

小麦に寄生するアブラムシ類の発生活長と密度推定法

兼平 修^{*1} 梶野 洋一^{*2} 高倉 重義^{*1}
斉藤美奈子^{*2}

1978～1986年、小麦に寄生するムギヒゲナガアブラムシとムギクビシアブラムシの2種の季節的発生活長について調査した。優占種はムギヒゲナガアブラムシの場合が多く、出穂前の両種の寄生虫数は少かった。出穂後は大部分が穂に寄生し、出穂10～20日後ごろから寄生密度は本格的に増加した。各年の発生のピークは7月中～下旬であった。出穂後10～20日間の気象条件はアブラムシ類の発生量と関連があり、この時期の降雨日数が少ない年は発生が多かった。圃場内の分布は、周辺部が中央部より寄生密度が高い事例が多かった。密度推定のための簡易調査法として寄生穂率と寄生虫数の関係を検討した。その結果、対数変換後の両者の間には高い相関関係が認められた。寄生穂率に対する寄生虫数のばらつきは大きい、寄生穂率から寄生虫数の推定は可能であった。また、春期と秋期の秋播小麦圃場での発生状況から、ムギヒゲナガアブラムシの越冬を確認した。

緒 言

1978年から第1期水田利用再編対策が始まり、転換作物の1つとして小麦が重視されるとともに、畑作地帯においても輪作体系の基幹作物としての重要性が認識されてきた。そのため、本道の小麦作付面積は年々増加し、1981年には約10万haに達した。しかし、1980、1981年には全道的にアブラムシ類が多発し、これらによる被害と防除の必要性の有無が問題になった。既に、岡本¹⁾および飯島²⁾により本州ではアブラムシ類による小麦の被害の大きいことが指摘されていたが、道内では寄生と被害の関係については明らかにされていなかった。

このようなことから、著者らは、1978年から小麦に寄生するアブラムシ類の発生活態、被害および防除について試験を実施した。そこで、本報では小麦におけるアブラムシ類の発生活長および一

般圃における発生状況について取りまとめ、発生推移に及ぼす気象的要因や密度推定のため簡易調査法などについて検討した。

試験方法

発生活長：1978～1986年、中央農業試験場内の秋播小麦（「ホロシリコムギ」：1978～1986）および春播小麦（「ハルヒカリ」：1981～1986）の圃場において、任意に50茎を選び、出穂前は茎葉全体について、出穂後は穂に寄生するアブラムシの種類別に調査した。1982年は出穂後における茎葉と穂の寄生虫数を比較するため、出穂後も茎全体について調査した。調査は秋播小麦については起生期の4月下旬から収穫期まで、ただし、1978年は出穂期から実施した。春播小麦は発芽期から収穫期までそれぞれ約5日間隔で行った。

小麦圃場での分布：中央農試内の秋播小麦「タクネコムギ」圃場において、1986年6月26日は18カ所より各々300穂を、7月7日は27カ所より各々120穂を任意に選び、寄生するアブラムシ数を調査した。

ムギヒゲナガアブラムシの越冬前後の発生状況：1982年9月～11月および翌1983年の4～5月

1988年6月30日受理

^{*1} 北海道立中央農業試験場（現北海道立北見農業試験場、099-14 常呂郡訓子府町）

^{*2} 北海道立中央農業試験場（069-13 夕張郡長沼町）

に約7～10日間隔で、秋播小麦の7圃場において各々、任意に150茎を選び、成・幼虫別、モルフ別に調査した。また、1986年の5月下旬および6月上旬に秋播小麦圃場と周囲のオーチャードグラスにおける有翅虫の寄生茎率を、10月1～3半旬には畦長30cm当りの寄生虫数を6～24カ所調査した。

一般圃における発生実態：1982, 1983, 1985年の3カ年、春播小麦に比較して栽培面積が多く、サンプリングがしやすい秋播小麦について、空知・上川・網走の3支庁管内延べ7～21市町、20～56圃場において発生状況を調査した。調査は6月下旬と7月に1～3回、1圃場任意30～100穂に寄生するアブラムシを種類別に調査した。なお、調査した品種の大部分は「ホロシリコムギ」であった。

