

平成12・13年度 プロジェクト研究 教材教具の試作研究報告書

**重度・重複障害児のための  
「応答する環境」の開発についての実際的研究**

平成14年3月

独立行政法人 国立特殊教育総合研究所

# まえがき

平成12年度及び13年度の2か年間にわたり、障害の重い子どもたちのコミュニケーションや遊び、自己表現など様々な活動面において、重度・重複障害児の周囲の人や事物との双方向のやりとりを支援するため、個々のニーズに応じた教材の製作・開発の研究を進めてきました。

子どもは様々な遊びの中で主体的に自己決定しながら周囲の人やものにかかわっていく態度、意欲を育てていきますが、重度の障害のある子どもたちは、発達の初期段階から健康面の不安定さや、運動・移動及びコミュニケーションの制約等を抱え、生活の中で遊びを主体的に選択し、十分にその活動を楽しみながら、遊びを発展させる機会に乏しいと言われます。

最近、盲・聾・養護学校においては、パソコン等の情報機器が指導に積極的に導入されつつあります。重度・重複障害児の指導においては、その主体的な活動を引き出すために、遊びや様々な活動場面に、身の回りにある電動の玩具や電化製品をスイッチで動かすような「シンプルテクノロジー」と呼ばれる工夫された教材教具を用いたり、日常のコミュニケーションにVOCA（音声出力装置）などのコミュニケーションエイドを使った指導が行われています。

しかし、これらのエイドを早期に利用することに対して教師の抵抗感があったり、活用したいと思う教師や保護者にとっては、それらの教材教具についての情報の不足や、子どもへの適合性とその効果について実際に確認する場や機会が非常に限られているなどの制約により、結果的にこれらの支援機器が生活の場で十分に活用されきれていないケースも多いのが現状です。

重度・重複障害児のための「応答する環境」を考える場合、子どもたちを取り巻く環境の〈もの〉の応答性と共に、環境としての教師や指導員、保護者を始めとする〈ひと〉との相互性を併せて考える必要があります。

本報告書は、重度・重複障害のある子どもが、「応答する環境」を通して、それぞれの身近な環境とより深く、より広く切り結ばれ、様々な文化的実践へと乗り出すための支援のより一層の充実を願って作成されました。

重度・重複障害児の教育や療育に携わる多くの方に本報告書をご高覧いただき、皆様のより良い教育実践にお役立ていただければ幸いです。また、今後の研究の進展のためにも是非とも忌憚のないご意見・ご要望をお願いいたします。

本研究に当たり、ご協力いただいた別記の研究協力者、研究協力機関の方々に対しましては、心より感謝の意を表する次第です。

平成14年3月

独立行政法人

国立特殊教育総合研究所理事長

細 村 迪 夫



## 研 究 組 織

### < 研究代表者 >

後上鐵夫（重複障害教育研究部長）

### < 研究分担者 >

川住 隆一 重複障害教育研究部重複障害教育第三研究室長  
佐島 毅 重複障害教育研究部重複障害教育第二研究室主任研究官  
石川 政孝 重複障害教育研究部重複障害教育第三研究室主任研究官（企画・実施）

### < 研究協力者 >

畠山 卓朗 横浜市総合リハビリテーションセンター泥亀福祉機器支援センター長  
小松 敬典 東京都立府中養護学校教諭  
松本 廣 群馬県総合教育センター主任指導主事  
山本 修子 社会福祉法人みなと舎・ゆう援助課長  
石戸谷恒鋭 国立久里浜養護学校文部教官教諭（平成12年度）  
現青森県立弘前第二養護学校教諭  
村山小百合 国立久里浜養護学校文部教官教諭（平成13年度）

### < 研究協力機関 >

社会福祉法人みなと舎・ゆう  
東京都立府中養護学校  
群馬県総合教育センター  
横浜市総合リハビリテーションセンター  
国立久里浜養護学校

### < 本報告書執筆者 >

畠山 卓朗 横浜市総合リハビリテーションセンター泥亀福祉機器支援センター長  
小松 敬典 東京都立府中養護学校教諭  
松本 廣 群馬県総合教育センター主任指導主事  
山本 修子 社会福祉法人みなと舎・ゆう援助課長  
佐島 毅 重複障害教育研究部重複障害教育第二研究室主任研究官  
石川 政孝 重複障害教育研究部重複障害教育第三研究室主任研究官

# 目 次

1 . 重度重複障害児のための「応答する環境」	1
1 - 1 . 研究の概要	1
1 - 2 . 重度・重複障害のための「応答する環境」(石川政孝)	4
1 - 3 . 環境との相互作用を保つためのインターフェイス(畠山卓朗)	13
2 . 教材の試作	17
2 - 1 . スイッチ&トイ・プロジェクト(石川政孝)	17
2 - 2 . 学習型赤外線リモコン・プロジェクト(石川政孝)	20
2 - 3 . マインドストーム・プロジェクト(小松敬典)	21
2 - 4 . Wingシリーズ・プロジェクト(松本 廣)	24
2 - 5 . チェンジングボード・プロジェクト(佐島 毅)	37
3 . 応答する環境の実践事例	45
3 - 1 . 肢体不自由養護学校における実践事例(小松敬典)	45
3 - 2 . 卒業後の通所施設における実践事例(山本修子)	50
3 - 3 . 研究所の教育相談における実践事例(石川政孝・佐島 毅)	54
4 . まとめと今後の課題(石川政孝)	64
あ と が き	66

# 1 . 重度・重複障害児のための「応答する環境」

## 1 - 1 . 研究の概要

### 1 - 1 - 1 . 研究の趣旨

インクルージョンに向けた世界的な教育改革の中で、障害のある子どものQOLの向上がうたわれ、障害のある子ども自身の主体的な活動の重要性が注目されている。子どもは様々な遊びの中で主体的に自己決定しながら周囲の人やものにかかわっていく態度、意欲を育てていくが、しかし、重度の障害のある子どもたちは、発達の初期から運動・移動及びコミュニケーションの制約により、生活の中で遊びを主体的に選択し、十分にその活動を楽しみながら、遊びを発展させる機会に乏しい。

こうした重度の障害のある子どもに対して、現在の療育・教育の場では、子どもの発達を促すための様々な「訓練」が為されている一方で、テクノロジーの活用やAACの考え方の普及によって、障害のある子どもの「今もっている力」を活かして、移動やコミュニケーションの制約を改善し、生活に活かす試みが広がっている。

1960年代認知論の立場から、子どもの環境への働きかけに対して、環境の適切な応答性が子どもの知的好奇心を喚起させるとして、社会心理学者のMooreは、当時のヘッドスター計画のもと、学業不振とそれによる学校からの脱落が問題となっていた低階層児のため、トーキングタイプライタを開発した。ムーアは、書き言葉の教育に応用し、子どもが意欲的に学習する環境のあることが子どもの知的好奇心を喚起する上で重要であることを指摘し、「応答する環境」を提唱した。

菅井(1984,1988)は、就学前の障害のある幼児のために「応答する環境」が障害児や幼児のさまざまな学習のために「学習環境室」を構成し、学習意欲の喚起に有効であることを示した。

最近では重度の身体障害者に対して、移動面では電動車椅子やSRCウォーカーなどの利用が盛んになり、またコミュニケーションの面では、様々なスイッチを利用したおもちゃやパソコンを利用したコミュニケーションエイドなどに関心が高まっている。また、アシスティヴテクノロジーの発展によって家庭や学校での子どもの主体的な選択のできる場が拡大され、家庭、学校、地域でのより能動的な社会参加を可能にしている。しかし、これらのエイドを早期に利用することに対して現場の抵抗感があったり、利用者としての子どもや保護者にとっては情報不足や子どもへの適合性、その効果について確かめる機会が非常に制約されており、結果的にこれらの機器が生活の場で十分に活用されきれないケースが多い。

### 1 - 1 - 2 . 研究の目的

本研究では、このような障害の重い子どもにとって応答性の高い創意工夫された教材・機器を収集し、それぞれの評価を行いながら、個々の子どものニーズに対応した改造あるいは試作を行い、障害の重い子どもにとっての「応答する環境」を、特別な固定的な場ではなく、その子どもが学習し生活している場で子どもと共に携帯できるように設定していくことを目的とする。

本研究によって、実際に教育相談の中で保護者が子どもの環境とのインタラクティブな応答の様子を見たり、また家庭や学校で試用したりすることによって、幅広い選択肢の中から個々の子どもにあった教材・機器の選択が可能になることが期待される。さらに療育・教育の現場において指導員・教師に情報提供及びエイドの試用を図り、家庭、学校、地域での生活への重度の障害のある子どものより主体的かつ能動的な活動・社会参加を支援することができよう。

学校において会議や事務的な業務におわれることの多い教員にとって、教材教具の製作に当てられる時間は極めて限られている。そのため、子どもにとって今必要な教材が何か、それを作る具体的な教材のモデルになる具体的なアイデア、製作の際の工夫点、製作に必要な必要な部品の調達先等の情報がいつも直ぐに入手できることが、子どものニーズに速やかに対応し、具体的な指導に生かすことができる。本報告書では、研究で開発した教材また重度・重複障害児が働きかけやすい改良を加えた部分、工夫点についてまとめ、更に実際の指導やかかわりにどのように活用したのかを明らかにした。

#### 1 - 1 - 3 . 研究期間

この試作は平成12年度及び13年度の2ヶ年で実施された。

平成12年度研究協議会 平成12年12月13日(木) 本研究所にて開催

平成13年度研究協議会 平成13年6月6日(水) 本研究所にて開催

#### 1 - 1 - 4 . 研究の内容

##### (1) 障害の重い子どもの遊びの拡大を図る教材の開発

ローテクからハイテクまで障害のある子どもが楽しめるおもちゃの作製・収集・改造を行う。

スイッチの発見を促す教材ユニット群の試作

スイッチを使った外界への働きかけを楽しむ教材ユニット群の試作

##### (2) 障害の重い子どもの自己表現を促す教材ユニット群の試作

コミュニケーションカード、コミュニケーションボード、コミュニケーションブック、アイゲイズボード等のローテクの教材、スイッチを利用したパソコン学習ソフト等の機器の製作・改良を行う。(例、コミュニケーションエイドによるやりとり、カメラによる自己表現など)

##### (3) スイッチを使って自らの生活環境を主体的に制御する教材ユニット群の試作

赤外線コントローラー(学習型リモコン)に改良を加え、スイッチを接続し、リモコン対応の電化製品をスイッチにより選択的に調整できる仕様をつくる。

子どもの家庭や学校などにあるデジタルカメラ、ビデオカメラ、テレビやラジカセなど電化製品を簡易にスイッチで制御できる組立キットの開発、作製、試用を行う。

##### (4) 障害の重い子どもの社会参加を促す教材ユニット群の作製

家庭、学校における人とのかかわり、地域への参加をスイッチを使ったエイドの面から支援する。例、ゲームへの参加、スライド、ビデオ等を使った自分の体験の紹介など)

##### (5) 教材ユニットの構成及び効果的な空間的配置の工夫

障害の重い子どもが主体的な活動を可能にする教材の配置、呈示法等を考慮しながら実際的に応答する環境のあり方を検討する。

(6) WWWを利用した教材・教具についての情報の提供・交換

#### 1 - 1 - 5 開発の方法

(1) Wingシリーズプロジェクト

- ・スタータの開発
- ・ラッチアンドタイマーWing-LT  
複数選択モード・複数同時モード等の開発
- ・タイムエイドWing-ATの開発  
時間の提示方法・・・絶対時間と相対時間の検討等
- ・写真撮影支援装置Wing-QV  
デジタルカメラの操作代替機能の拡張

(2) マインドストーム・プロジェクト

レゴ・マインドストームの利用を検討するプロジェクト

(3) 学習型赤外線リモコン・プロジェクト

学習型赤外線リモコン、クロッサム2+の利用を検討するプロジェクト

- ・環境制御のツールとしての活用
- ・おもちゃの操作への利用など

(4) スイッチ&トイ・プロジェクト

市販のおもちゃ等の改良や様々な工作用素材の利用を検討するプロジェクト

(5) 実践事例研究

- ・教育、福祉、相談等のそれぞれの場において、開発・作製された教材を通した「応答する環境」に関する事例研究や授業研究を行う。

(石川政孝)

## 1-2. 重度・重複障害児のための応答する環境

独立行政法人国立特殊教育総合研究所

石川 政孝

### 1-2-1. 障害の重い子どもの生活

障害の重い子どもの生活をみると、次のような様子がみられないでしょうか。

- ・寝たままの状態にされたり、係わり手が決めた姿勢に変えられる、
- ・係わり手が決めた行き先や理由によって場所を移動させられたりする、
- ・係わり手が決めた食べ物や飲み物を口に入れられる、
- ・係わり手が決めた時間にトイレに連れて行かれる、
- ・係わり手が決めた服に着替えをさせられる、
- ・周りの人が決めた音楽を聞かされたり、絵本、テレビを見せられる、
- ・係わり手が決めたおもちゃや様々な素材に触らされる、
- ・係わり手が決めた体の部位に触られる、など、

障害の重い子どもは、重度の運動障害があるため、確かに自分から周囲の人やものに働きかけることが円滑にはできません。こうして生活全般に、本人の気持ちを確かめることなく「されてしまう」状況に置かれやすいと言えます。その結果、自分の気持ちや思いを周囲に向かって発信したり、表現する機会が限られ、自ら主体的に周囲の人やものに働きかけていく経験を積み重ねることが困難になります。

障害の重い子どもの係わり手の側からみると「障害が重いから」という理由で、その子の思いを認め、育てていくことを忘れていたり、あるいは諦めていたり、あるいは避けたりしてはいないでしょうか。

日常生活の中で、係わり手の側が子どもの意思を受け止める姿勢をもてなかったり、子どもの意図に裏打ちされた行動であることに気づかれずに過ごしていると、子どもは外界の変化の原因になれず、何らかの能力があることに気付かれないままに、やる気を無くして、受け身の生活を強られてしまいます。いわゆる学習された無力感learned helplessnessです。

### 1-2-2. 障害の重い子どもの「学び」

人間は生後まもなくの赤ちゃんの頃から外界に自分で働きかけ、その変化を確かめたり、予測してみたりしながら、自分の起こした行動とその結果との関係をわかろうとしています。障害が重度であっても、その子なりの方法で自分の内側の世界と外側の世界を組み立てようとしているのです。

子どもは生活の中で身近な周囲の人やものと直接やりとりをしながら外界について学ぼうとしています。佐伯(1995)は、「『わかる』ということの意味」の中で、人間だれでもが持っている要求として、次の2つを挙げています。

(1) 私は外界の変化の原因になりたい。

(2) 私には何らかの“能力”があることを認めてほしい。

障害の重い子どもたちにも当然のことながらこのような要求があります。自分が働きかけた結果として、周囲の状況が変わり、人を動かすことができるという人と係わる面白さを体験しながら、自分で動きを起こしたり、止めたりしながらわかろうとしています。この外界への働きかけの中から、周囲の様々なものごとの関係を学ぼうとしているのです。

### 1-2-3. 日常生活の中から

重度の運動障害があるAさんは、朝、お母さんが台所に立つと、決まって泣きます。この世の終わりのように汗びっしょりになって、大声を上げて泣きじゃくります。そのMさんは、食卓で家族みんながご飯を食べ終わる頃になると、今度は決まってけらけら大笑いをします。筆者が教育相談の場面でボールをお盆にのせて、目の前に置くと、じっと私のしぐさを見つめます。筆者がそのボールを食べ物に見立てて食べる

図1-2-1 ボールを置くしぐさを見て笑う

真似をし、「ごちそうさまでした」と言っ

てボールをお盆にのせ始めると、ニコニコ笑い始めます。私がお盆を持って立ち上がり、それを運ぶと、Aさんは目から涙を流さんばかりに大笑いをします。障害の重い子どもにとって見ること、聞くことはとても受動的な印象を持ちますが、毎日の生活の中で家族がご飯を食べる一連の流れを繰り返し見る中で、Aさんは周りの人の動きを予測し、自分の思いと一致した時に笑ったり、泣いたりというとても積極的な行動の発現をしているのではないかと思います。自分から行動を発現するということは、決して手や足の動作を伴うことに限りません。手足の動きの制限が多い中で、周囲の状況を見るという行動の中にも、周囲の状況の中から自分にとって意味のある事柄を選択し、その意味を味わうといった本人の主体的な取組みがあります。Aさんのお母さんは、毎朝自分が台所に立つ度に泣かれるので困ってしまい、「何か一人で遊んで欲しいわ」とおっしゃいますが、周囲の人の動きを「見ることにこれだけ真剣に取り組めるAさんはとてもすばらしい人だと思います。

Aさんの例は、家族の人の動きを見ることでしたが、重度の子どもたちの生活を見渡すと、生活の中で生じる様々な音を聞く活動もあります。お母さんが台所に立つと、お母さんが忙しく立ち回る音、包丁で野菜を切る音などが聞こえてきます。経管で栄養補給をしていても器具を揃える音が聞こえ、「あ、食事が始まるぞ」とその子がわかるというような、その人にとって大事な音があります。

### 1-2-4. 応答する環境

「応答する環境」とは、本来コンピュータを利用した教授・学習システムの研究において使われた用語です。菅井(1983)によれば、1970年頃の行動主義・訓練パラダイムから認知・発達パラダイムへの変換期に、ヘッド・スター計画の一環として社会心理学者ムーア Moore, O.K. が、子どもの環境への多様で豊富な働きかけに対して、環境からの適切な応答性が子どもの知的好奇心を喚起すると考え、トーキング・タイプライタを組み込んだ学習環境室を開発し、児童の読み書きの指導に使用しました。それを「応答する環境システム」と名付けたことがその由来です。

ムーアが挙げた「応答する環境」の基本的な条件は、次のとおりです。

(1) 子どもは活動を強制されず、十分に周囲の環境を探索できること。



- (2) 子どもが行動した結果が、その子どもにとって分かりやすい手段でフィードバックされること。
- (3) 学習の速度は子ども自身が決めることができること。(活動のイニシアチブは子どもにある)
- (4) 子どもは、環境内の諸関係や自分の行動とそれに対応した応答との関係を見い出そうとしており、その子にとってわかりやすい提示の仕方を工夫し、分かりやすい対応関係を取り上げること。
- (5) 子どもが分かった関係が広くその子どもの生活に活用され、様々な文化的活動に繋がること。

ムーアがこの「応答する環境」を提唱するに至る経緯については、藤永(1995)に詳しく記述されています。それによると、ムーアが用いたトーキング・タイプライタは、現在のトーキングエイドの原型にあたります。「最初の頃は、この装置が十分に完成していなかった。それで、助手が子どもの後に身を隠し、dを押したとみるや『ディ』と発声した・・・

こうしたハード機構の面での不備にもかかわらず、すばらしい威力を発揮したのだった。」という興味深い裏話が紹介されています。

日本国内では、菅井(1984)が、図1-2-2. に示すように、学習環境室全体をコンピュータで制御し、子どもが部屋に入ると音楽をならしたり、ライトを灯したりして学習へと誘導し、自由な探索と発見・照合を促すプログラムを設定して、就学前の障害のある幼児の様々な学習に使用を試みました。

「応答する環境」は、一見すると、子どもがハードウェア<もの>に働きかけていますが、かかわり手<ひと>のもつソフトウェアに基づいて、装置<もの>を介した子どもとの相互作用であることが重要です。

私たちが通常生活する環境は<ひと>の様々な意図によって選択され、配置された<もの>によって構成されています。建物の間取り、その中に配置される家具、用意される玩具などは<ひと>のなんらかの意図の反映であり、環境において<もの>と<ひと>は密接に関係性をもつと言えます。

本研究では、<もの>のもつ応答性と<ひと>との関係における相互性を重視した環境を「応答する環境」と考えました。

特に、障害の重い子どもたちにとっては、<ひと>との相互性と<もの>のもつ応答性の両面が「応答する環境」を作り出すために必要です。私たちは、試作研究を進める上で、<もの>の応答性は「応答する環境」の一部であり、<ひと>の相互性を図ることが重要であると考えました。もちろん<ひと>の相互性は、子どもと大人の間にも、子ども同士にも、またその子どもたちに関わる大人同士の相互性もとても重要であると考えました。

また、障害の重い子どもたちの<もの>の応答性を考える場合、特別に固定された学習室に設けたのでは、それを生活の中に取り込んでいくことは困難です。子どもたちがいつ

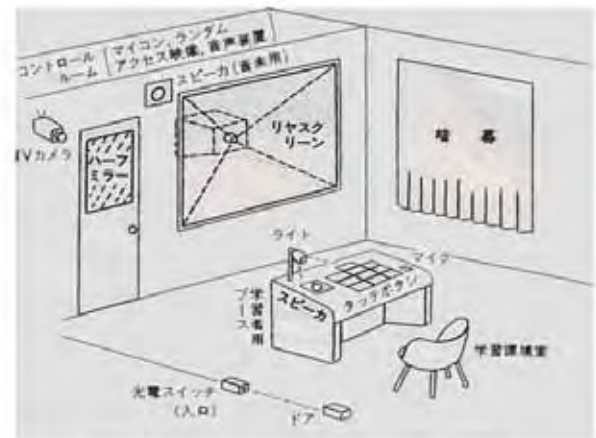


図1-2-2. 応答する学習環境室  
(菅井1984より)



も活動し、生活するその場に、「応答する環境」を容易に設定できるように携帯性を考慮したユニットとして構成できることを重視し、障害の重い子どもたちのニーズに対応した教材教具を試作しました。

### 1-2-5. <ひと>の相互性

障害のある人が<ひと>との相互性を図るシステムとして、拡大・代替コミュニケーションAugmentative and Alternative Communication (AACと略す)があります。

コミュニケーションとは、ある人がもう一人の人にその人のほしいもの、欲求、感じたこと、知識、あるいは感情の状態についての情報を与えたり、受け取ったりする行為です。

コミュニケーションは意図的なものもあり、又意図的ではないものもあります。会話的な信号もあり、非会話的な信号もあります。言語的な形態もあり、非言語的な形態もあります。話し言葉もあれば、その他の方法もあります。

ASHA(American Speech-Language-Hearing Association)の定義によれば、「その他の方法」とは、重度の表出障害（例えば重度スピーチ言語及び書字障害）のある人の疾病と障害状況を、一時的に、あるいは恒常的に補正する臨床的実践の領域を指します。AACに基づく係わりは、その人がもつ全てのコミュニケーション能力を利用すべきで、いつも本質的に多面的な方法を用いるべきで、その方法には、残存する発声や会話機能、ジェスチャー、サイン、そしてエイドを使ったコミュニケーションが含まれると示しています。

### 1-2-6. AACとATの関係

障害を支援する技術をアシスティブテクノロジーAssistive Technology (ATと略す)と呼ばれています。このATはAACにとってきわめて重要です。

ATは機能と活動のある人を援助するために用いられる道具と言えます。AACに基づく係わりとATの機器使用は重なり合うことがあるが、それらは同義ではありません。AACはしばしばATの使用を含みますが、AACには単なるATよりも多くのことがあります。逆に、ATは単なるコミュニケーション装置以上のことがあります。AACはATの部分あるいは特別なものと考えるべきではない。コミュニケーション支援機器はエイドを用いたコミュニケーションにおける重要な道具の一つです。

AACシステムは、表現し、選択し、伝達するため、エイドを用いる手段とエイドを用いない手段の両方を含みます。ATの使用は、AACシステム全体のほんの一部分にあたります。

