

顕微鏡観察法と自動測定器による花粉飛散数調査

植山洋一・松井利夫

Survey of the Pollen by Durham Method and HANAKO in Fukui

Youichi UEYAMA, Tohio MATSUI

1. はじめに

我が国の花粉の一般的な調査は、ダーラム式またはIS式採集方法により、ワセリン塗布のスライドグラスに付着した花粉数を顕微鏡観察する方式で行われている。環境省¹⁾は平成14年度から全国各地に自動測定器²⁾を導入し、中部地域では平成16年度に設置され、本県では3箇所（福井局、大野局、福井（医）大学屋上）に配置された。本機器は1時間あたりの花粉飛散数をリアルタイムで測定することができる。

本報では、顕微鏡観察法と自動測定器による花粉飛散数の調査の精度・正確性等について比較検討した。

2. 調査方法

2. 1 調査地点

福井、大野、自排丹南、坂井、三国およびセンターの各大気汚染常時監視観測局屋上である。

2. 2 調査期間

調査期間は平成17年から18年までの2月から5月末で、平成18年は通年調査のため、秋季まで調査を延長した。

2. 3 調査方法

顕微鏡観察法は、自然落下する花粉をダーラム式もしくは西精機（株）製IS式ロータリー型で、ワセリンを塗ったスライドグラスに24時間捕集し、染色固定後、花粉（種類；スギ、ヒノキ、その他）飛散数を測定した。捕集が複数日に渡った場合はその日数で割って平均量を算出した。

自動測定器の花粉飛散数は、1時間値の平均をその日の花粉飛散数（単位：個/m³）とした。1日の花粉飛散数はそれを24倍することで求めた。

3. 結果と考察

3. 1 ダーラム式とIS式の比較

IS式は風向に合わせて花粉捕集面が回転し、スライドグラスは45度傾きで設置され、ダーラム式より捕集率がよいと言われている。IS式とダーラム式による花粉飛散数を比較した。（図1）

その結果、IS式の方が約2～3倍程度高くなった。

3. 2 ダーラム式と自動測定器の比較

自動測定器は大気を吸引しながら、28～35ミクロンの球形粒子以外をカットする方式であるから、黄砂（粒径4μmを中心としている）の影響を除外できる。

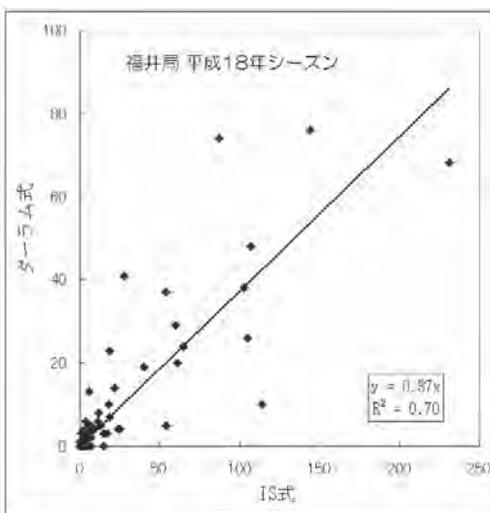
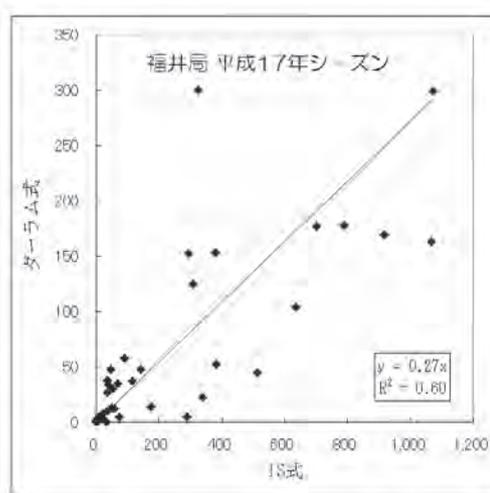


図1 ダーラム式とIS式の比較

しかしながら、レーザーで花粉をカウントする原理であるので、「スギ花粉」を正確に測定しているかどうかについては不明な点も多い。自然落下する花粉をワセリンで付着させ、顕微鏡で計数する方式と自動測定器による測定方式とを単純に比較することはできないが、花粉飛散数の日次推移を比較することで、従来の顕微鏡観察による花粉調査データとの関連を論じることができるかどうか明らかになると考えた。

