

研究論文 (Articles)

両手左右間における交互的調整の発達と言語の役割

——左右両手交互開閉把握課題を用いて——

前 田 明日香

(立命館大学大学院社会学研究科)

Development of Alternating Bimanual Regulation and the Role of Speech :
On the Alternating Hand Grasping Task between Left and Right Hands

MAEDA Asuka

(Graduate School for Sociology, Ritsumeikan University)

The aim of this study was to clarify the developmental change of interaction between behavior and speech during rhythmic alternating bimanual regulation, focusing on the formative process of functional differentiation and coordination. 84 children (between the ages of 2½ years and 6½ years) participated in a motor task skill of alternately grasping a rubber bulb between their two hands. The following major results were: (1) For those under the age of 3½, alternating bimanual regulation was not stable and having it modeled by an adult could lead to disruptive behavior. (2) Between ages 3½ and 4½, alternating bimanual regulation improved, because they learned the behavior directly through modeling by an adult while such an action is directly internalized by children themselves. On the other hand, their own external speech was disruptive to their behavior. (3) Between ages 4½ and 5, their own external speech promoted their behavior, since it was effective for them to connect their own speech semantically with their behavior. (4) Around age 5½, alternating bimanual regulation became stable, and significant differences between conditions were not found, which showed they were affected little by conditions.

Key Words : alternating bimanual regulation, modeled by an adult, own verbal speech

キーワード : 両手交互的調整, 大人のモデル, 自己言語

I. はじめに

人間はいかにして周囲からの要求や自らの意志に従って自らの行動を調整することが可能になるのだろうか。この問題に対して、行動に及ぼす言語行為の調整的役割を実験的に解明した

のがルリヤ (Luria, 1961; ルリヤ: 松野 訳, 1969, 1976) である。ルリヤは行動への言語機能の媒介的役割に注目し、言語による行動調整の発達に関するモデルを提起した。ルリヤが提起した発達モデルは三つの次元に分類することができる (永江, 1990)。一つめは「言語の調整主体の次元」であり、他者からの外的指示によ

って行動を調整する段階から子ども自身の外言、内言によって行動を調整する段階へ発達するというものである。二つめは「言語の調整形式の次元」であり、行動を調整へと導く言語の機能が誘発的（構音的）な側面から意味的な側面へと発達するというものである。そして、三つめは「運動機能系の発達次元」であり、言語系の運動機能は、非言語系の運動機能よりも早くに完成するというものである。

ルリヤが提起した発達モデルは、その後の追試研究において、ほとんどが言語の調整主体および調整形式の発達次元との関わりの中で研究が進められており、「運動機能系の発達次元」に関してはあまり論じられてこなかった。特に、ルリヤが実験的検証を試みる際に用いたバルブ把握の課題では、手指の操作レベルを中心に扱ってきたにもかかわらず、左右の手の機能分化および協応の問題に関しては、ラテラルリティの問題で若干扱われてきた程度に過ぎず（Luria, 1966）、その後の追試研究においても、あまり触れられていない。永江（前出）は、「運動機能系の発達次元」が言語による行動調整の運動機能的前提となっているがゆえに、あまり考慮されてこなかった事を指摘し、言語および感覚・運動機能系のラテラルリティの側面（ここでは、左右の手と目における一側性優位の側面）から、言語による行動調整の発達を検討している。

左右の手の機能的分化の発達において、左右の分化が不十分な時期では、右手と左手は直接的な補助や随伴運動という形で関係し合っている。やがて、分化が進み、一つの目標に向かってそれぞれが別々の役割を分担しながら目標を達成するようになる（福留, 2003）。このように、手指における運動の随意性は両手の役割分化を伴う調整を経て獲得されていくものであり、行動調整の発達のメカニズムやそのプロセスをより広く理解するためには左右の手の運動機能の

発達レベルに着目した研究が求められる。

これまでに、左右の手の調整という観点から行動調整の発達を分析したものに田中・田中・有田（1984, 1986）の研究がある。田中らは子どもの両手にゴムバルブを把握させたうえで、同時に握り続ける場合、同時に開閉させた場合、片手は握り続けてもう一方のみ開閉させた場合、交互に開閉させた場合など様々な条件変化を加える中で、左右の手指の操作における調整の発達過程を系統的に検討している。ただし、田中らの研究はあくまでも子どもの自発性やリズムを尊重したものであり、他者からの外的教示や子ども自身による言語化を含む言語機能との関係において体系的に論じられているわけではない。

両手左右間の機能的分化および協応が可能となる背景には左右の手のラテラルリティ化の確立が関係している。左右の手のラテラルリティ化は大脳半球の機能分化および両側分化に基礎をなすものと考えられているが、このラテラルリティの発達が、左半球への言語機能の特殊化と時期を同じくして幼児期の間に著しく進行することを考えると（大井, 1976；黒田, 1987）、左右の手の運動と言語発達の密接な関係を無視することはできず、左右の手における行動調整の発達を言語機能との関わりで検討することが必要と考えられる。

さらに、ルリヤが示した「運動機能系の発達次元」に関して、言語系が運動機能系よりも常に優位に発達し行動を調整する「言語→動作」といった図式が発達初期の段階でも成立し得るのかは検討の余地が残っている。言語系と運動系の機能が発達初期の段階では未分化な状態から発達の過程で分化していくことを考えると、言語の行動調整の問題を言語系と運動系の発達の相互関係の中で捉えることが重要であるのではないかと考える。動作と言語の双方向性に着目することの重要性を藤田（2000）も指摘して

おり、その際に、動作と言語の相互作用を子ども自身の中だけで捉えるのではなく、子どもと大人との間で相互に作用しあう過程の中で詳細に吟味している。藤田はジャンケン動作を通して子どもと大人の間で交わされるかけ声と動作を媒介にしたリズムの同期パターンがどのように形成されるかを調べている。そして、大人からの言語化（かけ声）や動作で働きかけられることにより、最初に子どもの動作が同期し、次に言語化が同期し、それと並行して自己の中で言語化と動作が統合されていく可能性を提起している。

さらに、遠藤（1998）の手遊びにおけるパフォーマンスの発達の変化に関わる研究の中で、「げんこつやまのたぬきさん」の手遊びに対して、動きのモデルを視覚的に知覚し、正確に動きをパフォーマンスする能力は3歳から5歳にかけて向上する一方で、4歳では歌のパフォーマンスに関して旋律や歌詞表現の正確さが低下していた。その原因として、遠藤は正確なリズムの再現をするために、動きへの集中が高まり、歌詞及び言語表現の低下に結びついたと考察している。このように、子どもが自分自身で動作に伴って言語化するようになるまでには、まずモデルに従って動作を内化していく段階が存在することが示唆され、その過程においては子ども自身の言語化が動作に対して拮抗作用として働く可能性がある。

