

## 3억 년 전에도 살았던 투구게<sup>1)</sup>

김웅서<sup>2)</sup>

한국해양과학기술원 책임연구원

투구게는 바다에 사는 절지동물로 3억년 이상 모습이 거의 변하지 않고 지금까지 살고 있다. 이런 이유로 투구게를 ‘살아있는 화석’이라 부른다. 가장 오래된 투구게 화석은 지금으로부터 약 4억 5천만~5억 년 전인 고생대 오르도비스기부터 발견되며, 중생대 트라이아스기(약 2억4천7백만~2억1천2백만 년 전)부터 번성하기 시작했다. 참고로 공룡은 투구게가 번성할 무렵인 트라이아스기에 지구상에 나타났으며, 이후 주라기(약 1억4천3백만~2억1천2백만 년 전) 때 번성하였다. 공룡은 멸종해 흔적만 화석으로 남아있지만, 투구게는 지금까지 곳곳하게 살아남았다. 알에서 막 부화한 투구게 유생은 삼엽충을 닮았다. 고생대에 번성했던 삼엽충은 약 2억5천만 년 전인 고생대 페름기 말에 멸종되고 화석으로만 발견된다. 지질학적 시간 스케일로 보면 삼엽충이 멸종되고 투구게가 번성한 셈이다. 투구게 유생이 삼엽충을 닮은 것으로 보아, 이들이 서로 연관관계가 있었음을 짐작할 수 있다. 지금 우리가 바닷가에서 보는 투구게 조상은 이미 멸종해버린 공룡이나 삼엽충과 어울려 수억 년 전부터 지구에서 살아왔다.

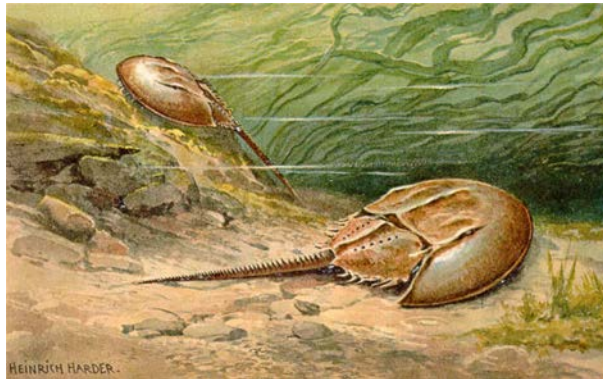


그림 1. 대서양투구게 © 위키피디아

1) Horseshoe Crab, a Living Fossil

2) KIM, Woong-Seo, Korea Institute of Ocean Science and Technology, E-mail: wskim@kiost.ac.kr

## 투구게의 동물분류학적 고찰

투구게는 절지동물문(Arthropoda), 협각아문(Chelicerata), 퇴구강(Merostomata), 검미목(Xiphosura) 또는 검미아강, 투구게과(Limulidae)에 속한다. 협각아문에는 투구게가 속하는 퇴구강을 비롯해 바다거미강, 거미와 전갈이 속하는 주형강(Arachnida) 등 3개의 강이 속한다. 퇴구강(腿口綱)은 절지동물 가운데 가장 크기가 큰 무리이며, 투구게 종류를 제외하고는 대부분 화석종이다. 몸은 머리가슴과 배 두 부분으로 나뉘며 단단한 껍데기로 덮여 있다. 퇴구에서 퇴(腿)는 넓적다리라는 뜻이다. 다리가 입 주변에 있어 붙여진 이름이다. 퇴구강을 절구강(節口綱)으로 쓰기도 한다. 검미목(劍尾目)이란 칼처럼 생긴 꼬리를 가



그림 2. 투구게 © 김응서



그림 3. 남방투구게 © Shubham Chatterjee 위키피디아



그림 4. 맹그로브투구게 © Amada44 - Own work, CC BY 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=16039510> 위키피디아



그림 5. 대서양투구게 © Hans Hillewaert 위키피디아

진 무리라는 의미다. 현재 생존하는 투구게 종류는 투구게과에 속하는 *Trachypleus*, *Carcinoscorpius*, *Limulus* 등 3개 속에 4종이 있다. 4개 중 가운데 투구게(*Tachypleus tridentatus*), 남방투구게(*Trachypleus gigas*), 맹그로브투구게(*Carcinoscorpius rotundicauda*)는 아시아에 서식하고, 대서양투구게(*Limulus polyphemus*)는 아메리카에 서식한다.

