

新パブロフ学派の高次神経活動の型と Eysenck の向性次元 (2)

——反応時間を指標とした強度特性について——

岩 内 一 郎

A Comparison of Neo-Pavlovian Properties of Higher Nervous Activity with Eysenck's Theory (2)

Ichiro IWAUCHI

Abstract

Strength of the nervous system is defined as the capacity of cortical cells to endure or protracted stimulation without showing transmarginal inhibition (Gray 1964).

Transmarginal inhibition (TMI) operationalized in terms of the stimulus intensity at which the relationship between stimulus intensity and responsiveness shifts from positive to negative.

It appeared that the intensity at which TMI takes place is low for a weak nervous system and high for a strong system.

Nebylitsyn (1960) found a close relationship between strength, in terms of TMI, and simple reaction time; the weak nervous system yields faster RTs than the stronger nervous system. This relationship particularly holds for low intensities. At higher intensities the difference in RT between the weak and the strong nervous system tends to disappear.

Eysenck (1966), in attempting to equate Pavlovian typological properties with his personality dimensions, contends that "the Pavlovian notion of 'strong' and 'weak' nervous systems bears a striking similarity to the notions of extraverted and introverted personality types. The 'weak' personality type appears to resemble the introvert, the 'strong' personality type the extravert."

In the present study, the curve of the group of extraverts is faster than that of the group of introverts, which indicates a tendency of the extraverts towards a weaker nervous system.

This contradicts the hypothesis of Eysenck (1966) and Gray (1967) on the relationship between the weak nervous system and introversion but corresponds to Mangan's (1967) and Zhorov's (1972) data.

高次神経活動の Neo-Pavlovian の特性（興奮と抑制の強度、強度の平衡性、易動性、興奮と抑制の力動性、力動性の平衡）と向性次元との関連を検討する研究がなされている。特に強度—感受性 (strength-sensitivity) と向性次元との関連を検討する実験が Eysenck (1966) の指摘以後、さまざまな指標を用いてなされている。

神経系の強度特性

1910年に Pavlov は興奮と抑制の2つの基本過程の神経系の絶対強度は条件反応の形成速度、条件反応量などの測度で示され、条件反行動と明白な関連をもっていることを示した (Gray, 1964)。そして神経系の強度を皮質細胞の作業能力で反映される興奮過程の強度として規定した。この作業能力には一定の制限が加わり、皮質細胞の段階で長く持続し、そして集中した興奮を生じるような条件下では抑制状態に陥ることを仮定した。さらに、神経系の弱さは皮質細胞の仮説的興奮物質の有効性の低さ、あるいは正常な神経機能の活動時においても、これらの物質は急速な消耗をきたすことに起因しているのではないかとした。

Teplov と Nebylitsyn (1956, 1957, 1960) は Pavlov の指摘から、この神経系の弱さは、高い反応性、あるいは感受性のためであろうと仮定し、その検証を行なった。

強化・消去法により超限抑制の閾を測定し、神経系の強・弱の強度と絶対視覚、聴覚の閾より設定した感受性との間に有意な負の相関を得た。($r = -0.77$)。

Nebylitsyn (1972) によれば、神経系の強度と感受性との関連は感覚刺激を強めていくと神経系の強度の差異により、特徴的な反応が現われる。

i) 弱い神経系は強い神経系よりも低い下限閾（感覚閾）を有する。強い神経系にとっての閾付近での刺激は、弱い神経系の閾刺激よりも有意に強い強度である。生理学的な“強度の法則”に従うと弱い神経系においては同刺激強度であっても、より大きな反応がみられるであろう。

ii) 弱い神経系における反応はその低い閾のため、刺激強度の弱い段階では強い神経系よりも大きい。刺激強度が増すと閾における最初の差異が大きいほど反応面での差異は大きく開くことになる。

iii) しかし、弱い神経系の反応が速い（反応量が大きい）という強い神経系に対する有利さはある刺激強度までしか維持できない。弱い神経系の機能的限界は刺激強度を増していく過程で、強い神経系よりも早い段階で現われる。従って、物理的刺激強度のある時点で両神経系の反応間の差異は接近し、やがてなくなる。弱い神経系がそれ自身の機能的限界に達した後にも、強い神経系はその機能的限界まで反応を続行する。弱い神経系ではより刺激強度が増すと反応はやがて減少しはじめる。従って、“神経系の強度”とは超限抑制を示すことなく、

