

4－5歳児の誤信念理解の差異と類推が 電算画面で読み聞かせた絵本の 内容理解に与える効果

光 田 基 郎

第1章 絵本の内容理解における表象の抑制

第1節：画面で読み聞かせた絵本の筋立ての理解における類推の寄与

1-1-1. 本報告は、4－5歳児が電算画面で読み聞かせられた絵本の内容を理解する過程での類推の寄与とその年齢差とを指摘した実験の報告である。これまでの実験（光田，2005：2006，2008）で筆者は個々の幼児に自らのペースでタッチスクリーンを操作させる手続きを用いて、画面毎に録音・録画された読み聞かせ画面を順次入れ換える方法で絵本の読み聞かせを経験させた後に、その再認と類推検査項目などのそれぞれの選択反応を入力させた。これらの実験結果を通じて筆者は、（イ）絵本の読み聞かせに際して意味的に類似したエピソードを反復した際には、幼児がそれらの共通性や類似性を理解して絵本全体の筋立てを予測する可能性と、（ロ）そこで必要な抽象化と類推の能力について4歳児と5歳児との差異並びに、（ハ）読み聞かせに先立った教示や閲読中に挿入された質問によって幼児がその情報処理容量を効率的に運用し得る可能性の3点を強調した。

さらに光田（2009）は、（イ）絵本の読み聞かせに先立ってその内容を教示した場合に内容理解への促進が得られる可能性を指摘し、（ロ）内容理解の下位技能として上記の類推と記憶容量の活用以外に「心の理論」と誤信念の理解にも注目して、（ハ）これらが絵本の内容理解に寄与する程度とその年齢差とを指摘した。特に、統語能力の発達的な差異が上記の誤信念の理解に影響するほか、統語とも関連した長文理解の能力も誤信念の理解に寄与する傾向とその年齢差をも指摘した。以上に引き続き光田（2010）は、「欺き」とは幼児が上記の誤信念そのものを理解し、他者にこの誤信念に従って行動させるための意図的な働きかけである（Carlson など，1998）との視点から、上記の欺きを題材とした絵本の読み聞かせと理解に必要な表象操作をも指摘した。ここでは、幼児が欺きを題材としたエピソードの表象を受容しながら正しい事実の表象を一時的に抑制する過程と、正しい事実から予測される筋立ての理解における4－5歳児の差異を強調したほか、これらの表象操作能力と誤信念の理解並びに類推のそれぞれの検査成績との関連性を指摘した。以上に引き続き本報告では、本来は3歳児を対象とした簡素な筋立ての絵本を4－5歳児に読み聞かせた条件下での誤信念の理解とその下位技能の活性化の様相を検討する。特に読み聞かせ

に先立って与えた教示によって絵本に描かれた誤信念の活性化とその類推並びにこれらと矛盾する正しい事実の表象への抑制とその年齢差とを具体的に指摘することが本報告の課題となる。以上の目的で、本節では類推による表象の生成と抑制及びその発達に関する最近の文献展望を試み、類推における表象の選択と制御過程の概略を指摘して、第2節以下で述べる誤信念理解とその基本と考えられる表象の抑制操作に関する問題提起を試みる。以上、本節では類推の発達に伴う表象の制御を述べた後、次節での誤信念理解の発達による事実の表象の抑制と誤信念内容の強調に関する指摘を通じて、次章で述べる誤信念の選択的な活性化の問題を提起する試みが本章の課題となる。

1-1-2. 本項は、類推を用いて既得の領域と未知の領域とを関連付けて学習とその転移とを促進する際の教示効果に関する展望の試みである。既得の知識表象と未知の課題領域とを対応付けて類推を試み、既知の知識領域から未知の課題領域までの知識の転移を期待する場合、課題達成方略の選択肢を検索する過程への注目 (Novick と Holyoak, 1991) が試みられるが、その際には手掛かり教示の内容が課題となる。数学学習における上記の手掛かりの与え方について Richland と McDonough (2010) の展望では下記の3様式の区別が試みられた。(イ)検査の際に与える手掛かり教示であり、学習に先立って与えられた教示を想起させたり、またはどの要素が写像可能かを規定する機能を持つ教示 (例えば Novick と Holyoak' 1991), (ロ). 教示によって既知と未知の領域を対応させてその写像を促進する方法であり、例えば火事の火元に四方から少しずつ放水すれば強力な放水による建物の損傷を未然に避け得るという消火手続きを理解させる目的で、砦に通じる道が狭いゆえに大軍の移動が困難な場合には大軍を予め分散して四方から集中攻撃する作戦の例を理解させた後に、「消火の場合に何が作戦の事例と類似するか?」と質問してこれらの2領域間での対応付けと写像とを促進して「力の分散と集中攻撃」方略の自発的転移の促進を意図した古典的な例 (Gick と Holyoak, 1983) が挙げられる。(ハ). 数学課題の異なった解法の比較による理解促進法であり、特定の方法と同じ数学課題での異なった解法並びにそれらの教示法の比較を求めれば教示による課題の構造的な理解と類推とが促進され、その成果が数学領域での自発的な転移 (例えば Rittle-Johnson と Star, 2007) の例となるとの3点が挙げられた。その反面、この様な形で図示された解決法をイメージの水準で理解して新たな領域に写像するには高次の処理資源が必要であり、これらの2領域間の構造的な共通性の理解と類推の活性化は不十分となり、構造的に注目した対応付けとその自発的な転移よりも表層的な類似性が注目されやすく、幼児の研究には不適との批判も試みられた (p29)。以上、Richland と McDonough の指摘では類推と自発的な転移の促進に向けた教示機能として、抽象化された図式的表象の導出、いつ方略を使用するか決定、法則の生成並びに課題の保持への促進と構造的な注目の注目などによる課題達成への促進が想定された反面、本節複雑な処理と領域間の対応付けに必要な情報処理負荷の増加に耐えられない幼児と高齢者への教示効果は否定された。特に、熟達者による課題の図式化・体制化に対して初心者は課題を構成する個別の要素の全てに注目し対処しがちな方略とを対比 (Kalyuga, Ayres, Chandler と Sweller, 2003) して処理操作と上記の情報処理資源への制

約とを関連付けた点が Richland と McDonough の指摘の基調と言えよう。特に Richland などの実験では、大学生を参加させた数学課題の達成において類推の活性化、特に適切な基礎領域を検索させる手掛かり教示が2領域間の直接的な比較を求める内容であった場合には課題達成への促進を指摘した反面、教示効果による上記の抽象的な図式、方略の実行に関する決定と課題内容の保持のそれぞれへの促進は否定した一方で、基礎－目的領域間の構造的な関連性に注目する方略の習得を強調した点が特徴的である。上記の教示効果の促進が以下での検討課題となる。

