

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年5月25日現在

機関番号：14602

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2010～2012

課題番号：22570170

研究課題名（和文） 繊毛虫の多様性を利用した翻訳終結因子の終止コドン認識機構の解析

研究課題名（英文） Analysis of the recognition of stop codons by eRF1 using various species of ciliates

研究代表者

春本 晃江 (HARUMOTO TERUE)

奈良女子大学・自然科学系・教授

研究者番号：80198936

研究成果の概要（和文）：繊毛虫類の終止コドン認識に関わるアミノ酸残基を同定することを目的とし、3つの終止コドンを認識する *Dileptus margaritifer* と変則的な終止コドン認識を行う *Euplotes raikovi* の eRF1 の特定のアミノ酸残基を変異させ、酵母の系で認識能力を調べることにより、終止コドン認識に関わるアミノ酸残基を同定することを目指した。K25、R128、H134 について調べたところ、eRF1 ドメイン1の128番目のアミノ酸残基 R が、繊毛虫 eRF1 において UGA 認識に関わる重要な残基であると考えられた。

研究成果の概要（英文）：To identify key residues in ciliate eRF1s for stop codon recognition, we introduced mutations at the predicted sites of *Dileptus* eRF1 and examined the activity by *in vivo* yeast assay systems. The results indicate that R128 is one of the key residues preserving the ability to recognize all three stop codons, especially UGA in ciliate eRF1s.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,600,000	480,000	2,080,000
2011年度	900,000	270,000	1,170,000
2012年度	900,000	270,000	1,170,000
年度			
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：分子生物学

科研費の分科・細目：生物科学・分子生物学

キーワード：タンパク質合成、遺伝暗号、原生生物、翻訳終結因子

1. 研究開始当初の背景

原生動物繊毛虫には、普遍的な遺伝暗号（コドン）と異なるコドンを使っている種が多くみられる。しかもこの変則的なコドンには多様性が大きい。繊毛虫にみられるコドンの多様性は、終止コドンである UAA、UAG、UGA のうちの1つまたは2つがアミノ酸のコドンとなっており、新しく指定されるアミノ酸

も種によってさまざまであるという特徴をもつ。真核生物のタンパク質合成の終結においては、翻訳終結因子（eukaryotic Release Factor 1: eRF1）が mRNA 上の終止コドンを認識し、合成されたペプチド鎖を解離する。eRF1 のどのアミノ酸残基が直接終止コドンを認識しているかは明らかではない。我われは、これまでに、終止コドンが変異している

生物では、eRF1 が変異し終止コドン認識できなくなっているという仮説を基に、いくつかの絨毛虫における eRF1 のアミノ酸配列とその終止コドン認識能力について調べてきた。これらの結果を基に、eRF1 の終止コドン認識に関わるアミノ酸残基を特定しようとした。また、変則的なコドンをもつ絨毛虫は進化の過程でどのような道筋を経てきたのかについて考察することが課題であった。

2. 研究の目的

本研究の目的は、①絨毛虫の多くの種で eRF1 のアミノ酸配列と終止コドン認識能力を調べる、②終止コドンの認識に関わると考えられる eRF1 のアミノ酸残基を人為的に改変し、認識がどう変化するかを調べることにより、絨毛虫の特異的な認識に関わるアミノ酸残基を明らかにする、③これらの結果を総合して、絨毛虫の進化の過程でどのような道筋を経て、変則的なコドンが確立されてきたのか、絨毛虫において終止コドンに変異が多くみられるのは、どのような理由によるのかを考察することである。

3. 研究の方法

1) 相補性テスト: 終止コドン認識能力を調べる eRF1 のドメイン 1 をヒトのドメイン 2-3 と融合させたキメラ eRF1 を作製し、高温または抗生物質によって内在性の eRF1 の発現を抑制した酵母の細胞内で発現させ、酵母の eRF1 を相補できるかどうかを調べた。相補できれば、導入したドメイン 1 が 3 つの終止コドン全てを認識できたと考えられる。