一方で、Jones, Rothbart & Posner(2003)は、「Simon Says」ゲームをより幼児用に改良した「象-熊」課題を用いて、大きな熊のぬいぐるみによって与えられた言語指示（動作を伴う）には従い、象によって与えられた言語指示（動作を伴う）には従わないというルールをもった課題を用いて子どもの抑制機能の発達を調べている。その結果、3歳10ヶ月から4歳になると、禁止の意味的側面をもつ象の動作につられることなく、自分の行動を抑制することが可能であ

った。この結果より、他者が同時に提示した動作にのせられて自己の動作を協応させてしまうといった運動系優位な反応傾向は4歳を境に教示の意味に従って調整するという言語系優位な反応系にとって代わることが分かる。

以上の点を踏まえると、言語系と運動系の発達が成熟途中である発達初期の段階においては、自己の言語系と運動系の両関係間で妨害したり促進したりといった相互作用が生じることもあるのではないかということが推察される。特に、他者との相互作用の中では、ルリヤが示したような子どもの言語化が動作に先立つといったプロセスを必ずしも歩むのではなく、大人からのモデル提示や言語化がそのまま子どもの行為に内化され、続いてその行為が子どもの言語と結びつくという順序があり得るのではないだろうか。この発達の順序性を明らかにするためにも自他間における動作と言語の相互作用の観点から行動調整を捉える事が重要であると考えられる。

これまでの点を踏まえ、本研究では言語による行動調整の発達を研究するにあたり、以下の点を検討することを主な目的とする。第一に、ルリヤが提起した発達モデルにおいて、ルリヤ以降の追試研究においてあまり考慮されてこなかった「運動機能系の発達次元」、特にここでは左右の手の機能的分化、協応の形成に着目して分析を行う。第二に、子どもと大人との間で相互に作用しあう過程の中で動作と言語がいかに相互作用していくか、いかなる経過をたどって大人の言語や動作が子ども自身へと内化されていくのかを明らかにする。

II. 方法

1. 対象児

K市内の保育所、およびT市内の幼稚園に通う2歳6ヶ月から3歳6ヶ月未満の幼児15名

(男児9名, 女児6名, 平均年齢3歳1ヶ月), 3歳6ヶ月から4歳6ヶ月未満の幼児24名(男児11名, 女児13名, 平均年齢4歳0ヶ月), 4歳6ヶ月から5歳6ヶ月未満の幼児24名(4男児12名, 女児12名, 平均年齢5歳0ヶ月), 5歳6ヶ月から6歳6ヶ月未満の幼児21名(男児12名, 女児9名, 平均年齢5歳9ヶ月)の計84名。

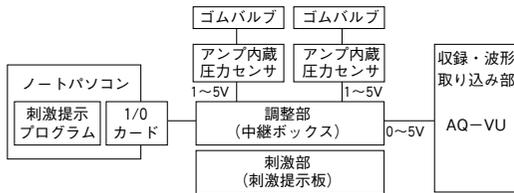


図1 握り圧計の系統図

2. 分析装置

数的データと質的データの両側面から運動遂行中の運動反応を分析することを目的として、竹井機器工業株式会社製のものを用いて、村井・田中(1958)の精神作業過程分析装置にさらなる改良を加えた装置を用いた(図1参照, 握り圧計と命名)。これは、ゴムバルブ内の空気圧を電圧信号に変換し、波形データと画像とともに、収録・波形取り込み部(AQ-VU: ティアック株式会社製)に0.1ミリ秒毎に記録される。そして、リアルタイムでアナログ信号波形と画像がモニターに表示される仕組みになっている。さらに、検査者や子どもの画像を電圧信号と同時に収録・波形取り込み部に記録することができる。

3. 手続き

田中ら(1986)を参考にして、左右交互開閉課題を実施した。左右交互開閉課題とは、左右の手に握った直径5cmのゴムバルブを左右交互にリズムよく開閉させることで、左右両手間の交互的調整をみる課題である。課題は、子

もの行動調整におけるモデル提示や他者および子どもによる言語化の効果を検討するために以下の4つの条件によって構成されている。条件1は、大人のモデルと大人の声かけ“カンカン…”が提示された条件である。条件2は、大人の声かけ“カンカン…”のみ提示された条件である。条件3は、子どもによる言語化“カンカン…”を随伴しながら試行させる条件である。最後の条件4は、一人でも何言わずに試行させる条件である。

記録装置その他は子どもから遮蔽され、子どもの前には衝立とチューブに接続したゴムバルブだけが提示されるようにした。

Ⅲ. 結果と考察

1. 反応パターンの分類

交互開閉把握行動において得られた波形の反応を4つの主な反応パターンと、下位パターンに分類した。主な4つの反応パターンの基準は次のとおりである。

反応A「完全型」: 全体的に交互の切り替えが可能で数回のもつれはあっても、もつれなしで5往復以上開閉できるパターン。下位パターンは、左右の切り替えがスムーズで重ならない(図2, A-1), 切り替えの際に握りが遅い(図3, A-2), 切り替えの際に放しが遅い(図4, A-3)の3パターンである。

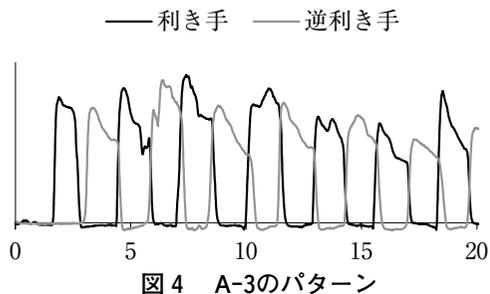
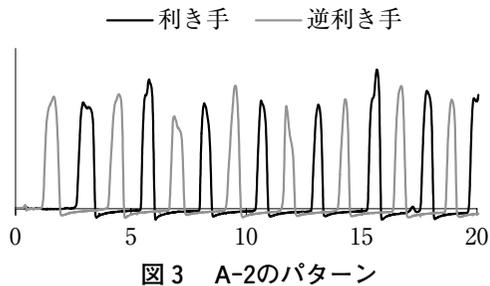
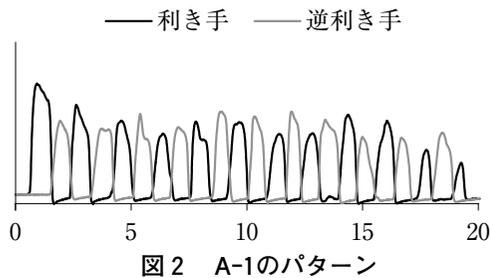
反応B「重畳型」: 全体的に交互の切り替えが可能であるが5往復以内に一度はもつれる。3, 4往復は可能。5往復できても、もつれが試行中に頻繁にみられ、4回以上ある場合もこれに分類した。下位パターンは、切り替えの際のもつれが最初から最後まで乱発的にみられる(図5, B-1), 切り替えの際のもつれが一時的に持続してみられる(図6, B-2)の2パターンである。

