

<科目名>
構造化学 α

<担当教員名>
羽馬 哲也

<講義題目>
化学で切り開く地球・宇宙の科学 (アドバンスト理科 基礎科目)



【授業の目標・概要】

「化学」とは「元素で記述できる物質」に関する科学です。これだけではシンプルすぎてわかりにくいのですが、試験管の中の溶液はもちろん、地球に存在する物質だけでなく、宇宙の物質も化学の研究対象となります。

例えば、今後の地球の気候変動、地上の大気汚染、成層圏のオゾン層の破壊、微小粒子状物質 (PM2.5 など) の人への健康影響などの問題を解決するためには「地球や人体でどのような化学反応がおきているのか？」についてよく理解する必要があります。

また宇宙に目を向けてみると、20世紀以降、紫外線から電波領域までの広い波長での観測が可能になると、星間空間 (星と星とのあいだの暗い空間) には 200 種類を超える分子や「星間塵」と呼ばれる微粒子が存在していることが明らかになりました。「宇宙にはなぜこれほど多くの分子が存在しているのか？」を知ることは物理・化学的に興味深いだけでなく、星や太陽系を含む惑星系の形成を理解するために重要な手掛かりとなるうえに、地球や生命の存在が特殊なのか普遍的なのかという問いを考えるための根底をなすでしょう。

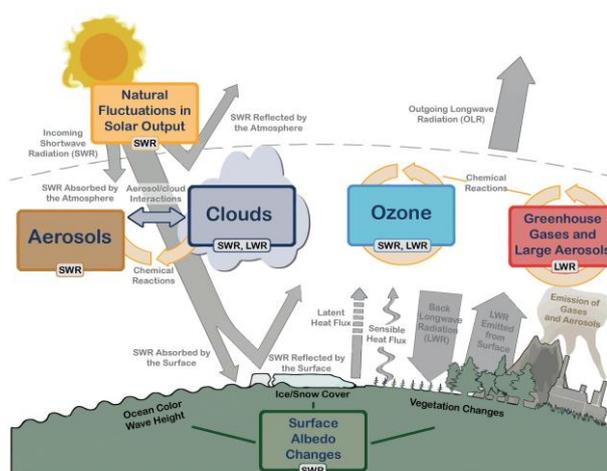


図 1: 地球の気候変動を引き起こす要因. 気候変動に関する政府間パネル (IPCC) 第 5 次評価報告書より引用. 引用元の詳細については資料末尾を参照.

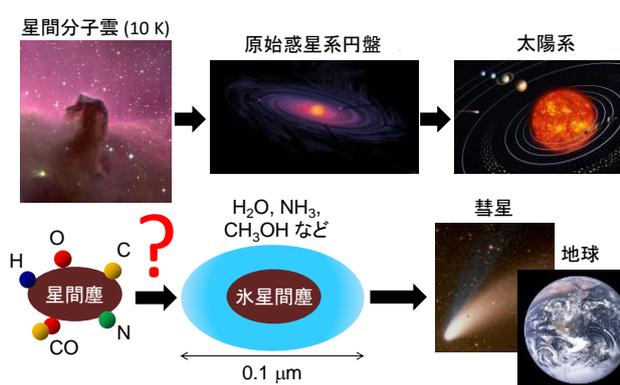


図 2: 天体の進化と物質の進化

【講義の内容】

それでは地球や宇宙では具体的にどのような化学反応がおきているのでしょうか？本講義では「地球の大気でおきている化学反応が気候に対して与える影響（地球大気化学）」と「宇宙でおきている化学反応が星や惑星系の形成に果たす役割（星間化学）」を概説します。地球大気化学では、

- ・ オゾン層の破壊 - 化学が政治を動かしたとき -
- ・ 微小粒子状物質の化学 - 気候変動に与える影響とその不確かさ -

星間化学では、

- ・ 星間空間でおきている化学 - 地球とどう違うのか？ -
- ・ 星間塵の表面化学 - 宇宙の物質進化のカギ -

などを解説する予定です。講義では「地球科学や天文学の問題が化学の最先端の問題につながる」という異分野間の結びつきや、「何がわかっているか？」だけでなく「何がまだわかっていないか？」についても解説を試みようと思います。

また、実際に羽馬研究室の研究で使用されている機器を用いて地球大気化学や星間化学に関する実験をおこない、得られた結果について受講生と議論する予定です。

【授業ガイダンス】

受講者数を 20 名程度に制限するため、第一回講義でガイダンスをおこなったのち、学習意欲に関する小テストを行います。その結果から、4 日以内に第 2 回以降の受講対象者の学生証番号を正門横掲示板にて発表します。

【履修者へのメッセージ】

本講義では、宇宙や地球でおきている化学を例として、今後の化学の可能性について、その一端を伝えられればと思います。受講にあたり天文学や地球科学に関する予備知識は不要です。化学については専門的な内容に踏み込むこともあるので基礎知識があると良いです。ある問題に対して自分なりに考えて議論できる方を歓迎します。本講義では受講者数を制限していますが、講義の内容に興味がありましたら、いつでも羽馬にご連絡ください。

【参考情報】

研究室 HP : <http://www.hamalab.c.u-tokyo.ac.jp/>

図 1 の引用元 : Cubasch, U., D. Wuebbles, D. Chen, M.C. Facchini, D. Frame, N. Mahowald, and J.-G. Winther, 2013: Introduction. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.