

## チンパンジーにおける空間的注意機能の発達 (3)

### — ヒト幼児の注意解放機能との比較 —

松澤 正子・田中 正之

#### Development of spatial attention in chimpanzees (*Pan troglodytes*) III: Disengagement of attention in comparison to human children

Masako MATSUZAWA, Masayuki TANAKA

The attention process for disengagement in young chimpanzees and human children was investigated. Data on target pointing latencies in an overlap-gap experiment conducted with human children aged between 4 and 5 years were compared with those of 6-year old chimpanzees that had been tested in a previous study (Matsuzawa & Tanaka, 2007). Latency patterns in human children showed individual differences, and were related to the absolute latencies of the child. Latency patterns in young chimpanzees were similar to those of human children that pointed to targets with shorter latencies than to those with longer latencies. The results are plausible because young chimpanzees had shorter latencies than human children and suggest that the development of attention process in humans and chimpanzees might be related to the development of motor functions.

*Key words* : development (発達), chimpanzee (チンパンジー), human child (ヒト幼児),  
disengagement of attention (注意解放), latency (反応潜時)

#### 問題

##### 空間的注意の比較認知発達

ヒトは視線とは独立に空間内の特定の位置に注意を向けることができる。このような外から見えない注意 (covert attention) はおもに次の行動の目標を選択し、運動を導くことに寄与しており (Posner, 1980)、注意の働きのこのような側面は特に「空間的注意」と呼ばれている。友永による一連の比較認知研究では、チンパンジーも同様の空間的注意機能をもつことが示されてきた (Tomonaga, 1993; Tomonaga, 1997; 友永, 2005a)。一方、比較認知発達の視点からチンパンジー幼児の空間的注意機能の発達についての検討も始まっている。これまでの研究から、チンパンジー幼児において、周辺キューと視線キューのどちらによってもターゲットに対する反応促進の効果がみられること (友永, 2005b)、一度注意を向けたところに再度注意が向くのを抑える働きである「復帰抑制 (IOR: inhibition of return)」機能がみられること (松澤・田中・山本, 2005) などが明らかになっている。そして、

現在我々はチンパンジー幼児の「注意の解放 (disengagement of attention)」機能について検討しているところである。

##### 注意の解放 (disengagement of attention) 機能

注意の解放とは、現在注意を向けている対象から注意が離れることをいう。空間的注意は空間内を移動することができるが、移動の前に現在注意を向けている対象から注意を解放するプロセスを経る必要があることが、「gap 効果」とよばれる現象を通じて指摘されてきた。gap 効果とは Saslow (1967) のサッケード眼球運動の研究で初めて発見された現象である。彼は、ターゲット呈示後も固視刺激を消さない overlap 条件と、ターゲット呈示の少し前に固視刺激を消す gap 条件のそれぞれで、成人のサッケード反応潜時を測定したところ、overlap 条件に比べ gap 条件では約100ms も反応潜時が短縮することを見出した。このような gap 条件における反応潜時の促進が gap 効果と呼ばれ、注意の解放による反応の促進として解釈された (Fischer, 1986; Fischer & Breitmeyer, 1987; Fischer & Weber, 1993)。

つまり、overlap 条件では固視刺激が消えないため、ターゲット呈示後に固視刺激から注意を解放しなければならないが、gap 条件では事前の固視刺激の消去によってターゲット呈示の前に注意が解放されている。この注意解放のプロセスが不要な分だけ、gap 条件ではターゲットに対する反応が促進すると考えられるのである。

Gap 効果は眼球運動課題だけでなく、手によるリーチングやレバー押しの反応潜時にも現れる (Fischer & Rogal, 1986; Rogal, Reible & Fischer, 1985; Ross & Ross, 1981)。さらに、Mackeben and Nakayama (1993)は、固視刺激から眼を離さずに周辺視野に呈示されるターゲット刺激の弁別をさせる課題で gap 効果を検討している。この課題で用いられたターゲット刺激は非常に小さく、弁別が難しいため、被験者はそちらに注意を移動させる必要があった。overlap 条件と gap 条件で弁別ボタン押しの反応潜時を比較したところ、gap 条件での反応潜時が短かった。これらの結果は、gap 効果が眼球運動に特有な現象ではなく、行動全般の選択にかかわる認知過程、つまり注意の解放による反応の促進であるとする解釈を支持している。

