

阿賀野川下流に発生した水俣病について昨年の報告¹⁾以後、今回の水俣病の原因を工場排水以外に求めようとする二三の見解が発表され、特に新潟地震当時信濃川河口の新潟港内倉庫に貯蔵されていた農薬が原因であるとする意見が出た。今回はこの見解を検討し、更にその後判明した事実をあわせて判断した結果を報告する。

1. いわゆる農薬説について

昨年の降水俣病の原因として農薬が疑わしいとして発表された意見の主要なものは次の通りである。^{2,3)}

イ) 新潟地震の際、新潟港周辺の倉庫に貯蔵されていたメチル水銀農薬が浸水、流出し、海流に乗って阿賀野川河口部に到った。阿賀野川においては7月の増水後、8月の濁水に伴って塩水くさびの潮上が起り、メチル水銀に汚染された海水が泰平橋附近までさかのぼり、魚を汚染した。最初の患者の発生は8月末であり、発病までには30～40日の潜伏期があるという説と一致する。³⁾

ロ) 地震に伴った津波のため、通船川一帯は浸水し、これを阿賀野川に排水した際に、メチル水銀に汚染された水が阿賀野川河口部に運ばれた。²⁾

ハ) 被災農薬を処分する際に、泰平橋附近から阿賀野川へ投棄されたといううわさがある。²⁾

ニ) メチル水銀製剤ソイルシンだけでなく、イモチ病防除に用いられるフェニル水銀製剤中にも、多量のメチル水銀が含まれる。²⁾

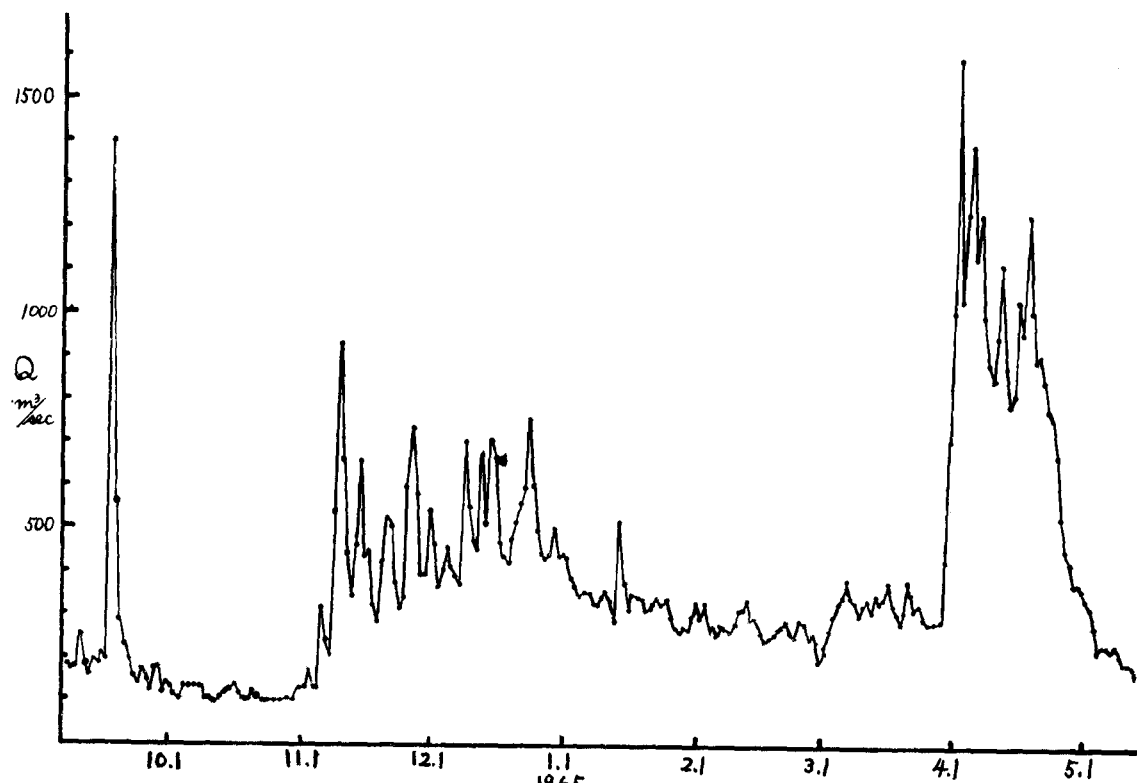
