

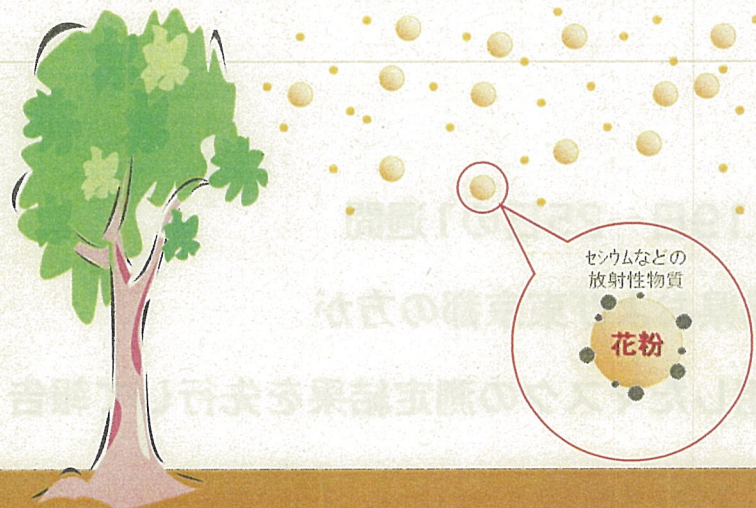
不織布製花粉用マスクに捕集される スギ等の花粉に含まれる 放射性セシウムの定量分析

東京大学アイソトープ総合センター
桧垣正吾

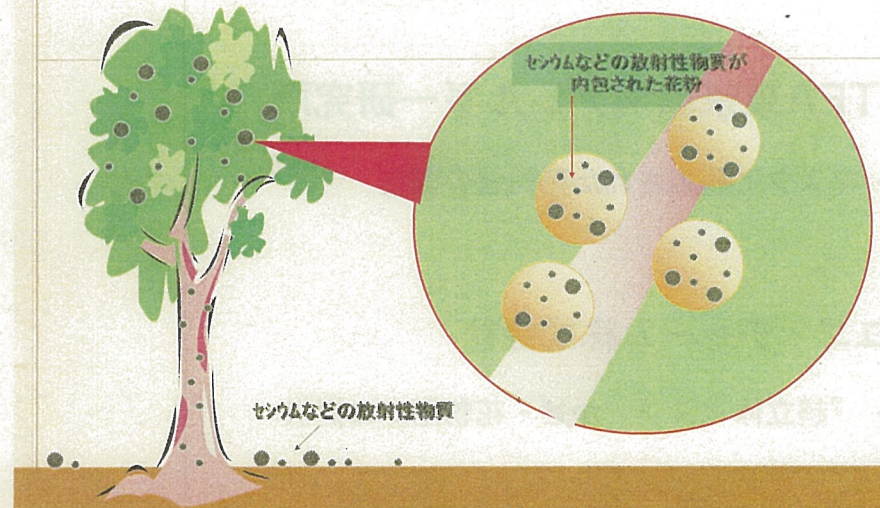
調査の背景

- ◆ 昨年3月、福島第一原子力発電所の事故に伴って環境中に多量の放射性物質が放出された
- ◆ その際に、花粉用マスクによる放射性物質の防護効果を確認し、結果は昨年11月30日の日本放射線安全管理学会で報告した
- ◆ 事故から1年が経過したが、半減期が長い放射性セシウム (^{134}Cs : 約2年、 ^{137}Cs : 約30年) による被ばくが未だに懸念されている

