

진화에 의한 생존전략과 각 기관의 형질¹⁾

송 순 창²⁾
대한조류협회장

조류의 진화 과정에 대하여

세계의 저명한 조류학자들은 '새들이 척추동물 중에서 매우 높은 위치에 있는 것은 새들만이 갖고 있는 탁월한 비행능력이 있기 때문이다. 이러한 능력은 오랜 세월과 끊임없는 진화의 결과이다.' 라고 말한다. 가볍고 빠르게 높이 나는 새에 대한 발전상은 육지에서 시작하는 지표동물과는 달리 확실한 학술적 근거는 빈약한 편이다. 새들에게는 화석의 발견처럼 뚜렷한 증거가 부족하기 때문이다. 다만 새들의 기원은 고생대의 파충류에서 진화된 것으로 추정된다. 몇 종의 작은 공룡들의 무리인 '테로포다(Theropoda)'는 일어서서 뒷다리로 걸었으며 새와 흡사한 골격을 갖고 있었다. 이러한 보행 습관 때문에 앞다리는 다른 용도로 활용할 수 있게 되어 더욱 진화할 수 있는 계기가 되었다고 본다. 또, 다른 공룡들의 정교한 뼈의 구조에서 볼 수 있듯이 공룡 중에 몇 종은 완전한 냉혈동물이 아니었고 온혈동물이었음이 최근에 밝혀졌다. 때문에 그들은 태양열에 의존하고 있던 다른 동족과는 달리 더욱 활동적이었으며, 항상 높은 체온을 유지했고 다른 종족과는 격리된 생활을 했던 것이다.

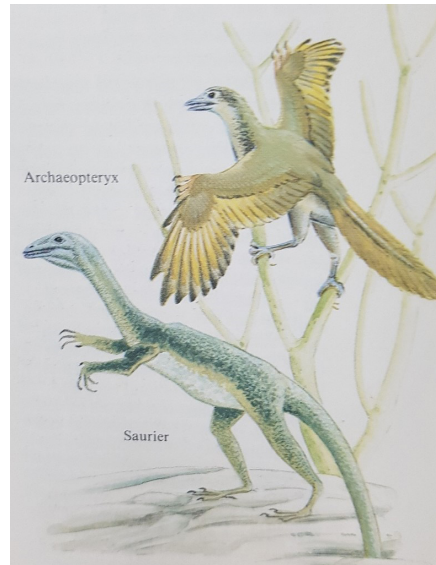
조류의 깃털은 파충류의 비늘의 돌출부와 바깥의 절연층에서 형성되었으며, 비늘의 성분과 동일한 케라틴(Keratin)으로 이루어져 있다. 지금까지 확인된 바에 의하면 파충류와 조류와의 밀접한 관계는 바이에른 지방의 후기 쥐라기 지층인 졸렌호펜(Solenhopen)에서 발견된 시조새의 화석에 의하여 입증된 것이다. 그것이 조류의 직접적인 조상인지, 아니면 파충류에서 조류가 되기 전까지의 발달 과정에서 다른 역할을 했는지는 그리 중요하게 생각지 않고 있다. 특별한 가치를 지닌 화석으로 남아 있으면서 파충류 또는 조류의 특징을 정확하게 나타내고 있는 것으로 충분하다. 첫눈에 그것은 마치 테로포드 공룡처럼 보인다. 만일 암석에 남아 있는 새의 깃털 모양이 정확하고 분명하지 않았더라면 그냥 무심히 새와 비슷한 파충류로 여기고 박물관에 소장됐을 것이다.

1) Strategies for Survival by Evolution of Birds and Traits of Each Organ.

2) SONG, Soon-Chang, Korea Association of the Wild Birds



〈그림 1〉 새의 조상인 시조새의 모형도



〈그림 2〉 시조새는 약 1억 4천만년 전에 오늘날 독일의 숲속에서 살았다. 화석을 바탕으로 공룡에서 시조새(Archaeopteryx)로 진화의 모습을 나타낸 것이다.

