石狩地方に於ける小麥赤銹病に關する調査研究（Ⅲ）

小麥赤銹病菌夏胞子の飛散と圃場氣象との關係について

技　師　成　田　武　四
技術補　眞野　豊

目　次

Ⅰ 緒　言……(87)
Ⅱ 夏胞子の晝夜別採集數の差異と圃場氣象との關係…(87)
Ⅲ 夏胞子の採集経過と圃場氣象との關係……(91)
Ⅳ 考　察……(95)
Ⅴ 摘　要……(96)

Ⅰ 緒　言

小麥赤銹病菌夏胞子の飛散は，前報の通り，周期的に增減の傾向を示すが，又一方，1日の採集胞子數は著しい変動を示すことがあつて，例年の採集曲線は起伏曲折に富むこと，或いは採集胞子數は晝間に多く，夜間に少いことが認められている。此のことは，夏胞子の飛散の周期性と共に，其の飛散は氣象條件に依つて左右されることが多いのではないかと推測される。從來，夏胞子の飛散と氣象との關係に就いて報じたものは殆んど無いので，北海道立農業試驗場本場（琴似町）に於て，秋播小麥圃場に設置した胞子採集器に依る小麥赤銹病菌夏胞子採集數と當該圃場氣象との關係を昭和24年以降3ヶ年に亘つて檢討した結果，兩者間の關係に就いての興味ある知見を得，赤銹病發生と氣象との問題を檢討する場合の1資料を求め得たので，其の成績の概要を報告する。

本調査は病害虫發生豫察擔當職員，特に岩田勉，木幡壽夫両氏の繼続せる努力援助により実施された。本稿を草するに當つて記して両氏に感謝の意を表する。

Ⅱ 夏胞子の晝夜別採集數の差異と圃場氣象との關係

小麥赤銹病菌夏胞子の採集數が晝間に多く，夜間に少いことは既報* の通りである。即ち，23年は調査期間中（自6月14日至7月16日）の晝間採集胞子數は夜間採集胞子數の2.09倍，25年は（自6月1日至7月2日）は同じく4.47倍を示した。此の晝夜別採集胞子數の多寡と圃場氣象との關係を檢討する爲，25年には胞子採集器設置圃場に百葉箱を備え，溫度，濕度の測定，其の他氣象の觀測を行つたが，両者間の關係を一括表示すると第1表の通りである。晝間が夜間よりも溫度が高く，濕度が低いことは當然であるが，之が直ちに晝夜別胞子數の多寡に反映したものであるかは檢討を要する。夏胞子採集數は既報* の通り赤銹病發生の增大に伴つて漸增，或いは急增し，極點に達した後漸減，或いは急減するから，採集胞子數に時期的に著しい變動の認められる調査全期間の成績に基いて，最も多數採集される溫度の範圍，或いは濕度の範圍を求めることは妥當でない。寧ろ，晝夜別採集胞子數の多寡の關係が逆轉した場合，或いは著しく差異を示した場合に於ける晝夜間の氣象の差異を檢討し，或いは連続する毎日の採集胞子數が異常に增減する日（晝夜夫々別に）の氣象の狀態を，前後の日の夫れと比較することにより，夏胞子採集數に及ぼす氣象の影響を明かにすることが可能でないかと考えられた。

仍つて，晝間採集胞子數が夜間よりも著しく多い場合，略々同數に近い場合，或いは却つて少なかつた場合とに區分し，夫々の場合の圃場氣象を總括したのが第2表である。第1表及び第2表を總合考察すると，晝間採集胞子數が夜間よりも著しく多かつた場合は，晝間採集胞子數が異常に增

* 成田武四・眞野　豊 “小麥赤銹病菌夏胞子の飛散と秋播小麥赤銹病発生との関係について” 北海道立農業試驗場報告第4號 69～86．昭27．

加した爲に因ることもあるが，多くは夜間採集胞子数が異常に減少した爲による。而して，此の場合の氣象關係を總括すると，晝間は其の他の晝間よりも概して多照，寡雨，高溫，低濕，乾溫指数大（t(100−a) を假に乾溫指数として表現した。但し，t は溫度，a は濕度）であるのに對し，夜間

