

自己評価報告書

平成23年3月 9日現在

機関番号：13701

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2008 ～ 2011

課題番号：20380011

研究課題名（和文） 高温不稔の発生と耐性のメカニズムに基づく温暖化対策としての耐性イネ作出の評価

研究課題名（英文） Estimation of breeding effect as countermeasure against global warming on the basis of mechanisms in occurrence and tolerance of high temperature induced floret sterility in rice.

研究代表者

松井 勤 (MATSUI TSUTOMU)

岐阜大学・応用生物科学部・准教授

研究者番号：70238939

研究分野：作物栽培学

科研費の分科・細目：農学・作物学・雑草学

キーワード：高温不稔，イネ，ハイブリッドライス，受粉，中国，受精

1. 研究計画の概要

4年間の研究期間に、以下に示す4つのイネの高温耐性関連形質の改良に関する効果を評価する。

(1) 開花時における葯基部の裂開長拡大の

効果 感受性品種に葯の裂開を大きくする遺伝子を導入した系統の高温不稔多発地域での試験栽培を通じて、耐性向上の効果を明らかにする。また、裂開に関与する個々の遺伝子がどのようなメカニズムにより裂開を大きくするのかを形態的な側面から検討する。

(2) 早朝開花の効果

早朝に開花する品種を収集し、高温不稔多発地帯での試験栽培を通じて、どのような条件で早朝開花による高温回避の効果が発揮されるかを理論化する。

(3) 低穂温の効果

穂温については、すでに品種間差異の存在が明らかにされており、さらに、穂温決定のプロセスに基づいた穂温の予測モデルが作成されている（研究業績1）。栽培試験では、実際に高湿度・無風・群落条件下で穂温にどの程度の品種間差異が生じるかを確認する。

(4) 穂に対する葉の遮蔽の効果

剪葉、間引きなどの処理を群落に施すことにより、葉による遮蔽が高温不稔の発生に及ぼす影響とそのメカニズムを明らかにする。

(5) 稔実モデルの作成とモデル解析

i) ～ iv) で得たデータを下に、気象条件から高温不稔の発生を予測するモデルを作成し、4つの形質を改良した場合の効果を評価する。高温不稔が多発した2003年の長江流域の気象データ、品種ごとの稔実データを用いてモデルの精度を検証する。さら

に、温暖化時に予測される気象シナリオの下でどのような形質が有効かを明らかにする。

2. 研究の進捗状況

(1) イネの高温不稔が多発する中国長江中流域に、遺伝的に様々な葯の裂開特性をもつ品種を3カ年にわたり試験栽培した。このデータをもとに葯基部の裂開拡大の高温耐性への効果を検討した。

イネの葯の裂開特性に対するQTL解析を行った。また、基部の裂開の大きさが異なるイネ葯の断面を観察し、断面構造を含む葯の形態と裂開の大きさとの関連を検討した。

(2) 早朝開花品種を中国長江中流域で試験栽培し、高温不稔回避への効果を検討した。

(3) 高湿度・弱風の圃場条件で穂のコンダクタンスのことなるイネ品種を栽培し、イネの保温の品種間差異を調査した。

(4) 中国長江中流域で均一な水稻群落にポット栽培した水稻を持ち込むことで群落内の穂の高さを変え、葉による遮蔽が受粉の安定性に与える影響を検討した。

(5) 以上、4つの形質について、高温耐性に及ぼす効果を検討してきたが、一部の形質については、環境や稔実との関係を量的に結びつける十分なデータを得ておらず、モデル解析には至っていない。

3. 現在までの達成度

③やや遅れている。

(理由)

冷夏や、機器の不調により、十分なデータが得られていないため、関連する要因を量的に評価するに至っていない。

4. 今後の研究の推進方策

圃場を用いた実証的実験に加えて、人工気象器と染色体部分置換系統群を用いた、遺伝・環境から見て単純化系による実験を行い、形質と気温との関係を量的に明らかにする。それに基づき、モデル解析等を進める

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計4件)

- ① 松井 勤: 開花期の高温によるイネ (*Oryza sativa* L.) の不稔. 日本作物学会紀事 78: 303-311. 2009. (総説) (査読有)
- ② Kobayasi, K., Matsui, T., Yoshimoto, M. & Hasegawa, T.: Effects of temperature, solar radiation, and vapor-pressure deficit on flower opening time in rice. Plant Production Science 13: 21-28, 2010. (査読有)
- ③ Tian, X., Matsui, T., Li, S., Yoshimoto, M., Kobayasi, K. & Hasegawa, T.: Heat-induced floret sterility of hybrid rice (*Oryza sativa* L.) cultivars under humid and low wind conditions in the field of Jiangnan Basin, China. Plant Production Science 13: 243-251, 2010. (査読有)
- ④ Zhao, L., Kobayasi, K., Hasegawa, T., Wang, C., Yoshimoto, M., Wan, J., & Matsui, T.: Traits responsible for variation in pollination and seed set among six rice cultivars grown in a miniature paddy field with free air at a hot, humid spot in China. Agriculture Ecosystems & Environment 139:110-115, 2010. (査読有)

[学会発表] (計4件)

- ① Matsui T.: Rice anther tolerant to high temperatures at flowering period. Hasegawa T. and Sakai H. (eds.) Crop Production under heat stress: monitoring, impact assessment and

adaptation. Proceedings of the MARCO Symposium 2009: 67. (5-9th, October 2009, Tsukuba)

- ② Matsui, T., Manigbas N.L., Redoña E., Tian X.H., Yoshimoto, M. and Hasegawa, T.: Heat Induced Floret Sterility in Rice -Mechanism of occurrence and tolerance-. Gamma Field Symposia 46.
- ③ 小林和広・松井勤・吉本真由美・長谷川利広 2008. 開花前の気温と日射量が水稻の開花時刻に及ぼす影響. 日本作物学会紀事 77 別 2 号 178-179. 9月24日
- ④ 大橋孝雄・松井勤・堀内孝次 2008. 中国江漢平原で観察された水稻の高温不稔. 日本作物学会東海支部会

[図書] (計0件)

[産業財産権]

○出願状況 (計0件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
出願年月日:
国内外の別:

○取得状況 (計0件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
取得年月日:
国内外の別:

[その他]