

=見聞記=

欧州公害事情調査団に参加して

佐野 貞雄*

1. はじめに

本年(1983年)5月14日から27日までの14日間、産業公害防止協会主催の「欧州公害事情調査団」に参加し、第6回世界清空会議への出席、およびパリ市近郊の廃棄物処理工場、ならびにイギリス環境省を訪問し、パリ市近郊の廃棄物処理の状況、イギリスにおける大気行政に関し調査したので、以下にその概要を述べる。

2. 第6回世界清空会議

本会議は5月16日から20日まで、パリ市ポルト・マイヨのパリ国際センターで開催された。

世界清空会議(World Congress on Air Quality)は大気汚染防止団体国際連会(International Union of Air Pollution Prevention Associations(IUAPPA))の主催する会議である。IUAPPAは1964年に結成された団体で現在26カ国24団体が参加している。わが国は日本大気汚染防止関係団体連合会(事務局:社団法人産業公害防止協会)(Japanese Union of Air Pollution Prevention Associations)が加入している。なお、IUAPPAはnon-governmentの団体の加入しか認めていないために、共産圏の国はほとんど参加していない。

IUAPPAの主催する国際清空会議(第6回より世界

表1 分科会と論文数

| 分科会 | 論文数 |
|--------------------------------|-----|
| 1. 汚染物質の物理・化学及び測定 | 57 |
| 2. 大気汚染と健康 | 47 |
| 3. 悪臭 | 13 |
| 4. 大気汚染と植物 | 17 |
| 5. 大気汚染と物質 | 9 |
| 6. 気象と大気物理 | 37 |
| 7. 防止技術 ——設備の信頼性と安全性——経済的評価 | 36 |
| 8. 放射能の管理 | 11 |
| 9. 自動車による汚染 | 22 |
| 10. 代替エネルギーによる汚染 | 15 |
| 合計 | 264 |

注. 他にポスターセッションとして、96編を1分冊



写真1 パリ市の国際会議場

表2 国別参加者

| 国名 | 参加者(名) |
|---------|--------|
| フランス | 476 |
| 西ドイツ | 106 |
| アメリカ | 73 |
| イタリア | 58 |
| オランダ | 50 |
| イギリス | 31 |
| 日本 | 29 |
| ユーゴスラビア | 26 |
| ベルギー | 21 |
| スイス | 19 |
| オーストラリア | 15 |
| アルジェリア | 15 |
| デンマーク | 14 |
| スペイン | 14 |
| 台湾 | 14 |
| カナダ | 10 |
| その他27カ国 | 77 |
| 計43カ国 | 1048名 |

清空会議と変更)は第1回ロンドン(1966年)、第2回ワシントン(1970年)、第3回デュッセルドルフ(1973年)、第4回東京(1977年)、第5回ブエノスアイレス(1980年)、

* 神奈川県公害センター

表3 TIRUの設備

| 工場 | 焼却能力 | 蒸気 | | 熱効率% | 蒸気の利用 |
|---------------------|--|---------------------------------|------|------|--------------------------|
| | | 圧力バール | 温度°C | | |
| ISSY-LES-MOULINEAUX | 4×19t/h | 50 | 410 | 64 | CPCUへ売却+2GTA (9,16MW) |
| IVRY | 2×50t/h | 75 | 470 | 74 | CPCUへ売却+1GTA (64MW) |
| SAINT-OUEN | 4×12t/h | 22 | 265 | 57 | CPCUへ売却+1GTA (1.2MW) |
| ROMAINVILLE | 現在稼動していない。新工場建設まで移送基地として、ごみの回収及び3工場間の調整のための基地となっている。 | | | | |
| TIRU 合計 | 224t/h | CPCU：パリ都市暖房会社 GTA：タービン発電グループ | | | |

