

赤かび病に対する小麦品種の抵抗性に関する研究

(第1報) 赤かび病の小麦の1小穂内の初発病穎花の
位置と品種間差異及び葯骸との関係

竹 上 静 夫

Studies on the Resistance of Wheat Varieties to *Gibberella*
zeae (SCHW.) PETCH, (Head Blight) and its Mechanism.

I. Varietal Difference of the Position of Florets in a Wheat Spikelet attached by Head Blight incipiently and the Relationships between the Existence of Anther Corpses in Florets and the Infection by Head Blight.

Shizuo TAKEGAMI

Experiments and observations which have been interpreted to have proved that the incipient infection by head blight of florets of a wheat spikelet took place under natural conditions usually through the anther corpses caught by glumes (palea and lemma) after flowering were reported already by previous writers.

The author investigated the relation between the position of florets in a wheat spikelet which was attacked by this disease incipiently and the existence of anther corpses in this infected floret.

Observations were made with 5 wheat varieties (Shinchunaga, Norin No. 52, Hatakeda komugi, Akatsuki komugi and Shirasagi komugi in the field at the Okayama Agr. Exp. Sta. on May 1956; in this year the epidemic was severe.

4 florets or over, of which a spikelet composed, were divided into 2 groups as follows;

(1) The group of 1st and 2nd florets, and (2) the group of the remaining florets.

According to this grouping, the wheat varieties observed could be classified into 3 groups considering the characteristics of the incipient attack as follows ;

(a) Varieties which showed higher percentage of infection on the 1st or 2nd floret than on the remaining ones (for example, Shirasagi komugi).

(b) Varieties which showed less percentage of infection on the 1st or 2nd floret than on the remaining ones (for example, Shinchunaga, Hatakeda komugi).

(c) Varieties which showed almost similar percentage of infection in 2 groups (1 and 2) of florets (for example, Akatsuki komugi).

This varietal difference of the incipient infection of floret in a spikelet coincided with that of the existence of anther corpses in a floret in a spikelet. For example, in Shirasagi komugi, which had higher percentage of blighted 1st or 2nd florets than others, it was shown that the group of 1st or 2nd florets had higher percentage of anther corpses than in the remaining florets.

These results indicate too that the existence of anther corpses was essential to the incipient attack by the epidemic.

I. 緒 言

小麦の赤かび病の自然状態のもとでの罹病に当り、蒴の存在が密接な関係を有し、主としてこの蒴を通じて発病に導くことは、DICKSON 氏等 (1921)², PUGH 氏等 (1933)⁶, 著者 (1942)⁷, ANDERSON 氏 (1948)¹ 及び和田氏等 (1851)⁸ が証明または確認し、東氏等 (1954)³ も蒴殻残留率と罹病率との間に高率の相関のあることを実証した。

次に赤かび病が小麦の穂に発生するに当つては、1 穂の全穎花が同時に一斉に発病するものでなく、まず1小穂内の1穎花に発生し、これを発病源として病勢が進むに伴つて漸次隣接小穂に被害が及ぶのが普通である。

昭和31年産小麦については、その出穂後成熟までの全期に互り晴天日数極めて少なく、降雨曇天に終始し、岡山市附近の小麦は5月22~23日に至り、急に赤かび病の病徴の発現を認め、その後大発生に転じ、罹病性品種は甚しく被害を蒙つた。当時、同病の発生初期の罹病穂を多数採取できた機会を利用し、抵抗性及び罹病性品種につき、1小穂中の最初に発病した穎花の位置と蒴殻との関係の調査を行うことができたので、その結果を報告する。

II. 調 査 材 料

岡山県立農業試験場(岡山市)に於て直播栽培(原種圃)及び移植栽培(原々種圃)を行つた新中長、畠田小麦、小麦農林52号、アカツキコムギ及びシラサギコムギの5品種について調査した。

