

東京湾における生態系サービスの経済的な価値について

ECONOMIC VALUATION OF ECOSYSTEM SERVICE IN TOKYO-BAY

鈴木 覚¹・磯部 雅彦²
Satoru SUZUKI, Masahiko ISOBE

¹ 学生会員 東京大学新領域創成科学研究科 (〒277-8583 千葉県柏市柏の葉 5-1-5)

² フェロー 工博 東京大学新領域創成科学研究科 (〒277-8583 千葉県柏市柏の葉 5-1-5)

This research is for the best use and comprehensive management of Tokyo bay based on the social and economical aspects to evaluate the economic value of ecosystem services. The ecosystem in Tokyo Bay is providing various services such as the provision of breeding or nursery function of many important marine species for commercial fishing, water purification, and the fields of recreation and environmental education etc. Those economic values were evaluated as several ten billion yen or more every year. It is necessary to consider the function and the value of such a variety of ecosystem services for the development in Tokyo Bay in the future and the plan of the utilization plan.

Key Word : Ecosystem service, economic value of Tokyo bay as recreation fields, nursery fields for marine species, water purification function, economical benefit of marine traffic

1. はじめに

東京湾の沿岸は、世界で最も稠密な人口を要する都市圏の一つであり、産業・都市空間として利用されてきたが、沿岸生態系を守り、再生しようとするこれまでの努力は必ずしも十分とはいえない。また、東京湾の生物生息環境は、いまだに青潮による海域生物等のへい死や過剰な栄養塩負荷の問題など多くの課題が残されている。

しかし、それでもなお東京湾には多様な生物が生息しており、一部の海域では江戸前の恵みを我々にもたらしてくれる。また、身近にある海辺の自然は、都市生活者にうおいや癒しの場として、また子供たちにとっては自然や環境を学ぶことが出来る場として、近年その重要性が高まっている。こうしたことから、東京湾をより持続可能な、そして多様で豊かな自然環境を復元し次世代に引き継いでいくことが強く求められている。

本研究は、こうした観点から東京湾における生態系サービスの価値を総合的かつ正当に評価し、経済や社会的側面もふまえた包括的な湾全体の管理に活かしていくことを目的とするものである。

2. 研究の方法

東京湾が沿岸地域に提供している財やサービスには、図-1 に示すように様々なものがある。また、表-1 には、これらのサービス機能の価値特性と、経済的な価値としての測定方法を示した。サービスの多くを、我々はごく当たり前のようにほとんど無償で享受してきた。

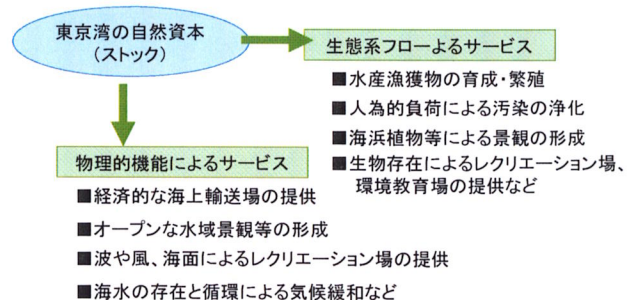


図-1 東京湾の自然資本によるサービスの内容

直接的なサービスとして、海が水産生物を育成するというサービス、陸上輸送に比べてより低コストで、物資の輸送を可能にする海上輸送場としてのサービスなどが挙げられる。

一方、例えば海に面したレストランが利用している海辺の景観などの間接的な利用価値や将来の利用のために今の海辺を保存したいと考えるオプション価値などの非利用価値も存在する。

