# Orienting Reflex and Mental Deficiency (II) : The Pathology of the Orienting Reflex in Severely Double Handicappeds


| メタデータ | 言語: jpn<br>出版者:<br>公開日: 2017-10-03<br>キーワード (Ja):<br>キーワード (En):<br>作成者: Katagiri, Kazuo<br>メールアドレス:<br>所属: |
|---|---|
| URL | http://hdl.handle.net/2297/47700 |

# 定位反射と知能障害(II)*

## ～重度知能障害における定位反射の病態～

片　桐　和　雄

### 第II部の序

本論第I部で，われわれは Sokolov (1955, 1957 a,b, 1958 a,b,c, 1960 a,b, 1963, 1964, 1966) の研究を中心にして定位反射の構造や特性，特にひとつの独立の機能系たる定位反射の活動における大脳皮質の役割をみてきた(片桐, 1975)。

本論第II部（本稿）では，これまで報告されている生理心理（精神生理）学的諸研究の中から知能障害の定位反射に関係する資料を概観し，その病態をめぐる論議をとおして，いくつかの問題点を指摘する。そしてつぎに，それらの問題点との関連で，特に重度の知能障害を対象にふくんだ定位反射実験のデータを示しながら，その病態と発達的視点からの分析結果を考察し，最後に，定位反射の諸特性を基礎にした臨床的応用例を紹介する。

### 第1章　知能障害における定位反射の病態に関する論議

精神生理学的研究の急速な進展を背景として，知能障害を対象としたこの分野での資料もかなり集積されつつある**。しかし定位反射に関するデータはまだそう多くはないが，近年しだいに関心がよせられてきている。ひとつの問題提起は，高次神経活動学説の立場から Luria らによってなされた (Luria, 1960)。すなわち，中枢神経系にび漫性の障害をうけている「精神薄弱」においては，高次神経活動に大きな役割を演ずべき定位反射の強固さが損なわれている，具体的には，弱，中程度の刺激を与えた場合，普通児のようにいつも定位反射がおきるとは限らず，換起されても不定安で，刺激の反復呈示に対し急速に消失してしまう，しかし，強い刺激を何回も作用させるあいだに，反射は異常に強く長いものになる，という。今日なお，これらの記述に関係した論議がなされているが，以下に，知能障害における定位反射の換起力の弱さと不安定性，および急速な消失というふたつの面について関係するデータを概観し，問題点を探る。

1．中枢神経系の障害と定位反射の換起

第I部でみたように，定位反射は刺激が生体に作用した際最初におこる反射である。しかもパブロフの言***を繰り返すまでもなく，その生物学的意義は非常に大きく，高次な学習を可能ならしめる最も基礎的な一時結合を形成する前提でもある。したがって，知能障害児では定位反射がおこりにくく不安定であるという　Luria の記述は重大な意味を持っている。ところで，これまで知能障害の刺激に対する反応性が低いという指摘が度々なされてきた。しかもそれらの実験手続きは，そこで分析された反応がとりもなおさず定位反射的なものであることを示しており，Luria の記述を検討する上でよい材料を与えてくれる。

知能障害における低い反応性についての仮説は，Berkson (1961) や Kerrer (1966) によって提出された。彼らによれば，知能障害の場合

*昭和50年9月16日受理

**全般的研究動向については，Berkson (1961, 1963), Kerrer (1966), 片桐 (1974) などを参照されたい。

***第I部第1章　定位反射研究の展開　を参照のこと.

は，少なくとも，呈示時間の短い弱—中程度の強さの刺激に対してはより反応性が低い，しかし強い刺激に対しては，相対的に，普通児群と同じかむしろより大きな反応を示す，という。

これを反応性のひとつの測度である反応の大きさという面からみると，上記の仮説を支持する結果は，Berkson et al.(1961), Lobb(1968, 1970), Fenz & Mc Cabe (1971) などによって得られている。特に Fenz らの結果では，1000 Hz 純音刺激の強度 30, 70 dB で障害群がより小さな，100dB でより大きな GSR を示した。他方，Wolfensberger & O'Connor (1965) は低および高強度の光刺激に対していずれも知能障害群の大きな GSR がみられるとして対立している。また，短期高強度光刺激 (Kerrer & Clausen, 1964) で両群に差がないという結果もある。

反応性の第2の測度は反応潜時である。この側面では，Kerrer が知能障害の反応性の低さを仮定していながら，EDA を指標にした場合は，むしろ潜時はより短いことを指摘した。しかし彼のこのサマリーステートメントの根拠になったいくつかの資料をみても，その傾向を裏づける結果を見い出すことはできない。むしろその後の研究では，ＥＤＡおよびＥＥＧαブロッキングの潜時は知能障害，普通両群で差がないとするものが多い（例えば，Pilgrim et al., 1969 : Galkowski et al., 1968など)。ただ，最近データが提出されつつある誘発電位を指標にしているものでは，知能障害のより長い潜時が報告されており(例えば，Galbraith et al., 1970)，今後注目してゆきたい。

反応持続時間もまた反応性の測度である。一般的には，より長い潜時とより短い持続時間は反応における機能低下を意味するとされている。この点に関しては，Berkson も Kerrer も知能障害のより短い持続時間を指摘している。その後の研究をふくめて検討してみると，そう単純な傾向はみられない。ＥＤＡに関しては Clausen & Kerrer (1969) や Wolfensberger & O'Connor (1965) が知能障害のより長い持続時間を，Galkowski et al. (1968) が差のないことを報告している。また，知能障害のより短い持続時間を示した唯一の報告 (Vogel, 1961) も用いている刺激の特殊性から同列にはおけない。さらに，α ブロッキングの持続時間についても，Berkson らと Wolfensberger らとの結果に対立がある。

もうひとつの反応性の測度は，一定回数の刺激呈示に対する反応生起の頻度である。これは今まではむしろ，後に述べる慣れとの関連でとりあげられてきた。これまでの研究では，感覚刺激に対するＥＤＡに関しては知能障害がより低頻度である (Lobb, 1970 : Graham, 1969) か正常群との差はない (Tizard, 1968 a.b. : Clausen & Kerrer, 1968) という報告ばかりで，少なくとも知能障害がより高い頻度で反応するという結果はない。

以上概観したように，知能障害の反応性を普通群との比較でみた場合，知能障害における低められた反応性という仮説が強く支持されているわけではない。

ここでわれわれの得た実験結果*を紹介しておこう。用いた刺激は1000Hz の純音で，その強度を5段階（スピーカーを介して被験者の耳の位置にて，20, 40, 60, 80, 90 phone）にとった。被験者は知能障害児12（男7，女5）人，その平均ＩＱ58(44～71)，平均ＣＡ13 : 8 (12 : 4 ～15 : 4）および普通児9（男8，女1）人，その平均ＣＡ12 : 7 (12 : 0 ～13 : 11) である。記録した指標は，ＥＥＧ（中心，頭頂，後頭各部位と耳朶との単極誘導)，ＳＲＲ，指尖部容積脈波，呼吸運動曲線（胸郭式)，ＥＣＧである。上述の強度の異なる5刺激が刺激間間隔20～40秒をとってランダムに各々6回(合計30回）与えられる。刺激の呈示時間は2～3秒である。

まず刺激強度と反応の大きさの関係を，各強度の刺激に対するＳＲＲの抵抗変化率でみると（図1)，知能障害群の反応量は全般的に小さい。

*結果の要旨は，赤羽，芝垣らとすでに発表した。赤羽ら (1973)，芝垣ら (1973) を参照のこと.