強いあるいは持続し、くり返えされる刺激に皮質細胞が耐え、反応を続行する能力 (Gray, 1964) と定義される。

以上の如く、強度特性の弱さの概念は理論的には感受性と関連づけて検討されている。一方、強さの概念は超限抑制閾で示される皮質細胞の機能的能力及ぶ刺激強度の範囲でとらえられ、反応の正から負への移行 (条件反射量の減少、反応時間の遅れ) と刺激強度との関連で操作的に規定されている。

神経系の強度特性と向性次元

Eysenck (1966) の強度特性と向性次元との類似性に関する言及以後、実験的検討が Eysenck, Mangan と共同研究者達によりなされてきた。Eysenck の仮説を支持する結果や逆に否定する傾向の結果が Mangan を中心とする一連の研究から報告されている。

ここでは Eysenck と Mangan の構想、問題点について、それぞれ述べてみる。

Eysenck は「弱い型と内向性、強い型と外向性とはそれぞれ対応関係があり、類似性がある」と仮定する。

Nebylitsyn (1956, 1959) の神経系の強度と感受性との負の関連を向性次元にあてはめると、「内向性は外向性より低い絶対感受性の閾と低い超限抑制の閾を示す」ことになる。神経系の強度特性と向性次元との間の類似性をうかがわせる資料として知覚の閾の実験結果をあげることができる。弱い神経系にみられる低い知覚閾は Teplov や Nebylitsyn らが理論化を試みた際の最も重要な実験的事実であった。

知覚閾 (感受性) については Haslam (1966, 1972) の痛覚閾、Smith (1966) の聴覚閾の実験があり、これらの結果は感受性と内向性との間に正の関連を指摘するものである。

反応強度の面については、Eysenck and Eysenck (1967) が酸刺激 (レモンジュース) に対する唾液分泌反射 (無条件反射) は内向性の方が多いという結果を得ている。

Eysenck の実験により Gray (1967) は「内向性は感受性が高く、神経系は弱いといえる。外向性よりも早く超限抑制閾に達する」と解釈している。

Eysenck の向性次元についての最も重要な理論の一つは、内向性は外向性よりも条件反射形成が良好であるという仮定である。向性次元は力動性における平衡の次元に近いものと考えられ、興奮と抑制の発生のしやすさについては条件反射形成の速度でもって検討されている。

Eysenck and Levey (1972) は強化計画 (67%と100%)、CS-UCS 間隔 (800 msec と 400 msec)、UCS 強度 (6 lb/in², 3 lb/in²) の3変数を設け、外向群と内向群に眼瞼条件づけを行ない、その過程を分析した。外向群の条件反射形成は変数に左右され、最適な条件下で

形成される。内向群は条件反射の形成過程は異なるが、変数のいかにかわらず一定の条件反射の水準に最終的には到達するという結果であった。

感受性と抑制という側面からこの結果をみるならば、知覚閾の低い内向性にとっては連続強化よりも部分強化の方が適度な興奮を生じ、UCS 強度も弱い方が超限抑制を生じることがない。外向性にとり不都合と考えられる条件が内向性にとってはむしろ有利に作用する。

向性次元と神経系の強度特性との共通の神経生理学的基盤として Gray (1964) や Eysenck (1967) は覚醒度の高低を想定している。即ち上行性網様体賦活系の閾が低いということが弱い神経系と内向性との共通した特徴であり、その閾が高いということが強い神経系と外向性との特徴となる。

知覚閾に関する検討は Haslam, Smith らによりなされているが、抑制や超限抑制などからの検討は現段階では方法上の難しさもあり、充分とはいえない。

Mangan は Eysenck (1966) の言明以降、翌年から一連の研究を共同研究者達と続けている。強度特性を中心に平衡性、易動性、力動性などの神経系の型を構成する諸特性を扱っている。強度特性の検討では当初から、Eysenck とは逆の対応づけを仮定している。即ち、弱い型は抑制が興奮より優勢な外向性と、強い型は興奮が抑制より優勢な内向性と対応させ一連の実験 (1967) が開始された。

