

幼児のジェスチャーの模倣における動作モデルの特性の影響 —動作のプランニングと提示動作の時系列性—

水口 崇*, 熊井 正之**, 出口 利定***

*いわき短期大学幼児教育科

**東北大学教育情報学研究部

***東京学芸大学総合教育科学系

要旨：我々は模倣する際、動作モデルから複数の顕著な特徴を目標として抽出する。競合の結果、目標間に優劣が生じ、優位な目標となった部分は正確に模倣されやすく、優位な目標とならなかった部分は正確に模倣されにくくなる。本研究では幼児40名を直後模倣条件と遅延模倣条件に割り当て、ジェスチャーの模倣に伴うエラーを分析した。この結果、直後模倣条件と遅延模倣条件はエラーの生起パターンが異なっていた。これは幼児の道具操作の模倣を分析した先行研究では見られなかった結果であった。道具操作と比べて時系列性の低い動作モデルの場合、遅延時間中、提示された動作モデルをアクティブにプランニングしていたことが考えられた。そしてそのようなプランニングは、動作モデルの表象を単純化させたり、初期に抽出した目標自体を変容させたりした可能性が考えられた。以上から、動作モデルの特性によって動作情報の処理過程が変容することが示唆された。

キーワード：模倣、ジェスチャー、プランニング、動作モデルの特性、幼児

我々は模倣によって文化的な産物を学習する。異なる世代からの継承の場合も、同じ世代からの伝播の場合も、他者の模倣を通じた学習がなされる (Tomasello, 1999/2006)。模倣を通じた学習は特定の発達段階に限定されるものではないが、文化的な産物の学習を開始する乳幼児期から幼児期の模倣のメカニズムに関しては、とりわけ多くの関心が持たれてきた。

模倣のメカニズムについては、Meltzoffらが提案した伝統的なモデルがある。従来、Piagetに代表される認知発達の古典的な見解では、生後早期の模倣は理論的に不可能とされていた。しかしながら彼らは乳幼児の模倣を実験的に検証し、極めて早期から単純な手指の運動や表情の模倣が可能であることを明らかにした (e.g. Meltzoff & Moore, 1977 ; Meltzoff & Moore, 1983 ; Meltzoff, 1988a ; Meltzoff, 1988b ; Meltzoff & Moore, 1989)。そのような発見を基に考案されたモデルが Active Intermodal Mapping theory である (e.g. Meltzoff & Moore, 1997)。この

モデルによれば、観察した動作を自分の動作に直接対応づける内的な表象システムが生得的に備わっており、それによって他者の模倣が可能になるとされている。つまり、少なくとも単純な動作の模倣の場合、知覚した動作を自らの動作に直接変換できると考えていた。

ところが現実の場面では多様な動作の模倣が求められる。そのような複雑な動作を模倣する場合、直接的な変換では十分説明できないことが報告してきた。それらの事実を積み重ねて、Bekkering and colleagues は変換過程に関する新たな理論を提唱している (Bekkering, Wohlschläger, & Gattis, 2000 ; Gl eissner, Meltzoff, & Bekkering, 2000 ; Wohlschläger & Bekkering, 2002 ; Wohlschläger, Gattis, & Bekkering, 2003 ; Gattis, Bekkering, & Wohlschläger, 2002 ; Perra & Gattis, 2008)。彼らによれば、提示された動作モデルは運動パターンの要素に分解された後に再構成されるという。そしてその分解-再構成の過程は、動作モデルから抽出した目標の影響を

受けるという。例えば、動作モデルに含まれる顕著な特徴を目標として抽出すると、その目標に基づいた分解一再構成が行われる。但し複数の特徴を目標とすることはできないため、目標間で競合が生じる。その結果優位な目標となった部分は正確に模倣されやすいが、優位な目標とならなかった部分は正確に模倣されにくく、エラーを起こしやすい。つまり動作モデルを構成する要素間に序列が生じ、要素の一部を見過ごした模倣が行われるのである。直接的な変換を支持しないこのような見解は、Goal-directed theoryと呼ばれている。