本研究では、東京湾の生態系によるサービス機能のうち漁獲サービス、レクリエーションサービス(釣

り、潮干狩り等）、その他の価値（審美的な価値や存在価値等）及び空間的なサービスのうち、物流機能について検討を行うものとした。

(1) 水産生物育成機能

水産生物の漁獲金額および漁獲量の推移等のデータを基に東京湾の生物育成機能について検討した。

表-1 サービス機能の価値特性と計測手法

種 別	東京湾の機能	価値特性	考えられる測定手法
生態系によるフローのサービス	水産漁獲物の育成・繁殖	直接利用価値	漁業利益、水産生物生育量×魚価
	人為的負荷による汚染の浄化、災害等の緩和	間接利用価値	代替施設（下水道）による方法
	海浜植物等による景観の形成	間接利用価値	仮想市場法、ヘドニック価格法など
	生物存在によるレクリエーション場、環境教育場	間接利用価値、直接利用価値	仮想市場法、トラベルコスト法など
	その他（生物多様性価値など）	オプション価値、存在価値	仮想市場法
海上空間、海水等によるストック的なサービス	経済的な海上輸送場の提供	直接利用価値（港湾整備等の対価）	代替輸送コストとの比較による方法
	オープンな水城景観等の形成	間接利用価値	仮想市場法、ヘドニック価格法など
	波や風、海面によるレクリエーション場	間接利用価値	仮想市場法、トラベルコスト法など
	海水の存在と循環による気候緩和など	間接利用価値	仮想市場法、代替法（エネルギーコスト）

(2) レクリエーション機能

レクリエーション機能は潮干狩りや釣りへの参加人数と消費金額を用いた検討、来訪者へのアンケート結果を用いたトラベルコスト法による検討も行った。

(3) 浄化サービス

水域、干潟、も場等における栄養塩循環は、東京湾に流入する有機物や栄養塩負荷を浄化する役割を果たしている。ここでは、干潟の栄養塩負荷の浄化サービスについて、それと同等の浄化能力を有する下水道のコストを比較する代替法により検討した。

(4) その他の価値

その他の価値として、仮想市場法による評価が一般に行われている。本研究では、既存の研究成果を活用する便益移転法による検討を行った。

(5) 物流空間機能

物流空間機能については、東京湾以外の外洋域に港湾を整備した場合、陸上輸送により東京圏に物資を輸送する必要が生じることから、その場合との輸送コストの差をもって便益として評価した。

3. 結果

(1) 水産生物育成機能の経済価値の検討

東京湾の沿岸域（館山市から横須賀市の東京湾側

まで）について、平成 15 年漁業センサス資料¹⁾に基づき漁獲金額を算出した結果を表-2 に示す。

漁獲金額は全体では 169 億万円程度である。このうち、富津市の漁獲金額が最も高く、次いで木更津市、横浜市、横須賀市の順となっている。

表-2 漁獲金額（単位：千円）

市区	漁獲金額	市区	漁獲金額
館山市	978,120	袖ヶ浦市	x
富浦町	622,150	市原市	—
富山町	241,830	千葉市	—
鋸南町	798,200	習志野市	39,220
富津市	7,607,680	船橋市	743,700
君津市	—	市川市	314,650
木更津市	2,767,480	浦安市	67,340
江戸川区	138,810	品川区	16,000
葛飾区	14,500	大田区	339,720
江東区	10,300	川崎市	x
墨田区	2,900	横浜市	1,095,830
台東区	7,200	横須賀市	1,159,270
港区	747,850	合計	16,964,900

これより水産生物育成機能のサービスの最大値として 169 億円とする（実際には漁獲のためのコストを差し引く必要がある）。

なお、東京湾内の漁獲量は、図-2 に示すように 1977 年以降約 1/3 にまで低下した。これは、資源量の低下や経営体数の減少によるものと考えられる。

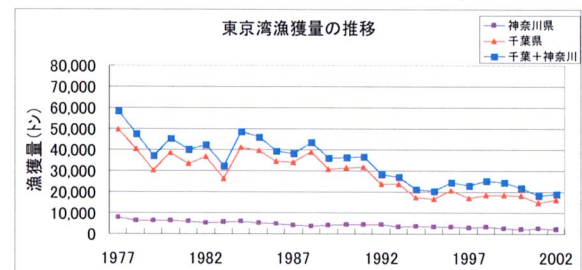


図-2 東京湾内の漁獲量の推移（千葉県と神奈川県）²⁾

一般に、漁業者が減少すれば資源量が増加し、一経営体当たりの漁獲量は増加することが期待される。しかし、図-3 に示すように、作業従事者当たりの漁獲量は増加せず、また、図-3 のこのしろの漁獲量の推移に示されるように一旦減少した資源の回復が進んでいない魚種も多いことから、水産資源量自体も低下したままの状況と考えられる。

