

## 〔文献紹介〕

### ビル管理上の給水設備の問題点\*

昭和45年4月「建築物における衛生的環境の確保に関する法律」が制定され、建築物の衛生管理の問題が行政活動の新らしい分野としてとりあげられることになった。この問題は、はじめは室内空気環境の管理が主として重視され、給排水施設の管理は従として、軽視されがちであった。

ところが、特定建築物としての対象が延面積 $8,000\text{m}^2$ から $5,000\text{m}^2$ へ、さらに $3,000\text{m}^2$ へと拡大されるにつれて、中小ビルや共同住宅の給排水施設の施設基準や維持管理基準の問題が表面化し、強力な規制が要望されるようになった。ここではこれらの諸問題のうち、給水施設管理とその水質管理の問題点について考察したい。

昭和49年5月、ビル管法の施行規則が改正され、水質検査は年2回、遊離残留塩素の検査は週1回（東京都内では都の指導により毎日）、貯水槽の清掃は年1回、排水に関する設備の清掃は年2回、定期に行なわねばならなくなつた。

また、建設省は昭和50年12月「給排水設備の技術基準」（告示 第1597号）において、「建築物に設ける飲料水の配管設備および排水のための配管設備を安全上および衛生上支障のない構造とするための基準」を定め、51年1月から施行することとした。この基準では、飲料水の配管設備の構造の項で、給水管

とくに給水タンクおよび貯水タンクについて細かく規制している。

#### 1. 水質検査の結果からみた問題点

東京都環境衛生部の48年度調査結果によると、 $5,000\text{m}^2$ 以上の建築物の不適率16.5%に対し、 $5,000\text{m}^2$ 以下のビルでは27.2%の不適率を示し、小さなビルの方に問題点が多い。不適の場所は給水栓末端での水質が24.5%で最高で、高置水槽の水質が20%の不適率である。

次に検査項目別にみると、全体で不適率の最大原因は鉄と色度で合計80%をしめ、その他大腸菌群の検出、アンモニアと亜硝酸の同時検出などがある。

鉄、色度の高い原因是、大部分配管内のサビ、および高置水槽の不清掃、塗装不良などによるものが多い。また大腸菌群などの検出は、クロスコネクション又は誤接合によるものと推測される。

なお48年度の東京都の給水管理調査の結果は次表の通りである。

この表から明らかのように、水質検査を実施していないものが60%以上である。受水槽の清掃（年1回以上）をしていないものは4分の1以下であるが、槽内に汚れがあるものは約3分の1以上に達する。

\* 児玉 威（1976）

用水と廃水、18(12) 1349より要約

## 給水管理のチェック項目と48年度の不適率

( 東京都 )

種 別	検 査 項 目	不適率
(1) 水 質 検 査	年2回以上水質検査を実施しているか	63%
	残留塩素量を毎日給水栓末端で測定しているか	66
(2) 防 鑄 効 剤	防錆剤の保管場所は安全か	
	適量使用の調節がなされているか	22
(3) 受 水 槽	槽内の清掃（通常年1回以上）をしているか	24
	槽に錆、沈渣、異物および汚れはないか	37
	マンホールに床の汚水等が浸入しないような位置、構造で、かつ容易に開けられない構造（施錠等）になっているか	38
	排水槽等と同一平面設置の場合、その影響はないか	5
(4) 高 置 水 槽 (副受水槽)	点検、清掃が容易で衛生的な場所か	6
	槽内の清掃（通常年1回以上）をしているか	23
(5) 給水配管系統など	槽内の塗装のはく離、錆、沈渣、異物がなく、かつ汚れはないか	49
	マンホールは容易に開けられない構造（施錠等）になっているか	27
	点検、清掃が容易で衛生的な場所か	12
	ポンプ室の清掃、給水ポンプの整備はよいか	2
	クロス・コネクションはないか、吐水口空間は十分か	6