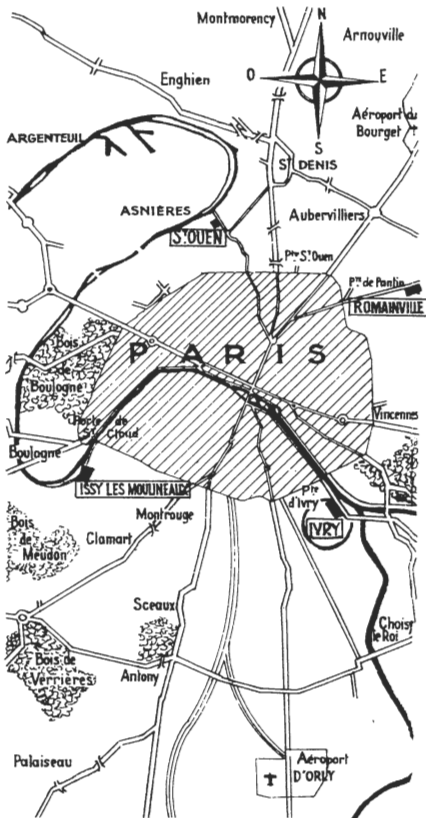


図1 パリ市近郊の廃棄物処理工場

第6回パリ(1983年)と開催されてきた。なお、第7回はシドニーで1986年8月25日～29日に開催される予定である。第6回世界清空会議のプロシーディング(4分冊)におさめられた討論分野と論文数、および国別の参加者数を表1、表2に示す。論文数は264編、参加者は43カ国1,048名であった。

論文内容を見ると、全般的に発がん性、変異原性に関係のある物質(多環芳香族炭化水素、塩素化炭化水素な

ど)の汚染に関するテーマが多かった。

たとえば、①粒子状物質中の多環芳香族炭化水素の薄層クロマトグラフおよび分光光度法による化学的同定と変異原活性の調査、②未燃焼ディーゼル燃料のマウスを使っての神経障害の調査、③病院の廃棄物焼却炉からの大気汚染物質およびバクテリア、ならびに下水処理プラントの活性汚泥焼却によるバクテリアの汚染調査、④自動車排ガスによる大気汚染に関連して、多環芳香族炭化水素、粒子状物質、鉛などの測定例、⑤とくにディーゼル自動車からの多環芳香族炭化水素、粒子状物質の排出状況およびハムスターを使っての生体影響の調査、⑥代替エネルギーとしての石炭、およびとうもろこしの穂軸、植物の茎、もみ、樹皮、廃木材などのbiomassの燃焼によって生ずる多環芳香族炭化水素、粒子状物質、NOxなどの測定などがあった。その他に⑦とくに硫黄含有量が～13%、アッシュ～60%にもなるdiscard coalの燃焼にさいし、けい砂+石灰あるいはドロマイトと混合し、Fluidized Bed Combustorを使用することでSO₂およびNOxを低減できる、⑧自動車用燃料として

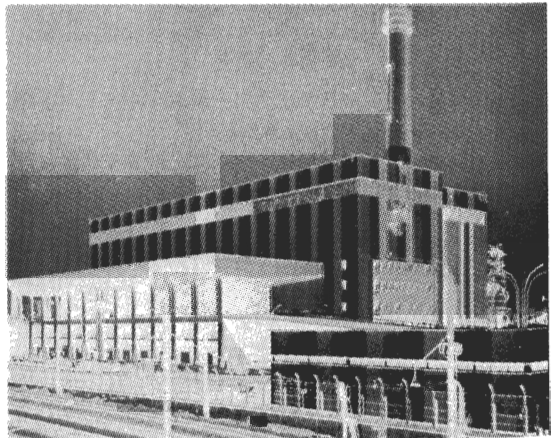


写真2 IVRY 廃棄物焼却工場

表4 TIRUの実績

| | 1962年 | 1981年 |
|-----------|-------------------------|------------------------------|
| 従業員 | 1050人 | 735人 (-30%) |
| 受入量 | ごみ 1,374,000t | ごみ 1,751,366t (+27.5%) |
| 処理 | 913,000t うち焼却 720,000t | 焼却 1,640,833 (+129%) |
| 正味エネルギー節約 | 46,000 tep (石油換算 t) | 218,000 tep (+374%) |
| | たとえば 616,000t 蒸気 (CPCU) | たとえば 2,620,439t 蒸気 (CPCU) |
| | 18,490MWh 電力 (EDF) | 120,186MWh 電力 (EDF) |
| 回収 | 農業堆肥 193,000t | (公共事業) 鉱さい 496,056t (+79.7%) |
| | 鉱さい 276,000t | (鉄工業) 鉄くず 24,415t (+409%) |
| | 鉄くず 4,800t | |
| コスト | 29.84Fr/t (1962年ベース) | 28.84Fr/t (1981年ベース) (-74%) |
| | 110.44Fr/t (1981年ベース) | |

