

## ワサビ種子の害虫，ダイコンサルゾウムシ（予報）

富 樫 一 巳

### I は じ め に

ダイコンサルゾウムシ *Calosirus albosuturalis* ROELOFS はナタネ *Brassica campestris* L. 種子の害虫として知られている。高井 (1932, 1933), 森本 (1957) によると、本種は年 1 化で成虫越冬し、ナズナ *Capsella bursa-pastoris* MEDIC., イヌガラシ *Rorippa indica* HIERON. やナタネ、ダイコン *Raphanus sativus* var. *hortensis* BACKER, カラシナ *Brassica juncea* COSS. などのアブラナ科作物を食害する。このうち、越冬後大部分の成虫がまず摂食するのは開花期の早いナズナの莢・花・蕾である。この報文でダイコンサルゾウムシによるワサビ *Wasabia japonica* (MIQ.) MATSUMURA の被害がはじめて明らかにされたが、ワサビはナズナ同様 3 月中旬には莢果をつける (足立ら, 1975) ので、越冬後のダイコンサルゾウムシ成虫にとって重要な食物となることが推察される。本種はワサビ莢果に産卵し、幼虫は種子を食害する。

一方、ワサビ栽培においては、スミイリ病・ナンブ病の発生を少なくできること、優良株を計画的に大量に生産できること、品種改良に利用できること (横木・上野, 1971; 鈴木, 1978) から、分けつ苗 (かぎ苗) ではなく実生苗を用いる栽培方法が勧められ、実際それは 1960 年代に島根県で実用化され (横木, 1966), 静岡県でも近年普及定着してきた (鈴木, 1978)。実生苗を用いるワサビ栽培には、大量の種子が必要であり、それを加害するダイコンサルゾウムシは考慮しておくべき昆虫だと思われる。

この報告は、ワサビ田でのダイコンサルゾウムシの発生とワサビ種子の被害について予報的に取扱ったものである。

本文に入るにさきだち、原稿を読んで批判して戴いた広島大学総合科学部高橋史樹教授、ダイコンサルゾウムシの文献について御教示を戴いた京都大学名誉教授内田俊郎博士、ゾウムシの同定をして戴いた九州大学農学部森本桂助教授に深く感謝の意を表す。また、この調査を実施するにあたり御協力戴いた当試験場の方々に感謝する。

### II 調 査 地 と 方 法

調査は石川県石川郡鶴来町にある石川県林業試験場内のワサビの栽培試験田 (標高約 150 m) において、1978年 4 月 22 日から 7 月 25 日までおこなった。試験田は湧水を利用して、山の西側斜面につくられ、その構造は一部が溪流式で一部は畳石式であった。ワサビ田の周囲は北側の一部が休耕田と接する以外はすべてスギ林に囲まれていた。日陰樹としてコバノガマズミ・クサギ・ネム等が植えられていたが、日射の強い時期にはワサビの一部の株で日焼けがおこった。植栽されたワサビの品種は、島根 3 号・マズマ、モチダルマ・石川県在来種であった。なお、1978年 1 月から 7 月 25 日までの間は農薬による病害

虫防除は行わなかった。

ワサビの開花最盛期中は数日おきに、開花期の終り頃からは10～15日おきに日中約1時間ワサビの花茎・葉の上にいる昆虫を採集した。

5月31日に島根3号・石川県在来種から任意に9本の花茎を選んで根茎から切り取った。花茎は冷蔵庫に保存しておき、5月31日から6月3日にわたって、莢果に残されたダイコンサルゾウムシ成虫の加害痕数や莢果内の卵、幼虫を調査した。なお、本文中の葉・葉柄は根茎から直接でているものを指し、花茎の葉を示していない。

### Ⅲ 結 果

ダイコンサルゾウムシ成虫の採集個体数の季節的推移とワサビ株内での採集部位を第1表に示した。4月22日に成虫をはじめて発見採集し、5月中旬まで毎回の調査で見い出せたが、5月28日、6月6日にはまったく見つからず、6月18日に再び1頭だけ採集した。

第1表 ワサビ田におけるダイコンサルゾウムシ成虫の採集個体数の季節的推移(1978)

