

戦-51 河口域環境における物質動態評価手法に関する研究

研究予算：運営費交付金（一般勘定）
研究期間：平成 21 年度～平成 23 年度
担当チーム：寒地水圏研究グループ（水環境保全）
技術開発調整監付（道央支所）
研究担当者：浜本聡、桑原誠、水垣滋、鳥谷部寿人
林田寿文、石谷隆始、菊地渉

【要旨】

流域及び河口・沿岸域の長期的な土砂動態の把握と放射性同位体分析による浮遊土砂トレーサの探索を行った。その結果、過去 36 年間の鶴川河口への土砂流出について、近年の頻発している豪雨により、1997 年以降急激に増大している可能性が示唆された。また 1994 年～2007 年の深淺測量データから、河口の地形は流域からの融雪や降雨による出水イベントによって大きく変化することが示唆された。異なる地質流域における浮遊土砂生産源の天然放射性同位体を分析したところ、岩石で区分される地域を判別できることがわかった。このトレーサを用いることで、浮遊土砂に対する各岩石の寄与を推定できる可能性が示された。

キーワード：浮遊土砂, 河口域 放射性同位体トレーサ, 鶴川, 沙流川

1. はじめに

河川の河口域における干潟やその近傍の湿地は、渡り鳥の重要な休息の場であり、北海道を代表する自然環境を形成する。近年、海岸の侵食に伴う干潟の消失が指摘されており、国土保全だけでなく生態系保全の観点からも海岸侵食の防止が求められている。海岸の侵食や河口域の干潟形成には、沿岸の漂砂環境だけでなく、河川流域の流況（融雪出水の影響を含む）や土砂生産・流出過程が大きく影響する。これまでに、流域や沿岸域での土砂動態については、各領域・関係機関において様々な調査・解析が行われてきており、近年になって河川上流域から海域まで一貫した研究事例がみられるようになった¹⁾。しかし、これもダムを上流端とした流砂系での事例であり、土砂の生産源（流域）から堆積域（氾らん原・沿岸・海岸）を一連のシステム（流砂系）として捉えて検討された事例はほとんどみられない。海岸や干潟を保全していくためには、流域から沿岸域までの流砂系において、長期的に土砂動態を把握する必要がある。

鶴川河口域は、北海道でも最大規模の河口干潟があった。過去 30 年で約 300 m の海岸侵食が起きており、干潟が消失、越波被害なども生じている²⁾（図-1）。流域での土地利用開発や河川改修、河床での砂

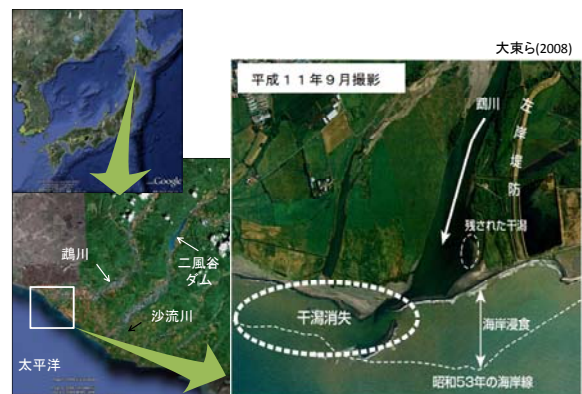


図-1 鶴川河口域における海岸侵食と干潟消失（大東ら²⁾を改変）

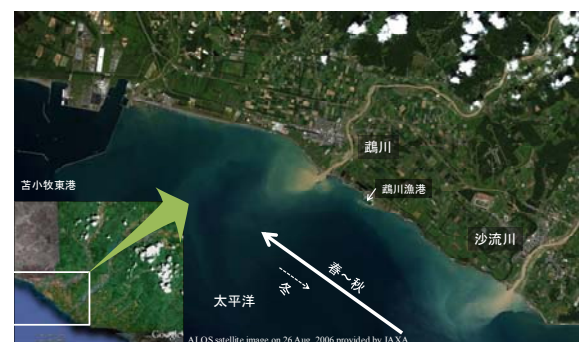


図-2 鶴川沿岸域の濁水の移動（2006.8.26 撮影 ALOS 衛星画像: JAXA 提供）

利採取などが河口・沿岸域への土砂流出量に大きく影響している可能性がある。また、近年の気候変動

による豪雨の増加傾向は北海道でも認められており³⁾、積雪地域に特徴的な融雪による土砂生産・流出は極めてインパクトが大きい⁴⁾。したがって、流域の土砂動態を把握することが河口沿岸域の土砂動態や地形変化を把握する上で重要である。また、土砂流出イベントが生じる春から秋にかけての鶴川沖の潮流は主に東から西方向であり(図-2)、鶴川流域だけでなく沙流川流域からの流出土砂が大きく関わっている可能性がある。