平成17、18年の日次推移を図2、図3に示したが、

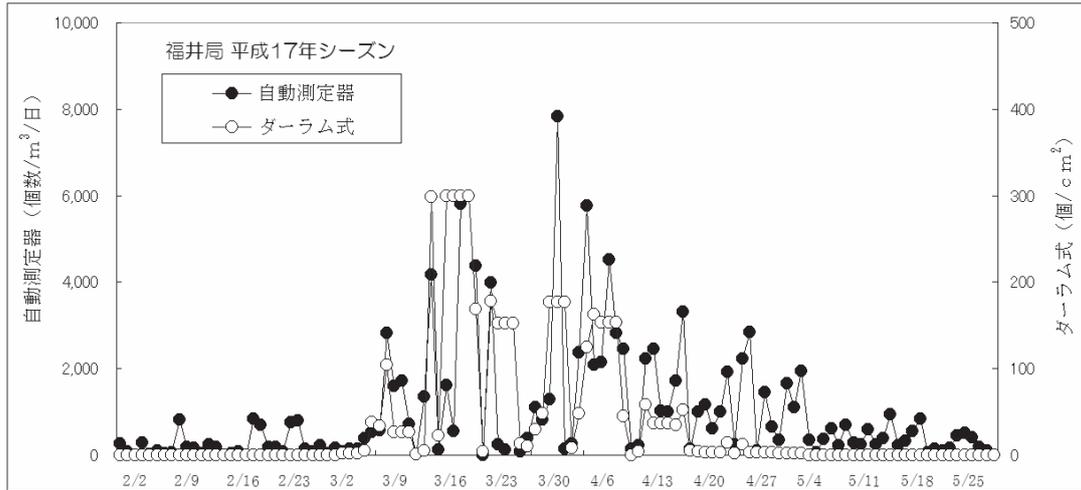


図2 ダーラム式と自動測定器の比較 (平成17年 福井局)

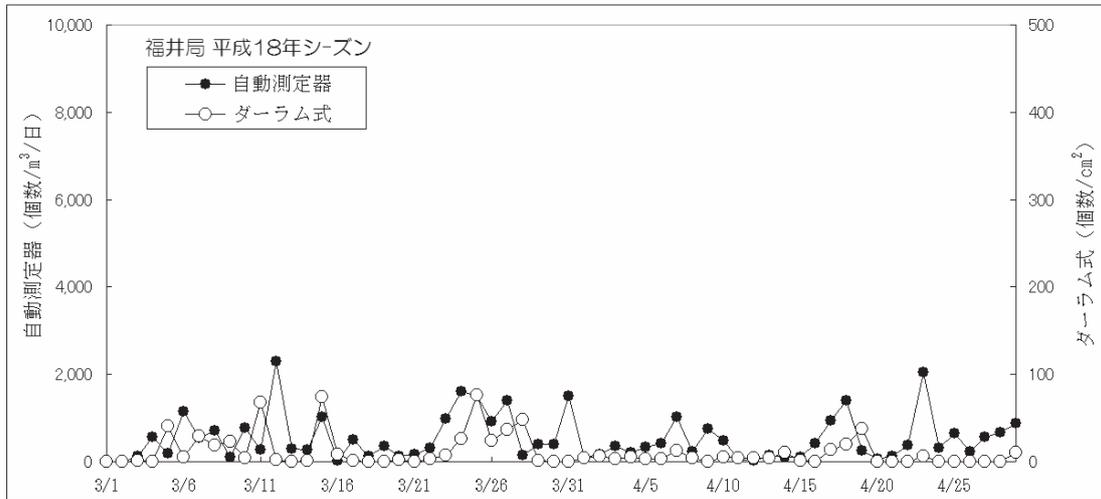


図3 ダーラム式と自動測定器の比較 (平成18年 福井局)

日次推移の傾向はいずれの年も概ね一致したが、完全ではなかった。一致しない理由として、顕微鏡観察法では朝9時からの24時間の累積花粉数であるが、朝9時前後に飛散数が多い場合、1日測定値でずれが生じることがと推測された。

しかし、全く傾向が異なっていた場合については原

因が不明であり、慎重に検証する必要があると思われる。

これまでの知見で、花粉飛散は昼間に多いと言われているが、自動測定器の調査では夜間の方がむしろ多い日があり、夜間と昼間との花粉数の違いを明確にすることができなかった。(図4)

