

環境保護意識の啓発活動が従業員の 環境配慮行動に与える影響

— 四日市市霞ヶ浦地区環境行動推進協議会の取組から —

名古屋大学大学院環境学研究科	杉浦 晶子
霞ヶ浦地区環境行動推進協議会会長・東ソー株式会社	山下 吉行
三重県	佐野 茂樹
名古屋大学大学院環境学研究科	加藤 博和

Impact of Promoting Activities of Employees' Ecology Consciousness
in Kasumi Industrial Complex, Yokkaichi city

Akiko SUGIURA

Graduate School of Environmental Studies Nagoya University

Yoshiyuki YAMASHITA

President of Kasumi Island Environmental Plan's Council / Tosoh Corporation

Shigeki SANO

Mie Prefecture

Hirokazu KATO

Graduate School of Environmental Studies Nagoya University

Abstract:

This paper reports the impact of promoting activities of employees' ecology consciousness: Kasumi Island Environmental Plan's Council (KIEP'S) in Yokkaichi city, Mie prefecture. KIEP'S is composed of 22 companies. The main activity of KIEP'S is eco-commuting day. We analyzed the questionnaire data, which carried out by KIEP'S. As a result, eco-commuting day is promoting ecology consciousness of employees. The problem that we have to consider next is, the first, promoting participation of the young employees. The second is improvement of commuter bus. The third is extending the activities to employees' family.

Keywords: *Environmental management, Mobility management*

著者連絡先 杉浦 晶子
〒464-8603 名古屋市千種区不老町 C1-2
(651) (工学研究科9号館内)
名古屋大学大学院環境学研究科
E-mail: akikos@nagoya-u.jp

1. 研究の背景

近年、企業の社会的責任（CSR）という言葉に代表されるように、企業は単なる営利活動体ではなく、地域社会の一員として、社会面、経済面、環境面において地域の厚生に貢献する役割を果たすべきであるとの考え方が広がり、様々な活動が行われている。とりわけ環境面の CSR 活動においては、当初は通常業務のレベルにおいての有害物質排出防止や、廃棄物の削減、温室効果ガスの排出削減等を推進する活動が行われてきたが、それらの成果は CSR 報告書やサステナビリティ報告書として多くの企業において報告されるようになってきている。さらに最近では、従業員の日常生活における環境意識の啓発に幅が拡大してきている。

本稿では、そのような取組の事例として、三重県四日市市の霞コンビナートで行われている KIEP'S (Kasumi Island Environmental Plan's) の活動を対象に、取組の中心であるエコ通勤デーにおいて、活動開始当初から KIEP'S 事務局主導のもとで継続して行われてきた従業員アンケート調査のデータを利用して、エコ通勤デーへの従業員の参加状況や、活動が従業員の環境配慮行動に与える影響を検証する。

2. 霞コンビナートと KIEP'S の概要

2-1 霞コンビナートへのアクセス

四日市市の霞コンビナートは、1972年に操業開始された。石油化学コンビナートと公共埠頭によって構成される、一大産業拠点である（図1）。工業用地の面積は253.3haであり¹⁾、埋立時期に近隣の塩浜地区で四日市公害訴訟中であったため、出島形式となっている²⁾。進入経路は霞大橋のみであり、通勤ラッシュ時には周辺の道路渋滞がしばしば問題となっている。立地企業は化学メーカーや物流会社など22社であり、従業員数は約2,600人である。出勤のための交通手段は自動車が多く、路線バスは2005年3月に廃止されている。最寄り駅であるJR関西本線富田浜駅からは、島の入り口まで徒歩15分程度かかる上に、普通列車のみの停車のため、朝7時台に上り4本、下り2本と少なく公共交通の利便性が低い³⁾。

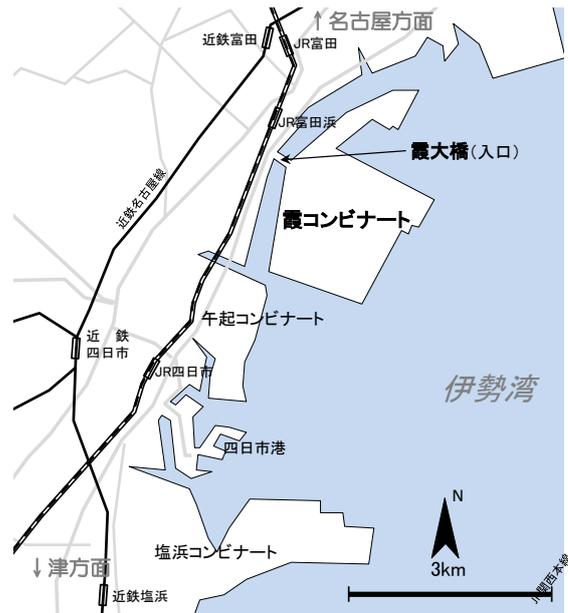


図1 霞コンビナート周辺(三重県四日市市)

表1 KIEP'S参加団体一覧(会員名簿順)

