

晉州와 南海地域의 논거미상에 관한 研究

宋裕漢·李榮杰

Studies on the Spider Fauna in the Paddy Fields of Chinju and Namhae Areas

Yoo-Han Song, Young-Girl Lee

Abstract

The fauna of spider species inhabited near paddy fields have been investigated in Chinju and Namhae areas. The spiders collected near the paddy fields in Chinju and Namhae areas were 34 species of 31 genera belonging to 10 families: 34 species on paddy levees; 16 species on barley fields; 17 species on fallow fields; and 18 species on paddy fields. The species diversity was the highest on paddy levee.

The dominant species collected from each habitat near the paddy fields were *Pardosa astrigera* on the paddy levees and barley fields, *Pirata subpiraticus* on the fallow field, and *Pachygnatha clercki* on the paddy fields.

The spiders inhabited near rice fields can be classified into nine groups based on the ecological and taxonomical characteristics:

- | | |
|---------------------------------------|------------------------|
| 1. <i>Pirata</i> spp. | 6. <i>Pardosa</i> spp. |
| 2. <i>Pachygnatha clercki</i> | 7. Salticidae |
| 3. Teridiidae, Erigonidae, Linyptidae | 8. Thomisidae |
| 4. <i>Tetragnatha</i> spp. | 9. Clubionidae |
| 5. <i>Dolomedes surfureus</i> | |

Among the nine spider groups, the spiders belong to the group 1-5 preferred wet ground or paddy to dry ground, in contrast to the group 6-9 which preferred to live on dry land. The difference of the habitat preference indicated that the former five groups do the important roll as pest predators in paddy, while the latter four group mainly suppress the overwintering pest populations on paddy levees.

서 론

벼벌구를 비롯한 벼 해충을 방제하기 위하여 1980년까지 사용된 비용은 390억불에 달하며 벼에 사용된 살충제 처리비용만도 500만불 정도로 추정되고 있다. 이러한 농약사용량의 증가는 살충제가 사용이 편리하고, 신속한 효과를 나타내며, 다양하게 적용될 수 있고, 경제성이 크다는 등의 장점이 있기 때문이며, 거의 모든 벼 재배지역에서 살충제를 사용함으로써 수량증가를 도모하고 있는 실정이다.¹⁾ 그러나 이러한 농약의 계속적 사용과 남용은 각종 천적에 막심한 타격을 주어 논에서의 생물상의 균형 파괴, 약제에 대한 저항성 해충의 출현, 잠재해충의 해충화, 특히 벼에 심한 피해를 주는 밀구·매미 종류의 대량증식 등 많은 문제점이 야기되고 있다.²⁾

벼의 중요한 해충으로 알려지지 않았던 밀구·매미 종류가 대발생하게 된 이유는 살충제 사용이 토착천적에 막심한 타격을 주게 되어, 이들의 자연 발생적인 해충조절능력이 상실된 것이 원인이 되었다.^{4,5,6,7,8)} 또한, 해충의 방제를 위해 저항성 유전인자를 갖고 있는 품종을 개발하여 큰 성과를 거두었으나 새로운 생태형(biotype)의 출현으로 품종저항성 육종 또한 큰 시련을 겪고 있다.⁹⁾

이와같이 농약살포 및 품종저항성의 도입이 벼 해충문제를 근원적으로 해결하지 못하고 각종 부작용과 문제점을 야기하고 있으므로, 최근에는 종합적 해충관리(IPM)에 기본을 둔 천적을 이용한 생물적 방제에 관심이 집중되고 있다. Chiu¹⁰⁾는 벼벌구 천적으로서 포식성천적 37종, 기생성천적 42 종을 보고하였으며, 우리나라에서도 벼해충의 천적으로 기생봉 33종, 포식성곤충 10종, 논에 서식하는 거미

류 85종 등이 보고되었고,¹¹⁾ 이중 논에 서식하는 거미류가 해충 개체군을 억제하는데 가장 중요한 천적이라는 사실이 많은 연구자들에 의해 알려지고 있다. 그러나 거미류에 대한 우리나라에서의 연구 현황을 볼 때 백 등¹²⁾의 대구의 논거미상과 계절적변동에 관한 조사, 백 등¹³⁾의 밀양지방의 논거미상, 최 등¹⁴⁾의 논에 서식하는 거미의 조사, Okuma 등¹⁵⁾의 수원지방의 거미상, 백 등¹¹⁾의 벼해충 천적에 관한 연구 등 단편적인 보고가 있을 뿐이며, 또한 이들 연구자들 간에 우점종 및 밀도변동과 포식능력 등에 관해서는 심한 견해차이를 보이고 있다.

본 연구는 논에 있어서 거미상의 변화를 논둑, 보리밭, 휴한답, 본답 등으로 나누어 정밀 조사함으로써 그동안 논란이 되어 왔던 채집방법과 조사기간 및 조사장소에 따른 차이에서 오는 연구자들 간의 우점종 및 우점비율의 차이를 규명하고, 아직 밝혀지지 않은 논거미의 종과 구성 밀도의 계절적 변동을 밝히며, 논 주변 서식거미의 군(group)별 서식장소, 이동상황, 월동태, 증식시기 등을 알아내어 벼 재배환경에서의 해충의 밀도조절인자로서 논거미의 중요성을 인식하고, 이들의 보호 및 활용방안을 모색코자 수행하였다.

재료 및 방법

남부지방의 논 주변에 서식하는 거미의 종류와 이들의 계절적 밀도 변동 상황을 파악하기 위해 평야지를 대표하는 진주지역 1곳(경남 진양군 정촌면 예하리)과 벼벌구 등 비래성 해충의 최초 飛來地를 대표하는 남해지역 1곳(경남 남해군 설천면 덕천리)을 조사지로 선정하였다.

