

# 新パブロフ学派の高次神経系の型と Eysenck の向性次元

岩 内 一 郎

## *A COMPARISON OF NEO-PAVLOVIAN PROPERTIES OF HIGHER NERVOUS ACTIVITY WITH EYSENCK'S THEORY*

Ichiro IWAUCHI

### Summary

Recently, the approach between Pavlov's typology and Eysenck's personality dimensions has attracted interest. Eysenck (1966) pointed to certain similarities between the concept of extraversion-introversion and Pavlov's theory of nervous system type. He said that "the weak personality type appears to resemble the introvert, the strong personality type the extravert".

The results obtained by many experimenters were discussed in this paper; despite Eysenck's suggestion, there appears to be only a partial correspondence between extraversion-introversion and Pavlov's strong and weak types, but there appears in Gray's hypothesis that the dimension of strength of the nervous system and that of introversion-extraversion are identical both being based upon level of arousal or arousability to be sufficient evidence to be worth devoting serious attention to.

### I 序 論

### II 新パブロフ学派の高次神経活動の型研究

### III 興奮—制止の強度特性と向性次元

## I 序 論

Pavlov 以後、人間の**高次神経活動**<sup>1)</sup>の型の研究を続けてきた B. M. Teplov を記念して

---

1) 高次神経活動 (Higher nervous activity) の用語はパブロフ学派の生理的心理学と同意語である。条件反射法による心理学的現象の研究を Pavlov はこのように呼んだ。皮質と皮質下の活動、即ち外界に対する有機体の複雑な適応を維持する活動が高次神経活動と呼ばれている。  
(Bowden & Cole. 1966)

開催されたシンポジウム<sup>2)</sup>で Eysenck (1966) は次の如く述べている。「神経系の弱い型は内向性とよく似た形態でその特徴を示し、そして強い型は外向性に対応するだろう。弱い神経系と内向性は上行性網様体系の低い閾を示し、一方その高い閾は強い型と外向性にみられる。Teplov の研究によれば弱い型は強い型よりも低い感覚閾で特徴づけられる。同じことは外向性と内向性についてもみられ、内向性は外向性よりも高い感受性を備えている。」

もっとも Eysenck のこの指摘は彼自身の内向—外向次元が Pavlov の大脳皮質に於ける興奮と制止の概念に基をおいていることを考えれば自然な結びつきかもしれない。Teplov を中心とする Neo-Pavlovian あるいは Moscow グループといわれる研究者達の高次神経活動の型と Eysenck の向性次元との関連が問題とされたのは最近のことである。Neo-Pavlovian の類型学は生理的実験指標を中心に Nervism にのっとり研究を進めており、Eysenck の向性次元は勿論、実験による資料を根底にしているがその理論の適用範囲は非常に高い心理的水準（日常生活に於ける具体的、社会的行動）にまで及んでいる。現在に於いては両者の間には理論的にも実験的にも系統的な関連はみられず、部分的な共通点しかみられないのが現状といえる。

Eysenck は興奮と制止の平衡を想定し、興奮—制止の1次元上に向性次元を位置づけ、一方の興奮の極に典型的な内向性、他方の制止の極に外向性を考え、理論上はどちらの向性にも属さない両極の中心が平衡のとれた位置ということになる。Eysenck (1963, 1966) の興奮、制止に於ける個人差の背景には Magoun の上行網様賦活系の構想があり、興奮ポテンシャル制止ポテンシャルの促進、抑制に関するこの部位の作用が外向性、内向性の特徴の基礎となる。制止の概念は Hull (1943) の  $I_r$ 、さらに Eysenck (1960) 独自の時間的制止という中枢性の制止を加え、刺激—中枢神経系—反応という関連が形成されるとインパルスを制禦する中枢内機構として（興奮・促進）、（制止・抑制）という機能的変化が出来上り、前者は神経インパルスの伝導を促進し、後者は伝導を妨げ、条件づけられやすさ、逆に消去しやすさなどの現象面と関連する (Eysenck, 1957)。時間的制止は後者と密接な関連があり、Pavlov の内制止に対応するものである。

Eysenck (1957, 1962) の理論によれば興奮と制止が発生する速度、両過程の強度 (Pavlov の考え方とは異なる)、そして制止が消失する速度等は個人によって異なり、特にこれらの差異は刺激—反応結合の形成の際にみられ、興奮ポテンシャルがゆっくり発生し、これらの

2) 1966年にモスクワで開催された第18回国際心理学会での Teplov (1896~1965) を記念してもたれたシンポジウム Teplov は Sechonov Pavlov の流れをくみ、人間の high 次神経活動の類型的差異に関する研究を Nebylitsyn Rozhdestvenskaya らと行なってきた。Voprosy Psikhologii の編集長、教育学博士。(Slobin 1966)

ポテンシャルが弱く、逆に制止が強く、しかもその発生は速く、消失しにくい個人は外向化した行動パターンを発達させる傾向がある。興奮ポテンシャルが急速に発生し、そして強く、逆に制止は弱くゆっくりと発生し、すぐ消えてしまう個人は内向化した行動パターンを発達させるようになる。外向型の典型は制止が優勢であり、内向型は興奮が制止より優位になる。以上のような Eysenck の仮説に対し、一方では Neo Pavlovian の研究者達 (Teplov, Nebylitsyn, Rozhdestvenskaya) は Pavlov (1925) が指摘した代表的な 4 つの高次神経活動の型 (表 1) に端を発し、人間の型研究を進めている。(1961、1963、1966)

表 1

type of temperament	type of nervous system	properties of nervous processes		
		strength	balance	mobility
choleric	impulsive	strong	unbalanced	mobile inert
sanguine	active	strong	balanced	
phlegmatic	tranquil	strong	balanced	
melancholy	weak	weak		