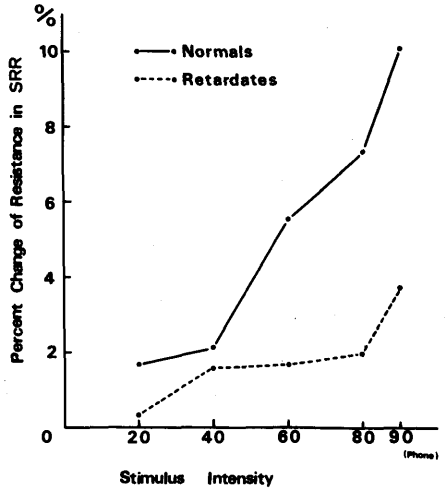



図1．刺激強度と反応の大きさの関係
（SRR の抵抗変化率を指標とした場合）

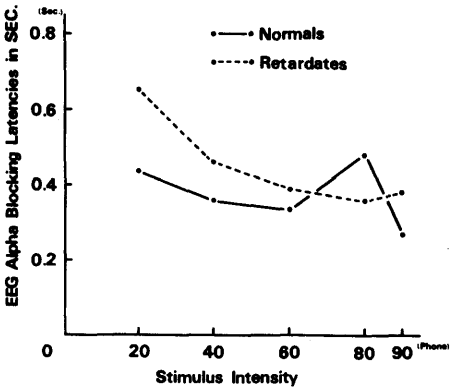



図2．刺激強度と反応潜時の関係
（EEGαブロッキングを指標とした場合）

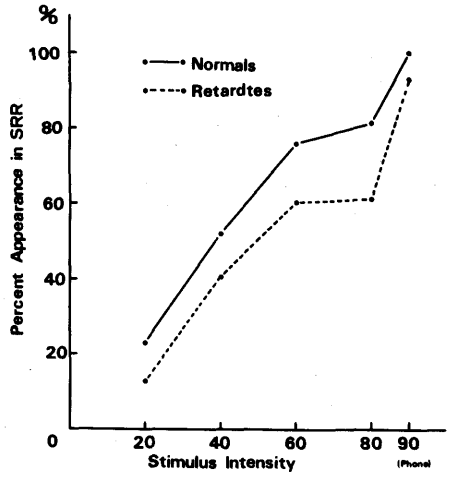



図3．刺激強度と反応頻度の関係
（SRR を指標とした場合）

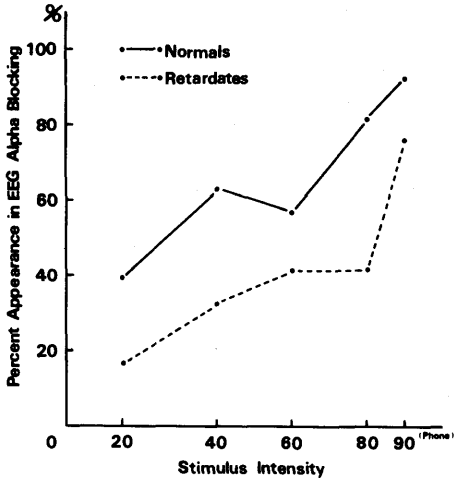



図4．刺激強度と反応頻度の関係
（EEGαブロッキングを指標とした場合）

しかも強度の上昇と抵抗変化率とにかなりリニアーな関係を示す普通群にくらべ，知能群害群では最も弱い刺激であまり反応を示さず，40，60，80 phohe の強度でもそう大きな反応はみられないが，最高強度に対しては，急激な反応の高まりを示している。つぎに反応潜時をみると，ＥＥＧαブロッキング（図2）でもＳＲＲでも両群に刺激強度の上昇に併って潜時が短くなる傾向を示し，両群を比較すると相対的に知能障害群の潜時は長い。また反応頻度をみると，ＳＲＲ（図3），αブロッキング（図4），脈波の三指標で相対的に知能障害群の反応生起率は低いことが明らかである。全体として刺激強度の上昇は反応頻度を高めると言うことができ，知能障害群の場合は特に本実験の最高強度（90 phone）で急激な高まりをみせている。図5に本実験における知能障害児の記録例を示した。

これまでは刺激強度との関係で反応性を4つの測度からみてきたが，Berkson や Kerrer の知能障害における低い反応性という仮説には，刺激強度の条件とともに，"短い" 刺激呈示時間という限定条件が付されていた。強度の場合と

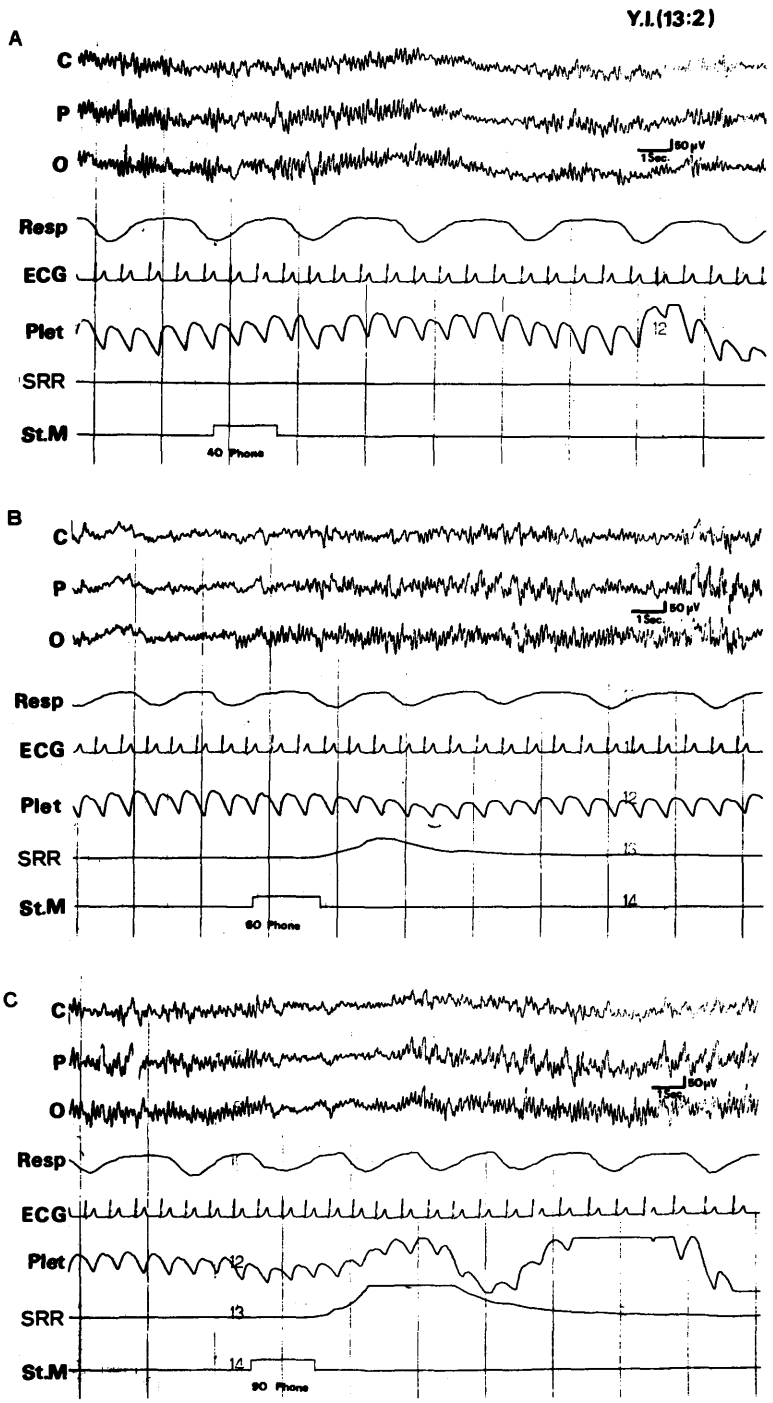



図5．各強度の刺激に対する知能障害児の反応例
A（刺激強度 40 phone），B（60），C（90）における記録は上から中心，頭頂，後頭各部 EEG，呼吸運動，ECG，指尖部容積脈波，SRR，音刺激マークである。

同様，この表現も曖昧であるが，若干検討してみよう。まずその仮説に真向から対立しているのが Wolfensberger & O'Connor (1967) で，光刺激の強度をかえても，呈示時間をかえても（0.3, 3, 15 sec.）普通群にくらべ知能障害群では相対的に反応性が高いという。他方，Fenz & Mc Cabe (1971) は呈示時間の長い（3 sec.）刺激より短い（0.5 sec.）刺激において知能障害群の低い反応性がより明確にあらわれるとする。さらに，200msec. (Berkson et al., 1961), 20msec. (Baumeister et al., 1963) という短い呈示時間の刺激を用いた実験の場合には，いずれもαブロッキングを指標にして，知能障害の反応性が劣る結果を得ている。これらの諸結果をみると，予想以上に刺激呈示時間の長短が反応性に影響を及ぼしていることが考えられ，軽視されがちだったこの要因について，今後のさらなる検討が期待される。