弱さの概念に含まれる高い感受性という特徴から外向性、内向性の反応時間の遂行行動を予測すると、外向性の遂行行動は刺激強度を増大させていくとある強度で上昇せず平坦化を示すようになるだろう。又より低い刺激強度で内向性よりも速い反応を示すであろう。Mangan の仮定では、特に超限抑制の概念は外向性の抑制の優勢さと直接に結びついている。Mangan は強い刺激を連続して呈示した結果生ずる超限抑制と連続した筋肉運動の結果、生ずる反応抑制とを同等にみなすという前提に立ち、外向性は内向性より速く反応抑制を生ずる、従って外向性は内向性より超限抑制の発現も早いという仮定にいたる。視覚刺激を用いた反応時間事態では Nebylitsyn (1960) の得た結果とほぼ類似した曲線を報告しており、強度の法則が強い型と弱い型に作用する際の反応の特徴が、内向性と外向性の反応時間の勾配にもみられた。

White (1969) との共同研究では外向性と残像持続時間との関連を検討した。残像持続時間の減少を超限抑制の測度とした。抑制の率は外向性との間に有意な相関 ($r=0.6$) がみられ、集中条件下で残像持続時間は大きな減少を示した。同年、さらに Siddle (1969) と共に外向性と視覚感受性との関連を扱い、外向性と興奮過程の感受性との間に負の相関 ($r=-0.52$) を得ている。この結果は Haslam (1966), Smith (1967) の結果を引用した Eysenck の仮説

—外向性は興奮過程の感受性については負の関係を有する—と合致する。

Mangan は外向性に強い型と弱い型の両特徴を見出し、外向性は感受性の面では強い神経系の特徴を有し、超限抑制の面では弱い神経系の特徴を有するという解釈を行なった。しかし、彼の反応時間の結果と照合するとその説明は困難なものとなるが、これに関しては言及していない。

Eysenck の向性次元について、Mangan は外向性—内向性の次元は興奮—抑制の平衡の異なりを反映するというより、むしろ興奮—抑制の力動性 (dynamism=speed of generation) の平衡を反映していると考えの方が妥当といえるのではないかということ指摘している。

short methodとしての反応時間法

神経系の強度決定には検査基準として主に光化学反射を強化・消去法^(注)で条件づける方法が用いられてきた。その過程でより簡便な方法が案出されてきた。

- i) 視覚刺激や聴覚刺激に対する単純運動反応の潜時
- ii) 点滅光に対する E. E. G., 反応。
- iii) 電撃に対する C. F. F.

Nebylitsyn は特に反応時間法を標準的な強化・消去法と併せ用いて、反応時間法の強度決定法としての有用性を実験的に示し、後の研究においてもしばしば用いるようになった。

Vasilév (1960) により反応時間法を強度決定の方法として用いる最初の試みがなされた。彼の実験では刺激強度を強めると一定の加速傾向はみられたが、反応時間の遅れは生じなかった。Vasilév によれば潜時の増大をもたらす超限抑制の発現のためには、刺激の開始に対して反応するという、通常用いられている条件では刺激の強度が不十分であり、刺激の終了時に対する反応と開始時に対する反応とを比較するならば、超限抑制による効果が反応時間の遅れとしてみられるだろうと仮定したが特定の傾向はみられなかった。

Nebylitsyn (1960, a. b) も同じころ、音刺激と光刺激に対する反応時間の測定を行なった。反応時間の測定の前に、聴覚刺激を条件刺激として、光化学条件反射を強化・消去法により形成し、神経系の型(強い型、弱い型)の決定を行なった。強い刺激強度(120 dB, 2000 lux)に対する反応時間には型間に差はなかった。強い刺激強度での反応時間は神経系の強度特性に直接には依存せず、反応に必要な求心性と遠心性の各線維の興奮の伝導速度を媒介している神経生理学的な機能によるのかもしれないことを示唆している。一方、刺激強度が弱くなるにつれて、強弱の両型間の反応時間の差は大きくなっている。最弱の刺激強度(45 dB)の

(注) 岩内(1971)を参照。

場合、強い型と弱い型の平均反応時間は 329 msec と 253 msec であり、その差は 76 msec であった。又、E. E. G., を指標として強化・消去法により決定された型間では 30 dB の弱い刺激強度で 221 msec の差がみられ、弱い型の反応時間の方が速かった。これらの結果をまとめると次の 2 点になる。

