



テキストマイニングを用いた企業・業種分析の一指標 ～ 2010年と2012年の環境報告書の場合～

中邨 良樹^{*1} · 高林 直樹^{*2} · 大場 允晶^{*3} · 山本 久志^{*4} · 丸山 友希夫^{*5}

Analyzing Companies and Industries' Indicator by Using Text-Mining

～ The Case of 2010 and 2012's Environmental Reports ～

Yoshiki NAKAMURA^{*1}, Naoki TAKABAYASHI^{*2}, Masaaki OHBA^{*3},
Hisashi YAMAMOTO^{*4}, and Yukio MARUYAMA^{*5}

Abstract— Growing public attention has been focused on the Environmental Reports that different companies have been disclosed. Their reports usually provide the stakeholders with the information about the firms' efforts for environmental concerns. Likewise, they also usually elaborate on various outputs of their activities for the sustainability of environment. The goal of this study is to find and investigate the subjective and objective perspective from the words of environmental reports used in the companies and industries. Results of this research are we found 1) the characteristic and trends of the output nouns through a few aspects, 2) aging tendencies from the factor scores depended on the industries, 3) the classification of the direction in the companies' environmental aspect, and so on.

Keywords— environmental report, text-mining, factor analysis

1. はじめに

現在、企業は様々な環境活動、社会貢献活動を行っている。たとえば、環境活動としてCO₂排出量の抑制やライフサイクルマネジメント、社会貢献活動として清掃活動 [1] や出張授業 [2] などがある。消費者も地球環境に貢献しているのかを意識するようになってきた [3]。このような環境問題への取り組みは古くは1972年のローマ・クラブの「成長の限界 [4]」の発表、日本でも水保

病、ダイオキシン問題、地球温暖化、そして持続成長社会、生物多様性問題と常に議論されてきた [5]。そして、2011年3月の東日本大震災を境に、福島原子力発電所事故によって電力や水などのインフラに対する意識も生まれた。

企業がどのような環境活動、社会貢献活動を行っているかを知るためには、環境報告書が参考になる。環境報告書 [6] とは、その名称や環境以外の分野に関する情報の記載の有無並びに公表媒体に関わらず、事業者が事業活動における環境負荷及び環境配慮等の取組状況に関する説明責任を果たし、ステークホルダーの判断に影響を与える有用な情報を提供するとともに、環境コミュニケーションを促進するためのものと定義される。本研究では、この環境報告書を対象とする。なお、社会や経済分野まで記載した「サステナビリティ（持続可能性）報告書」や「社会・環境報告書」、企業の社会的責任（CSR）に基づく取組の成果を公表する「CSR報告書 [7]」等、その内容や作成趣旨により様々ある。しかし、環境庁 [6] のガイドラインにおいては企業の社会的責任や持続可能性に関する情報を含む場合であっても、「環境報告書」とみなすとしているので、本研究でもそれを準拠する。

*1 青山学院大学経営学部 東京都渋谷区渋谷 4-4-25

*2 庄原市役所自治定住課 広島県庄原市中本町 1 丁目 10-1

*3 日本大学経済学部 東京都千代田区三崎町 1-3-2

*4 首都大学東京システムデザイン学部経営システムデザインコース 東京都日野市旭が丘 6-6

*5 日本工業大学工学部共通教育系 埼玉県南埼玉郡宮代町学園台 4-1

*1 Aoyama Gakuin University, 4-4-25 Shibuya, Shibuya-ku, Tokyo

*2 Shobara City Office, 1-10-1 Nakahonmachi, Shobara, Hiroshima

*3 Nihon University, 1-3-2 Misaki-cho, Chiyoda-ku, Tokyo

*4 Tokyo Metropolitan University, 6-6 Asahigaoka, Hino, Tokyo

*5 Nippon Institute of Technology, 4-1 Gakuendai, Miyashiro-machi, Minami-Saitama-Gun, Saitama

Received: 2 May 2015

Accepted: 8 July 2015

環境報告書を対象とした先行研究として、① 会計情報などを利用して分析したものと② 報告書の記述内容に焦点をあてたものに分類できる。① は環境会計情報とも言われ、消費者、投資家、地域住民などのステークホルダーに対し、利益・資産以外の環境保全への取組を公表するものである [8, 9]。その際、環境効率 (= 売上高 / 環境活動の効果) [10] やマテリアルフロー会計 [11] などの数値的指標を測り、評価している [12]。これらの分析方法では、企業の環境に関わる会計評価を分析できるが、企業が目指す方向や指針などの定性的な議論ができないので、② 報告書の記述内容を焦点にした「テキストマイニング」を使用する研究がある [13, 14]。テキストマイニングとは、テキスト文章を対象に形態素解析を用いて単語を抜き出し、出現頻度やそれらの相関、傾向などを解析し、考察を得るというものである [13]。記虎 [15, 16] は、CSR に対する基本方針に着目し、「CSR 企業調査」における調査項目内の記述文章に対しテキストマイニングを行い、企業の分類を試みている。その結果とコーポレートガバナンスとの関係や Web サイトの充実度を重回帰分析より数量分析している。この研究からは、企業の環境活動と企業活動との関係は理解できるが、報告書に対してテキストマイニングを行っているわけではない。そこで大場ら [17] は、環境報告書に対してテキストマイニングを行い、抽出単語を因子分析し、因子得点から企業別の傾向を考察している。しかしながら、対象企業が 36 社にとどまり、単語そのものの分析や経年比較を行っていないという問題点があった。