また、gap 効果には最適な gap 間隔 (固視刺激が消えてからターゲットが現れるまでの時間間隔) がある。最も効果が大きいのは gap 間隔が200ms 前後のときで、300ms を越えると反応潜時の短縮は見られなくなる (Braun & Breitmeyer, 1988; Mayfrank et al., 1986)。このことは、固視刺激が消えてから200ms 前後に注意が解放された状態になるという注意のダイナミクスを示していると考えられる。つまり、それを過ぎてターゲットが現れない場合には、再度どこかに注意が引きつけられてしまうために、反応潜時が長くなると考えられるのである。

### 注意解放機能の比較認知発達

ヒトの乳児において、生後2~3ヶ月齢までの乳児を対象に周辺視野のターゲットを検出させる課題をおこなうと、固視刺激が消えればターゲットを検出できるのに、固視刺激を見たままだと検出できなくなってしまうことが報告されてきた (Aslin & Salapatek, 1975; de Schonen et al., 1978; Harris & MacFarlane, 1974)。さらに overlap-gap パラダイムを用いた研究で

は、この月齢の子どもたちに大きな gap 効果が見られ、overlap 条件で固視刺激を見たままだとターゲットに対する眼球運動反応潜時が著しく長くなることが明らかにされた (Atkinson et al., 1992; Hood & Atkinson, 1993, Matsuzawa & Shimojo, 1995)。これらのような固視刺激による反応の抑制の知見は、乳児期初期における固視刺激からの注意解放の未熟さを示唆するものと考えられる。

一方我々は、チンパンジーの注意解放機能の特徴とその発達について明らかにするために、チンパンジー幼児を対象に overlap-gap パラダイムの実験を行ってきた。ヒトの実験では周辺視野に現れるターゲットへの眼球運動反応潜時を指標とするのが一般的であるのに対し、チンパンジーでは眼球運動の計測が困難である。このことから、我々のチンパンジーを対象とした実験では、モニターの周辺部に呈示されるターゲットに対するリーチング反応の潜時を指標としてきた。また、これまでにチンパンジーの注意解放機能についての知見がなかったため、固視刺激の消去のタイミングに次の5条件を設けて検討してきた (松澤・田中, 2006)。

1. overlap 条件：固視刺激が消去せずにターゲットが現れる
2. no-overlap 条件：固視刺激の消去と同時にターゲットが現れる
3. gap-200ms 条件：固視刺激の消去の200ms 後にターゲットが現れる
4. gap-400ms 条件：固視刺激の消去の400ms 後にターゲットが現れる
5. gap-800ms 条件：固視刺激の消去の800ms 後にターゲットが現れる

その結果、6歳のチンパンジー幼児の各条件の反応潜時には、対照条件として全く同じ実験手続きで行った場合のヒト成人の反応潜時と類似した反応パターンが見られることが確認された (松澤・田中, 2007)。つまり、両者とも overlap 条件の平均潜時が他の条件に比べて統計学的に有意に長かった。しかし、5つの実験条件の中で最も潜時が短かった条件は、ヒト成人では gap-200ms 条件であるのに対し、チンパンジー幼児では gap-400ms であった。このことは、チンパンジー幼児ではヒト成人より、固視刺激の消去による注意の解放に時間がかかる可能性を示唆する。また、

overlap 条件と最も短い潜時の gap 条件の平均潜時との差はヒト成人が約35ms であるのに対し、チンパンジー幼児では約70ms と長く、チンパンジー幼児はヒト成人に比べ固視刺激から注意を解放する機能が未発達である可能性が示唆される。

ただし、このようなチンパンジー幼児とヒトの成人との比較だけでは、チンパンジーの発達とヒトの発達とを比較することはできない。注意解放機能を比較認知発達の視点から検討を行うためには、チンパンジー幼児と同等の発達レベルにあるヒトの幼児の反応と直接比較する必要があるだろう。そこで、本研究ではヒト幼児を対象に、松澤・田中 (2006; 2007) でチンパンジー幼児に行ったのと全く同じ手続きで overlap-gap パラダイムの実験を行い、反応潜時の比較を行うことを目的とした。

