

간자와응애(*Tetranychus kanzawai*)의 생태 및 천적에 관한 연구

Ecology of *Tetranychus kanzawai* and its Natural Enemies at Tea Tree Plantation

이승찬¹ · 김도익² · 김상수³

Seung-chan Lee¹, Do-ik Kim² and Sang-soo Kim³

ABSTRACT These experiments were conducted to investigate the life history and the seasonal fluctuation of population density of tea red spider mite. *Tetranychus kanzawai* Kishida and to observe its natural enemies in the southern area. Under field-cage conditions, tea red spider mite occurred 11~12 generations. The average periods from egg to adult emergence were 8.7~131 days in summer and 12.6~24.9 days in spring and autumn. The average longevities of adults were 15.5~21.9 days in summer and 25.1~31.6 days in spring and autumn. The average number of eggs laid per female were 45.1 in summer and 52.6 in spring and autumn. Tea red spider mite population showed two peaks during April-June, and appeared third or fourth peak during October-November. The density of all the stages was the lowest in July through August. Tea red spider mites stayed at lower parts of tea plants in March but they moved to upper parts in April through June, and they again moved to lower parts after autumn. Tea red spider mite overwintered as all stages. Adults were the dominant overwintering stage during this stage. The surveyed natural enemies of the tea red spider mite were 7 species including *Amblyseius longispinosus* (Evans), *A. eharai* Amité et Swirski, *Anystis baccarun* (L.), *Agistemus fleschneri* Summers, *Orius sauteri* Poppius, *Oligota yasumatsui* Kistner and *Scolothrips* sp.

KEY WORDS *Tetranychus kanzawai*, life history, population fluctuation, overwintering, natural enemies

초 록 차나무의 주요해충인 간자와응애에 대한 생활사, 발생소장 및 천적종류에 대해 조사한 결과는 다음과 같다. 간자와응애는 야외 사육상 조건에서 11~12세대를 경과하였으며, 난에서 우화까지의 기간은 여름에는 평균 8.7~13.1일, 봄·가을에는 12.6~24.9일 이었고, 평균성충수명은 여름에 15.5~21.9일, 봄·가을에 25.1~31.6일, 평균산란수는 여름에 45.1개, 봄·가을에 52.6개로 봄·가을에 성충수명이 길고, 산란수도 약간 많았다. 간자와응애의 연중 발생밀도 변동은 4~6월에 가장 높은 발생빈도를 보였으며, 7~8월에 밀도가 급격히 감소하다 10월에 다시 높아졌다. 간자와응애는 3월에 하위엽, 4~6월에는 상위엽, 월동기에는 하위엽을 가해하였다. 간자와응애의 월동은 성충 비율이 높았으며, 각 태가 혼재하여 월동하였다. 간자와응애의 포식성응애로 긴털이리응애(*Amblyseius longispinosus* (Evans)), 긴꼬리이리응애(*Amblyseius eharai* Amité et Swirski), 왕게응애(*Anystis baccarun* (L.)) 및 *Agistemus fleschneri* Summers 등 4종중 *A. longispinosus* (Evans)가 우점종이었다. 그 외에 *Scolothrips* sp., 애꽃노린재(*Orius sauteri* Poppius), 깨알반날개(*Oligota yasumatsui* Kistner) 등 3종이 분류 동정되어 총 7종의 천적이 조사되었다.

검색어 간자와응애, 생활사, 발생소장, 월동, 천적서

국내에서 녹차를 가해하는 해충에는 30여종이 알려져 있으며, 이들 해충 중 주요해충은 간자와응애 (*Tetranychus kanzawai* Kishida)로 연중 발생세대수가 많고 번식력이 강할 뿐만아니라 기주 범위가 광

¹ 전남대학교 농과대학 농생물학과 (Dept. of Agrobiology, Chonnam Nat'l University, Kwangju, 500-757, Korea)

² 전남농촌진흥원 시험국 (Research Bureau of Chonnam Provincial Rural Development Administration, Chonnam, 523-830, Korea)

³ 순천대학교 농과대학 농생물학과 (Dept. of Agrobiology, Suncheon Nat'l University, Suncheon, 540-742, Korea)

이 논문은 1992년도 농촌진흥청에서 시행한 농업특정연구사업의 연구결과임.

