

文化財保存環境としての各地の大気汚染度の測定結果

大気汚染の文化財に及ぼす影響 (第5報)*

江本義理・門倉武夫

われわれは、かつて同様の題名で若干の報文^{1-4,16)}を公表し、汚染因子および、その作用、測定法や影響などについてふれたが、今回は各地の汚染度の測定および腐食の調査を中心に、大気汚染の問題を追求し、文化財に及ぼす影響について検討を加えることとする。

1. 大気汚染の現状

すでに昭和37年以降、ばい煙規制法によって、発生源である工場側の施設等の整備や改善によって汚染因子の中でも粗大な粒子である降下ばいじんは少なくなったが、微細な浮遊ばいじんについては、まだあまり改善されていないようである。また亜硫酸ガスについては、石油系の燃料に切り換えが盛んに行なわれたため、消費量の増大に伴って、大半の地域では漸増の傾向をしめしている。現行のばい煙規制では、排出基準や、特定有害物質の事故時の措置等の規制手段を講じたものであり、排ガスの脱硫とか、もっと根本的な問題である燃料の原油中の脱硫処置などはまだ研究段階である現状では、今後もさらにこの傾向を強めることが予想される。

また自動車の排気ガスによる汚染は道路の沿道汚染をひき起し、都市汚染を助長している。

以上のような汚染状況を、文化財の保存環境として考える時、文化財の材質とか強度的な特殊性から、かなり厳しい環境になったため、文化財の管理、保存処置は慎重に検討しなければならなくなって来たわけである。

2. 従来 of 調査経過

われわれが汚染空気による文化財への影響を懸念して汚染度の測定を開始したのは昭和31年頃からであり、それは正倉院周辺道路が若草山ドライブウェイに通ずるため自動車、バスなどの交通量が増加し、その排気ガスのため正倉院内の御物に影響が有るか無いかの調査を行なった時である。亜硫酸ガス測定も最初は沃度法を行なったが、現地に出張して広い構内でのフィールドワークのため誤差も大きくオーダーをつかむ程度であった。次年度から大阪市衛生試験所の協力を得て、フクシン・フォルマリン法によって測定を始めた。一方銀粉、銅粉、顔料、金属板を種々の方法で曝露して、光沢度の減少や、イオン交換分析で銅粉と反応した硫黄をつかまえて腐食度を測定したりしたが、道路を通る自動車の交通量と結びついた結果は、調査期間

* 古文化財之科学 No. 17 p. 23 (昭38) 所載の江本「大気汚染の文化財に及ぼす影響」を第1報、古文化之科学 No. 17 p. 32 (昭38) 所載の門倉「上野周辺の大気汚染」を「大気汚染の文化財に及ぼす影響」第2報、分析化学 Vol. 12, No. 11 p. 1123 (昭38) 所載の江本・門倉「大気汚染が文化財に及ぼす影響」を第3報、大気汚染 Vol. 1, No. 3 p. 172 (昭40) 所載の江本・門倉「大気汚染の文化財に対する影響」を第4報とする。

も短かったので見出せなかった。測定方法も現在から見れば不なれであったり不完全であり、汚染に対する調査方法の検討に終わった感があったが、その当時より東京に於ては東京国立博物館構内の保存科学部廊で36年1月迄、毎月の3日乃至7日間フクシン・フォルマリン法によって、亜硫酸ガス濃度を測定し、季節変化、経時変化を知ると共に正倉院の汚染度と比較検討を加えた。また二酸化鉛法による亜硫酸ガス濃度の測定も34年頃より、東京国立博物館を中心とし、科学博物館、西洋美術館などの上野周辺および対照として都下の住宅地（府中、八王子）など12ヶ所については既に第2報および第4報において報告した。

3. 調査方法

大気汚染の測定法については、それぞれの汚染因子に対し、特に特定有害物質に指定されたものに対しては、日本分析化学会大気汚染研究懇談会（前身は大気汚染研究全国協議会、第二小委員会）に於て、種々の測定法を検討して、大気汚染標準分析法の原案を作成し、JISとして採り入れられているが、亜硫酸ガスの測定にしても、電気伝導法、アルカリろ紙法、ロザニン法、二酸化鉛法、検知管法などがあるが、排出基準の規制に関連する煙道中のガス濃度から一般環境までのものが対象であるので仲々困難な仕事である。しかし文化財の保存環境において、文化財への影響を調査する目的で汚染度を測定する場合、自記記録計を社寺に設置することは予算的に出来ないし、又各地に点在する多くの対象の現地に行って汚染濃度の瞬間値や経時変化を追うことは、人手の問題で出来ない相談である。結局われわれの立場では積算値（試薬をぬったテストピースを現地に毎月送り1ヶ月曝露してから返送してもらい、それを分析して、1日の変化量に換算して測定を行う）を毎月観測する方法を採用している。すなわち一応の目安として亜硫酸ガス濃度を二酸化鉛法で測定し、また金属の変色に最も早く作用して変色を起す硫化水素に着目し、この積算値として測定する方法を検討中である。一方、金属板を曝露し腐食生成物を究明し、汚染因子や汚染度の測定を行なっている。

3-1. 硫化水素の測定

硫化水素に関する測定法は検知管法（酢酸鉛の変色）ろ紙着色法（酢酸鉛溶液を浸み込ませたる紙のテープに一定流速で空気を通し変色の程度（褐色～黒色）を測定する）や電気化学的方法など種々あるが積算値を出す方法として種々検討した結果、酢酸亜鉛法を改めて実験を行った。

二酸化鉛法に用いる素焼きの円筒に布（ブロード60番）を貼りつけ、反応試薬（酢酸カドミウム、酢酸亜鉛、酢酸鉛など）を1%トラガントゴム溶液を用いて塗りつけ、大気中に1ヶ月間曝露し、大気中の硫化水素により生じた硫化物をメチレンブルー法を用いて測定する。

反応試薬としては最初酢酸カドミウムについてかなり長期間実験を進めていたが酢酸鉛、酢酸亜鉛でも試みた結果、酢酸亜鉛が最も感度がよかった。しかし再現性に関しては同時に何本も曝露した場合かなりばらつきがあり、その対策としてBufferや調湿剤を種々検討して試験したが未だ成功を見ていない。生成硫化物の酸化についてもばらつきの原因、さらに硫化水素濃度としては低い値を示すと考え、標準稀薄ガスの実験槽の組立も完成出来ぬためその検討も遅れている。1ヶ月の曝露の後回収して分析し、気象条件などを検討してデータを解析するため、仲々改良策も出ぬまま長期間を費したが、未だ実用の段階に至らない。しかし毎月の観測値の相対的な比較は可能であり、汚染因子の主役の相違などを裏付けることなどが出来た。現在試験的に上野、浅草、宇治（平等院）箱根など6ヶ所で測定しているが、平等院における

汚染が硫化水素によるものらしいことが、はっきりした。最近三重県立大学、公衆衛生学教室と連絡がつき、同法による測定で硫化水素が空気酸化を受け真の値を測定出来ないの、数日間づつに取換えて試片を曝露し、それを積算して測定するか、酸化したものについては還元して硫化水素にもどして測定しているとの事であり、なお種々検討を加えているので、今後も連絡を密にして測定法を確立したいと思っている。

3-2. 金属薄板の腐食度による汚染度の調査

磨いた金属板を大気中に曝露して、表面の腐食の程度より大気汚染の程度を判定しようとする目的で行なったものである。従来このような目的で正倉院における保存環境の調査に用いられており、奈良測候所、大阪市立大学工学部永田教授等により光沢度の減少、電子回折による腐食生成物の検出などの研究が行なわれたが⁵⁾、われわれの保存科学部の調査に於ても銅、銀について顕微鏡写真によって汚染の程度を判定しようとしたが、それぞれの観測点の特徴を示すような写真は得られなかった。その後、二酸化鉛法で亜硫酸ガスの測定を始める際、同時に円筒カバー内に銀と銅の板をとり付け、1ヶ月後回収して分光反射率の変化を測定し、月ごとの変化量、変色を数値であらわして見たが、はっきりした傾向はつかめなかった。変色についてはX、Y、Zの値を求め、変化量を色度座標(x, y)にプロットしてみたが同一地点でも月によって方向がばらばらになり、まとまりがつかず現在更に検討を加えている。

また金属の薄板を曝露しておき、日時の経過と共に期間を置いて端から切り取り腐食の過程を追って行けば汚染因子と汚染度が判定出来ると考え、36年頃から試験的に調査を開始した。測定法としてX線回折法と電子回折法について、1、試片調整の表面処理(研磨の種類、蒸着薄膜)2、感度3、試片の回収などを考慮して検討したが、感度については電子回折法は酸化膜ないし腐食生成物の膜が薄くても測定出来るが厚くなると測れなくなり、X線回折法では膜厚が少し厚くならないと測れないが長期間測れる利点があり、また試片の設置は、こちらで行なっても切り取りや回収は現地の社寺や修理工事現場の人に依頼することができる。この場合或程度の迅速性は犠牲にしても、試片の取り扱いが余り難しくなく、非破壊的に測定が出来、更に別の方法で検討が加えられるので、X線回折法を採用した。従来このような方法は行なわれておらず、現在までのところ、保存環境の汚染度を判定し得る結果が出ているので、今後検討すべき点もあるがこゝにその方法を述べることにする。

方 法

金属薄板—銀、銅

薄板の厚さ—よく切れる小刀で切り取ることができ、測定の際や回収の郵送の際に傷ついたり折れたりしないためにも、銅板は0.05 mm、銀板は0.1 mmとした。

大きさ—X線回折測定に必要な大きさが2×2.5 cmなので、調査期間を3年とし、図の如く、毎週、隔週、1ヶ月、……二年半、三年と計21枚が取れるよう浅く野を引き、上下にそれぞれ、1.5 cm、1.0 cmと取り付けのための止めしろを付け、全体として6×20 cmとした。(第1図参照)

表面研磨—ロールした薄板(本当は結晶の排列の方向性を考えて焼純したものを使うべきであるが、現在迄、同一店舗から購入しており同時仕入れの板のためか測定に不都合はなかった)を200メッシュのアルミナの粉で表面全体が均一の光沢になる程度(縦横それぞれ3回位)磨き、トリクロルエチレン、アセトンで洗滌乾燥する。

