

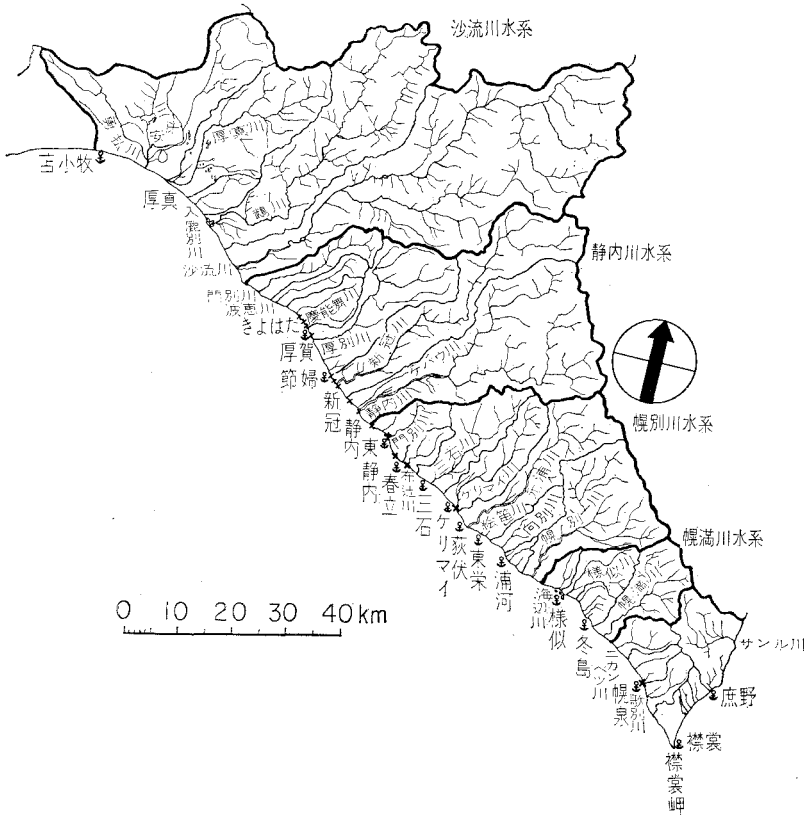
# 日高海岸における漂砂の研究(第2報)

福島久雄\*・柏村正和\*\*・八鍬功\*\*\*・高橋将\*\*\*\*

## 1. 概 説

日高海岸に流出する河川は 図-1 に示されるように襟

図-1 日高海岸と流出する4水系



裳岬から苫小牧に向かって次第にその流域面積が増大したがって河川流出土砂もそれにとまって増加しているのであるが<sup>1)</sup>、各河川の配列上の特徴からこれを4水系に大別することができる。すなわち襟裳岬の方から幌満川水系、幌別川水系、静内川水系、沙流川水系として分類され各水系下に属する諸港はその水系の流域面積に応じて特徴ある漂砂の動きを持っている。河川流出土砂について考えるとまず幌満川水系は沿岸に漂砂を補給する点では問題にならぬほど流域面積が小さい。しかもこの水系は河川の延長距離が短いので流出物は粒径のきわめ

て大きい粗石、砂利が多い。幌泉、冬島、様似の諸港はこの水系下において漂砂の問題はない。むしろ波浪による直接の波食崖浸食が経年的に行なわれている。幌別川水系は幌満川水系にくらべれば流域面積は広く流出物が多くなり、海岸では粒径がこまかくなって砂利粗砂が主成分となっている。浦河、東栄、萩伏、ケリマイ、三石、春立、東静内の諸港がこの水系下にあり、季節的に漂砂の移動が問題になることがあり、欠潰や堆積の見られる海岸が数箇所ある。しかし程度としては軽い方である。浸食や堆積を示す海岸は夏期と冬期とでは様子がことなり夏期には岬や防波堤の東側の汀線が前進して西側が欠け、冬期には東側が浸食されて西側が堆積する傾向がはっきり見られるが一年を通じてはほぼ安定である所が多い。静内川水系は前二者にくらべて流域面積はかなり大きく、これらの川の河口をふくむ海岸は漂砂活動が活発になっている。海岸の砂は粗砂、中砂、細砂がこれを占め、夏期港の東側が堆積し西側が欠潰、冬期はこの逆になる

