

土壌の一酸化炭素浄化容量に関する一考察

大阪市立大学工学部 正員 三瀬 貞

山田 優

大学院 学生員 池田 孝一

1. 序

土壌によって大気中の一酸化炭素が浄化されることについては、これまで一連の室内実験を通じて、その浄化過程や各種の土壌条件による浄化能力の相違などに関して多くの知見が得られているが、⁽¹⁾ 研究の第2段階として、実際の自然界において大気中のCO浄化に土壌がどの程度寄与しているかを検討するため、昨年大阪市全域の土壌のCO浄化容量の算定を目的として調査を行なった。その結果、(i)実験に使用した148種の土壌のCO浄化速度は $0.5 \sim 23.4 \text{ mg CO/m}^2/\text{hr}$ 、平均すると $5.8 \text{ mg CO/m}^2/\text{hr}$ であった。(ii)道路付近の植樹まですや中央分離帯の土壌の浄化速度は公園の植木土や耕作土壌よりも大きい。このことから、常に高濃度のCO汚染空気中に接している土壌は浄化速度が大きいと考えられる。(iii)未舗装道路やグラウンドなど草が無く比較的よく締った土壌は浄化速度が小さい。(iv)土地利用別の平均CO浄化速度にそれぞれの土地面積を乗じ合計した結果、大阪市全域の土壌のCO浄化容量は $1,800 \text{ t/年}$ と概算された。これは市内の年間総CO排出量の約0.5パーセントにあたる。などがわかった。引続き今回、大阪府を対象として同様の調査を行なったのでその結果を報告する。

2. 調査の手順

(1)土壌採取 対象地域を便宜上4地区に分割した。また土壌は土地利用別に5タイプに分類し、各地区から1タイプにつき5サンプルずつ採取した。合計100サンプルの採取位置を図-1に示す。

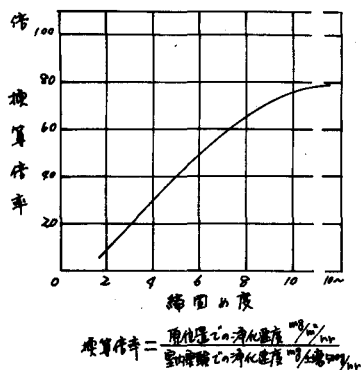
(2)CO浄化実験 1サンプルについて500 g の土壌をゆるい状態で約20ppmのCO含有空気20ℓとともにビニール袋に密封し、袋内のCO濃度を経時的に測定した。濃度測定には赤外線式ガス分析計を使用した。この結果から時間-CO減少量曲線を描き、その初期割線の傾きからCO浄化速度(mg CO/土壌500g/hr)を求めた。なお原位置での締固め状態を考慮するために、別に標準的な土壌で締固め程度を変化させた実験を行ない、その結果から求めた換算曲線(図-2)を用いて実験で求めた浄化速度を原位置での浄化速度($\text{mg CO/m}^2/\text{hr}$)に換算した。

3. 調査の結果

(1)土壌の分類別浄化速度 上のようにして求めた100サンプルの浄化速度を表-1に示す。全体として、浄化速度は $0.1 \sim 16.2 \text{ mg CO/m}^2/\text{hr}$ の範囲にあり、単純に平均すると $4.0 \text{ mg CO/m}^2/\text{hr}$ となる。また分類別では住宅の庭や公園の土壌が最も大きく、次いで畑、荒地の順となっ



図-1



図一ニ

いる。水田の土壌の浄化速度が小さいのは、本分の多さが多分に影響していると思われる。一方、森林の土壌の浄化速度が非常に小さいのは興味あることである。いままでの知識から判断すると、植物の生育や本分の状態などは浄化作用の原因といわれる微生物の生育環境として適当なものと考えられるのであるが、この原因としては、森林が他の場所に比べて比較的低温であること、空気が清浄でCO濃度が低いこと、微生物の環境としての土壌の肥沃さに欠けていることなどが考えられる。こゝでの結果からは、面積を考慮した総浄化量は別として、森林よりもむしろ平野部の畑地や雑草地の土壌の方がCO浄化により貢献しているものと判断される。

(2) 大阪府全域の土壌のCO浄化容量 表一で求めた土壌分類別の平均CO浄化速度にそれぞれの概算土地面積を乗じた結果を表一ニに示す。これらを総計し、1年あたりの総浄化量に換算すると約37万トン/年となる。これは自動車による府下の年間総CO排出量(相定71万トン)の約5パーセントにあたる。

4. むすび

調査の結果、大阪市の場合は総CO排出量の0.5パーセント、大阪府の場合は5パーセントがそれぞれ土壌による浄化されることになるが、全国についてはどうであろうか。府の調査結果を全国の場合にあてはめて概算してみると年間総浄化量は950万トンとなり(表二)、計算上では全国で1年間に排出されるCO(1,000万トン程度と相定される)のほとんどが土壌による浄化されることになる。このように、COの排出源としての土壌はローカルベースよりもむしろ広域的なベースでとらえた方がその重要性が増す。すなわち大阪市のような狭い範囲でかつ土壌露出面の占める割合が小さい地域では土壌による浄化作用の実際的な効果は非常に限られてくるのであろう。しかしまたそれ故に、CO汚染度の高い都市部での土壌の減少価値が再認識されてしかるべきであるとも思われる。こういった都市環境あるいは道路交通環境というような局所的な状況における土壌の効果についての検討が今後の重要な課題となる。 (注) 三瀬山田: 土壌による大気中酸化炭素の浄化作用について(第1,2,3,4報) 水27,28,30,31回年次講演概要集

表一

(単位 $\text{mg}\%/\text{hr}$)

区	(A) 水田					(B) 畑					(C) 森林					(D) 空地・荒地					(E) 住宅の庭や宅				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
1	0.9	0.6	0.6	0.2	0.5	1.2	3.0	1.4	2.6	4.9	4.9	3.3	3.5	4.0	1.8	2.5	1.1	1.2	2.9	0.5	1.2	4.2	0.3	1.0	0.2
2	1.1	0.5	2.0	0.6	3.2	3.8	4.9	1.1	0.9	1.0	0.6	1.2	0.1	0.5	0.2	4.0	7.7	2.2	5.6	2.5	12.9	10.8	9.2	3.1	9.0
3	2.1	0.6	2.6	4.6	1.9	13.0	11.1	2.6	8.6	6.9	0.2	2.9	2.8	0.1	0.5	12.2	4.3	7.7	0.8	7.9	11.6	1.9	2.3	2.0	6.2
4	3.6	2.1	2.2	2.8	2.8	4.8	6.4	10.2	5.5	2.8	8.5	2.0	8.4	7.7	2.8	3.8	5.3	2.4	2.4	2.9	5.8	19.0	12.5	16.2	3.5
平均	1.8					2.9					2.6					4.0					6.5				

表一ニ

土壌 分類	平均CO 浄化速度 ($\text{mg}\%/\text{hr}$)	土地面積(km^2) 大阪府 全国	CO浄化量(kg) 大阪府 全国
(A) 水田	1.8	19 2274	0.34 59
(B) 畑	2.9	6 2373	0.29 116
(C) 森林	2.6	64 24500	1.66 637
(D) 荒地	4.0	2 1365	0.08 55
(E) 純宅	6.5	29 3406	1.89 221
合計	—	120 34718	4.26 1098 (=37.8%) (=35.0%)