移植区は苗床に10月下旬播種、11月下旬から12月初旬に本圃に畦間2尺、株間4寸1株立に移植したもので普通栽培区は11月中~下旬に畦幅4尺3寸、縦2条4寸幅に反当3升播しその後の施肥、管理は常法に準じて行われたものである。

本調査を快諾せられた鑄方末彦場長、豊岡治平部長、原田景次、神崎邦彦、山中秀雄の各技師及び岸本活太郎氏等の好意に深謝する。また調査の実施に当つては小合龍夫氏等の助力を得た。併せて謝意を表する。

III. 昭和31年の小麦結実期間における赤かび病の発生状況

昭和31年の小麦の結実期間中の赤かび病の発病状況は、西門氏等 (1954)⁴ の報告による昭和23年に於ける赤かび病発生の状態とよく合致していることを見出した。

昭和31年は4月末乃至5月初旬に出穂期を迎え、6月10日頃の成熟期までの結実期間中は、ほとんど3~4日ごとに必ず降雨があり、4月20日より6月10日(成熟期)にいたるまでの50日間で、降雨を見ない日は僅かに21日に過ぎず、赤かび病の発生には極めて好適な気象状態に終始した。当時の気象状況は第1表の通りである。

前記品種の圃場に於ける赤かび病の発病状況は、5月17日頃に極めて稀に赤かび病の病徴を示した小穂が認められた程度であつたが、20日以降になつて広範囲に発病穂が目立つようになり、その後の降雨ごとに発病を増し、6月8~10日頃の収穫期には罹病品種では非常な被害を蒙つた。

IV. 小麦赤かび病の罹病穎花と蒴殻の保有歩合

昭和31年5月24~28日に互り、前記5品種につき、その穂の小穂中、1個の穎花のみに紅色のかびを生じて赤かび病の典型的な病徴を示している穎花を多数に採取できたので、これらの穎花につき蒴殻の存否を調査して第2表の成績を得た。

Table 1. The Weather Table (from April 20 to June 10, 1956).

Date	Mean temp. (°C)		Sunshine (h.)		Precip. (mm)	
	in 1956	mean for past 60 years	in 1956	mean for past 60 years	in 1956	mean for past 60 years
April 20 — 25	14.3°	14.2°	34.7 ^h	34.5 ^h	15.3 ^{mm}	20.3 ^{mm}
26 — 30	13.0	14.9	39.5	37.2	6.7	16.9
May 1 — 5	17.1	15.8	40.2	35.4	29.6	20.6
6 — 10	15.0	16.7	18.1	37.6	11.9	17.9
11 — 15	14.7	16.8	11.6	36.7	30.8	15.9
16 — 20	16.8	17.8	31.6	38.1	9.3	16.4
21 — 25	19.0	18.2	10.8	41.1	50.3	13.7
26 — 31	18.9	19.0	22.9	46.8	16.4	18.7
June 1 — 5	22.2	20.0	20.1	38.6	26.4	20.6
6 — 10	20.9	20.7	34.7	37.1	25.0	18.6

Remark. Heading date : April 26—May 5.

Table 2. Relation between the Incipient Attack by Head Blight of Wheat Florets and the Existence of Anther Corpses in the Blighted Florets.
(On May 25~28, 1956 ; at the Okayama Agr. Exp. Sta.)

Varieties	No. of infected florets observed.	No. of florets with anther corpses.	No. of florets without anther corpses.	Percentage of infected florets with anther corpses.
Shinchunaga	80	72	8	90%
Norin No. 52	100	92	8	92
Akatsuki komugi	100	100	0	100
Hatakeda komugi	50	50	0	100
Shirasagi komugi	80	64	16	80

この成績よりも明らかなように、各品種とも発病源となつた穎花には、その殆どが葯骸を保有していることを明らかにし、既述の多くの研究者の結果を再確認することができた。

但し例外的に葯骸の認め難い罹病穎花も介在した。これは和田氏等³⁾の指摘したように、花糸から侵入したのか、穎外に附着して脱落しなかつた葯骸から侵入したのか、または直接に侵入したのかは明らかではなかつたが、いずれにしても各品種に互り、葯骸が赤かび病の侵入に密接な関係のあることは疑う余地はない。

