

2017학년도 교내 R&E 대회 연구결과 보고서

국내 고유 희소종 ‘털보왕사슴벌레’와
얇은털왕사슴벌레의 외형 비교 및
생태습성에 관한 관찰 연구

출품번호

※ 미기재

출품 부문

생명과학

2017. 3 . 6

목차

1.주제 및 탐구 동기.....	2
2.선행연구 조사.....	4
1) 선행연구 조사.....	4
2) 충우 곤충 박물관 소개.....	4
3) 충우 곤충 박물관 견학.....	5
3.배경 이론.....	6
1) 왕사슴벌레는 어떤 곤충인가?.....	6
2) 옹은털왕사슴벌레는 어떤 곤충인가?.....	7
3) 털보왕사슴벌레는 어떤 곤충인가?.....	7
4.탐구 준비 과정.....	8
1) 탐구 기간.....	8
2) 탐구 준비.....	9
5.탐구 진행.....	10
1) 핸드 페어링.....	10
2) 유충 사육 세팅.....	11
3) 산란 세팅 및 성충 합사.....	12
6.탐구 관찰 및 결과.....	15
1) 옹은털왕사슴벌레와의 외형 비교.....	15
2) 털보왕사슴벌레의 생태 특성 관찰.....	18
7.결론 및 개선 사항.....	19
1) 결론.....	19
2) 개선 사항.....	19
3) 참고 문헌.....	20

연구팀명	Dorcus	관련분야	생명과학
연구명	국내 고유 희소종 ‘털보왕사슴벌레’와 엷은털왕사슴벌레의 외형 비교 및 생태습성에 관한 관찰 연구		
동아리명	헤르메스 (HERMES)	지도교사	한마음 (담당교과 : 생명과학)
참여학생	김준희, 백승우		

1. 주제 및 탐구 동기

- 세계화가 진행됨에 따라서 재화나 기술 뿐 아니라 각종 동식물들이 국경을 넘나들기도 한다.
- 이에 따라서 종종 해외에서 넘어온 외래종들이 국내 고유종에게 해를 끼치거나 교잡되어 생태학적 피해를 초래한다. 대표적으로 큰입베스나 황소개구리가 있다.



▲ 그림1-큰입베스



▲ 그림2- 황소개구리

- 대표적인 예로 왕사슴벌레 같은 경우, 우리나라에서 기르는 왕사슴벌레는 이미 일본 왕사슴벌레와 95%가 교잡되어 국내 고유종을 식별하기 어려워졌다.



▲ 그림3-한국 왕사슴벌레



▲ 그림4-일본 왕사슴벌레

- 그러다가 최근에 대만왕사슴벌레와 같은 종으로 취급 받아오던 털보왕사슴벌레가 별도의 종이고, 국내 고유종이라는 사실이 밝혀졌다.
- 우리 팀은 현재 우리나라에서 기르는 왕사슴벌레의 대부분이 교잡되어 있는데 이처럼 다른 국내 고유종이 교잡될 것을 우려하여 국내 고유종에 대해 더 잘 알아둘 필요성을 느껴서 국내 고유종인 '털보왕사슴벌레'에 대한 심도 깊은 탐구와 그에 따른 국내 고유종에 대한 보전의식을 추구하고자 한다.



▲ 그림5-털보왕사슴벌레(1)



▲ 그림6-털보왕사슴벌레(2)

■ 박 물 관 안 보



위치 : 서울시 강서구 강서로 139 (강서구 하곡동 401-11호)
 전화 : 02-2601-3998 FAX : 02-2602-4815
 e-mail : stagboobos@stagboobos.com

■ 오 시 는 방 법

지하철

5호선 화곡역에서 도보로 5분 거리
 지하철 5호선 화곡역 → 7번출구 → 나루진 방향으로 화곡대입로 방향으로 → SK주유소가 보이는
 화곡대입로에서 커브를 돌면 방위로 길을 건너서 → 400m 정도 걸어가시면 도착합니다.