Goal-directed theoryは模倣の基本原理とされている。それは年齢や種を超えて、模倣全体に対して幅広く適用できる可能性である（e.g. Wohlschläger, Gattis, & Bekkering, 2003）。仮にこの主張が妥当な場合、人間や人間以外の靈長類等における模倣のメカニズム、及び発達的な変化や進化の過程を明確にする上で極めて重要な役割を果たす見解となる。Bekkering and collegesは当初、幼児を対象としたジェスチャーの模倣の実験からこの理論を考案した。その後、成人を対象とした模倣の実験も行ない、その結果が同じ理論によって説明可能であることを報告している。しかしながら彼らは、完全に同一の課題を用いて幼児と成人におけるエラーの生起量や生起パターンの詳細を比較していない。このため基本原理の構想は未だ仮説的な提案に留まっており、仮に適用範囲を人間の幼児と成人に限定した場合でも、実証的なデータによって妥当性を検証していく必要がある。

Mizuguchi and Deguchi (2008)は、幼児と成人を対象に同一の動作模倣の課題を行わせた上で、生起したエラーを詳細に分析した。その結果、エラーの生起パターンは幼児と成人で類似していることが明らかになり、幼児と成人は模倣の基本的なメカニズムが共通している可能性が考えられた。次の実験では、直後模倣と遅延模倣を設定し、幼児と成人にほぼ同様の課題を用いてエラーの生起パターンを比較した（水口・出口、2008；水口・鈴木・熊井・出口、2008）。その結果、成人の場合は直後模倣と遅延模倣のエラーの生起パターンが異なっていたが、幼児の場合は類似していた。この事実に対し、成人は遅延模倣に設けられた遅延の時間中、提示された動作を心内でアクティブにプランニングしていたた

め、直後模倣と遅延模倣でエラーの生起パターンが異なる可能性を指摘した。一方幼児の場合は、プランニングを始動しなかったか、或いは始動したが成人のような影響を受けなかったため、直後模倣と遅延模倣のエラーの生起パターンがほぼ同じであったと考えられた。以上のような結果は、幼児と成人における模倣の基本的なメカニズムの共通点と相違点を示唆するものであった。

近年行われた上記の研究では、道具操作を動作モデルとしていた。具体的には、まず右手や左手を用いて眼前的道具を持ち、それを時計回しや反時計回しで反転させる。そして、机の上に横並びに置かれた2つの事物の一方を選択し、その右側面や左側面を道具で触れてから、道具を机の右側や左側に置くといった時系列に従った一連の動作であった。但し幼児期の模倣は、提示する動作モデルの構成要素自体が同じであっても、提示方法や内容の僅かな違いによってパフォーマンスが変動することが報告されている（Mizuguchi, Sugimura, & Deguchi, 2009）。この点を考慮すると、幼児がプランニングを始動できなかったのは、時系列の動作がもたらす認知的な負荷が大きかった可能性が考えられる。言い換えれば、時系列の特徴を減じさせた動作を模倣する場合には、幼児においてもアクティブなプランニングが始動し、直後模倣と遅延模倣のエラーの生起パターンが異なるかも知れない。そこで本研究では、Bekkering and collegesがGoal-directed theoryを構築する際に使用した時系列性の低いジェスチャーを模倣させ、幼児の直後模倣と遅延模倣におけるエラーの生起パターンを比較することを目的とした。

方 法

対 象 幼児40名を直後模倣条件（N=20, M=5:1, range=4:0-6:0）と遅延模倣条件（N=20, M=5:2, range=4:1-6:0）に割り振った。被験者の年齢幅は Bekkering, Wohlschläger, and Gattis (2000) とほぼ同様であり、彼らの研究と同じく全体をグループデータとして扱った。

材 料 Bekkering, Wohlschläger, and Gattis (2000)では、Gordon (1922) や Head (1920) が開発した Hand and ear test を発展させ、片手や両手を用いて同側と反側の耳を触る 6 種類のジェスチャーを使用した。本研究ではこれをさらに発展させたジェス

チャーを使用した(Table 1, 2)。具体的には使用する手(*effector*; 右手／左手), 触れる身体部位(*object*; 耳／肩), 身体部位の側面(*movement*; 同側／反側)の3つを変数とした20種類のジェスチャーである。水口・出口(2008)で使用した道具操作の場合, 全体で4種類の行為を時系列に沿って模倣し, 順序を逸脱しないように再実演する必要があった。これに対し, 本研究で使用したジェスチャーの場合, 行為の順序はほぼ関係してこない。このように, 上述した道具操作と比較して本研究のジェスチャーは時系列性が減じられている。