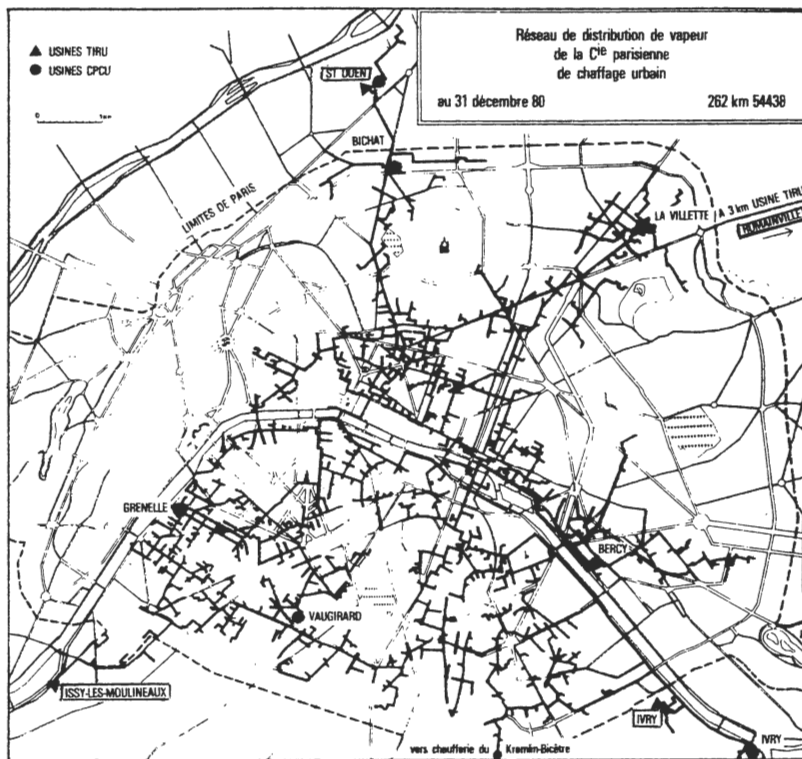


図2 パリ都市暖房会社の蒸気配管状況

アルコール (メタノール) を使用したときのホルムアルデヒドの排出状況の調査, ⑨バイオガス (牛ふんからの) のディーゼルエンジンへの使用の検討, ⑩大気汚染物質が物質に与える影響として, 酸性雨などの歴史的建造物 (石造) への影響にふれており, 日本における酸性雨に対する取組み方と異なっていた。土

3. パリ市および近郊の廃棄物処理

パリ市, およびパリ市近郊の廃棄物処理はフランス電

気公団 (Electricité de France (EDF)) の下部組織の都市廃棄物処理工場 (Traitement Industriel des Résidus Urbains (TIRU)) が担当している。

TIRU は1899年以来, 継続してパリ市のごみ処理サービスを行っており, 1910年にエネルギー回収を行う最初の工場を IVRY に設置した。1922年に TIRU 公社を設立しパリ市が管理し, その後, 1946年に TIRU 公社が国有化され, EDF の TIRU サービスとなった。

TIRU の設備は表3に示すように現在パリ市郊外に 4

工場があり、3工場で焼却処理し、エネルギー回収を行っている。1工場は調整基地となっている。これらの工場の配置を図1に示す。

TIRUの利用者はパリ都市圏55市町、人口約500万人を対象としている。この地域から排出される廃棄物は1,500台のごみ収集車で集めている。廃棄物の量は1日最大7,000t(約30,000m³)になる。収集した廃棄物の95%を焼却している。

