

三河湾における干潟・浅場造成に対する社会的 評価の総合的理解

UNDERSTANDING OF INTEGRATED SOCIAL CONCERN TO DEVELOP TIDAL FLATS AND SHALLOWS IN MIKAWA BAY

鈴木武¹・田辺義夫²

Takeshi SUZUKI, Yoshio TANABE

¹正会員 工博 国土技術政策総合研究所 沿岸海洋研究部 (〒239-0826 神奈川県横須賀市長瀬3-1-1)

²正会員 国土交通省 中部地方整備局 三河港湾事務所 (〒441-8075 愛知県豊橋市神野ふ頭町1-1)

Questionnaire survey for Contingent Valuation Method was executed in East Mikawa region, West Mikawa region, Chita region and Nagoya city, to measure social utility on development of tidal flats and shallows in Mikawa Bay. From the obtained data, distribution curve was estimated by using Logit model with loglinear type utility function. The median of willingness to pay was estimated to be 2500 (yen/household) from the distribution curve. To supplement the information for decision-making, questions asking recognition on the developments of tidal flats and shallows was attached to the questionnaire. From the result, proportion of people who recognized the bad environmental state of Mikawa Bay was high. Proportion of people who prefer the region image of old times as a target of restoration was kind of higher than proportion of people who prefer the region image of present age. The proportion of people who accept to continue the tidal flats and shallows development projects was high.

Key Words : *contingent valuation method, resident's recognition, tidal flat, the shallows*

1. はじめに

中山水道航路の増深事業 (H10~H16年度) によって発生する良質な砂を使い, 三河湾の生物生息環境や水質環境を改善するため, 三河湾の各所で干潟・浅場の造成が行われた。それらの干潟・浅場造成が社会にどのように受け止められているかを知ることが, 今後の施策展開を考えていくための基礎情報とするため, そして環境財を評価する手法を向上させていくために重要である。

こうした市場の存在しない財を評価するとき, 一般に仮想評価法(CVM: Contingent Valuation Method)が用いられる。しかし, それには様々なバイアスが存在し, 支払意思額の推定精度に多くの課題が残っている¹⁾。そうではあっても, これに替わる適当な方法がないため, この手法を使うしかないのが現状である。

そのため, 中山水道航路浚渫砂による干潟・浅場の造成²⁾に対する社会が持つ効用をCVMで計測する。そして, その信頼性の不足を補うために, CVMを補完するための意識調査をあわせて行い, それらを総合して中山水道航路浚渫砂による干潟・浅場の造成に対する社会的評価を判断する。

2. アンケート調査の概要

「三河湾における干潟・浅場造成事業に対する支払意思」を質問するアンケートを実施した。また, 同調査票において, 三河湾での干潟・浅場造成に関する幾つかの事項についての人々の認識を調査した。アンケートの概要は以下のとおりである。

(1) 支払意思質問のための状況説明

調査票では, 三河湾の環境・水産資源の状況や干潟・浅場造成の状況などについて理解を深めてもらうため, 支払意思の質問の前に, 三河湾の状況説明を記した頁を設けた。説明では, まず, 1970年代より三河湾で赤潮や貧酸素水が多く確認されるようになり, 水産資源が豊富な海であった三河湾の水産資源がそれ以降大きく減少したこと, その原因の一つとして埋立によって干潟・浅場が大きく減少したことが考えられることを述べた。次に, 中山水道航路の浚渫土を活用して干潟・浅場を約450ha造成したことを述べ, 干潟・浅場を造成すると, そこに二枚貝が棲息し, それらの貝は水底の貧酸素の影響を免れるため, 高い水質浄化機能が期待できることを述べた。さらに, アサリなどは水産資源としての価値も高く, 西

浦地区の造成干潟の場合では、平成14年6月の1m²あたりのアサリの現存量に造成面積を乗じたときのアサリの価値（小売価格ベース）は約9,650万円であることに言及した。

