

## 周期生物の進化メカニズム

メタデータ	言語: ja 出版者: 静岡大学 公開日: 2020-04-13 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 吉村, 仁 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10297/00027283">http://hdl.handle.net/10297/00027283</a>

令和元年6月10日現在

機関番号：13801

研究種目：基盤研究(A) (海外学術調査)

研究期間：2014～2018

課題番号：26257405

研究課題名(和文) 周期生物の進化メカニズム

研究課題名(英文) Evolutionary mechanisms of periodical organisms

研究代表者

吉村 仁 (Yoshimura, Jin)

静岡大学・創造科学技術大学院・教授

研究者番号：10291957

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 32,400,000円

研究成果の概要(和文)：2014～2018年に発生した周期ゼミの日米合同学術調査を実施した。このデータを用いて、各ブルード(発生年群)の分布を報告した。サンプル標本を用いて、分子遺伝解析(トランスクリプトーム解析・ミトゲノム解析)から、周期ゼミの分子系統・ブルード間の交雑などを推定した。さらに、周期ゼミの周期性の進化を、エージェントモデルを用いて、シミュレーションにより再現した。以前に出した素数選択のモデルと合わせて、周期ゼミの進化が数理科学的に可能であることを立証した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

周期ゼミの長年の謎に対する氷河期仮説(吉村2005素数ゼミの謎に紹介)は周期性の獲得と続く素数周期(17年・13年)の2つのステップからなるが、後半は数値シミュレーションで理論的に証明されたが、前半の周期性の獲得を今回はじめて個体ベースモデルで立証した。この証明により、周期ゼミの氷河期仮説が数理的に可能だったことを示した。また、周期ゼミの種間・ブルード間で遺伝子交流を明らかにした。この解明は進化のメカニズムを明らかにしており、進化生物学の大きな成果である。社会的にも注目を集めており、科学の興味を引くため、多数の高校の出張講義や様々な学会・教育界から招待講演を依頼された。

研究成果の概要(英文)：The US-Japan joint scientific survey on periodic cicadas during 2014 and 2018 was carried out. The data was used to report the distribution of each brood (age group). The molecular phylogenies and genetic introgressions between broods were estimated from molecular genetic analyses (transcriptome analysis and the whole mitogenome analysis) of collected samples. Furthermore, the periodic evolution of periodical cicadas was reproduced by simulation using an individual-based model (agent model). Together with the model of prime-number selection presented earlier, it was proved that evolution of periodic cicadas is mathematically plausible.

研究分野：生物科学

キーワード：周期ゼミ 進化メカニズム 米国 分子系統解析 シミュレーション 素数 大発生 アリー効果

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

周期ゼミの進化の概略が数理理論および分子系統解析からわかってきたので、学術調査をすすめることにより、周期ゼミの進化の全貌が明らかにできる可能性がでてきた。

2. 研究の目的

周期ゼミの数理解析・分子系統地理の解析を進めて、その進化史をより詳細に推定する。6年周期の周期植物 *Strobilanthes* 属の遺伝子解析なども含め、周期生物の周期性・同期性の進化原理を探求する。

3. 研究の方法

周期ゼミでは、数理モデルにより氷河期の環境を再現して周期性の進化を検証する。また、調査データおよびその遺伝子解析により、周期ゼミの分布、ブルード間の遺伝子浸透などを調査する。周期植物で同様の検証をしていく。

4. 研究成果

周期ゼミのモデルでは、周期性が祖先である成熟が温度(体サイズ)に依存するセミが周期性を獲得することを立証した。周期ゼミのブルード 3-7 の分布調査をした。RNA 発現解析により遺伝子浸透がブルード間や 3 系統間で頻繁にあったことをつきとめた。周期植物の祖先が多年草の生活史をもつ同種であることを分子系統からつきとめた。その他、生物進化に関係する成果を多数、合計で 51 報の査読論文を出版した。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計 51 件)

