

学位論文

自己知識の活性化と 社会的評価判断および 自己モニタリングとの関連

広島大学大学院

教育学研究科

教育人間科学専攻

D031076

中尾敬

目次

第1章	背景と目的	・・・(1)
第1節	認知心理学における自己研究	・・・(2)
第2節	自己知識の性質についての仮説とその問題点	・・・(9)
第3節	本研究の目的	・・・(16)
第2章	自己知識の性質についての検討	・・・(19)
第1節	社会的評価判断との関連	・・・(20)
(1)	課題促進パラダイムを用いた検討 (研究 1)	
(2)	fMRI を用いた検討 (研究 2)	・・・(30)
第2節	自己モニタリングとの関連	・・・(44)
(1)	fMRI を用いた検討 (研究 3)	
(2)	課題促進パラダイムを用いた検討 (研究 4)	・・・(55)
第3章	総合考察	・・・(71)
第1節	本研究の成果と意義	・・・(72)
第2節	今後の課題	・・・(86)
引用文献		・・・(90)
付録		・・・(101)
付録 A	研究 1 で用いた刺激のリスト	
付録 B	研究 2 で用いた刺激のリスト	
付録 C	研究 2 の結果の再分析	
付録 D	研究 3 で用いた刺激のリスト	
付録 E	研究 4 で用いた刺激のリスト	

第 1 章

背景と目的

第 1 節 認知心理学における自己研究

1) 自己という問題

“自己とは何か？”この問いは、おそらく誰もが一度は、自分に問いかけたことがある問題であろう。この問題は、哲学や心理学の各分野においても取り上げられてきた。心理学において最初にこの問題を取り上げたのは James (1890) である。彼は自己を主我 (self as knower) と客我 (self as known) とに分類し、客我を心理学の研究対象とすることが、自己の科学的な研究への道であるという方向性を示した。この後、“自己とは何か”という問題は“自己はどのように分類できるのか”という問題として扱われるようになり、自己の様々な分類法が提案されるようになった。例えば、Allport (1943) は自己を身体感覚 (body sense)、自己同一性 (self-identity)、自己高揚 (ego-enhancement)、自己拡大 (ego-extension)、理性的作用 (rational agent)、自己像 (self-image)、統合的意欲 (propriate striving)、知る働き (the knower) に分類している。しかし、このような分類法は、研究者によって様々であり、統合的な概念や理論が欠如していたため、“自己とは何か”という問いへの答えは拡散するばかりであった。

しかし，1970年以降，この自己という問題は，認知心理学の立場から，情報处理的アプローチを基盤とした実証的な方法によっても扱われるようになった。認知心理学において“自己とは何か”という問題は，“自己についての情報処理過程と，その他の対象についての情報処理過程との違いは何か”という問題として扱われるようになった。

2) 認知心理学における自己知識

本研究では，認知心理学の立場から，自己知識と外的世界に関する知識との違いについて検討する。自己知識と類似した用語として自己概念があるが，そのイメージは多様であり，分野により捉え方が異なっている。そのため，本研究では，認知心理学の枠組みから，経験により形成された自己の性格，能力や身体的特徴に関する意味記憶という意味で自己知識という用語を用いる。

自己知識の古典的なモデルに，自己知識のネットワークモデル（図 1.1.1）がある（Bower & Gilligan, 1979; Linville & Carlston, 1994）。このモデルは，意味記憶のネットワーク（Collins & Loftus, 1975）の中に“自己”のノードを組み込んだものであり，自己知識は自己ノードと連結した特性（図 1.1.1 における“冒険好き”など）の集合体として表現され

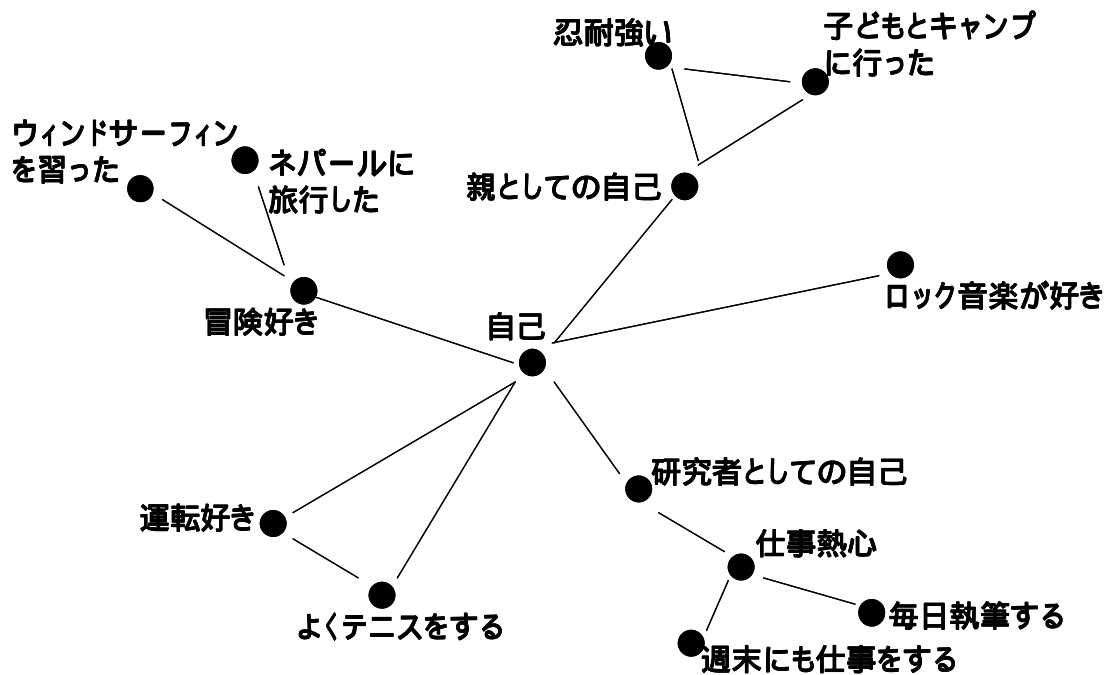


図 1.1.1 自己知識のネットワークモデル
(Linville & Carlston, 1994)

ている。また，そのような抽象化された特性は，その具体例となる経験事例（図 1.1.1 における“ネパールに旅行した”など）と連結していると仮定されている。このモデルでは，ある自己の領域が活性化すると，活性化拡散によって連結するノードのアクセス可能性が自動的に上昇すると考えられている。例えば，“研究者としての自己”が意識させられるような刺激と接した場合，その領域に含まれる様々な特性（“仕事熱心”）や経験事例（“毎日執筆する”など）が活性化して連想されやすくなる。

3) 自己関連づけ効果研究における自己知識

1970年代後半から検討されてきた自己関連づけ効果の研究では、自己知識にはネットワークモデルにより説明される通常の意味記憶とは異なる性質があることが指摘されてきた。自己関連づけ効果とは、自己知識に関連させて記銘材料を処理した場合（例：次の言葉はあなたにあてはまりますか？・・・“やさしい”）には、意味処理や他者に関連させて処理した場合よりも記憶が促進されるという記憶現象のことである（自己関連づけ効果に関するレビューとして、遠藤，1988；Greenwald & Pratkanis, 1984；堀内，1995；池上，1984；稲葉・林，1993；加藤・丸野，1986；Linville & Carlston, 1994；Rogers, 1981；Symons & Johnson, 1997 があげられる）。Rogers, Kuiper, & Kirker (1977) は刺激として人格をあらわす特性語を用意し、個々の特性語について以下の課題を実験参加者に課した。特性語の形態について判断する形態課題，音韻について判断する音韻課題，意味について判断する意味課題，自分に当てはまるか否かを判断する自己知識課題，の4課題である。その後，これら4課題条件における偶発記憶の成績を比較した。その結果，自己知識課題では，形態課題，音韻課題，意味課題のどの場合よりも再生成績が高かった。さらに，Kuiper & Rogers (1979) は，

特性語の示す性質が特定他者に当てはまるか否かを判断する他者知識課題を行い，自己知識課題の場合と比較した。その結果，自己知識課題では，他者知識課題の場合よりも再生成績が高かった。この自己関連づけ効果は，その後の研究においても繰り返し確認されている (Symons & Johnson, 1997)。

意味記憶のネットワークモデルに基づくと，この自己関連づけ効果という現象は，自己知識の量の多さから説明される。すなわち，自己知識がその他の知識よりも量が多いため，自己知識課題の遂行時には精緻な処理がなされ，記憶が促進される，と説明される (Bower & Gilligan, 1979)。しかし，一般に知識の量が多いほど，記憶における干渉が増加し，その知識に関する判断が遅くなる (ファン効果：Anderson, 1974) のにもかかわらず，自己知識に関する判断は他者知識に関する判断よりも速いことが分かっている (Keenan & Baillet, 1980)。このことから，自己知識にはネットワークモデルにより説明される通常の意味記憶とは異なる性質があることが指摘されてきた (Keenan & Baillet, 1980)。

4) 自己知識についての脳イメージング研究

近年では，脳イメージング研究からも自己関連づけ効果研究と同様のことが指摘されている。Johnson,

Baxter, Wilder, Pipe, Heiserman, & Prigatano, (2002) は fMRI (functional magnetic resonance imaging) を用い, 自己知識課題と意味課題を遂行中の脳活動を記録した。fMRI とは, 核磁気共鳴画像法 (MRI) を用いて, 認知活動や運動に伴う脳の局所脳血流分布の変化を, 空間情報を持った信号強度の変化として検出し, 脳の活動部位を画像化する技法のことである。実験の結果, 自己知識課題を行った場合に意味課題を行った場合よりも, 内側前頭前皮質 (ブロードマン脳地図の 8 野, 9 野, 10 野, 11 野の内側部と, 32 野の前下部に相当; 図 1.1.2 参照) の活動が増加していた (図 1.1.3)。また, Kelley, Macrae, Wyland, Caglar, Inati, & Heatherton (2002) も fMRI を用い, 自己知識課題, 他者知識課題, 形態課題を遂行中の脳活動を記録した。実験の結果,

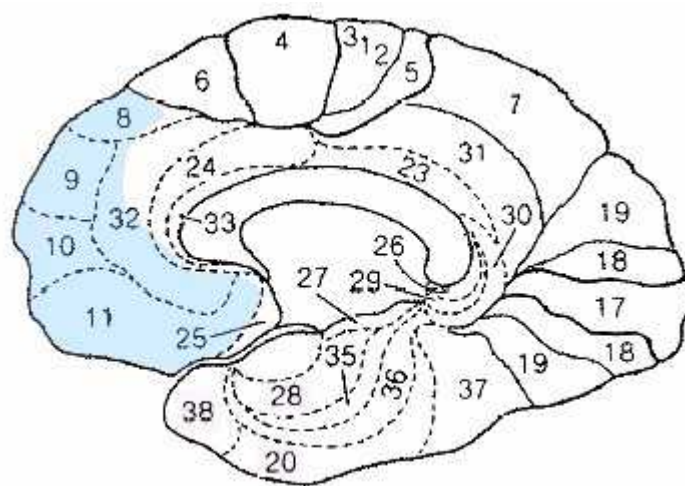


図 1.1.2 先行研究において, 自己知識課題遂行時に活動増加が認められた内側前頭前部 (青い部分)。脳の正中断面で, 左側が前方。番号はブロードマン脳地図の番号を示す。

自己知識課題を行った場合に他者知識課題を行った場合よりも，内側前頭前皮質の活動が増加していた。その他の研究者によっても，この自己知識の活性化に伴う内側前頭前皮質の活動増加という現象が報告されている (Fossati, Hevenor, Graham, Grady, Keightley, Craik, & Mayberg, 2003; Kjaer, Nowak, & Lou, 2002)。このような結果から Kelley et al. (2002) は，やはり自己知識にはネットワークモデルにより説明される通常の意味記憶とは異なる性質があるのではないかと主張している。

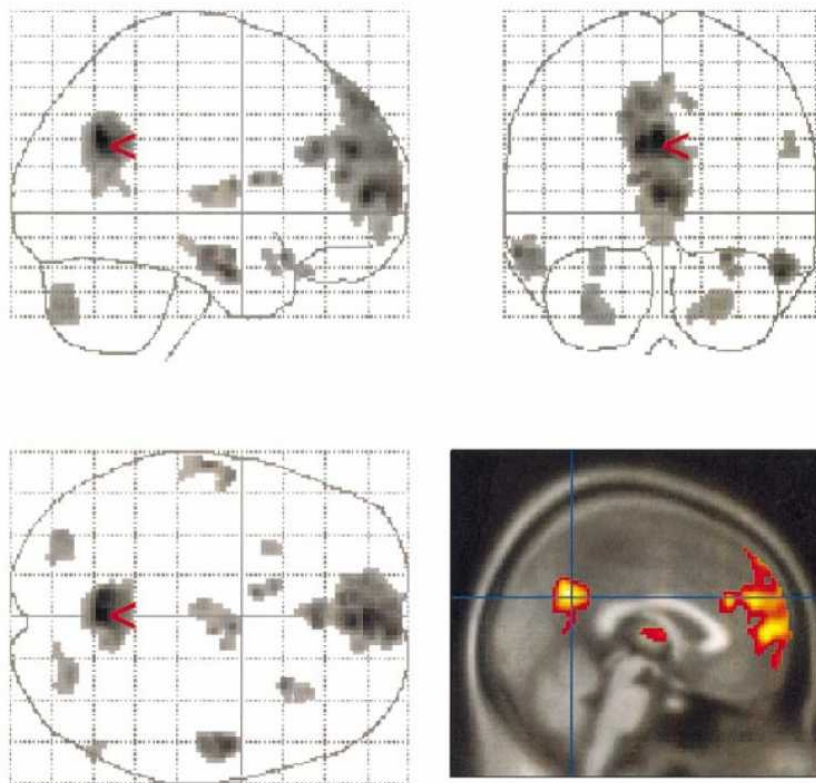


図 1.1.3 自己知識課題遂行中に意味課題遂行時よりも，内側前頭前皮質に広範な活動増加が認められた (uncorrected, $p < .001$, Johnson et al., 2002)。左上の図は脳を右から見た図。右上の図は後ろから，左下の図は上から見た図。右下には脳の正中断面を示す。

第 2 節 自己知識の性質についての仮説とその問題点

自己関連づけ効果や内側前頭前皮質の活動増加といった現象をもたらす自己知識の性質については、これまでに、“自己知識の活性化の際には、どのような情報処理がなされているのか”という観点からの仮説が提案されてきた。主なものには、社会的評価仮説と自己モニタリング仮説があげられる。

1) 社会的評価仮説

社会的評価仮説では、自己知識の活性化の際には、特に、社会的評価判断がなされていると仮定している。社会的評価判断とは、記銘語の望ましさに関する判断のことで、例えば“次の言葉の示す性質は一般的に望ましい性質ですか?・・・やさしい”というような課題を課す。

Ferguson, Rule, & Carlson (1983) は、好意度の異なる人物（好きな人、嫌いな人、好きでも嫌いでもない人、自己）について人格特性語が当てはまるかどうかを判断する群と、語の特性（意味、熟知度、イメージ喚起容易性、社会的望ましさ）について判断する群で記憶成績を比較した。その結果、自己について判断する自己知識課題で最も記憶成績が高か

ったが、語の社会的評価判断を行う社会的評価課題も同程度の記憶成績であった。このことから、Ferguson et al.(1983)は、自己関連づけ効果は、自己知識課題の遂行時に社会的評価判断がなされているために生じる現象であるとし、社会的評価仮説に支持を与えている。

しかし、その後の研究において、自己知識課題と社会的評価課題における記憶成績については、Ferguson et al. (1983)と相反するデータと、一致するデータとがそれぞれ報告されている。McCaul & Maki (1984)は、Ferguson et al. (1983)のような被験者間要因計画ではなく、被験者内要因計画を用いた場合には、社会的評価判断よりも自己知識課題で記憶成績が優れるというデータを示している。しかしそれとは逆に、岡田 (1997)は、被験者内要因計画による実験で、社会的評価課題が自己知識課題の場合と同程度の記憶成績をもたらすという結果を報告している。

このように、社会的評価仮説には、それを支持するデータと支持しないデータとが存在する。しかし、自己関連づけ効果パラダイムによるこれらの報告はどれも、社会的評価仮説を検討するための十分な証拠を呈示できてはいない。なぜならば、記憶促進をもたらす情報処理過程は複数考えられるため、異なる課題間で記憶成績を比較し、同程度に記憶が促進

されていても，同じ情報処理過程によってその記憶成績がもたらされたという結論を得ることはできないからである。そのため，たとえば自己知識課題によって社会的評価課題の場合よりも高い記憶成績が得られたとしても（McCaul & Maki, 1984），自己知識の活性化の際に社会的評価判断がなされている可能性は残る。また，たとえば社会的評価判断によって自己知識課題の場合と同程度の記憶成績が得られたとしても（Ferguson et al., 1983; 岡田, 1997），自己知識課題の遂行の際に社会的評価判断がなされていない可能性は残るのである。したがって，自己知識の活性化の際に社会的評価判断がなされているのかどうかを検討するためには，課題ごとの記憶成績を比較する自己関連づけ効果パラダイムを用いた研究では不十分である。

2)自己モニタリング仮説

一方，自己モニタリング仮説では，自己知識の活性化の際には，通常の意味記憶の活性化の場合とは異なり，自己モニタリングがなされていると仮定している。自己モニタリングとは，ある時点における身体感覚や感情状態といった，現在の自己の内的状態についての認識をもたらす情報処理過程のことである（Castelli, Happe, Frith, & Frith, 2000）。自己

モニタリングは、意識の対象・焦点が自分自身にあるという点で自己意識ともいえるが、ある時点における身体感覚や感情状態といった、限られた対象についての認識を指すという点で、自己意識よりもより狭義の概念である。

近年、この自己モニタリングについては、脳イメージングの手法を用いた研究が行なわれてきており、自己モニタリングによっても自己知識の活性化の場合と同様、内側前頭前皮質の活動が増加することが報告されている。例えば、Lane, Fink, Chau, & Dolan (1997) は PET (positron emission tomography) を用い、主観的な感情反応のモニタリングを行っている際の脳活動を記録した。PET とは放射性同位元素で標識された薬剤を実験参加者に投与し、その分布を PET カメラで断層画像に撮影することによって、脳の活動部位を画像化する技法のことである。Lane et al. (1997) の実験参加者は、写真刺激に対し自分がどのように感じたかを“快”・“不快”・“中性”で判断する自己モニタリング課題と、写真に写っているのが“屋外”・“屋内”・“どちらかはっきりしない”で判断する対照課題を行った。その結果、自己モニタリング課題を行った場合に、対照課題を行った場合よりも、内側前頭前皮質と前部帯状回に強い活動が見られた。同様の結果は、fMRI を用いた Gusnard, Akbudak, Shulman, & Raichle (2001)

や Ochsner, Knierim, Ludlow, Hanelin, Ramachandran, Glover, & Mackey (2004) の実験によっても報告されている (図 1.2.1)。

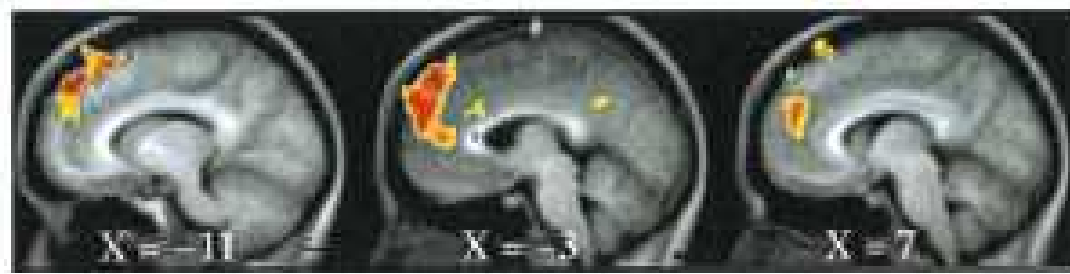


図 1.2.1 自己モニタリング課題遂行中の脳活動の正中断面 (corrected, $p < .05$)。ベースラインは対照課題遂行中の脳活動。それぞれの画像の左側に認められる広範な活動が内側前頭前皮質の活動にあたる (Gusnard et al., 2001)。

このような内側前頭前皮質の活動は, Lane et al. (1997), Gusnard et al. (2001), Ochsner et al. (2004) が検討した主観的感情状態のモニタリング以外の, 自己モニタリングを要する課題によっても観察されている。例えば, 自分の発話のモニタリング (McGuire, Silbersweig, & Frith, 1996), 自己生成的な思考 (McGuire, Paulesu, Frackowiak, & Frith, 1996), 痛みの知覚 (Rainville, Duncan, Price, Carrier, & Bushnell, 1997), くすぐったさの知覚 (Blakemore, Wolpert, & Frith, 2000), 反応競合の検出 (Carter, Braver, Barch, Botvinick, Noll, & Cohen, 1998) 等があげられる。このことから, Castelli et al. (2000) は, 内側前頭前皮質の活動増加は自己モ

ニタリング機能と関係があるのではないかと述べている。さらに，Kelley et al. (2002) は，自己知識課題を行った場合と，自己モニタリング課題を行った場合の両方で，内側前頭前皮質の活動増加が認められることから，自己知識の活性化の際にも自己モニタリングがなされているのではないかと主張している。

しかし，異なるイメージング研究間には，対照課題の違いや実験者間での空間的・統計的分析の違いがあるため，研究間の比較から，自己知識の活性化と自己モニタリングで同じ部位が活動していると結論することはできない。また，同じ部位で活動増加が認められた場合においても，2つの異なる課題遂行時の脳活動を比較する脳イメージング研究からでは，自己モニタリング仮説のように，自己知識の活性化の際に自己モニタリングがなされている，と結論することはできない。なぜなら，自己モニタリング仮説の主張とは逆に，自己モニタリングの際に自己知識の活性化が起こっている可能性もあるからである。自己モニタリング仮説では，自己知識の活性化の際に認められる内側前頭前皮質の活動増加は自己モニタリングによるものである，という推論に基づき，自己知識の活性化の際には自己モニタリングがなされていると主張されていた。しかし，逆に，自己モニタリングの際に認められる内側前頭前皮質

