

MODISデータによるユーコン川河川水プリュームの時空間変動解析

Spatial and temporal variability of Yukon River plume using MODIS data

齊藤 誠一^{1*}, 平譚 享¹, 虎谷 充浩²

Sei-Ichi Saitoh^{1*}, Toru Hirawake¹, Mitsuhiro Toratani²

¹北海道大学, ²東海大学

¹Hokkaido University, ²Tokai University

はじめに

アラスカで最大の河川であるユーコン川は(流域面積855,000km²)、源頭部が氷河に覆われ、上流下流には様々な範囲で永久凍土が存在する。冬季は流域全体が氷河で覆われるため、河川水の流出は6月~10月の夏季に起こる。河川水が海に流出したときに形成される海水とは異なる水塊が広がったエリアをプリュームといい、これが海洋の物理構造や化学的・生物学的特徴に多大な影響を与えていると言われている。

そこで本研究では、流出が雪解けや氷河融解によって起こるユーコン川の河川水プリュームを、広域性に優れた衛星リモートセンシングによって時系列的に観測し、時空間変動特性を明らかにすることを目的とした。

データと解析方法

研究海域は61-66N,160-170Wで、期間は2004-2008年の6月-10月の夏季である。衛星データはTerra/Aqua MODISの正規化海面射出輝度nLw(412, 443, 488, 531, 551, 667 nm)とクロロフィルa濃度、拡散消散係数(K490)、GSMモデルによる溶存物質吸収係数adg(412 nm)と粒状物質後方散乱係数bbp(551 nm)、全懸濁物質(D.Clark model)を使用した。これらの値は、対象海域の中で河口や沖に設けた計6点の調査ボックス海域から抽出した。衛星から観測した河川水プリュームの定量的な解析を行うため、nLw551をプリュームの指標として定義付けた。またユーコン川の流量と積雪深のデータを使用し、nLw551の値から得たプリュームの面積を算出して比較を行った。

結果と考察

流量と積雪深とを比較すると、どの年においても積雪が終わってすぐの5月から6月初中旬に年間の最大流量がみられた。また流量や最大流量の時期は各年で大きく異なることも明らかになった。

衛星データから各調査ボックス海域で抽出した輝度値の変動から、その季節変動が明らかになった。溶存物質や植物プランクトンの変動は雪解けが起こる6月に最大値をとり、bbpによる粒状物質の変動は氷河融解の8月・9月に最大値をとり、これらの季節変動が異なることが明らかになった。懸濁物の指標とされるnLw551の輝度値と流量を比較すると、流量と輝度値には明確な関係がなく、河口付近(調査ボックス海域1,2,3)では8月・9月の間に輝度が高くなっていた。これよりnLw551は粒状物質の濃度に関連し、bbpで説明することが可能であると考えた。bbpの値からnLw551の指標を決定してプリュームの面積を算出した結果、その面積と流量とは大きな相関はないが、どの年でも8月から10月にかけて最大となることから、ユーコン川の河川水プリュームは流出水にどれだけ氷河融解の粒状物質が含まれているかによって変動していることが示唆された。

キーワード:ユーコン川,河川水プルーム,衛星リモートセンシング

Keywords: Yukon River, Plume, MODIS, Remote Sensing