

# アサガオから考える 私たちの環境



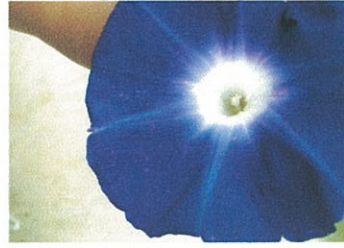
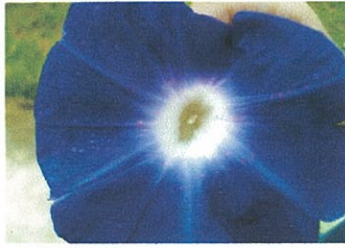
茨城県立並木中等教育学校

1年 石井 萌加

## 1 研究の動機

小学生のとき、アサガオを育て観察し、酸性雨によって花の色が変色する害について研究したことがある。アサガオは花以外にも葉が大気汚染の被害を受けることを最近本で知った。（「考えよう地球環境2 大気の本」ポプラ社 2004年刊）

自分でもアサガオを育て、葉の様子を観察することは、実際に私たちの住んでいる地域の環境問題について考えるきっかけになるのではないだろうか。このようなことから、この研究を進めることにした。



雨にぬれたアサガオの花びら

30分後、雨つぶの部分で色の変化

- ・酸性をおびた雨（酸性雨）に反応したアサガオの花びらは、青からピンクに変色、ピンクはうすいピンクに脱色した。

## 2 研究の方法

- (1) 筑西市市野辺にある家でアサガオを育て葉の様子を観察する。（研究1）
- (2) 他の地域でもアサガオがあったら葉の様子を観察してみる。（研究2）
- (3) 国立環境研究所でアサガオと大気汚染の関係について調べたり、質問したりしてみる。（研究3）
- (4) インターネットを利用して、茨城県内の大気汚染データを調べ、アサガオの葉の被害と関連があるかどうか、考察してみる。（研究4）
- (5) 大気汚染調査キットを使って、自分でも測定してみる。（研究5）





### 3 研究のめあて

- ・アサガオの葉が大気汚染（光化学オキシダント）のために、斑点ができたり枯れたりするというが、茨城県でもそのような害がでているのかどうか、自分でアサガオを育てて観察し、記録する。
- ・実際に茨城県内の空気は汚染しているのか、資料を入手したり、自分でも測定し、考察してみる。
- ・アサガオの葉と大気汚染の相関関係について考察する。

### 4 準備した物

アサガオ・筆記用具・デジタルカメラ・大気汚染測定キッド・パソコン

### 5 研究の結果

#### 《研究1について》

6月上旬に種をまいたアサガオの苗は、7月下旬、花を咲かせるまで成長。

しかし、葉は斑入りだった。そのせいか、光化学スモックの影響をどれほど受けているのか、わかりにくい結果となるのではないかと心配した。7月中は特に以上のある葉が見つからなかった。

8月5日、葉に白い斑点が無数についている物を発見。これが、光化学オキシダントの影響を受けたことによるものかどうか、観察を続けていく。



7月下旬のアサガオ



影響の出していない葉



白い斑点が出ている葉 ※1

8月12日（一週間後）、葉の無数の斑点ははっきりとして、葉の下部が少し枯れているのがわかった。

8月17日（12日後）、白い斑点は黄色を帯び、枯れた部分は広がっていた。



※1 1週間後



※1 12日後

その他の葉も、葉の中央部、先端部など茶色の斑点や変色が見られた。



他の苗で見つかった黄色の  
斑点のある葉



葉の下部に黄色の変色



※1 葉の裏側に  
影響はない





(出典) 東京都環境保全局: 「青い空が好き」, p.14より

- . . . 最も影響を受けている葉
- . . . 一部影響を受けている葉
- . . . 影響を受けていない葉
- . . . 枯れていた葉



(出典) 東京都環境保全局: 「青い空が好き」, p.14より

- . . . 最も影響を受けている葉
- . . . 一部影響を受けている葉
- . . . 影響を受けていない葉
- . . . 枯れていた葉

### 《研究2について》

8月2日、書道教室（筑西市成田）にあるアサガオを観察してみた。すると、葉の表面に本で見たのと同じ茶色の斑点のあるものが観察できた。そこで、次のような記録をとり、3日後、再び、その葉の枚数や被害の様子がどのように変化しているのか観察することとした。