## 方法

### 被験児

4歳8ヶ月から5歳6ヶ月の幼児22人(平均年齢5歳2ヶ月、男児2人、女児20人)を対象とした。この年齢の幼児を対象としたのは、比較対象とする6歳代のチンパンジー幼児(松澤・田中, 2007)と身体発達のレベルがほぼ対応すると考えたためである。

### 装置

被験児らが通う幼稚園の小部屋の応接テーブル上に、タッチパネル付きモニター(TFT 液晶、15in.)を設置し、その前中央にスイッチボックスを置いた。スイッチボックスは市販のUSBテンキーボードを改造したもので、Enter キーを反応用スイッチとして利用した。なお、Enter キー以外はカバーが掛けられ押すことができないようにした。モニターとスイッチはパーソナルコンピュータを用いて制御した。モニター正面には子ども用の椅子を、被験者がモニター画面とスイッチの両方に容易に触ることができる位置に設置した。

### 刺激

固視刺激として4.5×4.5cmの白色幾何学図形4パターン(縞・格子・同心円・放射)を用いた。なお、これらは塗りつぶし領域の白黒を反転させたもの2種類を用意し、固視刺激への被験者の注

意を引くために4パターンのビーブ音とともに5Hzで交互に呈示した。ターゲットには1.5×1.5cmの赤色星形を用いた。また、強化刺激として1secのチャイム音を用いた。

### 手続き

被験者は個別に実験用の小部屋に案内され、モニター正面の子ども用の椅子に座った。10試行の練習セッションを2回行った後、68試行の実験セッションを行った。実験セッションの68試行のうち40試行は実験試行、28試行は固視試行とした。

実験試行では、まずビーブ音を合図に被験児がモニター前のスイッチを押し下げると、黒色背景のモニター中央に4パターンの固視刺激のうちの1つが呈示され、ビーブ音とともに400ms間白黒反転したのち静止した。静止後、100msから400msの間のランダムな間隔を置いて、overlap条件、no-verlap条件、またはgap条件のいずれかでモニター中央から約10cm離れた左右いずれかにターゲットが呈示された(Fig. 1, Fig. 2)。

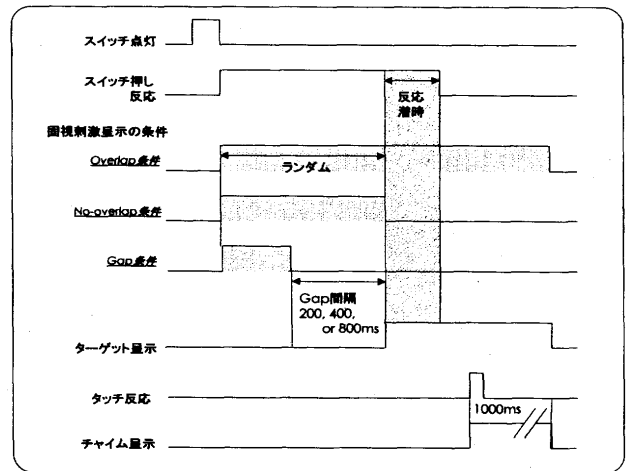


Figure 1. 刺激呈示のタイミングと反応潜時

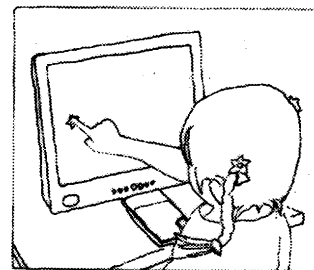


Figure 2. 実験の様子

タッチパネル付モニターの前にすわり、モニター下部のスイッチを押すと課題が始まる。図はスイッチから手を離してターゲットに触れているところ。

overlap 条件では、200 ms 経過後に固視刺激を呈示し続けたままターゲットが呈示された。no-overlap 条件では200ms 経過後に固視刺激が消え、それと同時にターゲットが呈示された。gap 条件では固視刺激が消去し、200、400 または 800ms の間隔 (gap 間隔) をおいてターゲットが呈示された。被験者がターゲットに触ると、強化としてチャイム音が与えられた。被験者には、試行開始時にスイッチを押した後ターゲットが呈示されるまでの間スイッチを押し続けていることが求められており、ターゲットが呈示されてから被験者がスイッチから手を離すまでの時間間隔を反応潜時として測定した。なお、ターゲットが現れる前にスイッチから手を離した場合には、その時点で試行を終了した。また、ターゲット呈示後 3sec 以上経ってもターゲットに触らない場合にも、その時点で試行を終了した。実験条件は試行ごとにランダムに繰り返して行った。

