

テキストマイニングによる 大学生のエコ活動に対する意識の現状

千田 眞喜子¹・葛葉 泰久²

¹正会員 花園大学教授 社会福祉学部児童福祉学科
(〒604-8456 京都府京都市中京区西ノ京壺ノ内町8-1)
E-mail:m-senda@hanazono.ac.jp

²フェロー会員 三重大学教授 生物資源学研究科共生環境学専攻
(〒514-8507 三重県津市栗真町屋町1577)
E-mail:kuzuha@bio.mie-u.ac.jp

エコ活動を実践できる大学生を育成するため、大学生のエコ活動に対する意識の現状を調べた。学生の居住地のごみ分別方法の調査や、テキストマイニングによるアンケート分析の結果、以下の知見が得られた。学生の居住地のごみ分別方法が大学内のごみ分別方法と異なるため、分別の意識はあっても分別する際に混乱が生じるのではないかと推測された。共起ネットワーク分析及び、多次元尺度構成法、クラスター分析により、アンケートの自由記述の語を10のグループに分類し、キーワードを抽出した。収集活動、土づくり、ごみ分別、他への再利用、エコ活動で作品作り、地球温暖化防止、緑のカーテン、エアコンの温度設定、地球環境を大切に、等のキーワードから大学生のエコ意識が高いことがわかった。

Key Words : *co-occurrence net-work, ecological activity, free description, multidimensional scaling, text mining*

1. はじめに

環境教育が昨今重要視されている。文部科学省の小学校・中学校・高等学校の新学習指導要領¹⁾に「総則」があり、その「総則」の中で「環境教育」については、「環境の保全に貢献し未来を拓く主体性のある日本人を育成するため、その基盤としての道徳性を養う」と謳われている。

大学生は、在学中も卒業後も、エコ活動を現世代や次世代に伝えていく必要があり、エコ活動の重要性を理解し実践できる人材に成長することが望まれているが、ごみの分別などをはじめエコ活動ができない大学生がいる。

児島ら²⁾の住民のごみ問題に関する意識の研究では、ごみへの関心は年齢が高いほど高く、一人暮らし、結婚、出産、子育て、退職などのライフステージに特徴的なライフイベントの影響を受けて、高まっていくとしている。また、松井ら³⁾の研究では、住民のごみ分別行動と意識構造モデルを調べ、環境行動の参加率向上に向けた情報提供、意識啓発の方向性を提案している。さらに、内田・井上の研究⁴⁾では、分別には10代後半から20代にか

けての若い世代の市民にまだ多くの無関心層が見受けられるとしている。

また、大学生のエコ活動に対する意識の現状の報告に関して、例えば、麓・榊原⁵⁾の研究のようにごみ分別に関する“質問の選択肢を選ぶ手法”や“自由記述を人間がまとめる手法”で「環境に対する知識が直接行動とは結びついていないこと」を明らかにする報告はある。しかしながら、自然言語処理分野で研究が進められている“テキストマイニング手法”による報告はあまりない。

そこで、エコ活動を実践できる大学生を育成するため、本研究では“大学生のエコ活動に対する意識の現状”を調べることにした。まず、大学入学までの教育的背景や、大学生の周辺（居住地や大学内）におけるごみ分別方法を調べた。次に、テキストマイニング手法により、自由記述のアンケートからエコ活動に対する意識の現状を明らかにした。これらを基にして、大学生のエコ活動への意識を実践につなげることを目指す。

2. 研究手法

(1) 被験者・地域・ゴミの分別方法

被験者は京都市にあるA大学の学生と津市にあるB大学の学生である。

「廃棄物の処理及び清掃に関する法律（廃棄物処理法）」⁹⁾では、廃棄物は、大きく“一般廃棄物”と“産業廃棄物”の2つに区分されている。“産業廃棄物”とは、事業活動に伴って生じた廃棄物のうち、“法律で定められた20種類のもの”と“輸入された廃棄物”である。“一般廃棄物”は“産業廃棄物以外の廃棄物”を指し、し尿のほか主に家庭から発生する“家庭系ごみ”であり、大学やオフィス・飲食店から発生する“事業系ごみ”も含む。一般廃棄物の家庭系ごみの分別方法について、大学の所在地の京都市と津市について表-1^{7),8)}に示す。また、大学内におけるごみは“事業系ごみ”に分類されるので、

A大学とB大学の学内のごみの分別方法について表-2^{9),10)}に示す。

(2) アンケート調査概要

a) 調査方法・回収方法

2017年7月に留め置き法で行った。「過去から現時点のエコ活動体験」や「エコ活動についての意識・知識」をテーマに自由記述形式のアンケートを実施した。学生が主体的に個人記述かグループ記述かを選択した。アンケート総数は60であった。

b) 解析手順

統計処理に KH coder^{11),12)}を用いた。自由記述の文章を形態素分析により一語一語に分け、語の出現回数を調べた。形態素解析器（文を単語単位に分割し品詞を付与するツール）は茶筌¹³⁾を用いた。複合語を茶筌で探し、出現数2以上及び「リ・リパック」、「リングプル」、