そこで本研究では、より多くの企業や業種の報告書の記述部分を分析することで、企業が目指す方向性や時間的な変化をより詳細に議論したいと考えた。そのために 2010 年と 2012 年の環境報告書に対して、テキストマイニングを行い、報告書内で使われている単語を抜き出す。その結果から、出現した単語やその単語の使われ方を時系列に分析する。また、出現単語を因子分析し、報告書の傾向や企業・業種別の特徴を考察する。

2. 環境報告書の分析対象とその処理について

環境報告書の分析対象は、日経 BP 環境経営フォーラムが 2010 年 (全 135 社) と 2012 年 (全 120 社) に発行している DVD-ROM [18] の企業の中で、2 年とも報告書があり、テキストマイニングソフトで分析できた 91 社である (Table 1)。91 社の環境報告書をテキストマイニングするために、文章を形態素の列に分割し、品詞を判別する作業を行う必要がある。そのための解析ソフトとして ChaSen (茶筌) [19]、Juman [20]、KAKASI [21] などがあるが、本研究では筆者らの分析環境に一番適合した MeCab [13, 22] を利用して、報告書内の名詞の個数を

数え上げる。2010 年と 2012 年の 91 社の報告書において、2 社以上が少なくとも 1 回以上使っている名詞数は 1,214 語であった。なお、「年 (2012“年” や平成 24“年” 度など)」や「報告」「計上」などの環境活動の言葉として適当でないものは解析前に削除している。また、今回は「環境」という単語を抽出する場合「環境報告」や「事業環境」という「名詞 + 環境」もしくは「環境 + 名詞」という複合名詞はカウントせず、「環境」のみで文章を成立させているものをカウントした。たとえば「企業の環境に対する意識」という文章では「企業」「環境」「意識」をそれぞれ 1 カウントする。このカウント数は、報告書内の名詞のみの出現回数 (Table 2) を表す。報告書は名詞だけでなく動詞、助詞も含んだ総単語数が企業別に異なるので、以下の出現率を設定する。

$$\text{出現率} = \frac{\text{カウントした名詞数}}{\text{報告書内の総単語数}} \quad (1)$$

この出現率を使って 2010 年と 2012 年の企業別出現率を計算し、3 個のデータセットを設定する。それは① 2010 年の企業別出現率 (以下、2010 分析)、② 2012 年の企業別出現率 (以下、2012 分析)、そして時系列比較をするために③ 2010 年と 2012 年の企業別出現率を一つのデータセットとしたもの (以下、2010-2012 分析) である。

これらのデータセットに対して、3 通りの分析を進めていく。一つ目が 2010 年と 2012 年の報告書から得られた名詞単語にはどのようなものがあり、どのように変化したかなどを、出現率や単語の前後の文章などから分析する (「出現単語分析」とする)。二つ目が、出現率に対して因子分析を行い、因子の命名や因子得点から、数量的な観点より経年比較や分析、考察を試みる (「因子分析」とする)。最後に、2010 年から 2012 年において報告書作成に関するガイドラインの発表・変更や東日本大震災が発生したこともあり、二つの分析後に、それらへの影響があるか (「年次推移分析」とする) を分析する。なお、1,214 語の出現率に対して床効果 (= 平均 - 標準偏差 < 0) を計算し、単語分析の条件を同じにした。その結果、2010 年は 119 単語、2012 年は 151 単語になった。床効果のみで天井効果を対象外にした理由は、数値結果が間隔尺度ではなく、かつ利用されている名詞の数が多いほど価値あるものと考えたためである。

3. 環境報告書分析とその考察

3.1 出現単語分析

はじめに、それぞれの年で高い出現率の単語をみる。Table 3 は、それぞれの年の出現率の上位 10 個の単語と出現率、また 2010 年から 2012 年にかけて出現率が大きく上昇した単語 10 個 (増加率とする) である。増加率

Table 1: 対象業種・企業の一覧

1	アサヒビール	食品・ 医薬	52	NEC	電気・ 電子
2	麒麟ビール		53	ソニー	
3	伊藤園		54	キヤノン	
4	第一三共		55	コニカミノルタホールディング	
5	田辺三菱製薬		56	シャープ	
6	味の素		57	セイコーエプソン	
7	サントリーホールディングス		58	東芝	
8	日本コカ・コーラ		59	日立製作所	
9	日本たばこ産業		60	アドバンテスト	
10	鹿島建設	建設・ 住宅・ 不動産	61	オムロン	
11	住友林業		62	カシオ計算機	
12	大和ハウス工業		63	セイコーインスツル	
13	トステム		64	パイオニア	
14	パナホーム		65	パナソニック電工	
15	リンテック		66	リコー	
16	山武		67	東京エレクトロン	
17	清水建設		68	富士ゼロックス	
18	積水ハウス		69	富士通	
19	大建工業		70	富士電機ホールディングス	
20	DOWAエコシステム	鉄鋼・ 非鉄金属	71	JR東日本	運輸・ 通信
21	三協・立山ホールディングス		72	ヤマト運輸	
22	住友電気工業		73	全日本空輸	
23	トヨタ自動車	輸送用 機器	74	関西電力	エネル ギー
24	三菱自動車工業		75	九州電力	
25	日産自動車		76	四国電力	
26	本田技研工業		77	昭和シェル石油	
27	デンソー		78	新日本石油	
28	トヨタ紡織		79	東京ガス	
29	ブリヂストン		商業	80	イオン
30	マツダ			81	ファミリーマート
31	豊田自動織機			82	伊藤忠商事
32	矢崎総業		機械・ 精密機器	83	三井物産
33	ダイキン工業	84		大日本印刷	
34	三菱重工業	85		YKKグループ	
35	住原製作所	86		バンダイナムコホールディングス	
36	東洋製罐	87		森永製菓	
37	花王	化学・ 繊維・ ゴム	88	理想科学工業	サービ ス
38	東レ		89	キヤノンマーケティングジャパン	
39	富士フイルム		90	ダスキン	
40	イビデン		紙・パル プ	91	東京海上日動火災保険
41	コニシ				
42	サラヤ				
43	ユニ・チャーム				
44	三井化学				
45	三菱レイヨン				
46	三菱化学				
47	住友ゴム工業				
48	積水化学工業				
49	レンゴー	文具 ・事務用 品			
50	日本紙パルプ商事				
51	岡村製作所				

