

ナモグリバエの生態学的研究

第3報 成虫の摂食・産卵習生について*

吉田 璋・笹川 満 広

AKIRA YOSHIDA and MITSUHIRO SASAKAWA

Observations on feeding and oviposition behavior of the pea leaf-miner,

Phytomyza horticola GOUREA (Diptera, Agromyzidae)

要旨: 特にエンドウ葉を選好して、春季に著しい被害をあたえるナモグリバエ *Phytomyza horticola* GOUREA の個体群動態の基礎的研究として異なる年令の雌雄の組合わせによる雌成虫の摂食穿孔数・産卵数および生存日数ならびにそれらの組合わせによる次代の卵・幼虫・蛹の各発育期間を調査したが、組合わせによるそれらへの影響は明らかでなかった。摂食穿孔数・産卵数ともに寄主葉(エンドウ)の裏面に多く、産卵数については葉の表と裏との間には有意差が認められた。また、摂食穿孔数・産卵数はともに葉の周縁部や葉尖部に多いが、葉表における産卵は葉の周縁部で全体の約86.5%、葉裏では葉尖部に約67%を占めた。葉面積と摂食穿孔数・産卵数との間には顕著な相関はみられなかった。上部位葉または葉裏における摂食穿孔数と産卵数との間には正相関がみられた。さらに、雌成虫の寄主植物1葉に対する産卵調節機構の存在については結論づけられなかった。

I 結 言

わが国では単子葉植物ユリ科のネギ、双子葉植物のマメ科など11科65種に加害するナモグリバエ *Phytomyza horticola* Gourea は寄生植物のうちでも特にエンドウ葉を選好し加害する(黒田, 1938; 土屋・小阪, 1943; Sasakawa, 1966)。

ナモグリバエの個体群動態の基礎的調査として、雌成虫の生存日数、摂食穿孔数、産卵数およびふ化率ならびにそれらに及ぼす親年齢や温度の影響などについてはすでに報告した(笹川ら, 1970)。筆者らは本種の摂食・産卵習性について、さらに詳しく解析するために、(I)異なる年齢の雌雄の組合わせによる雌成虫の摂食穿孔数、産卵数、生存日数ならびにそれらの組合わせによる次代の卵・幼虫・蛹の各発育期間、(II)摂食穿孔・産卵孔の葉面分布およびそれらと葉面積との関係、(III)寄主植物1葉に対する産卵調節の有無とその要因について1972年から1975年にわたって実験室内で調査した。その結果、若干の知見をえたのでこ

こに報告する。

本実験を行うにあたって、本学附属農場技師寺田友良・今井俊夫両氏のご援助をいただいたことに対して厚くお礼を申し上げる。

II 材料と方法

室内実験に用いた成虫は、前報(笹川ら, 1970)と同じ方法で採集し、飼育したものを供試した。(I)の調査では室温 $15\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、白色蛍光灯40wで12時間照射し、(III)では $20\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、白色蛍光灯20wを高さ30cmに設置し、摂食時間中照射した。雌成虫の摂食および産卵のための飼育器は前報と同じであるが、(I)はエンドウ小葉6枚、(III)は対じた小葉2枚をもつ寄主植物を用いた。また、(III)に供試した交尾雌とは雌1:雄2~3の割合で飼育器内に放飼し、小葉に受精卵の産下を確認したものである。

(I)の調査方法は前報と同様に毎日寄主植物をとりかえ、摂食穿孔数と産卵数を数え、その後ふ化した幼虫を1小葉あたり1~2匹に限定し、同一日の寄主

* 京都府立大学農学部応用昆虫学研究室業績第148号

第1表 異なる年令の雌雄の組合わせによる摂食孔・産卵数および生存日数ならびに子世代の卵・幼虫・蛹の各発育期間 ($\bar{x} \pm SD$, $15 \pm 1^\circ C$, 1972年)

	若雌 × 若雄	若雌 × 老雄	老雌 × 若雄	老雌 × 老雄	
摂食穿孔数/雌 (個)	3070.6 ± 729.12	1728.6 ± 951.82	1095.3 ± 788.27	536.5 ± 47.37	
産卵数/雌 (個)	901.3 ± 159.12	273.0 ± 196.44	225.6 ± 182.9	126.5 ± 40.30	
摂食穿孔数/日 (個)	44.1 ± 11.64	31.4 ± 9.57	24.4 ± 2.06	14.3 ± 3.14	
産卵数/日 (個)	13.0 ± 2.64	4.9 ± 2.30	4.9 ± 2.87	4.1 ± 3.01	
雌生存日数 (日)	23.0 ± 5.56	18.6 ± 5.50	15.0 ± 6.08	8.3 ± 3.21	
F ₁	卵期間 (日)	4.5 ± 0.56	4.4 ± 0.47	4.6 ± 0.57	4.6 ± 0.44
	幼虫期間 (日)	9.6 ± 0.77	9.6 ± 0.59	9.5 ± 0.63	9.2 ± 0.60
	蛹期間 (日)	14.6 ± 0.94	14.1 ± 0.74	14.2 ± 0.91	14.0 ± 0.88

