



Title	障害児発達神経心理学の課題についての覚え書
Author(s)	恵羅, 修吉
Citation	北海道大學教育學部紀要, 67, 153-162
Issue Date	1995-03
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/29469
Type	departmental bulletin paper
File Information	67_P153-162.pdf



障害児発達神経心理学の課題についての覚え書

惠 羅 修 吉

A memorandum on problems of developmental neuropsychology for persons with disabilities

Shukichi ERA

I はじめに

北海道大学教育学部特殊教育・臨床心理学研究室を離れ上越教育大学障害児教育講座に着任し
ほぼ1年10カ月が経った。大学院生時代には特殊教育に関しても生理心理学に関してもいわば
「門前の小僧」でしかなかった。上越教育大学にて脳波計を購入してからこの1年間、障害児・者
の心理機構に関する生理心理学的指標を用いた研究の可能性を探るために試行錯誤を始めている。
現在我々のグループでは、事象関連電位後期陽性成分(P3)を指標とした自閉症者の記憶機
能に関する研究、特異的な能力を有する障害児・者(いわゆるidiot savant症候群)の脳半球
間機能差に関する脳波学的研究、聴性脳幹誘発反応等の感覚誘発電位を指標とした重症心身障害
児の諸感覚機能に関する研究を進めているが、研究は始まったばかりであり困難だけを蓄積して
いる。研究の柱も確定的なものでなくこれから幾多変遷することは間違いなく、研究成果を公表
するまでの充実には至っていない。

そこで本稿では上越教育大学における1年間の僅かな研究成果をまとめるのではなく、豊富に
累積していく困難について言述することにする。ここで述べる困難は、恐らく障害児に関与する
全ての心理学研究室が直面しそしてある程度克服してきたであろう問題であり、その意味では本
稿の内容は研究における情報価が全くないといえる。しかしながらこれらの困難は「門前の小僧」
としては現時点の生き生きした問題であり、克服されるべき問題である。本来ならば文字にして
公表などすべきものではなかろうか、覚え書きということでご容赦願いたい。

II 発達神経心理学の展望

人間の心理学的世界は各々が独自の役割を有する系の複合的な構成体として成立しており、そ
の心的活動は複数の独立した系の相互作用の連鎖により遂行される。あらゆる心理現象が生起す
心理機構は、内的環境としての生物学的機構と外的環境としての物理学的機構との関係の上に
成り立つ。特に前者におけるその核たる神経機構に関する資料は、生体の心理機構を考察するに
あたり無視し得ない重要な情報を我々に提供している。神経科学の進歩は、中枢神経系が多数の
神経システムの複合体であり、大脳皮質は円柱状をした微細構造により成り立ちそれらコラム構
造が相互作用を行い更なる系を形成していることを明らかにした。脳は確かに複雑な系の集成体
ではあるが、神経解剖学的に明らかにされつつある複合構造体は人間の心理機構と相似するもの
ではない。神経学的研究は心理事象と神経系活動の相関について資料を提供してくれるに過ぎな
い。心理学は神経学に還元されることなしに独立した学問として成立するとしても、心理学が論
を構成するにあたり生物学的事実から逸脱した機構を想定することは回避すべきである。神経心

理学は神経機構と心理機構を並列的に考察する学問ではなく、心理機構について解明するにあたり神経機構の制約を念頭におき、その制約の上で収集した心理学的事実について可能な説明を試みる学問であるといえる。

神経心理学の歴史は主に成人の脳損傷患者を対象として展開されてきた。成人の場合にも損傷に対する補償作用、可塑性は存在するが、発達の側面についてはほとんど考慮されなかった。発達の側面を重視したものとしては、近年特に老化に関する研究が盛んになり、神経系と知能の加齢変化における関連性について資料が蓄積されつつある。また発達早期についても、動物を対象とした幼若期の損傷実験などより、神経系の成熟と損傷に対する補償作用に関する知見が報告されている。これまでの研究より小児の発育途上にある脳神経系とある程度完成された成人の脳神経系では質的に異なると認識されるようになってきた⁽¹⁾。自然発生的神経細胞死 (natural-occurring neuronal death) に関する研究は、ある限定された時期にしか存在しない神経機構が存在し、それが脳損傷の補償作用の一要因となっていることを明らかにした。人間の脳は各発達段階に特異的な構造と機能を有し、成人にみられる機構を実現するまでには幾多の変換を経る必要がある。発達神経心理学は心理機構の発達変化を脳神経系の成熟との動的関連において解明することを試みるものである。探求の方法としては健常と障害の両側面から並列的にアプローチし、健常者と脳障害者に共通する生体の心理機構の解明をめざす。そのなかで障害を包含しながら発達する障害児・者に現れる不適応症状や補償作用について、すなわち障害の特性について理解することが重要である。不適応症状や補償作用は発達の流れの中で動的に変化するものであり、特に障害児・者の発達変化を重視した縦断的な研究が必要であるといえる。

