



# 双生児の卵性診断

大木秀一（東京大学・医・保健）

## I はじめに

双生児研究の出発点は一卵性双生児 (monozygotic twins: MZ) と二卵性双生児 (dizygotic twins: DZ) を区別する卵性診断 (zygosity diagnosis) であり、その診断の精度が得られた分析結果を評価する場合に重要になる。卵性診断の方法も技術の進歩とともに多くの変遷を重ねてきた。異性双生児であれば二卵性であるから卵性診断は通常、同性双生児に対して行われる。

以下に現在用いられている代表的な卵性診断の方法についてその概略を述べるとともに、卵性診断についての問題を簡単に扱う。

## II メンデル形質による卵性診断（一卵性である確率を求める方法）

同性双生児に対して卵性診断を行う場合、双生児の二人の遺伝マーカーに対する情報が得られることが最低限必要である。実際には、両親をはじめとする近親の情報も得られればより正確な診断が下せる。しかし、特別な目的がない限りこうした遺伝的情報を多く得る事は困難である。そこで両親の表現型（もしくは遺伝子型）を考慮に入れることで診断の精度の増大を試みる。

卵性診断に用いたメンデル形質に一つでも不一致があれば、一卵性である確率  $\Pr(M)$  は 0 である。全てのメンデル形質が一致した双生児が一卵性である確率を Bayes の定理に基づいて求める方法を以下に示す。

ある集団中の MZ と同性の DZ の比が  $q : 1$  であるとすれば、双生児が MZ である事前確率は  $q/(q+1)$ 、DZ である事前確率は  $1/(q+1)$  である。いま、遺伝的多型を示すあるメンデル形質を卵性診断に用い、ある表現型に関して双生児のふたりで一致をみたとする。この時、この双生児の両親から、一致をみた表現型の MZ あるいは同性の DZ が生まれる条件確率をそれぞれ M、D とする。この場合、双生児が MZ である結合確率及び DZ である結合確率はそれぞれ  $\{q/(q+1)\} \cdot M$  及び  $\{1/(q+1)\} \cdot D$  となる。よって、その形質が一致した場合に、双生児が MZ である事後確率  $\Pr(M)$  は、次の様に表わすことができる。

$$\Pr(M) = \frac{\{q/(q+1)\} \cdot M}{\{q/(q+1)\} \cdot M + \{1/(q+1)\} \cdot D} = \frac{1}{1 + (1/q) \cdot (D/M)}$$

互いに独立な  $n$  個のメンデル形質を用いれば、次式の様になる。

$$Pr(M) = \frac{1}{1 + (1/q) \cdot \prod (D_i/M_i)} \quad (i=1, 2, 3, \dots, n)$$

よって、 $q$  を定数と考えれば、診断に用いる形質の  $D/M$  の値が求まると、一卵性である確率が算出できる。あるメンデル形質について両親の表現型（既知であるなしにかかわらず）と双生児の表現型から  $D/M$  の値を求める一般式は次の通りである。注目する表現型  $\phi_T$  の子を生じうる両親の遺伝子型の組合せを考え、その確率  $P(m_j)$  を求める。もし、そのような遺伝子型の組合せが  $k$  通りあれば、 $M$  はそのおのおのの遺伝子型の両親から表現型  $\phi_T$  の子が一人生まれる確率  $P(\phi_T | m_j)$  を考え  $P(m_j) \cdot P(\phi_T | m_j)$  の  $k$  個の総和をとればよい。なぜならば、 $MZ$  であれば二人の遺伝子型は必ず一致するので、注目する表現型の子供が一人生まれる場合と本質的に同じだからである。一方  $D$  は、問題とする表現型の子が二人続けて生まれる確率  $P'(\phi_T | m_j)$  を考え  $P(m_j) \cdot P'(\phi_T | m_j)$  の  $k$  個の総和をとればよい。

式で表わすと次のようになる。

$$D/M = \frac{\sum P(m_j) \cdot P'(\phi_T | m_j)}{\sum P(m_j) \cdot P(\phi_T | m_j)} \quad (j=1, 2, 3, \dots, k)$$

もし、一つの表現型に対する遺伝子型が一つであれば

$$P'(\phi_T | m_j) = P(\phi_T | m_j)^2$$

である。この場合

$$D/M = \frac{\sum P(m_j) \cdot P(\phi_T | m_j)^2}{\sum P(m_j) \cdot P(\phi_T | m_j)}$$

である。

一つの表現型に対して複数の遺伝子型が存在すれば、 $D$  を求める際、第一子と第二子の表現型が同じでも遺伝子型が異なる可能性があり、この確率を加えなくてはならない。例えば、双生児の二人が  $A B O$  式血液型の  $A$  型で一致しても、二卵性双生児の場合には、第一子の遺伝子型が  $A A$ 、第二子の遺伝子型が  $A O$  の可能性あるいは逆に第一子の遺伝子型が  $A O$ 、第二子の遺伝子型が  $A A$  の可能性がある。

問題とする形質が Hardy-Weinberg の法則に従うと仮定すれば、一般集団における遺伝子頻度を用いて  $D/M$  を表すことができる。（詳しい導き方は省略する。）双生児の表現型（または遺伝子型）が判明しており、①両親の表現型は不明の場合、②片親の表現型のみ判明している場合、③両親の表現型とも判明している場合のそれぞれについて  $D/M$  の一般式が既に導き出されている。この  $D/M$  の一般式に、現在遺伝マーカーとして用いられているメンデル形質の日本人集団における遺伝子頻度を代入した  $D/M$  の値の数値表が作成されて

いる（大木, 浅香:1990a）ので、この表を用いれば、検査されたメンデル形質がすべて一致した場合の一卵性である確率  $Pr(M)$  を算出できる。その際、集団中の  $MZ$  と同性の  $DZ$  の比  $q$  としては 3.66（井上ら, 1956a; Inouye, 1957）あるいは 3.51（Imaizumi, Inouye, 1979）を用いる。

