

砂と砂浜の地域誌(5) 高知平野と高知海岸 - 津波と対峙する浜辺

有田 正史¹⁾・須藤 定久²⁾

1. はじめに

2005年3月に高知県下を駆け足でまわり、多くの浜を訪れ、さまざまな砂や地質現象を見る機会を得た。本報から「高知海岸」、「西土佐」、「足摺岬」、「東土佐」、「室戸岬」を中心とする各地区で観察したさまざまな砂や地質現象を紹介していく。

まず本報では、「高知平野と高知海岸-津波と対峙する浜」と題して、高知平野とその南を縁取る荒波の浜と砂を紹介してみる。

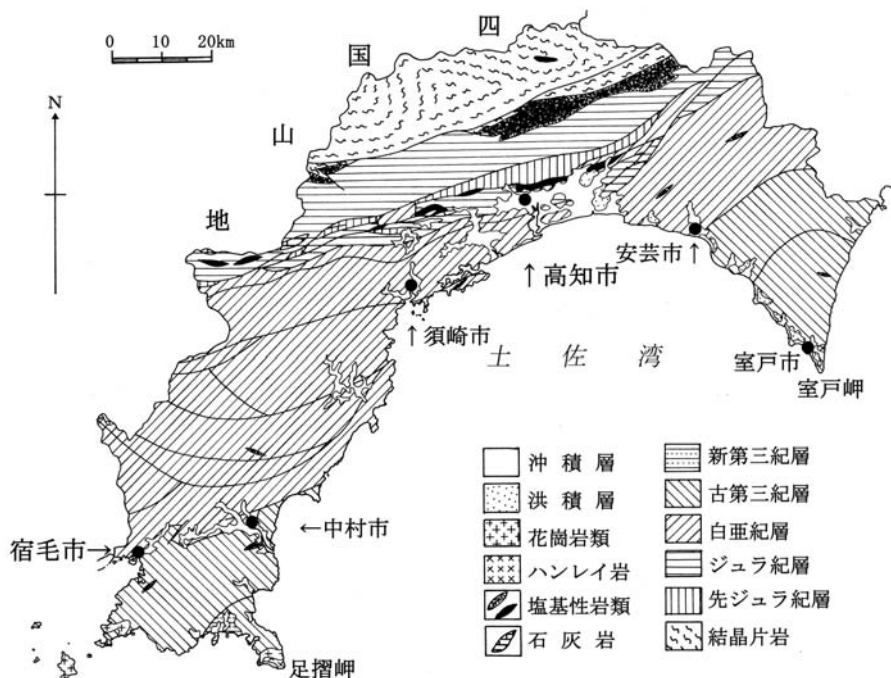
2005年3月7日、高知平野の東部にある高知空港に降り立った。空港から車で海岸を西へ、桂浜から仁

淀川の河口までを訪問、その三日後に、土佐市から仁淀川河口、空港・物部川河口から東端の夜須町までの海岸を訪ねた。高知平野の南を縁取る高知海岸は、台風の荒波そして南海地震とその津波の恐怖と対峙する浜であった。

2. 高知県の地形と地質の概要

高知平野と高知海岸の話に入る前に、高知県の地形と地質の概要について、復習しておこう。

四国の中央を四国山地が南西から北東へと走っている。高知県は四国のほぼ南半分を占め、東西



第1図 高知県の地質略図。地質調査所(1992)を簡略化。

1) 日鉄鉱コンサルタント(株) 元地質調査所
2) 産総研 地圏資源環境研究部門

キーワード: 高知, 海岸, 南海地震, 津波, 砂画像, 仁淀川, 物部川

130km, 南北100kmで, 面積は7,104平方km, 人口81万4千人である。

県の南側は土佐湾, 東側は紀伊水道, 南西側は豊後水道に面している。県東部を物部川, 中央部を仁淀川, 西部を四万十川が四国山地より流下して, 土佐湾に注ぐ。県中央部の高知市周辺に高知平野が広がるが, それ以外は殆どが山地となっている。