反応C「芽生え型」: 全体的に交互の切り替

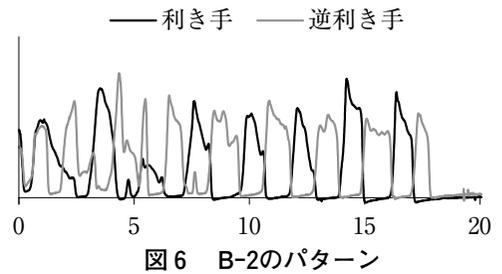
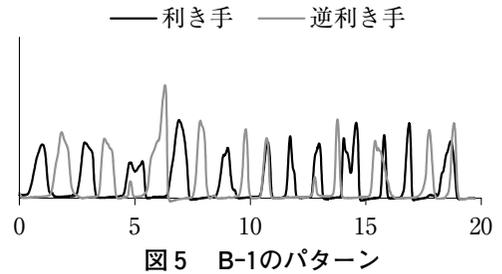
えができていないが、1, 2往復の開閉になることもある。下位パターンは、切り替えようとして同じ側を複数回握ったり同時に握ったりして交互にならない(図7, C-1), 左右を順番に継時的に把握する(図8, C-2)の2パターンである。

反応D「不完全型」: 交互の切り替えがみられない。下位パターンは、常に同時に開閉する

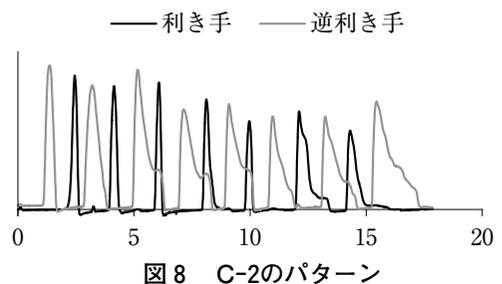
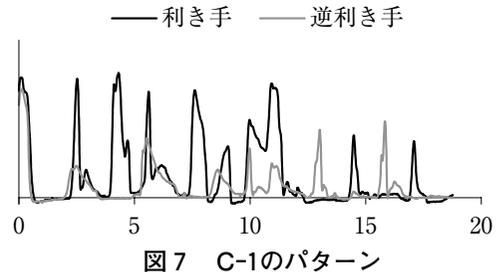
A. 完全型



B. 重畳型



C. 芽生え型



D. 不完全型

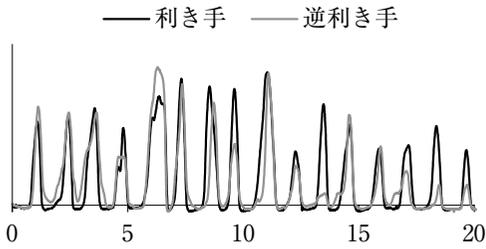


図9 D-1のパターン

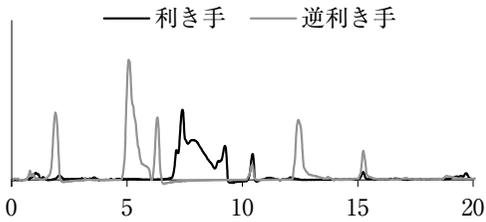


図10 D-2のパターン

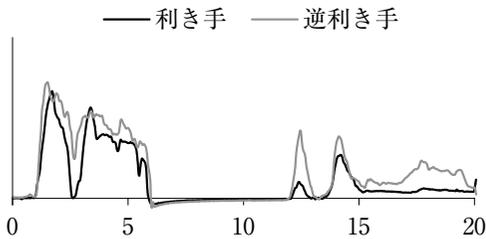


図11 D-3のパターン

(図9, D-1), 一方の手にのみ注意が向く(図10, D-2), 不随意的に数回握る(図11, D-3)の3パターンである。

2. 条件1の反応パターンの分析

各条件間の比較を行う前に、ベースラインに位置する条件1において、分類した反応パターンの年齢群ごとの割合を調べ、大人からのモデル提示と声かけがある場合において両手左右間における交互的調整がどの時期にどの程度可能になるのか分析した(図12)。その結果、3;6-4;5群では「不完全型」や「芽生え型」という切り替えの不完全な子どもの割合が大きく減

少し、代わりに「重畳型」と「完全型」が出現し始めることが分かった。その後、4;6-5;5群、5;6-6;5群と年齢が上がるにつれて、「重畳型」が徐々に減少傾向をたどるのに対して、「完全型」は3;6-4;5群で3割程であったものが、4;6-5;5群で過半数に達し、5;6-6;5群では8割弱にまで増加するという年齢に伴う増加傾向を示すことが明らかになった。

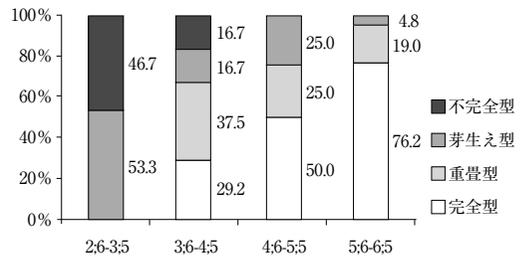


図12 条件1の年齢群比較

3. 条件間の比較

3-1. 各年齢群において運動反応に最も効果が現れた条件

各年齢群においてどの条件が最も交互的調整がしやすかったのかを明らかにすることによって、運動反応に作用する要因の発達の変化を調べた。それぞれの子どもにおいて、最も反応パターンが良かった条件を選び、年齢群ごとの子どもの割合を示した。最も良い反応パターンを示した条件が複数あった場合には、その数をそのままカウントしたため表に示された人数は延べ数となる。また、どの条件間においても反応パターンが変わらない子どもにおいては、「変化なし」に分類した(表1)。各年齢群における条件間の割合を比較した結果、各条件間において大きな割合の違いは示されなかった。その中で、条件間における比率の偏りの傾向を見るに、2;6-3;5群では「不完全型」や「芽生え型」のまま変化のなかった子どもが最も多かった。3;6-4;5群では、条件1の大人からのモデル提示と声かけがあった場合に反応パターンが良い子