以上は個人レベルの卵性診断に客観的な診断基準を与える方法である。

### Ⅲ 簡易卵性診断用質問紙法による卵性診断

個人レベルでの正確な卵性診断を行う場合には上述の様に、多くの遺伝形質を用いた類似診断法が有効な手段となる。しかし、膨大な双生児資料を扱うとき、それらの卵性診断をメンデル形質等の遺伝マーカーを用いて行うことは、時間的にも費用の点でも不可能なことがある。大量のデータに双生児研究法を適用する場合には、正確な卵性診断も確かに重要であるが、それ以上により簡便で経済的な卵性診断法が要求される。

その方法の一つの試みとして簡単な質問紙による卵性診断の有効性が報告されており、わが国でも簡易卵性診断用質問紙が既に開発されている（大木, 浅香:1989）。質問紙は 8 頁の表に示す通り 3 つの質問項目からなる。その質問内容は、①ふたりの類似の程度、②ふたりが間違えられた頻度、③その場合誰に間違えられたのかの 3 項目よりなり①、②は 3 段階、③は 4 段階の答から 1 つずつ選択してもらうものである。この質問紙に双生児の二人にお互いが相談することなく回答してもらう。そして 3 つの質問項目に対する回答にそれぞれ得点を与える。すなわち、「うりふたつのように似ていた」「非常にしばしば間違えられた」「両親によって間違えられた」という回答には 1 点を、「ふつうの兄弟姉妹程度に似ていた」「ときどき間違えられた」「学校の先生達によって間違えられた」という回答には 2 点を、「全く似ていなかった」「決して間違えられなかった」「その他の人達によって間違えられた」という回答には 3 点を、「誰にも間違えられなかった」という回答には 4 点を与える。そして 3 つの質問項目の得点合計を双生児の組毎に算出する。得点合計は二人が 3 項目ともに 1 点の場合の 6 点から、二人とも 3 点、3 点、4 点の場合の 20 点に分布するわけである。この得点が 13 点以下のものを  $MZ$ 、14 点以上のものを  $DZ$  と診断すると最も効率よく（92%程度）卵性を診断することが出来る。ただし、ここで言う  $MZ$ 、 $DZ$  は各種遺伝マーカーを調べて卵性診断したものである。

当然この診断基準は絶対的なものではなく、目的に応じて柔軟に使用してよい。例えば、12 点以下を  $MZ$ 、15 点以上を  $DZ$  とし、13 点、14 点のものに対して遺伝マーカーを調べれば、より効率的で精度の高い卵性診断が可能となろう。

また、既に双生児の母親用の質問紙も作成されており、双生児本人用の質問紙とはほぼ同程度の精度が得られている。

ところで、この様な簡単な質問紙で 9 割以上の確率で卵性診断が出来るのな

らば何も血液採取までする必要はないと思われるかも知れないが、この種の質問紙が有効となるのはあくまで疫学的な（統計処理を目標とする）場面あるいは予備的な診断であって、例えば臨床場面などで個人レベルでの正確な卵性診断が必要であれば各種遺伝マーカーを用いるべきである。

#### IV DNAフィンガープリント法による卵性診断

最近では分子生物学的手法の進歩によりDNAレベルでの個体差についてその多型が知られる様になり、双生児の卵性診断にも応用されている（浅香, 大木:1989）。以下、DNAレベルでの卵性診断法であるDNAフィンガープリント法について述べる。

ヒトのゲノムDNA多型は、restriction fragment length polymorphism (RFLPs) として検出される。これは、ヒトゲノムDNAの塩基配列に個体差があること及びある特定の塩基配列を認識しそこを切断する制限酵素の発見による。切断されたDNA断片は、電気泳動によってその長さに応じて分離することができる。特定のDNA断片を検出するためには、そのDNA断片と相補的なDNAをアイソトープラベルしてハイブリダイズさせ、ラジオオートグラフィによって検出する、いわゆるサザンブロットハイブリダイゼーション法を用いる。この方法は、制限酵素によって切断された長さの異なるDNA断片を、その特定のDNAプローブと結合させて、DNA多型を知るものである。

制限酵素の認識部位の消失または出現によって多型性の生じるRFLPsと異なり、ミニサテライト遺伝子に見られる多型性は、ごく短い一定配列をもったDNAの反復繰返し構造のリピート数の違いにより多型を生じるものである。ミニサテライト遺伝子はヒトゲノム中に多数存在しており、ミニサテライト遺伝子を検出するサザンブロットハイブリダイゼーションは数多くのバンドを示す複雑なパターンをとり、それは個人特異的なものであるため、JeffreysらはDNAフィンガープリント（DNA指紋）と名づけた。

このように、DNAフィンガープリントは、遺伝的に同一とみなせる一卵性双生児以外、そのパターンは2個体で一致する確率は極めて低く、個人識別や双生児の卵性診断にも有効な手段となりうる。

東京大学教育学部附属中学校にある年度に入学した15組の双生児に対して、従来の遺伝マーカーとDNAフィンガープリント法を用いて卵性診断を実施した結果によれば、DNAフィンガープリントによる卵性診断の結果は、他の多くの遺伝マーカーを用いた結果と完全に一致し、正確な卵性診断ができたことを示している。DNAフィンガープリント法の場合、双生児の二人だけを検査しても確実な診断が可能である。

これまで双生児の卵性診断は多型に富んだメンデル形質をできるだけ多く検査する必要があった。DNAフィンガープリント法は染色体上に散在する数多

くのミニサテライト遺伝子を同時に検出できるから、双生児の卵性診断に有効な手段と言える。もちろん、DNAフィンガープリント法に問題点がないわけではないが、かつて染色体検査が研究室レベルから検査室レベルに移行した様に、DNAフィンガープリント法が、卵性診断や親子鑑別などの個人識別に日常的に利用されるのもそう遠くはないかもしれない。現に、ここ1, 2年に新聞紙面にもDNAフィンガープリント法の話題が見受けられるようになってきた。

