

生命情報物質（DNA）凍結体の衝撃実験

Shock effects on Frozen DNA samples

山中 千博[1]

Chihiro Yamanaka[1]

[1] 阪大・理・宇宙地球

[1] Earth and Space Sci., Osaka Univ.

地球生命の起源の解明は科学に残された最大の問題のひとつであろう。生命材料の合成に関しては現在のところ、太陽輻射、放電、数々の熱源、宇宙放射線、衝撃波などのエネルギー源による化学進化の結果として生体有機化合物、高分子が宇宙空間あるいは原始惑星で生成することが考えられている。最も基本的な生化学物質であるアミノ酸類は比較的容易に生成することが実験的に明らかになっており、実際の隕石、月試料などからも得られている。また酵素を用いないDNAの化学合成も実験的には可能となった。一方、生命発生の起源を追求する研究のほかに、宇宙からの生命物質の落下の可能性も考える必要がある。生命の宇宙播種(panspermia)そのものは生命起源を解明するものではないが、どの程度複雑な生命材料・情報が宇宙空間を経て惑星・衛星へ移動できるのか知ることは重要である。

隕石中のアミノ酸は地球のほとんどの生命物質を構成するL型が若干D型より多い程度であり、従って現在のところ隕石中有機物の地球外生命起源はほとんど否定されている。しかし、火星隕石 ALH84001 中の bio-magnetite (K.L.T-Keprta et. al., *Geochimica et Cosmochimica Acta* 64, 4049 (2000)など)の発見などは惑星間播種の可能性を示すものと言える。また宇宙検疫の面からも地球外流出生命物質の拡散可能性を論ずることは重要である。特に最近、耐放射線生物や地下深部などに生きる微生物の発見がなされ、そのような微生物が隕石衝撃の破片とともに惑星間を移動する可能性は生命が各惑星で自然発生する可能性とともに調べるべき課題といえる。

本研究では、生体情報物質であるDNAの凍結体を使用し、プラズマレーザによる衝撃実験を行った。これは彗星などの凍結物質に含まれた生命材料が高速衝撃にどの程度損傷し、また残存するかを調べることで対衝撃性の高い塩基配列を調べることを目的としている。凍結させた理由は1) 彗星破片を考えていること 2) 生体細胞や、液体状態では低速度落下する場合以外は破損しやすいと考えられるためである。

実験に使用した試料は λ -DNA (遺伝子の単離などの際、ベクターとして利用される λ ファージのDNA) を使用した。これは全長約 50 k塩基対の2本鎖線状のものであり、400 μ g/mlの濃度のものを緩衝液 (Tris-HCl pH ~8) で1倍から50倍程度まで希釈した後、SUS製の衝撃用カプセルに約1ml注入し凍結させた。次にカプセルを真空チャンバー内にドライアイス環境でセットしたのちにプラズマレーザで衝撃実験 (1gの飛翔体: 5km-6km/s) を行った。カプセルは直ちに回収し、カプセル内の残存凍結物を解析した。結果として、DNA鎖は衝撃によって数十塩基対程度にまで細かく分断されている反面、長い鎖長のものも見出され、不均質な氷試料の圧縮過程があったことを示唆するものとなった。衝撃実験条件の改善をすすめた結果について報告する。