2) Dual-luciferase reporter assay を用いた readthrough 試験: 終止コドンに間においた 2 種類のルシフェラーゼ遺伝子をもつ酵母内で、キメラ eRF1 を発現させ、それぞれのルシフェラーゼ量を測定することにより、終止コドン readthrough したかどうかを調べた。この方法は、個々の終止コドンについて認識能力を調べることができるという特徴をもつ。これらは、様々な生物の eRF1 のドメイン 1 の終止コドンの認識能力を同一の系で調べることができるという点で優れた系である。

4. 研究成果

Loxodes striatus の eRF1 は UAA と UAG を認識せず、UGA のみを認識することがわかった。これらの結果は、絨毛虫類において、eRF1 の終止コドンの認識能力の一部の喪失は、進化の過程で独立に数回起こったことを示唆しており興味深い。また、*Euplotes raikovi* の eRF1 は、*Euplotes octocarinatus* と同様に UAA と UAG を認識し、UGA を認識しないことがわかった。これは同じ属の絨毛虫は同様の終止コドン認識能力をもつことを支持する 1 つの結果である。

絨毛虫類の終止コドン認識に関わるアミノ酸残基を同定することを目的とし、3 つの終止コドン認識する *Dileptus margaritifer* と変則的な終止コドン認識を行う *E. raikovi* の eRF1 の特定のアミノ酸残基を変異させ、終止コドン認識能力を調べることにより、終止コドン認識に関わるアミノ酸残基を同定することを目指した。絨毛虫類を含めた様々な生物の eRF1 のアミノ酸配列のアラインメント情報と、RNA と結合する可能性の高さを調べる KYG プログラムにより、*D. margaritifer* の eRF1 ドメイン 1 にある終止コドン認識に関わる可能性の高いアミノ酸残基として、25 番目の Lys、128 番目の Arg、および 134 番目の His 残基を候補とした (アミノ酸番号は *D. margaritifer* の eRF1 による)。これらのアミノ酸残基を *Euplotes* eRF1 a-type または b-type と同じになるように変異 (K25N, R128I, H134C, H134Y) を起こし、eRF1 ドメイン 1 のキメラを作製し、終止コドン認識能力を調べた。その結果、25 番目の Lys と 134 番目の His を変異させたものでは認識能力はほとんど変化しなかったが、128 番目の Arg を Ile に変えたものでは UGA の認識能力が大きく減少し、*Euplotes* eRF1 と同様の認識のパターンを示した。次に、*E. raikovi* eRF1 の 128 番目の Ile を Arg に変異させたところ、UGA をわずかに認識する傾向が見られた。これらのことから、ドメイン 1 の 128 番目のアミノ酸残基 Arg は、絨毛虫 eRF1 において UGA 認識に関わる重要な残基であると考えられた。この認識に関わるアミノ酸残基が YxCxxxF モチーフに存在することは、これまでの研究とも矛盾しない。1 つのアミノ酸残基の変異により終止コドン認識能力が大きく変化したことは非常に興味深く、このアミノ酸残基を同定できたことは高く評価できる。変則的な終止コドンを使用するようになった 1 つの要因は eRF1 の認識能力の変異であるが、サプレッサー tRNA の出現も大きな要因であろう。リトストマ綱の多くの絨毛虫は捕食性で、変則的な終止コドンをもつ絨毛虫を捕食することから、外来の遺伝子を発現させないために普遍的な終止コドンを変異させなかったことが考察された。本研究は、絨毛虫類における eRF1 の終止コドン認識機構の解明について新しい貴重な情報を提供し、遺伝暗号の再指定の過程と生物学的な意味を解明する可能性を示した点で意義のある研究であるといえる。

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 31 件)