の活動増加が自己知識の活性化によるものであると推論することも可能であり，自己モニタリングの際に自己知識の活性化が起こっている可能性も存在するのである。

第 3 節 本研究の目的

第 1 章 第 2 節で述べたように，自己関連づけ効果研究や脳イメージング研究から，自己知識の性質について，2 つの仮説が提案されてきた。1 つは，自己知識の活性化の際には社会的評価判断がなされている，と考える社会的評価仮説，もう 1 つは，自己知識の活性化の際には自己モニタリングがなされている，と考える自己モニタリング仮説である。

しかし，これらの仮説が根拠としている証拠には，それぞれ問題点があった。社会的評価仮説については，自己関連づけ効果パラダイムの問題，すなわち，複数の課題間の記憶成績を比較するパラダイムでは，課題間の関連性について検討することはできない，という問題があった（問題 1）。また，自己モニタリング仮説については，異なる研究間の比較の問題，すなわち，別々の実験で検討された異なる 2 つの課題の遂行により，同じ脳部位に活動増加がみられていたとしても，異なる 2 つの課題遂行によって同一の脳部位の活動増加が認められると結論することはできない，という問題があった（問題 2）。さらに，たとえ異なる 2 つの課題間で同一の脳部位の活動増加が認められたとしても，2 つの課題間にどのような関連があるのかについては結論できない，という問題もあった（問題 3）。

本研究の目的は、社会的評価仮説と自己モニタリング仮説におけるこれらの問題を解決し、それぞれの仮説を検討することで、内側前頭前皮質の活動増加をもたらす自己知識の性質を明らかにすることである。本研究では、問題 1, 3 を解決するために、課題促進パラダイム (Klein, Loftus, & Burton, 1989) を用いた検討を行う。課題促進パラダイムは、連続して 2 つの課題 (先行課題, 標的課題) を行うように構成されている。また、課題促進パラダイムは、先行課題の処理により、標的課題に関連した情報が処理されれば、標的課題に必要な処理時間は関連情報が処理されなかった場合と比較して短くなる (Collins & Quillian, 1970; Macht & O'Brien, 1980; Macht & Spear, 1977)、という論理に基づいている。自己知識課題と社会的評価課題をこのパラダイムに組み込むことで、自己知識の活性化の際に社会的評価がなされているのかを明らかにすることが可能となる (研究 1)。同様に、自己知識課題と自己モニタリング課題をこのパラダイムに組み込むことで、自己知識の活性化の際に自己モニタリングがなされているのかについても検討することが可能となる (研究 4)。

問題 2 を解決するためには、同一の脳部位の活動増加を引き起こすと考えられる 2 つ、もしくはそれ以上の課題を、同一の実験内で比較する必要がある。

そこで本研究では fMRI を用い、自己知識課題と自己モニタリング課題の比較（研究 3）を行う。

第 2 章における研究の流れをまとめると以下のようになる。第 2 章第 1 節の研究 1, 2 では、社会的評価仮説が提案する自己知識の活性化と社会的評価判断との関連について検討する。研究 1 では、課題促進パラダイムを用いて、自己知識の活性化の際に社会的評価判断がなされているのかについて検討する。研究 2 では、fMRI による脳イメージングの手法を用いて、社会的評価仮説が自己知識の活性化に伴う内側前頭前皮質の活動の増加を説明するものであるのかについて検討する。

第 2 章第 2 節の研究 3, 4 では、自己モニタリング仮説が提案する自己知識の活性化と自己モニタリングとの関連について検討する。研究 3 では、自己モニタリングによって、自己知識の活性化と同様に内側前頭前皮質の活動が増加するかどうかについて、fMRI を用いて検討する。研究 4 では、自己知識の活性化の際に自己モニタリングがなされているのかについて、課題促進パラダイムを用いて検討する。

以上の研究の結果を踏まえ、総合考察では、自己知識の活性化と社会的評価判断および自己モニタリングとの関連から、内側前頭前皮質の活動増加をもたらす自己知識の性質について考察する。

第 2 章

自己知識の性質についての 検討

第 1 節 社会的評価判断との関連

1) 課題促進パラダイムを用いた検討

(研究 1)

自己知識と社会的評価判断の関連 (研究 1-1)

第 1 章 第 2 節でも述べたように，社会的評価仮説は自己知識の性質として，自己知識の活性化の際には社会的評価判断がなされている，と提案している。この仮説についてはこれまで，複数の課題間の記憶成績を比較する，自己関連づけ効果パラダイムを用いた検討がなされてきた。しかし，記憶促進をもたらす情報処理過程は複数考えられるため，異なる課題間で記憶成績を比較しても，課題間の関連性についての証拠を示すことはできない。そのため，社会的評価仮説の妥当性については，未だに結論が出ていない。

そこで本研究では，課題促進パラダイム (Klein, et al., 1989) を用い，自己知識の活性化の際には社会的評価判断がなされているのか，について検討する。第 1 章 第 3 節でも触れたように，課題促進パラダイムは，連続して 2 つの課題 (先行課題，標的課題) を行うように構成されている。また，課題促進パラダイムは，先行課題の処理により，標的課題に

関連した情報が処理されれば，標的課題に必要な処理時間は関連情報が処理されなかった場合と比較して短くなる（Collins & Quillian, 1970; Macht & O'Brien, 1980; Macht & Spear, 1977），という論理に基づいている。自己知識課題と社会的評価課題をこのパラダイムに組み込むことで，自己知識の活性化の際に社会的評価がなされているのかを明らかにすることが可能となる。社会的評価仮説どおりに，自己知識の活性化の際に社会的評価判断がなされているのであれば，標的課題が社会的評価判断であった場合の反応時間は，先行課題として自己知識課題を行った場合の方が対照課題（意味課題）を行った場合よりも短い，と予測される。

方法

実験参加者 実験参加者は正常な視力（矯正を含む）を持つ 21 歳から 24 歳の大学生および大学院生 14 名（男性 5 名，女性 9 名）。平均年齢は 22.6 歳であった。実験参加者は個別に 20 分ほどの実験に参加した。

実験装置 刺激呈示と実験参加者の反応の記録に，パーソナル・コンピュータ，15 インチの液晶画面，キーボードを使用した。実験用プログラムは Microsoft Visual Basic を用いて作成した。

材料 青木（1971）を参考に 72 語の人格特性語

(例：やさしい，まじめな，など)を望ましさが偏らないように選択した(付録A参照)。また，練習用として本試行用とは別に18語の人格特性語を用意した。

課題 先行課題，標的課題ともに，自己知識課題，社会的評価課題，意味課題の3種類を用いた。自己知識課題では，人格特性語が実験参加者自身の特性に当てはまるかどうかの判断を求めた(あなたに当てはまりますか?)。社会的評価課題では人格特性語の示す性質が社会一般に望ましいとされている性質であるかどうかの判断を求めた(一般的に望ましい性質ですか?)。意味課題では人格特性語の意味を定義するのが難しいかどうかの判断を求めた(定義するのが難しいですか?)。

手続き Klein et al. (1989)，堀内 (1999) を参考に行った。実験は72試行からなり，途中で2回の休憩を入れた。どの語をどの条件に割り当てるかは実験参加者ごとにランダム化した。9つの課題条件(先行課題3×標的課題3)の実施順序はランダムであった。

各試行で2つの課題(先行課題，標的課題)を行った(図2-1-1参照)。各試行では，まず先行課題の質問文を画面中央のやや上に呈示し，1000ms後，質問文の下に刺激語を呈示した。反応としてYesとNoにそれぞれ割り当てられたキー(Yes: 右キー，

No:左キー)のどちらかのボタンを押すことを求めた。刺激語の呈示から反応までの時間を記録した。判断後に先行課題の質問文は消え、1000ms後に刺激語の下に標的課題の質問文を呈示した。そこで再び判断を求めた。標的課題の呈示から反応までの時間を記録した。キーボードのシフトキーを押すことで次の試行に移った。

教示として、正確にかつすみやかに反応すること、先行課題と標的課題の質問文が同じ場合であってもあえて答えをかえる必要はないこと、次に呈示される質問文を予測して反応したり、何も考えずに反応したりしないこと、を強調した。本試行を行う前に18試行の練習を行った。

実験計画 先行課題(3)×標的課題(3)の2要因反復測定計画とした。

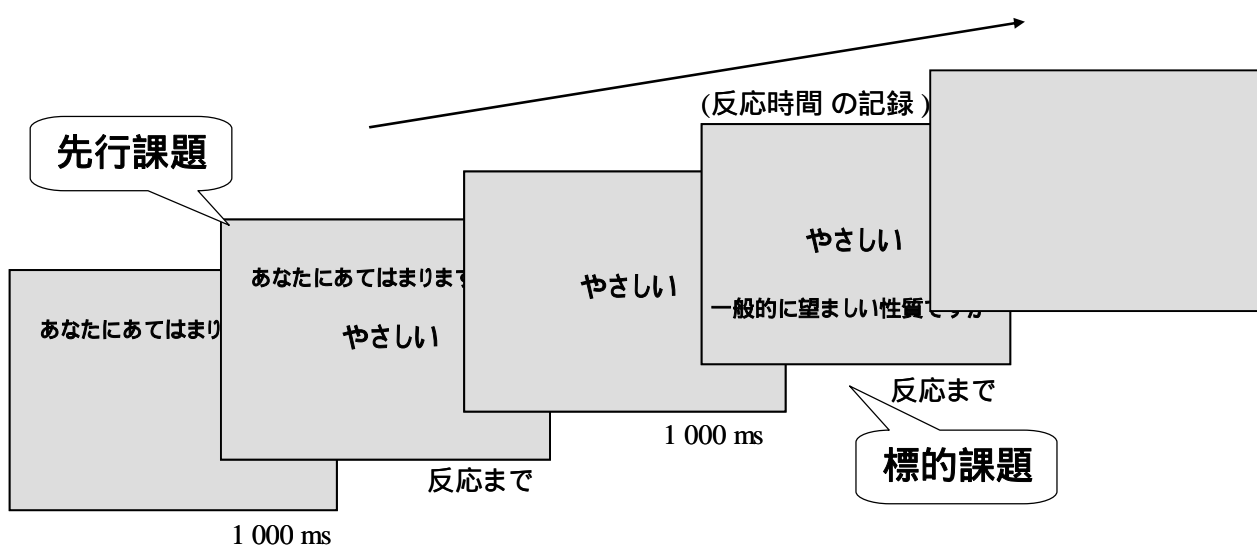


図 2.1.1 研究 1-1 における 1 試行の流れ

結果

先行課題の分析 先行課題に要した平均反応時間を求めた（表 2.1.1）。先行課題の種類による 1 要因の分散分析の結果，主効果が有意であった（ $F(2, 26) = 23.78, p < .001$ ）。Bonferroni 法による多重比較（5%水準）の結果，意味課題の反応時間が自己知識課題と社会的評価課題の反応時間よりも長かった。

表 2.1.1

先行課題における平均反応時間（ms）と標準偏差

	自己知識	社会的評価	意味
<i>M</i>	1346	1410	1756
<i>SD</i>	311	364	434

標的課題の分析 標的課題に要した平均反応時間を求めた（図 2.1.2）。先行課題の種類（3）×標的課題の種類（3）の 2 要因分散分析を行った。その結果，先行課題の種類と標的課題の種類の交互作用（ $F(4, 52) = 33.12, p < .0001$ ）が認められた。どの標的課題条件でも先行課題条件の単純主効果が有意であったので，Bonferroni 法による多重比較（5%水準）を行った。その結果，標的課題が先行課題と同じ課題であった場合にはそうでない場合よりも反応時間が短かった。また，標的課題が社会的評価課題であ

った場合，先行課題が自己知識課題のときの方が意味課題のときよりも，反応時間が短かった。

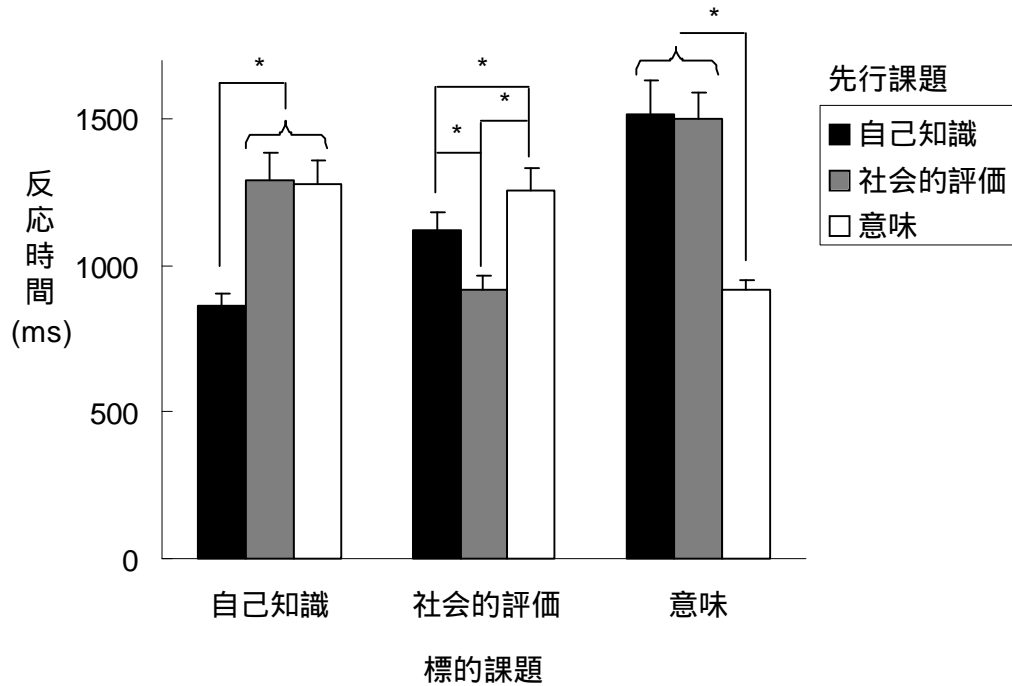


図 2.1.2 各標的課題における先行課題別の平均反応時間と標準誤差。*は $p < .05$ で有意差がみられた部分。

考察

研究 1-1 の目的は，課題促進パラダイムを用い，社会的評価仮説の妥当性について，すなわち，自己知識の活性化の際には社会的評価判断がなされているのか，について検討することであった。課題促進パラダイムが基づく論理と一致して，標的課題が先行課題と同じ課題であった場合にはそうでない場合よりも反応時間が短かった。すなわち，先行課題の

遂行によって，標的課題に関連した情報が処理された場合には標的課題の処理時間が短くなっていた。

また，社会的評価仮説の主張と一致して，標的課題で社会的評価課題を行った場合，先行課題で自己知識課題を行ったときの方が意味課題を行ったときよりも，反応時間が短かった。このことから，自己知識の活性化の際には社会的評価判断がなされていることが示された。

他者知識と社会的評価判断の関連（研究 1-2）

研究 1-1 では，自己知識の活性化の際に社会的評価判断がなされるという自己知識の性質が示された。では，その性質は自己知識に固有の性質なのであるのか。それとも，人に関する知識に一般的な性質なのであるのか。そのことを確かめるために研究 1-2 では，研究 1-1 の自己知識課題を他者知識課題（知人にあてはまりますか）に置き換え，他者知識の活性化の際にも自己知識の場合と同様に，社会的評価判断がなされているのかを検討した。

方法

実験参加者 実験参加者は正常な視力（矯正を含む）を持つ 20 歳から 24 歳の大学生および大学院生 14 名（男性 7 名，女性 7 名）。平均年齢は 22.4 歳で

あった。実験参加者は個別に 20 分ほどの実験に参加した。

実験装置 研究 1-1 と同様であった。

材料 研究 1-1 と同様であった。

課題 先行課題，標的課題とともに，他者知識課題，社会的評価課題，意味課題の 3 種類を用いた。他者知識課題では，実験を始める前に同性の知人を一人想定してもらい，人格特性語の示す性質がその特定の知人に当てはまるかどうかの判断を求めた（知人に当てはまりますか？）。社会的評価課題と意味課題は研究 1-1 と同様であった。

手続き 研究 1-1 と同様であった。

実験計画 研究 1-1 と同様，先行課題(3)×標的課題(3)の 2 要因反復測定計画とした。

結果

先行課題の分析 先行課題に要した平均反応時間を求めた（表 2.1.2）。先行課題の種類による 1 要因の分散分析の結果，主効果が有意であった（ $F(2, 26) = 18.61, p < .001$ ）。Bonferroni 法による多重比較（5%水準）の結果，意味課題の反応時間が自己知識課題と社会的評価課題の反応時間よりも長かった。

標的課題の分析 標的課題に要した平均反応時間を求めた（図 2.1.3）。先行課題の種類(3)×標的課題

表 2.1.2

先行課題における平均反応時間 (ms) と標準偏差

	他者知識	社会的評価	意味
<i>M</i>	1498	1481	1908
<i>SD</i>	546	515	603

の種類(3)の2要因分散分析を行った。その結果、先行課題の種類と標的課題の種類との交互作用 ($F(4, 52) = 39.15, p < .0001$) が認められた。どの標的課題条件でも先行課題条件の単純主効果が有意であったので、Bonferroni法による多重比較(5%水準)を行った。その結果、標的課題が先行課題と同じ課題であった場合にはそうでない場合よりも反応時間が短かった。しかし、他者知識課題後の社会的評価課題における反応時間が意味課題後の社会的評価課題における反応時間よりも短くなるという結果は見られなかった。

考察

研究1-2の目的は、他者知識の活性化の際にも社会的評価判断がなされているのかを検討することであった。研究1-1の場合と同様に、課題促進パラダイムが基づく論理と一致して、標的課題が先行課題と同じ課題であった場合にはそうでない場合よりも反

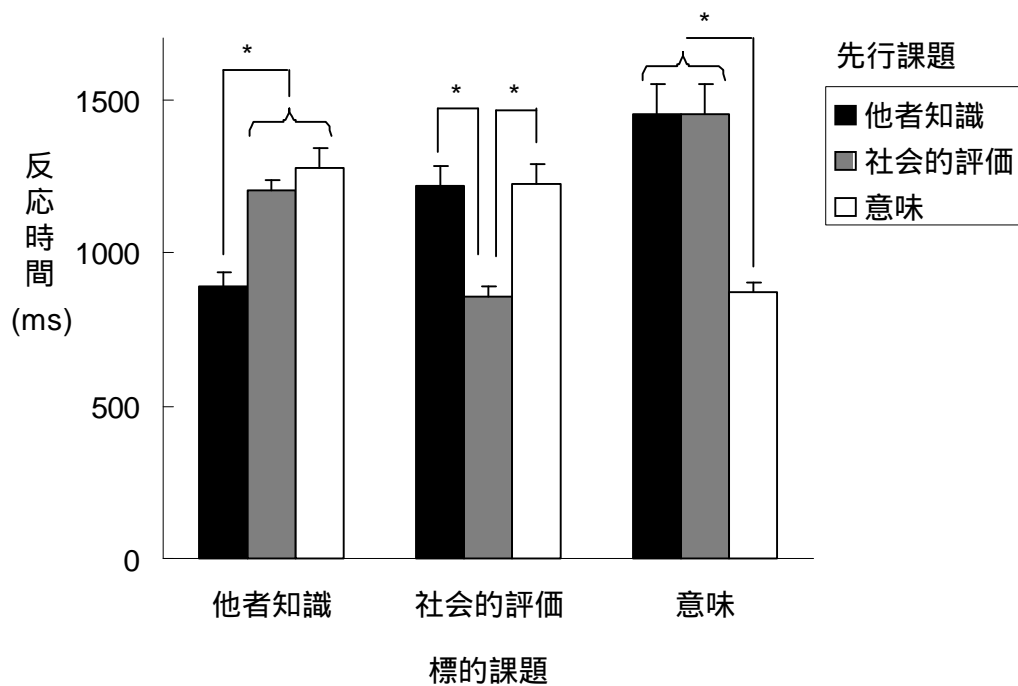


図 2.1.3 各標的課題における先行課題別の平均反応時間と標準誤差。*は $p < .05$ で有意差がみられた部分。

応時間が短かった。すなわち，先行課題の遂行によって，標的課題に関連した情報が処理された場合には標的課題の処理時間が短くなっていた。

しかし，標的課題で社会的評価課題を行った場合，先行課題で他者知識課題を行ったときと意味課題を行ったときとで，反応時間に違いは見られなかった。すなわち，他者知識の活性化では，自己知識の活性化の場合のように社会的評価判断がなされてはいなかった。このことから研究 1-1 でみられた社会的評価判断との関連は，人に関する知識に一般的なものではなく，自己知識の性質であると考えられる。

2) fMRI を用いた検討 (研究 2)

研究 1 において，自己知識の活性化の際には社会的評価判断がなされていることが示された。また，社会的評価判断ではないが，自分の基準に基づく評価判断 (e.g., I like Leipzig) の遂行中に，内側前頭前皮質 (ブロードマン脳地図の 8 野，9 野，10 野の内側部と，32 野の前下部；第 1 章第 1 節の図 1.1.2 参照) の活動が増加することが見出されている (Zysset, Huber, Ferstl, & von Cramon, 2002)。これらのことから，自己知識の活性化に伴う内側前頭前皮質の活動増加は，社会的評価判断を反映したものである可能性が考えられる。

そこで研究 2 では，内側前頭前皮質の活動増加が自己知識の活性化そのものによるのか，それに伴う社会的評価判断によるのか，あるいは両者とも脳の同じ部位の活動増加をもたらすのかについて fMRI を用いて検討した。

方法

実験参加者 実験参加者は正常な視力 (矯正を含む) を持つ 20 歳から 25 歳の大学生および大学院生 12 名 (男性 6 名，女性 6 名)。平均年齢は 23.3 歳であった。実験参加前にインフォームド・コンセントを得た。実験参加者は個別に 40 分ほどの実験に参

加した。

材料 青木（1971）を参考に 120 語の人格特性語を選択した（付録 B 参照）。語長や望ましさが偏らないように 4 つの刺激リストを作成し、実験参加者ごとに各課題へランダムに割り当てた。

課題 自己知識課題，他者知識課題，社会的評価課題，仮名課題の 4 種類を用いた。自己知識課題では，研究 1-1 と同様，人格特性語が実験参加者自身の特性に当てはまるかどうかの判断を求めた（あなたに当てはまりますか？）。他者知識課題では，研究 1-2 と同様，実験を始める前に同性の知人を一人想定してもらい，人格特性語の示す性質がその特定の知人に当てはまるかどうかの判断を求めた（知人に当てはまりますか？）。社会的評価課題では，研究 1-1，1-2 と同様，人格特性語の示す性質が社会一般に望ましいとされている性質であるかどうかの判断を求めた（一般的に望ましい性質ですか？）。仮名課題では，呈示された語のひらがなでの文字数が 5 文字以上か 4 文字以下かについての判断を求めた（ひらがなで 5 文字以上ですか？）。その際，“よ”などの小文字も 1 字と数えることとした。