### 2. 給水設備の構造および維持管理上の問題

第1は3,000m<sup>2</sup>以下のビルにおいては何等の規制がない。しかし実際には、東京都下の中高層アパートの実態調査によって明らかにされたように大体80%のアパート、ビルにおいて不適なものが指摘されており、水質検査をしていないもの、受水槽を清掃しないもの、異物の混入しているものなどが放置されている。その数は東京都下だけで約10万といわれる。

第2は受水槽および高置水槽の構造上の問題、および衛生管理上の問題である。

たとえば1日の使用量が20m<sup>3</sup>程度であるのに、受水槽の容量が400m<sup>3</sup>というものは、いわゆる「死に水」による汚染がおこりやすい。

第3は、給水配管の修理と交換の問題であ

る。15年以上の古いビルではすでに配管のとりかえ時期がきている。その交換や修理ができやすい構造に規制しておく必要がある。露出配管の検討もすべきであろう。

第4は、給水管の腐食と赤水対策である。わが国のビルでは亜鉛メッキ鋼管が主として用いられ、始め白水が、次いで赤水が、問題になるのは周知の通りである。鋼管にかかる塩ビライニング鋼管などのすぐれた材質の配管を検討する必要がある。

第5には、赤水対策として防錆剤利用の可否である。現在の15ppm以下という使用範囲ではマスキング程度で、防錆までいくには50倍くらい使用する必要があるといわれている。また防錆剤の慢性毒性に関する研究も必要である。

その他クロスコネクションの防止、ビルにおける節水および排水利用又は雑用水の導入

なども、逆流防止と共に検討されねばならぬ。

## 降雨の汚濁化と汚濁負荷\*

1969年6月パリで開かれた西欧12箇国の大気汚染についての会議で、スウェーデン政府は次のように発表した。即ち1955年頃からスカンジナビア半島では酸性雨が土壤や生態系に大きな影響を与えたはじめ、たとえば、土壤の有効塩基の流出が大きくなり、河川のpHが南部地方では5以下にさがり、湖沼水のpHも酸性側になった。このためサケやマスの被害が大きく、新らしく補充した魚種も、大雨のあとには直ちに石灰を投入して酸性を中和しないかぎり大量に斃死し、また魚の餌になる貝類や甲殻類も全滅した。

南部地方では過去10年間、森林の成長が減退し、その他金属類の腐蝕も無視できないという。

これらの酸性雨は、南部地方から始まってスカンジナビア半島全域にひろがったが、根源地は、英本土、東独、ポーランド、チェコスロバキアとみられ、これらの地方の化石燃料の消費量と上述の酸性雨の分布や $\text{SO}_4^{2-}$ 濃度との間に、密接な正の相関が見出された。

酸性雨の主因は、空気中の $\text{SOx}$ ガスや粒子が、上空の雲や霧の粒子に付着または吸着される“雨出し(rain out)”と、降下途中の雨滴による“洗出し(wash out)”にある。このことは、霧や雨滴粒子と、大気中の $\text{SO}_2$ および $\text{SO}_4^{2-}$ 濃度の相互関係や、雨中の $\text{SO}_4^{2-}$ 濃度と空気中の $\text{SO}_2$ 分圧の関係、その他降雨

のpHと $\text{pSO}_4^{2-}(-\log(\text{SO}_4^{2-}))$ の経年変化などから立証されている。

わが国の伊勢湾周辺の降雨による汚濁について1974年に検討された結果は次の通りである。

1. 1974年1月、2月、8月に伊勢湾附近15地点で採取した降雨は、すべて酸性雨で、pH 4~5であった。
2. 酸性物質は、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、および $\text{NO}_3^-$ であった。
3. 降雨中の $\text{SO}_4^{2-}$ 濃度は、名古屋、四日市などの工業都市では、鳥羽、蒲郡などの都市の2~3倍であり、名古屋では第二次大戦直後の値の約45倍であった。
4. 海水の塩素イオン濃度を基準にした雨水中の濃縮係数は

$$\text{濃縮係数} = \frac{\text{雨水 (ppm)} : M / \text{Cl}^-}{\text{海水 (ppm)} : M / \text{Cl}^-}$$