TIRUの実績を表4に示す。なお、1982年の廃棄物収集量は、1,876,214tで、1983年の予想量は2,000,000tである。

回収したエネルギーは蒸気をパリ都市暖房会社へ供給し、地域暖房に利用している。その配管状況を図2に示す。また、発電した電力はEDFに給電して、地下鉄の電力として利用している。

TIRU各工場の大気汚染物質排出量を表5に示す。なお、汚染物質の排出基準としてはダストの150mg/Nm³だけで、その他の物質は排出基準が設けられていない。しかし、今後、廃棄物焼却工場を建設するさいにはHCLの除去装置を設置することになっている。

ごみ質の変化の状況を表6に示す。パリ市のごみ質の特長は食物性のものが少なく、紙等可燃性のものの割合

が多い。これは、パリ市の事務所から排出される紙類が多いため、エネルギー回収に好都合となっている。

TIRU最大のIVRY工場は1969年に営業を開始した。規模は50t/hの焼却炉を2基設置し、総量2,400t/日(およそ10,000m³/日)の処理能力がある。公害防止装置として電気集じん機2基を設置している。回収蒸気は80バール(圧力)、470℃の蒸気を最大260t/h生産できる。生産した蒸気はパリ都市暖房会社へ供給している。また、64MWのタービン発電機1基を設置し、発電した電気はフランス電気公団(地下鉄へ給電)へ売却している。

IVRY工場が対象としている人口は200万人で午前中に収集を終り、午後は民間企業から排出される廃棄物が持込まれる。企業からの廃棄物は手数料を徴収して処理している。1981年の実績を表7に示す。

4. イギリスの大気汚染対策

イギリスの大気関係の行政組織は、

| | |
|--------------|----------------|
| 環 境 省——大気騒音部 | 大気汚染防止行政 |
| | 騒音対策 |
| | 大気騒音の科学的アセスメント |
| | 大気騒音の研究のマネジメント |

となっており、産業公害のみでなく、都市公害(家庭の

表5 TIRU各工場の大気汚染物質排出量

| 工 場 | 不燃物% | 燃焼排ガス含有量 (mg/Nm ³) 7%CO ₂ | | |
|---------------------|------|--|------|----------------------------------|
| | | ダスト | HCL | SO ₂ +SO ₃ |
| ISSY-LES-MOULINEAUX | 2.8 | 48 | 1106 | 145 |
| IVRY | 2.7 | 35 | 1002 | 175 |
| SAINT-OUEN | 4.4 | 352 | 420 | 308 |

表6 ごみ質の変化

| | 1962年 | 1982年 |
|---------|-------|-------|
| 食 物 性 | 30% | 15% |
| 紙・ダンボール | 25% | 40% |
| ガ ラ ス | 5% | 13% |
| プラスチック類 | 2% | 9% |
| 金 属 | 3% | 4% |

表7 IVRY工場の実績 (1981年)

| | |
|------------|---|
| 焼 却 | 694,645 t |
| 炉あたり平均稼働時間 | 7,035時間 |
| 回収エネルギー | 1,305Mth* / kg |
| エネルギー売上高 | 1,129,004t 蒸気 (CPCU) (20バール230°C) 86,792Mwh 電力 (EDF) |
| 鉄さい売上高 | 200,602 t (公共事業へ) 道路床の舗装、石切場の穴埋 |
| 鉄くず売上高 | 9,918t (鉄工業へ) |

*Thermie 熱量単位で1tの質量の水の温度を1°C高めるのに要する熱量をいい、4.185×10⁶ジュールまたは3967BTUに相当する

燃料問題)も含めるが、自動車による公害は運輸省が担当している。

イギリスでは政府から任命された Industrial Pollution Control Inspector がおり、環境問題の指導に強い権限をもち、工場などの現場の査察を行う。工場に対しては決められた排出限界値があり、best practicable means で対策を行っている。この best practicable means は Inspector が決める。ただし、法律的に定められた排出基準というものはなく、技術的に考えて生産性と環境の両面から融通のある指導をしている。

