

東京湾横断道路に関する自由記述データの解析

須賀伸介¹・大井紘¹

¹正会員 工博 国立環境研究所 社会環境システム部 (〒305-0035つくば市小野川16-2)

自由連想法による意識調査結果の分析を通して、建設時の東京湾横断道路に対する住民意識を解析した。自由記述回答からデータ解析のための単語集合を設定した。4つの調査地域の間で単語の記述率の検定を行った結果、交通にかかわる諸問題、人口増加や地価高騰などの社会問題、漁業への影響などが、調査地域固有の関心事として見出された。回答者の関心が非常に高い利便性についての意識とその他の主題との関係を、2つの地域の回答について詳しく調べるために、単語集合のクラスター分析を行った。その結果、利便さの意識と最も関連の度合いの高いことがらは、ある地域では近隣の交通問題であり、別の地域では海の汚れてであった。また、利便さの意識と東京湾横断道路への期待感との関係も地域によって異なることがわかった。

Key Words : new road across Tokyo Bay, local residents' awareness, free association test, frequency of words, cluster analysis of words

1. はじめに

本稿では、著者らが1993年に行った東京湾横断道路（以後単に、横断道路と書く場合もある）に関するアンケート調査の解析結果について述べる。横断道路は1997年内の開通が予定されているが、ここでは、建設時の横断道路に対する回答者の関心事について考えてゆく。

東京湾横断道路は、海底トンネルと海上橋によって神奈川県川崎市と千葉県木更津市の間を結ぶ道路である。開発の規模の大きさ、完成後に予想される道路状況の変化を含めた地域への影響などから、沿岸地に近い地域では、住民の横断道路建設への関心は非常に高いものと考えられる。また、横断道路開通による影響は沿岸地付近に止まらず、その後背地を含めた広い範囲に及ぶと考えられるが、そうした関心事は地域の現状の特質にも依存するであろう。

横断道路の沿岸地に近い地域の特徴（調査実施時点）を考えてみると、川崎市側では、臨海工業地帯に隣接した交通量が多い地域が存在する。木更津市側は、漁業や農業を中心とした地域で、川崎市側に比べると交通量は少ない。また、沿岸地から離れた地域においても、両都市の間で地域事情は異なっている。

われわれは、上記2市の中から特徴的な4つの地域を選んでアンケート調査を行った。今回の調査では2章で述べる自由連想法を採用した。データ解析

では回答者が連想して記述した単語を扱い、4章で述べる単語の記述率と6章のクラスター分析を適用する。これらの解析では、結果の解釈をより詳細に行えるように従来の手法を発展させた。これについては6章（1）節で述べる。本稿の目的はこの発展させた手法の適用性を検討することである。解析は調査地域ごとに行い、横断道路に対する調査地域間の共通の関心事および相異なる関心事を明らかにする。新たな道路建設に対する住民の関心事の特徴を地域ごとに調べることは、道路開通後の地域整備等に有効な指針を与えるものと考えられる。

さらに、本稿の解析手法を用いて、回答者の横断道路にかかわる利便性の意識を詳しく考察する。東京湾横断道路建設の目的の1つとして、東京周辺の慢性的な道路渋滞の解消のように、道路交通事情の利便性の向上が言われている。われわれの調査結果によれば、4章以降で述べることになるが、回答者の側においても利便性に対する関心が最も高いことが見出されている。一方、開発がもたらす地域環境や自然環境に及ぼす影響が近年ますます指摘されてきており、利便性の意識もそういった問題とも関連して、複雑な意識構造の中で認識されていると考えられる。したがって、住民にとって関心の高い利便さが、実際にどのようなことがらと関連して認識されているのかを考えることが重要である。

以上の目的のもとに、本稿は以下のように構成される。次の2章ではアンケート調査について、調査

の背景、自由記述式調査法、調査対象地域と調査票の回収状況について述べる。3章以下で調査結果の解析と考察を行う。3章では、調査結果のデータ化について簡単に述べ、4章では単語の記述率を導入し、解析対象とする単語集合を定める。そして、調査地域ごとに単語集合の要素を調べて、横断道路についての調査地域間の共通の関心事を考える。その際、「便利」という単語の記述率が他の単語と比べて非常に高いことが特徴的であり、回答者の利便性への関心の高さがわかる。5章では、単語の記述率の差の検定によって、調査地域間の関心事の違いを明らかにする。6章では、利便性に関する意識構造を探るために、単語データのクラスター分析を行う。その際、2つの調査地域の回答者集団を「便利」を記述したグループと記述していないグループに分けて解析を行い、利便性の意識構造を考察する。

2. 調査の概要

(1) 調査の背景と自由記述式調査

本研究にかかわる意識調査は、海域の社会的評価を住民意識の立場から考えることを目的に計画され¹⁾、具体的な海域として東京湾を選んだ。調査の方法としては、自由記述式調査の1つである自由連想法²⁾を用いた。この調査で回答者は、ある刺激語から連想することを自由記述の形式で回答する。調査全体では、3つの刺激語、「海」、「東京湾」、そして「東京湾横断道路」を採用した。これらの言葉を同一の回答者に示して、それぞれの語に対して回答を求めた。本稿では、刺激語「東京湾横断道路」に対する回答を扱う。調査結果全体の概要は須賀ら³⁾に述べられている。

自由記述式の調査法は、回答者が調査者側の考え方にとらわれずに自由な発想で回答できるという利点がある。一口に海域の評価といっても、その基準として考え得る項目は非常に広範囲に渡る（例えば、水産資源として、レクリエーションや憩いの場として、あるいは自然そのものとして等）と考えられるので、項目ごとに尋ねる方法よりも、自由記述式によって回答を求めた方が回答者の多様な意識を得ることが期待できる。自由記述式調査法の問題点として、選択肢式の調査と比べた場合の回答のしにくさ、潜在的な意識をどこまで表現できているかといったことが上げられる。しかしながら、これまでにこの方法は種々の環境意識調査に適用され、クラスター分析を中心とした解析手法を用いることによって非常に有意義な結果が導かれている^{2)・4)・5)}。

(2) 調査対象地域

ここでは、調査地域について（調査実施時点における）簡単に説明する。

調査対象地域は次の4地域である。

- ① 木更津市の東京湾沿岸北部（小櫃川以北）
- ② 川崎市川崎区の沿岸部の北部（高速神奈川1号線横羽線以東、櫻田運河以北）
- ③ 木更津市内で東京湾から15～20kmの内陸部
- ④ 川崎市内で②にある運河から15～20kmの内陸部（高津区溝口、二子の全域）

①は東京湾に面し、東京湾最後の自然干潟といわれる盤洲干潟に続く自然海岸の近くの農漁村的な地域である。②は東京湾に近い住宅地である。東京湾沿岸の工業地帯と隣接しており、調査地域内にも小規模の工場が存在する。調査地域の周辺には交通量の非常に多い高速道路、国道が走っている。③、④はそれぞれ①、②の後背地である。③はJR久留里線および国道で木更津市の中心部と結ばれている。調査地域内には住宅地も見られるが、山林、農村風の部分の占める割合が高い。④は東急田園都市線の溝の口駅、高津駅周辺の地域で、東京都心の水天宮前駅まで新玉川線と半蔵門線を経由して乗り換えなしで行ける典型的な都市住宅地である。また、溝の口駅に隣接して、JR南武線の武蔵溝ノ口駅があり、JR川崎駅に直結する。以後、①を木更津西、②を川崎、③を木更津東、④を高津と呼ぶ。調査地域①～④の略図を図-1(a)～(d)に示す。

