

## レンコン圃場におけるマメコガネの行動習性を利用した防除技術

### 第1報 河北潟レンコン圃場周辺における寄主植物と寄主選好性

藪 哲男・朴 永道\*

Tetsuo YABU and PARK Yeong Do\* : Control of the Japanese beetle,  
*Popillia japonica* Newman (Coleoptera : Scarabaeidae)  
by utilization of the feeding behavior of adults around lotus fields.

I. Distribution of host plants and host preference of the Japanese beetle  
in the area around lotus fields in the Kahoku-gata reclaimed land.

#### Summary

Distribution of host plants of the Japanese beetle, *Popillia japonica* Newman was investigated around the Kahoku-gata reclaimed land. The host preference of this insect was examined in order to control it by using trap crops.

Japanese beetles fed on nine species of plants such as *Oenothera lamarokiana* Ser, and *Lespedeza cuneata* G. Don. Feeding behavior of the beetles was observed on *O. lamarokiana* for two months. The spatial distribution of the beetle was aggregative at all places that were investigated.

The most favorable host plant of the beetles was considered to be *Crotalaria juncea* on the basis of the experimental result.

東アジアに分布するマメコガネ *Popillia japonica* Newman は広域的に大発生するタイプの害虫ではなく、局地的に多発し被害をもたらすタイプの害虫である<sup>2)</sup>。石川県においては河北潟干拓地およびその周辺でマメコガネが局地的に多発している。特にレンコン圃場においては、成虫の飛来侵入が著しく、圃場畦畔部を中心に、1葉当たり100頭以上のマメコガネ成虫が集合し、葉脈のみが残る状態となっている。このためレンコンの塊茎肥大阻害が懸念され、現場では問題となっている。本成虫の圃場侵入は長期間に及ぶため防除的が絞りにくく、殺虫剤の散布回数が多くなりがちである。

一方、マメコガネ成虫は350種以上の寄主植物を有する広食性の昆虫であるが<sup>2)</sup>、特定草種を集団で摂食する寄主選好性の高い行動を示す<sup>10)</sup>。このような行動習性を持つ害虫に対しては、選好性の高い植物をおとり作物として圃場周辺に栽植し、これに害虫を誘引することによって栽培作物への被害を回避する防除法がいくつか試みられている<sup>13)</sup>。筆者らもマメコガネ成虫に対しておとり作物を用いた誘引防除法の適用を想定し、おとり作物とし

て有望な植物を探索するため、河北潟干拓地内におけるマメコガネ成虫の寄主植物と寄主選好性について調査した。

本報告に当たり、ご指導とご校閲を頂いた石川県農業総合研究センター病理昆虫科長松浦博一博士に深く感謝申し上げます。

#### 材料および方法

##### 1. 河北潟干拓地におけるマメコガネ成虫の寄主植物

河北潟干拓地におけるマメコガネ成虫の寄主植物の種類と寄生実態を把握するため、1994年6月16日から8月23日までの間に8回、各日の午前中に成虫の寄生している植物と寄生虫数を見取り調査した。調査は任意に選んだ7カ所の雑草地で、1カ所当たり50㎡(50m×1m)について実施した。各調査地点の立地条件、優占草種はTable 1に示したとおりである。

##### 2. マメコガネ成虫の寄主選好性

供試植物はレンコン圃場周辺の優占草種であるイタドリ (*Polygonum cuspidatum* Sieb. et Zucc.)、オオイヌタデ (*Polygonum nodosum* Pers.)、ツユクサ (*Commelina communis* L.) と緑肥作物であり有害線虫対抗植物であるクロタラリア (*Crotalaria juncea*) およびレンコン (*Nelumbo nucifera*) の5種を用いた。

石川県農業総合研究センター Ishikawa Agriculture Research Center, Saida, Kanazawa 920-01

\* 現在 東義大学校 Present address : Dong-Eui University

Table 1. Plant species found in different types of area containing adult *P. japonica* beetle in the Kahoku-gata reclaimed land.

