

平成11年度厚生科学研究費補助金
健康科学総合研究事業研究報告書

東京地下鉄サリン事件被災者の慢性期における
身体的、精神医学的影響に関する患者対照研究

主任研究者 前川和彦

平成11年度厚生科学研究費補助金
健康科学総合研究事業研究報告書

東京地下鉄サリン事件被災者の慢性期における
身体的、精神医学的影響に関する患者対照研究

主任研究者 前川和彦

厚生科学研究費補助金（健康科学総合研究事業）

総括研究報告

東京地下鉄サリン事件被災者の慢性期における身体的、精神医学的影響に関する患者対照研究

主任研究者 前川和彦 東京大学大学院医学系研究科外科学専攻
生体管理医学講座、専攻分野 救急医学

研究要旨 神経毒物質であるサリンのヒトに及ぼす慢性的影響は不明である。当研究班は過去3年間、サリンの慢性的な身体的、精神医学的影響を明らかにするため、患者対照研究を実施してきた。現在までに、(株)花王の社員、東京消防庁の職員、警視庁の職員で東京地下鉄サリン事件で被災した63名(case)と、性、年齢、職場を一致させた健康対照者59名(control)を対象に、われわれが調査現場に搬入できる範囲での機器を用いて、種々の機能検査及び精神医学的評価を実施した。曝露の程度の指標として(曝露直後の血清コリンエステラーゼ値/現在の血清コリンエステラーゼ値)を用いた。これまでの検討項目の中で曝露群と対照群との間に有意の差があり、且つ曝露の指標と量影響関係にあると考えられたものは、聴覚脳幹誘発反応潜時の短縮、神経行動学的検査の数列記憶(逆唱)などであった。眼科学的には、当初曝露患者で観察された縮瞳、対光反応の遅延、調節力の緊張、網膜電図の異常などの所見は曝露群と対照群との間に有意の差を認めなかった。精神医学的には対象を警視庁職員に限ると出来事インパクト尺度(IES)においてのみ曝露群で有意に高かった。東京消防庁職員では3名(3/27, 11%)にPTSD、1名(1/27, 3.7%)に部分PTSD、警視庁職員ではPTSD及び部分PTSDをそれぞれ1名(1/29, 3.4%)に認めた。

分担研究者

南 正康 日本医科大学衛生学教授

小川康恭 産業医学総合研究所

主任研究官

大前和幸 慶応大学衛生学教授

飛鳥井 望 東京都精神医学総合研究所副参事研究員

山口達夫 聖路加国際病院

眼科部長

A. 研究目的

神経毒物質であるサリンのヒトに及ぼす慢性的影響は不明である。そこで、東京地下鉄サリン事件から3～4年が経過した時点でのサリンによる身体的、精神医学的影響を、適切な対象を選び患者対照研究 (case control study)を行うことによって、明らかにすることを目的とした。

B. 研究方法

1、研究対象の選択

本研究の最も困難な部分は研究対象の選択であった。東京地下鉄サリン事件では約5,500人が被災したといわれているが、これらの被災者を一同に集めて調査を行うことは、先ず不可能であり、また被災者の一人、一人お求め、且つ性、年齢、職業等の一致した健康対照者を設定するこ

とも事実上不可能を考えられた。テロリズムの第一目標ではないが、集団で被災した可能性があると考えられたのは、事件当日、被災者の救出、救助活動に携わった東京消防庁の職員、及び捜査活動に加わった警視庁職員や事件が起こった現場で勤務中であつた帝都高速度交通営団の職員などであつた。われわれの研究は先ず、10数人の社員が被災した(株)花王で feasibility study を行い、次いで、東京消防庁職員、警視庁職員を対象として曝露者計64名、性、年齢、職場の一致した健康対照者60名を調査研究の対象とした。継続的な調査研究のために現在、帝都高速度交通営団に対して研究許可について交渉中である。

2、研究の方法

全ての調査研究対象者に自記式質問紙(出来事インパクト尺度 IES、一般健康質問紙 GHQ-30、及びモーズレー性格検査, MRI)を記載してもらい評価した。曝露群のみ精神科医が CIDI-PTSD に基づき構造化診断面接を行った(分担研究者、飛鳥井担当)。中枢神経系機能の評価法として computer-aided 神経行動学的検査、重心動揺検査(分担研究者、大前担当)、聴覚脳幹誘発反応、末梢神経機能の評価法としてアキレス腱反射潜時、手指皮膚温(分担研究者、小川担当)、振動

感覚閾値、自律神経機能の評価法として心電図 RR 間隔変動解析（分担研究者、南担当）を行った。調査に際しては、調査時点での血清コリンエステラーゼ値を知る目的で曝露群より採血し、これらの検体をそれぞれの曝露者が被災直後に受診した医療機関に運び、当時と同じ測定系で血清コリンエステラーゼ値の測定を依頼した。また、曝露者が受診した医療機関での診療録の開示に関するインフォームド・コンセントを得た上で、その医療機関に出向き、被災直後の血清コリンエステラーゼ値を収録した。眼科的検査は、被験者全員に、聖路加国際病院に出向いてもらい、同院眼科外来において、視力、眼圧、細隙灯顕微鏡検査、眼底検査、調節力、網膜電図、視野検査などを行った。