범위(이 1989, 刑部 1967, 崑隆과 山田 1993), 김 등(1984)은 차해충 중 우점종인을 지적한 바 있다. 간자와응애는 차나무의 잎이나 어린가지를 가해하는데, 오래된 잎을 가해하면 황변하지만 어린잎이나 유묘를 가해하면 갈변하여 낙엽이 되고 결국 고사하게 된다(刑部, 1960) 박(1991)은 발육과 휴면에 관하여, 김 등(1993)은 온도변 각 태의 기간 등 생태적 특성에 대해 조사한 바 있다. 刑部(1959, 1960, 1967)는 간자와응애에 대하여 온도와 발육소요일수와의 관계 및 월동상황을 조사하여 10월 하순부터 월동에 들어가는데 주로 잎의 중앙맥 부근을 선호한다고 보고하였다. 또한 刑部(1967)와 小泊(1972)은 지역이나 해에 따라 발생양상에 상당한 차이가 있지만 일반적으로 5~6월에 발생최성기가 나타나고 7~8월에는 저밀도가 되며 9월부터 다시 밀도가 증가한다고 하였으며, 국내에서는 6월 초-중순과 9월 하순-10월 초순에 두번의 발생 peak를 보인다고 보고되어 있다(김 등 1984, 이 등 1988). 한편, 刑部(1963)와 井上 등(1983)은 간자와응애의 천적 종류로 각각 7종과 8종이 있다고 하였고, Ashihara 등(1976)과 Hamamura(1987)는 포식성 응애를 이용한 간자와응애의 생물적 방제에 대해서 보고하였다.

그러나 국내에서는 이 해충의 생태적 연구가 미흡한 실정에서 약제방제에만 의존하게 되어 다윈 생태계에서의 생물상의 교란, 잠재해충의 주요해충화, 약제저항성의 문제 등이 대두하게 되었다. 따라서 본 연구는 간자와응애의 생활사와 연중 발생밀도 변동과 월동 상황 및 천적의 종류 등을 조사하여 합리적 방제방안을 검토하는데 기초자료로 활용코자 실시하였다

재료 및 방법

생활사

전남 보성군 회촌면 다원에서 재배하고 있는 재래종 차나무 유묘 30주를 대형 pot(48×48 cm)에 식재하여 1992.4~93.11월까지 field-cage 내에 배치하고, 보성 차재배지에서 채집한 월동 자성충을 주당 1마리씩 접종하여 24시간이 지난 후 산란이 확인되면 붓으로 성충을 제거하여 알만 남기고, 부화하는 유충을 새로운 엽에 옮겨 개체 사육하면서 1세대 난기와 유·약충기 및 성충수명 등을 Hand

lens를 이용하여 매일 조사하고, 전세대 성충이 산란하여 가장 빨리 부화한 유충을 새로운 엽에 접종하여 개체 사육하는 방법으로 30마리에 대한 각 세대의 태별기간과 성충수명, 산란수 및 연간 발생횟수를 조사하였다. 이때 엽병에 vaseline을 수시로 발라 응애의 이동을 막아주었다.

연중 발생밀도 변동

차 주요해충의 연중 발생밀도 변동을 조사코자 1992~1994까지 보성군 회촌면 차재배지에 무방제구(10×15m)를 설정하고 1주 간격으로 답사하면서, 일정한적(3×5m)을 정하여 상·하부 및 좌·우에서 부작위로 총 100엽을 채취하여 해부현미경(30X)하에서 성충, 유·약충 및 난수를 조사하여, 그 Data를 Computer에 의한 Graphic(Harbard Graphic®)하였다.

월동태

월동태 조사는 1991. 12~1992. 2, 1992. 12~1993. 2까지 연중 발생밀도 조사와 같은 방법으로 수행하여 가능한 월동태와 그 비율을 조사하였다

천적종류

간자와응애의 연중 발생밀도 조사시에 있어서 발견되는 천적류를 실험실 내에서 간자와응애의 난과 유·약충을 공급하며 포식을 확인한 후, 포식성 응애류는 80% lactic acid 용액에, 포식성 총채벌레는 60% ethyl alcohol 용액에, 그리고 그 외의 천적은 80% ethyl alcohol 용액에 보관하여 분류 동정하였는데, 포식성 응애류는 전북대학교 이원구 교수가 동정하였다.

