





耐塩性ラン藻の分子シャペロン遺伝子導入による環境ストレス耐性植物の作出

名城大学総合学術研究科
理工学部 准教授 日比野 隆

二酸化炭素の増加による地球温暖化、人口増加に伴う食糧・エネルギー問題など、様々な地球環境問題が深刻になっている。これらの問題の解決には植物の有効活用が重要である。しかしながら、塩害や砂漠化などの進行に伴い、植物が生育できる良好な土地が不足しており、劣悪な環境でも生育できる植物の開発が望まれている。そこで、今回、分子シャペロン遺伝子を用いて、乾燥、塩、高温、低温などのストレスに強い植物を開発することを試みた。

分子シャペロニンは様々なストレス（高温・低温・強光・乾燥など）に曝された時に、細胞内の蛋白質が変性・失活するのを保護する作用（フォールディング活性）がある。私たちは、地中海の死海で生育している耐塩性ラン藻から分子シャペロニン *dnaK* 遺伝子を単離し、その機能解析を行った。その結果、耐塩性ラン藻のDnaKは淡水性ラン藻のDnaKと異なり、塩ストレス下でも高いフォールディング活性があることが明らかとなった。そこで、今回、耐塩性ラン藻の *dnaK* 遺伝子をタバコおよびイネに導入し、これら植物の環境ストレス耐性について検討した。

1) *dnaK* 遺伝子導入タバコはストレス下における種子生産量が野生株よりも著しく増加した

植物の開花、結実時期のストレスに対する遺伝子導入の研究例は少ない。そこで、開花直前のタバコに高温ストレスを与えると、野生型および遺伝子導入型タバコの両者とも開花数は少し増加したが、結実数および乾燥種子量はいずれも減少した。しかしながら、乾燥種子量を野生型と比較すると、遺伝子導入型の種子量は約3倍高いという結果が得られた。

同様に塩ストレスについても検討した。その結果、野生型は開花数は多いが結実数、乾燥種子量は遺伝子導入型タバコよりも少なく、その差は約6倍であった。このように、*dnaK* 遺伝子を導入することにより、ストレスによるタバコの種子量（収量）の低下が著しく抑えられることが明らかとなった。

2) *dnaK* 遺伝子導入イネは成長促進とストレス耐性が向上した

通常生育条件下で、*dnaK* 遺伝子導入イネは、いずれの生育段階においても野生株よりも分けつ数が多く、地上部、地下部の重量が約1.5倍大きくなった。また、乾燥種子量は約1.3倍であった。遺伝子導入イネは、光合成活性が高く、糖やデンプン含量が増加しており、*dnaK* 遺伝子は成長促進の効果があることが明らかとなった。さらに、高温・塩ストレスに対しても遺伝子導入型イネの乾燥種子収量の方が高いという結果が得られた。

3) *dnaK* 遺伝子導入テンサイの作出

テンサイは、根に糖を高濃度蓄積することからサトウダイコンとも呼ばれる糖作物である。最近では、化石燃料に代わるバイオエネルギーの原料として注目されている。そこで、*dnaK* 遺伝子を導入したテンサイの作出を試みている。現在、形質転換体の選抜・固体再生・順化および解析を進めている。

最後に、本研究の一部は、名城大学総合研究所「戦略的研究開発推進事業」の助成により行われたものであり、ここに深く感謝いたします。



強ストレス負荷により惹起される 学習・記憶機能障害と免疫系機能の変化

大学院総合学術研究科 薬学部 准教授 **平松 正行**

1. はじめに

脳と環境ストレスと免疫機能のクロストークや相互作用を検討するには、倫理的な問題から、動物実験でなければ成しえない研究と、ヒトを対象として行われるべき研究の双方がダイナミックに統合されて、初めて色々なことが明らかになってくる。一昨年より動物実験レベルで、種々の強いストレスを負荷した時に、脳の機能がどのような変化を受けるのか、学習・記憶機能を中心に検討を始めた。このプロジェクトでは、脳がストレスにより機能変化を生じた時にホルモン系や免疫機能がどのような影響を受けるのか、これらがどのようなクロストークを行って生体のホメオスタシスを維持しているのか、その一端を明らかにすることを目的とした。

