

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

참고 자료

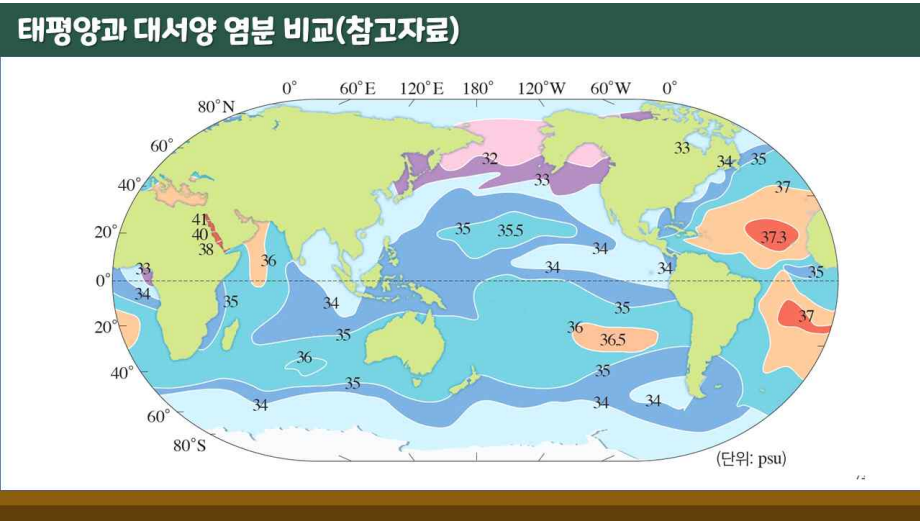
- PART 10. 해수의 순환
02. 해수의 심층 순환
- (1) 심층 순환의 발생

(2) 심층 순환의 분포

(3) 대서양의 심층 순환

(4) 심층 순환의 역할

(5) 해수의 순환과 기후 변화



## 섬세한 세경쟁의 한 장에 개념노트

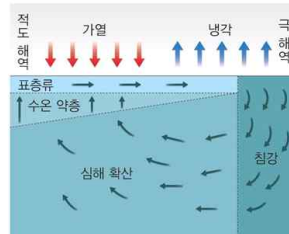
### 심층 순환의 발생

#### 심층 순환이란?

- 표층 해수가 **심층으로 침강**하며 발생하는 전 지구적 규모의 순환 → 해수가 침강하려면 **밀도 ( )**

#### 심층 순환의 과정

- 극 **해역**에서 **수온 ( )**, **염분 ( )** 성질을 띤 해수가 **침강**
- 침강한 해수는 심해에서 이동하며 **확산**
- 이동 과정에서 온대, 열대 해역에 걸쳐 **서서히 상승**
- **표층 해류와 연결되어** 마치 컨베이어 벨트처럼 거대한 순환 형성



#### 심층 순환의 속도

- 심층 순환은 표층 순환보다 **매우 느린 속도로 움직임**  
(cf. 표층 순환의 주기: 수 년~수 십년, 심층 순환의 주기: 수 백년~수 천년)

&lt;1&gt;

### 심층 순환의 발생

#### 심층 순환의 발생 원리 실험(영상)



#### 심층 순환의 또 다른 이름

- 심층 순환의 원인  
→ 해수의 ( ) 차이
- 해수의 밀도에 영향을 주는 요인  
① ( )  
② ( )
- 심층 순환의 별명 = ( )

&lt;2&gt;

### 심층 순환의 분포

#### 침강 해역과 용승 해역

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

#### 침강은 왜 고위도? 왜 대서양에서만?

[침강 해역이 고위도에서만 형성되는 이유]

- 고위도에서는 해수의 연직 층상구조가 ( 있다 / 없다 )  
→ 표층 해수가 밀도만 커지면 충분히 침강 가능

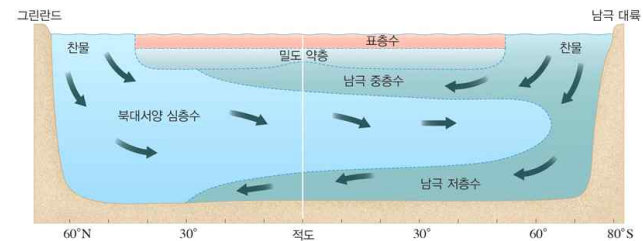
[침강 해역이 대서양에서 형성되는 이유] (참고자료 확인)

