

オ オ ム ギ の 耐 ア ブ ラ ム シ 性

第1報 圃場における4種アブラムシの発消長

河田 和雄・兼久勝夫・積木久明

福岡まり子・白 神 孝

ムギ類に寄生するアブラムシとして、国外から31種、国内から7種報告されているが、^{1,5,6,13)} そのうち、国内のムギ類で大発生し、大きな被害をもたらす種としてムギクビレアブラムシ、トウモロコシアブラムシ、ムギヒゲナガアブラムシがあげられている。しかし、これらアブラムシのオオムギにおける発生の実体についてはあまりよく知られていない。

近年、ビール麦を中心としたムギ類の作付体系の変化と栽培面積の増加するのに伴って、アブラムシの被害も年々増大する傾向にあり、その防除対策の有力な手段として、アブラムシに対する抵抗性品種の育成が望まれている。

当研究室では、系統保存中のオオムギのなかから、アブラムシの攻撃に対して抵抗力を持つ系統の選抜と、その耐虫性機構の解明について研究を進めているが、まず基礎資料を得る目的で、オオムギ圃場に飛来し、加害するアブラムシの発消長について調査したので、その結果を報告する。

本研究を遂行するに当り、種々ご協力頂いた大麦系統保存施設の小西猛朗助教授、作物遺伝学部門の各位ならびにアブラムシの同定をお願いした皇学館大学の宗林正人教授に深謝するとともに、実験に協力頂いた斉藤暉、藤山由加里及び内山圭二の諸氏に感謝する。

材 料 と 方 法

調査材料は岡山大学農業生物研究所大麦系統保存施設に保有中の世界各地から収集した系統のうち、1984年から1986年までの3年間に当研究所圃場に植え付けられた5,420系統である。調査は毎年春のオオムギ生育期間中の約2箇月間とし、毎週1回各系統1区20個体(株)について、茎ごとにアブラムシの寄生の有無を調べ、寄生茎数0～10本までに0、11～20本までに1、21～40本までに2、41～80本までに3、80本以上に4点を与え、その合計点数をアブラムシ指標(aphid index)とし、発生量を評価した。また、1985年には、オオムギ圃場内の2箇所に直径28cm深さ12cmの黄色水盤トラップを設置し、その中へ飛来した有翅アブラムシの数を調べるとともに、ムギ類を寄主とするアブラムシについては、種類の同定も合わせて行った。

1. 有翅アブラムシの種類と飛来数

黄色水盤トラップに飛来した有翅アブラムシの飛来時期と飛来数との関係を調べたところ、1985年4月2日から6月5日までの約2箇月間に合計701匹の有翅アブラムシが飛来した。そのうち、ムギ類を主な寄主とするアブラムシはムギクビレアブラムシ *Rhopalosiphum padi*, トウモロコシアブラムシ *R. maidis*, ムギヒゲナガアブラムシ *Sitobion avenae*, ムギミドリアブラムシ *Schizaphis graminum* の4種34匹であった(第1図)。このなかではムギクビレアブラムシが最も多く70.6%を占めたが、トウモロコシアブラムシは14.7%, ムギヒゲナガアブラムシは8.8%, ムギミドリアブラムシは5.9%にとどまった。ムギクビレアブラムシは4月19日に初めて飛来し、その後6月5日までの間に、少しずつふえながら、ほぼ連続的に飛来した。他の3種は4月17日から5月13日の間、断続的に数回、僅かに1~2匹ずつ飛来したのみであった(第1表)。

