

平成 18 年 9 月 26 日

宇宙空間でオオムギ種子の発芽実験に成功

岡山大学資源生物科学研究所 助教授 杉本 学

ロシア連邦国立科学センター生物医学研究所 室長 Vladimir Sychev

【概要】岡山大学資源生物科学研究所の杉本学（すぎもとまなぶ）助教授はロシア連邦国立科学センター生物医学研究所 Vladimir Sychev（ヴラディミル シチョフ）博士と、ロシア宇宙科学プログラム及び両研究所協力協定のもと、宇宙環境へ曝露する生物試料に関する科学的分析について共同研究を平成 18 年度から開始している。この度、杉本助教授が情報提供した醸造用オオムギ種子が平成 18 年 4 月 24 日にカザフスタン共和国バイコヌール宇宙基地から打ち上げられたプログレス補給船(21P)により国際宇宙ステーション（ISS）に搬送され、ISS のロシアサービスモジュール「ズヴェズダ」内に設置された植物栽培装置 LADA によるオオムギ栽培実験が、ロシア人第 13 次長期滞在クルーであるパベル ビノグラドフ宇宙飛行士により遂行された。その結果、平成 18 年 8 月 31 日の栽培開始から 3 日目の平成 18 年 9 月 3 日にオオムギ種子の発芽を確認し、その後も生育が続いている。宇宙空間へ搬送された生物試料のうち、オオムギ種子についてはこれが世界初であり、また宇宙空間でオオムギ種子の発芽に成功したのもこれが世界で初めてである。今後、約 6 ヶ月間宇宙空間に曝露したオオムギ種子と宇宙空間で発芽、生育したオオムギ植物体を平成 18 年 9 月 29 日帰還予定のソユーズ宇宙船(12S)により地上に持ち帰り、宇宙環境に曝露した植物試料の生存能力や生育力の評価、植物試料が発現する遺伝子とタンパク質について分析することを予定している。

【研究の背景】ISS は日本、アメリカ、ロシア、カナダ、ヨーロッパ諸国等 15 ヶ国の参加の下、1998 年に宇宙での建設が始まり、2000 年からは宇宙飛行士が ISS に滞在を開始している。一方、ISS 計画に参加する国際パートナーが ISS の実験棟など一部を製作するのとは異なり、ロシアが ISS 計画で開発するザーリヤ、ズヴェズダ、その他の ISS を構成する部分は、それらだけでも独立した宇宙ステーションとしての機能を持ち、そのためロシアは自国で開発したシステムについては自己の判断の下に運用している。ロシア連邦国立科学センター生物医学研究所シチョフ博士はロシア宇宙科学プログラムの研究課題「RASTENIA-2」の研究代表者であり、平成 18 年度から開始した杉本助教授との共同研究「宇宙環境ストレスに曝露した資源植物が発現する遺伝子とタンパク質に関する研究」は「RASTENIA-2」の分担研究としてロシア宇宙科学プログラムと両研究所協力協定のもとで行われており、ロシアのサービスモジュール「ズヴェズダ」内に設置された植物栽培装置 LADA を利用して、ロシア人第 13 次長期滞在クルーであるパベル ビノグラドフ宇宙飛行士により実験が遂行されるに至った。

【研究の目的】宇宙空間は、微小重力、宇宙放射線、真空状態、急激な温度変化など、地球上とは全く異なる環境を持つ。本共同研究では、ISS のロシアサービスモジュールの船内や船外に曝露した植物の生育や発現する遺伝子とタンパク質の変化を観察し、植物の宇宙環境に対する適応能力や植物のライフサイクルに及ぼす宇宙環境の影響を明らかにする。

【期待される研究成果】本共同研究で得られる成果は、将来人類が宇宙空間に長期滞在し食糧利用のために生産する作物に起こりうる問題や植物生産に不可欠な条件を知る上で極めて有用な情報を提供するものである。また、地球上の環境ストレスでは発生することができない変異種が取得できる可能性があり、生物の発生、分化、形態形成、進化のメカニズムを解明する新たな手がかりを得ることも期待される。

宇宙環境に曝露した植物に関する研究

宇宙空間は、微小重力、宇宙放射線、真空状態、急激な温度変化など、地球上とは全く異なる環境をもちます。岡山大学資源生物科学研究所 杉本学博士がロシア連邦国立科学センター生物医学研究所 シチョフ博士と開始した国際共同研究では、国際宇宙ステーション・ロシアセグメントの船内や船外に曝露した植物の生育や発現する遺伝子とタンパク質の変化を観察し、植物の宇宙環境に対する適応能力や植物のライフサイクルに及ぼす宇宙環境の影響を明らかにします。

共同研究で得られる成果は、将来人類が宇宙空間に長期滞在し食糧利用のために生産する作物に起こりうる問題や植物生産に不可欠な条件を知る上で極めて有用な情報を提供するものです。また、地球上の環境ストレスでは発生することができない変異体が取得できる可能性があり、生物の発生、分化、形態形成、進化のメカニズムを解明する新たな手がかりを得ることも期待されます。

オオムギ種子が宇宙へ打ち上げられたこと、また発芽に成功したのは今回が初めて。世界初の「宇宙オオムギ」です。



国際宇宙ステーション・ロシアセグメントに搬送するオオムギ種子とシチョフ博士と杉本博士。
(ロシア連邦国立科学センター生物医学研究所にて)



2006年4月24日(モスクワ時間)、オオムギ種子を乗せたプログレス補給船(21P)がカザフスタン共和国バイコヌール宇宙基地から打ち上げられた。



2006年4月26日(モスクワ時間)、オオムギ種子を乗せたプログレス補給船(21P)が国際宇宙ステーションとドッキングした。



オオムギ種子はロシアのサービスモジュール「ズヴェズダ」内に約6ヶ月間滞在する。



ズヴェズダ内に設置された植物栽培装置LADAでオオムギ種子を発芽させることに世界で初めて成功した。
(種まき後7日目のオオムギ)

INCREMENT 13	
Pavel Vinogradov ISS Commander	12 Soyuz launch (13 crew) March 30, 2006
Jeffrey Williams Flight Engineer and Science Officer	11 Soyuz undocking April 9
Duration - 178 days Onboard ISS - 176 days	21 Progress launch April 24
	20 Progress undock June 19
	22 Progress launch June 28
	STS-121 ULF11 launch July 1 (NET)
	STS-115 12A launch August 28 (NET)
	21 Progress undock September 13
	13 Soyuz launch (14 crew) September 14
	12 Soyuz undock (13 crew) September 24

オオムギ種子は第13次長期滞在クルーと共に2006年9月29日(モスクワ時間)地球に帰還を予定している。