

パーソナリティ研究と神経科学をつなぐ 気質研究について

国里 愛彦¹⁾・山口 陽弘²⁾・鈴木 伸一³⁾

¹⁾広島大学大学院教育学研究科

²⁾群馬大学教育学部教育心理学教室

³⁾広島大学大学院心理臨床教育研究センター

(2006年9月13日受理)

About temperament studies connecting neurosciences and personality studies

Yoshihiko KUNISATO¹⁾・Akihiro YAMAGUCHI²⁾・Shinichi SUZUKI³⁾

¹⁾The Graduate school of Education, Hiroshima University

²⁾Department of Educational Psychology, Faculty of Education, Gunma University

³⁾The Graduate school of Training and research center for clinical psychology, Hiroshima University

(Accepted September 13, 2006)

1. はじめに

近年、機能的磁気共鳴画像 (functional magnetic resonance imaging: fMRI) や PET (positron emission tomography) といった中枢神経活動の非侵襲的計測法の発展に伴い、パーソナリティ理論を神経科学的研究法によって検証する試みがさかんに行われるようになってきている。このように既存のパーソナリティ理論を神経科学の枠組みで捉えることは、理論の見直しが可能になると同時に、新たなパーソナリティ理論が構成されることにつながる可能性がある。

しかし、多くのパーソナリティ理論は、理論の構築の段階において、ヒトの特性を説明する神経系についてのモデルを仮定していない。そのため、その理論を神経科学的に検証しようとしたとき、特定のパーソナリティ特性と神経系の関連の検討は探索的な研究となる。多くの行動の集合体であるといえるパーソナリティ特性を脳部位間の包括的なネットワークを仮定せずに特定の脳部位と単純に結びつけるだけの研究では望ましくない。パーソナリティ理論家である Gray (1987a 八木訳 1991) は、行動やパーソナリティの説明を行う際に、あらかじめ心理学者は行動的なデータから“モデル神経系 (Conceptual Nervous System)”を推測しながら、説明的な神経モデルを構築し、その

モデルを生理学者が明らかにした“中枢神経系 (Central Nervous System)”と照合することが必要であると強調している。このように、パーソナリティ理論を神経科学の枠組みで検討するためには、その前提として理論の背景となる神経科学的モデルを仮定した理論構成が行われている必要があると思われる。多くのパーソナリティ理論がその理論を説明する神経学的なモデルを仮定していない現状においては、神経科学の知見とパーソナリティ理論との間のインターフェースとなるような理論が必要になると考えられる。本稿では、この神経科学とパーソナリティ理論とのインターフェースとなる理論が気質理論であると考え、その理論について展望を試みる。

気質理論もパーソナリティ理論の一部であるといえるが、その定義はかなり異なっている。パーソナリティの定義としては、“パーソナリティは、個人の内部で、環境への彼特有な適応を決定するような、精神物理学体系的な力動的機構である (Allport, 1937 詫摩他訳 1982, p.40)”との Allport の定義が一般的である。一方、“気質というのは、情緒的刺激に対する感受性、平時における反応の強さと速さ、主な気分の性質、気分の動揺と強度といった特性全てを含む個人の情緒的性質の独特な現象を指している。これらの現象は体質的構造に依存するものと考えられ、したがって、その起源はほとんど遺伝的なものである (Allport, 1937 詫摩他訳 1982, p.44)”とされている。これらの定義から考えると、パーソナリティは精神物理学体系的な構造と述べられているように、“まったく精神的なものでもなければ、まったく神経的なものでもない (Allport, 1937 詫摩他訳 1982, p.40)” 。したがって、パーソナリティは体質的構造に依拠する遺伝的な気質と比べると、生物学的な要因の影響の弱い概念であるといえる。また、パーソナリティは環境への適応に関する機構として扱われており、個人の情緒的な刺激に対する反応性に関する気質よりもより広い範囲の個人差を表しているといえる。この点からも、気質はパーソナリティを構成する要素の1つであるといえるだろう。そして、気質理論の多くは神経科学的な裏づけを理論構成の段階から行っており、神経科学の枠組みでの検討が可能である。つまり、気質はパーソナリティを構成する要素の中でもより神経科学の枠組みで検討可能な概念であり、気質理論は図1に示されているように、パーソナリティ理論と神経科学とを結ぶインターフェースとして機能していると考えることができる。以上のことから、パーソナリティ理論の神経科学的な検証を行うためには、気質研究の発展が必要になると考えられる。そこで、本稿は気質に関するこれまでの研究を概観し、今後の課題について展望することを目的とす

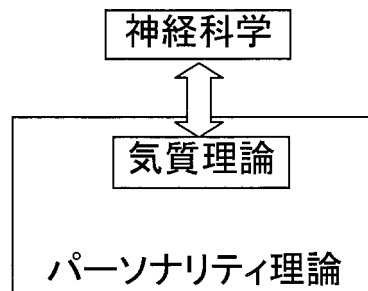


図1 神経科学のモデルとパーソナリティ理論の媒介理論としての気質理論

る。

2. ヒポクラテスとガレノスの体液説

気質理論をたどれば、古代ギリシアのヒポクラテスとガレノスの体液説までさかのぼる (Clark & Watson, 1999)。体液説は医学の父とも呼ばれる医師のヒポクラテスによって提唱され、同じく医師のガレノスによってまとめられたものである。体液説では、血液・黒胆汁・黄胆汁・粘液といった4つの体液に対応して、多血質・黒胆汁質・黄胆汁質・粘液質といった4つの気質を想定している。Allport (1937 詫摩他訳 1982) によると、多血質はのんき・社交的・苦勞知らずのように楽天的な気質である。黒胆汁質は不安になりやすい・疑い深い・心配性のように憂うつな気質である。黄胆汁質は怒りやすい・自己中心的・せっかちのように短気な気質である。そして、粘液質は堅實的・統制のとれた・持続的のように冷淡な気質である。これらの気質と体液との関連は現在の科学においては否定されている。しかし、気質についての個人差を身体的な体液に帰する体液説の方法論は、現在の気質理論にも通じるところがある。つまり、ヒポクラテスやガレノスの時代は気質の原因を体液においていたのに対して、現在の気質理論では気質の原因が体液から神経伝達物質などに置き換わっているだけなのである。このように、気質における個人差の説明変数として身体的・生理的な因子をもってくるという点においてヒポクラテス・ガレノスの体液説と現代の気質理論は共通しているといえる。

3. Pavlov の興奮・制止概念と気質

Pavlov は古典的条件づけ (条件反射) の発見者であり、実験心理学や行動主義に対して大きな影響力をもったロシアの生理学者である。彼はその古典的条件づけのみが心理学において有名になっているが、気質・パーソナリティ研究にも影響を与え、Eysenck の理論の構成においてもかなりの影響を与えている (Corr & Perkins, 2006)。