植物をそれぞれ恒温室内で成虫の羽化まで飼育を継続し、卵・幼虫・蛹の各発育期間を調べた。親年齢は生理年齢でなく、雌成虫生存日数が $20 \pm 1^\circ C$ で平均16.5日であったため、羽化後の経過日数を4日おきに区切った calendar age であり、若雌・若雄はそれぞれ羽化後2日目、老雌・老雄はそれぞれ羽化後14日目のものを指す。組合わせは第1表に示したように若雌×若雄、若雌×老雄、老雌×若雄、老雌×老雄とし、1つの組合わせについて3回繰り返しを行った。雄成虫は死亡しても再放飼はしなかった。

(II) の調査方法は本学附属農場内の30cm間隔3粒まき、3畝の1aのエンドウほ場において、1畝7株間隔で11株、合計33株を調査株とし、4月11日から5月31日まで1週間おきに調査株の上、中、下部位のそれぞれ2葉について、小葉6枚のうちの最上位の小葉(U)と最下位の小葉(L)との計198枚を採集した。採集後、林電工KK製のAutomatic Area Meterで葉面積を測定し、双眼顕微鏡下で摂食穿孔数と産卵数を数え、さらに、摂食孔と産卵孔の場所を葉面の表裏別々にうつしとった。調査株の各部位は採集当日、調査株の最上位にある小葉を上部位の葉とし、株高によって中、下部位を決めた。ただし、葉の黄化のはじまった部分から下方は調査対象から除外した。摂食穿孔と産卵孔の分布については、第2図に示したように葉面を6等分し、それぞれの区内の摂食穿孔数と産卵数を数えた。4月11日と18日の両調査時には上部位の摂食穿孔数と産卵数が極端に少なかったために除外した。

(III) の調査では、1小葉あたりの摂食穿孔数は4~5個、産卵数は2個前後で、幼虫の空間的分布は集中的で“共通のK”をもつ負の二項分布に適合している(笹川ら, 1970)が、その原因として雌成虫が既産卵葉を非選好または忌避することによって産卵調節を行っていると考えられるので、その解明を試みた。飼

育器内の小葉2枚のうち1枚は無処理葉とし、他の1枚を処理葉として、4時間以上飢餓状態においた健全な既交尾雌と処女雌をそれぞれ1つの飼育器内に1匹ずつ放飼して、摂食穿孔数と産卵数を数えた。処理葉として葉の裏面に雌成虫による摂食穿孔とできるだけ類似した穿孔を微針で10個あけたもの(人工穿孔葉)、新鮮葉約20枚を乳鉢ですりつぶし、その葉汁を細筆で葉の裏面に塗布した葉、焼石膏を水で溶かし細筆で雌成虫の摂食穿孔とできるだけ類似した穿孔跡を葉の表または裏に1小葉あたり10個描点した葉(この場合小葉6枚をもつ寄主植物を用いたために合計60個の人為摂食孔がある)、頭部を除いた既交尾雌、処女雌それぞれ10頭にアセトン1ccを加えてすみやかにすりつぶしたものを細筆で葉の両面に塗布した葉(室内に5分放置後に実験開始)、アセトンのみを葉面塗布した葉を用いた。アセトンは市販品1級を使用した。アセトンそのものの影響をみるため、Y字管(放虫する口径2cm、処理綿設置側の口径2.8cm、分枝管の長さ27.5cm、放虫口から分枝点までの長さ7.5cm)により嗅覚反応を調べた。本種は正の走光性をもつのでY字管壁を黒に塗りつぶし、綿1gにアセトン0.5ccをふくませた処理綿を5分間室内に放置したものと15分間Y字管内で吸引したものとで比較した。供試虫は前者では処女雌を、後者では処女雌・既交尾雌の両方とした。

III 結 果

(I) 異なる年齢の雌雄の組合わせによる雌成虫の摂食穿孔数・産卵数・生存日数ならびに F₁ の卵・幼虫・蛹の各発育期間

第1表に示したように、摂食穿孔数、産卵数、雌成虫生存日数はすべて若雌×若雄、若雌×老雄、老雌×若雄、老雌×老雄の順に減少し、子世代の卵・幼虫・蛹の各発育期間については組合わせ間に差がみられな