Table 1. Observed fields and the periods of investigation

Observed fields	Abbreviation	Sampling area (m ²)	Sampling period
Paddy levee	LV	10	All year round
Barley field	BF	10	November - June
Fallow field	FF	10	October - June
Paddy field	PD	5	May - October

진주지역은 평탄한 평야지대로, 옆으로 폭 2~3m의 하천에 인접하여 있으며, 논둑은 1년생 화본과 잡초들이, 그리고 하천 사이에는 갈대풀이 무성하게 자라고 있었다. 겨울철에는 휴한답이 대부분이며 간간이 보리가 재배되고 있었다. 남해지역은 남쪽 1km 전방에 바다가 있는 해안지역으로서 옆으로는 폭 2~3m의 하천이 있었다. 인근 야산에는 소나무가 주류를 이루고 있었으며, 논둑은 주로 들로 쌓아올려져 있고 1년생 화본과 잡초와 다년생 잡초들이 많이 서식하고 있었다. 겨울철에는 양파와 마늘을 재배하는 곳이 많으며 보리를 재배하는 곳과 휴한답도 있었다.

표 1에 나타낸 바와 같이, 1987년 12월부터 1988년 12월까지 13개월간 선정된 두 조사지에서 포식성 천적인 거미류를 논둑, 보리밭, 휴한답, 본답으로 구분하여 채집하였다. 채집주기는 월간 겨울철 2회, 여름철 4회를 원칙으로 하였고 오전 10시부터 오후 5시 사이 맑은날에 실시하였다.

채집방법은 지정된 조사면적 내에서 소형동력흡충관, 시험관, 붓, 모종삽, 소형포충망 등을 이용하여, 논둑에서는 지상부의 풀잎위 뿐만 아니라 지표면을 배회하는 거미류와 논둑의 들사이와 낙옆밑에 있는 거미류도 채집하였다. 또한 보리밭과 휴한답에서는 식물체 줄기사이 논이 갈라진 틈 등에 있는 거미들도 채집하였고, 본답에서는 벼포기 사이, 벼상부에 거미줄을 치고 있는 거미류 및 벼잎을 말고 있는 거미류 등 발견되는 거미류를 모두 채집코자 노력하였다.

채집된 거미는 75% 알코올로 액침표본을 만들었으며, 同定은 成體의 생식기 등 내·외부 형태의 특

징을 이용하였다. 종의 동정이 불가능하거나 대표본이 부족하여 확인할 수 없는 幼生 또는 亞成體는 속명만 표시하였다.

결과 및 고찰

1. 진주와 남해의 논 주변에 서식하는 거미의 종류

진주와 남해지역에서 1987년 12월부터 1988년 12월까지 13개월간 논둑, 보리밭, 휴한답, 본답으로 구분하여 채집한 논거미의 종류를 백¹⁶⁾의 “논거미 목록”을 기초로 하고, 윤 등¹⁷⁾이 광주지역, 장 등(1981)¹⁸⁾이 수원지역, 그리고 백 등¹²⁾이 대구지역에서 조사한 논거미의 종류와 대비하여 표시한 것은 표 2와 같다.

채집된 거미류중 비탈거미과(Amaurobiidae), 굴아기거미과(Nesticidae), 가계거미과(Agelenidae), 외줄거미과(Hahniidae) 등에 속하는 거미는 대구와 광주 등지에 분포하는 것으로 보고된 바 있으나 본 조사지역에서는 채집되지 않았다.

꼬마거미과(Theridiidae)에 속하는 여덟점꼬마거미(*Theridion octomaculatum*)와 작살가랑잎꼬마거미(*Enoplognata japonica*)는 보리밭에서만 채집되지 않았는데, 이는 이동수단으로서 실핏에서 거미줄을 뿜어내어 유사비행을 하며, 보리가 자라는 시기인 12월-2월 사이에는 월동상태로 들어가기 때문에 먹이를 찾아서 보리밭으로 날아 들어오지 않거나, 겨울철 보리밭에는 거미류의 먹이인 해충상이 풍부하지 못한 복합적 요인 때문이라고 생각된다.

애접시거미과(Erigonidae)와 접시거미과(Linyphi-

Table 2. The list of spiders collected on paddy levees (LV), Barley fields (BF), fallow fields (FF), and paddy fields (PD) in Chinju and Namhae during the period from December 1987 to December 1988, in comparison with Kwangju (KJ)¹²⁾, Suweon (SW)¹⁸⁾ and Daegu (DG)¹²⁾ areas reported by other researchers

Spider species	Locations collected				KJ 79	SW 77	DG 73
	LV	BF	FF	PD			
1. Amaurobiidae (비탈거미과)							
1) <i>Titanoeca nipponica</i> Yaginuma (살깃자갈거미)							○
2. Theridiidae (꼬마거미과)							
2) <i>Dipoena castrata</i> B. et S. (검정미진거미)							○
3) <i>Enoplognatha japonica</i> B. (작살가랑잎꼬마거미)	○	○	○	○	○	○	○
4) <i>Enoplognatha</i> sp.							○
5) <i>Theridion octomaculatum</i> B. (여덟점꼬마거미)	○			○			
6) <i>Theridion subpallens</i> B. et S. (회색꼬마거미)					○	○	○
7) <i>Theridion</i> sp.							
3. Nesticidae (굴아기거미과)							
8) <i>Nesticus</i> sp.					○		
4. Linyphiidae (접시거미과)							
9) <i>Neriere albolimбата</i> Karsch (살촉접시거미)							
5. Erigonidae (애접시거미과)							
10) <i>Cornicularia vulgaris</i> Oi (쌍코뿔애접시거미)					○		
11) <i>Erigone koshiensis</i> Oi (툭날애접시거미)						○	
12) <i>Erigone prominens</i> B. et S. (흑갈툭날애접시거미)					○	○	
13) <i>Erigonidium graminicola</i> (S.) (흑갈풀애접시거미)					○	○	
14) <i>Gnathonarium excisecatatum</i> (B.S.) (황갈애접시거미)					○	○	
15) <i>Gnathonarium dentatum</i> Oi (황갈애접시거미)							○
16) <i>Gnathonarium gibberum</i> Oi (흑황갈애접시거미)	○			○		○	
17) <i>Gnathonarium</i> sp.							
18) <i>Lophomma yodoense</i> Oi (곰보애접시거미)							○
19) <i>Oedothorax angulituberis</i> Oi (모둥줄애접시거미)					○		
20) <i>Oedothorax insecticeps</i> B. S. (등줄애접시거미)	○				○	○	
21) <i>Oedothorax tokyoensis</i> Uyemera (흑가슴거미)					○	○	
6. Araneidae (왕거미과)							
22) <i>Araneus ventricosus</i> (L. Koch) (산왕거미)							○
23) <i>Araneus</i> sp.	5						
24) <i>Argiope bruennichii</i> (Scopoli) (긴호랑거미)							○
25) <i>Argiope minuta</i> Karsch (꼬마호랑거미)							
26) <i>Cyclosa octotuberculata</i> Krasch (여덟혹먼지거미)							
27) <i>Cyclosa laticauda</i> B. et S. (여섯혹먼지거미)					○		
28) <i>Hypsosinga pygmaea</i> (Sunduvall) (넙점애왕거미)					○	○	
29) <i>Larinia argioformis</i> B. et S. (어리호랑거미)							
30) <i>Neoscona addantum</i> (W.) (각시어리왕거미)							○
31) <i>Neoscona doenitzi</i> (B. et S.) (들어리왕거미)						○	○
32) <i>Neoscona</i> sp.		1					
33) <i>Nuctenea cornuta</i> (Clerck) (기생왕거미)					○		
34) <i>Singa hamata</i> (Clerck) (천짜애왕거미)						○	○
35) <i>Singa sanguinea</i> C. Koch (산자애왕거미)						○	○

