

日本における水への関心の分類と時系列変化

加藤 佑朋¹・中村 晋一郎²

¹ 学生会員 名古屋大学 工学研究科土木工学専攻 (〒464-8603 名古屋市千種区不老町)
E-mail: yuyu.ptp.4k@gmail.com

² 正会員 名古屋大学准教授 工学研究科土木工学専攻 (〒464-8603 名古屋市千種区不老町)
E-mail: shinichiro@civil.nagoya-u.ac.jp (Corresponding Author)

人と水のとの相互関係を理解する上で、人の水への関心や価値観を捉えることが重要となる。本研究では、日本での水に対する人々の関心とその変化を明らかにするために、平成 30 年間の水に関連する新聞記事を抽出し、類似した要素を集めて収集・分類を行うクラスター分析を実施した。また、既往研究であるオーストラリアとの比較を通して、日本特有の水への関心の分類を行うとともに、その分類にもとづいたトレンド分析を行った。その結果、日本では地震や電力政策といった水とは直接的に関係の低い事象によって社会的関心に変化すること、またその関心の変化がオーストラリアと比べて短期間に変動することを明らかにした。

Key Words: water, social interests, news paper, category, transition

1. はじめに

人間活動は、地球の物理環境へ不可逆的な影響を与えるまでに膨張・拡大を続けており¹⁾、人類が地球システムの変化に対して支配的な影響を持つようになった今、私たちは人間活動と自然環境との間に生まれる相互作用をどのように理解し、適切に管理するかが重要な課題となっている²⁾。水は、人類の持続可能性を考える上で重要な要素である。人間活動の増大に伴う過剰な水資源利用と水環境への負荷は、水循環の動態や集水域内の生態系へと悪影響を与えてきている³⁾。現在および将来の人間活動によって引き起こされる水資源への悪影響に対して、水資源管理の手法と社会の持続可能な水利用に向けた、抜本的なパラダイムシフトが求められている^{4),5)}。

水循環を含む環境問題の議論では、社会的関心や価値がしばしば取り上げられてきた。なぜなら、地域住民の多くが共有する価値観や社会的関心が、その地域の社会的規範や環境行動を決定するからである⁶⁾。社会的関心・価値の変化は、意思決定の変化につながり、行動の変化につながるとされている⁷⁾。つまり、地域内の人々が有する社会的関心・価値の特徴やそれらの変化を把握することは、政策や取り組みを決定する上で極めて重要となる。

しかし、社会的関心は、これまでの水管理に関する研究では十分に扱われてこなかった⁸⁾。これまでの流域管理は、水文の定常性を前提とし、主に水文学や河川工学

といった工学的・数理的に実施されてきた⁹⁾。水や流域への社会的関心の環境的・社会的変化は数十年から数世紀のタイムスケールで起こり、ほとんどの場合、水システム全体の根本的な決定要因となっているものの¹⁰⁾、現在の流域管理においては必ずしも社会的関心に対して注意を払ってきたわけではない¹¹⁾。持続可能な水管理へと移行をするためには、水に関する社会的関心の変化に対する理解を深めることが必要である。

水資源に関する社会的関心を対象にした研究として、Xiong Y ら¹²⁾と Wei J ら¹³⁾が挙げられる。Xiong Y らは、1946 年から 2012 年の間に中国の主要な全国紙『人民日報』に掲載された水関連の記事を、内容分析のアプローチを用いて分析することで、中国における水問題に関する新聞報道の変遷について議論した。また Wei J らは、水資源の社会的関心の変化を定量的に説明するアプローチの開発を目指し、水管理に関する新聞報道の分析に基づいて、オーストラリアの経済発展と環境の持続性に対する水資源の社会的関心の 169 年間の変遷について議論を行った。この中で Wei J らは、オーストラリアにおける水資源への社会的関心を 12 に分類することで分析を行っている(表-1)。

日本において水への社会的関心を理解する際、Wei J らの手法と分類を適用することが考えられるが、この分類をこれはオーストラリアの風土と水管理の歴史に対応した分類であると考えられ、異なった風土と水管理の歴史を歩んできた日本とは、社会的関心やその分類は異

表-1 Wei.Jらによる新聞記事の分類¹³⁾.