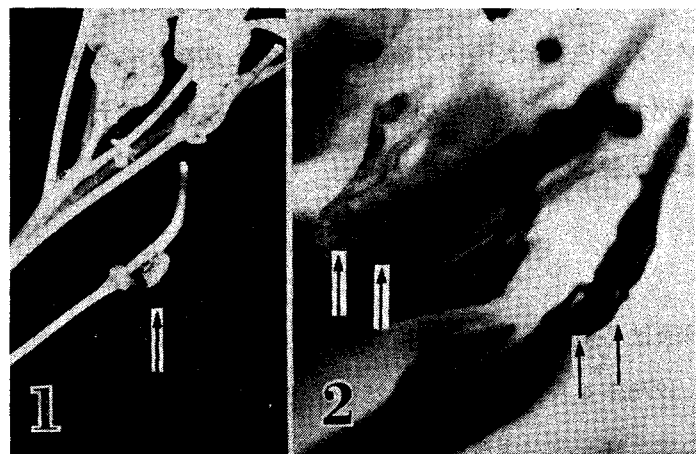
採集部位	4 月				5 月				6 月		7 月		
	22*	26	30	3	6*	13	14*	28*	6*	18*	2*	10*	25*
花 茎	1	2	1	5	1	0	2	0	0	0	0	0	0
葉	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0
葉 柄	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
計	1	3	1	5	1	1	4	0	0	1	0	0	0

\* ; 11:00 から 12:00 まで採集を行った。その他の日は、いろいろな時刻に約1時間採集した。なお、雨天の日は採集を行わなかった。

成虫は主に花茎で見つかり、それも多くの場合、蕾・花・莢果の上であった(第1図)。これはダイコンサルゾウムシの摂食・産卵と関係するためである。

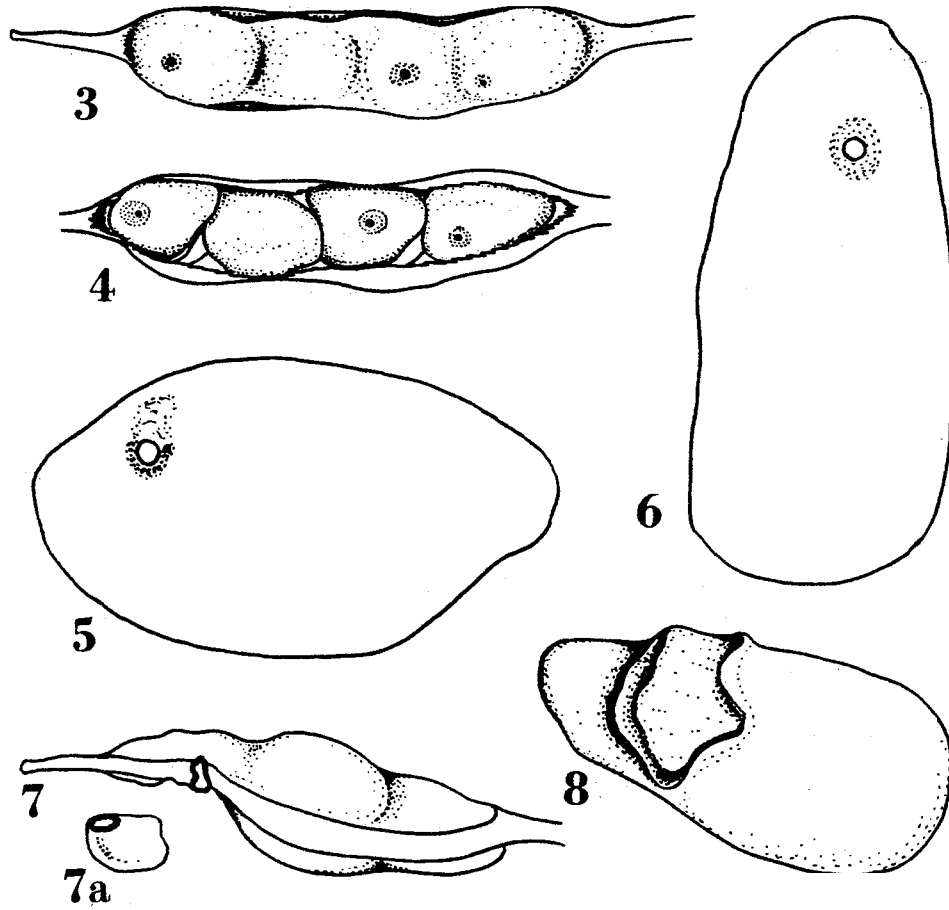
交尾はワサビの花茎や葉上で行われ、5月3日に1例、5月14日に2例が観察された。

