

○菊地智紀¹、小林憲正¹、癸生川陽子¹、依田功²、小栗慶之²、
福田一志²

(¹ 横浜国立大学、² 東京工業大学)

緒言：星間空間での有機物の存在などから、生命誕生につながる有機物の誕生の場として分子雲中の星間塵が考えられている。星間塵を模擬した混合物への紫外線や粒子線の照射でアミノ酸前駆体や核酸塩基類が生成することが分かっている[1,2]。また、隕石やリュウグウ試料中の核酸塩基類の存在から[3,4]、星間で生成された有機物は一度小天体内部に取り込まれ、その後に隕石などにより地球に供給されたと考えられる。小天体中に取り込まれた有機物は、水熱変成や²⁶Alなどの放射性核種からの放射線に曝露されることにより、分解や新たな有機物の生成が起こると考えられる。本研究では、小天体内部に取り込まれた核酸塩基類の安定性を調べるために、 γ 線照射実験を行った。

実験方法：小天体内部の模擬としてホルムアルデヒド：アンモニア：水=5:0:100, 5:1:100, 0:5:100の溶液に核酸塩基類を加え、 γ 線照射(60Co線源)を行った。照射線量率・時間はホルムアルデヒドを含む場合は2.75 kGy/h×48 h, 163 h、ホルムアルデヒドを含まない場合は2.66 kGy/h×24 h, 72 hであった。照射後、核酸塩基は逆相HPLCによって分析した。また、対照実験として γ 線照射を行わずに冷凍庫(-25℃)で放置した同様のサンプルも分析した。

結果と考察：核酸塩基の種類により、安定な条件が異なった。例えば、アデニンアンモニア水中では132 kGyの時に64.4%残ったのに対してホルムアルデヒドを入れた実験では64 kGyで1%ほどしか残らなかった。一方、グアニンはアンモニア水中での実験で132 kGyの時の回収率が22%だったのに対し、ホルムアルデヒドを入れた実験では192 kGyで40%ほど残った。また、プリン塩基のほうがピリミジン塩基よりも残存していた。

本研究では核酸塩基を水などの溶媒に溶解したうえで γ 線照射を行ったが、実際の小天体環境では短寿命の²⁶Alの崩壊がほぼ終了する前には液体がほぼなくなっていたと考えられる。今後、固体環境での長寿命核種からの放射線に対する安定性も調べる予定である。

参考文献

- [1] J. M. Greenberg et al., *Adv. Space Res.*, 1997, **19**, 981.
- [2] T. Kasamatsu et al., *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, 1997, **70**, 1021.
- [3] Y. Oba. et al., *Nat. Commun.*, 2019, **10**, 4413.
- [4] Y. Oba. et al., *Nat. Commun.*, 2022, **13**, 2008.

Stability of nucleobases in small solar system bodies.

*T. Kikuchi¹, K. Kobayashi¹, Y. Kebukawa¹, I. Yoda², Y. Oguri² and H. Fukuda² (¹Yokohama National Univ., ²Tokyo Institute of Technology)