

## 동해, 질산염 오염 심각

[ 2014-11-27 20:00 ] 동부센터 이혁동



동해안에 질산염이 급격히 증가해 해양생태계를 교란할 수 있다는 사실이 포스텍 연구진에 의해 처음으로 규명됐습니다.

더 큰 문제는 경제성장으로 대기중에 배출된 질소오염물질이 계속 바다로 유입되고 있다는 것입니다.

보도에 동부방송센터 이혁동 기잡니다.

포스텍 환경공학부 이기택 교수 연구팀은 지난 30년간의 동해와 북태평양의 질산염 농도분포를 조사했습니다.

연구결과 동해안의 질산염은 지난 80년대이후 매년 0.25ppm씩, 지난 30년동안 무려 7.5ppm이 증가한것으로 나타났습니다.

북태평양쪽으로 갈수록 질산염 농도는 동해의 1/5수준으로 증가했습니다.

[이기택/포스텍 환경공학부교수]

연구진은 대기중에 배출된 질소오염물질이 동해와 북태평양 바다로 지속적으로 유입되고 있다는 사실도 밝혀냈습니다.

지난 70년대이후 중국과 한국, 일본등 동북아의 경제성장과 산업화 기간과 일치합니다.

질산염의 증가는 바다 영양염의 균형을 파괴하고 해양 생태계의 1차생산자인 식물성 플랑크톤의 구성에 영향을 미쳐 해양생태계를 교란할 수 있습니다.

[이기택/포스텍 환경공학부교수]

이 연구결과는 오늘 과학분야 권위지인 사이언스지에 실렸습니다.

연구팀은 동북아의 인구증가와 산업화로 인한 대기오염물질이 동해와 북태평양에 광범위하게 영향을 주고 있는 만큼 대책 마련이 시급하다고 덧붙였습니다.

tbc이혁동입니다.

프린트

창닫기

## 질소 오염물질, 북태평양 전 해역 오염

2014-11-28 04:04

인간이 만들어낸 질소 오염물질이 연안뿐 아니라 북태평양의 전 해역을 오염시킨다는 사실이 밝혀졌습니다.

포스텍 환경공학부의 이기택 교수팀은 스위스 취리히 연방공대, 한국해양과학기술원 등과 함께 질산염 농도와 대양 모델을 분석한 결과, 질소 오염물질이 대기를 통해 전 해역에 유입된다는 사실을 밝혀냈습니다.

해양으로 유입된 질소 오염물질이 연안뿐 아니라 대양까지 이른 시일 내에 광범위하게 영향을 미치고 있다는 사실이 밝혀진 것은 이번이 처음입니다.

이 교수는 북태평양에 질산염 농도가 높아지면 식물 플랑크톤 종 조성에 영향을 줘 해양생태계 균형이 파괴되면서 예상치 못한 생태계 교란을 일으킬 수 있다고 지적했습니다.

이번 연구결과는 중요성을 인정받아 세계적인 학술지인 사이언스에 게재됐습니다.

- Copyrights © YTN & YTN PLUS, 무단 전재 및 재배포 금지 -

## “북태평양 수질 오염, 질소 오염물질 유입 때문”

기사입력 : 2014-11-28 09:57, 최종수정 : 2014-11-28 10:18



▲ 질소 오염물질에 따른 북태평양 해양환경 변화 모식도 (이미지를 누르면 크게 볼 수 있습니다)

국내 연구진이 화석연료 사용 등 인간의 활동으로 배출된 질소 오염물질이 대기를 통해 북태평양 전 해역에 유입되면서 수질을 오염시키고 있다는 사실을 밝혀냈다.

미래창조과학부는 포항공대 환경공학부 이기택 교수 연구팀이 스위스 취리히 연방공대, 미국 하와이주립대, 미국 해양대기청, 한국해양과학기술원과 함께 수행한 공동연구에서 이같은 결과를 얻었다고 28일 발표했다.

연구팀은 북태평양에서 측정된 질산염 농도 정밀조사 자료와 전대양 모델결과를 분석해 동북아의 경제 성장과 일치하는 1970년대 이후부터 질산염이 급격히 증가했으며 이는 대기를 통해 질소 오염물질이 유입됐기 때문이라는 사실을 규명했다.

질산염은 영양염의 하나로 식물 플랑크톤이 주요하게 이용하는 질소의 형태다.

이는 해양으로 유입된 질소 오염물질이 연안뿐만 아니라 대양까지 빠른 시간 내에 광범위하게 영향을 미치고 있음을 보여주는 직접적인 증거라는 게 연구팀의 설명이다.

연구팀은 화석연료와 비료사용으로 인한 질소오염물질의 지속적 유입은 해양생태계의 토대가 되는 영양 균형을 파괴, 해양 생태계의 1차생산자인 식물플랑크톤종 구성에 영향을 줘 예상치 못한 생태계 교란을 일으킬 수 있다고 분석했다.

아시아 국가의 빠른 경제성장 등으로 질소 오염물질의 대기배출이 증가하고 있어 해양 질소유입도 더욱 증가하고, 이에 따른 해양 생태계의 질적 변화가 예측된다는 것이 연구진의 설명이다.

이기택 교수는 “이번 연구는 동북아의 인구증가와 산업화로 인해 발생한 대기 오염물질이 예상을 뛰어넘는 속도로 광범위하게 북태평양에 영향을 주고 있음을 밝힌 것으로서 심각한 해양생태계 교란이 발생할 수도 있음을 시사하는 것”이라며 “향후 전지구적인 문제로 관심을 가질 필요가 있다”고 말했다.

한편 이번 연구성과는 28일(현지시간) 국제학술지 사이언스(Science)지에 실렸다.

최희정 기자dazzling@  
<저작권자 © 경제투데이 무단전재 및 재배포 금지 / 제보 및 보도자료

## 동북아 경제성장 이후 북태평양 해수에 질소 급증

· 이기택 교수 논문 ‘사이언스’ 실려

인간의 경제활동 결과 만들어진 질소(N) 오염물질이 북태평양에 유입돼 생태계를 교란시킬 위험이 있다는 연구결과를 국내 연구진이 내놓았다. 연구결과는 국제 유명 학술지 ‘사이언스’에 28일 게재됐다.

포항공과대 환경공학부 이기택 교수는 스위스 취리히 연방공대, 미국 하와이주립대, 미국 해양대기청, 한국해양과학기술원과 공동연구팀을 이뤄 “동북아가 경제성장을 시작한 1970년대 이후부터 북태평양 해수에 포함된 질소의 양이 급격히 증가했다는 것을 밝혀냈다”고 밝혔다.

북태평양 해역은 편서풍대에 위치해 있다. 한국·중국·일본에서 배출하는 질소 오염물질이 편서풍을 타고 북태평양 해역으로 이동한다. 특히 동북아시아 지역은 급격한 인구 팽창과 경제 발전으로 질소 오염물질 배출의 주된 근거지로 뻗는다. 질소 오염물질은 바닷물과 섞여 질산염이라는 화학물로 변화된다.

연구진은 북태평양 질산염 농도를 분석한 결과 북태평양에서 질산염 농도가 급격히 증가한 것은 1970년대로 동북아시아의 빠른 경제 성장 시기와 일치한다는 연관성을 밝혀냈다. 또한 동태평양보다 서태평양에서 질산염 증가율이 높은 것은 동북아시아에서 배출된 질산오염물질이 대기를 통해 해양으로 유입됐기 때문으로 분석된다.

바닷물에서 질소염 양이 증가하면 클로렐라 등 해양 생물 먹잇감이 되는 규산염이나 질산염의 비율이 달라진다. 해양 생물의 먹이 종류가 바뀌는 셈이다. 따라서 식물 플랑크톤의 종 조성이 바뀌고 이는 상위 포식자인 어류의 분포에도 영향을 줄 수 있다. 생태계 교란이 발생하는 것이다.

연구팀은 2011년에도 한반도와 중국에서 배출된 질소 오염물질이 해양의 질산염을 증가시킨다는 연구결과를 ‘사이언스’에 발표했다. 연구진은 이 연구를 바탕으로 동북아시아로부터 북태평양으로 질소 오염물질의 유입 여부와 그로 인한 질산염 농도 증가 여부를 연구해 다시 한번 사이언스에 논문을 실을 수 있었다.

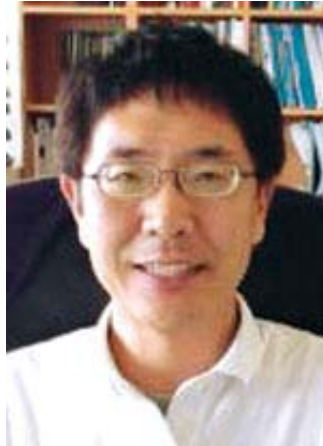
<목정민 기자 mok@kyunghyang.com>

입력 : 2014-11-28 03:59:42 | 수정 : 2014-11-28 04:00:00

## 공장 매연 등 질소 오염물질이 북태평양 생태계 교란

이기택 교수 논문 사이언스 게재

입력 2014-11-28 03:03



한국 등 동북아시아 국가들의 경제 성장이 북태평양 생태계를 교란하고 있다는 연구결과가 나왔다. 화석연료 사용이 늘면서 발생한 대기 오염물질이 어떻게 바다에 영향을 미치는지를 보여 준다.

