

강의 Tip.

이번 단원에서는 바닷물을 우리가 이용할 수 있는 깨끗한 물로 바꾸는 담수화에 대해 설명합니다. 낯선 학습 내용이므로 물이 부족한 국가를 예를 들어 설명하고 담수화의 목적을 이해시켜 주세요. 담수화 방법에는 물의 증발현상을 이용하는 증발법과 막의 차별성과 선택적 투과 능력을 이용하는 막여과법(역삼투법) 등이 있습니다.

해수의 구성

해수는 지구 표면의 75% 가까이 점유하고 있으며 다양한 종류의 염을 포함한 물로 대양의 염분은 1리터 중 33~37g을 포함하고 있습니다. 이 가운데 85%가 식염으로 음용수로는 거의 사용이 불가능합니다. 해수의 밀도는 1.02~1.03이며 pH는 8.3 전후입니다.

해수의 담수화 (해수탈염)

생활용수나 공업용수로 직접 사용하기 힘든 바닷물로부터 염분을 포함한 용해 물질을 제거하여 순도 높은 음용수 및 생활용수, 공업용수 등을 얻어내는 일련의 수처리 과정을 말합니다. 해수를 담수로 생산하는데 사용되는 설비를 해수담수화 설비 또는 해수담수화 플랜트라고 합니다.

담수화의 역사와 발전

- 1940년대 제2차 세계대전 때 군부대에 물을 공급하기 위해 담수설비를 만든 것을 시발점으로 하여 구체적인 담수화 기술을 개발하기 시작했고, 전쟁이 끝난 후 담수화 설비를 개발하고 발전시키기 위해 1950년대 초반에 미국정부가 창설한 OWS(Office of Saline Water)와 그 후속 단체인 OWRT(Office of Water Research and Technology)가 설립되어 본격적으로 담수화 설비가 만들어지게 되었습니다.
- 1956년에는 쿠웨이트에 설치된 일당 2,250m³ 용량의 담수화 플랜트가 도입되었고, 1960년에 상업적 이용이 가능한 반투막이 개발되었으며, 1965년에는

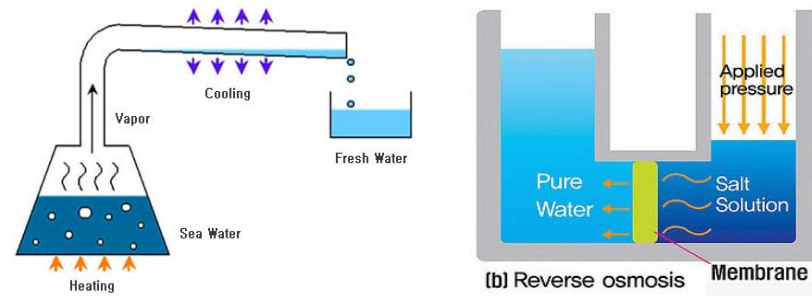
미국에서 최초의 역삼투압법을 적용한 담수화 설비가 건설되기 시작했습니다.
· 1970년대 후반부터는 본격적으로 대규모 담수화 플랜트가 공급되기 시작하였습니다. 그 이후 과거 건설된 담수화 설비의 운전 경험을 토대로 다양한 기술이 발전되었으며, 다단증발법, 다중효용법, 역삼투법, 전기투석법 등이 상용화되고 있습니다.

! 담수화의 기원

옛날 선원들은 바다 위 배에서 갈증을 해소하기 위해 돛쇠로 만든 항아리에 바닷물을 담아서 불로 끓이고 항아리 주둥이에 걸쳐 놓은 스펀지에 증발된 수증기를 모은 후 이 스펀지를 짜서 그 물을 마셨다고 합니다. 이것이 바로 해수담수화의 기원이라고 할 수 있습니다.

담수화의 방법

담수 생산 방법은 해수를 가열해 수증기를 응축시키는 **다단증발법**, 해수에 높은 압력을 가해 담수를 추출하는 **역삼투압법**, 다단증발법과 비슷하지만 중간 규모의 설비에 적합한 다단효용증발법 등 크게 3가지가 있습니다.