Article themes	
a	Water for urban use: articles addressing urban demand including residential water supply and sewerage, urban water management including water consumption, water metering, and waste water management;
b	Water for industry: water for mining and other industry;
c	Water for agriculture: irrigation and agricultural water conservation;
d	Water for the environment: river health, environmental degradation, environmental flow;
e	Water storage and river regulation: water storage, dam construction, river regulation, river management;
f	Water policy reform and integrated management: water pricing, water trading, water rights, policy reforms/initiatives, integrated water management, water information;
g	Water quality and health: water quality, water pollution, sanitation;
h	Alternative water supply: water recycling and re-use, rainwater harvesting, recovery of urban runoff, desalination;
j	Natural hazards: drought, flooding, climate change, bushfires;
k	Recreational use: water-based recreation, creation of water-related recreation landscape, management of water-related recreation resources;
l	Exploration for water sources: only appeared in earlier stages of European settlement, such as looking for waterholes, exploring Artesian water and other water sources for supply purposes, excursion to river reaches, etc.
m	Water for navigation: using rivers for navigation.

なると考えられる。そこで本研究では、日本の水への社会的関心の変化を明らかにすることを目的とし、平成 30 年間の新聞記事を用いて日本独自の水への社会的関心の分類を行い、その分類にもとづいた時系列変化から、日本の社会的関心の変遷とその特徴を明らかにする。

2. 研究の対象及び手法

(1) 研究の対象

水への社会的関心の分析対象として、Wei.Jら同じく新聞記事を対象とした。新聞記事の定量的分析は、長期間における価値観や社会的関心の変化を調査する際に有効であることが知られており、古くから研究が行われてきた¹⁴⁾¹⁵⁾。社会的関心の分析手法としてアンケート調査が考えられるが、調査対象者に意識されないもしくは影響を与えない点においても、人々の社会的関心や価値を分析する際に新聞記事は有効であるといわれている¹⁶⁾。TV やインターネットなど多くのメディアが普及してきた現在の日本においても、新聞は市民の情報源としての有用性を高水準で保っている¹⁷⁾。特に全国紙は、地方紙のニュース製作過程においても、その内容は意識される存在であり強い影響力も持っている¹⁸⁾¹⁹⁾。これらのことから、現在においても新聞記事（特に全国紙）は、社会的関心を示す対象となりうると考えた。

本研究では、読売新聞社の東京朝刊の全国版を分析対象とする。読売新聞は日本の全国紙の中でも、最も発行部数の多い新聞である（2019 年上半期で 809 万部）。対象とする東京朝刊においても 490 万部発行しており、日本で最も世帯普及率が高い²⁰⁾。また読売新聞は、1874 年に創刊されており、全国紙の中で毎日新聞に次いで長い歴史を持っていることも社会的関心の変化を分析する上での優位性を有している。

本研究では、新聞記事の抽出にあたり読売新聞社が提供している記事データベース『ヨミダス歴史観』を使用した。『ヨミダス歴史観』には、1986 年以降の新聞記事の見出しと本文がテキストデータとして収録されており、これらのデータを学術利用することが許諾されている。データベース上には、閲覧できない記事が存在するが、約 5800 件を超える記事を収集するため影響は少ないとして考慮しなかった。

水に関連する新聞記事を平成 30 年間（1989-2018）において収集した。使用した記事面は、1-3 面、社会、解説、内政、国際、経済、科学、特集とした。「水」という言葉が入っていても本文の主題と関係性がない記事は、適宜除いた。これは、本研究の目的とは異なる言葉が分析対象に含まれることを防ぐためである。しかし、見出しに「水」という言葉が入っている場合（別の意味で使われている「水曜」などの場合はもちろん除く）は、話題内容を問わず関心を高めるものと判断し対象とした。データベースの記事を検索する際には、キーワード検索（見出しと記事の冒頭 400 字以内から有効なキーワードとなる、主に名詞が自動的に切り出されて登録されたもの）を使用し、「水」を検索ワードとして記事を抽出した。この際、連載記事に使われるコーナー名（社説では『編集手帳』、その他など『日曜の広場』など）は除いた。

(2) クラスタ分析

抽出した水資源に関連する記事が、どのような主題なのかを明らかにするために、記事を対象とした階層クラスタ分析を行うことで、使用されている語が似ている記事をクラスタに分けた。

クラスタ分析とは、異なる特性を持つ要素（個体）が混ざり合っている集団の中から、各個体を個体間の類

似度に基づき、互いに似た要素を集めて部分集合（クラスター）に分類する分析である²¹⁾。今回用いるのは、階層クラスター分析であり、最も類似度の高い個体同士から順々に集合（クラスター）を形成するものである。ここでいう階層的とは、クラスター数の増加過程において、必ず集合として細分化されていくことである。今回、テキストデータをクラスター分析する方法として樋口²²⁾の方法を参考とし、実際の分析にあたっては、テキスト型データの定量分析（コンテンツ分析/テキストマイニング）用プログラムである KH Coder²²⁾を使用した。

