

部内限り

8-14-86-3



有害物質の発散する場所における業務
が、母性機能及び妊産婦に及ぼす影響

②	①	④	係	⑤
---	---	---	---	---

昭和 52 年 10 月

労働省婦人少年局

は し が き

本報告書は昭和⁵61年度に実施した「勤労婦人の妊娠出産に関する調査——有害物質の発散する場所における業務が、母性機能及び妊産婦に及ぼす影響——」の結果をとりまとめたもので勤労婦人の母性の健康管理に関心をもたれる方々のご参考になれば幸いです。

この研究は労働省が中央労働災害防止協会、労働衛生検査センターに委託したものです。

久保田重孝所長はじめご協力頂いた方々に厚く御礼申し上げます。

昭和52年10月

労働省婦人少年局

目 次

はしがき

第 1 部

1. 有害化学物質	4
(1) 総 論	4
(2) 月経周期の状態	8
(3) 生殖機能の状態	18
(4) 向胎児作用と新生児の状態	22
(5) 妊娠や哺乳中の時期にある女子の生体試料中に おける有害物質およびその代謝物の含有	28
(6) 乳分泌機能	32
(7) 若干の実験データ	33
(8) 女子の生体に及ぼす有害物質の作用の特性	39
(9) 総括と勧告	44
2. 振動と騒音	53
3. 高気温と熱輻射	62
4. 著しい筋緊張	64
5. 作業姿勢	68
あ と が き	70

第 2 部

1. スチレンモノマーが、女子の生体の特殊機能に及ぼす影響	7 1
2. 窒素酸化物が女子の生体の特殊機能に及ぼす影響	7 2
3. アニリンが、女子の生体の特殊機能に及ぼす影響	7 3
あ と が き	7 9

第 1 部

1 有害化学物質

(1) 総 論

有害化学物質の問題は理論的に最も重要であるし、特に強調しなければならないのはそれが女子労働の衛生の実際と保護にたいへん重要な点である。

科学技術の進歩とともに国民経済の化学化が進み、すでに認められているごとく、いろいろの工業部門や農業生産において、有毒物質の作用と関係のある労働に著しく多数の女子が参加している。すでに 1932 年に認可され、近年若干の変更、追加が行われてはいるが、今日もなお効力のある《女子に課せられていない特に重激、有害な労働と職業の表》の中には挙げられていない有害な化学物質と接触する多くの新しい企業で、女子が多数労働している。

このような条件で女子が多く労働しているのは、労働力の需要が高まったことによるばかりではなく、重激な、労力を要する労働が機械化され、自動化されて、エネルギー需要の点から軽い労働が多くなったからである。

この本の前章においては、有害物質が働いて労働女子の健康状態に有害な作用を及ぼすという点で重要な多くの企業と労働について述べられている。またこの本の序では、日常生活の中へも化学がますます多く進入し、その中には有毒物質があることも注目されている。作業場と作業場外で、化学的作用物質の作用を組織的に受けている女子の数に特に注意を払わなければならない。

時によると、作業場と作業場以外で弗素化合物のような同じ有毒物質の作用を受ける場合がある。例をあげると、大気や土壌が弗素化物で汚染されている都市に居住し、アルミニウム工場とか過磷酸製造工場で労働している場合である。特にこの点で注目すべきは多くの農薬で、こ

の場合には同じ有毒化学物質が作業場の空気、食料品、水などととも
に生体へ入ってくることがある。しかし言うまでもなく、その日常生活に
おいては各種の農薬が体内へ入ってくるから、各種の工業毒物と労働女
子との接触の可能性を重視すべきである。

農薬の作用を受けず、対照となり得る群を今日地球上で見出すことは
殆んど不可能といってよいから、1969年にニューヨークで発表され
た、Kraybill 編集のモノグラフでは、農薬の潜在的危険性を現実的に
評価するのはむずかしいと述べられ、適切な意見と言ってよい。この考
えは多少誇張されている点があるとはいえ、それはある程度現実の特徴
を示しているから、無視できないと思われる。

ソビエト連邦では、農薬使用の有効な監視システムがあつて、状況は
はるかに良好である。これと関係のある多くの刊行物の中から、根拠の
しっかりしたものを2つだけ述べてみよう。

周知のごとく、生体内へ農薬が侵入する主な源は食品である。外界か
ら経口的に生体内へ入る有毒な農薬の全量中90%以上は、食品ととも
に入り、残りは水や大気とともに入ってくる。

キシネフにおけるソビエト科学アカデミー会議で、農薬による食品の
汚染について若干のデータが公表された。ウクライナ、ベロロシヤ、モ
ルダヴィヤなどの共和国の約10万の分析資料をもとにして、サンプルの
7-40%において農薬による汚染のあることがわかった。しかし試験
した生産物の中で見出された農薬（ヘキサクロラン、クロロフォス、チ
オフォスなど）の含有量は、多くのサンプルで許容量を越してはいなか
った。許容量以上の農薬は5-14-25%のサンプルで見出された。
しかしその例外はDDTで、それは生産物サンプルの25.6%で見出さ
れ、その3/4以上では許容量以上であつた。

1973年のモノグラフ《食品における農薬の残留量》は、この問
題に関するソビエト連邦最初の総合的な出版物で、それには各種の食料

品に関するデータが豊富に引用されている。農薬による食料品の汚染は、1966-1969年の間では、調べたサンプル35552の17%において検出され、それをわけてみると、植物性の生産物では18.4%、動物性の食品では15.5%であった。動物性の食品では主として有機塩素系の農薬、特にDDTが見出されたことが注目される。周知のごとく、特に危険なのは著しい蓄積作用のある有機塩素系の農薬、特にDDTとヘキサクロルシクロヘキサンである。これら農薬の残留が許されていない動物性の食品、乳、バター、肉その他がDDTによって汚染されていることが、3000のサンプル中14.6%で見出された。

1日に摂取される食物中におけるDDTの含有量に関する資料からみると、サンプルの4-7.5%においてこの物質の存在がわかっている。これらの量は、国際的にきめられた1日の安全量より低いことが強調されているものの、このように低い量であっても、特に有機塩素系の農薬が人間の組織内に蓄積し、その結果有害な作用が現われることは当然である。これらの農薬と接触している女子においては、子供を哺乳している場合、それが乳とともに排出されるから、特にこれを強調する必要がある。

有毒な物質を扱う労働に多くの女子が参加していることは先に述べたとおりであるから、産業以外でも現代に特有な<<化学的環境>>のことを考えると、その意義がすでに明らかとなっている若干の重要な問題を特に検討してみるべきである。

この点でまず第一に述べなければならないのは、若干の産業毒物と接触して生じる遺伝的結果である。WHOは1965年のニュースで、突然変異誘起性に関し新しい化学物質の研究を直ちに進めるよう、全世界の国々に提案した。この提案によって行われた研究から何百という多数の化学的に突然変異を誘起する物質が発見されている。これに関連して思い起こすべきことは、子孫に対する遺伝的效果は、1-3世代を径て始

めて人に現われるのであって、その予測がむずかしい点である。ソビエト連邦および諸外国の文献を調べると、多くの化学物質が性細胞の遺伝的構造に作用した結果、遺伝的な病変が増加する現実的危険性のあることに疑はない。

V. D. Timakov ら (1973) は化学物質の突然変異誘起性を決定する重要性を指摘し、突然変異を誘起する物質はどんな量であろうと、人間に有害であることを認め、一般に實際上作用の閾値は存在しないと強調している。従って遺伝の見地からみれば、これらの物質には許容量は存在しないことになる。

化学的突然変異について引用されている多くの文献では、多くの産業毒物、農薬、プラスチック、その他多くの化学物質が遺伝に対し危険な作用をもっていることが示されている。国民経済の化学化は、科学技術の進歩に伴ってますます増大するから、人間の飛躍的な進歩は未来において遺伝上の重要な問題となるだろうという説は傾聴すべきである。未来の社会が高い突然変異の発生から免がれることは不可能と考えられ、このため人間の生存環境から突然変異を起こす要因を除去し、あるいはその作用を軽減するためにあらゆる努力を払わなければならない。

性細胞の劣質を除けば、先に述べた胎児の发育異常は、外界の要因の有害な影響によって生じる。遺伝的ではない发育障害を起こし得る作用物の中では、化学的な有害物質が注目されなければならない。

ずいぶん前から、若干の毒物、たとえば鉛、水銀、その他は向胎児作用をもっていることが知られている。しかし近年になっていろいろの産業部間や農業部門で用いられているその他多くの有害化学物質の胎児毒性が知られてきた。

この本の序では、催奇性作用、すなわち胎児の发育の欠陥、奇形を起こす若干の化学物質および治療物質の作用が、向胎児作用と密接な関係をもつことが述べられた。化学物質が胎児の发育に及ぼす有害な影響は《化学

的奇形形成》という言葉で記されている。

有毒化学物質と接触する条件で労働している女子の労働衛生の問題を検討するには、引用したデータの重要性を理解し、工場と工場外で有害な化学物質の組み合わさった作用を受ける可能性があることを考え、今日における化学的突然変異発生、奇形形成、その他の意義について考察する必要がある。この点では若干のいわゆる《古い》毒物、すなわち一酸化炭素、ベンジン、二硫化炭素、クロム酸塩、その他は、近年の実験的・臨床的データから見れば、20-30年前に考えられたより、女子の生殖機能にとっては著しく危険である。

毒性学や衛生学の面からはしばしば充分に研究されていない新しい化学物質が現代の工場では用いられているから、ここで労働する女子の労働衛生の問題の解決には、特に慎重でなければならないことは当然である。

女子の生殖機能に脅威となり得る産業毒物の影響を検討する場合、特に注意すべきは次の点である。

1. 月経周期の状態
2. 生殖機能の状態（受胎能力、妊娠の経過と結果、分娩の経過と結果）
3. 向胎児作用（催奇性を含む）、さらに新生児の状態と乳児期の状態（哺乳の結果、生活能力その他）

(2) 月経周期の状態

卵巢月経機能の障害が、女子の性器に及ぼす各種有害化学物質の作用の中で、最も多く現われている。この点については以前から、鉛、水銀、燐、トリニトロトルエン、ベンゼンとその同族体その他がよく知られている。しかし近年ソビエト連邦において公表され、女子労働者に対して有毒物質が作用を及ぼすことを示す資料の中で、今日の生産条件と関係するもの若干をのべてみよう。

まず第一には若干の化学的作用物質の組み合わせで、それは有害な微気候、騒音、その他の有害な生産環境要因との綜合作用である。

各種の工業部門、すなわちプラスチック、人造繊維、過燐酸塩の製造工場、各種の化学コンビナート、石油加工工場、石油化学工場その他では、この点について充分多くの観察データがある。

化学的に有害な物質の作用を受けると一般にそうであるが、被検女子集団ににおいて現われる月経障害は主として月経過多症（著しく多量の月経、時によると比較的長い月経）、不規則な月経、しばしば月経痛（月経困難痛）の形で見られる。多くの場合月経障害は頑固な性質をもっていなくて、化学的な作用物質の有害な影響が止むと、月経障害も消失してしまうことが多い。 α -メチルスチロールとジビニールの作用を受ける合成ゴムの女子労働者を観察した A. A. Letuchikh (1969) は、上述の労働条件で作業を続けた者においても、主に月経機能の短期間の障害しか起こらないことを認めている。この研究者は、月経障害をもっている女子労働者の 4/5 では、その工場へ入って後 6 ヶ月から 1 年半を経て、すなわち有毒物質との接触を始めてまもなく、周期的や非周期的の出血が生じていると述べている。

V. G. Matuisiak (1969) はレジン工業の女子労働者が受ける主な職業性有害物はベンジンであって、月経周期の障害（主に頻発過多月経）は、この工場における労働の最初の半年に最もしばしば生じることを認めている。

月経機能が比較的急速に正常に回復しないのは稀であり、慢性子宮症は一時的あるいは散在的であるが、時には長い期間、何ヶ月あるいは何年もの間継続することがある。ふつうこれは全身的な中毒が発生した女子においてみられる。

概して若い、すなわち有毒物質との接触期間が短い女子労働者では、主として過多月経症候群の型をとる月経障害が見られる。

有害物質とより長い年数接触している女子労働者では、卵巣月経障害が発生するのは稀ではないという観察は重要であると認めなければならない。この場合には主として過少月経の症候群が存在していることが見出され、それは周知のごとく、卵巣機能が消失したことを示している。

例を挙げてみると、A.S.Devizoreva(1961)は、石油加工工場で数年間にわたり同一の女子労働者を観察し、過少月経症候群の例が著しく頻発することを見出している。L.S. Kuznetsova(1969)は過磷酸工場の女子労働者における月経機能の障害の主な形は希発過少月経であることを指摘し、6年以上の勤続年数をもつ女子労働者群では、この変化が、同じ条件で労働するが勤続年数の短い女子の2倍にも達することを見ている。K.A. Kuryшеваら(1971)は化学繊維のコンビナートで、主として早期に月経が停止し、過少月経の症状の型をとる月経機能障害の頻度が、勤続年数とともに多くなることを観察している。

E. I. Shevtsova(1971)は、トリクロルエチレンの作用を受ける185人の女子労働者を調べ、この化学物質との接触年数が長くなるにつれて、過少月経の症候群をもつ者の数が多くなることを明らかにした。

O. M. Shirokov(1973)は、有機合成(エチレンジアミン、ジクロルエタン、クロルエチル、塩化ビニール)に広く用いられる若干の塩化炭化水素の工場で作業する女子労働者の月経機能の状態を調べている。この工場でこれらの物質の作用を受ける者では、いろいろの月経機能障害が対照群におけるより殆んど4倍にも達していることがわかった。これらの障害の中で主なものは頻発過多月経、頻発過少月経、月経困難痛であり、これらの変化はまた作業年数の短い女子労働者に比べて、長期間労働している者に多く見出された。これらの変化はまた多くの場合機能的な性質をもっていて、性腺系になんら解剖学的、形態学的変化を見出すことはできなかった。

しかし若干の企業では、40歳以下の女子で産業外ではなにも病因と

おぼしきものはなかったのに、 $1/2$ あるいは $1/3$ の女子労働者において上記の卵巣月経障害が見出されている。このようなデータは人造繊維の工場 (V. K. Yaloslavskii, 1970; K. A. Kurasheva ら, 1971) カプロラクタムの工場 (L. Z. Nadezhdina, 1972)、マンガンやその化合物 (R. N. Mandjghaladze, 1969) を扱う労働、その他で得られている。

Yu. G. Shirokov ら (1972) はイソブレンゴムの製造工場では女子労働者を調べ、その $1/3$ ではジメチルジオキサンが作用した結果起こった月経障害、主として頻発過多月経と月経周期リズムの障害を見ている。

A. P. Beliaeva (1966) は、アンチモンコンビナートの労働者では、対照群におけるよりも上記の月経障害は2倍も多いことを記している。L. S. Kuznetsova (1969) のデータによれば、過燐酸塩工場で働いている女子労働者の月経機能障害の頻度は、対照群より6倍も高いことがわかった。またプラスチック工場ではフェノール、ホルムアルデヒド、スチレンの作用を受けている女子労働者について I. K. Pushkina ら (1972) が観察した結果では、対照群に比べて4-9倍も月経障害が見出された。ポリスチレン製造工場ではスチレン、ジニル、ポリスチレンの作用を受け、フェノールプラスチック工場ではフェノール、ホルムアルデヒドその他の、電気絶縁材料の製造工場では芳香族炭化水素を含むワイトスピリットの作用を受けている女子労働者において、また月経機能の障害が観察されている (A. S. Izyumova, 1972; T. N. Kolesnikova, 1971; O. N. Syrovadko ら 1973)

A. P. Martyunova ら (1972) は、月経障害をもっているカブロン繊維労働者の中で、最も多いのは過少月経症候群であることを示した。周知のごとく、この変化は性腺の機能低下を証明するものであって、この障害は対照群よりカブロン繊維労働者では2.5倍にも達した。

L. G. Anokhin ら (1971) は、1958年から1969年までの間

合成ゴム工場で観察を続けた結果、機械製造企業と比べて、女子の特殊の病気による、一時的労働能力喪失を伴う罹病率が、2倍であることを見ている。この場合合成ゴム製造工場女子労働者の婦人科の病気による罹病率の構造の特徴は、月経卵巣機能周期の障害が多い点であると、彼らは強調している。

T. B. Davydova と Yu. M. Bagdinov (1971) はレジン製品工場の主職業群の女子労働者は、特に有毒粉じん、有機物質、無機物質（煤、チウラム、カブタクスその他）の有害作用を受け、これらの労働者では月経機能の障害が多く見られ、対照群の2.5—5—6倍にも達したと述べている。

R. Sh. Samitova と F. M. Gainutdinov (1971) は毛皮企業のホルマリン部の工場労働者について観察し、この群の女子労働者では月経周期の病的な異常が多いことを記している。

M. S. Soloveva ら (1971) は、メタクリル酸のメチルエーテルと接触する有機ガラス工場の女子労働者の労働条件を調べ、卵巣月経周期の異常が対照群より多く、2倍に及んでいると報じている。

G. G. Panchenko (1971) は、メチルメルカプタン、メチルメルカプトプロピオンアルデヒド、アクロレイン、アルデヒドの作用を受けるメチオニン工場の女子労働者について月経周期を調べた結果、彼女らにおいて卵巣機能の著しい障害が多いことを認めている。

