

3-11. 精子数 (2003.12.31 まで更新)

[要旨]

内分泌かく乱化学物質等の化学物質（ダイオキシンを除く）の男性生殖器系への影響として精子数の低下等を扱った疫学研究について、2001年から2003年における文献的考察を行った。レビューした文献の研究デザインは、断面研究が3件、症例対照研究が6、コホート研究が2件、その他4件であった。対象となった集団は、一般健康人が3件、不妊外来患者が7件、職業従事者が3件、直接暴露集団(油症)が1件、その他が1件(疾病の死亡率、発生率からの統計)であった。暴露物質と精子の質への影響としては、農薬・殺虫剤：5件（全て何らかの関連あり）、PCB等有機塩素系化合物：6件（関連あり3件、関連を示唆する結果：3件）、フタル酸：2件（用量反応相関性あり：1、関連あり：1）、スチレン：1件(有意差なし)、不特定環境汚染物質：1件(一部の物質で関連を示唆)という結果であった。

[目的]

内分泌かく乱化学物質の男性生殖器系への影響のひとつとして、近年における人の精子数の減少など精液の質低下傾向が危惧されている。化学物質の精子への影響は、野生動物での事例や動物実験では確認されているが、人での影響についてはまだ確実な証拠が示されていない。ここでは内分泌かく乱作用を示す可能性のある化学物質（ダイオキシンを除く）の精子への影響を扱った疫学研究の現状を把握する目的で文献的考察を行った。

[研究方法]

米国立医学図書館の医学文献データベース（MEDLINE；PubMed）を用いて、検索式（Sperm Count OR Spermatozoa OR Semen）AND（Insecticides OR Pesticides OR Chlorinated Hydrocarbons OR PCBs OR Bisphenol OR Phenol OR Phthalate OR Styrene OR Furan OR Organotin OR Diethylstilbestrol OR Ethinyl Estradiol）で得られた890件の文献から、人集団を対象とした疫学研究の原著論文を選択し、さらに他の総説および原著論文等を参考に必要な論文を加えた。

[結果]

1. 農薬・殺虫剤

Swanら(2001)は、ミズーリ、ミネソタ両州における疫学調査(Study for Future Families Research Group)参加者した、妊孕能のある男性を対象にした症例対照研究において、精液パラメータと現在用いられている除草剤アラクロール、アトラジンおよびダイアジノン系殺虫剤 IMPY などとの関連性について検討し、それらの農薬がミズーリ州中部の妊孕可能な男性における精液の質の低下に関連していることを示した。中国の殺虫剤製造工場におけるフェンバレート職業精暴露 (Zhonghua ら、2002)に関する症例対照研究、スペインにおけるコリンエステラーゼ阻害剤系殺虫剤の職業性暴露(Marmol-Maneiro ら、2003)の症例対照研究においてはいずれも精子数と精子運動能に影響するとの結果であった。また、メキシコの農村地域における9例の健常男性を対象とした断面研究 (Recio、2001)では、有

機リン酸系殺虫剤の暴露が精子の染色体以上に関連してターナー症候群などの遺伝的疾患のリスクを増加させる可能性を指摘した。

Koifman ら(2002)による疫学的地域相関研究では、ブラジルの 11 州における 1980 年代農薬暴露量と 1990 年代生殖器系アウトカムについての集団データを調査し、農薬を暴露した集団ではその後 10 年間に観察された乳癌、卵巣がん、精子の質低下、前立腺癌、精巣主要等の生殖器系障害に関連していた。1985 年の農薬販売量と 1990 年代の生殖器系有害アウトカムには中等度～高度のピアソン相関係数(0.36～0.81)が認められた。1995～1997 年における 50～69 歳($r=0.81$)、40～49 歳($r=0.66$)の女性乳癌死亡率および卵巣癌死亡率($r=0.71$)には統計学的に有意な相関性が、1999～2000 年の精子検査率($r=0.60$)には境界域相関性が認められた。前立腺癌死亡率($r=0.67$)、精巣腫瘍死亡率($r=0.53$)、精巣腫瘍化学療法率($r=0.36$)、精巣腫瘍入院率(0～14 歳の男性で $r=0.36$ 、15～49 歳で $r=0.39$)、精巣固定術(停留精巣補正術)施行率($r=0.41$)と農薬販売量との間にも有意ではなかったが相関性が認められた。また農薬販売量と子宮卵管造影施行率との間にも低く、統計学的に有意ではない相関性($r=0.18$)がみられた他、特に農業従事者が多い Rio Grande do Sul, Parana, Santa Catarina の州では 15～49 歳の男性における精巣腫瘍入院率が上昇していた。