第1表 小麥赤銹病菌夏胞子の晝夜別採集数と晝夜別圃場氣象との關係 （昭和25年）

月日 (◎飛散値上昇点)	夏胞子採集数 晝間	夏胞子採集数 夜間	溫度(每時平均) 晝間	溫度(每時平均) 夜間	濕度(每時平均) 晝間	濕度(每時平均) 夜間	乾溫指数 晝間	乾溫指数 夜間	日照 時数	降水量	降水時間 晝間	降水時間 夜間
			°C	°C	%	%			時		分	分
◎6月 1日	ⓒ 231	32 ⓒ	17.3	9.6	81.8	92.1	315	76	8.3	—	—	—
2	Ⓓ 101	5 Ⓓ	18.1	7.3	71.2	93.1	521	50	10.8	—	—	180
3	Ⓑ 184	97 Ⓐ	17.7	12.2	65.3	92.5	614	92	7.9	3.9	—	—
4	ⓒ 91	20 ⓒ	17.7	12.0	79.6	98.4	361	19	6.5	—	—	—
5	Ⓐ 137	171 ⓒ	16.5	14.3	88.0	96.2	198	54	2.4	0.0	60	—
6	Ⓔ 670	8 Ⓓ	15.2	9.3	79.8	99.0	307	9	10.2	—	—	—
7	Ⓐ 94	144 ⓒ	18.1	12.2	72.6	92.9	495	87	12.5	—	—	180
8	ⓒ 471	162 Ⓐ	18.1	14.4	72.2	93.1	503	99	5.3	1.9	180	—
◎ 9	ⓒ 35	10 Ⓔ	15.3	14.0	96.6	95.8	52	59	—	0.9	600	—
10	ⓒ 1,274	284 Ⓐ	22.4	13.1	68.3	88.9	710	145	9.3	—	—	—
11	ⓒ 152	43 Ⓓ	20.6	12.6	81.7	98.3	377	21	4.8	—	—	—
12	Ⓓ 1,044	56 Ⓓ	18.6	15.0	89.3	98.4	199	24	—	—	150	—
13	Ⓓ 2,290	60 Ⓓ	21.3	13.8	81.8	98.3	388	23	3.5	—	—	—
14	Ⓑ 2,373	1,713 Ⓑ	20.1	14.4	82.8	96.8	345	46	9.7	—	—	—
◎ 15	Ⓓ 2,803	95 Ⓓ	19.0	12.4	81.1	96.3	359	46	6.9	—	—	—
16	ⓒ 2,089	446 ⓒ	22.7	13.9	74.7	95.6	574	61	12.6	0.0	30	60
17	ⓒ 2,847	302 ⓒ	18.2	14.6	87.3	97.1	231	42	5.0	1.0	120	180
18	ⓒ 1,700	190 ⓒ	18.6	16.0	86.0	93.6	260	102	—	3.7	720	720
19	ⓒ 1,077	33 Ⓔ	18.3	15.4	88.8	99.5	205	8	—	7.6	210	240
20	Ⓔ 2,234	37 Ⓔ	23.8	15.8	87.8	99.1	290	14	1.3	0.0	40	—
21	Ⓓ 5,428	129 Ⓓ	19.7	15.9	89.6	98.9	204	17	8.1	—	—	—
◎ 22	Ⓑ 3,933	2,560 Ⓐ	20.9	16.4	86.1	94.7	291	81	8.4	—	—	—
23	ⓒ 2,332	507 Ⓑ	21.7	16.8	76.8	96.8	503	54	7.9	—	—	80
24	ⓒ 928	243 Ⓐ	18.5	15.2	83.2	94.8	311	79	0.4	15.0	390	660
25	Ⓐ 46	1,136 Ⓑ	16.2	15.1	97.2	99.1	45	14	—	2.7	520	210
26	Ⓓ ,2179	109 ⓒ	16.9	13.8	99.3	98.8	164	17	5.2	2.1	180	180
27	Ⓓ 501	12 Ⓓ	14.4	10.9	96.9	95.3	45	51	—	3.1	310	—
28	Ⓔ 355	2 Ⓔ	19.8	10.5	72.4	97.7	546	24	12.0	—	—	—
29	Ⓓ 681	11 Ⓓ	20.9	13.2	68.7	95.5	654	59	12.4	—	—	—
30	Ⓔ 364	4 Ⓓ	22.8	17.7	77.7	94.8	508	92	9.1	—	—	60
7月 1日	ⓒ 169	20 ⓒ	26.3	17.7	70.6	93.7	773	111	13.2	0.1	—	—
2	Ⓑ 63	63	20.5	16.7	83.2	97.7	344	38	0.3	—	—	—
平均	1,217	272	18.9	13.8	81.7	96.3	365	54	6.1			

備考 1) 圃場内草冠部の高さに百葉箱を備え，自記溫度計及び自記濕度計を以て溫度及び濕度を測定し，夫々每時平均を算出した。

2) 夏胞子採集数，晝間の欄に記入のⒶ，Ⓑ等は同日付の晝夜間採集胞子数の差に基き，其の夜間の欄の記號は夜間と翌日の晝間とを比較した場合の差に基き，其の差の程度（第2表參照）を示したものである。

3) 乾溫指数とは t(100−a)，但し t は溫度，a は濕度

は其の他の夜間よりも寧ろ稍低溫，高濕，乾溫指數小で，從つて晝夜間の溫度差，濕度差，乾溫指數差が何れも大である。又，夜間採集胞子數が晝間よりも多かつた場合は，夜間採集胞子數が異常に多かつた爲によることもあるが，多くは晝間採集胞子數が異常に減少したことによる。此の場合晝間は其の他の場合よりも概して寡照（時に多雨），低溫，高濕，乾溫指數小であるのに對し，夜間は其の他の場合よりも寧ろ稍高溫，低濕，乾溫指數大で，從つて晝夜間の溫度差，濕度差及び乾溫指數差が何れも小である。勿論，上記の關係は總括的，傾向的なものであつて，個々の例が總て上記の關係に該當しているわけではない。然し，晝間採集胞子數が夜間よりも少數であつた8例中，胞子數差の甚しかつた3例（6月8～9日，6月24～25日，6月25日）は晝間採集胞子數が異常に減少したのであるが，晝間が低溫，高濕で，乾溫指數が著しく小く，夜間は1例高濕を示した以外，概して高濕，低濕で，晝夜間の乾溫指數差は極めて小であつた。胞子數差の著しくない5例中，1例（6月5日）は寧ろ夜間採集胞子數が增加した爲であるが，前記の各條件に總て合致し，他の4例（6月3～4日，6月7日，6月10～11日，6月22～23日）は晝間採集胞子數が著減し，夜間採集胞子數が著增した爲であるが，前記の各條件と背馳する點も多いが，夜間は何れも低濕で，乾溫指數は大であつた。又，夜間採集胞子數に比して晝間採集胞子數が極めて多かつた8例中，2例（6月28日，6月28～29日）は前記の各條件に總て合致し，1例（6月6日）も晝間稍低溫である以外は前記各條件に合致し，特に夜間高濕であつた。又，2例（6月9～10日，6月30日）は夜間が稍高溫で，乾溫指數も稍大であるが，晝間は特に高溫，低濕の爲，晝夜間の溫度，濕度差，乾溫指數差が顯著であり，他の3例（6月19日～20，6月20日，6月20～21日）は晝間稍高濕ではあるが，夜間低溫，特に高濕を示して採集胞子數の著減を來した。即ち，晝間に比して夜間が著しく低溫，

