

深海への土砂流出実態の現地調査

宇多高明*・小 俣 篤**・堤 博志***・吉村敏明****

1. はじめに

現在海岸侵食は全国的な傾向となってきた。最近それらの侵食原因が明らかにされつつあり、いくつかの問題が挙げられている。これらの問題は総じて陸から沿岸域にかけての一連の土砂輸送の問題とすることができ、海岸侵食が単に海岸でのダイナミックスによって支配されるものではなく、海浜地形やその海浜の形成過程などの地形地質的な条件に強く支配されていることがわかってきた。

我が国の多くの砂浜海岸は、山地や海崖からの供給土砂が海底面に堆積し形成された扇状地と海との接線をなすものである。つまり、陸域から供給される土砂は、長い時間スケールをとれば何らかの経路をへて深海底へと流出しているわけである。地質学の分野では深海底堆積物（タービダイト）の研究において、現在でも生じている深海底への土砂堆積が論じられている。Inman らは Scripps 海岸の沿岸漂砂が Scripps Canyon と La Jolla Canyon とにとらえられて深海底へ流出していることを示しており、その量は $20\text{万 m}^3/\text{年}$ ともいわれている¹⁾。我が国は急峻な山地から大量の土砂が海へと流出していること、現在我が国の海岸のほとんどが安定ないしは侵食性であり顕著な堆積は見られないことから、大量の土砂が深海底へと流出していることがうかがえる。最近、海岸侵食対策を考えると漂砂の連続性が重視され、海岸への土砂供給と沿岸漂砂とのバランスが論じられている。このとき海岸からの土砂流出が見落されているが、海岸保全計画上、海岸からの土砂流出の経路、形態を知することは重要な課題である。

2. 調査目的

本調査は、現在侵食が顕著である駿河海岸と下新川海岸における深海への土砂流出の実態を把握することを目的とする。両海岸は共通して、急流河川によって形成さ

れた扇状地の外縁をなす海岸であり、水深千m級の深海湾に面している。今回の調査は、海底の地形や底質を把握することにより、土砂流出の可能性について検討し、その流路を明らかにするためのものである。

3. 駿河海岸での調査

(1) 調査内容

駿河海岸は図-1 に示すように大井川によって形成された扇状地の外縁をなす。前面の海底は駿河トラフへと落ち込む深海である。この海岸では図に示すような方向の沿岸漂砂が存在し、このうち北向きの全沿岸漂砂量は約 $8\text{万 m}^3/\text{年}$ である²⁾。この沿岸漂砂により海岸の北端に和田鼻スピットが形成されている。このスピットの北には小川漁港があるが、この漁港付近では現在沿岸漂砂による堆砂はみられない。したがって、沿岸漂砂はスピットの沖の海底から深海へと流出しているものと考えられる。現地調査はこの海底谷を対象とし、図-1 に破線で示す範囲で行った。調査は、図-2 に示す機器を用いた音響測深による詳細な地形図の作成、無人潜水機による 100 測点での写真及びビデオ撮影より成る。

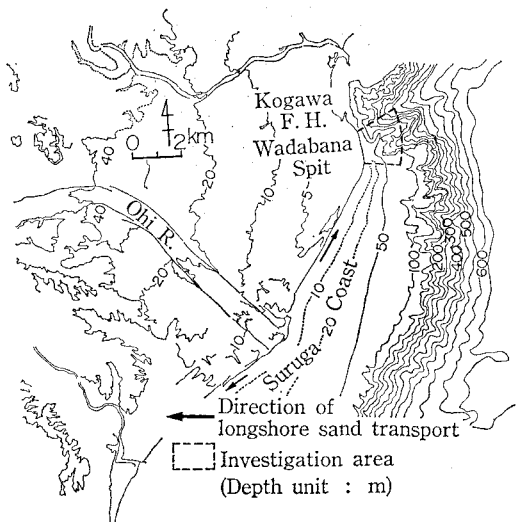


図-1 駿河海岸

* 正会員 工博 建設省土木研究所海岸研究室長
 ** 正会員 建設省土木研究所海岸研究室
 *** 正会員 建設省中部地方建設局静岡河川工事事務所
 **** 正会員 建設省北陸地方建設局黒部工事事務所