また、被験者の固視刺激への注意を促すため、ターゲットが固視刺激上に現れる固視試行をセッション中に約40%の割合でランダムに挿入した。固視試行では、固視刺激の静止後400ms から2000ms の間のランダムな経過時間の後に固視刺激の中央にターゲットが呈示され、被験者がこれに触ると強化刺激が与えられた。なお、固視試行は分析の対象としなかった。

## 結果

### 平均反応潜時の比較

各条件における反応潜時の平均を Fig. 3に示す (黒丸実線)。測定値の分布の歪みを修正するため対数に変換し一元配置の分散分析をおこなった結果、有意な条件の効果が認められた ( $F(4, 825)=8.08, p<.01$ )。また多重比較の結果、overlap 条件と no-overlap 条件の潜時が最も長く、gap-800ms 条件の潜時は他のどの条件よりも短いことが示された。no-overlap 条件に比べ overlap 条件の潜時が長いということはなく、また、gap-200ms 条件の潜時と no-overlap 条件や gap-400ms 条件の潜時にも差はなかった。

これまでの研究で収集されたチンパンジー幼児3個体 (6歳2~5ヶ月齢) とヒト成人5人 (平均25歳) のデータ (松澤・田中, 2007) を、比較のために Fig. 3に掲載した。これを見ると、第一

に、ヒト幼児の反応潜時はチンパンジー幼児やヒト成人に比べて極めて長いことがわかる。また、チンパンジー幼児やヒト成人では、overlap 条件の潜時が no-overlap 条件の潜時より長かったのに対し、ヒトの幼児では両者に差がないことも特徴的であった。さらに、最も潜時が短かった実験条件をみると、ヒト成人では gap-200ms 条件、チンパンジー幼児では gap-400ms 条件、そしてヒトの幼児では gap-800ms 条件というような違いがみられた。

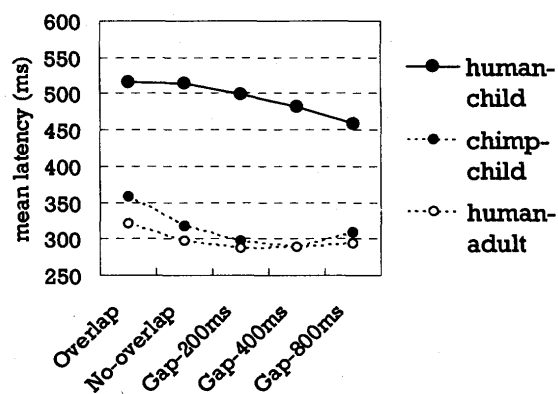


Figure 3. 平均反応潜時

各条件における全被験児の平均反応潜時 (●実線)。松澤・田中 (2007) によるチンパンジー幼児 (●破線) とヒト成人 (○点線) のデータを合わせて示す。

### ヒト幼児の反応潜時と反応パターンとの関連について

被験児間には反応潜時に大きな個人差が見られたため、反応潜時によって反応パターンが異なるかどうかを検討することにした。そこで、ほとんどの被験児が最も短い潜時の早い反応を示した gap-400ms 条件と gap-800ms 条件における反応潜時の中央値によって、被験児を遅い群 (中央値 500ms 以上, 5人)、中間群 (同 425ms 以上 500ms 未満, 11人)、早い群 (同 425ms 未満, 6人) の3群に分けた。それぞれのグループの被験児の年齢に差はなく、平均年齢は遅い群 5歳1ヶ月、中間群 5歳2ヶ月、早い群 5歳1ヶ月であった。Fig. 4には各群の被験者の各条件における反応潜時の中央値の平均を示す。どの群でも、overlap 条件や no-overlap 条件の潜時が gap-400ms 条件や gap-800ms 条件の潜時より長いという傾向は一致していたが、overlap 条件と no-overlap 条件の潜時の差に違いがみられた。すな