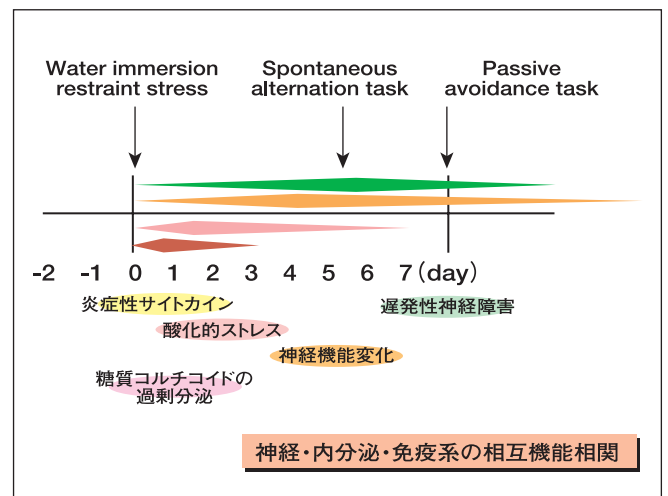
2. 研究計画

これまでの報告で、例えば強いストレスの一つである拘束水浸ストレスを長時間負荷すると、マウスは胃潰瘍を引き起こし、学習・記憶機能が障害されることが明らかになっている。このような強いストレスを受けると、脳内で酸化ストレスが増加し神経細胞が障害を受けると同時に、ストレスに対する防御反応として、視床下部-下垂体-副腎系が活性化され、コルチゾールなどのストレス応答ホルモンが分泌される。このホルモンは、血流にのり脳に戻ってきて、記憶の座の一つである海馬の神経細胞を障害する可能性が指摘されている。また、昔から“病は気から”というように、ストレスを受けて精神的に弱くなっている時には病気に罹りやすいことから、強いストレスを受けると免疫系の機能が弱くなることが示唆されている。したがって、今回は、さらに電気ショックストレスと心理的ストレスを加えることが出来る装置を用い、それぞれのストレスを受けた時のマウスの学習・記憶機能を行動薬理学的に検討し、その変化と、免疫機能の変化、さらにはホルモン系の変化を同時に検討することにより、これらの系のクロストークを検討することを計画した。

3. 研究結果

平成18年度からスタートした研究で、マウスに拘束水浸ストレスを3時間負荷すると、負荷後、数日後から、学習・記憶障害が惹起されること、抗うつ薬であるデシプラミンを投与すると、自発的交替行動法による記憶障害が有意に改善されること、アセチルコリン分解酵素阻害剤であるタクリンを投与すると、拘束水浸ストレス負荷による学習・

記憶障害が有意に改善されることを明らかにした。また、抗酸化作用を示すカテキンをこのストレスを負荷前から連続投与すると、この学習・記憶障害が有意に改善された。以上の結果より、カテキンによる改善作用は、拘束水浸ストレス負荷による酸化的ストレスからの神経障害保護作用によることが示唆された。また、この学習・記憶障害では、アセチルコリン作動性神経系、またはノルアドレナリン作動性神経系が障害されている可能性が考えられた。まず、このモデルにおいて、経時的な酸化ストレスマーカーの変化、サイトカイン類の変化を検討し、これに関与する免疫系の変化についても検討する予定である。また今後、上記の心理的ストレスを受けた時の変化も、比較検討していく予定である。



4. おわりに

最近、いじめやドメスティックバイオレンスが大きな社会問題になっている。小さい時にこれらの強いストレスを受けた子供は、大人になってからも、種々の障害を持っている可能性が考えられている。これらの背景にある生物学的な変化を明らかにすることにより、少しでも早期に対応可能な措置を考えることができるようになって考えられる。また、障害を受けた場合でも、その後の環境によっては、これらの障害からレスキューされることがあることが分かってきている。それには、どのような環境が良いのか、また、神経新生など新しい神経回路の形成が必要との報告もなされている。この点に関する基礎的なデータが得られれば、社会的にも貢献できると期待している。