## V 双生児の母親は卵性診断に関してどのような考えを持っているのか

双生児資料を用いて遺伝学的な研究を行う場合には最初に述べたように、正確な卵性診断が必要不可欠であり、多くの遺伝マーカーを用いて厳密な卵性診断が行われている。しかし、その一方で双生児に対する卵性診断が一般的に行われることはほとんどない。そして、通常双生児あるいはその母親などが卵性を告げられる場合、実は出生時の胎盤所見をもとにして卵性を告げられているに過ぎない場合が多い。ところが、胎盤所見に基づく卵性診断では十分な精度を持って卵性診断が出来ないことはよく知られている通りである。

それでは、実際に双生児の母親が卵性診断についてどのように考えているかを、筆者らがアンケート調査を実施して調べた結果（大木, 浅香:1990b）を簡単に述べることにする。対象はツインマザースクラブ（天羽幸子会長）の会員である。

質問項目は以下の通りである。卵性診断の希望の有無。希望者には金額を選んでもらった。卵性診断は必要であると考えるか。また、その理由はなにか。今までに子供（双生児）の卵性を告げられたことがあるか。もしあるとすればどこで告げられたか、の6項目である。回答は一部を除いて選択式である。

同性双生児の母親で卵性診断を希望したものは193名(40.0%)（有効回答482）であった。その場合の検査費用として2500円を希望したものが103名(53.4%)、5000円を希望したものが75名(38.9%)、1万円を希望したものが12名(6.2%)であった。2万円を希望したものはいなかった（未回答3名）。平均すると4000円弱になる。

卵性診断は必要と考えたものは270名(52.0%)（有効回答519）であった。複数回答をゆるし理由を調べると、病気になった時に役立つ（120名）、養育のためになる（108名）が多く、自由回答では、一応知っておきたい、あるいは興味・好奇心から知っておきたい（18名）。母親として知っておく必要がある、将来子供に聞かれたときのため（17名）。（遺伝学的に正しいか否かは別として）遺伝学的な疑問に関するものを知りたい（11名）。人に聞かれる（8名）。一応一卵性もしくは二卵性と言われたものの一卵性にしては似ていない、二卵性にしてはよく似ているなど診断がはっきりしないのではっきりさせたい（7名）などがあげられる。

また、卵性診断を必要と考えているもののなかに卵性診断を希望したものが

多かった(270名中174名)。逆に、卵性診断は必要ないと回答したもので卵性診断を希望したものは249名中26名であった。

子供の卵性を一卵性もしくは二卵性と告げられたものは489名であり、複数回答をゆるすと450名(92.0%)が産婦人科でそのように告げられている。その他では小児科で告げられたものが21名であった。

以上の回答結果から、双生児をもつ母親が予想以上に卵性診断を希望していることがわかる。もちろんこの様な母親の会に入会している人達であるから多少なりとも関心が高いことは予想される。しかし、全体として同性双生児をもつ母親の4割が卵性診断を希望しているという結果は注目してよいと思われる。選択回答ではあるが検査金額を平均すると4000円弱となった。この金額だと外注した場合にA B O式、M N式、R h式血液型の検査が可能である。これらの血液型の検査に加えて、簡単に検査が可能な耳垢型・P T Cに対する味覚の二つの遺伝マーカーの検査を加えると次の様な卵性診断が可能となる。すなわち、1つでも不一致のマーカーがあれば二卵性であり、もし全てのマーカーが一致した場合にその双生児が一卵性である確率(上述Ⅱ参照)は平均して97%程度である。この程度の精度であれば一般的要請には十分に答えられると考えられる。また、半数以上の母親が卵性診断を必要と考えており、卵性診断に対する関心が高いことが判明した。

ところで、このアンケートでは先に述べた簡易卵性診断用質問紙(双生児本人用・母親用)にも回答してもらったのだが、この質問紙の回答結果を見ると、母親の回答、子供の回答のいずれにおいても、なんらかの形で一卵性と告げられたものは9割強が卵性を正しく告げられていると考えられるのに対して、二卵性と告げられたものは5割弱しか卵性を正しく告げられていないという結果になった。もちろん、質問紙による卵性診断の精度を考えれば多少の誤差が含まれることは否定できない。しかし、以上の結果は、産婦人科等において胎盤卵膜所見をもとに一卵性を誤って二卵性と告げている可能性が高いことを示唆している。

## VI おわりに

以上述べたものが、現在用いられている卵性診断の概要である。筆者の不勉強もあって、卵性診断法変遷の歴史等を述べることは出来なかった。また、筆者が産科領域を専門としていないこともあって、胎盤卵膜所見による卵性診断の考え方には敢えて触れなかった。胎盤卵膜所見は卵性診断に関しては確かに確実な方法となり得ないが、双生児研究という点からは多くの貴重な情報を与えてくれる。即ち、ある種の形質では同じM Zであっても一絨毛膜性胎盤のM Zであるか二絨毛膜性胎盤のM Zであるかによってその発現の仕方が異なる可能性が示唆されている。わが国の双生児研究でもこの種の研究は皆無と考えら

れる。よって、可能であれば卵性診断と胎盤卵膜所見の両方の情報が得られることが期待されるわけである。

また、双生児の母親に卵性診断を希望しているものが多く、時として誤った知識を持っている様な場合もあるので、我々双生児研究にかかわるものがなんらかの形で情報提供出来れば良いと思っている。

#### 【文献】

浅香昭雄, 大木秀一: 周産期医学, 19:1681-1684, 1989.

大木秀一, 浅香昭雄: 民族衛生, 55:227-235, 1989.

大木秀一, 浅香昭雄: 民族衛生, 56:114-130, 1990a.

大木秀一, 浅香昭雄: 周産期医学, 20:961-965, 1990b.

