

# ダイコンモザイク病の発生予察に関する研究\*

## 第3報 栽植密度がアブラムシの飛来密度および発病におよぼす影響

酒井 泰文・河野 富香

### 要 約

酒井泰文・河野富香(1976)：ダイコンモザイク病の発生予察に関する研究。第3報 栽植密度がアブラムシの飛来密度および発病におよぼす影響，広島農試報37：45～60

ダイコンモザイク病を伝搬する有翅モモアカアブラムシは疎植栽培区に多く着生し，株当たりの着生虫数は密植栽培区の4～7倍であった。疎植栽培区と密植栽培区の着生虫数の差は栽培初期に大きく，従ってモザイク病の発生は疎植栽培区では発病時期が早く，初期発生量が多かった。疎植栽培区ではダイコンの茎葉の周囲と，背後の土壌面との対比が明りょうで，特にダイコンの生育初期や間引き直後に対比する部分が多かった。疎植栽培区でアブラムシの着生が多かったのは，中沢<sup>1)</sup>が黄色トラップ上へのアブラムシの着陸行動で明らかにしたと同じ理由によるもので，土壌とダイコンが直接対比する部分の割合が原因した。

従って予察のために設置された基準圃場や現地圃場では，この点を考慮して調査する必要がある。

### I 緒 言

中沢<sup>1)</sup>は黄色トラップ上への有翅アブラムシの降下の分布を調べ，周縁部に異常に多いことを指摘し，面積に対する縁の長さの比率が高いトラップほど捕虫数が多く，トラップの捕獲効率率は土壌と直接対比される部分が多いほど高いことを明らかにした。このことから裸地上に植えた植物が小さいとき，有翅アブラムシが多く降下しやすいであろうと述べている。

植物と土壌の直接対比される部分の多少が，植物上への有翅アブラムシの降下数を左右するならば，ダイコンをはじめ，栽培期間中に2，3回間引きされる作物では間引きによる株間の拡大の程度により，土壌と作物の直接対比される部分の割合が変わり，このことがアブラムシの着生数に影響し，モザイク病の発生にも影響をおよぼす恐れがあると考えられる。

本報ではダイコンを供試して，間引きの程度により栽植間隔を変え，有翅アブラムシの着生やモザイク病の発生を調べ，栽植間隔がアブラムシの着生数や発病に影響する結果を得たので報告する。

本文に入るに先だち，御指導ならびに校閲をいただき

た当场病害虫部，中村啓二部長に厚くお礼申し上げる。

### II 試験方法

当场圃場において，春期に平安時無，秋期に青首宮重を供試し，それぞれ1973年4月19日，9月7日に条播した。336m<sup>2</sup>(30×11.2m)の試験圃場を1区畦長3m，畦幅3.2m(9.6m<sup>2</sup>)に区切り，条間0.6mの6条植にし，栽植間隔は第1表に示すように，間引きの疎密の程度ならびに間引き回数から次のようにした。

1. 発芽時の1回目の間引きで，それぞれの最終栽植間隔の12，20，32cmに間引く区……3，6，9区
2. 発芽時の1回目の間引きで，それぞれ6，10，16cmの栽植間隔に間引き，2回目の間引きで，それぞれの最終栽植間隔の12，20，32cmに間引く区……2，5，8区
3. 発芽時の1回目の間引きで，それぞれ3，5，8cmの栽植間隔に間引き，2回目の間引きで栽植間隔をそれぞれ6，10，16cmに拡大するように間引き，さらに3回目の間引きで，それぞれの最終栽植間隔の12，20，32cmに間引く区……1，4，7区