결과 및 고찰

생활사

간자와응애의 생활사는 표 1에서와 같이 1992년에 년 11세대, 1993년에 12세대를 경과하여 해에 따라 세대수에는 약간의 차이가 있을 것으로 추정되는데, 南川(1958)은 일본에서도 차이가 많아 연 7~14회 경과한다고 보고하여, 연간 발생세대수는 지역이나 당해년도의 기상조건에 따라 차이가 있을 것으로 보인다. 이들의 각 태별기간을 조사한 결과

Table 1. Average developmental periods(days) of different stages of *T. kanzawai* under field-cage conditions in Suncheon area

Gener- ation	Developmental period(mean±SD) ^a				Total time	Observed	
	Egg	Larva	Protonymph	Deutonymph period			
1992							
1st		14.3±3.08	5.4±1.34	3.8±0.45	4.2±1.48	27.7±6.35	Apr. 21-May 23
2nd		8.2±0.41	5.3±1.26	3.4±0.55	3.3±0.49	20.2±2.71	May 21-Jun. 12
3rd		5.9±0.92	3.4±0.65	3.3±0.49	3.1±0.60	15.7±2.66	Jun. 11-Jul. 3
4th		5.5±0.52	2.8±0.83	2.4±0.70	2.4±0.53	13.0±2.58	Jun. 25-Jul. 14
5th		3.8±0.60	2.4±0.92	1.6±0.52	2.0±0.00	9.8±2.04	Jul. 11-Jul. 25
6th		3.3±0.45	2.2±0.39	1.3±0.49	2.0±0.00	8.8±1.33	Jul. 23-Aug. 3
7th		3.3±0.47	2.3±0.48	1.7±0.47	2.1±0.29	9.4±1.71	Aug. 3-Aug. 13
8th		3.5±0.51	2.5±0.51	1.8±0.44	2.4±0.51	10.2±1.97	Aug. 13-Aug. 24
9th		4.1±0.30	2.8±0.41	2.3±0.50	3.7±0.82	12.9±2.03	Aug. 23-Sep. 8
10th		4.3±0.45	3.5±0.71	3.3±0.52	4.4±0.55	15.5±2.23	Sep. 6-Sep. 24
11th		6.7±0.70	4.8±1.28	8.1±3.41	9.6±3.47	29.2±8.86	Sep. 26-Nov. 1
1993							
1st		11.6±0.90	3.8±0.79	3.2±0.43	3.5±0.66	22.1±2.78	Apr. 30-May 24
2nd		7.1±0.53	3.6±0.59	2.9±0.35	3.1±0.21	16.7±1.68	May 23-Jun. 9
3rd		5.1±0.29	3.2±0.58	2.5±0.52	2.9±0.32	13.7±1.71	Jun. 8-Jun. 22
4th		4.6±0.50	2.8±0.51	2.3±0.49	2.5±0.52	12.2±2.02	Jun. 22-Jul. 7
5th		3.9±0.46	2.5±0.52	2.0±0.00	2.2±0.39	10.6±1.37	Jul. 6-Jul. 21
6th		3.2±0.39	2.0±0.00	1.5±0.53	1.8±0.41	8.5±1.33	Jul. 21-Jul. 29
7th		4.0±0.00	2.6±0.51	1.8±0.40	2.5±0.52	10.9±1.43	Jul. 31-Aug. 12
8th		4.1±0.30	2.8±0.38	1.9±0.34	2.7±0.48	11.5±1.50	Aug. 13-Aug. 26
9th		4.3±0.48	3.1±0.34	2.3±0.45	3.5±0.59	13.2±1.86	Aug. 25-Sep. 8
10th		4.6±0.51	3.6±0.69	3.1±0.22	4.2±0.41	15.5±1.83	Sep. 7-Sep. 24
11th		6.9±0.47	4.4±0.50	3.8±0.43	4.7±1.07	19.8±2.47	Sep. 20-Oct. 12
12th		12.2±1.61	6.3±0.72	8.4±2.69	12.3±2.50	39.2±7.52	Oct. 11-Nov. 29