버스

화곡역, 한대주유소 앞 하차 후 약도 참조
 간선버스: 804, 852, 853
 지선버스: 854, 855, 856

자가용

내비게이션 검색 : 서울시 강서구 화곡3동 401-11호(강서로 139) 충우곤충박물관

1. 강서, 강서(강서)역에서 방위로 도로를
 화곡대입로에서 화곡대입로 → 7번출구 → 강서구청(방위) 방향으로
 직진 → 화곡대입로에서 화곡대입로 → 직진 후 SK주유소 지나서 150m 직진 → 오
 혼란으로 곧 나루진 방향으로 충우곤충박물관이 보입니다.
 *화곡대입로 100m 안에 있습니다, 잘라 화곡대입로 입구까지 가시면 안됩니다.

2. 화곡, 한대(한대)고속도로(북쪽)에서 오실 때
 강서고속도로 한대(한대)에서 갈라져서 나루진 방향으로 → 화곡대입로(화곡대입로) 지나
 직진 → 화곡대입로 지나 화곡대입로 지나서 직진 → 도로의 화곡대입로에서 150m
 정도 직진 → SK주유소 지나서 150m 직진 → SK주유소 지나서 150m 직진 → SK주유소 지나서 150m 직진
 (화곡대입로 100m 안에)
 *화곡대입로, 직진지점까지 가오면 바로 보이는 박물관이 있습니다.

▲ 그림8-충우 곤충 박물관 소개(2)

3) 충우 곤충 박물관 견학

- 털보왕사슴벌레를 비롯한 국내에 서식하는 왕사슴벌레속에 해당하는 곤충들에 대한 정보를 얻기 위하여 충우 곤충 박물관에 방문하였다.



▲ 그림9-충우 곤충 박물관(1)



▲ 그림10-충우 곤충 박물관(2)

- 충우 곤충 박물관을 방문하여 직접 털보왕사슴벌레의 표본을 보고, 외형이나 길이, 특징들에 대해서 배웠다.



▲ 그림11-털보왕사슴벌레 표본(1)



▲ 그림12-털보왕사슴벌레 표본(2)

- 또한, 털보왕사슴벌레와 같은 속에 속하는 왕사슴벌레들을 보고 오며, 왕사슴벌레의 생태습성이나 외형 특징 등을 배웠다.



▲ 그림13-왕사슴벌레 표본



▲ 그림14-표본들을 관찰하는 학생

- 앞으로 우리가 집중적으로 관찰해야할 부분은 생태 습성이나 '털보왕사슴벌레'와 '대만왕사슴벌레' 혹은 '넓은털왕사슴벌레' 간의 외관 차이를 집중적으로 비교하는 방향으로 잡았다.

3. 배경 이론

1) 왕사슴벌레는 어떤 곤충인가?

- 딱정벌레목 사슴벌레과 왕사슴벌레속에 속하는 곤충이다.
- 한국, 일본, 중국 등에서 서식한다.
- 크기는 평균적으로 25~53mm이다.(턱 제외)
- 성충의 먹이는 참나무 류의 수액이며, 유충은 썩은 참나무를 파먹으며 자란다.



◀ 그림15-왕사슴벌레 성충 한쌍

2) 얇은털왕사슴벌레는 어떤 곤충인가?

- 딱정벌레목 사슴벌레과 왕사슴벌레속에 속하는 곤충이다
- 원래 이 종도 대만왕사슴벌레와 같은 종으로 여겨졌으나 2010년에 신종으로 구분되었다.
- 아직까지 알려진 정보가 많이 없어서 우리가 관찰할 털보왕사슴벌레와는 별개로 연구가 필요한 것으로 여겨진다.



◀ 그림16-얇은털왕사슴벌레 (♂)

3) 털보왕사슴벌레는 어떤 곤충인가?