Bekkering, Wohlschläger, and Gattis(2000)では, 1名の被験者に対し全ての種類のジェスチャーを提示していた。一方水口・出口(2008)では, 動作モデルの反復提示の影響を回避してより自然な状況における模倣を検討するため, 1名の被験者に対し1種類のみ提示していた。本研究も同様な理由から1条件に含まれる20名に対し20種類のジェスチャーを一つずつ割り振った。

手続き 被験者と実験者はテーブルを挟んで対座した。最初に簡単な動作を示して「僕のやったことと同じことをして下さい」のように教示して練習課題を行わせた。この際, 遅延模倣条件では, 一定の時間が経過して「どうぞ」といって促された時点で模倣を行うことを理解させた。具体的には, 動作モデルを提示した直後に模倣を始めようとした場合, 「ちょっと待っててね」と小声で繰り返し教示することによって模倣を静止させた。被験者の反応は後の分析のため, ビデオカメラで録画した。ビデオカメラは実験者の背後の左右に設置し, 若干角度の異なる2つの方向から録画した。ジェスチャーを提示する際には, 両手を膝の上に置いた状態から始めた。被験者に対してもジェスチャーの提示前は両手を膝の上に置いておくよう指示した。

最初に, 提示したジェスチャーと得られた模倣反応を照合してエラー反応を抽出した。次に, 3つの変数のいずれにエラーがあったか整理した。例えば, 左手(*effector*)を用いて反側(*movement*)の耳(*object*)を触れる提示動作に対し, 右手を用いて同側の耳を触れるエラー反応を示した場合, *effector*と*movement*はエラーとなる(Fig. 1)。この種のジェスチャーの模倣はオバートな反応が得られるため, 同じ年齢を対象とした先行研究と同様, 1名の評定

者にエラーの整理を行わせた。なお, 録画された模倣反応を分析させる際には, どのジェスチャーが提示されたかわからなくなるため, 被験者の模倣反応のみを見せた。両手を使用するジェスチャーの場合, 使用した手の組合せ(右手-左手), 身体部位の組合せ(耳-肩), 側面の組合せ(同側-反側)が, 動作モデルの組合せと一致していない変数をエラーとした。但し, 提示したジェスチャーを鏡に映したような反応を示した場合, その被験者は分析の対象から除外した。例えば, 左手を用いて同側の耳を触れるジェスチャーに対し, 右手を用いて同側の耳を触れる反応を示した場合である。この種の反応は, 完全な誤りとは判断しにくい一方, 誤りのない反応と判断することも困難だからである(e.g. Gleissner, Meltzoff, & Bekkering, 2000; Swanson & Benton, 1955; Wapner & Cirillo, 1968)。

Table 1 提示したジェスチャー(1)

	耳		肩	
	同側	反側	同側	反側
片手を使用				
右手	1	2	3	4
左手	5	6	7	8
両手を使用	9	10	11	12

Table 2 提示したジェスチャー(2)

使用した手	耳-肩			
	右側-右側	右側-左側	左側-左側	左側-右側
右手-左手	13	14	15	16
左手-右手	17	18	19	20

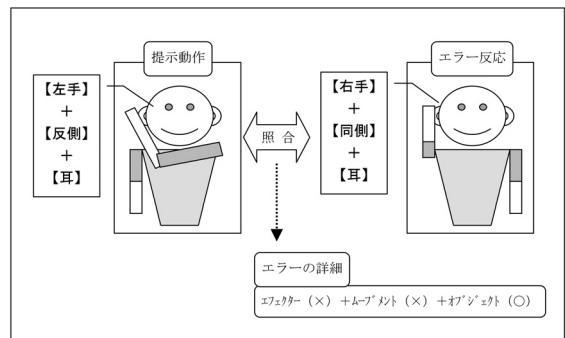


Fig. 1 ジェスチャーの提示と被験者のエラーの例

結果

Fig. 2に条件別のエラー反応数, Fig. 3に各条件における変数別のエラー数を示した。変数によって

は殆どエラーが検出されておらず、分布の正規性や分散の等質性が保証されなかったことから、ノンパラメトリック検定を用いてエラー数を比較した。

第一に、条件別にエラー反応の比較を行った。Mann-Whitney test の結果、有意差は検出されなかつた ($Z=-1.05$, ns, 両側検定)。つまりエラー反応数については直後模倣条件と遅延模倣条件に違いがないことが明らかになった。

