

日本財団補助金による

1999年度日中医学協力事業報告書

－調査・共同研究に対する助成－

2000年3月13日

財団法人 日中医学協会

理事長 中島章殿

研究代表者氏名 藤野 乱 

所属機関名 特定医療法人 芳和会水俣協立病院

職名 総院長 年齢 57 才

所在地 〒867-0045 水俣市桜井町2-2-12

電話 0966-63-1704 内線 930

1. 研究課題

中国松花江流域住民のメチル水銀汚染の影響に関する
臨床疫学的研究

2. 研究期間 自 1999年4月1日 ～ 至 2000年3月15日

3. 研究組織

日本側研究者氏名 藤野 乱 (57才)

所属機関 水俣協立病院 職名 総院長

中国側研究者氏名 崔 洪斌 (54才)

所属機関 哈爾濱医科大学公共衛生学院 職名 副院長

4. 研究報告

別添書式を参考に、報告本文4000字以上で作成して下さい（枚数自由・ワープロ使用）

研究成果の発表予定がある場合は発表原稿・抄録集等を添付して下さい。

論文発表に当っては、日中医学協会－日本財団補助金による旨を明記して下さい。

中国松花江流域住民のメチル水銀汚染の影響に関する

臨床疫学的研究

研究代表者：藤野 紘

所属：特定医療法人芳和会・水俣協立病院

役職：総院長

調査参加者

日本 藤野 紘（医師、特定医療法人芳和会・水俣協立病院・総院長）

高岡 滋（医師、特定医療法人芳和会・水俣協立病院・院長）

富田 満夫（医師、長崎労働衛生コンサルタント事務所長）

柏木 勇蔵（臨床検査技師、特定医療法人芳和会・水俣協立病院・検査部）

星野 一徳（臨床検査技師）

北岡 秀郎（事務員）

板井 洋平（医学生）

中国 范 春（医師、ハルピン医科大学公共衛生学院・副教授）

唐 玄乐（医師、ハルピン医科大学公共衛生学院・副教授）

王 锐（医師、ハルピン医科大学公共衛生学院・研究生）

任 锐（医師、ハルピン医科大学公共衛生学院・研究生）

赵 淑媛（技師）

史 力田（技師）

李 春英（医師、通訳）

金 红梅（通訳）

池 光范（通訳）

崔 惠松（通訳）

李 勇（技師）

翟 平阳（技師）

潘 守学（技師）

共同研究者

日本 赤木 洋勝（国立水俣病総合研究センター・国際総合研究部長）

津田 敏秀（岡山大学衛生学教室講師）

中国 王维 国（医師、ハルピン医科大学公共衛生学院・院長）

崔 洪斌（医師、ハルピン医科大学公共衛生学院・教授）

【要旨】

中国松花江流域が水銀に汚染されていたことが 1971 年に判明し、健康被害に関する報告もなされている。1982 年、工場は操業を停止したが、慢性メチル水銀汚染の健康への影響が考えられるほか、川床に存在する水銀による二次汚染の影響が懸念されている。汚染源が断ち切られて 17 年が経過した現在、汚染地域の住民に汚染の影響がどの程度残っているかをみるために、1999 年 7 月、黒龍江省内の汚染地域と非汚染地域の臨床疫学的調査を実施した。

汚染地と非汚染地の背景因子が若干異なる可能性があるが、非汚染地と比較すると汚染地では毛髪総水銀濃度が有意に高値であった。自覚症状は、不定愁訴、メチル水銀中毒に比較的特異的な項目で高値を示していた。神経所見では、汚染地では表在感覚異常の頻度が高く、二点間識別覚閾値も有意差を示した。これらは慢性的なメチル水銀汚染の影響による可能性が高い。しかし、この差が過去の汚染の影響によるものか、現在の汚染も影響を与えているのか、という問題については、より若年者での今後の調査が必要である。

【KEY WORDS】

メチル水銀、水俣病、慢性中毒、体性感覚障害、二点間識別覚

【研究報告】

【目的】

もともと松花江は漁業が盛んであったが、1950年代末から漁獲量が年々減少していった¹⁷⁾。その原因を調べていく中で、1971年、松花江が水銀に汚染されていることが判明、吉林市のカーバイド工場からアセトアルデヒド工程から水銀を含む排水を松花江に流されていたことがわかった。吉林市は、1950年代から中国東北地区の化学工業の中心となっていた。松花江の水銀とメチル水銀汚染が更に悪化したため、1982年工場は操業を停止、1988年には工場を壊した¹⁾²⁾⁷⁾⁸⁾¹⁷⁾。1975年～1978年の中国国内の調査では、汚染地域の黒龍江省肇源では対照地域の黒龍江省（当時）達来湖に比較して、痛覚鈍麻、視野狭窄、聴力低下を高率に認めていた¹⁾²⁾¹⁷⁾。

藤野らは1970年より慢性水俣病の問題にとりくみ、不知火海沿岸住民の8000名以上を直接診察する中で、劇症患者を頂点とする汚染のピラミッドの実態を明らかにしてきた³⁾。メチル水銀汚染が慢性的に持続している可能性のある地域での住民の健康状態の経過をみた研究は少ない。日本で1971年に調査された汚染地域住民を1977～78年に再調査したところ、自覚症状、神経症状が増大していた¹⁶⁾。

松花江流域の住民は、過去汚染がより悪かった時期の水銀による影響と、現在川床に残っている水銀による影響のいずれをも受けている可能性がある。今回は、工場が操業を停止して17年が経過した現在、流域住民の自覚症状や神経所見などを調査し、メチル水銀の慢性的な影響について評価し、今後の対策の資料とすることを目的として研究を計画した。

【方法】

調査期間は、1999年7月14日から7月18日であった。調査地域は、黒龍江省肇源周辺地域のうち、魚介類多量摂取がみられる専業漁業地域である水手管子(A)の60世帯、半農半漁の地域である古恰村(B)の856世帯、および日常的に魚介類消費がほとんどないと言われる農業地域である立功村(C)の659世帯から、それぞれ40世帯、40世帯、120世帯を無作為に選択し、18歳以上の世帯の任意の代表者が健康調査をおこなった。本来ならば、住民全体から無作為に抽出して検診を行うことが望ましいが、住民の協力を得るためにこの手法をとった。また、参考として、同地域で比較的魚介類摂取が多いと言われている公務員41人(D)についても職場で同様の健康調査を施行したが、この群は他の群とは選択基準が異なるため、参考として集計し、有意差検定等はおこなわなかった。

調査項目は、問診、一般身体所見、神経所見、毛髪総水銀濃度、聴力、視野、検尿、血糖である。問診項目には水俣病にしばしばみられる症状が含まれ、こむらがえりについては、詳細に聞き取った。

診察は、日本、中国双方3人ずつの医師が一組ずつペアになって、二人で一人の患者を診察し、所見の評価は、二人の一致するものを採用した。神経所見の項目は、意識レベル、脳神経、運動系、感覚系、深部腱反射、病的反射、感覚障害を含んだ。脳神経系の検査で

は、視野は対面法を用い、聴力はストップウォッチの音が聞こえなくなる距離を記録した。感覚障害の検査としては、表在覚として痛覚、触覚、深部知覚としてC音叉による振動覚、位置覚を調査し、更に、立体覚と二点間識別能の検査もおこなった。調査用紙は後述のとおりである。

腱反射の評価については、下顎反射、左右の上腕二頭筋、上腕三頭筋、腕橈骨筋、膝蓋腱反射、アキレス腱反射について評価した。それぞれ、消失を0、低下を1、正常を2、亢進を3、クローヌス陽性の亢進を4として点数評価した。今回の評価では、上肢の腱反射と下肢の腱反射の点数を合計表示した。正常であれば、上肢の合計点は12点、下肢の合計点は8点となる。病的反射の検査では、病的反射を認めないときに1、認める時に2という評価をおこなった。

触覚と痛覚の表在感覚障害の評価については、以下のように点数化した。口周囲の異常のないものを1、低下のあるものを2とした。上肢については、感覚障害のないものを1、手指先の感覚低下を2、手関節より末梢の感覚低下のあるものを3、肘関節から末梢の感覚低下のあるものを4、肩関節から末梢の感覚低下のあるものを5とした。下肢については、感覚障害のないものを1、足趾の感覚低下を2、足関節から末梢の感覚低下のあるものを3、膝関節から末梢の感覚低下のあるものを4、股関節から末梢の感覚低下のあるものを5とした。これらに分類されない感覚障害については点数化から除外することにした。

二点間識別閾値距離は、下口唇下縁、左右1、2指の指尖部で検査した。患者に対して閉眼を命じ、指の向きに対して垂直方向で、製図用コンパスを用いて、二点を識別できる最短距離を閾値とした。この時、被験者が開眼してもコンパスの先が見えないように片手で検査する指を覆って検査を施行した。

立体覚は、丸い鉛筆、六角形の鉛筆、三角形の鉛筆を用意し、閉眼状態で触らせて、形を当てさせることで調査した。

視野検査は、対面法に加えてフェルステル視野計を用いた検査をおこなった。聴力はストップウォッチによる検査に加えて、気導のみとを聴力計にて検査した。検尿に関しては、糖、蛋白、潜血について、テープ法による定性検査であった。血糖は、耳朶穿刺により、簡易自己血糖検査器（三和化学研究所のグルテストエース）を使用しておこなった。毛髪総水銀は、国立水俣病総合研究センターの赤木洋勝氏が開発し改良を重ねてきた測定法を用いて測定をおこなった。この方法は、高感度で精度が高いと言われている¹⁸⁾²⁰⁾²¹⁾。

統計学的検定については、平均値の比較についてはt検定、頻度の比較についてはOdds Ratioを用いた。

次のページから、実際の調査に用いた調査用紙を掲載する。

松花江流域住民健康調査・問診票

A. 調査日時、担当者

調査年月日 1999年 7月 日

調査者 _____、_____、_____

担当医師 _____

B. 患者基本情報

姓名 姓 _____ 名 _____

読み 姓 _____ 名 _____

生年月日 _____年 _____月 _____日 年齢 _____歳 性別 男・女

住所 _____

電話番号 _____

C. 生活歴

現在の職業は、漁業・農業・林業・製造業・サービス業・その他 ()・無職

上記職業への従事年数 約 年

現在、人並みに仕事ができているか。十分・不十分・できない

25年前の職業は、漁業・農業・林業・製造業・サービス業・その他 ()・無職

魚は好きか。 好き・嫌い・どちらでもない

魚を食べる量は、平均して毎日3食・毎日2食・毎日1食・それ以下

25年前と比較して食べる魚の量は、減った・増えた・変わらない

アルコールは、 毎日飲む・時々飲む・飲まない

タバコは、 一日 () 本吸う・やめた・吸わない

D. 日常生活の状況

総合的に、自立・一部助けが必要・全面的に助けが必要

食事は、 自立・一部助けが必要・全面的に助けが必要

排泄は、 自立・一部助けが必要・全面的に助けが必要

移動は、 自立・一部助けが必要・全面的に助けが必要

入浴は、 自立・一部助けが必要・全面的に助けが必要

E. 家族歴

脳卒中・高血圧・心臓病・腎臓病・肝臓病・糖尿病・胃腸病・リウマチ

癌・結核・結核以外の呼吸器疾患・膵臓病・貧血・神経疾患・脊椎疾患・関節疾患

その他 ()

F. 既往歴

脳卒中・高血圧・心臓病・腎臓病・肝臓病・糖尿病・胃腸病・リウマチ

癌・結核・結核以外の呼吸器疾患・膵臓病・貧血・神経疾患・脊椎疾患・関節疾患

その他 ()

G. 現在治療中の病気

脳卒中・高血圧・心臓病・腎臓病・肝臓病・糖尿病・胃腸病・リウマチ

癌・結核・結核以外の呼吸器疾患・膵臓病・貧血・神経疾患・脊椎疾患・関節疾患

その他 ()

H. 飼い猫、家畜など、動植物の異常の有無

無し・有り (時期 1 9 年頃、内容)