III 発達神経心理学の方法論的課題

発達神経心理学に限らず神経心理学は一般に心理学と神経学との境界領域の学問であり、大別すれば心理学的基礎に立脚するアプローチと神経学的基盤に立脚するアプローチが存在し、両者の間で方法論的な一致点は認め難い。本章では神経心理学一般の諸処の方法論を逐一検討するのではなく、序で述べたように現在我々のグループが直面している困難から方法論的課題について考察することにする。その意味では「発達神経心理学の方法論的課題」というよりは「我々が研究を進めていく上で方法論的課題として浮き上がってきたこと」を述べる。

1. 発達神経心理学における一次的資料の問題

発達神経心理学が学問として成立する上で方法論的課題のなかで最も重要なことは、計測の問題である。計測の問題とは、すなわち神経系（の発達）に関する神経心理学における一次的資料の収集という問題である。「神経系に関する一次的資料」といえば、生体を対象とした場合では通常脳の画像診断的資料が想起される。画像診断による神経解剖学的資料は神経心理学にとって非常に重要な資料である。しかしながら脳画像は神経機構の射影であり心理機構の射影ではない。それ故心理機構の探求において画像資料は副次的な資料であるといえる。ではいわゆる神経心理学的検査結果が一次的資料足り得るかといえば、現時点ではこれもやはり副次的資料であるといえる。特定の神経系の活動を特異的に反映する検査があれば、これは一次的資料としての有効性があるといえる。しかしながら神経心理学的検査が負荷する課題の多くはその遂行に多数の神経系が関与しており、検査結果のみから心理機能の局在を推察するのは非常に困難である。このような神経心理学的検査の妥当性については詳細な検討が依然必要であり、現在においては短絡的

に検査結果より神経系の機能障害を指摘することは避けるべきである。

そこで注目されるのは電気生理学的測定である。特に非侵襲的に脳機能について評価可能な脳波および誘発電位（事象関連電位を含む）が指標としての有効性が高いといえる。脳波および誘発電位は心的活動中の、課題遂行中の脳機能の変動について現時の情報を提供する指標であり、この点において一次的資料を提供する指標であると判断される。一般に頭皮上から計測される脳波および誘発電位は、近年急速に技術的進歩を遂げている Positron Emission Tomography (PET) や functional Magnetic Resonance Imaging (functional MRI) 等と比較すると時間的分解能は高いが、一方で空間的分解能では大きく劣っている。神経心理学にとり空間的分解能が低いのは短所であるといえる。しかしながら PET や functional MRI に比べその侵襲性の低さ、操作的簡便性、被験者に対する拘束性の低さから心理学的研究や心理臨床の道具としての価値は高いといえる。また電気生理学的指標の時間的分解能の高さが脳の機能的な発達変化を鋭敏にとらえる可能性を有すると考えられる⁽²⁾。いずれにしても、脳の成熟と心理機構の発達変化を理解する上で両者を媒介する測定指標は生理学的指標であり、生理学的記述がこれからの研究の鍵になるといえる。

2. 障害児への電気生理学的アプローチの課題

脳波・誘発電位成分を指標とした研究は数多く、特に事象関連電位を計測したいわゆる認知生理心理学は心理機構を解明するための手段として内因性成分に注目し、その諸成分の抽出と心理学的意味について盛んに検討を行っている。行動反応の計測や内省報告の収集に困難がある障害児・者の認知機構を検討するにあたり事象関連電位は研究者の期待を集めてきた。しかしながら障害児・者を対象とした研究は盛んとはいえない状況にあり、分裂病等の精神障害者を対象にした研究に比べても遥かに少なく見受けられる。障害児は、ある面、人間の広範な可能態の存在を顕著に提示しているといえるが、なぜ認知生理心理学の研究者はそこに足を踏み込まないのであるか。認知生理心理学のアプローチの展開を困難にしている障壁とは何であろうか。