- 딱정벌레목 사슴벌레과 왕사슴벌레에 속하는 곤충이다.
- 대만왕사슴벌레와 같은 종으로 취급되다가 2008년 장영철 교수와 신야 카와이 교수에 의해 신종으로 발표되었다.
- 몸길이는 14.6~26.6mm로 이름과는 달리 상당히 작은 크기이다.
- 대한민국 국토면적에 비하면 서식지가 상당히 한정 되어있기 때문에 희귀종으로도 볼 수 있다.



▲ 그림17-털보왕사슴벌레 (좌:♂/우:♀)



▲ 그림18-털보왕사슴벌레 한쌍 (좌:♀/우:♂)

4. 탐구 준비 과정

1) 탐구 기간

날짜	연구 내용	비고
12월 30일	사전 조사 및 관련 자료 수집	리소스룸
1월 4일	실험 설계 및 필요 물품 목록 작성	리소스룸
1월 10일	필요 물품 주문	리소스룸
1월 17일	실험군 및 대조군 사육을 위한 환경 조성	생명과학실
1월 20일	물품 수령 및 실험 준비	리소스룸
1월 25일 ~ 2월 25일	실험 및 관찰일지 작성	생명과학실 및 자택
2월 26일	알 혹은 유충의 산란해체 작업 및 실험 마무리	자택
2월 18일~	보고서 작성	자택

2) 탐구 준비

- 털보왕사슴벌레 4쌍을 사육하며 관찰한다.
- 털보왕사슴벌레 유충 2쌍, 털보왕사슴벌레 성충 2쌍을 사육한다.

유충/성충 구별여부	n쌍
털보왕사슴벌레 유충	2쌍
털보왕사슴벌레 성충	2쌍
총합	4쌍

▲ 도표1-실험에 사용할 곤충

- 실험군과 대조군
 - 4개의 실험군을 설정한다, 대조군으로 사용할 왕사슴벌레는 기존에 존재하는 학설의 내용을 인용하며, 엽은털왕사슴벌레는 표본을 구해 비교한다.

	털보왕사슴벌레 A	털보왕사슴벌레 B	왕사슴벌레	엽은털왕사슴벌레
유충	1쌍	1쌍	논문 참조	X
성충	1쌍	1쌍	논문 참조	1쌍 구매

▲ 도표2-대조군과 실험군 비교 표

5. 탐구 진행

1) 핸드페어링

① 각 젤리컵에 살짝 적신 휴지를 깔고, 암컷을 먼저 놓아준다.



▲ 그림19-암컷 세팅(1)



▲ 그림20-암컷 세팅(2)

② 약 3~5분 후, 젤리컵에 수컷을 조심스럽게 넣어준다.



▲ 그림21-수컷 세팅(1)



▲ 그림22-수컷 세팅(2)



▲ 그림23-수컷 세팅 까지
완료한 모습

③ 젤리컵에 사육용 젤리를 넣어준 후, 약 3~4시간 정도를 관찰하며 페어링을 관찰한다.



▲ 그림24-사육용 젤리 세팅



▲ 그림25-페어링 관찰(1)



▲ 그림26-페어링 관찰(2)

2) 유충 사육 세팅

① 유충 사육을 위한 통과 톱밥, 그리고 유충 한 쌍을 준비한다.



▲ 그림27-유충이 담긴 용기



▲ 그림28-톱밥



▲ 그림29-사육을 위한 통

② 사육통에 1/2 정도 톱밥을 부어준 후, 주먹으로 단단하게 다져준다.



▲ 그림30-톱밥을 부어주는
단단하게 모습(1)



▲ 그림31-톱밥을 부어주는
모습(2)



▲ 그림32-톱밥을
다진 모습

③ 톱밥에 조그마한 구멍을 판 뒤에, 유충을 넣어준 후, 조심스럽게 다시 흙을 덮어준다.