取り付け—乾燥したものをセロファンに包み上下のとりつけ部分に孔をあけて、ポリエチレ

. . .			
予備	8ヶ月	7週間	
3年	6ヶ月	6週間	
2.5年	4ヶ月	5週間	
2年	3.5ヶ月	4週間 (1ヶ月)	
1.5年	3ヶ月	3週間	
1年 (12ヶ月)	2.5ヶ月	2週間	
10ヶ月	8週間 (2ヶ月)	1週間	25 mm
. . .			
			-20 mm-

第1図 曝露金属薄板

銀、銅の薄板、6×20 cm のものを、上下に止めしろを取り、2×2.5 cm の試片が切取れるように罫を引き、端から図に示した期間を経過したら切り取り、回収して X 線回折分析を行なう。

結 果

銀一回折線を解析すると腐食生成物として検出されたものは硫化銀 Argentite [Ag₂S] 塩化銀 Cerargyrite [AgCl] 特殊な例として硫酸銀が1例あった。硫化銀、塩化銀は環境によりそれぞれ回折線の生長が異なり、硫化銀に関しては箱根、平等院が目立ちその他都市においても見られる。塩化銀は熱海、三溪園、京都国立博物館、東京国立博物館、新宿において著るしく、一方箱根では検出されず平等院においては極く僅かである。これは箱根(温泉)、熱海および三溪園(海岸)は自然環境の条件下によるものであるが平等院での硫化は附近の工場からの汚染によるものと考えられる。(第2図参照) また京都国立博物館、東京国立博物館、新宿は交通量の多い処であり、自動車などの排気ガスに関連があるのではないかと一応考えるが、その塩素

ンで被覆したコ形の金具で、やに抜きをした板に打ちつける。銅と銀と並べてつけると二酸化鉛の円筒カバーに入る大きさとなるので百葉箱の中か、円筒カバーに入れて軒先その他に設置する。(写真1参照) 文化財を対象としての調査の場合、庭園その他の景観を損なわないようにするため、最適でない場合も起り得るが、なるべく環境を代表する場所を選んで設置している。

試片の X 線回折法による分析

回収された試片の曲った縁などはガラス板上でパラフィン紙2~3枚にはさみ、へらのようなものを用いて平らに伸して上端を試料板にセロテープで貼りつけ、下端は試料ホルダーにはさみ込んで測定を行なう。

回折結果は腐食生成物の種類により汚染因子の種類がわかり、回折線の強度から腐食度を知ることが出来、従来定性的な判定よりも定量的な結果が得られると考える。

設置場所

現在測定を行なっているのは下記の通りである。

- 1, 東京都 上野 国立博物館 表庭百葉箱
- 2, 東京都 浅草 聖天院百葉箱
- 3, 東京都 新宿 T社屋上
- 4, 横浜市 三溪園 三重塔脇
- 5, 箱根美術館 屋上, 室内, ケース内
- 6, 熱海美術館 屋外, ケース内
- 7, 京都市 京都国立博物館 屋上
- 8, 京都市 清水寺
- 9, 京都市 西本願寺 修理事務所 軒下
- 10, 宇治市 平等院 鐘楼 軒下
- 11, 西大寺市 観音院 本堂渡廊下

大体 39 年頃から本格的に開始したのであるが、中には台風で飛ばされて消失したり、いたづらされて紛失したもの、回収の途絶えたものなどがあり、現在続行中のものは、39 年末から 40 年中頃にかけて設置したものが多い。

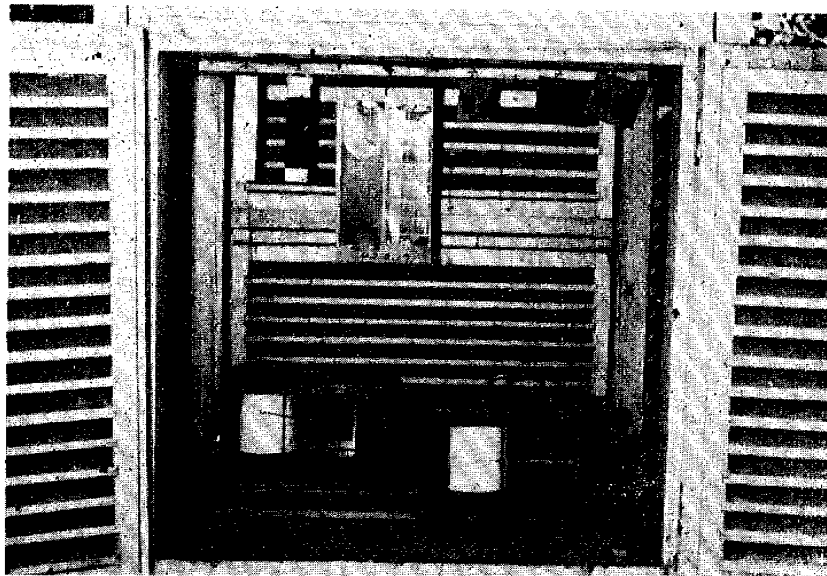
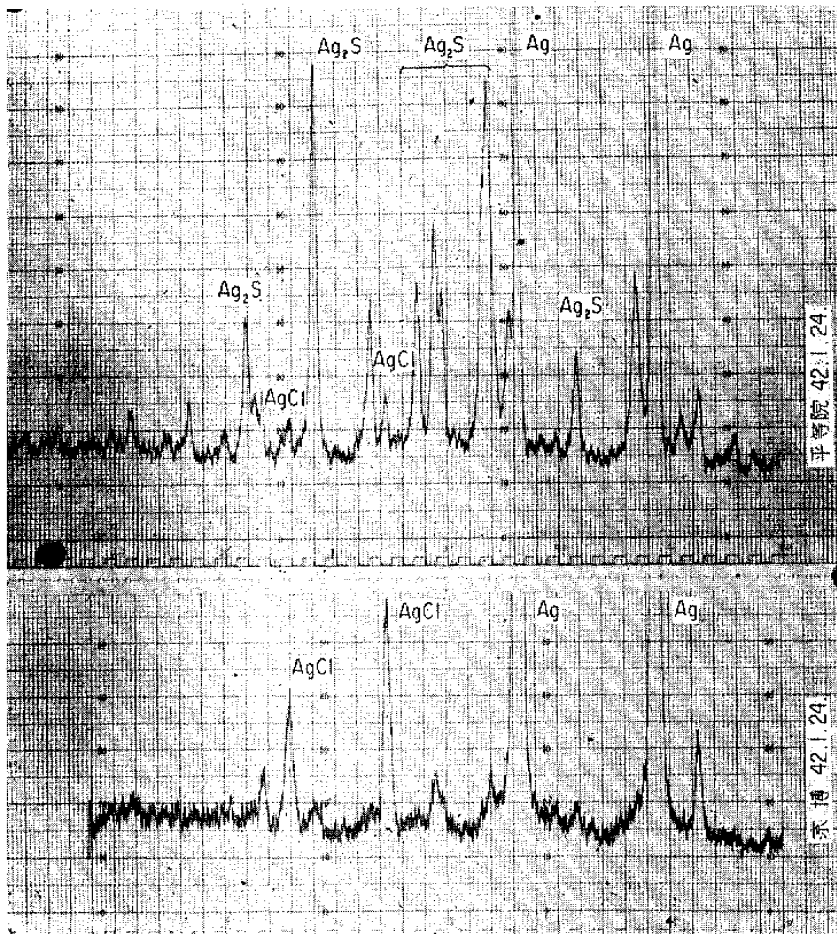


写真 1 百葉箱内に設置した各種テストピース



第2図 曝露銀板の腐食生成物のX線回折スペクトル
 上：平等院 下：京都国立博物館 AgCl：塩化銀 Ag₂S：硫化銀

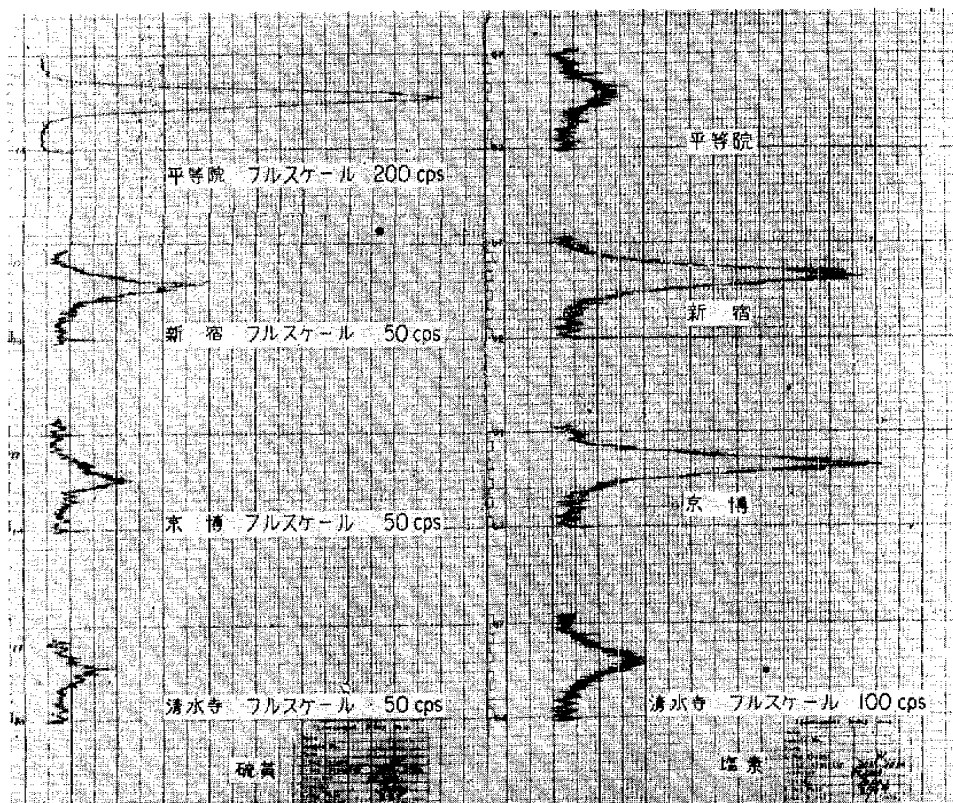
の供給源が何であるか、つきとめるのが今後の課題である。蛍光 X 線分析の塩化物と硫化物の回折強度によっても裏付けられている。(第 3 図参照) 腐食生成物の回折線の或一本を経験的に選び出し、たとえば硫化銀は $[120]$ ($d=2.66$) 塩化銀は $[200]$ ($d=2.79$) についてその生成を追い各地をまとめてみると第 4 図の如くなる。汚染度の判定は硫化銀、塩化銀の和として考えると次の銅の腐食度と傾向が似ている。

