砲台の色によって自分の砲台がどこにあるかが分かるようになっている(左側のサルの砲台は白、右側のサルの砲台は黄色)。先に相手の砲台に弾を当てたサルが勝者となり、報酬(グレープジュース)が与えられた。負けただろうのサルは何も与えられなかった。また、「競争」が神経細胞活動に及ぼす影響を調べるため、非競争条件を導入した。非競争条件では1頭のサルだけを用い、相手側から弾が撃ち返してくることのない状況で、ターゲットに弾を当てさせた。非競争条件では、サルがターゲットに弾を当ててもランダムに50%の確率でしか報酬を与えなかった。これら競争条件・非競争条件でサルがゲームをしているときに、前頭連合野背外側部から単一ニューロン活動を記録した。

その結果、サルの行動およびニューロン活動に競争条件と非競争条件で違いがみられることを見出した。たとえば、競争条件における命中率は非競争条件よりも高く、競争条件においてサルがより集中していると考えられる。またニューロン活動では、競争条件で勝って報酬をもらったときの活動と、非競争条件で報酬をもらったときの活動に差があるニューロンが数多く見つかった。また逆に、競争条件で負けて報酬がもらえなかったときの活動と、非競争条件で報酬がもらえなかったときの活動に差があるニューロンも多く存在した。これらの結果は、行動レベルおよびニューロンレベルで競争事態と非競争事態が区別されていることを示している。

【Questions for future research】

- ・対戦相手が誰であるか(自分より上位/下位のサル、もしくは人間相手)による影響を行動レベル・ニューロンレベルで観察できるか?
- ・サルにとって競争に勝つことは「うれしく」、負けることは「くやししい」のか?

「アレキシサイミア(失感情症)と社会神経科学」

守口 善也

(国立精神・神経センター 心身医学研究部)

心身の疾病の発症・増悪に関わる性格背景として、自己の情動の認知障害「アレキシサイミア(失感情症)」という概念が臨床のフィールドから提唱されている。この概念は「自己」の表象に関わる能力を指すが、自己にとどまらず、「他者」の表象に関わる精神疾患(例えば自閉症スペクトラム)やその研究においてもアレキシサイミアが関わっているという知見がある。さらに近年神経科学の領域では、ミラーニューロンや共感など、自己と他者の表象には共通項があることも知られるようになった。そこで考えられるひとつの仮説は「自分の事がわからないひとは、他人の事もわからないのではないか?」というものである。そこで、脳機能画像を用いて、「自己」の情動の同定・表象困難であるアレキシサイミアを有する人々において、昨今の神経科学の領域で取り上げられている様々な他者理解のコンテキスト(心の理論、他者の痛みの評価、ミラーニューロン)において、脳の活動が異なるのかどうか、またどのように異なっているのかを検証してみた。

結果として、アレキシサイミアにおいては、アニメーションの課題から他者の気持ちや意図をくみ取る課題(mentalizing)においては、内側前頭前野の脳活動が低下し、さらにこの低下した領域は他者の視点取得能力と関連していた。また、他者が痛みを受けている画像をどのくらい痛いかに評価する課題(cognitive empathy to pain)では、前帯状回や背外側前頭前野において活動が低下し、逆に島皮質などにおいては活動が強かった。さらに、目的を持った手の動きの受動的な観察課題(mirror neuron system)では、ミラーニューロン関連領域(前運動野、頭頂葉)において、むしろ活動が強かった。

こうした結果からは、やはり自己と他者の表象には深い関連があることがわかる。さらに、アレキシサイミアが一つの神経学的コンポーネントの障害では説明のできない複雑さを有していることも示唆される。今回は、さらに関連する知見も併せて紹介しながら、アレキシサイミアにおける他者理解の研究を紹介し、社会神経学的な観点から考察を加えたい。さらに、アレキシサイミアと関連が深く、相同性が指摘されている自閉症スペクトラムについても考察し、今回の結果がどのような意味を持つのかについても言及したい。

【Questions for future research】

- ・アレキシサイミアは、ほとんどの研究で自己記入式質問紙(TAS-20)にて評価されている。神経症傾向や、うつ・不安なども高い相関を示すこのスコアは、いったい何を体現しているのか?
- ・心身症の背景性格として臨床的に提唱されたアレキシサイミアだが、実際には幅広い精神疾患や健常群にも連続的に分布しており、例えば疾患の発症を前向きに予測する因子としては検証には失敗している。果たして、アレキシサイミアの臨床的な意味合いはなんだろうか?
- ・アレキシサイミアは自己の情動の認識の障害として提唱された。他者の心理状態を読みとることは共通項があるとは思われるが、果たして、自己に選択的な心理認識は存在するのか?つまり「自分のことは皆目わからないが、他人のことは手に取るように分かる」ひとや、「自分のことはよく分かるが、他人のことは全く読めない」ひとはいるのか?つまり、神経学的に言えば、自己・他者にそれぞれ極めて選択的な神経コンポーネントはあるのか?
- ・情動の認識と、思考や意図の認識とは、自己・他者の心理状態のメタ認識という点では大きく共通項があると思われるが、情動の認識というのは特別なのか?
- ・アレキシサイミアの高い人は、スムーズな対人関係に問題があるとされているが、果たしてそれはどのような機序によるものなのか?アレキシサイミアの社会的な意味は何なのか?

・自閉症スペクトラムには、心の理論の障害が特徴的とされてきたが、自己認知の障害あるいはアレキシサイミア傾向も大きく認められる。果たして、自閉症スペクトラムは健常群と区別される疾患概念なのか？それとも健常群と連続している分布の中の偏位なのか？異なる経緯から生まれてきたアレキシサイミアの概念は、どのように自閉症スペクトラムと重なっており、どのように違うのか？

「脳機能マッピングの陥穽 —脳神経科学の方法論を問い直す—」

遠藤 利彦

(東京大学 教育学部 教育心理学コース)

話者の立ち位置は基本的に脳神経科学のはるか垺外に在る。無論、遠く外側から眺めても、脳神経科学、特にまさに今回の主要テーマである社会性や動機づけをターゲットとする、いわゆる“social neuroscience”の内部が相当に熱く喧しそうなことは、図書やメディアを通したその夥しい知見発信から、否応なく伝わってくる。とりわけ、近年のミラーニューロンを巡る研究の飛躍的な進展には、これまで少なからず共感性や自他理解の起源と発達あるいは自閉症の中核的特異性などに関心を有してきた話者の目からしても、それこそ「目から鱗が落ちる」ほどの衝撃性があったと言っても過言ではない。しかしながら、偽りなく言えば、話者にとって、こうした知的好奇心が大いに掻き立てられるような研究例はきわめて稀少であることを素直に述懐しておくこととしたい。むしろ、耳目に飛び込んでくる知見の大半は、興奮にはほど遠い、場合によっては「またか」という思いを強いてくるものばかりである。蓋し、こうした幾分冷めた印象は話者一人に限られたものではなく、脳神経科学の外に立つ者の多くに通底する思いなのかも知れない。果たして、それはいったい何故なのだろうか。

