

西日本沿岸域における海砂採取の現状に関する調査報告

櫛田 操*・松永信博**・小松利光***

西日本では、コンクリート構造物や道路等の細骨材としてそのほとんどを海砂に依存している。沿岸海域における多量の砂採取は、海岸侵食や漁場荒廃等の環境問題を引き起こす可能性があることは以前より指摘されている。しかしながら、これまで西日本における海砂採取の状況について総合的に調査・報告された例はほとんどない。本報告では、沿岸環境保全と調和した海砂採取はどうあるべきかという考えに立脚し、西日本各県における海砂採取基準、採取場所および現在までの採取量について系統的に調査した結果を報告している。

Key Words : sea-sand mining, fine aggregate, beach erosion, coastal environment

1. 緒 言

現在、西日本ではコンクリート構造物や道路等に利用されている細骨材の80%以上を海砂に依存している。また、河川においては治水・利水のために多くのダムが建造され、沿岸海域への土砂の供給は急減している。無計画な海砂採取や河川からの流出土砂量の急減は海浜侵食を促進させ、沿岸環境を荒廃させる。実際に、海砂採取が頻繁に行われている北部九州では、過去において海浜侵食が顕在化し、社会問題になったことがある。海砂は現在の我が国の建設事業における細骨材資源として不可欠である^{1)~4)}。また、今後陸砂や川砂は限界に達し、海砂への依存度は益々と増加すると思われる。それにも拘らず、これまで海砂採取の現状を詳細にかつ系統的に調査し、海砂採取が沿岸海域環境にどのような影響を及ぼすかについて詳細に検討した例はほとんどない。

本報告では、西日本（九州、沖縄、中国および四国地方）の各県における海砂採取の規制の基準、採取場所および現在までの採取量を系統的に調査した。これらの調査結果に基づいて、海砂採取が沿岸環境に及ぼす影響や採取に適切な海域の条件等についても検討を試みた。なお、本報告において用いられている用語「砂利」と「砂」に関する定義は、通商産業省によって毎年報告されている「砂利採取業務状況について」に従っている。つまり、粗骨材（砂利と玉石）と細骨材（砂）を総称して「砂利」と定義する。また、海砂利の場合はその99%を砂で求めることから、「海砂」と呼ぶことにする。しかし残りの1%は粗骨材であることに注意していただきたい。

2. 砂利採取の現状

良質のコンクリートを作るために粗骨材に求められる条件は、石質が安定し、良く円磨され、粒径が適度に分散し、不純物を含まないことである。しかし、海砂は一般に偏平で細かい貝殻を含むことから、産地はかなり制限される。

我が国における砂利採取割合を地方別に調べると、関東以北では山砂利と陸砂利で90%を占め、残りが川砂利である。北陸、中部および近畿地方では、他の地方に比べて川砂利への依存度が25%と高い。海砂は近畿以北ではほとんど採取されていない。これに対して、西日本では海砂が全砂採取量の80%以上を占める。この理由は、陸上における細骨材資源の枯渇によるものである。瀬戸内海では西日本で用いられる海砂の60%を採取しており、九州および四国の外海では35%，その他では5%となっている。全国的には川砂利の採取量は年々減少している。山砂および陸砂を利用している近畿以北でも将来海砂への依存が高まる可能性がある。この傾向は諸外国にも見られ、特にフランスでは海砂の賦存量調査が積極的に行われている。

Fig.1は、我が国における海砂採取の認可と規制に関する管理システムを示す。海砂採取の認可と規制は各県が行っている。しかし、採取位置における水深や沿岸からの距離に関する制限は、各県の置かれた地形的状況等によりそれぞれ異なっている。海砂採取業者は県から各採取場所での採取量と採取期間の認可を受ける。採取後、業者は実際の採取量を県に報告しなければならない。また、県は海砂採取に伴う漁場の荒廃や魚獲量の減少に対して、採取場所の海域に関わる漁業協同組合と補償交渉を行い、その合意の上で採取を認可している。砂利採取に関する国レベルの管理は通商産業省が行っており、各県に対して砂利採取の認可や規制に関する指導を行う。

* 正会員 工修 日本文理大学教授 工学部土木工学科
(〒870-03 大分市大字一木 1727)

** 正会員 工博 九州大学助教授 大学院総合理工学研究科

*** 正会員 工博 九州大学教授 工学部建設都市工学科

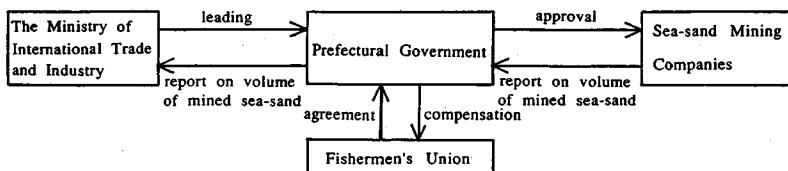


Fig.1 Control system of sea-sand mining in Japan.

