

# 黄色水盤による有翅アブラムシ発生消長調査の標準化

## 第2報 黄色水盤の設置場所に関する検討\*

中 沢 啓 一

要 約

1974

中沢啓一(1974):黄色水盤による有翅アブラムシ発生消長調査の標準化 第2報 黄色水盤の設置場所に関する検討 広島農試報告 33:33~37

有翅虫の飛しょう消長を長期間調査する場合に問題となる黄色水盤の設置方法を検討するため、モモアカアブラムシ、ニセダイコンアブラムシ、ダイコンアブラムシを対象に実験を行なった。地面からそれぞれ0、20、50、100、150 cmの高さに設置した水盤の捕虫数を比較すると、地面に直接置いたものに最も多く捕虫され、高くなるほど捕虫数が減少した。捕虫数の変異幅は0 cmと20 cmのトラップでより小さかった。水盤をダイコンの作条間に置くと、この誘引力は作物の生育が進むに従って著しく低下した。モモアカアブラムシでは裸地に置いたトラップが最高の捕虫数を示したが、ダイコンアブラムシでは裸地よりも水盤の周囲に幼植物が存在する場合に誘殺虫数が最も多かった。調査労力に影響する夾雑昆虫は、裸地よりも作物そう中のトラップで多かった。

以上の結果から、作物が栽培された圃場内で有翅虫の飛しょう消長を測定する場合は、黄色水盤を裸地部分の地表面近く(降雨による土砂の混入を避けて地上20 cm程度)に設置すべきであると結論した。

### I 結 言

黄色水盤は有翅アブラムシの飛しょう活動を調査するため、現在世界各地で広く用いられている。これまで、多くの研究者は黄色水盤に適した色彩や形、設置方法などの検討を試み、豊富な知見を集積している。これらの知見は、地表面近くを飛しょうしているアブラムシの行動の一般的な理解を深める上で重要な役割を果たすと同時に、飛しょう活動の調査法を決める上に有益な示唆を与えている。

一般に、黄色水盤の有翅アブラムシ捕虫効率はそれを設置する環境条件によって大きく影響されるため、このトラップを用いる場合は設置条件をよく考慮する必要がある。しかし、設置条件と有翅虫捕虫効率の関係が多くのアブラムシの種について、また多様な草形を示す種々の作物栽培圃場において具体的に究明されているとはいえず、黄色水盤使用法の標準化がなお十分でないのが現状である。このトラップの使用目的は単一でなく、野外のさまざまな場面で用いられている。もちろん、その使用目的によって、それぞれ最適の設置方法を採用する必要があるだろう。たとえば、比較的短い期間に生育相が顕著に変化するような作物において、有翅虫の飛しょう状況を測定しようとする場合でも、測定期間の長短によってトラップの設置、管理の方法を変える必要があると思われる。ここでは、有翅アブラムシの発生消長を長期間調査するために適したトラップの設置条件を決める目的で、十字花科作物に寄生するアブラムシを対象に行なった二、三の実験結果を報告する。

本文に入るに先だち、校閲の労をとられた当場病害虫部、中村啓二部長に感謝の意を表する。

### II 実験方法

黄色水盤の高さと有翅アブラムシ捕虫効率の関係をみるため、裸地(運動場および休耕地)と播種10日後のダイコン畑(70 cm間隔の条播)にタキロン化学株式会社製硬質塩化ビニール板、 $\phi$  321で作った水盤を地面から0、20、50、100、150 cmの高さに、それぞれ別個に3カ所ずつ設置した。3 cmの角材で作った台架を用い、地表面からトラップの底面までの距離が所定の高さになるように置いた。各トラップは、裸地では10 m、ダイコン畑では3 mの間隔をとり、無作為に配置した。実験は5月と9~10月に各1回行ない、5月においては5日間の、秋には10日間の捕虫数を調査した。

さらに、黄色水盤を作物そう中に設置した場合、作物の生育相の差がトラップの捕虫数に及ぼす影響を知るため、同一圃場内にある播種期が15日ずつ異なる春播ダイコンの3区画(1区画0.5 a)と裸地の1区画(以下裸地区と称する)に、それぞれ3個のトラップを互いに3 mの間隔をとって設置した。各トラップは直接地面に置き、ダイコンの区画のものは作条間(条間70 cm)に設けた。実験は5月に7日間ずつ2回反覆した。