手続き 図 2.1.4 に手続きの概略を示した。まず，実験参加者は fMRI のスキャナの中で 4 つの課題を行った。1 課題 15 試行を 1 ブロックとした。課題は 4 種類あるため，実験は 4 種類のブロックからなっ

ていた。4種類のブロックは *ABCD DCBA* という順番で実施した。課題の実施順序は実験参加者間でカウンターバランスをとった。実験は全部で120試行からなっていた。各課題は30試行ずつであった。各試行では、まず課題の質問文を画面中央のやや上に呈示し、2000ms後、質問文の下に刺激語を呈示した(図2.1.4)。その質問文と刺激語は2500ms間呈示され、次の試行はその500ms後に始まった。反応としてYesとNoにそれぞれ割り当てられたボタン(Yes:右手のボタン, No:左手のボタン)のどちらかのボタンを押すことを求めた。

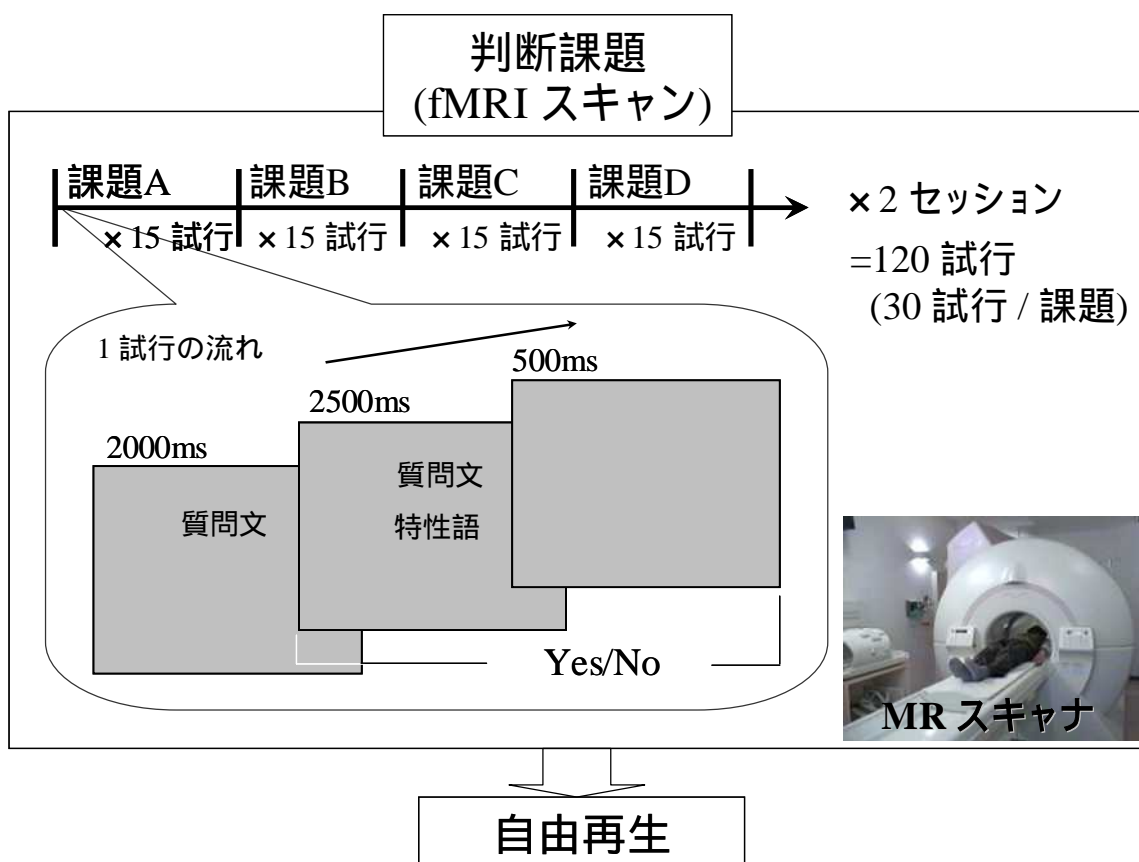


図 2.1.4 研究 2 における手続きの概略

全ブロック終了から 10 分後に、fMRI スキャナの
外で偶発記憶の自由再生課題を行った。5 分以内に
課題実施時に呈示された刺激語を思い出せる限り書
くように教示した。

実験装置とデータの取得 脳画像の撮像には
Siemens/Symphony 1.5 T MRI scanner を用いた。視
覚刺激はパーソナル・コンピュータによって制御し、
プロジェクターを通して実験参加者の足下の非磁性
透過型スクリーン上に投射した。実験参加者には眼
前の傾斜鏡に反射させて呈示した。反応の取り込み
には光ケーブルでパソコンと接続した非磁性体スイ
ッチを用いた。実験参加者の頭の動きを抑えるため
に、実験参加者の前額部および下顎をテーブルとクッ
ションを用い固定した。fMRI スキャナが絶えず大
きな音を発生するため、実験参加者にヘッドホンを
装着した。

全脳の機能画像をシングルショット EPI (echo
planar imaging) により撮像した。撮像パラメータは
以下の通りであった：TE (echo time) = 60 ms, TR
(repetition time) = 4 400 ms, flip angle = 90 degree,
acquisition matrix = 64 x 64 voxels, FOV (field of
view) = 192 mm。全脳をカバーする 40 スライスのス
ライス厚 3mm, スライスギャップ 0mm で撮像した。
実験セッション終了後に構造画像 (T1 強調画像) を
撮像した。

データ解析 測定データは MATLAB 上で作動する統計解析ソフトウェア SPM99 (Wellcome Department of Cognitive Neurology, London, UK) を用いて解析した¹。前処理として、実験参加者の体動による位置補正、各実験参加者の脳の解剖学的標準化、さらに 8mm のガウシアン・フィルターによる、空間的平滑化を行った。

個人ごとの解析として fixed effects model を適用して、比較条件間のコントラストを作成し、ボクセルごとの検定に基づく賦活マップを作成した。その後、全実験参加者について random effects analysis により、賦活マップを作成した。その際、Z スコアの最小値は 3.50、 $p=.0005$ (uncorrected)、最小クラスターサイズは 15 ボクセルとした。

結果

行動指標 表 1 に各課題条件における平均再生率

¹ 研究 2 のデータを論文にして投稿した際、1 人の査読者から SPM の新しいバージョンである SPM2 による再分析を行うようにとの要請があった。博士論文における議論の展開には大きな変更はなかったので、ここでは SPM99 による分析結果を示す。SPM2 による分析手順、結果とその考察については付録 C に示した。

と標準偏差を示した。1 要因の分散分析を行ったところ，主効果が認められた ($F(3, 33) = 12.66, p < .0001$)。Bonferroni 法による多重比較の結果，自己知識課題における再生率が他者知識課題，社会的評価課題，仮名課題における再生率よりも有意に高かった ($p < .05$)。また，他者知識課題と社会的評価課題における再生率は仮名課題におけるそれよりも有意に高かった ($p < .05$)。

表 2.1.3 各課題における平均再生率と標準偏差

	自己知識	他者知識	社会的評価	仮名
<i>M</i>	0.18	0.10	0.12	0.04
<i>SD</i>	0.08	0.05	0.06	0.05

fMRI の結果 自己知識課題 (図 2.1.5, 表 2.1.4), 他者知識課題 (図 2.1.6, 表 2.1.5), 社会的評価課題 (図 2.1.7, 表 2.1.6), それぞれの条件において, 仮名課題よりも活動が増加した脳部位を算出した。自己知識課題において広範な内側前頭前皮質 (BA9, 10) の活動増加が認められた (図 2.1.5, 表 2.1.4)。他者知識課題においても内側前頭前皮質 (BA10, 11, 32) の活動は認められたが (図 2.1.6, 表 2.1.5), その活動部位は自己知識課題の場合よりも限られたものであった。社会的評価課題では仮名課題と比較した場合に内側前頭前皮質の活動増加はみられなかった (図 2.1.7, 表 2.1.6)。

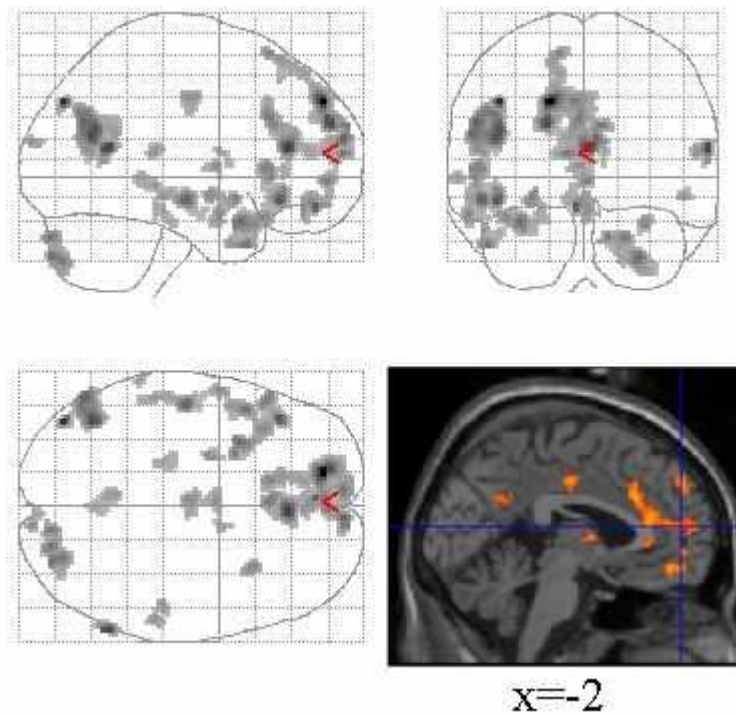


図 2.1.5 自己知識課題において仮名課題よりも活動増加が認められた部位

表 2.1.4 自己知識課題において仮名課題よりも活動増加が認められた部位。BAはブロードマンエリア，座標はタライラックの座標を示している。

脳部位	同一クラスターに含まれるボクセル数	半球	座標			Z値
			x	y	z	
内側						
上前頭回 (BA9,10)	1323	左	-16	52	32	5.50
帯状回 (BA24)	84	左	-2	-14	38	4.07
海馬傍回 (BA35)	39	左	-22	-28	-12	3.74
後部帯状回 (BA23)	82	左	-6	-49	23	3.90
楔部 (BA18)	20	右	10	-90	21	4.03
外側						
下前頭回 (BA47)	351	左	-44	29	-12	4.80
(BA47)	41	右	30	16	-21	4.22
上側頭回 (BA38)	83	左	-48	12	-29	4.41
(BA42)	24	右	55	-30	14	4.02
中側頭回 (BA21)	52	左	-57	-1	-15	4.15
(BA21)	16	左	-61	-39	2	3.77

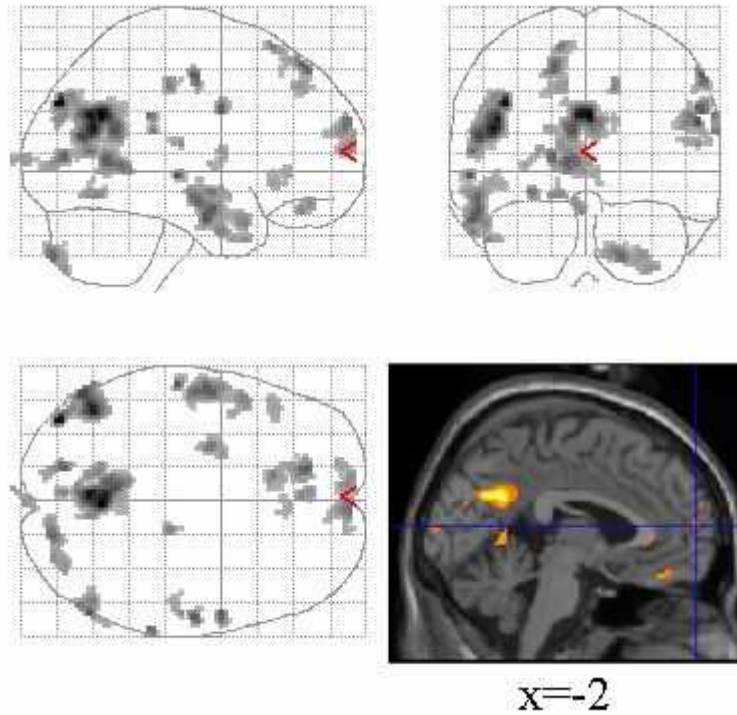


図 2.1.6 他者知識課題において仮名課題よりも活動増加が認められた部位

表 2.1.5 他者知識課題において仮名課題よりも活動増加が認められた部位。BAはブロードマンエリア，座標はタライラックの座標を示している。

脳部位	同一クラスターに含まれるボクセル数	半球	座標			Z値
			x	y	z	
内側						
内側前頭回 (BA10)	222	右	4	61	17	4.29
眼窩回 (BA11)	26	左	-2	38	-19	4.09
前部帯状回 (BA32)	24	右	4	33	-3	3.66
鉤 (BA28)	18	右	20	-5	-23	3.86
海馬傍回 (BA35)	18	左	-18	-34	-10	3.84
帯状回 (BA31)	704	右	2	-57	29	5.31
楔部 (BA18, 19)	22	右	2	-95	8	3.86
外側						
中心前回 (BA6)	36	右	57	1	28	4.53
下前頭回 (BA47)	42	左	-46	25	-6	3.75
中側頭回 (BA21)	424	左	-53	-7	-16	4.56
(BA39)	115	右	55	-63	25	4.67
中心後回 (BA3)	31	右	57	-11	45	4.60
上側頭回 (BA21)	20	左	-57	-21	-1	4.61
下頭頂小葉 (BA40)	20	右	63	-34	27	4.34
楔前部 (BA19)	522	左	-40	-76	35	5.20
皮質下						
被殻	25	左	-24	0	9	3.85

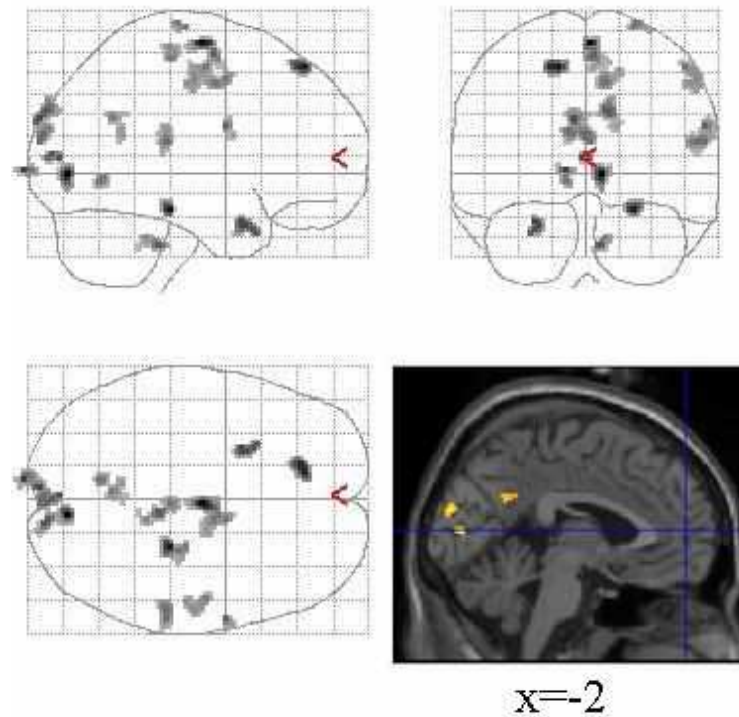


図 2.1.7 社会的評価課題において仮名課題よりも活動増加が認められた部位

表 2.1.6 社会的評価課題において仮名課題よりも活動増加が認められた部位。BAはブロードマンエリア，座標はタライラックの座標を示している。

脳部位	同一クラスターに含まれるボクセル数	半球	座標			Z値
			x	y	z	
内側						
内側前頭回 (BA6)	181	右	2	-9	61	4.65
鉤 (BA20, 28)	19	左	-22	-9	-30	3.67
海馬傍回 (BA34, 35)	38	右	24	-28	-14	4.59
帯状回 (BA31)	41	左	-4	-55	29	3.89
楔部 (BA17)	23	左	-2	-81	11	4.21
(BA19)	53	右	10	-86	34	4.15
外側						
中心前回 (BA4, 6)	22	右	59	1	22	4.11
上側頭回 (BA42)	67	右	55	-28	16	4.02
中側頭回 (BA39)	18	右	57	-60	9	3.88

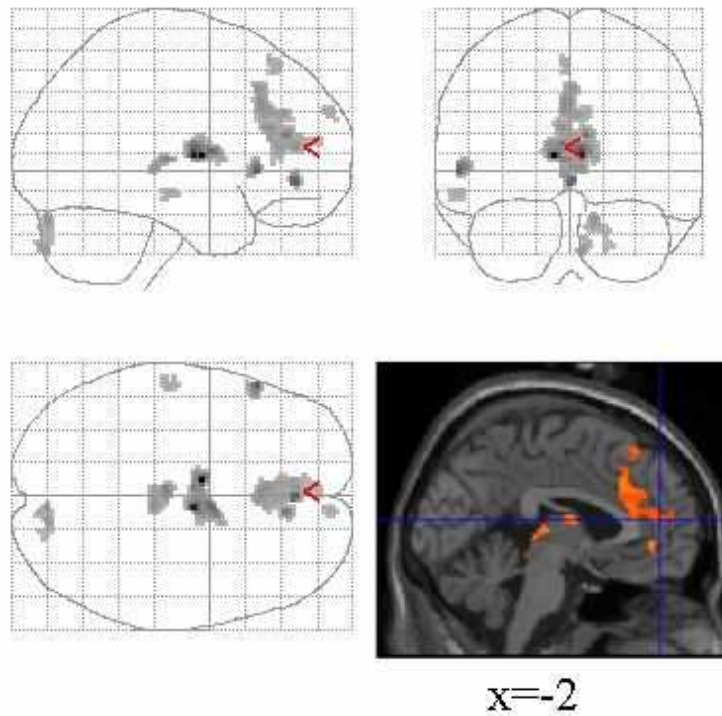


図 2.1.8 自己知識課題において社会的評価課題よりも活動増加が認められた部位

表 2.1.7 自己知識課題において社会的評価課題よりも活動増加が認められた部位。BAはブロードマンエリア，座標はタライラックの座標を示している。

脳部位	同一クラスターに含まれるボクセル数	半球	座標			
			x	y	z	Z値
内側						
上前頭回 (BA10)	18	右	8	60	25	3.62
前部帯状回 (BA32)	453	右	8	38	15	4.41
上前頭回 (BA8)	19	左	-4	32	50	3.68
外側						
下前頭回 (BA47)	33	左	-55	23	-1	4.69
皮質下						
視床	265	左	-8	-4	8	5.56

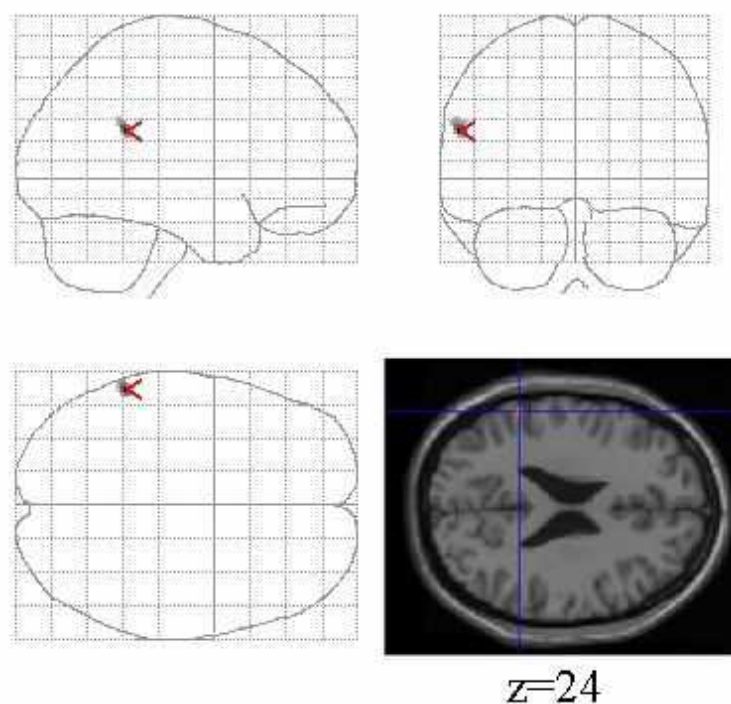


図 2.1.9 自己知識課題において他者知識課題よりも活動増加が認められた部位

表 2.1.8 自己知識課題において他者知識課題よりも活動増加が認められた部位。BAはブロードマンエリア，座標はタライラックの座標を示している。

脳部位	同一クラスターに含まれるボクセル数	半球	座標			Z値
			x	y	z	
外側 下頭頂小葉 (BA 40)	22	左	-57	-42	24	5.65

図 2.1.8 と表 2.1.7 には，自己知識課題において社会的評価課題よりも活動が増加した脳部位を示した。自己知識課題において社会的評価課題よりも強く内側前頭前皮質 (BA 8, 10, 32) が活動していた。

図 2.1.9 と表 2.1.8 には自己知識課題において他者知識課題よりも活動が増加した脳部位を示した。内側前頭前皮質には差が見られなかった。

考察

研究 2 の目的は、内側前頭前皮質の活動増加が自己知識の活性化そのものによるのか、それに伴う社会的評価判断によるのか、あるいは両者とも脳の同じ部位の活動増加をもたらすのかについて fMRI を用いて調べることであった。仮名課題を対照課題とした場合、自己知識課題では内側前頭前皮質に広範な活動の増加が認められた。しかし、社会的評価判断では内側前頭前皮質に活動増加はみられなかった。また、社会的評価課題を自己知識課題の対照課題とした比較においても、内側前頭前皮質に活動増加が認められた。