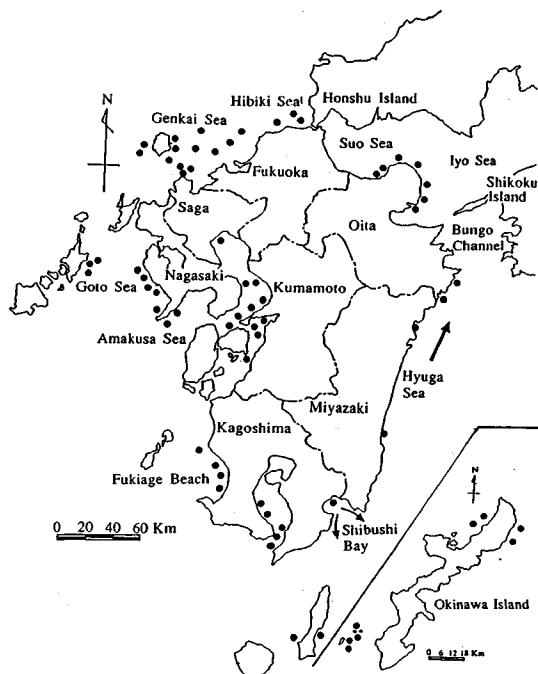


Fig.2 Sites of sea-sand mining in Kyushu and Okinawa District.

各県は年度毎の砂利採取の認可量と採取量を通産省に報告しなければならない。その内容については、通産省が毎年「砂利採取業務状況報告集計表」として公表している。また、通産省は全国の各海域、特に西日本の海域に関して「海底砂利賦存状況調査報告書」を作成しているが、調査にはかなりの予算、労力および時間が必要であるため、現状では限られた海域に関する報告がなされているだけである。

3. 九州地方の調査結果および考察

Fig.2は、九州地方の各県における主な海砂の採取場所を示したものである。鹿児島県は正確な採取場所を公表していないため、採取地名から判断してその沿岸に記入した。図から明らかな様に、九州地方の海砂採取のはほとんどが沿岸域で行われており、特に九州北部に集中していることが分かる。

九州地方の海浜区分⁵⁾によれば、一方向卓越漂砂は志布志湾と日向灘で生じ（図中の矢印参照）、他のほとん

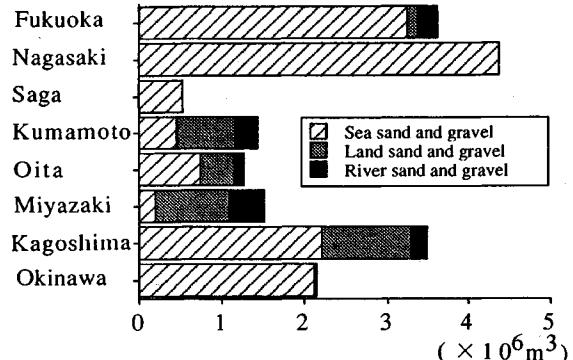


Fig.3 Total volume of sand and gravel mined in eight prefectures (1988).

どは多方向漂砂海浜である。別府湾、有明海、八代海、長崎県西部および鹿児島湾は穏やかな内湾である。日向灘、志布志湾および吹上浜は汀線変動の生じ易い大規模海浜に属する。九州北部、大分南部および鹿児島南部は比較的安定した閉鎖海浜である。また、細骨材として利用できる砂質堆積物は玄界灘、響灘、五島灘、天草灘、伊予灘および豊後水道に広く分布している。沖縄県における海砂は、本島の北部と南部に賦存している。しかし、南部の海砂のほとんどは珊瑚等の石灰質粒子から構成されている。

Fig.3は、1988年の九州各県における砂利採取状況を示す。前半的に九州における平均の海砂利用率はかなり高いことがわかる。また、福岡、長崎、鹿児島、沖縄の4県は他の4県に較べて砂利採取量が極めて多く、しかもその大半を海砂に依存している。この理由としては、これら4県における海砂の需要が極めて高いと言うよりはむしろ、海砂が豊富で採取し易い4県で九州全体の需要を補っているためであると考えられる。

福岡県では1981年以降、原則として40m以深での海砂採取を認可しており、掘削深に関しても1m以下という制限を設けている。鹿児島県では1982年から4m以浅での採取が規制された。長崎県では、1990年から掘削深に3m以内の制限を設けた。これら3県は前述の様に海砂の採取量が特に多い県であるが、それでも規制し始めたのはごく最近になってからである。沖縄県では、15m以深での採取のみが認可されている。これに対して、大分、熊本、佐賀の3県では特に規制を設け

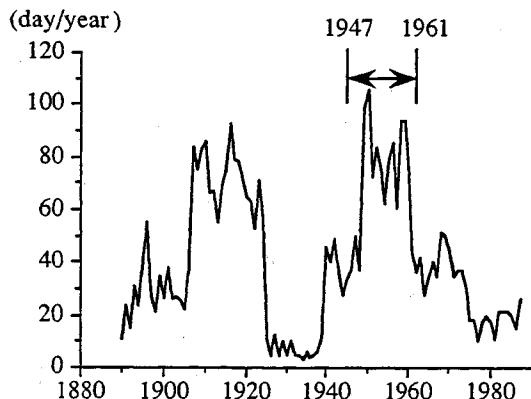


Fig.4 Frequencies of storm wind in Fukuoka Prefecture.