一つには「被験者に対する計測上の制約の多さ」がある。通常健常成人を対象とした場合、実験者は計測の精度を上げるために諸々のアーチファクトの除去を試みる。そのなかには瞬目・眼球運動・筋活動の排除等、被験者の努力を要請する場面が多い。あまりにアーチファクトの多い事例については分析の対象から除外することもある。障害児・者は残念ながら全てが協力的な被験者というわけではない。そして試行をリジェクトするアーチファクトのなかにしばしば対象者の障害に起因する要因が隠れていることがある。障害児・者を対象とした場合にはリジェクトについてより詳細な検討が必要であるといえる。

もう一つには「頭皮上分布の解釈」がある。頭皮上の各電極部位において脳波では周波数成分や異常波の出現が異なり、事象関連電位では各成分の出現が異なる。特に事象関連電位では頭皮上分布の特徴が成分の同定にとり重要な意味を持つ。しかしながら認知生理心理学では頭皮上分布を成分同定のために重視する一方で、頭皮上分布と心理機構との関係について考察することは少ない。局在を探索するには頭皮上計測は空間分解能が粗く適切な指標とはいえないが、事実として頭皮上分布の差異を計測しそれを重視する限り、頭皮上計測で測定可能なレベルでの局在についてもっと踏み込んだ検討をすべきではなからうか。事象関連電位を発達神経心理学の指標として用いる限りこの点は無視できないといえる。はじめに述べたように我々のグループでは事象関連電位後期陽性成分 (P3) を指標として自閉症者の記憶機能に関する研究を試みている。図1