昨年花粉・エアロゾル

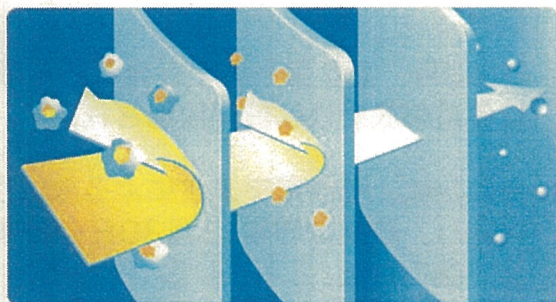


今年懸念されている花粉



粒径とマスクのフィルター効果

スギ花粉の粒径
約 $30\mu\text{m}$



3 μm の粒子に対してバリア性

VFE95 % 以上

(ウイルス遮断効率テストにて)

『ユニ・チャーム 超立体マスク かぜ・花粉用』実験結果、ユニ・チャーム(株)調べ

調査協力

◆ ITEA東京環境アレルギー研究所

◆ マスクに捕集された花粉量の測定

◆ ユニ・チャーム株式会社

◆ 『超立体マスク かぜ・花粉用』の提供

調査の概要

◆ 東北6県 (青森・岩手・宮城・秋田・山形・福島)

◆ 関東1都6県 (東京・千葉・埼玉・神奈川・茨城・栃木・群馬)

◆ 静岡県

◆ 上記に在住の一般の方 (東京および福島は各10名、その他の県は各4名) が今年**2月19日~4月14日**の間、日常生活で着用したマスクに付着した**放射エネルギー**と**花粉量**を調査

