

平成 21 年 6 月 19 日現在

研究種目：基盤研究(C)
研究期間：2007～2008
課題番号：19590642
研究課題名（和文） わが国における近年の出生性比の低下傾向の原因に関する検討
研究課題名（英文） Study concerning cause of decreasing tendency of birth sex ratio in recent years in Japan
研究代表者： 高橋 美保子（TAKAHASHI MIHOKO）
山梨県立大学・看護学部・講師
研究者番号：50255121

研究成果の概要：

出生性比に月間格差があり、その格差が 1980 年頃を境に変化したことを明らかにした。死産を分析し、前者の現象は死産の月間格差によってもたらされているのではないかという解釈を支持する結果を得た。関連文献を概観した。国内では、記述疫学的研究に基づき性比低下傾向の仮説要因を上げた研究報告がほとんどであった。今後、これまでに上げられている仮説要因について、曝露状況の確認、及び性比との関連を検討する分析疫学的研究が必要である。

交付額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	600,000	180,000	780,000
2008年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
年度			
総計	1,100,000	330,000	1,430,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：社会医学

キーワード：出生性比、季節格差、死産性比、記述疫学

1. 研究開始当初の背景

わが国の出生性比（以下、性比）は 1925 年から 1970 年頃にかけて上昇し、その後は低下している。近年の性比の低下傾向については様々な化学物質による環境汚染、ホルモン薬の使用、胎児期あるいは受精時における人為的な性選択などの関与が仮説としてあげられているが、十分な合理的解釈

は得られていない。

研究代表者らは、わが国で近年観察された性比の低下傾向の原因を検討するため、これまで、人口動態統計を用いた「出生性比の経時的推移の観察」を進めてきた。そこで得られた知見は、性比の低下傾向が、20代と比較して30代で著しい、20代の第2,3児で著しく、20代の第1児に限っ

て緩やかである、そして 1.5 ~ 2.5kg 未満の低体重児で著しいの 3 つであった。しかし、近年の低体重児の出生割合は、どの母の年齢階級でも増加傾向にあり、この現象は近年の低出生体重児の増加傾向だけで説明できるものではなかった。そこで、これらの現象を矛盾なく説明することについて検討したいと考えた。

2. 研究の目的

これまでに公表されている研究成果の整理と人口動態統計の観察を通じて、わが国で近年観察された出生性比の低下傾向の原因を検討する。

3. 研究の方法

(1)国内外における文献収集・整理

英語文献は、米国国立図書館のデータベース PubMed を用いて検索した。検索キーワードに "sex ratio" and "birth" and "epidemiology" を用い、言語を英語または日本語として検索した。日本語文献は、日本科学技術情報センターのデータベース MEDLINE+JMEDPlus を用いて検索した。

(2)人口動態統計の観察

(2)-1 出生性比の季節格差の観察

資料

1947 ~ 2005 年の人口動態統計から月別性別出生数を得た。

性比の観察

各年各月の性比を求めて推移を観察した。また、月別に 9 年間の性比の移動平均を求めて観察した。なお、各年の 2,3 月、4,5 月、6,7 月、8,9 月、10,11 月の 2 か月間の出生数をまとめて分析した。

(2)-2 死産の季節格差の観察

資料

1980 年 ~ 2006 年の人口動態統計から、月別出生数、妊娠期間別出生数、月別死産数、妊娠期間別死産数を得た。

指標の検討

死産率は、出産数（出生数 + 死産数）に

対する死産数の割合として定義され、観察されている。しかし、その定義での死産率は、分母の出生数（出生数に季節格差がある）の影響を大きく受けてしまう性質があった。そこで、死産の季節格差の観察に用いる指標を検討した。

指標の算出

で提案した指標を用いて、各年各月における指標値を算出し、死産の月間格差を観察した。

4. 研究の成果

(1)国内外の文献整理

(1)-1 国内外における文献収集

国、地域レベルで性比を観察し、年次推移や地域格差を検討した論文 46 件（英語文献 24 件、日本語文献 22 件）、性比に影響を与える要因を検討した論文 51 件（英語文献 40 件、日本語文献 11 件）を得た。さらに検索した文献に引用されていた関連論文も収集した。収集論文の代表的年代は 1990 年以降であった。

