

섬세한 세경쌤의 한 장에 개념노트

학번 : _____ 이름 : _____

PART 주제	PART 10. 해수의 순환
PART 목표	<div>- 해수의 표층 순환과 심층 순환을 대기와 해양의 상호 작용의 과정으로 설명할 수 있다.</div> <div>- 표층 순환과 심층 순환의 차이점을 이해하고 상호 관련성을 파악할 수 있다.</div>
소단원 주제	02. 해수의 심층 순환
수업 학습 목표	<div>- 심층 순환의 발생 원리와 분포를 설명할 수 있다.</div> <div>- 대서양에 존재하는 심층 순환을 설명할 수 있다.</div> <div>- 심층 순환을 표층 순환 및 기후 변화와 관련지어 설명할 수 있다.</div>

수업 목차

PART 10. 해수의 순환

02. 해수의 심층 순환

(1) 심층 순환의 발생

(2) 심층 순환의 분포

(3) 대서양의 심층 순환

(4) 심층 순환의 역할

(5) 해수의 순환과 기후 변화

오늘의 핵심 개념

〈해수의 심층 순환〉

섬세한 세경쟁의 한 장에 개념노트

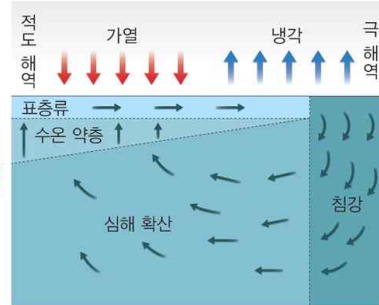
심층 순환의 발생

심층 순환이란?

- 밀도가 높은 해수가 **심층으로 침강**하며 발생하는 순환

심층 순환의 발생

- 극 해역에서 수온 (), 염분 () 성질을 띤 해수가 **침강**
- 침강한 해수는 심해에서 (위도 → 위도)로 이동
- 이동 과정에서 온대, 열대 해역에 걸쳐 서서히 **상승(용승)**
- 표층 해류와 연결되어 거대한 순환 형성



심층 순환의 속도

- 심층 순환은 표층 순환보다 매우 느린 속도로 움직임

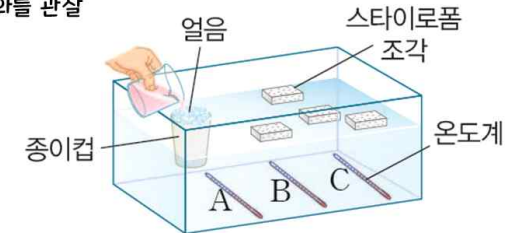
<1>

심층 순환의 발생

심층 순환의 발생 원리 실험

[부교재 실력 향상 문제 16번]

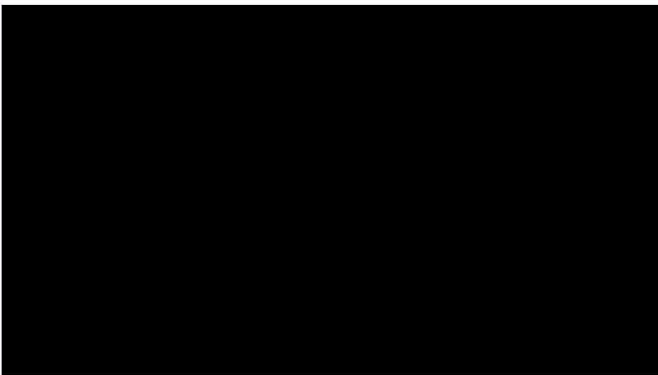
- 수조 바닥에 온도계 A, B, C 설치
- 수조에 수온 25°C의 물과 스티로폼 조각을 띄움
- 종이컵 바닥에 구멍을 뚫고, 얼음을 채워 넣음
- 색소를 녹인 물을 종이컵에 붓고, 수조 속 변화를 관찰



<2>

심층 순환의 발생

심층 순환의 발생 원리 실험(영상)



심층 순환의 또 다른 이름

- 심층 순환에 영향을 주는 요인
- ① ()
- ② ()
- 심층 순환 = ()

<3>

심층 순환의 분포

침강 해역과 용승 해역

- 침강 해역 : **그린란드해 부근(북대서양)**, **웨델해 부근(남대서양)**
- 용승 해역 : **인도양**, **북태평양 해역**

침강은 왜 대서양에서만??

- 학습지 참고자료 확인
- 표층 염분 : (대서양 태평양)
- 밀도 비교 : (대서양 태평양)



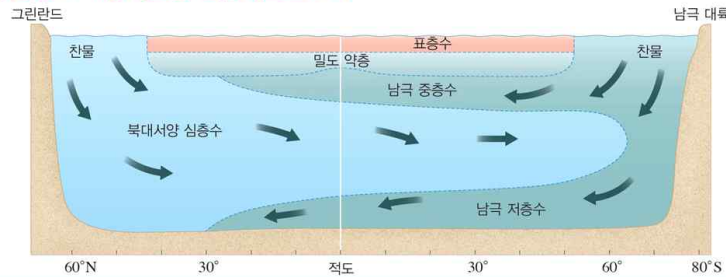
<4>

섬세한 세경쟁의 한 장에 개념노트

심층 순환의 분포

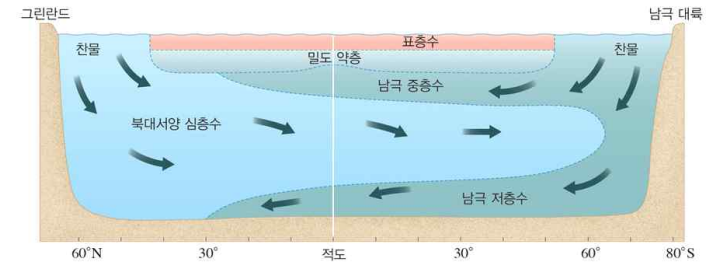
수괴

- 수온과 염분이 거의 일정하게 유지되는 해수 덩어리
- 고위도 해역에서 **침강한 해수는 자연스레 수괴를 형성**
- 서로 성질이 다른 수괴는 쉽게 혼합되지 않음
- 수괴 분석을 통해 **심층 순환의 이동 경로를 간접적으로 파악**



