

報 文

回 転 捕 集 器 の 試 作

鈴 木 穂 積

(農林省北陸農業試験場)

大気中に浮遊している孢子数を正確に知ることは、浮遊孢子の行動を調べる基礎となるもので、多くの研究者によつていろいろな孢子捕集器が考案試作されてきた。いままでに普通用いられてきた方法は、水平に静置したスライドによるものであつた。この方法は操作など非常に手軽に行なえる反面、風など他の要因によつて左右されることの欠点も多く、捕集数が少なく実用面で困ることも多かつた。

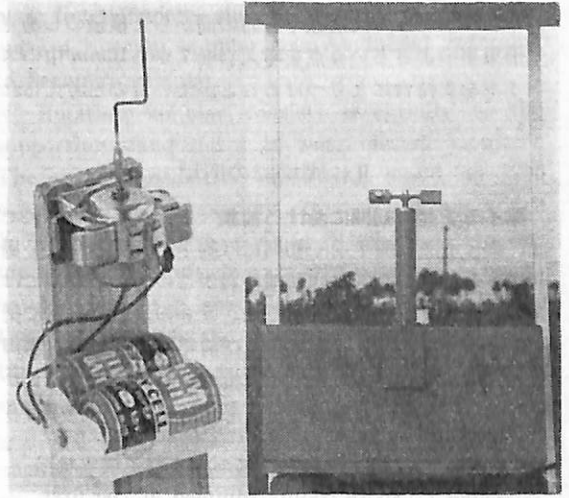
孢子捕集器を作る場合には、機構・操作の簡単であること、捕集後の孢子測定が容易であること、捕集の正確であること、安価であることが条件となるように考えられる。まず著者は HIRST を始めとして考案された各種の吸引捕集器と PERKINS が考案した回転捕集器を検討してみたところ、前者はイモチ菌孢子のように微風のときに飛散の多いものには必ずしも適当な捕集器とは考えられなかつた。一方後者は、その後 HARRINGTON ら OGDEN らによつて一層改良され、また ASAI はこれを植物病原菌の孢子にも応用し、その効率のよいことを確かめており、上記の条件も満たされるように考えられたので PERKINS の捕集器をイモチ菌孢子にも応用してみようと考え、捕集部分を検鏡し易いように改良を加えて、千代田製作所で試作した。その結果相当良い成績が得られたので今後の孢子捕集に参考になればと思ひ報告する。

尚本文に入るに先だち、この研究のために御指導を受けた當場病害第2研究室長小野小三郎博士、農業技術研究所気象科井上栄一博士に深謝の意を表する。

I 構造と捕集効率

回転捕集器の構造は第1図に示したように、回転軸の先端にスライドや円筒を固定できる支持台をつけ、その軸をモーターで回転させるだけのものである。回転させるためには35-Wモーターを用い、60サイクルで1700r.p.m.になるようにした。この回転数は9.8m/sec.の風の中にスライドを垂直に立てたことに当り、これからスライド面に当る空気の量も算出できる。この回転数は HARRINGTON らによる風速と捕集効率の報告やスライドの風圧に対する耐力を参考にして決めた。ここに塗布する粘着剤は固めのグリセリンゼリーがよい。

このような構造(をもつ回転捕集器の捕集効率)はどれくらいあるものであろうか、水田で *Lycopodium* の孢子を飛ばして調べた。その結果3.1m/sec.の風の中で15gの



第1図 試作した回転式の孢子捕集器

Fig. Sampler produced on trial
Right: Rotation sampler
Left: Portable rotorod sampler

孢子を飛ばしたとき100mm²内に捕集された孢子は、回転捕集器にスライドをつけた場合で199コ、円筒をつけた場合で657コであつた、またこのとき対照として用いた水平に静置したスライドでは0.4コ、垂直円筒で51コであつた。これらの捕集数から捕集面を通過した孢子数の何パーセントが捕集されたものかという捕集効率を算出してみると、それぞれ大よそ10, 33, 0.02, 3%と計算された。

このように回転捕集器は水平スライドや垂直円筒に比べて孢子の捕集数が多く、特に円筒をとりつけた場合によかつた。しかし円筒は検鏡しにくいという欠点があるので、スライドを用いてもつと効率のよくなる方法はないものかと検討してみた。GREGORY はスライドの巾を狭めると効率がよくなることを報告している。そこでスライドの巾を5, 7, 10, 18, 25mmの5種類に作り、これらを回転捕集器の支持台にとりつけ、大麦畑で銹菌夏孢子を捕集して比較を行った。その結果25mm巾の普通スライドの捕集数を100としたときの18mm巾の捕集比は186, 10mm巾は191, 7mm巾は193, 5mm巾は196, と巾の狭まるほどよかつた。またこのときの円筒(径4mm)の捕集比は199で、5mm巾のスライドの捕集数