1. Zhenyong Du, Hiroki Hasegawa, John R. Cooley, Chris Simon, Jin Yoshimura, Wanzhi Cai, Teiji Sota, Hu Li. 2019. Mitochondrial genomics reveals shared phylogeographic patterns and demographic history among three periodical cicada species groups. *Molecular Biology and Evolution* <https://doi.org/10.1093/molbev/msz051>, Published: 08 March 2019.1-14.査読有
2. Takuya Okabe, Atsushi Ishida and Jin Yoshimura, The unified rule of phyllotaxis explaining both spiral and non-spiral arrangements. *Journal of the Royal Society Interface* 16 (151), 20180850, <http://dx.doi.org/10.1098/rsif.2018.0850>, 2019/2/27, 1-7. 査読有
3. Yumi Takano, Hitomi Ono, Takuma Sakamoto, Jin Yoshimura, Kikuo Iwabuchi, Effects of heat shock and ambient temperature on female soldier production in a polyembryonic parasitic wasp. *Physiological Entomology* DOI: 10.1111/phen.12281 (2019).1-7.査読有
4. Yuri Kono, Atsushi Ishida, Shin-Taro Saiki, Kenichi Yoshimura, Masako Dannoura, Kenichi Yazaki, Fuku Kimura, Jin Yoshimura, Shin-ichi Aikawa, Initial hydraulic failure followed by late-stage carbon starvation leads to drought-induced death in the tree *Trema orientalis*, *COMMUNICATIONS BIOLOGY* (2019)2:8 <https://doi.org/10.1038/s42003-018-0256-7> Published: 07 January 2019.1-9.査読有
5. Yuki Katsumata, Takashi Uehara, Hiromu Ito, Jin Yoshimura, Kei-ichi Tainaka, Genki Ichinose. Density-dependent population model of effective release policy for Ayu fish. *Ecological Modelling* 388 (2018), 80-87.査読有 <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2018.09.021>
6. Yaoko Hayashi, Jin Yoshimura, Derek A. Roff, Tetsuro Kumita and Akira Shimizu# 2018. Four types of vibration behaviors in a mole cricket. *PLOS ONE* Published: October 10, 2018. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204628> .1-13.査読有
7. Cooley et al. (16 authors and Teiji Sota, Yoshimura, J.) (2018), The periodical cicada four-year acceleration hypothesis revisited and the polyphyletic nature of Brood V, including an updated crowd-source enhanced map (Hemiptera: Cicadidae: Magicicada). *PeerJ* 6:e5282; DOI 10.7717/peerj.5282, Published 31 July 2018.1-23.査読有
8. Yusaku Ohkubo, Jin Yoshimura, Eisuke Hasegawa. Cricket mate selection as a spatial discounting phenomenon without learning. *J. Ethology* <https://doi.org/10.1007/s10164-018-0552-1>, Published online:12 June 2018.1-5.査読有
9. 北村孔志、柿嶋聡、泰中啓一、吉村仁、浜松市中途川におけるハタベカンガレイの個体群動態と保全の試行、*莎草研究* No.20:63-70(2018),2018.05、査読有
10. Maica Krizna Areja Gavina, Kotaro Aoki, Genki Ichinose, Jomar F. Rabajante, Hiromu Ito, Satoru Morita, Vincent A. A. Jansen, Jin Yoshimura, Long-term persistence of agricultural pest insects by risk-spreading dispersal. *Ecological Research* 33: 1031-1037 (2018). DOI:10.1007/s11284-018-1615-z, Published ONLINE: 14 May 2018. , Published paper:6 Sep 2018.査読有
11. Takeru Tahara, Maica Krizna Areja Gavina, Takenori Kawano, Jerrold M. Tubay, Jomar F. Rabajante, Hiromu Ito, Satoru Morita, Genki Ichinose, Takuya Okabe, Tatsuya Togashi, Kei-ichi Tainaka, Akira Shimizu, Takashi Nagatani & Jin Yoshimura#, Asymptotic stability of a modified Lotka-Volterra model with small