◆ 着用後のマスク1週間分をまとめて送付してもらい、順次測定を実施

本日の発表では、

◆ 2月19日~25日の1週間

◆ 福島県および東京都の方が

着用したマスクの測定結果を先行して報告

居住地域

◆ 福島県

福島市4名、いわき市3名、郡山市2名、伊達市1名

◆ 東京都

練馬区、葛飾区、町田市：各2名

新宿区、杉並区、江戸川区、八王子市：各1名

調査にご協力いただける方が限られていることもあり、各都県内での地域や人数の分布は一律ではない

放射能・花粉量測定

◆ 放射能測定→花粉量測定の順番で実施

◆ 概要

◆ 放射能測定：Ge半導体検出器（非破壊分析）

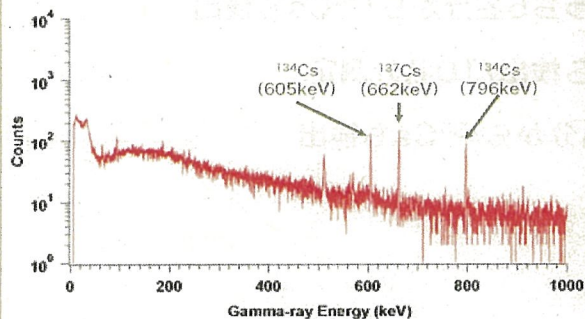
◆ 花粉量測定：フィルターに回収後、計数

放射能測定：Ge半導体検出器

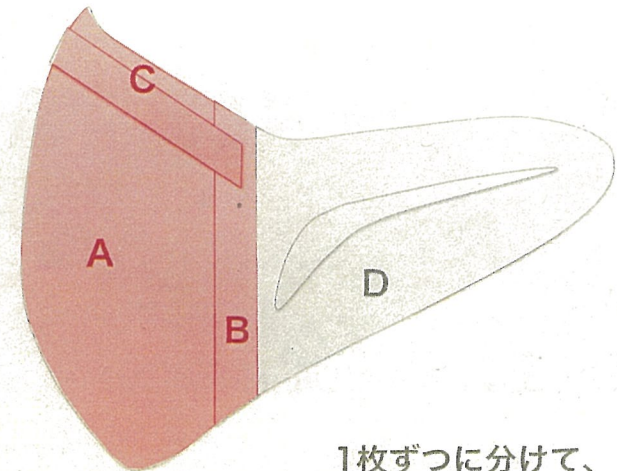
◆ 各人が着用したマスク1週間分をまとめて測定

◆ 測定時間：6時間

◆ 検出下限： ^{134}Cs ：0.2Bq、 ^{137}Cs ：0.2Bq

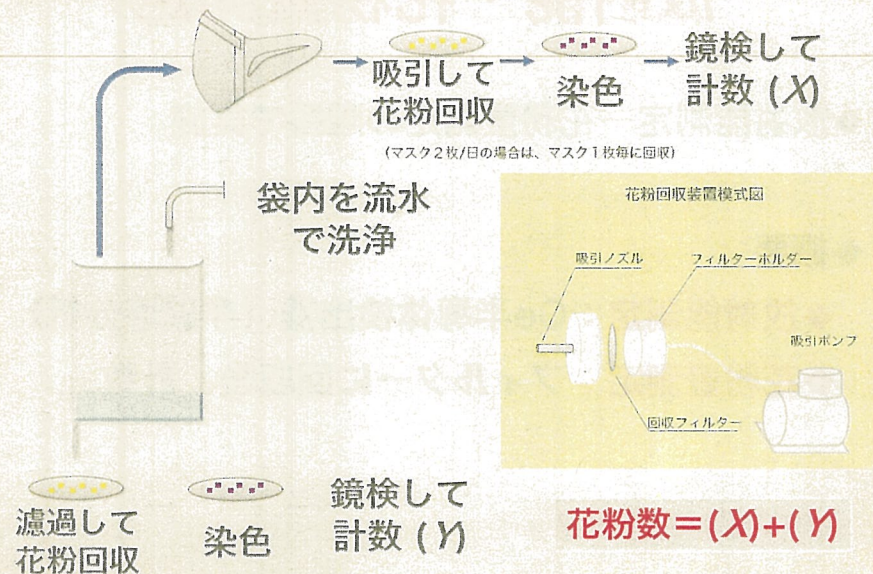


花粉量測定1：集塵

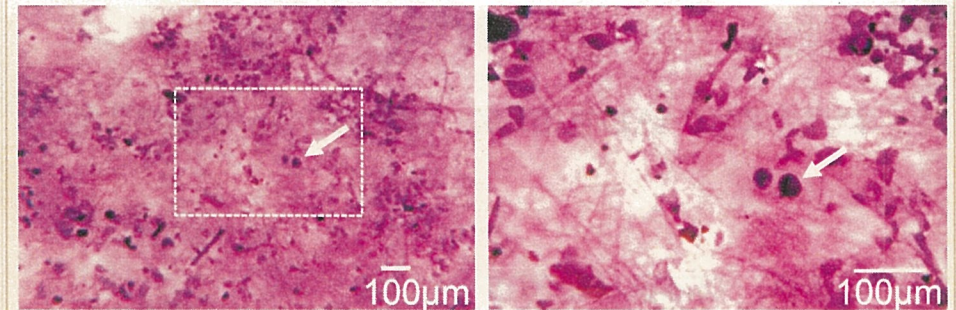


1枚ずつに分けて、
A, B, Cから集塵

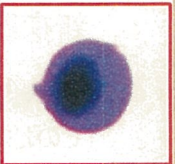
花粉量測定 2：花粉回収と計数



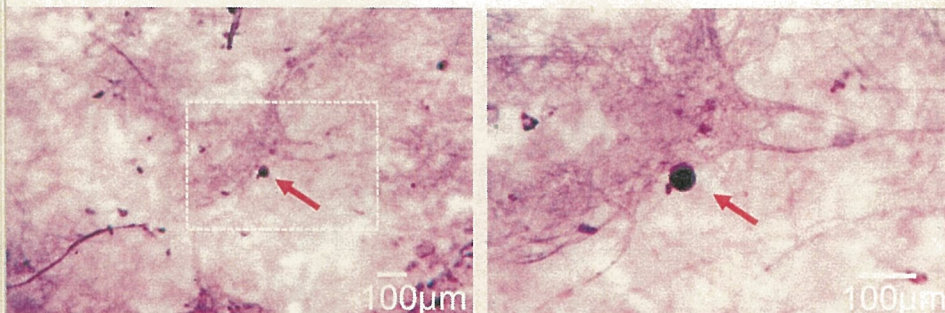
フィルター上の花粉像 (GV染色)



