

テキスト分析による大学の環境報告書の特徴解析の試み

今村 主税

山口県立大学共通教育機構

Characterization by Text Analysis on the Environmental Reports of the University

Chikara IMAMURA

The General Education Division of Yamaguchi Prefectural University

Key words: Environmental Reports, Text Analysis, Correspondence Analysis, Co-occurrence Network Analysis, Self-Organizing Map

キーワード：環境報告書，テキスト分析，コレスポネンズ分析，共起ネットワーク分析，自己組織化マップ

Abstract

Using text analysis, we approached to characterize the contents of environmental reports published by Universities. As a result, it was suggested that we are able to characterize environment-conscious action in the university by text analysis using co-occurrence network analysis or self-organizing map.

1. はじめに

近年、社会における企業の社会的責任（CSR）が、消費者や様々なステークホルダーの環境意識の向上に伴って注目されるようになり、事業者は社会における存在意義とその責任を問われるようになってきた。大学等の高等教育機関においても社会的責任についての情報公開が求められるようになり、環境報告書やCSR報告書などの形で作成、公表する大学が増加している。

高等教育機関である大学においては、国立大学法人は環境配慮促進法に基づき環境報告書の作成が義務づけられている。また、公立大学や私立大学においては、環境への取組や大学の社会的責任を積極的に果たしていこうとする一部の大学において、作成、公表されているが、まだ少数である。

環境報告書に記載する事項については、環境省が定める「環境報告ガイドライン」¹⁾や「環境報告書の記載事項等の手引き」²⁾、一部の環境マネジメントシステムガイドラインに定められており、必要とされる記載内容がまとめられている。また、これらのガイドラインは、より事業活動に見合った記載内容にすることを求めており、事業者の裁量で特色

を持たせることを推奨している。このようなことから多くの大学において、さまざまな形で特色をアピールするような環境報告書を公表している³⁾。そして、その記載事項については第三者評価などの方法により信頼性を高める工夫がされているが、一方で多くの大学の環境報告書は数十ページにわたり、一見しただけではその特徴がわかりにくいものもある。

計量テキスト分析の活用は社会調査アンケートの自由記述の分析やマーケティング、ゲノム解析など多岐にわたり、テキスト情報を言語解析することにより、何らかの法則性や統計的な特徴を見つけ、分類をするなど、一見して見出せない情報から何らかの意味づけのできる情報を見出すために用いられている。

本報告では、大学の環境報告書を計量テキスト分析の手法により、その大学の環境配慮活動にどのような特徴があるのかを見出し、その大学の背景等と照らし合わせることにより、その特徴を解析することを試みた。また、広く多くの情報が詰まった環境報告書は一見しただけではわかりにくく、これらの情報をどのようにわかりやすくステークホルダーに