表 卵性診断用質問紙票 (双生児ひとり1枚ずつ)

氏名	_____
生年月日	____年 ____月 ____日生
性別	____男 ____女
出産順位	____第一子 ____第二子
同胞順位	____A ____B
(Aは兄または姉、Bは弟または妹とされている場合)	
下に3つの質問事項があります。子供の時に、あなたとあなたのふたごの相手がどのように似ていたかに関する質問です。	
最も適当と思われるものの番号に○をつけて下さい。	
1	あなたとふたごの相手は「うりふたつ」のように似ていましたか。
1	「うりふたつ」のように似ていた
2	ふつうの兄弟姉妹程度に似ていた
3	全く似ていなかった
2	あなたとふたごの相手は子供時代間違えられましたか。
1	はい、非常にしばしば
2	はい、時々
3	いいえ、決して
3	その場合、あなたがたは誰に間違えられましたか。
1	両親
2	学校の先生達
3	その他の人達
4	誰にも間違えられなかった



## 双生児の性格形成

天羽幸子（ツインマザーズクラブ）

双子の母親になってあと半年で30年、それ以前の研究に関係していた時を加えると38年。本当に長い双子とのつきあいである。

この秋その息子のひとりが結婚し、母親として、また長期観察者としても一つの節目を向かえた。

私は双生児研究というと一卵性双生児の類似性が全面にでてくる中で、東大附属で実際に接した双子たちの違いに興味を持ち、その差異が生じる過程を調べることから始めた。息子たちの性格の違いも、お乳の飲み方から始まり、ひとは休みなく生真面目に、ひとは一気に飲むかと思うと遊んだり、その違いには一貫性が見られた。

新生児期に見られる気質（temperament）の個人差を分類し、このような特徴がその後の発達の中でどのように持続されるかを研究したものとして、トマス（Thomas. A）やチェス（Chess. S）夫妻を中心としたニューヨーク縦断研究がある。この中で取り上げられている特徴は9つのカテゴリーにわかれている。1）活動水準（運動の活発さ）、2）周期性（生理的機能の周期の規則性の程度）、3）接近・回避（初めて出会った食物や人、場所などに対する最初の反応の性質。積極的に受け入れるか、それとも尻ごみするか）、4）順応性（環境の変化に行動を順応させられるか）、5）反応性の域値（外部からの刺激に対する感受性）、6）反応の強さ（反応を強く表わすか）、7）機嫌（楽しそうか、気難しいか）、8）気の散りやすさ（外的な刺激によって、やっていることを妨害されやすいか）、9）注意の範囲の持続性、にわかれている。

この研究で興味のあるのは、これらの9つの乳児の特性をそのまま継続的に追跡していくばかりでなく、母親などの養育者との関係の中で1）手のかからない子ども、2）取り扱いの難しい子ども、3）何をしても時間のかかる子どもの大きく三つのタイプにわけてとらえている点である。

私が息子や家庭訪問による9組の双生児の追跡研究を始めた時には、ま

だこのニューヨークの研究は発表されていなかった。その後手元にある詳しい記録の中から、双生児のふたりの間で初めて観察された気質の違いとして取り上げられるものの中に、トマス等のいう「接近－回避」といわれる特性が10組のうち7組に見られた。これは初めて出会った刺激、食べ物、玩具や人間、場所などに対する最初の反応のしかたで、同じ双生児でもそれ等を積極的に受け入れるものと、尻ごみするものとの二つに分かれるのである。例えば、新しい離乳食を与えられた時、指が大分使えるようになった場合は、変な顔をして口から出そうとする。もうひとり嬉しそうにどンドン食べる。また、病院へ行くと何もされないうちに、けたたましく泣く。もうひとりはその声に驚いて初めて警戒するようになる。お風呂に入れると、ひよりは用心深く身をかたくする。もうひよりはすぐ勇敢に動き出すと言うような違いが見られた。

また、順応性や持続性の面では、二人の間の力関係と関連して、強い方は事態の変化に気づいていても気にせず、自分の遊びを続け、積極的にかかわっていくが、それだけに次々と活動を変えて、広く浅く経験し、例えば相手の持っている玩具もどンドン取り上げていく。力の弱い方はいくつかの玩具の中から選択してじっくり遊び始める。強い方は次々と相手の持っているものに興味を示すだけで、その玩具の遊び方の工夫とか新鮮さに気づいていない場合が多い。

このような発達初期の気質的特徴の二人の間の違いは主として子ども自身が周囲の環境を探索し、情報処理していく中での感受性の違いに現われるもので幼児期までは一貫して見られる場合が多いが、小学生以上になるとなかなか行動観察の面からは掴みにくくなる。

そして、最後に大きな分類として残るのは活動水準や反応の強さである。これについても、一卵性双生児のお母さん達に聞くと、多くの人が二人の間に違いが見られると言う。私も母親として、息子達とのかかわり合いの中では明らかな違いを感じてきた。しかし、今振り返って大きな枠組みでとらえるなら、それは程度の違いであり、常に二人が身近に生活している環境の中で、表裏に作用している違いであったように思われる。現在それぞれが社会人として生活時間の大半を別々に過ごすようになってみると、いわゆる根本気質は似ているのだなあと感じることが多い。その証拠に四

年ほど大阪勤務だったひとりが帰京し、ふたりが再び同居するようになってから、たびたび見間違えて声をかけ、母親失格を実感している。A児、B児にもっていたイメージがくずれ、別々に生活している間にかえって似てきたような動作が加わり、私の瞬時的に見分けていた手がかりが失われてきたようである。

双生児の性格形成を見る場合、二人の相互関係ばかりでなく、母親を含めた三者の関係、そして双生児でも兄弟として差をつけて扱おうとする社会的影響など多くの環境の関わりがあると考えられる。

しかし、青年期になると自分の方から性格について意図的に違う方向に向けていこうという努力も見られる。また、自分から環境を選びとっていくと言う傾向もある。例えば息子の場合、ひとりがボクシングなどという激しいスポーツに学生時代を過ごしたかと思うと、もうひとり社会人ラグビーに没頭し、とうとう二人揃って前歯を三本も折り、同じ歯科医に通うことになった。彼らを選ぶ環境が似ているのである。