ていない。この理由は、湾内や湾口の航路維持および漁場確保のために除去した海砂を利用しようという立場を取っているからである。宮崎県の場合は、日向灘海浜の侵食問題や地理的条件のため、海砂採取は許可されておらず、宮崎港と延岡港において航路維持の目的で浚渫した砂を利用している程度である。このように、海砂採取の現状は九州各県においてもかなり異なっており、採取量の多い3県においても統一した採取基準は設けられていない。以下では各県における海砂採取の現状について詳細に報告する。

(1) 福岡県

現在、玄界・響灘海域における海砂採取は原則的に水深40m以深で行わなければならないが、1981年以前では水深20m以下の浅い海域でも採取が行われていた。

1947年から1961年にかけて、この沿岸域では大きいところでは80m、その他の海域でも20m~30mの汀線後退が観測された。小島ら^{6),7)}は、この海域の気象状況を詳細に調べた。その結果、日最大風速が10m/s以上の強風頻度が30年~40年周期で変動することを見出し、この沿岸域における侵食の直接の原因は、強風による異常波浪頻度の増大によるものであると結論づけた。

Fig.4は、福岡県で観測された日最大風速が10m/s以上となる強風頻度の経年変化を示したものである。小島らが指摘したように約40年周期の変動が観測され、海浜侵食が顕在化した時期は、強風頻度の高い時期と一致している。しかし、福岡県が採取基準を40m以深と定めた1981年以降、強風頻度は非常に低くなっている。

Fig.5は、福岡県が1981年以降継続的に行っているレベル測量⁸⁾の基準点と海砂採取場所を示す。図中の■印は測量地点であり、●印は40m以深における採取場所、▲印は沿岸域における採取場所を示す。測点1を除いたほとんどの地点で冬期侵食、夏期堆積を繰り返しながら汀線が回復する傾向が観察された。

Fig.6は、測点4および測点6における基準点レベル

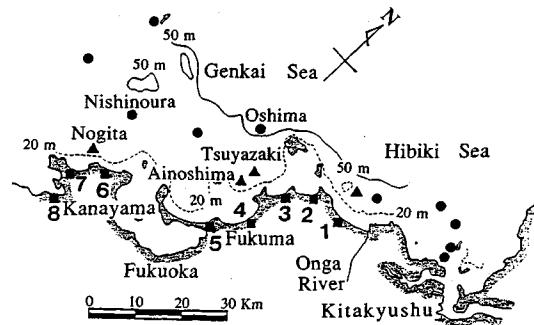


Fig.5 Sites of sea-sand mining (● and ▲) in Genkai Sea and Hibiki Sea, and survey stations (■).

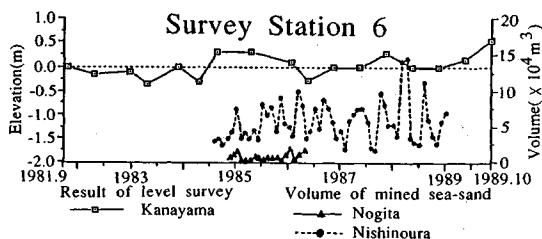
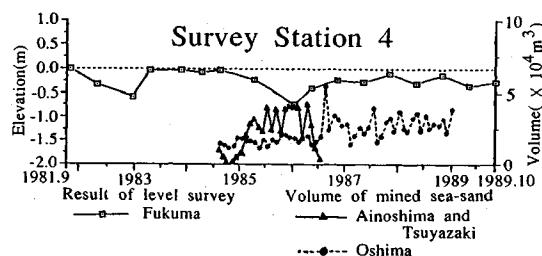
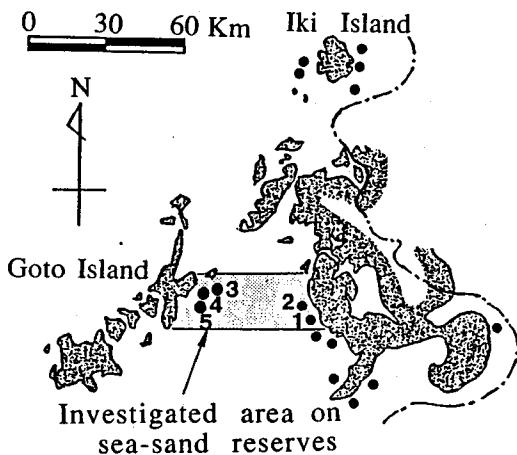


Fig.6 Correlations between volume of mined sea-sand and beach elevation in Gnekai Sea.

とそれらの沖側で採取された海砂量の経年変化を示す。これら2つの海域における共通点は、1986年までは40m以浅でも海砂を採取しており、それ以降40m以深においてのみの採取が行われているという点である。測点4の沖側では、相の島と津屋崎において1985年から1986年にかけて20回にわたり、合計約 $6.0 \times 10^5 \text{ m}^3$ の海砂が採取された。そのとき、基準点において約0.8mという大きな侵食が生じていることがわかる。大島での採取のみが行われた1987年以降では顕著な侵食は観察されず、海浜もわずかながら回復傾向を示している。測点6においては、野北での海砂採取量がそれ程多くないため、基準点レベルは明瞭な侵食傾向を示さなかった。現在では、福岡県が定めた海砂採取規制によって玄界・響灘沿岸の海浜は全般的に堆積傾向にある。しかしながら、1982年に完成した遠賀川河口堰による流出土砂量の急減および1982年以降は強風頻度の低い時期に相当していること等を考慮すれば、40m以深における海砂