表1 環境活動のカテゴリーとキーワードの対応表

カテゴリー	キーワード
再生可能エネルギー	太陽光発電, 太陽光パネル, 太陽熱, 水力, 地中熱, 風力発電, バイオマス発電, コジェネレーション, 燃料電池, 波力発電, ペレットストーブ, ペレットボイラー, 薪ストーブ, 温度差発電, クリーンエネルギー, BDF
温暖化	地球温暖化, 温暖化, 気候変動, CO2, 二酸化炭素, エコドライブ, アイドリングストップ, 屋上緑化, 緑のカーテン, 壁面緑化, ウォームビス, クールビズ, クールシェア, ウォームシェア, 温室効果ガス, 海面上昇, 異常気象
省エネ	省エネルギー, 省エネ, 節電, 人感センサー, 待機電力, デマンドコントロール, LED, サーキュレータ, ピークシフト, 断熱, 緑のカーテン, グリーンカーテン, すだれ, よしず, 遮熱, エネルギー使用量, 電力使用量, 電気使用量, デマンド, ピークカット
省資源	節水, 水使用量, ガス, ガソリン, 重油, 灯油, エコドライブ, アイドリングストップ, 化石燃料, 両面印刷, 両面コピー, 裏紙, 用紙, 中水, 井戸水, 地下水, 擬音装置, 節水コマ, 節水ゴマ, 自動水栓
廃棄物削減	分別, コピー紙, 清掃, 古紙, COD, BOD, 廃棄物減量, 3R, 廃棄物削減, 再資源化, リサイクル, 堆肥化, リユース, 再利用, 再使用, マニフェスト, 産業廃棄物, 一般廃棄物, 廃棄物排出量, マイバッグ, 特別管理産業廃棄物
化学物質	化学物質使用量, 廃液, 廃薬品, PRTR, 毒物, 劇物, 毒劇物, PCB, 化学物質, 安全管理
環境マネジメント	PDCA, ISO14001, EMS, CSR, USR, エコアクション 21, EA21, 環境方針, 環境目標, 環境ポリシー, 環境マネジメント, 環境経営, 環境施策, 基本目標, 基本計画, マテリアルバランス, マテリアルフロー, 社会貢献, 環境マネジメントシステム
環境教育・研究	環境教育, ESD, 持続発展教育, 持続可能な発展のための教育, 環境人材, 環境学習, 食育, エコクッキング, 自給率, 地産地消, フードマイル, 環境研究, グリーンケミストリー, 環境技術
生物多様性	生態系, ビオトープ, 森林保全, 絶滅危惧, 外来種, 生物多様性保全
グリーン購入	環境配慮製品, グリーン購入, グリーン調達, グリーンコンシューマ, 環境ラベル, グリーン商品, グリーン, エコマーク, 持続可能な消費
法令遵守	環境関連法令, 環境関連法, 法令遵守, 法令順守, 環境関連法規, 環境基本法, 大気汚染防止法, 水質汚濁防止法, 省エネ法, 地球温暖化対策推進法, コンプライアンス, 遵守状況, 法令等遵守状況, 法規, 遵守
環境コミュニケーション	環境コミュニケーション, 苦情, 内部監査, 環境報告書, 環境活動レポート, 環境レポート, サステナビリティレポート, サステナビリティ報告書
環境保全	環境保全, 清掃, ゴミ拾い, 草刈り, 植林, 植樹

提示するかが課題となっており、テキスト分析による情報の可視化により、環境報告書の内容を視覚的に提示することが可能であるか否かについて検討した。

2. データと方法

2-1. 解析用ソフトウェア

環境報告書のテキスト解析にはテキスト型データを計量的に分析するためのフリーソフトウェア「KH Coder」⁴⁾を用いた。このソフトウェアは、テキストデータから自動的に言葉が切り出され、その結果を用いて因子分析やクラスター分析などの多変量解析が行われる Correlational アプローチと、分析者の作成した基準にそって言葉や文書を分類する Dictionary-based アプローチを統合的に解析することができるという特徴を持つ⁵⁾。また、テキストを品詞毎に分割する形態素解析の機能を持ち、特徴語に注目して解析を行うことができるコーディングの機能や統計解析ソフト R 等との連携により、様々な多変量解析が実施できる仕様となっている。

2-2. 環境報告書の解析用データの作成

大学が発行している環境報告書は各大学のウェブサイトを確認をした。この作業により確認できただけで、97大学が環境報告書を公表していた。本報告では、これらのうち国立大学で国際標準化機構の環境マネジメントシステム規格である ISO14001 の認証を取得している総合大学、岩手大学⁶⁾と環境マネジメントシステムの認証を持たない国立の九州工業大学⁷⁾および著者の所属するエコアクション 21 をベースとした環境マネジメントシステムを構築している山口県立大学⁸⁾の計3大学の2011年度の環境報告書について分析の対象にした。これらの3大学は規模や学部構成が大きく異なり、環境活動の方策や考え方が違うと推測され、特徴がつかみやすいのではないかと考えた。分析の対象は環境報告書の本文のみを対象とし、目次や図表、付表などは対象から外した。各大学の環境報告書の電子データから、解析対象となる部分のテキストを取り出し、テキストエディタ上でデータを確認し、解析用のテキストデータを作成した。