Spider species	Locations collected				KJ 79	SW 77	DG 73
	Chinju & Namhae*	LV	BF	FF			
7. Tetragnathidae (갈거미과)							
36) <i>Dychiognatha quadrimaculata</i> (점박이가랑갈거미)					○	○	○
37) <i>Dychiognatha tenera</i> (Karsch) (애가랑갈거미)	4				○	○	○
38) <i>Pachygnatha clercki</i> Sunduvall (택거미)	19	8	80	131	○	○	○
39) <i>Tetragnatha caudicula</i> (Karsch) (꼬리갈거미)						○	○
40) <i>Tetragnatha japonica</i> B. et S. (민갈거미)						○	○
41) <i>Tetragnatha lauta</i> Yaginumai (비단갈거미)						○	
*42) <i>Tetragnatha maxillosa</i> Thorell	2			29			
43) <i>Tetragnatha praedonia</i> L. Koch. (장수갈거미)						○	
44) <i>Tetragnatha shikokiana</i> Yaginuma (논갈거미)						○	
45) <i>Tetragnatha squamata</i> Karsch (비늘갈거미)							
46) <i>Tetragnatha vermiformis</i> Emerton				1			
47) <i>Tetragnatha</i> sp.						○	○
8. Agelenidae (가게거미과)							
48) <i>Coelotes songminjae</i> P. et Y. (민자가게거미)							○
9. Hahniidae (외줄거미과)							
49) <i>Hahnina corticicola</i> B. et S. (외줄거미)					○		
10. Pisauridae (닷거미과)							
50) <i>Dolomedes angustivirgatus</i> K. (가는줄닷거미)							
51) <i>Dolomedes sulfureus</i> L. Koch (황닷거미)	82	8	129	25	○	○	
52) <i>Dolomedes herculeus</i> (헤르쿨레스닷거미)					○	○	
53) <i>Pisaura lama</i> B. et S (아기늑서성거미)	7		1				
11. Lycosidae (늑대거미과)							
54) <i>Alopecosa</i> sp.		1					
55) <i>Arctosa subamylacea</i> (B. et S.) (논늑대거미)							○
56) <i>Arctosa</i> sp.		1					
57) <i>Lycosa pseudoannulata</i> (B. et S.) (들늑대거미)					○	○	
58) <i>Lycosa suzuki</i> Yaginuma (땅늑대거미)					○		○
59) <i>Lycosa</i> sp.							○
60) <i>Pardosa astrigera</i> L. Koch (별늑대거미)	334	85	122	40	○	○	○
61) <i>Pardosa laura</i> Karsch (가시늑대거미)	337	82	193	20	○	○	○
62) <i>Pardosa</i> sp.	7	24	65	1			
63) <i>Pirata clercki</i> (B. et S.) (양산적늑대거미)	6	1	5			○	
64) <i>Pirata meridionalis</i> Tanaka (포천늑대거미)				2			
65) <i>Pirata piraticus</i> (Clerck) (늑산적거미)					○	○	
66) <i>Pirata piratoides</i> B. et S. (공산늑대거미)	23	3	8	1			
67) <i>Pirata procurvus</i> B. et S. (좁늑대거미)		5		2			
68) <i>Pirata subpiraticus</i> (B. et S.) (황산적거미)	59	48	173	47	○	○	○
69) <i>Pirata yaginumai</i> Tanaka (방울늑대거미)	4						
70) <i>Trocosa ruricola</i> (De Geer) (촌티늑대거미)					○		
71) <i>Trocosa</i> sp.		1					
12. Oxyopidae (스라소니거미과)							
72) <i>Oxyopes koreanus</i> Paik (분스라소니거미)							
73) <i>Oxyopes parvus</i> Paik (아기스라소니거미)							