の計算は、「影響」の場合、2010年の出現率0.00933から2012年は0.0160と増加したので、

$$(0.0160 \div 0.00933 - 1) \times 100 = 71.907 \quad (2)$$

と計算し、下三桁を表示したものである。

Table 3より2010分析は1位が「環境」で出現率が0.0577%、2位が「推進」で0.0575%と続く。2012分析は「推進」が0.0618%、「環境」が0.0542%と、同じような傾向の順位になった。そこで、両年ともに出現する単語103個の出現率に対して、単相関係数を求めると0.983(無相関の検定1%有意)であった。つまり、報告書で利用する単語は、年の経過による変化はないと言える。増加率は、1位が「影響」の71.907%、2位が「電力」「連携」「支援」「日本」と続く。この増加率から、インフラを示す単語が増えたとと言える。

Table 2: 報告書内の名詞数カウント結果

	JR	NEC	Sony	アサヒ ビール	...
技術	13	2	29	23	
削減	46	15	18	28	
社会	23	24	29	32	
貢献	12	12	18	19	
開発	16	11	5	15	
取り組み	64	29	4	53	
環境	37	16	25	50	
お客様	1	0	21	34	
推進	30	15	22	28	
.					⋮
.					
.					

Table 3: 出現率（上位 10 個）

	2010分析		2012分析	
1位	環境	(0.0577)	推進	(0.0618)
2位	推進	(0.0575)	環境	(0.0542)
3位	社会	(0.0543)	社会	(0.0536)
4位	活動	(0.0494)	活動	(0.0521)
5位	削減	(0.0432)	製品	(0.0411)
6位	企業	(0.0323)	削減	(0.0411)
7位	貢献	(0.0320)	貢献	(0.0370)
8位	実現	(0.0296)	提供	(0.0361)
9位	提供	(0.0296)	実現	(0.0355)
10位	開発	(0.0285)	地域	(0.0313)

	増加率	
1位	影響	71.907%
2位	電力	61.976%
3位	連携	48.920%
4位	支援	46.412%
5位	日本	39.431%
6位	サービス	39.186%
7位	拡大	37.700%
8位	多様	37.431%
9位	確認	34.877%
10位	発生	33.786%

3.2 因子分析

3.2.1 因子分析と因子の命名

本節では、因子分析を出現率に対して行い、得られた因子の命名について説明する。因子分析は、主因子法、プロマックス回転で行った。因子分析における因子数の推定方法は、まず固有値が1以上かつ累積寄与率が50%以上となる因子数を選定した。そして、選定した推定因子数で得られた因子パターン行列において、各変数（単語）について因子負荷量が0.5以上かつ共通性が0.5以上となるまで繰り返し行った。繰り返しの回数は、2010分析は6回、2012分析は5回、2010-2012分析は6回であった。因子分析の結果について、推定因子数および各因子に帰属する変数（単語）、回転後（主因子法、プロマックス法）における因子負荷量、その単語の出現率が高い上位3社をTable 4にまとめる。

因子の命名については、実際の報告書内で使われている単語の前後を読み、それも踏まえ決めていく。

2010分析では、「社会、企業、変化、視点、報告」の5個の単語が残った。はじめに、因子1の「社会、企業、変化」の3個の報告書内の使われ方をみていく。因子1に関する単語の出現率がすべて1位であったセイコーインスツルの単語の使われ方は、「社会」が「社会の皆様、豊かな社会づくり」というように外部のステークホルダー全般を指すときに利用されている。「企業」という言葉は「企業に対する社会的責任」、「企業に対する社会

的責任への期待は益々高まり多様化しています」、「恩恵をうける企業として」という表現が多く、自社・企業のあるべき姿を社会全体に発信するような使い方である。「変化」は、ソニーの場合、「変化に絶えず対応し」、「急激に変化する世界情勢」などの社会情勢に関する記述があった。以上のことから、因子1は社会での自分たちの対応、協調性を発信していることから「社会性」とする（Table 5）。

因子2は「視点、報告」の2個であり、両単語とも出現率1位は三菱レイヨンであった。「視点」に関して、三菱レイヨンでは「お客様の視点に立った真に満足していただける、優れた商品と、細やかなサービスを提供いたします」、「CSRの視点からも最高の質を追求しています」、「製造段階で地球温暖化、省エネルギーの視点での取り組み」、「会社の視点だけでなく、社会の視点」とあった。花王も「本業の中にCSRの視点を組み入れ、「よきモノづくり」を進化させてまいります」というように自社の立場を、ステークホルダーにアピールしていることがわかる。「報告」は、「ウェブを使った効果的な報告を目指す」、「報告する内容は毎年増えている」というように社会や消費者への発信に対して使っている。このようなことから、因子2はステークホルダーとの係わり、報告、アピールということから「発信性」と命名した。