わち、遅い群と早い群では overlap 条件での潜時の方が長かったのに対し、中間群では no-overlap 条件での潜時の方が長かった。ただし、2元配置の分散分析における実験条件と被験者群との交互作用は有意ではなかった ( $F(8, 815)=1.03, n.s.$ )。

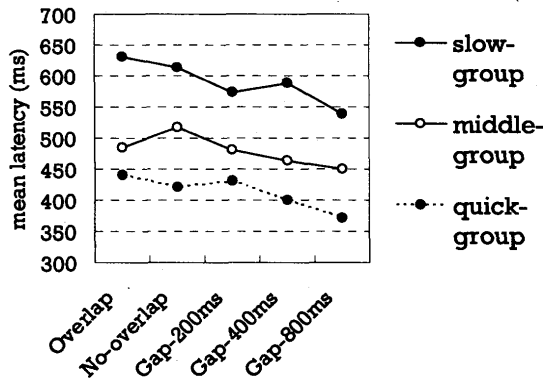


Figure 4. 反応潜時が異なるグループ間の反応パターンの比較

Gap-400ms と Gap-800ms 条件における反応潜時が遅い群 (5人)、中間群 (11人)、速い群 (6人) の被験者の各条件における反応潜時の中央値の平均を示した。

## 考 察

チンパンジー幼児の反応潜時や反応パターンがヒト成人と近いものであった (松澤・田中, 2007) のに対し、ヒト幼児の反応潜時はチンパンジー幼児よりもはるかに長く、また反応パターンについては一致している点と異なる点がみられた (Fig. 3)。ヒト幼児の反応潜時の長さがターゲットの感覚入力からリーチング運動の開始に至る情報処理のどの過程に起因するのかは分からない。しかし、個人の反応潜時と反応パターンに関連がみられた (Fig. 4) ことから、後に議論するように反応潜時の短縮と注意過程の発達との間には何からの関連があると考えられる。

ヒト幼児の被験児全体の平均的な反応パターンは、overlap 条件の潜時が gap 条件の潜時より長いという点でチンパンジー幼児やヒト成人と一致しており (Fig. 3)、この点については反応潜時による違いはみられなかった (Fig. 4)。このような gap 効果は固視刺激の消去による注意解放によるものとされている (Fischer, 1986; Fischer & Breitmeyer, 1987; Fischer & Weber, 1993)。この機能は、チンパンジー幼児もヒト幼児もヒト成人と同様に働いていると言っ

てよいだろう。ただし、潜時が最も短い条件には違いが見られた。ヒト成人やチンパンジー幼児では gap-200ms 条件や gap-400ms 条件での潜時が最も短く、gap-800ms 条件では潜時が長くなるという現象が見られた。これは、固視刺激が消えてから200~400msの後に注意が解放された状態になるという注意のダイナミクスを示していると考えられる。つまり、それを過ぎてもターゲットが現れない場合には、再度どこかに注意が引きつけられてしまうために、反応時間が長くなると考えられるのである (Braun & Breitmeyer, 1988; Mayfrank et al., 1986)。それに対し、多くのヒト幼児では gap-800ms 条件での反応潜時が最も短かった (Fig. 3, Fig. 4)。このことは、ヒト幼児では固視刺激が消えてから注意が解放された状態になるのにかかる時間が、ヒト成人やチンパンジー幼児よりも長いことを示唆する。