Bowden &amp; Cole. 1966

## II 新パブロフ学派の高次神経活動の型研究

Pavlov が数多くの実験例から代表的な 4 型を挙げたが、Teplov 等は人間の型研究に関して次のような意図をもち、新たに 4 型を検討し直している。即ち神経系の基本特性、特性間の関連、特性の組合せによる型、そして最も自然で典型的な型はどれか (Teplov, 1966) 等を問題点として改めてとりあげている。神経系の基本特性は相互に関連した指標により集合体を作り、その Syndrome をもって神経系の基本特性とみなし、この特性は他の特性と関連せず、独立の特性でなければならない。

### (1) 神経系の興奮の強度 (Strength) に関する Syndrome.

- a) 持続して頻般に繰り返される刺激に対して超限制止に陥ることなく興奮を続ける能力であり、強化消去法により決定される。この特性が型決定のための基本指標となる。
- b) 外部からの妨害刺激の抑制効果に対する抵抗力であり、安静事態に於ける場合とメトロノーム呈示中の場合とでの個人の絶対聴覚閾を比較したり、あるいは暗室事態とパルス光呈示下での絶対視覚閾の測定を行ない閾値に及ぼす妨害の程度をみる。
- c) 興奮過程の集中及び拡張の閾  
暗視野中の小光点に対する絶対視覚閾と、強度を変えて附加刺激を与えた場合との比較、

さらに Caffein 投与、閾値測定を頻般に繰り返すことによる視覚分析器の疲労などの特別な条件を加えた場合との比較を行なう。視感受性の測定時に視野内に刺激を附加すると次のような変化の起ることが Rozhdestvenskaya により明らかにされている。

i) 閾値の5倍附近の強度の刺激；感受性が最も上昇する。ii) 閾値の9～14倍の強度の刺激；感受性が元の水準にもどる。iii) それ以上の強度の場合；感受性が低下する。

これらの感受性の変化の仕方には個人差があり、一般に比較的弱い刺激（閾値の5倍ぐらい）を呈示した場合、興奮が拡延（irradiation）し、感受性の上昇をもたらし、強い刺激の時には興奮が集中（concentration）し、その刺激部位の周辺には制止が発生する。その結果感受性が低下すると仮定されている。この仮説から附加刺激の強度による感受性の変化の仕方を見ること、即ち拡延から集中に移行する閾を求めることにより、興奮過程の強度に於ける個人差を決定することが出来る。

d) 「強度の法則」にみられる個人差

刺激強度の増大に対する反応時間（RT）の関係より、強度の法則がどの程度、個人に適用されるかをみる。

e) 視覚、聴覚各々の感受性と(a)により決定された神経系の興奮過程の強度との負の関係から、弱い神経系は強い神経系よりも、視・聴覚閾は低い、即ち感受性が高いといわれており、感受性測定により神経系の強弱をみる。

特に a) d) e) は相互に関係がある。又、a) の強化消去法は型決定の標準的な検査法といえる。Nebylitsyn, Rozhdestvenskaya & Teplove (1960) 等のはかって Pavlov が用いた大検査基準、小検査基準<sup>3)</sup>に代わるものとして光化学条件反射による強化消去法を検査法の中心にすえている。神経系の強度は神経細胞の活動能力の限界を想定して決定される。即ち非常に強い刺激の作用、持続的、集中的な興奮に対して、制止の状態（反応減少、無反応）に陥ることなく耐えうる能力と規定されている。ここでいう「皮質細胞の作業能力」は次の2点を意味している。

i) 細胞が単一刺激の呈示に対して遂行しうる最大作業能力。（刺激強度の側面）

ii) 細胞が連続して与えられる刺激、もしくは繰り返し与えられる刺激に反応し続ける総時間。（時間的な側面）

3) 大検査基準 (Large Standard or Bolshoi Standard)、小検査基準 (Small Standard or Moly Standard) は Pavlov (1934) が実験用動物（主に犬）の型決定に用いたテストであり、種々な刺激に対する条件反射の系を形成する。大検査基準による型決定には1～2年を要する。その後、6ヶ月ですむ小検査基準が考案された。Krasuskii (1963) により改良が加えられている。

(Peters, J. E. 1966)

これらの作業能力の限界を知るために超限制止 (transmarginal inhibition) の閾を求める。刺激強度を高めるか、一定強度の刺激を短時間に繰り返し呈示することにより反応は減弱しはじめる。この時点を超限制止の発生と考える。この概念は過去の多くの条件反射形成の資料から考え出された仮説である。刺激強度と反応強度との関係は「強度の法則」(law of strength) に依存しており、さらに刺激と反応の強度間との関係は超限制止の閾でもって示される。この超限制止閾は高強度刺激の呈示に際してみられる反応量の減少を説明するために用いられている。これらの関係を図1に示す。この超限制止閾が高いほど作業能力が高く、皮質細胞の強度が強いことになる。

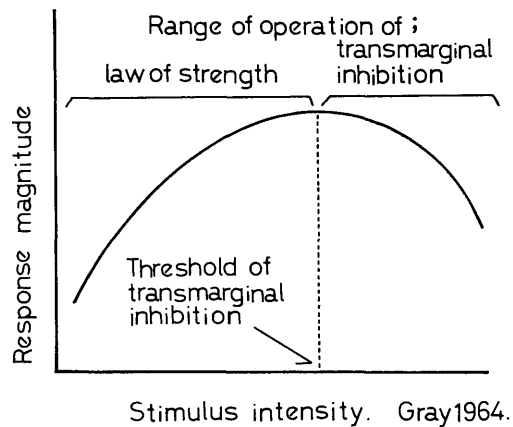


図 1

かって Pavlov は神経系の弱い型を不適当な病弱な型とみなしていた。しかし Nebylitsyn 等は Pavlov の次の如き指摘「弱い皮質細胞の急速な消耗性は極端な過敏性、あるいは興奮のしやすさと密接に関連している」から次の仮説を設けた。