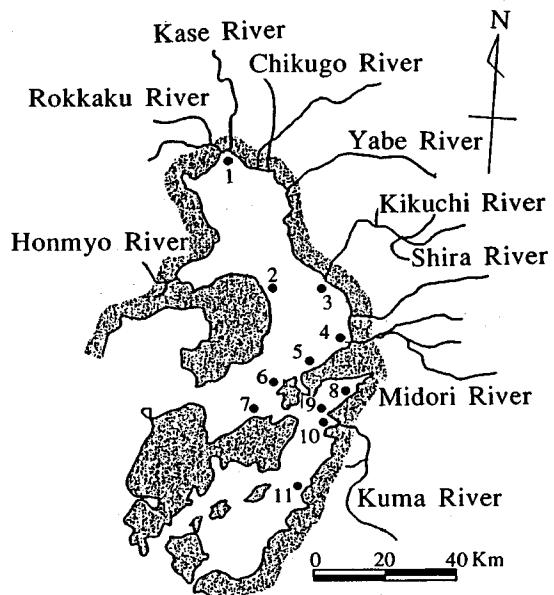
採取の影響が将来顕在化する可能性を否定することはできない。

通産省⁹⁾の調査によれば、この海域には細骨材資源が水深45m～50mの平坦な海底面上に175km²にわたって分布している。福岡県条例では掘削深が1m以内に制限されているので、この海域における賦存量は約1.75×10⁸m³となる。したがって、福岡県の平均年間採取量を3.4×10⁶m³とすると約50年分の海砂が賦存していることになる。

(2) 長崎県

長崎県は九州で砂利採取量の最も多い県であり、しかもそのほとんどを海砂に依存している。県全体の92%を産地で占める急峻な地形だが、1級河川は本明川のみであり、流出土砂量も極めて少ないと考えられる。

Fig.7は、長崎県の海砂採取場所と通産省が底質の調査を行った海域¹⁰⁾を示す。主な採取場所は壱岐、西彼西側、長崎半島南部、有明海および平戸五島海域である。西彼西側や長崎半島では20m以浅での採取も行われている。採取量の60%は壱岐海岸、西彼西側と長崎半島で30%，有明海と平戸で10%となっている。壱岐への依存度は年々増加しているが、西彼西側での採取量は減少しつつある。1990年から五島灘海域での採取も許可された。この事は、福岡県と同様に長崎県でも海砂採取場所を沿岸域から深海域へ求めざるを得なくなったことを示すものである。五島灘海域は古来より好漁場であるため、海砂は貝殻やプランクトン等の石灰質分を多く含む。また粒径も小さく細骨材として利用できないものが多い（通産省調査¹⁰⁾を参照）。細骨材としての基準を満たす海砂は測点1に分布している。他の4測点の表層では、多くの石灰質粒子と鉱物粒子が混合しているが、下層には良質の海砂の賦存が期待される。下層に利用可能な海砂が一様に分布したと仮定すると、賦存海域の面積



は19.4km²となる。掘削深を最大3mとすると、5.82×10⁷m³が賦存することになる。しかし、長崎県の平均年間採取量を約4×10⁶m³に見積もると、この海域における海砂の賦存量は約15年分にすぎないことがわかる。最近では、長崎半島沿岸における海砂採取と海浜侵食との因果関係、五島灘海域における海砂採取による漁場の荒廃、砂の浮遊拡散による海草への影響などに関する問題が懸念されている¹¹⁾。このような状況に対して長崎県では海砂採取と沿岸環境保全を両立させるための打開策を検討中である。

(3) 佐賀県

佐賀県の砂利採取量は九州の他県に較べて最も少なく、年間8.0×10⁵m³に満たない。しかし、そのほとんどが海砂に依存している。海砂の採取場所は、Fig.2に示すように有明海で1箇所、玄界灘で3箇所の計4箇所である。現在のところ、佐賀県では海砂採取に起因する環境問題は表面化していない。この理由として、年間採取量が非常に少ないと、また、干潟の発達した嘉瀬川河口部や玄界灘の比較的深海域において海砂を採取していることが挙げられる。

(4) 熊本県

熊本県の砂利採取量は平成元年度で約1.5×10⁶m³であり、最近5年間では若干増加傾向にある。熊本県では、砂利採取量における海砂の占める割合は約30%で、むしろ陸砂利の割合がやや大きい。

Fig.8は、熊本県における海砂採取場所を示す。図からわかるように、採取は有明海と八代海で行われている。

この海域は、1級河川が流入する河口部近辺を除いて比較的水深が深い。砂浜海岸は島原半島のみに存在し、その他は干潟もしくは礫海岸である。この地域への土砂供給源は、流入河川によるもののみである。したがって、この海域で海砂採取を行う場合、海砂採取量と河川による流出土砂量とのバランスを考えることが重要である。図中の海砂採取地点番号1, 3, 4, 8, 9および10では、河口埋没防止のための浚渫が行われている。残りの地点では水深30m~60mの範囲の比較的深海域において海砂が採取されている。各河川の比流砂量を用いて年間流出土砂量を計算し、両海域での海砂採取量との関係を調べた。それによると、八代海では河川流出土砂量 $1.63 \times 10^5 \text{ m}^3/\text{年}$ に対して採取量は $1.23 \times 10^5 \text{ m}^3/\text{年}$ であり、ほぼ均衡していると考えられる。しかし、有明海では河川流出土砂量 $4.08 \times 10^5 \text{ m}^3/\text{年}$ に対して採取量は $8.05 \times 10^5 \text{ m}^3/\text{年}$ である。従って、海砂採取による沿岸環境への影響が将来顕在化する可能性があると予想される。これらの海域の砂は細粒すぎて細骨材に不適当であるが、粗粒な陸砂と混合させることにより、細かい海砂の有効的活用が可能と思われる。