クラスター化法には、Jaccard index を用いた距離係数を非類似度とした Ward 法を採用した。使用した品詞は、名詞、名詞 C、サ変名詞、形容動詞、固有名詞、組織名、ナイ形容、タグ、動詞である。地名は、記事の種類に関係なく出現することが多くあるので今回は対象外とした。名詞、名詞 C、サ変名詞、固有名詞、組織名の最低出現回数 1000 回以上出現した語を衣装に分析を実施した。

(3) 分類の作成と時系列分析

クラスター分析では、川や水道などの幅広いテーマでよく使われる言葉が異なるテーマが 1 つのクラスター内に混在してしまうため、それぞれのクラスターがどういった要素で構成され、そのクラスターをそのまま分類として扱うか否かについて、クラスターごとの特徴語を使用した共起ネットワークを作成し評価した。

共起ネットワークとは、1 つ 1 つの記事で出現する抽出語のうち、同一の記事に出現しやすい語同士を繋げた、すなわち共起関係を線で表したネットワークのことである。共起ネットワークでは edge（距離）を線で表し、node（抽出語）は edge によって結ばれる。edge で結ばれている node 同士は近い距離にあり、相互に出現している共起関係があるといえる。Node の大きさは、出現回数を示し、同じ色の node は 1 つのコミュニティに属していると言え、つまり距離が近い抽出語同士であることを示す。また共起関係の強弱は、edge の濃淡によってあらわされる。この共起ネットワークを参照し、それぞれの水に関する社会的関心として分類した。最後に、この分類を用いて、各分類の記事数の遷移について、5 年平均を導出し時間的傾向について分析・考察を行った。

3. 結果及び考察

(1) 新聞記事の分析

新聞の記事の抽出の結果、22,596 件の記事が抽出された。これらの記事に対して、クラスター数を 10-15 個の範囲で分析を行った結果、最も適切なクラスターに分類されたクラスター数は 12 個となった。各クラスターの共起ネットワークの出力を図-1 に示す。各クラスターの

特徴は以下の通りである。

- ・クラスター1 (726 記事) は、原子力発電による汚染水漏れに関する分類としてまとまっており、共起ネットワークでは原発事故に起因する汚染水に関するものと、その汚染水の流出による水質汚染に関するものに分かれる。
- ・クラスター2 (193 記事) は、クラスター1 の汚染水を除く水質汚染に関する記事がまとまっており、共起ネットワークでは、地下水汚染、井戸水汚染、2016 年に明らかになった豊洲の汚染問題から形成されている。
- ・クラスター3 (623 記事) は、火星や氷とった地球外の水の存在に関するものと、遺跡や出土といった学術的なまとまり、また官庁と豪雨、気象庁と海水温、エルニーニョ現象、県警と病院、搬送といった各機関からの発表内容に関するまとまりがそれぞれ現れた。これらは、全体に大きな共起関係を持つ発表という語に結び付いており、1 つのクラスターとして現れてしまった。これらは、共起ネットワークを見ても、それぞれに共起関係は持っておらず、学術的な内容と、それぞれの内容ごとに分類分けをする必要があると考えられる。
- ・クラスター4 (600 記事) は、建設、事業に関するまとまりであり、1 つの語が全体に共起関係を持っているわけではなく、多くの語が edge でつながっており、全体として 1 つのクラスターを形成している。主要なものとして、ダムなどの公共事業の建設と、事業に対する計画と整備があげられる。
- ・クラスター5 (710 記事) は、環境に関する語が集まっている。環境という言葉が多く分類で用いられるため、開発による環境の変化と、それに伴う環境問題の変化や、川などの水源地の保全、水質汚染、建設などの細かい分類が得られた。環境という定義をどのように設定するかによって環境に含まれる分類が変わってくると考えられる。細かく分類を行ったうえで、環境で分類するのが良いと考えられる。
- ・クラスター6 (464 記事) は、国際・支援に関する分類としてまとまっている。共起ネットワークを見ると、大きく 3 つに分かれている。世界に関連する語の作るまとまりと、政府に関連する語の作るまとまり、支援に関連する語の作るまとまりである。内容としては、国外の災害、紛争後の自衛隊の飲料水や水道整備の支援や、国連などの国際会議が含まれていた。主要となる 3 つのまとまりが edge で結び付いていることから、国際・支援として分類分けできる。
- ・クラスター7 (209 記事) は、水の事故に関する分類としてまとまっている。共起ネットワークを見ても、事故という語が全体に対して高い共起関係を持っていないが、ほとんどの語が edge でつながっており、1 つの

