

【研究費区分】：研究センター支援

【研究代表者所属】：理学研究科 生命科学専攻

【研究代表者氏名】：田村 浩一郎

【研究代表者氏名フリガナ】：タムラ コウイチロウ

【研究代表者職】：教授

【国内研究分担者（所属,氏名,職）】

- ・東京都立大学 理学研究科 生命科学専攻 高橋 文 准教授
- ・東京都立大学 理学研究科 生命科学専攻 野澤 昌文 准教授

【国外研究分担者（所属,氏名,職）】

- ・テンプル大学ゲノム進化医学研究所 Sudhir Kumar 所長

【研究センター名】：生命情報研究センター

【研究課題名】：ショウジョウバエ適応進化のオミックス解析

【研究実績の概要】

・生命情報センターでは、次世代シーケンシング（DNA 配列決定）技術を活用した進化生物学の研究、およびそのデータ解析技術の開発を行っている。今年度は、アカショウジョウバエの低温耐性に関するゲノム・トランスクリプトーム解析を行った。アカショウジョウバエは元来熱帯に生息していたが、1980 年代に台湾から日本に分布を急速に広げた。その過程で、低温順化によって低温耐性が大きく向上する性質を獲得していることが分かっている。そこで、低温順化による低温耐性向上の遺伝機構を明らかにするため、台湾で採集された 250 系統のアカショウジョウバエを元にして 5 つの実験集団を構築し、世代ごとに低温による人為選択を 60 世代繰り返し行った。その結果、人為選択集団は選択を行わない対照実験集団に比べ有意に高い低温耐性を示すようになった。これら人為選択集団について 10 世代ごとにゲノム配列を次世代 DNA シーケンサーによって決定し比較解析したところ、5 つの人為選択集団の間で共通した遺伝子頻度の変化が観察された。全ての人為選択集団で共通した遺伝的变化を生じたことは、低温耐性向上の進化は既存遺伝的変異に対する弱い選択的一掃によるものであることを示唆する。自然集団の解析では検出が困難な弱い選択的一掃が実験集団を用いることによって検出されたことは、本研究での成果の一つである。また、自然集団間では共通した遺伝子の変化は見いだせず、低温耐性を司る遺伝子の同定はできなかったことから、実験集団を用いる方法による原因遺伝子同定の可能性が確認できた。今後、人為選択集団間で共通する低温耐性向上の遺伝機構を明らかにする。

【学会発表（発表題目，発表大会名，年月）】

- ・ Theoretical foundation of simplicity, accuracy, and fastness of RelTime for dating divergence times with relaxed clocks. SMBE2021（2021 年 7 月）
- ・ A simple and robust method for dating divergence times with relaxed clocks. The 2nd AsiaEvo Conference（2021 年 8 月）
- ・ In Search of genomics signs of adaptation to colder climate: A lesson from *Drosophila albomicans*. The 2nd

AsiaEvo Conference (2021年8月)

・ Comparative transcriptome analysis for cold acclimation in *Drosophila albomicans* at different climatic regions. The 2nd AsiaEvo Conference (2021年8月)

・ A phylogeny-free evolutionary probability method for testing neutrality at amino acid and nucleotide sites.

The 2nd AsiaEvo Conference (2021年8月)

・ 速度も開始時点もバラバラな時計で分岐時間を測る 日本進化学会第23回大会 (2021年8月)

・ 人為選択実験が再現するアカショウジョウバエの低温適応進化 日本進化学会第23回大会 (2021年8月)

・ A phylogeny-free evolutionary probability method for testing neutrality at amino acid and nucleotide sites.

日本進化学会第23回東京大会 (2021年8月)

・ アカショウジョウバエの低温耐性獲得におけるエピジェネティックな影響 日本進化学会第23回大会 (2021年8月)

・ アカショウジョウバエの低温耐性における次世代への影響 日本進化学会第23回大会 (2021年8月)

【論文発表又は著書発行 (発表題目, 著者, 発表誌又は出版社, 年月)】

* Shared evolutionary trajectories of three independent neo-sex chromosomes in *Drosophila*. Nozawa M, Minakuchi Y, Satomura K, Kondo S, Toyoda A, Tamura K. *Genome Res.* 31:2069-2079. (2021年11月)

(※Q1 ランク学術誌への投稿及び EurekAlert!への投稿等には「・」を「*」とすること。)

【競争的研究費への応募状況】

・ 挑戦的研究 (萌芽) (2021年4月1日～2024年3月31日) 研究代表者、採択

・ 基盤研究 A (2022年4月1日～2026年3月31日) 研究代表者、不採択

【科学研究費助成事業や国等の提案公募型研究費, 企業からの受託研究費・共同研究費の獲得状況】

・ 該当なし

【受賞等】

・ 該当なし

【その他社会貢献】

[公的審議会・委員会等の公的貢献, 生涯学習支援・普及啓発, 国際貢献・国際交流等]

・ JST 創発的研究支援事業外部専門家

・ 日本学術振興会「基盤研究 (S)」審査意見書作成者

・ 第一学習社高等学校用教科書監修

・ 国際学術雑誌 (*Molecular Biology and Evolution*) 編集委員

・ 国際学術雑誌 (*Life: Evolutionary Biology Section*) 編集委員長

・ 日本進化学会監事・代議員

・ 日本遺伝学会評議員

・ 国際会議 The 2nd AsiaEvo Conference Chief-organizer

・ 日本進化学会第23回東京大会を大会委員長

(※自治体等への政策提言や知見の提供には「・」を「*」とすること。)

【研究成果による特許等の産業財産権の出願・取得状況】

(産業財産権の種類, 名称, 出願番号, 出願年月日)

- ・ 該当なし

【研究分担額】

(研究代表者・分担者名, 所属, 金額 (円))

- ・ 田村浩一郎, 理学研究科生命科学専攻, 4,696,396
- ・ 野澤 昌文, 理学研究科生命科学専攻, 303,204