結果および考察

麦類に寄生するアブラムシとして、農林有害動物・昆虫名鑑³⁾には8種記載されているが、今回認めたのは、ムギヒゲナガアブラムシ *Sitobion* *akebiae* (SHINJI) とムギクビレアブラムシ

Rhopalosiphum padi (LINNAEUS) の2種のみであった。

秋播小麦「ホロシリコムギ」と春播小麦「ハルヒカリ」におけるアブラムシ類の年次別の発生消長は、図1のとおりである。両種とも出穂前の茎葉での寄生虫数は少なく、この傾向はムギクビレアブラムシで顕著であった。

これは、ムギクビレアブラムシは麦類では越冬せず、バラ科植物で卵態で越冬し、翌春越冬卵からふ化した幹母の子孫に出現する有翅虫が麦類に飛来するためと思われる。堀¹⁾は、ムギクビレアブラムシの飛来時期は6月上旬から下旬で、その最盛期は6月中旬としており、本調査でも秋播小麦の出穂期である6月中旬頃から有翅虫の寄生がみられることが多かった。また、ムギクビレアブラムシは乳熟期の穂を好むと言われており²⁾、本種の発生は小麦の生育期と関連が深いと考えられる。このことは、ムギヒゲナガアブラムシでもみられた。1986年春季、小麦圃場周辺の出穂後のオーチャードグラスでの有翅虫の寄生状況を調査した結果、図2に示したようにオーチャードグラスにおける有翅虫の寄生穂率は、小麦での寄生茎

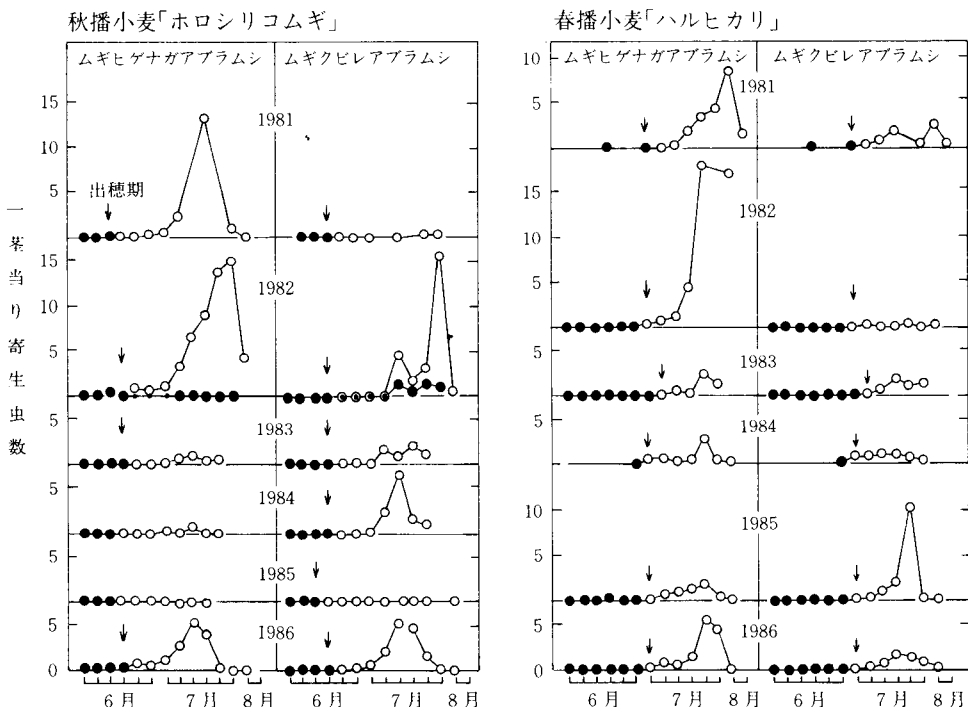


図1 小麦におけるアブラムシ類の年次別発生消長

● : 茎葉での寄生虫数 ○ : 穂での寄生虫数

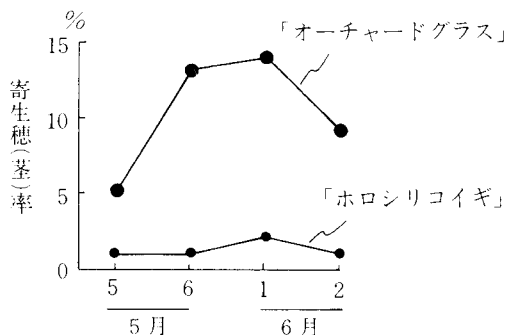


図2 ムギヒゲナガアブラムシ有翅虫の寄生状況 (1986)

