

# 小学生の疾走能力の発達に及ぼす諸要因の検討

Factors influencing on development of running ability in elementary school children

井筒紫乃

(こども学科 専任教員)

## Abstract

In this study, the relationships between the sprint ability and factors such as heredity, environment and physiques were examined on school children. The subjects were 6th grade students (297 boys and 293 girls) in Narita city, Chiba prefecture. Questionnaire composed of twenty items about history of growth and domestic environment was tested, and the path models indicating the cause and effects relation among these factors were investigated by Principal component analysis and Equation structure modeling. As for boys, factors development of sprint ability. But, as for girls, the development of sprint ability was effected by only environmental factors, and the degree of mother's interest toward sports gave stronger influences on girl's engagement to sports than boys.

【キーワード：走能力の発達 因果関係 生育環境 成長速度 スポーツへの興味】

## I 緒言

心身の発達を規定する要因として、発育・発達学においては、従来から「遺伝と環境」という問題が論じられてきた<sup>1)</sup>。20世紀初頭あたりに多く論じられた「遺伝か環境か」説は、設問のあり方そのものが全か無かの問題提起であり、論理的誤りを犯していたと理解されている<sup>2)</sup>。

知覚・情緒・知能・人格といった心理的発達、身長・体重などの形態的発育、神経系・筋肉系・呼吸や循環器系などの各器官の発達、そして、走・跳・投などの運動発達、性成熟というような全ての心身の諸特徴は遺伝と環境の両要因によって決められるが、種々の特徴によって遺伝と環境の相対的寄与率は異なるという「遺伝も環境も」説<sup>3)</sup>も、常識的で穏当な見解として多くの人々に受け入れられてきた。しかし、両者の力動的な関係は考慮されないという批判も論じられた。このような状況の中で、近年しだいに有力になってきたのが、発達は「遺伝と環境とが相互に浸透し合い、影響を及ぼし合うことによって行われると考える」説である<sup>4)</sup>。

本研究でとりあげた「走る」という運動は、幼少の頃から誰もが行うことのできるものであり、運動会の「徒競争」や「校内マラソン大会」、クラブ活動での「ランニング」など「走る」ことに関わって心に刻まれた記憶は、多くの人々にとって共通の部分をもつものであるため、人間にとってきわめて心象的な要素を強くもつと言える<sup>4)</sup>。また、大山<sup>5)</sup>は、運動能力と走能力発達の相関の高さを示していることから、走運動はこれから子ども達が出会うであろうあらゆるスポーツにお

いての基本的な運動だと考えられる。

疾走能力の発達に関して、宮丸<sup>6)</sup>は、優れた競技パフォーマンスをあげる者は、優れた素質（生得的・遺伝的な要因）に恵まれていると考えられているが、その後の適切なトレーニングや向上心を持続させる行為など（後天的・環境的な要因）が伴わなければ高い競技力は得られないであろう、と述べている。また加賀谷<sup>7)</sup>は、スポーツの資質は、トレーニングによって変えられる要因と変えにくい要因がある、としている。

遺伝や環境に寄与している要因間の関与を求めた先行研究においては、因子分析を用いた研究が多く、大山<sup>8)</sup>は、走能力発達因子を抽出した研究を行い、相関関係から関与度を求めた。藤田<sup>9)</sup>らは、運動能力発達の環境因子を抽出し、運動能力と家庭環境との結びつきを示した。また、社会学の分野で伝統的に研究されてきた「社会階層モデル」<sup>9)</sup>と呼ばれるものがある。これは社会の変化を予測したり、複雑な社会現象を理解したりするために、大量の情報から冗長な部分を整理し、情報の圧縮を行い、厳選された情報の背後に共通して潜む隠れた因果関係を見出す手法である。Hauser,R.M.<sup>10)</sup>は、数年にわたる調査を行い、社会的地位とその原因になる因果関係を表した。尾縣・市村<sup>11)</sup>は、成人女性の投動作における要因間の因果関係を知るために因果関係モデルを作成し、その妥当性をパス解析により検討した。

しかし、子どもの疾走能力の発達と遺伝要因・環境要因の両要因との因果関係からとらえた研究はほとんどされていない。そこで、疾走能力の発達と遺伝要因・環境要因との因果関係を、現象の背後に共通して存在

する潜在変数を導入した共分散構造分析を用いて明らかにしていくことを考えた。

本研究では、一般的な小学6年生の疾走能力の発達と遺伝要因・環境要因との因果関係を、潜在変数を用いた構造モデルを作成し検討することにより、発達段階における運動との関わり方、家庭環境の影響を明らかにし今後の運動指導に繋がる指標としたい。

## II 方法

### 1. 対象

千葉県成田地区の13小学校の小学6年生男子297名、女子293名を対象とした。男子回収数263名(回収率89%)、女子回収数262名(回収率89%)であった。解析可能数は、男子204名(69%)、女子220名(75%)であった。

本研究において、小学6年生の男女を対象としたが、基本的運動としての走運動形態は6~7歳頃までに成人とほぼ同じレベルまで達成する(12)とみられており、小学6年生である11~12歳においてはその形態も安定してくる時期であること、成長過程において最も個人差が大きい時期(13)であること、中学校に入学するとクラブ活動を選択するが、小学6年生になればある程度自分の嗜好が決まってくること、アンケートの質問に対して自分の意見が述べられる年代であること等の理由から決定した。