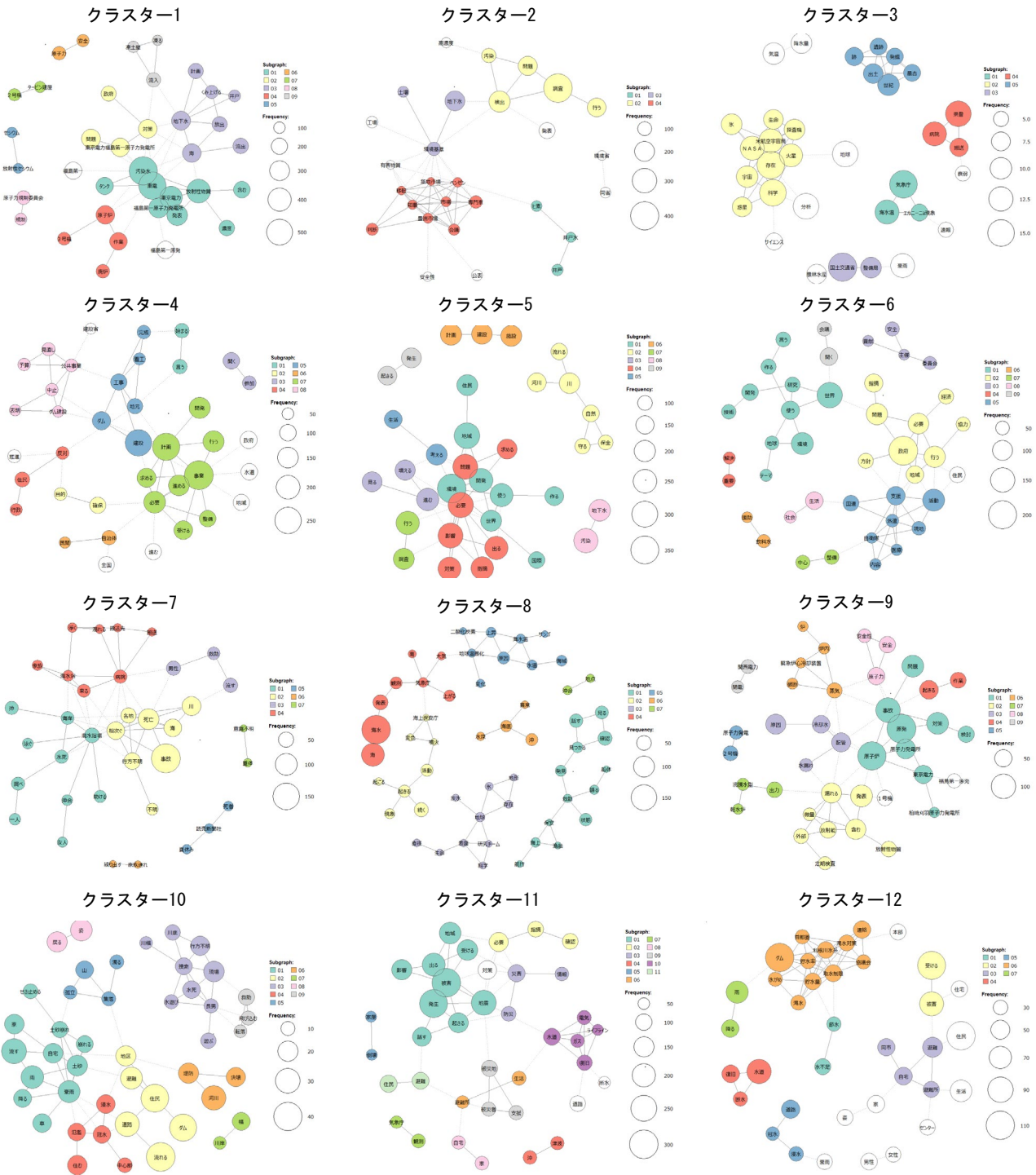


図-1 各クラスターにおける共起ネットワーク。

クラスターを形成している。したがってこのクラスターは、水にまつわる事故として大きく分類分けできる。

- クラスター8 (260 記事) は、海岸・海洋に関連する語が現れた。地球温暖化による海水温上昇についての話のまとめり、科学・研究に関連する語のまとめり、海上、船舶に関連する語のまとめりがある。内容としては、地球温暖化に伴う海水面上昇や、海水温上昇によるサンゴの白化現象など、また船舶の事故やプラスチック、海底火山などがあつた。海水、海という語と結び