시조새의 크기는 대략 까치 정도이다. 파충류의 명확한 특징으로는 턱에 치아가 있고 쪽 뺨은 몸에는 길다란 꼬리가 달려 있는 것이다. 조류의 명확한 특징으로는 가슴뼈에 용골돌기와 깃털이 있다는 점이다. 몸 앞쪽에는 놀랍게도 오늘날의 새의 형태와 동일한 날개가 달려 있다. 시조새의 앞발은 명확하게 따로 떨어진 세 개의 발가락이 달려 있으며, 발톱은 구부러져 있다. 그러나 그 시조새가 어떻게 살아왔는지는 추측만 할 뿐이다. 시조새는 다른 새들처럼 현착지에 세 개의 앞으로 뺨은 발가락들과 한 개의 뒷발가락도 갖고 있으며, 발가락은 모두 구부러진 발톱을 갖고 있다. 추측하건대 시조새가 나무에서 나무로 기어올라 다닌 것은 가능한 일이다.

시조새의 비상력에 관해서는 여러 가지 견해가 있다. 시조새는 강한 비행근육이 결여되어 있기 때문에 지속적인 비행이 불가능했을 것으로 짐작할 수 있다. 바람을 가르며 날아가는 칼깃의 불균형은 다시 말해 그들이 한 번의 강력한 충격비행에 한했음을 말해준다. 이러한 날개의 발달은 시조새의 선조들의 의해서 시작되었으며, 오늘날의 새의 날개는 앞다리 뒤쪽에 돌출한 비늘이 매끄러운 면 쪽으로 길어진 것이다. 시조새의 선조들이 아주 매끄럽게 나무에서 나무로 날 수 있었을지는 모르나, 비상력이 점차로 진전되고 분화되면서 점차 비상력이 뛰어난 날개로 발전한 것이 사실이다. 물론 이 점은 확실히

증명된 공론은 아니지만 시조새가 땅에서 걸어 다닌 동물이라는 견해 때문에 기준점이 된 것이다. 이 경우에 깃털과 날개의 발달이 차이가 난다. 그러나 시조새는 분명히 깃털로 싸여 있고 날개가 있었으며 비행능력을 어느 정도 갖고 있었던 것으로 추측되기 때문에 시조새는 오늘날 인류와 함께 공존하는 새들이 틀림없이 동일한 혈족임을 강조할 수 있는 것이다.

시조새는 약 1억 4천만 년 전에 오늘날 독일의 숲속에서 살았다. 시조새의 치열만 보아도 알 수 있듯이 특별히 구별해서 곤충만을 잡아먹지 않았던 것이다. 아마도 앞으로의 지속적인 발굴이 그들의 생활방식을 이해하는데 도움이 될 것이다.

중생대 백악기(Kreide)의 화석에서 발견되어 알려진 시조새와 가장 오래된 사이에는 3천만 년이라는 긴 공백이 있다. 에날리오르니스(Enaliornis)라 불리는 새가 있는데, 아비와 흡사한 모양의 새로 앞쪽 관절이 아주 퇴화되어 있었고, 구조는 나는 새와 같다. 이 백악기에서 다시 3천만 년 후에는 이미 화석이 많이 발견되었다. 화석으로 밝혀진 것은 헤스페로에니스(Hesperoenis)로서 역시 날 수 있는 아비의 일종이다. 그리고 이크티오르니스(Ichthyornis)는 중간 크기의 새이다. 흉골에 강한 깃을 가진 것으로 보면 이 새의 활공력이 뛰어난 것으로 짐작된다. 백악기 말에 가서야 처음으로 오늘날과 같은 새의 형질이 나타났다. 그리고 시신세(Eozun/신생대 제3기 2번째)에, 그러니까 5천 4백만 년 전에 살던 새들이 오늘날과 같은 새의 유형임이 증명되었다. 시신세 후기 지층에서 왜가리 속의 새들과 독수리들의 잔재가 발견되었고, 전기 지층에는 오리류와 뜰부기, 플라밍고의 뼈들이 출토되었다.

시신세 말기인 약 4천만 년 전부터 지금까지 그 전형은 적어도 30여 종의 근대 새들이 있었던 것으로 밝혀졌다. 이들 새 중의 몇 종은 대개 참새과에 속한다. 시신세가 끝날 무렵 지구상에는 오늘날과 같은 종류의 새들로 꽉 찼다.

