

物流活動における環境改善の成果公表状況に関する産業間比較

日大生産工(院) ○柴田 翔一 日大生産工 村田 康一
日大生産工 若林 敬造

1. 研究目的

近年、持続可能な社会を実現することが注目されており、製造業各社は環境経営を推進している。日経リサーチが 2003 年に実施した環境ブランド調査によると、環境に配慮した活動を行っている企業イメージは消費者においては 7.5%、ビジネスマンにおいては 9.6%上昇することがわかっている[3]。このことから、環境経営を行うことは企業にとって廃棄物低減、コスト削減などの効果があるだけでなく、消費者に対しても企業させるメリットがあることがわかる。

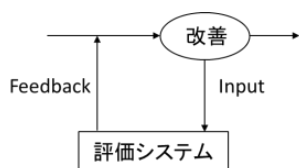


図 1. 改善活動の評価フレームワーク

従来の改善活動は図 1 に示すような評価フレームワークを用いて物流システムを改善し、その評価を行っている。しかし、環境に関する改善活動においては、上述のような企業イメージを上昇させる点があるために自社以外の外部に向けた公表活動を行うことが重要になってくる。したがって、環境に関する改善活動においては従来の評価システムとは別のシステムが必要であると考えられる。図 2 は柴田ら[5]が提案している公表活動を含む改善活動に関するフレームワークを示したものである。この論文においては図 2 の評価 1 に

あたる環境改善活動の施策実施に焦点をあてた特性解析を行っている。

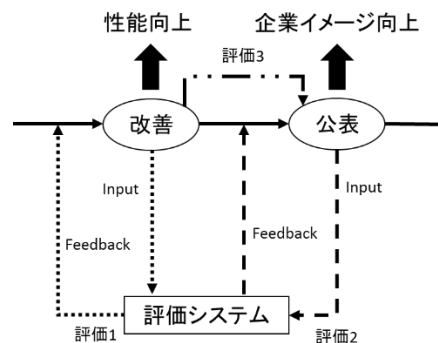


図 2. 環境に関する改善活動の評価フレームワーク

本稿においてはバリューチェーンの中でも環境に関する改善活動が盛んに行われている物流工程を取り上げ、当該フレームワークの評価 2 にあたる公表に関わる活動に焦点をあて、その状況について産業間比較を行うことを目的とする。

2. 調査対象

企業の環境経営を調査する手法のひとつとして 1997 年から日本経済新聞社が行っている環境経営度調査[2]がある。これは「企業が温暖化ガスや廃棄物の低減などの環境対策と経営効率の向上をいかに両立しているか」を評価することを目的としている。構成は第 1 章から第 8 章までであり、調査票を企業に配布し回収する調査手法がとられている。製造業、非製造業、電力・ガス、建設業に別々の調査

Industry Comparison of Announcement State of Environment Improvement Result
in Distribution Activity

Shoichi SHIBATA, Koichi MURATA and Keizo WAKABAYASHI

票が用いられ、2013 年度に回答した企業数は 735 社である。

今回は製造業に対して行われた第 17 回環境経営度調査の「第 2 章 環境経営の推進体制・方針について」の章内にある「貴社およびグループでは、企業のサプライチェーン(バリューチェーン)全体に相当するスコープ 3 の対象範囲のうちどこまで算出・公表していますか。」という質問の中の物流プロセスに関するものを分析対象とする。すなわち、「上流の輸送、配送に伴う排出量(原材料・部品等が自社に届くまでの物流に伴うもの)」「(国内における排出量を Y1、海外における排出量を Y4 とする)」、「下流の輸送、配送に伴う排出量(製品の輸送、保管、荷役、小売に伴うもの)」「(国内における排出量を Y2、海外における排出量を Y5 とする)」、「顧客による製品の廃棄時の輸送、処理に伴う排出量」(国内における排出量を Y3、海外における排出量を Y6 とする)の 6 項目の管理指標に関する公表結果を取り上げる。それぞれの選択肢は「すでに算出・公表している」、「算出のみで公表はしていない」、「今後、算出する予定」、「対応する予定はない」、「無回答」、「事業特性上該当しない」の 6 つがある。Y1 には 284 社、Y2 には 293 社、Y3 には 283 社、Y4 には 255 社、Y5 には 259 社、Y6 には 256 社が回答している。

3. 研究手順

研究手順は Step1 から Step5 で構成されており、図 3 に示すとおりである。次章以降では、各ステップに沿って説明する。

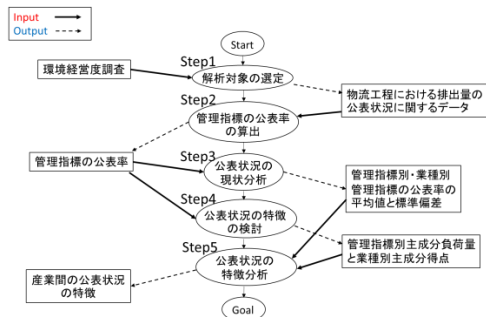


図 3. 研究手順

4. 解析対象の選定(Step1)