地質的には西南日本外帯にあり, 北の四国山地から南の室戸岬・足摺岬に向かって, 結晶片岩類(三波川変成岩)・塩基性岩類, ジュラ紀層, 先ジュラ紀の古期岩類, ジュラ紀層, 白亜紀層, 古第三紀層が分布し, 南端部には局所的に新第三紀層や新第三紀の花崗岩やはんれい岩が分布している(第1図)。

それでは高知平野と高知海岸について, 詳しく見ていくことにしよう。

3. 高知平野と高知海岸

(1) 高知平野の特徴

高知平野は高知市の東側, 南国市にかけて広がっている。その東部は平坦な物部川の扇状地が広がっている。平野の西部には中・古生層からなる山地が点在し, 平地はその間を埋めるように分布している。

浦戸湾から西側を見ると, 物部川よりも長大な仁淀川が流下するにもかかわらず, 広大な平地は見られず, 山地の間の谷沿いに平地が発達するのみである(第1図, 第1表)。

第1表 高知県の主な河川。
理科年表による。*正式な水系名は渡川。^{わたりがわ}

水系名	物部川	仁淀川	四万十川*
長さ(km)	71	124	196
流域面積(km ²)	508	1,560	2,270

(2) 高知平野成立の背景

昭和21年に発生した昭和南海地震に伴う地盤の隆起と沈降量が調査されている。地震前(1929-37年)と後(1947年)の水準測量結果から, 須崎市から高知市を中心とする東西に延びる地域が沈降し, 室戸岬や足摺岬で隆起が起こったことが明らかとなった。

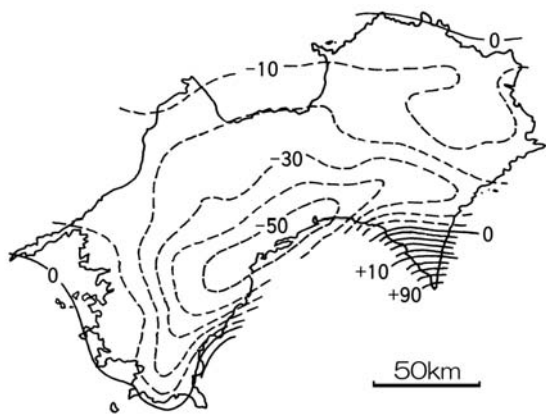
このような傾向は, 古くからこの地域で起こっており, 室戸岬や足摺岬の周辺に発達する段丘地形もこのような地殻変動によって形成されたものとされている。

このような運動のために, 高知市から土佐市, 佐川町のあたりが沈降するために仁淀川の流域では支川の奥に行くほど低くなる「低奥型地形」が形成されているという。仁淀川や鏡川を上流から流下した土砂は, 中流域の支川沿いの低地を埋め立て, 佐川盆地や土佐市・高知市周辺の谷沿いの平地を形成してきたらしい。

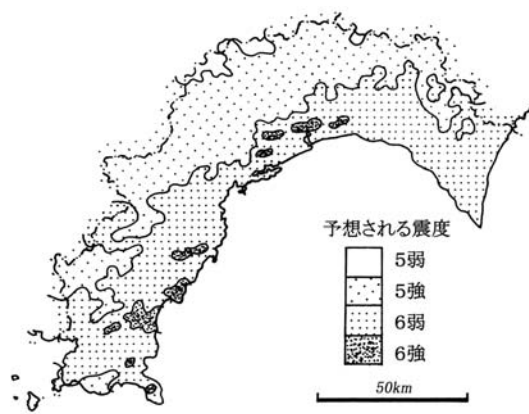
沈降域の軸に沿って直線的に流下する物部川では, 上流からの土砂は一気に河口に達し, 明瞭な扇状地性の平野を形成したのであろう(第1図)。



第2図 高知平野の概要。



第3図 高知平野の沈降帯(鷺谷, 1999).



第4図 高知県下の来るべき南海地震での予想震度の分布概要(高知県のホームページ資料を基に作成).