実際、ある調査によれば、AACのユーザーは、日常のコミュニケーションには、主にエイドを用い

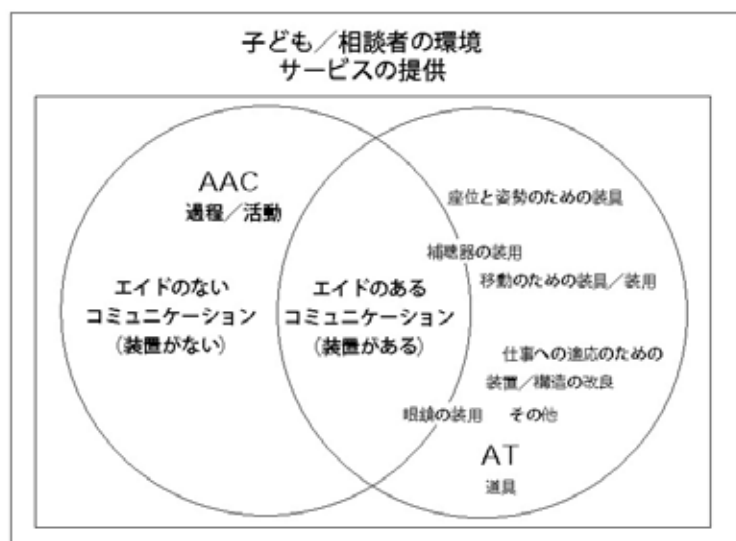


図1-2-3. AACとATとの関連  
Lyle, L. ら (1997) P11より

ない方法（例えば、ジェスチャー、スピーチ、あるいは「アー」、「ウー」等の限定的ですが、その場では相手に分かる発声など）が使われているということが示されています。

図1-2-3はAACとATのとの重なり合う関係を示します。左の円は、AACがエイドを用いたアプローチとエイドを用いないアプローチからなっていることを示します。右の円は様々なATの例です。装置のあるエイドを用いたAACアプローチはATの一部である。

コミュニケーション支援装置を提供することがコミュニケーションの解決になるという誤解があります。適切な指導と支援なしには、ほとんどの支援装置は価値がありません。指導とサポートがなくては、しばしばとても高価な装置が使われずに、ついには棚に置かれて終わることになります。

### 1-2-7 障害の重い子どもとの相互的なコミュニケーションのために

障害の重い子どもとのかかわり合いについて、松田(1998)は子どもの障害の困難さだけでなく、係わり手の問題、すなわち子どもの行動を読みとる観察眼の未熟さ、「そんなことわかりはしない」という偏見、大人の都合により子どもの意思の表出を軽視する傾向などが、障害の重い子どもとのコミュニケーションを困難にしていると指摘しています。

そこで、障害の重い子どもと係わり合う際の、係わり手として工夫すべき事柄として以下の3点を紹介したいと思います。

#### (1) 子どもの安心につながる工夫

- ①係わり手が子どもにとって「なじみの人」になることが子どもの安心につながります。係わり手を子どもにとって区別しやすくするため、衣服、装飾品、髪型、香水などの外見や独特な語り掛け、遊ばせ方等の係わり方に係わり手の特徴を際立たせる工夫が必要です。
- ②子どもの居場所が「なじみの場所」になることが子どもの安心につながります。係わり手の側の配慮として、その子どもがリラックスができるようにしたり、子どもの楽しめる遊具を常備しておきましょう。その場所を見つけやすいようにその子どもにとっての明確な手がかり（色・柄・形・手触り・音など）を用意することが大切です。
- ③活動の見通しが多少なりとも実感でき、活動が子どもにとってわかりやすく、楽しめるものであることが子どもの安心につながります。活動の見通しが持てるように、活動に関連の深い実物、模型、身振り動作、写真、絵、文字などを使って、子どもにとってわかる方法を用いて活動の予告を重ねることが大切です。

#### (2) 子どもの気持ちの読み取りと対処

障害の重い子どもと向き合っていると、必ず子どもは表情や微細な動き、身体全体の緊張等、限られた動きの中で外界に向けて発信をしていることに気づきます。

そこで係わり手はまず、その子の気持ちが快（受け入れ）であるのか、不快（拒否）であるのか読み取りをしながら、その子どもの気持ちに沿って対処をしていきます。係わり手を「受け入れている」と読み取れた時にはそれを実現する方向で係わり、「嫌がっている」と読み取れた時にはそれを止める方向で対処します。特に係わりの初期の段階では、子どもの「ノー」という表出を受け止めて応えることが重要です。

障害の重い子どもの中には、視線の動きが見られず、笑う、怒る、泣くなどの表情の変化が極めて少なく、係わり手の読み取りが困難な場合があります。顔の表情に表せない

子どもの場合は他の身体の部位の動きや緊張の具合、息遣いなど普段の様子との違いを観察し、わずかな動きでも、その子どもとの係わりを持つ周囲の人たちと確認をし合いながら、その様子を子ども本人にフィードバックし、その変化が大きくなるように工夫しましょう。

### (3) 子ども自身が表出できることを実感すること

運動障害が重い場合、周囲に働きかける手段が限られるため、自分の起こした行動が周囲の人に影響を及ぼしうることを実感する経験がとても少ないことがあります。子どもが今できるなんらかの行動によって明確な結果が生じ、周囲の人がはっきりと応答を返すような状況を設定することが重要です。

重症心身障害児施設で生活をしているB君は、重い運動障害があり、手足の動きも眼球の動きも捉えにくい状況で、身体を曲げて座ることもできません。気管切開のため、声を出すこともできません。訪問担当の先生が話しかけると、息を溜めて「ぶはっ」と応えます。先生はその息を使って何か楽器を演奏できないかと思い、ハーモニカをカニューレの前に置きましたが、ハーモニカの角度と呼気の調整が上手くいきません。弱い呼気でも音が出せないかと、相談をし、松本廣氏（研究協力者）が図1-2-4のような薬さじを利用した呼吸スイッチを開発しました。

図1-2-4. 薬さじを利用した呼吸スイッチでキーボードを鳴らすB君。

薬さじを風鈴のように下げ、呼気でさじが触れると光センサによりスイッチが入る仕掛けです。このスイッチをキーボードにつなげたところ、彼は息を溜めて、初めて大きな音を自分で出しました。先生が周りの看護婦さん呼び集めると、彼は得意げに息で薬さじを揺らし、「すごいね、B君」の賞賛の声に応じて何度も音を鳴らしました。B君がみんなに注目された瞬間です。自分の呼気でキーボードを通して人に働きかけることができ、周囲の人々のB君の見方も大きく変わりました。

この呼吸スイッチにより、B君の活動はパソコンで絵本を楽しんだり、電動スクーターボードで自分の車椅子を牽引して病院の中を移動したりと広がり始めました。ある時、B君の操作する電動スクーターボードに乗せてもらったお母さんは、「初めて我が子におんぶしてもらったようです」とうれしそうに話していたそうです。

### 1-2-8. 子どもにとってわかりやすい状況づくり

子どもが自ら外界と係わりながら学んでいくために、係わり手の側が、障害の重い子どもが外界を「わかろうとしている」存在として認めた上で係わり、その子が外界へ働きかける糸口となる興味を引き出せるものを準備し、働きかけた結果が自らに戻ってくる「わかりやすい状況」をつくる工夫が必要です。障害の重い子どもにとってわかりやすい状況を設定していく上で、教材・教具が重要な役割を果たします。教材・教具は子どもとのコミュニケーションを円滑にし、子どもの学びを支援することに繋がります。

ここで、その子が学んでいくために、必要な観点をいくつかあげたいと思います。

### (1) その子にとっての面白さ

障害の重い子どもにとって、受け止められる情報の質と量は限られています。その子どもが興味・関心を向けるものだけが意味のある情報となって伝わります。日常の生活の中で、その子なりに自分で面白いと感じるものを探索しながら、取捨選択していると言えるでしょう。その意味で、係わり手が子どもに自由な探索をする場を設定し、注意深く観察し、子どもが、何に対して、どのように係わっているかを把握することが大切です。また、係わり手として、子ども一人ひとりの興味・関心の多様性に配慮し、幅広い選択肢を用意していくことも必要です。例えば、音楽にもその子なりの好みがあり、子どもだからと言って童謡が良いだろうと係わり手が固定的な概念で決め付けずに、子ども自身が選択できる状況をつくる必要があります。

### (2) その子にとっての扱いやすさ

子どもが自分の起こした行動とその結果との関連がわかるためには、今その子どもができる身体の部位を使って直接関わることを設定する必要があります。その子どもが、できるだけ最少の努力で動かせる身体の部位、その動きの方向と強さに応じた仕掛けが重要で、特に動きを起こしにくい重度の運動障害のある子どもには、わずかな動きでON・OFFができるスイッチの活用が有効です。また働きかける対象となるものとの距離も重要な要素で、身体に密着した状態からテーブル面などのガイドを置きながら、少しずつ身体から距離を置いていくことも外界への探索する範囲を広げ、移動を促すことにつながります。

### 3) 感覚障害への配慮

重度の障害のある子どもの場合、視覚や聴覚などに障害を重複して併せもつことがあり、その子どもの見え方や聞こえ方の特徴に応じた配慮を要します。

視覚を例にすると、視野の暗点、中心視野欠損、コントラストの低下を伴う視野の狭小など、いわゆる視力の他にも見えにくさのある子どもがいます。

見えやすさや聞こえやすさに配慮すると、子どもがより働きかけやすくなります。例えば、室内の照明を間接的な照明にしたり、光度を調節したりすることにより眩しさを軽減する、目を向けて欲しいものにコントラストのはっきりした縞模様をいれる、背景の色を調節するなどの工夫により、子どもにとって見えやすさが変わります。

重度の肢体不自由のある子どもの場合は、顔の向きを変えたり、提示された教材と自分との距離を自ら調節したりすることが困難な場合が多くあります。眼から近ければ見えやすいということではなく、子どもの視力や視野に応じた提示物の大きさや位置、明るさやコントラストなどを考慮する必要があります。

また、視覚、聴覚に限らず、前庭感覚（直進、回転の速度）、嗅覚、味覚、体性感覚（触覚、温度感覚、振動感覚）など多様な感覚に併せて働きかけていくことが大切です。これらの働きかけには、不快感をもたらすものもあり、それらの働きかけを自ら拒否（遮断）することもあります。一人ひとりの好みを確かめながら、働きかけの質と量を慎重に判断し、調整する必要があります。

視覚や聴覚などのアセスメントについては、盲学校や聾学校などの専門的な機関と連携を図ることも大切です。

#### (4) 援助の工夫

障害の重い子どもの自発的な働きかけを促すため、援助のあり方を工夫しましょう。私たちは次のようなことを心がけています。

- ・子どもが活動のペースを決めましょう（活動の主導権は子どもにあります）。
- ・係わり手は子どもの行動を受けて応えましょう（子どもの思いに沿った援助です）。
- ・子どもの行動を待ちましょう（障害の重い子どもの動き始めは遅いものです）。
- ・子どもに提案してみましょう（子どもの活動が停滞した場合、別の遊び方や別の活動を示して、様子を見ましょう）。
- ・とどめは子どもが決めましょう（活動の準備は周到に行い、決め所は子どもに）。

#### (5) 姿勢の配慮

子どもの活動を支える身体の姿勢はとても重要です。例えば、子どもがものに手を伸ばす時に、子どもは身体全体のバランスを一度崩しながら、姿勢を調整し直そうとしています。姿勢を保つという一見静的な状況の中で、実は常に動的な調整をしています。一般に座位や立位などの重力に抗した姿勢をとらせることの必要性が言われますが、自分で姿勢を保てない子どもにとっては、姿勢を変えること、または座位や立位になることの意味がわかるような援助が必要です。

### 1-2-9. 教材・教具を作る

教材・教具はいわゆるローテクからパソコンなどの情報機器を活用したハイテクまで多種多様です。生活している子どもの周りにある物を題材に、おもちゃや日常生活用品などを素材にして、教材・教具に取り入れていくことが大切です。

子どもの興味関心を確認めながら、係わり手自身が自分の得意なことを通して教材作製に挑戦してみましょう。料理、手芸、絵、音楽、木工、電子工作、機械など、人それぞれに得意なことや興味のあることがあります。自分のもっている特技を子どもとの係わりの中で生かすことができます。自分が苦手な分野でも周りに得意な人がいたら、その人と協力して考えていくことも子どもにかかわる大人同士の連携が大切で、そこでまた新しいアイデアが生まれてくることも多くあります。

一生懸命に教材を作ったけれど、子どもが喜んでくれないということがあります。子どもの真のニーズを見つけることは、その子どもを理解していくことであり、子どもとの係わり合いの中で本当に子どもが今求めていることを見い出すことができます。その教材を押しつけるのではなく、教材に対して興味を持たないという事実を子ども自身の選択の結果として係わり手が認めることが子どもの真のニーズを見つける機会になります。教材が子どもにとって「わかりやすい状況」になっているか「わかりたい内容」であるかももう一度見直してみましょう。

### 1-2-10. 市販の教材・教具の利用

保護者の方にとっては家庭で教材・教具をすべて一から作るのは時間的にも技術的にも難しい面があります。スイッチを使って電動のおもちゃを動かすなどの場合、パーツを自分で揃える時間と手間、動作の確実性、そして安全性などを考えると、割高ではありますが、市販されている機器を利用することも一法でしょう。



子どもが興味・関心を示しているおもちゃなどに、手を加え、自分で操作して動かせるようにしたりすることは、子どもが自分から働きかける意欲を促す上で大切なことです。市販されているB.D.アダプターや電源リレーを利用して、おもちゃやワープロなどの電源を自分で入れたり、赤外線リモコンを利用して、テレビのチャンネル切り替えやビデオの早送りや巻き戻しなどの操作を自分でできるようにしたりすることが可能になります。

### 1-2-11. まとめ

障害の重い子どもの遊びやコミュニケーションなど一人ひとりのニーズに対応して教材教具を製作・開発する過程で、「こういうことができたなら、いいな」とか「これができるから、次はこういうことにチャレンジしたい」と次々に新しいニーズが生まれてきます。

こうした子どもの次々に生まれる新しいニーズに先生や保護者の方が一人で対応することはとても難しいことです。様々な人が様々なニーズのある子どもたちにしている工夫について、情報を交換し合ったり、共有していくことがとても重要です。

学校や施設などそれぞれの場で、障害の重い子ども一人ひとりに様々な教材・教具の工夫がなされています。保護者や教師のそれぞれが工夫している試みを積極的に公開し合い、工夫を共有していきましょう。

インターネットの普及により学校が独自のホームページを持つようになり、その中で自作の教材・教具を紹介する試みが増えてきました。教材・教具の製作や情報交換のイベントも盛んになり、地域を超えた情報の交換が行われています。

このような活動が全国各地に生まれ、自分たちの持っているノウハウを障害の重い子どもたちに係わる人々がお互いに提供し合い、それぞれの工夫が共有される場がさらに増えていくことを願っています。

### 引用文献

- 菅井勝雄：CAI研究の可能性と今後の課題。日本教育工学雑誌7,P 171-181,1983  
藤永保：発達環境学へのいざない。p121-130, 新曜社,1995  
佐伯胖：「わかる」ということの意味[新版]。岩波書店、1995。  
松田直：障害の重い子どもとのコミュニケーション—機器の利用の前に。肢体不自由教育、135号、P6-13、1998。  
Beukelman & Mirenda:Augmentative and Alternative Communication Second edition Brookes.1998.  
Lloyd,Fuller & Arvidson : Augmentative and Alternative Communication A Handbook of Principles and Practices. Allyn & Bacon 1997.  
山崎美知子：ひとりの生徒と長期間にわたるかかわりあいから教えられたこと.科学研究費補助金研究成果報告書 超重症児に対する教育のあり方に関する臨床的研究. P 15-20,2001  
石川政孝・早坂方志：肢体不自由を主とした重複障害児の探索活動の推進.人の動きを選択的に見ることに焦点をあてた教育相談の事例から 日本特殊教育学会第39回大会ポスター発表. 2001

(筆者注：この章は、はげみ276号、12・1月号2000.に掲載された「教材教具についての工夫」に一部加筆したものです。)

## 1 - 3 環境との相互作用を保つためのインタフェース

横浜市総合リハビリテーションセンター

泥亀福祉機器支援センター長

畠山卓朗

### 1 - 3 - 1 相互作用とテクノロジー利用

私たちは物心がつく以前より、外界と様々な形で「相互作用」を行い、それを通して日々成長してきた。一方、重い障害のある子どもにとって、外界との「相互作用」は、もっとも困難なことである。外界に働きかけようとしてもそのための手段を持たない、発信行動は見られるものの、それをうまく汲み取ることが出来ないなど、発信側および受信側、双方において問題を抱えている。

近年、重い障害のある子供達に対するテクノロジー（工学技術）利用に関心が集まっている。ここでは、複雑なテクノロジーではなく、むしろ、シンプルなテクノロジーが果たす役割が認識されつつある。

例えば、操作スイッチによる玩具遊びもその一例である。個々の子どもの障害に合った操作スイッチを子供が獲得することで、玩具遊びに参加することができるようになることがある。それが出来るようになれば、次に、誰かに対して働きかけたいという気持ちになるのは、自然な流れである。時には、悪戯心を満足させたり、誉められたいという気持ちになったり、何かをやれたという達成感を味わうなど、シンプル・テクノロジーはそれらのことを現実にする世界への入口である。

### 1 - 3 - 2 相互作用の芽生え

ここで一人の障害を持つお子さんを紹介する。A君は先天性の難病で、生後5ヶ月から人工呼吸器を装着している。自分の意志で動かせるのは、眼球と右手親指のみである。A君が3歳頃、ある朝のこと、母親がいつものように病室のカーテンを開けようとしていて、A君の眼が母親に向かって合図を送っていることに気がついた。母親は「カーテン？」とA君に確認したところ、眼で「イエス」の合図が返ってきた。そこで、母親は窓際の方へベッドを近付け、彼の掌にカーテンの端を触れさせ、少しだけ開ける動作をしたところ、A君は嬉しい表情を示した。次の日の朝、母親は工夫して、今度は長い棒を持ってきて、棒の先端をカーテンに引っ掛け、棒の端をA君の掌に添えて、彼の合図に従い少しずつ開けるようにした。著者がA君と初めて出会ったのは、彼が小学校1年の時である。テレビやビデオゲームの操作も、母親との二人三脚で行っていた。その後の彼は自分に合った操作スイッチを獲得し、コミュニケーションエイドをマスターした。そして、養護学校高等部を卒業し、さらに最近ではインターネットや電子メールを使いこなすまでに成長した。しかし、A君の「僕がカーテンを！」という気持ちを、母親がしっかりと受け止め、具体的な形で実現させたことが、現在のA君をつくりだしてしていると確信するものである。

### 1 - 3 - 3 人と人との相互作用における問題点

人と人との相互作用、すなわちコミュニケーションにおける問題点は、とかく発信側（障害のある人側）にあると考えられがちであるが、必ずしもそうであるとはかぎらない。受信側が、発信しようとする人の気持ちを真剣に聞き出そうという姿勢が不足しているとコ

コミュニケーションの関係がうまく成立しないことがある。その典型的な例としては、五十音文字盤利用における「先読み」問題である。受信側は発信側の負担を少しでも減らそうという「優しい」気持ちから、ついつい「先読み」をしてしまいがちである。しかし、発信側にとっては、最後の文字まで自分で指し示すことそのものが自己表現と考えている人が少なくないのも事実である。相手の表現にじっくり、耳を傾けるだけの精神的な余裕が大切である。また、言葉にはならない言葉（身振り、表情などの非音声言語）にも注目する必要がある。

#### 1 - 3 - 4 相互作用の対象

コミュニケーションの質をより豊かなものにするためには、どのようにしたらいいのだろうか。

私たちは普段の生活の中で好きな音楽を聴いたり、テレビ番組を観たり、パソコンでゲームをしたりなど、とても楽しい経験をした時など、それを誰かに伝えたいと感じたことは誰にでもあることである。それが、まさに新たなコミュニケーション意欲を引き出すことにもつながる。

このように、人におけるコミュニケーションは、人と人だけではなく、人と生活環境、人と社会・自然・動物などをも含めた関係性の中で育まれてゆくものとする。

佐伯[1]は、人間社会にとってメディアとは何かを説明する中で、3つの要素をあげ、それらは「I-world（一人称世界）」「You-world（二人称世界）」「They-world（三人称世界）」であり、メディアは個々の世界をつなぐための役割をしていることを明らかにした。重度の障害がある人においては、「You-world」や「They-world」との相互作用は困難な場合が多く、多くの場合は「I-world」のみに限定されがちである。しかし、適切なテクノロジーを活用することで、これらの人々の世界を、「You-world」や「They-world」まで広げて行くことができる可能性がある。

図1 - 3 - 1に広義のコミュニケーションに関する概念図を示す。すなわち、人と人との間で行われる相互作用を狭義のコミュニケーションとした場合、広義のコミュニケーションとは、自己の世界、人と日常生活、人と人々（社会）、人と自然や動物までもを含めた相互作用を意味する。重度障害のある人のテクノロジー利用を考える上でこの広義のコミュニケーション概念を基本に据える必要があるものとする。

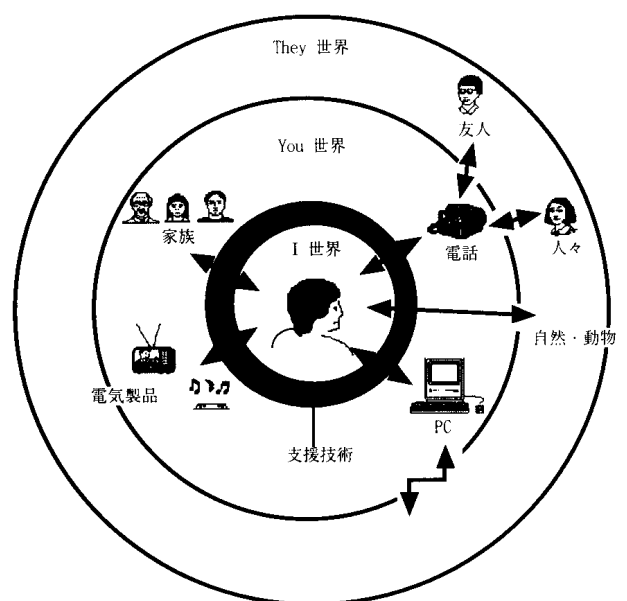


図1 - 3 - 1 広義のコミュニケーションの概念図



### 1 - 3 - 5 . 試用事例と応用例 福祉相談の場で

ウェルドニヒホフマン症のI君（8歳）に対して操作スイッチを適用した。まず随意的に動かすことができる身体部位を特定した。具体的には、右手親指を人差し指の方向に近付ける動作であり、その動作距離は5mm程度、操作力はほとんどゼロに近い状態であった。最終的に採用したセンサは光ファイバセンサである。採用の理由は、動作力がゼロであること、スイッチ動作距離の感度調整が比較的容易にできること、漏電による感電の心配がないことなどである。操作スイッチの手への設置方法であるが、図1 - 3 - 2に示すように先端に超小型のプリズムが付いた光ファイバセンサ（直径1.5mm）を、親指を除く4指にマジックテープで固定し、人差し指側面から親指の側面に向かって光が照射されるようにした。そして、親指が近づきその表面で反射した光が再び受光用ファイバーに到達する。その結果、光ファイバアンプが作動し、コントロールユニットに内蔵したリレーが作動する。リレー作動時には「カチッ」という作動音が発生し、スイッチが動作したことを耳で確認することができる。I君はこの音を楽しむかのように幾度となくスイッチ操作を行った。彼にとっては、このスイッチ操作が外界に働きかける、生まれて初めての経験となった。その後、彼はこのスイッチ操作を用いて、コミュニケーションエイドを操作し文章を書くことができるようになった。また、電池駆動の環境制御装置を用いてテレビの電源操作、チャンネル切り換え操作などが可能になった。