1. Ying Li, Oanh Thi Phuong Kim, Koichi Ito, Kazuki

- Saito, Toshinobu Suzaki, Terue Harumoto (2013) A Single Amino Acid Substitution Alters Omnipotent eRF1 of *Dileptus* to *Euplotes*-type Dualpotent eRF1: Standard Codon Usage May be Advantageous in Raptorial Ciliates. *Protist* 164: 440-449, 2013 査読有
2. Federico Buonanno, Terue Harumoto and Claudio Ortenzi (2013) The Defensive Function of Trichocysts in *Paramecium tetraurelia* against metazoan predators compared with the chemical defense of two species of toxin-containing ciliates. *Zool. Sci.*, 30(4):255-261 査読有
 3. Song, C. and Suzaki, T. (2013) Improved preservation of organelles in *Paramecium bursaria* by freeze-substitution with glutaraldehyde and osmium tetroxide. *J. Electr. Microsc. Technol. Med. Biol.*, 27(1): 1-8 査読有
 4. Song, C., Suzaki, T. (2013) Improved preservation of organelles in *Paramecium bursaria* by freeze-substitution with glutaraldehyde and osmium tetroxide. *J. Electr. Microsc. Technol. Med. Biol.*, 27(1): 1-8. 査読有
 5. Sugiura, M., Tanaka, Y., Suzaki, T. and Harumoto, T. (2012) Alternative gene expression in type I and type II cells may enable further nuclear changes during conjugation of *Blepharisma japonicum*. *Protist*, 163: 204-216. 10.1016/j.protis.2011.07.007 査読有
 6. 井上亘、武甕孝雄、假谷登、高瀬直寿、安藤元紀、吉村知里、洲崎敏伸 (2012) ハリタイヨウチュウを用いた水質連続監視装置の開発。用水と排水, 54(5): 327-332 査読無
 7. Hisayoshi Nozaki; Yi Yang; Shinichiro Maruyama; Toshinobu Suzaki (2012) A case study for effects of operational taxonomic units from intracellular endoparasites and ciliates on the eukaryotic phylogeny: phylogenetic position of the Haptophyta in analyses of multiple slowly evolving genes. *PLoS ONE*, 10.1371/journal.pone.0050827 査読有
 8. Kobayashi, M., Miura, M., Sugiura, M. and Harumoto, T. (2011) Analysis of the ability of Gamone1 to induce conjugation among four species in the genus *Blepharisma*. *原生動物学雑誌* 44(2):69-70 査読無
 9. Li, Y., Hong, D.T., Kim O.T.P. and Harumoto, T. (2011) Study on the stop codon recognition of eRF1 in *Loxodes striatus*. *原生動物学雑誌* 44 (2): 33-34 査読無
