三塩化エチレン作業者の実態補遺

A supplement of a survey on Trichloroethylene workers

横浜市立大学医学部衛生学教室 (教授 萩原兼文)

山 賀 峯 朗 猿 田 勝 美 大 森 薫

Shinro Yamaga, Katsumi Saruta, Kaoru Omori,

望 月 武 治 橋 口 明 男 石 田 詮

Takeharu Mochizuki, Akio Hashiguchi Kano Ishida

Department of Hygiene, Yokohama University School of Medicine

三塩化エチレン (以下トリクレンと略記する) 作業者の実態について、当教室より昭和28年に山賀が労働科学誌上に発表した¹⁾、その後さらに、若干資料を加えたので、その中でとくに血液及び尿の形態学的所見を中心として検討した結果を報告したい。

I. 調査対象

昭和26年より34年にいたる間の調査資料に基くもので、対象はトリクレンの製造に従事する者と、トリクレンを用いて脱脂、洗滌を行う者として、合計52名である。これらはいずれも当教室においてのみ得られた資料である。

これらの作業環境条件、とくにトリクレンへの曝露状況については、先に衛生学雑誌に発表した通りである²⁾。

II. 調査項目および方法

調査項目は後掲図2に記載の通りである。調査の方法は、調査の期間が数年間にまたがっているため必ずしも統一されていないが、その主要な項目についての検査方法は次の通りである。

1) 血液比重は硫酸銅法によった。但しこの場合、血液を室温に放置後測定³⁾したものもあるし、また採血直後の測定もある。

2) 血球数算定は、メランジュール法及び試験管法を用いた。

3) 塩基性顆粒赤血球数の算定は、薄層塗抹標本の May-Giemsa 染色、またはメタノール固定、Giemsa 染

色によった。

4) 血色素量は、硫酸銅法による血液比重より換算⁴⁾あるいはシアンメトヘモグロビン法⁵⁾によった。

5) ヘマトクリット値は、硫酸銅法による血液比重より換算⁴⁾あるいは実測 (3000回転, 30分間) によった。

6) 尿蛋白及びウロビリノーゲンは衛生検査指針Vに従った⁶⁾。

7) 尿コプロポルフィリンは Brugsch 法⁷⁻⁹⁾によった。

8) トリクロール酢酸 (所謂藤原反応陽性物質) は Frant and Westendorp 法¹⁰⁾、あるいは山賀等の簡易法¹¹⁾によった。

図1 年齢と勤続年数

図 2 諸 検 査 成 績

III. 調査結果

調査対象の年齢及び勤続年数は図1に、諸検査の成績を図2に示した。

これらの結果を、平均値、及び産業衛生協会で主として用いられている仮の生理値^{12,13)}に準拠した異常率を以て示すと表1の通りである。

図3より図13は、各項目毎に勤続年数別に示したもので、仮りに5年毎の区分による平均値の検討では、トリコロール酢酸排泄量の項目のみに、5.0年と5年1月以上との間の有意差($\alpha=0.01$)がみとめられた。

またこれらを、前記基準(表1記載)に基く異常率で、5年毎の勤続年数区分によって検討すると表2の通りで、血漿比重の減少が5.0年以下と5年1月以上との間で、ウロビリノーゲンの陽性が10.0年以下と10年1月以上との間で、それぞれ5%の危険率で有意差がみとめられた。

IV. 考察および総括

トリクレン作業によって現実にはどのような変化があらわれているかどうかという実態を明かにすることは、当該作業の健康管理上最も重要な点である。とくに衛生学の領域で職業病の特殊健診、とりわけふい分け検査を

行うに当っては、実験的中毒によって可能性のあると思われる所見より、作業者の実態においてみとめられる所見の方が、より重点的である。さらに、とくにふい分け検査に利用せんとする場合には、測定方法においても、また出現頻度においても、より以上普遍的、簡易な所見を求めるべきであろう。

このような意図から、ここでは血液及び尿の形態学的所見に重点をおいて検討することとした。

血液の形態学的所見その他については、実は従来、変化は少ないとする者¹⁴⁻¹⁶⁾、著しいとはいえないがありうるとする者¹⁷⁻²²⁾とがあるようである。そのような違いはえられた対象の作業環境条件の差によって当然であり、いずれもがそれぞれ正しいと思われる。

しかし、ありとする報告のある以上、たまたまえられた対象に著変がなかったからといって、トリクレンにより身体変化は少ないとすることは慎重を要し、ありうるかも知れないとする保留もまた必要であろう。