<5>

대서양의 심층 순환



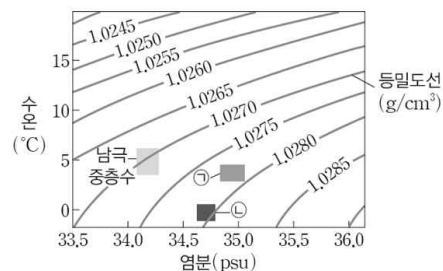
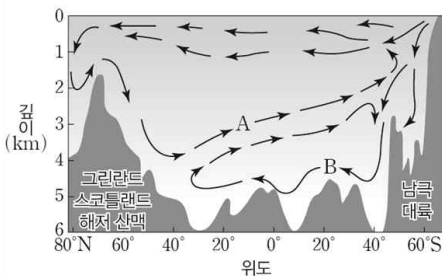
수괴	이동 경로	밀도
남극 저층수	남극 부근에서 침강하여 가장 낮은 해저면으로 이동	
남극 중층수	남위 60° 부근에서 침강하여 북대서양 심층수 위로 이동	
북대서양 심층수	그린란드 부근에서 침강하여 남극 저층수와 남극 중층수 사이로 이동	

<6>

대서양의 심층 순환

대서양 심층 순환 수괴(T-S도)

- 수능특강 3점T 15번(119p)
- 북대서양 심층수 :
- 남극 저층수 :

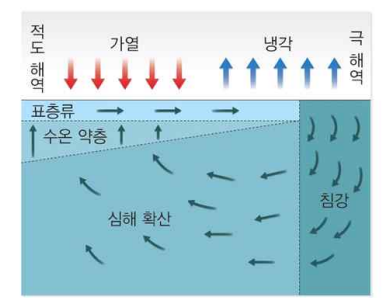
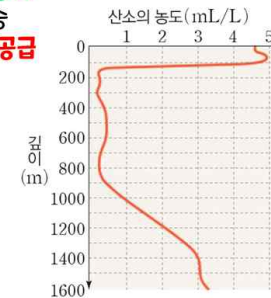


<7>

심층 순환의 역할

심층 순환의 역할

- ① 표층 순환과 연결되어 열에너지 수송에 기여
- ② 고위도의 찬 해수가 심층으로 침강
→ 심층 해수에 () 공급
- ③ 심해의 해수가 표층으로 용승
→ 용승 해역에 () 공급



<8>

섬세한 세경쟁의 한 장에 개념노트

해수의 순환과 기후 변화

지구 온난화에 따른 빙하기 발생 가능

- 지구 온난화 → 해빙 → 염분 감소 → 심층 순환 약화 → 표층 순환 약화 → 에너지 불균형 심화

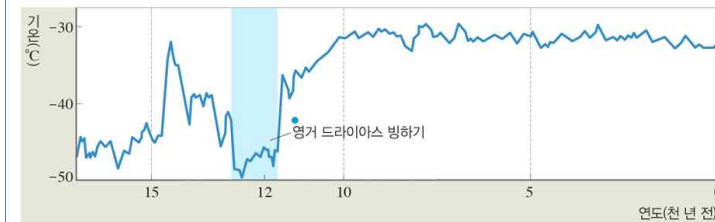


<9>

해수의 순환과 기후 변화

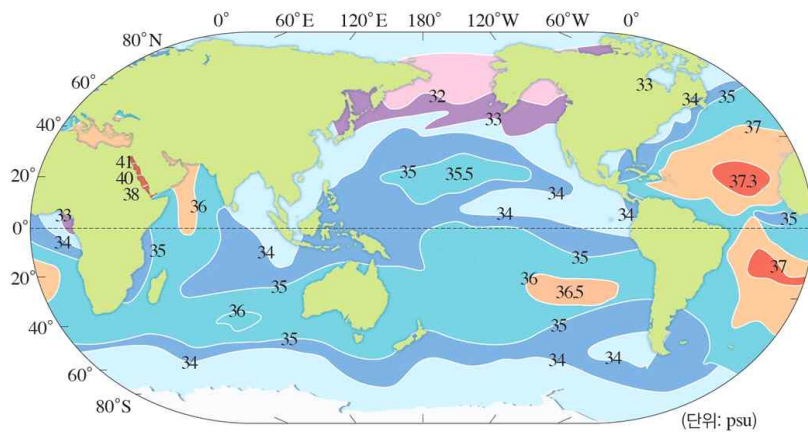
#핀 사례 : '영거 드라이아스 빙하기(소빙하기)'

- 빙하기가 끝나갈 무렵 **온도가 급격히 상승**
- 북아메리카의 **대륙 빙하 용해**
- 빙하기 녹은 **담수가** 호수를 채우고 넘쳐 **북대서양으로 유입**
- **북대서양의 염분 감소 → 밀도 감소 → 심층 순환 약화 → 표층 순환 약화 → 에너지 불균형 심화**
- 고위도 지역에 오히려 **소빙하기를 형성**



<10>

태평양과 대서양 염분 비교(참고자료)



<11_참고자료>

Q & A

<12>