

橋本 秀太郎 (D1)

北海道大学 大学院情報科学研究科 システム情報科学専攻 システムセンシング情報学講座  
指導教員: 田殿武雄 客員准教授(JAXA EORC)  
e-mail: hashimoto@dse.ssi.ist.hokudai.ac.jp

## 1. まえがき

衛星リモートセンシング技術の高度化によって、膨大な衛星データの収集・解析が可能となった。データ量の増大は正確かつ詳細な解析を可能にするが、解析の複雑さも増し、多様な「知識」を用いなければならない。そのため高分解能衛星データの実利用では、専門家による目視判読が作業の大部分を占めている。特に災害時被害把握では、即時利用のボトルネックとなっている。そこで本研究では、知識の蓄積・共有・再利用可能で汎用的な衛星データ判読システムの構築を目的としている。

### 【研究課題】

1. 判読に関する人間の知識をどのように表現し、蓄積・共有・再利用するか？
2. 衛星画像から幾何情報や色情報といった特徴をどのように抽出するか？
3. 得られた特徴から、速く正確に妥当な解をどのように推測するか？

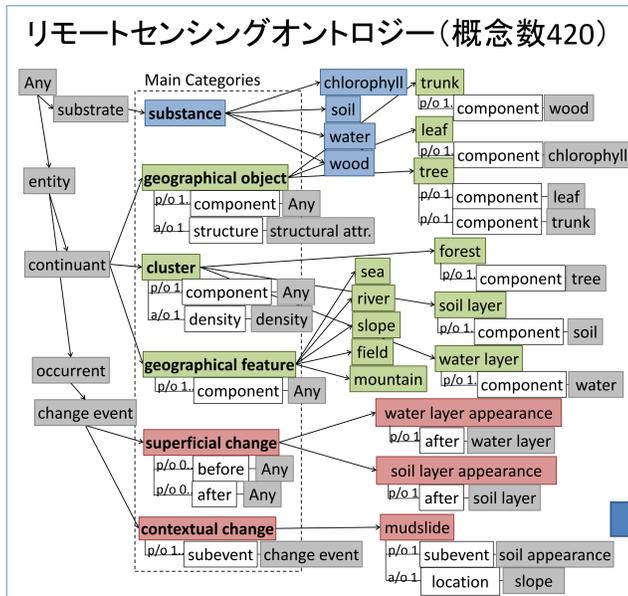
## 2. イノベティブポイント

オントロジー(概念の体系的定義)に基づいた知識記述

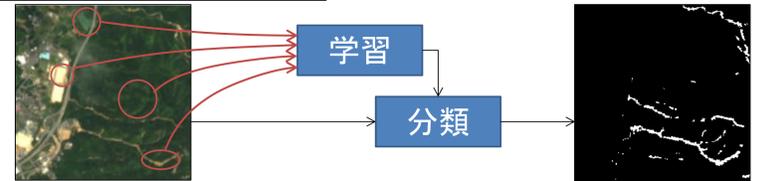
- 計算機にも読解可能な形式での概念定義の明示化
- 定義済概念を用いてモデルを構築でき、知識記述が容易
- 概念定義の矛盾防止による知識の共有・再利用性の実現

ベイジアンネットワークを用いた知識モデリング

- 事象間の不確実性を持った関係を高い表現力で記述可能
- 様々な形式の知識モジュールを統合利用
- 不確実性の学習・推論

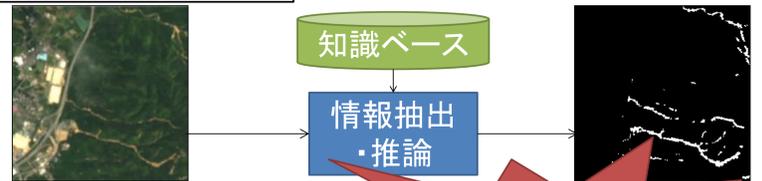


### 教師付き分類(従来手法)



- ・訓練データが必要
- ・未知データに対する保証がない
- ・複雑な物体の認識ができない

### 知識情報処理システム



- ・未知データにも対応可能
- ・複雑な物体を認識可能
- ・知識の実装が必要

効率よく知識を実装しなければならない

## 3. 社会への有効性

### 大規模災害時における迅速な被害把握

- ・ 専門家による目視判読では、分解能10mの衛星画像1シーン(7000×7000 pixel)につき約2時間。見落とし発生や判断基準維持が困難であるといった欠点も。
- ・ 東日本大震災時にはALOSだけで400シーンを観測、海外からも約5000シーンの提供があったが、全てを有効に活かすことは困難。
- ・ 本研究はこれらの問題を解決でき、有効に役立たせる事が可能である。