Pavlov の古典的条件づけ実験では被験動物として犬を用いていた。そしてこれらの犬には個人差があり、全ての犬が同じような気質をもっているのではなく、活発に活動し実験者にもすぐなつく犬もいれば、びくびくと臆病な犬もいるのである (Pavlov 1927 川村訳 1975)。Pavlov はこのような犬の個人差に関心をもち、犬の気質について記述と生理学的な説明を行っている。Pavlov は個人差の説明に興奮と制止の概念を用いている。興奮と制止とは大脳皮質における興奮・制止過程のことであり、興奮は条件づけの際に条件づけがすすむような方向で働き、制止は興奮とは逆に働き条件づけの成立ではなく消去がすすむような方向に働きかける。この興奮と制止の過程は大脳に関係して、条件づけや犬の個人差を形成すると考えられる。そして、Pavlov は犬の個人差についての研究を続ける中で、犬の個人差は4つのタイプに分けられるとし、それら4つのタイプの気質は興奮・制止過程の生得的な差異から説明された。しかもこの4つのタイプは前述したヒポクラテス・ガレノスの4気質と一致していた (佐藤, 1976)。このPavlovの理論はヒポクラテス・ガレノスの気質

理論に比べると、その生理学的な説明が体液から脳になった点と、古典的条件づけという行動的な実験によって調べる方法を提示した点において、現代の気質理論へ大きな影響を与えた。また Pavlov はこれらの犬の実験から得られたデータを元に、人間の精神疾患の解釈も行い (Pavlov, 1927 川村訳 1975)、生物学的な精神医学の先駆けとなった。

4. Eysenck の 3 次元モデル

(1) Eysenck の特性論

Eysenck の理論とヒポクラテス・ガレノスや Pavlov の気質理論との違いは、ヒポクラテスらの理論が類型論であるのに対して、Eysenck は特性論である点にあるといえる。ヒポクラテスらの類型論は全てのヒトが4つの類型の中の1つに入るといった考えのものであるが、現実的には4つの類型の中のどれにも属さないもしくは複数に属するヒトも出てくると考えられる。Eysenck の特性論は、ヒトはある特性次元上のどこかに位置し、その次元上の位置の違いがその人のパーソナリティを表しているといった考え方である。Eysenck は個人をより正確に捉えることを可能にするため、特性を表す主要な次元を発見し、操作的に定義し、測定尺度(例えば、Eysenck Personality Questionnaire: EPQ など)を開発した。このような方法は現在でも多くのパーソナリティ研究で用いられている。Eysenck の理論は仮説演繹的なアプローチをする点と、行動的・生理的なデータを重視する点が特徴的であるといえる。

(2) パーソナリティの階層性

Eysenck (1967 梅津・祐宗他訳 1973) や Eysenck & Eysenck (1969) らは、パーソナリティは階層的な構造をもつという立場をとっている。その階層は、最も下位の「特定反応水準」から「習慣反応水準」、「特性水準」、「類型水準」の順で階層が高くなる。特定反応水準とは日常生活の中での一貫しない反応のことであり、これによって個人の特徴を示すことは難しい。一方1つ上の階層の習慣的反応水準とは類似した場面で繰り返し生じる反応傾向のことである。つまり、特定の状況下において、ある人がする似通った反応のことである。このような反応傾向はその個人の特徴を記述する上で有用である。習慣的反応水準のさらに1つ上の階層の特性水準とは、構成概念であり、習慣的反応の集合である。つまり、習慣的反応の中でも相関が高いものが集まったものが特性であるといえる。そして、特性の上の階層の類型水準は、相関の高い特性群であるといえる。Eysenck (1967 梅津・祐宗他訳 1973) は類型水準の外向性と神経症傾向を直交させて、生じた4つの領域にヒポクラテス・ガレノスの体液説の4気質を対応させている。この類型水準の設定によって、Eysenck は特性論と類型論との連続性を示し、類型というものが特性論での最上位のカテゴリーに位置することを示したのである。しかし、現在はこれらの類型水準という言い方ではなく、超特性 (super-trait) といった言い方がなされることが多い。Eysenck (1967, 1990) はこれらの超特性 (類型水準) として、外向性 (Extraversion)、神経症傾向 (Neuroticism)、精神病傾向 (Psychoticism) の3つを想定

している。なお、これらの階層のそれぞれの水準は因子分析の概念でいうと、特定反応水準が誤差因子、習慣的反応水準が特殊因子、特性水準がグループ因子、類型水準が一般因子に対応すると考えられている (Eysenck & Eysenck, 1969)。

(3) Eysenck によるパーソナリティ次元

①外向性 (Extraversion)

外向性は衝動性、活動性、社交性、興奮のしやすさといった特性で構成される超因子である。Eysenck & Rachman (1965 黒田他訳 1967) によると、典型的な外向性の人というのは、社交的で、話好き、1人での活動を好まず多くの人と騒ぐことを好む。そして刺激を求め、その時のはずみで行動してしまい、概して衝動的なところがある。また攻撃性が強く、情緒的な平静さを失い自己コントロールにかけるところがあるとされる。一方典型的な内向性的人是、落ち着いており、静かで引っ込み思案なところがあり、他人といるよりも1人で過ごすことを好み、親しい友人以外とは距離をとる。そして、刺激は好まず、衝動的に行動することはなく、実行に移す前に計画を立てて慎重に行動する。情緒的に自己コントロールが取れており、めったに攻撃的になることはない。信頼できる人物であるが、やや悲観的で倫理的な基準に重きをおくところがある。

Eysenck (1967 梅津・祐宗他訳 1973) によると、外向性における個人差は、大脳皮質の覚醒を引き起こす網様体賦活系の個人差によって決まるとされている。つまり、内向か外向かは網様体賦活系によって引き起こされる大脳皮質の覚醒(興奮)と制止によって説明でき、内向者は覚醒レベルが高く、外向者は制止レベルが高いと考えられるのである。内向者のほうが刺激に対して敏感であり、大脳皮質が少しの刺激でも過剰に覚醒しやすい。そのため、この過剰な興奮を避けるために刺激を回避する傾向があるのである。一方、外向者は刺激に対して鈍感なため、大脳皮質の覚醒が遅かったり、覚醒状態になってもすぐに覚醒が収まったりする。よって、通常の刺激では外向者はすぐに退屈するため、強い刺激を求めて、活動的になるのである。これらの考えには、前述した Pavlov の気質理論の影響がうかがえる。これらのことは Eysenck (1967 梅津・祐宗他訳 1973) の研究のような脳波を用いた研究において示されている他にも、内藤・坂元・馬場・坂元・春日 (2001) の研究のような事象関連電位を指標とした研究でも認められている。

②神経症傾向 (Neuroticism)

神経症傾向は問題もしくはストレス状況下における不安・抑うつ・動揺などに関係する超因子である。上里・山本 (1989) によると、神経症傾向の高い人は情緒不安定で、ストレスに対して過剰な反応をしやすく、情動的な反応後に正常状態に戻るのが困難である。そして、神経症傾向の高い人は、頭痛、消化不良、不眠といった自律神経症状と不安・抑うつを訴える。一方神経症傾向の低い人は、ストレスを経験しても情緒的に安定しているとされる。

Eysenck (1967 梅津・祐宗他訳 1973) によると、神経症傾向における個人差は、海馬、扁桃体、帯状回、中隔、視床下部といった内臓脳による自律神経系(特に交感神経系)の覚醒における個人

差に関係する。ストレス事態における自律神経系の覚醒は神経症傾向の特徴である情緒的な不安定さや身体的な症状を引き起こす。つまり、神経症傾向が高い人はこの内臓脳による自律神経系の覚醒がなされやすく、神経症傾向の低い人は覚醒されにくいと考えられているのである。