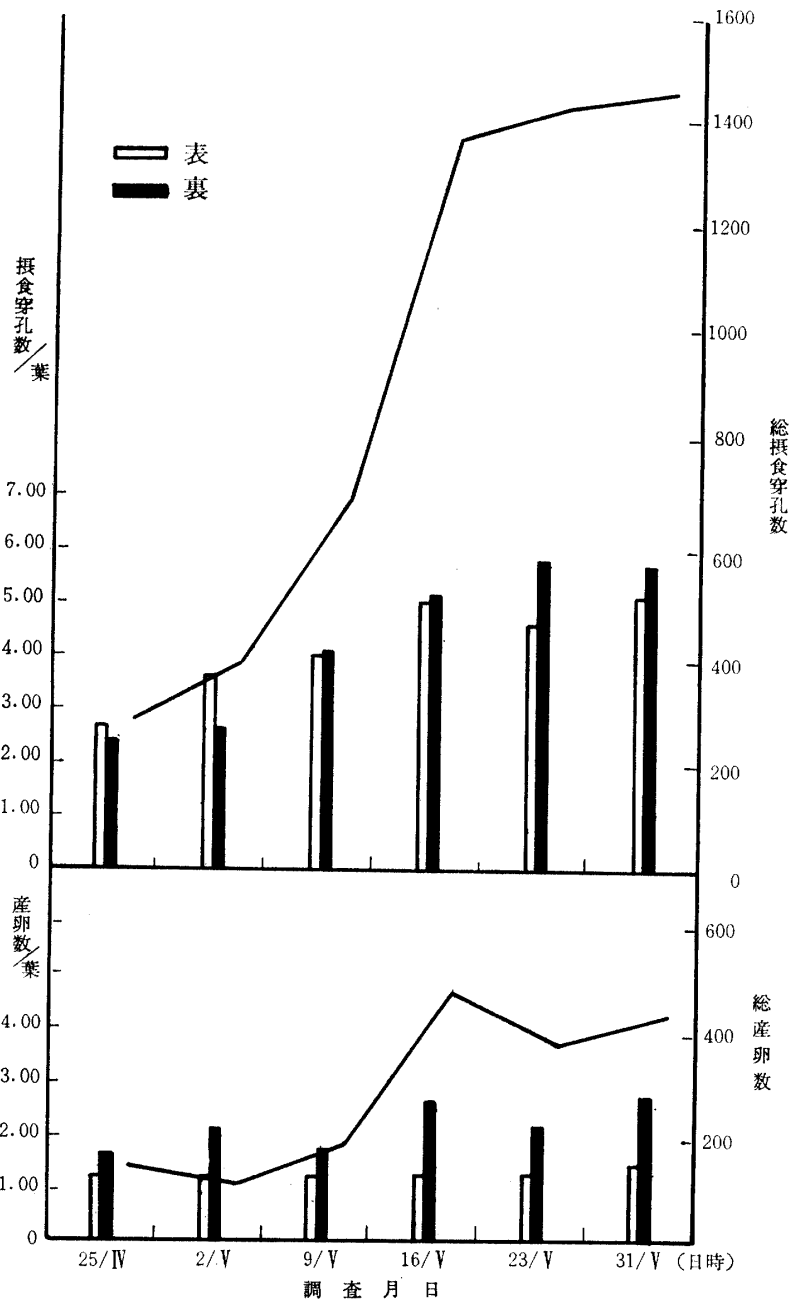
第2表 異なる年令の雌雄の組合わせによる摂食孔・産卵数および生存日数
($\bar{x} \pm SD$, $15 \pm 1^\circ C$, 1973年)

	若雌 × 若雄	若雌 × 老雄	老雌 × 若雄	老雌 × 老雄
摂食穿孔数/雌 (個)	2290.3 ± 944.45	1000.0 ± 514.76	1718.5 ± 1078.33	2339.6 ± 471.67
産卵数/雌 (個)	797.0 ± 257.72	420.6 ± 269.68	554.0 ± 357.79	857.0 ± 132.84
摂食穿孔数/日 (個)	57.2 ± 7.79	49.7 ± 6.86	66.3 ± 5.26	64.5 ± 6.36
産卵数/日 (個)	20.4 ± 1.83	20.4 ± 5.74	21.2 ± 3.52	23.7 ± 1.21
雌生存日数 (日)	40.0 ± 12.16	21.3 ± 7.63	38.0 ± 12.84	50.0 ± 2.64

かった。しかし、第2表では摂食穿孔数、産卵数、ならびに生存日数は老雌×老雄、若雌×若雄、老雌×若雄、若雌×老雄の順に減少し、1日あたりの摂食穿孔数と産卵数については、前者は老雌×若雄、後者は老雌×老雄が最も多かった。一方、1972年度の調査では1日あたりの産卵数が若雌×若雄で他の組合わせのそれらの約3倍値を示した。また、雌成虫生存中の4日区切りの産卵数をみると、老雌×老雄を除いて羽化後10—13日目にピークがみられ、その前後に順次減少している(第3表)。

(II) 摂食穿孔・産卵孔の葉面分布ならびにそれらと葉面積との関係

葉面の表裏のどちらに多く摂食および産卵をするかを調べた結果、総産卵数および総摂食穿孔数は葉の表面にそれぞれ252個、2183個、葉裏にはそれぞれ1570個、3762個で、明らかに葉裏に多かった。1小葉あたりの平均産卵数、平均摂食穿孔数は葉表でそれぞれ 1.20 ± 0.51 、 3.86 ± 1.80 個、葉裏では 1.89 ± 0.79 、 4.14 ± 1.89 個となり、産卵数については葉の表と裏との間に有意差が認められた ($t=4.38$, $df=35$)。調査日ごとの産卵数は総産卵数の多少にかかわらず葉裏に多く、葉表における産卵数は全調査期間を通してほぼ同じであった(第1図)。摂食穿孔数については4月25日と5月2日に葉表のほうが多く、それ以降は産卵数と同じ傾向を示した。また、1葉あたりの平均摂食穿孔数と平均