▲ 그림34-구멍을 판 사육통



▲ 그림35-유충을 넣은 모습



▲ 그림36-다시 톱밥을
덮어준 모습

3) 산란 세팅 및 성충 합사

① 산란목의 껍질(수피)를 칼로 전부 벗겨낸다.



▲ 그림37-산란목



▲ 그림38-산란목의 수피를 벗긴 모습

② 사육통에 톱밥을 1/4정도 채워주고 손으로 단단히 다져준다.



▲ 그림39-톱밥을 부운 사육통



▲ 그림40-톱밥을 다지는 모습



▲ 그림41-단단하게 다진 톱밥

③ 톱밥 위에 산란목을 얹은 후에, 산란목의 반이 잠기게 톱밥을 다시 부어주고 다져준다.



▲ 그림42-톱밥을 부운 사육통



▲ 그림43-톱밥을 붓는 모습



▲ 그림44-단단하게 다진 톱밥

④ 앞서 벗겨낸 수피를 산란목 주변에 놔준다.



▲ 그림45-수피를 덮어주는 모습(1)



▲ 그림46-수피를 덮어주는 모습(2)



▲ 그림47-수피를 덮은 사육통

⑤ 사육통에 곤충 젤리와 성충을 넣어준다.



▲ 그림48-산란 세팅 완료(1)

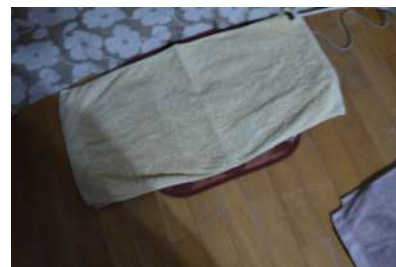


▲ 그림49-산란 세팅 완료(2)

⑥ 고온사육 환경에서 수분이 증발하는 걸 막기위해 따뜻한 물에 수건을 적셔서 장판 매트위에 깔아준다.



▲ 그림50-수건에 따뜻한 물을 적시는 모습



▲ 그림51-장판위에 물 수건을 깔아준 모습

- ⑦ 수건을 깔아놓은 장판 위에 사육통을 올려놓고, 온도 조절을 해준다, 온도는 섭씨 26~28도로 맞추어 사육한다.



▲ 그림52-사육 준비 완료(1)



▲ 그림53-사육 준비 완료(2)

- ⑧ 사육통은 털보왕사슴벌레에게 스트레스가 가지 않도록 조심스럽게 관찰을 진행하며, 특이사항이나 변화점을 틈틈이 기록해 놓는다.



▲ 그림54-성충의 사육통



▲ 그림55-유충의 사육통

6. 탐구 관찰 및 결과

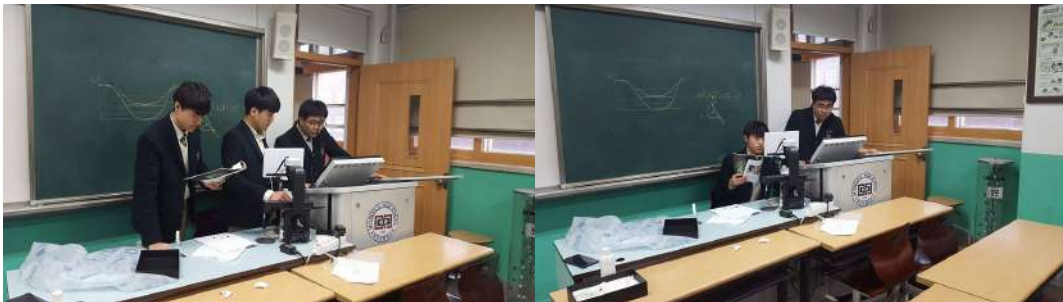
1) 얇은털왕사슴벌레와의 외형 비교

- 외형을 비교하기 위해서 털보왕사슴벌레의 표본을 만들고, 비교용 얇은털왕사슴벌레의 표본을 구했다.



