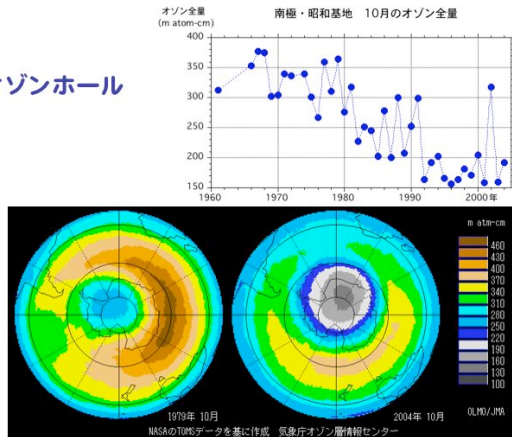
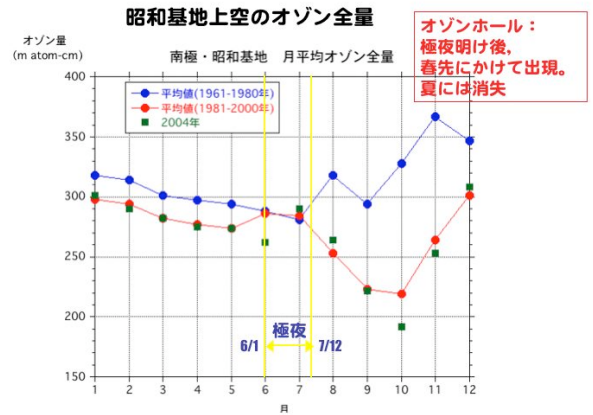


オゾンホール



(データ: 気象庁ホームページ <http://www.data.kishou.go.jp/obs-env/ozonehp/syowao3.html>)



『オゾン全量 m atm-cm (ミリアトムセンチメートル: 0°C, 1気圧のもとでのオゾン層の厚さ・・・ドブソンDobson)』
(データ: 気象庁ホームページ <http://www.data.kishou.go.jp/obs-env/ozonehp/syowao3.html>)

オゾンの分解



◆ オゾン分解物質: 触媒として作用

- 水素酸化物 HO_x
 - ... 生物活動 (CH_4)
 - $OH + O_3 \rightarrow O_2 + HO_2$
 - $HO_2 + O_3 \rightarrow O_2 + OH$
 - 窒素酸化物 NO_x
 - ... 微生物活動 (N_2O)
 - $NO + O_3 \rightarrow O_2 + NO_2$
 - $NO_2 + O_3 \rightarrow O_2 + NO$
 - 塩素酸化物 ClO_x
 - ... 生物活動 (CH_3Cl : 塩化メチル)
 - 火山活動 (FCI : フッ化塩素)
 - ◆ フロン (CFC: クロロフルオロカーボン)
 - フロン-11
 - $CFCl_3 + \text{紫外線} \rightarrow CFCI_2 + Cl$
 - フロン-12
 - $CF_2Cl_2 + \text{紫外線} \rightarrow CF_2Cl + Cl$
 - ... 塩素酸化物の80%は人為的
- ★ $X + O_3 \rightarrow O_2 + XO$
 $XO + O \rightarrow O_2 + X$
 $O_3 + O \rightarrow O_2$
 * X: 触媒として作用

オゾン分解物質 → 化学的不活性化化合物の形成

水素酸化物
窒素酸化物
塩素酸化物



硝酸ガス HNO_3
 塩酸ガス HCl
 硝酸塩素 $ClONO_2$
 $ClO + NO_2 + \text{気体分子} \rightarrow ClONO_2 + \text{気体分子}$

オゾン分解物質は・・・
 ・オゾン分解サイクルからはずれる
 ・対流圏に戻る

* オゾン分解サイクルの抑制

オゾンホールの形成

- ・南極域
- ・極夜明け後、冬から春先

- ・極渦 Polar Vortex の形成
- ・極成層圏雲 PSC の形成

1995年10月 [Ernst, 2000: Earth System]

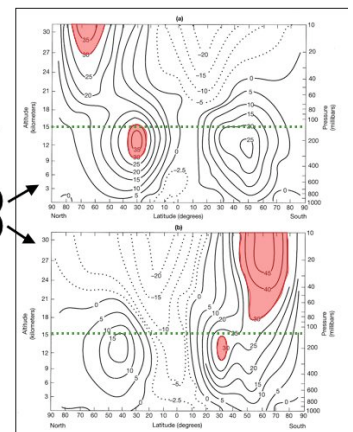
オゾンホールの形成

- ・極渦 Polar Vortex の形成

平均風速の緯度・高度分布
 実線(+): 西風, 破線(-): 東風
 赤領域 > +30m/s
 北半球: 冬 (南半球: 夏)
 北半球: 夏 (南半球: 冬)

成層圏: 極渦の形成

↓
 高緯度域と低・中緯度域の大気の混合を妨げる
 * 南極域の方が強い



(Newwell, 1971; Mackenzie, 1998)

オゾンホール形成

- ・極成層圏雲 PSC の形成

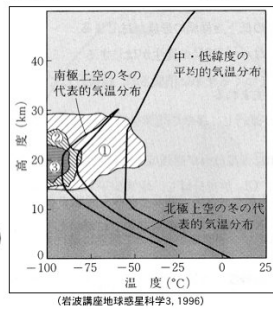
成層圏エアロゾル
(直径0.001-10 μmの微粒子)

- ①硫酸ガス凝結→硫酸エアロゾル (硫酸液滴)
- ★低温：～－80℃以下
- ②硝酸ガス凝結→硝酸エアロゾル (硝酸三水和物：HNO₃・3H₂O)
- ③水蒸気凝結→氷晶

極域成層圏・・・低温

- ② ③ → 極成層圏雲 PSC を形成

成層圏エアロゾルの形成



オゾンホール形成

- ・極成層圏雲 PSC の形成

← 極成層圏が冬期極低温

- A. 硝酸ガスの凍結
・窒素酸化物NO_xの減少
* オゾン分解反応を抑制する作用が低下

- B. PSC粒子表面での化学反応
ClONO₂ + HCl
→ HNO₃ + Cl₂
・HNO₃ : PSC内部へ
・Cl₂ : 大気中へ

オゾン分解反応の抑制作用

◆オゾン分解物質

水素酸化物 HO_x
窒素酸化物 NO_x
塩素酸化物 ClO_x

↓
◆化学的不活性化化合物を形成

硝酸ガス HNO₃
塩酸ガス HCl
硝酸塩素 ClONO₂
(ClO + NO₂ → ClONO₂)

極夜明け・・・

Cl₂ + 光 (紫外線) → 2Cl・・・オゾン分解サイクルへ



オゾンホールの影響

日本南極地域観測隊の
紫外線による障害疾患
(大野・宮田, 2000)

1次隊～39次隊

- ・日光皮膚炎
- ・雪目
- ・口唇炎、・・・

予防策

サングラス
日焼け止めクリーム