지금까지 새들의 변천과정을 비교적 상술하게 서술하였다. 살아 있는 생명체가 오늘날에 현존하기 까지는는 무수한 세월과 가혹하리만치 혹독한 진화과정이 존재했던 것이다. 그래서 생명체는 경이로운 것인지 모른다. 그러나 오늘날의 현실은 인간의 무모한 과욕과 끊임없는 욕구로 말미암아 생명의 요람인 산림, 습지, 갯벌, 하천이 무차별 파괴되고 있다. 그리하여 생태계는 돌이킬 수 없는 수난과 교란기를 맞고 있다. 이러한 비극적인 지구 환경이 개선되지 않는 한 인류의 생존도 보장될 수 없는 최악의 시대가 도래할 수 있다는 경각심이 그 어느 때보다 절실하게 요구되는 시점이다.

조류의 특성

고생대 후기인 2억 5천만 년 전, 이 지구상에는 파충류가 새로운 형태로 진화하고 있었다. 많은 무리의 공룡도 환경 변화로 멸종의 운명을 맞았고, 몇 종 살아남은 것이 오늘날의 파충류인 것이다. 이 즈음 두 부류의 파충류는 그들이 갖고 있는 변온동물의 틀에서 보다 진화한 포유류와 조류가 되었다. 양쪽 모두 파충류에서 진화되었으나, 항온동물인 점이 파충류와 다르다. 포유류는 지금으로부터 5천만 년 전에 전성기를 맞았고, 현재는 쇠퇴 일로에 접어들고 있다. 그러나 조류는 현재 포유류에 두 배가 넘는 약 9천여 종에 달하는 진화의 정점에 있다. 원시적인 포유류는 우선 체형이 바뀌고, 파충류의 비늘에서 깃털로 진화되었다. 또한 앞다리는 멀리 날 수 있는 날개로 변해 창공을 자유롭게 이동할 수 있게 된 것이다. 완벽한 날개를 이용하여 비상하기까지는 수백만 년이란 인고의 기나긴 진화 과정이 필요했다. 새만이 갖고 있는 특별한 골격인 용골돌기는 부력과 추진력을 가져오게 한 비상기관이다. 강력한 용골돌기에 고정된 강하고 질긴 근육은 먼 창공을 한숨에 날게 한다. 꼬리깃은 종마다 다르게 생겼지만 몸의 균형을 유지하고 방향을 정하는 일과 날개의 효율을 극대화한다. 날개의 생김새는 표측이 볼록하고 양측이 오목하게 되어 있고 전연이 두껍고 후연이 얇다. 이러한 형태를 보고



〈그림 3〉 앞다리는 날개로 창공을 날뿐만 아니라, 물속에 잠수하여 몸의 균형과 방향을 정한다.

항공역학의 전문가도 이 이상의 것을 만드는 것은 불가능하다고 말한다.

조류는 등지를 만들어 산좌에 알을 낳고 포란하고 부화한 후에 육추한다. 이와 같은 번식 방법은 포유류와 파충류에게서는 도저히 불가능한 것이다. 이것을 가능하게 한 원동력은 새들만이 이룩한 진화의 성공적 사례이다. 파충류가 알을 낳게 되면 살아가는데 불리한 것을 새들은 이점으로 이용한다. 따라서 포유류의 경우 태어날 때까지 불룩한 큰 배를 안고 일하며, 출산해서 여러 달 동안 새끼를 외부로부터 보호해 주지 않으면 안 된다. 더구나 포유류의 새끼들은 체내에서 오랜 기간 동안을 자라고 나서 출산하며 그 수가 적은 것에 비하면 조류는 파충류에게서 다산의 산란 양식을 이어받음과 동시에 항온동물이라는 특색을 살리면서 양쪽의 이점만을 최대로 이용한다. 새끼는 단기간 성장하고 성조가 되는 시기도 빠르다. 먹이는 어느 장소든지 다량으로 구할 수 있고, 훌륭한 날개의 지구력은 먼 곳을 쉽게 이동할 수 있게 해주며, 온 세계 기후대를 중횡무진 넘나들며 생존을 위한 선택의 폭을 극대화한다. 지구촌 어느 곳이든 광범위하게 분포하고 있는 새들은 진화의 성취력을 해양, 사막, 호수, 하천, 늪과 갯벌, 심지어 극지까지도 장악할 수 있는 능력으로 키워왔고, 슬기롭게 이용하며 인류와의 공존을 도모하고 있다. 생태계의 명예로운 일원으로서 또한 지구상의 필요한 존재물로서 생명을 노래하고 있는 것이다. 생활환경의 다양성은 먹이의 경합을 피하도록 하는 초식, 육식, 과일식, 곤충식, 화밀식, 잡식 등 먹이의 다양성에 기인한다. 그러나 이들의 먹이사슬은 점진적으로 식물 영역의 먹이그늘로 이동하고 있다. 현재 대부분이 식물의 종자를 먹는 것과 무척추동물인 곤충을 먹는 두 부류로 대분되고 있다.