(1)-2 国、地域別出生性比の観察

性比の低下傾向は、デンマーク（1950 年頃以降）、カナダ、アメリカ（各 1970 年頃以降）、フィンランド（1980 年頃以降）、ベルギー、ドイツ、スペイン、フランス、オーストリア、ポルトガル、スウェーデン、イギリスなど多くの欧米諸国において観察されていた(Møller, 1996, Devra, et al., 1998, Vartiainen, et al., 1999)。イギリス（スコットランド）では、焼却所の排ガスによる大気汚染のひどい地域で性比が低いことが報告されており Williams, 1992）、イタリア（セベソ）ではダイオキシン放出事故後の高濃度曝露者（血清中ダイオキシン濃度が高い両親）で性比が低かったことが報告されていた（Møller, 1996）。性比の低下傾向が共通して工業国に認められることから、近年の先進諸国における性比の低下傾向の原因として様々な化学物質（農薬、

ホルモン薬、ダイオキシン等)による環境汚染の影響が仮説として上げられていた(Møller, 1996, Devra, et al., 1998)。一方で、EU諸国の中でも、ギリシャ、イタリア、オランダの性比は増加傾向にあった(Astolfi, et al., 1999)、フィンランドにおける性比の低下傾向は工業化や農業、ホルモン薬の導入に先立って始まっていた(Vartiainen, et al., 1999)、アイルランドでは工業化を経験していても1960年頃以降性比は増加傾向にあった(Figà-Talamanca, et al., 2003)、そしてイタリアでは性比の低下傾向が農薬使用量の多い地域や強度の工業汚染地域でみられず主要な都市部でみられた(Moynihan, et al., 1999)などが報告されていた。それらの研究報告では共通して、先進諸国における性比の低下傾向は必ずしも環境汚染の影響だけで説明できるものではないと解釈されていた。多くの先進諸国で観察されている性比の低下傾向の原因については、わが国と同様、合理的な解釈が得られていなかった。

一方、中国、韓国、台湾等のアジア諸国では1980年代後半以降、異常に高い性比が観察されていた(趙, 徐: 1994)。これは当該国民の強い男児選好を背景とした人為的性選択(超音波診断の結果に基づく性選択的な人工妊娠中絶)によるものと解釈され、納得されている(Cho et al.,)(Wen: J Biosoc Sci. 1993)。人為的性選択による性比への影響の可能性はインドにおいても指摘されていた(Sachar et al., 1995)。性比の不均衡は、現在の、そして将来の人口、社会に大きな影響を及ぼすことから、例えば韓国では、その現象(性比の不均衡とその要因)が大きな社会問題となり、1987年と1994年に医療法を、1990年には家族法を改正するにまで至っていた。性別選好は、出生数に影響を与える要因として欧米諸国においても検討されていた(Sloane et al.,

1983)(Krishnan, 1987)。アジア諸国の中でも、北朝鮮(Goodkind, 1999)や日本等では異常に高い性比は観察されていない。わが国では、1980年代以降、男児選好から女児選好へと移る傾向にあることが報告されている(守泉, 2008)。

わが国の性比は、1970年頃以降、低下傾向にあった(Ohmi et al, 1999)。さらに、性比の低下傾向は、日本海側の地域(秋田、富山、石川、京都、島根および福岡)で著しい(内田, 2000)、首都圏を囲んだ重化学工業地帯(北海道、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、大阪府)で著しい(羊, 2007)、

出産順位が高い、母の年齢が高い群で著しく、1970年頃以降、第2,3児の性比が第1児より、30代の性比が20代より低くなった(永井, 2002)(高橋, 2004)という知見、鹿児島県の性比は全国値よりも低いが上昇傾向にあり、当該県内の市町村別性比は40歳以上の高齢出産割合と負の有意相関があった(柳橋, 1990)、1899年から1940年頃まで性比の季節格差は顕著(特に九州、南海)であったが、1940年代以降格差は薄れた(川名, 1992)などの知見が得られていた。その他、水俣病認定患者における児の性比0.65(水俣病総合センター, 2002)、メチル水銀汚染地区の性比、化学工場労働者(樹脂製品製造及びジシクロロペンタジンの回収作業に従事)の児の性比を検討した論文があり、いずれも低い性比が観察されていた。わが国における近年の性比の低下については、記述疫学的研究の結果に基づいて、様々な化学物質(メチル水銀、農薬、ダイオキシン等)による環境汚染、ホルモン薬(副腎皮質ホルモン、ピル、排卵誘発剤等)の使用、胎児期あるいは受精期における人為的な性選択などの関与が仮説としてあげられていたが、いずれも、結果に示された現象について十分な合理的解釈は得られていなかった。