会員	
【コンビナート側】	
・	東ソー株式会社四日市事業所
・	DIC株式会社四日市工場
・	KHネオケム株式会社四日市工場
・	上野製薬株式会社四日市工場
・	四日市オキシトン株式会社四日市工場
・	丸善石油化学株式会社四日市工場
・	四日市エルピージー基地株式会社霞事業所
・	霞共同事業株式会社
・	中部電力株式会社四日市LNGセンター
・	BASFジャパン株式会社四日市事業所
・	東邦ガス株式会社四日市工場
・	日本ポリプロ株式会社四日市工場
・	コスモ石油株式会社四日市製油所
【埠頭側】	
・	日本トランスシティ株式会社中部支社
・	四日市海運株式会社
・	極東冷蔵株式会社
・	中部コールセンター株式会社
・	株式会社四日市ミートセンター
・	伊勢湾倉庫株式会社
・	中部海運株式会社
・	三井倉庫株式会社中部支社
特別会員	
・	四日市港管理組合

2-2 KIEP'Sの概要

(1) 設立経緯と特徴

四日市市は、全部門に対する産業部門のCO₂排出量構成比が86.1パーセントであり、三重県平均の58.5パーセント（いずれも2007年度実績）と比較しても非常に高く⁽¹⁾、地球温暖化対策を推進する上で産業部門が重要な立場にある。このような状況で、三重県が事業化した「企業連携によるCO₂排出削減促進事業」に基

づく取り組み依頼をきっかけに、2008年3月に、霞コンビナートに立地するコンビナート各社で組織する霞コンビナート運営委員会の承認を受け、各社が協働してライフスタイルの変更による環境負荷削減への取り組みを行うために設立されたのが KIEP'S である。2008年5月には四日市港管理組合と埠頭の港運企業も加わった。2009年10月には組織を霞ヶ浦地区環境行動推進協議会に改組することで活動の充実と継続性を確保した。表1に現在の参加団体を示した。KIEP'Sは、行政主導ではなく自主的に行動すべきと参加企業が判断したため、名目だけでなく実質的にも企業主導である。他地域における同様の取り組みは行政主導で行われることが多いことを考えると、全国的にも珍しい事例である⁹⁾。また、他事例では参加企業間の取引関係はある程度密接であることが多いが、本事例は資本関係がほとんどなく、異業種間で協働していることも特徴である。

(2)活動内容

KIEP'Sの活動では、エコ通勤デー、ライトダウン、古紙合同回収、環境ボランティア、エコドライブ研修、シンポジウムや講習会の開催、外部への活動紹介等が行われている。

活動の中心はエコ通勤デーである。これは職場モビリティ・マネジメントと呼ばれる活動で²⁾、従業員に対して、個々人のモビリティ(移動)が、社会的にも個人的にも望ましい方向に自発的に変化することを促すことを意図した一連の活動である¹⁴⁾。通常職場モビリティ・マネジメントでは、行政から企業に対してエコ通勤への参加の呼びかけが行われて開始されることが多いが、KIEP'Sは、三重県の事業がきっかけとなったものの、企業が自主的に開始したことが特徴である。内容は、エコ通勤デーの指定日がメールや掲示によって周知され、その日は普段の通勤手段よりも環境負荷の低い交通手段で出勤するように呼びかけがなされる。エコ通勤デーの終了後には、KIEP'S事務局から各社の担当者を通じて事後アンケートが従業員に対して行われ、参加状況の確認が行われている。開始当初は2か月に1回のペースでエコ通勤デーが行われていたが、現在は1か月に1回の頻度で実施されている。

その他の活動は概要のみを紹介する³⁾。ライトダウ

ンは、指定日時に、普段よりも夜間照明の点灯数を削減する活動である。コンビナートの照明は大半が保安防災用であるため、短時間であれば問題のない箇所の消灯、事務所照明の消灯を行いCO₂の排出削減につながる。古紙合同回収は、従来は産業廃棄物として廃棄していた古紙を資源としてリサイクルに回す活動である。環境ボランティアは、従業員の環境保護意識の啓発および地域貢献を目的として、海岸清掃活動や里山保全活動に参加する活動である。エコドライブ研修は、エコ通勤デーに参加困難な従業員に、KIEP'Sの活動への参加意識を持ってもらうために行われている活動である。シンポジウムや講習会では、従業員に環境保護意識を啓発するための情報提供が行われている。外部への活動紹介は、行政主催のイベントでの活動紹介、学会発表等である³⁾¹⁵⁾¹⁶⁾。

2011年6月には、三重県主催の日本環境経営大賞において、環境価値創造賞を受賞、2012年9月には、日本環境共生学会の環境活動賞を受賞した。

また、2012年総会では、三重県知事が講演し、KIEP'Sの活動が県の将来ビジョンのモデル的な取組であり、今後の継続的な活動に期待するとの励ましの言葉があった¹⁷⁾。翌年の2013年総会では、四日市市長の講演があった。

三重県では、2013年6月の三重県環境審議会地球温暖化対策部会で、県地球温暖化対策推進条例の枠組みとして、大規模事業所に対し、従業員のエコ通勤などの計画策定を義務付けることが取り決められた¹⁸⁾。KIEP'Sでは5年前からエコ通勤が開始されていたことから、県のビジョンを先取りしていたと言える。

3. エコ通勤デー事後アンケートの分析

3-1 アンケートの概要

本章では、エコ通勤デー事後アンケートの内容と結果を紹介する。アンケートの具体的な実施手順は、事務局から各社担当者にメールで調査票の配布・回収など調査実施の依頼が行われ、各社から事務局に調査票と集計結果が返送され、集計結果のとりまとめと調査票の保管が行われている。

