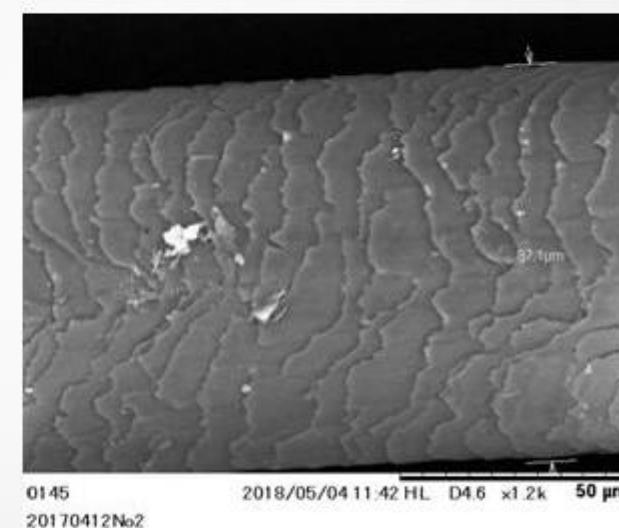


# 身近な地域の大気汚染について ～松葉の気孔についての観察など～

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割合を判定する



4

※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)

## ●結果 交通量の多い交差点



7

## ●観察方法

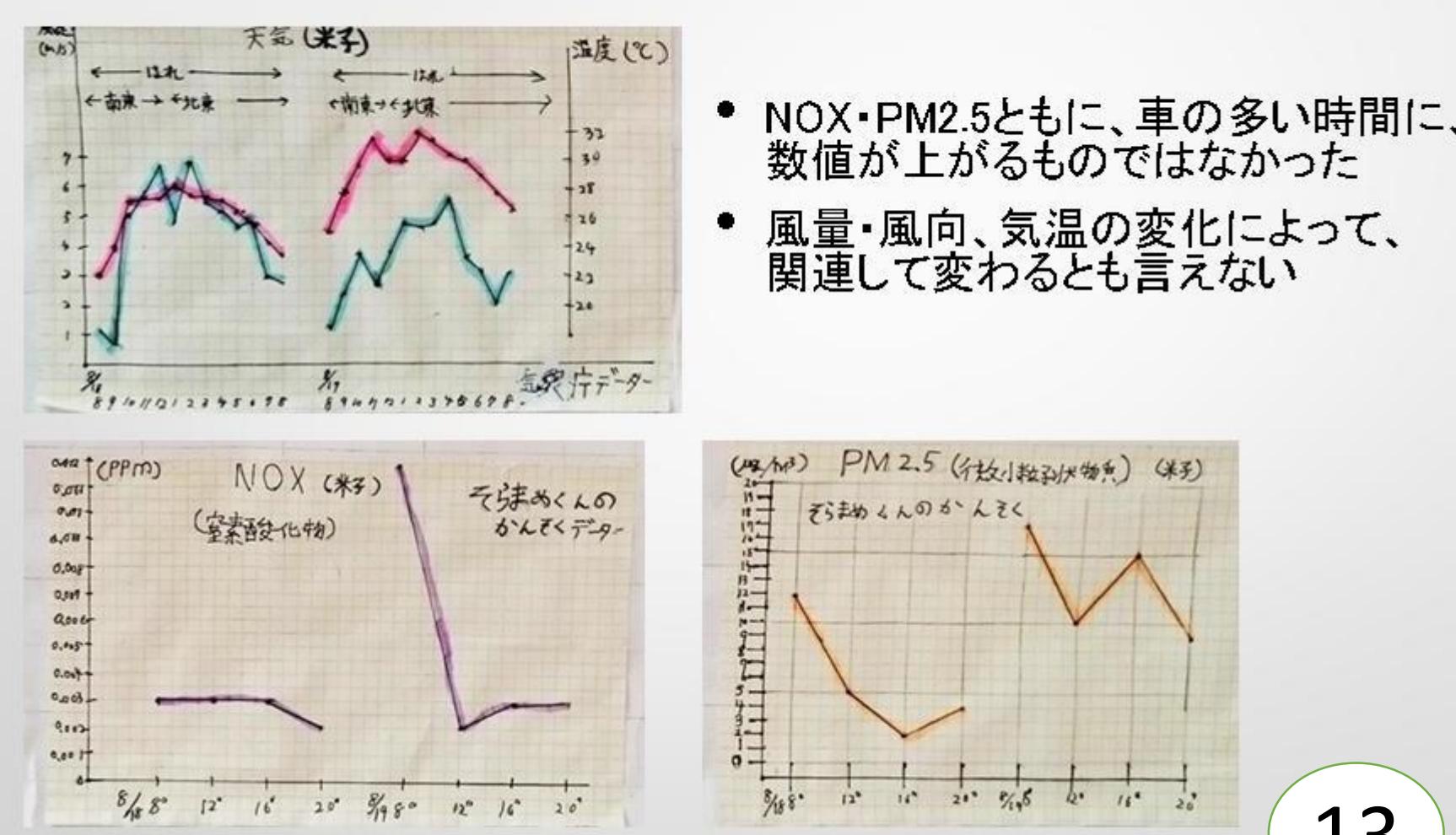
- ① 汚れを採取するための仕掛けを作成する
  - ・10cm×10cmの枠の中に、ラップを貼った仕掛けを作成
  - ・重さのある砂やごみは取れないが、軽い砂ぼこりはラップ表面の静電気で吸着できた
- ② 仕掛けを設置する
  - ・交通量の違う場所に仕掛けを置く
  - ・交通量の多い同じ場所に時間帯で分けて仕掛けを置く