2012分析では、「販売、製造、信頼」の3個の単語が残った。因子1の「販売」に関して、豊田自動織機は製品・サービスの販売についての紹介がほとんどで、富士電機ホールディングスとイオンは「販売を拡大する」、「販売を開始する」というように新しいことへのアピールに使われていた。「製造」に関して、三井化学は「製造の現場が販売、研究が一体になって」というように、製造部門の位置づけをアピールしていた。富士電機ホールディングスは「設計から製造まで」、「製造のみならず」、「営業、開発、製造の全機能をお客様に近いマレーシアに移管・集約しました」など全社的な観点の内容が多かった。以上のことから、製造、販売というSCMに関することと捉えられることから「SCM活動」と命名した。

因子2の「信頼」に関しては、日本紙パルプ商事は「社会からの更なる信頼を獲得するべく」などがあり、三井化学は「信頼される企業グループでありたい」、「品質保証部門の体制を明確にし（中略）お客様からの信頼により応えられるようにしました」、東レは「誠実で信頼に応える経営を」、「社会からの信頼を獲得するべく、（中略）高い倫理観、責任感を持って行動します」などと書かれていた。このようなことから、因子2は「信頼性」とした。

2010-2012分析においては、「社会、企業、期待、評価、業務」の5個が残った。「社会」に関して、富士通-2012

Table 4: 因子分析の結果と上位 3 社の出現率

エータ セット	単語	因子負荷量		上位3社 <出現率>		
		因子1	因子2			
2010分析	社会	0.864	0.022	セイコーインスツル <0.388>	日本紙パルプ商事 <0.147>	富士ゼロックス <0.123>
	企業	0.851	0.212	セイコーインスツル <0.215>	富士ゼロックス <0.104>	三菱レイヨン <0.099>
	変化	0.747	-0.270	セイコーインスツル <0.043>	ソニー <0.028>	昭和シェル石油 <0.021>
	視点	0.004	0.848	三菱レイヨン <0.105>	パナホーム <0.034>	キリンビール <0.030>
	報告	-0.039	0.704	三菱レイヨン <0.055>	花王 <0.021>	第一三共 <0.021>
2012分析	販売	0.762	-0.170	豊田自動織機 <0.069>	富士電機ホールディングス <0.058>	イオン <0.043>
	製造	0.533	0.477	三井化学 <0.065>	富士電機ホールディングス <0.049>	大日本印刷 <0.033>
	信頼	-0.150	0.723	日本紙パルプ商事 <0.050>	三井化学 <0.044>	東レ <0.041>
2010- 2012分析	社会	0.822	-0.043	セイコーインスツル-2010 <0.388>	富士通-2012 <0.154>	日本紙パルプ商事-2010 <0.147>
	企業	0.786	0.079	セイコーインスツル-2010 <0.215>	矢崎総業-2012 <0.109>	富士ゼロックス-2010 <0.104>
	期待	0.778	-0.033	セイコーインスツル-2010 <0.129>	清水建設-2012 <0.039>	第一三共-2010 <0.036>
	評価	0.008	0.725	アドバンテスト-2012 <0.129>	日立製作所-2010 <0.073>	九州電力-2012 <0.061>
	業務	-0.008	0.724	アドバンテスト-2012 <0.065>	ヤマト運輸-2010 <0.046>	NEC-2010 <0.032>

Table 5: 因子の命名

対象年度	因子1	因子2
2010分析	社会性	発信性
2012分析	SCM活動	信頼性
2010-2012分析	責任性	業務性評価

は「震災を経験した日本では、安心・安全を享受できる社会づくり」、「地球と社会に貢献する」とあった。「企業」は、セイコーインスツル-2010において「企業に対する社会的責任への期待」、「企業は地域や社会の課題や期待を意識し、事業活動が及ぼす影響に配慮する必要がある」などで使っていた。「期待」に関しては、清水建設-2012では「社会やお客様の期待を超える価値の実現、地域や社会からの要請や期待に応える活動」とあった。第一三共-2010では、「ステークホルダーの充実に向け、ご期待に応えるような企業活動、評価を推進」、「期待される点」などであった。以上より、社会・企業に対する期待を、責任を持って取り組むということが連想できるため、因子1を「責任性」と命名した。

因子2に関して、「評価」はアドバンテスト-2012では「リスクの評価」、「内部監査の評価」、日立製作所-2010では「環境活動の評価」というように活動への評価に対する文言が多かった。「業務」は、アドバンテスト-2012は「業務の執行、業務のプロセス、業務の効率化」など、

ヤマト運輸-2010は「業務の時間内」、「業務に励む」という使われ方が多かった。以上のことから、「業務性評価」と命名した。

3.2.2 因子得点分析

次に、データセット別に業種別の因子得点平均値を求め、考察する（Table 6）。業種とはTable 1の3列目の分類である。

はじめに、2010分析の業種別因子得点平均値からの業種分布をみる（Fig. 1）。因子1（社会性）の因子得点平均値が高い業種は「電気・電子」、「紙・パルプ」、「食品・医療」と続き、これらは因子2（発信性）も高く、第1象限にある。この第1象限にある企業は、社会的な自社の位置づけを明確に発信している業種といえる。つまり、社会、外部、利害関係者への発信アピールが強く、社会の重要性も強く認識している業種といえる。それに対し、「化学・繊維・ゴム」が第2象限、「機械・精密機器」が第4象限、それ以外は第3象限にあった。第4象限の場合は、社会への発信はするが、アピールする力は弱い業種といえる。全体的に、それぞれのことを発信する業種とそうでない業種の2極化が2010分析の特徴である。

