

ドライクリーニング工場に於ける 三塩化エチレン中毒について

岡山大学医学部公衆衛生学教室
(主任：大田原一祥教授)

岡山大学医学部神経精神医学教室
(主任：奥村二吉教授)

大田原一祥
緒方正名
井上武夫
菅原澄
吉本弘満
人見硬

高坂睦年
更井啓介
薄井省吾
熊代永
上永広濟

〔昭和33年8月21日受稿〕

目次

I 緒言

II 調査方法

1. 三塩化エチレン蒸気濃度の測定
2. 尿及び血中三塩化醋酸の定量

III 調査成績

1. 環境調査
2. 尿及び血中三塩化醋酸濃度

3. 症例

IV 考按

1. 気中三塩化エチレン濃度に対する考察
2. 中毒症例に対する考察

V 結論

文献

I 緒言

三塩化「エチレン」は1864年頃合成された薬物であり、その中毒¹⁾²⁾³⁾は1921年 F. Curschmann によつて初めて報告された。当時は、神経痛⁴⁾⁵⁾ 殊に三叉神経痛の医療に用いられ、その吸入⁶⁾⁷⁾ が奏効したと言われている。副作用⁸⁾⁹⁾ としては急性中毒の場合、酩酊状態¹⁰⁾、眩暈、頭重¹¹⁾、嘔気、流涙¹²⁾、味覚障碍等が認められ、慢性中毒¹³⁾ では屢々嗜癖となり、時に筋肉萎縮、視神経萎縮¹⁴⁾ を来すこと等が記載されている。

又三塩化「エチレン」は洗滌及び脱脂作用に優れ、且つ回収が容易であると云う特性から、近時各種工業¹⁵⁾ 特に「クリーニング」工業、自動車工業等に於て多く用いられるようになった。「ドライクリーニング」工場に於ては、三塩化「エチレン」の使用量が多く、従業員は相当濃厚な三塩化「エチレン」に曝露されている現況である。昭和30年4月中旬以降、岡山市内の某「ドライクリーニング」工場に於

て三塩化「エチレン」中毒と思われる患者が発生した為に、作業場空气中の三塩化「エチレン」濃度を測定すると共に環境調査及び従業員の精神医学的調査を行つたのでその結果を報告する。本研究は岡山大学医学部公衆衛生学教室及び神経精神医学教室との共同研究として行われたものである。

II 調査方法

1. 三塩化「エチレン」蒸気濃度の測定

作業場に於て4lの空気を40mlの無水「アルコール」に吸収させた後、Jacobs¹⁶⁾の方法に従つて藤原氏の「ピリチン」苛性曹達反応法に従い発色する橙赤色を分光光度計により最大吸収帯 420 m μ に於て、三塩化「エチレン」標準液に対し比色測定を行つた。

調査は昭和30年6月28日午前10時30分より午前11時30分の間に作業場の被検空気を吸収採集して持ち帰り、教室に於て含有量を測定した。当日の天候は快晴、気圧は 755~756 mm Hg、気温 32.7°~32.8°C、気湿 57.2~64.2%、風速 0.2~0.3 m/秒

であつた。

2. 尿及び血中三塩化醋酸の定量

R. Frant, J. Westendrop¹⁷⁾ の法に従つた。即ち作業直後の尿を強アルカリ性にして「アセトン」を加え振盪して三塩化醋酸抽出後、藤原氏の「ピリチン」試薬で発色させ、分光光度計に依り三塩化醋酸標準液に対し比色定量を行つた（吸収槽の長さ10mm、波長540 μ m）。血中三塩化醋酸は作業後の血清を「タングステン酸ソーダ」試薬で除蛋白し、血清1ccに「タングステン酸ソーダ」(10%) 1cc, 0.1 N 硫酸1cc, 蒸溜水7ccを加えて30分間遠沈し、強アルカリ性で「アセトン」抽出後、尿と同じ操作を用いた。