公表結果を示す選択肢の中の「無回答」と「事業特性上該当しない」を除いたものを解析対象とする。選定後の回答社数は Y1 が 281 社、Y2 が 286 社、Y3 が 253 社、Y4 が 252 社、Y5 が 250 社、Y6 が 228 社である。

5. 管理指標の公表率の算出(Step2)

管理指標別・業種別の公表状況の特徴を把握するために、(1)式を提案する。この(1)式は業種*i*における管理指標*k*の公表率を表している。なお、公表レベル*m*の重み*l_m*は「すでに算出・公表している」を*l₄*、「算出のみで公表はしていない」を*l₃*、「今後、算出する予定」を*l₂*、「対応する予定はない」を*l₁*と設定して算出を行う。

<管理指標の公表率の定義式>

$$y_{ik} = \frac{\sum_{m=1}^4 (c_{ikm} \cdot l_m)}{a_{ik}} \quad (i=1 \cdots 19) \quad (1)$$

<使用記号>

y_{ik}: 業種*i*における管理指標*k*の公表率
(*i*=1…19, *k*=1…6)

a_{ik}: 業種*i*における管理指標*k*の企業数
(*i*=1…19, *k*=1…6)

c_{ikm}: 業種*i*の管理指標*k*における公表レベル *m*の企業数(*i*=1…19, *k*=1…6, *m*=1…4)

l_m: 公表レベル*m*の重み(*l₁*=25, *l₂*=50, *l₃*=75, *l₄*=100)

i: 業種の添字

k: 管理指標の添字

m: 公表レベルの添字

表 1. 管理指標の公表率を算出するためのデータ(一部)

<i>i</i> \ <i>k</i>	Y1				Y2
	1	2	3	4	1
業種 1	<i>c₁₁₁</i>	<i>c₁₁₂</i>	<i>c₁₁₃</i>	<i>c₁₁₄</i>	<i>c₁₂₁</i>

このことをふまえ、(1)式に解析対象のデータを用いて管理指標別・業種別の管理指標の公表率を算出する。その一部を表 2 に示す。

表 2. 管理指標別・業種別にみた管理指標の公表率(一部)

業種\管理指標	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6
食品	63.75	85.87	58.75	51.47	51.56	46.67
その他製造	62.50	62.50	50.00	50.00	37.50	50.00

次章から表 2 の管理指標の公表率を用いて業種別、管理指標別の公表状況の現状把握と業種別にみた公表状況の特徴について分析していく。

6. 公表状況の現状分析(Step3)

管理指標の公表状況を把握するために、管理指標の公表率を基本統計量である平均値と標準偏差から現状について分析を行う。管理指標別の公表率の平均値と標準偏差を図 4 に示す。

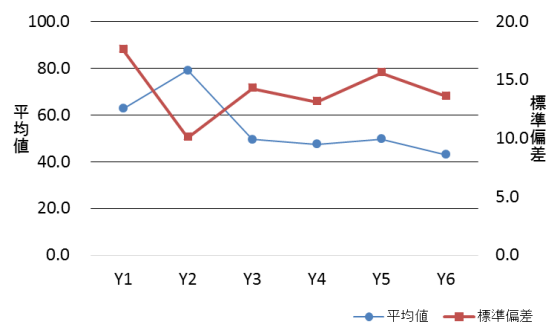


図 4. 管理指標別にみた管理指標の公表率の平均値と標準偏差

図 4 より、管理指標の公表率の平均値の中で最大値をとっているのは Y1 で 79.2%である。一方、最小値をとっているのは Y6 で 43.1%である。Y1 と Y2 の公表状況には大きな差があることから、Y2 よりも Y1 の公表活動に取り組んでいる業種が多いことがわかる。業種別にみた管理指標の公表率の平均値と標準偏差を図 5 に示す。

標準偏差を図 5 に示す。

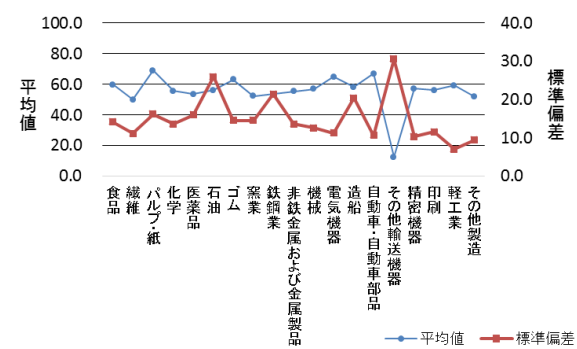


図 5. 業種別にみた管理指標の公表率の平均値と標準偏差

図 5 より、業種別にみた管理指標の公表率の平均値の中で最大値となっている業種は 69.0%で「パルプ・紙」となっている。この業種は業界の売上シェアが上位 5 社で約 75%を占めていることから、公表に関する改善活動を自社において効率的に行うことができる大企業の公表率がこの結果に繋がっていると考えられる。