### 2. 調査方法

児童の保護者、及び児童本人に対して、新体力テストにおける50m走の結果、健康診断時の身長・体重と生育歴、家庭環境に関するアンケート調査を無記名式で行った。回答方法は、多項目回答選択形式を採用した。

### 3. 調査項目

#### (1) アンケート調査項目

##### 1) 保護者への質問

①両親の身長(小学6年生時・現在)、②両親のスポーツ経験及び出場した最高の競技会名、③在胎週、④出生体重、⑤出生時の両親の年齢、⑥兄弟数及び出生順位、⑦家族数(同居人数)、⑧住居環境、⑨両親のスポーツに対する関心度、⑩両親の養育方針

##### 2) 児童への質問

①自宅から学校までの徒歩時間、②一日に屋外で遊ぶ時間、③一日にテレビを見る時間、④一日にテレビゲームで遊ぶ時間、⑤授業以外のスポーツ活動、

⑥スポーツを始めた年齢、⑦体育の授業への好意度、⑧走ることへの好意度、⑨中学校でどのようなクラブ活動を選択したいか

#### (2) 健康診断及び新体力テスト

##### 1) 5年生時・6年生時の身長及び体重

身長は実測値をそのまま測定項目に用いた。日本肥満学会による小児肥満の判定基準法<sup>14)</sup>を用い各児童の肥満度を求めた。

発育・発達分野において、子どもの成長速度の指標になる性成熟に関する調査は、プライバシーを尊重するために行うことができず、1年間の身長の伸び率をもって早熟型、晩熟型の判断を行うにとどまった。しかし高井<sup>15)</sup>は、発育期における年間の身長の伸び率からPHV年齢(身長最大発育速度年齢)を予測できると述べていることから、本研究の成長速度の割り出しに身長、および1年間の身長の伸び率を用いた。

##### 2) 新体力テストにおける50Mの疾走タイム

### 4. 分析方法

本研究の計算及び統計処理は、統計プログラムSPSSを用いて行った。

アンケートの測定項目から、背後に存在する共通の因子を抽出するための手続きとして、斜交プロマックス回転による主成分分析を用いて因子を抽出した。それにより抽出された因子から潜在変数を求め、構造モデルを作成した。モデルを検討するために、ESM(Equation Structure Modeling)共分散構造分析手法<sup>16)</sup>を用いた。

構造モデルにおける因果係数は、いずれも測定値間の相関行列から求めた。相関行列の全分散に対するモデルの適合性を比較指標として、カイ二乗値、GFI(Goodness-of-Fit Index)、AGFI(Adjusted GFI)を用いた。

## III 結果及び考察

文部科学省の調査による平成18年度の全国平均値<sup>17)18)</sup>と5年生時の身長、6年生時の身長、新体力テストにおける50M疾走タイム、父親の現在の身長、母親の現在の身長において、平均値の差の検定を行ったが、男女共に有意な差は認められなかった( $p>0.05$ )。よって、本研究の対象者の体格、両親の体格、50M疾走能力は標準として考えられる。

### 1. 男子児童に関して

測定項目を主成分分析において、プロマックス斜交回転法を用い、因子を抽出した。また、相関係数が低

くモデルのあてはまりが悪い測定項目は除外した。回転後、F1～F8までの因子が抽出された(表1)。それにより、因子ごとの測定項目に共通に潜んでいる原因を示す潜在変数を設定した(表2)。

F1は、「週あたりのスポーツ活動回数」「1回あたりの練習時間」「スポーツを始めた年齢」が抽出され潜在変数「スポーツへの関与度」、F2は、「出生時の父親の年齢」「出生時の母親の年齢」から潜在変数「出生時環境」、F3は、「体育の授業への好意度」「走ることへの好意度」「中学でのクラブ活動選択志向」「屋外での遊び時間」から潜在変数「スポーツへの興味」、F4は、「兄弟数」「家族数」「出生順位」から潜在変数「家庭環境」、F5は、「父親のスポーツ経験」「父親のスポーツへの関心度」から潜在変数「父親のスポーツ関与」、F6は、「肥満度」から潜在変数「肥満」、F7は、「父親の6年生時の身長」「母親の6年生時の身長」から潜在変数「両親の成長速度」、F8は、「6年生時の身長」「1年間の身長の伸び率」から潜在変数「成長速度」と設定した。

次に、潜在変数、測定項目を用いて因果関係をあらわすモデルを作成した(図1)。四角で囲まれた観測変数(測定項目)は、楕円で囲まれた現象の背後に共通に存在する原因である潜在変数の影響を受けているので、パス(→)を受ける。また、観測変数、潜在変数は想定した原因以外の個別の要因、誤差(e)を受ける。モデルの変数間の因果関係を共分散構造分析により求めた。これにより3方向からのパスが通った(図2)。