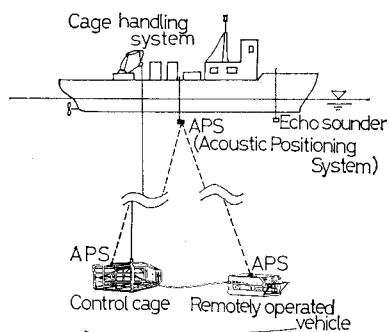


図-2 調査機器

(2) 調査結果

音響測深による深浅図及び写真とビデオから判断した底質の分布を図-3に示す。図-3に破線で示した断面を図-4に示した。南側の谷(以下南谷と呼ぶ)の縦断勾配は $1/9.5$ 、北側の谷(以下北谷と呼ぶ)の縦断勾配は $1/7$ ときつく、きり立った横断面をもつことがわかる。特に南谷は谷が深くきり込まれた形状をしている。底質分布を見ると、図中央から北の海岸沿いには带状に礫が広がっている。この礫には測点P1での写真-1にみられるように生物付着が著しく、現在この海岸へ回り込む漂砂がないことを裏付けている。南側では水深30~50mまでの浅海に砂の領域が見られる。これは、和田鼻スピットを回り込めない沿岸漂砂が堆積しているも

のと考えられる。つづいて南谷の谷筋を見ると谷底に礫が存在し、水深250~300mには礫原がある(P2.写真-2)。このことから、少なくとも谷底に沿ってはシルトなどの微細粒分が堆積しにくい環境にあることがわかる。また、図中④で流木やビニールなどのゴミが見られた点を示した。写真-3は測点P3で見られた新しい植物片である。これらの点は南側の海岸から谷頭そして谷底に沿って分布している。流木等は新しいものであり、流れによって谷底へ運搬されたものと考えられる。以上のことから、南谷においては深海へ向かう流れが存在し土砂が深海へ流出していることが推定される。この谷筋の南側の谷壁には所々基盤と思われる礫層が露出した崖

