

## 16. 地層抜き取り装置「ジオスライサー」による

### 皆生海岸における沿岸堆積物調査

Application of “Geoslicer” to stratigraphical survey of shore deposits of Kaike Beach

○五十嵐厚夫（復建調査設計）・米田明德（前国土交通省日野川河川事務所）・  
原口強（大阪市立大）・井上卓彦（愛媛大）・児島秀行（復建調査設計）

#### 1. はじめに

鳥取県皆生海岸は、幅4km、長さ20kmに及ぶ我が国最大級の砂洲半島である弓ヶ浜半島に位置し、日野川から美保湾へ供給された土砂が、漂砂として沿岸流により運ばれ堆積したことで形成された<sup>1), 2)</sup>。特に、近世当初より盛んであった砂鉄採取を目的としたかな流しにより、過剰な土砂が供給され海岸線が前進した。しかし、20世紀に入りかな流しが終焉し、供給土砂が減少した影響で、皆生海岸東半部の海岸線は侵食による後退を続けている<sup>3)</sup>。

この海岸侵食の抑止対策の1つとして、日野川からの供給土砂を増加させることがあげられる。供給すべき適当な土砂量を見積るには、かな流し時とかな流し終焉以降に沿岸域に堆積した地層の層位関係を把握し、それに基づき両期間の堆積土砂量を算出・比較することが有用と考える。そのために今回、皆生海岸において、定方位地層抜き取り装置「ジオスライサー」により、沿岸堆積物を層位的に連続して採取し、層序と年代、および堆積物粒子の岩石鉱物組成を調べた。その概略について以下に紹介する。

#### 2. 調査方法と内容

##### (1) 調査測線の設定

1948年以降に海岸線が200m程度後退した測線No. 3'（日野川河口）と、同じく100m程度前進した測線No. 83（境港工区）の2測線を設定した（図-1）。

##### (2) 地層採取地点と採取方法

地層採取は、図-2と図-3に示す合計9地点で実施した。採取地点の位置出しは、既設基準点を起点として、トータルステーションでの測量により行った。採取作業は、ジオスライサー調査法<sup>4), 5)</sup>を基本とし、海域用に改良した方法により実施した。陸上作業は自走式高周波杭打専用重機を使用した（図-4）。海上作業はクレーン付台船に必要機材を搭載して行った（図-5）。

地層の採取方向は、サンプルボックスの長軸が海岸線方向に直交かつ、沖に向かってボックスの開放断面が右（東）を向くようにした。採取した全ての地層は、樹脂による剥ぎ取り保存処理で堆積構造の固定を行った。

##### (3) 地層の年代決定方法

以下3つの方法により、採取した地層の年代を求めた。

- ・放射性炭素（C14）法：堆積物に含まれる貝、有孔虫を測定に適用（計11試料）。
- ・鉛210法およびセシウム137法：堆積物を測定に適用（各測線で1セット）。
- ・花粉分析：堆積物に含まれる花粉の歴史時代による組成変化<sup>6)</sup>を年代決定に適用（計49試料）。

##### (4) 地層の解析方法

9地点での堆積物試料について、地層を構成する物質、堆積物の粒度、堆積構造、生物の痕跡等を観察した。加えて、20cm、40cm、ないし50cmの層準間隔で、堆積物粒子の岩石鉱物組成分析を行った。