I. 精査歴

毛髪水銀測定歴 有り・無し

水俣病検診受診歴 有り・無し

J. 自覚症状(1)

現在症状がある場合は番号に○を、過去あったが現在ない症状には番号に△、
これまでに経験のない症状には番号に×を、つけて下さい。

1. しびれ・じんじん感(四肢、手のみ、足のみ、口周囲、その他)
2. その他の知覚異常
3. 関節痛 ()
4. 関節以外の痛み(頭、頸、肩、上肢、背中、腰、下肢、)
5. だるさ(全身、腰から下、下肢、)
6. 物がはっきり見えない
7. 回りが見えない
8. 耳が遠い
9. 耳鳴り
10. においが分からない
11. 味が分からない
12. 転び易い
13. スリッパや草履が履きにくい
14. 草履などが脱げる
15. 手が不自由
16. 指先がきかない
17. 手から物を取り落とす
18. ボタンかけが難しい
19. 言葉がはっきりしない
20. 言葉が出にくい
21. 力が弱くなった(手、上肢、下肢)
22. 筋肉がびくびくする(上肢、下肢、躯幹)
23. 手足の発作性の大きなふるえ・けいれん
24. 持続性のふるえ(上肢、下肢、手指)
25. 不眠
26. 疲れ易い
27. 食欲がない
28. 何もしたくない
29. 根気がない
30. もの忘れする
31. 急にイライラしたり悲しくなる
32. めまい(回転性、動揺性、)
33. 気の遠くなりそうな発作がある
34. 意識をなくしたことがある(失神発作)
35. てんかん大発作
36. たちくらみ
37. 身体がふらつく

K. 自覚症状(2)

現在症状がある場合は番号に○を、過去あったが現在ない症状には番号に△、
これまでに経験のない症状には番号に×を、つけて下さい。

1. 手さげやバッグは、落としてしまいそうになるので、手で持たずに肘にかけることが多い
2. 風呂の湯加減がわからないので困ることがある
3. 手がやける（熱くなる）
4. 足がやける（熱くなる）
5. 怪我や火傷をしても、痛みを感じない
6. ものをじっと見ていると、最初ははっきり見えていたものが、次第に見えにくくなることがある
7. 味の感覚が正常でなく、料理の味見に困る
8. 人と話すとき、言葉は聞こえても、何を言っているか分からないことが多い
9. なんでもない平地でもつまづいたり転げたりすることがある
10. 最近1ヶ月以内に転倒した
11. 最近1年以内に転倒して病院で治療を受けた。
12. ご飯をたべていて、箸を落としてしまうことがある
13. 頭の中が真っ白になる、あるいは何も考えられなくなることがある
14. 自分が自分でないような感じがすることがある
15. 人と話をしている最中に、自分が何を話していたか分からなくなることがある
16. 探し物をしているときに、人から話しかけられると、物を捜すことが出来なくなる

L. こむらがえりに関する質問

1. 「こむらがえり」を経験したことがありますか？

①ある ②ない

(以下は、「ある」と答えた方のみお答えください。)

2. こむらがえりを初めて経験した時期は、いつ頃ですか？

①約25年以上前 ②約10年以上前 ③約1年以上前 ④約1年以内

3. こむらがえりが最もひどかった時期は、いつ頃ですか？

①約25年以上前 ②約10年以上前 ③約1年以上前 ④約1年以内

4. 最もひどい時期のこむらがえりの頻度は、およそどの程度ですか？

①毎日1回以上 ②週1回以上 ③月1回以上 ④年1回以上 ⑤年1回以下

5. 現在のこむらがえりの頻度は、およそどの程度ですか？

①毎日1回以上 ②週1回以上 ③月1回以上 ④年1回以上 ⑤年1回以下 ⑥なし

6. こむらがえりの起こったことのある部位を教えてください(複数回答可)。

①足 ②手 ③胸～腹 ④顔～頭

松花江流域住民健康調査・診察カルテ

A. 調査日時、担当者

調査年月日 1999年 7月 日

担当医師 _____

B. 一般身体所見

体格 良・普通・不良 身長 _____ cm 体重 _____ kg

血圧 _____ / _____ mmHg 脈拍 _____ / 分

結膜 貧血 無・有 黄疸 無・有

胸部の異常 無・有 (_____) 腹部の異常 無・有 (_____)

骨格・関節の変形・欠損 無・有 (_____) 歩行への影響 無・有

C. 精神症状

情意障害 無・有 (_____)

知能障害 無・有 (_____)

D. 脳神経

構音障害 無・有 (_____)

聴力障害 無・有

ストップウォッチ 右 _____ cm ・ 左 _____ cm

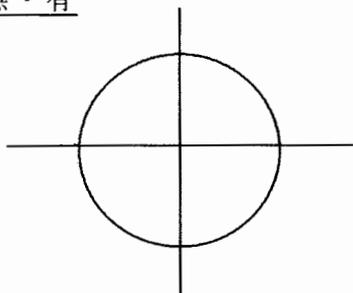
音叉(Rinne) 骨導 右 _____ 秒 ・ 左 _____ 秒

気導 右+ _____ 秒 ・ 左+ _____ 秒

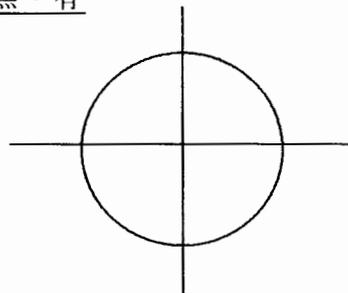
(Weber) 正中・右へ偏位・左へ偏位

視野異常 (対面法)

右 無・有



左 無・有



E. 頸部の運動

	制限	痛み
前屈	(-, +, ++)	(-, +, ++)
右側屈	(-, +, ++)	(-, +, ++)
左側屈	(-, +, ++)	(-, +, ++)
後屈	(-, +, ++)	(-, +, ++)

	右	左
Spurling	(-, +)	(-, +)
Jackson	(-, +)	(-, +)

F. 運動系

普通歩行 正常・麻痺性・失調性・その他

一直線歩行 安定（10歩以上）・不安定（9歩以内）・不能（2歩以内）

ロンベルグ -・+

開眼片足立 右 安定（5秒以上）・不安定（4秒以内）・不能（2秒以内）

左 安定（5秒以上）・不安定（4秒以内）・不能（2秒以内）

アジアドコキネーゼ -・±・+ （遅い、不器用、_____）

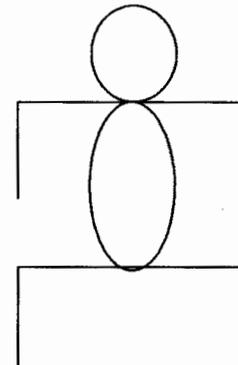
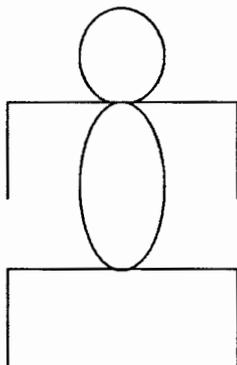
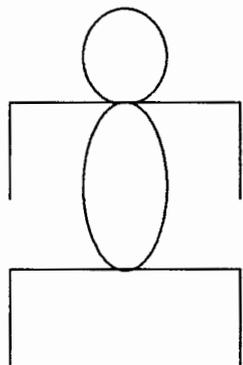
指鼻試験 右 -・±・+ 左 -・±・+ （震え、はずれ、遅い、_____）

不随意運動 無・有（_____）

筋緊張（N、H低下、S痙縮、R固縮）

筋萎縮

筋力



G. 反射

固有反射

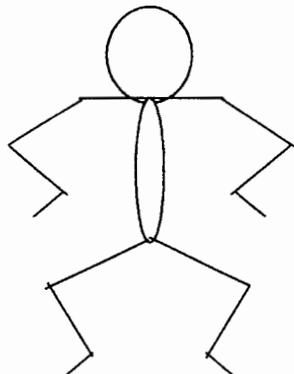
消失：0

低下：1

正常：2

亢進：3

Clonus陽性：4



	右	左
Hoffmann		
Troemner		
Wartenberg		
Babinski		
Chaddock		

H. 自律神経症状

よだれ 無・有

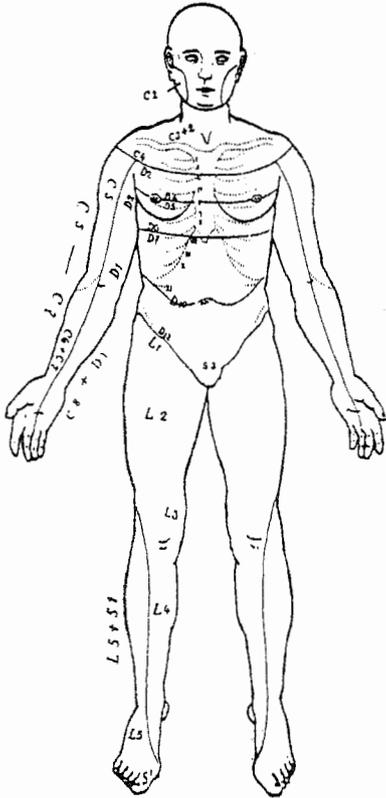
発汗過多 無・有

皮膚紅潮 無・有

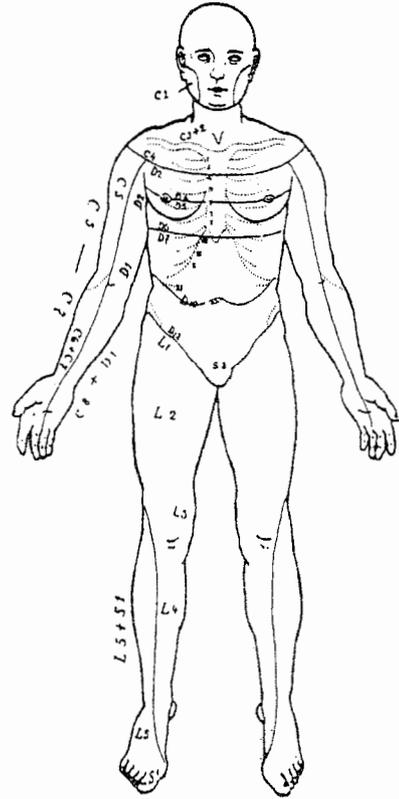
直腸膀胱障害 無・有

I. 知覚障害

触覚



痛覚



振動覚

胸部 _____ 秒

右手首 _____ 秒

左手首 _____ 秒

右足首 _____ 秒

左足首 _____ 秒

位置覚

右手指 正常・低下

左手指 正常・低下

右足趾 正常・低下

左足趾 正常・低下

二点識別覚 (識別可能な最小距離)

舌 _____ mm

下口唇 _____ mm

右親指先 _____ mm

右示指先 _____ mm

左親指先 _____ mm

左示指先 _____ mm

立体覚 三角 (判別可、不可)、六角 (判別可、不可)、丸 (判別可、不可)

Active Touch 正常、異常 (→ → →)

【結果】

それぞれの地域の住民総数および選択された世帯は以下の通りである。それぞれ 39 人、40 人、120 人が受診した。しかし、A 地区の 1 人と C 地区の 2 人が 18 歳未満であったため集計から除外し、A, B, C 群それぞれの受診者数は、38 人、40 人、118 人となった。統計学的検定は、A, B, C 群の間でのみおこなった。

男女比は、C 群に比して A 群で有意に高かった(P<0.05)。年齢は、A 群、C 群に比して B 群で有意に高かった(P<0.05)。

	地域	住民総数	18歳以上人口	世帯総数	受診者数	男/女比	年齢
A	水手管子	255 人	194 人	60 世帯	38 人	31/7	39.3±12.8
B	古恰村	4122 人	3372 人	856 世帯	40 人	28/12	44.2±13.0
C	立功村	2555 人	1790 人	659 世帯	118 人	63/55	38.8±11.8
D(参考)	公務員				41 人	23/18	39.4±12.8

I. 問診

【生活歴(C)】

生活歴のうち、アルコール嗜好については、以下の結果であり、飲酒をするか否かでは、C 群に比較して、B 群で有意に飲酒者が多かった(p<0.01)。喫煙については、現在喫煙しているものとしていないものを比較すると、いずれの群間にも有意差を認めなかった。