銅一現在迄に検出された腐食生成物の回折線はほとんど酸化第一銅 Cuprite $[Cu_2O]$ であるが汚染の著しいところではやがて塩基性硫酸銅 Brochantite $[CuSO_4 \cdot 3Cu(OH)_2]$ の回折線として生長するピークが、その汚染の程度によって半年~1 年を過ぎる頃、あらわれている。銅の $[111]$ 面と酸化第一銅の $[111]$ 面との回折線の強度比をとり腐食度として各地の値の増加をまとめると第 5 図の如くなる。図中、上野の破線は曝露方法が試片にカバーをつけないで、直接雨に曝されるような試験方法を使ったので、腐食が著しく他と条件が異なるが参考として記入した。

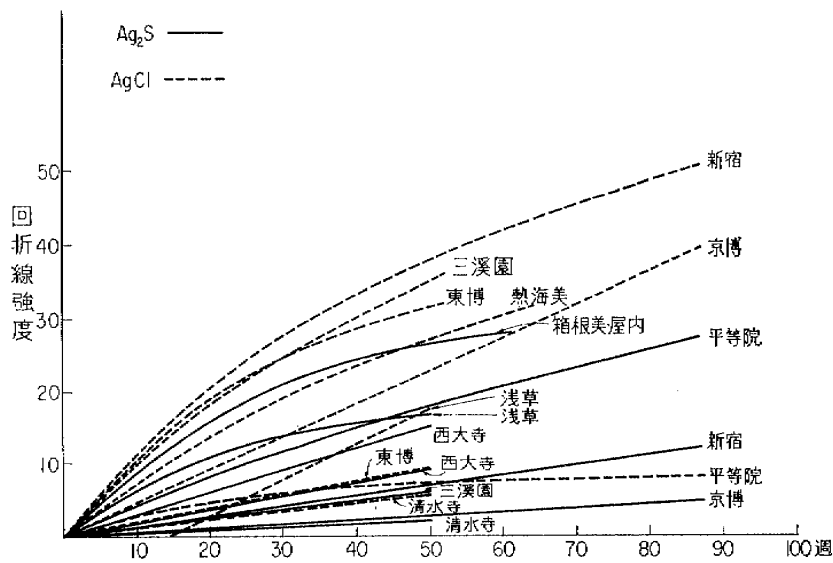
以上の如く銀、銅の腐食の程度を総合して検討すると、その場所の汚染因子の傾向と汚染度の判定がつくように思われるので、更に検討を加え改良を行ない調査を続ける。

なお京都市環境衛生課ではこの方法を探り上げ、金閣寺など社寺 10ヶ所で本年 1 月に試片を設置し、その測定を分担することになっている。

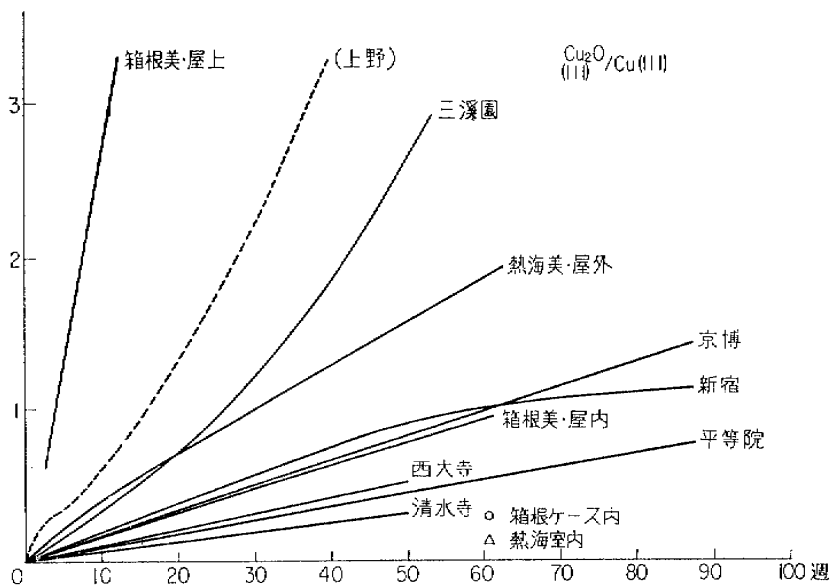
たまた大阪市公害対策部では、39 年度より銀、アルミニウム、銅、鉄、ニッケルの蒸着金属薄膜を短期間 (5 日間) 曝露して顕微鏡による表面観察により 40 年度は市内 26ヶ所その他、正倉院、下津製油所周辺、三重大学農学部で汚染度の判定を行ない更に一部の地点で電気抵抗の変化を測定して有望な方法とし、更に他の測定法も開発されつゝある。



第 3 図 X 線蛍光分析による曝露銀板の腐食生成物中の塩素、硫黄の検出



第4図 銀板腐食度



第5図 銅板腐食度

3-3. 二酸化鉛法による亜硫酸ガス濃度の測定結果

前述の如く 34 年秋頃より上野周辺 13 地点を選んで二酸化鉛法による 亜硫酸ガス濃度の測定を開始したが、その後、測定観測地点の環境が変わったため、中止したり移動したりし、他の地区の測定も追加し、現在では下記の 7 地区 30 地点で測定を行なっている。

測定地点

- 1 東京都 上野地区 (6 地点)。浅草地区 (3 地点)。新宿 (1 地点)。都下住宅地 (3 地点)。
- 2 横浜三溪園 (7 地点)
- 3 箱根美術館 (1 地点)
- 4 熱海美術館 (1 地点)
- 5 京都国立博物館 (6 地点)

6 宇治市 平等院 (1地点)

7 西大寺市 観音院 (1地点)

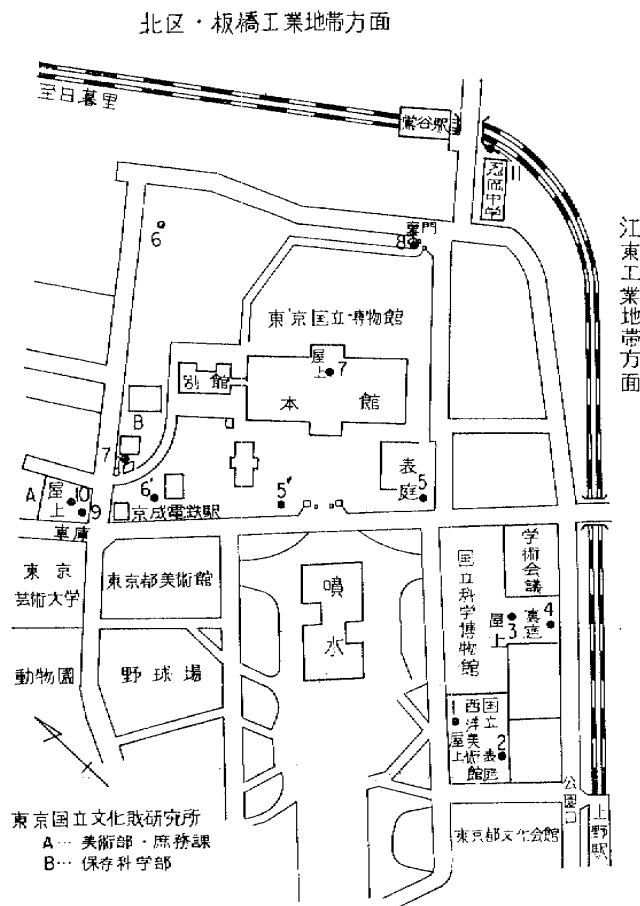
各地区のうち測定期間の長い地区、観測点の多い地区、特殊なケースにつき説明を加えることにする。

上野地区

上野公園は地理的に南に江東、東北に荒川区さらに北区、板橋区の工場地帯をひかえ、夏は南、又は南東、冬は北又は北西から吹く風がこれらの工場地帯より汚染空気を運んでくる。また上野駅から鶯谷駅を経て日暮里駅方面に鉄道が走り、今は1日1本にまで電化が進んだが、測定を始めた34、5年頃までは遠距離列車の殆んどは蒸気汽関車であった。この線路のすぐ上が公園台地となっているので、ばい煙や亜硫酸ガスの洗礼を受けていたわけである。

上野公園および測定地点の略図を第6図に示した。即ち、

- 1 上野駅に近い国立西洋美術館の屋上
- 2 国立西洋美術館の表庭 (地獄門脇)
- 3 国立科学博物館の屋上で公園内でも比較的高い所
- 4 国立科学博物館の線路に近い裏庭
- 5 最も自動車の往來の激しい国立博物館の表庭 (南側) 40年11月東洋館建設のため正門北側に移転 (5')
- 6 国立博物館の裏庭の (北部) 百葉箱 39年5月より法隆寺宝物館裏に移転 (6')



