

課題番号	GS013
------	-------

**先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム)  
実施状況報告書(平成 23 年度)**

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名	遺伝子発現の季節解析にもとづく植物気候応答の機能解明と予測技術開発
研究機関・ 部局・職名	京都大学・生態学研究センター・教授
氏名	工藤 洋

1. 当該年度の研究目的

<p>野外集団および圃場実験において得られた大規模トランスクリプトームデータを用いて、<b>植物気候応答予測モデルを構築するとともに、それをメカニズムから多様性にいたる多段階で評価することが計画の最終的な目的である。</b></p> <p>当該年度は以下の実験をセットアップし、継続的データを得ることを目的とした。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>シロイヌナズナ多系統を用いた網羅的野外発現解析により、<b>植物季節モデルを構築(実験Ⅰ)。</b></li> <li>ハクサンハタザオを用いた野外・圃場・制御環境下の実験の組み合わせにより、<b>植物季節調節の野外条件における頑健性を評価する(実験Ⅱ)。</b></li> <li>普通区・温暖化区実験において、<b>応答モデルの汎用性を評価する(実験Ⅲ)。</b></li> <li>アブラナ科多種を用いた実験において、<b>応答モデルの汎用性を評価する(実験Ⅳ)。</b></li> </ol>
---

2. 研究の実施状況

<ul style="list-style-type: none"> <li>大規模圃場のセットアップを行った。23年度末で60区画からなる圃場となり、環境データのモニタリングを開始した。また、制御環境下での実験設備（植物栽培キャビネット）2基をセットアップした。これらを用いた各種栽培実験を開始した。</li> <li>実験1：シロイヌナズナ20系統を選び、そのうち2系統を毎週播種、6系統を毎月播種、12系統を年4回播種する栽培実験を開始した。この実験により、芽生えからの日数とカレンダー上の日付とが植物の遺伝子発現にどのような効果を与えているかについて調べる。多系統を使うことにより、遺伝的な変異の効果も評価できる。</li> <li>実験2：日本に自生するハクサンハタザオを標準種に設定し、自然集団、圃場実験、制御環境下での実験を実施している。自然集団では毎週遺伝子発現解析用のサンプリングを行った。圃場実験においては、本州と北海道の系統を用いた相互移植実験（北海道大学と共同）を実施した。制御環境下においては、日長と温度の季節サイクルを操作する実験、および季節シグナルが全くない条件下での実験を開始した。</li> <li>実験3：解析の汎用性を評価する実験を2つに分離した。普通区・温暖化区圃場実験は、京都府北部の積雪地で実施し、数度の気温の違いが積雪の有無をもたらす条件下でシロイヌナズナを用いた実験を特に葉上菌類との相互作用に着意した実験とした。</li> <li>日本国内外において、アブラナ科野生種の調査を実施し、採集した試料を順次実験圃場に移植し、実験Ⅳの材料とする。特に、本年度においては、サハリンの調査を実施した。タネツケバナ属の植物を対象とすることとした。</li> </ul>
---