③精神病質傾向 (Psychoticism)

辻 (1998) によると、精神病質傾向は、敵対的、被害念慮がある、社会的規範意識や道徳性が低い、日常的な常識を無視するといったように脱抑制的な傾向である。精神病質傾向が高いと精神病や精神病質が疑われる。この精神病質傾向は外向性と神経症傾向ほどしっかりと定義されておらず、概念にあいまいさを残すものである。例えば、外向性の中には衝動性という特性が含まれるが、精神病質傾向にも衝動性が含まれることもあり、概念間に重複が見られる。また、その生理学的な基盤も外向性、神経症傾向にくらべてはっきりしない。このように、精神病質は、操作的定義が不十分のため批判も多く、あまり研究がすすんでいない次元である。

(4) Eysenck 以後の気質研究：Big Three モデル

Eysenck のパーソナリティ理論はその他のパーソナリティ理論に比べると生物学的な基礎に重きをおいており、パーソナリティ理論というよりは気質理論に近いといえる。そして、現在の多くの気質研究はこれらの Eysenck の先駆的な仕事から影響を受けており、Eysenck に類似した 3 次元モデルを想定している。例えば、Tellegen (1985) はネガティブな情動性 (Negative Emotionality)、ポジティブな情動性 (Positive Emotionality)、抑制 (Constraint) からなるモデルを提案し、Watson & Clark (1993) はネガティブな気質 (Negative Temperament)、ポジティブな気質 (Positive Temperament)、脱抑制 (Disinhibition) からなる 3 因子モデルを提唱している。また、Clark & Watson (1999) によると、Gough も彼の作成した質問紙の California Psychological Inventory (CPI) において自己実現 (Self-Realization：神経症傾向と反対の概念)、内面性 (Internality：外向性と反対の概念)、基準優位性 (Norm-Favoring：脱抑制と反対の概念) に分類している。また、Cloninger の初期のモデルも 3 因子であり、Gray のモデルも 3 つのシステムから構成されている。これら、3 つの気質因子によって人のパーソナリティを説明しようとするモデルを Big Three モデルと言う (Clark & Watson, 1999)。現在、気質研究において、Big Three モデルは 1 つのパラダイムになりつつある。以下の項では Big Three の源流となった Eysenck のモデルを批判的に継承し、気質研究をさらに発展させたモデルとして Gray のモデルと Cloninger のモデルを展望する。

5. Gray の気質理論

(1) Gray の不安・恐怖についての動物モデル

Gray は Pavlov の覚醒 (興奮) モデルや Eysenck の理論を再解釈・批判して発展させ (Gray, 1964, 1981)、独自の理論を作り上げた。Gray (1987a 八木訳 1991) は、心理学者は行動的なデータからモデル神経系を推定し、生理学によって明らかにされた中枢神経系の知見と照らし合わせていくこと

の重要性を主張しており、Gray 自身もそのような研究スタイルをとっている。そして、Gray は主に動物実験から得られた結果から不安・恐怖やそれに関する回避行動などについての動物モデルを作成している (Gray, 1987a 八木訳 1991; Gray & McNaughton, 2000)。そのモデルでは不安・恐怖やそれに関する回避行動は脳内の 3 つの動機づけシステムから説明できるとし、その脳内システムに関するモデル神経系も仮定している。Gray (1987a 八木訳 1991) によると、恐怖や不安といった感情は進化的にも起源が古いものであるので、動物実験によって作成された動物モデルからヒトの恐怖や不安のモデルについても考察している。Gray が理論を構成していた当時は、ヒトの中枢神経系についての主な研究法が脳波であったことを考えると、脳の破壊実験や解剖が行いやすい動物を用いた研究のほうが、モデル神経系の検討がやりやすかったのだと思われる。このように、Gray のモデルは元々は動物モデルに基づくものであったが、現在はヒトにおける Gray の理論の検討が盛んに行われるようになっている (Corr, 2004)。

(2) Gray が提唱した 3 つの脳内システム

Gray は彼の不安・恐怖やそれに関する回避行動についての動物モデルを発展させる中で、3 つの脳内の動機づけシステムを仮定した。それは、行動活性化システム (behavioral activation system: 以下 BAS)、行動抑制システム (behavioral inhibition system: 以下 BIS) そして闘争・逃走システム (fight-flight system: 以下 FFS) の 3 つである。

①行動活性化システム (Behavioral Activation System: BAS)

Gray (1987a 八木訳 1991) や Pickering & Gray (1999) によると、BAS は報酬に関係するシステムで主に報酬や罰からの開放を知らせる合図によって活性化する脳内システムで、このシステムの活性化により目標達成をするための接近行動が引き起こされる。この BAS は動物の学習モデルから導かれた脳内システムであるが、これをヒトの気質として表現すると衝動性 (Gray, 1981)、もしくは衝動的刺激探求 (Pickering & Gray, 1999) といえる。この衝動性を神経症傾向と外向性が直交する Eysenck のパーソナリティ空間で表現すると、外向性と神経症傾向との間に位置する斜線上に表現される (初期は外向性と神経症傾向から 45°の位置であったが、Pickering, Corr & Gray (1999) では神経症傾向から 60°, 外向性から 30°の位置の斜線上とされている: 図 2 参照)。この衝動性において高得点を取る人は、衝動的で脱抑制的であり、報酬のためなら少々の危険があっても行動に移したり、新たな刺激を捜し求めたりするような人である。

BAS に関係する脳内システムとしては、中脳辺縁系のドーパミンシステムが想定されている (Gray, 1987a 八木訳 1991)。詳しい BAS に関係するモデル神経系については、Pickering & Gray (1999) が詳細に論じているので、本稿ではその概略に触れるにとどめる。Pickering & Gray (1999) によると、BAS に関係する脳部位としては腹側被蓋野と側坐核が存在する。無条件報酬刺激に対しては腹側被蓋野が反応してドーパミン投射し、その投射先に側坐核がある。そして条件づけの過程で無条件報酬刺激とともに提示された条件刺激に対しては側坐核が反応するようになる。条件刺激

によって興奮した側坐核は腹側被蓋野への抑制出力を出している腹側淡蒼球の活動を減らす抑制出力を出し、そうすることで条件刺激によってドーパミンが放出されるようになる。そして、BAS 活性化出力とされる側坐核から腹側淡蒼球への出力の後は、視床の背内側核、前頭前野皮質に出力され、最終的に反応に影響をあたえるというモデルになっている。

②行動抑制システム (Behavioral Inhibition System: BIS)

Gray (1987a 八木訳 1991) によると、BIS は新奇性刺激や条件づけられた罰や無報酬の信号によって活性化するシステムで、このシステムの活性化により進行中の行動が抑制され、潜在的な脅威に対して注意が喚起される。この BIS も動物モデルから作られたものであるが、これを人の気質として表現すると不安であるといえる (Gray, 1981)。そしてこの、不安を BAS と同様に Eysenck のパーソナリティ空間で表現すると、内向性と神経症傾向との間に位置する斜線上に表現される (初期は内向性と神経症傾向から 45° の位置であったが、Pickering et al. (1999) では神経症傾向から 30° 、外向性から 60° の位置の斜線上とされている: 図 2 参照)。この不安が高い人は、各種不安障害や抑うつ的になりやすいと考えられている。