鶴川及び沙流川沖の沿岸流による土砂動態については、これまでも多くの調査・研究が行われている^{5),6),7)}。しかし、これらの研究は短期的な土砂流出イベントについて検討したものであり、長期的な流域の土砂動態と連動して検討された事例はみられない。干潟や海岸といった海岸地形の保全を考えるためには、流域と沿岸域の長期的な土砂動態を把握し、連動して検討することが重要である。

本研究の目的は、健全な干潟の形成・維持手法の提案に資するため、流域及び河口・沿岸域の土砂動態を長期的に把握すること、また山から海まで一貫した土砂動態の新たな調査手法を開発することである。まず、流域及び河口・沿岸域の長期的な土砂動態を把握するために、公的機関の調査成果の収集と文献調査を行った。また、流域土砂の移動実態の把握と新たな調査手法の開発のため、水文観測、土砂生産源及び浮遊土砂調査を行い、放射性同位体分析による浮遊土砂トレーサの探索を行った。

2. 方法

2. 1 研究対象流域

調査対象流域は、北海道中央部の鶴川流域及び沙流川流域とした(図-3)。鶴川は、流域面積 1270 km²、幹川流路延長 135 km の一級河川である。北海道勇払郡占冠村の狩振岳(1323 m)に源を發し、占冠村においてパンケシュル川、双珠別川等を合わせ、赤岩青巖峽を流下し、むかわ町穂別において穂別川を合わせ、むかわ町市街地を経て太平洋に注いでいる。河床勾配は、源流から占冠村市街地までの上流域で 1/150 以上、占冠村ニニウから川西頭首工付近までの中流域で約 1/100~1/1000、川西頭首工から河口までの下流域で約 1/1000 である⁸⁾。

沙流川は、流域面積 1350 km²、幹川流路延長 104 km の一級河川である。日高山脈の熊見山(1175 m)に源を發し、ほぼ南西方向に流下している。途中、ペケレベツ岳(1532 m)、芽室岳(1754 m)、ルベシ



図-3 調査対象流域

べ山(1740 m)、ピパイロ岳(1917 m)等に源を發するウエンザル川、パンケヌシ川、千呂露川等と合流し日高町本町に至る。さらに戸蔦別岳(1960 m)、幌尻岳(2052 m)に源を發する額平川等の支川と合流し、平取町本町の市街地を経て日高町富川にて太平洋に注いでいる⁹⁾。河床勾配は、岩知志ダムより上流で 1/130~1/50、岩知志ダムから二風谷ダムまでの中流域で約 1/190、二風谷ダムから河口までの下流域で 1/500~1/800 である¹⁰⁾。

鶴川及び沙流川流域は、太平洋側西部気候区(表日本型)に属し、太平洋岸から内陸へ南北方向にやや細長い形状の地域である。海岸部の夏は、沿岸を何かする親潮の影響で、あまり昇温せず海霧を伴う冷涼な日が続く。また冬は、シベリア大陸からの影響が弱いため、積雪量の少ない比較的穏やかな気候となり晴天の日が多い。年平均降水量は、鶴川流域では上流域の占冠で 1300 mm、下流域の鶴川(むかわ)で 1000 mm、沙流川流域では、上流域の日高で 1353 mm、下流域の日高門別で 975 mm である¹⁰⁾。

地質はきわめて複雑に入り組んでいる。鶴川流域では、上流より日高帯、空知-エゾ帯、新第三紀堆積岩類が分布する。日高帯は日高山脈を構成する地質帯で、白亜紀から古第三紀の堆積物および変成岩類・深成岩類などからなる。空知-エゾ帯はジュラ紀~白亜紀の堆積物で、砂岩・泥岩が主に分布する。また、一部に蛇紋岩などの変成岩類が分布する。砂岩および泥岩からなるエゾ累層群の泥岩類は軟質で開析の進んだ山地を形成する。また蛇紋岩は地すべりや斜面崩壊を起こしやすい。新第三紀の堆積岩類は、礫岩・砂岩・泥岩からなる。これらは比較的軟質で、起伏の少ない山地を形成している⁸⁾。

沙流川流域では、古生層の一部を除き主に白亜紀

層と新第三紀層より成り立つ各種の層群と貫入岩で形成されている。貫入岩帯は主稜部に発達し、火成岩類では斑禰岩、カンラン岩、変成岩では結晶変岩・変麻岩が多い。層群では水系の東側より、黒色粘板岩・細砂岩のなかに硅質岩・輝緑凝灰岩を介在又は互層する日高累層群、砂岩・泥岩を主とする富良野層群、輝緑凝灰岩を主に硅質岩・粘板岩等を含む空知層群（この層群には蛇紋岩が振内北部から左岸にかけて分布する）などが南北に帯状に連なり、そしてその両側には滝の上層・川端層から成る新第三紀層が連なっている。地表は一般に砂礫を混入した砂壤土・植壤土でおおわれているが、川に面する急斜地では基岩の露出している箇所が多い。下流部においては、土砂の堆積等で土壌も厚いが、表層には樽前火山灰が5~20 cm程度堆積している¹⁰⁾。