どもの割合が最も多く、次に条件4の何も言わずに試行する場合に反応パターンが良くなる子どもが多かった。4;6-5;5群では、子ども自身で言語化した場合に反応パターンが良くなる子どもの割合が最も多かった。5;6-6;5群では、全ての条件において「完全型」の割合が多く、条件間に差が示されなかったため、変化のない子どもの割合が最も多い結果となった。

この結果から、3歳後半から4歳前半は、大人からの声かけやモデルを支えに左右の開閉の切り替えに意識が向き始める子どもや、それを無言で自らの行為に内化させていく子どもが最も多く現れる時期である可能性があった。また、4歳後半から5歳前半では内化された行為を自らの言語と結び付けていくために自己言語を交互的調整の支えとし、左右への開閉の切り替えをよりスムーズに進めていく子どもが最も多く存在する時期であることが示唆された。さらに、5歳後半になると、交互的調整が確立し、どの条件においても作用を受けにくくなることが推察される。

以上の見解をさらに深く考察するために、次項からは、条件1から条件2、条件3、条件4と移行していく際に反応パターンがどのような変化の様相をたどるのか、反応が悪化した子ども、改善した子どもの割合を比較するとともに、具体的な反応パターンの変化を質的に分析する。

3-2. 大人の動作と教示の影響

条件1の大人のモデル提示と言語化がある場

合と条件2のモデル提示がなくなり言語化のみが付与された場合を比較し、大人の動作と言語が子どもの交互的調整にいかん作用するか分析した。モデル提示がなくなったことで交互的調整がいかん変化したか調べるために、条件1から条件2で反応パターンがプラスに変化した(改善した)ものとマイナスに変化した(悪化した)もの、変化しなかったものの割合を調べた(図13)。

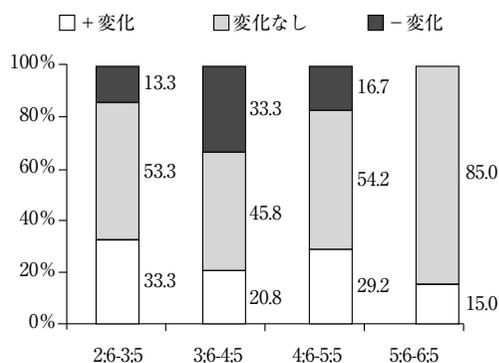


図13 条件1から条件2の変化

その結果、3;6-4;5群を除く全ての年齢群において、モデル提示がなくなり大人の声かけのみになることによって反応パターンが改善するものが悪化するものの割合を上回った。特に、2;6-3;5群ではモデルのあるなしに関係なく不完全型は不完全型のまま、芽生え型は芽生え型のままであったものが過半数をしめていたが、モデルがなくなることで反応パターンが改善されるケースが3分の1も存在しており、この年齢群ではモデルがかえって交互的調整に妨害作用として働く場合があることが示唆された。

表1 各年齢群において最も高いレベルの反応パターンを示した人数 (%)

	N	条件1	条件2	条件3	条件4	変化なし
2;6-3;5	15	2 (13.3)	4 (26.7)	1 (6.7)	2 (13.3)	7 (46.7)
3;6-4;5	24	10 (41.7)	7 (29.2)	5 (20.8)	9 (37.5)	5 (20.8)
4;6-5;5	24	6 (25.0)	7 (29.2)	10 (41.7)	6 (25.0)	8 (33.3)
5;6-6;5	19	1 (5.3)	4 (21.1)	3 (15.8)	2 (10.5)	14 (73.7)

注1 5;6-6;5群では条件2未実施が1名、条件3未実施が1名存在したため、計2名を対象から除外した。

一方で、3;6-4;5群では、2;6-3;5群とは反対に3分の1の子どもにおいて、モデル提示がなくなり声かけのみになることによって反応パターンが悪化することが示された。

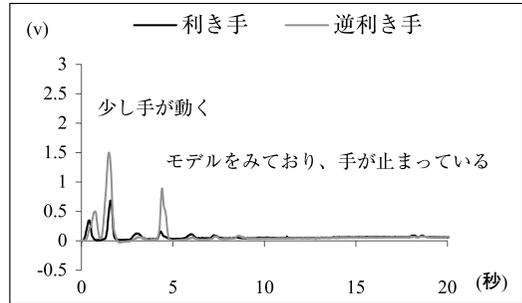
2;6-3;5群に関して、大人からの動作や言語の意味をさらに検討するために、左右の手を交互に切り替えることができたか否かに関わらず、条件1と条件2で大人の声かけや動きのリズムに同期させて左右の手を動かしていた子どもの割合を分析した(表2)。同期させるというのは、両手同時に開閉したり、開閉自体は左右交互にならずに重なったり、同じ側を複数開閉するような場合であっても、開閉という動作自体が大人の声や動きのリズムやタイミングに合わせて生じていることを指す。

表2 2;6-3;5で大人の動作や声かけに同期していた子どもの人数と割合

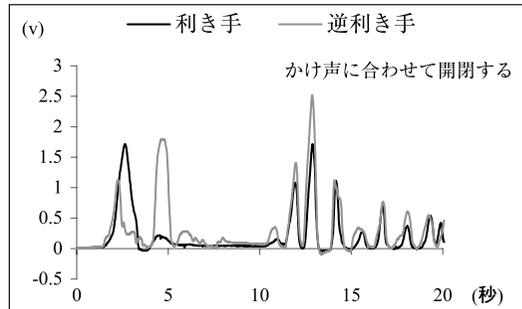
	条件1	条件2
完全型	0 (0.0)	0 (0.0)
重畳型	0 (0.0)	4 (100.0)
芽生え型	7 (87.5)	1 (33.3)
不完全型	3 (42.9)	6 (75.0)

その結果、左右の切り替えは難しい「不完全型」でも大人動きや声かけにリズムを合わせる子どもが条件1で42.9%みられた。さらに、大人の声かけだけになると75%が声かけに自分自身の動きを同期させていた。これは、大人動作があるとそちらに注意が向くために自分自身の動作がおろそかになってしまっていた子どもが、声かけのみになったことでよりリズムに動作を協応しやすくなったためだと考えられる(図14, A児の例)。

左右の切り替えに意識が向き始める「芽生え型」では、大人動作に同期する子どもが87.5%存在したのに対して、動作がなくなり声かけのみでは33.3%であった。この減少には、条件1における「芽生え型」で同期していた子



