

キーワード抽出を用いた地域防災計画における 災害廃棄物管理に関する比較分析

劉英楠^{†1} 畑山満則^{†2}
京都大学^{†1, †2}

1. はじめに

地域防災計画は、災害対策基本法(第40条)に基づき、各地方自治体の長がそれぞれの防災会議に諮り、防災のために処理すべき業務などを具体的に定めた計画である。しかしながら、災害時では自治体(特に市町村)が計画の運用に手間取る[1]ことも多く、それゆえに問題視されることも多い。実効性の高い計画の作成の手法に関しては既にいくつかの研究がなされているが、本研究では、市町村自治体の地域防災計画を対象としたキーワード抽出の手法を適用し、最新と旧版の計画の比較分析により、被災経験から計画がどのように見直されたかを明らかにする。本稿では、災害廃棄物管理に焦点を当てた分析結果について報告する。

2. 研究目的

市町村地域防災計画の比較分析により、順調な計画の実行の妨げになりうる箇所を見つけ出し、地域防災計画の改定・見直しに貢献する。そして計画の質の向上につなげることを目標とする。そのために、各自治体が被災経験やそこから学習した教訓を計画の変遷から探り、その知見を利用し他自治体の計画における潜在的な問題を発見できるアプローチを確立させる必要がある。本稿ではこの試みの成果報告と共に、発見された知見をどのように地域防災計画の見直しに応用できるかの検討する。

3. 分析対象

3.1 地域防災計画の取得

日本全国には1,718自治体が存在する。各市町村の地域防災計画を分析するためには地域防災計画のテキストデータが必要であり、最終的に1,113自治体の計画のテキストデータを入手した。なお、各自治体が被災経験から学習した経験や教訓を探るために、近年土木学会が災害調査団を派遣した災害の被災地と平成30年7月豪雨の被災地の自治体をピックアップし、国立図書館インターネット資料収集保存事業からそれぞれの自治体の過去数年間の地域防災計画を収集した。最終的に旧計画を16自治体から69文書を収集し、最新版の1,113文書と合わせ、合計1,182文書を収集でき、取得率が64.8%である。

3.2 「災害廃棄物処理」関連章の取得

地域防災計画には様々な内容がそれぞれの章や節に書かれているが、今回は災害廃棄物処理に焦点を当て分析する。したがって、関連する章・節のみでコーパスを構築した。

- ・旧計画を取得できた16自治体69文書：手動で災害廃棄物処理の章を抽出した。そのため関連のない内容の混入はなく、純粋なテキストデータを取得できた。

- ・最新版のみの1,113自治体の1,113計画文書：自動抽出を行った。旧計画の手動抽出の結果の単語頻度を調べ、出現頻度が上位、かつ災害廃棄物処理の章にしか出ないと思われる単語を選択し、以下の6単語を検索キーワードとした。

[ゴミ, ごみ, 廃棄物, 廃棄物処理, 災害廃棄物, し尿]

災害廃棄物処理の関連章・節では、上記の単語群が頻繁に出現することが考えられる。これらの単語を含む文の行番号を抽出し、これに対し階層型クラスタリングを行い(Ward法, ユークリッド距離), 閾値を「上記単語を含む文の間の最大ユークリッド距離の2%」に設定した。閾値で切られるクラスターは上記の単語群が密に出現する段落であり、クラスターに含まれる最小行番号と最大行番号の間の文を抽出した。

結果的に、合計1,182災害廃棄物処理に関連する文書を作り、この集合を「災害廃棄物処理コーパス」と呼ぶ。

4. 分析手法・実験

3.2節で構成された「災害廃棄物処理コーパス」を分析対象とし、それぞれの文書がどのような特徴を持つかを分析する。BM25とTf-Ridfの両指標を利用し各文書のPositive要素単語とNegative要素単語を抽出する。Tf-Ridfは、Tf-idfの中のidfをRidf(残差IDF)と置き換えたもので、一般語に対しては小さな重みを付与するという特徴がある。

4.1 不要単語リストの作成

3.2章で選出した検索キーワード群は、災害廃棄物処理に関連する章の中では高い頻度で出現するため分析にあたって必要ない。したがってこれらを「不要単語」とする。

4.2 Positive要素単語の抽出

ある自治体の計画文書において特徴的な単語が多数抽出されたことは、他の自治体ではあまり書かれていない単語が書かれていることを意味する。BM25とTf-Ridfの指標を用い、以下の式によりPositive要素単語の抽出を行った。

「Positive要素単語」= (「BM25上位20単語」&「Tf-Ridf

上位 20 単語) - 「不要単語」 - 「X 回以上抽出された単語」

X は閾値であり、調整することができるが、今回は文書数の 1/8 に相当する 147 に設定した。

4.3 Negative 要素単語の抽出

BM25 と Tf-Ridf の指標で順位が下位にある単語は、全コーパスにおいて普遍性を持っており、どの文書でも出現しやすい傾向にあると考えられる。そういった単語がある文書において書かれていないことは、本来であれば書くべき内容が書かれていないことを示唆し、計画の内容的な漏れの発見につながる可能性が高いと考えられる。