第2表　小麥赤銹病夏胞子の晝夜別採集數の差異と圃場氣象との關係

晝間採集胞子數が夜間採集胞子數に比して		夏胞子採集數		溫度			濕度			乾溫指數			日照	降水時間	
		晝間	夜間	晝間	夜間	晝夜差	晝間	夜間	晝夜差	晝間	夜間	晝夜差	時間	晝間	夜間
				°C	°C	°C	%	%	%				時	分	分
Ⓐ 少い	範圍	46 ～ 2,332	97 ～ 2,560	15.3 ～ 21.7	12.2 ～ 16.4	0.9 ～ 7.5	72.6 ～ 97.2	88.9 ～ 99.1	3.5 ～ −20.3	45 ～ 503	14 ～ 145	−47 ～ 422	— ～ 12.5	— ～ 600	— ～ 660
8例	平均	367	600	17.8	14.1	3.7	86.2	94.0	− 7.3	257	81	151	5.0	212	156
Ⓑ 多い（3倍以內）	範圍	63 ～ 3,933	63 ～ 2,560	16.9 ～ 20.9	12.2 ～ 16.8	1.7 ～ 5.7	65.3 ～ 90.3	92.5 ～ 99.1	− 8.6 ～ −27.2	164 ～ 614	14 ～ 92	150 ～ 522	0.3 ～ 9.7	— ～ 390	— ～ 210
7例	平均	1,780	1,113	19.1	15.1	3.9	82.3	96.3	−14.6	351	53	282	5.5	81	41
Ⓒ 多い（3倍～10倍）	範圍	35 ～ 2,847	10 ～ 302	14.4 ～ 22.7	9.6 ～ 17.7	0.9 ～ 9.3	71.2 ～ 96.9	88.9 ～ 98.8	0.8 ～ −23.1	45 ～ 773	8 ～ 111	−7 ～ 662	— ～ 13.2	— ～ 720	— ～ 720
22例	平均	924	176	18.8	14.0	4.8	81.5	94.7	−13.1	354	66	66	4.9	175	148
Ⓓ 多い（10倍～50倍）	範圍	94 ～ 5,428	5 ～ 129	14.4 ～ 26.3	7.3 ～ 17.7	2.9 ～ 10.8	65.3 ～ 90.3	93.1 ～ 99.0	1.6 ～ −27.8	45 ～ 773	9 ～ 92	−6 ～ 681	— ～ 13.2	— ～ 310	— ～ 180
18例	平均	1,573	51	19.7	12.9	6.6	81.7	96.7	−14.9	406	37	346	7.1	45	33
Ⓔ 多い（50倍以上）	範圍	364 ～ 5,428	2 ～ 37	15.2 ～ 23.8	9.3 ～ 17.7	5.1 ～ 10.4	68.3 ～ 87.8	94.8 ～ 99.5	− 9.5 ～ −29.0	204 ～ 710	9 ～ 92	190 ～ 651	1.3 ～ 12.4	— ～ 40	— ～ 240
8例	平均	1,663	17	21.1	13.6	7.4	79.0	97.8	−18.9	439	29	409	8.0	10	37

備考　1）第1表より導いた表である。
　　2）晝夜差で「負」の數字を示したのは夜間採集數より大なる場合である。

又は高濕となる時は夜間採集胞子数が晝間採集胞子数に比して極めて少いことが多く，夜間が概して高溫，低濕となつて晝間との溫度差，或いは濕度差が小くなる時は晝間採集胞子数に比して夜間採集胞子数が多くなる傾向を認め得るのである。

次に，晝間，又は夜間別に，夫々採集胞子数が異常に增加，又は減少した場合，其の前後の日の晝間，又は夜間との圃場氣象を比較したのが第3表である。之に依ると，採集胞子數が異常に增加した晝間，又は夜間は，夫々前後の日の晝間，又は夜間に比較して，1，2の例外を除くと，殆んど常に高溫，低濕，多照，寡雨であり，其の乾溫指数は可成り大である。乾溫指数が前後の日より小であつたのは10例中6月25日夜間の1例のみで，此の日は前日よりも寡雨であつたことが影響しているものとみられる。尙，6月25日夜間が26日夜間，6月6日晝間が7日晝間よりも乾溫指数が小であつたが，採集胞子数が多かつた理由は明かでない。又，採集胞子数が異常に減少した晝間，又は夜間は，夫々前後（又は前）の日の晝間，又は夜間に比較して，1，2の例外を除くと，殆んど常に低溫，高濕，寡照，多雨であつて，其の乾溫指

第3表　小麥赤銹病菌夏胞子晝夜別採集數の異常增減と圃場氣象との關係

		採集胞子數が異常に增加した日と其の前後の日との比較							採集胞子數が異常に減少した日と其の前後の日との比較						
		溫度	濕度	乾溫指数	日照時数	降水時間			溫度	濕度	乾溫指数	日照時数	降水時間
		°C	%		時	分			°C	%		時	分
晝間	6月6日	−1.3 〜 −2.9	−8.7 〜 +7.2	+209 〜 −188	+7.8 〜 −2.3	— 〜 —	晝間	6月7日	+2.9 〜 0	−7.2 〜 +0.4	+188 〜 − 8	+2.3 〜 +7.2	— 〜 −180
	6月8日	0 〜 +2.8	−0.4 〜 −24.4	+ 8 〜 +451	−7.2 〜 +5.3	+180 〜 −420		6月9日	−2.8 〜 −7.1	+24.4 〜 +28.3	−451 〜 −658	−5.3 〜 −9.3	+420 〜 +600
	6月10日	+7.1 〜 +1.8	−28.3 〜 −13.4	+658 〜 +333	+9.3 〜 +4.5	−600 〜 —		6月11日	−1.8 〜 +2.0	+12.6 〜 −7.6	−333 〜 +178	−4.5 〜 +4.8	— 〜 −150
	6月26日	+0.7 〜 +2.5	−6.9 〜 −6.6	+119 〜 +119	+5.2 〜 +5.2	−340 〜 −180		*6月24日	−3.2 〜	+6.4 〜	−192 〜	+15.0 〜	+390 〜
								6月25日	−2.3 〜 −0.7	+6.0 〜 +6.9	−266 〜 −119	−0.4 〜 −5.2	+130 〜 +340
夜間	6月3日	+4.9 〜 +0.2	−0.6 〜 5.9	+42 〜 +73		−180 〜 —	夜間	6月2日	−2.3 〜 −4.9	+1.0 〜 +0.6	−26 〜 −42		+180 〜 +180
	6月5日	+2.3 〜 +5.0	−2.2 〜 −2.8	+35 + +45		— 〜 —		6月6日	−5.0 〜 −2.9	+2.8 〜 +6.1	−45 〜 −78		— 〜 −180
	6月10日	−0.9 〜 +0.5	−6.9 〜 −9.4	+86 〜 +124		— 〜 —		6月9日	−0.4 〜 +0.9	+2.7 〜 +6.9	−40 〜 −86		— 〜 —
	6月14日	+0.6 〜 +2.0	−1.5 〜 +0.5	+23 〜 0		— 〜 —		*6月11日	−0.5 〜	+9.4 〜	−124 〜		— 〜
	6月22日	+0.5 〜 −0.4	−4.2 〜 −2.1	+64 〜 +17		— 〜 −80		6月15日	−2.0 〜 −1.5	−0.5 〜 +0.9	0 〜 −15		— 〜 −60
	6月25日	−0.1 〜 +1.3	+4.3 〜 +0.3	−65 〜 − 3		−150 〜 +30		*6月19日	−0.6 〜	+5.9 〜	−94 〜		−480 〜
								*6月23日	+0.4 〜	+2.1 〜	− 5 〜		+80 〜