条件1：大人のモデル提示と声かけがあった場合



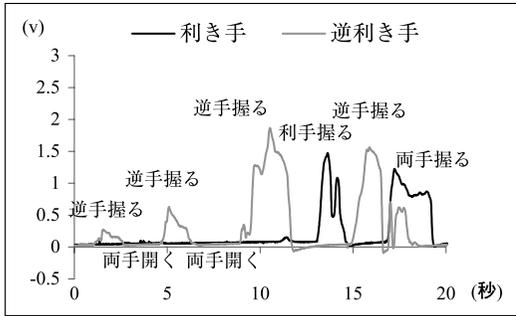
条件2：大人の声かけのみの場合

図14 A児(2歳8ヶ月)：モデル提示が動作の静止という妨害に働くケース

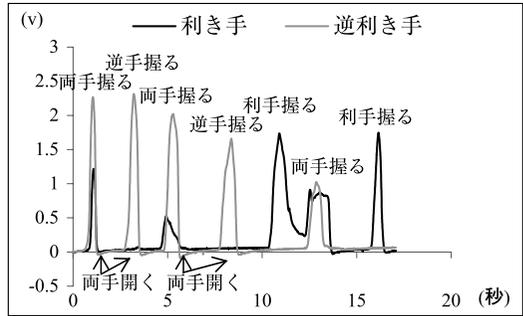
条件1では、大人モデルに注意が向き、自分自身の動作が止まってしまう。条件2で大人モデルがなくなり声のみかけられると、声かけに協応してグーパーグーパーと同時開閉を行う(不完全型→不完全型)。

どもの過半数が条件2で、より左右の切り替えがスムーズになる「重畳型」に移行したためである。

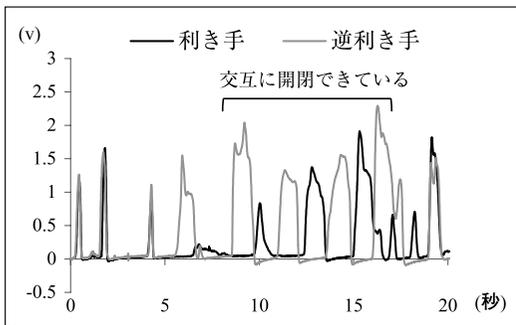
以上の点を踏まえると、3歳前半までは大人動作や声かけは運動の正確さとは関係なくリズム的な協応という側面でも子どもの運動を喚起していく作用があり、その作用が特に、左右の切り替えに意識が向き始める時期においてはモデルと合わせることで左右を切り替えることとの間で混乱を生じさせている可能性が示唆された。そのため、モデルがなくなった時のほうが交互的調整に改善を示す幼児が増加した可能性が考えられる(図15, B児の例)。この時期において、モデルに合わせることで予想以上に難しいことが示されたとともに、この時期のモデ



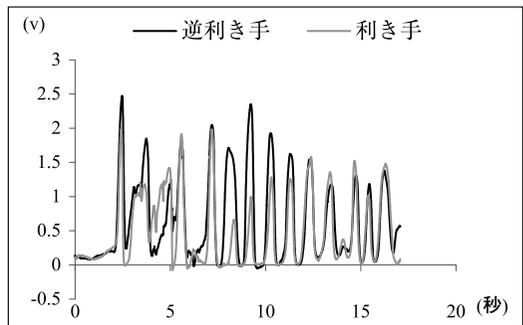
条件 1 : 大人のモデル提示と声かけがあった場合



条件 1 : 大人のモデル提示と声かけがあった場合



条件 2 : 大人の声かけのみの場合



条件 2 : 大人の声かけのみの場合

図15 B児 (3歳4ヶ月): モデルに合わせるという意識により混乱を生じさせたケース

モデル動作に手の開きを合わせようと試行錯誤している。片手のみ開閉を合わせて、もう片方に注意が向かない。声かけだけになると、若干の重なりはあるが、左右の切り替えがスムーズになる (芽生え型→重量型)。

図16 C児 (3歳7ヶ月): モデルが支えになるケース

モデルに合わせてどちらか一方の手の開閉に合わせてようとする。声かけのみになると、左右を切り替えようとする意識がなくなり、かけ声のリズムに合わせて同時開閉になる (芽生え型→不完全型)。

ル提示の意味については、さらなる検討が必要となろう。

一方で、3;6-4;5群の3分の1の割合において、大人による動作が交互的調整に促進的に働いていたことから、大人の動作の意味が子どもの動作において単なる運動反応の喚起や混乱を生じさせる作用から正確な同期を導く段階へと質的に変化してきたことがうかがえる (図16, C児の例)。

3-3. 子ども自身の言語化の影響

大人からのモデルや声かけによる外的調整が子ども自身の言語化へと変化したことで交互的調整がいかに変化したか調べるために、条件 1

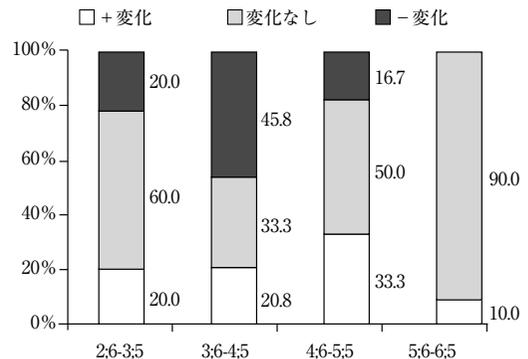


図17 条件 1 から条件 3 の変化

から条件 3 で反応パターンがプラスに変化した (改善した) ものとマイナスに変化した (悪化した) もの、変化しなかったものの割合を図17に示した。また、条件 3 では子ども自身による

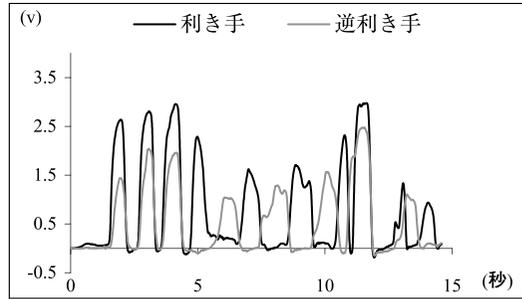
表3 自己言語の随伴の有無 (%)

	+へ変化		-へ変化	
	なし	あり	なし	あり
2;6-3;5	3 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (100.0)
3;6-4;5	1 (20.0)	4 (80.0)	1 (9.1)	10 (90.9)
4;6-5;5	0 (0.0)	8 (100.0)	1 (25.0)	3 (75.0)
5;6-6;5	0 (0.0)	2 (100.0)		

