

# SIC 有人宇宙学研究センター NewsLetter 2025年2月号 No.38

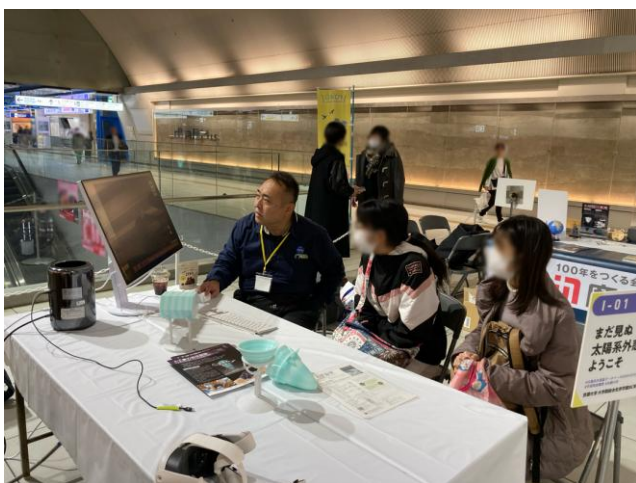
## YOXO FESTIVAL2025 YOKOHAMA 宇宙 Days の開催

2025年1月25日(土)26日(日)に、横浜みなとみらいで開催された YOXO フェスティバル 2025、そして YOKOHAMA 宇宙 Days にて、SIC 有人宇宙学研究センターは、横浜未来機構横浜 x 宇宙プロジェクトと共同で、出展および関係者による講演を行いました。

<https://yoxo-o.jp/yoxofestival/>

### ・YOXO2025 セッション (1月25日版)

2025年1月25日・26日、みなとみらい駅 みらいチューブにて、I-01 「まだ見ぬ太陽系外惑星への旅へようこそ」として、京都大学 SIC 有人宇宙学研究センターが出展しました。



ブースの様子

2025年1月25日、横浜ランドマークプラザ サカタのタネ ガーデンスクエアにて、A-04 「宇宙居住の未来を語ろう」セッションが開催されました。このセッションでは、昨年度に引き続き宇宙タレントの黒田有彩氏をコーディネーターとし、桜井誠人氏 (JAXA)、大野琢也氏 (鹿島建設株式会社)、黒須聡氏 (ムーンビレッジアソシエーション理事) 蓮見大聖氏 (アマテラス株式会社) および、山敷庸亮教授 (京都大学・SIC 有人宇宙学研究センター長) が出席し、宇宙居住に関わるさまざまな課題について問答を行いました。



司会者と登壇者の様子



コーディネーターの黒田有彩氏（宇宙タレント）

撮影：佐久間昭彦（SAKUMA AKIHIKO）一般社団法人 ABLab

質問と回答の概要を以下に記載しております。

Q1：あなたは宇宙業界でどんな人ですか？

**桜井誠人氏（以下：桜井）「リサイクルの人」**

国際宇宙ステーション（ISS）内の水や空気をリサイクルする技術開発を担当している。

**大野琢也氏（以下：大野）「心配症の人」**

宇宙で安心安全な暮らしを実現するため、月や火星上での居住施設を考案している。

**黒須聡氏（以下：黒須）「国際組織の役員」**

ムーンビレッジアソシエーション理事を担当。

**蓮見大聖氏（以下：蓮見）「一番若くてイケてる起業家」**

昨年度まで学生でありながらも起業家として活動。宇宙服制作を行っている。

**山敷庸亮教授（以下：山敷）「宇宙に地球を持っていこうとする人」**

大学教授であり音楽家。東日本大震災から、地球が住めなくなった時に宇宙移住に必要なものは何かを学問として考えている。

Q2：これからできる地球近傍宇宙ステーションとISSの違いを教えてください。

**桜井「快適さ」**

ISSでは宇宙飛行士のみが滞在していたが、今後の宇宙ステーションでは前澤氏のように一般人も滞在できるような環境が必要となることから、お風呂に入れるなどの快適性が重要視されるだろう。



桜井誠人氏（JAXA）

撮影：佐久間昭彦（一般社団法人 ABLab）

## 大野「人工重力ホテル」

これからは宇宙に一般人も行く時代。もし水の入ったコップを割ってしまったら、無重力だと空間に破片や水滴が浮遊し、怪我や漏電の恐れも。人工重力を利用して物を落とし、安全な空間が提供されてほしい。