これらの結果から、自己知識の活性化の際には社会的評価判断がなされている（研究 1）が、自己知識の活性化に伴う内側前頭前皮質の活動増加が社会的評価判断によるものであるとは考えにくい。このことから、Zysset et al. (2002) の評価判断で内側前頭前皮質に活動増加がみとめられたのは、社会的評価判断ではなく、自己の感情状態についての評価課題、すなわち自己モニタリング課題であったためである可能性がある。

一方，自己知識課題における脳活動を，他者知識課題を対照条件として比較したところ，内側前頭前皮質に有意な差は認められなかった。この結果は，内側前頭前皮質の活動が自己知識の活性化の場合のみに反応しているわけではない可能性を示している。しかし，Kelley et al. (2002)の研究では同様の比較において，自己知識課題の方が他者知識課題よりも内側前頭前皮質の活動が増加していることを示していた。

では，今回の結果と Kelley et al. (2002)の結果の違いの原因は何であろうか。一つの可能性として考えられるのは他者知識課題の違いである。本研究では知人についての判断を求めたのに対し，Kelley et al. (2002)では大統領についての判断を求めている。Keenan & Baillet (1980)は，親密度が高い他者について判断した記銘語ほど再認成績が良く，自己関連づけ効果に近づいていくことを示している。このことから，親密な他者についての判断ほど，自己についての判断の場合と類似した処理がなされると考えられている。内側前頭前皮質の活動増加という現象についても，比較的親密な他者についての判断をした場合の方がそうでない場合よりも，自己知識課題の場合のように内側前頭前皮質の活動増加が認められる可能性がある。本研究では日常的に接したことのある知人についての判断を求めたため，

Kelley et al. (2002) における大統領についての判断の場合よりも内側前頭前皮質に活動増加が認められ、そのために自己知識課題と他者知識課題との差が見られなかったと考えられる。この結果についてのさらなる考察については、第3章総合考察において述べる。

また、本研究の目的とは直接関係しないが、行動指標において、自己関連づけ効果が認められ、また、社会的評価判断による再生成績は自己知識課題におけるそれよりも低かった。これは、Ferguson et al. (1983) や岡田 (1997) ではなく McCaul & Maki (1984) と一致する結果である。研究1では Ferguson et al. (1983) が主張していたように、自己知識の活性化の際に社会的評価判断がなされているという証拠が認められたものの、研究2から、McCaul & Maki (1984) が主張していたように、社会的評価判断だけでは自己関連づけ効果の生起理由を説明することはできないといえよう。

第 2 節 自己モニタリングとの関連

1) fMRI を用いた検討 (研究 3)

第 2 章 第 1 節では，社会的評価仮説についての検討を行った。第 2 節では自己モニタリング仮説についての検討を行う。

第 1 章 第 2 節でも述べたように，自己モニタリング仮説では，自己知識の活性化の際に自己モニタリングがなされていると仮定している。その主張の根拠とされていたのは，自己モニタリングを要するような課題を実験参加者に課した場合でも，自己知識課題の場合と同様，内側前頭前皮質に活動の増加が見られるというものであった。しかし，異なるイメージング研究間には，対照課題の違いや実験者間での空間的・統計的分析の違いがあるため，研究間の比較から，自己知識の活性化と自己モニタリングで同じ部位が活動していると結論することはできない。そこで，研究 3 では，自己知識の活性化に伴う脳の活動と，自己モニタリングに伴う脳の活動を同一実験内で比較することにより，自己知識の活性化と自己モニタリングで同様に，内側前頭前皮質の活動増加がみられるかについて，fMRI を用いて検討した。

研究 3 では，自己モニタリング課題と自己知識課題との反応の類似性を保つため，自己モニタリング

課題として Lane et al. (1997), Gusnard et al. (2001), Ochsner et al. (2004) が用いていた, 主観的な感情反応のモニタリングを求める課題 (快く感じますか?) を用いた。すなわち, 自己知識課題においても自己モニタリング課題においても, 質問文と単語が呈示された後に Yes ボタン, もしくは No ボタンを押すことが実験参加者に課せられる課題である。この自己モニタリング課題は自分の感情状態の評価的判断を行うものであるため, 一種の評価課題ではあるが, 第 2 章第 1 節で取り上げられてきた社会的評価判断とは, その判断対象が自分の感情状態にあるという点で異なっている。

また, Lane et al. (1997) と Gusnard et al. (2001), Ochsner et al. (2004) では写真刺激が用いられていたが, 研究 3 では自己モニタリング課題とその対照課題である意味課題の刺激として名詞を用いた。自己知識課題と自己モニタリング課題の区別をより明確にするために, 自己知識課題で使用する人格特性語は自己モニタリング課題では使用しなかった。

方法

実験参加者 実験参加者は正常な視力 (矯正を含む) を持つ 22 歳から 38 歳の大学生および大学院生 12 名 (男性 6 名, 女性 6 名)。平均年齢は 26.3 歳であった。実験参加前にインフォームド・コンセント

を得た。実験参加者は個別に 40 分ほどの実験に参加した。

材料 青木 (1971) を参考に選択した 120 語の人格特性語と, 五島・太田 (2001) を参考に選択した名詞 120 語を用いた (付録 D 参照)。どちらも中性語を選択した。人格特性語は自己知識課題とその対照課題である意味課題で, 名詞は自己モニタリング課題とその対照課題である意味課題で用いた。それぞれの課題への単語の割り当ては実験参加者ごとにランダムに決定した。

課題 自己知識課題, 自己モニタリング課題, 意味課題の 3 種類を用いた。自己知識課題では, 研究 1-1, 研究 2 と同様, 人格特性語が実験参加者自身の特性に当てはまるかどうかの判断を求めた (あなたにあてはまりますか?)。自己モニタリング課題では, 名詞をみて快く感じるか不快に感じるかの判断を求めた (快く感じますか?)。名詞から喚起される自分の感情状態に基づいて判断することを強調して教示した。意味課題では, 人格特性語や名詞の意味を定義するのが簡単かどうかの判断を求めた (定義するのが簡単ですか?)。

手続き 図 2.2.1 に手続きの概略を示した。実験参加者は fMRI のスキャナの中で 3 つの課題を行った。1 ブロックは 1 課題 30 試行からなっていた。自己知識課題を行うブロック, 自己モニタリング課題を行

うブロック，人格特性語を刺激語として意味課題を行うブロック，名詞を刺激語として意味課題を行うブロックの4種類のブロックがあった。4種類のブロックは *ABCD DCBA* という順番で実施した。課題の実施順序は実験参加者間でカウンターバランスをとった。実験は全部で240試行からなっていた（自己知識課題60試行，自己モニタリング課題60試行，人格特性語を刺激語とする意味課題60試行，名詞を刺激語とする意味課題60試行）。

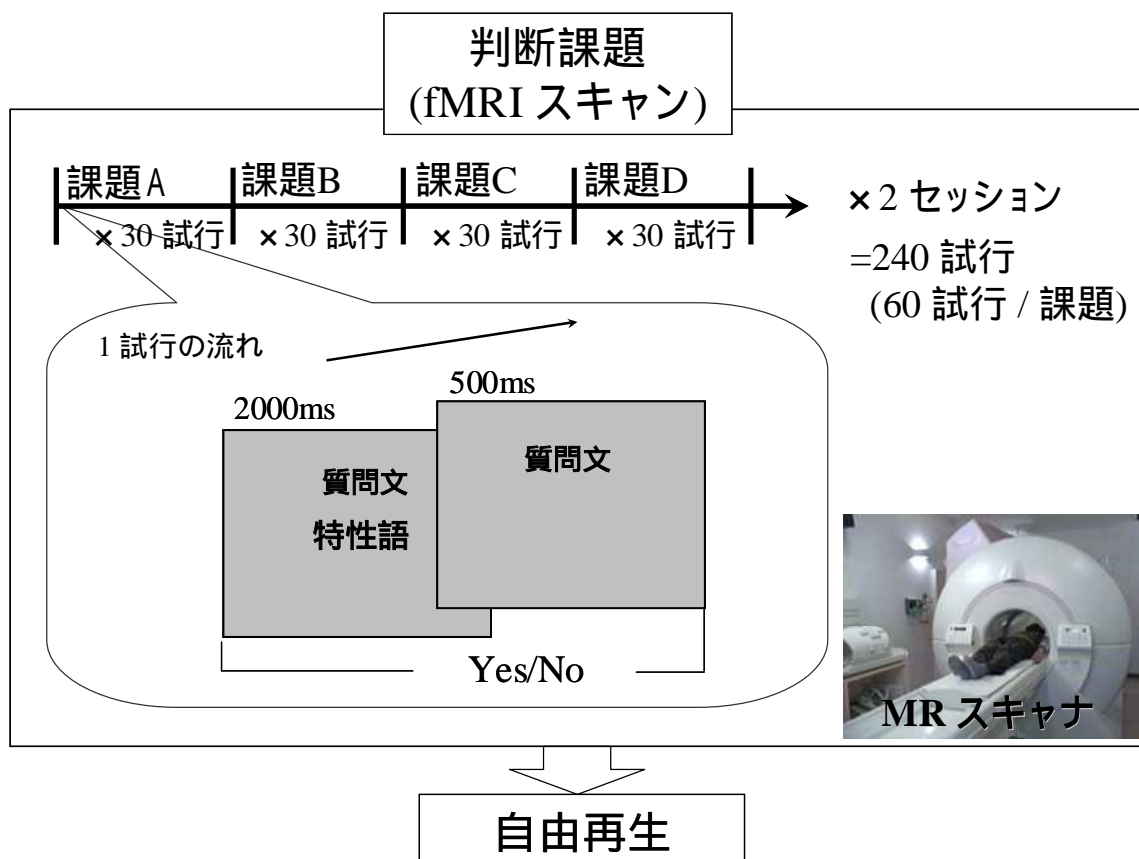


図 2.2.1 研究 3 における手続きの概略

各ブロックでは、まず質問文を画面中央のやや上に呈示し、そのブロックの間、呈示し続けた。質問文の呈示から 3 000 ms 後、質問文の下に刺激語の呈示を開始した。刺激語は 2 500 ms 間呈示した。500 ms 後に次の刺激語を呈示した。反応として Yes と No にそれぞれ割り当てられたボタン (Yes: 右手のボタン, No: 左手のボタン) のどちらかを押すことを求めた。

全ブロック終了から 10 分後に、fMRI スキャナの外で偶発記憶の自由再生課題を行った。5 分以内に課題実施時に呈示された刺激語を思い出せる限り書くように教示した。

実験装置とデータの取得 研究 2 と同様であった。

データ解析 測定データは MATLAB 上で作動する統計解析ソフトウェア SPM2 (Wellcome Department of Cognitive Neurology, London, UK) を用いて解析を行った。まず、前処理として、実験参加者の体動による位置補正、各実験参加者の脳の解剖学的標準化、さらに 6mm のガウシアン・フィルターによる、空間的平滑化を行った。

個人ごとの解析として fixed effects model を適用して、比較したい条件間のコントラストを作成し、ボクセルごとの検定に基づく賦活マップを作成した。その後、全実験参加者について random effects analysis により、賦活マップを作成した。その際、Z

スコアの最小値は 3.20 , $p=.005$ (uncorrected) , 最小クラスターサイズは 10 ボクセルとした。さらに , 自己知識課題と意味課題 , 自己モニタリング課題と意味課題 , それぞれの比較に共通した脳活動部位を比較するため , conjunction analysis (Friston, Holmes, Price, Buchel, & Worsley, 1999; Nichols, Brett, Andersson, Wager, & Poline, 2005) を行った。その際 , Z スコアの最小値は 3.20 , $p=.005$ (uncorrected) , 最小クラスターサイズは 10 ボクセルとした。

結果

行動指標 表 2.2.1 に各課題条件における平均再生率と標準偏差を示した。自己知識課題と意味課題 (特性語) , 自己モニタリング課題と意味課題 (名詞) , それぞれの比較を t 検定で行ったところ , 自己知識課題における再生率が意味課題 (特性語) における再生率よりも有意に高かった ($t(11) = 2.85$, $p<.01$)。しかし , 自己モニタリング課題における再生率と意味課題 (名詞) における再生率とに有意な差はみられなかった ($t(11) = 0.58$, $p>.10$)。

fMRI の結果 図 2.2.2 と表 2.2.2 に自己知識課題において , 意味課題 (特性語) よりも活動が増加した脳部位を示した。自己知識課題において内側前頭前皮質 (BA8, 10) の活動増加が認められた。図

2.2.3 と表 2.2.3 に自己モニタリング課題において、意味課題（名詞）よりも活動が増加した脳部位を示した。自己モニタリング課題においても内側前頭前皮質（BA9, 11）に活動が認められた。

これらの2つの比較の共通した部位に活動増加が認められているのかを検討するために conjunction analysis を行った（図 2.2.4, 表 2.2.4）。その結果、内側前頭前皮質（BA32）に共通部位が見いだされた。

表 2.2.1 各課題における平均再生率と標準偏差

	自己知識	意味 (特性語)	自己モニタリング	意味 (名詞)
<i>M</i>	0.12	0.07	0.04	0.03
<i>SD</i>	0.07	0.07	0.05	0.03

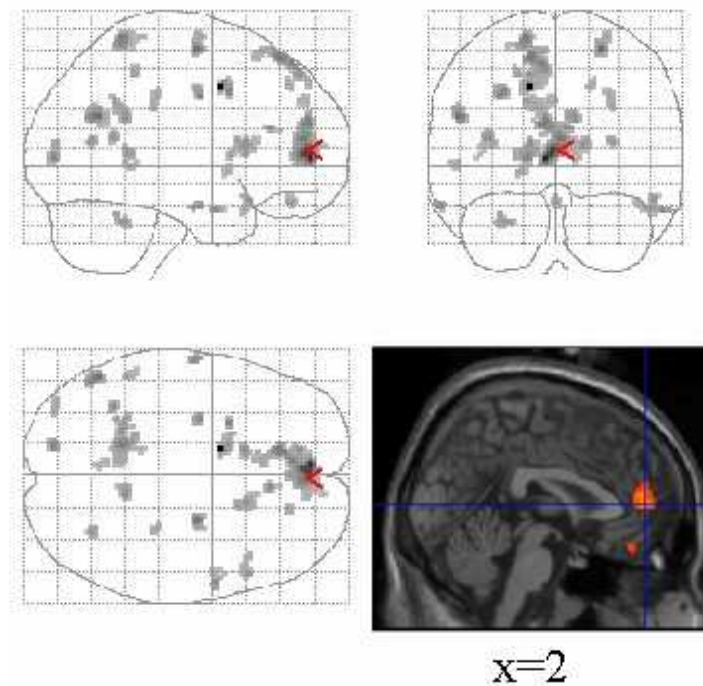


図 2.2.2 自己知識課題において意味課題(特性語)よりも活動増加が認められた部位

表 2.2.2 自己知識課題において意味課題(特性語)よりも活動増加が認められた部位。BAはブロードマンエリア, 座標はタライラックの座標を示している。

脳部位	同一クラスターに 含まれるボクセル数	半球	座標			Z値
			x	y	z	
内側						
内側前頭回(BA10)	348	左	-6	51	1	4.76
上前頭回(BA8)	104	左	-14	37	50	3.80
前部帯状回(BA24)	13	右	6	30	17	3.62
帯状回(BA32)	36	左	-14	6	38	5.17
中心後回(BA5)	74	左	-16	-43	65	3.83
後部帯状回(BA23)	10	右	10	-43	24	3.49
楔前部(BA31)	55	左	-16	-49	34	3.32
楔部(BA17)	17	左	-16	-81	8	3.69
外側						
上側頭回(BA38)	51	右	51	19	-16	3.44
(BA39)	43	左	-51	-57	27	3.99
下側頭回(BA21)	12	左	-61	-9	-18	3.54
中側頭回(BA21)	12	右	55	1	-20	3.57

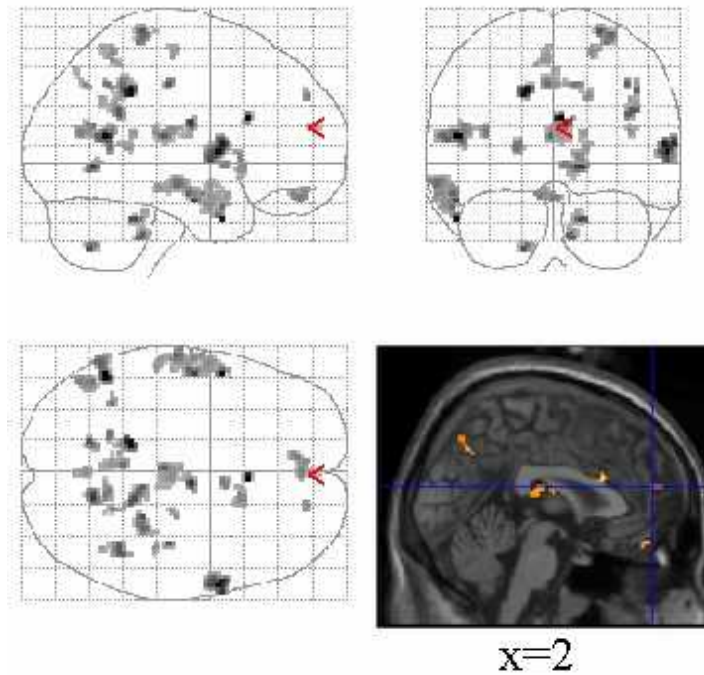


図 2.2.3 自己モニタリング課題において意味課題(名詞)よりも活動増加が認められた部位

表 2.2.3 自己モニタリング課題において意味課題(名詞)よりも活動増加が認められた部位。BAはブロードマンエリア, 座標はタライラックの座標を示している。

脳部位	同一クラスターに		座標			Z 値
	含まれるボクセル数	半球	x	y	z	
内側						
上前頭回 (BA9)	12	右	18	52	29	3.25
内側前頭回 (BA11)	40	左	-8	44	-17	3.32
前部帯状回 (BA33)	10	右	4	20	21	4.24
帯状回 (BA31)	40	左	-14	-39	37	4.23
帯状回 (BA31)	22	左	-4	-43	41	3.42
舌状回 (BA19)	32	右	14	-60	1	3.92
楔前部 (BA7)	16		12	-52	41	3.36
外側						
中側頭回 (BA21)	235	左	-51	5	-25	4.19
上側頭回 (BA22)	115	右	59	4	5	4.23
(BA22)	70	左	-51	-54	16	4.33
(BA39)	44	左	-48	-59	21	3.33
中心前回 (BA4)	10	右	38	-19	40	3.65
中心後回 (BA3)	49	右	24	-32	66	3.68
下頭頂小葉	57	右	42	-45	28	3.66
皮質下						
尾状核	13	右	8	8	-2	3.26
	39	右	12	16	3	3.21

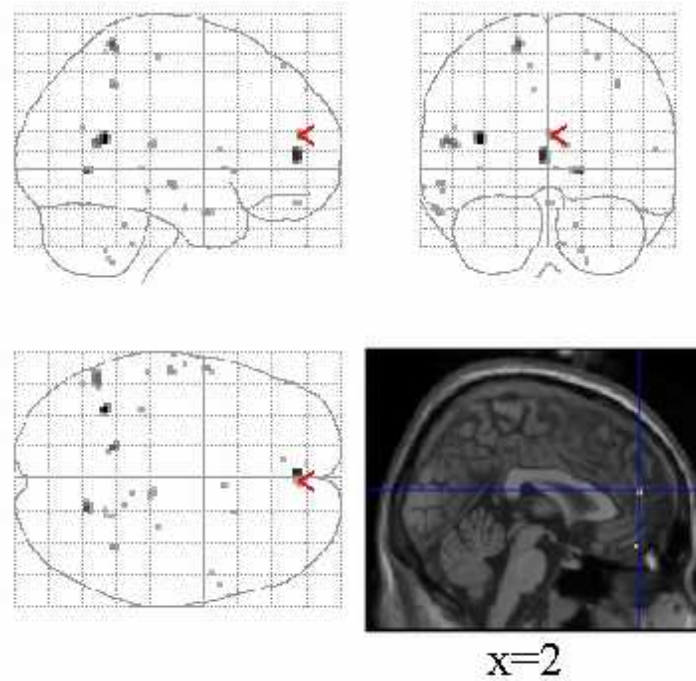


図 2.2.4 自己知識課題と自己モニタリング課題共に意味課題よりも活動増加が認められた部位

表 2.2.4 自己知識課題と自己モニタリング課題共に意味課題よりも活動増加が認められた部位。BAはブロードマンエリア，座標はタライラックの座標を示している。

脳部位	同一クラスターに		座標			Z 値
	含まれるボクセル数	半球	x	y	z	
内側						
前部帯状回 (BA32)	18	左	-4	47	3	3.43
外側						
上側頭回 (BA22)	14	左	-36	-50	17	3.69

考察

研究 3 の目的は，自己知識の活性化に伴う脳の活動と，自己モニタリングに伴う脳の活動を同一実験内で比較することにより，自己知識の活性化と自己モニタリングで，同様の内側前頭前皮質の活動増加

がみられるのかを検討することであった。

分析の結果，自己知識課題において意味課題（特性語）よりも内側前頭前皮質に活動の増加が認められた。また，自己モニタリング課題においても意味課題（名詞）の場合よりも内側前頭前皮質に活動の増加が認められた。conjunction analysisの結果，自己知識課題と自己モニタリング課題に共通して内側前頭前皮質の活動増加がみられた²。このことは，自己知識の活性化の際には自己モニタリングがなされているという自己モニタリング仮説の主張に，一つの根拠を与えるものである。

² 本実験では，自己知識課題と自己モニタリング課題の区別をより明確にするために，自己知識課題で呈示する人格特性語は自己モニタリング課題では呈示しないようにした。そのため，自己知識課題と自己モニタリング課題の対照課題として，それぞれ特性語に対する意味課題と名詞に対する意味課題を用意した。対照課題として異なる条件を設定しているが，特性語に対する意味課題を対照課題とした場合の自己知識課題における脳活動と，名詞に対する意味課題を対照課題とした場合の自己モニタリング課題における脳活動には，刺激の種類の影響は差し引かれていると考え，conjunction analysisを行った。

2) 課題促進パラダイムを用いた検討

(研究 4)

自己知識と自己モニタリングの関連

(研究 4-1)

研究 3 では自己知識課題と自己モニタリング課題で共通して内側前頭前皮質に活動が見られることが確認された。しかし，第 1 章第 2 節でも述べたように，同じ部位で活動増加が認められた場合でも，その部位の活動増加が自己知識の活性化によるものなのか，自己モニタリングによるものなのかを判断することはできない。そのため，自己モニタリング仮説が主張するように，自己知識の活性化の際に自己モニタリングがなされている可能性以外にも，自己モニタリングによって自己知識が活性化しているという可能性も考えられる。