各大学の環境報告書について、KH Coder を用いて準備した解析用のテキストデータの形態素解析を行った。形態素解析を実施するにあたり、環境報告書に頻出すると考えられる専門用語については、環境省が策定した「環境報告ガイドライン 2007年版」⁹⁾の目次およびチェックリストより、専門用語のリストを作成し、これらのリストに出てくる用語については必ずカウントされるようにした。

2-3. コレスポネンス分析

形態素解析から抽出された名詞およびサ変名詞、あらかじめ設定した専門用語について、段落での出現回数のコレスポネンス分析を行った。分析の対象となる単語は結果の見やすさのため50単語前後となるよう最小出現数および最大出現数を調節した。

2-4. 共起ネットワーク分析

形態素解析から抽出された名詞、サ変名詞およびあらかじめ設定した専門用語、約50語について、段落内で関連語がどのように使われているのかを調べるため、共起ネットワーク分析を行った。共起ネットワーク図は、ここでは各単語の関連を見るために KH Coder の出力の「サブグラフ検出・媒介」を選択した。なお、共起ネットワーク図においては、「単に語がお互いに近くに布置されているというだけでは、それらの語の間に強い共起関係があることを意味しない。近くに布置されていても線で結ばれていなければ、特に共起関係が強いわけではない」¹⁰⁾とされている。

2-5. 自己組織化マップ

形態素解析によって抽出された名詞、サ変名詞および専門用語について、さらに表1のようなコーディング規則を作成し、「再生可能エネルギー」「温暖化」「省エネ」「省資源」「廃棄物削減」「化学物質」「環境マネジメント」「環境教育・研究」「生物多様性」「グリーン購入」「法令遵守」「環境コミュニケーション」「環境保全」の13領域に分類し、これらの語の自己組織化マップを作成した。

3. 結果と考察

3-1. 頻出語についてのコレスポネンス分析

各大学の環境報告書について形態素解析を行った後、名詞、サ変名詞および専門用語における頻出単語のコレスポネンス分析を行った(図1)。解析を行った3大学とも、ほとんどの単語が原点に近いところに分布している。抽出された単語に注目すると環境マネジメントシステムの認証を持つ岩手大学(A)と山口県立大学(C)では、環境マネジメントシステムと関連の深い単語(例えば「環境方針」や「内部監査」など)が抽出されているのに対し、環境マネジメントシステムの認証を持たない九州工業大学(B)では環境マネジメントシステムの関連語はほとんど抽出されていないことがわかる。