ヒト幼児において no-overlap 条件の潜時が overlap 条件と差がないという点については、チンパンジー幼児やヒト成人と異なっていた (Fig. 3)。ただし、この点については個人差がみられたため、個人の反応潜時の長さによって被験児を3群に分けて反応パターンの違いを検討した。被験児の分類には、多くの子どもが最も早い反応を示した gap-400ms 条件と gap-800ms 条件の中央値を用いた。なぜなら、この値は当該の子どもが固視刺激による抑制的な影響を受けずにターゲットに対してリーチングをする際の反応潜時に近いと考えたためである。この3群を比較すると、反応潜時の長さによって反応パターンが異なる様子が観察された (Fig. 4)。早い群ではチンパンジー幼児と反応潜時も反応パターンも類似しており、overlap 条件の潜時が no-overlap 条件の潜時より長かった。また、overlap 条件と最も短い潜時の gap 条件の潜時の差は約70msで、チンパンジー幼児とほぼ一致していた。早い群のヒト幼児が固視刺激から注意を解放する機能はチンパンジー幼児と同様のレベルにあることが示唆される。次に潜時の遅い群をみると、反応潜時はチンパンジー幼児よりもはるかに長い、overlap 条件の潜時が no-overlap 条件の潜時より長いという反応パターンは一致していた。ただし、overlap 条件と最も短い潜時の gap 条件の潜時の差は約95msで、チンパンジー幼児より長かった。このような傾向は幼い乳児の反応 (Atkinson et

al., 1992; Hood & Atkinson, 1993, Matsuzawa & Shimojo, 1995) に近く、遅い群のヒト幼児は固視刺激から注意を解放する機能は、早い群のヒト幼児やチンパンジー幼児より未発達であるといえよう。

反応潜時が中間的な群では overlap 条件の潜時より no-overlap 条件の潜時の方が長かった。このような反応パターンは、これ以外の群のヒト幼児やチンパンジー幼児、ヒト成人、さらにヒト乳児にもみられない大変奇妙なパターンである。このような現象が起こる理由として、この群の幼児では固視刺激が消えなくても固視刺激から注意が解放されやすいという可能性が推測される。つまり、no-overlap 条件では、固視刺激の呈示中にすでに固視刺激から注意が解放されており、固視刺激が消えるという刺激の変化によってかえって固視刺激に注意が引きつけられ、その直後に提示されるターゲットに対する注意の解放が遅くなるのかもしれない。中間群における overlap 条件と最も短い潜時の gap 条件の潜時の差は約35msで、他の群と比べて gap 効果が小さいこともこの推測と一致する。つまり、overlap 条件においてもターゲット呈示前に固視刺激から注意が解放されているために、素早い反応ができたのではないだろうか。

以上のように個人の反応潜時によって反応パターンが異なったことは、幼児期の運動機能の発達と注意解放機能の発達とが関連していることを示唆する。つまり、運動機能が未発達な段階では固視刺激への注意を維持する機能が優勢である。それに対し、運動機能が発達すると同時に固視刺激から注意を解放する機能が発達すると、overlap 条件での反応潜時が短くなり、固視刺激から注意をそらして周囲のさまざまなものに注意が向くようになる。しかし、さらに運動機能が発達すると周囲に容易に視線が移動し、固視刺激を見ている時間が短くなりすぎて、視覚情報処理が間に合わなくなるのかもしれない。そこで、固視刺激への注意を維持する機能が、注意を解放する機能とのバランスをとるために再度働きを強めるのではないだろうか。本研究では反応潜時の異なる3群間の反応パターンの差は統計学的には有意なものではなかったため、ここでの議論は推測の域を出ないことに注意したいが、幼児期の運動と注意の発達を考える上で興味深い示唆を持つと考える。

## 結 論

固視刺激からの注意解放機能は、ヒト幼児では運動機能の発達との関連で発達するようだ。チンパンジー幼児の注意解放機能の発達レベルは運動機能の発達したヒト幼児の注意解放機能と近く、このことはチンパンジー幼児が高い運動機能をもつことから納得がいく。今後ヒト幼児のデータ数を増やして、この問題を検証していく必要がある。

## 謝 辞

実験にご協力くださいました昭和女子大学附属昭和幼稚園の園児さんと先生方に心よりお礼申し上げます。なお、本研究におけるチンパンジーを対象とした実験は、平成16、17、18年度京都大学霊長類研究所の共同利用研究（計画研究4-7、3-4、1-9）として実施された。本研究は、文部科学省科学研究費補助金・特別推進研究（16002001、代表：松沢哲郎）の支援を受けた。