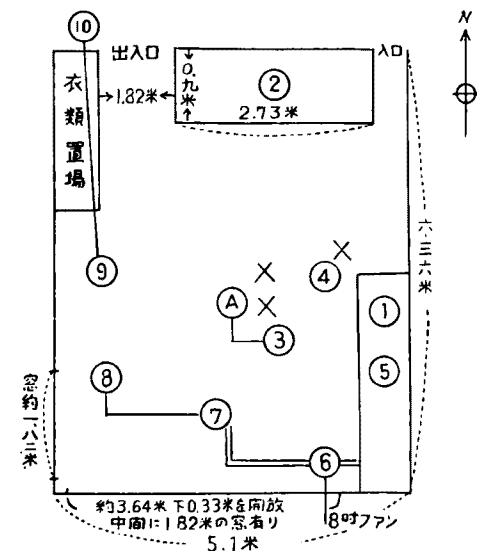
III 調査成績

1. 環境調査

a. 作業場に於ける機械及び人員配置の概要は第1図に示す如くである。作業中に於ける気中濃度の測定箇所は×印で示している。

第1図作業場の容積は約90 m^3 、床面積約30 m^2 であり、窓及び出入口を開放した場合の有効換気面積は約9.7 m^2 であつて、床面積の約1/3を占めてい

第1図 工場内配置図



X印は被検空気採取場所を示す

- | | |
|------------|------------|
| 1. ダスターホール | 4. 遠心分離器 |
| 2. ササラ作業台 | 5. ダスターホール |
| 3. ワッシャー | 6. ファン |
| A. プレッシャー | 7. 予備タンク |
| フィルター | 8. 冷却器 |
| | 9. 蒸溜タンク |
| | 10. 蒸溜ボイラー |

るが、人工換気装置はこれを欠いている。屋根は「コフ葺」、壁は「セメント」である。

b. 作業場に於る空気中の三塩化「エチレン」の濃度は（第1表）に示す如くである。第1表「プレッシャーフィルター」と「ワッシャー」との中間に於て採取部位の低い資料に三塩化「エチレン」濃度が大であることは三塩化「エチレン」の比重が大である（1.469）ことによると思われる。又遠心分離器附近に於て三塩化「エチレン」の高濃度を証明したことはその機構上三塩化「エチレン」の蒸発が容

第1表 作業場に於ける空気中三塩化「エチレン」濃度

測定部位	採取部位の高さ	三塩化エチレン濃度 ppm
「プレッシャーフィルター」と「ワッシャー」との中間	1.0m	420
同 上	0.5m	815
遠心分離器と「ダスターホール」(入口)の中間	0.5m	990

易であり、且つ遠心分離器の蓋を開放した時に三塩化「エチレン」が多量に放出されることによるものである。

2. 尿及び血中三塩化醋酸濃度

従業員の尿中及び血中に於ける三塩化醋酸の濃度は（第2表）に示す。即ち作業直後の尿に於て300~600 mg/l の排泄量を示すものが多く、特に600 mg/l を示す秋○は自覚症状（四肢の疼痛、不眠）及び他覚症状（下肢浮腫、肝臓肥大）の顕著な例である。又血中三塩化醋酸量は殆んど40~650 mg/l であり、尿中排泄量の多い秋○の含有量は最も多い。

第2表 従業員の尿及び血中三塩化醋酸濃度

氏名	尿 mg/l	血清 mg/l
大 ○	500	40
片 ○	380	45
秋 ○	600	650
稻 ○	300	100
高 ○	300	250
大○(緑)	62	—

3. 症例

6名（内女子1名）の工具は17才から43才までの青壮年で平均年齢31才、就労期間は4ヶ月乃至4年6ヶ月で平均2年1ヶ月である。（第3表参照）

第3表 従業員の就労期間

氏名	性	年令	就労期間
秋 ○	♂	29	4年6月
大 ○ 美	♀	34	2"11"
大 ○	♂	43	1"11"
福 ○	♂	24	1"7"
片 ○	♂	40	1"1"
高 ○	♂	17	0"4"

