

Title	ふたご「の」研究, ふたご「による」研究 : 表出語彙の発達から
Sub Title	Research "about" twins and research "by" twins: development of productive vocabulary in twins
Author	藤澤, 啓子(Fujisawa, Keiko)
Publisher	三田哲學會
Publication year	2010
Jtitle	哲學 No.123 (2010. 3) ,p.105- 157
JaLC DOI	
Abstract	Research focusing on twins is categorized into research "about" twins and research "by" twins. This paper includes both types of research using the same data set. In study 1, I demonstrated that the development of vocabulary size was about 13 months delayed in twins, as compared to that in singletons at 18 and 24 months of age. On the other hand, the pattern of vocabulary development in twins, examined in terms of content, was similar to that in singletons. In study 2, I showed that the individual differences in vocabulary size at 18 months of age were explained primarily by a shared environmental factor, whereas those at 24 months of age were explained by both a genetic and a shared environmental factor. In addition, the longitudinal analysis showed that a new genetic factor and a new shared environmental factor appeared to affect individual differences in vocabulary size during 18 and 24 months of age, whereas the other shared environmental factor seemed to exert a continuous influence during both periods. The integration of findings from research "about" and "by" twins was also discussed.
Notes	特集 : 教育学の射程 投稿論文
Genre	Journal Article
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00150430-00000123-0105

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the Keio Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

— 投 稿 論 文 —

ふたご「の」研究, ふたご「による」研究

— 表出語彙の発達から —

— 藤 澤 啓 子*

**Research “about” Twins and Research “by” Twins:
Development of Productive Vocabulary in Twins***Keiko Fujisawa*

Research focusing on twins is categorized into research “about” twins and research “by” twins. This paper includes both types of research using the same data set. In study 1, I demonstrated that the development of vocabulary size was about 1–3 months delayed in twins, as compared to that in singletons at 18 and 24 months of age. On the other hand, the pattern of vocabulary development in twins, examined in terms of content, was similar to that in singletons. In study 2, I showed that the individual differences in vocabulary size at 18 months of age were explained primarily by a shared environmental factor, whereas those at 24 months of age were explained by both a genetic and a shared environmental factor. In addition, the longitudinal analysis showed that a new genetic factor and a new shared environmental factor appeared to affect individual differences in vocabulary size during 18 and 24 months of age, whereas the other shared environmental factor seemed to exert a continuous influence during both periods. The integration of findings from research “about” and “by” twins was also discussed.

* 慶應義塾大学文学部助教

1. ふたごを対象とした研究

ふたごを対象とした研究は、大きく二つに分類される¹⁾。一つは、ふたごのもつさまざまな特徴や彼らの経験しうる特殊な状況を把握する、「ふたご『の』研究」である。もう一つは、双生児法による行動遺伝学を援用し、個人の遺伝的資質に適合したより良い自己実現を支える教育システムの設計がどのように可能であるかを模索するための基礎情報を提供する、「ふたご『による』研究」である(高橋&安藤, 2009)。この節では、ふたごを対象としたこれらの研究について概観する。

(1) ふたご「の」研究

近年、不妊治療や周産期医療における医療技術の向上にともない、ふたごの出産数が増加している(今泉, 2000)。ふたごは、単胎児の場合に比べて早産になる傾向が高く、低体重児として生まれる頻度が高い。ふたごとして生まれた子どもたちの発育パターンは、単胎児の場合と異なる。そのため、妊娠期間の長さを考慮した修正月齢をもちいても、単胎児と同様の発育評価ができないことが知られている(大木, 2005)。多くの発育評価に関するデータは主に単胎児のデータを元に作られているため、ふたごの傾向は反映されず、ふたごの発育の様子を正確に評価することができない。そのため、ふたごの発育に関する基礎的なデータを、単胎児とは区別して集積することは、ふたごの子どもたちの成長・発達を理解するうえで重要である。これまでに、身長や体重、運動発達に関しては、ふたごの発育パターンが明らかにされ、医療や育児支援の現場において活用されるようになった(加藤, 2005)。

ふたご「の」研究からは、ふたご「の」理解が深まるだけかと言うと、そうではない。例として、ふたご「の」きょうだい関係についての研究を考えたい。年齢が近い他者と持つ社会関係として、子どもが一番初めに持つ社会関係は、「きょうだい関係」と「同年齢の仲間関係」である。ふた

表 1 乳乳児期の子どもが持つ社会関係の比較

	年齢差のある きょうだい関係	ふたごの きょうだい関係	同年齢の 仲間関係
相互性 (子ども-子ども関係 に見られる関係)	あり	あり	あり
相補性 (おとな-子ども関係 に見られる関係)	あり	なし	なし
家庭環境	同じ	同じ	違う
共有する時間	長い	長い	短い
それぞれの能力	違う	ほぼ同じ	ほぼ同じ

ごのきょうだい関係は、年齢差のあるきょうだい関係に含まれる要素（相互性 [子ども - 子ども関係に見られる関係; 佐藤, 1990] がある, 家庭環境が共通, 共有する時間が長い）と同年齢の仲間関係に含まれる要素（相互性がある, 相補性 [おとな - 子ども関係に見られる関係; 佐藤, 1990] が無い, それぞれの能力がほぼ同じ）の両方を全て含んでいる（表 1 を参照）。また、ふたごのきょうだい関係では、年齢差のあるきょうだい関係における社会的相互交渉において考慮すべき点（相補性の包含, 年齢差により生じる個々の能力差）と、同年齢の仲間関係における社会的相互交渉において考慮すべき点（家庭環境の相違, 共有する時間の短さ）の両方が、自然な状態ですでに統制されていると言える。そのため、乳幼児期の子ども達が初めて持つ、年齢が近い他者との社会関係の中で生起する社会的相互交渉を理解するうえで、ふたごのきょうだい間の社会的相互交渉を分析することは、年齢差のあるきょうだい関係と同年齢の仲間関係の両方の理解につながると考えられる。

(2) ふたご「による」研究: 行動遺伝学

行動遺伝学は、ふたごだけでなく、親子や（年齢差のある）きょうだい

のように血縁関係のある人々,あるいは養子の親子やきょうだいのように遺伝的な関係はないが家庭環境を共有する人々を対象にすることにより,ふたごを対象とした場合と同様に,さまざまな心理的,行動的形質の個人差における遺伝的影響,環境的影響の姿を明らかにする(安藤, 2000).

行動遺伝学では,ふたごのきょうだいの類似性は,遺伝的影響によるものと,きょうだいを似させる効果をもたらす環境(共有環境と呼ぶ)によるものから生じると考える.ふたごのきょうだいを似させる,共有環境から受ける影響の大きさは,一卵性のふたごでも二卵性のふたごでも同程度であることが仮定されている(等環境仮説).一方,一卵性のふたごと二卵性のふたごとでは,一卵性のふたごが遺伝子を100%共有するのにたいし,二卵性のふたごでは遺伝子を平均して50%共有する(年齢差のあるきょうだいと同じ程度の遺伝的關係にある)という,遺伝的類似性に違いがある.また,ふたごのきょうだい間の違いは,ふたごを似させなくする効果をもたらす環境(非共有環境と呼ぶ)から生じると考える.

これらをもとにした,ふたご「による」研究では,ある形質において,一卵性のふたごが二卵性のふたごよりも類似性が高ければ,その差は遺伝的影響によるものであらうと示唆できる.さらに,構造方程式モデリングを用い,その形質の背後に仮定される遺伝要因,共有環境要因,非共有環境要因の効果について定量的に推定できる(安藤, 2000; 高橋 & 安藤, 2009).

また,行動遺伝学における,ふたご「による」研究とは別のアプローチとして,分子遺伝学的アプローチがあげられる.分子遺伝学では,遺伝的要因と環境的要因を統計的に定量化するアプローチとは異なり,遺伝的効果全体のもとになっている実際の個々の遺伝子を特定することを目指す(Rutter, 2006; 安藤, 2009).遺伝子を100%共有しているにも関わらず,ある特性や疾患において極端な不一致のある一卵性のふたご(例:一人は発症し,もう一人は発症しない)を対象とする分子遺伝学的研究は,

多因子性の特性や疾患の感受性遺伝子やそれらと交互作用する環境要因の探索において、きわめて有効である。

2. 研究 I: ふたご「の」研究: ふたごの子どもたちの語彙獲得

【問題と目的】

ふたごの言語発達が単胎児に比べると遅れることは、長く指摘されてきた（古くは、Day, 1932）。ふたごの言語発達の遅れに関する研究は、乳幼児期の言語が飛躍的に発達する時期を中心にしておこなわれてきた。例えば、2歳半のふたごは、同齡の単胎児に比べて、発話量が少なく、発話に見られる文も単純で短い (Conway et al., 1980)。

神経学的問題の所見がなく、在胎週数が極端に短くない（33週以上）ふたごであっても、20ヶ月時点において、単胎児に比べて1.7ヶ月の遅れがみられ、3歳時点においては3.1ヶ月の遅れがあるとの報告がある (Rutter et al., 2003)。ふたごは単胎児に比べて、胎児期や周産期においてさまざまな問題が生じることが多い（例：双胎間輸血症候群、ふたごの間の出生体重差、在胎週数の短さや低出生体重など）。しかし、こうした産科的要因や卵性は、ふたごの言語発達の遅れを説明しないことが分かっている (Rutter et al., 2003; 他に Conway et al., 1980, Lytton et al., 1977)。そのため、出生前後におけるふたご特有の要因がふたごの言語発達に影響するとは考えにくい。

学童期以降において、ふたごの言語能力が単胎児と異なるのかについてはまだほとんど分かっていないが、言語的認知機能の発達については、学童期においても、ふたごは単胎児に比べてやや遅いことが分かっている (Thorpe, 2006; Lytton et al., 1987)。最近おこなわれた大規模な調査では、6歳時点及び8歳時点においては、ふたごの言語能力は単胎児よりも低いことが、学童期の終わりにあたる、12歳の時点においてはその差が見られなくなることが報告されている (Webbing et al., 2008)。

言語発達の遅れは, 学業不振や内在化問題などに長期的な影響があることが分かっている。しかし, 言語発達の遅れの長期的な影響については, 重篤な言語発達遅滞のある子どもを対象にした研究からの知見に基づくものであり, ふたごに見られる“マイルドな”遅れの影響についてまで一般化できるものではない (Rutter & Redshaw, 1991)。また, ふたごに見られる言語発達の遅れが, 単胎児に見られる言語発達の遅れと同じ意味合いを持つとか, 同じ発達の結果をもたらすとは言えない。そのため, ふたごにおける言語の発達過程のようすを掌握し, 彼らの言語発達に影響する要因を検証することは重要である。しかし, ふたごの言語発達についての知見は二つの理由から, まだ十分とは言えない。

一つ目は, ふたごの言語発達についての基礎資料の蓄積がないことである。1.(1)で述べたように, 身長や体重, 運動発達に関しては, ふたごの発育パターンが明らかにされてきたが, ふたごとして生まれた子どもたちの発育に関する基礎的なデータはまだ限られたものである。例えば, 認知能力や言語能力の発達は, 子どもの発育のなかで, 身体運動発達と並んで欠くことのできない側面であるが, ふたごにおいてこれらの能力を十分に測定した基礎資料は, 日本においては少ない。例えば大木(2005)は, 「単語を言うかどうか」という点について, 1990年及び2000年度厚生省調査データとふたごのデータを比較し, 単語を言い始める時期が単胎児よりもふたごのほうが遅いとしている。しかし, 初語の出る時期の差のみでは, ふたごの言語発達の遅れがその後どのように単胎児の言語発達に追いついてゆくのかについては言及することができない。一方, Rutter et al. (2003)とThorpe et al. (2003)は, 20ヶ月時点と3歳時点の二時点で, ふたごの言語発達に関する縦断研究をしている。しかし, 初語の出現後, 言語が爆発的に発達する時期の1歳半~2歳ごろの言語発達については言及できない。そのため, この時期の言語発達のようすを調べる必要がある。

二つ目は、ふたごの言語発達の過程において、ふたごに特異的な特徴があるのか、という点については明らかにされていないことである。言語発達の評価は音韻的側面、語彙的側面、統語的側面、実用機能的側面、意味論的側面からなされる(小椋, 1999)。ふたごの言語発達に関する多くの先行研究では、語彙数や音韻、平均発話長、言語性 IQ、発音を単胎児の平均値と比較する方法がとられてきた(例: Rutter et al., 2003; Thorpe et al., 2003; McEvoy & Dodd, 1992; Conway et al., 1980; Hay et al., 1987)。しかし、これらの研究は、ふたごの言語発達の過程や個人差を言及するには十分とは言えない。例えば、語彙数だけではなく、語彙の意味分野や、その発達過程については検証されていない。小椋(1999)は、表出語彙数が多くなるにつれて、幼児語・きまりきった語(会話語、日課とあいさつ)・人を指す名詞は総語彙数に占める比率が少なくなる一方、動詞・形容詞・閉じた語(機能語)は総語彙数に占める比率が高くなると報告している。また、日本語以外の語圏の子どもと同様、日本人の子どもも、初期の語彙においては動詞よりも名詞をよく表出する(名詞優位性)ことを示し、語彙獲得は人間が生得的にもつ制約に大きく依存していると論じた(小椋, 1999)。ふたごにおいて、語彙数の増加が単胎児より遅れるとしても、彼らが表出する語彙の意味分野の発達のパターンは単胎児と同じなのか、あるいはそこにもふたごに特異的な発達パターンが見られるのかについて検証する必要がある。

そこで、研究 I では以下の二点について検証することを目的とする。

- 1) 初語の出現後、言語が爆発的に発達する時期の語彙数の増加について、公表されている単胎児データとふたごのデータを比較し、単胎児に比べて、ふたごはどの程度遅れているといえるのか検証する。
- 2) 表出語彙の意味分野の発達過程について、公表されている単胎児データとふたごのデータを比較し、単胎児の発達パターンと同様の発達パターンが見られるか検証する。

【方法】

研究参加者

首都圏ふたごプロジェクト家庭訪問調査 (Ando et al., 2006) へ協力する, 同性のふたごがいる家庭において, 在胎週数による修正月齢 18 ヶ月時と修正月齢 24 ヶ月時に, ふたごの母親が日本語マッカーサー乳幼児言語発達質問紙 (綿巻 & 小椋, 2004) に回答した (対象児の平均出生体重 = 2293.09 g, SD = 444.69 g, 平均在胎週数 = 35.97 週, SD = 2.07 週). 対象児の卵性は Ooki & Asaka (2004) にもとづいて評定した. 各月齢の卵性別及び性別の人数については, 表 2 に記した.