成虫は花茎上部の淡緑色をしたまだ小さな莢果や比較的生长した子房に口吻を挿入し、莢果内の種子または胚珠をまるごと、あるいは種皮の



第1図 ワサビの若い莢果にとまっているダイコンサルゾウムシ成虫

第2図 ワサビの莢果・花弁につけられたダイコンサルゾウムシの食痕



第3図 ワサビの莢果につけられたダイコンサルゾウムシの産卵孔  
 第4～6図 ワサビの種子につけられたダイコンサルゾウムシの産卵痕  
 第7図 ワサビ莢果につけられたダイコンサルゾウムシ成虫の食痕と摂食された種子(7a)  
 第8図 ダイコンサルゾウムシ成虫に摂食されたワサビ種子

一部を残して摂食する(第7a, 8図)。この時莢果にできる丸い食痕は莢果ばかりでなく、花卉や蕾にも見い出された(第2図)。5月13日には葉柄の上端部の凹部にいた成虫が葉柄に口吻を挿入して摂食していた。

莢果の表面に認められる成虫の加害痕は、(a)摂食孔(第7図)・(b)産卵孔(第3図)・(c)産卵孔に類似するが孔が莢を貫通していないものの3種類に区別された。加害痕(c)は産卵のために孔をうがつ途中で中止したものと考えられた。加害された莢果を有する花茎6本(5月31日採集)について加害痕を種類別に数えると、摂食孔30, 産卵孔185, 加害痕(c)24であり、最も多いものが産卵孔であった(第2表)。加害痕の位置をみると、摂食孔では果皮に多いのに対して、産卵孔では隔膜・果皮間の外縫線上に多く見られた。

花茎9本について加害された莢果の割合を調べると0, 13.6, 32.0, 50.0, 57.8, 78.9, 82.5, 83.9, 93.3%(平均は57.0%)であり、花茎ごとにかなり異っていた。ダイコンサルゾウムシによる被害の分

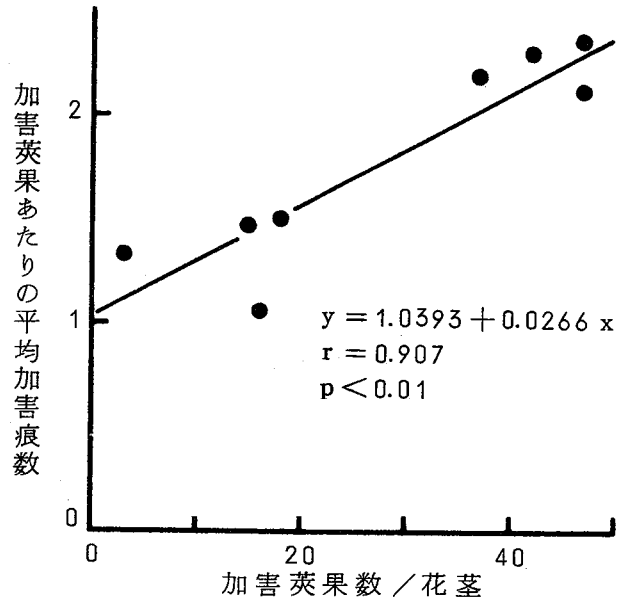
第2表 ダイコンサルゾウムシ成虫によるワサビ莢果の加害痕数（6花茎についての合計）

加害位置	摂食孔	産卵孔	加害痕(c)*	計
隔膜	1	35	9	45
縫合線	9	91	4	104
果皮	20	59	1.1	90
計	30	185	24	239

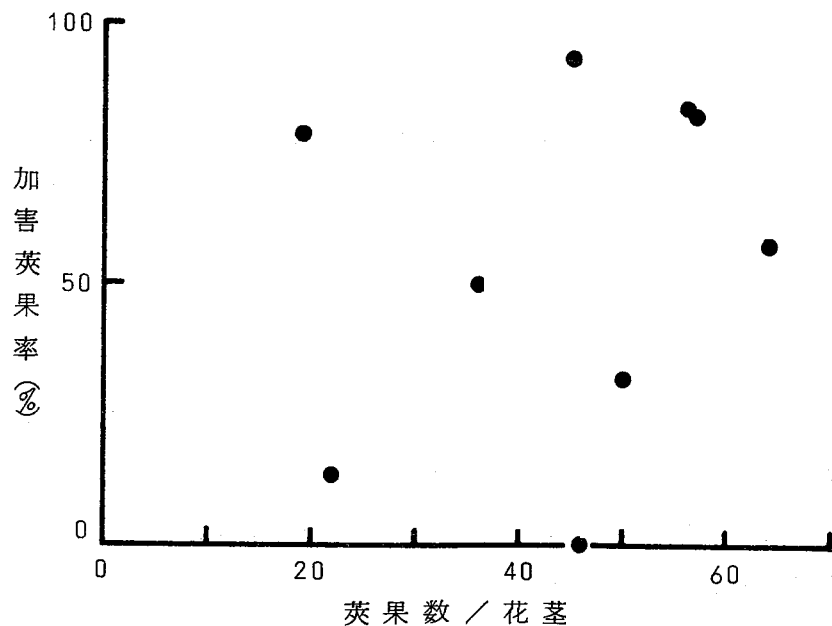
\* ; ダイコンサルゾウムシ成虫がワサビ莢果に産卵孔をうがつ途中でそれを中止したために、孔が果皮を貫通しなかった加害痕