図1 - 3 - 2 親指のわずかな動きを検出する光ファイバセンサ

#### （補足説明）

I君がコミュニケーションエイドを用いて比較的短時間の内に文章を書けるようになったのには以下のような背景がある。一年前から養護学校の教諭による訪問教育を受けており、その教諭の考案した「ぼくのサイン」（図1 - 3 - 3）というコミュニケーション手段で意志を伝える練習をしてきたのである。器用に動く眼球と右手親指の動きの回数を組み合わせて文字を特定し、意思を伝える方法である。

ん ・	ら ↑↓	や グルグル	ま ←→	は ▲▲ ×	な ・	た ▲▲	さ ▲▲	か ▲▲	あ ・	ぼくのサイン
わ べえ	り ↑↓	/	み ←→	ひ ▲▲ ×	に ・	ち ▲▲	し ▲▲	き ▲▲	い ・	
を べえ べえ	る ↑↓	ゆ グルグル	む ←→	ふ ▲▲ ×	ぬ ・	つ ▲▲	す ▲▲	く ▲▲	う ・	
は め め	れ ↑↓	/	め ←→	へ ▲▲ ×	ね ・	て ▲▲	せ ▲▲	け ▲▲	え ・	
	ろ ↑↓	よ グルグル	も ←→	ほ ▲▲ ×	の ・	と ▲▲	そ ▲▲	こ ▲▲	お ・	

記号説明

- ・ 右手親指を動かす回数
- ▲▲ 舌を「チェチェ」とならし両音を表す。
- ▲▲ 歯を見せる。
- × 舌を「チェ」とならし半両音を表す。
- ←→ ↑ ↓ 眼球を左右 上下に動かす。
- べえ 舌をべえと出す。

図 1-3-3. 目の位置と親指を動かす数を組み合わせて50音を表現する方法  
「ぼくのサイン」(村田春江氏考案)

参考文献

[1] 佐伯胖：「学ぶ」ということの意味，岩波書店（1995）

## 2 教材・教具の試作

### 2 - 1 スイッチ&トイ・プロジェクト

市販のおもちゃには、電源を入れるために、スライド式のスイッチで子ども自身が操作がしにくかったり、ある程度の巧緻性と力が必要であったり、またスイッチを押し続けなければならなかったり等、運動障害のある子ども自身が働きかけて遊べるものが少ない。

ここでは、障害の重い子どもたちの身の回りにあり、子どもたちが興味関心を向けているおもちゃや電化製品等を子ども自身のもつなんらかの動きで操作できるようにするため簡単な工夫を紹介する。

#### 2 - 1 - 1 スイッチの工夫

子どもが既にもっている動きの部位、大きさと方向、力の強さなどによって、スイッチの大きさ、形状、作動圧（スイッチをON-OFFさせるのに必要な力）などの面で選ぶ。

その際、注意することは、スイッチ操作によって子どもの過度の負担につながらないよう十分慎重な対応が必要である。特に、学校や施設では、自立活動担当者や理学療法士、作業療法士などの専門家に相談したり、連携を図ることも大切である。

##### プッシュ型スイッチ

動作の安定性、価格、利用の容易さで優れている。市販のスイッチにも様々な大きさや形状のプッシュ型スイッチがある。押したときのクリック感がはっきりしている。

##### ・フィルムケーススイッチ

接触面は小さいが、手のひらで握って親指で押ししたり、親指が動かせないときには、スイッチ面を逆向きにして、その握った手でテーブルや身体を叩く動きでスイッチをON - OFFできる。

##### ・ジェリービーン・スイッチ（フロッピーケース・スイッチ）

ビックスイッチよりも接触面が狭いが、複数のスイッチで選択をしたいときは、小さな動きで操作が可能である。フロッピーディスクのケースにマイクロスイッチを付けて、プッシュ型スイッチを自作することができる。

##### ・ビックスイッチ（CDケーススイッチ）

接触面が大きいので、スイッチに気づきやすく、操作もしやすい。CDのケースを利用してビックスイッチを自作することができる。

##### 全方向スイッチ（又は棒スイッチ）

図2 - 1 - 1のように、マジカルトイボックス（2001）では、オムロン社製Z15GNJ55Bのマイクロスイッチを使用している。どの方向から倒してもスイッチが入る。棒の根本がスプリングになっているので、過剰な力が加わった場合でも衝撃を逃がすことができるので、不随意的動きのあるアトーゼ型運動障害の子どもにも使いやすいスイッチである。

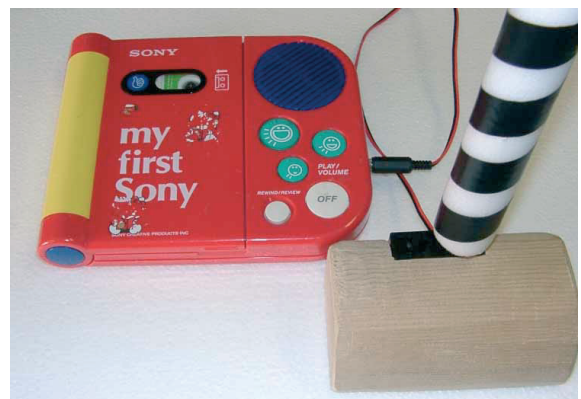


図2 - 1 - 1 全方向スイッチ（右側）

## 紐スイッチ

ゴム紐をひくと内蔵されたオムロン社製SS-5GL2のマイクロスイッチが作動する。ゴム紐の先端を手首や肘などに軽く締め付けて使うと、スイッチのある位置を意識せずに、スイッチをわずかな動きで入れることができる。運動障害のある子どもがパソコンの画面などに目を向けながらスイッチを入れることは難しいが、このスイッチでは容易になる。また、明確な意図的動きが見られない場合に、このスイッチをからだの一部に付けておくと、偶然の動きから、なんらかのフィードバックを受け、自分の動きとの因果関係に気づいて、意図的な動きを引き出すことがある。

その他、皮膚の接触、身体の傾きや揺れ、身体の動きに伴う光の変化などを感知するセンサーなどを利用したスイッチがある。

### 2 - 1 - 2 電動のおもちゃ等の改良・工夫

おもちゃ等に改良を加え、子ども自身が働きかけ、活動を広げたり、深めたりするため、子どもが興味をもっているおもちゃを改良したり、や子どもの興味関心を引き出すおもちゃを製作した。

#### B.D.アダプターの利用

B.D.アダプターは、電池で動くおもちゃ等を大きく改造することなく、電池ボックスに両面基盤部分を差し込むことで、外部のスイッチでおもちゃを操作することが手軽にできるようになる。電池ボックス内部の構造によっては、B.D.アダプターを挟んだときに、電池ボックス内部の突起等により接触しない場合がある。その際、突起部分を削るなどの加工が必要になる。薄い両面基盤が手に入れば、自作することができる。この際、電池のサイズに合わせて、裁断する必要があるが、その切片の処理には十分なヤスリがけが必要になる。

#### おもちゃ等の内部からスイッチを取り出す工夫

電源スイッチのみで作動するおもちゃはB.D.アダプターの利用ができるが、電源スイッチの他になんらかの選択スイッチをさらに入れることで作動するおもちゃにはB.D.アダプターをつけてもすぐに利用できないものが多い。

対応策の一つとして、電源スイッチ部分を半田付けしてしまえば、B.D.アダプターを利用できるが、本来の電源スイッチが機能しなくなる。遊んでいると子どもは、外付けのスイッチばかりではなく、本体にも興味をもって触ろうとする。その際に本来の電源スイッチに気づく可能性を残しておきたい。市販されている「ハニーハント・プーさん」のおもちゃを例に説明すると、図2 - 1 - 2のように右に本来のスイッチがあるが、スイッチの両極にコードを半田付けし、空いているスペースに埋め込んだミニプラグジャック（左側）につなげる。この方法はマウスの改造等にも利用できる。この処理によって、本来のスイッチを生かしたまま、



図2 - 1 - 2 おもちゃの内部からスイッチを取り出す



外部スイッチの利用ができる。

ジャックの取り付けの配慮事項としては、以下のことに注意したい。

操作部側のスイッチ類にはモノラルプラグ（雄型）を、制御部側のおもちゃ類にはモノラルジャック（雌型）を付け、太さ（通常直径3.5mm）を揃えるようにすると、操作側のスイッチと制御側のおもちゃや家電製品等を自由に組み合わせることができるので便利である。

ジャックとプラグの代用として家庭用ACコンセントとソケットを用いると、スイッチと知らない人が誤ってACコンセントに差し込みショートさせる場合があり、大変に危険である。

## 1) おもちゃの作製

市販されているおもちゃを組み合わせる。

ぬいぐるみ人形は、古くからあるおもちゃであるが、そのものに応答性はない。障害の重い子どもにとっては、ぬいぐるみは着せ替えて遊ぶことも、抱っこして遊ぶことも困難である。人形によってはその容姿に怖がる子どももいる。しかし、ぬいぐるみの中にVOCAを埋め込んだりマッサージ器を埋め込むことにより、応答性の高いおもちゃに成りうる。その一例として、図2-1-3に示すようなキャラクター人形がある。回転させると遠心力でスイッチが入り、小型電子オルゴール音とLEDの光の模様がぐるぐる回る仕掛け（図2-1-3）を組み込んだ。



図2-1-3 回転する駒をつけたアンパンマン

駒自体も運動障害のある子どもにとって自分で遊ぶことが最も困難なおもちゃの一つである。通所施設「ゆう」におじゃました際、この駒が回る様子に20歳のメンバーが飽きもせずスイッチで駒を動かし、しげしげと駒のLEDの光の変化を楽しんでみている。駒は回し続けることでその回転の様子を楽しむものである。モーターで回転させることで、その楽しみを持続して味わうことができる。

逆転の発想でおもちゃを作製する。

図2-1-5に示す教材「なんでもスピナー」は、本来モーターとプーリーで走らせる「車」のおもちゃである。

タイヤを地面に付けて走らせれば、追視のできない子どもは楽しめない。ものが回転する場合、大抵そのものは移動してしまう。ものが回転する様子を感じたい。そこで、車を上下反転させ、図2-1-6に示すように、回転しそうなおもちゃを前後のタイヤの間に乗せた。上述した駒も同

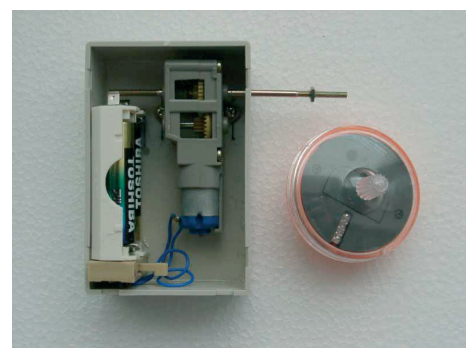


図2-1-4 駒を回す仕掛け

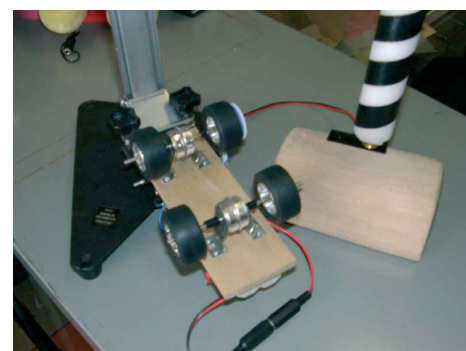


図2-1-5 なんでもスピナー

様であるがものの回転する様子は、人の眼を引きつけるアフォーダンスがある。その回転を、じっくりと味わう教材である。

就学前通園施設でこの教材で遊んだ幼児は、自分でこの上で回転しそうな大きさと形態を見計らい、身の回りにあるペットボトルやボールなどを探しては乗せてみて、「これ回るかな」、「回った」、「あれ、おっこっちゃった」と母親にうれしそうに話しながら、実験して学んでいた。

この原理は福引き、ビンゴゲームにも利用ができるだろう。

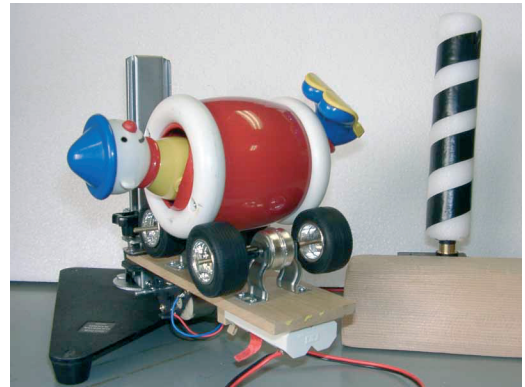


図2-1-6 回転のアフォーダンス

参考文献 マジカルトイボックス：ほんの少しの工夫で子どもが活動できる新アイデア&ヒント101，マジカルトイボックス発行，2001（石川政孝）

## 2 - 2 学習型赤外線リモコンプロジェクト

学習型赤外線リモコンの利用については、既に、本研究所教育工学研究部（現情報教育研究部）の特別教材教具の試作研究において松本（1999）がWing-SKの開発した一機能として赤外線コントローラ操作支援デバイスとして取り上げた。

シリアルポートコントロール端子を装備した赤外線コントローラとして市販されているものは、ハル・コーポレーション社製「クロッサム2+」がある（図2-2-1）。

Wing-SKに接続された外部操作スイッチのON/OFFにより、テレビやVTRなどのリモコン信号を送り、電子機器操作代替を可能にした。Wing-SKには、「クロッサム2+」から送られるリモコン信号が予めプログラムされ、チャンネルの順送りの切り替え及びテレビ電源のON-OFFができる。

その後、マジカルトイボックスの小松氏（本研究協力者）が、「クロッサム2+」本来の機能として、チャンネルのアップダウン信号が図2-2-1の丸い部分のスイッチに割り当てられており、内部をチェックしたところ、図2-2-2のスイッチ部分からジャックを取り出すことができた。これにより、Wing-SKにプログラムを入れず、リモコン単体で外部スイッチが利



図2-2-1 学習型赤外線リモコン「クロッサム2+」

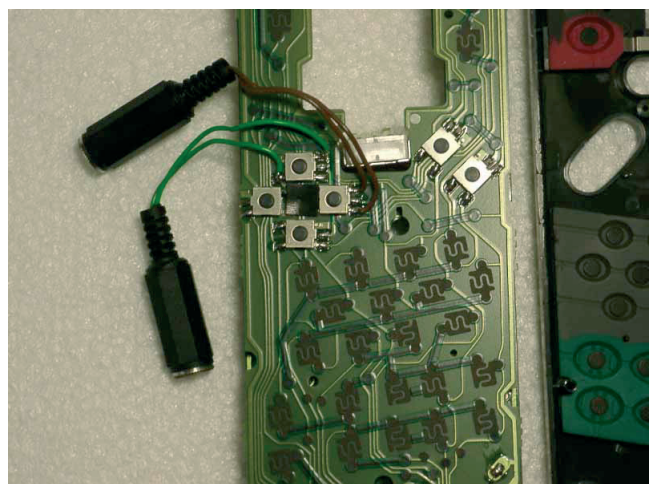


図2-2-2 「クロッサム2+」の内部

用でき、さらに、「クロッサム2+」の最大の特徴である他のリモコン信号を学習できるというメリットを活かし、障害の重い子どもの身の回りにある赤外線リモコンでコントロール可能な製品のほとんどのインターフェイスになりうるということがわかった。我々の身の回りには、何がどれに対応したリモコンかわからなくなるほど、おもちゃから家電製品まで赤外線リモコンが溢れている。「クロッサム2+」の学習機能を利用すれば、環境制御に利用できるであろう。

学習型リモコンの授業や生活での利用としては、マジカルトイボックス(2001)によると、次のような使用例が紹介されている。

- ・市販の電源リモコンので扇風機、電気スタンド、ラジオなど家電製品を動かす。
- ・ビデオカメラの撮影信号を学習させ、ビデオ撮影をし、子どもの学習に利用する。
- ・デジタルカメラを撮影し、メモとして、コミュニケーションツールとして利用するなど。

デジタルカメラの撮影については、本報告書でWing-QVが、撮影・再生・ズーム等の操作代替支援を可能にしているが、現段階では特定のメーカーに制限されている。当面手持ちのデジタルカメラを障害の重い子どもが外部スイッチで操作する手段として、セルフタイマー信号を「クロッサム2+」に学習させる方法が、若干の遅れ時間はあるものの、極めて有効である。

## 2 - 3 マインドストームによる教材・教具の開発

東京都立府中養護学校 教諭

小松 敬典

### 2 - 3 - 1 マインドストームについて

RCXはレゴ社のブロックを使ったロボットキット「マインドストーム」のマイクロコンピュータである。おもちゃのブロックで知られるレゴ社がマサチューセッツ工科大学(MIT)と共同開発したものである。「マインドストーム」は教育現場でも「ROBOLAB」(ロボラボ)と呼ばれるセットで利用されている。

このRCXは、障害児・者のインターフェイスとして大変有効な機器である。他の機器にはない特長は次のような点にある。

< RCXの特長点 >

1. 子ども向けに開発された学習機器なので、操作・組み立てが容易である。
2. 入力方法が豊富である。 - 赤外線リモコンで操作できる。

入力方法は、一般的なON・OFFを検知するタッチセンサーの他に、回転角度を検知する回転センサー、照度(ルクス)を検知するライトセンサー、温度センサーまで標準でRCX本体のポートにブロックで接続することができる。

また、RCX赤外線ポートを経由して命令を送信することができる。つまり、赤外線リモコンによって操作ができる。

3. 出力方法が豊富である。 - 電力を供給できる -

出力は、基本的にレゴブロックを組み立てた時にモーターの回転を与えるための電力供給である。モーターの回転方向やパワーをコントロールできるように電流の方向や電圧もコントロールできる。

4. プログラムが簡単にできる。 - アイコンを並べるだけで完成する -

RCXに組み込まれているROBOLABソフトウェアは、RCXをプログラミングしコントロールし

ている。一般の子どもたちが利用できるように、使用できるオプションを減らして、ユーザーインターフェイスを子どもたち向きに改良してあるので一般の成人にもプログラミングが容易に修得できるだろう。文字でプログラム行を記述するのではなく、グラフィックスによってイメージを論理的に順番に並べていくことにより簡単にプログラミングできる。

<インターフェイスとしての特長と利用>

1. R C Xが子ども向けに開発されているので、パソコンの専門家でなくても、障害児・者の援助者がこのプログラミングを修得することは比較的容易である。障害児・者の能力とニーズに合わせてオリジナルな機器を容易に開発することができる。障害児・者の身近な援助者が機器の全体を理解していれば、あらゆる面にわたってきめ細かな調整ができる可能性がある。

2. 出力については、グラフィックや音声情報についての出力機器はあっても、制御された電力を供給する機器は身近になかった。ギヤー、カムとモーターの組み合わせで、「物を自由に動かしたい」という要求にかなり応えることができる。

また、最大9 Vまでの出力だが、必要であればリレーを用いて他の機器のスイッチングや100 V電流をコントロールすることもできる。工夫次第で環境制御装置にもなるのである。

3. 入力方法は、回転センサーやライトセンサーが検知したデータを数値で判別できるので、わずかな変化を読みとって判定式に取り込むことができる。例えば、指先のわずかな動きをライトセンサーで検知すれば非接触タイプのスイッチになる。回転センサーを用いると、指を1本しか動かさなくても、曲げる角度の大きさによって数段階に分けて、数種類のメッセージを発信することができる。タッチセンサーで不十分な場合は、タッチセンサーの代わりにミニジャックをコードに取り付けておくと、他のスイッチを利用できるようになる。本書34ページで松本氏が報告している無線リモコンRF-TX、RF-RXをR C Xにつなげば、赤外線が届かない場所からもコントロールできるようになる。R C Xは通信コマンドという赤外線の信号を送受信してR C Xをコントロールすることができる。この通信コマンドの送信はR C Xのリモコンを使って行うが、他のスイッチを用いる場合にはリモコンの改造が必要である。この場合に本書20ページで報告されているクロッサム2+を使用すればより容易にできる。

4. プログラミング 通信コマンドはR C Xをインタラクティブに操作するのに大変有効な機能である。R C X側にメールを受信したら実行する作業をプログラミングしておけばよいのである。メール待ち・メール受信 作業プログラム実行 メール待ちの繰り返しを必要なだけ組み込んでおくと、逐次に作業を行うことができる。作業をブロックにまとめておくと、メールを送信する度に次の作業を実行させることができるなど、利用方法は工夫次第で豊富である。

## 2-3-2 R C Xのインターフェイスとしての利用

R C Xの特長を生かした装置を2点制作した。1点はメール機能（赤外線信号によって命令をだせる）を利用した装置である。もう1点はR C Xが判別式を含むプログラムを実行できることを利用した意思表示装置である。

### (1) 1点スイッチによる赤外線リモコンカーの制作



R C Xは、赤外線信号（メール）を受け取るとあらかじめプログラムされているタスクを実行することができる。そこで、レゴブロックで左右の後輪を別個のモーターで駆動する一般的な4輪車を制作した。次いで、「停止 メール受信待ち 回転 メール受信待ち 停止 メール受信待ち 前進 メール受信待ち プログラムトップに」という簡単なプログラムをR C Xにインストールした。メールの信号はR C Xの専用リモコンでももちろんできるが、棒スイッチで操作できるように、クロッサム2+に信号を学習させて、操作した。このプログラムでは、スイッチを入力する度に「回転 停止 前進 停止」を繰り返すようになっている。回転中にスイッチを入力するタイミングで次に車が進む方向を決定することができる。前進中にスイッチを入力するタイミングで車が走る距離を決定することができる。R C Xの赤外線受光面は移動の度に向きを変えるのでそのままでは信号を受信できないが、凸面鏡を2～3個所に置くようにすれば不具合は調整できる。

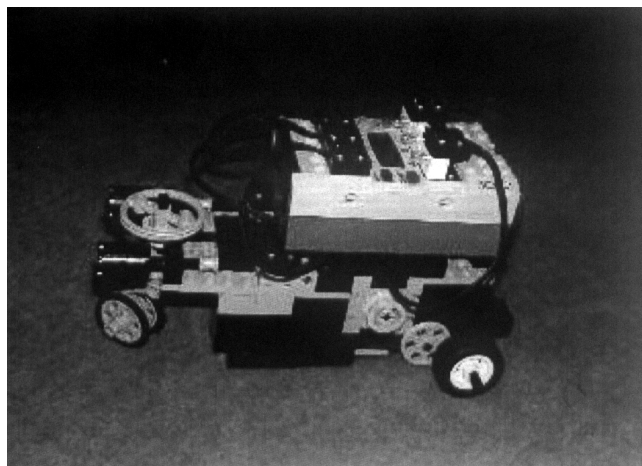


図2-3-1 レゴの4輪車を赤外線リモコンを使って1点スイッチで動かす。

## （2）ディスコライトを利用したスキャン選択装置の制作

装置としてはR C Xの出力ポートにつなぐコードをリレーに繋ぎ、リレーを介して100V電源をコントロールできる簡単な装置を作った。これに、オモチャのディスコライトのコンセントを繋いだ。入力装置にはコードにミニジャックを取り付けて外部スイッチでも入力できるようにした。R C Xはタイム関数を持ち、判別式を含むプログラムを実行できる。プログラムは一定の時間間隔で2つの出力ポートにモーター回転の電力を供給するようにした。この電力供給によって100V電源リレーを作動させディスコライトを点灯、回転させるのである。このディスコライトが点灯中にスイッチ入力があると、時間間隔でのスキャンニングを中断して、信号音とともに点灯を続けて選択したことを知らせる。3個まで出力できるので3選択肢まで可能である。豆電球を使って実物選択に用いたり、「はい・いいえ」の意思表示なども応用できる。