土地利用は、ほとんどが森林に覆われている。鵜川流域は森林、農地及び市街地がそれぞれ82%、5%及び13%であり、沙流川流域ではそれぞれ88%、6%及び6%となっている。

2. 2 研究方法

まず、鵜川流域の水・土砂流出の長期的傾向を把握するために、水文データとL-Q式による土砂流出量の経年変化を調べた。水文および水質データは北海道開発局室蘭開発建設部および北海道開発土木研究所による鵜川橋（河口から2.55 km）における観測データを用いた。次に、海岸の変化傾向を把握するため、深浅測量データに基づき海岸地形の経年変化を調べた。さらに河口・沿岸域に到達する土砂の生産源を把握する手法を構築するため、様々な地質流域において生産源土砂を採取し放射性同位体特性を調べた。また、実際に浮遊土砂を採取し、どのような地質から生産されたものか、異なる地質からの寄与を算出した。

3. 研究結果

3. 1 鵜川流域の水・土砂流出の長期的傾向

流域の土地利用開発や気候変動による降雨パターンの変化は流域からの浮遊土砂流出量を増加させることが世界各地で報告されており、土壌流亡や海域での水質に影響を及ぼすなど問題となっている。北海道の鵜川流域でも、出水時の濁質による漁業への影響など、浮遊土砂に関わる諸問題が指摘されており、これまでも出水イベントによる浮遊土砂や栄養塩の流出について調査が実施されてきた⁴⁾。1960年代より北海道開発局の水文観測により降水量や流

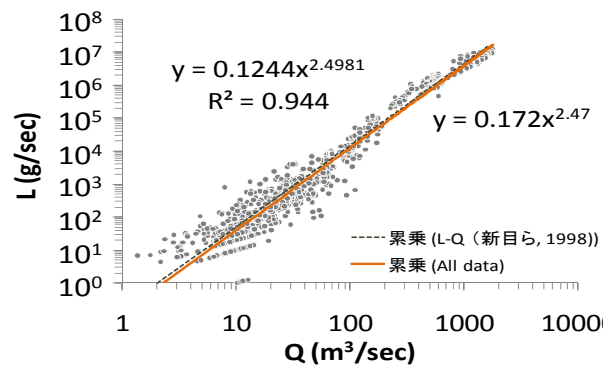


図-4 鵜川橋（河口より2.55 km）における流量-流出土砂量

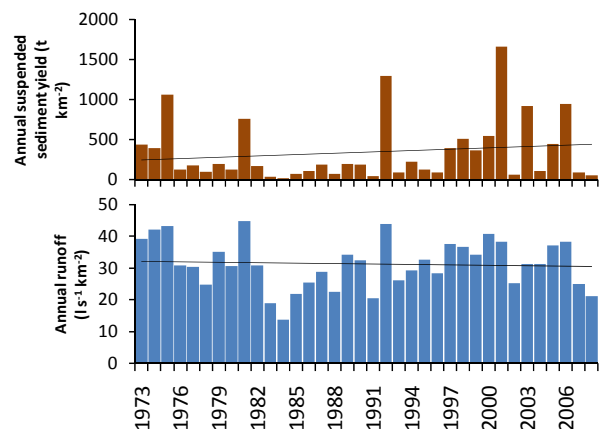


図-5 鵜川における年間浮遊土砂・水流出力

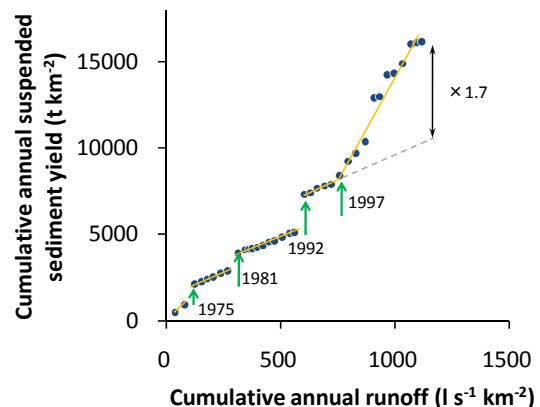


図-6 浮遊土砂量の経年変化

量のデータが蓄積されているが、長期的な水・土砂流出特性は整理されていないのが現状である。そこで本研究では、鵜川流域（流域面積1270 km²、主流路長135 km）の水・土砂流出の季節変動及び年々変動を明らかにすることを目的に、北海道開発局室蘭開発建設部の観測データを基に、過去36年間の水・土砂流出の実態を整理した。解析に用いたデータは1973年~2008年の降水量（6~11観測所）及び流量の時間データである。また浮遊土砂濃度は、北海道

