

東南アジア大陸山地部における 土地利用の変化 —ラオスの事例—

富田晋介

東京大学大学院農学生命科学研究科

本報告の内容

- 流域間比較: ラオス北部1流域と中国南部1流域の土地被覆変化を比較
- 水田村の開拓過程: ラオス北部1村の土地利用変化と人口動態の関係
- 土地利用図作成におけるDefiniens: ラオス北部1村の水田について、現地踏査とDefiniensによる分類結果の比較

研究方法：対象地域

- ・ 隣接するラオスと中国の2流域
- ・ ラオス：ウドムサイ県ナーモー郡パーク川流域
- ・ 中国：雲南省西双版纳タイ族自治州ムンラー県南窩河流域



研究方法：使用資料

- 衛星画像：Corona（1971年3月30日）、ランドサットTM（1993年3月28日、2004年1月30日）
- SRTM
- 雲南県誌＊
 - 中国で1980年代前半から全国各県で県誌の編纂作業が行われ、出版。
 - 「大事記」：県誌の冒頭に各県で起こった重要な事項が時系列でまとめられている。

* 兼重ほか、2008、「雲南省辺境開発の生態史」『モンスーンアジアの生態史 第3巻 くらしと身体の生態史』、弘文堂

研究方法：分析方法

土地被覆の分類

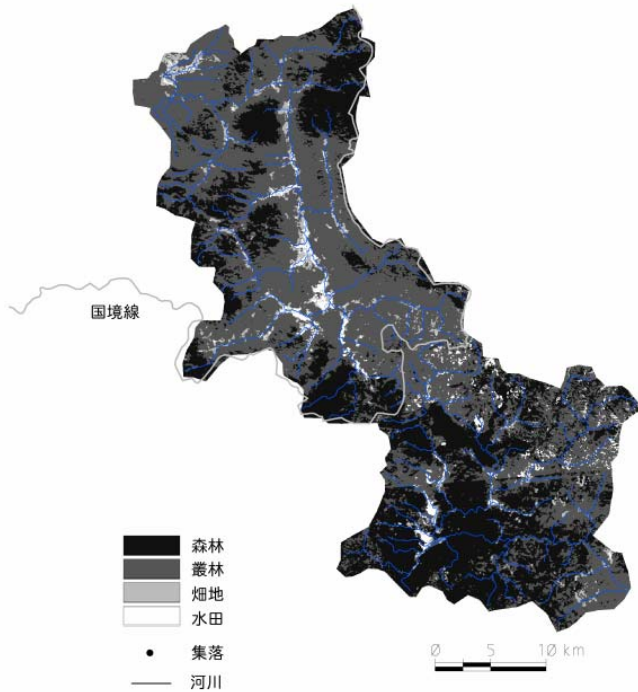
- 中国側は、ラオス側の情報をもとに分類
- 中国側の土地判読のエラーを軽減するために、「森林」、「二次林または叢林」、「畑地」、「水田」の4つに大きく分類
- 「森林」は、「二次林または叢林」でない森
- 「畑地」は、常畑と焼畑の両方を含む。

土地被覆変容の解析

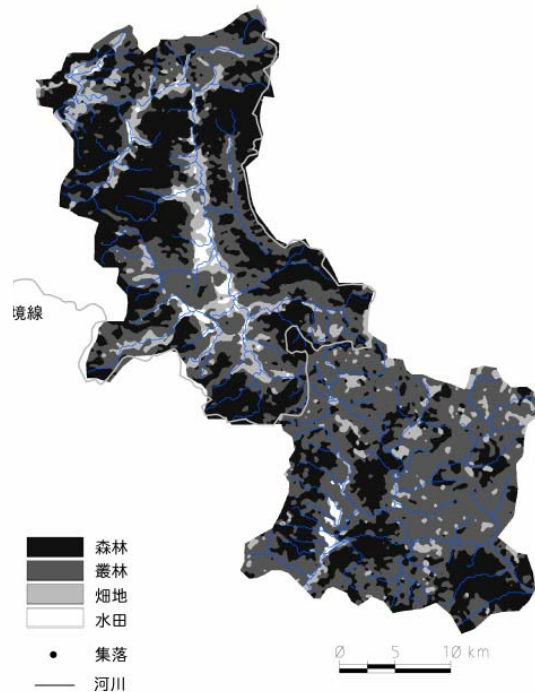
- パーク川流域（ラオス）：2004年～2006年における聞き取りおよび観察
- 南窩河流域（中国）：ムンラー県誌