2. 有機塩素系化合物

PCB 等の有機塩素系化合物の暴露に関しては、男子不妊症の外来患者を対象とした研究が 4 件あり、血清中(Rozati ら、2002 ; Hauser ら、2002 ; Hauser ら、2003)あるいは血清および精漿中(Dallinga ら、2002)の有機塩素化合物濃度と精液所見との関連を検討したものであるが、いずれもそれらの暴露と精液の質低下の関連性を示していた。スウェーデンの一般若年男性集団を対象としたコホート研究(Richthof ら、2003)では、PCB およびその代謝物と、精子数および精子運動性との間に負の相関を認めている。また、PCB/PCDF 類を直接暴露した油症患者の男性を対象とした台湾の症例対照研究では、暴露男性における精子数減少と形態異常との関連を示した。

3. フタル酸類

フタル酸暴露の文献は 2 件あった。1 件は男性不妊外来患者で尿中のフタル酸類濃度の精子への影響を検討したコホート研究で、モノエチルフタル酸濃度と精子 DNA 損傷の度合いとの間の関連性を示した (Duty ら、2003)。もう 1 件も男性不妊外来患者で、症例対照研究により、尿中のモノブチルフタル酸およびモノベンジルフタル酸と精子濃度および精子運動率との間に用量反応相関性が認められた。

4. その他

Yunglai ら(2002)は、体外受精を行った夫婦の卵胞液、血清、精漿中の環境汚染物質の濃度を測定し、p,p'-DDE、ミレックス、ヘキサクロロエタン、1,2,4-トリクロロベンゼン、PCB-49、PCB-153 および PCB-180、カドミウム、エンドスルファン I、等を検出した。精漿サンプル中に最も高頻度に検出された汚染物質はミレックスであったが、受精率との関連は認められなかった。また、直接精液所見との関連は検討していない

[考察]

今回レビューで取りあげた文献15件のうち、14件が何らかの精子への影響を示していた。ただし、これらの多くが職業性の暴露であり、化学物質の一般環境における暴露の程度を知るには、健康な一般集団での調査研究が重要と考えられる。また、今回めだったことは、精子の質の評価が、従来の精子数のパラメータ中心の評価から、運動性の詳細な分析や形態、精子核DNAの正常性など多岐にわたったことである。精子数以外のパラメータも含めて今後は精子との関連の見直しが必要と思われる。

[結論]

内分泌かく乱化学物質等の化学物質と精子との関連を扱った疫学研究について文献的考察を行った。2001年から2003年の文献の一部が今回考察の対象となったが、前回に比べて、検索されてきた文献そのものが増加したことと、前は関連なしという研究が多かったのに比べ、今回は化学物質と精子の質の低下との間に関連があるとする文献が殆どであったことが異なる点であった。しかしながら、農薬にしても有機塩素系化合物にしても、単なる精巣毒性と内分泌かく乱作用との違いをこれらの文献から区別することは、困難である。内分泌かく乱化学物質の影響評価のための方法論の整備と目的の明確な研究デザインによる疫学調査の必要性が示唆された。

[参考文献]

Hauser R, Chen Z, Pothier L, Ryan L, Altshul L.: The relationship between human semen parameters and environmental exposure to polychlorinated biphenyls and p,p'-DDE. *Environ Health Perspect.* 2003 Sep; 111(12): 1505-11.