顧みるに話者がこれまでに少なからず「目から鱗が落ちる」思いを経験した知見の多くは脳損傷の事例研究から生み出されたものである。いわゆる損傷研究は、損傷部位、先にありきであり、その部位の故障や欠落が、日常生活のいかなる側面に大きな変化や特異性をもたらすかを、いわばボトムアップ(データ駆動的)に指し示すものである。時には、それを通して、純粋な心理学研究においては殆ど関連性が想定されてこなかった複数の心的機能が(例えば現代の“Phineas Gage”に焦点を当てた Antonio Damasio (における感情とプランニングのように) 実は特定共通のハードウェアに支えられて在るということから、本質的な連結性を有することが判明し、そしてそれが既成の心理学モデルに再考を迫るきっかけになるようなこともある。ミラーニューロンについても、無論それは損傷研究に由来するものではないが、別目的の研究から偶発的に見出されたものであり、基本的には、そのハードウェア上の発見がきっかけとなって、それが広くいかなる心的機能に関わっているのかがまさにボトムアップ的に審らかになってきているという経緯がある。つまり、脳神経学上の発見が先にあって、それが心にかに及んでいるのかを帰納的に明らかにしていくというスタンスを持たいわゆる仮説生成型の研究が、これまでの心理学の概念や理論を異種の原理で大きく揺るがす可能性を秘めているという意味で、面白いのである。

それに対して、数として損傷研究を大幅に上回る(定型者を対象とする)いわゆる脳機能画像研究は、基本的に心理学概念や心理学モデル、先にありきの、トップダウン的(理論駆動的)な仮説検証型の構造を有することが一般的であると言える。それは、ある特定の理論に依拠して編まれた課題に依存するという形で、(その課題解決への関与が仮定された)ある心的機能に特異的に結びつく脳内の電気活動や脳血流の様相を捉えることを主目的とする。無論、話者には、こうした脳機能マッピングという方向性やその潜在的価値を訝るつもりなど毛頭ない。それどころか、精細な脳内地図の構築は基礎研究として必須不可欠であると考え。しかし、少し気がかりなのは、基本的に、課題解決に関わる神経発火なり脳血流なりを脳内に見出しに行くという研究の構造は、得てして、課題そのものやそれを支えている理論を確証する方向に導きはしても、それらを否定する方向に誘うことはきわめて少ないということである。

元来、心理学の概念や理論は、何らかの心理学的実在にどこかで辛うじて関わるものではあり得ても、その実在そのものに完全に合致して在るという保証はない。それは、多分に人が種々の心理学的現象を統合的に説明しようと企図して生成したモデル、すなわち Ian Hacking が言うところの「人工種」(human kind)である可能性が高い。それに対して脳神経そのもののふるまいは(たとえ、いかなる心理学理論からも独立した説明というのは原理的に不可能であるにしても)基本的にハードウェアである限りにおいて、同じく Hacking が言うところの「自然種」(natural kind)としての近接、すなわち純粋にハードウェアとしての論理でその仕組みを解明することが少なくともある程度までは可能なものと言える。だが、脳機能画像研究の現況は、概して、人工種たる心理学の論理か

ら出発し、それを自然種たる脳に被せていくというものであり、その逆であることはきわめて少ないと言わざるを得ない。少し穿った見方をすれば、脳内地図を作成するという試みは、脳神経回路というところに限って見れば、確かに新たな発見 (discovery) を追究していると言えなくもないが、心理学モデルという視点から見れば、種々のそうしたモデルを、脳内プロセスという従来とは少し違う窓から再呈示 (display) しているに過ぎないのだとも言い得るのである。そして、だからこそ、社会科学系の心理学の中に在る者の興奮は相対的に低いものに留まらざるを得ないだろう。そこには、明らかに、既存の心理学的概念が脳神経の説明を浸食し、それに沿って記述された脳内基盤が、さらに出発点となった心理学的概念をより強固に増幅させるという、ある意味、悪しきループ効果が存在している。

最近、Jerome Kagan は、感情とその脳内基盤とされるものの対応性に関して批判的に論じ、ある仮説の検証のために脳機能画像を用いるというやり方が、しばしば感情の機序の本質を見誤らせる危険性について警鐘を鳴らしている。例えば、現在の枠組みでは、扁桃体は、一般的に、脅威や危機の評価部位として仮定されているが、Kagan によれば、それは課題として付与される怒り顔や恐怖顔などの刺激の象徴的意味に沿って専らデータが解釈される傾向があるからであるという (Kagan の精細な理論的吟味によれば、扁桃体は、むしろ刺激の不意さ・不慣れさやそれに対して人が起こし得る反応の不確実性と結びついているらしい)。また、扁桃体つながり而言えば、近年、自閉症児・者における目や表情への相対的無関心やその認識上の問題が、やはり脳機能画像研究に基づいて、扁桃体の機能不全に起因して生じているという考え方が有力視されてきている。しかし、そこでは、その画像上の特異性が、刺激処理のプロセス上の問題として解釈されることがあっても、刺激処理のアウトカムとして解釈されることはあまりない。自閉症児・者には、そもそも目や表情が感情価を伴う刺激としては存在しておらず、結果的にそれらに対して無関心になるが故に、扁桃体が特に賦活しないという可能性が十分に想定されるにも拘わらずである。そこにもまた、脳内プロセスを刺激と反応との間をつなぐ媒介変数とアприオリに仮定してしまう、仮説、先にありきの安易な仮説検証型研究の構造を見ない訳にはいかない。

確かに、現在の脳機能画像研究においては、技術開発も含め、研究テクニクという意味での「方法」の進展には大いに瞠目すべきものがある。しかし、それに対して、その個々の「方法」を背後から支えるべき「方法論」(あるトピックを明らかにするために何を何故にどのように実施すべきか、またデータをいかに解釈し、またその解釈の妥当性を厳しく吟味するために何をすべきかといった全般的なアプローチの仕方あるいはそれに絡む基本方針) に関しては研究者の多くが相対的に無自覚的であり、いまだ旧態依然として在るそれにしがみついているのかも知れない。「方法」の革新性を「方法論」の保守性が潰してしまうとしたら、これほど笑止なことはなかろう。Sigmund Freud が創始した精神分析というメタ・サイコロジーはしばしば脳神経科学の対極に位置づけられがちであるが、そして Freud 自身が精神分析が(当時の初歩的な脳神経科学には拠らず)あくまでも心理学の地平に留まるよう訴えたことも事実であるが、その一方で彼は、いち早く、脳神経科学の潜在的な可能性を認め、技術開発が十分に進展した暁には、やがてそれが、自らが打ち立てた理論も含め、人工的に作り上げられた心理学的仮説の全体を根本的に書き換え得る可能性を予見していたことでも知られている。しかし、Freud が夢見たことは果たして実現されつつあると言えるのだろうか。現況として話者はその問いに対してあえて「否」と答えようとする。しかし、それは恒久的に、また原理的に「否」ではない。「方法」の革新性に見合う「方法論」の見直し・整備が十分に行われた、その先には、確実に Freud の夢の実現が待っているとと言えるだろう。