以上のうち春期試験は1～9の区，秋期試験は1～6の区を設け，区間およびブロック間にはそれぞれ0.4m×0.75mの距離の裸地を設け3連乱塊法で試験した。

\* この研究は1969年から開始された「野菜病害虫発生予察実験事業」の一環として行なったものである。

アブラムシの調査はダイコン20株上に着生する有翅虫数を、モモアカアブラムシ (*Myzus persicae*)、ニセダイコンアブラムシ (*Lipaphis erysimi*)、ダイコンアブラムシ (*Brevicoryne brassicae*) 別に調査し、ダイコンを寄主としないアブラムシは、その他の種とし、一括して数えた。発病調査は全株を対象に明瞭なモザイク斑を有するものを発病株として、発病株率で示した。ダイコンの茎葉と土壌が直接対比される部分の程度 (以下対

第1表 間引き時期、回数および栽植間隔

処 理 区	間引き時期 (発芽後日数)		
	5*~7**	10*~15**	20*~30**
1. 極度の密植栽培	3 <sup>cm</sup>	6 <sup>cm</sup>	12 <sup>cm</sup>
2. 密植栽培	6	12	—
3. 標準~密植栽培	12	—	—
4. 密植~標準栽培	5	10	20
5. 標準栽培	10	20	—
6. 疎植~標準栽培	20	—	—
7. 密植~疎植栽培	8	16	32
8. 疎植栽培	16	32	—
9. 極度の疎植栽培	32	—	—

\*秋期栽培の間引き時期 \*\*春期栽培の間引き時期

比程度と言う)は、春期の平安時無を供試し、隣接する株の茎葉が互いに交叉している程度を基準にして、各区任意に選んだ20ヶ所を対象に経時的に調査し、次のように表した。

1. 隣接する株の茎葉の間には空間があり、ダイコンの周囲はすべて土壌と直接対比される……対比程度高い。

2. 隣接する株の茎葉が互いにふれ始めるが、交叉はしてなく、土壌とダイコンが直接対比される部分が多い……対比程度やや高い。

3. 隣接する株の茎葉が互いに交叉し、土壌とダイコンが直接対比される部分が少ない……対比程度やや低い。

4. 隣接する株の茎葉が互いに激しく交叉し、土壌とダイコンが直接対比される部分がほとんどない状態……対比程度低い。

以上の各調査は、各区6条植の中央4条を対象にし、発芽時から2~3日毎に、収穫日 (春期: 6月19日, 秋期: 10月31日) まで続けた。なお間引き作業以外の栽培法は一般栽培法に準じて行った。

## Ⅲ 結 果

### 1. アブラムシの着生数

1) 春期試験: ダイコンに着生する有翅アブラムシは発芽時の5月1日から5月下旬にかけて多く見られ、6月に入ると減少した。種別ではモモアカアブラムシが最も多く着生し、全調査虫数の85%以上を占めた。

調査時期別の有翅モモアカアブラムシの着生数は、発芽時の5月1日から2回目の間引きの5月14日までの調査では、第2表のように、栽植間隔が広いほどダイコン上に着生するアブラムシの数が多く、栽植間隔がそれぞれ32cmの極端な疎植区、10~20cmの疎植区や標準区、3~8cmの密植区の平均着生虫数はそれぞれ35.0, 17.9, 5.1匹で各区の着生虫数に有意差が認められた。

2回目の間引きの5月14日から3回目の間引きの5月30日までの調査では、5月14日に2回目の間引きをされ、栽植間隔が20, 32cmに拡げられた区 (5, 8区) の着生虫数 (34.5匹) は5月1日~5月14日の着生虫数 (15.5匹) に比べると著しく増加した。しかし同じ栽植間隔で栽培されている区でも、発芽時の5月1日の1回目の間引きですでに20, 32cmに間引かれた区 (6, 9区) では、この時期の着生虫数 (28.5匹) と5月1日~5月14日までの着生虫数 (26.0匹) に差がなかった。

この期間の調査では第2表のように、栽植間隔が20, 32cmで栽培されている疎植区、標準区 (5, 8, 9区) のアブラムシの着生虫数は34.0~35.3匹で、栽植間隔が6~12cmで栽培されている密植区 (1, 2, 4区) の着生虫数3.3~7.3匹に比べ有意差があった。

