

土による大気中一酸化炭素の浄化作用について

大阪市立大学工学部 正員 三瀬 貞
山田 優
学員 池田 浩一

1. はじめに

最近の研究で大気中の一酸化炭素が土によって除去されることが明らかになった。この作用について、過去二年間の一連の室内実験から多くの知見が得られている。

(1) 明らかに土が大気中のCOの除去に寄与している。

(2) この作用は土の含水比と温度に特に大きく左右され、含水比については約10%で最大の除去速度を示し、温度については少なからず30°Cまでは温度上昇にともなって除去速度も増大する。また有機物含有量の多い土ほど大きい除去速度を示す傾向にある。

(3) 同じ土で何度も実験をくり返すと、その回数が増えるに従ってCOの除去速度は増大していくが、しかしそれには限界値があり、そこへ達するとはほぼ平衡状態となる。

(4) この作用は土を熱乾燥処理することによって失われる。このことから除去過程に生物学的平衡が予想される。

(5) 実験後にCO₂の増加が認められたことから、除去されたCOは酸化してCO₂になると推測される。

(6) 実験に使用する空気のCOの汚染濃度が高いほど、COの除去速度も大きくなる。

(7) 除去速度は実験の条件によってかなりの幅で変化するが、初期濃度が100ppm前後の場合、ほぼ10mg/m³(±2cm深さ)/hourである。

以上がこれまでに得た主な結果である。さうに詳しくは参考文献を参照されたい。

以上つづき今回はこの除去作用に関して次のことを行なった。

- ・ 現実においても同様の作用を期待できるか否かについて、これまでの実験の規模を拡大することによって検討すること。
- ・ 土表面をアスコンで覆うことが除去作用にいかなる影響を与えるか、また最近試験施設されている透水性舗装との関連についての2,3の実験。

以下にその実験方法および結果を述べる。

2. 実験1

(1) 実験方法：床面積20m²、高さ4mの実験室に土を8m³(深さ5cm)にわたって敷きつめ、室内のCO濃度が約100ppmとなるようにCOガスを注入して密閉し、室内のCO濃度を経時的に測定した。なお実験は、土の含水比を7%、11%、17%の3種に変えて行なった。

(2) 実験結果：実験の結果は図-1に示した通りである。图中縦軸は実験室内の土1m²あたりのCO減少量、横軸は経過時間をそれぞれ示す。室内に土を置かなかった場合でもある程度COが減少しているのは、実験室の完全な密閉ができていなかったためと考えられる。含水比11%の土を置いた場合、土を全く置かなかった場合の約3倍の減少量を示しており、この実験でもかなり顕著にCOの除去作用がみられる。除去速度は平均すると約50mg/m²(5cm)/hour

となりむしろこれまでのガラス容器による実験での除去速度を上回っている。

3. 実験2

(1) 供試体と実験方法：供試体としてCBR試験用モールドを用いて図-2に示す5種の舗装模型を作製しこれらを実験に使用した。また各表層アスコンの配合は表-1に示す通りである。

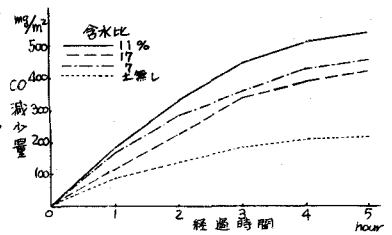


図-1

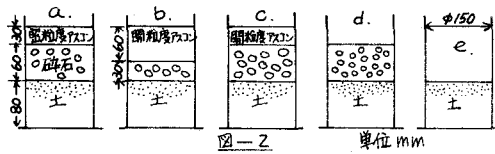


図-2

単位 mm

表-1

アスコン	骨材の配合 (%)						
	7.5mm 以下	7.5mm ~ 2.5	2.5 ~ 0.6	0.6 ~ 0.3	0.3 ~ 0.15	0.15 ~ 0.075	0.075 以下
密粒度アスコン	6.0	35	23	18	6	7	5
開粒度アスコン	4.5	80	8	3	1	2	4

備考：Iの締固めには2.5kgハンマーを使い、2層(20回)に分けて実固めた。

これらの舗装模型をCO汚染空気とともにガラス容器に密封し、容器内のCO濃度を経時的に測定した。なお実験は高濃度(1000ppm程度)のCO汚染空気で行ない、供試体c,eについては低濃度(100ppm程度)でも行なった。

(2) 実験結果：それぞれの実験結果を図-3および図-4に示す。

図-3から、表層を密粒度アスコンで作製した舗装模型の場合にはほとんどCO除去作用がなされていことがわかる。しかし開粒度アスコンの場合にはかなりの除去が行われ、表層の厚さにもさほど影響を受けていない。また低濃度(図-4)においても開粒度アスコンの表層をもつ舗装模型がある程度のCO除去作用を有することがわかる。このことから、表層に開粒度アスコンを用いたいわゆる透水性舗装というものが、透水性ということ以外に、通気性となる土のCO除去作用を妨げることが少ないという点でも利用価値があるといえよう。

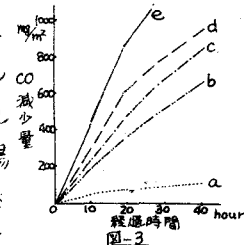


図-3

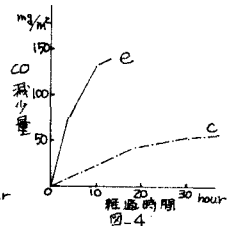


図-4

次に同じ舗装模型を使って土が木面下にある場合について検討した。各模型の木浸状態を図-5に示す。実験結果は図-6に示す通りである。一見して、土が木面下にある場合はほとんどCO除去が行なわれないことがわかる。従って透水性舗装の場合でも路床土が木面下におかれるときには土のCO除去作用は満足に発揮されないと考えられる。

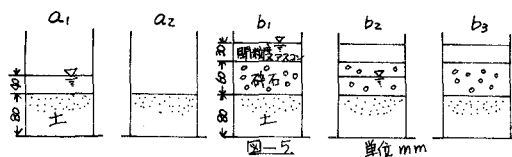


図-5

単位 mm

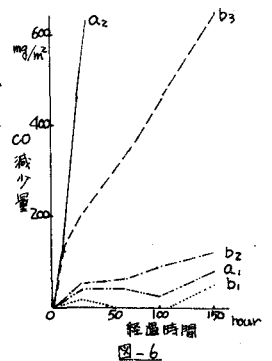


図-6

4. おわりに

以上今回は、実験規模を大きくした場合でもCO除去作用は十分になされること、そして舗装面に土がある場合、舗装面の通気性が保たれればこの作用は阻止されないこと、などがわかった。最後に実験に協力していただいた卒業生猿木吉晴君(現熊本大学大学院助教)に感謝します。参考文献 三種,山田;土による大気中二酸化炭素の浄化作用(工化)23(報) 28,29,30回,全国公害対策講演