A. Normal

B. An autistic patient

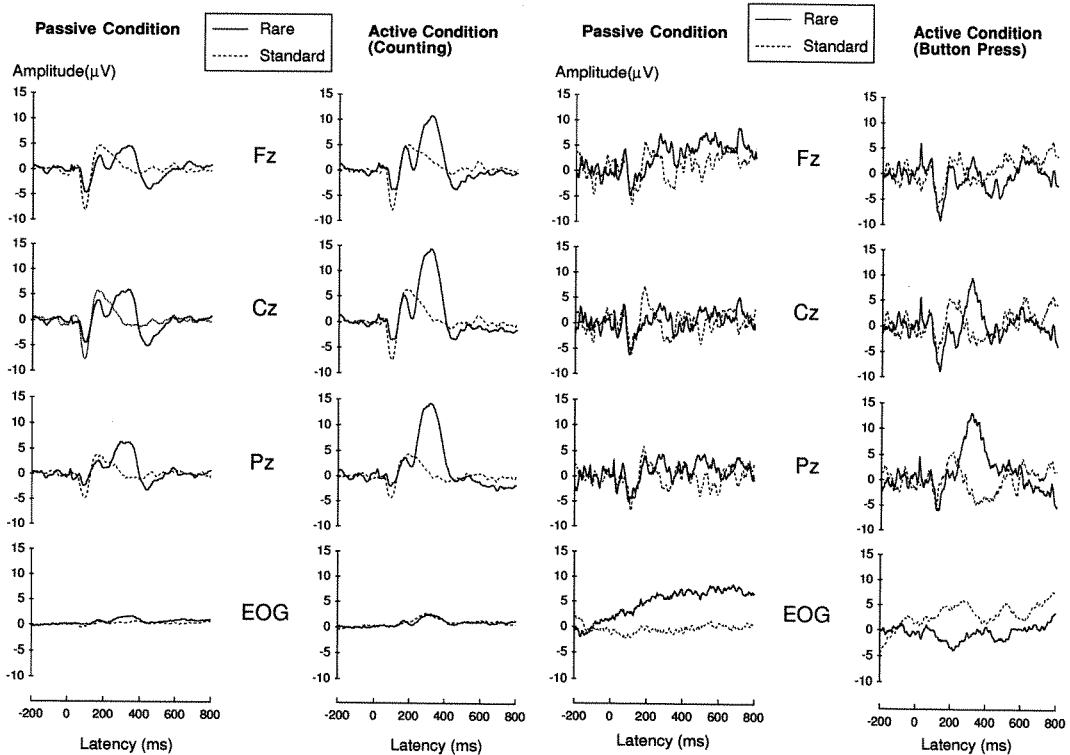


図 1 健常者群および自閉症児一例の P3 波形

聴覚 oddball 課題における健常者 12 名の総加算平均波形 (A) と自閉症児 1 例 (16 歳男性) の加算平均波形 (B)。基準電極は両マストイド結合。右側は能動的条件下の、左側は被験者に反応を求めない受動的条件下の波形である。低頻度刺激の出現確率はいずれも 20% である。

は oddball パラダイムにおける自閉症児一例と健常者群の P3 波形である。能動的条件下における P3 の頭皮上分布をみると、健常者では頭頂部から前頭部にかけて全般的に高振幅の P3 が出現した。一方自閉症児では頭頂部から前頭部にかけて P3 振幅の明らかな低下が認められたが、頭頂部における P3 の振幅値と潜時はいずれも健常者の数値とほぼ同じであった。ここで得られた頭皮上分布の差異について我々は、現時点では解釈の糸口を持たない。しかしながら本実験事態において症例の前頭部で P3 の反応性が低いのは事実である。このような実験的事実は短絡的に自閉症の前頭葉機能障害論⁽³⁾へと展開されるものではない。生理心理学的指標を重視することの一つの理由は、心理学的実験 (検査) 結果から神経系機能障害へと論を飛躍させるためではなく、得られた結果から神経系の活動に対する解釈の展開をより慎重にするためである。資料の蓄積は現時点では僅かであり、今後このような事実の蓄積を通し解釈の糸口を探求することが重要であると考えられる。

さて次に障害児・者を対象として脳波あるいは誘発電位を計測するにあたり、我々のグループがこの一年間において遭遇した具体的課題について羅列的ではあるが記述してみたい⁽⁴⁾。

〈誘発電位と覚醒水準の関係〉

誘発電位を測定する場合、刺激の課題関連性の高低に関わらず、実験施行時の被験者の覚醒水準についてモニターする必要がある。聴性脳幹誘発反応など一部の感覚誘発電位を除き、覚醒水準は誘発電位諸成分の出現に影響を及ぼす。特に障害児・者では覚醒水準を一定に保持することが困難な事例が多いため、各成分の出現あるいは消失が対象者の障害に特異的なものなのか、覚醒状態依存的なものか不分明になりやすい。刺激受容時の脳の生理学的状態と誘発電位成分の関係に関する規範的資料が必要であり、特に健常者を対象とした睡眠時の事象関連電位の検討がこの領域の基礎的研究として期待される⁽⁵⁾。

覚醒水準は通常背景脳波の変動でモニターすることが可能であるが、これまで我々のグループで脳波測定した重症心身障害児のうち数名では覚醒水準の変動を脳波上で確実には確認することができなかった。重症心身障害児の聴覚情報処理を検査するにあたり聴性脳幹誘発反応と聴性行動反応の2つの指標を計測し、後者については課題施行時の行動反応とともに背景脳波も計測した。症例によっては心電図の測定も加えた。しかしながら依然覚醒水準のモニターとしては不十分であった。この点に関してはこれから諸指標による多元的探求が必要であるといえる⁽⁶⁾。

〈脳波基礎律動と課題時の脳波・誘発電位の関係〉

障害児・者で脳波計測をする場合、まず第一に注目する点は基礎律動と異常波である。基礎律動は脳の成熟を知る上で発達神経心理学にとり重要な生理現象である。神経心理学では通常WAIS-RやWISC-R等の知能検査の結果を発達の指標として重視するが、神経系の成熟をより直接的に反映する脳波資料に関し言及することは少ない。脳波資料は依然生かしきれない状況にあり、基礎的研究が要請されているといえる。精神遅滞児や痴呆患者等を対象とした心理学実験ではしばしば歴年齢や精神年齢を適合させた統制群を設定するが、せめて脳波を用いた生理心理学実験では基礎律動の違いも検討対象としてもよいのではないかと考える。課題時の被験者の状態(覚醒水準)と併せて発達状態に注目し、2つの状態依存的要因について検討することが課題であるといえる。しかし実際に健常成人に比べて障害児の脳波基礎律動は偏差が大きく、重症心身障害児では基礎律動の計測が困難な症例も多く、前途多難な状況にある。

