

# **ARC-BRES Bioresource and Environmental Sciences Seminar**

## **ARC-BRES生物資源環境学セミナー**

**Seminar #19 / 第19回セミナー**

**Date: Wednesday, February 19, 2025 (9:30 – 11:40)**

**Venue: Nakashima Hall, The University of Tokyo**

中島董一郎記念ホール、東京大学

**Zoom Meeting: ID846 9487 8150 (passcode: 040227)**

### **Speakers:**

**Dr. Li Chaofeng (Southwest University, China)**

**“Functions and mechanism analysis of KNAT3 protein in poplar wood formation”**

李超鋒氏（西南大学, 中国）

「ポプラの木部形成におけるKNAT3タンパク質の機能と調節機構の解析」

**Dr. Shashi Kumar Gupta (International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics, India)**

**“Enhancing heat and drought tolerance in pearl millet (*Pennisetum glaucum* [L.] R. Br.)”**

シャシ クマール グプタ氏（国際半乾燥熱帯作物研究所, インド）

「トウジンビエ（*Pennisetum glaucum* [L.] R. Br.）の耐暑性および耐乾燥性の向上」

**Dr. Sukartiningsih (Mulawarman University, Indonesia)**

**“Transformation of industrial plantation forests into natural tropical rainforest in the development of the forest city of Nusantara Capital City (IKN)”**

スカルティニンシー氏（ムラワルマン大学, インドネシア）

「新首都ヌサンタラの森の都市開発における産業林から熱帯雨林自然林への転換」

### **Contact Information:**

Mariko NORISADA (norisada@fr.a.u-tokyo.ac.jp)

### **Information:**

<https://www.anesc.u-tokyo.ac.jp/en/> (English)

<https://www.anesc.u-tokyo.ac.jp/> (日本語)

# **ARC-BRES Bioresource and Environmental Sciences Seminar**

## **ARC-BRES生物資源環境学セミナー**

### **Seminar #19**

**Dr. Li Chaofeng (Southwest University, China)**

### **“Functions and Mechanism Analysis of KNAT3 protein in Poplar Wood Formation”**

李超鋒氏(西南大学, 中国)

「ポプラの木部形成におけるKNAT3タンパク質の機能と調節機構の解析」

#### **Abstract:**

The secondary cell wall (SCW) is essential for plant growth and development in vascular plants, and its biosynthesis is mainly controlled by a complex hierarchical regulatory network involving multiple transcription factors (TFs) at the transcription level. However, TFs that specifically regulate secondary xylem have not been widely reported. We described two poplar KNOTTED1-like homeobox (KNOX) TF PtoKNAT3a and PtoKNAT3d, which were mainly expressed in the expanding xylem cells of stems. In my presentation, I will show their functions and molecular mechanisms in poplar wood formation. Meanwhile, I will also talk about the functional differentiation of PtoKNAT3a and PtoKNAT3d in xylem and cambium.

二次細胞壁は、植物の生育にとって不可欠であり、その生合成は多数の転写因子が関与する複雑な階層をもった制御ネットワークによって転写レベルで主に制御されている。しかしながら、二次木部形成を特異的に制御する転写因子についてはあまり報告がない。われわれは、ポプラの幹の伸長段階にある木部細胞で主に発現する2つのKNOTTED1様ホメオボックス(KNOX)転写因子、PtoKNAT3a and PtoKNAT3dを同定した。発表では、これらの転写因子の機能とポプラの木部形成における分子機構を紹介する。さらに、PtoKNAT3a and PtoKNAT3dの木部と形成層における機能的違いについても紹介する。



# ARC-BRES Bioresource and Environmental Sciences Seminar ARC-BRES生物資源環境学セミナー

## Seminar #19

**Dr. Shashi Kumar Gupta (International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics, India)**

**“Enhancing heat and drought tolerance in pearl millet (*Pennisetum glaucum* [L.] R. Br.)”**

シャシ クマール グプタ氏 (国際半乾燥熱帯作物研究所, インド)

「トウジンビエ (*Pennisetum glaucum* [L.] R. Br.) の耐暑性および耐乾燥性の向上」

### Abstract:

Pearl millet is an important staple nutritious crop in the semi-arid and arid ecologies of South Asia (SA) and Sub-Saharan Africa (SSA). Under the scenario of climate change, there is a need to accelerate the rate of genetic gains in pearl millet. High temperatures are leading to drastic reductions in crop yields in pearl millet grown in the summer season in north-western India; and even in the rainy season in some of the African and central Asian countries. Hybrid parents have been bred having reproductive period heat tolerance at high air temperatures ( $>42^{\circ}\text{C}$ ). Heat-stress-sensitive stage of the pearl millet plant was identified. The female reproductive system (stigma) was found more heat sensitive in comparison to the male reproductive system (pollen) in pearl millet. It was demonstrated that high heat tolerance is heritable and several selection cycles in heat stress ecology can pyramid heat tolerance. The newly developed breeding lines have seed set (SS) in the range of 80 to 90% under temperatures of  $>42^{\circ}\text{C}$ . Screening and breeding approaches have been finetuned to develop cultivars for highly drought-prone environments ( $< 400$  mm annual rainfall). Diagnostic markers have been identified and forward and shuttle breeding approaches are used to enhance drought tolerance. The availability of platinum-grade pearl millet genome sequence, and available genomic resources are helping to map genes of traits of interest, heterotic pools have been identified and strengthened, genomic selection (GS) model has been standardized to accelerate the genetic gains. Transcription factors involved in regulating the stress tolerance of pearl millet have been identified which needs further characterization, and different innovative management options can further support to increase productivity.

