

中越被災地区の衛星画像解析等による農地復興プロセスのモニタリング

力丸厚 高橋一義 坂田健太

長岡技術科学大学 環境・建設系

1. はじめに

農業は中越地域の基盤産業であり、中越地域の復興には、農業の本格復興が重要課題となる。中越地域の農地は、2004年の水害、震災、2005年の雪害、そして2006年の豪雪害など、連続した複合災害に遭遇した。この複合災害の経緯のなかで、果敢に復興の試みがなされている。しかしながら、復興のプロセスは、中越地域において、均質に進行しているわけではない。順調に進行している地域と、進行が停滞している地域の差異が発生しつつある。

行政側の情報収集のみでは、中越地域全般の復興の進捗を把握することは容易ではなく、復興進捗の偏在性を迅速に把握することは、復興プロセスの管理・推進に重要な指針となる。本調査は、時系列の衛星画像、および航空写真画像、圃場区画情報を組み合わせて、2005年時点での中越地域の農地の復興状況分布情報を図面として作成した。

2. 農地復興プロセス・モニタリングの考え方

復興プロセスの状況をモニタリングするには、被災前の状況、被災状況、被災後の復興状況を時系列で比較照合することが基本となる。

2.1 復興プロセスの指標

復興プロセスをモニタリングする指標として、2005年において稲の作付けが実施されたか否を判定して分布図を作成することとした。今後、経年が進行すれば、稲の品質など、より高次の判定要素を加えることとなる。

2.2 被災前の情報把握

地震は、米の収穫後にあたる2004年秋に発生した。このため、震災前の農地状態といえば、2004

年の状態が候補となる。しかし2004年は、7月に大規模な水害が発生したため、平年の作付状況を示しておらず、被災前の基準情報としては、2003年の作付分布情報が妥当であると考えた。そこで、2003年の田植時期と生育時期の2時期の衛星画像を入手し、被災前の作付状態を把握した。この際、2003年に休耕田であった地区に関しては、判定誤差が生じるが、個々の水田というよりも、地域分布としての復興状況を把握するうえにおいては、さほど影響は低いと判断した。

2.2 被災直後の情報把握

地震の被災直後の状態は、2004年10月28日に撮影された航空写真(株)ナカノアイ撮影)を地形図上に偏歪修正してモザイクし、圃場区画情報をオーバーレイした。モザイク画像を目視判読することで圃場区画ごとに液状化等の被災程度を分析し、被害状況の分析図を作成した。

2.3 被災後の情報把握

被災後の作付状況の把握は、2005年の田植時期と生育時期の2時期の衛星画像を入手し、被災後の作付状態を把握した。

3. 衛星画像・航空写真の解析内容

3.1 ソースデータの仕様

・被災前の情報把握

2003年5月23日観測 ASTER データ 田植時期

2003年9月5日観測 SPOT-5 データ 生育時期

・被災直後の情報把握

2004年10月28日撮影 航空写真 液状化等

・被災後の情報把握

2005年5月28日観測 ASTER データ 田植時期

2005年8月1日観測 SPOT-5 データ 生育時期

3.2 農地液状化状態の把握

震災直後の航空写真を地形図に合わせてモザイク処理し、圃場区画情報をオーバーレイし、目視で圃場の状態を判読した。液状化した圃場の区画を赤枠とし、液状化の可能性のある圃場を黄色枠とした。また液状化の確認できない圃場を青枠として、農地液状化分析図を作成した。図1参照。この分析図は、2004年に長岡市農林部、長岡市越路支所産業課、JA 越後さんとう越路中央支店などに情報提供した。

3.3 水稻の作付領域抽出

水稻の作付領域を、田植時期と生育時期の2時期の衛星画像を解析することで抽出した。田植時期は、水田は水に覆われているため、衛星画像においては、近赤外線を吸収する特性を有している。また生育時期は、稲の葉面のクロロフィル色素の影響で、近赤外線を強く反射し、赤色を強く吸収する特性を有している。この2時期に対応する衛星画像データから上記の特性領域を判別すると、作付された水田を安定した精度で抽出することができる。この手法を用いて、2003年の水稻作付領域を示したのが、図2であり、2005年の水稻作付領域を示したのが、図3である。

