

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 5 月 31 日現在

機関番号：17701

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2009 ～ 2011

課題番号：21700820

研究課題名（和文）：重度障害児における認知発達の多角的評価と個別的学习支援システムに関する研究

研究課題名（英文）：Research on Assessment of Cognitive Development and Learning Support for Children with Severe Disabilities

研究代表者

雲井 未歎 (KUMOI MIYOSHI)

鹿児島大学・教育学部・准教授

研究者番号：70381150

研究成果の概要（和文）：

重度の心身障害を伴う児童生徒に対する教育的働きかけの支援を目的に、期待反応をはじめとする従来の初期認知発達の知見に基づいて、コミュニケーション学習の習得状況の把握表を作成した。把握表の学習項目の信頼性と妥当性は、検討において統計的に確かめた。また、把握表における学習項目の達成の順序性を示すことができた。これらにより、効果的な指導内容を個人の実態に応じて提案するシステムを開発し、肢体不自由う特別支援学校での活用を可能にした。

研究成果の概要（英文）：

In order to support educational practices for children with severe disabilities, a checklist for assessing acquisition of communication to be learned was systematized on the basis of the early cognitive development such as expectancy response. The reliability and validity of the checklist and the courses of items to be learned among the checklist were statistically confirmed in the studies. And a system to suggest effective interventions according to individual profiles was developed as software that can be used in special schools for physically handicapped children.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,900,000	570,000	2,470,000
2010年度	800,000	240,000	1,040,000
2011年度	600,000	180,000	780,000
年度			
総計	3,300,000	990,000	4,290,000

研究分野：障害児心理学

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学 教育工学

キーワード：重度重複障害、コミュニケーション、期待反応、学習把握表、認知発達

## 1. 研究開始当初の背景

平成19年度に開始された特別支援教育は、近年の障害の重度・重複化および多様化の傾向を踏まえ、一人ひとりのニーズに即して教育の内容や手立てを計画・実践することを旨とするものである。そのためには、丁寧な観察と評価に基づく実態把握と、指導経過の継

続的な記録が不可欠である。特に、心身の障害が重度で重複する児童生徒では、観察される行動に著しい制約が伴われることや、学習や発達に伴う変化に長い期間を要することなどのため、授業を効果的に設計するための実態把握や継続性を持った指導を構成することが難しい課題となっている。

この課題との関連では、従来、心拍反応を主とした生理的指標に基づく応答表出の評価が、重度・重複障害児を対象として検討されてきた。すなわち、運動の制約が著しいため行動観察のみによる応答の把握が難しい障害児において、生理的指標における変化から応答の手がかりを得ることを目的とした一連の検討である。その中では特に、人の直接的な働きかけに先立って心拍数が減少する「心拍期待反応」に着目したものが多く、期待反応の生起は、対象児が人の接近や声かけなどを手がかりにして、続く働きかけを能動的に受容するための構えを形成していることを意味する。そのため、重度・重複障害児におけるコミュニケーションの初期発達段階を支える重要な認知機能と指摘された。

このことから、期待反応の獲得の援助要因を明らかにする一連の検討がなされた。定位反応と呼ばれる注意機能の獲得が重要な基礎となること、対象者への共感を示す援助者の存在が促進的効果を持つこと、働きかけを開始させるスイッチの使用とその操作の介助による効果が確かめられてきた。さらに、期待反応の獲得が安定し、日常生活上の単語の理解を有する児童の一部に、同一見本合わせ課題場面における、刺激の一致と不一致を理解可能な児が存在することが明らかにされた。これら一連の結果からは、期待反応を中心に、定位反応を含めた注意機能を多角的に評価することで、重度障害児の認知発達を個別に把握するとともに、発達段階に即した援助課題を設定して指導を構成することが可能になると指摘できた。

従って、こうした研究動向を踏まえながら、障害の重度・重複化への対応という学校教育上の課題を考えると、従来蓄積されてきた知見を総合的に整理して、教育実践に結びつける方法を示すことが、必要な研究課題であると考えられた。

## 2. 研究の目的

上述の研究課題を達成するために、本研究では次の2点について明らかにする検討が必要と考えた。第一点は、授業の過程における期待反応の評価を可能にすることである。従来の知見は主に実験的研究によるものであり、用いられた測定装置や方法をそのまま授業に適用することは難しいためである。