これらの実験において、水盤の水には0.05%の割合で塩化ベンザルコニウム液を添加した。捕えた昆虫は70%アルコール中に保存、後に双眼顕微鏡下で種類分けした。

### III 実験結果

#### 1 黄色水盤の高さと捕虫効率

黄色水盤を設置する高さと捕虫数の関係を裸地(無草化した休耕地)で検討した結果は第1表のとおりである。モモアカアブラムシ、*Mysus persicae* (SULZER) とニセダイコンアブラムシ、*Lipaphis erysimi*

\* 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」の一環として行なわれた。

(KALTENBACH)では、直接地面に置いたトラップに最も多数の有翅アブラムシが誘殺され、50cm以上の高さに置いたものより捕虫数が有意に多かった。地上20cmに設置したトラップの捕虫数は100cm以上のものより有意に多く、ニセダイコンアブラムシと「その他」のアブラムシについては50cmと150cmのトラップ間にも有意差が認められ、前者においてより多く捕虫された。ダイコンアブラムシ、*Brevicoryne brassicae* (L.)では個体数が少ないため判断が困難であるが、地上0cmで最も多くの個体が得られた。なお、9月に裸地状の運動場で行なった実験では、全体に捕虫数が少なく明確な結果が得られなかったが、上述の休耕地における実験と同様の傾向がみられた。

同じ実験を生育初期のダイコン畑で試みた結果を第2表に示す。モモアカアブラムシにおいては、地面に直接置いたトラップの捕虫数は150cmのものより有意に多くニセダイコンアブラムシでは0cmのトラップは100cmおよび150cmのトラップより多くの個体を捕えた。

以上の結果から、共通の傾向として、黄色水盤を地表面から離して置くほど捕虫数は減少することが明らかで、その数は地上20cmのトラップまではそれほど減少しない(0cmの場合の70~90%)が、50cmにもなるとかなり低下(0cmの40~50%)することがわかる。なお、各々の高さの捕虫数について変動係数を検討した結果、どの実験、どの種についても、最も小さな値を示したのは地上0cmのトラップであり、これに次いで地上20cmのトラップが小さな値を示す場合が多かった。

第1表 裸地に設置した黄色水盤の高さと捕虫数  
1971年5月

トラップの高さ* cm	捕 虫 数			
	モモアカアブラムシ	ニセダイコンアブラムシ	ダイコンアブラムシ	そ の 他
150	17.3	8.7	1	140
100	35.7	16	0.3	163.3
50	80.7	24	1	253.7
20	133	31	0.7	309.7
0	188.7	43.3	2.7	422
D=Q <sub>5%</sub> **	64.7	14.9	1.7	97.7

(注) \* 地面からトラップの底面までの距離  
\*\* 各々の高さのトラップにおける平均捕虫数間の最小有意差(95%水準)

第2表 ダイコン畑に設置した黄色水盤の高さと捕虫数  
1970年9~10月

トラップの高さ cm	捕 虫 数			
	モモアカアブラムシ	ニセダイコンアブラムシ	ダイコンアブラムシ	そ の 他
150	1.3	29.7	0	824.3
100	2	47.7	0	904.7
50	3	54.3	0	819.7
20	7	81	0	661.7
0	7.7	103	0	581.3
D=Q <sub>5%</sub>	5.9	55.0	-	-

2 作物の生育相と黄色水盤の捕虫効率

黄色水盤を作物そう中に設置する場合を想定し、その際に作物の生育相がどのように捕虫効率に影響するかを検討した実験結果は、第4表のとおりである。各区における実験時のダイコンの生育状況は、第3表のようであった。

モモアカアブラムシでは、裸地区と生育初期および生育中期のダイコンの区に置いたトラップは、生育後期のダイコンの区に置いたものより有意に多く捕虫した。なお第2回目の実験では、上記の傾向に加えて、裸地のトラップはさらに生育中期の区よりも多く誘殺した。つまり、第2回目の実験では、全体にダイコンの生育が進み裸地区と作物そう中のトラップの間に捕虫数の差が大きくなる傾向がみられた。

ダイコンアブラムシにおいては、生育初期区のトラップの捕虫数が生育後期区のトラップより有意に多く、さらに興味あることには、生育初期区は裸地区よりも多くの個体を誘殺した。生育の進んだ第2回目の実験においては、生育初期区は生育後期区と生育中期区よりも多くなったが、裸地区との有意差は認められなくなった。裸地区のトラップは生育後期区のものより多い捕虫数を示した。ニセダイコンアブラムシに関しては虫数が少なく、明らかな結果が得られなかった。