〈異常脳波の問題〉

脳波の教科書のテキストでは異常脳波の解説に多くの頁が割かれている。異常脳波には突発性および非突発性の異常、その頭皮上分布の異常など幾つかの分類が可能であり、それぞれが神経系に関する諸情報を提供する。しかしながら神経心理学の研究論文で異常脳波について言及するものはそれほど多くない。生理心理学では尚更少ないように見受けられる。異常脳波は心理学的意義が低いのであろうか。我々のグループでは聾の疑いがある重症心身障害児を対象にその聴覚情報処理について検討する機会があった。対象とした症例のうち一事例はLennox-Gastaut症候群であり、発作間欠時は頭皮上全般で棘・徐波複合バーストが出現していた。脳波計測しながら聴性行動反応検査を施行した結果、行動的には刺激音に対する明確な反応は認められなかったが、不安定ではあるが刺激提示前に比べて刺激提示中で棘波振幅が低下する傾向を示した。この低振幅は刺激終了後少なくとも5秒間は持続する傾向が認められた。このような事実がどれほどの心理学的な意味があるのか判断付きかねているが、少なくとも、正常な脳波律動が認め難い障害児では異常波であれその心理機構を探求する上での手がかりを提供することを示唆するものである。

異常波の多発する事例を対象とし誘発電位の測定をすることは非常に困難である。我々はこの

事例の他にも異常波が多発する例として *hypsarhythmia* を示した重症心身障害児を対象として閃光による視覚誘発電位を計測したが、発作を誘発することなく計測しなければならず、これまで経験ないが故に非常に緊張した検査となった。このような事例を対象とする場合の困難は、高振幅異常波という誘発電位に対するアーチファクト混入の除去は勿論のこと、以上のような点を踏まえた刺激提示手順を構成しなければならないということにある。被験者に対する負荷の出来る限り少ない実験方法の開発が必要である。

〈脳波・誘発電位諸成分間の関連性〉

脳波の諸周波数成分や誘発電位の諸成分うち我々が研究のターゲットにする成分はその一部分である。通常健常者を対象として P3 等の事象関連電位後期成分を検討する場合、使用した刺激の感覚モダリティにおける感覚誘発電位の計測を実験に加えることはない。しかしながら障害児・者を対象とする場合には、後期成分の検討を主眼においた研究においても早期成分について計測・評価しておくことが重要になる。前述したように図1に示した自閉症児では P3 の頭皮上分布は健常者と異なるが、頂点潜時ではほとんど差を認めなかった。一方 N1 成分をみるとその頂点潜時が健常者に比較し明らかな遅延を示した。この事例の聴性脳幹誘発反応は各波の潜時が標準値に比べて遅延する傾向にあった⁽⁷⁾。これは早期成分と後期成分が非依存的であることを示す事例であるが、痴呆疾患では P3 の潜時の延長に加えて他成分の延長があり、しかも皮質性痴呆と皮質下性痴呆では遅延する成分に差異があることが報告されている⁽⁸⁾。以上のことはできるだけ多水準的評価を施行し成分間の関連性を含めて検討することが重要であることを示唆している。

〈再現性の問題〉

障害児・者を対象とした研究では事例個別の問題が重要性を帯びることが多く、また疾患によれば群研究になじまない事例も存在する。従って単一事例研究の方法論の確立が重要である。聴性脳幹誘発反応等の感覚誘発電位では通常同じ手続きで複数回計測し波形の再現性を確認する。単一事例研究では複数回検査による再現性の確認が有効な方法であるといえる。感覚誘発電位の研究が再現性を重視するのに比べ事象関連電位の研究では再現性が問題にされることは比較的少ない。課題に対する集中力の低下、覚醒水準の変動等の要因による事象関連電位諸成分の変化と障害の特徴を示す成分変異を弁別する上で再現性の問題は検討するに値するといえる。