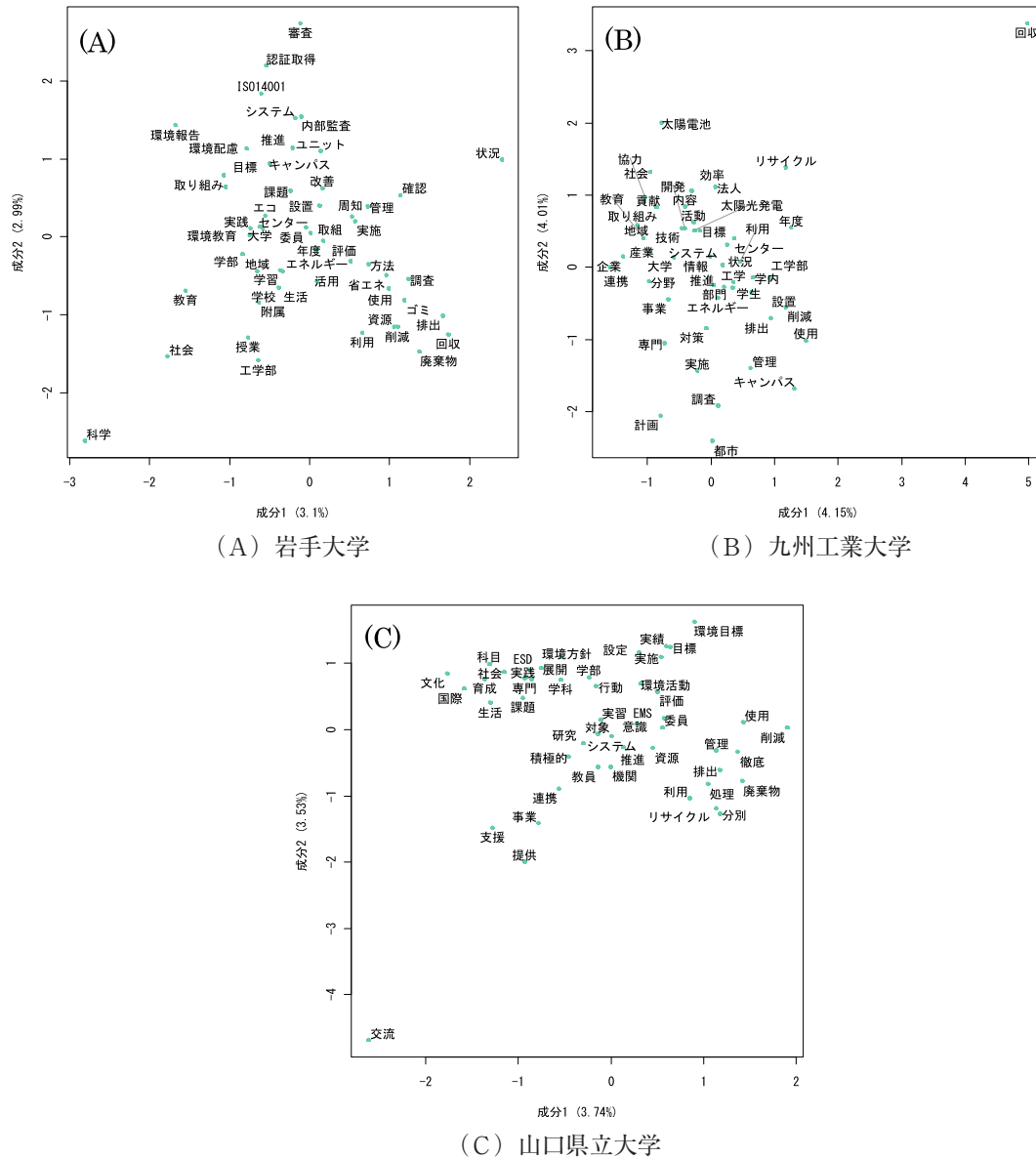


図1 環境報告書のコレスポンデンス分析

3-2 関連語の特徴

形態素解析から抽出された名詞およびサ変名詞、あらかじめ設定した専門用語の頻出語、約50語について、段落内の関連語の共起ネットワーク分析を行った結果を図2に示す。

岩手大学においては、ISO14001による「環境マネジメント」の関連から、「エコキャンパス」、「環境教育」、「エネルギー」関連語へとネットワークが伸びており、ISO14001を中心とした環境マネジメントシステムの中で環境配慮の取組が展開されていることがわかる。

九州工業大学は環境管理推進体制のクラスターが形成されているものの「地域貢献」の活動や「技術開発」分野からネットワークが広がっており、環境

マネジメント活動としての環境配慮活動の要素よりも工学部が得意とする技術開発分野を活かした環境活動を展開していることが推察される。

山口県立大学においては、「環境目標」や「実績」といった環境マネジメントの活動の「意識」から各専門分野における「実践」活動や生活の中での「行動」、あるいは「リサイクル」といった環境配慮活動へとネットワークが広がっており、環境マネジメントシステムが意識啓発活動から実践活動として展開されていることがうかがわれる。