조류의 형질

모든 조류의 근본적인 신체 구조는 모두 같다. 이와 같은 조류의 단일한 구조는 새들의 진화의 성과, 즉 비행에서도 알 수 있다. 다만 타조나 키위, 화조, 펭귄처럼 나는 것을 포기한 소수의 새들은 그 몸의 형태나 크기가 근본적으로 변화되었다.

조류의 비행에서 그 적합성은 몸무게가 가벼워졌다는 것이다. 또 다른 측면에서 보면 이 점은 강한 기동력 때문에 꼭 필요한 것이다. 비행할 때의 최적의 무게는 안정성에 크게 기여하게 되며, 몸은 무거운 부분, 즉 중심부를 이용하여 중심을 잡게 된다. 새들은 날기 위해 강력한 비상근이 필요하다. 그래서 가슴근육은 몸무게의 15%를 차지한다. 비상력이 뛰어난 조류일수록 비상근인 가슴근육은 발달되고, 그 무게는 체중의 20%를 차지한다.

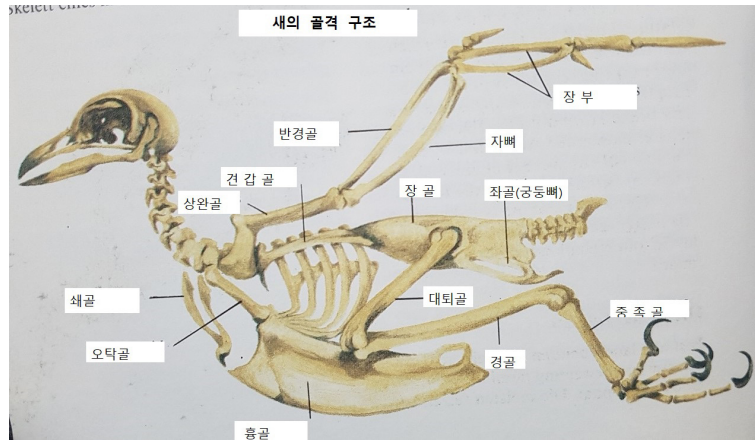
근육은 수축작용에 의해서 움직여진다. 이때 가슴근육은 서로 반대쪽 골격을 끌어당긴다. 커다란 근육은 큰관절에 연결되고, 비산근은 어깨관절 가까이 붙어 있는 근육으로 상박을 벌릴 때 날개에 영향을 주게 된다. 조류나 포유동물 어떤 것도 예외일 수 없으나, 우리가 알아둘 필요가 있는 것은 근육에서 색이 흰색이거나 붉은색 또는 이 두 가지 색이 혼합된 여러 부분이 서로 조화로운 일의 분담을 맡고 있다는 점이다.

밝은색 근육이 순간적으로 큰 힘을 내게 할 때 사용된다면 어두운 색의 근육은 그와 반대로 먼 거리를 날아갈 때 사용된다. 새가 처음으로 땅을 박차고 날아오를 때 밝은색 근육이 이를 담당한다. 찰나에 연소하면서 튀어나오는 에너지는 새를 순발력 있게 허공을 단숨에 삼키게 한다. 그래서 쉬 피로감에 빠진다. 밝은색 근육은 짧은 거리를 빠른 속력으로 이동할 때 필요하며, 어두운 근육은 먼 거리를 이동할 때 이용한다. 이러한 차이점은 닭에서 쉽게 알 수 있다. 닭은 가금화된 지 오래되어 비상력이 퇴화되었다. 닭의 빨간색 근육인 비산근은 빨리 이동하는데 이용되는데, 아주 짧은 거리만 날 수 있다. 그러나 닭의 다리 근육은 어두운 색으로 대부분 달리는 역할만을 담당한다. 이러한 근육의 지식을 통하여 볼 때 기러기와 같이 먼 거리를 이동해야 하는 철새들은 어두운 색의 근육이 발달되어 있다.