アルコール

地域	毎日	時々	飲まない
A	1	19	18
B	11	18	11
C	16	38	64
D	13	11	17

喫煙

地域	吸う	やめた	吸わない
A	22	0	16
B	16	7	17
C	67	0	51
D	12	4	25

【ADL(D)】

ADLについては、各群とも、全例が自立であった。

【家族歴(E)】

家族歴については、以下の通りであった。家族に病歴のないものは、A 群、B 群と比較して C 群で有意に多かった(p<0.001)。

地域	なし	脳卒中	高血圧	心臓病	腎臓病	糖尿病	肝臓病	胃腸病	リウマチ	癌
A	13	6	5	0	0	1	0	0	0	3
B	15	3	5	5	0	3	0	1	0	6
C	80	10	8	5	1	5	0	2	0	1
D	26	2	3	7	0	0	0	1	0	4

地域	結核	他の呼吸器	脾臓病	貧血	神経疾患	脊椎疾患	関節疾患	その他
A	1	7	0	0	0	0	3	0
B	1	3	0	0	0	0	0	0
C	2	4	0	0	0	0	0	0
D	0	1	0	1	0	0	1	0

【既往歴(F)】

既往歴は以下のとおりであった。既往に病歴のないものを各群で比較すると有意差を認めなかった。

地域	なし	脳卒中	高血圧	心臓病	腎臓病	糖尿病	肝臓病	胃腸病	リウマチ	癌
A	23	0	4	0	0	1	0	1	0	1
B	24	2	4	2	0	2	0	0	0	3
C	83	4	6	3	0	2	0	6	3	0
D	27	3	4	4	0	1	0	2	0	1

地域	結核	他の呼吸器	脾臓病	貧血	神経疾患	脊椎疾患	関節疾患	その他
A	1	6	0	0	0	0	1	0
B	0	2	0	0	1	0	0	1
C	0	4	0	0	3	0	5	1
D	0	1	0	0	0	0	2	2

【現病歴(G)】

現病歴は以下の通りであった。現在疾患をもっていないものを各群で比較すると、A群、C群と比較して、B群で有意にその割合が少なかった(p<0.001)。

地域	なし	脳卒中	高血圧	心臓病	腎臓病	糖尿病	肝臓病	胃腸病	リウマチ	癌
A	22	0	2	2	1	1	0	9	0	0
B	4	1	1	8	2	9	0	11	0	0
C	74	1	4	4	0	0	0	10	4	0
D	27	1	3	2	0	1	1	0	0	0

地域	結核	他の呼吸器	脾臓病	貧血	神経疾患	脊椎疾患	関節疾患	その他
A	1	0	0	0	1	0	2	0
B	1	3	0	0	14	3	2	0
C	1	3	0	0	6	2	8	3
D	0	2	0	0	3	0	3	3

【飼い猫、家畜などの異常の有無(H)】

A群で、異常が2件見られたとの回答があったが、他の群ではなかった。A群とC群とで、有意差を認めた(p<0.05)。

【精査歴(I)】

毛髪水銀検査を受けたことのあるものは、A群で21人、B群で1人のみであった。メチル水銀中毒についての検診を受けたことのあるものは、A群に15人みられたが、B群、C群ではなかった。

【自覚症状調査(J)】

自覚症状(J)については、以下の表の通りであった。次ページからの各集計表のなかで、Odds Ratioの95%限界値の下限が1.0を超える、又は、上限が1.0未満のものは、網掛け表示とした。

まず、既往を含めた自覚症状におけるA群とC群の比較では、筋肉がびくびくする(Odds Ratio 23.6)、持続性のふるえ(17.0)、何もしたくない(13.7)、身体がふらつく(10.0)、だるさ(7.6)、たちくらみ(7.2)、転び易い(6.8)、疲れ易い(6.1)、力が弱くなった(6.0)、急にイライラしたり悲しくなる(4.2)、食欲がない(3.8)、めまい(3.7)、根気がない(3.5)、もの忘れする(3.5)、手足の発作性の大きなふるえ・けいれん(3.0)、関節以外の痛み(2.6)、不眠(2.4)、耳鳴り(2.4)、しびれ・じんじん感(2.1)の順にA群で有意に高かった。B群とC群との比較では、持続性のふるえ(Odds Ratio 42.2)、だるさ(34.8)、身体がふらつく(16.7)、回りが見えない(16.1)、筋肉がびくびくする(14.5)、何もしたくない(12.8)、力が弱くなった(9.7)、手足の発作性の大きなふるえ・けいれん(9.6)、たちくらみ(6.8)、もの忘れする(6.6)、めまい(5.89)、疲れ易い(4.4)、関節以外の痛み(4.4)、急にイライラしたり悲しくなる(4.4)、根気がない(4.2)、食欲がない(4.0)、意識をなくしたことがある(4.0)、耳鳴り(2.8)、しびれ・じんじん感(2.2)の順にB群で有意に高かった。A群とB群との比較では、だるさ(Odds Ratio 0.22)、手足の発作性の大きなふるえ・けいれん(0.31)がB群で有意に高かった。

次に、現在の自覚症状におけるA群とC群との比較では、何もしたくない(Odds Ratio 13.7)、筋肉がびくびくする(13.1)、身体がふらつく(10.0)、たちくらみ(5.8)、力が弱くなった(5.1)、だるさ(4.3)、食欲がない(3.8)、疲れ易い(3.6)、急にイライラしたり悲しくなる(3.3)、めまい(3.1)、根気がない(3.0)、もの忘れする(2.7)の順にA群で有意に高かった。B群とC群との比較では、持続性のふるえ(42.2)、だるさ(34.8)、身体がふらつく(16.7)、回りが見えない(16.1)、筋肉がびくびくする(14.5)、何もしたくない(12.8)、力が弱くなった(9.7)、手足の発作性の大きなふるえ・けいれん(9.6)、もの忘れする(6.6)、めまい(5.9)、たちくらみ(5.5)、疲れ易い(4.4)、関節以外の痛み(4.4)、根気がない(4.2)、食欲がない(4.0)、急にイライラしたり悲しくなる(3.9)、耳鳴り(3.3)、しびれ・じんじん感(2.1)の順にB群で有意に高かった。A群とB群との比較では、だるさ(Odds Ratio 0.12)、持続性のふるえ(0.17)、手足の発作性の大きなふるえ・けいれん(0.22)がB群で有意に高かった。

既往を含めた自覚症状においても現在のみの自覚症状においても、A群、B群よりもC群の頻度が有意に高い症状、B群よりもA群の頻度が有意に高い症状はなかった。

C群と比較してA群、B群では、しびれを訴えるものの割合が有意に高かったが、その他の点では、倦怠感や食欲不振、不眠などのいわゆる不定愁訴で有意差があり、「スリッパがぬげる」、「ボタンがはめにくい」などの、水俣で特徴的な神経症候の多くは有意差がなかった。

自覚症状調査(J)…既往を含めたもの

					A対B			A対C			B対C		
	A	B	C	D	OR	下限	上限	OR	下限	上限	OR	下限	上限
1. しびれ・じんじん感	18	19	35	9	0.99	0.41	2.42	2.13	1.01	4.52	2.15	1.03	4.48
2. その他の知覚異常	5	3	5	0	1.87	0.41	8.43	3.42	0.93	12.55	1.83	0.42	8.04
3. 関節痛	16	18	41	17	0.89	0.36	2.18	1.37	0.65	2.88	1.54	0.74	3.19
4. 関節以外の痛み	21	27	38	16	0.59	0.24	1.49	2.60	1.23	5.49	4.37	2.03	9.41
5. だるさ	8	22	4	41	0.22	0.08	0.59	7.60	2.14	26.95	34.83	10.75	112.87
6. 物がはっきり見えない	8	9	12	4	0.92	0.31	2.70	2.36	0.88	6.29	2.56	0.99	6.65
7. 回りが見えない	2	4	0	1	0.50	0.09	2.90	9.65	0.97	95.57	16.08	1.82	142.05
8. 耳が遠い	4	5	13	2	0.82	0.20	3.33	0.95	0.29	3.11	1.15	0.38	3.47
9. 耳鳴り	12	14	19	7	0.86	0.33	2.20	2.40	1.04	5.58	2.81	1.24	6.33
10. においが分からない	2	2	4	1	1.06	0.14	7.90	1.58	0.28	9.01	1.50	0.26	8.52
11. 味が分からない	1	2	4	0	0.51	0.04	5.91	0.77	0.08	7.11	1.50	0.26	8.52
12. 転び易い	4	3	2	1	1.45	0.30	6.96	6.82	1.20	38.87	4.70	0.76	29.23
13. スリッパや草履が履きにくい	0	0	1	1	1.05	0.06	17.40	1.51	0.13	17.14	1.44	0.13	16.29
14. 草履などが脱げる	1	1	0	0	1.05	0.06	17.47	6.26	0.55	71.01	5.95	0.53	67.39
15. 手が不自由	3	3	2	0	1.06	0.20	5.59	4.97	0.80	30.95	4.70	0.76	29.23
16. 指先がきかない	1	0	1	0	2.16	0.19	24.78	3.16	0.19	51.81	1.44	0.13	16.29
17. 手から物をとり落とす	4	3	3	0	1.45	0.30	6.96	4.51	0.96	21.14	3.11	0.60	16.07
18. ボタンかけが難しい	0	1	0	0	0.51	0.04	5.89	3.05	0.19	49.94	5.95	0.53	67.39
19. 言葉がはっきりしない	0	1	0	0	0.51	0.04	5.89	3.05	0.19	49.94	5.95	0.53	67.39
20. 言葉が出にくい	0	1	0	0	0.51	0.04	5.89	3.05	0.19	49.94	5.95	0.53	67.39
21. 力が弱くなった	8	12	5	2	0.62	0.22	1.75	6.03	1.84	19.76	9.69	3.15	29.75
22. 筋肉がびくびくする	11	8	2	2	1.63	0.57	4.63	23.63	4.95	112.88	14.50	2.93	71.69
23. 手足の発作性の大きなふるえ・けいれん	16	28	23	9	0.31	0.12	0.79	3.00	1.36	6.61	9.64	4.26	21.78
24. 持続性のふるえ	4	10	0	0	0.35	0.10	1.24	17.00	1.92	150.37	42.23	5.25	339.67
25. 不眠	11	10	17	2	1.22	0.45	3.33	2.42	1.01	5.77	1.98	0.82	4.78
26. 疲れ易い	21	19	20	7	1.37	0.56	3.33	6.05	2.72	13.47	4.43	2.02	9.72
27. 食欲がない	9	10	9	1	0.93	0.33	2.62	3.76	1.37	10.33	4.04	1.50	10.83
28. 何もしたくない	10	10	3	2	1.07	0.39	2.96	13.69	3.53	53.06	12.78	3.31	49.36
29. 根気がない	10	12	11	3	0.83	0.31	2.24	3.47	1.34	9.00	4.17	1.66	10.44
30. もの忘れする	14	21	17	5	0.53	0.21	1.31	3.47	1.50	7.99	6.57	2.93	14.70
31. 急にイライラしたり悲しくなる	13	14	13	3	0.97	0.38	2.46	4.20	1.74	10.17	4.35	1.82	10.37
32. めまい	8	12	8	4	0.62	0.22	1.75	3.67	1.27	10.58	5.89	2.20	15.80
33. 気の遠くなりそうな発作がある	2	3	2	3	0.69	0.11	4.35	3.22	0.44	23.70	4.70	0.76	29.23
34. 意識をなくしたことがある	5	7	6	2	0.71	0.21	2.48	2.83	0.81	9.86	3.96	1.24	12.60
35. てんかん大発作	0	1	1	0	0.51	0.04	5.89	1.51	0.13	17.14	3.00	0.18	49.11
36. たくらみ	6	6	3	0	1.06	0.31	3.64	7.19	1.70	30.34	6.76	1.61	28.49
37. 身体がふらつく	3	5	1	0	0.60	0.13	2.71	10.03	1.01	99.48	16.71	1.89	147.86