3回目の間引きの5月30日から収穫日近くの6月19日までの調査では、栽植間隔がそれぞれ32cmの疎植区、20cmの標準区、12cmの密植区に着生するアブラムシの数は0.3~7.3匹で有意差がなく、5月30日までの着生虫数に比べると著しく少なかった。

2) 秋期試験: ダイコンに着生する有翅アブラムシは発芽時の9月12日から10月初旬にかけて見られ、種別では春期試験と同様モモアカアブラムシが最も多く着生し、全調査虫数の80%以上を占めた。

調査時期別の有翅モモアカアブラムシの着生虫数は、発芽時の9月12日から2回目の間引きの9月22日までの調査では、第3表のように栽植間隔が20cmで栽培されている疎植区 (6区) の着生虫数は6匹で、栽植間隔が3cmで栽培されている極端な密植区 (1区) の着生虫数1.7匹に比べ有意差があった。

2回目の間引きの9月22日から3回目の間引きの10月

2日までの調査では、栽植間隔が6cm(1区)で栽培されている極端な密植区を除いた他の区では、この時期の着生虫数(17.4匹)は9月22日までの着生虫数(4.8匹)に比べ著しく増加した。第3表のように、栽植間隔を広くして栽培するほどダイコン上に着生するアブラムシの数が多く、栽植間隔がそれぞれ20cmの標準区、6~12cmの密植区の平均着生虫数はそれぞれ26.5、9.4匹で、着生数に有意差が認められた。

3回目の間引きの10月2日からアブラムシの着生が見られなくなる10月16日までの調査では、栽植間隔がそれぞれ20cmの標準区、12cmの密植区に着生するアブラムシの数は、1.7~10.0匹で、9月23日~10月2日までの着生虫数に比べると著しく少なくなった。この時期の調査では、第3表のように、密植区(1区)の着生虫数は1.7匹で、標準区の着生虫数7.7~10.0匹に比べ有意差があったが、他の区間には着生虫数に差がなかった。

春期、秋期の試験結果から、栽植間隔の広さの程度がダイコン上に着生する有翅モモアカアブラムシの数に影響することが明らかになり、疎植区のダイコンの生育全期間に着生する虫数は、密植区の4~7倍であった。

## 2. モザイク病の発生状況

1) 春期試験：初発生は5月11日に見られ、その後収穫日まで発病が続いた。中でも5月下旬から6月初旬にかけての発病は特に多かった。

調査時期別のモザイク病の発生状況は、2回目の間引き直前の5月14日の調査では第4表のように、栽植間隔を広くして栽培するほど、発病株率が高く、栽植間隔がそれぞれ16~32cmの疎植区、10~12cmの標準区、3~8cmの密植区の平均発病株率は、それぞれ11.7、4.8、1.9%で各区の発病株率には有意差が認められた。

発病株が急増し始める3回目の間引き直前の5月30日の調査では、栽植間隔が16~32cmで栽培されている疎植区、標準区の発病株率は60.4~83.3%でモザイク病の発生が著しく多いが、栽植間隔が6cmで栽培されている極端な密植区の発病株率は20.1%で極めて少なかった。

3回目の間引き後の6月に入ると栽植間隔が20、32cmの疎植区や標準区の発病株の増加は6月までの増加に比べると少なくなったが、栽植間隔が12cmの密植区では、この時期から発病株が増加し始めるため、6月18日の最終発病株率は、各区とも90%以上になった。しかし栽植間隔がそれぞれ32cmの疎植区、20cmの標準区、12cmの密植区の平均発病株率はそれぞれ97.3、97.0、94.8%で疎植区と密植区の発病株率に有意差が認められた。