まわりの外野から、双生児は同じ様な人と結婚するかとか、同じ人が好きになったらどうするのかと言われていたが、それぞれが選んだ人は性格的にも大分違っているように思われる。ツインマザーズクラブで既に結婚した子供をもつ母親の観察によると、結婚の時期も、選んだ人のタイプも違うと言う人の方が多い。それぞれの配偶者の影響によってどの様に変わっていくか面白い。

二人の性格の違いを追っていく内に、「木を見て森を見ず」の諺をいつも頭の片隅においていた。「森を見ず」にならないように常に少し離れた点から見直すようにしてきたが、これからは再び家庭訪問の記録を掘り起こしてみたいと思っている。

日本での心理学的側面からの双生児の研究は少ない。私の力ではとてもミネソタ大学などの様な膨大な資料の蒐集はできず、地道な追跡研究によると思うが、いくら長寿社会になっても、それほど数多くの追跡を続けることは難しい。もう少し時間のゆとりができれば、双子のお母さん達を少しずつ研究者に育てていくつもりである。

これからも若い研究者の協力と、いろいろな領域の双生児研究者のご助言を頂きたいと思っている。

## 「3rd International Course on Twin Methodology」の コース内容について

早川和生（近畿大学・医・公衆衛生）

双生児研究におけるデータ解析の講習会 "Twin Methodology" の国際ワークショップも既に第3回目を数えた。1989年の第2回ワークショップ（於：ベルギー）には日本から浅香先生（山梨医大）と白川先生（阪大）が参加され、1990年の第3回（於：コロラド大学）には金森先生（国立公衆衛生院）と私の2人が参加した。金森先生はユタ大学にて研修中で多忙なスケジュールをぬっての参加であった。

第3回のコース概略については、期間が1990年7月23-27日、場所がコロラド大学（Boulder市）のコンピュータセンター、参加者は49名（米国人とカナダ人が多く、ヨーロッパおよびアジア人は少なかった）、指導陣はバージニア医科大学人類遺伝学教室（W. Nance 他3名）、コロラド大学行動遺伝学教室、ワシントン大学精神医学教室、スウェーデンの Upsala 大学統計学教室などの教員約10名であった。指導陣は International Congress on Twin Studies など活発に活動しているメンバーが多く、この分野の著名人が名を連ねた形となった。

参加者は大学の教員が多く、次いで大学院生、研究所員などが多かった。参加者は既に双生児研究に従事している者が多かったが、研究計画を立案中の者もいた。この講習会は双生児データを用いて heritability (dominant および additive) と環境要因の影響力 (common environment および specific environment) の計4成分のベクトル強度を推定するための統計解析技法を習得することを目的としていた。統計解析のコンピュータプログラムとして Lisrel 7 を応用することを念頭においた講習会であった。双生児研究という1つの的に絞られた講習会であるため、参加者

同士もいわば“同業者”ばかりということで話もかみあい易く、和気あいあいとした温かい雰囲気を持ったワークショップであった。近い将来、我国に於いてもこのようなワークショップを開くことができれば、日本人研究者にとってもメリットが大きいように思われた。

講習会コースの構成は次のようであった。

7月22日（講習会前日）：

午後6時からワークショップの参加者と指導陣の全員が参加してレセプションが開かれた。初顔合せということで、相互の自己紹介を兼ねた気さくなホームパーティ形式で、軽食を摂りながらのレセプションであった。

7月23日（第1日）：

コース期間中は朝8時半から夕方5時までが講習時間であった。初日はコロラド大学行動遺伝学研究所長の挨拶の後、直ちに講習に入り N. Martin と D. Fulker によるマトリックスの基本に関する講義と演習に入った。Lisrel プログラムの基本となる概念の理解を求めるものであった。コース期間中、講習の形式は1時間半の講義と1時間半のコンピュータ演習（2人で1台）を交互に繰り返す方法がとられていた。午後はパス解析の説明と Lisrel を用いた導入演習であった。

7月24日（第2日）：

Lisrel プログラムの開発者である K. Joreskog 教授による Lisrel 利用上の注意点の説明があった。L. Eaves および J. Meyer による Univariate Model の講義と演習があった。Lisrel を双生児データに用いた場合のモデル・フィッティングの問題が取り扱われた。講習会が5時に終了してから全員で大学近くのロッキーマウンテン（Flagstaff 山）の公園へ出かけて屋外夕食会が開かれた。

7月25日（第3日）：

オーストラリアの双生児データおよびベトナム戦争退役軍人の双生児データを用いての Lisrel と Prelis の応用に関する実践面での詳細な指導演習があった。Heritability 等の推定に際して、最も理論的に合致したモデルを選定する上で必要な実践テクニックの習得がメインであった。コンピュータ演習に重点がおかれた。

7月26日（第4日）：

Beta Matrix、同胞間交流、標本数の問題等が扱われた。統計学的に Heritability を推定するには千組以上の対象組数が必要であることが提示され、小数例での双生児データの取り扱い上の問題点が検討された。講習会の後、夜7時より Banquet が大学近くのレストランで開かれた。

7月27日（第5日）：

双生児データにおける Assortative Mating の影響が取り扱われた。最終日ということで講習内容の総まとめと復習的な演習が実施された。また、Lisrel 7 に続く新しいバージョンの Lisrel 8 の開発状況と機能について K. Joreskog 教授より試作品を用いたデモンストレーションがあった。夜7時より「さよならパーティ」が主催者の D. Fulker 教授の自宅で和やかに開かれた。

以上が講習会の概要です。なお来年も同様の講習会がベルギーで開かれる予定である。来年からは同時に上級コース(Advanced Twin Methodology Workshop)も開かれるとのことである。この上級コースでは双生児データのみでなくその家族データの解析方法についても取り扱うことになっている。上級コースに興味をお持ちの方は次項の案内文を御参照いただきたい。

ADVANCED TWIN METHODOLOGY WORKSHOP: LEUVEN, 1991.  
SEPTEMBER 8 (SUNDAY - REGISTRATION) - SEPTEMBER 14

Human medical and behavioral researchers have become increasingly aware of the power of genetically informative designs. However, the design and analysis of such studies requires particular conceptual, statistical and computational tools not taught in the usual graduate curricula. Following upon the success of the three International Twin Methodology workshops held in Leuven and Boulder, we propose to hold an Advanced Twin Methodology Workshop to help researchers acquire the necessary skills to become more self-sufficient. Building on the foundations of the earlier workshops, we will address issues which are likely to emerge in the design and analysis of kinship studies which go beyond the study of twins alone. The Advanced Workshop will be held in parallel with the Fourth International Twin Methodology Workshop and there may be some flexibility for participants to select from both syllabuses.