2012分析の業種分布をみると、因子1（SCM活動）と因子2（信頼性）の両方とも大きな値である業種は、SCM活動を積極的かつそれを基盤に社会から信頼して

Table 6: データセット別及び業種別の因子得点の平均値

業種	2010分析		2012分析	
	因子1	因子2	因子1	因子2
全体	0.003	-0.008	0.021	0.013
食品・医薬	0.216	0.116	0.598	0.459
建設・住宅・不動産	-0.300	-0.213	-0.355	-0.287
鉄鋼・非鉄金属	-0.635	-0.163	-0.402	-0.104
輸送用機器	-0.067	-0.179	0.082	-0.375
機械・精密機器	0.055	-0.059	-0.013	0.196
化学・繊維・ゴム	-0.058	0.486	0.294	0.616
紙・パルプ	0.317	0.029	0.940	1.853
文具・事務用品	-0.186	-0.607	0.305	0.282
電気・電子	0.523	0.057	-0.245	-0.264
運輸・通信	0.003	0.236	-0.904	-0.340
エネルギー	-0.428	-0.400	0.157	0.089
商業	-0.279	-0.397	0.231	-0.479
その他製造	-0.170	-0.013	0.299	0.000
サービス	-0.489	-0.033	-0.384	-0.253

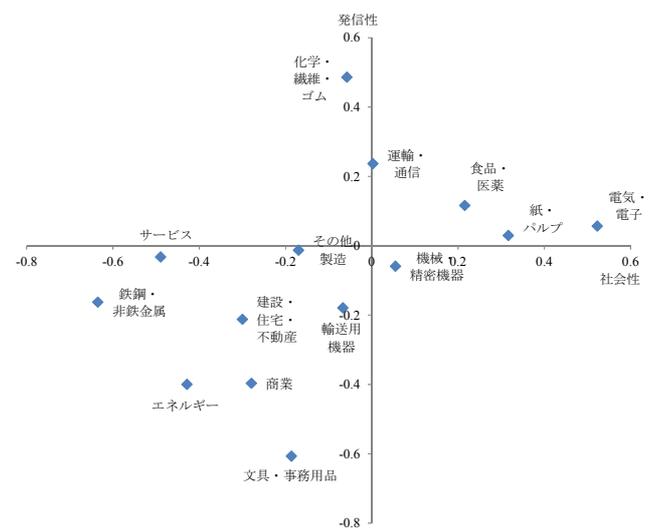


Fig. 1: 2010 分析の業種別の因子得点分布図

業種	2010-2012分析					
	全体平均		2010年のみ		2012年のみ	
	因子1	因子2	因子1	因子2	因子1	因子2
全体	0.007	-0.007	0.056	-0.074	-0.042	0.061
食品	0.156	-0.029	0.328	0.053	-0.016	-0.110
建設	-0.248	-0.115	-0.314	-0.009	-0.182	-0.221
鉄鋼	-0.424	-0.196	-0.542	-0.345	-0.306	-0.048
輸送用	0.029	-0.173	-0.052	-0.243	0.110	-0.103
機械	0.187	0.234	0.088	0.130	0.286	0.338
化学	-0.072	-0.302	-0.032	-0.446	-0.112	-0.158
紙	0.202	-0.504	0.267	-0.840	0.136	-0.167
文具	-0.195	-0.091	-0.074	-0.532	-0.315	0.350
電気	0.344	0.370	0.643	0.275	0.045	0.466
運輸	-0.277	0.451	-0.032	1.158	-0.522	-0.255
エネ	-0.409	0.194	-0.375	-0.310	-0.443	0.698
商業	-0.159	-0.486	-0.347	-0.686	0.028	-0.286
その他	0.073	-0.052	-0.029	0.030	0.176	-0.135
サービス	-0.132	-0.149	-0.440	-0.293	0.177	-0.004

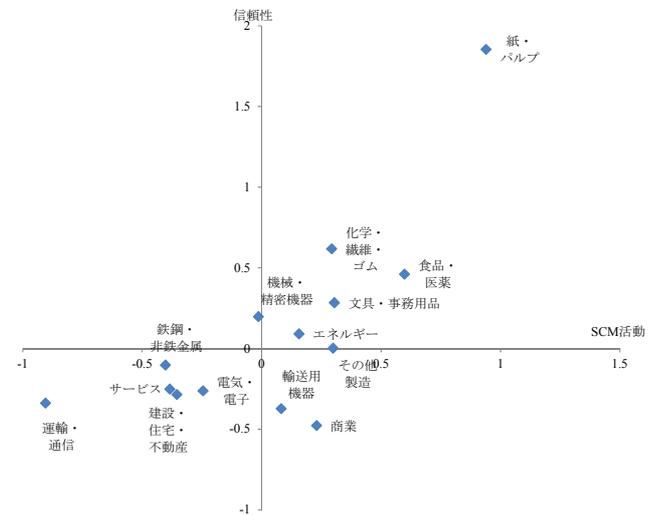


Fig. 2: 2012 分析の業種別の因子得点分布図

もらえるように発信している企業といえる。2極化は、2010分析同様にみられる (Fig. 2)「輸送用機器」と「商業」が第4象限にある。したがって、SCM活動を重視しているが、信頼関係作りに対するアピールは小さい業種といえる。

