

第1回データ利活用研究コミュニティワークショップ 衛星画像セグメンテーションと計量経済モデルによる 作物選択行動の分析

佐藤 昶・村上 智明・中嶋 康博
(東京大学大学院農学生命科学研究科)

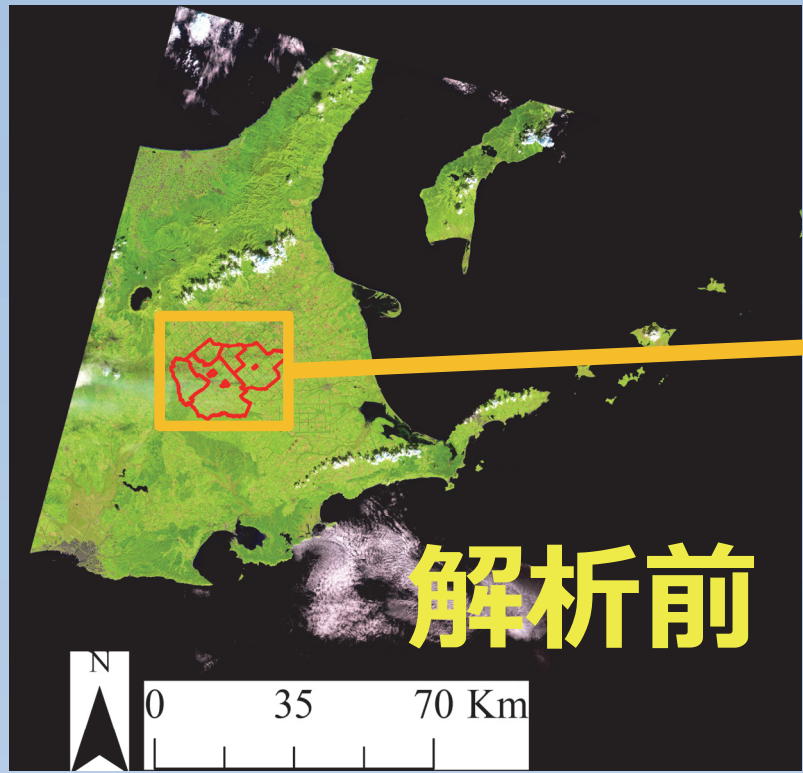
Corresponding author*: atakeshi@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

1. はじめに

一般的な農業経済・統計データ

AGRI NAME	農家数	経営耕地総面積	畑作	飼料用作物	牧草地
	781	6048056	6048006	204252	5794894
新栄	11	60780	60780	500	59480
光進	6	45762	45762	2630	41632
東光進	3	20400	20400-		20400
西春別一	X	X	X	X	X

地球科学データ



- forest
- Upland field (Corn)
- Grassland (High vegetation)
- Grassland (middle vegetation)
- Bare soil
- Grassland (low vegetation)
- Grassland (very low vegetation)
- Buildings

社会経済学と自然科学のデータの特性 (例)

1. 被説明変数

- ・人為的 vs 自然環境
- ・目的 vs 結果

2. 時間・空間の区分

- ・行政単位・家計単位 vs センサ能力
- ・年次ごとの経済活動 vs 連続的変化

→家計単位を目的とした経済学や社会科学の理論や方法論と、**広域なデータ**を扱う地理データや地理学に隔たり(Verburg et al. 2004)

農業経済分野での活用

- ・土地被覆は土地利用に集計
- ・行政単位で集計
- ・1km, 10km gridで集計(Li et al 2013, Motamed 2016)

