

# 한반도 온실가스 '세계 최고'

## 이산화탄소 농도 세계 평균보다 10ppm 높아

글\_ 권영일 과학저널리스트 zeus@scinews.co.kr

**우** 리 나라 대기에 비상이 걸렸다. 한국의 이산화탄소(CO<sub>2</sub>) 농도가 지구 평균보다 약 10ppm이나 높은 것으로 나타났기 때문이다.

기상청(<http://www.kma.go.kr>)이 최근 내놓은 '지구대기감시보고서 2002'에 따르면 2002년 충남 태안군 안면도에서 측정한 CO<sub>2</sub> 농도는 380.8ppm을 기록했다.

이는 북반구의 온실가스 변동 상황을 나타내는 미국 하와이의 마우나로아 관측소의 371.1ppm보다 9.7ppm이, 일본 료리관측소의 373.4ppm보다도 6.6ppm이 각각 높은 것이다. 기상청 관계자는 이에 대해 "한반도의 온실가스 농도가 세계 최고 수준임을 보여주는 증거"라고 말했다.

기상청은 1994년부터 2002년까지의 지구대기감

시자료(온실가스, 에어러솔, 대기복사, 오존, 자외선, 대기화학)를 근거로 우리나라 대기조성 특성과 변화 경향을 분석한 '지구대기감시보고서'를 2001년부터 해마다 발간하고 있다.

지구대기감시(Global Atmosphere Watch, GAW)란 세계기상기구(WMO)에서 온실가스, 에어러솔 등 대기 미량성분에 의한 지구대기의 변동 상황을 파악하기 위해 기후 변화 등 지구환경 문제와 관련된 과학적 기초자료를 제공하는 프로그램으로 전 세계 80여 개국이 참여하고 있다.

### 이산화탄소 농도 30년만에 45.8ppm 높아져

이처럼 한반도 주변의 온실가스 농도가 높은 것은 한국과 중국 등이 엄청난 화석 연료를 사용하고 있



〈한반도 배경지역에서의 CO<sub>2</sub> 분석 결과〉

지점	시료채취 일시	농도(ppm)	평균(ppm)
제주 고산	2003.03.18	377.94±0.08	378.48
		379.02±0.05	
흑산도	2003.03.21	382.47±0.05	382.37
		382.26±0.05	
백령도	2003.04.22	381.30±0.04	380.90
		380.50±0.03	
울릉도	2003.07.22	367.12±0.05	366.43
		365.75±0.03	
안면도	2003.04.28	384.61±0.05	385.35
		386.06±0.03	
대관령	2003.07.24	360.17±0.03	360.44
		360.72±0.03	

자료제공 : 기상청

기 때문에 풀이된다. 실제로 한국은 지구촌에서 온실가스 사용 증가율 1위를 기록하고 있다.

온실가스의 대표적인 CO<sub>2</sub>는 석탄이나 석유 등 화석 연료를 태울 때 주로 발생되며, 지구온난화를 일으키는 원인물질 가운데 하나다. 1970년 마우나로아 관측소에서 측정된 CO<sub>2</sub> 농도는 325.3ppm에 불과했으나 30년만에 45.8ppm이나 높아졌다. 계절 변화율도  $y=0.66x + 372.7$ 로서 최근으로 올수록 농도가 상승하고 있음을 알 수 있다.

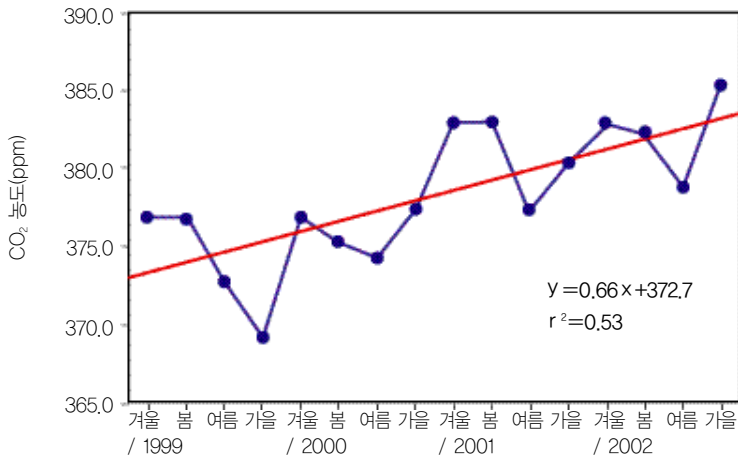
우리 나라의 경우 지구대기감시관측소에서의 대기 중 CO<sub>2</sub>는 2002년 전년의 380.8ppm보다 2.5ppm이 상승한 383.3ppm을 기록했다.