Mは元素の濃度

$\text{SO}_4^{2-}$ では、伊勢湾奥部工業都市の冬の雨では60~160で、全体として南部の都市の40以下にくらべ大きい。夏の雨では10以下で各地点の差は小さい。

$\text{NO}_3^-$ では、場所による差も、月による差も大きく、 $4 \sim 24 \times 10^4$ に達している。

5. 降雨中の栄養塩、全N、全PおよびCODは、工業都市、大都市が大きい。
6. 降雨の水質を、この地方の河川水の平均水質をくらべると、 $\text{SO}_4^{2-}$ は河川水よりかなり大、 $\text{Cl}^-$ はほぼ同じ、 $\text{NH}_4-\text{N}$ は約 $\frac{1}{2}$ 、 $\text{NO}_3-\text{N}$ はほぼ $\frac{1}{3}$ であった。

\* 小泉清明(1976)

伊勢湾、三河湾周辺の降雨の汚濁化と汚濁負荷。産業公害、12(5) 451より要約

7. 1日の平均降雨量によって伊勢湾に供給される COD 量は 4t/日で、河川 360 t/日、企業の直接排水 140t/日にくらべると小さい。しかし、1974年冬と夏に降った雨について実際に測定した値は「ひと雨」で 55t で 1 日平均値よりもは

るかに大きい。

8. 従って流域地内の降雨量を考慮すると、降雨による汚濁負荷は莫大なものであり、その特徴は、降雨後に一時的に増大することにある。

## 海上流出油による海洋汚染

海上保安庁がまとめた最近 1 年間の日本列島周辺の廃油ポール汚染状況によると、1975 年 7 月から 76 年 6 月まで、廃油ポールの数が前年より増しただけでなく、形も大型化し、沖縄、南九州でひどくなる一方、汚染の北上が確認されている。

最近、Gordon らは、屋外に設置した、直徑 4 m、深さ 1 m のタンクを用いて、約 3 ヶ月にわたるウェザリング（風化）テストを行なった。この実験は、上記タンクの底部に 5 cm の厚さの砂を敷き、ついで海水を満たし、その上に一定量の原油を流し、海水面上の油膜、海水中にとけこむ油、タンク底部の砂に吸着された油の量、および組成の経時変化を追跡したもので、この実験によって次の事実が明らかにされた。

1) 海面上に流出した原油は、数分間で海水中にとけこみはじめ、最初の数日間の内に、海水中の油濃度は最高になる。

2) 海水中にとけこんだ油が、タンク底部の砂に含まれるようになるにはかなりの日数を要し、最高濃度になるのは 2 ~ 3 週間後である。

3) 海面上の油膜は、約 3 週間後にそのほとんどがタールポールとなるか、またはタンク内の壁に付着する。

4) タンク内壁に付着した油膜は、数日た

つとはがれはじめ、木屑、鳥の羽などを核としてタールポールを作りはじめる。

5) 流出油中の揮発成分の蒸発は急激におこる一方、海水にとけこむ炭化水素としては、2 ~ 3員環の芳香族（ナフテンおよびその酸化物）が多い。

上記の実験条件は、広い海洋上を漂流する流出油のウェザリングよりも、むしろ、沿岸部に漂着した油のウェザリングに類似したもので、上記の実験結果は、船舶のバラスト水、漏洩等で常時汚染されている港湾における海水の油汚染を評価する手がかりとなるものである。

海水に可溶性の芳香族炭化水素が海水中に混入すると、海中棲息動物の幼虫に対しては、 $10 \sim 100 \mu\text{g/l}$  で LD50,  $0.1 \sim 1.0 \mu\text{g/l}$  で致死量となる毒性を示し、また、成虫に対しては  $1 \sim 100 \mu\text{g/l}$  で致死量となるとされている。漏洩油で常時汚染されている港湾海水中の油濃度は、Boston ( $816 \sim 114 \mu\text{g/l}$ ), Halifax ( $72 \sim 2 \mu\text{g/l}$ ), Bedford ( $60 \sim 0.5 \mu\text{g/l}$ ) などの調査結果がある。（化学と工業 (1977), 30 (2), 102 より）