このいずれがより正確に近いだろうか、さらにまた、身体変化があるとする、どのような項目であるか等を知る目的で、著者等の調査の範囲内における検討を企てた。

その結果は前記の通りで、吾々としては従来通り、トリクレンによって血液や尿の変化がおりうるとする態

表 1 平均値および異常率

項 目	例数	最 小	最 大	平 均 値	異常者数	異常率	判 定 基 準
年 齢	51	18歳	54歳	36.2歳			
勤 続 年 数	51	1 月	16年 5 月	5 年 5 月			
全 血 比 重	52	1.049	1.060	1.0558	19	36.5	1.055 未満
血 漿 比 重	52	1.0205	1.0315	1.0263	13	25.0	1.026 未満
赤 血 球 数	52	258 万	562 万	409.4 万	40 22	76.9 42.3	450 万未満 400 万未満
白 血 球 数	52	3200	10600	6127	13 5	25.0 9.6	5000 未満 4000 未満
塩基性顆粒赤血球数	45	0	11 $\times$ /万	0.7 $\times$ /万	1	2.2	10 $\times$ /万以上
血 色 素 量	52	10.7 g/dl	16.3 g/dl	14.1 g/dl	6	11.5	13.0g/dl 未満
ヘマトクリット値	52	33.5%	48.3%	42.0%	8	15.4	40%未満
色 素 指 数	52	0.8	1.6	1.10	9 26	17.3 50.0	0.9 以下 1.1 以上
容 積 指 数	52	0.9	1.7	1.17	4 37	7.7 71.2	0.9 以下 1.1 以上
トリクロール酢酸	52	4.0 mg/l	880.0mg/l	146.8mg/l	25	48.1	76mg/l以上
尿 蛋 白	52				4	7.7	(+) 以上
尿ウロビリノーゲン	52				35	67.3	(+) 以上
尿コプロボルフィリン	48				9	18.8	(+) 以上

度を表明するものである。

すなわち、平均値によっては、色素指数、容積指数、トリクロール酢酸量が、所謂基準値をこしている程度であるが、異常と目される者の割合からは、赤血球数、容積指数、色素指数、ウロビリノーゲン、トリクロール酢酸量等の異常が比較的多いといえよう。

ことに赤血球数については、450万に基準をとると約77%にも低下がみとめられ、400万を基準としても約42%に低下がみられる。これに対して、血色素量やヘマトクリット値の減少は少く、従つて色素指数や容積指数は

図 3 全血比重と勤続年数

(1名不詳)

図 4 血漿比重と続続年数

(1名不詳)

図 5 赤血球数と勤続年数 (1名不詳)

図 6 白血球数と勤続年数 (1名不詳)

図 7 塩基性顆粒赤血球数と勤続年数
(7名不詳)

図 8 血色素量と勤続年数 (1名不詳)

図 9 ヘマトクリット値と勤続年数
(1名不詳)

図 10 色素指数と勤続年数 (1名不詳)

図 11 容積指数と勤続年数 (1名不詳)

大きく、いわば高色素性、大球性貧血の型をとることが多いようである。この点はベンゾール等の有機溶剤中毒に包含される所見ともいえるようであるが、しかし白血

図 12 トリクロール酢酸(所謂酪尿反応陽性物質)排泄量と勤続年数 (1名不詳)

球数の減少を呈する者は少く、少くともぶるい分け検査項目としての価値は少ないもののごとく思われる。

図 13 尿所見と勤続年数

各項目の5年毎の平均値の勤続年数別の検討結果では、トリクロール酢酸の項を除いて、いずれも有意の差はみとめられなかった。トリクロール酢酸量については、勤続の短い群の方が平均値で有意の増大があったことはむしろ奇異であり、該酸量がトリクレンへの曝露状況と比例するとすると、トリクレン作業では勤続年数が高い者はむしろトリクレンへの曝露が少いという、作業上の若干の特長も想像される。

