

2. 1. 4 研究分野：果樹園芸学

構成員：	教授	米森 敬三
	准教授	田尾 龍太郎
	助教	山根 久代
	大学院博士後期課程	4 名
	大学院修士課程	9 名
	専攻 4 回生	3 名
	博士研究員 (PD)	1 名
	特定研究員	1 名

A. 研究活動 (2009. 4～2010. 3)

A-1. 研究概要

a) カキの甘渋判別のための分子マーカーの探索

交雑育種によって優良な甘ガキ品種を作出する努力が農水省果樹試験場カキ・ブドウ支場において進められている。この場合、甘ガキとなる形質は劣性であり劣性ホモの交雑個体のみが甘ガキとなるため、渋ガキとの交雑では第 1 世代で甘ガキを得ることが出来ず、この F1 をさらに甘ガキに戻し交雑することが行われている。しかし、この戻し交雑で甘ガキが得られる確率は非常に低く、本研究室ではカキ・ブドウ支場の研究者と共同して、実生の早い段階で甘渋の判別を可能にする分子マーカーの探索を行っている。これまでに、早期選抜に利用できる可能性のある 2 つの RPLP マーカーを見だし、この有効性を調査している。

b) サクラ属果樹の自家不和合性の分子機構の解明

オウトウやアーモンド、ウメやニホンスモモが属する *Prunus* 属果樹を栽培する上で、自家不和合性が大きな制限要因の一つになっている。本研究室では、カリフォルニア大学およびミシガン州立大学の研究者と共同して、*Prunus* 属果樹の配偶体型自家不和合性の分子機構解明のための研究を行っている。これまでに上記 *Prunus* 属果樹 4 種の不和合性に関わる花柱側の因子である S-RNase および花粉側因子である SFB (S haplotype-specific F box protein) を同定した。現在、自己・非自己認識の分子機構の解明を進めている。

c) 温帯果樹の休眠機構の解明

温帯果樹の多くは、夏に花芽を分化させたのち、春まで開花せず、越冬時には活動を休止している。休眠とよばれるこの現象は冬季の低温に対する防御反応のひとつであり、休眠から覚醒し開花するには一定時間以上の低温に遭遇する必要がある。近年地球温暖化によって、この低温要求量が満たされず開花が不揃いになるなどいくつかの問題が生じている。そこで本研究室では、温帯果樹の休眠制御機構の解明とその人為制御法の開発を目指して研究を行っている。これまでに冬芽の休眠に関与していると考えられる転写因子を同定している。現在、この転写因子の作用機作を探索することで、休眠制御の分子機構の解明を試みている。

A-2. 研究業績（国内・国外含む）

a) 成果刊行

原著論文（査読付）

- ・Akagi, T., A. Ikegami, Y. Suzuki, J. Yoshida, M. Yamada, A. Sato, and K. Yonemori (2009) Expression balances of structural genes in shikimate and flavonoid biosynthesis cause a difference in proanthocyanidin accumulation in persimmon (*Diospyros kaki* Thunb.) fruit. *Planta* 230 : 899-915
- ・Akagi, T., A. Ikegami, T. Tsujimoto, S. Kobayashi, A. Sato, A. Sato, and K. Yonemori (2009) DkMyb4 is a myb transcription factor involved in proanthocyanidin biosynthesis in persimmon fruit. *Plant Physiol.* 151: 2028-2045
- ・Akagi, T., S. Kanzaki, M. Gao, R. Tao, D. E. Parfitt, and K. Yonemori (2009) Quantitative real-time PCR to determine allele number for the astringency locus by analysis of a linked marker in *Diospyros kaki* Thunb. *Tree Genetics & Genomes* 5: 483-492
- ・Esumi, T., C. Hagihara, Y. Kitamura, H. Yamane, and R. Tao (2009) Identification of an FT ortholog in Japanese apricot (*Prunus mume* Sieb et Zucc.). *J. Hortic. Sci. & Biotech.* 84: 149-154
- ・Fernandez i Marti, A., T. Hanada, J.M. Alonso, H. Yamane, R. Tao, and R. Scoias i Company (2009) A modifier locus affecting the expression of the S-RNase gene could be the cause of breakdown of self-incompatibility in almond. *Sex. Plant Reprod.* 22:179-186
- ・Hanada, T., K. Fukuta, H. Yamane, T. Esumi, and R. Tao (2009) Cloning and characterization of a self-compatible Sf haplotype in almond [*Prunus dulcis* (Mill.) D.A. Webb. syn. *P. amygdalus* Batsch to resolve previous confusion in its Sf-RNase sequence. *HortScience* 44: 609-613

