

二国間交流事業 共同研究報告書

平成24年04月05日

独立行政法人日本学術振興会理事長 殿

共同研究代表者所属・部局 名城大学・総合研究所職・氏名 ^(ふりがな) 教授・高倍昭洋 (たかべてるひろ)1. 事業名 相手国 (インド) との共同研究 振興会対応機関 (DST)2. 研究課題名 コリン前駆体の代謝工学とそれを利用した環境ストレス耐性植物の作出

3. 全採用期間

平成 22 年 06 月 01 日 ~ 平成 24 年 03 月 31 日 (1 年 10 ヶ月)

4. 経費総額

(1) 本事業により執行した研究経費総額 2,000,000 円初年度経費 1,000,000 円、 2年度経費 1,000,000 円、 3年度経費 円(2) 本事業経費以外の国内における研究経費総額 0 円

5. 研究組織

(1) 日本側参加者 (代表者は除く)

氏名	所属・職名
田中義人	名城大学総合学術研究科・教授
景山伯春	名城大学理工学部・助教
山田奈々	名城大学総合学術研究科・博士後期課程修了 (H24.3月)
榊原将太	名城大学総合学術研究科・博士前期課程在学中
柴田あゆみ	名城大学総合学術研究科・博士前期課程在学中
高倍鉄子	名城大学総合研究所・特任教授

(2) 相手国側研究代表者

所属・職名・氏名 インド国立農業研究所・主任研究員・バンドナ ライ (Vandna RAI)

(3) 相手国参加者 (代表者は除く)

氏名	所属・職名
シン (Dr. N. K. Singh)	インド国立農業研究所 (Indian Agriculture Research Institute, New Delhi) 主任研究員 (Principal Scientist)
サーラ (Dr. N. K. Sarla)	インド国立イネ総合研究所 (Directorate of Rice Research) 主任研究員 (Principal Scientist)
バラチャンドラ (Dr. S. M. Balachandran)	インド国立イネ総合研究所 (Directorate of Rice Research) 主任研究員 (Principal Scientist)

6. 研究実績概要（全期間を通じた研究の目的・研究計画の実施状況・成果等の概要を簡潔に記載してください。）

塩・乾燥・高温等の物理的なストレスは植物の生産性を阻害する主要な因子である。世界的な食糧問題、エネルギー問題（バイオエタノール）、砂漠化の進行、等の問題を解決するためには、不良な環境においても生育できる有用な植物の開発が強く求められている。植物をはじめ多くの生物は、ストレスに曝されると、ベタインなどの適合溶質を蓄積して蛋白質、核酸の失活を防止することが知られている。イネなど多くの有用植物はベタイン合成遺伝子をもたない。これまでの研究により、ベタイン合成遺伝子をイネ等に導入しても、ベタインは僅かしか蓄積せず、コリン前駆体の合成がベタインの蓄積に重要であることが明らかになった。本共同研究は、ベタインを蓄積せず塩に弱いイネと、ベタインを蓄積し塩に強いシュガービートのセリン合成遺伝子を比較検討することを通じて塩ストレスに強い有用植物の開発を目指した。

初年度は、日本側研究者（高倍）がハイデラバードを訪問し、インド側研究者（4名）と議論した。また、インド国立イネ総合研究所で講演を行った。同時に、解糖経路および光呼吸経路でセリン合成に重要な役割を果たすと考えられる3-phosphoglycerate dehydrogenase (PGDH)とserinehydroxymethyl transferase (SHMT) 遺伝子のクローニングを行った。その結果、シュガービートからは2個のPGDH遺伝子と2個のSHMT遺伝子を単離した。さらに、インド側代表者のVandna Raiが日本を訪問し、PGDH、SHMT遺伝子の性質を調べた。その結果、シュガービートの2個のPGDHのうち1個は塩で強く誘導されることが明らかとなった。PGDHタンパク質の生化学的性質、遺伝子発現についても詳細に調べた。また、塩ストレスに強いイネと弱いイネのPGDH およびSHMT遺伝子の発現をマイクロアレイ、RT-PCRで調べたところ、塩ストレスに強いイネの根でPGDH3が誘導されることが明らかになった。また、塩に強いイネの葉でSHMT3が誘導されることが明らかになった。

2年目には、大学院生（柴田）と2名のスタッフがインドを訪問し、研究の打ち合わせを行った。さらに、2月にはニューデリーでInternational Conference on Plant Biotechnology for Food Security: New Frontiers (ICPBFS2012)が開かれたので1名の大学院生(山田)が参加するとともに、2名のスタッフは他の研究助成で、もう1名のスタッフは国際会議からの招待により参加した。日本側研究者は4件のポスター発表と1件の招待講演を行った。国際会議とは別に、本プロジェクトに関係する日印の研究者によるプロジェクトの総括会議を開いた。

日本にとってインドは重要な国ですが、インドとの交流は十分とは言えません。今回の日印共同研究では、できるだけ若い日本の研究者が取り組むよう配慮しました。大学院生がインドを訪問し、インド側の大学院生と議論したり、国際会議で発表することは、彼らにとって大変有益な経験であったと思います。

本プロジェクトのインド側メンバーであるシン博士(Dr. N. K. Singh)らはイネのゲノム解析だけでなく、トマト、ジャガイモ、小麦のゲノム解析を世界のチームと協力して精力的に進めていました。さらに、インドで重要な植物である pigeon pea(キマメ)の全ゲノムをインドのチームだけで解析しました。シン博士のグループではゲノム解析に必要な高価な装置が整えられており、多くの研究者(20数名)が研究していました。本プロジェクトの代表者である Vandna Rai 博士はシン博士と同じグループに属するので、両博士とは今後とも共同研究をする約束をした。今後、欧米にはないようなユニークな系で共同研究することは、食糧・環境・バイオエネルギー分野における日・印の連携の強化に貢献するものと確信します。