

深層学習による衛星画像認識を活用した土地利用の推計

京都大学 学術情報メディアセンター 神宮司一誠

京都大学 学術情報メディアセンター 飯山将晃

京都大学 大学院農学研究科 山口幸三

京都大学 大学院農学研究科 吉田嘉雄

京都大学 学術情報メディアセンター 仙田徹志

1. 本研究の背景—土地利用調査におけるパターン画像認識技術の必要性—

農作物の作付面積等の土地利用を推計するための手法のひとつにドット標本調査があることは古くから知られていたが、それは地図や写真図を利用した手法であった。神宮司らは 2011 年以来これを Google Earth (以下、GE) を利用して実施する手法について検討してきた (神宮司 (2014))。それは、GE 上の調査対象地域内 (例えば、国、県、市町村レベル) に標本地点を格子状に配置し、その地点における土地利用状況を属性調査法で調査しようとするものである。しかし標本地点における現地調査に先立って、予め現地調査に行くべきところか否かの準備調査として、GE 上での各標本地点について耕地か否かの判定を行う準備調査を行うこととしている。この作業過程の中で、現地調査に時間がかかるのは止むを得ないとしても、GE 上の調査対象地域内の全ての標本地点について、準備作業として耕地か否かを手作業で判定していくことは単調で、多くの時間も要することから改善の余地がないかが課題となっていた。こうした課題を解決する方法として、近年、発達してきている深層学習による画像認識技術の活用があげられる。

2. 課題と方法、研究成果の概要

以上の背景をふまえ、本報告では、深層学習による画像認識技術を導入した土地利用推計の精度の検討を行い、その上で、新たな土地利用推計の実査に向けた提案を行うことを目的とする。画像の自動判定技術の概要は、緯度と経度の組合せで作成された標本地点を中心に置いた正方形の画像を切り取り、その切り取られた画像について耕地か否かを判定しようとするものである。この判定を行うため、まず、予め収集した画像とその画像に対応する耕地か否かの情報の情報を用い、画像認識の分野で用いられている畳み込みニューラルネットワークによるクラス識別器を構築した。構築したクラス識別器により、切り取られた画像が耕地である尤度 (0~1 の値) が計算される。この尤度に基づき、尤度が 0.5 を超えるものを耕地、それ以下のものを非耕地として判別した。

判定された結果は、10%程度の判定誤差 (いわゆる非標本誤差) があつたとしても、既存の目視判定調査結果、実際の統計値の 3 者の値を比べると、近似した値になっており、非耕地と耕地という区分については、対象地域についても非耕地面積、耕地面積が推計できること、その結果は、概略の推計値としても信頼できるものであつたことが明らかとなった。

参考文献

神宮司一誠 (2014) 「Google earth を利用したドット標本調査法による土地利用面積調査について」法政大学オケージョナルペーパー44 号.

付記：本報告は、京都大学寄附講座「農林水産統計デジタルアーカイブ講座」におけるプロジェクト研究の一部であり、画像認識プログラム作成には飯山研究室の学生の協力を得た。記して感謝申し上げます。