

# 불개미를 이용한 송충구제

金 官 培

보은농업고등학교 학생

## 1. 연구의 동기

송충이가 입히는 산림의 피해는 크다

더구나 우리나라 처럼 거이 소나무의 단순림으로 형성되어있는 산림에서는 송충의 피해가 전 산림의 피해라고 해도 과언이 아니다 때문에 해마다 정부에서는 송충의 구제에 부심하고 있다.

하지만 송충의 완전한 구제로 산림을 보호하기란 산림 면적의 방대 수목의 거목으로 그 구제가 어렵다.

그동안 송충의 구제는 약제살포 혹은 인공 포살이라는 방법으로 구제해왔으나 전적인 실효를 거두지 못했을 뿐만 아니라 막대한 국가 재정만을 소모해 왔다.

이에 송충의 천적인 불개미를 이용 송충을 구제케하여 국가 재정의 낭비를 막고 나아가 산림 보호의 일단에 기여 하고져 한다

## 2. 연구계획

기 간	내 용
73.3.1~73. 8.31	불개미의 식이성 및생활조사 연구
73.9.1~75. 2.28	불개미의 이식방법 연구

## 3. 연구의 실제

본 연구를 위하여 다음과 같은 항목을 설정하

였다.

### A 실험구의 설치

#### ㉠ 대 시험구

- ① 제1시험구 : 충북 보은군 보은읍수정리산
- ② 제2 " : 충북 진천군 내곡면용덕리산
- ③ 제3 " : 충북 보은군 보은읍대야리산
- ④ 제4 " : 충북 보은군 보은읍성주리산
- ⑤ 제5 " : 충북 보은군 보은읍교사리산
- ⑥ 제6 " : " 내북면중초리산

#### ㉡ 소시험구

각 대시험구 마다4—10개의 소 시험구를 설치하였다.

### B. 생활 환경조사

본 연구를 위하여 다음과 같이 불개미의 생활 환경 조사항목을 설정하여 조사하였다.

#### ㉠ 불개미의 서식처

(표 1)

구분	장소				총계	비교
	전야	산북부근	산정부근	하천부근		
수		34	2		36	
%		94.5	5.5		100	

위와 같이 불개미가 살고 있는곳은 산림이며 산림 중에서도 산꼭대기 보다는 산북(전답에 인접)에 서식함을 알 수 있다.

#### ㉡ 불개미집의 배경

위 표와 같이 불개미가 집을 짓는곳의 뒤에 배경을 가지고 있음을 알 수 있다.

(표 2)

구분	배경 소나무를 의지했다	참나무를 의지했다	역새플을 의지했다	죽은나무등 의지했다	잡초를 의지했다	아무것도 의지않았다	총 수	비 고
수	21	1	8	4	1	1	36	
%	58.8	2.5	22.2	11.1	2.7	2.7	100	

그중 소나무를 의지했음이 대부분이고 다음이 역새플의 순이나 있는 솔밭에서 서식 할 수 있는 요인이 될 수 있다고 보겠다.

㉔ 불개미집의 지표로부터의 위치 (표 3)

구분	위치 지표 면	지하5cm 이내	지하5-10cm	지하11-20cm	지하20cm 이상	총수	비 고
수	3	18	3	1	52		
%	12	72		12	4	100	

위 표에서와 같이 불개미집은 원래의 지표로부터 10cm 이내에 개미굴을 뚫고 서식하고 있음을 알 수 있다.

이것은 산림에서 자리하고 있는 식물의 뿌리에 끼치는 영향과 긴밀한 관계를 갖기 때문에 불개미가 만드는 굴(서식처)는 사실상 식물 생육에 큰 영향이 없음을 말해주고 있는 것이다.

㉕ 불개미집의 P.H. (표 4)

구분	pH	3 이하	3.1~4.0	4.1~5.0	5.1~6.0	6.1~7.0	7.1~8.0	8.1~9.0	9.0 이상	총수	비 고
수				4	32					36	
%				5.5	94.5					100	

불개미집의 PH는 대체로 깃지 않고 있는 임지(시험대의 임야)와 대동소이 하다.

