

## 1 はじめに

新潟水俣病裁判において、発症の原因に関し、昭電側は昭和30年の新潟地震の際埠頭の水銀農薬が流出したため(農業説)と主張し、一方原告被害者側は当時アセトアルデヒドを製造していた阿賀野川上流の昭電鹿瀬工場(以下、工場)の排水による水銀汚染を主張し、結局裁判所は後者の説をとった。しかし、患者が昭和30年の新潟地震のあと急増した点など、不明な点が多かった。これに対し、一部には、工場側がアセトアルデヒドの生産を停止(昭和40年)する間際に一時的に濃厚な水銀(以下Hg)汚染物を排出したのではないかとする「一時濃厚排水汚染説」など「されたが、いずれにしろ、工場排水によるHg汚染に関する十分な歴史証明はなされなかった。

筆者は、カドミウム・銅等の重金属による水系汚染の歴史証明(注)や、Hg・バナジウム等の重金属による大気汚染の歴史証明(注)を、樹木年輪の解析(年輪幅計測および年輪中の重金属含有率測定による解析)によって行ってきた。そこで、樹木年輪による阿賀野川水系等のHg汚染の歴史証明を試みた。

## 2 試料および分析方法

- (1) 試料 排水口下流の水際近くに生育していた樹木から年輪解析試料をとった。スギ、カワヤナギ等。
- (2) 分析方法 年輪幅はのぎすまは顕微鏡を用いて計測した。Hg含有率測定は、年輪を年代別にはぎとり金アマルカム法による原子吸光度法で測定した。

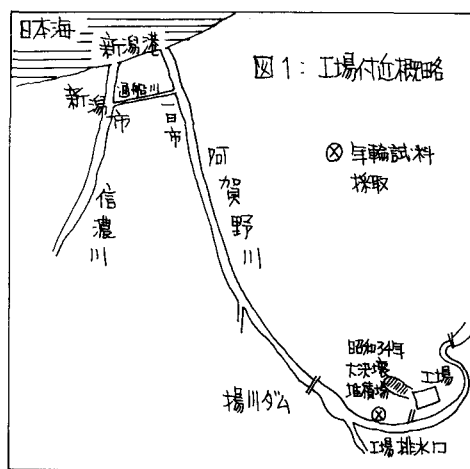
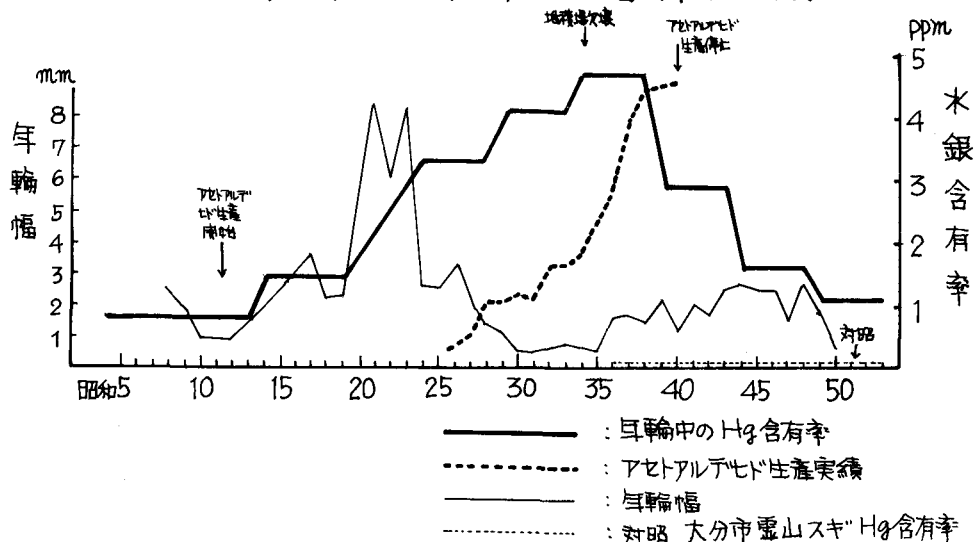