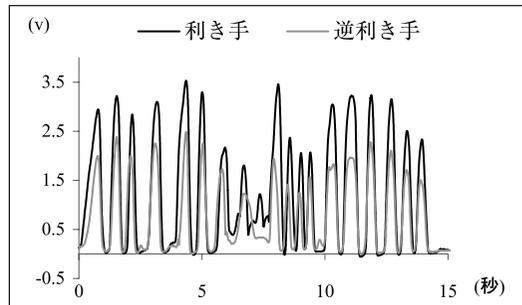
自己言語を動作に随伴させていることが前提となるため、マイナスやプラスに変化した子どものみを対象に自己言語の随伴率も調べた(表3)。

その結果、2;6-3;5群では反応が改善したものの中に自己言語を随伴できた子どもは全く存在せず、逆に反応が悪化した子どもの全てが自己言語を随伴させていた。また、3;6-4;5群では過半数に近い(45.8%)子どもにおいて自己言語が交互的調整に妨害作用を生じさせていた。一方で、4;6-5;5群では、その妨害作用は少なく、代わりに3分の1(33.3%)の子どもで自己言語がある時の方が大人のモデル提示や外的教示よりも交互的調整しやすいことが分かった。言い換えると子ども自身の言語に運動反応を随伴させるよりも大人のモデルや声かけに合わせるの方が交互的調整に妨害的であった子どもが3割程いるということになる。また、5;5-6;5群では1割の子どもが自己言語を伴うと反応が改善したが、大半の子どもはこの時点で完全型であるために変化しないことが分かった。

このことから、3歳後半から4歳前半までの子どもにおいて、大人のモデルや声かけが交互的調整に効果的であった子どもが多いのに対して、子ども自身の言語化は運動反応に妨害的な作用を及ぼすことが多いことが分かった(図18, D児の例)。さらに、より若い子どもでは動作と自己言語が拮抗して、どちらかの反応傾向を消失させてしまう可能性が示唆された。そして、4歳後半から5歳前半では大人のモデルや外的教示といった他者のリズムに合わせることもより自分自身で言語化して自らのリズムで



条件1：大人のモデル提示と声かけがあった場合



条件3：子ども自身によって言語化した場合

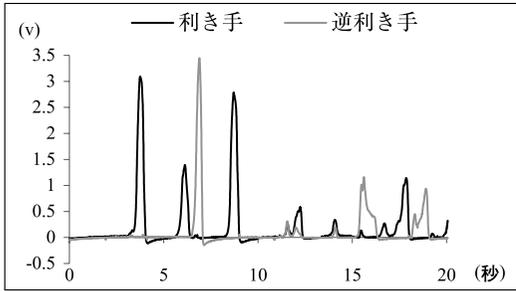
図18 D児(4歳2カ月)：子どもの言語化が反応の悪化を招いたケース

モデル動作と声かけがある場合、最初は同時閉になるが途中から交互閉が3往復ほど可能。自分の声を合わせることによって声につられて同時閉になる(重量型→不完全型)。

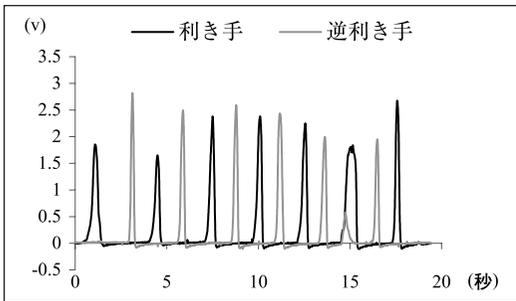
交互的調整をすることの方が運動反応を改善させる子どもが多く存在することが示された(図19, E児の例)。

3-4. 無言試行による影響

子ども自身の内的調整への姿を明らかにするために条件4の無言で試行した場合の反応について分析する。まず、大人からのモデルや声かけがあった場合と、子ども自身で何も言わずに試行した場合で交互的調整がいかに変化したか調べるために、条件1から条件3で反応パターンがプラスに変化した(改善した)ものとマイナスに変化した(悪化した)もの、変化しなかったものの割合を調べた(図20)。さらに、子



条件1：大人のモデル提示と声かけがあった場合



条件3：子ども自身によって言語化した場合

図19 E児（5歳1カ月）：子どもの言語化が反応の改善を招いたケース

大人のモデルと声かけがある場合、大人のモデルやリズムに合わせようとして握りが浅くなったり、同時に握ってしまう等の混乱が生じる。モデルや声かけがなくなり、自分の声だけになることによって、自分のやり方とリズムで左右の切り替えがスムーズになる（芽生え型→完全型）。

子ども自身による内的調整において、子ども自身による言語化があった場合と何も言わずに試行する場合の反応傾向への影響を調べるために条

件3から条件4で反応パターンがプラスに変化した（改善した）ものとマイナスに変化した（悪化した）もの、変化しなかったものの割合を調べた（図21）。

その結果、5歳前半までの各年齢群において大人からのモデルや声かけがあった場合から、それらが無くなり、何も言わずに試行した時に反応が改善する割合と悪化する割合の間で顕著な違いは示されず、この2条件による作用の特徴を見出すことはできなかった。一方で、子ども自身の言語化がある場合の条件3とない場合の条件4で比較すると、自己言語が付与された時に交互的調整に大きく妨害作用が生じていた3;6-4;5群において、何も言わずに試行した場合には29.2%が交互的調整に促進的な効果をもたらした。また、自己言語が交互的調整に促進の効果をもたらしていた4;6-5;5群では、自己言語があった場合から何も言わずに試行した場合で20.8%の子どもが反応を悪化させる結果となった。さらに、条件1から条件4の変化と条件3から条件4の変化を比較すると、3;6-4;5群において、条件1から条件4では33.3%の子どもが反応が悪化したのに対して、条件3から条件4では反応が悪化した子どもが16.7%と半分に減少していた。これは、3;6-4;5群では条件3の子どもの自己言語を随伴した時よりも大人からのモデルと声かけがあった時の方が効果的であった