Spider species	Locations collected				KJ 79	SW 77	DG 73
	Chinju & Namhae*	LV	BF	FF			
13. Thomisidae (게거미과)							
74) Gen. ? sp. ?	12	1	2	2			
75) <i>Misumenops japonicus</i> (B. et S) (각시꽃게거미)					○		
76) <i>Misumenops tricuspoidatus</i> (F.) (꽃게거미)					○	○	○
77) <i>Oxyptila trunciformis</i> B. et S. (애곤봉게거미)							○
78) <i>Philodromus subaureolus</i> B. et S. (갈새우게거미)							○
79) <i>Philodromus cespitum</i> (W.) (흰새우게거미)							○
80) <i>Philodromus</i> sp.						○	
81) <i>Synaema globosum japonicum</i> Karsch (불짜게거미)							○
82) <i>Thanatus miniaceus</i> Simon (중국창게거미)	106						○
83) <i>Xysticus atrimaculatus</i> B. et S. (접게거미)					○	○	○
84) <i>Xysticus corceus</i> Fox (풀게거미)	23	4		3			○
85) <i>Xysticus ephippiatus</i> Simon (대륙게거미)						○	
86) <i>Xysticus saganus</i> B. et S. (명게거미)							
87) <i>Xysticus</i> sp.							
14. Salticidae (강충거미과)							
88) Gen. ? sp. ?	4		1				
89) <i>Ballus</i> sp.	1				○		○
90) <i>Bianor</i> sp.	1						
91) <i>Dendryphantus atratus</i> (Karsch) (까치강충거미)							
92) <i>Evarcha albaria</i> (L. Koch) (흰눈섭강충거미)							
93) <i>Evarcha</i> sp.	3	1					
94) <i>Euophrys undulato vittata</i> B. et S. (번개강충거미)	1						
95) <i>Haplodrassus</i> sp.	1						
96) <i>Icius difficillis</i> (B. et S.) (눈강충거미)							
97) <i>Icius</i> sp.	1						
98) <i>Marpissa elongata</i> (Karsch) (살깃강충거미)	3		2				
99) <i>Marpissa magister</i> (Karsch) (수검은강충거미)	1	1			○	○	○
100) <i>Marpissa pulchra</i> Praszy. (어리수검은강충거미)			1				
101) <i>Phelegra festiva</i> (C.L. Koch) (산길강충거미)	8		1				
102) <i>Phellens</i> sp.	4						
103) <i>Stoidis</i> sp.	2						
15. Clubionidae (염낭거미과)							
104) <i>Chiracanthium lascivum</i> K. (제주어리염낭거미)							
105) <i>Chiracanthium</i> sp.							○
106) <i>Clubiona japonicola</i> B. et S. (노랑염낭거미)					○	○	○
107) <i>Clubiona kurilensis</i> B. et S. (각시염낭거미)	12		4	4			○
108) <i>Clubiona lutescens</i> Westring (갈색염낭거미)							○
109) <i>Clubiona</i> sp.					○		
110) <i>Orthobula crucifera</i> B. et S. (십자쌈지거미)							
16. Ctenidae (너구리거미과)							
111) <i>Anahita fauna</i> Karsch (너구리거미)	20		3	1		○	
17. Gnaphosidae (수리거미과)							
112) <i>Gnaphosa</i> sp.							○
113) <i>Drassodes</i> sp.							○
114) <i>Zelotes asiaticus</i> (B. S.) (아시아염라거미)							
Total number of species collected	34	16	17	18	38	36	45

○ : Indicating the species collected in specified area.

* : Newly recorded species in Korea

dae)의 황갈애접시거미(*Gnathonarium dentatum*)와 흑황갈애접시거미(*G. gibberium*)가 논둑과 본답에서, 등줄애접시거미(*Oedothorax insecticeps*)가 보리밭에서 채집되었다. 이들 역시 겨울철에 주로 논 주변의 논둑에서 월동한 후 본답시기에 유사비행하며 이동하여 증식하는 것으로 생각된다.

채집된 왕거미과(Araneidae) 중에서 *Araneus* sp.가 논둑에서 5개체, *Neoscona* sp.가 보리밭에서 1개체만 채집되었다. 그러나 타 지역에서 보고된 12종의 왕거미류는 본 지역에서 발견되지 않았다.

갈거미과(Tetragnathidae)에 속하는 거미류 중 보리밭과 휴한답에서는 유일한 배회성 거미인 턱거미(*Pachygnatha clercki*)만이 채집되었으며, 본답에서도 벼포기 사이의 하부에서 많이 발견되었다. 이러한 현상은 턱거미 이외에 대부분의 거미가 식물체 위에 수평의 그물을 치고 생활하는 습성이 있기 때문에 지상물이 없는 휴한답과 겨울철 보리밭에는 이들이 서식하지 못하는 것으로 생각된다. 또한 본답에서는 턱거미가 우점종으로 나타났는데, 이러한 결과는 이들이 벼포기 사이의 하부에 생활하기 때문에 일반농가 포장에서 농약의 살포에 의한 영향을 적게 받는 것으로 사료되며, 또한, 채집 방법상 육안으로 보이는 개체만 채집하였기 때문에 활동성이 강한 늑대 거미류 등은 벼가 성숙한 본답 중기 이후에는 채집이 어려웠을 가능성도 배제할 수는 없다고 생각된다.

갈거미과의 *Tetragnatha maxillosa*는 우리나라에서 미기록 종으로서 본답시기 중반에 많이 나타났다. 대다수의 갈거미류는 벼 상부에 수평의 그물을 치고 생활하면서 눈에 서식하는 곤충들을 잡아먹기 때문에 곤충들이 증식하는 시기(7-8월)에 증가하다가,¹⁸⁾ 본답후기에는 조류에 의해 포식 당하거나 농약살포에 의해 심하게 영향을 받기 때문에 채집되지 않는 것으로 생각된다. 또한 광주, 수원 및 대구지역에서의 보고와 진주 및 남해지역에서 조사된 갈거미과에 속하는 종의 수를 비교해 볼 때, 무살포지역에서 조사한 수원에서 9종이 보고된 것에 비하여 일반농가 포장에서 조사한 광주에서 3종, 대구

에서 6종, 진주 및 남해에서는 3종만이 보고된 결과에서도 갈거미과에 속하는 거미류가 농약에 의한 영향을 크게 받고 있다는 것을 추론할 수 있다.

본 지역에서 채집되어진 닳거미과(Pisauridae)중 황닷거미는(*Dolomedes sulfureus*)는 휴한답, 논둑, 본답, 보리밭 순으로 많이 채집되었다. 특히, 휴한답에서 가장 많이 채집된 이유는 겨울철 이들이 휴한답내의 쉼터미 속에 서식하는 거미중 먹이경쟁 관계에서 황닷거미가 가장 포식력이 강하기 때문으로 사료된다. 백 등¹⁶⁾의 논거미 목록에서 보고된 가는줄닷거미(*D. angustivirgatus*)는 본 조사지역에서는 채집되지 않았으며, 아기늑서성거미(*Pisaura lama*)는 논둑에서 7개체, 휴한답에서 1개체만 채집되었는데, 이들은 논둑과 같이 습기가 많지 않은 풀밭 등에 서식하기 때문에 본답에서는 거의 생활하지 않는 것으로 사료된다.

