

# 身近な地域の大気汚染について

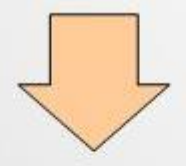
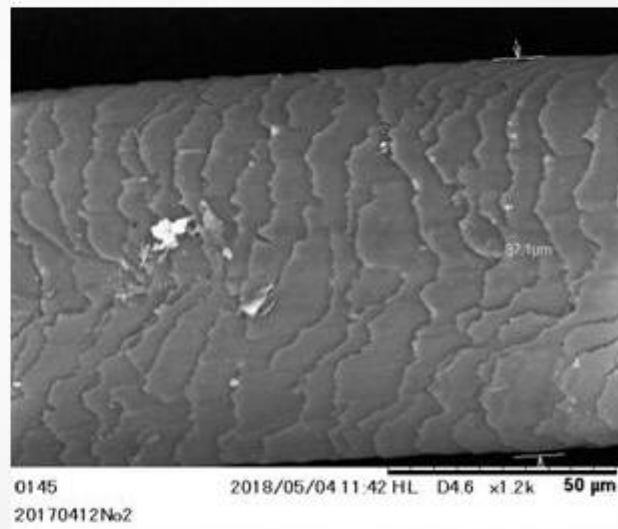
## ～松葉の気孔についての汚れの観察など～

福生東小学校4年 井上智樹

### ■はじめに

#### ●研究のきっかけ

- 電子顕微鏡で自分の髪の毛を見たところ、「PM2.5」と見られる汚れが付着していた
- 環境の良い地域ではあるが、大気中には目に見えない汚れがある



#### ●調べてみたいこと

- 大気中にはどんな汚れがあるのか
- 汚れの原因は何か？車の排気ガスが原因だとすると、交通量の違いにより汚れ方に違いはあるか

1

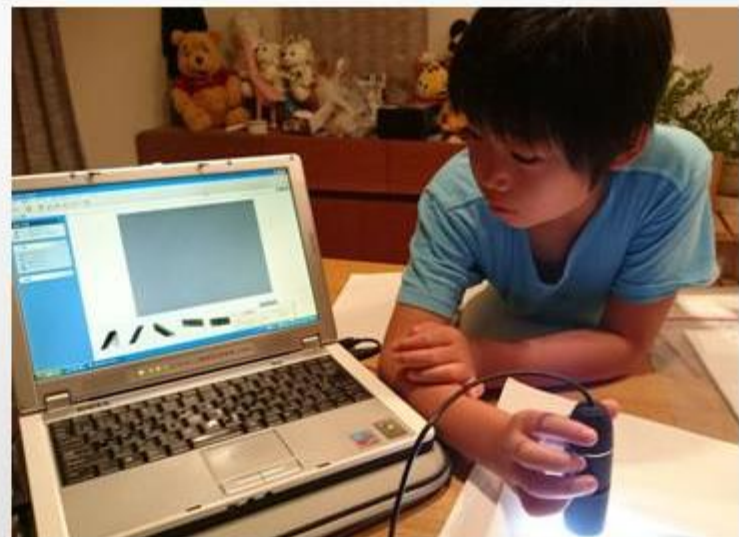
#### ●観察方法

##### ① 松葉表面の汚れ

- 軽くティッシュでふき取り汚れを観察する(松やに・海塩の付着)
- デジタル顕微鏡で観察し汚れの度合いをレベル分けして判定する

##### ② 気孔の中の汚れ

- 葉の中央あたりを狙い、デジタル顕微鏡で観察
- 気孔全体のうち、何割程度に汚れが入り込んでいるかを割合を判定する



※自宅で使用した顕微鏡は、卓上型のデジタルスコープ(×50～×300)

