

인간과 곤충¹⁾

정 종 철²⁾
서대문자연사박물관

인간과 곤충(곤충과 인간의 오래된 공존 이야기)

아주 오래 전 지구상에 인류가 출현하기 시작 할 때부터 인간은 곤충과 매우 밀접한 관계를 맺으며 살아 왔습니다. 가장 대표적인 것이 음식으로 이용하는 것이었고 약용, 농업용, 산업용에도 이용하였으며 문화의 주제로 활용하기도 하였습니다. 우리가 매일 먹는 과일, 과자 등 음식과 입는 옷 등 우리

의 생활 전반에 걸쳐 어떤 곤충이 이용되고 있을까요?

1. 문화곤충

우리 선조들은 그림, 글의 주제나 옷, 장신구 등에 나비, 매미, 비단벌레 등을 이용하였고 고대 이집트에서는 쇠뿔구리를, 그리스·로마 신화에서는 나비를 신으로 숭배하였다. 세계 여러 나라에는 곤충을 이용한 다양한 문화가 있었으며 현대에는 곤충전시회와



그림 1. 여치집(여치나 귀뚜라미의 소리를 듣기 위해 만든 집)

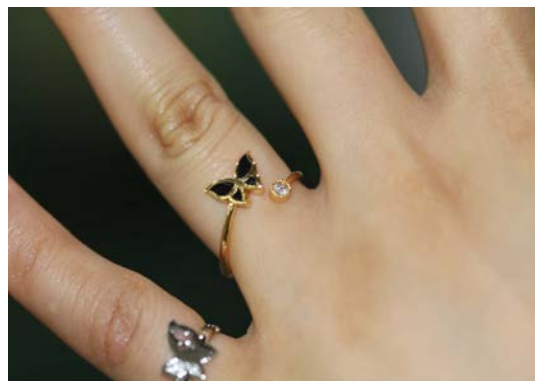


그림 2. 각종 장신구에 이용되는 곤충

1) Insect and Human

2) JEONG, JongChel, Seodaemun Museum of Natural History, E-mail: jjchel@korea.kr



그림 3. 나비 문양 그릇



그림 4. 무당벌레 모양 마우스



그림 5. 무당벌레 모양 시계



그림 6. 곤충우표

곤충생태원, 나비공원, 결혼식, 함평나비축제, 무주반딧불이축제 등 여러 행사와 여가생활의 주제로 사용된다. 또 아이들의 장난감에서부터 장신구, 자동차, 우표, 영화 등 우리 생활의 모든 분야에 직, 간접적으로 곤충이 이용되고 있다.

2. 꿀벌

7,000년 전 스페인의 동굴벽화에 벌꿀 채취하는 그림이 있고 이집트(B. C. 3,200년)에서 양봉을 시작할 정도로 꿀벌은 인간이 가장 잘 활용하는 곤충으로 4천만 년 전에 지구상에 출현한 것으로 화석기록이 남아있다. 꿀벌은 벌목(Hymenoptera) 꿀벌과(Apidae)

에 속하며 수천종이 알려져 있으며 꿀을 수집하고 저장하는 꿀벌류(Apis)에는 7종이 있고 우리나라에는 2종이 사육되고 있다.

우리나라의 꿀벌

우리나라에는 재래꿀벌(*Apis cerana*)과 양봉꿀벌(*Apis mellifera*) 두 종류가 있다. 토종 꿀벌로 알려진 재래꿀벌은 고구려 시대부터 이용된 2,000년의 역사를 가지고 있으며 서기 643년에는 백제가 일본에 양봉기술을 전수한 기록이 있다. 재래꿀벌은 중국, 한국, 일본 등과 동남아시아에 분포하며 양봉꿀벌에 비해 크기가 작고 몸 전체가 어두운 회색이다. 양봉꿀벌은 1900년대 초에 도입된 것으



그림 7. 재래꿀벌



그림 8. 양봉꿀벌



그림 9. 재래꿀벌 집에 저장된 꽃가루와 꿀



그림 10. 양봉꿀벌 집에 저장된 벌꿀

로 전 세계적으로 가장 많이 사육되는 종이다.

벌꿀은 어떻게 만들어 지나

벌꿀은 꿀벌이 꽃에서 수분함량 50~60%의 꽃꿀(nectar)을 모아 벌집으로 운반한 다음 빨아들었다가 내 뱉는 동작을 반복하면서 수분을 증발시켜 만드는데 이때 꿀벌이 가지고 있는 효소의 작용으로 꽃꿀(자당, 이당류)이 포도당(단당류)과 과당(단당류)으로 분해되고 수분함량이 20% 정도가 된 것이 벌꿀이다. 벌꿀은 포도당과 과당이 주성분이며 아미노산, 비타민, 미네랄, 단백질 등을 함유하고 있는 천연종합식품으로 직접

식용하거나, 빵, 과자, 음료수 등 다양한 음식재료로 사용되며 화장품의 원료로도 이용된다.

