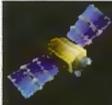


# プロジェクト - 4



# 詳細な空間情報とALOS/AVNIR-2データを用いた竹林の抽出 —千葉県北西部における例—

谷垣悠介、原田一平、関山絢子、原慶太郎(東京情報大学)、近藤昭彦(千葉大)



## 1. 研究背景および目的

### 【竹林の問題点】

・近年、管理が放棄された竹林が旺盛な繁殖力で広がっている。その結果、生態系の面、農業面、安全面、景観面などにおいて問題を引き起こしている

→竹林の効果的な管理・利用計画が必要となっている

→竹林がどの程度拡大しているかを調べる必要がある

### 【竹林の拡大がもたらす問題】

- ・暗い林床による種の多様性減少 (藤井ほか 2008, Isagi et al.1998, 三宅ほか 2000)
- ・農地への侵入
- ・イノシシのすみ処となる (安藤 2007)
- ・土砂崩れの誘発
- ・竹林荒廃による景観の悪化や不法投棄の増加 (千葉県 2008)



(上)下層植生が乏しい竹林(高知県)  
(下)管理放棄で荒廃した竹林(千葉県)

↓  
竹林の効果的な管理・利用計画が必要

### 【基盤情報の問題点】

・第6回・第7回自然環境保全基礎調査 植生調査では1/25000スケールの詳細な竹林の分布図が作成されているが、右図の青線で示したメッシュの境界を境に竹林の分布が異なり、不自然である



### 【既往研究の問題点】

リモートセンシングを用いた竹林を抽出した例はいくつかあるが(例:小泉ら 2003, 今井ら 2004, 河邑ら 2005, 張ら 2006, 雛形ら 2006, Du et al.2010, Y. Tanigaki et al. 2010),

1. トレーニングエリアと精度検証地が重なっている可能性あり(位置関係の記載が不十分)  
→精度検証地以外では精度が著しく低下する可能性あり
2. 竹林と常緑広葉樹(竹林と区別がしにくい)を明確に見分けている研究が少ない
3. 精度検証地内の竹林が点在している(ミクセルのため低い精度が出やすい)のか密集しているのかわからない(記載が不十分)  
・高い精度を誇っていても、普通の点在した竹林では期待とはかけ離れた低い精度を示す可能性あり
4. マダケとモウソウチクを区別して両方抽出した例はない  
・竹林を抽出した既存研究はほとんどが、抽出しやすいモウソウチク(色が特徴的)しか扱っていない  
・モウソウチクが大部分を占めることがない地域では竹林を抽出できない可能性あり

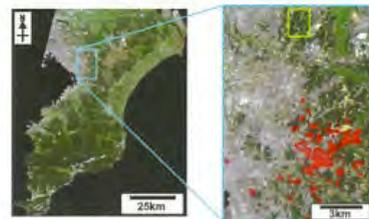
### 本研究の目的:

- (1) トレーニングエリアと精度検証地を異なる場所に設置し、かつ位置関係を記載し
- (2) 竹林と常緑広葉樹を区分し
- (3) 精度検証地の竹林の分布図を記載し
- (4) マダケとモウソウチクを区別しつつ、千葉県の竹林を抽出

## 2. 対象地

### 【千葉県北西部】

- ・竹林はモウソウチクおよびマダケにより構成されている
- ・西日本ではほとんどモウソウチクが優占しているが本調査地ではマダケが優占する竹林が多い
- ・比較的大面積の竹林が多く存在しており、ササ原といった里山に見られる土地被覆がそろっている



研究対象地 (赤) トレーニングエリア (黄) 精度検証地  
千葉県の衛星画像 (ALOS AVNIR-2 true color (2007/8/15))

## 3. 方法

### 【使用データ】

1. ALOS/AVNIR-2(地上解像度:10m) & RPCデータ  
R.G.B.NIR(近赤外線)・NDVI(正規化植生指数)データ  
(2008年10月16日、2009年2月17日、3月15日、4月13日、5月20日、8月29日、9月20日)
2. 標高データ(DEM)  
国土地理院 基盤地図情報 10mメッシュ 数値標高モデル
3. 道路データ  
国土地理院 空間データ基盤 数値地図2500
4. Google Earthの画像  
画像取得時期は 2004年12月、2005年5月、2008年2月、2009年10月
5. 現地調査結果  
2009年9月から10月にかけて実施
6. 植生図(精度検証用)  
既存の植生図(江村ら 2009, 高橋 2008)と現地調査結果から作成