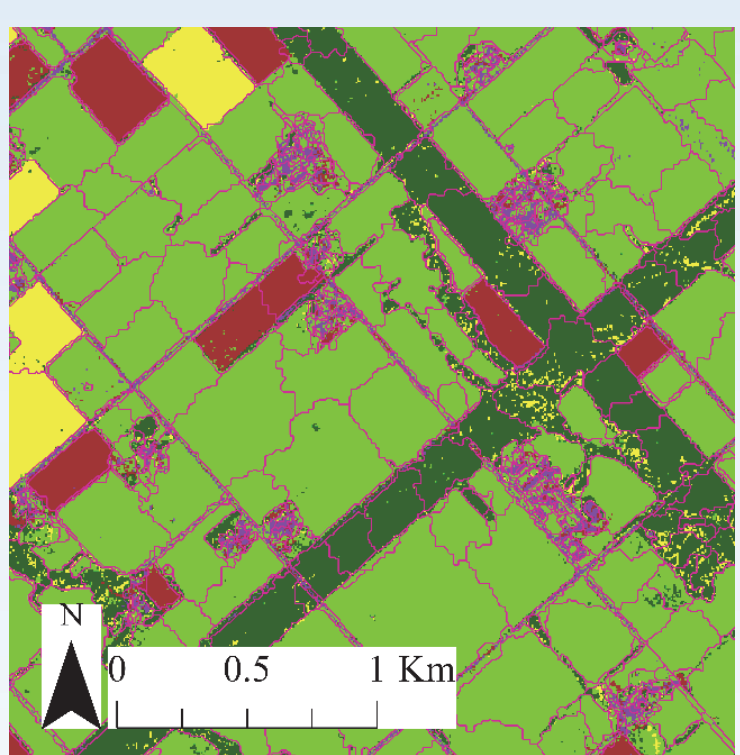
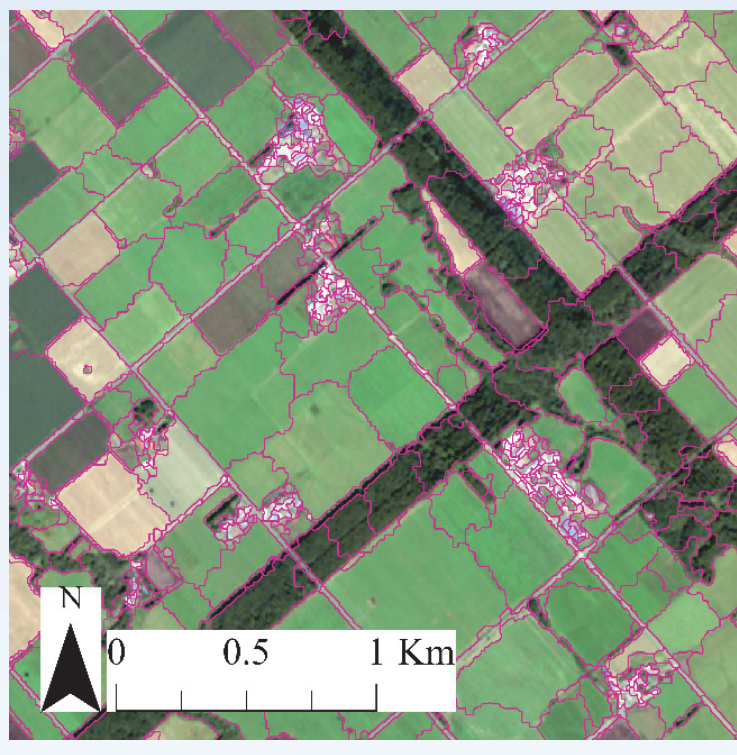
経済分析の際にデータを単純化させ過ぎており、またその単純化の方法にも改善点があるのではないかな？