## 引用文献

- Aslin, R. N., & Salapatek, P. (1975). Saccadic localization of visual targets by the very young human infant. *Perception and Psychophysics*, 17, 293-302.
- Atkinson, J., Hood, B., Wattam-Bell, J., & Braddick, O. (1992). Changes in infants' ability to switch visual attention in the first three months of life. *Perception*, 21, 643-653.
- Braun, D., & Breitmeyer, B. G. (1988). Relationship between directed visual attention and saccadic reaction times. *Experimental Brain Research*, 73, 546-552.
- de Schonen, S., McKenzie, B., Maury, L., & Bresson, F. (1978). Central and peripheral object distances as determinants of the effective visual field in early infancy. *Perception*, 7, 499-506.
- Fischer, B., (1986). Express saccades in man and monkey. *Progress in Brain Research*, 64, 155-60.

- Fischer, B., & Breitmeyer, B. (1987). Mechanisms of visual attention revealed by saccadic eye movements. *Neuropsychologia*, 25, 73-83.
- Fischer, B., & Rogal, L. (1986). Eye-hand-coordination in man: a reaction time study. *Biological Cybernetics*, 55, 253-261.
- Fischer, B., & Weber, H. (1993). Express saccades and visual attention. *Behavioral and Brain Sciences*, 16, 553-610.
- Harris, P., & MacFarlane, A. (1974). The growth of the effective visual field from birth to seven weeks. *Journal of Experimental Child Psychology*, 18, 340-348.
- Hood, B. M., & Atkinson, J. (1993). Disengaging visual attention in the infant and adult. *Infant Behavior and Development*, 16, 405-422.
- Mackeben, M., & Nakayama, K. (1993). Express attentional shifts. *Vision research*, 33, 85-90.
- Matsuzawa, M., & Shimojo, S. (1995). Infants' fast saccades in the gap paradigm and development of visual attention. *Infant Behavior and Development*, 20, 449-455.
- 松澤正子・田中正之・山本真也 (2005). チンパンジーにおける空間的注意機能の発達(1) —復帰抑制はみられるのか— 昭和女子大学生活心理研究所紀要, 8, 18-28.
- 松澤正子・田中正之 (2006). チンパンジーにおける空間的注意機能の発達(2) —注意解放機能の測定— 昭和女子大学生活心理研究所紀要, 9, 1-10.
- 松澤正子・田中正之 (2007). チンパンジーにおける注意の解放(disengagement)の発達. 日本発達心理学会第18回大会発表論文集, 632.
- Mayfrank, L., Mobashery, M., Kimmig, H., & Fischer, B. (1986). The role of fixation and visual attention in the occurrence of express saccades in man. *European Archives of Psychiatry and Neurological Sciences*, 235, 269-275.
- Posner, M. I. (1980). Orienting of attention. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 32, 3-25.
- Rogal, L., Reible, G., & Fischer, B. (1985). Reaction times of the eye and the hand of the monkey in a visual reach task. *Neuroscience Letters*, 58, 127-132.
- Ross, S. M., & Ross, L. E. (1981). Saccade latency and warning signals: effects of auditory and visual stimulus onset and offset. *Perception & Psychophysics*, 29, 429-437.
- Saslow, M. G. (1967). Latency for saccadic eye movement. *Journal of the Optical Society of America*, 57, 1030-1033.
- Tomonaga, M. (1993). A search for search asymmetry in chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Perceptual and Motor Skills*, 76, 1287-1295.
- Tomonaga, M. (1997). Precuing the target location in visual searching by a chimpanzee (*Pan troglodytes*): Effects of precue validity. *Japanese Psychological Research*, 39, 200-211.
- 友永雅己 (2005a). チンパンジーにおける視線手がかりによる注意のシフト 平成13-15年度科学研究費補助金(基盤研究(C)(2), 課題番号13610086) 研究成果報告書「社会的認知の知覚的基盤:比較認知からのアプローチ」, pp7-17.
- 友永雅己 (2005b). チンパンジー幼児における視線手がかりによる注意のシフト 平成13-15年度科学研究費補助金(基盤研究(C)(2), 課題番号13610086) 研究成果報告書「社会的認知の知覚的基盤:比較認知からのアプローチ」, pp24-29.

(まつざわ まさこ 生活機構研究科)

(たなか まさゆき 京都大学霊長類研究所)