第1図 葉面表裏別の摂食穿孔数と産卵数の経時的变化

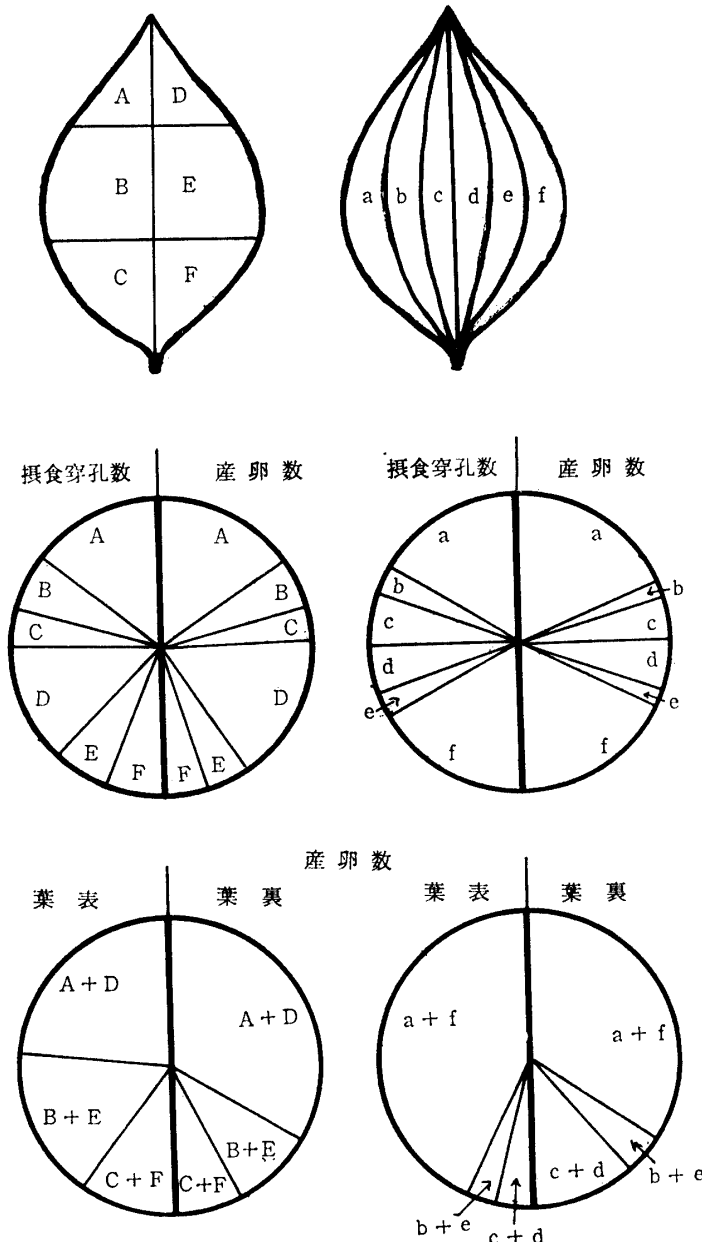
産卵数との間の相関は葉表にはなく、葉裏のそれには認められた ($r=0.77$, $n=36$)。

産卵数との間の相関は葉表にはなく、葉裏のそれには認められた ($r=0.77$, $n=36$)。

第3表 異なる年令の雌雄の組合わせによる雌成虫年令が産卵数に及ぼす影響
($\bar{x} \pm SD$, $15 \pm 1^\circ C$, 1972年)

羽化後の日数	A 若雌 × 若雄		B 若雌 × 老雄		C 老雌 × 若雄		D 老雌 × 老雄	
	供試雌数	産卵数/日	供試雌数	産卵数/日	供試雌数	産卵数/日	供試雌数	産卵数/日
2-5	3	36.2 ± 13.6(個)	3	6.7 ± 8.7(個)	3	5.4 ± 2.1(個)	3	6.7 ± 5.4(個)
6-9	3	41.0 ± 16.2	3	11.0 ± 9.1	3	11.9 ± 15.1	2	16.0 ± 5.6
10-13	3	61.5 ± 20.3	3	22.0 ± 12.7	2	28.3 ± 13.9	1	15.7 ± 0
14-17	3	51.5 ± 11.5	3	17.1 ± 13.4	2	23.6 ± 4.4	—	—
18-21	3	20.4 ± 17.4	1	21.2 ± 0	2	11.3 ± 1.8	—	—
22-25	2	17.1 ± 21.3	1	10.2 ± 0	—	—	—	—
26-29	1	13.5 ± 0	—	—	—	—	—	—