表-1 京都市と津市の一般廃棄物（家庭系ごみ）の分別方法^{7),8)}

京都市のごみの分別方法		津市のごみの分別方法	
ごみの種類	ごみ	ごみの種類	ごみ
燃やすごみ	生ゴミ類、「容器」と「包装」以外のプラスチック類、リサイクルできない紙類、ガラス類など	燃やせるごみ	生ごみ、貝殻、汚れが取れない容器包装プラスチック、紙おむつ（在宅医療廃棄物以外のもの）、木製家具類、枝・木、使い捨てカイロ、保冷剤・乾燥剤、ゴム製品・革製品、リサイクルできない布類・紙類・内側がアルミ加工のバック、布団など
プラスチック製容器包装	「プラスチック製容器包装マークがついたもの」、トレイ類、ボトル類、袋類、カップ類、キャップ類、緩衝材など	容器包装プラスチック	「プラスチック製容器包装マークがついたもの」、ボトル類、カップ・バック類、トレイ類、ふた・キャップ類、チューブ類、ネット類、ポリ袋・ラップ類、緩衝材類など
小型金属類・スプレー缶	なべ、やかん、フライパン、おたま、スプレー缶、カセットボンベなど	金属	缶類、家電製品、オーディオ、ストーブ・ファンヒーター、自転車、刃物類、ゲーム機・ゲームソフト、スプーン・フォーク（金属類）、ゴルフクラブ、フライパン・鍋、ベビーカー・チャイルドシート、鍋焼きうどんの容器、スプリング入りソファ・マットレス、中身を使い切ったスプレー缶・卓上カセットボンベなど
資源化可能な紙類	新聞、ダンボール、紙バック、雑がみ	その他プラスチック	ポリバケツ・洗面器（プラ製）、食品保存容器（プラ製）、灯油ポリタンク、DVD・DVDケース・CD・CDケース、カセットテープ・ビデオテープ、クーラーボックス、ビニールホース、ビニールシート、歯ブラシ、ヘルメット、プリンター（プラ製）、衣装ケース（プラ製）など
大型ごみ	タンス、ベッド、自転車、布団、衣装ケースなど	燃やせないごみ	陶磁器類、ガラス類・鏡類、電球、電気毛布・電気カーペット、ゴルフボール、化粧品・消毒用のびん、ビニール波板、ゴルフバック、キャリーケース、マジックペン、延長コード、磁石類、土砂、太い木・切株、スキー板・スキー靴など
缶・びん・ペットボトル	飲料・食品用の缶やびん、飲料・酒類、しょうゆ用のペットボトルなど	危険ごみ	スプレー缶・卓上カセットボンベ、使い捨てライター、蛍光灯、乾電池、水銀式体温計など
資源物（てんぷら油など）	使用済てんぷら油（植物性のみ）、古着類、乾電池、ボタン電池、充電式電池、蛍光灯、水銀体温計・水銀血圧計、小型家電、記憶媒体類（CD・ビデオテープなど）、インクカートリッジ、リユースびん（一升びん・ビールびんのみ）、刃物類、使い捨てライター、陶磁器製の食器、剪定枝	新聞	—
		雑誌・雑紙	—
		ダンボール	—
		飲料用紙バック	—
		衣類・布類	—
		びん	—
		ペットボトル	—

注) 京都市・津市のHPを参考に千田が作成。

表-2 A大学とB大学の大学内におけるごみ（一般廃棄物（事業系ごみ））の分別方法^{9,10)}

A大学内におけるごみの分別方法（4分別と古紙）		B大学内におけるごみの分別方法（5分別と古紙）	
ごみの種類	ごみ	ごみの種類	ごみ
燃えるごみ	においや汚れのついた紙、感熱紙（レシート、FAX）、カーボン紙・感圧複写紙など、生ごみ、ビニールやアルミでコーティングされた紙、防水加工された紙、写真・写真プリント用紙、紙以外のものを貼り合わせてあるものなど	可燃	紙製の容器、アルミホイルのくず、生ゴミ、割り箸、輪ゴム、お菓子の空き箱など お菓子の空き箱は1辺20cm以上のものは古紙回収ボックスへ
プラスチック	ラーメン・ゼリー・プリン・フレッシュミルクなどのプラスチック容器、お弁当の容器、ビニール袋など	缶	アルミ製・スチール製の飲料用缶
雑紙	講義資料・書類、封筒・はがき、OA用紙、チラシ・カタログ、シュレッター紙、紙袋、紙製包装紙、紙箱、紙パックなど	びん	飲料びん、食料びん。 化粧品・薬品びんなどは各部署のゴミ集積所へ
カン、ビン、ペットボトル	飲み終わった缶など	ペットボトル	ラベルとキャップはプラスチックごみへ
古紙	新聞、雑誌、ダンボール ひもで縛りゴミ箱の横に置く	プラスチック	弁当などのフタ・容器、お菓子の容器、ペットボトルのラベル・フタ、ラップ・容器包装フィルム、ゴム手袋 生分解性プラスチックは可燃へ
		古紙	—

注) A大学・B大学の資料をもとに千田が作成。

「CO₂」を強制抽出した後、再度前処理を行いデータベースの統計結果（総抽出語数、異なり語数）を確認した。次に抽出語リスト「頻出150語」を出力した。その後、共起ネットワーク、多次元尺度構成法、クラスター分析により解析した。

(3) テキストマイニング

テキストマイニングとは、“定性的な情報のテキストデータ”を計算機で“定量的に解析”して有用な情報を抽出するための様々な方法の総称である¹⁴⁾。本研究では自由記述式の回答にテキストマイニングを使用した。テキストマイニングでは、一般的に文章を単語に分割し、各単語の品詞を求める形態素解析を行い、頻出語を類義語や同一の概念でまとめるコーディングと呼ばれる作業を行う。動詞や形容詞など活用のある語を抽出する際、それらの語は基本形に直して抽出する¹²⁾。ただし、助詞・助動詞をはじめ、どのような文の中でも出現するであろう品詞は分析から外した。また、平仮名のみからなる語についても分析時に利用しにくい一般的な語なので分析時に除外した¹²⁾。

(4) 共起ネットワークと最小スパニングツリー

一緒に頻繁に使用される語を線で結んでネットワークを描く手法^{15), 16), 17), 18)}である。語と語の関連を探索するために、関連性の可視化により判断する分析手法の1つである。

語と語をつなぐ線が多くなった場合には、どの線が重要なのかの手がかりがあったほうが図を解釈しやすい場

合がある。重要なものを抽出、明確化するために、本研究では“一番重要な線だけで表現する最小スパニングツリー”を作成した。

(5) 多次元尺度構成法とクラスター分析

本研究では、Kruskal法（非計量多次元尺度構成法）を用いて2次元に作図した。語と語の関連を見るために、距離はJaccard係数（語が共起しているかどうかを重視する係数）を用いた。

プロットの解釈を助けるために、クラスター分析を用いて10のクラスターに色分けした。多次元尺度構成法で得られたスコア（プロットされた座標）に基づいてクラスター分析を行った。手法はユークリッド距離によるWard法である。多次元尺度構成法にクラスター分析を利用する手法はConcept Mapping^{19), 20)}と共通する手法で、データ中のグループ構造やカテゴリー構造がわからない場合に役立つ。

3. 結果・考察

まず、大学生の意識の背景について、(1)節で「大学入学までの小・中・高における環境教育」、(2)節で「大学生の廃棄物処理の二重環境」に分けて検討する。次に、自由記述のアンケートに関し、(3)節で「データベースの統計結果概要」、(4)節で「言葉の出現頻度」、(5)節で「ベルマーク運動とエコ活動」、(6)節で「共起ネットワーク分析（最小スパニングツリー）による分

析」，(7)節で「多次元尺度構成法とクラスター分析」について説明する。

に関わる主な内容を表-3、表-4に示す。エコ活動に関すると思われる記述部分を斜体と下線で示す。社会情勢により何年かごとに内容が改訂されているが、小学校では「社会科」・「理科」・「生活科」・「家庭科」・「体育科」・「道徳」の各教科、「総合的な学習の時間」、