再現性を確認するためには繰り返し実験を施行しなければならない。反復法については通常日内反復、日間反復および長期・定期的反復計測があるが、事象関連電位実験において、特に日内反復では慣化 (*habituation*) により再現性の確認が困難になる可能性がある。例えば *oddball* 課題を繰り返し施行することで P3 成分の頂点振幅が低下する⁽⁹⁾。事象関連電位においては再現性の問題は常に慣化の問題と密接に関連しており、課題の繰り返しによる慣化効果に関する基礎的研究が求められている。なお課題の日内反復は実験時間が増長し対象者に対する負担が重くなる。この点を考慮すれば再現性の確認という点のみからみれば日間反復の方が負担が少なく、疲労・集中力の低下等の問題を回避しやすいといえる⁽¹⁰⁾。

事例の追跡的研究を行う場合、当然長期・定期的反復計測をすることになる。我々のグループは、長期にわたる研究実績を持たないので、短期間で実験を反復して施行した資料を図2に示す。ほぼ1カ月に渡り4回、自閉症児一例(図1に示した自閉症児事例とは異なる)に対して *oddball* 課題を施行した。初回計測ではアーチファクトの混入が多かったが、繰り返すにつれ減少した。低頻度刺激 (Rare) に対する波形では後期陽性成分の頂点潜時は繰り返しにより短縮する傾向を示した。一方標準刺激 (Standard) に対する波形では繰り返しによる目立った変化は認めなかつ

た(いずれも類似した N1-P2 波形が計測された)。この例のように繰り返し計測することにより、再現する成分と変化する要因について情報を得ることが可能となる。故に再現性の問題にアプローチするということは、被験者の課題関与のあり方、情報処理過程の発達的变化に関してアプローチすることでもあるといえる。

3. 実験デザインの問題

障害児・者を対象とした研究は、群間比較研究や単一事例研究の実験計画に基づき施行されている。心理学的実験研究では障害(疾患)群と精神年齢あるいは生活年齢を揃えた対照群とを比較検討する群間比較法が多い。群間比較法は標本抽出に成功した場合には障害の特徴を検索する上で有効な方法であるが、障害(疾患)群としての等質性の問題や得られた結果の過剰な一般化等の問題を引き起こす可能性を常に有している。重症心身障害児では障害は重複化・多様化しており、脳損傷の部位およびその広がりや程度は症例ごとに当然異なる。研究者が等質性を有する十分な被験者サンプルを得ることは非常に困難であり、えてして等質性の基準を曖昧化し拡大することになる。この点を考慮すると障害児・者を対象とする場合には事例研究が基本であり、群研究をする場合でも健常者を対象とする場合に増して群構成員の個性性を重視する必要がある。特に発達の視点を研究に加えるときには更に個性性に注目せざるを得ない。発達神経心理学は、障害児・者の諸水準における偏差の広がりを考慮すれば、事例による縦断的研究が必要でありその方法論の確立が求められるといえるが、現段階では確定的なものはない状況にある。

まず我々が検討すべきことは、有効な標準的課題を確定することである。群比較をする場合でも個体内の発達の比較をする場合でも、対象者(群)について多元的な標準検査を施行し、群構成の適切性の検討や発達変化の資料としての蓄積が必要である。標準的課題は生理心理学的指標に限らず、心理学的、神経心理学的課題による行動指標を検討対象としなければならない。一つ一つの課題が洗練化され、それぞれが反映する心的機構が十分に検討されてこそその課題は標準的なものとしての価値を有することになる。この