(5) 大分県

建設省河川局の海岸統計によれば、大分県の1984年~1987年の侵食対策事業費は年平均4億円であり、長崎県、宮崎県に次ぎ九州で第3位である。また、大分県における各砂利の採取割合は、海砂60%~65%，陸砂35%~40%で川砂利は微量である。

Fig.9は、大分県における海砂採取場所を示す。大分県では、1984年~1989年の6年間に $6.55 \times 10^6 \text{ m}^3$ の海砂が採取されている。この量は1970年~1983年の14年間における採取量とほぼ等しく、海砂の需要が急増していることを示している。最近6年間にわたって継続的に海砂採取を行っている海域は、国東町治郎丸沖(図中5)、杵築市守江港(図中7)、県南の蒲江町西野浦海岸(図中8)である。治郎丸沖は、平床漁港が堆積傾向にあるため浚渫の目的で採取している。しかし、治郎丸川からの供給土砂量は非常に少なく、治郎丸の北側には侵食海岸が存在することからも、平床漁港の堆積砂の供給源を明らかにする必要があると思われる。守江港は、八坂川と高山川からの流出土砂により埋没傾向にある。このため、過去21年間に約 $3.2 \times 10^6 \text{ m}^3$ の海砂採取が航路維持の目的で行われた。西野浦海岸では流出土砂量の大きな河川はほとんどないが、航路維持および漁場整備の目的で年平均 $5.5 \times 10^5 \text{ m}^3$ の海砂を採取している。この量は、大分県における年間海砂採取量の約50%を占めるが、過去20年間にわたり海砂採取による沿岸環境への影響は表面化していない。その理由の一つとして、日向灘沿岸に沿って北上する恒流¹²⁾による漂砂が、リアス式海岸であるこの海域に捕捉され、堆積するためではないかと

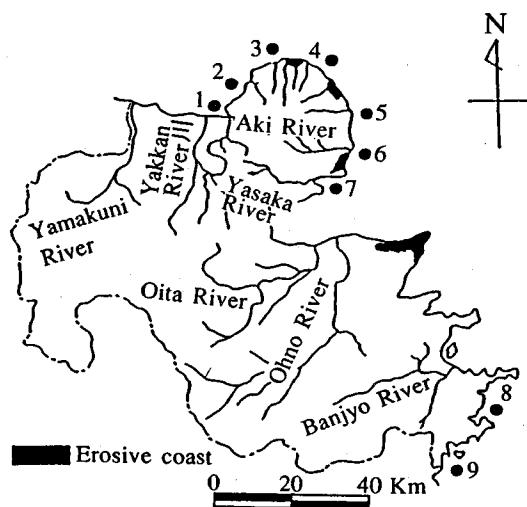


Fig.9 Sites of sea-sand mining in Oita Prefecture.

推測される。

(6) 宮崎県

宮崎県の海岸の全域は日向灘海岸である。この海域は大規模海浜で、現在侵食海浜である。このため、宮崎県では原則として海砂および川砂利の採取を行っておらず、ダムの維持のため堆積砂利を浚渫して骨材として利用している程度である。海砂も、宮崎港と延岡港において航路維持のため浚渫したもののが利用されている。それらの量は年平均で川砂利が約 $4.0 \times 10^5 \text{ m}^3$ 、海砂約 $2.5 \times 10^5 \text{ m}^3$ 、陸砂利約 $8.5 \times 10^5 \text{ m}^3$ で、合計約 $1.50 \times 10^6 \text{ m}^3$ である。

(7) 鹿児島県

資料公開上の問題により、海砂採取量および採取場所の詳細な資料を入手することはできなかったが、1987年~1989年の3年間にわたって、年平均 $2.34 \times 10^6 \text{ m}^3$ (うち離島で $3.3 \times 10^5 \text{ m}^3$) の海砂が採取されていることが明らかになった。前述したように、鹿児島県における海砂採取量は、長崎、福岡に次ぎ3番目である。福岡県では1980年代に、海砂採取に伴う沿岸環境への影響が問題となった。長崎県においても現在その問題について対応中である。将来、鹿児島県でも同じ問題が生ずる可能性があるため、データに基づいた詳細な検討が重要であると思われる。

(8) 沖縄県

沖縄県は、その地理的条件からコンクリート用細骨材のほとんどを海砂に依存せざるを得ない状況にある。また、台風の常襲地帯であるため、一般民家のコンクリート製住宅が急増している。海砂の需要は、1986年以降の好景気に伴う建設ラッシュにより一層増えている。