뼈대와 골격

조류의 골격은 여러모로 비행에 적합하게 이루어졌다. 우선 시조새나 도마뱀을 현재 새들의 골격과 비교해 볼 때, 조류의 진화과정에서 현저한 변화가 일어났음을 짐작할 수 있다. 뼈의 무게는 여러 방법에 의해 줄어들었다. 비둘기는 뼈의 무게가 몸무게의 4.5%밖에 차지하지 않는 데 비해, 비슷한 크기의 포유류는 6-8%나 차지한다. 조류의 커다란 다리뼈는 포유동물처럼 뿔속이 꽉 채워져 있지 않는데, 그것은 함기골, 즉 공기가 채워져 있기 때문에 가벼운 것이다. 다리뼈는 속이 비어 있음에도 불구하고, 공기가 채워져 있기 때문에 골격이 단단하고, 경우에 따라 외부에 충격을 흡수하기도 한다.

근육이 있는 바깥 부분이 휘어지는 강도는 식물의 줄기와 같거나 더 높다. 뿔속 내부의 공간은 아주 정교한 구조 때문에 휘는 강도가 더욱 높아진다. 공기는 돌기에 달린 공기주머니를 지나 관상골로 빨려 들어가 빈 공간을 채운다. 모든 골격은 구조상으로 더욱 가벼워졌다. 몸체는 짧아졌고 뼈의 수는 줄어들었다. 이빨이 달린 무거운 턱은 이빨이 없는 가벼운 부리로 변했고, 긴 척추 꼬리는 동강난 채 사라졌다. 몇 개의 손발뼈는 퇴화되거나 완전히 없어졌다. 체중의 감소뿐만 아니라, 뼈 구조의 변



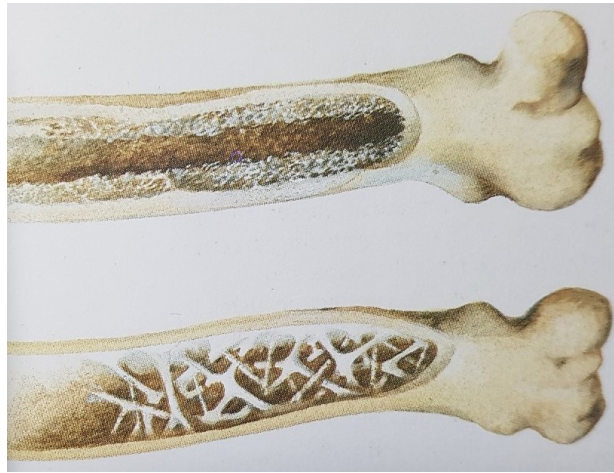
〈그림 4〉 새조류의 골격은 비행에 적합한 구조로 되어 있다. 무거운 턱은 이빨이 없는 부리로 변했고, 긴 척추꼬리는 짧아졌고, 흉골(용골돌기)은 주요 동력을 전달해주는 근육을 갖는다.

화도 조류의 비행에 커다란 역할을 한다. 척추뼈 등 많은 뼈들이 사라지면서 조류의 몸통은 근육이나 인대 없이도 스스로 강해질 수 있었다. 뒤쪽에 달려 있는 갈빗대의 돌기를 통해 몸통은 더욱 단단해지며, 이것은 뒤쪽 흉골 갈비뼈와 강하게 연결된다. 바다오리 같은 몇몇 잠수조들은 갈빗대가 층층이 겹쳐진다. 그 때문에 잠수할 때 높은 수압을 충분히 견딜 수 있는 것이다. 비상근에 붙어 있는 뼈들은 단단한 형질을 유지한다. 흉골은 주요 동력을 전달해 주는 근육을 가지고 있으며, 넓고 평평한 깃털의 형태가 장방향으로 퍼져 있기 때문에 부착물을 필요로 한다.

