

## インクジェットプリンターによる画像機械学習データの効率的取得と混合比予測

(北大院工<sup>1</sup>・北大 WPI-ICReDD<sup>2</sup>・京大 CIRES<sup>3</sup>・東大生研<sup>4</sup>) ○佐野 太一<sup>1</sup>・井手 雄紀<sup>2</sup>・瀧川 一学<sup>2,3</sup>・南 豪<sup>4</sup>・猪熊 泰英<sup>1,2</sup>

Efficient Training Data Collection Using an Inkjet Printer for Image-based Machine Learning Prediction of Mixing Ratio (<sup>1</sup>Grad. Sch. Eng., Hokkaido Univ., <sup>2</sup>WPI-ICReDD, Hokkaido Univ., <sup>3</sup>CIRES, Kyoto Univ., <sup>4</sup>Institute of Industrial Science, The Univ. of Tokyo,) ○Taichi Sano,<sup>1</sup> Yuki Ide,<sup>2</sup> Ichigaku Takigawa,<sup>2,3</sup> Tsuyoshi Minami,<sup>4</sup> Yasuhide Inokuma<sup>1,2</sup>

We installed an inkjet printer system for efficient acquisition of training data sets for image-based machine learning for mixture ratio prediction. As a proof of concept, 260 different mixtures of Alizarin red S and Pyrocatechol violet were printed on filter paper using an inkjet printer. The mixing ratio of the obtained mixture was predicted with an accuracy of MAE = 3.8%, RMSE = 5.8% and  $R^2 = 0.96$ . This system also predicted the mixing ratios of colorless compounds such as salicylic acid and acetylsalicylic acid, and achieved efficient data collection. **Keywords** : Inkjet Printer; Efficient Data Collection; Image-based Machine Learning; Salicylic Acid; Acetylsalicylic Acid

大量の試料を分析する際に NMR などの一般的な分析法では手間と時間がかかるため、簡便で迅速な分析手段が求められている。当研究室では、固体混合物の画像から混合比を機械学習で迅速に予測するシステムを開発した<sup>1)</sup>。プロトタイプでは化合物を手動で混合し数百枚の混合物画像を作成する必要があり、画像作成に多くの時間を要していた。一方で、インクジェットプリンターで表面に染料を塗布することで簡単にセンサアレイを作成する技術が注目を集めている<sup>2)</sup>。本研究では、機械学習用データを効率的に取得するために、インクジェットプリンターを使って混合物画像を作成し混合比予測を行った。

異なる色をもつ色素として Alizarin red S と Pyrocatechol violet の溶液をインクジェットプリンターで紙上に所定の比率で印刷し、一度の印刷で 260 枚の混合物画像を作成した(図 1a)。得られた混合物の比率を予測した結果、MAE = 3.8%、RMSE = 5.8%、 $R^2 = 0.96$  の精度を達成した(図 1b)。さらに、サリチル酸とアセチルサリチル酸などの無色の化合物の混合比予測にも成功し、機械学習用データ取得の効率化を達成した。

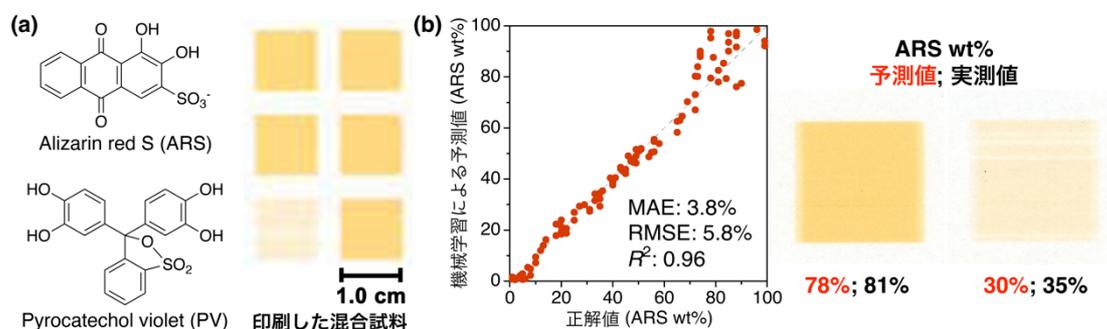


図 1. (a)インクジェットプリンターでの混合試料作成, (b)機械学習による混合比予測

1) Y. Ide *et al.* *Ind. Eng. Chem. Res.* **2023**, 62, 13790–13798.

2) T. Minami *et al.* *Anal. Chem.* **2021**, 93, 1179–1184.