개미가 분비하는 의산은 그 양이 적어 토양을 산성화하기는 염려 할것없으며 뚫은 굴로 인한 산림토양의 침식 유실이 염려되나 집짓는 재료가 되는 솔잎 등은 후에 부식의 재료로도 되는 것을 배농을 수 없다.

㉖ 불개미집의 토성 (표 5)

구분	토성	식 토	식양토	양 토	사양토	사 토	총 수
수	1	29	4	2			36
%	2.7	80.5	11.1	5.7			100

위 표에서와 같이 불개미집의 토성은 식양토가 대부분으로 이는 불개미집을 지을 때 허물어 집을 방지하는 불개미의 선전이라 볼때 몹시 흥미있는 일이라 생각된다.

㉗ 불개미집의 토색 (표 6)

구분	토색	암흑색	담흑회색	담황색	담적색	암적색	총 계
수		28	3	1	4		36
%		77.7	8.3	2.7	11.3		100

위 표에서와 같이 불개미집의 토색은 엷은 흑회색이 대부분이며 이는 열의 보존을 위한 선택 내지는 불개미로부터 분비하는 의산의 영향이 아닌가 생각된다.

(표준표에 의거 감정함)  
㉘ 불개미집 주위의 초목 생육정도 (표 7)

구분	정도	고사	불량	보통	양호	총수	비 고
수		3	31	2	36		양호는 역새플의 경우
%		8.3	86.2	5.5	100		

위 표에서와 같이 불개미집으로 인한 생육정도는 대체로 별 영향이 없음을 알 수 있다.

이는(표 3)에서 나타난 대로 불개미집의 위치가 지표로부터 10cm 이내이기 때문에 친근성 식물을 제외하고는 거이 영향이 없음을 말해주고 있다.

㉙ 불개미집으로 인한 초목근의 피해정도 (표 8)

구분	정도	고사	부패	박피상	정상	총수	비 고
수		1	2	1	23	27	
%		3.7	7.4	3.7	85.2	100	

위 표에서와 같이 불개미는 그 집을 지을때 또는 생육기간 중에 초목의 뿌리에 피해를 주지 않음을 알 수 있으며 이는 불개미로 인한 산림의 큰 황폐를 걱정하지 않아도 되는 증거가 될 수 있다.

① 불개미집의 재료

(표 9)

재료 구분	흙으로만되었다	흙과초목뿌리였다	흙과잡초뿌리였다	흙과마른솔잎였다	흙과과실였다	기타	총 수
수			2	34			36
%			5.5	94.5			100

위 표에서와 같이 불개미의 재료는 마른솔잎 소나무의 꽃밥이 재료이고 여기에 토양속에서 굴을 판 흙이 첨가되어 이루어지고 있다. 이 형성한 불개미의 집은 집속에 있는 불개미에게 혹은 알과 유충에게 공기의 공급통로의 구실을 하는 중요한 의의를 갖는 것이다. 뿐만아니라 이 마른솔잎의 색은 불개미의 색과 비슷하여 보호색이 될 뿐더러 호전적인 불개미에게는 제집 수호에 가장 적합한 색깔의 재료가 될 수 있는 것이다. 또한 다른 잡초에 비하여 부식이 되는 시간이 늦어 집을 오래보존하는데도 귀중한 재료가 되는 것이며 이런 마른 솔잎이 점차 부식화 되면 또한 산림에 유기질을 공급하는 원천도 될 수 있는 것이다.

① 불개미의 활동

불개미의 활동시간은 일출후부터 곧 시작되며 일몰이 되면 곧 중지한다.

불개미의 성질은 몹시 험포하고 매우 호전적이어서 불개미집에 자극이 가면 굴속에서 쏘아져나와 적에게 덤빈다. 그러나 이때 상대가 움직이지 않으면 전쟁의식을 포기하는것이 보통이다.