「弱い型の人には高い反応性と感受性に関連づけられているのではないか」。この検証を以下の手続で行なっている。実験は (イ)感受性の測定、(ロ)光化学条件反射の強化消去法による型の決定、より構成されている。

#### (イ) 感受性の測定

<視覚>被験者は45分の暗順応、前方の壁に白い円(視覚1°30′)が固定されており、Photo-filter で調整された光線が白円に投射され、その光点の知覚閾を極限法で求める。測定は2分間隔で20~40分間を3~5日間繰り返す。感受性は閾値の逆数で示される。

<聴覚>1000 c. p. s の純音を両耳イヤホンで呈示し、極限法でもって、音の出現、消失時の各強度を1分間隔で15~20分間測定する。

(四) 神経細胞の強度決定

まず光化学条件反射を形成し、次いで強化消去法の手続を行なう。

CS; 赤色光 (白円盤のすぐそばにある凝視点用として用いられたもの)、又は 1000 c. p. s. の純音。

UCS; 被験者の視野内にある鏡板からの放射光 (眼の位置で約40 lux)、この放射光呈示により各個人の視覚閾は約50~80%上昇する (網膜杆状体の rhodopsin の分解による)。2~5分まで以前のレベルにもどる。

CR; 条件性の感受性低下。CS, UCS 対呈示により各個人の感受性は15~30%の条件性の低下を示すようになる。しかし UR 強度には到らない。この条件性の変化は CS 呈示後30~60秒間続く、3回連続して基準に達すれば次の強化消去法の手続をとる。CS, UCS の時間関係は CS 15秒、UCS 10秒であり、CS, UCS は同時に終る。

<強化消去法; reinforcement with extinction>

安定した光化学条件反射が得られた後に次の手続を行なう。

CS のみ呈示⇒CS. UCS 対呈示を2分間隔で10回連続して行なう。⇒CS のみ呈示。  
(CS<sub>1</sub>) (CS<sub>2</sub>)

CS<sub>1</sub> と CS<sub>2</sub> 各々に対する条件性の感受性変化の程度を比較する。CS<sub>1</sub> と CS<sub>2</sub> の条件反射が同水準あるいは CS<sub>2</sub> に対する増大があれば高い活動能力を示し、神経細胞の強さを示す。CS<sub>2</sub> に対する CR 量が減衰すれば低い活動能力を示し、神経細胞の弱さを示すことになる。

<Caffein テスト>

その後、各被験者に0.2gの caffein を与え、あらかじめ覚醒水準を上昇させ、同じような強化消去の手続を行なう。caffein を服用しない時に CR 量が減少しなかった被験者が投与後、始めて減少すればこれらの被験者は服用しない時に減少した被験者よりも強く、服用しても減少しない被験者よりも弱い所に位置づけられる。

以上のようにして決定された強い型と弱い型の感受性の差は有意なものであった。

このような光化学条件反射の強化消去の手続を用いた方法以外に比較的簡単に扱える反応時間法 (RT) を強度決定の方法として Nebylitsyn (Gray. 1964) は用いている。反応刺激強度を変化させることにより、事前に強化消去法で決定された強・弱各々の神経系の型を有する被験者について、反応時間の刺激強度に伴う変化を分析している。反応刺激強度として、視覚刺激 (0.002 lux 事態で、10分間暗順応、強度は 0.02、2、20、200、2000 lux) と聴覚刺激 (1000 c. p. s. 45、60、75、90、105、120 dB) を用いている。反応時間は弱い型では低刺激強度の時、強い型よりも速い、しかし強度が増すと反応時間は一定の値、もしくは曲線の勾配は平坦になる。強い型に於いては刺激強度の増大に伴い勾配は急である。両者の聴覚刺激に対する反応時間を比で処理した結果を図2に示す。ほぼ強い型の反応時間は予

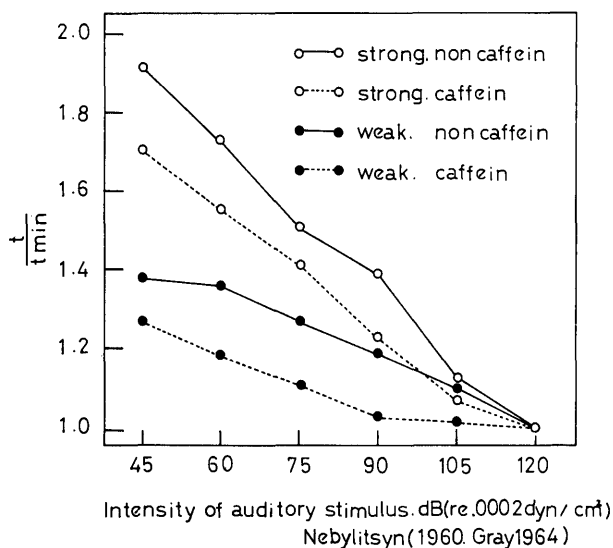


図 2

想に近い曲線を示し、両群に有意な差がみられる。又 caffeine 投与による効果もみられる。しかし弱い型に於いて明確な超限制止の徴候は観察されていない。

同じく反応時間法を用いて Vasilev (Gray, 1964) は別の観点から超限制止発生の徴候をとらえようとしている。刺激強度を増大させるが一定時間持続する刺激に対して、刺激開始で反応する場合 RT/on と刺激終了で反応する場合 RT/off の2反応を求め、700 c. p. s. の純音で強度を8段階に変化させ、刺激呈示時間を2秒間という条件で、RT/on と RT/off それぞれ30回の測定を行なっている。そして RT/on の反応時間から RT/off の反応時間を引いた値が正から負に移行する点を超限制止出現の時点とみなしている。この関係は刺激強度が比較的弱い範囲では刺激呈示時間の長い方が興奮は大となり、RT/off 条件の方が刺激強度は強くなると考えられ、逆に刺激強度が強くなると呈示時間の長い方が短い場合より強くなり RT/off の条件は不利となる。

