

水俣病原因工場の産業史・技術史 (6)

飯島 孝 / 岡本達明

はじめに

- I 1932~1950 年のチッソ水俣工場アセトアルデヒドプロセス
- II 1951 年の技術革新 …… (以上第 27 巻第 1 号)
- III 1953 年以降の技術革新 …… (以上第 27 巻第 2 号)
- IV チッソ水俣工場アセトアルデヒドプロセスの総合検討
- V 水俣病の時系列的検討 …… (以上第 27 巻第 3 号)
- VI メチル水銀生成機構の研究について
- VII チッソ水俣工場アセトアルデヒドプロセスにおけるメチル水銀の生成 …… (以上第 29 巻第 1 号)
- VIII プロセス系外へのメチル水銀の流出
 - 1. 実装置外への塩化メチル水銀の流出
 - 2. 海域への塩化メチル水銀の排出 …… (以上第 29 巻第 3 号)
 - 3. 水俣病刑事裁判第一審資料による再説 …… (以上本号)
- IX 原因工場側諸要因と環境汚染との相関
- X 原因工場側諸要因と水俣病との相関

まとめ

VIII プロセス系外へのメチル水銀の流出 (続き)

3. 水俣病刑事裁判第一審資料による再説

前節の水俣工場のアセトアルデヒドプロセス廃水処理の論述は、主に稟議書や排水管理月報等の内部資料に依拠し、チッソ 59 年文書、70 年文書の二

つの公表資料を参照して行っている。その後、筆者は、幸いにも水俣病刑事裁判第一審（以下単に刑事裁判と記す）における当時の水俣工場廃水処理関係者の検事調書や公判調書を全部ではないが入手することができた。そこで、これらの資料を検討して海域への塩化メチル水銀の排出について再説し、前節の論述を一部訂正する。筆者の調査、研究が不十分であったことにより読者にご迷惑をおかけしたことをお詫びしたい。

刑事裁判は、吉岡喜一元社長と西田栄一元水俣工場長を、上村耕作（胎児性）、船場岩蔵さんら7名（うち6名死亡）に対する業務上過失致死傷罪で起訴したものである。これらの被害者は、いずれも水俣川河口以北海域の魚介類を摂食したのが発病の原因とされた。裁判の最大の争点は公訴時効（本件の場合3年）にあり、被害者を7人に絞ったのはそのためである（判決は、公訴時効が5名に対しては成立しており、残り2名に対しては完成していないとした）。被告の過失行為としては、1958年9月に行われた水俣湾百間港から水俣川河口への排出先変更後のアセトアルデヒド廃水排出行為に限定された。

アセトアルデヒド廃水排出行為で特に争われたのは、1960年1月25日以降の排出方法であった。検察は、水俣病発見後実に20年目に当時のチソ幹部2名を刑事訴追したのであり、この長い年月の経過が事実の解明を著しく困難なものにした。証拠資料も十分に押収できなかったのである。西田元工場長や上妻博宣元廃水管理委員会委員長らは、検事調書（供述調書。以下検事調書と記す）の供述内容を公判では否定し、検察側と被告側の間で攻撃、防禦が展開された。被告の部下であった廃水処理関係者の供述は、当然、被告側にスタンスが置かれた。このように、これらの刑事裁判資料は、事実の科学的解明とはおのずから別次元にある。

筆者は、再説に当たってこれらの点に留意し、刑事裁判資料に記載されている内容を検討し、事実の解明のため再構築することに努めた。本節は、① 八幡プール埋立及び使用状況、② 同プールの構造とプール排水の態様、③ 1959年10月31日以降のアセトアルデヒド廃水処理（前節で廃水処理第3期

—工場内循環及び八幡プール甲区貯水期として論述したもの、④ 海域への塩化メチル水銀の排出について論述する。

参照した主要な資料は、1976年1月13日大石成夫(チツソ常務、1966年水俣病問題の調査を担当、1972年7月「八幡プール埋立及び排水処理の概要」をまとめる。大石の供述はこの「概要」によって見られる。ただし、筆者は未見である) 検事調書、1976年2月29日、3月1日西田栄一検事調書及び1978年6月7日第31回公判調書、1977年4月21日上妻博宣第11回公判調書、1977年11月9日長野秋雄(当時、土木課課員、八幡プール土木工事担当) 第20回公判調書、1977年10月福永熊吉(同汽水課課員、八幡プール排水作業担当) 第21回公判調書、1976年1月8日戸田英二(同アセチレン発生係長心得) 検事調書、1976年1月9日欽英夫(同カーバイド課課員) 検事調書、1976年1月21日柴田和正(同汽水課課員、サイクレーター運転担当係員) 検事調書、1979年11月10日浜野正元(同工事課主任) 第21回公判調書、1978年3月16日早馬雄治(同工作課課員) 第28回公判調書と、1978年10月12日付検察論告要旨である。

(1) 八幡プール埋立及び使用状況

以下の論述は、主に大石成夫検事調書による。

1) 八幡プールの使用目的

八幡プールは、1951年以降、アセチレン残渣専用プールとして使用された。1955年以降になると、アセチレン残渣のみならず他設備の廃水も八幡プールに送られるようになった。すなわち、1955年2月から燐酸設備廃水(約70 m³/H)、1957年8月から硫酸ピーボデイ廃水(約60 m³/H)、1957年9月から重油ガス化設備廃水(約80 m³/H)、1958年6月から密閉炉ガス洗滌廃水(約200 m³/H)が八幡プールに送られた。アセチレン残渣水量は1959年頃約190 m³/Hであった。八幡プールに送られた諸廃水の合計量は、1959年8月頃には約600 m³/Hに達した。

1958年9月からは、アセトアルデヒド廃水がアセチレン残渣ピットに入れられ、アセチレン残渣とともに八幡プールに送られた。

1959年10月19日からは、酢酸プール(前節参照)の完成に伴い、塩化ビ

ニル廃水もアセトアルデヒド廃水と一体処理されることになり、アセチレン残渣と一緒に八幡プールに送られた。

一方、1959年9月29日に至り、燐酸、硫酸、重油ガス化、密閉炉4設備の廃水は、八幡プールに送るのをやめて、工場内に設けられた臨時沈澱池(3200 m²)に入れられ、1959年12月サイクレーター完成後はサイクレーターにかけられるようになった。

1960年1月25日からは、アセトアルデヒド廃水、塩化ビニル廃水は、サイクレーター泥水ピットに入れられ、サイクレーター泥水とともに八幡プールに送られた。したがって、これ以降八幡プールは、サイクレーター泥水、アセトアルデヒド廃水、塩化ビニル廃水用プール(以下、サイクレーター泥・廃水プールと記す)とアセチレン残渣用プール(以下、残渣プールと記す)とに目的を分けて使用された。

なお、アセチレン残渣は、1960年1月以降新日本化学にその一部が送られるようになり、その量は当初は少なかったものの次第に増加した。

2) 八幡プール群の造成時期

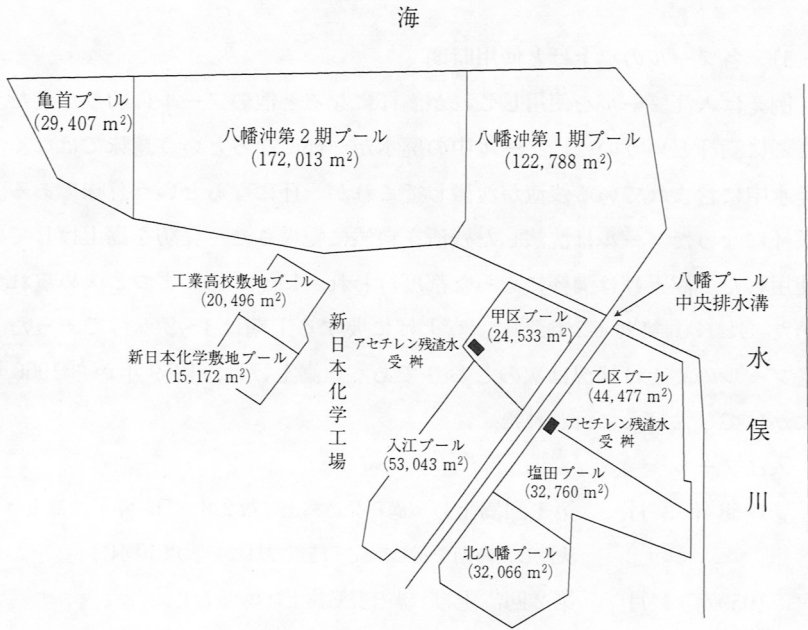
八幡プール群は次のようにつくられた。

1951年9月	入江プール1期完成
1952年9月	入江プール2期完成(1期・2期 計5万3043 m ²)
1955年4月	甲、乙区プール完成(甲区2万4533 m ³ 、乙区4万4477 m ³)
1955年	塩田プール完成(3万2760 m ²)
1958年末	北八幡プール完成(3万2066 m ²)

このうち入江、甲区、乙区プールは海面に築堤し、塩田、北八幡プールは1935年頃熊本県が海面を埋め立てて造成した陸地に周囲を土盛りしてつくった。前節では以上のプールのみ述べている。

次に、1961年から1962年にかけて、これらのプールの西側の陸地に周囲を土盛りして工業高校敷地プール及び新日本化学敷地プールを新たにつくっ

図 24-2 八幡プール群位置図



註 各プール面積は上妻博宣, アセチレン残渣水受槽位置は福永熊吉による。

た。

1961年2月 工業高校敷地プール完成 (2万496 m²。予備プールとして使用)

1962年末頃 新日本化学敷地プール完成 (1万5172 m²)

さらに、1962年から1968年にかけて、従来の八幡プールの沖海面を埋め立て、八幡プール沖第1期、第2期、亀首プールをつくり、従来のプールの使用をやめ (ただし、塩田、乙区は少し使用) 新プールを使用した。

1964年11月 八幡沖第1期プール完成 (12万2788 m²)

1967年6月 亀首プール完成 (2万9407 m²)

1968年3月 八幡沖第2期プール完成 (17万2013 m²)

以上の各プールの位置関係を図 24-2 として示す。

3) 各プールの嵩上げと使用時期

例えば入江プールを使用しこれが満杯になると他のプールに切りかえた。ここに満杯というのは、プール中の廃水が一杯になるという意味ではなく、廃水中に含まれている残渣が沈澱してこれが一杯になるという意味である。満杯になったプールは沈澱した残渣を自然に乾燥させ、堤防を嵩上げして再使用した。嵩上げは満杯になった都度行われ、1 回に 1 m ずつと決められていた（長野秋雄第 20 回公判調書）。嵩上げに要する工期は 1~2 カ月であった。各プールの嵩上げ状況は次のとおりである。嵩上げは、1959 年から 1960 年にかけてひんぱんに行われた。

入江プール

- | | |
|------------|--------------------------------------------------------------|
| 1958 年 3 月 | 第 1 回嵩上げ（満杯見込嵩上げ後 2.8 カ月。年月は嵩上げを
決裁した時期を示し、完了時点ではない。以下同じ） |
| 1959 年 4 月 | 第 2 回嵩上げ（満杯見込嵩上げ後 98 日） |
| 1960 年 2 月 | 第 3 回嵩上げ（満杯見込嵩上げ後 3.1 カ月） |
| 1961 年 2 月 | 第 4 回嵩上げ（満杯見込嵩上げ後 6.4 カ月） |

