

平成23年度科学研究費助成事業（科学研究費補助金）実績報告書（研究実績報告書）

1. 機関番号 

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | 6 | 0 | 3 |
|---|---|---|---|---|

 2. 研究機関名 奈良先端科学技術大学院大学
3. 研究種目名 基盤研究 (C) 4. 研究期間 平成22年度～平成24年度
5. 課題番号 

|   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 2 | 5 | 8 | 0 | 3 | 8 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
6. 研究課題名 窒素センサータンパク質 P-II による抗酸化性アミノ酸シトルリンの代謝制御

7. 研究代表者

| 研究者番号 |   |   |   |   |   |   |   | 研究代表者名    |           | 所属部局名       | 職名 |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|-----------|-----------|-------------|----|
| 2     | 0 | 3 | 1 | 4 | 5 | 4 | 4 | アカシ<br>明石 | キンヤ<br>欣也 | バイオサイエンス研究科 | 助教 |

8. 研究分担者(所属研究機関名については、研究代表者の所属研究機関と異なる場合のみ記入すること。)

| 研究者番号 |  |  |  |  |  |  |  | 研究分担者名 |  | 所属研究機関名・部局名 | 職名 |
|-------|--|--|--|--|--|--|--|--------|--|-------------|----|
|       |  |  |  |  |  |  |  |        |  |             |    |
|       |  |  |  |  |  |  |  |        |  |             |    |
|       |  |  |  |  |  |  |  |        |  |             |    |
|       |  |  |  |  |  |  |  |        |  |             |    |
|       |  |  |  |  |  |  |  |        |  |             |    |
|       |  |  |  |  |  |  |  |        |  |             |    |

9. 研究実績の概要

下欄には、当該年度に実施した研究の成果について、その具体的内容、意義、重要性等を、交付申請書に記載した「研究の目的」、「研究実施計画」に照らし、600字～800字で、できるだけ分かりやすく記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。

植物は、環境ストレス下において光合成が抑制され、活性酸素による過酸化ストレスに暴露される。このストレスに対処するために、環境変化に応答して、防御物質の大規模な生合成が活性化される。この時、下位葉での光合成タンパク質の分解が促進される一方、プロリンやシトルリンなど、窒素を高含有する適合溶質を上位葉に高蓄積させ、環境適応能の向上を図る。環境ストレスは植物の基本代謝を劇的に変化させるが、これら一連の代謝変動を統合的に制御する分子メカニズムに関しては不明な点が多い。

乾燥強光ストレス耐性の野生種スイカは、ストレスに際してシトルリンを高蓄積させる。シトルリンはアルギニン代謝経路の中間体である。その12種の代謝酵素群のうち、経路の第2段階を触媒するNAGK酵素は、ストレスに伴い活性が増加するだけでなく、アルギニンによるフィードバック阻害が解除される。このフィードバック阻害解除を担う因子として、炭素・窒素比(C/N)センサーである P-II タンパク質が関与することを明らかにした。さらに、経路の第1段階を触媒する NAGS 酵素を野生種スイカよりクローニングし遺伝子構造を解析したところ、NAGK 酵素とアミノ酸配列が有意に相同なドメインを有しており、NAGS 酵素が NAGS-NAGK の両活性を有するか、あるいは P-II タンパク質が NAGS タンパク質中の NAGK 相同ドメインを利用して相互作用し、その触媒活性を調節している可能性が示唆された。すなわち、ストレス下で誘導される P-II タンパク質がシトルリン生合成の複数の酵素と相互作用し触媒活性を変化させ、シトルリンの高蓄積に貢献する可能性が示唆された。そこで NAGS 組換タンパク質を大腸菌にて作出し、現在その酵素学的性質を解析中である。

10. キーワード

- (1) シトルリン (2) 窒素代謝 (3) センサータンパク質 (4) P-II  
(5) 野生種スイカ (6) 抗酸化性 (7) アミノ酸 (8)

下欄には、交付申請書に記載した「研究の目的」の達成度について、以下の区分により自己点検による評価を行い、その理由を簡潔に記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。

＜区分＞①当初の計画以上に進展している。 ②おおむね順調に進展している。 ③やや遅れている。 ④遅れている。

(理由) C/N センサータンパク質 P-II の標的酵素として、当初から想定していた NAGK に加えて、新たに NAGS 酵素が標的となっている可能性が示され、適合性防御物質シトルリンの大量合成の制御において P-II タンパク質が重要な役割を果たしているというシナリオを検証する上で、新たな展開が見られたため。

