

二色発光を用いた過冷却水滴の温度計測法

田中滯<sup>1</sup>、守田克彰<sup>2</sup>

木村茂雄<sup>1</sup>、坂上博隆<sup>2</sup>

1 神奈川工科大学

2 JAXA

着氷と呼ばれる自然現象があり、これは空気中に浮遊する微小水滴が冷却され、過冷却水(0°C以下の水)状態となり、それが物体に衝突、凍結し、氷になる現象である。これにより船、電柱、木々、道路標識等に氷が付着し、転覆、倒壊、それによる人身事故等を引き起こし、我々の生活を脅かし、世界でも問題になっている。この着氷の問題を解決するために、微小冷却水滴内の温度を計測し、過冷却状態から凍結状態の過程を解明する必要がある。微小水滴の温度計測をする上で、非接触で面計測が可能で、かつ微小領域が計測可能な方法が必要になる。熱電対などの接触型での温度計測は過冷却水滴の温度計測には適さないので、新たな計測法が必要になる。

そこで冷却水滴の温度計測にするために、二種類の色素(図 1)と高速カラーカメラ(図 2)用い、撮影した発光画像から過冷却水の温度分布計測を行なう Dual-Luminescent Imaging System(図 3)を開発した。

それを用いて発光画像から静的状態と動的状態の過冷却水滴の温度計測を行ってきた。だが、過冷却状態が解消され、凍結する際に色素が凝集する可能性がある。凝集が起きているのか調べるため、色素の発光量変化を予想し(図 4)、発光量計測を行った。

計測の結果、Rhodamine B と 7-Amino-4-methylcoumarin で発光量の増加が確認できなかったため、色素の凝集が起きていないことが分かった(図 5)。だが、色素の発光減少の原因がわかっていない。今後、より微小な領域での色素の発光状態を計測し、凍結時に色素がどのような状態になっているかを確認する。