そこで，研究 4-1 では，自己知識の活性化の際に自己モニタリングがなされているのかを，研究 1-1 と同じ課題促進パラダイムによって検討する。第 1 章第 3 節でも述べたように，課題促進パラダイムは，連続して 2 つの課題（先行課題，標的課題）を行うように構成されている。また，課題促進パラダイムは，先行課題の処理により，標的課題に関連した情報が処理されれば，標的課題に必要な処理時間は関連情報が処理されなかった場合と比較して短くなる (Collins & Quillian, 1970; Macht & O'Brien, 1980;

Macht & Spear, 1977), という論理に基づいている。もし, 自己モニタリング仮説どおりに, 自己知識の活性化の際に自己モニタリングがなされているのであれば, 自己知識課題遂行直後の自己モニタリング課題は, 対照課題(社会的評価課題)遂行直後の自己モニタリング課題よりも素早くなされるであろう。自己モニタリング仮説の主張とは逆に, 自己モニタリングの際に自己知識が活性化しているのであれば, 自己モニタリング課題遂行直後の自己知識課題は, 対照課題(意味課題)遂行直後の自己知識課題よりも素早くなされるであろう。

研究 4-1 では自己知識課題の対照課題として社会的評価課題を, 自己モニタリング課題の対照課題として意味課題を用いた。本来は, 自己知識課題と自己モニタリング課題における促進効果を, 同じ対照課題を用いて評価するのが望ましい。しかし, 研究 1-1 から, 自己知識課題を行うと, 社会的評価判断が引き起こされることが明らかとなっており, その社会的評価判断の影響を取り除いた上で, 自己知識課題の性質を検討するために, 自己知識課題の対照課題として社会的評価課題を用いた。

また, 研究 3 と同様, 課題の区別を明確にするために, 自己知識課題とその対照課題(社会的評価課題)については人格特性語を, 自己モニタリング課題とその対照課題(意味課題)については名詞をそ

れぞれ刺激語として用いた。そのため，研究 1 のように，先行課題と標的課題で同じ単語についての判断を求めるのではなく，1 課題につき 1 単語についての判断を求めるようにした。1 つ前の試行における課題を先行課題，現在の試行における課題を標的課題とし，標的課題における反応時間を先行課題の種類によって分類して分析するようにした。

方法

実験参加者 実験参加者は正常な視力（矯正を含む）を持つ 18 歳から 27 歳の大学生および大学院生 18 名（男性 2 名，女性 16 名）。平均年齢は 20.6 歳であった。実験参加者は個別に 20 分ほどの実験に参加した。

実験装置 刺激呈示と実験参加者の反応の記録に，パーソナル・コンピュータ，15 インチの液晶モニター，反応ボタンを使用した。実験用プログラムは Microsoft Visual Basic を用いて作成した。

材料 116 語の人格特性語を青木（1971）から，116 語の名詞を五島・太田（2001）から選択した（付録 E 参照）。どちらも中性語を選択した。また練習用として人格特性語と名詞をそれぞれ 10 語ずつ別に用意した。人格特性語は自己知識課題と社会的評価課題で，名詞は自己モニタリング課題と意味課題で用いた。それぞれの課題への単語の割り当ては

実験参加者ごとにランダムに決定した。

課題 自己知識課題，社会的評価課題，自己モニタリング課題，意味課題の4種類を用いた。自己知識課題では，研究1-1，研究2，3と同様，人格特性語が実験参加者自身の特性に当てはまるかどうかの判断を求めた（あなたにあてはまりますか？）。社会的評価課題では，研究1，2，3と同様，人格特性語の示す性質が社会一般に望ましいとされている性質であるかどうかの判断を求めた（一般的に望ましい性質ですか？）。自己モニタリング課題では，研究3と同様，名詞をみて快く感じるか不快に感じるかの判断を求めた（快く感じますか？）。名詞から喚起される自分の感情状態に基づいて判断することを強調して教示した。意味課題では，研究3と同様，人格特性語や名詞の意味を定義するのが簡単かどうかの判断を求めた（定義するのが簡単ですか？）。

手続き 実験を始める前に課題についての教示を行った。その際，刺激語に対してはなるべくすみやかに反応することを強調した。各試行では，まず質問文を画面中央のやや上に呈示し，500 ms 後，質問文の下に刺激語を呈示した（図 2.2.5）。反応として Yes と No のどちらかのボタンを押すことを求めた。刺激語の呈示から反応ボタン押しまでの時間を記録した。反応してから 500 ms 後に次の試行の質問文を呈示した。

本試行の前に，課題に慣れてもらうため，20試行の練習を実験参加者に課した。本試行は232試行（自己知識課題56試行，評価課題56試行，自己モニタリング課題56試行，意味課題56試行，フィラー課題8試行）からなり，途中7回の休憩を入れた。課題の実施順序は以下の2つの制約下で，ランダムに決定した。1つめは，最初の試行と7回の休憩直後の試行はフィラー課題であり，そのフィラー課題は4つの課題のどれかの課題であること。2つめは，4つの課題のそれぞれを直前の試行の課題によって4条件に分類した時に，各条件が14試行からなるようにすることであった。

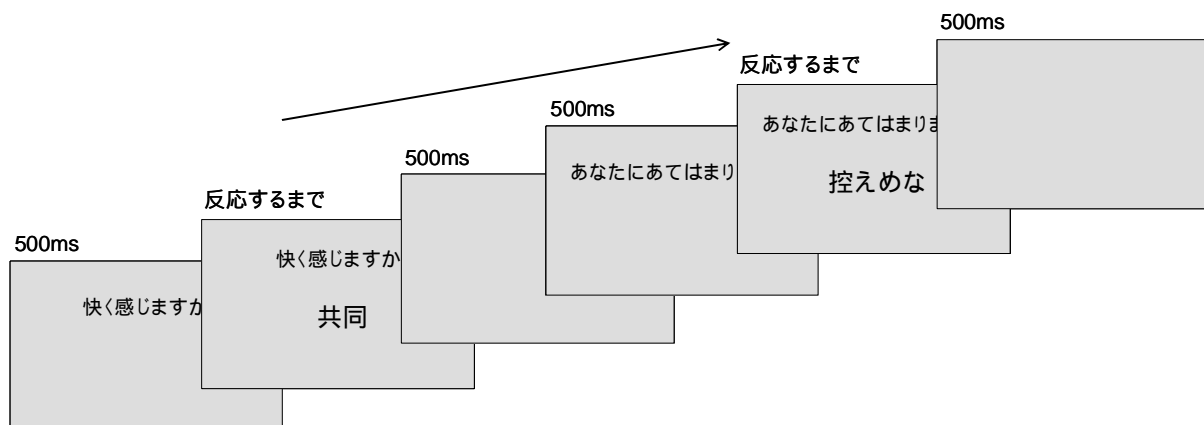


図 2.2.5 研究 4-1 における連続する 2 試行の例

結果

それぞれの課題における反応時間を，直前試行の課題の種類によって4条件に分類し，平均反応時間を求めた。自己知識課題，社会的評価課題，自己モ

ニタリング課題，意味課題，における平均反応時間を図 2.2.6，2.2.7，2.2.8，2.2.9 にそれぞれ示した。実験参加者によっては極端に長い反応時間を示す試行があり，右裾の長い反応時間の分布を示したので，外れ値の処理として，それぞれの実験参加者について条件ごとに平均値 $\pm 3SD$ を算出し，その値を超えるデータを除外した。

各条件の反応時間について，直前の試行が自己知識課題の場合と社会的評価課題の場合，自己モニタリング課題の場合と意味課題の場合をそれぞれ組み合わせ合わせて，対応のある t 検定を行った。この組み合わせ以外では，直前の試行における刺激語の種類が異なるため，比較は行わなかった。また，課題促進パラダイムの前提を確認するために 4 つの比較を，本研究における仮説を検討するために 2 つの比較を行った。6 回の対応のある t 検定を行ったため，それらの比較を同時に行ったときの危険率が 5% となるように，それぞれの比較における有意水準を Sidak 法で調整し，0.8512% を各比較における有意水準とした。

先述したように，課題促進パラダイムの前提は，先行課題の遂行によって処理された情報が標的課題の遂行に利用可能であれば，それが利用できない場合に比べて標的課題に必要な処理時間が短くなる，というものである。この前提が正しければ，同じ課

題が繰り返された場合に，そうでない場合よりも反応時間は短くなるはずである。このことと一致して，自己知識課題における反応時間は，直前の試行が社会的評価課題であった場合よりも自己知識課題であった場合の方が短くなる傾向が認められた ($t(17) = 2.32$, $p = .0165$, 図 2.2.6 の左側)。社会的評価課題における反応時間も，直前の試行が他者知識課題であった場合よりも社会的評価課題であった場合の方が短かった ($t(17) = 3.48$, $p < .0085$, 図 2.2.7 の左側)。同様に，自己モニタリング課題における反応時間は，直前の試行が意味課題であった場合よりも自己モニタリング課題であった場合の方が短く ($t(17) = 5.02$, $p < .001$, 図 2.2.8 の右側)，意味課題における反応時間は，直前の試行が自己モニタリング課題であった場合よりも意味課題であった場合の方が短かった ($t(17) = 3.30$, $p < .0085$, 図 2.2.9 の右側)。

また，自己知識課題における反応時間は，先行課題が自己モニタリング課題であった場合に意味課題であった場合よりも短かった ($t(17) = 2.96$, $p < .0085$, 図 2.2.6 の右側)。しかし，自己モニタリング課題の反応時間は，先行課題が自己知識課題であった場合と社会的評価課題であった場合とで違いはなかった ($t(17) = .47$, $p > .10$, 図 2.2.8 の左側)。

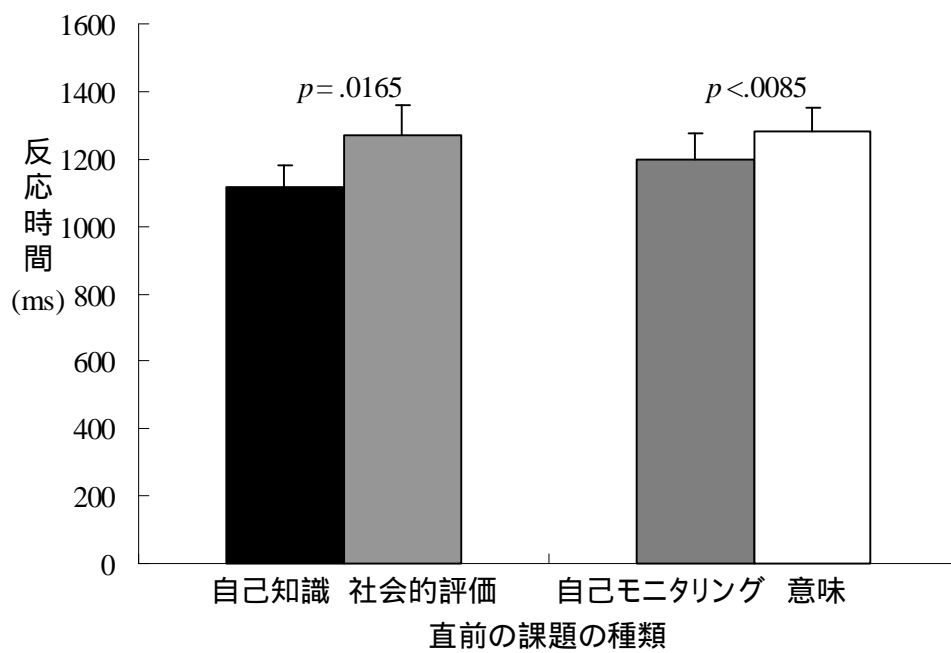


図2.2.6 自己知識課題の平均反応時間と標準誤差

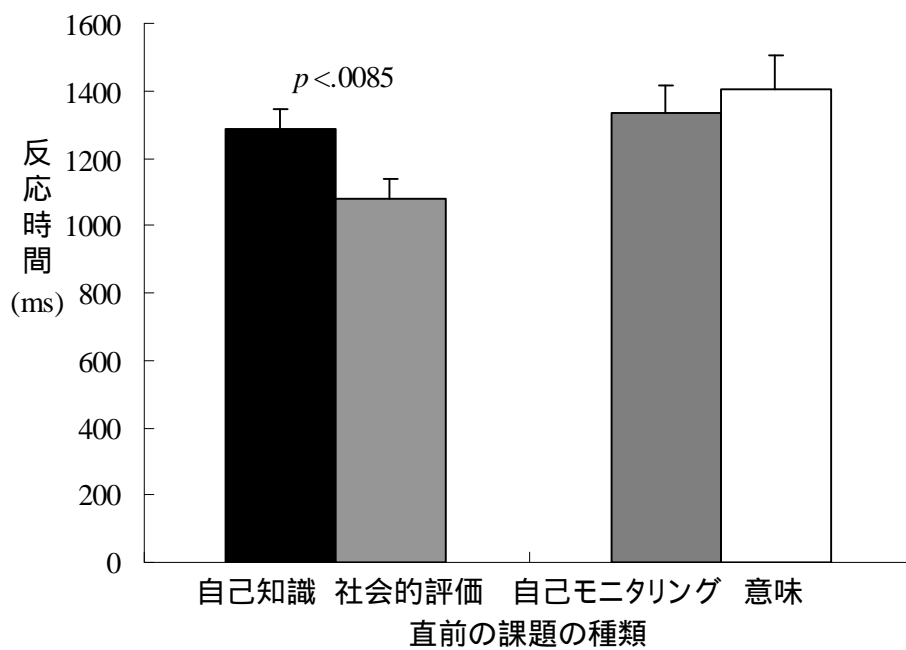


図2.2.7 社会的評価課題の平均反応時間と標準誤差

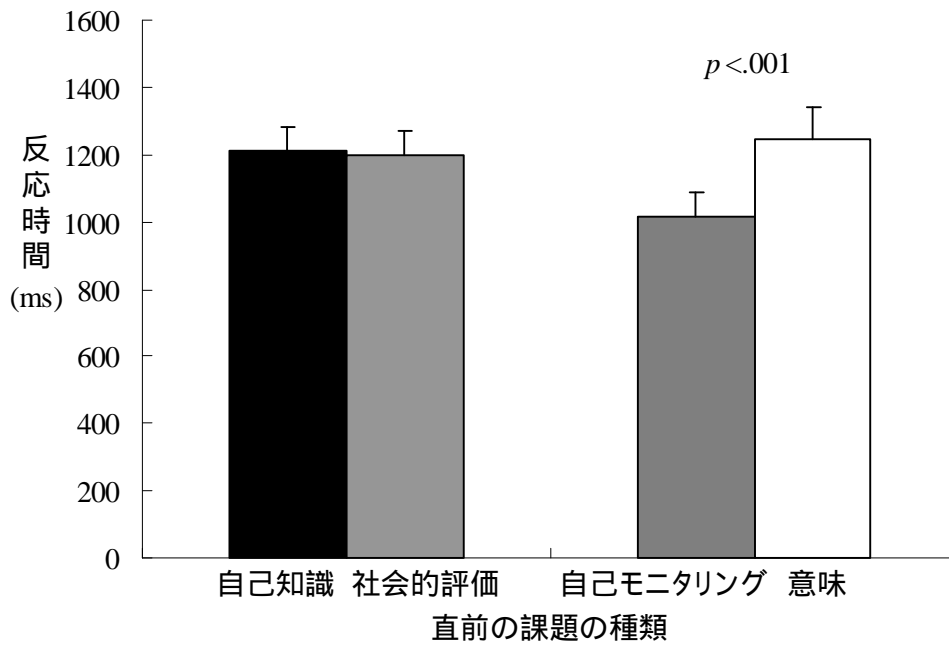


図2.2.8 自己モニタリング課題の平均反応時間と標準誤差

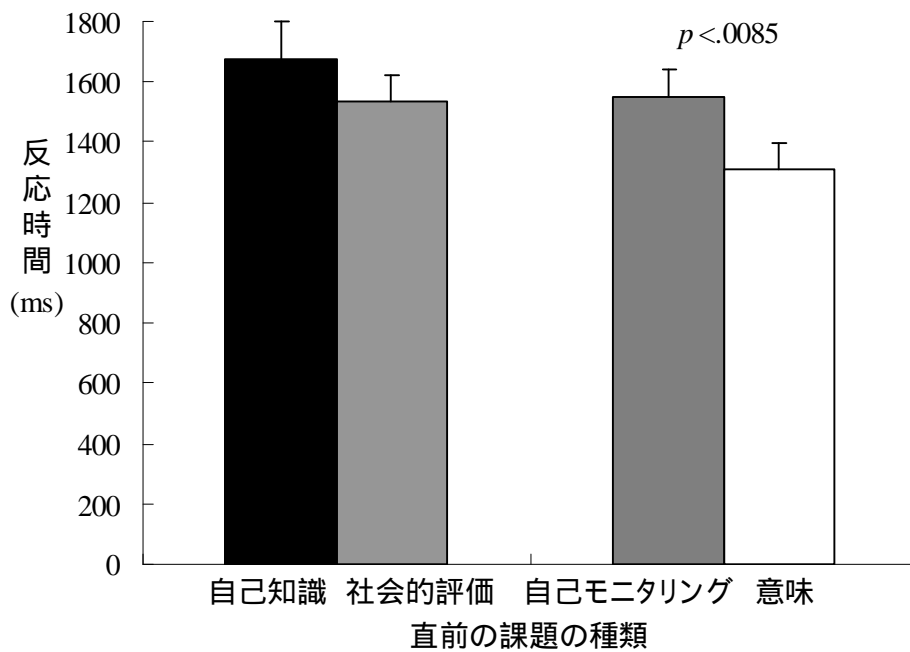


図2.2.9 意味課題の平均反応時間と標準誤差

考 察

研究 4-1 の目的は、自己モニタリング仮説どおりに、自己知識の活性化の際に自己モニタリングがなされているのか、を検討することであった。実験の結果、自己知識課題遂行直後の自己モニタリング課題の反応時間は、対照課題（社会的評価課題）遂行直後の自己モニタリング課題の反応時間よりも短くなるという結果は得られなかった。このことから、自己モニタリング仮説は支持されなかった。しかし、自己モニタリング課題遂行直後の自己知識課題の反応時間が、対照課題（意味課題）遂行直後の自己知識の反応時間よりも短くなるという結果が得られた。このことは、自己モニタリングの際に自己知識が活性化していることを示している。このことから、自己モニタリングの際に活性化するという自己知識の性質が明らかとなった。自己の内的な状態の理解の際に、自己知識が参照されていると考えられる。

他者知識と自己モニタリングの関連

（研究 4-2）

研究 4-1 において、自己モニタリングの際に活性化するという自己知識の性質が示された。しかし、この結果だけでは自己モニタリングの際に活性化するという性質が、自己知識の性質であるとは言い切れない。というのは、自己の内的な状態の理解には

自己知識のみが利用されているのではなく，人一般についての知識が利用されている可能性もあるからである。

そこで本研究では，自己モニタリングによって他者知識も活性化するかどうかを確かめるために，研究 1-1 と同様の実験事態で，自己知識課題の代わりに他者知識課題を用いた検討を行う。もし，自己モニタリングによって活性化するという性質が自己知識に限られたものではなく，人に関する知識に一般的なものであるのならば，他者知識課題に要する反応時間は，直前の試行が自己モニタリング課題であった場合のほうが，意味課題であった場合よりも短くなるであろう。逆に，自己モニタリングによって活性化するという性質が自己知識に限られたものであるならば，他者知識課題に要する反応時間は，直前の試行が自己モニタリング課題の場合に意味課題の場合よりも短くなることはないであろう。

方法

実験参加者 実験参加者は正常な視力（矯正を含む）を持つ 19 歳から 38 歳の大学生および大学院生 19 名（男性 5 名，女性 14 名）。平均年齢は 23.4 歳であった。実験参加者は個別に 20 分ほどの実験に参加した。

実験装置 研究 4-1 と同様であった。

材料 研究 4-1 と同様であった。

課題 研究 4-1 における自己知識課題の代わりに他者知識課題を用いた。社会的評価課題，自己モニタリング課題，意味課題については研究 4-1 と同様であった。他者知識課題では，実験を始める前に，同性の友人を一人想定してもらい，人格特性語の示す性質が，その特定の友人に当てはまるかどうかの判断を求めた（友人にあてはまりますか？）。

手続き 研究 4-1 と同様であった。

結果

それぞれの課題における反応時間を，直前試行の課題の種類によって 4 条件に分類し，平均反応時間を求めた。他者知識課題，社会的評価課題，自己モニタリング課題，意味課題，における平均反応時間を図 2.2.10，2.2.11，2.2.12，2.2.13 にそれぞれ示した。実験参加者によっては極端に長い反応時間を示す試行があり，右裾の長い分布を示したので，外れ値の処理として，それぞれの実験参加者について条件ごとに平均値 $\pm 3SD$ を算出し，その値を超えるデータを除外した。

研究 4-1 の場合と同様，各条件の反応時間について，直前の試行が自己知識課題の場合と社会的評価課題の場合，自己モニタリング課題の場合と意味課題の場合をそれぞれ組み合わせて，対応のある t 検

定を行った。この組み合わせ以外では、直前の試行における刺激語の種類が異なるため、比較は行わなかった。また、研究 4-1 の場合と同様、課題促進パラダイムの前提を確認するために 4 つの比較を、本研究における仮説を検討するために 2 つの比較を行った。6 回の対応のある t 検定を行ったため、それぞれの比較における有意水準を Sidak 法で調整し、0.8512% を各比較における有意水準とした。

課題促進パラダイムの前提と一致して、他者知識課題における反応時間は、直前の試行が社会的評価課題であった場合よりも他者知識課題であった場合の方が短い傾向が認められた ($t(18) = 2.27$, $p = .018$, 図 2.2.10 の左側)。社会的評価課題における反応時間も、直前の試行が他者知識課題であった場合よりも社会的評価課題であった場合の方が短かった ($t(18) = 3.50$, $p < .001$, 図 2.2.11 の左側)。同様に、自己モニタリング課題における反応時間は、直前の試行が意味課題であった場合よりも自己モニタリング課題であった場合の方が短く ($t(18) = 4.15$, $p < .001$, 図 2.2.12 の右側)、意味課題における反応時間は、直前の試行が自己モニタリング課題であった場合よりも意味課題であった場合の方が短い傾向が認められた ($t(18) = 2.36$, $p = .0149$, 図 2.2.13 の右側)。