→衛星画像のセグメンテーション解析(オブジェクト抽出)で農地を圃場区画単位分け、土地利用を推定することで経済的な分析にも適した空間データを作成する

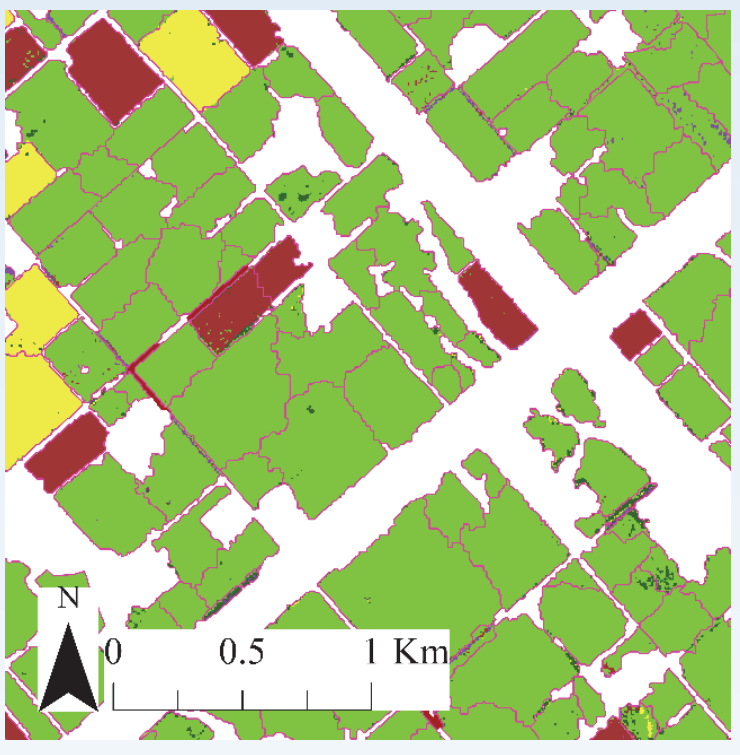
2. 圃場区画・作目・耕作者に結び付いた土地利用データの作成