第6図 上野地区亜硫酸ガス測定地点

第1表 上野地区における亜硫酸ガス濃度測定結果

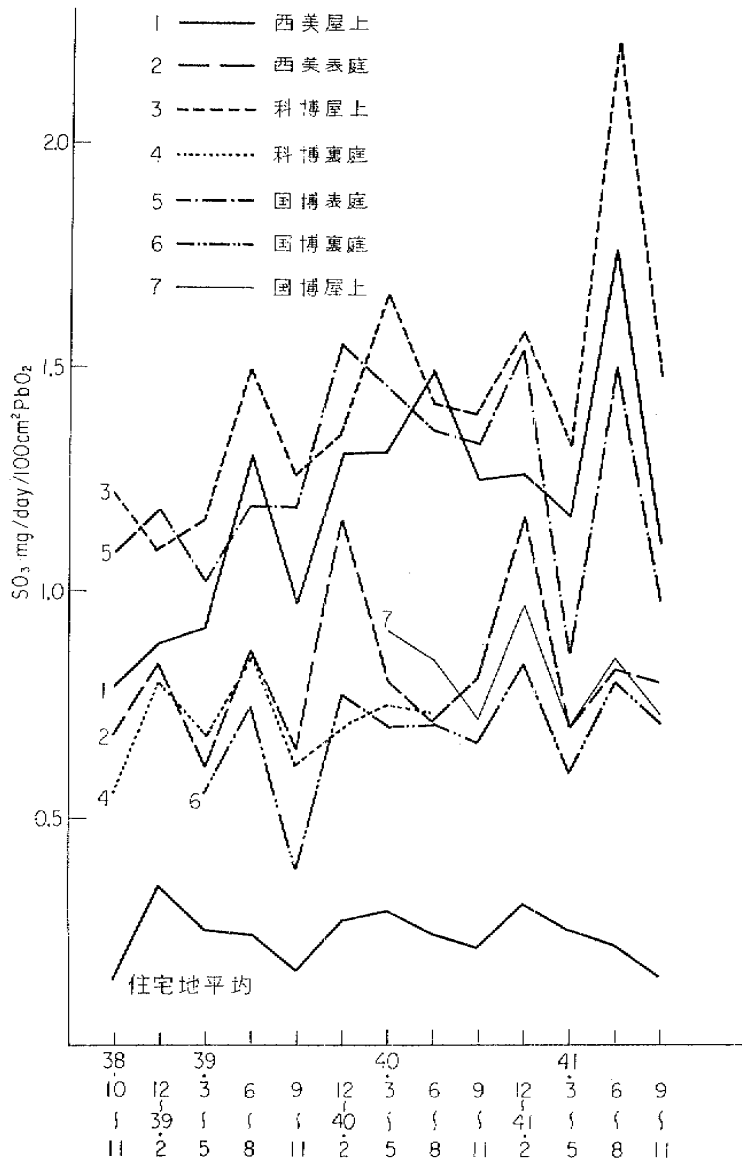
SO₂・mg/day/100cm²PbO₂

年月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	平均
	西美屋上	西美表庭	科博屋上	科博裏庭	国博表庭	国博裏庭	国博屋上	国博裏門	文研屋上	文研庫	忍岡中	
38.12	1.00	0.98	1.28	0.78	1.49	0.76	1.23	0.54	1.14	0.75	0.93	1.09
39. 1	0.99	0.94	1.16	0.70	1.13	0.67	0.93	0.41	0.94	0.63	0.98	0.86
2	0.67	0.59	0.83	0.93	0.92	—	0.75	0.37	0.74	—	0.83	0.66
平均	0.89	0.84	1.09	0.80	1.18	0.72	0.97	0.44	0.94	0.69	0.91	0.87
39. 3	0.70	0.51	0.90	0.64	1.08	移転法 隆寺宝 物館裏	0.76	0.37	0.84	0.55	0.84	0.80
4	1.21	0.78	1.46	0.78	(0.53)		0.92	1.26	1.17	0.66	0.95	1.08
5	0.84	0.56	1.13	0.62	0.96	0.56	0.78	0.42	0.80	0.49	0.88	1.02
平均	0.92	0.62	1.16	0.68	1.02	0.56	0.82	0.68	0.94	0.57	0.89	0.87
39. 6	1.31	0.78	1.46	0.81	1.23	0.74	0.98	0.56	1.25	0.69	0.94	1.08
7	1.39	0.98	1.68	1.01	1.28	0.93	1.24	0.63	1.60	0.81	1.06	1.26
8	1.23	0.86	1.36	0.77	1.06	0.69	0.94	0.51	1.24	—	0.94	1.07
平均	1.31	0.87	1.50	0.86	1.19	0.75	1.05	0.57	1.36	0.75	0.98	1.14
39. 9	0.71	0.44	0.89	0.48	0.80	0.38	0.70	0.30	0.70		0.74	0.68
10	0.92	0.62	1.21	0.58	1.17	0.38	移転	中止	中止	中止	中止	0.81
11	1.27	0.88	1.68	0.79	1.61	(0.12)						1.25
平均	0.97	0.65	1.26	0.62	1.19	0.38	0.70	0.30	0.70		0.74	0.91
39.12	1.63	1.37	2.13	0.89	2.03	0.82						1.48
40. 1	0.98	0.89	1.06	0.54	1.18	(0.16)						0.93
2	—	1.22	0.88	0.66	1.44	0.71	保存科 学部隣					0.98
平均	1.31	1.16	1.36	0.70	1.55	0.77		0.77				
40. 3	1.20	0.84	1.47	0.72	1.51	0.65	0.83					1.03
4	1.20	0.83	1.55	0.71	1.31	0.64	(0.22)					1.06
5	1.54	0.72	1.97	0.81	1.54	0.82	0.98					1.20
平均	1.31	0.80	1.66	0.75	1.45	0.70	0.91					1.10
40. 6	1.44	0.64	1.68	0.72	1.24	0.70	0.82					1.03
7	1.83	0.90	1.12	0.84	1.73	0.83	1.03					1.13
8	1.19	0.62	1.46	0.62	1.12	0.61	0.71					0.90
平均	1.49	0.72	1.42	0.73	1.36	0.71	0.85					1.04
40. 9	1.19	0.64	1.20	中止	1.45	0.61	0.47					0.93
10	1.13	0.73	1.29		1.21	0.64	0.70					0.95
11	1.44	1.06	1.70		—	0.76	0.99					1.19
平均	1.25	0.81	1.40		1.33	0.67	0.72					1.03
40.12	1.01	1.11	1.25		1.46	0.79	0.89					1.09
41. 1	1.44	1.29	1.90		1.64	0.84	1.01					1.36
2	1.35	1.12	1.60		1.51	0.80	1.00					1.23
平均	1.27	1.17	1.58		1.54	0.84	0.97					1.22
41. 3	0.97	0.79	1.26		0.80	0.56	0.69					0.83
4	1.19	0.69	1.40		0.86	0.59	0.66					0.90
5	1.35	0.62	(0.76)		0.94	0.66	0.75					1.06
平均	1.17	0.70	1.33		0.87	0.60	0.70					0.93
41. 6	1.36	0.61	—		0.96	0.62	0.70					0.81
7	2.12	0.94	2.40		1.86	0.97	1.01					1.55
8	1.79	0.83	2.24		1.62	0.80	0.85					1.36
平均	1.76	0.83	2.32		1.49	0.80	0.85					1.24
41. 9	0.94	0.49	1.15		0.82	0.44	0.52					0.73
10	1.21	0.81	1.50		1.12	—	0.73					1.08
1	1.18	1.10	1.78		0.99	0.78	0.94					1.13
平均	1.11	0.80	1.48		0.98	0.71	0.73					0.98

- 7 公園のほぼ中心とみられる国立博物館の屋上。40年3月より保存科学部の隣に移転(7')
 - 8 国立博物館の裏門守衛所。大型車の通行が禁止されている道路の近くで比較的きれいと思われる所
 - 9 研究所の屋上
 - 10 研究所の車庫の軒
 - 11 南東から北東方向までの影響を受けるとされる鶯谷駅前の忍岡中学校、百葉箱
- 以上11ヶ所のうち移転したり、あまり必要でないと思われる所を中止し現在は6ヶ所で測定を継続している。

結果 (第1表参照)

公園内の亜硫酸ガス濃度は年間を通じてあまり変化なく、概して夏に小さな山、冬に大きな山が現われる。地域的にみて季節で多少異なるが、平均して線路に近い高い処、すなわち屋上が最も多く、線路に近くて低い所は小さく出た。これは公園が台地であるため、風によって運



第7図 上野地区における亜硫酸ガスの季節別濃度変化

ばれてきた汚染空気が台地にぶつかって吹き上げられてゆくものと考えられる。裏門から鶯谷方面に通ずる道路は大型自動車の通行が禁止されているためか、比較的少く出ている。両大師前から国立博物館の前を通り東京芸術大学の間を抜ける道路は、公園内でも最も交通量が多く、観光バスのような大型自動車の往来がはげしく、国立博物館の表庭はその結果が表われ、屋上並みの値である。上野周辺は公園内とはいえ、住宅地帯より多く、都心の商業地帯程度の汚染であった。グラフ(第7図)で総合して見るとはっきり漸増の傾向が現われており、軽微な汚染から所によっては普通の汚染に増大している*。

横浜三溪園

横浜三溪園は奈良、京都、鎌倉から移築した古建築が、林や池のほとりに古典美を競っているが、中でも旧東慶寺仏殿(室町時代)、月華殿(桃山時代)、臨春閣(江戸時代)など7棟は重要文化財に指定されている。

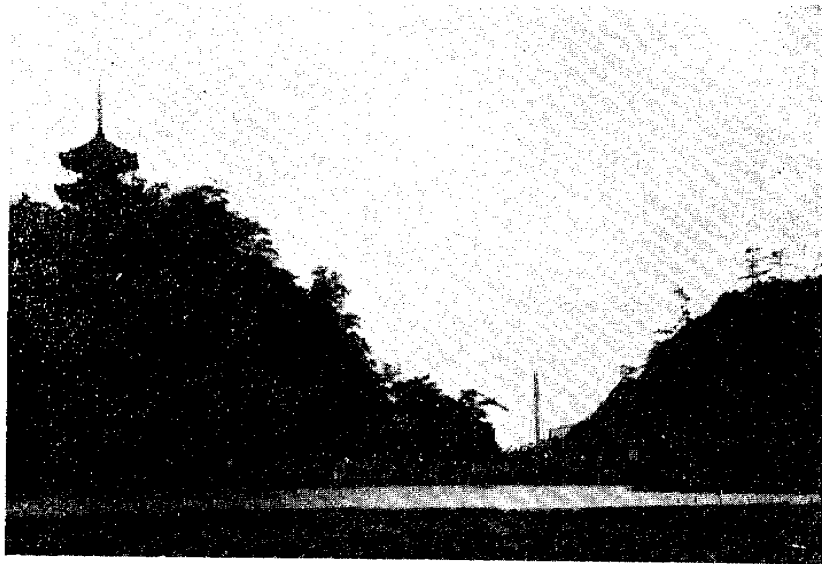


写真 2 三 溪 園

現在三溪園前から本牧鼻を囲む海面が埋められ本牧地区臨海工業地帯が造成されている。また根岸地区は第一期造成を昭和38年に完了し、石油精製工場(日本石油)がすでに昭和39年4月より操業しており、さらに増設が行なわれている。将来、石油製品の加工などの石油化学コンビナート、石炭専焼の火力発電所、その他の工場群に囲まれてしまうことになる。