以上が反応性に関する先行研究の概略である。結果に食い違いがない訳ではないが，主な傾向をまとめておく。第1に言えることは，知能障害の場合には，刺激強度と反応の高まりに一応の相関的関係がみられるが，普通群にくらべ一般的に低められた反応性をもつと言えよう。それは特に短い呈示時間の刺激に対する反応の頻度，潜時という測度でより強く示されている。しかし，反応の大きさという側面では，音刺激に対する生理的諸指標では上のような傾向はみられるが，光刺激が作用した場合にはむしろ逆の傾向さえうかがわれ，反応性と刺激のモダリティーとの関係も残された問題であろう。第2は，刺激が高い強度をもつ場合，知能障害のそれに対する反応は，普通群に匹敵するかあるいはむしろより大きなものになる，という Berkson や Kerrer の仮説についてである。これに関しては，われわれはひとつの条件を導入した上で支持しない立場をとる。つまり，条件とは定位反射と質的に異なる防禦反射や驚愕反射的反応を分離するということであり，少なくとも定位反射的反応に限ってみれば，強い刺激（例えば，われわれのデータでは純音で90 phone）に対して知能障害では確かに特徴的な反応の高まりはみられるが，しかしそれが普通群の反応に匹敵する，あるいはそれ以上になる，と言うことはできない。反応性に関するわれわれの見解は以上であるが，もちろんそれは対象，実験条件等の違いを捨象した上でのサマリーステートメントである。被験者や刺激などの要因については後にふれることになろう。

最後にそのような傾向と Luria の仮説との関連をみると，知能障害における定位反射の発現力の弱さという彼の指摘は，これまでの反応性に関する諸報告によっては少なくとも否定はされえない。しかし彼の指摘にあるほど重い病態を報告したものがないのも事実である。これは主に，実験の対象となった知能障害の重さが関係しているだろう。定位反射の発現メカニズムから考えると，Luria の指摘した病態は明らかに脳幹網様体を含んだ皮質—皮質下結合のかなり重い全般的障害を予想させる。他方これまでみてきた諸研究で，それだけ重症な被験者を対象に実験がなされたものはなかったのである。

2．皮質機能の低下と神経モデルの形成

知能障害の定位反射における病態に関する他の議論は，反射の消失あるいは減衰についてである。知能障害においては，反復される弱—中程度の強さの刺激に対する定位反射の急速な消失がみられる，と Luria (1960) が指摘した。ところで，定位反射のより速い消失（減衰）という現象はいかなるメカニズムによるものか。第1の解釈はモデル形成系たる大脳皮質のより高い活動レベルを背景として，刺激の神経モデルがすばやく形成され，皮質からの抑制が働き，定位反射の急速な消去が実現される，ということである。すでにみた定位反射のシェーマ*からも容易に理解できる。しかし，知能障害における定位反射のはやい消失や不安定性という特徴はそのような機能によっては説明できない。では

*第I部第3章　神経モデル仮説　図16　を参照されたい。

いかなる理由によるものか。われわれは以下のごとく考える。つまり，知能障害における皮質—皮質下結合のダイナミックスの欠陥は，弱—中強度の刺激が作用した場合に，一方では，刺激は特殊路から側枝を経て増幅系たる網様体へはいっても十分な興奮をおこすことができず（その結果，皮質への上行性賦活機能も低下する），他方で，刺激は特殊路から皮質にはいるが，活動レベルの弱まりによって脳内での刺激のモデル形成が進行しない，という事態を引きおこしている。したがって皮質での刺激とモデルの照合機能が十分に働かず，その結果，不一致のインパルスを下行性に出して網様体を興奮させ，定位反射を十分持続的に換起し，合理的な消去過程を実現してゆくことができない。知能障害にみられる定位反射の不安定性と速い消失という特徴は，図式的には以上のように解釈できよう。われわれは，このような考えにたっている故に，知能障害の定位反射の病態のひとつとして，より速い消去という表現はせずに，意識的により速い消失と記述し，区別している。以下に関連するデータをみてゆく。

(1) 慣れの速さ　　慣れ Habituation の現象は今日大きな関心を集めているテーマのひとつであり，それは神経系における最も単純な学習の形式である，と見なされている。知能障害を対象にした諸研究では，この慣れの現象に，より高次な学習の障害というものが反映されるだろうという仮定のもとに，知能障害における慣れが速いか遅いかという点が主に追求されてきた。それに即してこれまでの報告をみると，普通群にくらべ知能障害群の慣れが遅いとするものは，Tizard (1968 c)，Baumeister et al. (1963)，山崎ら (1972)，児玉・堀 (1973) などであり，両群の慣れの速さには差がないとするのは，Das & Bower (1971)，Lobb (1970, 1968)，Clauseu & Kerrer (1969, 1968)，Wolfensberger & O'Connor (1965)，Berkson et al. (1961) などである。相対的に知能障害の慣れが速いとするものは，単純な感覚刺激を用いた報告ではほとんどないが，刺激の特殊性を無視すれば，Vogel (1961) と Luria & Vinogradova (1959) がある。

ここでわれわれの資料を紹介しておこう。強度 80 phone の 1000 Hz 純音（呈示時間，刺激間間隔，記録した指標，被験者等はすべて前述の実験と同じ）を 20 回反復して与え，それに対する慣れをみた。各指標をできるだけ総合的に判定して，定位反射が消失したと見なしうる（連続 3 回の無反応）までに何回の反復呈示が必要であったかという視点からみると，知能障害群に速く消失した者が多く（図 6），その限りでは

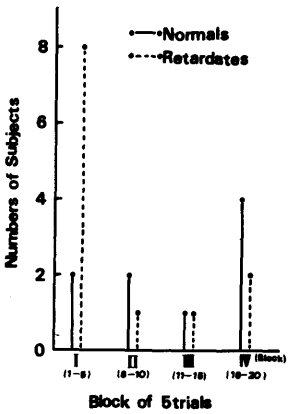



図 6．慣れの成立までに要した試行数
（5 試行 1 ブロックごとの人数）

普通群にくらべ知能障害群の慣れが速いという傾向をみることも可能である。しかし，個人差が大きいという事実と，反応の減衰の過程を問題にしていないということから，それを断定するわけにはいかない。例えば，知能障害群 12 人中 2 人，普通群 9 人中 4 人において 20 回の刺激反復呈示では慣れが成立したと言えなかったが，これらのもののＳＲＲ抵抗変化率の推移をみると，図 7 に示すように，普通群で慣れの傾向が顕著であるのに対し，知能障害群ではその傾向はみられず，むしろ後半に再び反応の増大傾向さえみられる。知能障害における反応の推移にみられる動揺の大きさは，比較的速く慣れた知能障害にも共通に指摘される点である。

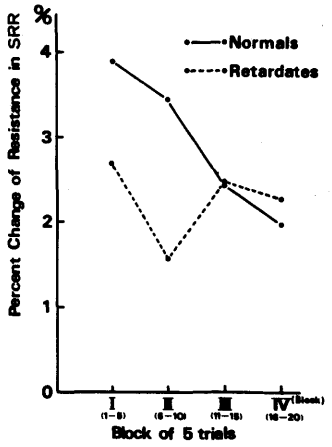



図7．刺激の反復呈示に対する反応の推移
（5試行1ブロック，SRR を指標とした場合）

以上が知能障害の慣れに関するこれまでの諸研究であるが，それらの実験結果の食い違いにはかなり大きいものがある。その理由として，用いられた刺激の種類，指標，あるいは慣れの基準等のちがいがまず考えられる。もしこれらのいわば実験実施上における技術的問題だけが結果の混乱を生み出しているとすれば，むしろ今後の解決の道は開かれている，と言えよう。しかし，われわれは，それと同時に，もっと定位反射の本質に関係するところから，反射の消失という問題を考えてゆくべきであろうと思う。そのひとつとして定位反射の選択的消去という視点の重要性を強調したい。

