

研究活動

熱帯生物資源研究室

食料安全保障強化に向けた国際サゴヤシプロジェクト

2050年に90億以上に達すると予測される世界人口を養うためには、農業生産を70%増加させなければならないとの予想がなされています。気候変動、石油やリンなど地下資源の減少といった問題もますます深刻化しており、食料安全保障の強化に向けては、いかに持続可能な形で農業の生産および生産性を引き上げるか、また、収穫したバイオマスのロスはいかに少なくするかが重要です。そこで、私達の研究グループでは東南アジアや南太平洋に自生するサゴヤシに注目しています。

このヤシは、作物栽培が困難な痩せ地や酸性土壌、汽水域周辺にも適応し、1本の幹に約300kgもの澱粉を蓄積します。原産国では、主食として、また、ビスケットや麺など食品原料に利用されています。日本ではうどんの打ち粉に使われている他に、食物アレルギー対応食品材料、食べた後の血糖値上昇を抑えられる澱粉としても注目されています。しかし、現状では、天然林や半栽培の形で存在するサゴヤシ林のうちの10分の1しか利用されておらず、経済植物としての開発が望まれています。

当研究室では、サゴヤシの環境ストレス耐性メカニズムの解明、効率的な苗作り、窒素固定菌や菌根菌など有用微生物の利用を通じてサゴヤシの安定的栽培技術の開発に当たっています。

(江原 宏)

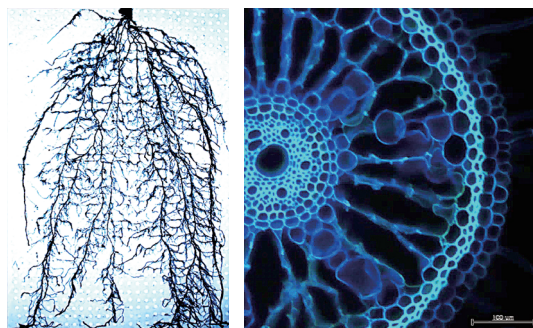


インドネシア南東スラウェシの
サゴヤシパイロットファームにおける調査

イネの養水分ストレス土壌環境への根の適応性評価

近年の気候変動の影響による土壌環境の劣化によって、不良土壌環境条件における作物の安定かつ持続的生産が重要課題となっています。作物のストレス耐性に関わる形質として、これまで多大な時間と労力を必要とし敬遠されてきた根の形質に、近年急速に注目が集まっています。根系は土壌環境の変化にตอบสนองして、外部形態だけではなく、内部組織構造をも変化させます。私たちは、イネを中心に、乾燥や、窒素欠乏などの土壌環境ストレスに適応した、効率良く養水分吸収ができる根系構造と生理機能の解明に取り組んでいます。また、水耕条件から根箱法や円筒チューブを用いた土耕条件まで、根系形質の評価方法の確立にも取り組んでいます。

(仲田(狩野) 麻奈)

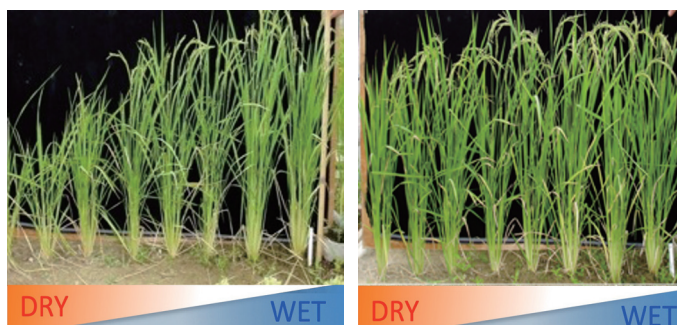


イネ根系構造の全体写真(左)と顕微鏡で観察した横断切片(右)

生物遺伝情報研究室

植物が有する環境ストレス回避機構の解明

例えば乾燥ストレス下では、植物は水不足を回避するために根域を拡大し、地上部生育の維持を試みます。しかし、その能力には大きな品種間差が認められるため、乾燥下では著しく地上部の生育が低下する品種や、比較的その生育を維持できる品種が存在します(右図)。そこで、私たちはこの能力の違いをもたらす遺伝的な機構の解明を目指して研究を進めており、これにより徐々にではありますが、品種改良に有用な遺伝子座の一端を捉えることに成功しています。