(1) 大学入学までの小・中・高における環境教育
文部科学省の新学習指導要領¹⁾における「環境教育」

表-3 新学習指導要領における義務教育の「環境教育」に関わる主な内容¹⁾

小学校	総則		・ <u>環境の保全に貢献し未来を拓く主体性のある日本人を育成するため、その基盤としての道徳性を養う</u>
	社会科	3・4学年	・飲料水、電気、ガスの確保や <u>廃棄物の処理</u> と自分たちの生活や産業とのかかわり ・節水や節電などの資源の有効な利用 ・自然環境、伝統や文化などの地域の資源を保護・活用している地域
		5学年	・公害から国民の健康や生活環境を守ることの大切さ ・国土の保全などのための森林資源の働き及び自然災害の防止
	理科	・ <u>自然環境を大切にし、その保全に寄与しようとする態度</u>	
		3学年	・身近な自然の観察
	6学年	・生物間の食う食われるという関係などの生物と環境とのかかわり	
	生活科	1・2学年	・自分と身近な動物や植物などの自然とのかかわりに関心を持ち、自然のすばらしさに気付き、自然を大切にすること
	家庭科	5・6学年	・自分の生活と身近な環境とのかかわりに気付き、 <u>物の使い方などを工夫</u>
	体育科	3・4学年	・健康の状態は主体の要因や周囲の <u>環境</u> の要因がかかわっていること ・健康に過ごすには、生活環境を整えることが必要であること
	道徳	5・6年	・自然の偉大さを知り、 <u>自然環境を大切に</u> する
総合的な学習の時間	—	・学校の実態に応じて、例えば国際理解、情報、 <u>環境</u> 、福祉・健康などの横断的・総合的な課題についての学習活動	
特別活動	—	・学級活動、児童会活動、学校行事	
中学校	総則		・ <u>環境の保全に貢献し未来を拓く主体性のある日本人を育成するため、その基盤としての道徳性を養う</u>
	社会科	地理的分野	・世界の人々の生活や環境の多様性 ・環境やエネルギーに関する課題 ・自然環境が地域の人々の生活や産業と関係をもっていること ・ <u>持続可能な社会の構築のため、地域における環境保全の取組の大切さ</u>
		公民的分野	・公害の防止など環境の保全 ・ <u>地球環境、資源・エネルギーなどの課題解決のための経済的、技術的な協力の大切さ</u> ・ <u>持続可能な社会の形成の観点から解決すべき課題の探究</u>
	理科	第1分野	・日常生活や社会における様々なエネルギー変換の利用 ・人間は、水力、火力、原子力などからエネルギーを得ていること、エネルギーの有効利用の大切さ ・放射線の性質と利用
		第1・2分野	・自然環境の保全と科学技術の利用の在り方について科学的に考察 ・ <u>持続可能な社会をつくることの重要性の認識</u>
		第2分野	・自然環境を調べ、様々な要因が自然界のつり合いに影響していることの理解 ・ <u>自然環境保全の重要性の認識</u> ・地球温暖化、外来種
	保健体育科	保健分野	・ <u>環境の保全に十分配慮した廃棄物の処理の必要性</u> ・地域の実態に即して公害と健康の関係を取り扱う
	技術・家庭科	技術分野	・ <u>技術の進展が資源やエネルギーの有効利用、自然環境の保全に貢献</u> ・生物の育成環境と育成技術、生物育成に関する技術を利用した栽培又は飼育
		家庭分野	・ <u>自分や家族の消費生活が環境に与える影響について考え、環境に配慮した消費生活について工夫し、実践できること</u>
	道徳	—	・自然の愛護
総合的な学習の時間	—	・学校の実態に応じて、例えば国際理解、情報、 <u>環境</u> 、福祉・健康などの横断的・総合的な課題についての学習活動	
特別活動	—	・学級活動、児童会活動、学校行事	

備考：小学校は平成23年度から全面実施、中学校は平成24年度から全面実施。文部科学省¹⁾を基に千田が作成。エコ活動に関すると思われる記述部分を斜体で下線部で示す。

表-4 新学習指導要領における高等学校の「環境教育」に関わる主な内容¹⁾

総則		・環境の保全に貢献し未来を拓く主体性のある日本人を育成するため、その基盤としての道徳性を養う
地理歴史科	世界史A	・持続可能な社会への展望について歴史的観点からの探究
	世界史B	・環境や資源・エネルギーをめぐる問題などの考察 ・持続可能な社会への展望について歴史的観点からの探究
	地理A	・環境、資源・エネルギーなどの問題から、持続可能な社会の実現を目指した各国の取組、国際協力の必要性の考察
	地理B	・世界の資源・エネルギーなどの問題を大観
公民科	現代社会	・公害の防止と環境保全 ・持続可能な社会の形成に参画するという観点から課題を探究する活動
	倫理	・環境などにおける倫理的課題の探究
	政治・経済	・持続可能な社会の形成が求められる現代社会の諸課題を探究する活動 ・国際社会の政治・経済における地球環境と資源・エネルギー問題などの探究
理科		・持続可能な社会をつくることの重要性も踏まえながら環境問題等の内容を取り扱う
	科学と人間生活	・エネルギーの変換と保存、有効利用 ・プラスチックや金属の種類、性質、用途と資源の再利用 ・身近な自然景観と自然災害
	物理基礎	・水力、化石燃料、原子力、太陽光などを源とするエネルギーの特性、利用 ・放射線及び原子力の利用とその安全性の問題
	化学基礎	・金属やプラスチックの再利用
	生物基礎	・生物の多様性と生態系
	生物	・生態系のバランスや生物多様性の重要性
	地学基礎	・大気の大気熱収支、大気、海水の運動 ・地球温暖化、オゾン層破壊 ・日本の自然環境の恵みや災害など自然環境と人間生活とのかかわりについて考察
	地学	大気の大気構造と運動、海洋の構造と海水の運動
保健体育科	保健体育科	・人間の生活や産業活動は、自然環境を汚染し健康に影響を及ぼすこともあること、それらを防ぐための汚染の防止と改善の対策 ・環境衛生活動は、学校や地域の環境を健康に適したものとすよう基準が設定され、それに基づき行われていること
家庭科	家庭基礎	・環境に配慮したライフスタイルについて考え、主体的に生活を設計 ・環境負荷の少ない生活、持続可能な社会を目指したライフスタイルを工夫し、主体的に行動する
	家庭総合	・持続可能な社会を目指して資源や環境に配慮した適切な意思決定に基づく消費生活 ・資源や環境に配慮した生活を営むライフスタイルを工夫し、主体的に行動する
	生活デザイン	・環境に配慮したライフスタイルについて考え、主体的に生活を設計 ・環境負荷の少ない生活、持続可能な社会を目指したライフスタイルを工夫し、主体的に行動する
総合的な学習の時間		・地域や学校の特色、生徒の特性等に応じて、例えば国際理解、情報、環境、福祉・健康などの横断的・総合的な課題についての学習活動
特別活動		・ホームルーム活動、生徒会活動、学校行事