飽和、不飽和さらに芳香族の各種炭化水素の作用を受けている、多くの女子労働者における月経機能の障害を特にくわしく述べてみる。まず多くの女子労働者が作業をしている石油加工工業と石油化学工業について述べるべきであろう。前章では国民経済のこの部門で労働をしている女子の労働条件についてかんたんに述べてあるし、その際主な有害要因はガスであって、炭化水素のほか多くの有毒物質からできていることが強調されている。

石油化学の企業、特にレジン製品の職場では主として女子が労働し、今日の労働条件ではベンジン、そのほかしばしばチウラム、カブタクスネオゾン《D》、塩化炭化水素、特にクロロブレンの組織的な作用を受けている。この女子集団でE. M. Bongardら(1971)は、病気とはなんの関係もない卵巢月経機能障害を、被検者の30%において見出している。石油加工工業と石油化学工業の女子労働者におけるこの機能障害は、年齢の点を考えた対照群におけるより多く発生し、その場合有毒物質と接触の程度の強い者、接触期間の長い者において多かった。

L. G. Matysiak(1969)は、対照群に比べてレジン工業の女子労働者では、確かに卵巢月経障害が多いことを示した。

合成ゴムの工場でメチルスチレンとジビニールの組織的な作用を受けている女子労働者を調べたA. A. Letuchikh(1969)は、対照群よりも過少月経と過多月経症候群という型の月経障害が2倍も見られると述べている。

農薬を取扱う女子における月経機能の状態に関する臨床的観察は、いまのところ充分とは考えられない。有機水銀化合物についてこの問題の報告が最も多い。金属水銀や無機水銀化合物の慢性作用の時と同じく、グラノザン(有機水銀系農薬)の作用を受ける女子では、比較的しばしば月経周期の変化、すなわち月経周期の不規則性、より頻回、より長時日の月経、その他が生じている。

V. I. Ilina(1971)は、ヘキサクロランを取扱う女子35人、ポリクロルビネンと接触する女子36人(その期間1-10年)を調べた観察した例数は比較的少数であるが、臨床、実験室的研究(腔細胞学的研究、腔分泌物中のヘキサクロランの測定など)を入念に行っているのが特徴である。この研究によれば、ヘキサクロランを取扱う女子では比較的しばしば過多月経と月経痛の形の月経周期障害が多い。またポリクロルビネンの作用を受ける女子は卵巢月経障害が見出されている。

特に注意すべきは G. P. Kobets (1972) の指摘であって、過磷酸を製造する女子労働者では月経周期の障害が対照群より多く、しばしば一時的に労働不能を起こすと述べている。

若干の化学工業部門で産業技術学校の女子生徒と若い女子労働者について近年観察された結果を特に注目しなければならない。K. P. Petrunicheva (1970) は化学工業の労働者でこの学校の生徒、17-18歳の女子137人を動的に観察し、10ヶ月間ゴム靴製造の教育を受けた後には被検者の7.6%において、月経困難と月経痛の形の月経周期障害を見出している。ゴム靴の製造においては、許容濃度以下ではあるがベンジン蒸気の組織的な作用を受けているし、そのほか強制された作業姿勢、コンベヤー労働という単調労働がこれに関係があるものと、この研究者は考えている。

I. A. Vasileva (1973) は、主な有害物として二硫化炭素の作用を受けているビスコース工場の女子労働者1000人以上について、衛生的・臨床医学的検査を入念に行い、17歳以後に現われる《晩期月経》の頻度について述べている。

E. M. Bongard, V. A. Sukhanova ら (1971) は、石油化学工場のオペレーターや機器掛の仕事を学習するため、産業技術学校へ少女を採用するのは望ましくないことを強調している。オペレーターの助手の仕事を10ヶ月間学習し、最初の6ヶ月間は1日置きに、後の4ヶ月間は毎日工場で実務に従事した17-18歳の女子で、特に月経機能の障害が見出された。

若干の産業毒物、すなわち鉛、水銀、砒素、黄燐、ベンゼン、ジニトロトルエン、ニコチン、その他では、その作用の結果、月経の最も重い異常、すなわち無月経、さらにいわゆる早期月経閉止が発生する可能性のあることが、前から知られている。今日では他の若干の有毒物質に関しても同じようなデータがある。例を挙げてみると、V. S. Levchuk

(1964)は、トルエンとキシレンの組織的作用を受けている女子塗装工190人を調べ、この群では15人の女子労働者が過多月経と早期月経閉止の症状をもっていることを見出している。

V. K. Yaroslavskii (1970) は二硫化炭素を扱う人造繊維工場の労働者を調べ、40歳以下の9人において早期月経閉止があることをみつけたが、対照群では早期の月経閉止例はなかった。

T. N. Kolesnikova (1971) はフェノールプラスチック製造と加工に従事する女子労働者においては、主な異常は卵巣機能低下の症状群で、このうち無月経の患者はフェノールプラスチック製造において5.3%、その加工で4.5%に見られたが、対照群ではそれがわずか1.5%あったと述べている。またフェノールプラスチック製造に従事する者では、早期月経閉止のある患者が6.5%に見られたが、その加工労働者では3.6%、対照群では0.3%に過ぎなかった。

V. K. Yaroslavskii (1970) は、先に述べた人造繊維工場の有害業務に従事する女子労働者では、月経閉止の障害が出現する平均年齢が43.8歳であったが、対照群ではそれが45.7歳であったと報じている。

今日では若干の有毒物質と組織的に接触すれば、時によると病的な月経閉止が発生すると推定される根拠のあることを認めなければならない。

Sh. M. Melkumian - Nersisyan (1970) は、大きい電機製造工場の女子労働者2445人を動的に観察し、病的な月経閉止の出現頻度は、産業毒物の作用を受ける女子労働者において最も高かったと述べている。

しかもこの病的状態の最初の症状が、40歳以前の若い年齢で、アセトン、エチルアセテート、アミルアセテート、ブチルアセテート、メチルアルコール、ブチルアルコール、フェノール、その他の化学物質を取扱う女子労働者において多く起こっていることを強調している。このような有毒な作用物質と接触している被検者では、間脳症状が見られ、前庭障害、ふるえ頭痛、狭心症様の痛み、頻脈、冷汗、四肢の感覚異常、多尿の症状が観

察された。ただ化学的作用物質だけを取扱っていた女子では、上に述べた病的症候群は27%の頻度で見られるが、これら毒物に不良な微気候、騒音、振動、その他の要因が加わると、その頻度は被検者の28.4%から47.2%に増し、一方対照群では673人の女子中病的月経閉止の症状のある者はわずかに3.7%に過ぎなかった。

G. L. Pombrak (1964) は、月経閉止期にある女子がベンゼンとその同族体の作用に対し、特に感受性の高いことを注目している。というのは40歳を越して、この毒物を使用する労働に入った女子労働者では、中毒の発生が比較的速いからである。

以上引用した文献になお追加として、ソビエト連邦保険省令№400 (1969年5月30日付)《労働者の入職時と定期の健康診断の実施について》の中で、卵巣月経機能の障害は、女子が鉛とその化合物、水銀(有機と無機の化合物)、砒素とその化合物、二硫化炭素、ヘキソゲン(トリメチレントリニトロアミン)、ニコチン、ニコチン酸、飽和炭化水素と不飽和炭化水素、ピロガス、芳香族炭化水素(ベンゼン、キシレン、トルエンなど)、ベンジジン、ジアニジン、トリジン、 α -ナフチルアミンのような有毒物質の作用を受ける恐れのある工場や職業へは、採用の医学的禁忌とされているのを思い起こすべきである。このような公的な指示が出ているのは、この点でよく研究されている鉛、水銀、ベンゼンなどの毒物ばかりではなく、ヘキソゲン、二硫化炭素、ベンゼンのアミド誘導体などと接触する結果、月経の障害が発生したり、それが悪化する恐れのあることを観察した多くの報告があるからである。周知のごとく、№400の保健省令が公布された結果その効力を失った№136(1957)の保健省令では、前述の物質群を取扱う労働に入職する女子に特別の医学的禁忌を規定してはいなかった。

卵巣月経の障害が40歳以下の年齢の女子で、婦人科の病気やその他の病気がなくて発生した時にのみ、それは労働条件に特に有害な要因が

存在していると判定される。

もちろんこの章で引用した資料の研究者達はこのことを考えているのであるが、それにはその障害の頻度、さらに卵巣月経障害の若干の特殊性を無視してはならない。

多くの工場においては、月経はふつう有毒物質の許容濃度を越さない低濃度という条件で労働している女子において見出されていることを注目しなければならない。この結論が正しいことはK. A. Kuryshevaら A. S. Izumova, E. M. Bongard, T. N. Kolesnikovaらのデータを先に引用に示したので、わかることと思われる。

N. V. Petrov (1971) は、ビスコース工場で労働している女子の婦人科的疾患の罹病率を調べ、その中で卵巣月経周期の障害が重要な位置を占めていることをみている。そしてその罹病率が許容濃度を越える二硫化炭素の組織的作用を受ける女子労働者において高いばかりではなく、許容濃度以下でこの毒物と接触している労働者群でも比較的高いことをみている。

I. A. Vasileva (1973) はまたビスコース工場において、低濃度の二硫化炭素と硫化水素の慢性作用と月経障害の間に明白な関係のあることを明らかにしている。

L. A. Vasileva (1966) は石油加工工場で労働する女子において生殖機能を調べ、炭化水素（ベンジン）の蒸気と硫化水素の月経に及ぼす有害作用を示している。

この点では、近年諸外国の若干の研究者もまた、臨床的な研究結果と衛生学的研究結果の比較を行う必要を述べ、高い濃度ばかりではなく、場合によると低濃度における産業毒物作用を受ける女子において、月経機能の障害が発生することに注意を払っている。例をあげると、BerkaとJelinek (1963) は低濃度の有機溶剤（芳香族の化合物）の作用を受けている女子労働者で、月経機能の障害が比較的しばしば起こるの

をみている。

許容濃度が衛生学的効果を充分にあげることができないのは、多くの場合に労働者には有毒物質のほかに、他の有害生産環境とか、非生産環境の諸要因が加わるからと説明されているが、上述の工場で見られる化学的作用物質、それを取扱う女子労働者の具体的な労働条件全体を考えると、引用されたデータに注目しなければならないのは当然である。

しかし女子労働者におけるこのような非特異的な変化が、ある特定の毒物あるいは有毒物質全体の作用の最初の症状、あるいは時によると唯一の症状である場合が、近年ますます多くなっている。それ故低濃度の化学物質と慢性的に接触している場合には、卵巢機能障害のように非特異的な変化は、主として単独で発生するものと思われる。例外もあるが、多くの研究では経験のある熟練した医師が動的な観察をしているとはいえ、職業性の中毒例が診断されていないことは注目してよいことである。

それとともに、有毒物質を取扱う労働では、毒物の作用を受け始めた女子労働者の年齢によって、いろいろの卵巢月経障害の現われ方が違うことも注意すべきことである。引用したデータからもわかると思われるが、18—20歳まであるいは40歳以上の年齢で、化学的に有害な物質と組織的な接触を始めるのは、恐らく特に有害であると認められよう。

(3) 生殖機能の状態

まず第一に、女子における不妊の発生、すなわち子供を生む年齢における受胎と妊娠に及ぼす、若干の産業毒物の作用をかんたんに述べてみよう。この点について、特に中毒症状が存在する時には、鉛、水銀、砒素のような物質の有害な影響は、前からすでに知られている。しかし女子における不妊の原因は多種多様であり、それは女子の发育、生活条件と密接な関係をもっているから、この問題の研究はむずかしいといつてよい。周知のごとく、女子の不妊はしばしば、結婚していて不妊の場合の40—50%までも、男子の生殖機能の障害、すなわち男子の精子形

成過程の障害、受胎能力の障害、その他によるものであることを強調しなければならない。このような変化は鉛、水銀、マンガンその他若干の有毒物質の作用を受けた男子労働者においてもまた発生することがある。従ってそれらを取扱う女子労働者において不妊が発生し、それにいろいろの産業毒物の作用が関係あると述べられている臨床データは、ふつう相手男子の状態について必要な資料が欠けているから、特に慎重に検討しなければならない。そうはいっても、近年に発表された若干の臨床的あるいは臨床的・統計的観察を無視するわけにはいかない。

L. A. Reshetova (1967) はベンゼン、無水フタル酸の蒸気の作用を受けた女子では、不妊が最もしばしば観察されたと報じている。

不妊はまたエチレンクロロヒドリンを取扱う女子の10%において見出された。この同じ研究者によってトルエン、キシレンと接触して労働している女子群と対照群との間には、受胎の頻度に有意な差が見出されている。

V. G. Matysiak (1969) は、ベンジンに組織的に接触しているゴム工業の女子労働者の受胎能力が低下していることを報じている。

E. I. Shevtsova (1971) は、トリクロルエチレンを取扱う女子の3.7%で不妊を見出したが、対照群の女子労働者では観察されなかった。

O. N. Shirokov (1973) は、塩化炭化水素（ジクロルエタン、クロルエチルその他）の作用を受ける女子の観察を行い、被検者の2.26%において原発性の不妊を見出したが、対照群ではその数値は0.74%であった。

ソビエト連邦保健省令№400においては、労働時に有毒物質の作用を受ける工場労働に入るのに、妊娠は禁忌であると特に指示されている。この非常に重要な指示は、この点についてよく研究されている毒物、すなわち鉛、水銀、砒素、ベンゼン、その他ばかりではなく、他の多くの

化学物質が、妊娠の経過に有害な作用を及ぼす可能性のあることを認めているのである。近年における外国の観察も、ソビエト連邦の観察も、これには多くの根拠を提出している。

他のどんな有害な作業要因よりも有毒物質との組織的接触は、恐らく妊娠中毒の発生に大きな危険となる。近年に行われた多くの研究は、この合併症の重要性を示している。

V. G. Matysiak と I. I. Klimets (1968) は、各種職業の女子労働者 7000 名以上の妊娠の経過を分析し、二硫化炭素と硫化水素の作用を受けるビスコース工業、ベンジンその他の作用を受けるゴム工業で労働している女子労働者が妊娠すると、後期の妊娠中毒症の罹病率は 5.2% から 9% に達するが、対照の女子労働者ではそれが 1.4 - 3.4% を越えなかったと述べている。

A. P. Beliaeva (1966) はまた、アンチモンコンビナートの女子労働者において、妊娠時の合併症として最も多いのは中毒症であったと述べている。

A. A. Letuchikh (1969) は、合成ゴム工場の女子労働者では、妊娠前半の中毒症が、対照の女子群におけるより 3.5 倍も多く見出され、しかもその妊娠中毒症は著しく頑固であったと言っている。

A. A. Reshetova (1967) は先に述べた報告において、ベンゼンとその同族体、さらにイオン交換樹脂工場で用いられる物質を取扱う女子労働者では、前期と後期の妊娠中毒症の発生百分率が高いことを示している。トルエンとキシレンに接触する女子労働者では、妊娠中毒症は対照群におけるより 2 倍も多く見出された。

Z. I. Shevtsova (1971) はトリクロロエチレンを取扱う女子の中で、7% において妊娠中毒症を診断している。

L. E. Nadejhdina (1972) はカプロラクタム工場の女子労働者で、また A. P. Martynova ら (1972) は、カプロラクタム が主な要因をな

すカブロン繊維の工場においては、これらの物質を取扱う女子労働者で、妊娠の前期と後期に、対照群より有意に多い中毒症が見られることを注目している。

いろいろの有毒物質の作用を受ける女子では、妊娠と分娩にいろいろの合併症が起こるのであり、すなわち近年の多くの研究では、妊娠、特に分娩の経過に有害な影響が労働者に見出されている。それは早産、分娩動作の微弱、時には死産、早期破水、病的出血、その他である。これらの合併症は対照群におけるより有意に頻発している。

アンチモンコンビナートの労働者 (A. P. Beliaeva, 1966)、マンガン工場、特に過マンガン酸カリ工場の労働者 (R. N. Mandzhgaladze, 1969)、ジビニールメチルスチレンおよびジビニールゴム工場の労働者 (A. A. Letuchikh, 1969, A. V. Ukraintseva, 1971)、ベンゼン、シクロヘキサノン、カプロラクタム、その他の複合作用を受けるカプロラクタム工場の女子労働者 (L. Z. Nadezhdina, 1972)、またカプロラクタムが主な有害要因であるカブロン繊維の工場で作業する女子 (A. P. Martynova, ら 1972) 若干の塩化炭化水素、特にシクロロエタン、クロルメチル、それにベンジンが成分となっている糊を用いるゴム工場の女子労働者 (G. M. Mukhametova, M. A. Vozovaia 1972) などにおいてその研究が行われた。

また1971年イワノボにおける全ソビエト女子労働保護学術会議の席上、V. G. Matysiak (ベンジン)、M. S. Soloveva ら (メタクリル酸メチルエーテル)、G. A. Goncharuk (水銀)、N. V. Petrov (二硫化炭素 ビスコース工場) その他によって同じようなデータが出されている。

すでに前に述べたのであるが、若干の物質を取扱う女子労働者では、分娩の時に血液喪失量の増加が見られ、それが主な合併症である場合がある。この点において特に注意すべきは、カプロラクタムと接触