形状と大きさを判断する



フィルター上の花粉像 (GV染色)



放射能測定結果概要

- ◆ ^{137}Cs について、
 - ◆ 福島県：8名分から検出/10名分測定
8名分のうち5名分から ^{134}Cs も検出
 - ◆ 東京都：1名分から検出/10名分測定
この1名分から ^{134}Cs も検出

放射能測定結果

◆ 最大だった方の放射能

福島県

東京都

核種	数量 (Bq)	核種	数量 (Bq)
Cs-134	1.73	Cs-134	0.22
Cs-137	2.52	Cs-137	0.38
合計	4.3	合計	0.60

検出下限：¹³⁴Cs : 0.2Bq、¹³⁷Cs : 0.2Bq

放射能測定結果

◆ 福島県で¹³⁴Cs、¹³⁷Cs両方が検出された方5名の

平均値

中央値

核種	数量 (Bq)	核種	数量 (Bq)
Cs-134	0.92	Cs-134	0.63
Cs-137	1.26	Cs-137	0.83
合計	2.2	合計	1.5

放射性セシウムによる 内部被ばく線量の推定

◆ 吸入摂取して、全部を人体が吸収した場合

核種	数量 (Bq)	実効線量係数 (μSv/Bq)	実効線量 (μSv)
Cs-134	1.73	1.3×10 ⁻²	0.022
Cs-137	2.52	2.4×10 ⁻²	0.060
1週間の合計			0.082

花粉量測定結果

◆ 福島県で放射能が最大値の方と中央値の方 (単位：個)

	2/19			2/20			2/21			2/22			2/23			2/24			2/25			累計
	マスク	袋	合計	マスク	袋	合計	マスク	袋	合計	マスク	袋	合計	マスク	袋	合計	マスク	袋	合計	マスク	袋	合計	
最大値	6	20	26	6	5	11	5	13	18	9	2	11	8	3	11	2	3	5	9	4	13	190
中央値	24	7	31	51	15	66	46	14	60	76	1	77	20	4	24	36	2	38	8	4	12	616

◆ 東京都で放射能が検出されなかった方 (単位：個)

	2/19			2/20			2/21			2/22			2/23			2/24			2/25			累計
	マスク	袋	合計	マスク	袋	合計	マスク	袋	合計	マスク	袋	合計	マスク	袋	合計	マスク	袋	合計	マスク	袋	合計	
検出されず	8	24	32	31	13	44	31	6	37	25	22	47	3	20	23	13	1	14	12	3	15	424

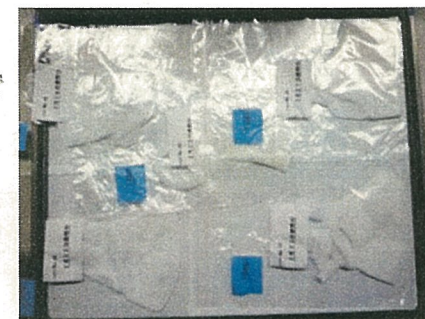
今回検出された放射性セシウムは花粉由来か？

1. マスク上での放射能の平面分布の観察
2. 放射能がある部分に花粉があるか？
3. 計数のため集塵したフィルターを、再度放射能測定
4. 集塵後のマスクを、再度放射能測定
5. 集塵後のマスクを、再度顕微鏡で観察

