

高性能可視近赤外放射計 (ADEOS・AVNIR) による海水の観測

白崎和行, 榎本浩之 (北見工業大学)

1. 目的

今回の研究では雪氷域における衛星リモートセンシングの可能性を探ることを目的とし、海水の観測を行った。衛星による海水の観測は今までは、分布のみが調べられており、種類や厚さなどについてはほとんど調べられていない。そのため詳細な分類が望まれている。

2. 解析

ADEOS衛星に搭載されている高解像度可視近赤外放射計AVNIRそれとMOS-1衛星に搭載されている可視近赤外放射計MESSRを使用し海水の観測を行った。AVNIRは、1997年2月3日のオホーツク海沿岸、MESSRは、1993年4月7日の南極域のものを使用した。この衛星データから海水について可視光と近赤外の波長のデータを取得し解析を行った。

また、衛星データとの比較を行うために可視近赤外スペクトロメータを使用し簡易な観測実験を行った。屋内では水中、水面のフラジルアイス仮定し、水に雪を少しずつつ加えながら実験を行った。屋外では、サロマ湖にて様々な表面状態の氷について観測を行った。

3. 結果

AVNIRで得られた可視光と近赤外データを用いて比を取ると図1(b)のような画像が得られた(図1(a)、(b)は同じ場所)。この画像と可視光だけで表示された画像(図1(a))を比較すると、可視光では一様に海水が分布しているように思われる。しかし、可視と近赤外の比では近赤外が小さいため表示されない海水が見られた。



図1(a) ADEOS AVNIRによる海水域の可視画像 (観測幅 40km)

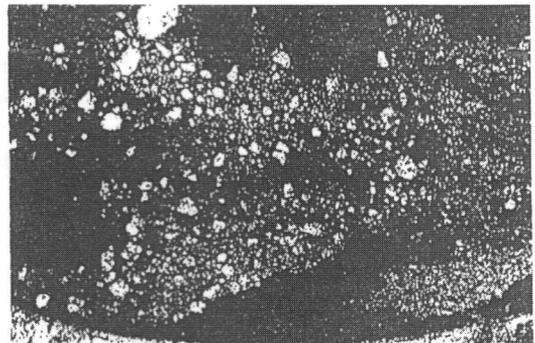


図1(b) (a)と同地域について近赤外と可視の比(ch4/ch2)で示した画像

次に、MESSRで観測された海水について解析を行った結果、図2のような関係が得られた。ここで示す実線、破線は衛星データから得られた海と冰山(または一番明るい海水)の各波長帯の値を基準として冰山と海の値の混合によって求めたものである。たとえば、観測範囲内に冰山が50%海面が50%混在しているとすると、その観測範囲の値は冰山と

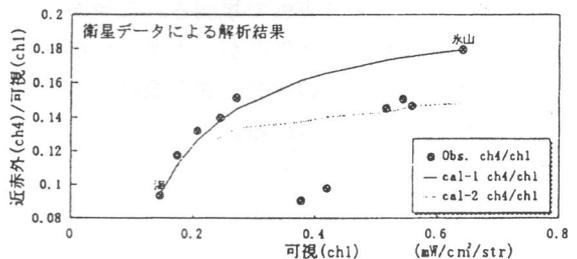


図2 籍氷期の海水を可視と近赤外の関係で示した図 ●は解析した点 -は冰山と海の面積配分による線 ---は明るい海水と海による線

海のそれぞれ波長帯の値の中間を示す。同様に10%, 20%, 30%・・・と計算した結果を線で示した。ほとんどの海氷は、このラインに乗っている。しかし、ラインに乗らない海氷も確認されたが、これは近赤外の値が小さいためである。このことは表面状態の違いを表しているのではないかと思われる。そこでこの近赤外の値が小さい海氷がどのような表面状態のものであるか観測実験を行い検討した。

スペクトロメータを使用して行った屋内実験の結果、図3のような結果が得られた。ここに示した線も、先ほどと同様に、面積配分によって求めたものである。この図から表面が濡れてる、または雪が水没したような状態では近赤外の値が小さくなる。そのためにラインから大きくはずれることが確認された。次に、屋外実験の結果から得られた結果が図4である。この図から積雪があり、粗い表面の海氷は近赤外の値が小さく可視光が大きいという傾向が見られた。これらの結果から衛星データより得られた近赤外の値が小さい氷としては雪面の表面が濡れているまたは、水に覆われている場合、雪が水没したような状態の場合さらには、積雪があり粗い表面であるということがあげられる。

4. まとめ

今回の研究の結果、可視光と近赤外の衛星データから近赤外の値が低い海氷の存在が確認された。海氷と水面の混在する表面からの反射強度は海氷の占める面積により変わるが、これは可視光の強さの違いとして観測される。氷の占める面積だけでなく氷の種類や表面状態の違いを考える場合は可視光に加えて近赤外の変化を調べることが有効であることがわかった。

また、今回の屋外実験で観測された表面の粗い海氷は観測した箇所が一カ所と少ない。そのため多くの観測データを取得しさらなる解析が必要とされる。

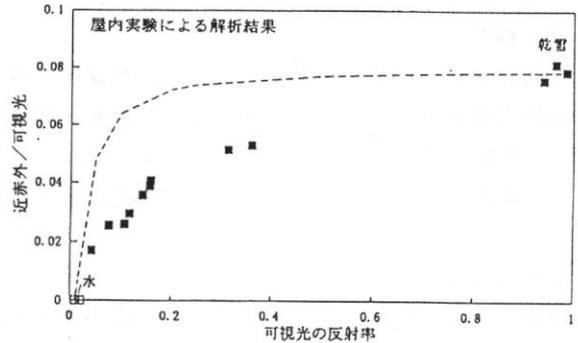


図3 屋内実験から得られた可視近赤外比と反射率の関係  
■は観測点 …は乾雪と水の面積配分から求めた線

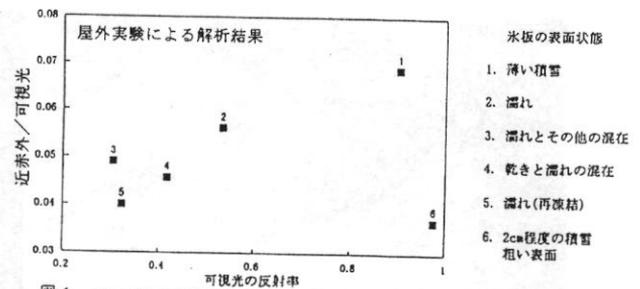


図4 サロマ湖での屋外実験で得られた可視近赤外比と反射率の関係

	明るさ	粗さ	濡れ
1	大	小	小
2	小	小	大
3	—	—	—
4	—	—	—
5	小	小	大
6	大	大	小