【Questions for future research】

(NA)

「報酬量, 報酬遅延, 満足度に基づくモチベーション制御の脳内メカニズム」

南本 敬史

(独立行政法人 放射線医学総合研究所 分子イメージング研究センター)

モチベーション(動機付け)はヒトや動物を行動へ駆り立て、目標へ向かわせる脳内過程です。同じ行動であってもその結果、金銭や食物といった報酬が多く得られることが予測されるとモチベーションは高まり、行動は早く正確になります。また、報酬が多く得られると分かっている場合、満腹時のように欲求が満たされている場合、モチベーションは低く、行動を起こしません。このようにモチベーションは、行動の結果得られると予測される報酬の量やタイミングなどの外的要因である誘因(incentive)と、その報酬を身体がどの程度欲しているかという内的要因である動因(drive)の2要因によって脳内で制御されると考えられます。しかし、誘因と動因がどのように作用してモチベーションを決定しているかについて、明確に示した研究はありません。これを明らかにするためには、(1)誘因と動因をパラメトリックに操作し、(2)行動のモチベーションを適切に測定する必要があります。

我々は、このモチベーション制御の脳内機構を探るために、誘因を操作し、動因をモニタした状態で、サルに同じ行動を要求し、そのモチベーションを測定できるような行動課題を開発しました。この行動課題において、サルは報酬である水を得るために、視覚ターゲットの色が赤から緑に変わることを検出して、握っていたバーを放すという単純な行動を要求されます。これに成功すれば報酬を得られますが、その報酬の量とタイミング(報酬遅延時間)の情報があらかじめ試行の開始時に手がかり刺激で教示されます。サルに行動課題を、喉が渇いた状態から十分に水をもらって満足するまで行かせたところ、課題を開始してしばらくはほとんどミスなしに試行をこなすが、満足して課題をやめようかという頃には、特に報酬が少ない/遅延が長いと予測される試行において、バーを早く放してしまったり、放すのが遅かったりというエラーが多く観察されました。サルはこの課題をミスなしにこなす能力が有るにもかかわらず、状況によってミスをするところから、課題の成功率をモチベーションの指標となると考えられます。サルの満足度を課題開始時=0、終了時=1というように、その時点までに獲得した総報酬量をもちいて定義すると、成功率を報酬量、報酬遅延、満足度の3パラメータの単純な関数で説明できることが分かりました。さらに、ここでの報酬量と報酬遅延の関係は、報酬遅延による報酬価値の割引として知られている Hyperbolic Discounting の関係で表されることが明らかとなりました。つまり、この行動レベルでの数理モデルは、予測される報酬量と報酬遅延から報酬の価値(誘因価値)が計算され、それが動物の満足度などの動因に従って主観的に評価されることで、モチベーションが制御されていることを示唆しています。

さらに、この行動課題と数理モデルを用いてこれまで行った破壊実験と神経活動記録実験の結果をお見せして、これから進むべき研究の方向について議論できればと考えています。

【Questions for future research】

- ・Coding/Integration の問題: どの脳部位の、どのような神経活動で誘因、動因、モチベーションがコードされているか?モチベーションはどのようにして誘因と動因を統合し、計算されているのか?そこにおけるドーパミンの働きは?
- ・Framing の問題: 同じ誘因と同じ動因でも、状況が変わればモチベーションも変わると考えられる。その仕組みは?
- ・このモチベーション制御モデルがどの程度一般化できるか?内発的動機付け研究に応用可能か?

「ヒト線条体における社会的および金銭的報酬の処理」

出馬 圭世

(生理学研究所 心理生理学研究部門)

ヒトが見せる血縁関係にない他者に対する利他的行動は、ヒト特有であると考えられていること、さらに自然淘汰の原理からは簡単に説明できない現象であることから、多くの研究者の注目を集めてきた。このような利他的行動は、行動は利他的ではあるが、その動機は利己的であるという見方が最も有力である。社会的交換理論においては、ヒトは合理的エージェントとしてモデル化され、社会的状況においてもヒトは自分の利益を最大化するような行動を選択すると考える。また、この場合の利益とは、食物・金銭などの物質的な報酬だけでなく、他者からの良い評判・印象などの非物質的・社会的な報酬も含んでいる。つまりこの理論によると、社会的な報酬を得ることが、利他的行動をとる一つの大きな理由であると考えられ、実際に社会心理学の研究からその考えを支持する証拠が報告されている。しかしながら、このヒトにとって重要な社会的報酬が脳内でどのように処理されているかは未だわかっていない。そこで、本研究では、「自分に対する他者からの良い評判は、金銭報酬と同様に脳の報酬系を賦活させる」という仮説を検討した。fMRI 内で、自分に対する良い評判と金銭報酬を知覚させると、報酬系として知られる線条体の賦活が共通して見られた。これは、他者からの良い評判は、報酬としての価値を持ち、脳内において金銭報酬と同じように表象されていることを示している。この結果は、様々な異なる種類の報酬を比較し、意思決定をする際に必要である「脳内の共通の通貨」の存在を強く支持しており、複雑なヒトの社会的行動の神経科学的理解への重要な最初の一步であると考えられる。

【Questions for future research】

- ・社会的な報酬に基づいた意思決定の神経機構
- ・本研究の知見の臨床的分野(例: 自閉症、パーキンソン病)への応用可能性
- ・利他的行動を内発的に動機付けるような社会的態度の形成と報酬学習の関係

「心理学と脳科学の動機づけ研究の融合」

村山 航

(東京工業大学 大学院社会理工学研究科 人間行動システム専攻)

1. 概要

本発表では、心理学の動機づけ(またはその周辺領域)研究を概観しながら、それらが脳科学の研究パラダイムにどのような影響を与えるか(またはその逆)について、筆者自身の研究も交えて考察する。心理学の動機づけ理論というと、内発的動機づけ理論、達成目標理論、自己効力感理論、原因帰属理論、接近-回避動機理論など枚挙に暇がないが、ここではそれぞれを個別に解説することはしない。話の流れに応じて、必要な部分だけを解説していく。