→オブジェクト指向画像解析(Blaschke 2010)を圃場区画分けに用い作付けデータを作る

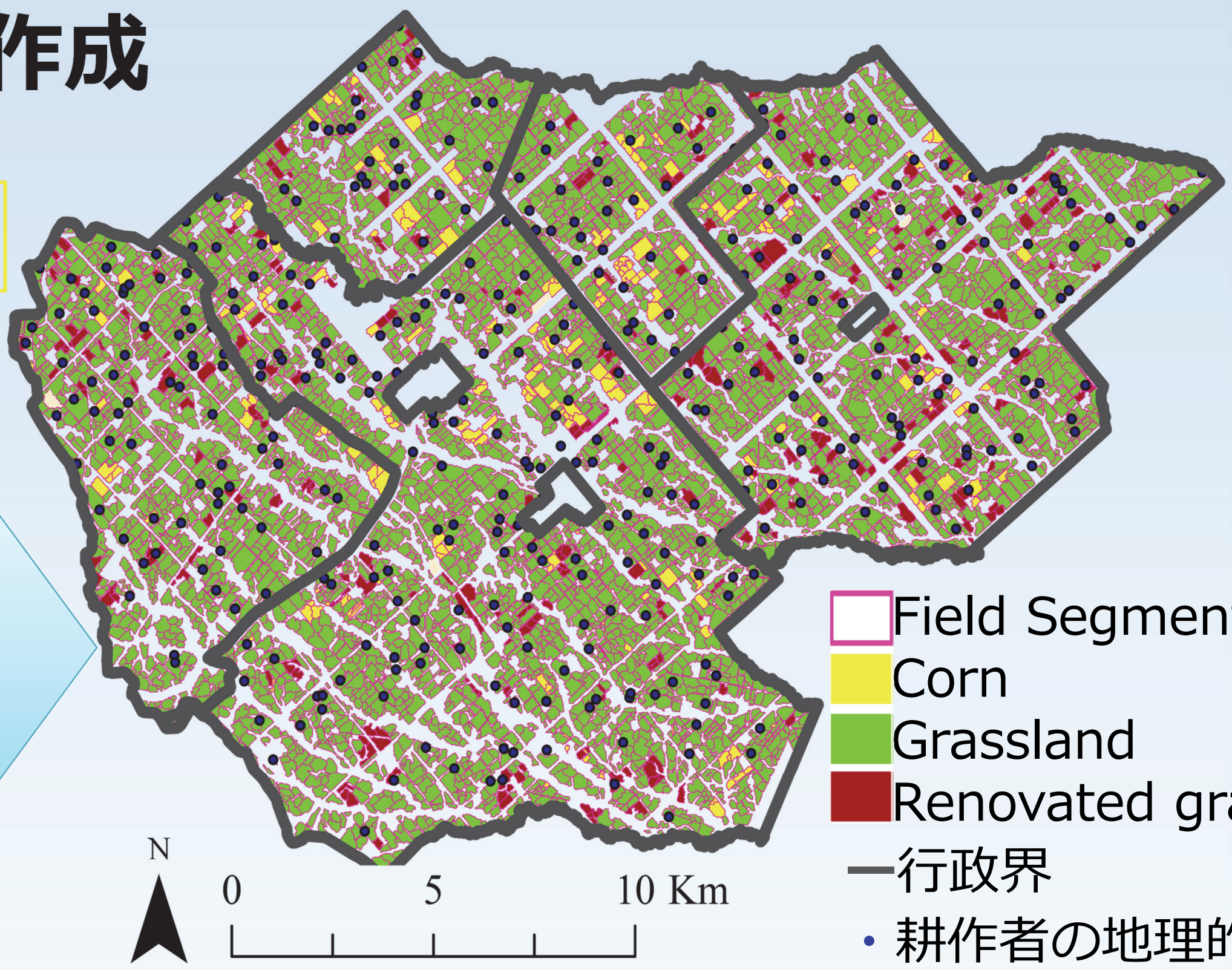
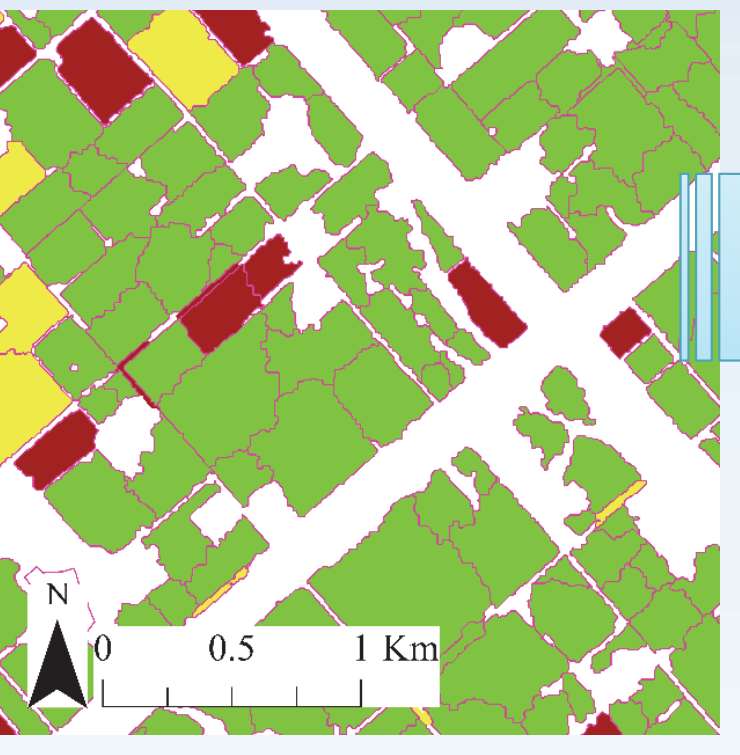
オブジェクト指向解析により圃場セグメントを生成



非農業領域除去
(茂みや庭含む)