Site	Type of area	Vegetation
A	River bank	<i>Lespedeza cuneata</i> G. Don, <i>Miscanthus sinensis</i> Andress, <i>Phragmites communis</i> Trinius, <i>Polygonum cuspidatum</i> Sieb. et Zucc., <i>Pueraria thunbergiana</i> Benth, <i>Oenothera lamarckiana</i> Ser. <i>Polygonum nodosum</i> Pers. <i>Vicia sativa</i> L.
B	River bank	<i>L. cuneata</i> G. Don, <i>O. lamarckiana</i> Ser.,
C	Pasture	<i>Lolium multiflorum</i> Lam, <i>M. sinensis</i> Andress <i>Trifolium repens</i> L., <i>O. lamarckiana</i> Ser., <i>L. cuneata</i> G. Don
D	Agricultural road	<i>O. lamarckiana</i> Ser., <i>Salix</i> sp., <i>P. communis</i> Trinius, <i>L. cuneata</i> G. Don, <i>P. cuspidatum</i> Sieb. et Zucc
E	River bank	<i>M. sinensis</i> Andress, <i>P. communis</i> Trinius, <i>Salix</i> sp., <i>O. lamarckiana</i> Ser., <i>P. thunbergiana</i> Benth
F	River bank	<i>L. cuneata</i> G. Don, <i>O. lamarckiana</i> Ser.
G	Pasture	<i>O. lamarckiana</i> Ser., <i>Cayratia japonica</i> Gagn., <i>Rumex japonicus</i> .

レンコンは50cm×35cm×30cmのコンテナボックスに1～2茎を、その他は1/2000aのワグネルポットに1～2株を植えて生育させた。いずれの植物も開花前の生育期のものを供試した。試験は8m×7mの網室内で行い、供試植物の配置はFig. 1に示したとおり各植物が隣接しないようにした。1992年8月3日に野外から採集したマメコガネ成虫♂1,444頭、♀613頭(合計2,057頭)を網室内へ放飼し、各供試植物への寄生虫数を調査した。調査は放飼後24時間毎に8日間行った。

結 果

1. 河北潟干拓地におけるマメコガネ成虫の寄主植物

河北潟干拓地におけるマメコガネ成虫の寄主植物をTable 2, 3に示した。成虫は5科9種の植物に寄生し、すべての調査場所で認められた。早い時期から摂食活動が観察された植物はイタドリ (*Polygonum cuspidatum* Sieb. et Zucc), クズ (*Pueraria thunbergiana* Benth) で6月16日にA, B, D区において確認された。最も多数の個体が長期間にわたって寄生していたのはマツヨイグサ (*Oenothera lamarokiana* Ser.) で、約2カ月間観察された。マツヨイグサが少ない場所では、メドハギ (*Lespedeza cuneata* G. Don), ヤナギ (*Salix* sp.), イタドリへの集中加害がみられ、これらの場所ではほぼ1カ月間にわたって寄生がみられた。一方、イネ科雑草が優占種であったC区では7月6日にマツヨイグサ、メ

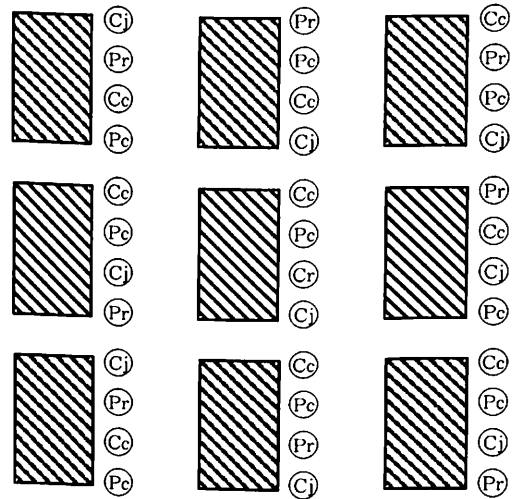


Fig. 1 Layout of the host plant preference test of *P. japonica*.

▨ : *N. japonica*, (Pr) : *P. cuspidatum* Sieb. et.  
(Pn) : *P. nodosum*, (Cc) : *C. communis* L..  
(Cj) : *C. juncea*

ドハギに寄生する個体が確認されたが、その後はいずれの植物においても寄生個体は発見されなかった (Table 3)。C区を除く調査場所での平均密度 (m) と平均込み合い度 (m\*) の関係は、時期を追うごとに集中度を高めることを示した<sup>5)</sup> (Table 4)。この傾向は同一調査場所内の同種植物間においても認められ、日を追うごとに寄生植物個体と被寄生植物個体の差が顕著となっていた。

## 2. マメコガネ成虫の寄主選好性

寄主選好性はクロタラリアが最も高く、放飼1日後から寄生が認められ、5日後にピークとなった (Fig. 2)。調査期間中のクロタラリアへの寄生累積虫数は61頭で、以下イタドリ、レンコンの順に多かったが、両植物は放飼3日後まではほとんど寄生されず、寄生虫数は4日目以降漸増する傾向であった。オオイヌタデ、ツユクサへの寄生個体はほとんど認められなかった。