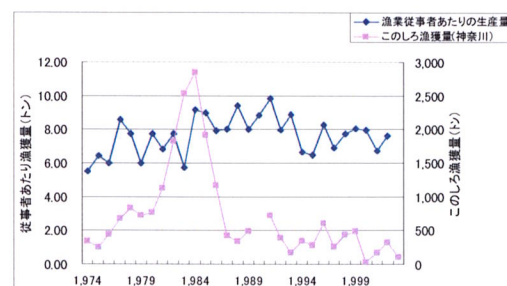


図-3 1 漁業従事者当たりの漁獲量・特定魚種の漁獲量

(2) レクリエーション機能

釣りや潮干狩りなどのレクリエーションによる便益を、遊漁人口から想定した。平成15年漁業センサスデータおよび遊漁における消費金額4,900(円/人)(レジャー白書³⁾)を用いて便益を推定すると表-3に示すとおりとなる。すなわち、釣りは43億円、潮干狩りは30億円程度の便益であると推計される。

表-3 東京湾の遊漁人口と便益

	人口(千人)	東京湾全体(千円)
釣り	880	4,310,040
潮干狩り	603	2,953,230
合計		24,228,170

平成15年漁業センサスデータより、漁釣りと潮干狩りは一人当たりの消費金額4900円を乗じて算出した。潮干狩り人口には、海の公園や野島等漁業管理のない地域は含まれていない。

なお、上記データには海の公園など漁業権が設定されていない干潟での遊漁人口は含まれていない。そこで来場者数の統計資料がある海の公園でのデータに基づき想定を行うものとした。

海の公園の来場者数は図-4に示すように海水浴場として開場した1988年以降急速に来場者数が増加したがピークとなった1993年以降は200万人前後の横ばいで推移している。横ばいとなっている要因の一つに海浜の延長が1km足らずであり、ピーク時には非常に混雑し、収容力の限界に近いことが考えられる(図-5参照)。

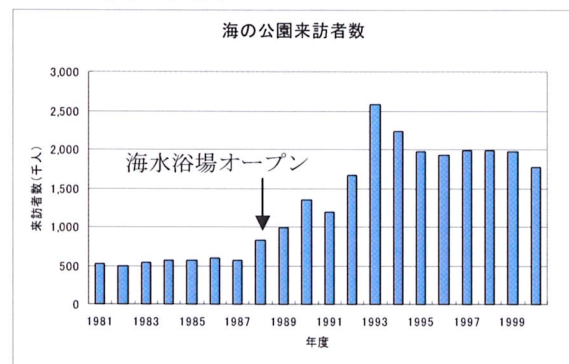


図-4 海の公園来場者数の推移⁴⁾



図-5 海の公園の利用状況

海の公園には、海水浴・潮干狩りのほか、公園で

のイベント、ウィンドサーフィン、バーベキューなど様々な目的で訪れる人々が存在する。それで、潮干狩り人口として、図-6に示す潮干狩りシーズン(3~5月)の来訪者数から、潮干狩りがほとんど行われていない9月~2月までの平均来訪者数(68,500人)を、潮干狩り目的外利用者として差し引き、302,800人とした。