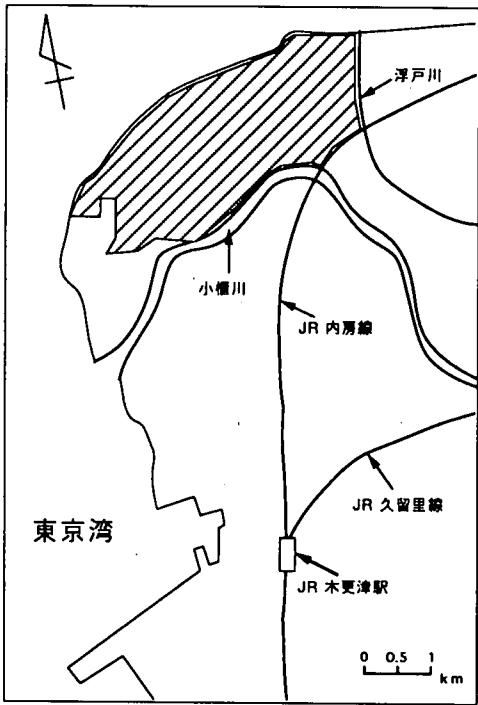
木更津西の地域内には横断道路の接岸地が存在し、横断道路からの接続道路の建設も行われている。川崎も横断道路の接岸地に近く、周辺で横断道路に接続される国道は、開通後さらに交通量の増加が予想される。

(3) 調査票の発送と回収状況

回答者の抽出では、調査地域の住宅地図上の各戸に番号付けを行い、その中から系統的抽出法により対象者を抽出した。調査票の発送、回収は郵送によった。発送は1993年2月に行い、同年3月にほぼ回収を終了した。表-1に、調査対象者の抽出、回収にかかわるデータを示す。すでに述べたように、実際の調査では3つの刺激語に対して回答を求めたが、表-1の有効回収数は、刺激語「東京湾横断道路」の質問に回答した回答者数を意味する。回収率は抽出戸数に対する有効回収数の割合である。

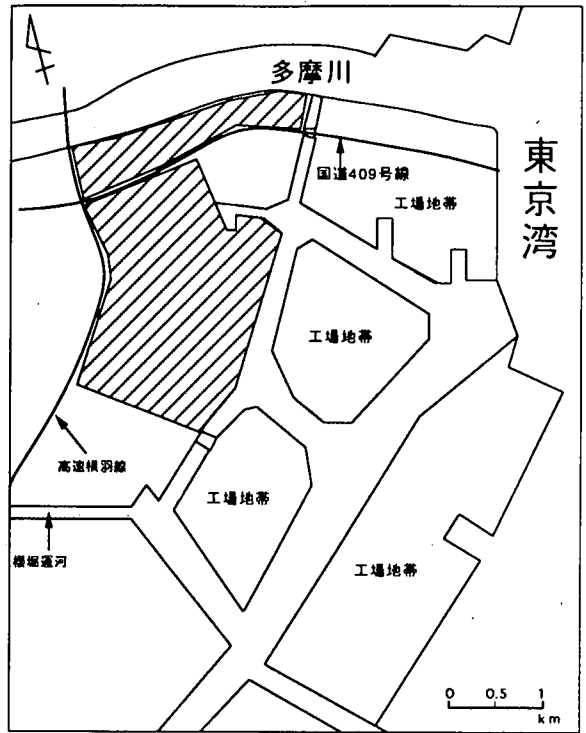
(4) 回答者の属性

表-2では、有効回答を与えた回答者の属性のうち、性別、年齢、職業、居住年数について調査地域



調査地域

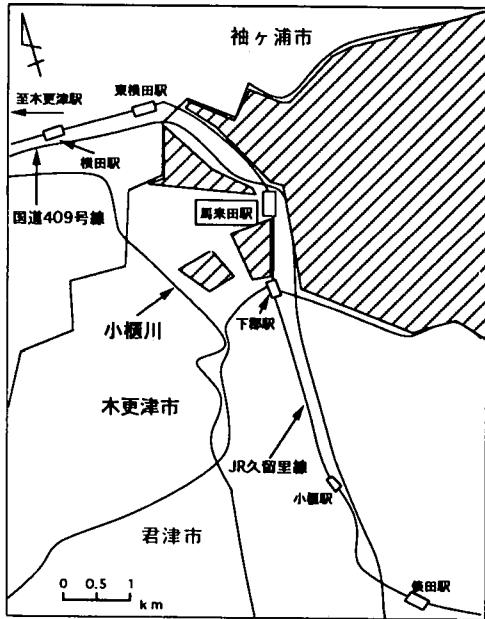
(a) 木更津西



調査地域

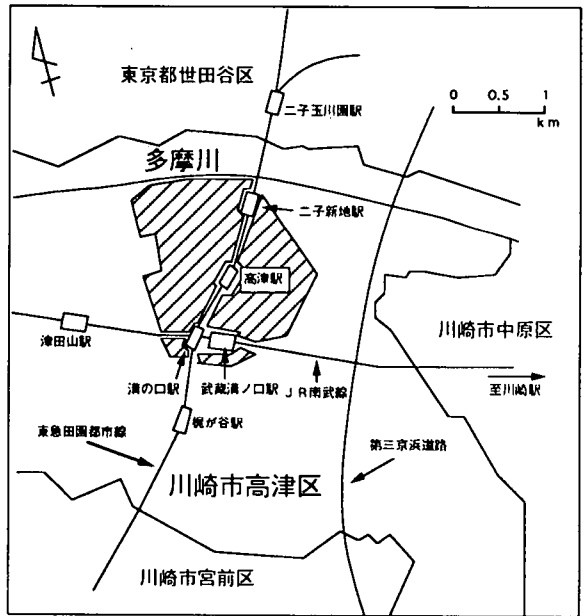
運河

(b) 川崎



調査地域

(c) 木更津東



調査地域

(d) 高津

図-1 調査地域の略図

表-1 調査票の発送、回収に関するデータ

	川 崎	高 津	木更津東	木更津西
調査対象地の戸数	1 6 6 5	2 3 4 4	1 3 7 5	1 0 6 1
抽出戸数	6 6 7	5 8 6	5 5 0	5 3 0
有効回収数	2 1 5	2 1 7	2 3 2	1 8 9
回収率 (%)	3 2 . 2	3 7 . 0	4 2 . 4	3 5 . 7

表-2 回答者の属性
(数値は有効回収数に対する%値)