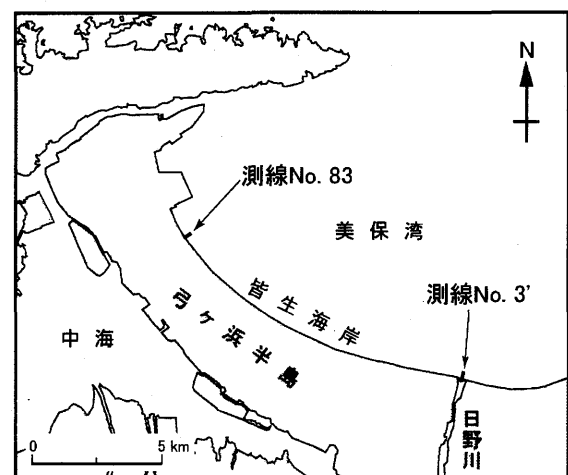


図-1 皆生海岸と調査測線位置図

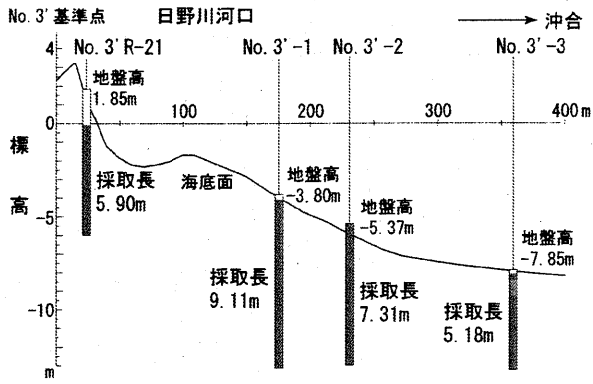


図-2 測線 No. 3' での地層採取位置

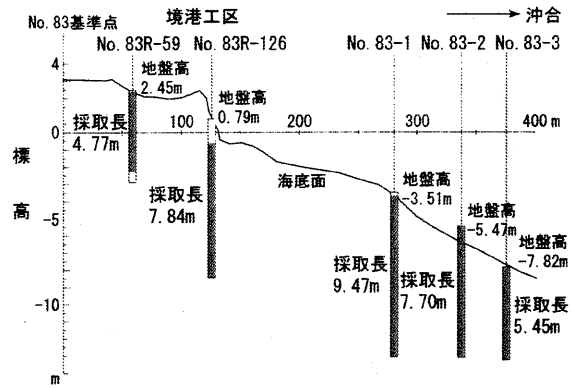


図-3 測線 No. 83 での地層採取位置

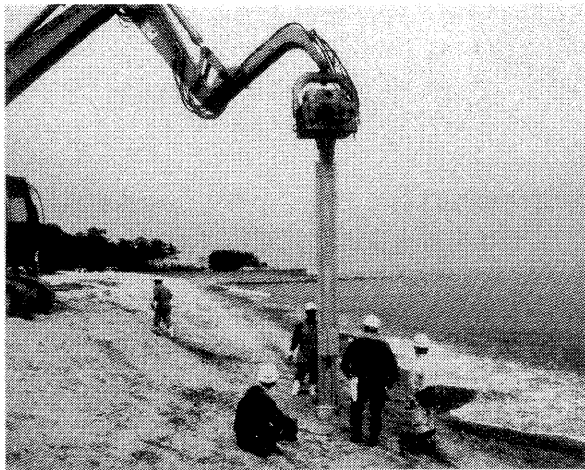


図-4 ジオスライサー陸上作業

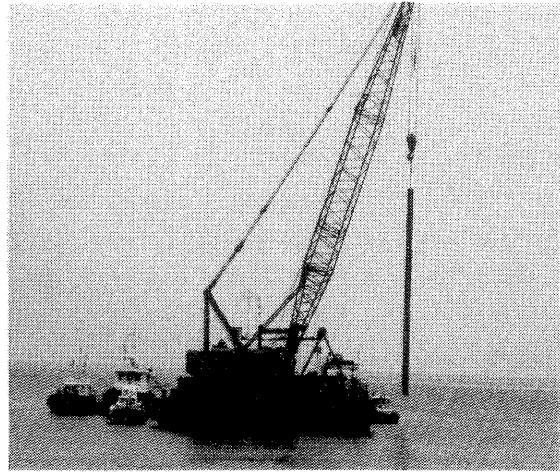


図-5 ジオスライサー海上作業

### 3. 調査結果と考察

#### (1) 地層区分と年代

9 地点でのジオスライサー試料の採取長 (幅 0.4m, 厚さ 0.12m) を, 図-2, 図-3 に示す。観察に基づく測線 No. 3', No. 83 での地質柱状図を, 図-4, 図-5 にそれぞれ示す。