## 考 察

マツヨイグサ、メドハギ、イタドリなどへのマメコガネ成虫の集中的な摂食は、本成虫が餌植物に対して強い選好性を持つことを示唆していると考えられる (Table 2)。Langfordら<sup>9)</sup> はリンゴ、モモの熟した果実や Sassafras の葉およびバラの花弁に含まれる芳香成分の Geraniol に本虫が強く引かれることを指摘し、化学的な芳香成分が本虫を誘引する可能性を報告している。Fleming<sup>4)</sup> も野外において本虫の摂食量の多いタデ科、バラ科、ユリ科など22種の植物から Geraniol などの芳香成分を抽出し、匂いによる誘引の可能性を指摘している。しかし、Laddによると<sup>7)</sup> 野外における本虫の摂食行動には、地域の植生、幼虫の生息環境、先住の他個体群などさまざまな要因が複雑に絡み合っており、植物体の誘引性が寄主選択活動に及ぼす影響は少ない。

Table 2. Number of *P. japonica* adults found in the foliage of each host plant.<sup>1)</sup>

Host plants	Date							
	Jun.16	23	30	Jul. 6	13	20	27	Aug.23
<i>Polygonum cuspidatum</i> Sieb. et	1.0		3.6					34.3
<i>Pueraria thunbergiana</i> Benth	1.0	1.5	7.9	9.4	2.1			
<i>Oenothera lamarchiana</i> Ser.		5.7	3.0	3.4	6.3	9.0	11.6	14.2
<i>Polygonum nodosum</i> Pers.		3.0			5.0			
<i>Salix</i> sp.		2.0	1.0	2.0			1.0	
<i>Vicia sativa</i> L.		1.0						
<i>Lespedeza cuneata</i> G. Don			1.8	3.8	2.5	15.5	4.9	
<i>Rumex japonicus</i>				6.0	6.0			
<i>Cayratia japonica</i> Gagn.						12.0	32.0	

1) Number of Adults in host plant per hill

Table 3. Frequency of occurrence of *P. japonica* adults at each survey site.

Site <sup>1)</sup>	Date							
	Jun.16	23	30	Jul. 6	13	20	27	Aug.23
A	○ <sup>2)</sup>	○	○	○	○			
B	○	○	○	○	○	○	○	
C				○				
D	○	○	○	○	○	○	○	
E		○	○	○				
F			○	○	○	○	○	
G			○	○	○	○	○	○

1) See Table 1.

2) Circles indicated that the beetles were present

Table 4. The relationship between mean density (m) and mean crowding (m\*) of *P. japonica* at different times in host plant-survey.

Date	Regression line <sup>1)</sup>	Detremination <sup>2)</sup>
Jun.16	$m^* = -10.6 + 8.1m$	$r^2 = 0.999$ *
23	$m^* = -9.8 + 8.2m$	$r^2 = 0.989$ *
30	$m^* = -30.9 + 17.2m$	$r^2 = 0.991$ *
Jul. 6	$m^* = -30.8 + 15.1m$	$r^2 = 0.999$ *
13	$m^* = -53.7 + 20.4m$	$r^2 = 0.999$ *
27	$m^* = -167.3 + 40.9m$	$r^2 = 0.890$ *

1) m : mean number of adults per plant, m\* : mean crowding of adults per plant

2) \* : confidence interval  $P > 0.05$

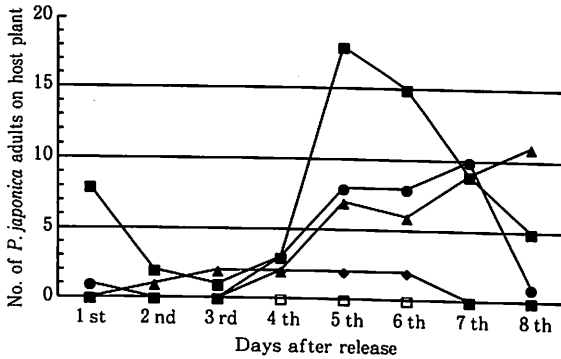


Fig. 2 Numbers of *P. japonica* adults feeding on the foliage of different host plants at different times after release.