第3表 各試験区(第4表)におけるダイコンの生育状況

播種月日	5月22日			5月29日		
	本葉* 枚数	最大葉 長 cm	草高 cm	本葉* 枚数	最大葉 長 cm	草高 cm
生育後期 4/12	10.4	27.5	22.5	12.4	32.4	27.2
生育中期 4/27	3.6	14.0	8.1	5.4	17.2	12.8
生育初期 5/11	0	4.0	3.5	2.0	10.0	6.0

(注) 葉長10cm以上のもの。栽植様式:条播,畦巾1.4m,1畦2条播,条間隔70cm,品種:平安時無

第4表 黄色水盤の設置場所と捕虫数

	1972年5月							
	捕 虫 数				D=Q <sub>5%</sub>			
	モモアカアブラムシ		ニセダイコンアブラムシ		ダイコンアブラムシ		そ の 他	
生育後期	29	20.3	0.7	0.3	7.7	5.3	142	163
生育中期	69.3	45.3	0	0	21.3	16.7	184	192.7
生育初期	86	61.7	1.3	1	30.7	36	188.3	213
裸 地	86	77.7	2	0.3	11	24	187.7	211.7
D=Q <sub>5%</sub>	38.3	21.1	-	-	15.6	15.5	-	33.5

第1回の実験で各区のトラップに飛来したアブラムシ以外の昆虫類を数え、日別に個体数を整理した結果を第5表に示した。双翅目,膜翅目,鞘翅目,半翅目等に属する昆虫は、いずれの場合も、生育後期区のトラップで最も多数捕虫された。すべての夾雑昆虫の個体数でも、生育後期区は裸地区と生育初期区に比較して約50%程度

第5表 黄色水盤の設置場所と夾雑虫数  
1972年5月

目	1972年5月				D=Q <sub>5%</sub>
	生育後期区	生育中期区	生育初期区	裸地区	
双翅目	596.3	443.7	273	328.3	158.9
膜翅目	95.3	53.7	39.3	31.7	25.6
鞘翅目	47.3	36	15.3	35.3	15.6
鱗翅目	3	3.3	1	0.3	-
半翅目	16.3	9.7	5	12	8.5
総翅目	71	55	39.7	53	-
直翅目	0	0.3	0	0	-
粘管目	86	98.7	58.7	122	-
真正クモ目	5.3	5.7	10	14.3	-
ダニ目	0.3	0.3	0.3	0.3	-
合 計	921	706.3	442.3	597.3	304.2

多かった。これら夾雑昆虫の多少はアブラムシの調査労力に大きく影響する。

#### IV 考 察

黄色水盤を地面に近く、低い位置に設置するほど多数の有翅虫が捕えられることは既に知られている事実である。<sup>1,2,3,6)</sup>たとえば、*Heathocote*<sup>3)</sup>は裸地において、それぞれ地上0.75.150cmの高さに設置した黄色水盤の捕虫数の比は、モモアカアブラムシでおよそ10:2:1、ダイコンアブラムシで2:2:1、*Aphis fabae* Scop.で4:2:1であったと報告している。筆者の行なった実験の結果はこれらの報告と全く一致していた。すなわち、モモアカアブラムシとニセダイコンアブラムシでは5月の裸地においても、9月のダイコン畑においても、地面に直接置いた黄色水盤で最も多くの有翅虫が捕えられ、トラップを置く位置が高くなるにつれ捕虫数が減少した。個体数の少なかったダイコンアブラムシでも同じ傾向が認められた。

中沢<sup>6)</sup>は秋に出現するモモアカアブラムシのgynoparae(産雌虫)は、virginoparae(胎生雌)とは異って、高い位置の黄色水盤でも地面に置いたトラップと同等かまたはより多く捕虫されることを明らかにしている。筆者が行なった秋のダイコン畑における実験では、「その他」の種の合計捕虫数は各々の高さのトラップ間に有意差が認められなかったが、むしろ高い位置のトラップで個体数が多い傾向もみられた。本実験では「その他」のアブラムシの種構成や、同一種内でのmorphsの区分を行なわなかったもので、詳しい分析は不可能であるが、この結果は種やmorphsによっては高い位置でより多く捕虫される場合もあることを示しているように思える。

