九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

あかちゃんは隠された対象物を見ている? : 注視頻度を指標とした対象物探索課題の検討

船橋, 篤彦
九州大学大学院人間環境学府:日本学術振興会

https://doi.org/10.15017/15679

出版情報：九州大学心理学研究. 6, pp.29-35, 2005-03-31. Faculty of Human-Environment Studies, Kyushu University
バージョン：
権利関係：

Kyushu University Psychological Research
2005, Vol.6, 29-35

あかちゃんは隠された対象物を見ている？[1)]
―注視頻度を指標とした対象物探索課題の検討―

船橋　篤彦[2)]　九州大学大学院人間環境学府・日本学術振興会特別研究員

Do infants look at hidden objects?
―An examination of object search task that assumed frequency in looking an index―

Atsuhiko Funabashi (*Graduate school of human-environment studies, Kyushu university・Research Fellow of the Japan Society for the Promotion of Science*)

What do infants know about hidden objects, and when do they know it? After decades of empirical work on these questions, researchers provide widely disparate answers. This disparity is based largely on disagreement about how to interpret infant behavior. This study, therefore, investigated the following unexamined problems. Do infants look in the proper places when they perform object search tasks? Forty-two infants aged 7-9 months were given two versions (normal AB task and a clear AB task) of the stage Ⅳ task originally devised by Piaget. The following results were obtained: (1) 7 month-olds most often looked in the place where the object had been hidden previously and looked in the proper place less than the 8 and 9 month-olds. (2) The clear AB tasks led to more to successful searches and for the hidden object than the normal AB task. It is concluded that infants 8 months old and over are able to effectively deploy visual attention. Finally, further research on development of visual attention in infants is suggested to help clarify the organization of the concept of objects.

Keywords: infant, stage Ⅳ error, object search

問　題

我々はいつの頃からか物理世界の性質(e.g., 空間, 時間)に気づき, それを半ば自明のこととして理解するようになる。このことは哲学を始祖として多くの学術において常に高い関心を集めてきた。中でも発達心理学者達は物理世界への理解は“いつ頃から”“どのように”発達するのかについて検討を続けてきた。Piaget(1952, 1954)は, 生後から2歳までの物理的世界の理解に関して「物体, 空間, 原因性, 時間」という観点から6つの感覚運動発達段階と対象概念を設け, 身体的な反射活動から心的表象の獲得に至る里程標を詳細に記述した。このピアジェの理論を端緒として大きくクローズアップされた問題が”対象永続性”(object permanence)である。これは, 対象を実体のある永続的なものとして捉える能力であり, たとえ視界から対象が消失しても, それが“存在する”という表象を保持することが可能になるというものである。この対象永続性は多くの研究者の関心を呼び込むこととなった訳だが, ところが, この対象永続性と共に浮かび上がってきた極めて不思議な現象が“Stage Ⅳ[3)]エラー[4)]”である。“Stage Ⅳエラー”とは例えばテーブル上の2つの場所をAとBとして, そこに箱のような遮蔽物を置き, 乳児の見ている前で(1)大人がAの場所に玩具を隠す (2)乳児はAの場所を探索し, 玩具を手にする (3)大人がAの場所からBの場所に玩具を移し変える(この際, 乳児の視線が追いかけてきていることを確認)ということを行うと, 乳児は対象物がBに移ったことを確認しているにも関わらず, Aの場所を探索してしまうという現象を指す。当初, この現象を報告したピアジェは段階Ⅳに達していない乳児が対象概念の形成に未熟さを抱えており, 対象を自らの行為に関連付けて認識するが故に上述のようなエラーが生じるとした(Piaget, 1954)。しかし, この問題には明らかに記憶や左右の概念を含めた空間定位が関連しているはずだとす

[1)] 本研究は, 日本学術振興会の科学研究費補助金(特別研究員奨励費：課題番号166437)の援助を受けました。また本研究の一部は日本あかちゃん学会第4回大会で発表致しました。
[2)] 本論文の作成にあたり, ご指導頂きました九州大学の大神英裕先生, 中村知靖先生はじめコメントを頂きました諸先生方に心より感謝申し上げます。また調査にご協力を頂きました九州大学人間環境学府発達心理学講座「あかちゃん研究員」の皆様に厚く御礼申し上げます。
[3)] Piaget(1954)は対象概念の発達における6つの下位段階を想定しているが, 中でもStage Ⅳ(生後9ヶ月～12ヶ月)は“協応化した第2次循環反応”として記述され, 目的－手段の協応が成立する段階とされている。
[4)] Stage Ⅳエラーは“A not Bエラー”という術語が用いられることもあるが, 本稿では前者に統一することとした。