表2は、アンケートの質問項目である。質問は回答

者の答えやすさに配慮して若干の改訂が行われたが、エコ通勤デー開始当初から質問内容は殆ど変更されておらず、時系列での比較が可能となっている。

(1) 調査日と回答者数

本章で分析するアンケートの調査日は、2011年5月18日から2013年5月15日までのエコ通勤デーの計22回である⁽⁴⁾。KIEP'Sの活動は初めにコンビナート各社で開始され、その後に埠頭各社が加わった経緯があることから、アンケート結果をコンビナート各社と埠頭各社に分けて見る。

表3は、調査日別のアンケート回答者数、対象者数、回答率の基本統計である。アンケートの回答率はいずれの区分でも極めて高い。図2は、回答者数の年齢別平均値の構成比である。コンビナート各社は40歳代・50歳代が全回答者の6割を占めるのに対し、埠頭各社は30歳代・40歳代が全回答者の6割を占めている。

(2) エコ通勤への参加概況

図3は、エコ通勤デーへの参加率（表2の項目D. エコ通勤デーへの参加の質問で「①参加した」と答えた回答者数が全回答者数に占める割合）である。コンビナート各社と埠頭各社を比べると、コンビナート各

社のエコ通勤デー参加率の方が有意に高かった⁽⁵⁾。なお、コンビナート各社の参加率は横ばいに推移しており、エコ通勤デーへの参加の定着化が読み取れる。他方で、2012年7月以降、埠頭各社の参加率がコンビナート各社の参加率を超えたことが2回計測され、埠頭各社の参加率は徐々に上がってきている。

次に、普段の状況を確認する。図4は、普段からエコ通勤を実施している従業員がどれぐらいいるのか（表2の項目C.で普段からエコ通勤を「①実施している」と答えた回答者数が全回答者数に占める割合）を示している。コンビナート各社と埠頭各社を比較すると、コンビナート各社の普段からのエコ通勤実施率の方が有意に高かった⁽⁶⁾。

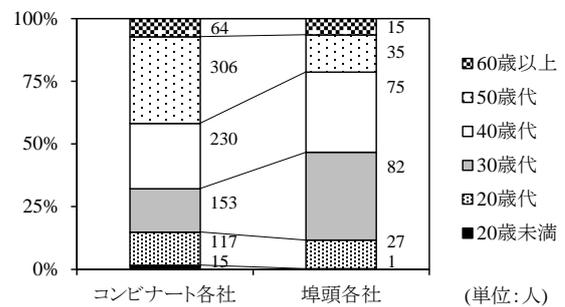


図2 回答者数(年齢別の平均値)

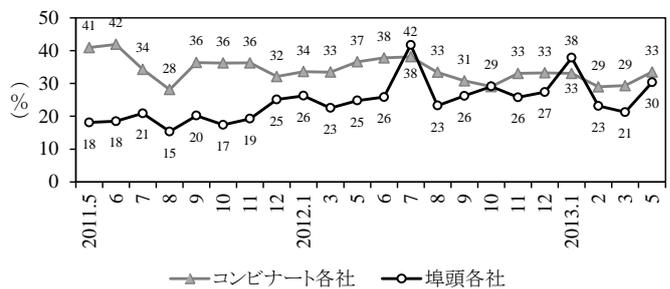


図3 エコ通勤デーへの参加率

表2 エコ通勤に関する事後アンケート

項目	回答欄	
A.会社名・所属部署名	(記入式)	
B.年齢	①20歳未満, ②20歳代, ③30歳代, ④40歳代, ⑤50歳代, ⑥60歳以上	
C.あなたは普段からエコ通勤を実施していますか?	①実施している, ②実施していない	
D.エコ通勤デーへの参加状況	エコ通勤デーへの参加	①参加した, ②参加しなかった
	通勤手段	①公共交通機関, ②自転車, ③徒歩, ④他人の車への相乗, ⑤バイク, ⑥車
	参加しなかった理由	①エコ通勤のことを知らなかった, ②知っていたが忘れていた, ③関心がない, ④実施が困難(最寄駅が遠い, 寄り道が必要等) ⑤車やバイクに比べ不便, ⑥雨が降っていた, ⑦その他

表3 調査日別の回答者数・対象者数・回答率 (基本統計)

		平均	標準偏差	最小	最大
コンビナート各社	回答者数(人)	884.7	21.1	836	914
	対象者数(人)	968.8	35.2	886	1,019
	回答率(%)	91.4	3.4	85.8	97.4
埠頭各社	回答者数(人)	234.7	11.7	210	254
	対象者数(人)	240.5	12.6	211	258
	回答率(%)	97.6	1.6	93.8	100

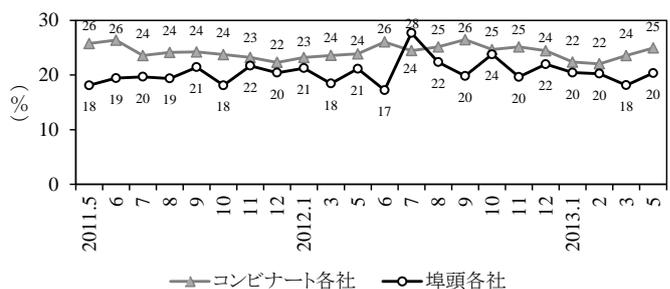


図4 普段のエコ通勤実施率

3-2 エコ通勤デー参加率の要因分析

(1)分析モデル

本章で分析を行っているデータは、企業別（コンビナート各社、埠頭各社）、年齢別（20歳未満、20歳代、30歳代、40歳代、50歳代、60歳以上）に集計されたデータである。次に、このデータをプーリングデータにして、重回帰分析によって参加率の要因分析を行う。目的変数はエコ通勤デーの参加率であり、説明変数は年齢、季節、天候、所属企業に関するダミー変数である（表4）。季節に関しては、夏の暑い時期や冬の寒い時期は参加率が低下すると考えた。天候に関しては、降雨時は自転車や徒歩での通勤が困難になるので参加率が低下すると考えた。所属企業に関しては、コンビナート企業と埠頭企業で参加率に差があるために使用した。年齢に関しては、年齢によって参加率に差があるのかを確かめるために使用した。