10

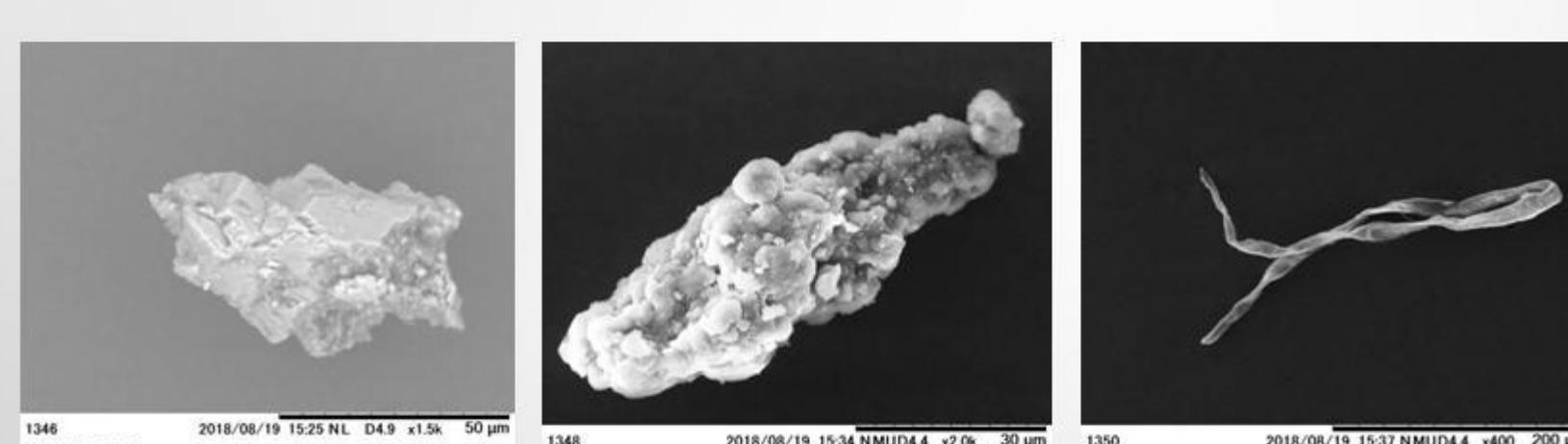
## ●観測データ

<C> 8月18日・19日の“そらまめくん”的観測データ



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  
渋山公園

- ・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、黒いすく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？

### ●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
黒い大き目の汚れ 目でも確認できた	顕微鏡でようやく見える大きさの汚れを いくつか確認	ほとんど汚れを確認 できず 畑の砂か？