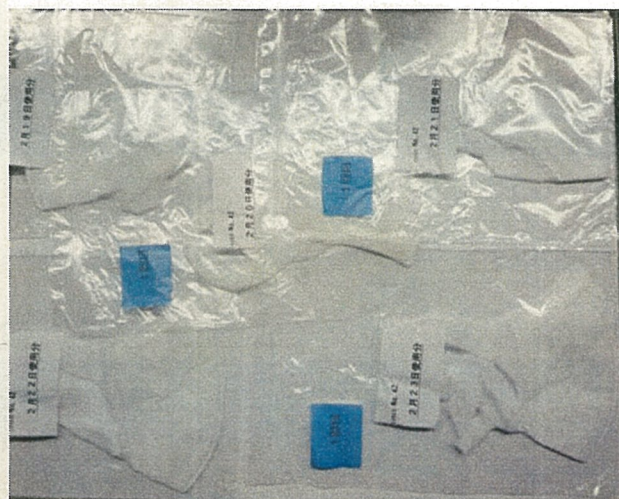
結論：花粉由来が主ではない

マスク上での放射能の平面分布

- ◆ イメージングプレート (IP) でマスクを挟み込んで露光
- ◆ 露光時間：150時間
- ◆ IPリーダー: FLA-9000 STARION (Fuji Film)
- ◆ 放射線を受けた部分を黒く示すように画像処理