3.4 農地復興プロセスのモニタリング解析

2005年に稲の作付があった圃場を復興した水田と判別し、2003年に作付の実績があり、2005年に作付のなかった水田を未復興の水田として判別した。2003年に休耕していた水田は、判定外となっている。また、2003年に作付があり、2005年に休耕した水田は、未復興田と同じ色で表示している。図4内の復興プロセス分布図参照。この分布状況を、圃場区画データにリンクさせて、区画ごとの分布情報を表示したのが、図4内の圃場区画単位復興プロセス分布図となる。越路地区を拡大して、表示している。分布図の情報は、各圃場番号に対応した表データとして集計表示を作成した。圃場区画単位の復興プロセス表には、仮の圃場番号をふった状態で、局所の情報を示している。

4. 液状化地区と復興プロセスの比較

復興プロセスの分布を考察するため、図5に復興プロセス分布図と農地液状化分析図を同縮尺にして併載した。マクロに比べると、液状化の程度の大きい地区の復興が遅れているようであるが、細部を比べると、そうばかりではない。渋味川河畔地区では、液状化が多くみられた地区でも復興している地区がある。また、液状化の程度が写真からではさほどでもなかった地区で、2005年にほとんど作付されていない圃場がみうけられる。現地により詳しい情報収集が必要であるが、復興が、均等に進行しているわけではないようである。今後も、衛星等によるモニタリングの実施が必要であると考えられる。

5. 農地復興プロセス・モニタリングの今後の方向性

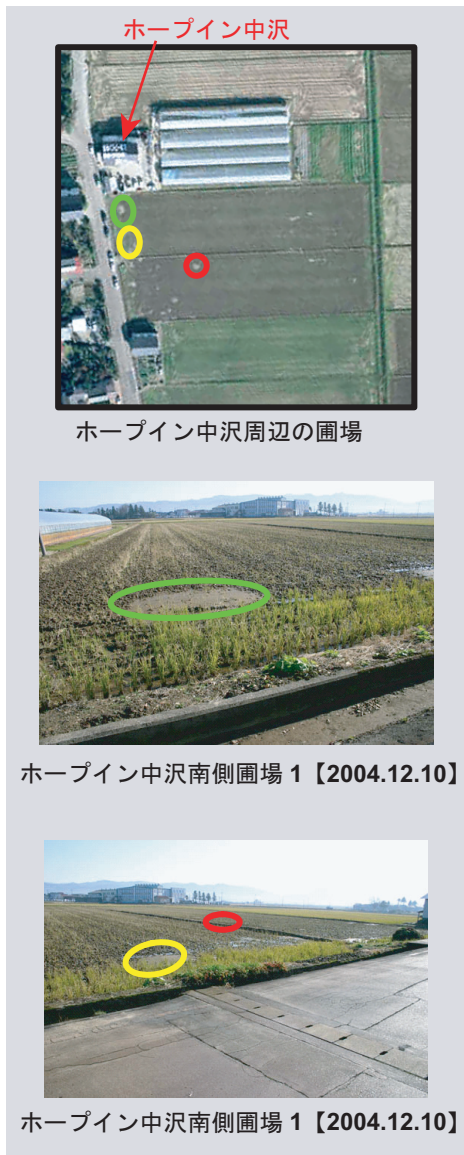
液状化現象などのように土壌条件に変化が発生した圃場は、表土整備の対策が実施されている。しかしながら、より深い地中の土壌状態が不均一となっているため、圃場内の地力むらも、今後発生する可能性が予想される。

これらの状態を面的に的確に把握し、施肥の対応などに連携した調査を今後継続的に実施していくことが望まれる。また、地域として復興の遅れている領域を的確に把握し、対策を実施するための基本情報とされることを期待する。

長岡技術科学大学環境リモートセンシング研究室では、今後も農地のモニタリング情報に関して、引き続き調査をおこなっていく方針である。

その成果は農地のプライバシー情報に配慮した上で、関係機関に対して、農地モニタリングに関するGIS用コンテンツ情報の提供を準備・計画している。また関係機関から研究室への情報提供も、強く期待している。

本研究調査に用いたSPOT-5衛星画像データは、(独)農業工学研究所および(社)全国農林統計協会連合会との共同研究用データを使用した。航空写真画像は(株)ナカノアイシステム撮影のデータを使用した。