日本語マッカーサー乳幼児言語発達質問紙

日本語マッカーサー乳幼児言語発達質問紙は, 乳児期の前言語コミュニケーション発達から幼児期の文法発達までを評価するために開発された, マッカーサー・コミュニケーション発達質問紙 (Fenson et al., 1993) を, 日本語の特性に合わせて翻訳したものである (綿巻 & 小椋, 2004). 養育者の報告に基づいて評価する質問紙であり, 日本において標準化されている (小椋 & 綿巻, 1999). 「語と身ぶり」版 (8~18 ヶ月児用) と「語と文法」版 (16~36 ヶ月児用) の二種類があり, 本研究は「語と文法」版を使用した.

表 2 各月齢の卵性別及び性別の人数

月齢	18 ヶ月		24 ヶ月	
	男児	女児	男児	女児
一卵性	42	58	48	40
二卵性	45	61	44	52
18 ヶ月時と 24 ヶ月時の両方のデータがある対象児数				
	男児	女児		
一卵性	36	36		
二卵性	34	46		

分析

(1) 表出語彙数の増加

日本語マッカーサー乳幼児言語発達質問紙「語と文法」版の第一部「ことば」I. 表出語彙 711 語のうち、「言う」に印がついた語の合計数を表出語彙数とした。

(1-1) 記述統計

18 ヶ月児及び 24 ヶ月児の表出語彙数の平均値及び標準偏差 (SD) を性別及び卵性別に求めた。さらに、月齢ごとに t 検定をおこない、男女差及び卵性差を確認した。

(1-2) 年齢的变化

表出語彙数の年齢的变化を確認するため、18 ヶ月時と 24 ヶ月時の両方のデータのある 152 名 (表 2 参照) のデータを元に、対応のある t 検定をおこなった。

(1-3) 単胎児データとの比較

月齢別かつ性別に、表出語彙数の 10 パーセントごとのパーセンタイル値を計算した。そして、日本語マッカーサー乳幼児言語発達質問紙「語と文法」版手引き (綿巻 & 小椋, 2004) にある、付録 2 付表 2 男児表出語彙推定値 (p. 65; 綿巻 & 小椋, 2004) 及び付表 10 女児表出語彙推定値 (p. 69; 綿巻 & 小椋, 2004) を単胎児データとして利用した。各付表にある、性別ごとの表出語彙数 (「語と文法」版の第一部「ことば」I. 表出語彙の合計数) の推定値のパーセンタイル値 (そのうち、10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 パーセンタイル値) を用いた。

まず、表出語彙数の個人差を単胎児とふたごで比較するために、単胎児データの各パーセンタイル値を独立変数とし、ふたごデータの各パーセンタイル値を従属変数として回帰させ、モデルの説明率である決定係数を計算した。次に、符号検定をおこない、単胎児データとふたごデータの各パーセンタイル値の大小を比較した。これらの分析は、月齢別かつ性別に

おこなった。

(2) 表出語彙の意味分野の発達的变化

小椋&綿巻(1999)にもとづき, 日本語マッカーサー乳幼児言語発達質問紙「語と文法」版の表出語彙の語彙下位カテゴリーから, 「時間」と「その他」のカテゴリーを除いた6つの意味分野と幼児語(表3)を対象とした。小椋&綿巻(1999)と同様に, 表出総語彙数に各語彙類の表出語彙数が占める割合について分析した。

(2-1) 記述統計

表出総語彙数に各語彙類の表出語彙数が占める割合の平均値及びSDを月齢別, 性別に求めた。さらに, 月齢ごとにt検定をおこない, 男女差を確認した。

(2-2) 表出語彙の意味分野の年齢的变化

表出語彙の意味分野の年齢的变化を確認するため, 18ヶ月時と24ヶ月時における, 表出総語彙数に各語彙類の表出語彙数が占める割合を対応のあるt検定により比較した。この分析では, 18ヶ月時と24ヶ月時の両方のデータのある152名(表2参照)のデータを分析対象とした。

表3 分析対象とした語彙の意味分野

語彙類	語数	日本語マッカーサー乳幼児言語発達質問紙の表出語彙の語彙下位カテゴリー名
普通名詞	334	動物の名前, 乗り物, おもちゃ, 食べ物と飲み物, 衣類, 体の部分, 家具と部屋, 小さな家庭用品, 戸外のもの, おでかけ
人	29	人々(例:「パパ」「ママ」など)
社会語 (決まりきった語)	39	会話語, 日課とあいさつ
動詞	103	動作語
形容詞	63	ようす・性質
機能語	81	質問, 位置と場所, 数量, 接続語
幼児語	41	幼児語

(2-3) 表出語彙の意味分野と総表出語彙数との関連

18ヶ月時と24ヶ月時において、表出総語彙数と各語彙類の表出語彙数が占める割合の相関関係を分析した。また、総表出語彙サイズ別に図に示した。

(2-4) 単胎児データとの比較

月齢ごとに、各語彙類の総表出語彙数に占める割合について、平均値の95%信頼区間を求め、その区間内に小椋&綿巻(1999)が報告した単胎児データの平均値が含まれるかどうか分析をした。

さらに、24ヶ月時を対象に、表出総語彙サイズ別に、各語彙類の総表出語彙数に占める割合について、平均値の95%信頼区間を計算し、その区間内に小椋&綿巻(1999)が報告した18ヶ月～30ヶ月の単胎児の平均値が含まれるかどうか分析をした。18ヶ月時点は、小椋&綿巻(1999)の報告に含まれる最若の月齢であるため、分析しなかった。

【結果】

(1) 表出語彙数の増加

(1)の以下の分析では、表出語彙数が外れ値であると考えられた18ヶ月二卵性女児1名のデータ(表出語彙数=328語)を除いて分析をおこなった。

(1-1) 記述統計

18ヶ月児及び24ヶ月児の表出語彙数の平均値及び標準偏差(SD)を性別及び卵性別に表5に示した。18ヶ月時、24ヶ月時ともに、卵性差はなかったが、女児の表出語彙数のほうが男児に比べて有意に多かった(表4)。

(1-2) 年齢的变化

18ヶ月時に比べて、24ヶ月時の表出語彙のほうが有意に多かった($t = -15.20, df = 150, p < .001$)。

表4 表出語彙数の平均値 (SD) と卵性差及び男女差に関する t 検定結果

18ヶ月	平均 (SD)	t	df	p
男児	28.20 (30.01)	-4.52	202	<.001
女児	53.51 (49.71)			
一卵性	35.74 (38.12)	-1.06	202	.29
二卵性	41.88 (44.23)			
24ヶ月	平均 (SD)	t	df	p
男児	144.20 (137.91)	4.84	182	<.001
女児	249.82 (157.60)			
一卵性	185.41 (156.28)	-.960	182	.34
二卵性	207.63 (157.50)			

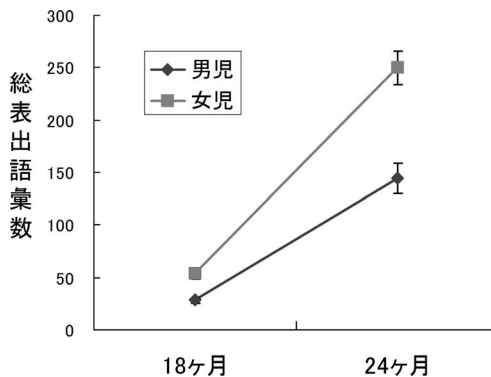


図1 総表出語彙数の増加における性差

18ヶ月時及び24ヶ月時において表出語彙数に男女差がみられたため、表出語彙数の増加に性別が関連するか分析した。各児において表出語彙の増加数を求め、男女で比較したところ、女児のほうが男児に比べて語彙数が有意に多く増えていた(図1参照, 増加した表出語彙数の平均値 [SD]; 男児: 123.33 [118.49], 女児: 195.57 [125.86], $t = -3.63$, $df = 149$, $p < .001$).

(1-3) 単胎児データ (小椋&綿巻, 1999) との比較

単胎児データの各パーセンタイル値を独立変数とし、ふたごデータの各

表 5 表出語彙数のパーセンタイル値

Percentile	18 ヶ月		24 ヶ月	
	男児	女児	男児	女児
10	4.0	10.0	17.3	48.0
20	8.0	17.0	33.2	115.2
30	10.0	22.1	47.6	137.4
40	12.6	27.0	78.0	177.2
50	16.0	36.5	93.0	217.5
60	22.4	44.0	129.6	266.2
70	34.0	58.0	164.0	312.0
80	44.2	89.2	272.4	420.6
90	74.4	127.2	340.7	480.3

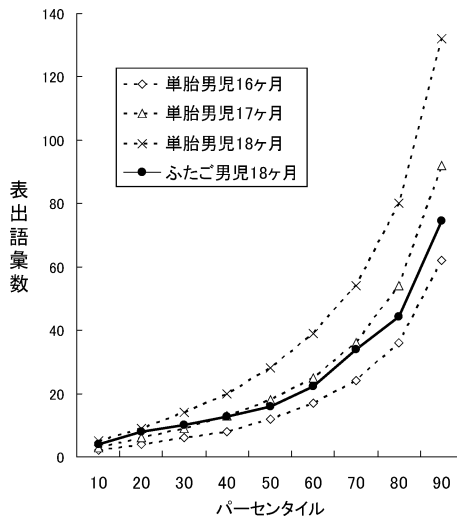


図 2 18 ヶ月ふたご男児の表出語彙数と近月齡単胎男児の表出語彙数のパーセンタイル値

パーセンタイル値（表 5）を従属変数として回帰させたモデルの決定係数は高かった（18 ヶ月男児 $R^2=0.997$ ，女児 $R^2=0.996$ ；24 ヶ月男児 $R^2=0.976$ ，女児 $R^2=0.990$ ）。

符号検定の結果，18 ヶ月ふたご男児の各パーセンタイル値（図 2 参照）

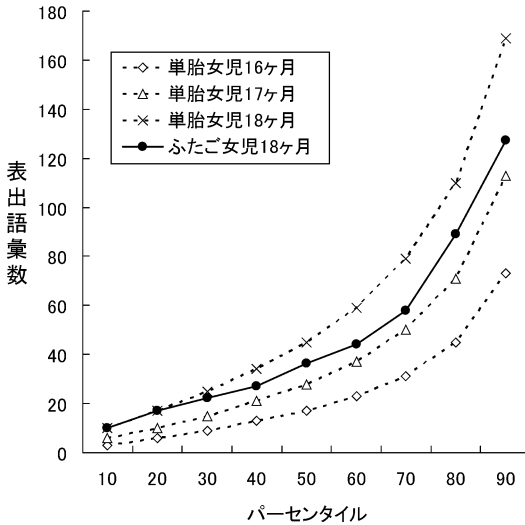


図3 18ヶ月ふたご女児の表出語彙数と近月齢単胎女児の表出語彙数のパーセンタイル値

は、16ヶ月単胎男児よりも有意に多く、17ヶ月単胎男児の下位パーセンタイル値（～30パーセンタイル値）より有意に多いが、上位パーセンタイル値では、50パーセンタイル値 ($p = .14$)を除き、有意に少なかった（有意な結果は全て $p < .05$ ）。また、40パーセンタイル値を除き ($p = .10$), 18ヶ月単胎男児の各パーセンタイル値よりも有意に少なかった（有意な結果は全て $p < .05$ ）。

18ヶ月ふたご女児の各パーセンタイル値（図3参照）は、18ヶ月単胎女児より有意に少なく、17ヶ月単胎女児より有意に多かった（有意な結果は全て $p < .05$ ）。

24ヶ月ふたご男児の各パーセンタイル値（図4参照）は、60パーセンタイル値を除き ($p = .13$), 20ヶ月単胎男児よりも有意に多かった（有意な結果は全て $p < .05$ ）。21ヶ月単胎男児の各パーセンタイル値との比較では、50パーセンタイル値を除き ($p = .17$), 有意に多いか少なかった

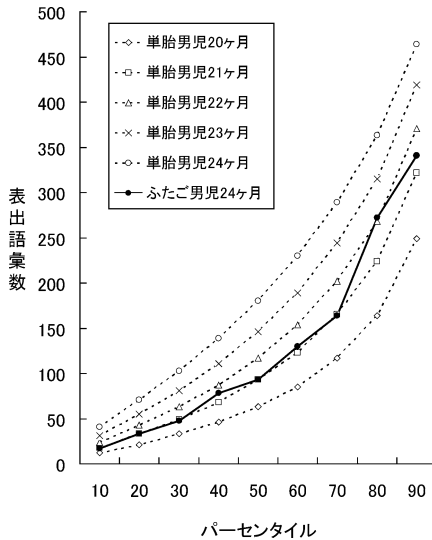


図 4 24ヶ月ふたご男児の表出語彙数と近月齢単胎男児の表出語彙数のパーセンタイル値

(有意な結果は全て $p < .05$). 22ヶ月単胎男児との各パーセンタイル値との比較では、50パーセンタイル値を除き ($p = .08$), 有意に少なかった (有意な結果は全て $p < .05$). 23ヶ月単胎男児との比較では、各パーセンタイル値において、24ヶ月ふたご男児のほうが少なかった (有意な結果は全て $p < .05$).

24ヶ月ふたご女児の各パーセンタイル値 (図5参照) は、22ヶ月単胎女児の各パーセンタイル値よりも有意に多かった。23ヶ月単胎女児との比較では、24ヶ月ふたご女児の10パーセンタイル値の方が有意に少なく、50パーセンタイル値では有意差はなかったが ($p = .16$), その他のパーセンタイル値では有意に多かった (有意な結果は全て $p < .05$). 24ヶ月単胎女児との比較では、全てのパーセンタイル値において24ヶ月ふたご女児のほうが少なかった (有意な結果は全て $p < .05$).

