

# 職場要因の生殖生理機能に及ぼす影響 についての Surveillance

研究協力者 遠 藤 晃\*

## 要 約

労働環境要因が女子従業者の reproductive health に及ぼす影響がどのようなものであるかについて文献検索を行った。その結果、種々の職場要因（化学物質および物理的因子）が自然流産や先天異常の risk factors として疑われていることが判明した。先天異常のモニタリングにおける異常発生要因の調査にあっては、これらの因子の影響についても十分配慮されるべきであると考ええる。

## 研 究 方 法

Keyword 検索、総説論文の吟味などにより、主として1975年以降現在にいたるまでの英文論文で、職場要因と自然流産あるいは先天異常発生との関係について調査研究したものを精査し、そのいずれかが増加することが疑われている因子を収集した。なお、悪影響を及ぼす可能性のある要因と限ったため、調査研究の結果、関連がみられなかったものは今回の収集からは除外した。

## 結 果

得られた結果は Table 1 の通りであるどの項目も関連性をはっきりと確立されているものとは言いがたい。多くの因子で否定的な報告もなされており、「関連性が疑われている」段階ということができる。なお、陽性所見の論文にあっても odds ratio あるいは relative risk はせいぜい1.2~2.0程度であり、“teratogenic” or “embryocidal” agents と呼ぶよりはむしろ、発生の誘発因子 “risk factor” と考えるべきものであろう。

ここで列挙されている項目の中では、手術場の麻酔ガス吸入は1970年代より種々の議論がなされて来たけれども、排気の徹底など手術場の環境管理が改善されてきているのでそれほど心配はなさそうである。一方、有機溶剤は強化プラスチック関係の職場が問題で、日本でも比較的小規模の企業が多いので、作業環境管理が難しく今日の問題と言える。有機溶剤は従業員のリンパ球の SCEs を上昇させるなど mutagen としての作用も知られている(1)。喫煙はそれ自体は職場因子ではないけれども、有機溶剤などとの相乗作用のあることが知られているものである(2)。

\*山形大学医学部衛生学教室

Table 1. Suspected Agents in the Workplace Associated with Adverse Pregnancy Outcomes

Agents	Spontaneous Abortions	Birth Defects
CHEMICAL AGENTS		
Lead	+ Khera et al. (1980)	+ Needleman et al. (1984) + Bellinger et al. (1987)
Vinyl chloride	+ Infante et al. (1976)	
Methylene chloride	+ Taskinen et al. (1986)	
Anesthetic gases	+ Rosenberg and Kirves (1973) + Corbett et al. (1974) + Knill-Jones et al. (1975) + Rosenberg and Vattinen (1978) + Cohen et al. (1980) + Buring et al. (1985)	+ Knill-Jones et al. (1972) + Ad Hoc Comm. (1974) + Cohen et al. (1980)
Cytostatic drugs	+ Selevan et al. (1985)	+ Hemminki et al. (1985)
Organic solvents	+ Heidam (1984)	+ Holmberg et al. (1982) + McDonald et al. (1987) + McDonald and McDonald (1986) + Tikkanen and Heinonen (1988)
Agricultural chemicals		+ Gordon and Shy (1981)
2,4,5-T		+ Hanify et al. (1981)
Cigarette smoking	+ Kline et al. (1977) + Himmelberger et al. (1978)	+ Himmelberger et al. (1978)
Ethylene oxide		+ Hemminki et al. (1982)
All occupations		+ Bjerkedal (1985)
Industrial occupations	+ Hemminki et al. (1980)	+ Hemminki et al. (1981) + Kurppa et al. (1983) + Meirik et al. (1979) + Ericson et al. (1982)
Laboratory work		+ Erickson et al. (1979)
Nursingdwork		+ Erickson et al. (1979)
Printing work		+ Erickson et al. (1979)
Agriculture and horticulture		+ McDonald et al. (1988)
Pulp and paper plant		+ Blomqvist et al. (1981)
Metal work	+ Nordstrom et al. (1979) + Hemminki et al. (1980) + Vaughan et al. (1984)	
PHYSICAL AGENTS		
Ionizing radiation	+ Hunt (1978)	
Noise		+ Jones and Tauscher (1978)
Heavy lifting	+ Taskinen et al. (1986)	
Rotating shift work	+ Axelsson et al. (1984)	

物理的要因としては、交替勤務が流産増加の可能性あり、との報告は注目に値する。我々も、動物モデルで非24時間環境中での circadian rhythm の乱れが流産、低体重仔の出産と関係あることをみているのである(3)。