つきが強い文書が分類分けされていた。これらは、内容は種々あるが、海水に関係する内容となっているおり、他の分類とは一線を画しているので、海岸・海洋に関連する分類できる。

- クラスター9 (335 記事) は、クラスター1 と同様に、原子力発電に関する分類としてまとまっている。クラスター1 は汚染水と共起関係の強い語が分類分けされていたが、これは本文に汚染水という語が使われていなかった記事で作られたクラスターである。内容とし

ては原子力の水漏れや冷却水についてなのでクラスター1と同様の分類として扱って良いと考える。

- ・クラスター10 (173 記事) は、川に関する分類としてまとまっている。しかし共起ネットワークを見ると、豪雨災害とその被害に関するものと、川でのレジャーと事故に関するものが含まれている。川という語の共起が高いため、大きく 2 つの分類が現れた。豪雨災害による浸水や河川氾濫と、川でのレジャー水難事故では内容が大きく異なるため、これらは別の主題と捉えて、それぞれ水害とレジャー、事故に分類分けする必要があると考えられる。語としては現れていないが台風に関連する記事もこのクラスターに分類されている。
- ・クラスター11 (560 記事) は、地震災害に関する分類としてまとまっている。共起ネットワークを見ると、地震災害に関するものと、その地震によるライフライン被害に関するものに分かれる。ただライフラインや生活用水に関しては、地震による被害ではない場合も存在するので、地震による被害か、生活用水に関する内容かを区別して分類する必要がある。
- ・クラスター12 (509 記事数) は、生活用水や利水に関するものと、災害による飲料水や被害に関するものからクラスターが作られている。これらは細かく、生活用水、利水といった水資源管理に関するものと、災害に関するものに区別して分類分けできる。

(2) 水への社会的関心の分類

以上の各クラスターの特徴から日本の水への社会的関心として整理したものを表-2 に示す。クラスター1 と 9 は原子力汚染について、クラスター2 は水質汚染、クラスター3 は研究・調査、クラスター4 は水資源開発、クラスター5 は水源池環境と水質汚染、水資源開発に分類できる。クラスター6 は国際・支援について、クラスター7 は水難事故、クラスター8 は海岸・海洋、クラスター10 は豪雨災害、レジャー、事故に分類できる。クラスター11 は地震災害と生活用水に分かれ、クラスター12 も水資源管理、生活用水、災害に分類できる。

この結果と J. Wei ら¹³⁾のオーストラリアの分類と比較して、対応する分類としては「生活用水 (Water for urban use)」「環境 (Water for environment)」「水資源管理及び水資源開発 (Water strage and river regulation)」「水質汚染 (Water quality and health)」「豪雨災害及び地震災害 (Natural hazard)」「レジャー (Recreation use)」の 6 つが挙げられる。生活用水、環境、水質汚染、レジャーに関しては、分類数と内容からも、同一の主題として扱ってよい。また水資源管理、水資源開発に関して、日本においては 2 つに細かく分かれることになった。この理由としては、管理の分類で扱われている内容や起きる問題と、開発の分類で扱われる内容・問題は異なるためと考

表-2 日本における新聞記事の分類。

記事の主題	
1	生活用水：水道水、飲料水、生活排水
2	水資源管理：ダム、貯水、取水制限、節水、雨
3	水資源開発：建設、事業、開発、ダム建設、公共事業
4	環境：水源地保全、河川保全、環境問題
5	水質汚染：地下水汚染、井戸水汚染、豊洲市場
6	原子力汚染：汚染水、凍土壁、原子力発電所
7	研究・調査：地球温暖化、エルニーニョ現象、火星、遺跡
8	海岸・海洋：海水温上昇、海上、船舶、パラスト水
9	国際・支援：飲料水援助、国外での災害支援
10	レジャー：水に関係するイベント、水源地での遊び
11	水難事故：水源地での死亡事故
12	地震災害：地震による津波、断水、液状化、塩害
13	豪雨災害：豪雨災害による浸水、土砂崩れ、河川氾濫、台風