類推による問題解決の成果として Holyoak, Novick と Melz (1994) は(イ)基礎領域から写像された要素には含まれなかった新規な要素を含む命題が生成された例として上記の Gick などによる「分散した勢力による集中攻撃」を挙げたほか、(ロ)目標領域内に既に存在した要素の再構成または、基礎領域の要素で目標領域に対応付け可能な部分が写像されて目標領域に適用・調整される過程とを区別した。森田と三輪(2005)は上記の新規な要素の生成という視点から、(ロ)従来の類推の実験の場合に見られた実験的な基礎領域の設定に代えて自己経験または既得の豊富な知識ベースを基礎領域(Blanchette と Dunbar, 2000)とした他者の視点の設定及び、(ハ)Holyoak と Thagard (1989)の類推観に準拠して、注意の焦点として機能しながらその周辺要素の活性化と構造化とを促進する実用的ユニットとして目標領域に登場する特定人物を設定し、それらに基礎領域の自己を写像させる方法を開発した。具体的には、大学生による数学課題の達成過程で誤解答した生徒と指導する教師の役割という異なった他者視点の設定によって基礎領域である自己像(大学生)を目標領域(生徒)に写像させ、実用的な知識操作が可能な自己像とその豊富な経験内容とを活性化してこれらを注意の焦点とする方法を用いて類推による課題達成過程のモデル化を試みた。その発想の要点は概ね下記の3点に要約されよう。(イ)上記の新規要素を含んだ命題の生成とその中での当該の要素の位置とを予測可能と考え、(ロ)その例として、目標領域である「生徒」が、「立方体をなす容器に水を入れた後、その底まで角材を挿入した場合の水面の高さを求めよ」という課題に誤った解答を算出した事態に対して、基礎領域である「大学生の自分」が数学課題の題意を誤解したのが原因であると推論して写像を試みる事態を想定し、(ハ)「自分」を状況内の特定の役割に位置付けて類推を試みる際には目標領域内には存在しなかった要素も生成される一方、命題表象としての自分から課題内容の距離が遠くなる程度に従って上記の新規要素の生成は抑制され、既知の要素を組み立てただけ解答のみが生成されとの指摘を試みた。さらに(ニ)その実験においては過去経験による類推とその結果の転移への干渉以外に、教師でなく学習者の視点による新規要素の生成を指摘した点が特徴的である。結果の考察では、上記の他者視点を設置する前提として自分の長期記憶として体制化された経験・知識のみでなく、問題解決の視点に応じて動的に表象を構築する準抽象化(鈴木, 1996)で得られた表象とその体系をも視野に入れた説明を試みた点にその独自性を指摘し得よう。以上、森田と三輪による類推観では目標領域となる課題への正答または誤答の内容から基礎領域である自分自身の経験とその構造化が検索され、その際に構造化された経験の表象が上記の役割と視点とを決定すると

いう柔軟性が基本であり、Indurkha (1998) に準拠した形での目標領域の特徴と教示に従った基礎領域の検索及び、その際に活性化される長期記憶の構造による目標領域の主観的な理解内容への影響とその流動性 (森田と三輪, P367) とを強調した点が類推観の基調をなすと指摘し得よう。この様に状況の表象が過去経験の内容に従って動的に変化する過程と類推の活性化とを関連付ける試みに関してはさらに検討の必要性を指摘し得よう。

Klenk と Fobus (2009) は、上記の Holyoak と Thagard (1989) による類推観の下で提言された実用的な知識とその図式化とその後の展開に関しては、課題解決過程での類推のみが注目された点及び、上記の構造的な検索に関する検討が不十分な点を指摘した (p249)。Klenk と Fobus は、過去の写像モデル (例えば Fobus, Gentner と Law, 1995) に準拠した形で基礎—目標領域間の構造的な整合性の検索とその写像過程の演算モデル化を試み、物理学の教育における写像とその演算モデルの構築を試みた。その展開においては、直線運動から回転運動に関する写像を求めた条件を例として、既得の知識領域から新たな課題解決の選択肢が選択されて未知の領域に写像される過程では新たな領域知識が検索され、目標領域に関する領域知識が初期化されてその抽象化と理論化とが試みられて転移するとの指摘を試みた。これらの指摘は基礎—目標領域間の写像過程を詳細に指摘した一方、基礎領域となる既得の知識構造の差異が類推過程に与える効果の検討が不十分な点を指摘し得よう。

以上、Holyoak 並びに Genter に代表される類推観のいずれもが具体的な課題の達成に向けて既得の知識構造の検索とその結果を図式化した形で転移させた例を挙げて、教科学習における既得知識の構造化が類推研究に果たす役割を指摘したが、これらとは対照的に、写像過程に対する既得知識の寄与を排除する条件設定の下で写像とその発達的变化の指摘も試みられている。次項ではこの点を概観して写像過程の発達の様相に関する若干の問題点を指摘した後、絵本に描かれた誤信念の理解の発達に伴う他者視点の受容と類推とを関連付けに関する問題提起の試みが本節での残された課題となる。

1-1-3. 写像過程の発達: Thibout, French と Vezneva (2010) は 6 歳児、8 歳児と 14 歳児に簡単な図形を用いて $A:B=C:D$ の関係の理解を求めた 4 項目類推課題における上記の項目の色、形と図形の変形または色の濃度などの次元とその次元数とを変化させた条件下で既得の知識表象の寄与を排除して基礎—目標領域に共通する関係性の写像過程とその発達的な差異とを指摘した。彼らは (イ) 上記の 4 項目類推においては C 項目の知覚的属性との適合を考えた誤反応傾向を強調したほか、(ロ) 図形の形に注目した類推は色の場合より容易であり、(ハ) 年少児は、A と B の両項目の関連性または両項目の一般化された対応性よりも両項目の直接的な対応性に注目して、限られた範囲でのみ正解の手掛かりを検索する傾向を指摘したほか、(ニ) 課題の次元数の増加による処理の負荷の増加をも強調した。以上及び反応時間の年齢差の指摘を通じて Thibout などは、類推課題の解決方法の検索に際して無関連次元への抑制に欠ける状態から検索の範囲が限定する意図的な制御までの発達過程を想定した。特に 6 歳児と 8 歳児の差異としては、前者は未だに知覚的な表象の対応性に従った判断に終始するほか、類推過程での反応制御も未熟であって上記の C 項目と