1日の就労時間は平均6時間であるが忙しい時は8乃至10時間である。

作業過程は5つに分れ、各過程に於ける三塩化「エチレン」の濃度に差はあるが、彼等は交替制である為平均すれば同程度の三塩化「エチレン」を吸入することになる。

最も三塩化「エチレン」濃度の高い所では眼もくらむ位であると云うが、その予防手段は何等講ぜられず、一時は「マスク」が使用されたが面倒な為廃され、衣服も普通の着衣のまま作業する為帰宅後も周囲の人から臭いと云われる位に汚染されてをり、従つて三塩化「エチレン」の吸入時間は就労時間を超えると考えられる。

第1例：29才 男

家族歴、既往歴に異常なく就労期間4年6ヶ月、自覚的には仕事を始めた頃、即ち初期症状は一種の酩酊状態で全身倦怠感、発揚気分、歩行蹣跚、注意散漫等でこれ等の症状は一夜の睡眠により恢復した。

就職後2ヶ月頃から即ち慢性症状は物を直視すると眼痛、羞明を覚え、大視症、小視症、物体の浮動感を覚え、又音に対し過敏となり味覚の鈍麻にも気付いた。

その他酒に対する抵抗が弱まり、元の酒量の1/5位で気分が悪くなり、嘔気を催し以前の様に快感を覚えず結局禁酒するに至つた。性慾は少々低下したが性感に異常なく、多汗、下痢傾向、歯痛、時に歯肉出血にも気付き、多量吸入時は触覚、思考、判断力の低下等にも気付いている。

然し患者の最も苦痛とする症状は強度の肩凝り、背痛であつた。又日曜・祝祭日等の連休で暫く三塩化「エチレン」を吸入しない場合三塩化「エチレン」に対する嗜癖傾向を認めると同時に一種の禁断現象を呈する。即ち夜は熟睡感なく、多夢、身体浮動感に悩まされ、昼は呆然として種々の観念が湧出し、夢が現か不明で、うとうとすると云う。この症状は第1日が最も強く、2～3日後に漸く解放される。

他覚的には顔面疲労様で少々貧血性青顔で頬部潮

紅を認め、舌、眼瞼に軽度の震顫を、咽頭・口腔粘膜・結膜に軽度発赤及び眼脂を認めた。味覚試験に際し辛味に鈍くなり、又苦味を辛味と間違える等の味覚障害を認めた。その他腱反射、血圧、眼科的諸検査、神経筋興奮性に異常を認めず、動脈血中炭酸ガス含有量45.0V%、酸素含量14.9V%で酸素が少々少い。「ヘマトクリット」値38%で少々貧血。「ハイツ」小体を認めず。三宅式知能検査では記銘力、注意力、判断力、類推力等に軽度の障害を示した。脳波では全誘導に3～4サイクルの徐波を認めた。

第2例：34才 女

家族歴、既往歴に異常を認めず、就労期間2年11ヶ月、自覚的に一種の酩酊状態、軽度の嗜癖禁断現象、睡眠障害、多夢、背痛、痒痒感、嗜好の変化、多食、羞明、眼脂、音響過敏、少々刺戟的気分変調、記銘力障害等があり、他覚的には舌・手指の微細震顫、手指の微細協働運動障害、味覚障害、知能検査に於ける判断、類推、論理撰択の軽度低下、注意力の障害を認め、神経筋興奮性、脳波、血圧、動脈血炭酸ガス、酸素に異常を認めず、「ヘマトクリット」値37%、「ハイツ」小体は認めなかつた。

第3例：43才 男

家族歴、既往歴に異常を認めず、就労期間1年11ヶ月、自覚的に一種の酩酊状態、嗜癖禁断現象を覚え、多量吸入の際は視覚障害、眼脂・流涙、下痢傾向、飲酒不耐、強度の背痛等があり、他覚的に軽度の貧血様青顔、多汗、手指筋の萎縮、手指の微細協働運動障害、手袋型、足袋型の触痛覚鈍麻、鼻・口腔粘膜知覚鈍麻、臭・味覚障害、神経筋興奮性検査の拳縮法則の一部逆転、知能検査上注意力・論理撰択力の障害、失見当識（時に対する）、脳波上1.5～3「サイクル」の徐波を全誘導に認めた。尚血圧血液諸性状に異常を認めなかつた。