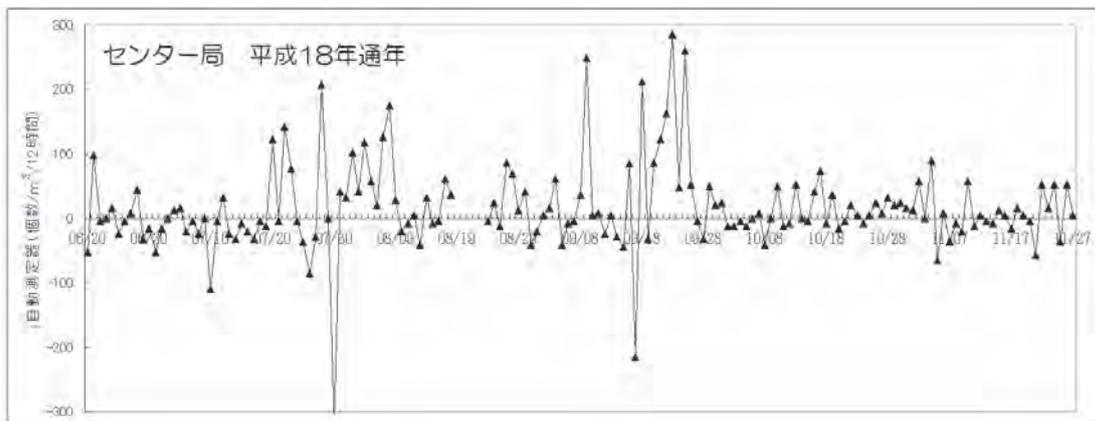


図4 自動測定器による日中と夜間の花粉飛散数の差

花粉飛散開始日等について検討した。その結果を表1に示す。平成17年の日次推移から、飛散開始日は3月4日頃であったが、大野局だけは3月9日頃であり、平成18年も3月3～6日の間であった。最多飛散日は、いずれでも3月中旬から4月上旬であった。また、終了日は福井局・大野局・自排局では5月上旬に、三国局・坂井局では5月中旬であった。

スギ・ヒノキの花粉飛散最盛期は、すべての調査地点で見た場合、3月中旬～4月上旬であったが、一方、最盛期間中においても、ほとんど飛散しない日もあった。

表1 地域別の花粉飛散開始日、最多飛散日

| 観測地点 | 飛散開始日 | | 最多飛散日 | |
|------|-------|------|-------|------|
| | 平成17 | 平成18 | 平成17 | 平成18 |
| 福井局 | 3/4 | 3/5 | 3/16 | 3/11 |
| 大野局 | 3/9 | — | 4/9 | — |
| 自排局 | 3/4 | 3/6 | 4/7 | 3/11 |
| 坂井局 | 3/4 | 3/3 | 4/6 | 3/11 |
| 三国局 | 3/4 | — | 4/7 | — |

3. 3 地域差と気象要因との関連

表2に地点別の総花粉飛散数を示す。平成17年の各調査地点の総飛散数（IS式）は、一日当たり2～3万個/cm²であり、坂井局が最も多く、大野局が最も少なかった。大野局は坂井局の約半分程度であった。また、スギ・ヒノキ以外の花粉は、自排局が最も多く、その種類は、マツやブナであった。

花粉飛散と地勢（地形）との関連について若干の考察を試みた。2000年世界農林業センサスによれば、坂井局が立地する坂井町のスギ・ヒノキの植林面積は少

表2 地域別の総花粉飛散数（IS式個数/cm²）

| 観測地点 | 平成17年 2～5月 | 平成18年 3～4月 |
|------|---------------|---------------|
| 福井局 | 21,865 | 1,554 |
| 大野局 | 16,956 | — |
| 自排局 | 31,553 | 2,300 |
| 坂井局 | 34,013 | 5,103 |
| 三国局 | 24,744 | — |

ない。そのため周囲地域から飛散してくると考えられる。一方、大野市ではスギ・ヒノキ植林面積は広がったが、逆に花粉飛散数は多くなかった³⁾。

各調査地点間の花粉飛散数の相関では、三国局・坂井局間で強い相関($r=0.70$ 平成17年)が認められた。

降雨があると花粉飛散が抑えられると考えられる。雨量データを観測しているアメダス（三国局・福井局・大野局のみ）のデータを基に、雨量と花粉飛散数との関連をみたところ、三国局・大野局で花粉飛散数を抑制する傾向を認めたが、福井局では関連が認められなかった。また、風速が大きくなると飛散するも花粉数が多くなると言われている。気象（風向、風速、雨量）を考慮した地域差を今後検討していきたい。