이 습성은 송충의 천적으로서 이용하는데 연구 할 재료가 될 수 있다고 보며 움직이는 송충은 쉽게 포살이 되나 부동인것은 움직이고 있는 것에 비해 포살의 차이가 커지는 것이다. 불개미의 행동반경은 특별한 경우가 아니면 10m 내외이고 1분간의 주행거리는 3.40m로 매우 활동적인 면을 볼 수 있다. 그리고 적에 의하여 서

식처가 파괴되면 즉시 유충 알등을 안전한 곳으로 운반하는 모습은 개미류에서 흔히 볼 수 있는 것이지만 뜨거운 동쪽애의 일면을 볼 수 있는 것이다.

C. 식이성 조사

본 연구를 위하여 공시된 식이별로 불개미 10마리가 모인 시간은 다음과 같았다.

(a) 살아있는 식이를 투여 했을때 (표 10)

시험구	투여 일자	식 이 명							비고
		풍뎡이	거미	송충	곰뱅이	메뚜기	잠자리	갈총	
I	4/14	초 62	초 32	초 31	초 87	초 56			
II	4/21	76	29	37	67	72			
III	4/25	47	22	13	65	59			
I	5/5		14	11		42	23		
II	5/12		19	12		35	21		
III	5/16		16	12		27	24		
I	5/20	62	15	17					24
II	5/23	49	12	11					25
III	5/27	47	7	8					18
I	5/29	46	16	12	58				
II	6/6	49	14	9	42				
III	6/29	29	9	13	36				
평균		52.0	17.1	15.5	59.1	48.5	22.3	22.3	

(b) 죽은 식이를 투여 했을때 (표 11)

시험구	투여 일자	식 이 명							비고
		풍뎡이	거미	송충	곰뱅이	메뚜기	잠자리	갈총	
I	4/14	초 126	초 56	초 49	142	초 121	초	초	
II	4/21	146	78	64	191	133			
III	4/25	98	67	39	168	142			
I	5/ 5		55	34		91	49		
II	5/12		48	29		92	61		
III	5/16		39	28		74	54		
I	5/20	125	30	24					56
II	5/23	94	36	26					85

Ⅲ	3/27	84	54	19				49
I	5/29	92	32	24	171			
Ⅱ	6/6	79	46	29	168			
Ⅲ	6/29	104	21	19	149			
평균		10.5 3	50.1	32.0	164. 9	108. 9	54.9	63.3

(c) 살아있는 식이를 투여했을때와 죽은식이를 투여했을때의 비교

(표 12)

구분	식이명	식 이 명							비교
		통뎡이	거미	송충	굼뎡이	매뚜기	잠자리	갈총	
①	살아있는 식이를 투여했을 때의 시간	초	초	초	초	초	초	초	
		52.0	17.1	15.5	59.1	48.5	22.3	22.3	
②	죽은 식이를 투여했을 때의 시간								
		105.3	50.1	32.0	104.9	108.9	54.9	63.3	
대 비									
① : ②		2.2	2.9	2.6	2.8	2.2	2.5	2.8	

(표 10)에서와 같이 살아있는 식이를 투여했을 때 송충에게 모이는 시간이 가장 짧았다는 것은 다른 식이에 비하여 식이에 대한 낯설지 않은 기호도가 컸다고 볼수있으며 굼뎡이 같은 식이는 모이는 시간도 걸렸을뿐 아니라 식이로서 이용하지않은 경우를 볼때 불개미가 좋아하는 식이는 송충, 거미, 잠자리, 갈총의 순으로 볼수있다.

(표 11) 에서도 역시 송충에게 모이는 시간이 가장 짧았것을 볼수있으나 살아 있는 송충보다 모이는 시간이 길어진다는것을 볼수있다. 그런데 여기서 팔목할것은 (표 12)에서 보는것과 같이 살아있는 식 이를 투여했을 경우와 죽은식이를 투여했을때의 비교이다. 대체로 살아있는 식이를 투여했을 경우에 대하여 죽은식이를 투여했을때 모이는 시간은 2.2배~2.8배라는 많은시간이 소요되었다는 것이다.