포항공대 환경공학부 이기택(49·사진) 교수 연구팀은 공장 매연 등에서 발생하는 질소 오염물질이 북태평양으로 흘러 들어가 생물 다양성을 해치는 것으로 조사됐다고 27일 밝혔다. 바다 생태계의 핵심은 식물 플랑크톤이다. 플랑크톤은 바닷속에 있는 영양염을 흡수한 뒤 광합성으로 유기물을 만들어낸다. 모든 바다 생명체가 이 유기물로 영양분을 얻고 공생한다. 영양염 중에서도 질소가 바다에 녹아든 '질산염'과 인의 성격을 띤 '인산염'이 가장 중요하다. 이 교수는 "플랑크톤은 대개 질산염과 인산염을 16대 1 비율로 흡수한다"며 "세계 바다의 70%가 13대 1 비율을 유지하고 있다"고 말했다. 질소 오염물질은 이 비율을 깬다. 북태평양에서 질산염이 늘기 시작한 것은 1970년대부터다. 한국과 중국, 일본 등에서 산업화가 진행되면서 다량의 질소가 북태평양으로 흘러 들어갔다. 질산염 수치가 높아지면 보다 큰 크기의 플랑크톤만 살아남고 작은 것들은 사라진다.

이 교수는 "곧 해양생태계의 대격변이 올 것"이라며 "생물 다양성이 줄어드는 만큼 환경에 있어서 나쁜 변화"라고 말했다. 이번 연구결과는 28일 발행되는 국제학술지 '사이언스'에 게재된다.

박세환 기자 foryou@kmib.co.kr





## 동북아 경제성장, 북태평양 질소오염 불렀다

포항공대 이기택 교수 연구팀 규명...대기 통해 오염물질 전해역 유입

국제신문 조민희 기자 core@kookje.co.kr 2014-11-30 20:18:09 / 본지 19면



동북아 지역에서 발생한 질소 오염물질이 대기를 통해 북태평양 전역에 유입되고, 식물플랑크톤을 매개로 해양환경에 영향을 미칠 수 있음을 보여준다. 미래부 제공

국내 연구진이 화석연료 사용이나 산업생산 같은 인간 활동으로 만들어진 질소 오염물질이 대기를 통해 북태평양 전 해역에 유입되고 있음을 규명했다.

30일 미래창조과학부에 따르면 포항공대 환경공학부 이기택 교수 연구팀이 스위스 취리히 연방공대, 미국 하와이주립대 등과 함께 태평양에서 측정된 질산염 농도 정밀조사 자료와 전 대양 모델 결과를 분석, 동북아의 경제성장과 일치하는 1970년대 이후부터 질산염이 급격히 증가한 것을 밝혀냈다. 또 그 주원인이 대기를 통한 질소 오염물질의 유입이라는 것도 알아냈다. 질산염은 식물플랑크톤이나 해조류의 골격물질을 구성하는 것으로 영양염의 하나다.

이는 해양으로 유입된 질소 오염물질이 연안뿐 아니라 대양까지 빠른 시간 내에 광범위하게 영향을 미치고 있음을 보여주는 증거라는 점에서 의미가 크다. 지난 100년간 인간 활동으로 인해 만들어진 질소 오염물질은 대기를 통해 지속적으로 해양환경에 유입됐다. 대기를 통해 유입된 양은 대략 질소 고정활동(nitrogen fixation)에 의한 양과 비슷한 것으로 추정된다.

북태평양 해역은 대륙에 둘러싸여 있어 인간 활동에 광범위하게 노출돼 있다. 특히 동북아 지역(한국-중국-일본)의 급격한 인구 팽창과 경제 발전으로 인한 대기 질소 오염물질의 주된 근원지와 접하고 있다. 게다가 편서풍이 대기 질소 오염물질을 북태평양 전 해역으로 빠른 시간 내에 광범위하게 확산시킨다. 이런 질소 오염물질의 지속적 유입은 해양생태계 토대가 되는 영양염의 균형을 파괴하고 해양생태계의 1차생산자인 식물 플랑크톤 종 구성에 악영향을 미쳐 예상치 못한 생태계 교란을 일으킬 수 있다.

이번 연구결과는 질소 오염물질 유입에 따른 해양생태계 변화를 주의 깊게 살펴볼 필요가 있음을 시사하는 것이다. 또 향후 질소 오염물질이 교란과 파괴를 야기한다면 탄소배출량처럼 질소배출량 설정 등 환경정책 수립의 근거가 될 전망이다.

## 포항공대 연구진, 북태평양 수질 및 생태계 교란 원인 규명

(대전=뉴스1) 김태진 기자 | 2014.11.28 16:20:53 송고



이기택 교수 © News1

한국연구재단은 28일 포항공대 환경공학부 이기택 교수 연구팀이 스위스 취리히 연방공대, 미국 하와이주립대, 미국 해양대기청, 한국해양과학기술원과 함께 질소 오염물질 유입에 따른 북태평양 수질 및 생태계 교란원인을 규명했다고 밝혔다.

연구팀은 북태평양에서 측정된 질산염 농도 정밀조사 자료와 전대양 모델결과를 분석, 동북아의 경제성장과 일치하는 1970년대 이후부터 질산염이 급격히 증가함을 알아내 그 주원인이 대기를 통한 질소 오염물질의 유입에 있음을 밝혀냈다.

해양으로 유입된 질소 오염물질이 연안뿐만 아니라 대양까지 빠른 시간 내에 광범위하게 영향을 미치고 있음을 보여주는 직접적인 증거라는 것이 연구진의 설명이다.

이번 연구결과는 질소 오염물질 유입에 따른 해양 생태계의 변화를 주의 깊게 살펴 볼 필요가 있음을 시사하는 것이다.

연구진은 질소오염물질이 향후 심각한 생태계 교란 및 파괴를 야기할 경우 질소 배출량을 설정하는 계기를 마련하는 등 환경정책 수립의 과학적 근거자료로 기여할 것으로 기대하고 있다.

이기택 교수는 “대기 오염물질이 예상을 뛰어넘는 속도로 광범위하게 북태평양에 영향을 주

고 있음을 밝힌 것”이라며, “심각한 해양생태계 교란이 발생할 수도 있음을 시사하는 것”이라고 밝혔다.

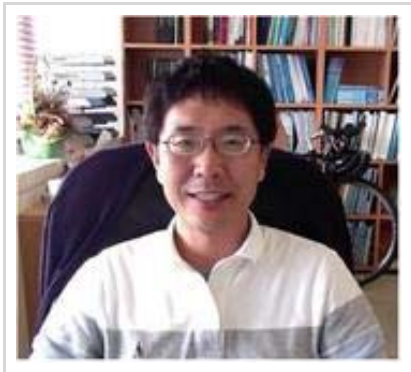
이번 연구결과는 국제학술지 사이언스(Science) 28일자에 게재됐다.

<저작권자 © 뉴스1코리아, 무단전재 및 재배포 금지>

## "동북아 대기오염물질 북태평양으로 유입된다"

포항공대 이기택 교수 연구팀, 질소오염물질 대기를 통해 북태평양 유입되는 사실 밝혀

(서울=뉴스1) 박창욱 기자 | 2014.11.28 04:00:00 송고



포항공대 이기택 교수 © News1

국내 연구진이 동북 아시아 지역의 화석연료 사용 및 산업 활동으로 만들어진 질소 오염물질이 대기를 통해 북태평양 전 해역에 유입되고 있음을 밝혀냈다.

포항공대 환경공학부 이기택 교수 연구팀은 "북태평양에서 측정된 '질산염' 농도 정밀조사 자료와 전대양 모델 결과를 분석해 동북아 지역의 경제성장이 이뤄진 1970년대 이후부터 질산염이 급격히 증가했다는 사실을 찾아내고, 그 주원인이 대기를 통한 질소 오염물질의 유입임을 규명했다"고 28일 밝혔다.

질산염은 해양 오염 물질로 식물 플랑크톤이 주요하게 이용하는 질소의 형태다. 이번 연구결과는 해양으로 유입된 질소 오염물질이 연안 뿐만 아니라, 대양까지 빠른 시간 내에 광범위하게 영향을 미치고 있음을 보여주는 직접적인 증거라는 설명이 뒤따랐다. 화석연료 및 비료 사용으로 인한 질소오염물질의 지속적 유입은 해양생태계의 균형을 파괴, 해양 생태계의 일차생산자인 식물플랑크톤종 구성에 영향을 주어 예상치 못한 생태계 교란을 일으킬 수 있다는 것이다.

이번 연구결과는 질소 오염물질 유입에 따른 해양 생태계의 변화를 주의 깊게 살펴 볼 필요가 있다는 점을 시사하며, 질소오염물질이 향후 심각한 생태계 교란 및 파괴를 야기하는 것을 막기 위해 질소 배출량 설정 마련 등 환경정책을 수립하는 데도 과학적 근거자료로 사용될 수 있을 것으로 연구팀은 기대했다.

이기택 교수는 "이 연구는 동북아의 인구증가와 산업화로 인해 발생한 대기 오염물질이 예상치를 뛰어넘는 속도로 광범위하게 북태평양에 영향을 주고 있음을 밝힌 것"이라며 "심각한 해양생태계 교란이 발생할 수도 있으므로 향후 전 지구적인 문제로 관심을 가질 필요가 있다"고 밝혔다.

