

### 중단원 도입부

이 중단원은 지표가 오랜 세월에 걸쳐 끊임없이 변화하고 있음을 이해하는 데 목적이 있다. 지표 변화의 주요 기작인 흐르는 물에 의한 침식, 운반, 퇴적 과정을 이해하고, 이러한 기본 원리가 강, 바다 등에서 모두 비슷한 형태로 이루어짐을 이해하게 한다.

### 핵심 질문

#### ★ 시간이 흘러감에 따라 지표는 어떻게 변하여 갈까요?

지표는 흐르는 물, 바람, 중력 등에 의해 풍화, 침식, 퇴적 작용을 받으면서 조금씩 변화해 간다. 짧은 시간에는 그 차이가 쉽게 보이지 않지만 오랜 시간이 지나면 변화한 모습을 알 수 있다.

#### ★ 흐르는 물은 지표를 어떻게 변화시킬까요?

흐르는 물은 지표를 변화시키는 중요한 요인이다. 물은 흘러가면서 침식, 운반, 퇴적 작용을 일으킨다. 물이 세게 흐를수록 침식이 우세하고, 약하게 흐를수록 퇴적 작용이 우세하기 때문에 물살이 센 곳에서는 깎여 나간 모습이 나타나고, 물살이 약한 곳에서는 작은 알갱이들이 쌓여 있는 모습을 쉽게 볼 수 있다.

### 학습 용어

- ▣ **침식 작용:** 지표 위의 바위, 돌, 흙 등이 깎여 나가는 것
- ▣ **운반 작용:** 침식되어 깎인 것이나 잘게 부서진 알갱이들이 물의 흐름에 따라 다른 곳으로 이동해 가는 것
- ▣ **퇴적 작용:** 운반되어 간 알갱이들이 쌓이는 것

### 배경 지식

#### 1. 유수에 따른 지표의 변화

유수는 지표를 따라 흐르는 물로서, 그 근원은 연평균 강수량의 25%이다. 유수는 주로 하천을 통하여 바다에 이르는 동안 지표면을 침식시키고, 침식물을 운반하여 쌓아두며 지표의 모양을 크게 바꾼다.

#### 2. 해수에 따른 지표의 변화

해안으로 밀려오는 파도가 오랜 시간에 걸쳐 해안의 비교적 무른 부분을 깎아 내고 깎아 낸 물질을 퇴적시켜 해안선을 변화시킨다. 바닷가에서 해파의 침식 작용으로 생긴 해식 동굴이 무너져 내리면 해식 절벽이 생긴다.

해수면 밑에서 해파의 침식 작용으로 해식 대지가 생기고, 침식과 용기가 반복되어 해안 단구가 생성된다. 모래나 흙이 강물에 실려 바다에 다다르면 파도나 바닷물의 흐름에 의해 한 곳에 쌓여 사취(砂嘴)나 사주 등이 생성된다.

#### 3. 바람에 의한 지표의 변화

지표에 물이 없는 사막에서는 바람에 의해서 날리는 모래가 바위를 깎아 버섯 바위(아래 왼쪽)나 삼릉석 등을 만들고, 바람에 날린 모래가 바람이 약해지는 곳에 쌓여 사구(아래 오른쪽)를 만들기도 한다.



버섯 바위



사구

#### 4. 빙하에 의한 지표의 변화

극지방이나 높은 산 위에 내린 눈은 잘 녹지 않고 계속 쌓여서 두꺼운 얼음으로 변한다. 이 얼음이 중력의 영향으로 낮은 곳으로 미끄러져 이동하게 되는데 이를 빙하라고 한다. 빙하가 바닥과 주위의 암석을 깎아 내어 지표를 변화시킨다.



빙하

5 / 11  
차시

교과서 66~67쪽  
실험 관찰 26쪽

# 지표가 오랜 시간 동안에 어떻게 달라지는지 알아보시다

| 학습 목표 | 1. 지표가 끊임없이 변화하고 변화의 속도가 매우 느림을 설명할 수 있다.

**지표가 오랜 시간 동안에 어떻게 달라지는지 알아보시다**

지표는 끊임없이 변하고 있습니다. 풍수가 내면 짧은 시간에 지표의 모습이 갑자기 변하지만 평소에는 변화가 없는 것처럼 보입니다. 아무런 변화가 없는 것처럼 보이는 지표도 아주 느리게 끊임없이 변하고 있습니다. 수만 년, 수십만 년 지장이 흐르면 그 변화를 쉽게 알 수 있습니다.

여러분이 살고 있는 땅은 아주 오래전에도 지금과 같은 모습이었을까요?

흐르는 물은 지표 밑과 동맹이를 통해 놓거나 흐르면서 땅의 모양을 바꿉니다.

▶ 시간: 10분간의 활동

▶ 나이: 1학년의 활동

그림 67에는 아주 오래전의 물결의 모습입니다. 이 지역의 최근 모습인 그림 67a에서는 해변과 비슷한 물결의 모습을 볼 수 있습니다. 그림 67b와 그림 67c에서, 우리는 물결이 달라지면서 현재의 과거의 땅의 모습도 달라질 것을 알 수 있습니다. 이와 같이 흐르는 물은 지표의 모습을 변화시킵니다.