横浜市当局もこれらの地区の公害防止対策に非常に力を入れており、詳細な事前調査⁷⁾を行ない規制基準を国の基準よりきびしく、更に工場内への立ち入り検査や指示権などの行政指導を市当局が全国にさきがけて行なえるようにした。

* 二酸化鉛法による亜硫酸ガス汚染度の判定標準(寺部)¹⁵⁾

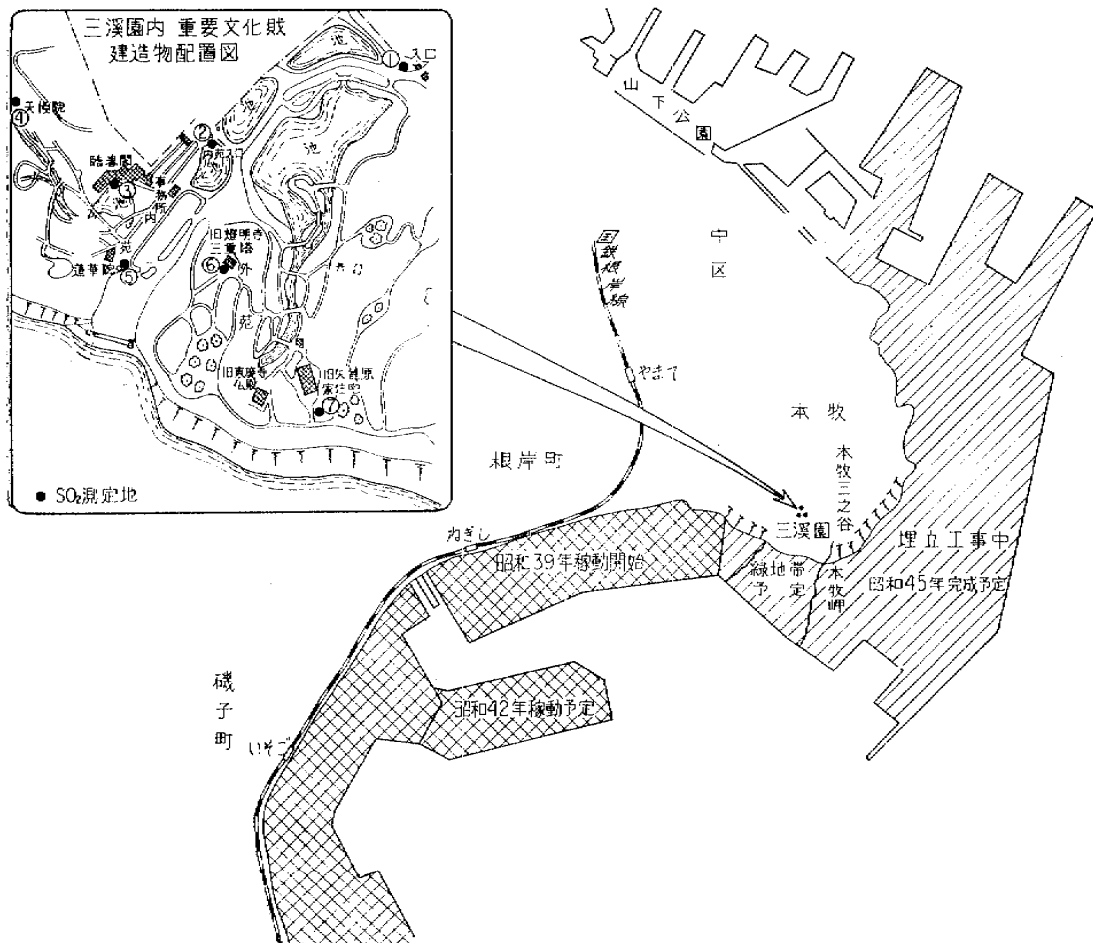
汚 染 度	mg・SO ₃ /day/100 cm ² PbO ₂ の値		評 価
汚 染 第 1 度	0.5 以上	1.0 未満	軽 微 な 汚 染
“ 第 2 度	1.0 以上	2.0 未満	普 通 度 の 汚 染
“ 第 3 度	2.0 以上	3.0 未満	中 程 度 の 汚 染
“ 第 4 度	3.0 以上	4.0 未満	やゝ 高 度 の 汚 染
“ 第 5 度	4.0 以上		高 度 の 汚 染

工場側でも市当局に協力し、その防止に努力を払っており、日本石油根岸製油所では、工場公園を目指し、特別な配慮と設備を投入している。そして周辺大気への影響調査を行なうため測定網を市公害センターと協力して配置し、工場運転時と休止時の周辺大気汚染状況を比較し、日石製油所の操業が周辺に影響を与えていないことを確かめるなど積極的に調査を行なっている⁸⁾。

現在は京浜工業地帯の川崎、鶴見方面からの影響で、冬期北風によって運ばれてくる汚染が観測され地元の影響はないようである。一応三溪園の前面には緑地帯が設けられることになっているが、工場群が操業を開始(昭和45年を予定)したらどのようなようになるかを憂慮し、園内7ヶ所で汚染度の測定を行なっている。(第8図参照)

測定地点

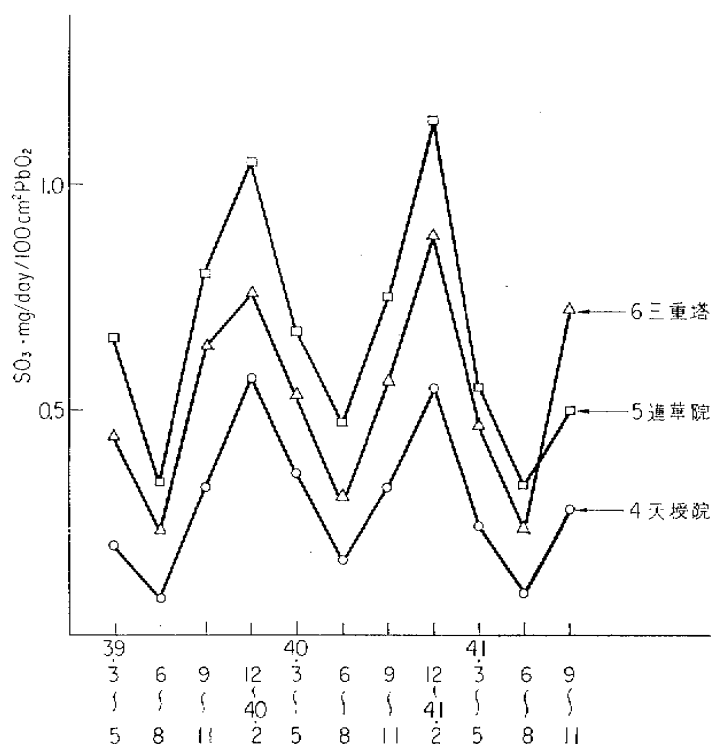
- 1 入口
- 2 内苑入口
- 3 臨春閣
- 4 天授院
- 5 蓮華院
- 6 三重塔
- 7 旧矢の原邸



第8図

入口から低地が真直ぐ海岸までつづき、海岸の左右は小高い丘で水面までおよそ 25 m 位の断崖となっている。海岸に通じる低地（西南および、北東から吹く風のコース）をはさんで右に臨春閣、天授院と谷が通じ、左は池の奥が横笛庵、旧矢の原邸と谷が続く、それぞれ谷の奥は山にはいり木立に囲まれ大気移動の少ない場所である。その先は断崖である。三重塔は園内で最も高く東西南北いづれの汚染源にも感ずるとみられる地点である。

結果⁹⁾ (第 2 表および第 9 図参照)



第 9 図 三溪園における亜硫酸ガスの季節別濃度変化

年間の推移は 7 月を最低として以後次第に上昇し、1 月を最高とし降下する傾向がみられる。そして中央の低地に沿った内苑入口や蓮華院（観測地点 5）が比較的大きな値を示し、その他は低く大体どれも類似した値であり、三重塔（観測地点 6）は園内の平均値を示している。

京都国立博物館

京都国立博物館は東山通り（国道 1 号線）と七条通りの交差点にあり、南部の工業地帯とも割合に近く東山に沿っているため汚染空気が停滞することがあり、汚染されているのではないかと観測点を設けた。

観測点 (第 10 図参照)

