MODISを用いた北海道の水田抽出

東京情報大学　金　榮煥、朴　錘杰、浅沼　市男、原田　一平

Introduction

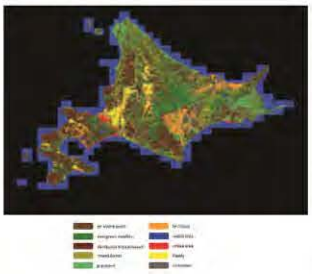
水田はアジアにおいて重要な食料供給原である。特に、米の生産量の約90%をアジアが占めその面積を正確に抽出することは生産量を推定するのに重要な指標である。また、水田は地球温暖化の原因の一つであるメタンの発生原であり、水田分布を定量的に把握及び監視方法の確立が国際的に勤務となっている。現在、国産の食料を支える農家の人の高齢化や耕作放棄地問題など、農業の生産現場は危機的状況である。

日本では1973年から2004年にかけて第6回の自然環境保全基礎調査を行った。膨大な費用や時間を消費したが、2013年3月の時点で全国整備率は64%と低く、地域によって植生現状の把握ができないところもあった。また、調査する人の知識や経験によって違いが生じる可能性もある。このような問題点を改善するため、従来の現場又は現地での伝統的なデータ収集方法ではなく、より効率的な手法の開発が必要となった。

リモートセンシング技術は広い範囲を同時に均一な精度で観測できるため、土地被覆分類や土地利用変化抽出に多く用いられている。1970年代からLandsatやNOAA/AVHRRなどの衛星を用いて農作地や森林など地球環境モニタリングを行った。1980年代からリモートセンシングによる水田の監視が試みられた。また、従来に比べ、探査する範囲が広く、データ取得の速度が速いことから地上の条件に制約されることが少ないため、様々な研究で用いられた。現在のところ衛星データを用いた水田の面積推定に関する研究は少なくない。しかし、気候的特徴と地形的特徴を併用した研究は少ない。

本研究では、北海道の水田を抽出するため、地形的な特徴（DEM）や気候的特徴（積算温度）と分光的特徴（MODIS）を使用する。光学衛星データはシーンの間での雲による欠損の影響が大きく、極めて晴れたシーンを得ることは難しい。しかし、DEMと積算温度を補助的に用いることで衛星データのみを利用した手法の問題点を解決できると考えられる。また、今回提案する手法を用いた結果と環境省の植生図を比較して有効性を検討する。

Study area



北海道は、国土面積の約2割に相当する広大な面積を有している。
面積が広いため様々な植生が存在し、複雑な森林の特徴を持っている。

森林帯は、針葉樹林を特徴とする亜寒帯、低木林・ツンドラからなる寒帯で構成されている。

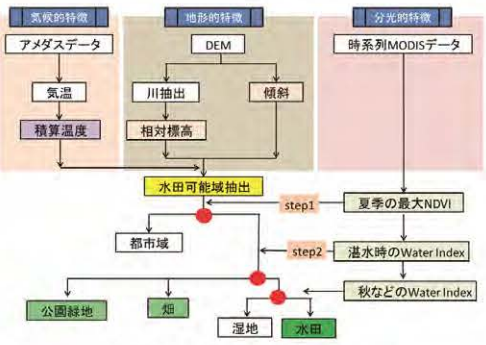
植物群の南下・北上の会合点ではあることから、亜寒帯針葉樹林と温帯広葉樹林がモザイク状に存在したり、混交林内でも両樹種がモザイク状に混交するなど多様な植物相が成立している。

多くの植生が混交しているため、土地利用情報や土地被覆分類の把握が難しい。

Data

AMeDAS(Automated Meteorological Data Acquisition System)
USGS DEM(Digital Elevation Model)
Terra MODIS(MODerate resolution Imaging Spectroradiometer)