- i) 弱い型は閾値付近の強度に対する反応時間は速い。
- ii) 弱い型は刺激強度が増すとその機能的限界に早く達する。

閾値の高低から考察がなされている。弱い神経系は強い神経系に比べ低い知覚絶対閾を有している。従って、物理的には同強度の刺激を用いても、弱い神経系では生理的にはより強い刺激効果をもつことになる。刺激の物理的強度が弱いほど強い型と弱い型との反応時間の差は大きくなる。強い神経系の反応時間の曲線は、その機能的限界に近づいていく過程で、弱い神経系の被験者の反応時間の曲線に遅れながらも続く。両型の反応時間の差異に働く要因として知覚絶対閾を仮定するならば、その遅れの量（反応時間の遅れ）は絶対閾の差異と同等であるということになる。そこで個々人の閾を基準として一定の範囲の刺激を呈示するならば両型の知覚閾の差異の要因が反応時間に及ぼす影響を統制することができることになる。

Nebylitsyn は次の手続きを用いて彼の仮定を検討した。

型決定は光化学反射を強化・消去で条件形成し行なった。1000 c.p.s. の純音に対する聴覚閾が測定され、各被験者の閾上、3、9、24、42、62、82、92 dB に対する反応時間を測定したところ、強い型と弱い型の反応時間はほぼ同じ値を示した。

このように操作された刺激強度に対する反応時間の曲線は強い型、弱い型において同じ勾配をたどった。すくなくとも 45 dB から 120 dB の範囲であれば強、弱両型の反応時間の曲線の勾配の差異は、弱い神経系のより低い知覚閾によるという仮説を裏づける結果であった。

以上のような手続きを経て、強度の法則に従った反応から神経系の強度特性を検討する場合、反応時間法が強度特性を分析する“short method”の 1 つの方法として用いられるようになった。

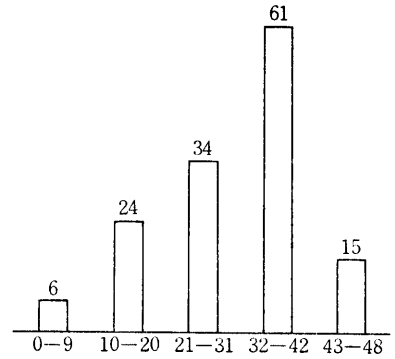
神経系の強度特性（強度—感受性次元）と向性次元との関連を検討する実験においてみられる仮説、結果などには、組織だった関連性があるか否か、部分的な関連性なのかは現在のところ明らかでない。本実験は強度特性と向性次元との関連を基本的な面から検討するために、まず、外向性と内向性の向性次元の側面から反応時間の測定を行なった。

外向性と内向性における 4 種類の刺激強度に対する反応時間を指標として強度特性との関

連を検討することを目的とした。

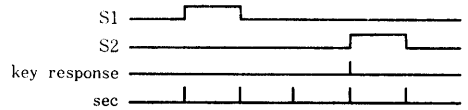
方 法

i) 被験者、心理学の受講生である女子学生 138名に M. P. I. (M. P. I. 研究会訳編、誠信書房刊) を実施した。全体の分布はやや外向性よりであった(第 1 図)。全体の平均は $E=30.20$ 、 $N=24.88$ 、 $L=9.59$ 、であった。この中から外向群 ($E=45.17$ 、 $N=26.58$ 、 $L=7.67$) と内向群 ($E=10.33$ 、 $N=29.50$ 、 $L=7.75$) それぞれ 12 名ずつよりなる 2 群を設けた。各群の設定の際には L 得点 20 以上、? 選択が 20 以上の場合には被験者の選定から除いた。平均年齢は 19.5 歳であった。



第 1 図

ii) 刺激及び装置、用意刺激 S_1 (1000 c.p.s. 45 dB) が 1 秒間呈示され、終止後 2 秒してから反応刺激 S_2 (1000 c.p.s. 40, 60, 80, 100 dB) がそれぞれ与えられ、被験者が電鍵を押すと刺激が停止するという単純反応時間事態である。(第 2 図)



第 2 図

S_1 、 S_2 の音刺激は Oscillator (Trio AG—203 と NF 回路設計ブロック SY—118) により、Head phone (Pioneer SE—205) を通して被験者の両耳に呈示され、各々の呈示時間は Preset timer (T. K. K. 製、三和工業製) により制御された。