V. 赤かび病の罹病穎花又は罹病小穂に対する観察調査

赤かび病の罹病に対して外観的に、確定的な判定法は、被害部に特有の紅色のかび（分生孢子）を生ずることである。

この分生孢子の穎花発生模様を観察するに、まず必ず内外穎の縫合部に沿つて発生する。

この事實は穎内に菌糸が侵入し、充実中の粒並びに穎の内側柔組織に侵入し、こゝに菌糸が綿状に蔓延し、次に乾燥状態に転化すると穎外には紅色の孢子が形成せられ、赤かび病独自の病徴を呈することを示す。

また1小穂内の第1及び第2穎花は、その外穎は必ず空穎（護穎）に接着しているが、この外穎と空穎ととの縫合部からは赤かび病胞子の発生は殆んど見られず（第3表）、また和田氏等⁸⁾は

Table 3. Development of Head Blight from the Margins of Empty Glumes of the 1st and 2nd Florets in a Spikelet.
(Observed on May 28, 1956)

Varieties	No. of observed spikelets.	No. of spikelets infected margins of empty glumes.
Shinchunaga	50 spikelets	0 infected margins
Norin No. 52	48	2
Akatsuki komugi	49	1

穂軸だけの罹病は発見できなかったことを報じた。

これらの事実は赤かび病菌の発育は内外両穎内の腔内にあつて、穎組織を侵害することによつて充

分な菌糸の発生を終えて穎外に胞子の発生をもたらすのが典型的な罹病様相であることを示すものである。

VI. 罹病穎花又は罹病小穂の枯凋

赤かび病の発病時期が成熟期までに10日乃至十数日以上も以前の場合は、被害穎花又は被害小穂はその健全なものに対し、次のような外貌を呈する。

即ち1小穂内に完全に被害を蒙つた穎花と、未だ被害程度の顕著でない穎花が共存する場合はこの被害穎花は被害の軽微な穎花に比し、また被害が1小穂の全穎花に及んでいる場合は、この被害小穂はその隣接の無被害小穂に比し、それらの両穎は固く閉鎖萎縮して、あたかも不稔穎花か不稔小穂にのみ発病したかの感を懐かせる（第1及び2図）。

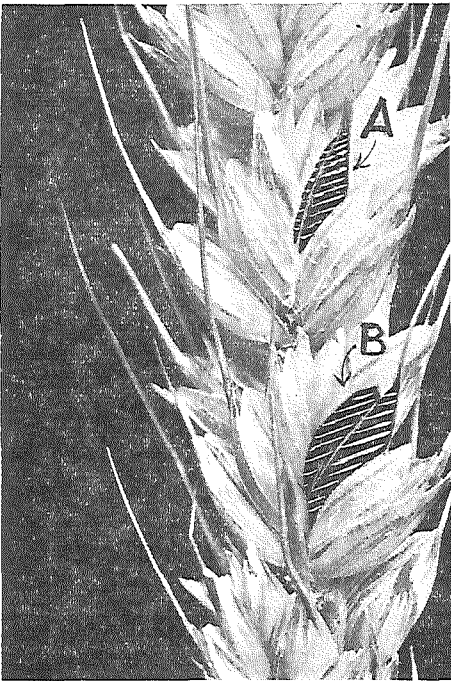


Fig. 1. A blighted floret (A) and a healthy floret (B).