(3) 台風と対峙する浜

高知平野の南側は、土佐湾の湾奥にあたり、手結岬から土佐市萩岬までの約30kmの弓形の海岸は、高知海岸と呼ばれる。高知海岸の中央部には浦戸湾があり、高知海岸を東西に二分している。

土佐湾は台風の北上経路にあり、まさに台風銀座と呼ばれるにふさわしい所に位置している。強い台風が襲来したときには、想像を絶する高波が打ち寄せるようだ。昨年の台風襲来時には、防波堤が倒壊し、死者が出たことは記憶に新しい。

(4) 南海地震と津波

1946年12月21日、震源は潮岬南西沖を震源として、マグニチュード(以下Mと略記)8.0の昭和南海地震が発生した。徳島・高知両県には高さ4~6mの津波が襲来し、死者1,330人、家屋全半壊35,000戸という大きな被害があった。

紀伊半島から四国の南に延びる南海トラフを震源とする巨大地震は南海地震と呼ばれる。684年の白鳳地震以後11回繰り返してきたことが古文書などに記録されており、地震に伴って巨大な津波が押し寄せたことも記録されている。

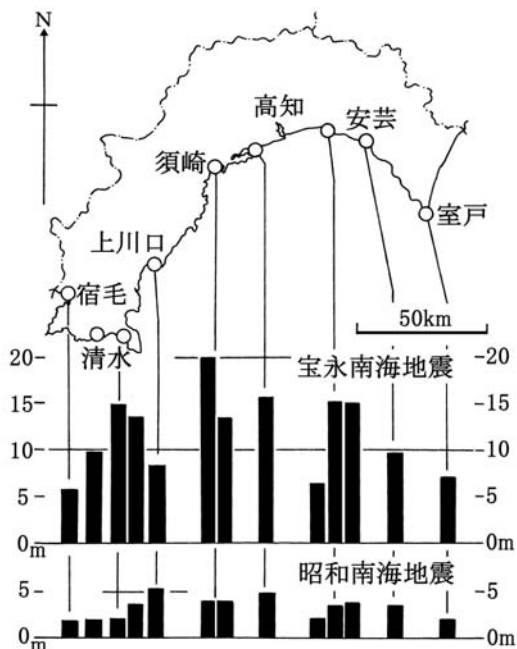
最近では、1707年の宝永地震(M8.4)、1854年の安政地震(M8.4)そして1946年の昭和地震(M8.0)と繰り返して起きている。また近年、東海地震・東南海地震・南海地震が連動して、超巨大地震を引き起こす可能性も指摘されている。今後、早ければ20年後、遅くとも数十年以内には再び起こるとされている。そしてそのときには、この海岸には再び高い津波

の襲来が予想される。

高知県等によって災害予測が行われ、さまざまな情報などがネットでも公開されている。一例として予想される震度分布を簡略化して第4図に示したが、地域ごとに詳細な予測値が県の情報として発信されているので、ご確認下さい。

(5) 変貌する高知海岸

昭和初期の高知海岸は、砂丘が発達し白砂青松の



第5図 高知県下における南海地震での津波の高さ(高知気象台のホームページ資料を基に作成).



写真1 手結海岸. 手結港と道の駅の間に整備された人工海岸.



写真3 吉川海岸. わずかに残された砂浜がテトラポッドで守られている.

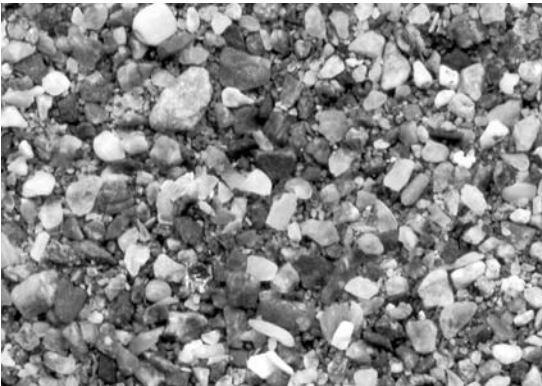


写真2 手結海岸の砂(画面左右が1.4cm).



