

疾患モデル動物の多品種生産・大量生産のための自動装置の開発

Tokushima Prefectural Industrial Technology Center

株式会社セツロテック 竹本 龍也, 竹澤 慎一郎
産業技術総合研究所 平野 研
徳島大学 沢津橋 駿
工業技術センター 機械技術担当 平岡 忠志, 森本 巖

1. 研究目的

新薬開発において利用されるゲノム編集された疾患モデルマウスの生産効率を向上させることを目的とした。主な課題は、受精卵の前培養と精製の効率化、受精卵の電極への配置の自動化、ゲノム編集分子導入の効率化および受精卵の人工知能（AI）による分類の4つである。当センターの分担課題は受精卵のAIによる分類である。

2. 研究内容

受精から8時間経過後の受精卵、24時間経過後の受精卵を実体顕微鏡（ライカ、M205C）で撮影し、それぞれの時間帯で受精卵画像が正常か異常かを分類するモデルを開発した。8時間経過後の正常な受精卵は単細胞であり、異常な受精卵はフラグメンテーション（細胞の破片）過多等が観察される。また、24時間経過後の正常な受精卵は2細胞であり、異常な受精卵は単細胞、フラグメンテーション過多等が観察される。このため、それぞれの時間帯に利用する分類モデルを単細胞、2細胞、多細胞の3クラスを分類する同一のモデルとした。

1個の受精卵につき受精卵の向きを変えた約8枚の画像を撮影し、図1に示すような単細胞、2細胞、多細胞の画像をそれぞれ6,016枚、合計18,048枚用意した。分類モデルにSE-ResNeXt101-32x4dを利用し、2分割交差検証を実施した。



図1. 受精卵画像（左から単細胞，2細胞，多細胞）

3. 研究成果

2分割交差検証の結果、1枚あたりの検証精度は98.6%、1個（=8枚）あたりの検証精度は100%だった。ここで、精度98.6%は18,048枚のうち17,796枚が正分類、252枚が誤分類であることを示す。この誤分類は2細胞が重複したことにより単細胞として画像化されたことが原因であり、分類モデルの推論結果として問題ないと考えられた。