する女子労働者の出血である（L. Z. Nadezhdina と A. P. Martynova ら）。カプロラクタム工場、さらにカブロン繊維工場の女子労働者における分娩時の出血は、対照群の女子の殆んど 2 倍にも達した。これらの研究者達は、観察した女子労働者において、大量出血の傾向があることを認めている（600 ml 以上）。

カプロラクタムの組織的作用を受ける女子では、他の分娩合併症が起こることについても思い出さなければならない。対照群に比べて多いことがはっきりしたのは、分娩動作の微弱、胎児の子宮内窒息の危険、分娩に手術的干渉の必要、その他である。カブロン繊維工場の女子労働者では、妊娠と分娩の合併症として、産褥期の経過不良、子宮内膜炎、血栓性静脈炎、その他のような産褥期の病気が出た。A. P. Martynova らはこのような合併症が対照群より 3 倍も多く、上記の女子労働者群で起こったことを報じている。特に注目すべきは L. I. Medved ら（1970）のデータであって、特にその乳中に DDT の農薬が見出される女子においては、DDT が生殖器の機能に危険を及ぼすことは明白である。この群では妊娠の経過中に比較的しばしば合併症、早産と病的分娩が見られた。上述の生殖機能障害の発生において、有毒物質との組織的接触が重要であることは、それらの異常頻度が対照群より多いことのほかに、その頻度が労働条件（作業室の空気中における化学的有害物質の濃度）に依存していることから確認される。この点で最も悪い条件の職場では、労働女子の妊娠と分娩の合併症が多かった。これに反して産業毒物との接触が少ない場合、殊に行われた保健対策の結果、有毒物質の影響が著しく少なくなった後には、ふつうこれらの合併症の数が低下し、またその経過が軽かった（A. P. Beliaeva, 1966; R. N. Mandzhgaladze, 1969; L. Z. Nadejhdina, 1972, その他）。

(4) 向胎児作用（催奇性を含め）と新生児の状態

哺乳類において化学物質の向胎児作用が現われるには、外界の有害物

が胎盤という障害を越え、次いでそれが胎児内へ通過することが必要である。今日では胎盤の障害を越えて侵入し、胎児の発育に有害な影響を及ぼし得る、600以上の化学物質のデータがある。この面で最も完全に研究されているのはいろいろの治療薬剤であるが、同時にかなり以前から、胎盤の関門を通る多くの産業毒物が知られている（鉛、水銀、燐弗化物、ベンゼン、トリニトロトルエン、ニコチン、その他）、近年になって一酸化炭素のような、広い範囲に見出される有害物質が、胎児に及ぼす有害作用の可能性について報告が出されてきた（Hamilton, 1945; Koelsch, 1959; その他）。現代の生産条件および生産以外の条件では、一酸化炭素と接触が多いことを考えると、一酸化炭素が長期にわたって反復作用して、胎盤の関門はこの物質を抑留しないというCurtisら（1955）の指摘は、注目に値する。

Seifert は妊娠した雌ウサギについて実験し、胎盤を通して比較的迅速に、一酸化炭素ヘモグロビンが胎児内へ入ることを明らかにした。

近年になって、胎盤を通して胎児内へ侵入することが証明された産業毒物の表の中には、今日産業や農業などで用いられている各種の物質、たとえばベンジン、カドミウム、二硫化炭素、ジメチルジオキサン、クロロブレン、ジメチルホルムアミド、エチレンイミン、多くの農薬、その他が入れられている。

産業毒物をも含めて、いろいろの有毒物質の催奇形作用を研究する必要は、かの有名なサリドマイド事件によって特に明らかとなった。

1960年の始めには、サリドマイドが西欧の諸国で広く用いられ、生まれた幾千という子供に重い奇形が生じた。

若干の例では、生体にとって實際上無害である濃度において、化学物質が向胎児作用および催奇作用を示すことが認められる。これはサリドマイドで起こったことであり、多くの場合妊娠した女子自身には有害な作用は及んでいなかった。

多くの実験から、若干の産業毒物をも含めて、いろいろの元素は、サリドマイドの作用の時に見られるのと多くの点で類似している、骨格構造の異常を起こすことがわかっている。タリウム、クロム、鉛、コバルト、砒素、バリウム、セレンウム、硼素は骨格のいろいろの異常、その他の発生障害、たとえば軟骨發育不全、大脳構造の欠陥、成長の停止などを起こすことがわかっている（E. D. Manevich の綜説から引用）。

鉛、水銀、砒素、黄燐のような《古い》有毒物質についても、低濃度の産業毒物の影響という、現代の労働条件の下で作業する、女子労働者における向胎児作用の臨床的観察は、不十分である。これらの毒物を取扱う女子における、流産と死産について引用されているものは、それらの毒物の濃度が著しい作業室内における労働女子について観察されたものである。周知のごとく、このような労働条件では、今日ソビエト連邦の女子は労働していない。しかしそれでも、現行の法律では禁ぜられていない工場で労働している女子について、近年調べられたデータを無視することはできない。例をあげてみると、R. N. Mandzhgaladze（1969）は、マンガン粉じんの濃度が許容濃度を越していた、マンガン工場の女子労働者において、死産が対照群の2倍にも達していることを認めた。

V. G. Matysiak（1969）は、ゴム工業の接着女子労働者では、死産が対照群の5倍に上ったと述べている。同時にこの女子労働者では、胎児の奇形が0.6%において見られている。一方対照群では、胎児の奇形は全く認められなかった。若干の例では胎児の脳と心臓においてベンジンの量を測定し、脳の組織内において最も多くベンジンが含まれているのを見出した。

K. A. Kryshevaら（1971）は、ごく少量の二硫化炭素の作用を長期にわたって受ける、化学繊維コンビナートの女子労働者を観察して、それらの労働者では死産例があり、対照群ではそれが全く認められな

ったと述べている。

V. D. Gostinskii ら(1971)は、アンモニアとアルコール類(主な有害物は一酸化炭素、メチルアルコール、アンモニア)の工場における女子の労働条件を研究し、分娩した204人の健康な女子労働者を調べた。分娩の経過と新生児の発育状況を分析して、著しい解剖学的奇形のある6児が生まれたが、被検者数をはるかに多い対照群では、2人の新生児においてのみ奇形が見られ、その差は統計的に有意に近かった。

塩化炭化水素、特に合成ゴムの生産に重要な意義をもっている、クロロブレンの向胎児作用について、特にくわしく述べてみよう。上述の資料に拠れば、ラテックスを取扱う女子(履物工業でゴム部品を製造)に及ぼす、クロロブレン蒸気の作用が重要と認められる。B. G. Velkovich(1940)の研究は、妊娠の経過と胎児の発育に及ぼす、クロロブレンの有害な作用を調べた、最初の臨床的観察である。クロロブレンを取扱う女子では、流産が起こり、生まれた子供には中枢神経系の先天的奇形が生じることがわかった。

L. S. SalnikovaとV. N. Fomenko(1973)は、動物の胎児発生にクロロブレンが有害な影響を及ぼすことを認めていて、これは前記の臨床観察とよく一致している。

クロロブレン製造に従事している労働者の、末梢血液の細胞遺伝学的分析結果に関する、L. D. Katosova(1973)のデータが注目に値する。この化学物質は、被検企業では主な職業性有害物で、被検者の一部は塩素、アセチレンその他の有毒物質とも接触していたが、その作業室内空気中の濃度は許容濃度を越さなかった。クロロブレンは生殖機能に有害な作用を及ぼすことが証明されているので、クロロブレンが突然変異を越えす性質をもっているかどうか調べられた。すなわちクロロブレンの製造に従事する労働者の、体細胞の細胞遺伝学的分析では、対照群と比較して染色体の障害が、確実に増加することが明らかとなった。

従ってクロロブレンは、人体組織に細胞遺伝学的作用を及ぼすものと推定される。

L. I. Medved ら (1970) は、乳中に DDT が $0.05 - 0.4 \text{ mg/kg}$ の量で見出される、女子の生殖機能障害について述べている。この女子群における胎児の窒息は、対照群に比べて3倍にも達した。189例のうち8例では、内反尖足、大腿の先天性脱臼、多指症のような發育欠陥が明らかとなった。乳の中に DDT が見出されなかった女子の子供では、發育の欠陥は見られなかった。

この章で検討されている問題と密接な関係があるのは、若干の有毒物質を取扱う女子が生んだ子供、特に乳児期の子供の生存力の低下のデータである。多くの場合には、それが胎児に有害な作用を及ぼした結果、化学物質の向胎児作用となって現われるし、また哺乳している母親が有毒物質と接触した結果、母親の乳中にその有毒物質やその代謝物が存在し、乳質が低下し、乳分泌能力が低下したので、乳児の栄養過程が障害されても同じように高い罹病率、身体發育の遅れ、その他が出てくる。

鉛、水銀、その他若干の古い毒物を取扱う労働に従事している女子から生まれた子供、特に乳児期の子供の生活力の低下、高い死亡率は古くから知られている。しかしすでに強調したが、このデータは、長期間にわたって、妊娠期に高い濃度の有毒物質の作用を受けた女子労働者で見出されたもので、もちろん現代の条件では見られないことである。しかしわが国のいろいろの地区で近年に発表された研究結果は注目値する。

N. F. Lisitsyna (1969) は、 α -メチルスチレンやジビニールに直接接触した、合成ゴム工場の女子労働者から生まれた子供では、出産の時に体重と身長が低値が見出され、体重の低値は出生後最初の3ヶ月間に見られ、それ以後には子供の平均体重との間に差は見られなかったと記している。合成ゴム工場で労働している、母親から生まれた子供の罹病率は、都市の相談所のデータよりも著しく高いことがわかった。

V. G. Matysiak (1969)、さらに A. V. Sudakova ら (1971) が得たデータでは、ゴム工業の女子労働者である母親から生まれた、新生児の身体発育は、概して低いことを示し、対照群に比べて体重が低く、多くの子供は先天的な発育不全をもっていた。

これにはなお、母親がベンジン、アセトン、クロロブレンその他の有毒物質の複合作用を受けている場合、136人の子供中6人の満期産の新生児で、発育の著しい欠陥が存在していたことを示す A. V. Sudakova の報告を追加する必要がある。対照群では115人の子供に発育の欠陥は見られなかった。

K. A. Kurysheva ら (1971) は、主な職業性毒物が二硫化炭素である、化学繊維コンビナートの有害職場で労働していた、192人の女子労働者が分娩した子供中、4例の死産のほか、6人の新生児が早期死亡したと述べている。その対照群では死産も死亡した子供もいなかった。

メタクリル酸メチルエーテルと接触して作業をしている、女子労働者で Soloveva ら (1972) が調べ、対照群と比較した結果、新生児の次の状態を注目している。(1)子供が窒息して生まれることが多い。(2)はなはだしい先天性欠陥例がある。(3)多くの子供では子宮外の生存に適應反応が低下している。(4)半分以上の子供が退院の時まで体重が少ない。

L. I. Medved らは1970に出した研究において、その乳の中から DDT が発見された女子からは、しばしば月が満たない、体重の少ない子供が生まれたと述べている。

これらの引用されたデータから、母親の体内で発育した胎児、さらに新生児へも、外部の諸要因、特に有害物質が、有害な作用を及ぼしていることがわかる。これらの諸要因の作用は、子宮内に胎児が居る時期に起こるばかりではなく、胎児の機能的な能力を変え、子供のその後の発育にも及ぶものである。この面で注目されるのは E. A. Efimova (1969) の研究である。彼女は、母親の労働条件と関連して、出生の

時の子供の免疫生物学的反応性の状態を調べた。観察されたのは、 α -メチルスチレン、ジビニール、ブタン、ベンゼンその他の有毒物質と1年から9年間接触して労働した、合成ゴムと石油加工工場の妊娠した労働者であった。これらの群の女子で既往に薬物を服用した者、喫煙者、感染による合併症などのある者は、調査の対象から除外された、工場においてなにも有害な要因の作用を受けない健康な女子と比較すると、長い間上述の有害物質と接触した女子では、非特異的な免疫指標が変化し、白血球数は減少し、白血球の食活性は低下し、リンパ球の減少、リンパ球の核のやや増大が見られ、新生児の健康状態に悪い影響が出ていることがわかった。新生児のこの変化は統計学的に有意であった。

(5) 妊娠や哺乳の時期にある女子の生体試料中における有害物質およびその代謝物の含有

周知のごとく、体内において毒物やその変化の産物を検出するのは、病因診断の見地から重要である。それと同時にそれによって体内における有毒物質やその代謝物の循環について知ることができるし、労働者が作業をしている産業環境の状態を推定する助けとなる。

これらの測定が効果的に実施される生物学的試料の数は、有毒物質を取扱う女子の場合男子より多く、血液、尿、糞便、呼気、唾液、汗腺分泌物、骨髓内容物など、被検者の性とは関係なく用いられるもののほかに、女子では妊娠と哺乳の時期に若干の他の分析測定が行われる。

鉛、水銀、弗化物、砒素その他のような、産業毒物を取扱う哺乳中の女子については、すでに以前から調べられている。主として法医学において、生体の組織や体液中における無機毒物の定量法が検討された。しかしその後分析の技術が進歩して、分析毒物学のできることは著しく拡大した。特に体内で生体変化を受ける多くの有機毒物について、これが認められる。上に述べた生体試料のほかに、近年になって胎盤組織、臍帯、胎児膜、羊水中の有毒物質の含有量に関する研究が多く現われてきたが、

一般的に言えば明らかに不十分である。周知のごとく、羊水中に毒物が検出されること、それは胎児の体内や膜中にそれが存在することを確認している。ところが残念なことに、これらの論文の大部分では、妊娠女子や哺乳女子が有毒物質と接触する条件、すなわちその濃度、時間などについて述べられていないが、それでもこれらのデータは注目すべきものである。

A. P. Beliaeva (1966) は、産婦であるアンチモンコンビナートの労働者において、羊水と胎盤中にアンチモンを検出した。またアンチモンは乳児の尿中、哺乳している母親の乳中にも見出された。

V. G. Matysiak (1969) は、ベンジンと絶えず接触している女子で、人工妊娠中絶の目的から、子宮内掻破手術を受けた者において、血液と尿のほかに胎児の組織中にベンジンを検出した。この研究者は、毎日 $100-130\text{ g}$ の乳を吸っている乳児にとっては、かなりの量に上るベンジンを、哺乳している女子労働者の乳中に見出している。

V. K. Yaroslavskii (1970) はまた、妊娠の人工中絶の時に子宮腔を掻破された、ビスコース工業の労働者（主な有害物は二硫化炭素）から得た胎児組織を調べ、11人の女子労働者から得た試料中に、二硫化炭素を見出した。また二硫化炭素はビスコース工場の女子労働者の乳中にも侵入し、この毒物との接触を中止した後も、長い間その中に見出されることがわかった。

妊娠と哺乳の期間に女子の生体試料中における弗素の含有量について、重要なデータが得られている。すでに戦争前に知られている弗素中毒（大量の弗素を含む母親の乳で哺育された子供における歯に特有な変化など）のデータに加えて、妊娠の初期に人工妊娠中絶の過程で得られた胎児の身体組織中に、弗素が定量されたことは注目されるべきである。さらに妊娠の後期になると、血液、尿、胎盤組織、臍帯、羊水中においても弗素が定量されている（L. S. Kuznetsova, 1969）。このような

データにより、生体試料中の弗素含有量と弗素化合物による外部環境の汚染程度との関係を、ある程度推定することができるから、興味のあるものである。特に注目すべきは、弗化物と直接接触せずコンビナートの運転をやっていた女子群においても、上記の生物学的試料中における弗素の含有量は、なお対照群である、コンビナート区域外の女子におけるより高かったことである。L. S. Kuznetsova が指摘しているごとく、対照群の女子で妊娠期には、胎盤などの若干の生体試料中に弗素が検出されることは、それが生体にとって必要な微量元素であることを示している。

過磷酸塩工場の女子労働者で哺乳している者の乳中、それから弗素化合物と直接接触していないコンビナートの運転をしている女子の乳中にも、外界から生体内に入った弗素が見出された。しかしコンビナートの区域外に住んでいる哺乳女子の乳中には弗素は見出されなかった。

生物試料中における若干の塩化炭化水素の含有量に関するデータも注目になる。すでに1951年T. P. Urusova (1972) は、ジクロルエタンと接触していた哺乳女子の乳中にこの物質が含まれていることを報じている。

G. M. Mukhametova と M. A. Vozovaia (1972) は、塩化炭化水素(クロルメチルとジクロルエタン)と接触していた、ゴム工業の妊娠女子労働者において、血液中ばかりではなく、受精卵、胎児組織中に、また哺乳中の女子ではその乳中にクロルメチルを見出した。

M. S. Soloveva ら(1972) は、メタクリル酸メチルエーテルと接触して作業をしている妊娠女子において、その血液、尿、受精卵、乳などの生体試料中において、この毒物の代謝物の1であるメタノールを定量した。動的に観察した結果では、妊娠女子の体からはメタノールが徐々に排出されることがわかった。

合成ゴムの工場において労働している女子労働者の、生体試料中にお

けるミンダル酸（生体内におけるスチレンの代謝物）と、 α -メチルスチレンの含有量を調べたF. A. SultangaleevaとKh. S. Rafikov（1972）のデータが注目される。女子労働者の乳中におけるミンダル酸の含有量は、対照の3-4倍にも達することが明らかとなった。胎児試料における α -メチルスチレンの含有量については、被検群と対照群の間に差はなかった。この物質は胎盤の関門を通して胎児内へは侵入せず、あるいはなにかの代謝物などの形で侵入すると仮定している。