## 투구게의 형태

투구는 적의 무기로부터 머리를 보호하기 위해 쓰는 헬멧이다. 투구게는 껍데기 모양이 투구와 비슷하여 이런 이름을 갖게 되었다. 투구게란 이름 때문에 우리가 익히 아는 꽃게나 대게와 가까운 종류라고 생각할 수 있지만, 동물분류학적으로는 거미와 전갈 종류에 더 가깝다. 영어로는 말의 편자를 닮았다하여 호스슈크랩(horseshoe crab)이라고 한다. 편



그림 6. 편자처럼 생긴 투구게의 배면 © 김웅서

자는 말의 발굽을 보호하기 위해 발굽 바닥에 덧붙이는 말발굽 모양의 쇠붙이를 말한다. 투구게를 뒤집어 배 쪽을 보면 편자처럼 생겼다. 그래서 말굽게라고도 하고 꼬리가 창처럼 뾰족해서 창게라고 부르기도 한다.

투구게는 손잡이가 달린 바가지를 얹어 놓은 모양이다. 머리가슴 부분을 싸고 있는 껍데기는 말발굽 모양이며, 배 부분은 양 옆으로 각각 6개의 가시가 뼈죽 솟은 껍데기로 덮여있고, 끝에 창 같이 생긴 긴 꼬리가 있다. 투구게는 거북처럼 몸의 구조상 한번 뒤집히면 몸을 바로잡기가 어렵다. 바닷가에 올라왔다가 파도에 밀려 뒤집어지면 긴 꼬리를 이용해 어렵사리 몸을 다시 뒤집는다. 그러나 몸을 뒤집지 못하면 배 아래쪽에 달린 5쌍의 책아가미가 공기 중에 노출되어 햇볕에 말라버려 질식사한다. 북아메리카 대서양 바닷가에는 뒤집어져 말라 죽은 투구게를 흔히 볼 수 있다.



그림 7. 녹두알처럼 보이는 눈 © 김웅서

껍데기 양쪽에는 녹두알처럼 생긴 한 쌍의 눈이 있다. 작기도 하고 색깔이 껍데기 색과 비슷해서 자세히 보아야 확인된다. 투구게의 시력은 나쁘지만, 밤에 빛을 감지하는 능력은 뛰어나다. 대서양투구게 눈은 노벨상 수상자를 배출했다. 1967년 노벨생리의학상은 투구게의 눈을 연구해서 시각 초기과정에서 광색소가 어떤 역할을 하는지 밝힌 3명의 과학자들에게 돌아갔다. 가슴에는 5쌍의 걷는 다리가 있어 바닥을 기어 다닐 수 있다. 그리고 입 앞에는 한 쌍의 집게발이 있어 먹이를 먹을 때 사용한다.

아시아에 사는 3종은 외형으로 쉽게 구분된다. *Trachypleus* 속에 속하는 투구게와 남방투구게는 창처럼 긴 꼬리 단면이 삼각형 모양이며, 맹그로브투구게는 단면이 원형이다. 한편 투구게의 경우 남방투구게에 비해 꼬리 단면의 폭이 높이보다 짧다.

아시아 바닷가에서 발견되는 투구게는 몸길이가 60 cm까지 자라고 북미대륙 대서양에서 발견되는 투구게도 다 자라면 꼬리까지 포함한 몸길이가 60 cm까지 되며, 폭은 30 cm 정도 된다. 맹그로브투구게는 꼬리 포함해서 약 40 cm까지 자란다. 이들은 모양과 습성이 아주 비슷하다. 대서양투구게 수컷과 암컷은 모습이 비슷하지만, 암컷이 수컷보다 약 30% 정도 더 크다.

## 투구게의 서식지

아시아에 서식하는 3종 가운데 투구게(*T. tridentatus*)는 일본의 세토내해와 동중국해, 말레이시아 주변 바다까지 발견된다. 한편 남방투구게(*T. gigas*)는 인도에서 말레이시아까지 인도양에 서식하며, 맹그로브투구게(*C. rotundicauda*)는 인도에서 인도네시아, 말레이시아, 싱가포르, 태일랜드, 필리핀까지 열대와 아열대 인도양과 서태평양에 걸쳐 분포한다. 아메리카투구게라고도 불리는 대서양투구게(*L. polyphemus*)는 북아메리카 연안에서 멕시코만에 걸쳐 발견된다. 드물게 유럽 연안에서 발견되었다는 보고도 있다. 이처럼 투구게 종류는 아시아 대륙의 동쪽과 북미 대륙의 동쪽 바닷가에서 발견된다. 흥미로운 사실은 아시아 대륙의 태평양쪽에서는 투구게가 발견되지만, 북미 대륙에서는 대서양 쪽에서만 발견되고 태평양 쪽에서는 발견되지 않는다는 것이다.