(1)-3 性比に影響を与える要因の検討

低い性比が観察された曝露要因として、父親の、ダイオキシン曝露、メチル水銀曝露、高周波電磁波曝露、職業（製粉機労働者、カーボンセッター、樹脂製品製造及びジシクロペンタジン回収作業）、母親の、妊娠中のBetel quid chewing（台湾の嗜好品）、妊娠初期のジエチルstilbestロール（合成エストロゲン）使用、排卵誘発剤、低身長、肥満、未婚、低い教育、メチル水銀曝露、そして環境要因（低気温環境、地震等の災害、2001年9月11日のテロリスト攻撃、母親の仕事環境の季節性）などが報告されていた。性比との関連がみられなかった曝露要因として、父親のDDT曝露、職業（女性美容師）、戦争（1991～1995年、旧ユーゴスラビア国、クロアチア）、塩素処理された飲料水、小児がん治療での生殖腺被曝、石油精製工場からの大気汚染などが報告されていた。DDT曝露については性比が高かったことを示す論文もあった。また、高い性比が観察された曝露要因として、父親のPCB曝露8.1 $\mu\text{g/l}$ 以上、妊娠中のインフルエンザ感染などが報告されていた。

(1)-4 今後の検討課題

欧米諸国では1990年頃から、わが国では2000年頃から、性比低下傾向の原因を検討する論文が散見されるようになった。国内では記述疫学的方法に基づきその仮説要因を検討したものがほとんどであった。欧米諸国では、特定の要因曝露と性比との関連を明らかにするための分析疫学的研究が数多く行われていた。しかし、わが国ではメチル水銀曝露と性比との関係、化学工場労働者の化学物質曝露と性比との関係を分析した研究報告等が得られたのみであった。今後、これまでに上げられた仮説要因について、集団の曝露状況の確認、及び性比との関連を検討する分析疫学的研究が必要と考えられた。

(2)人口動態統計の観察

(2)-1 出生性比の季節格差

1950年～1960年代前半頃の出生性比は12月に最高、1月に最低、6-7月にやや高かった。1966年の前後で出生性比は大きく変動した（1965年12月：101、1966年1月、12月：各約111、約117、1967年1月：約99）が一過性であった。1970年頃以降は4-5月に最高、次いで6-7月、8-9月、1月にやや高く、2-3月、10-11月、12月に最低であった。

図1のように、1970年頃までの性比の増加傾向は1月に著しく、4-5月にやや顕著、1970年頃以降の低下傾向は1月、4-5月に緩やかであった。12月は1950年頃から1990年頃まで著しい低下傾向にあった。

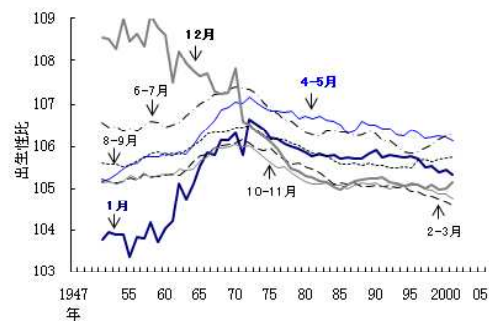


図1 月別出生性比の年次推移
(9年間の移動平均)

1966年前後の一過性的変動は虚偽の出生日の届出（丙午の女子を嫌う迷信から出生日を変えた届出がある）によることが知られている。1947年以降の1月、12月の出生性比の変化も虚偽の届出（女兒を翌年生まれとする傾向が弱まった）と1970年頃以降の全体の低下傾向で説明できる。その他、時間的変動の月による違い（1970年頃までの上昇傾向が4-5月で他の月に比べて著明なこと、1970年頃以降は4-5月が他の月に比べて緩やかであること）出生性比の月間格差、その1970年頃を境とした変化（1970

年頃以前は 12>6-7>4-5,8-9>2-3,10-11>1 月、1970 年頃以後は 4-5,6-7>8-9,1>2-3,10-11,12 月)の理由を明確に説明することは難しい。出生性比に影響を与える要因に死産がある。死産の起こりやすさに季節格差があり、それが変化しているとすれば、1970 年頃以降の出生性比の季節格差を説明できるかもしれない。本研究成果を踏まえ、次年度には、死産の月間格差の観察を行った。