生体試料中の農薬の提出についても述べる必要があると思われる。上に述べた水銀（特にグラノザンや若干の他の有機水銀化合物と接触した結果）のほかに、妊娠女子と哺乳女子に及ぼす有機塩素化合物の作用が重要である。周知のごとく、この群の農薬の中で特に重要なのはDDTである。いろいろの国では、DDTが人体内に存在していることを示す資料が集積されている。昆虫、鳥および哺乳類で同じ形をとるが、DDTは体内変化によってDDE、DDU、その他まだ構造がはっきりしない若干のものが形成される。DDTとDDEは乳とともに生体から排出され、授乳の時には毒物とその代謝物がこの経路から出て行く。

先にも述べたが、今日食品中においてDDTが残留しているから、多数の住民の体内へこの物質が侵入し、特に哺乳中の女子では乳中へ入ることは疑い余地はない。女子の乳中には雌牛の乳中におけるふつう高濃度にこの農薬が含まれている。動物性の食品中におけるDDTの含有量は、草すなわち雌牛の飼料中よりも多く、女子の乳中には脂肪が多いから、有機塩素系農薬を濃縮するのであろう。

全ソビエト農薬・ポリマー・プラスチック衛生毒性学研究所では、重要な研究が行われた。L. I. KomarovaとL. F. Vaskovskaia（1968）は、DDTと接触しない女子において、乳中にはサンプルの74.6%で痕跡から0.30mg/lの量のDDTが見出された述べ、G. V. Gracheva（1970）も同じようなデータを得ている。DDTと接触し

た女子ではDDTは65.8%の場合において検出され、DDEは93.8%の例で見出された。女子の乳中におけるDDTの含有量は $0.03-0.1\text{ mg/kg}$ 、DDEの含有量は $0.11-0.14\text{ mg/kg}$ であった。

L. I. KomarovaとL. F. Vaskovskaia、さらにG. V. Grachevaらのデータから考えてみると、作業上DDTと接触したことのない女子で、その乳児は国連FAOによって決定されている許容レベルより多いDDTを、1日に受けとっている場合がかなりあるものと認められる。

DDTが胎盤を通過する物質であることは確実である。L. I. KumarovとL. F. Vaskovskiiは、胎盤150サンプルと臍帯血40サンプル死産14の皮下脂肪組織と肝臓を分析し、胎盤では45（痕跡から 5 mg/kg ）、臍帯血では37のサンプルでDDTが検出され、また肝臓では平均 0.82 mg/kg 、皮下脂肪組織では 2.49 mg/kg のDDT量であった。

DDTと接触しない女子、妊娠まで工場においてDDTと接触していた女子、あるいは日常生活でそれと接触している女子の乳中におけるDDTの含有量に関するデータが得られている。DDTと接触していた女子では乳中の農薬の濃度は平均 0.14 mg/l で、それと接触していなかった女子の値（平均 0.1 mg/l ）よりやや高かった。

(6) 乳分泌機能

化学的に有害な物質が女子の乳中に侵入することと、その作用を受ける女子の乳分泌機能の状態との間には密接な関係がある。アンチモン、ベンジン、塩化炭化水素、二硫化炭素その他のような毒物は乳中に入ると、たぶんその味を変え、子供がその乳を飲まなくなることがある。ベンジンを取扱う工場で労働をしている女子の乳は、脂肪が欠乏していて、時によるとその量が正常の $1/2$ になるという研究がある。鉛、水銀、有機溶剤その他のような毒物の組織的作用を受けている女子においては、乳の分泌期間が比較的短いことが前からすでに注目されていた。

N. F. Lisitsyna (1969) は、合成ゴムの工場（その主な職業的有害物は α -メチルスチレンとジビニール）の哺乳をしている女子労働者の子供が、混合栄養や人工栄養へ変わる原因は、ふつう母親における乳分泌の一時性の減少であることを認めている。この職業群で人工栄養を受けている子供の数は、対照における3倍にも達していた。合成ゴムの工場で労働はしたが、有毒物質と直接接触してはいなかった（低濃度の影響）母親の子供も、比較的しばしば人工栄養を受けていた。

S. M. Kanevskaja (1960) は、自動車の塗装に従事して、ベンゼンとその同族体の作用を受けた、女子労働者の母性機能に及ぼす労働条件の作用を調べ、作業環境の作用で他の機能障害より、乳分泌機能の変化が早く現われることを強調している。

(7) 若干の実験データ

雌の生殖機能に及ぼす各種産業毒物の作用に関する、たくさんの実験的・毒物学的文献の中から、前に述べたデータを正しく理解するのに必要なものをかんたんに検討してみる。

まず第一に、例外はあるが、動物実験の成績は病院で得られた観察と概して同じであると言っよい。

A. P. Beliaeva は、先に述べた臨床データのほかに、実験によってアンチモンに動物を暴露し、その性周期が障害されることを報じている。そのほか組織学的検査を行って、雌の多くでは卵巣が変化し、卵子発生の過程が障害されているのをみた。ラットの子宮では、アンチモンが作用した結果、上皮の一部が扁平多層上皮に変わる化生が観察された。アンチモンの化合物の作用を受けた動物では、不妊と生まれた仔の数の減少（対照に比べて）という生殖機能の障害が見られた。雌の動物30の腹腔内にへ金属アンチモンを入れたところ、その半分においてしか妊娠は起こらなかった。暴露後1月半から2月経過して反復交尾させた9匹の雌では妊娠が見られなかった。粉じん室内で三酸化アンチモンに暴

露された24匹の雌中16匹が妊娠し、一方対照群22匹中妊娠しなかったのは1匹に過ぎなかった。

V. G. Matysiak (1969)は、少量のベンジンを長期にわたって白色ラットに暴露したところ、性周期の障害、発情期の延長、静止期の短縮が見出された。

R. N. Mandjgaladze (1969)の研究では、雌ラットの性腺が若干のマンガン化合物に対して高い感受性を示すことがわかった。その作用によって卵巢機能、性周期が障害される。過マンガン酸カリと塩化マンガンは、比較的少量でも動物の性周期に障害を起こした。

A. P. Martynovaら(1972)は成熟白色ラットの雌について試験し、カプロラクタムの蒸気とエアロゾルを吸入して、性周期が変化することを見出した。それは静止期の延長と発情期の短縮、時によるとその脱落であった。性周期におけるこの変化と対応して、卵巢の組織像は、発育のいろいろの段階にある黄体が著しく多いのに、卵胞は殆んど完全に欠如していることを示した。

E. D. Khadjieva (1969)はカプロラクタムが白色ラットの性周期に及ぼす作用を調べ、その作用を受けた雌では、発情期において腔スミアには完全な精子が多く見出されたのに、妊娠はしなかった。

A. M. Matynovaら(1972)は、上にも述べたごとく、カブロン製造女子労働者では出産の時出血が多いことを考え、妊娠ウサギの子宮収縮に及ぼすカプロラクタムの作用を調べた。カプロラクタムの10%溶液を静脈内へ注入し、前もって調べておいた子宮の収縮と比べ、統計的に有意な収縮数の減少を見出した。

A. S. Izymova (1972)は、 5 mg/m^3 という許容濃度レベルで、長期にわたりスチレンの作用を受けた動物では、性周期の活動性の延長、卵巢構造の異常養性変化を伴う性腺の機能障害を見出し、それは暴露4ヶ月後に特に顕著であった。暴露後1ヶ月経過して調べたのでは、性周期

と発情期の長さは正常に戻っていなかった。

I. A. Vasileva (1973) は、低濃度の二硫化炭素と硫化水素が女子の月経機能と性周期に及ぼす影響を調べ、ビスコース製造工場で見られるように、両方のガスが低濃度で組み合わせられて被検動物の発情期が延長することを見ている。

この方面の多くの研究は農薬にも及んでいる。V. I. Vashakidze (1966) は、少量のグラノザン (0.1 g/kg) の作用を受けた動物では、交尾期と前発情相の欠如するものが多いことを見ている。

R. A. Riazanova (1967) はまた、チラムのようなガルバミン酸製剤の少量の作用を受けた白色ラッドでは、発情期がなくなり、静止期が変化することを見ている。

Yu. A. Sutkaidis (1971) は、少量のポリクロルビネンの作用を受けるラットの性周期の状態を調べ、その障害すなわち交尾期の短縮と交尾間期の延長を見ている。

D. I. Vaitekunene (1971) は、少量のテトラメチルチウラムスルフィドを頻回ラットの体内に注入すると、卵巢の機能と構造が変化を受けることを明らかにした。卵胞の成熟過程が障害され、卵巢内には機能的に活性の要素が欠乏することを確認している。

L. Ya. Volonina ら (1972) は、第16回ソビエト衛生学者保健医会議の席上、自然流産が発生する危険と関連して、2つの有機燐化合物、メチルメルカプトフォスとジメチルジクロルビニルフォスフェートが、子宮筋に及ぼす作用を報告している。ラットとウサギについて実験すると、低濃度においてもこれらの農薬は子宮の運動活性を強め、筋収縮は農薬の濃度に比例して強くなった。しかし濃度がさらに高くなると、収縮活性は抑制された。

近年になって、多くの化学物質の向胎児作用に疑のない実験データが多く集まっている。胎内におけるすべての発育段階で、母体と胎児の間

の相互関係は、胎盤の解剖学的構造、その機能的性質（組織構造、血液の供給、特にその関門としての機能）と密接に結びついていることを知っていなければならない。胎盤が機能的に完全であれば、胎児の胎内発育、その状態、外界や内部環境の悪い影響に適応する能力が保持される。周知のごとく、哺乳動物における胎児の死亡とか胎児の病気は主に、いろいろの障害を起こす化学的作用物質の作用による、胎盤の構造と機能の変化によって生じる（A. P. Dyban, 1972）。

ソビエトにも諸外国にも、適当な文献が少ないので、1966-1973年に公表されたデータを若干述べておく。この面で特に重要なのは、低濃度の産業毒物の向胎児作用、特に催奇形作用を示す研究である。胎児発生の初期において、有毒物質の作用により非遺伝的障害が生じ得ることは、よく知られている。この場合病気の原因となるもの、特に化学的作用物質の作用に対して胎児の感受性が高く、母体には有毒物質が著しい病理的变化を起こさないのに、胎児障害の重要な原因となることは、サリドマイドによって証明されている。

V. A. Gofmekler と T. I. Bonashevskaja (1969) は、微量のホルムアルデヒドが白色ラットの胎児発生に悪い影響を及ぼし、若干の形態学的変化、その重量や生化学的測定値に変化を起こすことを認めている。

R. N. Mandzhgaladze (1969) は、白色ラットの妊娠雌にマンガン化合物が微量 (5.3 mg/kg - 1 mg/kg) で、胎児発生の障害を起こすことを明らかにした。

G. A. Sheveleva (1971) は、妊娠中の雌ラットに許容濃度以下のレベルのジメチルホルムアミドが作用して、母体には機能的、形態的に変化はないのに、胎児発生には障害が起こり、着床前の死亡によって胎児の死亡率が対照に比べて上昇することを見ている。そのほか被検群

の動物では胎児の一部に皮下組織の水腫、腎水腫、骨の化骨部分の小変化などが認められた。

白色ラットの胎児発生に及ぼす低濃度クロロブレンの影響に関する、L. S. Salnikova と V. N. Fomenko (1973) の実験的研究は注目すべきものである。

ラットの全妊娠期間にわたり、この毒物を許容濃度に近い濃度で吸入させると、動物の胎内発育は障害され、出生前の死亡数が増し、体重の減少、四肢骨の長さの短縮などが生じた。さらに低濃度のクロロブレンでは、ラットの出生前死亡率は低かったが、胎児は衰弱し、体重は減少していた。

近年になってたくさんの研究が、各種農薬の向胎児作用の問題に向けられている。V. I. Vashakidze (1970) の実験的研究は、少量のグラノザンが顕著な向性腺、向胎児および突然変異誘起の性質を有し、この場合グラノザンの有害作用は世代ごとに増す結果、動物が死亡するに至ると述べている。

V. A. Gofmekler と B. B. Khuriev (1971) は、いろいろの濃度でメチルメルカプトフォスを吸入させて向胎児作用を調べ、どの濃度においても白色ラットの雌とその子孫に、無視できない変化を生じることとを認めた。特に低い濃度では主として骨格の化骨不全、脊柱の湾曲が見られ、対照群の胎児ではそのような変化は全く認められないが、非常に稀であった。

D. L. Leikovich (1973) は、若干の有機燐化合物の向胎児作用を明らかにしようとして、クロロフォスとメタフォスをラットに作用させ、受胎能力の低下、さらに被検動物の子孫の生活能力の著しい低下を見ている。

除草剤の向胎児作用の問題については近年多くの研究が始められている。チラム、チネブなどのカルバミン酸誘導体が、生体に及ぼす影響を調べる目的で、A. A. Riazanova (1967)、N. G. Feldman ら

(1969)は研究し、これらの物質が被検動物の遺伝能力に悪影響を及ぼすと結論している。

これになお付け加えるべきは、L. V. MartsonとM. A. Pilinsk-aia(1971)の研究で、チラムと接触している労働者の血中白血球を細胞遺伝学的に調べ、5.9%の細胞において染色体が障害されていることを見ている。しかしチラムの工場で従業している女子では著しい障害は見られなかった。

T. K. Konstantinova(1970)は、2,4-D系の除草剤(2,4-Dのブチルエーテル)の向胎児作用を研究した。この物質の作用を受けた雌とその作用を受けない雄と交配した結果では、対照群より胎児の胎内発育不全、死亡、先天的奇形(尾の短縮、後肢の奇形その他)がしばしば見られた。また低濃度(LD₅₀の1/30)の除草剤の作用で、第1代と第2代の子孫では遠隔作用、すなわち仔ラットの体の不均整、体重増加の遅れ、矮小ラット、第2代では死産、末梢血液の組成の変化その他が認められた。

M. I. Gjhegotskiiら(1970)は、除草剤のトリクロールプロピオンニトリル、ジコテクス、ツェラトクス50/30その他が、低濃度でラットの雌に長期間作用すると、成熟ラットばかりではなく、その子孫においても重要な機能的、構造的変化が起こることを示した。

特に注目する必要があるのは、周知のごとく有機塩素系濃薬、殊にDDTである。S. Ya. NaishteinとD. L. Leikovich(1971)は、DDTとヘキサクロルシクロヘキサンのr異性体が、白色ラットの子孫に及ぼす作用を実験した。これら2つの物質、特にDDTの作用によって、少量であっても、受胎能力、分娩が障害され、子孫の生活能力が低下することがわかった。

これらの実験データからみると、各種の農薬が雌の生殖機能に確実な影響を及ぼし、多くの例ではそれが低濃度で起こることがわかる。

(8) 女子の生体に及ぼす有毒物質の作用の特性（生殖機能以外）

周知のごとく、男子に比べて女子は毒物に対して感受性が比較的大であると考えられている。しかしこれについては戦争前についてさえ、主として実験により、このような一般化は根拠がないことを示すデータが得られている。鉛のような毒物の作用に関してさえ、女子が受ける危険が男子より大きいという、多年にわたって考えられていたことは、再検討される必要があることがわかっている。1931年ジュネーブで開催された第16回国際職業病会議の席上、労働衛生の高名な学者Telekyは、鉛による集団中毒の統計をみると、主に障害を受けるのは女子ではなく、むしろその逆であることを述べている。Dessauは、水中に含まれた鉛を摂取して生じた集団鉛中毒では、慢性中毒例は女子において男子の2/3であったと述べている。アメリカで起こった日常生活における集団中毒でも、罹患した女子の数は、同じ作用条件下にあった男子におけるよりはるかに少なかった。40年も前に行われたこの報告の発表者は、それと同時に鉛をも含めた有毒物質の女子の生殖機能、特に子孫に及ぼす有害作用について考慮する必要を強調した。Telekyは、女子労働の保護に関する特殊立法の根拠に、女子が男子に比べて毒物に対して一般に抵抗力が低いという、ろくに証明されていないことを挙げるべきではないと言っている。

しかし、どんな有害物質の作用に対しても女子の感受性が高いという、科学的には正しくない見解をはっきりと認識するとともに、若干の産業毒物が男子に比べて女子の生体により著しい影響を及ぼすことがあるという実際のデータを無視してはならない。

このことは造血臓器や肝臓に作用する有害物質について特に注意すべきである。男子より女子においては造血臓器と肝臓の機能がより不安定で、それにより血液系の病的障害の発生が助長される。この点で挙げるべきはベンゼンとその同族体による低形成性と再生不良性の状態、メト