甲区プール

- | | |
|-------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1959 年 1 月 | 第 1 回嵩上げ |
| 1959 年 11 月 | 第 2 回嵩上げ（臨時沈澱池の沈澱物の捨場として使用するた
め） |
| 1960 年 2 月 | 第 3 回嵩上げ（サイクレーター排泥プールとして 1960 年 1 月
25 日以降使用中のところ 4 月末満杯見込のため） |
| 1960 年 5 月 | 第 4 回嵩上げ（満杯見込嵩上げ後 6.4 カ月。10 月末満杯見込
のため。実際は 12 月末に満杯になった） |

乙区プール

- | | |
|------------|-------------------------|
| 1959 年 5 月 | 第 1 回嵩上げ（満杯見込嵩上げ後 98 日） |
|------------|-------------------------|

- 1960年5月 第2回嵩上げ (満杯見込嵩上げ後3.5ヵ月)
 1961年9月 第3回嵩上げ
- 塩田プール
- 1958年10月 第1回嵩上げ
 1959年9月 第2回嵩上げ (満杯見込嵩上げ後3ヵ月)
 1960年9月 第3回嵩上げ (満杯見込嵩上げ後2.6ヵ月)
- 北八幡プール
- 1959年7月 第2回嵩上げ (満杯見込嵩上げ後2ヵ月。第2回となっているのは、陸地に造成したのを第1回としてカウントしたため)
 1960年 第3回嵩上げ (満杯見込嵩上げ後3ヵ月)
- 工業高校敷地プール
- 1962年6月 第2回嵩上げ (第2回となっているのは同上。満杯見込嵩上げ後2.4ヵ月)

次に、アセトアルデヒドプロセス廃水がアセチレン残渣とともに八幡プールに送られた、1958年9月以降の時期別各プール使用状況を示す。

- | | |
|------------------------|--------|
| 1958年9～11月 | 入江プール |
| 1958年11月～1959年2月 | 北八幡プール |
| 1959年2～5月 | 塩田プール |
| 1959年5～6月 | 甲区プール |
| 1959年6～8月 | 入江プール |
| 1959年8月～12月19日 | 乙区プール |
| 1959年12月20日～1960年1月24日 | 北八幡プール |
| 1960年1月25日～5月13日 | 塩田プール |
| 5月14日～6月24日 | 入江プール |
| 6月25日～9月19日 | 乙区プール |
| 9月20日～1961年2月 | 北八幡プール |

1961年2月以降は、一つのプールを専用にするのではなく二つを併用し

たり時期を置いて使用した。そこで、各プール別に使用時期を示す。

工業高校敷地プール	1961年2月～1963年5月
塩田プール	1961年2～7月 1963年2～12月 1964年5～8月（堆積残渣を搬出して明神埋立地に捨てその後に残渣水を入れたもの）
入江プール	1961年8月～1962年3月 1964年1～3月（同上） 7～9月（同上）
乙区プール	1962年2月～1963年4月 1964年3～5月（同上） 1964年9～11月
新日本化学プール	1963年4～10月
八幡沖第1期プール	1964年11月～1968年3月
亀首プール	1967年6～11月
八幡沖第2期プール	1968年3月～

上記のうち、サイクレーター泥・廃水用プールとして、時期別にどのプールが使われたかを示すと次のとおりである。

1960年1月25日～12月末	甲区プール
1960年12月末～1961年3月中旬	工場内臨時沈澱池
1961年3月中旬～7月	甲区プール
1961年7月～1965年11月	北八幡プール（なお、この間1962年4月までは甲区プールも時々使用）
1965年11月～1967年3月	八幡沖第1期プール
1967年3月～1968年6月末	甲区プール

(2) 嵩上げプールからの上澄水及び浸透水の排出

八幡プールにアセトアルデヒド廃水が入られたのは、プールが嵩上げされた以降であった。嵩上げプールから上澄水及び浸透水が排出された。

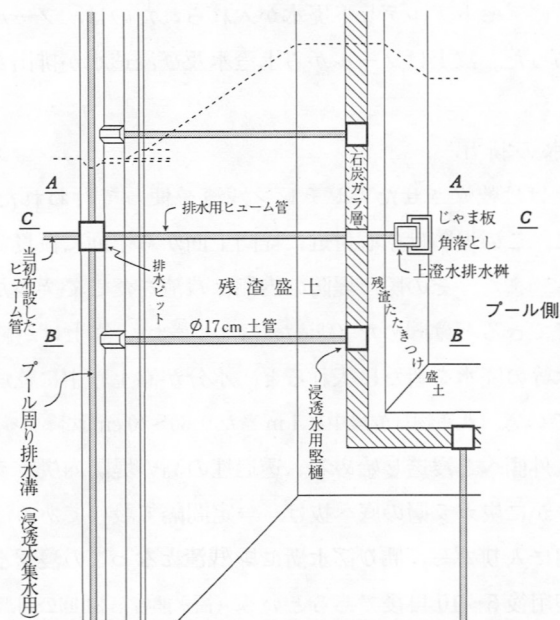
1) 浸透水の排出

堤防の嵩上げは乾燥させたアセチレン残渣を使って行われた。前節図 23 に示すように、この堤防は中心付近に堤防上面から下面に縦貫する炭ガラ層を設けてある。また、その際、堤防の内側は残渣をたこで突いたり、スコップでたたいてできるだけ固めた(残渣たたきつけ盛土)。嵩上げが終わり、アセチレン残渣水等の廃水を新たに入れると、水分が嵩上げ中に乾燥した沈澱物にしみ込んでいき(沈澱物は乾燥中に1m当たり30~40cm沈降する)、やがて堤防の内側から外側へと浸透し始める。透過性の高い堤防内炭ガラ層に達した浸透水は速やかに炭ガラ層の底へ抜け、一定間隔で設けてある浸透水用堅樋を経て土管内に入りプール周り排水溝に排出される。この浸透水が出始めるのは嵩上げ使用後5~10日後であるという(福永熊吉第21回公判調書)。なお、図23で堤防中心付近より外側の堤防の底にも炭ガラを敷いてあるのは、この外側にしみ込んだ雨水を速やかに外へ排出するためである。このように、プール浸透水は必然的に堤防中心付近に設けられた炭ガラ層を経て外部へ排出され、その間に人為的操作の余地はない。

2) 上澄水の排出

図23に示すように、プールの4面に1つずつ上澄水用堅樋(以下上澄水排水柵と記す)が設置してある。この排水柵はプール中央に面した一面が角落としになっており、プール内に残渣が溜まっていくにつれ堰板を順次継ぎ足して調節し、ここから上澄水を抜く。排水柵に入った上澄水は自然流下し、ヒューム管を通してプール周り排水溝に排出される。堰板の調節は、そのための作業員がいてこれを行う。その際、上澄水の水深が20~30cmとなる

図 23-2 嵩上げプール平面図



資料 西田栄一検事調書添付図面

のをめどとした。上澄水の排出を始めるのは嵩上げ使用後 20 日以上たつてからである (福永熊吉第 21 回公判調書)。

嵩上げプール平面図を図 23-2 として示す。嵩上げプールの構造は、入江、甲、乙、塩田、北八幡、工業高校敷地各プール共通であり、また、再嵩上げ、再々嵩上げ等の場合でも全く同じである。

(3) 1959 年 10 月 31 日以降のアセトアルデヒドプロセス廃水処理

- 1) 1959 年 10 月 31 日～1960 年 1 月 21 日
八幡プール排水工場内循環使用について

先に述べたように、1959 年 9 月 29 日、それまで八幡プールに送っていた

磷酸、硫酸ピーボデイ、重油ガス化、密閉炉各廃水を工場内臨時沈澱池に入れるようにしたのは、八幡プール排水量の70%近くを占めていたこの4設備の廃水を八幡プールと切り離し、八幡プール排水量を減じて工場側循環使用を可能にするためであった(上妻博宣第11回公判調書)。

八幡プール排水の工場内逆送先は、第1次的にはアセチレン発生設備であり、第2次的にはカーバイド密閉炉タイゼンワッシャー設備(廃ガスより一酸化炭素をとる装置)であった(西田栄一検事調書)。また、両設備の定修等に備え工場内臨時沈澱池にも送れるよう配管してあった(早馬雄治第28回公判調書)。この密閉炉への逆送は新たにわかった事実であり、チッソ70年文書等には一切記載がない。密閉炉廃水は、工場内臨時沈澱池の上澄水(1959年9月29日~12月19日)またはサイクレーター上澄水(1959年12月20日以降)として百間港に排出されたのであるから、1959年10月31日以降、アセトアルデヒド廃水の一部は百間港に排出されたことになる。アセチレン発生設備に逆送された八幡プール排水は、再びアセチレン残渣となって八幡プールに送られた。二つの設備別の逆送水量は次のようである。

〈アセチレン発生設備〉

所要水量の全量を逆送水でまかない、新水は使用しなかった。実際に使用する水の95%がアセチレン残渣水とともに排出され、残り5%がアセチレン生成反応に消費されるとともに発生アセチレンに同伴する(戸田英二検事調書)。

カーバイドに水を加えるとアセチレンと消石灰($\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、以下アセチレン残渣という)ができる。アセチレン残渣生成量は使用カーバイド量の1.2倍である(排水管理月報。以下月報と記す)。残渣がアセチレン発生器の中に詰まるのを防ぐため、反応に必要とする以上の大量の水を加え、生成したアセチレン残渣をミルク状にして排出する。これがアセチレン残渣水である。残渣水中の消石灰量は、80~90 g/l(チッソ59年文書)と記した以外にも、70~

120 g/l などとした工場資料もあるので、これを約 10% とすると、アセチレン残渣水量は残渣量の約 10 倍となる。なお、残渣の比重を 1 (実際はもう少し重い) として計算している。

1960 年 1 月を例にとると、カーバイド生産量は 1 万 1406 t (月報) であったので、その全量がアセチレン発生に使用されたと仮定すると、アセチレン残渣量は 1 万 3688 t、同残渣水量は 13 万 6880 t ($190 \text{ m}^3/\text{H}$)、うち水分は 12 万 3192 t であったことになる。これから使用水量を計算すると $180 \text{ m}^3/\text{H}$ ($123,192 \times 100/95/30 \times 24$) となる。1959 年 10 月 31 日～1960 年 1 月 21 日のアセチレン発生設備への逆送水量はほぼこれに準じて考えてよいであろう。

〈カーバイド密閉炉タイゼンワッシャー設備〉

使用逆送水量の記録はないが、逆送水配管が直系 15 cm であったことから $10 \sim 20 \text{ m}^3/\text{H}$ と推定される (楯英夫検事調書)。

以上から、この二つの設備に逆送された八幡プール排水量は計 $190 \sim 200 \text{ m}^3/\text{H}$ であったことがわかる。

2) 1959 年 12 月 20～25 日頃 サイクレーター試運転中の アセトアルデヒドプロセス廃水処理について

サイクレーターは 1959 年 12 月 19 日完成し、翌 20 日から試運転に入った。西田栄一検事調書によると、このとき、アセトアルデヒド廃水と塩化ビニル廃水も酢酸プールからサイクレーターに入れた。水銀除去率を測定したところ十分でないので 12 月 25 日頃中止し、両廃水を再び八幡プールに送るようにした。除去率は、西田の記憶では 60% から 70% であったという。したがって、この約 6 日間は、アセトアルデヒド廃水はサイクレーター上澄水として百間港に排出された。これもチッソ 70 年文書等には一切記載がなく新たに判明した事実であり、前節の記述を訂正する。