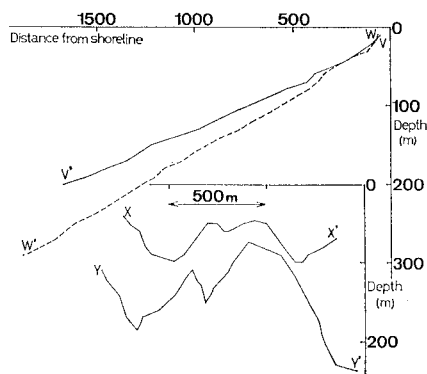


図-4 海底谷の縦横断面

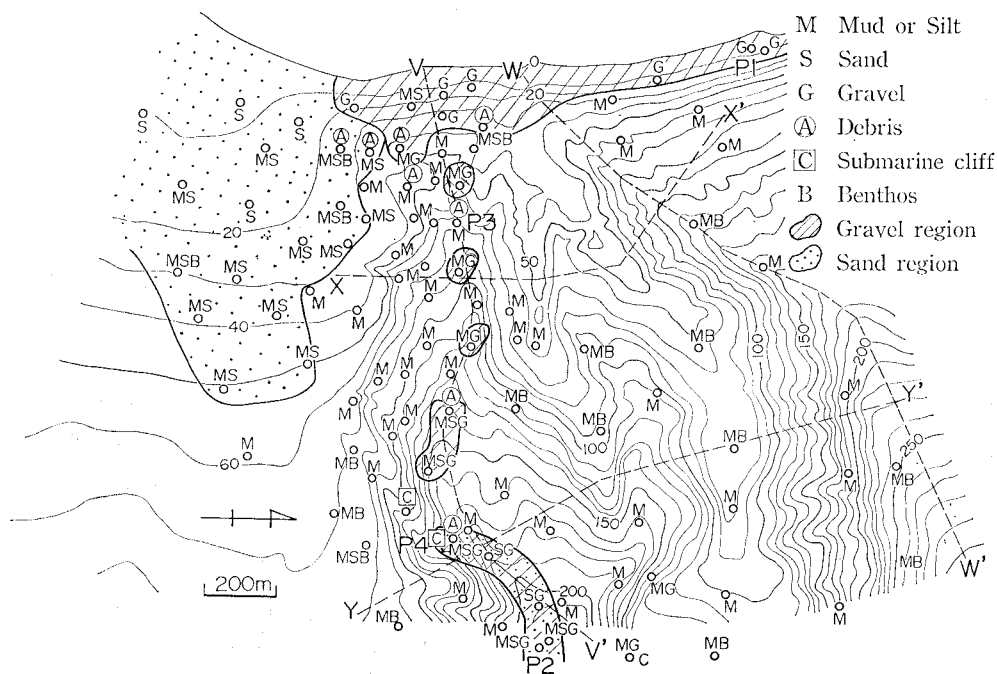


図-3 駿河海岸での調査結果

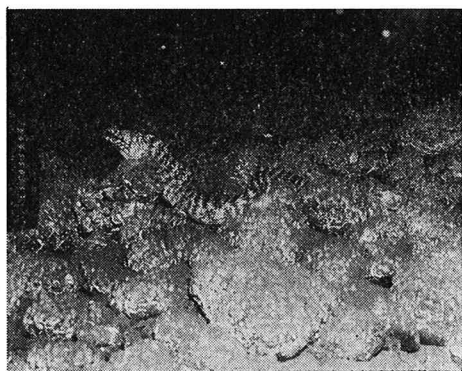


写真-1 測点 P1 での礫床



写真-3 測点 P3 に見られる植物片



写真-2 測点 P2 での礫原



写真-4 測点 P4 での海底崖 (上方から撮影)

が見られる。写真-4 に測点 P4 での崖を示す。これらの崖は、写真-4 にみられるように侵食により形成されたものであり、谷が深海へ向かって左にわん曲しているため、流れにより削られ生じたものと考えられる。一方北谷は表面をシルトに覆われており、底生生物もかなり存在する。このことから、北谷では最近土砂の移動は生じていないものと考えられる。

4. 下新川海岸での調査

(1) 調査内容

下新川海岸は図-5 に示すように黒部川扇状地の外縁をなす。前面の海底は急勾配であり、最深部が千 m 以上の深い富山湾中央へと下っている。黒部川扇状地は愛本を扇頂とする見事な円錐形をなしている。この扇状地地形の大きな特徴は、海岸線形状が 5 m 以上の陸上の等高線及び水深 20 m 以深の等深線のなす円弧形状からずれていることである。これは、下新川海岸での西向きに沿岸漂砂による侵食によって東側の海岸線が後退し、逆に西側では生地鼻スピットが形成され、海岸線が前進していることによる。海岸侵食の原因は、約 400 年前には黒部川が扇状地東端に河口を有し流れていたものが、河道が西へ移動し現在の位置に固定されたため、東側の海

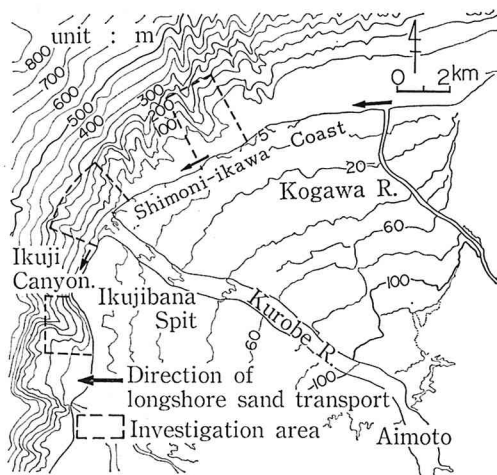


図-5 下新川海岸

岸に土砂供給がなくなったことによる。生地鼻を越えた片貝川河口までの海岸に Net の堆積はみられない。よって、生地鼻スピットを越える沿岸漂砂は存在せず、沿岸漂砂は深海へ流出しているものと考えられる。国土地理院の調査³⁾によると、下新川海岸前面の海底は水深30