備考　1）第1表より導いて作成した。
　　2）各日の欄の上部は前日，下部は翌日との比較，但し*印は前日とのみ比較したものである。

數は顯著に小である。其の乾濕指數が却つて大であつたのは6月7日晝間が6日に比し、又6月11日晝間が12日に比して高溫、低濕を示した場合のみである。

即ち、高溫、低濕の時に胞子採集數が增加し、低溫、高濕の時に胞子採集數が減少する傾向を認めるが、玆に示す高溫、低濕等の表現は絶対値（調査期間中の）を対象としたものではなく、或時期に於ける前後の高低關係を比較の爲表現したものに過ぎないのであり、時期を異にすると高溫、低濕の時に採集胞子數が多いと言うことにならないこともある。例えば、採集胞子數の多かつた6月14日晝間は氣溫20.1°C、濕度82.8%、乾濕指數345であるが、採集胞子數の少い6月11日晝間は夫々20.6°C、81.7%、377、同じく6月30日晝間は夫々22.8°C、77.7%、508を示して、採集胞子數の少い時が却つて高溫、低濕と言うことになる。

以上の結果を總括すると、晝間採集胞子數が夜間よりも多いことは、晝間が夜間よりも高溫、低濕であり、乾濕指數が大であることに主な原因があると看做し得るであろうが、之に日照、降雨、風力、風向等が飛散量、或いは採集能率に影響を及ぼすものとも考えられる。

Ⅲ　夏胞子採集經過と圃場氣象との關係

夏胞子の晝夜別採集數の差異に基き、夏胞子飛散量の周期的增減の他に、氣溫が高く、濕度が低い時期に採集胞子數が增加する傾向のあることを認めたが、溫度、濕度の條件が必然的に1日の採集胞子數の增減にも影響を及ぼすものと推定される。此の關係を確かめる爲、胞子採集器設置圃場で氣象觀測を行つた24年、25年及び26年の圃場氣象の變化と夏胞子採集經過との關係を一括表示すると第4表の通りである。但し、本表には各年とも、採集胞子數が稍增加した時期から、胞子最多採集時期を經て、低減を示す時期迄の成績を示した。本表から夏胞子採集數と一定溫度範圍、一定濕度範圍及び日照時數範圍等との關係を求め、之を第5表に示したが、殆んど一定の關係を認めない。之は、既に前項で述べた通り、調査期間中は氣候の自然的推移がある一方、發病の消長に伴い、夏胞子飛散量に時期的に著しい變動、且つ周期的な增減が存するので、是等が相互に關連、干渉し合うことから考えて當然であろう。

然らば氣象條件が1日の採集胞子數を如何に左右しているかを檢討する爲、1日採集胞子數が夏胞子飛散の自然的乃至周期的增減と対比して異常に增加、又は減少した場合に於ける當日と其の前後の日の圃場氣象との關係を一括表示（第6表）した。本表に依ると、採集胞子數が異常增加を示した16例中、7例は前後の日に比較して總て高溫、低濕、從つて乾濕指數は大を示し、4例は前日、又は翌日よりも若干低溫、又は高濕を示すこともあるが、概して高溫、低濕で、從つて乾濕指數は大である。3例は翌日に比較すると稍高濕の爲乾濕指數が小であるが、前日に比較すると稍低濕で、乾濕指數が大であり、著しく多照である。即ち、異常增加を示した16例中14例は前日に比較して何れも低濕で乾濕指數が大であり、翌日よりも乾濕指數が大であることが多い。是等の異常增加の日は多少の例外もあるが、多くは前後の日に比較して多照、寡雨である。只、他の2例（24年7月5日、同7月13日）のみは全く例外で、前後の日よりも高濕で、乾濕指數は小、寡照（多雨）であつた。

採集胞子數が異常に減少した19例中、10例は前後の日に比較して總て、又は若干の例外を除き概ね低溫、高濕で、乾濕指數は小であつた。又、2例は翌日よりは稍低濕、又は稍高溫であつたが、前日に比すると著しく高濕で、乾濕指數は小である。又、異常減少の日は前（後）の日よりも、若干の例外を除き、概して寡照、多雨であつた。然し、他の7例は何れも前日に比し、低濕、又は高溫で、乾濕指數大を示し、而も寧ろ多照、寡雨のことが多かつた（2例は翌日よりは乾濕指數小）。但し、此の7例中2例（24年7月6日、同7月14日）は前日の異常增加に對比しての減少で、夏胞子の周期的減少の段階にあつたことを考えると、或は氣象に關係なく當然減少すべき狀態にあつたともみられ、1例（26年6月30日）は前日よりも