2010-2012分析については、企業がどのように変化しているかを考察する (Fig. 3)。全体的に2010年より2012年の方が業種間の距離が狭い、つまり集約していると考えられる。そこで、クラスター分析のユークリッド距離を計測し、全てのクラスターが一つのクラスターに結合されたとしたときの合併後距離 (最短距離法) を求めた。その結果、2010年が1.034、2012年が0.378であったことから、2012年の方が業種間の差が小さくなっている。このことから、報告書が年経過とともに集約したと考えられる。

次に、業種の年度による移動方向から考察する。右上方向に、つまり因子1、2ともに増えた業種は5業種 (鉄鋼・非鉄金属、輸送用機器、機械・精密機器、商業、

サービス)であった。これらの企業は、社会責任と業績を強く意識し、かつ行動を起こしている企業といえる。因子1のみが大きく増加した業種は2業種 (建設・住宅・不動産、その他製造)、因子2のみが大きく増加した業種は4業種 (化学・繊維・ゴム、紙・パルプ、文具・事務用品、エネルギー)であった。特に、因子2のみであった「エネルギー」は、省エネやインフラのあり方により業績への影響が大きいことから、それが強くアピールされているとわかる。「電気・電子」は因子1のみ減少、「食品・医薬」と「運輸・通信」のみ両因子減少という結果であった。

3.3 年次推移分析

2010年から2012年にかけて、環境報告書作成において内容や形式を変えなければならない出来事、ルール変

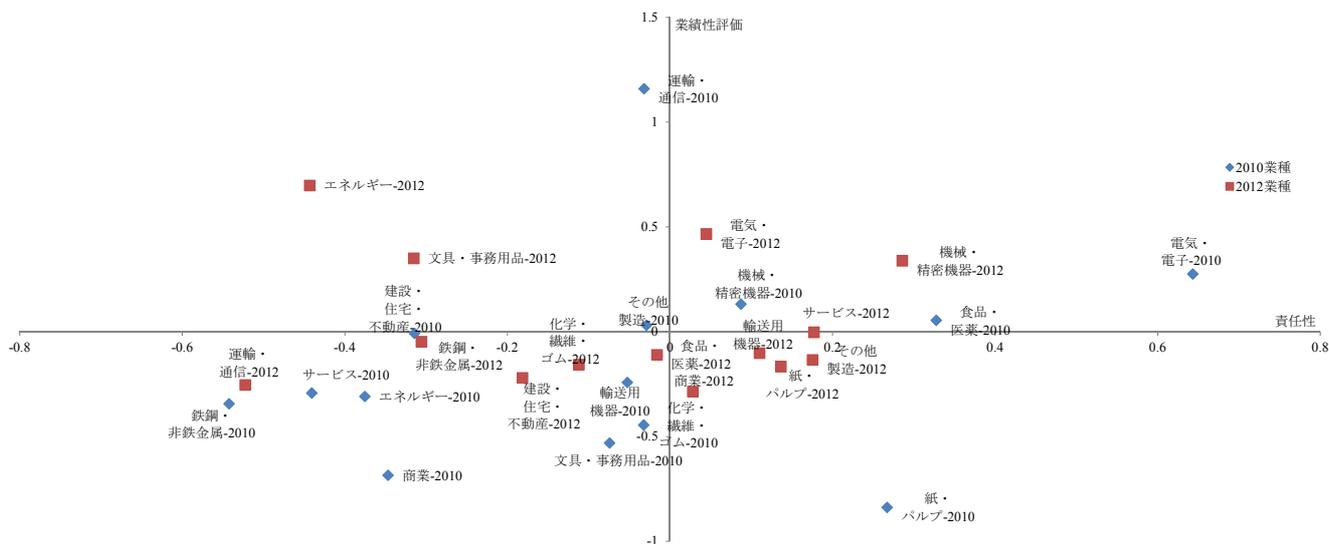


Fig. 3: 2010-2012 分析の業種別の因子得点分布図

更があったため、それがどのように反映されているかを、単語の出現率より分析してみる。対象単語は前述の床効果を考慮した2010年119単語、2012年151単語のみである。

まずは、2011年3月の東日本大震災の発生である。未曾有の大震災であり、企業としても電力削減努力や被災地への社会貢献などが行われた。それを報告書に反映することは十分に考えられる。そこで、2012年に新たに出現した16個の単語の中を吟味した。その結果、震災関連の単語9個（Table 7）と判断し、2012年に新たに出現した単語とそれが使われている文章をみながら、震災影響の有無を確認する。

- 「基盤」について、大和ハウスでは「CSR経営の基盤」などと使い、重点課題、組織統治、研究開発の推進を示しながら経営指標に関する言及でも利用されていた。同様に、住友電気工業も「社会への貢献を続けていく基盤を支える研究開発」、「経営、CSR、社会の基盤」、「社会や産業の基盤を支える事業を多角的に展開している」、ブリヂストンでは「すべてのステークホルダーとの信頼関係の基盤、環境活動のための基盤、安全はすべての基盤」などの言及であった。