4

#### ●結果 交通量の多い交差点



7

#### ●観察方法

##### ① 汚れを採取するための仕掛けを作成する

- 10cm×10cmの枠の中に、ラップを貼った仕掛けを作成
- 重さのある砂やごみは取れないが、軽い砂ぼこりはラップ表面の静電気で吸着できた

##### ② 仕掛けを設置する

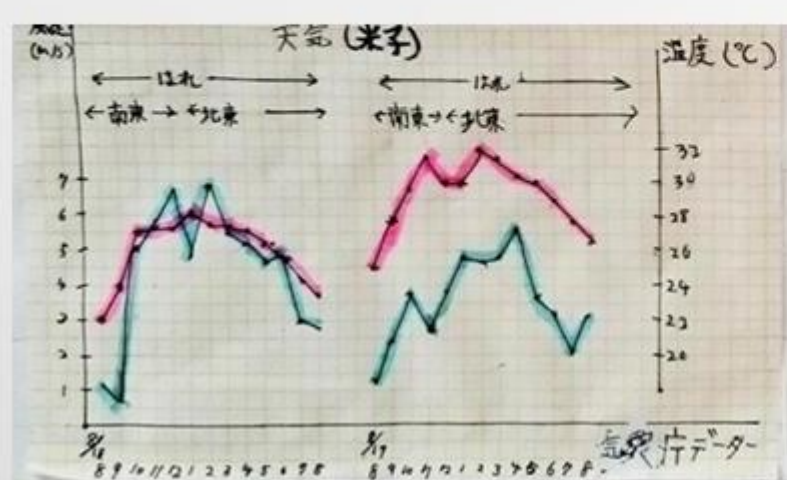
- 交通量の違う場所に仕掛けを置く
- 交通量の多い同じ場所に時間帯で分けて仕掛けを置く



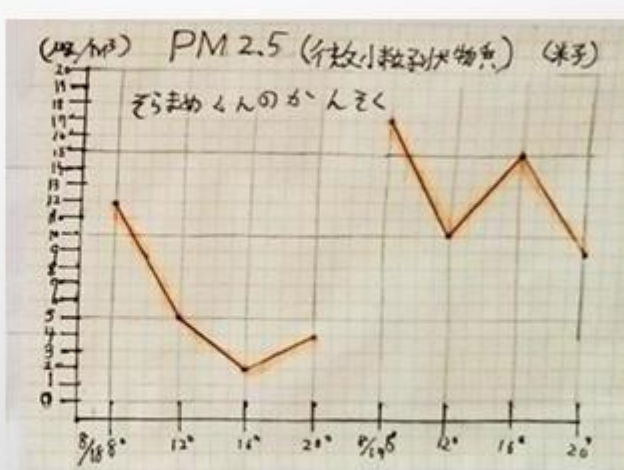
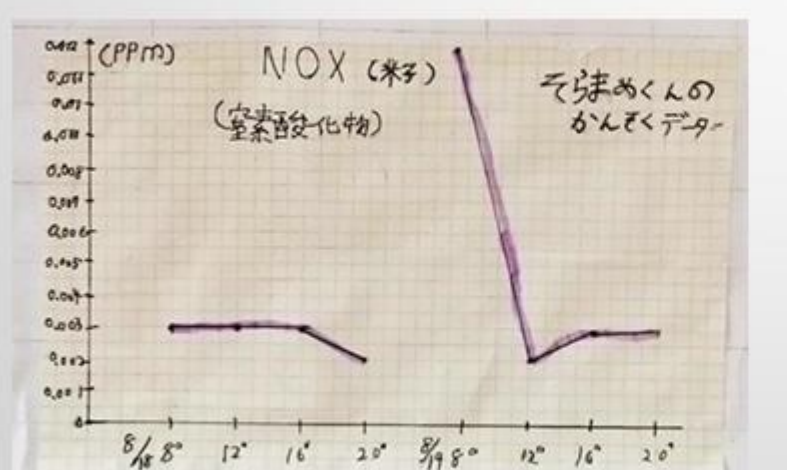
10