2. 4種アブラムシの圃場における発生長

1984年秋に播種したオオムギ1886系統について、1985年の4月23日から6月11日まで、アブラムシの種類別に、前述の方法によって発生量を推定したところ、ムギクビレアブラムシ、トウモロコシアブラムシ及びムギヒゲナガアブラムシの3種は4月23日から出現し、オオムギの生育するのに伴って急激に増殖し、トウモロコシアブラムシとムギヒゲナガアブラムシの2種は1週間後の4月30日には早くも最高に達した。その後トウモロコシアブラムシは急激に、ムギヒゲナガアブラムシは徐々に減少し、オオムギの成熟期に入る6月上旬には両種とも激減した。ムギクビレアブラムシの発生量は、4月30日に急にふえるが、その後一時的に減少する。しかし、5月7日より再び少しずつふえ始め、6月4日には最高に達した。そして1週間後の6月11日には早くも減少する傾向を示した。ムギミドリアブラムシは他の3種より1週間おくらせて4月30日に初めて出現した。その後6月11日まで発生したが、発生量は4種中最低であった(第2図)。

3. 発生量の年次変動

1984年から1986年までの3年間における発生量の年次変動を前述の方法に従って推定した。ここでは、4種アブラムシを合わせて取り扱った。1984年は5月7日に出現した。そしてその後急激に増加し、5月28日には最高に達したが、1週間後の6月4日は早くも減少する傾向を示し、6月11日には殆んど見られなくなった。1985年は4月23日に出現し、6月11日まで比較的長期間発生したが、発生量は3年間で最低であった。1986年は4月30日出現し、その後急激に増加し、2週間後の5月14日には早くも最高に達したが、その後減少する傾向を示した。1984年と1986年の両年は出現時期と発生の山に多少のずれが見られたが、非常によく似た一山型の発生経過を示した(第3図)。

4. 耐虫性の系統間差

アブラムシの発生は年次間変動が大きいので、耐虫性系統の検定は各年度ごとに実施した。アブラムシ指標が1984年には2~19、1985年には0~6、1986年には2~16までの広

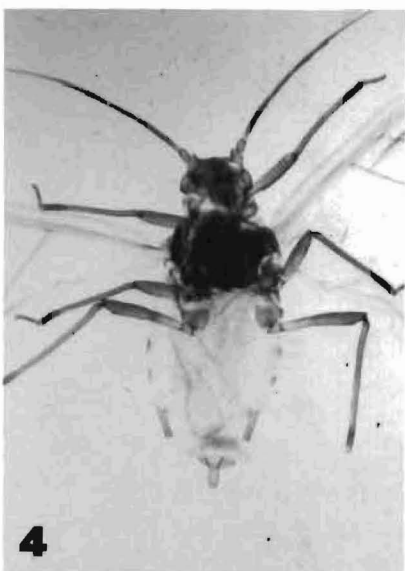
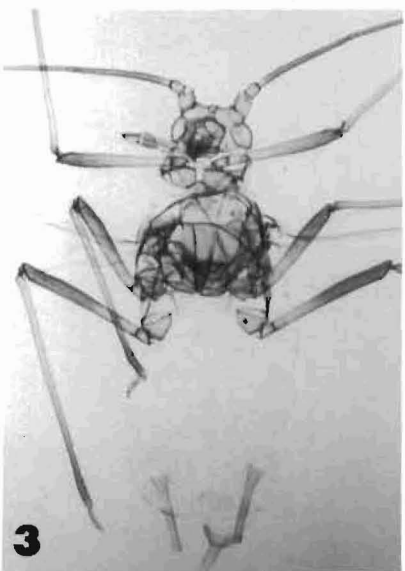


Fig. 1. Alate form of four cereal aphids captured by two yellow pan traps in barley field. 1, *R. padi* 2, *R. maidis* 3, *S. akebiae* 4, *S. graminum*

Table 1. Number of alate form of aphids captured by two yellow pan traps in barley field at Kurashiki in 1985.