・平成25年度から学年進行で実施（理科については平成24年度から学年進行で実施）。
・文部科学省²⁾を基に千田が作成。エコ活動に関すると思われる記述部分を斜体で下線部で示す。

「特別活動」において、「環境」について学び、実践することができることが目標である。また、中学校でも、「社会科」・「理科」・「保健体育科」・「技術・家庭科」・「道徳」の各教科、「総合的な学習の時間」、「特別活動」において同様である。さらに、高等学校でも、「地理・歴史科」・「公民科」・「理科」・「保健体育科」・「家庭科」の各教科、「総合的な学習の時間」、「特別活動」において同様である。

特に「家庭科」は生活の主体者としての教育で、小中高と積み上げて学ぶため、具体的にゴミの分別やリサイクルについて理解し、実践できることが期待されている。このように、大学生は入学前には各教科や特別活動などで環境について充分学んでおり、ゴミ分別をはじめとす

るエコ活動を実践できるはずである。

(2) 大学生の廃棄物処理の二重環境

第2章(1)節で表-1や表-2で示したように、大学の所在地の“家庭系ごみ”の分別方法と“大学内でのごみ（事業系ごみ）”の分別方法は異なる。

前者は、一般廃棄物（“家庭系ごみ”）のため「市町村」が分別方法を決め、収集方法も決める。つまり、学生は居住地においては“居住の市町村の分別方法に従う”ことになる。一方、後者の大学内のゴミは“事業系ごみ”のため“事業者の分別方法に従う”ことになる。

そのため、学生がゴミの出し方に混乱を生じる事例が多々あり、A大学では、1日数回、清掃業者がゴミ箱の

中身を回収時にチェックし、注意喚起のために「分別の見本のポスター」をゴミ箱の近くに掲示している。また、分別がされていない場合は写真で具体的に状況を示す掲示もされている。B大学では、ごみ分別に関して、学生が適切に行うように、また、清掃業務従事者の負担を軽減するために、混在を許すようなゴミ箱は極力置かないように注意喚起²⁾をしている。さらにB大学では環境ISO学生委員会が啓発活動も行っている。

現状ではゴミ分別に関して実践力が欠如している学生が存在している。学生達にエコ活動・ゴミ分別について口頭で発表をさせると、「自分達はゴミ分別の意識はある」という内容の発表を全員が行っていた。しかしながら、ゴミ分別ができない学生が一部存在するのが現状であり、一部の学生の意識と行動にはずれが生じていた。この理由として、学生の居住地のゴミ分別と大学内のゴミ分別が異なるため、ゴミ分別の意識はあっても、ごみを別する際に混乱が生じるのではないかと推測され、さらに下宿生であれば、実家の市町村のゴミ分別・下宿の市町村のゴミ分別・大学内のゴミ分別と3種類の区分を理解し実践しないといけないので、さらに混乱を感じている可能性もある。

(3) データベースの統計結果概要

形態素解析の結果、表-5 に示すように自由記述の基本となるデータベースの文は 413、段落は 66 であった。データベースの統計結果は、総抽出語数（分析対象ファイルに含まれるすべての語の延べ数）は 8,194 語であり、そのうち解析に使用した語数（「分析対象ファイルに含まれるすべての語の延べ数」から「助詞や助動詞のようにどのような文にでも現れる語」を除外した数）は 3,360 語であった。また、異なり語数（何種類の語が含まれているかを示す数）は 1,437 語であり、そのうち解析に使用した語数（「分析対象ファイルに含まれるすべての語の延べ数」から「助詞や助動詞のようにどのような文にでも現れる語」を除外した数）は 1,139 語であった。出現回数の平均は 2.95、出現回数の標準偏差は 8.65 であった。

本研究の分析では、集計単位は「段落」とし、最小出現数を「4」、最小文書数を「1」、選択した品詞は「名詞（漢字一文字の名詞も含め、ひらがなだけの名詞は除外）」、「サ変名詞」、「複合名詞」、「形容動詞」、「動詞」、「形容詞」を選択した。この設定で布置される語は 121 語であった。

抽出語の種類と出現回数の関係を調べるために、図-1 にそれぞれの語のデータ全体における出現回数の分布を示す。横軸は抽出語の出現回数を対数目盛で、縦軸は抽出語の度数（語の種類）を線形目盛で表している。抽出

表-5 抽出語の基本統計量

総抽出語数（使用）	8,194 (3,360)
異なり語数（使用）	1,437 (1,139)
抽出語の出現回数の平均	2.95
抽出語の出現回数の標準偏差	8.65
集計単位	文 ケース数
	段落 ケース数
	413
	66

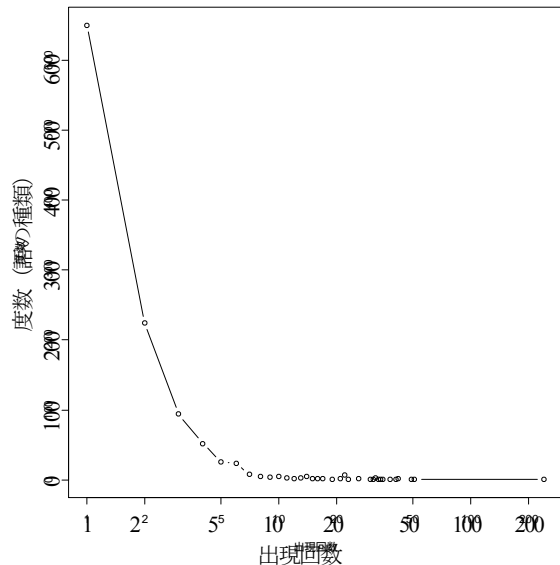


図-1 それぞれの語のデータ全体における出現回数の分布

表-6 解析に用いた抽出語の出現回数、度数（語の種類）、パーセント、累積度数、累積パーセント

出現回数	度数 (語の種類)	パーセント	累積度数	累積 パーセント
1	650	57.07	650	57.07
2	224	19.67	874	76.73
3	94	8.25	968	84.99
4	52	4.57	1020	89.55
5	26	2.28	1046	91.83
6	24	2.11	1070	93.94
7	8	0.7	1078	94.64
8	5	0.44	1083	95.08
9	4	0.35	1087	95.43
10	5	0.44	1092	95.87
11	3	0.26	1095	96.14
12	2	0.18	1097	96.31
13	3	0.26	1100	96.58
14	5	0.44	1105	97.01
15	2	0.18	1107	97.19
16	2	0.18	1109	97.37
17	2	0.18	1111	97.54
19	1	0.09	1112	97.63
21	2	0.18	1114	97.81
22	7	0.61	1121	98.42
23	1	0.09	1122	98.51
26	2	0.18	1124	98.68
30	1	0.09	1125	98.77
31	1	0.09	1126	98.86
32	3	0.26	1129	99.12
33	1	0.09	1130	99.21
34	1	0.09	1131	99.3
35	1	0.09	1132	99.39
38	1	0.09	1133	99.47
41	1	0.09	1134	99.56
42	2	0.18	1136	99.74
49	1	0.09	1137	99.82
51	1	0.09	1138	99.91
242	1	0.09	1139	100