#### ●観測データ

<C> 8月18日・19日の「そらまめくん」の観測データ

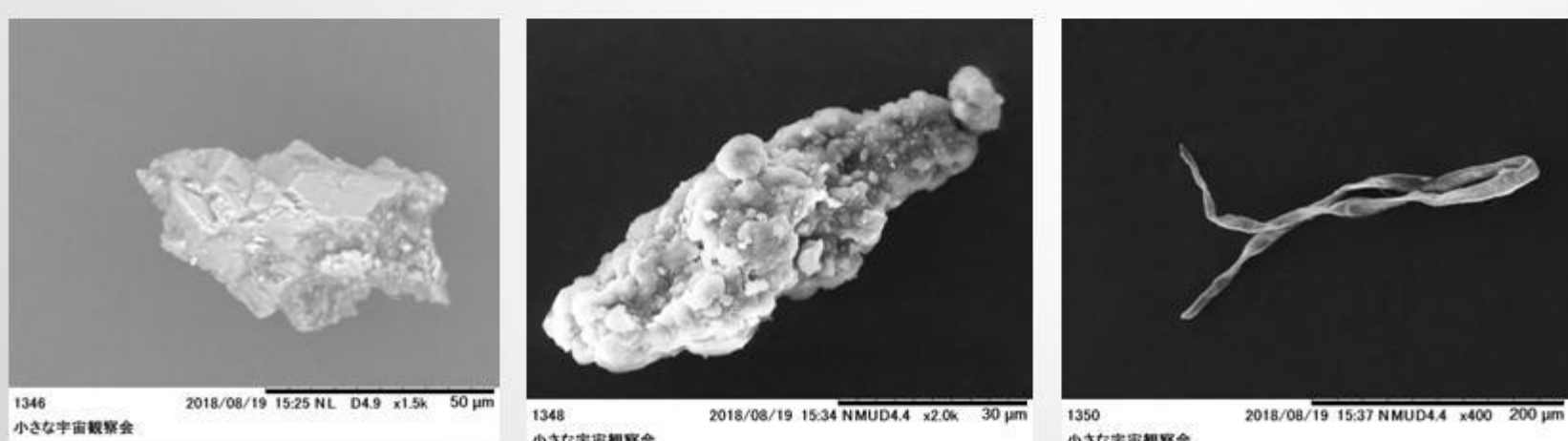


- NOX・PM2.5ともに、車の多い時間に、数値が上がるものではなかった
- 風量・風向、気温の変化によって、関連して変わるとも言えない



13

#### ●フィルムで採取した汚れ



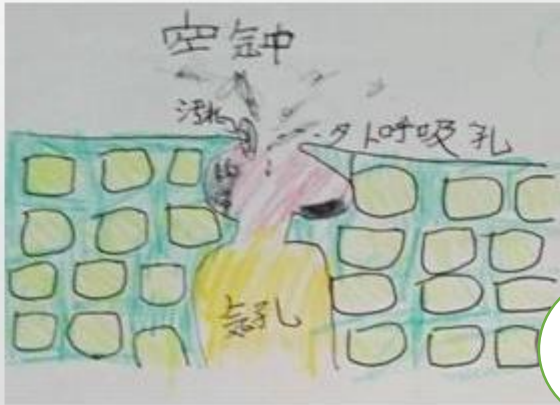
- 採取した砂ぼこりの中には、金属を含んだPM2.5や繊維のくずなどが見つかった
- いろいろな物質がくっついてできているものもある

16

### ■松葉を使った大気汚染調査

#### ●ねらい

- 目に見えない汚れを調べるため、身近にある松葉に付いた汚れを調べる
- 松葉の表面には、気孔(外気孔という1mm以下の小さな穴)があり、松やにが出ていて、大気中の汚れがたまりやすい
- 自宅・学校・公園・道路など、各地の松葉を集め、これを拡大して観察することで、汚れ具合を比較する