ヘモグロビン形成物質の溶血作用による病的過程、鉛貧血などである。このような血液系の病変は男子より女子において非常にしばしば見られる。

また周知のごとく、女子は一般に肝臓の病変を受け易いから、肝臓に作用を及ぼす産業毒物を取扱う労働には、注意しなければならない。産業の条件ばかりではなく、日常の生活においても、肝臓に作用を及ぼす物質が数多いことは注目すべきで、例えば塩化炭化水素（四塩化炭素、ジクロルエタン、クロロブレンその他）、ベンゼンおよびその同族体のニトロ化合物、塩化ナフタリン（ハロワクス）、若干の金属（鉛その他）非金属（砒素、燐その他）があげられる。また若干の新しい産業、たとえば合成ゴム（スチレンその他）や各種の農薬などの工場で用いられる多くの産業毒物は、肝臓に作用を及ぼす可能性が明らかになってきた。特にもう一度強調しなければならないのは、有機燐化合物や有機塩素化合物のような有毒物質は、肝臓に有害な作用を及ぼし、若干の農薬が使用される場所ではしばしば肝臓の病気が見出されることである（L. Ya. Voronina ら、1972）。

女子の生体に及ぼす向肝毒物の作用で最も明瞭な例は、第1次と第2次の大戦の時に組織的にトリニトロトルエンと接触した結果生じたものである。

男子と比べて女子の皮ふは一般に柔らかく、薄いので、化学的に有害な若干の物質の作用には抵抗力が弱い。皮ふのこの解剖学的、生理学的特性により、皮ふを通る侵入路が重要な意義をもっている場合には、その有毒物質は女子の体内へ比較的速やかに侵入する。現代の多くの工場では有機物質がたくさん用いられていて、その特徴は、無機物質と違って、その侵入路が呼吸器官であるばかりではなく、皮ふであるという点である。たとえば前述のトリニトロトルエンはその1例で、これによる中毒は女子において頻度が高いことは確実である。（L. K. Khotsia-

novら、1946)

また女子の皮ふは若干の化学物質、特に刺激作用をもつもの、たとえばクロム酸塩その他に対し特に抵抗力が低いことが知られている。従って同じ労働条件で化学的作用物質と接触する結果生じる職業性皮ふ炎は、男子より女子において多く見られる。しかし毛のう炎は女子では男子より稀である。その理由は女子の皮ふの手入れがよいこと、特に女子では毛の少ないことで説明される。

石油化学工場の多くの女子労働者で行われた多年の観察データが注目される。ウファ衛生職業病研究所でV. A. Sukhanovaら(1968)は研究を行い、不飽和炭化水素、芳香族炭化水素(α -メチルスチレン、イソプロピルベンゼン、ジニルその他)と接触して労働した女子と男子を比較すると(年齢、職業、有毒物質との接触時間、その程度は同じ)、男子よりも女子において早く、より多く、これらの物質の作用に特有な症状、すなわち無力症、低血圧、心筋のジストロフィー、血小板数減少症、蛋白異常血症が現われることがわかった。この研究者は、合成ゴムとエチルアルコールの製造労働者における慢性中毒例は、ふつう女子においてのみ見出されることを強調している。

V. A. Sukhanovaらは、文献と自己の資料をもとにして、どの炭化水素もみな男子より女子に著しい作用を及ぼすと結論している。

特に注目すべきは、いろいろの有毒物質と接触して労働する女子の一般罹病率、特に一時的な労働能力の喪失を伴う罹病率に関する研究である。1928年中央社会保険庁が出した資料がこの点で重要である。

1925年にソビエト連邦の61の産業で、一時的な労働能力の喪失を伴う罹病率が調べられた。その結果の一部は次表に示されている。

これらすべての工業部門において、男子に比べて女子の罹病率が高いことは明らかである。この罹病率が職業性中毒によって生じることは非常に少ない。この表のデータは、社会主義革命後間もない時代のもので、

ソビエト連邦の各種化学工業部門における男女罹病率の比較表
(被保険者100人当りの労働能力喪失日数)

企 業	男 子	女 子 *
タバコ製造工場	1 2 4 0.9	1 7 4 7.8
ゴム・グッタベルカ製造工場	1 6 4 2.1	1 9 4 3.4
化学工場	1 5 5 8.8	1 7 2 0.9
醱酵工場	1 3 0 2.5	2 4 4 5.5
基礎化学工場	1 6 2 3.1	1 7 0 6.5
飾り・染色工場	1 0 4 3.6	1 4 1 7.4
爆発物製造工場	1 4 7 0.2	1 7 0 5.9
印刷工場	1 2 5 1.0	1 5 0 0.0
蓄電池製造工場	1 1 0 8.5	1 1 4 3.1

* 分娩は除かれている

この時でも女子労働条件（特に有毒物質との接触の点では）は、男子より良好であったのだから、この表が示す事実は重要である。女子労働の保護に関しては、1918年のソビエト連邦の労働法典で規定され、多くの方策が実施されていて、その中には重激な、有害な労働条件の工場では女子の労働が禁ぜられていた。それに女子ではアルコール中毒と喫煙が少ないのに、化学物質を取扱う工場で労働する女子には、男子より罹病率が低いことが見られている。

I.I.Alekperov(1967)は、アゼルバイジャンの石油化学工場機器掛の罹病率に関する資料を分析し、同年齢の男子と比べ女子では約2倍にも上る高い罹病率を見出した。特に中枢神経系の機能障害、消化器の病気による罹病率では差が著しかった。

A.A.Letuchikh(1969)は合成ゴムの工場で観察し、この工場で主な有害物質の α -メチルスチレンとジビニルが、生体に有害な作用を及ぼし、女子の一般罹病率は男子の2倍に達したと述べている。

L.A.Kogan (1973) は3年間にわたって、3万人以上の窒素工場労働者につき罹病率を調べた。その結果では、女子労働者が医者を訪れるのは男子より頻繁であり、一時的の労働能力の喪失でも女子において日数が多かった。カプロラクタムとプラスチックの工場では女子100人当りの一時的労働能力の喪失を伴う罹病率をそれぞれ49.9、53.6とすると、対照群の機械工場女子労働者では29.8以下で、両群の差は統計学的に有意であった。

I.B.KramarenkoとI.N.Yakovleva (1971) は、18-20歳の若年齢で化学繊維工場へ入ったビスコース工場紡績女子労働者につき、一時的労働能力喪失を伴う罹病率を調べ、化学物質とは接触しない同年齢の女子労働者より頻回病気に罹り、その日数も長いことを見出している。しかも二硫化炭素と硫化水素のような毒物の作用条件下で1年間労働した結果生じた抵抗力の低下は、強固であることもわかった。ビスコース工場で10年以上も労働した紡績女子労働者では、20歳以下の年齢でこの工場へ入った者において、労働能力喪失の患者数、例数、日数が最も多かった。

A.P.Rusinova (1958) は電機製造工場ではベンゼンとその同族体を取扱っている女子について観察し、上記の物質による慢性中毒、さらに一般疾病による、一時的労働能力の喪失を伴う罹病率が、20-29歳の女子に比べて、40-49歳の女子において著しく多いことを注目している。これはG.L.PombrakとA.P.Rusinova(1964)、I.G.FridlyandとA.P.Rusinova(1972、その他)が述べているごとく、40歳以上の、特に月経閉止の時期の女子が、若干の産業毒物の作用に対して抵抗力を低くしていることを示している。

このようにして最近では労働条件、生活条件その他が著しく改善され、国民の健康状態は向上し、罹病率は低下したが、労働者が産業毒物の作用を受けるある種の産業では、同じ労働に従事し、あるいはより悪い労働条件下に作業していることもある男子と比べて、女子の罹病率は確かに高い。月経、妊娠、月経閉止のような女子に特有な状態が、若干の有毒物質の作用に対して時時有利な条件をつくり出す。上述の状態が女子

の労働能力の低下において示す意義を誇張してはならないし、殊に一時的労働能力喪失を伴う罹病率についてはそうである。しかしまた月経、妊娠、月経閉止および産業毒物の作用が出現する時に、身体の反応の方向が一致することを無視してはならない。

例として、月経日に若干の女子においては皮ふの抵抗力が変化し、その角質層の透過性が増し、電気伝導度が変化することを述べる必要がある。場合によっては月経皮ふ炎が発生することが知られている。また妊娠の時には皮ふの生理的反応が変化して、妊娠皮ふ炎が生じる。月経閉止期にも皮ふの多種多様な障害が起ることがある。これらどの場合においても、職業性皮ふ炎の発生が容易になるのは明らかである。

すでに1931年Teleky はジュネーブにおいて開催された第16回国際職業病会議で、月経、妊娠、月経閉止の時、さらにある種の産業毒物が作用する時に観察される生体の若干の変化の性質が一致することを注目している。肝臓の機能障害、毛細血管の透過性の増進、植物性神経系の興奮性の増大、消化障害、血管および平滑筋のけいれんなどは、女子の上記の生理的状態およびある種の中毒において同じく見られる症状の一部である。

そのほか妊娠した女子では他の要因をも注意すべきである。妊娠の時には呼吸と循環の機能が著しく強化され、若干の有毒物質の吸収が促進されるほかに、物質代謝が著しく高進する。従って女子の特殊の時期には特に注意を払う必要がある。

(9) 総括と勧告

まず第一に基本的な問題、すなわちいままで引用した資料は女子の生体に及ぼすある種の有害物質の作用の現われを示しているのか、それはどの程度なのかを論じてみよう。ふつうに記されている生体の発化は特異的なものではないし、稀な例外を除けば、述べたような条件で労働している女子は、有害な、いくつかの生産要因の複合作用を受けているのだから、この問題は当然考察されるべきである。もちろん論議されている病理の発生と発展において生産以外の諸要因の作用が意義をもっていることは認められるから、女子の健康状態に見られる異常の原因を分析

するに当っては、非生産的要因などをも考慮すべきは言うまでもない。引用した文献は毒物の作用を受けている女子群についてのものであり、対照群との間に統計学的に有意の差のある場合のみを引用していることを注意してほしい。

実験研究の結果も重要で、それらは有毒要因の独立作用の研究を根本的任務としているのは言うまでもない。すなわち実験的研究は、現場の女子労働者の生体において臨床的に見出された変化の確認の目的で行われたのである。こうしてある毒物の組織的作用を受ける動物においては、若干の例外はあるものの、職業病の専門病院で観察されたものと同じ成績が得られている。

すなわちベンジン、アンチモン、マンガ、カプロラクタムなどの作用を受ける被検動物において性周期の変化が認められた。従ってそれらの作用を現場で受ける女子労働者の生殖機能障害は、実験的に確証されたのであって、カプロラクタムの作用を受けた妊娠ラットでは子宮の収縮が著しく弱くなっていることが見出されたのは、カプロラクタムを現場で取扱う女子労働者における分娩動作の微弱、それによって生じる不利な結果をよく説明している。

また多くの産業毒物の向胎児作用の問題は、動物実験の結果にも出ている。この点では従前からよく知られている鉛、水銀、その他の作用のほかに、近年になって胎児毒性と催奇形成が知られるようになったマンガ、クロロブレンその他の物質のデータが先に示されている。

その上さらに病因的診断の見地からは、ある毒物あるいはその代謝物の《保有》を確認することが重要である。哺乳している母親の乳、胎児の組織その他において鉛、水銀、弗化物、アンチモン、二硫化炭素、DDT、その他の物質が存在することを示す引用文献は、それぞれの女子の生体およびその子孫に及ぼす有害物質の作用の意義を正しく理解するのに重要である。

このようにして調査した企業で明らかになった病理は、労働する女子が各種の化学物質と組織的に接触して生じたものと推定できる。それはまず第一に女子の生体の特殊機能、すなわち月経周期と生殖機能につい

て言えるし、また若干の場合には、鉛、水銀、クロロブレン、D D Tなどの向胎児作用を無視することはできない。

若干の有毒物質の組織的作用がある工場において、女子労働者の罹病率の調査が行われ、その結果もまた注目に値する。例外も稀にはあるが、一時的な労働能力の喪失を伴う罹病率の高い数字が明らかとなっている。これは同じ労働条件下にあるが、毒物と作業上接触しない女子と比較して結論されたもので、これもまた有毒物質を取扱う女子に及ぼす物質の有害作用を、ある程度示していることは疑ない。

こうして調べた企業において検査を受けた女子労働者が、化学的に有害な作用物質と組織的に接触して、健康状態と罹病に見られる異常が生じるものと結論してよいであろう。もちろんそれだからといって、これらの女子労働者に及ぼす他の産業要因、その他の要因の意義を全く否定したものと理解してはならない。確かに多くの場合において事情はそのとおりであり、観察を受けた女子は多くの有害要因の複合作用を受けていたが、分析結果からもわかるとおり、有害物質の影響が決定的であったと認めるべきである。

さらに検討すべき第2の重要な問題は、被検者である女子労働者において、病的変化を発生せしめた産業毒物の濃度である。上に引用したデータを分析してみると、ある有毒物質の組織的な作用を受けた女子労働者で見られた生殖機能の障害は、多くの場合、決定されている許容濃度のレベルかそれに近い、低濃度の影響で生じていると結論できる。

たとえばE.M. Bongard、V.A. Sukhanovaらは、先に引用したごとく、許容濃度のレベルあるいはそれに近い濃度の上述した物質の作用を受けた、石油化学工場の女子労働者のかなりの部分において、生体の特殊機能の障害を見出した。K.A. Kuryshevaらは、化学繊維コンビナートの女子労働者において、月経機能、生殖機能の障害、向胎児作用の症状を見出し、それは閾下濃度の二硫化炭素が長期にわたって作用したのが原因だと考えている。1969年に《オムスク石油化学工場の衛生と職業病の諸問題》という論文集では、主として α -メチルスチレンとジビニールの作用で発生した、女子の特殊機能の障害に関するデー

タが示され、その変化はいずれも低濃度の有毒物質の作用で発生していると述べられている。作業場空気中の α -メチルスチレンとジビニールの濃度は、全サンプルの75.4%において許容濃度以下であった。

たぶん女子の生体の特殊機能の中では、他の変化よりも月経周期の障害が、しばしば低濃度の有毒物質の作用で生じると思われる。さらに多くの研究者によって二硫化炭素、ベンジン、スチレンその他の物質の長期にわたる低濃度の作用で、性周期にいろいろの障害が起こることがわかっている。また各種農薬が女子の生体に及ぼす作用は、本質において同じである。

大多数の場合において、女子の生体の特殊機能の障害、特に月経周期の変化は、他の病因的要因がなければ、女子が接触する有毒物質の作用の唯一、あるいは最初の現われであって、その際毒物の一般毒作用の症候群は見られないことを、いま一度強調しておこう。

特に実地的な意義を有する問題、すなわち女子の生体の特殊機能の障害が発生する現実的な危険のある、閾レベルに関する問題を述べてみよう。1972年の第16回全ソビエト衛生学者保健医大会の席でYu. S. Kaganらは、多くの研究者らの研究結果に基づき、クロロブレン、ジメチルジオキサン、ジメチルホルムアミド、マンガン化合物その他の毒物の向性腺作用、向胎児作用を考慮すると、次の結論をなすべきだと指摘した。今日までに承認されている許容濃度は多くの場合不完全である。低濃度であってもその作用によって女子の生体の特殊機能の障害を起こす。その他多くの物質でも同じことが言えるのは言うまでもない。従って生殖機能に作用する産業毒物により、害を受ける女子の健康保護のため、それぞれの許容濃度の改定が必要なことは明瞭であるが、筆者はこの提案の実現が重要であるとともに、それが困難であることも認めている。しかし、それが實際上必要なことは疑ない。

近年になって、特に第16回全ソビエト衛生学者保健医大会では、人間居住環境の多種多様な作用が注目されている。有毒物質は大気、作業室内の空気、水および食料品など、いろいろの経路から人体内へ入る可能性があることを重視しなければならない。これを正しく理解すれば、

外界を全体として衛生学的に規制する必要が生じる。これを無視して、生産条件だけの影響を考えて決定された、化学的作用物質の許容濃度が、充分な衛生学的効果を示さないのは至極当然である。特に女子の生体の特殊機能に対する影響を考え、女子に対し人間居住環境全体に1つの衛生学的規制をすることが必要である。生産と非生産の両方の条件において、女子にとって安全な、特定有毒物質との《接触ノルマ》を決定する目的から、特別の臨床衛生的、実験的研究を考えることが重要となってきた。

この問題の解決には、許容生物学濃度を考えてみるのがよいであろう。周知のごとく、この用語は1959年ブラバで開催された国際許容濃度シンポジウムで始めて認められたものである。ふつう許容生物学濃度と言えば《臨界限度》であって、それを越えれば中毒の症状が現われる濃度である。臨界限度の特徴は毒物、その代謝物、あるいは生体内変化の過程において形成された抱合物の生体内における無害量ということである。この臨界限度、それと先にその意義を述べた毒物の《保有》は、生体内に入った有毒物質の実際量を示してくれるから、外界における有毒物質の化学的測定より意義が大きい。大気、水、その他のいろいろの経路を通して有毒物質は体内へ入ってくるから、その合計を評価するのが必要であることを考え、人間が吸収した毒物、その変化の産物を定量することは特に重要である。この点では、女子に特有な若干の生体試料、たとえば乳、胎児組織、羊水その他における有毒物質などの分析結果は、特にある特定の産業毒物に対し単一の衛生学的基準を確立する点から、衛生学者の注意をひくべきものである。

農薬が作用する労働に女子を就業させる問題は、特に検討が必要である。これは特に農業労働に従事する女子に関係がある。農業労働においては、その生産活動における有毒化学物質との接触のほかに、大気、水、および主として食料品を通して農薬が体内へ入る。さらに最近のデータが示すごとく、農薬は女子の生体のあらゆる特殊機能に作用を及ぼすばかりではなく、催奇形性、向胎児性の作用をもっていることを考えると、農薬との接触の危険は女子に対し著しいものがある。近年の資料からも