**비 오는 날 운동장의 변화 알아보기**

- 1 비 오기 전과 비 온 후의 운동장 모습을 그립니다.
- 2 비 온 후 운동장의 모습이 어떻게 바뀌었는지 관찰해서 기록해 봅니다. 비 온 후 운동장에 물이 흐른 자국이 나타나고 물이 고인 곳이 생깁니다.

## 2. 변화하는 땅

**비 오는 날 운동장의 변화 알아보기**

- 1 비 오기 전과 비 온 후의 운동장 모습을 그립니다.

비 오기 전	
비 온 후	

- 2 비가 온 후 운동장의 모습이 어떻게 바뀌었는지 관찰해서 기록해 봅니다. 비 온 후 운동장에 물이 흐른 자국이 나타나고 물이 고인 곳이 생깁니다.

26

### 수업의 흐름

- 1 지표의 변화에 대해 생각해 보기  
동일 지역의 시간에 따른 지표 변화를 알아본다.
- 2 비 오는 날 운동장 관찰하기  
비가 온 후에 운동장의 모양이 변화함을 살펴본다.

### 준비물

**모둠(개인):** 우비, 장화, 우산, 연필, 종이

### 유의점

\* 본 차시 수업을 하는 날이 아니라도 비가 오면 미리 하거나 이후에 할 수 있는 활동이다.

### 학습 내용 및 활동

#### | 수업을 위한 동기 유발 |

- 지표가 세월이 지나도 같은 모습인지 질문을 통해 동기를 유발한다.

#### 개념에 대한 정리

- 지표는 여러 가지 형태로 변화한다. 화산 폭발이나 지진 등으로 빠른 시간에 급격히 변화하기도 하고, 인간이 쉽게 알아차리기 어려울 만큼 매우 느리게 변화하기도 한다. 비 오는 날 운동장에 흐르는 빗물이 운동장의 모양을 변화시키는 것처럼 지표의 변화는 흐르는 물에 의한 영향이 크다고 할 수 있다.

#### 개념 관련 핵심 질문

- 비가 오면 땅이 파인다. 그러면 딱딱한 암석은 파이지 않을까?  
- 우리가 암석의 변화를 쉽게 찾을 수는 없지만 암석도 아주 조금씩 파이기 때문에 아주 오랜 시간이 지나면 그 변화를 알 수 있다.

### 1 지표의 변화에 대해 생각해 보기

- 1 지표의 모습이 어떻게 변화하는지 살펴본다.  
- 시간이 지나면서 지표의 모습이 어떻게 변화했고 물의 흐름과 어떤 관계가 있는지 논의해 본다.

### 2 비 오는 날 운동장 관찰하기

- 1 모둠별로 비 오기 전의 운동장 모습을 미리 사진기로 찍어 둔다.



비 오기 전



비 온 후

- 본 차시를 위해 비 오는 날 이 수업을 하도록 한다. 가능하면 본 차시 이전에 미리 하는 것이 좋다.

② 비 온 후 운동장이 어떻게 변화하였는지 관찰한다.

- 비 온 후 운동장 위의 흙의 모습 변화에 대해 관찰하고 토의한다.
- 지표의 변화가 어떻게 진행되는가에 대해 모듈별로 토의해 본다.
- 빗물에 의해 운동장이 파인 것과 이에 따른 지표의 변화는 어떻게 관계 지을 수 있는지 함께 이야기한다.

▲ 유의점

\* 비 온 후 운동장을 관찰할 때, 잔디가 깔려 있는 운동장과 일반 흙으로 덮인 운동장인 경우 어떻게 다를지 이야기해 본다.



잔디가 깔린 운동장



흙으로 덮인 운동장

평가 문항

1

비가 많이 오면 운동장 흙이 어떻게 될지 적어 봅시다.

( 운동장 흙은 파이거나 유실된다. )



1 지표가 변화하는 이유는 뭘까요?

지표의 암석은 풍화 작용으로 작은 조각이나 점토로 되고, 높은 곳의 풍화 산물이 물, 얼음 및 바람의 작용으로 침식되고, 낮은 곳으로 운반되어 호수, 하

천, 해저에 퇴적되어 오랜 세월 동안에 지표의 기복을 없애는 작용을 평탄화 작용이라 한다. 침식 작용과 운반 작용의 근원은 태양 에너지와 중력이다.

2 시간에 따라 지표가 변화하는데, 우리가 그것을 쉽게 알아차릴 수 있을까요?

지표의 변화는 크게 느린 변화가 있고 빠른 변화가 있다. 쉽게 알아차릴 수 있는 변화는 바로 빠른 변화

이다. 빠른 변화는 자연 재해인 태풍, 지진, 해일, 화산 폭발 등의 현상으로 생긴다.