葉面区分



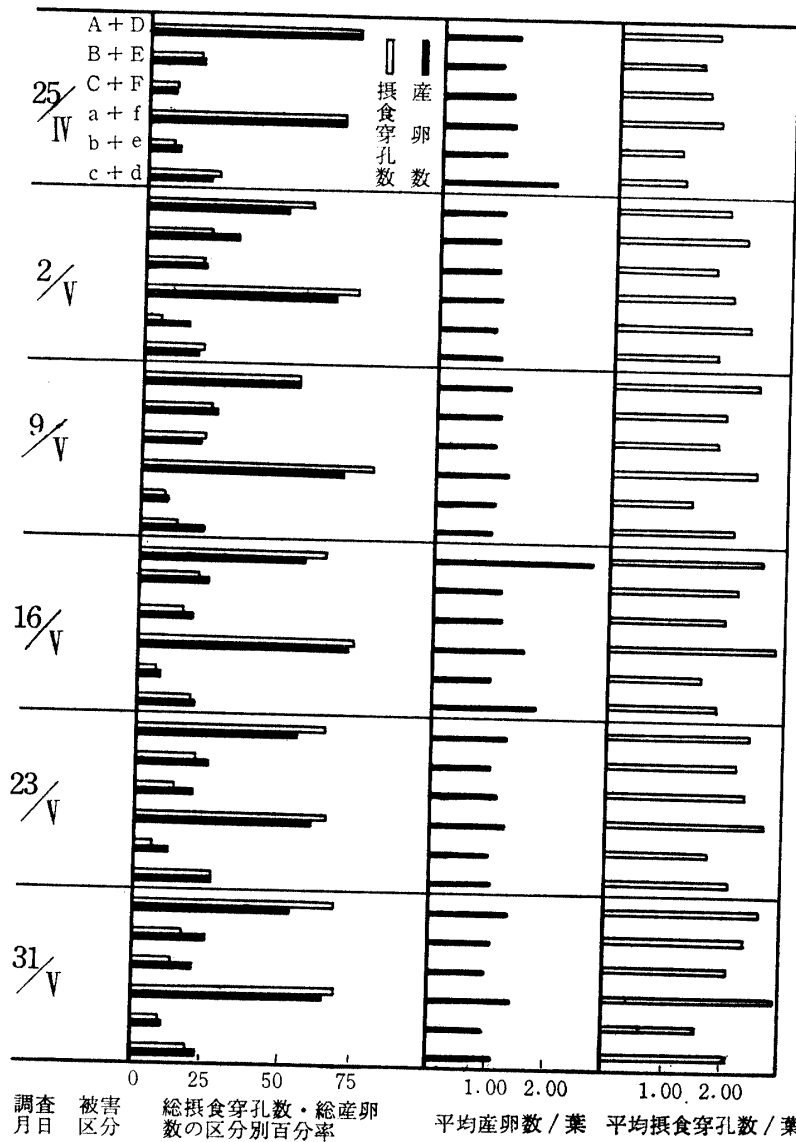
第2図 摂食穿孔数・産卵数の葉面分布 (%)

雌成虫が摂食または産卵を葉面上のどの部分でおこなうかについては第2図に示したように、調査日ごと、寄主植物の部位別、さらにU、L別のいずれについても摂食穿孔数、産卵数がともに葉尖部のA、Dあるいは葉縁部のa、fに多く、A+Dにおける摂食穿孔数と産卵数は総摂食穿孔数と総産卵数のそれぞれ58%と64%を占めた。さらに、葉面の表・裏別の産卵数を比べると、表ではa+fに約86.5%、裏ではA+Dが約67%と最も高かった。さらに、1葉あたりの平均摂食穿孔数・平均産卵数については経時的変動がみられるが、A+Dはそれぞれ2.44、1.54個、a+fはそれぞれ2.65、1.39個で他のそれぞれの部分よりも高い値を示したが(第3図)、各部間の有意差は摂食穿孔数、産卵数ともにa+fとb+eとの間に認められるにすぎなかった($t=4.18$, $df=5$)。

調査時において、実際の産卵孔以外にすでに葉内で幼虫態、蛹態、成虫脱出後の蛹殻、寄生蜂による致死幼虫などになっているものもすべて総産卵数とみなし、摂食穿孔数についても新旧をとわずすべての穿孔を穿孔数とみなして1葉あたりの摂食穿孔数、産卵数をみれば、平均葉面積は16.50 cm²、平均摂食穿孔数と平均産卵数はそれぞれ4.61 ± 1.81、2.11 ± 0.68個であった。葉面積と摂食穿孔数・産卵数との間には、調査株の上、中、下部位別のU、L間でいずれも相関はなく、摂食穿孔数では上・中部位に、産卵数では上部位にそれぞれ逆相関が認められた(第4表)。調査日ごとの両者の相関関係をみると、摂食穿孔数では5月23日における中部位($r=$

第4表 調査株部位別の葉面積 (\bar{x} とその95%信頼区間), 摂食穿孔数および産卵数 ($\bar{x} \pm SD$)

調査株 部位	葉面積 (cm^2)	産卵数/葉 (個)	摂食穿孔数/葉 (個)	葉面積との相関係数 (r)	
				産卵数/葉	摂食穿孔数/葉
上	10.50 (7.73 ~ 13.26)	1.47 ± 0.90	3.21 ± 2.18	-0.5237	-0.5712
中	16.00 (12.85 ~ 19.14)	1.72 ± 0.52	3.95 ± 1.76	-0.4061	-0.5413
下	19.00 (15.86 ~ 22.13)	2.08 ± 0.99	4.33 ± 2.41	-0.2762	-0.264