語の出現回数 10 回程度から抽出語の度数が少なくなっていることわかる。

また、表-6 に解析に用いた抽出語の出現回数、度数（語の種類）、パーセント、累積度数、累積パーセントを示す。出現回数が 1 回の語は 650 種類あり、それだけで約 57% を占めている。

(4) 言葉の出現頻度

表-7 に出現頻度上位 150 語のリストを示す。「エコ活動」が 51 回で最も多く、次いで「活動」が 49 回、「リサ

イクル」が 42 回、「ゴミ」が 38 回、「使う」が 34 回、「小学校」が 33 回、「ペットボトル」・「牛乳パック」・「集める」が 32 回、「分別」が 31 回であった。これらの語に関する自由記述が多い。

(5) ベルマーク運動とエコ活動

過去のベルマーク運動は、「日用品などについているベルマークを集めて送ると、学校の設備や教材などを購入でき、さらにそれが様々な教育援助にもつながる運動」であり、エコ活動との繋がりはなかった²⁾。最近の

表-7 出現頻度上位 150 語のリスト

抽出語	出現回数	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数
エコ活動	51	トイレットペーパー	8	地球温暖化	5
活動	49	牛乳	8	土	5
リサイクル	42	持つ	8	入れる	5
ゴミ	38	清掃	8	廃油	5
使う	34	すべて	7	幼稚園	5
小学校	33	リングプル	7	トイレ	4
ペットボトル	32	紙	7	フタ集め	4
牛乳パック	32	植物	7	意識	4
集める	32	大切	7	一環	4
分別	31	地球	7	回収活動	4
回収	26	中学校	7	寄付	4
学校	26	たくさん	6	教育	4
水	23	エコバック	6	月	4
ベルマーク	22	エネルギー	6	行動	4
環境	22	一人	6	購入	4
給食	22	飲む	6	削減	4
行う	22	温度	6	自然	4
子ども	22	家	6	自分たち	4
思う	22	協力	6	実際	4
エコキャップ	21	効果	6	実践	4
キャップ	21	行く	6	取り組み	4
作る	19	参加	6	守る	4
エコ	17	資源	6	集め	4
子どもたち	17	受ける	6	消す	4
地域	16	授業	6	心がける	4
保育園	16	出る	6	新しい	4
考える	15	食育	6	新聞紙	4
電気	15	窓	6	親子	4
運動	14	多く	6	清掃活動	4
自分	14	買い物	6	節水	4
野菜	14	保育	6	洗剤	4
利用	14	様々	6	掃除	4
カーテン	13	こまめ	5	体操服	4
ワクチン	13	さまざま	5	堆肥	4
再利用	13	エアコン	5	大切さ	4
捨てる	12	クレヨン	5	地球環境	4
緑	12	グリーンカーテン	5	途上国	4
育てる	11	リユース	5	廃材	4
使用	11	家庭	5	廃油回収活動	4
知る	11	学ぶ	5	買う	4
拾う	10	減らす	5	畑	4
食べる	10	栽培	5	肥料	4
節約	10	持参	5	普段	4
調べる	10	職員	5	覆う	4
遊び	10	生ゴミ	5	物	4
空き缶	9	生徒	5	変える	4
取り組む	9	設置	5	保護者	4
人	9	節電	5	防止	4
多い	9	洗う	5	面	4
ゴミ分別	8	他	5	油	4

表-8 廃棄物を集めてベルマークの点数にする活動^{23),24),25),26),27),28)}

廃棄物	方法	企業
プリンターの使用済みインクカートリッジ	企業指定のダンボールに集めて企業に送ると、ベルマークの点数となる	ブラザー、エプソン、キャノン
テトラパックの紙容器	開いて、洗って、乾かして集めて企業に送ると、ベルマークの点数となる	日本テトラパック
王冠	校長先生が王冠の数を数えて、総数だけ企業に報告すると、ベルマークの点数となる	三ツ矢サイダー
ベルマークリサイクルプロジェクトマーク付きの体操服の使用済みの物	集めて企業に送ると、ベルマークの点数となる	菅公学生服、河合産業、クラレトレーニング

ベルマーク教育助成財団²³⁾、ブラザー²⁴⁾、エプソン²⁵⁾、キャノン²⁶⁾、日本テトラパック²⁷⁾を参考に千田がまとめた。

ベルマーク運動は、廃棄物を集めることも行っており、環境保全活動とともに教育支援に取り組んでいる^{23),24),25),26),27),28)}。表-8に廃棄物を集めてベルマークの点数にする運動を示す。

本研究においても、大学生は、自身の小学校等の体験から、ベルマーク運動を「エコ活動」と認識していた。

(6) 共起ネットワーク分析（最小スパニングツリー）による分析

図-2に共起ネットワーク分析（最小スパニングツリー）を示す。語と語を結んだ線上の数値はJaccard係数で、0.4以上を分析に用いた。最小出現数4、次数中心性で作図し、次数中心性が高いものほど色を濃くし、出現数の多い語ほど大きい円で示している。ノード数（語の数）は97、線として描画されている共起関係（語が共に出現する）の数は87、密度は0.019であった。ここでいう密度は、実際に描かれている共起関係の数を、存在しうる共起関係の数で除したものである¹¹⁾。得られた10本の最小スパニングツリーごとに赤い点線で囲っている。図-2の結果を基にして、表-9に最小スパニングツリーごとの抽出語の数・次数中心性・出現回数から解釈したキーワードをまとめる。ここで得られたキーワードと次数中心性も加味して、以下に記述情報をまとめた。

「地球環境を大切に思い、収集活動やゴミ分別を行っていた。また、地球温暖化防止のため、グリーンカーテンに取り組んだり、エアコンの温度設定をしていた。さらに、エコ活動で何かを作ったり、授業の一環で廃棄物を多く集めて寄付したり、ゴミの他への再利用を検討したり、環境教育の一環としての幼稚園での土づくり等を行っていた。」