第4例：24才 男

家族歴、既往歴に異常を認めない。就労期間1年7ヶ月、自覚的に一種の酩酊状態、嗜癖・禁断現象を覚え、記憶力減退、刺戟的気分変調、味覚・食慾の変化、飲酒不耐、書字困難、肩・背痛等があり、他覚的には特有な顔貌、多汗、舌・手指の震顫、口腔粘膜の知覚鈍麻、味覚障害、閉眼右片足起立少々不安定、知能全般の低下を認め、脳波、血圧、血液ガス、「ヘマトクリット」値等に異常を認めなかつた。

第5例：40才 男

家族歴に異常なく、既往歴に29才の時肺結核の為約1ヶ年静養している以外著患を知らない。就労期間1年1ヶ月、自覚的には一種の酩酊状態、嗜癖禁断現象、音響に対する過敏、流涙、視覚障害、嗜好の変化、食慾減退、削瘦、全身倦怠、下肢しびれ感、肩・背痛等を覚え、他覚的には前述の本症特有の顔貌、多汗、舌・手指の震顫、言語渋滞、結膜充血、腹壁反射鈍麻、前膊・手筋及び足背筋の萎縮、手筋粗大力の低下、知能全般の低下、眼底像に両側乳頭不鮮明で視神経萎縮の疑あり、血圧 104/64 mmHg。動脈血炭酸ガス・酸素、脳波に異常を認めず、「ヘマトクリット」値38%、血中「ハイイツ」小体を認めなかつた。

第6例 17才 男

家族歴に異常なく、既往歴に幼時流行性疾患の他著患なし。就労期間4ヶ月、自覚的に一種の酩酊感あり、嗜癖・禁断現象なく、記憶力減退、書字困難、頭痛、憂鬱感、嗜好の変化、食慾の亢進或は減退、全身倦怠感、肩・背痛等を覚え、他覚的には特有な顔貌、多汗、口腔粘膜の軽度発赤、「ロンベルグ」現象軽度陽性、味覚障害、知能全般の低下、脳波上4「サイクル」徐波の出現等を認めた。

IV 考 按

1. 気中三塩化「エチレン」濃度に対する考察

現在認められている作業場の空気中に於ける三塩化「エチレン」忍限量は 100~200 ppm であるが、今回の測定に当つて比較的高濃度に曝露されると思われる際の価は 420~990 ppm であるから作業者は忍限量を遙かに超える高濃度中で作業に従事していると思われる。然しながら、空気中の三塩化「エチレン」量は時と処により夫々異なるので労働者の接する平均三塩化「エチレン」濃度を見積ることは困難である。且つ三塩化「エチレン」濃度は高さによつて非常な差を生ずることが認められたことは有意義であり、作業者の三塩化「エチレン」吸入量の推定にも必要な事項と思われる。

現在まで、日本に於ける作業場の空気中三塩化「エチレン」蒸気濃度の測定は、山賀氏¹⁸⁾が作業者に中毒症状を認めた自動車及び製薬工場に於て作業中高濃度の場合として 5.0~8.1 mg/l に達する場合があると述べて居り、且つ藤井、今村、岡本氏¹⁹⁾が自動車工場に於て 5.3~9.02 ppm の価を認めている。我々の測定した「ドライクリーニング」

