

# 金環日食を振り返る

ロンドンオリピック開催、東京スカイツリー開業など世界中が注目するイベントが目白押し。2012年だが、金環日食はその中でも引けを取らない一大イベントだ。各メディアでもこぞ取り上げたので記憶にある方も多いだろう。この記事では、金環日食の際に観察された珍しい現象などを説明していく。



▲ 金環日食について取り上げる近代科学資料館

今年、金環日食以外にも日本にいながら珍しい天体現象が観察でき

5月21日(月)に本州では129年、東京で金環日食が観察された。比は400対1である。学術機関や教育機関をはじめ各地で様々なイベントが催されたが、本学ではインターネットサイトUSTREAMで金環日食の様子を各キャンパスから同時配信した。

そもそもなぜ日食はこれほど話題になるのかと疑問に思う方もいるだろう。現象自体の美しさや人類に与えた歴史的意味もさることながら、ここではあえて物理的にこの現象の説明をする。太陽の直径は月の約400倍もあるが、地球からの太陽と月の軌道長半径の比は400対1である。つまり理論上地球からは太陽と月がほぼ同じ大きさで観察できるのだ。ただし、地球と月は楕円軌道を回っているので多少の誤差が生じてしまう。月が地球から遠い場合は太陽の周辺は隠れきれず金環のように見える金環日食が起こり、逆に月が地球から近い場合に太陽は完全に隠れてしまい皆既日食になるのだ。これが金環日食と皆既日食を生み出す要因である。そのため地球に届く太陽光の量に大きな変化がないからである。木漏れ日がリング状の太陽の形になって地面に投影される現象も観察できた。これはピンホール効果と呼ばれていて、針で穴を開けたようなごく小さな隙間から光が差し込むと、隙間自体がちょうどカメラのレンズのような役割を果たして像を結ぶ現象である。今年、金環日食以外にも日本にいながら珍しい天体現象が観察でき

る。6月6日には「金星の太陽面通過」が、8月14日には金星が月に隠れる「金星食」が観察できるのだ。「金星の太陽面通過」は金星が太陽の前を通過する現象で、次に観察できるのは地球規模では105年後である。さて、次の天体現象を観察するに当たって今できることは何か。幸いにも本学には近代科学資料館という施設がある。この施設は日曜、祝日、月曜として本学休館日を除き10時から16時まで開館していて、無料で利用できる。常設展と企画展があり、常設展では本学が所蔵する近代の電子機器や音響機器などを見学できる。企画展では定期的に展示を行っている。最近の企画展では、「日食展」が催された。この「日食展」にはどのような思いが込められているのか、担当の大石和江さんに話を伺った。

話によると、「日食展」が企画されたのは、2010年に本学の天文研究部のOBから今回の金環日食について知らされたことがきっかけである。そしてその

## 今後日本で観測される皆既日食と金環日食

年月日	種類	地域
2030年06月01日	金環日食	北海道
2035年09月02日	皆既日食	北陸、北関東
2041年10月25日	金環日食	北陸、東海
2063年08月24日	皆既日食	北海道、青森
2074年01月27日	金環日食	鹿児島
2085年06月22日	金環日食	沖縄
2095年11月27日	金環日食	中国、四国、関西

今後神楽坂で観測される日食

2312年04月28日	金環	300年後
2386年10月24日	金環	
2762年08月12日	皆既	750年後

# 研究紹介

## 毛髪の再生

患者の治療に携わるのは医者だけでなく、その裏側には研究者たちの様々な努力が隠されている。ここでは、これからの医療に貢献していくであろう研究を続ける辻教授について紹介する。辻教授の思い描く研究の在り方は素晴らしいものであり、一つの目標に向かって研究をする姿勢は、多くの学生のお手本となるはずだ。自分が本当にやりたいことを見つけ、努力することを今から始めてみてはどうだろうか。

東京理科大学総合研究所から5ミリ程度まで成長機構辻教授ら研究グループは、今回マウスを使った実験で毛髪の再生を成功させた。これは、50紙以上の新聞、日本だけでなくアメリカ、イギリスなど多くの海外報道で取り上げられ、世界中で注目を集めた。

