

## イネネモグリセンチュウの生態

誌名	日本応用動物昆虫学会誌
ISSN	00214914
巻/号	143
掲載ページ	p. 117-121
発行年月	1970年9月

## イネネモグリセンチュウの生態, とくに生活史と発生消長について<sup>1</sup>

桑原 雅彦<sup>2</sup>・弥富 喜三

名古屋大学農学部

(1970年1月16日受領)

Studies on the Bionomics of Rice-Root Nematode, *Hirschmanniella imamuri* SHER and *Hirschmanniella oryzae* (SOLTWEDEL) LUC & GOODEY, with Special Reference to its Mode of Life and Population Dynamics. Masahiko KUWAHARA and Kisabu IYATOMI (Laboratory of Applied Entomology and Nematology, Faculty of Agriculture, Nagoya University, Nagoya) *Jap. J. appl. Ent. Zool.* **14**: 117—121 (1970)

Mass rearing and single female rearing of two species of *Hirschmanniella* were conducted. Adults of *H. imamuri* penetrated and moved into the roots of rice seedlings in a seed bed and laid their eggs during a comparatively short time. Hatched larvae lived within root cortical layers for some time, and then the matured larvae left the roots and into the soil to become adults. However, attempts to learn the mode of life of *H. oryzae* was found to be difficult because the morphological differences among the larval developmental stages were insufficient for identification of each stage. As results of this study it is considered that one generation a year is common with *H. imamuri*, but two generations a year for *H. oryzae*.

### 緒 言

わが国の水田に普遍的に分布し、水稻の根に寄生するイネネモグリセンチュウに関する研究は、ここ数年活発に行なわれてきた。中田ら(1961)は1種類と思われていたイネネモグリセンチュウが、形態的に明らかに異なる2種類からなることを報告し、このことはSHER(1968)により確認されて *Hirschmanniella oryzae* (SOLTWEDEL) LUC & GOODEY および *Hirschmanniella imamuri* SHER と種名が確定した。その他、わが国ではイネネモグリセンチュウの分布状況、水稻の生育・収量に及ぼす影響ならびに防除について多くの研究者による広汎な調査や試験が実施され、貴重な知見が得られているが、それらの中には未だ報告としてまとめられていないものも少なくない。

一方、このような調査にもかかわらず、イネネモグリセンチュウの生態、とくに生活史や発生消長、増殖様相などは未だに不明な点が多い。

本研究は2種類のイネネモグリセンチュウ、*H. imamuri* および *H. oryzae* の生態、とくに生活史ならびに発生消長を明らかにする目的で、種別に集団飼育および雌成虫の個体飼育を行ない経時的に調査したものである。