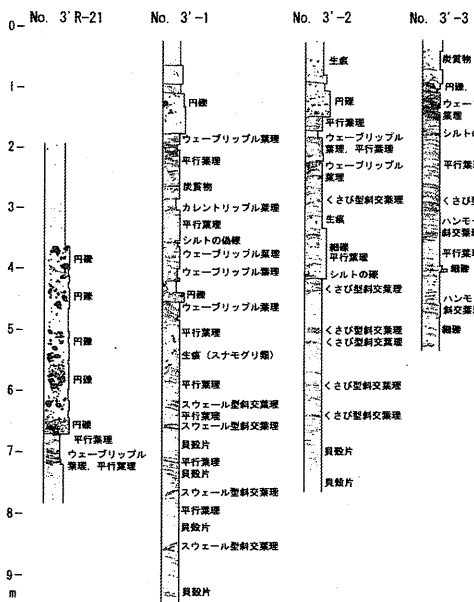


図-4 測線 No. 3' での地質柱状図

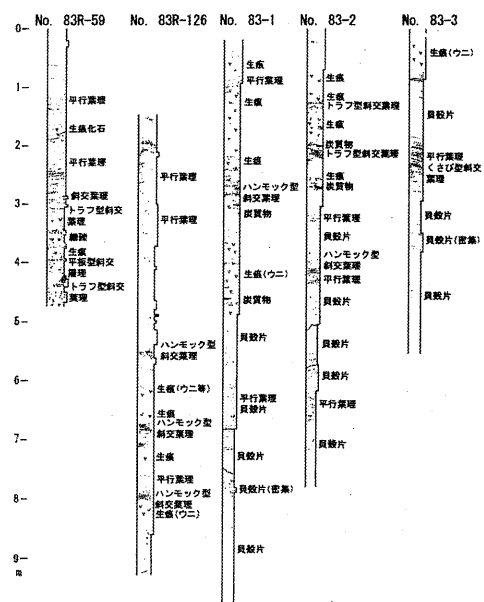


図-5 測線 No. 83 での地質柱状図

各測線での地層区分と年代の概要を以下に示す<sup>7), 8)</sup> (表-1)。

a) 測線 No. 3' (図-9)

[地層区分]

- As-1-1: 粗～中粒砂ないし中～細粒砂。
- As-1-2: 安山岩質円礫を含む極粗粒砂 (図-6), および Ag-1: 中～細粒砂 (洪水によりもたらされた堆積物)。
- As-2: 細粒砂～シルト。
- Ag-2: 細礫混じり極粗粒砂～粗粒砂。

[年代]

C14 法, Pb210 法, および花粉分析の結果に基づく, As-2 の年代は江戸時代後期～かなな流し終了直前頃と推定される (表-1)。

一方, No. 3' -3 の Ag-1 からビニールごみが確認された (図-9)。これにより, As-1-1, As-1-2, Ag-1 の年代は, ビニールが普及する第2次世界大戦後以降～現在と推定される (表-1)。

[考察]

海底下に現存する堆積物の多くはかなな流し期間中の堆積物である。日野川から最近供給され堆積した土砂は標高-5m 以浅のわずかの部分で, それも洪水により短期間に堆積し, 現在は残留堆積物化したものが多くを占める (図-8)。

b) 測線 No. 83 (図-8)

[地層区分]

- As-1: 粗～中粒砂。
- As-2: 細粒砂～極細粒砂 (一部は粗～中粒砂) (図-7)。
- Ac-1: 極細粒砂～シルト (図-7)。
- Ac-2: シルト。

[年代]

C14 法と花粉分析の結果に基づき, 以下の通りに推定される (表-1)。

• Ac-2, Ac-1 の年代はそれぞれ, 縄文時代後期～晩期, 弥生時代～中世と推定される。

• Ac-1 と As-2 の境界は, 江戸時代初期のかなな流し開始時に対比される (図-7)。

• As-2 と As-1 の年代は, かなな流し開始時～現在と考えられる。

[考察]