Date of capture	Other aphids	<i>R. padi</i>	<i>R. maidis</i>	<i>S. akebiae</i>	<i>S. graminum</i>
April	2	1			
	4	1			
	6				
	8	1			
	10	6			
	15	7			
	17	6	2		
	19	6	1		
	20	18	1		
	24	13	1	1	1
	26	11			
	30	27	2	1	
May	2	12			
	4	15			1
	7	52	1		
	9	36		2	
	11	6	1		
	13	38	2	1	
	15	40			
	17	78	2		
	20	13			
	22	29	2		
	24	21	2		
	27	57	2		
	29	13			
June	31	19			
	3	103	6		
	5	38	2		
Total	667	24	5	3	2

範囲に及ぶため、耐虫性の判定基準として、1985年は0、1984年と1986年は2以下の系統を耐虫性とみなした（第2表）。

次に見本として毎年植付けられる60系統のうち、45系統について反覆調査したところ、1984年と1986年の発生量には $\gamma=0.469$ （ $P<0.01$ ）で示される相関関係が認められた（第4図）。

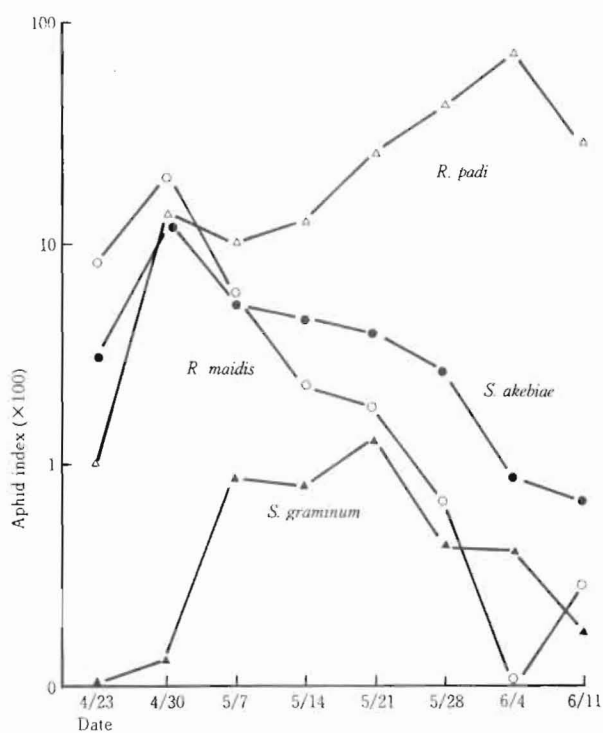


Fig. 2. Seasonal trend of four cereal aphids on barley field at Kurashiki in 1985

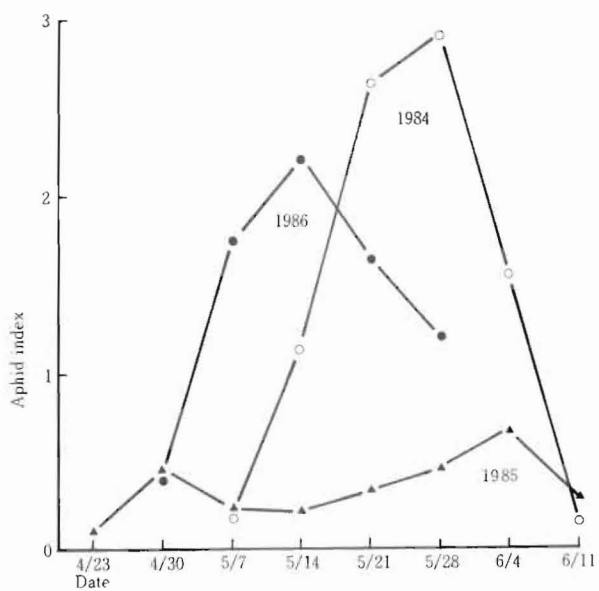


Fig. 3. Seasonal trend of cereal aphid on barley field at Kurashiki in 1984~1986.

Table 2. Barley varieties resistant to cereal aphids attack during the year from 1984 to 1986.