▲ 그림56-털보왕/얇은털왕사슴벌레의 표본(1) ▲그림57-털보왕/얇은털왕사슴벌레의 표본(2)

- 세세한 차이도 중요하다고 판단되어 단순한 외형이 아니라 발톱, 턱, 더듬이 까지 전부 관찰하기로 결정하였다.



▲ 그림58-위상차 현미경을 통한 관찰(1) ▲그림59-위상차 현미경을 통한 관찰(2)

① 위상차 현미경을 통한 입술털& 턱 관찰

- 위상차 현미경을 이용해 표본에서 채집한 입술털과 턱을 관찰하였다.
- 입술털은 얼핏 보면 비슷한 듯 하였지만 자세히 보면 마디별 모습에서 외관의 차이를 볼 수 있었다.



▲ 그림60-얇은털왕사슴벌레의 입술털



▲그림61-털보왕사슴벌레의 입술털

- 위상차 현미경을 통해서 턱을 관찰하였을 때는 턱 밑 부분에서 외형의 차이를 보였다.



▲ 그림62-얇은털왕사슴벌레의 턱



▲그림63-털보왕사슴벌레의 턱

② 일반 현미경을 통한 외형 관찰

- 일반 현미경을 통해 머리, 가슴, 배의 껍질 등의 무늬를 상세히 관찰하였다.
- 현미경으로 60배 확대하여 관찰한 결과, 겉보기로는 확인하기 어려웠던 껍질의 무늬를 볼 수 있었다.
- 엽은털왕사슴벌레의 껍질에서는 나란히 세워진 누런 줄무늬를 볼 수 있었고, 털보왕사슴벌레에서는 녹이 낀 듯한 특이한 모습을 볼 수 있었다.



▲ 그림64-엽은털의 머리

▲그림65-엽은털의 가슴

▲그림66-엽은털의 배



▲ 그림67-털보의 머리

▲그림68-털보의 가슴

▲그림69-털보의 배

2) 털보왕사슴벌레의 생태 특성 관찰

○ 사육 일지를 기록하며 엽은털왕사슴벌레와 생태 특성을 비교하였다.

- 주 비교 대상으로는 주간 비행 횟수 비교를 통한 활동성 비교와, 서식 특성 비교 등이 있다.

① 주간 비행 횟수 비교

- 서육통 내의 톱밥과 사육통 뚜껑 사이의 높이 때문에 비행을 시도 하면 통에 진동이 생긴다.
- 매 주 진동이 울리는 횟수를 기록하여 두 종이 일주일 동안 보이는 비행 횟수를 비교한다.

	월	화	수	목	금	토	일
털보왕	2회	5회	4회	6회	3회	8회	7회
엽은털	3회	2회	2회	1회	4회	7회	2회

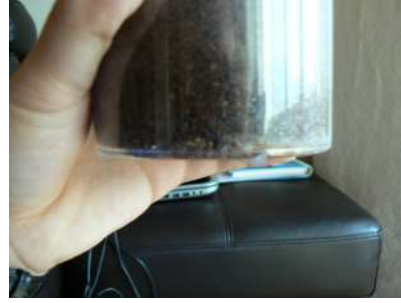
▲ 도표3-두 종의 평균 비행 횟수 비교

- 비슷한 갈래에서 분류된 소형종임에도 불구하고 비행 횟수를 비교 해본 결과 평균적으로 털보왕사슴벌레가 더 많은 비행 횟수를 보여주며 비교적 활동성이 더 높은 것으로 추정된다.

② 서식 특성 비교

- 실험 기간 동안, 사육통의 개채군의 행동 및 상태를 관찰하였다.

- 유충의 경우, 사육통의 바닥에서 큰 움직임 없이 생활하는 것을 볼 수 있었다. 이는 기존의 딱정벌레목의 유충들과 큰 차이가 없는 특성이다.