凡例

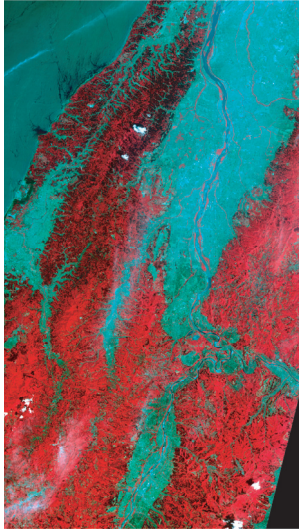
	液状化未確認
	液状化可能性
	液状化確認

2004年10月28日時点

図1 農地液状化分析図（越路地区）

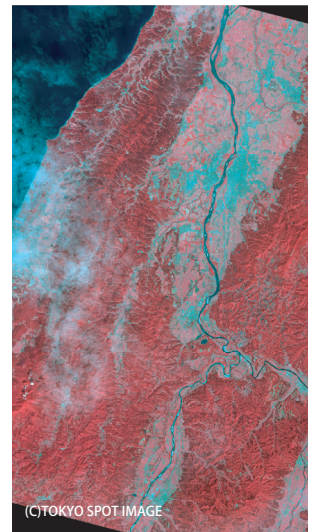
NERL 長岡技術科学大学環境リモートセンシング研究室

田植時期



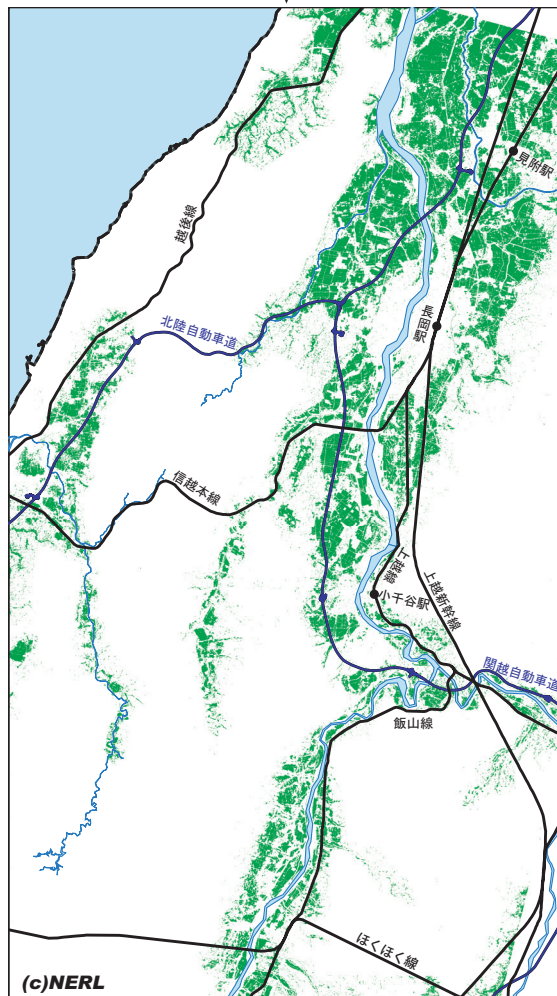
2003年5月23日観測
EOS-Terra/ASTER-VNIR 画像

生育時期



2003年9月5日観測
SPOT-5/HRG-X 画像

水稲作付領域抽出処理

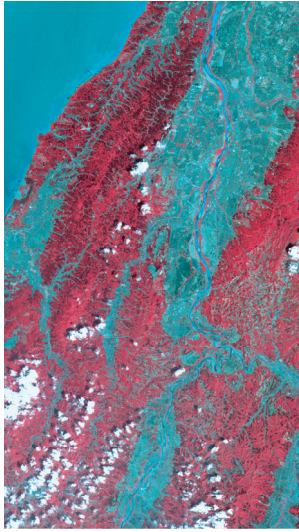