率に比較して明かに高かった。このことから、ムギヒゲナガアブラムシの有翅虫の多くは出穂しているイネ科植物を選択している可能性が高いと考えられる。

出穂後は図1の1982年に示したとおり、大部分のアブラムシが穂に寄生し莖葉部での寄生密度は低かった。しかし、ムギクビレアブラムシはムギヒゲナガアブラムシに比較すると、止め葉と穂との間の莖部や上位葉などでの寄生が多い傾向であった。

出穂期以降、両種の寄生虫数は次第に増加し始めるが、本格的な増加を示すのは、出穂10～20日後からである。発生のピークは年次で異なるが、7月中～下旬であった。

両種の各年の消長を見ると、ムギヒゲナガアブラムシは1981、1982年に発生が多く、以後の3カ年は少発生に経過したが、1986年にはやや増加した。一方、ムギクビレアブラムシの発生は秋播小麦と春播小麦とで大きく異なり、秋播小麦では

1981年以来、少発と並～多発を交互に繰り返したが、寄生虫数が1茎当り10頭を越える多発年は1982年のみであった。春播小麦では1985年に1茎当り10頭を越える発生であったが、それ以外の年は少発であった。これは前述した春季転移虫の飛来時期と春播小麦の生育期との関係によると考えられる。

一般栽培の秋播小麦圃場における各年次、地域のピーク時の発生状況は表1に示したとおりである。1982年のピーク時期は大部分の地点で7月中旬、1983年は7月下旬であった。しかし、1985年は6月26日～7月2日の間の1回調査のため、その結果を示した。標本標準偏差が示すように各年次、地域とも調査地点の発生量は大きく異なったが、1982年のように、明かに地域により発生量が異なった場合もあった。

調査地点における優占種は表2に示すようにムギヒゲナガアブラムシの場合が多かった。秋播小麦における1978～81年の発生活長の調査でも優占種はムギヒゲナガアブラムシであった。しかし、1983年の空知では、ムギクビレアブラムシが優占する地点が半数を占めた。一方、上川では1983、1985年の両年とも、ムギクビレアブラムシが優占する場合が多かった。この様に年次、地域により優占種が異なる要因は明かではなく今後検討を要する問題である。

以上のように、小麦に寄生するアブラムシ類の発生推移はその種類、年次、さらには作型（春播、秋播）による変動が大きい。そこで、栽培面積が多く、調査年数も多い秋播小麦での発生変動と気象的要因との関係について検討した。気象データは中央農試における観測結果を用いた。また、実際場面ではアブラムシの種類別に分けて対策など

表1 秋播小麦におけるアブラムシ類の発生実態

年次	1穂あたり寄生頭数 (±標本標準偏差)		
	空知支庁管内	上川支庁管内	網走支庁管内
1982年	9.14頭 (±5.64) (n=10, 4市町)	— 頭 (± —) (— , —)	0.40頭 (±0.41) (n=10, 3町)
1983	1.12頭 (±1.48) (n=18, 5市町)	4.69頭 (±4.88) (n=4, 3町)	0.78頭 (±1.76) (n=10, 4町)
1985	0.83 (±1.24) (n=46, 17市町)	0.56 (±0.78) (n=9, 4市町)	— 頭 (± —) (— , —)

注) n: 調査圃場数。1982年は7月中旬、1983年は7月下旬、それぞれ寄生ピーク時の寄生虫数で示した。1985年は6月26日～7月2日の寄生虫数を示した。

表2 秋播小麦圃場におけるアブラムシ類の種構成

年次	地域	ムギヒゲナガアブラムシの優占率*				対象地点数**
		25%未満	25~50%	50~75%	75%以上	
1982年	空知	0地点	0地点	0地点	9地点	9地点
	網走	2	2	0	4	8
1983	空知	6	3	0	8	17
	上川	3	0	1	0	4
	網走	2	1	0	5	8
1985	空知	3	2	1	24	30
	上川	4	2	0	0	6