ある地域の植生への有翅アブラムシの到着は、多分に風に影響されて、方向性がないとみなされている。有翅虫が上空から下降する過程の最後の数m又は数cmにおいて、どの程度にアブラムシが着陸を制御できるかということについては、なおよく知られていない。<sup>7)</sup>しかし、視覚反応を応用した黄色水盤への有翅虫の飛来数が、地表に近いトラップほど多いという事実は、風の影響のより少ない地表面にごく近い空気層において有翅虫の(少なくとも、ウイルス伝播に関連の深いとみなされるvirginoparaeの)寄主植物探索行動が盛んなことを示すものと考えられる。従って、ウイルス媒介虫としての有翅アブラムシの飛しょう活動の消長を測定するためには黄色水盤を地表近くに設置する必要がある。この設置条件は、低い位置において、捕虫数の変異幅が小さいという事実によっても支持される。トラップを地面に直接置くと降雨によって土砂がはね上げられ水盤の底が汚れる。地上20cmの高さに設置したトラップの捕虫数は地面上のトラップの捕虫数の70~90%であり、それほど捕虫効率が低下しないので、トラップは地上20cm程度の高さに設置するのが最もよいと考えられる。この場合は、コンクリートブロックなどが台架として適している。

Moericke<sup>4)</sup>は裸地上の黄色水盤が植物の生えている区域に置いたものよりも、多数のモモアカアブラムシを誘

引することを認めている。有翅アブラムシの色彩に対する反応性について、とくに着陸行動に関連して、広汎な実験を行なった中沢<sup>6)</sup>はスギナ、ヨモギを優占種とする緑草区に置いた黄色水盤では、裸地区のトラップの $1/40$ (モモアカアブラムシ)~ $1/13$ (ダイコンアブラムシ)の個体数しか得られないことを明らかにした。

本実験では、生育相の異なるダイコンの作条間に黄色水盤を置いた場合、ダイコンの生育が進んだ区のトラップほど捕えた有翅アブラムシの個体数が少なかった。この理由は、明らかに有翅アブラムシに着陸行動を誘起させる重要な要因が色彩の質<sup>5,6)</sup>とともに、色彩と背景の対比<sup>6)</sup>であって、生育の進んだダイコンの間に設置したトラップの誘引力が裸地や生育初期のダイコン間に置いたものに比較して、相対的に小さかったことによるとみなされる。ここで注目すべきことは、ダイコンアブラムシに関しては、裸地状の地面に置いたトラップよりも幼植物の生えている区に置いたトラップにより多く捕虫された現象である。この事実は、地表近くを飛しょう中のアブラムシの行動には微妙な種間差が存在することを示唆している。しかし、一般的にいて、作物そう中に設置した黄色水盤は、たとえ一定規格のものを用いても、作物の生育が進んで地表面の被覆度が大きくなると、トラップの誘引力は経時的に低下する。従って黄色水盤で有翅アブラムシの発消長を長期にわたって調査する場合、とくに生育期間が比較的短かくて生育相が著しく変化するような作物では、トラップを作物そう中に設置することは避ける必要がある。

黄色水盤にはアブラムシ類ばかりでなく、他の多くの昆虫類が誘殺される。作物の生育が進むと、そこに生息する昆虫類も豊富になり、それだけトラップの捕そく夾雑虫が多くなって調査労力を非常に大きくするので、この面からも黄色水盤を作物そう中に設置することは好ましくないといえる。

本実験の結論として、圃場内で有翅アブラムシの季節的な発消長を黄色水盤で調査する場合、水盤は裸地部分の地上20cm程度の高さに設置するのがよいといえる。しかし、ある地域の有翅虫の季節的な発消長を年次的に比較しようとするとき、1個のトラップの代表性の問題は別としても、果してどのような環境に設置するのが最善かという問題に対する確かな答は、既存の知見からも引き出し得ない。一般に、作物が栽培されている圃場に設置された黄色水盤は、圃場外の裸地、例えば運動場の如きに設置されたものより多数の有翅虫を捕そくする傾向がある。この傾向は、その作物上で有翅虫がまだ盛んに産出されていない時期においてすらみられる現象である。ある地域への有翅アブラムシの侵入行動がそこに存在する植生の量や質によっていかに影響されるかについて統一的な解釈が可能ならば十分に証拠が蓄積されていない現状では、発生予察などの長期観測用黄色水盤の設置にあたって、できるだけ季節的、年次的に環境変化が少なく、しかも多数の個体が捕えられるような場所の選定を心がけるべきであろう。

## V 摘 要

1 モモアカアブラムシ、ニセダイコンアブラムシ、およびダイコンアブラムシを対象に、黄色水盤の地面からの高さで捕そく有翅虫数の関係を検討した。

トラップが地面から速くなるほど捕虫数は減少したが、地上20cmでは0cmのトラップにおける捕虫数の70~90%が確保された。しかし、地上50cmのトラップでは0cmの40~55%まで減少した。