		川崎	高津	木東	木西
性 別	男	7 6	7 6	7 4	8 5
	女	2 4	2 4	2 6	1 5
年 齢	40歳未満	1 2	1 5	1 7	1 3
	40～49歳	1 8	1 5	2 9	2 1
	50～59歳	2 8	2 8	2 5	3 2
	60～69歳	2 4	2 8	1 8	2 5
	70歳以上	1 6	1 4	1 0	9
職 業	会社員	4 2	3 6	4 4	1 9
	公務員	4	5	9	4
	自営業	1 8	2 2	9	1 2
	農業	0	0	1 6	1 6
	漁業	0	0	0	6 0
	専業主婦	8	1 1	9	4
	無職	1 8	1 6	1 1	4
	その他	1 0	1 0	1 7	4
居 住 年 数	10年未満	1 0	1 3	1 3	7
	10～19年	1 4	2 0	2 8	8
	20～29年	1 8	1 6	1 2	1 3
	30～39年	2 2	2 8	8	1 4
	40年以上	3 6	2 3	3 5	5 9

(注：木東は木更津東、木西は木更津西を表す)

ごとに示した。この表では、調査地域を示す際に、木更津東と木更津西を省略してそれぞれ“木東”、“木西”と表している。以下の表においてもこの省略形を用いる場合がある。数値は各地域の有効回収数に対する%値である。有効回答の中に無回答の属性項目が若干あったために%値の合計が100にならない場合もある。また、職業では、複数の職業項目を選択可能としたので、%値の合計が100を越える場合もある。

性別では各地域とも男の割合がかなり高い。これは、郵送時に世帯主宛に調査票が送付されることが影響しているものと考えられる。但し、調査票には回答者は世帯主に限る必要はないことを記している。

年齢構成は各地域とも40歳代～60歳代が中心である。木更津東では、他の3地域よりも40歳代の割合が高く、60歳代が低い。職業構成では、会社員、漁業について木更津西と他の3地域で大きな違いが見られる。高津と木更津東で漁業と答えた回答者数は1、川崎ではゼロである。自営業、農業、無職については、川崎市側と木更津市側で違いが見られる。川崎市側では農業と答えた回答者数はゼロである。居住年数では、木更津西で40年以上の回答者の割合が他の3地域よりも高いことが特徴である。木更津東では10～19年の回答者の割合は最も高く、30～39年の割合が最も低い。これは、上述の同地域の年齢構成の割合と対応しているものと考えられる。

3. 調査結果の解析のための単語データ

(1) 回答のデータ化

今回の自由連想法による調査では、回答者に対して以下の設問を提示した。

“「東京湾横断道路」から連想されることを、単語、単語のまとまり、文章のいずれの形でも結構ですから、なるべくたくさんお書き下さい”。

調査票では、この質問の回答のためにA4紙1頁が割り当てられる。

実際の回答の形式は、連想された単語を並べたもの、単文や文章によるものなど様々である。調査結果の解析では回答に記述された単語をデータとするので、文章や句等の形式の回答は単語に分解される。分解された単語の中で、助詞や接続詞などの意味を持たない単語を解析対象から除外し、同じ意味を持つと思われる複数の単語は1つの単語として同一視するといった処理を行う⁹⁾。

(2) 単語の記述率と単語集合

データ化されたすべての単語を解析の対象とするのは困難であるから、ある条件を満たす単語からなる単語集合に対して解析を行う。単語集合を設定するために、以下のように単語の記述率を導入する。N人の回答者集団の中でm人の回答者が単語wを記述したならば、その回答者集団におけるwの記述率

表-3 記述率が上位の単語とその記述率
()内の数値は各単語を記述した回答者数

川 崎		高 津		木更津東		木更津西	
単 語	記述率	単 語	記述率	単 語	記述率	単 語	記述率
便利	0.37(79)	便利	0.43(93)	便利	0.43(99)	海	0.20(38)
千葉	0.29(62)	千葉	0.22(48)	交通	0.26(61)	便利	0.18(33)
交通	0.22(48)	車	0.16(35)	木更津	0.20(45)	騒音	0.16(31)
車	0.21(46)	交通	0.14(31)	近く	0.19(43)	変化	0.14(27)
渋滞	0.21(46)	渋滞	0.11(24)	川崎	0.17(37)	車	0.14(26)
公害	0.14(30)	川崎	0.11(23)	海	0.17(36)	公害	0.13(25)
川崎	0.14(29)	海	0.10(22)	料金	0.17(36)	心配	0.13(24)
騒音	0.14(29)	自然破壊	0.09(20)	発展	0.15(35)	工事	0.12(23)
排気ガス	0.13(28)	東京	0.09(19)	千葉	0.15(34)	排気ガス	0.11(21)
料金	0.13(28)	近く	0.09(19)	東京	0.15(34)	環境	0.11(21)
						交通	0.11(21)

表-4 各地域に共通の単語集合の要素(A)
と木更津西を除く3地域で共通の
単語集合の要素(B)

分類	単語
A	便利 車 交通 公害 排気ガス 汚れ 自然破壊 大気汚染 自然 海 人間 発展 心配 料金 川崎
B	渋滞 周辺道路 時間短縮 近く 高い 増加 東京湾 千葉

を m/N と定める。各調査地域ごとの回答者集団に関して記述率を考える場合には、刺激語「東京湾横断道路」に対して回答を行った回答者数(表-1)がNである。ある回答者集団で記述率が高い単語は、その回答者集団の東京湾横断道路に関連した関心の高いことがらを示していると考えられる。ここでは、記述率が5%以上の単語の集まりを、回答者集団に対する単語集合とする。

4. 調査地域ごとの単語集合

調査地域ごとに単語集合を構成すると、それぞれの要素数は、木更津東で43語、川崎と高津で33語、木更津西で32語であった。4章では、単語集合の個々の要素の特徴を調べながら、東京湾横断道路に対する回答者の関心事を考える。

(1) 各調査地域の単語集合に共通の要素

まず、各地域で特に記述率の高い単語を見てみよ

う。表-3に4つの調査地域ごとに記述率が上位10位以内の単語とその記述率を示した。()内の数値は対応する単語を記述した回答者数である。まず、便利(以後、回答に記述された単語を示す場合には下線を付けて示す。)の記述率の高さが顕著である。実際、木更津西を除く3地域では、便利と他の単語の記述率に大きな違いが見られ、木更津西においても便利のそれは2位である。したがって、東京湾横断道路の連想において、利便性への関心が非常に高いことがわかる。

表-4のAには、4地域の単語集合の共通要素15語(すなわち、すべての調査地域で記述率5%以上の単語)を示した。これらの単語は、調査地域の間で共通の横断道路に対する関心事を示していると考えられる。交通、車の記述率は各地域で上位である(木更津東の車の順位は12位)。これら2語は、道路一般からも連想されやすい単語と思われるが、ここでは、横断道路を新たな主要道路と考えたときに直感的に連想されたものと考えられる。

公害、排気ガス、汚れ、自然破壊、大気汚染などから、横断道路にかかわる公害問題についての関心が各地域で高いことがわかる。自然、海、人間は回答原文を調べてみると、横断道路の及ぼす自然や海への影響、横断道路にかかわる人間の生活や活動についての関心から記述されていることがわかる。発展、心配は回答者がいっている横断道路に対する期待と不安を代表する単語と言えよう。また、横断道路の料金(通行料金を示す)についての関心も高い。回答の中には種々の地名が記述されているが、川崎と横断道路との関わりは4地域の回答者の間で共通の関心事になっていることがわかる。