図2-3-2 2つのディスコライトの点灯をR C Xによってスキャン選択する。台の中央にR C Xがある。

## 2 - 4 Wingシリーズ・プロジェクト

群馬県教育総合センター 主任指導主事

松 本 廣

### 2 - 4 - 1 開発した教材・教具

#### (1) スタータ

##### ア スタータの要請

肢体不自由や知的障害教育の現場では、朝の運動や体育の時間などに児童生徒がスタートの合図で一斉に走る活動を実施している。走る活動のスタートの合図（例えば、発声による「よーいどん」など。）は、児童生徒が係活動として交代で実施することがある。しかし、発声の困難な児童生徒は、音声でスタートを合図することが困難であるため、係り活動が制約されている。

このような状態を改善し、主体的な係り活動への参加を実現するため、児童生徒が操作スイッチを操作すると、「ピ・ピ・ピ・プー」という音響とともに、「赤・赤・黄・緑」の4個の電球が順次点灯し、最後の緑のランプが点灯したときにラジカセなどの音楽を鳴らし、スタートを合図することができる教材・教具（以下、Wing-STと呼ぶ。）が要請された。

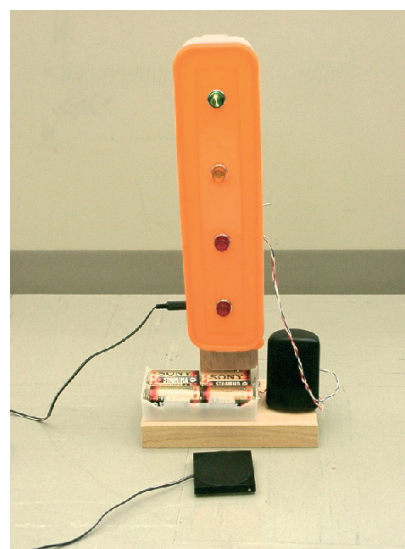


図2-4-1 Wing-STの外観

##### イ Wing-STの外観

Wing-STの外観を、図2-4-1に示す。中央の表示部（タッチウエア）には、下方から〔赤1〕、〔赤2〕、〔黄〕、〔緑〕の各電球がある。表示部の側面には、操作スイッチを接続する〔ジャック1〕と内部のリレーを出力する〔ジャック2〕がある。また、右脇には音響を出力するスピーカがある。

##### ウ Wing-STの仕様

〔ジャック1〕に接続した操作スイッチを〔ON〕すると、以下～のように動作する。

「ピ」という音響とともに〔赤電球1〕が点灯する。

以下同様に、順次〔赤電球2〕、〔黄電球〕、〔緑電球〕が点灯する。

〔緑電球〕が点灯したとき、同時にリレーが〔ON〕する。このため、〔ジャック2〕に接続したラジカセなどを作動させて音楽などを鳴らすことができる。

この時点で操作スイッチを〔ON〕すると、〔緑ランプ〕が消灯すると同時に、リレーが〔OFF〕する。

再度操作スイッチを〔ON〕すると、からの動作を繰り返す。

なお、上記～の状態、操作スイッチを〔ON〕しても、動作に影響がない仕様としている。

## エ Wing-STの開発

Wing-STの内部を、図2-4-2に示す。Wing-STは、4個の電球、トランジスタアレイ、リレー、CPU（PIC16F84A）などの主要部品を使用して開発した。制御プログラムはC言語で記述した。

## オ Wing-STの改善

学校現場の要請に応じて、体育館で使用できるよう大型のWing-STを製作した。このような改善が容易にできるようにさらに設計を工夫したい。

## カ Wing-STの使用例

重度の知的障害や脳性まひなどのため発声の困難な児童生徒、あるいは健康の理由などのため「走る活動」に参加できない児童生徒などが、Wing-STを使用してスタートを合図する係として活動に参加するなどの実践が実施されている。なお、Wing-STは平成13年度の研修講座において参加者により製作され、教育現場で活用されている。

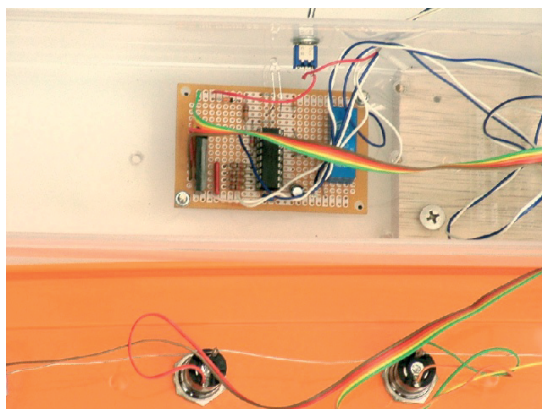


図2-4-2 Wing-STの内部

## (2) ラッチ・アンド・タイマ

### ア ラッチ・アンド・タイマの要請

上肢に運動機能の障害のある児童生徒は、電動玩具や調理ミキサーなどのスイッチを操作することが困難である。このため、自ら操作できるスイッチを使用してあそびや調理学習に参加している。しかし、操作スイッチを連続して[ON]の状態に保持したり、操作スイッチを一定時間[ON]したりする操作の困難な児童生徒がいる。このような児童生徒の主体的な活動や参加を支援するため、次の機能が要請された。

#### ラッチ機能

操作スイッチを[ON]すると、電動玩具などが連続して作動し、再度操作スイッチを[ON]すると停止する機能。

#### タイマ機能

操作スイッチを[ON]すると、一定時間電動玩具などが作動して停止する機能。

上記、ア、イの機能を有する教材・教具（Wing-LT、図2-4-3参照）は、すでに筆者により開発されており、平成13年度の研修講座の参加者全員により製作され、教育現場で活用されている。

Wing-LTを使用した指導のなかで、Wing-LTを2個使用し、一方のWing-LTが作動しているとき他方のWing-LTは作動しない学習状況を設定したい、という要請があった。この要請に応じて、あらたに以下に述べる「排他機能付きラッチ・アンド・タイマ（以下、Wing-LTWと呼ぶ。）」を開発した。



図2-4-3 Wing-LTの外観

## イ Wing-LTWの外観

Wing-LTWの外観を、図2-4-4に示す。上部中央に液晶表示器があり、左下に回転式ダイヤルがある。左側面には、下方から電源スイッチ、2個の操作スイッチ接続用ジャック（以下、〔操作スイッチA〕、〔操作スイッチB〕と呼ぶ。）、2個のリレー出力ジャック（以下、〔リレー出力A〕、〔リレー出力B〕と呼ぶ。）、リレー出力と対応した2個の発光ダイオード（以下、〔LED-A〕、〔LED-B〕と呼ぶ。）のほか、機能設定用の3個のトグルスイッチ（以下、〔機能設定スイッチ1〕、〔機能設定スイッチ2〕、〔機能設定スイッチ3〕と呼ぶ。）がある。

## ウ Wing-LTWの仕様

Wing-LTWは2個のラッチ・アンド・タイマ機能を内蔵している。

### 液晶表示の内容

図2-4-4に示すWing-LTWの正面上部にある液晶表示器には、表2-4-1に示す内容が表示される。表1において、「L&T」の列の〔#A〕〔#B〕は、内蔵されている〔ラッチ・アンド・タイマA〕と〔ラッチ・アンド・タイマB〕を示している。「設定時間」の列は、2個のタイマそれぞれの設定時間、「経過時間」の列は、操作スイッチが〔ON〕の状態になってからの経過時間を示している。また、「動作モード」の列の〔X〕は2個のラッチ・アンド・タイマが排他作動モード、〔o〕は並列作動モードであることを示している。



図2-4-4 Wing-LTWの外観

表2-4-1 Wing-LTWの液晶表示例

L & T	設定時間	経過時間	作動モード
# A	00' 10"	00' 05"	Xまたはo
# B	00' 20"	00' 20"	Xまたはo

### タイマ時間の設定

Wing-LTWの左下にあるダイヤルを回転させることにより、タイマの時間を設定することができる。ダイヤルを右に回転させると設定時間が上昇し、左に回転させると下降する。設定時間の変化は、液晶表示器にリアルタイムで表示される。〔機能設定スイッチ1〕により、〔ラッチ・アンド・タイマA〕の設定時間と〔ラッチ・アンド・タイマB〕の設定時間をそれぞれ設定できる。また、〔機能設定スイッチ2〕により、設定時間の秒単位と分単位を切り替えて設定できる。設定時間は、1秒から60分まで可能である。

### 作動モードの選択



〔機能設定スイッチC〕の状態により、排他作動モードと並列作動モードを選択することができる。液晶表示器には、排他作動モード時は〔X〕、並列作動モード時は〔o〕と表示される。

#### 排他作動モード

2個の操作スイッチ接続用ジャックに接続した〔操作スイッチA〕と〔操作スイッチB〕のうち、〔操作スイッチA〕を先に〔ON〕すると、液晶表示器の〔ラッチ・アンド・タイマA〕の経過時間の欄に設定時間が表示されると同時に、〔リレー出力A〕が〔ON〕になり〔LED-A〕が点灯する。1秒経過するごとに経過時間の欄の表示が減少する。このとき、〔操作スイッチB〕を〔ON〕しても〔ラッチ・アンド・タイマB〕は動作しない。設定時間が経過し、経過表示が〔00'00"〕になると同時に、〔リレー出力A〕が〔OFF〕になり〔LED-A〕が消灯する。〔操作スイッチB〕を先に〔ON〕した場合も同様である。

#### 並列作動モード

〔ラッチ・アンド・タイマA〕が作動している状態であっても、〔ラッチ・アンド・タイマB〕が並列に作動する。逆に、〔ラッチ・アンド・タイマB〕が作動している状態であっても同様である。

### エ Wing-LTWの開発

Wing-LTWは図2-4-5に示すように、液晶表示器、2個のリレー、ロータリエンコーダ、クリスタル発信子モジュール、マイクロコンピュータ（PIC16F877）などの主要部品を使用し、制御プログラムはC言語で記述した。なお、Wing-LTWは高精度クリスタル発信子モジュールを使用し、時間誤差は1時間あたり $\pm 1/100$ 秒以内の精度を確保した。

#### オ Wing-LTの改善

現在の仕様では、Wing-LTの電源を〔ON〕したとき、毎回タイマ時間を設定する必要がある。前回設定した時間を記憶させておき、次回電源を〔ON〕したとき前回のタイマ時間に自動的に設定される仕様に改善したい。

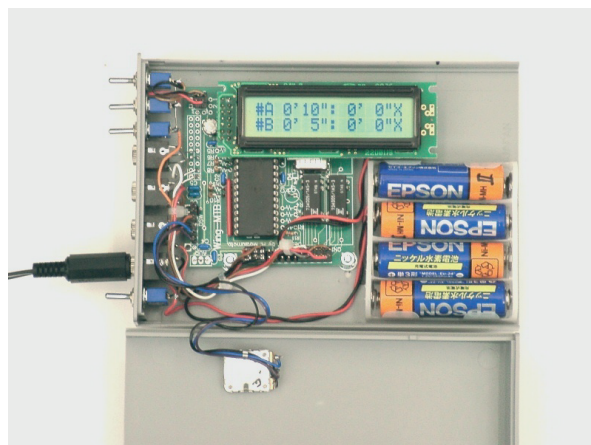


図2-4-5 Wing-LTWの内部

### (3) タイムエイド

#### ア タイムエイドの要請

私たちは時計を利用して、今後の行動を予測（見通）したり、行動を切り替えたり、調整したりして、日常生活を円滑に過ごしている。しかし、知的に障害のある児童生徒は、一般に使用されている時計を利用して、時刻や時間を理解することに大きな制約がある。この事実は、自らの判断で行動を予測したり切り替えたり調整したりすることが困難であることを意味する。このため、知的に障害のある児童生徒の生活は、行動の開始や終了、時間の経過の状態などを、そのつど他者（支援者）に依存したもとならざるを得ない。

このような状態を改善するため、知的障害のある児童生徒が時間の経過や終了を知る

ことができる教材・教具（タイムエイド：以下、Wing-TAと呼ぶ。）が要請された。Wing-TAは、時間の経過や終了の情報（合図）を知的障害のある児童生徒にわかりやすく提示し、それを手がかりとして児童生徒が自ら判断し、行動を調整したり切り替えたりすることができるようになることをめざす指導から求められた教材・教具である。

#### イ Wing-TA-12の外観

図2-4-6に、12個のLED（発光ダイオード）を装備したWing-TA-12を示す。Wing-TA-12のパネルの右下には、タイマスタートスイッチがある。右側面には、上部から時間設定用デジタルスイッチ、外部スタートスイッチ接続用ジャック、リレー出力用ジャックがある。

#### ウ Wing-TA-12の仕様

##### 相対時間モードと絶対時間モード

Wing-TA-12は、相対時間モードと絶対時間モードの2種類の機能を切り替えて利用することができる。

##### 相対時間モード

スタートスイッチが[ON]したとき全て（12個）のLEDが点灯し、セットした時間の1/12の時間間隔でLEDが順次消灯する。

##### 絶対時間モード

1つのLEDが点灯する時間が5分に固定される。例えば、タイマの時間を30分にセットすると6個のLEDが点灯し、スタートスイッチが[ON]すると点灯した6個のLEDが5分間隔で順次消灯する。

##### LED表示と音響

Wing-TAには、11個の赤色LEDと1個の緑色LEDがある。時間の経過とともに、赤色LEDは左から右方向（緑色LEDの方向）に順次消灯する。緑色LEDの2つ前のLEDが消灯するときに、「ピ」という音響が鳴る。1つ前のLEDが消灯するときには「ピ、ピ」鳴る。

設定した時間になると、緑色LEDが「ピ」という音響と同期して点滅する。同時にリレーが[ON]になり、ラジカセやVOCA（音声録音再生装置）などを鳴らすことができる。

#### エ Wing-TA-12の開発

図2-4-7に示すように、Wing-TAは12デジタルスイッチ、リレー、ブザー、12個のLED、



図2-4-6 Wing-TA-12の外観

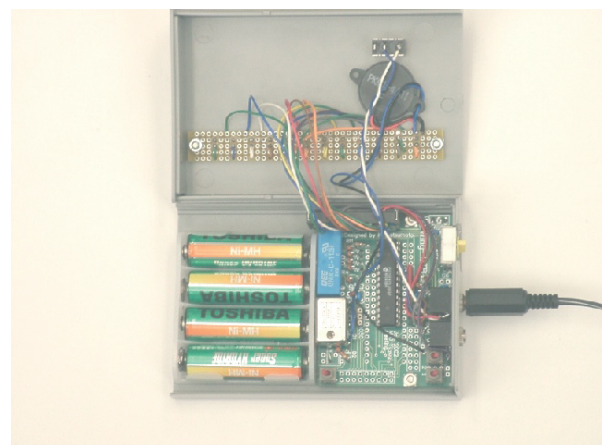


図2-4-7 Wing-TA-12の内部

CPU (PIC16F873) などの主要部品を使用して開発した。CPUの制御プログラムの記述はC言語を使用した。また、タイマの時間誤差は、高精度発信子モジュールの使用により、1時間で±1/100秒以下の範囲を確保している。

#### オ Wing-TA-12の改善

これまで述べたWing-LT-12は、小型で可搬型のタイムエイドである。机上で利用する中型のタイムエイドが使いたいという要請に応じて、図2-4-8に示す16個のLED搭載したWing-TA-16を製作した。また、教室の壁に掛けて利用できる大型の表示器を有したタイムエイドも教員と連携して製作し、活用されている。

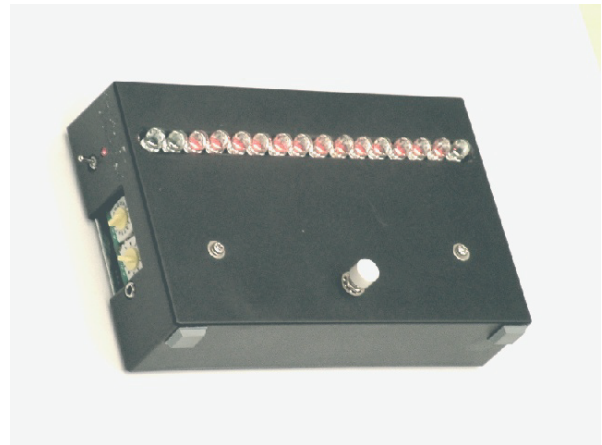


図2-4-8 Wing-TA-16の外觀

### (4) 写真撮影支援装置

#### ア 写真撮影支援装置の要請

上肢に運動機能の障害のある児童生徒は、市販のカメラを使用して写真を撮影することが困難である。このため、学校行事などの記録や発表、修学旅行の記念写真、校外学習の観察記録、特別活動や余暇活動など写真撮影に関する学習活動が制約されている。学校現場からこのような状態を改善し、運動障害のある児童生徒に写真撮影に関する学習を実施したいという要請があった。

運動障害のある児童生徒の写真撮影活動が制約されている主な要因は、a) ファインダが覗けない、b) シャッターなど操作ボタンが押せない、の2点である。

最近普及しているデジタルカメラは、液晶表示器や外部にディスプレイを接続できる機能があるため、a)の要因は解決される。

次に、b)の要因を解決するため、市販されているデジタルカメラのなかで外部から制御信号を送ることにより、「シャッター」や「ワイド」、「テレ」などの機能を作動させることができる機種(カシオ社QV-2900UX)に注目した。デジタルカメラを製造しているメーカーと交渉し、制御信号に関する情報を得ることができた。そこで、運動障害のある児童生徒が自ら操作できる操作スイッチを使用してデジタルカメラを操作し、写真の撮影を可能にする2種類の教材・教具(以下、Wing-QVシリーズと呼ぶ。)を開発した。

運動のコントロールが困難な児童生徒(脳性まひなど)に使いやすい「ダイレクト(直接)選択方式」のWing-QV-Dと、力は弱いが微細な運動のコントロールが可能な児童生徒(進行性筋ジストロフィー症など)に使いやすい「スキャン(走査)選択方式」のWing-QV-Sを開発した。



図2-4-9 Wing-QV-Dの外觀



## イ Wing-QVシリーズの外観

Wing-QV-Dの外観を、図2-4-9に示す。

正面にスイッチを接続する5個のジャックがある。左側面にデジタルカメラの外部制御端子に接続するコードがある。

### Wing-QV-S

Wing-QV-Sの外観を、図2-4-10に示す。正面に4個のLED（赤緑2色発光ダイオード）がある。右側面には、操作スイッチを接続するジャック、デジタルカメラの外部制御端子に接続するジャックなどがある。

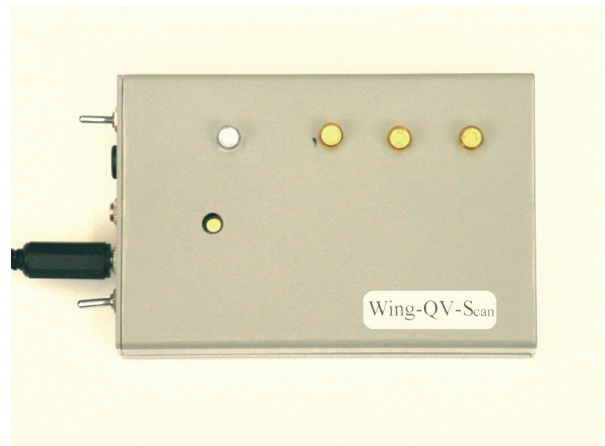


図2-4-10 Wing-QV-Sの外観

## ウ Wing-QVシリーズの仕様

### Wing-QV-Dの仕様

Wing-QV-Dは、5つのジャックに接続した個々のスイッチにより、次の操作が可能である。

デジタルカメラ「撮影モード」と「プレイモード」の切り替え（R/P）。

デジタルカメラが撮影モードのとき、「シャッター（S）」、「ワイド（W）」、「テレ（T）」、「ワイドとテレの交互操作」（W/T）。

プレイモードのとき、撮影済み画像の「順送り（+）」と「逆送り（?）」の操作。

### Wing-QV-Sの仕様

Wing-QV-Sは、1個の操作スイッチによる「スキャン（走査）選択方式」で、以下の操作が可能である。

「撮影モード」と「プレイモード」の切り替え（R/P）。

撮影モードのとき、「シャッター（S）」、「ワイド（W）」、「テレ（T）」の操作。

プレイモードのとき、撮影済み画像の「順送り（+）」と「逆送り（?）」の操作。

### Wing-QV-Sのスキャン選択方式

図2-4-11に、Wing-QV-Sのスキャン選択方式を示す。図2-4-11において、先ずWing-QV-Sの電源を[ON]すると、LED-Aが緑色に点灯し「待機モード」になる。操作スイッチが[ON]になると、「撮影スキャンモード」が実行される。

#### a) 撮影スキャンモード

LED-Aは2秒間、LED-BとLED-CとLED-Dは同時に1秒間それぞれ点灯し、音響とともに交互にスキャンを繰り返す。このとき、LED-Aは緑色、LED-BとLED-Cは赤色、LED-Dは緑色に点灯する。

3回スキャンを繰り返す間に操作スイッチの入力がないと、「待機モード」に移行する。

LED-Aが点灯しているときに、操作スイッチが[ON]になると、LED-Aは音響とともに赤色に変わり、デジタルカメラに「シャッター（S）」の制御信号が送出される。

LED-BとLED-CとLED-Dが同時に点灯しているときに、操作スイッチが[ON]に



なると、「ワイド/テレスキャンモード」に移行する。

b) ワイド/テレスキャンモード

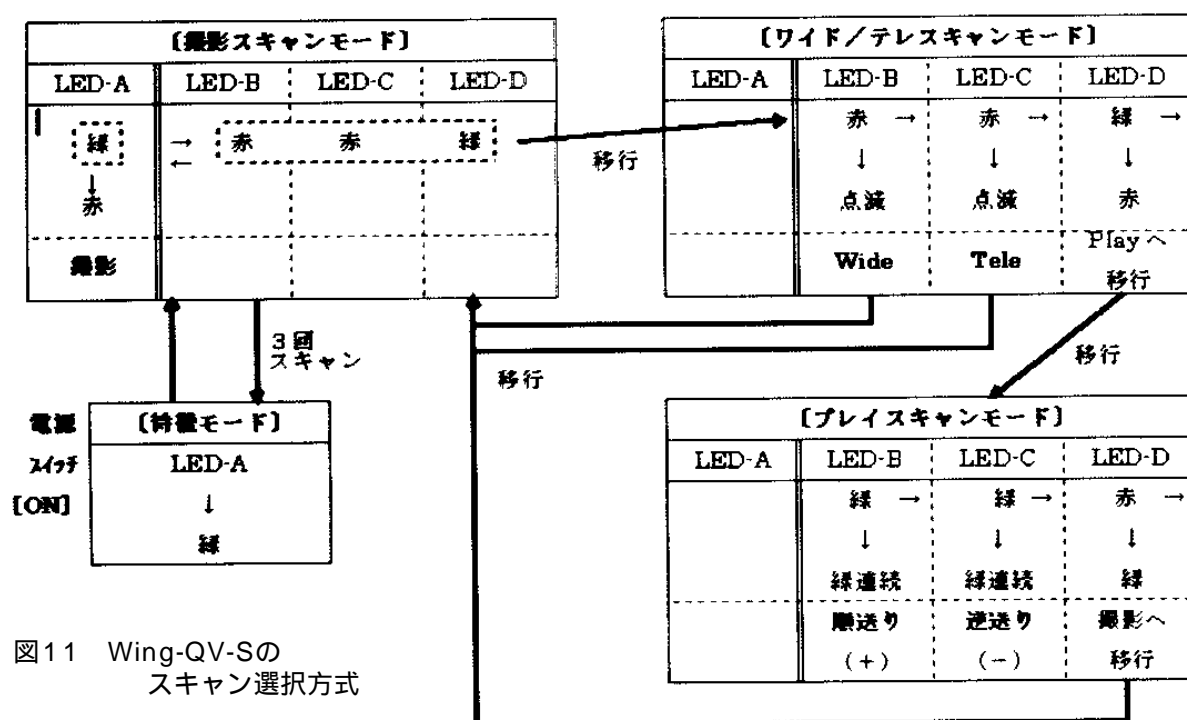
LED-BとLED-CとLED-Dがそれぞれ1秒間順次点灯し、音響とともにスキャンを繰り返す。このとき、LED-BとLED-Cは赤色、LED-Dは緑色に点灯する。