工場での価とこれ等の結果を比較して今回測定の仕事場では相当高濃度中で作業を行つていることを示している。

三塩化「エチレン」に曝露された人尿中に三塩化醋酸の排泄されることは Barret, Cunningham Johnston²⁰⁾によつて認められた事実である。三塩化「エチレン」作業者の尿中三塩化醋酸濃度に就ては Frant, Westendrop¹⁷⁾はその濃度と患者の主訴との平行関係には多少の例外が存在すると述べているが、Ahlmark, Forssman²¹⁾は尿中三塩化醋酸濃度と三塩化「エチレン」による臨床症状との間に相関のあることを認め、又常に尿中に 100 mg/l 以上排泄される場合は三塩化「エチレン」の人体に対する影響があると述べている。現在尿中三塩化醋酸の忍限量は 75 mg/l であると一般に考えられているが、今回測定した三塩化醋酸量は以上何れの場合をも超えている。作業者の一部に中毒症状を呈した事実も以上の事実と対照するものであると思われる。一般に三塩化「エチレン」の平均気中濃度が 100 ppm の場合には尿中三塩化醋酸の濃度は 200 mg/l であると云われているが今回の測定では平均気中濃度が明かでない為に尿中濃度との相関については明かにし得なかつた。又三塩化醋酸の血中濃度には採集が困難である為に現在までに測定例は非常に少い。血中に存在する三塩化「エチレン」については Frant, Westendrop¹⁷⁾は彼等の方法で測定した際には測定操作中三塩化「エチレン」の全部は蒸発すると述べているので、我々の測定値は殆んど三塩化醋酸によるものと思われる。又血中三塩化醋酸量と尿中三塩化醋酸量との間に相関の存することも予想されるが正確な研究は今後行つてみるつもりである。

以上を要約すると、本作業場空気中に於ける三塩化「エチレン」含有濃度及び作業者の尿中三塩化醋酸濃度は、一般に認められている忍限量を超え、工員に慢性の中毒を発生させ得る充分なる三塩化「エチレン」濃度中で作業が行われている事が認められるが、我国に於ける「ドライクリーニング」工場に於て密閉式装置を用いずに三塩化「エチレン」を用いる工場も相当あることが予想されるので、これ等の工場に於ては中毒に対する監視の必要が充分あると思われる。

2. 中毒症例に対する考察

臨床的検査を行つた従業員の状態を要約すれば自覚症状として酩酊感、協調運動障害、嗜癖、禁断現

象、睡眠障害、肩・背痛、歯痛、視覚異常、流涙、食欲嗜好の変化、知能減退、気分変調、飲酒不耐が挙げられ(第4表参照)、他覚症状として特有の顔貌、手指の微細協働運動障害、手足筋萎縮、味覚障害、多汗、知能低下、脳波上徐波の出現、軽度貧血等が注目される。(第5表参照)

第4表 自覚症状

神経領域	精神領域
協働調節運動障害 (表語障害, 歩行障害, 震顫) 眼症状(流涙, 羞明, 視覚異常) 頭痛, 眩暈, 歯痛, 歯肉出血 多汗, 多尿 皮膚掻痒感 下肢知覚異常, 下顎運動感 肩凝, 背痛	了解遲滞, 見当識障害 記銘力・記憶力低下 易刺激性, 音響過敏 眠気, 不眠(昼夜の逆転) 憂うつ感 酩酊感

酒精不堪, 食思異常, 嗜癖, 多夢

第5表 他覚的症狀

神経領域	精神領域
協働調節運動障害 (表語障害, 歩行障害, 震顫) 眼症状 { 近視, 視神経炎の疑 瞳孔左右不 同差 明 流 涙 結 膜 炎 頭痛, 歯痛 腱反射昂進 感覚異常(手足)及び倦怠感, 易疲労感 味覚異常(鹹味脱失) 全身不快感 筋の萎縮(手, 肢) 神経筋興奮性の低下, 又は昂進, 或は攣縮法則の逆転 下痢, 多尿 低血圧	了解遲滞, 見当識障害, 注意力低下 易刺激性 離情感 躁うつ感情 朦朧状態(乱暴, 興奮) 不眠, 眠気 性感低下