이번 연구는 스위스 취리히 연방공대, 미국 하와이주립대, 미국 해양대기청, 한국해양과학기술원과 함께 미래창조과학부가 추진하는 글로벌연구실사업과 해양수산부 사업 등의 지원으로 수행됐다. 연구결과는 그 중요성을 인정받아 국제학술지 '사이언스'(Science)지 28일자(현지시간)에 게재됐다.

<저작권자 © 뉴스1코리아, 무단전재 및 재배포 금지>

## 질소 오염물질 유입으로 북태평양 수질·생태계 교란

기사등록 일시 : [2014-11-28 04:00:00]

【서울=뉴시스】백영미 기자 = 국내 연구진이 화석연료와 비료 등의 사용으로 발생한 질소 오염 물질이 대기를 통해 북태평양 전 해역에 유입되고 있다는 사실을 밝혀냈다.

이번 연구결과는 향후 질소 오염 물질이 심각한 해양 생태계 교란과 파괴를 야기하면 환경정책 수립의 근거 자료로 활용될 것으로 기대된다.

28일 미래창조과학부에 따르면 포항공대 이기택 환경공학부 교수 연구팀은 북태평양에서 측정된 질산염(식물성 플랑크톤의 주요 영양분) 농도 정밀조사 자료와 전대양 해역을 분석했다.

이를 통해 동북아의 경제성장과 일치하는 1970년대 이후부터 질산염이 급격히 증가했으며 주요 원인이 대기를 통한 질소 오염물질의 유입이라는 사실을 알아냈다.

해양으로 유입된 질소 오염 물질이 연안 뿐 아니라 대양까지 빠른 시간 내 광범위하게 영향을 미치고 있다는 것이 연구팀의 설명이다.

연구팀은 화석연료와 비료 사용으로 인해 질소 오염 물질이 대양으로 계속 유입되면 해양생태계의 토대가 되는 유·무기 물질(영양염)의 균형을 파괴, 해양 생태계 1차 생산자인 식물 플랑크톤(녹조류)의 종형성에 영향을 미쳐 생태계 교란을 일으킬 수 있다고 분석했다.

이 교수는 "이번 연구는 동북아의 인구증가와 산업화로 인해 발생한 대기 오염물질이 예상을 뛰어넘는 속도로 광범위하게 북태평양에 영향을 주고 있음을 밝힌 것"이라면서 "심각한 해양 생태계 교란이 발생할 수도 있음을 시사한다. 향후 전 지구적인 문제로 관심을 가질 필요가 있다"고 밝혔다.

이번 연구는 미래부가 추진하는 글로벌연구실사업과 해양수산부 사업 등의 지원으로 이뤄졌다. 이기택 교수 연구팀과 스위스 취리히 연방공대, 미국 하와이주립대, 미국 해양대기청, 한국해양과학기술원이 참여했다. 연구결과는 중요성을 인정받아 28일(현지시간) 국제학술지 사이언스(Science)지에 실렸다.

positive100@newsis.com

Copyright © NEWSIS.COM, 무단 전재 및 재배포 금지

기사/사진 구매 : 콘텐츠 판매



## 동북아發 질소 오염물질이 북태평양 교란

이기택 포스텍 교수, 질소 오염물질에 북태평양 노출 심각한 수준

| 기사입력 2014년 11월 27일 14:13 | 최종편집 2014년 11월 28일 04:00



국제 공동 연구진은 한국 등 동북아시아에서 발생한 질소 오염물질이 대기를 통해 날아가 북태평양 해양 전반에 변화를 일으킬 수 있다고 경고했다.  
- 포스텍 제공

화석연료나 비료를 사용할 때 나오는 질소 오염물질이 대기를 거쳐 북태평양 전 해역에 유입돼 해양 생태계를 교란시키고 있는 것으로 밝혀졌다.

이기택 포스텍 환경공학부 교수팀이 주도하고 스위스 취리히공대, 미국 하와이대, 미국 해양대기

국(NOAA), 한국해양과학기술원 등이 참여한 국제 공동 연구진은 북태평양의 질산염 농도가 동북 아시아 경제가 성장한 1970년대 이후 급격히 올라가기 시작했다는 사실을 밝히고, 그 원인이 대기를 통한 질소 오염물질 때문이라고 27일 발표했다.

연구진은 1990년대 국제 공동 해양조사 프로그램을 통해 얻은 동해를 포함한 북태평양 전체의 질산염 농도 자료와 모델 결과를 분석한 결과, 1970년대 이후 질산염이 증가하기 시작했다는 사실을 발견했다. 이 시기는 한국, 중국, 일본 등 동북아시아가 급격한 경제성장을 이룬 때와 일치한다.

특히 질산염 증가율은 동해가 가장 높았고 북미로 갈수록 줄어드는 경향을 보였다. 연구진은 대기를 통해 전달된 질소 오염물질이 해양에 유입됐다는 분석이 가능한 대목이라고 설명했다.

실제로 동북아시아 지역의 대기 속 질소 오염물질은 편서풍을 타고 북태평양 전 해역에 빠르고 광범위하게 확산된다. 질소 오염물질이 해양에 지속적으로 유입되면 식물 플랑크톤이나 해조류가 골격을 구성하는 데 영향을 줘서 해양 생태계를 교란시킬 수 있다.

이 교수는 “인간 활동으로 발생한 대기 오염물질이 해양에 유입되는 현상은 북태평양뿐만 아니라 전지구적인 문제인 만큼 관심을 기울일 필요가 있다”며 “탄소처럼 질소 배출량을 설정하는 식의 환경정책을 수립할 때 중요한 과학적 근거가 될 것”이라고 말했다.

이 연구결과는 ‘사이언스’ 28일자에 실렸다.

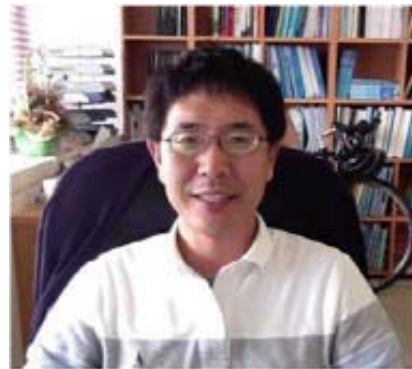
이재웅 기자 ilju2@donga.com

## "대기 질소 오염물질 유입으로 북태평양 수질 오염"

백나영 기자 100na@dt.co.kr | 입력: 2014-11-28 09:58

국내 연구진이 산업 활동으로 만들어진 질소 오염물질이 대기를 통해 북태평양 전 해역에 유입되고 있다는 사실을 밝혀냈다.

이기택 포항공대 교수(환경공학부·사진)팀은 이 같은 연구성과를 냈다고 28일 밝혔다.



연구팀은 북태평양에서 측정된 질산염 농도 정밀조사 자료와 전대양 모델결과를 분석해 동북아의 경제성장과 일치하는 1970년대 이후부터 질산염이 급격히 증가한다는 것을 확인하고, 그 주원인이 대기를 통한 질소 오염물질이 유입됐기 때문이라는 것을 규명했다. 해양으로 유입된 질소 오염물질이 연안뿐만 아니라 대양까지 빠른 시간 내에 광범위하게 영향을 미치고 있다는 것을 증명한 것이다.

화석연료 및 비료사용으로 인한 질소오염물질의 지속적 유입은 해양생태계의 토대가 되는 영양염 균형을 파괴해 해양 생태계의 일차생산자인 식물플랑크톤종 구성에 영향을 준다. 이는 예상치 못한 생태계 교란으로 이어질 수 있다.

아시아 국가의 산업화 과정에서 질소 오염물질의 대기배출이 증가하면서 해양 질소유입도 더욱 증가했고, 이에 따른 해양 생태계의 변화가 예측된다는 것이 연구진의 설명이다.

이기택 교수는 "이 연구는 동북아의 인구증가와 산업화로 인해 발생한 대기 오염물질이 예상을 뛰어넘는 속도로 광범위하게 북태평양에 영향을 주고 있음을 밝힌 것"이라며 "질소 배출량 설정 등 환경정책을 마련하는데 활용될 수 있을 것"이라고 말했다.

연구결과는 국제학술지 '사이언스'(Science)지 28일자(현지시간)에 게재됐다.

백나영기자 100na@dt.co.kr

[저작권자 ©디지털타임스 무단 전재-재배포 금지]

출력시간: 2014-12-02 17:09:41

## 대기오염물질, 바다를 뒤덮다...생태계 교란 위험

중국·인도·우리나라에서 발생한 대기오염물질 편서풍 타고 동해·태평양으로 이동  
바다 속 질산염 농도 점점 높아져

기사입력 2014.11.28 10:24:08 | 최종수정 2014.11.28 13:36:39

중국과 한국 등에서 만들어진 오염 물질이 편서풍을 타고 동해를 비롯해 북태평양을 오염시키고 있는 것으로 나타났다. 이미 해양 속에는 인간이 만들어낸 상당수의 물질이 녹아들어 생태계 교란이 일어날 수 있다는 우려도 나오고 있다.