## 黒須「宇宙旅行が楽しい」

宇宙で地球を見るための展望台の設置が構想されている。宇宙旅行に特化した設備の構築が必要。

## 蓮見「お酒が飲める」

ISS ではアルコール使用が禁止されており、消毒などができない。アルコール類も使用可能となれば、宇宙で地球を見ながらお酒が飲める日が来るかも。

## 山敷「HAVEN-II」

人工重力を用いて重力の 1/6 における実験ができる宇宙ステーションが構想されている。



黒須聡氏（ムーンビレッジアソシエーション理事）  
撮影：佐久間昭彦（一般社団法人 ABLab）

Q3：人類が月面で居住する上で気をつけなければいけないことを教えてください。

## 桜井「着陸地点」

人類が月面での居住を始めるにあたり、土地選びが重要となる。平らかつ様々なものから身を守ることができる場所に着陸する必要がある。

## 大野「不意打ち」

月面では裏切りが起こってしまうと生死に関わる。人類が一丸となって宇宙開発を行う必要がある。

## 黒須「自然に頼れない」

自然のシステムは地球上での物質循環に多大な貢献をしている。宇宙では自然が存在せず自然の能力に頼ることができないため、化学の力を使ってサポートするか、地球から持参するかのどちらかが必要となるだろう。



大野琢也氏（鹿島建設株式会社）  
撮影：佐久間昭彦（一般社団法人 ABLab）

## 蓮見「ご飯！」

月の極限環境で生活の質をどのように上げるかを考えたい。日本食など、美味しいご飯をどのようにして作れるかを考えることが必要。

## 山敷「宇宙放射線・隕石」

月面では 3 日間で地球での 1 年分の放射線を浴びる。また、隕石の頻度も明確でない。居住時にはそれらを防ぐための対策が必要になるだろう。

Q4：月面居住に関する注目している技術を教えてください。

### 桜井「ECLSS」

ECLSS（Environmental Control and Life Support System 環境制御生命維持システム）の開発。日本の技術が活用できる。

### 大野「月面材料利用（水・酸素・金属・ガラス・樹脂）」

地球から少量の物品を持っていくだけで高額な費用が必要となる状況では、月面での地産地消が求められる。地球では鉄が多く手に入るが、月では別の金属の割合が多いため、似通った物でも地球と全く同じ材料を用いる必要はなく、月で取れる物を使うべき。

### 黒須「リサイクル技術」

いろいろな物を循環させる、サーキュラーエコノミー（循環経済）を完成させる必要がある。

### 蓮見「月面用次世代宇宙服」

宇宙服は、50年前のアポロ計画から技術が大きく発展していない。日本の縫製技術も活かして、各国と協力し、様々な視点から宇宙服をより機能性と快適性の高いものにしていきたい。

### 山敷「月にも海を」

日本人が多く食べる魚を宇宙に持っていく。

養殖の観点でも、生態系構築の観点でも、宇宙に海を持っていくことが快適な宇宙生活の第一歩として必要となる。



蓮見大聖氏（アマテラス株式会社）

撮影：佐久間昭彦（一般社団法人 ABLab）

Q5：広い宇宙の中で1ヶ所だけ行けるとしたらどこに行ってみたいですか？

### 桜井「イスカンダル」

宇宙戦艦ヤマトに出てくる、水もあり、住み心地の良さそうな天体。

### 大野「1 万年後の地球」

タイムワープは原理的に可能なので、1 万年後の地球を見てみたい。100 年後では大体予測できてしまうので、人類がまだ生きていそうだが予測不可能な 1 万年後に行ってみたい。

### 黒須「月」

宇宙旅行では地球が見たい。月でお風呂に入りながら地球の全景を見てみたい。

### 蓮見「マルチバース（多元宇宙）」

STAR WARS が好きなので、宇宙空間で宇宙人や色々な星を見てみたい。宇宙の果



山敷庸亮教授

（京都大学・SIC 有人宇宙学研究センター長）

撮影：佐久間昭彦（一般社団法人 ABLab）

てを見てみたい。

## 山敷「Kepler-452 b」

地球の 1.6~1.7 倍のサイズで、公転周期も近い、第二の地球と言われる太陽系外惑星。青い海が広がっている可能性がある。

最後に、山敷教授作曲のテーマ曲の演奏と、鹿島建設株式会社と京都大学が共同で研究を行っている月面居住施設「ネオルナグラス」のコンセプト動画の紹介がありました。

また同日、D-04 17:00-19:00 に横浜ランドマークタワー 7F NANA Lv. で開催された横浜×宇宙大交流会においては、森裕和(カエラムコンシリアム株式会社)、大野琢也氏(鹿島建設株式会社)、蓮見大聖氏(アマテラス株式会社) 深浦希峰氏(日揮グローバル) による事業紹介がありました。