表-5 調査地域固有の単語集合の要素

調査地域	単語
川 崎	交通量 住民 必要なし トンネル
高 津	建設
木更津東	地価高騰 交通事故 利用 渋滞解消 人口増加 減少 橋 産業
木更津西	漁民 金田 補償 接岸地 潮の流れ 地域 影響 魚介類 お金

表-6 2つまたは3つの地域で共通の単語集合の要素と共通の調査地域 (表4, Bの単語は除く)

共通の調査地域	単語
川崎 木東 木西	騒音 変化 工事
高津 木東 木西	開発 技術
川崎 高津	環境破壊 景観 経済
木東 木西	木更津 生活 環境
高津 木東	東京 神奈川 観光 フェリー

(注:木東は木更津東, 木西は木更津西を表す)

(2) 木更津西を除く3地域の単語集合に共通の要素

表-4のBに示した8語は、木更津西を除く3地域の単語集合に共通の要素である。渋滞、周辺道路、時間短縮は交通や道路にかかわる単語である。近くについては、「～が近くなる」という記述が代表的である。近くと時間短縮は、すでに述べた便利と同様に、横断道路に対するある種の利便性の意識を示す単語といえる。高いは通行料金の高さを指摘した回答文に見られる。増加は種々の文脈で記述されているが、交通量、車、交通事故などに関連した記述が代表的である。地名に関しては、Aの川崎とともに、千葉と横断道路との関わりが3地域の回答者の間の共通の関心事である。

表-4のAとBの語数を合わせると23語であるから、木更津西を除く3地域の単語集合では、半数以上の要素が共通していることがわかる。調査地域の違いによる回答の特徴は次の5章以下で詳しく述べるが、表-4からも木更津西と他の3地域間の横断道路に対する関心事の違いを見ることができる。

(3) その他の単語集合の要素

各地域の単語集合の中で表-4に示されていない

単語を表-5, 表-6に示す。表-5ではただ1つの調査地域の単語集合に属する要素、表-6では2つ以上の調査地域に共通の要素(但し、表-4に示した単語は除く)と対応する共通の調査地域を示した。これらの表からも横断道路に対する関心事の地域的な特徴を見ることができるが、その議論は単語の記述率の違いを地域の間で明確にした上で次の章で行う。

5. 東京湾横断道路に対する関心事の地域差の解析

(1) 調査地域間の単語の記述率の検定

単語集合の要素の記述率の違いから、東京湾横断道路に対する回答者の関心事の地域差を解析するために、以下に述べる方法⁷⁾によって、2つの地域間で各単語の記述率の差の検定を行う。まず、次のように記号を導入する。

n_a : 調査地域 a の回答者数

$r_a(w)$: 調査地域 a で単語 w を記述した回答者数

$p_a(w)$: 調査地域 a での w の記述率

このとき、以下の統計量 u を計算する。

$$u = \frac{p_a(w) - p_b(w) \pm (1/n_a + 1/n_b)/2}{\sqrt{p(1-p)(1/n_a + 1/n_b)}}$$

ここで、

$$\bar{p} = (r_a(w) + r_b(w)) / (n_a + n_b)$$

である。 u の表示式において、分子の±の符号は u の絶対値が小さくなるように選ばれる。 u が標準正規分布に従うことに基づいて、2つの調査地域 a, b に関して、仮説 $p_a(w) = p_b(w)$ の検定を行う。仮説が棄却されて、 $p_a(w) > p_b(w)$ よりも統計的に有意に高いと判定されれば、調査地域 a の回答者の単語 w が示すことがらへの関心、あるいは意識は、b の回答者よりも高いものとする。

(2) 結果と考察

実際のデータに対する検定は次のように行った。4つの調査地域の1つを a とし、地域 a の単語集合の各要素を w とする。b を a を除く3地域の1つとし、各 b ごとに、仮説 $p_a(w) = p_b(w)$ の検定を行う。a を4つの調査地域にとってこの操作を繰り返す。調査地域 a を定めて上記の処理を行う場合、検定の対象となる単語 w は必ずしも a 以外の地域 b の単

表-7 調査地域間で記述率に有意差が見いだされる単語

A：各調査地域で記述率が有意に高い単語

B：木更津西で記述率が有意に低い単語

分類A	
調査地域の関係	有意差が見出された単語
川崎 > 3地域	渋滞** 交通量** 大気汚染
川崎 > 高津, 木東	排気ガス 公害** 騒音**
木西 > 3地域	補償* 潮の流れ* 漁民* 金田** 接岸地** 環境*
木西 > 川崎, 高津	海* 心配* 変化**
木西 > 高津, 木東	公害* 騒音** 魚介類*
木東 > 3地域	地価高騰** 交通事故* 人口増加 利用* 近く* 木更津** 東京
木東 > 川崎, 高津	減少* 発展* 変化*
高津 > 川崎, 木西	東京*
高津 > 木東, 木西	千葉
分類B	
調査地域の関係	有意差が見出された単語
木西 < 3地域	便利** 近く** 渋滞** 増加* 東京湾* 千葉**
木西 < 川崎, 木東	料金* 時間短縮 周辺道路

(木東は木更津東, 木西は木更津西を表す)

語集合の要素ではないことに注意しよう。

表-7に検定の結果を示す。表の分類Aから、各調査地域で記述率が有意に高いと判定された単語と対応する調査地域の関係がわかる。例えば、“川崎 > 3地域”は、川崎での記述率が他のどの3地域でのそれよりも統計的に有意に高いことを意味し、渋滞、交通量、大気汚染がこの関係を満たしている。この表の不等号は上述した意味で用いられる。分類Bでは、木更津西で記述率が有意に低い単語が示されている。表-7では、ある地域と他の3地域、あるいは2地域との間で有意差が検出された単語が示されている。なおこの表では、対応するすべての調査地域の組み合わせにおいて、有意水準1%で仮説が棄却された単語には右肩に**を付した。同様に、*は有意水準5%、無印は有意水準10%で棄却された単語であることを示す。

a) 川崎の特徴

表-7から川崎の特徴を考えよう。川崎で他の3地域よりも記述率が有意に高い単語は、渋滞、交通量、大気汚染である。また、排気ガス、公害、騒音の3語は、高津および木更津東との間で記述率に有意差が見られる。上記の単語のうち、大気汚染、排気ガス、公害は他の3地域の単語集合にも属し(表

-4)、渋滞、騒音も川崎を含む3地域で単語集合の要素である(表-4、表-6)が、検定の結果は川崎でのそれらの記述率が他の地域と比べても特に高いことを示している。川崎の調査地域の周辺では交通量の多い道路が存在し、そこでは横断道路の開通による交通量の増加が予想される。川崎の回答に対して交通量や交通公害問題への関心の高さが見出されたことは、そういった調査地域の道路事情の特徴を反映した結果と考えられる。なお、上記の渋滞について、回答文での記述について補足しておく。木更津西を除く3地域では交通渋滞の緩和よりも渋滞の深刻化に関わる記述が多く、木更津西では用例は少ないがこの傾向は逆転している。

b) 木更津西の特徴

まず、表-7の“木西 > 3地域”に対応する6語について考える。補償は横断道路建設にかかわる漁業補償を述べた回答文に、潮の流れは横断道路建設による潮の流れの変化等の記述に現れる。これら2語と漁民の記述率がこの地域で有意に高いことは、回答者の中で漁業従事者の割合が高いこと、漁業が地域の主要産業であるという地域の特徴を反映していると考えられる。

