

ゲノムスケールの DNA 設計・合成による細胞制御技術の創出
2020 年度採択研究代表者

2020 年度 年次報告書

北野 潤

情報・システム研究機構 国立遺伝学研究所
教授

種分化を規定するゲノム構造

§ 1. 研究成果の概要

北野グループでは、日本に生息するトゲウオ 10 集団、北米 2 集団、ヨーロッパ 2 集団について複数個体(各集団 8-10 尾)のショートリードの配列を HiSeqX にて取得した。得られたリードをイトヨとトミヨの参照配列にマッピングし SNP コールし、それぞれの集団や種間の分化の程度について、FST や DXY など計算することで解析した。また、アリル頻度スペクトラムを計算し、そのデータを用いて集団・種間の遺伝子流動率について、fastsimcoal2 を用いて明らかにした。PacBio によるロングリードシーケンスを順次実施した。アセンブルの方法などを確立し、逆位などを同定できるようになった。次年度以降の連鎖地図作成や QTL 解析のための交配家系を 4 つ作出した。また、核型進化を解析するための理論モデルを構築した。山平グループでは、スラウェシ島のメダカ複数種について、複数個体のショートリードの配列を RAD-seq にて取得した。種間の分化の程度を FST や dXY などを用いて評価するとともに、種間の配偶シグナルの進化に関わったと考えられる表現型の分化パターンを同定した。安齋グループでは、メダカ飼育・遺伝子改変システムの整備と遺伝子型解析システムの構築を行った。また、各種遺伝子改変ツールやノックイン実験に用いる lox や PhiC31 による逆位導入用コンストラクトを作製した。候補とする遺伝領域の絞り込みのために、メダカ各種の逆位の探索を行った。

§ 2. 研究実施体制

(1) 北野グループ

- ① 研究代表者: 北野潤 (情報・システム研究機構国立遺伝学研究所・教授)
- ② 研究項目
 - ・種分化を規定するゲノム領域の同定(トゲウオ種分化のゲノム解析)
 - ・ゲノム構造と種分化の関係の解明(トゲウオ種分化におけるゲノム構造変化の機能)
 - ・相同組換えを利用した染色体編集技術の開発(染色体編集のトゲウオへの応用)

(2) 山平グループ

- ① 主たる共同研究者: 山平寿智 (琉球大学熱帯生物圏研究センター・教授)
- ② 研究項目
 - ・種分化を規定するゲノム領域の同定(メダカ種分化のゲノム解析)
 - ・ゲノム構造と種分化の関係の解明(メダカ種分化におけるゲノム構造変化の機能)
 - ・相同組換えを利用した染色体編集技術の開発(染色体編集個体の表現型解析)

(3) 安齋グループ

- ① 主たる共同研究者: 安齋賢 (東北大学大学院生命科学研究科・助教)
- ② 研究項目
 - ・相同組換えを利用した染色体編集技術の開発(染色体編集技術の開発)

【代表的な原著論文情報】

- 1) Yoshida, K., and Kitano, J. (2021) Tempo and mode in karyotype evolution revealed by a probabilistic model incorporating both chromosome number and morphology. *PLOS Genetics* 17: e1009502
- 2) Horoiwa, M., Mandagi, I.F., Sutra, N., Montenegro, J., Tantu, F.Y., Masengi, K.W.A., Nagano, A.J., Kusumi, J., Yasuda, N., and Yamahira, K. (2021) Mitochondrial introgression by ancient admixture between two distant lacustrine fishes in Sulawesi Island. *PLOS One* 16: e0245316
- 3) Mandagi, I.F., Kakioka, R., Montenegro, J., Kobayashi, H., Masengi, K.W.A., Inomata, N., Nagano, A.J., Toyoda, A., Ansai, S., Matsunami M., Kimura, R., Kitano, J., Kusumi, J., and Yamahira, K. Species divergence and repeated ancient admixture hybridization in a Sulawesi lake system. *Journal of Evolutionary Biology* in press