Swan SH, Kruse RL, Liu F, Barr DB, Drobnis EZ, Redmon JB, Wang C, Brazil C, Overstreet JW; Study for Future Families Research Group.: Semen quality in relation to biomarkers of pesticide exposure. *Environ Health Perspect.* 2003 Sep; 111(12): 1478-84.

Duty SM, Silva MJ, Barr DB, Brock JW, Ryan L, Chen Z, Herrick RF, Christiani DC, Hauser R.: Phthalate exposure and human semen parameters. *Epidemiology.* 2003 May; 14(3): 269-77.

Duty SM, Singh NP, Silva MJ, Barr DB, Brock JW, Ryan L, Herrick RF, Christiani DC, Hauser R.: The relationship between environmental exposures to phthalates and DNA damage in human sperm using the neutral comet assay. *Environ Health Perspect.* 2003 Jul; 111(9): 1164-9.

Marmol-Maneiro L, Fernandez-D'Pool J, Sanchez BJ, Sirit Y.: Seminal profile in workers exposed to cholinesterase inhibitor insecticides. *Invest Clin.* 2003 Jun; 44(2): 105-17. Spanish.

Hsu PC, Huang W, Yao WJ, Wu MH, Guo YL, Lambert GH.: Sperm changes in men exposed to polychlorinated biphenyls and dibenzofurans. *JAMA.* 2003 Jun 11; 289(22): 2943-4.

Naccarati A, Zanello A, Landi S, Consigli R, Migliore L.: Sperm-FISH analysis and human monitoring: a study on workers occupationally exposed to styrene. *Mutat Res.* 2003 Jun 6; 537(2): 131-40.

Richthoff J, Rylander L, Jonsson BA, Akesson H, Hagmar L, Nilsson-Ehle P, Stridsberg M, Giwercman A.: Serum levels of 2,2',4,4',5,5'-hexachlorobiphenyl (CB-153) in relation to markers of reproductive function in young males from the general Swedish population. *Environ Health Perspect.* 2003 Apr; 111(4): 409-13.

Tan LF, Wang SL, Sun XZ, Li YN, Wang QL, Ji JM, Chen LS, Wang XR. : Effects of fenvalerate exposure on the semen quality of occupational workers. *Zhonghua Nan Ke Xue.* 2002; 8(4): 273-6. Chinese.

Rozati R, Reddy PP, Reddanna P, Mujtaba R.: Role of environmental estrogens in the deterioration of male factor fertility. *Fertil Steril.* 2002 Dec; 78(6): 1187-94.

Dallinga JW, Moonen EJ, Dumoulin JC, Evers JL, Geraedts JP, Kleinjans JC. : Decreased human semen quality and organochlorine compounds in blood. *Hum Reprod.* 2002 Aug; 17(8): 1973-9.

Younglai EV, Foster WG, Hughes EG, Trim K, Jarrell JF.: Levels of environmental contaminants in human follicular fluid, serum, and seminal plasma of couples undergoing in vitro fertilization. *Arch Environ Contam Toxicol.* 2002 Jul; 43(1): 121-6.

Koifman S, Koifman RJ, Meyer A.: Human reproductive system disturbances and pesticide exposure in Brazil. *Cad Saude Publica.* 2002 Mar-Apr; 18(2): 435-45. Epub 2002 Aug 16.

Hauser R, Altshul L, Chen Z, Ryan L, Overstreet J, Schiff I, Christiani DC.: Environmental organochlorines and semen quality: results of a pilot study. *Environ Health Perspect.* 2002 Mar; 110(3): 229-33.

Recio R, Robbins WA, Borja-Aburto V, Moran-Martinez J, Froines JR, Hernandez RM, Cebrian ME.: Organophosphorous pesticide exposure increases the frequency of sperm sex null aneuploidy. *Environ Health Perspect.* 2001 Dec; 109(12): 1237-40.