이기택 포스텍 환경공학과 교수와 김일남 교수, 스위스 취리히연방공대, 미국 하와이주립대, 미국 해양대기청, 한국해양과학기술원으로 구성된 국제 공동 연구진은 1970년대 이후 동해와 북태평양 인근해의 '질산염' 농도가 증가하고 있으며 이는 인간이 만들어낸 오염물질 때문이라고 밝혔다. 연구결과는 세계적 과학저널 '사이언스' 28일자에 게재됐다.

연구진은 이미 지난 2011년, 중국에서 발생한 오염물질이 편서풍을 타고 한반도 인근 해역으로 넘어와 해양의 질산염 농도를 높인다는 연구결과를 발표한 바 있다. 화석연료 사용이나 공장의 매연 등에는 질소가 다량 포함돼 있는데 이것이 공기 중을 떠돌다가 바다로 유입되고 있는 것이다.

연구진은 대기를 통한 질소오염물질의 유입은 한반도를 넘어 북태평양 지역에도 영향을 미칠 것으로 예상했다. 그 뒤 하와이 인근 등 북태평양 지역의 질산염 농도를 측정했더니 1970년대 이후 꾸준히 증가하고 있는 것으로 확인됐다. 특히 동해의 질산염 농도는 북태평양 지역보다 5배나 빠르게 진행되고 있었다. 이 교수는 "1980년대 동해의 질산염과 인산염의 비율은 13대 1이었는데 현재 16대 1로 질산염이 많아졌다"며 "과잉 질산염은 1970년대 이후부터 증가했는데 이는 동북아시아의 빠른 경제 성장 시기와 일치한다"고 설명했다. 동해에서 질산염 증가율이 가장 높았으며 서태평양에서 동태평양으로 갈수록 질산염 증가율이 감소하는 경향을 보였다. 이는 대기를 통한 질소 오염물질의 유입과 밀접한 관련성이 있는 것으로 해석된다.

질산염과 인산염의 비율이 적정 수준을 유지하고 있는 바다에, 이처럼 인간이 만들어낸 질산염이 인위적으로 유입되면 생태계 전반에 교란이 발생할 수 있다. 특히 질산염의 비율이 높아지면 몸집이 큰 플랑크톤의 수가 늘어나면서 해양생물의 크기가 커져 먹이피라미드가 단순해질 수 있다. 먹이피라미드가 단순해지면 약한 충격에도 생태계를 구성하는 생물들이 쉽게 영향을 받을 수 있다. 이 교수는 "이산화탄소 배출량을 제한하는 정책과 마찬가지로 각 나라가 질소 오염물질 배출량을 설정하는 기준이 필요하다"며 "심각한 해양생태계 교란이 발생할 수 있어 향후 전지구적인 문제로 관심을 가질 필요가 있

다”고 덧붙였다.

[원호섭 기자]

[© 매일경제 & mk.co.kr, 무단전재 및 재배포 금지]

## 북태평양 수질·생태계 교란 '질소 대기 유입 탓'

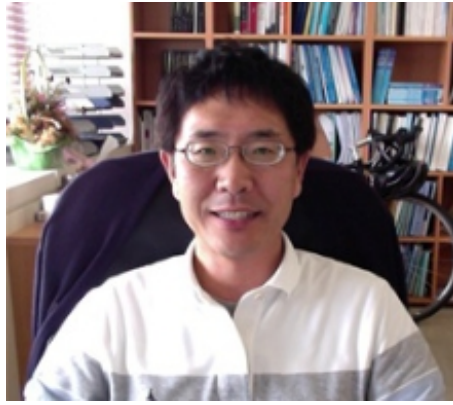
포항공대 이기택 교수 주도...동북아 산업활동 북태평양 생태계 변화와 직결

머니투데이 류준영 기자 | 입력 : 2014.11.28 04:00



포항공대 환경공학부 이기택 교수 연구팀이 화석연료 사용 등의 산업 활동으로 만들어진 질소 오염물질이 북태평양 전 해역에 유입되고 있다고 28일 밝혔다.

연구팀은 북태평양에서 측정된 질산염 농도 정밀조사 자료와 전대양 모델결과를 분석해 동북아의 경제성장과 일치하는 1970년대 이후부터 질산염이 급격히 늘어났음을 알아냈다. 연구팀은 특히 질소 오염물질이 대기를 통해 유입됐다는 점에 주목했다.



이기택 교수/사진=포항공대

화석연료 및 비료사용으로 인한 질소오염물질의 지속적 유입은 해양생태계의 토대가 되는 영양염(용존무기질소) 균형을 파괴해 해양 생태계의 일차생산자인 식물플랑크톤종 구성에 영향을 미친다. 이는 곧 예상치 못한 생태계 교란을 일으킬 수 있다.

동북아의 인구증가와 산업화로 인해 발생한 대기 오염물질이 예상을 뛰어넘는 속도로 광범위하게 증가하면서 해양 질소유입도 함께 가파르게 증가했고, 이는 북태평양에 영향을 미쳐 해양 생태계 변화가 예측된다는 것이 연구진의 설명이다.

이 교수는 "질소오염물질은 해양 생태계에 심각한 교란 및 파괴를 야기한다"며 "질소 배출량 설정 등의 환경정책 수립의 과학적 근거자료로 이번 연구결과가 활용될 것"이라고 말했다.

이번 연구는 스위스 취리히 연방공대, 미국 하와이주립대, 미국 해양대기청, 한국해양과학기술원의 공동연구 형태로 진행됐으며, 연구성과는 국제학술지인 사이언스(Science)지 28일자에 게재됐다.

<저작권자 © '돈이 보이는 리얼타임 뉴스' 머니투데이, 무단전재 및 재배포 금지>



## 북태평양 수질 및 생태계 교란 원인 규명

---

국내 연구진이 화석연료 사용, 산업 활동과 같은 인간 활동으로 만들어진 질소 오염물질이 대기를 통해 북태평양 전 해역에 유입되고 있음을 규명해냈다.

포항공대 환경공학부 이기택 교수 연구팀이 스위스 취리히 연방공대, 미국 하와이주립대, 미국 해양대기청, 한국해양과학기술원과 함께 미래창조과학부가 추진하는 글로벌연구실사업과 해양수산부 사업 등의 지원으로 수행한 이번 연구결과는 그 중요성을 인정받아 국제학술지 사이언스(Science)지 28일자(현지시간)에 게재되었다.

연구팀은 북태평양에서 측정된 질산염 농도 정밀조사 자료와 전대양 모델결과를 분석하여 동북아의 경제성장과 일치하는 1970년대 이후부터 질산염이 급격히 증가함을 밝혀내고, 그 주원인이 대기를 통한 질소 오염물질의 유입임을 밝혀낸 것이다.

이는 해양으로 유입된 질소 오염물질이 연안뿐만 아니라 대양까지 빠른 시간 내에 광범위하게 영향을 미치고 있음을 보여주는 직접적인 증거라는 설명이다.

화석연료 및 비료사용으로 인한 질소오염물질의 지속적 유입은 해양생태계의 토대가 되는 영양염 균형을 파괴, 해양 생태계의 일차생산자인 식물플랑크톤종 구성에 영향을 주어 예상치 못한 생태계 교란을 일으킬 수 있다는 것이다.

아시아 국가의 빠른 경제성장 등으로 질소 오염물질의 대기배출이 증가하고 있어 해양 질소유입도 더욱 증가하고, 이에 따른 해양 생태계의 질적 변화가 예측된다는 것이 연구진의 설명이다.

이번 연구결과는 질소 오염물질 유입에 따른 해양 생태계의 변화를 주의 깊게 살펴 볼 필요가 있음을 시사하는 것으로 질소오염물질이 향후 심각한 교란 및 파괴를 야기한다면 질소 배출량을 설정하는 계기 마련 등의 환경정책 수립의 과학적 근거자료로 기여할 것으로 기대된다.

이기택 교수는 “본 연구는 동북아의 인구증가와 산업화로 인해 발생한 대기 오염물질이 예상보다 훨씬 빠른 속도로 광범위하게 북태평양에 영향을 주고 있음을 밝힌 것으로서 심각한 해양생태계 교란이 발생할 수도 있음을 시사하며, 향후 전지구적인 문제로 관심을 가질 필요가 있다”고 밝혔다.





"대기 질소오염물질 해양 퍼져 북태평양 생태계 교란 우려"



국내 연구진이 화석연료 사용 등으로 만들어진 질소 오염물질이 대기를 통해 북태평양 생태계를 교란하고 있다는 사실을 규명했다.

27일 미래창조과학부는 포항공대 환경공학부 이기택(사진) 교수 연구팀이 스위스 취리히 연방공대, 미국 하와이주립대, 미국해양대기청, 한국해양과학기술원과 함께 북태평양에서 측정된 질산염 농도 정밀조사 자료와 전대양 모델 결과를 분석, 1970년대 이후 대기를 통한 질소 오염 물질의 유입으로 질산염이 급격히 증가했음을 규명했다고 밝혔다.

이는 해양으로 유입된 질소 오염물질이 연안뿐만 아니라 대양까지 빠른 시간 내에 광범위하게 영향을 미치고 있음을 보여주는 직접적인 증거라고 연구팀은 설명했다.