開発局室蘭開発建設部による定期水質試験結果（1968～2008年）と北海道開発土木研究所（現（独）土木研究所寒地土木研究所）が行った1997年8月降雨出水及び1998年融雪出水の観測データを用いた。浮遊土砂濃度と流量を乗じて浮遊土砂量を算出し、流量と浮遊土砂量との関係式（L-Q式）を構築した（図-4）。鵜川流域の水・土砂流出量の季節変動は明瞭であり、主に4～5月の融雪期と8～9月の降雨出水期によって特徴付けることができた。水流出は年平均981mmであり、融雪期は年流出量の35%を、降雨出水期は24%を占める。浮遊土砂の年平均流出量は443 t/km²であり、融雪期はその20%、降雨出水期は71%を占めたが、8月だけで48%を占めていた。水・土砂流出量の年々変動をみると、年水流出量は435～1414 mmの間で多寡はあるものどくに傾向はみられず、一方の年浮遊土砂量は13～2558 t/km²と大規模な出水イベントに依存して2オーダーの開きがあった（図-5）。年間の水流出量と浮遊土砂量を1973年から2008年まで累積的にプロットしたところ、1997年以降、水流出量に対する浮遊土砂量の割合は4倍以上に増加する傾向が認められた（図-6）。これは、8～9月に大規模な降雨出水が頻発したことに起因しており³⁾、近年の集中的な降雨イベントが流域の浮遊土砂流出に大きく影響することが明らかとなった。

3.2 鵜川河口・沿岸域の地形変化と土砂動態

河口域の汀線変化及び沿岸域の土砂動態を明らかにするため、1994年（平成6年）8月から2007年（平成19年）2月まで鵜川河口域周辺5km区間で実施された深淺測量のデータ（北海道室蘭土木現業所）を用いて、13年間の海岸地形の変化を調べた（図-7）。河口域に注目してみると、ダイナミックに地形が変動していることが容易にわかる。H6～H9年2月まではほぼ河口が閉塞されるように土砂が堆積しており、平成10年8月に右岸方向に河口が開いている。平成9年2月～平成10年8月の間に比較的大きな出水イベントがあったと想定される。平成11年2月にはまた閉塞し、平成12年8月には河口の両岸とも大きく沿岸方向に砂嘴が伸びるように河口が開いたことから、この直前に流出イベントがあったと思われる。平成13年～平成15年には2月と8月に深淺測量が行われており、河口は2月に閉塞し、8月に大きく開いている様子がわかる。それ以降も概ね冬季には河口が閉塞し、夏に河口が開くという傾向が見られる。また、河口が閉塞しているときには、その沿岸側に水深の浅い（標高が0に近い）円弧状の地形がみられ、河口テラスが形成されていることがわかる。