2 ダイコンの作条間に設置した黄色水盤の有翅アブラムシに対する誘引力は、ダイコンの生育が進むと著しく低下した。生育初期区のトラップと裸地区のトラップの比較では、モモアカアブラムシにおいては、後者がより多く捕虫した。しかし、ダイコンアブラムシにおいては生育初期区のトラップが最高の捕虫数を示し、裸地状態よりはトラップの周囲にある程度の幼植物が存在する場合に、捕虫数が増加した。

3 黄色水盤を作物その中に設置すると、裸地に設置した場合よりも多くの夾雑虫が捕えられた。作物の生育が進むと夾雑虫は著しく多くなり、それに伴って調査労力が増大する。

4 これらの実験結果より、黄色水盤をほ場に設置して有翅アブラムシの季節的発生消長を測定する場合には、トラップを裸地部分に設置し、しかも、降雨の際の土砂のはねかえりによる水盤の汚れを防ぐため、地上20cm程度の高さに置くのがよいと結論した。

## 引 用 文 献

- 1) DAVIS, E. W. · B. J. LANDIS and K. E. GIBSON : 1954. Aphid collections in Yakima Valley of Washington, 1947-53. *Jour. Econ. Ent.* 47 (6): 1117-1121.
- 2) GONZALEZ, D. and W. A. LAWLINS 1968. Aphid Sampling efficiency of Møericke traps affected by height and background. *Jour. Econ. Ent.* 61 (1): 109-114.
- 3) HEATHCOTE, G. D. : 1957. The comparison of yellow cylindrical, flat and water traps, and of Johnson suction traps, for sampling aphids. *Ann. appl. Biol.* 45 (1): 133-139.
- 4) MOERICKE, V. : 1957. Der Flug von Insekten über pflanzenfreien und pflanzenbewachsenen Flächen. *Z. Pflanzenkrankh. Pflanzenschulz.* 64: 507-514.
- 5) 中沢啓一: 1972. 黄色水盤による有翅アブラムシ発生消長調査の標準化 第1報 十字花科作物に寄生するアブラムシの色彩選好。広島農試報告 32: 45-49.
- 6) 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翔ならびに防除に関する研究。泰野たばこ試験場報告 72: 1-134.
- 7) van EMDEN, H. F. · V. F. EASTOP · R. D. HUGHES and M. J. WAY : 1969. The ecology of *Myzus persicae*. *Ann. Rev. Ent.* 14: 197-270.

## Summary

### Trials for Standardization of Aphid Flight Survey with Yellow Water Pan Trap

#### II. Suitable location of water trap for catching alate aphids

Keiichi NAKAZAWA

Many authors have discussed on the use and effectiveness of water trap for catching alatae aphids. Since the traps are employed for various purposes under the different conditions, we need more informations when we decide the trapping place according to the requirements of the cases. The investigations were therefore carried out to find the most suitable trap position for quantitative survey on the seasonal trends of flying aphids including *Myzus persicae* Sulz., *Lipaphis erysimi* Kalt. and *Brevicoryne brassicae* L.. Trap pans (30 x 30 x 9 cm, made of Takiron plastic plate No. 321, Takiron Chemical Co. Ltd.) were set in bare ground and in a field of Japanese radish, *Raphanus sativus* L. var *acanthiformis* Makino, three each at height of 0, 20, 50, 100 and 150 cm above the ground.

Irrespective of the seasons, experimental plots and aphid species, the lower the traps were set, the more alatae they caught. The traps at 20 cm level still caught approximately 70–90% as many alatae as those at ground level. There was less variation in numbers of alatae caught by lower traps, those at ground level showing the least variation. Setting the trap on the ground, however, has a disadvantage when heavy rain dirties the pan with soil.

The vegetation surrounding the pans significantly affected trapping efficiency. The traps among the grown radish plants caught less individuals than those among the young plants and on bare soil. The traps on bare soil caught most alatae of *Myzus persicae*. On the other hand, the traps among the young plants caught more alatae than that on the bare soil in number of *Brevicoryne brassicae*. This may indicate that there is some specific difference in the behavior of the aphids which fly near the surface of ground. In general, the trapping efficiency of water traps set among herbaceous crops may gradually decrease according as the crops grow.

From the facts described above, we may conclude that the traps should be set at lower position, approximately 20 cm above the ground and the bare soil as the background of the traps is essential conditions for the extended observation. Moreover, the traps should be also operated in relatively unchangeable environments.