かなな流し開始時に対比される Ac-1 と As-2 の境界は, 岸側から沖側へかけてほぼ水平で, その標高は-10m 付近である。この標高は, 現海底面での傾斜変換点の位置にほぼ相当する。また, 極細粒砂から細粒砂へ粒度が変化する As-2 と As-1 の境界も同じくほぼ水平で, その標高は-8m 付近に相当する。この境界は等時間面 (つまり海底面) に斜交している (図-8)。

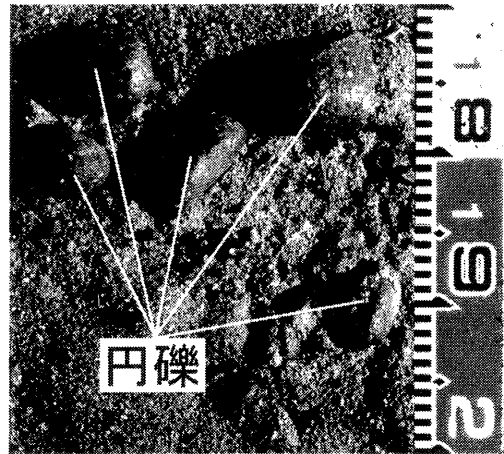


図-6 円礫を含む極粗粒砂 (No. 3' R-21)

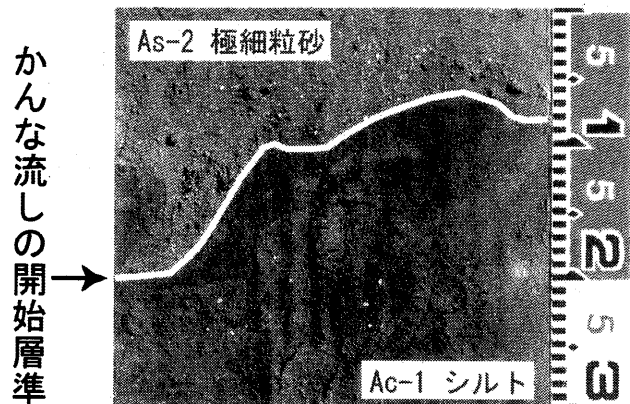


図-7 Ac-1とAs-2の境界 (No. 83-2)

表-1 測線No. 3', No. 83の地層区分と年代

測線 No. 3'		測線 No. 83	年代
As-1-1		As-1	かなな流し終了以降～現在 (20世紀以降)
As-1-2	Ag-1		
As-2	As-2	As-2	かなな流し開始時～かなな流し終了以降 (17世紀～20世紀以降)
	Ag-2		
	As-2		
		Ac-1	かなな流し開始以前 (弥生時代～中世)
		Ac-2	縄文時代後期～晩期