 10. Leila M. Blackman, Mikihiro Arikawa, Shuhei Yamada, Toshinobu Suzaki and Adrienne R. Hardham. (2011) Identification of a mastigoneme protein from *Phytophthora nicotianae*. *Protist*, 162: 100-114. PMID: 20663714 査読有
 11. Shinichiro Maruyama, Toshinobu Suzaki, Andreas P. M. Weber, John M. Archibald, Hisayoshi Nozaki (2011) Eukaryote-to-eukaryote gene transfer gives rise to genome mosaicism in euglenids. *BMC Evol Biol.* 2011, 11:105. doi:10.1186/1471-2148-11-105. 査読有
 12. Ohtsuka, S., Horiguchi, T., Hanamura, Y., Yamaguchi, A., Shimomura, M., Suzaki, T., Ishiguro, K., Hanaoka, H., Yamada, K. and Ohtani, S. (2011) Symbiosis of planktonic copepods and mysids with epibionts and parasites in the North Pacific: diversity and interactions. In: "New Frontiers in Crustacean Biology" (A. Asakura, ed., Brill, Leiden, The Netherlands), 1-14. 査読有
 13. 早川昌志, 洲崎敏伸 (2011) 細胞内共生クロレラを持つ緑色原生動物の微細構造の比較. *原生動物学雑誌*, 44: 39-40. 査読無
 14. 吉村 知里, 安藤 元紀, 洲崎 敏伸 (2011) ハリタイヨウチュウを用いた水質モニタリング装置の実用化に向けての課題. *原生動物学雑誌*, 44: 53-54. 査読無
 15. 榎本 淑恵, 洲崎 敏伸, 安藤 元紀. (2011) タイヨウチュウ *Raphidiophrys contractilis* における急速な軸足収縮誘発後の軸足伸長反応. *原生動物学雑誌*, 44: 58-59. 査読無
 16. 吉見 英明, 齊藤 育, 洲崎 敏伸 (2011) *Peranema trichophorum* が持つ収縮性細胞質と滑走運動との関連について. *原生動物学雑誌*, 44: 59-60. 査読無
 17. 竹内 喬平, 末友 靖隆, 洲崎 敏伸 (2011) 61-62. ユーグレナ類鞭毛虫ペラネマ(*Peranema trichophorum*)における IP39 類似タンパク質遺伝子の存在. *原生動物学雑誌*, 44: 61-62. 査読無
 18. 熊野 吾郎, 洲崎 敏伸 (2011) ミドリゾウリムシ共生クロレラを包むPVの α -glucosidase活性. *原生動物学雑誌*, 44: 74-75 査読無
 19. Mayumi Sugiura, Hiromi Shiotani, Toshinobu Suzaki and Terue Harumoto. (2010) Behavioral changes induced by the conjugation-inducing pheromones, gamone 1 and 2, in the ciliate *Blepharisma japonicum*. *Eur. J. Protistol.*, 46: 143-149. 査読有
 20. 小林真弓、三浦満美子、杉浦真由美、春本晃江 (2010) 繊毛虫ブレファリズマの属内における接合誘導物質ガモン1の解析、*原生動物学雑誌* 43(2):31-32. 査読無
 21. 李英、キム ワン、春本晃江(2010) 繊毛虫の翻訳終結因子 (eRF1) における終止コドン認識に関わるアミノ酸残基の解析、*原生動物学雑誌* 43(2):58-59. 査読無
 22. 福田 康弘, 洲崎 敏伸 (2010) 渦鞭毛虫の染色体構造解明に向けて: 新規染色体タンパク質 Np23 の同定と解析. *原生動物学雑誌*, 43: 28-29. 査読無
 23. 芝野 郁美, 早川 昌志, 洲崎 敏伸 (2010) ミドリゾウリムシ (*Paramecium bursaria*) を用いたラクリマリア (*Lacrymaria olor*) の培養法の改良. *原生動物学雑誌*, 43: 37-39. 査読無
 24. 小泉 智史, 洲崎 敏伸 (2010) 繊毛虫ラクリマリア (*Lacrymaria olor*) の捕食運動. *原生動物学雑誌*, 43: 39-40. 査読無
 25. 福泉 翔, 洲崎 敏伸, 安藤 元紀. (2010) 葉緑体