산사태나 지진에 의한 지표의 변화

반면에 느린 변화는 암석이 돌맹이가 되고 돌맹이가 다시 모래가 되는 것과 같은 변화로 수만, 수천만 년에 걸쳐 그 변화가 나타난다. 오른쪽 사진은 10여 년 전인 1998년에 동강의 모습을 찍은 것인데, 지금의 동강의 모습과 크게 달라진 점을 찾아보기 어렵다. 지진 등이 없다면 수년이나 수십 년이 흘러도 지형은 크게 변화하지 않는다. 물론 최근에는 인류에 의해 토지가 개발되면서 그 변화가 무시하지 못할 만큼 빠르다.



1998년 동강의 모습

6~7 / 11 차시

# 물에 의한 지표의 변화를 알아봅시다

교과서 68~69쪽  
실험 관찰 27~28쪽

- | 학습 목표 |**
1. 유수에 의한 지표의 변화 과정을 유수대 실험을 통해 설명할 수 있다.
  2. 유수에 의한 지표의 침식, 운반, 퇴적 작용을 설명할 수 있다.

**물에 의한 지표의 변화를 알아봅시다**

흐르는 물이 지표면 어떻게 변화시키는지를 실험을 통해 알아봅시다.

**무엇이 필요할까요?**

백물 2개, 물뿌리개 2개, 유수대 2개, 흙

**어떻게 할까요?**

1. 흐르는 물의 양을 다르게 하였을 때, 흙이 흠의 모습을 어떻게 변화시키는지를 알아봅시다.
  - 두 유수대에 각각 같은 양의 물을 넣습니다.
  - 물의 양을 다르게 부으면 흙의 유수가 어떻게 달라지는지 관찰합니다.
2. 유수대의 기울기를 다르게 하였을 때, 흙이 흠의 모습을 어떻게 변화시키는지를 알아봅시다.
  - 두 유수대의 기울기를 다르게 합니다.
  - 유수대의 기울기를 다르게 하고 같은 부양을 채 흠의 모습이 어떻게 달라지는지 관찰합니다.

**생각해 볼까요?**

- 잔디가 심어져 있는 유수대에 물을 부르면 실험 결과가 어떻게 달라질지 이야기하여 봅시다.

**1 유수대에 흐르는 물의 양을 달리하여 변화를 관찰한다.**

같은 양의 흠이 들어 있는 두 유수대에 흐르는 물의 양을 각각 다르게 하였을 때, 흙이 흠의 모습을 어떻게 변화시키는지를 알아봅시다.

물을 많이 부은 유수대	물을 적게 부은 유수대
- 흠이 깊게 움푹 파인다.	- 흠을 많이 부었을 때보다 흠이 더 파인다.
- 부채꼴 모양으로 흠이 생긴다.	- 유수대 1보다 흠이 적게 생긴다.

**▶** 흐르는 물의 양이 많을 때와 적은 때, 흠의 모습이 어떻게 다른지 이야기하여 봅시다.

흐르는 물의 양이 많은 경우가 적은 경우보다 유수대 일부분은 더 파였고, 아랫부분에 흠이 더 많이 생기게 된다.

**2 유수대의 기울기를 다르게 하였을 때, 흙이 흠의 모습을 어떻게 변화시키는지를 알아봅시다.**

기울기가 적은 유수대	기울기가 큰 유수대
- 흠의 양이 적어지고 비스듬하다. 파인다.	- 기울기가 적은 것보다 흠이 더 파인다.
- 흠이 생긴다.	- 흠이 유수대 1보다 더 많이 생긴다.

**▶** 물의 흐름이 빠를 때와 느릴 때, 흠의 모습이 어떻게 다른지 이야기하여 봅시다.

물의 흐름이 빠른 경우가 느린 경우보다 유수대 일부분은 더 파였고, 아랫부분에 흠이 더 많이 생기게 된다.

**생각해 볼까요?**

**▶** 잔디가 심어져 있는 유수대에 물을 부르면 이 실험 결과가 어떻게 다를지 이야기하여 봅시다.

잔디가 심어진 유수대는 물이 잘 안 흘러서 실험의 차이가 잘 나지 않을 것이다.

## 수업의 흐름

- 유수대 실험하기:**
1. 물의 양이 많고 적음에 따른 차이 알기
 

흐르는 물의 양을 다르게 하였을 때, 흠의 모습이 어떻게 변화시키는지를 알아본다.
  2. 유수대의 기울기에 따른 변화 알기
 

유수대의 기울기를 다르게 하였을 때, 흠의 모습이 어떻게 변화시키는지를 알아본다.
  3. 유수의 작용에 대하여 토의하기
 

흐르는 물의 양이 많을 때와 적은 때, 흠의 모습이 어떻게 달라졌는지 알아본다.  
물의 흐름이 빠를 때와 느릴 때, 흠의 모습이 어떻게 달라졌는지 알아본다.

