

特集 宇宙と生命とオゾン

6月19日に開催された平成30年度通常総会特別講演では、兵庫県立大学天文科学センター西はりま天文台特任助教の高橋隼先生を講師としてお招きしました。

今回のテーマは「宇宙と生命とオゾン」。地球の生命の誕生と宇宙との関係や、地球以外に生命を宿す惑星の可能性、そして、地球外生命の痕跡を探すにあたってのオゾンの意義などについて、ご講演いただきました。

○地球生命の誕生

宇宙が誕生したのは約138億年前。地球は約46億年前に形成し、地球の生命は約40億年前に海や湖で誕生したと言われています。

生命の原料となる元素のうち、水素は宇宙が誕生した頃に、その他の元素のほとんどは太陽が生まれる前に存在した星の内部でできたとされています。そして、生命の部品となるアミノ酸（タンパク質構成分子）や核酸塩基（DNA構成分子）などの有機物は、原始地球での「雷による放電」などで生成されたとする考えと、宇宙の星雲等で生成されたものが地球に取り込まれたとする考えがあります。



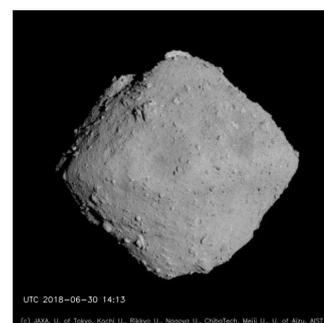
高橋 隼 先生

○生物と大気の進化

原始の地球大気には、酸素分子はほとんどありませんでした。その後、海中の光合成生物により酸素分子が増加し、約25～6億年前にオゾン層が形成されたと考えられています。生物の陸上進出は、オゾン層が有害な紫外線を吸収することにより可能となりました。

<はやぶさ2計画>

2014年12月に打ち上げられた小惑星探査機「はやぶさ2」は、今年6月27日に小惑星「リュウグウ」に到着しました。「リュウグウ」には、有機物や水があると考えられています。現在、「はやぶさ2」は各種観測を行い、データを送ってきています。2020年末には、地球へ帰還する予定です。



小惑星 リュウグウ

[出典: JAXA, 東京大, 高知大, 立教大, 名古屋大, 千葉工大, 明治大, 会津大, 産総研]

○ 地球外生命の発見への道筋

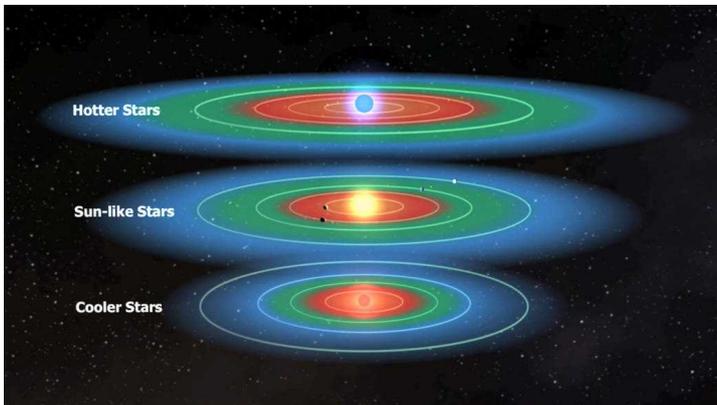
地球外生命を探すには、液体がある天体を見つけることが重要だと考えられています。現在、太陽系内で表面に水の海があるのは地球だけです。

今年7月31日、15年ぶりに地球から6,000km以下の距離に大接近した火星。平均表面温度は -50°C 程度で、極には水と二酸化炭素の氷があります。かつては、火星の表面にも液体の水があったと考えられ、過去に生命が発生したか、地下であれば現在も生命が生き延びられるという考えもあるようです。



火星 [出典:NHAO]

また、表面温度が $-190\sim-140^{\circ}\text{C}$ 程度である木星の衛星エウロパには、地下に液体の水の海が存在する可能性があるとも言われています。そのほかにも、土星の衛星の一部にも地下に液体の水がある可能性が指摘されたり、メタンの湖が観測されたりしています。



ハビタブルゾーンの例 [出典:NASA]