鵜川漁港の左岸では海岸が安定しているように見えるが、サンドポケットへの土砂堆積が確認される

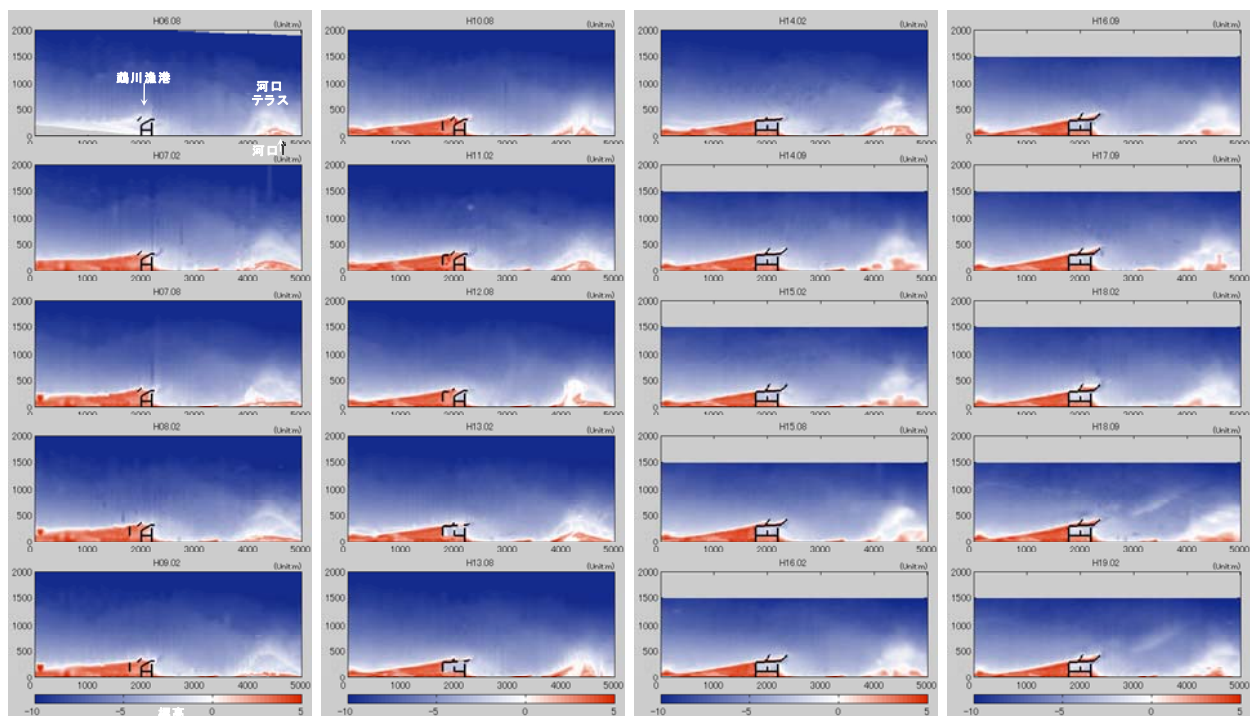


図-7 鵜川河口域周辺における海岸地形の経年変化

ことから、東から西への沿岸漂砂の動きが伺える。戸巻ら¹¹⁾は鷓川海岸が1970年の鷓川漁港建設以降、侵食傾向にあることを空中写真判読より指摘している。Hayashiら¹²⁾は、空中写真判読より過去40年間で約300mの汀線後退があり、河口域の詳細な深淺測量データから2000年～2006年の河口の土砂堆積量の経年変化を調べ、融雪や台風による河川の出水イベントによる土砂堆積があるものの、河口の土砂堆積量が現在でも減少傾向にあることを指摘している。閉塞した河口の開口の要因については、融雪出水や夏期の降雨出水が影響している可能性があるが、測量が2月と8月または9月の年に2回の実施であることから、詳細な要因はわからない。これらのことから、河口域の土砂動態を長期的に把握するためには、時空間スケールにおいて密な深淺測量による土砂収支の定量的な把握と、過去の流量・流出土砂量データ、波浪データとを関連づけて検討する必要がある。

3.3 浮遊土砂のトレーサ探索

地殻活動が盛んな日本では河川流域からの土砂生産が活発であるため、山から海まで水系一貫した土砂管理が必要である。とくに浮遊土砂は山地から海域まで一気に流下するため、生産源における対策が重要である。浮遊土砂を大量に河川に供給する地すべりや斜面崩壊といった大規模な土砂生産は地質に大きく依存する可能性があり¹³⁾、その土砂供給量を推定することは流域の土砂管理計画を立案する上で極めて有用な情報となる。これまでも河床材料¹⁴⁾や海岸砂¹⁵⁾を対象に岩石や鉱物、元素組成をトレーサとした粗粒砂礫の生産源推定がなされてきたが、浮遊土砂については調べられていない。近年、放射性降下物をトレーサとした浮遊土砂生産源の推定が行われている¹⁶⁾。放射線量は岩石によって異なることが知られており¹⁷⁾、天然放射性同位体を用いて異なる地質の浮遊土砂生産源を判別できる可能性がある。本研究の目的は、異なる地質流域の浮遊土砂生産源を推定するために、天然放射性同位体を用いた浮遊土砂トレーサを探索することである。異なる地質流域における崩壊裸地斜面の表層土壌と浮遊土砂を採取し、 γ 線分析により天然放射性同位体を定量評価し、統計解析を用いて判別可能な生産源の地質区分とトレーサを探索した。

3.3.1 調査地及び野外調査 調査対象流域は鷓川

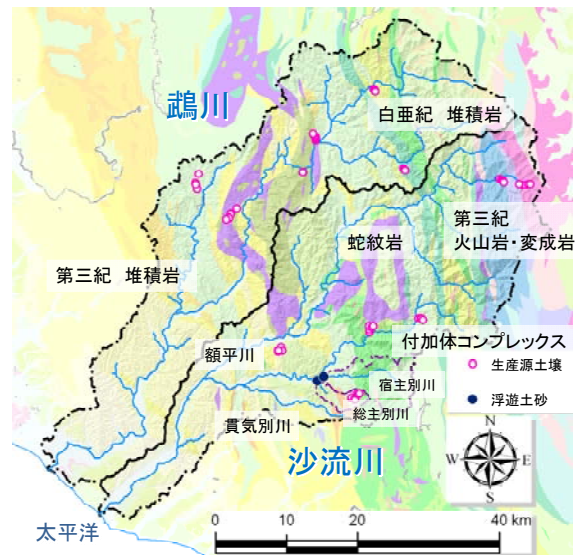


図-8 調査対象流域とサンプリング地点



図-9 浮遊土砂サンプラー

(1270 km²) 及び沙流川流域 (1350 km²) とした (図-8)。異なる地質の放射性同位体を調べるため、GISと1/20万シームレス地質図(産総研地調総合センター)を用いて13の小流域を調査地とし、崩壊裸地斜面の表層約5cmから土壌試料を採取した。また、沙流川水系額平川流域総主別川(M6)及び宿主別川(S8)の末端部に浮遊土砂サンプラーを設置し(2009年10月～12月; 図-9)、浮遊土砂を回収した。