第二に、条件別に各変数のエラーの生起量を比較した。Friedman test の結果、遅延模倣条件に有意差が検出された ($\chi^2 = 6.33$, $df=2$, $p<.05$)。多重比較の結果、*effecter* よりも *object* ($Z=-2.24$, $p<.05$, 両側検定), *movement* よりも *object* ($Z=-1.73$, $.10< p <.05$, 両側検定)においてエラー数の多いことが明らかになった。直後模倣条件では有意差が検出されなかつた ($\chi^2 = 2.00$, $df=2$, ns)。

第三に、変数別に各条件のエラーの生起量について比較した。Mann-Whitney test の結果、*object* については直後模倣条件よりも遅延模倣条件のエラー数の多いことが明らかになつた ($Z=-1.87$, $.10 < p < .05$, 両側検定)。その一方、*effecter* ($Z=-1.43$, ns, 両側検定) と *movement* ($Z=-0.87$, ns, 両側検定) については条件間に違いがなかつた。

最後に、年齢とエラー反応の関連を分析した。直後模倣条件のエラー反応数、遅延模倣条件のエラー反応数、両条件を合算した総エラー反応数に対して、月齢を独立変数 (x)、エラー反応数 (y) を従属変数とした単回帰分析を行つた。この結果、どの回帰式も有意ではなかつた。直後模倣条件については、 $\hat{y} = 0.395 - 0.003x$, $\beta = -.055$, $R^2 = 0.003$ (ns), 遅延模倣条件については、 $\hat{y} = 0.854 - .008x$, $\beta = -0.109$, $R^2 = 0.012$ (ns), 総エラー数については、 $\hat{y} = 0.526 -$

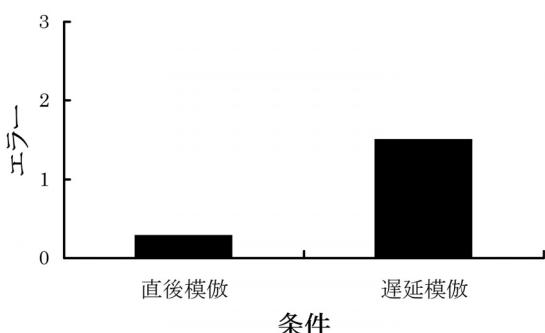


Fig. 2 条件別の総エラー反応

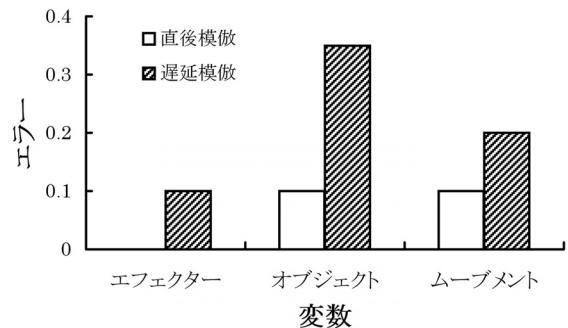


Fig. 3 各条件における変数別のエラー数

$0.04x$, $\beta = -.61$, $R^2 = 0.004$ (ns) であった。つまり条件別の場合でも、条件に区分しない場合でも、被験者の月齢とエラー反応数に関連のないことが明らかになつた。

考 察

本研究の目的は、時系列性の低いジェスチャーを模倣させ、直後模倣と遅延模倣におけるエラーの生起パターンの違いを検証することであった。結果から、エラーの生起パターンについては条件間で違いのあることが明らかになつた。遅延模倣条件においては、*effecter* と比較して *object*, *movement* と比較して *object* のエラー数が多く、直後模倣条件においては変数間で差が見られなかつた。また *object* においては直後模倣条件よりも遅延模倣条件のエラー数の多いことが示された。