横浜未来機構からも、亀若氏と後藤氏が 2023 年から現在までの活動の状況を説明しました。森氏は、自らの事業経歴と、現在の宇宙業界での紹介とともに、グローバルスケールの宇宙ビジネスの現状について紹介しました。大野氏は、自ら宇宙事業に関わった経緯と、自らが「非公認自主研究会」としての「人工重力研究会」が、京都大学を通じて広く、そして最終的には鹿島建設に認められてゆくプロセスを紹介しました。深浦氏は、自らの生い立ち、そして日揮グローバルで月面プラントの計画を立てるまでのプロセスを述べました。さらに、参加された藤永氏(Aqualang) は、京大の協力の元進めている水中での 1/6 重力実験について述べました。また、神奈川大学高野氏は、ハイブリッドロケット開発におけるさまざまな取り組みを紹介しました。会では、横浜未来機構の亀若氏やピクニックルーム後藤氏らが、現在までの横浜未来機構の試みについてのべ、横浜における宇宙コミュニティの形成を、山敷氏を中心に今回参加された方々を軸に行うことが決まりました。(清水海羽 記)



山敷庸亮教授が演奏する様子

撮影：佐久間昭彦（一般社団法人 ABLab）



横浜×宇宙大交流会の様子

## LignoSat の運用風景

現在、LignoSat との通信は未だ確立されていない状況ですが、学生チームは信号が来ることを信じて毎日地上局での運用を行なっております。今回は、日々の運用風景について紹介します。

現在、地上局は二人体制で運用されており、シフトがある人が 20 分前から準備をするようになっています。PC やアンテナを回すためのローテータを起動し、受信機の準備ができれば地上局アプリを開きます。このアプリは NORAD（北アメリカ航空宇宙防衛司令部）から提供される TLE（2 行軌道要素形式）をもとに衛星を追尾します。TLE の更新が完了すると信号を録音するソフトを立ち上げます。衛星が上空に現れ始めたら、受信機と PC 内にあるソフトウェアの受信機（SDR）を使い、信号を探索します。



LignoSat との通信が未だ確立されていないため、ミッションは計画通りにはいっておりません。現在は FTA（故障の解析）をすることで通信不能の原因を探るとともに、木造筐体と衛星寿命の関係を分析するために TLE から得られる衛星の高度データを収集を行っております。

衛星との通信確立を祈りながら学生チームは日々運用を続けております。（滝口朔矢 記）

## イベント予定

### 第 3 回宇宙木材利用シンポジウム

第 3 回宇宙木材利用シンポジウムが 2025 年 3 月 26 日（水）に京都大学 益川ホールで開催されます。宇宙での木材利用と樹木の育成に焦点を当てたシンポジウムです。皆さんの参加をお待ちしています。

**10:00-10:05 開会の辞**

**10:05-12:35 第 1 部 宇宙における木材の利用**

木造人工衛星・ExBAS 実験速報

**14:00-15:05 最終講義 土井隆雄**

**15:05-16:05 第 2 部 宇宙における樹木の育成**

低圧下・微小重力下における樹木の育成

**16:30-17:30 第 3 部 パネルディスカッション**

宇宙木材産業の展望

**17:30-17:35 閉会の辞**

参加希望者は、次のメールアドレスに「宇宙木材利用シンポジウム参加希望」と書いてお送りください：[spacewood@mail2.adm.kyoto-u.ac.jp](mailto:spacewood@mail2.adm.kyoto-u.ac.jp)（土井隆雄 記）