また、自己モニタリング課題遂行直後の他者知識

課題の反応時間が，意味課題遂行直後の他者知識課題の反応時間よりも短くなるといった反応時間の違いはみられなかった ($t(18) = .57$, $p > .10$, 図 2.2.10 の右側)。また，他者知識課題遂行直後の自己モニタリング課題の反応時間が，社会的評価課題遂行直後の自己モニタリング課題の反応時間よりも短くなるといった反応時間の違いもみられなかった ($t(18) = -2.07$, $p > .10$, 図 2.2.12 の左側)。

考察

研究 4-2 の目的は，自己モニタリングによって他者知識も活性化するのかを確かめることであった。実験の結果，他者知識についての反応時間は，先行課題が自己モニタリング課題であった場合と意味課題であった場合とで差がなかった。すなわち，他者知識は自己知識のように自己モニタリングの際に活性化されていなかった。このことから，研究 4-1 でみられた自己モニタリングの際に活性化するという性質は，人に関する知識に一般的なものではなく，自己知識に限られたものであると考えられる。

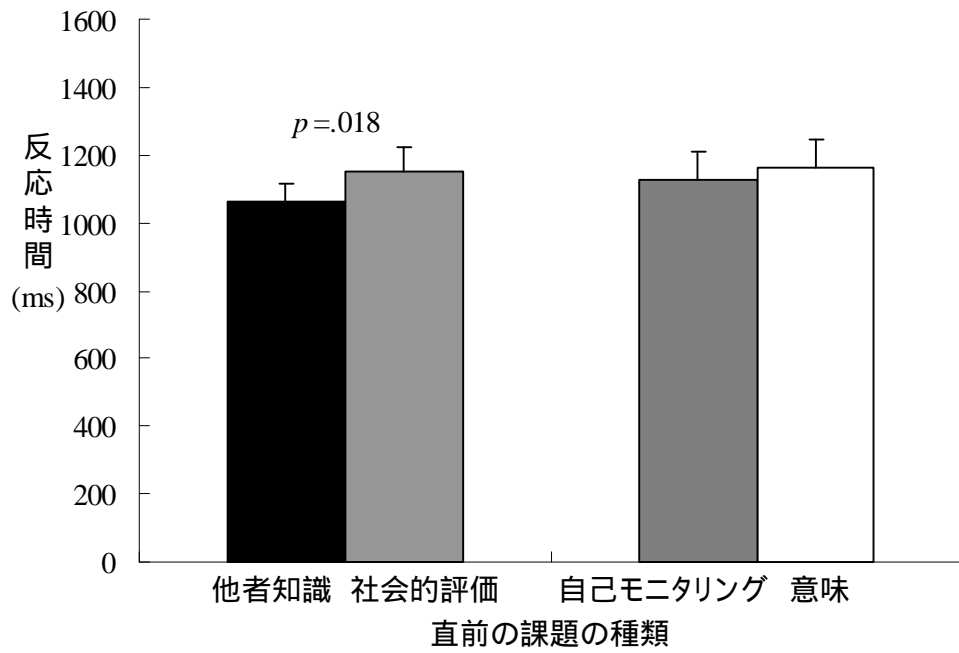


図2.2.10 他者知識課題の平均反応時間と標準誤差

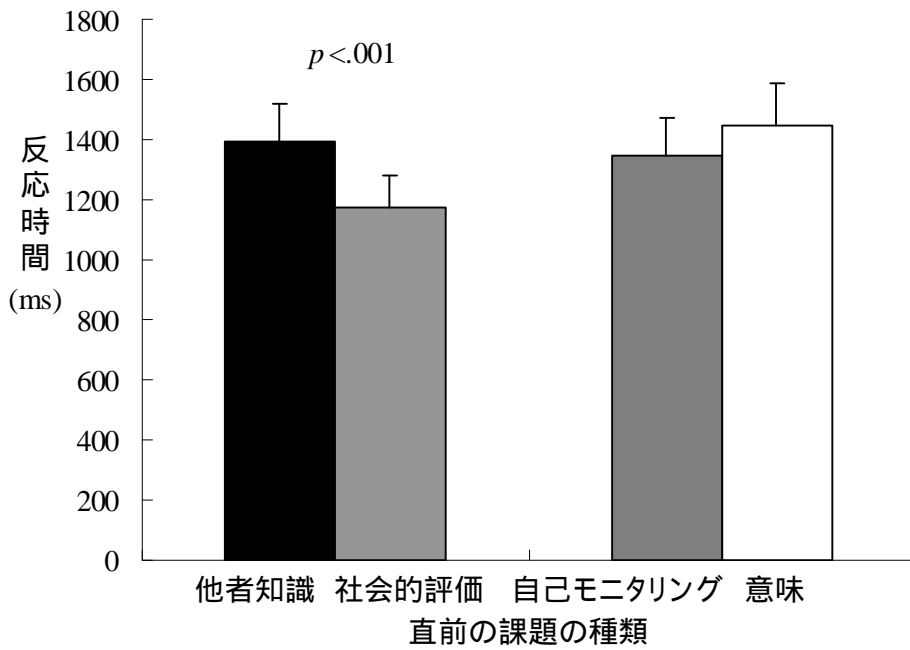


図2.2.11 社会的評価課題の平均反応時間と標準誤差

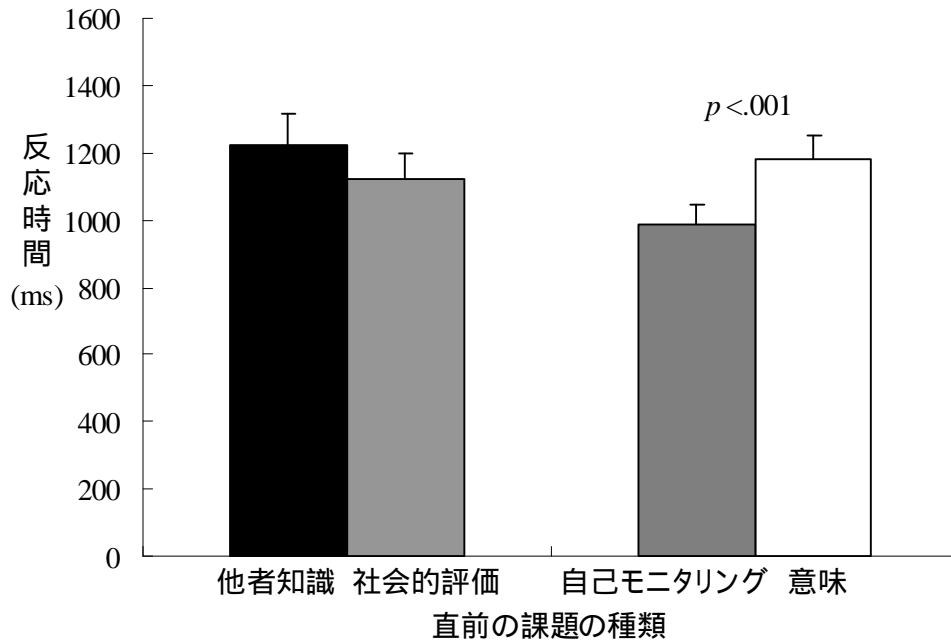


図2.2.12 自己モニタリング課題の平均反応時間と標準誤差

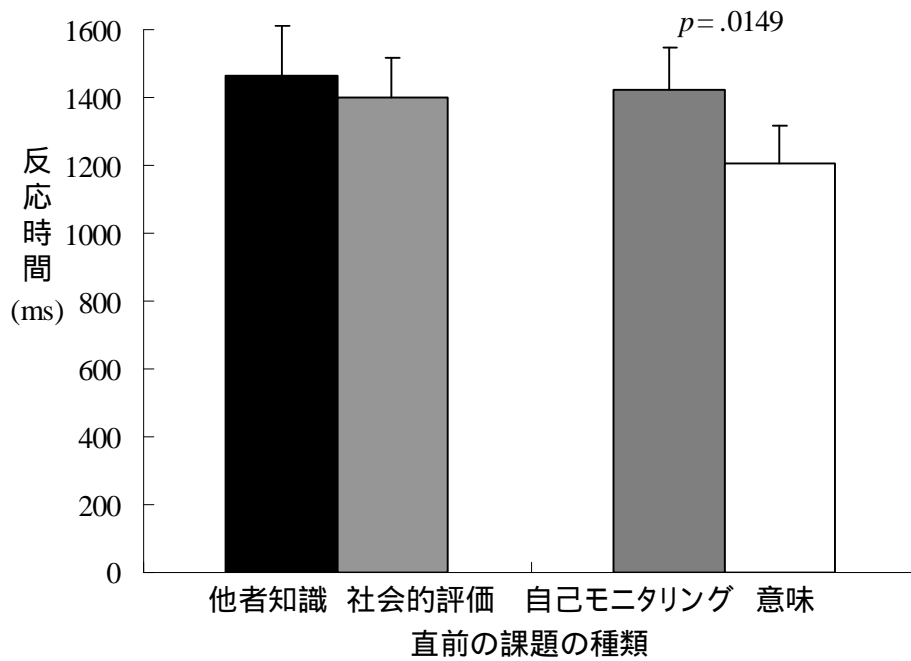


図2.2.13 意味課題の平均反応時間と標準誤差

3 章

総合考察

第 1 節 本研究の成果と意義

1) 本研究で明らかとなった自己知識の性質

本研究の目的は、社会的評価仮説と自己モニタリング仮説、それぞれを検討することで、内側前頭前皮質の活動増加をもたらす自己知識の性質を明らかにすることであった。研究 1 から、自己知識の活性化の際には社会的評価判断がなされる、という自己知識の性質が明らかとなった。しかし、研究 2 から、社会的評価仮説が自己知識の活性化に伴う内側前頭前皮質の活動増加という現象を説明するものではないことが示された。研究 3 から自己モニタリングによっても内側前頭前皮質に活動増加が認められることが示されたが、研究 4 では、自己知識の活性化の際に自己モニタリングがなされるという結果は見られず、自己モニタリング仮説は支持されなかった。しかし、研究 4 からは自己モニタリングの際に活性化する、という自己知識の性質が明らかとなった。

では結局、内側前頭前皮質の活動増加は何を反映しているのだろうか。社会的評価判断では自己知識の活性化に伴う内側前頭前皮質の活動増加という現象を十分に説明できないことはすでに述べた（研究 2）。自己モニタリングによっても内側前頭前皮質に活動増加が認められること（研究 3）と、自己モ

モニタリングの際に自己知識が活性化される（研究 4-1）ことを考慮すると，内側前頭前皮質の活動増加は自己モニタリングを反映しているのではなく，自己知識の活性化そのものを反映している，と考えられる。しかし，研究 2 では，自己知識の活性化の際だけでなく，他者知識の活性化の際にも内側前頭前皮質に活動増加が認められた。このことは，内側前頭前皮質の活動が自己知識の活性化の場合のみに反応しているわけではない可能性を示している。

このように本研究では，自己知識の活性化の際には社会的評価判断がなされているという性質と自己モニタリングによって自己知識が活性化する性質，そして，自己知識と他者知識の活性化によって内側前頭前皮質の活動増加が起こることが示された。本研究から明らかとなったこれらの知見は，内側前頭前皮質の活動増加の説明として，社会的評価仮説，と自己モニタリング仮説を支持するようなものではなかった。内側前頭前皮質の活動は，自己知識の活性化そのものを反映していると考えられることから，内側前頭前皮質の活動増加をもたらす自己知識の性質とは何かを説明するには，従来の“自己知識の活性化の際には，どのような情報処理がなされているのか”という観点から主張されてきた仮説以外の説明が必要である。

2) 行動選択基準仮説

では自己知識のどのような性質が，自己知識の活性化に伴う内側前頭前皮質の活動増加をもたらすのであろうか。それに対する説明は，内側前頭前皮質の機能についての考察から導くことができる。

上述したように，本研究では，自己知識だけでなく他者知識の活性化によっても内側前頭前皮質の活動増加が起こることが示された。自己知識課題以外の課題を用いた脳イメージング研究にまで目を広げると，自己知識の活性化や他者知識の活性化以外の課題でも，内側前頭前皮質の活動増加が見られることが分かる³。主なものには，道德判断 (Greene & Haidt, 2002; Greene, Nystrom, Engell, Darley, & Cohen, 2004; Moll, de Oliveira-Souza, Bramati, & Grafman, 2002; Moll, de Oliveira-Souza, Eslinger, Bramati, Mourao-Miranda, Andreiuolo, & Pessoa, 2002), 報酬と罰の表象 (O'Doherty, Kringelbach, Rolls, Hornak, & Andrews, 2001), 心の理論 (Castelli et al., 2000; Frith & Frith, 2003; Gallagher, Happe, Brunswick, Fletcher, Frith, & Frith, 2000; Vogeley, Bussfeld, Newen, Herrmann, Happe, Falkai, Maier, Shah, Fink, & Zilles, 2001)等があげられる (図 3.1.1 参照)。

また，内側前頭前皮質に隣接した前部帯状回

(rostral cingulate zone:RCZ や caudal cingulate zone:CCZ, 図 3.1.1 参照)では, 行動選択機能が達成されている (Picard & Strick, 2001)。特に, RCZ では反応競合の検出がなされているといわれている (Carter et al., 1998)。反応競合とは, 相反する複数の反応が活性化した状態のことであり, 反応競合の検出とはその競合の量を評価するシステムのことである。

³ 本研究は内側前頭前皮質の活動増加という現象が, 自己知識の活性化の性質を示唆するものであるとして, その現象を取り上げてきた。しかし, 自己知識課題以外でも内側前頭前皮質の活動増加が起こるということによって, 内側前頭前皮質の活動増加という現象が自己知識の性質を示唆するものであると考えること自体が間違いだったのではないかと思われるかもしれない。だが, そうではない。記憶促進をもたらす課題が自己知識課題だけではないのにもかかわらず, 自己知識課題による記憶促進(自己関連づけ効果)という現象が, 自己知識の性質を示唆するものであることに変わりはないことと同じように, 内側前頭前皮質の活動増加をもたらす課題が自己知識課題だけでなく, 自己知識課題による内側前頭前皮質の活動増加という現象が, 自己知識の性質を示唆するものであるということに変わりはない。

検出された反応競合の量に応じて，どちらかの反応を選択するための認知制御がなされると考えられている (Botvinick, Braver, Barch, Carter, & Cohen, 2001; Takezawa & Miyatani, 2005)。

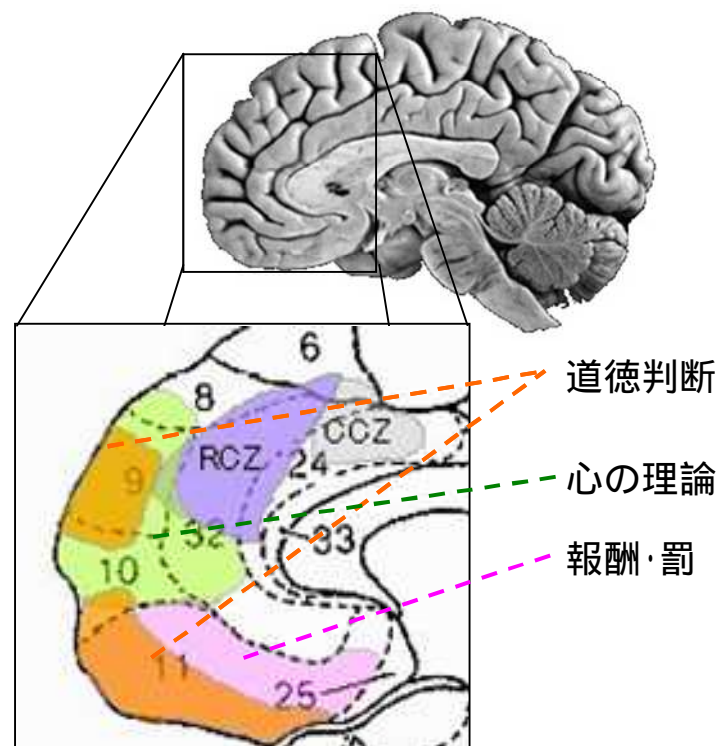


図 3.1.1 自己知識の活性化以外の情報処理でも活動する内側前頭前皮質部位と，行動選択に関わる前部帯状回の部位 (RCZ と CCZ)。

これらの知見から，内側前頭前皮質では競合を解消するための情報，すなわち行動選択の基準が処理されていると考えられる。我々の日常は行動選択の連続である。進路選択や対人場面における振る舞い等といった社会的な行動選択には，しばしば複数の

選択肢が存在する。そのような競合状態を解消する、すなわちどれかの行動選択肢を選ぶための基準として、道徳的知識や、成功・失敗経験（報酬・罰）、心の理論、他者知識、自己知識といった、内側前頭前皮質において処理されている情報が機能していると考えられる。例えば、他者とのコミュニケーション場面において、どのように振る舞うべきかについての行動の選択肢には、礼儀正しく振る舞う、冗談を言う、話を聞く、など、様々な選択肢がある。そのどの行動をとるかを決める際には、相手が年上か、年下か、上下関係に厳しい人か（他者知識）、年上にはどう振る舞うべきか（道徳的知識）、自分は話しが上手か、下手か、ひょうきんか（自己知識）、相手は今どう感じているか（心の理論）、以前この話をして笑いをとれたか、場がしらけたか（報酬・罰）、などといった情報が参照されていると考えられる。これらの情報は行動選択に素早く利用できるようにするために、前部帯状回に隣接した内側前頭前皮質において処理されていると考えられる。この行動選択基準仮説では、内側前頭前皮質の活動増加を引き起こす課題と引き起こさない課題の違いは、その課題において処理される情報が、複数の行動選択肢が存在する社会的行動選択場面などにおいて、行動選択の基準として利用されてきた頻度に依存すると考える。

内側前頭前皮質において行動選択の基準となる情

報が処理されているということは、損傷研究からも示唆される。例えば、両側の内側前頭前野を損傷した患者は、深刻な無気力や環境に対する無頓着といった症状を示す無言無動症になることが多いという報告 (Mega & Cummings, 1997) や、両側の内側前頭前野を損傷した患者 E.V.R. は知能検査の成績は正常に保たれていたが、自らの人生を設計する能力が損なわれ、職を失ったり、離婚したりしたという報告 (Eslinger & Damasio, 1985) がある。

自己知識に関して、行動選択基準仮説では、行動選択の基準として頻繁に参照されるということが、自己知識の最も基本的な性質であると考えられる。その他の自己知識の性質や自己知識の活性化に伴う現象 (内側前頭前皮質の活動増加や自己関連づけ効果) は、その基本的な性質から生じくるものであると考えられる。本研究で明らかとなった自己知識の性質についても、行動選択基準仮説に基づき、以下のように説明することができる。

研究 1 において示された、社会的評価判断がなされる、という自己知識の性質は、適応的な行動選択をするために、行動選択の基準となる自己知識を参照する際、それが望ましいものであるかどうか処理されるようになっていくことによって生じる性質であると説明できる。Fosatti et al. (2003) は、望ましい語について自己知識課題を行ったときの方が、

望ましくない語について自己知識課題をおこなったときよりも，内側前頭前皮質で活動増加が認められたと報告している。この結果は，内側前頭前皮質においても，自己知識の望ましさが区別されている可能性を示唆している。自己知識でも望ましい性質の方が，行動選択のための基準としてよく利用されることが，この結果に反映されていると考えられる。

また，研究 4 で示された，自己モニタリングによって活性化するという自己知識の性質は，自己の内的な状態を直接的に知覚する能力には限界があるため，内的状態の判断の際には競合が生じやすく，その競合の解消のために自己知識が判断の基準として参照されることを反映した性質であると考えられる。研究 4 では名詞の中性語を用いていたため，自己モニタリング課題（快く感じますか？）の判断がつきにくく，特に競合が生じやすくなっていたと考えられる。実際，同様に名詞の中性語を刺激とした研究 3 において，前部帯状回の RCZ に含まれる部位が活動していた（図 2.2.3，表 2.2.3）。おそらく，実験参加者に強い感情反応を引き起こすような刺激を用いた場合には，競合が強く生起することはなく，自己モニタリングによって，自己知識の活性化は起こらないであろう。いずれにせよ，この研究 4 の結果は，自己モニタリングの際に，自己知識が活性化されることがあることを示しており，行動選択の基準として自

己知識が参照される機会があることを示している。

研究 2 において，自己知識課題における脳活動を，他者知識課題を対照条件として比較したところ，内側前頭前皮質に有意な差は認められなかった。この結果は Kelley et al. (2002) の結果とは異なっていた。研究 2 における考察では，他者知識課題において参照する他者の親密性の違いをその理由として取り上げた。しかし，なぜ親密な他者についての課題であれば自己知識課題の場合のように内側前頭前皮質の活動増加が見られるのかは不明であった。この点についても，行動選択基準仮説からの説明が可能である。日常的に接する親密な他者についての知識は，その他者とのコミュニケーション場面における行動選択の基準として参照されるため，内側前頭前皮質で処理されるようになっていいると考えられる。しかし，大統領のような日常的に接していない他者についての知識は，行動選択の基準として利用される機会がないため，内側前頭前皮質において処理されるようになっていないと考えられる。

このように，行動選択基準仮説は，従来の“自己知識の活性化の際には，どのような情報処理がなされているのか”という観点から主張されてきた仮説とは異なり，本研究で示された自己知識の性質と内側前頭前皮質の活動パターン，そして他の脳イメージング研究や損傷研究の知見についての統一的な説

明を可能とする。

3) 自己関連づけ効果の生起理由

行動選択基準仮説は、本研究で明らかとなった自己知識の性質や、内側前頭前皮質の機能についての仮説として提案した。しかし、行動選択基準仮説は自己関連づけ効果の生起理由についての説明にも示唆を与える。行動選択基準仮説では自己知識が頻繁に行動選択の基準として使用されることが、自己関連づけ効果の生起理由となっていると考える。