* 優占率 = $\frac{\text{ムギヒゲナガアブラムシの寄生虫数}}{\text{ムギヒゲナガアブラムシ数} + \text{ムギクビレアブラムシ数}}$

** ピーク時の1穂あたり寄生虫数が0.1頭以上の地点を対象とした。

を考えることは少ないと思われるので、両種の寄生虫数を合計してアブラムシ類として検討した。ただし、年間の総寄生虫数が20頭以下であり、発生ピークが不明であった1985年は除外した。

秋播小麦の出穂期は6月中旬で、9カ年平均では6月3半旬である。4月1日を起点とした出穂期までの平均気温の積算温度は616.5~847.4℃、平均748.2℃であった。一方、アブラムシ類のピークは7月上旬~下旬と年次変動が大きかった。しかし、雪腐病による出穂、登熟の遅延と不揃いがアブラムシ類の発生に大きく影響したと思われる1982年を除くと、ピークまでの積算温度は1136.9~1275.1℃となった。したがって、量的なものは別にして、ほぼ1100℃以上にならないと年間の発生ピークにならないことが予想される。また、小麦の出穂期を起点にすると少なくとも350℃以上の温度が必要であった。

発生消長調査の結果、アブラムシ類の寄生密度は出穂10~20日後頃から上昇する。したがって、発生の多少は、この時期の気象などの環境条件に

左右されると推察され、出穂後20日間の各気象条件と発生量との関係を検討した。なお、発生量は両種を合計した各年のピーク時の寄生虫数とした。その結果は表3,4に示した。まず、出穂期を起点にした場合をみると(表3)、出穂後15日~20日間の降雨日数との間に有意な負の相関関係が認められた。同じ時期の降水量が多い年ほど発生が少ない傾向も認められ、また、出穂5日後から10日間の日照時間の多い年は発生も多い傾向がみられた。暦日を起点にした場合も(表4)、降雨日数との間に有意な関係がみられ、6月5半旬、6月4半旬から5半旬、6月4半旬から7月1半旬の降雨日数が少ない年は発生が多くなることが示された。このことは、出穂期前後に飛来した有翅虫の産子数やその後の世代の増殖に降雨が影響していることを示している。1981年8月3~5日、空知南部地域で合計416.5mmという記録的な豪雨があり、その直前と直後の春播小麦「ハルヒカリ」100穂(特定の2カ所、1カ所50穂)についてアブラムシの寄生虫数を調査した。その結果は図3

表3 アブラムシ類のピーク時の寄生虫数と出穂期を起点とした気象的要因との関係 (1978-1986)

要因	出穂後 1半旬	出穂後 2半旬	出穂後 3半旬	出穂数 4半旬	出穂後 1+2半旬	出穂後 1+2+3半旬	出穂後 1+2+3+4半旬	出穂後 2+3半旬	出穂後 2+3+4半旬	出穂後 3+4半旬
降水量	-0.2906	-0.3605	-0.4183	-0.5244	-0.3848	-0.6461	-0.6550	-0.5100	-0.5410	-0.5049
降雨日数	-0.5460	-0.5463	-0.3505	-0.4637	-0.6712	-0.7829*	-0.7894*	-0.6268	-0.6991	-0.4736
日照時間	0.1195	0.2791	0.6882	0.3038	0.1967	0.5951	0.5439	0.7061	0.5938	0.4509
平均気温	-0.2304	-0.5325	-0.0447	-0.5735	-0.4068	-0.3189	-0.1072	-0.3284	-0.0181	-0.3906

注) 寄生虫数: 100穂当り寄生虫数(N); $\log(n+1)$ 変換した。

降水量, 日照時間, 平均気温は半旬合計値を用いた。

* 印は統計的に5%で有意であることを示す。

1978~1986年のデータを使用した。1985年は計算上除いた。

表4 アブラムシ類のピーク時の寄生虫数と時期別の気象的要因との関係 (1978-1986)