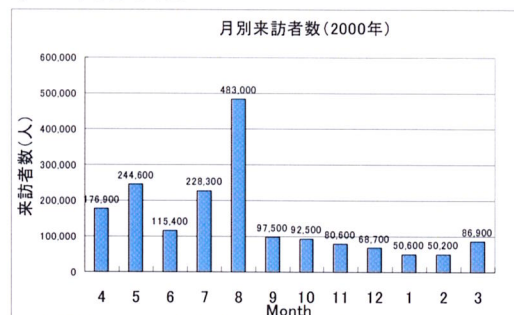


図-6 海の公園月別来訪者数

隣接する野島海岸は延長が半分で、混雑状況は同程度であることから、15万人程度が野島海岸を訪れるものと考え、両公園での来訪者は年間45万人程度になることが推定される。

したがって便益額は、

$(30 \text{ 万人} + 15 \text{ 万人}) \times 4,900 \text{ 円} = 22 \text{ 億円}$

となる。なお、近年東京都の海浜公園でも潮干狩り・釣りが解放されている所もあり、これ以上の便益が期待できる。

そのほかのレクリエーションについては、アンケート結果⁵⁾を用いた旅行費用法に基づく検討を行う。海の公園及び野島海岸の海岸利用者189名にアンケートを行い、出発地や滞在時間等を尋ねた。

結果は、図-7、図-8に示すとおりである。各距離圏内の人口を考慮した来訪者率(人口10万人当りの来訪者数)は、距離との相関が認められ、到着時間あるいは交通費に依存していることが推定できる。

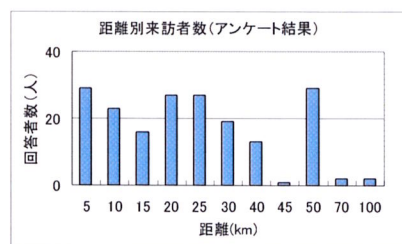


図-7 自宅からの距離別回答者数

家から公園までの平均距離 : 23.1km
 平均移動時間 : 57.9分
 平均滞在時間 : 108.7分

海浜は家族単位の利用者が最も多く、その人数を平均すると3.8人(アンケート結果)であった。そこで家族単位を想定して、旅行費用を計算すると、表-4に示すように1パーティ当たりの旅行費用は、17,198円となった。一人当たりでは4,525円となり、レジャー白書の消費金額4,900円と同程度の金額であった。

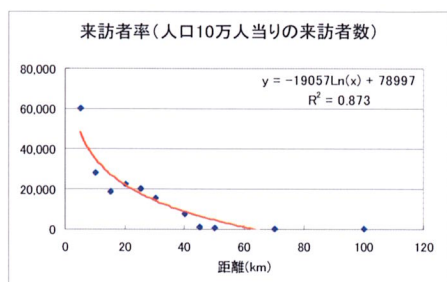


図-8 来訪率の推定

表-4 旅行費用（円）の推計根拠

交通費	ガソリン代	698	2×23km÷10km×130 円
	高速料金	1,400	700 円×往復
	駐車料金	1,500	海の公園駐車代金
機会費用	時間費用	13,600	3,400 円/時間×（移動2 + 現地2）（労働時間と家計所得より）
	合計	17,198	

したがって、潮干狩り以外の年間のレクリエーション便益は、海の公園だけで年間 77 億円（(200-30) 万人×4,525 円）に上ることが推計される。

東京湾内には、この他にもお台場海浜公園、葛西臨海公園、幕張の浜などいくつも存在する。これらの海浜への来訪者数は推計されていないので、海の公園で求めた年間便益を最低限度の便益として評価した。

以上を取りまとめるとレクリエーション年間も便益は以下ようになる。

釣り：43 億円 以上

潮干狩り：30+22=52 億円 程度以上

その他海浜レクリエーション 77 億円以上

合計：170 億円 以上

(3) 浄化サービス

Costanza (1997) ⁶⁾らは後述するように、汽水域の様々な価値を評価しているが、その中で栄養塩循環による経済価値を最も高く評価している。

本検討では、干潟の浄化機能について、同等機能を有する下水道施設により人為的に浄化する場合のコストによって評価した。

干潟の栄養塩（窒素）浄化速度はおおむね次のような値である ⁷⁾。

$$73 \sim 165 \text{ mg/m}^2/\text{d}^{-1}$$

浄化速度を上記の中央値とすると、1ha あたりの年間の浄化量は 434.35kg となる。

一方、下水道の浄化能力とそのコストを例示すると表-5 のようになる。すなわち、約 3,000 トンの全窒素を 144.8 億円のコストで処理している（他の項目も自然の浄化機能と同程度と想定する）。