る研究者達[5]が精緻な統制条件を課した実験を行い始めたことから，“Stage Ⅳエラー”に関する議論が高まっていくこととなる。ピアジェの報告以来，50年以上の歳月が経過した中で，現在までに有力とされる“Stage Ⅳエラー”を説明する理論を大別[6]すれば，神経生理学的要因説(e.g., Diamond, 1988, 1990, 1991)，記憶要因説(e.g., Wellman, Cross, & Bartsch, 1986)が挙げられる。神経生理学的要因説は，前頭葉を損傷したベンガルザルがStage Ⅳ課題を達成することが困難であるという知見(Diamond, 1990)を代表として，前頭葉[7]の発達的未熟さを主要因として想定している。また記憶要因説は，新たに隠した場所の位置を記憶する能力の未熟さや記憶干渉を主要因とするものであり，例えば，乳児は対象物が別の場所に隠されてもすぐに探索することを許されればエラーは生じない(Harris, 1973)のに対して，隠すことと探索することの間隔をたった1秒間空けただけでもエラーが生じる(Gratch, Appel, Evans, Lecomte, & Wright, 1974)といった知見に支えられている。ここで，両説を並べてみると，若干の相違はあるにせよ極めて近しいものであることが分かるであろう。つまり両説は，乳児が“位置を記憶することやその記憶を保持すること”に困難さを抱えているという点において共通しているのである。よって上述の説明原理を用いればStage Ⅳエラーは乳児の未成熟な記憶システム・能力によるものであると結論づけられる。他方，このような見解に対する反証データとも称すべき実験結果も存在する。乳児は対象物が見える状態(例えば透明なカバーで対象を覆う)であってもエラーを生じさせる(e.g., Butterworth, 1977; Harris, 1974)のである。神経生理学的要因説・記憶要因説は対象が見える所にある時にもエラーが生じるのは何故かということを説明するのが難しい(Bremner, 1999)。それは，対象物が見えている状況下においては記憶が大きな問題とはなり得ないにも関わらず，エラーが生じることの説明が困難なのである。よって，「見えているにも関わらずエラーを生じさせる原因は何か」という問題を検討する必要が生じてくる。

これまで多くの研究が乳児の探索成功か失敗かというパフォーマンスの成否を重要視してきた。しかし，ここで問題になるのは課題中に乳児がどこを見ているかということである。無論，パフォーマンスの可否は行動的指標として極めて重要なものであることは疑念がない。ただし，これまでの研究は探索に成功したという結果の背景に“乳児は正しい場所をきちんと見ていた”ことが想定され，探索中の乳児の注視行動について取り上げた研究は極めて希少である。先に取り上げたButterworth(1977)の知見で「見えているけど探さない」という疑問は，見えている対象物，それ自体を乳児が見ているのかについての不明確さをも含んでいるのではないかと考える。以上のことを踏まえ，本研究では，ピアジェ以来の伝統的な探索課題(以下，通常AB課題とする)とButterworth(1977)が用いた透明な遮蔽物による課題(以下，透明AB課題とする)を用いて，乳児が探索中に，“(AとBの)どちらを”“どのくらい”見ているのかという注視行動の観点から7ヶ月児，8ヶ月児，9ヶ月児を対象として検討を行う。これまでの対象物探索課題を用いた先行研究では8ヶ月児またはそれ以上が対象として取り上げられることが相対的に多かった。(e.g., Horobin & Acredolo, 1986; Kermoian & Campos, 1988)。これについては幾つかの理由が想定される。第1にピアジェの対象概念におけるStage Ⅳが9～12ヶ月に設定されていることから8ヶ月児とそれ以上の月齢児を比較することが進められてきたこと。第2に対象物探索課題においては対象に手を伸ばす，所謂，リーチングの能力が関連している為，安定したリーチングを行うことが可能な月齢として8ヶ月以上の乳児を対象としていたことの2つが考えられる。しかし，エラーが生じるメカニズムを解明する上で，8ヶ月以前の乳児を対象とすることは重要であろう。それは8ヶ月児とそれ以前の乳児が同じ原理に基づいてエラーを生じさせているとは限らないからである。よって，8ヶ月児が課題中にどこを見ているのかという注視行動の側面についての検討をその前後の月齢児と比較しながら検討を行う必要がある。また，本研究の仮説として，「月齢の高い乳児ほど，最後に対象物が隠された地点への注視が多いだろう」(仮説1)，「透明な遮蔽物は通常の遮蔽物よりも乳児の適切な注視を多く呼び込む(注視が逸れにくい)であろう」(仮説2)という2つを掲げるものとする。仮説1については従来の神経生理学的要因説・記憶要因説が取り上げてきた月齢上昇に伴うエラーの消失は，課題遂行中の正しい注視と関連して