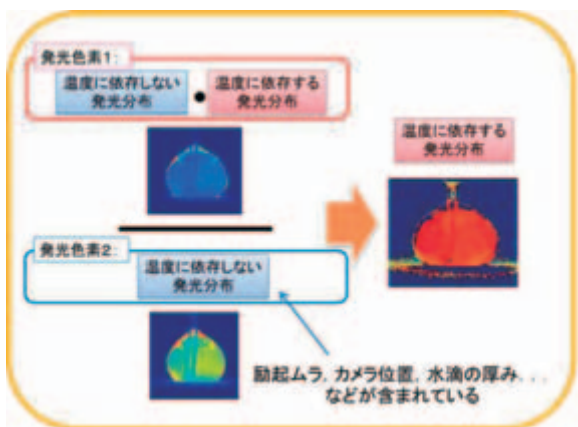


図 1 : 温度に依存する発光分布の抽出方法

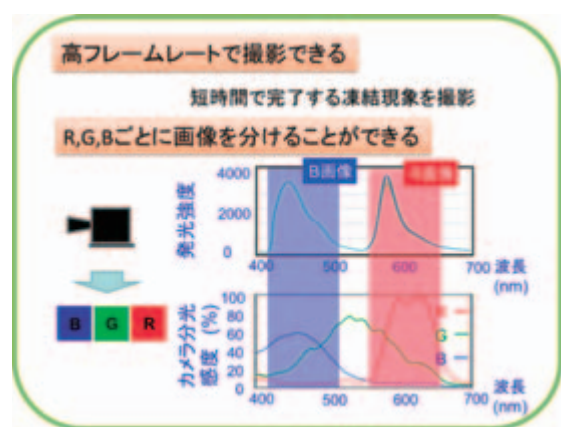


図 2 : 高速カラーカメラを使用する利点

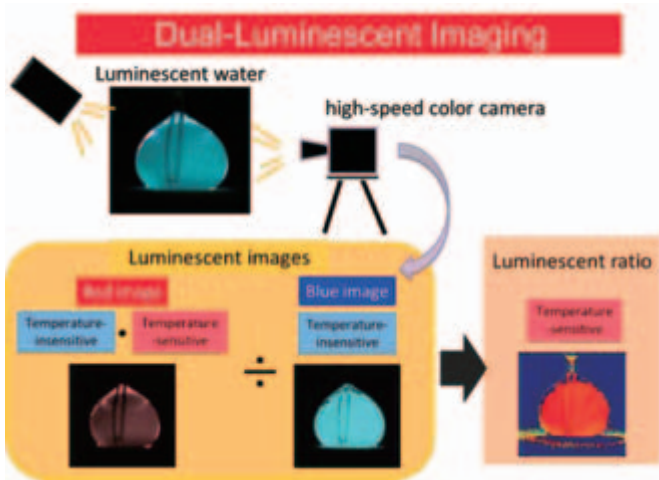


図 3 : Dual-Luminescent Imaging System

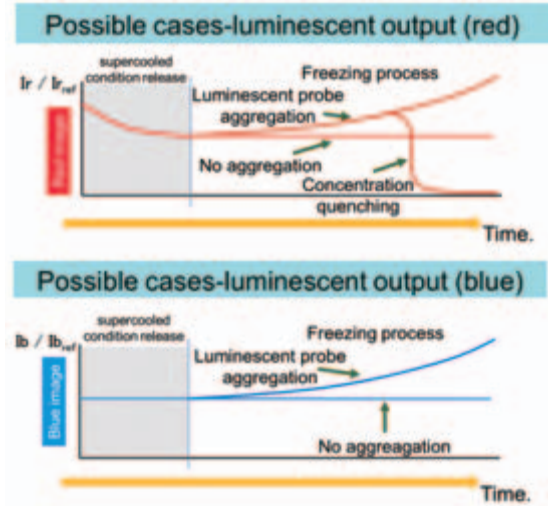


図 4 : Possible cases-luminescent output

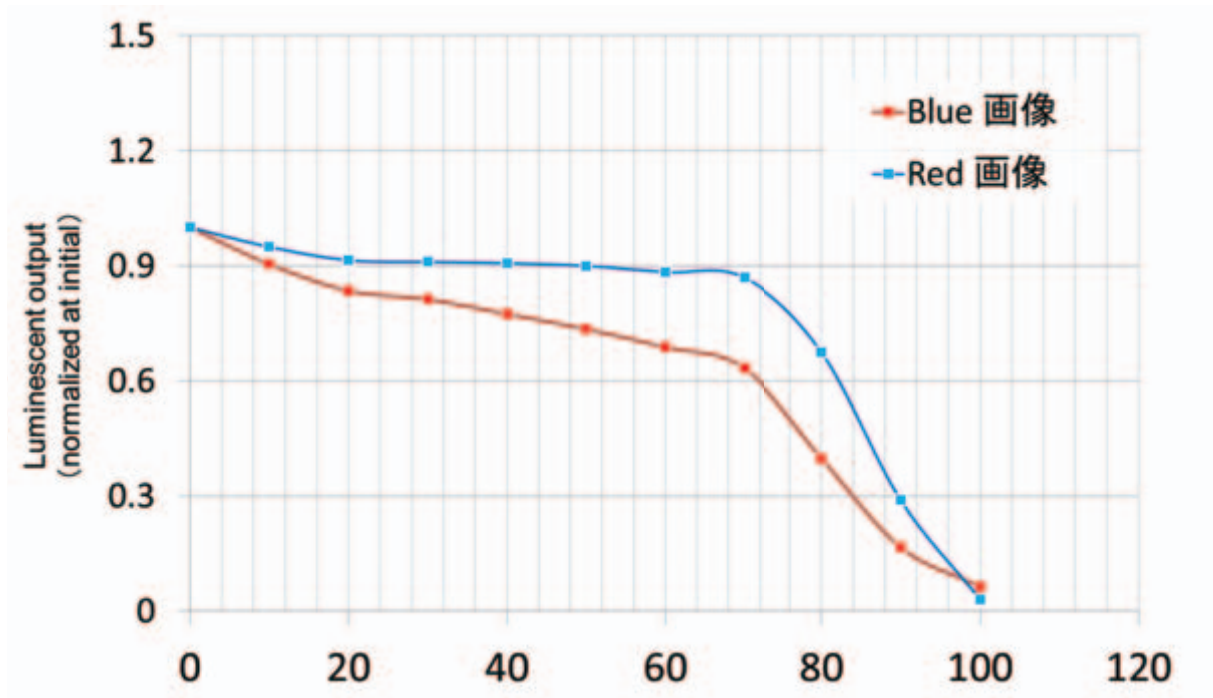


図 4 : Luminescent output result