全体としてみると、医療・研究に従事する女性に危険因子が集中しているかに思われる。

なお、今回の検索からは除外したが、父親が暴露することによる影響のあるものがいくつか報告されている。精子へ影響したり (DBCP や vinyl chloride など)、衣服に付着して家庭に持ち帰えられたり (鉛などの重金属) するためである。

(職場環境の reproductive effects に関する最近の主な総説論文は、文献欄に別掲した。)

## 考 察

昭和60年の統計(4)によると、女子労働力人口は2,367万人、うち、この年に出産したものはその2%であった。従って、毎年およそ50万人に近い婦人が働きながら子供を産み育てている、ということになる。そして、「男女雇用機会均等法」が昭和61年から施行された。これにより、今後さらに女性の職場進出が増加することが予想される。また、時間外労働の1日2時間の制限がなくなったり、深夜労働の認められる業務も拡大された。それだけ女性の reproductive health について関心もたれなければならないのである。

ところで、Table 1を一覧して気づく事には、ここに列挙した論文の大半は Finland および Sweden からのものであることである。この北欧2国は先天異常のモニタリングのための registry をもち、かつ、それに付随する患者対照研究機能も持ったシステムになっているところである。かかるシステムが未知の“teratogens”あるいは risk factor を見いだすためにいかに有効であるかの証左である。本邦でも日本母性像保護医協会が行っている病院ベースの外表面形等調査で、本年から症例調査表を作り、その中に母親の職業として V D T 使用事務、有機溶剤取り扱い、放射線取り扱い、麻酔医、手術室看護婦などの項目をとりあげているのは賢明なことと考える。これまで日本で職場要因と reproductive health の関係をみたものは古い報告がいくつかあるのみであり(6~8)、先天異常発生に焦点をあてた調査はいまだみられない現状なのである。より包括的な調査研究が先天異常のモニタリングに付随して行われることが望まれる。職場単位の調査では sample size に限りがあり、因果関係の解析がいたって困難なことは自明の理である(9)。

## 文 献

- 1) 遠藤 晃, 渡辺敏明: 有機溶剤と SCE: 産業職業でのモニタリング「SCE姉妹染色分体交換と環境科学」(小泉, 森本編)サイエンスフォーラム, 東京, pp. 599—612, 1985.
- 2) Watanabe T, Endo A. The SCE test as a tool for cytogenetic monitoring of human exposure to occupational and environmental mutagens, In: Sister Chromatid Exchanges (Tice, RR., Holkender, A. eds.) Plenum Press, New York, pp. 939—956, 1984.
- 3) Endo A, Watanabe T. Effects of non-24-hour days on reproductive efficacy and embryonic development in mice. Gamete Res. 1989; 22: in press.
- 4) 労働省婦人局編, 婦人労働の実情, 大蔵省印刷局, 東京, 1986.
- 5) 芹沢正見: 諸外国における先天異常モニタリング, 周産期医学 1988; 18: 661—665.
- 6) 鈴木三郎: 勤労婦人と妊娠・分娩異常, 周産期医学 1984; 14: 723—733.
- 7) 塚田一郎: 深夜労働と妊娠・分娩・育児, 周産期医学 1984; 14: 731—733.
- 8) 菅原 卓, 林 宏, 一戸喜兵衛: 就労が妊娠・分娩に与える影響, 周産期医学 1984; 14: 735—740.
- 9) 遠藤 晃: 性差からみた婦人労働, 産業職場の発生毒性的物質 (industrial embryotoxins) 現代労働衛生ハンドブック (三浦他編) 労働科学研究所, 東京, pp. 1385—1388, 1988.

References for Table 1

- Ad Hoc Committee on the Effects of Trace Anesthetics. Occupational disease among operating room personnel: a national study. *Anesthesiology* 1974; 41: 321-340.
- Axelsson G, Lülz C, Rylander R. Exposure to solvents and outcome of pregnancy in university laboratory employees. *Br J Ind Med* 1984; 41: 305-312.
- Bellinger D, Leviton A, Wateraux C, Needleman H, Rabinowitz M. Longitudinal analyses of prenatal and postnatal lead exposure and early cognitive development. *N Engl J Med* 1987; 316: 1037-1043.
- Bjerkedal T. Occupation and outcome of pregnancy: A population-based study in Norway. *Prog Clin Biol Res* 1985; 163B: 265-268.
- Blomqvist U, Ericson A, Källén B, Westerholm P. Delivery outcome for women working in the pulp and paper industry. *Scand J Work Environ Health* 1981; 7: 114-118.
- Buring JE, Hennekens CH, Mayrent SL, Rosner B, Greenberg ER, Colton T. Health experience of operating room personnel. *Anesthesiology* 1985; 62: 325-330.
- Cohen EN, Brown BW, Wu ML, Witcher CE, Brodsky JB, Gift HC, Greenfield W, Jones TW, Driscoll EJ. Occupational disease in dentistry and chronic exposure to trace anesthetic gases. *J Am Dent Assoc* 1980; 101: 21-31.
- Corbett TH, Cornell RG, Endres JL, Lieding K. Birth defects among children of nurse anesthetists. *Anesthesiology* 1974; 41: 341-344.
- Ericson A, Källén B, Meirik O, Westerholm P. Gastrointestinal atresia and maternal occupation during pregnancy. *J Occup Med* 1982; 24:

515-518.