第3図 葉面部位別の摂食穿孔数・産卵数の経時的変化

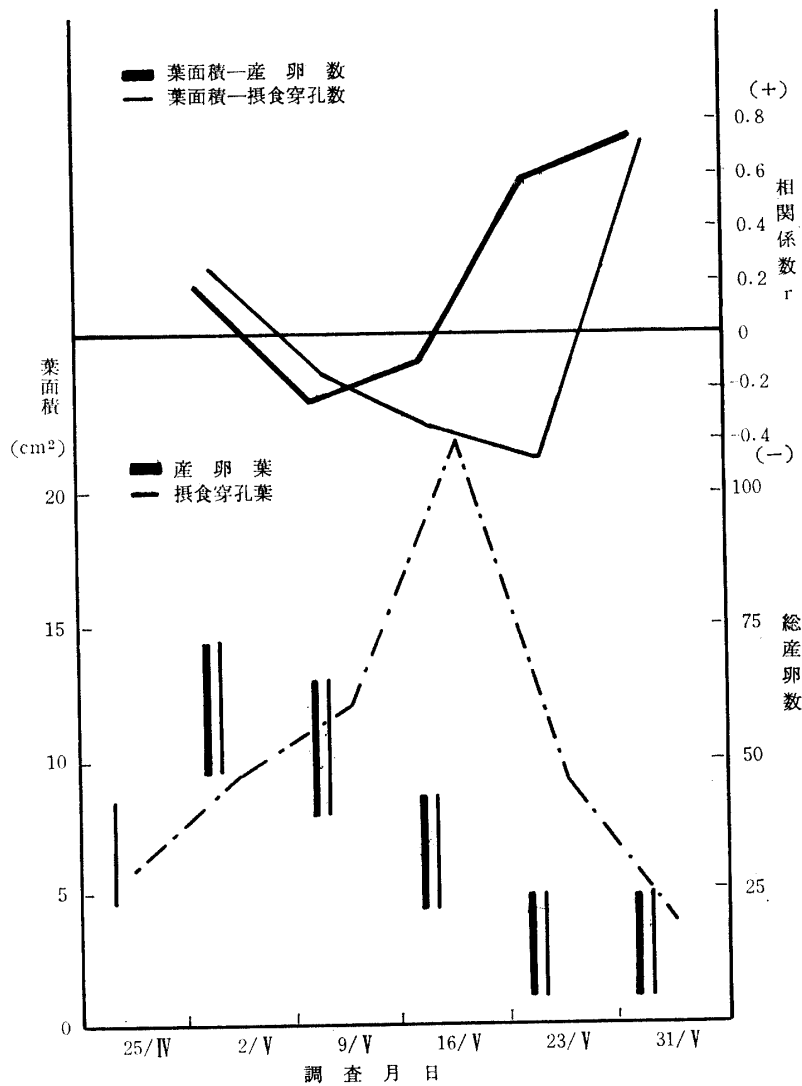
0.7518, $n=9$), 5月31日における上部位 ($r=0.7215$, $n=5$) と下部位 ($r=0.6503$, $n=15$) に認められ, 産卵数では5月23日における中部位 ($r=0.8289$, $n=9$) と5月31日における上部位 ($r=0.8548$, $n=5$) と下部位 ($r=0.6070$, $n=15$) に認められた。さらに調査株上部位の調査日ごとの葉面積と摂食穿孔数・産卵数

との相関をみると, 葉面積は5月初めに最大をしめすが, それ以後は順次減少し, 5月末には成長が停止している。産卵数の相関係数は葉面積の減少とともに負から正に移行する傾向があるが, 産卵数のピーク時にも相関は顕著でなかった。摂食穿孔数の相関係数は産卵数のそれと同じように, 葉面積の減少とともに負となり, 5月末に正相関を示した(第4図)。なお, 全調査期間を通じて上部位葉では摂食穿孔数と産卵数の間には相関が認められた ($r=0.5983$, $n=18$)。

(Ⅲ) 産卵調節機構の有無

微針による人工穿孔葉に対する処女雌の摂食穿孔数は無処理葉のそれに比べて明らかに多かったが ($t=5.74$, $df=8$), 葉汁塗布, 焼石膏による人工穿孔葉での調査ではすべて差異がみられなかった (第5~7表)。雌成虫体の粗抽出物を塗布した場合, 摂食穿孔数が多くなるようであった (第8表)。一方, アセトン塗布葉では摂食穿孔数が明らかに多くなった (第9表)。しかし, アセトンそのものに対する嗅覚反応は5分間放置の綿に対して処女雌はすべて忌避し, 15分間のサッカー吸引後でも無処理区3:アセトン区1の割合であった。行動の詳細な観察では (第10表), 時間的に5分以内に飛来したものが圧倒的に多く, 処理葉への飛来頻度は全処理葉:全無処理葉で約2.5:1である。葉汁処理葉への飛来は, 実験結果では有意差を認めなかったが高い誘引を示し, それ以外では実験結果をうらづける頻度を示しているといえる。

割合であった。行動の詳細な観察では (第10表), 時間的に5分以内に飛来したものが圧倒的に多く, 処理葉への飛来頻度は全処理葉:全無処理葉で約2.5:1である。葉汁処理葉への飛来は, 実験結果では有意差を認めなかったが高い誘引を示し, それ以外では実験結果をうらづける頻度を示しているといえる。



第4図 調査株上部における葉面積 (95%信頼区間で示す) と総産卵数ならびに摂食穿孔数・産卵数間の相関係数の経時的変化

IV 考 察

(+) 異なる年齢の雌雄の組合わせによる摂食穿孔数・産卵数・生存日数については、第1表で若、老雌とも若雄をかけあわせるほうが高い値を示したが、第2表では若雌においては同じであったが老雌については逆転したことで、摂食穿孔数と産卵数との間には正相関が認められること、さらに生存日数が長くなると産卵数が多くなることは多くの昆虫に知られることから、異なる親年齢の組合わせによる影響があったとはいえない。CLARK ら (1964) は親の年齢が子の生態学的性質に、その程度の差はあるが何らかの影響を及ぼすと述べているが、本調査では子世代の卵・幼虫・蛹の各発育期間については組合わせ間に差が認められなかった。雌成虫生存中の4日区切りの産卵数は20~24°Cで羽化後6~9日目にピークがあるといわれるが(笹川ら, 1970), この調査(15°C)では老雌×老雄を除いて10-13日前後であり、そのピークを境にして減少している。この差異は温度の影響と考えられる。本種とほとんど同時期に発生するキツネノボタンハモグリバエ *Phytomyza ranunculi* SCHRANK の産卵最盛期は成虫生存期間の後半にあるという(黒田, 1954)。