# LignoSat 学生チーム

## アメリカ横断旅行記

### 9/24 Houston

本日 9/24 は滞在先であった Galveston の KOA から車を 1 時間ほど走らせてジョンソン宇宙センターへと向かった。セキュリティチェックを受け館内に入ると、宇宙空間を思わせる黒を基調としたデザイン、そしてスケールの大きい展示の数々に圧倒され、思わずテンションが上がった。6 時間ほどの滞在であったが、Saturn V が展示されているロケットパーク、ISS の訓練施設、そしてアポロ計画当時の管制室の様子を見られるミッションコントロールセンターへの 3 つのツアーに行くと、他の展示を見ることができないほどの施設の大きさ・展示の豊富さであった。英語の



リスニングが得意ではないので解説内容を完全に理解することができなかったのが残念だった。展示内容は先述のアポロ計画のように宇宙開発の歴史から、現在行われているアルテミス計画まで様々であり、スペースシャトルや Falcon9 の展示もあった。その後は近くにある JAXA のヒューストン支部を訪問し、JAXA 職員の方々や宇宙飛行士の古川聡さんと対面の機会をいただいた。古川さんには衛星を運用する際の心構えなど貴重な話をしていただいた。宇宙に現在そして今後

とも関わっていきたいと思う者にとってとても刺激的な 1 日となった。(三浦晴 記)

### 9/25 Houston→New Orleans

朝 7 時にヒューストンを発ち、この日はおよそ 350 マイル（およそ 560 キロメートル）の大移動日。給油をはさみながら車を進め、一行は次なる街、ジャズ発祥の地ともいわれるニューオーリンズへと向かう。1 号車と 2 号車は午後 5 時に、3 号車は午後 6 時半頃に RV パークへ到着し、その後タクシーで 30 分弱かけ夜のニューオーリンズの市街地へ。ちなみにニューオーリンズはアメリカで一番幽霊が出る街といわれており……。観光の起点となるジャクソン・スクエア前には、薄暗い夜の空の中で不気味な佇まいを見せるセント・ルイス大聖堂が城のようにそびえ立ち、その手前の道路脇には“GHOST TOUR”と書かれたツアーバスが停まっていた。



ここから 15 分程歩くと賑やかな街に出る。あちこちで音楽が流れ、ストリートは歩行者天国になっていた。我々一同、“本場のジャズ”が聴けるとワクワクしながら街を歩いていたのだが……。聞こえてきたのは

ほぼほぼヒップホップがロックミュージックで多少面食らったというのが正直なところ（笑）。それでも確かにジャズを演奏しているバーもあり、ジャズバーに入り浸る人もいれば、町並みを楽しむ人もいて、各自有意義な時間になったことと思う。

私を含むメンバー6人はジャクソン・スクエア周辺に戻り、1862年創業の地元の名店“Café du Monde”（カフェ・デュ・モンド）で一服することに。この名物は“beignet”（ベニエ、仏語で揚げた生地）という揚げドーナツ。白くて甘いパウダーがまぶしてあり、出来たてはもっちりとした食感で超絶品。チョコミルクとも相性抜群。全員気に入ったため、おかわりも兼ねて3号車のメンバーにもテイクアウトで買って帰ることにした。

さて、ハリケーンが近づいており、帰る直前に突然の大雨に見舞われた。みんなで逃げ帰るようにしてタクシーに乗り込み、RVパークへ戻る。この後は明日以降の行程を巡って号車の代表たちの会議が深夜3時まで行なわれた。夜遅くまで会議お疲れ様。そしてありがとう。翌日はハリケーンを避けるため、早朝に出発するそうだ。（中村拓海 記）



## 9/26 New Orleans→Ponce De Leon

ハリケーンがやってきた。カテゴリ4の巨大なハリケーン Helene は、メキシコ湾岸でこれまで最大の規模の嵐をもたらすこととなった。旅の締めくりとなる Crew 9 の見学が2日後に迫る中、我々の進路を阻む Helene。横風の影響を受けやすいRVにとって、嵐の中の運転は特に危険だ。会議の結果、この日は午前中のみ東へ向かって走行し、その後は停車してハリケーンをやり過ごすこととなった。

だんだんと強まる風の中、知らず知らずのうちにハンドルを握る手に力が入る。メキシコ料理チェーンのタコベルのタコスを食べつつ、なんとか13時ごろに Ponce De Leon という町に到着した。これまで夜遅くに目的地に到着することも少なくなかった中で、昼間から車内でゆっくり過ごすのは異例のことだ。3号車では、RVに搭載されたテレビを使ってビデオゲームをプレイ。小さな画面を囲んで白熱したバトルが繰り広げられる光景を見ていると、自分たちがアメリカにいるのを忘れてしまいそうだ。非日常だらけの日々で、久しぶりに緊張がほぐれた気がした。