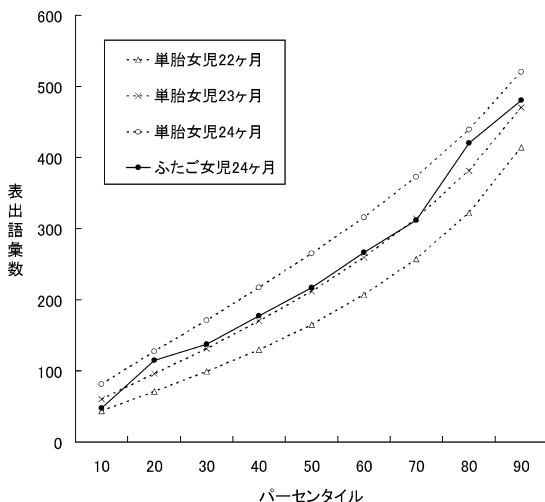


図5 24ヶ月ふたご女兒の表出語彙数と近月齡単胎女兒の表出語彙数のパーセンタイル値

(2) 表出語彙の意味分野の発達的变化

(2)の以下の分析では、総表出語彙数が0の子ども(18ヶ月男児2名, 女兒0名; 24ヶ月男児1名, 女兒1名), 及び総表出語彙数が外れ値であると考えられた18ヶ月女兒1名のデータ(総表出語彙数=328語)のデータを除いて分析をおこなった。

(2-1) 記述統計

18ヶ月時においては、表出総語彙数に各語彙類の表出語彙数が占める割合は、社会語(決まりきった語)が女兒よりも男児が高く、形容詞は男児よりも女兒が高かった(表6)。24ヶ月時においては、人・社会語(決まりきった語)・幼児語が女兒よりも男児が高く、普通名詞・動詞・形容詞が男児よりも女兒が高かった(表6)。

(2-2) 表出語彙の意味分野の年齢的变化

各語彙類の総表出語彙数に占める割合は、名詞・動詞・形容詞・機能語

表 6 表出総語彙数に各語彙類の表出語彙数が占める割合の表出語彙数の平均値と SD 及び男女差に関する t 検定結果

18 ヶ月	性別	N	平均値	SD	t	df	p																																																																																																																																																																
普通名詞	男児	116	0.19	0.17	-1.85	200	.07																																																																																																																																																																
	女児	86	0.23	0.16				人	男児	116	0.11	0.13	1.98	200	.05	女児	86	0.08	0.05	社会語 (決まりきった語)	男児	116	0.26	0.18	2.33	200	.02	女児	86	0.21	0.12	動詞	男児	116	0.01	0.04	-1.37	200	.17	女児	86	0.02	0.03	形容詞	男児	116	0.03	0.05	-2.18	200	.03	女児	86	0.05	0.05	機能語	男児	29	0.00	0.01	-1.21	56	.23	女児	29	0.00	0.01	幼児語	男児	116	0.33	0.17	-0.64	200	.52	女児	86	0.35	0.14	24 ヶ月	性別	N	平均値	SD	t	df	p	普通名詞	男児	91	0.37	0.17	-2.95	180	<.001	女児	91	0.43	0.11	人	男児	91	0.07	0.05	3.28	180	<.001	女児	91	0.05	0.03	社会語 (決まりきった語)	男児	91	0.15	0.09	3.13	179	<.001	女児	90	0.11	0.05	動詞	男児	91	0.05	0.05	-4.91	180	<.001	女児	91	0.09	0.07	形容詞	男児	91	0.07	0.04	-3.47	180	<.001	女児	91	0.08	0.03	機能語	男児	91	0.05	0.03	-1.95	180	.05	女児	91	0.05	0.02	幼児語	男児	91	0.23	0.15	3.93	180	<.001
人	男児	116	0.11	0.13	1.98	200	.05																																																																																																																																																																
	女児	86	0.08	0.05				社会語 (決まりきった語)	男児	116	0.26	0.18	2.33	200	.02	女児	86	0.21	0.12	動詞	男児	116	0.01	0.04	-1.37	200	.17	女児	86	0.02	0.03	形容詞	男児	116	0.03	0.05	-2.18	200	.03	女児	86	0.05	0.05	機能語	男児	29	0.00	0.01	-1.21	56	.23	女児	29	0.00	0.01	幼児語	男児	116	0.33	0.17	-0.64	200	.52	女児	86	0.35	0.14	24 ヶ月	性別	N	平均値	SD	t	df	p	普通名詞	男児	91	0.37	0.17	-2.95	180	<.001	女児	91	0.43	0.11	人	男児	91	0.07	0.05	3.28	180	<.001	女児	91	0.05	0.03	社会語 (決まりきった語)	男児	91	0.15	0.09	3.13	179	<.001	女児	90	0.11	0.05	動詞	男児	91	0.05	0.05	-4.91	180	<.001	女児	91	0.09	0.07	形容詞	男児	91	0.07	0.04	-3.47	180	<.001	女児	91	0.08	0.03	機能語	男児	91	0.05	0.03	-1.95	180	.05	女児	91	0.05	0.02	幼児語	男児	91	0.23	0.15	3.93	180	<.001	女児	91	0.16	0.10								
社会語 (決まりきった語)	男児	116	0.26	0.18	2.33	200	.02																																																																																																																																																																
	女児	86	0.21	0.12				動詞	男児	116	0.01	0.04	-1.37	200	.17	女児	86	0.02	0.03	形容詞	男児	116	0.03	0.05	-2.18	200	.03	女児	86	0.05	0.05	機能語	男児	29	0.00	0.01	-1.21	56	.23	女児	29	0.00	0.01	幼児語	男児	116	0.33	0.17	-0.64	200	.52	女児	86	0.35	0.14	24 ヶ月	性別	N	平均値	SD	t	df	p	普通名詞	男児	91	0.37	0.17	-2.95	180	<.001	女児	91	0.43	0.11	人	男児	91	0.07	0.05	3.28	180	<.001	女児	91	0.05	0.03	社会語 (決まりきった語)	男児	91	0.15	0.09	3.13	179	<.001	女児	90	0.11	0.05	動詞	男児	91	0.05	0.05	-4.91	180	<.001	女児	91	0.09	0.07	形容詞	男児	91	0.07	0.04	-3.47	180	<.001	女児	91	0.08	0.03	機能語	男児	91	0.05	0.03	-1.95	180	.05	女児	91	0.05	0.02	幼児語	男児	91	0.23	0.15	3.93	180	<.001	女児	91	0.16	0.10																				
動詞	男児	116	0.01	0.04	-1.37	200	.17																																																																																																																																																																
	女児	86	0.02	0.03				形容詞	男児	116	0.03	0.05	-2.18	200	.03	女児	86	0.05	0.05	機能語	男児	29	0.00	0.01	-1.21	56	.23	女児	29	0.00	0.01	幼児語	男児	116	0.33	0.17	-0.64	200	.52	女児	86	0.35	0.14	24 ヶ月	性別	N	平均値	SD	t	df	p	普通名詞	男児	91	0.37	0.17	-2.95	180	<.001	女児	91	0.43	0.11	人	男児	91	0.07	0.05	3.28	180	<.001	女児	91	0.05	0.03	社会語 (決まりきった語)	男児	91	0.15	0.09	3.13	179	<.001	女児	90	0.11	0.05	動詞	男児	91	0.05	0.05	-4.91	180	<.001	女児	91	0.09	0.07	形容詞	男児	91	0.07	0.04	-3.47	180	<.001	女児	91	0.08	0.03	機能語	男児	91	0.05	0.03	-1.95	180	.05	女児	91	0.05	0.02	幼児語	男児	91	0.23	0.15	3.93	180	<.001	女児	91	0.16	0.10																																
形容詞	男児	116	0.03	0.05	-2.18	200	.03																																																																																																																																																																
	女児	86	0.05	0.05				機能語	男児	29	0.00	0.01	-1.21	56	.23	女児	29	0.00	0.01	幼児語	男児	116	0.33	0.17	-0.64	200	.52	女児	86	0.35	0.14	24 ヶ月	性別	N	平均値	SD	t	df	p	普通名詞	男児	91	0.37	0.17	-2.95	180	<.001	女児	91	0.43	0.11	人	男児	91	0.07	0.05	3.28	180	<.001	女児	91	0.05	0.03	社会語 (決まりきった語)	男児	91	0.15	0.09	3.13	179	<.001	女児	90	0.11	0.05	動詞	男児	91	0.05	0.05	-4.91	180	<.001	女児	91	0.09	0.07	形容詞	男児	91	0.07	0.04	-3.47	180	<.001	女児	91	0.08	0.03	機能語	男児	91	0.05	0.03	-1.95	180	.05	女児	91	0.05	0.02	幼児語	男児	91	0.23	0.15	3.93	180	<.001	女児	91	0.16	0.10																																												
機能語	男児	29	0.00	0.01	-1.21	56	.23																																																																																																																																																																
	女児	29	0.00	0.01				幼児語	男児	116	0.33	0.17	-0.64	200	.52	女児	86	0.35	0.14	24 ヶ月	性別	N	平均値	SD	t	df	p	普通名詞	男児	91	0.37	0.17	-2.95	180	<.001	女児	91	0.43	0.11	人	男児	91	0.07	0.05	3.28	180	<.001	女児	91	0.05	0.03	社会語 (決まりきった語)	男児	91	0.15	0.09	3.13	179	<.001	女児	90	0.11	0.05	動詞	男児	91	0.05	0.05	-4.91	180	<.001	女児	91	0.09	0.07	形容詞	男児	91	0.07	0.04	-3.47	180	<.001	女児	91	0.08	0.03	機能語	男児	91	0.05	0.03	-1.95	180	.05	女児	91	0.05	0.02	幼児語	男児	91	0.23	0.15	3.93	180	<.001	女児	91	0.16	0.10																																																								
幼児語	男児	116	0.33	0.17	-0.64	200	.52																																																																																																																																																																
	女児	86	0.35	0.14																																																																																																																																																																			
24 ヶ月	性別	N	平均値	SD	t	df	p																																																																																																																																																																
普通名詞	男児	91	0.37	0.17	-2.95	180	<.001																																																																																																																																																																
	女児	91	0.43	0.11				人	男児	91	0.07	0.05	3.28	180	<.001	女児	91	0.05	0.03	社会語 (決まりきった語)	男児	91	0.15	0.09	3.13	179	<.001	女児	90	0.11	0.05	動詞	男児	91	0.05	0.05	-4.91	180	<.001	女児	91	0.09	0.07	形容詞	男児	91	0.07	0.04	-3.47	180	<.001	女児	91	0.08	0.03	機能語	男児	91	0.05	0.03	-1.95	180	.05	女児	91	0.05	0.02	幼児語	男児	91	0.23	0.15	3.93	180	<.001	女児	91	0.16	0.10																																																																																								
人	男児	91	0.07	0.05	3.28	180	<.001																																																																																																																																																																
	女児	91	0.05	0.03				社会語 (決まりきった語)	男児	91	0.15	0.09	3.13	179	<.001	女児	90	0.11	0.05	動詞	男児	91	0.05	0.05	-4.91	180	<.001	女児	91	0.09	0.07	形容詞	男児	91	0.07	0.04	-3.47	180	<.001	女児	91	0.08	0.03	機能語	男児	91	0.05	0.03	-1.95	180	.05	女児	91	0.05	0.02	幼児語	男児	91	0.23	0.15	3.93	180	<.001	女児	91	0.16	0.10																																																																																																				
社会語 (決まりきった語)	男児	91	0.15	0.09	3.13	179	<.001																																																																																																																																																																
	女児	90	0.11	0.05				動詞	男児	91	0.05	0.05	-4.91	180	<.001	女児	91	0.09	0.07	形容詞	男児	91	0.07	0.04	-3.47	180	<.001	女児	91	0.08	0.03	機能語	男児	91	0.05	0.03	-1.95	180	.05	女児	91	0.05	0.02	幼児語	男児	91	0.23	0.15	3.93	180	<.001	女児	91	0.16	0.10																																																																																																																
動詞	男児	91	0.05	0.05	-4.91	180	<.001																																																																																																																																																																
	女児	91	0.09	0.07				形容詞	男児	91	0.07	0.04	-3.47	180	<.001	女児	91	0.08	0.03	機能語	男児	91	0.05	0.03	-1.95	180	.05	女児	91	0.05	0.02	幼児語	男児	91	0.23	0.15	3.93	180	<.001	女児	91	0.16	0.10																																																																																																																												
形容詞	男児	91	0.07	0.04	-3.47	180	<.001																																																																																																																																																																
	女児	91	0.08	0.03				機能語	男児	91	0.05	0.03	-1.95	180	.05	女児	91	0.05	0.02	幼児語	男児	91	0.23	0.15	3.93	180	<.001	女児	91	0.16	0.10																																																																																																																																								
機能語	男児	91	0.05	0.03	-1.95	180	.05																																																																																																																																																																
	女児	91	0.05	0.02				幼児語	男児	91	0.23	0.15	3.93	180	<.001	女児	91	0.16	0.10																																																																																																																																																				
幼児語	男児	91	0.23	0.15	3.93	180	<.001																																																																																																																																																																
	女児	91	0.16	0.10																																																																																																																																																																			

については 18 ヶ月時に比べて 24 ヶ月時のほうが有意に高くなっていた (表 7)。一方、人・社会語 (決まりきった語)・幼児語については、18 ヶ月時のほうが 24 ヶ月時に比べて有意に高かった (表 7)。(2-1) で、男女差がみられたため、男女別に同じ分析をしたところ、年齢的変化に関して

表7 各語彙類の総表出語彙数に占める割合の平均値とSD及び年齢的变化に関するt検定結果

	月齢	N	平均値	SD	t	df	p
普通名詞	18ヶ月	150	0.20	0.17	-13.21	149	<.001
	24ヶ月	150	0.39	0.16			
人	18ヶ月	150	0.09	0.08	4.37	149	<.001
	24ヶ月	150	0.06	0.05			
社会語 (決まりきった語)	18ヶ月	149	0.25	0.17	8.91	148	<.001
	24ヶ月	149	0.13	0.07			
動詞	18ヶ月	150	0.02	0.04	-9.48	149	<.001
	24ヶ月	150	0.07	0.06			
形容詞	18ヶ月	150	0.04	0.05	-7.31	149	<.001
	24ヶ月	150	0.07	0.04			
機能語	18ヶ月	39	0.00	0.01	-8.62	38	<.001
	24ヶ月	39	0.05	0.03			
幼児語	18ヶ月	150	0.35	0.17	8.85	149	<.001
	24ヶ月	150	0.20	0.14			