第5表 人工穿孔葉と無処理葉における摂食穿孔数と産卵数 ($\bar{x} \pm SD$, 摂食時間 2hr)

供試虫	供試虫数	摂食穿孔数または産卵数(個)	処 理 葉	無 処 理 葉
既 交 尾 雌	11	産 卵 数 / 雌	5.52 ± 1.55	6.88 ± 1.91
		摂食穿孔数 / 雌	9.38 ± 1.97	9.69 ± 2.16
処 女 雌	9	摂食穿孔数 / 雌	11.16 ± 3.90	0.02 ± 0.04

第6表 エンドウ葉汁塗布葉と無処理葉における摂食穿孔数と産卵数 ($\bar{x} \pm SD$, 摂食時間 2hr)

供試虫	供試虫数	摂食穿孔数または産卵数(個)	処 理 葉	無 処 理 葉
既 交 尾 雌	8	産 卵 数 / 雌	0.77 ± 0.31	1.27 ± 0.96
		摂食穿孔数 / 雌	3.94 ± 1.68	2.38 ± 1.90
処 女 雌	9	摂食穿孔数 / 雌	3.37 ± 3.59	1.77 ± 3.60

第7表 焼石膏の人工穿孔葉と無処理葉における摂食穿孔数と産卵数 ($\bar{x} \pm SD$)

摂食時間	摂食穿孔数または産卵数(個)	供試虫数	処理葉	供試虫数	無処理葉
6 hr	産卵数/雌	11	0.36 ± 0.64	4	0.50 ± 0.50
	摂食穿孔数/雌	11	13.45 ± 9.70	4	12.21 ± 11.84
12hr	産卵数/雌	9	0.66 ± 1.05	6	1.00 ± 1.15
	摂食穿孔数/雌	9	22.44 ± 14.00	6	21.00 ± 14.31

供試虫：処女雌

第8表 雌成虫体粗抽出物の塗布葉と無処理葉における摂食穿孔数と産卵数 ($\bar{x} \pm SD$, 摂食時間 2hr)

供試虫	供試虫数	摂食穿孔数または産卵数(個)	処理葉	無処理葉
I 既交尾雌	19	産卵数/雌	2.38 ± 1.26	2.56 ± 1.68
		摂食穿孔数/雌	6.63 ± 3.70	3.36 ± 1.41
処女雌	5	摂食穿孔数/雌	4.33 ± 3.67	2.66 ± 2.66
II 既交尾雌	24	産卵数/雌	3.12 ± 1.43	3.52 ± 1.51
		摂食穿孔数/雌	9.28 ± 2.66	4.96 ± 0.66*
処女雌	15	摂食穿孔数/雌	7.33 ± 4.60	3.39 ± 2.75*

※95%水準で有意

第9表 アセトン塗布葉と無処理葉における摂食穿孔数と産卵数 ($\bar{x} \pm SD$, 摂食時間2hr)

供試虫	供試虫数	乾燥時間 (min)	摂食穿孔数または産卵数(個)	処理葉	無処理葉
既交尾雌	18	5	産卵数/雌	2.61 ± 1.43	2.19 ± 1.06
			摂食穿孔数/雌	9.02 ± 4.77	4.16 ± 1.05*
	21	30	産卵数/雌	2.52 ± 2.47	2.18 ± 1.43
			摂食穿孔数/雌	8.99 ± 4.37	4.92 ± 3.05*
処女雌	11	5	摂食穿孔数/雌	6.91 ± 5.01	2.77 ± 2.07*
			16	30	摂食穿孔数/雌

※95%水準で有意

第10表 処理条件の差異と葉面への初期飛来頻度 (摂食時間 1hr)

葉面処理条件	供試虫	供試虫数	時間 (分)					処理葉表	処理葉裏	無処理葉表	無処理葉裏
			0-5	6-10	11-15	16-20	21-25				
人工穿孔	mf	16	13	1	1	1	5	5	4	2	
	vf	8	8				3	3	2	0	
エンドウ葉汁塗布	mf	9	7	1		1	6	3	0	0	
	vf	8	8				6	2	0	0	
アセトン 1cc+既交尾雌	mf	5	5				2	0	3	0	
	vf	2	1	1			1	0	1	0	
アセトン 1cc+処女雌	mf	4	4				2	0	2	0	
	vf	3	3				2	0	1	0	
アセトン (乾燥時間5分)	mf	18	16	1*		1*	6	2	6	4	
	vf	3	3				1	0	2	0	
アセトン (乾燥時間30分)	mf	6	5	1			3	1	1	1	
	vf	3	3				2	0	1	0	

mf: 既交尾雌 vf: 処女雌 *: 無処理葉に飛来

摂食および産卵場所は葉の表面より裏面に、また、周縁部と葉尖部に多かったことは平田(1957)のアブラナ *Brassica campestris* L. の中部位で表面積が同じ程度の葉に潜孔している本種を調査した結果と一致する。1葉あたりの平均産卵数は全調査期間を通じて葉の表でほぼ同じであったことや、摂食穿孔数は調査初期に葉裏より葉表に多くあった原因は不明である。以上のように本種の加害部位に選好性がみられる理由については、摂食・産卵行動のより詳細な観察とともに寄主植物葉の組織・生理学的調査にまたねばならない。