(2) 定位反射の脱抑制　　これまでみてきた慣れの速さに関する論議は，より高次な学習の障害が，神経系における単純な学習としての慣れの速さに反映されるだろうという仮定をもとにしていた。これは，とりもなおさず，皮質における刺激の神経モデル形成機能の問題である。知能障害の病態を考える場合，この神経モデル形成系の機能を単に慣れの速さだけによって論議することは不十分であるとわれわれは考えている。すなわち，慣れを保障しているモデル形成系の最も重要な機能は，選択的消去過程を実現するということにある。換言すれば，刺激の反復呈示によって反応が減衰し消失してゆく現象（この時点で厳密には，慣れあるいは消去と言うことではできない）がみられるが，その刺激のいかなるパラメータでも変化すると，すぐさま反応が回復（脱抑制）するはずである。この脱抑制がみられるということによって，刺激の反復呈示に対する定位反射の減衰と消失が反応性の全般的低下を意味するものではなく，より積極的な機能をもつ選択的消去である，とはじめて言いうるのである。したがって，知能障害を対象にして中枢神経系機能を論議する際，より有力な資料を得るためにも，慣れの速さだけでなく，定位反射の脱抑制実験データが不可欠なものであると言うことができる。にもかかわらずこの面での報告はこれまでほとんどみあたらない。

ここにわれわれの実験結果を報告しておこう。これは慣れの項で紹介した実験に引き続いて実施された（対象，指標等は前述の実験と同じ）。強度 80 phone の 1000Hz の純音刺激に対する定位反射が慣れた後，刺激の周波数のみを 500 Hz に変化させた。その結果を図8に示した*。結果によれば，被験者すべてに刺激変化に

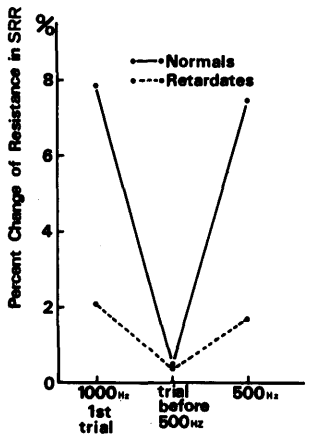



図8．純音刺激の周波数変化による定位反射の脱抑制．（SRR を指標とした場合）

*なお，この実験の知能障害児にみられた脱抑制の記録例は，第 I 部第 2 章 3 "定位反射の消去は選択的である" の項で示しておいたので参照のこと．

よる反応の回復がみられ，しかもかなりの回復度であった。ＳＲＲ抵抗変化率でみると，普通群では1000 Hz 刺激の第１回目に対する反応の95.0%，知能障害群でも81.1%の回復度を示している。

この結果からつぎの点を言うことができる。第１は，比較的軽症の知能障害では本実験に導入された刺激変化のレベルで定位反射の脱抑制が明らかに出現し，普通群との差はないこと。第２は，前述の慣れの速さに関する実験結果との関連で，両群の間の慣れの速さには差がないという結論をすることがより妥当であることを示唆する。なぜなら，個人差の問題もさることながら，慣れの実験結果は，速さという面からみれば知能障害群におけるより速い慣れという傾向を示していたが，反応の減衰過程などをみて，われわれは断定しかねていた。しかし，その後の脱抑制実験によって刺激変化に対する反応の回復には両群の差がないことが判明し，両対象群のモデル形成系機能の差はこの種の単純な実験事態で明らかにはされにくいということが示された以上，慣れの速さについてのあまり大きくない両群の差を主張する根拠は何もない。

このようにわれわれのここでの脱抑制実験の結果は，慣れに関する資料だけによる誤った結論を回避するために有効であるということを示したにすぎないが，第２章においてより積極的な意義が明らかにされるはずである。

### ３．知能障害の定位反射研究における視点と方法

知能障害における定位反射の病態に関して，われわれの得たデータもふくめて，これまでの諸結果を概観し，いくつかの問題点を指摘してきた。これらの論議をまとめる意味でも，ここで，知能障害の定位反射研究においてわれわれのとるべき視点と方法を考えなければならない。なお，われわれは，知能障害は中枢神経系の障害によるものであるという立場にたつ。これを前提にして，以下の視点と方法を提起したい。

(1)　中枢神経系の障害が定位反射の発現を弱めているか否か。この問題は皮質一皮質下結合の全般的な機能低下によって，Luria の指摘したような知能障害における病態が見い出せるかどうかということである。前にみた反応性に関する研究の諸結果では，短い呈示時間の弱い刺激に対する反応ではそのような傾向はうかがえたが，しかし明確なものではなかった。そこで考えられるのは，これまで反応性に関する実験で用いられた刺激はほとんどが単純感覚刺激であるという点である。これは主に刺激強度との関係で問題が追求されてきたためである。今後われわれは，より多様な刺激，例えば有意味刺激，複合刺激，信号刺激などを導入してゆく必要がある。強度との関係でも，通常閾値近傍の刺激強度に対しておこる強固な〝閾値定位反射〟*に関する実験も興味ある。

さらに重要な問題は被験者についてである。これまでの先行研究の対象とした軽度から中度の知能障害における定位反射の発現状態に，皮質下をふくむ中枢神経系の障害を示唆するような結果が出されうるであろうか。重くない知能障害に，皮質だけでなく皮質下にまで障害が及んでいると推定される根拠はあまりないのである。少なくともこれまでの諸研究にみられたような単純感覚刺激と記録方法を用いた定位反射の換起性に関する研究法では，比較的軽症な知能障害における中枢神経系の障害を背景とする定位反射の発現の弱さを明確にすることは困難であろう。したがって，この問題は当面重症な知能障害を対象として確かめられる必要がある。

(2)　知能障害に関する主要な問題は大脳皮質の活動との関係にある。したがって，定位反射の発現機序における神経モデル形成系（皮質）の機能をより詳細に追求することは大きな意味がある。知能障害における定位反射研究の最も重要な課題はここにあると言うことができる。前にみたように，これまではほとんどの研究が慣れという現象，特にその速さを問題にしてき

*第Ⅰ部第４章　定位反射と条件反射　を参照されたい。

たが,それだけでは不十分であることはすでに指摘したとおりである。われわれはさらにトータルな視点から追求すること,つまり定位反射の"選択的消去過程"を問題にすべきだと考える。ある刺激の反復呈示に対する定位反射の推移を詳細に分析することによって,(1)に述べた反射の換起性の問題を,より合理的な持続性をもって定位反射が発現しているか否かを,さらに局外刺激による影響などを知ることができる。そしてみかけ上の反射の比較的急速な減衰や消失がある場合,刺激を変化させ,その反射が脱抑制されるかどうかをみる必要がある。刺激の微妙な変化にも十分反射が脱抑制されるなら,みかけ上の急速な反射の消失はまさに機能的なモデル形成系による選択的な消去であったと結論できる。もし,刺激の十分な変化に対する反応の回復がない場合,われわれはそのみかけ上の反射のより急速な消失や減衰を消去と見るわけにはゆかない。このように,より積極的,能動的な選択的消去と,反応性の全般的低下という病態を区別することが重要である。これがこれまでの慣れの速さに関する研究では追求しえなかった点である。さらにまた,消去を実現しえた被験者の間においても,定位反射の選択的消去という視点から分析すれば,モデル形成系機能の活動レベルを反映した,多様な水準での刺激の変化に対応した十分な反射の脱抑制がみられるものとそうでないものとを区別して評価できる。このことは,例えば脳損傷の場合には慣れはみられたが刺激変化による反応の回復がみられなかったとする Holloway & Parsons (1971)の報告によっても推論できる。このように,刺激の種類や変化の水準をかえて,定位反射の換起,消去,脱抑制などを詳細に検討すれば,知能障害における特質を明らかにできるだけでなく,より広く発達的視点をもった診断的意義を内包した一連の結果を得ることができると考えられる。

皮質機能との関係で注目すべきもうひとつの点は,"過消去"*についてである。皮質下にくらべ皮質レベルの相対的機能低下を推測できる知能障害は多いが,その場合,過消去実験によって皮質性抑制の障害をもつと考えられるそれら知能障害に"不消去性定位反射"がみられるかどうか。検討されるべき課題であろう。