Gray (1987a 八木訳 1991) によると、BIS に関係する脳内システムとしては、中隔・海馬系が考えられている。中隔・海馬系は加えられた刺激と予想された刺激とを比較し行動の抑制を行うという機能を担っている。つまり、加えられた刺激が予想通りの場合は、中隔・海馬系の活動は抑制されるが、それが予想と一致しない刺激 (新奇刺激) もしくは予想された刺激が嫌悪的な場合 (罰や無報酬の信号) は、中隔・海馬系は活動し、行動を抑制する。BIS には中隔・海馬系のほかにも Papez の回路も含まれ、BAS よりも複雑なシステムが想定されている。また、Gray の BIS についてのこれらの仮説は、コンピュータモデル的に表現されてもいる (Gray, 1987a 八木訳 1991; Gray, 1988)。これについては、今後コンピュータ・ニューロサイエンスと関連しながら発展していくことが期待される。

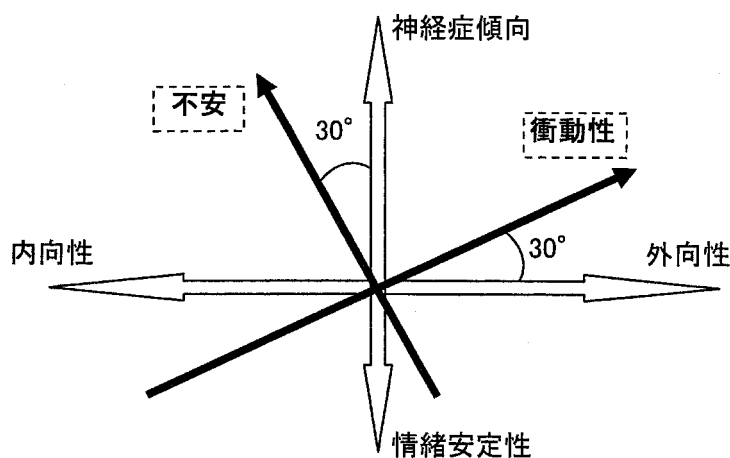


図2 Eysenck のパーソナリティ空間上における Gray の衝動性・不安の位置
(Pickering, Corr & Gray, 1999 を基に作成)

③闘争・逃走システム (Fight-Flight System : FFS)

Gray の第 3 のシステムとしては FFS が考えられている。FFS は無条件的な罰刺激に対して活性化システムであり、このシステムが活性化することによって防御的な攻撃行動もしくは逃避行動が引き起こされる。この FFS は動物にはあてはまりがよいが、ヒトの日常生活においてはそれほど見受けられないために重要視されていない。そのため、この FFS をヒトの気質として表現した場合、BIS と類似したシステムとして表現されるとされている (Pickering at al., 1999)。

Gray (1987a 八木沢 1991) によると、FFS と関係する脳部位としては、扁桃体と中心灰白質が想定されている。扁桃体が無条件嫌悪刺激によって活性化し、それが内側視床下部を経由し、逃走もしくは防御的攻撃行動の遂行に関わると考えられる中心灰白質へと出力がだされるという経路が想定されている。

(3) 3 つのシステム間の相互関係

BIS, BAS, FFS の 3 つのシステムの相互関係について記述する前に、報酬と罰の呈示・除去の観点から 3 つのシステムを分けたものを表 1 に示した。報酬の増加と条件づけられた罰の除去 (能動回避) に対しては主に BAS が関係し、報酬の除去と罰の呈示に対する受動的回避は BIS, 無条件の罰を除去するために行動する能動的回避は FFS に関係する。このように、3 つのシステムは報酬・罰と行動の増減によって規定される。

表 1 報酬・罰の呈示・非呈示による行動の変化と Gray のモデルのシステムとの関連 (Gray (1987a 八木沢 1991) を基に作成)

	呈示	除去
報酬	増加	減少
	(接近行動)	(行動の消去)
	BAS	BIS
罰	減少	増加
	(受動回避行動)	(能動回避行動)
	BIS	無条件罰なら FFS 条件づけられた罰なら BAS

これらの 3 つのシステムは独立しているようであるが、相互に抑制・興奮の出力を出し合っている。例えば Gray (1987a 八木沢 1991) によると、BIS と BAS はお互いに抑制出力を出している。また、BIS から FFS にも抑制出力が出されている。また、BIS は覚醒システムには興奮出力を出している。これら 3 つのシステムの相互作用から 1 つの行動が生起するのである。

(4) BIS (FFS) と BAS を測定する尺度

Gray の理論では BIS (FFS) は不安、BAS は衝動性として表現されている。これらを測定する尺

度についてはいくつか開発されているが、いずれの尺度が有用であるかについての見解は得られていない。例えば、MacAndrew & Steele (1991) によって作成された BIS Scale は、その名のとおり BIS の 1 因子しか測定していない。また Carver & White (1994) によって作成された BIS/BAS Scale は、BIS を測定する BIS 因子と BAS を測定する報酬反応 (Reward Responsiveness)、欲求動因 (Drive)、楽しみ探求 (Fun Seeking) の 3 因子によって構成され、BIS と BAS で因子数がアンバランスである。また Wilson, Barrett & Gray (1989) も Gray-Wilson Personality Questionnaire (以下 GWPQ) を作成している。Wilson et al. (1989) の GWPQ では、接近 (Approach) と能動回避 (Active Avoidance) は BAS を測定する因子であり、受動回避 (Passive Avoidance) と消去 (Extinction) は BIS を測定する因子であり、そして闘争 (Fight) と逃走 (Flight) が FFS を測定する因子とされている。各因子の単相関分析の結果によると、BAS を測定するとされた能動回避と接近は負の相関関係にあり、受動回避と消去は正の相関関係にあるが、受動回避と接近も同程度の正の相関を示した。逃走と闘争間の相関は低く、闘争は接近と、逃走は受動回避と中程度の相関関係があることが示された。これらの結果は Gray の理論とは一致しないもので、ヒトの気質の測定では FFS は含まないほうが上手く測定できる可能性があり、BAS は接近・BIS は受動的回避としたほうが上手くいくことを示している (安田・佐藤, 2002)。これらの問題を踏まえ、安田・佐藤 (2002) は BAS を報酬の信号によって活性化されるシステム、BIS を罰の信号によって活性化されるシステムと操作的に定義し、BAS が接近ドライブ、報酬応答性、新たな報酬体験の追及の 3 因子、BIS が懸念・罰感受性、回避ドライブ、抑制性の 3 因子からなる行動抑制システム・行動接近システム尺度を開発した。Gray が示したように、脳内のシステムは 3 つであることが想定されるが、ヒトの行動として表現される気質は BIS と BAS の 2 次元なのかもしれない。現存の尺度で Gray の理論をカバーするのは難しく、今後もよりよい測度を作成していく必要がある。

Gray の理論はいくつかある気質理論のなかでも生理学色の濃い理論であり、Gray 以後の気質理論におよぼした影響は大きい。次に紹介する Cloninger の気質理論も Gray の影響を大きく受けたものである。