以上のことから、各大学の環境報告書が各大学の特色を活かした記述になっていることが推察でき、環境報告書を直感的に表現するものとして共起ネットワーク分析は有効に機能しうると考えられる。

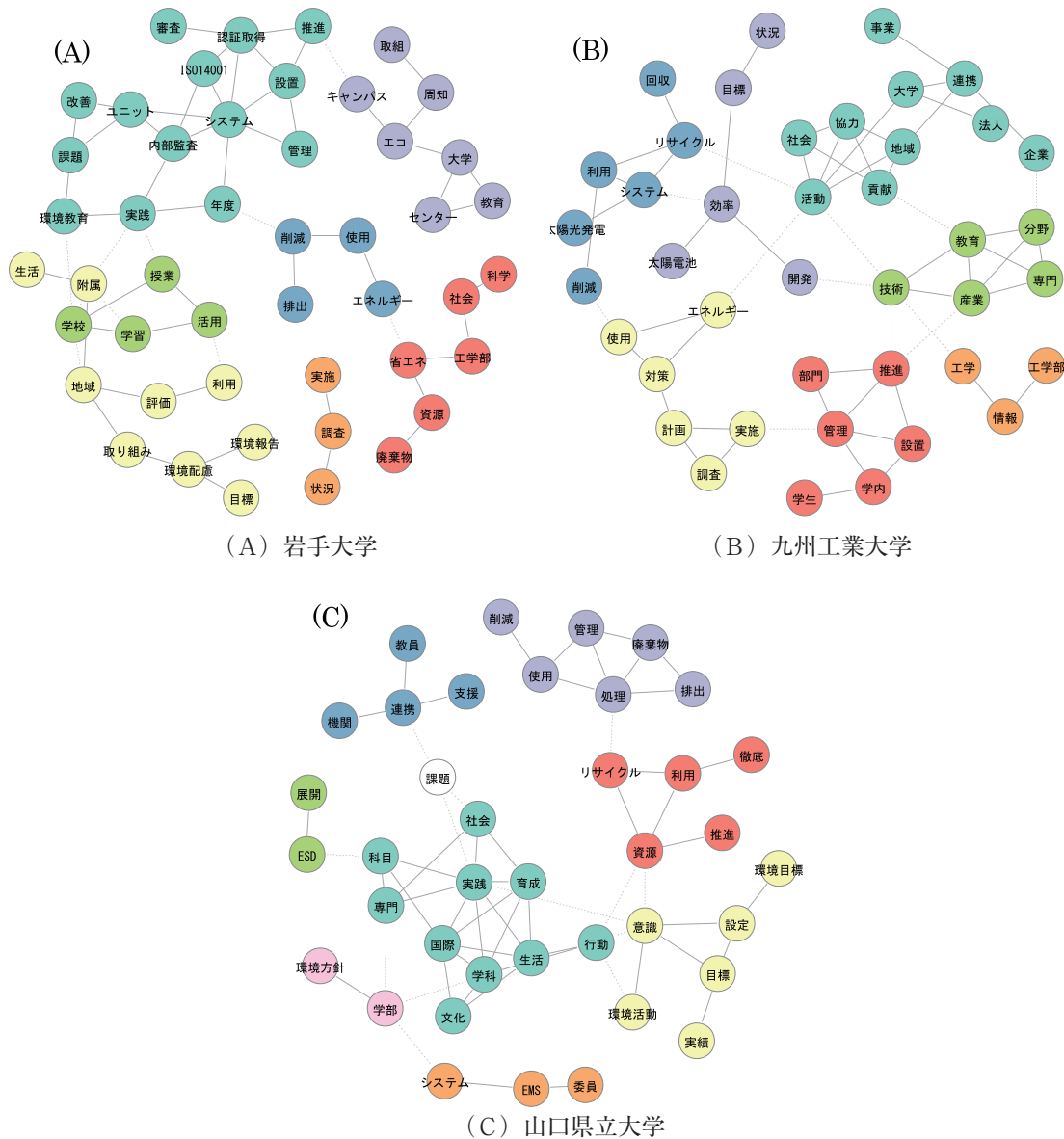


図2 環境報告書の共起ネットワーク分析

3-3 環境活動の取組分野についての概観

各大学の環境配慮活動がどのような分野に展開されているのかを概観するために、環境配慮活動を表1に示した13分野のキーワードにより分類し、自己組織化マップを作成した(図3)。