最終的な
土地利用



→最終的に農地ナビ(www.alis-ac.jp/)に基づき圃場ごと耕作者を結合

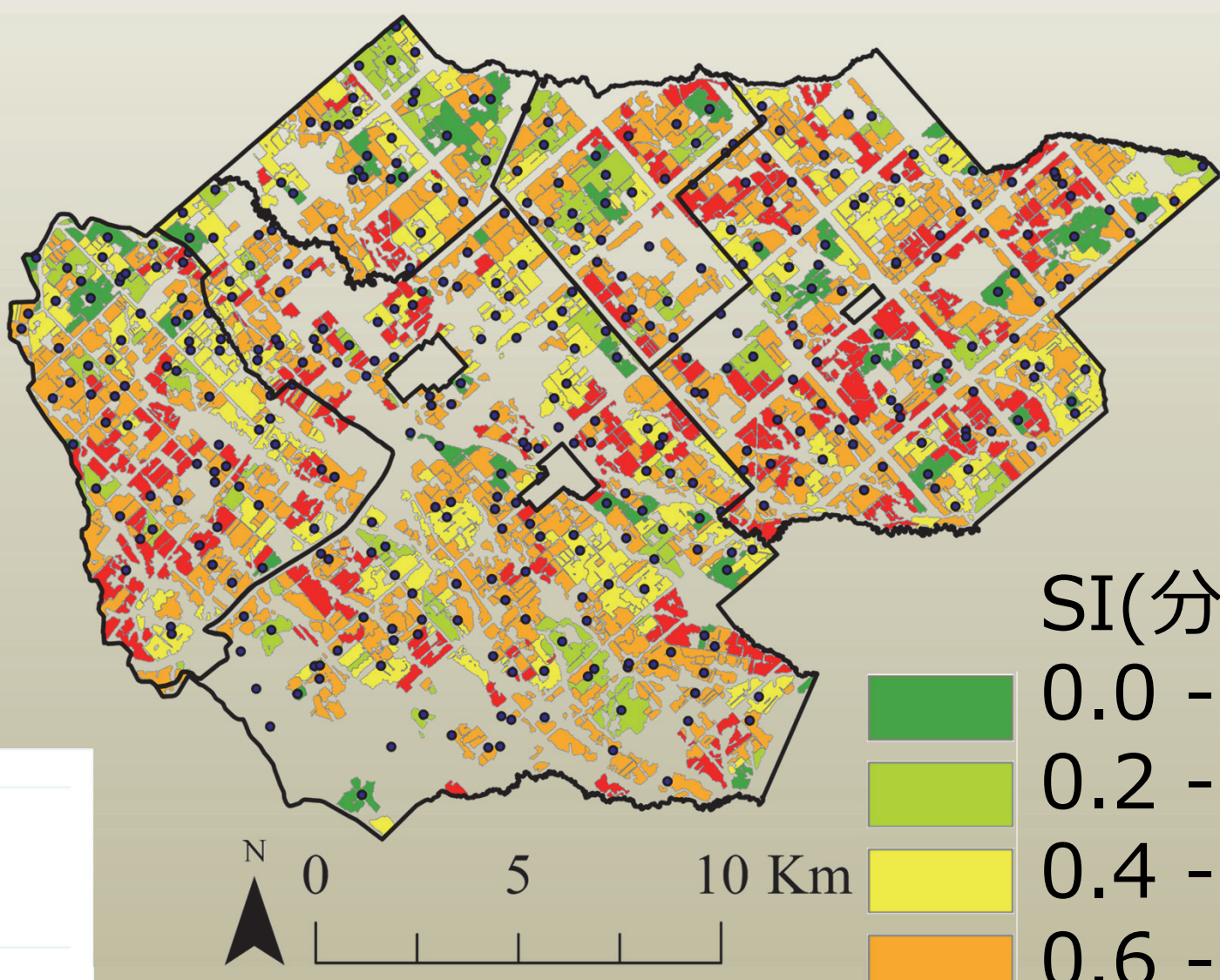