要 因	6 月 4 半旬	6 月 5 半旬	6 月 6 半旬	7 月 1 半旬	6 月 4+5 半旬	6月4+5 +6 半旬	6月4+5+6 +7月1半旬	6月5+ 6 半旬	6月5+6+ 7月1半旬	6月6+ 7月1半旬
降 水 量	-0.1067	-0.5897	-0.1979	-0.6967	-0.3465	0.4868	-0.6368	-0.4509	-0.5973	-0.4833
降雨日数	-0.3629	-0.7083*	-0.2545	-0.6558	-0.7517*	-0.5883	-0.7932*	-0.5538	-0.6791	-0.5497
日照時間	0.0077	0.3471	0.4825	0.3127	0.2861	0.4404	0.5315	0.4854	0.653	0.5102
平均気温	-0.2433	-0.1462	-0.2163	0.0774	-0.2093	-0.2366	-0.1783	-0.2064	-0.1241	-0.0911

注) 表3の注)を参照。

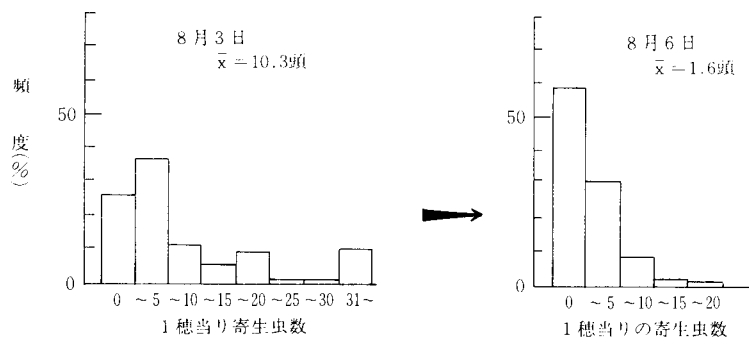


図3 集中豪雨によるアブラムシ数の減少

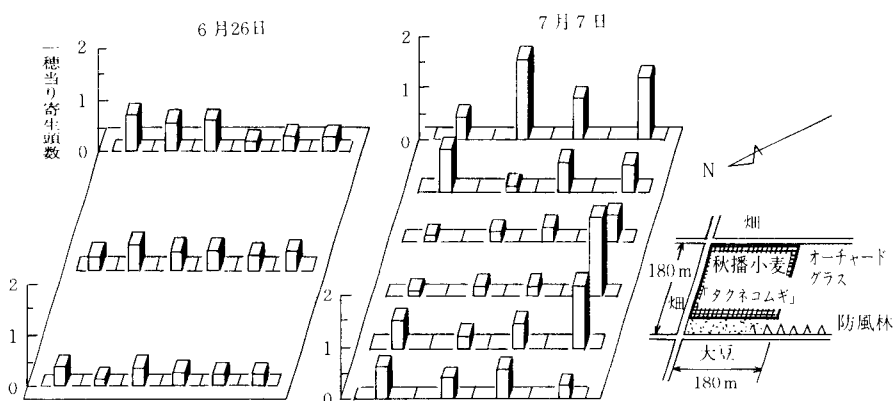


図4 小麦圃場におけるアブラムシの分布

に示したとおりで、豪雨のためアブラムシ類は穂から洗い流され寄生虫数は1/6に減少した。しかし、この様な集中豪雨でも全てのアブラムシを完全に除去する事はできず、降雨によるアブラムシの密度低下には限界があると思われ、それ以外の間接的な影響、例えば、降雨後の寄生菌の活動などを含め検討する必要がある。

発生初期の圃場内における分布は図4に示したように、非常に偏りがあった。また、その偏りは

調査時期により異なった。6月26日の場合は北東側の寄生虫数が多い傾向にあった。しかし、7月7日には南側の寄生虫数が多く、中心部や北側が少なかった。また、1985年の一般圃における発生実態調査の際に、周辺部(最外側の畦)と中央部(外側より10m以上内側の畦)の10穂5カ所、計50穂について寄生するアブラムシを調査した。その結果は図5に示したように、周辺部が中央部より寄生密度が高い事例が多かったが、一定の関係