(2) 支払意思についての質問

支払意思についての質問内容は次の通りである。

説明したような干潟・浅場造成事業は、あなたに支払って頂いた税金によって行われています。三河湾の水環境を改善するために、干潟・浅場造成等の水質改善事業を仮に100ha行うとして下さい。この場合、あなたは今後このような事業を行うことに対して、いくらまでなら税金を支払っても良いとお考えですか？なお、金額は1年分、支払いは30年続くものと仮定して下さい。ただし、このようなことに予算を使用した場合は、他の行政予算が消滅されることになります。

- | | | | |
|-------------|-------------|----------------|-------------|
| 1) 0円 | 2) 100円 | 3) 500円 | 4) 1,000円 |
| 5) 1,500円 | 6) 2,000円 | 7) 2,500円 | 8) 3,000円 |
| 9) 4,000円 | 10) 5,000円 | 11) 6,000円 | 12) 7,000円 |
| 13) 8,000円 | 14) 9,000円 | 15) 10,000円 | 16) 12,000円 |
| 17) 15,000円 | 18) 20,000円 | 19) 30,000円 | 20) 40,000円 |
| 21) 50,000円 | 22) 80,000円 | 23) 100,000円以上 | |

(3) 干潟・浅場造成に関する認識の質問

三河湾での干潟・浅場造成に関する認識についての質問事項は、①三河湾の環境問題に対する認知の状況、②干潟や海の利用目的、③三河湾の将来像としてふさわしいイメージ、④干潟・浅場造成事業の継続に対する賛否などである。

(4) 事前調査

調査票の支払意思に関する説明・質問内容の妥当性と支払意思額の提示金額の妥当性を確認するため、事前調査を行った。事前調査は、2003年1月31日（金）にJR豊橋駅東口（10：00～14：30）およびJR蒲郡駅（15：00～16：00）において、通行中の人々に無作為に声をかけ、そのうち愛知県在住者に対して質問を行い、47人から回答を得た。

(5) 調査票の配布と回収

事前調査の結果を受けて、調査票の内容を変更せずに本調査を実施した。調査票は、2003年2月17日（月）～18日（火）に配布した。配布地域は、東三河地域（豊橋市、豊川市、蒲郡市、新城市、渥美郡、北設楽郡、南設楽郡、宝飯郡）、西三河地域（岡崎市、碧南市、刈谷市、豊田市、安城市、西尾市、知立市、高浜市、東加茂郡、西加茂郡、額田郡、幡豆郡）、知多地域（半田市、常滑市、東海市、大府市、知多市、知多郡）、名古屋市である。各地域ごとの発送数と回収数は表-1のとおりである。



図-1 調査票送付地域

表-1 調査票の発送・回収数

地域	世帯数	発送数	回収数	回収率
東三河地域	256,631	1,358	258	19.0%
西三河地域	509,794	2,635	513	19.5%
知多地域	204,926	1,007	142	14.1%
名古屋市	923,485	1,000	156	15.6%
合計	1,894,836	6,000	1,069	17.8%

3. 支払意思額の推定

ペイメントカード方式の質問で得られたデータは、ノンパラメトリック法か、Logitモデルによる方法によって支払意思額の代表値が求められる場合が多い。ここでは、推定値の確からしさを体系的に推定することのできるLogitモデルによる方法で推定を行う。

まず、支払金額に対する承認率の分布を、比較的多く用いられている対数線形型の効用関数を用いたLogitモデルによる分布であると仮定する。支払金額 x に対する承認確率を $P(x)$ としたとき、 $P(x)$ は次式の通りとなる。

$$P(x) = P_0 / [1 + \exp(-\theta_0 + \theta_1 \cdot \ln x)] \quad (1)$$

ここで、 P_0 は支払金額0円より大きい支払金額を回答した割合、 θ_0 および θ_1 は推定パラメータである。

パラメータを次式による最尤推定法で推定する。

$$\theta = \arg \max_{\theta} \{LH(\theta)\} \quad (2a)$$

$$LH(\theta) \equiv \sum_j [n_j \cdot \ln(p^{cal}(x_j, \theta))] \quad (2b)$$

$$P_0 = \sum_{x_j \in X} p^{cal}(x_j, \theta) \quad (2c)$$

ここで、 θ は推定パラメータベクトル、 $LH(\cdot)$ は対数尤度、 j は支払金額に付けられた通し番号、 x_j は第 j 番目の支払

金額、 n_j は第j番目の支払金額を最大支払許容額として選択した回答の数、 $p^{cal}(\cdot)$ は最大許容額の頻度分布関数、 x は支払金額選択肢の全体集合である（鈴木，2004）。