表 3-1 1-1 内分泌かく乱化学物質と精子数に関するコホート研究

(中間報告追補以降の更新作業中)

著者・年	調査地域・対象	化学物質等	結果
Leary, 1984	米国 暴露群/非暴露群=828/676 (精液検査実施群: 110/95)	DES	精子濃度対数平均値 ($\times 10^6/\text{ml}$) 暴露/非暴露=3.788/3.759

表 3-1 1-2 内分泌かく乱化学物質と精子数に関するコホート内症例対照研究 (中間報告追補以降の更新作業中)

著者・年	調査地域・対象	化学物質等	結果
Kurinczuk, 2001	イングランド 症例 (不妊症) /対象=1606/1013	有機溶媒・ 非特定	症例における比率 皮革業 : 1.10 (p=0.99) 有機溶媒使用 : 1.73 (p<0.001) 皮革業従事者における比率 乏精子症 : 1.20(p=0.73) 精子奇形症 : 1.65(p=0.51)

表 3-1 1-3 内分泌かく乱化学物質と精子数に関する横断面研究

(中間報告追補以降の更新作業中)

著者・年	調査地域・対象	化学物質等	結果
Padungtod, 2000	中国 暴露群/非暴露群=32/43 (精液検査実施群: 20/32)	有機リン酸系農薬 ethylparathion methamidophos	線形回帰分析 精子濃度: 35.9/62.8 (/_106/ml) p<0.01 運動率: 47/57(%) p=0.03
Padungtod, 1999	中国 暴露群/非暴露群=32/43 (染色体、精液検査実施群: 13/16)	有機リン酸系農薬 ethylparathion methamidophos	精子濃度中央値: 52.8/53.1 (/_106/ml) 精子運動率: 50.5/61.3(%) 異常形態精子率: 59/61.5(%) 精子染色体異常の出現リスク暴露群で1.51倍
Tomenson, 1999	米国 農薬生産加工に携わる272人 高暴露レベル: 生産加工実施期間 低暴露レベル: 非実施期間	農薬 モリネート S-ethyl hexahydro- 1H-asepene-1- carbothioate	精液所見、内分泌ホルモン値が暴露レベルと 関連して変動する傾向なし
Juhler, 1999	デンマーク 農業従事者 256 (従来農法 171、有機農法 85)	農薬40種	精子濃度中央値 (/_106/ml) N/M/H: 62/44/75 p=0.40
Wang, 2001	中国 暴露群/非暴露群=68/130 対照 (非暴露・非喫煙): 49 非暴露・喫煙: 81 暴露・非喫煙: 23 暴露・喫煙: 45	石油化学物質 gasoline, styrene benzene, toluene xylene, acetic acid 他 および喫煙	精子濃度平均値 (/_106/ml) 対照 (非暴露・非喫煙): 60.07 非暴露・喫煙: 55.32 暴露・非喫煙: 52.52 暴露・喫煙: 41.49* (p<0.05 対照に対して)
Selevan, 2000	チェコ 暴露群/非暴露群=215/193 (精液検査実施群: 154/118)	大気汚染の影響 PM10, PM-TSP, SO2, NOx, CO	精子濃度平均値 (中央値) 61.7(49.5)/60.6(39.0) (/_106/ml)

表 3-1 1-3 内分泌かく乱化学物質と精子数に関する横断面研究

(中間報告追補以降の更新作業中)