反応時間の計測は Digital stopwatch (T. K. K. 製) で行なった。

iii) 手続き 「正確に、そしてできるだけ速く、手元の電鍵を利手で押すように」との旨の教示を与え、具体的に S_1 、 S_2 を呈示して反応の仕方を理解させた。反応時間の測定は各刺激強度 (40、60、80、100 dB) につき 30 回ずつ、計 120 回行なった。その内、最初の 10 回は練習試行とし、20 回分の反応時間の平均を各強度別にもとめて分析の対象とした。刺激呈示順序は無作為とした。反応時間が 400 msec 以上の場合は再度、刺激を呈示して測定しなおした。実験時間は約 30 分であった。実験者と被験者との間は机上の緑色のつい立て (90 cm × 80 cm) で仕切られている。

結 果

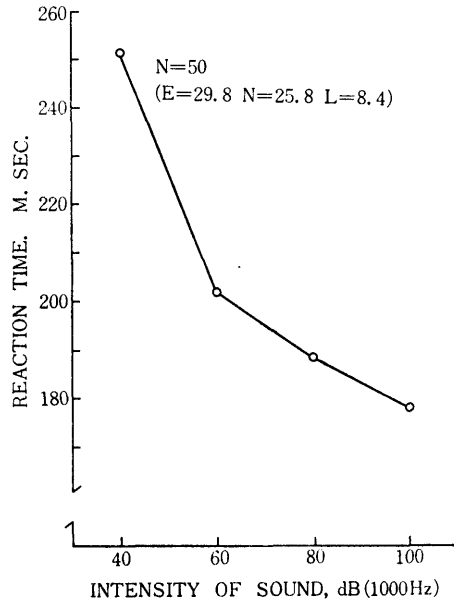
1) 刺激強度と反応時間

50名の平均反応時間である(第3図)。刺激強度が増すにつれて反応時間は有意に速くなっている。特に40 dB から60 dB にかけての変化が著しい。刺激強度が増すと反応が増大するという強度の法則が反応時間においてもみられる。しかし、物理的強度と反応の速さとの関係は勾配にもみられるように一定の変化は示していない。50名の外向得点の平均は $E=29.8$ 、 $N=25.8$ 、 $L=8.4$ 、であった。

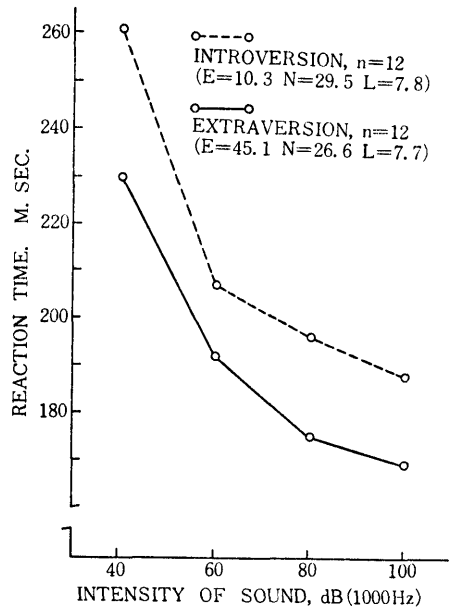
ii) 内向群と外向群の反応時間

両群ともに刺激強度の増大にともない反応時間は速くなっている。両群を比較するといずれの刺激強度に対しても外向群の方が速い(第4図)。外向群は刺激強度が増すにつれ反応時間は速くなっているが、しかし80、100 dB の強度では40、60 dB の強度に対する反応とは異なった曲線の形態を示している。一方、内向群は40 dB から60 dB にかけての反応時間の勾配は外向群より急である。また60、80、100 dB に対してもほぼ同じ傾向で速くなっている。

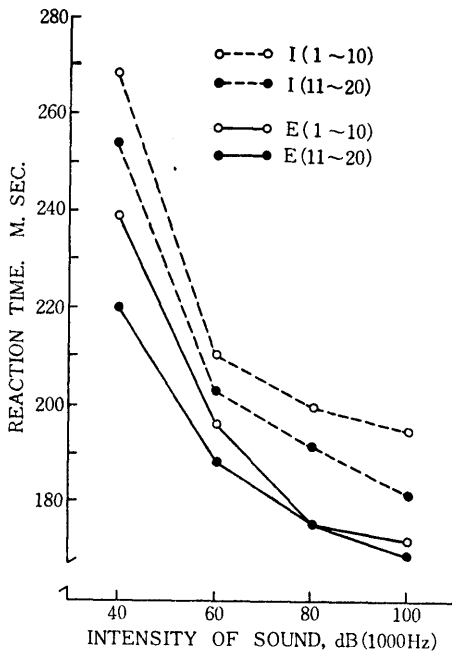
試行の進行にともなって反応時間にどのような変化が生じるのかを分析するため、1試行から10試行(前半)までと、11試行から20試行(後半)までとに分けて両群の比較を行なった(第5図)。40 dB では前半と後半の差は外向群の方が大きい、しかし、60、80、100 dB と刺激強度が増すと前半と後半の差は外向群と内向群とでは対照的な変化の仕方を示すようになる。外向群では前半と後半の反応時間は刺激強度が増すと接近し、内向群では