▲그림70-털보왕사슴벌레 유충 A 관찰 1주차

▲그림71-털보왕사슴벌레 유충 B 관찰 1주차



▲그림72-털보왕사슴벌레 유충 A 관찰 2주차

▲그림73-털보왕사슴벌레 유충 B 관찰 2주차



▲그림74-털보왕사슴벌레 유충 A 관찰 3주차

▲그림75-털보왕사슴벌레 유충 B 관찰 3주차

- 성충의 경우, 여타 다른 사슴벌레 종과는 다르게 활동적이지 않고, 딱정벌레들의 주 활동대인 야간 시간대에도 큰 활동을 볼 수가 없었다. 사육장 자체를 암실처럼 조성했음에도 불구하고 나무의 겉 표면보다는 나무의 아랫 부분과 톱밥 사이의 틈에서 활동하는 모습을 자주 볼 수 있었다.



▲그림76-털보왕사슴벌레 성충 A 관찰 1주차

▲그림77-털보왕사슴벌레 성충 B 관찰 1주차



▲그림78-털보왕사슴벌레 성충 A 관찰 2주차

▲그림79-털보왕사슴벌레 성충 B 관찰 2주차



▲그림78-털보왕사슴벌레 성충 A 관찰 3주차

▲그림79-털보왕사슴벌레 성충 B 관찰 3주차

7. 결론 및 개선 사항

1) 결론

- 이번 실험을 통해 털보왕사슴벌레와 얇은털왕사슴벌레의 차이를 뚜렷히 구분해냈으며 이를 통해서 사람들이 혼동하는 일이 없게 특징을 명확히 구분해야 한다고 의견을 모았다.
- 시간이 부족하여 탐구관찰을 끝마무리 짓지 못했으므로 생태습성에 관한 내용은 결과를 정리하는데 어려움이 컸다.

2) 개선 사항

- 겨울은 동면 같은 요소 때문에 곤충을 관찰하는데 적합한 환경이 아니다. 다음에는 조금 더 온화한 환경에서 곤충을 사육하며 관찰하고 싶다.
- 유충과 성충을 구분지어서 키워도 모든 성장과정을 지켜보면서 생태습성을 기록하고 기존 왕사슴벌레 속의 습성을 비교하기에는 너무나도 시간이 모자랐다, 다음에 실험을 하면 좀 더 긴 시간을 잡고 용화, 우화 같은 모든 성장과정을 관찰하고 싶다.
- 겨울에서는 동면을 취하기 때문에 곤충을 구하기 힘들고, 자연스레 값도 급상승하여 못 구하는 경우가 종종 있는데, 이번 실험에서 털보왕은 살아있는 개체를 가까스로 구했지만 얇은털이나 대만왕사슴벌레는 구하지 못했다. 다음에는 곤충이 좀 잘 풀리는 봄~여름을 이용해 살아있는 얇은털이나 대만왕을 구해서 두 종의 생태습성부터 다양한 정보를 비교해보고 싶다, 표본보다는 살아있는 개체가 관찰할 내용이 많아진다.
- 이번 실험 같은 경우는 선행 연구가 하나도 없었기 때문에 진행을 하면서 조언을 구하거나 자료를 모으기 힘들었다, 다음에는 전문가의 조언을 구하거나, 지도 교수와 함께 진행을 하면 심도 깊은 탐구가 가능할 것이라고 생각한다.

3) 참고문헌

○ 왕사슴벌레-위키백과

(<https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%99%95%EC%82%AC%EC%8A%B4%EB%B2%8C%EB%A0%88>)

○ 엽은털왕사슴벌레-위키백과

(<https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%97%B7%EC%9D%80%ED%84%B8%EC%99%95%EC%82%AC%EC%8A%B4%EB%B2%8C%EB%A0%88>)

○ 충우 곤충 박물관

(<http://www.stagbeetles.com/>)