- immigrations. *Scientific Reports* 8: 7029, DOI: 10.1038/s41598-018-25436-2, Published: 04 May 2018.1-7. 査読有
12. Jerrold M. Tubay# & [Jin Yoshimura](#), Resistance of a terrestrial plant community to local microhabitat changes. *Ecology and Evolution* ,DOI:10.1002/ece3.4093, Published: 24 April 2018.1-10. 査読有
  13. Tomochika Fujisawa#, Takuya Koyama, [Satoshi Kakishima](#), John R. Cooley, Chris Simon, [Jin Yoshimura](#) & [Teiji Sota](#)#, Triplicate parallel life cycle divergence despite gene flow in periodical cicadas. *Communications Biology* (Nature Publishing Group), DOI: 10.1038/s42003-018-0025-7 ( Published:19 April 2018.1-14. 査読有
  14. Saori Watanabe#, [Jin Yoshimura](#)# & Eisuke Hasegawa, Ants improve the reproduction of inferior morphs to maintain a polymorphism in symbiont aphids. *Scientific Reports*, volume 8, Article number: 2313 (2018), DOI:10.1038/s41598-018-20159-w (Published: 2 February 2018. 1-8. 査読有
  15. Maica Krizna A. Gavina, Takeru Tahara, Kei-ichi Tainaka, Hiromu Ito, Satoru Morita, Genki Ichinose, Takuya Okabe, Tatsuya Togashi, Takashi Nagatani, [Jin Yoshimura](#)#, 2018. Multi-species coexistence in Lotka-Volterra competitive systems with crowding effects. *Scientific Reports* 8: 1198, DOI: 10.1038/s41598-017-19044-9 (Published: 19 January 2018.1-8. 査読有
  16. Gene Kritsky, Roy Troutman, Dan Mozgai, Chris Simon, Stephen M. Chiswell, [Satoshi Kakishima](#), [Teiji Sota](#), [Jin Yoshimura](#), John R. Cooley. 2017. Evolution and geographic extent of a surprising norther disjunct population of 13-year cicada brood XXII (Hemiptera: Cicadidae, Magicicada). *American Entomologist* 63(4) E15-20. (Published: 17 December 2017). DOI: <https://doi.org/10.1093/ae/tmx066>. 査読有
  17. Katsumata Y, Uehara T, Ito H, [Yoshimura Jin](#), Tainaka K-i, Ichinose G#. Territory holders and non-territory holders in Ayu fish coexist only in the population growth process due to hysteresis. *Scientific Reports* 7, 16777. Dec 2017.1-7. 査読有
  18. Yukiko Yasui and [Jin Yoshimura](#) (2018) Bet-hedging against male-caused reproductive failures may explain ubiquitous cuckoldry in female birds. *Journal of Theoretical Biology* 437 (2018) 214-221. <https://doi.org/10.1016/j.jtbi.2017.10.029>. 査読有
  19. Eisuke Hasegawa, Nobuaki Mizumoto, Kazuya Kobayashi, Shigeto Dobata, [Jin Yoshimura](#), Saori Watanabe, Yuuka Murakami & Kenji Matsuur. 2017. Nature of collective decisionmaking by simple yes/no decision units. *Scientific Reports* 7: 14436; DOI:10.1038/s41598-017-14626-z, Published: 31 October 2017.1-11. 査読有
  20. Satoshi Hiroyoshi, [Jin Yoshimura](#), Kikuo Iwabuchi, Gadi V.P. Reddy, Jun Mitsuhashi, Effects of pre-overwintering conditions on eupyrene and apyrene spermatogenesis after overwintering in *Polygonia c-aureum* (Lepidoptera: Nymphalidae), *Journal of Insect Physiology* 100 (2017) 1-8, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jinsphys.2017.04.008>, Available online 27 April 2017.1-8. 査読有
  21. Hiromu Ito, Yuki Katsumata, Eisuke Hasegawa, [Jin Yoshimura](#)#, 2017. The promotion of cooperation by the poor in dynamic chicken games. *Scientific Reports* 7: 43377, DOI: 10.1038/srep43377 (Published: 24 February 2017. 1-10. 査読有
  22. Takuya Okabe# & [Jin Yoshimura](#), 2017. Optimal designs of mollusk shells from bivalves to snails. *Scientific Reports* 7: 42445, DOI: 10.1038/srep42445 (Published 10 February, 2017.1-5. 査読有
  23. Cooley, J. R.#., G. Kritsky, D. C. Marshall, K. B. R. Hill, G. J. Bunker, M. L. Neckermann, [Jin Yoshimura](#), J. E. Cooley, and C. Simon. 2016. A GIS-based map of periodical cicada Brood XIII in 2007, with notes on adjacent populations of Broods III and X (Hemiptera: Magicicada spp.). *The American Entomologist* 62:241-246. 査読有
  24. Takuya Koyama, Hiromu Ito, Tomochika Fujisawa, Hiroshi Ikeda, [Satoshi Kakishima](#), John R. Cooley, Chris Simon, [Jin Yoshimura](#) and [Teiji Sota](#)#. Genomic divergence and lack of introgressive hybridization between two 13-year periodical cicadas support life cycle switching in the face of climate change. *Molecular Ecology* (2016) Nov;25(21):5543-5556. doi: 10.1111/mec.13858. Epub 2016 Oct 14. 査読有
  25. Saori Watanabe, Taiga Murakami, [Jin Yoshimura](#)# and Eisuke Hasegawa#. Color polymorphism in an aphid is maintained by attending ants. *Science Advances* 07 Sep 2016: Vol. 2, no. 9, e1600606. DOI: 10.1126/sciadv.1600606. 1-5. 査読有
  26. Kurushima H., [Yoshimura Jin](#)., Kim Je.-K., Kim Jo.-K., Nishimoto Y., Sayama K., Kato, M. Watanabe K., Hasegawa E., Roff D. A., Shimizu A. Co-occurrence of ecologically equivalent cryptic species of spider wasps. *R. Soc. open sci.* 3: 160119. DOI: 10.1098/rsos.160119 (2016). Published 24 August 2016.1-10. 査読有
  27. Hiromu Ito, Yuki Katsumata, Eisuke Hasegawa, and [Jin Yoshimura](#)#, What is true halving in the payoff matrix of game theory?, *PLoS ONE* 11(8) : e0159670. doi:10.1371/journal.pone.0159670, Published: August 3, 2016.1-10. 査読有