これより浄化にかかる費用は、4.7 円/（N-g）となる。これを用いて浄化便益を計算すると、
434.35×4.7=2,041 千円/年/ha となる。

東京湾に現存する干潟面積 1,640ha を乗じると、浄化便益は 33 億円となる。

表-5 下水道の浄化能力とコスト ⁸⁾

放流量	343,347 千 ³	除去率
汚濁負荷量		
BOD	3.4 mg/ℓ	98 %
COD	8.6 mg/ℓ	89 %
SS	3 mg/ℓ	98 %
全窒素	8.8 mg/ℓ	56 %
全りん	0.6 mg/ℓ	81 %

区 分	汚水処理コスト
汚水を集め水環境保全センターまで運ぶコスト	606 百万円
汚水をきれいに処理するコスト	6,468 百万円
減価償却費の汚水処理関連施設	7,403 百万円
合 計	14,477 百万円

(4) 便益移転法による評価

内湾域において砂浜や干潟を造成した場合の便益を便益移転法により検討する。便益移転法は市場取引のない財について、類似した財について評価した結果を用いる方法である（NOAA のガイドライン ⁹⁾）。国内でいくつかの検討結果を表-6 に示す。

表-6 海岸の便益等に対する検討結果

資料	最小	最大	平均	単位	備考
①	634	1,819	1,115	円/人/年	玉藻海岸、徒歩圏1819、市外30km634円 ¹⁰⁾
②			2,374		砂浜造成負担額 ¹¹⁾
③	1,207	1,588	1,398	円/世帯/年	環境便益（近い地点と遠い地点の平均） ¹²⁾
④	61	181	121	円/世帯	干潟創出の限界支払意思額・三河湾全体RM ¹³⁾
⑤			40,400	百万円	須磨海岸親水公園整備便益ヘドニック ¹⁴⁾
			1,580	同上	同上 CVMアプローチ
			30,500	同上	同上 TCM
			141	万円/年	福岡海岸アメニティ評価自然海岸 ¹⁵⁾
⑥	94	217	141	万円/年	福岡海岸アメニティ評価自然海岸 ¹⁵⁾
	100	335	243	同上	同上都市型レジャー海岸
	13	80	45	同上	同上都市型生活海岸
⑦	1,394	1,826	1,610	円/年/世帯	新潟海岸海浜保全便益、平均値、基金と税金 ¹⁶⁾
⑧			1,200	円/年/人	海岸保全の消費者余剰（TCMによる） ¹⁷⁾
			2,590	同上	同上（CVMによる）
			2,600	同上	自然空間整備の消費者余剰（CVMによる）
					東京湾人工なぎさCVM最大値は江戸川区0km ¹⁸⁾
⑨	951	7201		円/年/世帯	東京湾人工なぎさCVM最大値は江戸川区0km ¹⁸⁾
⑩			6,040	同上	同上 50km圏内 世帯数12百万世帯
	452	629	541	円/月/世帯	広島県須波海岸 市内平均値 ¹⁹⁾

検討結果が高めとなるヘドニック法やTCMを除きCVMの結果で評価すると支払意思額は540円～6,040円/世帯/年である。なお、④及び⑥の事例は限界便益（例えば追加 1m²の整備への支払意思額）を示すもので、CVM結果とは単位が異なる。

また、合衆国フロリダ沿岸の湿地での湿地の保護や回復などの生態系サービスについて検討した結果を表-7 に示す。支払い意思額は、186～15,000 円であった。また、MPM（限界生産性法）での結果も幅広い値を持つが、これは対象とする生物によって、魚価が異なることを反映している。