Aphis index	Varieties			
0	Misima 41	Sako 24	Violaceum 1	Violaceum 2
	Kinai 3	Kinai 6	Shirochinko	Tsunakubo
	Hayashinriki	Teonbug	Naked 5	Itu Native
	Kwangsong	Takungkuan	Chame 7	Sinkha
	Keronja 4	Panthiali 1	Chaghcharan 1	Daulat Yar 1
	Kabul 12	Khanaqin 10	Baiji 3	Sinjar 1
	Prokupkuy nahy	3368-3	3374	Ethiopia 5
	Ethiopia 105	Ethiopia 132	Ethiopia 245	Ethiopia 341
	Ethiopia 365	Ethiopia 368	Ethiopia 383	Nazareth 2
	Deder 1 (1985)	Mota 6	Dembi 2	Dembi 5
2	Chihchou Yinchiaai 3 (1984)	Ashirat 3	Turkey 594	Turkey 597
	Rokujo	Omugi 15	Shiro Hadaka	Nihon-ichi
	Aohadaka 85	Birkna Camp 4	Ulleri 22	N. 6
	Russia 24	Russia 27	Russia 30	Russia 33
	Russia 39	Russia 65	Russia 68	Priekula
	Erevan 1	Erevan 4	Tibilisi 2	Turkey 1
	Turkey 4 (1986)	Turkey 79	Turkey 124	

() indicates the year

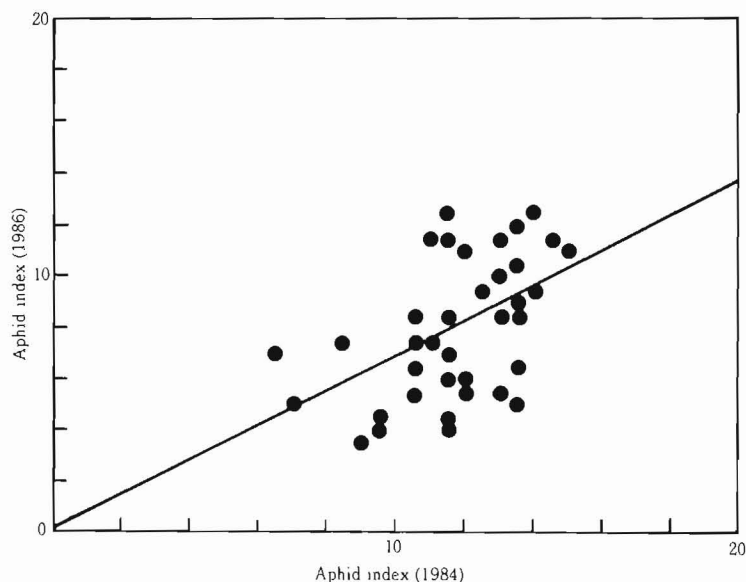


Fig. 4. Comparison of cereal aphid infestation between 1984 and 1986

$$Y = a + bx, \text{ x: 1984, Y: 1986 } a = 0.00049$$

$$b = 0.0692 \quad r = 0.469 \quad N = 45$$

国内でムギ類に寄生し、加害する3種アブラムシのうち、ムギクビレアブラムシとムギヒゲナガアブラムシの2種はオオムギ、コムギの両方に寄生し、トウモロコシアブラムシはオオムギのみでコムギには殆んど寄生しない^{5,6)}。今回の調査によると、オオムギには上記3種のほか、新たにムギミドリアブラムシが寄生し加害することが判明した。ムギミドリアブラムシは、国外、特に北米大陸ではオオムギの重要害虫のひとつにあげられているが²⁾、国内でオオムギに寄生し、増殖することが確認されたのは今回が最初である。当研究所のオオムギ圃場ではムギクビレアブラムシが優占種で、その次に発生が多かった種はトウモロコシアブラムシで以下、ムギヒゲナガアブラムシ、ムギミドリアブラムシの順であった。優占種はそれぞれの種の食性の違いや、生息環境に対する適応性の差によって決まるものと思われる。春のオオムギ圃場におけるアブラムシの発生は、先ず有翅虫の飛来することから始まる。圃場における4種アブラムシの発生と、黄色水盤トラップに飛来する有翅虫との間には密接な関係がある。最初に飛来した種は、トウモロコシアブラムシで、4月17日に2匹確認した。ムギクビレアブラムシ、ムギヒゲナガアブラムシ及びムギミドリアブラムシの3種も数日後には、最初の有翅虫が飛来している。恐らく、この頃多数の有翅虫が飛来し、定着後次第に増殖を続けながら、圃場全体に移動分散するものと考えられる。寄生期間は4月中下旬から6月中下旬までの約2箇月間であるが、発生量は5月中下旬に最高となる。

