

大阪市立大学大学院 学頭 ・池田 浩一
 大阪市立大学工学部 正員 三瀬 貞
 山 田 優

1. まえがき

土によって大気中の一酸化炭素が浄化されることは以前から知られており、室内実験によって、その浄化過程や、各種の実験条件による浄化能力の相違などについて、多くの知見が得られている。¹⁾

今回はこれらの室内実験で得た結果を基礎に、実際の大气中で一定の地域内の土が、どの程度の量のCOを浄化し得るかを、大阪市内を対象地域として概算した。以下にその調査の手順と結果を示す。

2. 調査の手順と結果

(1) 土壌採取 対象地域は便宜上9地区に分割した。また、土は用途別に9タイプに分類し、各地区から1タイプの土につき2サンプルづつ採取した。同時に、大阪市の大気汚染モニタリングステーションが設置されている14地点においても採取を行なった。合計148サンプルの採取位置を図-1に示す。

(2) CO 浄化実験および浄化速度 1サンプルについて500grの土をゆるい状態で、約20ppmのCO汚染空気(20ℓ)と共にビニール袋に密封し、袋内のCO濃度を経時的に測定した。濃度測定には赤外線式ガス分析計を使用した。この結果から、時間-CO浄化量曲線を描き、初期におけるCO浄化速度($\text{mg}/500\text{g}/\text{hr}$)を求めた。なお原位置での締固め状態を考慮するために、別に2種の土(A,B)で、締固め程度を変化させた浄化実験を行ない、その結果と、採取時に原位置で測った締固め程度(1~10)を考慮して、実験で求めた浄化速度を原位置での浄化速度に換算した。換算に使用したグラフは図-2の曲線Cである。図中、横軸は締固め程度、縦軸は原位置浄化速度への換算倍率をそれぞれ示す。

このようにして求めた148サンプルの土の浄化速度を表-1に示す。各々の土の浄化速度をタイプ別平均で見ると、道路上中央分離帯の土が最も大きく、次いで樹木す。耕作地、住宅の庭の順となっており、学校・公園のグラウンドおよび未舗装道路など、草が無く比較的小さい土は浄化速度が小さい。

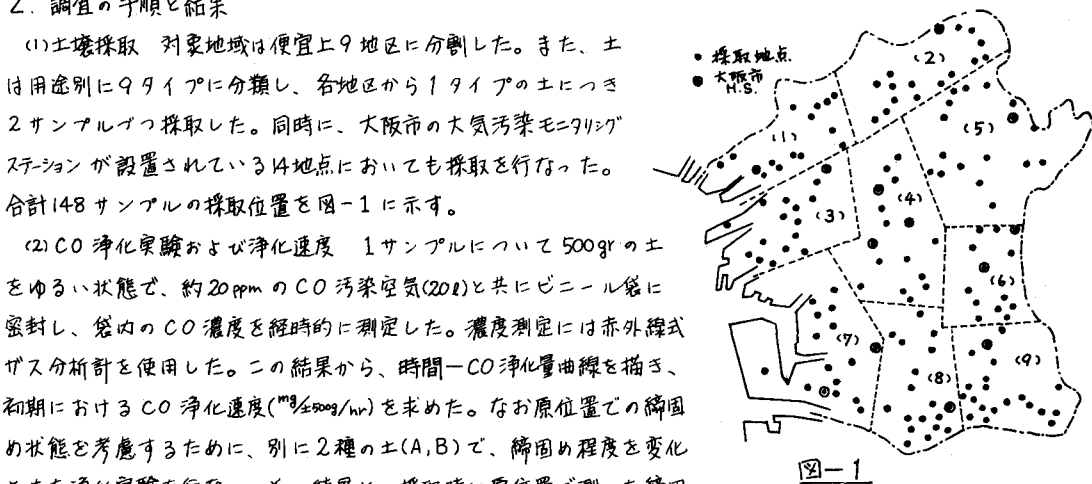


図-1

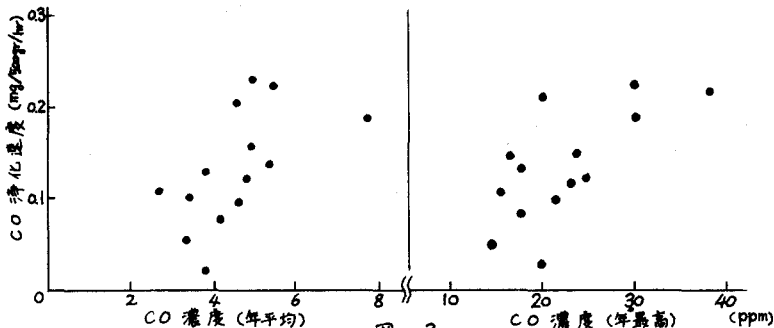


図-3

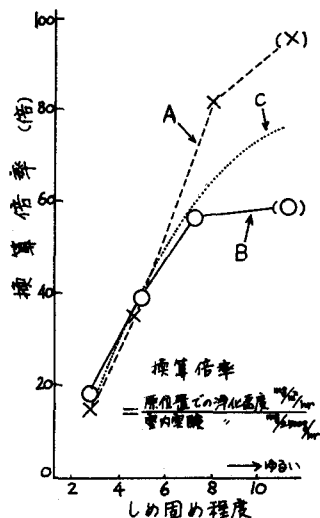


図-2

表-1

(単位 $\text{mg}/\text{m}^2/\text{hr}$)