화석연료 및 비료사용으로 인한 질소 오염물질의 지속적 유입은 해양생태계의 토대를 파괴, 해양 생태계의 일차생산자인 식물플랑크톤 조성에 영향을 주기 때문에 예상치 못한 생태계 교란을 일으킬 수 있다는 것이다.

이번 연구결과는 질소 오염물질 유입에 따른 해양 생태계의 변화를 주의 깊게 살펴볼 필요가 있음을 시사한다고 연구팀은 덧붙였다.

안용성 기자 ysahn@segye.com

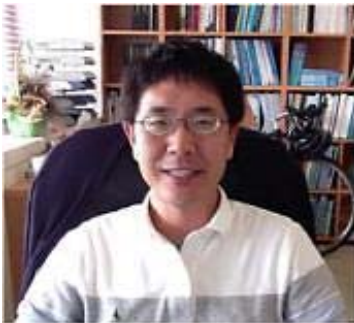
2014-11-28 04:00:00

세계닷컴 뉴스 및 콘텐츠를 무단 사용할 경우 저작권법과 관련 법적 제재를 받을 수 있습니다.

SEGYE.COM COPYRIGHT © SEGYE

## 이기택 포스텍 교수팀, 질소 오염물질 유입에 따른 북태평양 생태계 교란 원인 규명

장윤정 기자 (linda@ajunews.com) | 등록 : 2014-11-28 07:33 | 수정 : 2014-11-28 07:33



이기택 포스텍 환경공학부 교수

[사진 =미래창조과학부 ]

아주경제 장윤정 기자 = 국내 연구진이 참여한 국제 공동연구진이 한국과 중국, 일본 등에서 산업활동으로 발생한 질소 오염물질이 대기를 통해 북태평양 전역에 유입되고 있는 사실을 처음으로 규명했다.

질소 오염물질의 지속적인 오염은 해양생태계 균형파괴 등 교란을 야기할 가능성이 있다.

27일 미래창조과학부에 따르면, 이기택 포스텍 환경공학부 교수팀은 한국해양과학기술원과 스위스 취리히 연방공대, 미국 하와이주립대 및 해양대기청 등과 공동 연구를 통해 북태평양에서 측정한 질산염이 동북아 지역의 경제 성장 시기와 일치하는 1970년대 이후부터 급격히 증가하며 주 원인은 이 지역에서 대기를 통한 질소 오염물질 유입인 점을 밝혀냈다.

해양으로 유입된 질소 오염물질이 연안뿐 아니라 대양까지 빠르게 퍼지는 점을 보여주는 직접적 증거라고 연구팀은 설명했다.

이번 연구결과는 국제 학술지인 ‘사이언스’에 28일자로(현지시간) 게재됐다

연구팀은 북태평양의 질산염 농도에 대한 정밀조사 자료와 전대양 모델결과를 분석해 이러한 연구결과를 얻었다. 질산염은 식물 플랑크톤이나 해조류의 골격물질을 구성하는 영양염의 한 종류로 식물 플랑크톤이 중요하게 이용하는 질소의 형태이다.

질소 오염물질의 지속적 유입은 해양생태계 토대가 되는 영양염 균형을 파괴, 먹이망의 최하위인 일차생산자인 식물 플랑크톤종 구성에 영향을 끼칠 수 있다. 이 경우 해양 생태계에 예상치 못한 심각한 질적변화를 가할 수 있다.

연구팀은 이를 근거로 이번 연구결과가 각국의 질소 배출량 설정 등 향후 글로벌 환경정책 수립 때 과학적 근거자료로 쓰일 수 있다고 기대했다.

이 교수는 “이번 연구는 동북아의 인구증가와 산업화로 인해 발생한 대기 오염물질

이 예상을 넘는 속도로 광범위하게 북태평양에 영향을 주고 있음을 밝힌 것으로 심각한 해양생태계 교란이 발생할 수 있음을 시사한다”며 “앞으로 전지구적인 문제로 관심을 가질 필요가 있다”고 말했다.

이번 연구는 미래부와 해양수산부 지원을 받아 수행됐다.

## 대기오염, 북태평양 생태계에도 악영향

이기택 포항공대 교수팀, 과학저널 '사이언스'지 발표

기사입력 2014.11.28 13:57:41 | 최종수정 2014.11.28 13:57:41 | 송찬영 기자 | [scy@ekn.kr](mailto:scy@ekn.kr)



[에너지경제 송찬영 기자] 우리나라를 비롯 중국과 일본에서 발생한 질소 오염물이 대기를 통해 태평양 전역을 오염시키고 있는 것으로 확인됐다.

이 같은 사실은 이기택 포항공대(환경공학과)교수팀이 세계적 과학저널인 '사이언스지' 28일자(현지시간)에 실린 '북태평양 질소오염증가' 제목의 논문에 의해 밝혀졌다.

연구팀에 따르면, 우리나라 동해를 포함한 북태평양 전역은 1970년대 이후부터 동북아의 경제 성장과 맞물려 질산염이 급격히 증가하고 있는 것으로 나타났다. 주원인은 대기를 통한 질소 오염물질이었다.

지금까지 해양오염은 축산분뇨 등 산업폐기물의 해양투기가 주 원인으로 지목돼 왔다.

연구팀은 특히 중국 등의 빠른 경제성장과 맞물려 해양으로 유입된 질소 오염물질이 예상을 뛰어넘는 속도로 북태평양 연안뿐만 아니라 대양까지 광범위하게 영향을 미치고 있는 상황이라고 설명했다.

따라서 중국 일본 등 관련국들과의 환경규제 등의 공동 노력과 아울러 이 지역에서 잡거나 수입되는 참치 명태 대개 등 우리 국민이 즐겨먹는 생선류 오염에 대한 정밀 조사 요구가 이어질 것으로 전망된다.

이기택 교수는 "화석연료 및 비료사용으로 인한 질소오염 물질의 지속적 유입은 해양생태계를 교란시킬 수 있으므로 미국 유럽의 대서양처럼 환경규제가 필요하며, 향후 전지구적 문제로 관심을 가져야 한다"고 말했다.

송찬영 기자 ([scy@ekn.kr](mailto:scy@ekn.kr))

<저작권자 © 에너지경제 무단전재 및 재배포 금지>

창닫기

## "질소 오염물질 유입으로 북태평양 수질 오염"

기사입력 2014/11/28 04:00 송고

포항공대 이기택 교수팀..."동북아 인구증가와 산업화 원인"

(서울=연합뉴스) 김인철 기자 = 국내 연구진이 화석연료 사용 등 인간의 활동으로 만들어진 질소 오염물질이 대기를 통해 북태평양 전 해역에 유입되면서 수질을 오염시키고 있다는 사실을 밝혀냈다.

미래창조과학부는 포항공대 환경공학부 이기택 교수 연구팀이 이런 연구성과를 냈다고 28일 밝혔다.

연구팀은 북태평양에서 측정된 질산염 농도 정밀조사 자료와 전대양 모델결과를 분석, 동북아시아 국가의 경제성장 시기와 일치하는 1970년대 이후부터 질산염이 급격히 증가했으며, 이는 대기를 통해 질소 오염물질이 유입됐기 때문이라는 사실을 규명했다.

질산염은 영양염의 하나로, 식물 플랑크톤이 주요하게 이용하는 질소의 형태다.

이는 북태평양으로 유입된 질소 오염물질이 연안뿐만 아니라 대양까지 빠른 시간 내에 광범위하게 영향을 미치고 있음을 보여주는 직접적인 증거라는게 연구팀 설명이다.

연구팀은 화석연료와 비료 사용으로 인한 질소오염물질의 지속적 유입이 해양생태계의 토대가 되는 영양염의 균형을 파괴, 해양 생태계의 1차 생산자인 식물플랑크톤종 구성에 영향을 미쳐 예상치 못한 생태계 교란을 일으킬 수 있다고 지적했다.

이기택 교수는 "이번 연구는 동북아의 인구증가와 산업화로 인해 발생한 대기 오염물질이 예상을 뛰어넘는 속도로 광범위하게 북태평양에 영향을 주고 있음을 밝힌 것으로, 심각한 해양 생태계 교란이 발생할 수도 있음을 시사하는 것"이라며 "향후 전지구적인 문제로 관심을 가질 필요가 있다"고 말했다.

이번 연구 결과는 국제학술지 '사이언스'(Science) 이날자에 실렸다.



질소 오염물질에 따른 북태평양 해양환경 변화 모식도

aupfe@yna.co.kr

<저작권자(c) 연합뉴스, 무단 전재-재배포 금지>2014/11/28 04:00 송고

본 기사는 연합뉴스와의 계약없이 전문 또는 일부의 전재를 금합니다

Copyright (C) Yonhapnews. All rights reserved.



