

제주도 지하수중의 질산성질소오염원에 관한 연구

A Study on the Nitrate-nitrogen contamination sources in Cheju Island

오 윤근, 현 익현*

제주대학교 해양과학대학 해양환경공학과

1. 서론

제주도의 연평균 강우량이 1,872mm의 다우지역으로 대부분의 먹는물 및 농·공·생활용수를 지하수에 의존하고 있는 실정으로 지하수의 보존은 매우 중요하다고 할 수 있다. 최근에 와서 원예농가의 증가 및 대형화, 가축사육두수의 증가, 골프장 개발 및 휴양시설의 급격한 증가등으로 일부지역의 지하수공에서 질산성질소 오염이 나타나고 있어 이를 방지할 경우 지하수 오염의 심화, 확산될 우려가 있는 것으로 보고되고 있다. 질소에 의한 각종 환경오염을 방지한다는 측면에서는 지하수중의 질산성질소의 농도를 이 기준치 이하로 억제시키는 것이 바람직하며 이미 질산성질소에 의해 오염된 곳에서는 그 기원물질을 알아내는 것이 지하수의 환경보전 대책을 수립하는데 대단히 중요하다. 따라서 본 연구에서는 제주도의 지하수공중 질산성질소가 초과된 적이 있거나 우려가 있는 지점을 선정하여 질산성질소를 포함한 각종 이온 농도 및 질소안정동위체자연존재비를 측정함으로써 지하수 오염원을 추정하여 질산성질소 오염대책수립에 기여코저 조사하였다.

2. 실험방법

음이온 성분(Cl^- , NO_3^- , NO_2^- , SO_4^{2-})에 대해서는 Ion chromatography(DIONEX 500)을 이용하였으며, HCO_3^- , NH_3-N 은 standard method에 준하여 분석하였고, 양이온성분(Na^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , K^+)에 대해서는 원자흡광광도계(GBC 908AA)를 이용하여 분석하였다.

질소안정동위체자연존재비($\delta^{15}N$)의 측정은 일본동경농업대학교 종합연구소에서 정밀동위체비 측정용 질량분석계(Finnigan Mat 252)를 이용하여 분석하였다.

3. 결론

질산성질소와 질소안정동위체자연존재비의 관계를 비교하면 5개의 그룹으로 구분할 수 있다.

첫째, 질산성질소농도 1 mg/ℓ 미만이고 $\delta^{15}N$ 치 3%이하로 자연토양 유래로 추정되는 지역

둘째, 질산성질소농도가 먹는물 MCL(Maximum Contamination Level)인 10mg/ℓ 을 초과하고 $\delta^{15}N$ 치가 4%정도로 토양에 사용되는 화학비료의 영향으로 추정되는 지역

셋째, 질산성질소농도가 먹는물 MCL인 10mg/ℓ 내외이고 $\delta^{15}N$ 치가 5%이내로 과잉 투입된 화학비료와 토양 질소로 부터 유래되는 것으로 추정되는 지역

넷째, 질산성질소농도가 먹는물 MCL인 10mg/ℓ 정도이고 $\delta^{15}N$ 치가 +7.0%정도로 가정하수의 영향으로 추정되는 지역

다섯째, 질산성질소의 농도는 인위적 오염수준인 3.0mg/ℓ 정도이나 $\delta^{15}N$ 치는 약 9.0%로 가축폐기물, 퇴비 등의 영향으로 추정되는 지역