著者・年	調査地域・対象	化学物質等	結果
Padungtod, 2000	中国 暴露群/非暴露群=32/43 (精液検査実施群: 20/32)	有機リン酸系農薬 ethylparathion methamidophos	線形回帰分析 精子濃度: 35.9/62.8 ($_106/ml$) $p<0.01$ 運動率: 47/57(%) $p=0.03$
Padungtod, 1999	中国 暴露群/非暴露群=32/43 (染色体、精液検査実施群: 13/16)	有機リン酸系農薬 ethylparathion methamidophos	精子濃度中央値: 52.8/53.1 ($_106/ml$) 精子運動率: 50.5/61.3(%) 異常形態精子率: 59/61.5(%) 精子染色体異常の出現リスク暴露群で1.51倍
Tomenson, 1999	米国 農薬生産加工に携わる272人 高暴露レベル: 生産加工実施期間 低暴露レベル: 非実施期間	農薬 モリネート S-ethyl hexahydro- 1H-asepene-1- carbothioate	精液所見、内分泌ホルモン値が暴露レベルと 関連して変動する傾向なし
Juhler, 1999	デンマーク 農業従事者 2 5 6 (従来農法 1 7 1、有機農法 8 5)	農薬40種	精子濃度中央値 ($_106/ml$) N/M/H: 62/44/75 $p=0.40$
Wang, 2001	中国 暴露群/非暴露群=68/130 対照 (非暴露・非喫煙): 4 9 非暴露・喫煙: 81 暴露・非喫煙: 23 暴露・喫煙: 45	石油化学物質 gasoline, styrene benzene, toluene xylene, acetic acid 他 および喫煙	精子濃度平均値 ($_106/ml$) 対照 (非暴露・非喫煙): 60.07 非暴露・喫煙: 55.32 暴露・非喫煙: 52.52 暴露・喫煙: 41.49* ($p<0.05$ 対照に対して)
Selevan, 2000	チェコ 暴露群/非暴露群=215/193 (精液検査実施群: 154/118)	大気汚染の影響 PM10, PM-TSP, SO ₂ , NO _x , CO	精子濃度平均値 (中央値) 61.7(49.5)/60.6(39.0) ($_106/ml$)

3-12. 子宮内膜症

[要旨]

内分泌かく乱化学物質（ダイオキシンを除く）と、子宮内膜症に関する疫学研究の現状について、文献調査を行った。国立医学図書館の医学文献データベース PubMed を利用して選択した文献は2000年12月31日までに症例対照研究3件、横断面研究1件であった。2001年1月1日以降は症例対照研究1件、横断面研究1件が報告されていた。日本人を対象とした研究は1件もなかった。胎児期のDES 暴露に関する断面研究が2件報告されており、暴露群は非暴露群よりも子宮内膜症の有病率が高い傾向にあった。DES 以外の化合物に関して、病院ベースの小規模な症例対照研究が5件報告されていた。内膜症症例で、血清 PCB レベルの上昇を認めるものと認めないものがあり、結果は不一致だった。現状では、疫学的知見はきわめて乏しく、化学物質と子宮内膜症との因果関係を適切に判断することは困難と思われた。

[研究目的]

PCB 等の有機塩素系化合物の一部には、エストロゲン様作用があると考えられている。そのため、これらの物質が、女性の内分泌関連がん（乳がん・子宮体がん）や子宮内膜症の発生に関与する可能性が指摘されてきた。なかでも、ダイオキシンを混入させた食事をアカゲザルに与えたところ、用量反応的に子宮内膜症の発生率が上昇したことを、1993年に Rier らが報告して以来 (Rier, 1993)、ダイオキシン等の化学物質とヒト子宮内膜症との関連が疑われてきた (Zeyneloglu, 1997)。有機塩素系化合物などの化学物質（ダイオキシンを除く）と、子宮内膜症に関する疫学研究の現状を把握する目的で、文献レビューを行った。

[研究方法]

米国立医学図書館の医学文献データベース PubMed (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi>) を用いて、"endometriosis AND (Insecticides OR Pesticides OR Chlorinated Hydrocarbons OR PCBs OR Bisphenol OR Phenol OR Phthalate OR Styrene OR Furan OR Organotin OR Diethylstilbestrol OR Ethinyl Estradioldioxins)のキーワードで、2004年10月31日までの文献を検索した。候補文献172件の中から、ヒト集団を対象とする疫学研究の原著論文を同定した。さらに、これらの原著論文や既存の総説に言及されている論文を選択した。

[研究結果]