花粉飛散数について、前年度の天候が影響するとの考えが有力ではあるが、同時に地域差も観測されたことから、採取場所の影響を強く受けていると推測される。その年の全体傾向は天候で説明できても、地域差の説明には十分ではなく、今後詳細な検討が必要と思われる。

3. 4 通年の花粉調査について

自動測定器で花粉飛散数状況を観察した。（図5、6）

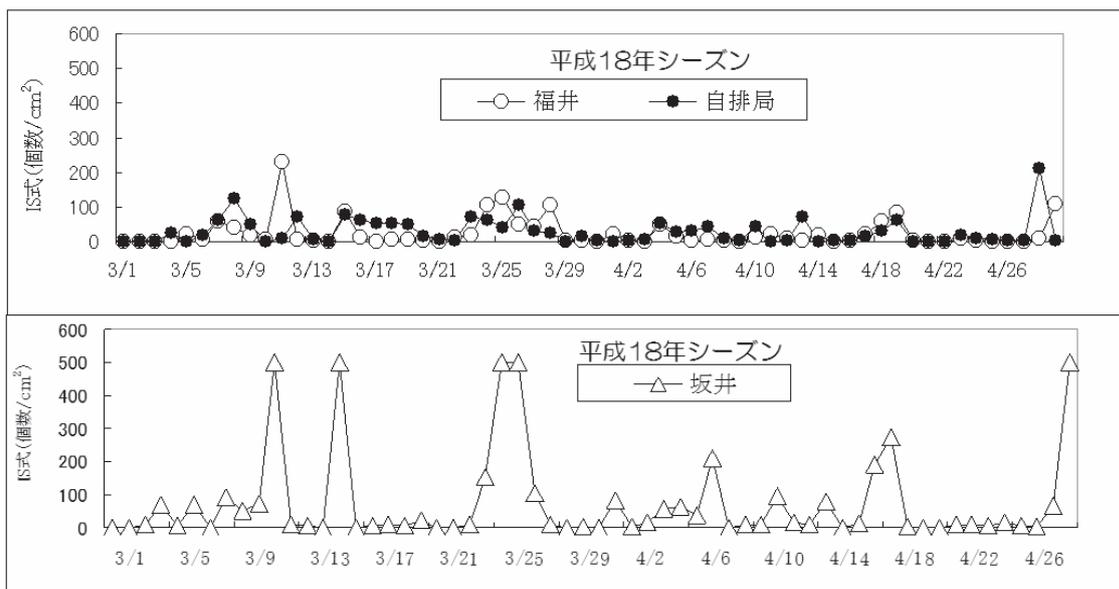


図5 IS式による地域別の花粉飛散数の日次推移（上図：飛散少、下図：飛散多）

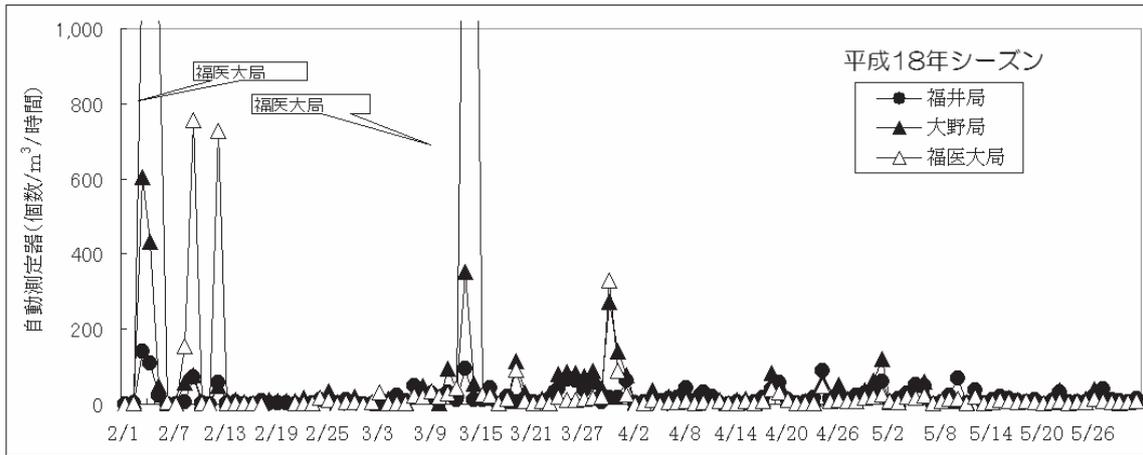


図6 地域別の花粉飛散数の日次推移 (自動測定器、平成18年、3地点)