まず、Goal-directed theory の見解から各条件における変数間のエラーの違いを分析する。直後模倣条件については、*effecter* の次に *object* と *movement* のエラーの生起量が多かつた。但しエラーの生起量に有意差は検出されなかつた。このため、変数間にエラー数の序列は生じていたが十分とはいえなかつた。一方、遅延模倣条件については、*effecter-movement-object* の順にエラーの生起量が増加していた。そして *effecter* と比較して *object*, *movement* と比較して *object* のエラーの生起量が有意に多いことが示された。Goal-directed theory によれば、提示された動作モデルから顕著な特徴を目標として抽出し、それを基に動作モデルを分解・再構成するという。その際、複数の目標間に競合が生じ、優位な目標とされた部分は正確に模倣されやすいが、優位な目標とされた

かった部分は正確に模倣されにくくエラーが生起しやすくなる。遅延模倣条件については *effecter* が優位な目標とされやすく、比較的 *object* や *movement* は優位な目標とされにくかったのだろう。それ故に、エラーの生起量に序列が生じたと解釈される。つまり時間間隔を設定した遅延模倣条件は Goal-directed theory の見解を支持していたが、直後模倣条件については必ずしも彼らの見解を十分支持していなかった。

次に、時間間隔の影響を検討する。既に述べたように、遅延模倣条件ではエラーの生起量が変数間で異なることが示されているが、直後模倣条件では変数間の違いは見られなかった。加えて、各変数における条件間の違いを分析した結果、*effecter* と *movement* については条件間でエラーの生起量に違いがない一方、*object* については直後模倣条件と比較して遅延模倣条件は生起量の多いことが示された。以上のように直後模倣条件と遅延模倣条件はエラーの生起パターンが異なることが明らかになった。本研究における直後模倣条件と遅延模倣条件の唯一の相違点は、動作モデルの提示と再実演の間に設定した15秒の時間間隔の有無である。従って、直後模倣条件と遅延模倣条件を乖離させた原因はこの15秒間に内在していると言えよう。

そこで提示と再実演の時間間隔の影響について考察する。成人を対象として、5つの変数から構成された道具操作を模倣させた場合、直後模倣と遅延模倣におけるエラーの生起パターンは異なっていた(水口・鈴木・熊井・出口、2008)。これに関しては、心内におけるアクティブなプランニングの発動によって説明されている。遅延模倣に設定された15秒の時間間隔の間、彼らは提示された道具操作を心内で反復的にプランニングしていた。そしてそのようなアクティブなプランニングは、目標を含めた動作モデルの構成要素を単純化させたり、初期に抽出した目標自体を変容させたりしたと解釈されている。そしてそのため、エラーの生起パターンが直後模倣と遅延模倣で変容したと考えられている。このような解釈を適用すれば、幼児を対象とした場合でも時系列性の低いジェスチャーであれば、アクティブなプランニングが始動し、成人と類似した影響を受けることが可能であると考えられる。

最後に、本研究が使用したジェスチャーの特性に

ついて考察を深める。水口・出口(2008)では本研究とほぼ同様の幼児に対し、4つの変数から構成された道具操作を模倣させた。直後模倣と15秒後の遅延模倣の結果を比較したが、エラーの生起パターンに違いはなかった。Wohlschläger, Gattis, and Bekkering (2003)は、Goal-directed theory が年齢や種を超えて模倣全体に適用可能な基本原理であると主張している。但しその中で、仮に年齢や種によってパフォーマンスに違いが生じた場合、それは作動記憶の影響に他ならないと主張している。例えば運動情報の作動記憶について検討した Smyth, Pearson and Pendleton (1988) は、何らかの目標に働きかける運動と運動パターン自体が目標となる運動を区別している。前者は系列的なボタン押しや空間的な目標に対する指差し等であり、後者は手指や四肢を用いたダンス等である。そして後者については、前者と異なった独自のシステムによって視覚情報が保持されることが明らかになっている (Smyth, Pearson, & Pendleton, 1988 ; Smyth & Pendleton, 1989 ; 金敷・藤田・齊藤・加藤, 2002)。本研究では時系列性の低いジェスチャーを模倣させて直後模倣条件と遅延模倣条件の相違点を検討した。但し、作動記憶のシステムを考慮すると、先の研究で使用した道具操作、及び今回使用したジェスチャーは Smyth らによる運動の区分と部分的ではあるが重複している。例えば、道具を使って事物に働きかける道具操作は比較的前者に近く、腕を大きく運動させるジェスチャーは後者と部分的に特徴を共有している。このため、純粹に時系列の問題のみではなく、Smyth らが指摘する特徴も含み合わさっていた可能性もある。しかしながら少なくとも幼児の場合、動作モデルの特性の違いは、アクティブなプランニングの発動やその影響を大きく左右することは明らかになった。