表 2 異常と目される者の勤続年数別検討

項 目		基準	5.0 年	5 年 1 月 10.0 年	10 年 1 月	有意差 ($\alpha=0.05$)
全 血 比 重 減 少		表 1 に 同 じ	27人中9人	13人中8人	11人中2人	な し
血 漿 比 重 減 少			27人中10人	13人中1人	11人中2人	5.0 年以下と5 年 1 月 以上との間にあり
赤 血 球 数 減 少	450 万未満		27人中21人	13人中11人	11人中8人	な し
	400 万未満		27人中11人	13人中5人	11人中6人	な し
白 血 球 数 減 少	5000 未 満		27人中6人	13人中2人	11人中4人	な し
	4000 未 満		27人中3人	13人中1人	11人中0	な し
塩 基 性 顆 粒 赤 血 球 数 増 加			25人中1人	9 人中 0	11人中0	な し
血 色 素 量 減 少			27人中4人	13人中2人	11人中0	な し
ヘマトクリット値減少			27人中5人	13人中3人	11人中0	な し
色 素 指 数	減 少		27人中5人	13人中3人	11人中1人	な し
	増 加		27人中14人	13人中5人	11人中7人	な し
容 積 指 数	減 少		27人中3人	13人中0	11人中1人	な し
	増 加		27人中21人	13人中7人	11人中9人	な し
トリクロール酢酸量増加			27人中15人	13人中7人	11人中3人	な し
尿 蛋 白 陽 性			27人中3人	13人中1人	11人中0	な し
尿 ウ ロ ビ リ ノー ゲ ン 陽 性		27人中17人	13人中7人	11人中11人	10.0 年以下と10 年 1 月 以上との間にあり	
尿 コ プ ロ ボ ル フ ィ リ ン 陽 性		23人中5人	13人中4人	11人中0	な し	

一般にトリクレンの作用は比較的速くて、著しい蓄積作用は少いように考えられ、平均値の勤続年数別の検討結果はこれを裏付けるものといえるが、一方、異常と目される者の5年毎の勤続年数別の検討で、ウロビリノーゲンの陽性者が勤続10年をこすと有意に増加している点は、トリクレン作業と勤続の長さに対する関連を無視すべきでないことを示唆するものといえよう。

ここで血漿比重の減少者が勤続の早期に有意に多かったことは、なお今後の検討の余地があると思われる。

以上、トリクレン作業者の実態について、とくにその特殊健診、とりわけふるい分け検査に資する意図の下に検討を行った。

その結果、次の諸点がみとめられる。

- 1) トリクレン作業によって、血液や尿の変化がおこりうる。
- 2) 血液については赤血球数の減少の可能性が最も価値ある所見であり、しかもその貧血の型は高色素性、大球性であることが多い。
- 3) 尿については、ウロビリノーゲンとトリクロール酢酸（所謂藤原反応陽性物質）とが主要な所見である。
- 4) 勤続年数別には、勤続の短い群のトリクロール酢酸量の平均値が有意に高く、血漿比重の減少者が勤続の短い群に、ウロビリノーゲンの陽性者が勤続の長い群に、それぞれ有意に多いことがみとめられた。

終りに萩原教授の御校閲に深謝する。

本研究には昭和34年度、労働省労働衛生試験研究費の補助をうけた。附記して謝意を表する。

文 献

- 1) 山賀岑朗：労働科学 29(3), 119-125, 昭 28.
- 2) 萩原兼文他：日本衛生学雑誌 11(5), 273-274, 昭 31.
- 3) 職業病検診法研究会：医学のあゆみ 30(5), 273-279, 昭 34.
- 4) 吉川春寿：硫酸銅法, 40, 東京, 昭 25.
- 5) 梶田昭彦. 他：化学の領域増刊 33, 131-136, 昭 33.
- 6) 厚生省編：衛生検査指針 V, 臨床検査指針, 東京, 1950.
- 7) 金井泉他：臨床検査法提要, 25, 東京, 昭 25.
- 8) 西野俊策：労働科学 26(12), 525-530, 昭 25.
- 9) 勝沼晴雄他編：職業病検診の手技, 尿 1-3, 東京, 昭 31.
- 10) R. Frant and J. Westendorp: Arch. Indust. Hyg. and Occup. Med., 1(3), 308-318, 1950.
- 11) 山賀岑朗, 他：日本衛生学雑誌 13(1), 140, 昭 33.
- 12) (9)と同書の附 37.
- 13) 特殊健診検討委員会経過報告：産業医学 1(2), 187-188, 昭 34.
- 14) 松藤元：労働科学 32(4), 273, 昭 31.
- 15) 堀内一彌他：労働科学 32(4), 273, 昭 31.
- 16) 青木九一郎他：労働科学 32(4), 4, 昭 33.
- 17) 山賀岑朗他：労働科学 29(7), 395-399, 昭 28.
- 18) 藤井徹他：労働科学 31(4), 215, 昭 30.
- 19) 堀内一彌他：労働科学 33(7), 543, 昭 32.
- 20) 片山球：労働科学 34(2), 79-89, 昭 33.
- 21) 館正知他：労働科学 34(4), 6, 昭 33.
- 22) 大田原一洋. 他：岡山医学会雑誌 70(11), 4081-4087, 1959.

(受付：1960年8月22日)