

공생

공생은 편리공생과 상리공생이 있다.

상리공생·편리공생·기생 등이 있다. 생물들 서로에게 이롭거나 또는 해로운 경우 둘 다 나타날 수 있으며, 이러한 공생관계에 있는 생물들을 공생자라 한다. 공생과 상리공생을 서로 같은 뜻으로 쓰거나 또는 그 뜻을 서로 바꾸어 쓰는 경우가 있어 혼동을 일으키기도 한다.

넓은 의미에서 볼 때, 이롭든 해롭든 또는 서로 별 영향을 미치지 않든 함께 사는 2종 사이에 어떠한 관계가 이루어지면 이를 공생이라고 한다.

편리 공생(片利共生 commensalism)

공생이 반드시 서로에게 이익이 되는 모습만 갖고 있는 것은 아니다. 한 쪽은 이익이 되지만 다른 쪽은 이익도 손해도 없는 경우가 있는데, 이를 ‘편리 공생’이라고 한다. 해삼과 숨이고기 또는 해삼과 바닷게, 대합과 속살이게 등이 편리 공생의 예가 된다. 바닷게는 해삼의 등에 올라붙어 손쉽게 이동할 수 있고, 때로는 적으로부터 보호를 받을 수도 있다. 이 때 해삼은 이익도 손해도 없지만 바닷게는 해삼으로부터 이익을 얻게 된다.

기생(寄生 parasitism)

한쪽 생물이 다른 생물의 양분을 뺏는 등의 해를 입히며 살아가는 것을 ‘기생’이라고 한다. 기생의 예로는 동물의 몸속에 사는 기생충을 들 수 있다.

편해 공생(片害共生 amensalism)

한쪽은 피해를 보고 다른 쪽은 피해도 이익도 없는 경우를 ‘편해 공생’이라고 한다. 자연 현상에서 편해 공생의 예는 매우 드문 편으로, 푸른 곰팡이가 분비하는 물질에 의해 세균이 죽는 현상이 이에 해당한다.

대표적인 예가 인간의 장에서 살고 있는 세균(장내 세균)과 인간의 경우이다. 인간과 장내 세균은 언제부터인가 진화 과정에서 서로에게 도움을

주는 존재로 함께 살아오고 있다. 장내 세균은 인간에 의해 소화된 탄수화물의 산물인 당을 얻어 생활하고 있으며, 어떤 장내 세균은 인간이 섭취한 질긴 식물 세포의 셀룰로스(cellulose)를 분해하여 소화에 도움을 준다. 또한 장내 세균의 대표 격인 대장균은 비타민 K를 합성하여 인간에게 공급해 주고 묽은 변을 막아 주는 등의 좋은 일도 한다.

상리 공생(相利共生 mutualism)

인간과 장내 세균처럼 긴밀하고도 지속적인 상호 작용은 서로에게 도움을 주어 상호 이익을 갖게 하는데, 이러한 경우를 ‘상리 공생’이라고 한다.

상리 공생의 또 다른 예로 조류(藻類: 광합성을 하는 원생생물의 한 무리)와 균류의 공생체인 지의류(地衣類), 개미와 진딧물, 말미잘과 흰동가리, 콩과식물과 뿌리혹박테리아 등을 들 수 있다.

공생관계

유카꽃과 유카나방

꽃의 수분을 도와 주는 다른 생물도 있습니다. 북아메리카가 원산지인 초롱처럼 생긴 유카꽃이 그것입니다. 유카와 공생하는 유카나방은 날개에 가시같은 비늘이 덮여 있는 나방으로 주로 낮에 활동합니다. 한 꽃으로부터 꽃가루를 모아 유카꽃으로 가져온 나방이 암술대 밑 씨방에 구멍을 뚫어 알을 낳고 가져온 꽃가루 멍치로 씨방의 구멍을 메꾸어 주면, 유카 나방의 꽃가루를 받은 유카꽃은 수분이 되게 됩니다. 알에서 깨어난 어린벌레 또한 유카꽃의 씨를 먹으며 자라나게 되는데, 이런 과정으로 본다면 유카나방이 유카꽃에 기생을 하는 것처럼 보일 수도 있지만 유카는 다른 곤충에 의해서는 수분이 되지 않고, 유카 나방도 이 꽃만 찾으니 상리 공생 관계라고 할 수 있겠지요?

