

海氷の成長に伴うマイクロ波輝度温度の変動

直木和弘¹、中山雅茂²、長幸平¹

¹東海大学、²北海道教育大学釧路校

Characteristic of microwave brightness temperature with growth of sea ice

Kazuhiro Naoki¹, Masashige Nakayama², Kohei Cho¹

¹Tokai University, ⁵Hokkaido University of Education

The characteristic of sea ice brightness temperature is important for the estimation accuracy of the sea ice concentration. Previous studies have shown the characteristics of brightness temperature of each sea ice type. However, it is not clear how the brightness temperature changes with growth of sea ice. The purpose of this study is to compare the thickness and the brightness temperature of the growing sea ice. The brightness temperature measurement of growing sea ice was performed in an outdoor water tank. The brightness temperature of the observed four channels has increased with the growth of sea ice. The brightness temperature rapidly increased immediately after freezing. In addition, the brightness temperature difference between vertical and horizontal polarization decreased along with the growth of sea ice.

1、はじめに

全球の海氷面積の変動は、1978 年以降衛星搭載マイクロ波放射計によって継続的に観測されている。海氷面積は、海面と海氷の輝度温度特性の違いを利用して算出した海氷密接度から推定されている。海氷の輝度温度特性は、これまでに衛星観測や航空機観測から、海氷タイプ毎の特性が報告されており、結氷初期における海面から二ラスへ成長する海氷の輝度温度変化が大きい事が分かっている。結氷初期の輝度温度変化は、薄い海氷が存在する海域の海氷密接度の推定精度に影響する。しかし、薄い海氷の輝度温度変化は、十分に観測されていない。そこで、本研究は、海面から成長する海氷の輝度温度特性を把握するために、水槽を用い海氷の輝度温度観測を行った。

2、海氷の輝度温度観測

海氷の輝度温度観測は、2015 年 2 月 12 日から 2015 年 3 月 21 日まで北海道教育大学釧路校において屋外に水槽(90×90×90cm)を設置し海面から成長する海氷を測定した。水槽は、断熱材で底面と側面を覆い上部からのみ冷却した。また、気温が上昇した日は、上部も断熱材で覆い融解しないようにした。使用した海水は、釧路市沿岸の海岸から採水した。海水の塩分は、33ppt であった。輝度温度は、三菱特機社製の小型マイクロ波放射計(MMRS2)を用いて 18GHz 垂直偏波(18V)と水平偏波(18H)、36GHz 垂直偏波(36V)と水平偏波(36H)を測定した。観測入射角は、55 度とし、使用した MMRS2 は片偏波のみ観測可能であるために垂直偏波を測定した後に 90 度手動で回転させ水平偏波を測定した。輝度温度測定時には、海氷の厚さと海氷表面温度を測定した。全ての輝度温度観測終了後に、海氷サンプルを取得し塩分の鉛直分布を測定した。

3、観測結果

図 1 は、海面から厚さ 6cm まで成長する海氷の輝度温度観測結果である。海面の輝度温度は、18V が 174K、18H が 90K、36V が 203K、36H が 116K であった。海氷厚は、観測開始から 3 日後に 3cm となり、海氷表面の輝度温度は、18V が 254K、18H が 201K、36V が 260K、36H が 204K であった。さらに、輝度温度観測時の海氷表面温度は、-1.3℃であった。さらに、観測開始後から 4 日後の海氷厚は、5cm になり海氷表面の輝度温度は、18V が 261K、18H が 221K、36V が 263K、36H が 211K であった。海氷表面温度は、-1.9℃であった。今回の観測結果から、18GHz、36GHz の両偏波共に、海氷が成長するに従い輝度温度が上昇した。特に、海氷生成直後、急激に上昇した。また、両周波数共に、海氷が成長するに従い垂直偏波と水平偏波の差が減少することが分かった。5cm より厚い海氷の輝度温度観測結果については当日報告する。

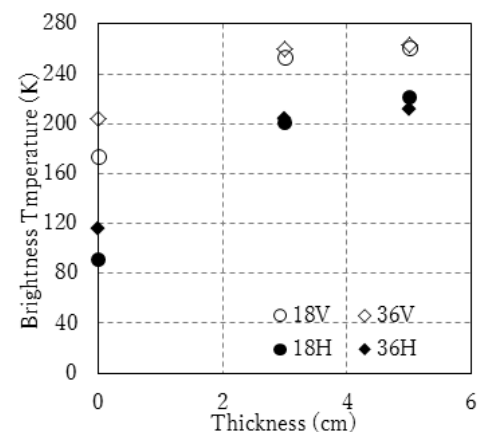


Figure 1. Comparison of the sea ice thickness and the brightness temperature. This result indicates from 0cm to 6cm.