채집기간중 가장 많이 잡힌 늑대거미과(Lycosidae)중 긴마디늑대거미속(*Pardosa*)에 속하는 별늑대거미(*Pardosa astrigera*)와 가시늑대거미(*P. laura*)는 논둑, 보리밭, 휴한답 등에서 채집이 많이 된 반면, 본답에서는 많이 나타나지 않았다. 이들은 논 생태계 내에서 논둑, 보리밭, 휴한답과 같은 건조한 곳의 지표면을 기어다니면서 생활하는 습성이 있으며, 때때로 이들이 먹이를 포식하기 위해 눈에 침입하여 물위를 배회할 수는 있으나, 그들의 주 생활환경은 건조한 곳이라는 안 등¹⁹⁾의 추론을 입증하는 것이라 볼 수 있다. 즉, 안 등(1981)¹⁹⁾은 고추밭의 거미상에 관한 연구에서 고추밭과 같은 건조한 곳에 서식하는 거미류는 늑대거미과(Lycosidae)가 99.8%로 주를 이루며, 그중 *Pardosa* spp.가 69.4%로 우점하였다고 하였다. 따라서 논 생태계 내에서 이들의 주 서식환경은 논둑, 휴한답, 보리밭일 것으로 추측된다. 또한, 휴한답과 보리밭에서 별늑대거미와 가시늑대거미가 우세종으로 밝혀졌는데, 이들은 겨울철에도 보리밭과 휴한답을 배회하면서稻殘株 틈이나 보리밭, 논둑 등지에서 월동하고 있는 끝동매미충과 애벌구의 약충 등 해충을 포식함으로써 겨울철 월동해충의 최대의 천적으로서 유용

한 것으로 생각된다.

긴마디늑대거미속에 속하는 거미종 *Pardosa isago*는 진주지역의 휴한담과 보리밭에서만 채집이 되었다. 진주지역의 논 생태계는 벼 수확후에 휴한담이나 보리밭으로 환경이 변하여 습하고, 3-5월에는 휴한담에서 독새풀과 같은 잡초가 많이 자라서 끝동매미충과 애벌레 등이 많이 이동해 들어와 서식하기 때문에 이들의 먹이가 풍부한 반면, 남해지역은 벼 수확후 대부분이 마늘밭으로 되어 있고 논둑이 돌로서 쌓아올려진 관계로 그들의 서식환경이 불량하고 먹이가 풍부하지 못하여 나타나는 현상이라고 생각된다.

늑대거미과의 부이표늑대거미속(*Pirata*)에 속하는 거미류중 수원과 대구에서 본담시기에 우점종으로 밝혀진 황산적거미(*Pirata subpiraticus*)는 논둑, 보리밭 및 본담에서보다 휴한담에서 많이 채집되었다. 특히, 휴한담 시기 중 수확직후인 10월말과 3-5월 사이에 많이 나타났는데, 이는 월동후 휴한담내에서 끝동매미충이 증식하는 시기가 이들이 땅속 갈라진 틈이나 도관주 및 논둑의 틈새에서 기어나와 활동하는 시기와 일치함을 알 수 있었다. 그후 경운과 물대기로 인한 급격한 환경변화와 벼의 생육초기에 먹이와 생활여건의 부적합 때문에 밀도감소가 급격히 일어났다. 즉, 벼의 생육중기 이후에는 그들의 먹이가 풍부하고 벼의 주당 경수가 20개 이상으로 지표면이 벼의 잎으로 인하여 그들이 지지만 본담 초기에는 벼의 하부까지 햇볕이 들어오고 먹이가 부족하여 생활할 수 있는 여건이 불량하기 때문인 것으로 생각된다. 또한 광주, 수원, 대구지방에서의 조사결과와는 달리 부이표늑대거미속에 속하는 거미류의 종수가 다양함을 알 수 있었는데, 이는 각 장소별로 13개월간 채집한 반면 광주에서는 수확직후에만 조사하였고, 수원과 대구에서는 본담시기에만 조사하였기 때문에 종 수에 차이가 있는 것으로 사료된다.

강충거미과(*Salticidae*) 또한 주로 논둑에서 살것 강충거미(*Marpissa magister*) 등 13종이 채집된 반면, 광주, 수원, 대구지역과 백¹⁰⁾의 논거미 목록에서

는 5종만이 보고되었다. 이들은 풀밭위나 풀잎위를 강충거리며 뛰어다니는 습성이 있고, 그들의 형태 즉, 첫번째 다리가 뛰어다니기에 알맞게 짧고 강하며, 다리 끝마디(*tarsus*)에 털무더기가 있어서 그들이 풀잎위나 풀밭 등에서 생활하기에는 알맞으나 본담시기의 물기가 있는 곳에서는 서식하기가 부적당하여 본담에서는 많이 채집되지 않는 것으로 보여진다. 그럼에도 불구하고 위의 연구자들의 보고에서 강충거미과에 속하는 거미가 논에 5종이나 서식하는 것으로 보고된 이유는 벼 수확후 휴한담, 논둑, 본담을 가리지 않고 조사하였기 때문인 것으로 생각된다.

염낭거미과(*Clubionidae*)에 속하는 거미는 본 조사에서 각시염낭거미(*Clubiona kurilensis*) 1종만이 보리밭을 제외한 장소에서 수개체씩 채집되었다. 염낭거미과에 속하는 거미가 논둑의 틈새에서 월동한 후 본담 중기 이후부터 벼의 잎을 말고 생활하는 것을 관찰할 수 있었던 것으로 보아 이들의 논에서의 활동시기는 7월 이후일 것이라고 추측된다.

수원지방에서 보고된 너구리거미과(*Ctenidae*)의 너구리거미(*Anahita fauna*) 또한 본 지역에서 조사기간 동안 논둑에서 20개체가 발견되었다. 수리거미과(*Gnaphosidae*)에 속하는 거미는 본 지역에서는 채집이 되지 않았다.

본 조사지역에서 채집되어 종이 확인된 거미류는 총 10과 31속 34종으로 밝혀졌으며, 그중 논둑에서 34종, 보리밭에서 16종, 휴한담에서 17종, 그리고 본담에서 18종이 발견되어 논둑에서의 종 구성이 가장 다양하였다.

2. 논 주변에 서식하는 거미의 우점종

진주와 남해에서 주로 많이 채집된 별늑대거미를 비롯한 5개 우세종에 대하여 논둑, 보리밭, 휴한담, 본담으로 구분하여 총 채집개체수를 표시한 것은 표 3과 같으며, 4개 채집장소별 이들 5개 우세종의 구성비율을 그림 1에 나타내었다.