以下の式により Negative 要素単語の抽出を行った:

(「BM25 下位 50%の単語」&「Tf-Ridf 下位 50%の単語」&「Y 回以上抽出された単語」&「tf(d, k)=0」) - 「不要単語」 - 「出現した単語の部分文字列である単語」

今回 Y は 591 (災害廃棄物処理コーパスにある自治体数の半分) に設定した。

4.4 旧計画の変遷の抽出

旧計画を取得した自治体に対し、4.2 と 4.3 の抽出結果を利用し、各計画の一つ前の版との差分を取り、増えた単語と消えた単語を抽出する。

5. 実験結果

表 1 は 4.2 と 4.3 で行った実験結果の一例である。

表 1 Positive, Negative 要素単語の抽出結果 (一例)

都道府県	自治体	Positive 要素単語 産業廃棄物、発令、警戒宣言、保管、促進、附属、指導、連携、広域	Negative 要素単語
愛知県	あま市		応急、衛生、被災地、被害
福井県	あわら市	石綿、福井坂井、くみ取り	災害時
千葉県	いすみ市	策定、津波、指針、漁港、編成、協定、被害	応援、地域、応急

表 2 は、栃木県小山市を対象に 4.4 で述べた分析を行った例である。この例では、小山市の計画から抽出された Positive 要素単語の変化を表した。Positive 要素単語の増減から計画の特徴の変化を読み取ることができ、Negative 要素単語の増減から、どのような単語が消され、書き足されたかが読み取れる。

表 2 旧計画の変遷の抽出結果 (一例)

栃木県 小山市 Positive:	消えた単語	増えた単語
H23→H26	20 節、市町村、決定	広域、除染、保健
H26→H28		放射性物質、家屋
H28→H29	広域、家屋、保健、単独	特例、土壌、搬入、協定、汚染

6. 考察

1. 熊本市では、H25 年版と H27 年版の Positive 要素単語に「宇城広域連合」があったが、H29 年版に消えている。資料 [2]によると、熊本市は平成 20 年に市町村合併により宇城広域連合に加入し、平成 26 年 3 月に離脱した。しかし H27 年版の計画に「宇城広域連合」の記述がまだ残っており、その理由について検討を行う必要がある。一方、岩手県盛岡

市の H23, H25, H27 と H30 年の比較では、H30 年版において「稗貫」が Positive 要素単語から消えた。その理由は「紫波、稗貫衛生処理組合」が平成 30 年度に解散されたためであることが資料 [3]により分かり、盛岡市の計画が適時に見直されたことが推測される。

2. 北海道帯広市では、H25, H26, H27, H30、4 つの計画は単語の変化は少なかったものの、「埋却」が H26 年版以降の Positive 要素単語から消えた。計画本文を読むと、H25 年版では死亡獣畜の処理に関する部分で「移動し難い死亡獣畜については集中焼却または埋却するものとする」と明言していたが、H26 年版から「死亡獣畜取扱場において行う」という表現に変わり、移動し難い死亡獣畜の「埋却」が消え、代わりに「十勝総合振興局保健環境部長の指導を受け臨機の措置を講ずる」と書かれていた。化製場等に関する法律(第 2 条)によると、「死亡獣畜の解体、埋却又は焼却は、死亡獣畜取扱場以外の施設又は区域で、これを行ってはならない」と明記されている。帯広市が法律への抵触を懸念し「埋却」を明記することを避けたかは不明であるが、帯広市が新しい計画から「埋却」を消した理由が他の自治体の計画の見直し時に「埋却」を消す理由になる可能性がある。

3. 栃木県小山市では、H26 年版の Positive 要素単語に、「除染」が増え、H28 年版に「放射性物質」が増えた。計画本文を見ると、H26 年版の計画から「放射性物質により汚染された廃棄物の処理」の節が追加されており、これは他の自治体では例を見ない小山市の独特な取り組みだと捉えられる。また、最新版計画のみを調べた結果、「放射性物質」が Positive 要素単語として抽出された計画文書が 25 個あり、その中の 9 個が栃木県にある自治体の文書である。このことから、栃木県全体が非常に放射性物質対策に注力していることも推測できるが、その理由については不明である。

7. おわりに

本稿では、地域防災計画の実行時に発生しうる問題点を発見するアプローチを模索した。収集した全国の自治体の計画文書に対しキーワード抽出を行い、さらに旧計画も収集できたものは、前後の計画の抽出結果に対する比較分析により、幾つかの懸念事項を発見することができた。今後は当該自治体に問い合わせし、懸念する計画文書の変化の理由を明らかにする予定である。さらにその理由から得られた知見を全国の計画の見直しに活用することができるかを検討する。

参考文献

[1] 環境省、東日本大震災における災害廃棄物処理概要報告書
 [2] 宇城広域連合消防本部、連合勢の概要
 [3] 広域化推進協議会事務局、県央ブロックごみ・し尿処理広域化 県央ブロックごみ・し尿処理広域化 基本構想(案)の概要