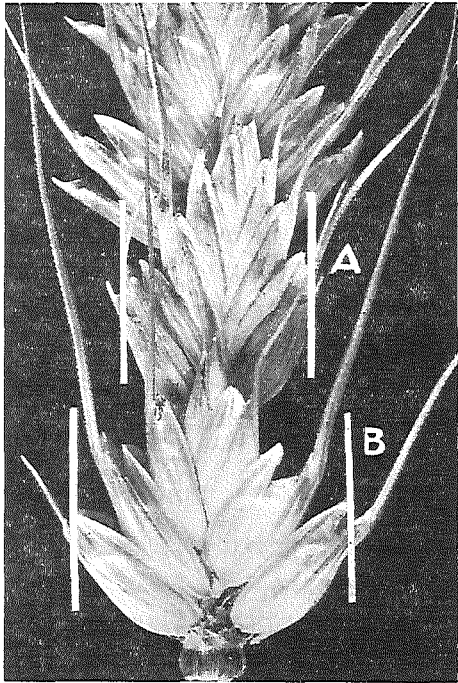


Fig. 2. Blighted spikelet (A) and healthy pikelet (B).

このような外観を呈するのは次の理由による。

即ちこれは、健全粒の充実過程を調べることによって明らかとなる。まず次のように充実中の小麦粒の水分含量、生粒を乾物粒との容積比などを調べて、第4及び5表の成績を得た。

Table 4. Water Content of Wheat Grains in the Head which were
11~13 Days before Ripening.

(Examined on May 28; matured on June 8~10, 1956)

Varieties	No. of grains examined.	Weight of fresh grains.	Weight of desiccated grains.	Watercontent
Ejimashinriki	88 grains	4.118gm.	1.499 gm.	64%
Norin No. 52	100	5.174	2.086	60
Norin No. 4	84	4.738	1.870	61

Remark : Water content were measured by heating at 70°C for 48hrs.

即ち昭和31年5月28日~6月1日頃は成熟前8~10日に当り、当時なお赤かび病の被害が顕著に進行しつつある頃で、小麦農林52号についての調査によれば、粒の水分は55~64%内外で、胚乳の盛んに蓄積されつつある状態にあり、その体積については、当時の生粒を乾燥せしめると、1/3の体積に収縮した(第3図)。

PERCIVAL氏⁵⁾(1921)も小麦粒について、水分含量52~53%当時の粒の容積は最大に達し、その後粒の充実にもない乾物重は漸増するが容積は漸減することを述べているので、上記の時期の前後が生粒の最大容積の時期に当ると推定できるであろう。

以上の事実は、この当時の健全穎花の粒は、その生体重や体積はほぼ最大に達した時期に当り、水分含量は60%内外でその外観は豊満ではち切れる許りの充実を示すが、これらの生粒が赤かび病に侵されると例外なく粒は侵害せられ水分並びにその内容を失い、生粒の体積の約3割内外の体積に萎縮し終るため、出穂当時そのままの穎花ないしは小穂の外観、換言すれば不稔穎花ないし不稔小穂そのままの外観を呈するに至る。

なお1小穂中の1穎花に発病を認めてからその小穂全体が罹病するまでには、2~3品種につき5月26日に1穎花に発病を認めたものは、同30~31日にその穎花の属する小穂全体に罹病を示したので、ほぼ4~5日を要したことになる。これは発病時期や降雨などの関係によっても多少の遅速が考えられるが、1例として述べておく。

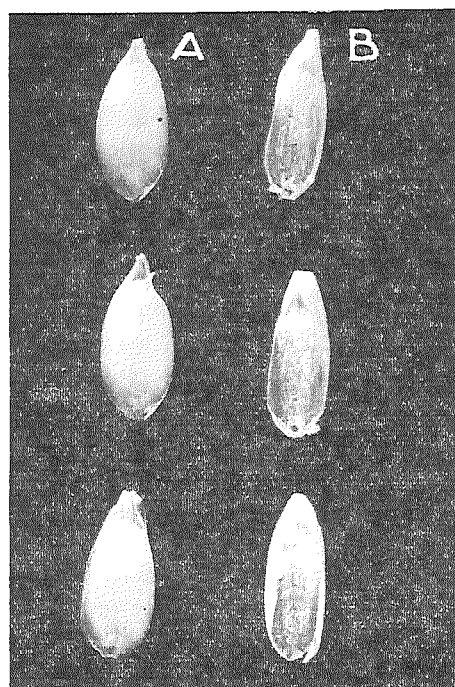


Fig. 3. Comparison of the volume of fresh grain with that of desiccated ones at the time the grain reached its maximum volume.