진술한 불개미의 생활환경조사 ⑩에서도 밝힌 바와 같이 불개미는 호전적이고 횡폭성인 성질을 가진바라 자극을주는 (움직이는)식이에 대해 서쉽게 모일수 있는 예민한 반응을 보일수 있는 것이다. 때문에 여기서 문제가 되는것은 나무가

지 위에서 정지상태에 있을때의 송충이를 포살하는것을 걱정하지 않을수 없다.

(표 13)(표 14)(표 15)(표 16)의 경우에서 보는바와 같이 나무 가지위에 투여한 송충은 지상에 투여한 송충보다도 그 포살율이 낮음을 볼수 있는 것이다.

d) 송충을불 개미의 행동반경에 투여했을때의 포식율

㉑ 행동반경 5m 이내에 투여했을때 포식율

① 지상에 투여 했을때 (표 13)

시험구별	투여 일자	6/2		6/30		비교
		투여한 송충수	포식한 송충수	투여한 송충수	포식한 송충수	
I		20	17	20	15	
Ⅱ		20	15	20	18	
Ⅲ		20	19	20	19	
평균			17.0		17.1	

② 나무위에 투여 했을때 (표 14)

시험구별	투여 일자	6/2		6/30		비교
		투여한 송충수	포식한 송충수	투여한 송충수	포식한 송충수	
I		20	11	20	12	
Ⅱ		20	13	20	13	
Ⅲ		20	17	20	5	
평균			13.7		10.0	

㉒ 행동반경 5m 밖에 투여했을때의 포식율

① 지상에 투여 했을때 (표 15)

시험구별	투여 일자	6/2		6/30		비교
		투여한 송충수	포식한 송충수	투여한 송충수	포식한 송충수	
I		20	6	20	3	
Ⅱ		20	5	20	7	
Ⅲ		20	7	20	4	
평균			6.0		4.7	

② 나무가지 위에 투여했을때

(표 16)

시험구별	투여 일자	6/2		6/30		비고
		투여한 송충수	포식한 송충수	투여한 송충수	포식한 송충수	
I		20	2	20	3	
I		20	2	26	4	
III		20	4	20	2	
평균			2.7		3.0	

㉔ 행동반경 5m 이내에 투여 했을때 지상의 경우와 나무가지 위의 경우와 비교

(표 17)

투여 방법	투여 일자 (포식한 송충수)	6/2 (포식한 송충수)	6/30 (포식한 송충수)	평균 (포식한 송충수)	비고
지상의 경우 ①		17.0	17.1	17.05	
나무가지위의 경우 ②		13.7	10.0	11.85	
②-①		Δ3.3	Δ7.1	Δ5.2	

㉔ 행동반경 5m 밖에 투여 했을때 지상의 경우와 나무가지위의 경우와 비교

(표 18)

투여 방법	투여 일자 (포식한 송충수)	6/2 (포식한 송충수)	6/30 (포식한 송충수)	평균 (포식한 송충수)	비고
지상의 경우 ①		6.0	4.7	5.35	
나무가지위의 경우 ②		2.7	3.0	2.85	
②-①		Δ3.3	Δ1.7	Δ2.50	

㉔ 행동반경 5m 이내에 투여했을 경우와 5m 밖에 투여했을 때의 비교(숫자는 포식한 송충수

표 19)

방법	날자	6/2		6/30		평균
		지상	나무가지위	지상	나무가지위	
행동반경 5m이내 ①		17.0	13.7	17.1	10.0	14.35
행동반경 5m 밖 ②		6.0	2.7	4.7	3.0	4.1
②-①		Δ11.0	Δ11.0	Δ12.4	Δ7.0	Δ10.25

(표13)(표14) (표15)(표16)(표17)(표18)(표19)에서 보는 바와 같이 수상에 투여했을 경우보다는 지상에 투여했을 경우가 포식율이 크고 행동

반경이 5m 이내인것이 5m 밖의 경우보다 포식율이 훨씬 높음을 보여주고 한다.