Erickson JD, Cochran WM, Anderson CE. Parental occupation and birth defects. A preliminary report. Contributions to Epidemiology and Biostatistics 1979; 1: 107-117.

Gordon JE, Shy CM. Agricultural chemical use and congenital cleft lip and/or palate. Arch Environ Health 1981; 36: 213-221.

Hanify JA, Metcalf P, Nobbs CL, Worsley KJ. Aerial spraying of 2-4-5-T and human birth malformations: an epidemiological investigation. Science 1981; 212: 349-351.

Heidam LZ. Spontaneous abortions among dental assistants, factory workers, painters, and gardening workers: a follow-up study. J Epidem Commun Health 1984; 38: 149-155.

Hemminki K, Kyyronen P, Lindbohm M-L. Spontaneous abortions and malformations in the offspring of nurses exposed to anaesthetic gases, cytostatic drugs, and other potential hazards in hospitals, based on registered information of outcome. J Epidem Commun Health 1985; 39: 141-147.

Hemminki K, Mutanen P, Saloniemi I, Luoma K. Congenital malformations and maternal occupation in Finland: multivariate analysis. J Epidem Commun Health 1981; 35: 5-10.

Hemminki K, Mutanen P, Saloniemi I, Niemi M-L, Vainio H. Spontaneous abortions in hospital staff engaged in sterilizing instruments with chemical agents. Br Med J 1982; 285: 1461-1463.

Hemminki K, Niemi M-L, Saloniemi I, Vainio H, Hemminki E. Spontaneous abortions by occupation and social class in Finland. Int J Epidem 1980; 9: 149-153.

Hemminki K, Niemi M-L, Koskinen K, Vainio H. Spontaneous abortions among women employed in the metal industry in Finland. Int Arch

- Occup Environ Health 1980; 47: 53-60.
- Himmelberger D, Brown Jr BW, Cohen EN. Cigarette smoking during pregnancy and the occurrence of spontaneous abortion and congenital abnormality. Am J Epidemiol 1978; 108: 470-479.
- Holmberg PC, Hernberg S, Kurppa K, Rantala K, Riala R. Oral clefts and organic solvent exposure during pregnancy. Int Arch Occup Environ Health 1982; 50: 371-376.
- Hunt VR. Occupational radiation exposure of women workers. Prev Med 1978; 7: 294.
- Infante PF, Wagoner JK, Waxweiler RJ. Carcinogenic, mutagenic and teratogenic risks associated with vinyl chloride. Mutat Res 1976; 41: 131-142.
- Jones FN, Tauscher J. Residence under an airport landing pattern as a factor in teratism. Arch Environ Health 1978; 33: 10-12.
- Khera AK, Wibberly DG, Dathan JG. Placental and stillbirth tissue lead concentrations in occupationally exposed women. Br J Ind Med 1980; 37: 394-396.
- Kline AJ, Stein S, Susser M, Warburton D. Smoking: a risk factor for spontaneous abortion. N Engl J Med 1977; 297: 793-796.
- Knill-Jones RP, Rodrigues LV, Moir DD, Spence AA. Anaesthetic practice and pregnancy: controlled survey of women anaesthetists in the United Kingdom. Lancet 1972; I: 1326-1328.
- Knill-Jones RP, Newman BJ, Spence AA. Anaesthetic practice and pregnancy: controlled survey of male anaesthetists in the United Kingdom. Lancet 1975; II: 807-809.
- Kurppa K, Holmberg PC, Hernberg S, Rantala K, Riala R, Nurminen T. Screening for occupational exposures and congenital malformations: preliminary results from a nationwide case-referent study. Scand