(About 10 days before ripening)

A : The fresh grains.

B : The desiccated grains.

Table 5. Comparison between Fresh Grains and Desiccated Ones of the Ears which were about 8 Days before Ripening⁽¹⁾. Norin No. 52

Weight of 300 fresh grains.	Volume of the fresh grains.	Weight of 300 desiccated grains.	Volume of the desiccated grains.	Water content (To the weight of fresh grains)	The size of grains ⁽²⁾ (fresh) ⁽³⁾		
					length	width	thickness
16.30gm.	14.3cc	7.37gm.	4.6cc	54.8%	7.4mm	4.3mm	3.4mm

Remarks: (1) Measured on June 1, 1956.

(2) Average numbers of 20 grains.

(3) The size of riped dry grains was as follows:
length, 6.8mm: width, 3.4mm: thickness, 2.9mm.

VII. 1 小穂内の発病源となつた穎花の位置の品種間差異と穎

花別蒴穀保有歩合

罹病小穂につきその小穂の穎花のうち、どの位置の穎花からまず罹病したかにつき、前記5品種について移植による単植区及び普通栽培区において調査した。

調査の方法としては、1小穂で4穎花以上を有するもので、そのうちで最初に罹病した穎花が判然と識別できる小穂のみを調査対象とし、その穎花の部位を(1)第1及び第2穎花、(2)第1～2穎花以外の上位の穎花(第4図参照)との2群に分ち、初発病穎花がいずれの群にあるかを調査した。まず移植区における成績は第6表の通りである。

この成績について、統計分析を行つた結果、小穂(1小穂に4穎花以上を有する小穂を調査対象とする)の穎花を第1～第2穎花群とそれ以上の穎花群とに分つ場合には、発病源となつた穎花群が品種によつて異にし、その間に極めて有意な差のあることが認められた。

即ち発病源となつた穎花の位置について、新中長や畠田小麦は第3穎花より上位の穎花のうちより発病するものが非常に多いのに反し、シラサギコムギでは逆に第1～第2穎花が罹病源となり、アカツキコムギでは第1～第2穎花に発生が多いが、他の残余の穎花でも発病源となることが多く、両群間に比較的均等な発病率を示している。小麦農林52号においても新中長や畠田小麦のように劃然とはしないが、第1～第2穎花以外の穎花にむしろ発病が多い傾向を示した。

換言すれば、赤かび病の小麦品種の罹病に関し、発病源となる小穂中の穎花の位置について、第1～第2穎花より侵入を受けやすいもの(例:シラサギコムギ)、第1～第2穎花以外のそれ

Table 6. The Position of the Incipient Blighted Floret in Spikelets⁽¹⁾

Varieties	Resistance to head blight	No. of blighted spikelets	No. of 1st or 2nd floret which was blighted incipiently
Shinchunaga	most resistant	60 spikelets	16 florets
Norin No. 52	resistant	80	37
Hatakeda komugi	less resistant ⁽²⁾	56	14
Akatsuki komugi	susceptible	70	40
Shirasagi komugi	less susceptible ⁽²⁾	100	74

Remarks: (1) The spikelets measured were selected spikelets with 4 or more florets.

(2) A less resistant variety means more resistant than a less susceptible one.