白い斑点は、時間の経過にともないよりはっきりとしてくること、色は白から黄色、茶色に変化していくことがわかる。



葉の左上半分に茶色の斑点



白い斑点が見られる葉

斑点が見られる葉と見られない葉、また、1枚の葉でも全体に見られたり、半分だったり、一部だったりといろいろなことに気づく。日光のよく当たる部分と関係しているようだ。また、葉脈に沿うように斑点が出ていて、葉脈には斑点は出ていない。裏側に斑点が出ているものはない。表側に斑点が出ている。



茶色や黄色の変色がある



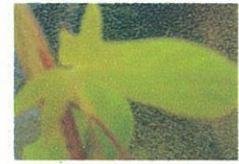
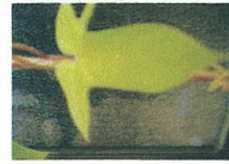
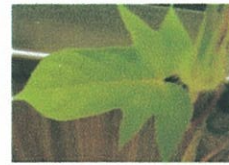
特に影響の見られない葉



葉の右半分に白い斑点



葉の左上に黄色の変色





調査用紙

場所 **成田** 番号 **1**

調査日 <b>2008</b> 年 <b>8</b> 月 <b>2</b> 日	調査日 <b>2008</b> 年 <b>8</b> 月 <b>5</b> 日
全部の葉数 <b>16</b> 枚	全部の葉数 <b>18</b> 枚
被害葉数 <b>6</b> 枚	被害葉数 <b>12</b> 枚
草丈 <b>8</b> cm	草丈 <b>8</b> cm

〈出典〉東京都環境局発行「青い空4月号」, p.14より

- ... 影響を受けている葉
- ... 一部影響を受けている葉
- ... 影響を受けていない葉
- ... 枯れていた葉

### 《研究3について》

7月26日、つくば市の国立環境研究所を見学。

ちょうど、アサガオが受ける大気汚染の影響を研究をしている研究員の方に直接会うことができた。オゾン当たったアサガオ、研究所の屋外で育てたアサガオには明らかな被害が出ていて驚いた。



既に枯れた葉

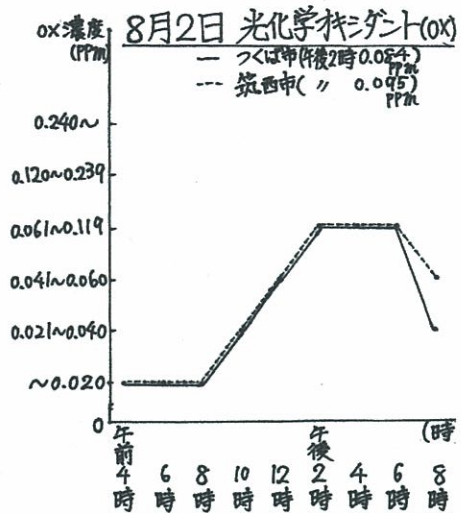
屋外で生育

オゾンの接触(2時間)

オゾンの接触(1時間)

### 《研究4について》

インターネットで8月2日の光化学オキシダント濃度の測定値を調べてみた。気温が上がるにつれて測定値はどんどん上がり、午後2時がピークだった。以下2時間おきのデータである。



～大気汚染物質広域監視システム(スラッパ君) ホームページより

### 《研究5について》

市販されている大気汚染測定キット（※空気のごれ「はかるくん」 合同出版）を購入。8月15日、午後2時から3時の1時間、つくば市で測定、8月21日、午後2時から3時の1時間、筑西市で測定した。

※ 大気中の二酸化窒素の濃度を機械を使わずに測定できる簡易法。測定したい場所に1時間、置いておく。ろ紙についた赤い色を比色表とくらべるだけで空気の二酸化窒素の濃度の概略値を知ることができる。