以上から、大学生は、エコ活動に対してポジティブな記述を多くしており、“エコ活動に対する高い意識を持ち、実践していると認識している”ことがわかった。

(7) 多次元尺度構成法とクラスター分析

多次元尺度構成法による結果を図-3に2次元で示す。解釈しやすいようにクラスター分析を利用し、10つのク

ラスターに分類して色分けした。クラスターごとに赤い点線で囲った。図-3の結果を基に、表-10に多次元尺度構成法とクラスター分析による抽出語の数・出現回数から解釈したキーワードをまとめる。ここで得られたキーワードから、以下に示す記述情報を読み取った。

「地球温暖化防止のためや、地球環境を大切にしている取り組みとして、ペットボトルや牛パック等を回収したり、学校におけるベルマークなどのエコ活動を行った。また、捨てるものの資源化のため、分別及びリサイクル、親子でエコ活動の一環としての収集、家庭及び学校におけるベルマークなどのエコ活動、植物を利用したエコ活動、寄付や清掃活動に取り組んだ。」

これは、第3章(6)節の知見とほぼ同様である。

4. まとめ

大学生のエコ活動に対する意識の現状について検討するため、背景にある教育・ごみ分別方法の調査や、自由記述のアンケートを行い、それをテキストマイニングにより分析して、以下の知見が得られた。

- 1) 大学生は大学入学までに教科や特別活動などで環境教育を受けていた。
- 2) 大学生の居住地のゴミ分別方法と大学内のゴミ分別方法が異なるため、ゴミ分別の意識はあってもごみを分別する際に混乱が生じるのではないかと推測される。
- 3) 大学生はベルマーク運動とエコ活動が連動していた環境が身近にあったと考えられる。
- 4) 「エコ活動」、「活動」、「リサイクル」、「ゴミ」、「使う」、「ペットボトル」、「牛乳パック」、「集める」、「分別」などの語がよく使われていた。
- 5) 共起ネットワーク分析により10個の最小スパニングツリーが得られた。最小スパニングツリーから抽出されたキーワードから、大学生は、エコ活動に対してポジティブな記述を多くしており、エ

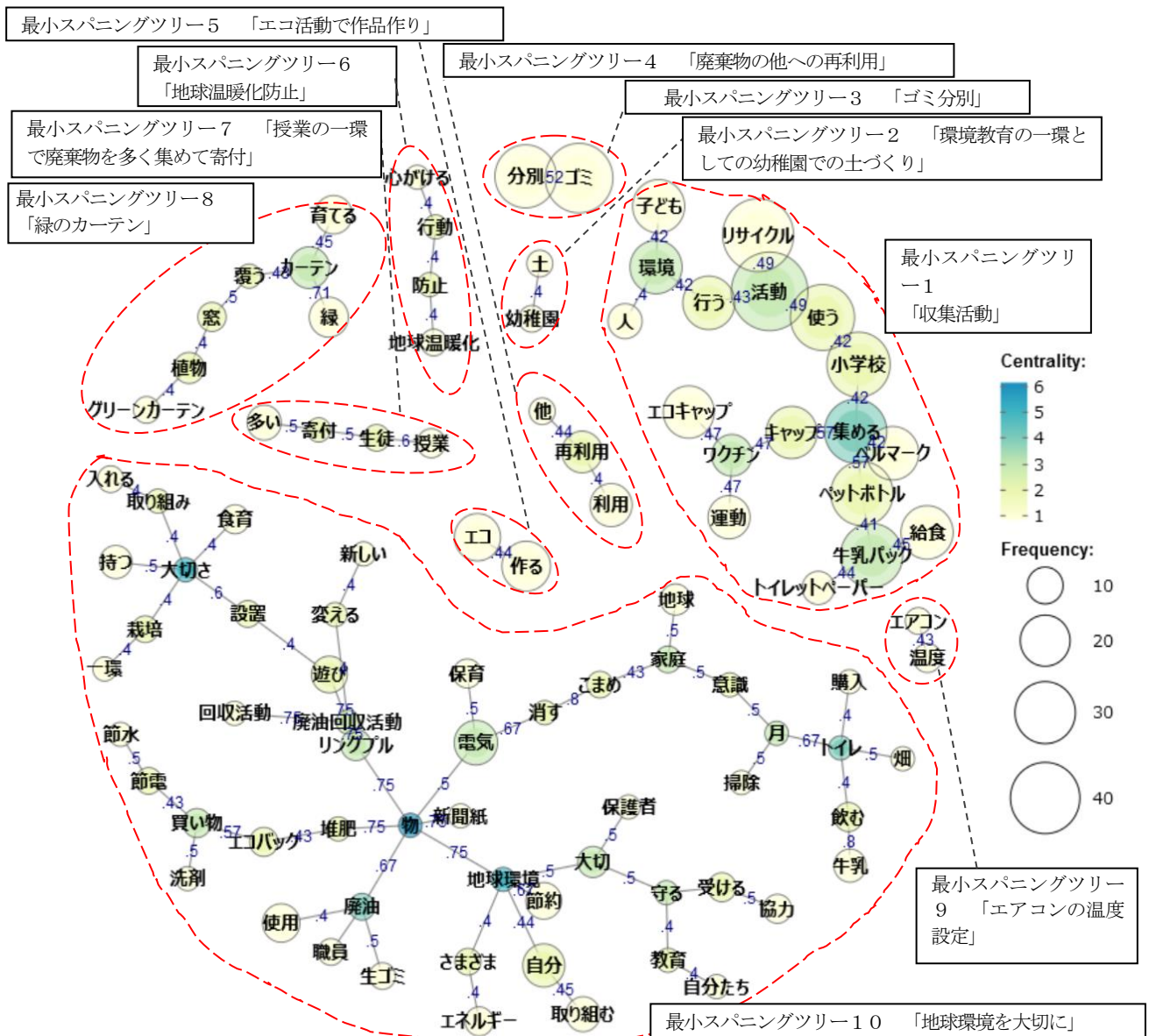


図-2 共起ネットワーク (最小スパニングツリーだけ表示)

(抽出語と抽出語を結んだ線上の数値は Jaccard 係数, 0.4 以上を分析に使用. 最小出現数 4, 度数中心性で作図)