自覚症状調査(J)…現在症状のあるもの

					A対B			A対C			B対C		
	A	B	C	D	OR	下限	上限	OR	下限	上限	OR	下限	上限
1. しびれ・じんじん感	13	19	35	8	0.57	0.23	1.43	1.23	0.57	2.68	2.15	1.03	4.48
2. その他の知覚異常	4	3	5	0	1.45	0.30	6.96	2.66	0.68	10.46	1.83	0.42	8.04
3. 関節痛	15	17	41	17	0.88	0.36	2.18	1.22	0.58	2.60	1.39	0.67	2.89
4. 関節以外の痛み	18	27	38	16	0.43	0.17	1.09	1.89	0.90	3.99	4.37	2.03	9.41
5. だるさ	5	22	4	9	0.12	0.04	0.38	4.32	1.10	17.01	34.83	10.75	112.87
6. 物がはっきり見えない	6	9	12	4	0.65	0.21	2.03	1.66	0.58	4.76	2.56	0.99	6.65
7. 回りが見えない	2	4	0	1	0.50	0.09	2.90	9.65	0.97	95.57	16.08	1.82	142.05
8. 耳が遠い	4	5	13	2	0.82	0.20	3.33	0.95	0.29	3.11	1.15	0.38	3.47
9. 耳鳴り	8	13	15	7	0.55	0.20	1.54	1.83	0.71	4.73	3.31	1.41	7.77
10. においが分からない	1	2	4	1	0.51	0.04	5.91	0.77	0.08	7.11	1.50	0.26	8.52
11. 味が分からない	0	2	4	0	0.33	0.03	3.35	0.59	0.07	5.20	1.50	0.26	8.52
12. 転び易い	2	3	2	1	0.69	0.11	4.35	3.22	0.44	23.70	4.70	0.76	29.23
13. スリッパや草履が履きにくい	0	0	1	1	1.05	0.06	17.40	1.51	0.13	17.14	1.44	0.13	16.29
14. 草履などが脱げる	1	1	0	0	1.05	0.06	17.47	6.26	0.55	71.01	5.95	0.53	67.39
15. 手が不自由	3	3	2	0	1.06	0.20	5.59	4.97	0.80	30.95	4.70	0.76	29.23
16. 指先がきかない	1	0	1	0	2.16	0.19	24.78	3.16	0.19	51.81	1.44	0.13	16.29
17. 手から物をとり落とす	3	2	3	0	1.63	0.26	10.33	3.29	0.63	17.01	2.02	0.32	12.53
18. ボタンかけが難しい	0	1	0	0	0.51	0.04	5.89	3.05	0.19	49.94	5.95	0.53	67.39
19. 言葉がはっきりしない	0	1	0	0	0.51	0.04	5.89	3.05	0.19	49.94	5.95	0.53	67.39
20. 言葉が出にくい	0	1	0	0	0.51	0.04	5.89	3.05	0.19	49.94	5.95	0.53	67.39
21. 力が弱くなった	7	12	5	2	0.53	0.18	1.53	5.10	1.51	17.19	9.69	3.15	29.75
22. 筋肉がびくびくする	7	8	2	2	0.90	0.29	2.79	13.10	2.59	66.22	14.50	2.93	71.69
23. 手足の発作性の大きなふるえ・けいれん	13	28	23	9	0.22	0.09	0.58	2.15	0.96	4.83	9.64	4.26	21.78
24. 持続性のふるえ	2	10	0	0	0.17	0.03	0.82	9.65	0.97	95.57	42.23	5.25	339.67
25. 不眠	9	10	17	2	0.93	0.33	2.62	1.84	0.74	4.57	1.98	0.82	4.78
26. 疲れ易い	16	19	20	7	0.80	0.33	1.97	3.56	1.60	7.96	4.43	2.02	9.72
27. 食欲がない	9	10	9	1	0.93	0.33	2.62	3.76	1.37	10.33	4.04	1.50	10.83
28. 何もしたくない	10	10	3	2	1.07	0.39	2.96	13.69	3.53	53.06	12.78	3.31	49.36
29. 根気がない	9	12	11	3	0.72	0.26	1.98	3.02	1.14	7.98	4.17	1.66	10.44
30. もの忘れする	12	21	17	5	0.42	0.17	1.05	2.74	1.17	6.45	6.57	2.93	14.70
31. 急にイライラしたり悲しくなる	11	13	13	3	0.85	0.32	2.22	3.29	1.33	8.15	3.89	1.62	9.35
32. めまい	7	12	8	4	0.53	0.18	1.53	3.10	1.04	9.23	5.89	2.20	15.80
33. 気の遠くなりそうな発作がある	2	1	1	2	2.17	0.19	24.93	6.50	0.57	73.79	3.00	0.18	49.11
34. 意識をなくしたことがある	5	5	6	2	1.06	0.28	4.00	2.83	0.81	9.86	2.67	0.77	9.27
35. てんかん大発作	0	1	1	0	0.51	0.04	5.89	1.51	0.13	17.14	3.00	0.18	49.11
36. たちくらみ	5	5	3	0	1.06	0.28	4.00	5.81	1.32	25.59	5.48	1.25	24.07
37. 身体がふらつく	3	5	1	0	0.60	0.13	2.71	10.03	1.01	99.48	16.71	1.89	147.86

【自覚症状調査(K)】

自覚症状(K)については、以下の表の通りであった。自覚症状(J)と同様に、次ページからの各集計表のなかで、Odds Ratioの95%限界値の下限が1.0を超える、又は、上限が1.0未満のものは、網掛け表示とした。

まず、既往を含めた自覚症状におけるA群とC群の比較では、「手さげやバッグは、落としてしまいそうになるので、手で持たずに肘にかけることが多い」(Odds Ratio 17.0)、「人と話すとき、言葉は聞こえても、何を言っているか分からないことが多い」(4.2)、「探し物をしているときに、人から話しかけられると、物を捜すことが出来なくなる」(3.6)、「ものをじっと見ていると、最初ははっきり見えていたものが、次第に見えにくくなることもある」(2.3)の順にA群で有意に高かった。B群とC群との比較では、「怪我や火傷をしても、痛みを感じない」(Odds ratio 12.5)、「味の感覚が正常でなく、料理の味見に困る」(10.2)、「人と話すとき、言葉は聞こえても、何を言っているか分からないことが多い」(8.5)、「人と話をしている最中に、自分が何を話していたか分からなくなることもある」(7.1)、「自分が自分でないような感じがすることがある」(6.4)、「探し物をしているときに、人から話しかけられると、物を捜すことが出来なくなる」(3.8)、「足がやける(熱くなる)」(3.7)、「手がやける(熱くなる)」(3.2)の順にB群で有意に高かった。A群とB群との比較では、「人と話をしている最中に、自分が何を話していたか分からなくなることもある」(Odds Ratio 0.23)、「足がやける(熱くなる)」(0.27)がB群で有意に高かった。

次に、現在の自覚症状におけるA群とC群との比較では、手さげやバッグは、落としてしまいそうになるので、手で持たずに肘にかけることが多い」(Odds Ratio 17.0)、「探し物をしているときに、人から話しかけられると、物を捜すことが出来なくなる」(3.3)がA群で有意に高かった。B群とC群との比較では、「怪我や火傷をしても、痛みを感じない」(Odds Ratio 12.5)、「味の感覚が正常でなく、料理の味見に困る」(10.2)、「人と話すとき、言葉は聞こえても、何を言っているか分からないことが多い」(7.6)、「人と話をしている最中に、自分が何を話していたか分からなくなることもある」(7.5)、「探し物をしているときに、人から話しかけられると、物を捜すことが出来なくなる」(4.6)、「足がやける(熱くなる)」(3.7)、「手がやける(熱くなる)」(3.2)の順にB群で有意に高かった。A群とB群との比較では、「足がやける(熱くなる)」(Odds Ratio 0.15)、「手がやける(熱くなる)」(0.23)がB群で有意に高かった。

既往を含めた自覚症状においても現在のみの自覚症状においても、A群、B群よりもC群の頻度が有為の高い症状、B群よりもA群の頻度が有為の高い症状はなかった。

	A				B				C				D				A対B			A対C			B対C		
	あ	な	い	る	あ	な	い	る	あ	な	い	る	あ	な	い	る	OR	下限	上限	OR	下限	上限	OR	下限	上限
1. 手さげやバツグは、落としてしまいそうになるので、手で持たずに肘にかけることが多い	4	34	1	39	0	118	0	118	0	41	4.59	0.49	43.06	17.00	1.92	150.37	5.95	0.53	67.39						
2. 風呂の湯加減がわからないので困ることがある	0	38	1	39	0	118	0	118	0	41	0.51	0.04	5.89	3.05	0.19	49.94	5.95	0.53	67.39						
3. 手がやける(熱くなる)	10	28	18	22	24	94	11	30	0.44	0.17	1.13	1.40	0.60	3.27	3.20	1.49	6.90								
4. 足がやける(熱くなる)	8	30	20	20	25	93	11	30	0.27	0.10	0.72	0.99	0.40	2.43	3.72	1.74	7.96								
5. 怪我や火傷をしても、痛みを感じない	2	36	3	37	0	118	0	41	0.69	0.11	4.35	9.65	0.97	95.57	12.53	1.36	115.52								
6. ものをじっと見ていると、最初ははつきり見えていたものが、次第に見えにくくなることがある	13	25	11	29	22	96	8	33	1.37	0.52	3.60	2.27	1.00	5.12	1.66	0.72	3.81								
7. 味の感覚が正常でなく、料理の味見に困る	3	35	6	34	2	116	0	41	0.49	0.11	2.10	4.97	0.80	30.95	10.24	1.97	53.05								
8. 人と話すとき、言葉は聞こえても、何を言っているかわからないことが多い	8	30	14	26	7	111	2	39	0.50	0.18	1.37	4.23	1.42	12.60	8.54	3.13	23.27								
9. なんでもない平地でもつまづいたり転げたりすることがある	2	36	2	38	1	117	0	41	1.06	0.14	7.90	6.50	0.57	73.79	6.16	0.54	69.82								
10. 最近1ヶ月以内に転倒した	1	37	2	38	1	117	0	41	0.51	0.04	5.91	3.16	0.19	51.81	6.16	0.54	69.82								
11. 最近1年以内に転倒して病院で治療を受けた。	1	37	0	40	1	117	2	39	2.16	0.19	24.78	3.16	0.19	51.81	1.44	0.13	16.29								
12. ご飯をたべていて、箸を落としてしまうことがある	2	36	2	38	4	114	0	41	1.06	0.14	7.90	1.58	0.28	9.01	1.50	0.26	8.52								
13. 頭の中が真っ白になる、あるいは何も考えられなくなることもある	4	34	6	34	13	105	1	40	0.67	0.17	2.58	0.95	0.29	3.11	1.43	0.50	4.04								
14. 自分が自分でないような感じがすることがある	3	35	4	36	2	116	1	40	0.77	0.16	3.70	4.97	0.80	30.95	6.44	1.13	36.65								
15. 人と話をしていて最中に、自分が何を話していたかわからなくなることもある	3	35	11	29	6	112	3	38	0.23	0.06	0.89	1.60	0.38	6.73	7.08	2.42	20.75								
16. 探し物をしていてときに、人から話しかけられると、物を探すことが出来なくなる	11	27	12	28	12	106	3	38	0.95	0.36	2.52	3.60	1.43	9.04	3.79	1.54	9.33								
総数	38	40	118	41																					