또한 하루 중 CO<sub>2</sub>의 농도는 일출 직전인 7시에 최대값을 보였으며, 오후 4시에 최소값을 나타낸 것으

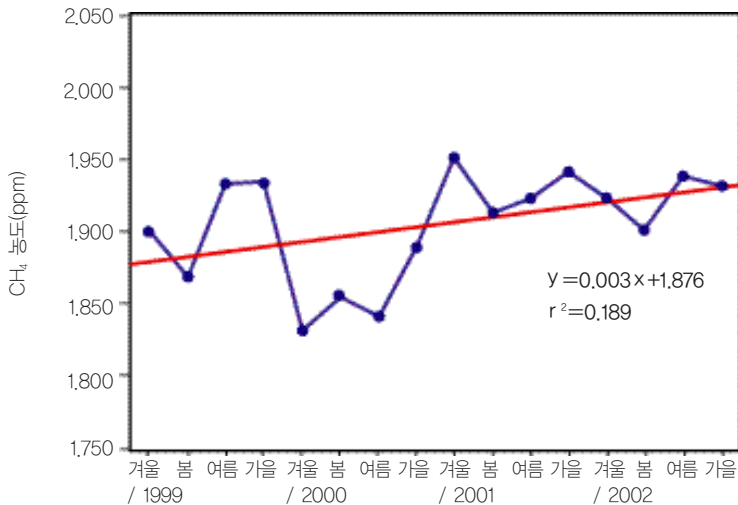
로 분석됐다. 기상청 관계자는 “이는 식물의 광합성 작용에 기인하는 것으로 판단된다”고 밝혔다. 계절적으로는 겨울철과 봄철에 고농도를 보였으며, 여름철과 가을철에 저농도를 나타냈다.

아산화질소(N<sub>2</sub>O)는 이 기간 중 317.8ppb를 기록해 2001년보다 2.5ppb 증가한 반면, 메탄(CH<sub>4</sub>)의 경우 15ppb(2001년 1,938ppb)가 줄어든 것으로 나타났다. N<sub>2</sub>O의 계절별 평균농도는 겨울철 316.9ppb, 봄철 314.7ppb, 여름철 315.5ppb, 가을철 313.6ppb로 나타났다. 메탄과 N<sub>2</sub>O의 계절별 변화율은 각각  $y = 0.003x + 1,876$ ,  $y = 0.22x + 313.0$ 으로 분석됐다.

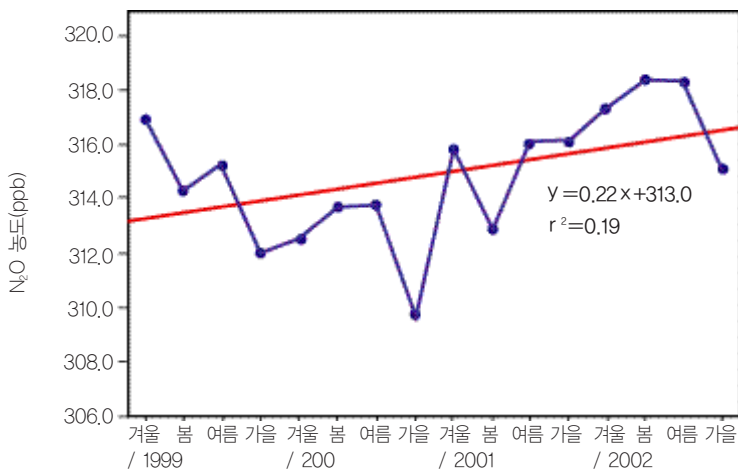
염화불화탄소(CFCs)는 최근으로 올수록 전체적인 농도는 감소하는 경향을 보이고 있는 것으로 조사됐



