

海洋의 프랑크톤

최 영 박 / 수원전문대학장 (고려대명예교수)

프랑크톤(plankton)이란 용어는 오늘날 결코 희기한 말이 아니다. 초등학교의 교과서에서도 자주 등장한다. 프랑크톤은 수중이나 수면에 살고 있는 미생물의 총칭으로 부유생물(浮游生物)로서 유질물(流質物)이나 이는 생물 자체의 행동력이 물의 운동에 대해 잘 움직이지 않는다는 의미를 가진다고 보는 것이다. 이 유질물은 동물이든 식물이든 물의 흐름이나 조류(潮流)에 몸을 표류시키면서 생활하는 생물로서 그리스말에서 그 어원을 찾을 수 있다.

물결에 표류하면서 멈추기도 하는데 수중의 일정한 장소에 멈추고져해도 이것이 불가능한 수동적인 행동상태를 취하는 생물이다.

▶ 바다의 漂流生物

프랑크톤은 네크톤(유영한

다)이란 그리스어원을 가지며 유영(游泳)동물 벤도스(底棲生物 : 깊이라는 말에서 유래됨)라는 말과 대비해서 생각된다. 네크톤에는 다랑어(일명 마구로)나 고래 등과 같은 매우 행동력이 풍부한 생물이 전형적인 예가 되고 벤도스에는 저서생물의 게류, 불가사리나 조개류 등이 포함된다.

하지만 프랑크톤, 네크톤 사이에 명확한 선을 긋는 것은 어렵다. 오늘날 해양생물의 연구가 진전되어 소형 유영동물이라는 말도 있어서 프랑크톤과 네크톤의 경계에 서는 생물군, 소형의 벌거숭이 정어리나 대형의 부유성 갑각류를 지칭하는데 사용되고 있다.

프랑크톤이라고 부르는 생물은 매우 많고 식물과 동물의 양집단을 포함하고 있다.

수미크롱(미터법에서 1미크롱 = 1 μ 은 100만분의 1m임)의 원생동물이다. 미세조류에

이르기까지의 범주에 들어가기도 하고 해수중에 존재하는 박테리아 즉 세균도 박테리오프랑크톤이라고 부르는 미소한 프랑크톤이다.

프랑크톤의 행동이 수동적이라하지만 뒤에 논술하는 바와 같이 다른 수중의 미생물 부유물과 다르다. 작지만 행동기관이나 몸의 구조를 이용해서 수평·상하의 이동을 행보하는 것에서 자기를 생활에 적합한 물둥어리에 머물고 있는 사유이다.

▶ 프랑크톤이 속하는 생물群

해양에 있어서 포유동물을 제외한 여러 생물군중이 혹은 그생물사의 한시기에 프랑크톤으로서의 생활형태를 취한다고 해도 지나친 말이 아니다. 예컨대 척추동물인 어류의 거의 대부분의 종이 알 및 치

어의 시대를 프랑크톤으로서 지낸다. 수 마이크로(μ)의 작은 단세포의 생물에서 크게는 1m에 달하는 해파리류에 이르기까지 매우 다종다양한 생물이 포함되는데 생물의 분류 구분에서 크게 나누면 식물프랑크톤, 동물프랑크톤 및 박테리오프랑크톤으로 나누어진다. 박테리오프랑크톤은 부식영향(腐蝕影響)프랑크톤이라 말하는 것이 좋다고 본다.

식물프랑크톤이란 엽록소를 주된 식물색소에 따라 광합성을 행하는 군으로 규조류, 남조류, 편모조류가 주된 것이다.

바다에서 적조를 일으키는 와(渦)편모·조류도 이중에 들어간다.

형태는 천차만별로서 수중을 부유하는데 적당한 물과의 마찰저항의 큰형을 갖고 있으며 군체(群體)를 만드는 종류도 많이 볼 수 있다. 같은 종류라도 수온이 찬 바다와 따뜻한 바다에서는 물의 점성이 다르므로 각각 형태나 크기가 다르고 침강을 방지하도록 적응하고 있다.

동물프랑크톤으로 나타나는 종류는 포유동물을 제외한 동물계의 생물로서 거의 출현한다.

가장 종류가 많은 것은 절족동물의 갑각류이다. 또한 많은 해양생물의 알이나 어린 치아기의 몸체도 프랑크톤으로 지낸다.

▶ 프랑크톤의 생태적 특성

동식물 프랑크톤은 각각 많은 흥미있는 생태면의 특성이 있다.

첫째는 프랑크톤은 해양이나 연안환경이 계절적 변화에 매우 민감하게 대응하며 그 종(種)의 조성이나 양이 변화한다. 이는 육상동식물과 마찬가지로 계절적으로 여러 생육에 변동을 나타내는 것과 같다.