C. 研究結果

精神医学的には対象を警視庁職員に限ると出来事インパクト尺度（IES）においてのみ曝露群で有意に高かった。東京消防庁職員では3名（3/27, 11%）に PTSD、1名（1/27, 3.7%）に部分 PTSD、警視庁職員では PTSD 及び部分 PTSD をそれぞれ1名（1/29, 3.4%）に認めた。重心動揺検査、アキレス腱反射潜時、振動感覚閾値検査、心電図 RR 間隔変動解析等において曝露群と対照群との間に有意の差を認

めなかった。神経行動学的検査のうち、数列記憶（逆唱）が曝露群で有意に低下し、曝露の指標と量影響関係が認められた。有意の差は認められなかったものの、有意確率10%以下で、聴覚脳幹誘発反応の III-V 間隔が曝露群において短縮していた。

D. 考察

東京地下鉄サリン事件の場合は、松本サリン事件とは異なり、被災者が圧倒的に多く、かつ散在して居住しており、横断的な追跡調査は極めて困難である。また事件発生後5年が経過した時点においても、有症状の被災者が一部の医療機関、診療科でフォローアップを受けているに過ぎず、本研究以外にサリンの慢性的影響を科学的に検討しているものはない。サリンの慢性的影響については、いくつかの種の動物実験で、主に神経毒性が報告されている。しかし、ヒトにおけるサリンの慢性的影響は不明である。われわれの研究にはいくつかの制限因子がある。第一に、こうした研究は、本来ならば事件後のある一定の時点において行われるべきものであるが、対象の選択に困難を伴い、研究が2年以上の長期間にわたってしまったことである。第二に、調査の対象が全て男性であり、性に関しての偏りがある。これは集団で被災した職種は圧倒的に男性が

多く、やむを得ない結果となった。さらに、(株)花王を除いて、調査の対象者は一般企業の社員ではなく東京消防庁、警視庁とも公共サービス機関の職員であり、被災者の中で離職者が含まれていないことから、公共性のある職種職員という偏りもあるいは問題になるかも知れない。第三に、眼科的な検査以外は職場に出向いて行った検査であり、病院で行うような sophisticated な検査を行うことができなかった。東京消防庁の職員56名の調査の結果では、神経行動検査の内、単純反応速度が曝露群で有意に延長し、且つ曝露の指標と相関した。しかし、警視庁職員53名を対象とした調査では単純反応速度に有意差はみられなかった。利き手の tapping 検査のみ曝露群で延長している経口がみられたが、量影響関係はみられなかった。全体の解析の結果では、有意確率が10%以下ではあるが、聴覚脳幹誘発反応の III-V 間隔に曝露群と対照群との間に差があり、曝露の指標とは負の相関があった。さらに、神経行動検査の内、数列記憶(逆唱)が曝露群で有意に低下し、曝露の指標と量影響関係が認められたことなどから、サリンの慢性的影響の一つに高次の中枢神経系機能の障害がある可能性は否定できない。もしこれが事

実とすると、それが及ぼす社会的影響は大きいといわざるを得ず、更に症例数を増やして結果の意味づけを科学的に確認する必要があると考えられる。現在、帝都高速度交通営団の職員を対象に調査研究を継続するべく交渉中である。

E. 結論

過去3年間にわたり、サリンの慢性的な身体的、精神医学的影響に関する患者対照研究を行ってきた。行った検査の内、曝露群と健康対照群との間に統計学的に有意の差があり、且つ曝露の指標と量影響関係にあるものは、神経行動検査のうち数列記憶(逆唱)と有意確率が10%以下であるが聴覚脳幹反応 II-V 間隔であった。このことから、サリンは高次中枢神経機能に障害をもたらす可能性が示唆された。さらに調査対象の例数を増やして、これを科学的に明確にする必要がある。

F. 研究発表

この研究結果については、未だいずれの学会、研究会等においても発表していない。分担研究者の研究発表のリストはいずれも東京地下鉄サリン事件に関する各研究者の研究に関する発表で、必ずしも本研究の結果ではない。

G. 知的所有権の取得状況
なし

サリン被曝者のサリンおよびその合成時に生じた副生成物の尿中代謝産物に関する研究

（分担）研究者 南 正康 日本医科大学衛生学公衆衛生学教室 教授

研究要旨；サリン被曝者のサリン関連尿中代謝産物

A. 研究目的

サリン被曝者の内、本学のICUに入院した重症者4名について経時的に採尿し尿中サリンおよびその合成時に生じた副生成物の代謝産物を測定した。それらの被曝状況を知ると共にサリン以外の物質に被曝されていれば、サリンには無いとされている遺伝毒性についても考慮しなければならないからである。またこれらの代謝産物と入院直後および退院時の赤血球アセチルコリン・エステラーゼ(AChE)の測定を行ないこれらの代謝物との関連も検索した。

