※オンライン教室のお知らせには、タイトルにαを付記しています。

YACかわら版　第170回　α

2021年10月12日

YACオンライン教室　「宇宙農業の歩み」

今年度4回目となるYACオンライン教室のご案内です。
今回は、JAXA有人宇宙技術部門きぼう利用センター
矢野幸子先生のオンライン講演会です。

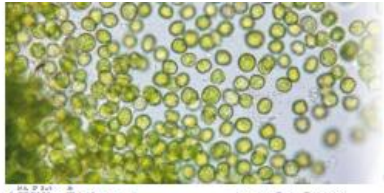
宇宙のとびら 56号「特集 2 宇宙農業のあゆみ」の内容についてのお話と、皆さんからの質問にご回答いただきます。

日時： 10月23日（土）13:00 ～14 :00(質問多数の場合は14:30まで延長）
参加申し込み： 参加申し込みは不要です。団員の皆様に視聴URLをお知らせするYouTube限定配信（数日前にURL連絡）となります。メールアドレスを登録していない団員の方や、仮登録中の方、有効期限が切れている方へはメールが届きませんのでご注意ください。

内容：宇宙のとびら56号 6-7ページ『宇宙開発ヒストリア「宇宙農業の歩み」』に関するお話と、団員の皆さんから質問を受け付け、先生に回答をしていただきます。
中高生向けにお話をしてもらいますが、団員でしたらどなたでも視聴可能です。
手元に宇宙のとびら56号を用意して視聴してください。最近新規登録をされたかたなど、宇宙のとびら56号をお持ちでないかたは、JAXA宇宙教育センターのホームページから宇宙のとびらのpdfデータをご用意ください。
https://edu.jaxa.jp/contents/soratobi/

注意： お家の方や分団リーダー等と一緒に参加してください

その他：宇宙のとびら56号「宇宙農業の歩み」を読んで、先生に質問がありましたら次のアドレスから10月20日までに送信ください。当日できるだけ多くの質問に回答をしていただきます。
https://ssl.form-mailer.jp/fms/25b1f6e0682214



↑顕微鏡で見たクロレラ。

特集2 宇宙開発ヒストリア☆

宇宙農業の歩み

月面での居住や有人火星探査など、長期間にわたる宇宙での活動に必要な食料をまかなうための技術として、宇宙で植物を栽培する宇宙農業の研究が行われてきた。

1950～1960年代 藻類の利用を研究

宇宙開発が本格的に始まったころ、アメリカやソ連（現在のロシア）は、宇宙船内でクロレラなどの藻類を栽培し、食料や酸素発生に利用する研究を行っていた。だが、実際には、電力などが割に合わず、採用されることはなかった。

ロシア（旧ソ連をふくむ）の宇宙農場の取り組み

ロシアは、1950年代から地上の閉鎖環境で植物を栽培する研究を行っていた。1971年に打ち上げられた宇宙ステーション「サリュート1号」では、宇宙での植物栽培の実験が行われた。栽培装置は改良され、続く「ミール」には植物栽培装置SVETが置かれた。ISSでも、ロシアモジュール内に植物栽培装置Ladaを設置し、コムギ、オオムギ、ダイズなどの栽培をしている。

宇宙ステーション「ミール」で行われていた植物栽培実験の様子（1996年）。

1958年 宇宙滞在で必要な作物リストを作成

アメリカで、人間が宇宙に滞在する際に必要な食料になる作物のリストがつくられた。少ない光で育ち、せまいスペースで収穫の多い、サツマイモ、レタス、ハクサイ、キャベツ、カブ、カリフラワーなど13種類が選ばれた。

←宇宙で必要となる作物として選ばれたサツマイモ、レタス、ハクサイ。

1980～2000年代 閉鎖された環境での植物栽培の実験

NASAが、宇宙船のように、外部から水や酸素などを供給できない閉鎖環境で植物栽培をする実験を地上で行った。水耕栽培で、コムギ、ジャガイモ、ダイズ、レタスなどの栽培を行い、データをとった。

↑地上の実験施設で栽培されたグリーンレタス（1991年）。

2014年 栽培装置ベジーを搭載

ISSに栽培装置ベジーが搭載された。ベジーは、LED（発光ダイオード）で光を当て、空気をかき回すファンがあり、クルーが給水システムを操作する。2015年に初めて宇宙飛行士が栽培した作物を食べた。