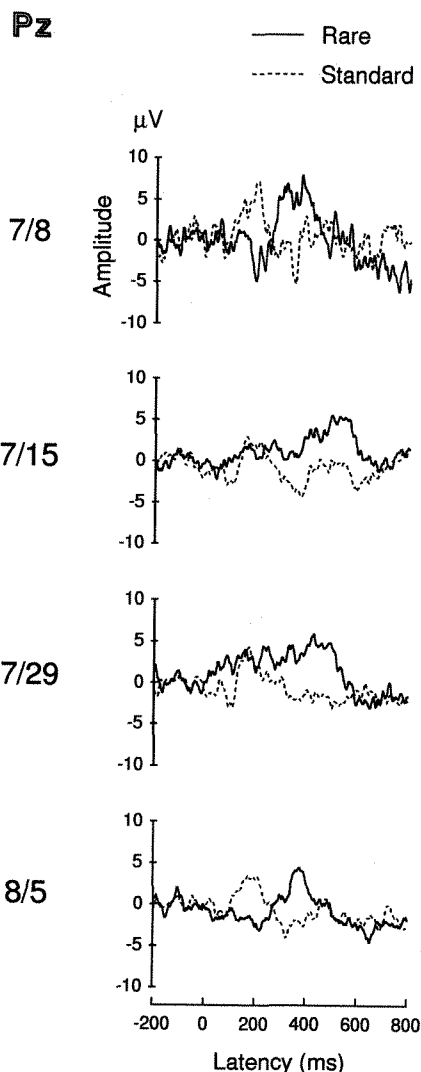


図2 自閉症児一例のP3波形の日間変動

聴覚 oddball 課題における自閉症児一例(17歳男性)の加算平均波形で、日付は1994年のものである。基準電極は両マストイド結合。低頻度刺激の出現頻度は20%で、これに対して被験者は右手でキー押しをした。

課題の検討については実験心理学的アプローチをする研究者の更なる努力が必要であるといえる。むやみにデータを収集するのではなく研究を進めることの困難を感じている⁽¹¹⁾。

なお最後につけ加えておくと、通常単一事例研究では対照群は設定せず、実験統制は同一被験者内でなされる。我々は先に述べたように事例研究を基盤とし、事例研究の方略を模索することを課題としている。しかしながら我々が考える事例研究は単一事例のみに留まるのではなく、直接統計的に比較するか否かはともかくとして、出来るだけ対照群を設定して対照群の示す反応の幅のなかで事例の結果を考察することが可能であるように資料を収集することを念頭におく。基本的には、群研究ではただ1回だけ測定値を収集し、単一事例研究では複数回に渡り測定値を収集する。両者は全く異なる実験計画法であるが、within-subject でありながら between-subject 的な視点も兼ね備える都合のよい実験デザインを夢想するものである。

IV おわりに

生理心理学的諸研究において、少なくとも論文上でみる限りでは、臨床脳波（あるいは背景脳波）所見は注目されているとはいえない。上越教育大学において障害児の脳波・誘発電位の測定を開始して、特に重度障害児を対象とする機会を得て、臨床脳波を視察する時間が多くなった。異常波の出現は課題に関連する脳波・誘発電位成分の計測にとり妨害的であるが、対象者の行動と臨床脳波を対比しながら対象者の今ここで生きている状態を考えることは我々の研究の貴重な時間となっている。この作業自体は研究業績としてまとまるようなものではなく、被験者との一つの対話であると考えている。研究方法として生理学的指標を重視することの一つの理由は、研究とは直接関係ないがこの対話のルートを保持したいということにあるように思える。

本稿で述べたことは、生理学的指標を用いた研究を始めて僅か一年の間で考えたことであり、研究当初の戸惑いと初学者の無知を披露したに過ぎない。北海道大学教育学部特殊教育・臨床心理学研究室において生理学的指標に研究上仮託したこと、そこで蓄積された討論の内容を現時・現場所で生かせていないことが非常に残念であるが、一卒業生の研究近況報告ということで北島象司先生ならびに研究室関係者の皆様のご指導・ご批判を期待するものである。

註

- (1) このような認識は Obrzut & Hynd (1986) により強く主張されている。
- (2) PET と functional MRI は脳血流に依存している限り時間的分解能を高めることは非常に困難である。両者はあくまで空間的分解能の高さを活用した研究でその有効性を発現することが望ましい。ただし、PET における放射性物質の使用、functional MRI における磁場の強さについて生体に対する生物学的な危険性はないとそれを用いる研究者は主張しているが、直接治療につながらない研究で使用するには侵襲性の問題について十分な検討が必要である。心理学的指標とする場合の倫理規定が要請される。
- (3) 自閉症の前頭葉機能障害説については黒田 (1994) が総説している。
- (4) 例えば我々のグループが注目している事象関連電位後期陽性成分 (P3) については、これまでに振幅および潜時に影響する諸要因に関して報告がなされている (Polich, 1993)。本稿ではそこで上げられている点についてはできるだけ取り上げないようにしたので、以下に述べる課題は網羅的なものではなく、部分的なものに過ぎない。