2. 心理学の動機づけ研究から脳科学の研究への suggestion

動機づけという概念は一枚岩ではない。例えば、「〇〇が好き」ということ1つをとっても、内発的に好きなのか、外的な報酬と連合しているから好きなのか(内発-外発の問題; Deci & Ryan, 1985)という違いがあるし、また顕在的に好きだと言っているも潜在的には好きではないかもしれない(潜在-顕在の問題; Murayama, 2008)。

Hedonic value から考えると明らかにネガティブなことを、好きだといって主体的に取り組む人もいる (hedonic value と eudaimonic value; Ryan & Deci, 2001)。そして、それぞれの概念に適切な指標が存在する。こうした概念の多元性は、モデルの構築や結果の解釈に大きな示唆を持つ。

もちろん概念が多元的だからといって、筆者は報酬や価値が意思決定プロセスの下流で common currency とし、一元的に変換されることを否定するつもりはない (Montague & Berns, 2002)。しかし、動機づけ理論は、そうした最終的な「価値」を算出するモデルにどのような付加的なパラメータが必要なのか、ということに示唆を与えるだろう。例えば内発的動機づけ・好奇心という概念は、情報の探索行動にも何らかの主観的価値が伴っていることを示している。これは実際に近年の脳科学研究において、そのようなことを数理モデル化する試みが行われている (e.g., Daw et al., 2006)。また、外的報酬が学習者の動機づけを低下させるというアンダーマイニング効果 (Deci et al., 1999) の研究では、報酬が必ずしもその行動の価値を増加させない(むしろ低下させる)可能性があることを示唆している。

脳科学の研究で動機づけというと、上で述べたような「価値」の観点で論じられることが多かった (e.g., Niv et al., 2006)。しかし、動機づけという概念がもつインプリケーションはそれだけではない。例えば、動機づけは、その状態によって学習(認知)プロセスと大きな交互作用を生む場合がある。action orientation という動機づけ状態は、stroop 効果を大きく低減させることが示されているし (Jostman & Koole, 2007)、達成目標と記憶指標にも交互作用が得られることが示されている (Murayama, 2006)。課題に直面したときに、接近・回避どちらの動機を持っているかによっても、その人の課題のパフォーマンスは大きく違ってくる (Elliot & Harackiewicz, 1996; Higgins, 1997)。また、動機づけは状況的な cue によって自動的に活性化し、行動に大きな影響を与えることがある。例えば、「達成」や「努力」の文字を見るだけで、知能テストの得点が上がったという報告 (村山, 未発表)や、赤色を見るだけで、「赤色=赤点」のイメージによって回避動機が喚起され、知能テストの得点が低下したという知見がある (Elliot et al., 2007)。

3. 脳科学の研究から心理学の動機づけ研究への suggestion

動機づけ概念の怖いところは、人間は実際にそのような動機づけが存在しなくても、人の行動について動機を見ってしまうことにある。上にみてきたように、人間の行動は多分に状況依存的であり、その場の cue の複数の相互作用によって phasic に発現したに過ぎないことも多い。にも関わらず、人はその行動に「動機」を付与・解釈してしまうのである (Mills, 1940)。人間行動の観察に基づいて提唱された多くの動機づけ理論も、人間行動のなかに実在もしない動機づけを「捏造」している可能性がある。脳科学の方法論は、そうした動機づけの实在論に、結論を与えないまでも、何らかの示唆を与えるだろう。実際のところ、心理学の動機づけ理論は、多くの似たような理論が乱立しているのが現状であり、そうした類似概念の整理に、脳科学の寄与するところは大きいと思われる。

また、脳科学による研究の発展が、これまでの動機づけ理論にはなかった新たな動機づけカテゴリを与えてくれる可能性もある。例えば Berridge による liking と wanting の区分 (e.g., Berridge, 2003) などは、これまでの心理学の動機づけ理論にはみられなかった現象の区分けであり、心理学の行動実験にも取り入れる必要性が大きいだろう。

【Questions for future research】

- ・ 動機づけが学習をどのように直接 modulate するのか、またその神経機構の解明。
- ・ 動機づけ概念の数理モデル化
- ・ 感情と動機づけが区別して概念化できるのかを検討すること

[指定討論者]

本研究会の特色として、指定討論者の先生をお招きして、座長およびディスカッションの先導役をお願いしています。今年の指定討論者の先生は以下の通りです。

(敬称略、アイウエオ順)

- 一戸 紀孝 (理化学研究所 脳科学総合研究センター)
- 永福 智志 (富山大学 大学院医学薬学研究部 認知・情動脳科学)
- 小川 正 (京都大学大学院医学研究科 認知行動脳科学)
- 小林 康 (大阪大学大学院 生命機能研究科)
- 小村 豊 (産業技術研究総合研究所 脳神経情報研究部門)
- 鮫島 和行 (玉川大学脳科学研究所 脳科学研究施設)
- 七五三木 聡 (大阪大学大学院医学系研究科 認知行動科学研究室)
- 菅生 康子 (産業技術研究総合研究所 脳神経情報研究部門)
- 鈴木 匡子 (山形大学大学院医学系研究科 高次脳機能障害学)
- 筒井 健一郎 (東北大学大学院生命科学研究科 脳情報処理分野)
- 中原 潔 (国立精神・神経センター 神経研究所 モデル動物開発部)
- 中村 加枝 (関西医科大学・生理学第二講座)
- 藤井 直敬 (理化学研究所 脳科学総合研究センター)
- 星 英司 (玉川大学脳科学研究所 脳科学研究施設)
- 村田 哲 (近畿大学・医学部・生理学第一講座)

[トラベルアワード受賞者]

トラベルアワードの条件として、神経科学者 SNS で総合討議用の質問の投稿をお願いしていました。質問の投稿をしてくださった以下の5名の方にトラベルアワードとして旅費およびロジ代を授与しました。おめでとうございます。

(敬称略、参加登録申し込み順)

- 藤本 淳 (旭川医大医学部医学科 学部6年生)
- 桑原 優 (RIKEN BSI 認知機能表現チーム研修生)
- 桑島 真里子 (東京都神経科学総合研究所 心理学研究部門 ポスドク)
- 松本 惇平 (富山大学大学院医学薬学研究部システム情動科学 博士課程1年)
- 柴田 和久 (ATR 脳情報研究所 研究員)

[総合討議用の質問の投稿]

神経科学者 SNS で総合討議用の質問の投稿を募集していました。以下にそのやりとりを編集したうえで掲載します。(投稿者の許可を取っております) 総合討議ではこれをスタートポイントとして議論をしたらよいのではないかと思います。総合討議の座長のみなさま、よろしく申し上げます。