明日のRV返却に備え、夕食ではできるだけ余った食材を使い切る。他の号車へつまみ食いや物々交換をしに行くのも楽しい。





ふと窓に目をやると、雨風は思ったほど強くない。どうやらうまくハリケーンの被害に遭わずに済んだようだ。いよいよ最後となった RV での寝心地を確かめながら、明日に備えて早めに眠りにつく。（西見優輝 記）



## 9/27 Ponce De Leon→Orlando

いよいよ RV での移動は最終日となりました。ハリケーンの影響から返却予定日前日に RV を返却することに。代理店へ営業時間内に辿りつくため、6:00 には RV パークを発ち、オーランドへと向かいます。ハリケーン回避は成功し、想像していたような暴風雨に見舞われることはありませんでしたが、その影響は道中いたるところにありました。なかでも道路の通行止めにはルート変更を余儀なくされ、頭を悩ませます。オーランドへの最短経路は閉ざされている。ナビが示す迂回路のうち、遠いほうでは間に合わない。かといって近いほうは大変な渋滞。巻き込まれれば、結局間に合わないことに変わりはない。3 号車でも激論が交わされ、なんとか見つけた、先の二つの迂回路の間を通るルートを決めました。

緊張感たどようドライブの途中、返却時間が営業時間外になる可能性があり、追加料金を確認するため代理店へと電話します。返ってきた答えは、「No problem!」。相手の懐の深さに感動しつつ、ほっと胸をなでおろしました。緩んだ車内の空気、昼下りの穏やかな光、寝息を立てはじめる後部座席。無事に代理店へと到着します。

車内チェックではラフロードで壊れた備品に何か言われるのではと身構えましたが、店員さんは剥がれたステップのカバーをちょっと手で押さえて「Fixed!」と一言。一同大笑いします。

これから二日間宿泊する Airbnb に着くと、そこにはプールにハンモック、とにかく豪華な設備。夕飯は外食グループと RV で使いきれなかった食材で料理するグループに分かれます。自分は後のほう、特大のラザニア(?)をつかって食べました。いよいよ明日はケネディ宇宙センターです。（内田こころ 記）



## 9/28 Kennedy Space Center

本旅行の目的地ともいえる、ケネディ宇宙センターへ朝から見学した。人々の探究心を掻き立てる迫力ある演出の連続に、今までの旅の疲れはすっかり吹き飛んでしまった。ロケットガーデンに林立する巨大なロケットに圧倒され、天井に

Falcon 9 の吊るされた深宇宙ブースでは深宇宙探査を体感できるアトラクションを楽しんだ。昼前に少し離れたところにあるアポロ/サターン V センターに移動し、ランチとしてハンバーガーを食べた。アメリカのハン



バーガーの野菜は取り放題で素晴らしい！そして今日のメインイベント、Falcon 9 による Crew 9、つまり ISS へ向かう宇宙飛行士の打ち上げを特設会場で見学した。プレゼンターのおじさんの話を軽く聞きながら、川の向こうに設置された射場を満席のアメリカ人達と今か今かと待っていると、突然オレンジの光がピカーッと光った。打ち上げの開始である！ロケットはぐんぐんと速度を増し、遅れて胸に響く轟音がやってきた。打ち上げはこの瞬間がたまらない。ロケットは 30 秒ほどであつという間に目に見えない宇宙に行ってしまった。なんとあつけないものだなあ、ホッとしていたところ、なんと第一段が射場に帰ってきたのだ！まさか着陸まで目に見ることができるとおらず、感動のあまり言葉を失ってしまった。打ち上げを目にできたことの感傷に浸りながら、元のメインセンターにバスで戻り、スペースシャトルのブース・火星探査機のブース・再度新宇宙ブースを巡った。特に、スペースシャトルブースでは、スペースシャトル開発を描いた短い映画が流れた後、目の前にスペースシャトルが現れるという壮大な演出で心が躍った。お土産も一通り買ったところで、17 時というまだまだ周り足りないと思ってしまう時刻で閉園。