7. 公表状況の特徴の検討(Step4)

Step3 の基本統計量による特徴分析より、国内と比べると海外における管理指標の公表率は管理指標別・業種別にみても差が小さいことがわかる。このことより、公表状況の特徴の検討は国内における公表率のデータを用いて進めていくこととする。国内における管理指標の公表率を用いて主成分分析を行い、その結果として主成分別の固有値と寄与率、累積寄与率を表 3 に示す。

表 3. 主成分別の固有値、寄与率、累積寄与率

主成分	固有値	寄与率	累積寄与率
第 1 主成分	1.7	55.7	55.7
第 2 主成分	1.0	32.0	87.8
第 3 主成分	0.4	12.2	100.0

基本多変量解析によると主成分を選択する基準として固有値が 1 よりも大きい主成分を選

択すること(カイザー基準)と累積寄与率が70%から80%程度に至る主成分までを選択することという2つの基準が一般的に用いられるとの記述がある[1]。また、主成分の選択には決定的な方法はないとの記述をしている専門書もある[4]。このことをふまえ、表3をみると上記の2つの基準を同時に満たす主成分は存在しないことから、第2主成分の固有値を1よりも大きいとみなし、本研究では第1主成分と第2主成分を選択して進めていくこととする。

次に管理指標別の主成分負荷量を表4に示す。

表 4. 管理指標別(国内)の主成分負荷量

主成分負荷量 \ 管理指標	Y1	Y2	Y3
第1主成分負荷量	-0.89	-0.31	-0.89
第2主成分負荷量	0.15	-0.95	0.18
第3主成分負荷量	0.43	-0.01	-0.43

表4より、第1主成分負荷量はY2が-0.31で最大値となり、Y1とY3が-0.89で最小値となっている。このことより、公表に関わる活動をしているか、していないかという点に違いがみられることから、「管理指標の公表率の軸」とする。第2主成分負荷量はY3が0.18で最も高く、Y2が-0.95で最も低い値となっている。このことより、配送元の数と配送先の数の関係に違いがみられることから、「配送先の数と配送元の数との関係の軸」とする。

次章においてこの2本の軸を用いて業種別の公表状況の特徴について分析していく。

8. 公表状況の特徴分析(Step5)

この章では、Step4において管理指標別に抽出し、名付けた2本の軸と業種別の主成分得点を用いて散布図を作成し、特徴について分析していく。

図6は管理指標の公表率を横軸、配送先と配送元の数との関係を縦軸にとり、第1主成分得点と第2主成分得点を散布図で表したものである。

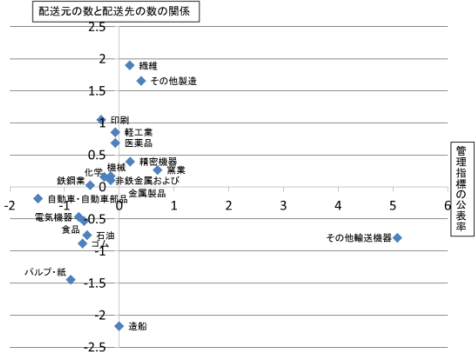


図 6. 第1、第2主成分得点の散布図

例として、第1象限をみると「配送元の数>配送先の数」となる管理指標において公表状況が良く、公表率が高い業種群が入っている。このことより、第1象限に入っている精密機器、繊維、その他製造、窯業の4業種は公表が滞る要因が「配送元の数<配送先の数」となる物流工程にあると思われる。紙面の都合上割愛するが、残りの3つの象限においても同様の分析が可能であると考えられる。

9. 結論

本論文において管理指標の公表率を提案し、業種別の公表状況について産業間比較をした。今後の課題は、環境に関する改善活動の評価フレームワークに沿って、環境改善活動と公表の関連性の評価を進めていきたい。

参考文献

[1] 浅野長一郎, 江島伸興, 基本多変量解析, 日本規格協会, 1996.

[2] 日本経済新聞社, 第17回「環境経営度調査」調査報告書, 2014.

[3] 日経BP社, 環境ブランド調査, 2002.

[4] 野澤昌弘, 多変量解析入門, 日科技連, 2007.

[5] 柴田翔一, 若林敬造, 村田康一, “製造業における物流活動の環境改善に関する特性解析”, 第18回日本情報ディレクトリ学会全国大会研究報告予稿集, pp. 61-66, 日本大学国際関係学部, 三島市, 静岡, 2014年9月6-7日.