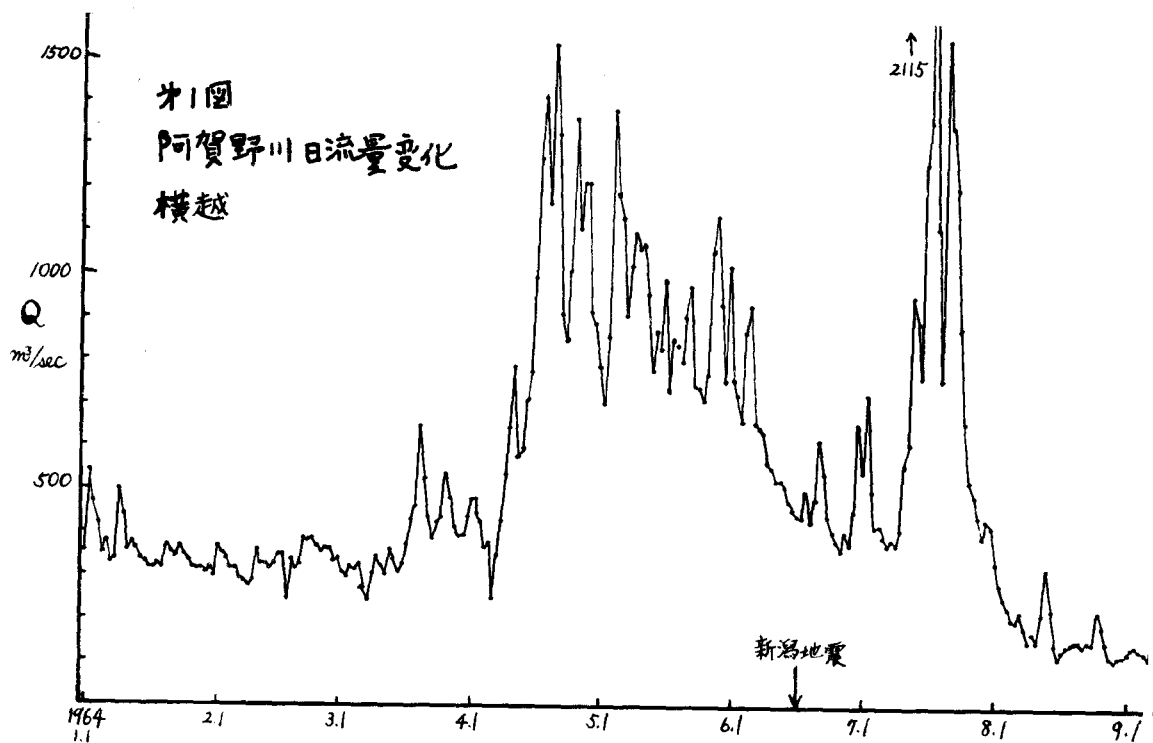
現在のところ、いわゆる農薬説の論拠は、主として上記のイ)、ニ) におかれている。ハ) を除けばいずれもメチル水銀の汚染源は阿賀野川ではなく、倉庫のあった信濃川河口部であるとしている。

2. 阿賀野川河口部の流況の検討

水俣病の発生前後の阿賀野川の流量変化を図示するとオ1図(北陸地建新津事務所、横越観測所の結果を昭和電工が発表したものより図化)の如くなり、たしかに7月中旬に梅雨期の増水、つづいて流量の減少が見られる。この流量の減少により塩水くさびの先端は6 Km程度前進し、塩水面は2 m程度上昇する。⁴⁾ このとき河口部に流入する海水の量を概算すると 5×10^6 m³程度になる。これは阿賀野川の濁水流量 10⁸ m³に比してそれほど大きな数値ではない。汚染区画に流入する水量としては、上流より来る淡水がはるかに大きな部分を占める。

ところで、新潟港周辺の海流の観測結果は、昭和25年頃に新潟港の流砂と関連して測定されたものであるが、これによると、方向はまちまちであるが、概して北東方向に毎秒数センチ～十数センチの海流がある。⁵⁾ 新潟港から流出した農薬で汚染された海水がたとえ存在しても、この海流のため1～2日で阿賀野川河口を通過してしまう。7月下旬の塩水くさび潮上期にこの汚染された海水が塩水くさびに伴なわれて水俣病発生地区に入った可能性は極めて小さい。