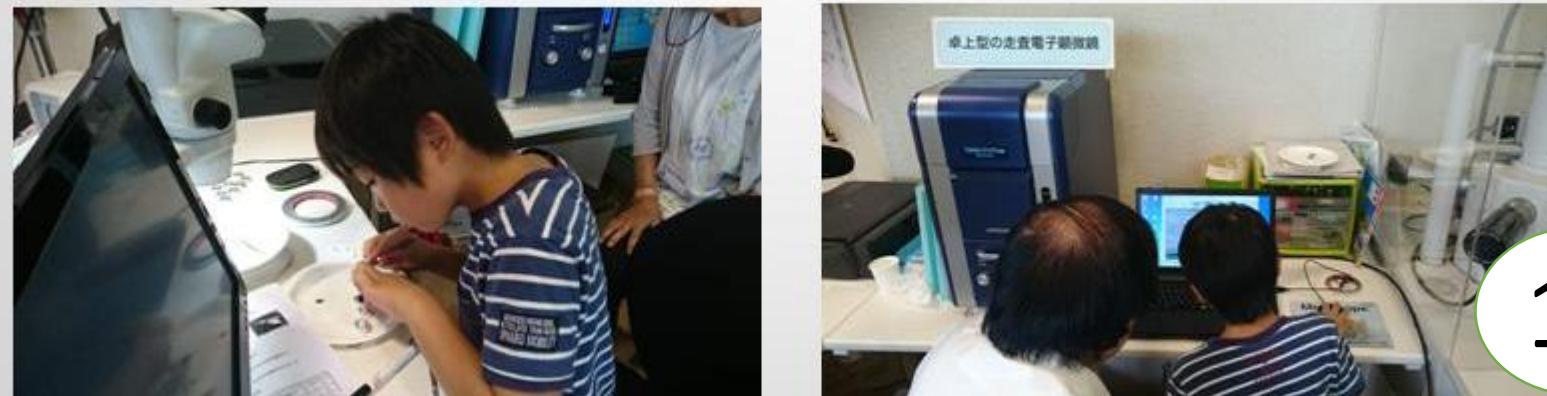
11

## ■電子顕微鏡を使った観察

- フォ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

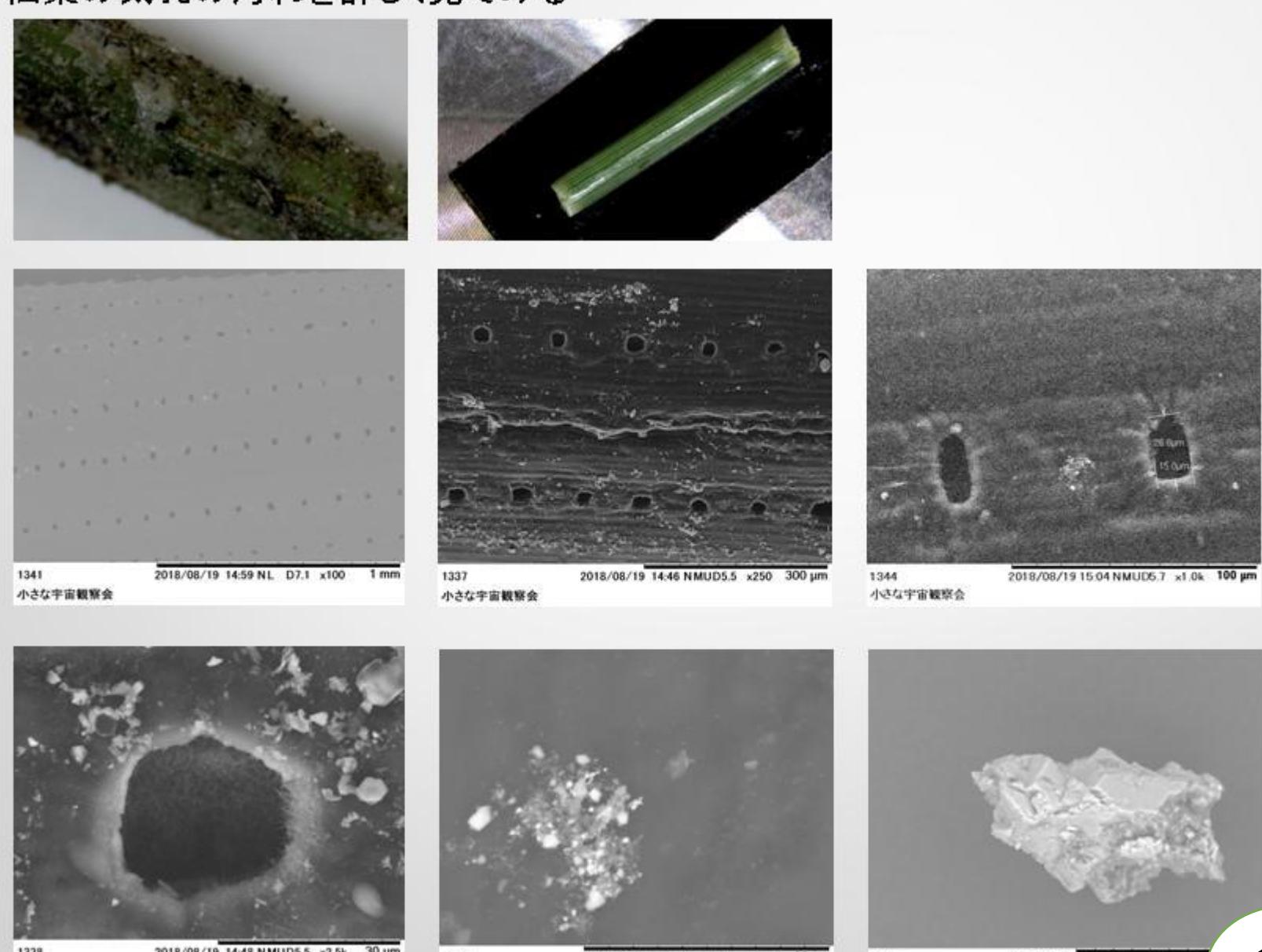
### ●観察方法

調べたい検体を持ち込み、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…  
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(グラント)(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(431号線が近い)
- ・渋山公園(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  
・道路上に近い側の葉

3

### ●採取のポイント

- ・松葉は育々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