こうした方法でパラメータを推定し、求められた確率分布から支払意思額の代表値を求める。支払意思額の代表値の代表的なものとして、平均値と中央値がある。支払意思額の代表値に世帯数を乗じて、対象とする集団の支払意思額の合計を求めるような場合には、平均値を使うことが合理的であるが、平均値は打ち切り金額の取り方で大きく値を変化させるため、一意に定まる値とはいえない面がある。このため、ここでは、推定値の安定性が高く、比較的確々な場面で用いられている中央値を代表値として用いる。支払意思額中央値 WTP_{median} の推定結果は表-2および図-2の通りである。

表-2 地域別の WTP_{median}

	東三河	西三河	知多	名古屋市	全地域
WTP_{median}	3,059	2,465	2,050	2,660	2,532
データ数	236	462	100	147	945
対数尤度	-578	-1,128	-239	-349	-2,296

注) WTP_{median} の単位は円/家庭/年である。

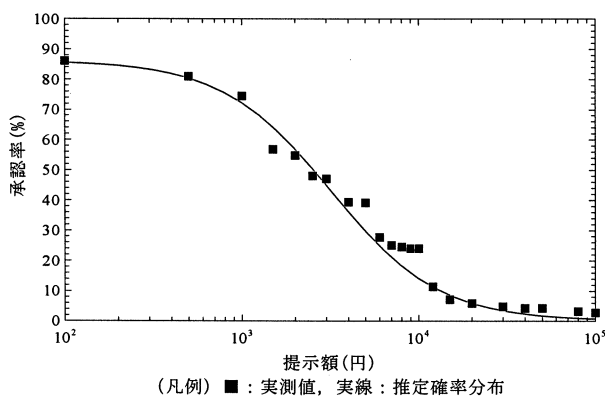


図-2 支払金額—承認率の実測値と推定値

WTP_{median} は東三河、名古屋、西三河、知多の順である。この順序には、いわゆる「三河湾への思いの違い」という要素だけではなく、職種構成の違いや所得水準の違いなど様々な要素が複雑に影響しているため、このような結果となる理由を正確に分析することは難しい。しかし、ここに得られたサンプルは、様々な要素が絡み合っているが、それらの平均的な姿をある程度現していると考えることができる。このため、これらを使って地域ごとの支払意思の総額を試算することは、全く見当違いの値を求めることにはならない。

得られた家庭あたりの支払意思額の代表値に世帯数を乗じることにより、地域における支払意思額の合計値を試算する。ここで求める支払意思額にはバイアスの問題が残るため、その値を絶対のものとするのではなく、あくまで参考値としてみる必要がある。

表-3 地域別の WTP_{median}

	東三河	西三河	知多	名古屋市	全地域
WTP_{median}	3,059	2,465	2,050	2,660	2,532
世帯数	256,631	509,794	204,926	923,485	1,894,836
総支払意思額	7.9億円	13億円	4.2億円	25億円	48億円

注1) WTP_{median} の単位は円/家庭/年である。

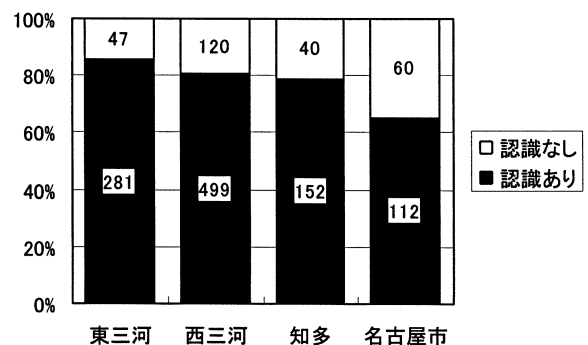
注2) 全地域の総支払意思額は、全地域のと世帯数を乗じて算出したものであるため、他地域の総支払意思額を合計した値とは一致しない。

