

ディープラーニング等高線 HPLC 法を用いた 食用きのこ識別に関する研究

(2023 年 1 月 30 日受付)

(2023 年 8 月 6 日受理)

北尾修平、森山祐羽、高山卓大、井之上浩一

立命館大学薬学部

Study of the evaluation of mushroom samples using deep learning contour HPLC method

(Received January 30, 2023)

(Accepted August 6, 2023)

Shuhei Kitao, Yu Moriyama, Takahiro Takayama, Koichi Inoue

College of Pharmaceutical Sciences, Ritsumeikan University

Abstract

For the identification of various mushrooms regarding to food, it has been used to evaluate these morphologic and/or genetic decisions by these researchers and experts. However, these judgments require expertness and know-how on uncertainty approach as human error. In this study, we developed the deep learning contour HPLC method for the high-probability decision of various mushroom samples based on convolutional neural network (CNN). HPLC condition is TSKgel ODS-100V with 0.1% formic acid in water/acetonitrile at 1.0 mL/min and detectable 190-500 nm for contour chromatograms. The sample preparation was used of extraction with methanol. Contour chromatograms of extracted mushroom based on this HPLC measurement were transformed to NumPy form and replicated by 2D-image for CNN by Python. This result showed that accuracy is 94.9% (n=117, 13 kinds). Thus, it is useful that this novel approach with contour HPLC and CNN indicates the establishment of various natural components based on deep learning.

Keywords : ディープラーニング、畳み込みニューラルネットワーク、パイソン、等高線 HPLC 法、きのこ識別
deep learning, convolutional neural network, Python, contour HPLC method, establishing mushroom

I 緒言

一般的に、野生きのこ (Mushroom、菌類) の識別は、専門家による形態学的判断や遺伝子検査が主である。例えば、平成 30 年の毒きのこ (ニセクロハツ、偽黒初、*Russula subnigricans* H.) の事例では、当該きのこの形態学的類似性、食中毒症状、遺伝子検査により種の同定が行われている¹⁾。これまで、厚生労働省、農林水産省、地方衛生研究所などは、毒きのこによる食中毒を注意喚起するため、写真や特徴、食中毒事例を公表して啓発を進めている。また、きのこ鑑定の相談所なども開設し、消費者へのリスクコミュニケーションを推進している自治体もあるが、近年では専門家の高齢化や減少により、野生きのこの形態学的判別ができる環境の維持が困難になっている。

きのこの識別判定方法は、理化学的ターゲット分析として、遺伝子検査が整備されてきた²⁾。本手法は、対象のきのこを想定して (例えば、毒きのこ類似性: ニガクリタケとクリタケなど)、それに合わせたプライマー及びプローブを選別して、リアルタイム PCR を利用するものである³⁾。つまり、検出を予想するプライマー及びプローブが必要であるうえ、検査の煩雑性や汎用性に未だ問題を抱えている。他に理化学的分析法としては、きのこ成分を直接測定する方法もある。例えば、ツキヨタケの食中毒成分として、イルジン S を対象とした分析法に関する報告がある⁴⁾。これらは、毒性成分の標準品を供給できるシステムについて、継続的に構築しなければならず、その単離精製に問題を抱える^{5,6)}。その例として、石田らのドクササコのアクロメリン酸 A、B 及びクリチジンを各種カラムクロマトグラフィーで単離精製する方