なお、太陽系の外では、ハビタブルゾーン（生命居住可能領域）内に存在し、地球と同程度の半径または質量を持つ惑星が10個以上見つかっています。

しかしながら、今のところ液体の水があるのか、また、生物がいるのかは、わかっていません。

○ 生命体の存在を示唆する気体

生命の痕跡は、天体の気体や表面などから探すことになります。

オゾン は酸素分子により生成されることから、光合成生物の存在や陸上に生息可能であることを、間接的に示唆します（ただし、生物起源ではない可能性もあるので注意が必要です）。また、植物の光合成は季節により変化するため、オゾンなどの気体の濃度も変化します。このため、気体濃度の季節変化を検出することで、生命の存在を明らかにしようとするアイデアもあります。

<月食> 青い欠け際とオゾン層

月食は、月が地球の影に入る現象です。月食中の月が真っ暗ではなく赤く輝くのは、太陽光が地球大気を通過し、わずかに屈折して影の中に入り込むからです。

また、月食の欠け際が青っぽく見えることがあります。これは、高度25km前後にあるオゾン層が、オレンジ色の光を吸収し青色の光をあまり吸収しないことによるという説があります。



月食 [出典:NHAO]

平成28年度フロン類算定漏えい量の集計結果

環境省及び経済産業省は、業務用冷凍空調機器を使用する事業者から報告があった平成28年度のフロン類算定漏えい量の集計結果を、3月23日に公表しました。

全国では、特定漏えい者¹⁾ 445事業者（H27：450事業者）から報告があり、算定漏えい量は219万 tCO₂（同：236万 tCO₂）でした。また、特定事業所²⁾ で見ると、218事業所（同：261事業所）57万 tCO₂（同：69万 tCO₂）となっています。

- 1) 特定漏えい者 1年間に事業者全体（法人単位）で算定漏えい量が1,000tCO₂以上の者
- 2) 特定事業所 特定漏えい者のうち、1つの事業所からの算定漏えい量が1,000tCO₂以上の事業所

兵庫県の特定漏えい者報告件数は116件（全国5位）、算定漏えい量は13万 tCO₂（全国3位）となっています。

平成28年度 都道府県別特定漏えい者・算定漏えい量

1 特定漏えい者報告件数

	順位	（ ）:H27年度実績	
		報告件数 [件]	割合
神奈川県	1位（2位）	141（140）	32%（31%）
東京都	2位（1位）	140（141）	32%（32%）
大阪府	3位（4位）	122（112）	27%（25%）
千葉県	4位（3位）	120（123）	27%（28%）
兵庫県	5位（5位）	116（111）	26%（25%）

2 算定漏えい量

	順位	（ ）:H27年度実績	
		算定漏えい量 [万t-CO ₂]	割合
東京都	1位（1位）	22（21）	10%（9%）
大阪府	2位（5位）	14（14）	6%（6%）
兵庫県	3位（2位）	13（17）	6%（7%）
埼玉県	4位（8位）	12（11）	5%（5%）
茨城県	5位（9位）	12（11）	5%（5%）

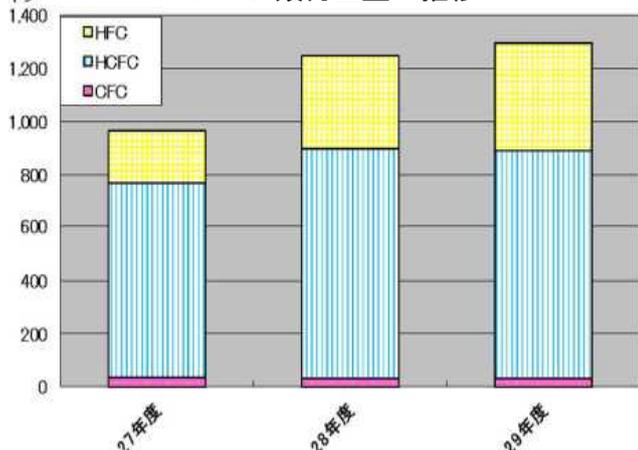
特定漏えい者の主たる事業の業種（日本標準産業分類の中分類）別で見ると、兵庫県では「各種商品小売業」（5.3万 tCO₂、42%）が最も多く、次いで「食料品製造業」「鉄鋼業」（それぞれ1.4万 tCO₂、11%）、「設備工業」（1.2万 tCO₂、10%）、「飲食料品小売業」（1.2万 tCO₂、9%）の順でした。