写真4 吉川海岸の砂(画面左右が1.4cm).

素晴らしい景観であったようだ.

昭和20~30年代以降, 南海地震の災害復旧事業として, 海岸堤防の整備が行われるようになった.

その後, 海岸浸食が進行し, 堤防の補強や緩傾斜堤防への改修・離岸堤の設置・砂礫の移動を封じるための突堤の建設が行われている.

4. 高知海岸を訪ねる-東部の砂浜と砂

このように, 台風の荒波や津波の恐怖と対峙する高知海岸は今どんな状況となっているのだろうか. 興味津々で海岸を訪ねてみた.

高知海岸東端の手結海岸から西へ, 代表的な海岸の状況や砂の特徴を紹介していこう.

(1) 手結海岸(第6図の14)

手結港と共に改修され, 人工海浜へと整備されている(写真1). 緩やかな緩傾斜護岸は, 防波堤によ

って守られた波静かな浜となり, 高知を代表する海水浴場となっている.

渚の砂は径~2mmの分級不良な灰色の中~極粗粒砂である. 構成粒子は石英・砂岩・頁岩・チャート・貝殻などで, 大型粒子は貝殻や頁岩が多い(写真2). 浜の中部では, やや粗い砂礫が目立つ. 浜の上部には径~0.5mmの分級良好な細~中粒の吹上砂が見られる.

(2) 吉川海岸(第6図の13)

物部川河口左岸の海岸である. 高い防波堤とその足元を固めるテトラポッドが続き, これと平行に離岸堤がつくられている. 砂浜は離岸堤がある部分では幅を広げるものの, 離岸堤の切れた所では, 殆ど砂浜は失われた状態となっている(写真3).

渚の砂は径~2.5mmの暗灰色の分級不良な中~極粗粒砂である. 構成粒子は砂岩・頁岩・石英・貝殻などで大型粒子は砂岩・頁岩が多い(写真4).



写真5 久枝海岸。階段状の緩傾斜護岸が整備された浜では、子供連れの家族が海を眺めていた。



写真7 十市海岸。高い防波堤と大きなテトラポッドで守られている。



写真6 久枝海岸の砂(画面左右が1.4cm)。

浜上部では径1.5～3.5mmの分級不良な細礫で、構成粒子は砂岩・頁岩・赤色チャート・貝殻などからなっている。

(3) 久枝海岸 (第6図の11)

最初に訪れたのは空港南側の物部川右岸の河口浜である。緩傾斜護岸堤防が整備され、西方には離岸堤も整備され、砂浜は安定した状態にあるようだ(写真5)。

渚の砂は径～2mmの暗灰色・分級やや不良な中～粗粒砂で～5mmの砂礫が混じる。構成粒子は砂岩・頁岩が多く、赤色チャートや脈石英片などが混じっている。中部の砂では～5mmの砂礫が混じる(写真6)。

(4) 十市海岸 (第6図の10)

海岸沿いの古い街道沿いに人家が建ち並ぶ。その海側に幅100mほどの畑があり、高知名物の温室が建



写真8 十市海岸。離岸堤も設置され、比較的広い砂浜が維持されている。



写真9 十市海岸の砂(画面左右が1.4cm)。

っている。その先に高い防波堤が有り、所々に防潮扉があり、そこから浜に出られる。高さ6mほどのコンクリートの防波堤の外側には、巨大なテトラポッドが並べられ、その先に離岸堤で守られた砂浜があった(写真7, 8)。



写真10 種崎海岸。右に浦戸大橋を、正面に桂浜を望む風光明媚な海岸である。



写真12 桂浜。高台には坂本龍馬の銅像が建ち、浜の奥に水族館、岬の先端には観月台がある。



写真11 種崎海岸の砂(画面左右が1.4cm)。



写真13 桂浜の砂(画面左右が1.4cm)。

かつては、海側から「砂浜-海岸砂丘・松林-街道・人家-低地・水田」という配列があり、白砂青松の海岸があったことが伺われる。その後、砂丘と砂浜の間に高い防波堤が造られ、砂丘・松林は削られて畑にされ、現在のような配列ができあがってきたのだろう。