[5] ピアジェが報告したStage Ⅳエラーは乳児がA地点を探索する機会を与えられていることが大きな影響を及ぼしているのではないかという議論がこれまでもなされてきた。乳児は以前に探索が成功した場所に手を伸ばすことに固執し，それがStage Ⅳエラーと密接に関連しているのではないかというものである。しかし，その後，探索成功経験を統制した探索課題が行われ，探索成功経験(手の動き)がエラーにとって必要条件であるとは言えないこと(e.g., Landers, 1971)が確認されている。ただし，この課題をある種の学習課題と読み替えた時，探索成功経験は少なからず影響を及ぼすことが想定され得る。この問題を含め，対象物探索課題における実験手続きには研究者間の相違が少なからず認められるが，これについては別の機会に議論を展開する予定である(船橋,準備中)。

[6] ここで取り上げる説明原理以外にも，例えば，運動の未熟さ説(e.g., Rader, Spiro, & Firestone, 1979)や空間コード化失敗説(e.g., Bremner & Bryant, 1977)などがあるものの，本論では，その目的上，記憶に関連した2つを取り上げる。

[7] Diamond(1988)は前頭葉の主な2つの機能(記憶における物体表象の保持と不適切な運動反応の制御)が十分に発達し協応することによってStage Ⅳ課題を達成することができると考えた。

いることが想定されることによるものであり，仮説2については透明な遮蔽物を用いてもエラーが生じるというパフォーマンスを指標とした知見に対し，注視行動という側面で捉え直すことで遮蔽物の影響(通常AB・透明AB)に差が見られることが想定されることによるものである。

方　法

対　象

九州大学人間環境学府発達心理学講座「あかちゃん研究員」に登録している生後7ヶ月～9ヶ月までの乳児42名とその母親。

手続き

調査室に入室後，母親へは調査に関するインフォームドコンセントを行い，乳児には調査室及び調査者に慣れてもらう為，玩具を用いてウォーミングアップを行う(10分程度)。調査はテーブル(390×740×300mm)を挟んで調査者と母親が対面するように座り，乳児は母親の膝の上に座るという形態で行われた。母親に対しては(1)子どもの自然な反応を見ることが目的なので，声かけ等のお手伝いを行わず，基本的には暖かく見守る役割を取ること (2)試行毎に調査者の合図があるまでは乳児の腕を軽く止めておくことに協力して欲しいことの2つが教示された。実施された課題は以下の通りである。

予備セッションⅠ：1つの遮蔽物に玩具が隠される課題(3試行)

乳児の正面(正中線上)に遮蔽物が呈示され，その後，玩具が遮蔽物の中に隠される。遮蔽物に手を伸ばして退けて，玩具を手にすることを正反応の基準とした。全3試行中2試行以上の成功で本課題の達成とした(Kermoian & Campos, 1988の基準と同様である)。

予備セッションⅡ：2つの遮蔽物のいずれか一方に玩具が隠される課題(3試行)

乳児の右側と左側(正中線を中心として右側に75mm，左側に75mmの位置)に遮蔽物が呈示され，その後，左右のいずれか一方に玩具が隠される。正反応の基準は玩具が隠されている側の遮蔽物を退け，玩具を手にすることであった。全3試行中2試行以上の成功で本課題の達成とした。

テストセッション：2つの遮蔽物のいずれか一方に玩具が隠され，その後，玩具が他方に移動する課題(4試行)

