

戦略的創造研究推進事業CREST

研究領域「二酸化炭素資源化を目指した植物の物質生産力強化と生産物活用のための基盤技術の創出」
研究課題「エビゲノム制御ネットワークの理解に基づく環境ストレス適応力強化および有用バイオマス産生」

エタノールが植物の耐塩性を高めることを発見

植物は高濃度の塩類を含む土壌では、根からの水分吸収の阻害や、光合成能の低下が生じ、生育が阻害されるなどの塩害を受けます。塩害は、海沿いの地域では海水や潮風によって起きます。かんがい農業が行われる乾燥地や半乾燥地では、土壌中の塩分が雨で流されにくい、蒸発する時に地表に塩類が集積されることが原因の1つとなっています。

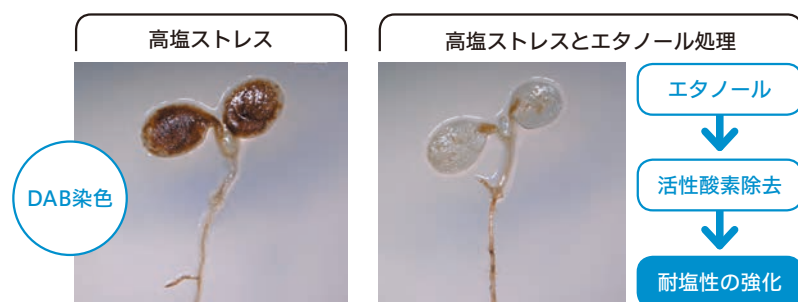
世界のかんがい農地の約20パーセン

トで塩害が発生しており、作物の生長や収量に大きな被害をもたらしています。増加の一途をたどる世界の人口への食料供給を維持するために、塩害から植物を守る技術の開発が急務となっています。

理化学研究所環境資源科学研究センターの関原明チームリーダーらは、シロイヌナズナを用いた解析から、エタノールで処理した植物の耐塩性が向上することを発見しました。

網羅的な遺伝子発現解析を実施した結果、高塩ストレスで発生した活性酸素を除去する遺伝子群の発現が、エタノール処理によって増加することがわかりました。また、エタノールは過酸化水素（活性酸素の1種）を消去する酵素の活性を増加させることも明らかにしました。

エタノール処理により、シロイヌナズナおよびイネにおいて活性酸素の蓄積を抑制し、耐塩性が強化されることを発見しました。これにより、かんがい設備の設置が経済的に困難な地域などで農作物を塩害に強くする肥料の開発や、農産物の収量の増加が期待できます。



DAB染色*の結果から高塩ストレス処理した植物は、活性酸素が蓄積しているのに対し、エタノール処理をした植物は高塩ストレス下においても活性酸素の蓄積が抑制されることが示された。

※3,3'-ジアミノベンジジン（DAB）は過酸化水素によって酸化されると茶色になることから、染色された部分には活性酸素が存在することを示す。

戦略的創造研究推進事業ALCA

研究課題「糖質に依存しないムコン酸のバイオ生産」

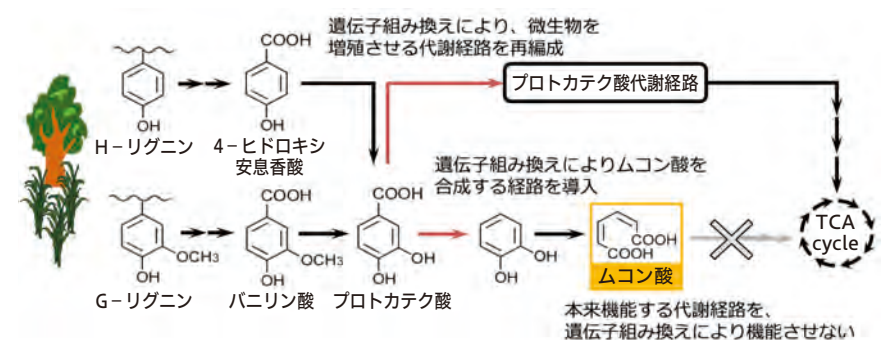
木材主成分の「リグニン」だけでペットボトルなどの原料を生産する微生物を開発

二酸化炭素（CO₂）の排出削減に大きく貢献するといわれているバイオマスを知っていますか。現在、バイオマス利用で得られる原料は主に糖質ですが、食料や新材料への利用拡大のため、将来は糖質の需要競合や原料の高騰が危惧されています。

弘前大学農学生命科学部の園木和典准教授、長岡技術科学大学の政井英司教授らは、木材に含まれるセルロースなどの多糖類を使わず、もう1つの主成分であるリグニンだけを使ってナイロンやペットボトルなどの原料になるムコン酸を生産する遺伝子組み換え微生物株の開発に成功しました。これまで微生物の増殖には炭素源として糖質が必要でしたが、開発した微生物株は、増殖の炭素源にもリグニンを利用できることが特徴です。

リグニンにはいくつかの種類があり、針葉樹、広葉樹、草本によってその基本構造と割合が違います。研究では、針葉樹、広葉樹、草本いずれのバイオマス由来のリグニンでも利用できる2種類の微生物株を開発しました。これらの微生物株を用いて針葉樹のスギや広葉樹のシラカバに含まれるリグニンからムコン酸を生産することができました。