이는 전술한바와 같이 지상에서 소나무를 찾아 움직이는 송충이에게 자극적으로 도전하는것이 불개미의 호전적 성질로 보아 당연한 규결이며 행동반경이 5m 밖에는 아무리 호적이라 하더라도 단독으로 포살하기 어렵고 이를 동료에게 전달 포식 하기에는 거리가 있는것으로 본다

#### D. 이식시험

송충이를 구제하기 위한 시험으로 불개미를 이식한 경우결과는 다음과 같았다.

㉔ 시기별 이식 시험

① 동계 이식

(표 20)

이식날자	이식마리수	생존수	비고
73.11. 3	300마리	2	지하45cm 부위에이식
73.12. 5	300마리		"
74. 1.23	300마리	13	"

위의 결과로 보아, 동계이식은 불가능한 것이며 기후가 차기 때문에 동사한 것으로 본다면 사실상 동계이식은 작업상의 곤란과 실효상의 부진으로보아 이식 적기가 아니라는 것을 볼수 있다.

② 춘계 이식

(표 21)

이식날자	이식마리수	생존수	이식정착마리수
74. 3.28	300마리		63 / 20m이내 / 20m 밖
74. 4.19	300 "		58 / 132
74. 4.19	300 "		45 / 141
74. 4.29	300 "		49 / 121

위의 결과로 보아 생존한 불개미수는 거반이라고 볼수 있으나 실제 정착 한 수는 20m 이내인 경우는 겨우 17.3% 이고 20m 밖인 경우는 약 53%가 되고 있다.

이는 춘계(산란치 않음시기)에 불안정된 불개미의 생활 환경에서 오는 결과라고 보겠다.

③ 하계 이식 (표 22)

이 식 날 자	이식마리수	정 착 수
74. 5.13	500마리	498
74. 5.25	"	496
74. 6. 8	"	482
74.6.119	"	492
74. 6.23	"	473
74. 6.30	"	481
74. 7. 8	"	474
74. 7. 9	"	492
74. 7.18	"	498
74. 7.28	"	497

위의 경우 불개미를 알또는 유충과 동시에 이식 했을때에는 위와 같은 좋은 결과를 가져왔음을 볼수 있다.

이는 불개미가 종족유지의 본능발현과 알과 유충에 대한 보호하기 위한 습성이라 볼것이며 이를 보호하는 동안 이식장소의 환경에 익숙해져서 그대로 정착하는 것이라 보겠다

⑤ 이식 불개미의 분군 이식한 불개미가 정착한후 한군이 그대로의 생활을 영위 하는것도 있지만 이들 한군의 불개미는 2~3군 혹은 그 이상으로 분군하는 것을 볼수 있으며 이는 이식의 부적합한 방법에서 혹은 환경에서 오는것이라 볼수 있으며 그 예를 보면 다음과 같다.

(표 23)

이식날자	이식마리수	정 착 수	분 군 수
74. 5.13	500마리	498	2 군
74. 5.25	"	496	분군하지않음
74. 6. 8	"	482	3 군
74. 6.11	"	492	2 군
74. 6.23	"	473	2 군
74. 6.30	"	481	분군없음
74. 7. 8	"	476	"
74. 7. 9	"	492	4 군

74. 7.18	"	500	3 군
74. 7.28	"	479	분군없음

위의 표에서와 같이 불개미를 이식하여 정착된 불개미는 분군을 하지 않는것도 있고 또는 2~3군 혹은 그 이상으로 분군이 되어 각자 생활하는 모습을 볼수 있는데 이는 불개미의 이식군 대단히 중요한 의의를 갖게되는 것이며 인위적 이식 방법에 자연 분군으로 보다 불개미 서식면적을 확대시키는 좋은 현상이라 보겠다. 다음은 서식처가 자기 다른 불개미를 합쳐서 이식한 경우 이다 이들 서식처가 서로 다른 불개미들은 합치더라도 서로 싸우거나 죽이는 일은 없다.