以上、CVM で求められる結果のみ整理すると、日本とアメリカの結果で数百円から 1 万円台の支払意思額が得られた。

表-7 フロリダ沿岸における検討結果²⁰⁾

地 区	測定者	測定法	円 (購買力平価換算)
メキシコ湾塩性湿地(商業的漁業)	BELL	MPM	16,516 円/ha
大西洋沿岸塩性湿地 (遊漁)	同上	MPM	267,439 円/ha
メキシコ湾塩性湿地(遊漁)		MPM	25,902 円/ha
メキシコ湾塩性湿地(ガザミ)	Lynn	MPM	119 円/世帯/年
全フロリダ (住民)	Bell&Leeworthy	CVM	270 円/世帯/年
全フロリダ (来訪者)	"	CVM	299 円/世帯/年
フロリダ海草	Milon&Remal	CVM	10,772 円/世帯/年
			15,073 円/世帯/年
インディアン川湿地	Milon&Remal	CVM	521 円/世帯/年
			8,216 円/世帯/年
インディアン川ラグーンの湿地回復	Milon&Remal	CVM	186 円/世帯/年
			6,761 円/世帯/年

円換算: 231 円/ドル (購買力平価 (東京/ニューヨーク ; 内閣府生活局資料))

自然資源の価値を評価する CVM 調査を行うと、回答に温情効果あるは包摂効果といったバイアスが含まれるため、対象地との距離による支払意思額の変動は比較的小さくなることが多い。したがって、対象世帯の範囲の設定によっては便益額が大きく変動してしまう場合がある。そこで、今回はアンケート結果を用いて、対象世帯範囲を設定した。すなわち、図-8 より対象地から 50km を越えるとほとんど来訪者はほぼゼロとなる。したがって、実際に海の公園を訪れる人々の家から海浜までの距離 (50km) 圏内を通常関心を有している世帯が居住する範囲と考えた。

海の公園を検討対象地とすると、その 50km 圏内の世帯数は 340 万世帯である。

支払意思額を、国内での事例の 2000 円/世帯/年 (表-6 の①~③, ⑦, ⑧, ⑩の平均)、フロリダ事例の 5,000 円/世帯/年 (CVM 計測値の平均) として推定すると、

68 億円/年 (国内) ~ 170 億円/年 (フロリダ) となる。国内での結果は、海浜の利用も想定したアンケート内容になっているのに対し、フロリダでの事例は湿地の回復にともなう生態系のサービスへの支払を想定したものである。国内で評価された WTP は先に検討した TCM の結果と同様の内容を含むものであると判断する。

上記サービスのうち、砂浜の利用に対するサービスは、旅行費用法で評価したサービスや浄化サービスと重なっている。したがって、CVM による結果は他の手法により推定した結果の比較データと考えれば、すなわち海の公園における TCM 等で推計された約 170 億円 (潮干狩り+その他の海浜利用) および下水道施設代替法による 30 億円を考慮すると、これらの便益額と CVM での推計額が同程度であることがわかる。

(5) 港湾物流便益

東京湾を海上輸送することにより生じる輸送便益は、東京湾での港湾整備コストが外洋に面した地域

でのコストと同程度だと仮定し、図-9 に示す手順により便益算定を行った。

a) 平成 13 年度東京湾港湾取扱量 (表-8)

取扱貨物量: 5.27 億 t

入港船舶数: 約 229 千隻 (総トン数 1,042 百万 t)