渚の砂は径 $\sim 2.0\text{mm}$ の分級良好な暗灰色・中 \sim 極粗粒砂で、構成粒子は砂岩・頁岩で、珪質岩や脈石英片が混じる。細粒砂は殆ど伴わない(写真9)。

浜の中部には径 $\sim 2.0\text{mm}$ の粗粒砂と $3\sim 5\text{mm}$ の砂礫の混合物からなるより粗い砂礫が見られる。砂礫にはよく円磨された赤色チャートが目立つ。

(5) 種崎海岸(第6図の9)

海辺をさらに西へ、拡張が進む高知新港の脇を通過すると、浦戸湾の湾口を跨ぐ浦戸大橋が迫ってくる。浦戸大橋への登り口の脇にあるのが種崎公園、駐車場やキャンプ場・シャワー・売店などが整備され、浜辺

は高知市に最も近い海水浴場として知られている。

浦戸湾の向こう側には桂浜が望まれ、その手前を高知港へ入港する船が次々と通過する。そんな種崎海岸は砂礫の浜である(写真10)。

渚の砂礫は径 $2\sim 5\text{mm}$ の分級やや良好な細礫で径 1mm 前後の粗粒砂が少量混じる。構成粒子は砂岩・頁岩・石英・チャートなどで円磨度は概ね良好である(写真11)。

5. 高知海岸を訪ねる-西部の砂浜と砂

浦戸湾の湾口を浦戸大橋で跨ぐと、有名な桂浜、高知海岸の西部にかかる。東部と違った砂浜が見られるのだろうか？

(1) 桂浜(第6図の8)

高台の坂本龍馬像が見下ろす高知の名所「桂浜」、両側を上竜頭岬と下竜頭岬の磯で区切られた長さ



写真14 浦戸海岸。高い防波堤があり、その上を県道が一直線に走る。



写真16 浦戸海岸の砂(画面左右が1.4cm)。



写真15 浦戸海岸。防波堤の補強工事がたゆまなく進められている。



写真17 東戸原海岸。防波堤の外側にはテトラポッドが並べられ、砂浜は殆ど残っていない。

400m程の弓状の小さな浜である。浜の奥には水族館もつくられ観光高知のシンボルの一つとなっている(写真12)。

桂浜の渚の砂は、径2～4mmの分級良好な細礫で、砂を殆ど伴わない。構成粒子は砂岩・頁岩・赤色および緑色チャート・石英などで、粒子は概ね良く円磨されている(写真13)。

(2) 浦戸海岸(第6図の7)

桂浜のすぐ西側に広がるのが浦戸海岸である。ここから西へ仁淀川の河口まで直線的な海岸が続く。海岸には高い防波堤がつくられ、その上が県道となっている。

防波堤の下にはテトラポッドが並べられる。離岸堤は設置されていないが、400～500m間隔で、砂の海岸に沿った移動を抑制する突堤がつくられている(写真14, 15)。

浦戸海岸の渚の砂礫は径2～3mmの分級良好な細礫で、砂を殆ど伴わない。構成粒子は砂岩・頁岩・赤色および緑色チャート・石英などで粒子は概ね良く円磨されている。まれに径5mm程度の大型粒子も含まれている(写真16)。

(3) 東戸原海岸(第6図の6)

県道をさらに西へ、山地が海岸に迫ったところにある東戸原の海岸を覗いてみる。ここでも防波堤の下にテトラポッドが並べられ、砂浜はその間にごくわずかに残っているだけである(写真17)。

渚の砂は径0.7～3mmの分級やや不良な極粗粒砂～細礫で、細かい砂は伴われない。構成粒子は砂岩・頁岩・赤色および緑色チャート・石英などで粒子は概ね良く円磨されている。

(4) 甲殿海岸(第6図の5)