(3) これまで述べた(1), (2)の内容をより広い観点から言えば,定位反射の個体発生的,発達的追求という視点が重要であるということである。つまり,特にヒトにおける各発達段階での定位反射発現の動態が他の諸機能との関連で把握されながら,重度から比較的軽症の知能障害それぞれの病態が検討されなければならない。この際,あくまで定位反射というひとつの機能系の全体を捉えてゆくことが必要となり,そのためにはできるだけ多様な指標が同時記録されることが望ましい。また,用いられる刺激は当然多様なものでなければならない。残念ながら,系統発生的研究をふくめて,定位反射の個体発生的,発達的視点からの資料は,比較的古いものがわずかにある（例えば, Voronin et al., 1958 など）だけで,今後のさらなる進展が特に期待される。

(4) 第Ⅰ部でみたように,定位反射は条件結合において本質的に重要な役割を演じている。定位反射が破壊された場合は,より単純な条件結合さえできなくなる。定位反射の発現の様相と条件結合能力との関連を追求することは,慣れの速さだけを問題にするよりは,はるかにより高次な学習能力との関係をみることを可能にしてくれるだろう。また,運動条件反射実験などにおける信号刺激や言語刺激導入事態における定位反射の動態をみることは,より高次な皮質の機能が反映されうるという意味で興味深い。例えば,ある脳損傷において弱められた定位反射が言語が関与することによって一定の改善を示す（Brillova, 1965 : Stepanov, 1965）ことや,特に前頭葉損傷の場合では刺激に信号的意味が付与されても,それは定位反射には効果を及ぼさない(Luria, 1966)という報告などは,知能障害の研究にひとつの有力な方法的示唆を

*第Ⅰ部第3章3．"定位反射のシェーマと皮質の役割"を参照されたい。

与えている。

(5) もうひとつの，重要でありながらこれまでほとんど知能障害には検討されてこなかった視点は，定位反射と神経系のタイプの問題である。われわれはこれまで，反応性や慣れに関する諸研究の中に，統計的に処理されたスマートな結果を多くみることができるが，その数字のかげにかくれてしまっている"個人差"についての問題を考えなければならない。これらの個人差を生み出す大きな要因として，被験者それぞれの神経系のタイプのちがいをあげることができる。例えば，慣れの速さを問題にした場合，その速さのちがいに，知能障害における高次な学習の障害というものと，神経系のタイプの特性というものとのいずれが大きく反映されているだろうか。断固として前者であると言い切れる根拠をわれわれはまだ持っていない。それどころか，神経系のタイプを決めるための多くの実験指標の重要なもののひとつが定位反射そのものなのである（Nebylitsyn, 1966）。ただ個々人の神経系のタイプを決定する作業は膨大なものであり，方法的にも知能障害研究においてそう容易に導入され得るとは思えないが，高次神経活動学説に基づく知能障害の類型論との関係でも，定位反射研究によってみられる個人差というものにわれわれは大きな注意をむけてゆかなければならない。

## 第2章　知能障害における定位反射の病態と発達的視点からの考察

この章では，これまで論じてきたいくつかの問題点のうち，前章3.で指摘した(1), (2), (3)の内容との関連で，ひとつの実験結果を報告し，特に重度知能障害における定位反射の病態と診断的意義という課題について考察する。

### 1．実験報告

(1) 実験の方法　〔**被験者**〕知能障害については主に行動学的諸資料によって以下の群に分類され，また，正常成人群も加えた。A群：3（男2・女1）人，CA 15：10（11：0～20：4）主病名はそれぞれ，スタージ・ウエーバー症候群，ダウン症候群，脳性マヒ。いずれもひどい変形はなく安定した座位可能で小さな積木を指でつまむことができる。いわゆる「重症心身障害」としては運動機能面では比較的軽症であるが，非常に重い知的発達障害をもち，環境の変化に対する適切な反応や合目的的行動の組織ができず，発達年齢でいうと1歳未満である。B群：5（男3・女2）人　CA 19：3（14：11～22：7）4人が重度の脳性マヒ，ひとりが重度精神薄弱。脳性マヒの者はいずれも座位もできず，重度精薄の者は支えがあれば立ちあがって移動することが可能。運動機能や言語表現は非常に重い障害をうけているが，ことばの理解，情意，社会的発達などの面からみると発達年齢4～5歳に相当する。しかし特に脳性マヒの4人については，重い運動機能の障害のため不当に低く知能発達を評価しているという危険もある。C群：9（男5・女4）人　CA10：10（9：5～12：1）全員養護学校に在学しており，同胞や既往歴に特筆すべきものはない精神薄弱。IQ 69.2（61～82）知能年齢でいえば6：0～9：7に分布している。D群：7（男3・女4）人 健康な大学生（CA 21：7）である。　〔**記録した指標**〕本実験はＥＥＧ成分，自律系成分，運動成分の多様記録法を採用したが，覚酷時記録という条件下で，重い障害児のＥＥＧ記録が困難となったため，以下の指標が分析の対象となった。皮ふ抵抗反射（ＳＲＲ），指尖部容積脈波，呼吸運動曲線，および運動成分（チェックリスト法*による行動観察結果）

〔**手続き**〕被験者を最も楽な状態（重障児の場合は主にベッド上での仰臥，その他はイスにすわる）にして，電極類を装着する。室温20℃前後のシールド室内には行動観察者（障害児の場合にはその施設の療育者であり，不安感を減少させるための付き添い者でもある）がはいっている。実験は以下のものからなる。実験Ⅰ，

*観察項目は，瞬目，動作の静止，全身緊張，発声・応答，指さし，眼球や頭の移動・回転など。特に，瞬目反射については，ＭＴピックアップ用電極を外眼角5mmの位置に装着し，生理的指標と同時記録した。

II，III：それぞれ純音（1000Hz），閃光（10Hz），音声言語（被験者の名前）刺激の反復呈示に対する反射の生起と消失をみる。実験IV：定位反射脱抑制実験。1000Hz 純音刺激に対する反応の消失後，それを500Hz に変化させ2回呈示し，ついで再び1000Hz を1回呈示し，以後500Hz にもどして反復呈示する。実験V：条件定位反射形成実験。500Hz 純音刺激に対する反射の消去後，それを閃光刺激によって強化する（2sec. の音刺激呈示終了直後に2sec. の強化）。これらの実験で用いられたすべての音刺激はスピーカーを介して被験者の耳の位置で60 phone の強度（音声刺激はその近似値），音および光の呈示時間は2秒間（音声刺激はその近似値），刺激間間隔は原則として20～40秒の幅でランダムとした。なお，五つの実験は，実験I・IV・V，実験II，実験IIIの3シリーズに分離され，それぞれ2日間以上はなして実施された。

(2) 実験の結果　〔**定位反射の慣れの速さ**〕これまでの先行研究の例にならい，慣れの速さについてみる。分析の方法もこれまで最も多く採用されてきたもの，つまり慣れの成立基準は連続3回の無反応，刺激の反復は20回とする。本実験では多様記録して，定位反射の出現と推移を総合判定したが，本報告ではSRRを中心に分析した結果をのべる（各群における諸指標間での特徴については後にふれる）。実験I，II，IIIの結果を，慣れが成立するまでに何回の刺激呈示が必要であったかという点からみると表1．のようになる。特徴的なのは，A群においては三種の刺激に対する反応が本実験で用いた指標上ではほとんど出現しなかったことである*。そして各刺激に共通に，全般的に知能レベルが上昇するにつれて慣れが速く成立する傾向を示している。では各群の慣れの速さを3つの刺激ごとにさらに検討してみよう。反射の出現しなかったA群を除いて考えると3つの刺激に対する反応の慣れはすべてD，C，B群の順で速く，特に全体に速く慣れる傾向を示した純音刺激で群間の差が大きい。分散分析の結果（Pt：$F=14.650$ $P<0.01$，Fl：$F=3.966$ $P<0.05$，Vv：$F=3.518$ $P<0.05$）でもその傾向は確認できた（特に差がみられた純音刺激の場合，ライヤン法による下位検定の結果は，B—D：$t=5.518$ $P<0.0125$，B—C：$t=3.949$ $P<0.025$ であった）。つぎに，三種類の刺激のちがいがそれぞれの群においていかなる効果をもったかという点をみよう。まずA群にとっては，この刺激のちがいはまったく意味をもたず，いずれもほとんど定位反射を換起することができなかった。またB群では相対的に光刺激に対する定位反射が強く出現する傾向をうかがわせるが，あまり大きなちがいとは言えない（統計的にも有意差なし）。他方C，D群の場合は刺激によって慣れの速さが明らかに異なり特にC群での音声言語刺激に対する強い定位反射の出現とD群における純音刺激に対する急速な慣れは特徴的である（これらの傾向は，C：$F=4.75$ $P<0.05$，D：$F=5.76$ $P<0.05$ を示し，統計的にも支持される）。〔**脱抑制および条件定位反射**〕実験IVにおける第1の刺激変化と第2の刺激変化による反射の脱抑制**，ならびに実験Vにおける条件定位反射の形成がみられた人数と各群に占める割合を表2に示した。これによると，実験Iで最も持続的に反応を示していたB群ではその