共分散構造分析モデルは、変数間の関係について分析者がモデルをかなり自由に構成する余地があり、データに対するモデルの当てはまりの良さを評価する手がかりが必要となる。そこでモデルの評価の指標を得るために、分析者が構成した因果モデルが、データ(共分散行列)を何パーセント説明したかという説明力の目安となるカイ二乗値、GFI値、AGFI値を求めた。カイ二乗=199.325(df=62, p<0.001)、GFI=.911、AGFI=.870と評価され、GFI、AGFIが1に近いモデルほど説明力があると判断されることから、作成されたモデルは適合性があることが確認された。

「父親の出生時の年齢」「母親の出生時の年齢」の背後に存在する潜在変数「出生時環境」が、「兄弟数」「家族数」「出生順位」の背後に存在する「家庭環境」という潜在変数に影響を与え、「肥満度」の背後に存在する「肥満」という潜在変数がこれを受け、「50Mの疾走タイム」に影響を与えるというモデルが作成され

た。このモデルは、児童出生時の両親の年齢は、兄弟数や出生順位などという家庭環境に關与し、この家庭環境が肥満に影響を与えていることを示す。いふなれば家庭環境と肥満は因果関係があることが示唆され、肥満は家庭環境からつくられる可能生があることが考えられる。また、肥満は50Mの疾走タイムと相関が高く、肥満度が高いと疾走タイムも遅いという結果が得られた。このことから、家庭内で肥満を防ぎ、運動しやすい体型を維持することが疾走タイム向上に繋がると考えられる。

「父親のスポーツ経験」「父親のスポーツへの関心度」という背後に存在する潜在変数「父親のスポーツへの関与度」が、「週あたりの運動回数」「1回あたりの練習時間」「スポーツを始めた年齢」の背後に存在する潜在変数「スポーツ活動への関与度」に影響を与え、「体育の授業への好意度」「中学でのクラブ活動選択志向」「屋外で遊ぶ時間」の潜在変数である「スポーツへの興味」がこれを受け、「50Mの疾走タイム」に影響を与えるというモデルが作成された。このモデルは、父親のスポーツへの関与度が児童のスポーツへの関心に影響を与え、スポーツ活動に親しむことが更にスポーツへの興味に繋がり、体育の授業や走ることへの好意を持つことにより50Mの疾走タイムに影響を与えている。「スポーツへの興味」と「50Mの疾走タイム」は負の相関があるが、これはスポーツへの興味が高いほど疾走タイムが短くなることを表している。

Mccroy.M.A and Kirkendall.D.R<sup>(9)</sup>は、スポーツにおいて同性の親の影響を受けやすいと述べているように、男子児童は父親の影響を受けやすいと考えられる。このことから、父親がスポーツへの興味を引き出し、自らの体験談を話し、息子にもスポーツを経験させることが、子どものスポーツへの興味を引き出し、体育や走ることに好意を寄せ、結果的に疾走能力の向上につながったのではないかと考えられる。

「父親の6年生時の身長」「母親の6年生時の身長」の潜在変数である「両親の成長速度」が「現在の子どもの身長」「1年間の身長の伸び率」の潜在変数である「成長速度」に影響を与え、それが「50Mの疾走タイム」に影響を与えるというモデルが作成された。「子どもの成長速度」と「50Mの疾走タイム」に負の相関が見られたが、これは子どもの成長速度が速いと50Mの疾走タイムが短くなることを示している。このモデルは、両親が小学6年生時に身長が高かった児童は、5年生時から6年生時における1年間の身長の伸び率が大きく、6年生時の身長も高いというこ

と、そして身長の高い児童は速く走ることができるということが考えられる。このことから、成長速度に関しては遺伝的な因果関係が示唆され、先行研究でも述べられているように<sup>7)</sup>、この時期の子どもの運動能力の差は、主に形態発育に起因すると考えられる。

以上のことから、小学6年生時の男子児童は、家庭環境要因と成長速度からみた遺伝要因の双方からパスが通り、疾走能力の発達には両要因が互いに関与を示していることが示唆された。子どもたちの身体発育や性成熟の速さにはそれぞれ個人差があり、ばらつきは極めて大きい<sup>19)</sup>。指導者は、一人一人の発育速度に合わせた配慮を持ちながらスポーツ環境づくりに取り組んでいくことが必要であり、また子どもを持つ親は、自らが進んでスポーツに関与していくことが、子どものスポーツへの興味を引き出し、スポーツ好きの子どもを増やすことに結びついていくと考えられる。

## 2. 女子児童に関して

男子児童と同様に、測定項目をプロマックス斜交回転にかけ因子を抽出した。回転後、F1～F4までの因子が抽出された(表3)。それにより、各測定項目に共通に潜んでいる原因を示す潜在変数を設定した(表4)。

F1は「体育の授業への好意度」「走ることへの好意度」「中学でのクラブ活動選択志向」「屋外での遊び時間」から、潜在変数「スポーツへの興味」、F2は「週あたりのスポーツ活動回数」「1回あたりの練習時間」「スポーツを始めた時期」が抽出され、「スポーツ関心度」を設定した。F3は「父親のスポーツ経験」「母親のスポーツ経験」「父親のスポーツ関心度」「母親のスポーツ関心度」から「両親のスポーツへの関与度」、F4は「テレビを見る時間」「テレビゲームで遊ぶ時間」「肥満度」から「室内活動量」という潜在変数をそれぞれ設定した。