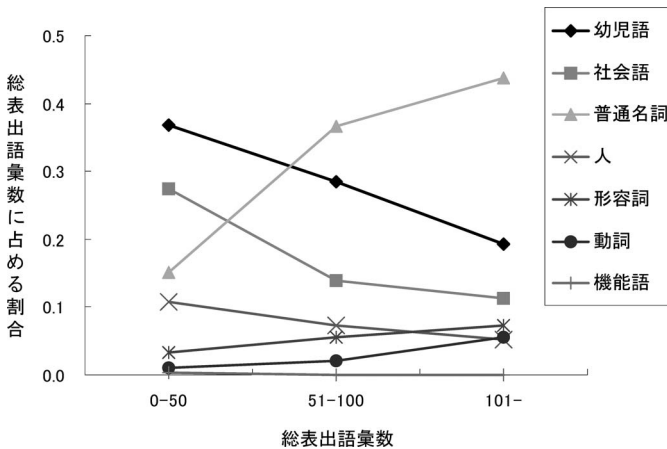


図6 総表出語彙数と総表出語彙数に占める割合 (18ヶ月)

は、全体の傾向と同じ結果であったため、結果の記述を省略する。

(2-3) 表出語彙の意味分野と総表出語彙サイズとの関連

18ヶ月時(図6), 24ヶ月時(図7)ともに, 総表出語彙数と総表出語

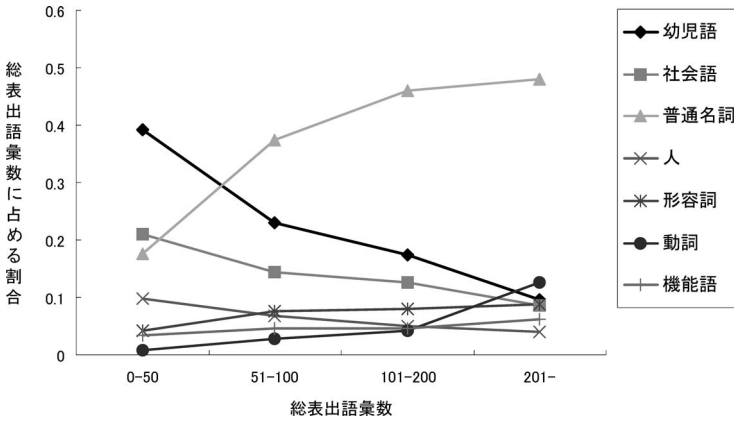


図 7 総表出語彙数と総表出語彙数に占める割合 (24 ヶ月)

表 8 総表出語彙数と総表出語彙数に占める割合についての相関分析結果

	18 ヶ月	24 ヶ月
普通名詞	.64**	.53**
人	-.21**	-.40**
社会語 (決まりきった語)	-.42**	-.57**
動詞	.32**	.85**
形容詞	.29**	.41**
機能語	-.07	.42**
幼児語	-.31**	-.72**

Note: **: $p < .01$

彙数に占める割合に正の相関があった語彙類は、普通名詞・動詞・形容詞であり、負の相関があった語彙類は、幼児語・社会語 (決まりきった語)・人であった (表 8)。また、24 ヶ月時では、機能語が総表出語彙数に占める割合と総表出語彙数との間に正の相関があった。男女別の分析でも同様の傾向がみられた。

(2-4) 単胎児データ (小椋&綿巻, 1999) との比較

18 ヶ月時では、形容詞が総表出語彙数に占める割合の単胎児データがふたごデータの 95% 信頼区間の下限よりも低く、機能語が総表出語彙数

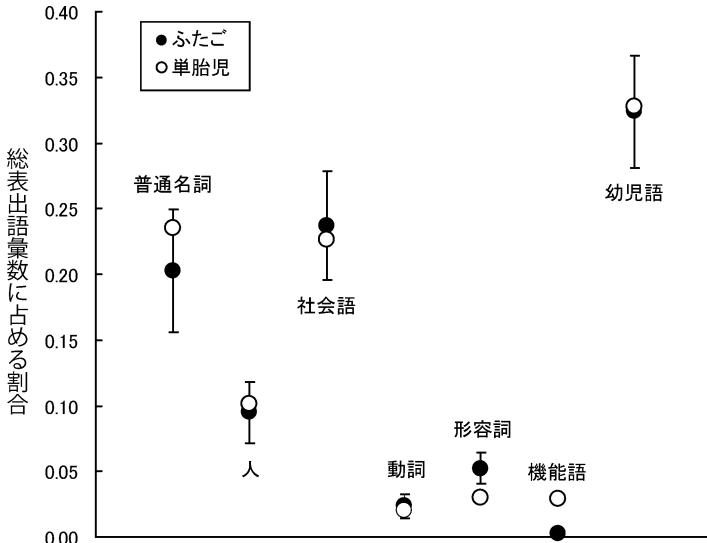


図8 単胎児データ (小椋&綿巻, 1999) との比較: 18ヶ月時

表9 単胎児データ (小椋&綿巻, 1999) との比較: 18ヶ月時

	単胎児	18ヶ月ふたご [lower 95%, upper 95%]
普通名詞	0.24	0.20 [0.16, 0.25]
人	0.10	0.09 [0.07, 0.12]
社会語 (決まりきった語)	0.23	0.24 [0.20, 0.28]
動詞	0.02	0.02 [0.01, 0.03]
形容詞	0.03	0.05 [0.04, 0.06]
機能語	0.03	0.00 [0.00, 0.00]
幼児語	0.33	0.32 [0.28, 0.37]

に占める割合の単胎児データがふたごデータの95%信頼区間の上限よりも高かった (図8, 表9). 24ヶ月時では, 社会語 (決まりきった語) と幼児語が総表出語彙数に占める割合の単胎児データがふたごデータの95%信頼区間の下限よりも低く, 動詞総表出語彙数に占める割合の単胎児データがふたごデータの95%信頼区間の上限よりも高かった (図9,

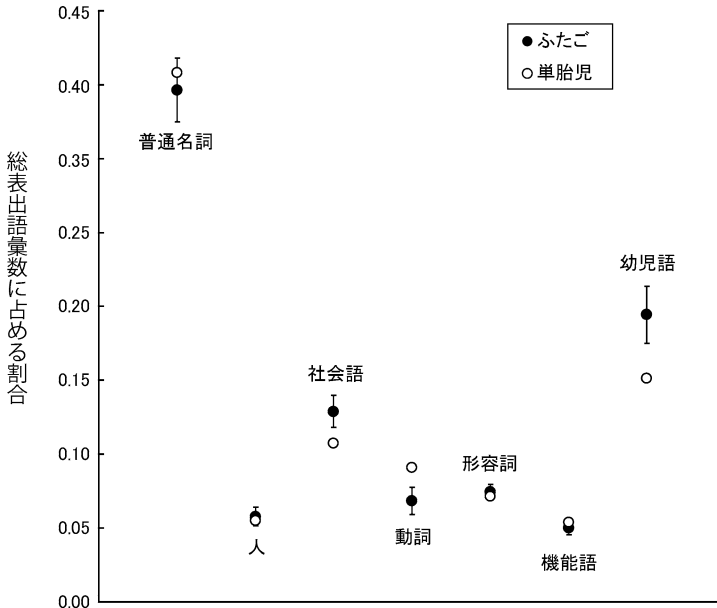


図 9 単胎児データ (小椋&綿巻, 1999) との比較: 24 ヶ月時

表 10 単胎児データ (小椋&綿巻, 1999) との比較: 24 ヶ月時

	単胎児	24 ヶ月ふたご [lower 95%, upper 95%]
普通名詞	0.41	0.40 [0.38, 0.42]
人	0.06	0.06 [0.05, 0.06]
社会語 (決まりきった語)	0.11	0.13 [0.12, 0.14]
動詞	0.09	0.07 [0.06, 0.08]
形容詞	0.07	0.07 [0.07, 0.08]
機能語	0.05	0.05 [0.05, 0.05]
幼児語	0.15	0.19 [0.17, 0.21]

表 10)。

24 ヶ月時において、総表出語彙サイズ別にみた、各語彙類が総表出語彙数に占める割合の単胎児データとの比較では、普通名詞 (図 10, 表 11) と形容詞 (図 11, 表 12) は、単胎児データはふたごデータの 95%

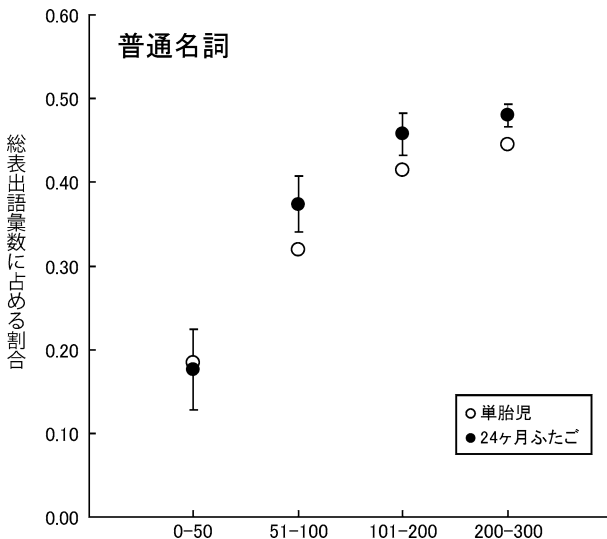


図 10 単胎児データ (小椋&綿巻, 1999) との比較: 総表出語彙サイズ別 (普通名詞)

表 11 単胎児データ (小椋&綿巻, 1999) との比較: 総表出語彙サイズ別 (普通名詞)

総表出語彙数	総表出語彙数に占める割合	
	単胎児	24ヶ月ふたご [lower95%, upper95%]
0-50	0.18	0.18 [0.13, 0.22]
51-100	0.32	0.37 [0.34, 0.41]
101-200	0.41	0.46 [0.43, 0.48]
200-	0.45	0.48 [0.47, 0.49]

信頼区間の下限よりも概して低く, 「人」(図 12, 表 13) に関しては, 単胎児データはふたごデータの 95%信頼区間の上限よりも概して高かった。社会語(図 13, 表 14)・動詞(図 14, 表 15)・機能語(図 15, 表 16)・幼児語(図 16, 表 17)が総表出語彙数に占める割合に関しては, 単胎児データがふたごデータの 95%信頼区間にほぼ含まれていた。

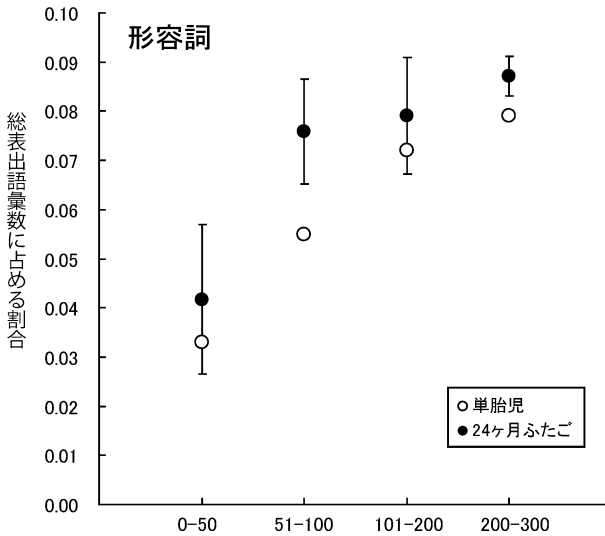


図 11 単胎児データ（小椋&綿巻, 1999）との比較：総表出語彙サイズ別（形容詞）

表 12 単胎児データ（小椋&綿巻, 1999）との比較：総表出語彙サイズ別（形容詞）

総表出語彙数	総表出語彙数に占める割合	
	単胎児	24ヶ月ふたご [lower95%, upper95%]
0-50	0.03	0.04 [0.03, 0.06]
51-100	0.06	0.08 [0.07, 0.09]
101-200	0.07	0.08 [0.07, 0.09]
200-	0.08	0.09 [0.08, 0.09]

【考察】

研究 I では、ふたご「の」研究として、標準化された言語発達質問紙をもちい、ふたごの初期言語発達についての基礎情報を整理するとともに、単胎児の言語発達との比較をおこなった。

単胎児データ（綿巻&小椋, 2004）と比べて、ふたごの 18 ヶ月男児で 1 ヶ月程度、18 ヶ月女児で 1 ヶ月弱程度、24 ヶ月男児で 2~3 ヶ月程度、

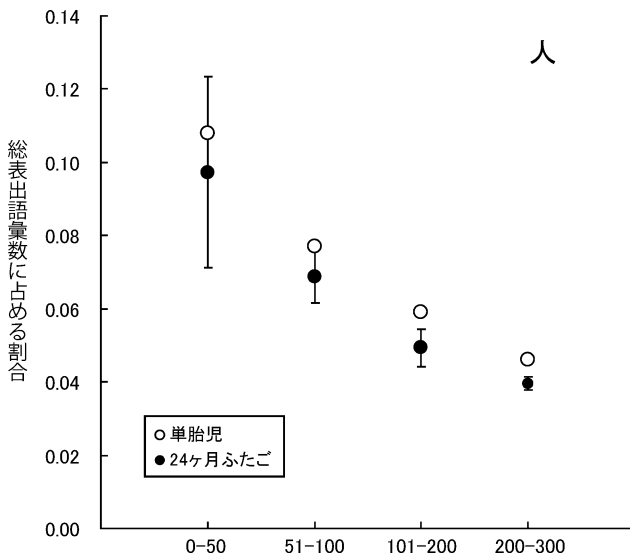


図 12 単胎児データ (小椋&綿巻, 1999) との比較: 総表出語彙サイズ別 (人)

表 13 単胎児データ (小椋&綿巻, 1999) との比較: 総表出語彙サイズ別 (人)

総表出語彙数	総表出語彙数に占める割合	
	単胎児	24ヶ月ふたご [lower95%, upper95%]
0-50	0.11	0.10 [0.07, 0.12]
51-100	0.08	0.07 [0.06, 0.08]
101-200	0.06	0.05 [0.04, 0.05]
200-	0.05	0.04 [0.04, 0.04]

24ヶ月女児で1ヶ月程度の遅れが見られた。ふたごの男児の遅れのほうがふたごの女児の遅れに比べて、単胎児との差が大きいことを考慮すると、ふたごの男児は言語発達の遅れについて、「ふたごである」ということと、「男児である」ということの二つのリスク要因“double disadvantage”を抱えているといえるだろう (Hay et al., 1987)。