(3) Slight opening of glumes in 1st and 2nd florets were shown, but no anther

より上位の穎花より侵入を受けやすいもの（例：新中長，畠田小麦），及びこの両群間の穎花のいずれからとも相当の侵入を受けるもの（例：アカツキコムギ）の3群に大別せられることを認めた。そしてその間に互に有意の差があつた。

なお本調査において調査対象を1小穂当り4穎花以上を有する小穂に置いたのは，第1～第2穎花の2個の穎花を1群とする以上，これに対比すべきそれより上位の花群も，第3～第4穎花の2個の穎花を有する合計4穎花の小穂のみについて調査を進めるべきであつたが，1小穂当りこのような穎花数に限定する場合は試料の蒐集が困難であつたので，第1～第2穎花群に対し，第3～第4穎花のもの及びそれ以上の穎花を有するものも一括してこれを対応群とした。従つて第1～第2穎花群では2個の穎花が調査の対象となつているのに対し，第3穎花以上の群では2個以上の穎花が調査対象となつた。

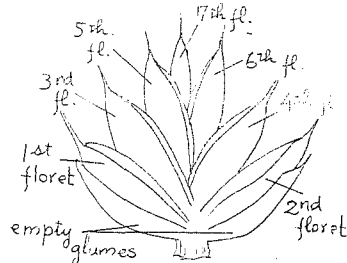
この第3穎花以上の群の品種別平均穎花数については調査を欠いたが，肉眼観察によれば，例えば畠田小麦やアカツキコムギなどはシラサギコムギに比して相当大幅に多いことが察せられた。しかしいずれにしても全品種とも第3穎花以上の群が必ず第1～第2穎花群より穎花数が多いにかゝらず，品種によつて明らかに第1～第2穎花群の発病の多いものが存在している点よりみて，このように1小穂内の穎花を2群に分けた場合における発病源となる穎花の位置に対する品種間差異の存在は，充分に察知することができる。

なお小麦穂には1小穂当りの穎花には1～3個のものも多数に着生し，これらの穎花で罹病したものもあつたにかゝらず本調査ではすべてこれを除外したので，もしこれらの小穂をも調査対象に含ませる方法で調査する場合には，異なる比率が出ることが予想されるが，それでも前表より得た発病源穎花の品種間差異についてはほぼ同一結論に達するものと考えられる。

このように小穂内の穎花の位置によつて品種的に相違を示した事実に対し，一方これらの品種の穂につき，1小穂当り4穎花以上を有する小穂の穎花別の葯骸の保有状態を，前記調査に準じて調査した。即ち小穂内の穎花を(1)第1及び第2穎花，(2)第1～第2穎花以外の上位の穎花との2群に区別し，各群ごとの穎花保有の葯骸数を調査して第7表の成績を得た。

但しこの調査では穎内残留のものと両穎に挾保されたものとの区分は行わず，単に葯骸を有す

Fig. 4. Florets in a spikelets.



of Wheat which were transplanted. (Measured on May 28, 1956)

No. of remaining floret which was blighted incipiently	% of 1st or 2nd floret in a spikelet attacked by head blight incipiently	% of remaining floret in a spikelet attacked by head blight incipiently	Remark : Degree of opening of glumes caused by swelling of the grain
44florets	28%	72%	Remarkable
43	46	54	Remarkable
42	25	75	Remarkable
30	56	44	Slight(3)
26	73	27	No opening

corpses were thrown out.

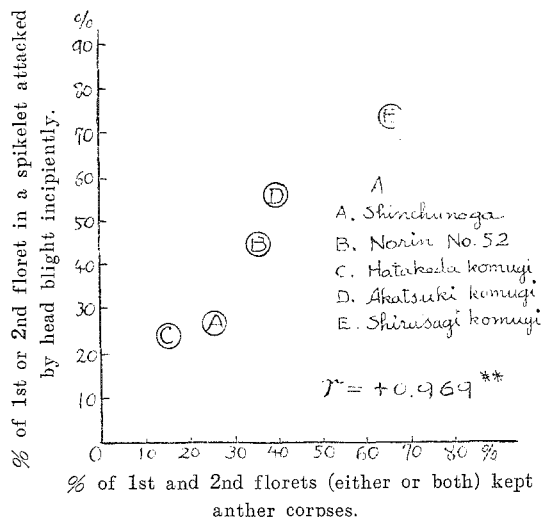
Table 7. Varietal Difference of Existence of Anther Corpses according to the Position of Florets in a Spikelet.
(Measured on May 18 ~22, 1956)