^aSample Size: 30 females

표 1에서와 같이 7, 8월을 여름으로 기준하고 그 전후를 봄·가을로 하여 난에서 성충이 되기까지의 기간을 보면, 1992년 여름(7~8월)에는 8.8~12.9일, 봄·가을에는 13.0~29.2일이었고, 1993년 여름에 8.5~13.2일, 봄·가을에 12.2~39.2일로 봄·가을이 여름보다 발육기간이 길었다. 刑部(1967)는 16.7, 21.0, 27.1, 33.1°C에서 항온시험을 실시하여 발육소요일수는 각 온도에서 33.7, 17.4, 10.6, 8.1일로 이 역시 고온일수록 발육기간이 단축되었다고 하여, 본 시험에서와 같은 노지조건하에서와 항온조건하의 차이를 감안하여 봄 때 상당한 일치성을 나타내었다. 한편 이들의 성충수명 및 산란수는 표 2에서와 같으며 평균성충수명은 1992년의 경우 여름에는 17.8일, 봄·가을에는 27.8일이었고, 1993년의 경우 여름에는 17.6일, 봄·가을에는 28.1일로 발육기간과 마

찬가지로 봄·가을의 성충수명이 여름보다 길었다. 또한 평균산란수를 보면 1992년은 여름에 45.2개, 봄·가을에 49.2개였으며, 1993년에는 여름에 44.8개, 봄·가을에는 49.5개로 이 역시 봄·가을의 산란수가 약간 많았는데, 刑部(1967)는 성충수명이 7월에 17~25일, 10월에 35~40일이며, 산란수는 40~50여개로 차나무의 품종에 따라 다르지만 봄·가을에 많고 여름에는 적어진다고 하여, 본 시험에서도 이와 같은 경향을 나타내었다.

한편 1992년도에는 4월 21일에 생활사 조사가 시작되어 11월 중순경에 11세대를 경과하고 월동에 들어갔는데, 1993년도에는 4월 30일에 조사를 시작하여 12세대를 경과하여 기상상황에 따라서는 1세대 정도의 차이가 날 수 있다고 보는데, 1992년도의 봄의 평균기온은 16.21°C, 여름은 26.27°C,

Table 2. Average longevity and fecundity of *T. kanzawai* under field-cage conditions in Suncheon area

Generation	Longevity ^a (mean±SD)	No. of eggs observed	Observed time
1992			
1st	33.7± 8.18	54.1± 23.62	May. 18-Jun. 7
2nd	29.3± 10.41	53.1± 36.50	Jun. 7-Jul. 18
3rd	27.8± 8.07	49.1± 24.56	Jun. 23-Aug. 3
4th	19.7± 19.71	46.7± 21.31	Jul. 7-Aug. 11
5th	16.2± 3.42	43.4± 25.64	Jul. 19-Aug. 12
6th	15.4± 4.03	40.8± 21.04	Jul. 31-Aug. 20
7th	19.9± 6.33	50.0± 22.46	Aug. 11-Sep. 14
8th	22.9± 8.80	51.4± 25.37	Aug. 22-Oct. 4
9th	24.7± 9.98	52.7± 23.56	Sep. 3-Oct. 18
10th	28.4± 11.89	34.9± 12.62	Sep. 20-Nov. 16
1993			
1st	29.4± 8.89	54.9± 25.67	May. 21-Jul. 15
2nd	28.3± 7.77	76.6± 23.43	Jun. 6-Jul. 17
3rd	24.6± 7.89	52.9± 22.09	Jun. 21-Jul. 29
4th	18.3± 7.95	41.5± 11.73	Jul. 4-Aug. 12
5th	17.0± 7.44	40.8± 9.28	Jul. 19-Aug. 19
6th	15.5± 4.32	40.3± 12.83	Jul. 29-Aug. 20
7th	19.4± 7.13	56.7± 22.25	Aug. 11-Sep. 11
8th	20.8± 6.85	57.6± 29.24	Aug. 23-Sep. 30
9th	25.5± 7.10	58.9± 19.57	Sep. 5-Oct. 24
10th	27.9± 8.99	35.2± 10.75	Sep. 18-Nov. 11
11th	33.1± 11.99	33.5± 12.79	Oct. 9-Dec. 1

^aSample Size: 30 females

가을은 13.5°C였으며, 1993년도에는 봄, 여름, 가을의 온도가 각각 17.2, 25.89, 14.8°C로서, 1993년 여름의 기온은 1992년보다 낮지만 봄·가을의 기온이 높아, 1993년도에 1세대가 많게 되는 조건이 된 것으로 사료된다.