今後の検討課題としては以下の2点が考えられる。第一に、エラー数に序列が生じる理由についてである。Goal-directed theory の主張によれば、エラーの階層は競合によって生じる。具体的には、動作モデルから顕著な特徴を複数抽出した場合、競合によって抽出した特徴に優劣が生じるという。そして優位な部分は正確に模倣され、優位でなかった部分は正確に模倣されにくいという。エラー数に序列が確認された場合、競合の実在は特段疑われない。ところが本研究の直後模倣条件では変数間に差が見られな

かった。彼らの主張通り、序列は競合によって生じる場合、同種のジェスチャーを提示直後に模倣させた Bekkering, Wohlschläger, and Gattis (2000) や Gleissner, Meltzoff, and Bekkering (2000) の結果と同様、エラー数の序列が明確に検出されるはずである。それにも関わらず、直後模倣条件では変数間に有意な序列が見られなかった。この結果は、変数間の序列が単に競合のみで生じるものではない可能性を推測させる。今後、エラー数に序列が生じる理由について明確にしていく必要があるだろう。

第二に、動作モデルの特性の詳細である。本研究の結果から、動作モデルの特性によって分解－再構成の処理過程が異なることが明らかになった。そして関与する特性の一つとして動作モデルの時系列性を指摘した。しかしながらそれは単に時系列の問題のみとは限らず、運動自体が目標、或いは目標に向かた運動といった動作の区分も影響を及ぼした可能性が残された。このため、動作モデルの特性が模倣のパフォーマンスに影響を及ぼす要因の一つであることは明らかになっても、その特性の内実に関しては未だ十分に明らかになっていない。今後、提示動作を幾つかの観点から区分した上で、変換過程に及ぼす影響についてさらに追及していく必要があるだろう。

付 記

本研究に快くご協力下さいました、いわき・さくらんぼ保育園、いわき短期大学附属幼稚園の先生方とお子様方、保護者の方々に厚くお礼申し上げます。本研究の実施に対し暖かいご配慮とご指導を頂きました、いわき短期大学幼稚教育科 小坂徹先生に深く感謝の意を示します。本研究の一部は日本教育心理学会第50回総会で発表した。なお本研究は、文部科学省科学研究費補助金の助成を受けた（課題番号 18830104、研究代表者 水口崇）。

文 献

- Bekkering, H., Wohlschläger, A., & Gattis, M. (2000). Imitation of gestures in children is goal-directed. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 53A, 153-164.
- Gattis, M., Bekkering, H., & Wohlschläger, A.

(2002). Goal-directed imitation. In A. N. Meltzoff and W. Prinz (Eds), *The Imitative Mind: Development, Evolution, and Brain Bases*. New York: Cambridge University Press. Pp. 183-205.