1. MODELLING BIOLOGICAL AND CULTURAL INHERITANCE IN HUMANS.

The method of path analysis will be explored in depth, with particular attention to its use for modelling the subtleties of genetic and non-genetic inheritance and assortative mating in humans. Various causes of genotype-environment correlation will be discussed. The complex effects of sex differences in biological and cultural inheritance will be considered. Students will develop models for a variety of relationships including twins reared together and apart, adoptees, spouses and other relatives of twins and nuclear families. The advantages and limitations of different study designs will be considered. Participants will be introduced to concepts of constrained non-linear optimization as applied to correlations between relatives. The method of weighted least squares will be described and applied to estimate parameters and test models with a variety of behavioral and non-behavioral data.

2. ANALYZING SAMPLES ASCERTAINED THROUGH AFFECTED PROBANDS.

Many studies begin with samples ascertained through an affected proband. Such data present unique problems of analysis which were not treated in the basic workshop. We shall consider practicable ways of modelling and analyzing family resemblance in studies of this type.

3. MAXIMUM-LIKELIHOOD ANALYSIS OF UNBALANCED KINSHIP DATA.

Once we go beyond the simple twin study we often encounter kinships with variable sizes and compositions. Such data are more properly handled by using the method of maximum-likelihood applied to individual kinships. This approach is also appropriate for the treatment of certain problems in development and genotype x environment interaction. We shall explore the modelling and analysis of such unbalanced data with special reference to the study of twins and their parents.

#### 4. MULTIVARIATE MODELS FOR KINSHIP DATA.

Many behavioral and epidemiological studies are concerned with teasing apart the genetic and environmental relationships between two or more variables. Using data from a variety of sources, including adoption studies, we shall show how the transmission of multiple variables can be modelled in kinship data. The effects of assortative mating and cultural transmission on multiple variables will be explored.

As with previous workshops, the emphasis will be on hands-on practical experience with carefully chosen examples. The goal is to help researchers formulate their own problems in a clear and testable way, and to help them become more independent in analyzing their data by the most informative statistical methods. Discussion of class examples will help develop the critical skills necessary for the careful interpretation of participants' own studies. The faculty are well-known for their contributions to modelling human family resemblance and have already cooperated in teaching the previous highly successful Twin Methodology Workshops. The large and diverse faculty provides participants with a unique opportunity to address their own particular research needs both in class and outside.

The workshop is likely to appeal to participants in the earlier basic workshops as well as geneticists, epidemiologists, psychologists and other researchers or their students who are collecting or planning to collect data in large studies of twins, extended kinships of twins, nuclear families or adoptive families.

Specific inquiries about the level and content of the course should be addressed to the course director: Dr. Lindon Eaves, Department of Human Genetics, Medical College of Virginia, P.O.Box 3 M.C.V. Station, Richmond, VA 23298-0003 (Telephone 804-371-8754; Email address EAVES@VCU.RUBY).



## 双生児研究会非公式シンボルマークについて

野中浩一（帝京大学・医・衛生）

突然にニュースの原稿を依頼されてしまいました。今年は（双生児の）研究をあまりしていませんので（来年はもっとちゃんとしようと思ってますが）、お断りしようかと思ったのですが、「雑文でもいいですから」のご助言に励まされ、学会誌ならとても書けないような随想でもいいのかなと、やや疑問をもちながらワープロに向いました。困ったことに、私は論文と違って、雑文を書くのは大好きなのです。

私が最初に国際双生児研究会議に出席したのは、1986年のアムステルダムでした。当時は世界の双生児研究者たちの社会を全く知らず（今もそれほど変わりありません）、Gedda という人はこんなにたくさん論文発表をするのか、すごいなあ、どんな人だろう、などと、今から思えばなんともナイーブな参加者でありました。観光名所のたぐいにはほとんど関心がない私は（実に次のローマの会議の時も、有名な観光地は行かなかったのです。歴史オンチなのです）、真面目に発表を聞いていました。その Dr. Gedda の発表の一つに、国際双生児研究会議のシンボルマークの由来の解説がありました。本心を申せば、あんなのも発表の一つになるのか、面白い学会だなあという感想をもったのですが、反面、英語を聞いていて内容が一番理解できたのがこの発表でした。

いまさらこのニュースに書くのも場違いでしょうか？ かりそめながら大学で動物学を専攻した私も、あのシンボルマークが、イモリの卵を髪の毛（それも女兒の生え染め金髪がいいらしい）でしばって発生させた、シュベーマンの重複卵の実験を表しているんだらうとは、発表前からおおよそ気づいていました。日本の高校で生物学を学んだ人なら大抵ご存じでしょう。Dr. Gedda ご自身が案出されたらしいあのマーク、デザインとしてはなかなかいいなあ、というのが私の感想でした。