Nebylitsyn, Vasilev らの反応時間法は比較的簡単な方法であるが型決定法に用いるのには a) e) との関連、さらに刺激強度などの面で問題が残されている。

## (2) 興奮と制止過程の平衡 (equilibrium)

強度の指標と相関しない Syndrome として神経系の第2の基本特性である興奮と制止の平衡がある。この Syndrome は以下の指標群より成っている。

a) 条件反射形成と分化形成の速度、b) 陰性刺激呈示に対する陽性反応の生起、陽性刺激に対する無反応などの相対的な誤反応、c) 消去の速度、d) 定位反射の消去、e) 定位反射量、f) 条件制止発生の特性、g) 延滞条件反射形成過程の特性、h) 無刺激時の EEG の  $\alpha$  リズムの特性及び  $\alpha$  リズムによって占められる一定時間内のパーセンテージ。

以上の a ~ h の 8 指標は高く相関しており、又強度の特性とは独立している。しかし(1)で述べたごとく、興奮の強度に関しては実験指標も多く、かなり安定した検査基準が得られているが、制止の強度についてはまだ安定した Syndrome を形成しておらず検査基準も確固たるものではない。従って第 2 の特性である興奮と制止の平衡も検討すべき余地が残されている。制止の強度を決定する直接的な指標は分化刺激の呈示時間を長くするか、短い間隔で頻りに繰り返し呈示し、分化刺激に対する反応をみることであり、この方法からさらに条件反射形成の速度と分化形成の速度をみることによって平衡の指標を得ることが出来る。条件反射形成速度は興奮の強度の指標と相関がないことを Teplov は見出している。

(1)と(2)の Syndrome から Pavlov の 4 型には含まれていない新しい特性を Nebylitsyn は提出している。その特性は「神経系が興奮あるいは制止を発生する際の速度とその容易さ」により特徴づけられる。この特性を神経過程の力動性 (dynamicity or dynamism [dinamichnost]) と名づけており、条件反射形成と分化形成の速度から基本的に判定される。Teplov や Nebylitsyn の仮説によれば神経過程の強度に関する概念は 2 つの独立した特性に分れることになる。イ) 神経細胞の耐久力、作業能力の限界で示される神経系の強度。ロ) 神経系が興奮制止を発生する際の速度と容易さの強度、とになり、これらの特性は興奮と制止の耐久力としての強度、興奮と制止の力動性に関する強度、さらに両者の各々の平衡というように論を進めねばならない。従来の興奮・制止の強度の平衡以外に力動性に於ける平衡も合せて検討する必要があるだろう。

### (3) 易動性 (Mobility)

Pavlov が第 3 番目の特性として挙げた神経過程の易動性も Teplov 等の研究でその特性 (興奮・制止の出現、停止の速度、相互の移動速度、交代逆転の速度等) に疑問が生じている。この易動性と力動性とは関連するかもしれないがまだ十分な Syndrome は形成されていない。

以上の如く神経過程の基本特性の構造は Pavlov が指摘した神経の型をそのまま人間に踏襲するには未整理な面、実験的に未検討な面が多く、又いかにして後天的、社会的な影響と生来の神経の型とを区別するかは検査基準に第一に要求される点であろう。

## III 興奮—制止の強度特性と向性次元



先述のように Eysenck は興奮と制止の平衡の概念から外向性—内向性という連続した次元上に個人を位置づけている。一方、Pavlov は興奮と制止という2次元の対立を考え、強度、平衡、易動性をその対立の中で考えている。

この点が両者の大きな違いといえる。神経系の強い型は興奮、制止の両過程とも強いことが特徴とされており、外向性は強い制止ポテンシャルと弱い興奮ポテンシャルとを備えている。他方、神経系の弱い型は興奮、制止両過程とも弱く、内向性は強い興奮ポテンシャルと弱い制止ポテンシャルとで特徴づけられる。このように両者の型理論には部分的に共通している面もあれば不一致な点もある。

Gray (1967) は Neo-Pavlovian の人格に関する資料を覚醒水準 (arousal level) から解釈を加え、Eysenck の向性次元との関連を求めている。Gray (1964) は覚醒水準と遂行 (反応量・強度、学習・遂行の効率等) との関係逆U字型関数としてとらえ、覚醒水準の高まりにつれ遂行は効果的になされるが、一定の水準を越えると遂行は下降しはじめる。覚醒水準には刺激強度、動因、刺激の新奇性、薬物・疲労などの効果、個体差などが影響し、生理的指標即ち、EEG、GSR、EMGなどで覚醒水準をとらえようとしている。彼によれば強、弱各々の神経系はそれぞれ客観的に等しい物理的刺激にさらされた時に弱い神経系は強い神経系よりも高く覚醒した状態になる。この覚醒の機制は Morruzi & Magoun (1949) の非特殊網様賦活系の作用に依存している。大脳皮質の賦活されるその程度の大小が強、弱各々の神経系の機能的差異をもたらすものと考えている。そして外向性—内向性の次元と Nebylitsyn (1963) が設けた力動性の平衡の次元で両者を対応させようとしている。この力動性 (dynamism) はほぼ conditionability と近く、興奮過程の dynamism と制止過程の dynamism から成っていることは先述の通りである。