前述の幌別川水系下の海岸のような傾向がより一層顕著で夏期と冬期の各漂砂移動量がきわめて大きくなっている。さらに一年を通じては漂砂が西向きに卓越する現象が歴然と現われていて港の防波堤の東側では砂浜が広く、汀線が沖にかなり前進しているが西側は欠潰して鉄道、道路、民家が浸食の危険にさらされ護岸工事をせねばならぬところが目立っている。この水系下の港としては節婦、厚賀の2港のみであるが、ともに以上の現象が顕著であって港湾維持の問題や沿岸浸食の点で深刻な問題になっている。沙流川水系は流域面積が最も大きくその流出土砂量はばく大なものと予想されるが幸いなことにこの水系下の海岸には漁港がなく、はるか西方に今なお建設中の苫小牧工業港があるのである。苫小牧港は漂砂現象がきわめて活発であって今後の動きが注目される。

\* 正員 理博 北海道大学教授 工学部

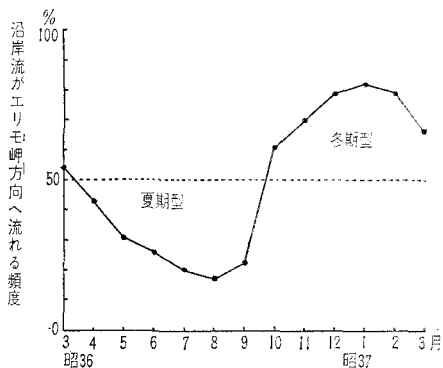
\*\* 正員 理博 北海道大学助教授 工学部

\*\*\* 正員 理博 北海道大学講師 工学部

\*\*\*\* 正員 北海道大学講師 工学部

日高海岸の沿岸流は波向きをきわめてよい相関を持ち夏期には苦小牧方面へ、冬期には襟裳岬方面へ流れる。図一—2は節婦港で測定した流向の年間頻度を示す図であ

図一—2 節婦港における沿岸流の流向月別頻度



る。春の融雪期あるいは8月、9月の台風時の出水期が沿岸流の夏期型流向の時期にすべてふくまれているので漂砂の移動が一年を通じて苦小牧方向に卓越する結果となって現われているのである。

節婦、厚賀両港付近の漂砂の供給源が何によるものであるかということは長らく大きな問題点であった。新冠川、厚別川の流出土砂か、または沿岸各地の欠潰現場から輸送されるものであるか、いずれを一次的な供給源と考えたらいいかという問題は筆者らの漂砂器による研究から明らかになった。また日高沿岸各地の砂の地域的特徴や漂砂、海底砂の粒径分布の考察あるいはX線による砂質分析から砂の動きについての情報を得ることなどについて興味ある結果が多く得られているのでこれらを以下に述べて第2報としたい。

## 2. 節婦海岸付近の漂砂

節婦港は東側3 kmに静内川水系第2番目の流域面積を持つ新冠川を持つ。春から次第に港の東側防波堤に漂砂が定着し始め、汀線は沖に前進し、夏になると汀線は港口近くにまで至り、秋の台風時にはもちろん、少々の荒天時にも、堆積した砂層上を巨浪が乗りこえて防波堤の天端から多量の砂をともなって流れこみ毎年この時期には港の内部が陸化したり浅くなったりして機能が停止してしまう。同時期の西側海岸線はこれに反して欠潰がいちじるしく、現在は護岸工事によって欠潰防止につとめている。夏期とは逆に冬期は波向沿岸流の転向によって漂砂は逆に襟裳岬方向に輸送され港の東側汀線は後退し西側の汀線は前進して回復していく。しかし冬期のこのような回復過程は夏期の漂砂の動きに対しては量的に少なくその結果一年を通じると港の東側汀線は年々沖に前進する一方、西側の欠潰が続くという現状である。夏型の漂砂移動に対しては港の規模が小さいため堆積漂

砂は港口に達し飽和状態なので港の東側に堆積しきれない漂砂は港口付近の海底を浅くし、さらに港口を横切って西側に移動している。

このようなばく大な漂砂の供給源を追求するために行なった竹竿を用いる北大方式の漂砂捕集装置を用いて海中の漂砂分布を季節に分けて数回くり返し測定した結果によれば、節婦港に補給される漂砂の第一の供給源はまぎれもなく新冠川の流出土砂であることを確認するに至った。土木現業所の資料によれば<sup>2)</sup>新冠川の自然流下土量は1年間約26万 m<sup>3</sup>に達する。現在砂防工事は一応完成したが出水期の流出土砂、砂礫の量はいまだにきわめて多量に達している。これは海面を黄色く色どる流出した新冠川のにごりの濃さとにごりの広さを見しても納得できる。