～50 m 以深では全域砂質泥の底質となるが、黒部川河口前面及び生地洋谷の水深 100～300 m の領域には砂礫帯が存在する。さらに、地質調査から入善洋谷以外の洋谷は水深 100 m 以深の谷底で洪積層が露出しているが、入善洋谷は洋谷以外の領域と同じ様に水深 200 m まで沖積層に覆われていることがわかっている。また、吉原洋谷の谷頭には埋没林がある⁴⁾。これは洪積世に地中に埋没したハンノキ等の林が近世海底侵食により海中に姿を現したもので、海底での土砂移動の存在を示唆しているものといえる。以上のことから、調査においては吉原洋谷、黒部川河口前面海域及び生地洋谷を対象とし図-5に破線で示す範囲で駿河海岸同様の調査を行った。ここでの撮影点数は各領域 15 点であり、各領域 10 点での採泥及びサイドスキャンソナーによる音響撮影も行った。

(2) 調査結果

調査結果を図-6～8に示す。図中破線で示した海底谷縦断面を図-9に示す。谷底の勾配は吉原洋谷で 1/13 河口前面と生地洋谷では 1/7 と急である。吉原洋谷は谷底を泥、シルトで覆われており、最近土砂移動が生じていないことをうかがわせている。黒部川河口前面(図-5 参照)の海底では、東側はシルトに覆われているが、西側は海岸から水深 300 m にわたって砂の領域が広がっており、測点 P5 での写真-5に見られるように 10～20 cm 程度の礫が散在している。このことから黒部川から流出する土砂の一部かその多くは、西側の海底斜面をへて深海へ流出しているものと考えられる。図-8の生地洋谷の底質を見ると、谷底では水深 250 m 以深で底質が砂礫になる。それ以浅では、谷底は水深 50 m

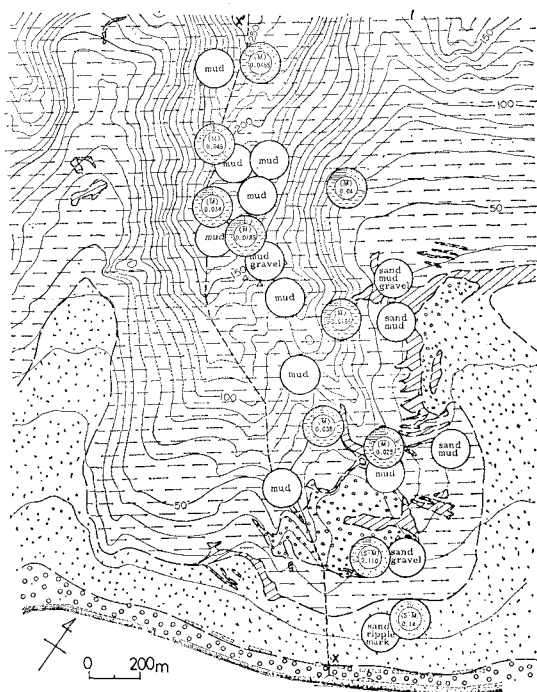


図-6 吉原洋谷での調査結果(凡例は図-8 参照)

までシルトに覆われており、生地鼻先端へ向かう斜面上に砂礫が分布している。北からの沿岸漂砂は、生地鼻先端付近から、生地洋谷谷底の水深 250 m 以深の方向へ洋谷北側面をへて流出しているものと考えられる。