- Gleissner, B., Meltzoff, A. N., & Bekkering, H. (2000). Children's Coding of human action: Cognitive factors influencing imitation in 3-year-olds. *Developmental Science*, 3, 405-414.
- Gordon, H. (1922). Hand and ear tests. *British Journal of Psychology*, 13, 283-300.
- Head, H. (1920). Aphasia and kindred disorders of speech. *Brain*, 43, 87-165.
- 金敷大之・藤田哲也・齊藤 智・加藤元一郎 (2002). 運動パターンの作動記憶－二重課題法における身体運動スパンと手指運動スパンの比較から－ *心理学研究*, 72, 522-527.
- Meltzoff, A. N. (1988a). Infant imitation and memory: Nine-month-olds in immediate and deferred tests. *Child Development*, 59, 217-225.
- Meltzoff, A. N. (1988b). Infant imitation after a 1-week delay: Long-term memory for novel acts and multiple stimuli. *Developmental Psychology*, 24, 470-476.
- Meltzoff, A. N., & Moore, M. K. (1977). Imitation of facial and manual gestures by human neonates. *Science*, 198, 75-78.
- Meltzoff, A. N., & Moore, M. K. (1983). Newborn infants imitate adult facial gestures. *Child Development*, 54, 702-709.
- Meltzoff, A. N., & Moore, M. K. (1989). Imitation in newborn infants: Exploring the range of gestures imitated and the underlying mechanisms. *Developmental Psychology*, 25, 954-962.
- Meltzoff, A. N., & Moore, M. K. (1997). Explaining facial imitation: A theoretical model. *Early Development and Parenting*, 6, 179-192.
- 水口 崇・出口利定 (2008). 幼児期の道具操作の模倣における動作モデルの処理様式－直後と遅延の検討－ *いわき短期大学研究紀要*, 41, 19-28.
- Mizuguchi, T., & Deguchi, T. (2008). Imitation of model tool use in children and adults, *International Journal of Psychology*, 43, 3/4, 111.

- 水口 崇・鈴木隆次郎・熊井正之・出口利定 (2008). 道具操作の模倣における動作モデルの処理様式—直後と遅延の比較— 東京学芸大学紀要第1部門教育科学, 59, 191-198.
- Mizuguchi, T., Sugimura, R., & Deguchi, T. (2009). Children's imitations of movements are goal-directed and context-specific, *Perceptual and Motor Skills*, 108, 513-523.
- Perra, O., & Gattis, M. (2008). Reducing the mapping between perception and action facilitates imitation, *British Journal of Developmental Psychology*, 26, 133-144.
- Smyth, M. M., & Pearson, N. A., & Pendleton, L. R. (1988). Movement and working memory: Patterns and positions in space. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 40A, 497-514.
- Smyth, M. M., & Pendleton, L. R. (1989). Working memory for movements. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 41A, 235-250.
- Swanson, R., & Benton, A. L. (1955). Some aspects of the genetic development of right-left discrimination. *Child Development*, 26, 123-133.
- Tomasello, M. 1999 *The cultural origins of human cognition*. Harvard University Press (大堀壽夫・中澤恒子・西村義樹・本田啓訳 2006 心とことばの起源を探る 文化と認知 効草書房).
- Wapner, S., & Cirillo, L. (1968). Imitation of a model's hand movements: age changes in transposition of left-right relations. *Child Development*, 39, 887-894.
- Wohlschläger, A., & Bekkering, H. (2002). The role of objects in imitation. In M. Stamenor & V. Gallese (Eds.), *Mirror neurons and the evolution of mind and language*. Amsterdam: John Benjamins, Pp. 101-114.
- Wohlschläger, A., Gattis, M., & Bekkering, H. (2003). Action generation and action perception in imitation: an instance of the ideomotor principle. *Philosophical transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 358, 501-515.

Children's imitation were influenced by the feature of action model

Takashi MIZUGUCHI, Masayuki KUMAI, Toshisada DEGUCHI

Department of Early Childhood Education, Iwaki Junior College

Graduate School of Educational Informatics, Tohoku University

Division of Comprehensive Educational Science, Tokyo Gakugei University

This study investigated influence of the interval time to the extracted goal in imitating the gesture. Forty children were divided into an immediate imitation group (mean age=5:1, range=4:0-6:0) and a delayed imitation group (mean age=5:2, range=4:1-6:0). They were asked to imitate gestures that were generated by systematically crossing three variables. Results indicated that the immediate imitation group and delayed imitation group differed as to the variables they most often error. In the delayed imitation group, children repeatedly planned the presented model in the delayed time. We suggest that the immediate imitation group and delayed imitation group were different, because of the changes in the extracted goal by the repeated planning of the action model. In addition, previous study for imitation of tool use in same age children was not differed in the immediate imitation group and delayed imitation group. It suggests that influence of the interval time was related to the feature of action model.

Key words: imitation, gesture, planning, the feature of action model, preschool children