の対応付けに満足してそれ以上の C:D 項目間の関係性の検索を行わない傾向をも指摘した。類推の発達に関する Thibout などの視点としては、(イ)構造化された知識の増加 (Goswami と Brown, 1990; Ratterman と Gentner, 1998; Richland など, 2006) や見かけの類似から構造的な類似への視点変更 (Ratterman と Gentner, 1998) のいずれにも反対して知覚的な類似性による干渉の排除及び無関連情報の抑制 (Richland など, 2006) を強調したほか、(ロ) $A:B=C:D$ の関係を理解する 4 項目類推課題の方略として、要素 A と B との関係であって具体的な文脈に依存しない関連性の表象 R を項目 C に適用した先行研究 (Leech など, 2008) に注目しながらも、 $A:B$ の関係性の一般化よりも構造化を規定する情報の検索範囲を重視して、(ハ)類推は $A:B$ 関係のみでなく C と D をも含めた範囲の検索と情報の構築過程であり、Thibout などによる上記の実験では 6 歳児は上記の D 項目を検索する際に A と B との関係を D 項目まで含めた範囲から検索し得ない状態との指摘を試みた点にその特徴が認められよう。上記の Thibout などによる類推観の焦点は構造化に関する情報を検索する範囲であり、数値の同一 (Mix, 2008) にも注目するなど今後の展開は期待し得る一方、言語的な表象による類推の発達の変化に注目していない点を指摘し得よう。

Tunteler と Resting (2007) は 5 歳児から 8 歳児までの実験参加者に絵本に描かれた課題の解決方法を理解させた後、その内容から類推して自発的に課題達成方略を想起する過程の年齢差を指摘した。この実験では一例として 4 枚の挿絵を併用して「立ち入りを禁じられた庭に誤って入れたボールを取り出す目的で庭に落ちたボールに向けて投石を繰り返し、石を当ててボールを転がして庭の外へ出す」内容のストーリーを類推の基礎領域として課題とその解決方法とを理解させ、類推の目標領域としては「ネコが凍った池に落とした毛皮のボールを拾ってやるには 8 個のおはじきを次々とボールに投げ付けて池の岸までボールを移動させれば池の外からボールを拾える」との正答を得るまでに選択すべき道具として料理用トング、紐を通したビーズ、15 インチの長さの鉛筆などと 8 個のおはじきを幼児に与えて適切な道具の選択を求めた。このような方法で類推を用いて「どうすれば良いか」を答えさせてその年齢差を求めた際には、参加者は年齢毎に課題 3 題の達成過程で (イ) 上記の類推課題を 6 週間訓練する訓練群、(ロ) 第 1 週と第 6 週にのみ基礎領域と目標領域の課題を与える非訓練群及び (ハ) 6 週間を通じて基礎領域の課題を提示せずに目標領域の課題のみを与えた非類推群に 3 等分された。結果として (イ) 自発的な類推と訓練のそれぞれによる課題達成への促進効果は見られたがその年齢差は得られない結果以外に、(ロ) 6 歳児と 8 歳児のいずれもが 5 歳児と比較した場合、言葉で自らの類推内容を表現する程度に有意な差を示し得た。以上の結果から Tunteler などは、自発的な類推の使用に関する段階的な年齢差を指摘した先行研究 (例えば Halford, 1993) の場合よりも訓練による類推とその自発的な転移効果とその個人差とを強調した点が特徴的である。この様に同一領域内で反復提示された課題からは、課題間の表面的な類似性が見られない条件下であっても一般化された知識の図式が帰納的に生成され、課題解決の方略も方向付けられる傾向 (Bearman, Ball と Ormerod, 2007) も想定し得よう。この点に関しては Tunteler な

どによる指摘は明らかにされていないほか、上記の結果からは言語的な表象を用いた自発的な類推とその転移に関する段階的な発達観への批判への配慮の必要性を指摘し得よう。この点は、次章で4-5歳児に3歳児対象の絵本を読み聞かせてその内容理解における類推の寄与の様相を検討する際の課題として残された。

1-1-4. 類推における知識利用：4-5歳児を実験参加者とした類推の訓練効果の実験では、上記の図形や玩具の色と数の対応性を理解させ、その符号化、推論、写像と推論結果の適用過程への教示と幼児の反応へのフィードバックを反復した90年代の基本的な手続き（例えば Alexander など、1989）を踏襲した例が多く、体制化された既得の知識の検索による自発的な類推とその発達を扱う研究例は少ない現状を指摘し得よう。本項では領域知識の構造化の進んだ熟達者と初心者による類推とその際の知識利用の巧緻化の差異を指摘して、次章で述べる誤信念理解を題材とした絵本の内容理解における類推の効果に関する問題提起を試みるのが本節での残された課題となる。

Bearman など（2007）は、前項で述べた様に、同一課題の反復提示と解決を求めた際に帰納的に知識の図式の生成への促進が得られる傾向を指摘したほか、経営学などの特定領域の研究者を実験参加者とした類推の実験結果からは、熟達者は与えられた情報の構造化に注目した符号化と課題達成方略を選択し、初心者が課題状況の表層的な様相に注目する傾向を指摘して、経営学の初心者は類推の基礎領域となる情報の比較を求めた教示が与えられない場合には、情報の構造的な関連性を検索してその基本となる概念を未知の領域に転移させることの困難さを示す傾向（Thompson など、2000）を強調する一方、逆に初心者でも目標領域に関する推理によって基礎領域の検索と他人への説明が可能（Blanchette と Dunbar, 2000 との指摘を対比させて、自発的な類推の熟達に関しては明白な結論が得られない現状を強調した。上記の Bearman などが課題の達成を意図した自発的な類推を想定した際の基本的な視点としては、下記の3点に要約し得よう。最初に（イ）課題領域とは対象とその属性並びに対象相互間の関係性のシステムと定義付けられ、領域知識に関しては概念とそれらに対応する述語部分とを複雑に組み合わせた命題のネットワークを想定する伝統的な知識観（Rumelhart と Ortony, 1977）の下で、上記の述語部分を対象の属性と関係性とに区別した従来の Gentner（1983）の写像観に準拠した類似性の定義が試みられた。ここでは上記の述語部分として対象そのものを選択して写像するか、上記のネットワークを構成する命題を選択してその符号化を経た写像を試みるかの差異が提言された点が特徴的である。（ロ）課題達成を意図した会話の過程で自発的に類推が活性化されたと認める条件として Clement（1988）が挙げた下記の4点、（a）目標となる課題状況と類似したエピソードの想起、（b）課題達成の成否に関わらずその解答を生成する意図、（c）類推と他の方略とを区別する過程及び、（d）課題の表象の構造的または構成要素の関係性の類似を伴わない見かけの類似の排除の各々に準拠して基礎-目標領域間に何らかの等価性を認める事態を想定した。さらに（ハ）これらの条件設定の下で Bearman などは類推の意図として課題解決と例示とを挙げて前者が巧緻化された程度の2水準を区別した一方、熟達者と初心者を問わず上記の課題達成過程に参加する可能性（Holland など、1986）と日常経

験の豊かさがこの様な知識利用を促進する傾向を想定したほか、この過程では対象から対象への写像よりも基礎一目標領域に共通の構造的な関係性に焦点付けられた写像が顕在化する傾向を強調した。上記の自発的な類推は討議過程で活性化された知識利用であるが、実験室で扱われる純粹の類推とは違って基礎一目標領域間の見かけの類似性に従った写像を認めた点にその特徴を指摘し得よう。

