

땅속 물은 어떻게 하천과 다시 만날까?

똑똑 · 에디터 모아 · 발행 2026.09.30

지하수와 지표수는 경계를 오가며 물과 물질을 주고받습니다.

USGS의 하천·지하수 상호작용 설명을 바탕으로 합니다. 문구 공장 구역은 가상 사례이며 실제 하천이나 수질 측정 자료가 아닙니다.

쉬운 설명

지하수는 땅속에 고여 움직이지 않는 물이 아닙니다. 물의 높이와 지형에 따라 하천으로 흘러들기도 하고, 하천에서 땅속으로 스며들기도 합니다. 그래서 지표와 지하의 물을 따로 떼어 생각하기 어렵습니다.

핵심

- 지하수와 하천은 물의 높이 차이에 따라 서로 물을 주고받을 수 있습니다.
- 하천에 지하수가 보태는 흐름은 기저유출이라고 부릅니다.
- 하천마다 지하수와 연결되는 방식은 장소와 계절에 따라 달라집니다.

연결 · 물은 지표에서 지하로, 지하에서 하천으로 오갑니다

비가 땅에 내리면 일부는 낮은 곳으로 흘러 하천에 닿고, 일부는 토양과 암석의 틈으로 스며듭니다. 스며든 물은 지하수로 저장되거나 천천히 이동할 수 있습니다. 지하수의 높이가 주변 하천 수면보다 높으면 물이 하천 바닥을 통해 흘러들 수 있습니다.

반대로 하천 수면이 주변 지하수면보다 높으면 물이 하천에서 지하로 이동할 수 있습니다. 한 하천도 구간에 따라 물을 얻는 곳과 잃는 곳이 달라질 수 있고, 계절에 따라 상태가 달라질 수 있습니다. ‘강물은 늘 땅속 물을 받는다’는 한 방향의 그림은 실제 변화를 놓칩니다.

개념 · 기저유출은 비가 오지 않을 때의 하천 흐름과 이어집니다

하천에 지하수가 보태는 물을 기저유출이라고 합니다. 비가 내린 직후의 유출수와 구별해 생각하면, 비가 그친 뒤에도 하천 흐름이 이어지는 이유를 이해하는 데 도움이 됩니다. 다만 하천 흐름에는 지하수 외에도 여러 조건이 관여하므로, 모든 하천의 흐름을 기저유출 하나로 설명할 수는 없습니다.

물이 이동할 때 그 안에 녹아 있는 물질도 함께 움직일 수 있습니다. USGS는 지하수와 지표수의 교환이 탄소·산소·영양분 등 물질의 이동과 하천의 생물·화학적 특성에 영향을 줄 수 있다고 설명합니다. 물의 경로를 그릴 때는 물방울뿐 아니라 물이 실어 나르는 물질도 생각해 볼 수 있습니다.

단계	행동	확인할 질문
01	의견 모으기	누가 참여할 수 있나요?
02	규칙 정하기	판단 이유를 설명했나요?
03	운영해 보기	누구에게 어려움이 있나요?
04	수정 논의하기	바꿀 절차가 있나요?

설명을 위한 가상 학급 사례 · 실제 제도나 법정 절차가 아닙니다.

자체 예시 · 비가 많은 문구 공장 하천을 상상해 봅시다

가상의 문구 공장 옆 작은 하천에서 비가 많은 다음 날에도 물이 흐른다고 합시다. 주변 땅에 스며든 물이 하천에 천천히 보태졌을 가능성은 있지만, 이 관찰만으로 원인을 단정할 수는 없습니다. 상류에서 물이 흘러왔거나 다른 물길이 연결되었을 수도 있습니다.

이 사례를 조사한다면 하천 수위와 유량을 여러 시점에 기록하고, 주변 지하수 관측정 자료와 강우 기록을 함께 살펴야 합니다. 물의 흐름을 설명할 때는 ‘가능한 경로’와 ‘측정해 확인한 경로’를 분리합니다. 이 공장·하천은 설명을 위해 만든 가상 사례입니다.

관계 비교 · 하천은 지하수와 서로 다른 방식으로 연결됩니다

관계	물의 이동	읽을 때 확인할 조건
물을 얻는 구간	지하수에서 하천으로	주변 지하수면이 하천 수면보다 높은가
물을 잃는 구간	하천에서 지하수로	하천 수면이 주변 지하수면보다 높은가
혼합 구간	구간·시기에 따라 양방향 교환	관측 위치와 시기를 구분했는가

관계의 방향은 특정 하천에 대한 판정이 아니라 USGS 설명을 요약한 개념 표입니다.

한계 · 지도 한 장만으로 지하수의 흐름을 단정하지 않습니다

지하수는 땅속에 있어 직접 보기 어렵습니다. 지형도에 그린 화살표는 이해를 돕는 모형이며, 실제 이동 방향과 물질의 이동량은 지질 구조, 수위, 계절, 사람의 취수 등 여러 자료로 조사해야 합니다. 하천이 늘 같은 양의 지하수를 받는다고 가정하면 지역 차이를 놓칠 수 있습니다.

하천 수질이나 생태 문제를 조사할 때 물이 어디서 왔는지와 어떤 물질을 옮겼는지를 함께 살펴보는 이유도 여기에 있습니다. 이 글은 특정 지역의 수질 상태를 설명하거나 진단하지 않습니다. 실제 지역 조사는 해당 구역의 관측 자료와 현장 조사로 이어져야 합니다.

직접 생각해 보기

가상의 하천이 비가 그친 다음 날에도 흐릅니다. ‘지하수가 보탬다’고 결론 내리기 전에 확인할 자료 두 가지를 적어 보세요.

확인 설명

하천의 여러 시점 수위·유량, 주변 지하수 수위와 강우 기록을 함께 확인합니다. 상류 유입 등 다른 가능한 경로도 조사해야 합니다.

기저유출은 지하수가 하천에 보태는 물만 뜻하나요?

이 글에서는 USGS의 설명에 따라 지하수가 하천에 보태는 흐름을 가리킵니다. 하천의 전체 흐름과 같은 말로 쓰지 않습니다.

하천은 언제나 지하수에서 물을 얻나요?

아닙니다. 하천에서 지하수로 물이 스며들 수도 있고, 같은 하천의 구간이나 시기에 따라 교환 방향이 달라질 수 있습니다.

원문과 출처

- USGS Water Science School, Rivers Contain Groundwater — <https://www.usgs.gov/special-topics/water-science-school/science/rivers-contain-groundwater>: ‘Streams interact with groundwater in all types of landscapes’와 ‘Looking at the diagram’ 구간: gaining/losing stream, 수위 차이에 따른 흐름 방향, 기저유출, 계절별 변화를 설명합니다.

- USGS, Groundwater/Surface-Water Interaction — <https://www.usgs.gov/mission-areas/water-resources/science/groundwater-surface-water-interaction>: ‘The Integration of Surface Water and Groundwater—A Critical Linkage’ 구간: 지표수의 지하수 충전, 지하수의 하천 기저유출, 물과 화학물질 교환 및 수질 영향 설명.

제작 방식과 정정 안내: <https://www.dokdok.co/about#editorial>

온라인 원문 · 수정된 내용은 아래 페이지에서 확인하세요.

<https://www.dokdok.co/reading/groundwater-stream-connection>