## 준비물

**모둠(개인):** 흠, 물통, 유수대 2개, 물뿌리개, 벽돌 여러 장

## 유의점

\* 유수대 실험을 통해 알고자 하는 변인과 통제 변인을 잘 구분하도록 한다.

## 학습 내용 및 활동

### | 수업을 위한 동기 유발 |

- 홍수로 지표가 변화한 모습의 사진 자료 등을 보여 주며 흐르는 물에 의한 지표의 변화를 제시한다. 실제 이를 모형으로 만들어 유수대를 통해 실험할 수 있음을 제안한다.

### 개념에 대한 정리

- 유수대 실험을 통해 지표에 흐르는 물이 지표 변화와 관련이 있음을 안다. 경사가 급할수록, 흐르는 물의 양이 많을수록 지표는 더 많이 침식됨을 안다.

### 개념 관련 핵심 질문

- 흐르는 물에 의해 깎여 나간 흠은 어떻게 되는가?  
- 물이 흐르는 방향으로 이동한다.

## 1 유수대 실험하기 : 물의 양이 많고 적음에 따른 차이 알기

### 1 유수대에 흐르는 물의 양을 달리하여 변화를 관찰한다.

- 유수대 2개를 놓고 한쪽은 물의 양을 적게, 다른 한쪽은 물의 양을 많게 해서 흐르게 한다. 그리고 흠에 일어나는 변화를 관찰한다.



유수대 1: 물을 많이 부는다.  
흠이 깊게 움푹 파인다.



유수대 2: 물을 적게 부는다.  
유수대 1의 경우보다 덜 파인다.

## 2 유수대 실험하기: 유수대의 기울기에 따른 변화 알기

1 유수대 2개를 놓고 하나는 기울기를 완만하게, 다른 한쪽은 기울기를 급하게 만들어 놓고, 같은 양의 물을 같은 시간 동안 흘려보내고 변화를 관찰한다.

유수대 1:  
쌓은 벽돌이 적을 때  
(기울기가 완만할 때)



흙이 움푹 파인다.

유수대 2:  
쌓은 벽돌이 많을 때  
(기울기가 급할 때)



유수대 1의 경우보다 흙이 더 많이 파이고, 아래쪽에 흙이 더 많이 쌓인다.

## 3 유수의 작용에 대하여 토의하기

- 1 유수대의 윗부분에서 침식 작용이 우세한 이유가 물의 세기와 관계 있는지 토의한다.
- 2 유수대 아랫부분에서 퇴적 작용이 우세한 이유가 무엇 때문인지, 그리고 물의 흐름과 어떤 관계가 있는지 토의한다.

### 유의점

\* 학생들이 스스로 결론을 내리도록 유도한다. 유수대의 윗부분과 아랫부분에서 각각 침식 작용, 퇴적 작용이 일어남을 강조한다.

## 평가 문항

1 다음 세 가지 증거를 읽고 결론을 만들어 적어 봅시다.

<증거>  
빗물이나 바람에 의해 천천히 바윗돌이 조금씩 부서집니다.

<증거>  
바닷가나 강가에는 특이한 모양의 바위가 있습니다.

<증거>  
비가 온 후에 운동장에는 파인 곳이 생깁니다.

결론: ( 땅의 모양은 변화가 일어나고 흐르는 물이 땅을 깎거나, 흙을 쌓이게하면서 그 변화를 일으키는 데 중요한 역할을 합니다. )

## 대안적 활동

작은 플라스틱 상자에 모래를 얇게 펴 담은 뒤 물뿌리개를 이용해서 위와 같은 실험을 할 수 있다.



## 1 유수는 어떻게 지표를 깎아 내나요?

유수는 토양 속에 있는 가용성 물질을 녹이며 기반암에서 암석 조각, 하천의 바닥이나 측면을 깎는 작용을 한다. 유수에 의한 침식 정도는 암석의 종류, 하천의 유량 및 경사 등에 따라 달라진다.

- (1) 유수의 하각 작용: 하천의 바닥을 깎는 작용으로 주로 하천의 상류에서 일어나 좁고 깊은 V자곡을 형성한다.
- (2) 유수의 측각 작용: 침식 작용과 퇴적 작용이 평형을 이루는 평지의 하천에서 에너지가 큰 쪽의 유수

가 강벽을 침식하는 작용이다. 에너지가 작은 쪽에서는 퇴적이 일어나므로 하천은 S자 모양의 곡류(사행천)를 이룬다.