- 「心」について、バンダイは「お客様の心を響かせる」、イオン、リンテックなどは「心からお見舞い」という表現で使われていた。
- 「見直し」、「安心」、「エネルギー」なども震災後の省エネ、お客様への安心を与える、というような表現で使われており、「継続」は事業継続計画（Business continuity planning, BCP）で利用されていた。

Table 7: 2012年に出現した震災関連単語の出現率

単語	上位3社	出現率
基盤	大和ハウス工業	0.018
	住友電気工業	0.015
	ブリヂストン	0.015
心	バンダイナムコホールディングス	0.035
	イオン	0.025
	リンテック	0.016
見直し	九州電力	0.022
	ダスキン	0.018
	キャノンマーケティングジャパン	0.018
サポート	コニシ	0.033
	イオン	0.022
	積水ハウス	0.018
期待	清水建設	0.039
	NEC	0.035
	YKKグループ	0.029
安心	イオン	0.059
	富士通	0.050
	オムロン	0.046
エネルギー	パナホーム	0.075
	富士電機ホールディングス	0.069
	積水化学工業	0.049
継続	東芝	0.069
	キャノンマーケティングジャパン	0.046
	三菱化学	0.043
安全	バンダイナムコホールディングス	0.108
	ヤマト運輸	0.100
	ブリヂストン	0.087

- 「期待」はステークホルダーへの期待に応えることを触れ、「安全」はドライバーや消費者への安心・安全という形で、ステークホルダー・従業員への配慮を示す内容であった。

以上のことから、新たに出てきた単語の一部は震災を意識していると言えるが、すべてではなかった。

次に、2010年11月にISO26000と2011年3月にGRI

Table 8: ISO26000 の関連単語と出現率結果

2010分析		2012分析	
—		組織	(7.354E-05)
社会	(5.425E-04)	社会	(5.357E-04)
—		安全	(2.911E-04)
育成	(8.805E-05)	育成	(9.996E-05)
可能	(8.083E-05)	可能	(9.992E-05)
資源	(1.110E-04)	—	
環境	(5.775E-04)	環境	(5.423E-04)
推進	(5.755E-02)	推進	(6.179E-02)

3.1 が発行されたので、それによる影響を分析してみる。

ISO26000 とは、社会的責任 (Social Responsibility) に関する世界初の国際規格である。それは、中核主題および課題というものが設定されており、それに沿った報告書作りが推奨される。その中の単語が出現していた場合を分析してみる (Table 8)。 “ ” は出現率として現れなかったものである。まず中核主題および課題に「組織統治」という言葉があり、出現単語として「組織」があった。これは「消費者の安全衛生の保護」という部分の「安全」と同様に、2012 分析のみ出現しているということがわかった。同様に、中核主題および課題に関連した単語の「社会」、「可能」、「推進」に関しては2010、2012 分析両方に出現し、出現率は増加であった。これらの単語に関しては、ISO26000 との関連もあるのではないかと考える。ただし、「社会」と「環境」の出現率が減少という結果になっているので、さらなる詳細な分析が必要である。

次に GRI (Global Reporting Initiative) とは、サステナビリティレポートのガイドラインを提唱する非営利団体であり、ここではサステナビリティを環境、社会、経済のトリプルボトムラインであることを提唱している。2011 年 3 月に GRI 3.1 が GRI 3 からの改編で発行された。ここでは、そのときの追加項目の単語のみ分析対象とした。それは「男女の報酬の平等」や「人権レビュー」など 18 項目で使われている単語である。その中で、

- 影響 (0.933E-04) ⇒ 影響 (1.604E-04)
- (出現なし) ⇒ 組織 (7.354E-05)

という単語のみが出現しており、両方とも増加傾向であった。しかしながら、発行されて間もない移行期間であるため、必ずしもすべての企業の報告書が GRI 3.1 を反映していないため、それが出現単語にも影響しなかったと考える。

ここでは、床効果を考慮した単語のみの考察にとどめているため、分析としては不十分である。報告書内すべての単語での検討など、今後の課題としたい。

4. おわりに

現在、企業ではさまざまな報告書が発表されているが、本研究では環境報告書に注目し、2010 年から 2012 年にかけて、どのように報告書の使用単語が変化してきたか分析してきた。具体的には、環境報告書内の出現単語から、傾向分析をしたこと、因子分析および業種別因子得点分析から 2012 年業種の方が 2010 年業種より集約 (業種間の距離が狭い) 傾向であること、業種別に意識の経年変化が見られたこと、また東日本大震災の発生や ISO26000, GRI 3.1 の発行などにより出現単語の増減が分析できたことなどがあげられる。社会や企業活動の視点から本研究の貢献を述べるならば、ステークホルダーにとっては対象としている企業が他社と比較してどのような意識や方向性にあるのかが理解でき、企業に取っては自社の位置づけおよび今後の報告書作成の一助になると考えられる。ただし、本研究は萌芽研究であり、多くの課題が存在する。たとえば、環境報告書は専門家が読む文書と位置付けられているためか専門用語が非常に多い。そこで、Dictionary Based Analysis [23] などの専門用語に特化した分析も考えられる。その他、抽出する対象を形容詞や文節にするなど、さまざまなアプローチが考えられるが、今後の研究課題としたい。