- 1 本館陳列室西ケース上
- 2 北収蔵庫の北側の倉庫軒
- 3 東山通りに近い管理宿舎南側軒

新館が完成したので昭和 41 年 1 月から次の三ヶ所が追加された。

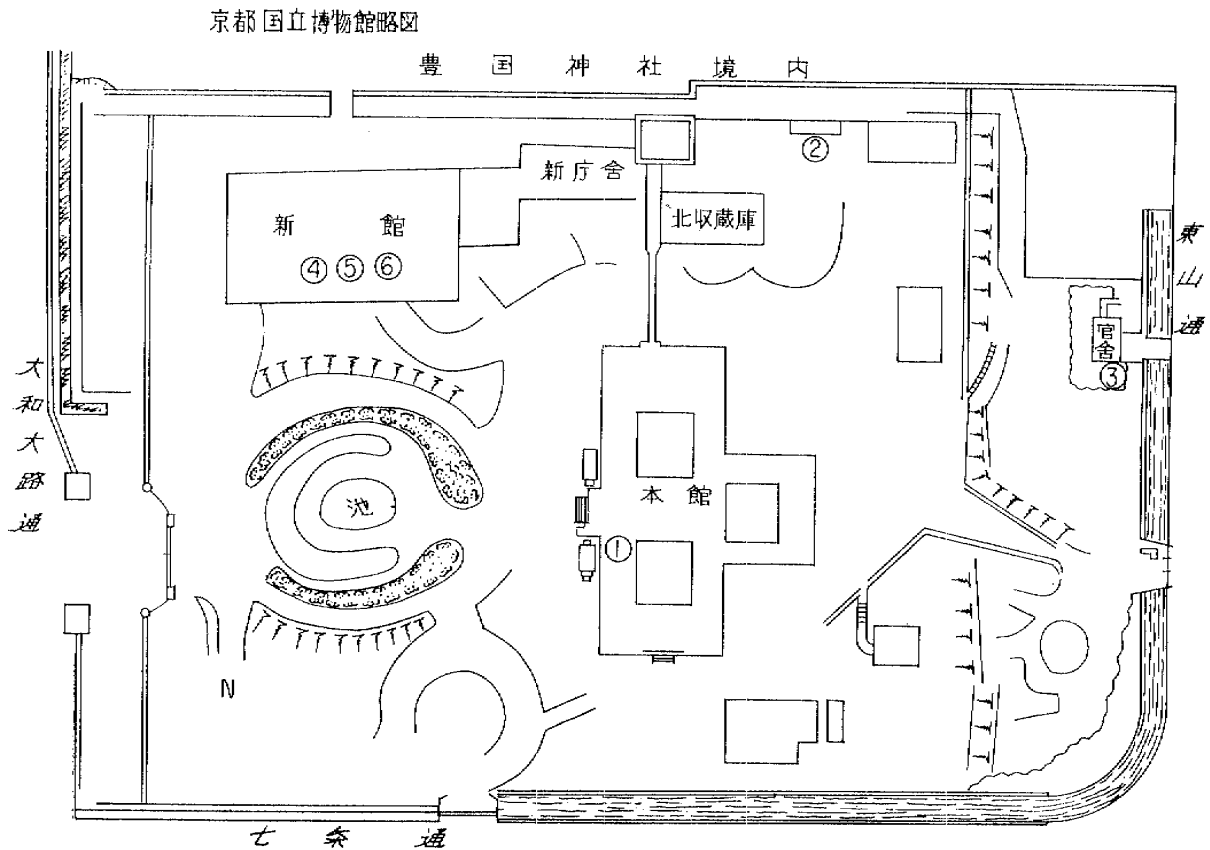
- 4 新館 1 階工芸室
- 5 " 2 階絵画室
- 6 " 屋上タンク下

第2表 京都国立博物館および

年 月	京 都 国 立 博 物 館							
	1	4	5	屋 内 平 均	2	3	6	屋 外 平 均
	本館陳列室	新館一階 陳列室	新館二階 陳列室		倉庫軒	管理舎軒	新館屋上	
39. 3	0.01				(0.19)	0.55		0.55
4	0.08				0.51	0.82		0.66
5					0.35	0.69		0.54
平 均	0.05				0.43	0.69		0.56
39. 6								
7								
8								
平 均								
39. 9	0.07				0.42	0.42		0.42
10	0.04				0.42	0.42		0.42
11	0.01				0.87	0.90		0.89
平 均	0.04				0.57	0.58		0.58
39.12	0.04				0.79	0.83		0.81
40. 1	0.01				0.88	0.86		0.87
2	0.01				0.29	0.82		0.56
平 均	0.02				0.65	0.84		0.75
40. 3	0.01				0.75	0.77		0.76
4	0.01				0.66	0.61		0.64
5	0.03				0.67	0.57		0.62
平 均	0.02				0.69	0.58		0.64
40. 6	0.13				0.78	0.82		0.80
7	0.12				0.84	0.55		0.70
8	0.09				0.66	0.37		0.52
平 均	0.11				0.76	0.58		0.67
40. 9	0.07				0.50	0.35		0.43
10	0.09				0.65	0.51		0.58
11	0.02				0.71	0.53		0.62
平 均	0.08				0.62	0.46		0.54
40.12	0.01				0.81	0.64		0.73
41. 1	0.03	0.03	0.00	0.02	0.98	0.76	1.00	0.91
2	0.01	0.13	0.00	0.05	0.96	0.65	1.32	0.98
平 均	0.02	0.08	0.00	0.03	0.92	0.68	1.16	0.92
41. 3	0.07	0.01	0.00	0.03	0.61	0.43	0.60	0.55
4	0.03	0.02	0.03	0.03	0.67	0.56	0.66	0.66
5	0.07	0.00	0.00	0.02	0.48	0.46	0.46	0.47
平 均	0.06	0.01	0.01	0.03	0.59	0.49	0.57	0.55
41. 6	0.08	0.03	—	0.06	0.41	0.51	0.97	0.63
7	—	0.01	0.00	0.01	0.56	0.61	1.07	0.75
8	0.04	0.01	0.03	0.03	—	0.32	0.75	0.54
平 均	0.06	0.02	0.02	0.03	0.49	0.48	0.93	0.63
41. 9	0.00	0.01	0.01	0.01	0.31	0.41	0.56	0.43
10	0.02	0.09	0.08	0.06	0.61	0.53	0.89	0.68
11	0.02	0.05	0.06	0.04	0.76	0.70	1.27	0.91
平 均	0.01	0.05	0.05	0.04	0.56	0.65	0.91	0.67

三溪園内亜硫酸ガス測定結果

三 溪 園							平 均
1	2	3	4	5	6	7	
入 口	内苑入口	臨・春 閣	天 授 院	蓮 華 院	三 重 塔	矢の原邸	
0.42	0.61	0.13	0.25	0.73	0.49	0.55	0.45
0.31	0.54	0.46	0.15	0.63	0.43	0.33	0.41
0.33	0.52	0.51	0.21	0.62	0.41	0.32	0.42
0.35	0.60	0.37	0.20	0.66	0.44	0.40	0.43
0.29	0.37	0.35	0.10	0.43	0.30	0.17	0.29
0.17	0.24	0.20	0.02	0.29	0.20	0.10	0.17
0.22	0.32	0.33	0.13	0.40	0.20	0.19	0.26
0.23	0.31	0.30	0.08	0.34	0.23	0.15	0.34
0.43	0.69	0.49	0.32	0.74	0.49	0.37	0.51
0.54	0.72	0.48	0.34	0.84	0.65	0.53	0.59
0.57	0.94	0.86	0.32	1.04	0.77	0.64	0.73
0.51	0.78	0.61	0.33	0.81	0.64	0.52	0.61
0.68	—	0.73	0.62	1.13	0.55	0.62	0.72
0.96	1.55	0.73	0.58	1.18	0.98	0.67	0.95
0.59	0.91	0.72	0.51	0.95	0.75	0.55	0.71
0.74	1.23	0.73	0.57	1.05	0.76	0.61	0.81
0.47	0.66	0.58	0.44	0.89	0.62	0.49	0.59
0.51	0.72	0.60	0.39	0.86	0.57	0.45	0.69
0.36	0.48	0.40	0.24	0.55	0.39	0.13	0.36
0.45	0.62	0.53	0.36	0.67	0.53	0.36	0.50
0.32	0.41	0.31	0.18	0.49	0.31	0.21	0.32
0.24	0.28	0.27	0.09	0.38	0.24	0.15	0.24
0.32	0.43	0.37	0.23	0.53	0.35	0.19	0.35
0.29	0.37	0.32	0.17	0.47	0.30	0.18	0.30
0.36	0.56	0.49	0.25	0.64	0.38	0.30	0.43
0.41	0.53	0.50	0.28	0.57	0.52	0.32	0.45
0.63	0.78	0.75	0.45	1.03	0.79	0.55	0.71
0.47	0.62	0.58	0.33	0.75	0.56	0.39	0.53
0.49	0.80	0.67	0.51	1.07	0.87	0.51	0.70
0.67	0.84	0.83	0.61	1.22	0.91	0.64	0.82
0.49	0.86	0.66	0.53	—	0.90	0.64	0.68
0.55	0.83	0.72	0.55	1.14	0.89	0.60	0.73
0.45	0.55	0.55	0.35	0.65	0.62	0.44	0.52
0.31	0.39	0.38	0.22	0.55	0.42	0.29	0.37
0.29	0.35	0.33	0.16	0.46	0.33	0.17	0.30
0.35	0.43	0.42	0.24	0.55	0.46	0.30	0.40
0.20	0.26	0.25	—	0.37	0.25	0.06	0.22
0.17	0.17	0.25	0.12	0.30	0.24	0.09	0.19
0.18	0.26	0.25	0.05	0.32	0.21	0.10	0.20
0.19	0.23	0.25	0.09	0.33	0.23	0.08	0.20
0.31	0.41	0.47	0.15	—	0.46	0.21	0.34
0.41	0.53	0.33	0.28	0.57	0.65	0.30	0.44
0.61	0.63	0.74	0.42	0.94	1.05	0.55	0.71
0.44	0.52	0.51	0.28	0.50	0.72	0.35	0.50