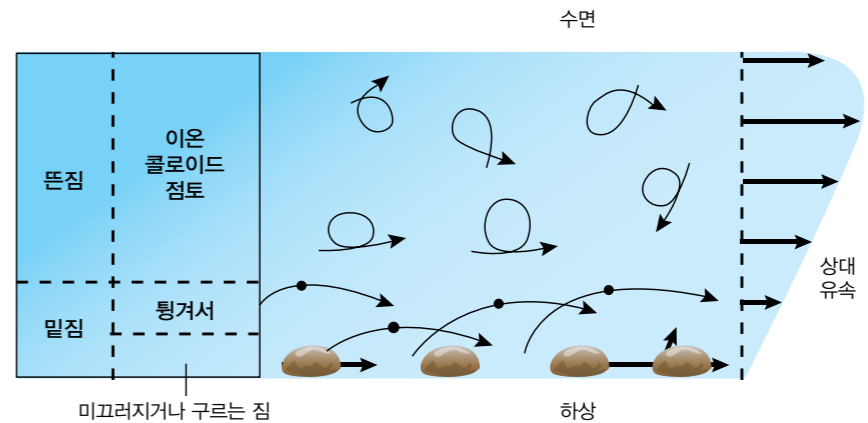
- (3) 우각호: 곡류의 바깥쪽은 침식 작용이, 안쪽은 퇴적 작용이 일어나는 가운데 더욱 곡류가 심해지면서 곡류였던 부분이 떨어져 남게 되어 쇠뿔 모양의 호수가 생긴다.
- (4) 하안 단구: 하천가의 계단식 지형이다.

## 2 유수는 어떻게 물질을 운반하나요?

유수에 의한 운반 물질은 유수의 아랫부분에서 움직여 가는지, 혹은 윗부분에 떠서 가는지에 따라 밀집, 뜬짐으로 구분된다. 그리고 유수에 녹아서 운반되는 경우 녹은짐이라고 한다.

밀집은 모래와 자갈이 구르거나 튀거나 미끄러져서

운반되는 형태이고, 뜬짐은 점토와 미사가 물에 떠서 운반되는 형태이다. 녹은짐으로 운반되는 물질은 칼슘, 마그네슘, 나트륨, 칼륨, 염소 등의 이온이 있다. 홍수 때에 모래는 물살이 워낙 세기 때문에 뜬짐의 형태로 운반되는 일이 있다.



8~9  
/ 11  
차시

# 강의 상류에서 하류로 가면서 지표가 어떻게 달라지는지 알아봅시다

교과서\_ 70~73쪽  
실험 관찰\_ 29쪽

- | 학습 목표 |**
1. 강의 상류, 중류, 하류에 따라 나타나는 지형과 발견되는 알갱이의 차이에 대해 말할 수 있다.
  2. 강에 의한 지표의 변화를 말할 수 있다.

**강의 상류에서 하류로 가면서 지표가 어떻게 달라지는지 알아봅시다**

강의 상류에서 하류로 내려가면서 본 강의 모습은 똑같은 것은 아닙니다. 상류에서 하류로 가면 강 주변의 모습은 어떻게 달라질까요?

강의 상류, 중류, 하류에서는 침식 작용, 운반 작용, 퇴적 작용이 일어납니다.

상류에서는 큰 바위 모래를 많이 내는 침식 작용이 활발하게 일어납니다.

중류에서는 침식 작용보다는 모래나 흙을 운반해 가는 운반 작용이 더 활발히 일어납니다.

하류에서는 강의 폭이 넓어지면서, 순반되어 온 흙과 모래가 많이 퇴적 작용이 활발합니다.

70 71

모든 강물은 지표층을 변화시킵니다. 따라서 강 주변의 모습은 상류에서 하류로 가면서 달라집니다. 강 주변을 좀 더 자세히 살펴보면 상류, 중류, 하류의 물이나 흙의 모양이 서로 다르다는 것을 알 수 있습니다.

강 주변의 모습 꾸미기

1. 실험 관찰 부록 71쪽의 붙임 딱지를 붙여 넣습니다.
2. 강의 상류, 중류, 하류의 특징에 따라 실험 관찰 29쪽에 붙임 딱지를 붙여 꾸밉니다.
3. 꾸미기한 강 주변의 모습을 서로 비교하여 이야기합니다.

72 73

**강 주변의 모습 꾸미기**

1. 강의 상류, 중류, 하류의 특징에 따라 실험 관찰 부록 71쪽의 붙임 딱지를 붙여 꾸밉니다.

29

**수업의 흐름**

- 1 강 따라 지형 살펴보기** 강을 따라 지형이 상류, 중류, 하류에서 다를 수 있다.
- 2 강 따라 주변에서 발견되는 돌과 모래 관찰하고 강 주변 모습 꾸미기** 강을 따라 발견되는 돌과 모래의 모양이 다를 수 있다.
- 3 강에 의한 지표 변화 알기** 강 주변을 붙임 딱지를 이용해서 오려 붙이고, 그 주변을 재구성해서 모듈별로 꾸민다.  
강의 상류에서 하류의 모습이 유수대 실험의 윗부분과 아랫부분의 변화 과정과 유사함을 논의해 보고, 침식 작용과 퇴적 작용의 비중에 대해 이해한다.

**준비물**

**모둠(개인):** 실험 관찰 부록 71쪽의 붙임 딱지, 여러 가지 색깔의 펜  
**유의점**  
 \* 실험 관찰 부록 71쪽의 붙임 딱지를 조심스럽게 뜯어서 사용한다.

**학습 내용 및 활동**

- | 수업을 위한 동기 유발 |**
- 강가를 따라 가다 보면 상류와 하류는 어떻게 다른지 서로 토의해 본다.
  - 강 따라 지형과 돌맹이를 살펴본다.