(2)分析結果

表5はエコ通勤デー参加率の重回帰分析の結果である。初めに、コンビナート各社と埠頭各社のプーリングデータを目的変数として分析を行った結果を見る（モデル1）。年齢と企業のダミー変数で有意な結果が得られた。特に、企業のダミー変数のt値が大きく、コンビナート各社と埠頭各社の参加率の動きが異なることが分かった。そこで、サンプルをコンビナート各社と埠頭各社に分割して、それぞれモデル2、モデル3として重回帰分析を行った。

コンビナート各社（モデル2）の結果を見ると、年

齢のダミー変数において、20歳未満と20歳代の係数が正で有意、30歳代の係数が負で有意になった。このことから、コンビナート各社の20歳未満と20歳代は他世代に比べて参加率が高い傾向にあること、30歳代は他の年齢に比べて参加率が低い傾向にあることが確認できた。また、季節のダミー変数において、冬の係数が負で有意になったことから、冬季は参加率が低くなることが確認できた。同様に、雨のダミー変数の係数が負で有意になったことから、雨天時は参加率が低くなることが確認できた。

次に、埠頭各社（モデル3）の結果を見る。年齢のダミー変数において、20歳代と30歳代の係数が負で有意、50歳代の係数が正で有意になった。このことから、埠頭各社の20歳代と30歳代は他世代に比べて参加率が低い傾向にあること、50歳代は他世代に比べて参加率が高い傾向にあることが確認できた。また、季

表4 エコ通勤デー参加率の重回帰分析の変数

変数	内容
目的変数	
エコ通勤デー参加率	エコ通勤デーへの参加率(プーリングデータ)
説明変数	
年齢	ある年齢を1, それ以外を0として年齢を区別するためのダミー変数(20歳未満, 20歳代, 30歳代, 50歳代, 60歳以上の5変数)
季節	ある季節を1, それ以外を0として季節を区別するためのダミー変数(夏, 冬の2変数)
天候	午前8時30分時点で雨が降っていた日を1, それ以外を0としたダミー変数
所属企業	コンビナート各社を1, 埠頭各社を0としたダミー変数

表5 エコ通勤デー参加率の重回帰分析結果

モデル	モデル1		モデル2		モデル3		
目的変数	エコ通勤デー参加率 (全体)		エコ通勤デー参加率 (コンビナート各社)		エコ通勤デー参加率 (埠頭各社)		
説明変数	係数	t値	係数	t値	係数	t値	
年齢	20歳未満	9.89**	3.64	10.8**	5.25		
	20歳代	-3.55	-1.65	8.3**	4.03	-15.4**	-6.47
	30歳代	-6.17**	-2.87	-6.0**	-2.91	-6.3**	-2.67
	50歳代	5.81**	2.71	-3.9	-1.89	15.5**	6.52
	60歳以上	-0.99	-0.46	1.3	0.62	-3.2	-1.36
季節	冬	-1.93	-1.20	-5.6**	-3.79	2.5	1.33
	夏	-0.56	-0.32	-2.9	-1.79	2.2	1.09
天候	雨	-3.47	-1.10	-10.6**	-3.65	5.1	1.38
所属企業 (定数項)	11.35**	8.36					
	24.96**	14.13	37.0**	23.82	24.0**	13.2	
自由度調整済み決定係数	0.387		0.479		0.619		
サンプル数	242		132		110		

注)**は両側1%水準で有意。

節と天候のダミー変数はいずれも有意な結果は得られなかった。

図5は、エコ通勤デーに不参加の回答者が参加しなかった理由(表2の項目D.「参加しなかった理由」)の調査日別の平均値である。コンビナート各社、埠頭各社ともに実施が困難(最寄駅が遠い、寄り道が必要等)の回答が約50パーセントであった。その他の項目で両者を比べると、コンビナート各社ではエコ通勤デーのことを忘れていたという理由が比較的多く、埠頭各社では車やバイクより不便という理由が比較的に多い。

以上の結果から、コンビナート各社は、寒さや雨などの健康の支障となりうる場合に参加率が下がることが確認されたため、参加可能な従業員の多くが既に参加していると推察される。また、埠頭各社は寒さや雨などの理由と参加率との間に関連性が確認されなかったことや、不参加の理由に「車やバイクより不便」という理由を挙げている回答者の割合がコンビナート各社に比べて多いことから、何らかの対策を行えば参加者増加の余地があると考えられる。今後は特に、30歳代以下の若年層の参加促進に向けた対策を検討するべきである。