写真18 甲殿海岸. テトラポッドに守られたかつての砂浜は草原となっている。



写真20 立ち並ぶシラス漁の作業小屋. 小屋の大きさは3m四方前後である。



写真19 仁淀川河口部. 左が仁淀大橋. 河口には砂堆が見られる。



写真21 仁淀川河口浜. 大河の河口なのに荒波のせいか, 砂礫の浜であった。

甲殿川の河口に漁港の整備が進んでいる。ここでも防波堤の下が草原となりその先にテトラポッドが並べられ、砂浜はその間にごくわずか残っているだけである(写真18)。

渚の砂は径0.6~4mmの分級やや不良な極粗粒砂~細礫で、細砂は伴われない。構成粒子は砂岩・頁岩・赤色および緑色チャート・石英などで粒子は概ね円磨されている。

(5) 仁淀川河口浜(第6図の4)

甲殿漁港の先、「文庫鼻」を越えるといよいよ広々とした仁淀川の河口である。河口をモダンな仁淀川大橋(長さ1,007m)で渡り、河口西側の浜を訪ねた。幅約1kmの河口には、幅広い浜と左岸から張り出した砂堆が見られる(写真19)。

海岸へ下りると、まず、異様な光景が目飛び込んできた。青いビニールシートで覆われた一坪ほど



写真22 仁淀川河口の砂(画面左右が1.4cm)。

の小屋が100棟近く立ち並んでいる。近くにいた漁師さんに話を聞くと、シラス漁の作業小屋だという(写真20)。

「シラス」とはウナギの稚魚のこと。ウナギの産卵場所であるフィリピン東方沖から稚魚は黒潮によって



写真23 新居海岸。テトラポットが並び、砂浜は殆どない。



写真25 新居海岸の西端部。荒波で砂浜は浸食され、急崖は防波堤の足元に迫っている。



写真24 新居海岸の西端部。離岸堤に守られた砂浜がわずかに残っている。

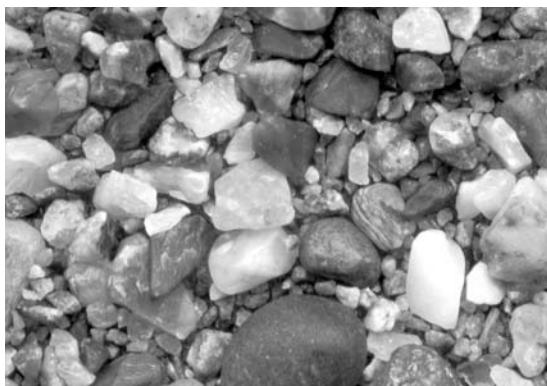


写真26 新居海岸西端部の砂(画面左右が1.4cm)。

北上、日本の河川に遡上して成魚となる。川を遡上しようとする稚魚が川の河口部で捕獲され、各地の養殖場で成魚にまで育てられ、私たちの食卓に届くわけである。ここ仁淀川の河口は、日本有数のシラスの漁場である。例年12月1日から3月5日まで漁が許可され、仁淀川河口の冬の風物詩となっているという。この冬の漁は数日前に終わり、2～3日内には小屋は全部撤収されるとのこと。

シラス漁は、河口の内側では川岸近くに張った網に川船でシラスを追い込んで捕獲する。一方海側では、漁師さんが海に入り、大きなタモ網でシラスをすくいあげる。捕獲された魚は作業小屋で、シラスだけが選り分けられる。冷たい冬場の厳しい作業、そのために温かい作業小屋は欠かせないのだ。