까마귀의 뼈는 흉골과 어깨 관절 사이에 강력한 구심력을 전달해 준다. 상벽과 전벽은 척골, 요골과 함께 인간의 팔과 일치하는 부분이다. 손, 즉 앞쪽 날개 부분은 완전히 변형되었다. 다섯 개의 손가락은 세 개로 변했고, 그 중 하나만 길고 크다. 그리고 나머지 두 개는 퇴화되었다. 그 가운데 유일하게 하나만이 아직 움직이는 상태인데, 날개 앞쪽 끝에 위치해 있으며, 몇 개의 짧은 깃털을 달고 있다. 그리고 그것은 비행할 때 중요한 엄지날개의 역할을 한다. 손과 팔꿈치 관절의 힘은 다른 조력 없이 강한 근육을 유지할 수 있도록 형성되어 있다.

사지 / 손과 발

대부분의 모든 척추동물은 움직일 때 손과 발을 움직인다. 대다수의 동물들은 앞발과 뒷발을 동시



〈그림 5〉 뼈의 절단 비교
포유류(위)의 뼈속은 스폰지 형태로 채워진 반면에 조류(아래)의 뼈속은 함기골로 공기가 채워져 가볍고 골격이 단단하여 외부 충격을 흡수한다.

에 떼어놓는다. 그들의 무게 중심은 몸 중앙에 즉 앞다리와 뒷다리 사이에 있다. 새들의 이동 방식은 이와는 차이가 많다. 그들은 날기도 하고 달리기도 하며 때로는 헤엄도 친다. 잘 날고 재빠르게 달리기 위해서 새들의 무게 중심은 새의 두 발 가까이 있음을 볼 수 있다. 물론 그것은 그들에게 장애 요인도 될 수 있다. 새가 두 다리로 설 때에는 고관절이 앞쪽으로 기운다. 그러나 새의 다리에서 넓적다리는 앞쪽으로 쏠려 있다. 이러한 위치에서 새의 넓적다리는 근육에 의해 몸에 착 달라붙어 있게 된다. 그렇게 해서 몸의 중심으로 좀 더 가까이 옮겨간 무릎은 고관절의 역할을 대신하게 된다. 새가 달리기를 할 때에는 이렇게 해서 몸의 균형을 유지할 수 있는 것이다. 인간의 무릎관절은 거의 다리의 중앙에 위치해 있지만, 새의 경우는 반대로 몸체와 아주 가까이 밀착되어 있다. 무릎은 겉에서는 볼 수 없을 정도로 깃털로 덮여 있다. 우리가 볼 수 있는 새의 다리는 인간의 아랫다리와 발에 견줄 수 있는 부분이다. 새는 발톱으로 서 있다. 발목(부골)은 달리기에 사용되는 뼈이다. 그것이 발목과 아랫다리 사이에서 뒤쪽으로 있는 것은 인간의 발목에 속하기 때문이다.

부리의 모양들

자연도태로 말미암아 각양각색의 부리 형태가 나타나게 되었다. 각각의 부리는 저 나름대로의 먹



〈그림 6〉 부리의 모양들
부리의 모양은 먹이 잡는 방식과 서식 환경에 따라 다양한 모양과 특징을 갖는다.

이섭취의 방식을 창출한다. 가장 일반적인 부리는 몇몇의 지적귀는 새, 예를 들면 휘파람새나 지빠귀에서 볼 수 있다. 그들의 부리는 곧고 뾰족하며 특별히 길지도 않다. 이런 부리는 벌레를 잡는 것뿐 아니라, 씨앗이나 작은 열매를 먹는 데도 용이하다. 찌르레기의 부리는 이와 아주 흡사해 보이지만, 강한 근육이 있어 아주 특별한 먹이 찾기 기술에 이용된다. 찌르레기는 부리를 땅속에 박고 그 속에서 부리를 벌린다. 그래서 아주 깊숙한 곳에서도 풀모기의 유충이나 지렁이를 쉽게 잡아 먹을 수 있다. 이렇게 이들의 대부분은 아주 다양하게 먹이를 사냥할 수 있는 부리를 가지고 있다. 그들은 때로는 딱딱한 갑충류의 곤충도 그 껍질을 부리로 부수고 잡아먹는다. 박새는 개암나무 열매의 껍질을 벗겨 그 알맹이를 알맞은 크기로 잘게 쪼개 먹는다. 이 분야의 권위자는 누가 뭐라 해도 딱따구리 종류이다. 청딱따구리는

