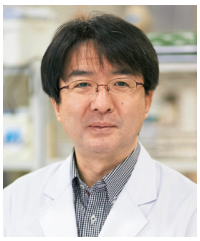
作物学研究室

STAFF

教授 平野 達也
食用作物学Ⅰ・Ⅱ、生物化学Ⅱ
作物生産学特論（大学院）

助教 黒川 裕介
作物生産科学、資源作物学



教授　平野達也

助教　黒川裕介

研究テーマ

・主食作物として重要なイネにおける新規遺伝子の単離・機能解析および安定した生産技術の確立
・洪水や湛水など地球規模の環境変動に対する作物の応答性の解明と耐性の付与
・農業や農村の持続的発展を目指した作物の特性評価および栽培技術や農業システムの確立

研究内容

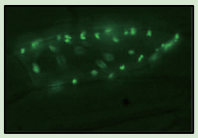
作物が持つ多様な機能を解明し，人間の衣食住に活かす！

イネの収量性向上にむけた同化産物供給能力の増強

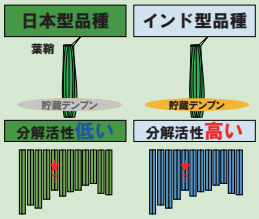
イネは生長しながら，余った同化産物をデンプンとして茎葉部に蓄積している．

コメの登熟時にそのデンプンは分解され、糖として茎葉部からコメへと運ばれる．

コメの実りをよくするため、茎葉部に蓄積したデンプンの分解を制御する遺伝子の働きを解析



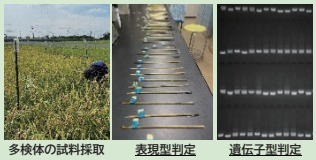
デンプン分解酵素のひとつである β-アミラーゼが葉緑体で発現している様子を蛍光緑色タンパク質(GFP)により観察



両イネ由来のF_2雑種集団の表現型と遺伝子型の関係性から、原因遺伝子を探索

茎葉に蓄積したデンプンの分解能は，日本型品種よりインド型品種の方が高い

インド型品種の染色体上にデンプン分解を促進する遺伝子が存在する



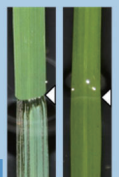
インド型品種由来のデンプンの分解を促進する遺伝子の単離を目指す（遺伝子マッピング法）

ガスフィルム(空気層)はイネに耐水性を付与する

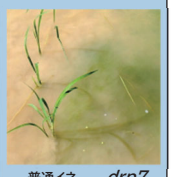
銀色に光って見える空気層をガスフィルムと呼ぶ

水中のイネ葉の周りに形成される空気層を"**ガスフィルム**"と呼び、水中における葉の**CO_2/O_2取り込み**に役立っている

ガスフィルムが無くなるイネ突然変異体の*dripping wet leaf* (*drp*)は**水田で生存することができない**



普通イネ　*drp7*
冠水1day後



普通イネ　*drp7*
田植え3weeks後

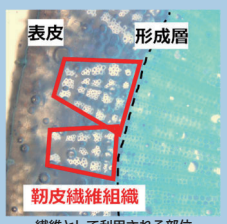
※矢頭(白)は水面を表す

イネの耐水性に重要なガスフィルムを生理学・分子遺伝学的に調査している

繊維作物の耐水性機構を解明する

ケナフ

ジュート

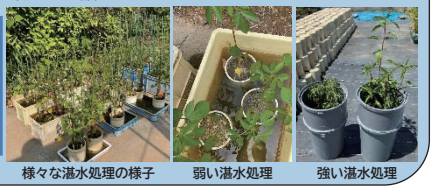


繊維として利用される部位

ケナフと**ジュート**は靭皮（左図の赤枠）を**繊維**として利用する作物である．

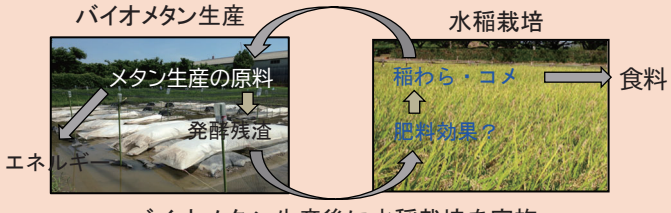
雨季の存在する東南アジア等で広く栽培され，**湛水耐性**が**強い**

繊維作物を様々な増水環境で栽培し，耐水性機構を作物学・生理学的に調査



バイオメタン生産後水田での水稲栽培技術の確立

温室効果ガスであるメタンガス（G）をエネルギー（E）として田んぼ（T）から獲得する"GETシステム"を他の研究室と共同で確立



バイオメタン生産後に水稲栽培を実施
メタン生産後の水田では窒素肥料を削減した水稲栽培が可能

食（コメ）と再生可能エネルギー（バイオメタン）の革新的な二毛作システムの確立へ

エゴマの収量構成要素と種子油の品質に及ぼす栽培環境の影響ならびに系統間差異

エゴマ種子に豊富に含まれる油には、必須脂肪酸であるα−リノレン酸が約60%も含まれている。さらに、葉と種子には高い抗酸化活性があり、機能性食品として注目されている。

附属農場で栽培試験中のエゴマ（開花期頃の様子）

愛知県では、過疎化が進む中山間地の農業振興のために、エゴマの地域特産品としての活用を目指している。

愛知県農業総合試験場と共同で、新しいエゴマ品種の育成し、その収量や品質の特性に関する解析と栽培技術の確立を進めている。

最近の主な論文・著書 /

・Sugimura, Y., Fukayama, H., Michiyama, H. and Hirano, T. (2023) The relationship between β-amylase and the degradation of starch temporarily stored in rice leaf blades. *Biosci. Biotech. Biochem.* 87: 736-741.
・平野達也 他（2022） 早晩性が異なるエゴマ系統の生育および収量関連形質に及ぼす栽培地の影響．日作紀91: 16-27.
・Nagai, K., Kurokawa, Y. *et al.* (2022) *SNORKEL* Genes Relating to Flood Tolerance Were Pseudogenized in Normal Cultivated Rice. *Plants.* 11(3): 376.
・平野達也 他 (2021) 発酵田による稲わら由来のバイオメタン生産．バイオエネルギー再燃、シーエムシー出版、pp189-196.
・Chen, S., Murano, H., Hirano, T., Hayashi, Y. and Tamura, H. (2020) Establishment of a novel technology permitting self-sufficient renewable energy from rice straw in paddy fields. *J Cleaner Prod.* 272: 122721.
・Kurokawa, Y. *et al.* (2018) Rice leaf hydrophobicity and gas films are conferred by a wax synthesis gene (*LGF1*) and contribute to flood tolerance. *New Phytol.* 18: 1558–1569.
・Kurokawa, Y. *et al.* (2016) Construction of versatile SNP array for pyramiding useful genes of rice. *Plant Sci.* 242: 131-139.
・Hirano, T. *et al.* (2016) Two β-amylase genes, *OsBAM2* and *OsBAM3*, are involved in starch remobilization in rice leaf sheaths. *Plant Prod. Sci* 19: 291-299.