

■研究課題名

新しい遺伝子サイレンシング法を用いたスーパーグラスの開発

■研究の目的

新しい遺伝子サイレンシング法であるCRES-T法を駆使して植物体中のリグニン含量を低下させた高消化性の牧草ならびに塩類耐性や高温耐性を付与した芝草を開発する。また、CRES-T法によって、不稔性を付与する技術及び植物由来選抜マーカーを開発する。

■研究項目・実施体制（◎は技術コーディネーター）

- ①新規遺伝子サイレンシング法による高機能性トールフェスクの開発
（◎高溝 正／（独）農研機構 畜産草地研究所）
- ②低リグニン含量及び環境ストレス耐性を付与した日本シバの開発
（趙 徹／株式会社ジェイター）
- ③リグニン合成および環境ストレス耐性を制御する転写因子の検索
（高木 優／（独）産業技術総合研究所）
- ④セルフクローニング法に必要な植物由来の選抜マーカー等の開発
（松井恭子／株式会社グリーンソニア）



高溝 正

■研究の内容・主要な成果

- ①二次細胞壁合成関連遺伝子の働きを抑制するキメラリプレッサー（*OsNST1SRDX*）を導入することにより、リグニンやセルロース等の繊維成分の減少に伴い、消化性が向上したトールフェスクと日本シバの組換え体を作成した（図1）。
- ②花器官形成関連遺伝子の働きを抑制するキメラリプレッサー（*OsAGSRDX*）を導入することにより、トールフェスクと日本シバの不稔個体を作成した（図2）。
- ③シロイヌナズナから単離した高温耐性を付与するキメラリプレッサー（*HR1717SRDX*）を導入することにより、クレーピングベントグラスの高温耐性個体を作成した（図3）。
- ④シロイヌナズナに塩・浸透圧耐性を付与するキメラリプレッサーを単離した（図4）。また、除草剤耐性を付与するキメラリプレッサー（*OsCRI1SRDX*）は、シロイヌナズナ並びにイネ形質転換カルスにおいて植物由来の選抜マーカーとして利用できる可能性が示唆された（図5）。

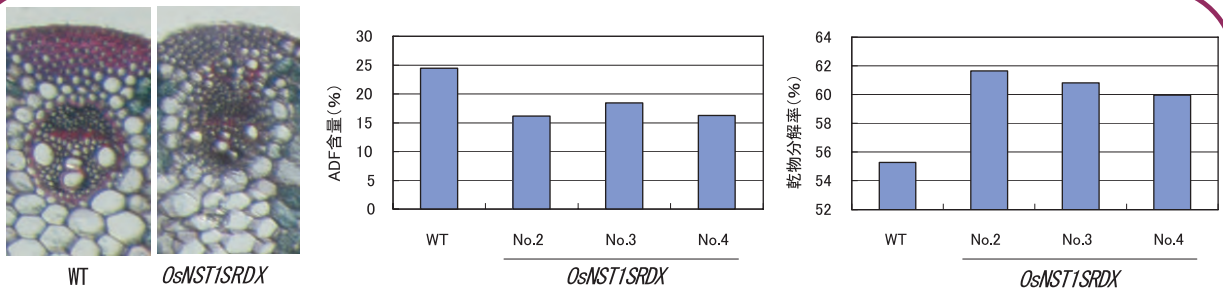
■今後の展開方向・見込まれる波及効果

- ①高消化性や高温耐性を付与した組換え体と雄性不稔化技術を組み合わせることにより、花粉による遺伝子拡散リスクのない高機能性牧草・芝草の作出が可能になる。
- ②完全不稔日本シバをベースに、組換え体の機能性評価や商品化を受託する新たなフィービジネスを立ち上げられる。
- ③塩耐性並びに浸透圧耐性キメラリプレッサーは、組換え体の選抜マーカーとしてだけでなく、世界的に増加傾向にある塩害地域での農作物の生産性向上へ寄与できる。
- ④除草剤耐性キメラリプレッサーを導入した日本オリジナルの遺伝子組換え作物の開発が期待される。

■公表した主な特許・論文

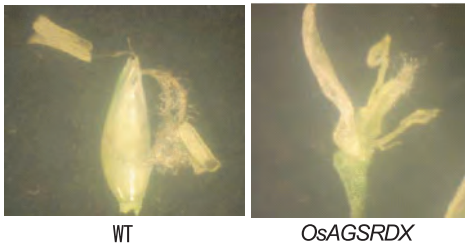
- ①特願2008-251043 PCT/JP2009/065385：ストレス耐性が付与された植物体の生産方法およびその利用：産業技術総合研究所、株式会社グリーンソニア
- ②Tomomi Mito. *et al.* Generation of chimeric repressors that confer salt tolerance in Arabidopsis and rice. *Plant Biotechnology Journal* (2011)

■研究成果の具体的図表



*OsNST1SRDX*を導入したトルフェスクで、葉の繊維細胞の細胞壁が薄くなり、リグニンやセルロース等繊維成分の指標となるADF含量が減少した。それに伴い、飼料価値の指標となる乾物分解率が向上し、消化性が改善された。(WT：野生型、以下の図も同じ)

図1 高消化性トルフェスクの作出



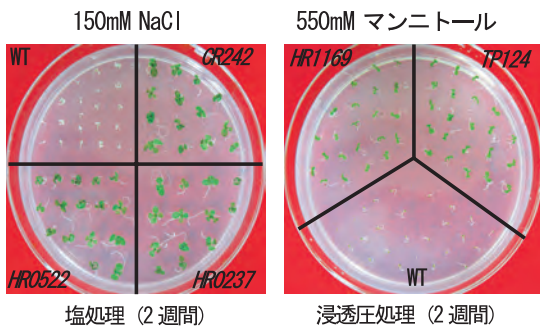
OsAGSRDX 組換え体で、雌ずいの発達が未熟で、雄ずい内に花粉を形成しない完全不稔性を確認した。

図2 完全不稔日本シバの作出



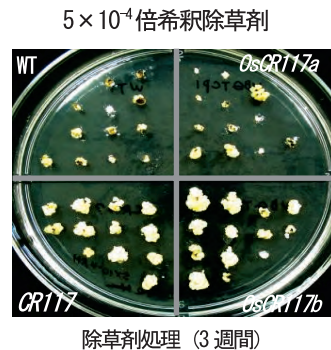
シロイヌナズナから単離した高温耐性キメラリプレッサー (*HR1717SRDX*) を導入したクリーピングベントグラス。40°C、2週間の高温ストレス条件から25°Cに移して1週間後のベントグラスの再生状況。

図3 高温耐性クリーピングベントグラスの作出



各々のキメラリプレッサーを発現しているシロイヌナズナは塩と浸透圧に対して 耐性を示した。

図4 塩耐性並びに浸透圧耐性を付与するキメラリプレッサーの開発



除草剤耐性キメラリプレッサー (*OsCR117SRDX*) は、イネの形質転換カカスの選抜マーカーとして利用できる可能性が示唆された。

図5 新規選抜マーカーの開発