この日の夕飯はフロリダ名物（？）のエビ料理である。6 種類のエビ料理の中から 3 つ選ぶことができ、さらにサイドメニューもついて \$25。やはり外食は高いなと思ったが、プリプリジューシーなエビを食べればそんなことは忘れてしまった。

フロリダにはディズニー、ユニバーサルスタジオにキーウエストに、まだまだ観光したいスポットが多くある。次アメリカに来たら、私が合流する前の西海岸とフロリダを心ゆくまで堪能したい。（池田紘輝 記）

## 9/29 Orlando→Haneda, Japan

とうとう帰国の日がやってきました。オーランド国際空港からダラスを経由して羽田(一部は成田)へ向かいます。早い人は朝 8 時の飛行機のため、5 時前に空港までの Uber を予約。朝 3:30 に目が覚めると、5 時出発だから徹夜したほうがいとゲームをしていた人、残飯処理をする人、乾燥機とにらめっこする人、今になって限界を迎えて仮眠をとろうとする人たちがいました。疲れ切った顔をしている皆さんを横目に、私は朝ご飯を頂きます。昨晚、余った卵を先輩がゆでたまごにしてくれたものです。そして NARUTO 好きのお兄さんの Uber でオーランド国際空港へ到着。東京在住の先輩とはここでお別れです。先輩と同じ 3 号車で過ごして印象的だったのは、東野圭吾を黙々と読んでいたことと、助手席で爆睡していたことです。ダラスへ向かいます。ダラス・フォートワース国際空港は世界でも 3 番目に広い空港のようです。ゆっくり周りたかったですが、乗り換え時間が厳しく断念。無事乗り継ぎ、日本へ。小学校時代をアメリカで過ごしたメンバーは、最後のアメリカの景色を熱心に飛行機の窓から撮影していました。名残惜しいですね。たったの 2 週間半過ごしただけの私でさえそうですから。各々、新たな夢や目標を持って帰国しているのかなと思いました。

これで、足かけ 3 週間の私たちのアメリカ大陸横断の旅は終了です。総括するには物足りないですが、一つ言いたいことは、これから先、メディアでアメリカの風景が映される度にこの旅行のことをちらと思ひ出すだろうな、ということと、LignoSat を通じて知り



オーランド国際空港の  
連絡モノレール  
カッコいい

合った素敵な人たちを大切にしたいということ(言いたいこと二つありましたね)。こんなに貴重な体験をどうもありがとう。(水野愛理 記)

## 研究紹介

### フェノロジー (生物季節)

### 京都大学樹木育成学生チーム

### 池田武文

#### はじめに

前回の NewsLetter\_202501 では樹木の冬芽形成と開花に関するフェノロジーについて記しました。今回は永田 (2002) の報告をもとにフェノロジーの視点から樹木の成長を解説します。樹木は茎と葉からなるシュート (苗条) を 1 単位 (モジュール) とする多数のモジュールからなる集合体として個体が成り立っています。樹木の成長とはシュートの成長の総和です。

#### 樹木の成長

樹木は茎と葉からなるシュート (苗条) を 1 単位 (モジュール) とする多数のモジュールからなる集合体として個体が成り立っています。樹木の成長とはシュートの成長の総和です。樹木では伸長成長 (木が高くなる樹高成長) と肥大成長 (幹が太る直径成長) の二通り成長をします。前者は茎の先端にある頂端分裂組織である茎頂によって行われ、後者は側生分裂組織である形成層によって行われます。ここでは主に伸長成長について記します。

樹木の樹高成長は頂端成長と節間成長の二つに分けられます。

1. 頂端成長 (図-1) : 私たちが樹木育成実験で使っているポプラはこのタイプの成長をする代表的な樹種です。茎頂でシュート原基 (葉原基 : 葉の元になる細胞群) が形成され、それに続いて葉原基の展開 (開葉) とその下部の成長帯で節間成長 (葉と葉の間の茎が伸長) とが連続的に起こります。節間成長が停止した節間から順次茎は木化し硬くなります。葉の大きさは小さな先端部から順次大きくなっていきます。
2. 節間成長 (図-2) : 前年に形成された冬芽には多数の葉原基が用意されており、各節間にある成長帯の茎の伸長と同時に葉も展開し成長するタイプで、春の短期間に早い速度で成長します。マツはそれを代表する樹種です。