結果：土地被覆図

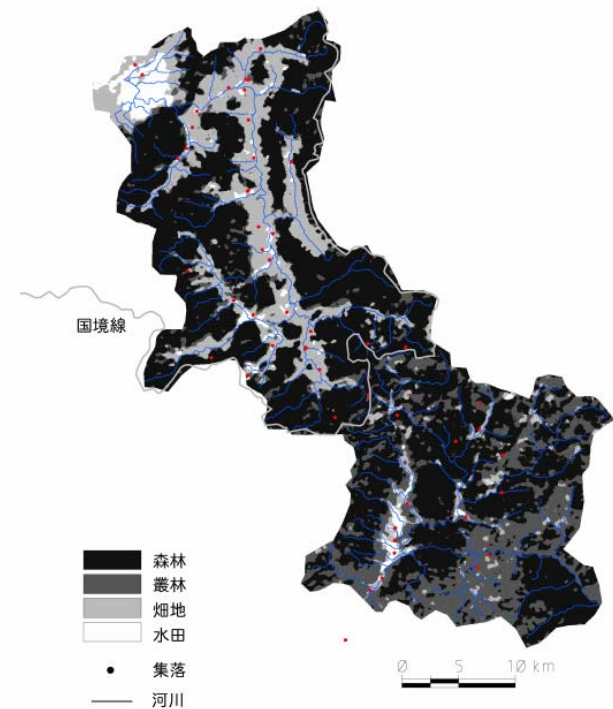
1971



1993



2004



一見して、中国とラオスでは土地被覆変容のパターンが異なることがわかる。

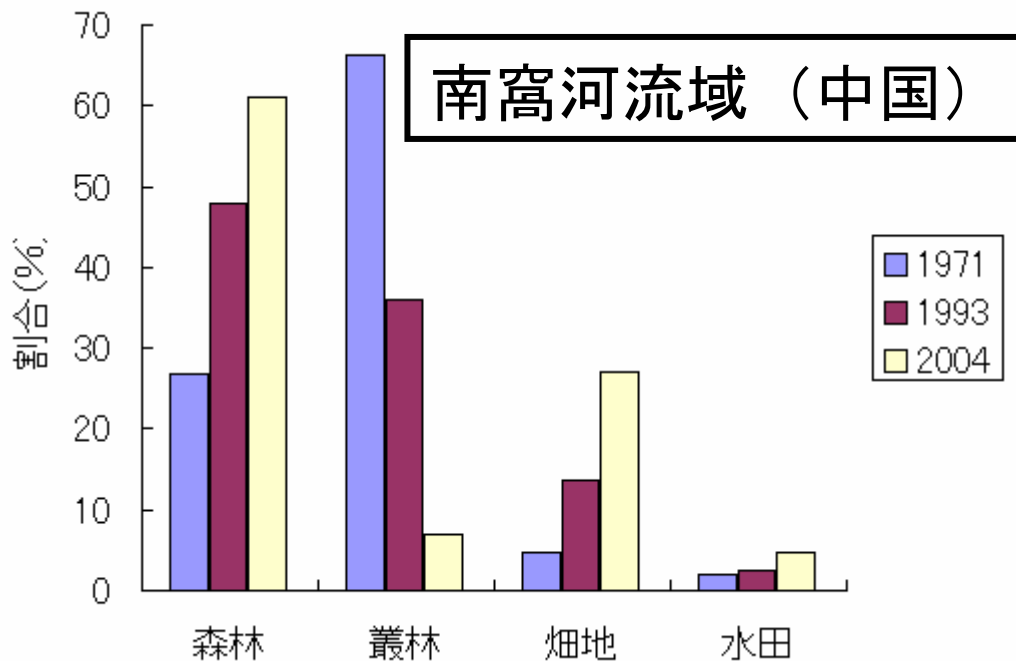
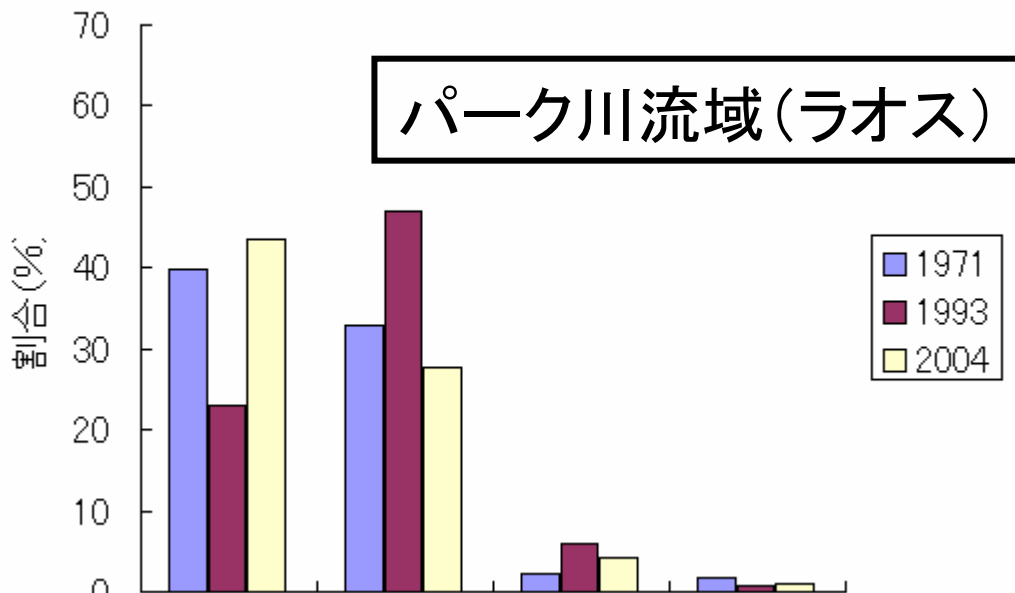
結果：土地被覆割合