第10図 京都国立博物館測定点略図

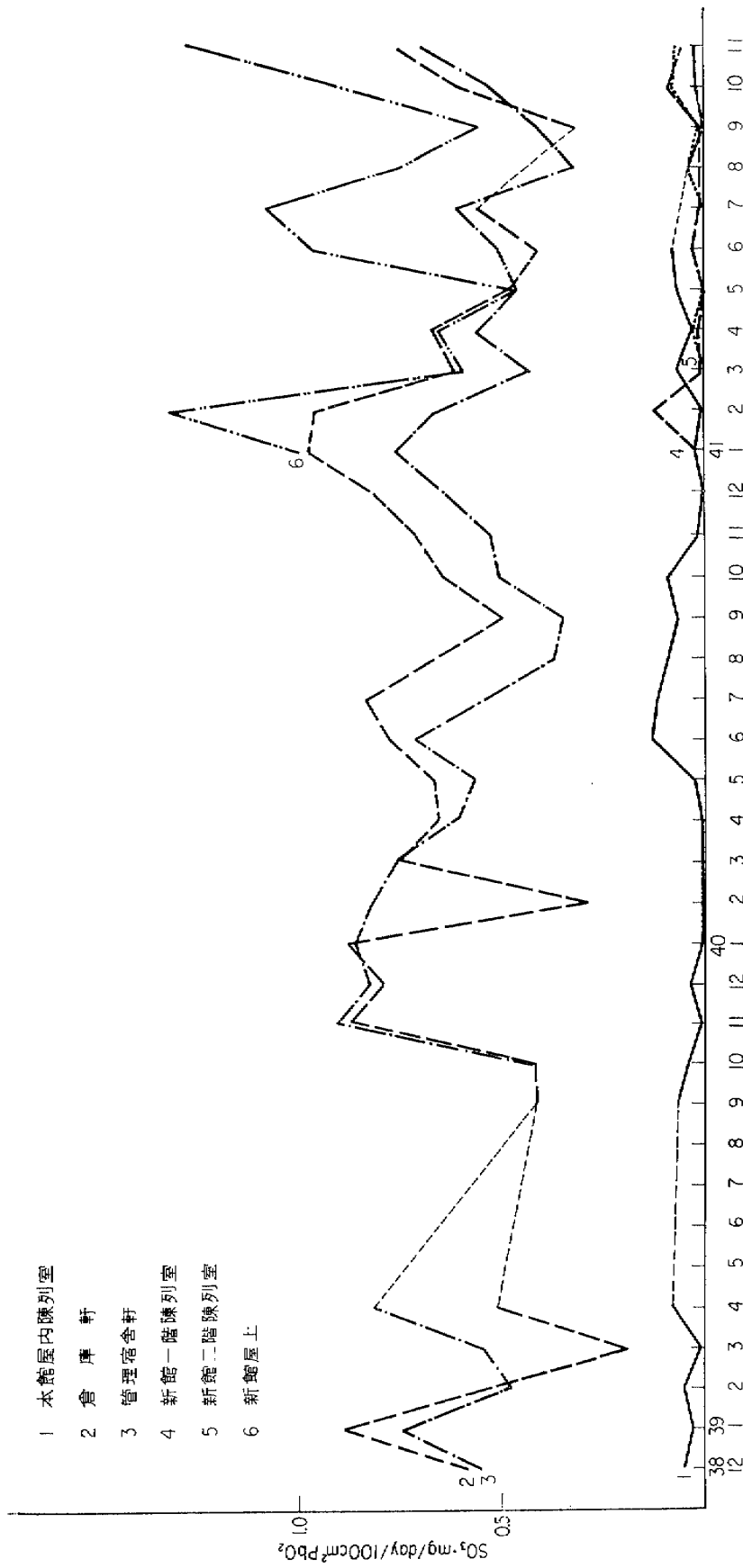
結果¹⁰⁾

第2表および第11図に示す如く、1, 2月および、6, 7月に高濃度を示している。これは夏は風向により工業地帯からの汚染が流れ、冬は都市全体の汚染ではなかろうか。新館屋上は屋内でも他と比べて一段と高い濃度であるが、新館室内は空調設備があるので本館より非常に低濃度に抑えられていることが判った。

しかし40年10月新館の開館と同時に逆転しており、10月以降の値によっては空気取入口やガス除去装置さらに空気調和設備の検討が必要と思われる。平等院は亜硫酸ガスに関しては、京都国立博物館内と、屋外との中間に入っているが、他の汚染因子の硫化水素濃度はかなり高いように思われる。このことは銀板試片の硫化腐食がひどい点を考えてもうなずける。

他地区

箱根美術館は火山地帯、熱海美術館は海岸地帯であり汚染源、汚染因子のはっきりした地点における汚染の影響を調査するため特に選んだ。箱根は硫化水素、熱海は海塩粒子が汚染因子であるので亜硫酸ガス濃度としては低い。浅草、西大寺市は川の汚濁により被害の出た地点であるが現在は環境の空気状態は好転している¹⁶⁾。都市汚染の中心地として新宿、対照の住宅地として都下を選んだ。それらの結果を第3表に示す。各地点の特徴を示しているが説明は省略する。



第11図 京都博物館における亜硫酸ガスの月別濃度変化

第3表 住宅地その他の亜硫酸ガス測定結果

SO₂・mg/day/100cm²PbO₂

年月	住宅地区(東京都下)			平均	浅草地区			平均	新宿	宇治	箱根美	熱海美
	府中市	八王子市	国分寺市		浅草寺 本堂上	浅草寺 本堂下	聖天院					
38.12	0.30	0.18	0.55	0.34	0.75	1.10	0.88	0.91				
39. 1	0.34	—	0.46	0.40	0.88	0.74	0.65	0.76				
2	0.32	0.34	0.40	0.35	0.62	0.75	0.53	0.63				
平均	0.32	0.26	0.47	0.35	0.75	0.86	0.69	0.77				
39. 3	0.18	0.20	0.36	0.25	0.83	0.73	0.77	0.78				
4	0.23	0.21	—	0.22	0.33	0.78	0.79	0.63				
5	0.22	0.13	0.33	0.23	0.98	0.86	0.70	0.85				
平均	0.21	0.18	0.35	0.25	0.71	0.79	0.75	0.75				
39. 6	0.26	0.16	0.20	0.21	1.48	1.13	1.05	1.22				
7	0.22	0.22	0.28	0.24	1.41	1.25	0.64	1.10				
8	0.21	0.28	0.29	0.26	1.38	1.27	1.07	1.24				
平均	0.23	0.22	0.26	0.24	1.42	1.22	0.92	1.19				
39. 9	0.15	0.09	0.22	0.15	0.84	0.87	0.68	0.80				
10	0.16	0.10	—	0.13	0.83	0.78	0.67	0.76				
11	0.24	0.13	0.17	0.18	1.13	1.10	0.89	1.04				
平均	0.18	0.11	0.20	0.16	0.93	0.92	0.75	0.87				
39.12	0.26	0.17	0.27	0.23	1.06	1.16	1.00	1.07	0.83			
40. 1	0.40	0.17	0.27	0.28	—	0.89	0.76	0.83	0.55			
2	0.38	0.22	0.26	0.29	1.28	0.92	0.82	1.01	0.78			
平均	0.35	0.19	0.27	0.27	1.17	0.99	0.86	1.01	0.72			
40. 3	0.44	0.21	0.29	0.31	1.08	0.92	0.79	0.93	0.68			
4	0.20	0.22	—	0.21	1.31	1.11	1.34	1.25	0.67			
5	0.27	0.18	0.43	0.29	0.77	—	1.18	0.98	0.74			
平均	0.30	0.20	0.36	0.29	1.05	1.01	1.10	1.05	0.70			
40. 6	0.35	0.26	0.20	0.27	1.53	0.85	0.74	1.04	0.74			
7	0.23	0.10	0.17	0.17	1.78	1.16	1.29	1.41	0.61			
8	0.52	0.19	0.18	0.30	1.20	0.99	0.99	1.06	0.70	0.36	0.75	0.13
平均	0.37	0.18	0.18	0.24	1.50	1.00	1.07	1.17	0.68			
40. 9	—	0.16	0.15	0.16	1.25	1.00	1.04	1.09	0.63	0.17	0.41	0.07
10	0.16	0.29	0.14	0.20	0.99	0.84	0.98	0.94	0.67	0.24	0.67	0.10
11	0.35	0.20	0.24	0.26	1.27	1.02	1.31	1.20	0.91	0.26	0.53	0.10
平均	0.26	0.18	0.18	0.21	1.20	0.96	1.11	1.07	0.74	0.22	0.54	0.09
40.12	0.34	0.20	0.25	0.26	—	—	—	—	0.91	0.30	0.60	0.00
41. 1	0.46	0.28	0.32	0.35	1.22	0.94	1.14	1.10	0.80	0.48	0.67	0.16
2	0.39	0.28	0.32	0.33	1.17	1.16	1.28	1.20	0.92	—	0.51	0.11
平均	0.40	0.25	0.30	0.31	1.11	1.05	1.21	1.15	0.88	0.39	0.59	0.09
41. 3	0.37	0.23	0.25	0.28	0.87	0.86	0.97	0.90	0.65	0.36	0.33	0.10
4	0.32	0.12	0.16	0.30	1.26	0.94	1.07	1.09	0.59	0.21	0.24	0.08
5	0.24	0.16	0.13	0.18	0.95	1.00	1.10	1.02	0.62	—	0.39	0.14
平均	0.31	0.17	0.18	0.25	1.03	0.93	1.05	1.00	0.62	0.30	0.32	0.31
41. 6	0.46	0.24	0.18	0.29	1.40	0.98	1.07	1.15	0.58	0.10	0.23	0.06
7	0.22	0.19	0.11	0.17	2.00	1.25	1.39	1.88	0.81	0.35	0.39	0.12
8	0.24	0.19	0.14	0.19	1.11	1.13	1.26	1.16	0.70	0.18	0.42	0.19
平均	0.31	0.21	0.14	0.22	1.50	1.12	1.24	1.39	0.70	0.21	0.34	0.12
41. 9	0.10	0.13	0.08	0.10	0.82	0.78	0.71	0.77	0.50	0.21	0.17	0.07
10	0.25	0.11	0.15	0.17	—	0.77	0.89	0.83	—	0.23	0.58	0.13
11	0.16	0.20	0.20	0.19	1.19	1.13	1.13	1.15	0.81	0.37	0.54	0.10
平均	0.17	0.15	0.14	0.15	1.02	0.89	0.93	0.92	0.66	0.27	0.43	0.10

4. 考 察

以上亜硫酸ガス濃度による汚染度の測定，硫化水素の測定，金属薄板の腐食度による汚染度の調査，曝露金属板反射率の測定などを試み，期間の長い地区では10年に近いデータの蓄積が出来たので，それらの解析に努めたが，なお不明の点があり影響の判定となると現状ではむずかしいと云わざるを得ない。