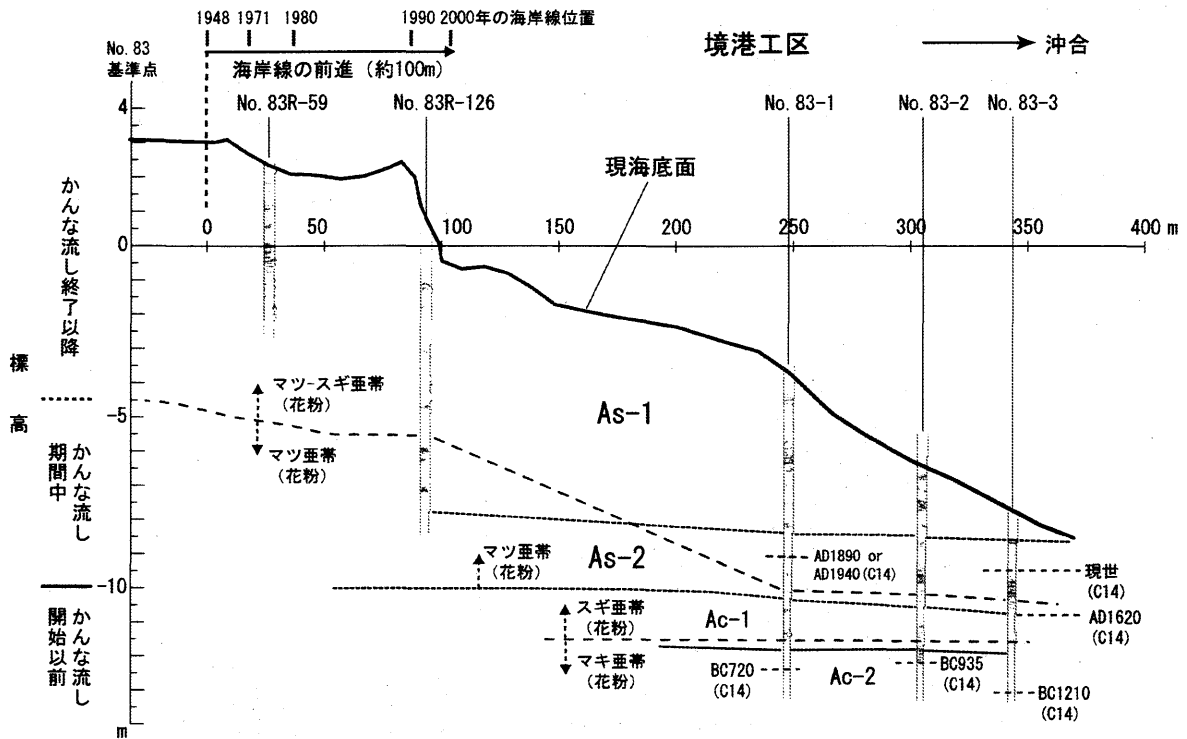


図-8 測線 No. 83 における地質区分と年代

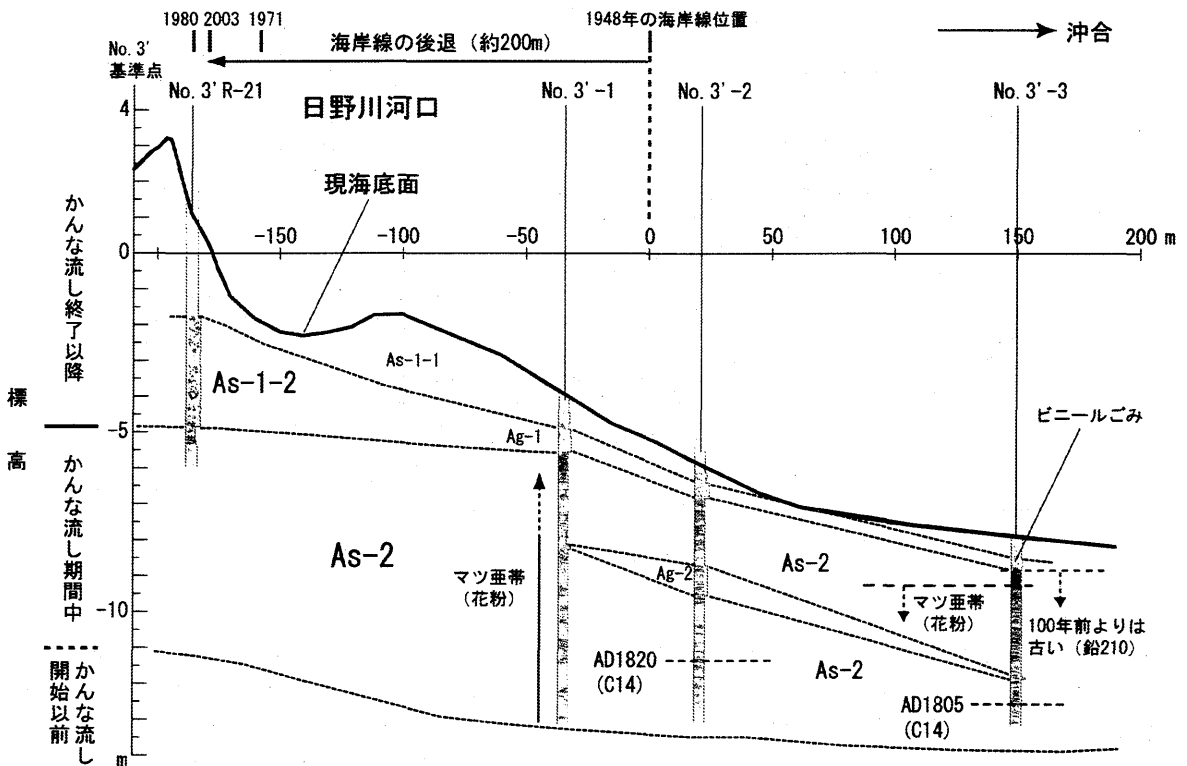


図-9 測線 No. 3' における地質区分と年代

(2) 岩石鉱物組成分析

堆積物粒子の岩石鉱物組成分析の結果(図-10)により、安山岩(大山系)と雲母(花崗岩系)の間で、以下の傾向が読み取れる<sup>8)</sup>。

- ・ かなな流し開始以前では、雲母の割合に比較して安山岩の割合が非常に大きい。
- ・ かなな流し期間中では、安山岩の割合に比較して雲母の割合がかなり大きい。
- ・ かなな流し終了以降では、雲母の割合が徐々に減少するとともに、安山岩の割合が徐々に増加している。