3回スキャンを繰り返す間に操作スイッチの入力がないと、「撮影スキャンモード」に移行する。

LED-Bが点灯しているときに操作スイッチが[ON]になると、音響とともにLED-Bは点滅し、デジタルカメラに「ワイド(W)」の制御信号が送出され、「撮影スキャンモード」に移行する。操作スイッチが継続して[ON]の状態にあると、「ワイド(W)」の制御信号が連続して送出される。

LED-Cが点灯しているときに操作スイッチが[ON]になると、「テレ(T)」の制御信号が送出される。その外の仕様は、LED-B(ワイド)と同様である。

LED-Dが点灯しているときに操作スイッチが[ON]になると、デジタルカメラに「プレイ切り替え(R/P)」の制御信号が送出され、「プレイスキャンモード」に移行する。



c) プレイスキャンモード

「ワイド/テレスキャンモード」と同様に、LED-BとLED-CとLED-Dがそれぞれ1秒間順次点灯し、音響とともにスキャンを繰り返す。このとき、LED-BとLED-Cは緑色、LED-Dは赤色に点灯する。

3回スキャンする間に操作スイッチの入力がないと、「撮影スキャンモード」に移行する。

LED-Bが点灯しているときに操作スイッチが[ON]になると、音響とともにLED-Bは連続して点灯し、デジタルカメラに撮影済み画像「順送り(+)」の制御信号が送出される。

LED-Cが点灯しているときに操作スイッチが[ON]になると、同様に撮影済み画像「逆送り(?)」の制御信号が送出される。その外の仕様は、LED-B(順送り)と同様である。

LED-Dが点灯しているときに操作スイッチが[ON]になると、「撮影切り替え(R/P)」の制御信号が送出され、「撮影スキャンモード」に移行する。

## エ Wing-QVの開発

図2-4-12に、Wing-QV-Sの内部の示す。Wing-QV-D、Wing-QV-SともにCPU(PIC16F84A)を使用して制御した。制御プログラムはC言語で記述した。Wing-QV-Dは電池の消費をおさえるため、操作スイッチの待機時はCPUをスリープモードに設定した。待機時の消費電流は、数 $\mu$ Aである。

## オ Wing-QVシリーズの使用例

Wing-QV-Dは、あさひ養護学校や二葉高等養護学校の教員により製作され、学園祭や体育祭などで使用された。これらの実践は、独立行政法人教員研修センターが作成した「コンピュータ・インターネットの授業実践事例CD-ROM」特殊教育編に報告されている。また、三重県立養護学校北勢きらら学園からWing-QVシリーズを使用したいという要請があり提供した。指先のみ動かすことのできる高等部の複数の生徒が、修学旅行でWing-QV-Dを使用して介助を受けずに自分で思い出の写真を撮影することができたという報告があった。

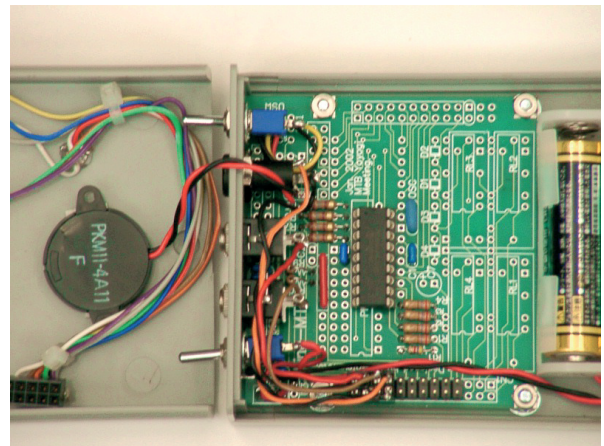


図2-4-12 Wing-QV-Sの内部

## (5) 点灯式意思表出支援装置

### ア 点灯式意思表出支援装置の要請

肢体不自由教育の現場では、発声が困難であるばかりでなく、手指で文字や絵カードなどを示して意思を表出することが困難な児童生徒が少なくない。このような児童生徒の意思表出を支援する手だてとして、コンピュータと操作スイッチを使用した指導が実施されている。コンピュータほど大がかりな装置でなく、机上や教室外で手軽に利用できる教材・教具が要請された。そこで、「点灯式意思表出支援装置(以下、Wing-MTBと呼ぶ。)」を開発した。Wing-MTBは、1個の操作スイッチで4個のLED(赤緑2色発光ダイオード)を点灯させて、絵カードや実物、音声再生装置などを選択し、意思表出を支援する教材・教具である。

### イ Wing-MTBの外観

Wing-MTBの外観を、図2-4-13に示す。正面に4個のLED(赤緑2色発光ダイオ

ード)があり、上面にLEDの点灯に対応して作動する4個のリレーの出力ジャックがある。右側面には、機能を選択するデジタルスイッチ、操作スイッチ接続用ジャックなどがある。

#### ウ Wing-MTBの仕様

Wing-MTBは教育現場の要請に応じて、デジタルカメラ撮影支援機能やタイムエイド機能なども選択して利用できる仕様とした。以下の、15種類の機能が選択できる。

- 基本時間設定 (# 0)
- Wing-ST同等 (# 1)
- 自動走査2選択 (# 2)
- 自動走査3選択 (# 3)
- 自動走査4選択 (# 4)
- ランダム3選択 (# 5)
- ランダム4選択 (# 6)
- Wing-QV-Dと同等 (# 7)
- Wing-QV-Sと同等 (# 8)
- 4回路直接出力リレー (# 9)
- 4回路ラッチ出力リレー (# 10)
- 2色4LEDタイムエイド (# 11)
- 逐次走査2選択 (# 12)
- 逐次走査3選択 (# 13)
- 逐次走査4選択 (# 14)
- 未設定 (# 15)



図2-4-13 Wing-MTBの外観

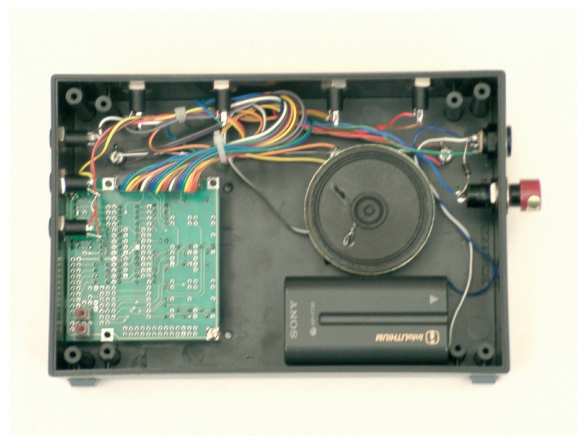


図2-4-14 Wing-MTBの内部

なお、Wing-MTBはそれぞれの機能について複数のオプション機能が選択できる。本稿では、Wing-MTBの詳細な仕様の紹介は割愛する。

#### エ Wing-MTBの開発

Wing-MTBの内部を、図2-4-14に示す。Wing-MTBは、4個の赤と緑色各2色LED、4個のリレー、スピーカ、CPU (PIC16F873) などの主要部品を用いて設計し、制御プログラムはC言語を使用して記述した。

#### オ Wing-MTBの使用事例

Wing-MTBは平成13年1月に実施されたマジカルトイボックスの研究会の参加者により約50台製作された。研究会に参加しWing-MTBを製作した青森県立弘前第二養護学校の教員から、「ランダム4選択 (# 6)」の機能を使用して「ロシアンルーレットあそび」を実施したという報告があった。また、千葉県立長生養護学校の教員から、Wing-MTBのリレー出力端子に音声録音再生装置 (ボイスメモ) 3つを接続し、「自動走査3選択 (# 3)」の機能を使用して「じゃんけんマシン」とし、学部集会で活用したという報告があった。

## (6) 無線式スイッチ

### ア 無線式スイッチの要請

操作スイッチを使用する教材・教具には、接続コードがある。児童生徒が車椅子やバギーなどで移動しているときや遠くにある玩具や機器を操作したいときなど、無線で操作させたい、という要請があった。

赤外線の利用も検討したが、遮蔽物などがあっても動作可能な電波を利用した無線式スイッチ（以下、Wing-RFと呼ぶ。）を開発した。

### イ Wing-RFの外観

図2-4-15に、Wing-RFの送信機（左側）と受信機（右側）を示す。送信機には4個の操作スイッチ接続用ジャック、受信機には4個のリレー出力ジャックがある。



図2-4-15 Wing-RFの送信機と受信機

### ウ Wing-RFの仕様

Wing-RFに使用したPIC-RFTXとPIC-RFRXは、デジタル変調を採用した送受信機であり、混信などに対して高い信頼性を有している。

表2-4-2 Wing-RFの機能

送信機	受信機-LSB	SW1(OUT1)	SW2(OUT2)	SW3(OUT3)	SW4(OUT4)
0	0	Direct	Direct	Direct	Direct
1	1	Latch	Direct	Direct	Direct
2	2	Latch	Latch	Direct	Direct
3	3	Latch	Latch	Latch	Direct
4	4	Latch	Latch	Latch	Latch
5 - B	5 - B	Direct	Direct	Direct	Direct
C - F	C - F	Timer	Time	Timer	Timer

Wing-RFは、送受信機それぞれ対応する4個の操作スイッチとリレー出力に対して、直接機能（Direct）、ラッチ機能（Latch）、タイマ機能（Timer）など、16種類の機能を設定することができる。

表2-4-2にWing-RFの暫定的な仕様を示す。表2-4-2において、例えば送信機の内部にあるデジタルスイッチを〔0〕、受信機のLSBデジタルスイッチを〔0〕に設定し、送信機に接続した〔操作スイッチ1-4〕を〔ON〕すると受信機の〔リレー出力1-4〕が〔ON〕になり、〔操作スイッチ1-4〕を〔OFF〕すると〔リレー出力1-4〕が〔OFF〕になる（直接機能）ことを示している。なお、デジタル操作スイッチC-Fで作動するタイマ機能の時間は、受信機のMSBデジタルスイッチで設定する。



## エ Wing-RFの開発

Wing-RFは、IPI社の無線送受信キットPIC-RFTXとPIC-RFRXを使用して製作した。送信機、受信機ともにCPU（PIC16F84A）で制御している。制御プログラムは、C言語で記述した。

## オ Wing-RFの使用例

東京都立府中養護学校に在籍するA君は、体温の調節が困難である。夏季暑くなると、自ら車椅子でWing-RFで制御された扇風機の前に移動し、車椅子にセットした操作スイッチを押して涼んでいる。

## 2 - 4 - 2 製作した教材・教具

### (1) 1スイッチ赤外線リモコン

#### ア 1スイッチ赤外線リモコンの要請

運動機能に障害のある児童生徒は、テレビなどの赤外線リモコンの操作が困難である。このような状態を改善するため、市販の汎用型赤外線リモコンのスイッチを外部に引き出し、操作スイッチを接続した教材・教具が利用されている。しかし、このような「スイッチ引き出し型」の教材・教具では、1個のスイッチでテレビの電源の[ON][OFF]やチャンネル、音量など複数の機能を操作する要請に応えることは困難であった。1個の操作スイッチで複数の機能が操作できる赤外線リモコンの開発を検討していたところ、弘前大学教育学部附属教育実践総合センターの小山智史氏が開発した、プリセット型1スイッチ赤外線リモコン（以下、なんでもリモコンと呼ぶ。）がこの要請に応えることができると考え、製作した。

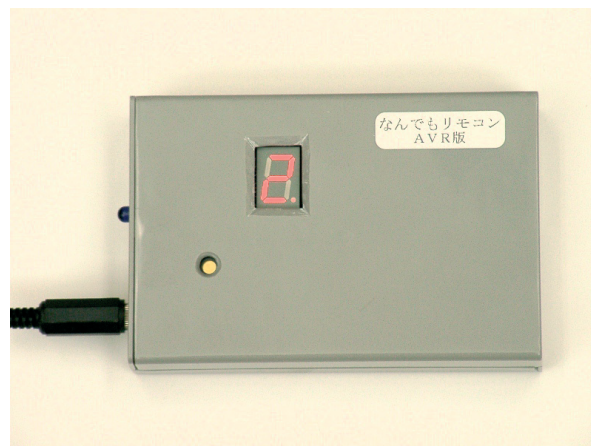


図2-4-16 なんでもリモコンの外観

#### イ なんでもリモコンの外観

製作した「なんでもリモコン」の外観を、図2 - 4 - 16に示す。「なんでもリモコン」は、テレビなどの赤外線リモコンの信号を最大8個まで割り当てることができる、プリセット型のリモコンである。表示された数字に応じた赤外線信号を、1個の操作スイッチ選択できる。

#### ウ なんでもリモコンの仕様

##### 1) 自動スキャン選択

操作スイッチを[ON]すると、1秒毎に数字表示が「ドレミ・・・」の音響とともに1 2 3・・・と変化する。選択したい番号のときに操作スイッチを[ON]すると、番号に対応する赤外線信号が送出される。

##### 2) 手動スキャン選択

操作スイッチを [ON] すると、1秒毎に数字表示が「ドレミ・・・」の音響とともに1 2 3 ...と変化する。選択したい番号のときに操作スイッチを [ON] すると、番号に対応する赤外線信号が送出される。

## 2) 手動スキャン選択

操作スイッチを [ON] すると、逐次数字表示が「ドレミ・・・」の音響とともに1 2 3 ...と変化する。選択したい箇所では操作スイッチを1秒間 [ON] すると、番号に対応する赤外線信号が送出される。

### エ なんでもリモコンの製作

なんでもリモコンの内部を、図2-4-17に示す。赤外線受光素子、赤外線発光ダイオード、

8セグメント数字表示器、CPU (AVR: AT90S2013) などの主要部品を使用して製作した。制御プログラムは小山智史氏が提供している機械語プログラムを使用した。

なお、開発した教材・教具の一部は、群馬県総合教育センターにおける教職員セミナーと、群馬特殊教育センターの運営の一環として施された。

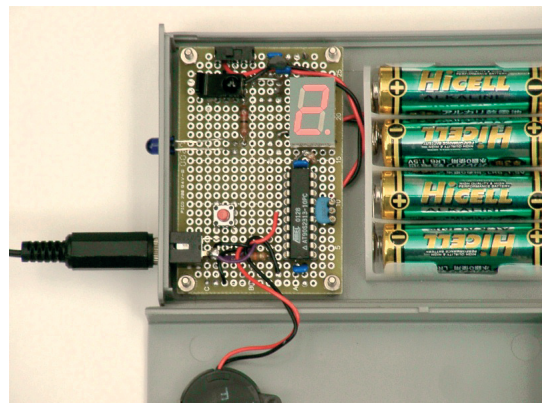


図2-4-17 なんでもリモコンの内部

### <参考文献>

- 1) 松本 廣：重度・重複障害児におけるコミュニケーション活動の拡大をめざして - 電光表示機を使用したひらがな文字による発信行動への導入 - 教育研究論文集最優秀賞 群馬県教育委員会 (1983)
- 2) 上村数洋：私にも撮せます！ - 頸髄損傷者のカメラ撮影について - リハビリテーション工学協会誌 (1990)
- 3) 畠山卓朗他：高位頸髄損傷者のためのカメラ・コントローラの開発 第7回リハ工学カンファレンス講演論文集 (1992)
- 4) 川住隆一他：在宅重度身体障害者のグループ活動に対する援助 - 写真撮影活動を通して - 読売光と愛の事業団第20回愛のプレゼント研究助成金による報告書 (1991)
- 5) 松本 廣：デジタルカメラ (QV-10A) の撮影・再生インターフェースの試作とその利用 第12回リハ工学カンファレンス講演論文集 (1996)
- 6) 松本 廣：肢体の不自由な子どもたちのためのコンピュータ・アクセシビリティの改善 - ユニバーサルデザインに即した入力デバイス (Wing-SK) の試作 - 特別教材・教具の試作研究報告書 国立特殊教育総合研究所 (1999)
- 7) 松本 廣：肢体不自由児の最適なコンピュータ入力支援機器を評価・適合する教材システムの開発 平成10年度科学研究費補助金基盤研究(B)(2)研究成果報告書 (1999)
- 8) 松本 廣：ドイツにおける運動障害がある児童生徒のコミュニケーション支援について 世界の特殊教育 (XIV) 国立特殊教育総合研究所 (2000)
- 9) マジカルトイボックス：ほんの少しの工夫で子どもが活動できる新アイデア&ヒント 101 マジカルトイボックス研究会資料 (2001)
- 10) 小山智史：なんでもリモコン <http://siva.cc.hirosaki-u.ac.jp/usr/koyama/product/nandemo.htm> (2002)

## 2 - 5 チェインジングボードの活用と試作・開発

- 障害のある子どもにとって「視やすい環境」とは -

佐島 毅（重複障害教育研究部）

### 1 はじめに

筆者は、普段から障害のある子どもの学習場面では、必ずといっていいほど、書見（視対象を傾斜させて見ることのできる台）を用いている。これまで長年使用してきたのは、手作りの黒の書見台と、市販の書見台（エッセンバツハ社製）である。

書見台は、弱視教育の分野では比較的良好に知られており、日常的に活用されている。しかし、知的障害のある子どもや、障害の重度・重複している子どもの指導では、活用されている例は少ないのではないだろうか。筆者は教科学習のできる弱視児だけでなく、知的障害や運動障害のある子ども、重度・重複障害の子どもにも、いつも活用をしている。

本稿では、ボードの差し替えが可能な書見台（チェインジングボード）について活用例を挙げながら紹介するとともに、筆者が新しく試作・開発にあたったボードについて、その開発経過と活用について述べることにする。

## 2 チェインジングボードについて

### 2 - 1 チェインジングボードの仕組み

チェインジングボード（アシスト社製）は、学習活動などの際に、視対象を傾斜させて提示する書見台である。主な特徴は以下のような点である。

- (1)写真1のような基本フレームにボードを差し込む構造になっている。様々なボードを目的に応じて差し替えて使うことのできる点が最大の特徴であり、活用の幅が広い。
- (2)ボードの傾斜を無段階で水平から90度の範囲で自由に、簡単に調整することができる。従来の4～5段階調節のものに比べて学習活動での汎用性が高い。
- (3)従来の書見台に比べて、使用時の安定性と携帯性に優れている。写真2および写真3は、それぞれホワイトボードと透明ボードを基本フレームに差し込んだ状態である。差し替えるボードはこの他に、マジックテープボード、穴あきボードがある。基本フレームのサイズは90度に立てた状態で、278×497×H62～277mmである。



写真1 チェインジングボードの基本フレーム



写真2 ホワイトボードの活用例

### 2 - 2 チェインジングボードの活用

#### (1) ホワイトボードと透明ボード

ホワイトボードと透明ボードはともに、ボード用



のマジックで自由に書くことができる。透明ボードでは、ボードを垂直ににして子どもと向き合うことで、リアルタイムで文字の書き順や描画のプロセスを見ながら模写をすることが可能である（写真2・写真3）。

### (3)マジックテープボード

マジックテープボードは、様々なものを固定して提示するときには有用である。たとえば、写真4のように絵カードや文字カード等の裏面にマジックテープを貼り、ボード上の見やすい位置に提示することができる。同様にスイッチ等も、その子どもにとってもっとも見やすく、かつ手で操作しやすい位置と角度に固定することができる（写真5）。

マジックテープボードの最大の利点は、学習活動の中で子どもの見ること、操作することを観察しながら、適切なポジショニングを簡単に調整することができる点である。ポジショニングの調整は、(1)スイッチ等のボード上の位置の調整、(2)基本フレームによるボードの角度調整（0～90度）、(3)基本フレーム自体の前後の位置の調整、および(4)基本フレーム自体の左右の位置調整の4つの方法がある。それらから、ベストのポジションを活動に合わせて選択することが可能である。

### (4)穴あきボード

穴あきボードには、絵本などをのせるための縁があり、ネジによって固定する。このため、穴のある位置であれば縁の高さをネジによって自由に調整・固定することができる。本などの重いものであっても、縁を利用して子どもにとって見やすい位置に安定的に置くことができる（写真6）。

## 3 新しいボードの試作・開発

### 3 - 1 試作・開発の経緯

筆者が普段使っているのは手作りの黒の書見台と、市販の書見台（エッセンバツハ社製）である。これに、市販のホワイトボードやブラックボードを組み合わせて使用してきた。

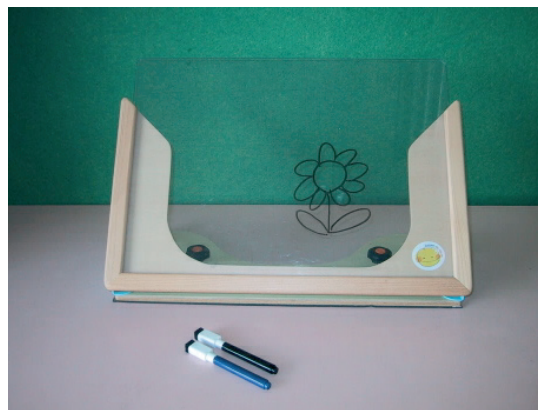


写真3 透明ボードの活用例



写真4 マジックテープボードの活用例1

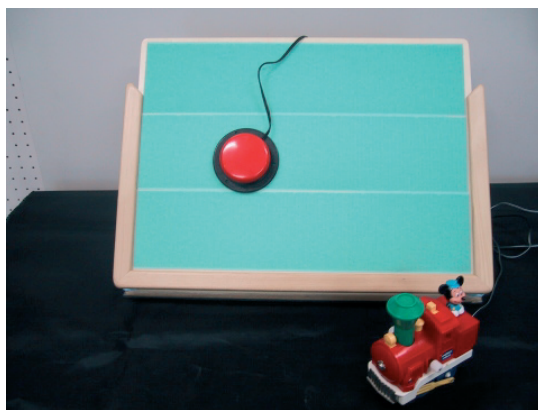


写真5 マジックテープボードの活用例2



写真6 穴あきボードの活用例

実際に障害のある子どもの学習場面で長年使用中から、改良を加えたい点があつた。それは、(1)使用時の台の安定性、(2)角度の柔軟な調整、(3)書見台の面の多様な機能、(4)提示する教材等の固定・位置調整、などである。チェインジングボードは、もともと肢体不自由児の生活や学習で活用すること想定してつくられたものであり、すでに基本的な課題はクリアーしていた。

そこで、弱視児や視覚に障害のある重複障害児への活用も想定して新たにいくつかのボードを筆者が提案し、試作した。ボードは実際に盲学校・弱視学級・通園施設等でモニターをしてもらい、製品化に至った。