3.3.2 分析方法 採取した土砂試料は、35～40℃で風乾した後、500 μ mメッシュのふるいで篩別してポリエチレン容器(ϕ 15 mm、高さ50 mm、容積5 ml)に充填し、密閉後21日以上静置したものを γ 線測定試料とした。 γ 線分析には、高純度Ge井戸型検出器付き γ 線波高分析装置(Ortec GWL-120-15; SEIKO



図-10 ガンマー線波高分析装置

EG&G MCA7600) を用い (図-10)、標準線源でエネルギー校正及び効率校正を行った。放出されるγ線を1試料につき8時間以上測定し、天然放射性同位体のウラン-238系列、トリウム-232系列、ウラン-235系列、カリウム-40、及び人工放射性同位体セシウム-137と放射性降下物の過剰鉛-210の13種類について定量分析した。

3.3.3 解析方法 生産源土壌の採取地点を、地質図により6種類の基準(地質紀1、地質紀2、地質区分1、地質区分2、岩石、小流域)で分類した。異なる基準の分類グループを判別できるトレーサの組合せを抽出するため、Wallingら¹⁹⁾の統計解析方法にしたがいノンパラメトリック(Kruskal-Wallis)検定及び判別分析を行った。さらに抽出されたトレーサ組合せを用いて主成分分析を行い、生産源土壌と浮遊土砂のトレーサ特性の関係を検討した。

3.3.3 結果と考察

定量分析を行った13種の放射性同位体についてノンパラメトリック検定を行った結果、8~10種の放射性同位体についてグループ間で有意差が認められた。有意差が認められた同位体を対象に判別分析を行ったところ、正答率が最も高かったのは岩石区分をPb-212, Ac-228及びK-40を用いて判別した場合(76.4%)であった。これら3つの同位体を用いて主成分分析を行ったところ、第2主成分までで96.6%を説明できた。第1及び第2主成分(それぞれPC1、PC2)による散布図上で、岩石グループ毎に分布が異なっていたが、付加コンプレックスは玄武岩ブロックと付加体基質(堆積岩)に2区分に分別するこ

とができる(図-11)。このように、天然放射性同位体を用いて土砂生産源を岩石の種類によって判別できることがわかった。

岩石の判別に用いた主成分軸を用いて総主別川(S6 ss)と宿主別川(S8 ss)の浮遊土砂を散布図上にプロットした(図-12)。浮遊土砂は岩石別生産源の主成分スコアの中に分布しており、異なる岩石からの寄与を算出できることが示唆される。PC1及びPC2をトレーサ特性としたMixingモデル⁶⁾により岩石別生産源岩石の寄与率を計算したところ、流域による岩石別面積の違いをよく表していた(図-13)。額平川流域では2003年に崩壊がいたるところで発生し、河道に大量の土砂が供給されている。とくに白亜紀の堆積岩はスレーキングにより容易に細粒化し流出しやすく¹⁸⁾、浮遊土砂に大きく寄与したものと推察される。このことから、天然放射性同位体をトレーサとして浮遊土砂の岩石別生産源を推定できることが示唆された。