えられる。具体的には、ダムに関する内容が含まれるという点では同様だが、開発においては、その事業に関する住民の反対活動や、環境問題への影響が主要な内容となっているが、管理では、水不足による取水制限や、節水活動が主要な内容となっている。つまり、水資源施設自体に対する関心や問題と、水資源施設が扱う水資源に対する関心や問題とで違いがあると考えられる。最後に豪雨災害、地震災害に関して、地震災害は自然災害 (Natural hazard) ではあるが、オーストラリアの「Natural hazard」の分類に地震災害は含まれてはいない。これはオーストラリアが地震の少ない国であり、J. Wei ら¹³⁾の研究対象期間内においても、1989年に発生したニューカッスル地震の1回であり、津波などの水の被害も少なかったためだと考えられる。しかし日本においては地震災害は頻発する重要な災害であり、津波や断水、飲料水の不足など水に関係する要素も大きいため1つの分類として現れる結果となった。これは日本などの地震が多い国特有の分類であると考えられる。

対応しない分類は、オーストラリアが「Water for industry」「Water for agriculture」「Water policy reform and integrated management」「Alternative water supply」「Exploration for water」「Water for navigation」、日本が「原子力汚染」「研究・調査」「海岸・海洋」「国際・支援」「水難事故」である。これらがの分類が現れなかった大きな理由の1つとして、対象期間の違いが挙げられる。「Water for industry」に関連する記事が日本で多く発生したのは高度経済成長期間であると考えられる。「Water policy reform and integrated management」に関しても、日本で水環境の法整備が活発に行われたのは1970~1980年ごろであり、1990年以降の法に関しては環境に寄与するものが多く、環境の分類に含まれてしまい、主題として現れなかったと考えられる。「Alternative water supply」に含まれる内容の記事

は、日本においても出現していたが、記事数自体が少なく、主題となることはなかった。

また、対応しなかった日本の分類としては、原子力汚染が特徴的である。日本にだけこの分類が現れた理由としては、オーストラリアに原子力発電は存在しないことが挙げられるが、東日本大震災が発生したことが大きな影響を与えている。東日本大震災以前にも、原子力発電所から汚染水漏れが発生した記事は存在したが、1つの大きな分類として出現するほどではなかった。これは、原子力発電を行っており、かつ災害が多い国特有といえる。国際・支援について、海外の紛争、災害に対して、日本の自衛隊が飲料水や水道設備の援助を行う内容が含まれていたが、これは日本の自衛隊が後方支援を主として活動していることと関係性が深いと考えられる。海岸・海洋に関しては、J. Wei ら¹³⁾の研究において対象とされていなかったと考えられるが、島国である日本にとって海は重要な資源であることから必然であると考えられる。

(3) 日本の水への社会的関心の変遷

a) 水への社会的関心の変遷

各分類の記事数の遷移について、5年平均記事数を導出し図-2に示す。全体の記事数については、増加傾向ではあるものの大きな変化は見られなかった。東日本大震災後に放射能汚染の記事が著しく増加し、その影響で数年間250件近い記事数になっていたが、数年後には減少し、約200件を平均としている。これらの理由の1つとして、日本の新聞が紙面ごとにテーマを定めており、水資源に関する内容が他テーマの紙面に長期的に掲載されることが珍しいことが挙げられる。しかし他のテーマにおいても、社会の関心が水資源について高まっていけば、東日本大震災後のように記事数は増加すると考えられ、

水資源自体への社会的関心の大きな変化が、平成30年間においては見られなかったことは事実だと言える。

社会的関心は何らかの要因で発生・増加するが、時が経つとともに関心は減少・安定を迎える傾向が見られる。東日本大震災後の放射能汚染が顕著であり、2011年以降、放射能汚染の話題が大幅に増え、水資源の利用と管理、開発、環境などの話題が減少した。このことから、これまでの主流と異なる話題が主流となったときに、これまでであった話題は減少すると言える。また原子力汚染という平成30年間における最も大きな話題自体も数年後には減少傾向に変わり、長期間の社会的関心の維持をすることが困難であることを示している。また、豪雨災害と環境の間には、-0.6の高い負の相関があり、期間内において、環境と豪雨災害の社会的関心が逆転する振り子現象が起きたと考えられる。この現象は開発と環境の間で振り子現象が発生しているオーストラリアとは異なる傾向を示している。この豪雨災害と環境の間にある振り子現象は、国によって社会的関心の分類、遷移は異なるという仮説を確かなものにする1つの結果と言える。振り子現象以降、この関係性がどのように加速していくのか、また長期的に継続する1つのパラダイムシフトなのかは、今後明らかにする必要があるだろう。

4. 結論

本研究では、平成30年間の水資源関連記事を対象に、クラスター分析と時系列分析を行った。それらの結果から、日本の水資源管理に適した分類分けを作成し、日本における水資源への関心の対象とその変遷を分析した。