は認められなかった。小麦に寄生するアブラムシ類の圃場内での分布は、ランダムではなくて集中的であり、その集中の程度はかなり大きいものと想定される。今回の調査結果は小発条件下での結果であるため、多発時を含めて小麦圃場全体のアブラムシの寄生密度を適切に推定するためのサンプリング法の検討が今後必要である。しかしながら、当面、実態調査などで圃場全体の寄生密度を

推定するような場合は、周辺部の密度が高い傾向があるので、周辺部と中央部を含めた系統抽出をすることが大切である。

ムギヒゲナガアブラムシの越冬前後の発生状況は、図6に示した代表的な圃場と同様に、大部分の圃場でも1982年10月の下旬に産卵雌虫と有翅雄虫の各成虫を、11月4日に卵を、翌年4月中旬には幹母と思われる1齢幼虫を、5月中旬には無翅

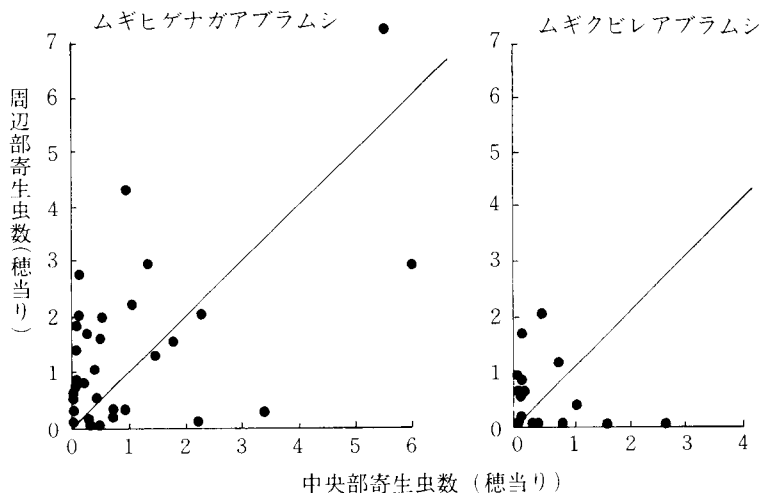


図5 小麦圃場の周辺部と中央部におけるアブラムシの寄生虫数(1985)
(1985, 7. 1 ~ 2, 上川・空知支庁管内 秋播小麦)

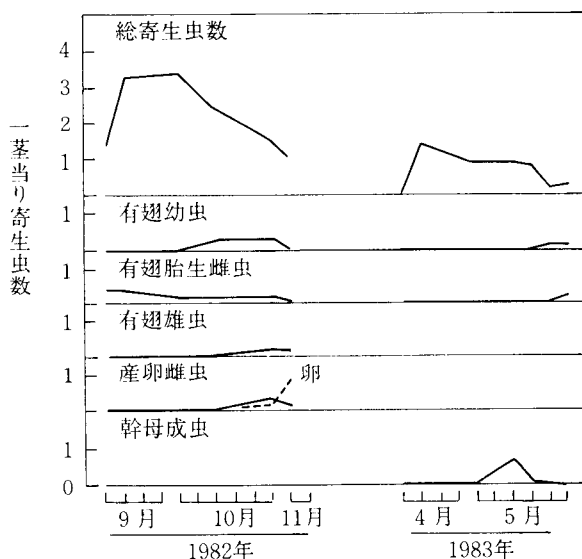


図6 小麦におけるムギヒゲナガアブラムシの越冬
注) 総寄生虫数には卵は含まない。有翅幼虫は3, 4令のみである。

表5 秋季におけるムギヒゲナガアブラムシの寄生状況 (1986)

月・半月	調査 点 数	畦長30cm当たり虫数	
		有 翅 虫	無 翅 虫
10. 1	6	0.67	4.17
2	24	0.13	2.17
3	24	0.04	2.70