3-3 エコドライブに対する意識

(1)エコドライブ啓発までの経緯

これまで見た通り、活動を継続する中で、エコ通勤デーの参加者は徐々に定着してきた。その一方で、三重県内の公共交通機関が貧弱であることから最寄駅やバス停が遠い、家族の送迎、体調不良等の理由でエコ通勤デーにどうしても参加できない従業員がいることが分かった。それらの参加困難者にも KIEP'S の活動に参加意識を持ってもらうことを意図して、エコドライブの啓発が行われることになった。まず、2011年12月に、一般社団法人日本自動車連盟のエコアドバイザー研修が行われ、エコドライブのアドバイザーとなる人材の育成が行われた。2012年12月には、前年のエコアドバイザー研修で資格を得た従業員がインストラクターとなり、KIEP'S 主催によるエコドライブ体験会が開催された。また、2012年7月からは、エコ通勤デー事後アンケートにエコドライブに関する質問項目の

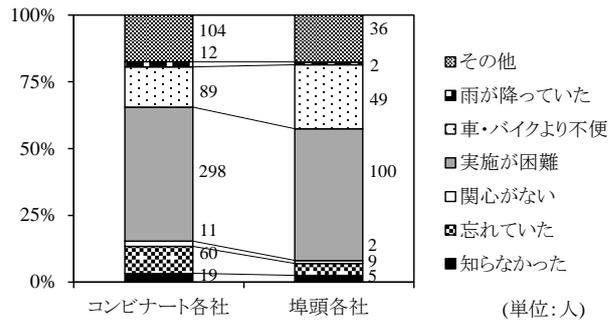


図5 エコ通勤デーに不参加の理由 (調査日別の平均値)

表6 事後アンケートの追加項目

項目	回答欄
エコドライブの実施状況(日常生活で車を運転することがある場合は回答)	
ふんわりアクセル	①実施している, ②これから取り組みたい, ③興味がない
加減速の少ない運転	①実施している, ②これから取り組みたい, ③興味がない
早めのアクセルオフ	①実施している, ②これから取り組みたい, ③興味がない
アイドリングストップ	①実施している, ②これから取り組みたい, ③興味がない
不要な荷物は積まずに走行	①実施している, ②これから取り組みたい, ③興味がない

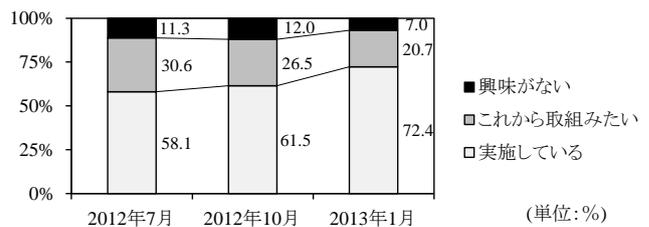


図6 エコドライブの意識調査結果 (5項目の合計)

追加が行われた(表6)。項目設定においては、公益財団法人交通エコロジー・モビリティ財団が提唱する「エコドライブ10のすすめ」を参考としたが、その10項目をそのまま項目に使うとアンケート回答者の負担が大きく、無効回答の増加が懸念されたため、普段の自動車運転で特に注意すべき5項目を KIEP'S 事務局との調整で選択した。これらの追加項目が盛り込まれたアンケートは3か月に1回の頻度で実施されている。

(2)結果の概況

図6は、表6に示したエコドライブに関する調査項目について、①実施している、②これから取り組みたい

い、③興味がない、のそれぞれの回答者数を単純に足し合わせたものの構成比である。調査回数を重ねるにつれて、エコドライブを実施している回答者数が増加しており、エコドライブに対する意識が徐々に高まっていることが分かる。今年度は、エコドライブをより多くの人に体験してもらうべく、燃費を競いあうエコドライブグランプリが開催される予定である。

4. 個人行動に関する分析

4-1 個票データによるエコ通勤デー参加要因分析

本章では、コンビナート各社のアンケート個票データを使って個人行動を分析する。

(1)分析モデル

ここでは、2 項ロジットモデルを使用し、最尤法によりパラメータを推定する。2 項ロジットモデルは、二値応答変数(例えば、ある事象が発生するときを1、発生しないときを0とする変数)を目的変数に設定するとき使用される。一般的には次式で定義される。

$$z = \log\left(\frac{p}{1-p}\right) = a + \sum_{i=1}^k b_i x_i \quad (1)$$

$$p = \frac{\exp(z)}{1 + \exp(z)} = \frac{1}{1 + \exp(-z)}$$

ここで、 p : 目的変数に設定した事象が発生する確率、 a : 定数項、 b : 回帰係数、 x : 説明変数 ($i=1, 2, \dots, k$) である。2 項ロジットモデルを使用する利点は、目的変数に設定した事象が発生する確率に説明変数が与える影響の大きさを予測できる点にある。

アンケートの調査内容は第3章で紹介したものと同じであるが、第3章の分析で使用したデータは集計データであるのに対し、本章で使用するデータは非集計データ(アンケート個票)である。また、本章の分析に使用したデータの調査日は、2012年7月18日、10月17日、2013年1月16日の3回であり、無効回答を削除してプーリングデータにした。

表7は分析に使用した変数である。目的変数はエコ通勤デーに参加した場合を1(当日に休暇を取っていたなどの理由で参加できず振替実施を行った場合を含む)、参加しなかった場合を0とする二値応答変数であ