第 3 図



第 4 図



第 5 図

逆に差は増えていく。即ち、内向群では試行数が増すとさらに刺激強度の増大に伴い反応時間は速くなり、外向群では試行の進展に伴い反応時間は60、80、100 dB の強度で加速を示さなくなっている。

考 察 及 び 論 議

内向、外向の両群の反応時間曲線は第4図のごとく、いずれの刺激強度においても外向群の方が速かった。本実験の結果は Mangan and Farmer (1967), Zhorov and Yermolayeva Tomina (1972) 等の結果とほぼ同様なものであった。又、Keuss and Orlebeke (1977) の結果とも類似している。只し、Mangan や Zhorov 達と Keuss 等の結果の解釈、資料の分析の仕方などは異なり、特に向性次元と強度特性との対応づけは逆の関係にある。

Mangan and Farmer は Nebylitsyn (1960) の結果と照合し、その反応時間の曲線から反応時間の速い群(弱い型)が外向群であり、遅い反応時間からは強い型と内向群との関連づけを行なった。Zhorov 等も Mangan の結果を支持する曲線を得ている。しかし、Mangan 等のその後の研究結果から、Nebylitsyn の強、弱の各々の型の反応時間の結果に外向群と内向群の反応時間の曲線をそのまま重ね合せて対応づけを行なうという操作では説明しきれない結果が提出されている。

一方、Eysenck の向性次元と神経系の強・弱の型を関連づける仮説(外向性=強い型、内向性=弱い型)を反応時間の事態から得られた結果を基に支持する解釈を Keuss は行なった。3000 Hz の音刺激で強度が 70 dB 以上になると内向群は反応時間が遅くなり、100 dB に至っては 50 dB の最も弱い強度に対する反応時間よりも遅れるようになった。外向群も 80 dB まではわずかではあるが速くなり、85 dB 以上では遅くなった。反応時間の遅れは内向群の方がより大きかった。この現象を超限抑制によるものとみなし、超限抑制の発生が内向群により弱い刺激強度で生じ、かつ反応時間の遅れが大きかったことから内向群と弱い型との関連を指摘した。

一般に刺激強度を強めるには薬物投与により生体側を操作する方法を除くなら、物理的強

度を強めるか反復呈示をする方法が用いられる。測定試行数を増すということは刺激を連続して反復呈示するということになる。只し本実験の場合は刺激強度が変化し、試行間隔が20～30秒という条件であった。本実験では最初の練習試行をも含めると30試行について反応時間の測定を行なった。分析の対象とした1試行から10試行、11試行から20試行をそれぞれ前半、後半として、刺激強度と前半、後半の試行の反応時間との関連を両群についてみると、弱い刺激強度(40 dB)では外向群が内向群よりも試行数の増大に伴い反応時間は速くなっている。強い刺激強度になると内向群の方が外向群より加速のしかたは大きくなっている。

Nebylitsyn (1972) は神経系の強度特性を決定する方法として反応時間法を検討した。光化学反射を指標とし、強化・消去法で強、弱の型を決定し、強い型、弱い型の被験者に1000 c. p.s. の 45 dB から 120 dB の 6 段階の刺激強度に対する反応時間をもとめた。120 dB の最も強い刺激強度では両群に差はなかった。しかし最も弱い45 dB では弱い型と強い型との差は75 msec であり、弱い型の被験者は弱い強度の刺激に対して、より速く反応するという明確な傾向を示している。弱刺激強度で反応時間に生ずる差異は弱い型の低い知覚閾(高い感受性)によるとみなしている。

本実験で用いた最も弱い刺激強度は 40 dB であり、最も強い強度は 100 dB とそれぞれ弱刺激では 5 dB 弱く、強刺激では20 dB 弱い刺激であった。40 dB での群間の差は 31 msec であった。Nebylitsyn の弱い刺激強度における両型の関連の指摘は本実験の 40 dB における反応時間にも該当する。しかし、40 dB についてその差異が大きいのは80 dB、100 dB の順であり、両群の差が最も少なかったのは60 dB であったから、その変化の仕方は必ずしも組織的ではなかった。