- 欠損ミドリムシの誘電挙動. 原生動物学雑誌, 43: 41-42. 査読無
26. ソン チホン, 洲崎 敏伸(2010) イーストを感染させたミドリゾウリムシの透過型電子顕微鏡観察. 原生動物学雑誌, 43: 42-43. 査読無
27. 吉見 英明, 洲崎 敏伸 (2010) ユーグレナ類ペラネマ *Peranema trichophorum* のムコシストの微細構造. 原生動物学雑誌, 43: 43-44. 査読無
28. 熊野 吾郎, 平岡 三和, 洲崎 敏伸 (2010) ミドリゾウリムシ (*Paramecium bursaria*) の PV 膜と食胞膜の SDS-PAGE 解析. 原生動物学雑誌, 43: 46-47. 査読無
29. 竹内 喬平, 末友 靖隆, 洲崎 敏伸 (2010) ユーグレナ類鞭毛虫ペラネマ (*Peranema trichophorum*) における IP39 類似タンパク質の存在. 原生動物学雑誌, 43: 56-57. 査読無
30. 榎本 淑恵, 石川 彰彦, 洲崎 敏伸, 安藤 元紀. タイヨウチュウ *Actinophrys sol* を利用した抗腫瘍活性を有する微小管阻害剤の in-vivo アッセイ系の検討. 原生動物学雑誌, 43: 66-67. 査読無
31. 洲崎 敏伸 (2010) 下毛類繊毛虫ミズヒラタムシ (*Euplotes aediculatus*) が示す飢餓状態における集合反応. 原生動物学雑誌, 43: 74-75. 査読無

[学会発表] (計 63 件)