この力動性の平衡と Eysenck (1957) が設けている向性次元の興奮—制止の平衡とはかなり類似点をもっている。即ち、dynamism の興奮—制止発生の容易さの平衡、興奮・制止の平衡はともに網様賦活系の機能を重視し活動の水準を規制するものとみなしている (Nebylitsyn 1964, Eysenck; Gray 1967)。そこで Gray は次の2つの仮説をたてている。

(仮説1)

神経系の強度の次元は内向性—外向性の次元と同じであり、強い神経系は内向性と対応する。

(仮説2)

内向性—外向性と力動性の平衡の次元は同一である。内向性は力動性に於ける興奮の優位性をもった個人と対応する。

Gray は向性次元の特徴を強度の次元と力動性の平衡の次元の2つの内に見出している。

NeoPavlovian の見解からすれば Syndrome を形成する以上は特性は相互に独立していなければならないはずであるのに、向性次元と両特性（強度、力動性）間に関連性を求めることは矛盾しているように思われる。このことは Teplov & Nebylitsyn (1966) が述べているように、強度の研究については従来の興奮—抑制の強度と力動性の強度とを共に研究しなければならないという指摘の如く、2つの面が含まれており、特に後者の強度に関しては検討すべき余地のある特性のためどの程度まで向性次元と対応させてよいかは疑問である。

Gray の考察に従い両者の比較を以下の9項目について行なってみる。

#### (i) 感覚 閾

弱い神経系の個人は視覚、聴覚系統で低い絶対感覚閾をもち、一方内向性は低い聴覚閾 (Smith 1967; Gray 1967)、低い痛覚閾を示す (Haslam 1966; Gray 1967)。

#### (ii) 妨害刺激の影響

Yermolayeva-Tomina (1959; Gray 1967) の実験によると、強い神経系に於いては感覚閾は同質の妨害刺激の呈示により低められ、弱い神経系では逆に高められ、感受性は低下する。事態は異なるが Vigilance 課題での内向性は一人で静かに作業の方が効果的であり、外向性は集団での作業の方が能率がよく (Bakan et al 1963)、Corcoran (1965) は内向性の慢性的な高い覚醒水準を理由として挙げている。

#### (iii) 刺激強度と超限制止

弱い神経系も内向性も共に強い神経系、外向性よりも同一の刺激をより増巾して受けとめると考えられる。この背後には覚醒水準の差があり、より高い覚醒水準にある個人（弱い型、内向性）は低い刺激強度でもパフォーマンスに於ける明確な差がみられる。Corcoran (1964)、Eysenck (1967 a. b) らのレモンジューステストでは酸に対する無条件性の反射量は内向性の方が外向性よりも大である。しかし酸の強度を高めるならばその関係は逆転するかもしれない。又環境の刺激状況の好みの差異は一般に内向性は静かな事態を好み Sensory-deprivation 耐性も大である。(Eysenck 1967; Gray 1967)

型の強度に関する理論の中心は弱い型は超限制止に陥りやすいということで特徴づけられており、この生理的な特徴を心理的な水準で語るとき内向性の行動特性との関連が出てくるのかもしれない。

#### (iv) フリッカー現象

この現象に関しては Teplov らの研究でも今のところ一致した見解が出ていない。弱い型は強い型より、高い臨界眼閃頻度 (CFP) を示し、刺激強度の増加に伴い正に変化する。臨

界融合頻度 (CFF) は強度決定の実験指標とはなっていないが、神経過程の lability (変りやすさ) の測度として用いられており、(Nebylitsyn 1966 Teplov 1964)、この CFF と CFP の指標から lability の高い者と弱い型とは相互の関連が予想される。強い型に比べ弱い型は CFF と CFP の高い閾値により特徴づけられる。この CFF と CFP を向性次元について検討した Simonson & Brozek (1952) は外向性よりも内向性に於いて CFF が高いことを報告しており、このフリッカー現象から内向性と弱い型の対応が示唆される。

#### (v) 薬物の効果

薬物が個体に及ぼす影響の差は Pavlov 以来しばしば個体差研究の一技法として用いられている。特に強度決定には caffein などの興奮剤が使用されており、一般に caffein 投与により、神経系の弱い型の特徴をおびるようになる。向性次元を扱う際にも薬物の効果は注目されており (Franks & Trouton, 1958. Eysenck 1967). amphetamine (興奮剤) は内向的な特徴をもたらし sodium amylobarbitone (抑制剤) の服用により外向化した特徴を滞りようになる。実験事態に於いては報酬系からのインプットを増大させたり、罰系からのインプットを減少させたりする作用が考えられ、Gray (1967) は arousing 及び dearousing と各効果との結びつきを想定している。これらの薬物投与により、覚醒水準の高い個人 (弱い型、内向性) に於いてはその効果が大きい。(Gray 1964 a. Eysenck 1967)

#### (vi) 疲れやすさ

弱い型は刺激の強度を極度に高めたり、刺激呈示時間を長くしたりする場合、反応しつづける能力が劣っている (超限制止の発生のしやすさ)。I<sub>R</sub> を中枢性の制止と同等にみなすならば外向性が弱い型と対応することになる。

Broadbent (1958) Halcomb & Kirk (1965) らは Vigilance 事態に於ける外向性はより疲れやすいことを述べており、制止の発生のしやすさと疲れやすさとの結びつきがうかがわれる。