岩手大学の自己組織化マップは「グリーン購入」「化学物質」、九州工業大学は「環境教育・研究」「生物多様性」、山口県立大学は「温暖化」「化学物質」を中心に環境報告書の記述が展開されている傾向がうかがわれる。

広く多くの情報が詰まった環境報告書は一見しただけではわかりにくく、これらの情報をどのようにわかりやすくステークホルダーに提示するかが課題

となっている。これらの結果から、各大学の環境報告書の記述内容をテキスト分析により可視化することで、当該大学がどのようなカテゴリーを中心に環境活動を展開しているかを直感的にわかりやすく提示できる可能性が示唆された。

4. 総括

本研究では3大学の環境報告書について、その記述をコレスポネンス分析や共起ネットワーク分析により解析し、さらに自己組織化マップを作成した。これによりあまり大差がないように見える大学の環境報告書を解析し、その環境配慮活動の主軸となっている活動パターンや環境配慮活動のカテゴリーを

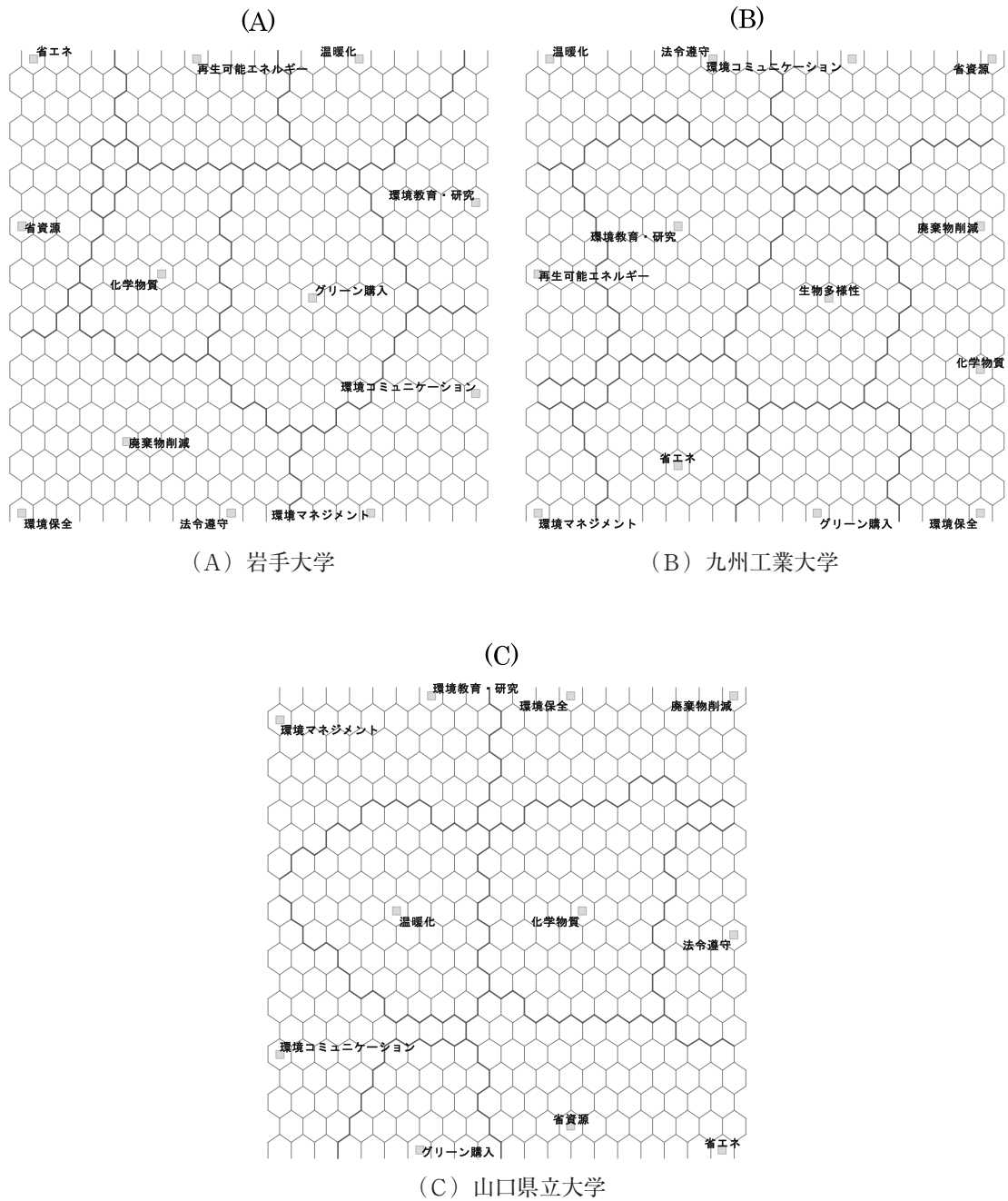


図3 環境活動の 카테고리による自己組織化マップ

特徴付けることができた。このことから今後さらに求められる環境報告書やCSR報告書などのわかりやすさを追求するにあたり、テキスト分析が一つのツールとして機能できる可能性が明らかとなった。しかし、本報告では限られた3大学の環境報告書を機械的にテキスト分析した結果であり、それが各大学の環境活動の実態を表しているか否かは判断できない。そのため、今回の結果が実態を反映しているかどうか、さらに多くの大学の環境報告書を分析することで環境活動の類型化が可能であるかどうか

について、検証をする必要がある。また、より多くの大学の環境報告書を詳細に分析することにより、大学の環境活動を類型化することが可能になると考えられる。

5. 謝辞

本研究の一部は平成24年度山口県立大学研究創作活動助成の支援を受けて実施致しました。ここに感謝の意を表します。