表1　慣れるまでに要した刺激呈示数

| 実験 | I（Pt1000） | II（Fl） | III（Vv） |
|---|---|---|---|
| A群 | 0.3 | 0.3 | 0.3 |
| B | 10.8<br>(3.43) | 14.0<br>(5.0 ) | 10.6<br>(4.84) |
| C | 4.7<br>(2.58) | 8.4<br>(5.87) | 10.0<br>(6.31) |
| D | 2.3<br>(1.58) | 6.3<br>(5.28) | 5.6<br>(3.29) |

数字は各群の平均呈示数．（ ）内はそのS.D.
Pt 1000＝純音1000Hz，Fl＝閃光，Vv＝音声言語刺激．

*表中の0.3という数値は3人中1人がわずか1回小さな反応を示したことを意味する。
**第2の変化（1000Hz 音の再呈示）による脱抑制は，その直前の刺激（第2番目の500Hz 音）に対する反応より大きい場合におきたとみなした。

表2　脱抑制と条件定位反射形成がみられた人数

| 実験 | Ⅳ 第1変化 | Ⅳ 第2変化 | Ⅴ |
|---|---|---|---|
| A群 | 0 | 0 | 0 |
| B | 2 (40.0) | 0 | 0 |
| C | 7 (77.8) | 4 (44.4) | 4 (44.4) |
| D | 5 (62.5) | 4 (50.0) | 4 (50.0) |

( )内は百分比.

刺激の周波数の変化に対する反応の回復は5人中わずかに2人にしかみられず，第2の変化(1000Hz の再呈示)による反射の脱抑制は全員に出現しなかった。他方C群では第1の変化に対しては8割近くに，第2の変化に対しても半数近くが定位反射の脱抑制をおこし，正常成人（D群）と類似した結果であった。

また，条件定位反射が形成されたものは，B群にはなく，C群とD群で約半数にのぼっている。注目すべきはC群のこの4人は実験Ⅳにおける第1および第2の変化に対していずれも反応の脱抑制を示した4人と同人物であり（この点はD群も同様である)，しかもC群において相対的に知的レベルの高いもの（IQで言えば，平均以上のもの）である，ということである。なお，実験Ⅴにおいて条件定位反射形成に失敗したB群の反応の特徴は，条件刺激たる500 Hz音と強化刺激たる光刺激の連続をひとつの新しい複合刺激的なものとして（あるいは光単独の新しい刺激として）反応する傾向がみられたことであり，このことは強化刺激を欠落させるとただちに反応が現われなくなることによって容易にわかる。

2．発達的視点からの考察

以上の本実験の結果を，前章で論議した問題点との関連で検討してみよう。

(1) 定位反射の換起　　この問題で特徴的に言えることは，非常に重症な知能障害（A群）では，定位反射を換起させることが困難であったという点である。この結果は，大脳皮質と同様に皮質下機能におけるかなりの障害を予想させる。このことは，最近報告されてきている重症心身障害の脳病理所見が実際に皮質だけでなく皮質下にもかなりの病変が及んでいることを示しており（たとえば，室伏，1975：室伏ら，1971，1972：森松ら，1973など），可能な推論である。

(2) 定位反射の選択的消去

慣れの速さだけではモデル形成系の機能を正しく評価できないということはすでに指摘したが，脱抑制実験の結果と照合することによってその弱点を克服できることが本実験でも明らかになった。つまり，B群では相対的にC群よりは遅いけれども，3回連続無反応という基準ではC群同様慣れが成立していることになり，その速さが類似している被験者たちも両群にいるのである。しかし，B群では刺激変化による脱抑制は少数のものにしかみられず，しかも脱抑制のみられなかったものは，3回連続無反応の後も刺激を呈示してゆくと40回の反復呈示でもなお反応が出現してくることさえ観察されたのである（図9)。他方C群では，ほとんどの者に第1の刺激変化による定位反射の脱抑制がおこり（図10)，反応の減衰も漸減的である（図11)。また20回の反復呈示によってもなお慣れが成立しなかったのは，光と音声言語両刺激に対して1人，音声言語刺激に対して1人みられただけである。このような，B，C両群の特徴を比較してみることによって，B群におけるモデル形成系たる皮質活動の機能の相対的低下がうかがわれる。さらに，よりデリケートな刺激とモデルの照合機能を必要とする実験Ⅳの第2の刺激変化に対する脱抑制は，B群においてはひとりもみられず，C群では比較的知的レベルの高い者に主にあらわれ，さらにそれらの被験者のみが条件定位反射の形成に成功した（図12）という事実は，モデル形成系機能をより詳細に検討する上で，この脱抑制実験によって定位反射の選択性を追求することが有力な方法であることを示している。

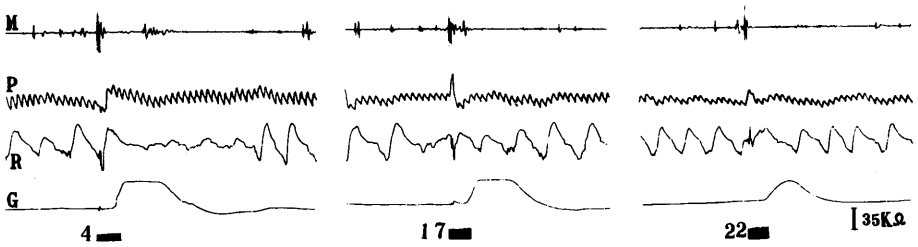



図9．光刺激に対するB群の反射記録例
記録は上から順に，瞬目反射，指尖部容積脈波，呼吸運動曲線，SRR，刺激マーク（数字は呈示回数）。反射は長く消去されず，その後40回まで続く。

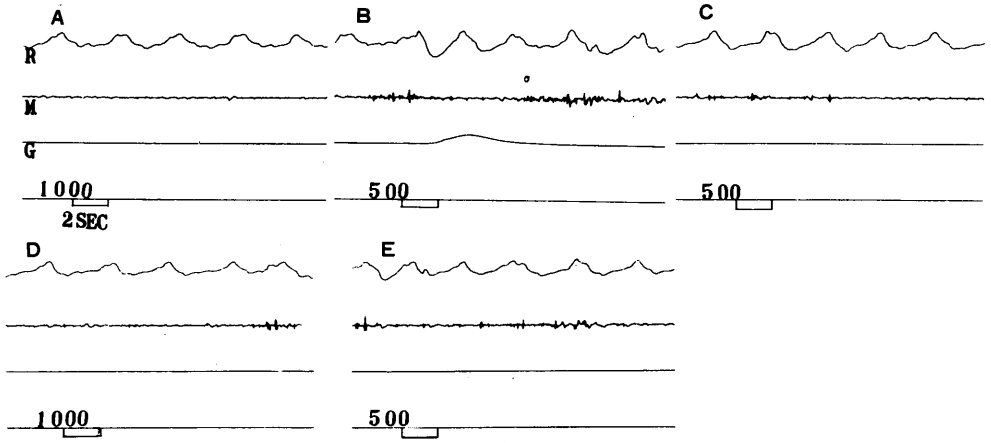



図10．C群においてみられた脱抑制
記録はA～Eとも順に呼吸運動曲線，瞬目反射，SRR，刺激マーク（数字は純音の周波数を示す）。第1の変化（B）に脱抑制がみられるが，第2の変化（D）に対しては明確にはみられない。