この項からは (v) までの弱い型と内向性の関連から、弱い型と外向性の関連に考察点が移行する。

#### (vii) 反応制止

Hull (1943) の I<sub>R</sub> の概念は Eysenck の向性次元の説明に大きな比重を占めてきたが Eysenck (1965) 自身はレミニッセンス現象を扱う際に必ずしも I<sub>R</sub> を説明概念としてとりあげず consolidation という用語を用いるようになった。

「超限制止」を発生させる「強化消去法」は I<sub>R</sub> を実験的に検討する際の「集中試行」とよく似ている。即ち、試行の集中と必然的に伴う刺激強度の増大 (興奮の集中) は制止を発生させる要因を含んだ共通の手続である。

Eysenck の理論からは外向性は  $I_R$  を生じやすく、型理論では弱い型は超限制止に陥りやすく、(vi) と同様に弱い型は外向性と関連することになる。

(viii) 脳波測度

力動性に於ける興奮の優位性を脳波測度 (表 2) から吟味すると神経系の強度と向性次元を対比することは危ぶまれる。Savage (1964). Marton & Urban (1966) は外向性と比較して内向性は低い  $\alpha$  活動を示し、力動性に於ける興奮の優位性は低い  $\alpha$  指標、低い  $\alpha$  振巾、高い  $\alpha$  頻度と相関し、これらの測度は神経系の強度となんら関係ないことを Nebylitsyn (1963, 1966) は述べている。内向性が外向性より低い  $\alpha$  指標を示し、さらに  $\alpha$  活動と神経系の強度間に関連がないということが一連の実験で検証されるならば神経系の強度と向性次元との対応は不可能になる。

表 2 力動性に於ける興奮優位型と制止優位型の差異

	興奮優位	制止優位
条件づけの速度 (EEG)	速	遅
新奇刺激 (視・聴) に対する $\alpha$ 波抑制持続時間	長	短
条件性 $\alpha$ 波抑制の持続時間	長	短
新奇刺激に対する $\alpha$ 波抑制順応速度	遅	速
条件性 $\alpha$ 抑制の興奮速度	遅	速
EEG 条件づけの分化形成速度	遅	速
延滞条件反射に於ける CS 呈示中の $\alpha$ 波抑制量	大	小
延滞条件反射 (EEG) の形成速度	遅	速
$\alpha$ 指標	低	高
$\alpha$ 振巾	低	高
$\alpha$ 頻度	高	低
$\beta$ 指標	低	高
$\beta$ 振巾	低	高
$\beta$ 頻度	低	高
$\theta$ 頻度	低	高
閃光刺激による光駆動効果	小	大

Nebylitsyn (1963, 1966; Gray 1967)

(ix) 条件反射形成の速度

Eysenck (1957) は内向性は外向性よりも条件反射形成が良好であることを仮定し、Franks (1956, 1957) は眼瞼反射を指標とし、内向性は外向性より条件反射は急速に形成され、強固であり従って消去されにくいという結果を得て Eysenck の仮説を支持している。この条件反射の形成速度は強度の特性よりむしろ力動性の平衡特性に密接な関連をもつことから、力動性の強度と向性次元とに焦点をあわせる方が無理がなく自然なのかもしれない。

以上、Gray に従い9項目について向性次元と神経系の強度及び力動性の平衡との比較を行ってきたが、その関係は必ずしも組織だった対応は示さない。部分的な特徴に注目するといくつかの矛盾点が目につく。これらの矛盾を Gray 覚醒水準に視点をむけ、両者の関係をとらえようとしているがこの立場から実験を行なったものは殆んどない。しかし Neo-Pavlovian の型理論と向性次元との関係を部分的に扱った実験はいくつかある。これらの実験はいずれも M.P.I (E.P.I) による得点と NeoPavlovian の特性を検討したものであるが、伝統的な検査基準を用いて型決定を行なっておらず、それに代るテスト(質問紙などによって型を決定)で補っている。表3にそれぞれの実験で扱った特性、その方法及び結果を要約して示す。表3(次頁)の内、1967(a)から1969(e)までの一連の研究は Queensland 大学の G.L. Mangan を中心とした実験である。その内容は主に向性次元と神経系の強度、向性次元と易動性を扱ったものに分けられる。比較的 NeoPavlovian の方法及び似通った手続をとっているのは1967(a)、1969(a)、1969(c)の神経系の強度を分析した実験である。これらの実験からは外向性は内向性より、反応時間は速く、外向性と感受性との間には負の相関がみられ、そして外向性は内向性より定位反射の初回振巾量は大きであるということが報告されているが、強、弱の型と向性次元との関連には一貫性がみられていない。特に1967(a)と2年後の1969(a)とでは外向性と強、弱の型の対照が逆になっており、先述の考察の如く型理論と向性次元とを検討する際の複雑さを物語っている。Warsaw 大学の Strelaw (1970) の実験では外向性と興奮過程の強度との間に正の関係を見出しているが、その際、強、弱の型決定に用いた temperament に関する質問紙がどのような内容を含んだものかは不明である。

以上 NeoPavlovian と Eysenck の両特性及びその関連について述べてきた。Eysenck (1966) が「神経系の弱い型は内向性とよく似た形態で出現し、強い型は外向性と対応するだろう。しかし似ていることはまったく同じであるということではない」というように両者を対峙してみると細部には様々な差異がみられる。

Eysenck の言はこの事情を指摘しているものと思われる。これらの問題を究明するためには直接、NeoPavlovian の検査基準による型決定と Eysenck の向性テストの適用でもって個々の問題を扱う実験が必要である。又両者を総合して考えるためには Gray が提出しているような「覚醒水準に於ける個人差」というような両者を包摂する概念が必要であろう。