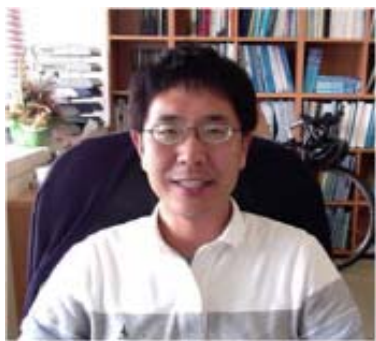
## 한·중·일 질소 오염물의 북태평양 유입..과학적 규명

입력시간 | 2014.11.28 04:00 | 이승현 기자

이기택 포스텍 교수팀 등 국제 연구진 연구성과.. '사이언스'에 실려

"지속적인 질소 오염물 유입은 해양생태계 교란 가능"

[이데일리 이승현 기자] 국내 연구진이 참여한 국제 공동연구진이 한국과 중국, 일본 등에서 산업활동으로 발생한 질소 오염물질이 대기를 통해 북태평양 전역에 유입되고 있는 사실을 처음으로 규명했다. 질소 오염물질의 지속적인 오염은 해양생태계 균형파괴 등 교란을 야기할 가능성이 있다.



이기택 포스텍 교수

27일 미래창조과학부에 따르면, 이기택 포스텍 환경공학부 교수팀은 한국해양과학기술원과 스위스 취리히 연방공대, 미국 하와이주립대 및 해양대기청 등과 공동 연구를 통해 북태평양에서 측정한 질산염이 동북아 지역의 경제성장 시기와 일치하는 1970년대 이후부터 급격히 증가하며 주 원인은 이 지역에서 대기를 통한 질소 오염물질 유입인 점을 밝혀냈다.

해양으로 유입된 질소 오염물질이 연안뿐 아니라 대양까지 빠르게 퍼지는 점을 보여주는 직접적 증거라고 연구팀은 설명했다.

이번 연구결과는 국제 학술지인 '사이언스'에 28일자로(현지시간) 게재됐다

연구팀은 북태평양의 질산염 농도에 대한 정밀조사 자료와 전대양 모델결과를 분석해 이러한 연구결과를 얻었다. 질산염은 식물 플랑크톤이나 해조류의 골격 물질을 구성하는 영양염의 한 종류로 식물 플랑크톤이 중요하게 이용하는 질소의 형태이다.

질소 오염물질의 지속적 유입은 해양생태계 토대가 되는 영양염 균형을 파괴, 먹이망의 최하위인 일차생산자인 식물 플랑크톤종 구성에 영향을 끼칠 수 있다. 이 경우 해양 생태계에 예상치 못한 심각한 질적변화를 가할 수 있다.

연구팀은 이를 근거로 이번 연구결과가 각국의 질소 배출량 설정 등 향후 글로벌 환경정책 수립 때 과학적 근거자료로 쓰일 수 있다고 기대했다.

이 교수는 “이번 연구는 동북아의 인구증가와 산업화로 인해 발생한 대기 오염 물질이 예상을 넘는 속도로 광범위하게 북태평양에 영향을 주고 있음을 밝힌 것으로 심각한 해양생태계 교란이 발생할 수 있음을 시사한다”며 “앞으로 전지구적인 문제로 관심을 가질 필요가 있다”고 말했다.

이번 연구는 미래부와 해양수산부 지원을 받아 수행됐다.



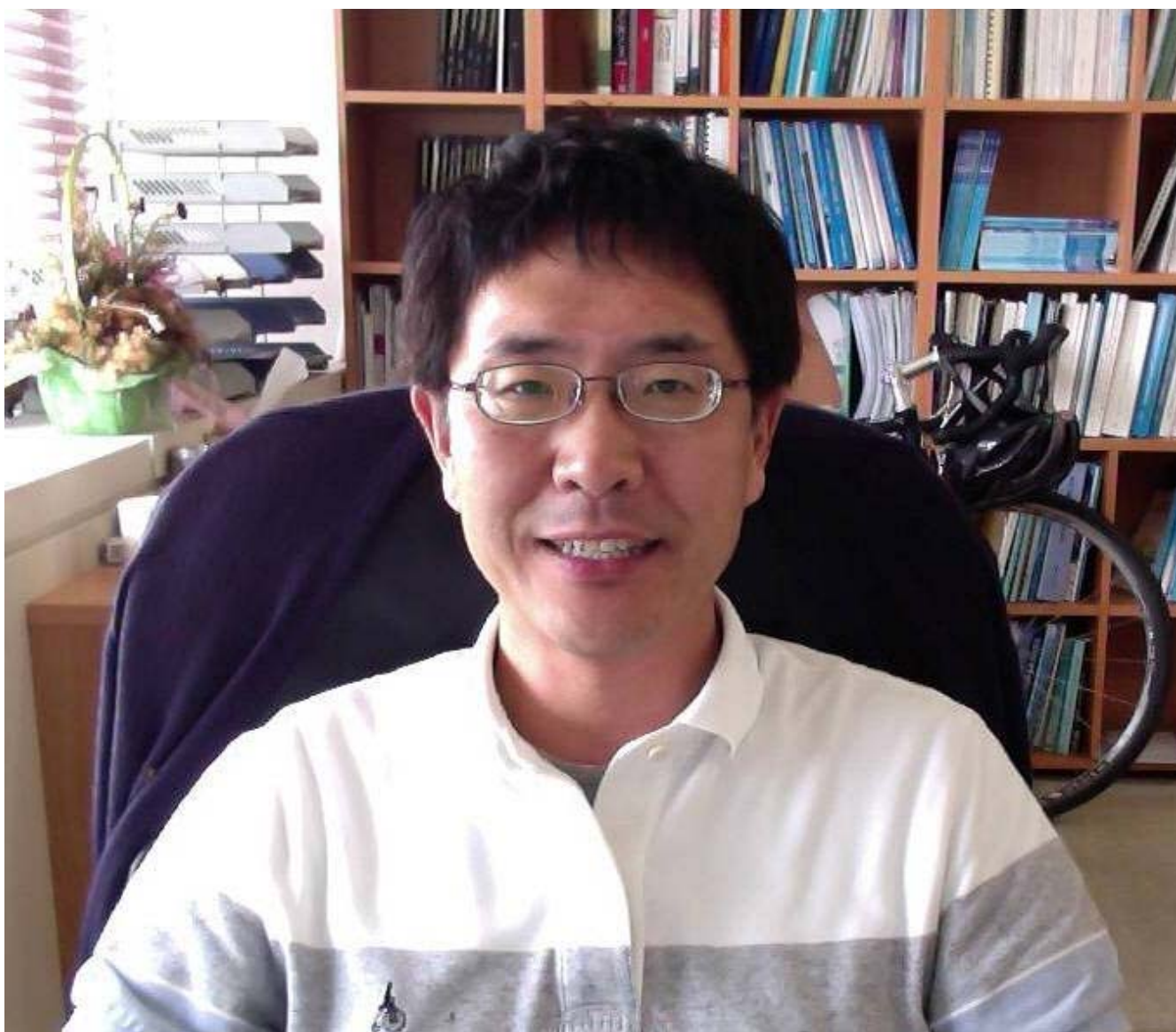
질소 오염물질에 따른 북태평양 해양환경 변화 모식도. 미래창조과학부 제공

## 이기택 포스텍 교수팀, 질소 오염물질 유입에 따른 북태평양 생태계 교란 원인 규명

[ 2014년 11월 28일 ]

국내 연구진이 화석연료 사용으로 만들어진 질소 오염물질이 대기를 통해 북태평양 전 해역에 유입되고 있다는 사실을 밝혀냈다.

이기택 포스텍 환경공학부 교수 연구팀은 북태평양에서 측정된 질산염 농도 정밀조사 자료와 전 모델결과를 분석, 동북아 경제성장과 일치하는 1970년 이후부터 질산염이 급격히 증가했고, 그 주된 원인이 대기를 통한 질소 오염물질의 유입이라는 사실을 확인했다. 이는 연안뿐만 아니라 대양까지 빠른 시간안에 광범위하게 영향을 미치고 있다는 것을 보여주는 직접적 증거라는 설명이다.



화석연료와 비료사용으로 인한 질소오염물질의 지속적 유입은 해양생태계의 토대가 되는 영양염 균형을 파괴, 해양생태계의 일차 생산자인 식물플랑크톤종 구성에 영향을 줘 예상치 못한 생태계 교란을 일으킨다. 아시아 국가의 빠른 경제성장으로 질소 오염물질의 대기배출이 증가하고 있어 해양 질소유입도 증가하고, 이에 따른 해양 생태계의 질적 변화가 예측된다는 것이 연구진의 설명이다.

이번 연구결과는 질소오염물질이 향후 심각한 교란 및 파괴를 야기한다면 질소 배출량을 설정하는 계기 마련 등 환경정책 수립의 과학적 근거자료로 활용될 전망이다.

이기택 교수는 “동북아의 인구증가와 산업화로 인해 발생한 대기 오염물질이 예상을 뛰어넘는 속도로 광범위하게 북태평양에 영향을 주고 있음을 밝힌 것으로 심각한 해양생태계 교란이 발생할 수도 있음을 시사한다”고 말했다.

미래창조과학부가 추진하는 글로벌연구실사업으로 스위스 취리히 연방공대, 미국 하와이주립대, 미국 해양대기청, 한국해양과학기술원과 함께 진행한 이번 연구 결과는 국제학술지 사이언스지 28일자에 게재됐다.

포항=정재훈기자 jhoon@etnews.com



## 북태평양 수질오염과 생태계 교란 원인은 인간이 만든 질소 오염물질 때문

[ 2014년 11월 28일 ]

국제 공동연구팀이 북태평양의 수질오염과 생태계 교란 원인이 화석연료 사용과 산업활동 등 인간 활동으로 만들어진 질소 오염물질 때문이라는 것을 규명해냈다.