わかるが、この問題に関する文献は実験的性格のもので、臨床的観察は少ない。これは主としてグラノザンと若干の有機塩素化合物（主にDDT）と接触する労働者についてなされたもので、ここではキシネフにおけるソビエト科学アカデミー学術会議で述べられた見解を示しておく。農薬として用いられる物質の遠隔作用についての報告において、農業で用いられる多くの化学物質およびその合成の中間物は、一般毒作用を起こさない濃度において特殊の活性を示すことが認められ、農薬の潜在的危険性は、それらの多くが人間や農業用の動物にとって高い毒性をもっているばかりではなく、比較的低毒性の製剤さえ、生体特に生殖機能に有害な作用を及ぼすことにあると強調されている。

これらの点から、農業生産において農薬を使用する労働に、女子を採用することを禁ずることが提案され、検討されよう。

ふつうの農業生産における農薬との接触は限られた時間、すなわち季節的な労働に限られていることを考えても、これは検討に値することである。レニングラード医師再教育研究所の労働衛生職業病研究部のデータに拠れば、その多くは女子であるが、有機水銀化合物による職業性中毒の患者103人は、平均して毎年わずか5.2（2.4—6.0）日しかこの毒物を取扱っていなかった。残りの時間は農薬、特に有機水銀系農薬と関係のない労働をしていた。85人は3—10年間春だけ有機水銀系を取扱っていた。それにもかかわらず中毒が発生し、女子では卵巣月経障害、流産、不妊などの例があり、化学的に有害な作用物の作用を受けない対照群より、卵巣月経期の障害の数が7倍にも上った。しかしこれらの変化の発生を正しく理解するには、もちろん観察した群では生産環境のほかに、不良な《生活環境》をも無視してはならない。有機水銀系農薬を取扱う被検者が属する住民の中には、日常生活においてこの農薬による中毒が多く生じたことは、労働条件とならんで日常生活においても、農薬が作用する現代の農村では、しばしば見られる特徴で、引用した上記の例は一般的なものと言ってよい。それ故短時日だからといって、農薬と接触する労働に女子を採用しても危険がないという意見は、棄てなければならない。

有毒物質を扱う女子の医学的予防の問題には特別な注意が必要である。ソビエト連邦の保健省令 № 400 (労働者の採用時と定期の健康診断の実施について) が公布された 1969 年よりはるか以前に、産業毒物の作用を受ける妊娠女子と哺育女子を、給料はそのまま、他の軽労働へ移すよう決定されていた。すでにたびたび述べた省令 № 400 では、妊娠と授乳の時期は、労働者が有毒物質の作用を受ける生産労働へ入るのには医学的禁忌とされ、その附録 № 5 において、若干の有毒物質 (鉛、水銀その他) を取扱う労働へ採用するのに、卵巣月経機能の障害をもっているものは除外されることになっている。今日では哺乳する母親は、賃金はそのまま、軽労働へ転ずることができるし、その措置を受ける女子の範囲は広がられている。しかしこの章で引用した資料が示しているごとく、今日では若干の勧告をする根拠があると思われる。

1. その労働条件において有毒物質の組織的な作用を受ける妊娠中の女子は、妊娠の事実が確定したならば、もちろん賃金はそのまま、遅滞なく、産業毒物と接触のない他の労働へ移されるべきである。
2. 哺乳している母親、すなわちその労働条件において有毒物質の作用を受けている女子に対しては、《ソビエト連邦、連邦共和国の労働法》第 70 条は、すべての場合において、それまでの労働を実施することが不可能という見地から解釈されるべきである。今日の測定法をもって乳中に毒物あるいはその代謝物が検出されると否とを問わず、哺乳をしている母親は、産業毒物との接触から完全に遠ざけられるべきである。
3. 省令 № 400 の附録 № 5 には、59 の有害物につき、職業病予防の目的から、定期健康診断を実施する職業へ入る場合の禁忌があげられている。その中で卵巣月経機能の障害が禁忌とされている有害物の数は少ないし、近年の研究でそれを禁忌とすべき職業性有害物の数はふえている。それらをこの附録の中へ入れることが望ましい。

参 考 資 料

ソビエト保健省令第400、付録第5から、入職時の禁忌として女子性器の疾病があげられている、化学物質を拾い出してみた。

- 1 鉛とその無機化合物
 - 1 3 出血傾向のある卵巢月経機能障害
- 3 水銀（有機と無機の化合物）
 - 1 2 頑固な卵巢月経機能障害（無月経、月経過多）
- 6 砒素とその化合物
 - 1 3 出血傾向のある頑固な卵巢月経機能障害
- 2 1 二硫化炭素とその化合物
 - 1 4 子宮出血の傾向のある頑固な卵巢月経機能障害
- 2 3 ヘキソーゲン
 - 6 卵巢月経機能障害
- 2 9 ニコチンとニコチン酸
 - 8 卵巢月経機能の障害と出血傾向のある性器の疾病
- 3 2 飽和と不飽和の炭化水素、ピロガス
 - 9 出血傾向のある卵巢月経機能障害
- 4 1 芳香族炭化水素（ベンゼン、キシレン、トルエンとその誘導体）
 - 1 0 高進と出血の傾向のある女子性器の慢性疾患
- 4 3 ベンジジン、ジアニジジン、トリジン、 α -ナフチルアミン
 - 8 出血傾向ある卵巢月経障害

2. 振動と騒音

労働条件を衛生学的に査定する場合、振動と騒音が主な有害要因である工場では、それと関係のある労働に女子を就かせることは大きな問題である。

今日国民経済のいろいろの部門、たとえば機械製造、造船、航空機製造、建築材料製造、繊維、縫製 輸送その他の部門で、全身振動や局所振動、もっと正しく言えば、主として全身的な振動あるいは主として局所的な振動を生じる、圧搾空気工具やその他の設備を扱う労働がたくさんあることは、周知のごとくである。この中で機械製造や造船の工場の研磨、鋳型、中子、紡績、特に繊維工場の織機、縫製工場の裁縫ミシンなどでは、女子のみが、あるいは女子が大部分を占めて労働し、振動の作用を受けている。また最近 10 - 15 年間には、特にコンクリートの振動硬化作業に従事する女子の労働条件に、衛生学者が注目している。さらに鉄道、バスその他各種の交通機関、輸送機関では運転士、車掌、その他の職についている女子の数も多い。特に老朽化したトラクターの運転手は、その労働において全身振動を受け、無視できない影響が出てくる。

局所振動や全身振動には、しばしばその労働において、労働衛生の立場からみて若干の他の有害要因、すなわち過冷却、著しい筋緊張、精神神経の緊張、強制された作業姿勢その他が組み合わさっている。さらにまた、振動のある労働では、特に女子の労働では、一般に騒音の作用が結びついている。たとえば女子の織工、女子のミシン工などがそれである。

そして今日においてもなお多くの企業では、振動のパラメーターの許容置(1973年に決定された)が守られていないことを強調しなければならない。その上多くの企業では、振動病の医学的予防について公式に定められた方策(労働時間中の小休止、水治療と自己マッサージを組み合わせた特殊の職場体操など)が満足に実施されていないことを認めなければならない。

まず第一に述べておくべき点は、女子のほとんどすべての年齢群で《振動騒音病》(この問題の研究者によって提唱された命名)は、男子におけるより速やかに進行するという、多数の観察に基づいてなされた V. E. Lyubomudrovら(1968)の指摘である。

また多くの研究者、たとえば E. Ts. Andreeva - Galanina と V. G. Ar-

tamonova、V. E Lyubomudrov らは、女子における振動病の症状と経過に、若干の特性があることを認めている。血管けいれんや《死指》のような、この病気に特有な変化は、男子よりも女子において著しく多く見られている。女子の研磨工に見られる死指の症状は、しばしば顕著な痛覚過敏や感覚異常を合併しているし、手首その他のチアノーゼを起こす。

低い周波数の振動による振動病では、女子において特にはっきりと冷却による末端けいれんが起こり、神経症的症状と筋痛が生じる。高周波の振動による振動病では、女子は比較的しばしば手指のけいれん、手指筋の易労性を訴える。

振動騒音病においてはしばしば血管の緊張や静脈血圧の調節障害が見られ、それは特に女子において著しく、女子では振動騒音性の病変が発生する前に、平均血圧の上昇が見られることが多い。これは女子研磨工や女子中子工において明らかにされ、この平均血圧の上昇は病気の進展に伴ってさらに著しくなった。

Yu. V. Meshchakov (1970) は、レニングラードの建設材料工業、建設工業における罹病率を10年間(1961-1970)にわたって調べ、女子の罹病率が男子より高いことを見ている。それは主として振動と関係のある病変によるもので、この職業では振動の作用と結びついた、主に自動化された労働を女子が行っていたことを考えると、注目すべきことである。

学問的にも实际的にも大きな意義があるのは、女子が全身、特に性器に局所振動の有害作用を受けているという観察である。O. I. Burskova (1970) のデータによれば、その労働条件において高周波の振動が重要な意義をもっている女子の労働で、女子の生体の特殊機能、性器に振動が特に有害な影響を及ぼしていることは確実である。高周波振動を発生する器具を長く使用している保線業務の女子労働者を長年観察し、この女子群の労働条件では身体的緊張と、女子の下腹部に対する器具の反動の激しい衝撃が振動に加わると述べている。その結果女子の線路工手は、月経の期間や月経前にその器具を取扱うと、気分が悪くなるし、しばしば妊娠の合併症、すなわち早期や晩期の中毒症が認められる。

他の職業に従事する女子労働者より女子線路工手においては、妊娠の中絶

が多く生じることがわかっている。多くの者では妊娠期間中絶えず下腹部痛と腰痛が認められ、その結果これらの労働者は治療を受けに再三医療機関を訪れる。また女子の線路工手では、鉄道車両の車掌におけるより、早産の多いことが見出されている。さらに合併症のある分娩が45%において認められ、この場合第1位を占めていたのは母体の負傷(29%)、次いで出血(6%)、娩出力の微弱(4%)で、また線路工手では分娩時間の長さが短く、6時間以下が1/3であった。彼女においては分娩の第2期が最も短かった。羊水の早期破水は、ふつうの長さの分娩の時よりも6倍も多く見られた。

婦人科学的疾病による女子線路工手の罹病率の構造を研究して、第一に性器の下垂と脱が多く見られた。重量物の運搬は、これらの労働者の性器官が下垂する原因と推定される。そこで対照として、1日中絶えず重量物を運搬しているが、振動の作用を受けない女子労働者が選ばれた。それは車両の女子掃除人で、20kgをけるかに越す重量物を運んでいた。しかしこれら掃除人の中で性器官の下垂と脱のある女子の数は、線路工手よりはるかに少なかった。振動用具の重量が20kg以下であることを考えると、線路工手における性器の下垂と脱を重量物の運搬に結びつけることはできないであろう。すなわち女子労働者の性器の機能状態とその生殖機能に、振動が影響を及ぼすことは明らかである。

周期的にせよ、衝撃的にせよ、振動が作用する時、女子の性器に見られる影響について多くの研究者が出しているデータを比較してみると、非周期的、衝撃的性質の振動作用を受ける女子労働者において、より多くまたより明瞭にそれが見出されると結論ができる。この点で、戦前の研究ではあるが、Andreeva - Galanina (1939)の調査結果が注目される。彼女はまずバスと路面電車の振動を調べてみた。両者の振動にはともに衝撃的な振動が存在していたが、バスの振動の方が有害で、衝撃の数が多いばかりではなく個々の衝撃の振幅が著しく大であった。振動の状態が比較的一定である路面電車と違い、生体がバスの振動に適応することは困難、あるいは不可能であると彼女は指摘した。臨床的なデータはこれを確認していて、バスの労働者では40歳に近付くにつれて、骨盤器官の下垂傾向が他の対照群より著しく、また5年以上バスの車掌労働をしていると、勤続年数の少ないバス車掌より、子宮の後傾が2倍にも達した。衝撃型の振動の作用で生じた位置の

異常は、小骨盤中の器官の不正出血を助長し、それによって月経周期の障害が起こるものと思われる。しかし振動の作用で生じる小骨盤内諸器官の位置の変化は、恐らく強いものではないと思われる。

またバスの車掌では、対象群と比べて、妊娠に悪い影響が現われ、早産とか自然流産が著しく多いことを強調しなければならない。振動、特に衝撃型の振動のある労働では、小骨盤の諸器官の炎症性疾患が発生し易いし、その経過が悪化したり、高進することも認められている。

またM.A.Kovnatetskii(1934)のデータに拠れば、上述の変化は女子の自動車運転士では対照のほぼ3倍に達し、それは全部貨物自動車の女子労働者であった。乗用車の運転士ではそれが見られなかった。従って両群において見られる差は、両方の自動車の振動の状態にある差で説明され、乗用車の振動作用は貨物自動車のものより著しく少なかった。

O.I.Barsukova(1957-1970)は、車掌の職務についている女子の労働条件を研究し、車掌が受ける職業性有害物の中では、振動が主要なもので、振動は炎症性病変を高進させ、それを長引かせるという、多くの研究者の意見に賛意を表している。彼女は、治療の期間中1-2ヶ月の間振動の作用を受けないようにしたところ、症状は著しく好転し、多くの場合に健康を取戻した。ところが職場転換を行わずにいると、正しい治療を続けても、いろいろの病変の炎症性病変は好転することなく経過した。

なおこれらの補足として、電気運搬車の女子運転士に関する研究データを追加して示すことにしよう。G.E.Artemenkoら(1971)は、工場内の無軌道輸送における女子の労働条件の生理学的・衛生学的特性という論文において、主振動数3-4ヘルツの非周期的、衝撃的、低周波振動の影響が最も重要であると述べている。それは決められた基準を越えていた。この女子労働者では、振動病の経過は比較的良好であったが、比較的多数の妊娠合併症と自然流産が見られ、子宮と附属器官の病気が多く、女子性器の病気による罹病率が高く、また頻回の早産、内部性器官の位置異常が見出された。さらに女子性器官の炎症性病変の経過が悪化することも指摘された。

M.P.Keshokova(1956)は、低周波の振動の作用を受ける紡績女子労働者を調べ、主として月経困難、月経過多の形をとる月経機能障害が、

対照群に比べて7倍にも達し、自然流産は振動の作用を受けない女子労働者より3.5倍も多いと述べた。また白色ラットに周波数12-15ヘルツ、振幅1-2mmの振動を作用させると、性機能障害、すなわち静止期の延長その他が認められたと記している。

繊維工業の女子労働者、特に女子織物工の生殖機能に及ぼす、振動の作用に関するデータには、今日のところ矛盾がある。わが国及び諸外国の、戦前に行われた多くの研究では、身体の振動は妊娠の経過に悪い影響を及ぼし、流産を起すたと結論されている。N.A.Vigdorchik(1934)は、レニングラードのオーバッシューズ、タバコ、織物の女子労働者において、異常分娩と自然流産の頻度を調べ、織物女工では他の2職業群との間に差が見られなかったと述べている。

すでに第1章で記したが、過去10年間、特に最近5-10年間には、繊維工業で労働条件が著しく改善されたものの、織物の女子労働者の職場では、全身振動、強い騒音および他の有害な生産要因がなお存在している。そのほか紡績、織物の労働には、肉体労働、密度の高い動作があるが、他方労働時間は著しく短縮され、週5日労働が導入されている。これらの条件における紡績、織物の女子労働者の生殖機能を調べたN.V.Dogle(1971)のデータは、たいへん興味がある。女子事務員と比較してみると、絹コンビナートの紡績、織物女子労働者では、流産、死産の頻度が、統計学的に有意の差を示さなかった。

次に特に詳しく述べるべきは、振動が最も重要な意義をもっている、鉄コンクリート部品の製造工場で労働している女子労働者の状態である。住宅の大規模な建設とともに、コンクリート、鋳物、コンクリート硬化などの仕事に女子がたくさん労働している。多くの研究(L.Ya.Tartakovskaiaら、1961、V.M.Retnev、1965、1974、G.I.Rumiyants-ev、1966、A.S.Melkumovaら、1965、A.N.Serov、1967、Yu.V.Meshchakov、1970、L.N.Gratsianskaia、1974)において、これらの作業の労働条件が調べられた。これらの工場では自動化、機械化が進んでいるが、労働者は全身振動や局所振動を受けていた。コンクリートの工場では、機械の自動操作卓においてオペレーターが全身振動の作

用を受けていた。殊に小工場とか、まだ自動化、機械化が充分に行われていない企業では、女子労働者に有害な生産要因が複合して作用することが考えられ、その中で最も重要なのは振動、騒音、著しい筋緊張、気象条件などである。工場によって振動のパラメーター、騒音のレベルは著しく違っているが、公表されたデータに拠れば、多くの場合それらは許容レベルを越している。この作業部門で振動病が重要な職業病であることは、すでによく知られているし、前にも述べられている。しかし特に注目すべきは、女子の生体の特殊機能に関する臨床・衛生学的研究である。

L.Ya. Tartakovskaia らは、225人の被検者中114人において月経機能の障害を認め、それは出血量の増加、月経期の長さの延長、月経痛の出現であった。振動のない他の労働へ移ると、ふつう月経の変化は消失した。その後、鉄コンクリート製造労働者についてR.E.Sobol のデータが1969年に公表され、この場合にも月経周期の障害が被検者の中に多いことがわかった。それは主に月経痛であった。