寡照，多雨である。從つて，4例（24年7月12日，25年6月7日，同6月23日，26年7月3日）のみが前日より寧ろ高溫，低濕，乾溫指數大，寡照であつたが，採集胞子數が減少した結果となつている。

而して，採集胞子數が異常增加，又は減少した日と其の前2～3日の氣象との間には一定の關係を見出し難い。只，前2～3日が高濕，稍低溫で，

第4表　小麥赤銹病菌夏胞子採集經過と圃場氣象との關係

	昭和24年						昭和25年						昭和26年					
	採集胞子數	溫度	濕度	乾溫指數	日照時數	降水量	採集胞子數	溫度	濕度	乾溫指數	日照時數	降水量	採集胞子數	溫度	濕度	乾溫指數	日照時數	降水量
6月 1日							◎ 263	13.4	87.0	174	8.3	-	7	17.3	55.8	764	10.8	—
2							106	12.7	82.2	226	10.8	—	15	15.6	83.6	177	9.3	—
3							281	15.0	78.9	317	7.9	3.9	◎ 69	24.2	42.6	1389	12.6	—
4							111	14.9	89.0	164	6.5	—	40	20.0	81.6	368	12.0	—
5							308	15.4	92.1	121	2.4	0.0	11	17.8	77.4	402	5.8	15.0
6							678	12.3	89.4	130	10.2	—	74	15.3	87.0	200	6.1	1.0
7							239	15.2	82.8	261	12.5	—	48	13.3	92.6	106	1.3	
8							633	16.3	82.7	282	5.3	1.9	◎ 438	13.7	91.7	114	9.3	—
9							◎ 45	14.7	96.2	56	—	0.9	404	17.4	64.8	612	11.4	4.2
10							1558	17.8	78.6	381	9.3	—	32	13.4	93.8	83	—	48.0
11							195	16.6	90.0	166	4.8	—	357	12.1	93.7	76	—	1.5
12							1110	16.8	93.4	111	—	—	421	12.5	85.8	178	2.6	1.2
13							2350	17.6	90.1	174	3.5	—	176	11.5	95.3	54	0.1	0.4
14							4486	17.3	89.8	176	9.7	—	2291	13.7	90.7	127	0.9	0.0
15	0	18.0	88.9	200	6.6	2.1	◎2898	15.7	88.7	177	6.9	—	◎1517	16.4	93.0	115	2.8	4.2
16	19	16.8	97.1	49	12.7	2.0	2535	18.3	85.2	270	12.6	0.0	1747	15.5	98.6	22	—	3.6
17	38	19.3	87.1	250	0.9	0.0	3149	16.4	92.2	128	5.0	1.0	1531	13.9	98.1	26	1.1	4.6
18	12	16.3	92.8	115	—	1.1	1890	17.3	89.8	176	—	3.7	1504	13.6	95.8	57	4.6	0.1
19	660	17.9	82.0	322	12.5	—	1180	16.9	94.2	98	—	7.6	665	14.5	94.5	80	0.9	8.3
20	◎ 153	17.2	81.9	310	9.2	—	2301	19.8	93.5	129	1.3	0.0	1578	15.3	89.7	158	8.7	0.0
21	630	17.2	70.3	511	8.7	6.5	5557	17.8	94.3	101	8.1	—	2156	16.6	88.8	186	8.2	7.8
22	39	14.5	98.5	22	—	11.3	◎6493	18.7	90.4	180	8.4	—	2163	15.9	91.7	132	5.3	0.4
23	10	11.9	99.5	6	—	2.5	2839	19.3	86.8	255	7.9	—	2254	14.4	93.0	101	1.2	—
24	1	16.6	98.7	38	4.7	—	1171	16.7	89.0	177	0.4	15.0	4175	18.4	81.9	333	5.0	2.9
25	3	16.3	87.1	210	12.1	—	1182	15.7	98.2	28	—	2.7	◎4203	15.9	94.1	94	5.9	—
26	58	17.4	92.6	129	8.5	—	2228	15.4	94.6	83	5.2	2.1	4158	13.7	82.8	236	13.5	—
27	10	15.8	94.7	84	4.9	—	513	12.7	96.1	50	—	3.1	3710	19.0	86.6	255	13.2	—
28	7	16.8	90.3	163	10.8	—	357	15.2	85.2	225	12.9	—	3222	20.5	90.2	201	11.9	0.2
29	52	12.3	90.9	157	10.7	—	692	17.1	82.1	306	12.4	—	5751	17.4	94.2	101	3.8	—
30	4303	20.5	82.0	369	7.0	0.0	368	20.3	86.3	278	9.1	—	3947	17.8	89.7	183	2.9	7.8
7月 1日	◎ 156	18.8	94.9	96	2.4	0.1	189	22.0	82.2	391	13.2	0.1	3877	16.2	98.7	21	—	2.5
2	3323	17.2	91.0	155	1.5	—	126	18.6	90.5	177	0.3	—	7483	13.7	94.3	79	8.6	0.0
3	2143	17.8	75.9	429	8.8	—	127	17.2	89.5	181	6.3	-	3189	14.7	92.4	112	13.7	—
4	1038	19.0	80.7	367	12.4	—	188	20.0	79.0	420	12.2	—	6275	14.8	88.4	172	13.6	—
5	25118	21.2	84.6	326	9.5	—	95	20.7	82.6	360	12.0	—	◎6432	16.8	78.7	358	12.3	—
6	◎2951	20.2	80.5	394	12.2	—	60	20.1	89.8	205	4.5	1.3	5018	16.7	96.2	63	0.1	8.7
7	1043	18.9	90.9	172	—	—	◎ 356	20.1	88.6	229	0.6	1.7	5158	15.1	99.1	14	—	10.0
8	2224	15.7	87.1	203	8.0	—	175	24.6	75.2	610	2.5	11.2	5296	17.6	90.4	169	13.0	0.0
9	222	18.1	87.1	233	4.6	—	1	18.8	93.6	120	3.8	0.6	4235	17.4	91.6	146	8.7	—
10	1514	17.9	89.9	181	0.4	—	97	16.6	86.4	226	11.6	—	2645	21.8	85.0	327	11.4	3.6
11	2760	18.4	88.9	204	5.0	—												
12	◎1097	21.3	89.4	226	5.5	—												
13	6375	20.3	94.4	114	0	8.6												
14	291	21.5	90.1	213	8.9	—												
15	376	21.9	90.7	204	7.6	—												
16	527	22.7	85.9	320	13.1	—												