さらに、樹木の成長パターンは三つに大別できます。

1. 連続成長型 : ポプラのように春に冬芽の中の葉原基が展開し成長しながら茎を伸ばし、引き続き新しい葉原基を形成し葉を展開する、このようにいつまでも成長を続けます。
2. 固定成長型 : 日本に自生するマツ類 (アカマツやクロマツなど) のように、春に冬芽の中にその年の一成長季節に展開するすべての葉原基が完成しており、その葉原基を展開し、節間成長が完了すると伸長成長は停止します。夏前には伸長成長を完了し、冬芽の形成が始まります。マツ類

の伸長成長は一年に一回だけです。一般に、樹木の年齢（樹齡）は木を切り倒して年輪の数を数えますが、マツ類は一つの節間（枝と枝の間）が一年間に成長した部位ですので、節間の数が樹齡を示します。

3. 断続成長型：春に冬芽の中にある葉原基を展開し、節間の成長が終わってあとで新しい頂芽を形成し、この頂芽が再び展開し、節間が成長します。つまり一息置いて断続的に次の成長に移ります。クスノキ、ナラ類などがこの成長パターンをとります。



図-1 ポプラ（ギンドロ）の頂端成長

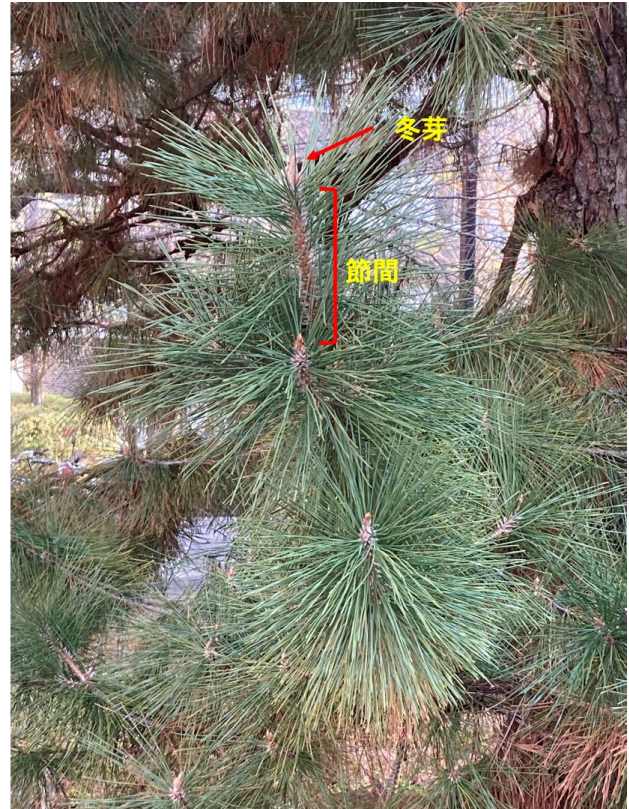


図-2 アカマツの節間成長

### ポプラの年成長サイクル

図-3に連続成長するセイヨウハコヤナギ（*Populus nigra* var. *italica*）の成長サイクルを示します。この種は樹木育成実験で使っているギンドロ（*Populus alba*）と同属のポプラです。両樹種ともヨーロッパからアジアにかけて分布しています（Phillips 1978）。三重県の津では、4月上旬に冬芽（頂芽）は開芽し、長日条件が続く間は成長を続けます。長日条件の下で、新しい葉原基を形成、展開しながら連続的に成長します（成長期）。9月上旬には成長を停止し、冬芽を形成します。連続成長を維持する日長条件は14～14時間15分（限界日長）以上の長日条件であり、その期間は4月20日頃から8月20日頃までの5ヶ月間です。8月20日頃からの短日条件下において葉でつくられた休眠物質（アブシジン酸）が茎頂に送られ、成長停止、冬芽形成へと進んでいきます。冬芽形成から開芽までの7か月間は休眠期、組織の成長が低下または停止している状態です。休眠解除後、冬芽の中の葉原基が内的成長をとげ、開芽します。



図-3 ポプラの成長サイクル

## おわりに

火星の公転周期は地球のほぼ2倍です。つまり四季それぞれが地球の半年間におよびます。このような状況に樹木は対応できるのでしょうか、できるとしてどのように対応するのでしょうか、興味は尽きません。