以上の傾向は、かなな流しによる花こう岩起源土砂の顕著な流出、かなな流しの終了に伴う同じく土砂流出の減少を反映していると考えられる。

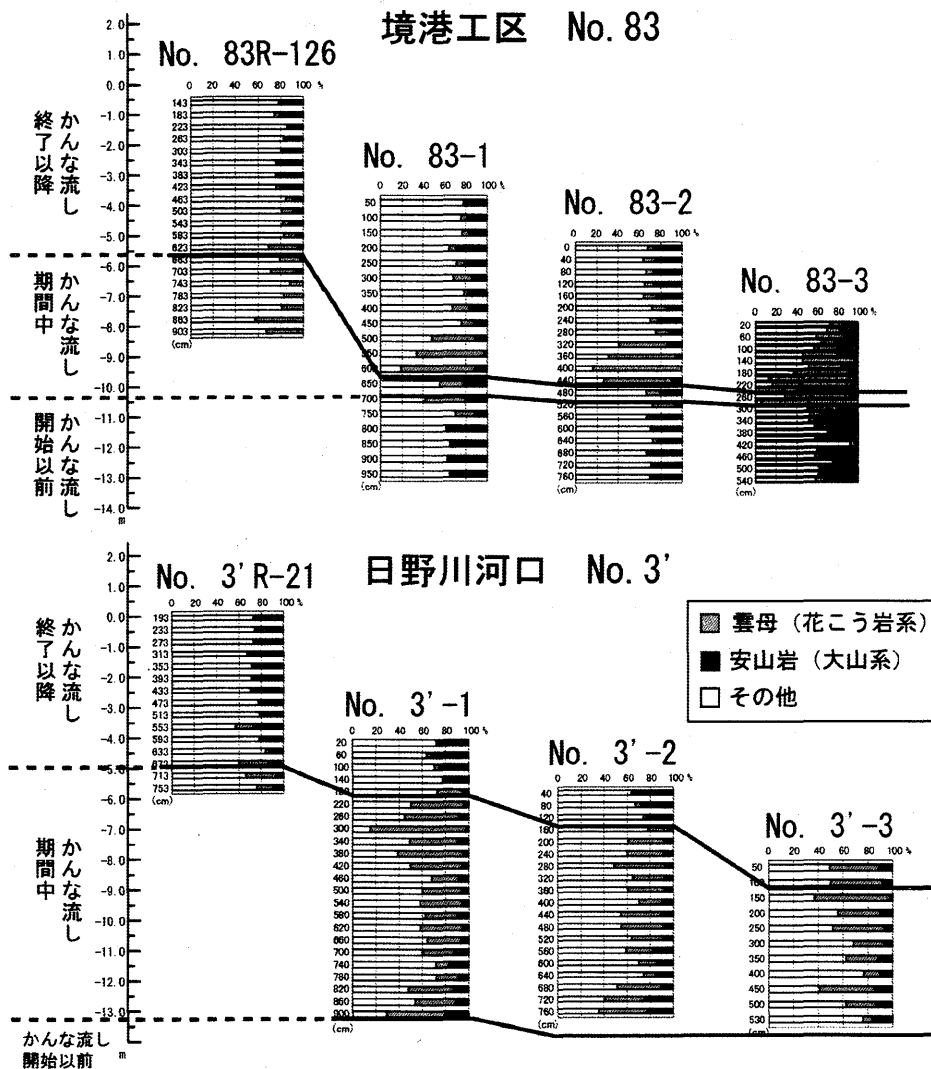


図-10 測線No. 3' とNo. 83での岩石鉱物組成

4. おわりに

皆生海岸の汀線付近から水深10m以浅の浅海部にかけての堆積物調査について、今回、ジオスライサー調査法を適用することにより、未固結で非常にもろい海岸土砂を定方位かつ不攪乱状態で地表下から抜き取ることができた。それによって、これまでボーリング等での堆積物調査がほとんど不可能であった、海岸域の地層断面の詳細な観察を行なうことができた。そして、この採取試料について、年代測定と岩石鉱物組成分析を実施することによって、皆生海岸におけるかなな流し期間中と、かなな流し終焉以降に海岸域に堆積した土砂について、その層位関係を地質断面上で明瞭に区分することができた。

つまり、今回のジオスライサー調査によって、皆生海岸におけるかな流し期間中とかな流し終焉以降の堆積物それぞれについて、その断面積を把握できる目処がついた。これにより、今後、更に調査測線を増やして、かな流し期間中とかな流し終焉以降の地層断面を複数把握し、これをもとに皆生海岸に分布する両期間中の堆積物の体積を計算・比較することが可能であると考えられる。以上は、皆生海岸の海岸侵食抑止のために日野川から供給すべき土砂量を見積るにあたり、ジオスライサー法による沿岸堆積物の調査が有用であることを示している。

## 謝辞

徳岡隆夫島根大学名誉教授には、本調査を進めるにあたり色々のご討論頂いた。ここに深い謝意を表す。

## 引用文献

- 1) 貞方昇 (1996) : 中国地方における鉄穴流しによる地形環境変貌. 溪水社, pp. 173-195.
- 2) 楮原京子・今泉俊文 (2003) : 弓ヶ浜半島の完新世における地形発達と海岸線変化. 山梨大学教育人間科学部紀要, 5巻, 1号, pp. 1-22.
- 3) 宇多高明 (1997) : 日本の海岸侵食. 山海堂, 442p.
- 4) 中田高・島崎邦彦 (1997) : 活断層研究のための地層抜き取り装置(Geo-slicer). 地学雑誌, 106巻, pp. 59-69.
- 5) 原口強・中田高・島崎邦彦・今泉俊文・小島圭二・石丸恒存 (1998) : 未固結堆積物の定方位連続地層採取方法の開発とその応用. 応用地質, 39巻, 3号, pp. 306-314.
- 6) 大西郁夫 (1993) : 中海・宍道湖周辺地域における過去2000年間の花粉分帯と植生変化. 地質学論集, 39巻, pp. 33-39.
- 7) 原口強・米田明德・五十嵐厚夫・井上卓彦・井内美郎 (2004) : 地層解析による皆生海岸の侵食・堆積過程. 第51回海岸工学論文集 (印刷中).
- 8) 井上卓彦・米田明德・原口強・五十嵐厚夫・井内美郎 (2004) : 堆積物分布からみた日野川・皆生海岸流砂系における過去400年間の環境変遷. 第51回海岸工学論文集 (印刷中).