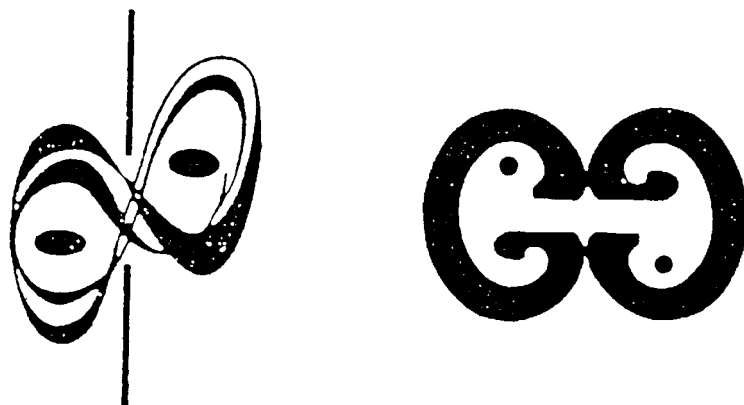
その頃は、やがて日本でも双生児研究会が（新たに）できて、しかも、私が研究会のニュースの編集をお手伝いすることになろうとは、それこそ露ほども考えていませんでしたが、気がついてみると、日本の双生児研究会のマーク（といってもニュースに潤いを与えるという程度の趣旨のものです）を考えると、なっていました。現在30歳未満の人たち（とくに女性）ですと、日本の

コミック文化興隆のせいか、皆ちょっとしたデザイン画（漫画）を描くのが上手でよく感心させられます。私も絵を描くのは嫌いではないのですが、いくぶん世代が上のせいか、あるいは男のせいか、いざとなると、いささか苦労しました。

ちょうどその頃、妊娠初期の vanishing twin の現象が話題になり、私の教室でも臨床的に超音波診断による vanishing twin の頻度の研究をしていましたので、あの Gestational Sac (GS) のイメージを使いたいというのは、かなりすぐ思いつきましたが、胎児の格好を Gemellology（あるいは Gemini）の G を型取ったものにしたなどと欲張ったため、完成には思ったより時間がかかりました（それでも本当のデザインというにはほど遠く、縦横比とか線の書き方などもいい加減なものですから、とても登録商標には申請できません）。ワープロで使うために外字登録なるものをするのにも、時間がかかりました。しかし、いったん作ると白黒反転などはワープロの得意技ですから、適宜、罫線がわりに使ったりしたものです。（現在ニュースを編集されている大木氏に替ったときには、ワープロの種類が違っていたために、この外字を譲渡できず、面倒をおかけしました。）

このマークで、横に二個並んだGSの右側の中にある胎児が頭を下にしているのは、左右対称の鏡像図案にすると文字としてのGが裏返しになるのを嫌っただけで、深い意味はありません。ところで、これは一卵性なのでしょうか？

よく見ると胎盤は一つのようなのですが、Dr. Gedda の場合と違って、本当のところは作者にもよくわからないのです。



## 特別講演の御案内

【日時】 1991年1月19日  
10:00～12:00

【演題および演者】

1. Walter E. Nance 先生  
バージニア医科大学医学遺伝学教室主任教授

“The Detection of Epistasis and Genomic Imprinting by  
Partitioned twin Analysis”

2. Nicholas G. Martin 先生  
クィーンズランド医科学研究所主任研究員

” 演題未定 ”

双生児研究会第5回学術講演会（1991年1月19日）に上記の特別講演を企画しておりますので、多数の御参加を期待しております。

### 会員募集のお知らせ

入会を希望される方は事務局までご連絡下さい。郵便振替用紙をお送り致しますから所属、所属の住所、氏名をご記入の上、年会費（3000円）を御送金下さい。

〒100 東京都千代田区霞が関 1-2-2  
厚生省人口問題研究所内双生児研究会事務局

※※ 双生児研究会第5回学術講演会開催のお知らせ ※※

【日時】 平成3年1月19日(土) 午後1時-5時10分

【会場】 東京医科大学病院  
〒160 東京都新宿区新宿6-1-1 (電話 03-342-6111 代)

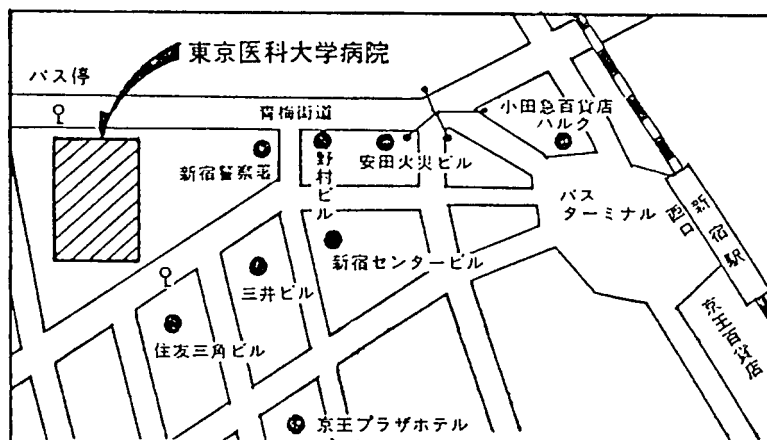
【参加費】 会員 無料 非会員 1,000円(当日受付)  
(年会費未納の会員も当日受け付けます)

【懇親会】 講演会終了後病院職員食堂で懇親会を行います。  
会費は1,000円です。

【世話人】 東京都立大学人文学部心理学研究室 詫摩武俊  
〒152 東京都目黒区八雲1-1-1  
東京都立大学人文学部心理学研究室  
電話 03-717-0111 内線 2327

【会場のご案内】

〒160 東京都新宿区西新宿6丁目7番1号  
電話 東京 03(342)6111(代表)



## 〈大会予定〉

【一般講演】 (1:05-3:41 1 演題につき発表 8 分質疑 3 分の予定)

開会の辞 詫摩武俊 (東京都立大学 人文学部 心理学)

1:05-1:49 青年期

1. 双生児意識について 天羽幸子 (ツインマザーズクラブ)
2. 双生児の対人関係の発達 蛭田かほり 他 (東京大学教育学部附属高校)
3. 母親からみた双生児意識と反抗期 佐藤達哉 (東京都立大学・心理)
4. 双生児にみられる対人不安傾向について 山上亮子 (東京都立大学・心理)