그림 1에서 보는 바와 같이, 논둑에서는 별늑대거미가 약 70%를 차지하여 우점하였으며, 황산적거

Table 3. Number of each major spider species collected from paddy levees(LV), barley fields(BF), follow fields(FF), and paddy fields(PF) in Chinju and Namhae areas

Species	Chinju				Namhae				Total
	LV	BF	FF	PF	LV	BF	FF	PF	
<i>Pardosa astrigera</i>	123	28	1	40	221	57	39	82	327
<i>Pirata subpiraticus</i>	16	13	116	48	2	1	47	32	196
<i>Dolomedes sulfureus</i>	49	3	21	66	13	5	4	35	40
<i>Pachygnatha clercki</i>	44	31	14	92	15	17	33	81	275
Other Tetragnatids	4	1	16	0	4	0	15	0	581
Total	236	76	168	246	245	80	138	230	1,419

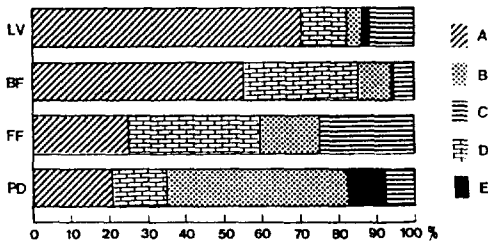


Fig. 1. The proportion of each spider species occupied over total numbers collected at paddy levees(LV), barley fields (BF), follow fields(FF) and paddy fields(PF). A: *Pardosa astrigera*; B: *Pachygnatha clercki*; C: *Dolomedes sulfureus*; D: *Pirata subpiraticus*; E: Other Tetragnatidae.

미(12%), 황산적거미(12%), 턱거미(4%)의 순으로 그 구성비율이 높았다. 한편, 보리밭에서도 별늑대거미가 우점하였으나, 그 우점비율은 55%로서 논둑에서보다 낮은 반면, 황산적거미가 30%를 차지하여 논둑에서보다 점유비율이 높았다.

별늑대거미는 겨울철에도 논둑이나 보리밭 등지에서 활동하고 있는 것을 관찰할 수 있었는데, 이들은 먹이가 부족한 휴한답보다는 추위를 다소 막을 수 있고 낙엽이나 보리 등 은폐물이 있으며 먹이가 풍부하고 비교적 건조한 논둑과 보리밭을 선호하는 것으로 여겨진다. 또한 본답시기에 물이 있을 때는 전혀 채집되지 않았으나 본답과 논둑사이에서는 다

소 관찰되었다. 이상과 같은 결과로 볼 때 별늑대거미는 건조한 곳을 선호하는 경향으로, 안 등¹⁹⁾이 고추밭에서 별늑대거미 등 늑대거미류가 98%를 차지하였다는 보고가 이를 뒷받침 하고 있다. 또한 보리밭에서 별늑대거미의 우점율이 저하되고 황산적거미의 비율이 높아진 것도 보리밭이 논둑보다 다소 습하기 때문인 것으로 사료된다.

휴한답에서는 황산적거미가 약 34%를 차지하여 우점하였고, 별늑대거미(25%), 황산적거미(24%), 턱거미(15%) 순으로 우세하였다. 그러나 논둑과 보리밭의 경우와는 달리 우점종의 우점비율이 낮고 별늑대거미와 황산적거미가 비슷한 비율로 비교적 많이 채집되었으며, 특히 황산적거미가 차지하는 비율이 논둑과 보리밭에서보다 현저히 높았다. 이는 본 조사 지역의 겨울철 휴한답에는 벼짚이 많이 깔려 있었는데, 이들 황산적거미는 벼짚사이에서 많은 개체가 모여 있었기 때문이며, 이들을 보호하기 위해서는 수확후 눈에 벼짚을 깔아주는 것이 매우 효과적이라고 생각된다.

본답기에는 턱거미(*Pachygnatha clercki*)가 47%를 차지하여 우점종이었고 별늑대거미(21%), 황산적거미(14%), 갈거미류(10%) 등이 비교적 높은 비율을 차지하였다.

눈에 있어서의 우점 논거미에 대한 기존의 보고를 살펴보면, 최 등¹⁴⁾은 황갈애접시거미(*Gnathonarium dentatum*), 황산적거미, 흑황갈애접시거미(*Gnatho-*

narium gibberum), 등줄애집시거미(*Oedothorax insecticeps*) 등의 순으로 우점하였다고 보고하였으며, 윤 등¹⁷⁾도 황갈애집시거미가 우점종이라고 보고하였다. 그러나 상기 2인은 모두 본답기가 아닌 수확직 후 또는 월동전후에 거미상을 조사한 것이 문제점으로서, 실제 벼가 재배되는 본답기의 거미상과 차이가 있을 수도 있다.

한편, 수원에서 장 등¹⁸⁾이 조사한 바에 따르면 본답시기에는 황산적거미가 우점종이라고 하여 본 연구결과와는 다소 차이가 있었다. 이러한 것은 지역적 차이라고 볼 수도 있으나 주로 채집시기와 채집 방법상의 차이에 기인한 것으로 생각된다. 즉, 본 연구에서는 논 주변을 논둑, 보리밭, 휴한답, 본답으로 세분하여 월 3-4회 년중 계속적으로 조사하였으므로 비교적 논거미상 전체를 대변하고 있으나,

타 연구자들은 채집이 용이한 수확후에 조사하거나 본답기라도 짧은 기간중 수회 조사를 실시하여 거미 구성비율의 시기에 따른 변동에서 오는 오류를 배제하지 못하였을 가능성이 있다. 특히 황산적거미는 주로 본답초기와 후기에 많이 나타나므로 이 시기에 조사하였다면 우점종으로 보고될 가능성이 높다.