図1: 工場付近概略

## 旧昭和電工鹿瀬工場排水口下流右岸に生育した

## スギの年輪幅と年輪中の水銀含有率の経年変化



### 3 結果と考察

(1) 結果: スギを試料とした場合の結果を図2に示した。以下、この図について考察する。

(2) 考察: ① 一般にHg汚染のない地域に生育する樹木の年輪中のHg含有率は、筆者の調査によれば、 $0.02 \sim 0.04 \text{ ppm}$ 程度で微量であり、経年的にもほとんど含有率に変化がない(図2: 対照参照)。それに比べ、排水口下流のスギの年輪中のHg含有率ははるかに高く、経年変化を示している。このことは、過去に明らかにHg汚染があったことを示す。

② 昭電産機工場のアセトアルデヒドの生産は、昭和11年12月から始められたが、それ以前の含有率は少なかった( $0.8 \text{ ppm}$ 以下)。アセトアルデヒドの生産と同時に年輪中のHgがふえはじめ、生産量が増加すると共に、Hg量は急激に増加している。昭和40年にアセトアルデヒドの生産が停止すると同時に年輪中のHg量は急激にへり、現在は生産開始以前とほぼ同じか、やや多い程度になっている。

③ 以上のことから、同工場が、アセトアルデヒドの製造を開始すると共にHgをたれ流しはじめ、生産量が増すにつれてそのたれ流量もふえ、生産停止と同時にたれ流量がへったことは明らかである。また、Hg汚染物質(溶解性・非溶解性を含め)の排出の形態は、「常時継続排出」で、「一時濃厚排出」ではない。

④ 主として根からHgが吸収され、年輪の枝中に蓄積されたと考えられる(大気汚染の場合は、葉面吸収が主と考えられる)。昭和11年以前も、非汚染地域のスギに比べHg含有率が高いのは、物理的浸透によるものと考えられる。

⑤ 年輪幅をみると、終戦後の数年間(昭和20~23年)生長がよくなっている。敗戦で生産がおち(アセトアルデヒド生産以外も)、樹木の生育条件がややよくなったためと考えられる。その後再び悪化し、旧設備の生産が最大になる昭和30~34年頃が悪い。最近2~3年の生長悪化の原因は、近年の大水で根元土砂の流失等によると考えられる。

#### 4 昭和39年以後の発症が多かったことに対する考察

排出Hg量が漸増なら、発症も漸増すべきであるとの意見(裁判時、工場側意見)に対して次のように考える。まず1回大会で筆者が報告(注)したように、昭和34年1月に工場裏山の堆積場が欠壊、約 $10 \text{ m}^3$ のカーバイトかす等が阿賀野川に流入、ほとんどの魚が死滅した。その為、以後3~4年(支川からの魚が産卵、稚魚が大きくなるまで)はほとんど食用にする大型魚(5年魚等)はとれなかった。よって、Hg量が漸増していても、人体にとりこまれた量は全体的にみて少なかった。昭和39年頃には、大欠壊後孵化した魚が食用に適する大きさになり、排出Hg量も最高になったので、これらの魚を捕食した人々が発症した。昭和39年以前もHg排出があったので、発症は当然考えられる。数は少ないが資源管理によって報告(注)され、また広田らの髪の毛のHg分析からも、昭和39年以前の汚染は明らかである。

#### 5 その他の水系のHg汚染の証明

水俣湾の海木のHg汚染も、樹木年輪によって検知できた。

鈴木哲: 渡良瀬川水系の水俣汚染の歴史—スギの年輪幅と年輪中のCu, Cd含有率の経年変化—, 第30回日本学会水文学研究発表集, 1975

鈴木哲他: 阿賀野川・旧昭電排水口周辺の底質のHg汚染, 第31回日本学会水文学研究発表集, 1976

鈴木哲: 新下水俣病の原因と追跡する、技術と人間, 1976

鈴木哲: 大気汚染地域に降りつく水銀やバネジウム, ppm, 1979