미국에서 1974년 발간된 무척추동물학(Invertebrate Zoology) 교과서에는 한국과 일본 연안에도 투구게가 서식하는 것으로 기록되어 있지만, 최근까지도 우리나라에서 투구게(*T. tridentatus*)가 발견되었다는 보고는 없었다. 그러다가 1997년 11월 제주도 우도의 모래해안에서 투구게가 우리나라에서 처음 채집되었다는 논문이 2015년 한국동물분류학회지(ASED: Animal Systematics, Evolution and Diversity, Vol.31. No.1. 42-45)에 발표되었다. 채집된 개체는 길이가 49.5 cm인 암컷이었다. 채집 시기는 보름달이 뜨는 조석간만의 차이가 가장 큰 대조기였다. 제주도에서 발견된 투구게 학명 중 종명인 트리덴타투스(tridentatus)는 세계의 이빨 또는 가시란 뜻이다. 그래서 영어로는 tri-spine horseshoe crab이라고 하며,

Chinese horseshoe crab 또는 Japanese horseshoe crab이라고도 한다.

## 투구게의 생태

투구게는 겨울에는 수심 약 20 m 정도의 얇은 바다에 머물다가, 번식기인 봄이나 여름이 되면 더 얇은 곳으로 이동한다. 번식기에는 수많은 투구게들이 바닷가로 몰려들고, 때로는 백사장으로 올라오기도 한다. 짝짓기는 조석간만의 차가 가장 큰 대조기 밤에 백사장에서 이루어진다. 수컷은 암컷 등에 올라타고, 암컷이 모래를 파고 알을 낳으면 정자를 뿌려 알을 수정시킨다. 암컷은 한꺼번에 수천 개 정도 알을 낳고, 번식기 동안 수 십 차례 산란하여 총 6~12만개의 알을 낳는 것으로 알려져 있다. 산란이 끝나면 알을 모래로 다시 잘 덮는다. 때로는 암컷 투구게 주변에 여러 마리의 수컷들이 모여들어 수정하기도 한다. 번식기 때는 투구게들이 줄지어 마치 기차놀이 하듯 바닷가를 돌아다니는 모습을 볼 수 있다. 알은 약 2주 후 삼엽충을 닮은 유생으로 부화한다. 부화된 유생은 여러 달 동안 알에 있는 노른자를 먹으며 지낸다. 어린 시기에는 밀물 때는 바닥에 숨어 있다가, 썰물이 되면 돌아다니며 먹이를 먹는다. 남방투구게는 수심 40 m 정도까지도 발견되며, 다른 투구게 종류와 달리 표층에서 헤엄치는 모습도 종종 발견된다.

투구게는 조간대 하부 얇은 바다의 부드러운 모래나 빨로 된 바닥을 선호하며, 바닥을 기어 다니면서 조개, 게, 갯지렁이와 같은 먹이를 잡아먹거나 해조류를 먹는다. 그런데 요즘 연안개발이나 오염 등으로 투구게 서식지가 점차 줄어들고 있다. 또한 투구게 알을 낚시미끼로 쓰거나, 투구게를 식용으로 또는 애완동물로 팔거나 비료로 쓰기 위해 상업적으로 잡기 때문에 숫자가 줄어들고 있다. 홍콩이나 태국, 말레이시아에서 식용으로 또는 의학 연구를 위해 잡기도 한다. 세계자연보존연맹(IUCN)은 투구게 종류를 자료부족종(투구게, 남방투구게, 맹그로브투구게)으로 분류하고 있다. 대서양투구게는 현재 멸종 위기에 처해있는지는 않고, 다른 투구게 종류에 비해 연구가 많이 된 편이다.

투구게는 인류의 조상이 지구상에 나타날 생각조차 하지 못한 아주 오래 전부터 지구에서 살아왔다. 요즘 인간에 의해 많은 생물들이 멸종하고 있어, 현재를 지질학적 시대로 구분할 때 인간세(또는 인류세)로 해야 한다는 주장까지 나올 정도이다. 3억년 넘게 지구에서 살아온 투구게를 우리 손으로 멸종시켜서는 안 된다.

## 참고문헌

- 김웅서, 2010. 투구게, 5억년의 신비를 간직한 살아있는 화석. 자연과 생태. 30: 70-73.  
Barnes, R. D., 1974. Invertebrate Zoology. 3<sup>rd</sup> ed. Saunders. (p.452)

World Conservation Monitoring Centre, 1996. *Tachypleus tridentatus*. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. International Union for Conservation of Nature. Retrieved 2015-08-22.

Yang, K.C. and Ko, H. S., 2015. First Recors of Tri-Spine Horeshoe Crab, *Trachypleus tridentatus* (Moreostomata: Xiphosurida: Limulidae) from Korean Waters. *Anim. Syst. Evol. Divers.* 31(1): 42-45

[https://en.wikipedia.org/wiki/Horseshoe\\_crab](https://en.wikipedia.org/wiki/Horseshoe_crab)