図7 霞コンビナート内の企業所在地

表7 エコ通勤デー参加に関する2項ロジットモデルの変数

目的変数	
エコ通勤デー参加	エコ通勤デーに参加した場合(当日参加不可のため振替実施を含む)を1, 参加しなかった場合を0とする変数
説明変数	
年齢	ある年齢を1, それ以外を0として年齢を区別するためのダミー変数(20歳未満, 20歳代, 30歳代, 50歳代, 60歳以上の5変数)
性別(男性)	男性を1, 女性を0とするダミー変数
職場までの距離	霞埠頭入口から回答者の職場まで徒歩で行く場合の距離。google マップのルート検索を使用して算出。

表8 変数の分布状況

	1=参加した	0=不参加		
エコ通勤デー参加(人)	725 [31.3%]	1,591 [68.7%]		
	1=該当	0=非該当		
20歳未満(人)	39 [1.7%]	2,277 [98.3%]		
20歳代(人)	292 [12.6%]	2,024 [87.4%]		
30歳代(人)	413 [17.8%]	1,903 [82.2%]		
50歳代(人)	805 [34.8%]	1,511 [65.2%]		
60歳以上(人)	167 [7.2%]	2,149 [92.8%]		
	1=男性	0=女性		
性別(人)	2,037 [88.0%]	279 [12.0%]		
サンプル数(人)	2,316			
	平均	標準偏差	最小	最大
職場までの距離(m)	893.8	667.5	140	2,700

注) []はサンプル数に占める構成比。

る。説明変数は、年齢、性別、職場までの距離 (google マップのルート検索を使用して、霞埠頭入口から回答者の職場まで徒歩で行く場合の距離を算出した) を使用する。図7に示した通り、霞埠頭の入口は霞大橋の1か所のみであり、入口から最も遠い事業所までは2.7キロメートルの距離がある。最寄駅から霞埠頭入口までの距離を合わせると、公共交通と徒歩で通勤する場合は約4キロメートルを歩かなければならず負担が大きい。表8は分析に使用した変数の分布状況である。

(2)分析結果

表9は、アンケート個票データの要因分析の結果である。説明変数のうち、性別と職場までの距離において有意な結果が得られた。すなわち、女性よりも男性の方がエコ通勤デーに参加していること、霞埠頭入口に職場が近い人の方がエコ通勤デーに参加していることが確認された。

続いて、これらの説明変数がエコ通勤デー参加の確率に与える影響を見る。図8は、性別以外の説明変数を平均値で固定した場合に、性別によってエコ通勤デーへの参加確率がどのように変化するかを予測した結果である。男性の参加確率は33.8パーセントであったのに対し、女性の参加確率は12.7パーセントであった。実際にアンケートの個票を見ると、女性の場合、参加しなかった理由は「実施が困難」が多く、具体的には保育園への子供の送迎、帰宅時に寄り道が必要等の理由が挙げられていることから裏付けられる。

図9は、霞埠頭入口から職場までの距離以外の要因を平均値で固定した場合に、職場までの距離によってエコ通勤デーへの参加確率がどのように変化するかを予測した結果である。霞埠頭入口から職場までの距離が0.14キロメートルの場合は、エコ通勤デーへの参加確率は33.0パーセントであり、距離が遠くなるにつれて参加確率は低くなり、2.7キロメートルの場合では25.1パーセントまで低下する。すなわち、職場までの距離が遠くなるほどに、エコ通勤デーに参加する確率が低くなることが分かった。

現在、エコ通勤デーの開催日には、普段は数社の共同通勤バスとして運用している通勤バスを開放する(KIEP'S参加企業の従業員であれば誰でも利用可能)取組みが行われており、利用率と効率性が向上することが確認されている。しかしながら、今回の結果を見る限りでは、通勤バスの活用はまだ改善の余地があるといえる。実際にアンケートの個票を見ると、出勤時間とバスの時間が合わない、バスだと通勤時間がかかりすぎて使いづらい等の理由が挙げられていることから裏付けられる。

4-2 エコドライブに関する個人の意識

(1)分析モデル

次に、表6のエコドライブに関する意識調査の個票データに重回帰分析を行い、エコドライブへの意識と個人属性やエコ通勤デーの取組姿勢との関係を分析する。

表10は分析に使用した変数である。目的変数は、表7のエコドライブに関する意識調査の5項目を使用して、各項目の「①実施している」を20点、「②これから取り組みたい」を10点、「③興味がない」を0点としてエコドライブの意識の高さを得点化した。得点の取りうる範囲は0点から100点までである。説明変数は、個人属性(年齢、性別)、エコ通勤デーへの参加状況、エコ通勤デーに不参加であった理由を使用した。

表9 エコ通勤デー参加に関する2項ロジットモデルの分析結果(コンビナート各社)

目的変数	エコ通勤デー参加ダミー			
	係数	標準誤差	P値	オッズ比
20歳未満	0.3885	0.3579	0.28	1.4748
20歳代	0.2680	0.1542	0.08	1.3074
30歳代	-0.1103	0.1446	0.45	0.8956
50歳代	-0.1211	0.1178	0.30	0.8859
60歳以上	-0.0720	0.1887	0.70	0.9305
性別(男性)	1.2584**	0.1863	0.00	3.5199
職場までの距離	-0.0001*	0.0001	0.03	0.9999
定数	-1.7686**	0.2028	0.00	
疑似決定係数	0.023			
対数尤度	-1,405.7			
サンプル数	2,316			

注) **は両側1%水準で有意, *は両側5%水準で有意.