<그림 1> 1999~2002년 안면도 대기 중 CO<sub>2</sub> 농도의 계절 변화



<그림 2> 1999~2002년 안면도 대기 중 CH<sub>4</sub> 농도의 계절 변화



<그림 3> 1999~2002년 안면도 대기 중 N<sub>2</sub>O 농도의 계절 변화

다. 지속적인 규제에 힘입어 CFC<sub>11</sub>의 경우 2002년 전년보다 2.0ppt 감소한 265.9ppt, CFC<sub>12</sub>는 2.8ppt 감소한 539.2ppt를 나타냈다.

에어러솔과 관련된 측정항목으로는 에어러솔의 광학깊이, 에어러솔의 산란계수 및 흡수계수, 에어러솔의 수농도, 10 $\mu$ m 이하의 부유분진 농도가 있다. 인체 등 생물체에 영향을 주고 장거리 이동이 가능한 10 $\mu$ m 이하의 부유분진 농도를 측정된 결과, 2001년(67  $\mu$ g/m<sup>3</sup>)과 대비해 2002년에는 평균 28  $\mu$ g/m<sup>3</sup> 증가했다. 계절적으로는 봄에 상대적으로 고농도를 보였다. 2002년 4월의 평균농도는 206  $\mu$ g/m<sup>3</sup>으로 연중 최고 월평균 농도를 기록했다.

### 한반도 상공 오존전량 2년째 감소

성층권 오존농도 경향을 알아보기 위해 계절별 1일(2002. 3. 6. 9. 12.)을 선택해 전지구적인 성층권 오존농도를 분석한 결과 3월 오호츠크해, 아일랜드, 북아메리카지역에서 고농도를 보였다.

반면, 중국북부지역에서 유럽에 이르는 광범위한 지역에서는 저농도를 나타냈다. 각 계절의 평균적인 오존전량(Total ozone) 편차는  $\pm 20$ DU로 평년에 비해 크지 않은 것으로 나타났다.

우리 나라의 성층권 오존의 경우, 1994~2002년 동안 포항 상공의 오존전량은 평균 314DU(오존의 측정단위)이었다.

연평균 오존전량은 1998년부터 2000년까지 계속 증가해 2000년에는 330DU로 최대값을 보였으나 2001년 329DU, 2002년 309DU로 큰 폭으로 감소했다. 따라서 한반도는 오존층 위협에서 벗어나고 있는 것으로 분석됐다.

기상청 산성비관측망(안면도, 제주 고산, 울진, 울릉도)에서 관측된 강수 중의 평균 산성도(pH)는 2000년에 5.0, 2001년에 5.1, 2002년에 5.3을 나타내어 지속적으로 높아지고 있으나, 우리 나라에 내리는 강수는 여전히 산성 상태를 보였다.

2002년에 안면도의 산성도가 5.57로 기록되어 비교적 중성상태를 나타냈으나 다른 지역은 pH 5.2 수준을 유지하고 있는 것으로 나타났다.

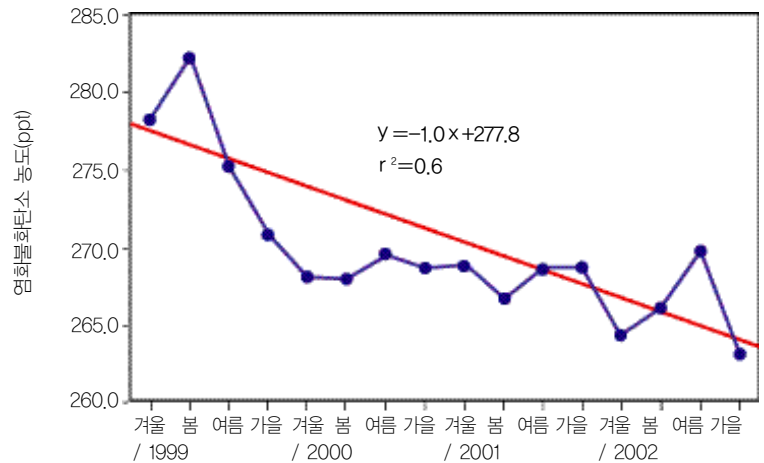
기상청은 1992년부터 본격적으로 지구대기감시 프로그램에 참여해 기후변화감시체제를 구축했다.