1. 小林真弓, 篠原きよの, 田草川真理, 春本晃江 (2012) 繊毛虫ブレファリズマの種分化における交配フェロモンの役割 日本原生動物学会第 45 回大会, 姫路市 2012 年 11 月 24 日
2. 篠原きよの, 小林真弓, 春本晃江(2012) 繊毛虫 *Blepharisma* における野外株の種の同定と COI 遺伝子を用いた分子系統解析 日本原生動物学会第 45 回大会, 姫路市 2012 年 11 月 24 日
3. 李 英, キム ワン, ド ティ ホン, Adriana Vallesi, 春本 晃江(2012) 繊毛虫の翻訳終結因子 (eRF1) における終止コドン認識に関わるアミノ酸残基の解析 日本原生動物学会第 45 回大会, 姫路市 2012 年 11 月 24 日
4. 小林真弓, 春本晃江 (2012) 繊毛虫ブレファリズマ属内の種分化における交配フェロモンの役割 日本動物学会第 83 回大会, 豊中市 2012 年 9 月 15 日
5. 篠原きよの, 小林真弓, 春本晃江(2012) 繊毛虫 *Blepharisma* の COI 遺伝子を用いた分子系統解析 日本動物学会第 83 回大会, 豊中市 2012 年 9 月 15 日
6. 春本晃江, 小林真弓, 篠原きよの (2012) 日本産ブレファリズマの多様性と種分化 日本動物学会第 83 回大会, 豊中市 2012 年 9 月 13 日
7. Song, C. and Suzaki, T. (2012) Intracellular Symbiosis of *Chlorella* in *Paramecium bursaria* with Possible Involvement of Mitochondrial Dynamics. The Korean Association of Biological Sciences. Chungnam National University, Korea, 16-17 July, 2012.
8. 早川昌志・洲崎敏伸 (2012) 細胞内共生クロレラを持つ原生動物の日本における多様性調査. 第 36 回日本藻類学会大会 (2012 年 7 月 13-15 日、北海道大学)
9. Ohtsuka, S., Kanazawa, A., Ando, M. and Suzaki, T. (2012) The life cycle and ultrastructure of the histophagous apistome ciliate *Vampyrophrya pelagica* on marine planktonic copepods. 2012 ASLO Aquatic Sciences Meeting, Lake Biwa, Shiga, Japan, 8-13 July
10. 小林真弓, 杉浦真由美, 春本晃江 (2011) 接合対形成時の相互作用にガモン 1 の糖鎖は関与しているのか 第 44 回日本原生動物学会大会 11 月 11-13 日 奈良女子大学
11. 李英, キム・ワン, Vallesi, A., 春本晃江(2011) 繊毛虫の翻訳終結因子 (eRF1) における終止コドン認識に関わるアミノ酸残基の解析 第 44 回日本原生動物学会大会 11 月 11-13 日 奈良女子大学
12. 早川昌志・洲崎敏伸 (2011) 共生クロレラの水平伝播が創出するシンクロソームの進化. 第 43 回日本原生動物学会大会(2011 年 11 月 11-13 日、奈良女子大学)
13. 金澤篤志・洲崎敏伸・安藤元紀・大塚攻 (2011) 海産カイアシ類に寄生する隔口類繊毛虫 *Vampyrophrya pelagica* の phoront 期における微細構造の変化. 第 43 回日本原生動物学会大会 (2011 年 11 月 11-13 日、奈良女子大学)
14. 吉見英明・齊藤 育・洲崎敏伸 (2011) *Peranema trichophorum* の滑走運動には Ca²⁺が必要である. 第 43 回日本原生動物学会大会 (2011 年 11 月 11-13 日、奈良女子大学)
15. 河崎絵梨香・洲崎敏伸 (2011) ユープロテス (*Euplotes aediculatus*) の忌避反応を引き起こす物質の探索. 第 43 回日本原生動物学会大会 (2011 年 11 月 11-13 日、奈良女子大学)
16. 竹内喬平・洲崎敏伸 (2011) ATPase 活性を持つ *Euglena gracilis* 細胞膜の伸長とユーグレナ運動との関連性. 第 43 回日本原生動物学会大会 (2011 年 11 月 11-13 日、奈良女子大学)
17. 吉村知里・安藤元紀・洲崎敏伸 (2011) ハリタイヨウチュウを用いた水質モニタリング装置の試作. 第 43 回日本原生動物学会大会 (2011 年 11 月 11-13 日、奈良女子大学)
18. 洲崎敏伸・清水美里 (2011) ハリタイヨウチュウ *Raphidiophrys contractilis* における多細胞化の可逆的誘導. 第 43 回日本原生動物学会大会 (2011 年 11 月 11-13 日、奈良女子大学)
19. Suzaki, T. (2011) Cell aggregation of the ciliate *Euplotes aediculatus* in a starved condition. 1st Asian Congress of Protistology. Jeju, Korea, 3-6 Oct.
20. Hayakawa, M. M. and Suzaki, T. (2011) The ultrastructure and evolution of "symchlorosomes" created by the lateral transfer of zoochlorellae. 1st Asian Congress of Protistology. Jeju, Korea, 3-6 Oct.
21. Song, C. and Suzaki, T. (2011) Intracellular symbiosis of *Chlorella* in *Paramecium bursaria* with possible involvement of mitochondrial dynamics. 1st Asian Congress of Protistology. Jeju, Korea, 3-6 Oct., 2011.