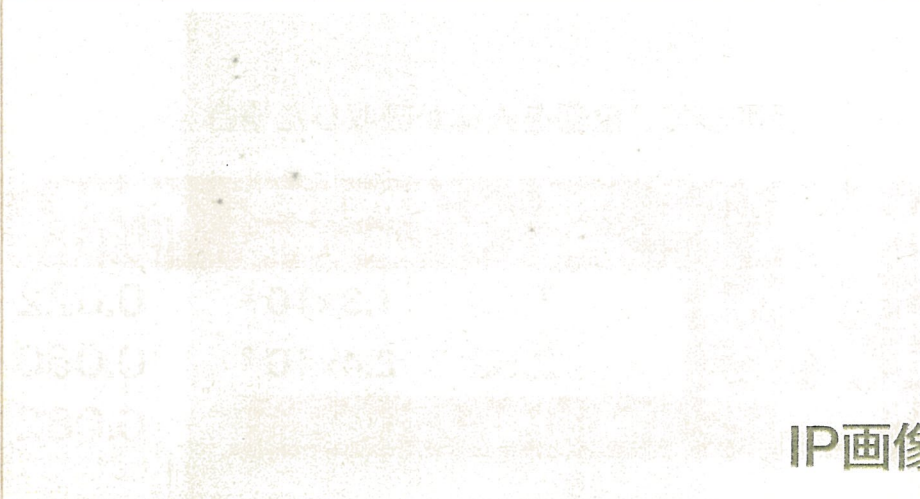


マスク上での放射能の平面分布



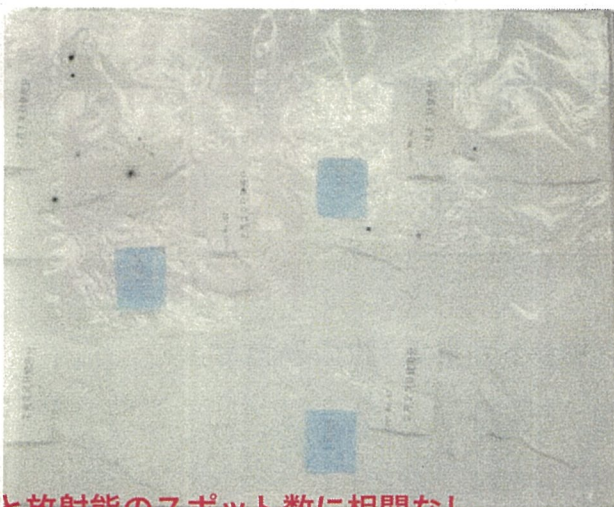
写真

マスク上での放射能の平面分布



IP画像

マスク上での放射能の平面分布



写真+
IP画像

◆ 花粉量と放射能のスポット数に相関なし

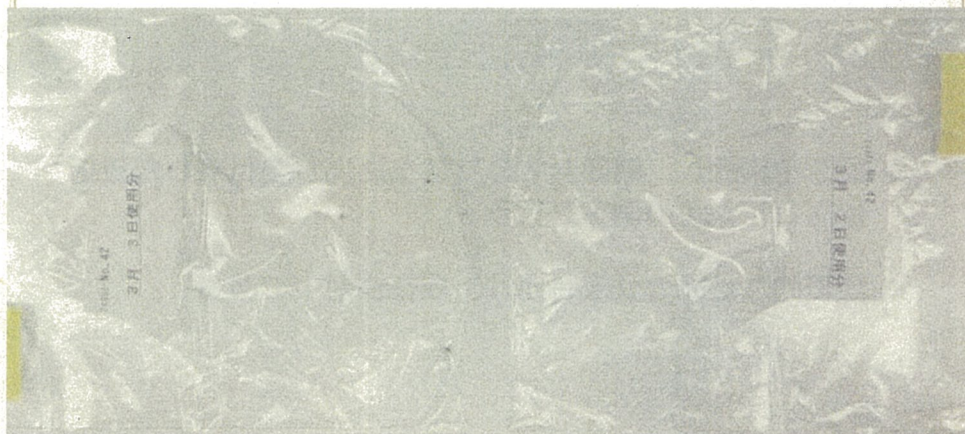
マスク上での放射能の平面分布



写真+
IP画像

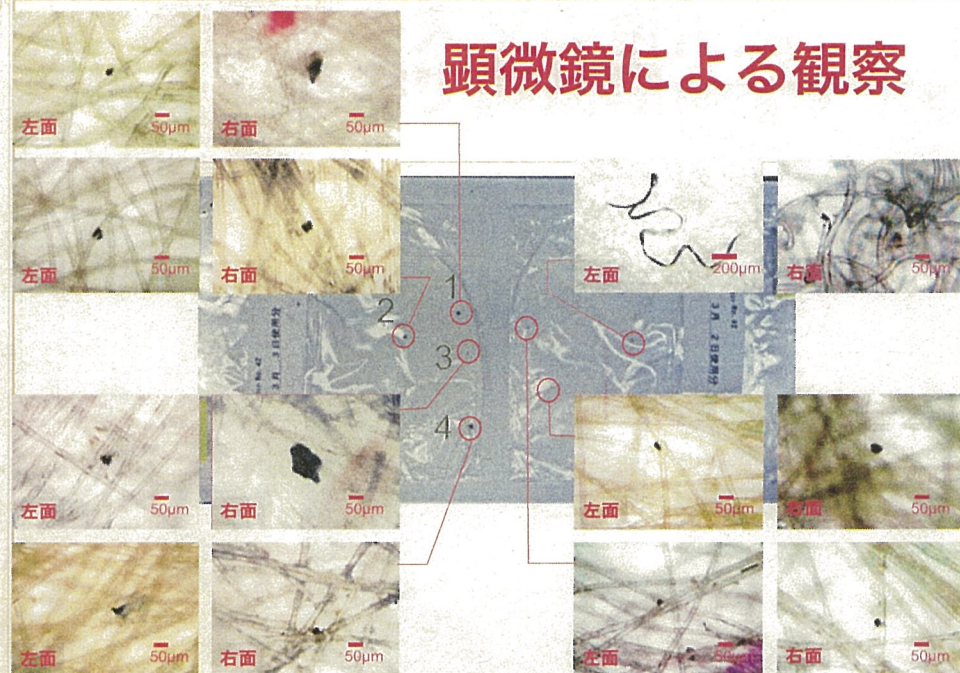
◆ 花粉量と放射能のスポット数に相関なし

放射能がある部分に花粉があるか？



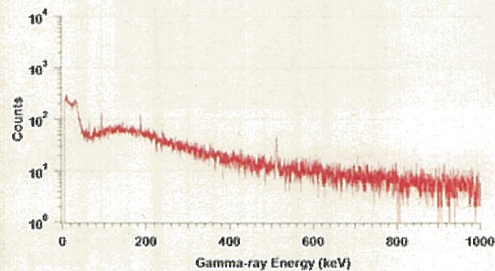
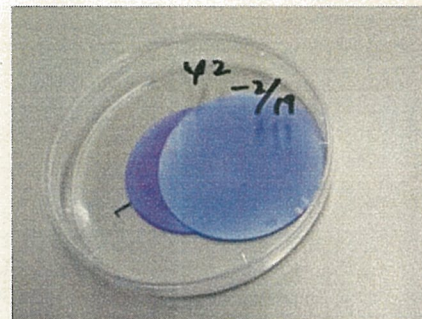
写真とIP画像の重ね合わせ

顕微鏡による観察