捕砂装置による結果について述べることにしよう。捕砂装置は当研究室で10数年前に考案し現在まで毎年北海道各海岸で漂砂捕集に用いられ多大の成果を収めてきた<sup>3)</sup>。これは竹竿の節の一つおきに両面に幅1 cm長さ5 cmの穴をあけ竹の下端を十字型鉄ブロックで海底に固定し竹自らの浮力で海中に立つようにしたものである。漂砂は竹筒の穴に流れとともに入り、一部は別の側の穴から出て行くが残り砂の自重によって沈降、筒内に溜るようになっている。この装置の特長は荒天時をふくむある期間内の広い海中の漂砂についてその水平分布、垂直分布が求まることであって、平坦な一様な砂浜海岸を持つ海中における分布の特徴を心得ていれば、海底を転動する漂砂や浮遊する漂砂または河川から出た土砂を分離区別できてその海域の漂砂の特徴を知ることが可能である。

節婦海域における捕砂装置の設置は前後4回行なわれた(図一—3)。第1回は昭和36年3月14日から17日まで、第2回は37年3月27日から29日までと一部30日まで、第3回は37年7月21日から26日まで、第4回は37年8月24日から28日までである。設置地点は主として節婦港防砂堤沖、新冠川河口、および両者の中間の地点である。これらの結果を図示すると図一—4~7のようになる。これらは各地点の漂砂量の鉛直分布を示すものである。漂砂の鉛直分布は河川の流出土砂の影響や海岸の構造物、たとえば防波堤の存在などによって各種の形状を示すが、漂砂量を横軸対数目盛に、海底からの高さを縦軸の等分目盛にプロットすると普通の一般海岸における漂砂量は図一—8の1型のように「く」の字をやや左に傾けた形状を示すのが普通で、これを正常型の分布と考えている<sup>4)</sup>。昭和36年3月と37年3月に設置したものの大部分はこの正常型の分布に属し、この時期の漂砂が正常な一般海岸の漂砂の性質を持っていることを示している。これに対して図一—6、7の昭和37年7月の大部分と8月のあるものは全く特徴的な分布形状をしており、明らかに正常型

図-3 捕砂装置設置地点図

● 昭和36年3月      ⊗ 昭和37年3月  
 ○ 昭和37年7月      ○ 昭和37年8月  
 汀線の鎖線: 昭和36年3月9日  
 点線: 昭和36年9月27日  
 破線: 昭和37年8月27日  
 実線は汀線測量基線

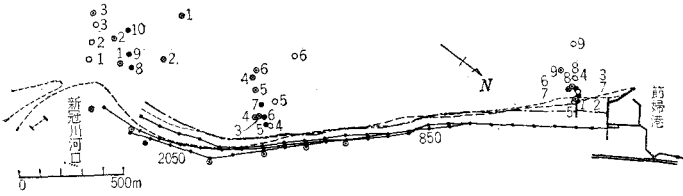


図-4

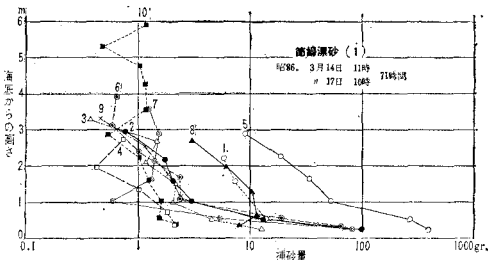


図-5

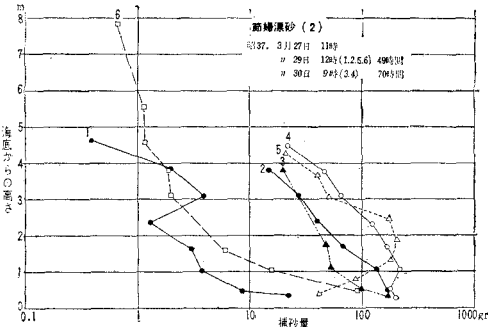
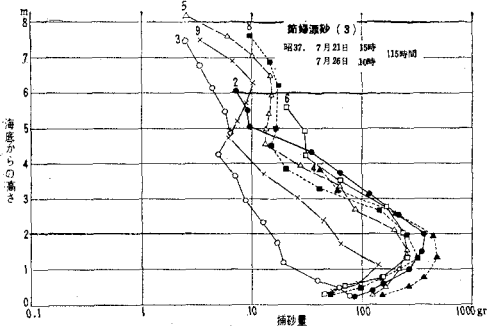


