

セミナーのお知らせ

演題:「イネ品種の光合成・物質生産の低窒素反応および葉から NH₃ 放出に関する研究」

講師:熊谷悦史(農研機構・東北農業研究センター・生産環境研究領域)

日時:2011年9月16日(金)15:30~17:00

場所:農学部・2号会議室(2号館1階107号室)

要旨:

今後の人口増加に対応するためには、更なるイネの増収が求められる。一方で、化学(窒素)肥料などの多投入は、周辺水系の化学物質汚染を増長させている。持続的な食糧生産を図るために必要な窒素利用の最適化と環境への窒素負荷の最小化は、今日イネ生産諸国が抱える重要な課題である。私は本課題解決に向けて、これまでにイネ品種の光合成・物質生産の低窒素反応と葉からの NH₃ 放出に関する研究を進めてきた。その要約を以下に示す。

低窒素環境下でも高い生産性を示す品種(低窒素適応品種)はどのような特性を有するのかを明らかにすることを目的とし、まず遺伝的背景の異なる数品種における低窒素適応性を調査した。次に、低窒素適応性の異なる品種を用いて、止葉の光合成・光阻害特性を比較解析した。低窒素適応性が高い品種「アケノホシ」は、低窒素下において、シンク容量と出穂後の乾物生産量が高かった。また、出穂期の止葉の光合成速度や光化学系IIの電子伝達活性、Rubisco含量が高く、出穂後の止葉の老化に伴う光合成関連パラメータの低下が緩やかであった。これらの結果より、低窒素下で登熟期間を通して止葉光合成能力を高く維持できることが、低窒素適応型品種に求められる形質であると提案した(Kumagai et al., 2007, 2009b)。さらに、低窒素適応性が高い「アケノホシ」は、低窒素下において、強光照射時および日中における光阻害(酸化)に対する耐性が高かった。その理由として、炭酸固定能力と過酸化水素消去能力(アスコルビン酸ペルオキシダーゼ活性)が高いことを明らかにし、それらがイネ品種の低窒素適応性を決定する重要な生理的要因であると提案した(Kumagai et al., 2009a, 2010)。

圃場における窒素収支および動態を明らかにすることが重要であると考え、イネ葉からの NH₃ 放出現象に着目し、NH₃ 放出速度の測定法を確立し、NH₃ 放出の生理的基礎について検討した。NH₃ 放出速度は、早朝増加し始めて正午過ぎに最大値を迎えた後、夜間の低いレベルまで減少する日変化を示し、NH₃ 放出は光や温度環境への依存が高いことを明らかにした(熊谷ら 2008, Kumagai et al., 2011)。また、光呼吸活性が高まる高温や高 O₂ 濃度条件下において、NH₃ 放出速度が増大することを明らかにし、光呼吸(グリシンの脱炭酸による NH₄⁺生成)は NH₃ 放出を調節する重要な要因であることを示した(Kumagai et al., 投稿中)。さらに、葉内窒素含量の高いアケノホシでは、NH₃ 放出速度や葉内 NH₄⁺濃度が低く、グルタミン合成(NH₃ 同化)酵素活性が高いことを明らかにし、NH₃ 放出は体内窒素濃度の調整機構として働いている可能性を見出した(Kumagai et al., 2011)。

東北農業研究センターでは、気候変動に対応した栽培管理支援システム開発に向けた研究を進めている。現在取り組んでいるダイズの研究について紹介する。

参考文献:

- Etsushi Kumagai, Takuya Araki and Fumitake Kubota. Effects of nitrogen supply restriction on gas exchange and photosystem 2 function in flag leaves of a recently improved high-yield cultivar and a traditional low-yield cultivar of rice (*Oryza sativa* L.). *Photosynthetica*. 45: 489-495, 2007.
- 熊谷悦史, 荒木卓哉, 上野修. イネ個葉からの NH₃ 放出速度の測定法の確立とその応用. 九州の農業気象 17: 59-62, 2008.
- Etsushi Kumagai, Takuya Araki and Osamu Ueno. Effect of nitrogen-deficiency on midday photoinhibition in flag leaves of different rice (*Oryza sativa* L.) cultivars. *Photosynthetica*. 47: 241-246, 2009a.
- Etsushi Kumagai, Takuya Araki and Fumitake Kubota. Characteristics of gas exchange and chlorophyll fluorescence during senescence of flag leaf in different rice (*Oryza sativa* L.) cultivars grown under nitrogen-deficient condition. *Plant Prod. Sci.* 12: 285-292, 2009b.
- Etsushi Kumagai, Takuya Araki and Osamu Ueno. Comparison of susceptibility to photoinhibition and energy partitioning of absorbed light in photosystem II in flag leaves of two rice (*Oryza sativa* L.) cultivars that differ in their response to nitrogen-deficiency. *Plant Prod. Sci.* 13: 9-18, 2010.
- Etsushi Kumagai, Takuya Araki and Osamu Ueno. Ammonia emission from leaves of different rice (*Oryza sativa* L.) cultivars. *Plant Prod. Sci.* 14: 249-253, 2011.

なお、本セミナーは、AFR(岩手農林研究協議会)の水稻栽培研究会との共催となります。また、本セミナー終了後に、講師の先生を交えた懇親会を実施いたします。こちらにも奮ってご参加ください(参加費 1000 円、ただし学生無料)。

連絡先

岩手大学農学部 下野裕之

TEL/FAX: 019-621-6146 Email: shimn@iwate-u.ac.jp