栽培全期間疎植状態で栽培される区では大部分の株が

第2表 ダイコンに着生する有翅モモアカアブラムシ\*

処 理 区	調 査 時 期		
	5/1~ 5/14 匹	5/15~ 5/30 匹	5/31~ 6/19 匹
1. 極度の密植栽培	3.3	3.3	3.7
2. 密植栽培	5.7	7.3	6.3
3. 標準~密植栽培	22.3	20.3	0.3
4. 密植~標準栽培	4.3	5.3	2.3
5. 標準栽培	14.3	34.0	7.3
6. 疎植~標準栽培	17.0	23.3	1.3
7. 密植~疎植栽培	7.0	16.3	1.3
8. 疎植栽培	17.7	35.3	5.7
9. 極度の疎植栽培	35.0	34.0	3.3
L S D	0.05	11.6	10.5
	0.01	16.0	14.4
			N. S

\*ダイコン20株当たり着生虫数

第3表 ダイコンに着生する有翅モモアカアブラムシ\*

処 理 区	調 査 時 期		
	9/12~ 9/22 匹	9/23~ 10/2 匹	10/3~ 10/16 匹
1. 極度の密植栽培	1.7	3.7	1.7
2. 密植栽培	4.3	11.3	4.0
3. 標準~密植栽培	2.7	11.7	5.7
4. 密植~標準栽培	2.3	11.0	10.0
5. 標準栽培	4.0	25.0	7.7
6. 疎植~標準栽培	6.0	28.0	9.3
L S D	0.05	2.9	9.2
	0.01	4.1	13.2
			5.8
			8.3

\*ダイコン20株当たり着生虫数

第4表 モザイク病の発生状況\*

処 理 区	調 査 時 期		
	5/14 %	5/30 %	6/18 %
1. 極度の密植栽培	0.2 a**	20.1 a	93.8 ab
2. 密植栽培	1.9 abc	39.8 ac	98.1 c
3. 標準~密植栽培	6.3 cde	53.5 bc	92.7 a
4. 密植~標準栽培	1.1 ab	38.9 ab	98.3 c
5. 標準栽培	3.3 bd	66.7 bcd	97.2 bc
6. 疎植~標準栽培	11.1 e	66.1 bcd	95.6 a
7. 密植~疎植栽培	4.5 b	60.4 bcd	93.8 ab
8. 疎植栽培	10.2 e	80.6 d	98.1 c
9. 極度の疎植栽培	13.9 e	83.3 d	100.0 d

\* 発病株率

\*\*各列の同じアルファベットのない数値間には(t=0.05)有意差が認められる。

\*\*\*発病株率は Arcsin√% に変換して t 検定をした。

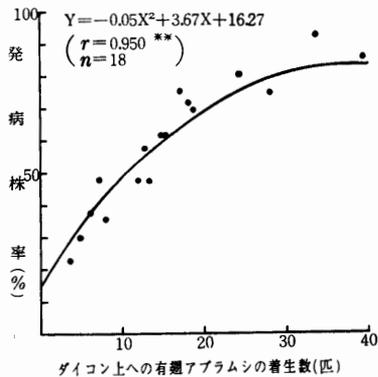
5月30日までに発病するのに対し、逆に密植状態で栽培される区では初期の発病が著しく少なく、6月以降に発病株が増加し始め、栽植間隔は明らかにモザイク病の発生時期に影響し、発病株率が50%に達する時期は疎植区では5月26、27日、密植区では6月5～9日で、疎植区では10日以上早かった。

疎植区で初期の発病が多かったのは、上述したように初期のアブラムシの着生が多かったことが原因し、一方密植区の後期の発病の主因となったアブラムシの着生数は著しく少ないが、この時期には密植区をとりまく、周囲の栽培区の発病が多いため、豊富なウイルス源を背景にして、比較的少数のアブラムシによって効果的にウイルスが伝搬されたものと考えた。

第5表 モザイク病の発生状況\*

処 理 区	調 査 時 期		
	9/22	10/2	10/27
	%	%	%
1. 極度の密植栽培	2.1 a**	3.9 a	63.1 a
2. 密植栽培	4.4 a	8.8 a	86.9 b
3. 標準～密植栽培	3.0 a	15.5 a	86.3 b
4. 密植～標準栽培	2.4 a	5.4 a	85.4 ab
5. 標準栽培	1.2 a	13.1 a	95.2 b
6. 疎植～標準栽培	6.0 a	14.3 a	89.3 b