## 引用文献

永田 洋・佐々木恵彦編 2002 樹木環境生理学. 文永堂出版

Phillips, R. 1978 Trees in Britain Europe and North America. Pan Books

**京都大学 SIC 有人宇宙学研究センター**

<https://space.innovationkyoto.org/>

〒606-8501 京都市左京区吉田本町 吉田キャンパス本部構内 総合研究 16 号館 208 号室

編集人：宇宙木材研究室 三本勇貴、豊西悟大、山本陽大

Tel: 075-753-5129 Email: [spacewood@mail2.adm.kyoto-u.ac.jp](mailto:spacewood@mail2.adm.kyoto-u.ac.jp)

SIC 有人宇宙学研究センター Newsletter No.38

2025年2月1日発行

## クラウドファンディング第二弾

# 木で星座を創ろう 木造人工衛星2号機製作にご支援を



目標金額 **1000**万円 2025年 **2月1日** (土)9時 ~ **4月30日** (水)23時

＼京都大学 土井隆雄・仲村匡司が寄付金控除型クラウドファンディングへ挑戦！／

## 【第二弾】木造人工衛星は2号機へ .....木造人工衛星の実用化をめざして.....

※All in方式のため、目標金額の達成の有無にかかわらず実行者は寄付金を受け取ります。ご寄付確定後の返金やキャンセルは、ご対応致しかねます。  
※本プロジェクトへのご寄付につきましては、税控除の対象となります。詳細についてはプロジェクトページをご覧ください。

京都大学宇宙木材プロジェクトは、木造人工衛星LignoSatを開発しました。LignoSatは国際宇宙ステーションより2024年12月9日に宇宙空間に放出され、**世界初の木造人工衛星が誕生**しました。

そして、私たちは**木造人工衛星の実用化「地球低軌道を周回する低軌道衛星ネットワーク構築」**のため、次のステップとして木造人工衛星2号機の開発を始めました。木造人工衛星2号機はLignoSatの2倍の大きさがあり、木造構体内部に通信用アンテナを内蔵する計画です。

しかしながら、LignoSatの開発時同様開発には億単位で多額の費用が必要であり、大学で確保できる資金のみでは実現することが難しいのが現状です。そこでこの度、第二弾という形でクラウドファンディングへの再挑戦を決意しました。木材と宇宙の未来をみなさまと共に繋いでいきたいと考えています。

木造人工衛星2号機は日本が新しい人工衛星の姿を世界に提案するものです。持続可能な宇宙開発と宇宙の可能性を未来につなぐ私たちの活動に、あたたかいご寄付をどうぞよろしくお願い申し上げます。

京都大学宇宙木材プロジェクトリーダー 土井隆雄（特定教授・宇宙飛行士）・仲村匡司（教授）

お問い合わせ先

EMAIL : spacewood.sat@mail2.adm.kyoto-u.ac.jp

 READYFOR

<https://readyfor.jp/projects/lignosat>

木造人工衛星 第二弾 レディーフォー



## ご寄付の方法

「木造人工衛星 第二弾 クラウドファンディング」で検索。または表面のQRコードを読み込んでください。

1 プロジェクトの寄付にすむをクリック



2 希望するコースにチェックを入れ個数を選択し「次に進む」をクリック



3 はじめて利用する方は新規登録へをクリック



4 情報を入力しメールアドレスで登録をクリック



5 支払い方法を選択する



6 必要情報を入力

- ★クレジットカードの場合  
→カード情報を入力
- ★銀行振込の場合  
→画面の案内をお読みください
- ★コンビニ支払いの場合  
→画面の案内をお読みいただき、コンビニの種類を選択

※コンビニ支払いは、ファミリーマート、ローソン、ミニストップのみに対応です。寄付金額+システム利用料の合計金額が30万円未満のご寄付でご利用いただけます。



入力したメールアドレス宛にREADYFORからメールが届きます。受信したメールの本文内にあるURLをタップしてください。

7 ギフトお届け先(住所)を入力し入力内容の確認画面へをクリック



8 入力情報を最終確認し、寄付を確認するをクリック



- ★選択したコース、個数
  - ★合計金額
  - ★支払い方法
  - ★カード情報または口座情報
  - ★ギフトお届け先(住所)
- を確認し、アンケートとメール配信について回答

お手続き完了です！



銀行振込・コンビニ支払いの場合「支援履歴」から返金先情報のご設定をご確認ください。