### 3 - 2 開発のコンセプト

弱視児や視覚障害のある重複障害児にとって、もっともポイントになる点は、視対象を見やすくするための背景色の問題である。見やすさを支えるのは、視対象とのコントラストおよび、背景の輝度である。前者は視対象との関係による。すなわち、薄い(明るい)色の視対象であれば黒などの濃い(暗い)背景が、視対象が濃い色であれば背景は白などの薄い色が選択され、それによって高コントラストが得られる。コントラストという点からすると、より良い背景色は視対象との関係で変わってくる。後者は、背景輝度が低いほど、つまり濃い色ほどまぶしさは軽減され視対象の視認性が向上する。視覚障害の有無にかかわらず、視対象がもっとも見やすい状況としては、背景輝度が低く、かつ高コントラストの条件、つまり濃い背景に薄い色の視対象を提示することである。

こうしたことから、開発の第一のコンセプトは、筆者が日常的に使用している手作りの書見台と同じように、黒色で、かつ反射しないつや消しの背景のボードにすることであった。

第二のコンセプトは、視対象の固定や活用性の幅の広さから、ある程度しっかりと磁力のあるマグネットボードにすることであった。この二つから、必然的に「つや消し黒のマグネットボード」という素材が確定し、制作メーカーで苦労をして素材を探してもらった。

第三のコンセプトは、弱視学級等での教科学習や、様々な活動で使えるような大きめのサイズで、かつ下面には描画・書字の妨げにならない程度の縁がついたボードにすることであった。

以上のようなコンセプトから、ブラックボードおよびビックボードを試作・開発し、製品化がされた。

なお、試作段階では第一のコンセプトから、黒のマジックテープボードも制作した。また、本稿では触れないが、コルクボードも新しく製品化がされている。

### 3 - 3 ブラックボードの開発と活用

ブラックボードは、つや消し黒のマグネットボードである。なお、ブラックボードは、ボード用のマーカーで書くことはできない。

写真7のように、絵カードや写真カード、文字カードなどを提示したときに、薄い色(輝度の高い視対象)であると非常に視やすい状況を



写真7 ブラックボード



準備することができる。マグネットシートを絵カードや文字カードなどの教材に貼ることで、自由な位置に提示することができる点は、ホワイトボードと同様である。

活用例は、後述のビックボードとも重なるが、写真7では、二分割のパズルにマグネットシートを貼った活用例である。上肢に麻痺があってもうまくカードなどを 持つことができない場合でも、マグネットで固定されているため持たずに操作することが可能である。

### 3.4 ビックボードの開発と活用

ビックボードは、縦420mm×横660mmのサイズであり、ブラックボード同様につや消し黒のマグネットボードである。下面は15mmの立ち上がりの縁がある。また、厚い本や辞書等をのせることができるように、取り外し可能な「本押さえ付き移動縁」がある。これは、「高さ調節台木」を使うことで、高さを二段階に調節することができ、左右どちらの位置にも取り付けることができる（写真8・写真9）。

写真8は、本押さえ付き移動縁（高さ調節台木をつけた状態）をつけたビックボードの活用例である。厚い拡大教科書も、ページ固定用の水色の本押さえや、マグネット付きクリップを使用することで、読みたいページを固定して開くことができる。これにより、本のページをいつも押さえている必要がなくなり、教科学習等で活用するときに非常に便利である。

「教科書を押さえると書けない」、「書こうとすると本は閉じてしまう」、ということが、弱視学級にかかわらず書見台を活用するときの悩みの種であった。このような活用をすることにより、それが一気に解決された。ビックボード自体の板が薄いので、クリップはマグネットボードの面だけでなくボード左右・上面のどの場所でも止めることができる。また、ボードの面が広く、本を開いても片側にスペースが確保されており、書写のときに「見ながら書く」ことができる。左右どちらにも本押さえ付き移動縁を設置できるので、利き手を選ばずに活用することができる。また、マグネット付きクリップや磁石を活用することで、様々なプリントなどを子どもの見やすい位置に簡単に固定することができる。

写真9には、本押さえ付き移動縁をはずした状態でのビックボードの活用例の一つを示した。このように教材を傾斜させて提示することができ、正面から教材を見ることができる。また、背景と教材とのコントラストも高くなる。写真10も同様に傾斜させて教材を提示している例である。円柱差しの差し込む穴が正面に見えるために、見てわかりやすい状況を準備することができる。

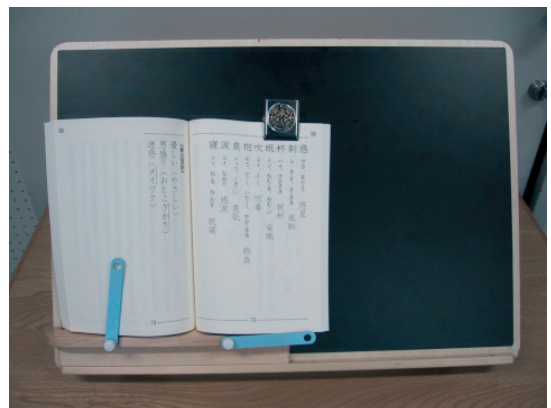


写真8 ブラックボードの活用例1

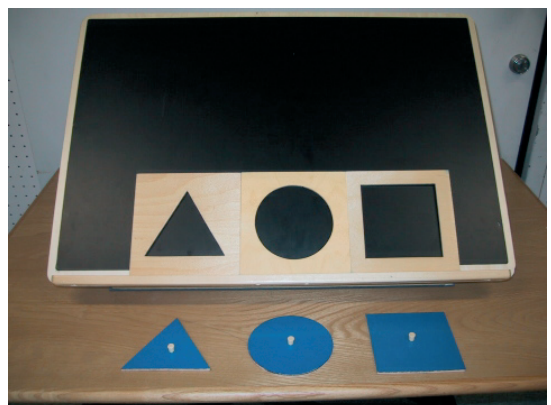


写真9 ブラックボードの活用例2

このように、形態や大小の弁別に使う教材、その他いろいろな教材を角度を調整し、その子どもにとって操作しやすく見やすい位置に提示することが可能である。

写真11は、スイッチの裏面にマグネットシートを貼り、押しやすい位置に固定して活用する例である。こうした活用によって、ビックボード上に複数のスイッチを子どもにとって押しやすい位置に簡単に提示することができかる。マジックテープボードも同様であるが、その子どものベストポジションに簡単に固定して提示でき、かつ微妙な調整をすぐにできる点が、チェインジグボードをスイッチ提示ユニットとして活用したときの最大のメリットである。

## 4 書見台とポジショニング

### 4 - 1 書見台は何のために？

運動機能に障害のある子どもにとっては、僅かな位置や角度の違いによって、スイッチが押せたり押せなかったりする。視覚に障害のある子どもにとっては教材や本の文字が、背景の色やコントラストのちょっとした違いでやけに見えにくくなったり、見えなかったりする。また、教材や本の位置の違いによって、見えにくくなったり、いろいろな作業がしにくくなったりもする。

書見台は一言でいえば、その子どもにとって「視やすい」「操作しやすい」ベストポジションにものを提示するための道具である。

### 4 - 2 子どもの活動を支える環境としてのポジショニング

運動機能に障害のある子ども、あるいは視覚に障害のある子どもでは、教材の僅かな位置や角度の違いを調整することで、学習活動の質とパフォーマンスが大きく変わってくる。

もっとも適したポジショニングは、(1)机や椅子などの姿勢保持の道具、(2)活動に用いる素材の細かい位置や角度の調整する書見台のような道具と、(3)活動の素材・ねらいの要因から、私たちが意識的に学習環境や教材を選択・調整することによって生み出される。それは、一人一人の子どもの機能によっても当然、異なる。私たちは、それを探しながら「その子ども」にとっての「視やすい」「操作しやすい」環境を準備し、子どもたちの学びを支えるのである。

子どもの学習活動の結果としての行動は、こうした私たちの準備する環境との要因によって変わってくる。換言すれば、環境を調整することによって子どもの学習環境は変化し、主体的な学びの結果としての行動も変化する。

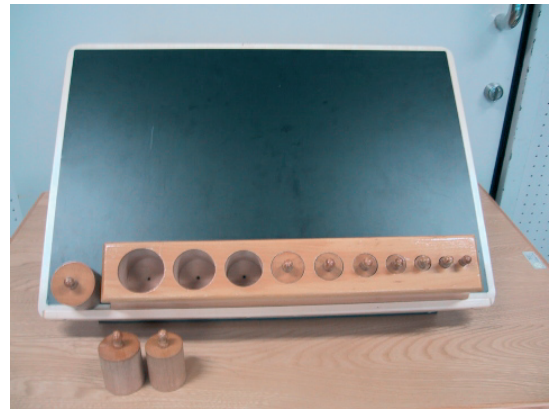


写真10 ブラックボードの活用例3



写真11 ブラックボードの活用例4

## 5 応答する環境としての書見台

「視ること」と「すること」を子どもにとって最適なものとするのが書見台のキーワードである。それが意味することは、第一に「視覚 - 運動協応」ということであり、第二に「行為」ということである。

「視覚 - 運動協応」、あるいは「目と手の協応」といったりすると、何か積み木を積んだりする、あまりおもしろくない活動のように思うかもしれない。しかし、全ての子どもは、生まれたときから外界の環境（事物・事象）を視覚（を含む感覚）を通してとらえている。そしてそれに気づき、探索的に環境に働きかけ、その主体的な働きかけとしての自己の「行為」による環境の変化（フィードバック）をさらに視覚（を含む感覚）を通して受け取っている。こうして、外界からの新しい事象が子どもの知的欲求を喚起しそれを受けとめ、さらには自ら環境を探索し主体的に働きかけることで、未知の世界を自己の内なる「既知」の世界へと内在化させていく（佐島，1999）。つまり、全ての学びは、子ども自身の能動的な「行為」と、その結果としての環境からのフィードバック（感覚情報）との相互作用における発見（感覚 - 運動協応）の中にある。これは、子どもの学びを支える共通の原則である。

主体的な行為を支える運動機能に障害があったり、外界の事物・事象への気づきとフィードバックの主な情報源である視覚に障害がある子どもたちでは、そうした学びの環境を、障害のない子どもに比べて工夫する必要がある。それは、外界の事物・事象や、自らの行為、行為の結果としてのフィードバックが、「その子ども」の機能の中で十分わかる環境を準備するということである。

私たちはもしかしたら、そうした環境を個別に準備することなく、結果として学びの機会を提供することのない中で、「つまずき」や「できなさ」を子どもたちのせいにしてはいないだろうか。まるで激しく揺れる電車の中で針に糸を通すような状況を準備しておいて、運動機能に障害のある子どもたちに「ちゃんとスイッチを押しなさい」などといっているのではないだろうか。あるいは、そうした状況で視覚に障害のある子どもたちに「ちゃんと見てやりなさい」、などといっていないだろうか。「させる活動」や「与える活動」と、子ども自身が主体的に「する活動」との境界には、そんなことが存在している。

佐伯（1990）は、「道具」は外界をとらえる活動を「変える」ことができると述べている。同時に、私たち自身の体（たとえば手）が道具であり、いわゆる道具は体の延長であるということ、そして何かを「知る」という活動は常にはじめから「何か（道具）で知る」というと指摘している。自らの行為と環境からのフィードバックの相互作用の間には、常にその変化を受け取り内在化させるための道具がある。書見台は、そうした道具としての手や教材が、環境からよりわかりやすいフィードバックが得られるようにするための「応答する環境」を準備するための「道具」である。

おわりに

最後に、いくつかの触れておきたいことについて述べる。まず、新しいものの開発のプロセスにかかわった中で伝えたいことである。秋葉（1933）は、欧米の弱視教育の視察報告の中で、英国の弱視学級で使用されているチェインジングボードと構造の同じ書見台を

写真入りで紹介している。同じ年（昭和8年）にできた日本初の弱視学級である南山小学校視力保存学級で使用されていた机は緩い傾斜がついていた（小林，1984）。昭和30年代後半の戦後の弱視学級の草創期、文献をみるとすでに書見台は使われていた（弱視医学・教育研究会；1966，丸尾敏夫・小柳恭治・大河原潔；1971）。

そうして盲学校や弱視学級では書見台が手作りされてきたが、教育現場で本当に必要な良いものが製品としてこれまでであったわけではない。また、過去の文献に見られたような書見台を活用することの重要性が、現在の弱視教育の中で十分に継承されているとはいいがたい。今回あらためて、子どもたちの学習を支えるために良い教材・教具を形にし一般化・製品化し、その活用について科学性をもって検証してすることの重要性を感じた。そうしなければ、いくら良いものも時間とともに個人の財産の域を出ることなく、なくなってしう可能性がいつでもあるからである。秋葉（1933）は、書見台について「加減して動かすことのできる机と腰掛とを供給すべきである。・・・表面は鈍い仕上げにし、大きさは学年児童に応じて選ぶべきである。」と述べている。鈍い仕上げとは鈍色、すなわち黒に近い濃いグレーのことである。ビックボードの色と共通していることに、歴史の長さと同重さを感じる記述であった。

次に、「応答する環境」という視点では触れることができなかつた、もっとも重要な課題である。書見台は、その子どもの行為としての運動機能と外界を知るための視覚機能の間口に合った環境を個別に準備するための手段であった。そうした子どもの運動機能と視覚機能（感覚機能）の間口に合った環境を準備し、そして私たちは何をするか、どんな活動をするか、ということである。活用例として写真でいくつかの教材を示したが、どのような教材や活動を準備するかは、子どもの「認識の間口」、「知的能力の間口」に合ったものであることが基準である。すなわち、感覚の間口、運動機能の間口、認知機能の間口に合った環境と活動を準備するという視点が大切であり、そうすれば子どもは必然的に主体的に活動し、その試行錯誤の中で新しい「知を」発見していく。そうした中での「知の発見」が、全ての学びへのモチベーションなのである。

最後に、教材・教具と「応答する環境」という点から、メッセージを伝えたい。

- (1)環境に働きかけ活動し学ぶ主体は子どもであり、私たちは子どもたちの豊かな学びを支える存在である。
- (2)教材・教具はそうした学びを支えるための手段であり、子どもに応じて、子どもの成長に応じて、目的的に選択し、選択しなおすものである。先に教材ありきではない。
- (3)教材・教具に子どもを合わせようとするとき、それは「与える活動」、「させる活動」になる。子どもに育みたい力を伸ばし子どもの学ぶ手段として教材・教具を用いたとき、子ども自身が主体的に「する活動」になる。
- (4)子どもの主体性、あるいは自己決定・自己選択を尊重するとは、私たちがただ傍観者として子どもの傍らにいて、子どもが自由にしていることではない。その子どもが主体的に学ぶことのできる環境、選び決めることのできる素材を、私たちが子どもの成長・発達という視点から系統性と一貫性をもって準備することで、はじめて主体性、自己決定・自己選択の機会が準備される。そうした具体的な工夫なくして主体性、自己決定・自己選択を強調するとき、自由という名のもとでの不自由な状況に子どもは置かれ、こどもは学ぶ機会を奪われることになる。

子どもの学びを支える手段として、常に「応答する環境」を準備すること、昨日の指導を振りかえりあすの指導の手立てとしての教材や教具を工夫することが、私たちのもっとも重要な役割なのである。

## 引用文献

- 秋葉馬治（1933）：欧米における弱視児童教育．東京市教育局．  
小林一弘（1984）：南山小学校視力保存学級に関する研究．あずさ書房．  
弱視医学・教育研究会編（1966）：弱視児の教育と医学．慶応通信．  
丸尾敏夫・小柳恭治・大河原潔（1971）：弱視児．日本眼科衛生協会．  
佐伯 胖（1990）：アクティブ・マインド．佐伯 胖・佐々木正人編，アクティブ・マインド - 人間は動きの中で考える - ，東京大学出版会，1-24．  
佐島 毅（1999）：視覚認知の基礎指導．大河原潔他編，視力の弱い子の理解と支援，教育出版，86-103．



### 3 応答する環境の実践事例

#### 3 - 1 肢体不自由養護学校での応答する環境の実践事例

東京都立府中養護学校 教諭  
小松 敬典

##### 3 - 1 - 1 重度児が応答する環境を理解するための基本的条件

重度児が環境と応答できるようにするための基本的条件は、適切な指導と工夫された機器の利用である。その主要な点は以下の通りである。

第1は、対象となる環境が十分に知覚できることである。重度児の知覚の能力に見合った環境の設定が適切かどうか、視力に応じた位置と明るさで示されているか、聴力に対応した音量と音質で示されているか、等々である。

第2は、理解（イメージ）できるように提示されることである。知覚可能でも、それがどのような意味を持つものかが理解できないと児童は応答できない。おもちゃ遊びのように児童のトライ＆エラーに委ねる場合には、活動とその結果の因果関係が分かりやすく簡潔に配置されていなければならない。また、児童を誘導する場合は、実際に教員がやってみせる、友だちがやるのをみせる。それを言葉でも説明する。このような具体的な説明によって、児童は、環境を理解して関わり方の見通しを持てるようになるのである。

第3は、児童の現状の身体的・知的能力で容易にできることである。援助者の支援や代行なしで、児童自身の力で操作できる領域をきちんと確保しておくことで児童の自立心も育ち、環境と応答する主体性も育つ。

第4は、楽しいことである。教員や友だちの楽しむ様子を見て、自分もやってみたいという意欲が育つ場合もあるが、個人差が大きい。楽しい活動であれば、大脳は全身の機能を統合して、それぞれの機能は協調した働きを行う。楽しいことは繰り返しの行動を促し、結果として行動に習熟することにもなる。

##### 3 - 1 - 2 ケース（1）「全身麻痺だったA君」

意思の有無が確認できない状態の児童が意思表示できるようになった事例である。A君は、人工呼吸器を装着し、指先をわずかに数ミリ動かすことができるだけで、眼球を動かすこともできない、ほぼ全身麻痺で、意思の有無も確認が困難の状態であった。指導にあたっては、上肢が粗大な運動であるが、ときおり動いているのに注目した。フレキシブルスイッチ（棒スイッチ）をこの粗大な運動の範囲の中に置いて電池式のオルゴールを鳴らすようにした。フレキシブルスイッチは的確な操作でなくても、棒スイッチに触れて傾けることができれば入力できる。したがって初めは意図的なものではなく、偶然にまかせた遊びであった。オルゴールが鳴ったら母親や教員は「なあに？」と必ず声をかけるようにした。A君はやがて、自分が棒スイッチに触れると、オルゴールが鳴ること、オルゴールが鳴ったら「なあに？」と必ず声を掛けてもらえることを半年から1年かけて経験的に理解していった。そして、意図的に人を呼ぶために上肢を動かして棒スイッチを押すように

なっていた。徐々に、鳴らしたいときにスイッチを押すことが出来るようになってきた。意図的に動かそうとした経験の分だけ、操作性は向上してスイッチを押す上肢の動きがスムーズになった。この段階は、いわば失敗のない遊びである。A君がやりたい時、やれる時にスイッチを押せばよいので周囲の期待という圧力を感じないでのびのびと遊べたのである。

オルゴールで人を呼ぶだけでなく、もう少し具体的な用件を伝えらる簡単なパソコンプログラムを作成した。A君はスイッチを何回も続けて押すことができないので、スイッチ押してからスイッチを放すまでの時間の長さでメッセージを選択できるようにした。この方法で、A君は今もコミュニケーションをしている。このように、応答する環境は、能力と機器の工夫と人とのコミュニケーションという大きな楽しみをモチベーションに発展したのである。

### 3 - 1 - 3 ケース(2)「光を感じる程度の視力だったB子さん」

B子さんは、視力が光の明暗を感じる程度という状態で入学してきた。上下肢の引き込み緊張が強く、表情がほとんど見られなかった。緊張が強くても上肢は無意図ではあるが左右に動く様子がみられたので、この手の動きの範囲に天井から大きな赤い風船を吊り下げた。手先が風船に触れるたびに風船は大きく反発して揺れていた。この遊びを楽しむ表情がわずかに認められたので、ひもスイッチを使用して卓上メリーゴーランドで遊べるようにした。ひもスイッチはスイッチの位置を認識しなくても、遠ざかる方向に引けば入力できるのでひもをゴムにして腕に巻き付けるようにすれば容易に操作できた。視線コントロールやスムーズな動きが困難な児童には適切であった。A君と同様、ひもスイッチの操作で卓上メリーゴーランドがメロディを奏でながら回っていることを理解するには、繰り返して遊ぶ期間として1～2ヶ月が必要であった。やがて、自分の動きがオモチャを動かしていることを理解するようになると、手の動きも意図的になってきて、保護者もそれを認めるようになった。見方も意図的になって、焦点が合うようになったのだろう。オモチャも識別するようになって好きなミッキーマウス(高学年になってキティちゃん)を見るだけで笑顔が見られるようになった。スイッチで、オモチャを操作できるようになったことで様々な電動オモチャで遊べるようになっただけでなく、声を上げたり、手を挙げるなどの方法でも好き嫌いや自分の考えを積極的に表現するようになった。学習場面や児童会の場面でも活躍が見られるようになっている。

### 3 - 1 - 4 「クロッサム2+(学習型赤外線リモコン)」の使用例

以下に、工夫された機器の使用例を報告する。

クロッサム2+は本書20ページで報告しているように外部スイッチのジャックを取り付けると、児童にとって操作しやすいスイッチで入力できる。

・CDやMDの演奏を1スイッチでできる。例えば、学習場面でダンスパーティをする設定になっている時に、任意の曲(番号)をボタンに登録しておくことでダンス曲を鳴らして、音楽担当の係をすることができた。ボタンに曲送り(スキップ)を登録しておけばスイッチで曲を順に変更することができた。

・デジタルカメラの使用 デジタルカメラは、撮影する画面や撮り終えた画像をTVモニターでも確かめられるので大変便利である。カシオQVシリーズ以外はデジタルカメラの操作が赤外線リモコン以外では一般的にはできないため、本機を使うと利用が容易である。トマトなどの栽培記録を栽培者と一緒に撮っておきまとめの学習に使用した。また別の学習場面では、児童の作品を順に撮影しておいて、TVモニターに映し出すのに児童が進行役を担うことができた。

・RCXの操作を外部スイッチで行う。本書22ページで報告しているように、RCXにはメール機能がある。また、プログラムの選択やストップ、出力のダイレクト命令などが赤外線信号のできるのので、これらの信号、主にプログラム番号を任意のスイッチで出力することができた。

・赤外線電源リモコンを、クロッサム2+のタイマー機能も使って操作する。クロッサム2+にはタイマー機能もある。いくつもの信号をプログラムして出力できるので例えば調理の時間ではミキサーを回転させるのに生クリームをホイップしすぎないように10秒程度で停止することなどもできた。

### 3-1-5 「Wing-QV」を使用してプリクラをした活用例

Wing-QVについては本書29ページで報告されている。一般的な活用法としては車いすに固定したカメラで自分で撮影し、その画像を学級新聞やメール、ホームページに使うことがあげられる。写真ニュースに使うと家族からの反響もあって撮影意欲が増した。ここではプリクラ印刷機とつなげて自分の写真を撮影した事例を報告する。

一般的なプリクラは画面とカメラの位置が高いため車いすに乗っている人が撮影するのは大変困難であった。プリクラ印刷機にカシオQVカメラとTVモニターをつ

なぎ、カシオQVカメラにWing-QVをつなぐと、Wing-QVにつないだスイッチで任意の写真が撮影できプリクラをプリントすることができる。プリクラに写るように姿勢を作るのではなく、被

写体に合わせてカメラの方が自由なアングルでレンズを向けることができるので自然な表情を撮ることができる。Wing-QVの場合はシャッター時間の意図的な遅れをとっていないのでスイッチを押した時の見たままの表情がとれて文化祭などで大変好評であった。

図3-1-1 プリクラで遊ぶ  
(K市福祉機器展より)