海岸には広い砂浜が広がる(写真21)。渚の砂は径0.5～1.5mmの粗粒砂と径2～5mmの細礫の混合物で構成粒子は砂岩・頁岩・赤色及び緑色チャート・石

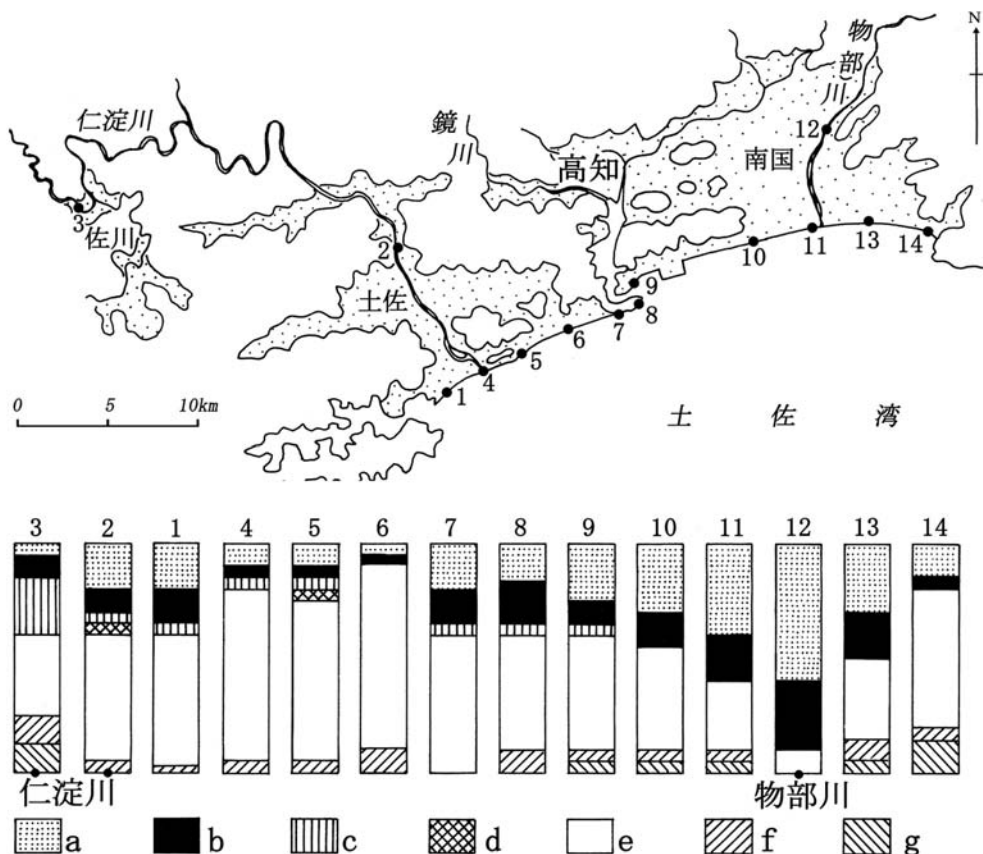
英などで、大型粒子は良く円磨されている(写真22)。

(6) 新居海岸西(第6図の1)

仁淀川河口から新居海岸を西へ進むとたちまち砂浜は消え、道路脇の防波堤の足元にテトラポッドが並び、沖には離岸堤の列が続く。また防波堤の足元を岩塊を並べて固める工事も行われている(写真23)。新居海岸の西端、すなわち高知海岸の西端で浜に降りてみた。

ここでも防波堤の下には草原があり、その先に砂浜があり、沖に離岸堤が設置されている。離岸堤で守られているにもかかわらず、砂浜が大きくえぐられ、高さ3m程の崖が形成されている(写真24, 25)。

渚の砂は径～3mmの分級不良な極粗粒砂～砂礫で、構成粒子は砂岩・頁岩・赤色チャート・石英・貝殻などである。赤色のチャートが目を引き(写真26)。



第6図 高知海岸の砂の岩石・鉱物組成。

砂の採取地点とそれぞれの砂の岩石・鉱物組成を棒グラフとして表示した。a. 砂岩, b. 黒色頁岩, c. 結晶片岩, d. 半深成岩類, e. 白色珪質岩, f. 緑色珪質岩, g. 赤褐色珪質岩。