なお、水俣病発生地区の下流の通船川に排水された地震時のたん水が、当時少なくとも数+ cm/sの流速のある河水をくぐって、塩水くさびに達する可能性もきわめて少ないし、昭和39年7月の増水期には押流されて海中に流出してしまうことになる。この経路による汚染も考えられない。



3. 水俣病潜伏期の長さについて

水俣病は典型的な慢性食中毒であるが、その潜伏期の長さについて、はっきりわかっている例は水俣では唯一つある。これは名古屋から水俣へ移住し、昭和33年12月より漁業に従事した男子が34年9月に至って症状に気づいた例があり、この場合には9カ月の潜伏期が認められる。⁶⁾ 昭和33年9月ころ、新日本窒素水俣工場が、アセトアルデヒド工程の排水の放流先を、それまでの白岡港から水俣川に変更し、その後34年の3, 4, 6, 7月に各1例、9月に4例、水俣川河口付近で患者が発生した事実⁷⁾も、間接的に潜伏期の長さを推定する資料になる。いずれの例でも、発病までに6ヶ月以上の時間を要している。潜伏期の長さを考慮すると、新潟地震と阿賀野川の水俣病の間に直接の関係はなく、地震のかなり前からメチル水銀汚染が阿賀野川に起っていたと考えられる。⁸⁾

4. アセトアルデヒド工場の排水による魚の水銀汚染

水俣病の有機水銀説が発表された昭和34年から35年にかけて、水銀濃度の大きな魚は、水俣以外の地域にも棲息しているとの主張があった。⁸⁾ 清浦は、直江津(関川河口)において、数ppm〜十数ppmに及ぶ水銀が魚に含まれていると発表した⁹⁾(地名は伏せてあった)。新日本窒素KKも同様の結果を発表している。⁹⁾ 関川上流にはアセトアルデヒド工場があり、その下流では魚の中に水銀が濃縮されることが、8年前にすでに判明していたのである。最近喜田村は、アセトアルデヒド1トンと生産する際に消費される数百グラムのうち約10%がメチル水銀となり、排水中に流出することを確認した。¹⁰⁾ これは筆者の昨年の報告における推定と一致する。

昭和42年冬現在でも、阿賀野川と信濃川の魚の水銀含有量には明らかな差があり、工場排水の放流が停止された昭和40年以降の魚令の若い魚では次第に水銀濃度が減少する傾向は認められるが、なお阿賀野川の魚が水銀含有量が高い。¹⁰⁾ (表参照)

信濃川流域				阿賀野川流域			
魚種(年令寸法)	採取年月日	地 点	水銀量	魚種(年令寸法)	採取年月日	地 点	水銀量
フナ(4才, 18cm)	42.1.24	衣根	0.43	ニゴイ(1才, 13cm)	42.1.27	一日市	0.01
フナ(3才, 15cm)	42.1.27	西酒屋	0.02	マルタ(3才, 19cm)	42.1.27	"	0.71
ニゴイ(3才, 25cm)	42.1.27	"	0.01	ニゴイ(1才)	41.12.13	"	0.01
フナ(5才, 24cm)	42.1.23	加茂	0.05	"(2才, 19cm)	41.12.13	"	0.07
ニゴイ(3才, 24cm)	42.1.28	西酒屋	0.02	"(4才, 29cm)	41.12.13	"	1.10
フナ(3才, 15cm)	42.1.28	"	0	"(1才, 18cm)	42.1.27	"	0.4
アサナ(3才, 17cm)	42.1.30	"	0.08	"(3才, 22.5cm)	42.1.27	"	0.38
マルタ(4才, 25cm)	42.1.30	"	0.01	"(4才, 26cm)	42.1.27	"	0.23
マブナ(4才, 20cm)	42.1.30	"	0.03	フナ(不明, 14cm)	42.1.16	"	0.27
フナ(2才, 13.5cm)	42.1.24	衣根	0.01	"(不明, 20cm)	41.12.13	"	0.10
マブナ(不明, 13cm)	42.1.30	西酒屋	0.01	ニゴイ(1才, 15cm)	41.11.16	"	0
フナ(4才, 18cm)	42.1.23	加茂	0.04	"(2才, 18cm)	41.11.16	"	0.15
フナ(4才, 20cm)	42.1.23	"	0.01	"(3才)	41.11.16	"	1.58
				"(4才, 32cm)	41.11.16	"	2.08
				ハセ(3才, 17cm)	41.12.13	松浜	0.05
				ボラ(3才, 30cm)	41.12.19	"	0.02

註) 水銀量は湿重量当りppm.

