

石狩湾沿岸における海底堆積物の主成分分析（多変量解析法）による解析

Analysis of submarine sediment in the littoral of Ishikari Bay on Hokkaido by using the principal component analysis

菅 和哉[1]

Kazuya Suga[1]

[1] 地質研・海洋

[1] Marine, G.S.H

石狩湾に流入する河川の河口付近の底質の分布や移動状況を調べ、海岸侵食との関連性や河川流出物の底質に与える影響を知る目的でこの調査を実施した。対象河川は、石狩川と余市川であり、両河口周辺で海底堆積物の採取を行った。採取試料に対し、粒度分析・砂粒組成・元素分析を行い、10元素の定量値より多変量解析の一手法である主成分分析を河口別に行った。これらの分析により、両河口から沖合いまたは海岸方向に広がる堆積物の分布状況を把握することができた。また、調査海域外から供給される碎屑物の存在も認められた。

近年、石狩湾沿岸では砂浜の侵食が多くの海岸で見られ、海岸や沿岸海底の堆積物の移動や底質の変化が生じているものと考えられる。このため、石狩湾に流入する河川の河口付近の底質の分布や移動状況を調べ、海岸侵食との関連性や河川流出物の底質に与える影響などを知る目的でこの調査を実施した。対象とした河川は、当海域で比較的大きな流量を持つ石狩川とその西約50kmに位置する余市川である。以下の調査結果は、菅・濱田(2001)の報告にも記載されている。

石狩川河口では、汀線沿い20km、沖出し4.5kmの範囲において139点の海底堆積物の採取を行った。余市川河口では、汀線沿い5km、沖出し3kmの範囲において48点の海底堆積物の採取を行った。採取した試料に対し、粒度分析・砂粒組成・元素分析を行った。元素分析では、試料を乾燥後メノウ乳鉢ですりつぶし、10元素について機器分析を行った。10元素のうち、Cu, Pb, Zn, Ni, Co, Cr, Mnについては、粉末試料0.2gをフッ化水素酸、硝酸、過塩素酸により酸分解し水溶液とした後、偏光ゼーマン型原子吸光光度計で定量した。Fe, Ca, Mgについては、粉末試料をアルミキャップにいれ加圧固化し、蛍光X線分析装置により定量した。

各元素の定量値より、多変量解析の一手法である主成分分析を河口別に行った。この手法は各元素の含有量または量比が類似している試料を同一グループにまとめる方法であり、田中ほか(1986)の文献を参考にしてプログラミングを行った。本調査では計算で求めた各試料の第一、第二、第三の各主成分得点をグラフにプロットし、グループ分けを行った。各主成分得点は、各元素の含有量に基づく試料間の差を表す数値である。第一主成分得点は、各試料間の差が最大となるよう算出した元素毎の因子負荷量と各含有量の積を求め、それぞれの積を加算したものである。第二主成分得点は、グラフ上で第一主成分軸と直交する軸における試料の位置、第三主成分得点は第一および第二主成分軸と直交する軸における試料の位置を示している。

主成分分析による解析の結果、石狩川河口では、河口からその沖合い、さらに西側に連なるA, B, C, D, Eの各グループが図に示すように存在する（本調査域の北西側は、今回はサンプリングしていない）。この連なりはシルトや泥分の移動方向にほぼ対応するものと考えられる。また、海岸から1km以内では、汀線にほぼ平行に分布するグループ(図のL, J)がみられ、粒度組成からは細砂・中砂にほぼ対応する。Lは石狩湾新港を挟んで西側にも分布する。さらに西側には、本調査域の西側海域から運ばれたと考えられるグループが存在する(I, I', H, G, K)。これらのグループは石狩川河口から流出した堆積物と沖側ではFで、岸側ではMの西側付近で主に交わるようである。

余市川河口における海底堆積物の移動状況は次のようである。余市川は、北に開いた余市湾の南西奥に河口を持つ。主成分分析から同湾の堆積物は余市川からの流出物の影響を大きく受けていると考えられ、同河口から北西側に扇状に連なる四つのグループが存在する。また、同湾外の西側海域からも砂の供給を受けており、同湾の西側沖合いの堆積物にその影響がみられる。同湾奥の余市川河口からその東側にかけての海岸近くの堆積物には、余市川などの河川や海食崖からの供給物のうち比較的粗粒なものが残留しているものと考えられる。