備考　1）秋播小麥豫察圃內草冠部の高さに百葉箱を備え，自記溫度計，自記濕度計にて溫濕度を測定し，每日8時より翌8時迄の每時平均を以て1日の溫濕度をあらわし，1日胞子採集期間と一致させた。

2）◎印は飛散値の上昇点を示した日である。

當日高溫，低濕となつた時に異常增加を示した例が3例（24年6月19日，同6月30日，25年6月10日）あり，逆に，異常增加日が寧ろ高濕であつたが，其の前2～3日が當日よりも低濕であつた例が2例（24年7月5日，同7月13日）あつて，此の場合は前記の異常增加が却つて高濕であつたと言う2例に該當する。

斯の様に採集胞子數は前後の日との關係から見

第5表　小麥赤銹病菌夏胞子採集數と溫度・濕度・日照時數との關係

		昭和24年				昭和25年				昭和26年				總回數	總平均
		採集回數	最少	最多	平均	採集回數	最少	最多	平均	採集回數	最少	最多	平均		
溫度	24～26°C	0	—	—	—	1	—	—	175	1	—	—	69	2	87
	22～24	1	—	—	527	1	—	—	126	0	—	—		2	328
	20～22	7	291	25118	5789	5	60	368	213	3	40	3222	1969	15	3166
	18～20	7	0	2700	742	6	1	6493	2383	2	3710	4195	3943	15	1825
	16～18	13	1	3323	660	14	97	5557	1743	12	7	6432	3221	39	1837
	14～16	3	10	224	91	9	45	2898	857	11	15	6275	2484	23	1535
	12～14	0	—	—	—	4	106	678	390	10	32	7483	1826	14	1525
	12°C以下	1	—	—	10	0	—	—	—	1	—	—	176	2	94
濕度	96%以上	4	1	39	17	3	45	1182	580	5	1531	5158	3466	12	1595
	92～96	5	10	6375	1322	8	1	5557	1987	12	32	7483	2260	25	1985
	88～92	10	0	3323	1040	13	111	6493	1610	10	438	6275	3100	33	1859
	84～88	6	3	25118	4355	6	97	2839	1077	4	74	3710	1713	16	2465
	80～84	5	153	4303	1821	6	95	692	326	4	15	4175	2097	15	630
	76～80	0	—	—	—	3	188	1558	676	2	11	6432	3222	5	1694
	72～76	1	—	—	2143	1	—	—	175	0	—	—	—	2	1159
	72%以下	1	—	—	639	0	—	—	—	3	7	404	660	3	275
乾溫指數	500以上	1	—	—	630	1	—	—	175	3	7	404	160	5	257
	400～500	1	—	—	2143	1	—	—	188	1	—	—	11	3	1114
	300～400	7	153	25118	4991	5	95	1558	563	4	40	6432	3348	16	3185
	200～300	9	0	2700	550	10	60	2839	759	4	74	4158	2791	23	1031
	100～200	8	7	6395	1551	18	1	6493	1845	16	15	6275	1911	42	1814
	50～100	2	10	156	83	4	45	2228	992	8	32	7483	2176	14	1670
	50以下	4	1	39	17	1	—	—	1182	4	1531	5158	3083	9	1509
日照時數	10時間以上	8	3	2941	656	10	95	2535	518	12	7	6422	2954	30	1528
	7～10	9	58	25118	3701	8	263	6493	2931	6	15	7483	2651	23	3090
	4～7	6	0	2700	672	8	60	3149	1183	6	11	4175	2022	20	1281
	1～4	2	156	3479	1740	5	1	2350	1027	7	48	5751	2210	14	1720
	1時間以下	7	10	6375	1433	9	45	1890	842	9	32	5158	2147	25	1477
降水量	10粍以上	1	—	—	39	2	175	1171	6723	3	11	5158	1734	6	519
	5～10	2	630	6375	3503	1	—	—	1180	4	665	5018	2947	7	2853
	1～5	4	0	19	10	9	60	3149	1143	10	74	3877	1939	23	1942
	1粍以下（0以上）	3	38	4303	1499	6	1	2535	897	8	176	7483	2963	17	1975
	—	22	1	25118	1934	22	95	6493	1364	8	7	6432	2722	52	2180

備考　1）第4表より總括作成したものである。

ると氣象條件に可成り著しく影響を受け，例えば概して高濕，低溫，乾溫指數小，寡照，多雨の時に減少の傾向が强く，之に反する條件の下では增加の傾向が强いことを知つたが，斯る氣象條件は時期を隔てると該當しないことが多い。即ち，採集胞子數が總体として減少する時期に當る日が，其の多い時期の日より常に低溫，高濕等を示すとは限らず，寧ろ逆の場合が尠くない。例えば，第