4: kazuhi-s

動機づけと行動や学習の関係、そしてその神経基盤を探るうえで、被験者の動機づけを何らかの方法で定量化することが重要になってくると思います。

今後それをどのように実現していけばよいでしょうか。

過去の研究を見ると、例えば Deci が 1971 年に行った外的報酬と内発的動機づけの関係を調べた実験では、課題とは関係ない休憩時間に被験者がどれだけ自発的に課題に取り組んだかを評価しています。

またいくつかの研究では、内発的動機を言語によって報告させています。

できるだけ言語報告に頼らない、行動指標を用いるという方針ならば Deci のやり方はよい方法のひとつに思います。

これが考えられるうえでもっともよい方法なのでしょうか、それとも別により方法が考えられるのでしょうか。

5: pooneil

kazuhi-s さん、どうもありがとうございます。投稿第 1 号です！

投稿いただいた内容ですが、これは重要な問題意識だと思います。とくにこの問題は人を研究している方だけでなく、わたしのように動物実験を行っている者もとりくむ必要があるという意味で良い質問だと思います。

言語報告以外の行動に基づいた指標を確立するということは、内発的動機づけだけでなく社会性においても、新しい分野の脳科学を進めるにあたって最初に必要なブレークスルーではないかと思います。

6: Kou

kazuhi-s さん、ご無沙汰しています。先日は玉川の研究会に参加したかったのですが、参加できず残念でした。指標の問題は重要だと思いますので、発表の際にもぜひ織り込みたいと思います。

Deci の行動指標は今でも使われる指標ですが、難しいところもあります。ego-involved persistence といって、内発的動機づけからではなく、自分の価値を取り戻すために課題にがんば

って取り組むこともあるので。

Ryan, R. M., Koestner, R., & Deci, E. L. (1991).

Ego-involved persistence: When free-choice behavior is not intrinsically motivated. *Motivation and Emotion*, 15, 185-205.

(Deci と Ryan 自身がそのことを報告しているのが少し面白い)

かといって自己報告はその妥当性がかなり疑問でもあります(今でもよく使われていますが)。最近、自己報告バイアスに汚染されない「潜在的」指標も時折使われています。implicit association test や affect misattribution procedure などがあります。後者は最近私が数学モデルを立てて、潜在的な選好をよりピュアに取り出す方法を提案しています。

詳しくはまた当日。

7: kazuhi-s

> Kou さん

お世話になっております。

なるほど、Deci 自身が Undermining effect の実験で提案した行動指標の解釈の一義性を疑っているのですね。

被験者の主観に依らない潜在的な課題で潜在的な選好を測るというのはとても面白そうです。

当日の議論を大変楽しみにしております。

8: kazuhi-s

有用な質問かどうかわかりませんが、思いついた質問を 2 つ投稿します。

ブレインストーミングに役立てば幸いです。

①内発的動機は直接可塑性を促進するのか、そしてその神経機構は？

「課題への内発的動機が学習を促進する」という言い方について、少なくとも 2 つの解釈があると思います。

1 つは内発的動機が直接学習者の可塑性に影響を与えるという解釈、もう 1 つは内発的動機の促進によって被験者が課題をこなす頻度が上がり、結果として学習が促進されるという解釈。

どちらが妥当なのでしょう。

もし前者が正しいのであれば、試行回数が同じでも学習結果に差が出てくるはず。

また前者が正しいとすれば、どんな神経機構が考えられるでしょうか。

②内発的動機と報酬という概念は分離可能か

課題に向かう内発的動機と、課題に対する報酬予測は分離可能でしょうか。内発的動機と言われているものが、実は長期的な報酬予測であったり、一見それとして見えにくい(たとえば出馬さんのような)社会的な報酬であるため、内発的動機と報酬は不可分であるということはないでしょうか。

必ず出てくるのは、定義による、という意見だと予想されます。

それでは、妥当な定義とはどんなものでしょうか。

これは最初の質問、内発的動機を測るにはどうしたらいいか、と関係していると思います。

11: Kou

こんばんは。

① はまさに今私が考えているトピックに近いです。とはいっても私の行動実験でのご話ですが。驚いたことに、これまでの内発的動機づけ研究のほとんどが内発的動機付けを従属変数として扱っていて、それらが認知機構(そして学習プロセス)に与える影響はほとんど検討していないのです。なので、kazuhi-sさんのどちらが正しいのかについて、実証的な知見はないと思います。

今言ってしまうといいのかわからないのですが、個人的には①をbuyします。学習ではないですが、記憶の領域では扁桃体や側坐核(ポジティブ感情＝内発的動機付けの1つの側面)の活性化が海馬のLTPを促進するという知見があると思います。つまり動機づけが記憶を直接 modulate しています。私の行動実験でも記憶指標で似たような結果が出ました。進化的に「なぜ内発的動機付けが存在するのか」ということを考えても、ただ努力量を増やすために存在しているというよりは、学習・認知を直接 modulate していると考えたほうが自然な感じがします(「気がする」だけなので詰められていないのですが)。

と書いて、いかに自分の考えがまとまっていないかがわかりました。この議論をもとに、当日はもっと精緻化できるよう頑張ります、...

長くなってしまったので、② はまた考えてみます、...

12: mmmm

kazuhi-sさんの②の質問を見て、渡邊正孝先生のNature論文で引用されていた、「期待したとは異なる報酬が得られると動物が怒る」というTinklepaughの古典的な所見を思い出しました。undermining effectも、もしかしたら、期待した報酬とは別の報酬が与えられたことと関係があるのかもしれない。内発的動機づけにおいては、そこで期待している(?)ものが、「外的な」報酬ではないということが肝なのだと思います。それに加えて、行動と結果の間の因果性の認知も重要だと私は思っていますが、しかも報酬が他者から与えられるのか否か、どのように与えられるのか、という社会的な視点も絡んでくるのではないのでしょうか。研究会では、外発的動機づけとの比較をしつつかつ脳の働き方の違いにも着目することで、内発的動機づけの本質が、参加者一人一人の中で、少しでもクリアになることを期待しています。

13: kazuhi-s

> Kouさん

やはりそうなのですね！

僕も「フィードバックが内発的動機に与える影響」と「フィードバックが学習に与える影響」という論文は読みましたが、「内発的動機が学習に与える影響」をちゃんと扱っている論文は読んだことがありませんでした。