연중 발생밀도 변동

다원의 일부를 무방제구로 설정하여 간자와응에의 연중 발생밀도 변동을 1992~'94년에 걸쳐 조사한 결과는 그림 1에서와 같다. 1992년에 약 성충의 밀도는 4월 하순에 첫 peak를 보였으며 이후 7~8월로 갈수록 감소하다 10월 중순부터 다시 밀도가 증가하기 시작하여 11월 하순에 약 성충은 최고치를 나타냈다. 1993년에는 약 성충은 4월 하순과 6월 초순에 고밀도를 나타내었으며 이후 고온기인 여름에는 모든 밀도가 아주 낮아졌으나 9월 중순부터 서서히 밀도가 증가하기 시작하여 약 성충은 11월 중순에 2번째 peak를 보였으며 1992년에 비하여

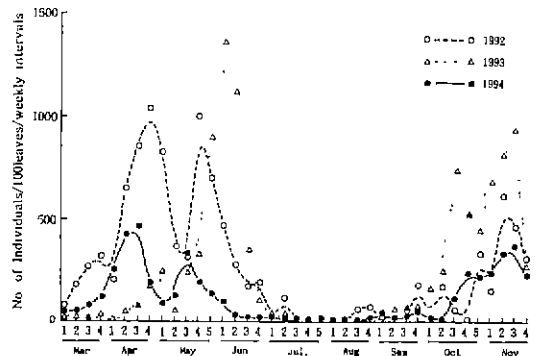


Fig. 1. Population fluctuation of *Tetranychus kanzawai* (nymph+adults) in Boseung area (1992-'94).

전반적으로 발생량이 많았고 봄의 밀도 형성시기도 약간 빨랐다. 1994년에는 1992~'93년과는 다른 양상을 보여 약 성충의 밀도가 4월초-중순에 그 peak를 이루었으며, 7~8월에는 다른 해와 마찬가지로 모든 밀도가 급격히 줄어들었으나 두번째

Table 3. Occurrence site of *T. kanzawai* on tea trees in 1992*

Portion	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep	Oct.	Nov.
UP ^a	24	126	55	30	2	1	1	2	3
(%)	(28.9)	(64.9)	(49.5)	(63.8)	(40.0)	(33.3)	(50.0)	(40.0)	(20.0)
LP ^b	59	68	56	17	3	2	1	3	12
(%)	(71.1)	(35.1)	(50.5)	(36.2)	(60.0)	(66.7)	(50.0)	(60.0)	(80.0)

*sample size, 200 leaves each portion. ^aUP: Upper portion, ^bLP: Lower portion

peak를 나타내는 10월 이후의 발생량은 예년보다 약간 적었다. 간자와응애의 방제와 실질적으로 연관이 있는 연중 발생밀도 변동은 일본에서 지역이나 해에 따라 차이가 많다는 보고(刑部 1967)와 본 시험의 결과가 비슷한 경향이었는데, 전반적으로 보아 4~6월에 발생최성기를 이루고 이후 밀도가 급격히 감소하여 7~8월에는 저밀도가 되며 9~10월부터 다시 밀도가 증가하는 양상을 나타내었다. 이와 같이 하기에 저밀도가 되는 원인으로 小泊(1972)은 장우, 고온, 다습, 천적 등의 요인이 작용하기 때문이라고 하였고, 刑部(1967)는 이 시기의 다엽은 간자와응애의 발육에 적합치 않아 다엽의 수용력 저하가 큰 원인이라고 하였으며, 浜村(1985)은 사용약제에 대하여 저항성인 긴털이리응애가 약제살포하에서도 존재하여 간자와응애를 포식하기 때문이라고 보고하여 어느 요인이 크게 작용하는지는 현시점에서는 알 수 없으며, 이에 대한 조사가 국내에서도 이루어져야 할 필요성이 있다. 또한 刑部(1966)는 일반 과수원에서 응애류의 밀도는 봄부터 가을까지 지속적으로 발생하며, 특히 여름부터 밀도가 현저히 높아지지만, 다원에서의 간자와응애는 봄·가을에 밀도가 높고 여름에 낮기 때문에, 여름에 주로 방제대책을 세우는 과수원에서의 방제법과는 다른 간자와응애의 밀도 증가 초기인 춘계에 일차 방제를 실시하여야 함을 지적하였는데, 본 시험의 3년간 발생밀도 변동 조사에서도 3~4월에 밀도 증가가 시작되므로 춘계 방제에 유의 해야할 것으로 사료되나, 지역에 따라서는 여름에 발생 밀도가 높다는 보고(Osakabe 1965)도 있어 계속적으로 발생상황의 관찰이 있어야 할 것으로 본다.