図-6



の分布とは全く別の分布形状になっている。たとえば 図-6を見ると、二、三の地点をのぞいてはその分布形状が全く酷似しており、いずれも海底から約 1.5m くらいの高さに漂砂量の極大点を持っている。このような分布

は今までに経験したことのない型であるがこれは新冠川の流出土砂によって生じたものである。この期間中とくに7月21日は非常にはげしい豪雨があり日高地方各所に土砂くずれを生じたほどの雨量があってそのため新冠川は増水し、河口付近で視察すると流出土砂による茶色にごりは折からの西向きの沿岸流に乗って何日も節婦港の方へ流れていた。流出土砂は種々の粒径がふくまれるが砂利や玉石のようなものは河口付近にすぐに着落くであろうが

砂に属するものはその粒径によって早く沈降し河口付近の海底に沈むもの、あるいは、遠くまで運ばれその途中で徐々に沈降していくものなどがある。しかも河川の出水期には沿岸水と呼ばれる陸水つまり淡水の層が海水をおおうことが知られており二者の境目に密度の急変する深さが存在するわけであって沈降する浮遊物はその境目に多く集まる<sup>3)</sup>。この期間の漂砂の異常分布はこのような機構か、あるいは海底に岩礁があって海底粗度が大きいので底から 1~2 m の高さの範囲では流れが小さいと考えられるがそれによるものか、どちらかで生じたものと解釈される。正常型の鉛直分布からわかるように普通漂

図-7

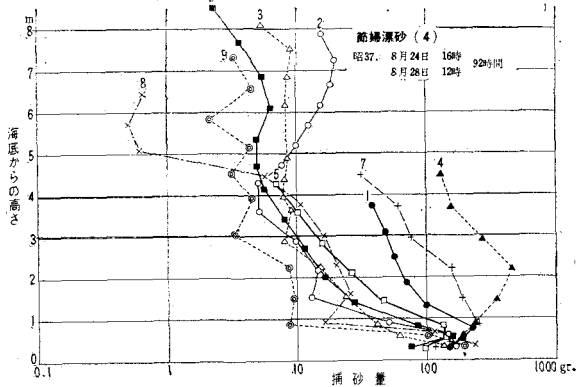
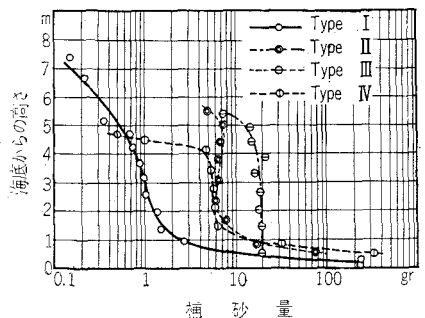


図-8 従来知られている漂砂の鉛直分布の4形式 (Iの型が正常型である)



砂量は海底で最も多くそれより高い所の量にくらべて圧倒的な量であるが、その海底の漂砂量よりも海底上1.5m くらいの所の量がさらに大きく10倍にも達するところもある。7月の時も8月の際も海上は必ずしも静穏でなく船が出港できぬ日も再三あったので海底の漂砂量は普通平穏時よりも多かったことは十分に考えられるが、河川流出土砂による浮遊量はそれよりもさらに量的に上回るのである。新冠川の出水時の流出土砂量がいかに大きいか判るのであってとくに台風時の豪雨や春の融雪出水期の流下土砂量は測り知れぬほどであろう。しかもこのような出水期が波向や沿岸流の夏型の時期すなわち3月なかばから9月なかばまでの間におおむね集中していることに大きな問題点がある。流出土砂はすべて節婦方面に流れ、冬期逆に襟裳岬方向に沿岸流が向く時には河川は濁水期で流出土砂がきわめて少ない時期である。以上によって節婦港における漂砂の第一の供給源が河川砂防工事の完成にもかかわらず、いまだに新冠川にあると結論することができる。