本報告に先だち、終始有益な御助言を賜わった農林省農事試験場線虫研究室長西沢務技官に対し深謝の意を表す。

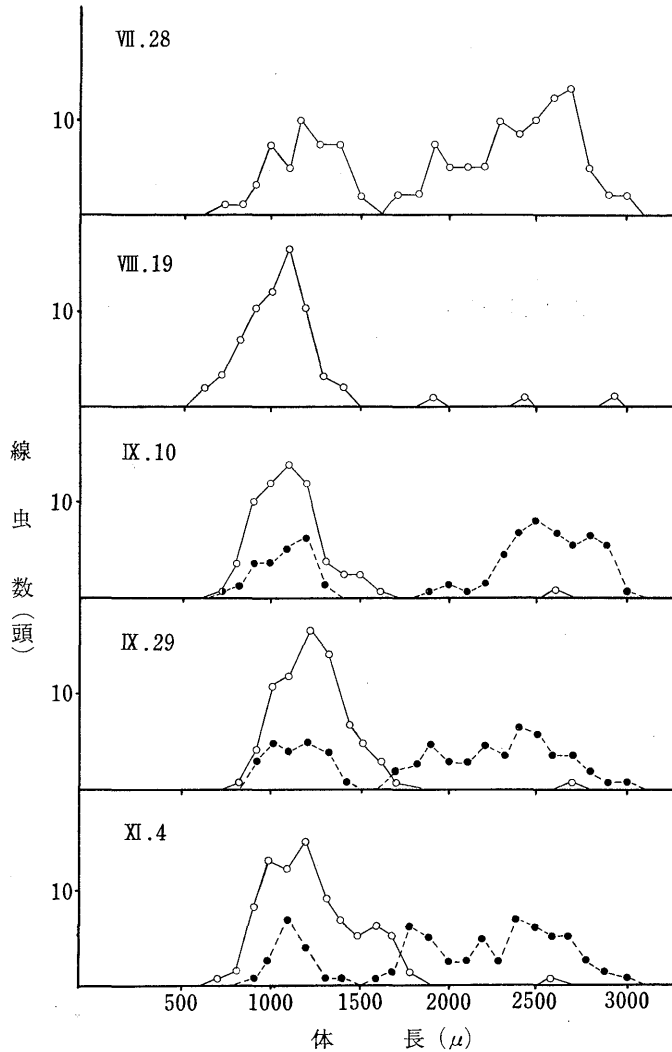
### 材料および方法

#### 1. 両種線虫の種別集団飼育

1968年5月に、愛知県名古屋市緑区鳴海町の水田から採集した水稻の古根およびその根辺土壤から分離したイネネモグリセンチュウを、実体顕微鏡(倍率30倍)で両種に識別して成虫のみを取り出した。そして、蒸気殺菌土で30日間育てた健全な水稻苗(愛知旭)を、蒸気殺菌土を4kg あてつめた1/5,000aのワグナーポットに1鉢3株、1株2本あて植え、6月26日に *H. oryzae* は鉢当たり350頭を3鉢に、*H. imamuri* は鉢当たり1,200頭

1 本報告の一部は1969年度日本応用動物昆虫学会大会において発表した。

2 現在 農林省蚕糸試験場中部支場



第1図 *Hirschmanniella imamuri* の体長頻度分布。白丸は根，黒丸は土壌からの分離。

を5鉢に接種し，水田内に鉢を設置して灌漑水が入らないようにした。以後経時的に鉢を取り出し，根は水洗後切断してベルマン法で，土壌は CHRISTIE and PERRY 法 (10, 50, 100, 150, 200, 250の各メッシュの篩を使用) により処理し，分離した線虫を 55°C で 2~3 分間熱殺後，TAF 液で固定し，一部の線虫についてマイクロメーターを設置した顕微鏡 (倍率60倍) で体長を測定して体長頻度分布を調べた。

## 2. 雌成虫の個体飼育

1969年4月に，愛知県岡崎市欠町の水田から採集した水稻の古根およびその根辺土壌から分離したイネネモグリセンチュウを，実体顕微鏡 (倍率30倍) で2種に識別

し，両種とも雌成虫のみを取り出し，蒸気殺菌土を入れて水稻 (愛知旭) の芽生えを1本あて植えた径 2 cm, 長さ 12 cm の試験管に1頭あて5月9日に接種した。接種後は水を張った角形パット内に収容してガラス室内で管理した。以後経時的に試験管を取り出し，根は水洗後，煮沸した0.05%の酸性フクシンを含むラクトフェノール液で1分間染色し，無色のラクトフェノール液で脱色後に顕微鏡で線虫および卵を測定した。根の組織内で屈曲している線虫は，先を砥いだ解剖針で伸ばすか，組織を破って取り出して測定した。土壌は CHRISTIE and PERRY 法 (1. と同じ操作) で処理し，分離した線虫を 55°C で熱殺後に TAF 液で固定して顕微鏡で線虫の体

長を測定した。

### 結果および考察

#### 1. 集団飼育の結果

*H. imamuri* および *H. oryzae* の経時的にみた体長の頻度分布は、第1図および第2図に示した。体長は *H. imamuri* の幼虫が600~1,600 $\mu$ 、成虫は1,800~3,000 $\mu$ で、*H. oryzae* は幼虫が400~900 $\mu$ 、成虫は1,100~1,500 $\mu$ であった。

*H. imamuri* は7月28日(接種後32日)に根から成虫と幼虫がともに検出されていたが、8月19日(接種後54日)には根から検出されるのは大部分が幼虫で、成虫はほとんど検出されなくなった。9月10日(接種後76日)以降の鉢土壌の調査により、成虫は大部分が土壌から検出されるが、逆に幼虫は大部分が根から検出され、成虫と幼虫では明確な生態的差異が観察された。

後藤(1969)は9月から翌年3月まで水稻根中に寄生、越冬する *H. imamuri* を調査し、この期間中では成虫の検出率が低く、しかも、苗代期にはすべての成虫が土壌中に脱出することを報告している。したがって *H. imamuri* の成虫は苗代期および本田初期に産卵のため水