2

#### ●結果



5

#### ●考察

- 全体的には、交通量の多い道路に近いほど汚れがひどい
- 同じ交差点では、信号で発信・停止が多い車線に近い松の汚れがひどい

##### <気孔の汚れ程度>

大山  
自宅(住宅地) <皆生漁港<学校<弓ヶ浜公園< 431夜見交差点  
湊山公園

- 表面は松やにや塩によって、汚れが付いているが、気孔の中は比較的きれいなものもあった。
- 表面の汚れが多い松は、松やにも多い
- 弓ヶ浜公園の松は、大きな道路から300mも離れていたが、黒いすすけた汚れが見られた
- 道路からの距離だけでなく、風向きなどにも影響を受ける？

8

#### ●観察結果①

<A> 8月18日 9時～17時 自宅近くの3地点で汚れを採取

R9(西福原交差点)	県208(東福原)	自宅(上福原)
交通量が多い	交通量やや多い 交差点から100m	住宅地 近くに畑がある
黒い大きな目でも確認できた	顕微鏡でようやく見える大きな汚れをいくつか確認	ほとんど汚れを確認できず 畑の砂か？

11

### ■電子顕微鏡を使った観察

- フィルムで採取した汚れ、松葉の気孔に入った汚れは何か電子顕微鏡で観察してみる

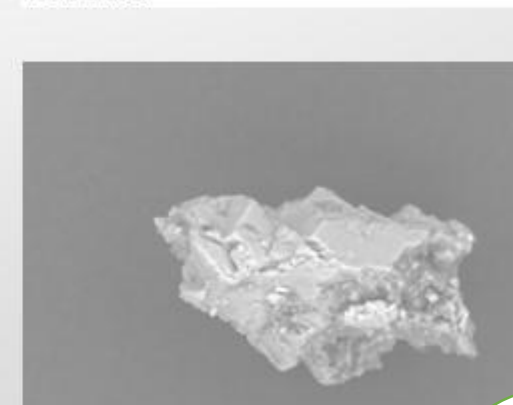
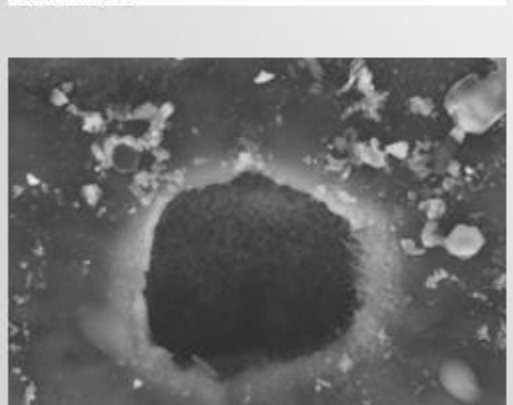
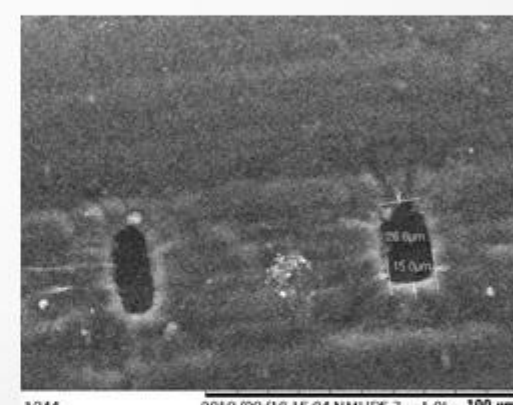
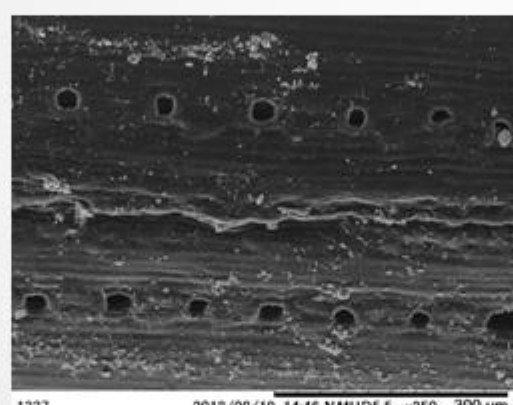
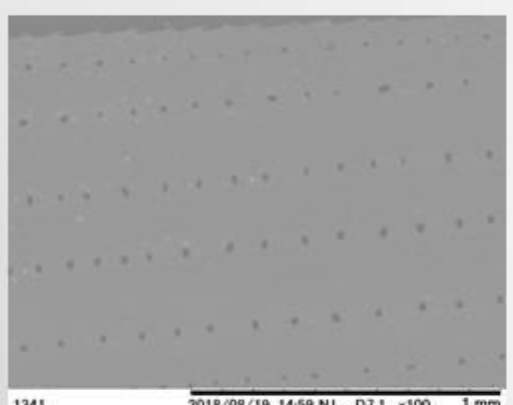
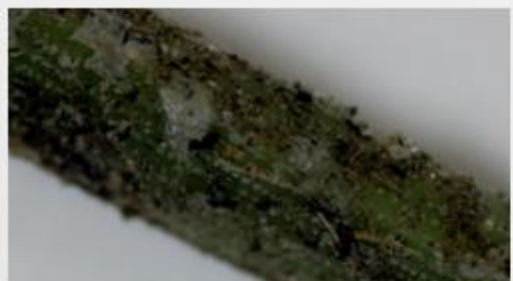
#### ●観察方法