ラオス：

- 1971年～1993年に森林から叢林や畑地へ
- その後、森林が回復
- 傾斜にかかわらず、同様の傾向

中国：

- 1971年の叢林が、2004年には森林と畑地、水田などの耕地へ
- 傾斜地→森林、平地→耕地のように、森林と耕地の境界が明瞭化



考察：ラオスの土地被覆変容

1971年→1993年の変化：森林の減少

- 1975年に国家樹立、それ以前は内戦状態
- 1979年～1986年に社会主義化、政策による集団農業の実施→コメ不足による耕地拡大
- 「敵」から逃れるための移住にともなう伐採
→国家形成過程における混乱期

1993年→2004年の変化：森林の回復

- 2004年の時点で、植林なし。
- 1998年に土地区分政策（保護林、保全林、etc.）、この地域では浸透せず
→植生の遷移による回復

考察：中国の土地被覆変容

1971年までの森林荒廃とその後の回復

- ・ 文化大革命による食料増産推進→森林の耕地化（1976年まで続いた？）
- ・ 1970年代後半からさまざまな森林回復政策：自然保護区の設置（1980年）、退耕還林（1981年）、造林、林権と山林管理責任制度の実行（1983年）

→政府の政策による森林の荒廃と回復、植生構造の変化

土地境界の明確化

- ・ 三定政策・両山一致政策の実施（1982年）、焼畑耕作民を対象とした水田耕作の奨励（1985年以降）、自然保護区内の居住者を移住（1985年以降）

考察：流域間比較から

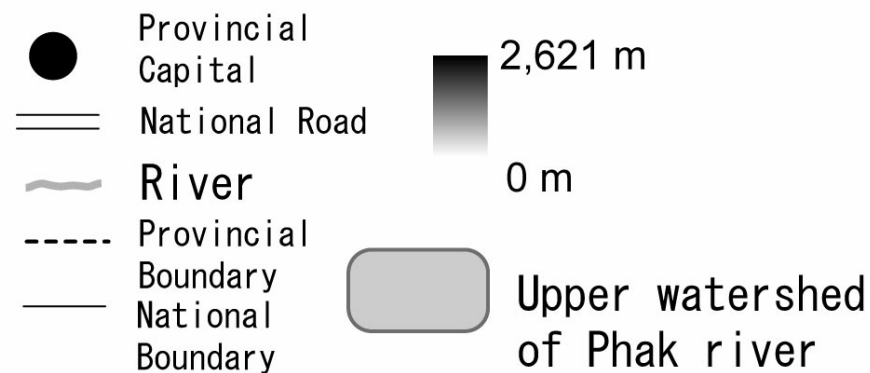
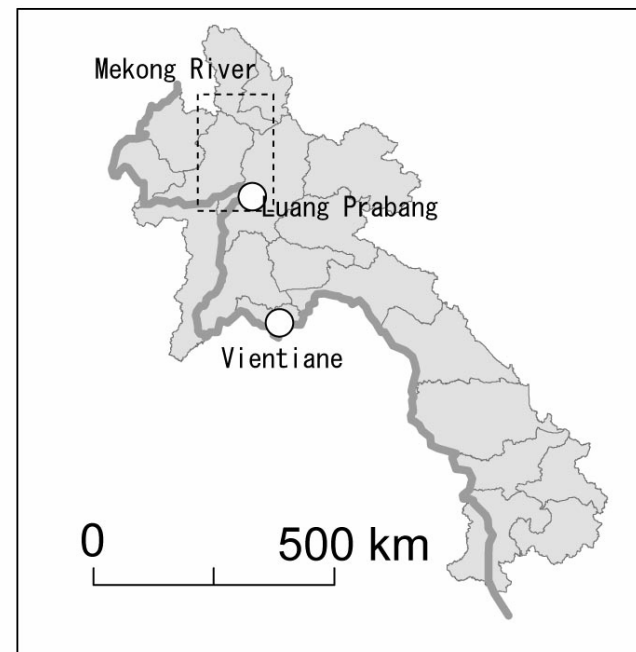
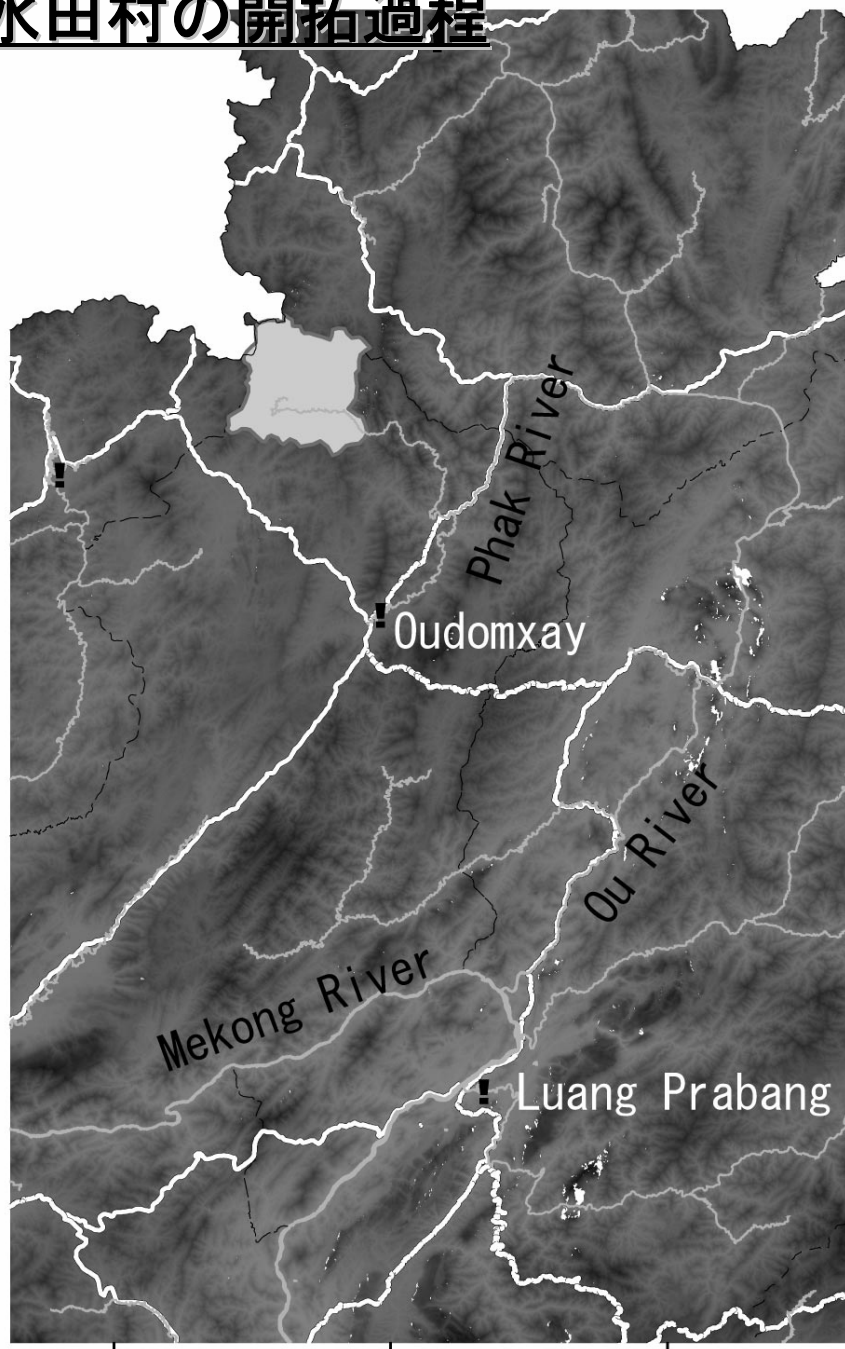
ラオスと中国の土地利用変化の共通点