←LED（発光ダイオード）の光を当てて、コムギを栽培する。

宇宙での栽培実験 1990～2000年代

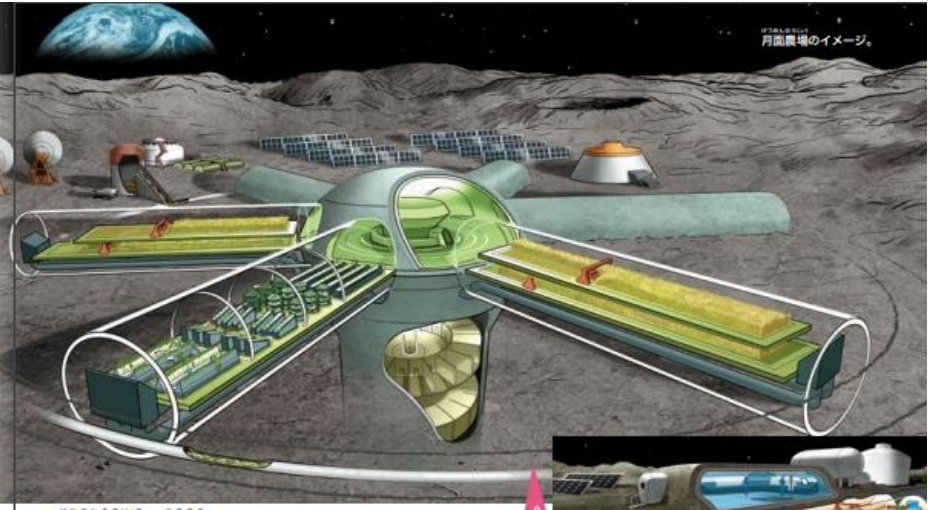
スペースシャトルやISSに、植物栽培装置アストロカルチャーやアドバンスドアストロカルチャーが搭載され、栽培実験が行われた。

←アドバンスドプラントハビタットで育てたコムギを取り出す金井宣茂宇宙飛行士。

ベジーはクルーの操作が必要だけどアドバンスドプラントハビタットは全自動なんだね。

2017年 「きぼう」日本実験棟内で栽培実験

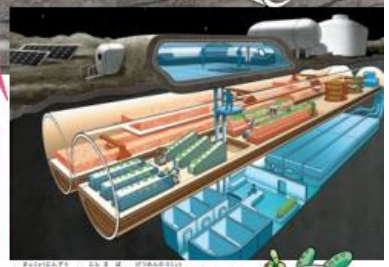
「きぼう」日本実験棟内にNASAの栽培装置アドバンスドプラントハビタットが設置された。アドバンスドプラントハビタットは、自動水やりシステムを備え、カメラや180以上のセンサーによって、地上でも栽培状態がわかる。



月面農場のイメージ。

月面農場の構想

2019年、JAXAは、将来宇宙での食料生産をめざして、月面に農場をつくる検討を行った。月面探査や火星への有人飛行を実現するために欠かせない作物栽培のために、月面に農場をつくる技術や課題の研究が進められている。



↑居住人数が6人規模の月面農場のイメージ。作業はロボットが行うことになる。

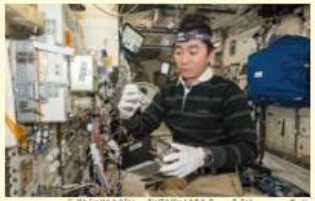
2021年 新鮮な野菜を楽しむ

チンゲンサイなどの葉物野菜が栽培される。ISSでの葉物野菜の栽培としては最長となる64日間栽培され、収穫量も最大となった。とれた新鮮な野菜は、サラダなどに使われた。

↑成長したチンゲンサイの前の野口宇宙飛行士。

JAXAの植物実験

JAXAは、スペースシャトルの時代から植物実験を実施し、無重力の環境が植物の生育にあたえる影響の実験をしてきた。2009年からはISSの「きぼう」日本実験棟で、細胞培養装置と植物栽培装置を使った実験が行われている。これまでの多くの実験の成果が、将来の宇宙農場につながり、地上での植物栽培にも反映されることが期待されている。



↑「きぼう」日本実験棟内の細胞培養装置で作業をする油井亀美也宇宙飛行士。

宇宙のとびら56号
https://edu.jaxa.jp/contents/soratobi/