

平成 22 年 3 月 31 日現在

研究種目：基盤研究(A)

研究期間：2007～2010

課題番号：19208031

研究課題名(和文) 植物の環境ストレスによる酸化シグナリングの分子機構

研究課題名(英文) Molecular characterization of oxidative signaling pathway in plant response to environmental stress

研究代表者

重岡 成 (SHIGEOKA SHIGERU)

近畿大学・農学部・教授

研究者番号：80140341

研究代表者の専門分野：植物生理学

科研費の分科・細目：境界農学・応用分子細胞生物学

キーワード：レドックス, 環境ストレス, 抗酸化系, 葉緑体, 転写因子, シロイヌナズナ

1. 研究計画の概要

活性酸素種(AOS)を介したレドックス制御機構は現在最も注目されている研究分野の一つであり、多く研究グループが全容の解明に凌ぎを削っているのが現状である。しかし依然として、環境ストレス下でのAOSの生成やそれによるレドックス変化を認知する分子機構については不明のままである。本研究では酸化シグナリングによるレドックス制御の初期イベントを明らかにすることを目標とし、(1)葉緑体由来の酸化シグナリング機構の解析、(2)レドックス制御因子の一つであるHsfA2の発現誘導に関わる上流因子の同定を行う。

2. 研究の進捗状況

(1)葉緑体由来のAOSに応答する遺伝子群を網羅的に同定した。それらの遺伝子破壊株ラインからパラコート感受性変異株の選抜により、酸化シグナリングに関与する候補遺伝子を複数同定した。

(2)ポリユビキチン化タンパク質の蓄積を介してHsfA2が誘導されている事を明らかにし、その誘導には熱ショックエレメントHSEが関与していることが明らかとなった。

3. 現在までの達成度

①当初の計画以上に進展している。

(理由) (1)では、葉緑体由来の酸化シグナリングに関連する候補遺伝子を複数同定しており、また(2)に関してはHsfA2の誘導に関与する転写因子がほぼ同定すること

が現在までにできているため。

4. 今後の研究の推進方策

(1)同定した酸化シグナリング関連遺伝子群の生理機能を明らかにするため、それらの遺伝子破壊株や過剰発現株における遺伝子発現の変化をマイクロアレイにより解析する。

(2)HsfA2の誘導に関わる転写因子は1つでは無く、少なくとも2つのクラスA Hsfが関与することがこれまでに研究より明らかになっている。このことは一つの遺伝子が欠損しても、もう一方の遺伝子はその機能を相補していることを示唆し、従来の遺伝子破壊株を用いた研究では明確な結果が得られない事が考えられる。そこでこれらの問題を解決するため、キメラリプレッサーを用いたCRES-T法により解析を行っている。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 8 件)

- ① Nishizawa-Yokoi, A., Tainaka, H., Yoshida, E., Tamoi, M., Yabuta, Y. and Shigeoka, S. The 26S proteasome function and Hsp90 activity involved in the regulation of HsfA2 expression in response to oxidative stress. *Plant Cell Physiol.* in press (査読有)
- ② Maruta, T., Tanouchi, A., Tamoi, M., Yabuta, Y., Yoshimura, K., Ishikawa, T. and Shigeoka, S. (2010) *Arabidopsis*

chloroplastic ascorbate peroxidase isoenzymes play a dual Role in photoprotection and gene regulation under photooxidative stress. *Plant Cell Physiol.* 51,190-200 (査読有)

- ③ Morishita, T., Kojima, Y., Maruta, T., Nishizawa-Yokoi, A., Yabuta, Y. and Shigeoka, S. (2009) Arabidopsis NAC transcription factor, ANAC078, regulates flavonoids biosynthesis under high-light. *Plant Cell Physiol.* 50, 2210-2222 (査読有)
- ④ Yabuta, Y., Nishizawa-Yokoi, A., Ono, K. and Shigeoka, S. (2009) Arabidopsis Sgt1a as an important factor for the acquirement of thermotolerance. *Plant Science* , 177, 676-681 (査読有)
- ⑤ Nishizawa-Yokoi, A., Yoshida, E., Yabuta, Y. and Shigeoka, S. (2009) Analysis of the regulation of target genes by an Arabidopsis heat shock transcription factor, HsfA2. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 73, 890-895 (査読有)

[学会発表] (計 21 件)

- ① 野志昌弘、葉緑体由来の酸化的シグナリングによる環境ストレス応答の制御機構、日本農芸化学会 2010 年度大会、2010 年 3 月 28 日、東京
- ② 泰中仁志、熱ショック転写因子 HsfA2 の Hsfs による発現制御機構の解析、日本農芸化学会 2010 年度大会、2010 年 3 月 28 日、東京
- ③ 田内葵、葉緑体におけるアスコルビン酸ペルオキシダーゼによる酸化的シグナリングの制御機構、第 51 回日本植物生理学会年会、2010 年 3 月 20 日、熊本
- ④ 西澤 (横井) 彩子、熱ショック転写因子 HsfA2 の酸化的ストレス応答を制御するシス配列と制御因子の同定、第 51 回日本植物生理学会年会、2010 年 3 月 20 日、熊本
- ⑤ 丸田隆典、アスコルビン酸ペルオキシダーゼは葉緑体レドックス状態と環境ストレス応答のクロストークに関与する、第 51 回日本植物生理学会年会、2010 年 3 月 20 日、熊本

[その他]

ホームページ

<http://nara-kindai.univ.jp/02gakka/06bio/syokubun/index.html>