4. 干潟・浅場造成に関する認識

CVMによって求められた三河湾における干潟・浅場造成に対する支払意思額は、前述の通り不完全さを持つ。それを補うために、三河湾の干潟・浅場造成に関する認識を調べた。

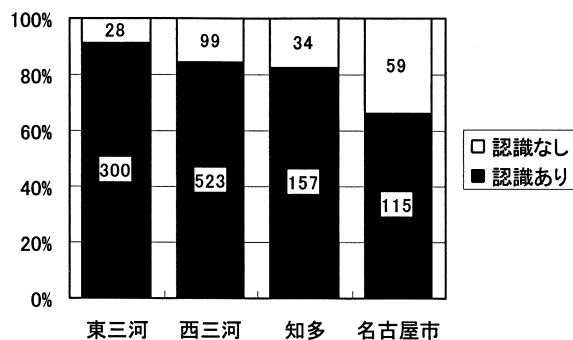
(1) 赤潮・貧酸素水塊の発生状況の認知

まずはじめに現状認識として、三河湾で赤潮の発生や貧酸素水塊の生成が問題になっていることを知っているかを質問した。結果は図-3のとおりで、東三河、西三河および知多で概ね80%以上、名古屋市で65%以上が赤潮や貧酸素化による問題が三河湾で発生していることを知っていると回答している。次に、三河湾の環境悪化によってアサリ等の生物が減少していることを知っているかを質問した。その結果は図-4のとおりで、東三河で90%以上、西三河と知多で80%以上、名古屋市で65%以上が三河湾の環境悪化によってアサリ等の生物が減少していることを知っていると回答している。赤潮や貧酸素化の問題認識、環境悪化によるアサリ等の生物減少の認識、いずれについてもかなり高い認知率である。もともと関心の高い人々が回答した割合が高い可能性があるため、割り引いて考える必要があるものの、これだけ多くの割合の人々が認知していると回答していることは、これらの問題は地域的によく知られている問題である、言い換えれば地域の関心の高い問題であるということを窺うことができる。



注) 棒グラフ内の数字は、そのカテゴリーごとのサンプル数である。

図-3 赤潮・貧酸素化の問題の存在認識

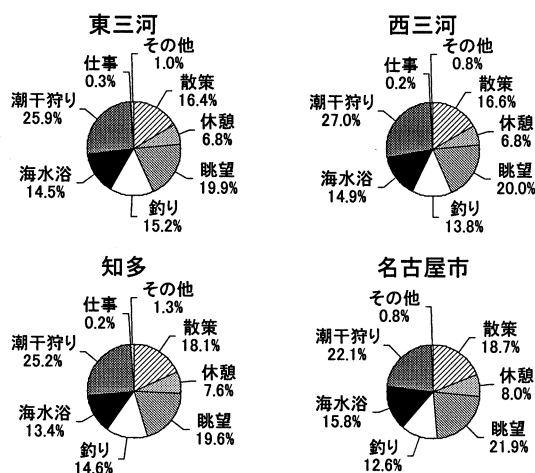


注) 棒グラフ内の数字は、そのカテゴリーごとのサンプル数である。

図-4 環境悪化による生物減少の認識

(2) 干潟や海の利用目的

回答者自身の干潟や海の利用目的をマルチアンサーで回答してもらった。その結果は図-5のとおりである。回答割合の構成は、東三河、西三河、知多で非常に類似している。名古屋市のパターンは若干異なるものの、利用の多い順位は前三地域と同じである。利用が多いのは、潮干狩り、眺望、散策、休憩、海水浴、釣りの順である。眺望、散策、休憩といった水に触れることのない利用を1つのカテゴリーとみると、そうした水非接触型の利用が最も利用度の高い利用形態となる。また、仕事と回答した人はほとんどいない。2000年8月に実施された「海辺ニーズに関する世論調査」⁴⁾では、参加した海辺のレクリエーションでは海水浴が87%であるのに対して潮干狩りは22%である。これと比べると、潮干狩りの割合が最も多いのは、当地域の顕著な特徴である。このことが赤潮や貧酸素化問題、環境悪化によるアサリ等の生物減少に対する関心が高いことの一つの背景になっている可能性がある。