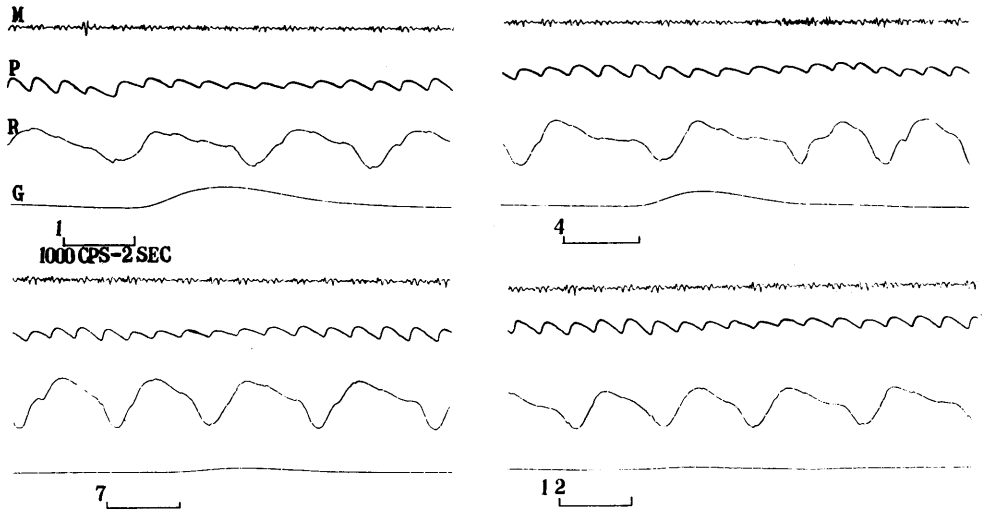



図11．音刺激に対するC群の反射記録例
記録はそれぞれ上から，瞬目反射，指尖部容積脈波，呼吸運動曲線，SRR，刺激マーク（数字は呈示回数）。漸減傾向がよくみられる。

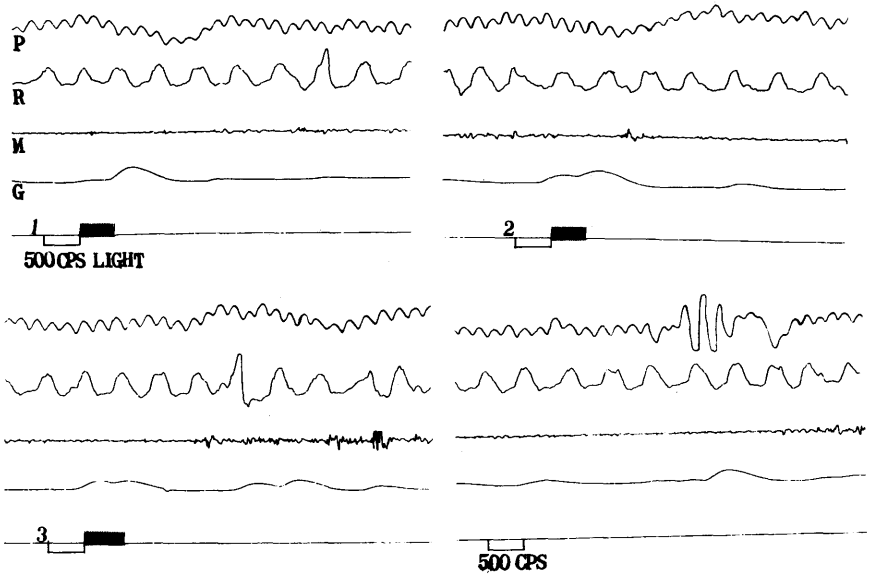



図12. C群においてみられた条件定位反射形成例
記録はそれぞれ上から指尖部容積脈波，呼吸運動曲線，瞬目反射，SRR，刺激マーク。第1回目の強化では，強化刺激に対する反射のみ。第2回目で，すでに条件刺激（500 Hz 純音）に対する反射が生起している（特に，SRR の2相性反射に注目したい）。強化しなくなっても条件刺激に対する反応は続く，と同時に，強化刺激の欠落に対する定位反射が後に生起している。

(3)　定位反射の発達的特質

前章でも述べたように，定位反射の発現機序を考えると，定位反射の生起と選択的消去の動態を発達的視点から追求すれば，中枢神経系の機能，特に皮質活動のレベルに関する診断的意義をこの方法に付加することが可能になろう。多少とも大胆な試みではあるが，本実験で得られた知能障害における病態の資料をそのような立場からまとめてみると，表3に示したような段階を区分できるであろう。

これらの区分を，本実験の被験者をもとにその年齢を推定するとすれば，Ⅰ，Ⅱ，Ⅲの順にそれぞれ，1歳未満，4歳前後，6～8歳となり，Ⅳ段階は成人の資料をもとにしたが，20歳よりもっと低い年齢で達することが考えられる。これはもちろん，主に知能障害を対象とした実験に基づくまったくの仮説にすぎない。今後組織的な発達的研究によって確認する必要があり，また，それによってこの段階区分がより細分化される可能性も十分にある。

(4)　行動観察による定位反射の運動成分

これまでの研究でほとんど無視されてきていた定位反射の運動成分についての資料を提出するためにも，また上述の定位反射の発達区分をより内容的に高めるためにも，ここで行動観察の結果を若干検討しておこう。全体的に言えることは，B，C群ではより多くの運動成分が観察されたのに対して，A，D群ではそれが出現することがほとんどまれであった。またB群にみられる運動成分は生理的指標よりも，より長く出現がくりかえされる傾向があり，脳に障害をもつことがかなり推定されるこれらの者の運動成分の詳細な検討が今後の課題である。さらに，運動成分における質的なちがいもみられた。B群では，瞬目反射，眼や頭の刺激源への回転，動作の静止，全身の一時的緊張など，身体全般にわたる比較的強い反応が出現し，なかには，よく脳性マヒにみられるいわゆる「びっくり反

表3　定位反射の発達区分

| 段階 | 定位反射の特徴 | 推測される脳の機能 |
|---|---|---|
| I | 定位反射を換起することがかなり困難で，おきてもすぐに消失する。 | 皮質はもちろん，皮質下における未発達な（あるいは重篤な障害をうけている）状態。 |
| II | 定位反射はよく出現するが，消去がおそく（時には単純感覚刺激の数十回の呈示によっても消去しない），刺激のモダリティーや信号的意味のちがいに対応する反射上の差もみられない。また，刺激変化による反射の脱抑制もあまり十分にはおこらない。消去過程における選択性の欠如が特徴的である。 | 刺激の神経モデル形成系たる皮質機能の未発達（あるいは重い障害）。 |
| III | 定位反射は比較的速く消去し，作用する刺激の質に対応してその過程も異なる。また，定位反射の脱抑制もよくおこるが，よりデリケートな情報測定的機能はまだ有しておらず、条件定位反射形成も十分とは言えない。 | 皮質－皮質下結合のダイナミクスはかなりの機能的レベルに達しているが，より高次な皮質活動の面での未発達（障害）がうかがわれる。 |
| IV | 定位反射の消去はより急速におこり，刺激の質や変化に対する十分な選択性をもち，より高次な条件結合が可能である。 | モデル形成系たる大脳皮質のより発達したレベルを示す。 |

射」（島村，1975）的なものもふくまれているようであり，これら異常反射との関係が問題として残された。それに対して，C群では，瞬目，眼や頭の回転，動作の静止などが主なものである。運動成分におけるこのような特徴と関連して興味ある結果は，生理的指標のひとつとして記録した呼吸運動曲線が，運動成分と類似した傾向を示したということである。つまり，B群においてもっともよく反応が出現し，D群ではほとんど明確な反応はみられない。運動成分と，一応は自律神経系支配をうけているはずの呼吸運動は，発達とともに本実験のごとき刺激事態では，抑制されてしまうのではないかと考えられる。

## 第3章　定位反射の臨床的応用の試み

障害児，特に重度・重複障害の療育的観点から，われわれはこれまでみてきたような定位反射の特性を利用して，臨床的に応用することを試みてきた。

そのひとつは，特に重症の脳性マヒを中心とした重度・重複障害の場合，重い運動機能の障害によって有効な意志の伝達手段がなく，そのため知的機能を不当に低く評価されてきた（前章での実験におけるB群のごとき〝ねたきりの重障児〟はその代表的例である）ことを考え，アウトプットを問題にしなくてよいこの定位反射の発現と消去の過程を分析して，中枢神経系機能の発達と障害という視点から，より妥当な発達レベルの診断に応用することである。この点については，すでに前章でもふれてあるので省略する。