男子児童と同様に、測定項目、潜在変数を用いて因果関係を表すモデルを作成した(図3)。このモデルの適合性を求めた結果、カイ二乗値=185.123(df=62, p<0.001)、GFI=.916、AGFI=.877と評価され、男子同様モデルの適合性が確認された。この結果、2方向からパスが通った(図4)。

「両親のスポーツ経験」「両親のスポーツへの関心度」の潜在変数「両親のスポーツへの関与度」が、児童の「週あたりのスポーツ活動回数」「1回の練習時間」「スポーツを始めた年齢」を受けた「スポーツへの関心度」に影響を及ぼし、これを受けた「体育の授業への好意度」「走ることへの好意度」「中学でのクラブ活動選択志向」

「屋外で遊ぶ時間」の背後に共通する潜在変数「スポーツへの興味」が「50Mの疾走タイム」に影響を与え、というモデルが作成された。このモデルは、父親・母親の両方のスポーツへの関与度が児童のスポーツへの関心に影響を与え、スポーツ活動に親しむことが更にスポーツへの興味に繋がり、体育の授業や走ることへの好意を持つことによって速く走ることができるようになると考えられる。「スポーツへの興味」と「50Mの疾走タイム」には負の相関があるが、これはスポーツへの興味が高いほど疾走タイムが短くなることを表している。このモデルに関しては男子児童と同様なモデルが作成された。しかし、大きく違うところは、男子児童は父親のスポーツへの関与が子どもに影響を与えているが、女子児童の場合母親のスポーツへの関与度も子どもに影響を与えていることが示されている。Greendorfer.S.L<sup>20)</sup>は、女子のスポーツとの関わりには同性の影響が大きいと述べているように、女子児童の場合は母親の存在が大きく、影響を強く受けていることが考えられる。このことから、女子児童においては父親だけでなく母親自らもスポーツに関心を持ち、子どもと一緒にスポーツを楽しめるような家庭環境づくりが活発な身体活動を促し、スポーツへの興味を引き出すことに繋がるのではないかと考えられる。

また、「テレビを見る時間」「テレビゲームで遊ぶ時間」「肥満度」を受けた潜在変数「室内活動量」が「50Mの疾走タイム」に影響を与えていることを表している。男子児童に比べると、女子児童の場合は室内遊びが多いことが考えられる。テレビやゲームで過ごす時間を少しでも減らし、肥満にならないようにするためにも家庭内で指導していくことが大切であり、これらが疾走タイムの向上に貢献すると思われる。

女子児童に関しては、小学6年生の時期においては形態面から見た遺伝要因からのパスが通らず、この時期の疾走能力発達においては、両親のスポーツへの関与、身体活動量、スポーツへの興味など、環境要因の影響が大きいことが示唆された。これは、女子児童の場合、小学6年生では性成熟を完了している児童が多いことから、男子児童のように成長速度から見た遺伝的要因を引き出すに至らなかったためであることが考えられる。しかしながら、児童一人一人の特性を把握し、個人個人の発育段階に合わせたスポーツ指導をしていくことが望ましいと思われる。また、家族ぐるみでスポーツに親しむことが、スポーツ好きな子どもを育てていくことに繋がるのが考えられる。

## 要約

本研究において、小学6年生の児童を対象にアンケート調査を行い、得られた回答から遺伝要因と環境要因が疾走能力の発達にどのように関与しているかを検討した結果、以下のような知見が得られた。

- (1) 男子児童においては、家庭環境が肥満に影響を及ぼし、肥満度と50Mの疾走タイムに因果関係が見られた。また、父親のスポーツの関与度が高いと、その子どももスポーツへの興味や関心が高いことからスポーツ活動も豊富になり、50Mの疾走タイムとに因果関係があることが示された。成長速度に関しては、両親の成長速度は子どもの成長速度に影響を及ぼすことが認められ、成長速度と50Mの疾走タイムにも因果関係が見られた。
- (2) 女子児童においては、身体活動量と50M疾走タイムに因果関係が見られた。また、両親のスポーツへの関与度が、子どものスポーツ活動やスポーツへの興味、関心に影響を及ぼし、50Mの疾走タイムと因果関係が見られた。

## 引用文献

- 1) 森田憲導, 身体発育と遺伝・環境要因, ぎょうせい: 東京, 1989, pp.1-5
- 2) 藤永保, 発達の科学の展開と発達思想, 岩波書店: 東京, 1980, p.208
- 3) 久世妙子, 発達心理学入門, 有斐閣: 東京, 1980, p.3
- 4) 小林寛道編著, 走る科学, 大修館書店: 東京, 1990, p15
- 5) 大山良徳, 運動能力の発達に関与する諸要の分析的研究, 体育学研究 13, 1968, pp.58-64
- 6) 宮丸凱史, スプリンターの素質, 体育の科学 43, 1998, pp.778-782
- 7) 加賀谷淳子, 素質を見出す目, 素質を測る科学, 体育の科学 43, 1993, pp.708-709
- 8) 藤田厚・吉本俊明・後藤雅弘・河原正昭・深見和夫・近藤明彦・水落文夫・鈴木典・石井政弘, 幼児・児童期の環境および行動が調節機能の発達に及ぼす影響, 体育の科学 18, 1990, pp.95-109.
- 9) 豊田秀樹・前田忠彦・柳井晴夫(1992), 原因を探る統計学—共分散構造分析入門, 講談社: 東京, 1962, p17
- 10) Hauser, R.M., and Tsai, S.-L. and Swell, W.H., A model of stratification with response error in social and psychological variables. Social of Education: 56, 1983