金田は接岸地近くの調査地域内の地区名である。さらに接岸地という単語も考えれば、この地域の回答者は他の地域と比べて、自分の住んでいる地域を横断道路の接岸地として意識する傾向が強いことがわかる。実際、木更津西の調査地域内には横断道路の接岸地が存在している。

ところで、表-5が示すように、上記の5語は木更津西の単語集合にだけ属している。これらの単語の他の3地域での記述率はすべて2%以下ときわめて低く、地域によっては記述率がゼロの場合もある。すなわち、他の3地域の回答者は横断道路建設と漁業とのかわりについての関心が低く、接岸地に関連したことがらもほとんど連想していないことがわかる。

次に、環境に着目しよう。この単語は、回答原文を調べると、生活環境の変化を述べた回答に記述されている場合が多い。今回の解析では、環境と環境破壊という単語は区別して扱っており、木更津西においては環境破壊の記述率は非常に低い。この地域の回答者の環境に関わる連想の特徴は、身近な環境変化への関心の高さといえよう。

川崎市側の地域との間で違いが顕著な海、心配、変化を考えよう。表-4、表-6からわかるように、これらは他の地域の単語集合の要素でもある。海の記述率の違いは、木更津西の回答者の漁業等を通して海への思いが、川崎市側の回答者よりも強いこと

を示していると考えられる。また、横断道路建設に対する不安やそれに伴う種々の変化についての関心が川崎市側よりも高いことも木更津西の特徴である。

騒音と公害については、川崎の結果と同じく木更津東および高津との間で記述率に有意差が見られた。横断道路にかかわる公害問題への関心の高さも木更津西の回答の特徴である。川崎と同様に接岸地であるかそれに近いために、横断道路がもたらす交通公害を想起し、それを直接的に表現する単語の記述率が高くなったと考えられる。

最後に、木更津西で記述率が有意に低い分類Bの単語を考えよう。まず便利に着目すると、表-3が示すように、この単語の記述率自体は木更津西でも高い。しかしながら、検定の結果は他の地域の回答者の利便性への関心の方がより高いことを示している。便利以外の単語では、近く、渋滞、川崎および木更津東との間で有意差を生じた料金、時間短縮、周辺道路の5語に注意すれば、木更津西と他の地域の回答者の間では、横断道路と生活圏の広がりとの関わりについての意識に違いがあることが分かる。言い換えれば、木更津西の回答では横断道路の利用や波及的な道路交通の状況への関心を示す記述が少ないと見なされる。実際、上記5語のうちで、料金を除く単語は木更津西の単語集合には属さない(表-3)。これは、2章で述べた木更津西の回答者の属性の特徴、すなわち、居住年数40年以上の回答者が7割弱を占め、6割を越える回答者が地元での漁業を職業としている、という結果を反映していると考えられる。

c) 木更津東の特徴

まず、“木東 > 3地域”に対応する単語の中で、木更津東の単語集合にだけ属している地価高騰、交通事故、人口増加、利用(表-5)を考えよう。この中で、利用を除く3語は横断道路建設が及ぼすと思われる代表的な社会問題を示している。調査実施時における木更津東の調査地域では川崎市側の地域と比べて交通量も少なく、大都市が抱える過密化が問題になっているとは思われない。しかしながらこのような結果は、この地域を通過して横断道路に接続する自動車道路が計画されていることもあり、回答者が横断道路開通に伴ってそうした都市問題の発生を懸念していることを示唆していると考えられる。利用はまさに、横断道路を利用するしないに関するこの地域の関心を示している。

近く、木更津、東京の3語は木更津東固有の単語集合の要素ではないが、木更津東の回答者の横断道路開通後の種々の都市へのアクセスについての関心が他の地域の回答者よりも高いことを示していると

考えられる。また木更津は回答原文において、横断道路による木更津の変容にも関連して記述されている。

以上から、横断道路のもたらす変化への関心の高さが木更津東の一つの特徴と言える。これは、減少、発展、変化の3語に関して、川崎および高津との間で記述率に有意差が見出されたことから言えることである。これら3語の中で減少は木更津東固有の要素で、横断道路建設による自然あるいは魚類の減少を述べた回答に現れている。

d) 接岸地に近い地域の特徴

公害、騒音の2語に着目しよう。公害はすべての地域、騒音は高津を除く3地域の単語集合の要素である。しかしながら、検定の結果は、接岸地に近い川崎と木更津西でのこれらの語の記述率の方が、接岸地から離れた他の2地域よりも有意に高いことを示している。交通量や大気汚染にかかわる問題への関心の高さは川崎で顕著であったが、騒音や公害一般への関心の高さは接岸地に近い2地域に共通していることがわかる。特に、騒音についての上記の結果は、開発にかかわる音に対する意識が近隣と後背地の回答者の間で異なっていることを示している。

e) 高津について

表-7が示すように、“高津 > 3地域”という形で有意差を生じた単語は存在せず、他の2地域の間では、地名を示す単語に関して違いが見出された。これらの語、東京と千葉に関わる記述を回答原文で調べてみると、首都圏における交通の便利さの問題として、多くの場合肯定的な文脈の中で用いられている。いずれにしても、他の3地域のように、単語の記述率の検定から、高津として固有の連想の特徴を見いだすことはできない。そこで、表-6に示した単語から、高津の特徴を考えてみよう。例えば、高津と川崎の単語集合の共通要素である環境破壊、景観、経済、高津と木更津東に共通の観光に注意しよう。これらの単語は、横断道路にかかわる調査地域固有のことがらというよりも、開発一般にかかわることがらと関連している。このような傾向は、記述率の検定という明確な基準に基づくものではないが、高津の回答者の連想の1つの特徴を示していると言えよう。

結局、高津の回答からは横断道路建設という開発に対して自分たちの地域の事情を反映した固有の意識は見出されにくいことがわかる。これは高津の調査地域が首都東京の都心に近い相当開発された住宅地で、東京湾横断道路に接続する新たな幹線道路の建設もまだ行われていない地域であることにも関連しているであろう。

6. 利便性意識の解析

(1) 解析の方針

4章で見た便利という単語の記述率の高さは、東京湾横断道路にかかわる利便性への関心の高さを示している。便利さの概念がどのようなことがらと関連して認識されているのか、という問題を明らかにすれば、横断道路に関わる利便性の意識をさら詳しく分析することが可能である。そこで最初に、便利という単語を記述した回答者による回答だけに限定して解析を試みる。さらに、便利を記述していない回答者集団に対しても解析を行い、最初の結果との比較を試みる。

上述した概念の関連性を考えるためには、連想された単語同士の関連性を明確にして解析を行うことが有効であろう。そこで、大井らが開発したクラスター分析を用いた自由記述文の解析手法²⁾を用いる。