Varieties	No. of examined florets(1)	No. of 1st and 2nd florets kept anther corpses (a)	No. of remaining florets kept anther corpses (b)	No. of total florets kept anther corpses (c) = (a) + (b)	To total No. of florets kept anther corpses, (c)	
					% of 1st and 2nd florets kept anther corpses. (a)/(c)	% of remaining florets kept anther corpses (b)/(c)
Shinchunaga	1447spikelets	109florets	304florets	413florets	26%	74%
Norin No. 52	1472	232	404	636	36	64
Hatakeda komugi	1609	92	435	527	17	83
Akatsuki komugi	1643	644	969	1613	40	60
Shirasagi komugi	1257	331	172	503	66	34

Remarks: (1) Average number of 20 ears.

(2) The spikelets measured were selected spikelets with 4 or more florets.

Fig. 5. Correlation between % of 1st or 2nd floret in a spikelet attacked by head blight incipiently and varietal difference in % of 1st and 2nd florets kept anther corpses.



Remark: Every spikelet tested had 4 or more florets.

以上の成績より1小穂内の穎花別の葯骸保有歩合の品種的特長そのまゝが、赤かび病の1小穂内の発病源となつた穎花の位置との関係に合致するという事実は、赤かび病の発生と葯骸の存在が極めて密接な関係のある事実を立証するものである。

る穎花と有しない穎花とに区分して調査した。本成績よりも明らかなように、品種によつて穎花別の保有葯骸に著い差異を示した。

こゝに赤かび病の発病源となつた小穂内第1~第2穎花群の品種別発病歩合(第6表)と、同穎花群の残留葯骸の品種別歩合(第7表)との相関を求めると第5図の通りであり、その相関係数は $r = +0.969^{**}$ を得た。

即ちこの結果は、各品種の穎花部位別の葯骸保有の比率とそれらの品種の穎花別発病比率とはよく一致することを示すものである。

次に前記の品種につき、普通栽培区における試料により同様の調査を行つた結果も、上記移植栽培区の結果と同一傾向を有することを知り、その結果の正当なことを確証することができた。

VII. 考

察

昭和31年は開花直後の5月初旬より6月10日前後の成熟期までの結実期間は降雨曇天が多かつたが、発病状況は各品種を通じて5月17日に数本の発病穂を認めたに過ぎず、5月22~23日の降雨後に於て抵抗性の弱い品種の穂にはあまねく病徴の発現が見られるに至つた。

この機会を利用し、最初に罹病したことの判然としている穎花のみについて調査した結果、その殆どに藁殻が残存していることが判り、多くの研究者によつて認められたように、藁殻が赤かび病の侵入の仲介をなしていることの再確認ができた。

次に1小穂内で最初に病徴を示し、明らかに侵入源となつたと認定せられた穎花の位置（花位）を調査したところ、品種によつて明らかに差異のあることを認めた。

即ち1小穂（4穎花以上を有するもの）を第1第2穎花とそれより上位の穎花群との2群に区分した場合に、新中長や畠田小麦では第1～第2穎花群よりも、それより上位の穎花群の方に発病率が高かつたのに対し、シラサギコムギでは第1～第2穎花群の方に発病率が高く、アカツキコムギでは両群間に大差がなかつた。

このような小穂内の穎花別の罹病事情に対して、一方では別に健全穂について、この両穎花群の藁殻の残留率を求めたところ、第1～第2穎花群がそれより上位花群より発病の低い新中長、畠田小麦では藁殻残留率についても第1及び第2穎花群に低く、逆にシラサギコムギの如く第1～第2穎花群に発病率の高いものは藁殻残留率も高く、また両群の発病率に大差のないアカツキコムギでは藁殻残留率でも大差のない成績を示した。

