7.9. 管　理

7.9.1. 評価方法

維持管理における砂泥は近隣の浚渫土を活用することと仮定し、各案で 3～5 年で流出する砂泥の量に基づき、維持管理費を算出した。

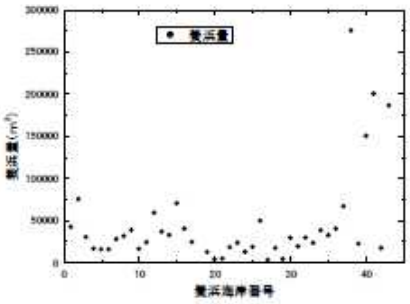
この他、漂着ゴミや大量発生したアオサの回収、運搬処分に係る費用について、他事例を参考にして算出した。

[購入単価の参考資料]

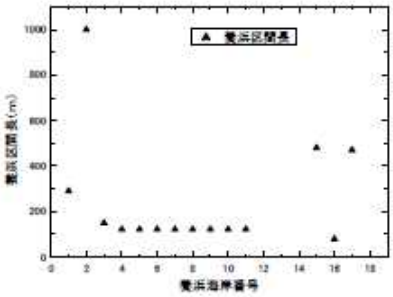
あったが，養浜箇所の 5 割は 28,000m³以下の養浜であり，また，平均値以下の養浜箇所は全体の 79%（約 8 割）であった．継続的に養浜の多い米国では，例えば，一海岸当たりの累積養浜量を見れば太平洋岸で 5,714,315m³，大西洋岸で 3,878,051m³，メキシコ湾岸で 501,883m³の養浜が行われている．更に，ヨーロッパで養浜の多いオランダでは，1970 年から始まった養浜に関し 1 箇所当たり 1 回の平均養浜量が 733,000m³で，一海岸当たり平均5回の養浜を行うので，1 養浜海岸当たりこれまでに平均 3,700,000m³の養浜を行っているという試算[6]もある．したがって，欧米諸国の養浜に比べて日本の養浜は比較的小規模なものが多い．なお，本データベータベースには 100,000m³を超える養浜は 4 箇所しか含まれておらず，最大でも 280,000m³である．ただし，国内においてもより大型の養浜が行われた実績はある．例えば，鹿児島県東串良町柏原海岸においては堆積の著しい隣接海浜から約 1,150,000m³の海浜砂を浚渫し，侵食部にパイプ輸送し最大で浜幅を約 100m拡幅した事例もあるが，現時点では価格などのデータが得られておらず，データベースに含まれていない．養浜データは今後も継続的に収集する予定であるために，より大型の養浜事業も可能な範囲で本データベースに包含する必要がある．

(2) 養浜区間長

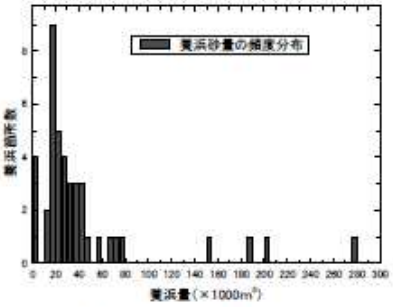
図－6 に養浜区間長を示す．データ数が 14 箇所と少ないが，その内約 64%以上は沿岸方向区間長が 200m以下の養浜で，9 割以上は 500m以下の区間（工区）長の施工形態である．一般的に養浜の寿命（養浜材の拡散などによる流出量）は区間長の二乗に比例することを考慮すれば，外洋に面する自然海岸でこのような規模の養浜を行っても海岸保全という観点では効果をそれほど期待できるとは考えにくい．しかし，本データが得られた多くの海岸は両端あるいは前面も人工構造物で囲まれ，養浜材の流出が生じないようにした海岸であるために，養浜区間長を出来るだけ長くしたほうが良いという米国型の一般的な概念からは想像し難い結果となったようである．上述したように養浜量が少ないことから見れば当然であるが，養浜区間長も米国に比較すればかなり小規模である．一般的に，我が国の養浜は自然海岸での養浜よりは，港湾や漁港周辺でのレクレーション用人工海浜での養浜事業が多いこともこのような結果になった一因と考えられる．言い換えれば，外洋に面した砂浜海岸で，沿岸漂砂を阻止する海岸保全構造物により生ずる大規模侵食の事例は多数報告されている（宇多，1997）[11]が，そのような海岸にまだ養浜が積極的に採用されていないことを裏付けるデータとも言える．



図－4　各海岸の単年度養浜量データ



図－6　各海岸の単年度養浜区間長



図－5　単年度養浜量頻度分布

(3) 養浜材の単価

養浜材の単価に関しては，入札等の関係もあり詳細を得ることが若干困難であった．そのために，養浜材の購入単価と，運搬費や敷均しなどの施工費を含めた単価を混在したデータが図－7に示してある．本データベースの範囲では，最高値で約8,500円，最安値は300円で，多くは2,000円 ～6,000円の範囲にある．