水稲作付領域分布図

背景地図情報提供：中央グループ（株）

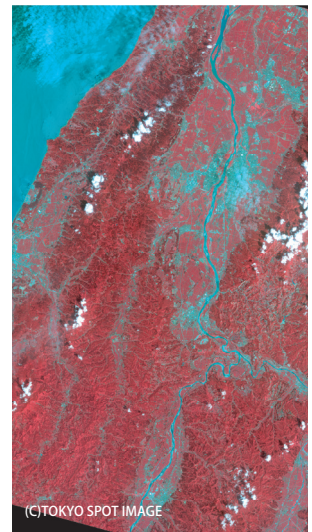
図2 水稲の作付領域抽出（2003年）

田植時期



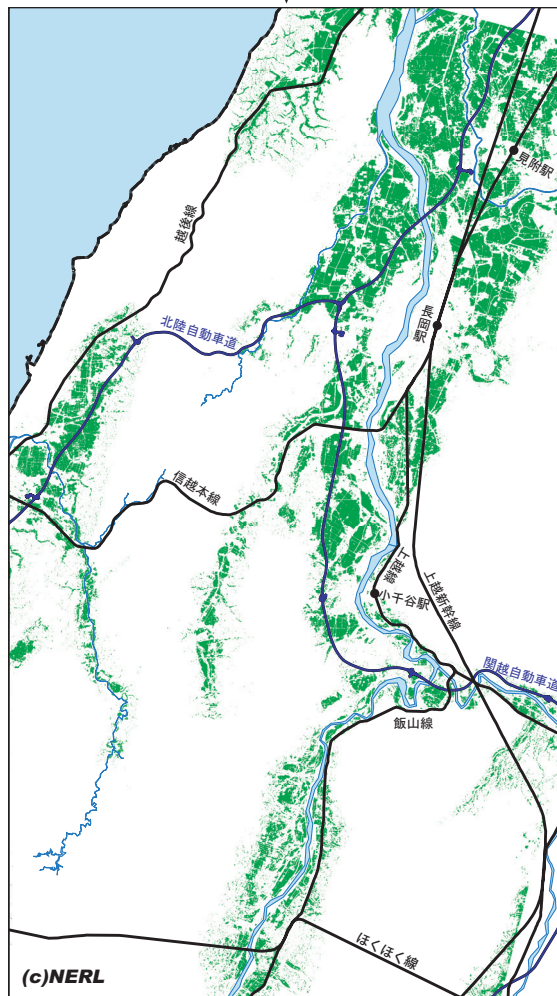
2005年5月28日観測
EOS-Terra/ASTER-VNIR 画像

生育時期



2005年8月1日観測
SPOT-5/HRG-X 画像

水稲作付領域抽出処理



水稲作付領域分布図

背景地図情報提供：中央グループ（株）

図3 水稲の作付領域抽出（2005年）

2003年の水稲作付領域分布図

2005年の水稲作付領域分布図