ムギ類に寄生するアブラムシの越冬生態については不明の点が多い。ムギクビレアブラムシ、ムギヒゲナガアブラムシ及びムギミドリアブラムシは、卵態で越冬する完全生活環系統の存在することが確認されているが^{10,11)}、トウモロコシアブラムシの完全生活環系統はまだ確認されていない。アブラムシは低温短日条件(15℃, 14L10D以下)によって、有性生殖世代の出現する完全生活環系統と、出現しない不完全生活環系統の両系統を持つ種が多い。

寒冷地では完全生活環が、温暖地では不完全生活環が一般的であり、その中間地帯では、両系統が混在する⁸⁾。倉敷地方においては、ムギ類に寄生するアブラムシの完全生活環系統はこれまでに確認されていない。ムギクビレアブラムシは真冬でも胎生虫がムギ類に寄生しているので、当地方では不完全生活環系統が存在しているものと考えられる。胎生虫で越冬する場合には、翌春の発生時期や発生量は、冬の気象条件によって影響されやすい。

アブラムシの発生は年次間変動が大きい。今回の調査でも1984年と1986年は比較的良好な発生経過を示したが、1985年は全般的に発生量が少なく、アブラムシ発生消長を示す典型的な一山型とは異なる特異な発生経過を示した。気象要因はアブラムシの発生に大きな影響を与えていることが知られている⁷⁾。温度が高くなると、アブラムシの発育と産子が促進される。従って発生量は普通多くなるが、降雨は飛翔をはじめ定着行動を妨害し、発生量を減らす原因となる。今回の調査では、アブラムシの増殖に関係のある4月と5月の気温が高かった1985年は、他の年に比べて発生量がむしろ少なくなっており、気温の影響はないものと考えられる。また降雨との関係についてみると、1985年には4月中旬の降雨が異常に多かった(第3表)。この時期は丁度有翅虫の飛来する時期に当たるため、降雨によって発生源となる有翅虫の飛来が阻止され、その後の定着増殖に影響を与えたものと

Table 3. Weather records at Kurashiki in 1984-1986.

Month	Year	Mean temperature(°C)	Amount of rain fall(mm)
April	1984	12.7	82
	1985	13.8	148
	1986	13.6	105
May	1984	18.0	66
	1985	18.8	93
	1986	17.4	223
June	1984	23.2	172
	1985	21.3	438
	1986	22.5	144

考えられる。アブラムシの発生は、このほか天敵の活動によっても規制されるが⁷⁾、今回は調査の対象から除外した。

アブラムシの発生はオオムギの系統によって差のあることが知られている^{3,4,9,12)}。今回の調査で1984年から1986年までの3年間に植付けられた5,420系統中、耐蚜性を持つ系統として67系統を選抜した。圃場におけるアブラムシの発生量は、気象の変動や栽培環境などの各種要因によって影響されやすいので反覆調査をする必要がある。

次に見本用として毎年植付けられる45系統について反覆調査を行ったところ、アブラムシの発生量は、オオムギの遺伝的差異により、ある程度の年次の相関があることが示唆された。