従来の手法^{2), 4), 5)}では、1つの調査地域の回答者を1つの回答者集団としてクラスター分析を適用した。今回はそれを発展させ、記述率の極めて高い単語（ここでは便利）の記述の有無によって調査地域内でさらに回答者集団を分類し、回答者集団ごとにクラスター分析を適用した。これによって、便利の示す事柄に対する連想の関連性を詳しく調べることができる。また今回の解析では、5章の記述率の差の検定結果を利用して、調査地域で記述率の有意に高かった単語を考慮しながらクラスター分析結果の解釈を行う。この方法は、便利さの概念と調査地域固有の連想の関連性を見出すのに有効であると考えられる。

以下では上記の解析手法を川崎と木更津東のデータに適用した。これら2地域を選んだ理由は、各地域の単語集合において便利の記述率が高い（調査地域全体として利便性への関心が高い）こと、単語集合の中に調査地域固有の特徴を表している単語が多数存在していること（表-7参照）、の2つの条件を満たしているからである。木更津西においても調査地域の固有性を示す多くの単語が見出されている。しかし、クラスター分析の適用を考えた場合、この地域では便利を記述した回答者数が非常に少なくなるので、木更津西は対象から除外した。また高津は、便利の記述率が高いが調査地域の固有性を示す単語がほとんど見出されていないので除外した。

(2) クラスター分析のための類似度

単語集合のクラスター分析のための類似度は以下のように計算される。クラスター分析は定められた回答者集団ごとに行われる。ある回答者集団の単語

集合を $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ とする。単語集合の要素は前と同様に、対応する回答者集団で記述率が5%以上の単語である。また集合 $Y = \{y_1, y_2, \dots, y_m\}$ を、考えている回答者集団の中で X の要素を1つ以上記述した回答者の集合とする。回答者 y_i が単語 x_p を記述した回数を f_{ip} とするとき、2つの単語 x_p と x_q の間の類似度を

$$s(x_p, x_q) = \frac{\sum_{i=1}^m \min(f_{ip}, f_{iq})}{\sum_{i=1}^m \max(f_{ip}, f_{iq})}$$

と定める³⁾。この類似度は共通の多くの回答者によって連想された単語同士ほど類似度の値が高くなるように定められている。したがって、回答から得られる連想の関連性を示すのに適した尺度と考えられる。

(3) 便利を記述した回答者集団に対するクラスター分析結果

川崎と木更津東のそれぞれの調査地域に対して便利を記述した回答者集団を考え、対応する単語集合を作成する。各調査地域の単語集合に対して、前述の類似度に基づく群間平均法³⁾によりクラスター分析を適用する。計算プログラムは宮本によるPAB⁴⁾を用いた。適用する単語は、4章、5章で扱った調査地域ごとの単語集合の要素とは異なることになる。表-8に調査地域ごとのクラスター分析結果を示す。単語集合の要素数は川崎が42、木更津東が44である。

ここで、単語クラスターの作成について川崎の結果を例として簡単に説明する。クラスター分析結果は樹形図で表現され、各クラスターはその樹形図に基づいて作成される。図-2に川崎の結果に対応する樹形図の概要を示す。樹形図の細かい構造を示すことは省略するが、例えば表-8のP2は図-2の(a)に示す樹形図に基づくものである。ここでは類似度の高いレベルで、2語からなる小さなクラスター（公害と騒音、千葉と川崎、便利と交通）がまず生成され、さらに類似度のより低いレベルで小クラスター同士あるいは小クラスターと単語が結びついて行くことがわかる。図-2の(b)は全体の樹形図を簡略化したものである。これから、クラスターP1~P3が1つのまとまりを構成し、他のクラスターは完全に独立していることがわかる。最終的には、あとで行うクラスターの解釈がしやすいように、1つのクラスターの語数が3語から10語程度になるように分類を行っている。しかし樹形図の構造上、1語あ

表-8 便利を記述した回答者集団に対するクラスター分析結果

川崎の結果

P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	
料金 高い 道路	公害 騒音 千葉 川崎 排気ガス	便利 交通 車 渋滞	増加 交通量 物流	環境破壊 周辺道路 自然破壊 迷惑 海 汚れ	時間短縮 東京湾	国道409 必要なし 影響 自然 事故 経済 景観 大気汚染 建設	近く 産業道路 木更津 良いこと 高速道路 人間	発展 車社会 住民 渋滞解消

木更津東の結果

Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	Q 5	
料金 高い 木更津 川崎	渋滞 フェリー 橋 利用	東京湾 減少 速い	近く 発展	増加 交通事故 車 千葉 変化 神奈川 流れ 東京 時間短縮	開発 生活 自然破壊
Q 6	Q 7	Q 8	Q 9		
自然 人間	工場 心配 環境	周辺道路	工事 技術	騒音 大気汚染	
			排気ガス 地価高騰 人口増加 観光	首都圏	

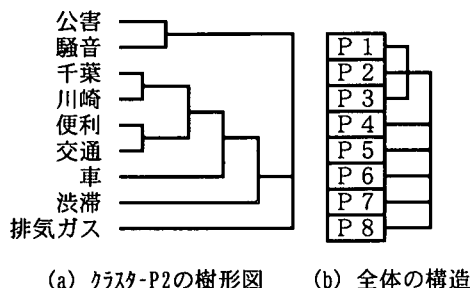


図-2 川崎の結果を示す樹形図

るいは2語からなるクラスター(表-8ではP5, Q2, Q9)も存在している。

大井ら²⁾に述べられているように、回答者が、例えば東京湾横断道路を連想する場合、便利、公害などの個々の単語は個別に連想されるだけでなく、あるまとまりを持った概念の中で連想されていると考えることも重要である。上述の類似度を用いれば、得られた単語クラスターがそうした概念のまとまりを表現していると考えられる。以下の解析では、例えば、便利が属するクラスターの単語のまとまりからある関連性が読みとれば、それは利便性と最も関連のある意識構造を表現しているものとする。また、表-8の他のクラスターも、利便性の連想が行われたもとの、横断道路に対する主要な関心事を単語のまとまりとして表現しているとする。

以下では、表-8のすべてのクラスターを考慮することは省略するが、便利の属しているクラスター、5章で述べた各調査地域の特徴を示す単語、地域の発展、自然や環境にかかわる単語が属しているクラスターなどを中心に考える。

a) 便利が属しているクラスター

まず、川崎のクラスターP2(以後、単にP2等と記す)に着目しよう。ここには、公害、騒音、交通、車、渋滞、排気ガスが属している。表-3によれば、これらの単語の中には、川崎での記述率の高い単語が多い。川崎の回答者は、横断道路の利便性を想起する際に、上記の単語が示す渋滞を含む自動車交通にかかわる諸問題に高い関心を持っていることが分かる。これらの単語の多くは、5章で述べたように他の地域と比べると川崎での記述率が特に高く、川崎の連想を特徴づけている要素である。したがって、川崎では、利便性の意識と地域固有の問題意識との間の関連性が高いことがわかる。