は円筒のそれに近くなっていることがわかる。次に捕集面への沈着分布状態を調べたところ、どの巾のスライドの場合でも回転逆方向面には孢子がほとんど着かず、回転方向には沢山着き、その付き方はスライドの外側列に多く、内側列に少ない。また、スライドの中央部近くにも少ない個所が見られた。そこで、スライドの巾を狭めていくと孢子の分布様相はスライドの内側列の孢子の附着数の少ないところが狭まつたような着き方を示し、巾の狭いほど孢子のスライド面での分布は均一になる。このことは調査部位を設定するときには都合のよいことである。以上からの沈着数や分布の面からと検鏡のし易さや捕集率のよさという点を考え合せ7から10mm巾のスライドを支持台にとりつけることがよいものと考えられる。

II 圃場での応用

葉イモチ発生初期における捕集 水平スライド法では、葉イモチの発生前や初期には孢子の捕集されない場合が多かった。今回の回転捕集器がこのような時期にはどうであろうかと思い試験した。5 a の水田に一樣に葉イモチが発生するように施肥及び前年度の被害葉を水田の全面に配置し、その中央に捕集器をおき、6月19日から7月13日までの間調査した。その結果は第1表のよう

第1表 葉イモチ発生初期における孢子捕集状況
Table 1. Spore counts sampled at the first age of rice leaf blast outbreak.

Date	Rotation sampler			Horizontal slide (height)		The condition of the disease	Weather conditions
	Time started trapping	Trap ping hours	Spore counts 18mm ²	10 cm	130 cm		
6. 19	5	3	0	0	0	*	Fine
20	5	3	0	0	0		"
21	4	4	0	0	0		"
22	4	4	0	0	0		Cloudy
23	4	4	0	0	0		Rainy
24	6	4	1.0	0	0		"
25	8	1.5	2.0	0	0		Cloudy
26	5	3.5	6.5	0	0		Rainy
27	5	3.5	2.5	0	0		Cloudy, later rainy
28	8	1	1.5	0	0		Cloudy
29	0	1	0	0	0		Fine
30	8	1	0.5	0	0	**	"
7. 1	6	0.5	0	0	0		Cloudy, later rainy
2	5	2	2.5	0	0		"
3	8	1	0	3	0		Rainy, later fine
4	4.30	3	65.5	0	0	***	Cloudy
5	5	3	82.5	6	0		Cloudy, later rainy
6	7.30	1.5	25.5	6	0		Cloudy, occasionally rainy
7	5	2	5.0	4	0		Cloudy, by night rainy
8	5.30	1	67.5	2	0		Cloudy, later fine
9	7.30	1	0	0	0		South wind, cloudy
10	12	2	0	0	0		Cloudy
11	8	1	0.5	1	0	****	South wind, cloudy
12	7	1	171.5	12	5		Cloudy
13	6	2	1425.5	154	4		"

* Infected rice plants were placed into the field.

** First symptom of disease outbreak on plants was found.
*** A diseased plants was dotted in the field.
**** A diseased plants were found obviously all over the field.

である。水平スライドの設置時間は18時から8時までの14時間である。第1表によると地上130cmにおいた水平スライド法では葉イモチの初発生後12日も経てから初めて孢子が捕集された。それも僅かに数個にすぎなかつた。高さ10cmのところにおいたものではこれよりは多く捕集され、初発2日後から捕集されたが、その数はあまり多くない。スライドをつけた回転式では初発6日前、即ち被害葉挿入5日目に、早朝6時から4時間使用した際に、1コの捕集があり、初発数日後には3時間位で60コ以上の孢子を捕集できた。その効率は非常に大きいと思われる。

1日間の空気中の孢子濃度の変化 1日間の孢子の捕集数の変化については従来も水平スライド法で研究されている。回転捕集器は水平スライドよりは風によって捕集がそれほど変化せしめられないし、また孢子の捕集数も多いので水平スライドの場合の捕集とは異なつた傾向を示すかも知れないと考え、1日間を1時間毎に前項の水田で稲がズリコミ症状を現らわした7月24日に捕集した。その結果は第2表の通りである。

第2表 1日間の孢子数の変化
Table 2. Diurnal variation of spore counts sampled above rice leaf blast disease field.