トウジンビエは、南アジア (SA) およびサハラ以南アフリカ (SSA) の半乾燥および乾燥生態系における重要な栄養価の高い主食作物である。気候変動というシナリオのもとでは、トウジンビエの遺伝的改良を加速させる必要がある。インド北西部では夏季に栽培されるトウジンビエの収量が、アフリカや中央アジアの国々では雨季に栽培されるトウジンビエの収量が、高温によって大幅に減少している。ハイブリッド親は、高い気温 ( $42^{\circ}\text{C}$  以上) でも生殖期間の暑さに耐性を持つように育種されてきた。トウジンビエの高温ストレス感受性ステージが同定された。雌性生殖器官 (柱頭) は雄性生殖器官 (花粉) よりも高温に敏感であることが判明した。高い耐暑性は遺伝性であり、暑熱ストレス環境において選抜サイクルが数回繰り返されることで耐暑性が実現されることが示された。新たに開発された育種系統は、 $42^{\circ}\text{C}$  を超える温度下で 80~90% の種子結実率 (SS) を示した。スクリーニングと育種アプローチは、非常に乾燥しやすい環境 (年間降雨量 400mm 未満) 用の品種を開発するために細かく調整されてきた。診断マーカーが同定され、前進的育種やシャトル育種アプローチによって乾燥耐性が強化されている。プラチナ級のトウジンビエゲノム配列が利用可能になり、利用可能なゲノム資源が、関心のある形質の遺伝子をマッピングするのに役立っている。ヘテロティックプールが同定され強化され、ゲノム選抜 (GS) モデルが遺伝的利益を加速するために標準化された。トウジンビエのストレス耐性を制御する転写因子も同定され、さらなる特性解析が必要である。



# ARC-BRES Bioresource and Environmental Sciences Seminar ARC-BRES生物資源環境学セミナー

## Seminar #19

**Dr. Sukartiningsih (Mulawarman University, Indonesia)**

### **“Transformation of industrial plantation forests into natural tropical rainforest in the development of the forest city of Nusantara Capital City (IKN)”**

スカルティニンシー氏(ムラワルマン大学, インドネシア)

「新首都ヌサンタラの森の都市開発における産業林から熱帯雨林自然林への転換」

#### **Abstract:**

The capital city of Indonesia has been decided to move to East Kalimantan based on Law no. 3 of 2022 as The Nusantara Capital City (IKN) that led by the Head of the Nusantara Capital City Authority. IKN covers a land area of approximately 256.142 ha, with one of the concepts being smart forest city to mitigate the potential for environmental or forest damage. Only 25% of the IKN area will be built, while the remaining 75% will be green areas, including 65% of the area remaining as tropical forests. The government has determined to reverse deforestation in the region, by restoring tropical forests and their ecosystem. The restoration of tropical forests will be possible through a reforestation process aiming at the restoration of ecosystem functioning. The IKN area consists of mostly industrial plantation forests (eucalyptus plantation), which must be transformed into natural tropical rain forest. Rehabilitation activities have been started since 2022 in the IKN area by three sectors, the local government, the Ministry of Environment and Forestry and the private sector, and until now more than 8.000 ha have been planted with various types of Kalimantan native species, multipurpose tree species as well as animal feed species. The seminar will cover process and progress of transformation activities towards natural tropical rain forests

新首都ヌサンタラ(Ibu Kota Negara Nusantara: IKN)に関する法律2022年第3号に基づき東カリマンタン州へのインドネシアの首都の移転が決定され、ヌサンタラ新首都当局の主導の下で進められている。IKNの土地面積は約256142ヘクタールにおよぶが、開発構想の中で、環境および森林の破壊を抑えることを意識した、環境に調和した森の都市を掲げている。IKN予定地のうち都市開発を25%に留め、65%を熱帯林として維持し、全体の75%を緑地として残す計画である。政府は、熱帯林の生態系を回復することにより開発対象地域における森林減少を止める方針を打ち出した。熱帯林の回復は、生態系機能が回復するような森林再生活動を通じて可能となる。IKN予定地は大半が産業林(ユーカリ林)であるため、熱帯雨林の自然林に転換する必要がある。地方政府、環境林業省ならびに民間企業の三者協働による修復活動が2022年から始まっており、現在までにカリマンタンのさまざまな在来種や多用途樹種、採餌木が8000ヘクタールにわたって植えられた。発表では、熱帯雨林自然林への転換に向けた森林再生方法と転換活動の進捗状況について紹介する。