また，適切な言語的応答を成立要件としている各種の検査，特に関係あるものでは聴力や視野検査などは，言語的反応のできない，あるいは不安定な乳幼児や知能障害児の場合にはほとんど実施できない。もちろんそのためにいくつかの他覚的検査が開発されてはいるが，装置や手続き等の問題があり，そう容易にできるものではない。そこで定位反射を利用したそれらの検査法を考えるというのが第2の試みである。障害が重いほど視覚系や聴覚系をふくめ重複した欠陥をもちやすいことは明らかでありながら，実際問題としては，それら重度・重複障害の場合には，知能と運動機能の障害にばかり目がむけられている傾向があり，他の諸機能についての検査や診断が試みられている例は少ない。そしてこのことは，教育や指導の方策を考

える上で大きな困難な条件を生み出している。このような背景もあって，われわれは特に外界からの情報を受容する上で最も重要な聴覚と視覚に関する検査資料を得るため，まず定位反射を利用して「重症心身障害」に聴力検査を試みて，方法的な一定の見通しを得た（阿部・片桐，1972：阿部ら，1973，1974）。また，いくつかの発達段階における定位反射的眼球運動の出現特性を考えた条件を導入して，知能障害の視野検査を試み，通常の方法では測定困難な者についても実施しうることなどの有効性を明らかにした（片桐ら，1972：片桐・松野，1973：松野・片桐，1973）。これらの試みは，今後，より体系的，組織的に方法論が検討されなければならないが，定位反射を利用したこれらの方法は，まずいろいろな発達段階での反射特性に応じた手続きをとりうること，比較的簡便に実施できること，そしてさらに，それによって得られた資料が，その方法論的特殊性から，密接に療育的教育的関連をもっているという利点をあげることができる。ここで詳細について紹介する余裕がないので，以上概略だけを述べた。

## 引　用　文　献*


阿部幸泰，片桐和雄。いわゆる「重障児」の知的活動の基礎について(1)聴力検査の試みとその方法論的検討，第27回国立病院・療養所総合医学会講演抄録集，1972.

阿部幸泰，片桐和雄，植村英晴．いわゆる「重障児」の知的活動の基礎について(2)純音及び方会音による聴力検査の試み，第28回国立病院・療養所総合医学会講演抄録集，1973.

阿部幸泰，片桐和雄，植村英晴．いわゆる「重障児」の知的活動の基礎について(3)聴覚刺激に対する反応に対する反応の発達的変化．第29回国立病院・療養所総合医学会講演抄録集，1974.

赤羽卓朗，芝垣正光，川住隆一，常正徴，小林久男，片桐和雄．知能障害児の定位反射（II）定位反射の慣れと刺激変化による回復について，日本特殊教育学会第11回大会発表論文集，1973.

Baumeister, A.A., Spain, C. J., & Ellis, N. R.: American Journal of Mental Deficiency, 67: 723. 1963.

Berkson, G.: Amerian Journal of Mental Deficiency, 66: 277. 1961.

Berkson, G. Psychophysiological studies in mental deficiency. In N. R. Ellis (Ed.), Handbook of mental deficiency. New York: McGraw-Hill, 1963. PP.556—573.

Berkson, G., Hermelin, B., & O'Connor. N.: Journal of Mental Deficiency Research, 5: 30. 1961.

Brivillova, S. V. On some aspects of the orienting reflex in persons having suffered a covert truma of the brain and neurotic persons. In L.G. Voronin et al. (Eds.) PP.343—350.1965.

Clausen, J., & Karrer, R.: American Journal of Mental Deficiency, 74: 80. 1969.

Das, J., & Bower, A.: British Journal of Psychology, 62 (Pt.1): 89 1971.

Fenz, W. D., & McCabe, M.: American Journal of Mental Deficiency, 75: 470. 1971.

Galbraith, G. C., Gliddon, J. B., & Busk, J.: American Journal of Mental Deficiencv, 75: 341. 1970.

Galkowski, T., Dadas, H., & Domanski, R.: Developmental Medicine and Child Neurology, 10: 349. 1968.

Graham, J.: American Journal of Mental Deficiency, 74: 397. 1969.

Holloway, F. A., & Parsons, O. A.: Psychophysiology, 8: 623. 1971.

Karrer, R. Autonomic nervous functions and behavior: A review of experimental studies with mental defectives. In N. R. Ellis (Ed.), International Review of Research in Mental Retardation. Vol.2. New York: Academic Press, PP.57—83, 1966.

Karrer, R., & Clausen, J.: Journal of Mental Deficiency Research, 8: 149. 1964.

片桐和雄「精神薄弱」の生理心理学，欠陥学研究ノート1．（脳と心理）東北大学教育学部欠陥学教室，1—20．1974.

片桐和雄，定位反射と知能障害（I）定位反射の構造と「神経モデル」仮説．東北大学教育学部研究年報，23: 213. 1975.

片桐和雄，松野豊，森源三郎．知能障害児における視覚系の活動の障害(2)．日本心理学会36回大会論文集．1972.

片桐和雄，松野豊．視覚系活動の発達と障害(2)眼球運動反射とその受容野．日本心理学会37回大会論文集．1973

児玉昌久，堀忠雄．精神薄弱児の定位反射の慣れ．群馬大学教育学部紀要（人文社会科学編）23: 367. 1973.

Lobb, H.: American Journal of Mental Deficiency, 73: 239. 1968.

Lobb, H.: American Journal of Mental Deficiency, 75: 336. 1970.

Luria, A. R( **Лурия, А. Р.** 1960) 精神薄弱児（山口他訳）三一書房，1962. The mentally retarded child. Oxford: Pergamon Press, 1963.

Luria, A. R. Human brain and psychological processes. New York: Harper, 1966.

Luria, A. R., & Vinogradova, O. S.: British Journal of Psychology, 50: 89. 1959.

松野豊，片桐和雄．知能障害児の視覚系の活動について．東北大学教育学部研究年報．21: 289. 1973.

森松義雄・他 重症心身障害の病理—とくに視床病変を中心として— 神経研究の進歩，17: 293. 1973.

室伏君士．重症脳傷害児の臨床的精神像について．神経研究の進歩，19: 221. 1975.

Nebylitsyn, V. D. (**Небылицын. В. Д.** 1966) Fundamental properties of the human nervous system. New York: Plenum Press, 1972.

Pilgrim, D., Miller, F., & Cobb, H.: American Journal of Mental Deficiency, 74: 27 1969.

菅垣正光，赤羽卓朗，川住隆一，常政徴，小林久男，片桐和雄．知能障害児の定位反射（I）刺激強度と定位反射の関係について．日本特殊教育学会第11回大会発表論文集，1973.

島村宗夫．重症心身障害者（児）にみられる異常反射，異常運動について．神経研究の進歩，19: 228. 1975.

Stepanov, A. I. On the problem of using some properties of the orienting reflex for the study of higher nervous activity in man. In L. G. Voronin et al. (Eds.), PP.394—398. 1965.

Tizard, B.: American Journal of Mental Deficiency 73: 34. (a) 73: 209. (b) 1968.

Vogel, W. Journal of Comparative and Physiological Psychology, 54: 133. 1961.

Wolfensberger, W., & O'Connor, N. American Journal of Mental Deficiency, 70: 21. 1965.


*欧文雑誌論文の標題は，紙数の関係で省略した。また，Sokolov, E. N, (**Соколов Е. Н.**) 1955, 1957 a,b, 1958 a,b,c, 1960 a,b 1963, 1964, 1966: Clausen & Kerrer, 1968: Voronin, L. G., Leontiev, A.N., Luria, A.R., Sokolov, E.N., & Vinogradova, O.S. (**Воронин, Л. Г. Леонтьев, А. Н. Лурия, А. Р., Соколов, Е. Н. Виноградова, О. С.**).1958 などについては，本論第I部（片桐，1975）を参照のこと。