6. Cloninger の気質と性格の理論

(1) Cloninger の気質と性格理論

Cloninger は神経生理学的・遺伝学的な視点からヒトや動物の学習を研究する神経行動学や行動遺伝学の方法によって精神疾患の説明を行うなかで、独自の気質理論を構築した (Cloninger, 1986, 1987; Cloninger & Gilligan, 1987)。Cloninger (1987) が初期に作成した気質理論は気質 3 因子からなるものであり、前述した Big Three モデル上に位置づけられる。そして、Cloninger は理論で示された気質を測定する尺度として自己記述式質問紙の Tridimensional Personality Questionnaire (以下 TPQ) を作成した。しかし、後に Cloninger, Svrakic, & Przybeck (1993) は TPQ を修正して Temperament and Character Inventory (以下 TCI) を開発した。TCI の日本版は、木島・斉藤・竹

内・吉野・大野・加藤・北村（1996）によって作成されている。TPQ から TCI への主な変更点は、（1）気質因子の数の変更、（2）性格次元の追加の 2 点である。

元来 TPQ では、気質として新奇性追求、損害回避、報酬依存の 3 因子を用いていたが、報酬依存の下位尺度の固執は他の報酬依存の下位尺度と相関が低く、因子分析の結果から固執は報酬依存から独立していることが示された（Stallings, Hewitt, Cloninger, Heath, & Eaves, 1996）。また、Stallings et al.（1996）は因子分析だけでなく、行動遺伝学的に双生児を被験者にして、共分散構造分析を用いたモデルの検討から上記の気質 4 因子のモデルの妥当性を確認している。

Cloninger et al.（1993）によると、TPQ の気質 3 因子を用いて、パーソナリティ障害の分類を行ったところ、各種パーソナリティ障害間の弁別はできたが、パーソナリティ障害者や社会的に不適応な個人と、それ以外の適応した個人とを弁別できなかった。そこで、不適応な個人と適応的な個人とを弁別するため、TCI では新たに性格次元を追加した。これによって、Cloninger の気質理論は、性格を含めた気質と性格理論になり、これまでよりも包括的にパーソナリティを記述できるようになった。また Cloninger et al.（1993）は、このような性格次元を設定すると同時に、気質と性格とは相互作用しあうものと仮定した。つまり、最初は遺伝的に決定される気質によって自己洞察的学習を繰り返す中で性格の発達が進められる。しかし一方で、その性格が発達していく中で、今度は性格による気質の調節がなされると考えたのである。このように、Cloninger の理論ではパーソナリティは気質と性格は完全に独立したものではなく、相互に影響を与えながら発達していくものと考えられている。

Cloninger の気質と性格理論自体は Big Three からかなり発展したものになっているが、気質因子と特定の神経伝達物質の関連を仮定し、それが分子生物学的に確かめられた点において、今後の気質研究について考える上でも必要であると考えられる。以下に各次元の定義と因子について記述する。

（2）TCI における気質（Temperament）次元

Cloninger（1997）によると、気質とは刺激に対する自動的な情動反応であり、大脳辺縁系によって調整される情動行動が外的刺激によって条件づけられる際に、この条件づけに関する遺伝的に規定された傾向に関与するものであるとされる。気質因子は行動の（1）触発、（2）抑制、（3）維持、（4）固着にかかわり、それぞれ（1）新奇性追求、（2）損害回避、（3）報酬依存、（4）固執と呼ばれる。以下、その 4 因子について記述する。

①新奇性追求（Novelty Seeking）

Cloninger（1987）や Cloninger et al.（1993）によると、新奇性追求は、新奇刺激に対する頻繁な探索行動、衝動的な決定、報酬の合図の接近における浪費、気分の素早い変化、そして葛藤の能動的回避のような、行動の活性化と開始に関する遺伝的傾向性である。新奇性追求の高い人は、衝動的、探索的、気まぐれ、飽きっぽい、興奮しやすい、怒りやすい、浪費家であるといった特徴をも

つ。一方、新奇性追求の低い人は、新たな物事にゆっくりと取り組む、関心が狭くなりやすい、行動する前にじっくりと考えるといった特徴をもつ。

新奇性追求の生物学的な基盤としては、脳内に Gray の BAS に似た行動の活性化システムが想定されている。その行動の活性化システムとは、新奇刺激、報酬の合図や罰からの解放の合図といった刺激の入力を受け取った中脳のドーパミン細胞が前脳へドーパミンを投射する一連の経路である。そのため、新奇性追求に関わる神経伝達物質としてドーパミンが想定されている。この Cloninger の提出した仮定に対して Ebstein, Novick, Umansky, Priel, Osher, Blaine, Bennett, Nemanov, Katz, & Belmaker (1996) と Benjamin, Li, Patterson, Greenberg, Murphy, & Hamer (1996) は、分子生物学的な手法によりドーパミン D4 受容体と新奇性追求との関連を支持する結果を報告した。しかし、木島 (2000) によると、その後の研究ではドーパミン D4 受容体と新奇性追求との関連を支持しない結果もあり、今後さらなる検討が必要であると考えられる。

②損害回避 (Harm Avoidance)

Cloninger (1987) や Cloninger et al. (1993) によると、損害回避は未来の問題の予想における悲観的な心配、不確かさを恐れたり見知らぬ人に対して内気になったりのような受動的回避行動、急激に疲れやすいような、行動の抑制と中止に関する遺伝的傾向性である。損害回避の高い人は、用心深い、緊張している、予期不安を持っている、怖がり、内気、そして疲れやすいといった特徴をもつ。一方、損害回避の低い人は、自身に満ちていてリラックスしている、楽観的、無責任、社交的かつ活動的といった特徴をもつ。

損害回避の生物学的な基盤としては、脳内に Gray の BIS に似た行動の抑制・中止システムが想定されている。その行動の抑制・中止システムとは、罰や葛藤的な無報酬の合図といった刺激の入力を受け取った脳幹の縫線核から大脳辺縁系へのセロトニン投射に関する経路である。そのため、損害回避に関わる神経伝達物質としてセロトニンが想定されている。この Cloninger の仮定に対して、新奇性追求と同様に遺伝子との関連が検討されている。主に損害回避とはセロトニントランスポーター (5-HTT) のプロモーター領域の遺伝子多型との関連が見られている (富高・坂元, 2000)。しかし、この損害回避とセロトニントランスポーターのプロモーター領域の遺伝子多型との関連を支持する研究と支持しない研究が存在し、今後さらなる検討が必要である (木島, 2000)。

③報酬依存 (Reward Dependence)

Cloninger (1987) や Cloninger et al. (1993) によると、報酬依存は、情にもろい、社会的愛着、そして他者の賞賛に対する依存のような、進行中の行動の維持と持続に関わる遺伝的傾向性である。報酬依存の高い人は、他者を喜ばそうとしたり、共感的であり、心情的、そして最終的な報酬のために期待を持続することが出来るといった特徴をもつ。一方、報酬依存の低い人は、社会的に孤立していて、情緒的に冷静で、感傷的でない、短期的な報酬が得られない場合にすぐに飽きてしまうといった特徴がある。