본 연구에서 우점종이 나타난 턱거미는 비교적 행동이 둔하고 벼 허부에 서식하며 이동성이 적으므로, 먹이를 찾아 계속적으로 이동하며 먹이가 부족할 때는 논둑 등으로 이주해 버리는 황산적거미에 비해 벼벌구의 천적으로 더 큰 역할을 하고 있다고 생각된다. 윤 등¹⁷⁾은 광주지역에서 턱거미가 우점하지는 않았으나 우세종으로 보고하였고, 장 등¹⁸⁾은 약제무살포구에서 조사하였으므로 황산적거미의 비율이 높아진 것으로 해석한다면 본 연구결과와 타

Table 4. A classification of major spider groups inhabited near the paddy fields based on their ecological and taxonomical characteristics

Spider groups	Over wintering Stage	Webbing	Habitat
Group 1(부이표늑대거미류) <i>Pirata</i> spp.	Larvae & Subadult	No	Wet ground or Paddy (Between rice plants)
Group 2(턱거미류) <i>Pachygnatha clercki</i>	Larvae & Adult	No	Wet ground or paddy (Between rice plants)
Group 3(소형정주성거미류) Teridiidae, Erigonidae Linyphiidae	Larvae, Subadult & Adult	Yes	Webbing between rice stems and no active moving for hunting
Group 4(갈거미류) <i>Tetragnatha</i> spp.	Subadult	Yes	Webbing on top of rice leaves
Group 5(황달거미류) <i>Dolomedes surfureus</i>	Larvae	No	On or under the paddy water
Group 6(긴마디늑대거미류) <i>Pardosa</i> spp.	Larvae & Subadult	No	Dry ground or paddy (Occasionally on water)
Group 7(깡충거미류) Salticidae	Larvae & Subadult	No	Dry ground or grass-land
Group 8(게거미류) Thomisidae	Larvae & Subadult	No	Dry ground or grass-land
Group 9(염낭거미류) Clubionidae	Subadult & Adult	No	Occasionally on the rice leaves

Table 5. The proportions of spider numbers collected at different habitats in each spider group from Chinju and Namhae areas*

Spider group	Chinju				Namhae				Total
	LV	BF	FF	PD	LV	BF	FF	PD	
<i>Pardosa</i> group	21.1	4.6	13.3	0.5	31.0	10.2	14.9	4.2	100
<i>Pirata</i> group	18.1	9.7	27.6	3.6	5.1	4.3	21.9	9.7	100
<i>Dolomedes</i> group	25.0	1.5	33.7	10.7	6.6	2.6	17.9	2.0	100
<i>Pachygnatha</i> group	5.8	4.7	17.5	42.2	0.7	0.4	11.6	17.1	100
<i>Tetragnatha</i> group	10.0	2.5	—	40.0	10.0	—	—	37.5	100

* The proportions were calculated as the number of spiders collected on each habitat divided by total number of spiders in each group.

당성이 간접적으로 인정되고 있다고도 볼 수 있다.

3. 논 주변 서식거미의 생태학적 군(group)과 지역적 분포비율

논 주변에 서식하는 거미류를 현장에서 조사할 때 육안으로 종을 구분하기는 거의 불가능하다. 그러나, 이들의 서식장소, 월동태, 거미줄 형성여부 등 생태학적 특성과, 속 수준의 분류학적 특징을 병행하여 관찰한다면 거미에 대하여 초보지식만 습득한 사람도 야외 육안조사를 통하여 각 거미군(group) 별 밀도변동상황과 우점도 등을 쉽게 알아낼 수 있다.

표 4에 나타낸 논 주변에 서식하는 9개의 거미군 중에서 1-5군은 물기가 있는 장소를 선호하는 호습성 거미류로서 주로 본답기에 논 안에 서식하여 멸구·매미충류의 중요한 포식성 천적으로 인정되는 group이며, 6-7군은 건조한 곳을 좋아하는 거미류로서 논둑과 보리밭 등에서 월동하는 해충의 천적으로 중요시 될 것으로 생각된다.

호습성 논거미류 중에서는 부이표늑대거미류(Group 1)와 턱거미류(Group 2)가 주류를 이루었는데, 안 등²⁰⁾의 보고에 의하면 본답초기에 부이표늑대거미류가 거의 100%의 우점율을 나타내나 후기에 갈수록 점유비율이 감소한다고 하였으며, Hamamura²¹⁾, Kobayashi와 Shibata²²⁾ 등도 역시 황산적거미와 턱거미가 추운 지방에 잘 적응되어 있다고 보고한 것은 본 지역의 조사결과와 일치하였다. 또한, 건조한 곳을 선호하는 4개의 거미군 중 별늑대

거미가 포함된 긴마디늑대거미류가 주류를 이루었다.

표 4에 표시한 논거미의 각 Group에 대하여 진주와 남해지역에서 채집된 거미의 총수를 100으로 하고 논둑 등 4개 채집장소별로 차지하는 거미수의 비율을 표시한 것은 표 5와 같으며, 이 표를 근거로 8개 주요 Group별로 진주와 남해지역에서의 각 Group별 거미수의 백분율을 그림 2에 표시하여 지역적 차이를 비교하였다.

비교적 건조한 곳에서 서식하는 긴마디 늑대거미 속에 속하는 거미류인 개거미류(group 8), 깡충거미류(group 7), 긴마디늑대거미류(group 6) 들은 남해에서 많이 채집된 반면, 호습성인 부이표늑대거미류(group 1), 턱거미류(group 2), 소형정주성거미

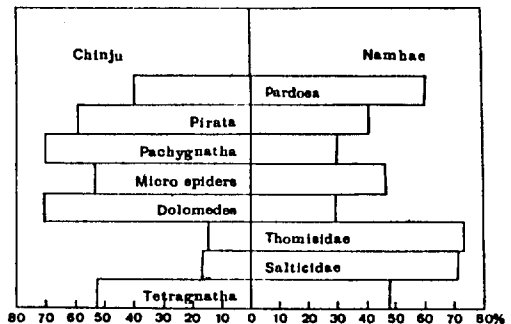


Fig. 2. The proportions of each spider group occupied by the numbers collected in Chinju and Namhae area.

류(group 3), 황닷거미류(group 5), 갈거미류(group 4) 등에 속하는 거미들은 진주에서 많이 채집되었다. 이러한 이유는 진주와 남해의 채집지역의 환경의 차이에 기인한 것으로서, 남해지역은 해안가 산간지대로서 겨울철에는 마늘과 보리가 주로 재배되며, 논둑은 배수가 잘 되는 사질토와 들로 쌓아 올려져 있는 반면, 진주지역은 평야지대로서 겨울철에는 휴한답이 대부분이며 보리가 재배되고 있고, 논둑은 1년생 화분과잡초가 많은 흙으로 쌓아 올린 제방으로 되어 있어, 남해지역에 비해 비교적 호습성 거미류들이 서식하기에 좋은 여건 때문인 것으로 생각된다.