本論文作成にあたり、文献閲覧の便宜をおとりはからいいただきました広島大学教育学部心理学研究室の先生方に御礼申し上げます。

(研究者)	(問題点)	(方法)	(結果)
Mangan & Farmer (1967. a)	●外向性(弱い型)と内向性(強い型)のRT.	● Response Signale の強度 (.02, .2, 2, 20, 200, 2000 lux). より低強度では速いRTであるが高強度になればRTカーブは平坦化するだろう。	●外向性は内向性よりRTは速い、しかし刺激強度の増大に伴うRTの促進は内向性ほどではない。
Mangan (1967. b)	●残像の誘導及びその持続と易動性	● Concealed Figure Test (CF) と NeckerCube Alternation (NC) による得点(易動性)と連続する反応刺激1と2の各々のRT(誘導)。瞬視点上の光点(2及び2000 lux)消失後の残像持続時間等を測定とする。	●CFとNCは残像時間(興奮消失の長さ)と負の有意な相関がある。
Mangan (1967. c)	●思考の柔軟性と意味変換の易動性	● 弁別反応事象を用いている。青、赤、白及び左右の位置で変化する刺激のうち、左側の青に反応する(シリーズA)。同じく変化する刺激のうち右側の赤にのみ反応する(シリーズB)。シリーズA、Bを通じて易動性の高低を決定する。思考の柔軟性は Guilford & Merrifield (1960) 及び Einstellung typeanagramstest により得点化する。	● Originality で高得点の者はシリーズBでのRTは遅い。Fruecyで高得点の者はシリーズBでのRTも試行の進展に従い有意に速くなる。
Mangan (1967. d)	●外向性、柔軟性、感受性そして神経系の易動性の因子分析		●特に注目すべき点は易動性と神経系の強さの特性間に関連がみられたことであり Teplov, Nebylitsyn らの仮説と矛盾する結果である。又、興奮の発生を反映すると考えられる感受性、興奮の減弱を示す残像時間などは外向性と関連を示している。

<p>Siddle &amp; Morrish et al (1969. a)</p>	<p>● 外向性と視覚感受性</p>	<p>● 内向性 (弱い型) と外向性 (強い型) との対応 (1967, a) と逆の仮説。 45分間の暗順応後、感受性の測定、極限法で ITI は2分、3回連続したところを閾と決定。</p>	<p>● 感受性と外向性との順位相関は <math>-0.52</math> (<math>P &lt; .05</math>) の負の相関がみられる。</p>
<p>White &amp; Mangan et al (1969. b)</p>	<p>● 外向性及び神経症の残像時間</p>	<p>● 残像の持続を超限制止及び興奮の強度の測定とみなしている。 EPI で E 及び N を分類。40分間の暗順応後光刺激 (2000 lux) 消失後、凝視点上の残像の出現、消失各々に反応キーを押す (残像持続時間)。測定は16試行について行い、ISI 6分、4分、2分、1分の4試行ずつ。</p>	<p>● 本実験で用いた残像持続時間の測定は神経過程の強度の測定でなく興奮の力動性の要素を含んでいるかもしれない。 向性次元と神経系の強度とは必ずしも関連しない。 向性次元は制止の力動性に近いかもしれない。</p>
<p>Mangan &amp; O'Gorman (1969. c)</p>	<p>● 外向性及び神経症と Orienting Reflex 及びその順応</p>	<p>● 音刺激 (1000 c. p. s. 60 dB, 3sec, ISI, 20 sec) に対する GSR の OR の順応率及びその振巾の測定。興奮と制止の力動性の指標として OR を用いる。急速な OR の消失は制止過程の優位。OR の高い消去抵抗は興奮過程の優位とみなす。順応基準は Stewart に従い、3回連続無反応。</p>	<p>● N は OR の順応と関連し、制止の力動性の特性と結びつき、E は 1 より初回 OR 量は有意に大きい。</p>
<p>Streilau (1970)</p>	<p>● 向性次元と神経過程の強度及び易動性</p>	<p>● Streilau (1967) が作成した temperament に関する質問紙法による強度の決定と EPI による外向性との関係。</p>	<p>● 外向性は興奮過程の強度と正に関係しており、さらに易動性にも高い相関を示す。N と易動性間には負の相関。 強度、易動性の両者に外向性が関連するのは向性次元そのものか、強度、易動性の特性に、又は用いた質問紙法に問題があるのかが不明である。</p>