木更津東の結果では、便利はQ5に属している。Q5の語数は少ないが、その意味するところは明確である。すなわち、木更津東で便利を記述した回答者の意識の中では、交通の利便性と道路建設現場における海の汚れとの関連性が最も高いことがわかる。川崎では、地域の連想を特徴づける単語と便利が同じクラスターを形成した(P2)が、木更津東では、川崎の場合と異なり、地価高騰、人口増加、交通事故等、この地域で特徴的な単語は、便利とは別のクラスター

表-9 便利を記述していない回答者集団に対するクラスター分析結果

川崎の結果

R 1	R 2	R 3	R 4	R 5	R 6	R 7	
料金 高い 海底 トンネル	レジャー 自然破壊 時間短縮	周辺道路 人間	環境破壊 自然 住民	増加 交通量 変化	車 公害 騒音 排気ガス	渋滞 交通 大気汚染	経済 開発
R 8	R 9	R 10	R 11	R 12			
海 汚れ	景観 房総 工事 大型車	必要なし	川崎 東京湾	神奈川 心配	千葉 近く	発展	

木更津東の結果

S 1	S 2	S 3	S 4	S 5			
料金 高い 利用 地価高騰	木更津 川崎 横浜 フェリー	排気ガス 騒音 大気汚染	影響 人口増加 減少 変化	車 交通事故 増加 生活	公害 環境破壊 近く 東京 神奈川 千葉 心配 自然		
S 6	S 7	S 8	S 9	S 10			
発展 房総 周辺道路	産業 夢 東京湾	経済 開発 工事	時間短縮 地域 交通	渋滞解消 渋滞 観光	海 汚れ 自然破壊	ゴミ 橋	技術

一に属している。

b) 調査地域の特徴を示す単語の属するクラスター
公害, 騒音, 排気ガス, 渋滞などの川崎の特徴を示す単語は前述のP2に属している。

交通量はP3に属している。P3では交通量と増加の2語が高い類似度でクラスターを形成し、その小クラスターに物流が結びつく構造になっている。P3は交通量の増加と物流が示す物資の輸送や流通などとの関連性への関心を示していることがわかる。

大気汚染は、横断道路の建設が影響を与えるいくつかの対象、生じる現象の1つ、横断道路への評価を示す単語とともにP6に属している。P6はP2が具体的、直接的であるのに対して、横断道路に対する総合的な見方を与えていると言えよう。

木更津東の結果ではまず、交通事故の属しているQ3に着目しよう。ここには、増加、車も含まれている。便利を記述した回答者集団において、車や交通事故の増加が1つの関心事になっていることがわかる。さらにQ3には、3つの地名千葉、東京、神奈川と時間短縮も含まれ、都市間のアクセスの改善がQ3の示すもう1つの関心事である。Q3は上述した2つの概念の関連性を示している。

地価高騰、人口増加の2語は排気ガス、騒音、大気汚染などとまとまって、Q8に属している。横断道路開通によって予想される社会問題が、交通公害の

問題と関連して認識されていることがわかる。

c) 開発と自然、環境、発展との関わりに関連するクラスター

川崎では、自然や環境への影響に関連した単語がP4に集中している。横断道路に対する利便性の意識の中で、自然や環境に関することがらがもたまりを持った概念として認識されていることがわかる。自然という語はP6に属している。

川崎のP7とP8には、自然破壊や交通公害にかかわる単語は含まれていない。P7には道路網の充実に関連した単語が集中した。P8からは、横断道路に対する発展という連想が他の3語が示すことがらと関連していることがわかる。これら2つのクラスターは、横断道路建設という開発事業に対する回答者の期待、肯定的な意識を示すクラスターと考えられる。一方、木更津東では、川崎のP7とP8のような横断道路に対する肯定的な評価を示すクラスターは形成されていない。

木更津東では、自然や環境にかかわる単語はいくつかのクラスターに分散しており、そのような概念が川崎のP4のようにまとまりのある構造として抽出されてはいない。但し、Q4は語数が少ないが、開発と自然破壊の問題が関連を持って認識されていることを示している。また、Q7は周辺道路の環境への不安を示している。

(4) 便利を記述していない回答者集団に対するクラスタ分析結果

ここでは、前節の結果との比較の意味で、便利を記述していない回答者集団の単語集合にクラスタ分析を適用した結果を検討する。表-9に川崎、木更津東の順に結果を示した。単語集合の要素数は川崎で38語、木更津東では49語である。

a) 便利を記述した回答者集団の結果との比較

表-9の木更津東の結果において、表-8の同地域の結果と対照的なのは、発展にかかわるものも含めて、横断道路に対する肯定的な評価を示す単語が集中するS6とS7が得られていることである。一方、表-9の川崎の結果では、表-8のP7とP8に対応するクラスタを明確な形で見出すことはできない。

表-8と表-9の間の上述した違いは、便利という単語にかかわる利便性の意識と横断道路に対する肯定的な意識との関係を考えるとき、川崎と木更津東の回答者の間に対照的な違いがあることを示している。すなわち、川崎では上記の2つの意識のうちの一方を示した回答者群が他方も示すことが明らかになったが、木更津東では便利という単語の記述の有無で二分された回答者群がそれぞれがどちらかの意識を示しているということである。

b) その他の結果

道路にかかわる諸問題への関心を示すクラスタは、川崎ではR5とR6、木更津東ではS2であり、表-8の結果と同様に2つの地域で得られている。さらに、海の汚れ、自然や環境への影響に関連したクラスタ（川崎のR4とR8、木更津東のS4とS8）も形成されている。また、便利と言う語の記述に関わりなく、横断道路の料金の高さへの関心が高いことがわかる（表-8、P1とQ1、表-9、R1とS1）。木更津東のS3には、この地域で特徴的な単語である人口増加と交通事故が属し、さらに、地域の変化にかかわる単語が集中している。したがって、S3は横断道路がもたらすと予想される地域の問題に関連した単語の集まりという特徴付けができる。

(5) 川崎と木更津東の利便性意識の考察

表-8の結果は、利便性意識を最も端的に示す単語である便利の連想と横断道路に関する関心事との関連の構造において、川崎と木更津東の間の対照的な違いを示している。その第1は表-8のP2とQ5、Q8の違いが示している。すなわち、便利を含むクラスタと地域の連想を5章で述べた意味で特徴づけるいくつかの単語を含むそれが一致するか否である。第2は(4)節のa)に述べた横断道路を肯定的に評価する意識と便利を記述した回答者集団との対応

関係である。

上述した調査地域間の違いは、川崎の調査地域固有の連想が、自動車交通による公害にかかわる諸問題であることによるものと考えられる。また、第2の違いについては特に、地域固有の問題の深刻さの度合いとも関連しているであろう。P2は、横断道路開通によって予想されるさらなる交通量の増加を考えると、便利になる一方でますます公害、道路問題が深刻になるであろう、という回答者の意識を示していると考えられる。また、便利を記述した回答者集団に関してP7、P8が得られたことも、現在の調査地域川崎の周辺での渋滞、騒音、大気汚染など道路公害事情にかかわる問題が切実であるが故に、横断道路がそうした問題の解決に貢献してくれるという期待感と利便性の意識とが関連を持って認識されていると考えられる。