調べたい様体を持ち込み、米子市児童文化センターに常設された電子顕微鏡で観察させてもらった



14

#### ●松葉の気孔の汚れを詳しく見てみる



17

#### <仮説>

※車の多いところほど、大気汚染がひどいのではないかと交通量など環境の違う7か所のサンプルを比較する

#### ●採取場所

- 住宅地(自宅)(大きな道路から離れている)
- 小学校(グラウンド)(砂ぼこりが多い)
- 皆生漁港(海が近く潮風を受けている)
- 弓ヶ浜公園(R431号線が近い)
- 湊山公園(人通りが多いが大きな道路から離れている)
- 大山(街から離れていて空気がきれい)
- 夜見R431交差点3か所(交通量の多い交差点)

松葉の採取条件  
・高さ1～1.5m  
・道路に近い側の葉

#### ●採取のポイント

- 松葉は青々とした先端に近い若い葉を採取する
- 採取した地点の様子など気づいたことを記録する

3

#### ●全体一例

表面の汚れの程度は、比較的きれい⇒①～汚い⇒⑤でレベル分け

場所	全体	表面の汚れ	気孔の汚れ
自宅庭			
表面：レベル1 気孔：0%			
学校グラウンド			
表面：レベル2 気孔：20%			
弓ヶ浜公園			
表面：レベル5 気孔：70%			

気孔の汚れは、デジタルスコープで黒ずんだ気候の数を数えて割合で評価

6

### ■汚れのサンプル採取

#### ●ねらい

- 松葉の気孔の汚れ方の調査では、交通量の多い道路に近い松ほど、汚れがひどいことがわかった。
- 主な汚染原因は、車の排気ガス？  
汚染原因の中身を詳しく調べてみたい
- 道路近くの汚れには、どのような物質が含まれているか  
→ 汚れを採取して顕微鏡で観察してみたい
- 場所や時間の違いで汚れの量や種類は違うか  
→ 集めたサンプルの汚れと、「そらまめくん」のデータを比較してみる