개암나무 열매나 잣송이를 나무기둥이나 줄기의 파인 틈새에 끼워 넣는다. 이 딱따구리의 강한 부리는 1초당 18회의 빠른 속도로 열매를 쪼아 부순다. 딱따구리의 부리는 단단한 나무에도 깊은 구멍을 팔 수 있다. 이와 같은 방법으로 그들은 등우리와 잠잘 곳을 마련한다. 또한 이 부리로 나무속에 살고 있는 벌레를 한 치의 오차 없이 정확히 잡아내어 먹는다. 그들의 부리는 두개골에 탄력성 있게 연결되어 있다. 그래서 격렬하게 부딪칠 때 생기는 진동이 흡수된다. 그들의 혀는 길고 또 끝에 갈고리나 끈끈액이 있어 나무 속의 해충을 끄집어낸다.

참새나 곡식을 주로 먹는 새들의 부리는 씨앗의 껍질을 잘 깔 수 있도록 되어 있다. 씨앗이 윗부리 속에 파여 있는 홈에 고정되면 아랫부리의 날카로운 날은 도정기처럼 껍질을 벗긴다. 이러한 조류 중에서 콩새는 낱알을 쪼아 먹는 가장 강력한 부리를 가지고 있다. 그들의 악근(턱근육)은 정말로 강력해서 아무 힘도 들이지 않고 복숭아나 그 외의 씨앗을 깔 수 있다. 상·하 부리가 서로 위, 아래로 엇갈려 있는 조류들은 침엽수의 씨앗을 까서 혀로 씨앗을 발라낸다.

부리의 구조

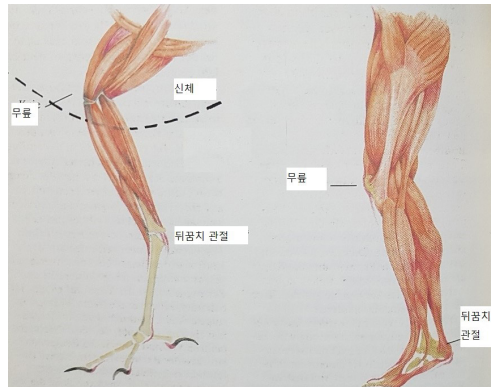
여러 가지 방법으로 먹이를 찾아내고 잘게 찢고 부수어 삼키기 위해서 특별한 부리가 필요하다. 따라서 새들의 부리 구조를 보면 그 먹이 섭취방식을 잘 이해할 수 있다.

부리의 기본적인 구조는 모든 새가 동일하다. 윗 부리는 두개골에 매우 단단히 결합되어 있어서 큰 운동을 할 수 있게 되어 있다. 몇몇 새들의 경우에는 두개골과 윗부리 사이에 관절이 단단하게 형성되어 있다. 아랫부리는 두개골과 상관없이 자유롭게 움직인다.

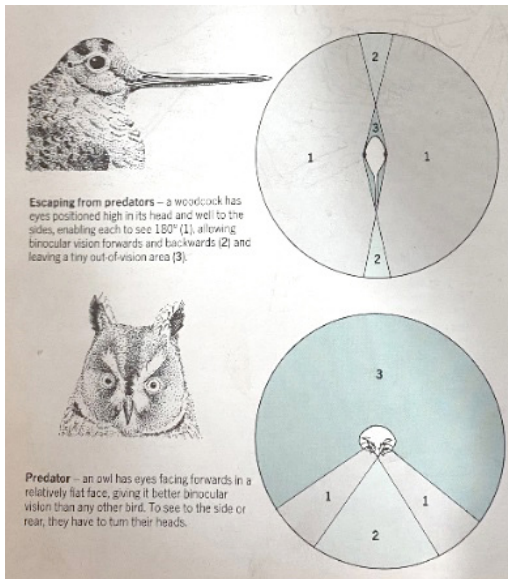
이렇게 아랫부리와 윗부리가 서로 맞물려 움직일 수 있기 때문에 보다 더 확실하게 핀셋처럼 먹이를 잡을 수 있다. 뼈 위를 덮고 있는 부리의 경계는 깃털이나 발톱처럼 케라틴(Keratin)으로 되어 있다. 부리는 마모되는 정도에 따라서 새롭게 형성된다. 대다수의 새는 부리가 계속 자라며, 또 이것은 상·하 부리의 마찰로 계속 마모된다. 상·하 부리가 이렇게 마모되어 더 이상 감당하지 못할 정도로 마모되면, 부리의 현저한 변형이 나타나게 된다.