注) サンプル数は、東三河：939、西三河：1661、知多：536、名古屋市：475である。

図-5 干潟や海の利用目的

(3) 今と昔のイメージ

干潟・浅場の増加を求める背景を考える参考とするため、三河湾の将来像として図-6に示した昔の沿岸のイ

メージと今の沿岸のイメージのどちらがふさわしいかを質問した。その際に、昔の沿岸のイメージになった場合は、文明社会の便利さが失われることを念頭に置くように質問に付記した。将来の沿岸のイメージを質問するとき、高度成長期の工業開発が進む前の姿がよいと答える人は多い。そのように答えている人の多くは、現在の所得や生活の便利さを不変のものとして将来を考えている可能性が高い。昔の沿岸のイメージにあるような沿岸域を形成しておいて、それと雇用環境や生活スタイルを切り離して、現在の所得や生活の便利さを維持するということは、努力すれば実現できる社会の目標として設定することは難しい。このような点を考慮して、質問に前述の付記を付け加えた。

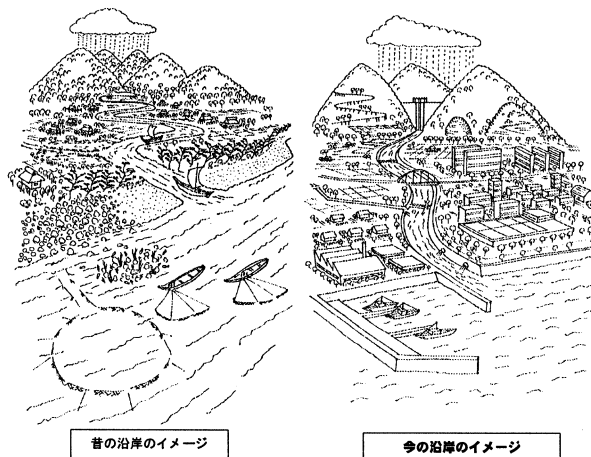
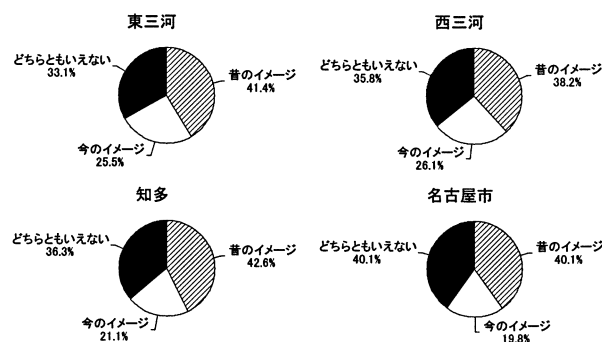


図-6 昔と現在の沿岸のイメージ

回答結果は図-7のとおりである。三河湾の将来像としてふさわしいのは、約40%の人が昔のイメージ、約20～25%の人が今のイメージ、約35～40%の人がどちらともいえないとしている。アンケートでは極端なケースについて選択を求めたが、現実にはこれらの中間に社会としての選択が落ち着くことになると考えられる。そうしたとき、現在のいいところをできるだけ維持し、失ったものをできるだけ回復するというイトコ取りのアプローチが社会的に痛みの少ない良い方法のように思われる。



