

イネの穂数を増加させる遺伝子 *MP3* は飼料用米品種「北陸 193 号」を増収させる

「コシヒカリ」由来の遺伝子 *MP3* を国内最多収記録を有する飼料用米品種「北陸 193 号」に交配により導入した新系統「北陸 193 号-*MP3*」は、窒素施肥の有無にかかわらず、「北陸 193 号」と比較して穂数が 21~28% 増加し、6~8% 増収する。新系統の利用により、肥料価格や飼料価格の高騰下における農家の安定生産へ貢献が期待される。

キーワード：イネ、*MP3*、北陸 193 号、多収、低肥料

背景・ねらい

近年、国際情勢の影響による肥料価格および飼料価格の高騰や地球温暖化による高温障害など、国内の農畜産業を取り巻く環境は厳しさを増している。このような状況下で、生産性に優れた飼料用米を利用することは、農家の収益および経営の安定化を図るため戦略の1つとして考えられる。

これまでにイネ品種「コシヒカリ」からインディカイネの穂数を増加させる遺伝子 *MP3* を同定し、インディカ多収品種「タカナリ」に *MP3* を交配により導入した結果、穂数および籾数が約 20% 増加し、高 CO₂ 環境下で約 6% の増収を達成した（令和 5 年度国際農林水産業研究成果情報「穂数を増加させる量的遺伝子座 *MP3* は高 CO₂ 環境でイネを増収させる」）。しかしながら、自然大気 CO₂ 環境では増収が見られず、その要因として「タカナリ」の光合成能力不足が考えられた。

一方、国内最多収記録（玄米収量でヘクタール当たり 13 t）を持つインディカ飼料用米品種「北陸 193 号」は、成熟期でも光合成能力に余力があることが示唆されており、*MP3* の導入による更なる増収の可能性が期待される。本研究では、*MP3* を「北陸 193 号」に導入した新系統を開発し、新系統が異なる窒素施肥を行った環境で増収に寄与することを検証する。

成果の内容・特徴

1. 「コシヒカリ」に「北陸 193 号」を複数回戻し交配し開発した新系統「北陸 193 号-*MP3*」（図 1A）は、「北陸 193 号」と比較してより豊かな実りを示す（図 1B）。
2. 窒素施肥の有無にかかわらず、新系統の穂数は「北陸 193 号」と比較して 21~28% 増加し（図 2A）、籾数も 22~23% 増加する（図 2B）。さらに、新系統は「北陸 193 号」と比較して、窒素施肥区では 9.7 t ha⁻¹

- から 10.3 t ha⁻¹ へ 6% 増収、窒素無施肥区でも 7.7 t ha⁻¹ から 8.4 t ha⁻¹ へ 8% 増収する（図 2C）。
3. 新系統は、出穂 2 週間後の茎部の非構造性炭水化物(NSC)が「北陸 193 号」より著しく減少する（図 3）。このことは、新系統はこの期間により多くの NSC を穂へ転流させ、胚乳細胞の生長を促すことを示唆している。
4. 「北陸 193 号」と新系統の成熟期における一穂内の籾のうち、6 mg 以下の空籾の割合は 11% と同程度である（図 4）。このことは、新系統は穂数の増加に伴って増加する籾を十分に稔実させる光合成能力や転流能力を有することを示唆している。

成果の活用面・留意点

1. 新系統の利用により、肥料価格および飼料価格の高騰下における農家の安定生産へ貢献が期待される。
2. 栽培試験を行った 2023 年は、供試品種・系統の出穂~登熟にあたる 8 月の日平均最高気温が 34°C の観測史上最高値を記録しており、こうした酷暑環境においても本成果の汎用性が期待される。
3. *MP3* を利用することで、「北陸 193 号」と同等の高い光合成能力を有する世界のインディカ品種の更なる収量性向上が期待できる。

その他

予算区分：交付金プロ [B5 アフリカ稲作システム（第 5 期）]、外部資金 [科研費]
研究実施期間：2022~2023 年度
研究担当者：高井俊之、アウン・ゾー・ウー（生産環境・畜産領域）、中野洋（農研機構）
発表論文等：Takai et al. (2024) *Field Crops Research* 318: 109566. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2024.109566>