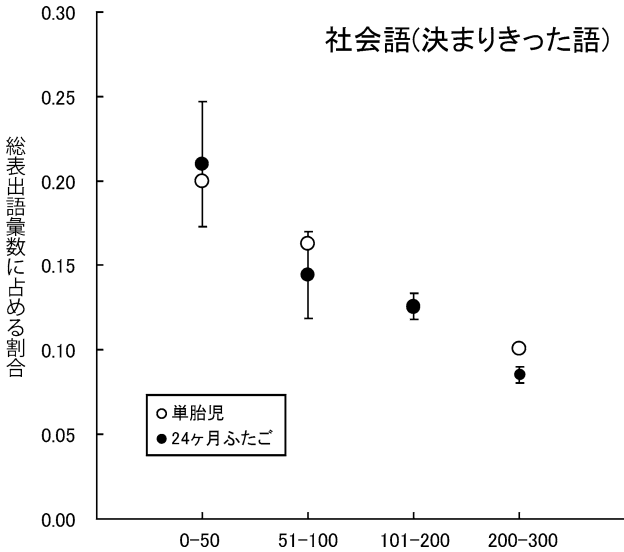


図 13 単胎児データ (小椋&綿巻, 1999) との比較: 総表出語彙サイズ別 (社会語 (決まりきった語))

表 14 単胎児データ (小椋&綿巻, 1999) との比較: 総表出語彙サイズ別 (社会語 (決まりきった語))

総表出語彙数	総表出語彙数に占める割合	
	単胎児	24ヶ月ふたご [lower95%, upper95%]
0-50	0.20	0.21 [0.17, 0.25]
51-100	0.16	0.14 [0.12, 0.17]
101-200	0.13	0.13 [0.12, 0.13]
200-	0.10	0.09 [0.08, 0.09]

ことばの発達には遺伝的要因が関わることははっきりしている (3. 研究 II 【問題と目的】の節を参照) が, 言語発達に関わる遺伝的メカニズムがふたごと単胎児で異なるということは考えにくい. そのため, ふたごのことばの発達が単胎児に比べて遅れる原因は遺伝的要因によるものではなく環境要因によると考えられている (Thorpe, 2006). ふたごのことばの

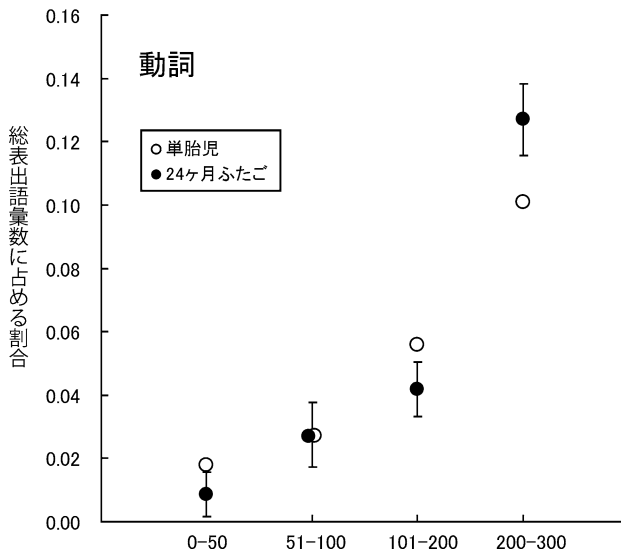


図 14 単胎児データ (小椋&綿巻, 1999) との比較: 総表出語彙サイズ別 (動詞)

表 15 単胎児データ (小椋&綿巻, 1999) との比較: 総表出語彙サイズ別 (動詞)

総表出語彙数	総表出語彙数に占める割合	
	単胎児	24ヶ月ふたご [lower95%, upper95%]
0-50	0.02	0.01 [0.00, 0.02]
51-100	0.03	0.03 [0.02, 0.04]
101-200	0.06	0.04 [0.03, 0.05]
200-	0.10	0.13 [0.12, 0.14]

発達が遅れる原因は, 出生前後のふたご特有の要因 (双胎間輸血症候群, 早産, 低出生体重等) ではなく, ふたごの経験する言語環境が, 単胎児の言語環境と質的, 量的にも異なることが示されてきた (Thorpe, 2006). 以下にふたごと単胎児とで, 経験する言語環境の違いについて, 三点述べる.

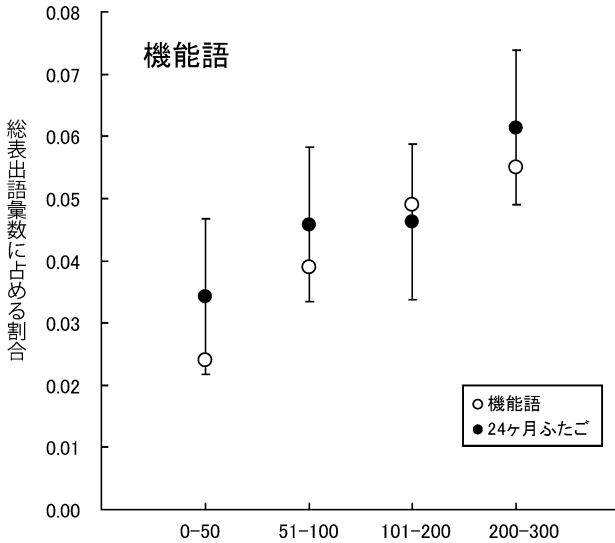


図 15 単胎児データ (小椋&綿巻, 1999) との比較: 総表出語彙サイズ別 (機能語)

表 16 単胎児データ (小椋&綿巻, 1999) との比較: 総表出語彙サイズ別 (機能語)

総表出語彙数	総表出語彙数に占める割合	
	単胎児	24ヶ月ふたご [lower95%, upper95%]
0-50	0.02	0.03 [0.02, 0.05]
51-100	0.04	0.05 [0.03, 0.06]
101-200	0.05	0.05 [0.04, 0.05]
200-	0.06	0.06 [0.06, 0.07]

まず挙げられるのが、ふたごそれぞれの子どもと親との関わり方が単胎児と親との関わり方とは異なるということである。共同的な関わりを持っているときには、親も子も多く発話し、長くやり取りをおこなう。そして、子どもが注意を向けているものに対して親が何か言う (例: 子どもがクマのぬいぐるみを見ているときに「クマさんね、かわいいね。」と言う)

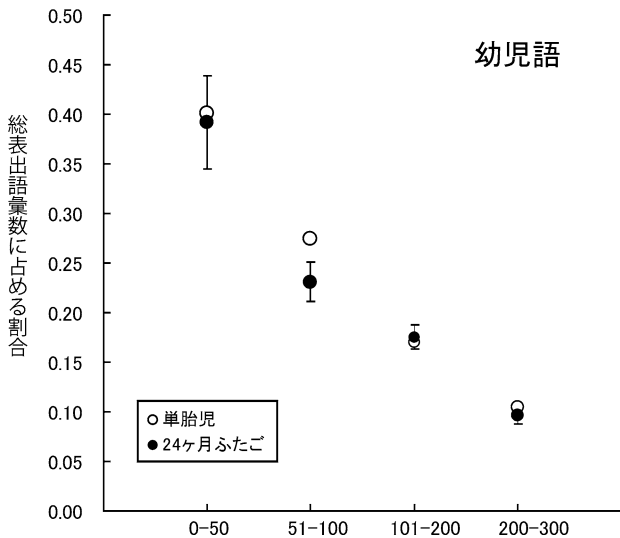


図 16 単胎児データ (小椋&綿巻, 1999) との比較: 総表出語彙サイズ別 (幼児語)

表 17 単胎児データ (小椋&綿巻, 1999) との比較: 総表出語彙サイズ別 (幼児語)

総表出語彙数	総表出語彙数に占める割合	
	単胎児	24ヶ月ふたご [lower95%, upper95%]
0-50	0.40	0.39 [0.34, 0.44]
51-100	0.27	0.23 [0.21, 0.25]
101-200	0.17	0.18 [0.16, 0.19]
200-	0.11	0.10 [0.09, 0.10]

というやり取りを多くしているほど, 子どもの語彙数が増える (Tomasello & Farrar, 1986). このように, 共同的な関わりを多く持つことが, 子どもの言語発達に重要な影響を与えることが分かっている. しかし, 初語の出る前の時期においても, 言語が急速に発達する時期においても, ふたごは単胎児に比べて, 親から“自分だけに”話しかけられる回数が少なく, 親と共同的な関わりをもつ時間も短く, 親との会話は短く, 少

ない(Tomasello et al., 1986; Conway et al., 1980; Butler et al., 2003; Lytton et al., 1977). このように、親とふたご“個人”との関わりにおける質的、量的な差が単胎児に比べると遅い言語発達を引き起こしていると考えられる。

次に挙げられるのが、ふたごは、誕生時から親-発達段階が同じ子ども二人（つまり、ふたご）の三者状況での相互交渉を持つことが多いが、きょうだいのいる単胎児は、親-年齢が上の子ども-年齢が下の子どもの三者状況で相互交渉を持つことが多いという点である。親-子-子の三者状況でのやり取りでは、親子二人だけの状況とは異なる相互交渉が起きるため、ことばの発達において重要な環境となっている(Barton & Tomasello, 1991). 年齢が上のきょうだいと年齢が下の子ども、母親の三人がいる状況では、年齢が下の子どもが母親と二人でいる状況よりも、母親から話しかけられる回数は少なくなるが、母親は年齢が上の子どもの言語レベルに合わせた会話をするため、交わされる会話はより複雑で高度になる。また年齢が下の子どもは、母親ときょうだいとのやり取りに加わるためにさまざまな言語的試みをする必要がある。そのため、年齢が上のきょうだいを含めた三者状況は、年齢が下の子どもに言語発達を促進するような言語環境を与えることになる(Wollett, 1986; Barton & Tomasello, 1991). 2歳のふたごでも、三者状況の方が、親と自分の二人だけの状況に比べてよく発話するし、三者状況において自分に向けられた発話とそうでない発話を区別することができ、親と年齢差のあるきょうだいの三者状況でのやり取りと同様のやり取りができる(Barton & Strosberg, 1997). しかし、ふたごの場合、二人の言語発達のレベルがほぼ同じであるため、母親が他の子どもと複雑で高度な会話をするのを見聞きするということがなく、親-子-子の三者状況でのやり取りであっても、年齢が上のきょうだいがいる子どもが経験するような、言語発達を促進するような言語環境は得られない。このような、親との三者状況におい

て起こるやり取りの質的, 量的な差もふたごの言語発達の遅れにつながると考えられる。

最後に, 言語発達レベルが同じきょうだいとやり取りをすることが多いという点が挙げられる。ふたごは, 自分と相手だけに通じることば(“ふたご語”, “twin language”, “private language”, “secret language” などと呼ばれる)でふたごの相手とやり取りをすると一般によく言われる。しかし, こうした特別なことばを適切に分類し, 定義した研究(Thorpe et al., 2001)によると, 幼い子ども同士で自分たちだけに通じることばを使う現象は, ふたごだけではなく, 単胎児とその年齢の近いきょうだいとの間にも見られることが分かっている。また, 多くの場合, こうした特別なことばは, 言語が未発達であるために発話されたものであり, ふたご同士だけで使われるわけではなく, 実際には親など他の人にも向けて使われるものであり, 発達的には問題をもたらさないことが示されている。ふたご同士がより親密でお互いを理解しやすいために, 未熟なことばを使っても, 理解し合えるのだろう。一方, ふたごの間のみで通じ, 他の人には使わないことばを使うことは, ふたごの言語発達の遅れと関連していることが示唆されているが, こうした特別なことばを使うふたごの割合はかなり少ない(Thorpe et al., 2001)。これらを考慮すると言語発達レベルが同じ相手とやり取りをすることが多いという言語環境は, ふたご特異な環境とは言えず, ふたごの言語発達の遅れに与える大きな影響はないだろう(Bishop & Bishop, 1998)。

ここまで, ふたごの語彙発達の遅れについて, ふたごと単胎児とでは経験する言語環境が異なるという視点から考察した。ふたごの子どもたちに年上のきょうだいがいる家庭とふたごのみがいる家庭とでは, 前者のほうがより豊かな言語環境があると考えられるが, 研究Iではそうした分析はできなかった。また, 単胎児と一口に言っても, 一人っ子の場合, 長子の場合, 末子の場合とでは経験する言語環境が異なると考えられるが, この

点についてはデータがないため分析はできなかった。将来的には、ふたご群、単胎児群それぞれの群内においても異なる言語環境があることを考慮した研究デザインをもちいて、ふたごの言語発達についてさらに研究をしてゆく必要があるだろう。

研究 I では、ふたごの語彙獲得は、単胎児に比べて 1~3 ヶ月程度遅れているが、ふたごに特異的な語彙獲得パターンがあるわけではないことを確認できた。18 ヶ月時と 24 ヶ月時両時点において、ふたごの表出語彙の個人差のあり方は単胎児を予測変数としたモデルでほぼ 100%説明できた。よって、表出語彙数の個人差のあり方は、ふたごと単胎児とで群差がないことが示唆された。また、ふたごの女兒は男児に比べて表出語彙数が多く、男児に比べて女兒のほうが 18 ヶ月時から 24 ヶ月時にかけての語彙数の増加が大きかった。1 歳から 2 歳にかけての時期に語彙が爆発的に増加すること、また女兒が男児に比べて言語の発達が早いという点は、単胎児と同様の傾向であるといえる。また、英語圏における先行研究でも同様の結果が報告されている (Hay et al., 1987)。

さらに、語彙に含まれる意味分野の発達パターンについての分析から、表出語彙数が増えるにつれて、子どもが持つ語彙の中に含まれる意味分野は変化することを示した。語彙数の増加につれて、名詞、動詞、形容詞が相対的に多く含まれるようになり、幼児語や社会語（決まりきった語）、「人」を表す語が相対的に減少していた。また、総表出語彙サイズ別で見ると、総表出語彙数が 50 以下の子どもの場合、18 ヶ月時、24 ヶ月時ともに、幼児語と社会語（決まりきった語）が表出語彙に占める割合が高いが、総表出語彙数が 51 を超えると、普通名詞が表出語彙に占める割合がもっとも高くなっていった。これらの点は、単胎児を調査した小椋 (1999, 2007) と全く同じ傾向である。また、表出語彙の中に名詞または動詞のどちらかが占める割合が 30%前後になると、名詞優位になるという点も小椋 (2007) と同じ傾向である。これらの結果は、ふたごの言語の発達は単