A.S.Meikumova と G.I.Rumiantseva のモノグラフ《鉄コンクリート工の振動病とその対策》では、被検女子労働者の大部分において、妊娠の経過に合併症が多く、月経障害が認められることが記されている。そのほか特に女子では、甲状腺中毒症の症状が生じたと書かれている。

そのパラメーターが許容レベルを越す鉄コンクリートの製造企業では、全身振動が妊娠初期に流産を起こすことが多い。

実際の生産条件で見られるパラメーターと同じ振動作用を受ける雌動物の性器官に、どのような機能的変化や形態学的変化が生じるかを明らかにする目的から、近年多くの実験研究が行われている。R.S.Sobol (1969) や O.I.Barsukova (1970) によって見出された変化の中で注目すべきは、被検動物の性器官の異栄養的变化である。振動の作用で発生した子宮と卵巣の形態学的変化が、動物の受胎能力の低下、妊娠期間の短縮、その他若干の病的現象の基礎をなしていることは明らかである。注目すべきは R.E.Sobol の結論で、1ヶ月間振動と騒音の作用を受けた白色ラットは、続く3ヶ月間その作用を停止したのに、その性器における構造変化は完全には回復しなかった。

また重要なのは紡績、織物工場のように、振動と騒音の組み合わせた作用を受ける、若い女性の月経機能の状態に関する問題である。E. S. Rutenburg (1968) のデータに拠れば、その観察した女子労働者の大部分において、月経周期は正常であったが、女子織工の3%、女子紡績工の5%においては、月経痛、月経困難、原発性や続発性の無月経が見られた。100人の女子について反復検査をし、前もって身体検査をしておいたにもかかわらず、健康状態は悪化し、16人が職業を変更した。頻度が高かったのは月経困難であった。

これらの資料を総括すると、この有害な要因に対し女子は男性より感受性が大で、振動のパラメーターが低くて振動病が多く発生し、その経過も特異であった。また女子の生体の特殊機能の障害と振動の組織的作用の間に、明白な関係があることも否定できない。

月経機能について特に強調すべきは、国民経済のいろいろの部門で振動の作用を受ける女子の多くの群は、まず月経過多の形の障害を受けることで、A. S. Melkumova は1960年に、月経日に失なわれる血液量の増加は、振動病の典型的な症状と考えるべきだと述べている。1967年の第2回全国産婦人科学者会議で、M. A. Petrov-Maslakov は、女子の生体の全特殊機能の中で、振動の作用に最も感受性があるのは月経機能であると強調した。そして月経障害は、振動病に特有な変化とは結びついていないことを述べておくべきである。すなわち振動病の症候群は月経周期の障害に続いて漸次加わってくる。従って月経機能の変化は、たぶん振動の組織的な作用の結果を示す唯一の症状で、この点診断の立場から特に注意がたいせつである。

振動の作用を受ける女子の生殖機能状態に、病的な変化が見られることは非常に稀である。これは妊娠した女子が軽労働へ転換するように定めた、現行のソビエトの法律がよく守られているからである。流産、その他妊娠の悪い経過と振動、特に衝撃性の振動との間に関係が認められる例は比較的少ないが、それは法律の違反、労働する女子に対する保健対策の欠陥による。繊維、織物その他の企業では、周期的振動、局所振動の作用を受ける女子労働者は、医師の指示によって、妊娠時に軽労働へ移るという現行のやり方は正しいと言ってよい。

しかし、№400のソビエト保健省令の附録№5になお若干の変更を加えるのが適当であろう。まず第一に、振動の作用を受ける労働へ入るのを妨げる医学的禁忌として、妊娠が公式に認められていないという点が問題である。

№400の省令が公布される前には、全身振動の作用と関係のある労働へ入る者への禁忌の中に、《妊娠している女子と卵巢月経機能障害のある女子》があげられている。

1959年の決定では、あらゆる種類の振動の組織的な作用を受ける労働へ入る禁忌として、《卵巢月経機能の障害》が出ている。ところが省令№400の附録№5にある№49産業振動（全身と局所）の禁忌表には、《出血の傾向のある卵巢月経障害》があげられている。今までに述べてきたいろいろのデータから考えてみると、出血の傾向のあるものだけに限定するのは、適当ではないだろう。また№49の表の第13項には《女子の性器の慢性疾患と著しい解剖学的変化》があり、註には全身振動の場合と述べられている。この限定も不当であると思う。

なお参考のために述べておくと、№49の禁忌表には、15高進の傾向のある性器の炎症性病変、16子宮あるいは膈壁の脱、下垂が出ている。

今までに引用された資料は、だいたいにおいて、振動と騒音の複合作用の結果を示している。前にも述べたが、振動あるいは騒音の単独作用の例は著しく稀である。たとえば女子織物工の労働条件を調べ、振動と騒音のパラメーターについて綿密なデータが揃えられ、その健康状態を示すデータがあったとしても、両要因のどちらが大きい影響を及ぼしているかをきめるのは不可能と言ってよい。

残念ながら女子の生体、特にその特殊機能に及ぼす騒音の作用については、データが少ない。同じパラメーターの騒音下で、同じ労働条件で労働している男子と女子を比較するのはむずかしい。殊に騒音だけの作用条件でたくさんの女子と男子が労働している作業場、やり方によっては騒音の独立した影響が正しくわかることができる工場や労働を見つけるのは困難である。

近年発表された若干の報告について述べてみよう。Alan Bell (1967) は、高い周波数に対し女子は男子より感受性が大きいと結論している。Semotan と Semotanov (1969) は、騒音への感受性はふつう月

経の時と妊娠の時に高まると述べ、胎児の反応を起こす(脳波において)刺激は、洗濯機の騒音で充分であるということである。

また注目すべきはA. P. Rusinova (1972)のデータで、騒音以外の環境条件は満足すべきものであるが、定常性の中周波と高周波の強い騒音が主な職業性有害物である鋼索工場において、長時日にわたって動的な観察をした。それに拠ると、特に女子労働者では、月経機能と生殖機能の障害とともに、甲状腺と副腎皮質の機能障害が見られた。

これら引用されたデータは、大部分そのパラメーターが許容レベルをしばしば著しく越える振動の作用を受けている女子についての観察である。許容レベルを2-5倍も越え、若干の部分では許容レベルの範囲内にある振動の作用を受けている石綿工場で、L. Ya. Tartakovskaiaら(1971)が行った研究では、高いパラメーターの振動の作用を受ける労働者ばかりではなく、許容レベルを越えない振動の作用を受けている女子においても、後者において程度は軽いが、月経機能障害、その周期障害、月経過多、月経痛困難などが対照より多かった。

西ドイツにおいては、母性および妊娠女子に対する騒音レベルが定められていて、変動の少ないふつうの周波数で70ホン以下、著しく変動するふつうの周波数の場合60ホン以下、高周波の騒音では50ホン以下となっている(Schürmann, Maerz, 1968)。彼らは母親ばかりではなく、胎児の生体に及ぼす騒音の作用をさらに深く研究する必要を認めている。

3 高気温と熱輻射

高温職場、特に冶金工場、機械製造職場などで見られる高温と輻射熱が、女子の生体に有害な作用を及ぼすという根拠が見出されている。A. P. Okhrimenko (1955) は、高温職業の女子では月経時に労働すると、対照と違って心血管系と体温調節系の生理的变化は、月経中間期におけるよりはるかに著しいことを見ている。対照群に比べて、高温職場の女子では月経周期の障害は2倍も多く、卵巣の機能状態の障害と低下が見られている。また A. P. Okhrimenko (1963) は、75人の妊娠女子の生理的变化を研究した。そのうち48人は気温 $27-33^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $34-67\%$ の環境で労働し、対照群の妊娠女子は気温 $18-23^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $24-35\%$ の環境で仕事をしていた。高温条件で労働した女性では、安静時においてさえ心臓の収縮数がふえ、妊娠初期の脈搏数は労働開始前でも毎分 $9.0-9.3$ であった。妊娠の月が進むにつれてその数は若干低下し、安静時に毎分 $7.1-8.3$ となり、労働後には毎分 $1.2-2.3$ だけ増加した。妊娠の後期には労働前の数がややへって $8.0-9.0$ 、1日の終りには $10.0-11.0$ に達し、時によると $11.4-12.0$ となった。

1日の作業の終りごろ妊娠女子は四肢や顔のむくみ、疲労、食欲の喪失などを訴えた。長時間椅坐した妊娠女子では、小骨盤のうっ血現象、腹腔下部の静脈と下肢静脈の拡張が生じる。これらの症状は高温労働の条件では多く現われるが、多くの場合翌朝には消失していた。

高温の条件で労働する妊娠女子では、1日の労働の終りにおいて動脈血圧の低下が観察され、最高血圧は $3-3.2\text{ mm}$ 水銀柱、最小血圧は $2-2.0\text{ mm}$ 水銀柱だけ下がった。多くの場合対照では $3-8\text{ mm}$ 水銀柱だけ最大血圧が上昇し、最低血圧は $3-7\text{ mm}$ 水銀中だけ上昇した。周知のごとく、妊娠の正常の経過では、ふつう血圧は上昇の傾向をもっている。従って高気温の作用条件で労働している妊娠女子の血圧が低下しているのを、その労働条件と結びつけてよい根拠があると言える。

また高温職場の女子労働者では、妊娠、分娩および分娩後の時期に、合併症を起こす低血圧がしばしば観察されるという産婦人科医の観察が注目される。

A.P.Libertovich (1966) の研究では、30℃以上の高気温の作用を受けるが、他の職業性有害物の影響を受けない労働女子446人が調べられた。これらの女子においては対照群より低血圧が著しく多く、また後期妊娠中毒症も多かった。その表現を借りると、高温の作用を受ける妊娠女子では、3人に1人が後期妊娠中毒症の症状をもっていた。高温群では娩出力の異常が多く、胎児の窒息、分娩手術の数も多かった。分娩時の手術の数は、対照群よりも3倍も多く、それは胎児の窒息、分娩動作の微弱によるもので、その半分は帝王切開手術であった。長期間過熱の作用を受けた妊娠女子群では、分娩の時に胎児の窒息が高率に起こるばかりではなく、産後においてもそれが生じることを認めなければならない。さらに母親の体が長い間過熱された条件で发育した胎児では、予後の悪い心血管反応がしばしば発生した。ある研究によると、高温作業をする母親の子供では、周産期死亡率が高いということである。

2 - 8年間過熱の労働条件で作業した女子から生まれた子供の健康状態と发育状態を観察したデータでは、5.5%において病気と发育の遅れが見出される。

現実の生産活動では、高気温と輻射熱が単独で作用する場合は極めて稀である。たとえば機械製造工場の鋳物職場の場合、女子労働者は上記の有害気象条件の下で、重い筋労働を行っている。そのほかにまた一酸化炭素、粉じん、騒音、その他の作用もあり得る。

G.E.Artemenko ら(1971) は、鋳物職場の女子労働者において、子宮の慢性炎症性の病気、子宮と膈の位置異常、卵巢月経機能の障害、妊娠の合併症その他が多いことを認めている。ハリコフの労働衛生職業病研究所のデータに拠れば、鋳物職場の女子労働者におけるそのような性器の変化は、その頻度が対照群の2倍に達した。

ソビエト保健省令 №400 の附録 №5、№57 の表では、高温と強い輻射熱を受ける工場や職場の労働へ入る時の医学的禁忌の中に、《出血傾向のある卵巢月経機能の障害》が入っているが、この場合にも出血の傾向を除くのがよいと思われる。また引用したデータから言えば、高気温下の労働へ妊娠女子を採用しないという指示が望ましい。

4 著しい筋緊張

周知のごとく、女子の生体に及ぼす著しい筋緊張の特に有害な影響は疑がない。多くの文献には、重い身体労働に従事する女子において月経機能の障害の多いことが認められている。この障害は主に月経困難と月経過多の形をとり、稀には不規則な月経、時にはまた無月経が見られる。重量物の運搬労働では、そのほか子宮の出血、子宮の位置の変化、性器の下垂と脱、妊娠の正常経過の障害なども見出されている。

すでに述べたが、特に最近15-20年間に、ソビエトでは国民経済のいろいろの部門において、重激な生産行動の機械化が行われて、身体労働が激しく軽減され、男子が行っていた労働を女子が実施できるようになった。しかし今日においても多数の女子が、多かれ少なかれ著しい筋緊張と結びついている労働をしていることを忘れてはならない。

1971年イワノボにおいて開催された、女子労働の保護に関する全ソビエト会議で、この問題に多くの発表が行われた(V.V.Silan'evとG.S.Perfilova、M.I.DraclevaとV.I.Andrienko、M.Yu.GedulinらV.K.Kuz'minaら)。この席では主に労働条件、労働時間と休憩の方式、さらに女子建設労働者の罹病率が検討された。今日でもまだ機械化の低いレベルで、大きい負荷、いろいろの筋群や靱帯の緊張過度、悪い労働姿勢で行われている労働があり、この条件で作業をしている女子では、いろいろの障害(支持運動装置その他の障害)のほかに、月経機能と生殖機能の障害、休業を伴う高い罹病率が現らかとなった。

G.S.PerfilovaとV.V.Silan'evはこの会議において、女子の集配人、小包の収納、区分掛の労働条件を述べた。これらの職業の女子労働者はふつう許容重量(20 kg)以下の荷物を運搬しているが、たとえば集配人の場合1日の運搬重量の全体はかなり多い。この女子労働者ではいろいろの月経障害が見出され、また生殖機能の変化の頻度が高かった。この職業では妊娠の合併症も多く見られた。

重い身体労働の結果生じる妊娠の障害において重要なのは、骨盤の發育に及ぼす労働の影響である。骨盤の骨の化骨過程が終了した成人女子では、骨盤の変化は起こらないが、骨盤がまだ軟かくて変形し易い未成年者が、荷重

をもち、体を傾けた姿勢で歩行労働を早く開始すると、骨盤の扁平化が生じる。革命前とか革命後でも直後の時期に行われた多くの古い労働では、この点で有害な影響の確実な証拠がある。これらのデータは、狭い骨盤、従って病的な分娩と、特に立位で著しい筋緊張を伴う職業労働を開始した年齢の間には、明白な関係があることを示している。しかし革命後すでに10—12年を経て、ソビエトの女子労働者においてはこの骨盤変形は著しく少ない。それは、重い身体労働を行う職業に少女が入るのを制限し、職業労働へ入るのをいっそう遅くする、労働の新しい法律がつくられた結果である。16—18歳の女子に対する重量物の許容限度は10.25 kg（手で運搬する場合）である。一輪車や二輪の手押車で重量物の運搬は、18歳未満の女子には全く許されていない。また16—18歳の未成年者（女子も含む）には、重さ41 kg以上の重量物の移動を主とする労働は許されていない。16—18歳の者に法律で定められている限度内の重量物の移動は、未成年者が行う日常の職業労働で、その労働時間の1/3以上を占めない場合にだけ許される。

特に述べておくべきことは、重い身体労働は恐らく他のどんな有害な生産条件、すなわち有毒物質、振動などよりもしばしば月経閉止の経過に著しく有害に作用し、より重い症状を起こすことである（O.A. Grigорова, N. F. Okuneva, 1939）。この観察は古いが、注目に値する。

今日基本的な問題は、成人女子による重量物の移動の規制である。周知のごとく、18歳以上の女子による重量物の移動の許容限度は、1932年8月14日付ソビエト労働人民委員部の規則№145《成人女子による重量物移動の許容基準について》で定められている。この規則によれば、その基準は重量物の移動方法によって違っている。重激な労働の機械化が広く行われた結果、一輪車、二輪手押車による重量物の移動の必要はますます少なくなっている。このような重量物運搬方法について定められた現行の基準は意義を失っている。40年以上も前にソビエト労働人民委員部の規則で定められた、1人の女子が重量物を手で移動させる20 kgという限度は、今日衛生学の立場からは承認できないことが明らかとなっている。この場合重量物の1回挙上と移動には限度が定められているが、一交代時間中の許容合計重量は示されていない。

この問題の重要性については、労働と医学の両分野において、わが国の会議でも国際会議でも注目されている。しかし今日までに、1人の女子が挙上し移動させる1回の限度は国によって違い、7-30 kgの幅がある。

ソビエトで行われた多くの研究(L.N.Gratsianskayaら、1964、V.V.Silant'evとG.S.Perfilova、1971)により、1回の挙上と移動だけではなく、成人女子に対する交代時間中の許容合計重量の決定が必要となってきた。病的な変化、特に女子の生体における特殊機能障害の発生は、主に、持上げられる重量物の合計量によって決定されると思われる根拠がある。

いろいろの研究機関で研究が行われ、この問題に関して勧告がなされたが、解決されてはいない。若干の提案を述べてみる。

L.N.Gratsianskayaらは、1回の挙上重量が10 kg以下、交代時間中の合計運搬重量が7.5トン以下の場合には、被検女子労働者における婦人科的疾患の罹病率は、対照群と差はなかったと述べている。

V.V.Silant'evとG.S.Perfilovaは1971年に次の結論に達した。(1)12 kg以下の重量物の移動では、その労働に使われる時間は4時間を越してはならない。(2)12-15 kgの重量物の移動では、交代時間中の移動回数は5-10回を越してはならない。(3)15 kg以上の重量物を女子は移動させてはならない。