沖縄県の海砂採取は、**Fig.2**に示す様に北部海域と南部海域のそれぞれ4箇所で行われている。北部海域の海

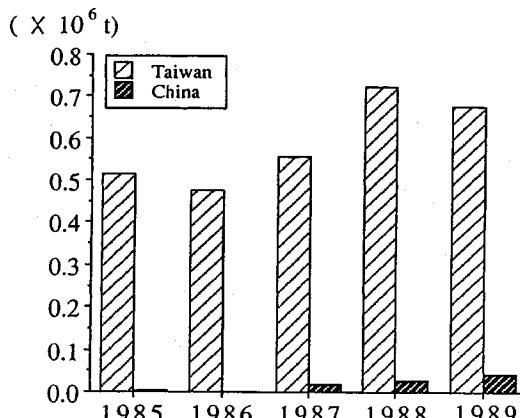


Fig.10 Imported volume of river sand.

砂は、主として粘板岩および千枚岩から成る山地からの河川流出土砂による賦存と考えられる。したがって、品質は比較的良好である。一方、南部海域の海砂は、砂質の99%が珊瑚片等の石灰質粒子から成る。従って、良質の細骨材資源は南部海域には賦存しない。しかし、沖縄県では、その必要性からこれらの石灰質の海砂を採取し利用せざるを得ないのが現状である。これらの海砂は、10mm以上の礫をふるいわけて取り除いた後、細粒砂と混合することにより細骨材として利用されている。混合するために用いる細粒砂は、碎砂、川砂、山砂および陸砂であり、山砂および陸砂は石垣島で採取されている。しかし、川砂利のほとんどは台湾、中国から輸入されている。

Fig.10は、台湾および中国からの川砂利の輸入量の経年変化を示す。両国からの輸入量は年とともに増大している。この理由として、沖縄県において細骨材の自給が不可能であること、両国からの川砂利の輸入コストが安価であることが挙げられる。西日本において海砂採取を行う主な理由は川砂が枯渉したためである。台湾と中国からの川砂の輸入増加は、両国においても将来我が国と同じ問題を顕在化させる。そして、現在国際問題となっている先進国によって誘発された発展途上国の環境破壊につながるものと予想される。

4. 中国・四国地方の調査結果および考察

西日本における全海砂採取量の60%は瀬戸内海で採取されている。したがって、海砂採取による沿岸環境への影響を把握するためには、瀬戸内海に面する岡山、広島、香川および愛媛県に関する調査が重要であると考えられる。しかしながら、広島県を除く3県では砂利採取に関する情報を公表していない。このため、前章の九州地方に対して行った各県単位の詳細な考察は困難であった。本報告では、中国および四国地方における海砂採取の現状を、通産省が報告している資料と情報を公表して

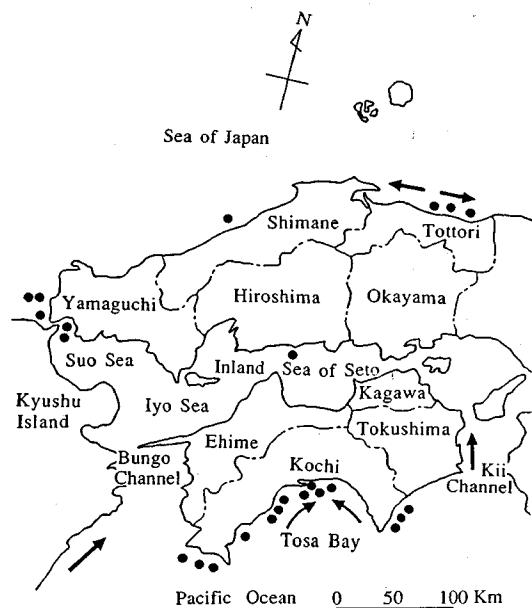


Fig.11 Sites of sea-sand mining in Chugoku and Shikoku District.

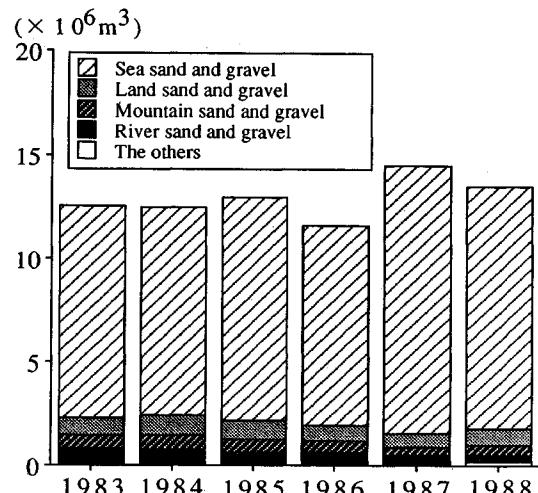


Fig.12 Total volume of sand and gravel in Chugoku District.