胎児に比べて遅いものの, 語彙の意味分野の発達パターンに関しては単胎児と同様であるということを示唆する。

ふたごの言語発達が, ふたご特異であるわけではなく, 単胎児と同様の発達パターンであるということは, 先に述べた, 単胎児が経験する言語環境とは異なる言語環境を経験して育つふたごの成育環境への介入の有効性を支持するものである。ふたごの言語発達への介入には, 多くの場合, 特別な言語療法は必要でなく, 家庭内でのふたごの子ども達の言語環境の質を改善できるよう, 親を教育し支援することが重要である (Thorpe, 2006)。ふたごを「個人」としてやり取りをし, それぞれの子どもと共同的な関わりを持つことが子ども達の発達にどのような意味があるのかをふたごの親に理解してもらおう教育と, 育児負担を軽減し, ふたごの子どもそれぞれに関わる時間を生み出せるように, ふたごの親への心理的, 道具的支援の両輪が成り立つことが, 最も効果的であろう。

ただ, ふたごの言語能力は, 学童期には単胎児の言語能力へ追いつく (Webbink et al., 2008)。2歳時における単胎児とふたごの言語能力の差は, 親が子どもに話しかける量が少ないといった, 「ふたご状況」によって説明できるが, 9歳時における単胎児とふたごの言語能力の差は「ふたご状況」によっては説明されず, 親の教育歴や出生体重 (ふたごの方が単胎児に比べて全般に軽い) によって説明されることが分かっている (Conway et al., 1980; Lytton et al., 1987)。家庭外において注意深く調整された言語環境を経験することによって, 乳幼児期に家庭内の言語環境への介入がなかったとしても, ふたごは言語を豊かに使えるようになってゆく (Thorpe, 2006; Hay & Preedy, 2006)。

3. 研究 II: ふたご「による」研究: 語彙獲得における遺伝と環境

【問題と目的】

言語発達は, 伝統的には子どもの認知発達と子どもを取り巻く言語環境

の二つの要因から研究されてきた。しかし近年、言語能力とその発達における、生物学的な要因、遺伝的要因の役割についても注目されるようになった (Chapman, 2000)。

ふたご「による」行動遺伝学研究により、言語能力のさまざまな側面における個人差には、遺伝要因と環境要因（共有環境要因・非共有環境要因：1. (2) を参照）が両方作用しており、言語能力の側面によって、これらの要因の作用の程度が異なることが示されてきた。例えば、小学2年時の単語の読み、読解、書きつづりにおける個人差は、遺伝要因の説明力が高く（67～84%）、共有環境の説明力はほとんどない（0～7%）が、語彙数に関しては、遺伝要因（44%）と共有環境要因（36%）が同等に影響しているということが示されている (Byrne et al., 2009)。また、これら言語能力のさまざまな側面は、大きく分けて二つの潜在因子（発音と言語一般 general language）を背後にもち、その潜在因子間の関係は遺伝要因と共有環境要因によって媒介されているという報告もある (Hayiou-Thomas et al., 2006)。さらに、読み書きができるようになる前の言語能力においても、その個人差を遺伝要因と環境要因が説明することが示されてきた。Prereading skill の一部である、音韻意識、呼称速度、言語的記憶の個人差においては、遺伝要因の影響が強いが、語彙や文字知識 (print knowledge) の個人差においては、共有環境要因の影響が強いということが分かってきた (Samuelsson et al., 2007)。

言語発達に関して、民族や各言語特有に作用する遺伝的要因があるということは考えにくいだが、子どもを取り巻く言語環境の差異によって、言語発達に及ぼす遺伝要因と環境要因の作用の程度が異なることが示唆されている。スカンジナビア（ノルウェーとスウェーデン）、アメリカ（コロラド）、オーストラリア（ニューサウスウェールズ）でおこなわれている、ふたごを対象とした行動遺伝学研究によると、音韻意識、呼称速度、言語記憶には遺伝要因の影響が強く、共有環境要因の影響は相対的に小さい

が、語彙や文字知識には遺伝要因の影響は小さく、共有環境要因の影響は大きいという傾向は、各国で違いがない (Samuelsson et al., 2007). しかし、アメリカデータとオーストラリアデータを比較すると², prereading skill にたいする遺伝要因の影響は、オーストラリアデータの方が大きい. この差異について, Samuelsson, et al (2007) は、子ども達の受ける幼稚園教育の差異と関連づけて考察している. 研究対象となった、オーストラリアのニューサウスウェールズ幼稚園においては、正式なカリキュラムとして読み書き教育がなされているのにたいし、アメリカのコロラドの幼稚園においては、幼児期に prereading skill を身に着けることの重要性は強調されるものの、正式なカリキュラムとしての読み書き教育はなされていない. そのため、ニューサウスウェールズの子どもたちが経験する言語環境の分散は、コロラドの子どもたちが経験する言語環境の分散よりも小さくなり、その結果ニューサウスウェールズの子どもの prereading skill の個人差は、コロラドの子どもの個人差と比較すると、環境要因よりも遺伝要因の影響が相対的に強くなるのではないかと論じられている (Samuelsson et al., 2007).

以上に述べたように、ふたご「による」行動遺伝学研究によって、言語能力のさまざまな側面において、遺伝要因と環境要因が両方作用しているという知見が蓄積されてきた. これは、単胎児のみを対象とした従来の研究方法論によっては得ることができない知見である. しかし、以下に述べる二点から、まだ十分とは言えない.

第一に、言語能力の個人差における遺伝要因・環境要因についての知見は、アルファベット圏（主に英語圏）での研究である. そのため、先行研究で見られた結果が、アルファベット圏とは異なる言語体系である日本語を獲得してゆく子どもたちにおいても確認されるのかどうかは分からない. 日本人の母親とアメリカ人の母親を比較すると、日本人の母親はオノマトペ（例：わんわん、ブーブー）を多く使用して子どもに話しかけるの

に対し、アメリカ人の母親はほとんどオノマトペを使用しないこと、日本人の母親はアメリカ人の母親に比べて、やりとりの定型語（例：どうぞ、ありがとう）を多く使用する、名詞よりも動詞を多く使用するなど、日本語獲得児と英語獲得児では、親から受ける言語入力の特徴が異なる（Felnand & Morikawa, 1993; 小椋, 1999）。また、日本人の母親が話す育児語には、オノマトペだけでなく、音素の繰り返し、擬人化（例：りんごさん）、敬称辞（例：おりんご）のように、さまざまな要素がある（村瀬ら, 1998）。さらに、子どもの発話にたいする親のフィードバックも日本人の親とアメリカ人の親とは異なる。日本人の母親は子どもが間違った発話をしてそれを正すことは少なく、子どもが自発的に間違いを見つけ直すことができるようにする（Murase & Ogura, 2006）。このようにさまざまな点において、日本語獲得児が経験する言語環境は、英語獲得児が経験する環境と異なる。このため、日本語獲得の個人差における遺伝要因・環境要因の作用の程度が、英語獲得児と異なるのかどうかについて検討する必要がある。先行研究によると、2歳ごろの英語獲得児の語彙数における個人差の大部分は、共有環境要因によって説明される（Van Hulle et al., 2004; Galsworthy et al., 2000）。本研究は、英語獲得児における言語環境の分散と、日本語獲得児における言語環境の分散を直接的に比較することはできないが、日本語獲得児において、語彙獲得に作用する遺伝要因とは独立に作用する環境要因の程度を定量的に示すことができるだろう。

第二に、語彙獲得の個人差を説明する遺伝要因と環境要因が、ことばの出始めの頃においても、語彙が格段に増える頃においても同様に作用するのか、あるいは語彙獲得の発達過程において、異なる遺伝要因や環境要因が個人差を説明するようになるといった変化が見られるのかについては、ほとんど検討されていないという点が挙げられる。

自発的な表出語彙数が50程度以上になると、語彙数の増加は急激にな

る。ゆっくりした語彙増加の時期は語彙獲得の第一段階、語彙の爆発的増加が起こる時期は語彙獲得の第二段階と呼ばれ、区別することができる(小林, 2001)。この第二段階では、子どもが大人に「これ何?」と言って命名を求めたり、自ら命名したりするなどの行動が多く見られる(小林, 2001)。また、第二段階に入りしばらくすると、第一段階では見られない、二語発話(統語結合発話)が急激に増加する(綿巻, 2001)。このように、語彙獲得の第一段階と第二段階では、なだらかな発達的变化というよりは、急激な発達的变化がある。

このことは、第一段階における語彙表出を支える認知的・言語的能力と、第二段階における語彙表出を支える認知的・言語的能力が異なる可能性を示唆する。なぜなら、言語発達は、物理的世界の認知(手段-目的の関係の理解、事物の永続性の理解など)と社会的認知(共同注意、意図の読み取り、視点取得など)といった認知基盤に支えられており、これらの認知能力は、言語発達の重要な里程碑の出現に対応して成立するとされているからである(小椋, 2006)。語彙表出の第一段階と第二段階において、語彙表出を支える認知基盤が異なるなら、語彙表出の各段階において影響する遺伝要因と環境要因には違いがある可能性が考えられる。

また、言語環境として、養育者のことばかけを考えると、語彙の急増期前では、共同注意が保たれている中でのことばかけや応答性が子どもの語彙増加と関連する一方、語彙の急増期後は、養育者の発話におけるタイプ数や複雑さが子どもの語彙増加と関連することが指摘されている(村瀬, 2006; 2009)。これは、語彙獲得の第一段階と第二段階において、養育者のことばの異なる側面が語彙増加に関連していることを示唆している。そのため、語彙獲得の第一段階における個人差を説明する環境要因とは異なる環境要因が第二段階における個人差を説明する要因として現れることが予測される。しかし、一方で、親子の共同的な関わりのなかでのことばかけや応答性が、語彙の急増期後の語彙獲得に影響しなくなるということは

考えにくいように、語彙の漸増期に影響する環境要因は語彙の急増期においても影響し続けることが予測できる。

従来の行動遺伝学に「発達」という視点を取り入れた、発達行動遺伝学では、さまざまな形質の個人差に影響する遺伝要因と環境要因が、どのように継続して影響し続けるのか、また、各要因は、継時においてどのように変化するかといった、遺伝要因と環境要因の発達過程における「継続性と変化」について言及する (Plomin, 1983; 安藤 & 高橋, 2009)。例えば、幼児期 (月齢約 60 ヶ月) の prereading skills (音韻意識, 呼称速度, 言語記憶, 語彙, 文字知識) と、小学 2 年時の読み書き能力や語彙数を縦断的に調査した研究は、幼児期の prereading skills の個人差と小学 2 年時の読み書き能力の個人差の両方を説明する遺伝要因がある、「継続性」と、prereading の時期にはなかった遺伝要因が、小学 2 年時に新たに出現し、個人差を説明するようになる、「変化」を示している (Byrne et al., 2009)。上に述べたように、語彙の漸増期と急増期では、継続して個人差に影響する遺伝要因・環境要因がある一方、語彙増加の経過の中で異なる遺伝要因・環境要因が影響するようになるということが予測されることから、発達行動遺伝学の視点をもちて検証する必要がある。

これまでに述べたことを踏まえ、研究 II では以下の二点を明らかにすることを目的とする。

- 1) 日本語獲得児において、語彙数の個人差を説明する遺伝要因と環境要因の作用の程度を明らかにする。
- 2) 語彙の漸増期と急増期という発達過程において、語彙数の個人差を説明する遺伝要因と環境要因の継続性と変化について明らかにする。

【方法】

研究参加者

研究 I と同じ研究参加者であった。

表出語彙数

日本語マッカーサー乳幼児言語発達質問紙「語と文法」版（綿巻&小
原, 2004）の第一部「ことば」I. 表出語彙 711 語のうち, 「言う」に印
がついた語の合計数を表出語彙数とした.

分析

双生児法による行動遺伝学分析においては, ある形質（表現型と呼ぶ）
の個人差は, 遺伝要因³（A と呼ぶ）, 共有環境要因（C と呼ぶ）, 非共有
環境要因（E と呼ぶ）から説明されることを前提とする. 共有環境要因
は, 同じ家庭で育つ子ども（ここではふたご）を似させる効果をもつ要因
を指し, 非共有環境要因は, 同じ家庭で育つ子どもであっても類似しなく
なる, 個人に特有の効果をもつ要因を指す.

(1) 双生児相関

ある表現型において, 一卵性のふたごとそのきょうだいの相関係数と,
二卵性のふたごとそのきょうだいの相関係数を比較することによって, 表
現型の個人差を生み出す要因についておよその推定ができる（安藤,
2000）. もし一卵性のふたごたちの相関係数のほうが二卵性のふたごた
ちの相関係数よりも高ければ, その表現型には遺伝要因が影響しているこ
とが示唆される. もし, 一卵性のふたごたちの相関係数が二卵性のふたごた
ちの相関係数よりもちょうど2倍高ければ, その表現型の類似性は遺伝
要因によって説明されると考えられる. しかし, 一卵性のふたごたちの相
関係数が二卵性のふたごたちの相関係数よりもちょうど2倍高いという
ことは, 大体的場合において起きない.