B. 研究方法

1. 被曝者の尿中にあるサリンおよびその合成時の副生成物と考えられる物質の測定；

- 1) サリンなどから外れる無機のフッ素(F)は、我々が開発したガスクロマトグラフを用いる新しい方法を用いて測定した(GC-FID法；未発表)。
- 2) リンを含む有機化合物のイソプロピルメチルホスホン酸(IMPA)、メチルホスホン酸(MPA)、エチルメチルホスホン酸(EMPA)は、これも我々が開発したガスクロマトグラフを用いる新しい方法を用いて測定した(GC-FPD法、[1])。
- 3) イソプロピルアルコール(IPA)、エチルアルコール(EtOH)、アセトンなどの揮発性物質は気液平衡法を用いたガスクロマトグラフ法を用いて測定した。

2. 赤血球AChE測定法；五味の方法を用いたが基質にはアセチルコリンを用いた(臨床病理, 1977; 別冊29:140)。

C. 研究結果

1. 被曝者は有害物質に一時に纏めて被曝された(bolus exposure)と考えられる。ところで、Fの尿中排泄の動きをグラフに画くとピークが3~4個認められた。
2. さらに他のサリンおよびその合成時の副生成

物の代謝産物であるIMPA、MPA、IPA、アセトン等の尿中排泄曲線も2~3のピークが認められた。

3. これ等の結果を総合的に考えると被曝者らはサリンだけでなく他のF、MPAやIPAをその補欠分子族に持つ物資に被曝されたと考えられる。とくにMPAの総排泄量は0.3~90ミリモルという大量なもので、この値は、これが全てサリン由来だとすると人の致死量を大幅に越えている。

4. 入院時の赤血球AChEの活性はそれぞれの被曝者の健常時の4.7~57.2%であった。

5. AChEの値とFあるいはIMPAの第1番のピークの積分値とのみ有意な相関関係が認められた。各々の関係はロジスティックな関係で相関係数は、Fについては $r = -0.999$ 、IMPAについては $r = 0.999$ であった(何れもサンプルの数は4)。

D. 考察

今回の知見から東京サリン事件での有害物被曝者へは、サリン以外にその合成時の副生成物へも被曝を受けたと考えられる。我々は実験的にその時の副生成物と考えられるジイソプロピルメチルホスホン酸、エチルメチルホスホン酸などに遺伝毒性の有る事を見出し発表した[2, 5]。この知見だけでは、種々のリスクの評価に不十分なので、更に、ここで調査した被曝患者および他の被曝患者の尿に出現する悪性腫瘍のリスクを評価出来る物質に付いても研究中である。また最近、我々は、これらの副生成物が非自己である細胞や異物を排除するナチュラル・キラー細胞やサイトトキシクT細胞の機能も低下させることを見出しこの論文も受理され公刊される[6]。この様なことから副生成物の一部には、悪性腫瘍になるリスクを高める物が有ると考えられる。但し化学物質から発癌までの潜伏期間

サリン被曝者のサリンおよびその合成時に生じた副生成物の尿中代謝産物に関する研究

（分担）研究者 南 正康 日本医科大学衛生学公衆衛生学教室 教授

研究要旨；サリン被曝者のサリン関連尿中代謝産物

は一般に15～20年である。例えば職業性膀胱癌の例を考えると年余にわたるベンチジンや2-ナフチルアミンへの大量長期被曝者で、やっと10%程度の者が癌になるわけでサリン被曝は、ほんの20分程度の被曝であり約5000人の人が何らかの形で病院で処置を受けたのであるが、この程度の被曝で10%の者が癌になるとは思えないから、多く見積もっても1%とすると50人がそのリスクがあるということになる。従って、きちんと被曝者のカルテを保存して被曝者手帳でも発行する様な行政的対応がなければ、その辺りは、はっきりしないであろう様な数ではある。10～20年後の10年間に50人が全員、癌になるとしても年間数人であり、かなりきっちりした対応が無ければデータとしては大した数では無いので疫学的に明確な解答は出ないであろう。

E. 結論

1. 東京サリン事件では、サリン以外にその合成時に生成する副生成物へも被曝されている可能性が高い事が、我々が行った被曝者尿中のこれ等の物質の代謝物研究から推定された。
2. 副生成物のなかには、遺伝毒性を持つものもあり、この点に付いての今後の被曝者の病態の推移を注目しなければならないと思われた。
3. 但し仮に遺伝毒性によって化学発癌などのリスクが高まると云っても精々、一倍よりやや高い程度と思われ、きちんとした疫学調査を行政がやらないかぎり余り問題にはならない様に思われる。また物質に被曝されてから発癌までの潜伏期は15～20年であり、この問題は忘れ去られることであろう。