\*, \*\*, \*\*\*: 第4表に準じる。



第1図 ダイコン上に着生する有翅モモアカアブラムシの数とダイコンのモザイク病の発病株率との関係

2) 秋期試験: 初発生は9月19日に認められ、その後収穫日まで発病が続き、10月初旬から中旬にかけての発病が特に多かった。

調査時期別のモザイク病の発生状況は、第5表のように、2回目の間引き直前の9月22日の調査では発病が始まったばかりで、各区の発病株率は1.2～6.0%で差がな

かった。

3回目の間引き直前の10月2日の調査でも各区の発病株率は3.9～15.5%で有意差が認められなかった。しかし発病株率が増加し始める10月6日の調査では、栽植間隔が20cmの標準区(5, 6区)の発病株率は50%に達し、栽植間隔が12cmの密植区の発病株率23.8%に比べ有意差があった。

収穫日近くの10月27日の発病株率は、栽培全期間を通じて極端な密植状態で栽培される密植区(1区)で63.1%に止まったが、他の区はいずれも85.4%以上になり、明らかな有意差があった。

秋期試験では3回目の間引きまでの発病株率が最も発生の多い栽培区でも15.5%にすぎず、各区とも3回目の間引き以後に発病株が増加し始めた。しかし栽培初期から極端な密植状態で栽培されている区では初期から発病が少なく、発病株率が50%に達する時期は10月16日で、標準区の10月6日に比べると10日遅れた。

春期、秋期の結果から、疎植するほど初期から発病が多く、特に春期試験でこの傾向が顕著であった。従って疎植区と密植区では発病盛期が明らかに異なり、また最終発病株率は密植区では低く、疎植区では高いなど、栽植間隔の広さの程度はモザイク病の発生時期、発生程度に大きく影響するものと考えられた。ダイコン上に着生する有翅モモアカアブラムシと発病株率の相関をみると、第1図に示すように、両者の間には高い相関( $r=0.950$  \*\* $n=18$ )がみられた。

3. ダイコン栽植間隔とダイコンの茎葉が土壤と直接対比される部分の程度。

隣接している株の茎葉が互いに交叉している状態を基準にして、各栽培区の土壤とダイコンの直接対比している部分の程度を経時的に調査した。

第6表に示すように、1回目の間引きの5月1日から2回目の間引きの5月14日までの各区の対比の程度は、栽植間隔が3～8cmの密植区(1, 2, 4, 7区)では5月1日に隣接する株の茎葉が交叉またはふれ始め、5月14日には互いに激しく交叉している状態で対比程度は極めて低かった。栽植間隔が10～16cmの疎植区(8区)あるいは標準区(3, 5区)では5月8日に初めて隣接する株の茎葉が交叉またはふれ始め、5月14日には交叉の程度がやや進み、対比程度はやや高いかやや低かった。一方栽植間隔が20, 32cm(6, 9区)の疎植区では5月14日でも隣接する株の茎葉が3～10cm離れていて、ダイコンの周囲はすべて土壤と直接対比されている状態で、対比程度は高かった。

2回目の間引きの5月14日から3回目の間引きの5月

30日までの各区の対比程度は、栽植間隔が6~12cm（1，2，3，4区）の密植区ではこの期間を通して、隣接する株の茎葉が激しく交叉する状態で、対比程度は極めて低かった。栽植間隔が16~20cmの標準区（5，6，7区）では、5月15日に隣接する株の茎葉がふれ始め、5月30日に激しく交叉している状態で対比率は低かった。