乳児の右側と左側に遮蔽物が呈示され，左右のいずれか一方の遮蔽物に玩具を「隠す-見せる」を3回繰り返し，位置をしっかりと記銘させる。その後，乳児の見ている前で玩具を別の遮蔽物に移し変える。正反応の基準は最後に玩具が隠された側の遮蔽物を退け，玩具を手にすることであった。全4試行を行った。

すべての課題において実験者は対象物を隠した後，手を膝に戻して「はいどうぞ」という声かけを行った。それを合図に母親が乳児の腕を放し，探索が開始された。実験者が対象物を隠してから探索開始の合図がなされるまでの時間は約1秒であった。用いられた遮蔽物は，白色のプラスチック製カップ(65×80×65mm)と無色のプラスチック製カップ(80×96×65mm)の2種類であった。また遮蔽物の中に隠された玩具は，ミニカーや指人形等であり，乳児が玩具を見ないことや触らないことが観察された場合には調査者が判断して，玩具の交換を行いながら調査を進めた。すべての乳児は白色または無色いずれかの遮蔽物を用いて(1)から(3)までの課題を行い，その後，遮蔽物を交換して同様に(1)から(3)までの課題を行った。調査中の様子は乳児の視線の動きやリーチングの様子を詳細に記録するため2台のデジタルビデオカメラから送られる映像をAVミキサー(Panasonic Digital AV Mixer WJ AVE55)を用い分割画面にして録画を行った。調査開始から終了までの所要時間は15分程度であった。

分析について

全42名のうち，調査中に強い緊張や泣き・むずかりをみせた乳児(10名)に関しては今回の分析からは除くこととした。また上記した予備セッションⅠと予備セッションⅡが達成できなかった乳児に関しても今回の分析からは除くこととした。その理由として，本研究の目的が隠された対象物を探索することができ(予備セッションⅠ)，左右のいずれか一方に隠されたものを探しあてることができる(予備セッションⅡ)乳児達が目前で対象を移動された時にどのような反応を見せるのかを明らかにすることが挙げられる。この基準により5名の乳児が分析から除外された。その結果，27名の対象児が分析対象となった。月齢別の人数と平均月齢は，7ヶ月児群: 9名(M=7.4)　8ヶ月群: 9名(M=8.3)　9ヶ月児群: 9名(M=9.5)であった。テストセッションにおける探索開始から10秒間の乳児の注視行動を1秒毎にサンプリングし(1秒毎にどこを見ているかを“頻度”として算出)，注視方向として①Aの場所(対象物が隠されている側)②Bの場所(始めに対象物があった場所)③その他(実験者の顔など)のいずれかに分類した。尚，月齢群(3)×課題(2)×注視方向(3)の3要因計画であり，課題と注視方向が被験者内要因であった。