- ・ 社会的な混乱期や急変期に、急激に土地が森林から耕地へ転換
- ・ 社会の安定とともに、森林が回復→土地利用も安定？

相違点

- ・ 国家形成過程や社会的な状況によって、土地利用変化に時間的なズレ

水田村の開拓過程



研究方法：対象地域



調査・分析方法：水田開拓

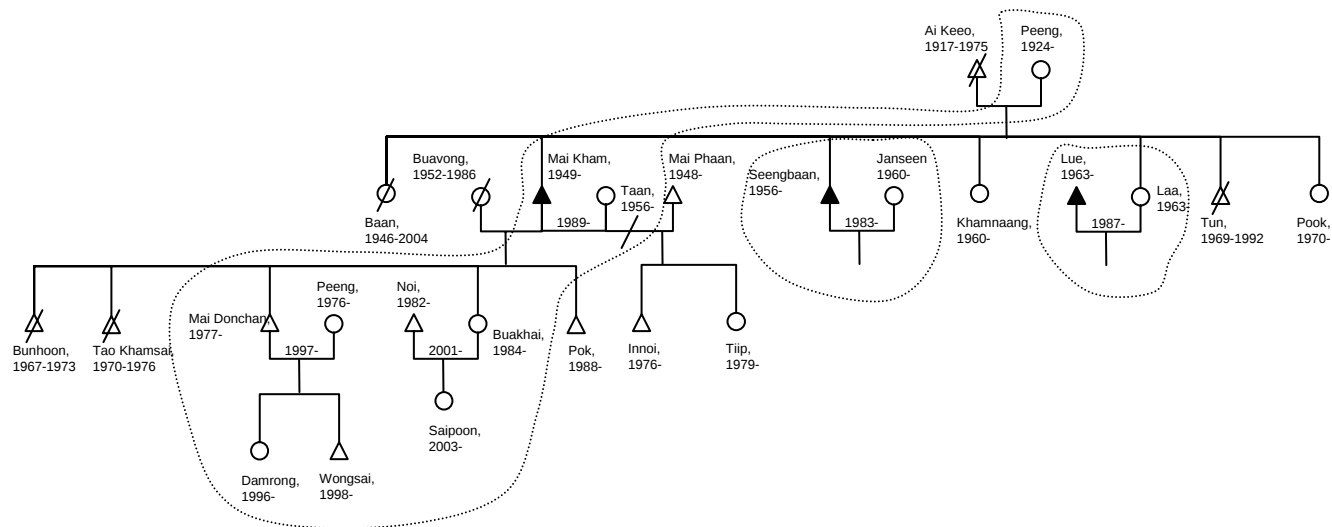
- 調査期間：2005年6月～2006年7月
- 水田区画地図：Quickbird衛星画像（2005年4月23日撮影）と現地踏査によって、水田区画地図を作成（約9000区画、177ha）
- 水田開拓：すべての区画の所有者、開墾年、開墾者を聞き取りし、GISによって水田面積を算出
- 水路図：
Quickbird衛星画像（2005年4月23日撮影）と現地踏査によって、水路図を作成