- 표층 염분: ( 대서양 태평양 )
- 밀도 비교: ( 대서양 태평양 )



&lt;3&gt;

### 대서양의 심층 순환



수괴 (water mass)	이동 경로	밀도 (大/中/小)
남극 저층수	남극 웨델해 부근에서 침강하여 가장 낮은 해저면으로 이동	
북대서양 심층수	그린란드 부근에서 침강하여 남극 저층수와 남극 중층수 사이로 이동	
남극 중층수	남위 60° 부근에서 침강하여 북대서양 심층수 위로 이동	

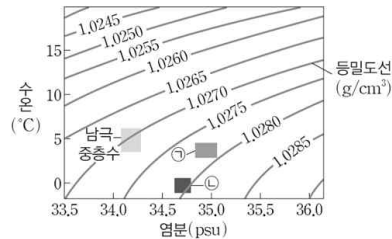
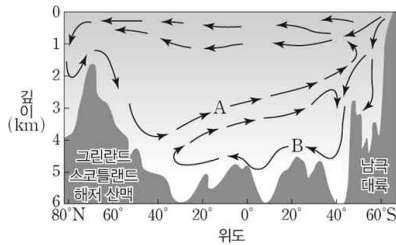
&lt;4&gt;

## 섬세한 세경쟁의 한 장에 개념노트

### 대서양의 심층 순환

#### 대서양 수괴의 심층 순환 (T-S도)

- 그림 자료와 수온 염분도(T-S도)를 분석하여 대서양 심층 순환 수괴 해석하기
- 2023년 수능특강 3점T 15번(119p)
- 남극 저층수 : (A / B), (㉠ / ㉡)
- 북대서양 심층수 : (A / B), (㉠ / ㉡)

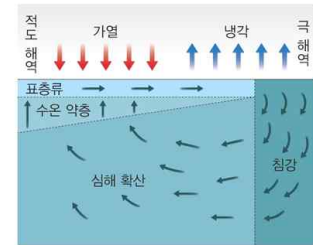
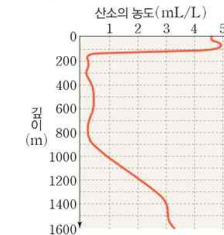


〈5〉

### 심층 순환의 역할

#### 심층 순환의 역할

- ① 표층 순환과 연결되어 열에너지 수송(에너지 불균형 해소)에 기여
- ② 고위도의 찬 해수가 심층으로 침강  
→ 심층 해수에 ( ) 공급
- ③ 심해의 해수가 표층으로 공급(서서히지만)  
→ 용승(심층 해수 상승) 해역에 ( ) 공급

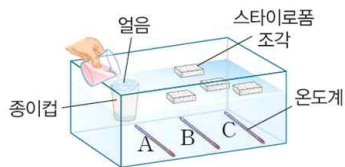


〈6〉

### 해수의 순환과 기후 변화

#### 지구 온난화에 따른 빙하기 발생 가능성 확인해보기

- 지구 온난화 → 해빙 → 염분 감소 → 심층 순환 (강화 / 약화) → 표층 순환 ( ) → 에너지 불균형 (해소 / 심화)



[심층 순환과 표층 순환의 관계]

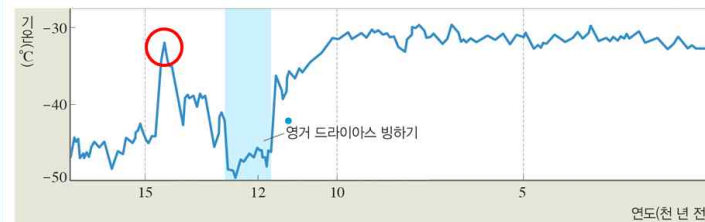


〈7〉

### 해수의 순환과 기후 변화

#### #핀\_사례 : '영거 드라이아스 빙하기(소빙하기)'

- 현재로부터 약 15,000년 전 빙하기가 끝나갈 무렵 온도가 급격히 상승
- 북아메리카의 대륙 빙하 용해
- 빙하기 녹은 담수가 호수를 채우고 넘쳐 북대서양으로 유입된 퇴적 구조 흔적 발견
- 북대서양의 염분 감소 → 밀도 감소 → 심층 순환 약화 → 표층 순환 약화 → 에너지 불균형 심화
- 저위도의 에너지를 공급받지 못해 고위도 지역에 오히려 소빙하기를 형성하게 됨



〈8〉