**개념에 대한 정리**

■ 강의 상류는 좀 더 좁고 파인 지형이라면, 하류는 넓게 펼쳐진 지형이다. 한편, 발견되는 돌 등의 크기가 다소 다르다. 상류에서는 크고 모난 돌이나 바위를, 하류에서는 입자가 고운 모래나 등글등글한 자갈을 보기가 쉽다. 실제 유속은 상류가 더 세지는 않다.

**개념 관련 핵심 질문**

- 상류에서는 침식 작용만 일어날까요?  
-강의 상류, 중류, 하류 모두에서 침식 작용, 운반 작용, 퇴적 작용이 일어난다. 상류에서는 침식 작용이 보다 우세할 뿐이다.

**1 강 따라 지형 살펴보기**

- ① 강의 상류에서 하류로 가면서 어떤 변화가 있는지 알아본다.  
-지형이 강의 상류에서 하류로 변화함을 이해한다. 이때 상류에서는 침식 지형이, 하류에는 퇴적 지형이 우세함을 강조한다.

▲ **유의점**  
\* 상류와 하류를 비교할 때, 유속은 가능하면 강조하지 않는다.

**2 강 따라 주변에서 발견되는 돌과 모래 관찰하고 강 주변 모습 꾸미기**

- ① 강의 상류에서 하류로 가면서 발견되는 입자가 다름을 안다.
- ② 강의 기본 모양 퍼즐을 상류, 중류, 하류에 맞도록 맞춘다.
- ③ 붙임 딱지를 실험 관찰 29쪽에 잘 배치해서 붙이고 주변을 여러 가지 색깔의 펜 등을 이용해 알맞게 꾸민다.

**3 강에 의한 지표 변화 알기**

- ① 유수대의 윗부분과 아랫부분의 침식 작용과 퇴적 작용이 강에서의 모습과 어떻게 비슷한지 알아본다.  
-강의 상류와 유수대의 윗부분: 강의 상류에서는 강바닥이 깊고 좁게 파이고, 깎여 나가는 것이 잘 보이는데, 유수대의 윗부분도 이와 비슷하다.  
-강의 하류와 유수대의 아랫부분: 강의 하류에서는 강바닥이 얇고 넓게 파이고, 강의 양쪽 가장자리가 깎여 나가기도 하지만 퇴적되는 것이 많다. 이는 유수대 아랫부분과 비슷하다.

▲ **유의점**  
\* 학생 스스로 실험 결론을 내리도록 한다.



강과 유수대에서의 물에 의한 침식 작용과 퇴적 작용

**평가 문항**

**1** 다음 설명을 읽고, 이에 해당하는 적절한 그림을 찾아봅시다.  
나는 땅 위를 흐릅니다. 흐르면서 바위나 돌을 깎고, 다른 곳에 쌓아 두기도 합니다.



나는 흙입니다. 많은 작은 모래 알갱이를 가지고 있습니다. 아이들은 나를 가지고 놀기도 하고, 내 위에서 축구도 합니다.



**2** 지표가 깎여 나가는 것을 침식 작용이라 하고, 쌓이는 것을 퇴적 작용이라고 합니다. 우리 주변에서 내가 본 침식 작용과 퇴적 작용의 모습을 찾아봅시다.



침식 작용



퇴적 작용



# 자료실

## 1 강의 상류, 중류, 하류는 각각 유속이 어떻게 다른가요?

실제로 강의 상류가 하류보다 유속이 빠르다고 볼 수 있다. 상류는 유수대의 경사가 급한 것처럼 경사가 급한 지형을 가지고 있는 경우가 많다는 것도 유속을 빠르게 하는 이유가 된다. 그래서 상류의 밑바닥은 V자 모양으로 깎여 나가지만, 하류는 밑바닥이 평평하다. 상류에서는 침식 지형이, 하

류에서는 퇴적 지형이 발달하게 된다. 그러나 평균 유속은 수치상으로 하류가 상류보다 빠르다. 하류에는 물의 양이 매우 많고, 아주 큰 강이나 호수는 와류나 조석이 발달할 수 있어서 평균 유속의 수치상으로 높게 된다.



V자곡



곡류천, 우각호

## 2 강의 유속은 침식 작용, 퇴적 작용과 어떤 관련이 있나요?

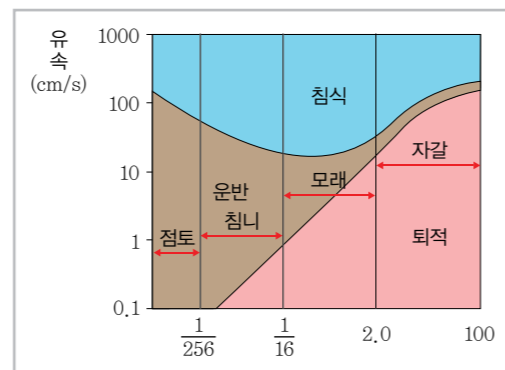
그림은 침식물의 입자가 운반되는 유속과 가라앉는 유속, 그리고 다시 움직이기 시작하는 유속의 관계를 나타낸다.