현재 지구대기감시관측소(안면도), 오존관측소(포항), 자외선관측망 4소, 산성비관측망 3소에서 온실가스, 오존을 비롯해 30여 종의 요소를 관측하고 있다.

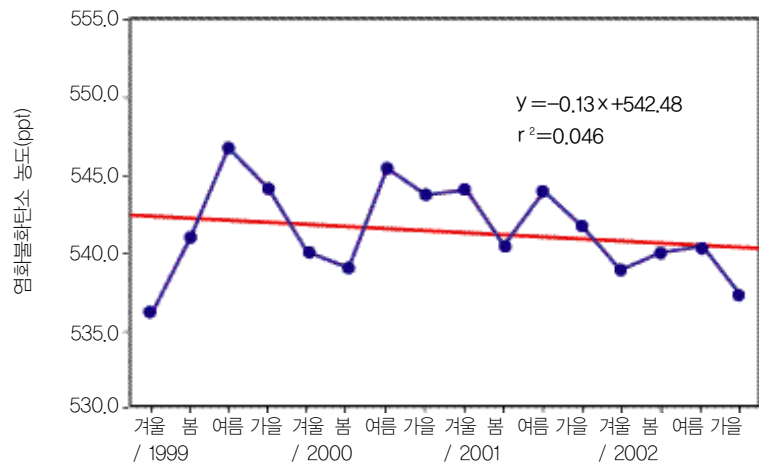
기상청은 관측결과 가운데 오존 및 온실가스의 대기의 상황은 '오존층 보호를 위한 특정물질의 제조규제 등에 관한 법률(법률 제 5775호)'에 의거해 관보 및 홈페이지를 통해 공고하고 있다.

정부는 이와함께 2003년 지구대기감시규정(기상청훈령 제393호, 2003. 11. 17)을 제정해 해마다 보고서를 발간하고 기상청 홈페이지에 게재토록 규정함으로써 지구대기감시업무를 효율적으로 운영하기 위해 노력하고 있다.

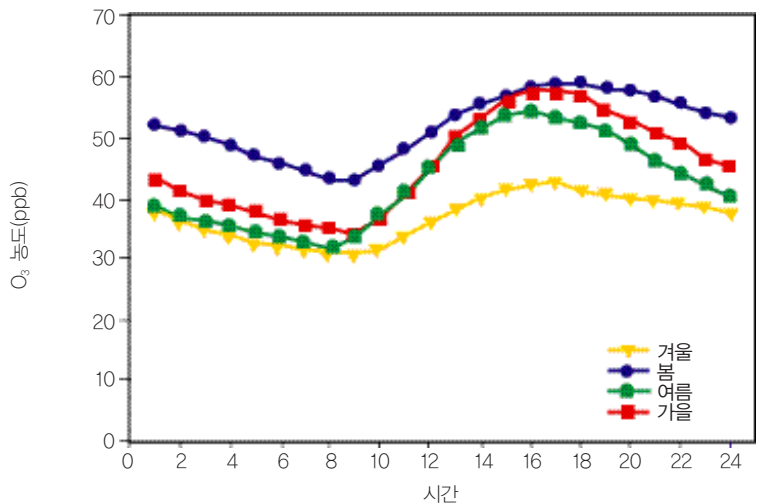
기상청 관계자는 “‘지구대기감시보고서 2002’는 기후변화를 유발하는 요소들에 대해 지난 몇 년간의 변동성에 대하여 독자들의 과학적인 이해를 돕는데 중점을 두었다”며 “유관기관을 비롯해 대학교, 연구소, 국공립도서관 등에 배부되어 기후업무와 연구에 크게 도움이 될 것”으로 기대했다. ☎



〈그림 4〉 1999~2002년 안면도 대기 중 연화불화탄소 농도의 계절 변화



〈그림 4〉 1999~2002년 안면도 대기 중 연화불화탄소 농도의 계절 변화



〈그림 5〉 지표오존의 계절별 일변화