「浮稲 環境適応型作物生産の研究」と 「Meijo Symposium on Floating Rice 2007」

農学部 教授 道山 弘康

1. はじめに

「大学では流行に左右されない足が地に着いた研究を…」これは私の恩師の言葉です。農学の一分野である作物学分野を眺めてみると、稲、麦、大豆の研究が主流をしめ、他の作物の研究者が少ないのが現状です。私はマイナークロップと呼ばれる生産量の少ない作物について研究を行っています。さまざまな環境の下でそれらの作物の成長・発育の変化を解析することによって、生産量および品質の決定過程を明らかにして、生産に貢献しようと考えています。身近な用途として「固めるテンブル」の原料のひまし油を生産するヒマという油料作物、熱帯地域で栽培されるジュートやケナフなどの繊維作物、水辺の植物マコモタケ、日本の健康食品の代表のようなソバ、抗酸化力で機能性食品として注目されるゴマ、洪水で水深が1m以上になっても茎が伸長して葉を水面上に保って生き残る浮稲などに取り組んでいます。ここでは、浮稲の研究を紹介します。

2. 浮稲の生理生態学的研究

稲の葉身は葉鞘によって茎とつながっており、葉鞘には多くの空気穴（通気組織）がありますが、葉身には少ししかありません。水深を急に深くすると、2、3日後に浮稲は葉身と葉鞘の繋ぎ目（カラー）が水の上にポコリ突き出た姿になることを学生時代に観察しました。最近、私はカラー部分が水面を感知して茎の伸長を制御していることをつぎとめました。深水になると茎が伸長して通気組織の多い葉鞘の先端を水面上に出して空気を取り入れるのではないかと考え、通気組織内の空気組成を研究しましたが、説明できませんでした。現在は、組織形態学、代謝生理学、分子生物学的な解析を考えています。



3. 浮稲栽培の現地調査研究

以上の研究過程で、栽培現地での浮稲の成長および浮稲栽培の占める位置について現地調査の必要性を感じました。また、浮稲栽培は今世紀に求められる環境調和・保全を見据えた環境適応型作物生産の一類型と考えられることから、浮稲栽培の現地調査研究から現在日本の直面する農業問題や環境問題に重要な示唆が得られると考えました。そこで、植物保全学研究室教授の坂齊先生のご指導のもとで、2005年11月からタイのプラチンプリ稲研究センターおよび農業局雑草研究課との共同で現地調査研究を開始しました。名城大学のメンバーとして、浮稲に精通し植物生理学・分子生物学的研究のできる平野達也准教授、植物微細形態学の近藤歩准教授、環境内の物質循環を研究できる磯井俊行准教授、住民の生活意識を研究できる平見慎太郎助教に加わっていただきました。

4. 浮稲に関する名城シンポジウム2007



これまでの研究の取り纏め、研究情報交換および共同研究の輪の拡大を目的として、平成19年9月18日に Meijo Symposium on Floating Rice 2007. Floating Rice - as a Tool for the 21st Century Agricultural System. と題し、総合研究所主催で国際シンポジウムを開催しました。総合研究所所長の高倍昭洋教授から開会の言葉をいただき、私が共同研究紹介の基調講演を行ない、タイ農業局Mrs. Wilailak Sommut がタイの浮稲育種、プラチンプリ稲研究センターDr. Panatda Bhekasut がタイの浮稲栽培と生理、坂齊教授が雑草の生存戦略について講演し、その後、神戸大学東哲司准教授が茎伸長と植物ホルモン、平野達也准教授が茎伸長と糖代謝、九州大学望月俊宏准教授が浮稲品種の遺伝的背景、東北大学渡邊肇助教が伸長に関係するエチレンの遺伝子解析について講演し、活発な意見交換が行われました。