第二点は、認知発達の特徴を個別に考慮した授業設計とその効果検証を可能にすることである。そのためには、実態把握とそれに基づいた指導内容および援助の手立てを示す評価システムの工夫が課題となる。

そこで本研究では、これら2点に取り組むことを通して、重度の障害のある児童生徒における認知機能評価に基づいて、コミュニケーションの指導を個別にプログラムする方

法を構築することを目的とした。

## 3. 研究の方法

### (1) 授業の過程における期待反応の評価方法に関する研究

授業の過程における期待反応の評価を可能にするため、期待反応の生起を脈拍数の変化から推定する方法について検討する。具体的には、成人を対象とした予備的検討として、脈波と心電図との同期解析を行い、心電図から算出した心拍変動曲線と、脈波から算出した脈拍変動曲線の比較を行う。それによって、簡便に測定できる脈拍による期待反応の検出の有効性を確かめ、その上で肢体不自由特別支援学校に在籍する事例を対象として、授業場面での観察を行う。

### (2) 認知発達の特徴を個別に考慮した授業設計とその効果検証に関する研究

重度障害児の認知機能の初期発達と支援について、注意機能の点から先行研究の知見整理し、コミュニケーションの学習項目としての質問票を作成する。作成した質問票を肢体不自由特別支援学校に在籍する重度・重複障害児を対象として、担任教師による評価を行い横断的に分析する。評価の結果について信頼性と妥当性の検討を行い、個別の実態把握の方法としての有効性を確かめる。

また、評価結果に基づいて、コミュニケーション学習のための指導課題を個別に提案するシステムを構築する。指導課題は、期待反応を中心とした注意機能の促進要因を考慮して組織化する。これらの手続きをパーソナルコンピュータで入力および管理可能なソフトウェアを開発し、特別支援学校での利用を可能にする。

## 4. 研究成果

本研究の主な成果として、次のことを明らかにすることができた。

### (1) 脈拍解析システムの開発と検証

重度障害児における認知機能の評価に関しては、心拍反応の有効性が指摘されてきたが、授業場面への適用には大きな制約があった。本研究では、血中酸素飽和度のモニタのために広く利用されているパルスオキシメータを用い、脈派の計測を通して心拍反応を推定するシステムを開発した。この方法は、精度の高い心拍反応を無拘束に測定できるので、授業の効果測定に対する意義を指摘できる。

#### ①成人を対象とした予備的検討

健康な成人18名を対象に心電図と脈波の同時記録を行い、各指標によって算出した心拍変動曲線の比較より、脈波による心拍推定の妥当性を検証した。期待反応を検討するためのS1-S2課題として、S1-S2反応時間パラ

タイムを用いた。具体的には、予告刺激 (S1 : 440Hz, 100ms) を呈示後、ボタン押しの命令刺激 (S2 : 880Hz, 100ms) を呈示した。S1-S2 間隔は平均して 5 秒となるようにした。被験者には、S2 の後できるだけ早くボタンを押すことを求めた。課題は 15 試行を行った。図 1 は、測定結果の例を示したものである。図中の黒線は脈波記録から算出した脈拍数の変動、灰色線は心電図から算出した心拍数の変動を示した。15 試行実施した平均波形 (太線) を、標準偏差 (細線) とともに示している。脈拍の波形は心拍と比べて約 0.5 秒の位相の遅延が認められた。この遅延は対象者間で極めて安定しており、心拍動が抹消に伝わる時間 (脈波伝播時間) によるものと思われた。それより、この遅延時間 0.5 秒を考慮する限りにおいて、脈波に基づく心拍反応推定は可能であり、心電図によるものと同程度の精度で心拍期待反応を検出できることを明らかにできた。

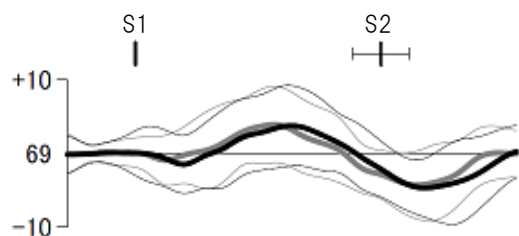


図 1 脈拍変動曲線(黒)と心拍変動曲線(灰)の例

## ②授業場面における重度重複障害児の期待反応の事例検討

S1-S2 パラダイムで心拍期待反応が確認される事例では、授業における教師の様々な働きかけが、期待を伴って受容されていることが予想される。この点を確認できれば、期待の発達を考慮した授業構成の検討が可能となる。そこで、上述の測定方法を肢体不自由特別支援学校に在籍する重度重複障害の事例に適用し、統制された S1-S2 パラダイムによる働きかけとともに、自立活動の個別指導からワライで抽出した S1-S2 系列について、心拍期待反応を分析した。対象児は肢体不自由特別支援学校小学部 1 学年の重度重複障害男児 1 名。大島分類は 1 で、低緊張の状態にあり、授業のほとんどを臥位で受けている。働きかけに対する明瞭な応答的行動は認めなかった。