Higgins, King, & Mavin (1982) は、特性概念等のコンストラクトの中には、頻繁に使用されるものとそうでないものがあり、頻繁に使用されるコンストラクトは記憶からの取り出しが容易になっている(アクセシビリティが高くなっている)こと、そしてそのためそれに関連する情報は効率的に処理されることを示した。このことから、自己知識は行動選択の基準として頻繁に参照されているため、自己知識のアクセシビリティが高くなっており、その自己知識に関連づけた処理を行うと自己関連づけ効果が生じる、と説明することができる。また、自己関連づけ効果だけではなく、自己に対する判断が速いということも、頻繁に使用されるコンストラクトは効率的に処理されるということから説明が可能である。

また，Keenan & Baillet (1980) は，親密度が高い他者についての判断を行った場合ほど，記憶成績と反応時間のパフォーマンスが自己知識課題の場合に近づくことを示している。このことも，親密度の違いを，その他者の知識が参照される頻度の違いとして捉え直すことで，同様に説明することができる。すなわち，親密である他者ほどコミュニケーションの機会が多く，その他者についての知識を行動選択の基準として参照する機会が多くなるため，記憶成績や反応時間が自己知識課題の場合に近づくと考えられる。

このように，記憶促進や判断の速さといった自己知識の活性化に伴う現象は，自己知識の特別な性質に起因しているのではなく，行動選択の基準として参照される頻度に起因していると説明できる。行動選択の基準として頻繁に参照されることによって，参照されている知識のアクセシビリティが高くなり，その知識と関連づけることによる記憶促進や，判断の速さが生じると考えられる。そのため，もし自己知識よりも道徳的知識を基準として行動選択を行っている個人が存在した場合，自己知識に関連づけた処理を行うよりも，道徳的知識に関連づけた処理を行った方が記憶成績もよく，素早い判断がなされるであろう。

しかし，この説明には，ある知識の使用頻度が多

いということが，その知識の活性化過程にどのように反映されるのかについての説明が欠けている。従来の自己関連づけ効果研究で問題とされてきたのは，“自己知識の活性化の際には，どのような情報処理がなされているのか”ということであった。本研究で示された，自己知識の性質や内側前頭前皮質の活動増加という現象を統一的に説明する枠組みとしては，この観点からの説明は不十分であったが，この問いそのものに意味がないわけではない。この問いが，解明すべき問題であることに変わりはない。

自己知識の使用頻度の多さが自己知識の活性化過程にどう反映されるのか，という問いに対する1つの説明として考えられるのは，行動選択基準仮説に社会的評価仮説を組み込んだ説明である。研究1から，自己知識の活性化の際に社会的評価判断がなされていることは示された。しかし，研究2では，自己知識課題の場合ほど社会的評価課題においては記憶成績が伸びなかったことから，自己関連づけ効果を説明するものとしては不十分であるといえる。しかし，自己知識についての判断の速さを説明するものとして社会的評価仮説を組み込むことは有効である。先述したように，Fosatti et al. (2003) は，望ましい語について自己知識課題を行ったときと，望ましくない語について自己知識課題をおこなったときで，内側前頭前皮質の活動に差が見られたと報告

しており，内側前頭前皮質において自己知識の望ましさが区別されている可能性がある。また，Nakao & Miyatani (2005) は特性概念がその望ましさによって区別されて記憶されている場合，その特性概念についての判断が素早くなされることを示している。このことは，望ましさによる知識の区別が，知識量の多さによる記憶検索時の干渉を低減し，効率的な処理がなされるためであると解釈されている。

これらの知見と行動選択基準仮説から，自己知識の使用頻度の多さが自己知識の活性化過程にどう反映されるのかについては，“行動選択の基準として頻繁に参照される自己知識は，適応的な行動選択のために，望ましさによって区別されており，そのことが自己知識についての判断の速さをもたらす”と説明することができる。しかし，記憶促進をもたらす自己知識の活性化過程については，この社会的評価仮説を組み込んだ説明では不十分である。自己知識の使用頻度の多さが自己知識の活性化過程にどう反映されるのかについては，さらなる検討が必要である。

4)まとめ

本研究の目的は，社会的評価仮説と自己モニタリング仮説を検討することにより，内側前頭前皮質の

活動増加をもたらす自己知識の性質を明らかにする，
というものであった。しかし，これら 2 つの仮説は，
内側前頭前皮質の活動増加をもたらす自己知識の性
質を説明するものではないことが明らかとなった。

しかし，本研究からは，自己知識の活性化の際に
社会的評価判断がなされるという自己知識の性質
(研究 1)と，自己知識は自己モニタリングの際に活
性化するという自己知識の性質(研究 4)が明らかと
なった。また，自己知識の活性化に伴う内側前頭前
皮質の活動増加が社会的評価判断によるものである
とは考えにくいこと(研究 2)，自己知識の活性化と
自己モニタリングでは共通して内側前頭前皮質の活
動増加がみられること(研究 3)も明らかとなった。
本研究ではこれら知見に基づき，内側前頭前皮質の
活動増加をもたらす自己知識の性質についての新た
な仮説である，行動選択基準仮説を提案した。この
仮説は自己関連づけ効果という記憶現象の生起理由
にも 1 つの説明を与えるものである。

第 2 節 今後の課題

本研究で提案した行動選択基準仮説は、内側前頭前皮質の活動増加をもたらす課題の種類と、隣接する前部帯状回の機能についての知見に基づいて導かれたものである。しかし、内側前頭前皮質において行動選択の基準となる情報が処理されていることの直接的な証拠はない。この仮説と一致する損傷研究の知見もあるが、実験的に検討することでさらなる証拠を示すことができよう。例えば、日常的には行動選択の基準として利用しないような情報を、行動選択の基準として利用しなければならぬような事態（人間とは異なる反応を表出するロボットとのコミュニケーション場面など）に実験参加者をおく。そして、その事態における行動選択がスムーズになされるようになった後に、その情報の活性化が内側前頭前皮質の活動増加をもたらすかどうか、を検討する、といった実験が考えられる。

また、行動選択基準仮説にはさらに詳細に説明すべき点がある。一つは、どのようにして数多くの行動選択の基準から、適切な基準が選択されるのかという点である。環境から入力される課題についての情報により活性化拡散が起こることによって、適切な基準が選択されるのか、あるいは情報間に相互抑制結合があり、課題についての入力に応じて異なる基準が

選択されるようになってきているのか，といったように現時点ではいくつかの可能性が考えられる。

もう一つの説明すべき点は，競合検出がなされ，その競合の量に関する情報が内側前頭前皮質に伝えられた場合，内側前頭前皮質における情報はどのような影響を受けるのかという点である。競合を解消する情報として内側前頭前皮質における情報が機能するのであれば，この点についても詳細に説明していく必要がある。

これら 2 つの点については，並列分散処理 (parallel distributed processing: PDP) モデルを用いることが，より詳細な説明や仮説を得るの有効であると思われる。PDP モデルとは，神経細胞の性質をふまえた処理ユニットを組み合わせたネットワークを構築し，行動データなどのパフォーマンスをシミュレートすることで，認知メカニズムを理解しようとするアプローチである。Nowak, Vallacher, Tesser, Borkowski (2000) は，PDP モデルによって，自己知識間の相互影響過程をシミュレートしている。このモデルを応用することによって，行動選択の基準となる情報間の関係をモデル化し，どのような場合にどの情報が行動選択の基準として採択されるのかをシミュレートすることができると考えられる。

また，反応競合の検出という考え方を提唱した Botovnick et al. (2001) は，検出された反応競合の

量が行動制御に影響を与える過程を，PDPモデルによって示している。彼らのモデルに，行動選択の基準を表象する長期記憶を組み込むことで，行動選択基準仮説を具体的なモデルとして示すことができると考えられる。このモデル化の過程で，検出された競合の量が内側前頭前皮質における情報にどのような影響を与えるのかという点についての，具体的な仮説を示すことができよう。

このように，行動選択基準仮説自体に検討すべき点はいくつか存在する。しかし，第3章第1節で述べたように，この仮説に基づく考察から，いくつかの具体的な検討点を示すことができる。例えば，研究4で示された，自己モニタリングによって活性化するという性質は，行動選択基準仮説によれば，自己の内的な状態を直接的に知覚する能力の限界のために競合が生じ，自己知識が判断の基準として参照されることから生じる性質であると説明される。このことから，実験参加者に強い感情反応を引き起こすような刺激を用いた場合には，競合が生じることはなく，自己モニタリングによって自己知識が活性化されることはないのではないか，という具体的な予測を導くことができる。

また，自己関連づけ効果については，行動選択基準仮説から，自己知識が行動選択の基準として頻繁に参照されることが原因であると説明される。このことか

ら、道徳的知識に関連させて記銘語の判断を行う課題を自己知識課題の対照課題として、記憶成績を比較した場合、道徳を重視して行動を選択している人（もしくはそのような文化圏にある人々）では、自分の価値観などといった自己知識を重視して行動を選択している人（もしくはそのような文化圏にある人々）の場合ほど、自己関連づけ効果は明確に見られないと予測される。

このように、行動指標による研究と脳イメージング研究、そしてPDPモデルによるシミュレーションなど、多様な手法を用いたアプローチを行い、行動選択基準仮説を検討することで、自己知識の性質や、それに関わる内側前頭前皮質の機能への理解が深まっていくことが期待される。

引用文献

- Allport, G. W. (1943). The ego in contemporary psychology. *Psychological Review*, **50**, 451-478.
- Anderson, J. R. (1974). Retrieval of propositional information from long-term memory. *Cognitive Psychology*, **6**, 451-474.
- 青木孝悦 (1971). 性格表現用語の心理-辞典的研究
455語の選択, 分類及び望ましさの評定 心理学研究, **42**, 1-13.
- Blakemore, S. J., Wolpert, D., & Frith, C. (2000). Why can't you tickle yourself? *Neuroreport*, **11**, R11-R16.
- Botvinick, M. M., Braver, T. S., Barch, D. M., Carter, C. S., & Cohen, J. D. (2001). Conflict monitoring and cognitive control. *Psychological Review*, **108**, 624-652.
- Bower, G. H., & Gilligan, S. G. (1979). Remembering information related to one's self. *Journal of Research in Personality*, **13**, 420-432.
- Carter, C. S., Braver, T. S., Barch, D. M., Botvinick, M. M., Noll, D., & Cohen, J. D. (1998). Anterior cingulate cortex, error detection, and the online monitoring of performance. *Science*, **280**, 747-749.
- Castelli, F., Happe, F., Frith, U., & Frith, C. (2000). Movement and mind: A functional imaging study of perception and interpretation of complex

- intentional movement patterns. *Neuroimage*, **12**, 314-325.
- Collins, A. M., & Loftus, E. F. (1975). A spreading-activation theory of semantic processing. *Psychological Review*, **82**, 407-428.
- Collins, A. M., & Quillian, M. R. (1970). Facilitating retrieval from semantic memory: The effect of repeating part of an inference. *Acta Psychologica*, **33**, 304-314.
- 遠藤由美 (1988). セルフと記憶 Self-reference 効果を中心に 京都大学教育学部紀要, **34**, 187-199.
- Eslinger, P. J., & Damasio, A. R. (1985). Severe disturbance of higher cognition after bilateral frontal lobe ablation. *Neurology*, **35**, 1731-1741.
- Ferguson, T. J., Rule, B. G., & Carlson, D. (1983). Memory for personally relevant information. *Journal of Personality and Social Psychology*, **44**, 251-261.
- Fossati, P., Hevenor, S. J., Graham, S. J., Grady, C., Keightley, M. L., Craik, F., & Mayberg, H. (2003). In search of the emotional self: An fMRI study using positive and negative emotional words. *American Journal of Psychiatry*, **160**, 1938-1945.
- Friston, K. J., Holmes, A. P., Price, C. J., Buchel, C., & Worsley, K. J. (1999). Multisubject fMRI

- studies and conjunction analyses. *Neuroimage*, **10**, 385-396.
- Frith, U., & Frith, C. D. (2003). Development and neurophysiology of mentalizing. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, **358**, 459-473.
- Gallagher, H. L., Happe, F., Brunswick, N., Fletcher, P. C., Frith, U., & Frith, C. D. (2000). Reading the mind in cartoons and stories: An fMRI study of 'theory of mind' in verbal and nonverbal tasks. *Neuropsychologia*, **38**, 11-21.
- 五島史子・太田信夫 2001 漢字二字熟語における感情価の調査 筑波大学心理学研究, **23**, 45-52.
- Greene, J., & Haidt, J. (2002). How (and where) does moral judgment work? *Trends in Cognitive Science*, **6**, 517-523.
- Greene, J. D., Nystrom, L. E., Engell, A. D., Darley, J. M., & Cohen, J. D. (2004). The neural bases of cognitive conflict and control in moral judgment. *Neuron*, **44**, 389-400.
- Greenwald, A. G., & Pratkanis, A. R. (1984). The self. In R. S. Wyer, Jr. & T. K. Srull (Eds.), *Handbook of social cognition*, Vol. 3. Hillsdale, NJ: Erlbaum. pp. 129-178.
- Gusnard, D. A., Akbudak, E., Shulman, G. L., &

- Raichle, M. E. (2001). Medial prefrontal cortex and self-referential mental activity: Relation to a default mode of brain function. *Proceeding of the National Academy of Science of USA*, **98**, 4259-4264.
- Higgins, E. T., King, G. A., & Mavin, G. H. (1982). Individual construct accessibility and subjective impressions and recall. *Journal of Personality and Social Psychology*, **43**, 35-47.
- 堀内 孝 (1995). 自己参照効果の解釈をめぐる問題
名古屋大学教育学部紀要 (教育心理学科), **42**,
157-170.
- 堀内 孝 (1999). 現実自己, 理想自己, および, 社会的自己における自己関連付け効果 心理学研究, **70**, 128-135.
- 池上 知子 (1984). 社会的認知とセルフ Self-Reference 効果をめくって 大阪音楽大学研究紀要, **23**, 96-114.
- 稲葉 昌子・林 龍平 (1993). 自己準拠効果 (self-reference effect) に関する最近の研究 茨城大学教育学部紀要 (教育科学), **42**, 165-181.
- James W. (1890). *Principles of Psychology*. New York: Henry Holt.
- Johnson, S. C., Baxter, L. C., Wilder, L. S., Pipe, J. G., Heiserman, J. E., & Prigatano, G. P. (2002).

Neural correlates of self-reflection. *Brain*, **125**, 1808-1814.

加藤和生・丸野俊一 (1986). 自己照合効果研究の展望 九州大学教育学部紀要 (教育心理学部門), **31**, 107-129.

Keenan, J. M., & Baillet, S. D. (1980). Memory for personally and socially significant events. In R. S. Nickerson. (Ed.), *Attention and Performance: VIII*. Hillsdale, NJ: Erlbaum. pp.651-669.

Kelley, W. M., Macrae, C. N., Wyland, C. L., Caglar, S., Inati, S., & Heatherton, T. F. (2002). Finding the self?: An event-related fMRI study. *Journal of Cognitive Neuroscience*, **14**, 785-794.

Kjaer, T. W., Nowak, M., & Lou, H. C. (2002). Reflective self-awareness and conscious states: PET evidence for a common midline parietofrontal core. *Neuroimage*, **17**, 1080-1086.

Klein, S. B., Loftus, J., & Burton, H. A. (1989). Two self-reference effects: The importance of distinguishing between self-descriptiveness judgments and autobiographical retrieval in self-referent encoding. *Journal of Personality and Social Psychology*, **56**, 853-865.

Kuiper, N. A., & Rogers, T. B. (1979). Encoding of personal information: Self-other differences.

- Journal of Personality and Social Psychology*, **37**, 499-514.
- Lane, R. D., Fink, G. R., Chau, P. M. L., & Dolan, R. J. (1997). Neural activation during selective attention to subjective emotional responses. *Neuroreport*, **8**, 3969-3972.
- Linville, P. W., & Carlston, D. E. (1994). Social cognition of the self. In P. G. Devine, D. L. Hamilton, & T. M. Ostrom (Eds.), *Social cognition: Impact on social psychology*. New York: Academic Press. pp. 143-193.
- Macht, M. L., & O'Brien, E. J. (1980). Familiarity-based responding in item recognition: Evidence for the role of spreading activation. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, **6**, 301-318.
- Macht, M. L., & Spear, N. E. (1977). Priming effects in episodic memory. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, **3**, 733-741.
- McCaul, K. D., & Maki, R. H. (1984). Self-reference versus desirability ratings and memory for traits. *Journal of Personality and Social Psychology*, **47**, 953-955.
- McGuire, P. K., Paulesu, E., Frackowiak, R. S. J., &

- Frith, C. D. (1996). Brain activity during stimulus independent thought. *Neuroreport*, **7**, 2095-2099.
- McGuire, P. K., Silbersweig, D. A., & Frith, C. D. (1996). Functional neuroanatomy of verbal self-monitoring. *Brain*, **119**, 907-917.
- Mega, M. S., & Cummings, J. L. (1997). The cingulate and cingulate syndromes. In M. R. Trimble & J.S. Cummings, (Eds.), *Contemporary Behavioral Neurology: Blue Books of Practical Neurology*. Boston: Butterworth-Heinemann. pp. 189-214.
- Moll, J., de Oliveira-Souza, R., Bramati, I. E., & Grafman, J. (2002). Functional networks in emotional moral and nonmoral social judgments. *Neuroimage*, **16**, 696-703.
- Moll, J., de Oliveira-Souza, R., Eslinger, P. J., Bramati, I. E., Mourao-Miranda, J., Andreiuolo, P. A., & Pessoa, L. (2002). The neural correlates of moral sensitivity: A functional magnetic resonance imaging investigation of basic and moral emotions. *The Journal of Neuroscience*, **22**, 2730-2736.
- Nakao, T., & Miyatani, M. (2005). Affective integration speeds trait processing. *Psychological Reports*, **97**, 810-818.
- Nichols, T., Brett, M., Andersson, J., Wager, T., &

- Poline, J. (2005). Valid conjunction inference with the minimum statistic. *Neuroimage*, **25**, 653-660.
- Nowak, A., Vallacher, R. R., Tesser, A., & Borkowski, W. (2000). Society of self: The emergence of collective properties in self-structure. *Psychological Review*, **107**, 39-61.
- Ochsner, K. N., Knierim, K., Ludlow, D. H., Hanelin, J., Ramachandran, T., Glover, G., & Mackey, S. C. (2004). Reflecting upon feelings: An fMRI study of neural systems supporting the attribution of emotion to self and other. *Journal of Cognitive Neuroscience*, **16**, 1746-1772.
- O'Doherty, J., Kringelbach, M. L., Rolls, E. T., Hornak, J., & Andrews, C. (2001). Abstract reward and punishment representations in the human orbitofrontal cortex. *Nature Neuroscience*, **4**, 95-102.
- 岡田 圭二 (1997). 評価的 判断 が 記憶 成績 に 与 える 影響 自己 参照 と 社会 的 参照 に 注目 して 実験 社会 心理学 研究 , **37**, 14-22.
- Picard, N., & Strick, P. L. (2001). Imaging the premotor areas. *Current Opinion in Neurobiology*, **11**, 663-672.
- Rainville, P., Duncan, G. H., Price, D. D., Carrier, B., & Bushnell, M. C. (1997). Pain affect encoded

- in human anterior cingulate but not somatosensory cortex. *Science*, **277**, 968-971.
- Rogers, T. B. (1981). A model of the self as an aspect of the human information processing system. In N. Cantor & J. F. Kihilstrom (Eds.), *Personality, cognition, and social interaction*. Hillsdale, NJ: Erlbaum. pp. 193-214.
- Rogers, T. B., Kuiper, N. A., & Kirker, W. S. (1977). Self-reference and the encoding of personal information. *Journal of Personality and Social Psychology*, **35**, 677-688.
- Symons, C. S., & Johnson, B. T. (1997). The self-reference effect in memory: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, **121**, 371-394.
- Takezawa, T., & Miyatani, M. (2005). Quantitative relation between conflict and response inhibition in the flanker task. *Psychological Reports*, **97**, 515-526.
- Vogeley, K., Bussfeld, P., Newen, A., Herrmann, S., Happe, F., Falkai, P., Maier, W., Shah, N. J., Fink, G. R., & Zilles, K. (2001). Mind reading: Neural mechanisms of theory of mind and self-perspective. *Neuroimage*, **14**, 170-181.
- Zysset, S., Huber, O., Ferstl, E., & von Cramon, D. Y. (2002). The anterior frontomedian cortex and

evaluative judgment: An fMRI study. *Neuroimage*,
15, 983-991.