以上、本節では類推における知識利用とその方向付けに関する若干の文献の展望を試み、基礎領域からの情報検索とその範囲の規定並びにそれらの写像に関する問題点の指摘を試みたが、この点に関してさらに基礎的な資料を得る目的で、4-5 歳児にパソコン画面で絵本を読み聞かせた際の誤信念理解とその際の類推の寄与の様相とその年齢差に関する検討が以下での課題となる。

第2節 誤信念理解に関する問題点

1-2-1. 誤信念の理解と言語理解に関する問題点：本節では最初に4-5 歳児に誤信念の理解を可能ならしめた能力としての言語能力と実行機能並びにその発達の変化に関する若干の文献を展望を試み、次章で述べる絵本の内容理解の実験における情報処理容量の寄与に関する問題提起を試みる。Milligan など (2007) は、誤信念理解と言語の関連付けの2 類型としては(イ)認知・社会的視点で関心のある領域を関連付ける意図で誤信念を考えた視点としては受動的な動詞と一般的言語能力を指標とした視点と、(ロ)Astington と Jenkins (1999) に代表される統語を重視する視点とを区別した。後者に関しては、受動態の理解を Peabody 絵単語検査で検査したり、単語を材料に用いた意味的指標を用いて誤信念理解の発達を考える方法が一般的である。これらの区分に従って、統語能力は誤信念理解に必要な位置や視点の変化の理解を可能にするほか、画面での絵本の読み聞かせによって幼児の統語的及び表記的な知識が活性化され、命題の表象とその推論の活性化も促進される過程では閲読文と読み手の音声による表現並びに視覚的なイメージとの結合が可能と考えられた (Reinking, 1997)。一方で、統語自体は誤信念の発達に大きな役割は果たさず (例えば Ruffman など, 2003)、言語機能全体が誤信念を予測するとの指摘も試みられた。この他の写像観では (例えば Perner など, 2002) では、一般的な言語理解と誤信念理解との相関分析の結果を用いて、一般的な言語理解により誤信念と言語理解も説明がなされる反面、非言語的な知能と統語理解を除外した場合には一般的な言語理解の成績が安定するとの提言が試みられ、言語の象徴機能が重視された。一例として同義語の理解には上記の言語理解が不可欠であるが、この様な形で一つのシンボルを複数の意味に写像する機能が誤信念に関係するとの主張に到達した点が特徴的である。さらに上記の一般的言語の理解に関しては、言語と誤信念は共に社会的相互作用の文脈で2 次的な表象を必要とする一方、特殊的言語構造とは言語と誤信念の関係に貢献するメタ表象を符号化する特定の言語構造 (Cheung, H. 2006) との定義付けが試みられた。このほか Wellman など (2001) に代表される誤信念研究に対しても、誤信念理解は課題操作の結果ではなく概念自体の変化に注目すべきとの批判が試みられた。Milligan などによる以上の言語観とそれに準拠し

た誤信念類型は既存の標準化された検査のみに従った区分に準拠した点が批判に値しよう。

Lewis など (1994) は、年少児の誤信念課題の失敗の原因を記憶の検索によって登場人物の心情を再構成し難い (p. 417) 傾向並びにエピソードを図式化して物語を構成する能力 (P418) に求めている。いわば、構造化された知識の検索によってエピソードを構成する行為と意識内容とを結び付ける以前の発達段階では、必要な情報全てがリハーサルされる形で心情の理解が行われるとの提言の試みである。この様な視点では、読み聞かせた個別のエピソードの表象を基本として理解の焦点付けと方向付けとが試みられる可能性が想定されるゆえに、(イ)実際には知識スキーマが活性化されて読み聞かせた物語全体が流暢に想起される過程の具体的な説明は困難であり、(ロ)さらに物語想起の流暢さと誤信念との対応付けも困難となるほか、誤信念の理解に関しても、(ハ)絵本の内容や物語の構造の典型である類似のエピソードの反復または再帰性の一例として登場人物であるネコの出現を述べた場合には、猫と同一の場所との結合が行われた結果として他人から見た位置や視点の情報を見失わせる上に、(ニ)登場人物の行為は別として、その心情の理解はテキストの想起により直接には促進されない点への対処も不可避となる。これらの対処法の一例として Milligan などは、ナラティブ (物語) の内容の正しい関連性 (reference) と因果性の理解が不可欠との指摘を試みて、ナレーター (実験者) とリスナー (幼児) のダイナミックな関連性を表現して操作し得る行動のモデルの適用を提言しているが、その具体化は行っていない点を指摘し得よう。以上の視点から次章では上記のナレーター (実験者) からの読み聞かせとリスナー (幼児) が獲得した絵本の表象との関連性の理解の一形態として類推の活性化とその年齢差を実験的に検討することが課題となる。実験に先立って、次項ではこれらの類推をも含めた表象相互間の関連付けとその制御性に関する問題点の展望が課題となる。

1-2-2. 心的機能とその理解における実行機能：本項は記憶と実行機能による誤信念理解への促進とその限界に関する展望の試みである。誤信念理解と実行機能とは、Razza と Blair (2009) の定義では、課題達成において表象相互間の関連性の推理と達成過程の計画及び不適正な反応への抑制機能をも可能にする自己制御 (Cole など, 1993) と記憶の過程であって、注意の柔軟性または可塑性をも視野に入れた情報処理過程が挙げられた。これらの機能が多様な心的表象の操作を可能にして、誤信念理解の獲得をも媒介する (Carlson など, 2002) 可能性を強調を指摘した。Razza と Blair は 5 歳児の誤信念理解がその社会的スキルを予測し得るほか、逆に事実と異なったり矛盾する信念内容を受容して考え得る能力の発達は他人との肯定的な相互作用を促進するとの指摘 (例えば Capage と Watson, 2001) を支持する結果を強調して、誤信念理解の訓練に関する基礎的な研究の促進が社会的スキルと誤信念理解との関係性を理解する契機との提言を試みた。上記の実行機能と誤信念理解に加えて類推における無関連の表象への抑制操作をも検討することが以下での課題となる。この様に事実と反する記述の理解とその推理を求めた基本的研究としては Guajardo など (2004) が 3 - 5 歳児 80-100 名に人形が泥で汚れた足で歩いて床を汚す絵を見せて、「人形が靴を脱いでいたら床が汚れたか」を聞く方法 (Harris など,

1996) の例を挙げたほか、Perner など (2002) は心的状態に関する因果性の理解が誤信念の理解とこれに干渉する知識のスキーマの想起への抑制の双方に不可欠と指摘した一方、上記の抑制機能の活用によって心的状態の理解向上が実行機能または自己制御の向上を生じさせるとの従来の視点には反対した点にその独自性を指摘し得よう。