水田村の開拓過程

調査・分析方法：人口

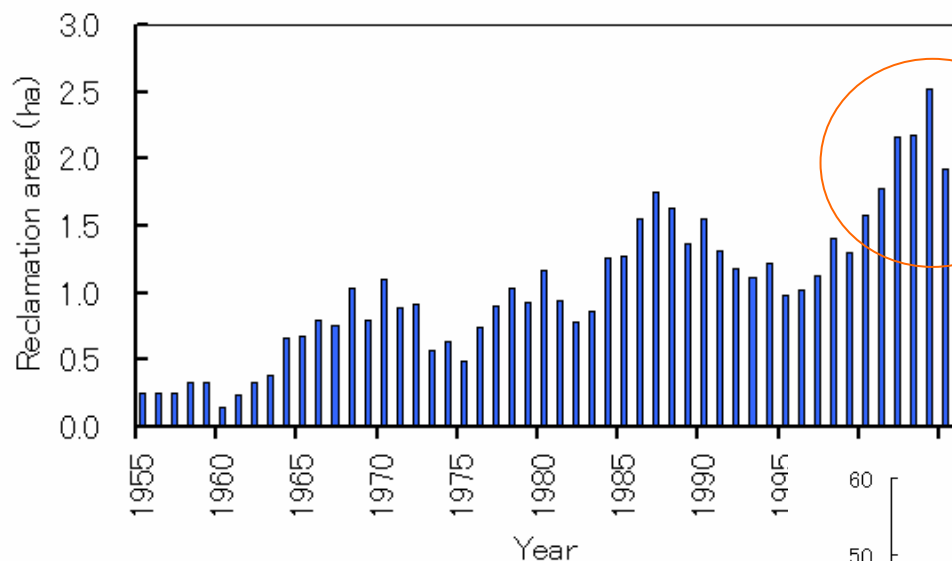
- 調査期間：2005年6月～2006年7月
- 調査方法：聞き取り
- 調査項目

—すべての構成員（死亡者も含む）を対象に生年、死亡年、移出年、移入年、移出入理由、親族関係



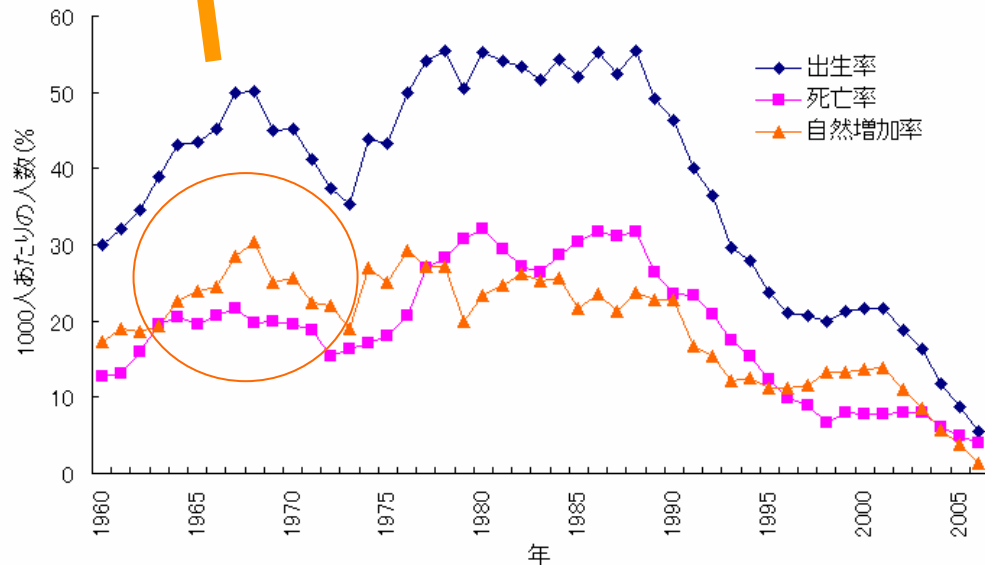
水田村の開拓過程

人口増加の土地への影響



この時期に生まれた男性(世帯主)が、開拓に主に従事

約40年のタイムラグで耕地の増加へ影響



まとめ

水田村の開拓過程

- 人口増加による耕地の拡大:タイムラグ

流域と1村の土地利用変容の分析から

- 土地利用変容の要因には、社会の混乱など同時代的に作用するものと、人口の自然増加のように一定の期間をおいて働くものの2種類がある。
- これらの要因は、必ずしも独立していない。たとえば、社会的な混乱期における出生・死亡などが、その後の土地利用に関係してくる。
- 土地利用変容に関する要因は、集団に選択的に影響する。