유속과 침식의 관계는 그래프에서 보는 것과 같다. 물의 흐름이 빠를수록 침식이 되고, 느릴수록 퇴적이 일어나기 쉬운 것을 알 수 있다. 자갈, 모래는 물의 흐름이 얼마나 빠르기에 따라 침식 작용과 퇴적 작용이 일어난다. 아주 작은 크기의 점토는 퇴적 작용이 일어나기 어렵다.

정리하면, 침식은 가라앉은 입자가 움직이는 것을 의미한다.

가장 느린 유속에서 움직이기 시작하는 입자의 지름이 0.1~0.5mm 되는 가는 모래이다. 입자가

큰 것은 무거워서 침식이 잘 안 되고, 입자가 작은 것은 점성으로 굳어져 있어서 침식되기 어렵다.



입자의 크기에 따른 유속

10 / 11 차시

교과서 74~75쪽  
실험 관찰 30쪽

# 파도가 치는 바닷가 주변을 살펴봅시다

- 학습 목표
1. 바다도 강처럼 지표층을 변화시킬 수 있음을 말할 수 있다.
  2. 바닷가에서도 침식과 퇴적이 우세한 지형이 나타남을 말할 수 있다.

**파도가 치는 바닷가 주변을 살펴봅시다**

바닷가에는 넓은 모래사장이나 갯벌이 있는 곳도 있고, 해안 모퉁이를 가린 바위 암반이 있는 곳도 있습니다.

바닷가에는 모래사장이나 갯벌이 펼쳐져 있어서 바닷가에서 파도가 칠 때 모래나 흙이 모래사장이나 갯벌에 퇴적됩니다. 바닷가에는 해수면으로 침식되고 바닷가에서 갯벌이 넓어질 수도 있습니다.

**파도에 의한 땅의 모습 변화 알아보기**

1. 수조 한쪽에 모래를 쌓아 두고 물을 받음 채웁니다.
2. 책받침을 이용하여 물결을 만듭니다. 물결이 칠 때 모래가 쌓인 곳은 어떻게 되는지 관찰합니다.
3. 실험 결과를 실제 바닷가의 모습과 비교해 이야기하여 봅시다.

**74~75 파도에 의한 땅의 모습 변화 알아보기**

1. 수조 한쪽에 모래를 쌓아 두고 물을 받음 채웁니다. 책받침을 이용하여 물결을 만듭니다. 물결이 칠 때 모래가 쌓인 곳은 어떻게 되는지 관찰합니다.
2. 실험 결과를 실제 바닷가의 모습과 비교해 이야기하여 봅시다.

수조 한쪽에 쌓여 있던 흙이 물결이 칠 때 바닷가의 침식과 퇴적되고, 다른 한쪽에 쌓여 있는 모래는 모래사장과 유사하다.



수업의 흐름 ▶

1 파도 치기 실험하기

모둠별로 수조 한쪽에 흙을 반쯤 채우고 책받침으로 물결을 일으켜서 흙에 어떤 변화가 생기는지 관찰한다.

2 바닷가의 지표의 모습 이해하기

바닷가에서는 파도에 의한 지표의 변화가 생김을 안다.

준비물 ▶

모둠(개인): 수조, 물, 모래, 책받침

▲ 유의점

\* 모래를 반쯤 채우고 물을 부을 때, 모래 더미가 물에 휩쓸리지 않도록 주의한다.

학습 내용 및 활동 ▶

| 수업을 위한 동기 유발 |

- 바닷가의 지형이 돌출한 부분에 발달한 절벽이나 동굴의 사진을 여러 장 보여 주고 공통점을 찾아보도록 한다.
- 기괴한 해식 동굴이나 해식애가 어떻게 만들어졌고, 드넓은 모래사장은 또 어떻게 만들어졌는지 생각해 본다.

개념에 대한 정리

- 해안으로 밀려오는 파도가 오랜 시간에 걸쳐 해안의 비교적 무른 부분을 깎아 내고 이런 물질을 퇴적시켜 해안선을 변화시킨다. 바닷가에서 파도에 의한 침식으로 생긴 해식 동굴이 생기고, 해식 동굴이 무너져 내리면 해식 절벽이 생긴다.

개념 관련 핵심 질문

- 바닷가에서 모래사장이 발달한 곳은 해안이 육지 쪽으로 들어간 곳인데 이는 침식 작용과 퇴적 작용 중 어느 것이 우세한 것일까?  
- 퇴적이 우세하다.

1 파도 치기 실험하기

- 1 파도 치기를 실험해 보자.
- 2 모둠별로 수조에 모래와 물을 채운 실험 장치를 준비한다.
- 3 모둠별로 책받침으로 물결을 일으켜서 모래에 어떤 변화가 생기는지 알아본다.