稻根に侵入し、産卵後に再び土壌中に脱出するようで、水稻根中で孵化した幼虫は大部分が幼虫時代を根内で経過した後、成虫となって土壌中に脱出するか、または、老熟幼虫が土壌中に脱出して成虫となり、翌年の発生源となるものと推測される。

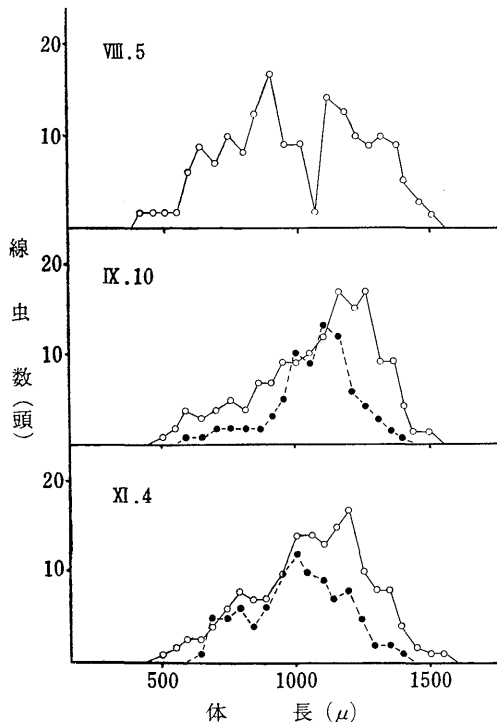
一方、*H. oryzae* は水稻根および土壌中から検出される線虫の体長頻度分布に、*H. imamuri* のような虫令による明確な生態的差異は観察されず、両種のイネネモグリセンチュウはかなり異なった生態を有しながら水稻根に寄生しているものと思われる。

#### 2. 雌成虫個体飼育の結果

両種線虫の卵数、虫数および体長の経時的推移は、いずれも水稻根に寄生が確認されたもの、または CHRISTIE and PERRY 法により線虫が回収されたもののみについて、*H. imamuri* は第1表に、*H. oryzae* は第2表に示した。

*H. imamuri* は接種後7日目(5月16日)には大部分の成虫が水稻根に侵入しており、根内からは卵の他にすでに幼虫が検出された。川島(1969)は卵期間は25°Cで1週間前後であるが、水田では低温のために10~14日ぐらいになることを報告しており、本実験条件下でも卵期間は約1週間と推測される。以後、卵の消長は5月25日(接種後26日)および6月10日(接種後41日)に1回山があり、6月26日(接種後57日)にはわずかに1個検出されただけで、以後全く検出されなかった。卵は雌成虫が侵入したただ一本の冠根内だけで検出されたことから、産卵は短時日の間に行なわれるものであろう。検出された卵数および線虫数から、*H. imamuri* の増殖数は20頭前後と推測される。また、成虫集団飼育結果(第1図)から、水稻根から検出された *H. imamuri* の成虫数の山が7月28日(接種後32日)の1回だけで、以後、成虫はほとんど根内から検出されないこと、本実験で産卵盛期が接種後25~40日にかけて1回だけ観察されること、増殖数が20頭前後であることなどから、*H. imamuri* は年1世代を経るものと推測される。

一方、*H. oryzae* は接種後7日では成虫はほとんど水稻根に侵入しておらず、卵は全く検出されなかった。接種後25日では成虫、卵ともに検出されたが、幼虫は全く検出されなかった。*H. imamuri* は接種後25日ですでに相当数の幼虫が検出されたことから、*H. oryzae* の産卵の遅延が、接種した雌成虫の成熟度に基因したのか、または、産卵には比較的地温の高いことを必要とするのかは不明である。卵の消長は5月25日(接種後26日)と6月10日(接種後41日)に第1回の山が認められ、9月