手作業・現地踏査とDefiniens

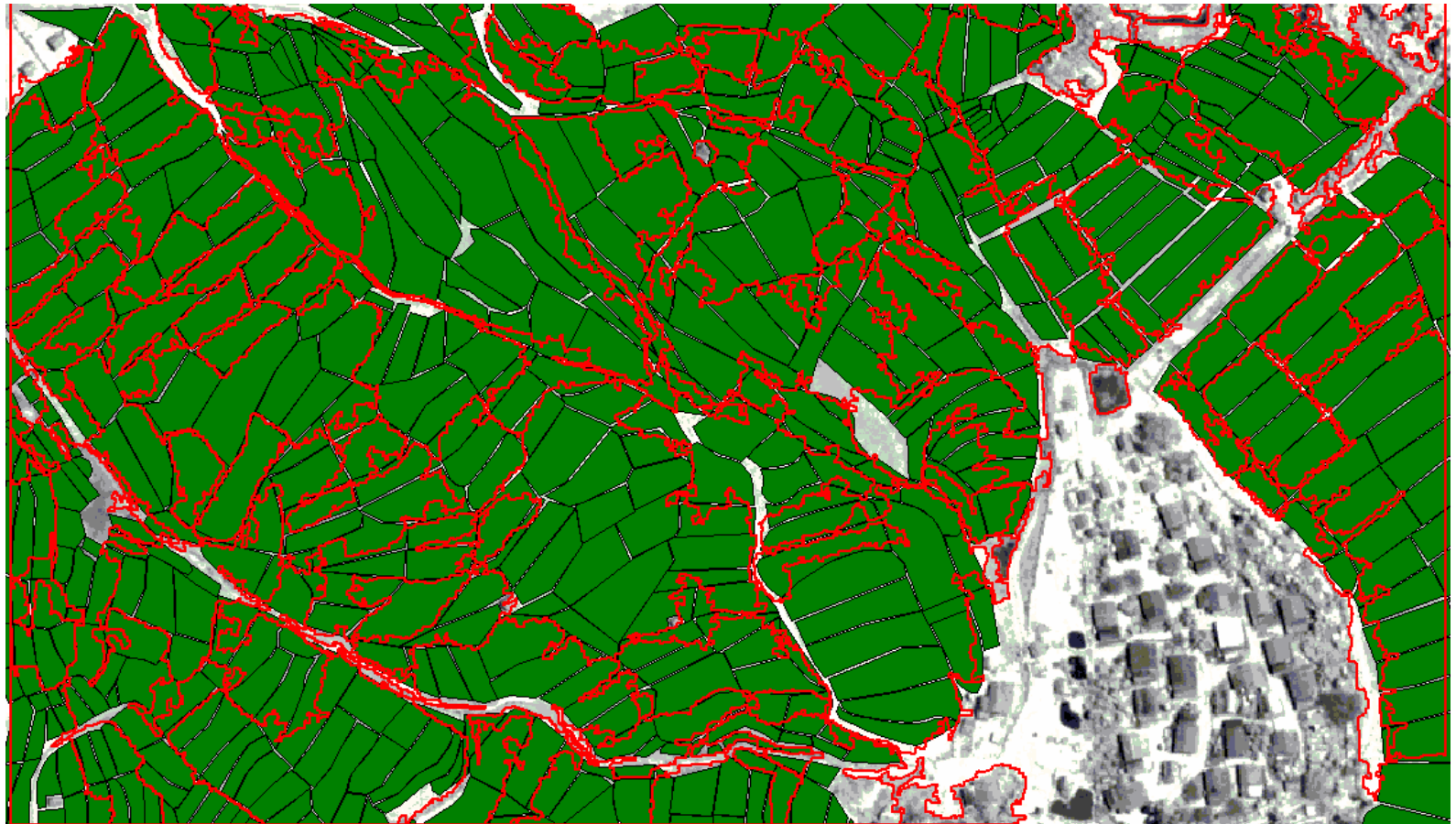
- 将来的には、地理学的な土地利用図ではなくて、そこに暮らす人々の視点を反映した土地利用図（あるいは景観図）が作りたい。
- 土地の解釈や意味づけには、地域での経験が不可欠。
- しかし、これまで手作業でやっていたベースマップ作成作業の省力化、スピードアップにDefiniensが役立つかもしれない。
- あるいは、従来の分類方法にオブジェクト分類を組み合わせることで、より地域研究者にとって利用価値の高い土地被覆図が、容易かつ広域に得られるかもしれない。
- 「Quickbirdと現地踏査」と「QuickbirdとDefiniens」による水田地図のSegmentation比較

