강원도 평창 및 정선지역 사암지대 토양수, 지표수 및 하천수의 δ13CDIC의 변화

정공수*, 신우진
충남대학교 지구환경과학부
*gschung@cnu.ac.kr

사암 기반암 지대의 토양수, 지표수 및 하천수에 용해되어 있는 용존무기탄소(dissolved inorganic carbon)의 변화를 이해하기 위해 강원도 평창 및 정선지역에서 δ13CDIC과 다른 지화학적 매개변수(T, pH, Eh, DIC, DO, EC)를 2004년 7월부터 2005년 9월까지 약 2주 단위로 측정하였다.

토양수의 δ13CDIC은 상대적으로 여름에는 낮고 겨울에는 높은 값을 보이는 계절적인 변화를 보이고, 평균 -16.4‰이며, 수온 및 Eh와는 음의 상관관계를 보이는 반면, pH와 DIC와는 양의 상관관계를 보인다. 토양수에서 이런 δ13CDIC의 변화는 토양의 CO2가 토양내의 유기물의 활동 및 유기물의 분해 그리고 이와 수반된 대기 CO2와의 교환에 의해 변화되고 있음을 반영한다. 여름에 토양에 포함된 유기물의 양이 증가하고 이 유기물의 분해에 의해 생성된 CO2가 많아지게 되며 유기물 기원의 CO2는 낮은 δ13C값으로 나타나는데, 이런 경향이 토양지하수의 δ13CDIC의 변화에 영향을 준 것으로 해석된다.

지표수의 δ13CDIC은 계절에 따른 변화가 뚜렷하지는 않지만, 상대적으로 여름에는 낮고 겨울에는 높은 값을 보이는 경향을 보이며, 평균 -4.2‰이다. 지표수의 δ13CDIC은 온도 및 Eh와 음의 상관관계를 보이고 DIC와는 양의 상관관계를 보인다. 지표수의 δ13CDIC의 변화는 대기와의 CO2 교환과 CO2의 수화작용에 수반된 13C값의 부화에 의해 주로 영향을 받은 것으로 해석된다. 대기와 물 사이에서 CO2의 교환이 일어나면서 13C이 비평형적으로 물에 부화되며 또한 13C의 부화가 온도가 낮을수록 물에 더 부화되는 경향을 지표수가 보인 것으로 해석된다.

하천수의 δ13CDIC은 여름에는 낮고 겨울에는 높은 경향을 보이나 하천이 어름으로 덮인 겨울의 1월과 1월에는 약간 낮은 값을 보인다. 하천수의 평균 δ13CDIC은 -6.9‰이다. 하천수의 δ13CDIC은 온도, pH, Eh와 음의 상관관계를 보이고, DIC와는 양의 상관관계를 보인다. 이런 상관관계는 하천수의 δ13CDIC의 변화는 대기와의 CO2 교환과

CO2의 수화작용에 수반된 13C값의 부화에 의해 주로 영향을 받은 것으로 해석된다.

일반적으로 δ13CDIC은 토양 CO2의 영향, 대기와의 교환, 기반암, 수중 생물의 신진대사에 의해 영향을 받는다. 강원도 평창 및 정선지역 사암지대의 토양수, 지표수, 하천수의 δ13CDIC은 토양수는 주로 토양내 유기물의 분해에 영향을 받았으며, 지표수와 하천수는 대기와의 CO2 교환과 CO2의 수화작용에 수반된 13C값의 부화에 의해 주로 영향을 받았음을 보이고 있다. 기반암과 수중생물의 신진대사에 의한 연구대상 물의 δ13CDIC값의 변화는 미미함을 보여주었다.