ここまででは、検察、被告間で争いはない。

3) 1960年1月25日以降の廃水処理について

アセチレン発生設備とカーバイド密閉炉設備への逆送は、アセチレン発生器の発泡現象のため1960年1月21日に中止された。同年1月22～24日、八幡プール排水をサイクレーターに入れるテストを行ったことは前節に述べたとおりである。問題は、同年1月25日以降の八幡プール排水の処理方法である。

最初に、月報等の記載を再説する。

① 1960年2月10日付廃水委員会議事録には次の記載がある。

「逆送水の件

(イ) 逆送水はアセチレン発生器に使用しない

(ロ) サイクレーターで処理する (逆送水ポンプは間歇運転となる)」

② 同年2月分月報は「工場内への逆送は前月に引き続き中止している」と記載し、同年3月分、4月分、5月分月報はそれぞれ「逆送は引き続き中止している」と記載している。

③ チッソ70年文書は、アセトアルデヒド廃水及び塩化ビニル廃水は「サイクレーター排泥プールに送り、そこで貯えることにした」と述べている。

④ 同年6月分月報は、甲区プール排水と残渣プール排水を別個に処理し、「サイクレーター泥水は甲区に輸送し、その浸透水は入江プール (一部仕切る) を経て逆送し、サイクレーターで処理する。アセチレン残渣プール浸透水は逆送してアセチレン発生に循環使用する」方針を決定した旨を述べ、「6月11日より逆送水をサイクレーターで処理、逆送水量50～160 m³」と記載し、7月以降の月報は同じく「サイクレーターで処理している」とし、逆送水量をそれぞれ記載している。

なお、①②の資料にはすべて秘の印が押されている。この月報等に従えば、1960年2月に八幡プール排水をサイクレーターに逆送して処理する計画を立てたものの、実際には、残渣プール排水は別にしても甲区プール排水は行わずにこれを貯水し、同年6月に至り甲区プール浸透水はサイクレー

ターに、残渣プール浸透水はアセチレン発生器に送る方針を決定し、同月11日より甲区プール浸透水を入江プールを経てサイクレーターに送って処理したということになる。前節での論述はこれらの記載によっている。

〈検事調書の供述内容〉

検察官も、当然のことながらこの事実関係を追及している。この点に関する西田栄一検事調書の供述内容は次のようなものである。

① 1960年1月25日以降、アセトアルデヒド廃水と塩化ビニル廃水を酢酸プールを経由して八幡プールに送り、直接サイクレーターに入れなかったのは、八幡プールは沈澱用プールなので水銀も大部分沈澱すると思ったからである。また、八幡プールをアセチレン残渣用とサイクレーター泥水用に区別して使用するようにしたのは、精留塔ドレンの装置内循環が完成するまでの間、水銀を含んだ両設備の廃水を八幡プール内にじっと溜めておいてプール外へ出さないという構想に基づく。アセチレン残渣と一緒にすれば、そんなに長い間上澄水、浸透水を溜めておくことは不可能に近い。残渣プール排水は中和用の消石灰としてサイクレーターに有用であった。

② 八幡プールからアセチレン設備等への逆送を中止すれば、サイクレーターへ逆送するか、ほかのプールへ逆送するほかないが、当時、八幡プールはアセチレン残渣のため嵩上げ工事に追われていたのでその余裕はなかった。同年2月10日付廃水管理委員会議事録のとおり、残渣プール排水をサイクレーターに送ったことは間違いない。同議事録に「逆送水ポンプは間歇運転となる」とあるのは、嵩上げプールの使用開始当初は浸透水、上澄水とも出ないから逆送の必要がないという意味である（筆者註、プール使用は、同年1月25日、北八幡プールから塩田プールに切りかえられた）。

一方、甲区プールの浸透水は同プール内に戻し、上澄水は角落としを水位より高く保持して出さないようにし、排泥が一杯になるごとに次々と嵩上げていった。1960年の前半に甲区プールの第3回、第4回嵩上げを行った

のはこのためである。サイクレーター排泥ピットからの送水量は僅か 30 m³/H ぐらいなので、上澄水を出すのであれば嵩上げの必要はない。同年 2 月以降の月報に「工場への逆送は引き続き中止している」とあるのは、甲区プールの水銀を含む上澄水さえ逆送しなければ問題がないので、全部逆送を中止しているように記載したものである。

③ 甲区プール排水は、残渣プールに送るように配管（アセチレン発生設備から送られてくる残渣水の受枿につないだ）してあり、同年 1 月 25 日には完成していた。同年 5 月 1 日～13 日の間、甲区プール上澄水を塩田プール排水とともにサイクレーターに送り水銀除去効果をテストするに当たり、初めて甲区プール排水を残渣プールに送った。これ以降、アセトアルデヒド廃水は塩化ビニル廃水とともに、

酢酸プール→サイクレーター排泥ピット→甲区プール→残渣プール→
サイクレーター→百間港

という経路で処理された。これが最終的な姿である。ただし、5 月中は上記 13 日間を除き甲区プールから残渣プールへの送水は中止している。私は同年 5 月末に本社に転勤したが、同年 6 月分月報に 6 月 11 日より逆送水をサイクレーターで処理と書いてあるので、同日以降正式に甲区プール上澄水を残渣プールへ送るようにしたのだと思う。

これに対し、検察官は次のような追及をしたようである。

甲区は 1959 年 11 月に第 2 回嵩上げを行い、その容量は 2 万 2700 m³ であった。1960 年 1 月 25 日から 4 月末まで（使用日数 96 日）甲区プール排水を残渣プールに送らなかつたとすると、この間甲区に入れられた泥水量は 30 m³/H×24×96 日=6 万 7000 m³（筆者註、正確には 6 万 9120 m³）となるが、甲区容量との差約 4 万 4000 m³ は一体どこへ行ったのか。

1964 年 10 月 8 日付稟議書には、「プールよりの浸透水の処理は、従来、40～50 m³/H サイクレーターに逆送し、余剰水はプール間を循環させ、自然蒸発あるいは地下浸透さすことにより処理していた」と書かれている。八

幡プールの構造上から考えてもプール底部から抜けて海へ排出されたのではないか。

これは確かに巧妙な追及の仕方であり、甲区プール排水を残渣プールに送らなかったとすると、プール底部から海に抜けるしか行きどころがないことになる。この追及に対する西田の供述は次のようなものであった。

八幡プールは海底からプールの底までは全部カーバイド残渣層であり、殊に甲区プールはこれが固まる前に次々と嵩上げしたので、底からある程度しみ出すことはわかっていた。しかし、そのように大量にしみ出すとは考えていなかった。しみ出す量はプール面積に比例するので、面積が同じであればしみ出す量は送水量にかかわらず大体同じになる。送水量が1/10に減ずればしみ出す割合は10倍になる。甲区送水量は30 m³/Hと非常に少ないので、しみ出す割合が多くなることは検討していればわかったはずである。底からしみ出さないような措置を講じた上でプールに溜めるべきであった。

西田栄一検事調書のほかに、大石成夫検事調書と戸田英二検事調書に重要な供述がある。

まず、大石成夫検事調書は、アセトアルデヒド廃水処理は、1960年1月25日以降、甲区プール→残渣プール→サイクレーターとなり、これが廃水処理の完成した姿であるという。これに従えば、西田の供述は間違いであり、甲区プール排水は1月25日以降残渣プールを経由してサイクレーターに逆送されたことになる。この大石の供述は、アセトアルデヒド廃水処理がどのように行われたかの社内調査を総括したものであることに注意する必要がある。

次に、戸田英二検事調書は、残渣プール排水のアセチレン発生設備への逆送は1960年1月21日中止されたままであり、同年6月以降、同設備への逆送は全く行われなかったという。

また、甲区プールへの流入量に関し、柴田和正検事調書は次のようにいう。1959年12月スタート当時のサイクレーター処理廃水量は460 t/H、排泥

量は設計値で 18.4 t/H (排泥比 4%, $460 \times 4 / 100 = 18.4$), 運転基準値で 13.6 t/H (排泥比 3%) であった。一方, サイクレーター排泥ピットに入れられたアセトアルデヒド廃水は 6 t/H (筆者註, 1959 年 11 月稼働した 7 期プロセス分は除外されている), 塩化ビニル廃水 10 t/H, 計 16 t/H であった。したがって, サイクレーターから甲区に送られた泥・廃水量の理論値は合計 29.6~34.4 t/H である。

この柴田の供述に関し次の点を付加しておく。前節で述べたように, サイクレーター排泥量は当初 $3500 \text{ m}^3/\text{M}$ ($48.6 \text{ m}^3/\text{H}$) 程度と予定されていたのが実際運転してみると $5000 \text{ m}^3/\text{M}$ ($69 \text{ m}^3/\text{H}$) 程度となったのであり, これに従うと, サイクレーター泥・廃水量は計約 $85 \text{ m}^3/\text{H}$ ($69+16$) であったことになる。一方, アセトアルデヒド廃水量は 1960 年 8 月の精留塔ドレン系内循環等により減少した。

〈公判調書の供述内容〉

公判では, 被告側は検事調書の供述をひるがえし, 大石の供述が正しいとした。西田と上妻の公判での供述を紹介する。

① 検察官の尋問に対する供述は, 細かい現場の状況を知らずに答えたものであり, 月報を基にどんどん突いてこられたのでそれしか解釈のしようがなかった。私の大失敗である。実際は, 月報に逆送中止とあるのは, アセチレン発生器への逆送を中止したという意味である (西田栄一第 31 回公判調書)。

② 八幡プール排水処理は 1960 年 2 月 10 日付議事録のとおりであり, 同年 1 月 25 日以降, 甲区プール浸透水を含めサイクレーターに逆送している。甲区プールは, 浸透水として横に出てくるのを処理するよう計画されており, $9.5 \times 9.5 \text{ m}$ の濾過層を設けたのもこのためである。上澄水を出すことは全く考えていなかった。第 3 回嵩上げ以降 6 月中旬頃まで甲区プール浸透水を同プール内に戻してはいた (筆者註, この点についての供述は明確さを著しく欠いている)。6 月分月報に「6 月 11 日より逆送水をサイクレーターで処理」と記載したのは, つゆに入り八幡プール排水をサイクレーターで毎日処理しなければいけないようになったという特記事項である (上妻博宣第 11 回公判調書)。

③ 消石灰（アセチレン残渣）は空気中の炭酸ガスに触れると石灰となる。プール底部は表面が固くなり三和土のような状態になって水を通さない。甲区プール等の嵩上げプールについては、地下浸透は当時考えていなかった（西田栄一第31回公判調書）。

裁判の展開は、1960年1月25日～4月末の甲区プール排水の処理方法と、プール底部からの浸透の有無が主に争われたようである。1960年6月以降、アセチレン発生設備への逆送が行われなかったことについては、筆者が瞥見した範囲では争われた形跡はない。

検察は、結局、1960年1月25日以降のアセトアルデヒド廃水処理について、甲区プールからの残渣プールへの送水は、甲区プールの上澄水、浸透水が少なかったこともあって暫く中止され、同年5月1日から13日まで試験的に送水された後、同年6月10日から本格的に送水が行われ、残渣プールの上澄水、浸透水とともにサイクレーターに送られたと論告した（1978年10月12日付論告要旨）。また、プール底部からの浸透について、八幡プールの使用を始めて以来、プール側面への浸透と同様、相当量が地下に浸透して海へ排出されたと論告した。ただし、その論拠は薄弱である。