, pp.38-42

- 11) 尾縣貢・市村操一, パス解析を用いたオーバーハンドスロー動作の検討—成人女性を対象として—, 体育学研究 40, 1995, pp.170-180
- 12) 宮丸凱史, 幼児期の走運動の発達と特徴, 保健の科学, 1998, 40, pp690-696
- 13) ロバート M マリーナ・クロード ブシャール: 高石昌弘, 小林寛道監訳, 事典「発育・発達・運動」, 大修館書店: 東京 1995, pp.239-243
- 14) 日本肥満学会肥満症診療のてびき編集委員会編, 肥満・肥満症の指導マニュアル. 医歯薬出版株式会社: 東京, 1997, pp.162-172
- 15) 高井省三, 成人身長を予測する. 身体運動のバイオメカニクス, 1997, pp.35-40.
- 16) 狩野裕, グラフィカル多変量解析—目で見る共分散構造分析, 現代数学社: 京都, 1997
- 17) 文部科学省, 平成 18 年度学校保健統計調査報告書, 文部科学省生涯学習政策局 2007.3, p201
- 18) 文部科学省体育局, 平成 18 年度体力・運動能力調査報告書, 文部科学省スポーツ青少年局 2007.10, pp18-25
- 19) McEROY, M.A and KIRKENDALL, D.R, Significant others and professionalized sports Attitudes. Res. Quart. Exert. Sports: 51, 1980, pp.645-653
- 20) Greedoffer, S.L, Role of Socializing Agents in Female Sport Involvement. Res. Quart 48. 1977, pp304-310

表1 因子構造(男子)

第1因子		寄与率
	週あたりのスポーツ活動回数	0.954***
	1回あたりの練習時間	0.892***
	スポーツを始めた年齢	0.475**
第2因子		
	出生時の父親の年齢	0.910***
	出生時の母親の年齢	0.880***
第3因子		
	体育の授業への好意度	0.882***
	走ることへの好意度	0.877***
	中学でのクラブ活動選択志向	0.618***
	屋外で遊ぶ時間	0.320**
第4因子		
	兄弟数	0.876***
	家族数	0.735***
	出生順位	0.623***
第5因子		
	父親のスポーツ経験	0.807***
	父親のスポーツへの関心度	0.652***
第6因子		
	肥満	0.939***
第7因子		
	父親の小学6年生時の身長	0.546**
	母親の小学6年生時の身長	0.332**
第8因子		
	小学6年生時の身長	0.912***
	1年間の身長の伸び率	0.855***

\*\*\*p<0.001,\*\*p<0.01

表2 潜在変数の設定(男子)

因子	要因	測定項目
F1	スポーツ活動への関与度	週あたりのスポーツ活動数 1回あたりの練習時間 スポーツを始めた年齢
F2	出生時環境	出生時の父親の年齢 出生時の母親の年齢
F3	スポーツへの興味	体育の授業への好意度 走ることへの好意度 中学でのクラブ活動選択志向 屋外で遊ぶ時間
F4	家庭環境	兄弟数 家族数 出生順位
F5	父親のスポーツへの関与度	父親のスポーツ経験 父親のスポーツへの関心度
F6	肥満	肥満度
F7	両親の成長速度	父親の小学6年時の身長 母親の小学6年時の身長
F8	成長速度	小学6年時の身長 1年間の身長の伸び率

表3 因子構造(女子)

第1因子	寄与率
走ることへの好意度	0.786***
中学でのクラブ活動選択志向	0.778***
体育の授業への好意度	0.637***
屋外で遊ぶ時間	0.465**
第2因子	
週あたりのスポーツ活動回数	0.884***
1回あたりの練習時間	0.854***
スポーツを始めた年齢	0.378**
第3因子	
母親のスポーツ経験	0.714***
父親のスポーツ経験	0.674***
母親のスポーツへの関心度	0.615***
父親のスポーツへの関心度	0.601***
第4因子	
1日にテレビを見る時間	0.794***
1日にテレビゲームで遊ぶ時間	0.453**
肥満度	0.627***

\*\*\*p<0.001,\*\*p<0.01

表4 潜在変数の設定(女子)

因子	要因	測定項目
F1	スポーツへの興味	体育の授業への好意度 走ることへの好意度 中学でのクラブ活動選択志向 屋外で遊ぶ時間
F2	スポーツ活動への関与度	週あたりのスポーツ活動回数 1回あたりの練習時間 スポーツを始めた年齢
F3	両親のスポーツへの関与度	父親のスポーツ経験 母親のスポーツ経験 父親のスポーツへの関心度 母親のスポーツへの関心度
F4	室内活動量	1日にテレビを見る時間 1日にテレビゲームで遊ぶ時間 肥満度