F. 研究発表；論文発表のみを掲載します。

1. Minami M, Hui D-M, Katsumata M, Inagaki H, Boulet CA. Method for analysis of the methylphosphonic acid metabolites of sarin and its ethanol-substituted analogue in urine as applied to the victims of the Tokyo sarin disaster. *J.Chromatogr. B.* 1997; 695: 237 - 244.
2. Li Q, Minami M. Sister chromatid exchanges of human peripheral blood lymphocytes induced by N,N-diethylaniline in vitro. *Mut. Res.* 1997; 395: 151 - 157.
3. Minami M, Hui D-M, Wang Z, Katsumata M, Inagaki H, Li Q, Cao G, Inuzuka S, Mashiko K, Yamamoto Y, Otsuka T, Boulet CA, Clement J. *Proc. 14th IAFS, Current topics in forensic science Vol. 2; 247 - 254, 1997.*
4. Minami M, Hui D-M, Wang Z, Katsumata M, Inagaki H, Li Q, Cao G, Inuzuka S, Mashiko K, Yamamoto Y, Otsuka T, Boulet CA, Clement J. Biological monitoring of metabolites of sarin and its by-products in human urine samples. *J. Toxicol. Sci.* 1998;23: supplement II, 250 - 254.
5. Li Q, Minami M. Elevated frequency of sister chromatid exchanges in lymphocytes of victims of Tokyo sarin disaster and in experiments exposing lymphocytes to by-products of sarin synthesis. *Toxicol. Lettes.* 1998; 98: 95 -103.
6. Li Q, Hirata Y, Piao S, Mimaimi M. The by-products generated during sarin synthesis in the Tokyo sarin disaster induced inhibition of natural killer and cytotoxic T lymphocytes activity. to be published in *Toxicology.*

厚生科学研究費補助金（健康科学総合研究事業）

（分担）研究報告書

東京地下鉄サリン事件被災者の慢性期における身体的影響に関する患者対照研究

（分担）研究者 小川 康恭 労働省産業医学総合研究所

研究要旨 東京地下鉄サリン事件被災者64名の慢性期における末梢神経機能及び中枢神経系機能を手指皮膚温、アキレス腱反射潜時及び聴覚脳幹誘発反応潜時により評価した。その結果、手指皮膚温、アキレス腱反射潜時に影響は認められなかったが聴覚脳幹誘発反応潜時に変化の存在することが示唆された。

A. 研究目的

東京地下鉄サリン事件被災者の慢性期における末梢神経機能及び中枢神経系機能を評価する。また採血した検体の血漿を分離しコリンエステラーゼ活性を測定し上記結果との関連を検討する。さらに、今後の展開として刈刈によるDNA損傷に関する情報を得るための方法論を確立し調査に活用する。

B. 研究方法

現在までに調査できた集団は（株）花王の職員、東京消防庁の職員、警視庁の職員で、東京地下鉄サリン事件の被災者64名と性・年齢・職場を一致させた対照者60名で構成されている。これら対象に対して行った手指皮膚温、アキレス腱反射潜時・波高及び聴覚脳幹誘発反応潜時を、血漿コリンエステラーゼ活性値の

変化と関連させて解析した。また、血液を用いて酸化的DNA損傷を測定する方法としてSutherland等によって開発された電気泳動を利用したゲノムDNA損傷測定法（電気泳動法）の有用性を検討するため、酸化的DNA損傷の一つの指標である8-oxodGを測定し、その結果を現在広く使われているHPLC-ECD法による結果と比較検討した。

C. 研究結果

年齢分布、血漿コリンエステラーゼ活性値の変化の分布、各調査項目の群別平均値を表に示す。曝露群と対照群との間で有意な差が認められたものはなかったものの、聴覚脳幹誘発反応のⅢ-V間隔で有意確率が10%以下となった。但し、曝露群で短縮していた。血漿コリンエステラーゼ活性値の変化との相関関係を見る

と、やはり有意である項目はなかったが、聴覚脳幹誘発反応のⅢ－Ⅴ間隔で有意確率が10%以下となった。そして、負の相関であった。

10⁵ dG 当たりの 8-oxodG 数を単位として、電気泳動法による結果(Y)を HPLC-ECD 法による結果(X)と比較すると $Y = 1.19x + 0.91$ の回帰直線が得られ、相関係数が 0.93 であった。電気泳動法は、原理的には HPLC-ECD 法より特異性は低い、複数種の DNA 損傷を同時に測定する場合には、電気泳動法では酵素の種類を変えるだけでよいので、この面では HPLC-ECD 法よりは有利であることが分かった。

D. 考察

本研究においては、サリン急性曝露による慢性影響を検討しているが末梢神経系には影響は残っていなかった。今回、脳幹誘発反応潜時に変化が存在していることが示唆されたが、他の結果との整合性が不十分なため中枢神経系に対する慢性影響の存在を結論づけるまでには至らなかった。さらなる検討が必要である。