9

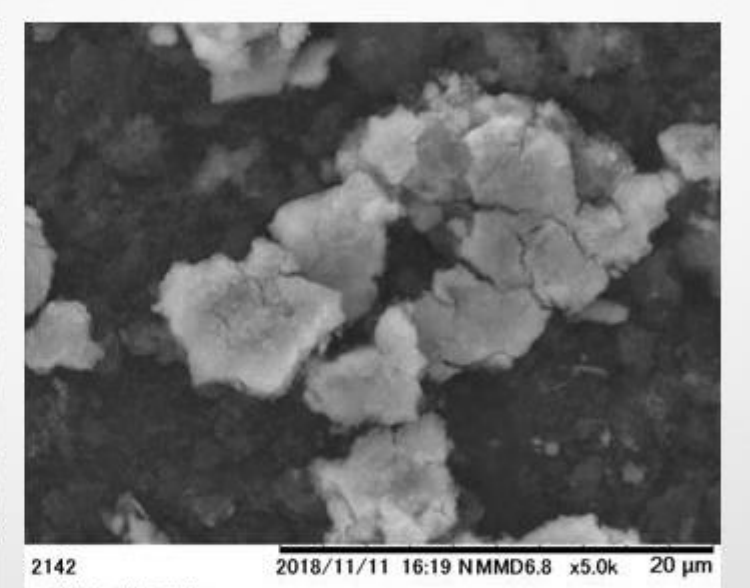
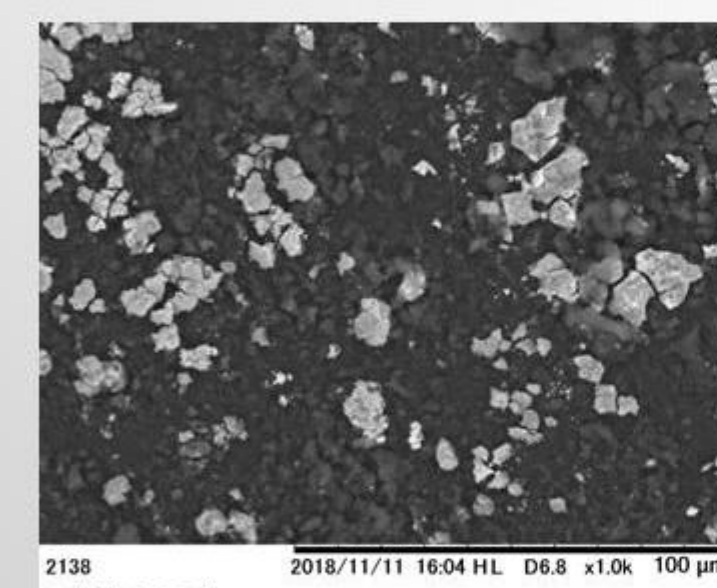
#### ●観察結果②

<B> 8月19日 R9西福原交差点  
交通量の違う時間帯で比較

8時～12時	12時～16時	16時～20時
交通量少ない	交通量が多い	交通量がやや多い
わずかな汚れ	車は多いが、 汚れは少ない	わずかな汚れ

12

<参考>車のマフラーから出た汚れ(黒いすす)を電子顕微鏡で見ている  
※マフラーから直接汚れを採取して観察する



- ・白く明るく見える物質は、重金属の一種とみられる
- ・後ろに暗く映っているものは、何かしらの有機物とみられる

15

### ■研究のまとめ

#### ●わかったこと

- 松葉の気孔の汚れを観察することで、各地の大気汚染の汚染具合をみることで、全体に交通量の多い場所ほど、大気汚染の程度がひどいことがわかった。
- 大気汚染の度合いは、車が多い時間帯に高くなるとは言えない  
気象条件によって、遠くから飛来してくるものもあるかもしれない
- 目では見えない汚れも、電子顕微鏡を使い観察することで、金属など、いくつかの物質を見つけることができた。

#### ●謝辞

「電子顕微鏡のまち・米子市」推進協議会の  
稲賀すみれ医学博士をはじめとする先生方には、  
顕微鏡の使い方やサンプルの集め方をご指導いただきました。  
ありがとうございました。

18