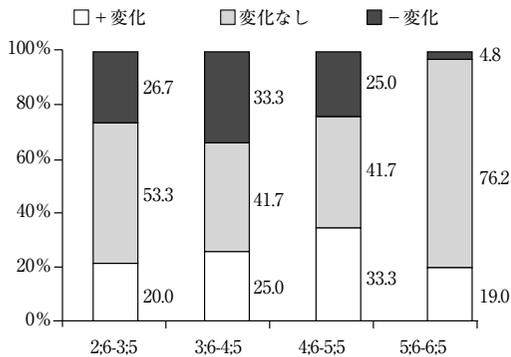


図20 条件1から条件4の変化

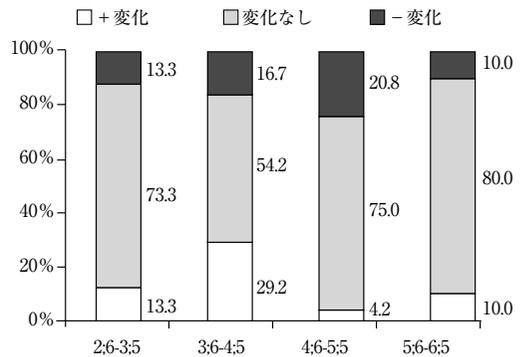


図21 条件3から条件4の変化

子どもが多く存在している事を示している。

一方で、4;6-5;5群において条件1から条件4では33.3%の子どもの反応が改善したのに対して、条件3から条件4では反応が改善した子どもが4.2%と極端に減少していた。これは、4;6-5;5群では条件1の大人からのモデルと声かけがある時よりも、条件3の自己言語の随伴があった時の方が効果的であった子どもが多く存在している事を示している。

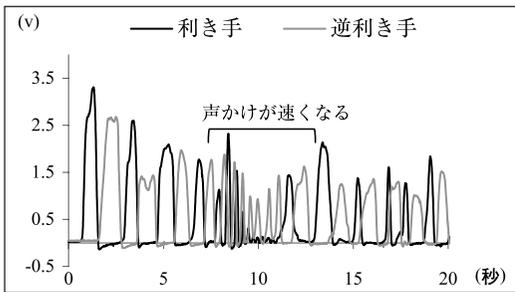
以上の結果を踏まえて考察するに、3;6-4;5群と4;6-5;5群において自己言語の意味が大きく変わってくる事が分かる。つまり、大人のモデルや声かけによって相互的調整を自分のものにしていく子どもが多く現れる3;6-4;5群では、自分自身で言葉を発することがかえって運動反応

に妨害作用を引き起こし、それよりも何も言わずに試行することの方が調整しやすかったと考えられる(図22, F児の例)。一方で、4;6-5;5群では自分自身による言語化が相互的調整の主導的役割を担い始める子が出現するため、大人のモデルや声かけよりも調整しやすく、さらには何も言わずに試行するよりも効果的であった子どもが多く現れたと考えられる。つまりこの時期は、自らの言葉と動作を結びつけていくことで、自らのやり方やリズムを確立していく子どもが増えていく時期にあたるのではないかと思われる。

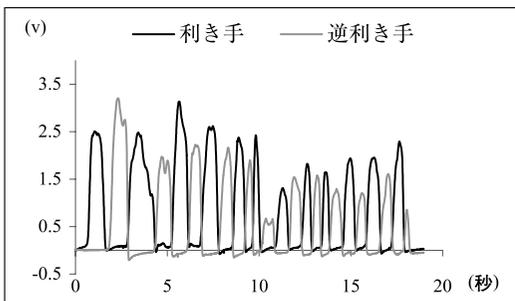
4. 手の確認

最後に、試行中に左右に開閉する自らの手を確認する行動を取り上げる。手を確認する行動の重要性については、前田(2010)の持続的調整に関する研究の中でも触れており、自己の行動をモニターすることを目的としていると思われる手の確認が外的調整から内的調整への質的転換期を迎える際の指標となり得ることが示されている。

各条件において、左右の手を確認しながら開閉をしていた子どもの割合を年齢群ごとに示した(図23)。年齢群間で手を確認する子どもの割合に違いがあるのか調べるために、 χ^2 検定を実施した結果、条件3 ($\chi^2(3) = 21.26, p < .01$) と条件4 ($\chi^2(3) = 14.27, p < .01$) で人数の偏りが有意であった。そこで、残差分析を



条件3：子ども自身によって言語化した場合



条件4：無言で試行した場合

図22 F児(4歳5カ月)：無言での試行が反応の改善を招いたケース

子ども自身の声かけのリズムが安定せず早口になり、それに伴って開閉スピードが速くなったり、左右の切り替えしが重なってしまう。何も言わずに試行すると、ゆっくり安定した開閉が可能である(重畳型→完全型)。

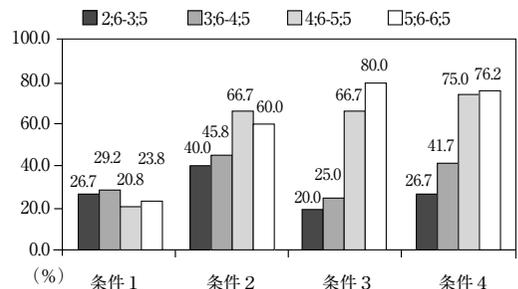


図23 手を確認した子どもの割合

行った結果、条件3では2;6-3;5群 ($p<.05$) と 3;6-4;5群 ($p<.01$) では手を確認する子どもの割合が有意に少なく、4;6-5;5群 ($p<.05$) と 5;6-6;5群 ($p<.01$) では有意に多くなることが分かった。また、条件4でも2;6-3;5群で有意に少なく ($p<.01$)、3;6-4;5群では少ない傾向にあり ($p<.10$)、4;6-5;5群と5;6-6;5群では有意に多くなることが分かった (ともに $p<.05$)。

この結果から、子ども自身による言語化や内言といった内的調整を必要とする条件において、4歳後半以降に自らが調整する姿をモニターする子どもが有意に増加することが明らかになった。一方で、この結果は内的調整を求める条件において、4歳前半までは自らをモニターする子どもが少ないことを示している。

IV. おわりに

本研究の目的は、左右の手の機能的分化・協応の形成過程に着目して、運動発達と言語発達の相互作用が自他間でいかに交わされていくかを明らかにし、ルリヤが提起した子どもの言語化が行為に常に先立つというモデルを再検討することであった。

まず、大人の動作と声かけがある場合の両手左右間の交互的調整の年齢的な変化について、3歳後半から4歳後半で左右へ切り替えが始め、4歳後半から5歳後半では若干もつれを見せる子どももいるが、多くの子どもにおいて交互的な調整が定着し始める。そして、5歳後半になると8割弱の子どもが安定した交互的調整を見せるようになることが明らかになった。

さらに、4歳前半までの大人の動作による外的調整と大人の言語教示による外的調整の発達の順序性においては、必ずしもこの順で効果をもたらすとは限らず、本研究においては大人の動作が運動的なリズム喚起を生じさせるために、3歳半ばまでの子どもにとっては交互的調