本研究の手法的な価値として、ランダムサンプリングを行うことなく、対象期間の全記事を対象とした分析を行ったこと、人為的介入を最小限に抑えた分析によって

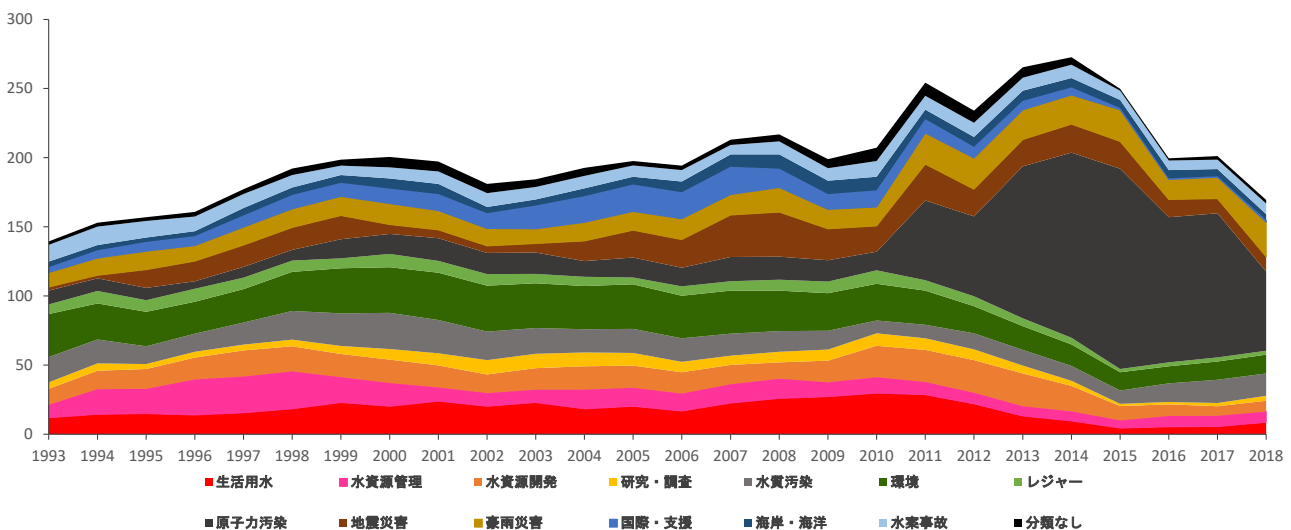


図-2 日本における水に関する社会的関心の分類にもついた新聞記事数の推移。

日本の水資源管理に対応した分類分けを作成したことが挙げられる。ランダムサンプリングをせずに、すべての記事を用いることで、偶発的な記事内容の偏りをなくすることができ、記事数の比較においても正確に表すことができる。また仮説をもとにあらかじめ設定した分類分けのもと、コーディング作業を行う場合、少なからず研究者側の希望的憶測が介在することになる。しかし今回のように分類分けの作成段階から機械的に行うことによって、より客観的な分析を行うことができる。

次に分類作製において、Wei J ら¹³⁾との大きな違いとして原子力汚染や地震、電力政策といった水とは直接関係性のない事象による違いが現れた。その他、海岸・海洋による分類が違いとして現れた。これによって国ごと、地域ごとの気象条件や、政策によって、水資源に対する関心が大きく変わることが明らかとなった。

最後に時系列分析では、社会的関心は発生・増加から減少・安定の流れで推移することを定量的に示した。このことから、社会的関心を計画的に維持するためには、断続的なホットトピックが必要となることが言える。また、豪雨災害と環境の間に振り子減少が発生していたことを明らかにした。これは、災害が多発する日本特有の現象であり、分類と同様に社会的関心の変遷、これからの在り方についても、国ごと、地域ごとに異なってくると考えられる。