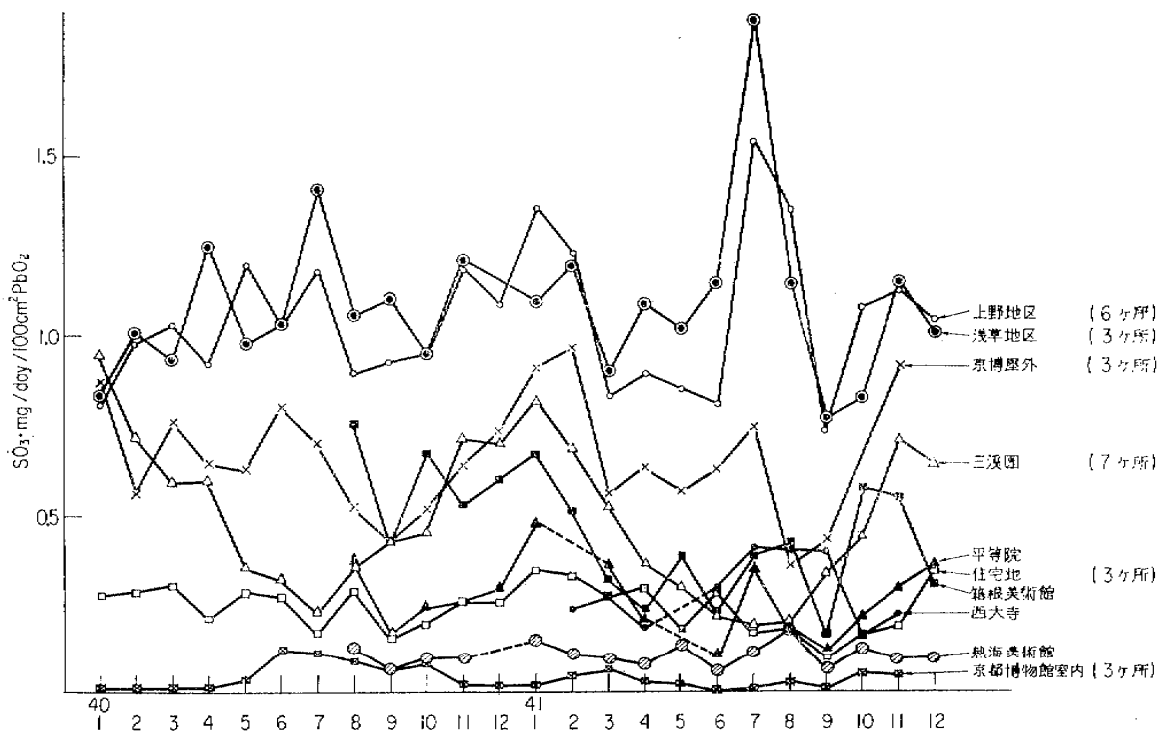
各地の汚染度の濃度変化と金属板の腐食度とは同じ傾向を示している。金属板の腐食度および，二酸化鉛法による亜硫酸ガス濃度の測定を組合せて観測し，それらを総合判断すれば，測定地点の汚染の特徴がつかめ，それらがどの程度で，影響のおそれの有無も大体予想がつけられると考えている。今後もこの方法で調査を続け実態の把握に努める。

第12図に一つの試みとして各地点の平均値のグラフを掲げると，上野，浅草地区が我々の観測地の中では最高の汚染であるが，第4表の他の機関による汚染度のデータと比べると普通程度である。

京都国立博物館の屋外が次に当るが，市当局（環境衛生課）により金閣寺など8寺10ヶ所で測定しているデータを見ても影響を与える恐れのある汚染度でもないように思われる。

京都市役所前にあるロダン作の「アダム像」や京都国立博物館の「考える人」のさびが見苦しくなっており，国立西洋美術館のロダンの青銅像と共に大気汚染のシーズンになると新聞を騒がすが，それぞれの台座のさびを調査した結果は，塩基性硫酸銅であり，銅瓦の緑青色のさびと同じものであり，緻密な保護膜となるもので，そのさびが全体を覆うまでの過渡的な理象と見ている。しかし銅が酸化され更にその塩基性硫酸銅が出来る速度はかなり加速されており，その意味の影響を受けているとは思いますが，さび自体は侵蝕性のものではないと考える。

上述のように各測定地区はいつでも普通ないし軽度の汚染であり，従来被害を受けた例は川



第12図 亜硫酸ガスの測定地域別濃度変化 (40.1~41.12)

第4表 主要都市の汚染度 (PbO₂ 法による)SO₃・mg/day/100cm²PbO₂

	地 域 別	39年			40年		
		最 高	最 低	平 均	最 高	最 低	平 均
東 ¹¹⁾ 京 都	江東工業地域 (6ヶ所)	1.42	0.65	1.09			
	北区工業地域 (6ヶ所)	0.91	0.49	0.62			
	板橋工業地域 (4ヶ所)	0.76	0.40	0.59			
	都心商業地域 (6ヶ所)	1.47	0.49	0.76			
	世田谷, 杉並住宅地域 (2ヶ所)	0.37	0.04	0.18			
川 ¹²⁾ 崎 市	工業地域 (12ヶ所)	6.17	2.91	4.17			
	準工業地域 (2ヶ所)	5.62	1.98	3.21			
	商業地域 (2ヶ所)	2.80	1.79	2.27			
	田園地域 (1ヶ所)	0.74	0.42	0.57			
横 ¹²⁾ 浜 市	工業地域 (4ヶ所)	2.57	1.37	1.88			
	準工業地域 (4ヶ所)	1.92	1.33	1.65			
	商業地域 (20ヶ所)	0.96	0.52	0.77			
	田園地域 (3ヶ所)	0.62	0.21	0.36			
大 ¹³⁾ 阪 市	工業地域 (11ヶ所) (常時汚染地区)	2.47	1.57				
	商業地域 (8ヶ所)	1.47	1.02				
	住宅地域 (7ヶ所) (軽度汚染地区)	0.96	0.77				
	冬期汚染地区 (6ヶ所)	1.55	1.03				
京 ¹⁴⁾ 都 市	工業地域 (1ヶ所)	1.16	0.65	0.90	1.15	0.71	1.00
	準工業地域 (2ヶ所)	5.92	0.56	0.71	1.02	0.58	0.79
	商業地域 (3ヶ所)	0.70	0.33	0.52	0.68	0.39	0.54
	住宅地域 (1ヶ所)				0.33	0.21	0.27

の汚濁とか、工場に隣接した所であり、特殊なケースに限られていたが、汚染度は全体的に漸増の傾向を示しているので、文化財の保護の立場からは自衛の手段を講じなくてはならぬ時機である。文化財専用の収蔵庫の建設が各地で進められているが、これらの空調を行えば、京都国立博物館新館で見られるように汚染は防止出来る。

しかし空調は文化財のためと人間のためとを共用に考えない方がよいので、できれば原則として陳列ケース、収蔵庫は陳列室と別系統の空調設備を施し、汚染ガス除去、殺菌装置を備えるようにすべきであると考えている。

以上都市汚染ないし、大気汚染から見れば局地的汚染を調査して来たが、今後はガスクロマトグラフなどの利用により更に局地的ともいえる収蔵庫内の空気状況、その他の汚染問題に関する調査を来年度から開始し、従来の方法と併行して調査を行なう予定である。

この研究の一部は昭和39~41年度文部省科学研究費、特定研究「大気汚染に関する基礎的研究—主として標準測定法の確立、ならびに汚染の成因、挙動の化学的究明」(代表者 横浜国立大北川徹三教授)の分担研究として行なったものである。

又過去10年間には大学関係、各都市公害関係部局、教育委員会、衛生試験所、各観測地点の博物館、社寺、工事事務所など非常に広範囲の方々から御教示、御協力を得た。ここに謹んで

深く謝意を表する。

この研究は X 線分析による腐食度関係と総括は江本が、ガス濃度の測定関係は門倉が担当し、江本が執筆した。

参 考 文 献

- 1) 江本義理：大気汚染の文化財に及ぼす影響，古文化財之科学，No. 17，(昭38) p. 23.
- 2) 門倉武夫：上野周辺の大気汚染，古文化財之科学，No. 17，(昭38) p. 32.
- 3) 江本義理，門倉武夫：大気汚染が古文化財に及ぼす影響，分析化学，Vol 12，No. 11，(昭38) p. 1123.
- 4) 江本義理，門倉武夫：大気汚染の文化財に対する影響，大気汚染，Vol 1，No. 3，(昭40) p. 172.
- 5) 永田三郎：正倉院倉内に置いた金属板の表面生成物に関する調査研究(資料)第1報(昭31)～第11報(昭38)
- 6) 大阪市総合計画局公害対策部資料：金属腐食度を指標とした大気汚染の実態及び影響に関する調査，昭39，昭40.
- 7) 横浜市公害センター：横浜市における公害の実態と予測，公害資料 No. 1 (昭39)～他
同：根岸，本牧工業地区の公害問題について No. 1～
- 8) 宮崎 洋，宇井邦夫，元永泰行：煙道排ガスの周辺大気への影響調査，公害と対策 Vol. 3，No. 2，(昭42) p. 77.
- 9) 神奈川県京浜工業地帯大気汚染防止対策技術小委員会：大気汚染調査研究報告書，第8報(昭40)第9報に分担執筆.
- 10) 京都市公害調査報告書に分担執筆.
- 11) 東京都都市公害部：公害調査報告書，昭39年度，40年度.
- 12) 神奈川県：大気汚染調査研究報告書，第6～8報.
- 13) 大阪市：大気汚染の環境基準に関する答申，付属資料(昭40)
- 14) 京都市環境衛生課資料.
- 15) 寺部本次：防錆管理，Vol. 6，No. 4，(昭37) p. 1.
- 16) 江本義理：文化財と空気汚染，産業環境工学，総合セミナー資料(昭42) p. 22.

Résumé

Yoshimichi EMOTO and Takeo KADOKURA: Results of Investigation on Air Pollution as Environments for Preservation of Cultural Properties in Various Areas. Influence of Air Pollution on Cultural Properties. V.

Up to this report, we described an outline of air pollution and methods of measurement, then, the damages occurred to a few cultural properties.

In this report, methods and results of measuring degree of air pollution and its influence conducted in various areas during the past three to eight years period. In measurement of gaseous pollutant concentration, we have utilized the lead dioxide method for measuring sulfur dioxide and the zinc acetate method for hydrogen sulfide.

The survey regarding influence of air pollution was conducted by comparative method of corrosion degree of metals. The measurement of such corrosion degree was made by the following methods:

The thin metal plate (copper and silver) had been kept under atmospheric exposure in a certain period of time and cut into pieces from the edge. Then X-ray diffraction analysis of these test pieces was made in order to measure atmospheric

pollutant by finding out the kind of corrosion products, and concentration of pollutants by the peak intensity of diffracted line.

We made survey on concentration of pollutants in various area as environments for preservation of cultural properties in museum or in temples combining such methods indicated above i. e. measurement of gaseous pollutant and of degree of corrosion and explained in this report on the result of measurement and particularly on characteristics of air pollution in Ueno Park area, Tokyo where many art galleries and museums are gathered, in Sankei-En (Park), Yokohama where shall eventually be surrounded by seaside industrial areas and in the site of Kyoto National Museum located along a national road where traffics are quite heavy.

At present as environments for preservation of cultural properties, influence of air pollution is not considered too seriously excepting in the particular areas such as adjacent areas of sewage or of factories but since air pollution in city area is gradually being increased it is desirable to store cultural property in gallery or storage installed air condition especially designed for prevention of such cultural property.

Chemical Section