1:49-2:22 新生児および老人

5. アンケートにみる双子の母親の心理的側面  
ー双子の母親のネットワーク作りに向けてー  
又吉国雄 他 (東京医科大学・産婦人科)
6. 双子老人の寿命および老人化の比較  
早川和生 他 (近畿大学・医・公衆衛生)
7. 双生児出産と被虐待児の要因  
赤松 洋 他 (日赤医療センター・新生児未熟児科)

2:22-2:55 妊娠・出産

8. 双胎で切迫早産入院加療後の選択的分娩誘導にて懸鉤が発生した例としな  
かった例 前田光士 他 (東邦大学・医・第1産婦人科)
9. 不妊内分泌治療の発展にともなう双胎妊娠頻度の変化について  
大谷嘉明 他 (聖隷浜松病院・産婦人科)
10. 二絨毛膜性双胎の一児死亡に関する検討  
吉田啓治 他 (東京医科大学・産婦人科)

2:55-3:41 心理・教育

11. 新生児期における一卵性双生児の行動特徴  
菅原ますみ (湘北短期大学・幼児教育科)
12. 子ども同士の言葉によるコミュニケーションの発達  
ー3つ子きょうだいの18～24カ月の観察よりー  
佐藤昌子 (ツインマザーズクラブ)

13. 母親による双生児の性格の認知Ⅱ - 面接法を用いて -  
平野直己 (東京都立大学・心理)
14. 教授学習場面における双生児対間の学習過程の比較研究  
安藤寿康 (慶応義塾大学・文学部)

【休憩】(3:41-3:50)

【総会】(3:50-4:20)

【特別講演】(4:20-5:10)

「心理学における双生児研究」

東京都立大学人文学部心理学研究室教授 詫摩武俊

## 第7回国際双生児研究会議のお知らせ

### 事務局からのお知らせとお願い

第7回国際双生児研究会議は1992年6月22日(月)から6月25日(木)まで、東京医科大学病院(東京都新宿区西新宿6-7-1)にて開催されます。同会議の準備委員会は昨年(1989年)の9月25日に発足し準備を進めております。また来月(1991年1月)には組織委員会として拡充の予定です。この会議を是非とも成功させたいと思いますので、会員各位の絶大なご後援をお願い致します。

### プログラム委員長からのお知らせ

1991年3月頃、一般演題およびポスターセッション発表の募集を始めますので、会員の皆様にはご準備下さるようお願い申し上げます。

またシンポジウム、ワークショップあるいはフォーラム等の内容について、アイデアやご提言がありましたら、下記までお寄せ下さるようお願い致します。

プログラム委員長 中田 稔

〒812 福岡市東区馬出3-1-1

九州大学歯学部小児歯科学教室

TEL 092-641-1151(内)4381

FAX 092-641-3770

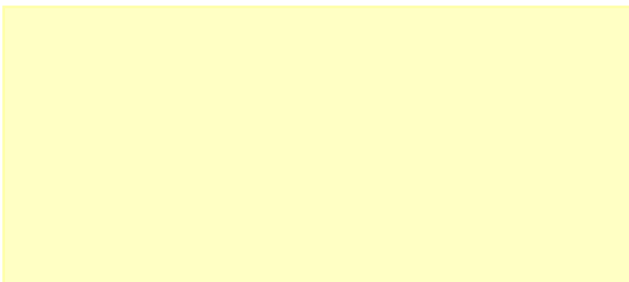
## 第7回国際双生児研究会議登録料の前納についてのお願い

1992年6月22-25日、東京（会場：東京医科大学）で開催される第7回国際双生児研究会議の準備委員会が1989年9月25日に発足しました。また、11月7日には第2回準備委員会が開催され、研究会会員で参加予定の方に上記国際会議の登録料の前納をお願いすることに致しました。登録料は正会員が3万5千円です。ご協力頂ける方は下記の口座にお振り込み下さるよう、よろしくお願い致します。

### 第7回国際双生児研究会議準備委員会

口座番号 第一勧業銀行本郷支店 075-1623682  
加入者名 第7回国際双生児研究会議 (Twin Congress '92)  
財務委員会 浅香昭雄  
住所 〒113 東京都文京区本郷3-23-1  
クロセビア本郷ビル2階 日本学会事務センター内  
電話 03-3817-5831

[新入会員]





(タイペイ市【台湾】で見かけたツインタワー 名称不明)

㊦㊦㊦㊦㊦㊦㊦㊦㊦ 編集後記 ㊦㊦㊦㊦㊦㊦㊦㊦㊦

双生児研究会第5回学術講演会が来年早々東京医科大学で開催されます。多くの分野でご活躍中の先生方が双生児と言う共通のテーマで研究成果・意見を交換できる機会はなかなか少ないかも知れません。ニュースレターでもこうしたメリットを十分に生かせるような編集を目指しています。会員の諸先生方もいろいろとご多忙だとは思いますが、何か双生児に関する面白いテーマや最新の知見がありましたら是非、事務局まで原稿をお寄せ下さい。双生児を特集した報道番組も年に何度かは見かけることがあります。一般の関心も決して低いものではない様に思われます。

また、このニュースレターについてのご意見・ご要望がありましたら合わせて事務局までご連絡下さい。会員皆様のご希望にそうように頑張っていきたいと思えます。

ところで、既に何回も報告しているように、国際双生児研究会議の次期大会（1992年6月）開催地の日本招致が正式に決定し、国際双生児研究協会会長に双生児研究会の会長である井上英二先生が就任されることになりました。来年3月頃、一般演題及びポスターセッション発表の募集を始めるとの事ですから、今後、日本の双生児研究を国際的なものにするためにも、ぜひとも会員の皆様の数多くの御参加・御発表を期待しています。

1990年も残すところ後わずかになりました。良き新年をお迎え下さい。

[大木]