출처: <http://if-blog.tistory.com/5176> [교육부 공식 블로그]

동백나무와 동박새

상리공생 관계에 있는 대표적인 생물로는 동백나무와 동박새를 들 수 있습니다. 일반적으로 동백나무는 1~3월에 개화기를 갖습니다. 1~3월은 곤충이 활동하기에는 이른 시기이기 때문에 곤충이 아닌 새가 동백나무에게 꽃가루받이(수분) 역할을 해 주게 되는데 이러한 역할을 하는 가장 대표적인 새가 바로 동박새입니다. 동박새는 동백꽃에 다가와 꽃가루받이를 도와 주며, 동백나무는 꽃가루받이를 도와 준 동박새는 꽃의 꿀을 얻을 수 있는 것입니다.

출처: <http://if-blog.tistory.com/5176> [교육부 공식 블로그]

말과 황로

어떤 공생은 한쪽에게만 도움이 되고 다른 쪽에게는 도움도, 피해도 주지 않는 경우도 있습니다. 초식 동물의 무리 곁에서 흔히 볼 수 있는 새인 황로는 초식 동물이 풀을 뜯으려고 움직일 때마다 놀라 날아오르는 벌레를 잡아먹는데 황로는 초식 동물 덕에 편하게 먹이를 잡지만 초식 동물들은 아무런 도움도 피해도 받지 않습니다. 이러한 관계를 편리 공생 관계라고 합니다.

출처: <http://if-blog.tistory.com/5176> [교육부 공식 블로그]

개미와 진딧물

개미와 진딧물은 공생관계입니다.

진딧물은 개미의 돌봄을 받고, 대신 감로를 내어주지요.

위의 사진을 자세히 관찰해 보심 진딧물이 몇 마리 새끼를 낳았죠?

진딧물은 알로 겨울나기를 하기 때문에 가을에만 암컷과 수컷이 만나 유성생식으로 알을 낳고,
봄에서 초가을까지는 처녀생식으로 새끼를 낳는답니다.

환경에 적응하여 무성생식과 유성생식을 자유자재로 하는 진딧물의 삶의 전략이 정말 대단합니다.

흰동가리와 말미잘

흰동가리는 유명한 애니메이션이었던 <니모를 찾아서>의 모델이 되었던 물고기입니다.

주황색과 흰색으로 이뤄진 몸통이 마치 광대 같다고 해서 클라운 피시 (Clown Fish)라고

부르기도 합니다.

그렇다면 이 공생관계의 두 생물은 어떤 도움을 주고받을까요?

흰동가리는 말미잘 근처나 속에서 생활하고 산란하면서 다른 물고기가 공격하면 말미잘 안으로 숨거나, 독이 있는 말미잘의 촉수로 마비시켜버린대요!

니모~ 너 넘나 지능적인 녀석!

흰동가리의 매력은 여기서 끝은 아닙니다.

자신의 화려한 색깔로 먹이를 유인해서 말미잘에게 제공해준다는 점!

그리고 말미잘이 먹다 남은 음식 찌꺼기까지 깨끗하게 처리해준답니다.

사람과 대장균

대장에는 많은 균들이 살고 있는데 이것들을 통칭해서 대장균이라고 부른다.

대장균은 일반적인 인식과 달리 사람에게 유익한 균이다.

대장균은 우리 몸에 기생해 사는 대신 인체에 필요한 성분을 합성해주고, 소장에서 내려온 음식물 찌꺼기를 분해하여 영양분을 공급한다.

대장균과 사람은 일종의 공생관계에 있는 셈이다.

