

ガス銃衝突を用いた窒素ガス中飛翔体衝突によるアミノ酸合成 (小惑星衝突模擬実験)

三重野 哲^{1,2}、大河内 一輝²、関口 俊介²、長谷川 直³

¹静岡大・創造科学技術、¹静岡大・理、³JAXA・宇宙研

宇宙において合成される炭素がどのような炭素物質になっているか、興味を持って、実験研究を行っている。特に、タイタンなどの衛星／惑星に小惑星が衝突した時に合成される炭素物質合成に興味を持っている。近年、我々は、ガス銃衝突より発生する高温ガスプルームにて、種々の炭素クラスター（フラーレン、ナノチューブ、炭素カプセル、バルーン状炭素）が合成されることを見出した。[1] そして、現在、ガス銃衝突で合成される物質の内、電子顕微鏡で見えない、より小さい炭素化合物の分析を行っている。

JAXA所有の2段式軽ガス銃により、ポリカーボネート弾を約6.5 km/sに加速し、窒素1気圧の環境下で、鉄ターゲット（鉄+水、鉄+水+ヘキサン・ターゲット）に衝突させると、50 μ sの間、10 cmサイズの高温ガスプルームを発生できる。図1に、衝突に用いた与圧室の模式図が示される。このプルームから、強いC₂分子とCN分子の発光があり、CN分子回転温度は、約5000 Kであった。プルーム内で炭素微粒子の合成が行われ、それらは、与圧室の壁に堆積した。

この試料を注意深く回収し、高温純水で還流し、ろ過液を得た。この液をダブシル化反応（マーキング）させ、液体クロマトグラフ法で分析した。その結果、かなりの量のアミノ酸（グリシン、アニリンなど）を検出することができた。[2] 図2には、その検出チャートが示されている。10回以上の衝突実験にても同様な結果が得られた。また、不純物効果の対照実験も行った。

1 mgの炭素試料中に約2 nmolのグリシン、0.9 nmolのアニリンが含まれていた。炭素や窒素が含まれる環境下で小惑星が、衝突すると、発生する高温プルームの冷却過程で、CNなどのラジカル分子が合成され、その後、アミノ酸などの有機分子が合成されると考え、合成モデルを検討している。

[1] T. Mieno *et al.*, *Jpn. J. Appl. Phys.* **50** (2011) 125102.

[2] K. Okochi, T. Mieno *et al.*, *Org. Life Evol. Biosp.* **45** (2015) 195.

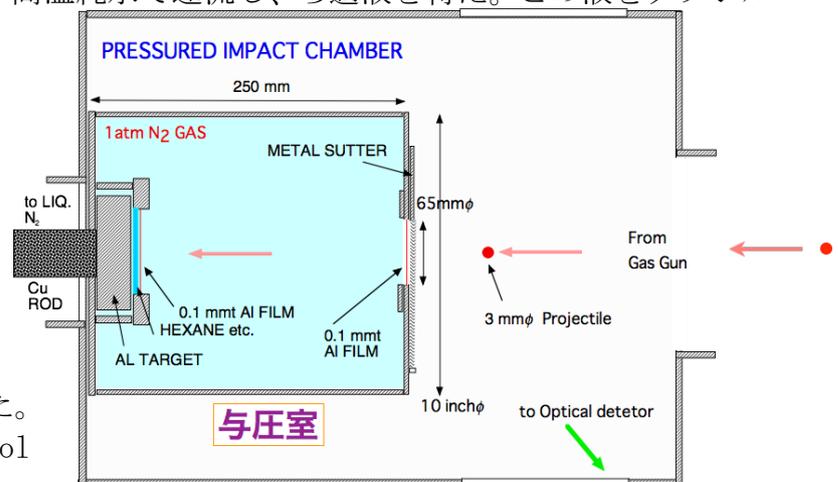


図1の模式図。

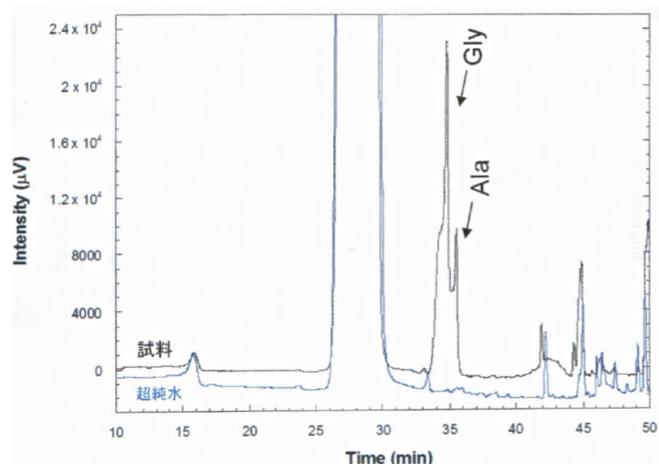


図2 アミノ酸の検出チャート。

[講演者略歴] 三重野 哲

- 1979年3月 静岡大学理学部物理学科卒業（天岸研究室）
- 1981年3月 東北大学大学院工学研究科電子工学専攻・博士前期課程修了
（佐藤研究室）
- 1984年3月 東北大学大学院工学研究科電子工学専攻・博士後期課程修了
（佐藤研究室）
- 1984年4月 東北大学工学部電子工学科・助手
- 1987年3月 静岡大学理学部物理学科・助手
- 1999年11月 静岡大学理学部物理学科・教授（現在に至る）
- 2015年4月より 静岡大学創造科学技術大学院・静岡院長

専門：プラズマ科学の実験研究、炭素クラスター科学、宇宙環境科学。