- (5) 誘発電位を指標とした睡眠時の情報処理に関する研究として Nielsen-Bohlman, Knight, Woods, & Woodward (1991) および Campbell, Bell, & Bastien (1992) を参照した。文献を紹介して頂いた池田一成氏に謝意を表す。
- (6) 例えば大川 (1979, 1985) は、脳波パターンからは覚醒と睡眠を区別することが不可能な重症脳障害児について眼球運動および筋電図より覚醒・睡眠段階の判断をしている。
- (7) 自閉症児に対し多水準的な評価を試みるにあたり Courchesne らの一連の研究 (Courchesne, Kilman, Galambos, & Lincoln, 1984 ; Courchesne, Courchesne, Hicks, & Lincoln, 1985) を参照した。
- (8) 本田・美馬・柴崎 (1994) を参照した。
- (9) Polich (1989) を参照した。
- (10) 早川・西尾・木暮・富川・加藤・花井 (1989) は oddball 課題の日内反復による事象関連電位の変化 (N 200 および P 300 成分) から被験者を類型化し、後日行った再検査でその類型化の再現性を確認している。
- (11) 発達の視点には対象者の生理学的・神経学的経年変化のみならず、物的および人的環境要因も重要であることは言うまでもない。そのためには研究組織が対象者と日常的に関わる人々と密接な長期的連携を結ぶことが望まれる (片桐, 1993)。

付 記

本稿で報告した実験は、神谷重徳教授のご支援のもと、障害児教育講座大学院生の宮島ひろみ氏・設楽なつ子氏・大野幸子氏・石黒英亀氏とともに実施したものである。

引用文献

- Campbell, K., Bell, I., & Bastien, C. (1992) Evoked potential measures for information processing during natural sleep. In R.J. Broughton & R.D. Ogilvie (Eds.) Sleep, arousal, and performance. Birkhauser: Boston. pp.88-116.
- Courchesne, E., Kilman, B.A., Galambos, R., & Lincoln, A.J. (1984) Autism: Processing of novel auditory information assessed by event-related brain potentials. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 59, 238-248.
- Courchesne, E., Courchesne, R.Y., Hicks, G., & Lincoln, A.J. (1985) Functioning of the brain-stem auditory pathway in nonretarded autistic individuals. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 61, 491-501.
- 早川達郎・西尾正人・木暮龍雄・富川三雄・加藤智也・花井弘和 (1989) 事象関連電位の再現性と類型化の試み：正常者 51 例の検討 *臨床精神医学*, 18, 1567-1579.
- 本田学・美馬達哉・柴崎浩 (1994) 誘発電位と事象関連電位 *神経研究の進歩*, 38(2), 197-213.
- 片桐和雄 (1993) 重度重複障害児の発達生理心理学の課題 *特殊教育研究*, 31, 57-62.
- 黒田吉孝 (1994) 自閉症の前頭葉機能障害論の検討：最近の神経心理学的研究を中心に *特殊教育研究*, 32(2), 63-72.
- Nielsen-Bohlman, L., Knight, R.T., Woods, D.L., & Woodward, K. (1991) Differential auditory

- processing continues during sleep. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 79, 281-290.
- Obrzut, J.E., & Hynd, G.W. (1986) Child neuropsychology: An introduction to theory and research. In J.E. Obrzut & G.W. Hynd (Eds.) *Child Neuropsychology. Vol.1. Theory and Research*. Academic Press. pp.1-12.
- 大川匡子 (1979) 失脳患者の日内リズム 臨床精神医学, 8, 213-222.
- 大川匡子 (1985) ヒトの睡眠・覚醒リズムの神経機序: 重症脳障害児の生体リズムの観察および CT 所見と剖検所見に基づく検討 神経研究の進歩, 29(2), 346-365.
- Polich, J. (1989) Habituation of P300 from auditory stimuli. *Psychobiology*, 17, 19-28.
- Polich, J. (1993) P300 in clinical applications: Meaning, method, and measurement. In E. Niedermeyer & F. Lopes da Silva (Eds.) *Electroencephalography: Basic principles, clinical applications, and related fields*. 3rd ed. Williams & Wilkins: Baltimore. pp.1005-1018.