いる県から得た資料に基づき各地方ごとに考察する。

Fig.11は、中国と四国地方各県における主な海砂採取場所を示したものである。前述したように、岡山、香川、および愛媛の3県は砂利採取に関する情報を公表していないため、図中には示していない。広島県については、採取場所の代表的位置を示す。徳島県では、海砂は現在採取されていない。図から明らかな様に、中国および四国地方の海砂採取は、九州地方と同じくそのほとんどが沿岸域で行われている。図中の矢印は海浜に沿った卓越漂砂の方向を示している。中国および四国地方の海浜区分⁵⁾によれば、一方向卓越漂砂は徳島海岸のみで生

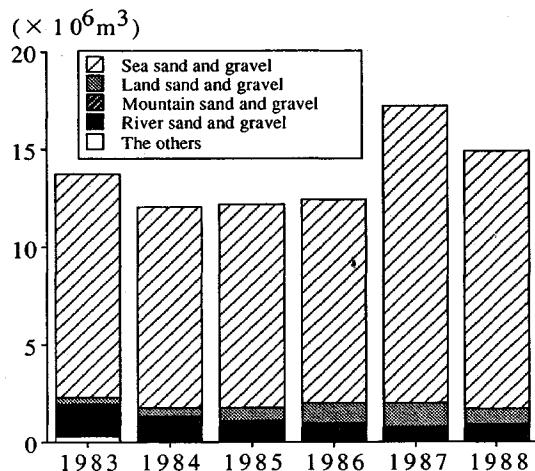


Fig.13 Total volume of sand and gravel mined in Shikoku District.

じ、他のほとんどは多方向漂砂海浜である。土佐湾では、湾の両端から中央に向かう漂砂が存在する。鳥取海岸西部の海浜では、その海浜の中央から両端に向かう漂砂が存在する。徳島海岸、高知海岸および皆生海岸は著名な侵食海岸である。中国地方の日本海側の海浜は、延長の短いポケット・ビーチ的海浜が多く、安定性は高い。しかし、構造物の築造等の外的インパクトに対する応答速度は速く、海浜は変形し易い。紀伊水道、太平洋および豊後水道に面する四国地方の海浜は、海底勾配が比較的急で粗い底質の海岸が多く、大きな一段砂州が発達する。漂砂は汀線付近で活発であり、漂砂量の大きい海岸が多い。また、細骨材として利用できる砂質堆積物は、瀬戸内海の備讃諸島および芸予諸島周辺、響灘、鳥取県および島根県東部沖側、紀伊水道、伊予灘および豊後水道に広く分布している。

Fig.12は、通産省に報告された中国地方5県の全砂利採取量の経年変化¹³⁾を示す。砂利採取量は年間平均約 $1.25 \times 10^7 \text{m}^3$ と極めて多く、しかもその約85%を海砂に依存していることがわかる。

Fig.13は、同じく四国地方4県における全砂利採取量の経年変化を示す。中国地方と同様に、砂利採取量は年間平均約 $1.3 \times 10^7 \text{m}^3$ と極めて多く、特に1987年には前年に較べて約 $5.0 \times 10^6 \text{m}^3$ も急増している。そして、採取量の約86%を海砂に依存している。

Fig.14は、通産省による中国および四国地方各県の1988年度における砂利採取量を示す。香川県と愛媛県は情報を公表していないため示していない。この図から瀬戸内海で採取している広島と岡山の2県が極めて多く、採取量がいずれも約 $5.8 \times 10^6 \text{m}^3$ である。これら2県の採取量の合計は、Fig.12に示した中国地方5県の砂利採取量の約88%を占める。しかも、両県はともに約98%を海砂に依存している。これに対して、四国地

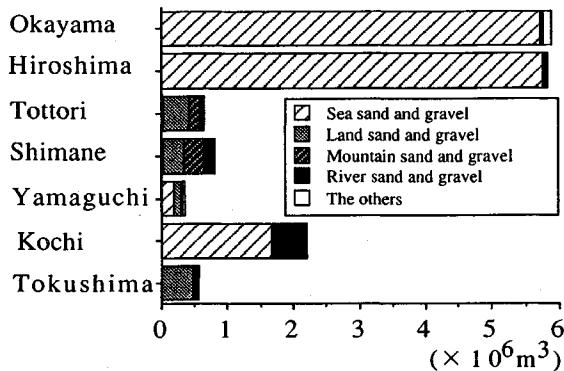


Fig.14 Total volume of sand and gravel mined in seven prefectures (1988).

方における砂利採取量は、高知県が約 $2.2 \times 10^6 \text{m}^3$ 、徳島県が約 $6 \times 10^5 \text{m}^3$ である。これら2県の採取量の合計は、Fig.13に示した四国地方4県の砂利採取量の約21%を占めるにすぎない。このことは、四国地方の砂利採取量の約79%にあたる約 $1.2 \times 10^7 \text{m}^3$ の砂利が、情報を公表していない香川および愛媛の2県で採取されていることを示唆するものである。この量は岡山および広島2県の合計とほぼ同量であり、しかもそのほとんどを瀬戸内海の海砂に依存していると推測される。

以上のことから、中国および四国地方においては、瀬戸内海に面する4県での砂利採取量が、9県全体の約85%を占め、しかもそのほとんどを海砂に依存していることが明らかとなった。これら4県は、コンクリート細骨材用の海砂とは別に、関西新空港の造成用として合計 $1.23 \times 10^7 \text{m}^3$ の海砂を供給してきた。造成工事が完了した現在、今後の海砂採取量は減少する可能性も考えられるが、すでに広島県では、採取可能な海砂の賦存量があと10年～20年であると推定しており、供給対策を検討している。岡山県では、これまで関西地方にも海砂を供給してきたが、広島県と同じ理由により関西地方への供給を停止するとを検討している。