Apperly など (2008) は、de Villiers と Pyers (2002) は上記の Perner などとは別の視点から述べた誤信念理解に対する実行機能の寄与とその限界に注目した。最初に Apperly などは前項で述べた統語的発達に注目した de Villiers と Pyers (2002) の先行研究で 3 歳児に「登場人物が指輪を拾ったと思ったが実際はビンの王冠だった」と言う誤信念内容の絵本を読み聞かせた後、「登場人物が何と思ったか?」と質問した際に幼児が登場人物の信念内容よりも事実に準拠して「ビンの王冠」と誤反応した結果を引用して、他人の心情の理解に際して推論が不要な条件下でも誤反応が得られた結果に注目した。この結果に関して Apperly など (2008) は、de Villiers などの様に幼児の統語的な未発達による説明を試みる立場も、幼児は信念という表象または概念を理解して操作し得ない (例えば Gopnik と Wellman, 1992) との説明の双方よりも上記の実行機能と反応制御とを重視する視点 (Carlson と Moses, 2001) に部分的に準拠して、具体的な対象や現象に拘泥せずに抽象化された信念に注目してその表現を試みる際には上記の実行機能が必要との説明を試みた。

成人を実験参加者とした誤信念課題の達成に際して Apperly などは、誤信念内容と現実との干渉に対処して事態を統一的に理解すべき条件下では実行機能への負荷が増大する傾向を指摘し、幼児の場合は現実の認知が誤信念の受容に干渉する傾向が一方的と考えられた現状とは逆に、成人では現実と誤信念内容との双方向の干渉を想定した点が特徴的である。以上の様に推論を必要としない誤信念理解における実行機能への負荷を示し得た結果並びに、幼児が誤信念理解を達成して現実の表象を抑制すべき事態では、これらの抑制は誤信念課題での誤反応をも生じる (Leslie など, 2004) をも併せて考えた際には、類推をも含めた誤信念内容の理解と絵本の内容と無関係の誤信念課題の達成程度との関連性の指摘が課題となるが、この点に関した基礎的な実験は次章での課題として残された。

1-2-3. 類推成立における無関連表象への抑制：本項は誤信念理解と上記の実行機能など他の知的能力との関係に関する先行研究の展望の試みである。上記の Razza と Blair (2009) の研究では、5 歳児に行った誤信念理解検査成績と 30 ヶ月後の再テスト成績とが高い相関係数値も得られたが、この様な言語表象の操作と無関連の表象の抑制については上記の類推におけるプライミング効果と誤信念理解とを同時に検討する必要性をも指摘し得よう。例えば Leech など (2008) は、「子犬のイヌに対する関係は子猫のネコに対する関係である」という類推の成立過程で「イヌ」と「子犬」という言葉の関連性が推理された後には、これらの単語が「成長」という意味的な関係性のプライミング刺激として機能した結果として、「子猫」からネコという言葉適切に生成させるための変換とその方向付けとが想定した。この際には、類推において関連語を用いたプライミングとそこで指摘された関係性の変換とを重視する際には、例えばスライスする前のレモンとスライスした後のレモンの関係は丸のままのパンとスライスしたパン一切れとの関係である事を理解す

る場合の様に、変換の程度が大きいほど類推を用いた課題達成は容易になる傾向が強調された。これらの関係性に関しては、変換操作としての形で関係性を理解してその類似の程度に関する判断と認知過程とを一体化して類推の成立を考える視点ゆえ、比ゆ (Thomas & Mareschal, 1997) をも視野に入れた形で類推とその発達的变化の理解が必要と考えられよう。

類推の発達における上記の実行操作の2側面としては、Rickland など (2010 b) は、5歳児までの幼児が多様な関係性の理解または多くの関係性の同時的な処理が困難になる理由として (イ) 作業記憶の成熟が不十分であってその機能的な限界 (Halford, 1993) とその結果として、(ロ) 課題と無関連の表象への抑制機能の不備とその際に関係性の理解と写像とが制約される傾向 (Rickland など, 2006) を挙げた例が注目に値しよう。彼らは、3-4歳児を対象に、2枚の絵を用いて (イ) 「子どもがクッキーの缶に手を伸ばし、イヌが骨に手を伸ばす」という関係性の理解または (ロ) 「クッキーの缶に手を伸ばす子にママが手を伸ばす、骨に手を伸ばしたイヌに人が手を伸ばす」という2重の関係性の理解を基本として、課題と無関連でも課題内容と類似の登場人物が挿入された画像を用いた条件下でこれらの表象への抑制と実験参加者の国籍 (香港と米国) の差異を検討した。上記 (ロ) 条件でのみ香港の幼児の優位を指摘し得た結果について Rickland などは、先行研究に従えば統語的な処理の負荷または効率と作業記憶容量のいずれにも2国間の差は考えられない事態を前提として、香港の幼児は米国の場合と比較して複雑な関係性の表象を統合的に理解する傾向を強調した。次章では上記の統合的な処理による類推の促進を念頭に、誤信念を用いた関係性の理解とその適用範囲という視点で「風で飛んだ帽子を拾った動物たちがこれを買って物籠や揺りかごと誤解して、容器として使う」例を題材とした絵本の読み聞かせにおける上記の比ゆに注目した実験が次章での課題となる。

第2章 誤信念理解に従った類推とその年齢差

実験1 理解が容易な絵本に描かれた誤信念の理解における類推の寄与

本実験では、昨年度の実験報告 (光田, 2010) で意図的な欺きを題材とした誤信念の理解の場合よりも4-5歳児が誤信念内容を理解しやすい条件下で絵本の筋立ての予測を行わせ、類推の寄与と教示効果とを検討する。以上の目的で、本実験では2-3歳児対象の絵本に描かれた具体的な誤信念内容を4-5歳児が理解する際に類推などの下位技能の寄与の様相とその年齢差とを指摘する事が課題となる。

方法：材料：(イ) 「すてきなぼうし」 (あまんきみこ, 黒井健著, あかね書房) より、「ななちゃんの帽子が風で飛んでアヒルのガー子さんの下に転がったが、ガー子さんはこれを買って物籠と思ってこれを提げて市場へ買い物に行く。買い物を終わって帰ったら、また風が吹いてこの帽子は野ネズミのお母さんの下に転がって行く。野ネズミのお母さんはこれを揺りかごとって、子ども達をこの帽子に入れて昼寝させる。子ども達が昼寝から起きた時にまた風が吹いて帽子はななちゃんの元に戻る。そこへガー子さんと野ネズミ達が来て、この帽子を買って物籠や揺りかごとに使った事をななちゃんに話して喜ばせる筋立て