総合研究所

公開講座「ライフサイエンス実験講習会」

参加者募集のお知らせ

名城大学総合研究所では、毎年「ライフサイエンス実験講習会」を開催しております。理工学部・農学部・薬学部の3学部で順番に開催しており、昨年に引き続き本年も農学部で開催します。「DNAに触れてみよう」をテーマに行いますので、皆様のご参加をお待ちしております。

◎開催日時：平成20年3月21日(金) 9:30～16:00

◎会場：名城大学天白キャンパス
共通講義棟北 N002学生実験室

◎テーマ：「DNAに触れてみよう」

◎講師：名城大学農学部 市原茂幸教授 津呂正人助教 他

◎募集人員：40名程度

◎受講料：無 料

◎問合せ先：名城大学総合研究所(学術研究支援センター) TEL (052) 838-2034

名城大学

組換えDNA講演会 報告

演題 ①「セルロースを利用するバイオエタノール生産技術の展開」

小杉昭彦 氏

(独立行政法人 国際農林水産業研究センター 利用加工領域 主任研究員)

②「花きにおける遺伝子組換えの利用」

間竜太郎 氏

(独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 花き研究所 新形質花き開発研究チーム 上席研究員)

③「マウス発生工学による遺伝子機能の解析

明」

笹岡俊邦 氏

(大学共同利用機関法人自然科学研究機構基礎生物学研究所 神経生化学研究室/形質転換生物研究施設 准教授)

11月15日(木)タワー75レセプションホールにおいて、名城大学組換えDNA実験安全委員会、総合研究所及び日比科学技術振興財団の主催により、「名城大学組換えDNA講演会」を開催しました。当日は理系の学部生、院生、教職員など約90名が参加し、それぞれの研究分野における講演後には活発な質疑応答が行われました。



名城大学 名城大学Dayにおいて、実験講座開催

実験講座

身近な危険！酒、タバコ、薬物乱用

1. お酒に強い人、弱い人
2. お酒は、肝臓を悪くする
3. 朝顔の色水でタバコの煙を調べる
4. シンナーは、こころとからだをぼろぼろにする

平成19年9月16日(日)に開催されました名城大学Dayにおいて、総合研究所は「実験講座」を開催しました。小学生から大人まで、また家族連れでの参加者などが、普段家庭で行うことができない簡単な実験に取組みました。

今回の実験講座が、酒・タバコ・シンナーなどについて考える良い機会になったものと思います。



総合研究所

アジア研究所 国際交流セミナー

青年海外協力隊の経験から得たもの 名城大学卒業生による報告

講師 ●伊藤敦子 氏 (理工学部卒業)

1996～1999年までマラウイのプランティヤにて、都市近郊の住宅供給を目的とした、住宅の設計、施工、修繕、管理に協力。

●石川真美子 氏 (法学部卒業)

2002～2005年までキルギス、ビシュケクの専門学校で生花の授業を担当。日本文化の紹介も行った。

●内藤裕樹 氏 (農学部卒業)

2004～2006年までパナマ、ニレラ県ラス・ミナスの農家を対象に、農業技術の普及、巡回指導を行った。有機肥料を用いた野菜栽培技術を家庭菜園等でも指導。

特別ゲスト

●林 義明 氏 (農学部附属農場 助教)

1996年～1998年までフィリピン、ブキドノン州にて、家畜飼育支援及び調査に従事。
また、2000年より2年2か月、JICA専門家としてマラウイに赴任。



11月29日(木)アジア研究所・独立行政法人日本国際協力機構(JICA)中部主催、名城大学校友会共催にて「青年海外協力隊の経験から得たもの 名城大学卒業生による報告」と題した国際協力セミナーを開催し、学部生、教職員、卒業生、一般等約140名が参加しました。