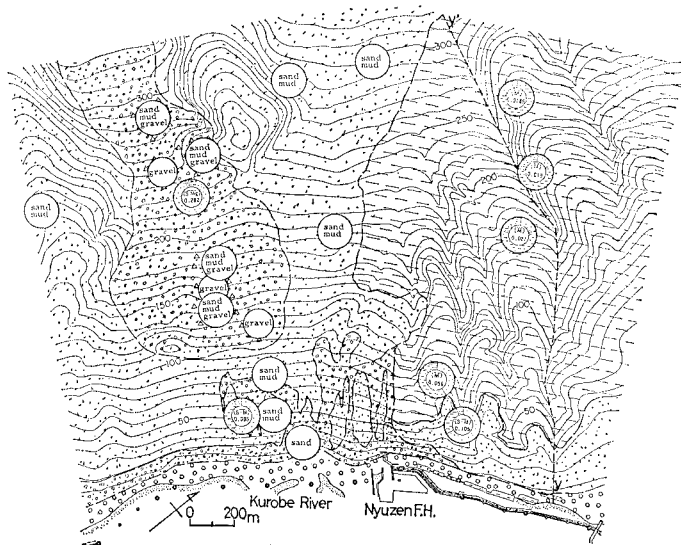
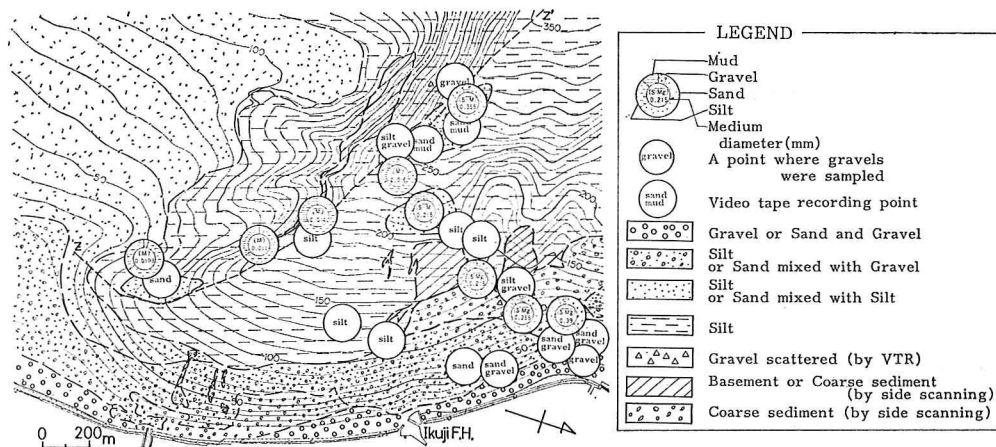
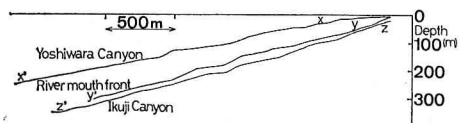


図-7 黒部川河口前面での調査結果(凡例は図-8 参照)



図—8 生地洋谷での調査結果



図—9 調査域の縦断面図



写真—5 測点 P5 に散在する礫

5. 結 び

扇状地海岸のように急流河川から大量の土砂供給があり、Wash load のような微細粒分が河口から大量に放出される場合、波の作用が及ばない海底面はシルトや泥分によって覆われるはずである。よって、本調査結果のように水深 50m 以深で海底面が砂礫で覆われている領域を、土砂の流路と判断することは妥当なものである。今後は深海への土砂移動の発生原因とその形態、さらには流出量を明らかにするための調査を行っていく。

参 考 文 献

- 1) Inman, D. L., Nordstrom, C. E., Flick, R. E.: Currents in submarine canyon; An air-sea-land interaction, Annual review of fluid mechanics, Vol. 8, pp. 275~310, 1976.
- 2) 武内達夫・宇多高明・中島秀樹・青山春男: 駿河海岸における海浜地形変化の解析, 第31回海岸工学講演会論文集, pp. 360~364, 1984.
- 3) 建設省国土地理院: 沿岸海域基礎調査報告書 (富山湾東部地区), 1983.
- 4) 入善町教育委員会: 入善町吉原沖海底林調査報告書, 1983.