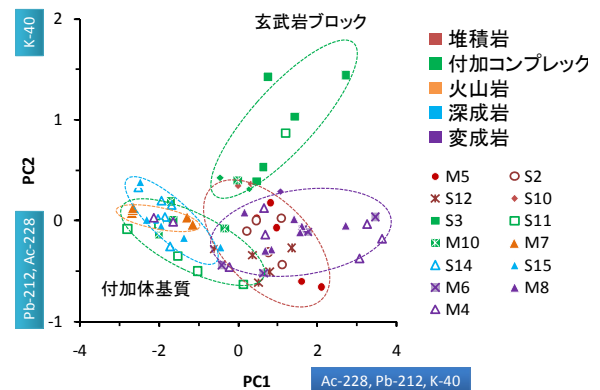


図-11 岩石別の主成分軸散布図

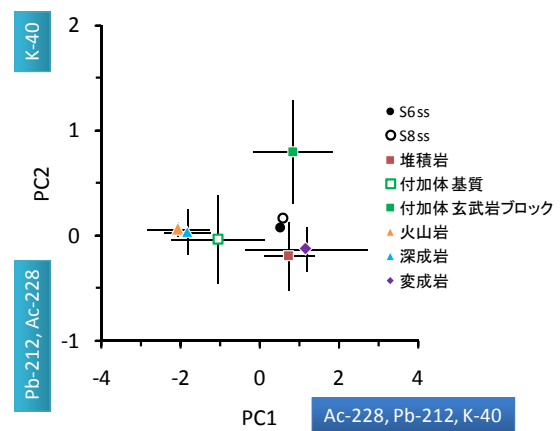


図-12 生産源と浮遊土砂の岩石別トレーサ特性

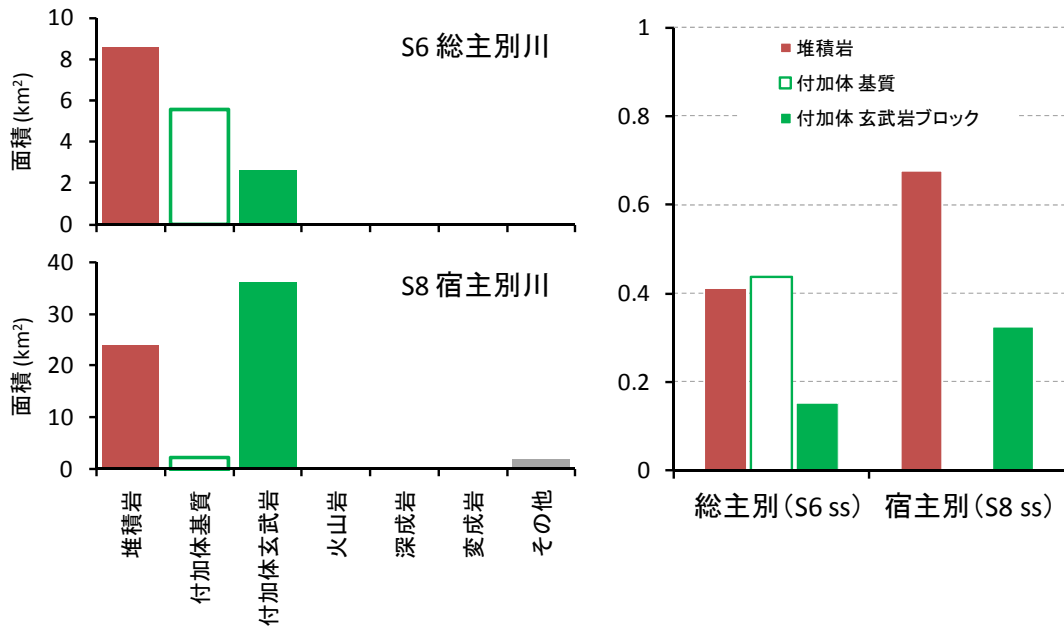


図-13 流域の岩石別面積 (左) と浮遊土砂に対する岩石の寄与 (右)

4. まとめ

本研究では、流域及び河口域の長期的な土砂動態と放射性同位体を用いた浮遊土砂トレーサについて検討を行った。その結果、以下のことがわかった。

- ・過去 36 年間の水流出は、年々変動はあるものの傾向は見られなかった。L-Q 式で推定した流出土砂量は 1997 年以降、急激に増大していた。近年の頻発している豪雨による流量の増大が大きく影響していると考えられる。

- ・鶴川河口の地形変化は季節変動があり、流域からの土砂流出に大きく影響される可能性が高い。

- ・岩石起源の天然放射性同位体を用いることで、異なる岩石の土砂生産源を判別できるトレーサ特性を抽出できた。このトレーサ特性を用いて浮遊土砂に対する様々な岩石からの寄与を推定した結果は、流域の岩石が占める面積率とよく対応していた。

今後は、浮遊土砂といった微細土砂のみならず、河口・海岸地形の構成材料となる粗粒土砂のトレーサとして放射性同位体の有効性を検証する必要がある。トレーサの有効性が確認できれば、河口・沿岸域の堆積土砂の生産源評価が可能となり、長期的な流域の侵食履歴と河口・沿岸域の地形変化との関係を検討できる可能性がある。