自覚症状調査(K)・・・現在症状のあるもの

	A		B		C		D		A対B			A対C			B対C		
	あ	ない	あ	ない	あ	ない	あ	ない	OR	下限	上限	OR	下限	上限	OR	下限	上限
1. 手さげやバッグは、落としてしまいそうになるので、手で持たずに肘にかけることが多い	4	34	1	39	0	118	0	41	4.59	0.49	43.06	17.00	1.92	150.37	5.95	0.53	67.39
2. 風呂の湯加減がわからないので困ることがある	0	38	1	39	0	118	0	41	0.51	0.04	5.89	3.05	0.19	49.94	5.95	0.53	67.39
3. 手がやける(熱くなる)	6	32	18	22	24	94	11	30	0.23	0.08	0.67	0.73	0.28	1.96	3.20	1.49	6.90
4. 足がやける(熱くなる)	5	33	20	20	25	93	11	30	0.15	0.05	0.47	0.56	0.20	1.59	3.72	1.74	7.96
5. 怪我や火傷をしても、痛みを感じない	2	36	3	37	0	118	0	41	0.69	0.11	4.35	9.65	0.97	95.57	12.53	1.36	115.52
6. ものをじっと見ていると、最初ははつきり見えていたものが、次第に見えにくくなることもある	9	29	11	29	21	97	8	33	0.82	0.29	2.27	1.43	0.59	3.47	1.75	0.76	4.06
7. 味の感覚が正常でなく、料理の味見に困る	2	36	6	34	2	116	0	41	0.31	0.06	1.67	3.22	0.44	23.70	10.24	1.97	53.05
8. 人と話すとき、言葉は聞こえても、何を言っているかわからないことが多い	6	32	13	27	7	111	2	39	0.39	0.13	1.16	2.97	0.93	9.48	7.63	2.78	20.97
9. なんでもない平地でもつまづいたり転げたりすることがある	1	37	2	38	1	117	0	41	0.51	0.04	5.91	3.16	0.19	51.81	6.16	0.54	69.82
10. 最近1ヶ月以内に転倒した	1	37	2	38	1	117	0	41	0.51	0.04	5.91	3.16	0.19	51.81	6.16	0.54	69.82
11. 最近1年以内に転倒して病院で治療を受けた。	1	37	0	40	1	117	2	39	2.16	0.19	24.78	3.16	0.19	51.81	1.44	0.13	16.29
12. ご飯をたべていて、箸を落としてしまうことがある	2	36	2	38	1	117	0	41	1.06	0.14	7.90	6.50	0.57	73.79	6.16	0.54	69.82
13. 頭の中が真っ白になる、あるいは何も考えられなくなることもある	4	34	6	34	11	107	1	40	0.67	0.17	2.58	1.14	0.34	3.83	1.72	0.59	4.99
14. 自分が自分でないような感じがすることがある	2	36	3	37	2	116	1	40	0.69	0.11	4.35	3.22	0.44	23.70	4.70	0.76	29.23
15. 人と話している最中に、自分が何を話していたかわからなくなることがある	3	35	10	30	5	113	3	38	0.26	0.06	1.02	1.94	0.44	8.52	7.53	2.39	23.71
16. 探し物をしているときに、人から話しかけられると、物を捜すことが出来なくなる	9	29	12	28	10	108	3	38	0.72	0.26	1.98	3.30	1.28	8.51	4.63	1.81	11.81
総数	38		40		118		41										

【こむらがえり(L)】

L-1 経験の有無：こむらがえりの経験のあるものは、C群と比較してB群で有意に多かった。

L-1	A	B	C	D
あり	17	26	38	16
なし	21	14	80	25

L-2 初発時期：こむらがえりの初発時期は、25年以上群間に差はなく、10年以上ではC群に比較してA群に多く、1年以上および1年以内を含めるとC群に比較してB群で有意に多かった。

L-2	A	B	C	D
25年以上前	1	1	0	0
10～25年前	5	3	4	3
1～10年前	9	14	24	9
1年以内	2	8	10	4
なし	21	14	80	25

L-3 最悪時期：最悪時期は、10年以上前と回答したものは、C群に比較してA群、B群で有意に多かった。他の回答では各群間に有意差を認めなかった。

L-3	A	B	C	D
25年以上前	0	1	0	0
10～25年前	2	0	3	0
1～10年前	12	13	15	7
1年以内	2	12	12	1
なし	21	14	80	25
無回答	1	0	8	8

L-4 最悪頻度：最悪時期の頻度については、週1回以上、月1回以上、年1回以上と回答したものは、C群に比較して、A群、B群で有意に多かった。年1回以下を含めたものは、C群に比較してB群に有意に多かった。毎日の回答は各群間で有意差を認めなかった。

L-4	A	B	C	D
毎日	3	5	6	5
週1回以上	4	7	8	2
月1回以上	6	9	7	2
年1回以上	4	3	4	1
年1回以下	0	2	10	5
なし	21	14	80	25
無回答	0	0	3	1

L-5 現在頻度：現在の頻度では、週1回以上、月1回以上と回答したものは、A群、C群に比較してB群に有意に多かった。年1回以上、年1回以下を含めた回答は、C群に比較してB群に有意に多かった。

L-5	A	B	C	D
毎日	1	2	4	0
週1回以上	3	10	9	1
月1回以上	5	6	6	5
年1回以上	2	1	3	2
年1回以下	4	3	7	4
なし	23	18	87	26
無回答	0	0	2	3

L-6 発生部位：足に起こったことのある人は、C群と比較してA群、B群で有意に多く、手に起こったことのある人は、C群、B群と比較してA群に有意に多かった。体幹、頭部・顔面に起こったことのある人は、有意差がなかった。

L-6	A	B	C	D
足	15	19	25	12
手	7	16	18	3
体幹	0	1	7	2
頭部・顔面	0	1	0	0

L-6	A	B	C	D
足	38.5%	47.5%	21.2%	29.3%
手	17.9%	40.0%	15.3%	7.3%
体幹	0.0%	2.5%	5.9%	4.9%
頭部・顔面	0.0%	2.5%	0.0%	0.0%

II. 診察所見

【一般身体所見(B)】

身長は、B群、C群に比較して、A群で有意に高かった。体重はC群に比較してA群で有意に重かった。

身長(cm)

地域	平均	標準偏差
A	167.8	6.6
B	164.7	6.9
C	162.8	7.3
D	167.2	8.3

体重(kg)

地域	平均	標準偏差
A	61.3	7.2
B	60.8	13.7
C	58.6	10.0
D	67.8	13.1

血圧は、収縮期、拡張期ともに、C群に比較して、A群、B群で有意に高かった。

収縮期血圧(mmHg)

地域	平均	標準偏差	最低	最高
A	118.3	13.0	90	152
B	117.2	13.0	100	160
C	109.2	13.3	85	170
D	119.2	22.9	80	190

拡張期血圧(mmHg)

地域	平均	標準偏差	最低	最高
A	70.4	6.5	60	85
B	71.4	9.5	50	90
C	64.8	8.5	45	100
D	71.0	14.3	48	110

脈拍は、A群に比較して、B群、C群で有意に高かった。

脈拍数(回/分)

地域	平均	標準偏差
A	63.2	29.1
B	72.7	15.9
C	75.0	17.2
D	75.0	21.1

その他の診察所見で各群間に有意差を認めなかった。

眼球結膜貧血

地域	なし	あり	不明
A	38	0	0
B	39	1	0
C	116	1	1
D	40	1	0

眼球結膜黄染

地域	なし	不明
A	37	1
B	40	0
C	116	2
D	41	0

【精神症状(C)】

情緒異常、知的異常を認めたものはなかった。

情緒異常

地域	なし	不明
A	38	0
B	38	2
C	118	0
D	41	0

知的異常

地域	なし	不明
A	38	0
B	38	2
C	118	0
D	41	0

【脳神経(D)】

構音障害を認めたものはなかった。ストップウォッチによる聴力検査では20cm以内ものは、左右とも、C群に比較してB群で頻度が高かった。10cm以内のものは、左耳でC群に比較してB群で頻度が高かった。Weber検査では、C群と比較してB群で正中のものが有意に少なく、右へ偏移するものが有意に多かった。視野異常には、各群間に有意差を認めなかった。

構音障害

地域	なし	不明
A	38	0
B	38	2
C	116	2
D	40	1

右耳聴力

地域	0~10cm	11~20cm	21cm~	合計
A	6	9	23	38
B	9	15	16	40
C	13	25	80	118
D	3	7	31	41

左耳聴力

地域	0~10cm	11~20cm	21cm~	合計
A	6	8	24	38
B	12	10	18	40
C	17	21	80	118
D	2	7	32	41

Weber検査

地域	正中	右へ偏移	左へ偏移	不明
A	28	6	3	1
B	18	12	9	1
C	83	16	18	1
D	29	4	8	0

右視野異常

地域	なし	あり	不明
A	37	1	0
B	40	0	0
C	118	0	0
D	40	0	1

左視野異常

地域	なし	あり	不明
A	36	2	0
B	40	0	0
C	117	0	1
D	41	0	0

【頸部の運動(E)】

Jacksonおよび、Spurling陽性ものの頻度は各群間に有意差を認めなかった。

右 Jackson

地域	なし	あり	不明
A	35	3	0
B	39	1	0
C	112	5	1
D	39	2	0

左 Jackson

地域	なし	あり	不明
A	34	4	0
B	35	5	0
C	109	8	1
D	39	2	0

右 Spurling

地域	なし	あり	不明
A	33	5	0
B	38	2	0
C	110	7	1
D	39	2	0

左 Spurling

地域	なし	あり	不明
A	33	5	0
B	37	3	0
C	108	9	1
D	40	1	0

【運動系(F)】

運動系に関しては、異常なものの頻度は筋力、筋緊張、失調検査、不随意運動など、各群間で有意差を認めなかった。

筋緊張

地域	正常	異常
A	38	0
B	38	2
C	116	2
D	41	0

筋萎縮

地域	正常	異常
A	38	0
B	40	0
C	117	1
D	41	0

筋力

地域	正常	異常
A	38	0
B	40	0
C	118	0
D	41	0

普通歩行

地域	正常	異常	不明
A	38	0	0
B	39	1	0
C	117	1	0
D	39	1	1

一直線歩行

地域	安定	不安定	不能	不明
A	38	0	0	0
B	36	3	1	0
C	114	4	0	0
D	36	4	0	1

Romberg

地域	陰性	陽性	不明
A	37	1	0
B	40	0	0
C	118	0	0
D	40	0	1

右片足立ち

地域	安定	不安定	不能	不明
A	36	2	0	0
B	37	2	1	0
C	113	5	0	0
D	37	3	0	1

左片足立ち

地域	安定	不安定	不能	不明
A	37	1	0	0
B	38	2	0	0
C	115	3	0	0
D	37	3	0	1

ジアドコキネーゼ

地域	正常	やや拙劣	拙劣
A	26	8	4
B	28	6	6
C	95	19	4
D	39	2	0

右指鼻試験

地域	正常	やや拙劣	拙劣
A	37	1	0
B	36	4	0
C	113	5	0
D	40	0	1

左指鼻試験

地域	正常	やや拙劣	拙劣
A	37	1	0
B	36	4	0
C	114	4	0
D	40	0	1

不随意運動

地域	なし	あり	不明
A	34	0	4
B	36	0	4
C	107	9	2
D	37	0	4

【反射(G)】

上下肢の深部腱反射の点数合計を上肢は左右3個所ずつ、下肢は左右2個所ずつの合計点を求めて、上肢、上肢では11点～13点を正常とし、それより大きいものを亢進、小さいものを低下とした。下肢では、7点～9点を正常とし、それより大きいものを亢進、小さいものを低下とした。上肢内、下肢内で、亢進と低下～消失が混在していると評価が困難になるが、そのような症例は上肢で1例、下肢で4例に過ぎず、無視できると考えてこの計算をおこなった。

上肢の腱反射は、C群に比してA群、B群で有意に低下しているものが多かった。また、下肢試験反射は、B群、C群に比較してA群で有意に低下しているものが多く、B群に比してC群で有意に亢進しているものが多かった。病的反射は、有意差はなかった。

下顎反射

Area	低下～消失	正常	亢進	不明
A	7	9	0	22
B	4	19	0	17
C	5	88	0	25
D	2	26	0	13

上肢深部腱反射

地域	低下 ～10	正常 11～13	亢進 14～	不明
A	15	21	1	0
B	9	30	1	0
C	9	104	5	0
D	8	33	0	1

下肢深部腱反射

地域	低下 ～6	正常 7～9	亢進 10～	不明
A	12	17	9	3
B	3	30	7	0
C	11	65	42	0
D	4	26	11	0

上肢病的反射

地域	正常	軽度異常	異常
	6	7~8	9~
A	34	4	0
B	36	2	2
C	107	8	3
D	39	2	0

下肢病的反射

地域	正常	軽度異常	異常
	4	5	6~
A	36	1	1
B	39	0	1
C	118	0	0
D	39	2	0

【自律神経症状(H)】

以下の4項目について、問診も含めて確認をおこなったが、各群間で有意差を認めなかった。

よだれ

地域	なし	あり
A	35	3
B	39	1
C	115	3
D	39	2

発汗過多

地域	なし	あり
A	28	10
B	33	7
C	95	23
D	35	6

皮膚紅潮

地域	なし	あり
A	38	0
B	40	0
C	118	0
D	41	0

直腸膀胱障害

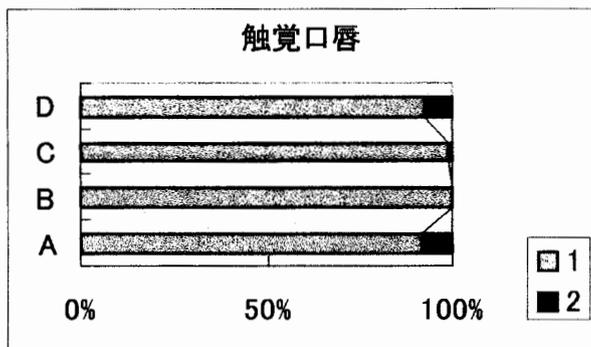
地域	なし	あり	不明
A	31	7	0
B	28	12	0
C	104	14	0
D	38	2	1