弱刺激強度での外向群の反応時間の加速の仕方からすれば内向群よりは強い刺激効果の及んでいることが考えられる。刺激強度がより強まると加速の大小関係は逆転する。外向群では試行の前半と後半では殆んど差がなくなっているが、内向群では試行の後半で刺激強度に応じた反応を示している。外向群の反応の遅れは Mangan (1972) が指摘する反応抑制と超限抑制との関連で説明できるかもしれない。Brebner and Cooper (1974) も連続した反応時間課題において試行数の増大とともに外向群では反応時間が遅くなるという結果を得ている。その原因を外向群のより強い抑制ポテンシャルの発生、低い覚醒水準にもとめている。

刺激反復呈示により観察される超限抑制と Hull タイプの反応抑制とを同一に扱うことには論が分れる。Pavlov が内抑制と呼んだ現象を理論的に説明するために設けられた反応抑制の概念は、Nebylitsyn が強度決定の検査基準として用いている強化・消去法の事態からすると超限抑制とはかなり類似点をもっている。

Hull (1943) の反応抑制の概念は Eysenck の外向性—内向性の理論にも大きな役割を果し

ている。Eysenck (1957) の理論では外向性は反応抑制を生じやすい、神経系の強度理論では弱い型の個人は超限抑制を生じやすい。これらの事実からすれば外向性と弱い型の関連性がうかびあがってくる。Mangan (1972) が反応抑制と超限抑制とを同等に扱い、外向性と弱い型との対応を仮定していることも一部は当を得ている。

Rozhdestvenskaya (1960) は筋肉運動課題 (エルゴグラフ、タッピング、パーシュートローター) で現われる強度の測度と視覚系、聴覚系のモダリティで示される強度測度との間には密接な関連のないことを指摘している。これは Nebylistyn が反応時間法を強度決定の方法の1つとして用いていることへの疑義ともいえる。又、Hull の反応抑制の概念との関連で述べるなら、その時になされている当該反応だけを抑制し、その他の反応系に抑制は関連しないことになる。さらに、Eysenck の理論が外向性においてはより大きく反応抑制を生じやすいことを示しているが全ての事態に適用できるのかという疑問につながる。この間に答えるためには反応抑制を有機体の機能水準の全般的低下をもたらすものという面にまで解釈を拡大しなければならないだろう。

本実験の結果と Nebylitsyn (1960)、Mangan (1967) の反応時間の結果を比較し、神経系の強い型、弱い型と外向性、内向性との関連をまとめるならば、外向群と弱い型、内向群と強い型との関係が反応時間の曲線の比較から示唆される。しかし、反応時間以外の指標を用いて強度特性と向性次元との関係を扱った Siddle (1969) の視覚感受性、White (1969) の視覚残像の持続時間、Fowles (1977) の Skin conductance 反応の実験など両次元の素朴な重ね合せでは充分説明できないような報告があり、対応関係をより明確にするには今後の実験を待たねばならない。

