

## 沖縄の樹木による大気浄化

那覇市立仲井真中学校「W・Kota」

2年 宮国孝多 高嶺航太

### 1. 動機

中学生1年生の理科の授業で、「植物」の光合成の仕組みや、いろいろな器官について学びました。そこで、「植物」に興味を持ちました。また、1年生のとき、理科の先生が「気孔の汚れは簡単に見られて、面白いよ!!」といったので、今回は「気孔とその性質」を生かし、沖縄の樹木の大気浄化を調べることにしました。

### 2. 目的

沖縄の樹木の気孔の汚れ具合を調べ、大気浄化にどれぐらい役立っているかを確認する。

### 3. 予想

- (1) 交通量の多い地域のほうが、気孔の汚れの割合が高い。
- (2) 交通量の少ない地域のほうが気孔の汚れの割合が低い。
- (3) 気孔の汚れの割合と $\text{NO}_x$ の割合は比例している。
- (4) 大きい樹木のほうが、大気浄化にふさわしい。(気孔の数が多いほど大気浄化能力が高い)

### 4. 内容と方法

- (1) 植物が本当に大気浄化に関わっているのか調べる。
- (2) マニキュアを使って、気孔に詰まったごみを観察し、汚れの割合を調べる。
- (3) 大気中の窒素酸化物を気体検知管でしらべて、(2)との関係性を考察する。
- (4) 発展させて大気浄化にどのような樹木がふさわしいのか予測する。

#### 4-1. 観測場所

観測場所を下の図に示す。那覇市5カ所、北谷町2カ所、名護市2カ所、計9カ所をそれぞれA~I地点とした。



#### 4-2. 調べた植物名

雑草 1 個体、ホルトノキ 7 個体、タコノキ 1 個体、不明 1 個体、計 10 個体を調査対象とした。

#### 4-3. 植物による大気浄化能力の確認

ポリ袋の中に車の排気ガスを溜めて、D 地点のホルトノキの葉にかぶせる。15 分ごとの窒素酸化物 (NO<sub>x</sub>) 濃度を気体検知管で調べ、記録する。

#### 4-4. 交通量

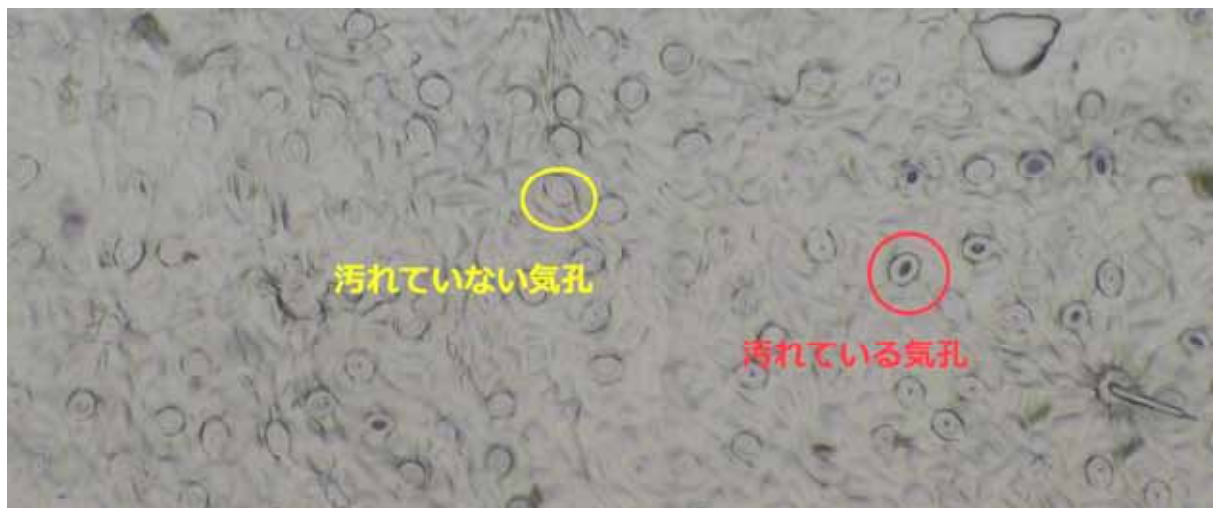
交通量は 5 分間に通る車の台数を目視で数える。また、車の流れ具合を○ (流れている)、△ (時々止まる)、× (渋滞している) の三段階で記録する。