그렇다면 대장균이 왜 문제가 되는 것일까?

그것은 대장균이 있어서는 안 될 장소에 있기 때문이다.

대장균은 오직 대장 안에만 있어야 한다.

대장균이 음식물 속에 있다는 것은 대변 속에 있던 대장균이 어떤 경로로 음식에 들어갔다는 뜻이므로, 음식점의 위생 상태가 그만큼 나쁘다는

것을 의미한다.

즉 대장균 자체가 나쁜 영향을 끼치는 것이 아니라 음식을 조리하는 곳의 위생상태가 좋지 않다는 지표가 되는 것이다.

장 건강을 위해 요구르트를 마신다. 실제로 요구르트 속에는 대장균 분포를 정상으로 조절하는 균이 들어있다.

요구르트 속 유익균이 대장균의 균형을 맞춰 설사나 변비 등의 증세가 호전되기도 한다.

요구르트가 건강음료로 각광 받는 데는 어느 정도 근거가 있는 셈이다.

[출처] 대장 속 대장균은 유해하지 않다|작성자 건강한 물 이야기

각시붕어와 말조개

서로에게 꼭 필요한 도움을 주면서 공생 관계를 유지하고 있는 경우도 있다. 한국과 일본 등 아세아 국가들의 개천이나 호수 등에 서식하고 있는 "각시붕어"와 조개 의 경우이다.

"각시붕어"란 생긴 모습이 새색시 처럼 이쁘게 생겼다 해서 한국인 생물학자 들이 부쳐놓은 이름이다. 우연인지 몰라도 조개와 각시붕어는 산란 시기가 거의 일치 한다. 각시붕어 암놈은 알을 낳을때 반듯이 말조개 의 출수공 이란 구멍에 산란관 을 통해 알을 낳는다. 말조개는 물과 먹이를 들이키는 입수공 과 배설물을 빼내는 출수공 이라는 2개의 구멍을 갖고 있는데 만약 입수공 에 알을 낳으면 조개의 먹이가 된다고 하는데 각시붕어 암놈은 그것을 어떻게 알고 구별하는 것일까. 각시붕어 의 알 은 그곳에서 28일쯤 머물면서 부화하여 새끼붕어가 되어 밖으로 나온다고 한다. 그러면 그런 과정 에서 조개가 얻는 혜택은 무엇일까.

조개는 각시붕어 암놈이 산란을 위해 가까이 다가오면 기다렸다는 듯이 품고있던 2밀리 크기의 새끼 조개 들을 훑훑 내 뿜는다고 하는데 새끼조개 끝에 달린 예리한 갈고리로 각시붕어 의 지느러미 나 비늘 을 쿡 찢러서 물고 늘어지면서 달라 붙어서 피를 빨면서 성장하여 한달쯤 후에는 어엿한 조개 모양새 를 갖추고 밑바닥 으로 떨어져 나가서 독립 생활을

시작한다. 결국 조개와 각시붕어는 오래전 부터 이와같은 공생 관계를 유지하면서 살아 왔는데 서로 손해 보는것이 없다고 한다. 각시붕어가 바위같은 곳에 알을 낳으면 다른 물고기가 와서 먹어버릴 위험성이 있지만 조개의 출수공 속에 알을 낳으면 100%안전하게 부화 할수 있다는 것이다. 또 조개 입장에서는 새끼조개들이 낱알한 물고기 몸에 달라붙어 자라기 때문에 안전하고 또 2세 조개들을 멀리 퍼뜨릴수 있는 장점이 있다는 것이다.

악어와 악어새

*악어는 악어새가 입속으로 들어와도 입을 짝 벌리고 가만히 있어. 악어새가 악어 이빨 사이에 낀 음식 찌꺼기나 기생충을 잡아먹도록 내버려 두는거야. 악어새가 먹이를 먹는 동안, 악어 이빨은 시원하게 청소가 된단다.