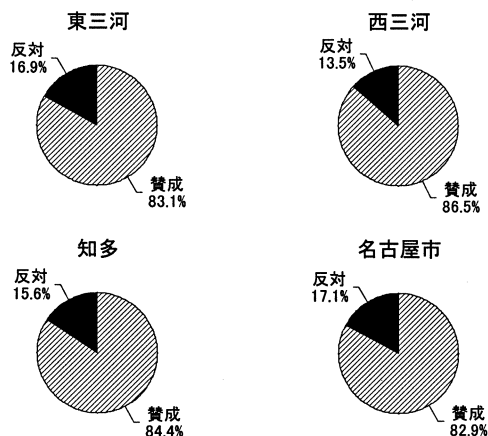
注) サンプル数は、東三河：326、西三河：618、知多：190、名古屋市：172である。

図-7 将来の三河湾のイメージ

社会としてどのようなイメージを採用するかは、極端な決めつけをしないで、できるだけオープンな議論を積み重ね、試行錯誤を繰り返しながら、バランスを少しずつ決めていくしか方法はないように思われる。

(4) 干潟・浅場造成事業の継続

平成10年度から実施してきた干潟・浅場造成が平成16年度で終了するため、その後の干潟・浅場造成事業の継続について賛否を調べた。回答結果は図-8のとおりである。四地域全体で賛成は85%（サンプル数：1221）である。

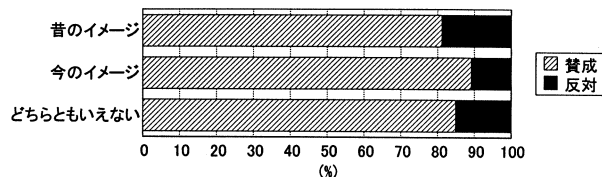


注) サンプル数は、東三河：308、西三河：564、知多：179、名古屋市：170である。

図-8 干潟・浅場造成事業の継続

干潟・浅場造成事業の継続に対する賛否を、東三河、西三河、知多の三地域を対象に、三河湾の将来像を昔のイメージがよいとした集団、今のイメージがよいとした集団およびどちらともいえないとした集団に分けて集計した。結果は図-9のとおりとなる。

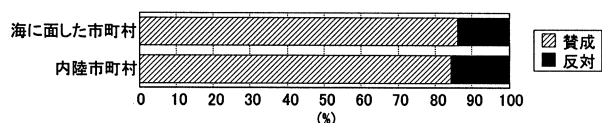
昔のイメージがふさわしいとした集団では賛成が約80%、今のイメージがふさわしいとした集団では約90%、どちらともいえないとした集団では85%である。どの集団も反対に比べて賛成の割合がかなり高いが、今のイメージがふさわしいとした集団の方が干潟・浅場造成事業の継続に対する反対者が少ない。自由記述の反対理由を見ると、いずれの集団においても反対を表明している人達は、干潟や浅場を造成して三河湾の環境を改善するという目標に対しては反対をしていない。反対しているのは、自然科学からみた実現可能性、投資効果の確保あるいは実施主体のコンプライアンス確保の側面から干潟・浅場造成事業の継続に対して不信を抱いているのである。反対者の割合は大きくないが、反対者が示した懸念には重要な示唆が含まれている。こうした懸念にも真摯に耳を傾け、懸念が顕在化しないように努力を重ねていくことが、社会の付託を受けて大規模な事業を行う主体にとって、欠かしてはならない実践項目の一つであろう。



注) サンプル数は、昔のイメージ：479、今のイメージ：300、どちらともいえない：414である。

図-9 干潟・浅場造成事業の継続（イメージ別）

サンプルを海に面する市町村に居住する集団と内陸の市町村に居住する集団に分けて、干潟・浅場造成に対する賛否を集計すると、図-10のとおりとなる。海に面する市町村で賛成の割合が若干高いものの、内陸と大きな違いは見られない。このことは、海の近くに住んでいる人だけが賛成をしているのではなく、地域内が一様に賛成しているということを窺い知らせてくれる。



