

イネグルタミン合成酵素 (GS2) 遺伝子を導入したヨシの特性			
[要約] ヨシにイネグルタミン合成酵素 (GS2) 遺伝子を導入すると、非形質転換個体と比較して、NH ₄ ⁺ イオン吸収速度が上昇し生育が良くなる。			
農業試験場・先端技術開発部・生物工学担当		[実施期間] 平成10年度～15年度	
[部会] 農産	[分野] 革新的技術	[予算区分] 国補	[成果分類] 研究

[背景・ねらい]

ヨシは水質浄化に有益な植物であることが知られており、独法や本県においてヨシの機能を活用した省エネルギー・資源循環型の水質浄化システムが検討されている。このシステムの効率化には、ヨシの養分吸収能の向上が有効である。そこで、遺伝子導入技術を利用して窒素吸収能の高いヨシを作出する。

[成果の内容・特徴]

開発したヨシへの遺伝子導入技術を用い、イネから単離した NH₄⁺イオンの有機化に関わる最初の酵素であるグルタミン合成酵素 (GS2) 遺伝子をヨシに導入することにより形質転換個体が得られる。

GS2 遺伝子導入個体は、非形質転換個体に比べ NH₄⁺イオン吸収速度が上昇する傾向が認められる (表1)。一方、硝酸イオン吸収速度は変化が認められない (データ略)。

GS2 遺伝子導入個体の総草丈 (すべての茎の草丈の合計値) と茎数は、非形質転換個体に比べて増加する。なお、その差は生育初期から認められ、栽培開始2カ月後に顕著になる (図1、茎数データ略)。

GS2 遺伝子導入個体の中で導入遺伝子の RNA 発現の強い個体群 A は、非形質転換個体に比べ、茎数、草丈が優る。導入遺伝子の発現の弱い個体群 B は、非形質転換個体に比べ、茎数が増加する (表2、図2)。

[成果の活用面・留意点]

将来、水環境の浄化実験に利用可能である。

遺伝子導入ヨシを利用するためには、環境に対する安全性評価を行う必要がある。

[具体的データ]

表 1 GS2 遺伝子導入個体の節から得た幼苗を用いた NH₄⁺ イオン吸収速度の測定

個体No.	初期濃度(μM)(A)	NH ₄ ⁺ 濃度 ¹⁾ (μM)(B)	生体重(g)	生根重(g)(C)	吸収速度(μmol g ⁻¹ h ⁻¹) ²⁾
GS2遺伝子導入ヨシ1	400.0	370.0	0.10	0.022	34.1
GS2遺伝子導入ヨシ2	400.0	391.2	0.07	0.008	27.5
GS2遺伝子導入ヨシ3	400.0	388.2	0.13	0.036	8.2
GS2遺伝子導入ヨシ4	400.0	371.4	0.12	0.016	44.4
GS2遺伝子導入ヨシ5	400.0	390.8	0.11	0.010	24.1
非形質転換体	400.0	399.9	0.08	0.006	0.6
非形質転換体	400.0	396.7	0.28	0.029	2.8

1) 吸収実験 2 時間後の溶液の濃度

2) 時間あたりの NH₄⁺ イオン吸収速度 ; (A - B) × 50 / (2 × 1000C)

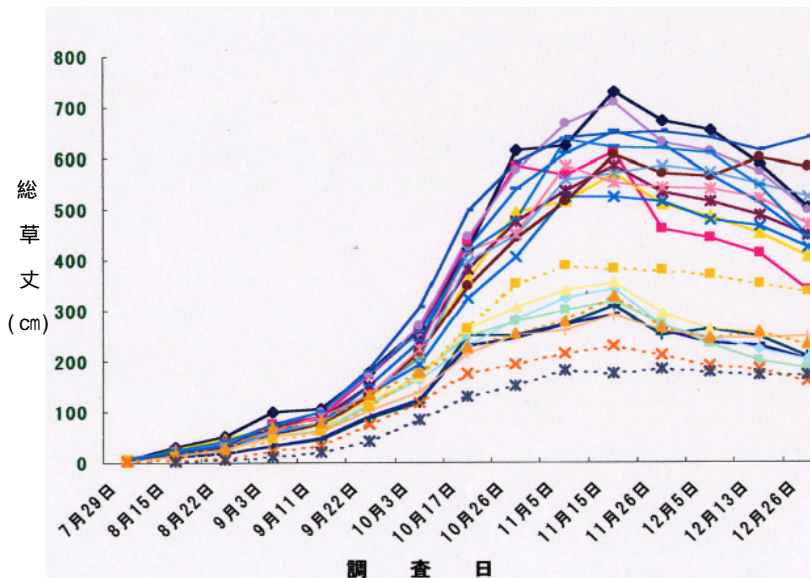


図 1 GS2 遺伝子導入ヨシの水耕栽培における総草丈の推移 (総草丈; すべての茎の草丈の総和) 実線; GS2 遺伝子導入ヨシ、点線; 非形質転換体

表 2 GS2 遺伝子を導入したヨシのポット栽培試験 (土耕)

供試材料	個体数	茎数 ¹⁾ (本)	草丈 ¹⁾ (cm)
非形質転換個体	6	4.5 ^a ± 2.1	112.2 ^a ± 21.3
遺伝子導入ヨシ個体群 A 由来個体	8	9.3 ^b ± 2.8	137.1 ^b ± 13.0
遺伝子導入ヨシ個体群 B 由来個体	3	6.0 ^{ab} ± 1.7	100.3 ^a ± 14.0

1) 栽培 8 ヶ月後の平均値

同一英小文字間は 5% 有意水準で有意差が無いことを示す。
遺伝子導入ヨシ個体群 A, B は由来の形質転換カルの違い。

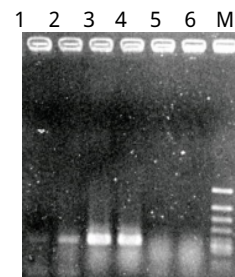


図 2 RT-PCR 法による GS2 遺伝子の RNA 発現量の確認
レーン 1,2; pMLH7133-GS2 遺伝子導入ヨシ 個体群 B 由来個体
3,4; pMLH7133-GS2 遺伝子導入ヨシ 個体群 A 由来個体
5,6; 培養由来ヨシ (非形質転換体)
M; 100bp DNA ラダー

[その他]

・ 研究課題名

大課題名: バイオテクノロジー・IT 等を活用した革新的技術の開発

中課題名: バイオテクノロジーを利用した育種改良技術の開発

・ 研究担当者名 森真理 (H10 ~ 15)、北村治滋 (H14 ~ 15)、宮村弘明 (H10 ~ 13)、

森正之 (石川農業短大)、長谷川博 (滋賀県立大)、竹葉剛 (京都府立大)

・ その他特記事項 平成 15 年度近畿中国四国農業研究推進会議生物工学部会 新技術