一方栽植間隔が32cmの疎植区（8，9区）では5月21日初めて隣接する株の茎葉がふれ始め、5月30日に交叉がやや進んだ状態で、対比率はやや高かった。

5月30日の3回目の間引き以後は、各区とも隣接する株の茎葉が激しく交叉し合い、6月9日を過ぎると、条間の土壌も、向かい合う株の茎葉の交叉によってかくされ、畦全体がダイコンの茎葉で被われて、土壌とダイコンの直接対比される部分がまったくなくなった。

ダイコンの茎葉と土壌の直接対比される部分の程度を4段階に分け、対比の程度とモモアカアブラムシの着生ならびにモザイク病の発生の相関をみると第2図、第3図のように、対比程度が高い栽培区ほど、ダイコン上に着生する虫数が多く、モザイク病の発生も多かった。

従ってダイコンと土壌の直接対比される部分の程度がアブラムシの着生や、モザイク病の発生に影響することが明らかになった。

#### IV 考 察

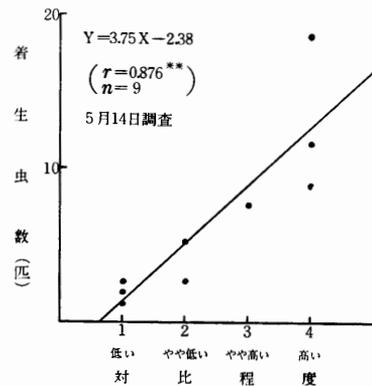
ダイコンの栽植間隔をいろいろ変えて栽培したところ、ダイコンの栽植間隔の広さの程度が明確に反映される生育初期には、疎植区、密植区に着生するアブラムシの数に明らかな差がみられたことや、ダイコンの茎葉がかなり繁茂した生育中期に、ダイコンの茎葉の伸長以上に栽植間隔を広げるような強度の間引きをした栽培区で、間引き直後にダイコン上へ着生するアブラムシの数が異常に多くなったこと、更にはダイコンの茎葉が著しく繁茂する生育後期には疎植区でもアブラムシの着生が極めて少なくなる等の原因は、ダイコンの茎葉と土壌が直接対比される部分の程度<sup>1)</sup>が関係したもので、植物についても、土壌と直接対比される部分を高めるような疎植栽培をすれば、アブラムシの植物上への着生を多くし、かつモザイク病の発生を助長することは明らかである。

ダイコン上へのアブラムシの着生数やモザイク病の発生量、発生時期が栽植間隔、間引き時期によって左右されることは、モザイク病の発生予察の調査のように、年次間差を比較する必要のある調査では充分注意する必要がある。予察のために設置される基準圃場や現地圃場では、アブラムシの着生があまり少なくなる範囲の栽植間隔で栽培することや、年次間の数値を比較する必要

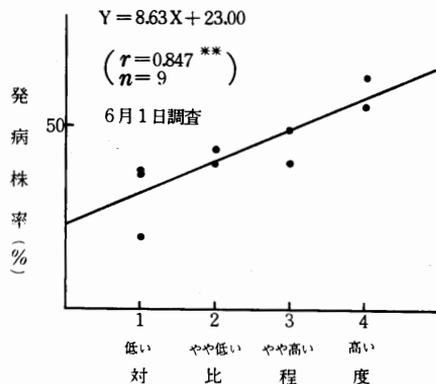
第6表 土壌とダイコン茎葉の直接対比する部分の程度\*

処 理 区	調 査 時 期		
	5/1~ 5/14	5/15~ 5/30	5/31~ 6/19
1. 極度の密植栽培	低 い	低 い	低 い
2. 密植栽培	低 い	低 い	低 い
3. 標準~密植栽培	やや低い	低 い	低 い
4. 密植~標準栽培	低 い	低 い	低 い
5. 標準栽培	やや低い	やや低い	低 い
6. 疎植~標準栽培	高 い	やや低い	低 い
7. 密植~疎植栽培	低 い	やや低い	低 い
8. 疎植栽培	やや高い	やや高い	低 い
9. 極度の疎植栽培	高 い	やや高い	低 い