布を調べるために、摂食孔+産卵孔数の花茎間における MORISITA (1959) の  $I\delta$  指数を計算すると2.12であり、花茎単位でみた場合ダイコンサルゾウムシの加害は集中的であることが認められた。また、加害莢果数が多い花茎ほど加害莢果あたりの平均加害痕数は増加したが（第9図）、花茎ごとの莢果数（しいなを除く）と加害莢果率には相関がなかった（第10図）。このような被害の現れ方を示唆するようなダイコンサルゾウムシ成虫の行動についてのデータは今のところない。

5月31日に採集した6本の花茎の全莢果296個とその中の種子を解剖し、卵3個と幼虫30頭を採集した。卵は莢果にうがたれた小さな孔を通して中の種子に産み込まれる（第3図）。この場合、卵が種子内に完全に産み込まれている場合と、半分だけ産み込まれている場合が見られた。莢果の中に幼虫または卵が1個体だけ見つかった場合が31例あり、2個体の幼虫が同時に見つかった場



第9図 ダイコンサルゾウムシによる加害莢果数と加害莢果あたりの平均加害痕数の関係



第10図 ワサビ花茎の莢果数とダイコンサルゾウムシによる加害莢果率の関係 ( $r = 0.228$ )

合が1例あった。この場合、2個体の幼虫は同一種子上で頭部をつきあわせていた。このように1莢果あたり1頭の存在は、高井(1932)もナタネで観察している。産卵孔と実際の産卵の関係を調べるためにこれらの莢果に見い出された産卵孔数を数えると185個あったが、卵・幼虫はあわせて33頭しかいなかった。このことから、成虫が産卵孔をうがっても、必ずしも産卵するとは限らないようであった。このことはナズナでも観察されている(森本, 1957)。

幼虫は莢果内で正常に発育している緑色の大きい種子だけでなく、正常に発育していない黄色の小さな種子をも食べていた。幼虫が最初に食べ始める胚の部分を知るために、種子へ食い入る途中で腹部をまだ種子外に残している幼虫の寄生した種子を解剖したところ、幼根・子葉・胚芽のすべてに食痕がみられた。

6月10日に産卵痕のある莢果を有する花茎2本を市販のナイロンストッキングで袋かけをし、その先端を花茎とともに紐でしばった。そして、ワサビ田に立てた支持棒に紐を結び、花茎が水面から直立するようにした。この日他の花茎の莢果内に幼虫が見つかっており、袋かけをした花茎にも幼虫が寄生しているものと考えられた。

袋かけをした花茎を6月26日に採集し、全種子を調査した。種子はかなり脱粒していて、果皮が黒ずんで種子に付着していた。種子306個のうち加害されていない種子298個、加害された種子のうち、成虫または幼虫の摂食によってつぶれているものが2個、幼虫の摂食によって種子に穴があき、中が空洞になっているものが6個あった。この調査では、種子内に幼虫は見つからず、この時までには莢果から幼虫が脱出していたことがわかった。

#### IV 論 議

##### 1. ワサビ田におけるダイコンサルゾウムシの生活史

高井(1932, 1933)、森本(1957)によると、ダイコンサルゾウムシは年1化で成虫越冬し、3月中・下旬から出現して、ナズナ、イヌガラシを食害し、4月中旬からナタネやダイコン、カンラン、カブラなどのアブラナ科作物を加害し始める。森本は、本種がイヌガラシを除く上記の植物の莢果内に産卵すると述べたが、高井はナズナへの産卵を観察していない。幼虫は莢果内の種子を食べて成長し、老熟すると莢果から脱出して土中で蛹室をつくり、6月に新成虫が出現する。新成虫は摂食してから6月のうちに休眠に入ってしまう。