【知覚障害(I)】

触覚：口唇では、C群と比較してA群で有意に障害の頻度が高かった。四肢それぞれでは、手関節より末梢を含む四肢遠位部の感覚障害を示すもの(評価点数3~5)の割合は、C群と比較して、A群、B群で有意に高かった。

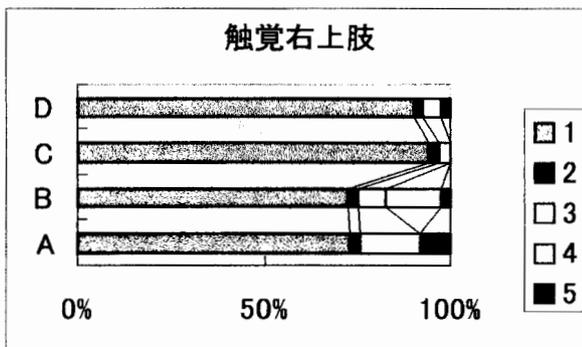
口唇

地域	1	2	不明
A	34	3	1
B	40	0	0
C	117	1	0
D	38	3	0



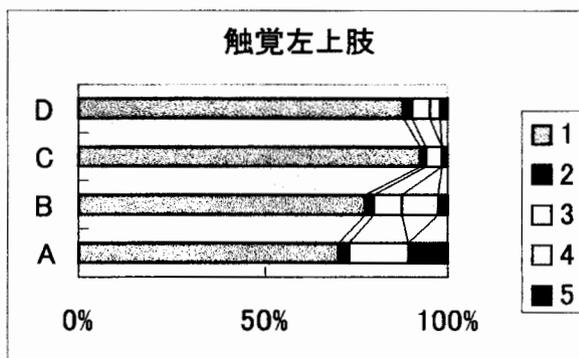
右上肢

地域	1	2	3	4	5	不明
A	27	1	6	0	3	1
B	29	1	3	6	1	0
C	111	3	4	0	0	0
D	37	1	2	0	1	0



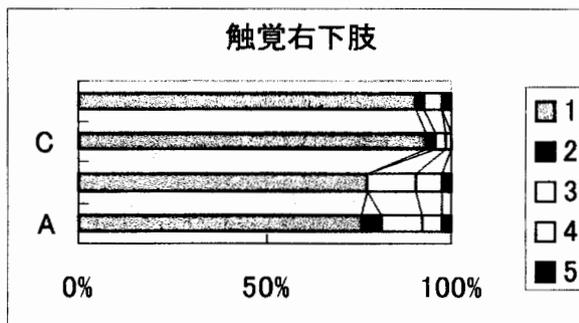
左上肢

地域	1	2	3	4	5	不明
A	26	1	6	0	4	1
B	31	1	3	4	1	0
C	109	2	5	0	2	0
D	36	1	2	1	1	0



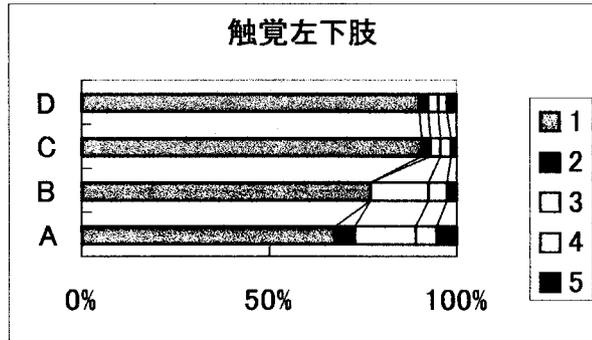
右下肢

地域	1	2	3	4	5	不明
A	28	2	4	2	1	1
B	31	0	5	3	1	0
C	109	3	3	2	0	1
D	37	1	2	0	1	0



左下肢

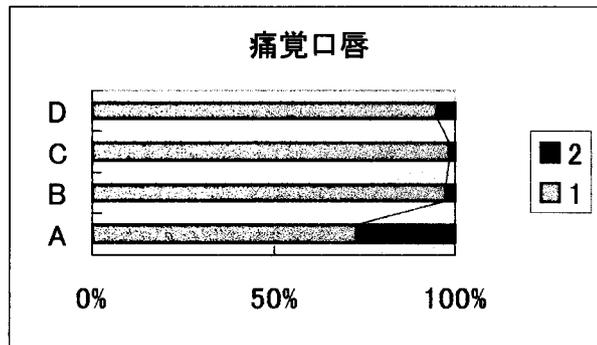
地域	1	2	3	4	5	不明
A	25	2	6	2	2	1
B	31	0	6	2	1	0
C	106	3	3	3	2	1
D	37	1	1	1	1	0



痛覚：口唇では、C群と比較してA群で有意に障害の頻度が高かった。四肢それぞれでは、手関節より末梢を含む四肢遠位部の感覚障害を示すもの(評価点数3~5)の割合は、C群と比較して、A群、B群で有意に高かった。

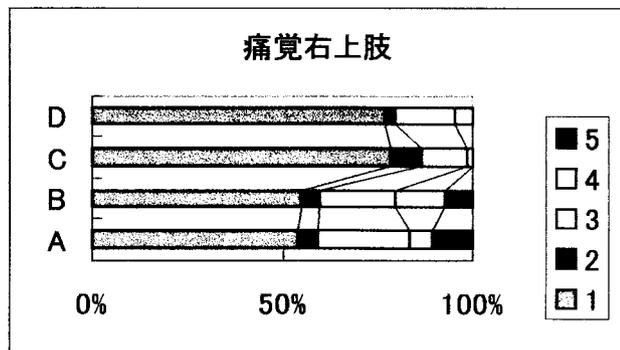
口唇

地域	1	2	不明
A	27	10	1
B	39	1	0
C	112	2	4
D	38	2	1



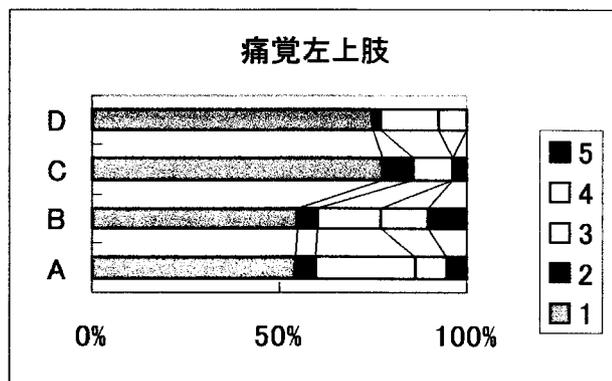
右上肢

地域	1	2	3	4	5	不明
A	20	2	9	2	4	1
B	22	2	8	5	3	0
C	90	9	13	2	0	4
D	31	1	6	2	0	1



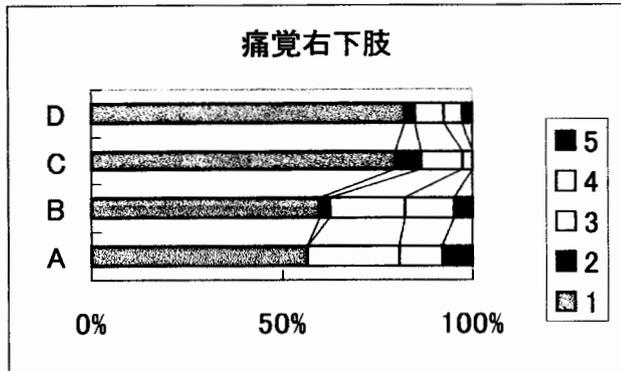
左上肢

地域	1	2	3	4	5	不明
A	20	2	10	3	2	1
B	22	2	7	5	4	0
C	89	9	12	0	4	4
D	30	1	6	3	0	1



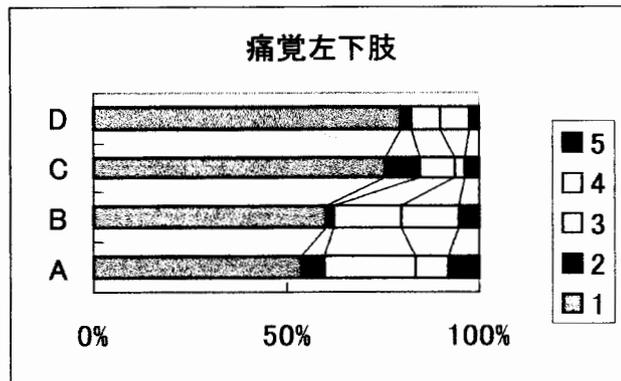
右下肢

地域	1	2	3	4	5	不明
A	21	0	9	4	3	1
B	24	1	8	5	2	0
C	90	8	12	3	0	5
D	33	1	3	2	1	1



左下肢

地域	1	2	3	4	5	不明
A	20	2	9	3	3	1
B	24	1	7	6	2	0
C	85	10	10	3	4	6
D	32	1	3	3	1	1



振動覚：振動覚では、10秒以下のものと11秒以上のものとを比較した。胸部振動覚で、A群と比較して、C群で10秒以下のものの割合が有意に高かったが、他の部位では有意差を認めなかった。

胸部

地域	0~5秒	6~10秒	11~15秒	16秒~	不明
A	1	10	25	2	0
B	0	14	20	6	0
C	1	57	57	2	1
D	0	17	22	2	0

右手首

地域	0~5秒	6~10秒	11~15秒	16秒~
A	0	10	18	10
B	1	12	17	10
C	4	45	57	12
D	0	18	20	3

左手首

地域	0~5秒	6~10秒	11~15秒	16秒~
A	1	18	17	2
B	2	16	15	7
C	8	51	49	10
D	1	19	20	1

右足首

地域	0~5秒	6~10秒	11~15秒	16秒~
A	0	9	20	9
B	1	11	17	11
C	5	45	56	12
D	0	15	24	2

左足首

地域	0~5秒	6~10秒	11~15秒	16秒~
A	1	16	19	2
B	0	19	17	4
C	5	58	46	9
D	1	21	17	2

位置覚：左右の手指、足趾で、各群に差を認めなかった。

右手指

地域	正常	異常	不明
A	36	2	0
B	39	0	1
C	118	0	0
D	41	0	0

左手指

地域	正常	異常	不明
A	37	1	0
B	39	0	1
C	118	0	0
D	41	0	0

右足趾

地域	正常	異常	不明
A	36	2	0
B	39	0	1
C	118	0	0
D	41	0	0

左足趾

地域	正常	異常	不明
A	38	0	0
B	38	1	1
C	118	0	0
D	40	1	0

二点間識別覚：下口唇、左右1、2指のいずれにても、C群と比較して、B群で二点間識別閾値距離が有意に長かった。他のC群と比較してA群では長い傾向を示したが、有意差はなかった。

下口唇

地域	平均	標準偏差
A	2.61	0.89
B	2.85	0.89
C	2.40	0.99
D	2.15	0.73

右一指

地域	平均	標準偏差
A	2.87	1.40
B	3.10	0.67
C	2.79	0.65
D	2.61	0.83

左一指

地域	平均	標準偏差
A	3.08	1.42
B	3.23	0.70
C	2.81	0.89
D	2.80	0.72

右二指

地域	平均	標準偏差
A	2.74	1.20
B	3.03	0.83
C	2.64	0.72
D	2.61	0.86

左二指

地域	平均	標準偏差
A	2.74	1.37
B	2.98	0.73
C	2.53	0.71
D	2.51	0.81

立体覚：立体覚には、各群間に有意差を認めなかった。

三角

地域	判別可	判別不可	不明
A	36	2	0
B	38	1	1
C	114	4	0
D	40	1	0

六角

地域	判別可	判別不可	不明
A	36	2	0
B	39	0	1
C	112	5	1
D	41	0	0

丸

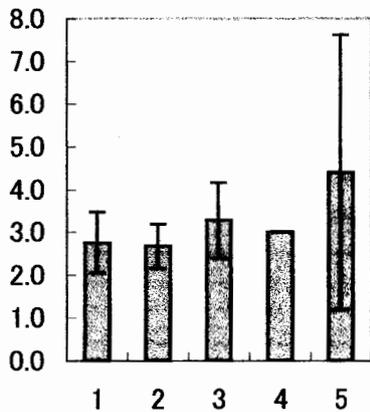
地域	判別可	判別不可	不明
A	37	1	0
B	39	0	1
C	118	0	0
D	41	0	0