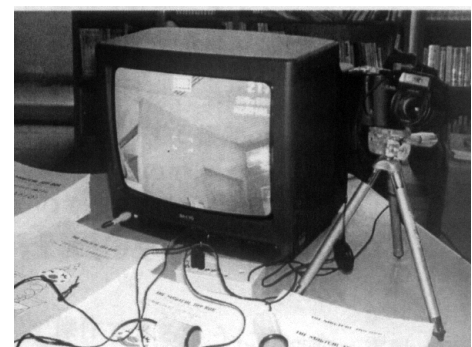


図3-1-2 Wing-QVを利用した  
プリクラ

### 3 - 1 - 6 無線リモコンRF - TX、RF - RXの利用

RF - TX、RF - RXは本書34ページに報告されているようにデジタル信号による混信の大変少ない無線スイッチであると考えられる。送信機側には外部スイッチでの入力ができるようにケースにミニジャックを取り付け、受信機側にはコードで延長したミニプラグを取り付けた。このミニプラグを使用する機器の外部スイッチ入力ジャックに接続すると、遠隔から操作することができるのである。ただし、この場合は機器側からの電流が受信機側の回路に流れるので受信機側でリレーを介してon・offを出力すると誤作動がなくなる。この送受信セットでコードレスのスイッチ操作ができるメリットは大変大きかった。

まず、コードがあると操作できないものが操作できるようになった。電動オモチャはBDアダプターを電池ボックスに装着したり、外部スイッチ入力用のジャックを取り付けることで外部スイッチで操作ができるが、走行する自動車のようなものはコードの長さを超えたところで限界になってしまった。また、回転するものでもコードが絡まり正常に作動しなくなってしまう不便さを解消できた。子どもが乗って遊べる電動自動車もハンドルを回転に固定しておいて無線操縦を楽しむことができた。また、離れた場所にON・OFF信号を送ることができるメリットがある。トイレ指導などで、例えば女子児童が声を上げて介助者を呼ばなくても、女性介助者にだけ分かる合図を送ることができた。コードレスの利点は、機器またはスイッチの移動がスムーズにできることでも発揮される。グループ活動の場面では、介助者が児童を抱いていたりして、オモチャなどを交代で操作する場合に児童の側から機器に近寄っていくことが困難な場合がままあった。また、機器をあらかじめ誰が操作するか決めておらずに、児童の意思決定にまかせて操作させる場合が多いが、この場合、有線だとコードの長さが足りないなどの不便がよく生じていた。無線リモコンを介した機器の操作はこの問題を解決してくれた。活動に参加している児童にとっては、機器が元の位置に置かれたままでよいので、スイッチ操作をする児童が交代しても、注視を持続しやすくわかりやすい活動にもつながっていた。

### 3 - 1 - 7 RCXの利用

本書23ページでディスコライトを利用したスキャン選択装置の制作を報告したが、この装置は文化祭の舞台劇で使用したものである。物まね合戦で対戦した二人に対して、どちらが上手であったかを判定する「物まね判定機」として製作したのである。ディスコライトが左右交互に点灯して、判定者がスイッチを入力した時に、点灯していた側が音とともに点灯を点滅しながら続けて点灯した側の勝ちを宣言する仕組みである。

もともとが、滑稽な劇なので正確に優劣を判断する必要がなく、しかもどちらに判定しても周りの反応が大きいため、スイッチを押した児童は、自分のスイッチ操作の大きな効果を理解するようになる。劇の練習を

図3-1-3 文化祭での舞台。左右のディスコライトをロボラボRCXでスキャンさせ、子どもがスイッチを入れると、音とライトの点灯によりものまねの勝者が決まる。

重ねるうちにスイッチ操作に正確さを増して、ねらったタイミングに近くなっていたようである。

この装置は、文化祭終了後も、判定ゲームに使われ、次いで、選択装置にも使われている。ディスコライトの代わりに、赤と黄の電球が交互に点灯するようにするとともに、赤と黄の箱も用意した。このどちらかの箱に登場したキャラクターが「色の箱に隠れるよ」と宣言して隠れてしまう。その後で、どちらに隠れたかを当てるゲームから始めた。児童が選択した箱から出てきたキャラクターが、探していたキャラクターであれば、大当たりと、いう訳である。分かっているにもかかわらず当てられないという楽しさもあって、かなり集中して操作をするようになり、正確さが更に向上した

### 3 - 1 - 8 Wing - MTBの利用例

Wing - MTBの特徴の一つは、1スイッチで操作することにある。これは操作性の点だけではなく、理解しやすいということも狙いの中にあるからである。場合によっては、理解が後から付いてくるようでも遊べるように工夫されている。

#### 1. スターターで玩具を動かす

1 - 3 番目のリレージャックにボイス・メモをつなげる。「ホイ」、「あらよっと」、「さあどうぞ」などと続けて、発表者を促し、4番目のリレージャックにはパトライトがクルクル回って発表者の発表を待つという使い方ができる。スイッチを1回入力すれば人を動かすことができる。それでなくても、音声と光をコントロールできる楽しみは大きい。ランプ間を移動する時間は、台詞の長さに応じて1～4秒に設定できる。

#### 2. スキャン選択で用件を伝える

スキャン選択モードにして、1 - 4 番目のリレージャックにボイス・メモをつなげる。「チャオー」、「おかあさん」、「あそんで」、「ようじがあります」等と入れておくと、簡単なコミュニケーションツールとしても使うことができる。「チャオー」は、使う場面で“こんにちは”、“元気?”、“さようなら”、“やあ”等にもなる。ボイス・メモの代わりに玩具やチャイム、ブザーなどをつなげてこれをシンボルとして扱うこともできる。



図3-1-4 Wing-MTB スタターモード  
スイッチをONするとLEDの点灯と「ピッ・ピッ・ピッ・ポーン」の音でおもちゃが動き始める。



図3-1-5 Wing-MTB スキャンモード  
4つのLEDが音に合わせて順に点灯し、好きなところでスイッチをONすると対応したおもちゃが動き始める。



### 3. ランダム選択で運勢占いをする

偶然を楽しむ遊びである。1 - 4 番目のリレージャックにボイス・メモをつなげる。「大当たりー。おめでとう。」、「当たりです。やったね。」、「ブブー。外れです。残念でした。」、「もう一度やってください。」等を入れておくと、くじ引きや運勢占いに使える。スイッチを入力する度に何が出てくるかわからないところに飽きがこない。ジャンケン遊びで使うのであれば「グー」、「チョキ」、「パー」を入れればよい

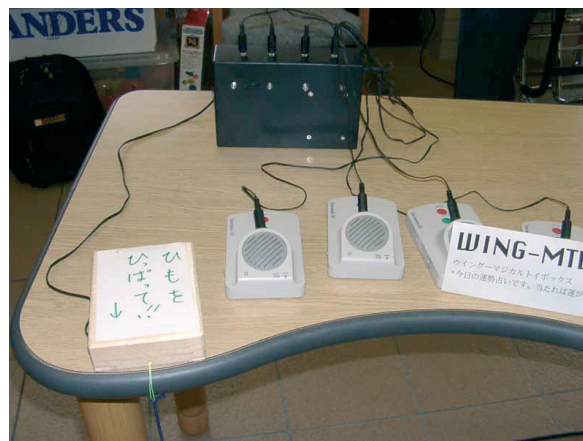


図3-1-6 Wing-MTB ランダム選択モード点滅がランダムに止まった出力のVOCAからメッセージが出る。

### 4. 逐次選択でリモコン自動車を動かす

逐次選択機能が、自動スキャン選択機能と違うところは、スイッチを入力するたびに、次のランプに移動してリレー出力も逐次に移行していく点である。このモードを利用するとリモコン自動車を1スイッチで操作できる。1番目のリレージャックに回転のボタン、3番目のリレージャックに直進のボタンにつなげると、スイッチを入力する度に、「回転」（方向選択）「休止」「直進」「休止」と操作できるので、任意の位置に移動することができる。

## 3 - 2 卒業後の通所施設における実践事例

社会福祉法人みなと舎・ゆう 援助課長  
山本 修子

### 3 - 2 - 1 卒業後はどこへ

一般的には、義務教育が終了すると、進学か就職かを選択する。高等学校へ進学した者は、卒後、専門学校・短大・大学・就職・フリーター等選択肢が更に広がる。勿論何もしないという選択も可能である。（本人の意思や個性、本人の力によって選択できる）ところが、重いハンディがあると、養護学校を卒業すると本人の意思にかかわらず、選択どころか通う場がなくなってしまう。学校時代で過ごす時間より、何倍も長い卒後の時間。社会の側に受け皿がないという現状に、日本の福祉のお粗末さをつくづく感じる。

### 3 - 2 - 2 「こどものへや」から「ゆう」へ

卒業 = 在宅 これではいけないと、何人かの家族が行動を起こして、障害者地域作業所「こどものへや」を立ち上げた。しかし、作業所ではハードな面とソフトな面を含めて限界を感じ、施設設立に向けて5年間奔走。法人格を取得して、念願の施設建設の運びとなり、平成10年8月、母体「こどものへや」から「ゆう」が出航した。

「ゆう」は重度重複障害者（重症心身障害者を含む）を対象としているが、制度がない



為、知的障害者通所更生施設で認可を受けている。

定員40名で、現在は医療的ケアを必要とする人8名を含め、29名が通所している。

### 3-2-3 シンプルテクノロジーとの出会い

「ゆう」が開所して数カ月後、まだまだ施設は落ち着かない時ではあったが、今回のプロジェクトの石川先生が来て下さる事により、メンバー（「ゆう」では、通所する利用者をご呼びます）は勿論、スタッフにとっても大きな刺激になった。

人間は、時と場合によっては、理屈抜きで「楽しい」と感じる事が大切だと思うが、先生はまさにそのスタイルで「ゆう」に飛び込んで来て下さった。先生が持参するケースボックスの中には、メロディーが流れる駒、動く縫いぐるみ、野球ゲーム、ミニ楽器、はたまたマッサージ器と、色々な物が沢山入っていて、まるで魔法のボックスのようである。又先生の手が随所に加えられていて、先生のアイデアと工夫と情熱には感激しきりであった。そして、それらを通して過ごす時間は、大変楽しいものとなった。

### 3-2-4 導入の大切さ

「楽しい」と感じると、人間は不思議と力が湧いてきて、チャレンジ精神やこの人ともっと関わってみたいという気持ちが芽生えてくる。いつか新聞で読んだ記事の中に、癌患者の治療に、寄席や漫才など笑いを治療に取り入れる事で、治療効果が上がるというものがあった。笑いは生きる力をつけることにつながるのかもしれない。

メンバーが「楽しい」と感じ、笑顔が出ると、それを側で感じ取ったスタッフも、楽しさを共有し笑顔が出てくる。また石川先生とメンバーの活動を見守る立場から、「これはメンバーにとって良いかもしれない」と、私たちの好奇心や興味が高まり、スタッフも参加したくなるのである。

図3-2-1 回ってるよ。

### 3-2-5 導入からメンバー理解へ

石川先生が、月1回のペースで「ゆう」に来て下さるようになり、メンバーの表情に変化が表れてきた。「今日はどんな事をして遊ぶのかな」と期待顔のMさん。慎重派のSさんは、「恐いのは御免だ」とばかりに、先生の準備する姿をチラチラ見てチェックする。先生に声を掛けられ、にっこり笑顔で応える人もいれば、素通りされて、肩すかしをくらったような表情のTさんもいる。

又、メンバーは眠くて眠くて先生の働き掛けに応じられない日もあり、その日の体調や気分によってもかなり左右される。そんな一人ひとりの個性を大切に、手探りの中から少しずつ少しずつメンバーを理解し、歩いて来られた先生だが、その様子を見ていて「先ず人ありき」を再認識させられた。これがもし、いきなり理論を頭ごなしに説明されたり、「これはいいものだから」と押しつけられたら、大変苦しいことになっていたように思う。

### 3 - 2 - 6 一人ひとりにあわせて？

メンバーと活動する回数を重ねていくと、メンバーの興味や関心、得手・不得手、現在持っている機能の様子が掴めてくる。それにあわせて、先生のケースボックスの中身も変わってきたり、改良してまたメンバーに働き掛ける。そんなキャッチボールを続けながら、よりメンバーにあった物を準備するという繰り返しであった。ここまで来るのに約2年がかかったように思う。

図3-2-2 音の出る駒を回して楽しむ。

### 3 - 2 - 7 スイッチを使った活動の紹介

#### 【音楽】

ある施設に見学に行った際、見学中ずっと童謡が流れていて、職員の説明によると皆童謡が大好きとのことであった。だが果たしてそうだろうか？ハンディのある人が皆童謡が好きなのではなく、童謡が好きな人もいれば、演歌やロック・クラシック・ポップスが好きな人もいると思う。ただ、色々な音楽に触れる機会が少なかったのと、好きな音楽を選択したり、意思を表示する術がなかったからではないかと思う。

図3-2-3 音楽を鑑賞する。

「ゆう」のMさんは、クリスマスソングが大好きで、春でも夏でも季節を問わず聴きたい時は聴いている。カセットデッキにレバー型のスイッチを接続し軽く指を動かして操作している。筋力が著しく低下しているMさんにとっては、大変使い易いスイッチである。又Mさんはとても茶目っ気のある人で、スタッフが気持ち良く口ずさんでいると、突然スイッチをオフにする。スタッフががっかりすると又スイッチをオンにする。そんな風にオン・オフを繰り返して、スタッフの反応を楽しみ「えへへ？」と笑うのである。スイッチにより、スタッフとのやりとりが更に楽しめるようになったMさん。と同時にスイッチが無かったら、クリスマスソングは、スタッフが冬だけしかかけなかったかもしれない。

みんなが集まってプレゼント交換のとき、Mさんがリードをとってスイッチで音楽を流している間に、みんながそれぞれのプレゼントを順に隣の人に渡していく。Mさんは音楽を流したり、止めたり、その度に周囲から歓声があがる。まるで自分がプレゼンターになった気分である。

図3-2-4 プレゼント交換のプレゼンターになる。

## 【料理】

食べることは楽しく、特に自分達で作ると楽しさも倍増する。「ゆう」では、誕生会やクリスマスの時によくケーキを作るが、それ以外にも、散歩で取ってきた桑の実や梅をジャムにしたり、畑で収穫したさつまいもやかぼちゃを使ってデザート作りをしている。

この時大活躍するのが、ハンドミキサー系のメンバーである。ハンドミキサーの回転が増すにつれ、泡立ちは勿論甘い香りが立ちこめて、メンバーの視線はボールの中に釘付け。時には、早く味見がしたくてスイッチの操作が疎かになり、スタッフが「頑張ってる」とメールを送ったり、「失敗したら さんの責任よ」と笑い合ったりして会話も弾む。又メンバーのスイッチの加減によってその日の出来映えも違ったり、毎回刺激があるのである。

## 【裁縫】

ある日、バザーで何を出品しようかと相談していたところ、メンバーの一人から、「雑巾を縫って売ってみたい」という声が上がった。雑巾を縫う???一瞬戸惑ったスタッフだが、卓上ミシンにスイッチをつなげてみたらというアイデアが浮かび、即実行することになった。布を押さえたり、針の操作はスタッフが、メンバーは電源のスイッチ係と協同作業である。メンバーによっては、ミシンの付属のペダル式のスイッチを、お尻で押ししたり、足の小刻みな動きの得意なSさんは、足でカタカタと押している。

当初時間が掛かるのではと思われた活動だが、瞬く間に仕上がり、得意な人は一日に何枚も仕上げている。用意したタオルがすぐ無くなり、寄付を募ったところ、地域の方々が段ボール箱で届けて下さり、地域の方々とのつながりもできてきた。又バザーでの売れ行きも好調で、メンバーの励みにもなっている。

但し、全てが上手くいった訳ではない。電動ミシンはスピードがとても速いので、ちょっとした弾みでスイッチが入り動き出してしまふ。スタッフがケガをした事もあり、スタッフの手元にもスイッチを取り付け、二重にしてロックがかかるように工夫を加えた。

## 【マッサージ】

手のひらサイズの小型のマッサージ器や、健康コーナーなどに置いてある市販のマッサージ器（これは、揉む・叩く・振動など種類と強弱が選べる）にスイッチを接続して、メンバー同士やスタッフとマッサージをしよう。マッサージ器が動くと、気持ち良さそうに身を任せる人から、ビックリしたり、くすぐったくて体から離そうとする人、振動と共にゴホゴホと痰が上がって、排痰につながる人と表情も効用も様々である。

ある時、近くを通りかかったお母さんにマッサージのプレゼントをしたところ、『子どもに気持ちの上で貰うものは沢山あったけれど、実際に何かやってもらおうということがなかったから、すごくうれしい』とコメントをいただいた。スイッチは、メンバーを親孝行にもしてしまうのである。

## 【電動スクーターボード】

メンバーの移動手段は殆どが車椅子である。電動車椅子に乗っている人が2～3名いるが、それ以外の方は手動式でスタッフが介助している。

そんな中へ、電動スクーターボードが「ゆう」にやって来た。

初試乗の日は大変な騒ぎであった。それは、電動車椅子に乗れない人でも、スイッチ一つで動く乗り物だからである。とりわけMさんとSさんには大変な衝撃だったようである。Mさんはスクーターボードが動き出すと、目が落ちるのではないかと思われる程見開き、

『やめて?、怖いよ?』『助けて?』『ぶつかる?』と絶叫。スタッフが心配して止めようとすると、『いやだ?、もっとやる?』との要求で、一同大爆笑であった。

次にSさんだが、やはり恐がって、足をバタバタさせ『あーあー』と大きな声で必死に恐さを訴えていた。スタッフには、こんなにも自分の意思を強く表現する二人の力に、改めて驚かされた日であった。

最初は恐がっていた二人だが、何回か乗って慣れてくると、自分の意思で移動出来る喜びへと変わっていった。Mさんは、エレベーターに乗って2階まで行き、たくさんの人に得意気に見せて回ったり、Sさんは、周りの景色を楽しむ余裕が出て来て、時にはそのまま外に行ってしまうこともある。

又、スクーターボードは応用が利きやすく、うつ伏せ・仰向け・座位と何でもOK。時にはSRCウォーカーと合体させて、視点が高くなるようにもしている。多くのメンバーに愛用され、時には、順番待ちになったり、充電が間に合わなくて、途中で動かなくなることもある程人気が高い。

図3-2-5 電動スクーターボードでサーフィンする。

### 3 - 2 - 8 「ゆう」からのメッセージ

「ゆう」が今回のプロジェクトに参加させていただいた意義は大きく、感謝の気持ちでいっぱいである。感謝の気持ちと共にささやかなメッセージを発信出来ればと思う。

一つは、乳幼児期・学齢期に関わっている様々な機関などのスタッフや、学校教員の方々に、「卒業後の人生をどう送るか」は卒業後から始まるのではなく、今関わっている時から始まっており、関心を持ってほしいこと。

二つ目は、ハンディがあることで、生活の様々な面に制約があり、生きにくいと感じることがあるが、それは本人の責任ではなく、社会のしくみがハンディのない人を中心に考えてつくられて来たからである。一生訓練を受けて無理矢理ハンディの無い人に近づくのではなく、重いハンディがあっても、今その人が持っている力を活かして、生き生きと生活出来たら・・・。又、その為に施設の環境を整えたり、スタッフがしっかりと寄り添ってサポートすることが望まれると思う。

### 3 - 3 研究所の教育相談における実践事例

#### 3 - 3 - 1 教育相談場面における運動障害のあるKくんにとっての応答する環境

石川 政孝（重複障害教育研究部）

##### 1 Kくんとの出会い

Kくんは、とても自発的な意欲に満ちた人である。Kくんは、現在肢体不自由養護学校の小学部1年生である。研究所には2歳5ヶ月の時から約月1回のペースで定期的に相談に母と共に来所している。筆者が前担当者から担当を引き継いだのは、Kくんが4歳になった時からである。当時の相談の主訴は、Kくんが母親など周囲の係わり手が理解できる表出手段をもたないために、本人も自分の意図が伝えられずに、イライラしたり泣いたりすることが多くて対応に困るということであった。1歳と2歳の時には原因は不明であるが、円形脱毛になったことがある。

##### 2 Kくんとのやりとりの始まり

筆者は、まず、コミュニケーション手段の獲得が第一と考え、運動障害があってもスイッチを利用したおもちゃ遊びの中で楽しみながら、コミュニケーションエイドに結びつけることができるのではと考えた。しかし、実際、学習室で筆者が楽しいだろうと思う準備された教材・教具はことごとく彼の興味関心から外れ、彼の表情は陰しくなるばかりであった。Kくんは怒ったような表情で、学習室の出口に顔を向けてうなるような声で訴えた。それが何を訴えているのか、筆者も母親もわからなかったが、ちょうど練習を始めていたウォーカーを持ってくると、Kくんはぴたりと唸るのをやめ、サドルに座るやまだ空蹴りの多い足を動かし、廊下を少しずつ進み始めた。きらりと光るドアの取っ手やノブ、非常口の表示灯に手を伸ばしては次に進んだ。この日以降、相談の場はKくんの選択によって学習指導室ではなく、研究所全体に広がった。

##### 3 Kくんがイニシアチブをとる探索活動

Kくんは研究所に来ると、歩行器でまず  
玄関の自動ドアの開閉を十分納得がいくま  
で眺め、次に玄関ホールのエレベータへと向かっていった。ウォーカーの操作が十分でなくとも、彼の行きたい方向は彼の顔の向いている方向ではっきりと読みとれた。筆者と母親は、彼の行きたい方向に従いウォーカーの向きを援助しながら寄り添い、彼が手を伸ばしたのものには「触りたいの?」と確認し、彼の手に筆者の手を添えて指し示したものに実際になんでも触れられるように援助した。こうしたKくんがイニシアチブを取るかわり合いの中でKくんは表情や手の動きなどの仕草で、YesとNoを母親にも筆者にもはっきりと読みとれるようになってきたと共に、Kくんが何がしたいのかをKくんの文脈で読みと

図3-3-1-1パソコンで所内の場所の写真を見る



れるようになってきた。

Kくんの活動に寄り添うことによって、Kくんも、筆者の提案した課題に取り組む様子がみられるようになった。パソコンにKくんが探索する場所の写真を入れ、Wing-SKを利用してスイッチでページをめくるようにした。

自分が歩いて回る場所が画面に次々と現れ、一枚一枚の写真を喜んでみた。

(図3 - 3 - 1 - 1)

#### 4 探索活動からコミュニケーションが生まれる

所内を探索する内に、彼はエレベータや自動販売機などのボタンに興味をもった。普段は、十分探索したくてもできないことが、この研究所では納得がいくまで探索することができる。

図3-3-1-2 VOCAで「先生お願い」と発する。

また、学習室を出たことにより、母親と筆者とのやりとりから所内の職員や研修員とのコミュニケーションの機会が生まれ、自動販売機では、お客さんに代わってジュースを買ってあげて「ありがとう」とお礼を言われたり、図3 - 3 - 1 - 2のようにVOCA（音声表出補助装置）で「先生お願い」、「ぼくはKです。あなたのお名前は？」といったメッセージを相手の表情の変化を見て発するようになってきた。

Kくんが、相手の表情の変化を見ることは、「いたずら」にも発展した。相手がびっくりしすることを期待して、わざとものを落として楽しむ様子がみられ、本気で怒った母に叱られてべそを掻くごく普通の親子の間のやりとりがみられた。

#### 5 もののもつアフォーダンスと人のもつアフォーダンス

コミュニケーションの機会は、それを受け止める状況があって初めて、人との結びつきとして成立する。彼は本が大好きである。現在は読むためのものというよりもむしろ、

図3-3-1-3 握手しよう。

整然と並んだ本棚から本を落とす行動に駆られる。本が持つ彼にとってのアフォーダンスである。そのような本のアフォーダンスに引き寄せられ、図書室が彼の探索経路になったことがある。彼が図書室手前の事務室のドアノブに手を伸ばすのを受けて、筆者といっしょにドアをロックすると、たまたま中から笑顔で出迎えてくれる職員がいた。Kくんはその職員に向けて手を差し伸べ、その職員は、自然に手を握り握手をした。話し言葉がでない彼とその職員の間で自然な会話があると筆者は感じた。(図3 - 3 - 1 - 3)

## 6 KくんとTHEY世界とのつながり

Kくんの現在のコミュニケーション・ツール（道具）は、表情と仕草と具体物への指さしである。Kくんがものや人とかかわる中で、「入れ子」のように具体物に付着された様々な記号が既に彼の視野には自然の内に知覚されているはずである。〈ひと〉や〈もの〉のもつアフォーダンスがKくんが生活する中で彼の行動の中に埋め込まれていくのではないだろうか。

その子その子の興味関心は基本的に異なり、多様である。係わり手が決めつけることなくその子の興味関心がどこに向いているのか、その子の環境との相互作用の有様を、その子の行動をじっくりと係わる中で見つけ、そこからさらに、THEY世界への広がりや深まりを共に見出していくことが、その子にとっての「応答する環境」の開発になると考えられる。

### 参考文献

- Gibson, J.J. : 生態学的視覚論ヒトの知覚世界を探る 古崎敬他共訳 サイエンス社1985.  
石川政孝 : 遊びの中でコミュニケーションを支持する試み 重度・重複障害児の事例研究 第二十四集 国立特殊教育総合研究所重複障害教育研究部, 2001.