葉面積と摂食穿孔数・産卵数との間には寄主植物の部位別でもすべて負の相関を示したことや寄主植物株の中、下部位での摂食・産卵が上位葉(U)より下位葉(L)に多いが、上部位では上位葉が下位葉の約2倍になることから、本種の摂食、産卵は寄主植物の成長ともななって上部の小さな葉へと移行する傾向があると考えられる。このことは筆者ら(笹川ら, 1970)の調査で小葉単位にみた幼虫の空間分布は世代が進むにつれて、株の上部に寄生部位を移行することとよく一致する。さらに、上部位の葉面積と摂食穿孔数、産卵数との間にはそれぞれ逆相関関係があった。産卵は葉面積がピークに達する5月初めまでは小葉内の上位葉が潜孔後の適否も含めて産卵に適する葉面積をもたないために上位葉より下位葉に産卵が多くなり、葉面積と産卵数との間には正の相関を示すが、それ以降は葉面積の減少に反して個体数の増加によって上位葉にも産卵が余儀なくされるようで、相関係数は負の小さな値を示した。しかし、下葉の黄化の増加と葉面積の減少とが産卵に適する葉を上位葉から下位葉に次第に移行するため5月下旬から相関係数は負から正に変わったと考えられる。葉面積と摂食穿孔数との関係については摂食穿孔数と産卵数との相関関係から産卵数と同じ傾向を示すはずであるが、摂食のための加害葉には産卵葉のような幼虫生存のための必要葉面積が問題とならない故か上位葉が小さくなくても新鮮で柔軟であればそれに加害を続けることになるため負の相関関

係が続くことになる。このため5月23日には産卵と摂食の相関係数が相反した。しかし、5月末には上位葉も小さく、摂食過多で不適となり、次第に下位葉に移行するため正相関がみられる。

既交尾雌により摂食・産卵させた条件付け葉と新鮮葉に対する摂食、産卵選好について調べたところ、新鮮葉により多く産卵・摂食すること、また条件付け産卵数、摂食穿孔数の増加にともなって雌成虫の条件付け葉での産卵、摂食が減少することが判明している(未発表)。このことは、寄主葉として条件付けが環境の異質性をもたらしたことを意味し、それに対する各個体の反応として産卵調節機構が働いているものと推察される。しかし、それを追究した本実験では嗅覚・視覚の両面からも産卵調節機構の有無について結論づけられなかった。アセトンの葉面塗布によってろう物質などが溶解されるかもしれないし、市販アセトン中には0.1%のエタノールが含まれることの影響、さらに処女雌体粗抽出物を用いての詳細な実験を今後検討する必要がある。視覚による摂食穿孔の忌避については実験方法に再考を要するが、産卵・摂食のない葉面があってもそれらのある葉面へ歩行移動し、摂食、産卵を行うことを観察しているが、限られた空間でないほ場での観察が必要であろう。

V 引用文献

- 1) CLARK, A. and M. ROCKSTEIN (1964): *In the physiology of Insecta* 1: 227—281. Academic Press, New York.
- 2) COMFORT, A. (1953): *Nature* **172**: 83—84.
- 3) 黒田松雄 (1938): *昆虫* **12**: 163—165.
- 4) ——— (1954): *昆虫* **21**: 23—31.
- 5) 平田貞雄 (1957): *応動昆* **1**: 60—61.
- 6) SASAKAWA (1966): *Sci. Rep. Kyoto Pref. Univ., Agr.* **18**: 57—62.
- 7) 笹川満広・吉田 璋・金山彰宏 (1970): *京府大農場報告* **3**: 7—14.

Summary

The effect of combination between the different parental ages of the pea leaf-mining fly, *Phytomyza horticola*, on the numbers of feeding punctures and eggs, longevity and developmental period of progeny on the leaves of pea, *Pisium sativum*, and the mechanism of

egg-laying regulation per leaf were studied under laboratory conditions. Also, the distribution of feeding punctures and eggs on a leaf, and the relationship between leaf surface area and numbers of feeding punctures and eggs were ascertained in field population. The

results obtained were as follows :

- (1) The age of females combined with younger and elder males has no influence on numbers of feeding punctures and eggs, longevity of females, and moreover on the development of progeny.
- (2) The females feed mostly on and lay eggs on the tip and along the lateral margins of leaf. Also, they lay more eggs in the tissue of lower surface of leaf than the upper.
- (3) A negative correlation between numbers of feeding punctures and eggs and leaf surface area is only seen on the leaves of upper part of the host plant. With the growth of plant, the leaves of upper part become much smaller, then the negative correlation coefficient between number of feeding punctures and leaf area become larger. The correlation coefficient between number of eggs and leaf area, however, change to the positive gradually. When the plant is withering, the former correlation also change to the positive.
- (4) A positive correlation between numbers of feeding punctures and of eggs is seen on the lower surface of leaf and the leaves of upper part of plant.
- (5) The mechanism of egg-laying regulation per leaf is unknown.