28. Hisanori Harayama#, Atsushi Ishida and [Jin Yoshimura](#). Overwintering evergreen oaks reverse typical relationships between leaf traits in a species spectrum. *Royal Society Open Science* 3:160276, DOI: 10.1098/rsos.160276. Published 22 July 2016 (2016). 1-9. [査読有](#)
29. Daisuke Uka, Takuma Sakamoto, [Jin Yoshimura](#)# & Kikuo Iwabuchi#. 2016. Sexual complementarity between host humoral toxicity and soldier caste in a polyembryonic wasp. *Scientific Reports* 6: 29336, DOI: 10.1038/srep29336 (Published 7 July, 2016). 1-7. [査読有](#)
30. Koshi Kitamura, [Satoshi Kakishima](#)#, Takashi Uehara, Satoru Morita, Keiichi Tainaka, [Jin Yoshimura](#), The Effects of Rainfall on the Population Dynamics of an Endangered Aquatic Plant, *Schoenoplectus gemmifer* (Cyperaceae), *PLoS ONE* 11(6):e0157773. doi:10.1371/journal.pone.0157773, Published: June 21, 2016. 1-13. [査読有](#)
31. Takuya Okabe#, [Jin Yoshimura](#)#. 2016. Optimal hair arrangement of tentacles in jellyfish. *Scientific Reports* 6: 27347, DOI: 10.1038/srep27347 (Published 7 June, 2016). 1-5. [査読有](#)
32. Kenichi Yoshimura#, Shin-Taro Saiki, Kenichi Yazaki, Mayumi Y. Ogasa, Makoto Shirai, Takashi Nakano, [Jin Yoshimura](#), Atsushi Ishida#. 2016. The dynamics of carbon stored within xylem sapwood to drought-induced hydraulic stress in mature trees. *Scientific Reports* 6: 24513, DOI: 10.1038/srep24513 (Published 15 April, 2016). 1-8. [査読有](#)
33. Jomar Fajardo Rabajante#, Jerrold Tubay, Hiromu Ito, Takashi Uehara, [Satoshi Kakishima](#), Satoru Morita, [Jin Yoshimura](#)# & Dieter Ebert. Host-parasite Red Queen dynamics with phase-locked rare genotypes., *Science Advances* 04 Mar 2016:Vol. 2, no. 3, e1501548, DOI: 10.1126/sciadv.1501548. 1-7. [査読有](#)
34. Eisuke Hasegawa#, Yasunori Ishii, Koichiro Tada, Kazuya Kobayashi & [Jin Yoshimura](#)#. Lazy workers are necessary for long-term sustainability in insect societies. *Scientific Reports* *Scientific Reports* | 6:20846 | DOI: 10.1038/srep20846, received: 18 August 2015, accepted: 12 January 2016, Published: 16 February 2016 . 1-9. [査読有](#)
35. Hiroshi Hirata, Toshiyuki Ohnishi, Kensuke Tomida, Haruka Ishida, Momoyo Kanda, Miwa Sakai, [Jin Yoshimura](#), Hideyuki Suzuki, Takamasa Ishikawa, Hideo Dohra & Naoharu Watanabe#, Seasonal induction of alternative principal pathway for rose flower scent. *Scientific Reports* 6:20234; DOI: 10.1038/srep20234; accepted: 23 December 2015, Published: 01 February 2016. 1-9. [査読有](#)
36. John R. Cooley, Chris Simon, Chris T. Maier, David Marshall, [Jin Yoshimura](#), Stephen M. Chiswell, Marten Edwards, Chuck Holliday, Richard Grantham, John Zyla, Robert L. Sanders, Michael Neckermann, Gerry Bunker. 2015. The Distribution of Periodical Cicada (Hemiptera: Cicadidae: Magicicada) Brood II in 2013: Disjunct Emergences Suggest Complex Brood Origins. *American Entomologist* 61(4): 245-251. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/ae/tmv070> 245-251 First published online: 8 December 2015. [査読有](#)
37. Takashi Uehara, Kazunori Sato, Satoru Morita, Yasunobu Maeda, [Jin Yoshimura](#), Kei-ichi Tainaka#. A simple model for factory distribution: Historical effect in an industry city. *Physica A* 444 (2016): 213-219. DOI:10.1016/j.physa.2015.10.001, Available online 13 October 2015. Published November 2015. [査読有](#)
38. Jerrold M. Tubay, Keisuke Suzuki, Takashi Uehara, [Satoshi Kakishima](#), Hiromu Ito, Atsushi Ishida, Katsuhiko Yoshida, Shigeta Mori, Jomar F. Rabajante, Satoru Morita, Masayuki Yokozawa & [Jin Yoshimura](#)#. Microhabitat locality allows multi-species coexistence in terrestrial plant communities. *Sci. Rep.* 5, 15376; doi: 10.1038/srep15376 (2015). 1-9. [査読有](#)
39. [Satoshi Kakishima](#), Satoru Morita, Katsuhiko Yoshida, Atsushi Ishida, Saki Hayashi, Takahiro Asami, Hiromu Ito, Donald G. Miller, Takashi Uehara, Shigeta Mori, Eisuke Hasegawa, Kenji Matsuura, Eiiti Kasuya, [Jin Yoshimura](#). The contribution of seed dispersers to tree species diversity in tropical rainforests. *Royal Society Open Science* 2:15330, DOI: 10.1098/rsos.150330. Published 14 October 2015 (2015). 1-11. [査読有](#)
40. Ananya Popradit, Thares Srisatit, Somboon Kiratiprayoon, [Jin Yoshimura](#), Atsushi Ishida, Masae Shiyomi, Takehiko Murayama, Pranom Chantaranothai, Somkid Outtaranakorn & Issara Phromma. Anthropogenic effects on a tropical forest according to the distance from human settlements. *Sci. Rep.* 5, 14689; doi: 10.1038/srep14689 (2015). 1-10. [査読有](#)
41. Hiromu Ito, [Satoshi Kakishima](#), Takashi Uehara, Satoru Morita, Takuya Koyama, [Teiji Sota](#), John R. Cooley & [Jin Yoshimura](#). Evolution of periodicity in periodical