한편 연중 발생밀도 조사와 동시에 차나무를 상·하부로 나누어 발생부위의 연중 변동상황을 조사한 결과는 표 3과 같은데, 월동지후 서식처를 이동하는 시기인 3월에는 하위엽에서 71.1%의 발생률을 나

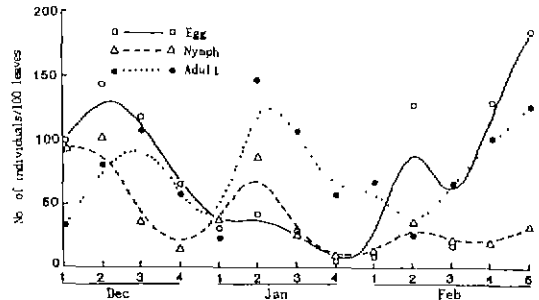


Fig. 2. Overwintering population fluctuation of different stages of *T. kanzawai* from December 1991 to February 1992 in Boseong area.

타냈으며 4~6월까지의 주로 상위엽에서 49.5~64.9% 발생하였으며, 가을 이후의 월동기에는 하위엽에서 60~80%정도 발생하였다. 刑部(1960)는 간자와응애가 월동에서 깨어난 후 차나무의 신엽이 나오기 시작하여 1차 수확하는 시기 사이에 차나무 하부에서 상부로 간자와응애가 이동한다는 보고와 본 시험의 결과와 유사함을 알 수 있었으며, 방제와 관련하여 이와 같은 사항은 충분히 고려해야 할 것으로 생각 된다

월동태

간자와응애의 월동상황을 1991. 12~'92. 2. 1992. 12~'93. 2까지 2년에 걸쳐 조사한 결과는 그림 2, 3과 같다. 첫 해의 조사에서 12월에는 난의 비율이 높았으나 1월에는 성충의 비율이 월등히 높았고 2월에는 난과 성충 비율이 모두 지속적으로 증가하였다. 다음 해에는 월동기 동안 줄곧 성충의 비율이 가장 높았고 난은 두번째 구성 비율을 보이면서 성충의 밀도 변동에 뒤이어 유사한 양상을 나타내는 경향이었으며, 두해 모두 약충의 비율이 가장 낮았다. 조사기간중 평균기온이 가장 낮은 1월중순의 기온을 보면 첫해에 -1.71°C, 두번째해에는 0.02°C였으며,

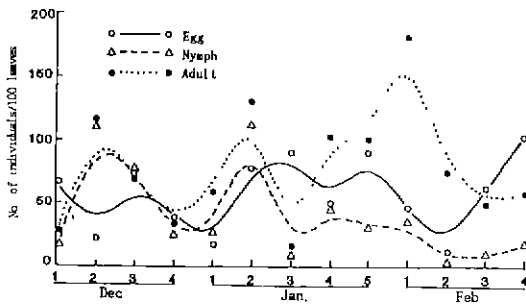


Fig. 3. Overwintering population fluctuation of different stages of *T. kanzawai* from December 1992 to February 1993 in Boseong area.