벚나무와 개미

벚나무는 참 재미있는 나무다. 벚꽃이 만발할때는 벌들이 잉잉거리며 꽃들을 찾지만 꽃이 지고 나면 벚나무는 개미들 차지가 된다. 벚꽃은 여느 꽃들과 마찬가지로 꽃 속 깊숙이 꿀샘이 있어 그곳을 찾는 벌들에게 단물을 제공하는 대신 꽃가루를 운반하게 한다. 그런데 벚나무는 꽃 속 외에도 꽃 밖에 꿀샘들을 갖고 있다. 이파리 밑동마다 한 쌍의 꿀단지들이 달려 있다. 이른바 '꽃밖꿀샘'이라 부르는 그곳에는 개미들을 위하여 벚나무가 특별히 단물을 담아둔다.

'꽃밖꿀샘'을 갖고 있는 식물은 벚나무만이 아니다. 우리나라에도 적지 않은 수의 식물들이 '꽃밖꿀샘'을 마련하여 개미들을 유혹하고 있지만, 열대로 갈수록 훨씬 더 많은 식물들이 꽃 밖에도 다양한 모습의 꿀샘들을 지니고 있다. 식물의 종류를 막론하고 '꽃밖꿀샘'은 모두 오로지 개미를 위해 마련한 기관이다. 개미가 집에 간 틈을 타 다른 곤충들이 가끔 들르기는 하지만 개미가 주된 고객이다. 당분을 얻는 대신 개미는 식물을 초식곤충들로부터 보호한다. 식물과 개미가 오랜 진화의 역사동안 상생의 지혜를 함께 터득한 결과이다.

꽃과 벌

벌은 꽃에서 꿀을 따지만 꽃에게 상처를 남기지 않습니다. 오히려 열매를 맺을 수 있도록 꽃을 도와 줍니다

남색남방부전나비와 그물등개미

연구자들은 과학저널 <커런트 바이올로지> 최근호에 실린 논문에서 두 생물 사이의 관계를 실험을 통해 검증한 결과를 발표했다. 이 나비 애벌레는 종가시나무에서 잎을 뜯어먹는데 그물등개미가 이 애벌레 몸위에 올라가서 주변에 말벌이나 거미 같은 천적이 접근하는 것을 막아준다. 애벌레는 보담으로 등에서 당분과 아미노산이 듬뿍 든 액체를 분비해 준다.

여기까지는 기존에 흔히 보던 공생 관계 그대로이다. 그런데 연구자들이 애벌레의 분비물을 먹은 개미와 그렇지 않은 개미를 비교해 보자 놀라운 결과가 나왔다. 꿀물을 받아먹은 개미의 뇌에서는 도파민이라는 호르몬이 현저하게 덜 분비됐는데, 그런 개미일수록 애벌레 주변을 떠나지 않고 덜 돌아다녔다. 또 애벌레는 포식자를 만났을 때 경계 신호로 촉수를 뻗는데, 꿀물을 먹은 개미일수록 이 신호에 적극 대응하는 행동을 보였다.

부전나비 애벌레와 개미.jpg » 남색남방부전나비와 그물등개미. 꿀물을 먹은 개미는 주로 애벌레 주변에 머문다. 사진=호조 마사루 외, <커런트 바이올로지>

연구자들은 이 꿀물 속에 개미의 뇌에서 도파민 분비를 억제하는 물질이 들어있으며, 결국 애벌레는 개미의 뇌에 먹이를 통해 약물을 주기적으로 주입함으로써 애벌레를 충직하게 지키는 일을 하도록 조절한다는 사실을 밝혔다.

그렇다면 남방남색부전나비 애벌레와 그물등개미 사이의 관계는 공생일까 기생일까. 개미의 보호는 애벌레의 생존에 필수적이다. 그러나 애벌레의 꿀물이 아니더라도 개미가 먹을 다른 먹이는 많다.