### 3. 日高海岸における海浜堆積砂の鉱物組成

日高海岸の海岸線は一見非常に単調にみえるが、詳細にみれば、砂浜海岸の部分と岩石海岸の部分とがあり、その上多くの河川が流入しているため、とくにその河口付近はきわめて複雑な地形をなしている。すなわち苦小牧から鵜川付近までは広大な砂浜海岸であるが、それから東、様似付近までは海岸段丘が連り、砂浜はせまくなって日高海岸特有の様相を呈する。さらに様似付近から襟裳岬までは巨岩が海岸に迫る岩石海岸であって、所々に小規模な砂浜がみられる程度である。この海岸は太平洋に面して大きく彎曲しており、強大な波浪の影響を直接うける地形をなしているので、前記諸河川から流出するおびただしい土砂は強い沿岸流によって漂砂となって輸送され、かなり広い範囲にわたって、互に交り合って分布していることが予想される。一般に各河川の流域の地質がことなるときは、流出土砂の成分がことなるため、河口付近の海浜堆積物の鉱物組成をしらべることによって、それらの河川から流出した土砂が長年月にわたる波浪の作用によって、どれだけの範囲に分布するかを知ることができるし、また流域に特殊鉱物が分布している場合には、それを追跡することによって、漂砂の方向輸送範囲などを知ることができる<sup>6), 7)</sup>。このように堆積砂の鉱物組成によって漂砂の傾向をしらべる方法は、長年月にわたる自然の作用の蓄積の結果を知ることによって概括的な傾向を把握する上にきわめて有力な方法である。

北海道は地質構造からみると東北日本の延長とみられる道南部、樺太の延長である中央部および千島列島に連る道東部に大別することが出来る<sup>8)</sup>。とくに室蘭から襟裳岬に至る海岸の背後地について述べると、苦小牧から

西は地質構造上の道南部にぞくするが、鵜川付近から東のいわゆる日高海岸は地質構造上の中央部にぞくし、その中間の苦小牧～鵜川付近の平坦部は西部をうずめる沖積平野である。このような異った地質構造をもつ山間地を流下する河川から流出する土砂は当然異った鉱物組成をもつので、海岸砂についても当然それぞれの地域に特有の鉱物組成がみられるものとおもわれる。図-9は昭和33年夏、鉱物組成を調べるために海岸砂を採取した地点を示したもので、砂質がその付近一帯を代表するとおもわれる地点の汀線から採砂し、その鉱物組成を偏光顕微鏡によって分析した。成分分析の結果は表-1に示してあるが、表には各試料の成分を鉱物と岩石に分け、含有量30%以上の成分を□、15%～30%を△、5%～15%を○で示し、5%以下の成分は省略してある。このような成分分析以外に直観的には砂の色によって成分の異なる砂を識別することができる。錦岡、苦小牧付近の海浜砂は白色であるが、新冠付近の日高海岸では砂は青みを帯び、その中間の豊里付近の砂はやや黒みがかかっている。また浦河、様似の海浜砂は苦小牧付近や新冠付近とは明らかにことなる褐色の砂である。表-1の成分分析の結果と、上に述べた海浜砂の色の相異とをあわせて考慮すれば、萩野から襟裳岬に至る海岸は海岸砂の性状により、大体つぎのように区分することができる。すなわち

- 1) 萩野から錦岡に至る砂浜海岸
- 2) 苦小牧付近から鵜川付近までの背後地の広い砂浜海岸
- 3) 厚賀付近から三石に至るいわゆる日高海岸の中央部
- 4) 浦河から様似付近までのせまい砂浜海岸
- 5) 様似付近から襟裳岬までは岩石海岸である。

1)の区間における海岸砂は砂岩、泥岩を多く含んでおり、その背後地は地質構造的には道南部にぞくする。2)区間の砂も1)と同様斜長石を多く含むので白色を呈するが、岩石として粘板岩、珪岩が多いのが特色である。この地域の背後地は広い沖積平野であって地質構造の上からも1)と3)の中間部と考えることが出来る。また3), 4)区間の海浜砂には日高山系特有の粘板岩、片麻岩、珪岩、片岩などの成分が多く、豊里付近は2), 3)両区間の境界部になっているものとおもわれる。3), 4)区間の背後地は地質構造的には中央部にぞくしている。このような海岸堆積砂の質的区分は沿岸背後地の地質構造の相異と、河川的作用、それに沿岸海洋的作用など長年月にわたる自然の営力とによって生じたもので、広い海岸が同一成分の砂から成るいくつかの地域に区分されることは、砂浜のなりたちや砂の移動などを研究する上にきわめて興味あることである。このように日高海岸の中央部ともいふべき厚賀付近から三石付近までの海岸は同一質の砂から成っており、その後その範囲の海岸各所から採取した