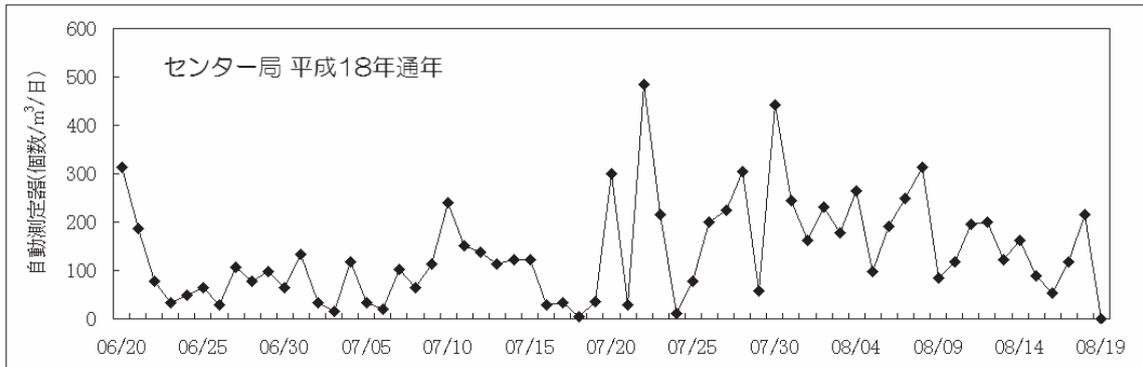
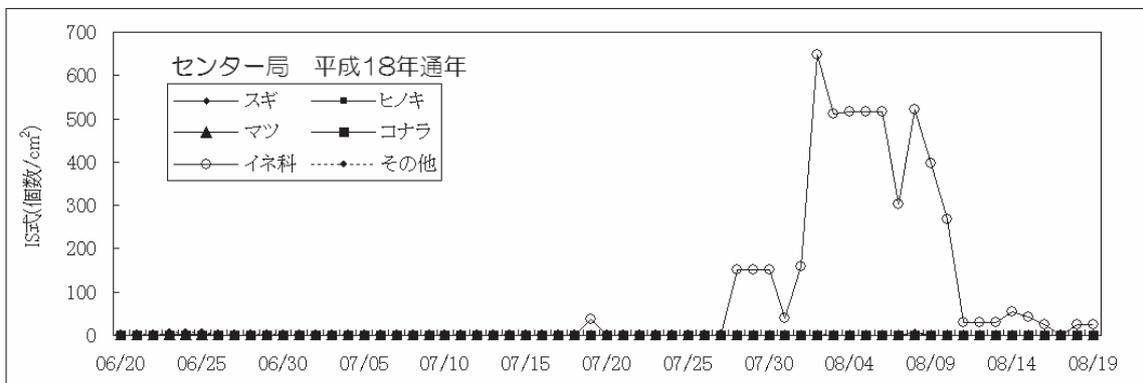


図7 6月から8月までの花粉飛散数の日次推移 (IS式、自動測定器)

その結果、花粉飛散開始日、終了日、最盛日などを特定することは非常に困難であった。例えば、2月から不規則なピークが認められ、これらのピーク発生時に顕微鏡観察による発生は認められていない。

また、秋季での観察での、自動測定器で400個数/m³/日以下の値が観測されたが、原因は不明である。(図7)

これらの現象は、花粉観測の感度や正確性に関係する事象であるので、今後の検討課題と考える。

参考文献

- 1) 環境省境省花粉観測システム
<http://kafun.taiki.go.jp>
- 2) レーザー光学手法を用いた新しい花粉測定法とその成果、佐橋紀男、藤田敏男、環境技術、32(3), 191-195(2003)
- 3) 花粉症対策検討のための基礎研究(第4報) 大阪府内におけるスギ・ヒノキ科飛散花粉の地域差の調査、大阪府立公衛研所報、44, 17-25 (2006)