上肢の触覚障害重症度別の右1、2指二点間識別覚閾値検査の結果

右左上肢触覚検査での重症度別に、右左それぞれ1、2指での二点間識別覚閾値検査の結果を比較したところ、触覚障害が重症なものほど二点間識別距離が長い傾向があったが、有意差はなかった。

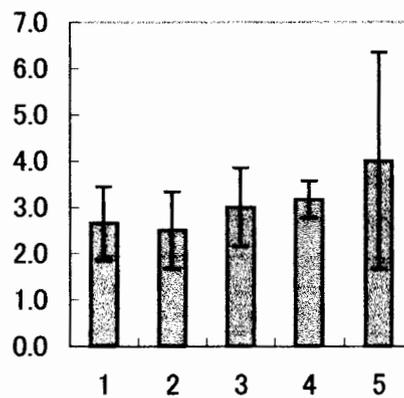
右上肢触覚 vs 右1指閾値

触覚障害	平均	標準偏差	症例数
1	2.75	0.71	204
2	2.67	0.52	6
3	3.27	0.88	15
4	3.00	0.00	6
5	4.40	3.21	5
不明	3.00		1



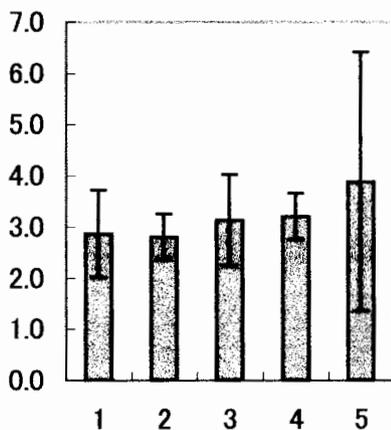
右上肢触覚 vs 右2指閾値

触覚障害	平均	標準偏差	症例数
1	2.66	0.79	204
2	2.50	0.84	6
3	3.00	0.85	15
4	3.17	0.41	6
5	4.00	2.35	5
不明	2.00		1



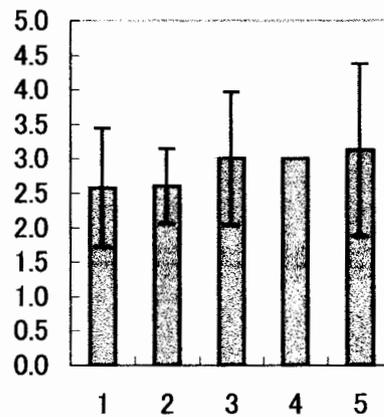
左上肢触覚 vs 左1指閾値

触覚障害	平均	標準偏差	症例数
1	2.87	0.85	202
2	2.80	0.45	5
3	3.13	0.89	16
4	3.20	0.45	5
5	3.88	2.53	8
不明	3.00		1



左上肢触覚 vs 左2指閾値

触覚障害	平均	標準偏差	症例数
1	2.58	0.87	202
2	2.60	0.55	5
3	3.00	0.97	16
4	3.00	0.00	5
5	3.13	1.25	8
不明	2.00		1



III. 検査値

血糖値は、A群、B群に比較して、C群で有意に高かったが、尿糖+以上のものは、C群と比較して、B群で有意に多かった。毛髪総水銀濃度は、C群と比較してA群、B群で有意に高値であった。(p<0.001)。

血糖値 (単位: mg/dl)

地域	平均	標準偏差	最大値
A	86.1	16.1	121
B	83.9	12.2	123
C	91.9	13.5	139
D	90.4	17.0	170

尿糖

Area	—	±	+	++	+++
A	36	0	2	0	0
B	33	2	2	3	0
C	114	1	1	1	1
D	37	1	1	1	1

尿蛋白

Area	—	±	+	++	+++
A	38	0	0	0	0
B	40	0	0	0	0
C	117	0	1	0	0
D	40	0	1	0	0

尿潜血

Area	—	±	+	++	+++
A	33	0	1	2	2
B	37	2	0	1	0
C	96	2	8	6	6
D	33	0	4	3	1

毛髪総水銀濃度 (単位: ppm)

Area	平均±標準偏差	最低	最高
A	3.1±1.7	0.5	7.2
B	2.7±1.9	0.7	7.8
C	1.0±0.6	0.1	3.2
D	2.1±1.5	0.3	8.3

【考察】

I. 疫学調査の方法

(1)調査地域および時期の選択

今回の調査地域は黒龍江省肇源県内であり、A 地区は漁業地域、B 地区は半農半漁、C 地区は農業地域であった。A 地区と C 地区は約 35km、B 地区と C 地区は約 26km 離れている。気候や風土はほとんど同じと考えられるが、A 地区、B 地区と異なって、C 地区ではほとんど魚介類を摂取していない。1975 年、B 地区で毛髪水銀調査をおこなったところ、平均 19.25ppm、最低 5.3ppm、最高 71.2ppm であった。今回の住民の毛髪総水銀検査では、B 群の平均は 2.7ppm、最低 0.7ppm、最高 7.8ppm である。以前毛髪水銀調査を受けた人が B 群にはないとはいえ、以前より低値になっているのは間違いない。

この地域は中国の農村部であり、道路などもまだ舗装されていないところも多く、流通体制はまだ整っていない。住民の生活水準がまだ高くないことから、特に松花江から離れたところに位置する C 地区ではほとんど魚介類を摂取することがないと言われている。以前は、現在より他地域との交流が少なかったため、今回の住民の毛髪総水銀検査で、A 群、B 群と比較して C 群で有意に低値である。

以上のことから、C 群は、過去も現在も A 群、B 群と比較して水銀汚染の影響が明らかに少ないと考えられる。

当該地域は、冬の寒さは厳しいため、調査時期は夏を選んだ。

(2)住民の抽出方法

今回は、現地の事情により、やむをえず、A、B、C それぞれの地区の世帯を無作為に抽出し、その世帯の任意の 18 歳以上の人を検査するという方法をとった。のちに述べるが、年齢、性で、有意差が出た原因はここにあると考えられる。今後、年齢、性を調整するなど、別の解析方法をとって行く必要があると考えられる。

II. 背景因子の相違に関して

(1)年齢および性別

C 群では B 群に比較して有意に男性が多く、B 群では、A 群と C 群に比較して有意に年齢が高かった。これは前述したように、抽出方法が関係していると考えられるが、今後解析方法を検討する必要がある。

(2)生活習慣

喫煙に関しては、有意差を認めなかったが、飲酒する人は、C 群に比較して B 群に多かった。これが交絡要因となってくる可能性があるが、飲酒で増加してくることが多い肝疾患は、病歴を見る限りでは各群に差を認めなかった。

(3)病歴

B 群で、A 群と C 群に比較して現在病気を持っていない人が少なかった。これは、B 群で平均年齢が有意に高いことと関連している可能性がある。また、A 群、C 群と比較して、B 群で糖尿病に罹患していると答えた人が有意に多いが、血糖値はむしろ C 群で高い。また、糖尿病性神経障害をきたす程度の糖尿病患者では、尿蛋白が出ることも多いが、尿蛋白を認めた住民は C 群の 1 人のみであった。

以上から、糖尿病が神経所見に影響を与える要因になっている可能性は低い。

(4) 体格、血圧

A 群は、より身長が高く、体重が重いという結果が出たが、これも抽出方法、職業などの影響が考えられる。しかし、体格で神経症状や神経所見の差が出やすいという報告はない。C 群に比較して A 群、B 群で有意に血圧が高かった。これは、食生活、労働の相違が原因となっている可能性がある。

Ⅲ. 自覚症状

(1) 全般的傾向

自覚症状(J)、自覚症状(K)では、有意差のたものは、A 群対 B 群ではすべて B 群の頻度かより高く、A 群または B 群対 C 群では、C 群の頻度がより低かった。A 群対 C 群で有意差のないものを含めた場合、既往を含んでも含まなくても、自覚症状(J)では 37 項目中 35 項目、自覚症状(K)では 16 項目中 14 項目で Odds Ratio が 1.0 以上であった。B 群対 C 群では、既往を含んでも含まなくても、自覚症状(J)、自覚症状(K)すべての項目で Odds Ratio が 1.0 以上であった。しかし、B 群の場合、前述の様に加齢の影響が加わっている可能性もあることを考慮する必要がある。

自覚症状(J)では、A 群と B 群間の「持続性のふるえ」以外は、現在症状があるもので有意差が出たものは、すべて既往のあるものを含めた場合にも有意差が出ている。自覚症状(K)でも、A 群と B 群間の「手がやける(熱くなる)」以外は、現在症状があるもので有意差が出たものは、すべて既往のあるものを含めた場合にも有意差が出ている。以上のように、既往を含めた方が、現在のみの症状よりも有意差が出やすく、以前のほうが、症状出現率の差が多かったことを示唆しており、これは、メチル水銀汚染の程度の変化を反映している可能性がある。

(2) メチル水銀汚染地域でみられる比較的特異的な神経症状

自覚症状(J)で既往を含めると、「筋肉がびくびくする」、「持続性のふるえ」、「力が弱くなった」、「手足の発作性の大きなふるえ・けいれん」、「耳鳴り」、「しびれ・じんじん感」で C 群に比較して A 群、B 群で頻度が高かったが、水俣地域でより高い頻度でみられる「しびれ・じんじん感」は Odds Ratio が 2.13、2.15 と比較的低値であった。しかし、現在ある症状に限定すると、「筋肉がびくびくする」、「力が弱くなった」では依然有意差を認めるものの、「しびれ・じんじん感」では、A 群対 C 群では有意差がなくなった。

また、自覚症状(K)は、水俣地域で比較的良好にみられ、メチル水銀との関連をわれわれが疑っている症候に関する質問項目を追加したものである。質問内容をかなり具体的にしているが、その要因としては、複数の神経・精神要因が絡んでいるものが多い。A 群、B 群ではほとんどの項目で C 群に比べて Odds Ratio が高く、「手さげやバッグは、落としてしまいそうになるので、手で持たずに肘にかけることが多い」や「ものをじっと見ていると、最初ははっきり見えていたものが、次第に見えにくくなることもある」、「味の感覚が正常でなく、料理の味見に困る」などの感覚系の障害が主として関与している症候で C 群に対して A 群または B 群で有意に高いという結果が出ている。しかし、水俣地域でしばしばみられる「なんでもない平地でもつまづいたり転げたりすることがある」、「最近 1 ヶ月以内に転倒した」など、主として運動系に関わる症状では、C 群に比較して A 群、B 群で高い傾向があったものの、有意差は出なかった。

総じて、水俣地域でみられる比較的メチル水銀中毒に特異的と思われる症状に関しては、その頻度が高いが、水俣地域と比較すると、臨床症状の出現頻度が低いか、出現様式が異なる可能性がある。

(3) いわゆる不定愁訴

既往を含めたものも現在だけのものでも、自覚症状(J)のなかでの「何もしたくない」、「だるさ」、「たちくらみ」、「疲れ易い」、「食欲がない」、「根気がない」などの不定愁訴の率がC群に比較してA群、B群で有意に高かった。これも前述の如く、加齢の影響が加わっている可能性を考慮しなければならぬが、慢性メチル水銀中毒の底辺症状となっている可能性もある。

(4) より高次の精神神経機能に関連する項目

自覚症状(J)のなかでの、「急にイライラしたり悲しくなる」、「もの忘れする」、自覚症状(K)のなかでの、「人と話すとき、言葉は聞こえても、何を言っているか分からないことが多い」、「人と話をしている最中に、自分が何を話していたか分からなくなることがある」、「探し物をしているときに、人から話しかけられると、物を捜すことが出来なくなる」などでC群に比較してA群、B群のどちらかあるいは両方で有意に頻度が高かった。これらの症状は水俣地域でも比較的高率であり、メチル水銀の脳障害との関連が疑われる。