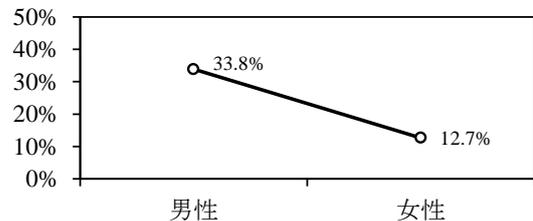


図8 エコ通勤デー参加確率の予測値(性別)

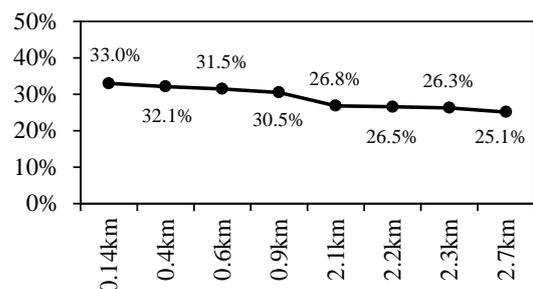


図9 エコ通勤デー参加確率の予測値(職場までの距離)

個人属性は、年齢や性別によりエコドライブへの意識に違いがあるのかを確認するために使用した。エコ通勤デーへの参加は、参加しているのかどうかによってエコドライブへの意識に違いがあるのかを確認するために使用した。エコ通勤デーへの不参加の理由は、①本当は参加したいのだが回答者がおかれた個人的状況のため参加できない場合と、②環境保護意識が低い場合とに大別される。それらの違いがエコドライブへの意識にも影響を与えると考えて使用した。図10は目的変数(エコドライブ意識)の分布である。42.3パーセントの回答者が90点以上であり、平均点は78.3点である。総じて回答者のエコドライブへの意識は高い。

(2)分析結果

表11は個人のエコドライブへの意識に関する回帰分析の結果である。個人属性に関する説明変数では、60歳以上と女性が正で有意な結果が得られた。60歳以上や女性の回答者はエコドライブへの意識が高いことが確認された。エコ通勤デーに関連する説明変数では、環境保護意識が低いと考えられる不参加理由(「車やバイクより不便」と「関心が低い・無い」)が負で有意な結果が得られた。一方、不参加理由「実施が困難」は有意な結果が得られなかった。これは、「実施が困難」の内訳に、参加したいのだがやむを得ない理由と、環境保護意識が低いと考えられる理由が混在しており、今回のデータからはそれらを区別することができなかったためであると推察される。

5. まとめと今後の課題

本稿では、三重県四日市市の霞コンビナートで行われているKIEP'Sの活動の中心であるエコ通勤デーについて、従業員の参加状況や、活動が従業員の環境配慮行動に与える影響を分析した。

分析の結果、①コンビナート各社はエコ通勤デーに参加可能な回答者は多くが参加していること、②埠頭各社の回答者(特に若年層)は参加者増加の余地があること、③男性のエコ通勤デー参加率は女性よりも高いこと、④女性は家族の送迎等の事情で実施困難な場合が多いこと、⑤霞埠頭入口から遠い場所に職場があ

表10 個人のエコドライブへの意識に関する回帰分析の変数

目的変数		エコドライブへの意識
説明変数		表7の項目Eの5つの質問の回答で、①実施している=20点、②これから取り組みたい=10点、③興味がない=0点として、回答者のエコドライブの意識の高さを表す変数(値域:0~100点)
個人属性	年齢	ある年齢を1、それ以外を0として年齢を区別するためのダミー変数(20歳未満, 20歳代, 30歳代, 50歳代, 60歳以上の5変数)
	性別(女性)	女性を1、男性を0とするダミー変数
エコ通勤デー参加		エコ通勤デーに参加した場合(当日参加不可のため振替実施を含む)を1、参加しなかった場合を0とする変数
エコ通勤デー不参加理由	実施困難	表2の項目Dで「④実施が困難」を理由とした回答者を1、それ以外を0とする変数
	車やバイクより不便	表2の項目Dで「⑤車やバイクに比べ不便」を理由とした回答者を1、それ以外を0とする変数
	関心が低い・無い	表2の項目Dで「①エコ通勤のことを知らなかった」「②知っていたが忘れていた」「③関心がない」を理由とした回答者を1、それ以外を0とする変数

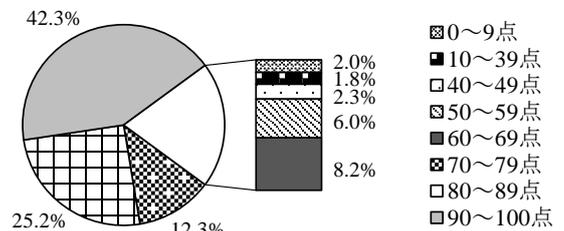


図10 エコドライブへの意識の得点分布

表11 個人のエコドライブへの意識に関する回帰分析の結果(コンビナート各社)

目的変数		エコドライブへの意識	
説明変数		係数	t値
個人属性	20歳未満	-6.122	-1.80
	20歳代	0.482	0.33
	30歳代	-2.039	-1.54
	50歳代	2.047	1.82
	60歳以上	5.294**	2.93
	性別(女性)	6.052**	4.29
エコ通勤デー参加		1.630	1.17
エコ通勤デー不参加理由	実施困難	-0.686	-0.50
	車やバイクより不便	-4.015*	-2.25
	関心が低い・無い	-7.960**	-4.42
(定数項)		77.825**	55.59
自由度調整済み決定係数		0.003	
サンプル数		2,293	

