

平成21年 4月 24日現在

研究種目：特定領域研究

研究期間：2006～2010

課題番号：18075010

研究課題名（和文）胚乳発生過程におけるゲノム障壁の解析

研究課題名（英文）Genomic barriers during endosperm development

研究代表者

木下 哲 (KINOSHITA TETSU)

奈良先端科学技術大学院大学・バイオサイエンス研究科・特任准教授

研究者番号：60342630

研究分野：農学

科研費の分科・細目：農学・育種学

キーワード：ゲノムインプリンティング，DNA 脱メチル化，エピジェネティクス，

シロイヌナズナ，胚乳 DNA メチル化

## 1. 研究計画の概要

植物の胚乳では、父親と母親の由来に従って、遺伝子発現が決定されるゲノムインプリンティングという機構が知られている。これは、遺伝子発現のオン・オフが DNA のメチル化や、ヒストン修飾などのエピジェネティックな情報により決定される機構である。植物のゲノムインプリンティングはエピジェネティック制御のモデル系であるとともに、胚乳でおこる生殖隔離機構の鍵を握っていることが示唆されている。ゲノムインプリンティングの制御機構の解明は、DNA の塩基配列情報以外のエピジェネティックな情報が、種間の生殖隔離機構を担っていることを示すための必要不可欠なステップと位置づけ、この解明を目指す。

## 2. 研究の進捗状況

ゲノムインプリンティングの重要なステップを制御する *alarm clock1 (alac1)* 変異体を単離解析している。*alac1* 変異体は知られている全ての母親特異的なインプリント遺伝子に影響すること、DNA の脱メチル化が正常におこらないこと、インプリント遺伝子の変異体とよく似た表現型（受精に依存しない胚乳発生や鞘の伸張）を示すことを明らかにしている（未発表）。また、新規のインプリント遺伝子 *FIS2, MPC* の同定 (*Plant Cell* 2006, *Plant Cell* 2008) やインプリンティングのシスエレメントの解析等 (*Plant J.* 2007, *PloS Genetics* 2008) の論文を国際的な共同研究を含めて発表している。同時に、ゲノムインプリンティングの機構や、種間の生殖隔

離機構に関するモデルを4編の総説として提唱している (*GGs* 2007, *Sem. in Cell and Dev. Biol.* 2008, *Chromosoma* 2009, *Molecular Plant* 20)。

## 3. 現在までの達成度

おおむね順調に進展している。突然変異体を用いた解析は、計画どおり順調に解析を進めている。

## 4. 今後の研究の推進方策

*alac1* 変異の原因遺伝子にクロマチン機能変換を担う遺伝子を見いだしており、DNA 脱メチル化の過程にどのようなステップが存在し、どのような順序で進行するか、既知の変異体と組み合わせ、遺伝学的に解剖する。これと共に、変異体でのクロマチンの状態を生化学的に解析する。

## 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)

Jullien PE, Kinoshita T, Ohad N, Berger F (2006) Maintenance of DNA methylation during the *Arabidopsis* life cycle is essential for parental imprinting. *Plant Cell* 18, 1360-72.

Kinoshita Y, Saze H, Kinoshita T, Miura A,

Soppe WJ, Koorneef M, Kakutani T  
Control of *FWA* gene silencing in  
*Arabidopsis thaliana* by SINE-related  
direct repeats. Plant J 査読有り(2007)  
49, 38-45

Fujimoto R, Kinoshita Y, Kawabe A,  
Kinoshita T, Takashima K, Nordborg  
M, Nasrallah ME, Shimizu KK, Kudoh  
H, Kakutani T Evolution and control  
of imprinted *FWA* genes in the genus  
*Arabidopsis*. Plos Genetics 査読有り  
(2008) 4, (4) e1000048

Kinoshita T, Ikeda Y, Ishikawa R. Genomic  
imprinting: A balance between  
antagonistic roles of parental  
chromosomes. Seminars in Cell and  
Dev Biol 査読有り(2008) 19: 574-579

Tiwari S., Schulz R., Ikeda Y., Dytham L.,  
Bravo J., Mathers L., Spielman M.,  
Guzmán P., Oakey RJ., Kinoshita T.,  
and Scott RJ. *MATERNALLY  
EXPRESSED PAB C-TERMINAL*, a  
Novel Imprinted Gene in *Arabidopsis*,  
Encodes the Conserved C-Terminal  
Domain of Polyadenylate Binding  
Proteins Plant Cell 査読有り(2009) 20:  
2387-2398

〔学会発表〕(計 15 件)

木下 哲  
Establishment of genomic imprinting by  
ALARM CLOCK genes in Arabidopsis  
EMBO Workshop on Genomic Imprinting  
2008 年 9 月 日 Singapore

木下 哲  
Control of Genomic Imprinting by ALAR  
M CLOCK1 gene in  
Arabidopsis  
Frontiers of Sexual Plant Reproduction III  
2008 年 10 月 日 U.S.A. Tucson

〔図書〕(計 2 件)  
池田 陽子、木下 哲 (2008) ゲノムインプ  
リンティング、細胞工学 別冊 植物細  
胞工学シリーズ 24、植物のエピジェネテ  
イクス 秀順社 p129-135

木下 哲、池田 陽子、石川 亮 (2008) ポ  
リコム複合体による植物の発生制御、  
植物の生長調節 43 (1) 29-34

〔その他〕

植物におけるゲノムインプリンティングの  
同定とその制御機構に関する研究 第  
48 回日本植物生理学会 (2007) 日本植  
物学会奨励賞受賞講演

URL:[http://bsgcoe.naist.jp/specia  
l-grp02.html](http://bsgcoe.naist.jp/specia<br/>l-grp02.html)