양봉산물

벌꿀: 일벌이 꽃꿀을 가져오는 꽃의 종류에 따라 아카시아꿀, 밤꿀, 잡화꿀 등으로 분류된다.

화분(꽃가루): 일벌이 식물의 꽃가루를 모은 것으로 성충과 유충의 먹이로 이용되며 비타민, 아미노산 함량이 높은 영양식품

프로폴리스: 꿀벌이 식물의 성장점등에서 채취한 물질과 타액의 효소를 혼합하여 만

들어 벌방의 소독이나 벌집의 보수용으로 사용하는 천연항생물질

로얄 젤리: 어린 일벌의 머리에서 분비되는 점성이 있는 유백색물질로 유충이 이것을 먹으면 여왕벌이 된다. 직접 식용하거나 의약품의 원료로 사용된다.

밀납: 벌집을 녹여 만든 것으로 왁스(wax)라고 하며 양초, 화장품원료, 제약용으로 사용된다.

봉독: 꿀벌이 방어용으로 사용하는 침에서 얻는 것으로 우리나라, 중국 등 동양권에서는 신경통 치료에 이용하며 의약품원료로도 사용된다.

꿀벌의 특징

꿀벌집단은 여왕벌, 일벌, 수벌로 이루어지며 여왕벌이 호르몬을 이용하여 전체 벌집을 통제한다. 여왕벌은 체내에 저장하고 있는 정자를 이용하여 일벌(수정란)과 수벌(무정란)을 낳는다. 즉 하나의 벌집 군락은 여왕벌과 대다수의 딸벌(일벌)로 이루어져 있다. 여왕벌의 수명은 3~4년이며 이 기간 동안 지속적인 산란을 한다. 수벌은 새롭고 처녀 여왕벌과 교미를 위해서만 태어나며 존재가치가 없어지는 늦여름부터는 벌집에서

쫓겨난다. 수벌은 침이 없다. 일벌의 수명은 일을 많이 하는 여름에는 28일 정도, 겨울에는 몇 개월 살기도 한다. 일벌의 침은 화살촉모양이며 내장기관과 연결되어 있어 침을 쏘면 자신이 죽게 되기 때문에 함부로 사용하지 않지만 벌집이 위험해 처하면 자신을 희생하면서 공격한다. 여왕벌은 애벌레시기에 로얄 젤리를 먹고 일벌은 꽃가루와 꿀을 먹는다. 꿀벌은 겨울잠을 안자며 영양분이 풍부한 꿀을 먹으며 몸에서 열을 내어서로 동그랗게 모여서 추운 겨울을 난다. 이때 꿀이 반드시 필요하기 때문에 양봉업자들은 가을에 꿀을 채취하고 대신 꿀벌에게 설탕물을 겨울양식으로 제공한다.

화분매개곤충

우리가 필요로 하는 열매를 얻기 위해 식물의 꽃가루받이에 이용하는 곤충을 화분매개곤충이라 하는데 자연생태계에서 공진화해온 식물과 곤충의 관계를 인간이 이용하는 것이다. 지구상 현화식물의 80% 이상이 곤충의 꽃가루받이로 열매를 만든다. 토마토, 딸기, 사과, 배, 복숭아, 아몬드 등 많은 과일과 열매는 곤충의 도움없이 먹을 수 없다. 가장 대표적인 화분매개곤충은 꿀벌, 호박벌,



그림 11. 여왕벌(일벌보다 몸집이 크다)



그림 12. 뒷다리의 꽃가루는 애벌레 먹이

뒤영벌, 가위벌 등 벌 종류가 대다수를 차지하며 벌을 이용하면 짧은 시간에, 많은 꽃을 고르게 꽃가루받이를 하기 때문에 크고 색이 좋으며 맛있는 과일을 생산할 수 있다.

3. 누에

누에나방(*Bombyx mori*)은 인간이 사육한 가장 오래된 곤충중 하나로 BC700년경 중국 주나라에 시기부터 사육한 기록이 있다. 비단은 오래된 동서교역의 주요 물품으로 동양과 서양의 문물과 문화 교류에 중요한 역할을 하는 실크로드라는 교역로를 만들게 되었다.