注) **は両側1%水準で有意, *は両側5%水準で有意。

る回答者の参加率は低い傾向にあること、⑥回答者のエコドライブへの意識は総じて高いが、特に女性や60歳以上の回答者はエコドライブへの意識が高いことが確認された。今後の課題は、以上で分かったことを踏まえて、若年層への参加促進策や、通勤バスへの対策、従業員の家族(子どもや孫等)を対象に環境保護意識

を啓発するための種々の情報提供を行うこと等が挙げられる。

補注

(1) 産業部門の CO₂ 排出量構成比の出典は、四日市市が引用文献 4)、三重県が引用文献 5)である。なお、三重県の最新の構成比は 56.8 パーセント (2010 年度) である。

(2) 職場モビリティ・マネジメント活動に関する既往研究には引用文献 6)~13)等がある。

(3) 詳しい活動内容は引用文献 15)を参照。

(4) 分析に使用した調査日は、2011 年 5 月から 2013 年 5 月までの期間の 4 月を除く指定日の合計 22 回である。なお、2012 年 2 月の調査結果はデータの都合で分析から除外した。

(5) コンビナート各社と埠頭各社のエコ通勤参加率の平均値の差の t 検定を行ったところ、コンビナート各社の平均値が高いと仮定した時の検定結果は 1 パーセント水準で有意差が認められ、逆の場合を仮定した時の検定結果は有意ではなかった。

(6) 普段のエコ通勤実施率に補注 (5) と同様の t 検定を実施したところ、1 パーセント水準の有意差が認められた。

引用文献

- 1) 霞ヶ浦地域公災害防止協議会 (2005) : 霞コンビナートの概要.
- 2) 四日市港管理組合 (2007) : 平成 19 年度四日市港要覧.
- 3) 小瀬木祐二・加藤博和 (2009) : 工業集積地域における複数企業が協働したモビリティ・マネジメントの取り組み〜三重県四日市市 霞地区コンビナートの事例を対象として〜, 平成 20 年度土木学会中部支部研究発表会講演概要集.
- 4) 四日市市 (2011) : 第 3 期四日市市環境計画.
- 5) 三重県 (2013) : 平成 24 年度三重県温室効果ガス排出量 (2010 年度) 算定等業務委託業務報告書.
- 6) 萩原剛・中村俊之・矢部努・牧村和彦・池田大一郎・藤井聡 (2010) : モビリティ・マネジメントによる「エコ通勤」の効果分析 平成 20 年度国土交通省の取り組み, 土木計画学研究・論文集, Vol.27, No.3, pp.625-632.
- 7) 大藤武彦・松村暢彦・大西孝二 (2004) : 事業所を対象とした自律的交通マネジメントプログラム実践の試み, 土木計画学研究・講演集, Vol.24.

- 8) 萩原剛・藤井聡 (2007) : 事業所における組織的なモビリティ・マネジメントに関する分析, 土木学会論文集 D, Vol.63, No.2, pp.169-181.
- 9) 萩原剛・村尾俊道・島田和幸・義浦慶子・藤井聡 (2008) : 大規模職場 MM の集計的效果検証と MM 施策効果の比較分析, 土木学会論文集 D, Vol.64, No.1, pp.86-97.
- 10) 飯野公央・神田佑亮・山東信二・深江篤司・杉谷年章・西ノ原真志・山本活稔・谷口守 (2011) : 松江都市圏におけるノーマーカーウィークの実施〜4 年間にわたる職場 MM の地道な展開による成果〜, 第 6 回日本モビリティ・マネジメント会議.
- 11) 神田佑亮・佐藤貴行・谷口守・藤原章正 (2010) : 地方都市圏における組織的プログラムによる職場 MM の継続実施と効果の検証, 交通工学研究発表会論文報告集 Vol.30, pp.261-264.
- 12) 神田佑亮・谷口守・尾高慎二・佐藤貴行 (2012) : 職場 MM の継続的展開の有効性に関する実証的研究, 交通工学研究発表会論文集, 32nd, ROMBUNNO.50.
- 13) 村尾俊道・藤井聡・中川大・松中亮治・大庭哲治 (2009) : 京都都市圏における職場モビリティ・マネジメント実行過程の知恵と工夫, 都市計画論文集, Vol.44, No.3, pp.103-108.
- 14) 土木学会 (2005) : モビリティ・マネジメントの手引き, 土木学会.
- 15) 杉浦晶子・加藤博和・田中正美・大平章示 (2012) : 複数企業の自主的な連携による環境保護意識啓発活動 - 四日市市霞コンビナートの事例 -, 日本環境共生学会第 15 回学術大会 発表論文集, pp.312-319.
- 16) 日本モビリティ・マネジメント会議 (2011) : 「ニッポンの MM 第 17 回 工業都市ならではの四日市の MM」, JCOMM 通信, Vol.22, 2011 年 12 月 31 日.
- 17) 伊勢新聞 (2012) : 「知事, 温暖化対策語る コンビナート企業の連携賞賛」, 2012 年 5 月 29 日.
- 18) 中日新聞 (2013) : 「従業員の「エコ通勤」も 県の部会, 推進条例で枠組み」, 2013 年 6 月 5 日, 中日新聞ウェブサイト.

謝辞

本論文の作成にあたり、KIEP'S 関係者の皆様から多くのご協力をいただいた。ここに記して謝意を表す。