結　果

(1) 対象物探索課題における乳児の注視方向

Fig.1は通常AB課題における乳児の注視方向を，Fig.2

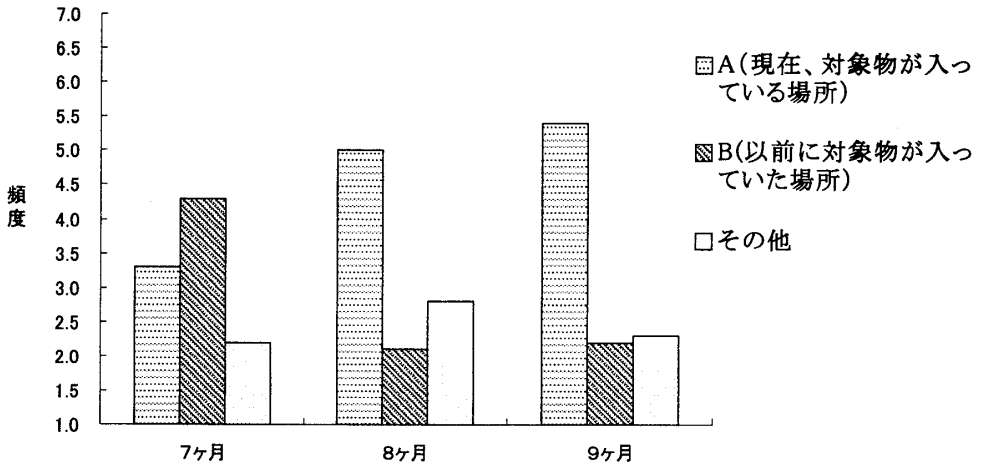

Fig.1 通常 AB 課題における各月齢群の注視方向

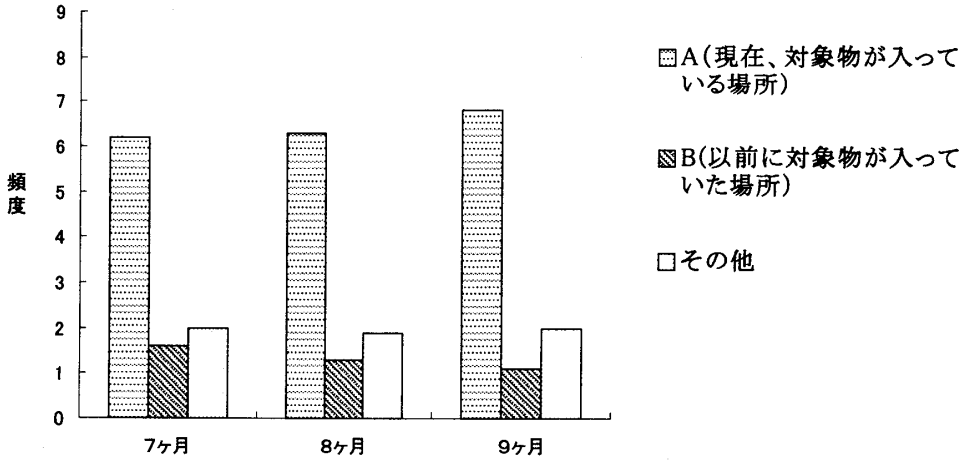

Fig.2 透明 AB 課題における各月齢群の注視方向

は透明 AB 課題における乳児の注視方向をそれぞれ示したものである。月齢群(3)×課題(2)×注視方向(3)の3要因混合分散分析の結果，月齢と注視方向の交互作用($F(4,48)=4.13$, $p<.01$)，課題と注視方向の交互作用($F(2,48)=20.42$, $p<.01$)そして，注視方向の主効果($F(2,48)=82.8$, $p<.01$)が有意であった。そこでまず月齢群別に注視方向の単純主効果を検定した結果，7ヶ月群($F(2,48)=12.15$, $p<.01$)，8ヶ月群($F(2,48)=37.45$, $p<.01$)，9ヶ月群($F(2,48)=41.54$, $p<.01$)のすべての群において有意な注視方向の差があることが分かった。*Tukey* 法による下位検定を行ったところ，7ヶ月，8ヶ月，9ヶ月のすべての群において「A」地点を有意に多く見ること($p<.05$)が明らかになった。「B」地点と「その他」の間には有意な差がみられなかった。次に注視方向ごとの水準別誤差項を用いて月齢群の単純主効果を検定した。その結果，「A」地点への注視と「B」地点への注視が有意($F(2,24)=4.96$, $p<.01$; $F(2,24)=7.21$, $p<.01$)であり，「その他」については有意差が見られなかった。*Tukey* 法を用いた多重比較によれば「A」地点への注視頻度は7ヶ月群が他の2群に比して有意に少なく($p<.05$)，8ヶ月群と9ヶ月群に有意な差が見られなかった。逆に「B」地点への注視頻度は7ヶ月群が他の2群に比して有意に多く($p<.05$)，8ヶ月群と9ヶ月群に有意な差が見られなかった。尚，「その他」の注視頻度における月齢群間の有意な差は見られなかった。次に，課題と注視方向の交互作用について，課題別に注視方向の単純主効果について検討を行った。その結果，通常 AB 課題において有意な差($F(2,48)=11.87$, $p<.01$)が見られ，また透明 AB 課題においても注視方向の単純主効果は有意($F(2,48)=103.54$, $p<.01$)であった。続けて注視方向ごとの水準別誤差項を用いて課題の単純主効果を検定したところ，「A」地点に対する課題の単純主効果が有意(F