第2図 *Hirschmanniella oryzae* の体長頻度分布。  
白丸は根から、黒丸は土壌からの分離。

第1表 *H. imamuri* 雌成虫個体接種の結果  
〔接種：5月9日〕

調 査 個 体 月 番 日 号	卵 お よ び 線 虫 数										合 計
	卵	線 虫 体 長 (μ)									
		240~480	481~720	721~960	961~1,200	1,201~1,440	1,441~1,680	1,681~1,920	1,921~2,160	2,161~2,400	
5月16日	1									(1)	1
	2	22									1
	3									(1)	1
	4	8									8
	5	12									1
	6	3	5								8
	7									(1)	1
	8									(1)	1
5月25日	1	6		8							1
	2	10		5							1
	3	12		3							15
	4	11									1
	5	5		8	4						17
	6	6		8						1	15
	7	8								(1)	9
	8	5									5
	9	10	3	2							15
	10	4	3	1							9
	11	6	2	8							1
	12	12			1						1
6月10日	1	6		1(3)	4					1	15
	2	7		1							9
	3	12	1								1
	4	3		3	3	8(2)	2				22
	5	12									1
	6			3	11	9					23
	7		1	4	3	3					1
	8		4	3	6	3(4)	1				22
	9	8	6	4	(2)						1
6月26日	1				2(2)	2(4)	2	1			1
	2		1	4	6	7	1	1			20
	3		2		2	1(3)				(1)	9
	4		2	2	3	1					8
	5		1	1	1						4
	6		1	5	11	5				1	23
	7			3	3	3				(1)	10
	8	1	8	12	1					1	23
	9		1	10	7						1
7月22日	1					1(1)					2
	2						1	(1)			2
	3			3	7(1)	3		3	3		20
	4			2	5	1(1)		4	1		1
	5			4	3	4	4	1(2)			18
	6	1	1	3	4	2	2	3	2		1

調 査 個 体 月 番 日 号	卵 お よ び 線 虫 数										合 計
	卵	線 虫 体 長 (μ)									
		240~480	481~720	721~960	961~1,200	1,201~1,440	1,441~1,680	1,681~1,920	1,921~2,160	2,161~2,400	
9月4日	1			4	2						6
	2			1	3	1	2	1(1)			9
	3			1	2	3	3	1(1)	1		12
	4				2	3	2		1		8
	5				1	4	5	2	2	(1)	15
10月11日	1					2	3	1(1)	(2)	(2)	11
	2					4	3	1	(1)		9
	3			1	3			3	(3)		10
	4					2	4	4		(2)	12
	5					3	3	1	6	(3)	19
	6							4	2	(1)	9

注) ( ) 内は土壤中から検出された線虫数

第2表 *H. oryzae* 雌成虫個体接種の結果  
〔接種：5月9日〕

調 査 個 体 月 番 日 号	卵 お よ び 線 虫 数										合 計	
	卵	線 虫 体 長 (μ)										
		<240	241~360	361~480	481~600	601~720	721~840	841~960	961~1,080	1,081~1,200		1,201~1,320
5月16日	1										(1)	1
	2										(1)	1
	3										(1)	1
	4										(1)	1
	5										(1)	1
	6										1	1
	7										(1)	1
	8										(1)	1
5月25日	1	5									1	6
	2	12									1	13
	3	6									1	7
	4	13									1	14
	5										(1)	1
	6										(1)	1
	7	7									1	8
	8	22									1	23
	9										1	1
	10										(1)	1
	11										(1)	1
	12										(1)	1
6月10日	1	11									1	12
	2	16										17
	3		1									1
	4		2	6	4	4	1				(1)	19
	5		2	6	7	7	3	3			(1)	29
	6	4		2	2						1	9