そこで、以下、刑事裁判の展開と離れて、入手し得た資料の範囲内で可能な事実の解明を試みることにしよう。

4) 廃水処理の事実関係の検討 その1 — 八幡プール排水管理実態

事実解明の糸口は、1960年1月25日以降、甲区プール排水がどのように行われたかにある。この点に関しては、福永熊吉第21回公判調書が重要である。福永は、1959年11月から1962年6月までの間水俣工場汽水課作業員として、甲区プール排水を管理し、残渣プール排水を工場に逆送する作業を実際に行った。その供述内容をまとめると次のようである。

① サイクレーター泥水ピットから甲区プールに入ってくる流入量は約30 m³/Hであり、プール面積に比して少量なので、上澄水は溜まらなかつ

た。そこで、上澄水は出していない。浸透水はプール周り排水溝に設けられたサクシヨンピットに集め、溜まったときポンプを操作してアセチレン残渣用プールに送った。サクシヨンピットは控所の前にあったので監視することができた。操作回数は8時間に2回ほどであった。浸透水を再び甲区プール内に戻したことはない。

② ポンプで甲区プール浸透水を送る先は、乙区プールと塩田プールの境に設けられたアセチレン残渣受枡(2×2×1.5mh)である。アセチレン設備から送られてきた残渣はこの受枡に入るの、そこから指示された残渣用プールに送った。どのプールに送るかはバルブの開閉だけで簡単に操作できた。この受枡は甲区にもあった。ところが、8時間に2回程度しか送らないのでむだだということになり、後にはパイプを敷設して甲区プール排水溝から入江プール排水溝に自然流下させるようにした。したがって、これ以降は甲区プール浸透水を残渣用プールに入れることはなくなった(その時期についての供述はない)。

③ 残渣プール排水の工場内逆送について

1959年11月には乙区プールのみ逆送用ポンプが据付けてあり排水溝も独立していたが、後に乙区、塩田、北八幡プールの排水溝をつなぎ(浜野正元第20回公判調書によると、このつなぎ込みは1959年11月22日に行われた)、逆送ポンプを2台据え、これを交互に運転して工場内に逆送した。残渣プールからの排水は、浸透水と上澄水であった。この逆送ポンプは24時間運転した。入江プールからの排水は、同プールの排水溝からヒューム管で逆送用ポンプのピットに流れ込むようになっており、同様に工場内に逆送した。工場内のどこに送られたかは知らない。上からの指示は、排水溝からオーバーしないように逆送せよということであり、逆送水量は測定しなかった。逆送ポンプが故障したときは、修理の間2~3時間排水を残渣プールに循環させた。

この福永供述が事実を正しく述べているものかどうか、サイクレーター泥水ピットから甲区プールへの配管を行ったときの稟議書(1960年A稟第34号、

甲区プール排水逆送設備の件)に立ち戻って検討してみよう。その内容の概略は前節で紹介したが、改めてその全文を引用する。

〈工事の概要〉

既設5号管より分岐管を取出し90mの木樋に連絡して泥水をプールに注入する。既設3号管、4号管よりの分岐管も予備として取付ける。

プール内部に9.5m×9.5mの濾過層を設置し(筆者註、土木工事見積書に9.5×9.5×0.8×3カ所とある)泥水を濾過して周辺の排水溝に導く。

プール周辺に600mの排水溝を設け中央排水溝側に7号ポンプ(35t/H×30m×7.5HP)、8号ポンプ(130t/H×27.5×25HP)合計2台を硝酸係及び乙区プールより転用設置し、旧5号管末端に接続してアセチレン残渣用のプールに輸送する。

〈必要とする理由〉

排水浄化設備(サイクレーター、セディフローター)の運転により発生する泥水を既設5号管により甲区プールに輸送し泥水専用のプールとして使用し、プールよりの排水はアセチレン残渣用プールにポンプ輸送し、逆送水として工場に循環使用する。

〈工 期〉

昭和35年1月20日完成予定

この稟議書を見ると、甲区プールへの泥水インプットは、泥水を送るパイプ(既設5号管を転用)→分岐管→木樋→甲区プールとなっている。一方、甲区プールからの浸透水のアウトプットは、甲区プール→排水溝→残渣プールへポンプ輸送となっている。浸透水をインプットパイプに戻す設備はない。甲区プール排水は残渣プールに送られるほかなかったことがわかる。したがって、甲区プール排水は、残渣プールを経由してサイクレーターに送られたことは疑いを入れない。

このことを裏づける工場資料がほかにもある。すなわち、1960年3月分月報に「八幡プール浸透水のHg濃度の分析」の記載があり、採取日3月15日、「甲区浸透水(サイクレーター泥水)0.53ppm、塩田プール浸透水(甲区浸透水、アセチレン残渣浸透水混合)0.17ppm」となっているので、少なくともこの時点では、甲区浸透水が塩田プールに入れられていることがわかる。

以上のことから、甲区プール排水を残渣プールに送ったという福永供述(大石成夫検事調書も同一である)が正しく、1960年4月末まで残渣プールに入

れなかったという西田栄一検事調書は間違いであると断定できる。

次に、甲区プール排水が上澄水と浸透水であったのか、浸透水のみであったのかを検討しよう。甲区プールには9.5 m×9.5 m×0.8 mの濾過層が3カ所設けられた。濾過層とは炭ガラ層のことであろう。甲区プールの面積は2万4533 m²であるから、わずか270 m²の炭ガラ層を設けても、構造上甲区プールは浸透水のみを排出するよう計画されたとは言い得ず、前述した第11回公判における上妻の供述は誇大である。結局、上澄水を排出したかどうかは上澄水の水量にかかっており、福永は実際に調節に当たった作業員であるから、その供述には信用性がある。上述した1960年3月分月報に「甲区浸透水」と記載されていることも、このことを裏づけている。結局、甲区プールは面積の割に流入量が少なく、上澄水を出す必要がなく浸透水のみ排出したという福永の供述は正しいと推定される。

5) 廃水処理の事実関係の検討 その2

— 八幡プール排水量とサイクレーター逆送水量の水量バランス

既述したように、1960年1月21日までアセチレン発生設備と密閉炉設備に逆送された残渣プールの排水量は約190～200 m³/Hであった。同年1月25日以降、サイクレーター泥・廃水プールと残渣プールに区分されたが、甲区浸透水は残渣プールに入れられたので、残渣プール排水量は変化がなかったと見てよい。この1月25日以降、残渣プール排水量の全量をサイクレーターに逆送することができたのであろうか。

① サイクレーターの逆送水処理余力

サイクレーターの廃水処理能力は、公称450 m³/H(チッソ59年文書)であった。サイクレーターには、密閉炉、硫酸ピーボデイ、燐酸、重油ガス化4設備の廃水が入れられたのであるから、その逆送水処理余力は、廃水処理能力から上記廃水の合計量を差し引いたものである。表49-2に、1960年4～10月(8月欠)のサイクレーター廃水処理実績、逆送水処理余力と逆送

表 49-2 サイクレーター廃水処理実績と逆送水処理余力
及びサイクレーター逆送水量 (1960年4~10月)

(単位: m³/H)

	1960年4月	5月	6月	7月	9月	10月
密閉炉廃水	160~180	150~180	160~180	160~180	200	200
硫酸 //	45~60	50~65	45~65	45~70	50~70	40~60
磷酸 //	80	70~80	60~80	60~80	80	80
重油ガス化 //	75~80	75~80	75~80	70~80	80	80
サイクレーター 処理廃水量 計	360~400	345~405	340~405	335~410	410~430	400~420
逆送水処理余力	50~90	45~105	45~110	40~115	20~40	30~50
サイクレーター 逆送水量			6月11日より 50~160	70~80	40~50	35~40

註 サイクレーター廃水処理能力を450 m³/Hと仮定。

資料 排水管理月報

水量を示す(月報による)。逆送水処理余力は、同年4~7月はほぼ50~110 m³/Hであり、9、10月は4設備の廃水量が増えたために20~50 m³/Hに減少した。判明している逆送水量をこの逆送水処理余力と比べてみると、ほぼ見合っていることがわかる。なお、上妻はサイクレーター廃水処理能力は550 m³/Hであったと述べているが(第11回公判調書)、疑問である。

同年1月25日~3月は、4設備の廃水処理実績は不明である。4設備の運転状況が4~7月と大きく変わらなかったとすると、この間の逆送水処理余力は同じく50~110 m³/Hであったことになる。同年1月22~24日のテストでサイクレーターへの逆送水量が70~80 m³/Hであったことも参考になる。これに対し、5月1~13日のテストでの逆送水量は30~50 m³/Hと少ないが、新日本化学送りのアセチレン残渣量がこの間多かったためである(1960年5月16日付逆送水処理試験結果、廃水管理委員会)。

② 1960年1月25日以降の残渣プール排水量

次に、1960年1月25日以降の残渣プール排水量を検討する。残渣プール排水量は、甲区プール排水量とアセチレン残渣水に由来する排水量を合計したものである。

〈甲区プール排水量〉

サイクレーターから排出された泥水中の固形物の割合は、チツソ 59 年文書によると約 10% であった。しかし、サイクレーター泥水ピットに入れられたときのアセトアルデヒド廃水と塩化ビニル廃水中の固形物の割合のデータがないので、甲区プール排水量を正確に算出することができない。福永熊吉第 21 回公判調書によれば、8 時間に 2 回ほどポンプを動かせば残渣プールへの送水が終る程度の量であった。

〈アセチレン残渣水に由来する排水量〉

アセチレン発生設備のアセチレン残渣水は、1960 年 1 月 29 日までは全量が残渣プールに送られていたが、同月 30 日以降は、その一部が新日本化学に送られた。残渣プールに送られたのはその残量である。西田栄一検事調書によると、新日本化学が予定どおり残渣を使用してくれず、残渣プールの嵩上げ予定が狂って困ったという。表 49-3 に、1960 年 1 月～1961 年 6 月（不明の月もある）のアセチレン発生設備残渣水量、新日本化学送り残渣水量、残渣プール送り残渣水量（以上月報より算出）、残渣プール同排水量、サイクレーター逆送水量を示す。実際の排水量は、降雨による増加と蒸発による減少、及びプール底部から地下への浸透（後述する）による減少を考慮する必要があるが、八幡プール送り残渣水量から残渣量を減じて単純に算出している。

水俣市の降雨量は年平均 328 ミリで、つゆ時の 6 月は 786 ミリ、7 月は 733 ミリに達する（『水俣市史』）。1960 年 6 月 19 日～9 月 19 日の間使用された乙区プールを例にとると、同プールの面積は 4 万 4477 m² であるので、7 月は 3 万 2602 m³ (0.733 × 44,477, 45 m³/H) の雨水が同プールに溜まったことになる。つゆ時には、いかにプール内の水量が増加するかがわかる。

1960 年 2 月の排水量が少ないのは、この月のカーバイド生産量が少なかったためである。同年 3～10 月の排水量を見るとほぼ 130～150 m³/H であった。1961 年になると、新日本化学送り残渣量が増加していくにつれ排水量も次第に減少し、同年 4～6 月は 50 m³/H 以下になった。

