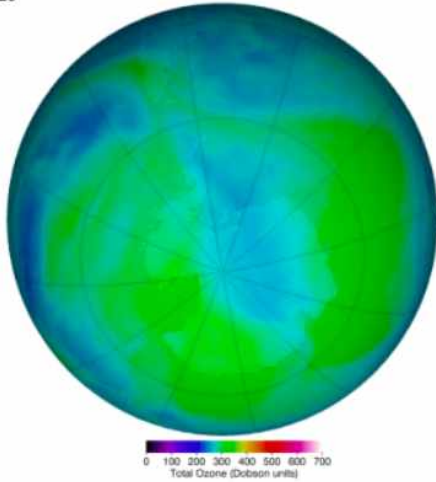


## 역대급 크기의 2020년 오존홀 12월 말 닫혀

2021.01.06.자 WMO 기사  
APCC 전문위원 김세원 번역

29 December 2020



False-color view of total ozone over the Antarctic pole. The purple and blue colors are where there is the least ozone, and the yellows and reds are where there is more ozone.

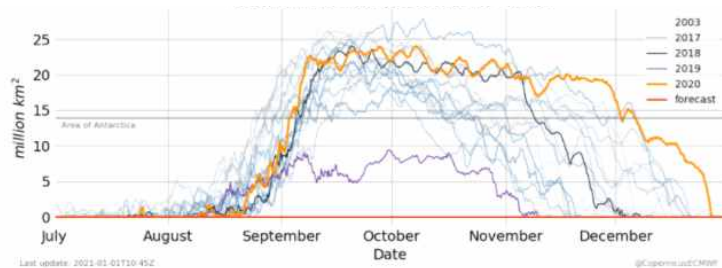
Ozone Hole Watch, National Aeronautics and Space Administration

역대급 크기의 2020년 남극 오존홀이 이례적이었던 이번 시즌을 마치고 12월 말 드디어 닫혔다. 오존홀이 닫혔다 열렸다 하는 것은 기상조건의 자연적 변화와 대기 중 오존층 파괴 물질의 지속적인 존재 때문이다.

2020년 남극 오존홀은 8월 중순부터 빠르게 성장했으며, 2020년 9월 20일에 약 2,480만 km<sup>2</sup>로 최대 정점을 찍었는데, 이는 남극대륙 대부분을 뒤덮을 정도였다.

2020년 남극 오존홀은 40년 전 오존층 모니터링이 시작된 이래 가장 오래 가고 가장 큰 것 중 하나였다. 이는 차가운 극 소용돌이가 이례적으로 강하고 안정적인 데다가 성층권(약 10 km에서 50 km 고도 사이의 대기층)이 매우 차가워져서 생긴 결과인데, 마찬가지로의 조건이 역시 역대급 크기를 보였던 2020년 북극 오존홀에도 적용되었다.

남극 오존홀 크기 변화



한편, 2020년과는 대조적으로 2019년 남극 오존홀은 비정상적으로 작고 수명이 짧았었다.

WMO 대기환경연구과장 Oksana Tarasova의 말:

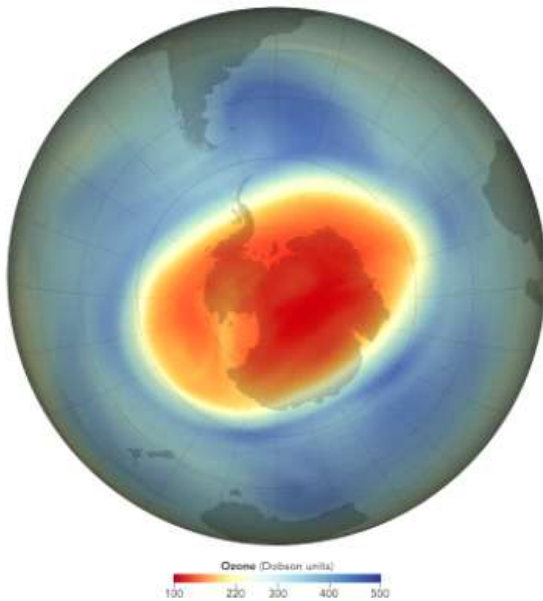
“지난 두 차례의 오존홀 시즌은 오존홀의 연간 변동성을 여실히 보여줬으며, 이를 통해 우리는 오존홀의 형성, 범위, 심각도를 좌우하는 요인을 더욱 잘 이해하게 되었습니다. 우리는 오존층 파괴 화학물질에 관한 몬트리올 의정서를 강력히