일반으로 한냉해역, 온대역, 열대역의 3개변동형으로 나눌 수 있다. 남극해에나 북극해에서는 여름에 1회의 태양빛의 혜택을 받아서 식물프랑크톤의 대증식이 일어난다. 이에 이어서 동물프랑크톤의 대증식이 일어나고 높은 현존량을 표현하나 겨울사이에는 동식물은 매우 낮은 생산수준으로 멈추고 만다.

이에 대해 온대역에서는 봄과 가을에 급증식을 보이는 것이 보통이다. 그것도 해역에 따라서는 봄철에 높은 증식이 인정되는 해역과 가을철에 높은 증식과 현존량이 인정되는 해역이 있다. 열대역에서는 수온의 변화가 적고 계절적으로 주기적인 변화는 다른 해역에 비해 적은 것이 특징이다.

둘째로는 동물프랑크톤은 약

간의 행동력을 구비하고 있는데 행동이 매우 현저한 것은 일주기연직이동이 있다. 많은 종류는 상대적으로는 주간은 바다아래층으로 침강하고 야간에는 윗층으로 부상하는 연직이동을 반복한다.

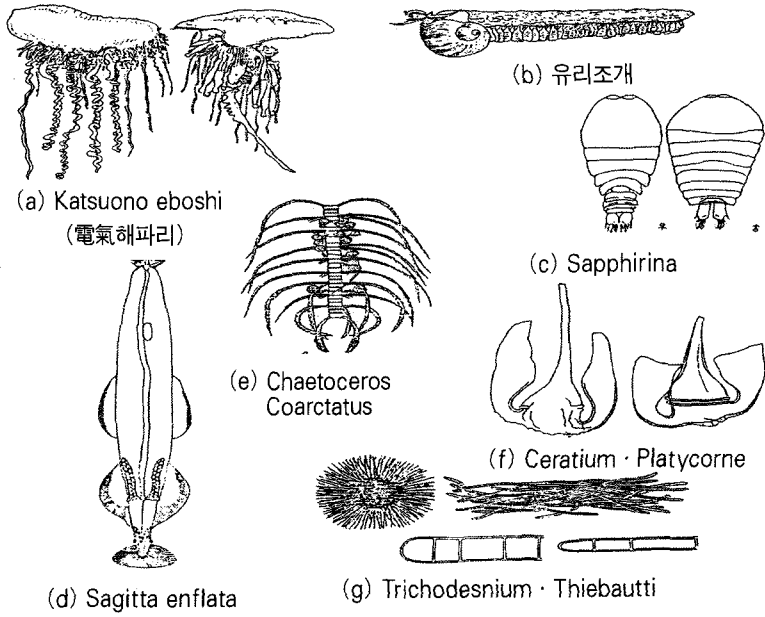
그 속도나 이동의 범위는 종류에 따라 물론 다르나 1분간에 수10cm 정도로 이동하고 시간당 10~수10cm 정도의 이동속도를 가진 것도 있다. 야간에는 바다표층에서 20m 깊이까지 분포하고 주간에는 20~50m층에 내려가는 형을 취한다.

대형의 유영성의 새우류에서는 1일에 수 100m까지 이동하는 종류도 있다.

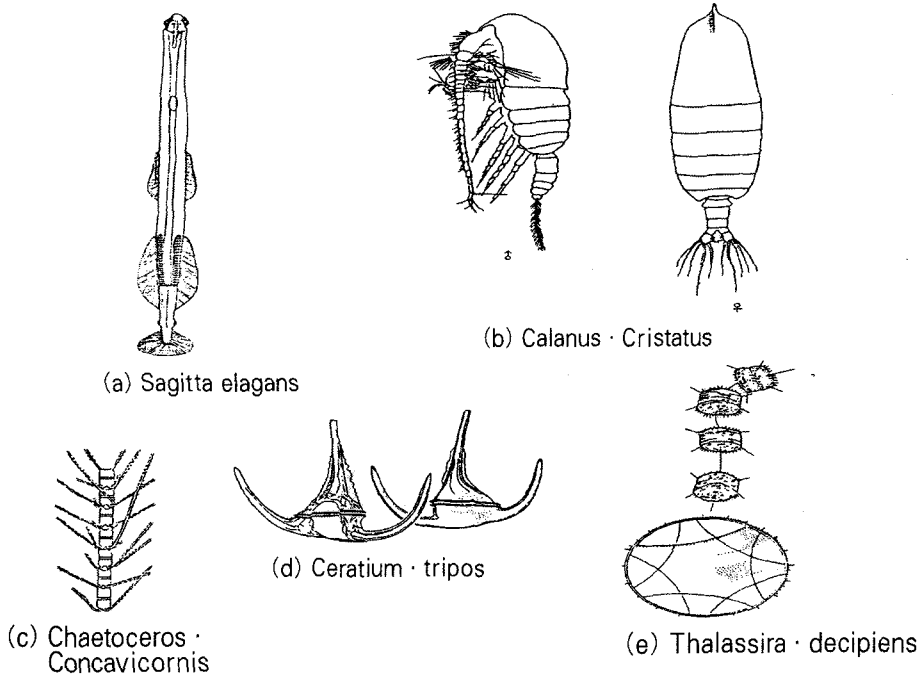
식물프랑크톤에서는 특히 이동을 위한 기관은 없으나 세포내의 기포나 생성물의 질에 의한 부력조절에 의해 1일에 20~30m 정도의 이동을 하는 종류가 있다는 것이 관찰되었다.