따라서 이 둘 사이의 관계는 남방남색부전나비가 그물등개미에 기생하는 것으로 봐야 한다는 것이 이번 연구의 결론이다. 연구자들은 “보호와 보담의 상호관계는 전통적으로 공생으로 간주됐지만 실상은 기생일 가능성

이 있다.”라고 논문에서 밝혔다.

벌꿀길잡이새와 벌꿀오소리

벌꿀길잡이새는 12종 중 10종 정도가 주로 아프리카에 분포하고 일부는 남아시아에 분포하는 새이다. 커봐야 몸길이 20cm가 되지 않고 갈색이나 올리브색의 수수한 날개색을 띠고 있다.

벌꿀길잡이새가 눈에 띄는 것은 색채가 아니라 독특한 행동방식이다. 벌꿀길잡이새는 벌꿀오소리나 일간 곁에 날아와서는 시끄럽게 울어대며 날개를 파닥거리 꼬리를 펼쳐 눈길을 끈다. 사람이 다가가면 날아갔다가는 다시 똑같은 행동을 하며 이것을 반복해 400-500m떨어진 야생 꿀벌의 둥지로 안내하는 것이다. 야생 꿀벌의 둥지를 발견한 벌꿀오소리 (*Mellivora capensis*)나 인간이 그 벌집을 뜯어간 다음, 벌꿀 길잡이새는 남은 꿀벌 둥지에서 벌집이나 밀랍을 손에 넣는다. 벌집은 그렇다치고 밀랍은 보통 동물들이 먹을 수 있는 것은 아닌데, 벌꿀길잡이새의 장속에는 밀랍을 소화하는 박테리아가 공생하고 있다. 물론 꿀벌들에게 쏘이는 것도 경계하지 않으면 안 되지만, 벌꿀길잡이새의 피부는 매우 두텁다. 그런 다음 벌꿀길잡이새는 이 '안내 행동에 의한 음식 채취'를 하지 않을 때는, 꿀벌이든 나나니벌이든 심지어는 말벌도 아무렇지 않게 먹어버리기 때문에, 쏘이는 것에는 만반의 준비를 게을리 하지 않고 있는 것이 틀림없다.

벌꿀길잡이새와 벌꿀오소리는 이러한 까닭으로 공리공생의 친구 관계에 있는 것인데, 조류학자인 알란 페듀시아(Alan Feduccia)는 오소리 (*Meles meles*)가 야생 꿀벌의 둥지를 건드릴 때, 안내해준 벌꿀길잡이새에게 둥지의 일부를 뜯어준다고 말하고 있다.

[출처] 서로 도우며 사는 동물들 (2) 벌꿀길잡이새와 벌꿀오소리 |작성자 시밀레

뼈꾸기

한쪽은 이득을 얻고 다른 한쪽은 피해를 보는 관계는 기생 관계에 해당됩니다. 공생과는 달리 피해를 보는 쪽은 해로운 영향을 받고 극단적인 경우에는 죽기까지 합니다. 기생을 하는 동물에는 뼈꾸기, 각종 기생충, 진딧물, 벼룩, 모기, 기생벌 등이 있으며, 식물에는 겨우살이, 새삼 등이 있습니다. 이들 중 뼈꾸기는 자기의 알을 다른 새의 알이 들어 있는 둥지에 몰래 낳아 놓습니다. 이 사실을 전혀 모르는 그 둥지의 어미새는 알들을 부화시키기 위해 계속 품어 주게 되는데, 그 알 들 중 뼈꾸기의 알이 가장 먼저 부화합니다. 갓 부화하여 눈조차 뜨지 못한 뼈꾸기 새끼는 그 둥지의 원래 주인인 다른 알들을 둥지 밖으로 밀어 내기 시작하고, 자기 혼자만 그 둥지의 어미새의 사랑을 독차지하여 물어오는 모든 먹이를 먹으면서 자라납니다. 그러나 제힘으로 살아갈 수 있을 만큼 자라면 아무 미련 없이 그 둥지를 떠나 버립니다

출처: <http://if-blog.tistory.com/5176> [교육부 공식 블로그]