ご存知のように、感情と記憶の関係については、心理学から神経生理学までこれまで多くの知見があります。

当然内発的動機もこの文脈に載るはず。

が、手のひらのコンダクタンスなどの生理指標で感情を量る方法論がある程度確立されているのに対し、内発的動機の場合は誰もが納得する指標や定義がないように思います。

ここがもっとも難しいところなのかなあと思いました。

> mmmmさん

上でもちょこつと触れましたが、内発的動機づけの測られ方によって、議論が難しくも簡単にもなるのだと思いました。

そもそも認知的要素を分割して考えること自体が不可能なのかもしれませんが、報酬、動機づけ、社会性の境界部分や、どうしたら混乱の少ない研究戦略が取れるのか、というところが肝要なのかなと思いました。

研究会がとても楽しみです。

14: 桑原

既に研究されているのかどうか分かりませんが投稿させていただきます。

報酬やそれに関する感情と、その前に起きたイベントや行動との関係を、意識的に評価する事による学習(因果がると考えたり、偶然だから学習の対象としないように考えたり)と、単に

時間的に近いという事による関係性の学習とでは、どのように神経機構として違うのか。

15: atsushi

皆さん初めまして！旭川で学生をしている atsushi といいます。よろしくお願ひします。しばらくパソコンが使えなかつたので投稿したくてもできず、やっと投稿できます。議論がおもしろくなつてきているようですね。

僕はド素人で質問できるほどの知識もあまり持ち合わせていないので恥ずかしいのですが、“(>_<)

いい機会なので素人なりに疑問に思つたことを質問させて下さい。一気に書いたので既出の話題と若干被り気味のところがあるかもしれないです。

Q1

人から突き飛ばされるような受動的な行動を除き、人や動物の行動は全て何らかの動機づけによって引き起こされているような気がしますが、動機づけと行動を分離して純粋な動機づけの神経メカニズムを抽出することは可能でしょうか？

例えば新規の行動においては動機づけが強く働くのに習慣化した行動では動機づけの神経活動は抑制されていき phasic になるといふようなことがあるのでしょうか。

Q2

心理学的な分類において動機づけは達成動機づけ、内発的動機づけ、外発的動機づけというふうに分けられていますが、神経科学的にこの分類は妥当なんでしょうか？

これらの動機づけは、短期的 or 長期的という違いはあつても究極的には個体の生命維持、そして種としての保存を目的として存在していると思ひます。

例えば内発的動機づけである好奇心による行動も、周囲の状況を把握し危険を察知し食物を探すなどということに役立ちます。

達成動機づけである『褒められたい』という動機にしても、群れの中で優位に立つことで生存や生殖活動に有利に働くという目的があると思ひます。

今回の研究会で出馬さんが講演される内容の要旨で褒められるときとお金をもらうときに共通する活動部位があつたということが書いてありますが、これら3つの分類はもしかすると同じ生命維持に対する同じ神経活動を別の側面から見ているだけで、神経学的には必要ない分類なのかもと思ひつたりします。あるいはより細かく分類できる可能性もあると思ひますが。

Q3

達成動機づけにおいて、仮に『褒められたい』という動機が、群れの中で優位に立つことによる生存の優位性を目的として脳内にコードされているなら、社会性という概念で説明される行動は、動機づけによる行動という概念に包括されるものと言え

るのではないのでしょうか？

番外

個人的に、社会性の中に入るのはわかりませんが、恋愛の脳内メカニズムについて興味があります。

なぜサルには無くてヒトにはあるのか、単なる生殖活動を修飾するまやかしのなのか。

そしてなぜヒトのオスは年中発情期なのか…

とりあえず以上です。よろしくお願ひします♪

なんか定義に関しては、実際に研究するにあつてあまりガチガチに決める必要はないんではないかと、あまりにテキトーに使われすぎると問題ですよ、ということで是非議論してほしいです。

関係ないですが、『明示的 explicit と非明示的 implicit』とか、ニューロンによる表現以外の意味でも使われていて、ちょっとごっちゃになつてる気がします >_<

16: くわじま

東京都神経科学総合研究所のくわじまと申します。

質問内容を投稿させていただきます。

(これまで質問されてきた方と内容がかぶるかもしれませんが…どうか、ご了承下さい。)

私の質問は、「定義」に関するものです。

私自身は、「科学はまず定義ありき」だと考えています。なぜなら、その定義が曖昧な状態では、科学において最も重要な(と私は思っています)「問題意識」が曖昧になると思われるからです。そのような状態で研究討論を進めても、議論がお互い平行線を辿る可能性があることは免れないでしょう(無論、議論が科学の目的だとは思っていません。議論は、科学研究を行っていく中での過程だと考えています)。

今回のテーマである「社会性」、「動機づけ」、どちらも概念はなんとなく理解され得るものであるように思われますが、多くの方々によって共有し合える定義は曖昧であるように感じます。(南本さんの要旨には「動機づけ」の定義が文頭に書かれてあるように感じましたが。)

今回の研究会の目的は、様々な分野の研究者が集まり、議論を深めることで、「社会性」「動機づけ」(の脳内機構)におけるお互いの理解を共有し合い、さらには新たな研究の方向性を見出すことだと、個人的には理解していました。

「脳科学」が統合的な研究分野として成立しつつある現代、もう一度「定義」という原点に戻つて議論を進めることは、意味のあることなのではないのでしょうか。

以上をまとめますと、私の質問内容は

- 1.「社会性」の定義とは何か。
- 2.「動機づけ」の定義とは何か。
- 3.両者を一言で表すとどのようなものになるか。
です。

3 に関しては、かなり難しい問題だと思えますが、それ故、よりいっそう議論が活発となることを期待しております。

これらの議論を経て、今後脳科学研究に携わる方々から生まれる研究成果が、私達科学に携わる者の究極的目的である、「人類の幸福への貢献」「多種多様な生物が適応的に生きていくための環境づくりへの貢献」に少しでも繋がれば幸いですと私は考えています。

17: 桑原

kazuhi-s さんの②に関して内発的動機と報酬という概念は分離不可能であるという意見に賛同します。脳の履歴のどこかに、報酬との繋がりがあるとは思います。

atsushi さんの Q2 に関して、内発的か外発的かという分類がまずは神経学的にも役立つものだと思います。しかし、おっしゃっているように短期的、長期的というように見れば、それらは連続的なものであると思います。(時間的にも、参照できる経験数的にも)そういった意味で、より細かく分類していくこともできるのではないかとおっしゃった事にも同意します。

外発的動機というものにはケースバイケースでノイズも多いですが、内発的動機だけでは妙なバイアスがかって行ってしまう危険もある気がします。適度に外発的な動機で内発的動機を調節していく事が必要だと思います。

さて、ふと疑問に思った事ですが、海馬を失った HM さんのような前行性健忘の患者で、動機づけのアップデートはされるのでしょうか？

18: mmmm

>くわじまさん

質問に対する質問です(すみません)。

3. 両者を一言で表すとどのようなものになるか。

というのは、「定義をふまえつつ、それとは別に、それぞれ一般的な言葉でどのように表現されるか？」ということでしょうか？それとももう少し違った意味でしょうか？「一言で表す」ということの意味の説明をもう少し加えて頂けると助かります。