表 49-3 アセチレン残渣水に由来する排水量及び

	アセチレン発生設備		新日本化学送り		残渣プール送り 残渣水量 (E)
	アセチレン 残渣量 (A)	同残渣水量 (B)	アセチレン 残渣量 (C)	残渣水量 (D)	(B) - (D)
	T/M	m ³ /M(m ³ /H)	T/M	m ³ /M(m ³ /H)	m ³ /M(m ³ /H)
1960.1	13,688	136,880 (190)	75	747 (1)	136,133 (189)
2	11,760	117,600 (163)	3,380	33,800 (47)	83,800 (126)
3	13,692	136,920 (190)	1,248	12,480 (17)	124,440 (173)
4	11,605	116,050 (161)	1,167	11,670 (16)	104,380 (145)
5	13,786	137,860 (191)	2,923	29,230 (41)	108,630 (150)
6	13,597	135,970 (189)	3,441	34,410 (48)	101,560 (141)
7	14,200	142,000 (197)	3,595	35,950 (50)	106,050 (147)
9	15,079	150,790 (209)	3,049	30,490 (42)	120,300 (167)
10	15,096	150,960 (210)	4,191	41,910 (58)	109,050 (152)
1961.2	13,517	135,170 (188)	4,088	40,880 (57)	94,290 (131)
3	13,200	132,000 (183)	6,574	65,740 (91)	66,260 (92)
4	11,557	115,570 (161)	7,793	77,930 (108)	37,640 (53)
5	12,542	125,420 (174)	9,147	91,470 (127)	33,950 (47)
6	12,404	124,040 (172)	10,096	100,960 (140)	23,080 (32)

註① アセチレン発生設備残渣量はカーバイド生産量×1.2として算出(カーバイド生産量及び計算方法は排水管理月報による)。

② アセチレン発生設備残渣水量はアセチレン残渣量×10 アセチレン残渣の比重=1として算出。

③ 新日本化学送りアセチレン残渣量は排水管理月報による。残渣水量の算出方法は②と同じ。

③ 残渣プール排水量とサイクレーター逆送水量の水量バランス

甲区プール排水量は確かなことがわからないので、これを考察から除外し、1960年2～10月のアセチレン残渣水に由来する残渣プール排水とサイクレーター逆送水処理余力を比べてみると、表49-4のようになる。この間、

サイクレーター逆送水量 (1960年1月~1961年6月)

残渣プール沈澱 残渣量 (F)	排水量	サイクレーター 逆送水量	備 考
(A)-(C)=1/10(E)	(E)-(F)		
T/M 13,613	m ³ /M(m ³ /H) 122,520 (170)	記載ナシ	1月25日より嵩上げ塩田プール使用
8,380	75,420 (105)	〃	
12,444	111,996 (156)	〃	
10,438	93,942 (130)	〃	
10,863	97,767 (136)	〃	5月14日より嵩上げ入江プール使用
10,156	91,404 (127)	6月11日より 50~160 m ³ /H	6月25日より嵩上げ乙区プール使用
10,605	95,445 (133)	70~80 (水量少なく 間欠的に逆送)	
12,048	108,252 (150)	40~50	9月20日より嵩上げ北八幡プール使用
10,905	98,145 (136)	35~40	
9,429	84,861 (118)	水量少なく 停止中	2月~7月嵩上げ塩田プール、 2月以降工業高校敷地プール使用
6,626	59,634 (83)	水量少なく 殆ど停止	
3,764	33,876 (47)	降雨時を除き 停止	
3,395	30,555 (42)	40	
2,308	20,772 (29)	40	

④ 残渣プール排水量は蒸発による減少、降雨による増加を考慮していない。

⑤ 1960年8、11、12月分、1961年1月分月報は未入手。

資料 排水管理月報

残渣プール排水量がサイクレーター逆送水処理余力を40~110 m³/H上回っていたことがわかる。

1961年2~6月については、サイクレーター逆送水処理余力を算出するデータがないので同様の比較はできないが、同年4~6月は、残渣プール排

表 49-4 アセチレン残渣水に由来する残渣プール排水量と
サイクレーター逆送水処理余力の比較
(1960年2~10月)

(単位: m³/H)

	1960年2月	3~7月	9~10月
残渣プール排水量	105	130~150	
サイクレーター 逆送水処理余力	50~110	50~110	20~50
差	65~-5	80~40	110~100

註 サイクレーター逆送水処理余力2~3月は推定値, 4~10月は実績値。

水量の減少によりほぼその全量をサイクレーターに逆送することができたと見てよいであろう。

次に、残渣プール排水量とサイクレーター逆送水量を比べてみよう。1960年6月~1961年6月に実際にサイクレーターに送られた逆送水量は、表49-3に記載したとおりであり、「水量少なく殆ど停止」などと記載されている1961年2~4月を除くと、サイクレーターへの逆送量はほぼ40~80 m³/Hであった(ただし、6月は最大160 m³/H)。1960年2~5月もこれと大差なかったと推定してよいであろう。1960年に限っていえば、2月は残渣プール排水量が105 m³/Hと少なく全量がサイクレーターに逆送できた可能性があるものの、3~10月の排水量130~150 m³/Hのうち、サイクレーターに逆送できたのは40~80 m³/H(3~5月は推定)であり、最大値の80 m³/Hで見ても53~62%に過ぎなかったことがわかる。実際には、これに甲区プール排水量が、さらにつゆ時の6~7月にはこれに降雨による水量の増加が加わった。どのように処理されたのであろうか。これが検討すべき次の問題である。

6) 廃水処理の事実関係の検討 その3

— 八幡プール排水の自己循環と底部からの浸透問題

この疑問を解くかぎになる工場資料に、1960年7月13日決裁B稟311号「八幡プール浸透水逆送設備増強工事の件」がある(事後決裁であり、同年7月

には施工中であった)。

この稟議書は刑事裁判でも問題にされたので、全文を引用する。

〈工事の概要〉

- 5号ポンプ (75 HP 200 T/H) の移設
八幡アパート裏より塩田プール西側に移転
乙区及塩田プール浸透水の単独逆送及循環が可能になるごとく配管する。
- 3号ポンプの設置
現在遊休中の 25 HP 120 T/H のポンプを既設 4号及び新設 5号の予備として据付ける (これを 3号と呼称)。

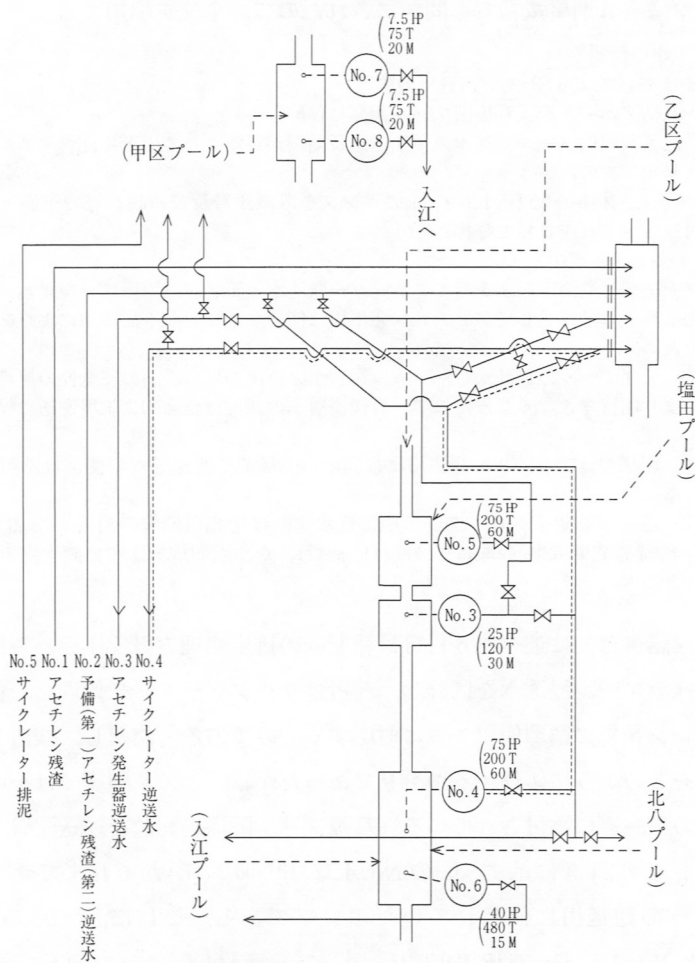
〈必要とする理由〉

アセチレン残渣浸透水をサイクレーター残渣水 (筆者註, 甲区プール排水) と混合せぬように単独逆送してアセチレン発生用に使用することが下記理由により必要となったため。

- (1) 入江プールの経験から、プール浸透水の再循環には堤防の安全性の見地からあまり期待できなくなったので、今後浸透水の処理は全面的に工場逆送に頼らなければならない。
- (2) 現状ではアセチレン発生用には発泡の関係で全然逆送水の使用は不可能である。
- (3) 逆送水をサイクレーターへ増加送水すれば中和用硫酸の消費を増加し (150 T/H 逆送時 62% 硫酸にて 300 l/H 消費)、かつ百間放流水中の硫化物の増加をきたす。

この稟議書は先に述べた 6 月分月報記載の排水処理方針、すなわち甲区浸透水と残渣プール浸透水を区分し、前者はサイクレーターで処理し、後者はアセチレン発生に循環使用するに対応するものである。ただし、残渣プール上澄水をどのように処理するつもりであったかは、この稟議書では不明である。この稟議書に添付されている「八幡プール関係送泥及び逆送配管フローシート」を図 24-3 に示す。図の No. 4 (75 HP 200 T/H) がそれまでサイクレーターへの逆送用に使われていたポンプである。これに No. 5 (75 HP 200 T/H) と No. 3 (予備, 25 HP 120 T/H) ポンプを新設し、これを使って浸透水をアセチレン発生器に逆送しようというわけである。このアセチレン発生器への逆送は、戸田英二検事調書に従えば実際には実施されなかったが、サイクレーター逆送水管に配管がつながっているのも、新設の No. 5 及び No. 3 (予備) ポンプを使っても残渣プール排水をサイクレーターに逆送すること

図 24-3 八幡プール関係送泥及び逆送配管フローシート



註 ----- 浸透水経路

資料 1960年7月13日付B稟311号添付図面

ができた。先の福永供述でポンプ2台を交互に運転したというのはこのことと符合する。

さて、この図から判明する重要な点は、残渣プール排水は甲区プール排水

と違って残渣プールに戻すことができることである。すなわち、乙区、塩田、北八幡、入江各プールの排水（破線で示されている）を、配管にとりつけられているバルブの開閉により、No. 4, No. 5 と予備 No.3 ポンプを使って北八幡プールと入江プールに、No. 6 ポンプ (40 HP 480 T/H) を使って入江プールに入れることができる。なお、このとき使われていた残渣プールは、1960年6月24日まで入江プール、同年6月25日から乙区プールであった。このNo. 6 ポンプについて同年5月分月報は、臨時沈澱池の480 m³/H ポンプを転用し、八幡プール循環用ポンプとしてとりつけたと記載している。雨期を迎える前に、残渣プール排水を同プールへ戻す循環能力の強化が図られたことがわかる。

稟議書の文言に戻ると、必要とする理由の(1)に「プール浸透水の再循環」と書かれている。上妻は、これはプールに余裕がある限り浸透水をプールに戻す意であり、自己循環と称していたという（第11回公判調書）。

また、「入江プールの経験から、プール浸透水の再循環には堤防の安全性の見地からあまり期待できなくなった」とあるのは、1960年6月分月報に「5月14日から入江プールに切替えたところ、プール底体基礎部の問題（底部石膏層）と多量浸透水のためプールが漏水」したと記載されていることと対応している。入江プールの漏水は、むりな残渣プール排水の自己循環のためであったことがわかる（なお、入江プールは同年9月にも一部決壊した。同年10月分月報）。