## References

- Broadbent, D.E. Perception and communication. 1958. Pergamon Press, Oxford.
- Bowden, D. and Cole, M. Glossary of terms frequently encountered in Soviet Psychology. Soviet Psychology and Psychiatry, 1966. IV. 10-15.
- Corcoran, D.W.J. The relation between introversion and salivation. American Journal of Psychology, 1964. 77. 298-300.
- Corcoran, D.W.J. Personality and the inverted Urelation. British Journal of Psychology, 1965. 56. 267-274.
- Eysenck, H.J. Dimensions of personality. London, Kegan Paul, 1947.
- Eysenck, H.J. The position of hysterics and dystymics in twodimensional framework of personality description. Journal of abnormal and social Psychology, 1962. 64. 1. 46-55.
- Eysenck, H.J. Biological bases of personality. Nature, 1963. 199. 1031-1034.
- Eysenck, H.J. A three-factor theory of reminiscence. British Journal of Psychology, 1965. 56. 163-181.
- Eysenck, H.J. Conditioning, introversion-extraversion and the strength of the nervous system. Physiological bases of individual psychological differences. Symposium 9. International Congress of Psychology, Moskva, 1966. b.
- Eysenck, S.B.G. and Eysenck, H.J. Salivary response to lemon juice as a measurement of introversion. Perceptual and Motor Skills, 1967. 24. 1047-1053.
- Eysenck, H.J. The Structure of human personality. 3rd ed. London, 1970.
- Franks, C.M. Conditioning and personlaity; a study of normal and neurotic subjects. Journal of abnormal and social Psychology, 1956. 52. 143-150
- Franks, D.M. Personality factors and rate of conditioning. British Journal of Psychology, 1957. 48. 119-126.
- Gray, J.A. Strength of the nervous system as a dimension of personality in man; a review of work from the laboratory of B.M. Teplov. In Pavlov's Typology. (Ed. Gray, J. A.) 1964. 157-287. Pergamon Press, Oxford.
- Gray, J.A. Strength of the nervous system, Introversion-Extraversion. Conditioning and Arousal. Behaviour Research and Therapy, 1967. 5. 150-169.
- Halcomb, C.G. and Kirk, R.E. Organismic variables as predictors of vigilance behavior. Perceptual and motor Skills, 1965. 21. 547-552.
- Hull, C.L. (能見義弘、岡本栄一訳)、行動の原理、1960、誠信書房
- コシトヤンツ・ハ・エス (東大ソヴェト医学研究会訳)、パブロフ選集 (上)、1962、合同出版



- Mangan, G. L. and Farmer, R. G. Studies of the relationship between Neo-Pavlovian properties of higher nervous activity and western personality dimensions;  
 I. The relationship of nervous strength and sensitivity to Extraversion.  
 Journal of Experimental Research in Personality, 1967. 2. 101-106.
- Mangan, G. L.  
 II. The relation of mobility to perceptual flexibility.  
 Journal of Experimental Research in Personality, 1967. 2. 107-116.
- Mangan, G. L.  
 III. The relation of transformation mobility to thinking flexibility.  
 Journal of Experimental Research in Personality, 1967. 2. 117-123.
- Mangan, G. L.  
 IV. A factor analytic study of extraversion and flexibility, and the sensitivity and mobility of the nervous system.  
 Journal of Experimental Research in Personality, 1967. 2. 124-127.
- Mangan, G. L. and O'Gorman, G.  
 Initial amplitude and rate of habituation of orienting reaction in relation to Extraversion and Neuroticism. Journal of Experimental Research in Personality, 1969. 3. 275-282.
- Marion, M. and Urban, Ya. An electroencephalographic investigation of individual differences in the processes of conditioning.  
 Symposium 9. 18th int. Cong. exp. Psychol. Moscow.
- Moruzzi, G. and Magoun, H. W.  
 Brain stem reticular formation and activation of the EEG.  
 Electroencephalogram and clinical Neurophysiology, 1947. 1. 455-473.
- Nebylitsyn, V. D. Rozhadestvenskaya, V. I. and Teplov, B. M.  
 Concerning the interrelation between absolute sensitivity and strength of the nervous system.  
 Quarterly Journal of experimental Psychology, 1960. 12. 17-25.
- Nebylitsyn, V. D. Certain electroencephalographic indicators of equilibrium in nervous processes.  
 Soviet Psychology and Psychiatry, 1963. 1. 22-27.
- Pavlov, I. P. (林謙訳) 条件反射学, 1942, 三省堂 1942.
- Pavlov, I. P. (Anrep, G. A.) Conditioned Reflexes. 1927. Oxford University Press.
- Peters, J. E.  
 Typology of dogs by the conditional reflex method.  
 A selective review of russian research.  
 Conditional reflex; A Pavlovian Journal of Research & Therapy, 1966. 1. 235-250.
- Rozhadestvenskaya, V. I. Nebylitsyn, V. D. Borisova, M. N. and Ermolaeva-Tomina, L. B.  
 A Comparative study of various indicators of the strength of the human nervous system,

Soviet Psychology and Psychiatry, 1963. 1. 10-21.

Rozhdestvenskaya, I. V.

The strength of the nervous system as shown in the ability of nervecells to endure protracted concentrated excitation.

1964. 367-378. In Pavlov's Typology. (Ed. Gray, J. A.) Pergamon Press.

Rozhdestvenskaya, I. V.

An attempt to determine the strength of the process of excitation through features of its irradiation and concentration in the visual analyser.

1964. 379-390. In Pavlov's Typology. (Ed. Gray, J. A.) Pergamon Press.

Savage, R. D. Electro- cerebral activity, extraversion and neuroticism. British Journal of Psychiatry, 1964. 110. 98-100.

Siddle, D. A. T., Morrish, R. B., White, K. D. and Mangan, G. L. Relation of visual sensitivity to Extraversion.

Journal of Experimental Research in Personality, 1969. 3. 264-267.

Simonson, E. and Broezk, J.

Flicker fusion frequency: background and application.

Physiological Review, 1952. 32. 349-378.

Slobin, D. I. Noted figures in the history of Soviet Psychology; pictures and brief biographies. Soviet Psychology and Psychiatry, 1966. IV. 105-112.

Stre lau, J. Nervous system type and Extraversion-Introversion. A comparison of Eysenck's theory with Pavlov's Typology.

Polish Psychological bulletin, 1970. 1. 17-24.

Teplov, B. M. and Nebylitsyn, V. D.

The study of the basic properties of the nervous system and their significance for the Psychology of individual differences.

Soviet Psychology and Psychiatry, 1966. IV. 80-85.

White, K. D., Mangan, G. L., Morrish, R. B. and Siddle, D. A.

The relation of visual after-images to Extraversion and Neuroticism.

Journal of Experimental Research in Personality, 1969. 3. 268-274.