- Hanada, T., K. Fukuta, H. Yamane, R. Tao, J. M. Alonso, and R. Socias i Company (2009) Cloning of self-compatible Sf locus in almond. *Acta Hort.* 814: 623-627
- Ikegami, A., T. Akagi, D. Potter, K. Yonemori, M. Yamada, A. Sato, A. Kitajima, and K. Inoue (2009) Molecular identification of 1-Cys peroxiredoxin and anthocyanidin/flavonol 3-O-galactosyltransferase from proanthocyanidin-rich young fruits of persimmon (*Diospyros kaki* Thunb.). *Planta* 230: 841-855
- Ikegami, A., T. Akagi, K. Yonemori, M. Yamada, and A. Kitajima (2009) Analysis of differentially expressed genes in astringent fruit using suppression subtractive hybridization. *Acta Hort.* 833: 151-156
- Kanzaki, S., Yamada M, Sato A, Mitani N, Utsunomiya N, Yonemori K (2009) Conversion of RFLP markers for the selection of pollination-constant and non-astringent type persimmons (*Diospyros kaki* Thunb.) into PCR-based markers. *J Jpn Soc Hort Sci* 78:68-73
- Tao, R., M. Gao, T. Esumi, Y. Kitamura, and A. Yamada (2009) High frequency ploidy variation observed in seedlings of a hexaploid persimmon cultivar 'Fujiwaragosho' . *Acta Hort.* 833: 131-133
- Tao, R., T. Habu, K. Fukuta, D. Matsumoto, and H. Yamane (2009) Self-(in)compatibility in Japanese apricot (*Prunus mume*). *Acta Hort.* 814: 375-380
- Yamane, H., K. Fukuta, D. Matsumoto, T. Hanada, G. Mei, T. Habu, Y. Fuyuhiko, S. Ogawa, H. Yaegaki, M. Yamaguchi, and R. Tao (2009) Characterization of a novel self-compatible S3' haplotype leads to the development of a universal PCR marker for two distinctly originated self-compatible S haplotypes in Japanese apricot (*Prunus mume* sieb. et Zucc.). *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 78: 40-48
- Yamane, H., Ichiki, M., and R. Tao (2009) Growth characteristics of the small-fruit mutant in Japanese persimmon (*Diospyros kaki* Thunb.). *Acta Hort.* 814: 343-347
- Yamane, H., M. Ichiki, R. Tao, and K. Yonemori (2009) Fruit growth and development of small-fruit dwarf mutant in Japanese persimmon (*Diospyros kaki* Thunb.). *Acta Hort.* 833: 125-130
- Yonemori, K., and Y. Suzuki (2009) Differences in three-dimensional distribution of tannin cells in flesh tissue between astringent and non-astringent type persimmon. *Acta Hort.*

総説

- Yamane, H. and R. Tao (2009) Molecular basis of self-(in)compatibility and current status of S-genotyping in rosaceous fruit trees. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 78: 137-157

b) 学会発表

- ・第51回日本植物生理学会年会 (1件)
- ・園芸学会春季大会 (6件)
- ・園芸学会秋季大会 (7件)
- ・Plant and Animal Genome Conference (2件)
- ・Plant dormancy symposium (1件)

A-3. 国内における学会活動など

所属学会等 (役割)

- ・米森 敬三：園芸学会 (会長)
- ・田尾 龍太郎：園芸学会 (庶務副幹事)

競争的資金等獲得状況

①科学研究費補助金

- ・基盤研究(B)：米森 敬三：カキのタンニン蓄積制御遺伝子の探索とそれを利用したゲノム構成の解析と実生選抜
- ・基盤研究(B)：米森 敬三：栽培ガキの起源となったカキ属植物の探索と栽培ガキ成立過程の解明
- ・基盤研究(A)：田尾 龍太郎：バラ科サクラ属に特異なS-RNase依存性配偶体型自家不和合性認識機構の解明

②その他の競争的資金

- ・受託研究費「イノベーション創出基礎的研究推進事業」(農林水産省)：山根 久代：温帯果樹の休眠制御機構の分子基盤解明
- ・旭硝子財団研究助成：山根 久代：季節的温度変化に対する植物の適応戦略の分子基盤解明

A-4. 国際交流・海外活動

所属学会等 (役割)

- ・米森 敬三：国際園芸学会 (評議員)
- ・田尾 龍太郎：国際園芸学会 (評議員)

国際会議・研究集会等 (国、役割)

- ・米森 敬三：中国園芸学会 80 周年記念大会（招待講演）

国際共同研究・海外学術調査等

- ・熱帯果樹類の生殖生理に関する研究、米森敬三、タイ・カセサート大学
- ・中国の完全甘ガキに関する研究、米森敬三、中国・華中農業大学、西北農林科技大学
- ・カキのタンニン生成に関する研究、米森敬三、アメリカ・フロリダ大学カンキツ研究教育センター、カリフォルニア大学デイビス校、イタリア・フローレンス大学
- ・マンゴー育種のためのオーストラリアのマンゴー遺伝資源の解析、米森敬三、グリフィス大学、クイーンズランド州熱帯農業センター
- ・果樹類の形質転換に関する研究、田尾龍太郎、アメリカ・カリフォルニア大学デイビス校
- ・Prunus 属果樹の不和合性に関する研究、田尾龍太郎、アメリカ・カリフォルニア大学デイビス校、ミシガン州立大学、コーネル大学、タイ・カセサート大学、スペイン・CSIC
- ・亜熱帯地域における少低温要求性品種遺伝資源の探索、山根久代、タイ・カセサート大学

B. 教育活動（2009.4～2010.3）

B-1. 学内活動

a) 開講授業科目（担当教員）

- ・学部： 果樹園芸学Ⅰ（米森）、果樹園芸学Ⅱ（米森・田尾）、細胞生物学Ⅲ（田尾）、資源生物科学専門外書講義（田尾）、資源生物科学実験（田尾・山根）、資源生物科学基礎実験（田尾・山根）、園芸科学演習（米森・田尾・山根）
- ・大学院： 果樹園芸特論（米森）、果樹園芸学演習（米森・田尾・山根）、果樹園芸学専攻実験（米森・田尾・山根）

B-2. 学外における教育活動

学外非常勤講師

- ・米森 敬三：福井県立大学生物資源学部生物資源学科（果樹園芸学）