1. 有機塩素系化合物

Gerhard ら (1992) による報告は、症例28例と、病院対照441例を用いて、ドイツで行われた。PCB138、153、180の血清レベルが、対照より症例で有意に高かった。

Boyd ら (1995) の報告は、症例15例と対照15例を用いて米国で行われ、症例と対照で、ダイオキシン類、フラン類、PCB類のレベルに差を認めなかった。

Lebel ら (1998) の報告は、症例86例と、腹腔鏡検査を行った病院対照70例を用いて、カナダで行われた。症例と対照で、各種化合物の血漿濃度にはすべて有意差がなく、オッズ

比にもすべて有意差がなかった。

Pauwels ら (2001) によるベルギーでの、不妊症のため来院した女性での症例対照研究では、腹腔鏡で確診した症例と内膜症以外の原因での不妊症女性とにおいて血清中 PCB のレベルに差はみられなかった。

Heilier ら (2004) によるベルギーでの横断面研究では、血清中 PCB レベルは、腺筋症で高く、内膜症と対照で同程度のレベルであった。

2. Diethylstilbestrol

米国の不妊女性 397 例を対象とした Stillman らの報告では、胎児期の DES 暴露歴がある女性における子宮内膜症の有病率は 50% (10/20) で、暴露歴がない女性の有病率 39% (146/377) よりも高かったが、有意差はなかった ($P>0.05$)。

一方、米国の不妊女性 100 例を対象とした Berger らの報告では、胎児期の DES 暴露歴がある女性における子宮内膜症の有病率は 64% (32/50) で、年齢をマッチさせた、暴露歴がない女性の有病率 40% (20/50) よりも有意に高かった ($P<0.01$)。

3. 農薬

Garry ら (2002) による米国の有資格農薬散布者での横断面研究では、その配偶者の有病率が都市居住者に比べて地方居住者で高いことが示されているが、農薬暴露との関連は不明である。

[考察]

内分泌かく乱化学物質と子宮内膜症についての疫学研究をレビューしたところ、比較的小数の研究が存在するのみであることが明らかになった。

胎児期の DES 暴露に関する二つの断面研究では、非暴露群よりも暴露群で子宮内膜症の有病率が高い点で共通していたが、一方には統計的有意差がなかった。

DES 以外の化学物質に関する研究は、2000 年 12 月 31 日以前の文献では、症例で PCB レベルの上昇を認めるものと認めないものがあり不一致であった。2001 年 1 月 1 日以降の文献では血清中 PCB レベルは症例と対照で差がないという報告が 1 件あった。

以上のように、EDC と子宮内膜症との関連についての疫学研究の知見は、現状ではきわめて少なく、両者の因果関係を適切に評価するには不十分である。また、日本人での研究はなかった。この点について信頼性の高い研究デザインを用いた研究の必要性が示唆された。

[結論]

内分泌かく乱化学物質と、子宮内膜症についての疫学研究をレビューしたところ、現時点での実証的知見はきわめて乏しく、両者の因果関係を適切に評価することは困難であった。また、日本人での研究はなく、この点について信頼性の高い研究デザインを用いた研究の必要性が示唆された。

[参考文献] (作業中)

Berger MJ, Alper MM. Intractable primary infertility in women exposed to diethylstilbestrol in utero. J

Repro Med 1986;31:231-5.

Boyd J, Clark G, Walmer D, Patterson D, Needham L, Lucier G. Endometriosis and the environment: biomarkers of toxin exposure. Endometriosis 2000, Bethesda, MD, 1995.

Gerhard I, Runnebaum G. [The limits of hormone substitution in pollutant exposure and fertility disorders]. Zentralbl Gynakol 1992;114:593-602. (in German)

Lebel G, Dobin S, Ayotte P, Marcoux S, Ferron LA, Dewailly É. Organochlorine exposure and the risk of endometriosis. Fertil Steril 1998;69:221-8.

