

雪氷コアの年代決定の酸素同位体や化学成分の季節変動の分析に比べ、高分解能・高精度および迅速さを達成できる。

1.3.4. 多入射角SARデータによる釧路湿原のバイオマス推定への適用研究（継続）

（西尾文彦，中村和樹，若林裕之）

湿原生態系は、気候変動および周辺環境の変化に大変敏感であり損傷を受けやすく、その環境の保全、管理、修復が必要とされている。一方、環境指標としても注目されており、継続的な湿原のモニタリングが重要であると考えられる。とくにバイオマスの観測は、湿原生態系の変動とエネルギー収支の正確な把握に大変重要である。そこで本研究では、入射角を可変できるRADARSATデータを湿原観測に適用し、釧路湿原においてSARと同期して実施したトールズデータ取得結果と比較した結果を示し、入射角の変化によるバイオマスとSARの後方散乱係数の対応を調べるとともに、バイオマスと後方散乱係数の関係について単純な後方散乱モデルにより説明した。研究成果はリモートセンシング学会誌に掲載された。

1.3.5. 多入射角SARデータによるサロマ湖氷の氷厚の推定（継続）

（西尾文彦，中村和樹，若林裕之）

一年氷からのSARのセンサ方向への散乱波（後方散乱）は、海氷の表面の塩分濃度が高いと海氷表面からの散乱が支配的と考えられている。その後方散乱は海氷表面の粗度（ラフネス）およびその誘電率に支配されることになる。海氷表面付近の誘電率は塩分濃度の影響を受けて変化する。一般的には海氷の成長に伴い塩分濃度が低下する傾向があるので、誘電率の変化を計測できれば、間接的に海氷厚を計測できる。RADARSATは入射角可変でデータ取得が可能であり、観測対象物の後方散乱の入射角特性を取得できることが特徴である。1998年では入射角30度、32度、44度の観測で氷厚の増加に伴う後方散乱の減少が確認された。後方散乱の入射角特性からラフネスを推定し、さらに氷厚を推定するという手法を開発した。

1.3.6. 衛星搭載マイクロ波放射計による結氷期の薄氷域の検出手法の開発（継続）

（西尾文彦，中山雅茂，長 幸平，直木和弘）

薄氷域における既存の海氷密接度推定アルゴリズムの推定誤差要因に関する検討はこれまで十分に行われてこなかった。大きな理由は、実際の海氷面積比率の影響と海氷の成長過程の影響を区別することが難しいことにあった。この問題を解決するには、衛星搭載マイクロ波放射計の観測瞬時視野全域がある成長過程の薄氷で均一に覆われている海氷域の抽出を行い、まず薄氷の成長段階が海氷密接度推定精度に与える影響を明らかにする必要がある。衛星搭載マイクロ波放射計より地表面分解能の高い光学センサ画像を利用することで、均一な薄氷で覆われた海氷密接度100%域の抽出を行った。次に、その抽出領域で、各既存アルゴリズムの推定精度の評価を行い、既存アルゴリズムの問題点および薄氷の輝度温度特性を明らかにした。本論文ではこれらの結果を利用することで、薄氷域の自動検出手法、ならびに気候モデルの高精度化に必要な薄氷の氷厚推定手法を開発した。

1.3.7. ADEOS2/AMSR, Aqua/AMSR-Eによる海氷密接度アルゴリズムの検証実験

—南極海における航空機・砕氷船を用いた海氷観測実験—

（西尾文彦，直木和弘，武藤淳公，中山雅茂）

AMSR, AMSR-Eの海氷密接度および海氷に関する各物理量推定アルゴリズムの検証実験として、NASA/NASDAの共同観測が実施されている。2003年8月から9月にNASAのP3航空機による、南極海