Multiresolution segmentation: Scale 150



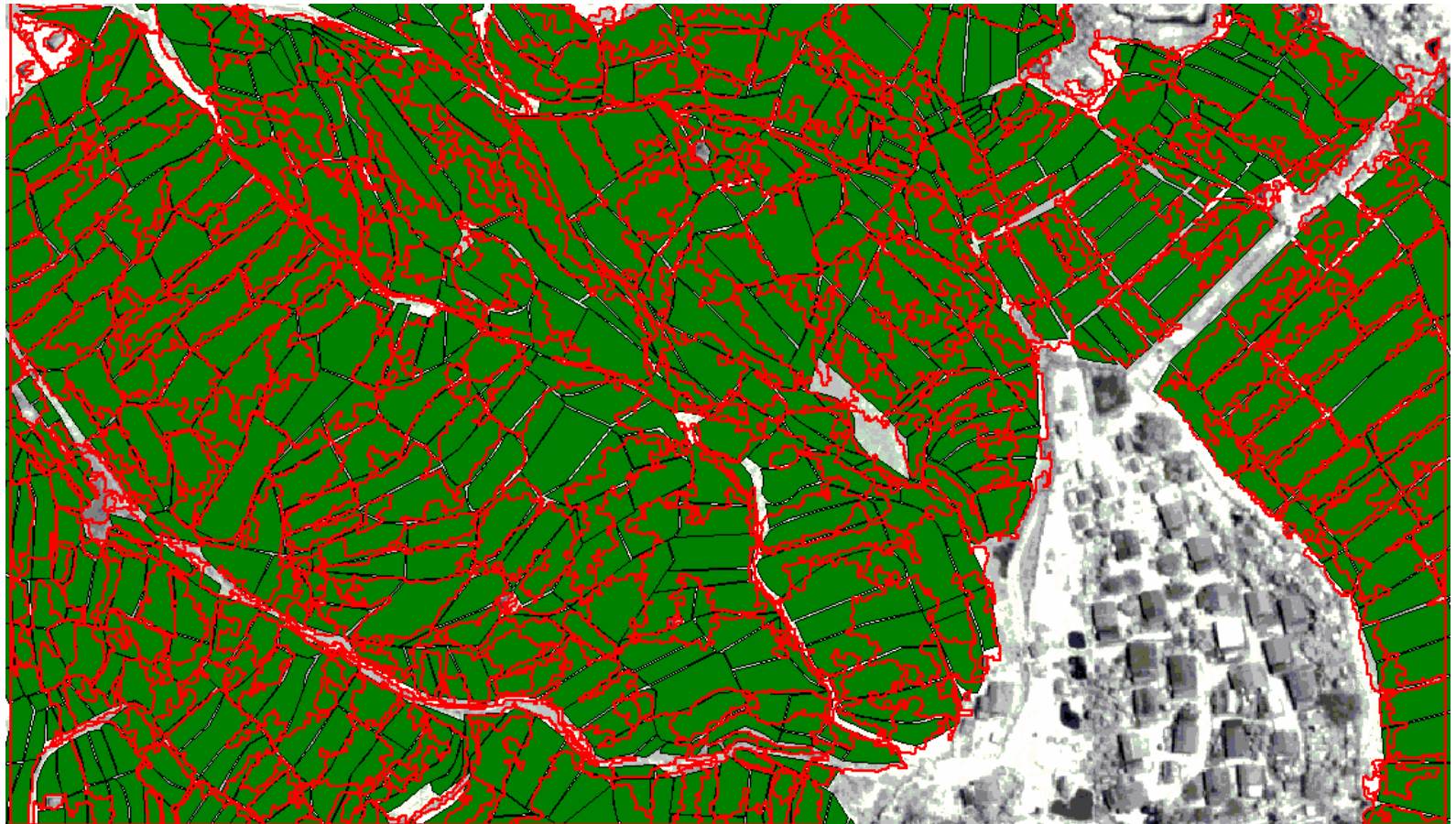
100 m

Multiresolution segmentation: Scale 100



100 m

Multiresolution segmentation: Scale 50



100 m

Multiresolution segmentation: Scale 25



100 m

まとめ

- Segmentationが、オブジェクト分類において最も重要。
- 畦、植生や水分状態によってSegmentationされる。
- 水田地図においては、Scale 100または50くらいでSegmentationを行い、再分類することが実用的。
- そのあと、現地踏査で確認。
- Segmentationのパラメータ設定を検討することによって、精度が増す可能性もある。
- 今後、広域への適用に向けて、パラメータの検討とSegmentationのアルゴリズムの開発が主な研究方向