(2)-2 死産の月間格差の検討

指標の提案

死産の季節格差の観察に用いる指標として、次の「月別妊娠期間標準化死産率比」を提案した。

月別妊娠期間標準化死産率比

$$= \frac{\text{月間死産数}^{\ast 1}}{(\text{月別妊娠期間別月間妊娠数}^{\ast 2} \times \text{基準妊娠期間別死産率}^{\ast 3})}$$

*1: 月間死産数=月別死産数 $\times \frac{30}{\text{月間日数}}$

*2: 月別妊娠期間別月間妊娠数は次式に従って求めた。

$$Pk \cdot m = \sum_{i=0}^{11-m} N(k+i) \cdot (m+i)$$

Pk・m: k 月における妊娠期間 m 月の妊娠数

Nk・m: k 月における妊娠期間 m 月の出生数・死産数(*)

*: k 月出生数 \times 当該年の妊娠期間別出生割合 + k 月死産数 \times 当該年の妊娠期間別死産割合

K: 1 (1980 年 1 月) ~ 312 (2005 年 12 月)

m: 妊娠期間 4 ~ 11 (月)

*3: 基準妊娠期間別死産率は 1980 年の妊娠期間別死産率を用いた。

$$\text{妊娠期間別死産率} = \frac{\text{妊娠期間別死産数}}{\text{妊娠期間別妊娠数}}$$

死産の季節格差の観察

図 2 のように、自然死産、人工死産ともに、月別妊娠期間標準化死産率比 (死産率) は、1990 年頃まで 9 月に最高、次いで 2,6 月に高く、11,12 月に最低であったが、1990 年頃以降は、2,9 月が最高、6,11 月が最低となった。

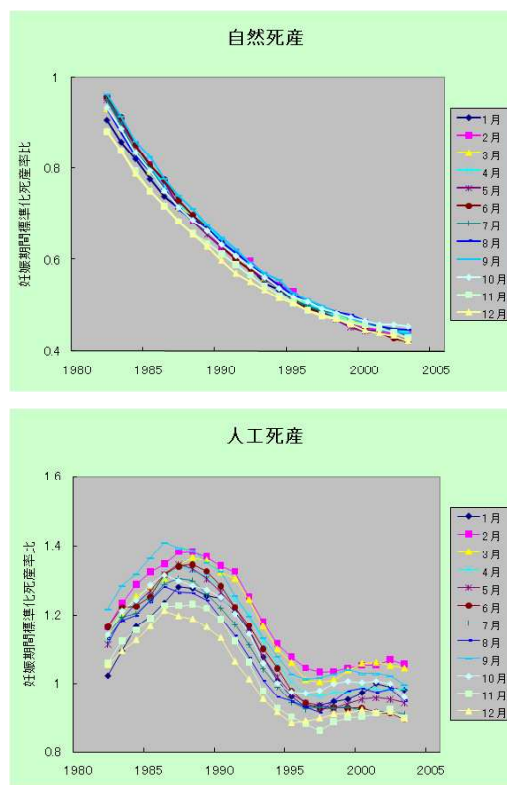


図 2 月別妊娠期間標準化死産率比の推移 (5 年間の移動平均)

1990 年頃以降、死産率が最高となった 2 月の死産児の出生予定月 7-8 月の性比は、死産率の低い 11 月の死産児の出生予定月 4-5 月の性比より低下傾向が著しい。自然死産率が高いと出生性比は低いと一般的に考えられている。本結果は、1980 年以降の性比の月間格差が、死産率の月間格差によってもたらされているのではないかと解釈を支持するものであった。死産の月間格差と関連する要因が、近年の性比低下傾向の原因の 1 つである可能性が考えられた。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計2件)

高橋美保子、永井正規、出生性比の季節格差、日本衛生学雑誌、63(2)、461、2008、
査読無

高橋美保子、永井正規、出生性比の季節格差と死産、日本公衆衛生雑誌、55、236、
2008、査読無

[学会発表](計2件)

高橋美保子、永井正規：高齢者の社会活動レベルと死亡との関連、第67回日本公衆衛生学会総会(福岡)、2008年11月

高橋美保子、永井正規：出生性比の季節格差、第78回日本衛生学会総会(熊本)、2008年3月

6. 研究組織

(1)研究代表者

高橋 美保子(TAKAHASHI MIHOKO)
山梨県立大学・看護学部・講師
研究者番号：50255121

(2)研究分担者

永井 正規(NAGAI MASAKI)
埼玉医科大学・医学部・教授
研究者番号：90124403

(平成20年度は連携研究者として参加)