研究論文

テキスト解析手法を用いた河川文化概念の構造化

STRUCTURING CONCEPTS OF RIVER CULTURE USING TEXT ANALYSIS

川島隆徳^{1*}, 高田知紀², 桑子敏雄¹, 村井源¹, 往住彰文¹

Takanori KAWASHIMA^{1*}, Tomoki TAKADA², Toshio KUWAKO¹, Hajime MURAI¹,
Akifumi TOKOSUMI¹

1 東京工業大学

Tokyo Institute of Technology

〒152-8552 東京都目黒区大岡山2-12-1

E-mail: {t_kawa,kuwako,h_murai,akt}@valdes.titech.ac.jp

2 神戸市立工業高等専門学校 都市工学科

Department of Civil Engineering, Kobe City College of Technology

〒651-2194 神戸市西区学園東町8-3

E-mail: t-takada@kobe-kosen.ac.jp

*連絡先著者 Corresponding Author

本研究では、テキストを計算機で計量するテキスト解析の手法を用い、複雑で曖昧な河川文化という概念を、講演集「河川文化」からグループ化された名詞という形で抽出・構造化することを試みた。結果、河川文化には地球環境などのグローバルな観点と生活や教育などのローカルな観点の2極が存在し、その間をつなぐように河川工学など、河川そのものに関する概念が存在しているということが示唆された。また、構造化された概念を利用することで、講演の内容を検索できることを示した。これは、現場で問題解決を行う研究者にとって、類似の事例を参考するための簡易な方法となり、抽出した概念を実践で活用する一つの方法となる。

In this research, we extracted and structured the concept of the river culture which is indefinite and elusive from a lecture collection "river culture" using the technique of the text analysis which measures a text by a computer. It is suggested that there are two major groups of concepts in river culture. One is global such as earth environments, and the other is local which focuses on living, education, etc. And concepts about the river itself, such as river engineering, exist to connect these two groups. Moreover, using the structured concept, it is possible to reach the contents of the lecture corresponding to an actual problem, and the possibility of application to practices was shown.

キーワード: 河川文化, テキスト解析, 川づくり

River culture, Text analysis, River reconstruction

1 はじめに

1997年の河川法改正によって, 我が国における河川整備あるいは河川管理の目的に治水・利水のみならず良好な環境の保全創出が加えられ, 国土交通省や地方自治体は, 環境配慮型河川整備に積極的に取り組むようになった。また, 2006年に国土交通省が全ての川づくりの基本として示した多自然川づくり基本指針には, 「河川が本来有している生物の生息・生育・繁殖環境および多様な河川景観を保全・創出」するとともに, 「地域の暮らしや歴史・文化との調和にも配慮」した河川管理を行うことをうたっている。そこで, 自然科学的諸条件のみならず河川を取りまく様々な文化的要素をふまえた川づくりの推進が求められるようになった。つまり, 「河川文化」が川づくりにおける重要なキーワードになったのである。

我が国において河川は, 近代以降における利水・治水や生態学的見地のみならず, 古来人びとの生活の軸として様々な機能や役割を有していた。河川を取りまく文化的要素は多岐の分野にわたっており, 河川文化は複雑で曖昧な概念である。したがって河川文化をふまえて川づくりを展開していくためにはまず, 河川文化を構成する要素を明らかにしなければならない。さらに, 具体的な活動を展開するなかで有効であると考えられるのは, 川づくりを実施する主体が, 自らの活動が河川文化のどの範囲をカバーしているのか, あるいはどのような要素を新たに加えればより網羅的に河川文化を反映できるのかということ把握することである。そのためには, 河川文化の概念を構造化し, かつ人び