#### 4-5. 窒素酸化物 (NO<sub>x</sub>) の測定

A~I 地点の窒素酸化物 (NO<sub>x</sub>) を気体検知管で調べる。

#### 4-6. 気孔の汚れ具合の測定

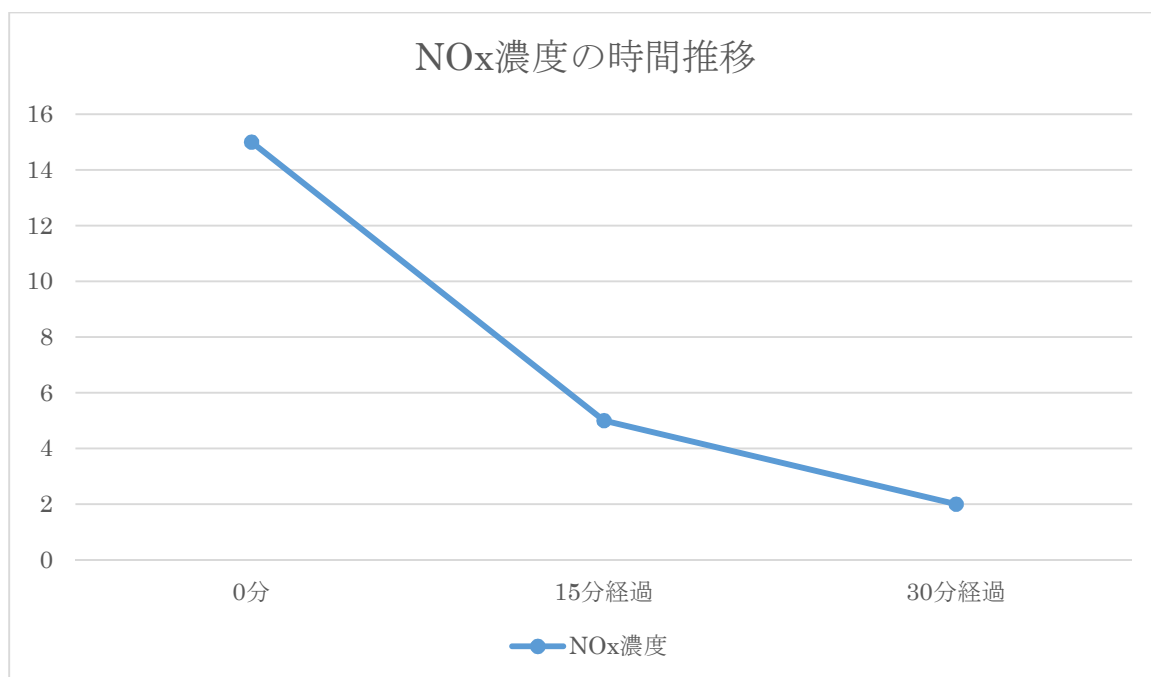
A~I 地点の 10 個体の葉の裏にマニキュアを塗り、セロハンテープで採取した。それを顕微鏡で観察し、見える範囲の気孔の数を数え記録した。また、そのうち汚れている気孔の数も数え記録した。それから、汚れている気孔の割合を求める。ただし、汚れているかいないかの判別は目視で行うことにする。



## 5. 結果

### 5-1. 植物における大気浄化能力の検証結果

結果をグラフ 1 にまとめる。時間経過とともに NO<sub>x</sub> 濃度が減少した。



グラフ 1

### 5-2. NO<sub>x</sub> 濃度と交通量、気孔の汚れ具合の関係

結果を表 1 にまとめる。交通量が多く、車の流れ具合も悪い F 地点では気孔の汚れている割合が高かった。また、全地点において NO<sub>x</sub> 濃度は 0ppm だった。