報酬依存の生物学的な基盤としては、神経伝達物質のノルアドレナリンが想定されている。ノル

アドレナリンの働きによって、以前獲得した報酬に対する条件づけの消去に対する抵抗に違いが生じるといったことから報酬依存とノルアドレナリンとの関係を仮定しているのである。新奇性追求や損害回避とは異なり、報酬依存と関連するノルアドレナリンに関する遺伝子はまだ見つかってない（富高・坂元，2000）。

④固執（Persistence）

Cloninger et al. (1993) によると、固執は報酬依存の下位尺度であったものが因子として独立したものである。固執は、忍耐強く一つの行動を行う、一つのことをやり通すといったように、行動の固着に関する遺伝的な傾向性である。報酬依存との違いとしては、報酬依存は主に社会的な愛着関係への依存や、そのような関係を維持する行動に関わるのに対し、固執は部分強化に対する行動の固着に関わる。固執は、他の気質因子のように明確に特定の神経伝達物質との関連が想定されていない。

（3）性格（Character）次元

前述のように、気質次元のみではパーソナリティ障害であるかどうかの弁別ができないため、TCIでは性格次元が追加された。性格は自己概念についての洞察学習をすることによって発達するもので、自己の有効性もしくは社会の有効性に影響を与えるものと定義される。そして、性格次元は3因子からなり、各次元は（1）自律的な個人として（2）社会の不可欠な一部として（3）全てが相互依存する全体である宇宙の不可欠な一部として、自己を同定する程度によって分けられる。そして、それぞれ（1）自己志向（2）協調（3）自己超越と呼ばれる。以下、その3因子について記述する。

①自己志向（Self Directedness）

Cloninger et al. (1993) によると、自己志向は、自己決定や意思の力（will power）、もしくは選択した目的や価値に一致する状況に適合するために行動をコントロール・調整し、そして選択する個人の能力であると定義される。自己志向の高い人は、責任感があり、目標を設定しそれにむけた行動を選択でき、選択した行動を可能にする能力をもち、自分で選択した行動に自分を動機づけることができるといった特徴をもつ。一方、自己志向が低い人は、責任感が低く、目標に向けた行動を取ることが出来なく、自尊心が低く、自己奮起できないといった特徴をもつ。

低い自己志向が、全てのパーソナリティ障害に共通すると示されており、もし自己志向が低いのであれば、他のパーソナリティ特性や状況に関係なくパーソナリティ障害である可能性があると考えられる。

②協調（Cooperativeness）

Cloninger et al. (1993) によると、協調は、他者と同一化し、受容する際の個人差を説明するためのものと定義される。つまり、協調的な人は、社会的に寛容で、共感的で、有用、かつ同情的である。一方、非協調的な人は、社会的に不寛容、他者に無関心、役に立たない、そして執念深い。また自己志向と同様に、協調が低いことは、パーソナリティ障害が生じる見込みに寄与することが

示されている。特に自己志向が高いもしくは少し低い程度の人においても、協調が低いことでパーソナリティ障害と診断される確率が上がる。

③自己超越 (Self Transcendence)

Cloninger et al. (1993) によると、自己超越やスピリチュアリティに関係する性格特性は、これまでのパーソナリティ研究では取り扱われることが少なかった。Cloninger は、これらの概念を積極的に取り入れることで、性格次元の中に自己超越を位置づけた。自己超越とは統一された全体の本質的、必然的部分として理解される全てのものとの一体化と定義される。これには、全てのものは全体の部分であるという統一意識の状態が含まれる。

自己超越はパーソナリティ障害の弁別に寄与するものではないが、他のパーソナリティ障害に比べ、シゾイドパーソナリティ障害においてのみ有意に低くなることが示されている。これは、失調型パーソナリティ障害患者からシゾイドパーソナリティ障害患者を分ける上で重要である。

(4) TCI と精神疾患との関連

Cloninger et al. (1993) は自己志向と協調がパーソナリティ障害の共通因子であると仮定し、Svrakic, Whitehead, Przybeck & Cloninger (1993) の研究において確認した。また、Cloninger は TCI を用いて、パーソナリティ障害間の弁別を行っている。例えば、新奇性追求と損害回避が高く、報酬依存が低い個人は境界性パーソナリティ障害の傾向にあり、新奇性追求が低く、報酬依存と損害回避が高い個人は回避性パーソナリティ障害の傾向にあるとした。これも、Svrakic et al. (1993) の研究において、個々のパーソナリティ障害をはっきりと弁別するのは難しいが、パーソナリティ障害の A 群パーソナリティ障害(妄想性、シゾイド、失調型パーソナリティ障害)、B 群パーソナリティ障害(反社会性、境界性、演技性、自己愛性パーソナリティ障害)、C 群パーソナリティ障害(回避性、依存性、強迫性パーソナリティ障害) の 3 つのクラスターレベルにおいては弁別が可能であるとされている。

さらに、TCI とパーソナリティ障害以外の精神疾患との関連についての研究もかなりの数が行われている。対象となる疾患・症状も多岐にわたっており、大学生などの非臨床群を用いたアナログ研究では、アパシー傾向 (山形, 2003)、不安 (田中・木島, 1996)、抑うつ (内藤・木島・北村, 1999) との関連が認められている。また臨床群を用いた研究としても、摂食障害 (Abbate-Daga, Pier'o, Gramaglia, & Fassino, 2005; Halvorsen, & Heyerdahl, 2006)、気分障害 (Evans, Akiskal, Keck Jr, McElroy, Sadovnick, Remick, & Kelsoe, 2005)、アルコール依存 (Gruca, Cloninger, Bucholz, Constantino, Schuckit, Dick, & Bierut, 2006)、不安障害 (Lochner, Hemmings, Seedat, Kinnear, Schoeman, Annerbrink, Olsson, Eriksson, Moolman-Smook, Allgulander, & Stein, 2006; Marchesi, Cantoni, Font'o, Giannelli, & Maggini, 2006) などとの関連が認められている。

(5) Gray の理論と Cloninger の理論

Cloninger の理論はかなり Gray の理論の影響を受けて構成されている。そのため、新奇性追求、報酬依存、損害回避の気質 3 因子について考えたときに、概念的にかなり類似した部分もあるが、同時にいくつか異なる点もある。Gray (1987b) によると、2 つの理論間の各因子の概念についての類似点としては、Gray の BIS と Cloninger の損害回避、Gray の BAS と Cloninger の新奇性追求はかなり概念的に似通ったものであると考えられている。しかし Cloninger の報酬依存については、Gray の理論での闘争・逃走システムとは概念的に異なる。つまり、Cloninger の理論には、闘争・逃走システムという概念が存在しないのに対し、Gray の理論では報酬依存という概念が存在しない。

もう一つの相違はその生物学的な基盤における水準である。Cloninger は生理学的知見から新奇性追求とドーパミン、損害回避とセロトニン、報酬依存とノルアドレナリンといった気質因子と神経伝達物質についての比較的単純な関係を想定している。一方、Gray は神経伝達物質と同時に神経の回路についてのモデルを立てることを重視している。また Gray はドーパミンと新奇性追求、セロトニンと損害回避という対応関係については認めているが、ノルアドレナリンと報酬依存ではなく、ノルアドレナリンと不安状態という関係を想定している。両者の理論のどちらが正しいかは今後の分子生物学的な研究と絡めた気質研究の課題である。