요 약

논 주변에 서식하는 거미의 종류, 우점종, 월동상태, 증식상황, 이동상황, 년중 밀도변동상황 등을 파악하여 종합적 해충방제체계에 있어서 논거미의 보호 및 활용방안을 모색하고자, 경남 진주와 남해에서 1987년 12월부터 1988년 12월까지 논주변을 논둑, 보리밭, 휴한답, 본답 등으로 나누어 월 2-4회 채집하고 종류와, 각 발육태별 밀도를 조사한 결과는 다음과 같다.

1. 거미는 총 10과 31속 34종이 채집되며, 논둑에서 34종, 보리밭에서 16종, 휴한답에서 17종, 본답에서 18종으로 나타나 논둑에서 종 구성이 다양하였다.
2. 진주와 남해의 각 채집장소별 논둑과 보리밭에서는 별늑대거미(*Pardosa astrigera* L. Koch), 휴한답에서는 황산적거미(*Pirata subpiraticus* (B. et S.)), 본답에서는 턱거미(*Pachygnatha clercki* Sunduvall)로 나타났다.
3. 논 주변 거미의 서식장소, 월동태, 거미줄 유무 등 생태학적 특성과 科(Family) 또는 屬(Genera) 수준의 분류학적 특징으로 다음과 같은 9개의 거미군(Group)으로 분류할 수 있었다.

Group 1 - 부이표늑대거미류(*Pirata* spp.) ;

Group 2 - 턱거미류(*Pachygnatha clercki*) ;

Group 3 - 소형정주성거미류(Theridiidae, Erigonidae, Linyphiidae) ;

Group 4 - 갈거미류(*Tetragnatha* spp.) ;

Group 5 - 황닷거미류(*Dolomedes surfireus*) ;

Group 6 - 긴마디늑대거미류(*Pardosa* spp.)

Group 7 - 강충거미류(Salticidae) ;

Group 8 - 게거미류(Thomisidae) ;

Group 9 - 염동거미류(Clubionidae)

4. 9개 거미군 중 1-5군은 호습성 거미류로서 본답기에 벼해충의 중요한 천적으로 여겨지며, 6-9군은 건조한 곳을 선호하는 거미류로서 논둑에서 월동중인 애멸구와 끝동메미충의 천적으로서 역할이 클 것으로 인식되었다.

인 용 문 헌

1. Lim, G. S. and K. L. Heong. (1983) : The role of insecticide in rice integrated pest management. Paper presented at FAO/IRRI Workshop on Judicious and Efficient Use of Insecticides on Rice. IRRI, Los Bonos, Philippines, February 21-23.
2. 최승윤. 이형래. 유재기. (1978) : Carbofuran 수도 근부처리가 논거미 밀도에 미치는 영향. *한식보호지* 17(2), 99-103.
3. 박영도, (1987) : 벼의 품종저항성에 따른 벼멸구 생태형의 생물학적 특성의 차이에 관한 연구. 경상대학교 대학원 농생물학과 박사학위논문 120pp.
4. Chowdhury M. M. and A. S. Alam. (1979) : Effects of diazinon spray on rice pests and their natural enemies. *Bangladesh J. of Zoology* 1, 15-20.
5. Heinrichs, E. A., W. H. Reissig, S. Valencia, and S. Chelliah. (1982) : Rates and effect of resurgence-inducing insecticides on population of *Nilaparvata lugens*(Homoptera: Delphacidae) and its predators. *Environ. Entomol.* 11

- (6), 1269-1273.
6. International Rice Reaserch Institute. (1978) : Annual report for 1977. Los Banos. Philippiens.
 7. International Rice Reaserch Institute. (1979) : Annual report for 1978. Los Banos. Philippiens.
 8. Metcalf, R. L. (1980) : Changing role of insecticides in crop protection. *Ann. Rev. Entomol.* **25**, 219-256.
 9. Pathak, P. K. and E. A. Heinrichs. (1982) : Bomocresol green indicator for measuring activity of *Nilaparvata lugens* on rice varieties. *Phil. Entomologist* **5**(2), 209-212.
 10. Chiu. S. C. (1979) : Biological and cultural control of the brown planthopper. Pages 335-355 in "Brown Planthopper: Threat to Rice Production in Asia". IRRI, Los Banos, Philippines.
 11. 백종철. 이영복. 이영래. 최귀문. (1979) : 벼해충 천적에 관한 연구. 농업기술연구소 시험연구보고서(병해충편). 138-147.
 12. Otake. A. (1976) : Natural enemies of the brown planthopper, *Nilaparvata lugens* (Stal) (Hemiptera: Delpacidæ). Tropical Agric. Res. Center, Japan(mimeo).
 13. 백운하. 남궁준. 김학기. (1974) : 밀양지방의 논 거미 조사. *한식보호지* **13**(1), 24.
 14. 최성식, 남궁준. (1976) : 논에 서식하는 거미의 조사(I). *한식보호지* **15**(2), 89-93.
 15. Okuma, C. M. H. Lee, and N. Hoykyo. (1978) : Fauna of spiders in a paddy field in Se-weon, Korea. *Esakia* (11), 81-88.
 16. 백운하. (1985) : 한국산 논거미 목록. *한국곤충 동호회지* **1**(3), 4-20.
 17. 윤주경. 남궁준. (1979) : 광주지방 논거미의 분포. *한식보호지* **18**(3), 137-141.
 18. 장영덕. 이영복. 육미령. (1981) : 벼해충 천적에 관한 연구. 농업기술연구소 시험연구보고서 (병해충편), 341-366.
 19. 안장현. 임문홍. (1981) : 천적의 생태에 관한 연구 (II). 고추밭의 거미상에 관한 연구. 충북대 논문집 **23**, 103-107.
 20. 안기준. 박규택. 김유인. 이병현. 이승찬. 박중수. (1972) : 벼용 살충제가 주요 해충상에 미치는 영향. 농업기술연구소 시험연구보고서 (해충방제편), 146-169.
 21. Hamamura, T. (1969). Seasonal fluctuation of spider population in paddy fields. *Acta Arach.* **22**(2), 40-50.
 22. Kiritani, K., S. Kawahara, T. Sasaba, and T. Nakasuji. (1972) : Quantitative evaluation of predation by spiders on the green leafhopper, *Nephotetix cincticeps* Uhler, by sight count method. *Res. Popul. Ecol.* **13**, 187-200.