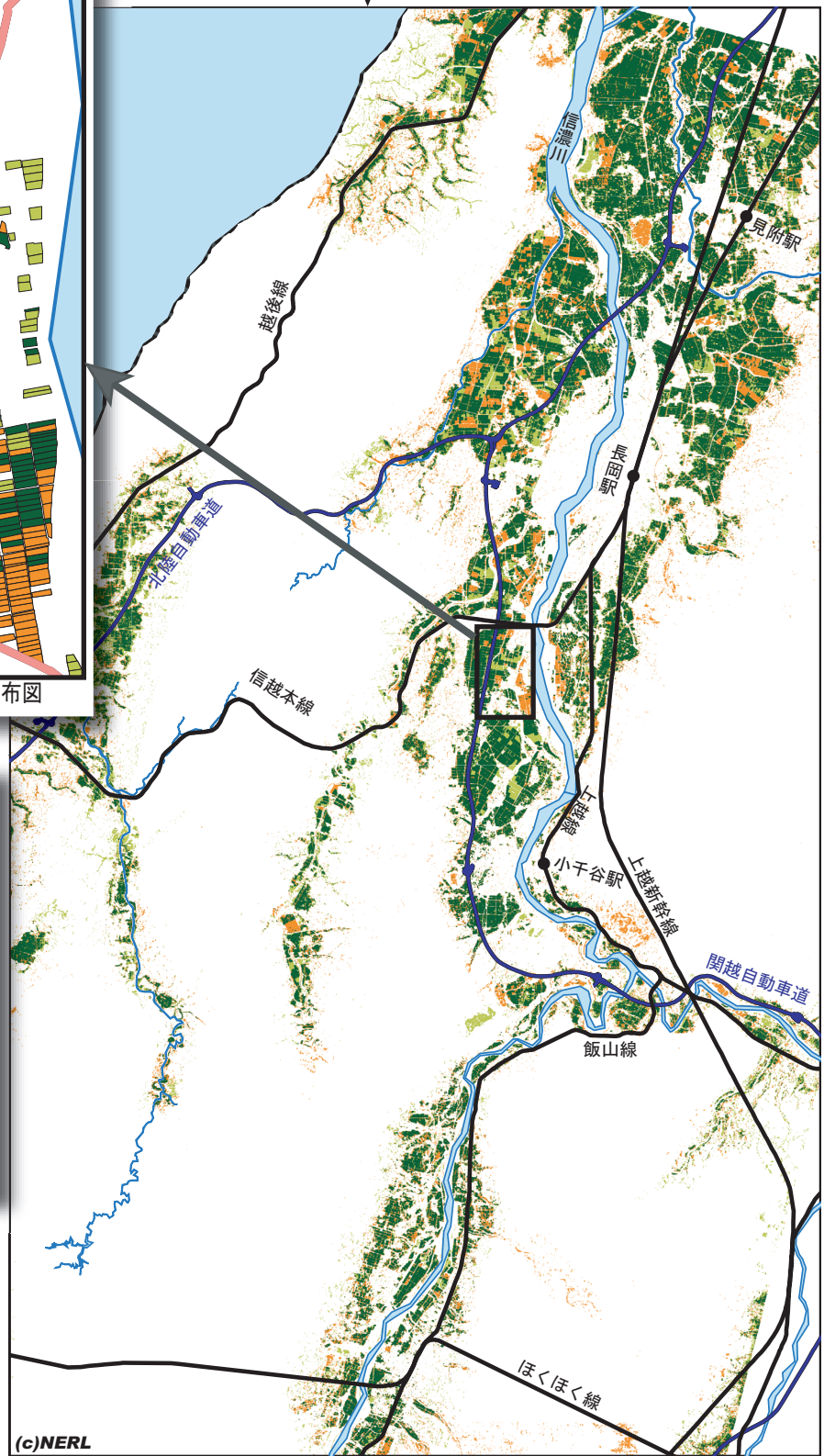
農地復興プロセスの解析



圃場区画単位の復興プロセス表

圃場 仮番号	2003年	2005年	面積 (m ²)
1	作付	非作付	3042
2	作付	非作付	3067
3	作付	作付	3001
4	作付	作付	3075
5	非作付	作付	3060
6	非作付	作付	2221
7	作付	作付	3236
8	作付	作付	3213
9	非作付	作付	3199
10	非作付	作付	3204

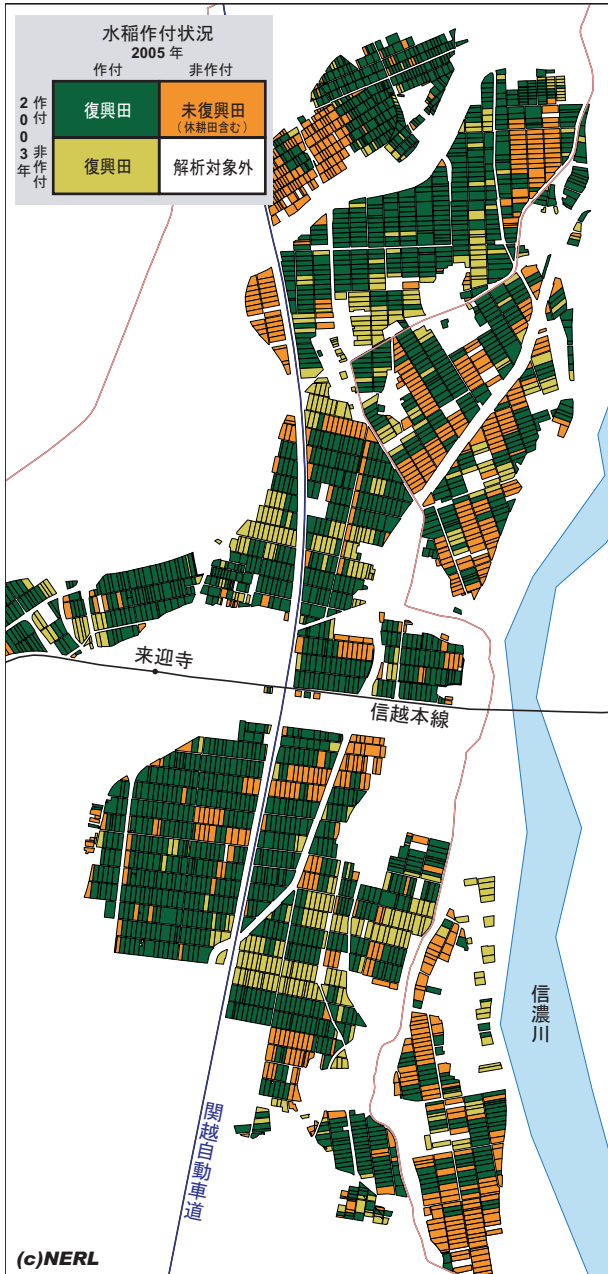
		水稲作付状況 2005年	
		作付	非作付
2003年	作付	復興田	未復興田 (休耕田含む)
	非作付	復興田	解析対象外