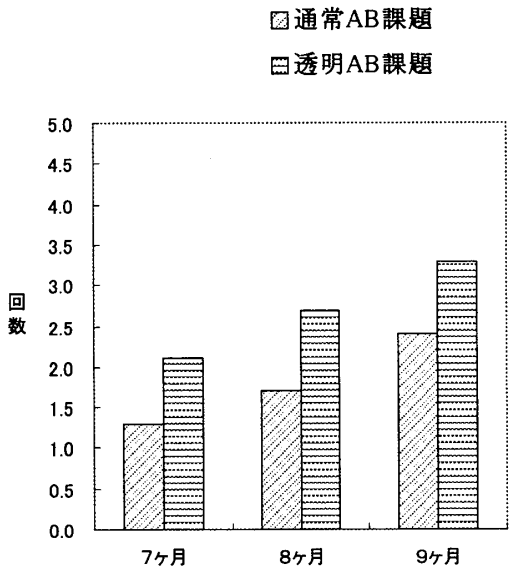

Fig.3 2つの課題における各月齢群の探索成功回数

(1,24)=41.79, p<.01)であり，また「B」地点に対する課題の単純主効果も有意(F(1,24)=18.49, p<.01)であった。「その他」地点に対する課題の単純主効果は有意でなかった。*Tukey* 法による多重比較では通常 AB 課題において「A」地点への注視頻度が最も多く (p<.05)，「B」地点と「その他」については有意差が見られなかった。また透明 AB 課題における多重比較でも，「A」地点への注視頻度が最も多く(p<.05)，「B」地点と「その他」については有意差が見られないという結果であった。

(2) 2つの課題における探索成功の比較

対象物の探索開始から10秒以内に対象物に接触した場合を“探索成功”と定義し，全4回の探索行動における探索成功回数を算出した。それを示したものが Fig.3である。月齢群(3)×課題(2)の2要因分散分析を行った結果，月齢群の主効果(F(2,24)=12.26, p<.01)と課題の主効果(F(1,24)=20.95, p<.01)が有意であり，月齢群と課題の交互作用は有意ではなかった。*TUKEY* 法による多重比較の結果，9ヶ月児は他の2群に比して，有意に多く探索成功を行い，8ヶ月児は7ヶ月児に比して有意に探索成功を遂げていること(p<.05)が分かった。また透明 AB 課題は通常 AB 課題に比して探索成功回が有意に多いことが分かった。

考　察

以上の結果をまとめると次の3つになる。すなわち(1) 7ヶ月児，8ヶ月児，9ヶ月児は最後に対象物が隠された場所(「A」地点)をよく見ているが，7ヶ月児は他の月齢児に比べると以前に対象物が隠されていた場所(「B」地点)を見てしまうことが多く，「A」地点の注視が他の月齢に比べて少ないこと。(2)通常 AB 課題と透明 AB 課題では適切な場所(「A」地点)を注視する量において差が見られないこと。(3)月齢の上昇に伴って探索成功が上昇すること。透明 AB 課題は通常 AB 課題よりも探索が成功しやすいこと。であった。まず(1)の結果から，7ヶ月児と8,9ヶ月児の相違が明確になった。それは7ヶ月児が以前に対象物が隠されていた場所を見てしまうが故に，相対的に対象物が隠された場所への注視量が減じてしまうということを示していると考えられる。このことは Bjork & Cumming(1984)が指摘する記憶干渉説を反映しているかもしれない。彼らは乳児が最後に対象物が隠された場所を曖昧にコード化するが故に同定の困難さを示すとしている。そのような探索の困難さの背景には課題中における乳児の注視行動の揺らぎがあること，とりわけ7ヶ月児においてそれが顕著であることを本研究の結果は示している。以上を踏まえると本研究の仮説1「「月齢の高い乳児ほど，最後に対象物が隠された地点への注視が多いだろう」は7ヶ月児と8・9ヶ月児に相違が見られたという点を踏まえれば部分的に支持されたと言えよう。また(3)の探索成功の結果からは月齢の上昇に伴って探索成功が上昇していることが示された。Campos, Anderson, Barbu-Roth, Hubbard, Hertenstein & witherington(2000)は対象永続性課題のパフォーマンスを支えるものとして注意の配置を取り上げているが，本研究の(1)と(3)の結果を統合すると，8ヶ月から9ヶ月の間にそれまでとは異なる効率的な視覚的注意の配置が可能になることが示唆される。また近年，ある研究者達は生後8ヶ月近辺に生じる移動運動獲得が対象永続性と極めて強い関連を持つことを報告している(e.g., Campos, Kermoian, Witherington, chen, & Dong, 1997; Kermoian & Campos, 1988)。本研究で対象となった8ヶ月児(9名)のうち，およそ2/3(6名)が移動運動を獲得していたこと，他方7ヶ月(9名)は1/3弱(2名)しか移動運動を獲得していなかったことを考慮すると移動運動獲得が影響因として作用している可能性がある。これについては現在，各月齢群のサンプルを増加しながら検討を進めており，今後，報告を行う予定である。次に(2)の結果については，乳児は遮蔽物が透明であるか否かに関わらず相対的に最後に対象物が隠された場所を見ていることを示しており，本研究が掲げた仮説2「透明な遮蔽物は通常の遮蔽物よりも乳児の適切な注視を多く呼び込む(注視が逸れにくい)であろう」は支持されなかった。これについて Butterworth(1977)は透明な容器を用いても Stage Ⅳエラーが生じるとして，Stage Ⅳエラーは遮蔽物の特性に依存しないことを示唆したが，注視行動の観点からも乳児は遮蔽物の特性に関係なく，最

