

平成 22 年 4 月 12 日現在

研究種目：基盤研究（A）

研究期間：2007～2011

課題番号：19201043

研究課題名（和文） ファイトケミカルゲノミクス：植物化学的多様性のゲノム基盤

研究課題名（英文） Phytochemical genomics: Genomic basis for phytochemical diversity

研究代表者

斉藤 和季 (SAITO KAZUKI)

千葉大学・大学院薬学研究院・教授

研究者番号：00146705

研究代表者の専門分野：複合新領域

科研費の分科・細目：生物分子科学・生物分子科学

キーワード：二次代謝産物、メタボロミクス

1. 研究計画の概要

シロイヌナズナなどの高等植物のゲノム配列が解読され、その後のゲノム機能科学が重要なテーマとして注目されている。本研究では、メタボロミクスと分子生物学的手法を用いて植物の有する化学的多様性のゲノム基盤解明を目的とする。そのため、ゲノムモデル植物であるシロイヌナズナと薬用・健康機能植物を用いてファイトケミカルゲノミクス研究を行う。

2. 研究の進捗状況

(1) シロイヌナズナの植物化学的多様性について、化学的な観点とゲノム生物学的観点から成果を得た。特に、含硫黄アミノ酸生合成、フラボノイド生合成について成分と生合成遺伝子の関連を明らかにした。

(2) 薬用植物のシソにおけるアントシアニン生合成経路に関わる新規遺伝子を同定した。

(3) 抗がん性アルカロイドカンプトテシンの生合成系の解明を進めるとともに、カンプトテシン生産植物における自己耐性の分子機構を解明した。

3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。

10 編以上の原著論文を有力雑誌に掲載する成果を得ており、当初の計画に照らしほぼ順調に進展している。

4. 今後の研究の推進方策

今後は、研究の重点をシロイヌナズナからより薬用・健康機能植物に移し、化学的多様性の根源を解明したい。

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 12 件)

1. Mami Yamazaki, Takashi Asano, Yasuyo Yamazaki, Supaart Sirikantaramas, Hiroshi Sudo and Kazuki Saito: Biosynthetic system of camptothecin: an anticancer plant product. *Pure Appl. Chem.*, 82, 213-218 (2010)

2. Ryo Nakabayashi, Miyako Kusano, Makoto Kobayashi, Takayuki Tohge, Keiko Yonekura-Sakakibara, Noriyuki Kogure, Mami Yamazaki, Mariko Kitajima, Kazuki Saito and Hiromitsu Takayama: Metabolomics-oriented isolation and structure elucidation of 37 compounds including two new anthocyanins from *Arabidopsis thaliana*. *Phytochemistry*, 70 1017-1029 (2009)

3. Mutsumi Watanabe, Miyako Kusano, Akira Oikawa, Atsushi Fukushima, Masaaki Noji, and Kazuki Saito: Physiological roles of the β -substituted alanine synthase gene family in *Arabidopsis*. *Plant Physiol.*, 146, 310-320 (2008)

4. Supaart Sirikantaramas, Mami Yamazaki, and Kazuki Saito: Mutations in topoisomerase I as a self-resistance mechanism coevolved with the production of the anticancer alkaloid camptothecin in plants. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 105, 6782-6786 (2008)

5. Mami Yamazaki, Masahisa Shibata, Yasutaka Nishiyama, Karin Springob, Masahiko Kitayama, Norimoto Shimada, Toshio Aoki, Shin-ichi Ayabe, and Kazuki Saito: Differential gene expression profiles of red and green forms of *Perilla frutescens* leading to comprehensive identification of anthocyanin biosynthetic genes. *FEBS J.*, 275, 3494-3502 (2008)

6. Mutsumi Watanabe, Keiichi Mochida, Tomohiko Kato, Satoshi Tabata, Naoko Yoshimoto, Masaaki Noji and Kazuki Saito: Comparative genomics and reverse genetics analysis reveal indispensable functions of the serine acetyltransferase gene family in *Arabidopsis*. *Plant Cell*, 20, 2484-2496 (2008)

[学会発表] (計40件)

1. S. Sirikantaramas, M. Yamazaki, K. Saito: Why plants can resist their own deadly metabolites: Coevolution of specialized toxin-producing pathway and self-resistance mechanism. 9th International Plant Molecular Biology Congress. St. Louis, Missouri, USA. October 25-30, 2009.
2. K. Saito: Metabolomics-based functional genomics - From *Arabidopsis* and beyond. Metabolomics Society's 5th Annual International Conference. Edmonton, Canada. August 30 - September 2, 2009.

[図書] (計1件)

1. Takashi Asano, Hiroshi Sudo, Mami Yamazaki, and Kazuki Saito: Camptothecin production by in vitro cultures and plant regeneration in *Ophiorrhiza* species. In "Methods in Molecular Biology 547. Protocols for In Vitro Cultures and Secondary Metabolite Analysis of Aromatic and Medicinal Plants" S. Mohan Jain and Praveen K. Saxena, eds: pp.337-345, Humana Press - Springer, New York, 2009.

[その他]

千葉大・JSTプレスリリース「植物が自ら作る抗がん物質に対する自己耐性機構を解明—抗がん物質の効率的生産や抗がん剤耐性機構の解明に手がかり—」平成20年(2008年)4月29日。平成20年4月29日 朝日新聞朝刊(全国版)「抗がん剤副作用減に光」、平成20年4月29日 読売新聞朝刊(京葉版)「抗がん物質メカニズム解明」、2008年4月29日 *Biotechnology Japan* 「千葉大、JST、抗がん性アルカロイドに対する植物の自己耐性機構を解明、標的分子の変異明らか」、2008年4月30日 *アサヒコム* (asahi.com) 「抗がん剤原料の猛毒もつ植物、なぜ平気?副作用減に道」、2008年4月30日 *YAHOO!ニュース* 「抗がん物質作る木の耐性解明=効率的生産法への応用期待—千葉大」、2008年5月16日 *科学新聞* 「千葉大 植物由来の抗ガン物質自己耐性機構を解明 —効果的な抗ガン剤開発に期待—」、2008年5月12日 *薬事日報* 「カンプトテシン量産と耐性克服に道 千葉大グループが解明」