なお、プール底体基礎部の問題とあるのは、後述するプール底部からの浸透と関連して注目されるが、詳細不明である。

そこで次に、残渣プールの余剰排水受け入れ容量を検討してみよう。

1960年3～10月のアセチレン残渣水に由来する残渣プール算出排水量は130～150 m³/H であり、このうちサイクレーターに逆送することができたのは40～80 m³/H であった。残渣プールに戻した余剰排水量をその差70～90 m³/H とすると、1カ月では5.0万～6.5万 m³ になる。

一方、既述した1958年9月以降の時期別各プール使用状況によると、1プールの使用期間は、1958年9月～1960年9月までの間は約3カ月、1960年9月～1961年7月までの間は約5カ月であった。1960年9月以降、使用期間が約2カ月延びているのは、表49-3で示したように同年10月以降新日本化学送り残渣水量が増加したためであろう。また、1プールの使用中止後次の使用までの間は約8～11カ月であり、沈澱物の乾燥と嵩上げ（工期1～2カ月）にそれだけの期間を要したことがわかる。1958年9月～1961年2月の各プールの使用期間は、

入江（1958.9～11）→北八幡（1958.11～1959.2）→塩田（1959.2～5）→甲区（1959.5～6）→入江（1959.6～8）→乙区（1959.8～12.19）→北八幡（1959.12.20～1960.1.24）→塩田（1960.1.25～5.13）→入江（1960.5.14～6.24）→乙区（1960.6.25～9.19）→北八幡（1960.9.20～1961.2）

であった。1961年2月以降は塩田プール（同年2～7月）と工業高校敷地プール（予備、1961年2月～1963年5月）が使用された。

ところで、残渣プールを余剰排水の貯水に使うには、まず、乾燥・嵩上げ状況がどうであったかが問題になる。1960年1月25日の時点でいえば、北八幡プールは使用中直後（約1カ月しか使っていないので、その分貯水能力があった）、乙区プールは使用中直後約1カ月目、入江プールは同約5カ月目、塩田プールは同約8カ月目という状況であり、余剰排水の貯水を行えるのは北八幡プール（3万2066 m³）と、嵩上げがぎりぎり済んでいたと見られる塩田プール（3万2760 m³）のみであった。1回の嵩上げを1m、沈澱物沈降を35cmとし、貯水可能量を容量の約80%、1カ月使用している北八幡プールの残存容量を2/3とすれば、塩田プールと北八幡プールを合わせた貯水可能容量は約5.8万m³（ $(32,066 \times 2/3 + 32,760) \times 1.35 \times 0.8$ ）であり、先に見た残渣プールに戻すべき余剰排水量5万～6.5万m³/Mを約1カ月貯水できたに過ぎない。しかも、北八幡プールの次の嵩上げ使用は1960年9月、塩田プールは1961年2月であったことから見ると、特に北八幡プールは、余剰排

水の貯水に長く使用した形跡はない。一方、乾燥中で嵩上げが済んでいないプールは、貯水能力がほとんどないとは言うまでもない。入江プールは第4回嵩上げ完了に伴い1960年5月14日に使用開始したが、無理に余剰排水を戻したため、約1カ月後の6月24日には漏水により使用を中止せざるを得なかったことはすでに述べた。

以上の検討の結果、入江プール、乙区プール、塩田プール、北八幡プールから成る残渣プールの貯水能力は、サイクレーターに逆送できない余剰排水量を大幅に下回っていたことが明らかになった。表49-3で見たとおり、1961年4～5月頃から新日本化学送りアセチレン残渣水量が著増したので、これ以降は問題は緩和されたと見てよい。問題なのは、1960年1月25日～1961年4月頃までの間である。一体、どう処理されたのであろうか。

第一に考えられるのは、水俣川河口海域に、またはサイクレーターを経由せず工場内臨時沈澱池(3200 m²)を経由する等の方法で百間港に排出されたのではないかという可能性である。しかし、このような排出が行われたことを裏づけるような工場資料も、検事調書の供述も存在しない以上、この議論を進めることはできない。また、水俣川河口海域等に多量排出すれば、海水の白濁を生じる(当時、水俣工場ではアセチレン残渣水を白水と称していた)。水俣病が一大社会問題化した直後であっただけに漁民等の監視も厳しかったこの頃、海水の白濁が見られたという報告はない。

第二に考えられるのは、先に見た1964年10月8日付稟議書に「プールよりの浸透水の処理は、従来40～50 m³/Hサイクレーターに逆送し、余剰水はプール間を循環させ、自然蒸発あるいは地下浸透さすことにより処理していた」とある、①自然蒸発、及び②地下浸透である。ただし、1964年にはカーバイドの生産量も減少しており、事情が全く異なることに留意する必要がある。

① 自然蒸発について

一般に、湖や池からの水の蒸発量を実測したデータはないと思われるが、

池の場合は、その蒸発量は年間平均1日2ミリ程度と推定される。水田における蒸発量は実測されているが、稲からの蒸散量加わるので参考にし難い。そこで、残渣プールから当然少量の蒸発はあったものの、大量の蒸発はなかったと考えてよいであろう。

② 地下浸透について

その有無や地下浸透量が刑事裁判の争点の一つであったことはすでに見た。そもそも八幡プール群のうち入江，甲区，乙区プールは、海面に築堤し、海底には何ら手を加えることなくアセチレン残渣を投棄し、残渣が沈澱して海面が埋め立てられるとその上に次々と嵩上げていったものである。これに対し、塩田，北八幡プールは、海面を埋め立てて陸地になっているところに造成された。使用中止後の1974年の調査では、アセチレン残渣層は砂層あるいは砂まじりシルト層の上に5~10m存在し、非常に緻密な粘土状になっていた。また、乾燥に伴い表面部分では大小著しいクラックが見られた（粟谷ら『チッソ八幡プール調査解析』。刑事裁判で検察が提出させたもの）。

最初に、「緻密な粘土状」のアセチレン残渣層を水が透過するかどうかを検討しよう。当時、水保工場従業員は、アセチレン残渣を工場から払い下げてもらい、これをコンクリートがわりに自家用に使用していた等、アセチレン残渣を固めると水を通しにくいことはよく知られた事実である。しかし、この残渣は、残渣水（水分90%）中の消石灰を沈澱させたものであり、セメントのように水和物を形成することはない。プールの堤防を残渣たたきつけ盛土しても水が透過することからもわかるように、アセチレン残渣を物理的に固めただけでは水の透過を防ぐことができない。したがって、堆積荷重により緻密な粘土状になっていても、このアセチレン残渣層は水を透過したと考えられる。

次に、海への排出はどうであろうか。排出があったとすれば、プール底部→地下水→海という経路になる。八幡プール群のうち入江，甲区，乙区プールはほぼ海面に近いところまで埋め立てられ、その後1mずつ嵩上げて

いったのであるから、プール内水位は平均海面水位よりその分高くなっていった。塩田、北八幡プールも、プールを造成した陸地が平均海面水位より若干高かった可能性があるほかは、状況は同様である。一方、地下水位は、海際には平均海面水位にほぼ等しいと見られる。したがって、嵩上げが繰り返される度にプール内水位は地下水位より高くなっていき、地下浸透して地下水に入り海へ排出される水量は、水圧の上昇により増大したものと考えられる。ただし、その水量を定量的に推定することは困難である。

そこで、各プールの嵩上げ状況が改めて問題になる。既述したように、入江プールと甲区プールは4回、乙区プールと塩田プールは3回、北八幡プールは2回嵩上げされた。その時期は各プールによって若干異なるが、ほぼ、1958年から1959年にかけて第1回目と第2回目、1960年から1961年にかけて第3回目と第4回目の嵩上げが行われた。プール底部からの浸透水量は、プール内水位と地下水位の高低差により規定されたとすると、余剰排水の残渣プール内自己循環の有無にかかわらず、1958年以降逐年的に使用プールからの地下浸透水量は増大していったことになる。先に、アセチレン残渣水に由来する排水量について、地下浸透を除外して考察したが、この点を考慮する必要がある。また、刑事裁判で争われた甲区プールについて言えば、サイクレーター泥・廃水プールとして使用された1960年1月25日以降、アセトアルデヒド廃水の一部は地下に浸透し、水俣川河口に出たことになる。

残渣プールは1964年11月から、サイクレーター泥・廃水プールは1965年11月から、嵩上げていない新設の八幡沖第1期プールが使われたので、この新設プールからの地下浸透はなかったと推定される。

最後に、余剰排水量と地下浸透量のバランスが問題になるが、上述したように定量的な議論を進めることは困難である。ただし、1960年1月25日以降の八幡プールの使用ローテーションを見ると、入江プールが漏水事故を起こした以外は混乱した形跡がないので、余剰排水量のほとんどを地下浸透により処理できた可能性がある。1961年2～4月分月報に、逆送は2月水量少

なく停止中、3月水量少なく殆ど停止、4月降雨時を除き停止と記載されているのは、地下浸透量の増大の結果、排水量が減少したこと、及び同年2月以降塩田プールに加え工業高校敷地プールを使用できたことによると考えると説明がつくが、排水量がゼロに近くなるまで地下浸透したかどうかは疑問である。

このほかにも、なお検討すべき問題がある。1960年6月頃残渣プール浸透水をアセチレン発生に逆送する計画を立て、1960年7月13日付稟議書記載のポンプ増設工事を行いながら、アセチレン発生器への逆送を実施しなかった（戸田英二検事調書）のであるから、折しもつゆ時期を迎え、この稟議書の理由の項に述べられている問題はそのまま残ったことになる。なぜ実施しなかったのか、どのように処理したのか、筆者が瞥見することができた範囲では、当時の廃水処理関係者の供述はなく不明である。

このように、1960年1月25日以降のアセトアルデヒド廃水処理については、なお解明できない点がある。本論文では、サイクレーターに逆送できない余剰排水の処理は主に地下浸透に依存したものとして、これから先の論述を進めることにし、今後の研究に期することにしたい。

7) 廃水処理の事実関係の検討 その4—その他

以上のほか、特に問題になることを箇条別に述べておく。

① 甲区プールは1960年4月末に第3回嵩上げが行われ（嵩上げ堤防の材料はほかの残渣プールのアセチレン残渣を使うので、甲区の嵩上げは使用しながら施工することができた）、1960年末に満杯が見込まれた。プールの寿命を延長するため、甲区周辺にドライングベッドを設ける計画が立てられたことは、前節で述べた。長野秋雄第20回公判調書は、ドライングベッドを設置したことは記憶にあるという。ただし、ドライングベッドがいかなるものかはよくわからない。一方、1960年10月分月報は、「甲区残渣プール及び工場内臨時沈澱池整備の件」と題し、臨時沈澱池の整備は完了し、甲区は若干の整備を

除き大部分は完了したと記し、その内容として甲区ドライングベッド2万5000 m³、臨時沈澱池2000 m³を新設し、乾燥残渣の埋立先は新日本化学工場付近等を見込んでいるという。また、甲区ドライングベッドで4000 m³、臨時沈澱池で1万2500 m³を搬出とある。大石成夫検事調書はこの点には触れていないが、甲区プール残渣の一部搬出は実際に実施され、その分汚染が移されたと判断してよいであろう。

② 甲区プールは1960年12月末満杯となり、1960年12月末～1961年3月中旬の間、アセトアルデヒド廃水は塩化ビニル廃水、サイクレーター泥水とともに工場内臨時沈澱池に入れられた。この沈澱池上澄水はサイクレーターに送られた。