ナズナは、福岡では3月中旬頃から成熟した莢果を持ち、4月下旬から5月下旬までにほとんどの莢果が成熟して枯死する。一方、アブラナ科作物は3月下旬から4月に開花して、6月上旬までには収穫される(森本, 前掲)。この報告で新たにダイコンサルゾウムシの食草に追加されたワサビは2月下旬から開花し始めて3月中旬には莢果ができる(足立ら, 1975)ので、開花時期についてワサビはアブラナ科作物よりもナズナに近い。このことは、越冬後のダイコンサルゾウムシにとってワサビはナズナとともに重要な食物になったり、産卵対象の植物になりうることを示唆している。残念ながら今回の調査

は4月22日から行ったので、それらのことは明らかにできなかった。

ワサビ莢果内で老熟したダイコンサルゾウムシ幼虫は、土中で蛹化するために莢果から脱出した。ワサビは流水中で栽培されているので、莢果から脱出した幼虫はおそらく水に流されて土中にもぐれず蛹化できなかったものと思われる。また、ワサビの花茎は長い（調査した9本の花茎の長さの平均は114.7 cmであった）ため、花茎が生長するにつれて基部の方から徐々に流水中に浸っていく。このため、莢果内で摂食中のダイコンサルゾウムシ幼虫は溺死するのではないかと思われる。このような原因で、ワサビに産卵されたダイコンサルゾウムシのほとんどが成虫になれないであろう。この推察は新成虫が1頭（6月18日）しか見い出せなかったことによって支持される。おそらく、当試験場付近ではナズナや流水中で栽培されているワサビ以外のアブラナ科作物でダイコンサルゾウムシは世代を繰り返しており、そこから由来した越冬成虫がワサビを加害すると考えられる。

## 2. ダイコンサルゾウムシによるワサビ種子の被害

ダイコンサルゾウムシによって加害された莢果の割合は花茎によってかなり異ったが、平均値で57.0%という高い値を示した。また、正常に発育している種子のうち成虫・幼虫によってどの程度食害されるかを、幼虫が種子を食害中の3本の花茎（加害莢果率32%、50%、0%）で調べたところ、それぞれ9.4%（11/117）、9.7%（13/134）、0%（0/144）であった。これらの値は、高井（1932）がナタネで被害粒を一つ一つ数えて求めた莢果の被害率の最高値47.1%、種子の被害率の最高値15.1%に比較して低いとは言えない。

ワサビ種子の受ける被害には、ダイコンサルゾウムシ成虫・幼虫の食害だけでなく、成虫の無効な産卵孔がある。この調査では、成虫は摂食孔に比べ多数の産卵孔をうがち、そのうちの約80%には産卵しなかった。ワサビ種子は5月下旬から6月上旬に花茎ごと採集して土中埋蔵し、秋または春に播種する（鈴木、1978；横木・上野、1971）ので、ダイコンサルゾウムシによって傷つけられた種子が貯蔵されている間に、健全な種子に比較して生存率が低くなるのが当然予想される。そして、この被害が食害によるよりも大きくなる可能性がある。ダイコンサルゾウムシによるワサビ種子の被害の大きさを評価する上で、このことは今後明らかにする必要がある。

## V 摘 要

1. ワサビ種子を食害するダイコンサルゾウムシについて、ワサビ田での生活史とワサビへの加害程度を予備的に調査した。
2. ダイコンサルゾウムシはワサビ田では世代を繰り返すことができず、毎春ワサビ田へ移入して加害することが推察された。
3. ダイコンサルゾウムシによるワサビ莢果の被害率は花茎によってかなり異ったが、その平均値は57%で高い値を示した。
4. ダイコンサルゾウムシによるワサビ種子の被害には、成虫・幼虫の摂食と実際には産卵に使われな

い産卵孔がある。播種までワサビ種子を土中埋蔵しておくので、産卵孔をうがたれた種子の生存率の低下が示唆された。

## Ⅵ 参 考 文 献

足立昭三・中村新市・鈴木春夫(1975) 静岡農試研報 20:76~83

森本桂(1957) 九大農学部学芸雑誌 16:59~74, 4 図版

MORISITA, S (1959) Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ. Ser. E (Biol.) 2:215~235

鈴木春夫(1978) ワサビの栽培と流通, 全国林業改良普及協会, 東京, 188 pp.

高井政次郎(1932) 昆虫世界 36:338~341

——— (1933) 応用動物学雑誌 5:151~152

横木国臣(1966) 農業および園芸 41:771~774

———・上野良一(1971) ワサビ, 農文協, 東京, 136 pp.