비단(실크, 명주실)은 뽕나무잎을 먹은 누에나방 애벌레가 입에서 실을 토해 번데기방인 고치를 만드는데 사용하는 것을 인간이 실로 엮은 것으로 단백질이 주요 성분이다.

현재 누에의 애벌레는 당뇨병 등의 약이나 동충하초의 원료로, 번데기는 식용으로, 고치에서 얻어지는 실은 옷감이나 약용 등 다양한 분야에서 활용되고 있다. 과거 우리나라는 비단을 많이 생산(1973년 수출 1억 불)하였으나 지금은 약용으로 사용하기 위한 애벌레와 동충하초용 번데기를 주로 사육한다.

누에나방의 한 살이

누에나방은 알에서 부화한 1령 애벌레를 개미누에라 부르며 4일정도 성장한 후 첫 번째 탈피를 하여 2령 애벌레가 된다. 5령 애벌레가 될 때까지 20여 일간 성장하며 4번 탈피를 한 뒤 입에서 나오는 비단실로 고치를 만들고 그 안에서 번데기가 된다. 약 10일간의 번데기 기간을 지내고 누에나방 성충으로 우화한 후 입에서 비단실을 녹이는 물질로 고치를 뚫고 나온다.

비단실 만드는 법

비단실은 누에나방 애벌레가 번데기방인 고치를 짓기 위해 만드는 실로 굵기는 약 10 마이크론이며 길이는 1,500미터정도인 한 가닥으로 이루어져 있다. 실은 피브로인 이라는 단백질이 주성분이며 세리신으로 코팅이 되어있다. 누에고치를 뜨거운 물이나 증기로 15분 정도 삶아 낸 후 솔로 가볍게 문질러 실을을 찾아 몇 가닥을 꼬아서 비단실을 만든다.

누에 부산물

누에 부산물로 가장 중요한 비단(명주)실은 섬유, 옷, 수술용 실, 전통 현악기인 가야



그림 13. 누에나방 성충과 알



그림 14. 누에나방 애벌레



그림 15. 누에로 만든 약



그림 16. 음식으로 이용되는 누에나방의 번데기

금, 거문고, 해금 등에 많이 사용된다. 비단실의 단백질 성분은 화장품, 샴푸 등의 재료와 인공고막 등의 재료로 사용되며 실을 뽑아내고 삶아진 누에번데기는 식용, 약용으로 사용된다. 누에나방 성충 수컷과 애벌레, 애벌레똥 등은 각종 약용재료이며 누에번데기에서는 동충하초를 재배한다.

누에나방과 인간

실을 얻기 위해 우리가 이용하는 곤충을 고치실곤충이라 하는데 나비목의 누에나방과와 산누에나방과, 솔나방과, 재주나방과가

전 세계적으로 이용된다. 우리나라에서는 누에나방만 사용하지만 중국, 일본에서는 참나무산누에나방, 작잠 등 야생 고치실곤충도 이용한다. 누에나방은 인간에게 가축화된 종류로 성충은 날수 없으며 입이 없어서 먹이를 먹지 못하고 알을 낳은 후 바로 죽기 때문에 야생에서는 생존할 수가 없다.

비단실을 염색하기 위해 각종 천연재료가 사용되었지만 최근에는 누에 자체를 염색하여 칼라비단실을 직접 얻기도 하는데 뽕잎으로 4령 애벌레까지 사육하고 5령 애벌레에게 염색약이 첨가된 인공사료를 제공하여



그림 17. 여러 가지 색의 누에나방 애벌레



그림 18. 다양한 색의 누에 고치

푸른색과 붉은색 등의 칼라 누에를 만들어 여러 색의 고치를 만든다.

4. 식용곤충

메뚜기, 번데기(누에나방), 물방개, 벌꿀 등을 오래전부터 인간들이 식량자원으로 이용하였다. 중국은 3,000년 전부터 곤충을 먹어왔으며 멕시코에서는 통조림, 사탕, 과자 등

으로 가공판매하고 있다. 나비목 300여종, 메뚜기목 250여종, 딱정벌레목 600여종 등 전 세계적으로 약 2,000여종의 곤충이 식용으로 이용되고 있다. 곤충은 단백질함량이 높고, 소고기보다 철분은 10배나 더 많고 아미노산, 비타민, 무기원소는 풍부하고 지방함량이 낮아 현대인에게 좋은 영양공급원이다. 소고기 1kg을 얻기 위해서 소가 곡물사



그림 19. 각종 곤충튀김(태국)



그림 20. 전갈사탕(미국)



