慶應義塾大学学術情報リポジトリ
Keio Associated Repository of Academic resouces

Title	プラナリア生殖様式転換機構の概年リズムを司る因子を探る
Sub Title	Environmental parameter on the circannual rhythm of reproductive strategy in planarian
Author	松本, 緑(Matsumoto, Midori)
Publisher	
Publication year	2017
Jtitle	科学研究費補助金研究成果報告書 (2016.)
JaLC DOI	
Abstract	プラナリアには季節変化に応じて, 無性生殖と有性生殖を転換する個体が存在する。本課題では生殖様式転換を誘起する環境因子を解明するために, 沖縄で1年を通して定期的に採集し, 実験室内の一定環境下で飼育したのちも生殖様式の転換が観察される系統(転換系統)を確立した。転換系統に対して, 夏期の無性生殖状態の転換系統個体に対して明期10時間, 暗期14時間, 15℃(低温)の冬条件で飼育したところ, 有性生殖に転換した。しかし, 転換系の性質は実験室環境下では3年以上は維持することができないことがわかった。本実験の継続させるためには, 恒常的に新たな転換系統を確立することが必要である。 There are races in planarian with switching of reproduction modes of between asexual and sexual, depending on the change of season. To identify the environmental parameter to induce the switching of reproduction modes, we collected Dugeisa ryukyuensis regularly in Okinawa through one year and established some strains, which switch between sexual mode and asexual mode under the constant environment in the laboratory (called as switching mode). The worms of the switching mode were asexual mode in summer. When their living condition had been changed from summer condition to winter condition (15 C in temperature and 10L14D in photoperiod), their reproduction modes were switched from asexual to sexual. Unfortunately, worms of switching modes could not maintained their characters during three years or more. Therefore, it is necessary to constantly established some new strains, which switch between sexual mode and asexual mode under the constant environment for this experiment.
Notes	研究種目：基盤研究(C)(一般) 研究期間：2014～2016 課題番号：26440180 研究分野：生殖生物学
Genre	Research Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KAKEN_26440180seika

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９　（共通）

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

平成 ２９ 年　 ５ 月 ２６ 日現在

機関番号：３２６１２
研究種目：基盤研究(C)（一般）
研究期間：2014～2016
課題番号：２６４４０１８０

研究課題名（和文）プラナリア生殖様式転換機構の概年リズムを司る因子を探る

研究課題名（英文）Environmental parameter on the circannual rhythm of reproductive strategy in planarian

研究代表者
松本　緑（Matsumoto, Midori）

慶應義塾大学・理工学部（矢上）・准教授

研究者番号：００２１１５７４

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　3,900,000円

研究成果の概要（和文）：プラナリアには季節変化に応じて、無性生殖と有性生殖を転換する個体が存在する。本課題では生殖様式転換を誘起する環境因子を解明するために、沖縄で１年を通して定期的に採集し、実験室内の一定環境下で飼育したのちも生殖様式の転換が観察される系統（転換系統）を確立した。転換系統に対して、夏期の無性生殖状態の転換系統個体に対して明期10時間、暗期14時間、15℃（低温）の冬条件で飼育したところ、有性生殖に転換した。しかし、転換系の性質は実験室環境下では３年以上は維持することができないことがわかった。本実験の継続させるためには、恒常的に新たな転換系統を確立することが必要である。

研究成果の概要（英文）：There are races in planarian with switching of reproduction modes of between asexual and sexual, depending on the change of season. To identify the environmental parameter to induce the switching of reproduction modes, we collected Dugeisa ryukyuensis regularly in Okinawa through one year and established some strains, which switch between sexual mode and asexual mode under the constant environment in the laboratory (called as switching mode). The worms of the switching mode were asexual mode in summer. When their living condition had been changed from summer condition to winter condition (15 C in temperature and 10L14D in photoperiod), their reproduction modes were switched from asexual to sexual.
Unfortunately, worms of switching modes could not maintained their characters during three years or more. Therefore, it is necessary to constantly established some new strains, which switch between sexual mode and asexual mode under the constant environment for this experiment.