7. これからの気質研究について

本稿では、パーソナリティ研究と神経科学をつなぐものとして気質研究を位置づけ、ヒポクラテス・ガレノスの体液説から始まり Cloninger の気質と性格理論にいたるまで、主な気質研究を概観してきた。

これまで、パーソナリティ研究はその性質から、相関的な研究が多く行われてきた。これは、生物学的な基盤に重きをおく気質研究においてもしばしば多くみうけられる。しかしパーソナリティ研究・気質研究を 1 つの科学的な研究として考えたとき、相関研究の 1 次元的なアプローチだけでなく、より多次元的なアプローチが必要であるといえる。Eysenck (1997) は、パーソナリティ研究を行う上での、5 つのステップを示している。すなわち、①遺伝的な研究、②生物学的な研究、③心理統計的な研究、④実験的研究、⑤社会的行動研究である。遺伝的な研究では分子生物学的な研究もしくは行動遺伝学的な研究が必要になる。生物学的な研究では PET や fMRI のような脳機能画像研究が有用であろう。心理統計的な研究と社会的行動の研究では、これまで多く用いられてきている相関的な研究がこれに該当する。実験的研究としてはパーソナリティ・気質に関わる行動特性を条件づけ・記憶・知覚などの観点から実験的に研究する手法であると言えよう。この Eysenck の提言を踏まえると、これからの気質研究では実験的な研究や学際的分子生物学的研究、脳機能画像研究など多次元的なアプローチがこれまで以上に必要になってくると考えられる。

たとえば、5 つのステップの中でも今後より活発に研究が行われると考えられる気質の遺伝的な

研究や脳機能画像研究について述べると、近年の分子生物学の進歩により、それほど大設備がなくても遺伝子解析を行うことが可能になってきている。この影響をうけ、今後遺伝子と心理特性との関連を見る研究が多くなってくると考えられる。本稿でも取り上げた、Ebstein et al. (1996) や Benjamin et al. (1996) によるドーパミン D4 受容体と Cloninger の新奇性追求との関連を見る研究はこのような研究の先駆けといえるかもしれない。

また、fMRI をはじめとする非侵襲的に脳の機能を測定できる手法によって、心理特性と脳との関連をみる研究が多くなされている。例えば、Cools, Calder, Lawrence, Clark, Bullmore, Trevor, & Robbins (2005) は、fMRI を用いて恐怖顔を見ているときの扁桃体の活動量を測定して、Gray の BIS 得点との有意な相関を確認している。また、Paulus, Rogalsky, Simmons, Feinstein, & Stein (2003) は、fMRI を用いて危険を覚悟で意思決定時の島葉の活動量と Cloninger の損害回避と神経症傾向とが関連することを示している。

以上に述べてきたように、パーソナリティ研究が1つの科学として発展するためにも、神経科学や分子生物学などとリンクした多次元的なアプローチを用いたパーソナリティ研究を行っていくことが重要である。

引用文献

- Abbate-Daga, G., Pier'o, A., Gramaglia, C., & Fassino, S. (2005). Factors related to severity of vomiting behaviors in bulimia nervosa. *Psychiatry Research*, **134**, 75-84.
- 上里一郎・山本麻子 (1989). アイゼンク の特性論 本明寛 (編) 性格心理学新講座1 性格の理論 金子書房 pp.208-220.
- Allport, G.W. (1937). *Personality: A Psychological Interpretations*. Henry Holt and Company. (オルポート, G.W. 託摩武俊・青木孝悦・近藤由紀子・堀正 (訳) (1982). パーソナリティー心理学的解釈— 新曜社)
- Benjamin, J., Li, L., Patterson, C., Greenberg, B.D., Murphy, D.L., & Hamer, D.H. (1996). Population and familial association between the D4 dopamine receptor gene and measures of Novelty Seeking. *Nature Genetics*, **12**, 81-84.
- Carver, C.S., & White, T.L. (1994). Behavioral Inhibition, Behavioral Activation, and Affective Responses to Impending Reward and Punishment: The BIS/BAS Scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, **67**, 319-333.
- Clark, L.A., & Watson, D. (1999). Temperament: A New paradigm for Trait Psychology. In L.A. Pervin., & O.P. John (Eds.), *Handbook of Personality*. 2nd ed. New York: The Guilford Press. pp.399-421.
- Cloninger, C.R. (1997). A Psychobiological Model of Personality and Psychopathology. 心身医学, **37**, 91-102. (Cloninger, C.R. 中嶋照夫・中村道彦 (訳) (1997). 人格と精神病理の精神生物学的モデル—臨床使用のための基礎的な知見— 心身医学, **37**, 91-102.)
- Cloninger, C.R., Svrakic, D.M., & Przybeck, T.R. (1993). A Psychobiological Model of Temperament and Character. *Archives of General Psychiatry*, **50**, 975-990.
- Cloninger, C.R. (1987). A systematic method for clinical description and classification of personality variants: A proposal. *Archives of General Psychiatry*, **44**, 573-588.

- Cloninger, C.R., & Gilligan, S.B. (1987). Neurogenetic Mechanisms of Learning : A Phylogenetic perspective. *Journal of psychiatric research*, **21**, 457-472.
- Cloninger, C.R. (1986). A Unified Biosocial Theory of Personality and its Role in the Development of Anxiety States. *Psychiatric Developments*, **3**, 167-226.
- Cools, R., Calder, A.J., Lawrence, A.D., Clark, L., Bullmore, E., & Robbins, T.W. (2005). Individual differences in threat sensitivity predict serotonergic modulation of amygdale response to fearful faces. *Psychopharmacology*, **180**, 670-679.
- Corr, P.J. (2004). Reinforcement sensitivity theory and personality. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, **28**, 317-332.
- Corr, P.J., & Perkins, A.M. (in press). The role of theory in the psychophysiology of personality : From Ivan Pavlov to Jeffrey Gray. *International Journal of Psychophysiology*.
- Ebstein, R.P., Novick, O., Umansky, R., Priel, B., Osher, Y., Blaine, D., Bennett, E.R., Nemanov, L., Katz, M., & Belmaker, R.H. (1996). Dopamine D4 receptor (DRD4) exon III polymorphism associated with the human personality trait of Novelty Seeking. *Nature Genetics*, **12**, 78-80.
- Eysenck, H.J., & Rachman. (1965). *The Causes and Cures of Neurosis*. London : Routledge & Kegan Paul. (アイゼンク, H.J. & ラックマン, S. 黒田実郎 (訳編) (1967). 神経症—その原因と治療— 岩崎学術出版社)
- Eysenck, H.J. (1967). *The biological basis of personality*. Springfield : Charles C. Thomas publisher. (アイゼンク, H. J. 梅津耕作・祐宗省三他 (訳) (1973). 人格の構造—その生物学的基礎— 岩崎学術双書)
- Eysenck, H.J., & Eysenck, S.B.G. (1969). *Personality Structure and Measurement*. London : Routledge & Kegan Paul.
- Eysenck, H.J. (1990). Biological Dimensions of Personality. In L.A. Pervin. (Ed.), *Handbook of Personality : Theory and Research*. New York : The Guilford Press. pp.244-277.
- Eysenck, H.J. (1997). Personality and Experimental Psychology : The Unification of Psychology and the Possibility of a Paradigm. *Journal of Personality and Social Psychology*, **73**, 1224- 1237.
- Evans, L., Akiskal, H.S., Keck Jr, P.E., McElroy, S.L., Sadovnick, A.D., Remick, R.A., & Kelsoe, J.R. (2005). Familiality of temperament in bipolar disorder : support for a genetic spectrum. *Journal of Affective Disorders*, **85**, 153-168.
- Gray, J.A. (1964). Strength of the nervous system and levels of arousal : a reinterpretation. In J.A. Gray (ed.). *Pavlov's Typology : Recent Theoretical and Experimental Developments from the Laboratory of B.M. Teplov*. Oxford : Pergamon press. pp.289-364.
- Gray, J.A. (1981). A critique of Eysenck's Theory of personality. H.J. Eysenck. (ed.). *A Model for personality*. New York : Springer-Verlag. pp.246-276.
- Gray, J.A. (1987a). *The psychology of fear and stress*. 2nd ed. Cambridge : Cambridge University Press. (グレイ, J. A. 八木欽治 (訳) (1991). ストレスと脳 朝倉書店)
- Gray, J.A. (1987b). Discussions Arising from : Cloninger, CR. A unified Biosocial Theory of Personality and its Role in the Development of Anxiety States. *Psychiatric Developments*, **3**, 377-385.
- Gray, J.A. (1988). Behavioural and Neural-System Analyses of the Actions of Anxiolytic Drugs. *Pharmacology Biochemistry & Behavior*, **29**, 767-769.
- Gray, J.A., & McNaughton, N. (2000). *The neuropsychology of Anxiety*. 2nd ed. New York : Oxford University Press.