謝辞

国土交通所北海道開発局室蘭開発建設部および北海道室蘭土木現業所 (当時) より、現地観測データ

を提供いただいた。また、寒冷沿岸域チーム・大塚淳一研究員には測量データの解析にご協力いただいた。ここに記して謝意を表す。

参考文献

- 1) たとえば佐藤慎司, 宇多高明, 岡安徹也, 芹沢真澄: 天竜川ー遠州灘流砂系における土砂移動の変遷と土砂管理に関する検討. 海岸工学論文集 51: 571-575. 2004 年
- 2) 大東淳一, 須田誠, 村上泰啓: 日高・胆振地方の海岸変遷と保全の取り組み. 第 51 回(平成 20 年度)北海道開発技術研究発表会: 環-47. 2008 年**月
- 3) 菊地渉, 村上泰啓, 石谷隆始 (2008) 北海道内の豪雨傾向の地域・経年特性について. 北海道開発局技術研究発表会概要集 平成 20 年度: AA-22
- 4) 新目竜一, 船木淳悟: 鶴川における SS 流出負荷特性について. 土木学会年次講演会概要集 平成 10 年度: 141-142. 1998
- 5) 船木淳悟, 新目竜一: 鶴川河口海域における洪水後の土砂拡散について. 水工学論文集 43: 449-454. 1999.2.
- 6) 山崎真一, 奈良俊介, 宮下将典, 新山雅紀, 山下俊彦: 鶴川河口海域における流動と底質の堆積・移動特性. 海岸工学論文集 47: 646-650. 2000 年.
- 7) 山下俊彦, 宮下将典, 山崎真一, 渡邊康玄: 河川から供給された物質の河口沿岸域での挙動. 海岸工学論文集 47: 1026-1030. 2000 年.
- 8) 北海道開発局: 鶴川水系河川整備計画, p1, 2009 年 2 月.
- 9) 北海道開発局: 明日につなぐ、川づくり沙流川流域の

未来へ向けた河川整備－沙流川水系河川整備計画 [変更] (直轄管理区間), p1, 2007年3月

- 10) 国土交通省河川局: 沙流川水系流域及び河川の概要, 沙流川水系河川整備基本方針. 2005年11月
- 11) 戸巻昭三, 柏葉導徳, 竹沢三雄, 後藤浩: 鶴川海岸における海岸地形について. 海洋開発論文集 23: 1045-1050. 2007年
- 12) Hayashi K, Horie T, Imazu Y, Hiramori H, Kikuchi T, Tanaka H: Morphodynamics at river mouth; Mu River mouth, Japan. Proceedings of the 31th International Conference Coastal Engineering 2008, 3: 2268-2280. 2008.
- 13) たとえば村上泰啓: 航空レーザー測量結果を用いた沙流川流域の微地形判読と基盤岩の土砂生産特性について. 河川技術論文集 14: 127-132. 2008年
- 14) たとえば大石哲, 砂田憲吾, Sisinggih D, 宮沢直季: 鈹物組成を用いた富士川流域における土砂生産源推定に関する基礎研究. 水工学論文集 54: 673-678. 2010年3月
- 15) たとえば福山貴子, 松田武久, 佐藤慎司, 田中晋: 湘南海岸流砂系の土砂動態と相模川河口地形の変化. 海岸工学論文集 50: 576-580. 2003年
- 16) Mizugaki S, Onda Y, Fukuyama T, Koga S, Asai H, Hiramatsu S: Estimation of suspended sediment sources using Cs-137 and Pb-210(ex) in unmanaged Japanese cypress plantation watersheds in southern Japan. Hydrological Processes 22: 4519-4531. 2008.
- 17) 松田秀晴, 湊進: 日本における主な岩石中の放射能. Radioisotopes 48: 760-769. 1999.
- 18) Walling DE, Owens PN, Leeks GJL. 1999. Fingerprinting suspended sediment sources in the catchment of the River Ouse, Yorkshire, UK. Hydrological Processes 13: 955-975.
- 19) 村上泰啓, 山下彰司: 山地流域における地質成因に着目した土砂生産と河道堆積土砂の移動実態について. 水工学論文集 51: 919-924. 2007年3月

Evaluation method for sediment dynamics in estuary environment

Grant: Administration from government

Study duration: From April 2009 to March 2012

Attending team: Watershed Environmental Engineering Research Team,
Central Hokkaido Branch Division

Attending member: Satoshi Hamamoto, Makoto Kuwahara, Shigeru Mizugaki,
Toshihito Toyabe, Takashi Ishiya, Wataru Kikuchi

Abstract

Sediment dynamics in watershed, river mouth, coastal area and tracer of suspended sediment are investigated in the Mu River basin. Suspended sediment yield estimated from L-Q curve showed the significant increase against the annual runoff since 1997, suggesting the effect of heavy rainfall events recently often occurred. The bathymetry data from 1997 to 2007 indicated the dynamic sediment movement especially around the river mouth, suggesting that the flood events in snow melt and typhoon season mainly cause. Natural radionuclides were analyzed to seek the tracers of suspended sediment from various geological areas and successfully used to discriminate the different rock areas. Using these tracer properties, the contribution of areas comprised of different rock to suspended sediment can be evaluated with the multivariate sediment mixing model.

Key words: suspended sediment, estuary, radionuclide tracer, , the Mu River, the Saru River