整に妨害作用を生じさせる可能性が示唆された。また、モデルと自らの動作の二方向へ注意を向けることができる能力が前提となるため、モデルと合わせながら自らの左右の手を交互に開閉できるようになるのは3歳半ばを過ぎてからであることが明らかになった。そのため、左右への切り替えに意識が向き始める3歳後半から4歳前半では大人のモデルが運動反応に最も促進的に作用する子どもが多く現れることが認められた。

一方で、子ども自身による言語化においては交互的調整が定着し始める4歳後半まではかえって妨害作用として働く子どもが多いことが明らかになった。この妨害作用が最も強く働いた3歳後半から4歳前半では既に述べたように大人のモデルが大きな役割を果たしていた子どもが多く存在していた。このことから、この時期は大人の動作をそのまま自らの行為に結び付けていく子どもが多く現れる時期にあたりと考えられ、子ども自身によって言語化するよりも、大人の動作に合わせて試行する時や何も言わずに一人で試行する時の方が左右の切り替えがしやすかった子どもが多く存在していたと考えられる。

そして、4歳後半から5歳前半になると、子ども自身によって言語化しながら交互的調整をおこなうことが他の条件よりも効果的であった子どもが多く存在していたことから、この時期は自らの言語と動作を結びつけ、自らのやり方やリズムを確立していく子どもが現れる時期にあたる可能性が示された。そのため、かえって他者のリズムに合わせていくことの方が交互的調整に妨害的に働いてしまう子どもが確認されたと考えられる。

そして、5歳後半になると、条件間においても大きな変化が示されず、どのような条件下においても安定した交互的調整が可能になることが明らかになった。

以上のことから、動作と言語の発達の相互関係は、ルリヤが提起したように必ずしも子どもの言語化が行為に先立つというプロセスを歩むわけではなく、特に交互的調整の過渡的段階にあたる3歳後半から5歳前半までの子どもにおいては、自他間および自己内において言語と動作の干渉現象が生じやすく、大人が示す動作的モデルがまず子どもの行為に内化され、続いて子どもの言語と結びつくといったプロセスを歩む子どもが一定数存在する可能性を示すことができたと思われる。

さらに、この見解を補足し得る結果として、本研究において4歳後半以降では無言で試行する際に自らの開閉する手を確認していたのに対して、3歳後半から4歳前半群では無言での試行が促進的に働く子どもが多く存在していたにもかかわらず手を確認していた子どもが少なかった。子ども自身による言語が行為と結びつくとは、その行為に意味づけしていく作業であるとも考えられ、自己言語による交互的調整が主導的であった4歳後半から5歳前半では無言でもその意味を意識し、正確に遂行できているのかをモニターしている可能性がある。一方で、子ども自身による言語化が妨害作用になっていた3歳後半から4歳前半では大人の動作をそのまま自らの行為に結び付けていくため、意識的に「右、左、右、左…」と左右の手を調整する段階に至っていないのではないかと考える。

本研究において、4歳後半から5歳前半で行動調整に効果があったとされる子ども自身の言語化については今後も検討の余地がある。ルリヤはこの時期に、子ども自身の言語による調整的役割が構音的・誘発的側面から、意味的側面へと着実に移行し、同時にそれが子どもの外言から内言に漸次的に移ると説明している。しかし、本研究においては「右、左」や「あっち、こっち」といった意味的側面による調整的役割の検討は行われておらず、「カンカンカン」と

いった構音的・誘発的側面による言語化の影響について述べるにとどまっている。今後は意味的側面をもった言語化が左右の手の協応・分化の形成にいかん作用していくのかについて、さらに検討する予定である。

最後に、本研究において提起できた示唆は、左右の手の巧緻性や協調性等で問題とされる発達障害児の行動特徴を発達の視点や臨床的な視点により捉えていく際の手立てとなることが期待される。特に、行動調整が個人内のみでなくモデルや声かけといった他者との相互作用から発達していくという点では、社会性に困難さがあるとされる自閉症児にとって、他者の動作的モデルをそのまま自らの行為に内化していくこと、そして、それを自らの言語によって動作に結び付けていくことの発達の意義を考えていく際の重要な視点となり得るのではないだろうか。

謝辞

本論文を作成するにあたり、ご協力いただきました保育所および幼稚園の園児の皆さん、先生方に心よりお礼を申し上げます。また、本課題実施にご協力いただきました立命館大学大学院応用人間科学研究科修了生の山本翔太さんに感謝の意を表します。

引用文献

- 遠藤晶 (1998) 幼児の手遊びにおけるパフォーマンスの年齢による変化. 発達心理学研究, 9(1), 25-34.
- 藤田豊 (2000) 「リズム動作の分析から認知発生メカニズム」. 風間書房.
- 福留瑠美 (2003) 両手の分化と協応. 成瀬悟策(編)「教育動作法」. 学苑社.
- Jones, L. B., Rothbart, M. K. & Posner, M. I. (2003) Developmental of executive attention in preschool children. *Developmental Science*, 6(5), 489-504.
- 黒田直実 (1987) ダウン症児における利き手と言語発達

の関係. 特殊教育学研究, 25(1), 35-41.

Luria, A. R. (1961) *The Role of Speech in the Regulation of Normal and Abnormal Behavior*. New York: Liveright.

Luria, A. R. (1966) *Higher Cortical Functions in Man*. New York: Basic Books.

ルリヤ：松野豊(訳) (1969) 「言語と精神発達」. 明治図書.

ルリヤ：松野豊(訳) (1976) 「人間の脳と心理過程」. 金子書房.

ルリヤ：鹿島晴雄(訳) (1978) 「神経心理学の基礎」. 医学書院.

前田明日香 (2010) 注意の持続における行動調整機能の発達と言語の役割. 立命館人間科学研究, 22, 89-102.

村井潤一・田中昌人 (1958) 発達障害における極性化過

程—精神薄弱児における精神作業エネルギーの同様の問題—. 日本心理学会第22回大会発表論文集, 222-223.

永江誠司 (1990) 「知覚と行動の体制化における言語の機能に関する研究」. 風間書房.

大井学 (1976) 利き手の発達と指導についての試論. 乳幼児保育研究, 4, 65-79.

田中昌人・杉恵・有田知行 (1984) 「子どもの発達と診断3」. 大月書店.

田中昌人・杉恵・有田知行 (1986) 「子どもの発達と診断4」. 大月書店.

吉川昌子 (1989) はさみの使い方—両手協応の観点から—. 翔門会(編) 「動作とところ」. 九州大学出版会.

(2010. 8. 31 受稿) (2010. 11. 5 受理)