注) サンプル数は、海に面した市町村：517、内陸市町村：507である。

図-10 干潟・浅場造成事業の継続（沿岸/内陸の別）

5. 結果と考察

三河湾における干潟・浅場造成事業の社会的な効用を計測するため、ペイメントカード方式のCVMを実施した。これまで日本で事業評価に使われているCVMのほとんどは、質問の前提となる状況の説明を机上検討により設定しているのに対して、今回実施したものは、多年にわたる実地のモニタリングの成果を使い状況説明を作成している。このため、支払意思額を導く前提となる状況説明の部分の不確かさを大きく低減したものになっている。調査票は、2003年2月に、東三河地域、西三河地域、知多地域、名古屋市に居住する人々に送付し、1000強の有効回答を得た。

得られた回答から、対数線形型の効用関数を持つLogitモデルを仮定して承認率分布を推定した。得られた分布の適合度はかなり高いものであった。得られた承認率分布から世帯あたりの支払意思額の中央値を求めたところ、東三河で3100円/年、西三河で2500円/年、知多で2100円/年、名古屋市で2700円/年、四地域全体で2500円/年であった。これらの値と地域ごとの世帯数を使い、支払意思の総額を試算すると、東三河が7.9億円/年、西三河が13億円/年、知多が4.2億円/年、名古屋市が25億円/年、四地域全体で48億円/年であった。この支払意思額は架空の状況を示して記述選好を求めたものであるため、導かれた支払意思額が実際の場面で支払われる金額と一致するとは言い難い面がある。しかし、干潟や浅場の造

成のような市場の存在しない財の効用を実測することは不可能なので、CVMによって求められる支払意思額は、施策を検討・評価する際の参考指標として重要なものである。

CVMによって求められる支払意思額は不完全な指標であるため、政策判断のための情報を補強する必要がある。このため、CVMのための調査票において、①三河湾の環境問題に対する認知の状況、②干潟や海の利用目的、③三河湾の将来像としてふさわしいイメージ、④干潟・浅場造成事業の継続に対する賛否についての認識をあわせて調査した。

三河湾で赤潮の発生や貧酸素水塊の生成が問題になっていること、および、三河湾の環境悪化によってアサリ等の生物が減少していることについては、東三河、西三河、知多で80%以上が、名古屋市では65%以上が知っていると回答している。三河湾の環境問題に対する認知の割合はかなり高いことがわかる。

回答者が干潟や海を利用する目的は、四地域ともほとんど同じ割合構成で、潮干狩り、眺望、散策、休憩、海水浴、釣りの順である。潮干狩りの割合が高いのがこの地域の特徴である。

三河湾の将来像としてふさわしいイメージについては、四地域ともほとんど同じ割合構成で、昔のイメージが約40%、今のイメージが約20～25%、どちらともいえないが約35～40%であった。どちらかといえば、昔のイメージがふさわしいとする考え方が優越している。

干潟・浅場造成事業の継続については、約85%の人々が賛成と答えている。これに対して約15%の反対者がいるが、それら反対者は、干潟や浅場を造成して三河湾の

環境を改善するという目標に対しては反対をしていない。自然科学からみた実現可能性、投資効果の確保あるいは実施主体のコンプライアンス確保の側面から干潟・浅場造成事業の継続に対して不信を抱いている。こうした面にも十分配慮して検討を進めていくことが必要だと考えられる。

謝辞

本論文は、国土交通省中部地方整備局三河港湾事務所が設置した三河湾覆砂事業評価WG委員会において実施したアンケートの回答データを使い、集計・分析・考察したものである。データを提供頂いた国土交通省中部地方整備局三河港湾事務所の方々、アンケートの実施に尽力された関係者の方々に感謝致します。

参考文献

- 1) 栗山浩一：公共事業と環境の価値－CVMガイドブック－，築地書館，1997.
- 2) 国土交通省中部地方整備局：中山水道航路整備の歩み，国交通省中部地方整備局，2004.
- 3) 鈴木武・山口良永・赤石正廣・河合尚男：三河湾における干潟・浅場造成を事例としたペイメントカードCVMの実施と必要サンプル数の推定，海洋開発論文集，Vol.20，土木学会，2004.
- 4) 内閣総理大臣官房広報室：海辺ニーズに関する世論調査，内閣総理大臣官房広報室，2002.