19: くわじま

くわじまです。

mmmm 様

私の「一言で表す」というのは、「定義を一言で表す」という意味で投稿させて頂きました。

ただし「一言」というのは「一単語」という意味ではなく、「端的に」という意味です。

誤解を招くような言葉を使用してしまい、申し訳ありません。

・・・冗長な定義だと逆に混乱を招いてしまい、かえって「意味不明」になったと思ったからです。また、単なる「言葉遊び」のようなものになってもつまらない、と思いました。

(偏った私見でしたら、大変申し訳ないのですが・・・)

長くなると思って書かなかったのですが、私の質問 3 に関しては、研究会の場で「答え」が出なくてもよいと思っています。

(矛盾しているかもしれませんが、簡単に「答え」が出ると逆に残念な気がします。例えて言うなら、自分が何かの研究で「答え」が出たとしても、またそこから疑問が生じて、それに対する「答え」を追及することになります。もしかしたら、永遠に「答え」なるものなんて出ないのかもしれませんが。逆に科学の世界はそれが面白いと思っています。)

・・・話が脱線したので元に戻します。

研究会ではいろいろな分野の方が集まる稀にないよい機会ですから、それぞれの皆様のバックグラウンドを踏まえた議論が展開されることを期待していました。

「定義」というのは、おそらく難しい問題でしょうから、議論の場で、自分とは違う「畑」の方の考え方(その方の存じ上げる歴史的背景も含めて)をも知ることができるだろうと推測しています。それらの方々の考え方を知り、また自分の知るこれまでの考え方も踏まえた上で、もしかしたら全く新しい「定義」なるものが生じてよいのではないかと、と思っています。

「一言で」というのは、そういう議論の場がなるべく可能となるように・・・、と願って述べた言葉です。

(一言で「定義」を述べることはなおさら難しいでしょうから・・・)

これで質問のお答えになっているでしょうか・・・？

もし、質問の本質とずれている、もしくは不足していることなどありましたら、また何でもご連絡頂ければ幸いに存じます。

20: mmmm

>くわじまさん

丁寧なお答えありがとうございました。「端的に」という意味では正しく理解していましたのでご心配なく。要するに、3. は「定義」の表現の細部に拘って議論が展開しなくなるのを避けるための質問だったのですね。

23: mtjpe

社会的動機

(http://ibr.pne.jp/?m=po&a=page_fh_diary&target_c_diary_i d...)は、多種多様ありますが、これらの多くは学習によって獲得されていくのだと思います。そこで、逆にこれらのすべてを学習によって獲得するためには、生得的に最低限どのような機能が備わっていれば良いのでしょうか？

たとえば、ミラーニューロンのような共感を起こすことができるような機能は生得的にあるべきのような気がします。

非常に基礎的で抽象的な質問かもしれませんが、よろしくお願ひします。またこのようなことがまとまって議論されている文献等がありましたら、勉強したいのでぜひ教えてください。

27: くわじま
mmmm 様

そのとおりです(「定義を一言で」の意味に関して)。

当日の議論を楽しみにしております。

28: Kou
×くわじまさま

この質問、私もいろいろと考えてみました。少し自分の考えをまとめる意味で書いてみます。

個人的には「動機づけ」や「社会性」というビッグな概念はあえて定義しないでいいと思います。一方で、具体的に実験の組上に載せられる下位概念(内発的動機づけや達成目標など)はきちんとした定義を持つべきではないかと思います。「動機づけ」が定義できていなくても、「内発的動機付け」が定義できていたらとりあえず研究はできてしまいます。

※ 社会性や動機づけより比較的研究が進展している「感情」の研究でも、「感情」自体を定義し操作している研究はないと思います。Russellなどは「感情の定義は存在しない」といっていますし。個々の研究が扱っているのは、操作的にある程度定義可能なその下位カテゴリではないでしょうか(極端な例が恐怖条件付けだけを扱っている LeDoux とか)。

では、なぜ「動機づけ」や「社会性」というカテゴリをあえて持つ必要があるのか、ということですが、曖昧であってもこうした概念を持つことは発見的な機能があると思います。なんとなく似た概念を扱った研究があったときに、それを「動機づけの研究」としてラベル付けをすると、その共通点に目が向きます。それによって新たな発見が得られることだってあるのではないのでしょうか。こうした発見的機能というものを考えたとき、「動機づけ」や「社会性」といったビッグな概念はあえて厳密に定義しない、むしろある程度曖昧な定義をしておいたほうがよいような気がします。完全に私見ですが。

29: pooneil

定義問題は重要ですね。これは「動機づけ」や「社会性」だけにかぎらず、認知神経科学におけるほぼすべてのドメインで問題になることかと思います。例として「注意」そして「意識」での話を書きます。

William James による注意の定義の話ってのがあります:

“Everyone knows what attention is. It is the taking possession by the mind in clear and vivid form, of one out of what seem several simultaneously possible objects” (Principles of Psychology (1890))

この冒頭にある“Everyone knows what attention is.”ってところに「あれだよ、あれ」みたいな、定義する苦しみを感じるわけですが、要は「注意」という言葉がなにを指しているかは同意が取れるけど、それを操作的に定義しようとすると詰まってしまう、という事態になるわけです。

私自身の考えとしては、ここは recurrent な過程だと思っています。つまり、日常言語的に「注意」という言葉を使って指しているものを、実験的に検証できる形で扱うことによって、「注意」という言葉で指しているものにいろんなものがあることがわかってきて、定義が refine されてゆくわけです。そういう意味では、上記の James の定義は attention 一般に対するというよりは、“selective attention”に対するものと言った方がよいでしょう。(arousal に近い、sustained attention みたいな概念があります。) 注意全体としての定義はより包括的なものとなる必要が出てきます。

たとえば Parasuraman はこう定義しています:

“Attention is not a single entity but the name given to a finite set of brain processes ... all three aspects of attention serve the purpose of allowing for and maintaining goal-directed behavior in the face of multiple, competing distractions.” (The attentive brain (1998))

ここでの冒頭の“** is not a single entity but the name given to a finite set of brain processes”というのはいろんな研究ドメインで活用できそうなフレーズです。

同様に、「意識」の定義に関しても John Searle はこんなことを書いています:

(「意識」は操作的に定義できないから科学の対象にはならないのではないか、という質問に対して)