また、酸化 DNA 損傷を血液で測る系を確立できたので今後の調査に活用できることとなった。

E. 結論

サリン急性曝露による慢性影響は末梢神経系には認められなかったが中枢神経系には影響の存在が疑われる結果が得られた。酸化 DNA 損傷を血液で測る系を確

立できた。

F. 研究発表

1. 論文発表

Ogawa Y., Yamamura Y., Ando H., Kadokura M., Agata T., Fukumoto M., Satake T., Machida K., Sakai O., Miyata Y., Nonaka H., Nakajima K., Hamaya S., Miyazaki S., Ohida M., Yoshioka T., Takagi S., Simizu H. Attack with sarin nerve gas on the Tokyo subway system and its effects on victims. In A. T. Tu, W. Gaffield eds, ACS symposium series 745, Natural and selected synthetic toxins/ Biological implications, Oxford University Press, Cary 38 : 333-355, 1999

2. 学会発表

Ogawa Y., Simizu H., Yamamura Y., Ando H. Symptoms of victims suffered from sarin nerve gas attack on the Tokyo subway system. International Society for Respiratory Protection 9th International Conference, Pittsburgh (USA), 1999年10月

吉田吏江、小川康恭、高柳進之輔、松本由紀 電気泳動および HPLC-ECD を用いた酸化 DNA 損傷検出法における定量性の比較、第 28 回日本環境変異原学会(岐阜)

年齢分布

年齢階級	対照群	曝露群
20～29	9	8
30～39	13	11
40～49	23	31
50～59	15	14
総計	60	64

血漿コリンエステラーゼ活性値変化の分布

低下率	人
0>	7
0～20	16
20～40	18
40～60	8
60<	4
総計 (平均値 0.23)	53

群別平均値

	対照群	曝露群
手指皮膚温		
右 I	29.9±2.97	29.7±4.29
II	30.1±3.27	30.1±2.68
掌	32.4±2.18	32.2±1.99
左 I	29.8±3.20	29.9±2.66
II	30.2±3.46	29.9±2.90
掌	32.3±2.24	32.1±2.17
アキレス腱反射		
波高	1.64±1.24	2.23±2.59
潜時	31.46±2.78	31.02±2.53
聴覚脳幹誘発反応		
左Ⅲ-V	1.89±0.16	1.94±0.16
右Ⅲ-V	1.97±0.20	1.96±0.15
心拍数変化		
CVRR	4.82±5.95	4.91±5.33
低周波成分(LF)	1653±9356	1366±5928
高周波成分(HF)	1567±9241	1020±2738
LF/HF	1.93±2.13	1.48±1.30

東京地下鉄サリン事件被災者の慢性期における身体的、精神医学的影響に関する患者対照研究（平成 11 年度）

精神医学的評価

飛鳥井 望

東京都精神医学総合研究所・社会精神医学研究部門

要旨：地下鉄サリン事件における救助活動中にサリン曝露した消防士 27 名と対照となる消防士 27 名、同じくサリン曝露した警察官 29 名と対照となる警察官 24 名について自記式質問紙（出来事インパクト尺度 IES、一般健康質問紙 GHQ-30、及びモーズレー性格検査 MPI）を実施した。消防士では IES-R と GHQ-30 とともに両群間で有意な差は認めなかった。一方警察官では、IES 得点は、対照群と比べて曝露群で有意に高かったが ($p < 0.05$)、GHQ-30 では有意な差は認めなかった。面接調査では、消防士のうち 3 名に PTSD、1 名に部分 PTSD を認めた。警察官のうちでは PTSD と部分 PTSD をそれぞれ 1 名に認めた。

研究協力者：門倉真人（総武病院精神科）

A. 研究目的

平成 7 年 3 月 20 日の東京地下鉄サリン事件において、被害者救助活動に従事しサリン曝露による中毒症状を生じた消防士及び警察官を対象として、精神的ストレスの評価を行う。

来事インパクト尺度（IES）と一般健康質問紙（GHQ-30）、モーズレー性格質問紙（MPI）の 3 種の自記式質問紙に記入を求め、サリン曝露群の消防士と警察官を対象として面接調査を実施した。

B. 対象と方法

- （1）対象：地下鉄サリン事件における救助活動中にサリン曝露した消防士 27 名と対照となる消防士 27 名、同じくサリン曝露した警察官 29 名と対照となる警察官 24 名。
- （2）方法：消防士は事件 34 ヶ月後、警察官は 45 ヶ月の時点において、出

C. 研究結果

消防士では IES-R、GHQ-30 とともに曝露群と対照群とに得点上に有意な差は認めなかった。ただし面接調査において、事件後に外傷後ストレス障害（PTSD）となった者が 3 名、部分 PTSD となった者が 1 名いた。

一方警察官では、IES-R は曝露群の方が対照群に比べて有意に得点が高かったが

($p<0.05$)、GHQ-30 では有意な差は認めなかった。面接調査の結果では、PTSD の診断がついた者 1 名、部分 PTSD の診断がついた者は 1 名であった。