- Gruzca, R.A., Cloninger, C.R., Bucholz, K.K., Constantino, J.N., Schuckit, M.A., Dick, D.M., & Bierut, L.J. (2006). Novelty Seeking as a Moderator of Familial Risk for Alcohol Dependence. *ALCOHOLISM : Clinical and Experimental Research*, **30**, 1176-1183.
- Halvorsen, I., & Heyerdahl, S. (2006). Girls with Anorexia Nervosa as Young Adults : personality, Self-Esteem, and Life Satisfaction. *international journal of Eating Disorders*, **39**, 285-293.
- 木島伸彦・斉藤令衣・竹内美香・吉野相英・大野裕・加藤元一郎・北村俊則 (1996). Cloninger の気質と性格の 7 次元モデルおよび日本語版 Temperament and Character Inventory (TCI) 精神科診断学, **7**, 379-399.
- 木島伸彦 (2000). パーソナリティと神経伝達物質の関係に関する研究—Cloninger の理論における最近の研究動向—慶應義塾大学日吉紀要・自然科学, **28**, 1-11.
- Lochner, C., Hemmings, S., Seedat, S., Kinnear, C., Schoeman, R., Annerbrink, K., Olsson, M., Eriksson, E., Moolman-Smook, J., Allgulander, C., & Stein, D.J. (in press). Genetics and personality traits in patients with social anxiety disorder : A case-control study in South Africa. *European Neuropsychopharmacology*.
- MacAndrew, C., & Steele, T. (1991). Gray's Behavioral Inhibition System : A Psychometric Examination. *Personality and Individual Differences*, **12**, 157-171.
- Marchesi, C., Cantoni, A., Font'o, S., Giannelli, M.R., & Maggini, C. (2006). The effect of temperament and Character on response to selective serotonin reuptake inhibitors in panic disorder. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, **114**, 203-210.
- 内藤まゆみ・木島伸彦・北村俊則 (1999). 抑うつ の生起に寄与するパーソナリティ特性の性別による相違 性格心理学研究, **8**, 23-31.
- 内藤まゆみ・坂元章・馬場美英・坂元桂・春日喬 (2001). 事象関連電位 (P300) の馴化と内向性—外向性 性格心理学研究, **9**, 146-147.
- Paulus, M.P., Rogalsky, C., Simmons, A., Feinstein, J.S., & Stein, M.B. (2003). Increased activation in the right insula during risk-taking decision making is related to harm avoidance and neuroticism. *NeuroImage*, **19**, 1439-1448.
- Pavlov, I.P. (1927). *Lectures on the Activity of the Cerebral Hemisphere*, Leningrad. (パヴロフ, I.P. 川村浩 (訳) (1975). 大脳半球の働きについて—条件反射学— 岩波書店)
- Pickering, A.D., Corr, P.J., & Gray, J.A. (1999). Interactions and reinforcement sensitivity theory : A theoretical analysis of Rusting and Larsen (1997). *Personality and Individual Difference*, **26**, 357-365.
- Pickering, A.D. & Gray, J.A. (1999). The Neuroscience of Personality. In L.A. Pervin & O.P.John (eds.), *Handbook of Personality*. 2nd ed.New York : The Guilford Press. pp.277-299.
- 佐藤方哉 (1976). 行動理論への招待 大修館書店
- Stallings, M.C., Hewitt, J.K., Cloninger, C.R., Heath, A.C., & Eaves, L.J. (1996). Genetic and Environmental Structure of the Tridimensional Personality Questionnaire: Three or Four Temperament Dimensions? *Journal of Personality and Social Psychology*, **70**, 127-140.
- Svrakic, D.M., Whitehead, C., Przybeck, T.R., & Cloninger, C.R. (1993). Differential Diagnosis of Personality Disorders by the Seven-Factor Model of Temperament and Character. *Archives of General Psychiatry*, **50**, 991-999.
- 田中江里子・木島伸彦 (1996). Cloninger の気質と性格の 7 次元と不安の関連について 日本教育心理学会総会発表論文集, **38**, 216.

- Tellegen, A. (1985). Structures of mood and personality and their relevance to assessing anxiety, with an emphasis on self-report. In A.H.Tuma & J.D. Maser (Eds.), *Anxiety and anxiety disorder*. Hillsdale: Erlbaum. pp.681-706.
- 富高辰一郎・坂元薫 (2000). Cloninger 理論における気質 temperament の分子生物学的基礎 精神科診断学, **11**, 463-470.
- 辻平治郎 (1998). 5 因子モデルとその他の特性因子論 辻平治郎 (編) 5 因子性格検査の理論と実際 北大路書房 pp.81-95.
- Watson, D., & Clark, L.A. (1993). Behavioral disinhibition versus constraint: A dispositional perspective. In D.M. Wegner & J.W.Pennebaker (Eds.), *Handbook of mental control*. Upper Saddle River: Prentice Hall. pp.506-527.
- Wilson, G.D., Barrett, P.T., & Gray, J.A. (1989). Human reactions to reward and punishment: A questionnaire examination of Gray's personality theory. *British Journal of Psychology*, **80**, 509-515.
- 安田朝子・佐藤徳 (2002). 行動抑制システム・行動接近システム尺度の作成ならびにその信頼性と妥当性の検討 心理学研究, **73**, 234-242.
- 山形伸二・繁樹算男 (2003). 男子大学生のアパシー傾向と Cloninger の気質・性格の 7 次元モデル 性格心理学研究, **12**, 30-31.