後に対象物が隠された場所を見ていることが本研究の結果から明らかになった。本仮説が支持されなかった理由として最も大きな理由は対象物が移動してから探索を開始するまでの遅延時間の存在が挙げられる。これまでの研究では対象物が隠されてから探索を開始するまでの遅延時間の長さに比例して探索失敗が生じることが明らかにされている(Campos et al, 2000)。例えば隠すことと探索との間隔を3秒－5秒－7秒という風に広げていくと，それに応じて探索成功率が低下していくのである。本研究では実験者が対象物を隠してから，乳児が探索を開始するまでの時間が約1秒であったことを考えると乳児は遮蔽物が透明でなくとも実験者が対象物を隠した場所への注意が向きやすかったのかもしれない。よって，今回行ったような遮蔽物の相違と遅延時間との関連性を検討する必要があるだろう。他方，(3)の結果からは透明AB課題の方が通常AB課題よりも探索成功が多いことが明らかになった。すなわち，対象物が隠されているところを正確に見ることに関しては遮蔽物の特性に依存しないが，探索となると透明な遮蔽物の方が成功しやすいということである。これは探索開始から時間が経過しても常に対象物が見えているということが探索成功に寄与している可能性が推測される。記憶干渉説の立場をとれば，たとえ曖昧なコード化を行ったとしても対象物が見えている限りにおいては対象物を探索するのは容易なのであろう。

さて，冒頭から述べてきたようにstage Ⅳエラーに関する説明原理として，神経生理学的要因説・記憶要因説という記憶の問題が議論の中心に置かれてきた。本研究の結果と照らし合わせても，上記の説は有力なものであることに疑念はない。ただし，そこに視覚的注意の効率的配置という能力の発達を含めることでより明確にこの問題に迫れると考える。Tomasello(1993)は生後9ヶ月以降に生じる共同注意のような乳児の発達的変化を“生後9ヶ月の奇跡”と総称しているが，その中核には乳児が様々な社会的理解をこの時期に発達させることを据えている。しかし，その奇跡を生み出す個体能力の発達については未だ不明な点が多い。これに対して，本研究では，“記憶”と“注意”という2つの機能の協応が生後8ヶ月頃から生じる可能性をここで指摘しておきたい。そして，stage Ⅳエラーの生起メカニズムを検討することは，乳児期における社会的理解の基盤となる能力を明らかにする上で有用なものであろうことを付言しておきたい。今後は，記憶・記銘を独立変数として操作することで，乳児の注意(注視)がどのように変化するのかを検討することで，stage Ⅳエラーの問題に新たな光を照射することが可能となるはずである。

最後に本研究の意義と限界について述べたい。対象永続性及びStage Ⅳエラーはピアジェによる報告以来，実に様々な手法を駆使して研究がなされてきた。その結果，ピアジェが指摘したような段階論のみでは説明が困難であることが明らかになり，現在はシステム理論を用いた検討(Diedrich, Thelen, Smith, & Corbetta, 2000; Smith, Thelen, Titzer, & Mclin, 1999)や近年，新たな生理指標として注目を集めている近赤外分光法を用いた検討(Baird, Kagan, Gaudette, Walz, Hershlag & Boas, 2002)も行われ，新たな発展を遂げつつある。その中で，これまでデータとして挙げられてこなかった乳児の注視行動に焦点を置いたことは極めて重要であったと考える。ただし，本研究では乳児の注視行動とパフォーマンスの直接的な関連性についての分析を施していないことが問題点として残された。どこを見ているときに探索が開始され，その後の注視の推移と探索の推移を照合させることがStage Ⅳエラーの解明に向けては不可欠であると考える。よってこれについても今後，検討を行っていく予定である。

引用文献

Baird, A. A., Kagan, J., Gaudette, T., Walz, K, A., Hershlag, N.,& Boas, D. A. 2002 Frontal lobe activation during object permanence: Data from near-infrared spectroscopy. *NeuroImage,* **16**, 1120-1126.

