循環器研究における新たなモデル生物: 透明魚Danionella (ダニオネラ)

国立循環器病研究センター研究所 所長望月 直樹 部長 菊地 和

「見える化」による業務の把握、問題の改善



2023年最新版「見える化」で会社は変わる | PROFECT株式会社

「見える化」による生命現象や病態の理解・改善?



2023年最新版「見える化」で会社は変わる | PROFECT株式会社

生体の細胞・組織機能を「見える化」する技術は存在



2023年最新版「見える化」で会社は変わる | PROFECT株式会社

Danionella: 全ライフステージで透明かつ遺伝学的操作が可能な新規小型魚類モデル(透明魚)



生命現象・病態形成の「見える化」に適した新たなモデル全物

Environmental Biology of Fishes Vol. 16, No. 4, pp. 231–241, 1986 © Dr W. Junk Publishers, Dordrecht.

Danionella translucida, a new genus and species of cyprinid fish from Burma, one of the smallest living vertebrates

Tyson R. Roberts

Department of Ichthyology, California Academy of Sciences, San Francisco, CA 94118, U.S.A.

Cyprinidae is described from freshwater in Burma, in which females of only 10.3–11.3 mm have ripe or ripening ovaries, and the largest known specimen is only 12.0 mm. This is the smallest known member of the superorder Ostariophysi and the smallest adult vertebrate known to inhabit fresh water.

Coloration (Fig. 3). – Observed in life, *Danionella* were colorless and almost perfectly transparent except for the eyes. The large posterior chamber of the swim bladder was very evident; melanophores were not noted.







透明魚ダニオネラの特徴

Tyrosinase-/-

- 個体発生から終焉までほぼ透明
- ・ サイズは~1.5 cm

Danionella cerebrum (WT)

- ・ 繁殖サイクルは60日
- 卵10-20個/日
- 遺伝子改変が可能

dystrophin geneZebrafish $\frac{0}{4} + \frac{50}{4} + \frac{100}{4} + \frac{150}{4} + \frac{200}{4} + \frac{250}{4} + \frac{100}{4} + \frac$

HARVAN

Jaipu

India

Chennai சென்னை HADKHAN

🚫 Danionella translucida

🔲 Danio rerio

New Delh नई दिल्ल

MAHARASHTRA

Hyderab

KARNATAKA PRA

2021 Google, Mana GISrael, SK

Surat

Mumba

ゼブラと比較し、ゲノムサイズは半分、イントロンは1/3

Rajan et al. Lab Fish Bio Res 2022

Myanma (Burma)



透明魚の腎臓イメージング

透明魚腎臓の糸球体







ゲJCIENTIFIC DATA



高精度の透明魚ゲノム情報を整備

BUSCO解析結果

動物種	ゲノム	予測タンパク質	転写産物
ゼブラフィッシュ	95.9 %	98.8 %	—
ダニオネラ (先行研究)	90.3 %	84.7%	95.5 %
ダニオネラ (本研究)	94.8 %	94.6%	97.1 %

BUSCO: Benchmarking Universal Single-Copy Orthologs, ゲノムアセンブリ、遺伝子セットの完全性を評価する指標



確立したゲノムデータとブラウザを用いて高精度の遺伝子検索が可能

○ 既報データと推奨汎用ブラウザ (IGV) を用いた遺伝子検索



○ 本研究データと今回開発した専用ブラウザを用いた遺伝子検索



透明魚を用いた生体イメージング研究

- 成体における病態形成、進展過程のイメージング研究
- AIを活用した人機共同解析による細胞・組織作動原理の理解
- ・成体組織構造の形成・再生過程のイメージング研究(神経・ 血管ネットワークの形成、再生・修復、臓器連関、成体幹細 胞など)

۵)

• 組織透明性の獲得・維持機構の研究

お問い合わせ、大学院生・博士研究員希望は菊地までお願いします

国立循環器病研究センター研究所 菊地 和 kikuchi@ncvc.go.jp