図 2 は、個別指導場面において対象児への呼名 (S1) と音楽 (きらきら星) に合わせた絵本の読み聞かせ (五味太郎「ひみつのがっき」) (S2) による働きかけを 16 試行を行った結果である。S1 呈示の 1.5 秒後 (図中①) と S2 呈示後 1 秒間 (同②) において、有意な減少を示した。予備的検討で、脈波伝播時間による脈拍数変化の遅延は約 0.5 秒であった点

を考慮すると、上述の①と②はそれぞれ、定位反応と期待反応を反映する成分と考えてよいと思われた。対象児においては、音楽を伴う絵本の読み聞かせを、それに先立つ呼名を手がかりに期待することができたと指摘できる。

また、平時の場面において、呼名による予告 (S1) がなされた働きかけと、呼名以外の予告による働きかけの場面をそれぞれ抽出して分析した。表 1 は、抽出された 16 場面に関して、S2 呈示前の脈拍パターンと S1 の内容との関係で、試行数の分布を示した。有意差はなかったが傾向として、呼名 S1 での脈拍数は減少、非呼名 S1 では増加または変化なしの割合が高かった ( $\chi^2=2.05$ ,  $df=1$ ,  $p=0.152$ )。このことから、対象児では、音声言語による予告で期待を喚起することは難しいものの、教師による様々な声かけの中から呼名を選択的に受容し、働きかけの合図として認知可能であったことが推測できた。

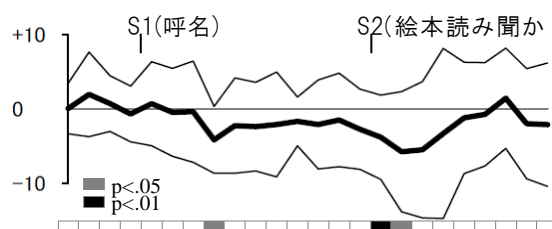


図 2 授業場面での期待心拍反応

縦軸は脈拍数の変化(bpm), 横軸は時間経過(0.5 秒単位)として、平均脈拍変動曲線とその上下1標準偏差を示した。図下には、各時点の脈拍数を S1 呈示前2秒間の平均と比較して有意差のあった場合を陰影で示した。

表 1 S1 の内容と脈拍数変化の関係

脈拍数の変化	呼名 S1	非呼名 S1	計
	減少	4	
増加又は無変化	3	7	10
計	7	9	16

## (2) 期待反応に基づく認知発達段階の評価・援助課題群の作成

### ①コミュニケーションの学習把握表の作成と妥当性に関する検討

重度・重複障害児のコミュニケーション学習の実態把握を行うために、音声語彙理解と学習把握の質問票 (学習把握表) を作成し、信頼性と妥当性を検討した。対象者は、肢体不自由特別支援学校に在籍する重度・重複障害児 99 名とした。音声語彙理解は、食事、学校、あいさつ、人の関連の 4 カテゴリーから計 20 語を選定し、対象児の理解を教員に尋ねた。学習把握表は、先行研究に基づいて 15 の学習項目から構成し、それぞれ 4 つの下位質問項目を設けた。学習項目は、注意の初期発達、期待反応、要求行動、語彙理解、視覚

記号の理解と表出に關係する内容で構成した。各質問に対しては、安定した応答表出が觀察されるかを5段階で評価するようにした。

音声語彙理解の質問の結果、理解語彙数が11以上の児童は49名、1～10の児童は20名、0と評価された児童は30名であった。78名について、複数の教員による評価を求め、評価者間の信頼性を検討した結果、担当教員と副担当教員の評価に有意な相関係数を認めた。学習把握表では、評価者間の信頼性が全ての項目で有意な $\kappa$ 係数(.47～.83)を示し、高い信頼性を得ることができた。内部一貫性においても、クロンバックの $\alpha$ 係数が.95であり、高いことを指摘できた。