参考文献

菅 和哉・濱田誠一(2001)：石狩湾奥の沿岸堆積物と海岸侵食。北海道立地質研究所報告，第72号。

田中 豊・垂水共之・脇本和晶(1986)：パソコン統計解析ハンドブック。多変量解析編。共立出版株式会社。

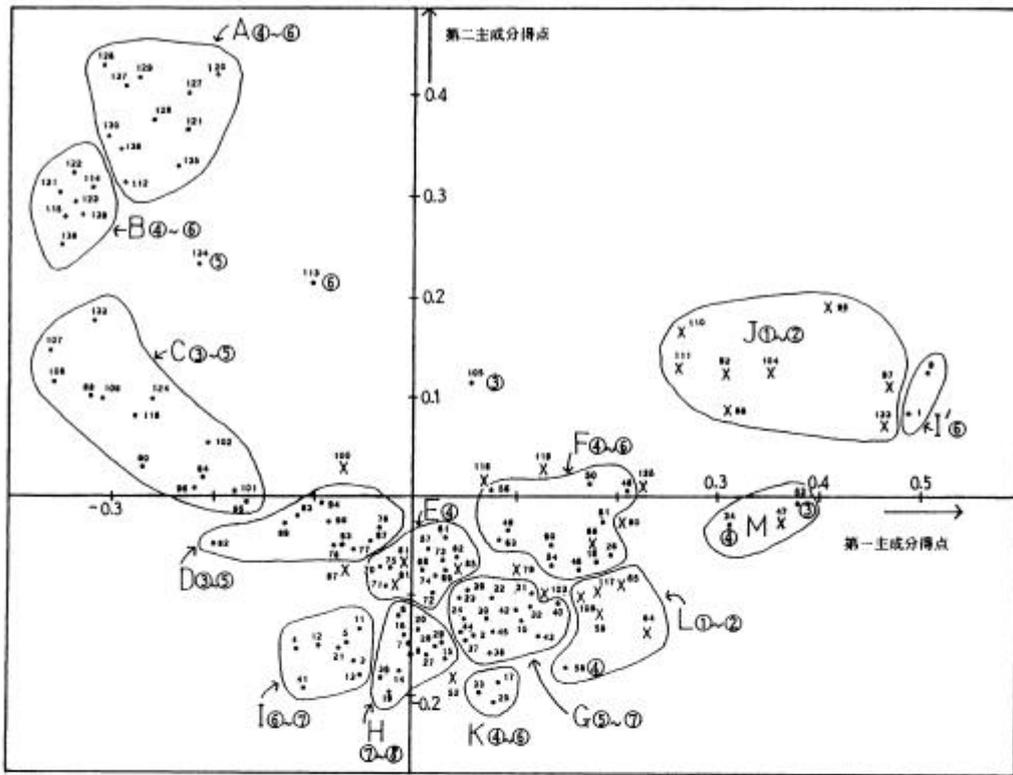


図 主成分得点分布(石狩海域)
 A~L: グループ分け。丸囲いの数字は第三主成分得点のランク値。ただし、×印は同ランク値が②以下
 Fig. Factor scores of the principal component analysis on the Ishikari sea.

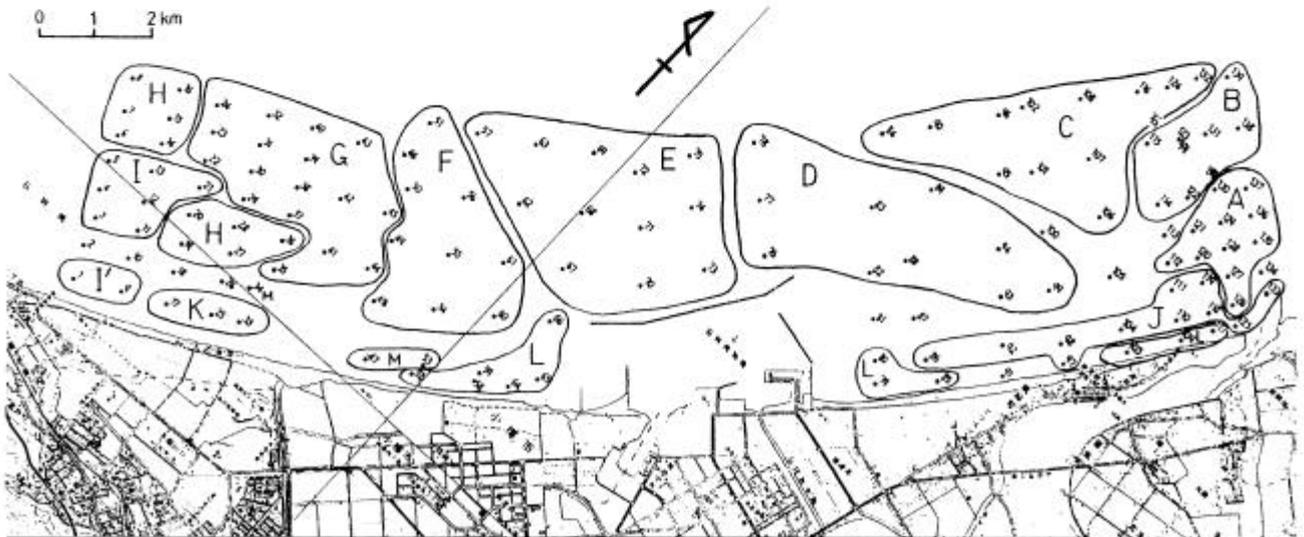


図 主成分得点による各地点の区分(石狩海域)
 (国土地理院発行の5万分の1地形図「石狩」、「小樽東部」、「札幌」、「銭函」を使用)
 Fig. Classification of sampling points by factor scores.