Bjork, E. L. & Cumming ,E. M. 1984 Infant search error: stage of concept development or stage of memory development. *Memory and Cognition*, **12,** 1-19.

Butterworth, G. 1977 Object permanence and error in Piaget's stage Ⅳ task. *Journal of Experimental Child Psychology,* **23**, 391-401.

Bremner, J. G. 1999 乳児の発達 渡部雅之(訳) 京都 ミネルヴァ書房 (Bremner, J. G. 1994 *Infancy* (Second Edition). Blackwell Publishers Limited, Oxford.)

Campos, J. J., Anderson, D, I., Barbu-Roth, M. A., Hubbard, E, M., Hertenstein, M, J., & Witherington, D. 2000 Travel Broadens the Mind. *INFANCY*, **1**, 149-219.

Campos, J. J. Kermoian, R. Witherington, D. Chen, H & Dong, 1997 Activity, attention, and development transitions in infancy. Lang, Peter J. Simons, R. F. (Ed.); *Attention and orienting: Sensory and motivational processes* (*pp393-415*) Mahwah, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates.

Diedrich, F. J., Thelen, E., Smith, L. B.,& Corbetta, D. 2000 Motor memory is a factor in infant perseverative errors. *Developmental Science*, **3**, 479-494.

Diamond, A. 1988 Abilities and neural mechanisms underlying AB performance. *Child Development*, **59**, 523-527.

Diamond, A. 1990 The development and neural bases of memory functions as indexed by the AB and delayed response tasks in human infants and infant monkeys. A. Diamond (ed.), *The development and neural basis of higher cognitive functions*. New York: New York Academy of Science Press, 267-317.

Diamond, A. 1991 Neuropsychological insight into the meaning of object concept development. In S. Carey & R. Gelman (Eds.), *The epigenesis of mind: Essays on biology and cognition* (pp66-110). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Gratch, G., Appel, K. J., Evans, W. F., Lecomte, G. K. & Wright, N. A. 1974 Piaget' s stage Ⅳ object concept error: evidence of forgetting or object conception. *Child Development,* **45**, 71-77.

Harris, P. L. 1973 Perseverative errors in search by young infants. Child Development **44**, 28-33.

Harris, P. L. 1974 Perseverative search at a visibly empty place by young infants. Journal of Experimental *Child Psychology*, **18**, 535-542.

Horobin, K,& Acredolo, L. 1986 The Role of Attentiveness, Mobility History, and Separation of Hiding sites on Stage Ⅳ search Behavior. *Journal of Experimental Child Psychology*, **41**, 114-127.

Kermoian, R.,& Campos, J. J 1988 Locomotor experience: A facilitator of spatial cognitive development. *Child development*, **59**, 908-917.

Landers, W. F. 1971 The effect of differential experience on infant' s performance in a Piagetian stage Ⅳ object concept task. *Developmental Psychology*, **5**, 48-54.

Piaget, J. 1952 *The origins of Intelligence in the child.* New York: Basic Books.

Piaget, J. 1954 *The construction of Reality in the Child.* New York: Basic Books.

Smith, L. B., Thelen, L., Titzer, R., & McLin, D. 1999 Knowing in the context of acting: The task dynamics of the A-not-B error. *Psychological Review,* **106**, 235-260.

Tomasello, M. 1993 On the interpersonal origins of self-concept. In U. Neisser (Ed.), *The perceived self: Ecological and interpersonal sources of self-knowledge* (pp 174-184). Cambridge: Cambridge University Press.

Wellman, H. M., Cross, D., & Bartsch. K. 1986 Infant search and object permanence: A meta-analysis of the A-not-B error. *Monographs of the society for research in Child Development*, **51**, 1-51.