集塵したフィルターを再度 放射能測定：Ge半導体検出器

- ◆ 花粉26個を含む
- ◆ 測定時間：6時間
- ◆ 検出下限： ^{134}Cs ：0.2Bq、 ^{137}Cs ：0.2Bq



検出下限以下

吸引後のマスクを再度 放射能測定：Ge半導体検出器

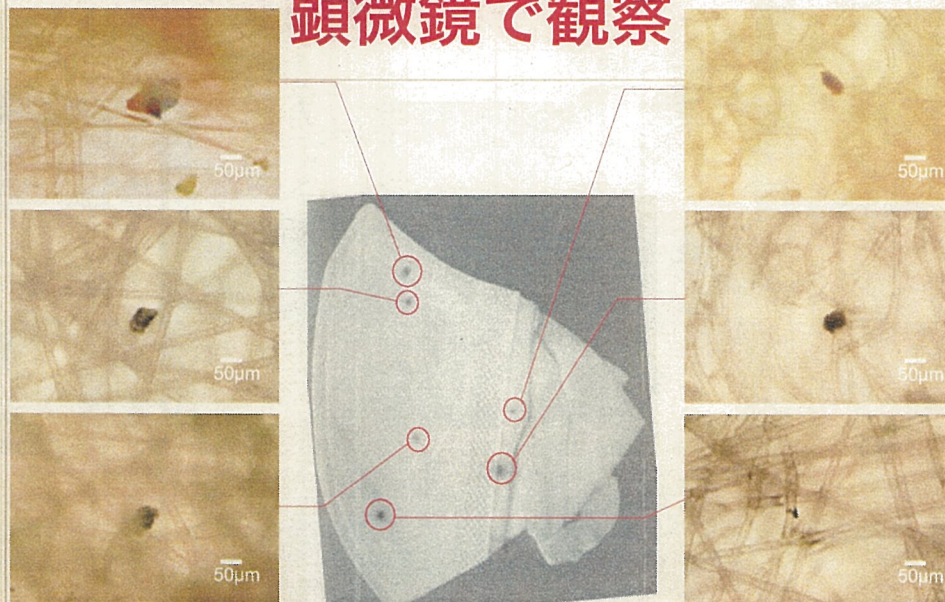
- ◆ 福島県最大値の方
(再掲) 1週間分

核種	数量 (Bq)
Cs-134	1.73
Cs-137	2.52
合計	4.3

核種	数量 (Bq)
Cs-134	0.81
Cs-137	1.10
合計	1.9

- ◆ 最多のスポットがある1枚のみ測定
- ◆ 測定時間：6時間
- ◆ 検出下限： ^{134}Cs ：0.2Bq、 ^{137}Cs ：0.2Bq

吸引後のマスクを再度 顕微鏡で観察



今後の計画

- ◆ 調査を継続し、期間全てのマスクに関して付着した放射エネルギーと花粉量の測定を行う
- ◆ 最終的な結果の公表時期は、現在検討中である