このように赤かび病の小穂内穎花別の発病率は、穎花別の藁殻残留率とよく一致することを認め、赤かび病の発生と藁殻残留との間に不可分の関係のあることを証明できた。

この事実はまた粒の充実による開穎を行つて藁殻の放出を行う品種にとつては、発病の時期によつて罹病率や穎花別の発病歩合に相違をきたすことになる。即ち未だ十分に藁殻の放出していない時期に発病する場合には、十分に放出した時期に発病した場合に比して発病率が高い、また新中長などのように成熟期前には各穎花とも粒充実による開穎により、ほぼ完全に藁殻の放出が行われる品種は、そうでない品種に比して当時の降雨による新規発病穎花の極めて稀になる現象を観察できる点よりも肯定できる。

IX. 摘 要

(1) 昭和31年5月は小麦の開花期（5月4～6日）より成熟期にかけて降雨、曇天多く、赤かび病の大発生を招いた。しかしその発病は初期の降雨に当つても発病は見られず、数回の降雨を経て5月20日以降に広く発病をもたらした。

(2) 赤かび病の最初に侵入発病した穎花には、藁殻の存在が認められた。

(3) 罹病小穂は他の健全小穂に比し、一見して不稔小穂に発病したかのような観を呈するが、これは粒が多量の水分を含み、その体積の最高に達した頃の粒が侵されると、間もなくその小穂内の全粒が枯死して粒の萎凋をもたらし、小穂全体が枯凋萎縮するためである。

(4) 1小穂内の発病源となつた穎花の位置を調査すると、品種間に相違がある。即ち1小穂当り4穎花以上を有する小穂を対象とし、この1小穂内の穎花を第1及び第2穎花群とそれより上位の穎花群とに区分した場合、第1及び第2穎花群に発病比率の高い品種（例：シラサギコムギ）、第1及び第2穎花群より上位の穎花群に発病比率の高い品種（新中長、畠田小麦）、両穎花群ともに発病の高い品種（アカツキコムギ）とに分けられた。

(5) このような発病源穎花群の品種間差異は、そのまゝ穎花群別の藁殻残留状況と一致する。即ち第1及び第2穎花群に発病源となつた穎花の多いシラサギコムギは第1及び第2穎花群の藁殻残留率がそれより上位の穎花群に比して高く、その他の穎花群別発病の関係についても、穎花群別藁殻残留率と並行的関係にあつた。

(6) 粒の充実に伴う開穎現象によつて蒴散放出を行う品種（例えば新中長，畠田小麦など）にあつては，この結果からもその放出の程度によつて当然罹病の軽減をもたらすことが予想される。

文 献

- 1) ANDERSON, A. L. (1948): The development of *Gibberella zeae* headblight of wheat. *Phytopath.*, 38.
- 2) DICKSON, J. G., JOHANN, H. and WINELAND, G. (1921): Second progress report on the *Fusarium* blight (scab) of wheat. (Abstract.) *Phytopath.* 11, 35.
- 3) 東駿次，加藤智通 (1954): 麦類品種の赤カビ病抵抗性に関する研究 (II), 東海近畿農業試験場研究報告栽培部, 第1号.
- 4) 西門義一，井上忠男 (1954): 小麦赤黴病の第二次発生に関する研究, 第1報, 農学研究, 41巻, 4号.
- 5) PERCIVAL, J. (1921): *The Wheat Plant. A monograph.* London.
- 6) PUGH, G. W., JOHANN, H. and DICKSON, J. D. (1933): Factors affecting infection of wheat heads by *Gibberella saubinetii*. *Jour. Agr. Res.*, 46.
- 7) 竹上静夫 (1942): 赤黴病に対する小麦品種の耐病性の差異並に其の機構に就て, 育種研究, 1輯.
- 8) 和田栄太郎，深野弘 (1951): 小麦赤黴病の罹病経路と品種抵抗性についての一考察, 九州農業試験場彙報, 1巻, 1号.