今後、ムコン酸生産の収量や収率をさらに高めるために前処理方法の検討や微生物株の改良を行います。実用化されれば間伐材やワラなどを利用してムコン酸を生産でき、コスト低減につながる上、糖質の需要競合の回避や低炭素社会の実現に大きく貢献することが期待されます。



今回開発された組み換え微生物株の代謝経路のイメージ。

戦略的創造研究推進事業さがけ

研究領域「社会的課題の解決に向けた数学と諸分野の協働」
研究課題「非疫学データによる感染症流行動態解析の新展開」

HIVの集団レベルの感染リスクを性器ヘルペスの流行レベルから高精度で推定可能に

HIV（ヒト免疫不全ウイルス）に感染することで発症するエイズ（後天性免疫不全症候群）は世界各国で流行し、その致死率の高さから社会的脅威となっています。国連の持続可能な開発目標（SDGs）では、エイズなどの感染症の蔓延を2030年までに食い止めることを目標としています。

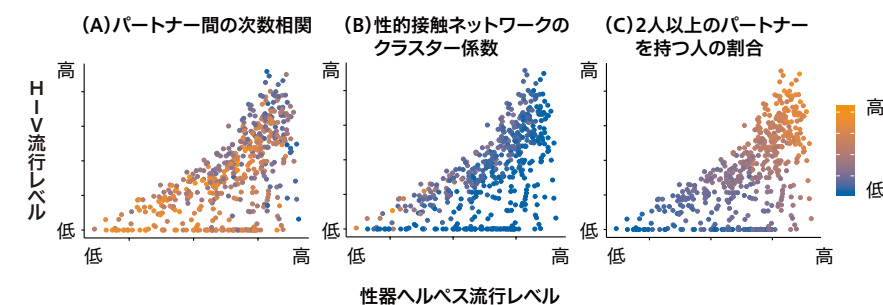
HIVの流行レベル（感染者割合）は地域やコミュニティによって大きく異なり、感染リスクは個人レベルでも集団レベルでも大きく異なります。感染リスク

を推定するためには性行動を計測する必要がありますが、正確な感染リスクの計測は困難です。一方、性器ヘルペスの流行レベルは入手しやすく、かつ性行動調査よりも正確であるため、性器ヘルペスの流行レベルからHIV感染リスクを推定する方法が考案されました。しかし、性器ヘルペスとHIVの流行の関連性には不明な点が多く、その精度は未解明でした。

北海道大学人獣共通感染症リサーチセンターの大森亮介助教は、性器ヘル

ペスとHIVとで、流行レベルと性的接触ネットワーク構造との関連性が異なることを解明しました。性感染症の流行レベルを知るためには、個人レベルのパートナーの数の違いだけでなく、性的接触ネットワークの詳細を把握することが重要です。そこで、時々刻々と変化する個人レベルの性的接触ネットワークのシミュレーターを構築し、その上にHIVと性器ヘルペスの感染が拡大する別のシミュレーターを構築しました。

HIVと性器ヘルペスの流行シミュレーターには詳細な疫学データを用いることで、現実的な流行を再現しました。より詳細なHIV感染リスクアセスメントの実現や効果的な性感染症流行制圧に大きく貢献すると期待されます。



性器ヘルペスとHIVの流行レベルの関連性を示す図。(C)では点の色がオレンジに近いと、HIV、性器ヘルペス両方の流行レベルが高くなるが、次数相関(A)やクラスター係数(B)との流行レベルの関係性は複雑である。

熊本復興支援

熊本地震からの早期復興に向けて

昨年4月に発生した熊本地震から1年以上が経過し、早期復興に向けたさまざまな支援を継続して実施しやすい環境を整えるべく、7月21日に熊本大学で地（知）の拠点大学による地方創生推進事業（熊本地方COC+）推進協議会のCOC+参加校（熊本大学、熊本県立大学、九州看護福祉大学、熊本学園大学、尚絨大学・尚絨大学短期大学部、崇城大学、東海大学、熊本高等専門学校）とJSTとの連携および協力に関する協定を締結しました。

JSTでは東日本大震災においても、科学技術を通じた復興支援に尽力してきました。活動の1つとしてマッチングプランナーが被災地企業のニーズをヒアリングし、全国のシーズとマッチングさせることでそのニーズを解決する取り

組みを進めました。熊本地域においてもCOC+参加校と連携して、そのノウハウなどを生かしていくことが本協定の目的です。

協定締結式の冒頭、JST濱口理事長からは「東日本大震災の復興支援の経験を熊本の地で発揮し、科学技術で早期復興への道筋を作りたい」とその趣旨が説明されました。また、熊本地方COC+推進協議会の原田議長（熊本大学学長）も、「JSTのノウハウとネットワークをお借りし、熊本での産学連携による復興と一緒に取り組みたい」と両者が

連携して取り組むことを示しました。

今回の協定締結により、今後も継続して熊本地方の産学連携支援を協力して行い、科学技術の「知」から、早期復興に貢献します。

国立研究開発法人科学技術振興機構と
熊本地方COC+推進協議会（COC+参加校）との
28年熊本地震からの早期復興に向けた連携及び協力に関する協定



協定締結後、握手を交わす原田議長（左）と濱口理事長（右）。