の計15画面を成人女性の声で録音・録画する。これを4-5歳児がパソコンタッチスクリーンを用いて各自のペースで再生して読み聞かせを経験する。直後に逐語再認と、内容を推理する推理再認の質問を計8問、逐次画面に提示して選択反応を求めた。(ロ) 閲読した絵本とは無関係の人形の絵を用いた4項類推の課題、(ハ) 閲読した絵本とは無関係の短い物語を画面で読み聞かせた後、そのエピソードのそれぞれを描いた絵を最初に聞いた順序通りに選択反応する課題(大伴ほか, 2005)及び、(ニ)「サリーが不在の間に、彼女のボールをアンが勝手に自分の箱に移したが、ボールの所在は戻ってきたサリーに分るか?」と言う誤信念課題と質問計6画面を提示した。参加者: 東大阪市立幼稚園の4歳児と5歳児各13名が個別に、タッチパネルのパソコンで実験に参加した。半数は事前に「これはななちゃんの帽子が風で飛んで行った先で色々な使われ方をするお話です。どんな使われ方をするかよく見て下さい」と教示。半数は無教示であり、「今からパソコン画面で絵本を読みますからよく聞いて下さい」と教示した。

結果(イ) 年齢と上記の教示・再認条件別に正再認比を求めた結果が図1である。推理再認については5歳児の4歳児に対する優位と4歳児に対する教示効果が得られた。上記の結果については、2要因混合型分散分析の結果、推理再認成績($F(1, 20)=20.99, P<.01$)及び2要因交互作用($F(1, 20)=4.23, P<.05$)を指摘し得た。(ロ) 上記の変数間の相関係数値を求めて2要因共分散分析した結果、逐語再認—推理再認成績の相関係数値に年齢差が得られたが、この結果は4歳児で負の相関、5歳児で正の相関係数値(教示: .746 vs -.865, 無教示: 1.00 vs -.542, $F(1, 19)=18.97, P<.01$)を指摘し得た。

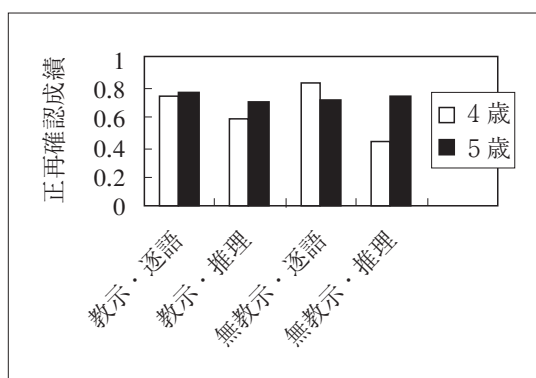


図1. 教示と再認条件別に見た再認成績

次に年齢と教示条件別に逐語再認と推理再認推理再認成績とを合計してその平均値を図示した結果が図2である。逆数変換後に2要因分散分析を試みた結果から5歳児の4歳児に対する優位(5%)が示された。以上の結果に関しては、絵本の内容の再認は論理判断に従った推論から唯一の答えが導かれた結果よりも、幼児が画面で読み聞かせた絵本から得た個別の表象にストーリー的な意味付けを試み、主観的に設定した特定のストーリーに最適の情報の選択と支持の結果(岡本, '09)との対応付けと、その際の教示効果とも想

定し得よう。

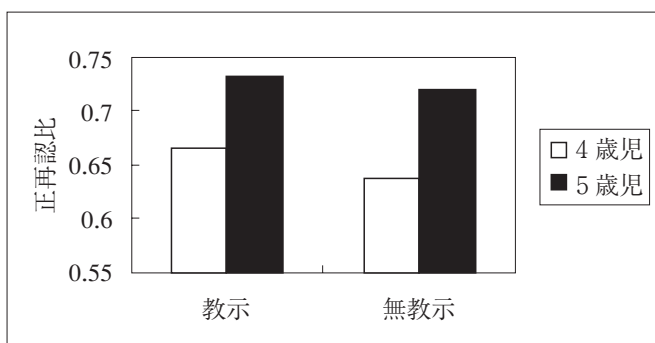


図2. 年齢別に見た再認成績

(ハ) 4－5歳児の年齢別に推理再認成績を求め、その値が年齢の平均値以上か以下かをグループ化変数、それ以外の変数を独立変数とした判別分析を試みた結果及び、同様に誤信念理解テストの成績がその年齢の平均値以上または平均値以下か及び、絵本の読み聞かせに先立って与えた教示の有無のそれぞれをグループ化変数とした判別分析を試みた結果が表1である。4歳児の推理再認と誤信念理解のそれぞれが有意な結果を示す。具体的には、推理再認の規定要因として別の物語の記憶及び読み聞かせた絵本の逐語再認成績が挙げられるほか、誤信念理解の規定要因としては上記の逐語再認、推理再認成績と上記の教示によって強調された帽子の用途の意外性または正しい反応の抑制効果の有無が挙げられよう。

表1 年齢別に見た判別分析の結果

4歳 推理再認 (カイ二乗値=16.615, $df=5$, $p<.01$) 記憶 (1.740), 逐語再認 (1.683), 誤信念 (.885), 類推 (－.399) 重心関数係数値 (1.84 vs －3.689)	5歳 推理再認 (カイ二乗値=7.19, $df=5$) 逐語再認 (.983), 誤信念 (.690), 類推 (－.467) 重心関数係数値 (－.669 vs 2.006)
4歳 教示 (カイ二乗値=3.03, $df=5$) 逐語再認 (1.239), 推理再認 (2.372), 誤信念 (1.285), 重心関数係数値 (.644 vs －.644)	5歳 教示 (カイ二乗値=1.487, $df=5$) 推理再認 (－1.267) 逐語再認 (.898), 誤信念 (.443) 重心関数係数値 (.247 vs －.744)
4歳 誤信念 (カイ二乗値=9.71, $df=5$, $p<.10$) 教示 (1.014), 逐語再認 (2.468), 類推 (.756), 推理再認 (3.242), 記憶 (－.504) 重心関数係数値 (1.84 vs －1.034)	5歳 誤信念 (カイ二乗値=2.502, $df=5$) 推理再認 (.956), 類推 (.822), 記憶 (.693) 重心関数係数値 (0.571 vs －.924)

(ニ) 上記の変数相互間の因果関係とその年齢差とを検討する意図で、パス解析を試みた

結果の一部が図2である。

年齢別に因果関係を図示した結果からは、4歳児は誤信念と推理再認との間に負のパス係数値が得られたほか、逐語再認と推理再認の間にも同様に負のパス係数値を指摘し得た点が5歳児の場合とは対照的である。これらの結果からは、4歳児は画面で読み聞かせられた絵本の内容に関する個別の表象は想起し得ても、これらを統合して推論を展開し得ない可能性を指摘し得よう。