Hours	Spore counts (50 x 25mm)	Relative moisture (%)	Wind velocity (m/sec.)
9	297	71	3.8
10	774	78	3.3
11	167	83	3.2
12	129	85	4.0
13	107	83	3.3
14	73	84	3.5
15	65	82	2.9
16	51	88	2.8
17	57	91	2.1
18	113	91	0.5
19	129	95	0.0
20	126	100	0.3
21	134	97	0.8
22	262	100	1.3
23	1121	97	0.3
24	2628	100	0.1
1	2914	100	0.1
2	3556	100	0.1
3	1521	100	0.3
4	3709	100	0.1
5	1931	100	0.1
6	2001	100	0.2
7	347	91	0.9
8	226	82	1.1

この表によると、水平スライド法による従来の成績と傾向は全く同様で、夜間の23時頃から翌朝の6時頃まで

の微風・多湿の状態に非常に多く捕集され、風の強い低湿の日中はずつと少ない。しかし最も少ない14~17時頃でも1時間当り50から70コも捕集された。このことは、乱流の強い日中においてもかなりの孢子が空中に浮遊していることを示すもので、病害流行上重要視しなければならない。

III 結 び

操作・構造・捕集後の検鏡が簡単でしかも、大気中の孢子濃度を正しく示す孢子捕集器は、空中孢子の動きを研究しようという場合は非とも必要なことである。そこでこのような点を考慮に入れて捕集器を試作した。今回の回転捕集器は従来の水平スライド法に比られば捕集能率の点で非常に優れていることがわかった。それで、この捕集器を使つて自然界で孢子のいろいろな行動、発生子察の面、薬剤散布の効率判定などの面にも大いに利用し得ると考えられる。またこれらのことに利用するとき、タイムスイッチを利用すれば一層便利なものにするができる。しかしこの捕集器にも次のような欠点がある。(1) 長時間連続使用すると、塵埃や目的とする孢子さえもが多量に附着しすぎる。検鏡、捕集数の正確さという点を考えれば60~80分が限度と思われる。(2) 1日間の孢子数の変化を調べるとき自動的に作動しない。(3) 電源のない地帯では使用できないなどである。しかし、孢子捕集器も目的によつてそれぞれの型のものを使うべきであつて、これらの目的には別の孢子捕集器が用意される必要がある。例えば、GILLBERT らは、Belt driven sequential rotorod sampler といつて PERKINS の rotorod sampler がベルトの上に12コつけてあり、それが2時間ごとに一つづつ運転される自動的のものを考案している。また、著者はどこにでも持歩けるようにと図左に示したような、手持式回転捕集器を試作してみた。これは2コの乾電池(3 volt)によつて回転する rotorod sampler で、頸イモチの激発した圃場で10月下旬の午前に草冠位で20分間の回転で、 $18 \times 1.5 \text{mm}^2$ 中に3コの孢子を捕集した。大きさはポケットに充分に入る便利なものである。

引 用 文 献

- 1 Asai, G.H 1960. *Phytopath.* 50, 534~41. 2
Gregory, P.H., et al.(1953)*Ann. Appl. Biol.* 40,

651~74. 3 Harrington, J.B., et al.(1959) *J. Allergy* 30, 357~75. 4 Gilbert S. Raynor, et al. (1961) *APCA Journal* 11. 557~567. ad 584.

Summary

Hozumi Suzuki

(Hokuriku Agricultural Expt. Station)

Low cost, simplicity of design and operation, accuracy of sampling, and ease in reading are important factors which a field sampler of rice blast fungus spore should have. An attempt to make a rotation sampler was conducted referring to Perkins's sampler.

Rotation sampler consists essentially of the supporting stand and a 30-watt electric motor. The motor rotates the supporting stand at 1700 *r.p.m.* On the supporting stand 7-10 mm width X 75mm length glass slide is fitted. Rotation sampler is highly efficient as compared with horizontal slide, for example, in a test catching Lycopodium spore the deposited counts were 400 times as much as horizontal slide and 4 times as much as vertical cylinder (dia. 5 mm).

In a test on the field, as well as the above, customary sampling method could not bring about good result in the collecting the blast fungus spore before the outbreak of rice leaf blast, but rotation sampler could bring about good result in collecting a lot of spores under the same condition. This shows the high efficiency of this spore trap. Next, the diurnal periodicity of spore concentration in air of 130 cm above the ground was investigated. By the results obtained the maximum concentration was from 0 to 4 hours, and the minimum concentration from 14 to 17 hours. And spore dispersion on the nearer ground was observed even at mid'day. This will be important for the prevalence of this disease.