2월 하순의 평균기온도 15.5°C와 3.2°C로 두번째 해의 월동기간 중 평균기온이 더 높음을 알 수 있으며, 이런 기온차이로 인해 조사 첫해에 난의 비율이 더 높았을 것으로 사료된다. 이와 같은 결과로 보아 간자와응애는 모든 태로 월동이 가능하였으며 그림 1의 연중 발생밀도 변동 결과와 연관해보면 일반적으로 겨울에는 성충이, 봄·가을에는 난의 비율이 높다는 刑部(1967)의 보고와도 일치하는 경향이였다. 또한 두해 모두 1월과 2월의 월동 후기에 난의 비율이 점차 높아진 것으로 보아, 상당수의 비휴면태와 휴면태가 공존하는 것으로 사료되며 이러한 현상은 일본의 남부 난지에서 일반적인 것이라고 언급된 바 있으며, 10월 하순부터 11월 초순사이에 월동에 들어가는데 주로 잎의 중앙맥 부근을 선호한다고 하

였다(刑部 1967). 刑部(1960)는 차나무의 고엽에서 월동하던 간자와응애가 이듬해 1월 하순-2월 상순에 월동에서 깨어나 4월까지 차나무 윗 부분으로 점점 올라와 적채기(plucking season)에는 윗부분의 신엽으로 거의 올라와 4~6월 사이에 피해를 많이 준다고 보고하였는데, 본 시험에서도 2월말의 높은 난 밀도가 월동후 4~5월의 고밀도 형성에 상당한 역할을 하여 이듬해 차 생육초기에 큰 피해의 원인이 되는 것으로 사료된다 또한 간자와응애는 월동개시기의 평균기온이 11~12°C, 봄에 산란개시기의 평균온도는 8~9°C이며, 월동기의 체색은 朱色이고 월동직 후에는 赤色으로 되어 산란을 시작한다고 보고되어(刑部 1967), 이러한 점에 주목한다면 일반재배자들도 간자와응애의 발생시기를 어느정도 예찰할 수 있어 방제적기 결정에 참고가 될 것으로 생각된다.

천적종류

다원에서 발생하는 간자와응애의 천적을 조사한 결과(표 4), 긴털이리응애를 비롯하여 긴꼬리이리응애(*Amblyseius eharai* Amitei et Swirski), 왕게응애(*Anystis baccarun* (Linnaeus)), 마름응애과에 속하는 *Agistemus fleschneri* Summers 등 4종의 포식성 응애류와 노린재목의 애꽃노린재(*Orius sauteri* Poppius), 딱정벌레목의 깨알반날개(*Oligota yasumatsui* Kistner) 등 6종이 분류 동정되었으며, 포식성 총채벌레의 일종인 *Scolothrips* sp.를 포함하여 총 7종이

Table 4. A list of natural enemies of *T. kanzawai* during tea growing season

Order and Family	Scientific name of predatory species	Korean name	Occurrence ^{a)}	
			Early	Late
Acarina				
Phytoseiidae	<i>Amblyseius longispinosus</i> (Evans)	긴털이리응애	++++	+
	<i>Amblyseius eharai</i> Amitei et Swirski	긴꼬리이리응애	++	+
Anystidae	<i>Anystis baccarun</i> (Linnaeus)	왕게응애	+	+
Stigmaeidae	<i>Agistemus fleschneri</i> Summers		+	+++
Hemiptera				
Anthocoridae	<i>Orius sauteri</i> Poppius	애꽃노린재	+	+
Coleoptera				
Staphylinidae	<i>Oligota yasumatsui</i> Kistner	깨알반날개	++	+
Thysanoptera				
Thripinae	<i>Scolothrips</i> sp.		++	+

^{a)}Early & Late season=+: 1-4, ++: 5-8, +++: 9-12, ++++: >13 heads/100 leaves Early season=March-July, Late season=August-November

조사되었다 刑部(1963)는 포식성 곤충으로 *Scolothrips sexmaculatus* Pergande 등 5종, 포식성 응애류로 *Agistemus fleshneri* Summers와 *Amblyseius largoenstis* (Muma) 등 2종으로 총 7종을 보고하여 본 조사에서의 종수는 같았으나, 간자와응애의 유용한 천적인 긴털이리응애가 포함되지 않았고 천적 종이 대부분 같지 않아 지역에 따라 천적의 종류에 차이가 있는 것으로 보인다. 그러나 Hamamura(1987)는 다원에서 긴털이리응애가 가장 중요한 천적이라고 언급하였고, 井上 등(1983)도 시설재배 포도원에서 간자와응애의 천적은 이리응애과 3종을 포함하여 8종이 있으며, 이중 긴털이리응애가 가장 우점종이라고 보고하였는데, 본 조사에서도 긴털이리응애가 차생육기에서 우점종이었다.