We need to distinguish analytic definitions, which attempt to tell us the essence of a concept, from common-sense definitions, which just clarify what we are talking about ... What we need at this point in our work is a common-sense definition of consciousness and such a definition is not hard to give: 'consciousness' refers to those states of

sentience or awareness that typically begin when we wake from a dreamless sleep and continue through the day until we fall asleep again ("How to study consciousness scientifically", 1998)

われわれがなにについて話しているのかについてはズレないように common-sense definition を定義すべきですが、その現象の本質を突くような analytic definition は研究を進めて行く過程でこそ得られるものだ、というわけです。

とまあ、言ってることは Kou さんとあまり変わらなかったですが。

31: くわじま

Kou 様(CC? pooneil 様)

くわじまです。

ご意見、頂きましてありがとうございます。

Kou 様は心理学者様でいらっしゃるのでしょうか(書き込みを拝見してそう感じました)。

(もし違っていたら本当に大変申し訳ありません！)

私は、現在、東京都神経科学総合研究所の「心理学研究部門」という部門に属しているのですが、大学学部の際は「理学部生物科学科」に所属しておりました。

その際、「社会性」「動機付け」の根本となるかどうかわかりませんが、少なくとも「社会集団」を構成するのに必須であろう「種」の定義を習いました。

現在、生物学的には「繁殖可能説」が「種」の定義の最もメジャーなものです。地理的隔離等踏まえると、「種」の定義にもいくつかあるのです。

(例えば、アカゲとニホンザルを考えると頂ければ、わかりやすいかと思います。)

従って、私自身、「社会性」や「動機付け」の根本(・・・となるのではないかと偏った私見かもしれないのですが・・・)「種」の定義が曖昧である以上、両者の定義が曖昧になるのは「必然」だと、実は内心思っていました。

それ故、なおさら、「定義」というテーマに興味があるのです。(論文や申請書等書くときに限ってかどうかはわかりませんが、研究を遂行する際、曖昧な言葉はたとえ自分の考えでも先行研究をふまえたものでも、きちんと定義しないとわからないですよ。・・・これも偏った私見だったら本当にすみません。)

私が「定義」という質問させて頂いた目的は「定義を決める」というよりは、本質的には「定義」に関してみなどのような考え方を持っているか、まずはそれを知りたい、そして、可能なら、「脳科学」というこれまた統合的な分野において、みなが納得するような「定義」を決める際にはいったいどのような議論が展開されるか、知りたい、そして、お互いの考えのみをぶつけ合って議論が平行線をたどるのではなく、お互いの考え方を理解し合い、未来の「脳科学」へ繋げていくためには、今後どのような進展

が必要なのか、改めて考えてみる、というのが目的でした。(わかりにくかったらすみません。)

Kou 様のおっしゃることは最もだと思います。

ただ、私はもしかしたら「今後の脳科学的観点」(これも微妙な言葉ですみませんが)から考えれば、何かの事象が「内発的動機付け」という「(おそらく心理学的概念ではないかと推測いたしますが)定義」に当てはまったとしても、「内発的動機付け」という「定義」にもこだわる必要はないのではないかとさえ感じています。

科学は「歴史」も大事ですが、「未来」に続くものです。

それ故、これまでの固定の概念、定義にこだわることなく、新たに「定義」を作ったっていいんじゃないか、というのが私の漠然と考えていたことです。

これまでの「定義」自体、みなこれまで研究者の方がみなそれぞれの考え方の上で「定義」されてきたものなのでしょうから、これからの科学に携わる者は、それを踏まえた上で、これからの「科学」に柔軟に対応すべく新たな考えのもと、「定義」なるものを作ってもいいのではないのでしょうか。

・・・私の考え方は Top Down 的すぎますかね・・・。

「若輩者の暴走」的意見だったら本当に申し訳ありません。

以上、私の思っていることをただ徒然なく書いてしまいました。

最後に改めて申し上げますが、Kou 様のおっしゃること(pooneil 様のご意見)等、十分理解いたしましたし納得しております。それ故、私自身も、自らの「定義」に関する考え方を、改めて考え直してみようと思います。

32: atsushi

> 桑原さん

返事が遅れて申し訳ありません、自分の質問にお返事頂きありがとうございます。

若干話がそれるかもしれませんが、僕はなんとなく『内発的』『外発的』というネーミングに違和感があります。確かに被験者を観察すると、好奇心や関心による行動が、『自分のところの中から出た動機で行動している』ように見えるし、義務や賞罰によってもたらされる行動が『外界から与えられた動機で行動している』ように見えるので、そういう名前なんだと思います。

でも、好奇心や関心による行動も結局外界のモノによって誘発されるという意味では『外発的』ですし、逆に義務や賞罰に基づいた行動でも、内的な過程が関わるわけで、内とか外とかという分類の仕方は神経科学的に妥当なのかな？と思うのですが。。

もちろん、例え両者が時間的に連続であったとしても、賞罰や義務のあるなしによる分類という意味では、比較する意義があると思います。賞罰なしに学習したほうが学習効果が高い、の

ような。

定義に関しては、動機づけ研究全体としてのベクトルを揃える意味でも、みんなが引用できるような操作的定義がまだ無いなら、現時点での成果からだけでも何らかの形で作られるべきだと思います。

それで新しい知見が出て、『分類をもっと細分化する必要がある』みたいになれば、その度定義がアップデートされて行けばいいんじゃないかと思います。

臨床の学会では、例えばある癌の病期分類や推奨治療法が癌取り扱い規約として出版され、新しい治療が出る度に何度も改訂されますが、そういうふうには有識者が会議してある程度の定義を示し、広く利用を促すのは無理でしょうか？

33: Kou

>くわじまさま

お返事をありがとうございます。私も固定された「定義」にこだわることなく、定義を新たに考えていくことで研究が進展していくように思います。

私のよく知っている例でいうと、E. Tulving の「エピソード記憶」「意味記憶」の概念がそうでした。70年代の彼の主張と、今の主張では大きな進化を遂げているのがよく分かります。最初 Tulving がこの考えを提出したとき、この両者は「ただの記憶の内容の違いにすぎず、システムの違いではない」と厳しい批判を浴びました。それに反論するために、Tulving が「定義のリスト」(「この要件をみたしていればエピソード記憶」みたいな)を提出したこともあります。その後脳科学の研究と融合するにいたって *autonoetic consciousness* を本質とする、現在の定義ができあがったように思います。また、*episodic like memory* という新たな研究分野もできました。Tulving 自身はまだこれで終わりと考えているわけではなく、定義をもっと詰めていくことで、この概念はもっと精緻化されるだろうと言っています。

こういった事例を考えてみると、やはり定義も大事だなと感じました。

34: 桑原

atsushi さん

少なくとも役立つとは思いますが、妥当かと言われると簡単にそうだと僕には言えなくなりますね。より良い分類法があるのかもしれないので。