

グルタミン合成酵素(GS2) 遺伝子の導入によるヨシの生育促進効果			
[要約]ヨシにイネグルタミン合成酵素(GS2)遺伝子を導入しその発現量を高めると、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窒素吸収能が高まり生育促進効果がある。			
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、独法農業関係研究機関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、植物の窒素吸収能を高める方法について研究する。

[成果の内容・特徴]

当センターで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を得られる。

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]

窒素吸収能の高まったヨシ系統は環境影響を評価した後、将来、水環境の浄化実験に利用できる。

窒素吸収のメカニズムは植物において共通であり、本知見はイネの少肥栽培向き品種の研究等に活用できる。

[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)

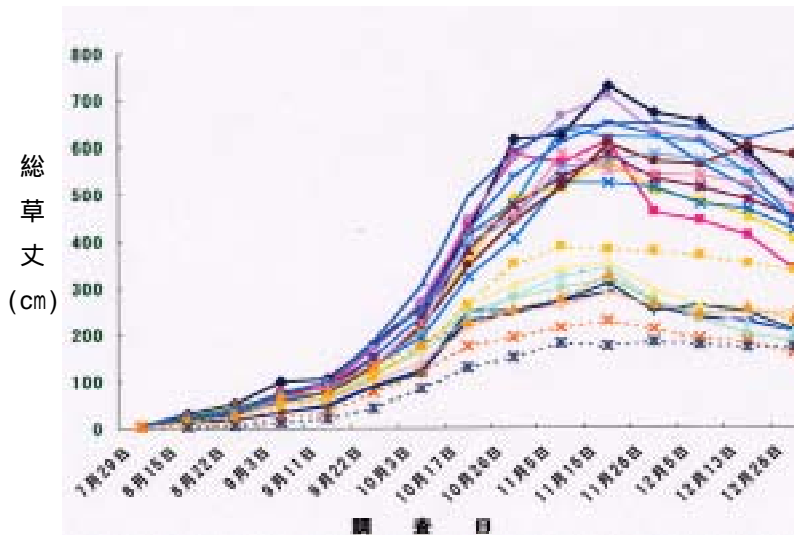


図 1 GS2遺伝子導入ヨシの水耕栽培における総草丈の推移 (実線 ; GS2遺伝子導入ヨシ、点線 ; 非形質転換個体)

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 ²⁾ (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	6	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 ^a ±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クスの違い。

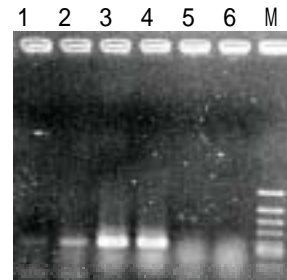


図 2 RT-PCR法によるGS2 遺伝子のRNA発現量の確認
レーン1,2 ; pMLH7133-GS2遺伝子導入ヨシ 個体群 B 由来個体
3,4 ; pMLH7133-GS2遺伝子導入ヨシ 個体群 A 由来個体
5,6 ; 培養由来ヨシ(非形質転換体)
M ; 100bp DNA ラダー

[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)、大谷博美 (H12~13)、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

特願2004-263106「窒素吸収能を高めた植物の生産方法およびその利用」
平成15年度指定試験事業および試験研究補助事業主要研究成果 (農林水産省)
森ら (2004) 育種学研究 6 (別冊 6) P267