おもわれる。すなわち一つは粒子が比較的大きいグループで、このグループの粒径は海底砂と同程度であるが、他の一つは粒径が0.1mm以下の小さな粒子から成っている。前者の大きい粒子のグループは、波による海底の擾乱によって捲き上げられた砂が沿岸流によって運ばれたものであり、後者の粒子が小さいグループは、新冠川から流出した浮游砂泥が沿岸流で運ばれたものであろうとおもわれる。事実8月25日の観測によれば、竹竿設置期間前に降った豪雨のため新冠川が増水し、流出したおびただしい土砂で川水は濁り、川水と海水との境界は、河口から明白な潮目をなして遠くまで続いているのがみられた。後者の小さな粒子は沈降速度が小さくて遠方まで運搬されるため、竹竿には捕集されるが、底質中にはみられないのである。

### 5. X線回折分析から見た沿岸の漂砂について

日高山脈とくに沙流川、鵜川、静内川上流地域には蛇紋岩中に高品位のクローム鉱が存在している。これは日高山脈だけに含まれる特徴的な鉱物であるが、このクロマイトがきわめてわずかではあるが日高海岸の砂中に含まれている。クロマイトの回折線である $d=3.10, 2.82, 2.21, 2.02$  KXの4本のピークにつき14個の試料記録を調べてみた結果によると東静内以東の海岸砂から検出されず、有勢内海岸以西の砂に含まれていること、また新冠川上流には見られないこと等から考えてクロマイトは静内川から流出したものであると見てよい。漂砂の年間卓越方向が南東から北西方向であることから見て清島から有勢内間に分布しているクロマイトは静内川から流出したものと結論できよう。また節婦港前面120m沖の海底から採取した砂にはクロマイトが見られないのでクロマイトをともなって排出された静内川の土砂は沿岸流により比較的せまい帯状をなして節婦苦小牧方向へ運ばれていることが考えられる。以上のことから静内川の海岸漂砂に果たす役割りは日高海岸中央部にあっては大きなものであることが判るが静内川だけでなく、日高海岸に河口を開いている各河川は襟裳岬から西に向かうにしたがって次第に多くの土砂を流出し日高海岸、ことにその西

部方面への漂砂補給にあずかって力があると推定される。とくに節婦港における新冠川流出土砂の大きな影響は2節、4節ですでに述べたとおりである。

この研究は筆者らが北海道から委託された節婦厚賀漁港区域内海岸基本調査の諸結果を考察しとりまとめたものであって3カ年の調査の機会を与えられた北海道土木部港湾課長白川秀一氏、御世話をいただいた室蘭土木現業所技術長石倉健治氏、調査に直接御協力をいただいた節婦港修築事業所長安井敬氏に感謝の意を表するものである。

### 参 考 文 献

- 1) 福島・柏林・八嶽・高橋・安井：  
日高海岸における漂砂の研究 第1報  
第9回海岸工学講演会講演集 昭和37年10月
- 2) 日高海岸節婦厚賀両港調査研究報告：  
北海道大学工学部理学第一研究室，水工学第一研究室 昭和38年3月
- 3) 福島・溝口：漂砂とその測定について  
第2回海岸工学講演会講演集 昭和30年11月  
福島・溝口・柏村：漂砂とその測定(2)  
第4回海岸工学講演会講演集 昭和32年11月  
福島・柏村：漂砂とその測定(3)，(4)  
第5，6，7回海岸工学講演会講演集各号 昭和33，34，35年各11月
- 4) 福島・柏村：漂砂とその測定(4)  
第6回海岸工学講演会講演集 昭和34年11月
- 5) 福島・柏村：石狩川河口調査報告(1)  
小樽開発建設部，北大工学部理学第一研究室 昭和36年5月
- 6) Parker D. Trask: Source of beach sand at Santa Barbara, California as indicated by mineral grain studies, Beach Erosion Board, Technical Memo., No. 28, 1952.
- 7) 諏訪 彰：大阪湾沿岸浜砂の鉱物組成(特に珪長鉱物について)中央気象台研究時報，第1巻，第13号 昭和25年
- 8) 北海道地質図(20万分の1)説明書，北海道地下資源調査所 昭和33年