様式19 別紙1

3. 研究発表等

<p>雑誌論文 計 5 件</p>	<p>(掲載済み一査読有り) 計 4 件                  1. Shimizu, KK, Kudoh, H and Kobayashi MJ (2011) Plant sexual reproduction during climate change: genome function in natura studied by ecological and evolutionary systems biology. <i>Annals of Botany</i> 108:777-787.                  2. Araki, KS, Kaneko, S, Isagi Y and Kudoh, H (2011) Isolation and characterization of microsatellite loci in a clonal herb, <i>Cardamine leucantha</i> (Brassicaceae). <i>American Journal of Botany</i> e385-e387.                  3. Momokawa, N, Kadono, N and Kudoh, H (2011) Effects of light quality on leaf morphogenesis of a heterophyllous amphibious plant, <i>Rotala hippuris</i>. <i>Annals of Botany</i> 108: 1299-1306.                  4. Kawagoe, T, Shimizu, KK, Kakutani, T and Kudoh, H (2011) Coexistence of trichome variation in a natural plant population: a combined study using ecological and candidate gene approaches. <i>PLoS ONE</i> 6:e22184                  (掲載済み一査読無し) 計 1 件                  5. Kudoh, H. (2011) Studying gene function <i>in natura</i> - robust control of a flowering-time gene in natural conditions. <i>Frontiers of Research at Kyoto University, Rakuyu</i> 19: 6-7.                  (未掲載) 計 0 件</p>
<p>会議発表 計 8 件</p>	<p>専門家向け 計 7 件                  Kudoh H (2011), Robust seasonal control of a flowering-time gene 'in natura'. OBC8 (The 8th Okazaki Biology Conference), Okazaki, Japan, March 18-23, 2012                  Hiroshi Kudoh (2011), Studying gene function 'in natura': Robust control of a flowering-time gene in natural conditions. SBE (Society for Molecular Biology), Kyoto, Japan, July 26-30, 2011                  Hiroshi Kudoh (2011) Studying gene function 'in natura': Robust control of a flowering-time gene to detect seasons. Strategies of Plants against Global Environmental Change, Kurashiki, Japan, Dec 8-10, 2011.                  工藤洋 (2011) 季節を測るメカニズムー植物の野外育成地における遺伝子発現解析ー, 生物リズム 若手研究者の集い 2011, 岡山. 岡山大学農学部, 2011/08/06~07                  工藤洋・相川慎一郎・佐竹暁子・小林正樹・清水健太郎 (2011) 季節を捉えるメカニズム: 遺伝子発現の野外解析, 阿蘇フロンティアサミットー植物の形作りの明日を語るー, 熊本, 阿蘇グランヴィリオホテル, 2011/08/23~25                  工藤洋・相川慎一郎・佐竹暁子・小林正樹・清水健太郎 (2011) イン・ナチュラ研究がもたらす遺伝子機能の包括的理解, 日本植物学会第 75 回大会, 東京, 東京大学 駒場キャンパス, 2011/09/17~19                  工藤洋 (2011) 季節を測る分子メカニズム: 植物における温度応答性開花調節, 日本時間生物学会, 愛知, 名古屋大学, 2011/11/24~25                  一般向け 計 1 件                  工藤洋 (2011) 「季節を測る分子メカニズム」京都大学附置研究所・センターシンポジウム, 京都, 京都大学百周年時計台記念館大ホール, 2011/7/3</p>
<p>図書 計 1 件</p>	<p>「ゲノムが拓く生態学」第 4 章 季節を測る分子メカニズム: 遺伝子機能のイン・ナチュラ研究. 相川慎一郎・工藤洋, 種生物学会編, 89-108, 文一総合出版, 2011 年</p>
<p>産業財産権 出願・取得状況 計 0 件</p>	<p>(取得済み) 計 0 件  (出願中) 計 0 件</p>
<p>Webページ (URL)</p>	<p><a href="http://www.ecology.kyoto-u.ac.jp/~kudoh/research.html">http://www.ecology.kyoto-u.ac.jp/~kudoh/research.html</a></p>
<p>国民との科学・技術対話の実施状況</p>	<p>井戸端サイエンス工房 サイエンス・カフェ 第 21 回 『花は、いつ咲くべきか』                  開催日時 2011 年 7 月 23 日、会場 京都市カフェ進々堂、参加者 21 名、主催 井戸端サイエンス工房                  自然界での四季の移り変わりや植物の季節調節について、研究の成果も交えてのフリートークを実施した。</p>

様式19 別紙1

新聞・一般雑誌等掲載計2件	ビーチバレー聖地の「奇跡」野洲に国内最大群生地. 京都新聞(2012/1/12), 15版, 1. 絶滅危惧種“タチスズシロソウ”野洲に大群落. 読売新聞(2012/2/23), 13S, 32.
その他	

4. その他特記事項

## 実施状況報告書(平成23年度) 助成金の執行状況

本様式の内容は一般に公表されず

## 1. 助成金の受領状況(累計)

(単位:円)

	①交付決定額	②既受領額 (前年度迄の 累計)	③当該年度受 領額	④(=①-②- ③)未受領額	既返還額(前 年度迄の累 計)
直接経費	127,000,000	47,400,000	0	79,600,000	0
間接経費	38,100,000	14,220,000	0	23,880,000	0
合計	165,100,000	61,620,000	0	103,480,000	0

## 2. 当該年度の収支状況

(単位:円)

	①前年度未執 行額	②当該年度受 領額	③当該年度受 取利息等額 (未収利息を 除く)	④(=①+②+ ③)当該年度 合計収入	⑤当該年度執 行額	⑥(=④-⑤) 当該年度未執 行額	当該年度返還 額
直接経費	47,339,065	0	0	47,339,065	34,900,827	12,438,238	0
間接経費	14,172,000	0	0	14,172,000	138,897	14,033,103	0
合計	61,511,065	0	0	61,511,065	35,039,724	26,471,341	0

## 3. 当該年度の執行額内訳

(単位:円)

	金額	備考
物品費	19,160,730	人工気象器x2台・破砕機・QIAgility System
旅費	2,027,590	研究野外調査・研究成果発表旅費
謝金・人件費等	12,827,616	有期雇用教職員・時間雇用教職員人件費
その他	884,891	実験器具修理代・学会誌投稿代・調査燃料代
直接経費計	34,900,827	
間接経費計	138,897	
合計	35,039,724	

## 4. 当該年度の主な購入物品(1品又は1組若しくは1式の価格が50万円以上のもの)

物品名	仕様・型・性能 等	数量	単価 (単位:円)	金額 (単位:円)	納入 年月日	設置研究機関 名
QIAgility System	HEAP/UV(incl.P C)	1	4,009,950	4,009,950	2011/5/23	京都大学
人工気象器	特注:生物環境 調節装置 CfER 仕様	2	2,257,500	4,515,000	2011/12/26・ 2012/3/26	京都大学
多検体細胞破砕 機本体・マルチピエ ズ・ショッカー・サンプルホル ダー	MB901AG(96wellx2 枚架け対応)・ SH9-256AG(2mlx 56本架け)	1	1,871,100	1,871,100	2011/5/30	京都大学
メタルフェージ マ ルチピエズショッ カー用遠心機	(MBG101C 卓 上型・冷凍機付) プレート用ローター 付	1	623,700	623,700	2011/5/30	京都大学