22. Yoshimi, H., Saito, A. and Suzaki, T. (2011) Role of mastigonemes in gliding motility of the euglenoid flagellate *Peranema trichophorum*. 1st Asian Congress of Protistology. Jeju, Korea, 3-6 Oct.
23. Yoshimura, C., Ando, M. and Suzaki, T. (2011) Development of a bio-monitoring system with the heliozoon *Raphidiophrys contractilis* for detecting toxicants in aquatic environment. 1st Asian Congress of Protistology. Jeju, Korea, 3-6 Oct., 2011.
24. Kobayashi, M., Miura, M., Sugiura, M. and Harumoto, T. (2011) Gamone1 in genus *Blepharisma* does not work as species-specific but macronuclear group-specific. 1st Asian Congress of Protistology and 8th Asian Conference on Ciliate Biology 10月3-6日 Jeju Nat. Univ. Korea
25. 洲崎敏伸 (2011) 太陽虫のCa²⁺依存性細胞運動と水環境のモニタリングへの応用. 第84回日本生化学会大会 (2011年9月21~24日、国立京都国際会館、京都市)
26. 早川昌志・洲崎敏伸 (2011) 原生動物および無脊椎動物におけるシンクロソームの比較研究. 第82回日本動物学会 (2011年9月21~23日、旭川市)
27. 竹内喬平・洲崎敏伸 (2011) ユーグレナ類におけるIP39タンパク質ホモログの分子的性質の解析. 第82回日本動物学会 (2011年9月21~23日、旭川市)
28. 洲崎敏伸・早川昌志・ソンチホン (2011) ミドリゾウリムシにおけるシンクロソームの微細構造と細胞内共生. 第82回日本動物学会 (2011年9月21~23日、旭川市)
29. 小林真弓、三浦満美子、杉浦真由美、春本晃江 (2011) 繊毛虫プレファリズマの性フェロモンの接合誘導能と分子構造の関係 日本動物学会第82回大会 9月21-23日 旭川市大雪クリスタルホール
30. 李英、キム・ワン、春本晃江 (2011) 繊毛虫の翻訳終結因子 (eRF1) における終止コドン認識に関わるアミノ酸残基の解析 日本動物学会第82回大会 9月21-23日 旭川市大雪クリスタルホール
31. 洲崎敏伸 (2011) 太陽虫の細胞質収縮運動と水環境のモニタリングへの応用. 第49回生物物理学会年会シンポジウム (2011年9月16~18日、兵庫県立大学姫路書写キャンパス、招待講演)
32. Harumoto, T. (2011) *Paramecium* and *Vorticella* DVD resource for the high school classroom, Workshop: Ciliates in the Classroom. FASEB Science Research Conference: Ciliate Molecular Biology 7月10-15日 クレタ島 (ギリシャ)
33. Harumoto, T. (2011) Reassignment of the stop codon and diversity of eRF1 in ciliates. FASEB Summer Research Conference: Ciliate Molecular Biology 7月10-15日 クレタ島 (ギリシャ)
34. Ohtsuka, S., Kanazawa, A., Ando, M. and Suzaki, T. (2011) The life cycle and ultrastructure of the histophagous apistome ciliate *Vampyrophrya pelagica* on marine planktonic copepods. 11th International Conference on Copepoda. Mérida, Mexico, 10-15 July, 2011.
35. Kanazawa, A., Suzaki, T., Ando, M. and Ohtsuka, S. (2011) Metamorphosis of the apistome ciliate *Vampyrophrya pelagica* with dynamic changes of cytoplasmic organelles during host infection. 8th International Congress of Comparative Physiology and Biochemistry. Nagoya, Japan, 31 May-5 June
36. Suzaki, T. and Song, C. (2011) Intracellular symbiosis of *Chlorella* in *Paramecium bursaria* with possible involvement of mitochondrial dynamics. 8th International Congress of Comparative Physiology and Biochemistry. Nagoya, Japan, 31 May-5 June.
37. Hayakawa, M. M. and Suzaki, T. (2011) Comparison of morphology and surface characteristics of zoochlorella in various host organisms including protozoans and invertebrates. 8th International Congress of Comparative Physiology and Biochemistry. Nagoya, Japan, 31 May-5 June.
38. Takeuchi, K., Suetomo, Y. and Suzaki, T. (2011) IP39, the integral membrane protein of euglenoid flagellates. 8th International Congress of Comparative Physiology and Biochemistry. Nagoya, Japan, 31 May-5 June, 2011.
39. Yoshimi, H., Saito, A. and Suzaki, T. (2011) Isolation and characterization of mastigonemes and contractile cytoplasm from a gliding euglenoid flagellate *Peranema trichophorum*. 8th International Congress of Comparative Physiology and Biochemistry. Nagoya, Japan, 31 May-5 June.
40. 井上亘・假谷登・高瀬直寿・武甕孝雄・安藤元紀・吉村知里・杉浦真由美・洲崎敏伸 (2011) ハリタイヨウチュウを用いた水質監視装置の開発について. (2011年5月18-20日、大阪国際交流センター)
41. 吉村知里・洲崎敏伸・安藤元紀・井上亘 (2011) 原生動物を用いた水質モニタリングシステムの開発. 第45回日本水環境学会年会 (2011年3月18-20日、札幌市)
42. 早川昌志・洲崎敏伸 (2011) 細胞内共生クロレラを持つ原生動物などの微細構造の比較. 第35回日本藻類学会大会 (2011年3月25-27日、富山大学)
43. 野崎久義・丸山真一郎・楊億・洲崎敏伸 (2011) 多遺伝子系統解析結果におけるハプト藻の系統的位のゆらぎ. 第35回日本藻類学会大会 (2011年3月25-27日、富山大学)
44. 李英、キムワン、春本晃江 (2010) 繊毛虫の翻訳終結因子 (eRF1) における終止コドン認識に関わるアミノ酸残基の解析 第33回日本分子生物学会年会 12月9日神戸ポートアイランド (神戸市)
45. 洲崎敏伸 (2010) 細胞学的立場からの原生生物の微細構造と機能. 第11回医学生物学電子顕微鏡シンポジウム (invited) (2010年12月4日、東京都・北里大学)
46. ソンチホン・洲崎敏伸 (2010) ミドリゾウリムシ