#### 測定値の見方

- ① はかるくんの値は、その場所の1時間の二酸化窒素の濃度。
- ② 0.15ppm を超えると環境基準を超えて空気はかなり汚れている。



#### 〈調査に選んだ場所と結果〉

- ①つくば市並木3丁目の分譲住宅地  
東大通りからおよそ800メートル離れた閑静な住宅街。交通量少な目。





②つくば市並木4丁目 並木中等教育学校前

東大通り沿い。交通量多い。しかし、この日はお盆の昼間だったせい、ふだんより車やトラックの量は少な目だった。



③つくば市稲荷前 国立環境研究所前  
西大通り前。交通量大変多い。



④筑西市市野辺  
田や住宅・事業所などが混在する地域。交通量は少なめ。



①②④ともに値は低かった。③の地点は値は①②④より高かった。

場 所	SO2 濃度 (ppm)
①つくば市並木3丁目	0.02
②つくば市並木4丁目 並木中等教育学校前	0.02
③つくば市稲荷前 国立環境研究所前	0.04
④筑西市市野辺	0.02

## 6 まとめ

アサガオを観察することで、普段はなかなか目に見えない大気の汚れを実際に感じる事ができた。

実際に大気汚染測定キットで大気汚染の様子を測定してみたが、その場所に24時間、ずっと立っているわけではないので、その場所や周辺が空気の汚れがどうかということは、私たちにはほとんどわからない。しかし、アサガオは、光化学スモッグの影響を受けやすい植物で、育っている環境の様子を私たちに教えてくれている。

光化学スモッグの原因となる光化学オキシダントがたくさん発生すると、葉に

白い斑点ができ、それが黄色や茶色に変化し、枯れていく。アサガオを育て、葉の様子を観察していくことで、今後も空気の汚れを調べることができるのだ。

光化学オキシダントの影響を受けた葉をよく見ると、葉脈と葉脈の間にできることがわかった。また、白色や茶色になるのは、細胞が壊れて葉緑素が壊れてしまったからだ。

また、葉の被害は、葉の裏よりも表にはっきりと出る。光合成をさかんに行っている表の細胞の方が裏の細胞よりも影響を受けやすいと考えられる。

アサガオはつるが伸びてきてから被害を受けやすくなる。光化学オキシダントが発生するのは7月から8月が多いので、ちょうどアサガオのつるが出て葉の量が増える時期と重なる。そのことも、アサガオが光化学スモッグの指標植物として用いられるようになった理由の1つだろう。

国立環境研究所では、「スカーレットオハラ」という品種のアサガオを使って研究していた。これは、アサガオの種類で指標植物としてよく使っている品種だという。私が育てていたのは斑入りの物だったので、種をまくときに、品種をよく確認しておくのも必要なことだとわかった。

次に観察してわかったアサガオの光化学スモッグによる被害の特徴についてまとめてみよう。

〈アサガオの光化学スモッグによる被害の特徴〉

- ①軽い被害は白い小さな斑点の集合で、葉の表面だけに出る。
- ②被害がひどいときには、茶褐色の大きな斑点となり、裏にも出る。
- ③葉脈は被害を受けない。
- ④若い葉には被害が出ない。
- ⑤光化学スモッグが起きた1日～2日後に被害が出る。
- ⑥被害はふつう何枚かまとめて出る。

白色や茶色になり、葉緑素が壊れた葉は、光合成が十分にできなくなる。よって、時間の経過とともに枯れていくのだ。

私たちの地球環境は悪化していることを耳にする。そして実際、アサガオのように身近な植物でその様子が観察することができた今回の研究。ぜひ、今後も地道な研究を続けて私たちの環境について関心を持っていきたい。

## 7 参考文献

- 1、「身近な環境調べ」 環境学習研究会 編 オーム社 平成11年発行
- 2、「考えよう地球環境2」 住 明正 監修 ポプラ社 2004年
- 3、「中学生の理科 自由研究2」 学研 編 学研 1998年