③ 1961年7月～1965年11月の間は、北八幡プールがサイクレーター泥・廃水用プールとして使用されている（甲区プールもときどき使用）。まず、この間の北八幡プールの排水が浸透水のみであったか、上澄水も排出されたかが問題になる。北八幡プールの面積は3万2066 m²であり、甲区の2万4533 m²より広いので、先に紹介した福永の供述より考えれば、甲区同様浸透水のみの排出であったと推定される。

次に、北八幡プールの排水がそのままサイクレーターに逆送されたのか、他の残渣プールに入れられる二重措置がとられたのかが問題になる。北八幡プールの排水は、逆送ポンプが設置されている排水溝のピットに入るので、そのままサイクレーターに逆送され、余剰排水があれば残渣プールに戻されたと推定される。

④ 1965年11月～1967年3月の間サイクレーター泥・廃水プールとして使用された八幡沖第1期プールについて、1966年5月、同プールから水俣川河口に排水されていることが市民によって発見され、水俣市議会公害対策特別委員会で問題にされる事件があった。その原因は、非常時に海に排水するために設けられたオーバーフロー堰の高さの調節を誤ったことによるものであり、台風等によるプール水位上昇により、このとき以外にも1964～1965

年頃このオーバーフロー堰を1~2回開け、海に排水したことがあるという(長野秋雄第20回公判調書。なお、これ以前につくられたプールには非常用オーバーフロー堰は設けられていない)。したがって、1966年5月に行われたアセトアルデヒド廃水系内完全循環以前に、同廃水の一部は水俣川河口に排出されたことになる。

8) 小 括

以上述べてきた1959年10月31日以降のアセトアルデヒド廃水処理を小括する。

八幡プールから水俣川河口への排水を中止するためチツソが採った処置は、① 八幡プール排水量の70%近くを占めていた密閉炉、硫酸、燐酸、重油ガス化の4設備の廃水を八幡プールに入れるのをやめ、サイクレーターにかけて処理する、② アセトアルデヒド、塩化ビニル、アセチレン発生 of 3設備の廃水は八幡プールに入れ、プール排水をアセチレン発生設備と密閉炉設備に逆送し、アセチレン残渣水は再び八幡プールに入れて循環させるという2点から成っていた。

これをアセトアルデヒド廃水処理の観点からとらえ直してみよう。このときの西田の基本認識は、水俣病の「原因物質がいまだ確定した段階ではないので、水銀を(工場外へ)出さないような措置を講ずればよい」(検事調書)というものであった。アセトアルデヒド精留塔ドレンの系内循環がそのための基本対策であったが、その完成が1960年8月の予定であったので、八幡プール⇄アセチレン発生設備の循環を、その間の「暫定的措置として」実施した(第31回公判調書)ということになる。西田は、また、「アセトアルデヒド廃水を外へ出すまいと真剣に考えれば約1年で実現できた」ともいう(検事調書)。アセトアルデヒド廃水を外に出さない措置が講じられなければならなかったことは言うまでもないが、当時の西田の認識すなわち水銀を外に出さないという立場に立って、実際の1959年10月31日以降のアセトアルデ

ヒド廃水処理を考えてみよう。

第一に、暫定的措置である工場内循環は、アセチレン発生設備だけでは残渣プール排水の全量を使用することができず、その約1/10量を密閉炉設備に送り、結局、その分の水銀を百間港に排出したという重大な遺漏がある。

第二に、アセチレン発生器の発泡現象により工場内循環は破綻してしまった。このとき、残渣プール排水量のうち40~80 m³/Hをサイクレーターに逆送して水銀を百間港に排出し、残りの余剰排水を残渣プールに戻し、主に地下浸透させることで処理した。この事実を、チッソは秘の判を押した排水管理月報にすら正確に記載せず二重三重の隠べいを図った。なお、プール排水の一部を密閉炉設備に送ったことも、チッソ70年文書はアセチレン発生設備に逆送して再使用したとのみ述べ、これを隠べいしている。サイクレーターに逆送するに当たってチッソが行ったサイクレーター水銀除去率テストは、サイクレーター試運転のときに行ったテスト結果とあまり変化はなかった。試運転のときは危険と判断してアセトアルデヒド廃水をサイクレーターにかけるのを中止したのに対し、1960年1月25日のときはアセトアルデヒド廃水を含むプール排水の一部をサイクレーターに平然と逆送したわけである。

したがって、チッソがこのとき行ったアセトアルデヒド廃水処理は、排出先を水俣川河口から再び百間港に部分的に変更した行為であった。西田の認識すら守られなかったのである。水俣病が一大社会問題化し、漁民や患者の闘争が一段落した直後(X章で述べる)であったことを考え合わせれば、驚くべき措置であるとしかいいようがない。

試運転時と1960年1月22~24日のテストは、前者はアセトアルデヒド廃水と塩化ビニル廃水を酢酸プールから直接サイクレーターに入れたのに対し、後者は残渣プールを経由した点が異なっている。

前節での1月22~24日のテスト結果の記述に、「サイクレーター入口水銀濃度0.08~0.14 ppm」を付加する。チッソのいう水銀除去率40~80%というのは、サイクレーター出口水銀濃度0.012~0.075 ppmとこの入口水銀濃度の比である。逆送水の水銀濃度は0.38~0.75 ppmであった。なお、表50にサイクレーター入口とある

表 49-5 アセトアルデヒドプロセス廃水処理及び
排出経路の変遷 (1932年5月～1966年5月)

時 期 区 分	期 間	廃水処理及び排出経路
第1期 (百間港無処理排出)	1932.5～1958.8	水俣湾内百間港へ無処理排出
第2期 (八幡プールを経由水俣川河口排出)	1958.9～1959.10.18	八幡残渣プール (上澄水及び浸透水) →水俣川河口へ排出
	1959.10.19～10.30	酢酸プール→八幡残渣プール (上澄水及び浸透水) →水俣川河口へ排出
第3期 (工場内循環・一部密閉炉設備を経由百間港排出) ○この間、アセトアルデヒド廃水の一部は、残渣プール→地下浸透→地下水→水俣川河口へ排出	1959.11.1～12.19	(残渣プール排水の約90%) 酢酸プール→八幡残渣プール (上澄水及び浸透水) →アセチレン発生設備 (循環) (残渣プール排水の約10%) 酢酸プール→八幡残渣プール (上澄水及び浸透水) →密閉炉設備→工場内臨時沈澱池→水俣湾内百間港へ排出
	1959.12.20～12.25頃	酢酸プール→サイクレーター→水俣湾内百間港へ排出 (サイクレーター試運転)
	1959.12.25頃～1960.1.21	(残渣プール排水の約90%) 酢酸プール→八幡残渣プール (上澄水及び浸透水) →アセチレン発生設備 (循環) (残渣プール排水の約10%) 酢酸プール→八幡残渣プール (上澄水及び浸透水) →密閉炉設備→サイクレーター→水俣湾百間港へ排出
第4期 (サイクレーターを経由百間港排出) ○この間、アセトアルデヒド廃水の一部は、残渣プール (1964年11月まで) 及びサイクレーター泥・廃水プール (1965年11月まで) →地下浸透→地下水→水俣川河口へ排出	1960.1.22～1.24	酢酸プール→八幡残渣プール (上澄水及び浸透水) →サイクレーター→水俣湾百間港へ排出 (テスト)
	1960.1.25～12/末	酢酸プール→八幡プール甲区 (泥・廃水プール、浸透水) →残渣プール (上澄水及び浸透水) →サイクレーター→水俣湾内百間港へ排出 (余剰排水) 残渣プール内自己循環→地下浸透→地下水→水俣川河口へ排出
	1960.12/末～1961.3/中	酢酸プール→工場内臨時沈澱池→サイクレーター→水俣湾内百間港へ排出
	1961.3/中～1966.5	酢酸プール→泥・廃水プール (浸透水、1965.11以降不明) → (残渣プール) →サイクレーター→水俣湾内百間港へ排出 (余剰排水) 同上 (1964年11月まで)

註① 泥・廃水プールは1961.3/中～7は甲区、1961.7～1965.11は北八幡と甲区、1965.11～1966.5は八幡沖第1期プール。

② 1960.5.1～5.13 サイクレーター水銀除去率テスト実施。

③ 1958年以降の嵩上げの都度、各使用プールからの地下浸透量増大。地下浸透は、残渣プールは1964年11月、サイクレーター泥・廃水プールは1965年11月まで。八幡沖第1期プール使用のため。

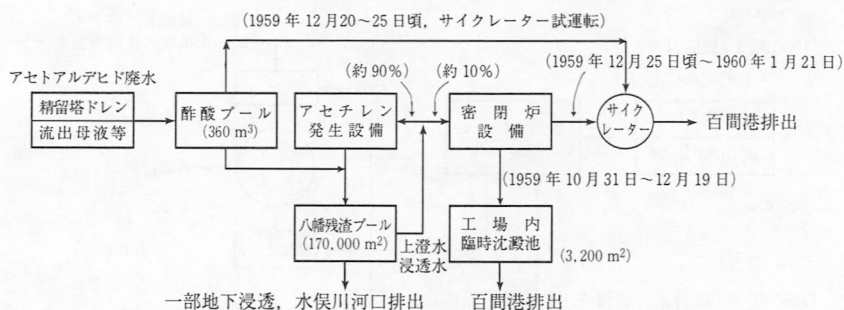
④ 1960.8 精留塔ドレン系内循環。

⑤ 1966年5月前、オーバーフロー堰誤操作により、八幡沖第1期プールより水俣川河口に排水。

⑥ 1966.5 アセトアルデヒド廃水系内完全循環。

⑦ 1968.5 アセトアルデヒド設備運転停止。

図 25-2 アセトアルデヒド廃水処理系統図 (1959年10月31日～1960年1月21日)



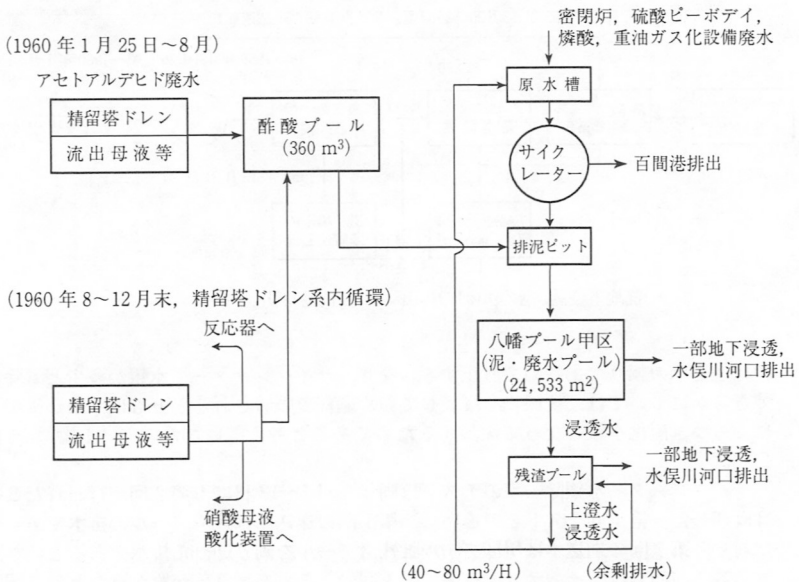
のは逆送水の誤りであるので訂正する。なぜ、サイクレーターで水銀が多少とも除去できるかについては、沈澱物を凝集していく過程で吸着されるとともに水銀が硫黄分にくっつき硫化水銀となって沈澱するためであると考えていたという（上妻第11回公判調書）。