! 여수 세계박람회에서 선보인 담수화 시설

여수세계박람회에서 많은 관심을 받은 해수담수화시설은 역삼투법 처리방식으로 되어있으며, 박람회장 내 해수를 이용해 하루 12,000L(하루 6000명 정도 먹을 수 있는 양)을 생산해냈다.



☒ **해수의 담수화의 특징**

- ㉠ 해수담수화는 댐 다음으로 다량의 수자원을 확보할 수 있는 기술입니다.
- ㉡ 공사기간이 짧아 조기에 다량의 수자원을 확보할 수 있습니다.
- ㉢ 계절과 기상조건에 좌우되지 않고 물의 확보가 가능합니다.
- ㉣ 플랜트가 집중되어 시설면적이 작게 듭니다.

☒ **담수화의 향후전망**

㉠ **생활용수용**

- 유인도서를 대상으로 지속적으로 증가 예상
- 댐 건설이 점차적으로 어려워지면서 해안지역을 대상으로 광역상수도 단위의 대용량 건설 예상
- 폐열 등을 활용하는 증발법과 수질을 고려한 역삼투법 등을 조합한 Hybrid 형태의 담수화시설 도입 예상
- 기능성음료 등의 개발을 위하여 해양심층수를 활용한 담수화시설 도입 예상

㉡ **공업용수용**

- 국내에서는 석유화학단지에 공업용수로 이용하기 위하여 담수화 시설 이용
- 국내를 기반으로 중동 등 해외에서의 수주를 위하여 역삼투법에 대한 관심 고조 예상
- 기상 이변과 환경오염으로 인하여 물 부족과 물 값 상승으로 점차 그 규모가 확대될 것으로 예상

☺ **재미있는 이야기**

우리나라의 물 부족

우리나라 연평균 강수량은 1,200여mm로 세계 평균의 1.4배에 이릅니다. 그렇지만 인구밀도가 높기 때문에 인구 1인당으로 따지면 세계 평균의 1/8에 불과해 실제 사용할 수 있는 양은 그리 많지 않습니다. 또, 홍수와 가뭄이 빈번한데



다 국토 절반 이상이 경사가 가파른 산악 지대여서 물을 효과적으로 관리하기 불리한 여건입니다. 따라서 빗물을 모아쓰거나 폐수를 재활용하는 등 물을 효과적으로 이용하는 대책을 장기적인 관점에서 마련할 필요가 있습니다.

우리나라의 담수화 시설

현재 국내에는 바닷물을 먹는 물로 만드는 시설이 40여 개 있습니다. 특히 아름다운 자연 환경으로 이름난 서해의 국립공원 **홍도**에는 바닷물을 가공해 하루 100톤의 먹는 물을 만들어 내는 장치가 마련돼 있습니다.

전남 신안군 홍도는 1965년 천연기념물 보호 구역, 1981년 다도해 해상국립공원으로 지정되어있습니다. 강수량은 연평균 약 800mm로 전국 연평균 강수량 1283mm의 60% 정도밖에 되지 않습니다. 특히 늘 많은 관광객들로 봄버 심한 물 부족 현상을 겪어왔습니다. 그러나 최근 홍도에 역삼투막을 사용하여 바닷물을 민물로 바꾸는 시설이 만들어져 홍도 주민들과 관광객은 항상 깨끗한 물을 쓸 수 있게 되었습니다.



한비야의 인터뷰



무릎팍 도사에 출연했던 여성 오지탐험가 한비야씨는 물 부족으로 고통을 받고 있는 실태에 대해 언급하면서 시청자들의 안타까움을 자아냈습니다. 실제로 많은 물 부족 국가가 극심한 식수난을 겪고 있으며, 어렵사리 물을 구한다고 해도 오염이 심각한 상태라고 합니다.

응당이에 기생하는 매개유충으로 말라리아가 발생하거나 물속의 기생충들이 피부 속으로 침투해 살을 뚫고 나와 죽음이 원인이 될 수 있다는 위험성을 강조하면서 우리들의 관심과 다양한 형태의 구조와 지원으로 그들에게 희망을 주고 싶다고 하였습니다.