観測地	場所	NO <sub>x</sub> (ppm)	気孔の汚れている割合 (%)	交通量 (台 / 5分)	車の流れ 具合	植物名
A 地点	那覇市	0	約 36	166	△	雑草
B 地点①	那覇市	0	約 13	166	△	ホルトノキ
B 地点②	那覇市	0	約 35	166	△	不明
C 地点	那覇市	0	約 47	166	△	タコノキ
D 地点	那覇市	0	約 18	2	○	ホルトノキ
E 地点	那覇市	0	約 24	87	△	ホルトノキ
F 地点	北谷	0	約 81	407	×	ホルトノキ
G 地点	北谷	0	約 5	43	○	ホルトノキ
H 地点	名護市	0	約 11	4	○	ホルトノキ
I 地点	名護市	0	約 13	43	○	ホルトノキ

表 1

## 6. 考察

植物における大気浄化能力の検証結果から、今回調査した樹木にも大気浄化能力があると確認できた。また、NO<sub>x</sub>濃度と交通量、気孔の汚れ具合の関係では、B地点①とD地点は、場所や車の流れ具合が違うのに、気孔の汚れ具合が、ほとんど変わらなかった。しかし、F地点は調べた中で一番気孔が汚れていた。このことから、気孔が汚れる原因は、車の流れ具合と関係していると考えられる。また、予想に反して、気孔の汚れ具合と交通量とは関係ないことがわかった。最初は、NO<sub>x</sub>濃度と気孔が汚れている割合は比例していると思っていたが、NO<sub>x</sub>濃度がすべての地点で0ppmだったため、関係性は確かめられなかった。樹木の浄化能力や気体検知管の精度については5-1で検証できていたので、すべて0ppmというのが操作ミスによるものだと考えにくい。様々な可能性を検討した結果、沖縄の樹木の大気浄化能力がとても優れていて、そのためすべての地点でNO<sub>x</sub>濃度が0ppmになったのではないかと予想した。

ところが、下の図の先行実験（久野ら、2003）では私たちの実験とは逆の結果となっていた。そこで私は沖縄は森林の面積が多いのではないかと考えた。沖縄の樹木の大気浄化能力がそれほど高くなくても、たくさんある樹木で大気浄化を十分に行えているのではないかと考察した。

表1.6.1-4 24種類の樹木の大気浄化能力と大気汚染に対する耐性の比較（久野ら、2003）

大気浄化能力	浄化能力						
	大						小
落葉広葉樹	ポプラ	エゴノキ ケヤキ エノキ	クヌギ コナラ ミズキ ヤシヤブシ	ハナミズキ ガマズミ コブシ ムクノキ	トウカエデ	イチョウ	
常緑広葉樹			シャリンバイ	シラカシ サンゴジュ スダジイ	ヤブツバキ シロダモ サザンカ	ヤマモモ カクレミノ マテバシイ	サカキ
大気汚染耐性	耐性						
	強						弱
落葉広葉樹		イチョウ トウカエデ	ミズキ ヤシヤブシ ムクノキ	エゴノキ ハナミズキ エノキ	クヌギ コナラ コブシ ガマズミ	ケヤキ	ポプラ
常緑広葉樹	サカキ	マテバシイ ヤマモモ	カクレミノ サザンカ サンゴジュ	シャリンバイ ヤブツバキ シラカシ	スダジイ シロダモ		

## 7. 参考文献

琉球の樹木 奄美・沖縄～八重山の亜熱帯植物図鑑（大川智史・林将之）

大気浄化植樹マニュアル 2014年度改訂版（独立行政法人 環境再生保全機構 発行）

24種類の樹木の大気浄化能力と大気汚染に対する耐性の比較（久野ら、2003）