6. 引用文献

- 1) 環境報告ガイドライン, 環境省, <http://www.env.go.jp/policy/report/h24-01/index.html>, 2013.12.15 ダウンロード.
- 2) 環境報告書記載事項等の手引き 第2版, 環境省, http://www.env.go.jp/policy/hairyoy_law/tebiki_2nd-ed.pdf, 2013.12.15 ダウンロード.
- 3) 阪 智香,「大学における環境活動と環境報告書」, 研究双書「企業情報と社会の制度転換 II」, 関西大学経済・政治研究所, 2007.3.31
- 4) 樋口耕一,「計量テキスト分析の方法と実践」, 大阪大学大学院人間科学研究科 平成16年度博士論文(2005)
- 5) 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, 19(1), 101-115 (2004).
- 6) 岩手大学環境報告書 2011, 岩手大学, <http://www.iwate-u.ac.jp/unei/kankyo.shtml>, 2012.6.1 ダウンロード.
- 7) 九州工業大学環境報告書 2011, 九州工業大学, <https://horyu.jimut.kyutech.ac.jp/kit/EmcHp.nsf>, 2013.3.22 ダウンロード.
- 8) 山口県立大学環境報告書 2011, 山口県立大学, <http://www.ypu.jp/annai/ems.html>, 2013.11.27 ダウンロード.
- 9) 環境報告ガイドライン 2007年版, 環境省, <http://www.env.go.jp/policy/report/h19-02/>, 2013.12.15 ダウンロード.
- 10) 樋口耕一, KH Coder2.x リファレンス・マニュアル (2013年10月5日)