(2) 単変量遺伝分析

双生児法による行動遺伝学分析では, ある表現型についての一卵性のふ
たごの共分散行列と二卵性のふたごの共分散行列をもちいる. そして, 構

造方程式モデリングをもちい、A, C, E の効果を定量的に評価する。実際には、E には測定誤差も含まれる。構造方程式モデリングにおいて、潜在変数として A, C, E をおく。きょうだいの因子間の相関は、A に関しては、一卵性のふたごが遺伝子を 100% 共有するのにたいし、二卵性のふたごでは遺伝子を平均 50% 共有することから、一卵性のふたごでは 1、二卵性のふたごでは 0.5 とする。C に関しては、一卵性のふたごでも二卵性のふたごでも寄与の仕方は同程度であることを仮定しているので、両卵性とも 1 とする。E は、卵性に関係なく子どもが個人に特有の効果であることから、両卵性とも 0 とする (図 17; 豊田, 1997)。

本研究では、まず 18 ヶ月時と 24 ヶ月時それぞれの時点における、表出語彙数の個人差に及ぼす A, C, E の効果の大きさを検討するため、上記の分析設定にもとづき単変量遺伝分析をおこなった。さらに、遺伝要因 (A)、共有環境要因 (C)、非共有環境要因 (E) すべてが効果をもつと考える ACE モデル、共有環境要因の効果がないと考える AE モデル、遺伝要因の効果がないと考える CE モデル、非共有環境要因のみが効果をもつと考える E モデルの 4 つのモデルの適合度指標を比較し、最適のモデルを選

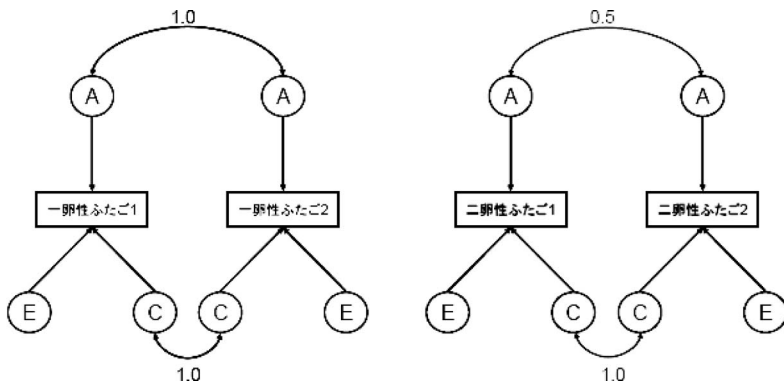


図 17 単変量遺伝分析のパス図表現

Note. A: 遺伝要因, C: 共有環境要因, E: 非共有環境要因

択した。適合度指標は、AIC (Akaike Information Criterion; 赤池情報量規準) に従った。

(3) 縦断分析 (二変量遺伝分析)

二つ以上の表現型について、同様に分析をおこなうと、各表現型の個人差の背景にある遺伝要因と環境要因の効果だけではなく、各表現型に共通して影響する遺伝要因や環境要因の効果についても定量的な評価をすることができる (多変量遺伝分析)。

本研究では、18ヶ月時と24ヶ月時のデータの両方があるふたごのデータをもちい、18ヶ月時における表出語彙数の個人差に及ぼす遺伝要因と環境要因の効果が24ヶ月時における表出語彙数の個人差にどのような効果をもつか、また24ヶ月時点において独自に影響する遺伝要因と環境要因はあるのか、という点について検討をおこなった。

【結果】

(1) 双生児相関

18ヶ月時、24ヶ月時両方において、一卵性の双生児相関と二卵性の双生児相関はきわめて高かった。両者に大きな差がないことから、語彙数の個人差には共有環境要因が大きく作用していることが示唆された。

(2) 単変量遺伝分析

4つのモデルを比較した結果、18ヶ月時点においては、CEモデルが、

表 18 総表出語彙数の双生児級内相関係数

	18ヶ月	24ヶ月
一卵性	0.97**	0.98**
二卵性	0.97**	0.79**

Note: **: $p < .001$

24 ヶ月時点においては ACE モデルが最適モデルであることが示された。最適モデルによると、18 ヶ月時の表出語彙数の個人差の 97% が共有環境要因、残りの 3% が非共有環境要因によって説明されることが分かった。24 ヶ月時の表出語彙数の個人差は、その 38% が遺伝要因、60% が共有環境要因、残りの 2% が非共有環境要因によって説明されることが分かった (表 19)。

表 19 単変量遺伝分析の結果

18 ヶ月	ACE	AE	CE	E
A	0.01 (0.00, 0.05)	0.97 (0.95, 0.98)	—	—
C	0.96 (0.92, 0.98)	—	0.97 (0.95, 0.98)	—
E	0.03 (0.02, 0.05)	0.03 (0.02, 0.05)	0.03 (0.02, 0.05)	1 (1, 1)
χ^2	5.14	92.27	5.30	272.79
df	3	4	4	5
p	.16	< .001	.26	< .001
AIC	-0.86	84.27	-2.70	262.79
RMSEA	0.10	0.55	0.08	1.06
24 ヶ月	ACE	AE	CE	E
A	0.38 (0.23, 0.64)	0.98 (0.97, 0.99)	—	—
C	0.60 (0.34, 0.75)	—	0.88 (0.83, 0.92)	—
E	0.02 (0.01, 0.03)	0.02 (0.01, 0.03)	0.12 (0.08, 0.17)	1 (1, 1)
χ^2	0.07	13.26	53.82	187.06
df	3	4	4	5
p	1.00	.01	< .001	< .001
AIC	-5.93	5.26	45.82	177.06
RMSEA	0.00	0.18	0.50	0.88

Note: 最適モデルを太字にて示した。A: 遺伝要因による表現型分散説明率。C: 共有環境要因による表現型分散説明率。E: 非共有環境要因による表現型分散説明率。括弧内は 95% 信頼区間。

(3) 縦断分析

(2)の単変量遺伝分析において, 18ヶ月時点ではCEモデルが最適モデルであったことから, 18ヶ月時と24ヶ月時両時点においてACEモデルを考えるモデル(モデル1)と, 18ヶ月時点ではCEモデルであり, 24ヶ月時点ではACEモデルを考えるモデル(モデル2)とをAICにより比較した。その結果, モデル2がモデル1よりも適合度が良いことが分かった(表20)。

さらに適合的なモデルを探索するため, モデル2のAICと, 以下のモデルのAICを比較した。モデル3:18ヶ月時点における共有環境要因は, 24ヶ月時点へも影響するが, 18ヶ月時点における非共有環境要因は, 24ヶ月時点へは影響しないモデル; モデル4:18ヶ月時点における非共有環境要因は, 24ヶ月時点へも影響するが, 18ヶ月時点における共有環境要因は, 24ヶ月時点へは影響しないモデル。その結果, モデル3及び4よりもモデル2のほうが適合度が良かった(表20)。モデル2は, 18ヶ月時における表出語彙数の個人差に影響する遺伝要因はないが, 24ヶ月において遺伝要因が新たに現れ効果を持つようになることを示している。ま

表20 二変量遺伝分析結果

	モデル1	モデル2	モデル3	モデル4
χ^2	13.61	17.28	90.31	37.11
df	11	13	14	14
p	.26	.19	<.001	.001
AIC	-8.39	-8.72	62.31	9.11
RMSEA	0.07	0.07	0.39	0.22
適合度比較	モデル1 vs. モデル2	モデル2 vs. モデル3	モデル2 vs. モデル4	
$\Delta\chi^2$	3.67	73.03	19.82	
df	2	1	1	
p	.16	<.001	<.001	
Δ AIC	-0.33	71.03	17.82	

Note: 最適モデルを太字にて示した。

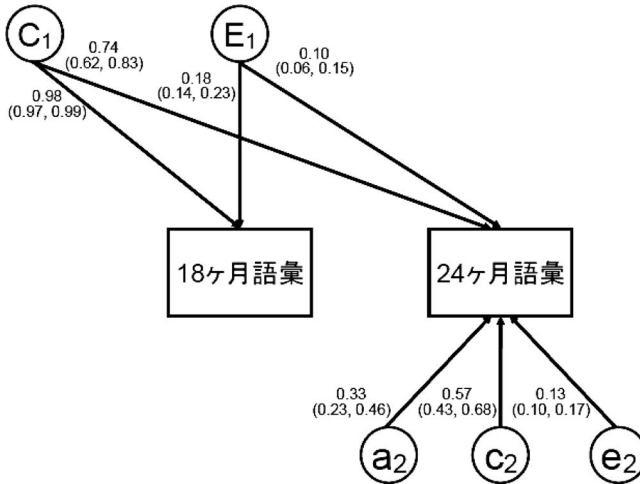


図 18 二変量遺伝分析の結果，適合的と判断されたモデル

た，18ヶ月時点の個人差に影響する共有環境要因は，24ヶ月時点の個人差にも影響するが，24ヶ月時点独自の共有環境要因の効果もあることが示された。非共有環境要因の効果は両時点において，相対的に小さいものの，両時点に共通して影響する効果と，24ヶ月時点独自の共有環境要因の効果があることが示された（図 18）。

【考察】

研究 II では，語彙獲得の発達の個人差における遺伝要因と環境要因について調べるため，ふたご「による」データをもちい，行動遺伝学の方法論をもちいて分析をおこなった。データをもっとも良く説明するモデルを選択した結果，18ヶ月時における語彙数の個人差は，共有環境要因によってほとんど説明され（説明率 97%），遺伝要因の影響はないとするモデルとなった。一方，24ヶ月時における語彙数の個人差は，遺伝要因（説明率 38%）と共有環境要因（説明率 60%）によってほとんど説明さ

れるとするモデルとなった。両時点とも、非共有環境要因の説明率はとても小さかった。

語彙が急速に発達する時期において、遺伝要因に比べて共有環境要因が語彙数の個人差の多くを説明し、非共有環境要因の説明率はとても小さいという結果は、英語圏における先行研究の結果と一致している (Dale et al., 2000; Van Hulle et al., 2004)。また、24ヶ月時点における遺伝要因、共有環境要因の説明率の高さも似ている。これは、子どもたちが語彙を獲得していく過程において影響する遺伝要因・環境要因のメカニズムは、言語が異なっても同様であるということを示唆する。さらに、【問題と目的】の節で述べたように、英語獲得児と日本語獲得児では、異なる言語環境があることが考えられたが、2歳ごろの時期においては、英語獲得児と日本語獲得児の語彙獲得に関する共有環境の影響の大きさには違いがないと考えられた。しかし、本研究と先行研究で確認された、共有環境要因の説明率の高さには、同じ親がふたごそれぞれについて回答していることに由来する Rater bias が含まれている可能性を考慮に入れておかなければいけない。

研究 II では、語彙が急速に増加する1歳半から2歳という時期に着目し、18ヶ月時と24ヶ月時の縦断的な発達行動遺伝学分析もおこなった。その結果、1) 語彙の漸増時期(18ヶ月時)においては、遺伝要因の影響はないが、語彙の急増期(24ヶ月時)において新たに遺伝要因が影響し始めること、2) 語彙の漸増期において影響する共有環境要因は語彙の急増期においても影響し続ける一方、語彙の急増期独自の共有環境要因の出現があること、3) 非共有環境要因の影響は両時点で小さいことが示された。語彙の漸増期から急増期にかけての発達行動遺伝学研究はこれまでになく、少なくとも日本語獲得児に関しては初めての報告になる。

語彙発達につれて個人差に及ぼす遺伝要因の説明率が高くなるという結果は、乳幼児期の認知能力の個人差における遺伝要因の説明率が発達につ

れて高くなるという先行研究 (Plomin et al., 1988) と一致する結果である。語彙の漸増期と急増期では、語彙表出を支える認知基盤にも発達的变化が見られる (小原, 2006) が、漸増期における語彙表出を支える認知基盤には、遺伝要因よりも環境要因が影響しており、急増期における語彙表出を支える認知基盤では、遺伝要因と環境要因の両方が作用していると考えられた。また、語彙の漸増期と急増期において継続して影響する共有環境要因がある一方、急増期において新たに影響する共有環境要因が現れた点は、語彙獲得の第一段階と第二段階において、養育者のことばの異なる側面が語彙増加に関連すること (村瀬, 2006; 2009) を説明すると考えられる。

研究 I では、さまざまな点において、男女差のあることを報告した。しかし、個人差を説明する遺伝要因・環境要因における性差を統計的に分析するには多数のサンプル数が必要であるため、研究 II では、この点については検討できなかった。英語獲得児であるふたごを対象とした先行研究では、語彙数の個人差を説明する遺伝要因・環境要因の作用の程度には性差があり、男児における遺伝率の方が女児における遺伝率よりも高いという報告がある (Van Hulle et al., 2004; Galsworthy et al., 2000)。さらに、男児と女児では異なる遺伝要因が語彙数の個人差を説明することも報告されている (Galsworthy et al., 2000)。また、研究 II では、サンプルサイズが小さいために、語彙数の個人差の分布の下の方 (語彙数が極めて少なく、何らかの言語障害の可能性はある) になる子どもたちに着目し、遺伝要因と環境要因の作用について分析することもできなかった。英語圏における大規模なサンプルによる研究によると、言語能力の個人差の分布の下の方になる子どもたちとそうでない子どもたちの間では、異なる遺伝要因や環境要因が作用しているというわけではないが、分布の下の方になる子どもたちのなかでの個人差は遺伝要因による説明率が高いという報告がある (Viding et al., 2004; Dale et al., 1998; Kovas et al.,

2005). 日本語獲得児においても, これらの先行研究と同様の傾向が見られるかについては, 今後の研究による検証を待ちたい.

4. ふたご「の」研究結果とふたご「による」研究結果の統合

本稿では, 研究Ⅰにおいて, ふたご「の」子どもたちの語彙獲得について, 研究Ⅱにおいて, 研究Ⅰと同じである, ふたご「による」データをもちいて, 語彙獲得の個人差における遺伝と環境について分析した. この節では, ふたご「の」研究結果とふたご「による」研究結果の統合の可能性について論じたい.

ふたご「による」行動遺伝学研究は, さまざまな形質に関わる遺伝要因と環境要因について, 単胎児とふたごでは違いがないことを前提としている. 実際, 多くの心理的特性の分布は, 単胎児群とふたご群では非常によく似ていることが示されてきた (Rutter, 2006; 安藤, 2009). しかし, ふたごと単胎児では, 経験する言語環境が質的にも量的にも異なる (例: Tomasello et al., 1986) という, ふたご「の」研究による知見を考慮すると, 1歳半から2歳ごろの語彙獲得とその発達に関しては, ふたご「による」行動遺伝学研究の前提が満たされていないということになる. そのため, 1歳半から2歳ごろの語彙獲得の個人差を生み出す要因は主に共有環境要因であることを示した研究Ⅱの結果を単胎児に一般化することは難しいだろう. つまり, ふたごの子どもたちが経験する共有環境が, 単胎児の子どもたちが経験する共有環境と同じであるというには無理があるだろう. 実際, 2~3歳時点における言語能力と認知能力に関して, ふたごのみのデータにより推定された共有環境要因の推定値は, ふたごとその年齢差のある同じ家庭に育つきょうだいのデータにより推定された共有環境要因の推定値のおよそ2倍大きく, 同じ家庭で育つ子どもたちを似させる方向に作用する共有環境だけではなく, ふたごに特異的に作用する共有環境があることが示唆されている (Koeppen-Schomerus et al., 2003).