で海氷の観測が実施された。南極海上の航空機による観測と同期して砕氷船「Laurence M. Gould」による海氷の観測を実施した。AMSR, AMSR-Eの標準プロダクトとして海氷密接度, 研究プロダクトとして海氷上積雪深, 海氷表面温度がある。これらの観測データを衛星データと比較するために取得するには, 砕氷船を用いた広域の観測が必要となる。各プロダクトの検証と高精度化に必要なデータを取得することを目的として, 衛星, 航空機, 砕氷船による同期観測を実施した。

1.3.8. ADEOS-II/AMSR, Aqua/AMSR-Eによる海氷密接度アルゴリズムおよび海氷物理量の検証実験—オホーツク海での航空機・砕氷船を用いた海氷観測実験

(西尾文彦, 直木和弘, 武藤淳公, 中山雅茂)

2003年8月から9月にNASAのP3航空機および南極海で海氷の観測を行った。また, オホーツク海上の航空機による観測と同期して砕氷船「そうや」による海氷の観測を実施し, 衛星—航空機—海氷の同期観測を行った。衛星観測データによって推定する海氷密接度, 海氷表面温度, 海氷上積雪深, 海氷厚など現在提案されているアルゴリズムで推定される各プロダクトの検証を継続して行う計画である。AMSR, AMSR-Eの標準プロダクトとして海氷密接度, 研究プロダクトとして海氷上積雪深, 海氷表面温度がある。しかし, 標準プロダクトである海氷密接度の推定精度は薄氷域で低くなることが指摘されているが, 衛星または航空機と同期した詳細な海氷観測データによる検証が十分に行われていない。また, 海氷上積雪深, 海氷表面温度も十分な観測データが得られていない。これらの観測データを衛星データと比較するために取得するには, 砕氷船を用いた広域の観測が必要となる。そこで, 各プロダクトの検証と高精度化に必要なデータを取得することを目的として, 衛星, 航空機, 砕氷船による同期観測を実施した。今回は, PiSARとの同期実験も共同研究として実施でき海氷の研究の進展を期待している。

1.3.9. ポラリメトリSARによるオホーツク海における海氷パラメーターの高精度化と海氷域における検証—海氷厚さ推定のアルゴリズム開発—

北極海の家氷分布は近年, 著しい減少が観測されており, 地球温暖化による影響が具体的に現れていると考えられており, その要因の究明に科学的な研究が進展している。また, 北半球においてオホーツク海は海氷が発生する南端に位置する海域であり, オホーツク海における海氷の発生は地球温暖化の影響をいち早く受けることが大気大循環モデルによって指摘されている。しかし, 現在のところ, オホーツク海の家氷分布の著しい減少は観測されておらず, むしろ気候的要因によると考えられる十年変動のような変化を示している。北半球の家氷が発生する海域, とくにオホーツク海の家氷を, さらに高精度な手法を確立し, 海氷の変化, とくに氷厚を継続的に観測することが重要である。SARは地上の天候の影響を受けにくい能動型マイクロ波センサであり, 雲量の高い極域における観測に極めて有効である。したがって, SARを利用した海氷モニタリングは大変有効な手段であることから, オホーツク海における砕氷船での現地観測およびサロマ湖をテストサイトとしたSARによる海氷観測の有効性の検証と, 2004年度に打ち上げが予定されているALOS/PALSARによる海氷観測の事前検討を実施する。さらに, 2005年の冬季におけるALOS・Pi-SAR・現地検証の同期観測を実施し, ポラリメトリデータによる海氷観測の有効性を検証することが本研究提案の目的である。

1.3.10. 衛星データを利用した雪氷域の経年変動と植生環境の相互作用の解明に関する研究

(青木輝夫, 堀 雅裕, 中山雅茂, 本吉弘岐, 谷川朋範, 西尾文彦)

東アジア地域(シベリアも含む)における雪氷圏と生物圏の長期変動を, 過去20年間の衛星データセットをもとに解析し, その関係を調べることを最終目標とする。雪氷圏の変動は主として季節積雪