分類 地区	1 植樹村	2 中央分譲地	3 公園(植樹)	4 学校公園(植樹) 未舗装路	5 畑	6 水田	7 軌道敷地	8 住宅等の庭	9 (原林のある) 空地 荒地	0 その他	M.S. 大阪市測定点 付近 植樹村
1	3.1 3.3	4.7 4.6	7.3 1.7	1.2 0.5	— —	— —	3.5 —	10.9 8.2	2.6 3.9	淀川河川敷 1.9, 6.6	5.3 (M.S.)
2	7.2 15.5	4.8 10.3	9.3 7.6	3.0 0.6	6.2 7.6	— —	6.3 —	1.9 3.8	4.7 7.0		11.6 (< 9)
3	2.8 2.9	1.6 7.7	3.7 1.6	1.4 0.8	— —	— —	1.5 1.9	2.9 3.1	2.8 3.7	此花区南部 臨海地 1.1	12.6 (< 6) 8.3 (< 11) 3.9 (< 11) 13.4 (< 8)
4	10.2 6.1	4.9 12.2	6.8 6.9	3.8 3.3	— —	— —	— 2.6	3.8 2.8	6.0 —	鶴見緑地 1.3	1.7 (< 5) 6.5 (< 14) 12.3 (< 7)
5	9.1 7.8	15.3 8.3	4.4 3.9	1.3 1.1	2.5 —	— —	1.5 —	2.0 3.3	4.2 7.1		
6	16.3 2.6	2.3 5.5	3.5 1.1	0.6 5.0	9.4 3.6	— —	— —	7.2 3.3	0.8 3.9		
7	6.1 4.9	4.6 23.4	3.7 4.3	1.7 5.6	— 7.9	— —	— —	4.1 6.4	2.5 7.4	南港埋立地 5.2	8.2 (< 3) 4.0 (< 12) 11.6 (< 13)
8	9.4 14.8	17.0 10.3	2.8 3.5	4.1 1.5	9.2 4.6	2.9 —	— 4.6	7.2 7.4	3.9 3.7	中央緑地 分譲地 1.7	4.1 (< 15) 7.0 (< 4)
9	0.7 10.9	20.7 15.9	1.5 5.9	1.6 3.3	3.4 6.6	6.2 2.5	3.8 2.4	3.9 4.0	1.1 2.2		
平均	7.4 7.6 (M.S.)	9.7	4.4	2.2	6.1	5.6 (畑+田)	3.1	4.9	3.8	総平均	5.4
土地タイ別 総面積 (m^2)	11.2×10^5	0.7×10^5	11.2×10^5	73.7×10^5	——	4.1×10^5	3.6×10^5	95.5×10^5	245.4×10^5	合計	482.4×10^5
時間別 CO 浄化量 (kg)	8.3	0.7	4.9	16.2	——	23.0	1.1	46.8	93.3	合計	194.4 kg/hr (1,700 トン/年)

また、大阪市 M.S. 付近の植樹村まで採取した 4 のサンプルの浄化速度と、M.S.

で記録された CO 濃度の関係を調べてみると、高い濃度が記録されている地点の土ほど浄化速度も大きくなっている。(図-3) これらのことから、常に高濃度の CO 汚染空気に接している土は CO 浄化能力が大きいものと推察される。

図-4 は、浄化速度と含水比との関係、植樹村の土のみについて調べたものである。過去の実験結果から含水比 10% 前後で最大の浄化効果が見られることが知られているが、ここでもその傾向が見られるようである。

(3) 大阪市内全浄化量の概算。上で求めた各平均浄化速度に、タイプ別の大阪市内の概算地表面積を乗じた結果を表-1 最下欄に示す。これらを総計すると、約 1,700 トン/年 となり、これは自動車による市内の年間総 CO 排出量 40 万 トン (49 年度推計値) の 0.5% にあたる。

3. あとがき

今回行った調査と同様の試みが米国でも行なわれた²⁾。Stanford Research Institute の Ingersol は合衆国の広範囲にわたる地域から土を集め、100 ppm の CO 汚染空気を使った実験によって、いろいろな植相により浄化速度が 2.16 ~ 16.99 $\text{mg}/\text{m}^2/\text{hr}$ であることを知った。彼らはその結果をもとに、合衆国全土における土の潜在的な CO 浄化能力を、年間 5.05 $\times 10^5$ トン と概算している。この数字は合衆国内で年間に放出される総 CO 量の約 5.5 倍にあたるものである。我々が大阪市内について概算した結果では、土によって浄化される CO 量は年間総排出量の 0.5% という値であったが、対象地域を拡大して、大阪府下周辺部まで含めた調査を行なえば、この値はかなり高くなると推察される。この府下をも含めた調査を現在計画中である。同時に、土壌採取地点の各種条件、土の状態など、現実に浄化速度に影響すると思われる要因と、CO 浄化速度との関係も今後さらに調べてゆく必要がある。

注: 1) 三瀬・山田: 土による大気中一酸化炭素の浄化作用について。(お1, 2, 3 報) お27, 28, 30 回 年次講演概要集

2) Ingersol, R.B.: The capacity of the soil as a natural sink for carbon monoxide. Stanford Research Institute Project LSU-1380, Final Report, 1972.