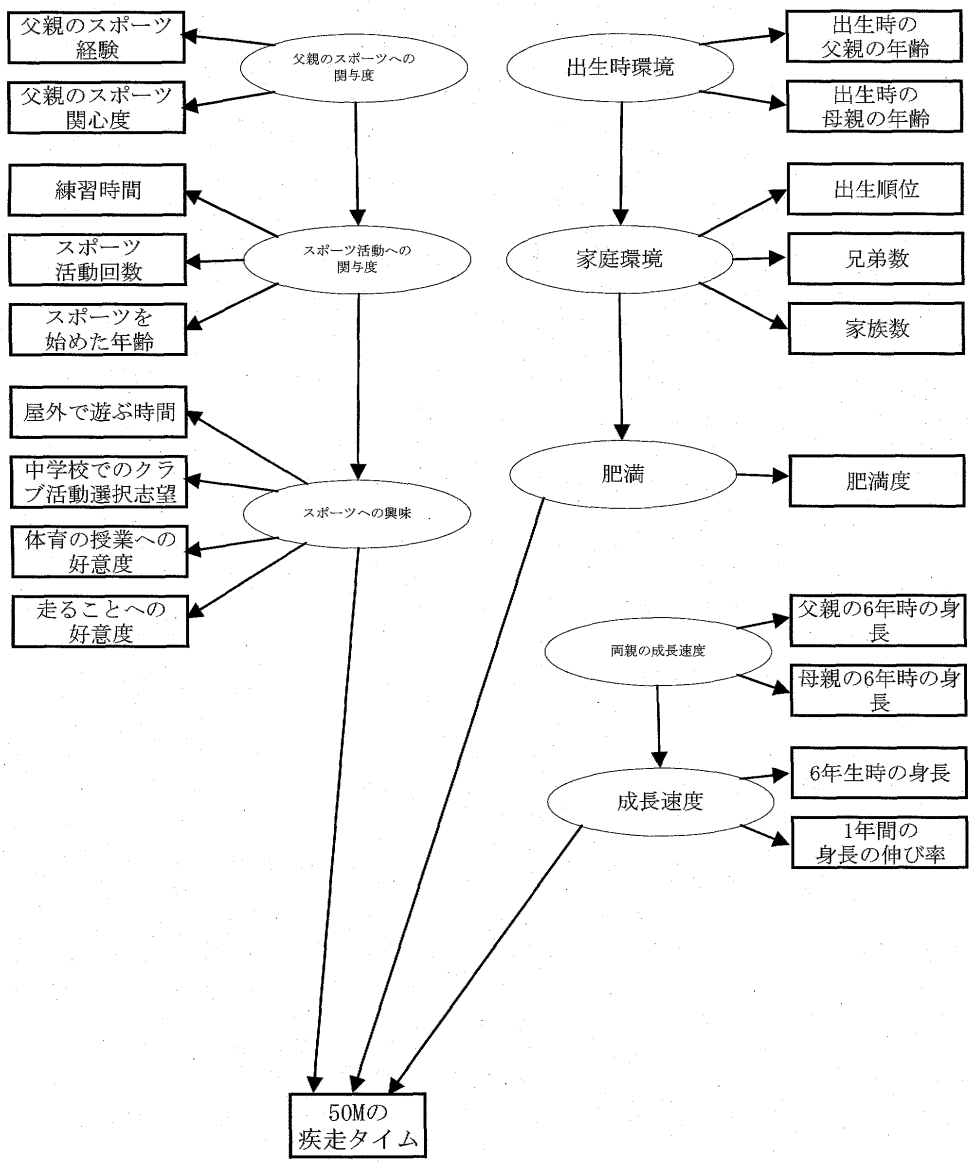


図1 因果構造の仮設モデル (男子)