그림 21. 코치닐



그림 22. 벼메뚜기



그림 23. 누에 동충하초



그림 24. 선퇴(매미 껍질)

료 9.3 kg을 먹어야 하지만 귀뚜라미 1 kg을 얻기 위해서는 1.3 kg의 곡물사료만 있으면 되기 때문에 귀뚜라미가 소보다 사육하기에 더 효율적이다. 인구증가에 따른 식량 자원의 부족을 해결하기 위한 미래의 단백질공급원으로 유엔식량농업기구는 식용곤충을 식량자원으로 추천하고 있다. 우리 모두는 곤충을 자주 먹고 있는데, 딸기 우유나 맛살의 붉은 색은 코치닐이라는 선인장에 기생하는 깍지벌레의 껍질에서 만든 것이다. 화학적으로 합성된 것보다 훨씬 밝고 진한 붉은 색을 내며 우리에게 보다 친환경적이며 안전하다.

5. 약용곤충

곤충을 질병 치료의 목적이나 건강유지를 위해 직접 복용하거나 가공하여 이용하는데 누에, 동충하초 등이 대표적인 약용곤충으로 본초강목에는 106종, 동의보감에 95종의 약용곤충이 기록되어 있는 등 약 200여종의 곤충이 사용된다.

누에나방의 애벌레는 해열제, 영양제로 누에의 똥은 관절염, 중풍에, 번데기는 중풍에 이용되었으며 흰점박이꽃무지 애벌레(제조)는 간질환 치료에, 매미 유충의 껍데기(선퇴)

는 해열, 소염제로, 박쥐나방 애벌레와 누에 애벌레에서 생산되는 동충하초는 강장, 면역기능강화에 이용된다.

6. 천적곤충

천적곤충이란 농작물 해충인 나방, 진딧물 등을 제거하기 위해 농약대신 이용하는 곤충이다.

가장 대표적으로 알려진 것이 진딧물류를 제거하기 위한 무당벌레의 이용이다. 농약대신 천적 곤충을 이용하면 1/10 수준의 저비용으로 인간과 자연에게 건강한 농산물을 재배할 수 있다. 진딧물, 깍지벌레를 방제하기 위해 무당벌레, 진디벌, 노린재류, 쯤벌 등의 천적곤충이 사용되고 나비, 나방의 해충을 방제하기 위해 기생벌, 기생파리 등의 천적곤충이 사용되고 있다.

7. 기타 곤충의 이용

산업적 이용: 6각형의 벌집구조는 가볍고 강한 구조를 이루고 있어 포장지나 건축물, 비행기 날개 등에 응용된다. 곤충의 날개를 기반으로 한 소형비행로봇, 곤충의 다리 모양을 본뜬 우주 착륙선의 다리, 몰포나비의 반짝이는 날개 구조를 응용한 광결정 섬유,



그림 25. 신사임당의 초충도(국립중앙박물관 자료제공)



그림 26. 말안장복원품-비단벌레 날개 사용(국립경주박물관)

동애등에 애벌레를 이용한 음식물쓰레기처리 등 다양한 산업분야에 곤충을 활용하고 있다.

의학적 이용: 초파리 애벌레의 염색체를 이용한 유전학의 이용, 반딧불이의 루시페라아제는 유전자 표식과 발현 등의 표식유전자로 유전학에 이용된다.

사료, 애완용 곤충: 양서류, 파충류의 먹이 자원으로 밀웜, 구더기, 귀뚜라미 등이 사용되며 장수풍뎅이, 사슴벌레 등은 애완용곤충으로 이용된다.

기타: 사체에 모이는 파리, 송장벌레, 딱정벌레와 양들의 침묵에 나오는 박각시나방 종류가 대표적인 범죄수사에 사용하는 곤충이다.

폐닐사진: 벌집형태의 골판지, 화성탐사로

봇, 곤충날개모양 비행로봇, 물포나비 구조를 활용한 섬유, 동애등에를 이용한 음식물처리, 사료곤충사진, 애완곤충사진

8. 우리 선조의 생활과 곤충

우리의 선조들은 생활 주변에서 쉽게 볼 수 있는 곤충을 그림의 주인공으로, 문학의 주제로, 노리개 등 여러 장신구에 다산의 상징이나 절개의 상징, 부귀의 상징으로 사용하였다. 살아있는 곤충의 아름다운 소리를 즐기기 위해 귀뚜라미, 여치 등의 곤충을 애완용으로 사육하였고 색이 아름답고 무늬가 화려한 비단벌레는 옷, 말안장장식 등에 사용되었다.