一方木更津東の結果は、この地域において、横断道路によって改善を期待するほどの交通公害の問題が、調査実施時における現状において生じていないことに対応していると考えられることもできよう。

7. おわりに

本稿では、東京湾横断道路を刺激語とした自由連想法による調査結果から、横断道路に対する回答者の意識を考察した。データ解析では、回答の中に記述された単語を扱い、単語の記述率とクラスタ分析を用いた。

4章から6章までの解析において、横断道路に対する関心事の調査地域ごとの特徴、川崎と木更津東の回答者の利便性の意識構造が明らかになった。これらは以下のようにまとめることができる。

川崎では、横断道路開通に伴う道路事情の悪化に対する関心が他の地域よりも高く、そうした関心事が利便性の意識と深い関連性を持って認識されている。また、川崎の回答者の利便性意識は横断道路に対する肯定的な意識と関連している。

木更津東では、地価高騰、人口増加、交通事故など、横断道路の建設あるいは開通が引き起こすと考えられる社会問題への関心が他の地域よりも高い。木更津東の回答者が横断道路の便利さと最も深く関連づけている関心事は、海の汚れである。また、川崎の結果と異なり、横断道路に対する肯定的な意識がまとまりを持った概念として現れたのは、便利を記述していない回答者集団である。

木更津西では、横断道路が漁業に及ぼす影響への関心が他の地域よりも高く、逆に便利さへの関心、横断道路の利用や波及的な道路交通状況への関心は

他の地域よりも低い。

高津では、他の3地域の結果と異なり、単語の記述率の検定から地域固有の関心事は明確に見出されない。

単語集合の個々の要素の分析では、5章の記述率の検定に基づいた地域固有の横断道路に対する関心事の議論が中心であった。しかしながら、表-4に見るように、4つの調査地域で共通の関心事が少なくないこともわかる。

ここで扱った調査は、それぞれ特徴的な調査地域で実施されたが、前もって調査地域間の意識の違いについての仮説を設定し、それを検証する目的で行われたものではない。それは設問の内容からも明らかであろう。しかしながら、4章で述べたように、調査地域ごとの横断道路に関する意識の深い違いが種々の形で得られた。これは、単語の記述率の差を統計的に検定するという方法を取り入れた成果である。また、自由連想法による調査が発見的な調査法として非常に有効であることを示している。

本稿では、6章(1)節で述べたように、自由記述データにクラスター分析を適用する際に従来の手法を発展させ、川崎と木更津東のデータに適用した。その結果、6章(3)節で述べたように、利便性意識の構造、利便性と調査地域固有の関心事とのかわりが明らかになった。また6章(5)節で述べた川崎と木更津東の間の利便性意識の違いも明らかとなった。こうした結果が得られたことは、今回の解析手法を適用したことによる成果である。

5章の解析の結果、木更津西の特徴が顕著であることがわかった。この地域の回答者は6割以上が地元的主要産業である漁業に従事している。彼らにとっては海とのかかわりが日常生活のかなりの部分を占めていると考えられる。したがって、横断道路による利便性の向上、横断道路の利用やその波及効果は彼らにとっては大きな関心事とはならないのであろう。

今回の木更津西の結果から以下の点が示唆される。すなわち、ある開発事業がある地域の主要産業に大きな影響を与えることが予想され、しかも地域住民とその産業とのかかわりが深い場合には、その地域の開発に対する意識は、他の地域のそれと比べて顕著な違いを示す場合がある。

開発計画の策定において、地域住民の意識を的確にとらえておくことが重要であることは言うまでもない。しかしながら、6章の結果が示すように、利便性を強く想起させる開発事業であっても、地域の固有性に基づいた利便性意識に注意することが重要である。木更津東の結果は、開発から利便性を連想

しても、それが地域の発展や開発に対する肯定的な意識とは必ずしも結びつくものではないことを示している。そうした問題は、地域の特性に依存するとともに、地域住民がその開発事業をどの程度またどのように身近に感じているかに依存するのであろう。

回答者の利便さへの関心が高いことから、横断道路の利便さを地域住民も実感できるような対策が望まれる。6章で見たように、川崎では利便性意識と道路事情の悪化との関連性が高い。したがって、この地域では横断道路開通後に予想される交通量の増大とそれにとまらぬ渋滞を含む交通公害に対して、実効の期待できる対策が必要である。一方、木更津東の結果は、利便性を意識している回答者集団でも、自動車公害のみならず人口増加や地価の高騰という社会問題を指摘しているわけで、包括的な対策と説得力のある地域の将来像の提示が必要であろう。

謝辞：今回の調査にご協力いただいた回答者の皆様に感謝いたします。また、本研究に関して御討議いただいた、武庫川女子大学平松幸三先生、筑波大学宮本定明先生に感謝いたします。

参考文献

- 1) 竹下俊二、木幡邦男：閉鎖性海域における水界生態系機構の解明および保全に関する研究、国立環境研究所特別研究年報、AR-8-'95、3-13、1995。
- 2) 大井紘、宮本定明、阿部治、勝矢淳雄：生活環境に関する住民の認知の拡がり構造、土木学会論文集、No. 358/IV-8、83-92、1988。
- 3) 須賀伸介、大井紘：海のイメージの自由連想法による調査、国立環境研究所資料、F-73-'95/NIES、134p、1995。
- 4) 須賀伸介、大井紘、原沢英夫：自由連想調査とクラスター分析による水辺に対する住民意識の研究、土木学会論文集、No. 458/IV-18、91-100、1993。
- 5) 近藤美則、大井紘、須賀伸介、宮本定明：住宅地での環境意識の幹線道路との関係における自由記述法を用いた分析、環境科学会誌、Vol. 8、No. 4、353-368、1995。
- 6) 須賀伸介、宮本定明、大井紘、阿部治、勝矢淳雄、中山和彦：連想法アンケート調査データのデータベース化とデータベースマニュアル、「環境科学」研究報告集、B295-R40-7、198-201、1987。
- 7) 応用統計ハンドブック編集委員会：応用統計ハンドブック、養賢堂、1980。
- 8) Miyamoto, S. and Nakayama, K.: A hierarchical representation of citation relationship. IEEE Trans. Syst. Man and Cybern., SMC-10, pp. 899-903, 1980。

9) Anderberg, M. R. :Cluster Analysis for Applications, Academic Press, New York, 1973.

10) 宮本定明:計量書誌学統計パッケージの作成, 昭和58年度科学研究費補助金成果報告書, 1984.

(1997. 11. 25. 受付)

ANALYSIS OF FREE RESPONSE DATA ABOUT THE NEW ROAD ACROSS TOKYO BAY

Shinsuke SUGA and Ko OI

To analyze local residents' awareness about the new road across Tokyo Bay, we carried out a free response test about the road in four areas near the bay. The words written with higher frequency in the test are used for the analysis in each survey area. The difference of the frequency of each word among the survey areas is investigated by a hypothesis testing procedure. It is shown that characteristic concerns in each area are noise and air pollution caused by traffic flow, social affairs such as population growth and land price hike, and problems related to fisheries. The convenience of the road is a matter of primary interest in all the four areas.