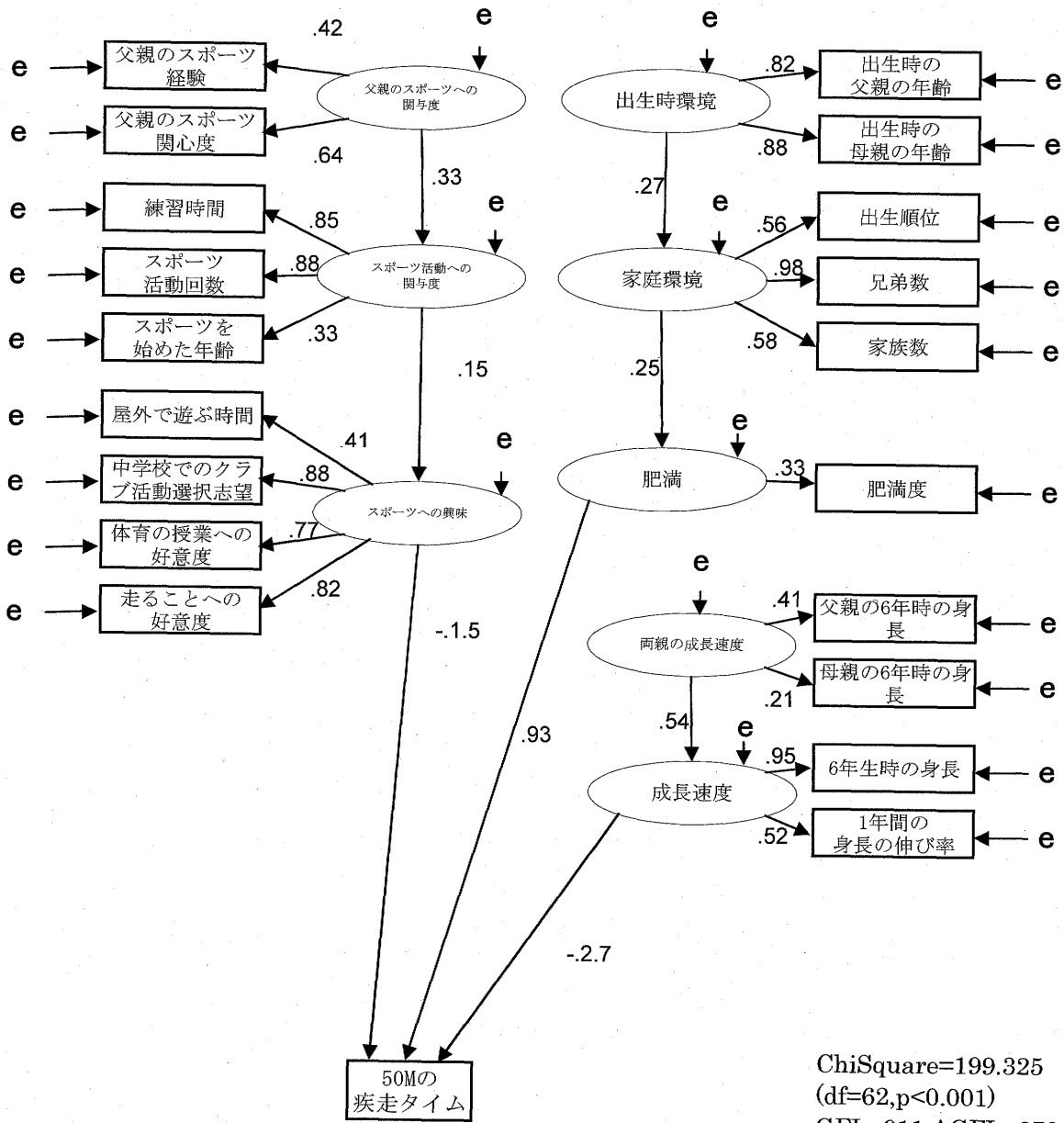


図2 因果構造モデル (男子)