謝辞: 本研究は、JSPS 科研費 若手 18K13836 の成果である。ここに謝意を表す。

参考文献

- 1) Crutzen, P. J. and Steffen, W.: How long have we been in the Anthropocene era? *Change*, 61, pp.251-257, 2003.
- 2) Crutzen, P. J.: Geology of mankind, *Nature*, 415, pp.23-23, 2002.
- 3) Falkenmark, M. and Lannerstad, M.: Consumptive water use to feed humanity-Curling a blind spot, *Hydrol, Earth Syst, Sci., Discuss.* 9, pp.15-28, 2005.
- 4) Gleick, P. H.: Global freshwater resources: soft-path solutions for the 21st century, *Science*. 302, pp.1524-1528, 2003.
- 5) Pahl-Wostl, C., Tabara, D., Bouwen, R., Craps, M., Dewulf, A., Mostert, E., Ridder, D., Taillieu, T.: The importance of social learning and culture for sustainable water management, *Ecol, Econ.*, 64, pp.484-495, 2008.
- 6) Dietz, T., Fitzgerald, A., Shwom, R.: Environmental values, *Annu, Rev, Environ, Resour.*, 30, pp.335-372, 2005.
- 7) Beddoe, R., Costanza, R., Farley, J., Garza, E., Kent, J., Kubiszewski, I., Martinez, L., Mccowen, T., et al.: Overcoming systemic roadblocks to sustainability: the evolutionary redesign of worldviews institutions and technologies, *Proc, Natl, Acad, Sci.*, 106, pp. 2483-2489, 2009.
- 8) Sivapalan M, Savenije H H G and Blöschl G: Socio-hydrology: A new science of people and water, *Hydrol. Process.*, 26, 1270-6, 2012.
- 9) Brouwer R and Hofkes M: Integrated hydro-economic modelling: Approaches, key issues and future research directions *Ecol. Econ.*, 2008.
- 10) Hedley, R.A.: Convergence in natural social, and technical systems: a critique, *Curr. Sci.-Bangalore*, 79, 592-601, 2000.
- 11) Rammel, C., Stagl, S., Wilfing, H.: Managing complex adaptive systems — a co- evolutionary perspective on natural resource management, *Ecol. Econ.*, 63, 9-21, 2007.
- 12) Xiong Y, Wei Y, Zhang Z and Wei J: Evolution of China's water issues as framed in Chinese mainstream newspaper, *Ambio*, 45, 241-53, 2016.
- 13) Wei J, Wei Y and Western A: Evolution of the societal value of water resources for economic development versus environmental sustainability in Australia from 1843 to 2011, *Glob. Environ. Chang.*, 42, 82-92, 2017.
- 14) Speed, G.: Do Newspapers now give the news?, *Forum*, 15, pp. 11-705, 1893.
- 15) Woodward, J. L.: Quantitative Newspaper Analysis as a Technique of Opinion Research, *Social Forces*, 12, pp.37-526, 1934.
- 16) Krippendorff, K. (三上俊治ほか訳): メッセージ分析の技法—「内容分析」への招待, 勁草書房, 1980.
- 17) 公共財団法人新聞通信調査会: 第 12 回メディアに関する全国世論調査, https://www.chosakai.gr.jp/wp/wp-content/themes/shinbun/asset/pdf/project/notification/yoron2019hokoku_b.pdf.
- 18) 大石裕, 岩田温, 藤田真文: 地方紙のニュース製作過程—茨木新聞を事例として—, 慶応大学メディア・コミュニケーション研究所紀要, Vol. 50, pp.65-86, 2000.
- 19) 山腰修三: 地方紙と地域問題—熊本日日新聞社のヒアリング調査を事例として—, 慶応大学メディア・コミュニケーション研究所紀要, Vol. 50, pp. 65-86.
- 20) 読売新聞広告局(2019): 読売新聞のメディアデータ(発行部数, 発行エリア, 読者データなど), <https://adv.yomiuri.co.jp/mediadata/>.
- 21) 佐藤義治: シリーズ〈多変量データの統計科学〉2 多変量データの分類—判別分析・クラスター分析—, 朝倉書店, 2009.
- 22) 樋口耕一: 計算機による新聞記事の計量的分析—『毎日新聞』にみる「サラリーマン」を題材に—, 理論と方法, Vol. 19, No. 2, pp.161-176, 2004.
- 23) 樋口耕一: 内容分析のためのコンピュータ・プログラム「KH Coder」, <https://khc.sourceforge.net/>, 2001.

(Received October 2, 2020)

(Accepted October 2, 2020)

CLASSIFICATION AND ITS TRANSITION OF SOCIAL INTERESTS IN WATER IN JAPAN

Yuho KATO and Shinichiro NAKAMURA

To understand the interrelationship between people and water, it is important to understand people's interest in and values of water. In this study, a cluster analysis was carried out by extracting newspaper articles related to water in Japan for 30 years and collecting and categorizing similar elements in order to identify the people's interest in water and its changes in Japan. In addition, a trend analysis was conducted based on the classification of the Japanese interest in water by comparing it with that of Australia, which is a previous study. The results show that social interest in Japan is affected by events that are not directly related to water, such as earthquakes and electricity policy, and that this interest changes in a shorter period than in Australia.