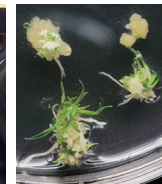
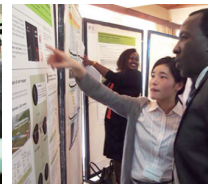
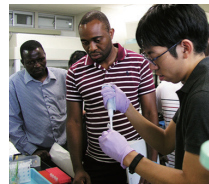
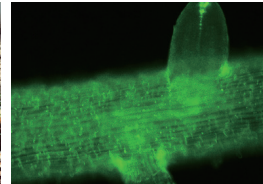


イネの品種間に見られる乾燥回避能力の違い
(左)乾燥回避能力の低い品種、(右)乾燥回避能力の高い品種

■ 不良環境下での安定生産を目指した作物の遺伝的改良

一方、近年の研究の進展により、従来の交雑育種や突然変異育種に加え、各ストレス耐性に関わる量的遺伝子座を検出できるQTL(Quantitative trait locus)解析や、その遺伝子座の有無を迅速・正確に判別できるMAS(Marker Assisted Selection)を利用することにより、効率的に品種改良を行うことが可能となってきました。また、生物の遺伝情報をゲノム全体にわたって迅速・安価に解析できるNGS(Next Generation Sequencing) やゲノムを編集する最新技術であるNBT(New plant Breeding Techniques)も開発されています。私たちは、これらの技術の活用と作物のストレス回避機構の理解を統合し、不良環境下での安定生産を目指す作物の遺伝的改良に取り組んでいます。

(犬飼 義明)



不良環境下でのイネの生育阻害

耐性品種育成を目指した研究活動

■ 実践アフリカ開発研究室

■ アフリカのイネ生産性向上に向けた栽培学的研究

サブサハラアフリカにある多くの国では、コメの需要増加に対して国内生産が追いついていません。コメ増産はサブサハラアフリカの食糧安全保障にとって重要な課題です。イネの生産性を向上するためには、様々な生物的・非生物的ストレスの影響を受ける現地の栽培環境に応じた品種改良と適切な栽培技術の開発が必要です。実践アフリカ開発研究室では、ケニアを拠点として、栽培環境と現行栽培技術の解析、現地に適した新品種の開発、様々な有用形質を有するイネ品種の環境応答と形質発現の評価、品種の能力を引き出す栽培技術の開発、技術普及のための社会経済的条件の解明など、サブサハラアフリカの稲作の安定化と生産性向上の実現に向けた総合的な取り組みを行っています。

<https://rice-africa.agr.nagoya-u.ac.jp/>



冷害を受けたイネの穂
(ケニア・ムエラ灌漑地区)

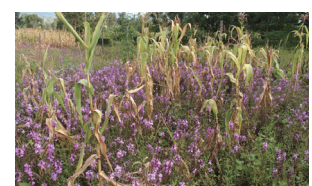


圃場における調査の様子
(ケニア・ムエラ灌漑地区)

■ 自殺発芽剤を用いた根寄生雑草「ストライガ」防除技術の開発

根寄生雑草「ストライガ」は、ソルガム、トウモロコシ、陸稲等の主要穀物に寄生し、アフリカの穀物生産に甚大な被害をもたらしています。ストライガの種子は宿主植物の根から放出されるストリゴラクトンと呼ばれる植物ホルモンに反応して発芽します。しかし、宿主に寄生しないと生存できません。現在、ストライガのこのような性質を利用して、土壌中のストライガ種子を人工ストリゴラクトンにより強制的に発芽させて枯死させる自殺発芽剤の開発が進められています。実践アフリカ開発研究室では、自殺発芽剤を利用したストライガ防除技術の開発に向けて、自殺発芽剤の効果の検証、ストライガの遺伝的多様性の評価、技術普及のための社会経済的条件の解明などに学内外の研究者と共同で取り組んでいます。

(槇原 大悟)



ストライガ(紫色の花をつけた植物)に寄生されたトウモロコシ