表-9 最小スパニングツリーごとの抽出語の数・度数中心性・出現回数から解釈したキーワードのまとめ

最小スパニングツリーNO.	抽出語の数	度数中心性が4以上の抽出語(度数)	抽出語の出現回数	主な抽出語	抽出語から解釈したキーワード
1	18	集める(4)	8~49	キャップ, ベルマーク, ペットボトル, 牛乳パック, 集める, 活動	収集活動
2	2	—	5	幼稚園, 土	環境教育の一環としての幼稚園での土づくり
3	2	—	31, 38	ゴミ, 分別	ゴミ分別
4	3	—	5~13	他, 再利用, 利用	廃棄物の他への再利用
5	2	—	17, 19	エコ, 作る	エコ活動で作品作り
6	4	—	4~5	地球温暖化, 防止, 行動	地球温暖化防止
7	4	—	4~9	授業, 生徒, 寄付, 多い	授業の一環で廃棄物を多く集めて寄付
8	7	—	4~13	カーテン, 緑, グリーンカーテン	緑のカーテン
9	2	—	5~6	エアコン, 温度	エアコンの温度設定
10	53	物(6), 大切さ(5), 地球環境(4), トイレ(4), 廃油(4), 廃油回収活動(4), 廃油(4)	4~15	地球環境, 大切さ, 大切	地球環境を大切に

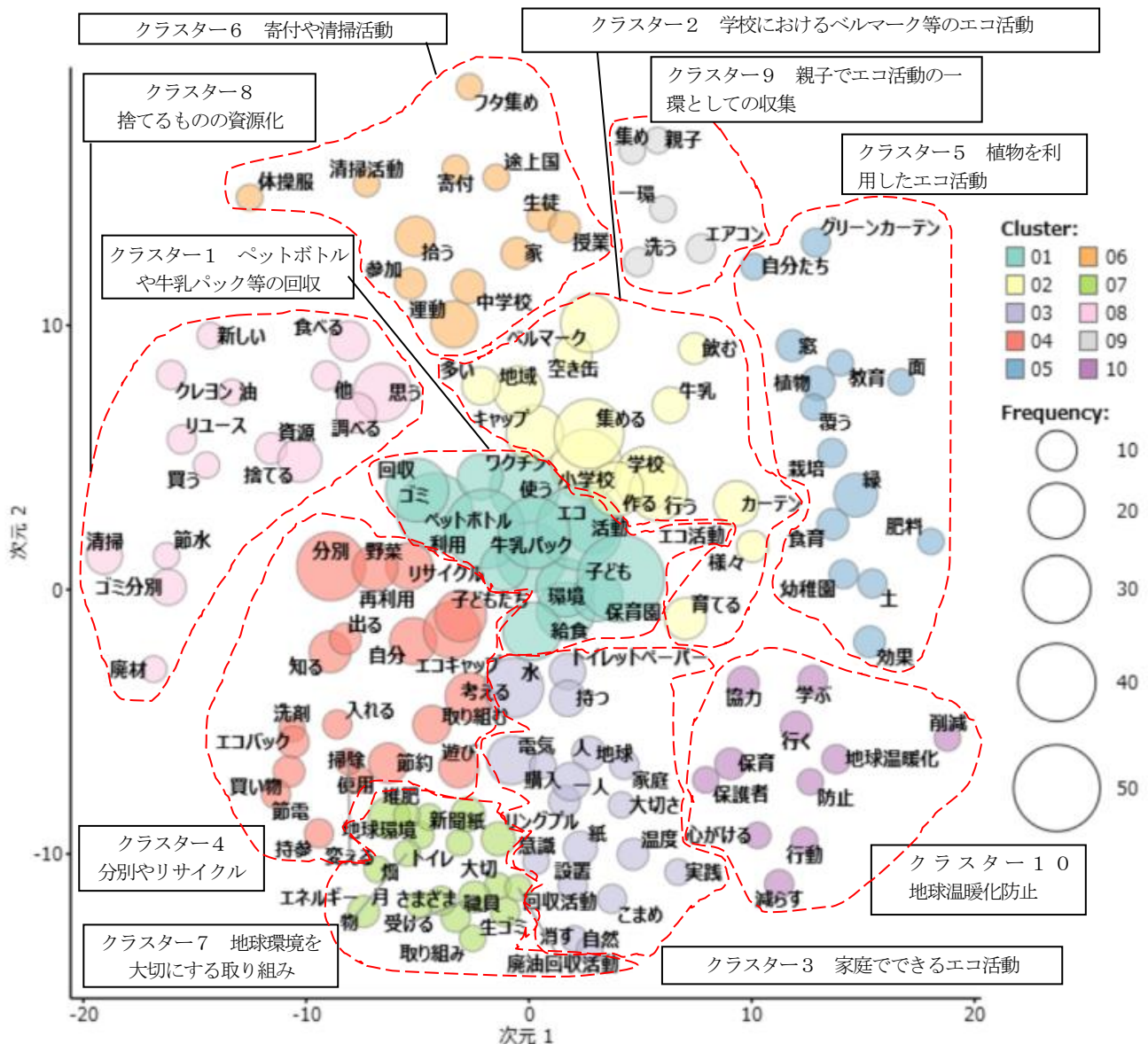


図-4 多次元尺度構成法（二次元にプロット）とクラスター分析による色分け.

表-10 多次元尺度構成法とクラスター分析による抽出語の数・出現回数から解釈したキーワードのまとめ

クラスターNO.	抽出語の数	抽出語の出現回数	主な抽出語	抽出語から解釈したキーワード
1	13	13~51	エコ活動, ペットボトル, 牛乳パック, 保育園, ゴミ, 回収, エコ, 活動, 利用	ペットボトルや牛乳パック等の回収
2	16	6~32	集める, 学校, 小学校, ベルマーク, カーテン	学校におけるベルマーク等のエコ活動
3	20	4~23	地球, 水, 電気, 家庭, 実践	家庭でできるエコ活動
4	22	4~31	分別, リサイクル, 節約, 取り組む	分別やリサイクル
5	14	4~12	緑, 植物, グリーンカーテン, 土, 栽培	植物を利用したエコ活動
6	12	4~14	運動, 清掃活動, 体操服, 参加, 寄付, 途上国	寄付や清掃活動
7	16	4~7	地球環境, 新聞紙, 生ゴミ, 大切, 取り組み	地球環境を大切にしている取り組み
8	15	4~22	捨てる, リユース, 資源, 清掃, ゴミ分別	捨てるものの資源化
9	5	4~5	集め, 親子, 一環	親子でエコ活動の一環としての収集
10	11	4~6	地球温暖化, 防止, 削減, 行動	地球温暖化防止

コ活動に対する高い意識を持ち実践していると認識していることがわかった。

- 6) 多次元尺度構成法とクラスター分析により、10個のクラスターに分類された。それぞれのキーワードから、共起ネットワーク分析により得られたのとほぼ同様の知見が得られた。

今後の課題として、大学生はエコ活動を“実践していると認識している”ことがわかったが、実際は分別方法を順守していない事例があり、エコ活動に対する高い意識を確実に実践に結び付ける手法を検討していく必要がある。