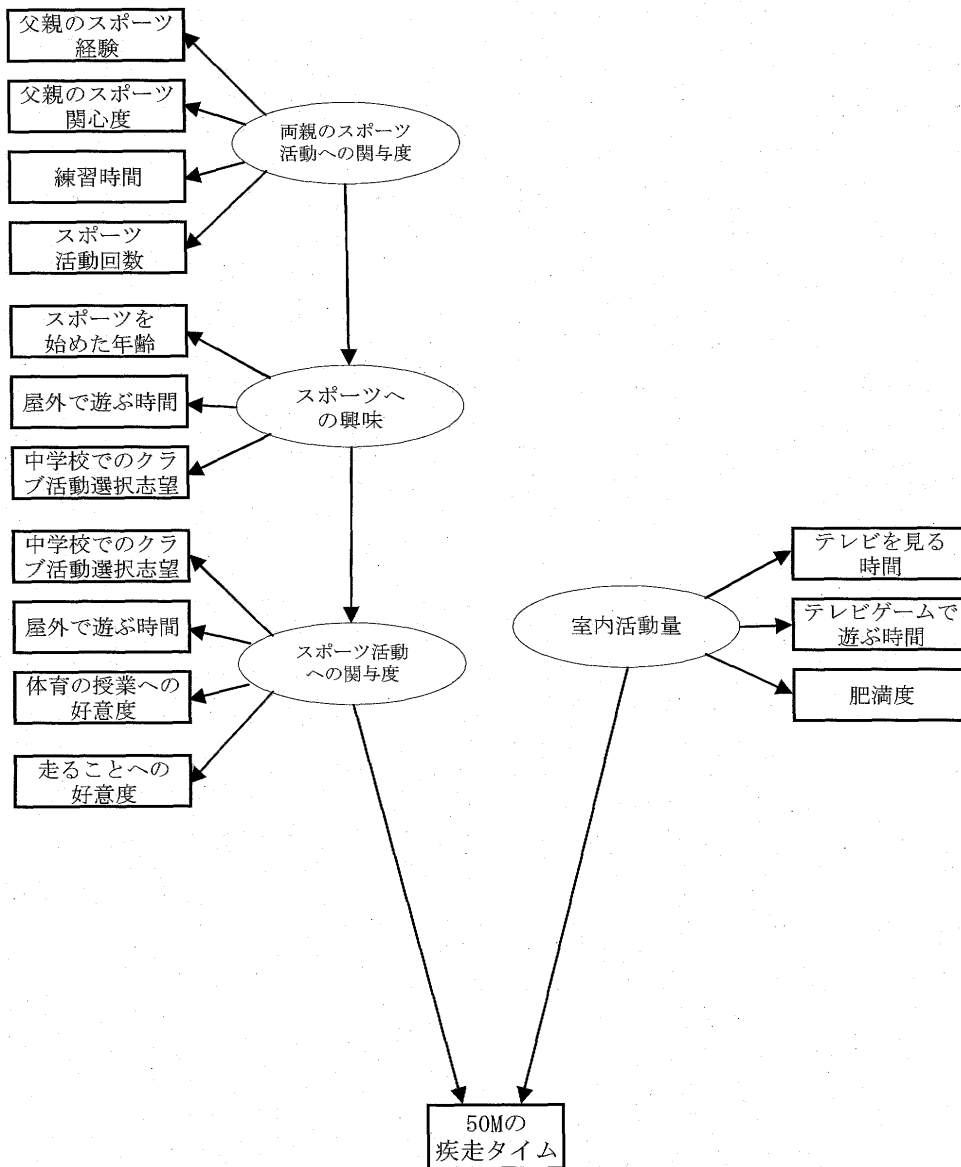


図3 因果構造の仮設モデル (女子)

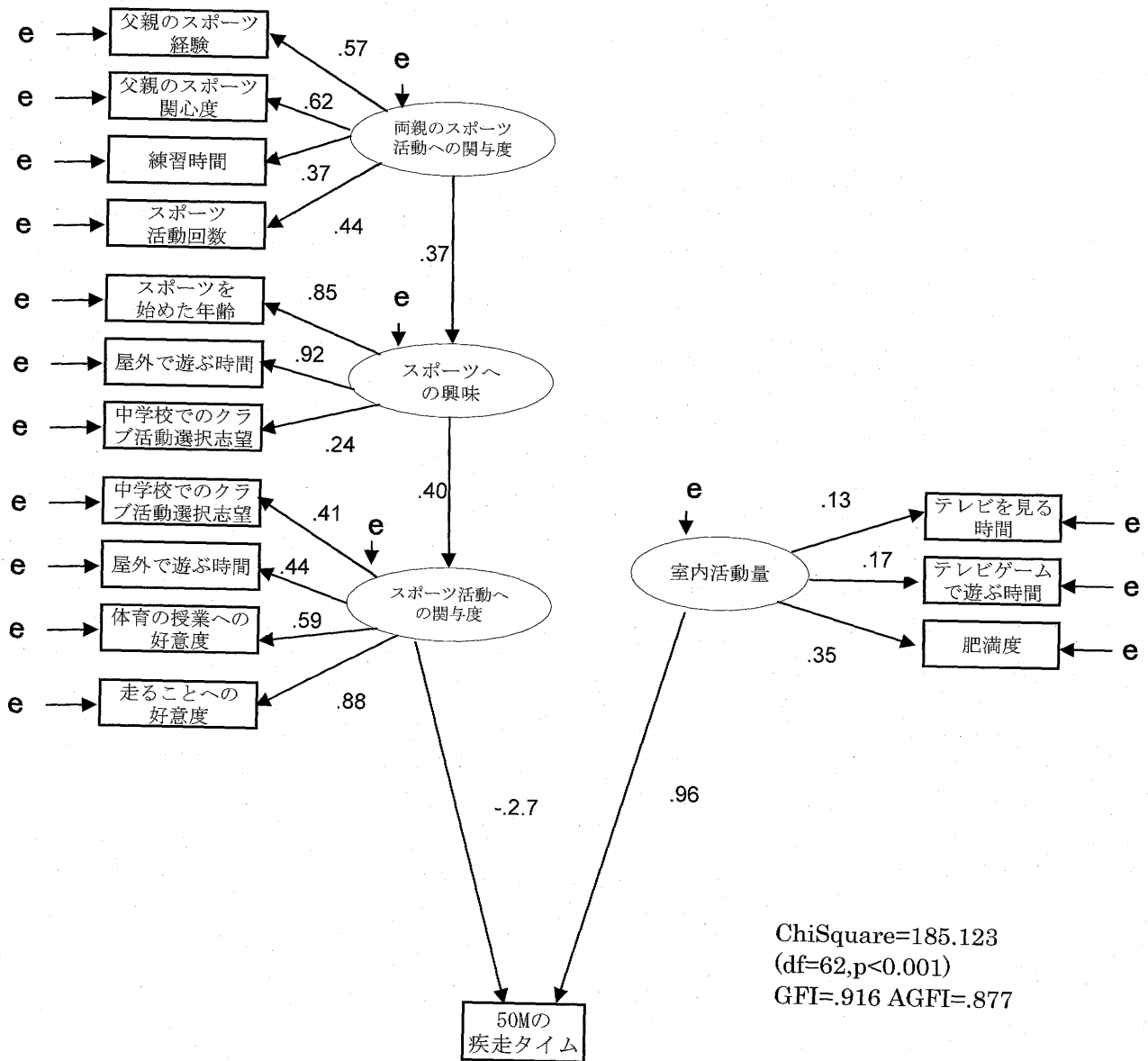


図4 因果構造モデル (女子)