研究分野：生殖生物学

キーワード：プラナリア　無性生殖　有性生殖　概年リズム

１．研究開始当初の背景

季節変化に応じて無性生殖と有性生殖を転換する生物が広く知られている。申請　者は、プラナリアを用いて、無性個体を実験的に有性個体に転換させる系を確立し、個体における有性生殖転換能について研究を進めてきた。本課題では、環境と個体の関係に着目した。

２．研究の目的

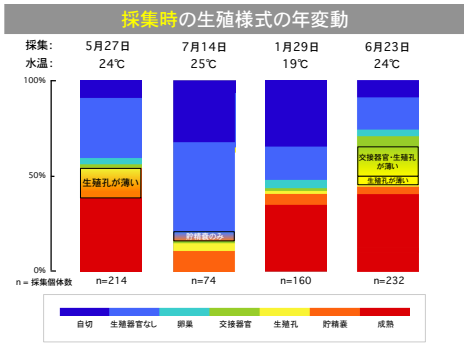
自然界で起こる生殖様式転換現象の解明を目指して、概年リズムの特徴である自律振動性・温度補償性について検討し、生殖様式転換が概年リズムを示すか否かを明らかにする。

３．研究の方法

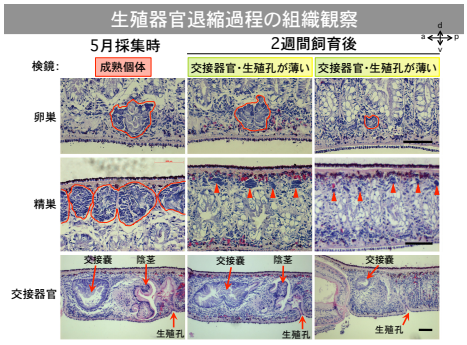
リュウキュウナミウズムシの野外定点観察により生殖様式の周年変化を観察し、実験室条件下での光周期と温度が環境要因となるか否かを明らかにし、生殖様式を転換する系統を確立した。
この系統を定常状態から夏環境状態または冬環境状態に移し、生殖器官の発達及び縮退を観察した。

４．研究成果

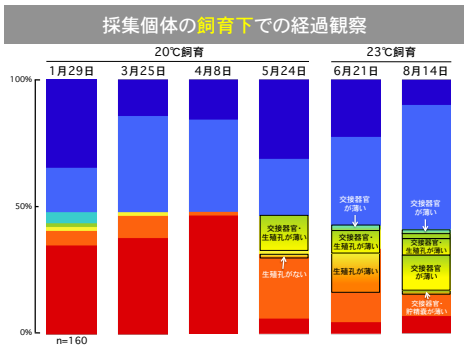
(1) 野外個体の定点観察により、リュウキュウナミウズムシ集団には無性生殖のみを行う個体と有性生殖のみを行う個体、さらに生殖様式を転換する個体が共存し、転換する個体は初夏から秋にかけて無性生殖、秋から春にかけて有性生殖に変換することを明らかにした。



(2) 初夏に起こる無性生殖への転換の際には生殖器官はアポトーシスにより退縮されることを明らかにした。



(3) 上記の転換個体は実験室条件下でも自然界とほぼ同様な周期で生殖様式を転換させることを明らかにした。



(4) 転換個体は実験室条件下で２年間は生殖転換のリズムを維持することができたが、３年以降は、無性生殖のままで転換しなくなった。

(5) 生殖様式転換の概年リズムの研究を継続するためには、恒常的に新たな転換系統を確立することが必要である。

５．主な発表論文等

（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　３　件）

① Kazuya Kobayashi, Takanobu Maezawa, Hiroyuki Tanaka, Hiroyuki Onuki, Yurie Horiguchi, Hiroshi Hirota, Tetsuo Ishida, Kihachiro Horiike, Yasutoshi Agata, Manabu Aoki, Motonori Hoshi, and Midori Matsumoto, The identification of D-tryptophan as a bioactive substance for postembryonic ovarian development in the planarian *Dugesia ryukyuensis*, Scientific Report 査読有 DOI: 10.1038/srep45175 (2017)

② 野殿英恵、松本緑　愛と分子２　性の誕生ーそのスイッチを追い求めて（上）現代化学　査読なし　2　35-37 (2015)

③ 野殿英恵、松本緑　愛と分子３　性の誕生ーそのスイッチを追い求めて（下）現代化学　査読なし　3　36-39 (2015)

