

化学物質の発がんリスクから安全な生活を守るためのテクノロジー ～OECD発がん性予測試験(Bhas42細胞形質転換試験)での 人工知能(AI)を用いた自動フォーカス判定モデルの開発～

分野・用途

一般化学品(原料)、医薬品原料、食品添加物、農薬、化粧品原料、環境試料等

研究概要

化学物質の発がん性評価における長年の課題

化学物質の発がん性予測試験として用いられている遺伝毒性試験では、検出できない「非遺伝毒性発がん物質」が少なからず存在します。

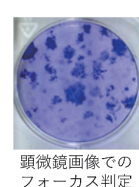
非遺伝毒性発がん性の評価試験の開発

『Bhas42細胞形質転換試験』を開発し^[1]プロトコルを確立しました^[2]。

本試験法は2016年に経済協力開発機構(OECD)における化学物質の安全性評価試験としてガイダンス文書に認定され^[3]、世界で唯一の国際認定されたin vitro発がんプロモーション試験(非遺伝毒性発がん性試験)となりました。

形質転換フォーカスの判定における課題

『Bhas42細胞形質転換試験』でのエンドポイントは、形質転換フォーカスという、プレート内の腫瘍形状の細胞塊の数を数えます。形質転換フォーカスの判定には、訓練と経験を必要とし、フォーカスカウントには時間と労力も要します。

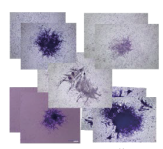


顕微鏡画像でのフォーカス判定



- ・フォーカス判定の訓練と経験が必要
- ・時間と労力を要する

Deep Learning



フォーカス画像と判定結果を学習したAIでの自動判定



- ・初心者でも判定可能に
- ・どこでもいつでも同一基準で判定
- ・判定時間の短縮

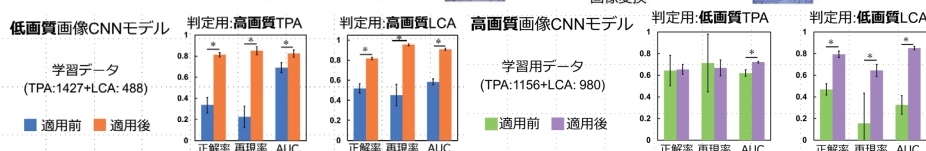
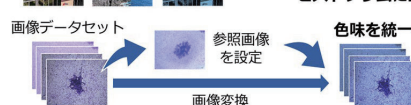


そこで、横浜国立大学では**生物工学**(福田淳二 教授(バイオアッセイユニット主研究者))および**人工知能(AI)**(白川 真一 教授)をはじめとする異分野融合により、**AIを用いた自動フォーカス判定モデルの研究を進めてきました**^[4]。

判定結果を学習した**AIでの自動判定**により、**どこでもいつでも同一基準で判定でき、初心者でも判定可能、また判定時間の短縮**を目指したモデルを作成し、更なる判定能力向上の研究を進めています。

ヒストグラムマッチング

元画像 参照画像 画像変換
参照画像のピクセル値のヒストグラムに全ての画像を統一



[1] Ohmori K. et al., Mutat Res., 557, 191-202 (2004)

[2] Ohmori K. et al., ATLA, 33, 619-639 (2005)

[3] Guidance Document on the In Vitro Bhas 42 Cell Transformation Assay; Series on Testing & Assessment No. 231; OECD Environment Directorate, Environment, Health and Safety Division: Paris, France, (2016, the same document was replaced partially in 2017).

[4] Masumoto M. et al., J. Sci Rep., 11(1):23344 (2021)

研究者からのメッセージ

化学物質の in vitro (非動物) 発がん性評価試験および人工知能(AI)について、ご興味のある方はご連絡ください。

関連する知的財産権：特許第5866598号、発がんプロモーション活性の検出方法

研究者:横浜国立大学 先端科学高等研究院 バイオアッセイユニット 客員教授 大森清美
連絡先:研究推進機構 産学官連携推進部門

(電話) 045-339-4447 (E-mail)sangaku.sangaku@ynu.ac.jp