品種：「チホクコムギ」。10月3半月の畦長30cm当たり平均茎数は90.8本。

胎生雌虫を観察し、秋播小麦圃場での越冬を確認した。また、1986年の表5に示した無翅虫と有翅虫は各々産卵雌虫と雄虫であった。しかし、1980、81年にも10月に産卵雌虫を観察したが、卵は確認できなかった。この両年は産卵雌虫の寄生数も少なく、翌年の5月上旬まで本種は観察されず、小麦における越冬を確認できなかった。年次により産卵量は大きく異なると思われる。1983年春の調査と同様、1981、82年春季にも小麦で生息していたと思われる無翅の3齢幼虫～成虫を観察したが、1980年春には他から飛来したと思われる有翅胎生雌虫とそれが産仔した1齢幼虫が最初に観察された。このように、ムギヒゲナガアブラムシの夏期の発生が、主として小麦圃場の越冬に由来す

るのか、他の冬寄主からの移住に由来するのかは、年次により変動も大きにことから更に継続的な調査が必要である。

各地域におけるアブラムシ類の発生状況を把握する場合、穂単位の寄生虫数調査では時間と労力がかかるため、十分な調査地点数を確保出来ないことが多い。そこで、密度推定のための簡易調査法として寄生穂率と寄生虫数の関係を検討し、結果を図7に示した。病害虫発生予察事業の調査基準で、発生程度中以上とされる1穂当たり平均寄生虫数が6頭以上の場合の寄生穂率はすべて45%以上であった。これに対し、穂率45%以上で寄生虫数が6頭未満の例は少なく、45%以上の大部分の場合(80.6%)はほとんど6頭以上であった。両者の対数変換後の関係は図7のとおりで、高い相関関係が認められた。しかし、寄生穂率に対する寄生虫数のばらつきは大きく、これは、穂の登熟状態でアブラムシの増殖率が異なり、しかも、天敵の影響が圃場で異なるなどの事情を反映しているものと思われる。両対数変換値の回帰式より算出した寄生穂率50%時の寄生虫数は4.9頭であり、斉藤ら⁶⁾の回帰式より算出した5.5頭とはほぼ一致した。しかし、Vereijken⁷⁾およびRabbinge

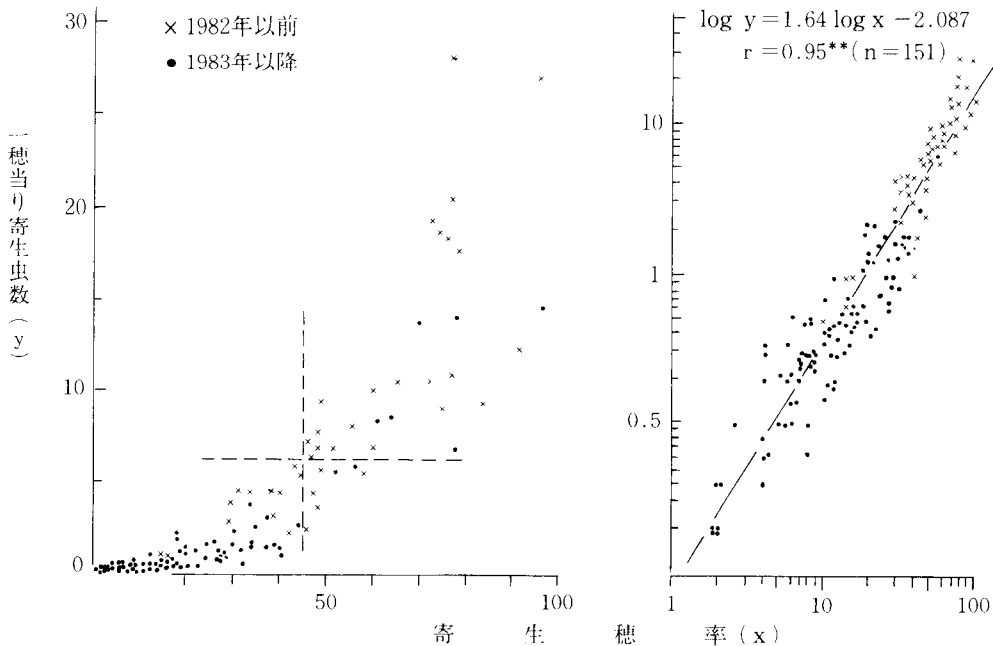


図7 小麦圃場におけるアブラムシ類の寄生穂率と寄生虫数との関係

注): 1穂当たり6頭、寄生穂率45%の位置を示す。

ら⁵⁾によるオランダにおける報告から算出した寄生穂率50%時の寄生虫数は1.8~1.9頭で、わが国の場合に比較して少なかった。この国内とオランダの場合の差は小麦の品種、栽培法やアブラムシをとりまく生態系の違いによると思われる。

