

海岸の礫形態と漂着油の自然残留特性

Shape of coastal gravel and natural persistence of stranded oil

濱田 誠一 [1]

Sei'ichi Hamada[1]

[1] なし

[1] none

<http://www.gsh.pref.hokkaido.jp/map/shore1/index.htm>

現在サハリンでは石油天然ガスの開発が活発化している。石油生産量の増加に伴い、今後数年の間に北海道沿岸を通過するタンカーは夏期冬期ともに増大することが予想されている。油流出事故を発生させないことに最大限の努力が払われるべきであるが、万が一の大規模な油流出事故が沿岸で発生した場合、ナホトカ号事故の貴重な教訓を振り返ると、流出した全ての油を人為的に完全に回収することは不可能と考えておくことも必要もあり、回収の費用対効果や回収作業そのものによる自然への負荷を考慮すると、力づくで完璧に回収する事は合理的ではないとも言える。このため波や潮流などの自然の力により海岸に漂着した油が自然に洗い流されやすい海岸と、反対にその力が弱く自然には油が除去されにくい海岸とを客観的に評価区別し、人が防除作業を行う必要性や優先度の高い海岸を考慮し効率的な防除作業のための情報として整理しておく必要がある。米国ではESImapと呼ばれる沿岸情報図を整備し、油汚染事故の被害を深刻に受ける海岸の場所を客観的に把握するための情報準備を行っている。

本研究ではESImapの海岸線分類手法の一部に地学的要素をさらに盛り込み、海岸の礫形態情報から油の自然残留特性の関連性について検討を行った。我が国は1997年1月に日本海沿岸の広い範囲において、ナホトカ号重油流出事故の影響を受けた。この事故の数年後に行った油残留特性調査では、角礫が堆積し漂着ゴミが多く漂着する場所に、漂着油がより多く残留していることが明らかとなった。岩石の風化や破砕などにより生産された碎屑物は、初期には一般に尖った形状を呈しており、それらが運搬や衝突する過程等において角が摩滅され、丸みを帯びた形状に変化する。海岸のレキ形状が角張っているのは、岸に波の打ち寄せる波の頻度が低いいため、レキが転動しにくいためであり、このことはレキ浜に漂着した油を洗い流す波の作用を受けにくいことを意味している。一方、海岸にゴミが漂着していることは、漂流ゴミと類似した挙動をすると考えられる漂流油も、打ち寄せる可能性があることを意味している。角レキの浜で漂着ゴミが残る海岸に漂着油が多く残留するのは、漂流物は打ち寄せられるが、その後波で洗われにくい環境を示すものであると考えられる。

本調査では、油が漂着した礫浜の礫形状をより定量的に調査するべく、礫の輪郭形状を数値化し、油の残留年数との相関について検討を行った。礫の形状の測定評価技術には目覚ましい進歩があるが、本調査では汎用性および僻地の海岸での調査しやすさを考えた上、安価な手法とすることを念頭におき、一般のデジタルカメラを利用した2次元レベルの礫形状評価を行った。解析ソフトにはフリーソフトのImageJとエクセルを用いた。

礫の「丸み」を数値化する指標には、旧来からWadellによる円磨度Roundnessと球形度Sphericityがある。またこれらRoundnessとSphericityの印象図も多く作成され、肉眼で見た礫の形態と標本図を見比べ、現地調査で形態調査が行える工夫が図られてきた。早川・小口は、レーザースキャナ計測に基づく礫表面の三次元形状分析を行い、従来測定が困難であった礫の表面積を求めると、礫の形状を定量的に評価し、レーザースキャナによる実測から得たRoundness円磨度と、体積/(表面積³ (長軸長×中軸長×短軸長))に高い相関性を見いだした。近年では、パーソナルコンピュータ上の画像解析が容易となり、断面形状の面積Areaおよび輪郭の長さPerimeterを測定できるようになったことから、「4(面積/輪郭長²)」の数値や、「輪郭長²/投影面積」の値、「粒子と同体積の球の直径(名目直径)/外接円の直径」の値を使用した指標などが得られている。

本研究では、現地調査におけるデジタルカメラ撮影で得たレキ形状の投影画像を解析し、上記のパソコン画像解析による指標評価とともに、レキの輪郭形状に関する幾何学的指標の作成を試みた。試みた指標の一つは、レキの輪郭を全て720角形に変換し、この外角を元にした数値を評価するものであり、これまでのパソコン画像解析による指標値よりも、角レキ海岸と円レキ海岸を区別できる結果を得た。この評価方法を元に、レキ形状とナホトカ号事故による海岸漂着油の残留年数との相関性を検討した結果、残留年数と指標値に相関性が見られた。まだ検討すべき課題も多いが、この調査評価方法についての説明を行う。