ソビエト国家建設委員会の全ソビエト建設労働調査計画研究所(VNIPI)が1971年につくった《ふつうの気候帯において建設の重労働に従事する女子の労働条件の軽減に関する勧告》を、特に詳しく述べてみる。この勧告は上記の研究所の科学技術会議によって検討され、承認を受け、建設・建設材料工業労働者の組合の中央委員会でも承認されている。その研究の結果、次のことが明らかとなった。平らな表面に沿って1人の女子が手を用いて10 kg以上、2人で30 kg以上、また1人の女子が交代時間中に合計7トン以上の重量物を移動させると、生体の機能状態に著しい変化を生じ、許容産業疲労の限度を越す、これを基にして、1人の女子が手で持運ぶ重量は10 kg、2人で運ぶ時には30 kg、1人の女子が交代時間中に運ぶ全重量は7トンに制限されるべきことを勧告している。

女子建設労働者の労働条件に次の改善を提案している。(1)著しい身体的緊張のある、間断ない労働には、その職における勤続年数が3年以下の女子は就くことはできない。(2)寸法の大きい、運搬にぐあいの悪い、危険な重量物の取扱いは女子に禁止される。(3)男女混合の作業班では、女子が扱う重量物の重さは男子用の80%とする。(4)女子が扱う用具(たとえばショベル)は軽量とする。(5)機械化を促進する。

重い身体労働へ女子が採用される場合の禁忌には、(5)女子性器の病気(子宮と膈壁の脱と下垂、慢性炎症性病変、子宮の屈曲、新生物、機能的疾患)があげられている。

5 作業姿勢

労働時間における姿勢が女子の生体に及ぼす影響に関する研究は再検討される必要がある。この問題に関する古い研究では、立位労働と著しい筋緊張とが結びついていて、立位労働だけの影響はわからない。今日では重激な労働が機械化されたから、立位の労働とか歩行労働の影響だけが見られるようになった。

胴体を垂直にしておくと、その重さは脊椎骨を通して仙骨を前下方へ変位させ、その結果恥骨結合が動くことになる。胴体の重量のほかに骨盤には、大腿や腹壁から骨盤へ附着している筋も作用する。立位とか歩行で収縮する筋もまた、これを変形する力をもっている。従って骨盤の化骨過程が終了しない女子が長時間の立位労働を行うと、その横径は正常より大となり、縦径は小となる。長時間の立位労働は、著しい身体的緊張と同じように、腹圧の上昇を起こし、その結果子宮体と頸部の位置の変化、女子性器の機能障害（月経困難）が生じる。しかし立位労働だけの影響で子宮の位置に変化が発生する可能性については、文献に異見がある。とはいえ分娩した女子において、子宮下垂の発生に長時間の立位労働が重要な意義を有しているのは明らかであるし、どのような原因で生じたにせよ、後傾の経過を立位労働が悪化させることは、一般に認められている。

長時間立位労働に従事する女子では、妊娠に比較的しばしば若干の障害（背部や腰部の痛み、腹痛、静脈の拡張、足の浮腫）が合併することが知られている。場合によると、妊娠期の長い立位で妊娠の長さが短くなり、分娩の経過が重く、時には病的な分娩が生じ、外科的な処置が必要となる。

A. L. Gamper (1958) は若干の企業の女子労働者において、妊娠、分娩、婦人科の病気を調べた。彼は、坐位で長時間労働している女子労働者では、動きまわる労働や立位労働の時より、下腹部や腰の痛み、子宮附属物における炎症性病変がより多く見られると記している。彼はこの現象を腹圧の上昇および小骨盤内の静脈うっ血と結びつけている。

O. A. Grigorova は、長い年月にわたる坐位の労働では、骨盤底の組織が弱くなり、抵抗力が弱く、分娩外傷を起こし易いと言っている。坐位職業の労働者では分娩の時に会陰裂傷が比較的多く、著しい身体緊張で立位労働する者より2倍も多いというデータがある。20年以上も坐位で労働し

ている群の会陰裂傷の発生率は、10年以下の労働者のその3倍に達していた。

下肢を緊張させる坐位労働が女子の性器に及ぼす有害作用について特に述べる必要がある。それは今日の縫製業と関係がある。いわゆる正しくない、胴体を曲げた姿勢、特にしゃがんで行う労働が、妊娠の経過に及ぼす有害作用の可能性が知られている。

また女子の労働姿勢と密接な関係があるのは、腹部や胸部の圧迫である。若干の研究者は、早産や自然流産の発生にはこの要因を最も重要視する必要があると述べている。また妊娠女子、特に哺乳している女子においては、乳腺部を圧迫する労働の有害作用を認めなければならない。

第 1 部 あ と が き

これはソビエト連邦、医学出版所レニングラード支部から1975年に出版された、I.G.Fridlyand の本《女子労働の衛生学》から、第2章有害化学物質、第3章有害な物理的生産要因の一部（振動と騒音、高気温と輻射熱）第4章著しい筋緊張、作業姿勢を抄訳したものである。第3章の中で、イオン化放射線と電磁場の部分は、前者は広く知られていること、後者はわが国であまり問題になっていないことから省略した。

この本の内容を次に示しておく。

序

- 第1章 多数の女子が就労する工場や若干の労働における衛生学的労働条件
- 第2章 有害化学物質
- 第3章 有害な物理的生産要因
- 第4章 著しい筋緊張、作業姿勢
- 第5章 その他の有害な生産要因
- 第6章 女子の罹病率と労働能力の基本問題
- 第7章 特定の作業条件に女子労働を使用する問題を解決する衛生学的規準
- 第8章 現代の条件下における女子労働の衛生と保護の基本的方向

第 2 部

1 スチレンモノマーが女子の生体の特殊機能に及ぼす影響

—低濃度のスチレンモノマーが女子の生体の特殊機能に及ぼす影響—

N.S.Zlobinaら、Gigiena truda i professional'nye zabolevania、1975、№12、21—25

高濃度のスチレンモノマーが月経機能、生殖機能に有害な影響を及ぼすことは知られているが、低濃度の作用はわかっていない。スチレンモノマーの濃度が許容濃度のレベルかそれに近く、他の揮発性物質の濃度は非常に低い、ポリスチレンの加工場の女子110名と、対照として、以前に化学物質と接触したことのない工場管理部門の女子労働者231名について、婦人科医が調べた結果では、子宮と附属器の炎症性疾患の罹患率、月経機能の障害者率では、被検群と対照群の間に有意の差が認められ、ともに被検群に高かった。被検群における月経異常は月経リズムの障害、過多月経症候群、月経痛固難の形が多かった。両群の間に妊娠数、分娩数、人工流産数、自然流産数に差はみられなかったが、妊娠中毒症は被検群において著しく高かった。

白色ラットの雌に4ヶ月間、 $1.0 \pm 0.2 \text{ mg/m}^3$ 、 $5.0 \pm 0.4 \text{ mg/m}^3$ の濃度のスチレンモノマーを吸入させ、その期間中および回復期中に交尾期の長さを調べた。吸入3ヶ月後に高濃度吸入群で、回復期には両群でその延長が見られた。

幼若マウスに4ヶ月間スチレンモノマーを吸入させて調べた結果では、脳下垂体の向性腺作用が障害されていることがわかった。

許容濃度レベルのスチレンモノマーの作用で女子に見られる月経機能の変化は、調節系特に性ホルモンの産生を調節する下垂体の機能障害の結果である。

—スチレンモノマーの向胎児作用—

N.Yu.Ragul'e、Gigiena i sanitaria、1974、11、85—86

許容濃度 (5 mg/m^3) レベルのスチレンモノマーを長期にわたって吸入させた動物では、それが一般毒作用をもっていることがわかっている。また許容濃度に近いスチレンモノマーに接触している女子労働者の性器に、機能障

害が見出されている (N. S. Zlobina ら, 1975)。しかしスチレンモノマーの向胎児作用の研究はない。

規則正しい性周期をもつラットに、妊娠期間中、濃度 50、5、1.5 mg/m³ のスチレンモノマーを吸入させた。どの濃度においてもスチレンモノマーは向胎児作用を有し、死亡した胎児が多く、濃度が高いほどその作用は強かった。50 mg/m³ の濃度では中毒症状が現われた。この向胎児作用は、全妊娠期間中スチレンモノマーを吸入したラット、妊娠の最初の 1/3 の期間だけそれを吸入したラットの両群に見出された。50 と 5 mg/m³ の濃度のスチレンモノマーを吸入した親から生まれた仔ラットの生活能力は低く、その体長、体重ともに対照群より少なかった。

2. 窒素酸化物が女子の生体の特殊機能に及ぼす影響

— 窒素酸化物の催奇形活性 —

R. Finke et al, Nature, 214, 146-148, 1967

妊娠 8 日目のラット 3 群に 45-50% の N₂O、O₂ 21-25%、残り N₂ をそれぞれ 2、4、6 日間吸入させ、20 日目に検査した。着床中に胎児が吸収される割合は、ガスを吸入する日数が長いほど多くなった。生胎児の体重は、吸入日数の長い群において少なく、対照群との差は有意であった。頭頂から臀部までの体長は、対照群に比べて吸入群において有意に短かった。対照群の検体 46 中 1 例に骨格の異常が見出されたが、吸入群では生胎児 105 中 5.7 体を調べ、全部において肋骨と脊椎骨の化骨異常が見出された。生胎児の性比 (♂/♀) は、対照群で 9/37、吸入群では 35/70 で、その差は明らかである。

— 低濃度の N₂O がラットの妊娠に及ぼす作用 —

T. H. Corbett ら, Anesthesiology, 39, 3, 299-301, 1973

妊娠ラットに濃度 15,000、1000 ppm の N₂O を 8-19 日間、8 時間、あるいは 24 時間吸入させた。着床数 (ラット 1 匹当りの妊娠数) は対照群に比べて少なく、その差は有意であった。胎児の死亡率は、対照群に比べて吸入群で高く、その差は有意であった。

—低濃度の SO_2 と NO_2 が実験動物の性周期と生殖機能に及ぼす影響—

O.P.Shalamberidze, N.T.Tsereteli, *Gigiena i sanitaria*, 36, 8, 13-17, 1971

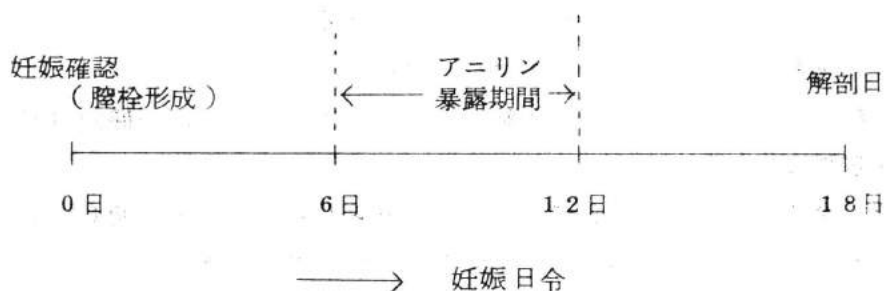
体重165-185gの白色ラットを6群にわけ、いろいろの濃度の SO_2 , NO_2 、両者の混合ガスを、毎日12時間、3ヶ月間吸入させた。 NO_2 2.36mg/m³、 SO_2 4.97mg/m³、 SO_2 2.52mg/m³、と NO_2 1.20mg/m³の3吸入群では、対照群に比べて性周期と発情期の長さが延長し、出生時、出生後4日目と12日目の体重が低く、その差は有意であった。性周期の変化とともに、下垂体、副腎、甲状腺、卵巣、子宮が見出され、充血、うっ血、出血の循環障害を示した。

3 アニリンが女子の生体の特殊機能に及ぼす影響

—アニリンの催奇形性に関する動物実験成績—

アニリンを妊娠初期の母獣に暴露させた場合、母獣並びに胎仔にどのような影響を及ぼすか、特に、催奇形性があるか否かを検索する目的で本実験を計画、実施した。

実験の方法を述べると



まず、性成熟に達した雌雄マウスを同居、交配させ、妊娠マウスを作った。

妊娠マウスへのアニリン暴露は、妊娠確認日より数えて7日目(妊娠日令6日)より13日目(妊娠日令12日)までの6日間行った。尚、この期間中、日曜日には暴露を行わなかった。

アニリンの濃度は5ppm及び50ppmとし、母獣には1日4時間の暴露を行い、対照群には清浄な空気を、同条件で送りこんだ。

暴露終了後は、動物を放置し、妊娠日令18日の出産直前に解剖して、直ちに子宮内の状況（羊水の状態、胎仔の生死）及び胎仔の状況（生死の数）を観察し、また胎仔重量、胎盤重量を測定した。

さらに、胎仔にはアリザリン染色を施し、骨格の異常、奇形の有無、化骨状況を観察した。

その結果は別表のとおりであり

- 1) 妊娠日令6日から12日の間、アニリンを50 ppm及び5 ppmの濃度で暴露させた結果50 ppm群では自発運動の低下がみられたが、早流産の傾向はなかった。
- 2) 出産直前に妊娠母獣を屠殺、開腹して子宮内胎仔の状態を観察したところ、死亡胚及び死亡（吸収）胎仔については50 ppm群において有意に低かった。
- 3) 平均生存胎仔数について、各群間に有意の差はなかった。
- 4) 生存胎仔重量では、各実験群に有意差が認められ、5 ppm群、50 ppm群の順で減少する傾向がみられた。
- 5) 胎盤重量では、各群間に有意差は認められなかった。
- 6) 外形観察の結果、生存胎仔の中には奇形あるいは異常が観察されたが、その出現率に有意の差はみられなかった。
- 7) 骨格観察の結果、骨奇形が観察されたが、その出現率に各群間の有意差はみられなかった。
- 8) 骨変異には、腰肋（腰椎に過剰肋骨がみられる場合）・頸肋（第7頸椎に過剰肋骨がみられる場合）・頸椎の変異が観察された。

腰肋では50 ppm群にその出現率が高く、頸肋はむしろ対照群に高率であり、頸椎変異では有意の差は認められなかった。

- 9) 化骨状況は尾椎、あるいは距骨・踵骨とも50 ppm群にその遅延が顕著であり、また5 ppm群には、軽度とその傾向がみられた。

今回の実験条件において、アニリンが胎仔に及ぼす影響を考察してみると50 ppm、5 ppmの濃度では催奇性はない、と結論し得る。

ただし、胎仔に全く無害というわけではなく、生存胎仔重量の低下、化骨状況の遅れ等の発育遅延がみられ、さらに腰肋のような骨変異の出現頻度

も高くなっていた。

また、許容濃度として認められている 5 ppm の群でも、軽度ではあるが生存胎仔重量の低下、化骨状況の遅れ、腰肋出現の傾向がみられた。

しかし、その成績をそのままヒトにあてはめることは危険である。よって、さらに 1 ～ 2 種の他の動物（ラット、ウサギ等）についても実験を行い、確認した上で結論すべきであろう。

別 表 催奇形性実験成績のまとめ

()内は胎仔数

群	着床数	胎仔生存率	胎仔死亡率	胎仔重量	胎盤重量	外表奇形および異常		骨奇形	骨異変			化骨状況		
						奇形形態	異常形態	奇形形態	腰肋出現率	頸肋出現率	頸椎異常	尾椎数	左右とも距骨 踵骨が化骨	左右とも距骨 踵骨が未化骨
50ppm群	258	95.7% (247)	4.3% (11)	1210 ±122	102 ±25	3.6% (9)	1.6% (4)	2.2% (5)	87.9% (203)	0% (0)	1.3% (3)	8.9 ±1.7	2.6% (6)	40.6% (93)
5ppm群	244	95.1% (232)	4.9% (12)	1277 ±128	107 ±43	2.2% (5)	1.3% (3)	1.7% (4)	89.3% (91)	1.7% (4)	1.3% (3)	9.4 ±1.8	12.1% (28)	18.1% (42)
対照群	236	90.7% (214)	9.3% (22)	1303 ±114	103 ±31	4.2% (9)	0.9% (2)	0.9% (2)	51.4% (109)	4.3% (9)	1.4% (3)	9.8 ±1.5	10.7% (27)	12.7% (26)
50ppmと 対照群に ついて		*	*	P<0.01	-		-	-	**	*	-	P<0.01	**	**
5ppmと 対照群に ついて		-	-	P<0.05	-		-	-	*	-	-	P<0.05	-	-
50ppm群 と 5ppm群に ついて		-	-	P<0.01	-		-	-	**	-	-	P<0.01	**	**

*: 5%の有意差あり
*: 1%の有意差あり

第 2 部 あ と が ぎ

アニリン、アミルクロリド、フルオリン、(弗素)、酸化窒素、スチレンモノマー、ナフタレンが女子の生体および胎児に対する作用を調べた文献を、医学中央雑誌(昭和38年191巻以後)、Excerpta Medica(1955年の第1巻以後)によって調べた。その結果、酸化窒素については3(但し内2は麻酔薬に使われる N_2O 笑気に関する論文)、スチレンモノマーについては2(ともにソビエトの論文)を見出し、いずれも原文にあたって抄録をつくったものである。

また、アニリンについては、労働省婦人少年局が昭和51年度勤労婦人の妊娠出産に関する調査として中央労働災害防止協会に依頼した動物実験の結果の抄録である。