시행하기 위한 지속적인 국제적 행동이 필요합니다. 대기에는 해마다 오존층 파괴를 어김없이 일으킬 정도로 상당한 양의 오존층 파괴 물질이 존재합니다.”

## 강한 극 소용돌이

오존층 파괴는 성층권 온도와 직접 관련되어 있다. 성층권은 약 10 km에서 50 km 고도 사이에 존재하는 대기층으로 극지방 상공에 생기는 성층권 구름은 오존의 화학적 파괴에 있어서 중요한 역할을 하는데  $-78^{\circ}\text{C}$  이하의 온도에서만 만들어진다.

이 극지방 성층권 구름은 비 반응성 화합물을 반응성 화합물로 전환시킬 수 있는 얼음결정을 포함하고 있어, 태양 빛이 비쳐 화학 반응을 시작하는 즉시 오존을 빠르게 파괴시킬 수 있다. 오존홀이 늦겨울/초봄에만 보이는 주된 이유는 그 시기에 극지방 성층권 구름이 생기고 태양 복사에 의한 화학적 오존 파괴가 일어나기 때문이다.



남반구 봄철(8월~10월) 동안 남극 오존홀이 커지는데 9월 중순에서 10월 중순 사이에 최대치에 도달한다. 왼쪽 그림은 NASA의 오존감시 영상으로 오존홀이 2020년 9월 최대치일 때 촬영한 것이다. 성층권 대기의 온도가 남반구의 늦은 봄에 오르기 시작하면 오존 파괴는 더더지고, 극 소용돌이도 약해져 소멸되면서 12월 말이 되면 오존 수준이 정상으로 되돌아간다.

그런데 2020년에는 강하고 안정된 모습의 차가운 극 소용돌이가 남극 대륙의 오존층 온도를 지속적으로 낮게 유지시켜 남극 대륙 상공에 있는 오존이 희박해진 공기와 고위도 상공의 오존이 풍부한 공기가 서로 혼합되는 것을 막았다.

2020년 시즌의 대부분 동안 성층권 고도 20~25 km 부근(50~100 hPa)의 오존 농도는 거의 제로에 도달하였고 오존층 깊이로 보면 94 Dobson Units(오존층 측정 단위)으로 이 값은 대략 정상치의 1/3이다.

EU의 '코페르니쿠스 대기 모니터링 서비스'(CAMS)는 보도를 통해 오존 분석 결과 오존홀이 12월 28일에 닫힌 것으로 보인다고 밝혔다.

## **몬트리올 의정서**

오존층 파괴 물질에 관한 몬트리올 의정서는 거의 100가지에 달하는 소위 오존층 파괴화학물질(ODS)의 생산과 소비를 규제하기로 한 역사적 의미를 갖는 다자간 환경협정이다. 할로젠화탄소 금지 이후 오존층은 서서히 회복되고 있으며, 데이터를 봐도 오존홀은 연간 변동을 따라가면서 작아지는 추세가 분명하다.

WMO와 UN 환경프로그램이 공동으로 2018년에 발표한 오존층 파괴에 관한 과학적 평가에서 오존층은 회복 중이며 남극대륙 상공의 오존 값은 대기 중 화학물질의 긴 수명을 고려해도 2060년까지 1980년 이전 수준으로 돌아올 가능성이 있다고 결론지었다.