〔学会発表〕（計　8　件）

① Hanae Nodono, Midori Matsumoto, Seasonal switching of planarian reproductive modes in the field Reproductive Strategy -Asexual vs. Sexual- 22nd International Conference

of Zoology. OIST（沖縄県国頭郡）(2016.11.14-16)

② 遠藤里茶　松本緑　プラナリア生殖細胞分化における DEAD-Box 遺伝子の機能 日本分子生物学会第 38 回神戸大会　ポートアイランド（兵庫県神戸市）2015

③ 森健太郎、茅根文子、松本緑　３倍体プラナリアの減数分裂における Spo11 の機能解析 日本動物学会第 86 回新潟大会 朱鷺メッセ　（新潟県新潟市）(2015)

④ 野殿英恵、小林一也、松本緑　プラナリアにおける生殖戦略転換 生殖戦略―無性生殖と有性生殖の生殖様式転換システム Reproductive Strategy～Asexual vs. Sexual～日本動物学会第86回新潟大会 朱鷺メッセ　（新潟県新潟市）(2015)

④ Midori Matsumoto, Ayako Chinone Sexual Reproduction and Meiosis in the Triploid Planarian Dugesia ryukyuensis Oocyte Maturation and Fertilization Meeting IV 東北大学浅虫 MBL（青森県青森市）(2015.6.15-17)

⑤ 紀本 千明・松本 緑 プラナリアの生殖細胞形成における Piwi タンパク質の局在と機能日本動物学会第 85 回仙台大会 東北大学青葉山キャンパス（宮城県仙台市）(2014)

⑦ Midori Matsumoto, Ayako Chinone Sexual Reproduction and Meiosis in the Triploid Planarian Dugesia ryukyuensis 1st Asian PlanNet meeting Hongkong. Robert Black College Hong Kong (China) (2014.5.7-9)

⑧ Sota Takagi, Yuki Kouda, Hanae Nodono, Yoshimasa Aoto, Yoshitake, Kazutoshi, Gojyobori, Takashi, Ken Sato, Yasufumi Sakakibara, Midori Matsumoto　Comprehensive screening of peptide hormones that induce planarian sexualization　1st Asian PlanNet meeting Hongkong. Robert Black College Hong Kong (China) (2014.5.7-9)

〔図書〕（計　1　件）

① 松本緑　性を操る生殖戦略 -プラナリアの生殖様式転換機構- 「性」生命の教養学 X 慶應義塾大学教養研究センター編　慶應義塾出版会（2015）284 頁

〔産業財産権〕

○出願状況（計　　0 件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況（計　　0 件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕
アウトリーチ

① プラナリアの生殖戦略ー性と生殖ー 日本学術振興会　ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～ KAKENHI～(研究成果の社会還元・普及事業)　HT28099 20 人(2016.8.9)

② プラナリアの生殖戦略　-有性生殖と無性生殖-　神奈川生物研究会・講演会　横浜市大　25 人　(2016.6.25)

③ プラナリアの生殖戦略　JST 中高生の科学研究実践活動推進プログラムに採択されている法政女子高等学校にて講義 20 人（2016.5.13）

④ プラナリアの生殖戦略　JST 中高生の科学研究実践活動推進プログラムに採択されている法政女子高等学校にて講義 20 人　(2015.9.4)

⑤ プラナリアの生殖戦略ー性と生殖ー 日本学術振興会　ひらめき☆ときめき　サイエンス～ようこそ大学の研究室へ～ KAKENHI～(研究成果の社会還元・普及事業)　HT27093 20 人(2015.8.20)

⑥ ３倍体プラナリアは有性生殖できるか？ ー染色体セットの削減を伴う卵・精子の形成ー　日本学術振興会　ひらめき☆ときめき　サイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI～(研究成果の社会還元・普及事業) HT26084 20 人(2014.8.5)

６．研究組織

(1)研究代表者

松本　緑（Matsumoto Midori）

慶應義塾大学・理工学部・准教授

研究者番号：00211574

(2)研究分担者

（　　）

研究者番号：

(3)連携研究者

（　　）

研究者番号：

(4)研究協力者

（　　）