以上の結果からは、4歳児は絵本の内容からの推論を求めた際には個々の下位技能を統合的に活性化し難い傾向を示唆し得よう。

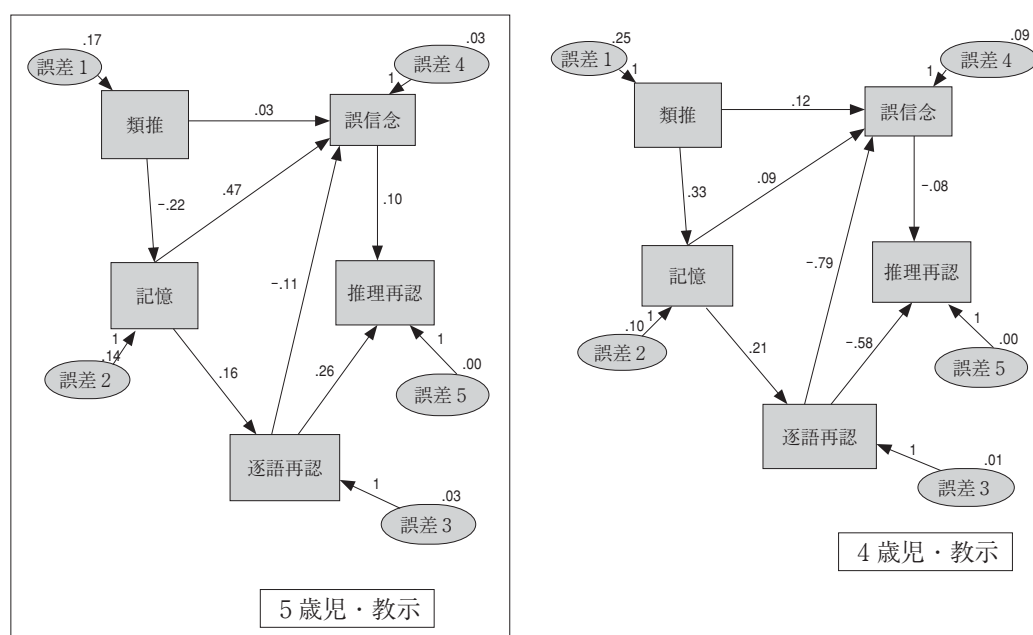


図2 パス解析結果の一部

誤信念理解から絵本内容の推理再認への因果関係を示すパス及び、逐語再認成績が推理再認に与える因果関係のパスのそれぞれが、4歳児では負の値を、5歳児では正の値を示した点が特徴的である。これらの結果からは、4歳児は読み聞かせに先立って与えられた教示を手掛かりに個々のエピソードの体制化と絵本ストーリー全体の表象を構築し得ても、後でその一部を切り出して新たな推理再認反応を求められた際には、主観的に記録されたストーリーの筋立てと推理再認反応として検索すべきストーリーの構造との整合性が不十分なゆえに、主観的なストーリーの構築に優れて高い逐語再認成績を示す4歳児ほど上記の主観的に構築されたストーリーの筋立てと推理再認反応の検索に必要なストーリーの構造化との干渉に直面する傾向をも想定し得よう。4歳児は主観的に構築されたストーリーと推理再認反応の検索に必要な筋立ての理解内容との柔軟な対応付けが不十分であり、5

歳児と比較して両者の葛藤や矛盾が示されるならば、4歳児では逐語再認では正のパス係数値、推理再認で負のパス係数値を示す結果にこれらの葛藤が反映される傾向を想定し得よう。

幼児が主観的に構築したストーリーの筋立てが絵本の筋立てに従った推理再認反応の検索に役立つ程度の検討が今後の課題として残された。

結語に代えて

本報告は誤信念の理解とその結果からの類推による絵本の内容理解への促進効果を検討する試みであり、課題となる絵本の内容とは無関係の別の短い物語をも読み聞かせてその内容の記憶を求めて情報処理と記憶容量の指標とする試みでもあった。結果からは絵本の内容の理解と再認成績では5歳児の優位を指摘したほか、誤信念理解に関する判別分析の結果からは5歳児では別の物語の記憶の効果が正の値、4歳児で負の値を得たほか、4-5歳児共に類推成績の寄与が大きい結果を示した。以上より、誤信念理解の成立に際しては Rickland など (2010) の指摘する反応抑制をも含めた表象の制御とその巧緻化を意図した教授活動の開発が今後の課題として残されたと言えよう。

文 献

- Alexander, P. A., Wilson, V. L., White, C. S., Fuqua, J. P., Clark, G. D. Wilson, A. E., & Kulilowich, J. M. 1989. Development of analogical reasoning. *Cognitive Development*, 4, 65-88.
- Apperly, I. A., Back, E., Sumson, D., & Frase, L. 2008. The cost of thinking about false beliefs: Evidence from adults' performance on a non-inferential theory of mind task. *Cognition*, 16, 1093-1108.
- Astington J, Jenkins J. A longitudinal study of the relation between language and theory of mind development. *Developmental Psychology*. 1999; 35: 1311-1320.
- Bearman, C. R., Ball, L. J., & Ormerod, T. C. 2007. The structure and function of spontaneous analogizing in domain-based problem solving. *Thinking and Reasoning*, 13, 273-294.
- Blanchette, I., & Dunbar, K. 2000. How analogies are generated: The role of structural and superficial similarity. *Memory & Cognition*, 28, 108-124.
- Capage, L., & Watson, A. C. 2001. Individual differences in theory of mind, aggressive and social skills in young children. *Early Education and Development*, 12, 613-628.
- Carlson, S. M., Moses, L. J., & Breton, C. 2002. How specific is the relation between executive function and theory of mind? Contribution of inhibitory control and working memory. *Infant and Child Development*, 11, 7-92.
- Carlson, S. M., Moses, L. J., & Hix, H. R. 1998. The role of inhibitory process in young children's difficulties with deception and false belief. *Child Development* 69, 672-69.
- Cheung, H. 2006. False belief and language comprehension in Cantonese-speaking children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 95, 79-98.
- Clement, J. 1988. Observed methods for generating analogies in scientific problem solving. *Cognitive Science*, 12, 563-586.