砂の採取場所は、1. 土佐市新居海岸, 2. 伊野町八天大橋下の仁淀川, 3. 越知町宮の前公園脇の仁淀川, 4. 春野町仁淀川河口浜, 5. 春野町甲殿海岸, 6. 春野町東戸原海岸, 7. 高知市浦戸海岸, 8. 高知市桂浜, 9. 高知市種崎海岸, 10. 南国市十市海岸, 11. 南国市久枝海岸, 12. 野市町戸板高橋下の物部川, 13. 吉川村吉川海岸, 14. 手結町手結海岸。

6. 高知海岸の浜砂

高知海岸にはどんな砂があるのか？西部と東部ではどんな差があるのか？興味津々で砂を観察したが、東端の手結海岸を除けば、いずれも粗い砂礫であり、大きな変化はなかったような気がする。

そこで各浜の砂の粒度と構成粒子を整理してみた(第6図)。各浜の渚の砂画像から横14.1mm、縦10mmの範囲内の粒子の中から大きい順に50～100粒を選び、どのような岩石・鉱物か調べて見た。この結果、構成粒子は砂岩・頁岩・結晶片岩・半深成岩などの岩片や、白色～淡色の石英や珪質岩、緑色の

珪質岩片、赤色の珪質岩片などからなり、その比率は場所によって相違があることがわかった(第6図)。

浦戸海岸から東側では、物部川の河口付近を中心に砂岩・頁岩片を主とする砂であるのに対し、東戸原以西の海岸では砂岩・頁岩片がやや少なく、結晶片岩や半深成岩が混じる砂となっている。

仁淀川や物部川の砂と比較すると、高知海岸の砂は、浦戸以东では物部川、そして東戸原以西は仁淀川の砂の影響を強く受けているようである。

今回の検討結果は極少量の砂の画像からの検討結果であり、十分な信頼性があるとは言えない。しかし、このような傾向がでたことは注目すべきであろう。こ

れを手掛かりに、高知海岸における砂の研究が進み、その供給経路や浜の成長や浸食のメカニズムを解明する手掛かりが得られることを期待したい。

7. おわりに

高知平野の南を縁取る海岸を訪ねてみた。土佐湾に面したこの海岸は、桂浜のような美しい浜がちりばめられた美しい海岸である。しかし、将来に発生が予想される南海地震やそれに伴う大津波に対峙する海岸でもある。

1946年の昭和南海地震とそれに伴う津波被害の復興のために、海岸では防波堤の整備が進められてきた。防波堤が建設されると、砂浜が浸食される。防波堤を守るためにその足元にテトラポッドが並べられ、砂を浸食から守るために離岸堤や突堤が作られている。自然との終わりのない闘いが続いている海岸であることも実感させられた。

この結果、高知の海岸から自然は殆ど失われてしまっている。頑丈な防波堤と砂浜を共存させることは難しい。砂浜の保全より、人命を守ることが優先されるのはやむを得ないのであろう。

しかし、頑丈な防波堤も予測される大津波にはひ

とたまりもないようにも思われる。防波堤の整備や災害の予知と共に、災害に対し人間がどう行動して命を守っていくのか、一人一人が考え、災害に備えていくことが重要であろう。

文 献

- 高知県(2002):第2次高知県津波防災アセスメント事業報告書,高知県.
 鷺谷 威(1999):四国における地殻変動サイクルとプレート間相互作用.月刊地球,号外24,36-49.
 地質調査所(1992):100万分の1日本地質図(第3版),地質調査所.
 宇佐美龍夫(1989):安政東海地震(1854-12-23),安政南海地震(1854-12-24)の震度分布,地震予知連絡会会報,41,480-497.

参考としたインターネットのホームページ

- 高知県:<http://www.pref.kochi.jp/>
 ○高知大学岡村土研:<http://sc1.cc.kochi-u.ac.jp/~mako-ok/nankai/higai/chinka/chinkakk.html>
 ○高知気象台:<http://www.osaka-jma.go.jp/kochi/chuijikkou.htm>

ARITA Masafumi and SUDO Sadahisa (2006): Beach and sand of Japan (5): Beach and sand of Kochi District, Kochi prefecture, West Japan - Beaches facing risks of big tsunami.

<受付:2005年12月5日>