

## 「人の行けないところに行く」 宇宙探査機にサイエンスの夢を乗せて

2010年6月に小惑星「イトカワ」から帰還し、話題となった「はやぶさ」。ロボットによるサンプル収集に関わった吉田和哉教授は「イトカワからの粒子が確認されました。開発者として感動がありました」と語る。

人の行けない世界にかりに行くロボットの開発。月や惑星などの探査ローバーもそのひとつ。「月面を覆う細かい砂にも車輪が空回りしないような走行技術を開発しています」と、学生と海外の砂漠に出かけて実験するという徹底ぶりだ。

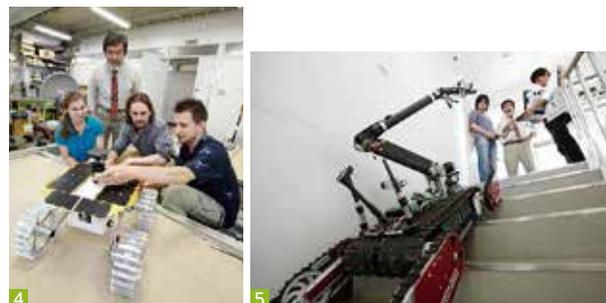
研究室のロボット技術は宇宙まで届いている。大学の研究室で独自に小型衛星を制作し注目を集める小型地球観測衛星「雷神」シリーズ。「人工衛星というと国家プロジェクト。10年単位で開発、何百億とかかるわけです。これでは大学の研究には向かない。5年以内ぐらいで結果の見える研究にしたいと小型衛星開発を進めています。学生も達成感を持つことができます。」

宇宙からの目を持つと、いろいろなものが観察できる。例えば、宇宙雷（スプライト）と呼ばれる謎の発光現象の観測を北海道大学と共同で目指している。「人工衛星は自分の真上にとどめておくことはできません。100機という単位で数多く飛ばせば地球全体の災害をくまなく監視することができます。」費用1～2億円ぐらいであれば様々な企業が関わる可能性が増えてくる。コストダウンして、誰もが参加できる宇宙開発や宇宙探査を実現するための研究開発をしていきたいと言う。

吉田教授は福島原発事故でも活用されている「レスキューロボット クイーン」のプロジェクトに関わっている。放射線の電子機器へのダメージが懸念されたが、放射線の強い宇宙で動かす人工衛星のノウハウが活かされた。「我々が研究しているのは、人の行けない世界に自分たちの代わりに行ってきて、不可能を可能にすることです。それがロボット開発にける夢でもあります。」



【写真1】小惑星探査機「はやぶさ」のCGモデル。吉田教授は小惑星表面でのサンプル収集という最も重要な部分の技術開発に貢献した。【写真2】小型地球観測衛星「雷神」。学生たちが作った衛星が宇宙を飛んでいる。【写真3】米国ネバダ州の砂漠でモデルロケット打ち上げ。ロボットを組み合わせた実習など教育面にも力を入れている。



【写真4】研究室に設置された砂場で実験が繰り返される探査ローバー。ロボットは現場でしっかり動けるかどうかポイント。【写真5】急傾斜の階段も登ることができる「レスキューロボット クイーン」。放射線に対するノウハウもあり、福島原発事故でも活用されている。



工学研究科  
航空宇宙工学専攻 教授

吉田 和哉

YOSHIDA Kazuya

1960年生まれ、東京都出身。東京工業大学大学院理工学研究科修士課程修了。専門は宇宙探査工学。東京工業大学工学部助手、米国マサチューセッツ工科大学客員研究員、東北大学工学部助教授を経て、2003年より現職。1998年より国際宇宙大学非常勤講師として海外でも教育活動に従事している。  
<http://www.astro.mech.tohoku.ac.jp>



## 多能性幹細胞「Muse」の発見 再生医療の新しいステージを拓く

進化する医療だが、根治できている疾患は意外に少ない。その中で「再生医療」は失われた細胞を補充することで組織を再生し治療を目指すものである。

失われた細胞を補充するソースとして多能性細胞であるES細胞やiPS細胞などが挙げられるが、腫瘍化などの問題がクローズアップされている。

『安全で有効な細胞はないか?』出澤真理教授が目にしたのは間葉系の細胞だった。「ヒト骨髄間葉系細胞を培養すると、低い頻度ですがES細胞に似た細胞塊が形成されます。3胚葉性の要素で構成されていることまでは分かっていた。」

多能性細胞をどのように同定し単離するかが研究の焦点となった。2007年、とうとう同定に結び付き足掛かりを得た。「実験中に誤って間葉系細胞を消化酵素に長時間漬けてしまったんです。愕然としましたが、ふと微量の細胞が残っているのを発見。ダメでもともとと培養したところ、なんと探していた多能性幹細胞だったのです。」

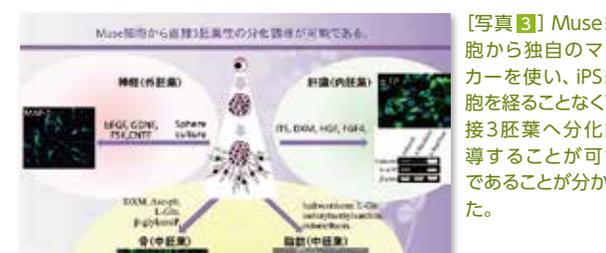
発見した細胞を「Muse細胞」と名付け2010年4月に発表。「第3の多能性幹細胞」とマスコミでも取り上げられ話題となった。ヒトES細胞マーカーであるSSEA-3を用いて新鮮骨髄液や皮膚真皮から直接分離可能であることも分かってきた。

「そもそも生体に存在するので、遺伝子導入など特別な操作はいりません。腫瘍化の危険性が極めて低いのです。」生体に投与すると、損傷を受けた組織に生着し、組織に応じた細胞に分化する。自己細胞移植治療の可能性も期待される。

「今世界中でMuse細胞の研究が進んでいます。これからは有効性を高めていくことで再生医療への道がどんどん拓かれると思います」と出澤教授は言う。



【写真1】研究室では留学生も含め多数の若い研究者が集まり、活発な研究が進められている。【写真2】出澤教授によって発見された第3の多能性幹細胞「Muse細胞」。



【写真3】 Muse細胞から独自のマーカーを使い、iPS細胞を経ることなく直接3胚葉へ分化誘導することが可能であることが分かった。



【写真4】 Muse細胞を増殖した製剤により、再生医療の可能性が広がることが期待されている。



医学系研究科  
細胞組織学分野・人体構造学分野 教授

出澤 真理

DEZAWA Mari

1963年生まれ、福岡県出身。千葉大学大学院医学研究科卒。専門は再生医学・幹細胞生物学。千葉大学医学部・助手、横浜市立大学医学部・講師、京都大学大学院医学研究科・助教授を経て、2008年より現職。  
<http://www.stemcells.med.tohoku.ac.jp/index.html>