賦滑顔貌, 異常脳波(徐波), 嗜癖, 動脈血酸素含量少, 炭酸ガス含量少, 血球 Heinz 小体なし

以上の症状の中特有のものにつき以下検討を加え

れば、先づ酩酊・嗜癖・禁断現象であるが本症の酩酊は酒と同様に始め多弁・多動・気分爽快となるが漸次協働運動障害、注意力散漫、頭重感更には嘔気を来す等の症状を呈する。然しながら症状には個人差がある。飲酒の場合と異なる点は気分は酒精程快適とならず不快な臭が鼻につくと云っている事である。禁断現象は程度の差はあるが第一に不眠となり睡眠深度が浅く夢が多い。昼は全身倦怠あり、夢か、現か、判らず呆然とする。然し妄想はない。気分は刺激的となり、激しくなると器物の破壊衝動を覚える。この禁断現象の為に嗜癖を生ずることは一般の中毒性精神病と同様である。禁断現象は5~6日三塩化「エチレン」より離れることにより恢復する。次に約半数に見られた脳波上徐波の出現であるが、これは中枢神経系の活動低下を示すものとして重要視すべきであり、その出現と知能の障害を比較すれば両者は必ずしも一致せず、又就労期間とも相関はない。最後に筋萎縮と視神経乳頭の変化は出現頻度は低いが重篤な症状として注目すべきものと考えられる。然しこの障害は就労期間との相関はなく、又脳波上の変化との相関もない。これ等のことは三塩化「エチレン」に対する被影響性に可成りの個人差があることを物語るようである。尚治療及び処置について附言すれば、禁断症状が消退する1週間程の間を他の麻薬中毒等に準じ、全身栄養状態をよくするよう努め、対症的に行えばよいと思われる。尚第5例は肝臓庇護が有効であった。

V 結 論

1. 作業中高濃度に曝露された際の気中三塩化「エチレン」濃度は 420~990 ppm であり、一般に認められた忍限量は 200 ppm である事と考え合せて、作業員に慢性中毒を発生せしめ得るに充分な濃度を有すると考えられる。

2. 作業員の尿中に於ける三塩化醋酸量は作業直後 300~600 mg/l の者が多く、一般に認められている忍限量 75 mg/l をこえている。

3. 症状の比較的重篤と思われる1例に於ては尿中三塩化醋酸濃度及び血中三塩化醋酸濃度が大なる傾向が認められた。

4. 三塩化醋酸作業場の実態調査には気中三塩化「エチレン」濃度のみならず、尿中三塩化醋酸濃度並に血中三塩化醋酸濃度の測定が有効な手段であると思われる。特に作業時間内の三塩化「エチレン」濃度の平均値を求めることは実際上困難であるから、

尿中三塩化醋酸濃度の測定は極めて有意義であると思われる。

5. 中毒症状を示した作業員（5名）の自覚的並に他覚的症状を要約すれば、自覚的には酩酊感、協働運動障害、嗜癖、禁断現象、睡眠障害、肩・背痛、歯痛、視覚異常、流涙、食慾・嗜好の変化、知能減退、気分変調、飲酒不耐等が挙げられ、他覚的には

特有な顔貌、手指の微細協働運動障害、手足筋萎縮、味覚障害、多汗、知能低下、脳波上徐波の出現、軽度貧血等が注目された。

本論文の要旨は昭和30年11月18日第65回岡山医学会総会に於て発表した。

文

- 1) 久保田重孝：最近の職業病，平西出版社，東京，昭23.
- 2) Stüler, K. · Arch. f. Gewerbepath. u. Gewerbehyg., 2, 394~456, 1931.
- 3) Eichert : Tühners Vergiftungsfälle A. 630, 1936.
- 4) 真崎健夫：治療及び処方，206号，796，昭12.
- 5) Glaser, Mark Alhert : J. Amer. Med. Assoc., 96, 916~920, 1931.
- 6) Plessner : Monatschr. f. Psych. u. Nervk. Bd., 39, 129, 1916.
- 7) Lehmann, Flury : Toxikologie d. Lösungsmittel, 1938.
- 8) 方波見識：日本薬理学雑誌，44巻，1号，17，昭23.
- 9) 山賀岑朗他：労働科学，27巻，4号，181，昭26. 同，28巻，4号，257，昭27. 同，29巻，7号，395，昭28. 同，29巻，9号，499，昭28.
- 10) Jordi. A. : Schweiz. Med. Wschr., 1238~1240, 1937.