● *N. nucifera*, ▲ *P. cuspidatum* Sieb. et.,  
◆ *P. nodosum*, □ *C. communis*, ■ *C. juncea*

いものと考察している。平野<sup>9)</sup>は食物選択に関与する因子として「誘引」、「定着」および「摂食刺激」を挙げ食物選択行動のプロセスを説明している。野外における植物体上のマメコガネの集合体は「誘引」を経て「定着」または「摂食刺激」の因子が機能している状態のもと考えられる。一方、筆者らの寄主植物調査においても、同一調査場所の同種植物間でも寄生状況に顕著な差が認められている。同一種の植物はほぼ同一の誘引活性を持つと考えられるので、マメコガネ成虫が特定の植物個体に集合するのは、植物体以外の要因が作用している結果と推察される。Iwabuchiら<sup>7)</sup>も指摘しているように先住の個体群が次々と移入個体を誘引し、特定の植物個体上で本虫の集団形成が助長されるものと理解される。

網室内における寄主選好性試験においてもクロタラリアに対して多くの寄生個体が見られたが、同時にレンコンやイタドリへの寄生も認められた。イタドリやオオイヌタデはタデ科に属し Geraniol 等の芳香成分を有している可能性は高いが、マメ科のクロタラリアに含まれている可能性は低く、この点においても植物体があつた芳香成分がマメコガネの寄主選択に関わる定着・摂食行動に及ぼす影響は弱いものと推定される (Fig. 2)。レンコン圃場において本虫の寄主選好性の強いおとり作物を利用した防除を行う場合、おとり作物自身が有する誘引効果には限界があり、誘引剤による誘殺や、殺虫剤の散布などの防除手段を組み合わせる必要があると思われる。

また、クロタラリアは、緑肥作物で粗放的な栽培条件下でも安定して生育し、さらに、熱帯原産で越冬不可能なことから雑草化のおそれも低い<sup>10)</sup>、ことなどから、寄

主選好性試験において供試した他の植物より、おとり作物としての利点を備えていると考えられる。

## 摘 要

レンコンを加害するマメコガネ成虫に対し、選好性の高い植物をレンコン圃場の周囲に栽植してレンコンへの加害を回避するおとり作物防除を行うため、河北潟干拓地におけるマメコガネ成虫の寄主植物の分布状況と寄主選好性を調査した。

1. 河北潟干拓地における寄主植物はマツヨイグサ、メドハギをはじめとする5科9種であった。
2. 寄主植物のうちマツヨイグサに最も多数の個体の摂食活動が観察され、約2カ月間認められた。以下、メドハギ、クズの順であった。
3. いずれの調査場所においても、マメコガネの分布は時間の経過とともに込み合い度を高め、集中化した。
4. レンコン圃場を想定したマメコガネ成虫の寄主選好性試験では、クロタラリアに対する選好性が最も高かった。

## 引用文献

- 1) Abate, T. (1988) Experiments with trap crops against African bollworm, *Heliothis armigera*, in Ethiopia. Entomol. exp. appl. 48: 135~140.
- 2) Clusen, C.P., J.L. King and C. Teranishi (1927) The parasites of *Popillia japonica* in Japan and Chosen (Korea), and their introduction into the United States. U. S. Dep. Agric. Bull. 1429: 55p.
- 3) Derridj, S., H. Lefer, M. Augendre and Y. Durand (1988) Use of strips of *Zea mays* L. to trap European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn) oviposition in maize fields. CROP PROTECTION 7: 177~182.
- 4) Fleming, W.E. (1972) Biology of the Japanese beetle. U. S. Dep. Agric. Bull. 1499: 129p.
- 5) 伊藤嘉昭・村井 実 (1977) 動物生態学研究法 (上巻). 古今書院, 東京, 268p.
- 6) 平野千里 (1971) 昆虫と寄主植物. 共立出版, 東京, 202p.
- 7) Iwabuchi, K. and Takahashi, J. (1983) Aggregative Distribution Pattern of the Japanese Beetle, *Popillia japonica* NEWMAN (Coleoptera: Scarabaeidae), and the Role of Former Occupants in the Formation of an Aggregation App. Ent. Zool. 18: 324~329.
- 8) Ladd, T.L. JR. (1987) Japanese Beetle (Coleoptera:

- Scarabaeidae) : Influence of Food Plants on Feeding Response. J. Econ. Ent. 80 : 1014~1017.
- 9) Langford, G. H., Muya, M. H., and Cory, E. N. (1943) The Attractiveness of Certain Plant Constituents to The Japanese Beetle. J. Econ. Ent. 36 : 248~252.
- 10) 西垣定治郎・藤井 浩 (1983) マメコガネ成虫の野外個体群の研究 I. 発生消長と寄主植物. 応動昆, 大会講要 27 : 8.
- 11) 藪 哲男・八尾充睦・藤田和久・大江碩也・平井英行 (1993) ネコブセンチュウの耕種的防除法. 石川農研報 17 : 63~75.
- (1996年11月29日受領)
-