図3は、理解語彙数11以上の事例と10以下の事例の、学習把握表における弁別力に関する分析結果(ROC曲線)である。ROC分析の結果、学習把握表の8項目の達成をカットオフ値とした場合に、理解語彙数11語以上の対象児を高い確率で弁別できることが示された。このことは、本研究の学習把握表は、重度・重複障害児に広く共通して適用可能であり、音声言語理解に関わるコミュニケーション学習の実態把握に有効であることを確かめることができた。

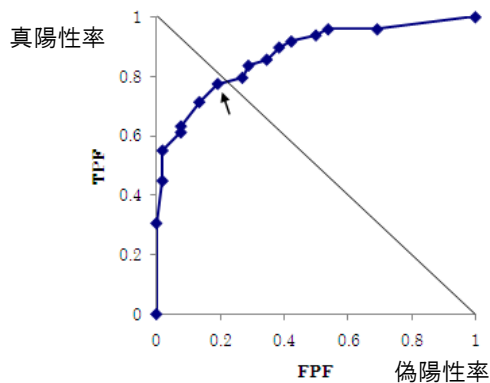


図3 達成学習項目数のROC曲線

さらに、各学習項目の達成の順序性をオーダリング分析により検討した。分析の結果、「注意反応と快受容」と「期待反応の形成・分化」の達成から始まる順序モデルを示すことができた。また、「視覚シンボルの受容理解・表出」の達成に至る順序としては、「大人への積極性・要求表出」を経由するルートと「音声の受容理解」を経由するルートがあることが明らかとなった。このことは、障害の状態によって、異なる達成経路を通ることが可能なことを意味しており、学習把握表による個別の実態把握の有効性を示すものと指摘できた(図4)。

### ③学習把握表に基づく実態把握と指導内容の選定システムの開発

ここまで検討してきた学習把握表について、個人の記録と経過を蓄積可能なソフトウェアの開発を行った。具体的には15の学習項目の下位質問項目を、評価と入力の手続きの点から「聞いて理解する力」、「見て理解する力」、「意思伝達の力」の3種に分類し、質問票を再構成した。また、これらの質問項目に対する重度障害児の応答行動は、対象児に固有のものである場合が多く、一般化した行動を尋ねた場合には該当しない場合が生じやすい。そこで、応答行動の評価は、顔の表情、視線、手の動きなど代表的なものと、「その他」から選択して回答できるようにした。入力された把握表のデータは自動解析され、達成の状態を図示(図4)するとともにテキストにより説明を表示するようにした。

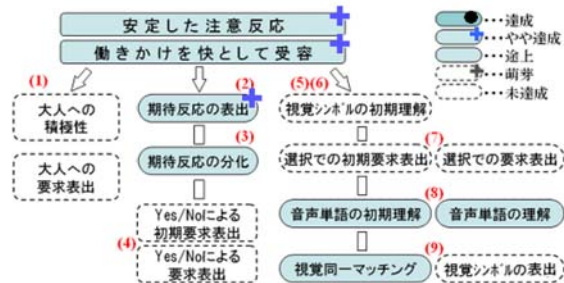


図4 学習把握表の結果表示の例

また、把握表の結果に基づいて、指導内容の提案を行うシステムを作成した。指導内容のコンテンツは、期待反応の援助を中心とした先行研究における知見に基づいて9領域23種を作成し、それぞれにイラストによる解説を付した。また、対象児ごとに指導の内容や組み合わせをカスタマイズして記録する機能(指導データベース)を合わせて作成した。

一方、これらの指導課題の妥当性に関して、上記②の研究で教員に対して行った質問票から、現在取り組んでいるコミュニケーションの課題についての自由記述を抽出して検討した。その結果、理解語彙21以上の事例では、音声の受容理解と視覚シンボルの受容理解に関する指導内容が多かった。理解語彙が1～20語の事例では、要求表出やYes/Noの表出に関する指導が認められた。理解語彙0の事例では、注意反応と期待反応に関する指導が多かった。これらより、学校で行われている指導が、対象児の学習習得の状況を踏まえて的確に行われていることが指摘でき、本研究で開発した指導の提案の方法の妥当性を認めることができた。