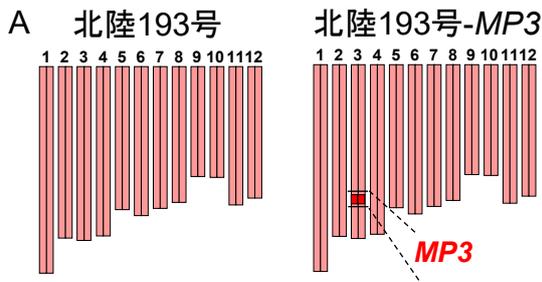


図1 新系統「北陸193号-MP3」

親品種「北陸193号」と「北陸193号-MP3」の遺伝子型(A)および草姿(B)。
(A)内の数値は染色体番号、縦棒は染色体の長さを示す。

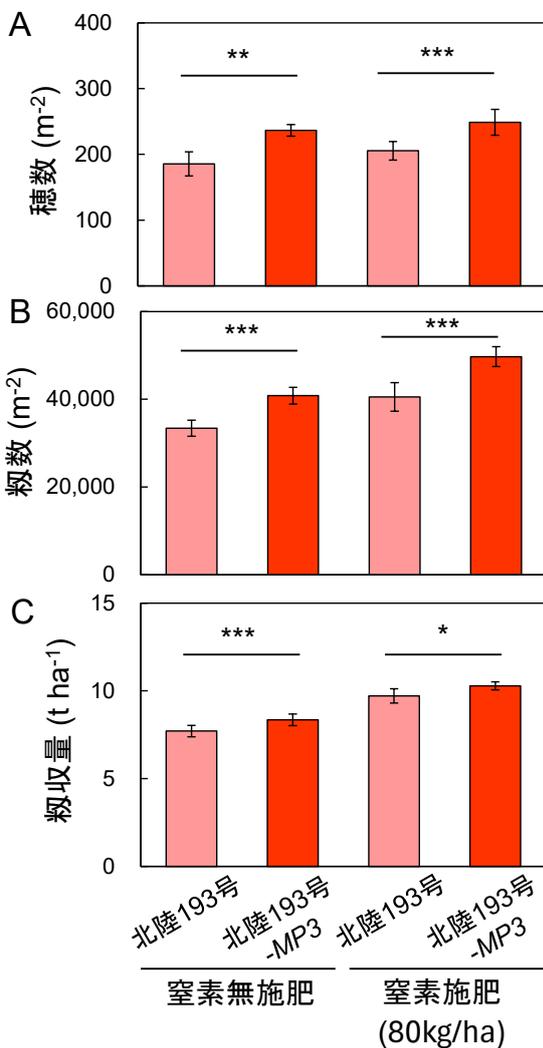


図2 「北陸193号」と「北陸193号-MP3」の窒素施肥の違いにおける穂数(A)、籾数(B)、籾収量(C)の比較

*、**、***は5%、1%、0.1%水準でそれぞれ有意であることを示す (ANOVA)。

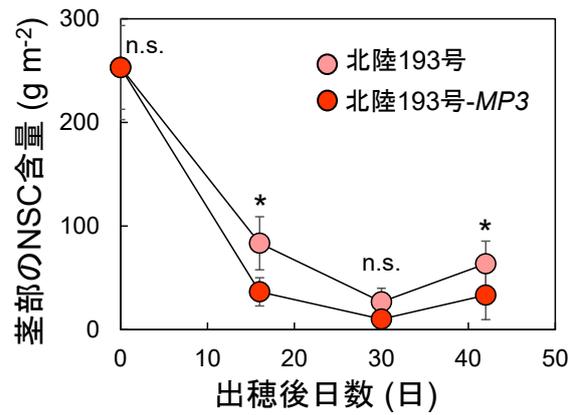


図3 「北陸193号」と「北陸193号-MP3」の出穂後における茎部の非構造性炭水化物(NSC)含量の比較

NSCは糖や澱粉など、植物体内に蓄積された光合成産物のこと。多くは登熟期に穂に転流されて、籾生長のエネルギー源となる。
n.s.は有意差なし、*は5%水準で有意であることを示す (ANOVA)。

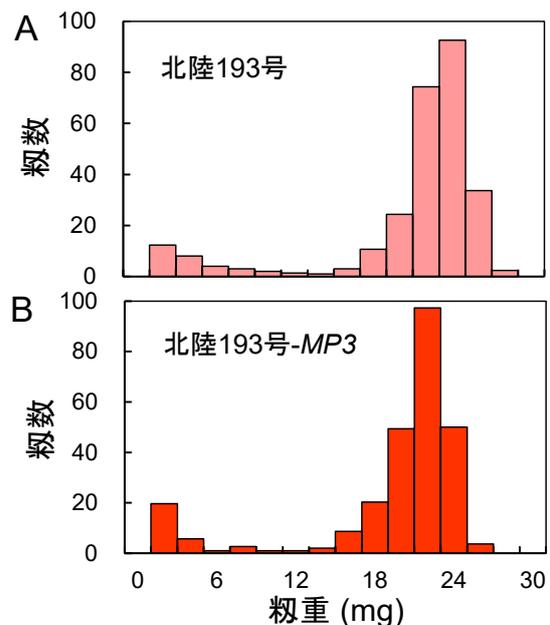


図4 「北陸193号」(A)と「北陸193号-MP3」(B)の成熟期における一穂内の籾重の分布

図は Takai et al. (2024) ©Author(s) 2024 より転載/改変して作成