5. 結 論

本報告では、西日本における海砂採取の現状を調査し、その問題点および沿岸環境へおよぼす影響を検討した。十分な情報が得られなかった海域もあるが、結論として以下のことが言えよう。

(1) 九州地方の海砂採取の形態は以下の2つに分類される。

a. 賦存量に限界のある砂を採取している海域（例えば玄界灘、響灘、五島灘など）

b. 毎年供給され続けている砂を採取している海域（例えば有明海、八代海、大分県南部など）

(2) 沖縄県では砂利の輸送コスト、品質および自給率の限界上の問題から、台湾および中国の川砂利を輸入

しており、その量は年々増加傾向にある。しかし、川砂利輸入量の増加は、輸出国においても将来、我が国と同じ問題を抱えることになり、供給対策が急務である。

(3) 濑戸内海に面する岡山、広島、香川および愛媛県の砂利採取量の合計は、中国および四国地方の全砂利採取の85%を占める。しかも、そのほとんどを海砂に依存している。しかし、既に瀬戸内海における海砂は枯渇し始めており、供給対策が急務である。

これまで述べてきたように、我が国においてコンクリート用細骨材として海砂の需要は著しく増加している。一方、河川構造物により沿岸海域への土砂の供給量は急減している。このような状況において、沿岸海域における無秩序な海砂採取は沿岸環境に少なからぬ影響を与えることは十分予想できることである。従って、この環境問題がクローズ・アップされる以前に、あらかじめ「沿岸環境保全と調和した海砂採取を今後どのように行うか」という問題を提起し、それを解決するために系統的に資料を収集し調査・研究を行うことは大変重要である。このような意味において、本調査報告が海砂採取と沿岸環境保全の両立という問題の重要性が認識されるための嚆矢となることを期待するものである。

今後、海砂採取による漁場への影響、海浜侵食への影響および賦存量の枯渇対策等について特定の海域に対して調査を行うとともに、実験による検証も試みる予定である。

最後に本調査研究を行うにあたり、御協力頂いた日本道路公団宗方鉄生氏および岡山県玉野建設事務所井上宏昭氏に深く感謝致します。

参考文献

- 1) 岩田誠二：わが国における骨材需給の推移と資源調査の現状、セメント・コンクリート、No. 415, Sept., pp. 6 ~13, 1981.
- 2) 日本建築学会：全国のコンクリート用骨材に関する調査結果、セメント・コンクリート、No. 425, July, pp. 19 ~24, 1982.
- 3) 日本建築学会：コンクリート用骨材に関する全国調査結果、セメント・コンクリート、No. 529, May., pp. 20 ~33, 1991.
- 4) 大塙 明：わが国における骨材供給の現状と将来（土木学会調査）、月刊生コンクリート、Vol. 10, No. 11, Nov., pp. 20~25, 1991.
- 5) 田中則男：汀線変化の変遷、第14回水工学に関する夏期研修会講義集Bコース、pp. B-41~B 4-21, 1978.
- 6) 小島治幸・井島武士・中牟田直昭・大中英揮：福岡県の玄界・響灘沿岸の海浜変形とその原因について、第32回海岸工学講演会論文集、pp. 385~389, 1985.
- 7) Kojima, H., T. Iijima and T. Nakamura : Impact of Offshore Dredging on Beaches along the Genkai Sea, Japan, ASCE, pp.1281~1295, 1986.
- 8) 福岡県土木部港湾課：玄界・響灘沿岸海浜海底保全調査報告集、1985.
- 9) 通産省生活産業局工業技術院地質調査所：海底砂利賦存状況調査報告書、昭和50年度玄界灘海域、1976.
- 10) 通産省生活産業局工業技術院地質調査所：海底砂利賦存状況調査報告書、昭和51年度長崎県五島灘海域、1977.
- 11) 通産省生活産業局工業技術院地質調査所：長崎県早崎瀬戸沖合における海砂の採取に伴う口之津・加津佐沿岸への影響予測調査報告書、1992.
- 12) 田中則男：日本沿岸の漂砂特性と沿岸構造物に伴う地形変化に関する研究、港研資料、No. 453, 1983.
- 13) 通産省生活産業局窯業建材課：砂利採取業務状況について、1983~1988.

(1993.3.18 受付)

A REPORT ON PRESENT SITUATION OF SEA-SAND MINING IN THE WESTERN PART OF JAPAN

Misao HASHIDA, Nobuhiro MATSUNAGA and Toshimitsu KOMATSU

The dependence of fine aggregate of concrete structures on sea sand increases in the western part of Japan. Both the sea-sand mining and the decrease of sand supply from the rivers may accelerate beach erosion and devastate the coastal environment. The change of longshore current due to man-made coastal structures, the decrease of sand supply from rivers, the frequent occurrence of storms, the sea-sand mining, etc. have been examined as causes of this erosion. However, what are the most essential causes still has not been revealed. The purposes of this paper are to investigate the present situation of sea-sand mining in seventeen prefectures of the western part of Japan and to examine its influence on the coastal environment.