- cicadas. *Sci. Rep.* 5, 14094; doi: 10.1038/srep14094 (2015).received: 30 December 2014,accepted: 18 August 2015,Published: 14 September 2015.1-10.査読有
42. Tatsuya Togashi, Yusuke Horinouchi, Hironobu Sasaki & Jin Yoshimura. Evidence for equal size cell divisions during gametogenesis in a marine green alga *Monostroma angicava*. *Scientific Reports* 5:13672; DOI: 10.1038/srep13672, received: 18 March 2015,accepted: 03 August 2015,Published: 03 September 2015.1-9.査読有
  43. Hiromu Ito & Jin Yoshimura,Social penalty promotes cooperation in a cooperative society, *Scientific Reports* | 5:12797 | DOI: 10.1038/srep12797. received: 13 April 2015,accepted: 10 July 2015,Published: 04 August 2015.1-7.査読有
  44. K. Sato, T. Hasegawa, S. Morita, Jin Yoshimura and K. Tainaka. Advantage or disadvantage of migration in a prey-predator system. *Far East Journal of Applied Mathematics* 93(2): 109-121 (2015) [http://dx.doi.org/10.17654/FJAMNov2015\\_109\\_121](http://dx.doi.org/10.17654/FJAMNov2015_109_121). 査読有
  45. T. Koyama, H. Ito, Satoshi Kakishima, Jin Yoshimura, J. R. Cooley, C. Simon and Teiji Sota 2015. Geographic body size variation in the periodical cicadas *Magicicada*: implications for life cycle divergence and local adaptation. *Journal of Evolutionary Biology* ,28 ( 2 0 1 5 ) 1270-1277, doi: 10.1111/jeb.12653, Received 8 February 2015; revised 24 February 2015; accepted 20, April 2015.査読有
  46. Jomar F. Rabajante, Jerrold M. Tubay, Takashi Uehara, Satoru Morita, Dieter Ebert and Jin Yoshimura. Red Queen dynamics in multi-host and multi-parasite interaction system. *Scientific Reports* 5, Article number: 10004. doi:10.1038/srep10004. Published 22 April 2015.1-7.査読有
  47. Satoru Morita, Jin Yoshimura, Disadvantages of Preferential Dispersals in Fluctuating Environments, *Journal of the Physical Society of Japan* 84, 034801(1-4) (2015) (published online February 23, 2015).査読有
  48. Atsushi Ishida, Takashi Nakano, Minaco Adachi, Kenichi Yoshimura, Noriyuki Osada, Phanumard Ladpala, Sapit Diloksumpun, Ladawan Puangchit, Jin Yoshimura. 2015. Effective use of high CO<sub>2</sub> efflux at the soil surface in a tropical understory plant. Published: 11 March 2015, *Scientific Reports* 5, 8991 DOI: 10.1038/srep08991.1-4.査読有
  49. Hiroki Inoue, Jin Yoshimura, Kikuo Iwabuchi, Gene Expression of Protein-Coding and Non-Coding RNAs Related to Polyembryogenesis in the Parasitic Wasp, *Copidosoma floridanum*, *PLoS ONE* 9(12): e114372. doi:10.1371/journal.pone.0114372 (2014.12.03).1-19.査読有
  50. C. W. Clark and Jin Yoshimura. The economic incentives underlying resource and environmental depletion. peer review, *Environmental and Resource Economics* DOI 10.1007/s10640-014-9763-2 (published online: 25 February 2014).1-4.査読有
  51. Hiromi Asanuma, Satoshi Kakishima, Hiromu Ito, Kazuya Kobayashi, Eisuke Hasegawa, Takahiro Asami, Kenji Matsuura, Derek A. Roff and Jin Yoshimura. Evolutionary optimality in sex differences of longevity and athletic performances. Published: 24 June 2014, *Scientific Reports* 4, 5425. doi:10.1038/srep05425.1-5.査読有