参考文献

- 1) 文部科学省：http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shisetu/013/003/shiryo/attach/1299713.htm, 2010, (入手 2018.2.11).
- 2) 小島英子, 阿部直也, 大迫政浩：ライフステージに着目した住民のごみ問題に対する関心の変遷, 環境科学会誌, Vol.28, No.5, pp.343-358, 2015. DOI: 10.11353/sesj.28.343.
- 3) 松井康弘, 大迫政浩, 田中勝：ごみの分別行動とその意識構造モデルに関する研究, 土木学会論文集, Vol.2001, No.692, pp. 73-81, 2001. DOI: 10.2208/jscej.2001.692_73.
- 4) 内田治, 井上仁：環境部の 2 課が競い合う?—市民への意識啓発 三鷹市の場合—, 都市清掃, Vol.49, No.210, pp. 30-34, 1996.
- 5) 麓早百合, 榊原典子：ごみの分別意識について, 京都教育大学環境教育研究年報, Vol.10, pp. 19-28, 2002.
- 6) 環境省：廃棄物・リサイクル対策, 廃棄物処理の現状, 平成 22 年改正廃棄物処理法について, http://www.env.go.jp/recycle/waste_law/kaisei2010/index.html, (入手 2018.2.23).
- 7) 京都市：京都市情報館, 暮らしの情報, ごみ・リサイクル, 家庭ごみ, 家庭ごみの出し方, みんなで目指そう! ごみ半減! 正しい資源物とごみの分け方・出し方, pp.1-31, 2015, http://www.city.kyoto.lg.jp/kankyo/cmsfiles/contents/0000228/228852/gomi_handbook3.pdf, (入手 2018.2.23).
- 8) 津市：暮らし, ごみ・環境, ごみの分別, ごみ分別ガイドブック, 平成 28 年 4 月, pp.1-35, 2016, <http://www.info.city.tsu.mie.jp/www/contents/1459404515387/simple/gomibunbetugaidobukku.pdf>, (入手 2018.2.23).
- 9) 花園大学庶務管理課：ゴミの捨て方, p.1, 2016.
- 10) 三重大学国際環境教育研究センター：三重大学内におけるゴミの分別等について, ゴミの分別表, <http://www.gecer.mie-u.ac.jp/pdf/gomiposter4.pdf>, (入手 2018.2.23).
- 11) KH corder, <http://khc.sourceforge.net/>. (入手 2018.2.12.).
- 12) 樋口耕一：社会調査のための計量テキスト分析—内容分析の継承と発展を目指して—, pp.1-233, ナカニシヤ出版, 2014.
- 13) 奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科自然言語処理学講座(松本研究室)：茶筌 ChaSen -- 形態素解析器, <http://chasen-legacy.osdn.jp/>
- 14) 松村真宏, 三浦麻子：人文・社会科学のためのテキストマイニング, 153p, 誠信書房, 2009.
- 15) Osgood, C. E. : The representational model and relevant research methods. In: Pool, I. de S. (Ed.), *Trends in content analysis*. Urbana, Ill.: University of Illinois Press, 33–88, 1959.
- 16) Corman, S. R., Kuhn, T., Mcphee, R. D., and Dooley, K. J. : Studying Complex Discursive Systems Centering Resonance Analysis of Communication, *Human Communication Research*, Vol.28, No.2, pp.157-206, 2002. DOI : 10.1111/j.1468-2958.2002.tb00802.x.
- 17) 鈴木努：ニュース・テキストのイシュー連関構造分析, マス・コミュニケーション研究, Vol.60, pp.137-152, 2002. DOI : 10.24460/mscom.60.0_137.
- 18) 鈴木努：二〇〇五年衆議院選挙における三大紙の社説比較：概念ネットワーク分析の適用, マス・コミュニケーション研究, Vol.69, pp.2-21, 2006. DOI : 10.24460/mscom.69.0_2.
- 19) Trochim, W. M. K. : An introduction to concept mapping for planning and evaluation, *Evaluation and program planning*, Vol.12, No.1, pp.1-16, 1989. DOI : 10.1016/0149-7189(89)90016-5.
- 20) Jackson, K. M., and Trochim, W. M. K. : Concept mapping as an alternative approach for the analysis of open-ended survey responses, *Organizational Research Methods*, Vol.5, pp.307-336, 2002. DOI : 10.1177/109442802237114.
- 21) 三重大学国際環境教育研究センター：<http://www.gecer.mie-u.ac.jp/news/post-12.html>, (入手 2018.3.4).
- 22) ベルマーク教育助成財団：ベルマーク手帳, pp.1-111, 2017.
- 23) ベルマーク教育助成財団：仕分ける, https://www.bellmark.or.jp/how_to_action/xxxxxxkeru.html, (入手 2018.3.4).
- 24) ブラザー：使用済消耗品回収のご案内, ベルマーク運動でエコ活動, http://www.brother.co.jp/product/support_info/recycle/bellmark/index.htm, (入手 2018.3.4).
- 25) エプソン：回収サービス/リサイクル ベルマーク運動, <http://www.epson.jp/recycle/bellmark/index.htm>, (入手 2018.3.10).
- 26) キヤノン：環境への取り組み ベルマーク運動のご案内, <http://cweb.canon.jp/ecology/bellmark/index.html>, (入手 2018.3.10).
- 27) 日本テトラパック：日本テトラパックのベルマーク運動, <http://www.eco-kami.jp/bellmark/>, (入手 2018.3.4).
- 28) ベルマーク教育助成財団：活動はどう進めるの 仕分ける, <https://www.bellmark.or.jp/promotion/assortment.html>, (入手 2018.3.10).

(2018.?? 受付)

ASSESSMENT OF UNIVERSITY STUDENT CONSCIOUSNESS ABOUT ECOLOGICAL ACTIVITIES USING TEXT MINING

Makiko SENDA and Yasuhisa KUZUHA

To nurture university students who can conduct ecological activities, we examined the current state of consciousness of university students' eco-activities. Using text mining and results of a questionnaire analysis of student comments about garbage separation, the following results were obtained.

Separation of garbage at student residences differs from that of garbage at the university. Therefore, it is speculated that confusion about separation exists although they know the importance and necessity of the separation. Using co-occurrence network analysis, multidimensional scaling, and cluster analysis, words of free description of the questionnaire were classified into 10 groups and keywords were extracted. The following keywords clarified that university students' eco-consciousness is high: "Collecting activities," "Recycling for garbage," "Reuse for others," "Creating works with ecological activities," "Prevention of global warming," "Green curtain," "Temperature setting of the air conditioner," and "Cherishing the global environment."