背景地図情報提供：中央グループ（株）

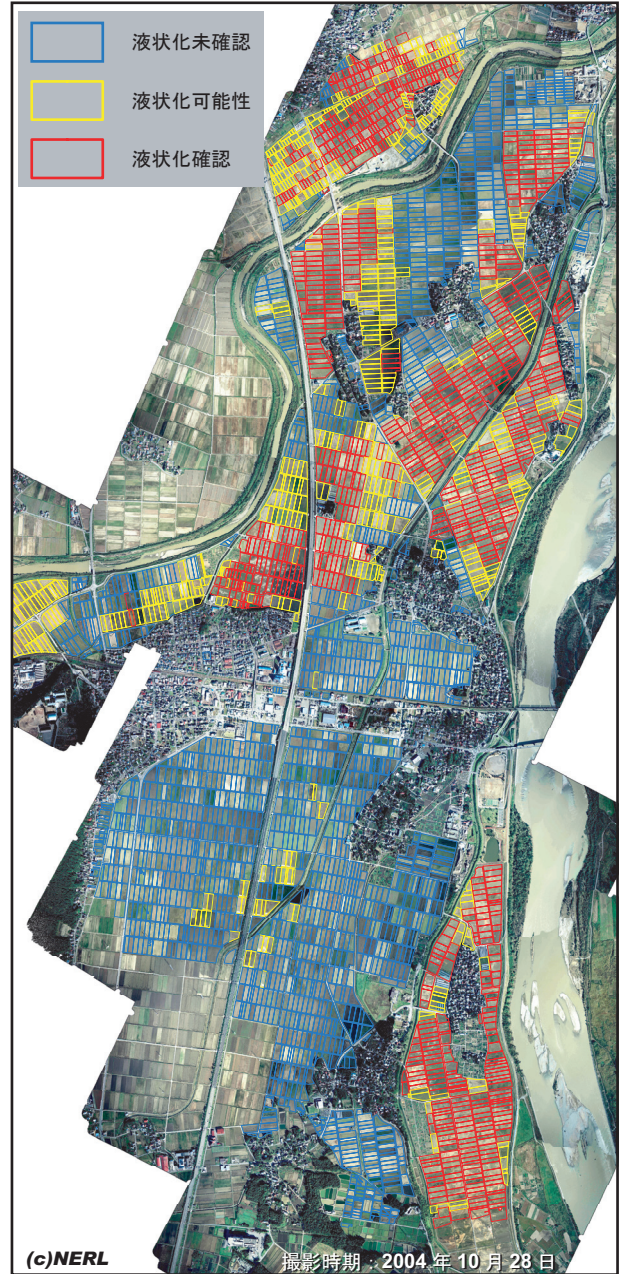
復興プロセス分布図

図4 農地復興プロセスのモニタリング解析



背景地図情報提供：中央グループ（株）

復興プロセス分布図



原画像提供：(株)ナカノアイシステム

農地液状化分析図（越路地区）

図5 液状化地区と復興プロセスの比較

NERL 長岡技術科学大学環境リモートセンシング研究室