▶ 물의 상이를 가르치는 프랑크톤

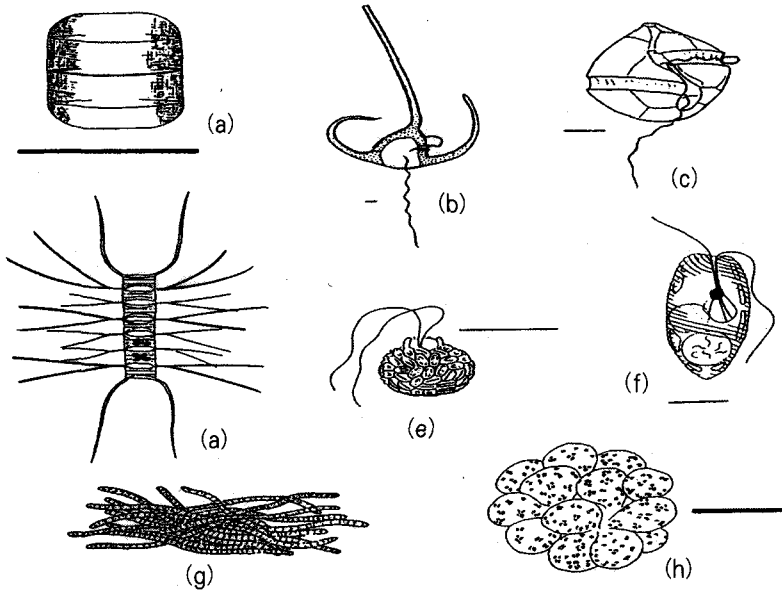
프랑크톤은 세계의 해양에 넓게 서식하고 있는데 그 종류는 매우 한정된 수온 및 염분 등의 환경에서만 적응할 수 있는 까닭에 극히 좁은 범위에만 분포될 뿐이다.



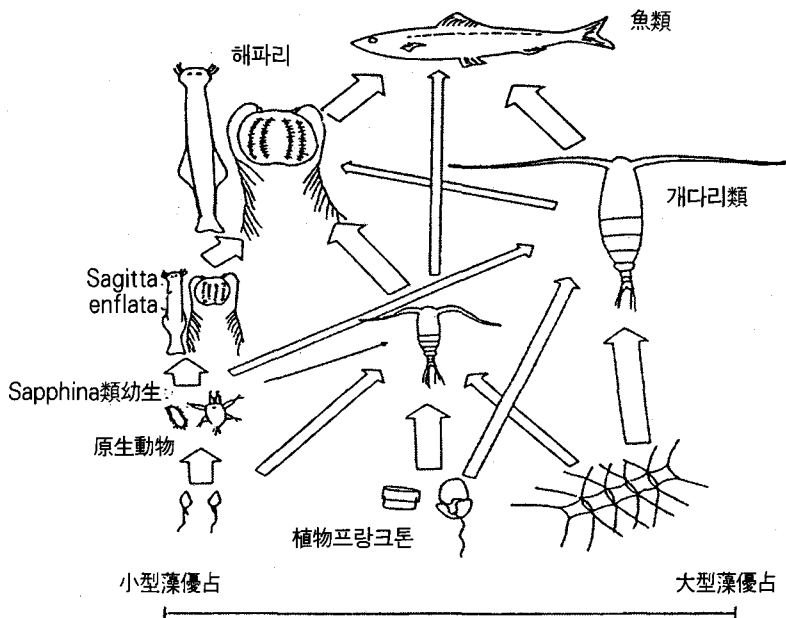
〈그림 1〉 黑潮의 指標가 되는 프랑크톤



〈그림 2〉 親潮의 指標가 되는 프랑크톤



〈그림 3〉 海洋에 出現하는 植物프랑크톤(가는 線은 10 μ m, 큰線은 1mm를 표시함)
 細胞의 것 : (a) 에도모디스쿠스, (b) 게라뒸, (c) 고니오라쿠스, (e) 안도스페라, (f) 유트레푸
 디에라
 群體의 것 : (d) 키어도케로스, (g) 도리코데스뒸, (h) 호키스다이스