수조에 모래와 물을 채운 모습

모래가 깎여 물에 잠긴 모습

2 바닷가의 지표의 모습 이해하기

1 파도에 의한 바닷가 지형을 생각해 본다.

- 흙에 일어난 침식 작용이나, 퇴적 작용의 변화에 대해 유수대와 비교하여 정리한다.

▲ 유의점

\* 학생들이 스스로 결론을 내리도록 한다.



바다와 유수대에서의 물에 의한 침식 작용과 퇴적 작용

- 파도에 의해 침식 작용이나 퇴적 작용이 일어난다. 파도가 세게 치는 바닷가의 돌출된 절벽은 침식 작용이 우세한 유수대의 윗부분과 비슷하다. 상대적으로 파도가 세게 치지 않는 안쪽으로 들어간 모래사장은 퇴적 작용이 우세한 유수대 아랫부분과 유사하다.

평가 문항 ▶

1

흙이 쌓인 유수대에 물을 흘려보냈을 때, 윗부분과 아랫부분은 각각 바닷가의 어떤 모습과 비슷한지 적어 보시오.

(유수대의 윗부분은 절벽이나 동굴, 유수대의 아랫부분은 모래사장)



# 자료실

## 1 바닷가에서는 어떻게 지표의 변화가 일어날까요?

해안으로 밀려오는 파도가 오랜 기간에 걸쳐 해안의 비교적 무른 부분을 깎아 내고 깎아 낸 물질을 퇴적시켜 해안선을 변화시킨다. 바닷가에서 해파의 침식으로 생긴 해식 동굴이 무너져 내리면 해식 절벽이 생긴다. 해수면 밑에서 해파의 침식 작용

으로 해식 대지가 생기고, 침식과 용기가 반복되어 해안 단구가 생성된다. 모래나 흙이 강물에 실려 바다에 다다르면 파도나 바닷물의 흐름에 의해 한 곳에 쌓여 사취(砂嘴)나 사주 등이 생성된다.



해식 동굴



바닷가 절벽



제주도 해안가에 생긴 사취(砂嘴)



바닷가의 퇴적 지형

## 2 바닷가에서의 지표 변화도 유수대와 비교해 볼 수 있을까요?

유수대의 윗부분은 침식 작용이 우세하다. 바닷가에서 침식 작용이 우세한 부분은 대체로 바닷가의 돌출된 부분이다. 주로 침식 작용이 일어나고 동굴이나 절벽이 생기기도 한다. 반면에 바닷가의

안쪽으로 들어간 부분은 주로 퇴적 작용이 일어나서 모래사장이 발달한다. 유수대의 아랫부분에 흙이 퇴적되는 것과 바닷가의 모래사장이 발달한 것은 모두 퇴적 작용이 우세한 것으로 설명할 수 있다.



해식 절벽



바닷가 모래사장



교과서 76~77쪽

## [ 첨단 과학 ] 바닷속 탐사선, 해미레

### 과학 이야기 활용 방법



첨단 과학의 발달로 지표에 대한 조사의 범위가 해저 지형까지 이어짐을 알게 한다. 바닷속 지표는 어떻게 변화할까에 대한 질문을 하면서, 대기가 있고 기상 활동이 활발한 지상보다는 매우 느리게 지표가 변하고, 그 변화가 심하지 않아 매우 단순한 지형이 나타난다는 설명을 곁들인다.

### 심화 정보

국내 최초의 무인 잠수정은 1993년에 개발된 '씨브로 300'으로 300m까지 탐사할 수 있었다. 이어 심해 잠수정 '해미레'가 수심 2000m 잠수에 성공했고 울릉 분지에 태극기 동판을 설치했다. 세계에서 네 번째로 개발된 우리나라의 6000m급 심해 잠수정 '해미레호'가 수심 2000m 실험 해역 시험에 성공했다.



해미래의 바닷속 탐사 모습

2차 동해상 실험역 시험에 나섰던 해미래 호는 열흘 만에 북위 36도 40분, 동경 130도 30분 지점에서 수심 2050m까지 내려가 동 관으로 제작된 가로 23cm, 세로 13cm 크기의 태극기를 설치하는 임무를 완수했다.

한국해양연구원 소속 해양과학조사선 ‘온누리호’에서 발진한 해미래호는 수직 하강하기 시작한 지 1시간 30분 만에 이 실험의 목표였던 수심 2000m를 넘어 2개의 유압식 수중 로봇 팔로 태극기 설치와 시료 채취 임무를 완수하고 심해 촬영까지 마쳤다.

태극기가 설치된 곳이 해저지명 공인 문제를 놓고 일본과 마찰을 빚고 있는 독도 인근 울릉 분지(일본은 ‘쓰시마 분지’로 명명)여서 이 날의 임무 수행은 더 큰 의미를 갖는다.

해미래호의 등장은 인근 바다와 대양에서 우리나라의 심해 연구를 한 차원 높여 줄 것으로 기대하고 있다.



조립이 완성된 해미래