\* 隣接する株の茎葉が互いに交叉する状態を基準にして、次のように表わした。高い：茎葉が接触しない。やや高い：茎葉が接触し始める。やや低い：茎葉が交叉する。低い：茎葉が激しく交叉する。



第2図 土壌とダイコンの茎葉の直接対比される部分の程度とダイコン上に着生する有翅モモアカアブラムシ数との関係



第3図 土壌とダイコンの茎葉の直接対比される部分の程度とダイコンのモザイク病の発病株率との関係

があるので、毎年同じ栽植間隔でダイコンを栽培することが必要である。栽植間隔がアブラムシの着生数やモザイク病の発生に密接な関連を持つのは、他の作物の場合でも同様と考えられるので、他作物を対象とした発生予察調査においても上記のことに留意する必要がある。

また初期の栽植密度や間引き時期によってモザイク病の初期発病防除の可能性を示唆するものと考えられる。

## V 摘 要

1) 栽植間隔を変えてダイコンを栽培し、アブラムシの着生やモザイク病の発生状況を調べた。

2) 有翅モモアカアブラムシの着生は、疎植区で多く、密植区では少なく、着生虫数の差は有意であった。

3) 栽植間隔は土壌とダイコンの茎葉が直接対比する部分の程度を左右し、疎植区で対比程度が高く、特に生育初期、間引き直後にいちじるしい。

4) ダイコンの生育初期、間引き直後、あるいは疎植区にアブラムシの着生が多いのは、ダイコンと土壌の直接対比される部分の程度が高いためと考えた。

5) モザイク病の発生は疎植区では初期発病が多く、後期発病の多い密植区とは明らかに発病盛期が異なり、更に疎植区の最終発病株率が密植区に比べ明らかに多いことから、モザイク病の発生も栽植間隔に左右された。

6) 栽植間隔がアブラムシの着生数やモザイク病の発生量、発生時期に影響することはモザイク病の発生予察上問題があり、予察のために設置される基準圃場や現地圃場では、耕種条件を同一にし、毎年間引き時期や栽植間隔を一定にした栽培の下で、発病ならびにアブラムシの発生消長を調査することが望まれる。

7) 栽植間隔がアブラムシの着生数とモザイク病の発生に関連する事実は、他の作物の場合でも同様であると考えられるので、他作物を対象とする発生予察調査においても留意する必要がある。

## 引用文献

1) 中沢邦男：1972. アブラムシ類によるキウリモザイクウイルスの伝搬とその飛しょう生態ならびに防除に関する研究. 秦野たばこ試報 72: 61~89.

## Studies on Forecasting of Mosaic Disease Occurrence on Japanese Radish

### 3. The effects of planting density to the number of alate aphids alighted on the plants and occurrence of mosaic disease

Yasufumi SAKAI and Tomika KONO

#### Summary

Virus spread in planting of field Japanese radish was attributable to alate aphids. Estimates of alate aphids counted from plants indicated that the wider the planting space between plants, the more the aphids alighting on the plants. About 4 to 7 times as many aphids were counted from the plants in wide-space planting plots as compared to that in close-space. In proportion to the aphids counts alighted on the plants in each plot, mosaic disease outbreak was severe in wide-space planting plots especially at early epidemics.

In wide-space planting plots, the direct contrast between bare soil and plants was distinct for a long times after the seedling emergency and this contrast was especially clear at early growing stage or after the thinning out of plants.

As suggested by Nakazawa<sup>1)</sup> in yellow trap experiments, the distinct contrast between bare soil and plants stimulated alighting of aphids on the plants, and the frequent alighting of aphids accelerated virus spreads in wide-space planting plots.

It is improper as to the forecasting of mosaic disease occurrence that the planting space of Japanese radish control the number of aphids alighting on the plants and the occurrence of mosaic disease. It is necessary that the planting space between plants should be adjusted the same every years when Japanese radishes are cultivated in the fixed outbreak forecasting field.