同時期の認知能力に関して、ふたごのデータと、同じ家庭に育つ養子のきょうだいのデータとの比較においても同様の考察がなされている (Plomin et al., 1988). 筆者の知る限りにおいて、幼いふたごと単胎児が経験する環境の違いを考慮した研究デザインによりなされた、行動遺伝学研究はほとんどない。ふたごと単胎児のデータを統合的に扱い分析するモデルが提案されているものの (豊田・村石, 1998; 豊田ら, 2004), あまり利用されていないようである。しかし、ふたご「による」行動遺伝学研究による結果をどの程度単胎児にまで一般化して解釈できるかを確認するのに有効である可能性がある。

ふたご「による」行動遺伝学研究により、さまざまな形質における個人差を生み出す遺伝要因の影響に加えて、同じ家で育つ子どもを似させる方向に働く共有環境要因、同じ家で育つ子どもが違ってくるように働く非共有環境要因の作用の程度を定量的に評価できる。しかし、「共有環境要因」や「非共有環境要因」が何を指すのかは、具体的な環境変数を入れない限り、明らかにすることはできない。一方で、ふたご「の」研究やこれまでの発達研究が明らかにしてきた、さまざまな形質に関連する環境要因 (例: 読み聞かせの頻度と語彙数の関連) が、「共有環境要因」として作用しているのか、「非共有環境要因」として作用しているのかは、ふたご「の」研究や従来の発達研究における方法論では明らかにできない。しかし、ふたご「による」行動遺伝学研究が分析する際にもちいる共分散構造にこれらの変数を組み入れることによって、そうした環境要因がどのような意味で子どもたちに影響しているのか、またどの程度影響しているのかという点を明らかにできるだろう (例: Bishop, 2003).

このように、ふたご「の」研究が明らかにしてきたことと、ふたご「による」研究が明らかにしてきたことは、単胎児のデータを組み入れることや、共分散構造モデルの改良といった、統計的方法論の開発によって、今後統合されてゆき、子どもたちの成長やそのなかで見られる個人差につい

てより深く理解することにつながるだろう。

〈謝辞〉

本稿の研究は、独立行政法人科学技術振興機構「脳科学と教育（タイプII）」の助成を受けて遂行されました。本稿の研究にご協力いただきました、ふたごの保護者のみなさま、データ収集にご協力いただきました、首都圏ふたごプロジェクト家庭訪問調査員のみなさまに心より御礼申し上げます。また本稿執筆にあたりまして、安藤寿康先生（慶應義塾大学）、尾崎幸謙先生（慶應義塾大学）、垣花真一郎先生（郡山女子大学）、小林哲生先生（NTTコミュニケーション科学基礎研究所）、敷島千鶴先生（慶應義塾大学）、山形伸二氏（慶應義塾大学）、野寄茉莉氏（東京大学）より、さまざまな視点からのご助言をいただきました。ここに御礼申し上げます。

注

- ¹ 高橋&安藤(2009)は、ふたごを対象とした研究の第三の柱として、ふたごの健全な成長に必要な社会条件を探る「ふたご『のための』研究」を掲げ、例としてふたごの育児支援に関する研究を挙げている。しかし、彼らの言う第三の柱は、「ふたご『の』研究」に包含されると考えられる。
- ² Samuelsson, et al. (2007)では、サンプル数が少ないため、スカンジナビアデータとの比較はしていない。
- ³ 遺伝要因には、相加的遺伝要因と非相加的遺伝要因の二種類を仮定しているが、非相加的遺伝要因を統計的に算出するためには、大規模なサンプルサイズを必要とする。そのため、本研究では、遺伝要因として相加的遺伝要因のみを検討することにした。

引用文献

- Ando, J., Nonaka, K., Ozaki, K., Sato, N., Fujisawa, K. K., Suzuki, K., et al. (2006). The Tokyo Twin Cohort Project; Overview and initial findings. *Twin Research and Human Genetics*, 9, 817-826.
- 安藤寿康 (2000). 心はどのように遺伝するか 講談社ブルーバックス
- Barton, M. E., & Strosberg, R. (1997). Conversational patterns of two-year-old

- twins in mother-twin-twin triads. *Journal of Child Language*, 24, 257–269.
- Barton, M. E., & Tomasello, M. (1991). Joint attention and conversation in mother-infant-sibling triads. *Child Development*, 62, 517–529.
- Bishop, D. V. M., & Bishop, S. J. (1998). “Twin language”: a risk factor for language impairment? *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 41, 150–160.
- Bishop, D. V. M. (2003). Genetic and environmental risks for specific language impairment in children. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 675S1, S143-S157.
- Bishop, D. V. M., Laws, G., Adams, C., & Norbury, C. F. (2006). High heritability of speech and language impairments in 6-year-olds twins demonstrated using parent and teacher report. *Behavior Genetics*, 36, 173–184.
- Butler, S., McMahon, C., & Ungerer, J. A. (2003). Maternal speech style with pre-linguistic twin infants. *Infant and Child Development*, 12, 129–143.
- Byrne, B., Coventry, W. L., Olson, R. K., Samuelsson, S., Corley, R., Willcutt, E. G., Wadsworth, S., & DeFries, J. (2009). Genetic and environmental influences on aspects of literacy and language in early childhood: continuity and change from preschool to Grade 2. *Journal of Neurolinguistics*, 22, 219–236.
- Conway, D., Lytton, H., & Pysh, F. (1980). Twin-singleton language differences. *Canadian Journal of Behavioural Science*, 12, 264–271.
- Dale, P. S., Dione, G., Eley, T. C., & Plomin, R. (2000). Lexical and grammatical development: a behavioural genetic perspective. *Journal of Child Language*, 27, 619–642.
- Dale, P. S., Simonoff, E., Bishop, D. V. M., Eley, T. C., Oliver, B., Price, T. S., Purcell, S., Stevenson, J., & Plomin, R. (1998). Genetic influence on language delay in two-year-old children. *Nature Neuroscience*, 1, 324–328.
- Day, E. (1932). The development of language in twins. *Child Development*, 3, 298–316.
- Felnaud, A., & Morikawa, H. (1993). Common themes and cultural variations in Japanese and American mothers’ speech to infants. *Child Development*, 64, 637–656.
- Fenson, L., Dale, P. S., Reznick, J.S., Thal, D., Bates, E., Hartung, J.P., Pethnick, S., & Reilly, J. S. (1991). MacArthur Communicative Development

- Inventories; Users' guide and technical manual. San Diego: Singular Publishing Group, Inc.
- Galsworthy, M. J., Dionne, G., Dale, P. S., & Plomin, R. (2000). Sex differences in early verbal and non-verbal cognitive development. *Developmental Science*, 3, 206–215.
- Gentner, D. (1982). Why nouns are learned before verbs: linguistic relativity versus natural portioning. In: Kuczaj, S. A. (Ed.), *Language development, vol. 2: Language, thought, and culture*. pp. 301–334. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Hay, D. A., & Preedy, P. (2006). Meeting the educational needs of multiple birth children. *Early Human Development*, 82, 397–403.
- Hay, D. A., Prior, M., Collett, S., & Williams, M. (1987). Speech and language development in preschool twins. *Acta geneticae medicae et gemellologiae*, 36, 213–223.
- Hayiou-Thomas, M. E., Kovas, Y., Harlaar, N., Plomin, R., Bishop, D. V. M., & Dale, P. S. (2006). Common aetiology for diverse language skills in 4 1/2-year-old twins. *Journal of Child Language*, 33, 339–368.
- 今泉洋子 (2000). 多胎出産の動向と地域差 多胎出産の人種差と国際的な動向 多胎出産に関する要因 In: 横山美江編 双子・三つ子・四つ子・五つ子の母子保健と育児指導のてびき, pp. 1–7. 医歯薬出版株式会社
- 加藤則子 (2005). すぐに役立つ双子・三つ子の保健指導 BOOK 診断と治療社
- 小林春美 (2001). 語意味の発達 In: 秦野悦子編 ことばの発達入門 1 p. 56– p. 81.
- Koepfen-Schomerus, G., Spinath, F. M., & Plomin, R. (2003). Twins and non-twin siblings: different estimates of shared environmental influence in early childhood. *Twin Research*, 6, 97–105.
- Kovas, Y., Hayiou-Thomas, M. E., Oliver, B., Dale, P. S., Bishop, D. V. M., & Plomin, R. (2005). Genetic influences in difference aspects of language development: the etiology of language skills in 4.5-year-old twins. *Child Development*, 76, 632–651.
- Lytton, H., Conway, D., & Sauve, R. (1977). The impact of twinship on parent-child interaction. *Journal of Personality and Social Psychology*, 35, 97–107.
- Lytton, H., Watts, D., & Dunn, B. (1987). Twin-singleton differences in verbal ability: where do they stem from? *Intelligence*, 11, 359–369.
- 村瀬俊樹・小椋たみ子・山下由紀恵 (1998). 育児語の研究 (2) 社会システム論集

- (島根大学法文学部紀要社会システム学科編), 2, 79-104.
- 村瀬俊樹 (2006). 子どもの語の獲得における養育者のことばの役割 心理学評論, 49, 46-79.
- Murase, T., & Ogura, T. (2006). Caregivers' speech. In: Nakayama, M., Mazuka, R., & Shirai, Y. (Eds.), *The Handbook of East Asian Psycholinguistics Volume 2: Japanese*. pp. 20-25.
- 村瀬俊樹 (2009). 言語機能 In: 平木典子・稲垣佳世子・斉藤こずゑ・高橋恵子・氏家達夫・湯川良三編 児童心理学の進歩 2009 年版, pp. 51-79.
- 小椋たみ子 (1999). 語彙獲得の日米比較 In: 桐谷滋編 ことばの獲得 pp. 144-194. ミネルヴァ書房
- 小椋たみ子 (1999). 初期言語発達と認知発達の関係 風間書房
- 小椋たみ子 & 綿巻徹 (1999). マッカーサー乳幼児言語発達質問紙の標準化 1998~1999 年度科学研究費 (基盤研究 (C)) 補助金研究成果報告書
- 小椋たみ子 (2006). 言語獲得における認知的基盤 心理学評論, 49, 25-41.
- 小椋たみ子 (2007). 日本の子どもの初期の語彙発達 言語研究, 132, 29-53.
- 大木秀一 (2000). ことば・行動・精神発達 In: 横山美江編 双子・三つ子・四つ子・五つ子の母子保健と育児指導のてびき, pp. 97-103. 医歯薬出版株式会社
- Ooki, S., & Asaka, A. (2004). Zygosity diagnosis in young twins by questionnaire for twins' mothers and twins' self-reports. *Twin Research*, 7, 5-12.
- 大木秀一 (2005). 多胎児についての基礎知識 In: 加藤則子編 すぐに役立つ双子・三つ子の保健指導 BOOK, pp. 1-28. 診断と治療社
- Plomin, R. (1983). Developmental behavioral genetics. *Child Development*, 54, 253-259.
- Plomin, R., DeFries, J., & Fulker, D. W. (1988). *Nature and nurture during infancy and early childhood*. Cambridge University Press: Cambridge, UK.
- Price, T., Eley, T. C., Dale, P. S., Stevenson, J., Saudino, K., & Plomin, R. (2000). Genetic and environmental covariation between verbal and nonverbal cognitive development in infancy. *Child Development*, 71, 948-959.
- Rutter, M. (2006). Genes and Behavior: Nature-Nurture Interplay Explained. 安藤寿康訳 (2009) 遺伝子は行動をいかに語るか 培風館
- Rutter, M., & Redshaw, J. (1991). Growing up as a twin: Twin-singleton differences in psychological development. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 32, 885-896.

- Rutter, M., Thorpe, K., Greenwood, R., Northstone, K., & Golding, J. (2003). Twins as a natural experiment to study the causes of mild language delay: I. Design; twin-singleton differences in language, and obstetric risks. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 43, 326-341.
- Samuelsson, S., Olson, R., Wadsworth, S., Corley, R., DeFries, J., Willcutt, E., Hulslander, J., & Byrne, B. (2007). Genetic and environmental influences on prereading skills and early reading and spelling development in the United States, Australia, and Scandinavia. *Reading and Writing*, 20, 51-75.
- 佐藤達哉 (1990) きょうだい関係 In: 繁多進編 社会性の発達心理学 pp. 65-78. 福村出版
- 高橋雄介 & 安藤寿康 (2009). 双生児法による乳児・幼児の発育縦断研究 In: 三宅和夫・高橋恵子編 縦断研究の挑戦 発達を理解するために pp. 54-70. 金子書房
- Thorpe, K. (2006). Twin children's language development. *Early Human Development*, 82, 387-395.
- Thorpe, K. J., Greenwood, R., & Rutter, M. (2003). Twins as a natural experiment to study the causes of mild language delay: II. Family interaction risk factors. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 44, 342-355.
- Thorpe, K., Greenwood, R., Eivers, A., & Rutter, M. (2001). Prevalence and developmental course of 'secret language'. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 36, 43-62.
- Tomasello, M., & Farrar, M. J. (1986). Joint attention and early language. *Child Development*, 57, 1454-1463.
- Tomasello, M., Mannle, S., & Kruger, A. C. (1986). Linguistic environment of 1-2 year old twins. *Developmental Psychology*, 22, 169-176.
- 豊田秀樹 (1997). 共分散構造分析による行動遺伝学モデルの新展開 心理学研究, 67, 464-473.
- 豊田秀樹・村石幸正 (1998). 双生児と一般児による遺伝因子分析—Y-G 性格検査への適用— 教育心理学研究, 46, 255-261.
- 豊田秀樹・中村健太郎・村石幸正 (2004). 縦断的な知能検査データの行動遺伝分析 教育心理学研究, 42, 392-401.
- Tremblay-Leveau, H., Leclerc, S., & Nadel, J. (1999). Linguistic skills of 16- and 23-month-old twins and singletons in a triadic context. *First Language*, 19, 233-254.

- Van Hulle, C. A., Goldsmith, H. H., & Lemery, K. S. (2004). Genetic, environmental, and gender effects on individual difference in toddler expressive language. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 47, 904-912.
- Viding, E., Spinath, F. M., Price, T. S., Bishop, D. V. M., Dale, P. S., & Plomin, R. (2004). Genetic and environmental influence on language impairment in 4-year-old same-sex and opposite-sex twins. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45, 315-325.
- 綿巻徹 (2001). 発話構造の発達 In: 秦野悦子編 ことばの発達入門 1 pp. 82-113
- 綿巻徹 & 小椋たみ子 (2004). 『日本語マッカーサー乳幼児言語発達質問紙「語と文法」手引き』 京都国際社会福祉センター.
- Webbink, D., Posthuma, D., Boomsma, D. I., de Geus, E. J. C., & Visscher, P. M. (2008). Do twins have lower cognitive ability than singletons? *Intelligence*, 36, 539-547.
- Woollett, A. (1986). The influence of older siblings on the language environment of young children. *British Journal of Developmental Psychology*, 4, 235-245.