本研究課題の今後の推進方策について簡潔に記述すること。研究計画の変更あるいは研究を遂行する上での問題点があれば、その対応策なども記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。

※ 「13. 研究発表」欄及び「14. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況」欄において記入欄が不足する場合には、適宜記入欄を挿入し、それによりページ数が増加した場合は、左端を糊付けすること。

|                                   |  |                                                                                                                              |     |       |   |   |         |         |
|-----------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|---|---|---------|---------|
| 著 者 名                             |  | 論 文 標 題                                                                                                                      |     |       |   |   |         |         |
| Sanda et al                       |  | Responses of the photosynthetic electron transport system to excess light energy caused by water deficit in wild watermelon. |     |       |   |   |         |         |
| 雑 誌 名                             |  | 査読の有無                                                                                                                        | 巻   | 発 行 年 |   |   | 最初と最後の頁 |         |
| Physiol. Plant.                   |  | 有                                                                                                                            | 142 | 2     | 0 | 1 | 1       | 247-264 |
| 掲載論文の DOI (デジタルオブジェクト識別子)         |  |                                                                                                                              |     |       |   |   |         |         |
| 10.1111/j.1399-3054.2011.01473.x. |  |                                                                                                                              |     |       |   |   |         |         |

|                          |  |         |  |       |  |   |  |       |  |  |         |  |  |
|--------------------------|--|---------|--|-------|--|---|--|-------|--|--|---------|--|--|
| 著 者 名                    |  | 論 文 標 題 |  |       |  |   |  |       |  |  |         |  |  |
|                          |  |         |  |       |  |   |  |       |  |  |         |  |  |
| 雑 誌 名                    |  |         |  | 査読の有無 |  | 巻 |  | 発 行 年 |  |  | 最初と最後の頁 |  |  |
|                          |  |         |  |       |  |   |  |       |  |  |         |  |  |
| 掲載論文の DOI（デジタルオブジェクト識別子） |  |         |  |       |  |   |  |       |  |  |         |  |  |
|                          |  |         |  |       |  |   |  |       |  |  |         |  |  |

|                          |  |         |  |       |  |   |       |  |  |  |         |
|--------------------------|--|---------|--|-------|--|---|-------|--|--|--|---------|
| 著 者 名                    |  | 論 文 標 題 |  |       |  |   |       |  |  |  |         |
|                          |  |         |  |       |  |   |       |  |  |  |         |
| 雑 誌 名                    |  |         |  | 査読の有無 |  | 巻 | 発 行 年 |  |  |  | 最初と最後の頁 |
|                          |  |         |  |       |  |   |       |  |  |  |         |
| 掲載論文の DOI（デジタルオブジェクト識別子） |  |         |  |       |  |   |       |  |  |  |         |
|                          |  |         |  |       |  |   |       |  |  |  |         |

〔学会発表〕計(1)件      うち招待講演 計(1)件

| 発 表 者 名                                                                                                                              | 発 表 標 題                                                                                        |                    |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--|
| Akashi K                                                                                                                             | Citrullus and Jatropha: Harnessing plant genetic resources for biomass production in Botswana. |                    |  |
| 学 会 等 名                                                                                                                              | 発表年月日                                                                                          | 発 表 場 所            |  |
| 28th IPSR International Symposium (co-sponsored by JSPS-AASPP). "Crop Production in East Africa and Innovative Plant Stress Science" | Oct 7, 2011                                                                                    | Kurashiki, Okayama |  |

〔図 書〕計(0)件

| 著 者 名 | 出 版 社 |  |       |       |
|-------|-------|--|-------|-------|
|       |       |  |       |       |
| 書 名   |       |  | 発 行 年 | 総ページ数 |
|       |       |  |       |       |

14. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

〔出 願〕計(0)件

| 産業財産権の名称 | 発明者 | 権利者 | 産業財産権の種類、番号 | 出願年月日 | 国内・外国の別 |
|----------|-----|-----|-------------|-------|---------|
|          |     |     |             |       |         |

〔取 得〕計(0)件

| 産業財産権の名称 | 発明者 | 権利者 | 産業財産権の種類、番号 | 取得年月日 | 国内・外国の別 |
|----------|-----|-----|-------------|-------|---------|
|          |     |     |             |       |         |
|          |     |     |             | 出願年月日 |         |
|          |     |     |             |       |         |

15. 備考

※ 研究者又は所属研究機関が作成した研究内容又は研究成果に関するwebページがある場合は、URLを記載すること。

|  |
|--|
|  |
|--|