Rier SE, Martin DC, Bowman RE, Dmowski WP, Becker JL. Endometriosis in rhesus monkey (*Macaca mulatta*) following chronic exposure to 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-dioxin. Fundam Appl Toxicol 1993;21:433-41.

Stillman RJ, Miller LRC. Diethylstilbestrol exposure in utero and endometriosis in infertile females. Fertil Steril 1984;41:369-72.

Zeyneloglu HB, Arici A, Olive DL. Environmental toxins and endometriosis. Obstet Gynecol Clin North Am. 1997;24:307-29.

表 3-1 2-1 内分泌かく乱化学物質と子宮内腫瘍に関する症例対照研究

(2004.10.31まで更新)

地域・対象者数	化合物等	血清での検出率		レベルの比較		P値	カテゴリー毎のオッズ比					P trend
		症例	対照	症例	対照		1.00	2	3	4	5	
Gerhard, 1992 ドイツ 症例28 対照441	PCBs Chlorinated pesticides			PCB 138, 153, 180の血清レベルが、症例で有意に高い。								
Boyd, 1995 米国 症例15 対照15	Dioxins Furans PCBs			関連なし								
Lebel, 1998 カナダ 症例86 対照70	PCB28 PCB52 PCB99 PCB101 PCB105 PCB118 PCB138 PCB153 PCB156 PCB170 PCB170 PCB183 PCB187 Beta-HCH HCB Mirex Oxychlordane Trans-nonachlor p,p'-DDE p,p'-DDT Total PCB ³⁾ Total chlordane ⁴⁾ Total DDT ⁵⁾			血清総平均値 (mcg/n lipid) ²⁾ 2.2 2.3 8.3 2.7 2.0 8.3 23.0 30.7 4.2 6.4 18.3 2.3 6.5 13.4 16.9 3.4 6.7 9.9 227.4 9.2 123.5 22.4 238.2		2.2 2.1 7.5 2.5 1.9 8.5 22.1 29.7 4.3 6.3 17.8 2.1 6.4 11.6 16.9 3.1 6.9 9.9 218.2 9.1 119.3 22.3 229.0	NS NS NS NS NS NS NS NS NS NS NS NS NS NS NS NS NS NS NS NS NS NS NS NS					
Pauwels, 2001 ベルギー 1996-1998 病院ベース 不妊症のため来院した女性 症例42(25~42歳) (腹腔鏡で確診) 対照27(24~41歳)	TEQ ⁶⁾ PCB118 PCB138 PCB153 PCB180	34/42 40/42 40/42 40/42 39/42	24/27 25/27 24/27 25/27 25/27	血清中央値 (pg TEQ/g脂肪) 29 26 69 89 68		27 21 59 78 55	NS NS NS NS NS					

1) オッズ比 (95%信頼区間) =7.6(0.87-169.7)。

2) 多変量オッズ比はすべて有意差なし。

3) PCB 28, 52, 99, 101, 105, 118, 128, 138, 153, 156, 170, 180, 183, 187の合計。

4) alfa-chlordane, gamma-chlordane, trans-nonachlor, oxychlordane, cis-nonachlorの合計。

5) p,p'-DDE, p,p'-DDTの合計。

6) CALUX/バイオアッセイによる。

表 3-1 2-2 内分泌かく乱化学物質と子宮内膜症に関する横断面研究

(2004.10.31まで更新)

地域・対象者数	化合物等	曝露等	有病率	P値
Garry, 2002 米國 Red River Valleyの5地域 有資格農薬散布者3000名 から無作為抽出した1340名 のうち1070名の男性。 既婚者851名のうちの 802名の配偶者(女性)。	農薬	居住地 地方 都市	32/332 (9.6%) 9/125 (7.2%)	(記載なし)
Heilier, 2004 ベルギー ひとつの病院? 腺筋症10名 内膜症(中程度以下)7名 対照10名 11種の血清PCBを分析	PCB11種	血清中レベル (ng/g脂肪) 1) 腺筋症: 約325 内膜症(中程度以下): 約200 対照: 約200		

1) グラフより読み取った値。