以上のように、寄生穂率から1穂当りの平均寄生虫数を推定することは可能と思われる。これを利用してアブラムシの発生状況を調査することにより、調査点数を増やすことが出来、結果的により広い面的な発生状況を把握することが可能になると考えられる。しかし、前述したように寄生穂率に対して寄生虫数のばらつきが大きいなどの問題点も残されており、今後アブラムシの生態面や小麦の生育段階を考慮に入れた検討が必要である。

謝 辞 実態調査をするにあたり空知支庁南西部地区、南東部地区および網走支庁斜網東部地区農業改良普及所には多大な便宜をはかっていただいた。また、取りまとめにあたり北海道立北見農業試験場小麦科の各位には有益な助言をいただいた。ここに記して、各位に謝意を表する。

引用文献

- 1) 堀 松次. “キビクビレアブラムシに関する調査” 北海道農試報告, 17, 1-49 (1926).
- 2) 飯島 鼎, 田中 正, 松島健一, 堀 齊. “麦アブラムシ類の生態並にその被害に関する研究” 農技研報告C. 3, 1-42 (1953).
- 3) 日本応用動物昆虫学会. “農林有害動物・昆虫名鑑” 日本植物防疫協会, 1987. P. 379.
- 4) 岡本大二郎. “ムギヒゲナガアブラムシによる小麦の被害” 応用昆虫, 5, 9-11 (1949).
- 5) Rabbinge, R. and Mantel W. P. “Monitoring for cereal aphids in winter wheat” *Nath. J. Path.* 87, 25-29 (1981).
- 6) 斉藤 隆, 庄司 敬, 遠藤秀一, 江口憲雄. “ムギ類のアブラムシ類の発生生態と防除第1報 山形県におけるムギ類アブラムシ類の発生実態と発生消長” 北日本病虫研報 36, 41-44 (1985).
- 7) Vereijken, P. H. “Feeding and multiplication of three cereal aphid species and their effect on yield of winter wheat” *Agricultural Research Reports.* 888, 1-58 (1979).

Seasonal Fluctuation of Occurrence of Wheat Aphids and Method of Estimating Aphid Density in Wheat Fields

Osamu KANEHIRA*, Yoichi KAJINO, Sigeyosi TAKAKURA
and Minako SAITO

Summary

Seasonal fluctuation of occurrence of wheat aphids and method of estimating aphid density in fields were studied in wheat fields in 1978–1986 in Hokkaido, Japan. Two species, *Sitobion avenae* (SHINJI) and *Rhopalosiphum padi* (LINNAEUS) were commonly found on wheat fields in Hokkaido. *S. avenae* was the dominant aphid species, and also *R. padi* occurred in most of wheat fields but in small numbers. On wheat before ear emergence, both aphids were found mainly on the upper leaves and their numbers were usually low. However, most of aphids were found on the ears after these had emerged, and after the aphid density gradually increased. The peak of aphid population occurred about mid-or late July. Although there was no consistent pattern of distribution of wheat aphids, in many cases, wheat aphids were found along the outskirts of wheat fields. A clear relationship was observed between the number of rainy days during the 15–20 days following ear emergence and the number of wheat aphids at peak of aphid population; the fewer the rainy days during these periods, the more the aphids occurred on wheats.

In consequence of analysing the relationship between the percentage of ears infested with aphids and the average number of aphids per ear, there was a significant negative correlation.

From field investigation in the late autumn and the early spring, it was shown that *S. avenae* was overwintering in winter wheat fields.

* Hokkaido Prefectural Kitami Agricultural Experiment Station, Kunnepu, Hokkaido, 099–14, Japan.

