

生物実験シリーズ 6

植物の葉による NO_x (窒素酸化物) の浄化

[目的]

自動車、工場の排気ガスから放出される NO_x が環境基準の0.06ppm を超えるところが増加している。また、家庭でも燃料を使って調理をするときに発生する。NO_x は、私たちがエネルギーを消費する過程で発生する。NO_x は SO_x (硫黄酸化物) と共に酸性雨の原因物質でもある。

つまり、大量のエネルギーを消費して文明生活を営んでいる私たちは、大なり小なり酸性雨をつくりだしている。しかし、植物は葉の気孔から NO_x などを吸収して大気を浄化することができる。植物は自動車などの排気ガス中の NO_x を利用して窒素同化を行い、アミノ酸やタンパク質を合成する。どのような植物がどれくらい大気を浄化できるのかを調べてみよう。

[器具・薬品]

各種植物の葉 (5~10枚)、サンプル管、ろ紙 (東洋ろ紙No.50)、簡易比色計、50%トリエタノールアミン、ザルツマン試薬、ビニール袋、セロテープ、方眼紙

[実験方法]

- ① サンプル管の内側にろ紙 (10.5cm) が重ならないように巻き付ける。
- ② 50%トリエタノールアミン溶液 (NO_x捕集液) 0.5 ml をスポイドで均一にろ紙に滴下し、サンプル管の蓋を閉める。
- ③ 捕集液を含んだサンプル管の蓋を開けて、ビニール袋に入れる。同時に植物の葉 (2~5枚) も入れる。
- ④ ビニール袋に自動車の排気ガスを充満させ、すぐにセロテープで封をする。対照実験として植物を入れないものも準備する (図1)。

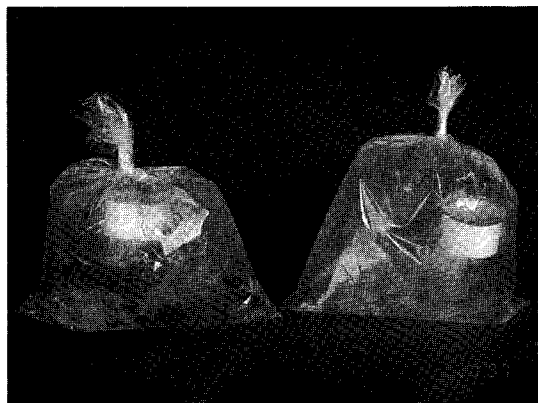


図1

いものも準備する (図1)。

- ⑤ 直射日光があたらないようにして10~15分間放置する。その後にサンプル管に蓋をしてから回収する。
- ⑥ ザルツマン試薬 5 ml をサンプル管に加え、5~10分間そのままにしておくピンク色に発色してくる。これを簡易比色計で測定する (図2)。
- ⑦ 実験に用いた植物を方眼紙におき、総面積を測定する。
- ⑧ 実験結果を記録する。

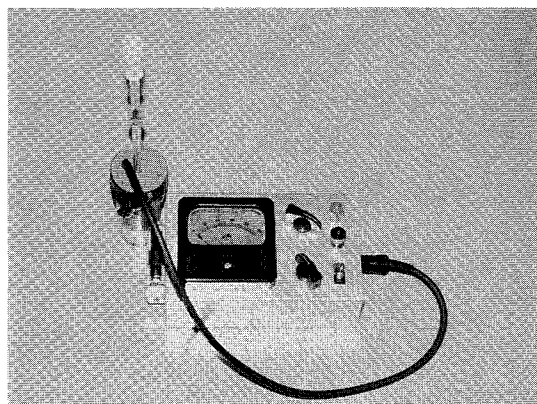


図2 簡易比色計

[結果と考察]

植物名	ユーカリ	アラカシ	キョウチクトウ	対照
葉の枚数	5	5	2	-
葉の総面積 (cm ²)	194.50	117.25	147.50	-
測定値 (μA)	3.5	4.0	1.5	23
吸収した NO _x (μg)	5.3	5.2	5.9	0
単位面積あたりの吸収した NO _x (mg/m ²)	0.27	0.44	0.40	-

植物が明らかに NO_x の濃度を減少させているが、単に葉の表面に吸着しているのか、吸収によって減少しているのかは、研究の余地がある。また、植物の種類によって浄化能力に差がみられるので、どの植物が効率がよいかを調べてみるのも興味深い。いずれにしても、植物が大気を浄化することを理解するには適当な教材と考えられる。

[発展]

- a ディーゼル自動車とガソリン自動車の排気ガスを5秒間ほど暴露させて、NO_x の濃度を調べてみる。
- b 自分の家の種々の場所の NO_x の濃度を調べてみる。
- c 植物 (公害に強い植物) が NO_x を細胞内に取り込み栄養源として代謝することが知られている。これらの植物体内に取り入れられた NO_x を組織化学的に発色させて細胞内の存在場所を顕微鏡で観察する。

(兵庫県立兵庫高等学校：中西敏昭)