参加動機や派遣国、活動内容についての報告の後、パネルトークを行いました。元協力隊員でJICA中部職員、小川敦史氏の進行のもと、同じく協力隊員としてフィリピンに派遣されていた農学部附属農場 林 義明 助教を交えた講師陣に、家族や職場の反応、現地での苦勞、当時の経験は今どう生かされているかについて、多くの質問が投げかけられ、活発な意見交換が行われました。

総合研究所

アジア研究所 明石康氏を招き懇話会

名城大学アジア研究所では、1月30日(水)元国連事務次長の明石康先生(アジア研究所名誉所長)を講師とする懇話会「アジアにおける紛争の様々」を開催しました。

明石氏は、「紛争には植民地時代の統治の仕方、民族問題、貧困あるいは国際テロ組織の介入など様々な背景・要因があるものの、それぞれに異なり、具体的ななかたちで個別に解きほぐしていくことが大切である。調停者としては、先進国の価値観を押し付けるのではなく、紛争当事者の意思を尊重しつつ、対話と圧力をもって、現実的かつ柔軟に対応していくことが求められる。その平和構築と復興にあたっては二、三十年にわたる長期的な取り組みと支援が必要である。」と指摘されました。

フロアからも活発な質疑や意見があり、明石氏が日本政府代表としてスリランカの和平構築・復興にご尽力されていることから、明石氏の包括的な和平構築の取り組みと日本政府の支援に対して、スリランカ人研究者から謝意が表せられたことが印象に残りました。



象に残りました。

今回の懇話会では、東海地域の産官学および在外公館、国際交流・国際協力団体などの有識者約50名の招待客と学内関係者約30名の参加があり、満席のレセプションホールは熱気に包まれました。

総合研究所

アジア研究所 インド経済セミナーの開催

●第1部 基調講演

「インドのIT企業のグローバルビジネス戦略」

安藤典久氏

(サティヤムコンピュータ サービスバイスプレジデント 日本支社代表)

「インドでのものづくり・ビジネス経験」

森野秀樹氏 ((財)海外職業訓練協会アドバイザー)

10月13日(土)に、名城大学天白キャンパスにおいて、アジア研究所主催、名古屋ハイデラバード協会(NHA)共催による「インド経済セミナー」を開催しました。



第1部では、安藤典久氏と森野秀樹氏が、それぞれの経験に基づいて、在日インド企業における企業内人材教育や日本企業の海外進出について話を展開しました。

第2部では、パネラーが良好な日印関係を発展させるために必要な視点、インドで現在必要としている農業技術についてなど、会場から寄せられた多岐にわたる質問に答えました。参加者は、インドを身近に感じ、また考えるきっかけとなった有意義なセミナーでした。

●第2部 シンポジウム(質疑応答含む)

「21世紀の大国インドとどう付き合うか」

パネリスト

安藤典久氏 (サティヤム日本支社代表)

Dr.T.P.ラオ氏 (NHA理事長)

ニナド・シンディ氏 (NHA理事)

杉本大三 (名城大学経済学部)

Dr.ムクル・クマール

(名城大学理工学部21世紀COE「ナノファクトリー」研究員)



編集後記

ニュース22号では、総合研究所学術研究奨励助成制度「戦略的研究開発推進事業費」に平成18年度・平成19年度に採択された2名の先生(理工学部 日比野隆准教授・薬学部 平松正行准教授)の研究報告と、総合研究所及びアジア研究所のシンポジウム等の報告を掲載しました。なお、掲載を予定しておりました「座談会」は都合により開催できませんでした。

なお、このニュースの企画・編集は下記の企画広報担当と学術研究支援センターが担当いたしました。

企画広報担当 平松 正行(総合学術研究科/薬学部)
村松 恵子(経営学部) 多和田昌弘(理工学部)
近藤 歩(農学部) 和田 実(人間学部)



名城大学 総合研究所

〒468-8502 名古屋市天白区塩釜口1-501

TEL(052)832-1151 FAX(052)833-7200

E-mail souken@ccmails.meijo-u.ac.jp