消防士ではストレス症状得点に有意な差はなかったものの、面接調査の結果、ことに重度の心的外傷体験に曝露した者に PTSD の発現を認めた。

以下具体的な事例を呈示する。

消防隊員 PTSD 症状出現事例

事例 1. 消防士 45 歳。精神科既往歴なし。

事件当日 08:35 救急車にて N 駅に出動した。駅務室に直行したが、2 名が床に臥しており、他数名が椅子にすわっていた。2 名に CPR を施行した。上に運びあげたところで視野が暗くなり倒れ、消防署の車両で東京医科大学に運ばれた。意識もはっきりしなかった。入院は 1 日であったが、その後通院を 2 ヶ月間続けた。6 月から職場復帰した。縮瞳と脱力が続いた。頭痛はなし。気力が出ないのが 1 ヶ月続き、またいらいら感、汗をひどくかくことがあった。サリンと聞いたとき恐怖感があった。倒れたときはどうなるのか、これでだめかなと思ひ、家族のことを考えた。事件後、極力テレビは見ないようにしていた。睡眠障害と悪夢が続いた。半年間くらいだるさがあった。

事例 2. 消防士 56 歳。精神科既往歴なし。

事件当日 08:33 覚知、救急車で N 駅に出動した。最先の救急隊長であった。駅務室

で重傷者の処置を行い、上に運びあげて救急車に収容し、CPR を続けた。そのときまず部下の隊員が呼吸困難で倒れた。その後自分だけ残ったが呼吸が苦しく視界が暗くなった。脱力があり、手に力がいらなくなった。機材と無線機を手から落とし、救急車のサイドドアから外に転げ落ちた。部下の隊員は死んだと思った。自分も消防署の車両で東京医大に運ばれ 3 日間入院した。救急車に収容した傷病者二人のうち一人は死亡、もう一人は植物状態となった。

退院後も耳鳴りと頭痛が続き、真っ直ぐ歩けなかった。夢と寝汗が出た。人が切られる夢、首がとぶ、穴に落ちる夢などをその年はずっと見ていた。今もときどき見ることがある。6 月初めに治癒。赤血球コリンエステラーゼが回復した。11 月に胃潰瘍 4 個所のため通院した。精神科外来に 4 回通院した。5 月初めまで休んでいたが 7 月から救急隊として復帰。フラッシュバックは秋頃までであった。頭の中で鐘をたたいているように感じる。耳のそばでたたかれている感じが 9 月まで続いた。

事例 3. 消防士 25 歳。精神科既往歴なし

ポンプ車で出場。8:30 前に N 駅到着。着いたときの駅の様子は普段と変わりなかった。駅務室に向った。救急隊がもってきたどうかはわからなかったが、そこにあった担架で傷病者を上まで搬送した。サリンパックは見なかった。1 回上げてもう 1 回下りたとき、息苦しさを感じた。上に上がっていくときにサングラスをかけているよ

うな感じで暗かった。鼻水はなし。上がったとき、ちょうど救急隊員と隊長が救急車からころげ落ちているところを目撃した。新宿と宮園の隊員が CPR を交代して続けた。自分は救急の予備なので、そこで声をかけて引き継いだ。ポンプ車の運転手の隊員に救急車の運転をしてもらった。同僚の隊員と同乗した。心肺停止の男性と意識不明の女性を乗せ、東京女子医大に向った。救急車が走り出して 5 分くらいで、同僚の隊員が「もうだめだ」とうずくまってしまった。

一人で心マッサージをしていたら、クラクラしてきた。視界がぼやけて力が入らなくなった。吐き気がした。病院に到着する 2, 3 分前くらいでなかったかと思う。「死ぬのかと思った」

病院について、何とか傷病者を運びだそうと思って、病院職員がいなかったの、ストレッチャーを押したように思う。他の隊員がそのときどうしていたのかは記憶がない。頭ももうろうとしていた。一人で押したのかどうかも覚えていない。救急入口のところで倒れて看護婦に抱えられて体をもっていかれたのは憶えている。放心状態のような感じだった。

女子医大は翌日退院した。だるさ、視界の暗さ、脱力感が残っていた、鼻水は花粉症のせいかとも思っていた。何かあったら救急車で来てくれと言われた。3 日間仕事を休んだ。3 日後にオートバイをふかしたら気分が悪くなった。救急車を頼むほどでもなかったの、タクシーで女子医大を受

診したらベッドがないので紹介され、新宿病院に 1 週間入院した。退院したときは症状は良くなっていた。

夢を事件後 2, 3 ヶ月は週に 2, 3 回はあった。その後も続いて、1 年目になってパタッと見なくなった。そのときの状況の夢、皆でお茶を飲んでいると、先輩の首がぼつと落ちて喋りつづけている。2, 3 回見た。暗闇の中ずっと逃げ回っている夢、黒いボーリングの玉が追いかけてくる。逃げて逃げて追いかけてくる。隊長が倒れながら「逃げろ」と叫んでいる。