養浜材の単価が最も高価であったものは中国からの購入材で，単価が最も安かったものは，同一流砂系の河口で海岸とは異なる管理機関が行った浚渫事業の砂を転用

西 隆一郎・Robert G. Dean・田中龍児： わが国の養浜規模と養浜材単価に関する一考察，海洋開発論文集 第 21 巻，pp.355-360，2005 年

［ダム浚渫土利用の単価の参考資料］

表-4　ダム堆砂リサイクルのコスト分析と事業可能性

No.	用途	コスト(支出：円/m³)				メリット(収入：円/m³)				収入/支出	事業可能性
		採取	処理	運搬	合計	貯水容量回復	海岸保全	その他	合計		
1	河川還元材	2,000	0	0	2,000	2,000	1,000	0	3,000	1.50	大
2	養浜材	2,000	1,000	3,000	6,000	2,000	3,000	0	5,000	0.83	小
3	建設骨材	2,000	1,000	2,000	5,000	2,000	0	4,000	6,000	1.20	中

※コストは図-8をもとに設定。
※メリットは代案実施コストで算定。河川還元材の海岸保全メリットは養浜材の1/3を見込む。
※河川還元材のその他メリットには，河川環境保全等が考えられるが定量化困難のため，計上せず。
※建設骨材のその他メリットには，予想される骨材販売収入を計上。
※事業可能性は収入/支出の比率の大きさで評価。

の海岸保全コストを求め，このコストを養浜材数量で除した単価を算出すると，下記のとおりである。

・海岸延長　5 km：2,220 円/m³
・海岸延長 10 km：4,440 円/m³
・海岸延長 15 km：6,660 円/m³
・海岸延長 20 km：8,880 円/m³

この試算によると，ダム堆砂を養浜材として利用する場合の海岸保全メリットは，海岸延長 5～10 km の場合で，2,000～4,000 円/m³ 程度と見積ることが可能である。

(3)　事業可能性の検討

上述のコストおよびメリットからダム堆砂リサイクルの事業可能性を検討した。図-8 は事業可能性の視点から下記の解釈もできる。すなわち，ダム直下に無処理で河川還元するコスト（2,000 円/m³：採取コストのみと仮定）が選択肢の基本になるとすれば，骨材資源として処理してリサイクルする実質コスト（トータルコスト－売却代金）がこれと同等かそれ以下となるためには，

・売却代金を 3,000～4,000 円/m³ とすれば運搬距離は 20 km 程度以下まで，
・売却代金の他に公的補助が仮に 2,000 円/m³ あるとすれば運搬距離は 50 km 程度以下まで，

可能となる。これは，公的補助により流通の範囲が拡大し，その分事業可能性が高まることを示す。

表-4 に，ダム堆砂リサイクルのコスト分析と事業可能性の検討例を示す。コストおよびメリットはあくまでも仮定値であり，現実には個別ダムの条件に応じた算定が必要である。ただし，表より，河川還元等の環境利用の場合においても事業メリットを明確にすることにより，公的補助が可能となり，その結果，事業可能性が大いに高まることが理解できる。

4.　ダム堆砂リサイクルの事業化検討

(1)　これまでの事業形態と課題

表-5 にダム堆砂リサイクルに関連する事業例を示す[16]。一般に事業主体は民間，官側，官民複合の 3 形態に大別できる。以下，それぞれの特徴と課題を示す。

a)　民間による独立採算事業

地元砂利業者やその組合などの民間業者がダム堆砂を採取し，砂利市場までの運搬および販売を行うものである。採取はアクセスが容易で歩留まりの良い場所に限られ，ダム管理者の立場から除去したい場所とは必ずしも一致しない。すなわち，この事業形態においては，最小設備で必要時に必要量だけの砂を選別採取するという手法となり，貯水池側からみた堆砂問題の計画的解決にはつながらない。

民間業者の河川砂利採取の延長に位置付けられる事業形態であり，事業採算性とダム堆砂のリサイクルの視点はあるが，貯水池土砂管理の視点を組み込む余地は少ない。

b)　官側（河川管理者およびダム管理者）による事業

河川管理者およびダム管理者により，ダム貯水池機能の維持や災害復旧等の目的で，ダム堆砂処理事業として多くのダムで実施されている。その大部分は，

大矢道弘・角哲也・嘉門雅史：ダム堆砂リサイクルのコスト分析とPFIによる事業化検討，ダム工学 第13巻，pp. 90-106，2003年

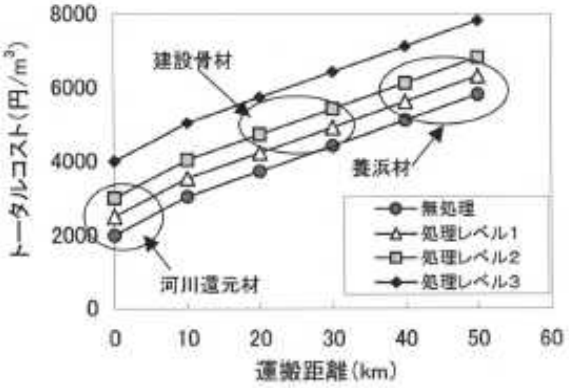


図-8　運搬距離とトータルコスト