이상의 결과로 보아 간자와응애는 연 12세대를 경과하며, 여름보다는 봄·가을에 주로 발생하고 모든 태로 월동이 가능한 녹차의 주요 해충이므로 방제적기 포착에 주의를 기울여야 할 것이다. 그러나 차는 엽을 이용하는 작물이므로 간자와응애의 천적중 가장 유용한 종으로 알려진 긴털이리응애에 대한 생태적 특성 및 이용방안을 강구함으로써 현행의 화학적 방제와 생물학적 방제를 접목시킬 수 있는 종합관리체계의 수립이 이루어져야 할 것으로 사료된다.

인 용 문 헌

- Ashihara, W., N. Shinkaji, and T. Hamamura 1976. Experimental studies on the prey consumption and ovipositional rate of *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot as a predator of *Tetranychus kanzawai* Kishida (Acarina: Phytoseiidae). *Bull. Fruit Tree Res. Stn. Japan* **E1**: 135-144.
- 浜村徹三. 1985. 茶園における薬剤抵抗性ケナガカブリダニのはだらき. *植物防疫*. **39**(6): 252-257.
- Hamamura, T 1987. Biological control of the kanzawa spider mite. *Tetranychus kanzawai* Kishida, in tea fields by the predacious mite, *Amblyseius longispinosus* (Evans), which is resistant to chemicals(Acarina: Tetranychidae, Phytoseiidae). *Rep. JARQ.* **21**(2): 109-116.
- 井上晃一, 芦原 亘, 形部正博. 1983. 施設ブドウのカンザワハダニの天敵について. *應動昆中國支會報*. **25**: 1-6
- 金奎眞, 朴瑞基, 李泰植, 崔賢順. 1984. 綠茶害蟲の分類 同定에 關한 研究 農振廳 産學協同. '84-4:1-50.
- 김상수, 백채훈, 김도익, 박종대, 이승찬 1993. 간자와응애(*Tetranychus kanzawai*)의 생태적 특성에 관한 연구. *한곤지*. **23**(4): 261-266.
- 小泊重洋. 1972. チャの病害とその防除. *農業および園藝* **47**(11): 81-85.
- 이승찬, 김상수, 박병철. 1988. 綠茶主要害蟲의 藥劑防除와 合理的 農藥使用에 關한 研究 農試論文集(農業産學協同篇). **31**: 143-154.
- 이정삼 1989. 한국산 응애上科(Tetranychidea: Acanna)의 분류학적 연구 전북대 박사학위논문. 123pp
- 南川仁博. 1958. チャの害蟲防除法. *農業および園藝*. **33**(3): 49-54
- 刑部 勝 1959. チャハダニの生態學的研究(第5報). 越冬について. *茶技研*.
- 刑部 勝. 1960. 칸자워하다니 (챤하다니)의 생태學的研究(第6報). 一番茶期における加害習性について. *茶技研*. vol.22: 35-40.
- 刑部 勝. 1963. 칸자워하다니에對する茶樹의 抵抗性に關する研究. 第2報. 하다니의 寄主選擇. *應動昆*. **7**(3): 181-185
- Osakabe, M. 1965. Seasonal fluctuation of population density of the tea red spider mite, *Tetranychus kanzawai* Kishida, in the tea plantation. *Jap. J. Appl. Ent. Zool.* **9**(3): 206-209.
- 刑部 勝 1966. 茶の害蟲칸자워하다니의 生態とその防除法. *農業および園藝*. **41**(2): 345-348
- 刑部勝. 1967. 칸자워하다니의 生態學的研究. *茶技研* **4**: 35-156.
- 박상구 1991. 간자와응애(*Tetranychus kanzawai* Kishida)의 발육과 휴면에 관한 연구 충남대 석사학위논문. 35pp
- 堤隆文, 山田健一. 1993. 카키における칸자워하다니의 發生と防除對策. *植物防疫*. **47**(2): 35-37.

(1995년 6월 28일 접수)