サリン事件のあと起きたスプレー事件のときは、署内で放送が流れると震えが出てきた。今でも恐怖感はちょっとあると思う。他の火事するときなどは大丈夫だった。

N 駅には現在も近づきたくない。

事例 4. 消防士 23 歳。精神科既往歴なし

8:16 覚知。空中作業車で築地駅へ出動。
8:21 活動開始。本願寺側の地下鉄入口から 100m 手前に駐車した。すでに出口には人だかりがして乗客が座り込んでいた。ざわざわしていた。階段を降りて改札口についたところで隊長から担架をもってこいといわれたので車からとってきた。ホームでは人が 3, 4 人倒れていて血を吐いている者もいた。担架で運んだ傷病者は痙攣を起こして血を吐いていた男性。上にあげて救護所のところでおろした。続いて八丁堀入口から入ったがもう傷病者はいないので、上にあがって傷病者のトリアージをした。その途中で後頭部に違和感を感じた。

症状のある隊員は一カ所に集まるように指示され、京橋消防署のマイクロバスに乗せられ、パトカーの先導で東京通信病院に向った。視界が暗くなったのは病院に着いてから。入院は2日間。いったん退院したが翌日救急車で再入院しさらに5日間入院したと思う。

入院初日の夜中に目が痛くなったが、声を立てないように看護婦に知らせようと思ったが気づいてくれなかった。息苦しさ、軽い脱力感があった。鼻水はなし。死ぬかもしれないという恐怖感があった。退院後、気持ちが悪く、目の前がぐらぐらするので再受診した。

瞳孔異常は3ヶ月続いた。今もちょっと変な感じはする。6月頃治癒証明をもらった。

寮に帰ってからは、夢を見た。恐竜に追いかけられる夢。上野駅で営団の車両に乗っていて、乗客が5、6人、ドアのそばに座っていると、誰かがサリンだと叫んだ。自分が開けてくれとドアをたたいている。俺達どうするんだよと叫んでいるところで目が覚める。

今でも築地駅に行くといやだなと思出す。1年くらいは帰ると疲れやすかった。

寮で生活しているが、直後は事件のことは話したくなかった。趣味に熱中していたのがよかった。

築地駅は今も避けている。不自由は感じている。

事例1-3は、悪夢やフラッシュバックなどの再体験症状、回避症状（地下鉄恐怖）、覚醒亢進症状（睡眠障害、集中力低下）を

認め、いずれもPTSDと診断された。一方事例4はPTSDの診断基準を完全には満たすほどにはいたっておらず、部分PTSDと診断された。

D:考察

消防士や警察官は、災害現場従事する際に心的外傷（トラウマ）体験に曝露する可能性の高い職業であり、このような体験は職務関連トラウマと称されている。そのため欧米各国ではこのような災害救援者へのメンタルヘルス対策の重要性が注目されている。今回の調査においても、ストレス症状得点としては曝露群と対照群とで有意な差はなかった。しかし消防士では、ことに深刻な状況に直面した3名に外傷後ストレス障害（PTSD）を認め、また警察官もサリン曝露の不安の中で業務に従事した1名にPTSDを認めた。また

このように普段から訓練を「受けている消防士や警察官においても、衝撃が大きく、また前例のない予測しがたい状況下においては外傷後ストレス障害の発症危険性が高まることを示している。

このことは今後ともこのような職業に従事するものに対しても、急性ストレス障害やPTSDに関する事前教育や、事後のメンタルヘルス対策が必要であることを示している。

E.結論

消防士や警察官などの職業は心的外傷性ストレスに曝露する可能性の高い職業であ

り、このようなストレス症状に対する事前の教育及び事後のメンタルヘルス対策が必要である。

F.発表

- 1) Asukai N, Maekawa K, Kim Y, Yamamoto K, Miyake Y (2000). Psychological effects of toxic contamination due to criminal cases of poisoning. 3rd World conference of the International Society for Traumatic Stress Studies. Melbourne, 3/16-19
- 2) 飛鳥井望 (2000). 日本における災害精神保健：この 5 年間の進歩と課題. 国際シンポジウム・災害とこころのケア—阪神・淡路大震災から学んだもの—. 神戸, 2/5
- 3) N. Asukai (1999). Mental health effects following man-made toxic disasters: The sarin attack and the arsenic poisoning case. In Panel Discussion: Disaster and mental health in Asian countries. 11th World Congress for Disaster and Emergency Medicine. Osaka, 5/10-14

表. 地下鉄サリン事件による消防隊員及び警察官の外傷性ストレス症状

消防隊員 (事件後 34 ヶ月)

Mean (SD)	被災者群 (27 名)	対照群 (27 名)	p
IES Total	7.4 (10.3)	7.1 (11.3)	0.93
GHQ-30	4.0 (5.4)	2.9 (3.5)	0.37