RPCとGOPによるオルソ画像

トレーニングエリア

精度検証用のreference

### 【作業の流れ】

1. トレーニングデータの作成  
・トレーニングエリア内の衛星画像のピクセル値を全て抜きだし、土地被覆ごとに表にする
2. 竹林の抽出  
・Gini係数を不純度算出に用いた決定木(decision tree)による教師付分類
3. 精度検証 (植生図との比較)



Google Earthでトレーニングエリアを指定している様子(赤枠:モウソウチク、ピンク枠:マダケ)

表:土地被覆ごとのトレーニングエリアの面積と箇所数

土地被覆名	面積	箇所数	ササ原	常緑広葉樹	常緑針葉樹
合計面積(アール)	181	1924	839	23	324
箇所数	8	12	16	2	14

土地被覆名	草地	マダケ	モウソウチク	水田	市街地	水域
合計面積(アール)	600	33	82	2845	5385	103
箇所数	14	11	12	3	4	8

## 4. 結果と考察

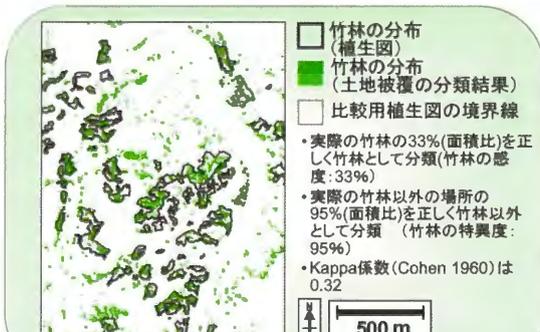


図:畔田地区での抽出結果と既存の植生図との比較

植生の境界線上に竹林の誤分類が多い  
→1つのピクセルの中に複数の土地被覆が入ってしまい、ピクセル値が偶然に竹林のものに近くなってしまった(ミクセルの問題)

表:土地被覆分類の error matrix

分類結果の土地被覆	精度検証用の植生図の土地被覆 (単位:アール)										合計面積	ユーザ Kappa	精度 (%)	時間 (分)			
	草地	畑地	常緑針葉樹	ササ原	常緑広葉樹	常緑針葉樹	水田	市街地	水域	竹林							
草地	1	88	3	0	1	0	0	0	0	127	0.00	-0.01	0.00	0.39			
畑地	108	1781	290	48	22	58	228	43	41	272	781	13	2677	0.48	0.48	0.53	0.53
常緑針葉樹	19	108	2487	73	31	390	349	187	79	13	137	8	4887	0.71	0.48	0.55	0.84
ササ原	1	1	15	8	0	9	20	7	3	7	8	0	78	0.10	0.01	0.01	1.00
常緑広葉樹	27	53	1201	89	105	476	241	425	153	8	29	1	2820	0.04	0.23	0.29	0.81
常緑針葉樹	10	128	370	11	48	1050	60	257	83	10	186	13	2204	0.48	0.43	0.47	0.88
草地	83	72	244	102	13	72	1411	14	25	84	150	8	2298	0.81	0.40	0.45	0.87
マダケ	11	15	188	41	12	44	30	414	113	18	18	0	880	0.47	0.25	0.27	0.98
モウソウチク	24	92	254	150	11	44	170	182	146	45	111	1	1278	0.12	0.18	0.21	0.96
水田	14	242	29	12	3	8	81	3	4	2985	189	0	3551	0.84	0.77	0.80	0.88
市街地	207	888	288	44	12	83	959	17	56	285	4949	15	7183	0.89	0.86	0.74	0.90
水域	0	11	2	0	0	0	0	0	0	0	18	41	73	0.58	0.43	0.43	1.00
合計面積 (アール)	553	3286	6380	588	288	2215	3161	1538	880	3738	8663	98	28111				
プロセッサ時間(分)	0.00	0.55	0.58	0.01	0.28	0.47	0.48	0.27	0.21	0.80	0.74	0.43					

### 竹林の抽出に係る問題点:

常緑広葉樹は竹林と誤認識されやすい  
(どちらも目立つ落葉無し & 光の当たり方で色も類似)

ササ原はモウソウチクと誤認識されやすい  
(モウソウチクと色が似ており、目立った落葉はしない)

冬に枯れない植物の草地はモウソウチクや常緑広葉樹と誤認識されやすい  
(冬に枯れない植物の草地の色はモウソウチクや常緑広葉樹に似ている)

精度検証に用いた畔田地区の植生図は東京情報大学環境情報学部の近藤昭彦先生によるものである。また、ALOS/AVNIR-2データは、JAXA/RESTEC 衛星データ利用推進委員会「生物多様性の保全における衛星データの活用推進に関する作業部会」及び平成16年度千葉大学環境リモートセンシング研究センター共同利用契約(CS2)とリモートセンシングを利用した調査地における環境調査の促進研究から提供を受けたものである。ここに感謝申し上げます。