また、地方自治体に強い権限を与えて、大気汚染を規制している。たとえば、煙突の高さ、炉の設計、燃焼指導などの諸対策を行っている。炉の建設にあたっては、その仕様を自治体に提出し、実施可能な範囲でばい煙を排出することなく連続的に運転できるものでなければ認可されない。地方自治体がその管轄区域の一部または全部をばい煙規制地域に指定することができる。

イギリスは産業が世界で最も早く発達したので大気汚染も長い歴史をもっている。とくに1952年12月に起ったロンドンの smog 事件はその後の汚染対策に重大な影響を及ぼし、1956年 Clean Air Act を制定するきっかけとなった。イギリスの大気汚染の特徴の一つは、一般家庭から排出されるばい煙も大きな要因となっていることである。

一方、住民からの苦情への対応は Common Law (慣習法) によっている。public nuisance のみでなく private nuisance についても被害者が法廷に持込んで差止めと賠償を請求できる。しかし、この方法では時間がかかりすぎるといふ苦情が多く、自治体により、強い権限を与えた法律に変えたいという意見が強い。ただし、基本的な姿勢(たとえば Inspector による指導)は変えない。

Smog 対策として、一般家庭におけるばい煙規制がしばしば問題となる。自治体はばい煙規制地域を定める権限を委任されており、無煙炭またはガス、電気などの使用、および煙の出ない器具の使用を推進している。これらのための費用は国が40%、地方自治体が30%負担することになっている。ただし、工場、事務所は100%自己負担である。

近年、北海油田の開発が進み、とくにイングランド南部ではガスの使用が進み smog 対策に有効になっている。しかし、石炭産出地域では smokeless area の指定から外されている地域が多い。いずれにしても、大気汚染については約10年後までに EC の統一規制に合致させなければならない。

EC では大気汚染が大きな共通の問題として取上げら

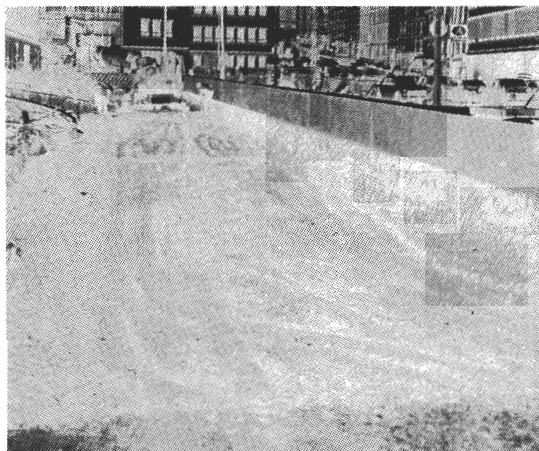


写真3 鉾さいの路盤材への利用

れており、すでに、硫黄酸化物と鉛の規制を作り、窒素酸化物についても原案が出されている。EC 全体の規制に対応するため、法律を一部変える必要がある。

酸性雨問題はヨーロッパ全体の問題となっているが、具体的な研究結果が出ていないので、まだきまった対策ができる状態でない。しかし、イギリスからの硫黄酸化物がスカンジナビア諸国に拡散されることが大きな問題になっている。イギリスの SO₂ の排出量は過去10年で30%削減されているが、火力発電所が問題である。

光化学スモッグはイギリスの気象条件と地理的条件(風が強い、日照りが少ない、高い建物が少ないなど)により発生していない。

5. おわりに

以上述べたように、パリ都市圏の廃棄物処理は、古く1910年(明治43年)にエネルギー回収設備を有する焼却工場を建設し、地域暖房(蒸気供給)および発電を行うとともに、鉾さい、鉄くずの回収を行って再資源化している。蒸気供給の配管は総延長 288 km にも及んでいる。

また、チューリッヒ市郊外の廃棄物焼却場も同様に、エネルギー回収を行い、地域暖房用に蒸気を供給している。

わが国においても、今後、廃棄物焼却場建設の際は、大気汚染対策、および再資源化の面から大いに参考とすべきだろう。

イギリス、その他、ヨーロッパ諸国の大気汚染対策はわが国より数段遅れており、EC として1980年に硫黄酸化物、浮遊粒子状物質濃度の限界値を定め、また、現在窒素酸化物について議論している状態である。