- Cole, P. M., Usher, B. A., & Cargo, A. P. 1993. Cognitive risk and its association with risk for disruptive behavior disorder in preschoolers. *Journal of Clinical Child Psychology*, 22, 154-64.
- de Villiers, J. G., & Pyers, J. E. 2002. Complements to cognition: A longitudinal study of the relationship between complex syntax and false belief understanding. *Cognitive Development*, 17, 1037-1060.
- Fobus, K., Gentner, D., & Law, K. 1995. MAC/FAC: A model of similarity-based retrieval. *Cognitive Science*, 19, 41-205.
- Gentner, D. 1983. Structure-mapping: A theoretical framework for analogy. *Cognitive Psychology*, 7, 155-170.
- Gick, M. L., & Holyoak, K. L. 1983. Schema induction and analogical transfer. *Cognitive Psychology*, 15, 1-38.
- Gopnik, A., & Wellman, H. M. 1992. Why the child's theory of mind really is a theory. *Mind and Language*, 7, 145-171.
- Goswami, U. & Brown, A. L. 1990. Higher order structure and relational reasoning: Contrasting analogical and thematic relations. *Cognition*, 36, 207-226.
- Guajardo, N., & Turley-Ames, K. J. 2004. Preschoolers' generation of different types of counterfactual statements and theory of mind understanding. *Cognitive Development*, 19, 53-80.
- Halford, G. S. 1993. *Children's understanding: The development of mental models*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Harris, P. L., German, T., & Mills, P. 1996. Children's use of counterfactual thinking in causal reasoning. *Cognition*, 61, 233-259.
- Holland, J. H., Holyoak, K. J., Nisbett, R. E., & Thagard, P. R. 1986. *Induction: Processes of Inference, learning and discovery*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Holyoak, K. J., Novick, L. R., & Melz, E. R. 1994. Component processes in analogical transfer: Mapping, Pattern completion and adaptation. In K. J. Holyoak and Barndem, J. A. (Eds.), *Advances in Connectionist and Neural Computation Theory, Vol. 12, Analogical Connections*. Norwood, NJ: BLEX, 113-180.
- Holyoak, K. J., & Thagard, P. 1989. Analogical mapping by constraint satisfaction. *Cognitive Science*, 13, 295-355.
- Indurkha, B. 1998. On creation of features and change of representation. 認知科学, 5, 45-56.
- Kalyuga, S., Ayres, P., Chandler, P., & Sweller, J. 2003. The expertise reversal effect. *Educational Psychologist*, 38, 23-31.
- Klenk, M., & Forbus, K. 2009. Domain transfer via cross-domain analogy. *Cognitive System Research*, 10, 240-250.
- Leech, R., Mareschal, D., & Cooper, R. P. 2008. Analogy as relational priming: A developmental and computational perspective on the origins of a complex cognitive skills. *Behavioral and Brain Sciences*, 31, 357-414.
- Leslie, A. M., Frieman, O., & German, T. P. 2004. Core mechanisms in "theory of mind". *Trends in Cognitive Sciences*, 8, 528-533.
- Lewis, C., Freeman, N. H., Hagenstadt, C., & Douglas, H. 1994. Narrative access and production in preschooler's false belief reasoning. *Cognitive Development*, 9, 397-424.

- Milligan, K., Astington, J. W., & Dack, L. A. Language and theory of mind: Meta-analysis of the relation between language ability and false belief understanding. 2007 *Child Development*, 78, 622-646. 5
- Mix, K. S. 2008. Children's equivalence judgments: Crossmapping effects. *Cognitive Development*, 23, 191-203.
- 光田基郎 2005. 電算画面上で読み聞かせた絵本の理解に関する4歳児と5歳児の差異. 大阪経大論集 第56巻2号 85-96.
- 光田基郎 2006. 4-5歳児に電算画面で読み聞かせた絵本の理解における類推の寄与. 大阪経大論集 第57巻6号 97-112.
- 光田基郎 2008. 4-5歳児に電算画面で読み聞かせた絵本の内容理解における類推と教示効果の年齢差. 大阪経大論集 第58巻7号 7-26.
- 光田基郎 2009. 類推と統語機能の発達が電算画面で読み聞かせた絵本の内容理解に与える効果. 大阪経大論集 第59巻6号 7-20.
- 光田基郎 2010. 類推と誤信念理解の発達が電算画面で読み聞かせた絵本の内容理解に与える効果. 大阪経大論集 第60巻6号 1-16.
- 森田純哉・三輪一久 2005. 異なる他者の視点を取ることによる問題解決の変化: 類推の枠組みに即した検討. 認知科学. 12, 355-371.
- Novick, L. R., & Holyoak, K. J. 1991. Mathematical problem solving by analogy. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory & Cognition*, 17, 398-415.
- 大伴潔, 林安紀子, 橋本創一, 池田一成, 菅野敦 2005. 言語・コミュニケーション発達スケール. 山海堂.
- 岡本夏木 2009. 言語使用の発達と教育: 意味の成層化とストーリー化. 発達心理学研究第20巻, 13-19.
- Perner, J., Lang, B., & Kloo, D. 2002. Theory of mind and self-control: more than common problem of inhibition. *Child Development*, 73, 752-767.
- Perner, J., Stummer, S., Sprung, M., & Doherty, M. 2002. Theory of mind finds its Piagetian perspective: why alternative naming comes with understanding belief. *Cognitive Development*, 17, 1451-1472.
- Ratterman, M. J., & Gentner, D. 1998. More evidence for a relational shift in the development of analogy: Children's performance on a causal mapping task. *Cognitive Development*, 13, 453-478.
- Razza, R. A., & Blair, C. 2009. Associations among false-belief understanding, executive function, and social competence: A longitudinal analysis. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 30, 332-343.
- Reinking, D. 1997. Me and my hypertext: A multiple digression analysis of technology and literacy. *The Reading Teacher*, 50, 626-643.
- Richland, L. E., & McDonough, I. M. 2010. Learning by analogy: Discriminating between potential analogs. *Contemporary Educational Psychology*, 35, 28-43.
- Richland, L. E., Chan, T., Morrison, R. G. & Au, T. K. 2010. Young children's analogical reasoning across culture: Similarities and differences. *Journal of Experimental Child Psychology*, 105, 146-153.
- Richland, L. E., Morrison, R. G., & Holyoak, K. J. 2006. Children's development of analogical

- reasoning: Insights from scene analogy problems. *Journal of Experimental Child Psychology*, 94, 249-273.
- Rittle-Johnson, B., & Star, J. R. 2007. Does comparing solution methods facilitate conceptual and procedural knowledge? An experimental study on learning to solve equations. *Journal of Educational Psychology*, 99, 561-574.
- Ruffman, T., Slade, L., Rowlandson, K., Rumsey, C., & Garnham, A. 2003. How language relates to belief, desire, and emotional understanding. *Cognitive Development*, 18, 139-158.
- Rumelhart, D. E., & Ortony, A. 1977. Representation of knowledge. In R. C. Anderson, R. J. Spiro, & W. E. Montague (Eds.), *Schooling and the acquisition of knowledge*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- 鈴木宏明 1996. 類似と思考. 東京: 共立出版.
- Thibout, J. P., French, R., & Vezneva, M. 2010. The development of analogy making in children: Cognitive load and executive functions. *Journal of Experimental Child Psychology*, 106, 1-19.
- Thomas, M. S. C., & Mareschal, D. 2001. Metaphor as categorization: A connectionist implementation. *Metaphor and Symbol*, 16, 5-27.
- Thompson, L., Gentner, D., & Lowenstein, J. 2000. Avoiding missed opportunities in managerial life: Analogical training more powerful than individual case training. *Organizational Behavior and Human decision Processes*, 82, 60-75.
- Tunteler, E., & Resting, W. C. 2007. Change in spontaneous analogical transfer in young Children: A microgenetic study. *Infant and Child Development*, 16, 71-94.
- Wellman, H. M., Cross, D. & Watson, J. (2001) A meta-analysis of theory of mind development: The truth about false belief. *Child Development*, 72, 655-684.