이들을 같이 이식한 결과는 다음과 같았다.

(표 24)

이식날자	합천군수	한군마리수	전체마리수	정 착 수	비 고
74. 5.13	2 군	200	400	A군 82 B군 293	B군의7것마리포함 A11 102 "
74. 5.25	3 군	"	600	A군 92 B군 267 C군 202	B C " 14" A C " 75" A B " 12"
74. 6. 8	2 군	"	400	A군 146 B군 178	B " 17" A " 25"
74. 6.11	3 군	"	200	600 분군이없어 생활	
74. 6.30	2 군	"	400	329 분군없이생 활	
74. 7. 9	3 군	"	600	A군 178 B군 92 C군 253	B C 군의것 13 마리포함 A C 8 " B C 78 "
74. 7.18	2 군	"	400	A군 83 B군 293	B " 11 A " 131
74. 7.28	3 군	"	600	A 11 B 315 C군 152	B C " B B 162 A B 41

위 표에서 보는바와 같이 서식처가 다른 불개미를 합쳐서 이식하더라도 결과는 좋은것이며 이식후 서로 분군하는 현상은 낫설지 않은 무리끼리 분군되는 경우와 부적합한 생활 환경에서 나

를대로의 적당한 환경을 찾아 분군이라 불것이다.

분군후의 활동도 매우 양호한 것이며 나름대로의 불개미집을 개축하고 생활하는 모습은 불개미를 이식하여 송충의 천적으로서 이용하는 과제에 커다란 서광이라 볼수있는 것으로 송충구제의 일대혁신이라 믿는다.

#### 4, 결 론

1. 불개미는 전답을 인접한 산복부근에서 서식하고 있다. (94.5%)
2. 불개미는 소나무를 배경으로 불개미집을 형성하고 있다. (58.5%)
3. 불개미집은 지하 5cm~10cm깊이에 위치하고 있다. (84%)
4. 불개미집의 PH는 5.1~6.0이다. (94.5%)
5. 불개미집의 토성은 식양토(80.5%)~양토(11.1%)이다.
6. 불개미집의 토색은 담흑회색이다. (77.7%)
7. 불개미집으로 인한 주위의 초목 생육정도는 정상이었다. (86.2%)
8. 불개미집으로 인한 초목근의 피해는 없다 (85.2)
9. 불개미집의 재료는 솔잎과 꽃밥과 흙으로 구성되어 있다.
10. 불개미의 행동반경은 10m 내의이다(94.5

%)

11. 불개미는 활동적시며 (3.4m/분) 호전적이다.

12. 불개미는 서식처의 보호에 적극적일뿐만 아니라 집이 파괴되면 알 유충등을 안전한 곳으로 옮기는 동족애가 있다.

13. 불개미의 이식은 가능하면 원래의 서식처에서 20m 밖에 이식 하는것이 합리적인 방법이며 동계, 춘계 하계 이식방법중 산란기인 하계 이식이 가장 효과적이다.

14. 단군 이식도 가능하나 합군이식을 하여 이식후 분군을 피하는 자연 의식의 방법도 효과적이다.

불개미를 이용한 송충의 구제는 확실하다.

또한 이식도 가능하다

뿐만아니라 다른 산림해충도 포살한다

때문에 송림으로 형성되어있는 우리나라 산림에 불개미를 이식하여 송충이를 구제하는 과제만이 남아 있는 것이며 미천한 연구가 송충구제의 일연에 기여했음을 다행으로 생각합니다.

#### 참고 문헌

- ① 김창환 1970 한국 동식물 도감 (제11권 곤충류) (498~490)