Methodology

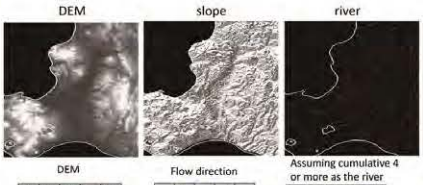


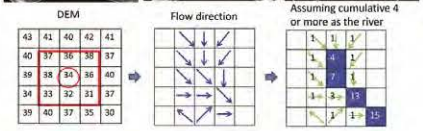
overview of the analysis methods

第1では気候的特徴を抽出した段階
アメダスの気温データを用いて、月平均温度が5℃を越える月の平均気温と5℃を引いた気温が正の値である月を積算し、積算温度として求める。

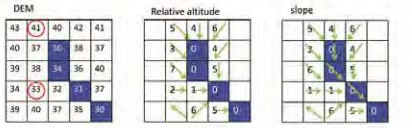
第2では地形的特徴を抽出した段階
DEMで川を抽出する。川の標高を0mとし、その周辺の陸地標高を相対的に求める。その後DEMデータで8つの方向の最少傾斜を求める。

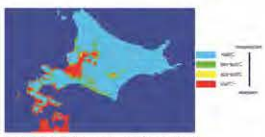
第3では分光的特徴を抽出した段階
1と2から得られた結果に夏季の最大NDVIを入れ、市街地を取り除く。その後、田植え時期のWater Indexを用いて水田を抽出する。





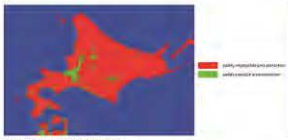
$$H_{(FIL)} = H_{(DEM)} - H_{(HWL\ of\ river)}$$





accumulated temperature（Warm Index）

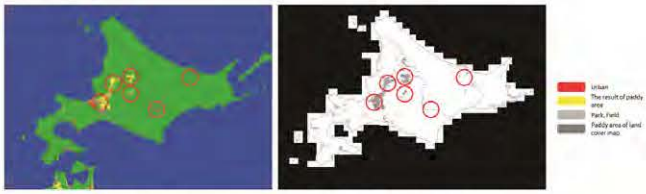
relative altitude



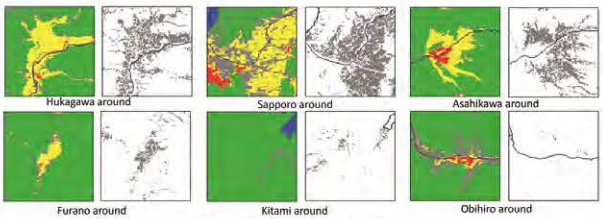
possible range of paddy

A result of the removal of the urban area to possible range of paddy

Conclusion



The result of paddy area　　Paddy area of land cover map



Comparison of vegetation maps and Paddy

本研究では、気候・地形・分光的特徴を用いて北海道における水田分類図を作成し、環境省の植生図と比較を行った。まず、AMeDASの温度データを用いて積算温度を求めた。月平均温度が5℃を越える月の平均気温から5℃を引いた温度が正の値である月を積算し、その値が630°以上の領域を水田可能域として推定した。その後、USGSのDEMから最少傾斜及び相対標高を求めた結果と積算温度を重ね合わせ、水田可能域を抽出した。次に、水田として抽出された領域に市街地や畑などの領域が含まれていたため、分光的な特徴を用いて、市街地や畑を分類した。分類された結果と現在環境省が提供している植生図から水田を抽出した結果と比較を行った。その結果、札幌や旭川周辺では現存植生図とほぼ一致いているのを確認した。しかし、帯広周辺ではWarm Indexによる過大評価やWater Indexによる過小評価されたことが明らかになった。
本研究で提案した手法は、地形的な特徴（DEM）、気候的特徴（積算温度）、分光的な特徴（MODIS）3つの要素を用いて水田抽出を行った。

Future work

Warm Indexを広げて除かれた部分を修正し、抽出を行う
アメダスではなく衛星データから温度を取り出しWarm Indexを計算する。
精度検証を行い、誤判断の原因を解析する
今回提案した手法で日本全体のスケールでの水田抽出し、精度検証を行う