摘 要

オオムギ圃場におけるムギ類アブラムシの発生活動を、1984～1986年の3年間にわたって調査した。オオムギに寄生するアブラムシの種類はムギクビレアブラムシ、トウモロコシアブラムシ、ムギヒゲナガアブラムシ、及びムギミドリアブラムシであった。4種類のアブラムシのうちムギクビレアブラムシの発生量が最も多く、次いでトウモロコシアブラムシ、ムギヒゲナガアブラムシ、ムギミドリアブラムシの順であった。1985年の調査では、ムギクビレアブラムシは4月30日から6月11日まで発生し、発生の山は6月4日であった。トウモロコシアブラムシとムギヒゲナガアブラムシは4月23日に出現し、4月30日に早くも発生の山が現われるが、その後次第に減少した。ムギミドリアブラムシは5月7日に出現し、6月11日まで発生したが、発生量は他のアブラムシに比べると非常に少なかった。

文 献

1. Blackmann, R. L. and V. F. Eastop 1984 Aphids on the worlds crop. John Wiley & Sons, Chichester. 1-461.
2. Gardenhire, J. H. and H. L. Chada 1961 Inheritance of greenbug resistance in barley. Crop Sci. 1, 349-352.

3. Gill, C. C. and D. R. Metcalfe 1977 Resistance in barley to the corn leaf aphid *Rhopalosiphum maidis* Can. Jour. Plant Sci. 57, 1063-1070.
4. Hus, S. J. and A. G. Robinson 1962 Resistance of barley varieties to the aphid *Ropalosiphum padi* (L.). Can. Jour. Plant Sci. 42, 247-251.
5. 飯島鼎, 田中正, 松島健一, 堀齊, 1953 麦アブラムシ類の生態並びにその被害に関する研究 農技研報告 C 3, 1-41.
6. 伊藤嘉昭, 1955 ムギアブラムシ類の寄主選択について 応用動物雑誌 20, 203-212.
7. Jones, M. G. 1979 Abundance of aphids on cereals from before 1973 to 1977. Jour. Appl. Ecol. 16, 1-22.
8. 河田和雄, 村井保, 1979 岡山県におけるニセダイコンアブラムシの越冬方法 応動昆 23, 260-261.
9. Lowe, H. J. B. 1980 Resistance to aphids in immature wheat and barley Ann. Appl. Biol. 95, 129-135.
10. Mayo, Z. B. and K. J. Starks 1972 Sexuality of the greenbug, *Schizaphis graminum*, in Oklahoma. Ann. Ent. Soc. Amer. 65, 671-675.
11. Moritsu, M. 1944 An unknown host-plant of the grain aphid, *Macrosiphum granarium* (KIRBY) Mushi 16, 5-6.
12. Murth, B. N et al., 1955 Aphid resistance in barley. Ind. Jour. Genet. Plant Breed. 28, 91-93.
13. 田中正, 1961 陸稲根アブラムシ類に関する研究—特にその生態と被害を中心として—宇都宮大学農学部学術報告 10, -83.

Characters of Barley Resistance to Cereal Aphids

(1) Occurrence and abundance of four cereal aphids on barley fields

Kazuo KAWADA, Katsuo KANEHISA, Hisaaki TSUMUKI
Mariko FUFUOKA, and Takashi SHIRAGA

Summary

Occurrence and abundance of four cereal aphids in the barley fields were studied from 1984 to 1986. *R. padi* occurred in the highest number and *S. graminum* in the lowest number. The populations of *R. maidis* and *S. akebiae* were more than that of *S. graminum*.

During 1985, *R. padi* appeared on the barley fields during the 3rd week of April and its population increased gradually until the 1st week of June but fell rapidly during the 2nd week of June. Similarly, *R. maidis* and *S. akebiae* appeared on barley fields during the 3rd week of April but their population was reduced during the 1st week of May. The population of *S. graminum* appeared from 30th of April through 11th of June though their number were very limited.