〔学会発表〕(計 52 件)

1. 基調講演：吉村仁、素数ゼミの謎からデータ解析へ、日本ソーシャルデータサイエンス学会第 5 回シンポジウム、キャンパスイノベーションセンター東京（CIC）国際会議場（東京都港区）、2019.3.2
2. 吉村仁、「持続性に進路を取れ！ - 遺伝子群衆としてのメス鳥はなぜ浮気をするのか？ - 」第 65 回日本生態学会大会、会場：札幌コンベンションセンター（北海道札幌市）、2018.3.14-18
3. 国内発表：周期ゼミ（素数ゼミ）の周期性進化メカニズムの解明、伊東啓、柿嶋聡、上原隆司、守田智、小山卓也、曾田貞滋、John R. Cooley、吉村仁、日本生態学会第 63 回全国大会、仙台国際センター（宮城県仙台市）、2016.3.20-24
4. 国際会議：Jin Yoshimura , Hiromu Ito, Comparison between dynamic utility optimization and dynamic programming (ZA414YF), Complexity, Informatics and Cybernetics: IMCIC 2016, March 8 - 11, 2016 ~ Orlando, Florida, USA
5. 国際会議：Jin Yoshimura ,Hiromu Ito, An Example of the Contradiction between Dynamic Optimization and the Traditional Maximization of Future Expectation (ZA828IL), Complexity, Informatics and Cybernetics: IMCIC 2016, March 8 - 11, 2016 ~ Orlando, Florida, USA
6. 国内発表：素数ゼミの謎：絶滅回避の適応戦略、吉村仁、第 1074 回生物科学セミナー、2016.6.29（水）16：50-18：35、東京大学大学院理学系研究科・生物科学専攻・植物