汚染源が信濃川河口にあるならば、塩水くさびによる汚染物質の溯上と、魚の汚染は信濃川の方が

大きいはずであるが、その傾向は認められない。水田に散布された水銀農薬によって汚染が起るとしても、信濃川と阿賀野川の流域から判断して、信濃川には阿賀野川以上か、少なくとも同等程度の汚染が認められてよいはずであるが、傾向は逆である。フェニル水銀製剤中に、水銀純分当り2.6%のメチル水銀が含まれているという報告があるが、これは明らかに過大であって、その後0.3%程度と訂正された²⁾。実際には0.01%以下であることがなしかめられた¹²⁾。このような事実から判断して、河口の倉庫に貯蔵されたもの、水田に散布されたものと問わず、農薬と水俣病の間に関連は認めがたく、工場排水との関連のみが残される。

5. 魚の汚染と有毒物質の濃縮

メチル水銀が魚の体内に高度に濃縮される事実は、すでに水俣、直江津の例で明らかにされたが、このような高度の濃縮が起る例は他にも認められている。殺魚剤の一種、トキサフェンにおいても、 10^4 倍の濃縮が水からプランクトンへ起っている¹³⁾。瀬戸内海に多いミドリガキは、銅、亜鉛を含む鉱山排水のまじり、海水から銅と亜鉛がカキの中に濃縮して、商品価値を低下させる現象であるが、海水中 $10 \sim 100 \mu\text{g/l}$ の銅がカキに $10 \sim 1000 \text{mg/湿重量kg}$ の程度まで濃縮されることがわづらている¹⁴⁾。 $10^3 \sim 10^5$ 倍の濃縮は、食物連鎖を通ずれば珍しいことではない。

衛生工学の立場からは、このような高度の濃縮の起る毒性物質の存在は、重要な問題を提起する。従来の化学的、物理的な水質分析を主な手段として汚染の存在を追求することは不可能であり、汚染が起るから原因を探し、対策を講ずる方法では無力でしかない。汚染源の存在を事前に特定し、問題が生ずる前に対策を立てる衛生工学本来の目的と、それに反した手段の確立が急務である。衛生工学にたずさわる研究者が、広い範囲にわたるすべての汚染源の内容について知りつくことは困難なことにはちがいないが、各分野の研究者との協力によって不可能ではないし、今後絶対に必要なことである。

6. 結論

昨年5月以降発表されたさまざまな見解にもかかわらず、これまでの水俣病に関する所見と、その後明らかにされた事実は、阿賀野川にメチル水銀の汚染源が存在したこと、その汚染源がアセトアルデヒド工場の排水であることを支持している。重ねてここに工場排水の危険性と汚染物質の高度濃縮の可能性について警告しなければならない。

文献 1) 宇井：第21回土木学会学術講演会Ⅱ部門 p.131 (1966.5)。2) 昭和電工KK：阿賀野川下流々域中毒事件に関する見解、1966.6月、同上、1966年9月、同上、1966年11月、同上、1967年1月。3) 北川：阿賀野川沿岸水銀中毒事故の原因に関する意見、1966年10月。4) 南：阿賀野川沿岸水銀濃度調査報告書 (1963)。5) 建設省：新潟海岸の欠損について (1951)。6) 徳臣他：水俣病に関する研究、第4報、昭和34年度に発生した水俣病患者の臨床的観察、熊本医学会雑誌 34巻補冊第3号、p.483 (1960)。7) 喜田村他：水俣病に関する疫学調査成績補遺(その3)、熊本医学会雑誌 34巻補冊第3号、p.477 (1960)。8) 清浦：水俣湾内外の水質汚染に関する研究(報告) 1959.11.10。9) 新日室KK：水俣病原因物質としての「有機水銀」に対する見解、1959.10月。10) 喜田村：筆者への通信、1967.2月。11) 新潟県衛生研究所：厚生省への提出報告、1967.1月。12) 喜田村、上田、川城らによる立合実験、1967.1月。13) Johnson, Lee, Spyridakes: Persistence of Toxaphene in Treated Lakes, Air and Water Pollution 10 555 (1966)。14) 大植他：愛媛大学地域社会総合研究水俣汚染班業績第3号 (1956)