(5) こむらがえり

水俣地域では、こむらがえりが高率に発生している²⁷⁾²⁸⁾。水俣地域ではこむらがえりは汚染の濃厚な時期から発症しており、汚染の濃厚に疑われるものほど、頻度が高い²⁷⁾。今回の中国の調査でも、最悪時期、現在ともにC群に比較してA群、B群のどちらかあるいは両方で有意にこむらがえりの頻度が高く、発症時期がより早かった。この結果も、A群、B群でのメチル水銀による健康障害を示唆するものと考えられる。

IV. 神経所見

(1) 感覚障害

a) 体性感覚障害（表在感覚および深部感覚）

慢性メチル水銀中毒で最も頻度が高い神経所見は、口唇、四肢末梢に強い体性感覚障害である³⁾¹⁶⁾。四肢の触覚、痛覚は、C群と比較してA群、B群で有意に障害されている住民が多かった。口唇ではC群と比較してA群でのみ触覚、痛覚が障害されていた。この所見は、慢性のメチル水銀による障害を示唆するものである。水俣病でも重症になるとこれら深部感覚の異常を示す。A群と比較してC群で胸部振動覚の低下を認めたほかは、位置覚、振動覚では有意差を認めなかった。

b) 皮質性感覚障害でおこなわれる検査（二点間識別覚、立体覚）

二点間識別閾値の異常は皮質性感覚障害で出現すると言われているが、表在感覚障害が存在する時は、その異常がただちに皮質性感覚障害によるものと断定するのは困難である。水俣病の感覚障害の原因が中枢神経にあるのか、末梢神経にあるのかの議論がなされてきており、結論が出ていない。

今回、この検査をした意味は、患者の主観に依存するという理由で通常表在感覚障害検査に対して不信を持つ流れがあることから²⁶⁾、感覚障害検査をより患者側からのバイアスがかかりにくい方法を併用したのである。その結果、下口唇、左右1, 2指のいずれにても、C群と比較して、B群で二点間識別閾値距離が有意に長かった。他のC群と比較してA群では長い傾向を示したが、有意差はな

かった。このことは、慢性メチル水銀暴露と二点間識別覚閾値の異常に関連がある可能性が高い。上肢の触覚障害の程度別に二点間識別覚閾値の平均を出してみた。有意差はないものの、触覚異常があるほど、二点間識別覚閾値は高い傾向を認めた。しかしながら、表在感覚障害と二点間識別覚閾値の異常との関係については、未解明であり、この解釈には今後の研究をまたなければならない。

(2)失調、視野狭窄、難聴、構音障害

視野狭窄、難聴は、以前、肇源地域で異常が確認された¹⁾²⁾⁸⁾⁹⁾¹⁷⁾。しかし、今回は、聴力以外はこれらの症状は汚染地、非汚染地ともに出現しないか、極めて低かった。これは、汚染が過去に比べて少なくなってきたことによるものと、症状を持っていた住民の所見が改善したことが考えられる。

ストップウォッチを使用した聴力検査では、C群と比較してB群で有意に聴力低下を認めた。これは、汚染によるものの可能性もあるが、同時にWeberが偏移しているものが多かったことから、中耳疾患などによるものの可能性も考えておかなければならない。

(3)その他の神経所見

Jackson、Spurling陽性の住民の頻度は各群間で変わらず、感覚障害をしばしば引き起こす頸椎症の頻度にも差がないと考えられた。筋力にも差がなかった。A群で深部腱反射の低下、C群で亢進がみられたが、上記所見から頸椎症によるものである可能性は少なく、背景要因と検査値についての考察から糖尿病によるものの可能性もないと考えられ、原因は不明である。

V. 慢性的なメチル水銀暴露による健康被害を示す指標

(1)日本および中国のメチル水銀中毒の歴史

メチル水銀の環境汚染による人体被害は、1956年、日本の水俣にて発見され、これは水俣病として知られている⁴⁾。1965年、新潟県の阿賀野川流域において第二の水俣病が発生した。日本における環境庁の水俣病の判断条件では、魚介類を摂取し四肢末梢に強い感覚障害に加えて、視野狭窄や失調などの症状をもつものを水俣病としており、2000人を超える患者が認定された。

1958年操業を開始した中国吉林省のアセトアルデヒド工場から排出されたメチル水銀が第二松花江および松花江を汚染した。中国松花江の水銀汚染は1971年に発見され、1973年より吉林省、黒龍江省の研究が始まった¹⁾²⁾⁷⁾⁸⁾¹⁷⁾。その結果、7人の中国の漁民が、視野狭窄、感覚障害、聴力障害を認められ、水俣病に罹患したとされた¹⁾²⁾。また、中国貴州省でもメチル水銀汚染が存在するが、人体被害は報告されていない²⁹⁾。

(2)慢性メチル水銀暴露による症候としての中核症状としての体性感覚障害

メチル水銀中毒の症状としては、ハンター・ラッセル症候群が知られている。これは、イギリスの労働者にみられた急性中毒症状であり、視野狭窄、感覚障害、失調、難聴、構音障害などの症候を認めた²¹⁾²²⁾。当初、水俣病の診断基準としてもハンター・ラッセル症候群の症状組み合わせを重視した診断基準が利用された²³⁾²⁴⁾。

しかし、藤野らは1970年より慢性水俣病の問題にとりくみ、不知火海沿岸住民の8000名以上を直接診察する中で、劇症患者を頂点とする汚染のピラミッドの実態を明らかにしてきた。それによると、水俣周辺地域で魚介類を摂取してきた患者のなかには、失調や視野狭窄がなく、感覚障害のみを認める患者が少なからず認められた³⁾。1986年、環境庁は、主症状として感覚障害のみを有すると政府が認

めた患者を対象に、水俣病とは認めないものの、医療費などの一定の救済をすることを決定した。1996年までに該当患者は1万3千人以上にのぼっている。われわれは、感覚障害はメチル水銀中毒の中核となる症状と考えている。しかし、感覚障害を基準にするのは客観性に欠けるという批判がなされてきた。近年、二点間識別覚などの大脳皮質感覚症状の検査法を用いて患者の感覚障害を調査する方法がとえられている。今回は、二点間識別覚でも汚染群に異常を認めており、この異常の解釈については、今後検討を加える必要があるであろうが、感覚障害をとらえる幅が広がったことは確かである。

(3) 感覚障害よりも更に底辺に存在しうる症候の追求

また、われわれは感覚障害以外に水俣病の底辺となる症状や所見を追求してきた。1994年、高岡は、水俣病患者のこむらがえりについて研究をおこない、水俣病患者および総合対策医療事業対象患者にこむらがえりが高率に認められることを明らかにし、メチル水銀中毒症状の底辺に位置する可能性を示した²⁷⁾。今回の調査では、こむらがえりに関して、詳細な調査をおこなった。

(4) 残留メチル水銀の二次汚染による健康障害について

松花江底に流入した水銀は、20年間に300トンといわれており、これらが二次汚染源となっている可能性がある。堆積した水銀は微生物などの作用により自然界でメチル化することが知られており、無機およびメチル水銀が、水や水生生物に移行して、新しい環境汚染問題となり、人々の健康に悪影響与える可能性が懸念されている。そのため、多分野の総合的な研究が必要で、松花江の水銀による二次汚染としての環境変化、生態と健康に及ぼす影響に対する評価と予測が必要である。しかし、今回の患者は18歳以上であり、今回の症状、所見の差が、過去の汚染によるものか、現在も続いている二次汚染によるものかは、判断できない。これらについての検討は、さらに若い世代に対する調査を待たなければならない。

VI. 公務員職場(D)での調査結果について

Dは職場であったため、集計はしなかった。日本と異なり、中国のこの地区では比較的裕福な住民が魚介類を摂取する傾向にあり、D職場は、魚介類を比較的多量に摂取している可能性があったため、同時に調査をおこなった。母集団が確定できていないため、他の地域と比較するわけにはいかないが、有症状者に対しては、今後ともフォローしていくことも必要と思われる。

【結論】

1. 黒龍江省肇源の水銀汚染地区住民の毛髪総水銀濃度は、以前より低下している可能性が高いが、非汚染地と比較すると現在もなお有意に高値である。
2. 汚染地では、慢性メチル水銀汚染地域に比較的特異的にみられる症候、不定愁訴を高率に認める。
3. 汚染地では、表在感覚障害、二点間識別覚の異常を認めた。
4. 今回の汚染地と非汚染地の差が過去の汚染のものによるものか、現在の汚染が継続していることによるものかは、より若年者の調査を将来実行することで解決されなければならない。
5. 汚染地と非汚染地での地域背景、患者構成などが若干異なっており、今後の検討を要する。

【参考文献】

- 1) 宋増仁ほか: 松花江流域(黒龍江省肇源県)の水銀汚染と漁民、住民に対する臨床疫学的調査報告. ハルビン医科大学衛生学系環境衛生教室: 1, 1984.
- 2) 潘云舟: 中国松花江河畔のメチル水銀中毒問題. 水俣病国際フォーラム(1988年)の記録: 109-114, 1989.
- 3) Fujino T.: Clinical and Epidemiological Studies on Chronic Minamata Disease. Part 1.: Study on Katsurajima Island. *Kumamoto Med J*, 44: 139-155, 1994.
- 4) 水俣病－有機水銀中毒に関する研究. 熊本大学医学部水俣病研究班編, 1966.
- 5) 椿忠雄, 近藤喜代太郎: 新潟市における有機水銀中毒の集団的発生, *労働衛生*. 627-631, 1965.
- 6) 水俣病に関する社会科学的研究会: 水俣病の悲劇を繰り返さないために－水俣病の経験から学ぶもの－国立水俣病総合研究センター「水俣病に関する社会科学研究」報告書, 1999年12月.
- 7) 原田正純: 水俣と三池をもって中国へ, *気質季報* (熊大体質医学研究所, 気質学運営会), 1982.
- 8) 斎藤恒: 松花江の水銀汚染. *医学評論*(通巻95号): 16-22, 1995.
- 9) 宋増仁, 高良文, ほか: 松花江汞汚染对人体健康影响的流行病学研究[*环境与健康杂志*, 1987. 4(6)], 北方环境污染与健康, 环境卫生学科论文集(1983-1997), 哈尔滨医科大学公共卫生学院环境卫生教研室, 1997.
- 10) 哈尔滨医科大学卫生系环境卫生教研室: 环境卫生学科论文集, 1984. 3.
- 11) 黑龙江省卫生厅卫生处, 黑龙江省松花江沿岸慢性甲基汞中毒调查防治办公室: 黑龙江省松花江沿岸渔(居)民慢性甲基汞中毒调查防治研究, 1994. 4.
- 12) ”地面水甲基汞环境质量标准研究”课题组: ”地面水甲基汞环境质量标准研究”与研究报告, 1994. 10.
- 13) 哈尔滨医科大学公共卫生学院环境卫生教研室: 北方环境污染与健康, 环境卫生学科论文集(1983-1997), 1997. 12.
- 14) Wang Renhua, Liu Jingshuang: Variation and Fate of Mercury Pollution on the Songhua River, China, *Proceeding of the International Symposium on “Assessment of Environmental Pollution and Health Effects from Methylmercury.”* W.H.O., Kumamoto, 1993.
- 15) SCOPE: SCOPE Workshop on Mercury Pollution in Asia, Changchun, 1997.
- 16) 藤野紘, ほか: 有機水銀汚染地区住民の臨床症状の遷移－比較的少量の汚染の影響に関する臨床的研究－. *体質医学研究所報告別刷* 34(3): 541-558, 1984.
- 17) 劉瑞璋: 中国の松花江流域における水俣病. *久留米医学会雑誌* 55: 483-486, 1992.
- 18) Akagi, H. & H. Nishimura: Speciation of mercury in the environment. In: *Advances in Mercury Toxicology* (eds. T. Suzuki, N. Imura, T. W. Clarkson) 53-76. Plenum Press, New York, 1991.
- 19) Akagi, H., et al.: Methylmercury pollution in the Amazon, Brazil. *Sci Total Environ* 175: 85-95, 1995.
- 20) Akagi, H., et al.: Human exposure to mercury due to gold mining in the Tapajos river basin, Amazon, Brazil. *Water, Air, & Soil Pollution* 80: 85-94, 1995.
- 21) Hunter, D. et al.: Poisoning by methylmercury compounds, *Quart. J Med* 9(35): 193-213, 1940.
- 22) Hunter, D. & Russell, D. S.: Focal cerebral and cerebellar atrophy in a human subject due to