献

- 11) Rubinstein, H. S. · Arch. of Neur., 37, 638~640, 1937.
- 12) Schifferli, E. · Unfallmed., 29, 18~22, 1935.
- 13) 鯉沼卯吾：職業病と工業中毒，保健衛生協会，東京，昭13.
- 14) Kunz, E. · Klin. Med. Augenheilk., 94, 577~585, 1935.
- 15) 原島進等：労働科学，19巻，3号，232，昭17.
- 16) B. Jacobs The Analytical Chemistry of Industrial Poisons, Hazards and Solvents. Interscience Publishers, 1949.
- 17) Frant, Westendrop : Arch. of Indust. Hyg. & Occup. Med., 1, 308, 1950.
- 18) 山賀岑朗：労働科学，29巻，3号，119，1953.
- 19) 藤井徹，今村吉水，岡本陽一郎：労働科学，31巻，4号，215，1955.
- 20) Barret, Cunnigham, Johnston : J. of Industrial Hyg. & Toxicol. 21, 479, 1939.
- 21) Ahlmark, Forssman · Arch. of Indust. Hyg. & Occup. Med., 3, 386, 1951.

Studies on Trichloroethylene Poisoning in a Dry-cleaning Factory

K. Ohtahara *
M. Ogata **
T. Inoue
K. Sugahara
H. Yoshimoto
K. Hitomi

M. Kosaka ***
K. Sarai
S. Usui
H. Kumashiro
H. Uenaga

From the Department of Public Health
Okayama University Medical School,
OKAYAMA, JAPAN

From the Department of Neuro-Psychiatry
Okayama University Medical School,
OKAYAMA, JAPAN

Since the middle of April 1955 there have occurred in a certain dry-cleaning establishment in Okayama City cases believed to be trichloroethylene (C_2HCl_3) poisoning so that we measured the concentration of trichloroethylene in the air of the factory and at the same time examined the workers of the said factory from the standpoints of environments and psychiatry. The outline of results are as follows:

1. The trichloroethylene concentration in the air highly exposed to the workers during working hours was found to be 420—990 ppm; and considering the generally-accepted maximum allowable concentration of 200 ppm, the air in the factory seems to have contained trichloroethylene in a sufficiently high concentration as to cause chronic poisoning in workers.

2. The trichloroacetic acid content in the urine of the majority of workers immediately after the work was 300—600 mg/l, obviously surpassing the maximum permissible content of 75 mg/l.

3. In one case thought to be showing relatively advanced symptoms, the trichloroacetic acid content in the urine and the same in the blood tended to be higher.

4. On the factual examinations in the factory where trichloroethylene is used, it seems the determination of the trichloroethylene concentration in the air and of the trichloroacetic acid in the urine and the blood of workers is an effective measure to be taken.

In view of the fact that actually it is very difficult to evaluate the average concentration of trichloroethylene in the air during working hours, the determination of trichloroacetic acid in the urine of workers seems to be extremely significant.

5. As generalizing subjective and objective symptoms in the workers (5 persons) showing the poisoning symptoms, there are intoxication, disturbances in synergic movements, addiction, abstinent phenomena, insomnia, shoulder and back aches, tooth ache, disturbance in eye-sight, epiphora, changes in appetite and taste, decline in intelligence, bad humor, and intolerances for alcohol, for subjective symptoms; peculiar fat face, disturbance in minute synergic movement of fingers, atrophy of limb muscles, hypogeusia, ageusia, profuse sweating, decline in intelligence, slow-wave on E. E. G., and slight anemia may be pointed out as objective symptoms.

* Prof. of the Department of Public Health, Okayama University Medical School, OKAYAMA, JAPAN.

** Assist. Prof. of the Department of Public Health, Okayama University Medical School, OKAYAMA, JAPAN.

*** Assist. Prof. of the Department of Neuro-Psychiatry, Okayama University Medical School, OKAYAMA, JAPAN.