第 6 表　小麥赤銹病菌夏胞子 1 日採集數の異常增減と圃場氣象との關係

		採集胞子數の異常に增加した日と其の前後の日との比較						採集胞子數の異常に減少した日と其の前後の日との比較					
		溫度	濕度	乾溫指數	日照時數	降水量		溫度	濕度	乾溫指數	日照時數	降水量	
昭和24年	6月19日	+0.4 〜 +0.7	−10.8 〜 +0.1	+207 〜 +12	+12.5 〜 +3.3	−1.1 〜 —	昭和24年	6月20日	−0.7 〜 0	−0.1 〜 +11.6	−12 〜 −201	−3.3 〜 +0.5	— 〜 −6.5
	6月21日	0 〜 +2.7	−11.6 〜 −28.2	+201 〜 +489	−0.5 〜 +8.7	+6.5 〜 −4.8		6月22日	−2.7 〜	+28.2 〜	−489 〜	−8.7 〜	+4.8 〜
								6月27日	−1.6 〜	+2.1 〜	−45 〜	−3.6 〜	— 〜
	6月30日	+2.8 〜 +1.7	−8.9 〜 −12.9	+212 〜 +273	−3.7 〜 +4.6	+0.0 〜 −0.1		7月 1日	−1.7 〜 +1.5	+12.9 〜 +3.9	−273 〜 −59	−4.6 〜 +0.9	+0.1 〜 +0.1
	7月 2日	−1.6 〜	−3.9 〜	+59 〜	−0.9 〜	−0.1 〜		7月 6日	−1.0 〜	−4.1 〜	+68 〜	+2.7 〜	— 〜
	7月 5日	+2.2 〜 +1.0	+3.9 〜 +4.1	−41 〜 −68	−2.9 〜 −2.7	— 〜 —		7月12日	+2.9 〜 +1.0	+0 5 〜 −5.0	+22 〜 +112	+0.5 〜 +5.5	— 〜 −8.6
	7月13日	−1.0 〜 −1.2	+0.5 〜 +4.3	−112 〜 −99	−5.5 〜 −8.9	+8.6 〜 +8.6		7月14日	+1.2 〜	−4.3 〜	+99 〜	+8.9 〜	−8.6 〜
昭和25年	6月 6日	−3.1 〜 −2.9	−2.7 〜 +6.6	+11 〜 −131	+7 6 〜 −2.3	— 〜 —	昭和25年	6月 7日	+2.9 〜 −1.1	−6.6 〜 +0.1	+131 〜 −21	+2.3 〜 +7.2	— 〜 −1.9
	6月 8日	+1.1 〜 +1.6	−0.1 〜 −6.5	+21 〜 +226	−7.2 〜 +5.3	+1.9 〜 +1.0		6月 9日	−1.6 〜 −3.1	+13.5 〜 +17.6	−226 〜 −325	−5.3 〜 −9.3	−1.0 〜 +0.9
	6月10日	+2.9 〜 +1.2	−17.8 〜 −11.4	+325 〜 +215	+9.3 〜 +4.5	−0.9 〜 —		6月11日	−1.2 〜 −0.2	+11.4 〜 −3.4	−215 〜 +55	−4.5 〜 —	— 〜 —
								6月23日	+0.6 〜	−3.6 〜	+75 〜	−0.5 〜	— 〜
	6月14日	−0.3 〜 +1.6	−0.3 〜 +1.1	+ 2 〜 − 1	+6.2 〜 +2.8	— 〜 —		6月24日	−2.6 〜	+2.2 〜	−78 〜	−7.5 〜	+15.0 〜
								6月27日	−2.7 〜	+1.5 〜	−33 〜	−5.2 〜	+1.0 〜
	6月26日	−0.3 〜 +1.7	−3.6 〜 −1.5	+55 〜 +33	+5.2 〜 +5.2	−0.6 〜 −1.0		7月 5日	+0.7 〜	+3.6 〜	−60 〜	−0.2 〜	— 〜
								7月 9日	−5.8 〜	+18.4 〜	−490 〜	+1.3 〜	−10.5 〜
昭和26年	6月 8日	+0.4 〜	−0.3 〜	+ 8 〜	+8.0 〜	— 〜	昭和26年	6月10日	−4.0 〜 +1.3	+29.0 〜 +0.1	−529 〜 + 7	−11.4 〜 —	+43.8 〜 +46.5
	6月14日	+2.2 〜 −2.7	−4.7 〜 −2.3	+63 〜 +12	+0.8 〜 −1.9	−0.4 〜 −4.2		6月13日	−1.0 〜 −2.2	+9.5 〜 +4.6	−124 〜 −73	−2.5 〜 −0.8	−0.8 〜 +0.4
	6月24日	+4.0 〜	−11.1 〜	+232 〜	+38 〜	+2.9 〜							
	7月 2日	−2.5 〜 −1.0	−4.4 〜 +1.9	+58 〜 −33	+8.6 〜 −5.1	−2.5 〜 +0.0		7月 3日	+1.0 〜 −0.1	−1.9 〜 +4.0	+33 〜 −60	+5.1 〜 +0.1	−0.0 〜 —
	7月 4日	+0.1 〜	−4.0 〜	+60 〜	−0.1 〜	— 〜		6月30日	+0.4 〜	−4.5 〜	+82 〜	−0.9 〜	+7.8 〜

4表に依ると，24年に於ては少採集時期の6月25日は多採集時期の7月2日よりも稍低溫ではあるが，寧ろ低濕を示し，少採集時期の7月9日は多採集時期の7月11日よりも高溫，低濕であり，又25年6月30日と6月23日，26年6月5日と6月8日，6月30日と7月6日等との關係も同樣である。即ち，採集胞子數は氣象の影響よりも，他面時期的に且つ周期的に增減する傾向も强いのであつて，前報で示した夏胞子飛散の周期性は叙上の點からも强調出來るのである。

然し，一方比較的高溫，乾燥の日が續く時は，低溫，高濕の日が續いた時よりも，飛散値上昇點を示す相互の日の間隔が短い。例えば，24年6月20日から7月1日迄の期間は，22日から氣溫が著しく低下し，降雨をみ，其の後氣溫稍恢復したが低目で，而も特に著しい高濕が繼續した爲，採集胞子數は長期に亘つて少數に經過し，30日氣溫の上昇と低濕を示すに及んで漸く增加を示し，7月1日飛散値上昇點を示した。之に対して7月6日には次の上昇點が現れたが，3日及び4日は時期的に採集胞子數減少の時期であるが，高溫，特に著しく乾燥し，5日には此の兩日よりも稍高濕ではあるが急激に異常增加を來し，6日に飛散値上昇點を示した。此の樣な傾向は26年6月3日より8日迄の短い期間と，6月8日より15日迄，15日より25日迄，或いは6月25日より7月5日迄の期間の圃場氣象との關係に就いても認められる。