1 隻あたりのトン数 4,565t (平成 17 年速報値)

b) 陸上輸送費

外洋の港で陸揚げしてトラックで輸送しなければならない。トラックを 20 トン車、100km の輸送費用は 45,400 円、貨物は往復で運搬できるとすると、

$$5.27 \text{ 億 t} / 20 \text{ t} \times 45,400 \div 2 = 5,981 \text{ 億円}$$

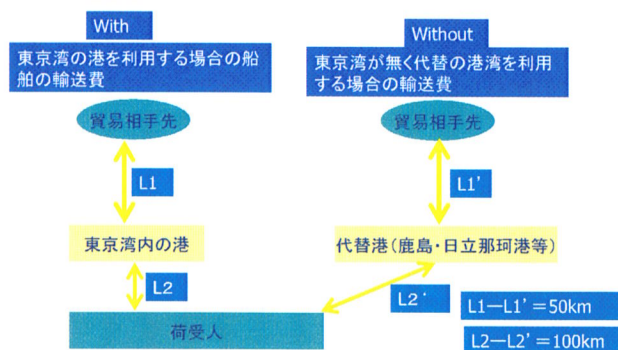


図-9 海上輸送便益の算定手順

表-8 東京湾の取り扱い貨物量²¹⁾

港 湾 名	入 港 船 舶		取扱貨物量 (百万t)
	隻数 (千隻)	総トン数 (百万t)	
東京湾合計	228	1,042	527
千葉港	65	127	159
木更津港	21	44	63
東京港	34	527	83
川崎港	37	91	88
横浜港	43	214	118
横須賀港	28	40	16

c) 海上輸送費

東京湾を経由する場合、5 時間余分に輸送費がかかるとする。4.6 千 t の船舶の費用は 1 日 1,379 千円であり、入港隻数は 228 千隻であるので、

$$228 \times 5 / 24 \times 1,379 \text{ (千円)} = 655 \text{ 億円}$$

となる。

以上より輸送便益は 5,326 億円と推計される。

(6) まとめ

以上の便益検討をまとめると、以下のようになる。

水産生物育成機能 169 億円 (東京湾全体)
(過去にはこの 3 倍以上)

レクリエーション機能 170 億円 (最小値)

港湾物流便益 5,326 億円 (湾全体)

浄化便益 33 億円 (干潟全体)

これらの結果を、既往の研究事例と比較し、表-9に示す。Costanzaの事例では栄養塩循環のサービス循環が非常に高い値を示しており、今回の干潟の浄化サービスと同程度の結果である。Costanzaによる結果は、この値に東京湾全体面積を乗じて価値計測を行っているが、今回の検討では、干潟のデータのみ入手しているため、干潟面積を乗じた浄化便益にとどめた。したがって、実際にはより大きな便益が期待できる。

表-9 既存研究事例との比較⁶⁾

機 能	便益額 (Cosutanza資料より)			今回想定値	
	ドル/ha/年	購買力平価換算(円)	東京湾(百万円/年)	(円/ha/年)	東京湾(百万円/年)
攪乱の調整	567	74,277	10,250		
栄養塩循環	21,100	2,764,100	381,446	2,040,000	3,346
特定生物の増殖抑制	78	10,218	1,410		
生物の避難場所	131	17,161	2,368		
食糧生産	521	68,251	9,419	122,464	16,900
原材料	25	3,275	452		
レクリエーション	381	49,911	6,888	130,435	18,000
文化	29	3,799	524	54,348	7,500
物流空間					532,500
合 計	22,832	2,990,992	412,757		578,246

また、今回の検討結果では、港湾空間としての便益が非常に大きい。これは貨物量5億トンと巨大な物流があることによるもので、仮に、100万トンの貨物量増大が生じてそのための整備を考えるとその便益は、10億円程度となるが、海の公園で試算された潮干狩り以外のレクリエーション便益77億円には及ばないのである。もし、東京湾の開発利用に湾内でのこれらのトレードオフが生じる場合には、経済的な側面だけを見ても、生態系や親水性への配慮を代替案とする検討が十分に必要であることがわかる。

以上、様々な角度から東京湾の自然サービスの経済的な価値について整理してみた。この他にも、干潟以外の水域等で行われている浄化作用、気候緩和の便益や、海の公園と同様な便益が他の海浜公園でも想定されるなど今後評価、検討すべき課題も多い。また、仮想市場法による便益推定では、推定幅が広く精度が必ずしも高いとはいえず、計測すべきサービスを明確にすることやより精度の高い実験経済学的手法による評価などが今後の課題といえる。