### ●全体一例

場所	全体	表面の汚れ	気孔の汚れ
自宅庭			
学校グランド			
弓ヶ浜公園			

気孔の汚れは、デジタルスコープで黒ずんだ気泡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”的データを比較してみる

9

### ●観察結果①

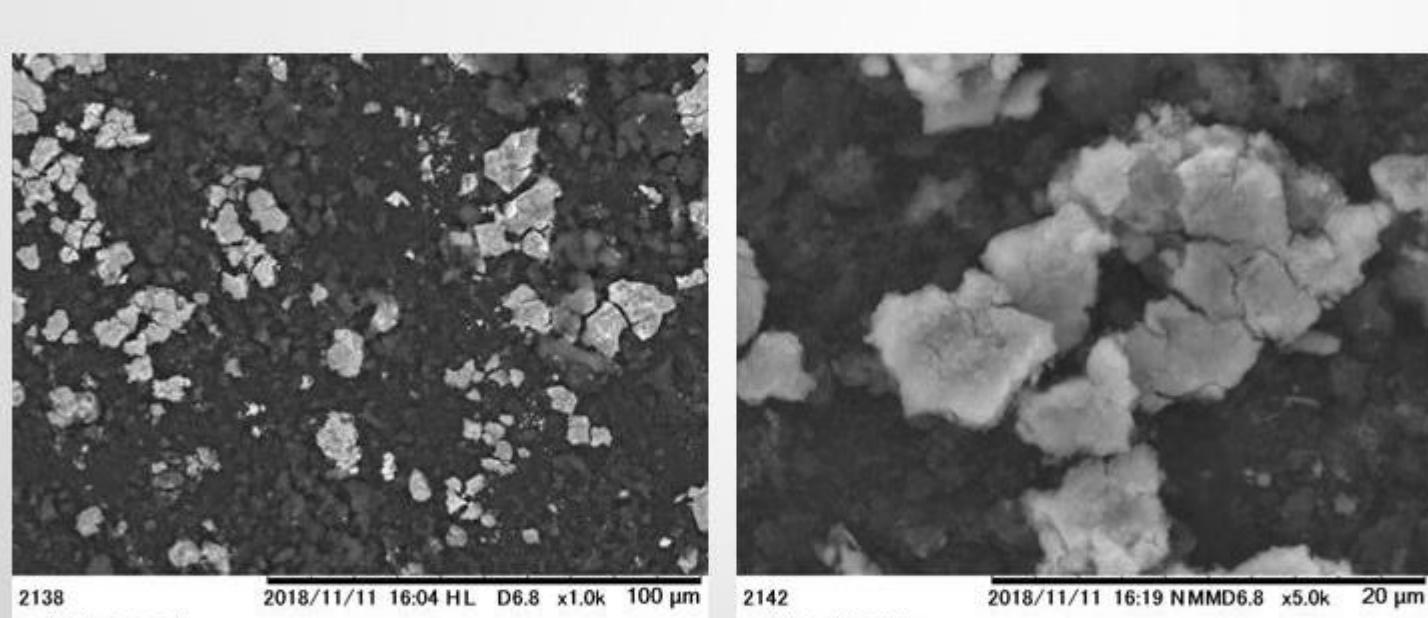
<B> 8月19日 R9西福原交差点  
交通量の違う時間帯で比較

8時～12時	12時～16時	16時～20時
交通少ない	交通量が多い	交通量がやや多い

12

### 〈参考〉車のマフラーから出た汚れ(黒いすく)を電子顕微鏡で見てみる

※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、各地の大気の汚れ具合をみることができた。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」推進協議会の稲賀みれ医学博士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