診断面接による事件後 PTSD の有無 : PTSD 3 名, partial PTSD 1 名

警察官 (事件後 45 ヶ月)

	被災者群 (29 名)	対照群 (24 名)	p
IES Total	13.4 * (11.1)	6.8 * (10.2)	0.0285<0.05
GHQ-30	3.6 (2.4)	2.9 (3.6)	0.40

診断面接による事件後 PTSD の有無 : PTSD 1 名, partial PTSD 1 名

厚生科学研究費補助金(健康科学総合研究事業)

分担研究報告書

東京地下鉄サリン事件被災者の慢性期における身体的、精神医学的影響
に関する患者対照研究

分担研究者 大前和幸 慶応大学医学部衛生学公衆衛生学教授

研究要旨 神経ガス、サリンの身体的、精神医学的影響を明らかにすることを目的として、東京地下鉄サリン事件の被災者を対象に重心動揺検査、神経行動学検査を実施し、対照群との間で比較検討した。結果は、PTSDなどの影響を調整してもなお被災者群において神経行動学検査のうち数列記憶(逆唱)が有意に低下し、曝露との間に量影響関係が認められた。重心動揺検査と曝露との間の関連は明らかでなかった。

A. 研究目的

神経ガス、サリンの曝露による慢性的な身体的、精神医学的影響を患者対照研究により明らかにすることを目的としている。本分担研究では、このうち平衡機能および中枢神経系に及ぼす影響についての検討を行った。

B. 研究方法

これまでに某企業、東京消防庁、警視庁を対象に実施してきた一連の研究データを集計し解析を行った。女性(1名)および健忘症患者(1名)を除外した結果、対象とした被災者は合計63名で、平均年齢43.0歳であった(以下、被災者群)。対照として、被災者と性、年齢、職場をマッチさせた59名、平均年齢41.6歳を設けた(以下、対照群)。検査項目は平衡機能検査として重心動揺検査を、中枢神経系検査としてパーソナルコンピューターを用いた神経行動学検査を実施した。重心動揺検査は、開眼で1分、閉眼で1分を行った。神経行動学検査で採用した項目は、タッピング、単純反応時間、選択反応時間、ペントン記銘力検査、

数列記憶である。現病歴、既往歴、身長、体重、喫煙、飲酒習慣などの情報は、自記式の質問票より得た。また、PTSDの尺度として、分担研究者(飛鳥井 望)の実施した自記式質問紙からIES得点+過覚醒得点を算出し、PTSDスコアとした。Table1 に、集団の特徴を示す。

得られた検査結果をt検定、Wilcoxon 順位和検定、共分散分析などを用いて被災者群、対照群間で比較した。曝露との量影響関係をみるために、必要により被災者群を入院治療を要した高曝露群(32名)と、外来治療を行った低曝露群(29名)に分け、重回帰分析によりトレンドを検定した。

C. 研究結果

Table2 に重心動揺検査の結果を示す。開眼時の総軌跡長、X方向軌跡長は、被災者群で有意に大きかったが、量影響関係はみられなかった。つぎに Table3 に、神経行動学検査の結果を示す。数列記憶(逆唱)が被災者群で有意に低下しており、また年齢、飲酒、喫煙、

学歴、PTSDスコアを調整してもなお、曝露との間に量影響関係がみられた。他の化学物質曝露による交絡を除くために、鑑識警察官17名(被災者群9名、対照群8名)を除外して解析を行っても結果は同じであった(データは示していない)。

D. 考察

被災者では神経行動学検査のうち数列記憶(逆唱)に、有意な低下がみられ、曝露との間に量影響関係を認めた。また、これらの関連は、PTSDの程度とは独立していた。統計学的には有意ではないが、数列記憶の順唱、ペントン記銘力検査の結果も同じ方向の結果を示しており、関連の一致性を窺わせる。しかしながら、PTSDスコアでは表せない精神神経

要因の関与等も考えられ、得られた結果がサリンの直接的な神経毒性によるものかどうかの解釈にはなお慎重な検討を要する。

E. 結論

被災者群で短期記憶が傷害されている可能性が示唆された。

F. 研究発表

この結果は、まだいずれの学会、研究会等に公表していない。

G. 知的所有権の取得状況

特になし。

Table 1. Characteristics of the study population

	References (n=59)		Exposed (n=63)		low (n=29)		high (n=32)		p value #
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	
Age(ys)	41.6	9.9	43.0	9.7	44.7	9.3	41.6	10.2	0.42
Height(cm)	170.6	6.0	169.6	5.4	171.2	5.3	168.1	5.0	0.35
Body Weight(kg)	69.9	10.7	69.6	8.8	72.4	8.4	66.6	8.1	0.87
Drinker(%)	88.1		84.1		89.7		81.3		0.52
Smoker(%)	58.6		52.4		55.2		53.1		0.49
education level (% college or higher)	43.1		32.3		20.7		41.9		0.22

: p value for t-test or chi-square test between references and exposed total.