付録

付録 A 研究 1 で用いた刺激のリスト

本 試 行 用					練 習 用											
や	か	ま	し	い	お	と	な	し	い	も	う	も	く	て	き	な
お	ん	こ	う	な	ど	う	じ	ょ	う	て	き	な				
し	つ	こ	い		ひ	か	ん	て	き	な						
お	し	ゃ	べ	り	な	し	っ	と	ぶ	か	い					
え	ん	ま	ん	な	な	が	ん	こ	な	い						
し	ゃ	こ	う	な	き	な	し	ん	け	い	し	つ	な			
な	ご	や	か	な			ね	っ	し	ん	な	い				
ま	じ	め	な				そ	そ	っ	か	し	い				
び	ん	か	ん	な			け	ん	き	ょ	な	い				
が	ま	ん	づ	よ	い	な	わ	す	れ	っ	ぼ	い				
じ	ゅ	う	じ	ゅ	い	な	せ	わ	ず	き	な	た				
い	い	か	げ	ん	な		お	ち	つ	い	た	し	た			
し	ん	せ	つ	ば	い		の	ん	び	り	し	た				
あ	き	っ	ば	い			せ	い	じ	つ	な	な				
ひ	と	の	よ	い	め	ん	な	か	ん	だ	い	な				
き	ち	ょ	う	め	ん	な	う	ち	き	な	な					
き	ま	ぐ	れ	な			ひ	か	え	め	な	い				
お	く	び	ょ	う	な		り	く	つ	っ	ぼ	い				
き	ま	ま	な				ゆ	う	う	つ	な					
し	ん	ち	ょ	う	な		げ	ん	き	な						
な	さ	け	ぶ	か	い	な	ひ	ょ	う	き	ん	な				
か	つ	ど	う	て	き	な	か	ん	が	え	ぶ	か	い			
ほ	が	ら	か	な			き	ら	く	な						
で	し	ゃ	ば	り	な		げ	ん	か	く	な					
ゆ	う	か	ん	な			む	せ	き	に	ん	な				
け	い	そ	つ	な			か	ん	じ	ょ	う	て	き	な		
か	ち	き	な				む	き	り	ょ	く	な				
れ	い	せ	い	な			お	だ	や	か	な					
み	え	っ	ば	り	な	き	な	む	く	ち	な					
ら	っ	か	ん	て	き	な	し	ょ	う	じ	き	な				
ゆ	う	べ	ん	な			そ	ら	ぞ	ら	し	い				
や	さ	し	い				ら	ん	ぼ	う	な					
よ	う	き	な				こ	ど	く	な						
せ	っ	か	ち	な			い	じ	わ	る	な					
お	こ	り	っ	ば	い		き	ん	べ	ん	な					
れ	い	た	ん	な			ひ	と	り	よ	が	り	な			

表意文字である漢字の使用により，意味課題における定義の難易度判断に影響が生じる可能性が考えられたため，ひらがな表記とした。

付録 C 研究 2 の結果の再分析

研究 2 の fMRI データを SPM2 で再分析した

方法

データ解析 測定データは MATLAB 上で作動する統計解析ソフトウェア SPM2 (Wellcome Department of Cognitive Neurology, London, UK) を用いて解析した。まず, 前処理として, 実験参加者の体動による位置補正, 各実験参加者の脳の解剖学的標準化, さらに 8mm のガウシアン・フィルターによる, 空間的平滑化を行った。

個人ごとの解析として fixed effects model を適用して, 比較条件間のコントラストを作成し, ボクセルごとの検定に基づく賦活マップを作成した。その後, 全実験参加者について random effects analysis により, 賦活マップを作成した。その際, Z スコアの最小値は 3.20, $p=.001$ (uncorrected), 最小クラスターサイズは 2 ボクセルとした。さらに, 自己知識課題と仮名課題, 社会的評価課題と仮名課題, それぞれの比較に共通した脳活動部位を比較するため, conjunction analysis (Friston et al., 1999; Nichols et al., 2005) を行った。その際, Z スコアの最小値は 3.20, $p=.001$ (uncorrected), 最小クラスターサイズは 2 ボクセルとした。

結果

fMRIの結果 自己知識課題（図 c1，表 c1），他者知識課題（図 c2，表 c2），社会的評価課題（図 c3，表 c3）それぞれの条件において，仮名課題よりも活動が増加した脳部位を算出した。自己知識課題では BA8，10，32 の領域内に，他者知識課題では BA10 の領域内に，社会的評価課題では BA10 の領域内に，それぞれ内側前頭前皮質の活動増加が認められた。

図 c4 と表 c4 には自己知識課題において社会的評価課題よりも活動が増加した脳部位を示した。自己知識課題において社会的評価課題よりも強く内側前頭前皮質（BA8）が活動していた。また，conjunction analysis の結果，自己知識課題と仮名課題との比較，社会的評価課題と仮名課題との比較に共通して見られた活動部位は見いだされなかった。

図 c5 と表 c5 には自己知識課題において他者知識課題よりも活動が増加した脳部位を示した。内側前頭前皮質には自己知識課題と他者知識課題に差は見られなかった。

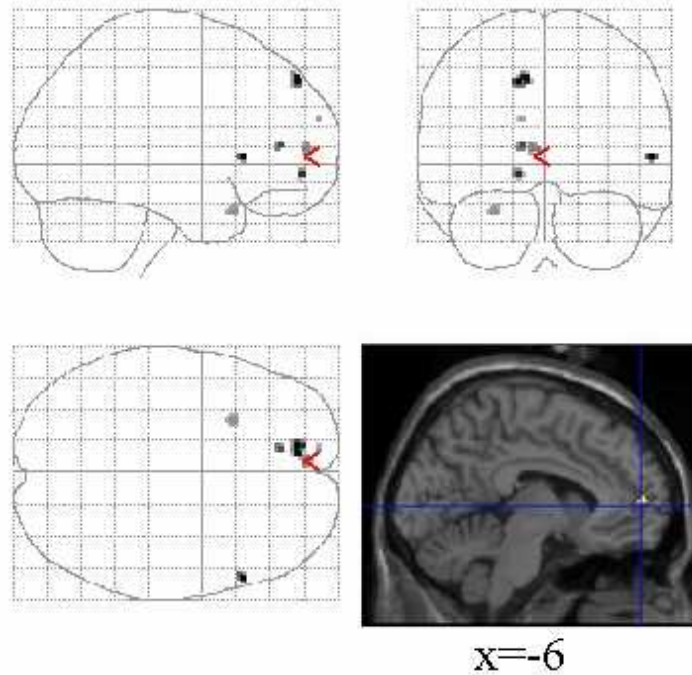


図 c1 自己知識課題において仮名課題よりも活動増加が認められた部位

表 c1 自己知識課題において仮名課題よりも活動増加が認められた部位。BAはブロードマンエリア，座標はタライラックの座標を示している。

脳部位	同一クラスターに含まれるボクセル数	半球	座標			Z値
			x	y	z	
内側						
上前頭回 (BA10)	2	左	-12	61	19	3.21
(BA8)	18	左	-14	50	38	3.82
内側前頭回 (BA10)	12	左	-6	53	5	3.38
前部帯状回 (BA32)	5	左	-12	41	7	3.55
外側						
下前頭回 (BA47)	6	右	55	21	3	3.79
上側頭回 (BA47)	10	左	-28	14	-23	3.3

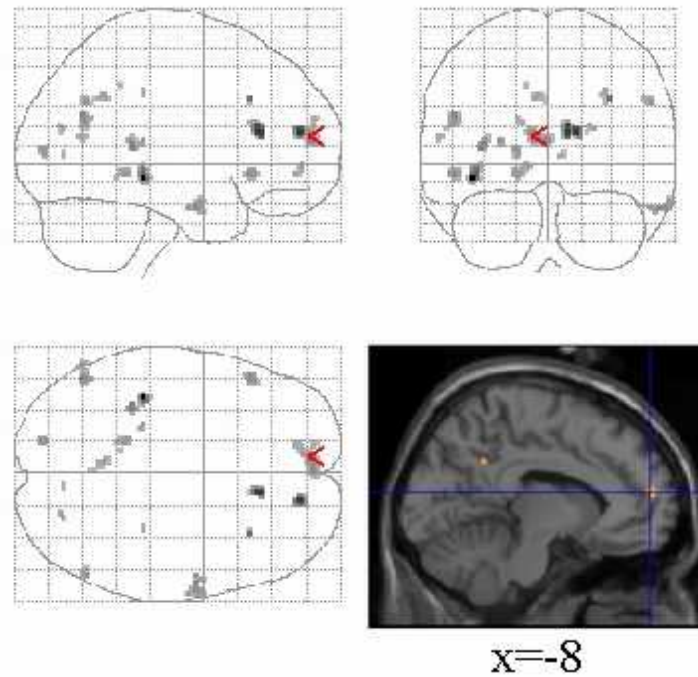


図 c2 他者知識課題において仮名課題よりも活動増加が認められた部位

表 c2 他者知識課題において仮名課題よりも活動増加が認められた部位。BAはブロードマンエリア，座標はタライラックの座標を示している。

脳部位	同一クラスターに含まれるボクセル数	半球	座標			Z値
			x	y	z	
内側						
上前頭回 (BA10)	4	左	-14	57	17	3.30
内側前頭回 (BA10)	53	左	-8	55	10	3.73
(BA10)	24	右	14	49	12	4.32
海馬傍回 (BA30)	11	左	-16	-41	-3	3.50
楔前部 (BA7)	13	左	-6	-51	36	3.40
(BA31)	4	右	24	-71	20	3.42
楔部 (BA30)	3	右	6	-72	7	3.33
(BA17)	9	左	-16	-81	10	3.53
外側						
中前頭回 (BA9)	3	右	32	25	30	3.91
下前頭回 (BA47)	16	左	-50	23	-6	3.60
中側頭回 (BA21)	23	右	57	-5	-20	3.65
(BA39)	22	左	-50	-61	27	3.68
上側頭回 (BA41)	10	左	-36	-36	9	3.72
縁上回 (BA39)	7	右	53	-59	32	3.53

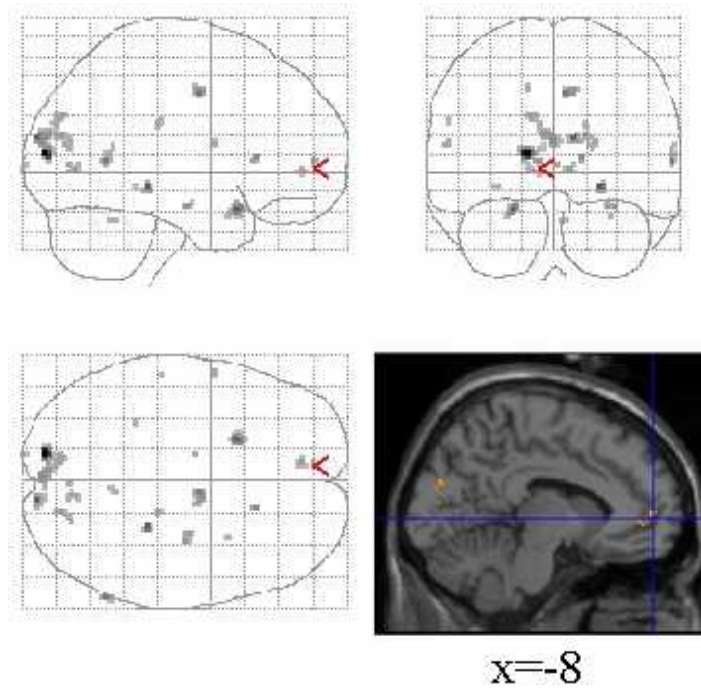


図 c3 社会的評価課題において仮名課題よりも活動増加が認められた部位

表 c3 社会的評価課題において仮名課題よりも活動増加が認められた部位。BAはブロードマンエリア，座標はタライラックの座標を示している。

脳部位	同一クラスターに含まれるボクセル数	半球	座標			Z値
			x	y	z	
内側						
内側前頭回 (BA10)	4	左	-8	53	3	3.57
前部帯状回 (BA10)	7	左	-10	47	-2	3.51
下前頭回 (BA47)	29	左	-22	13	-17	4.14
帯状回 (BA24)	16	右	6	-4	39	3.83
(BA24)	2	左	-14	-6	41	3.39
海馬傍回 (BA27)	9	右	24	-33	-5	4.12
舌状回 (BA18)	7	右	8	-70	5	3.47
楔部 (BA18)	24	左	-14	-85	13	4.79
(BA18)	15	右	10	-88	21	4.05
外側						
上側頭回 (BA38)	2	右	30	9	-21	3.28
中心前回 (BA6)	3	左	-57	3	13	3.39
中側頭回	13	右	61	-54	8	3.86

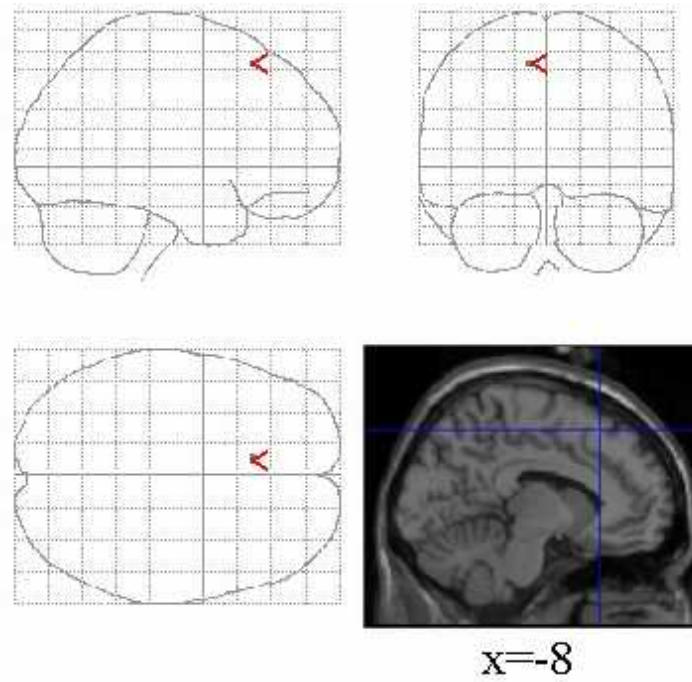


図 c4 自己知識課題において社会的評価課題よりも活動増加が認められた部位

表 c4 自己知識課題において社会的評価課題よりも活動増加が認められた部位。BAはブロードマンエリア，座標はタライラックの座標を示している。

脳部位	同一クラスターに含まれるボクセル数	半球	座標			Z値
			x	y	z	
内側 上前頭回 (BA8)	2	左	-8	28	48	3.25

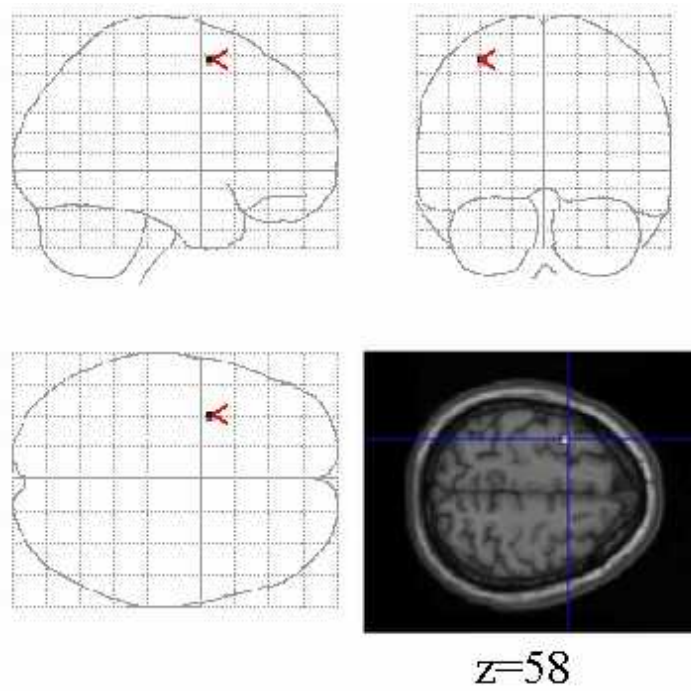


図 c5 自己知識課題において他者課題よりも活動増加が認められた部位

表 c5 自己知識課題において他者課題よりも活動増加が認められた部位。BAはブロードマンエリア，座標はタライラックの座標を示している。

脳部位	同一クラスターに含まれるボクセル数	半球	座標			Z値
			x	y	z	
外側 中前頭回 (BA6)	8	左	-34	8	53	3.67

考 察

本文で示した SPM99 による分析結果と大きく異なるのは、社会的評価課題においても仮名課題との比較において内側前頭前皮質の活動増加が認められたことである。このことは、社会的評価仮説が自己知識の活性化に伴う内側前頭前皮質の活動増加という現象を説明するものとなる可能性を示唆している。しかし、自己知識課題において社会的評価課題よりも強く活動する内側前頭前皮質の部位が見いだされた。また、自己知識課題と仮名課題との比較と、社会的評価課題と仮名課題との比較で共通して活動している部位を conjunction analysis によって検討したところ、自己知識課題と社会的評価課題で共通して活動した部位は見いだされなかった。これらの結果から、やはり自己知識の活性化に伴う内側前頭前皮質の活動増加が社会的評価判断によるものであるとは考えにくい。

付録 D 研究 3 で用いた刺激のリスト

		人格特性語														
愛	想	の	よ	い		怒	り	っ	ぼ	い		自	信	の	強	い
外	向	的	な			感	情	的	な	す	る	奔	放	な	ず	な
気	楽	な	な			口	ご	的	な			向	う	見	な	り
社	交	き	な	い		攻	撃	的	な			受	身	的	が	や
の	な	つ	な	な		衝	動	的	な	な		さ	び	し	な	い
人	よ	う	な	い		す	ね	か	ち	な		自	信	の	な	い
ひ	観	的	な	な		せ	っ	な	れ	し	い	て	胸	の	な	い
楽	気	な	め	る		短	気	な	の	強	い	度	ず	か	し	が
内	い	つ	す	多		な	れ	受	性	い		恥	目	が	は	な
思	が	ね	の	し		感	帳	帳	面	い		伏	音	を	な	く
気	苦	労	か	い		几	か	道	い			弱	数	少	な	い
気	む	ず	る	い		細	道	意	な			口	下	手	し	い
緊	張	す	す	る		地	注	底	深	い		さ	わ	が	し	話
く	よ	く	よ	な		注	徹	入	す	い		遠	回	し	ゃ	す
神	経	質	の	わ	い	念	敏	感	な	い		は	し	口	好	な
心	配	的	い	な		油	用	断	い			話	弁	弁	な	い
冗	談	気	に	す		用	う	心	な	い		早	屈	な	な	い
悲	観	ら	い	あ		う	気	か	な	い		雄	慮	っ	深	い
人	を	想	な	る		気	せ	ま	い	な		理	げ	深	い	い
人	ぎ	感	の	る		粗	そ	わ	な	い		遠	り	さ	な	い
無	愛	好	き	あ		そ	無	雑	か	な		大	り	の	な	い
劣	等	よ	い	う		無	く	そ	な	い		飾	べ	き	な	い
世	話	し	い	ぼ		く	熱	頓	着	る		潔	の	け	な	い
人	の	い	い	う		熱	負	い	さ	い		と	儀	な	な	い
手	厳	ら	い	ぼ		負	ま	中	す	い		欲	地	張	り	い
皮	肉	を	ら	し		ま	あ	け	ず	い		律	せ	っ	か	い
ぶ	っ	き	り	い		あ	あ	め	な	い		意	ん	固	な	い
お	と	と	し	い		あ	感	き	ら	い		お	引	な	わ	る
お	が	長	い	む		感	執	化	さ	い		が	だ	と	し	な
気	調	的	な	た		執	妥	着	し	い		強	ぶ	し	つ	る
協	独	を	な	し		妥	同	協	的	い		こ	っ	つ	る	な
孤	順	な	と	た		同	命	調	し	い		し	き	が	軟	負
従	々	と	な	し		命	勝	知	ら	い		ね	が	軟	負	
淡	じ	な	び	り		勝	我	気	な	い		つ	強	柔	勝	
動	ん	目	の	な		我	が	の	が	い		強	柔	勝	盲	
の	え	の	あ	し		が	気	の	強	い		忘	目	れ	忘	
控	然	の	あ	あ		気		の	強	い			目	れ		
平	え	の	あ	あ				の	強	い			目	れ		
甘		の	あ	あ				の	強	い			目	れ		

名詞

復支確知結進格眺国給特完賞開確主創開增家納支真工招拈轉記共効發果簡团昼育中發開約	歸援信惠婚学別望宝与有了品發突演作始加庭得持突夫待張機念感果掘突单結食成心足催束	初權歌共真評鄉王編男都轉生最無選永貿同求抗論反滿極財返派補權否停違深矛禁風殘排前	期利曲同夏判里座物女会換物古償折年易意職議争擊員秘界濟闕欠威定滯反刻盾止邪念除科	事軍爆無低病湿脅心軍難誤墓稅失衝不逮病面危非不崩困不負損弱疑破赤貧失強閉敗悲失結	件備音職下狀氣威配隊航解地金礼突足捕人倒險行滿壞難調傷害点惑棄字困敗制鎖戰鳴脚核
--	--	--	--	--	--

付録 E 研究 4 で用いた刺激のリスト

人格特性語 (本試行用)				人格特性語 (練習用)			
気楽な	社交的な	なな	い	感情的な	えする	自信の強い	友情のある
社のん	なな	な	い	口ごたえ	する	奔放な	情地の悪
の人な	なな	な	い	攻撃的	な	向う見ず	薄情な
ひよ	なな	な	い	衝動的	な	受身	中傷する
楽観的	なな	な	い	すねる	な	さびしい	謙虚な
内気な	なな	な	い	せっか	な	自信のない	いい加減
思いつ	なな	な	い	短気な	な	てれぬ	粘り強い
気がね	なな	な	い	なれな	な	度胸が	意志の強い
気苦労	なな	な	い	感受性	強い	恥ずか	正直な
気むず	なな	な	い	几帳面	な	伏目	みえ
緊張す	なな	な	い	細地道	な	弱口	
よく	なな	な	い	注意深	いる	口下手	
神経質	なな	な	い	徹底入	る	さわが	
冗談を	なな	な	い	念感	る	遠回し	
悲観的	なな	な	い	敏感断	ない	はし好	
人々を	なな	な	い	油断深	ない	話早	
無愛想	なな	な	い	うかま	ない	雄弁	
劣等感	なな	な	い	せわし	ない	理屈	
世話の	なな	な	い	粗雑な	しい	遠慮	
手皮肉	なな	な	い	そ頓着	る	飾り	
ぶっ	なな	な	い	無頓着	る	潔と	
おっ	なな	な	い	熱中	る	儀の	
おっ	なな	な	い	負け	嫌	律儀	
気が	なな	な	い	まめ	な	意地	
協調的	なな	な	い	あき	ら	おせ	
孤独を	なな	な	い	あき	ら	が引	
従順な	なな	な	い	感化	さ	強引	
淡々	なな	な	い	執着	し	こだ	
動じ	なな	な	い	妥協	し	しぶ	
のん	なな	な	い	同命	知	ねっ	
控え	なな	な	い	勝気	の	つき	
平然	なな	な	い	我が	の	強	
甘え	なな	な	い	がむ	の	強	
怒り	なな	な	い	気の	強	い	

		名詞 (本試行用)			
確知	信惠	權歌	利曲	事軍	件備
結進	婚学	共真	同夏	爆無	音職
格眺	別望	評鄉	判里	低病	下状
国給	宝与	王編	座物	湿脅	気威
特完	有了	男都	女会	心軍	配隊
賞開	品発	転生	換物	難誤	航解
確主	実演	最無	古償	墓税	地金
創開	作始	選永	扨年	失衝	礼突
増家	加庭	貿同	易意	不逮	病面
納支	得持	求抗	職議	病危	非不
真工	実夫	論反	争擊	崩困	不負
招拓	張機	滿極	員秘	損弱	疑破
記共	念感	財返	界濟	赤貧	失強
効発	果掘	派補	闕欠	定滯	反刻
果簡	実単	權否	威定	反刻	盾止
団昼	結食	違深	滯反	刻盾	止邪
育中	成心	矛禁	反刻	盾止	邪念
発開	心足	風残	刻盾	止邪	念除
約初	催束	排前	刻盾	止邪	念除
	期		科		

名詞 (練習用)	
朝本	日物
宇傑	宙作
生結	誕核
重苦	荷境
泥迷	棒惑