この実験では、毛包という毛を生み出すもとななる器官を、大人の体から取り出した毛乳頭細胞と上皮幹細胞という二種類の細胞から作りだすことを実証した。従来の毛髪再生技術では、多数の細胞が必要であると共通の細胞が必要であると異なるなど様々な課題があった。しかし、今回辻教授らが用いた方法は、上皮細胞と間葉細胞を高密度に区画化して三次元的に配置する細胞操作技術であり、歯や毛包などの外胚葉性器官を効率良く再生することが可能だ。大人のマウスからヒゲの毛包幹細胞を採取して作製した再生毛包原基を生まれつき毛の生えないマウスに移植したところ、3週間後に7割のマウスの発毛が確認された。再生した毛は周期的に生え替わり、マウスが寿命で死ぬまでの約1年間、発毛機能を維持した。再生した毛の質は天然の毛髪と構造的に同じであり、再生体毛では天然のマウス体毛と同様に3ミリか

ら5ミリ程度まで成長し、再生ヒゲでは、天然の類ヒゲと同程度である1センチ以上まで成長した。またこの毛髪再生技術では、毛のもととなる細胞を変えたり色素を作ったりすることで、毛の色を黒や茶色などに変えることが可能だ。さらに、再生した毛包には、周りの皮膚組織と神経や筋肉を介してつながって、立毛することも初めて確認された。この技術が実用化されるまでには大量に再生する技術や、マウスと人間の毛周期の長さが異なるなど様々な課題がある。臨床応用では、細胞取得、再構成及び移植の各工程において厳密な安全性が求められる。また、毛髪の再生医療では、再生毛包の数を増やすために、大人の毛包由来の毛乳頭細胞と上皮幹細胞を体外で培養して増殖したいとしている。毛乳頭細胞の細胞培養技術はすでに確立されているが、毛包上皮幹細胞の培養技術は確立されていないため、今後の研究課題としている。辻教授らは臨床研究を3年から5年以内を始め、10年程度で一般の人々に提供できるようにしたいと考えている。辻教授らは他にも歯の再生の研究を行っている。マウスの胎児には歯の芽となる歯胚があり、そ



▲取材に応じていただいた辻教授

れに含まれる上皮細胞と間葉細胞を集めて歯の芽を作る。そして歯の芽を、完成された歯になるまでマウスの腎臓で育ててから口内に移植した。この再生歯は痛みを伝えずといった天然の歯と同様の働きをもつ。しかし、歯全体を再生できる幹細胞は胎児にのみ存在しており、成体では見つからないなど実用化にはいくつか課題がある。今回の実験を成功させたことで、完全に機能する毛包を再生可能であることを示した。特に毛包の再生医療の実用化に向けて、大人の毛包から取得した細胞から完全に機能する毛包を再生可能とする成果が得られたことに大きな意味がある。この技術開発により、少なくとも毛髪再生医療の実現可能性が大きく高まった。辻教授が現在毛髪や歯を研究している一番大きな理由は、それらが動物の体の表面に近い部分にあり、実験体への影響が少なく観察しやすいからである。近い将来には、肝臓、腎臓といった大型

の臓器につながっていくような研究をしていきたいとしている。辻教授らは毛髪の再生だけでなく器官再生医療を専門として、数々の快挙を成し遂げてきた。今までの実験を活かして唾液分泌線や涙腺等の再生治療の研究、さらに生物の恒常性を制御する幹細胞ニッチの形成、維持機構の解明など生物学への研究応用をしていきたいと語る。

辻教授は科学技術研究を進展させる上で、学術への貢献、社会への貢献、人材への貢献の三つを掲げている。病気そのものをなくす医療を目指し、患者の不安やストレスを少しでも和らげること、世の中の人々の役に立ちたいとしている。また、研究を重ねることで様々な社会に役立つ技術を身に付け選択肢を増やし、それを産業や医療等に貢献したいと意気込んでいる。辻教授らの研究が様々な場面で応用がされるよう、より一層期待が高まる。