調査 月日	個 番 号	卵 お よ び 線 虫 数												合 計			
		線 虫 体 長 (μ)															
		卵	<240	241~360	361~480	481~600	601~720	721~840	841~960	961~1,080	1,081~1,200	1,201~1,320	1,321~1,440		1,440 ハ		
6月10日	6	1	1	1	1	2	4	2									13
	7	3	2	3	3	2	2	2	1	1							20
	8	3	2	3	5	4	6	3	1	2						1	29
6月26日	1		1	2	1	5			3	3	2						17
	2			2	3		1		3	2	6					4	21
	3				1	4			2	2							9
	4						1		2	6	1	4					14
	5		1	1	2	1				1							6
8月4日	1	7			1				3	3(2)	4	1	(1)				22
	2											(1)					1
	3					2	3	3	2	3	12(1)	3					29
	4		1	3	8	7	6	3	3	3	1						29
	5										1						1
	6		2	2	1	1			1	1							8
	7											1					1
	8											1					1
	9	8	3	2	4	3	1	9	7(1)	6	3	2	1				50
9月6日	1	13	2	1	2	3	6	9	14	8	9	4	2				73
	2	7	1	8	13	17	22	25	25	22	18(1)	20	11	8(1)	177		177
	3			3	7	6	6	12	7	7(2)	2	2	2				56
	4	11		7	7	21	35	32	33	21	8(1)	7(1)	2(1)	(2)	189		189
	5		2	2	3	1	2	2	5	1	6	2	(1)	2	29		29
	6	14	3	7	10	24	10	17	28	13	9	4	1	1	141		141
10月3日	1					1	1	3	3	2	4	2	2				18
	2	13	2	4	1	7	16	12	33	22	12(3)	9(1)	7	3	145		145
	3	8	3	6	2	4	8	11	17	21	26	18	9(2)	4	139		139
	4	11	3	3	7	6	11	3(2)	5	23	18	9	7	2	110		110
	5	6	1	3	3	9	17	8	21	30	17	9	6	3	133		133
	6	11	3	4	7	14	27	21	21	11	6(2)	3	4	2	136		136
	7							2		2							4
11月1日	1	6	1	2	3	1	3	5	1	3	2	1	1				29
	2	15	1	6	5	15	10	31	18	16	16	13	2	2	150		150
	3	8	2	1	3	4	10	19	40(2)	37	28(1)	17	8	2	182		182
	4					3	1	6	7	3	2	1					23
	5	11	8	2	11	5	6	11	10	19	10(2)	6	4				105
	6	24	7	6	13	20	27	50	55	85(2)	70(2)	42	18(1)	2	424		424
	7	7	2		1	2	1	9	9(1)	12	9	3	4				60
	8	7	1	2	3	18	24	32	36	35	32	17	10	5	222		222
	9	9	4	1	4	3	2	1	7	1(1)	2(1)	(1)	1				38

注) ( ) 内は土壌中から検出された線虫数

6日(接種後123日)から11月1日(接種後184日)に第2回の山が認められた。

VECHT and BERGMAN (1952) は *H. oryzae* のわずか1例の雌成虫の個体飼育実験であったが、28日後の染色

調査により増殖数が26頭であったことを確認しており、本実験でも、6月26日(接種後57日)以前の第1回産卵盛期における卵数および線虫数から、増殖数は20~30頭で、*H. imamuri* より若干増殖数が多いように思われる。卵および線虫数の消長から、*H. oryzae* は年2世代を経るものと推測される。ただし、このことに関しては本実験がガラス室内で行なわれたために、実験後期まで比較的高温に経過したこと、試験管内という限定された環境条件下にあったことを考慮する必要がある。

摘 要

1) 2種類のイネネモグリセンチュウ、*Hirschmanniella imamuri* と *Hirschmanniella oryzae* の生活史および発生消長を究明する目的で、水稻の古根およびその根辺土壌から分離したおのおのの成虫を用いて、集団飼育と雌成虫の個体飼育を行ない、根および土壌から検出される卵および線虫を経時的に調査した。

2) *H. imamuri* は虫令による明確な生態的差異が観察され、水稻根への成虫の侵入・寄生は水稻の生育初期(苗代期および本田初期)の一時期に限定され、幼虫は大部分が根から検出された。

一方、*H. oryzae* ではこのような虫令による生態的な差異は認められず、2種類のイネネモグリセンチュウの生態には若干の差異が認められた。

3) *H. imamuri* は卵数および線虫数の経時的消長や、水稻根への成虫の寄生が水稻の生育初期の一時期に限定されることから、年1世代を経るのみであるが、*H. oryzae* は卵数および線虫数の消長から、年2世代を経過するものと思われる。

引用文献

後藤三千代 (1969) 庄内地方におけるイネネモグリセンチュウ、*Hirsch. imamuri* の生態的研究. 山形農林学会報 26: 43~51.  
 川島嘉内 (1969) イネネモグリセンチュウの生態的防除. 農業及園芸 44: 987~990.  
 中田正彦・深沢永光・小林義明 (1961) 水稻に寄生する *Radopholus* 属の線虫について. 植物防疫 15: 395~398.  
 SHER, S. A. (1968) Revision of the genus *Hirschmanniella* LUC & GOODEY, 1963 (Nematoda: Tylenchoidea). *Nematologica* 14: 243~275.  
 VAN DER VECHT, J., and B. H. H. BERGMAN (1952) Studies on the nematode *Radopholus oryzae* (VAN BREDA DE HAAN) THORNE and its influence on the growth of the rice plant. *Pember. Bali Besar Penjel. Pertan.* 131: 1~82.