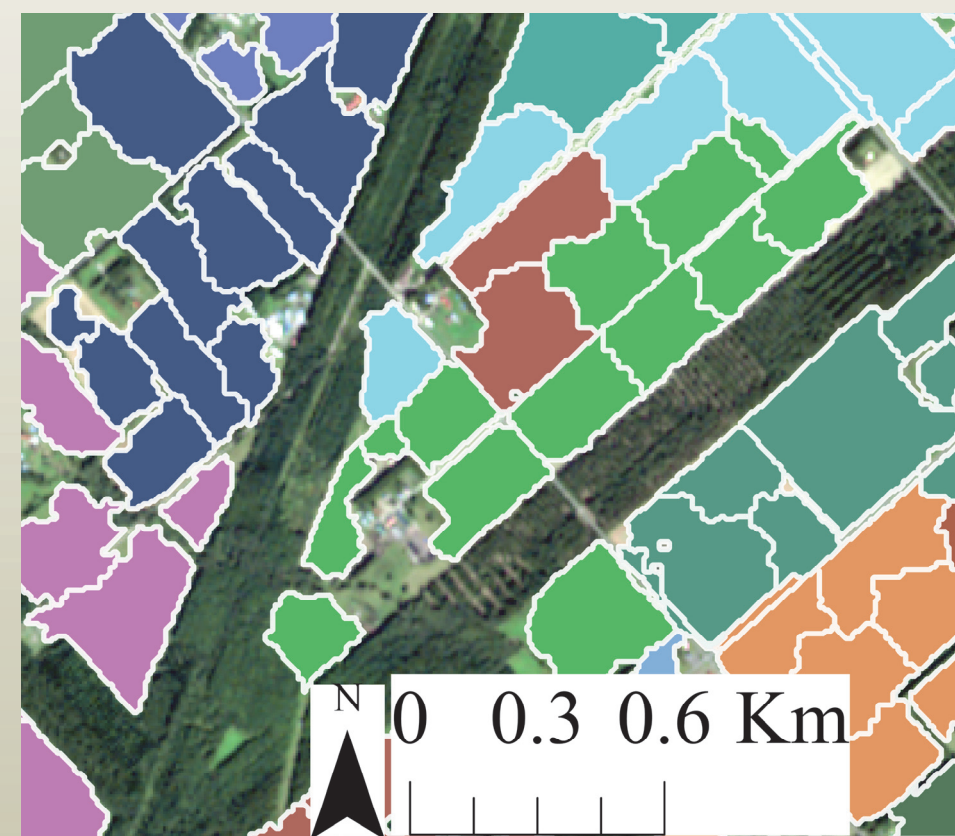
3. 圃場や耕作者に結び付いたデータを利用した経済分析

