

令和元年6月10日現在

機関番号：13801

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2015～2018

課題番号：15H04420

研究課題名(和文) 不確定な環境での動的行動の最適化とゲーム理論への拡張

研究課題名(英文) Dynamic optimization under uncertain environments and its expansion to game theory

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) 13,700,000円

研究成果の概要(和文)：動的意思決定理論から導かれたゲームの性質を解析して、従来のゲームの結果とは異なることを明らかにした。また、プレイヤーの資産によって最適な選択肢が動的に変化することを見出した。とくに、資産高の低い(貧乏な)人ほど、協利行動を選び易いことを見出した。さらに、メスの鳥に普遍的に見られる浮気が、不妊オスを回避するためのリスク分散で説明可能であることを数学的に立証した。さらに環境の変異性により様々な群集で多種共存が促進されることを明らかにした。以上のように、環境不確定性を考慮すると従来の適応概念に大きな変更が必要なることを明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

環境不確定性を考慮すると従来の生物学の基本概念である平均適応度が使えないことを、動的行動や動的ゲーム理論により示したことは、生物学や引いては経済学・経営科学へも影響する大きな学術的成果である。たとえば、ゲーム理論での動的最適化では、従来のゲーム理論が静的ゲームの擬似的な動的解であり、本質的には動的でないことを示した。この改革は、生物科学・社会科学や金融工学など大きな社会的変革を示唆する重要な成果と言える。

研究成果の概要(英文)：By analyzing the nature of the game derived from the dynamic decision making theory, we clarified that it differs from the result of the conventional game. We also found that the best choice changes dynamically depending on the player's wealth. In particular, we found that people with lower wealth (poor) are more likely to choose cooperative action. Furthermore, we have mathematically proved that the universal cheating on female birds can be explained by the risk spreading to avoid infertile males. Furthermore, it was clarified that the variability of the environment promotes the coexistence of many species in various communities. As mentioned above, it is clarified that the conventional adaptation concept needs a big change in consideration of environmental uncertainty.

研究分野：生物科学

キーワード：動的行動 動的ゲーム理論 変動環境 動的最適化 存続システム

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

1. 研究開始当初の背景

動的意識決定理論(研究代表者吉村らが開発)が発表され、動的ゲーム理論への拡張の可能性、および環境不確定性が行動適応に大きな影響を及ぼす可能性が明らかになった。

2. 研究の目的

動的な行動最適化のゲーム理論への拡張および、従来の行動理論では説明できない動物行動を動的最適化で説明することを目的とする。

3. 研究の方法

動的効用関数をゲーム理論における利得行列に取り込み、従来のゲーム理論との比較をして、動的ゲーム理論がどのように異なるかを検証する。また、生物の行動(鳥の浮気や、害虫の分散行動など)で動的最適化の基準となる幾何平均適応度(リスク分散)によってのみ説明できることを検証する。環境不確定性が群集における多種共存を動的モデルで立証する。

4. 研究成果

動的ゲーム理論では、従来の静的ゲームと異なり、現資産により選択肢が変化、とくに資産レベルが低い(貧乏な)場合に協力行動を推進することを明らかにした。また普遍的にみられる鳥の浮気や害虫の高い分散性は、従来の平均適応度では説明できず、動的なリスク分散であることを立証した。また、さまざまな群集で、環境の異質性によって多種共存を可能にして、多様性の維持に貢献していることを見出した。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計48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 <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2018.09.021>. 査読有
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. (17 authors and 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八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. 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* | 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.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 CO₂ 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

[学会発表](計 34 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、「永続性に進路を取れ! - 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: 動的意思決定とアレのパラドックス 他 25 件

[図書](計 10 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(セ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、宍倉正展、上野健爾、田村元秀、山岸明彦、橋本省二、中面哲也、齋藤 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3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：長谷川 英祐

ローマ字氏名：Hasegawa Eisuke

所属研究機関名：北海道大学

部局名：農学研究院

職名：准教授

研究者番号(8桁)：40301874

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。