### 3 - 3 - 2 頭頂葉損傷による視覚認知障害のある脳性麻痺児への 書見台を活用した指導に関する実践事例

佐島 毅（重複障害教育研究部）

#### 1 はじめに

頭頂葉の視覚連合野は、視覚的対象の空間的位置の識別や運動視、立体視、空間的特徴の識別などの視覚認知に関わっている（酒田・泰羅,1995）。このため、視覚障害による低視力の状態でない場合でも、対象の空間的特徴の認識と、操作をともなう視覚認知に関わる活動において、様々な困難を示す。

本報告では、頭頂葉損傷による視覚認知障害のある脳性麻痺児への指導について、書見台の活用の実践例という視点から報告する。

#### 2 対象事例

(1)年齢および診断；年齢5歳2ヶ月の脳性麻痺児である。

(2)運動機能：両下肢麻痺で移動は四つ這である。上肢は、両上肢ともぎこちなさはあるが、手指を使った活動は可能である。体幹の不安定さから、使用する椅子と机による手指の活動のパフォーマンスへの効果大きい。不安定な机と椅子では体幹が傾き、頭部はそれとは逆の方向に傾いてしまい、自由な手の操作が難しくなる。

(3)認知・言語：言語面では歴年齢相応であるが、認知面では比較概念はできているものの、視覚的な構成・模倣、系列、空間概念の面で遅れが見られる。主として、視覚認知の困難さがそれらのパフォーマンスに影響していると考えられる。

#### 3 臨床像の把握と指導のねらい

##### 3.1 臨床像

言語面での力と、視覚を中心とした認知面の力のギャップが大きい。見た物の認識（対象視・対象の理解）は良好であるのに、マッチングによる形態の認識や方向の認識に著しい困難さがあり、操作をともなうこうした活動の水準は、2歳半程度と推測された。視覚認知の困難さが、他の認知的な活動全般に影響していると考えられた。

##### 3.2 指導のねらい

個別指導の中では、様々な教材を通して視覚認知の力を伸ばすことを重点的なねらいとした。

書見台を活用し、指導の際には以下のような配慮をして活動を展開した。

(1)背景の視覚刺激を均一化しノイズを排除する。

(2)傾斜させて教材を提示することにより、空間的なローテーションの負担を軽減する。

(3)運動フィードバックと視覚フィードバックの明確な教材を用いる。

(4)手の操作性や体幹の不安定さから活動の質が低下しないように、姿勢・運動および教材の選択に留意する。

#### 4 書見台を活用した指導実践例の紹介

##### 4.1 視覚 - 運動協応と形態の方向づけ

図1は磁石のついたペンで書くと、黒い面から銀色の玉が浮き上がってくる教材（マグネフ）で活動している場面である。マジックテープボードに固定し、本児の目の高さで手の動きにもっとも合った位置と角度に調整して提示している。

机上面に教材を置くと姿勢が崩れ、また視覚で把握しながら手の操作を行うことが難しくなるが、書見台を使用することでしっかりと見ながら、自分の行った結果を確認して活動している。

図2では、大きさの違うペグをさす教材をビックボードに斜めに提示している。このように傾斜をつけることで、眼の正面の位置に入れる穴があり、机上に置いたときに比べて空間的なローテーションの負担が少なくなると考えられる。

図3の形態弁別のパズルにおいても同様であり、方向を合わせるときに自分の操作した手の動きと三角や四角のピースの動きが見てわかりやすくなる。また、背景刺激が均一でノイズが少なく、かつコントラストが高いため、教材と活動全体の視認性が高い環境となっている。

こうした教材を机上で行うと、背景のいろいろなノイズが活動をしている手の動きの中に入りやすい。また、入れるときの調整した手の動きが自分自身でわかりにくく、だんだんと視覚的に確認せずに、手の運動感覚だけに頼って入れるようになってくる。書見台の活用によって、姿勢を保持し視覚的に持続的に把握しながら活動する様子が見られるようになった。

##### 4.2 立体での方向の認識

図4は、動物や乗り物など形種類からなる厚みのある型はめである。この教材は、本児の視覚認知面の困難さが顕著に現れた。すなわち、見て何であるかの命名はすべてでき、なおかつ複数のピ

図1 視覚 - 運動協応の学習場面

図2 大きさの比較と形態の方向づけの学習

図3 平面の形態の方向づけの学習

図4 立体での方向の認識の学習

ースを提示するとどれが同じであるかの判断はできるが、方向が合わせられないという反応が見られた。もう少し前の段階では、マッチング自体が困難な時期もあったが、このときは合わせて入れるべき場所はわかるが方向を合わせることが難しかった。

この教材では、そうした困難さを活動の中で試行錯誤しながら発見していくプロセスを観察することができた。まず、車などのピースをはめ込むときに、最初は型抜きされた面とは90度回転した向き、すなわち上から入れようとした。向きを合わせてピースを手渡しても、面をどのようにつくって入れたらよいかははじめは難しかった。そして、次のようなステップで試行錯誤しながら、変化をしていった。

#### 1) ピースの方向性の段階性

- (1)90の面の回転(上記)
- (2)上下の裏返し
- (3)左右の裏返し
- (4)上下左右の裏返し

#### 2) パズルの形態の特徴の段階性

- (1)車やトラックなど、底面が横長でかつ形が縦、横、斜め方向の比較的シンプルな線で構成されており、上下の方向性を明確に示すインデックス(タイヤなど)がある形
- (2)底面が横長であるが、線の構成は曲線が入っている形(たとえばアヒル)
- (3)底面が横長であるが見慣れない形態をしており、向に対するインデックスが少ない形
- (4)底面が縦方向よりも短い。そして、立った姿勢のウサギなど実際に知っており、方向へのインデックスがある形
- (5)縦長で、木のように上下、左右の方向を特徴づけるインデックスがウサギなどに比べて少ない形
- (6)縦長で、かつ見知らぬ形をしており、方向性のインデックスが少ない形

こうした、ピースの方向性とパズルの形態の特徴の段階を踏んで、試行錯誤しながら本児自身が発見し理解をしていった。そのプロセスは、底面が横長のパズルでは、20分程度の間自己訂正をしながら活動をし、獲得していった。縦長のは横長のものに比べると困難さがみられたが、自己訂正のプロセスが明確に観察され、本人もわかっていくことが楽しい様子であった。

図5 運動フィードバックのない方向合わせの学習場面

図2では丸い面と細長い面のどちらかの方向を合わせること、図3では平面の形を回転させて向きを合わせるといふ、方向づけするための基準が比較的明確である。しかし、図4のように厚みのある立体的な型はめでは、形態の面の発見(どの向きが車などの形の面であるかということ)と、上下、左右(表裏)の次元から、空間的な方向をとらえる必要がある。こうした活動を見やすい環境でじっくりと試行錯誤しながらすることが重要である。

### 4.3 形の分解・構成と構成模倣

図5 ビックボードを利用して二分割のパズルをしている場面である。図4のような型は



めとは異なり、手の運動フィードバックがないため、自己訂正と確認は視覚刺激の情報から判断しなくてはならない。マグネットでボードに張りついているため、方向を合わせるときにの調整が簡単で、分割されたピースがボード上に貼られたままの状態でも回転させて合わせることができる。上下方向や左右方向の間違いがあつたときに、回転をさせて試行錯誤しながら、視覚情報の違和感を実際に回転させながら訂正していき、運動フィードバックのない中でも調整していくことができるようになった。

図6は、構成模倣の学習場面の一つであり、見本と同じように見比べながら再構成する課題である。この素材では、左右方向、上下方向を子どもの認知の状態を観察しながら、様々なステップを細かく組むことができる。しかし、机上で行うと、本児の手の操作性では積むこと自体が困難になり、正しく構成しても操作性の問題で崩れてしまう。ビックボードで背面が固定されるため、容易に構成模倣をすることができ、こうした斜め方向の要素のある刺激を用いても、段階を踏んで学習することができた。また、このことは、手の操作性の要因が活動のパフォーマンスすから取り除くことができるため、模倣された結果は認知面の困難さを明確に示ししてくれる。すなわち、視覚的に見てどんな空間関係の要素を認識することに今、困難であるかのわかりやすいというメリットがある。

同様に、より複雑な構成模倣をしている場面が図7である。マグネットで貼りつくいろいろな形で、同じ形態を構成する活動である。マグネットのために、机上で積み木の構成のような活動では操作の難しい本児も、細かい調整をしながら方向を合わせて、視覚的に確認し自己訂正しながら構成活動をすることができる。左右の位置(色)の逆転、腕や足を構成するとの支点の位置の違いなど、より細かい空間的な配置について、自分のつくったものと見本との違いにおける違和感を感じ、見比べて試行錯誤しながら訂正・確認している様子が見られた。この活動は、マグネットつきの積み木であるため、操作性の影響を受けず、指導のステップも細かく組むことができる。本児もじっくりと取り組むことができ、達成感を得る様子が見られた。

ビックボードを使うことで、どの活動もノイズのコントロール、そして見るべき場の明確さが向上する。また机上に教材を置くと、頭部が下を向きになり姿勢が崩れ、手で上体を支えるために活動をするための手として使いにくくなる。ビックボードを使うことにより、姿勢を保ち、手の操作性の負担の軽減にも大きな効果があると考えられる。そうした環境で、本児自身が自分の行為の質を見て確認し、自己の気づきから工夫し、その試行錯誤から認識の原則を見いだしていったように思われる。

図6 構成模倣の学習場面(1)



図7 構成模倣の学習場面(2)

#### 4.4 書きと模写

前述までの実際に物を扱う活動に比して、白い紙に書くという活動は、自ら初発する運動の方向を軸もってコントロールする必要があり、視覚認知に困難さのある子どもにとっては、もっとも困難な学習の一つである。

型はめや積み木などの物を扱うときには、訂正すべき情報が手の運動感覚を通してフィードバックされる。また、パズルなどの構成的な活動においても、視覚的な見本から何かおかしいということがフィードバックされる。すなわち、軸となり比較するための感覚フィードバックがあり、それとの整合性を調整することで、違和感との間の距離を埋めていくことができる。

しかし、書くという活動は、自分の運動自体が最初から軸となっており、困難さが大きい課題である。そうしたときに、書見台によって目の前で自分の行為としての書いた結果が見えるということは、机上で書く場合に比べてフィードバックの質が格段に向上する。ブラックボードでは、紙の固定が磁石によって容易であり、

上下、左右に紙の位置を調整することも簡単である。本児に見やすい位置で、かつ手の操作性の面でも書きやすい位置と角度を、活動をしながら調整することが可能となる。

こうした環境を準備すると、本児は、ゆっくりと自分の描いた線をたどりながら書くことができ、自分がどこで間違ったのかということの情報もわかりやすくフィードバックされてくる(図8)。また、透明ボードを使うことで、リアルタイムで模写をすることもできる(図9)。書くという活動では、見本を見ることと書くことを同時行うことができない。書いて見せることでそのプロセスを示すことができるが、子どもが書くときは紙に向かうことになる。なぞり書きをしたとしても、すでに書かれた見本であるため、書きのプロセスを示すことはできない。透明ボードでは、それら同時にリアルタイムに見本を描くプロセスを提示しながら子ども自身も書くことができるという、非常に画期的な状況なのである。

#### 4.5 類別・系列概念の学習

ビックボードに絵カードを貼り、属性(果物と乗り物)別に分類している活動場面が図10である。こうした物の属性に気づき概念を拡げる学習において、本児の場合は、視覚情報の取り込みの時点で困難になってしまうために学習が

図8 書きに関する活動場面

図9 透明ボードの活用によるリアルタイム模写

図10 類別に関する活動場面

進まないことが多い。すなわち、全体を見渡して情報を把握したり、視覚的にノイズのある中から情報を取りだすことに特別に困難さがある。このため、視対象そのものを見落としたり気づかないことに起因して、本来の学習が進まないということである。

このような認知的にわからないからではなく、情報が取り込めないことによって学習が進まないという状況は、数概念などの系列概念を学ぶときも同様である。実際に手をくだしながら数えたり、量を感じたり、それを見て比較する、といったことの豊かな経験に支えられて概念理解が進むのであり、本児はその機会を得ること自体が普通の視環境では難しいのである。したがって、視覚認知の困難さを取り除いた中での学習機会を準備することが、とくに本児の場合には重要と考えられる。

ビックボードを使用することで、どの範囲を見ればよいか明確になりノイズも軽減されるため、様々なものに共通する属性に気づく、という概念の獲得にかかわる学習の本来のねらいを展開することができる。

## 5 おわりに

今回は、書見台の活用という視点から事例を報告した。普段、視覚を使って何かをすること自体に苦手意識が強く、そうした活動には消極的であった。しかし、書見台を使うことで、本児自身が自分の行為の結果をとらえ、試行錯誤する様子が常に観察された。子どもにとって応答する環境、すなわち本児の場合では「視やすい」「やりやすい」環境を整えることが活動を展開する上で重要であると感じた。

## 付記

写真の掲載にあたっては保護者の了解を得ました。感謝申し上げます。

## 文献

- 1) 酒井英夫・泰羅雅登(1995) 頭頂葉における空間視のニューロン機構．神経研究の進歩,39(4),561-575．
- 2) 佐島 毅(1999) 視覚認知の基礎指導．大河原潔・香川邦生・瀬尾政雄・鈴木篤・千田耕基編，視力の弱い子どもの理解と支援，教育出版，86-103．
- 3) 佐島 毅(1999) 概念の枠組みを作る指導．大河原潔・香川邦生・瀬尾政雄・鈴木篤・千田耕基編，視力の弱い子どもの理解と支援，教育出版，103-113．

## 4 まとめと今後の課題

本プロジェクトでは、教育相談や学校、施設での障害の重い子どもの個々のニーズに対応して、遊びの拡大を図る、自己表現を促す、環境を制御する、社会参加を促す等の視点で多岐にわたる教材教具を開発した。

学びの基盤は「自分が外界に働きかけることができる」という自分の可能性に自らが気づくことである。自分が外界に働きかけることができることへの気づきから、「自分もやってみたい」という意欲が育つ。さらに「自分は、これがやりたい」という自分の興味・関心に応じて活動を選択し、主体的に活動に取り組んだり、自分の意図を人に伝えようとするコミュニケーションの意欲に繋がる。重度・重複障害児のための「応答する環境」は、すべての子どもの学びの基盤と言える。

子どもが発達し、成長するために、「遊び」という活動は極めて重要である。「遊び」は、子どもがその長い人生の出発に当たり、自発的に主体的に取り組む意欲や態度を育てる活動であり、特に、この人生の早期に納得のいくまで身体全体で遊ぶという活動に取り組むことができるが、その人の人生全体の在り方にかかるといっても過言ではないであろう。障害の重い子どもにとって、この人生の早期の段階で、身体全体の知覚システムを使って環境と切り結ぶ関係を築き上げる過程において、重度・重複障害という制約を受けることは、きわめて深刻な事態である。

障害の重い子どもたちの身近な「応答する環境」から、佐伯が言う「THEY世界」との第二接面には、多くのバリアが立ちはだかっている。

子どもは、その生活する環境の中で身の回りにある様々な<もの>の応答性、<ひと>の相互性を基盤にして遊びを展開する。その遊びの題材は、いわゆる「おもちゃ」だけではなく環境の中にあるすべての<もの>と<ひと>にアフォードされる行動の中で、自分にとって意味のある情報を探索し、抽出しながら、「学び」という活動を形成していく。

障害の重い子どもたちが、「YOU世界」から子ども同士の関係や「THEY世界」へ繋がって行こうとするとき、その接面にあるインターフェイスとしての「おもちゃ」の役割が重要になる。

高度情報化社会に向かい、障害のある人々の新たなバリアにならないよう「情報機器」へのアクセシビリティが社会的な課題として捉えられ、それらに関する研究や施策が進められ、松本(1999)が指摘するように、実際コンピュータを作動させる魂であるOSには、車椅子マークのアイコンが人権として既に組み込まれている。しかし、子どもにとっての「おもちゃ」へのアクセシビリティについては、ほとんど問題とならないのが現状である。

本報告のスイッチ&トイ・プロジェクトで取り上げた「ハニーハント・プーさん」は、アメリカに拠点を持つ世界的規模のアミューズメントパークのスーベニアショップで販売されているものである。遊びに行った際には是非、手にとっていただければわかると思うが、スイッチの位置をグリップに置いて、スイッチの形状や握ったときの手の力の入りやすさなど、握力の弱い幼い児童や知的障害者に対するアクセシビリティが配慮されているおもちゃである。そうしたアクセシビリティをもう一步運動障害のある障害の重い子どもにも向けてほしい。

同じ世代の子ども同士が、障害の有無を問わず、同じおもちゃで遊びを共有することが

身近な社会参加の機会を社会が保障することに繋がる。

日本に拠点を置く世界的なゲーム機器メーカーは、地球規模のマーケットを握っている。以前、筆者が横浜リハビリテーションセンターの畠山氏（研究協力者）の研究室を訪問した際、入り口の脇に何気なく吊り下げられたジョイスティックに目が留まった。それはアメリカの障害者法に対応するため、アメリカにある系列会社が重度の障害のある子どもにテレビゲームで友だちと遊べるように、胸部にベルトで固定し、顎などで操作できるコントローラーを製品化したものであると畠山氏は説明された。全米では通信販売されたので手に入れることができたが、日本では採算がとれないとの理由で、販売されなかったとのことである。ゲーム機は高性能なCPUの開発によって、次々と新製品が開発され、画像がきれいになり、バーチャルな迫力も増している。しかし、このコントローラーは本体のモデルチェンジに応じてアメリカ本国でも消えていってしまったらしい。是非、テレビゲームの魂に人権に対する配慮を組み込んでほしいと考える。

また、本報告で取り上げたデジタルカメラを製造販売する会社は、テレビゲーム同様、ほとんど日本の企業である。デジタルカメラはその機能、利便性から障害者のコミュニケーション・ツールとして、また自己表現のツールとして大きな可能性を持った商品である。

今回のWing-QVの開発にあたっては、デジタルカメラのメーカーが障害者の利用について理解を示し、デジタルカメラを制御する信号に関する情報を提供した。これは、メーカーの姿勢としてこれまでにない重要なできごとであったと述べている。しかし、デジタルカメラをWing-QVに繋いで子どもと使用していると、一般向けには便利な機能が障害者には不便になることもある。乾電池の節電に配慮するため、一定の時間間隔でなんらかの信号を送らないと、自動的に電源が切れてしまう。子どもがこれを撮りたいと思うときに、電源が切れてシャッターチャンス逃してしまうのである。オートパワーオフ解除の機能など、デジタルカメラも誰にでも使いやすい製品という視点（ユニバーサルデザイン）で設計・提供して欲しいと考える。

世界のテレビゲームやデジタルカメラの市場を独占する日本企業が、障害者のアクセシビリティ（人権への配慮）に関心を向けることが、世界中の障害の重い人々の「THEY世界」とのつながりを少しでも変える可能性（変える力あるいは責任とも言えるが、）を握っていることを認識してほしい。

（石川政孝）



## あ と が き

本研究では、重度・重複障害児のための「応答する環境」の開発を進めてきた。研究を立ち上げた当初は、障害の重い子どもの遊びを拡大する教材教具、コミュニケーションを含めた自己表現を促進する教材教具、環境制御を促進する教材教具、社会参加を促進する教材教具という漠然としたイメージの中で、障害の重い子どもの学習活動の中で利用できる教材教具という〈もの〉を開発し、作製することを中心に考えてきた。しかし、この2年間のプロジェクト研究の間に、実際に障害の重い子どもたちの生活に係わる〈ひと〉の相互性の重要性が浮き彫りになってきた。

本報告書で紹介された、〈もの〉としての教材教具は、〈ひと〉とのかかわりのなかで使われなければ、ただの〈もの〉でしかなく、障害の重い子どもたちの身体の一部となって働く応答性のある〈もの〉になるためには、多くの子どもたちとその子どもたちに係わる多くの〈ひと〉の相互作用が必要不可欠である。

また、子どもの発達や成長に応じて、〈もの〉の応答性の在り方も〈ひと〉の相互性の在り方も変化していくだろう。しかし、いつも基盤にあるのは〈ひと〉として自分が外界に影響を持ちうる存在であること、自分がわかりたいと思う存在であることである。

冒頭に触れた「学習された無力感」は、障害の重い子どもだけの問題ではないことは、社会一般において明らかである。話し言葉でコミュニケーションが一見成り立つような子どもたちの中にも、コミュニケーションを求めている子どもたちがいる。また、私自身も外界に働きかけようとする前にためらいを感じることもある。

そういう我々にとって、本プロジェクト研究自体が「応答する環境」そのものであったし、今後もこの「応答する環境」をさらに広げ、深めたいと思う。

本研究で2年間に渡り、ご協力いただいた研究協力者・研究協力機関の皆様には、心より厚くお礼を申し上げます。月並みな表現ではあるが、見通しのきかない闇の中で、時には厳しく、時には思いやりのある言葉を頂いた。

また、できれば、この報告書から多くの方からの応答をもとに、新たな「応答する環境」をより多くの方と築いていきたいと願う。

本報告書の写真の掲載につきましては、各事例の保護者並びに所属長のご了解を得ております。ご協力に記して感謝申し上げます。

また、本研究の遂行に関しまして、種々のご理解・ご協力を得ました研究協力機関の皆様にも心より感謝申し上げます。

平成14年3月

重複障害教育研究部長

後上 鐵夫

平成12・13年度プロジェクト研究教材教具の試作研究報告書  
重度・重複障害児のための『応答する環境』の開発についての実際的研究

---

---

平成14年3月 発行

研究代表者 後上 鐵夫

編集兼発行者 独立行政法人 国立特殊教育総合研究所

〒239-0841 神奈川県横須賀市野比5丁目1番1号

電話 0468 48 4121

FAX 0468 49 5563

URL <http://www.nise.go.jp/>

---

---