- J Work Environ Health 1983; 9: 89-93.
- McDonald AD, Lavoie J, Côté R, McDonald JC, Armstrong B. Chemical exposures at work in early pregnancy and congenital defect: a case-referent study. Br J Ind Med 1987; 44: 527-533.
- McDonald AD, McDonald JC. Outcome of pregnancy in leatherworkers. Br Med J 1986; 292: 979-981.
- McDonald AD, McDonald JC, Armstrong B, Cherry N, Delorme C, Nolin AD, Robert D. Occupation and pregnancy. Br J Ind Med 1987; 44: 521-526.
- McDonald AD, McDonald JC, Armstrong B, Cherry NM, Côté R, Lavoie J, Nolin AD, Robert D. Congenital defects and work in pregnancy. Br J Ind Med 1988; 45: 581-588.
- Meirik O, Kallen B, Gauffin V, Ericson A. Major malformations in infants born of women who worked in laboratories while pregnant. Lancet 1979; II: 91.
- Needleman HL, Rabinowitz M, Leviton A, Linn S, Schoenbaum S. The relationship between prenatal exposure to lead and congenital anomalies. JAMA 1984; 251: 2956-2959.
- Nordstrom S, Beckman L, Nordenson I. Occupational and environmental risks in and around a smelter in northern Sweden. V. spontaneous abortion among female employees and decreased birth weight in their offspring. Hereditas 1979; 90: 291-296.
- Rosenberg P, Kirves A. Miscarriages among operating theatre staff. Acta Anaesthesiol Scand Suppl 1973; 53: 37-42.
- Rosenberg PH, Vanttinen H. Occupational hazards to reproduction and health in anesthetists and pediatricians. Acta Anaesthesiol Scand 1978; 22: 202-207.
- Selevan SG, Lindbohm M-L, Hornung RW, Hemminki K. A study of

## Review Articles on Reproduction and Occupational Factors

- Bang KM, Lockey JE, Keye W Jr. Reproductive hazards in the work place. Family Comm Health 1983; 6: 44-56.
- Barlow SM, Sullivan EM. Reproduction hazards of industrial chemicals: An evaluation of animal and human data. Academic Press, London, 1982.
- Figa-Talamanca I, Settini L. Occupational Factors and reproductive outcome, in Spontaneous Abortion (ed E.S.E. Hafez), pp.61-80, MTP Press, Lancaster 1984.
- Joffe M. Advantages of a standard method for reserch on reproductive effects of occupation. J Epidem Comm Health 1988; 42: 209-212.
- Kline JK. Maternal occupation: effects on spontaneous abortion and malformations. Occupational Medicine: States of Art Reviews 1986; 1: 381-403.
- Logan DC. Reproduction and the workplace: an industry perspective. Occupational Medecine: State of Art Reviews 1986; 1: 473-481.
- McDonald AD. Work and pregnancy. Br J Ind Med 1988; 45: 577-580.
- Moses M. Health workers and reproductive hazards. Birth 1987; 14: 153-155.
- Rosenberg MJ, Feldblum PJ, Marshall EG. Occupational influences on reproduction: a review of recent literature. J Occup Med 1987; 29: 584-591.
- Selevan SG, Hemminki K, Lindbohm M-L. Linking data to study reproductive effects of occupational exposures. Occupational Medicine: State of the Art Reviews 1986; 1: 445-455.

occupational exposure to antineoplastic drugs and fetal loss in nurses. N Engl J Med 1985; 313: 1173-1178.

Taskinen H, Lindbohm M-L, Hemminki K. Spontaneous abortions among women working in the pharmaceutical industry. Br J Ind Med 1986; 43: 199-205.

Tikkanen J, Heinonen OP. Cardiovascular malformations and organic solvent exposure during pregnancy in Finland. Am J Ind Med 1988; 14: 1-8.

Vaughan TL, Daling JR, Stazyk PM. Fetal death and maternal occupation: An analysis of birth records in the state of Washington. J Occup Med 1984; 26: 676-678.

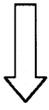
#### ABSTRACT

### Surveillance of Adverse Reproductive Effects in the Workplace

Akira ENDO

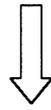
Department of Hygiene and Preventive Medicine  
Yamagata University School of Medicine

The literature on the adverse reproductive effects in the workplace was reviewed and it was found that various occupational factors have been suspected to increase the incidences of spontaneous abortions and congenital malformations. Thus, it is proposed that for the etiological studies by the Congenital Malformation Monitoring Systems in this country, such occupational factors should also be taken into consideration.



## 検索用テキスト OCR(光学的文字認識)ソフト使用

論文の一部ですが、認識率の関係で誤字が含まれる場合があります



### 要約

労働環境要因が女子従業者の reproductive health に及ぼす影響がどのようなものであるかについて文献検索を行った。その結果、種々の職場要因(化学物質および物理的因子)が自然流産や先天異常の risk factors として疑われていることが判明した。先天異常のモニタリングにおける異常発生要因の調査にあっては、これらの因子の影響についても十分配慮されるべきであると考ええる。