### 広範囲の定期的観測

- ・ 土地被覆/土地利用調査や違法伐採/違法投棄監視といったアプリケーションでは、広範囲を定期的・長期的に監視する必要がある。
- ・ 従来技術ではシーン毎の訓練データを必要としていたため人の手が不可欠だったが、本研究によりシーンに依存しない自動判読が実現できれば自動化が可能になる。

## 4. 未来社会に向けた新技術

### データフュージョン

- ・ 将来、リモートセンシング技術や地理空間情報技術へのニーズは更に高まり衛星データやGISデータといった異なる地理空間データを跨いだ解析(データフュージョン)が重要となると予想できる。
- ・ データフュージョンでは、データレベルではなくデータが持つ意味レベルでの推論が鍵である。
- ・ 本研究の枠組みを拡張することで、異なる種類の地理空間データを用いた推論も行えると予想する。

## 5. 私と研究

### 本研究に対する私の意見・立場・貢献度

本研究は私が修士入学時にほぼゼロの状態から起こした研究であり、思い入れは非常に強い。中途半端に残した状態で終わらせぬよう今後も更に努力を続けたい。

### 研究をする上で心がけたい3つのこと

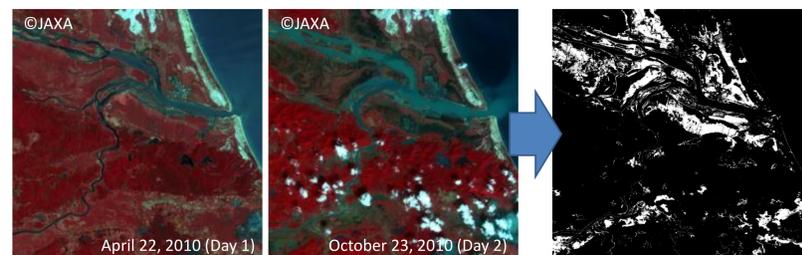
- 1) 新しい知見を楽しむこと
- 2) 基礎から学問的に研究を行うこと
- 3) 社会に役立てること

## 6. 研究業績

- [1] 橋本秀太郎, 田殿武雄, 小野里雅彦, 堀雅裕, 森山隆, “オントロジーに基づく知識情報処理による衛星データからの変化抽出の自動化に関する研究,” 日本リモートセンシング学会誌(査読中)
- [2] S. Hashimoto, T. Tadono, M. Onosato, M. Hori, and T. Moriyama, “A Framework of Ontology-Based Knowledge Information Processing for Change Detection in Remote Sensing Data,” *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing* (査読中)
- [3] S. Hashimoto, T. Tadono, M. Onosato, M. Hori, and T. Moriyama, “A Framework of Ontology-Based Knowledge Information Processing for Change Detection in Remote Sensing Data,” *Proceedings of IGARSS 2011*, pp.3919-3922, July 2011.
- [4] S. Hashimoto, T. Tadono, M. Onosato, M. Hori, and T. Moriyama, “An Approach for Automatic Change Inference in High Resolution Satellite Images,” *ISRSE34*, TS-69-3, Sydney, April 2011.
- [5] S. Hashimoto, M. Onosato, T. Tadono, M. Hori, and T. Moriyama, “Case studies of automatic change detection using AVNIR-2 onboard ALOS,” *Proceedings of IGARSS 2010*, pp.3644-3647, July 2010.



2009年山口県集中豪雨における土石流跡判読結果



2010年Vietnam集中豪雨における洪水冠水域判読結果