サイクレーター水銀除去率のテストは同年5月1～13日にも第2回が行われたことは既述した。第1回テストとの違いは、第1回の逆送水は残渣プールの排水であるのに対し、第2回の逆送水は甲区プールと残渣プールを両方通した排水であるという点にある。前節では、そのテスト結果は第1回のときとあまり差がなかったのみ記述したので、その詳細を述べておく。すなわち、水銀濃度は逆送水0.12～1.12 ppm、サイクレーター出口0.005～0.022 ppmであった。サイクレーター入口の分析結果は記載されておらず、水銀除去率は41～84%とされている（1960年5月16日付逆送水処理試験結果、廃水管理委員会）。逆送水の水銀濃度が、第1回と第2回であまり違いがないことは注目される。

なお、先に紹介したように、1960年3月15日の分析は、甲区浸透水水銀濃度0.53 ppm、塩田プール浸透水（甲区浸透水、アセチレン残渣浸透水混合）0.17 ppmとなっている。

表 49-5 は、これまで述べてきたことをまとめ、1932年運転開始～1966年5月系内完全循環までのアセトアルデヒド廃水処理及び排出経路の変遷を再整理して示したものである。前節表 49 の時期区分第3期（工場内循環及び八幡プール甲区貯水）を（工場内循環・一部密閉炉設備經由百間港排出）に、第4期の始期1960.6.11以降を1960.1.25以降に訂正している。また、前節アセトアルデヒド廃水処理系統図、25、26、27をそれぞれ図 25-2、26-2、27-2のように訂正する。

図 26-2 アセトアルデヒド廃水処理系統図 (1960年1月25日～12月末)



(4) 1959年10月31日以降の海域への塩化メチル水銀の排出

以上明らかにした1959年10月31日以降のアセトアルデヒド廃水処理の変遷に基づき、① 海域への塩化メチル水銀の排出、② 塩化メチル水銀の排出量を規定した要因に分けて考察する。

1) 廃水処理の変遷と海域への塩化メチル水銀の排出

表 49-5 の時期区分に従い、第3期以降について述べる。

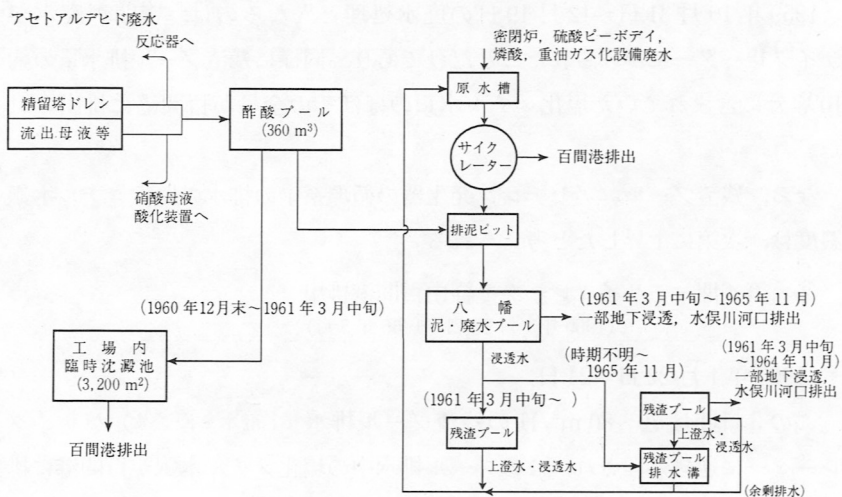
① 第3期——工場内循環・一部密閉炉設備經由百間港排出

(1959年10月31日～1960年1月21日)

〈1959年10月31日～12月19日〉

残渣プール排水の約10%は、八幡残渣プール→密閉炉設備→工場内臨時沈澱池→百間港へ排出された(90%は残渣プール→アセチレン発生器循環)。この

図 27-2 アセトアルデヒド廃水処理系統図 (1960 年 12 月末～1966 年 5 月)



経路をたどる間に塩化メチル水銀の排出をとめるものは何もなく、密閉炉設備に送られた残渣プール排水中の塩化メチル水銀は百間港に排出され、1958年9月に廃水排出先が水俣川河口に変更されて以来、1年2カ月ぶりに水俣湾の再汚染が始まった。なお、1959年11月には7期プロセス60t/日が稼働を始めたので、その分塩化メチル水銀生成量が増加したことに注意する必要がある。

〈1959年12月20日～25日頃〉

サイクレーター試運転中、アセトアルデヒド廃水の全量が直接サイクレーターに送られた。したがって、アセトアルデヒド廃水中の塩化メチル水銀はそのほぼ全量が百間港に排出された。1958年9月に水俣川河口に排出先が変更されると、河口海域は直ちに濃厚汚染されたのであるから、この約6日間の全量排出による百間港の汚染は激甚なものがあつたと推定される。

〈1959年12月25日頃～1960年1月21日〉

1959年10月31日～12月19日の廃水処理と異なるのは、密閉炉廃水がサイクレーターにかけられたことだけであり、同様に残渣プール排水量の約10%分に含まれていた塩化メチル水銀のほぼその全量が百間港に排出された。

なお、残渣プール⇄アセチレン発生器の循環系中の排水の塩化メチル水銀濃度は、次第に上昇したと考えられる。

② 第4期——サイクレーター經由百間港排出

(1960年1月22日～1966年5月)

〈1960年1月22日～24日〉

この3日間は70～80 m³/Hの残渣プール排水(上澄水・浸透水)がサイクレーターに逆送処理され、このプール排水中の塩化メチル水銀が百間港に排出された。

〈1960年1月25日～12月末〉

アセトアルデヒド廃水は、甲区プール→甲区プール浸透水→残渣プール→残渣プール排水(上澄水・浸透水)の経路で残渣プール排水溝に出た。この残渣プール排水量のうち40～80 m³/Hはサイクレーターに逆送され、逆送水中に含まれていた塩化メチル水銀が百間港に排出された。サイクレーターに逆送できなかった余剰排水は残渣プールに戻され、その多くが地下浸透して地下水に入り水俣川河口に排出された。地下浸透した排水中の塩化メチル水銀については、塩化メチル水銀の排出量を規定した要因の項で述べる。

〈1960年8月～12月末〉

廃水処理は同様であったが、精留塔ドレン系内循環により残渣プール排水中の塩化メチル水銀量は減少した。

〈1960年12月末～1961年3月中旬〉

この間は、アセトアルデヒド廃水はその全量が直接工場内臨時沈澱池に送られ上澄水がサイクレーター經由百間港へ排出されたのであるから、廃水中の塩化メチル水銀もまたほぼその全量が百間港へ排出された。

〈1961年3月中旬～1966年5月〉

1960年8月～12月末の間に準じて考えてよい。時期不明(1961年3月以前であった可能性もある)であるものの、甲区プール浸透水を残渣プールに入れずに入江プール排水溝に自然流下させるようになった結果(福永熊吉第21回公判調書)、及び1961年7月～1965年11月の間北八幡プールがサイクレーター泥・廃水プールとして使用され、その浸透水が直接サイクレーターに逆送されるようになったと推定されるので、サイクレーター泥・廃水プール→残渣プールの2段処理が1段処理になった。その分、プール底部に浸透する塩化メチル水銀量が減少した。また、1966年5月のアセトアルデヒド廃水プロセス系内完全循環前に、サイクレーター泥・廃水プールとして使用されていた八幡沖第1期プールからの排水が水俣川河口に流されたので、その排水中の塩化メチル水銀は河口海域に排出された。

第3期、第4期を通し、余剰排水の有無にかかわらず、残渣プール及びサイクレーター泥・廃水プールの底部から地下浸透して水俣川河口に排出されたアセトアルデヒド廃水中の塩化メチル水銀については、次に述べる。

2) 塩化メチル水銀の排出量を規定した要因

次の2点が重要である。

① 八幡プールからの排水が浸透水であったか、上澄水であったか。

浸透水と上澄水を分けて考察する必要があるのは、前節で述べたとおり、浸透水の場合は、塩化メチル水銀の沈澱物への物理的吸着が問題になるのに対し、上澄水の場合は、塩化メチル水銀は上澄水に溶存して排出されたと考

えられるからである。

前節で、1958年9月～1959年10月30日の間、八幡プール（残渣プール）からの排水は上澄水のみであったと述べたが、上澄水と浸透水に訂正する。この上澄水と浸透水の割合を推定できるデータはない。ただし、残渣プールの構造上、嵩上げプールを新たに使用し始めると最初は浸透水のみ排出されるが、残渣水量が溜まっていくにつれ上澄水排出が主となるのであるから（上妻博宣第11回公判調書も、アセチレン発生設備の発泡現象に関し同旨のことを述べている）、一つの残渣プールの使用期間を通算すると相当量の上澄水が排出されたことは間違いない。1958年9月～1959年10月31日の間は、その実態は無処理排出に近く廃水中の塩化メチル水銀はほぼその全量の水俣川河口に排出されたという前節の論述は、浸透水の影響を考慮に入れる必要がある。

1959年10月31日～1960年1月24日の間も、残渣プールの排水の態様は同様であった。

1960年1月25日以降は、甲区プールから浸透水のみが排水された。そこで、甲区プールにおいて、塩化メチル水銀の一部が沈澱物に吸着された可能性がある。

1961年7月～1965年11月の間使用された北八幡プールについても、浸透水のみ排水されたと推定されるので同様である。1965年11月以降使用された八幡沖第1期プールの排水態様は不明である。

また、地下浸透によるアセトアルデヒド廃水の水俣川河口海域への排出についても、使用中止時に5～10 mに達していたアセチレン残渣層への塩化メチル水銀の吸着が問題になる。1960年末頃甲区プール堆積沈澱物の一部が掘り上げられて市内埋立地に搬出されたこと、大石成夫検事調書によれば、1964年に塩田プール、入江プール及び乙区プール堆積残渣が明神埋立地に搬出されたことにより、その分汚染が移されたことも考慮する必要がある。

さらに、これらの沈澱物に塩化メチル水銀が吸着したとすれば、時間の経

過とともにこれが脱着して再溶出した可能性がないかが問題となる。

② 精留塔ドレン系内循環 (1960年8月) がもたらした影響

VII章で述べたように、メチル水銀の反応速度論は今後予定している実験研究の課題である。しかしながら、化学常識から考えて推論できることが一つある。それは、1960年8月に精留塔ドレン系内循環が行われ、精留塔ドレン中の塩化メチル水銀反応器に戻されるようになった結果、母液中の塩化メチル水銀濃度が上昇し、このため反応器における塩化メチル水銀生成速度は低下し、生成量もまた減少したであろうという点である。なお、プロセス系外へ流出した精留塔ドレンや母液中の塩化メチル水銀濃度は上昇し、一方で、これらのアセトアルデヒド廃水量は減少した。そこで、精留塔ドレン系内循環が行われた1960年8月以降は、海域への塩化メチル水銀排出量は減少したと推定される。このように、精留塔ドレンの系内循環は極めて重要な措置であったがなお不十分であり、1966年5月に至りようやくアセトアルデヒド廃水の系内完全循環が行われたことは、前節で述べたとおりである。

これまでの検討で明らかになったように、1959年10月31日以降の海域への塩化メチル水銀の排出は、さまざまな要因が錯綜し、複雑な経過をたどった。塩化メチル水銀排出量の推移については、これ以上原因工場側から追求する手段がないので、水俣湾及び水俣川河口の魚介類含有水銀濃度の推移と総合して次章で改めて検討することにしよう。