なお、このような自然の経済性価値を測定する目的として、公共整備の費用対効果を明らかにすることのほかに自然資源を市場経済の枠組みの中に内部化することで、自然の回復を促進しようとする考え方がある。同時に、自然の価値には貨幣では測定できない部分があり、そうした内部化に反対する意見もある。したがって、東京湾を人々の身近な自然の場として、回復・再生していくためには技術的な側面に加えて経済や社会的な側面からの研究が今後一層重要になってきていると考えられる。

謝辞：最後に、本研究に際し海の公園及び野島海岸におけるアンケート資料の提供をいただきました横浜国立大学の村井助教授、山中助手、横浜市立大

学林教授、村橋教授、神奈川県水産技術センター工藤主任研究員に謝意を表明します。

参考文献

- 1) 農林水産省：漁業センサス結果報告，2003
- 2) 農林水産省：漁業・養殖業生産統計年報漁業統計資料，1977～2002
- 3) 社会生産性本部：レジャー白書，2004
- 4) 横浜市環境創造局資料，2003
- 5) 横浜国立大学：海の公園アンケート（未発表），2005
- 6) Robert Costanza：the value of the world's ecosystem services and natural capital, *Nature*, 1997
- 7) 港湾局：海の自然再生ハンドブック，干潟編，2003
- 8) 京都市：京都市の下水道（ホームページ），2006
- 9) Kenneth Arrow, Robert Solow, Paul R. Portney, Edward E. Leamer, Roy Radner, Howard Schuman：Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation, *Federal Register*, 58, No. 10 January 11, 1993
- 10) 成瀬進，北原政宏：海岸事業の費用対便益分析について，海岸工学論文集，第45巻，pp1231-1235，1998
- 11) 小島治幸，阿部真一，海老正陽，豊原弘之：砂浜海岸におけるアメニティと環境価値に関する研究，海岸工学論文集，第46巻，pp1281-1285，1999
- 12) 笠井雅広，佐藤慎司，今村能之，原文宏，平野宣一：CVMによる海岸空間の価値に関する意識調査，海岸工学論文集，第46巻，pp1286-1290，1999
- 13) 熊谷健蔵，松原雄平：コンジョイント分析による沿岸域環境の経済評価に関する研究，海岸工学論文集，第47巻，pp1286-1290，2000
- 14) 藤田壮，盛岡通：ヘドニック価格法による親水空間整備の社会的便益評価に関する実証研究，土木学会論文集，No. 571/VII-4，pp. 27-37，1997. 8
- 15) 内田唯史，浮田正夫，中園真人，中西弘：都市沿岸域における海岸アメニティ価値の評価に関する研究，土木学会論文集，No. 559/II-30，pp211-220，1995-2
- 16) 斉藤明，金谷孝雄，加藤史訓：新潟海岸におけるCVMによる海浜保全便益の計測，土木計画学研究・講演集，No. 23(1)，pp. 59-62，200. 11
- 17) 盛岡通，藤田壮，丁賢，大竹一生：沿岸域複合的地域開発で失われる自然海浜のミティゲーションの費用便益に関する評価，環境システム研究，Vol25，pp. 105-110，1997. 10
- 18) 橋本直樹，桜井慎一，倉橋哲雄，藤井高志：CVMによる人工なぎさ造成政策の評価に関する研究，土木計画学研究・講演集，No. 23(1)，pp51-54，2000. 11
- 19) 前山英彦，高橋昌之，藤原章正，加藤文教：CVMを用いた海岸環境整備時事業の経済評価，土木計画学研究・講演集，No. 23(1)，pp55-59，2000. 11
- 20) D. Letson and J. Walter, Milon：Florida Coastal Environmental Resources A Guide to Economic Valuation and Impact Analysis，p.229，2002
- 21) 東京都，横浜市，千葉県，川崎市，横浜市：港湾統計年報，2005