以上より本研究で行った一連の検討で、期待反応を中心とした認知機能評価に基づいたコミュニケーションの学習把握の有効性を示すことができた。また、明らかにした15の学習項目に

については達成順序のモデルを示すことができたことから、対象児の学習状況を個別に評価することが可能となった。さらに、これを用いた実態把握に基づき、指導内容を選定できるシステムを開発し、プロファイリングと授業づくりに利用できるようにすることができた。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計5件)

- (1) 小池敏英, 雲井未歎, 吉田友紀, 阿部智子. 肢体不自由特別支援学校における重度・重複障害児のコミュニケーション学習の習得状況の把握に関する研究: 把握手続きの信頼性と妥当性について, 発達障害研究, 査読有, 第33巻, 第1号, 2011, pp. 105-118.
- (2) 雲井未歎, 障害の重い子供の实態把握の考え方と指導の展開, 肢体不自由教育, 査読無, 第195号, 2010, pp. 10-15.

[学会発表] (計21件)

- (1) 小池敏英, 吉田友紀, 阿部智子, 雲井未歎. 肢体不自由特別支援学校におけるコミュニケーション学習の習得状況の把握(5) —学習習得の状況と提案されるコミュニケーション指導課題—, 日本特殊教育学会第49回大会, 2011年9月24日, 弘前大学.
- (2) 吉田友紀, 小池敏英, 阿部智子, 雲井未歎. 肢体不自由特別支援学校におけるコミュニケーション学習の習得状況の把握(4) —語彙理解の把握と担任教師によるコミュニケーション指導課題の記載に関する検討—, 日本特殊教育学会第49回大会, 2011年9月24日, 弘前大学.
- (3) 阿部智子, 小池敏英, 吉田友紀, 赤塚めぐみ, 雲井未歎. 肢体不自由特別支援学校におけるコミュニケーション学習の習得状況と指導課題—担任教師によるコミュニケーション指導課題の記載との関連—, 日本特殊教育学会第48回大会, 2010年9月20日, 長崎大学.
- (4) 吉田友紀, 小池敏英, 阿部智子, 赤塚めぐみ, 雲井未歎. 肢体不自由特別支援学校におけるコミュニケーション学習の習得状況の把握(3) —コミュニケーション学習習得の経過モデルに関する検討—, 日本

特殊教育学会第48回大会, 2010年9月20日長崎大学.

- (5) 雲井未歎, 小池敏英, 吉田友紀, 阿部智子, 赤塚めぐみ. 肢体不自由特別支援学校におけるコミュニケーション学習の習得状況の把握(2) —弁別妥当性に関する検討—, 日本特殊教育学会第48回大会, 2010年9月20日, 長崎大学.
- (6) 小池敏英, 吉田友紀, 阿部智子, 赤塚めぐみ, 雲井未歎. 肢体不自由特別支援学校におけるコミュニケーション学習の習得状況の把握(1) —調査項目の構成とその信頼性—, 日本特殊教育学会第48回大会, 2010年9月20日, 長崎大学.
- (7) 雲井未歎, 吉田友紀, 小池敏英. 授業場面における重度重複障害児の期待表出一脈波記録からの心拍反応推定に基づく検討—, 日本特殊教育学会第47回大会, 2009年9月19日, 宇都宮大学.
- (8) 吉田友紀, 小池敏英, 雲井未歎. 肢体不自由特別支援学校におけるコミュニケーションの学習習得状況の把握(2) —調査項目の達成順序に関する検討—, 日本特殊教育学会第47回大会, 2009年9月19日, 宇都宮大学.
- (9) 小池敏英, 吉田友紀, 雲井未歎. 肢体不自由特別支援学校におけるコミュニケーションの学習習得状況の把握(1) —把握表の構成と行動判断の一致度について—, 日本特殊教育学会第47回大会, 2009年9月19日, 宇都宮大学.

[図書] (計1件)

- (1) 小池敏英, 雲井未歎, 吉田友紀 (編著). ジアース教育新社, 肢体不自由特別支援学校におけるコミュニケーション学習の実態把握と学習支援—学習把握表の活用に基づく一貫した学習支援—, 2012, 196.

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

雲井 未歎 (KUMOI MIYOSHI)

鹿児島大学・教育学部・准教授

研究者番号: 70381150

##### (2) 研究協力者

小池 敏英 (KOIKE TOSHIHIDE)

東京学芸大学・教育学部・教授

研究者番号: 60251568