이기택 포항공대 환경공학부 교수팀은 스위스 취리히 연방공대, 미국 하와이주립대, 미국 해양대기청, 한국해양과학기술원과 공동 연구를 통해 이 같은 사실을 밝혔다고 28일 밝혔다.

연구팀은 북태평양에서 측정한 질산염 농도 정밀조사 자료와 전 대양 모델결과를 분석해 동북아 경제성장과 일치하는 1970년대 이후부터 질산염이 급격히 증가함을 밝혀냈다. 특히 주원인이 대기를 통한 질소 오염물질 유입임도 밝혔다.

이는 해양으로 유입된 질소 오염물질이 연안뿐만 아니라 대양까지 빠른 시간 내에 광범위하게 영향을 미치는 것을 보여주는 직접적인 증거라고 설명했다. 화석연료 및 비료사용으로 인한 질소 오염물질의 지속적 유입은 해양 생태계 토대가 되는 영양염 균형을 파괴, 해양 생태계 일차생산자인 식물 플랑크톤종 구성에 영향을 줘 예상치 못한 생태계 교란을 일으킬 수 있다는 것이다.

아시아 국가의 빠른 경제성장 등으로 질소 오염물질의 대기배출이 증가해 해양 질소유입도 더욱 증가했다. 연구진은 해양 생태계의 질적 변화가 예측된다고 덧붙였다.

이번 연구는 질소 오염물질 유입에 따른 해양 생태계 변화를 주의 깊게 살펴볼 필요가 있음을 시사한다. 질소 오염물질이 향후 심각한 교란 및 파괴를 야기하면 질소 배출량을 설정하는 계기 마련 등 환경정책 수립

의 과학적 근거자료로 활용될 것으로 기대된다.

이기택 교수는 “동북아의 인구증가와 산업화로 인해 발생한 대기 오염물질이 예상을 뛰어넘는 속도로 광범위하게 북태평양에 영향을 주고 있음을 밝힌 것”이라며 “심각한 해양생태계 교란이 발생할 수도 있음을 시사하며, 향후 전 지구적인 문제로 관심을 가질 필요가 있다”고 밝혔다.

이번 연구결과는 최고 권위의 국제학술지 중 하나인 ‘사이언스(Science)’ 28일자(현지시각)에 게재됐다.

권건호기자 wingh1@etnews.com

## 북태평양 수질 및 생태계 교란원인 규명

질소 오염물질 유입에 따른 북태평양 수질 및 생태계 교란 원인 규명

- 인간 활동으로 배출된 질소 오염물질에 대양이 심각하게 노출된 증거 제공 -

□ 국내 연구진이 화석연료 사용, 산업 활동과 같은 인간 활동으로 만들어진 질소 오염물질이 대기를 통해 북태평양 전 해역에 유입되고 있음을 규명해냈다.

○ 포항공대 환경공학부 이기택 교수 연구팀이 스위스 취리히 연방공대, 미국 하와이주립대, 미국 해양대기청, 한국해양과학기술원과 함께 미래창조과학부가 추진하는 글로벌연구실사업과 해양수산부 사업 등의 지원으로 수행한 이번 연구결과는 그 중요성을 인정받아 국제학술지 사이언스(Science)지 11월 28일자(현지시간)에 게재되었다.

(논문제목 : Increasing anthropogenic nitrogen in the North Pacific Ocean)

□ 연구팀은 북태평양에서 측정된 질산염\* 농도 정밀조사 자료와 전대양 모델결과를 분석하여 동북아의 경제성장과 일치하는 1970년대 이후부터 질산염이 급격히 증가함을 밝혀내고, 그 주원인이 대기를 통한 질소 오염물질의 유입임을 밝혀낸 것이다.

\* 질산염 : 영양염의 하나로 식물 플랑크톤이 주요하게 이용하는 질소의 형태

○ 이는 해양으로 유입된 질소 오염물질이 연안뿐만 아니라 대양까지 빠른 시간 내에 광범위하게 영향을 미치고 있음을 보여주는 직접적인 증거라는 설명이다.

□ 화석연료 및 비료사용으로 인한 질소오염물질의 지속적 유입은 해양생태계의 토대가 되는 영양염\* 균형을 파괴, 해양생태계의 일차생산자인 식물플랑크톤\*\*종 구성에 영향을 주어 예상치 못한 생태계 교란을 일으킬 수 있다는 것이다.

\* 영양염 : 식물플랑크톤이나 해조류의 골격물질을 구성하며 그 유기물질 합성에 제약요인이 되는 규산염, 인산염, 질산염, 아질산염 등의 총칭

\* 식물플랑크톤 : 수중에서 부유생활을 하는 광합성 식물로 현미경으로 볼 수 있는 작은 크기의 해양생태계 먹이망 최하위에 속하는 일차 생산자

○ 아시아 국가의 빠른 경제성장 등으로 질소 오염물질의 대기배출이 증가하고 있어 해양 질소유입도 더욱 증가하고, 이에 따른 해양 생태계의 질적 변화가 예측된다는 것이 연구진의 설명이다.

□ 이번 연구결과는 질소 오염물질 유입에 따른 해양 생태계의 변화를 주의 깊게 살펴 볼 필요가 있음을 시사하는 것으로 질소오염물질이 향후 심각한 교란 및 파괴를 야기한다면 질소 배출량을 설정하는 계기 마련 등의 환경정책 수립의 과학적 근거자료로 기여할 것으로 기대된다.

○ 이기택 교수는 “본 연구는 동북아의 인구증가와 산업화로 인해 발생한 대기 오염물질이 예상을 뛰어넘는 속도로 광범위하게 북태평양에 영향을 주고 있음을 밝힌 것으로서 심각한 해양생태계 교란이 발생할 수도 있음을 시사하며, 향후 전지구적인 문제로 관심을 가질 필요가 있다”고 밝혔다.

2014.11.28 미래창조과학부

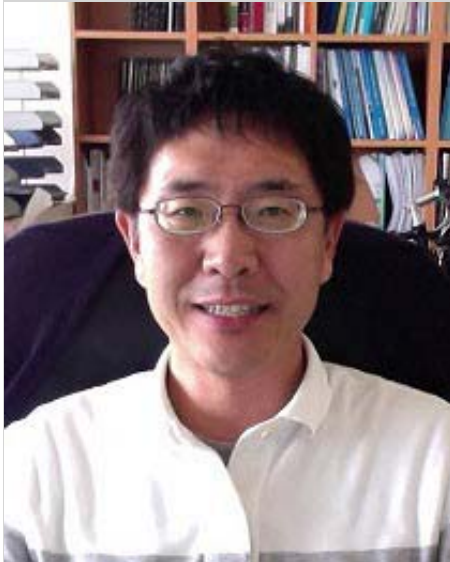
☞ 인쇄

닫기 X



## "동북아 경제성장이 태평양 오염시켜"

입력 : 2014.11.28 04:00



▲ 이기택 포스텍 환경공학부 교수 / 미래창조과학부 제공

최근 40년간 경제성장을 거듭한 동북아시아 국가에서 배출된 오염물질이 북태평양 전 해역을 오염시켰다는 연구결과가 나왔다. 한반도 앞바다를 포함한 북태평양 생태계에 혼란을 야기하는 결과로 이어질 수 있어 주목된다.

포스텍 환경공학부 이기택 교수와 한국해양과학기술원, 스위스 취리히 연방공대, 미국 하와이주립대가 참여한 공동 연구팀은 “동북아 지역의 경제성장이 본격적으로 시작된 1970년대 이후부터 북태평양의 질산염 농도가 짙어진다는 사실을 확인했다”고 밝혔다. 이 연구 결과는 국제학술지 ‘사이언스’ 28일자 인터넷판에 소개됐다.

이번 연구는 이 교수의 연구에서 시작됐다. 이 교수는 2011년 한반도 주변 해역과 동중국해에 질소 오염물질이 유입돼 해양 질산염이 증가하고 있다는 연구 결과를 사이언스에 발표했다. 연구진은 오염물질이 한반도 해역뿐 아니라 북태평양 전역에 영향을 끼쳤을 것으로 예상하고 추가 연구에 착수했다.

연구진은 북태평양에서 측정된 질산염 농도 데이터를 바탕으로 컴퓨터 시뮬레이션 분석을 실시했다. 1970~2000년 질산염 농도 변화를 분석한 결과, 1970년대 이후 북태평양의 질산염 농도가 급격히 올라간 것으로 나타났다.

공기 중에 포함된 질소 오염물질이 바다로 녹아들면서 질산염 농도에 영향을 준 것으로 분석됐다.

연구진은 바닷물 속 질소의 농도 변화가 동북아 국가들의 경제 성장과 밀접한 연관이 있을 것으로 추정했다. 화석연료와 비료 사용이 늘어나면서 생성된 질소 오염물질이 대기와 바다로 스며들어 생태계에 악영향을 끼쳤을 것으로 분석했다.

연구진은 “오염물질이 해양생태계의 근본을 이루는 영양염과 식물성 플랑크톤 구성에 영향을 줘 교란을 일으킬 가능성이 있다”고 경고했다.