反応時間を指標とする場合の検討すべき点としては、

○抑制面 強い刺激強度(80~100 dB)での多数回の測定、周波数(1,000 Hz と3,000 Hz)の変化と反応時間、

○感受性面 弱刺激強度(40 dB 以下)での反応時間、覚醒度の統制 (単純事態と弁別事態)。

などが考えられる。

REFERENCES

- Brebner, J., and Cooper, C. 1974 The effect of law rate of regular signals upon the reaction times of introverts and extraverts. *Journal of Research in Personality*, 8, 263-276.
- Eysenck, H. J., 1964 Involuntary rest pauses in tapping as a function of drive and personality. *Perceptual and Motor Skills*, 18, 173-174.
- Eysenck, H. J., 1965 Extraversion and acquisition of eyeblink and GSR conditioned responses. *Psychological Bulletin*, 63, 258-270.
- Eysenck, H. J., 1966 Conditioning, introversion-extraversion, and the strength of the nervous system. In V. D. Nebylitsyn (Organizer), *Symposium 9, Psychological bases of individual psychological differences*. 18th Int. Congr. Psychol., Moscow: 33-64.
- Eysenck, S. B. G. and Eysenck, H. J. 1967 Salivary response to lemon juice as a measure of introversion. *Perceptual and Motor Skills*, 24, 1047-1053.
- Eysenck, S. B. G. and Eysenck, H. J. 1967. Physiological reactivity to sensory stimulation as a measure of personality. *Psychological Reports*, 20, 45-46.
- Eysenck, H. J. and Levey, A., 1972. Conditioning, introversion-extraversion, and the strength of the nervous system. In V. D. Nebylitsyn and J. A. Gray (Ed.), *Biological bases of individual behavior*. New York; Academic Press.
- Fowles, D. C., Roberts, R., and Nagel, K. E. 1977 The Influence of Introversion/Extraversion on the Skin conductance response to stress and stimulus intensity. *Journal of Experimental Research in Personality*, 11, 129-146.
- Gray, J. A., 1964 Strength of the nervous system as a dimension of personality in man; A review of work from the laboratory of B. M. Teplov. In J. A. Gray (Ed.), *Pavlov's typology*. Oxford: Pergamon.
- Gray, J. A. 1967. Strength of the nervous system, introversion-extraversion, conditionability and arousal. *Behavior Research and Therapy*, 5, 151-169.
- Haslam, D. R. Experimental pain, 1972, In V. D. Nebylitsyn and J. A. Gray (Ed.), *Biological bases of individual behavior*. Academic Press.
- Hull, C. L., 1943. *Principles of Behaviour*, Appleton-Century, 能見義弘. 岡本栄一訳. 行動の原理. 1960, 誠信書房.
- 岩内一郎, 1971. 新バプロフ学派の高次神経活動の型と Eysenck の向性次元, 広島女学院大学論集, 通巻21集. 31-48.
- Mangan, G. L., and Farmer, R. G. 1967 Studies of the relationship between Neo-Pavlovian properties of higher nervous activity and Western personality dimensions; 1. The relationship of nervous strength and sensitivity to extraversion. *Journal of Experimental Research in Personality*, 2, 101-106.
- Mangan, G. L., 1972 The relationship of strength-sensitivity of the visual system to extraversion. In V. D. Nebylitsyn and J. A. Gray (Ed.), *Biological bases of individual behavior*, Academic Press.
- Nebylitsyn, V. D., Rozhdestvenskaya, V. I. and Teplov, B. M. 1960 Concerning the interrelation between absolute sensitivity and strength of the nervous system. *Quarterly Journal of exper-*

- imental Psychology. 12, 17-25.
- Nebylitsyn, V. D. 1964 The relation between sensitivity and strength of the nervous system. Cited by Gray, J. A. A dimension of personality in Man. In J. A. Gray (Ed.), Pavlov's typology. Pergamon Press.
- Nebylitsyn, V. D. 1972 The role of the strength of the nervous system in the organism's reaction to stimuli of increasing intensity. In V. D. Nebylitsyn (Ed.), Fundamental properties of the human nervous system. Plenum Press.
- Pavlov, I. P. 1910 Conditioned reflexes, Oxford University Press. 林巖訳, 条件反射学. 1942. 三省堂.
- Rozhdestvenskaya, V. I., Nebylitsyn, V. D., Borisova, M. N. and Yermolayeva-Tomina, 1960 A comparative study of a number of indices of strength of the nervous system in man. Cited by R. Lynn, "Attention, Arousal and the Orientation Reaction" Pergamon.
- Siddle, D. A. T., Morrish, R. B. White, K. D. and Mangan, G. L., 1969 Relation of visual sensitivity to extraversion. Journal of Experimental Research in Personality. 3, 264-267.
- Smith, S. L. 1967 The effect of personality and drugs on auditory threshold when risk-taking factors are controlled. Cited by J. A. Gray, Strength of the nervous system, introversion-extraversion, conditionability and arousal, Behavior Research and Therapy, 5, 151-169.
- Vasilév, A. N. 1960 The relation between reaction times to the onset and termination of a signal as an index of strength of the nervous system. cited by Nebylitsyn. in, V. D. Nebylitsyn (Ed.), Fundamental properties of the human nervous system. Plenum Press.
- White, K. D., Mangan, G. L., Morrish, R. B. and Siddle, D. A. 1969. The relation of visual after-images to extraversion and neuroticism. Journal of Experimental Research in Personality. 3, 268-274.
- Zhorov, P. A., and Yermolayeva-Tomina, L. B. 1972 Concerning the relation between extraversion and the strength of the nervous system. In V. D. Nebylitsyn and J. A. Gray (Ed.), Biological bases of individual behavior, Academic Press.