生態学研究室、会場：理学部2号館講堂（東京都文京区）

7. 国内発表：素数ゼミの謎：絶滅回避の適応進化、吉村仁、第3回共同研究会、「生命システムと社会システム：生物系/数理系アプローチ」、2016.7.21(木)9:30-17:30、長崎大学熱帯医学研究所（長崎県長崎市）
8. 特別講演会：公立はこだて未来大学特別講演会（2015年7月2日(木)18:30-20:00、公立はこだて未来大学講堂、吉村仁、演題：素数ゼミの謎
9. 招待講演：情報科学研究科セミナー（2015年8月4日(水)10:30-12:00）、北陸先端科学技術大学院大学情報科学研究科（石川県能美市）、吉村仁、演題：動的意識決定とアレのパラドックス 他43件

〔図書〕(計14件)

1. 吉村仁、磯田正美、上野健爾、木村俊一、黒川信重、和田純夫、Newton 別冊 数学の世界 数の神秘編、(素数ゼミ P12-13) 株式会社ニュートンプレス、2018.11.5
2. 吉村仁、上野健爾、太田和夫素数のきほん、Newton ライト 2018年2月20日発行、(素数ゼミ P8-11)、株式会社ニュートンプレス、2018.2.20
3. 吉村仁、高野文子、藤井太洋、結城 浩、江渡浩一郎、増井俊之、渡邊英徳、高野明彦、河村 奨、地藏真作、岡田美智男、本間稀樹、数理的発想法、仲俣暁生著 2018年2月15日発行、担当：第4章 科学者たち(ゼミとモンシロチョウが教えてくれた(進化)の真実 P149-164)、翔泳社、2018.2.15
4. 吉村仁、齋藤昌利、斉藤一哉、安藤亮輔、穴倉正展、上野健爾、田村元秀、山岸明彦、橋本省二、中面哲也、斎藤 豊、伊丹 純、後藤功一、高砂淳二、石井直方、藤井宣晴、眞鍋康子、古市泰郎、石川冬木、遠藤昌吾、素数の神秘、Newton 2017年8月号、6月26日発売、P24-37(素数ゼミ P28-29)、株式会社ニュートンプレス、2017.6.26
5. 吉村仁、長谷部光泰、柿嶋聡(JSPS 特別研究員)、高橋尚也、渥美宏太、「イセハナビ属植物を用いた周期的一斉開花の進化研究」、基礎生物学研究所共同利用研究報告書、第16号 P29-29、2017.3
6. 吉村仁、長谷部光泰、柿嶋聡(JSPS 特別研究員)、高橋尚也、渥美宏太、勝又雄基、「イセハナビ属植物を用いた周期的一斉開花の進化研究」、p311-313、2017.3
7. 勝又雄基、上原隆司、一ノ瀬元喜、伊東啓、吉村仁、泰中啓一、格子気体モデルによるアユの最適放流方策、第15回情報科学技術フォーラム講演論文集、情報処理学会、第一分冊、pp131-134、2016.9 他7件

〔その他〕

ホームページ等

<https://wpp.shizuoka.ac.jp/yoshimurajin/home/>

6. 研究組織

(1)研究分担者

研究分担者氏名：曾田 貞滋

ローマ字氏名：Sota Teiji

所属研究機関名：京都大学

部局名：大学院理学研究科

職名：教授

研究者番号(8桁)：00192625

(2)研究分担者

研究分担者氏名：柿嶋 聡

ローマ字氏名：Satoshi Kakishima

所属研究機関名：独立行政法人国立科学博物館

部局名：分子生物多様性研究資料センター

職名：特定非常勤研究員

研究者番号(8桁)：30648580

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。