

38 O₃ (オッサン)

札幌開成高校
中田 星子 (高2)
玉川学園高等部
尾澤 理美 (高2)

要旨

現在、科学技術が発達すると同時に地球環境問題が深刻化している。中でも、オゾン層破壊の問題は自然回復を待つのみといった状況であり、60年もの時間がかかる。そこで、宇宙環境を利用してオゾン層を修復する宇宙ミッションを提案する。私達が考案したオゾン生成衛星（通称：オッサン）を利用すれば、オゾン層を30年で修復できる。

1章 はじめに

1.1 オゾン量の変化と被害状況

右図1は、北極と南極上空のオゾン変化量を示している。オゾンホールは1980年頃からでき始め、現在南極上空では、春季に約20%減少している。その他日本を含むほとんどの国々では約5%減少している。

このような現状の中、全世界で皮膚癌者数は毎年200～300万人、白内障失明者数は、340万人にも及ぶ。その他にも植物の光合成等にマイナスの効果をもたらしている。これらの事からオゾン層破壊は、一刻も早く解決しなければならない地球環境問題の一つといえる。

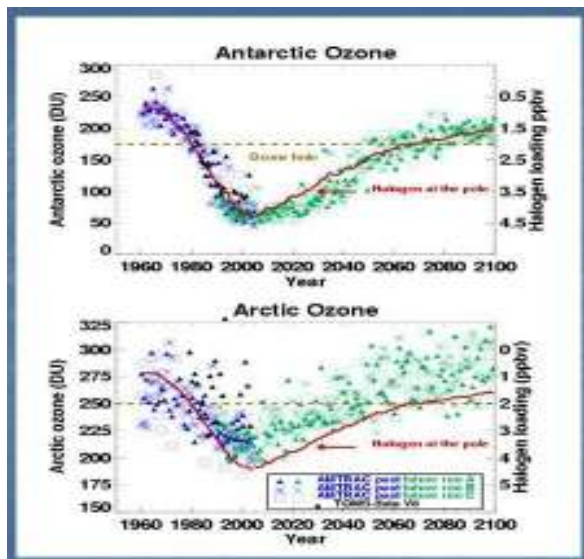


図1 北極と南極上空のオゾン変化量 (©NASA)

2章 オゾン生成衛星「オッサン」

2.1 目的とミッションの流れ

オゾンは、太陽光に含まれる紫外線の一種である波長280nm未満のUV-Cが酸素に照射されることで生成される。UV-Cは大気に吸収されやすく地上には届かない。この点に着目し、地上から定期的に供給される酸素を、大気に邪魔されることなくオゾンに変換するオゾン生成衛星『オッサン (O₃)』を考案した。ミッションの目的は、オッサンを利用して効率よくオゾンを生成・散布することで地上動植物の被害の早期解決及び、30年でオゾン層の修復を行うことである。以下にミッションのながれを示す。

1. 液体酸素をロケットで宇宙のオッサンへ運ぶ
2. オッサンで太陽からのUV-Cを酸素に照射し、酸素をオゾンに変換する
3. オッサンから液体オゾン将球大気に投下し、オゾン層中に散布する
4. オゾン層の修復

2.2 オッサンの構造

オッサンとは、宇宙環境でオゾンを生成するためのオゾン生成衛星の名称である。右図2で示す様に、液体酸素を①に入れ、②のパイプの中で酸素をオゾンに変換、生成した液体オゾンは③の中に蓄積させる。

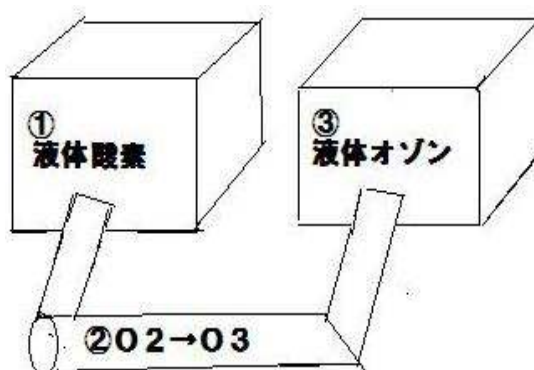


図2 オッサンの構造図

2.3 酸素の運び方

液体酸素をラグビーボール状のカプセルに入れ、ロケットで運ぶ。このカプセルはオゾンを地球上空に運ぶときにも使用するため、高度計とパラシュートを内蔵する。

2.4 オゾンの生成方法

オッサンでは、地上から供給される液体酸素をパイプと液体酸素タンク中の気圧の差を利用し気化する。UVフィルターを側面に施したパイプ中に気化した酸素を流し込み化学反応に必要なUV-Cのみを照射し、酸素からオゾンに変化させ、パイプとタンクの温度差でオゾンを液化する。この時、気体オゾンと液体オゾンが共存してしまう可能性がある為、遠心分離機を使用し液体オゾンのみを抽出する。

2.5 オゾンの運搬

液体酸素の運搬カプセルと同様のカプセルで液体オゾンをオッサンから投下する。オゾンが酸素と化学平衡を保ちオゾン層として存在している高度30km上空では、放出させるオゾンは大気流によって地球全体に広がるため、修復が可能である。使用後のカプセルは、太平洋か大西洋で回収を行い再利用する。

3章 おわりに

全世界30箇所のロケット発射台から50t×22回/年のペースで酸素をオッサンに運びミッションを実行すると、自然回復にかかる60年間の約半分の期間である30年間でオゾン層を回復させる事が出来る。さらに、将来新たな物質によってオゾン層が破壊されたとしても、被害を最小限に食い止められるといえる。宇宙環境下におけるオッサンの利用は、地球環境問題の早期解決に大きく貢献すると考えられる。

参考文献

- ・Ozone Hole: Prospects for Recovery
http://www.nasa.gov/centers/goddard/news/topstory/2005/ozone_recovery.html
- ・気象庁オゾン層観測速報 <http://www.jma.go.jp/jma/press/0701/22a/ozon0612.html>
- ・オゾン破壊のメカニズム <http://www.env.go.jp/earth/ozone/h15pamph/02.htm>
- ・太陽紫外線の特性及び影響 <http://www.env.go.jp/earth/ozone/h15pamph/02.htm>