参考文献

- [1] シャープ: サステナビリティレポート 2014, <http://www.sharp.co.jp/corporate/eco/report/ssr/> (参照 2015 年 4 月 26 日) .
- [2] サントリー: CSR レポート 2014, <http://www.suntory.co.jp/company/csr/> (参照 2015 年 4 月 26 日) .
- [3] 中邨良樹: 環境製品・サービス購入時の参考情報抽出に関する調査・分析研究, 日本大学経済学部 経済集志, Vol.82, No.1, pp. 1-12, 2012 .
- [4] ドネラ H. メドウズ: 成長の限界 ローマ・クラブ人類の危機レポート, ダイヤモンド社, 1972 .
- [5] 石井邦宜: 20 世紀の日本環境史, 産業環境管理協会, 2002 .
- [6] 環境省: 環境報告ガイドライン ~ 持続可能な社会をめざして ~, 環境省, 2007 .
- [7] 江橋崇: 企業の社会的責任経営 CSR とグローバル・コンバクトの可能性, 法政大学現代法研究所, 2009 .
- [8] 國部克彦: 実践マテリアルフローコスト会計, 産業環境管理協会, 2008 .
- [9] M. Lenzena, S. A. Murrayb, B. Kortec, and C. J. Deya: “Environmental Impact Assessment including Indirect Effects – A Case Study using Input-Output Analysis,” Environmental Impact Assessment Review, Vol.23, No.3, pp. 263-282, 2003.
- [10] N. E. Costaras: “Environmental Risk Rating for the Financial Sector,” Journal of Cleaner Production, Vol.4, No.1, pp. 17-20, 1996.

- [11] B. Bahr, O. J. Hanssen, M. Vold, G. Pott, E. Stoltenberg-Hansson, and B. Steen: "Experiences of Environmental Performance Evaluation in the Cement Industry. Data Quality of Environmental Performance Indicators as a Limiting Factor for Benchmarking and Rating," *Journal of Cleaner Production*, Vol.11, No.7, pp. 713-725, 2003.
- [12] 壺井彬, 高橋正子: 環境会計情報にもとづく企業の環境保全活動の評価 貨幣尺度で測る環境保全活動と効果の関連性, *経営情報学会誌*, Vol.19, No.3, pp. 183-202, 2010.
- [13] 松村真広, 三浦麻子: 人文・社会科学のためのテキストマイニング, 誠信書房, 2009.
- [14] 那須川哲哉, 河野浩之, 有村博紀: テキストマイニング基盤技術, *人工知能学会誌*, Vol.16, No.2, pp. 201-211, 2001.
- [15] 記虎優子, 奥田真也: 企業の社会的責任 (CSR) に対する基本方針とコーポレート・ガバナンスの関係 テキストマイニングを利用して, *一橋ビジネスレビュー*, Vol.57, No.1, pp. 152-163, 2009.
- [16] 記虎優子: 企業の社会的責任 (CSR) の一環としての情報開示志向と企業ウェブサイトにおける情報開示の関係 テキストマイニングを利用して, *会計プロGRESS*, No.10, pp. 28-42, 2009.
- [17] 大場允晶, 中邨良樹, 山本久志, 高林直樹, 丸山友希夫, 林滋: 環境対策に経済概念を取り入れた新しい環境経済評価手法の構築, *産業経営プロジェクト報告書*, Vol.36, No.1, 2013.
- [18] 日経 BP 環境経営フォーラム: <http://business.nikkeibp.co.jp/emf> (参照 2015 年 4 月 26 日).
- [19] ChaSen (茶筌): <http://chasen-legacy.sourceforge.jp> (参照 2015 年 4 月 26 日).
- [20] Juman: <http://nlp.ist.i.kyoto-u.ac.jp> (参照 2015 年 4 月 26 日).
- [21] KAKASI: <http://kakasi.namazu.org> (参照 2015 年 4 月 26 日).
- [22] MeCab: <http://mecab.googlecode.com/svn/trunk/mecab/doc/index.html> (参照 2015 年 4 月 26 日).
- [23] 樋口耕一: テキスト型データの計量的分析:2つのアプローチの峻別と統合, *理論と方法*, Vol.19, No.1, pp. 101-115, 2004.

中邨 良樹



2005 年青山学院大学理工学研究科博士後期課程修了。博士 (工学)。青山学院大学理工学部, 日本大学経済学部を経て, 青山学院大学経営学部准教授, 現在に至る。マネジメント研究, 教育システム研究に従事。

高林 直樹



1989 年東京工業大学電子科学専攻 (修士) 卒業後, 小西六写真工業株式会社 (現コニカミノルタ株式会社) 入社, カラー写真事業に従事。2013 年退職し 2014 年より庄原市役所自治定住課, 現在に至る。定住促進策に従事。

大場 允晶



日本大学経済学部教授。横浜国立大学大学院工学研究科電気化学専攻修了。博士 (工学) (東京都立科学技術大学)。生産管理・生産計画システムの研究に従事。横断型基幹科学技術研究団体連合理事, 日本経営工学会, 日本設備管理学会などの会員。

山本 久志



1983 年東京工業大学 理工学研究科 経営工学専攻 (修士課程) 修了。博士 (工学) (株) 東芝, 西東京科学大学を経て, 首都大学東京 システムデザイン研究科教授, 現在に至る。信頼性工学などの研究に従事。日本経営工学会 学会賞 (学術) 等を受賞。

丸山 友希夫



2000 年帝京科学大学大学院理工学研究科博士後期課程先端科学技術専攻修了。博士 (先端科学技術), 群馬大学 (独) 産業技術総合研究所, 沖縄国際大学を経て日本工業大学 工学部 共通教育系 准教授, 現在に至る。経営工学 (統計的品質管理, 経営情報システム) などの研究に従事。