1. 地理空間解析

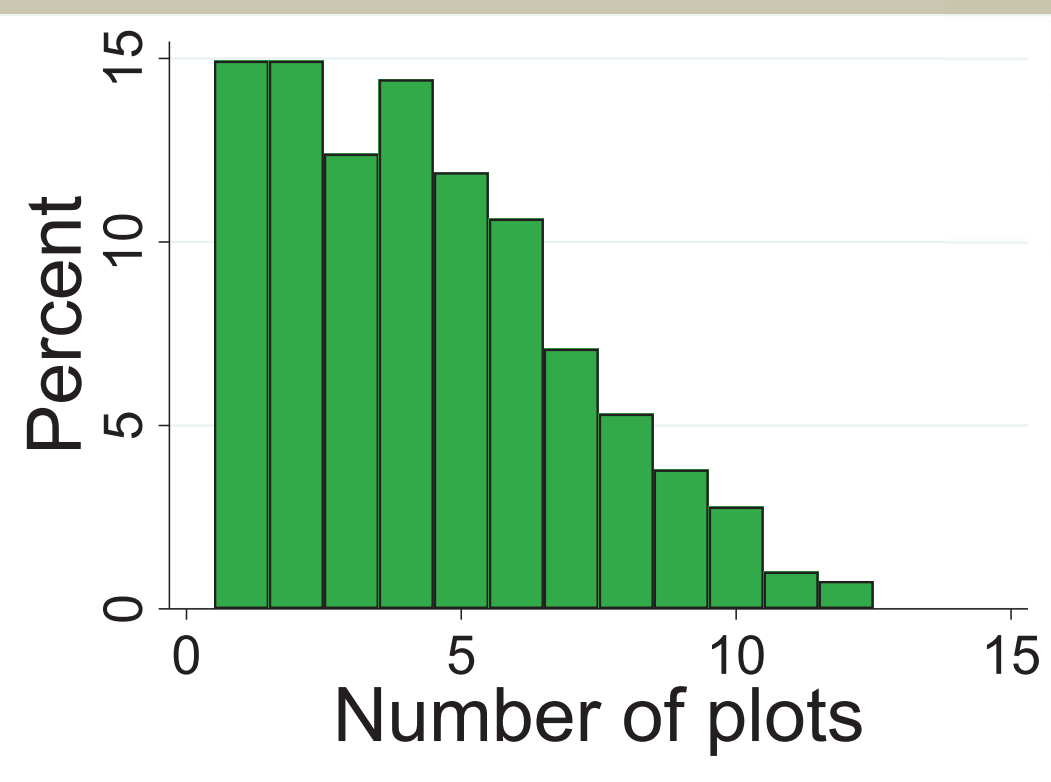
圃場分散に関する検討

これまでの多くの研究

…聞き取り調査によって所有圃場の数を聞き、圃場分散の指標とする。農家によって捉え方は異なり、分布も不明
→団地化した圃場を「同じ耕作者が**一辺以上共有する圃場**」と定義すると、左下図で**同じ色は同じ耕作者**



SI(分散指標)
0.0 - 0.2
0.2 - 0.4
0.4 - 0.6
0.6 - 0.8
0.8 - 1.0



→地価が高い駅前や市街地周辺の農地において圃場分散が多く観察された

2. 圃場単位での作付け行動分析

作物選択の計量経済分析

これまでの多くの研究

…生産や作付けの分析は農家単位で、圃場個別の異質性は考慮されない

→圃場ごとに推定できれば、同じ農家が何をどこに作付けするのか？分析できる

年次	2010	2011	2012	2013	2014	2015
デントコーン割合(%)	3.76	2.77	4.08	3.67	4.97	4.99

2010,2012,2014年デントコーン作付け確率をロジットモデルで推定
(10aでのコーン生産物は139,476円、牧草生産物は89,311円 (荒木2003))

コーンの作付け確率	農家固定効果推計
平年4月～10月の気温	-0.665 (0.04)
平年降水量	-0.00028 (0.00)
前年4月の気温	0.114 (0.12)
前年5月の気温	0.248*** (0.07)
前年6月の気温	0.412*** (0.09)
前年7月の気温	0.110 (0.07)
1～3月の積雪量(cm)	-0.00006 (0.00)
標高(m)	0.002 (0.00)
傾斜(°)	0.012 (0.01)
Observations	9,864
Standard errors in parentheses, *** p<0.01, ** p<0.05	

非説明変数：t期に農家iが圃場jにデントコーンを作付けする確率
説明変数：土地条件、農家の個人属性

データ：
衛星画像データ
1km気候メッシュ
農地ナビによる耕作者ID

→農家ごとの固定効果を用いた推定を行った結果、**前年5月や6月の気温が高く生産条件が良い圃場**に、より積極的にデントコーンの作付けを行っていた

4. 結論と総括

衛星画像のセグメンテーションを圃場区画に合わせて行い、広域で**圃場と耕作者が結合したデータ**を構築し、**1. 地理空間解析**や**2. 圃場単位での経済分析(作物選択行動の計量経済分析)**を行った。今後、機械学習等により空間情報データの一層の充実が期待される中で、実証経済学分野でもそれらのデータの高度な活用が期待される