이 교수는 “동북아의 산업화와 인구 증가로 인해 발생한 대기 오염물질이 예상을 뛰어넘는 속도로 북태평양에 영향을 주고 있음을 밝힌 것”이라며 “전지구적인 문제로 발전할 수 있는 만큼 관심을 가질 필요가 있다”고 말했다.



▲ 질소 오염물질 북태평양 유입 개념도 / 포스텍 제공

 프린트  달기

Copyright (c) chosun.com All rights reserved.  
Contact [webmaster@chosun.com](mailto:webmaster@chosun.com) for more information.

## 동북아 대기오염이 태평양 생태계까지 교란

포항공대, '인류세(Anthropocene)' 새 증거 찾아내

동북아 지역의 급격한 인구 증가와 경제발전이 드넓은 태평양의 수질과 생태계까지 뒤흔들고 있는 것으로 확인됐다. 이 같은 사례는 인류의 활동이 지구 환경에 영향을 미쳐 새로운 지질 시대가 열렸다는 이른바 '인류세(人類世, Anthropocene)'를 뒷받침하는 또 다른 사례로 기록 될 전망이다.

미래창조과학부는 포항공대 환경공학부 이기택 교수 연구팀이 화석연료 사용과 산업활동 등 인간활동으로 만들어진 질소(N) 오염물질이 대기를 통해 북태평양 전 해역에 유입되고 있음을 규명해냈다고 28일 밝혔다. 이 연구는 스위스 취리히 연방공대, 미국 하와이주립대, 미국 해양대기청(NOAA), 한국해양과학기술원과 함께 진행했고, 28일자 사이언스지에 게재됐다.

연구팀은 동해와 북태평양 바닷물 시료에서 측정한 질소 농도, 대기를 통해 배출되는 질소의 양, 전(全)대양 모델 분석을 통해 동북아의 경제성장이 본격화된 1970년대 이후 북태평양의 질소 농도가 급격히 증가함을 밝혀냈다. 특히 그 주원인이 대기를 통한 질소 유입임을 입증했다.

이 교수는 "1990년대 하와이 인근 해역에서 깊은 수심까지 층별로 채취한 시료에서 염화불화탄소(CFC)-12의 농도와 질소의 농도를 측정한 자료가 이번 연구의 바탕이 됐다"고 말했다.

CFC-12는 1950년대부터 사용되기 시작해 지속적으로 사용량이 늘어났는데, 물속에서 거의 분해되지 않는다. 이 때문에 해류를 따라 깊은 곳으로 이동하는 바닷물 속에서 CFC-12의 농도를 안다면, 그 바닷물이 언제 표층에 있었는지 추정할 수 있다는 것이다.

이에 따라 연구팀은 시기별로 북태평양 표층 해수의 질소 농도를 파악할 수 있게 됐고, 1970년대 이후 질소 농도가 급격히 증가한 사실도 알아냈다. 연구팀은 식물플랑크톤 중에서 대기 중의 질소(N<sub>2</sub>)를 고정하는 시아노박테리아 탓일 가능성도 살펴봤지만 그럴 가능성은 없는 것으로 확인됐다.

이 교수는 이번 연구결과와 관련 "질소 성분이 해양에 지속적으로 들어가면 영양염 균형이 파괴돼 식물플랑크톤의 종(種) 조성까지도 바뀔 수 있어 예상치 못한 생태계 교란으로 이어질 수 있다"고 경고했다.


식물 성장에 가장 적합하다고 알려진 질소와 인 비율(레드필드 비율)은 16:1인데, 과거 동해는 그 값이 13:1로 질소가 부족한 상태였다. 하지만 지금은 그 비율이 15:1로 바뀌었고, 조만간 16:1 이상으로 역전이 되면서 인이 부족한 상태가 될 전망이다. 그에 따라 다른 식물플랑

크톤이 우점을 할 수도 있다.

이 교수는 "이번 연구는 동북아의 인구증가와 산업화로 인해 발생한 대기오염이 심각한 해양 생태계 교란으로 이어질 수 있음을 시사한다"고 강조했다.

한편 이번 연구는 질소 배출량을 설정하는 등 새로운 환경정책을 수립하는 과학적 근거가 될 것으로 예상된다. 실제로 국내에서는 국립환경과학원을 중심으로 질소의 배출과 이동 등을 조사하는 이른바 '질소 수지(收支)'에 대한 연구가 진행되고 있다.

강찬수 환경전문기자 envirepo@joongang.co.kr

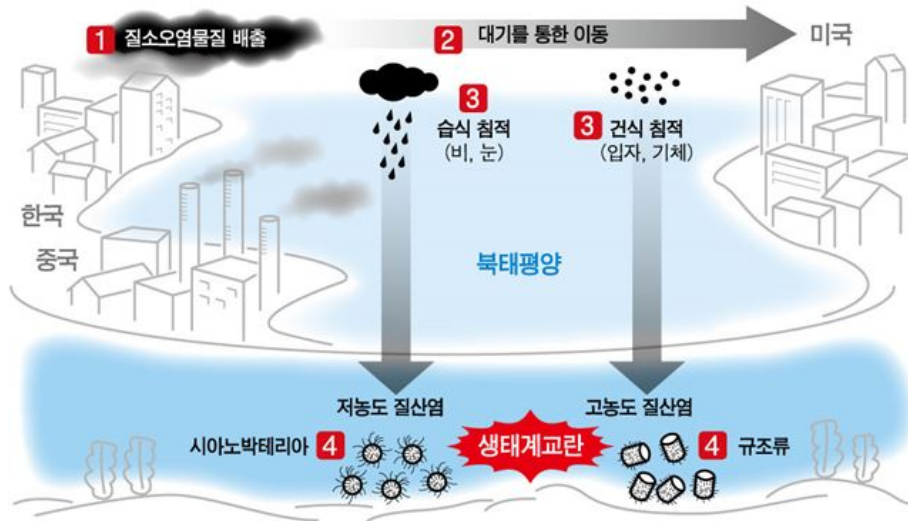
 인쇄하기

 취소

해양 유입 생태계 교란 첫 확인, 한·미·스위스 공동연구팀 보고서

### 질소오염물질 이동에 따른 북태평양 환경 변화

자료: 포스텍



탄소에 이어 질소도 세계 각국이 적극적으로 감축해야 한다는 필요성을 한국과 미국, 스위스 국제공동연구팀이 제기했다. 산업화 과정에서 급증한 질소오염물질이 대기를 통해 해양으로 유입돼 전 지구 생태계에 영향을 미칠 수 있다는 사실이 처음으로 확인된 것이다. 포스텍, 스위스 취리히연방공대, 미국 하와이주립대와 해양대기청, 한국해양과학기술원 연구팀은 이 같은 내용의 연구논문을 미국 국제학술지 '사이언스' 28일자에 발표했다.

연구팀이 북태평양의 질산염 농도와 해수 흐름 등을 분석한 결과 1970년대 이후 질산염이 빠르게 증가하기 시작했다. 일본과 우리나라를 비롯 동아시아지역이 급격한 산업 발전과 인구 증가를 겪은 시기와 일치한다. 질산염 증가율은 동해에서 가장 높았고, 서태평양에서 동태평양으로 갈수록 감소하는 경향을 보였다. 배기가스와 비료 등에서 배출된 기체 상태의 질산염이 편서풍을 타고 태평양을 가로지르면서 바다로 유입됐을 것으로 추정된다.

해양으로 유입된 질산염은 식물플랑크톤의 먹이가 된다. 식물플랑크톤의 광합성에 필요한 질산염과 인산염의 비율은 약 16대 1. 산업활동이 활발해지기 전에는 해양에 질산염이 필요량보다 적어 플랑크톤의 크기가 작았다. 연구를 주도한 이기택 포스텍 환경공학부 교수는 "질산염 유입이 늘면서 현재 동해의 질산염과 인산염 비율은 16대 1에 가까워졌으며 지금 추세대로라면 10, 20년 뒤엔 질산염 과잉 상태로 변해 이런 환경에 잘 적응하는 규조류 같은 큰 플랑크톤이 늘 것"이라고 내다봤다. 해양 생태계의 최하위인 식물플랑크톤 조성이 바뀌면 상위 포식자도 변화를 피할 수 없다.

과학자들은 질소 역시 탄소 못지 않게 환경에 큰 영향을 미칠 것으로 예상해왔지만, 직접적인 증거를 찾지 못했다. 2011년 이 교수팀이 호수나 강, 우리나라 연근해 등에서 최근 질산염이 급증한 사실을 알아낸 데 그쳤다. 대양 규모에서 지난 30여 년 동안의 질산염 증가를 처음 확인한 이번 연구에 학계의 관심이 집중되는 이유다.

연구팀은 이번 논문이 인간 활동에 따른 기후·환경 변화를 평가하는 국제조직인 '기후변화에 관한 정부간 패널(IPCC)'의 보고서 작성에 중요한 근거로 채택될 가능성이 높다고 기대하고 있다. IPCC 보고서는 세계 각국의 환경정책에 결정적인 영향을 미친다. 이 교수는 "나라별 이산화탄소 배출량을 제한하는 정책과 마찬가지로 질소

오염물질 배출량을 설정하는 계기가 될 수도 있을 것"이라고 말했다.

임소형기자 [precare@hk.co.kr](mailto:precare@hk.co.kr)

---