以上の結果を總合すると，氣象に關係なく採集胞子數の多少の時期，即ち夏胞子飛散値增加と減少の時期が周期的に現れるが，一方，此の周期の長短は氣象に左右される。更に，1日採集胞子數は周期性以外に，其の日の圃場氣象によつても可成り著明に影響を受ける。即ち，1日採集胞子數は當日の氣象が前日よりも高溫，低濕，多照を示す時に增加の傾向を示し，之に反して前日よりも低溫，高濕，寡照（多雨）の時に減少の傾向を示し，之に飛散値自然增加，或いは減少の段階とが關連して採集胞子數の異常增加，或いは異常減少を來すものとみられる。勿論，例外的に當日の氣象よりも，前2～3日の氣象の影響が强く當日の採集胞子數に現われる場合もある。尙，當日の風向，風力等も胞子飛散，或いは採集能力に關係を有するものとみられるが，風力に就いての解析は至難であるので一應之を除外した氣象要素を對象として考察するにとどめた。

Ⅳ 考　察

叙上の通り，夏胞子の1日採集數は夏胞子自体の飛散の周期的增減の段階と當日の氣象條件とが相乘的に，或は相殺的に關連干涉することによつて種々の變化を來すことを知つた。而して，全般的に見れば，當日の氣象が前日に比し，高溫，低濕，多照の時には採集胞子數增加の傾向が强く，低溫，多濕，寡照の時に其の減少傾向が强く，之は如實に晝夜間の採集胞子數の多寡にも現れている。從つて，比較的な表示であるが，高溫，低濕が夏胞子飛散を助長し，低溫，高濕が夫れを抑制すると共に，比較的低溫，高濕の狀態が続く時は，高溫，低濕の狀態が続く時に比して夏胞子飛散の周期，即ち，其の飛散値上昇點を結ぶ期間が長い傾向にある。然し，高溫，低濕が飛散を助長するとしても，其の全体の量を左右するのではなく，發病消長や時期により，又年によつて其の溫度，或いは濕度の高低の限度は異る。從つて玆に示した高溫，低濕等は其の時期に於ける狀態の比較的な表現に過ぎない。更に，正確な意味に於ける夏胞子の成熟飛散に最適の溫度條件，或いは濕度條件は本調査の樣な野外調査の結果から導き出すことは當然不可能で，別途精細な室內實驗を必要とする。

6月（乃至7月上旬）に高溫，低濕，多照である場合に夏胞子飛散が促進され，斯る氣象條件が繼續すれば夏胞子堆が速やかに反覆形成され，夏胞子の飛散も盛んになるから，從つて發病は急增して著しく蔓延するのでないかと想像される。而して，最近河合一郎氏等*(1951) は小麥赤銹病菌夏胞子を，晴天で空氣濕度の低い狀態の時に採集すると其の發芽は良好であるが，雨天が続いた直後，或いは降雨中に採集したものは發芽が頗る不

* 河合一郎・內藤裕・松田明 "小麥赤銹病菌夏胞子の発芽と氣象との関係に就いて" 日本植物病理学會報，XV，154，1951.

良であることを認め，之が降雨年に赤銹病の發生が少く，晴天の多い年に發生が多い一因をなすものと考察している。從つて，前記の推定が更に根據づけられたことになる。然し乍ら，小麥赤銹病の發生と氣象との關係を檢討するに當つては，夏胞子の發芽，寄生体侵入，侵入後の潛伏期間と氣象との關係を解析的に檢討する必要があり，又圃場に於ける發生經過及び其の多寡と氣象各條件を單獨，或いは總合的に檢討する必要があるので，前記の夏胞子飛散と氣象との關係が直ちに發病との關係を規定するものとは當然認め得ない。此の點に關しては稿を改めて檢討を加えることとし，玆には單に夏胞子飛散と氣象との關係を論ずるに留めた。

V 摘 要

昭和24年以降3ヶ年に亘り，北海道立農業試驗場本場に於て秋播小麥赤銹病菌夏胞子の飛散狀況と胞子採集器設置圃場に於ける6月（乃至7月上旬の圃場氣象との關係に就いて調査を行つた結果，兩者間に概ね次の如き關係の存するを認めた。

1) 夏胞子採集數は一般に晝間に多く，夜間に少く，殊に晝間と夜間の溫度差，濕度差が大で，乾溫指數差の大なる時に其の採集數の差が著しいことが多い。之に對し，晝夜間の溫度差，濕度差，乾溫指數差が小である時は晝夜間採集數の差が僅少であるか，或は逆に夜間採集數の多いことがある。

2) 晝夜別，或いは1日別採集胞子數が前日に比して異常に增大する時は，當日の氣象が前日に比し，又は2～3日繼續して高溫，低濕，多照であることが多く，逆に異常に減少する時は前日に比し，低溫，高濕，寡照，多雨であることが多い。

3) 從つて一般に高溫，低濕，多照の時に夏胞子の飛散が促進され，逆の條件の時に飛散が抑制されるが，或時期の高溫，低濕，寡照の條件に於ける採集胞子數が，時日を隔てた或時期の低溫，高濕，多照の時に於けるよりも常に多いとは限らず，逆のこともある。即ち，氣象の影響よりも，時期的且つ周期的に夏胞子飛散の增減の傾向が强く現われることがある。

4) 然し，他方，夏胞子飛散の增減の周期の長短は氣象條件の影響を受け，比較的高溫，低濕，多照の時期が續く場合に其の周期は短い。

5) 即ち，夏胞子の1日採集數は發病程度に基く夏胞子飛散の周期的增減の段階と，當日の氣象條件とが相乘的に，或いは相殺的に干涉しあうことによつて種々變化するものと認められる。