- における共生クロレラの微細構造とミトコンドリアのダイナミクス. 第42回日本原生動物学会大会 (2010年11月5-7日、茨城大学)
47. 榎本淑恵・洲崎敏伸・安藤元紀 (2010) タイヨウチュウ *Raphidophrys contractilis* における急速な軸足収縮誘発後の軸足伸長反応. 第42回日本原生動物学会大会 (2010年11月5-7日、茨城大学)
48. 吉見英明・齊藤育・洲崎敏伸 (2010) *Peranema trichophorum* が持つ収縮性細胞質と滑走運動との関連について. 第42回日本原生動物学会大会 (2010年11月5-7日、茨城大学)
49. 吉村知里・安藤元紀・洲崎敏伸 (2010) ハリタイヨウチュウを用いた水質モニタリング装置の実用化に向けての課題. 第42回日本原生動物学会大会 (2010年11月5-7日、茨城大学)
50. 熊野吾郎・洲崎敏伸 (2010) ミドリゾウリムシ共生クロレラを包むPVの α -glucosidase活性. 第42回日本原生動物学会大会 (2010年11月5-7日、茨城大学)
51. 早川昌志・洲崎敏伸 (2010) 細胞内共生クロレラを持つ緑色原生動物の微細構造の比較. 第42回日本原生動物学会大会 (2010年11月5-7日、茨城大学)
52. 竹内喬平・末友靖隆・洲崎敏伸 (2010) ユーグレナ類鞭毛虫ペラネマ (*Peranema trichophorum*) におけるIP39類似タンパク質遺伝子の存在. 第42回日本原生動物学会大会 (2010年11月5-7日、茨城大学)
53. 李英、ド・ティ・ホン、キム ワン、春本 晃江 織毛虫原始大核綱に属する *Loxodes striatus* の翻訳終結因子 (eRF1) における終止コドン認識能力の解析 (2010)日本原生動物学会第43回大会 11月6日 茨城大学 (茨木市)
54. 小林真弓、三浦満美子、杉浦真由美、春本晃江 (2010) 織毛虫ブレファリズマ属のガモン1の接合対誘導能の解析 日本原生動物学会第43回大会 11月6日茨城大学 (茨木市)
55. Blackman, L.M., Arikawa, M., Yamada, S., Suzaki, T. and Hardham, A. (2010) Identification of flagellar mastigoneme proteins from *Phytophthora*. OzBio2010. Melbourne. 26 Sept. - 1 Oct., 2010.
56. 小林真弓、杉浦真由美、春本晃江 (2010) 織毛虫ブレファリズマ属内における接合対形成能と性フェロモンの解析 日本動物学会第81回大会 2010年9月25日 東京大学 (東京都)
57. 安藤元紀・洲崎敏伸 (2010) タイヨウチュウを利用した水質モニタリング装置の開発. 第81回日本動物学会大会シンポジウム「原生生物は未来を拓くバイオマシソン! 単細胞生物を利用した新技術の開発」(invited) (2010年9月23-25日、東京都)
58. Suzaki, T. (2010) Glucan-mediated self-nonsel self recognition in the heliozoon *Actinophrys sol*: A possible evolutionary relationship between prey recognition by protists and innate immune systems in higher animals and plants. 18th meeting of the International Society of Evolutionary Protistology (ISEPXVIII), 2-7 July, 2010, Kanazawa, Japan.
59. Fukuda, Y. and Suzaki, T. (2010) Identification and characterization of chromosomal protein in histoneless eukaryote *Oxyrrhis marina*: virus infection might play a important role for dinoflagellate evolution. 18th meeting of the International Society of Evolutionary Protistology (ISEPXVIII), 2-7 July, 2010, Kanazawa, Japan.
60. Song, C. and Suzaki, T. (2010) Mitochondrial dynamics and its involvement in the mechanism of endosymbiosis in *Paramecium bursaria*. 18th meeting of the International Society of Evolutionary Protistology (ISEPXVIII), 2-7 July, 2010, Kanazawa, Japan.
61. Li Y, Kim OTP, Harumoto T (2010) Investigation of amino acid residues of eRF1 which are responsible for stop codon recognition in ciliates The 18th Meeting of the International Society for Evolutionary Protistology (2010年7月6日、石川県立美術館、金沢市)
62. 洲崎敏伸 (2010) ユープロテス(ミズヒラタムシ)を用いた細胞周期の実験 1. 生物学的背景と実験キットの開発. 第1回西日本原生生物コロキウム (2010年5月8日、神戸市)
63. 渡辺定博, 洲崎敏伸 (2010) シミュレーションによる立体再構築用連続切片厚の設定. 第115回日本解剖学会 (2010年3月28-30日、岩手市)
- [図書] (計2件)
1. 洲崎敏伸 (2012.5.25). タイヨウチュウ・アメーバなど. 日本比較生理生化学会編「研究者が教える動物飼育」共立出版、1-5 ページ
2. 洲崎敏伸 (2012.5.25). ミドリムシ. 日本比較生理生化学会編「研究者が教える動物飼育」共立出版、6-10 ページ
6. 研究組織
- (1)研究代表者
春本 晃江 (HARUMOTO TERUE)
奈良女子大学・自然科学系・教授
研究者番号：80198936
- (2)研究分担者
洲崎 敏伸(SUZAKI TOSHINOBU)
神戸大学・大学院理学研究科・准教授
研究者番号：00187692
- (3)連携研究者
伊藤 耕一(ITO KOICHI)
東京大学大学院新領域創成科学研究科・准教授
研究者番号：10262073