平成29年度フロン類の再生量・破壊量等の集計結果

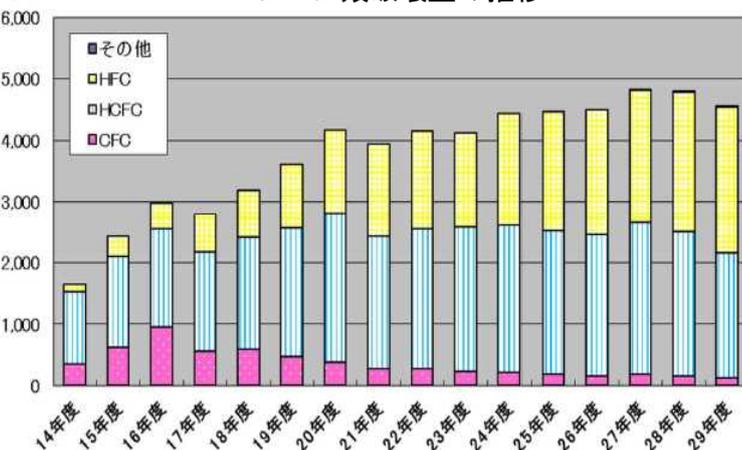
環境省は、フロン類の再生量等及び破壊量等の平成29年度集計結果を、7月19日に公表しました。

全国では、平成29年度のフロン類の再生量の合計は1,295トンで28年度の再生量（1,248トン）と比較して4%増加となりました。また、フロン類の破壊量の合計は、4,543トンで28年度の破壊量（4,784トン）と比較して5%減少となりました。

フロン類再生量の推移



フロン類破壊量の推移



業務用冷凍空調機器の管理者向け出前講座

平成29年度から、業務用冷凍空調機器の管理者のみなさんに、フロンのことや機器の簡易点検などについて知っていただくため、出前講座を開催しています。ぜひご活用ください！

4月19日には、尼崎市のエコリーダー研修にて出前講座を開催しました。当日の参加者は23名。はじめに、フロン排出抑制法の概要や管理者の責務などについて説明。その後、会場で実際に使用されているエアコンの室内機や室外機を使って、日頃からチェックすべき点や簡易点検の方法など実演を行いました。

質疑応答のコーナーでは、「点検簿の保管期間は？」「定期点検に要する金額は？」など、多数の質問をいただきました。



また、8月31日に丹波市で開催された、ひょうご環境保全連絡会丹波支部の丹波地域環境研修会では、22名に御参加いただきました。行程管理票の入手方法や記載内容をはじめ、講義が終わったあとも、熱心な方々から多数の質問を受けました。

参加者のみなさんからは、「実機を使った簡易点検がわかりやすかった」「管理者として行うべきことが理解できてよかった」など、講座は非常に有意義であったという内容の感想が多く寄せられました。

会員の皆さま、会員の取引先などの方で、簡易点検の方法がよくわからないなど、お困りの方や興味のある方がおられましたら、ぜひとも一度出前講座をご活用ください。職場や地域での環境学習やエコリーダー研修をはじめ、どのような機会でも結構です。こちらから講師を派遣し、簡易点検の手引や会場の機器を使って説明いたします。

研修時間は2時間程度ですが、時間や人数、研修の内容等により、柔軟に対応させていただきます。お問い合わせ（最下段）をお待ちしております。

【第一種フロン類充填回収業の登録を受けられている会員の皆さまへ】

第一種フロン類充填回収業者登録の有効期限は5年間です。更新手続きはお済みでしょうか？お忘れにならないようご注意いただき、登録通知書に記載されている満了日までに、登録更新手続きをお願いします。なお更新申請は、登録が満了する日の3か月前から受付をしています。詳しくは、兵庫県のホームページをご覧ください。（「ひょうごの環境 フロン対策」で [検索](#)）

トライアングル 第61号

～県民・事業者・行政が一体となって～

【発行・問い合わせ先】：兵庫県フロン回収・処理推進協議会

〒650-8567 神戸市中央区下山手通 5-10-1（兵庫県水大気課内）

TEL. 078-362-3285 / FAX. 078-362-3966

URL. <http://www.hardoc.org>