육식조(맹금류)의 강한 약근(턱근육)

맹금류는 갈고리 부리를 가지고 있어 덩치 큰 포획물을 잡아 삼키거나 알맞게 찢어 먹는다. 어떤 맹금류는 포획물을 물어뜯어 죽이며, 올빼미처럼 부리와 턱근육이 다른 맹금류보다 약한 육식조는 작은 설치류를 통째로 삼키기도 한다.



〈그림 7〉 새와 인간의 다리근육
인간의 뒤꿈치 관절(우)에 근육이 발달된 반면에 새(좌)에는 근육 발달이 미약하다.



〈그림 8〉 딱따구리는 양눈으로 180도 측면(1)과 앞뒤면 앞뒤로 볼 수 있는 시야(2), 약간의 사각지대(3)가 있다. 포식자인 올빼미는 상대적으로 앞을 향한 양눈으로 정확한 시야를 제공하고 측면과 후면을 볼 때 고개를 돌려야 한다.

대부분의 오리나 거위의 부리는 넓어 식물을 잡아 채어 뜯는데 아주 적합하다. 그리고 물속의 먹이를 물과 같이 흡수하여 먹이는 걸러내고 물은 밖으로 내 보낸다. 달팽이나 조개와 같은 패류 혹은 비교적 큰 수서동물을 잡아먹고 사는 조류의 부리는 가늘고 비교적 긴데, 이는 먹이를 완전히 움켜질 수 있게 되어 있다. 백로나 왜가리 같은 새는 부리의 가장자리에 톱날처럼 이가 나 있다. 이런 부리는 물고기를 잡을 때 미끄러지나 쉬운 포획물을 잘 낚아챌 수 있다. 이런 종류의 부리 형태는 미끄러운 포획물을 놓치지 않게 하기 위한 것이다. 이와 같이 섭금류의 조류들은 다양한 부리의 모양을 갖고 있다. 물떼새들의 부리는 대체로 짧아 땅 표면에 있는 것들을 포획한다. 도요, 마도요, 갑작도요의 부리는 길어서 갯벌이나 진흙 속 수렁 속을 쭈시면서 먹을 것을 더듬는데 용이하게 생겼다. 이들의 부리는 아주 예민한 촉각제가 많이 분

포되어 있다. 긴 부리를 가지고 먹이를 찾는 대부분의 섭금류들은 부리를 닫은 채로 다만 부리 끝만 벌릴 수 있다. 그래서 큰 힘을 들이지 않고도 포획물을 땅 속 깊은 곳에서 찾아 끄집어낼 수 있다. 촉각은 많은 새들이 먹이를 찾을 때 중요한 역할을 한다. 오리류가 그렇게 흐린 물이나 진흙탕에서 먹이를 쉽게 찾는 것도 촉각을 이용해 먹이와 먹이가 아닌 것은 구별하기 때문이다. 이처럼 그들은 그들 자신이 살아남기 위해 최선의 노력을 하고 있다. 장다리물떼새가 위로 굽은 부리로 먹이를 쉽게 찾는 것은 쉽게 열 수 있는 특수한 부리가 있기 때문이다. 이것으로 얇은 물을 갈라 먹이를 얻는다. 이때 포획물이 닿자마자 부리는 닫힌다. 이것은 동물의 세계에서 가장 신속한 반사운동 중의 하나이다. 이러한 특수한 부리는 홍학과와 사다새 등이 지니고 있으며, 이렇게 다양한 부리의 모양으로 자신의 생존율을 높이기 위해 그들 스스로 먹이의 경합을 피하며 진화해 온 결과인 것이다.

참고문헌

- 김영사, 송순창. 2006. 세밀화로 보는 한반도 조류도감.
- 송순창. 2017. 종합판 한반도 조류도감. 한갈사.
- 송순창, 송범식. 2015. 세계 관상조류도감. 대원사.
- 원병오. 1990. 한국의 조류. 교학사.