〈그림 4〉 植物프랑크톤에서 魚類에 이르는 食物連鎖模式圖
 (M.R.Landry : Helgolander wiss Meeresunters. (1977) 에서)

이와같은 프랑크톤이 가지는 특성을 이용해서 내만수와 연안수 혹은 외해수, 냉수와 난수 등의 상이한 물질단을 구별할 수 있다.

프랑크톤을 물질단(水塊)의 지표로서 처음 사용한 이는 영국의 랫셀경이다. 경은 영국해협 연안수와 외해수를 구별해서 물등어리의 소장이 청어의 수획의 풍흉에 연관되는 것을 발견했다 한다.

우리나라는 3면이 바다로 특히 동해는 난류의 흑조와 한류의 친조가 조우하는 영향으로 프랑크톤량이 비교적 풍부해서 좋은 어장으로 되어있다. 일본은 수온이나 염분등의 물리적 환경요인 만으로 친조와 흑조를 명확히 구별하기는 곤란하다지만 때때로 프랑크톤을 친조와 흑조의 지표의 하나로 사용하고 있다.

(1) 흑조의 지표가 되는 프랑크톤<그림 1>

육안으로 흑조외해수를 분간하는 것이 어렵지 않다. 보라빛(자색)의 Katsuono eboshi 즉 전기해파리나 유리조개는 흑조수면에 부유하고 있다. Katsuono eboshi는 전기해파리라고도 부르며 해수욕장에서는 독이 있다해서 싫어하며 흑조가 해안가까지 이를 흐르고 남풍이 강할때는

내만으로 운반되기도 한다.

Sapphirina군은 해수중에서 보옥과 같은 요광(耀光)을 내고 선상에서 쉽게 인식가능하다. 이의 발견은 흑조수의 도래를 의미하므로 어부들은 가다랭이가 오는 전조라고 좋아한다.

Sagitta enflata는 전형적인 흑조종류이다. 이는 10℃ 이하의 수온이 되면 살기가 어렵고 만내의 수온이 낮게 되는 겨울에는 사멸한다.

식물프랑크톤에는 규조류의 Chaetoceros Coarctatus와 편모조의 Ceratium Platycome, 란조의 Trichodesmium thiebautti등의 흑조의 지표종류가 특히 Trichodesmium는 외해에서 적조를 형성하는 생물로서 주목한다.

(2) 친조의 지표가 되는 프랑크톤<그림 2>

친조의 지표종류로서 알려져 있는 동물 프랑크톤은 <그림 2>의 (a)인 Sagitta elegans와 <그림 2> (b)의 calanus cristatus이다. 양종류 모두 북양에서는 연어·송어를 위시한 많은 어류의 먹이로 되고 있다. Sagitta elegans는 친조의 남하세력이 강한 3~4월에 일본 삼육(三陸)연안에 많이 출현하는데 흑조인 장소에서 나타나 는 Sagitta enflata와 대조적

으로 각 만으로 유입하는 Sagitta elegans는 여름때의 수온 상승에 수반해서 사멸한다.

최근 일본 남쪽의 흑조수역에서 프랑크톤의 중심층 체집을 여러번 실시한 결과로 친조의 지표종류의 Calanus Cristatus가 이 해역의 중심층에도 넓게 분포되어 있는 것이 명백히 되었다. 친조수역에서 가장 먼 체집지점은 시호미사기 외해 300해리에서 수심 600~1400m에 분포되고 있는 것을 알게 되었다.

이 종류는 친조수역에서 탄생하고 잠류(潛流)에 의해 흑조아래로 남쪽으로 운반되어 일본 본루 남쪽에 출현된다고 생각되고 있다. 이 Sapphirina류는 1년에 1세대를 지내므로 친조수역에서 가장 먼 출현과의 사이의 거리에서 친조잠류의 속도는 초당 5.3cm로 계산된다.

또한 마찬가지로 Sagitta elegans는 일본 사가미(相模)만의 심층에서 많이 체집되고 친조잠류의 속력은 초당 3cm이다.

식물프랑크톤에서는 규조의 Thalassira deeipiens는 친조연안수의 지표가 되고 Ceratium tripos나 Chaetoceros concavicornis등은 친조외해수의 지표가 되고 있다. ㉞