とが直感的に理解できるような概念体系を構築する必要がある。

そのような河川をとりまく多様な要素の体系化は, 実際の川づくりのプロセスでも重要なニーズとなっている。本論文の執筆メンバーである桑子, 高田は, 新潟県佐渡市の天王川自然再生事業に, 合意形成マネジメントチームとして携わっている[1]。その事業で重要な課題であったのが, 天王川の下流に位置する加茂湖という汽水湖との関係であった。加茂湖はカキやアサリの養殖が盛んであり, 多くの人びとが漁業によって生計を立てている。加茂湖の漁業者は, 天王川で工事を実施することによって, 下流に位置する加茂湖の水産資源に悪影響を及ぼすことを強く危惧していた。つまり, 河川における生態系保全と湖沼における水産資源保護が対立的に捉えられていたのである。したがって, 天王川再生を地域との合意のもとに進めていくためには, 河川の自然再生と漁業の活性化をどのように関連付けていくかが大きな課題であった。このような具体的な合意形成マネジメントに携わる立場として, 河川整備事業をとりまく様々な要素の関係性を把握することは, きわめて重要な意味合いをもつ。なぜなら, 実際の合意形成の場面においては, ステークホルダーが事業の具体的な課題とその解決の方策を共有することが求められるからである。天王川の例では具体的に, 「川づくり」と「漁業」, あるいは「生態系」といった要素がどのようにかかわっているかを理解・共有し, 事業の方向性を検討しなければならない。そのような場面において, 河川文化概念の諸要素が構造的に明示され

ていれば、合意形成マネジメントを実施する者は、ステークホルダーとともに、課題解決のためのいくつかの有用なヒントを得ることができる。たとえば、「川づくり」と「漁業」という要素が乖離しているのであれば、その間をつなぐ要素にはどのようなものがあるかということ把握することで、創造的なブレイクスルーを見いだすことが可能となる。つまり、河川文化概念の構造化は、河川整備事業の合意形成プロセスにも大きく貢献すると考えられる。

しかしながら、河川文化は領域融合的でかつステークホルダー間の価値観の相違の問題を含んでいるため、特定の問題のみを扱う方法では全体像は見えてこない。従って、大規模なデータ分析に基づいて河川文化の構造を定量的に抽出する必要がある。

分析すべきデータとしては、河川とその文化にかかわる様々な事象について言及した文献や講演記録などのテキストが考えられる。様々な方向から語られる河川に関する言説を分析することで、河川文化概念の領域とその諸要素間の関係性が明らかになる可能性がある。そこで本研究では、財団法人日本河川協会が主催する「河川文化を語る会」の講演集『河川文化』を分析対象として用いた。選定理由は以下の3点である。ひとつ目の理由は、この講演会では、河川文化を一貫したテーマとしながらも、様々なバックボーンをもった講演者が、自由に、バラエティに富んだ講演を実施していることである。したがって、既成の枠組みにとらわれることなく、河川文化を構成する要素について考察することが可能となるふたつ目の理由は、本講演集が河川文化を一貫したキーワードとしている点である。「河川」や「河川環境」をテーマにした文献は存在するものの、河川文化

を直接のテーマにした文献は他にみられない。最後の理由は、同様のフォーマットでまとまった量のテキストデータが蓄積されている点である。『河川文化』が河川文化の全てを包括しているわけでは無く、講演者の偏りもあるという欠点が考えられるが、そもそも河川文化の概念が曖昧である以上、網羅的にデータを収集することは難しい。まずはまとまった形のある『河川文化』を対象とすることで概念を明確化するための適当な一歩を踏み出すことが可能になる。

本研究の目的は、河川文化に関する概念を整理し構造化することである。そのために、まず河川文化の要素をテキストから抽出した(4章)。次に、構造化の一手法として、抽出された要素間の関連性を調べた(5, 6章)。最後に、得られた関係性をもとに、実際の活動への適用について検討した(7章)。

2 既存の研究

河川文化にかかわる既往研究は、大きく二種類に分類できる。ひとつは、個別事例におけるケーススタディや調査研究である。たとえば、林ら[2]は、京都の鴨川を対象に、明治・大正期の料理屋・貸座敷営業者による河岸地と堤外地の土地利用のしくみについて研究している。中嶋らの研究[3]は、郡上八幡における地域コミュニティと水辺空間の関係について調査を行なったものである。また、竹林[4]は、富士川の歴史的変遷を詳細に調査し、富士川を軸とした様々な工学的・文化的要素を紹介している。富山の研究[5]は、淀川、利根川、木曽川、筑後川のそれぞれの流域における文化史に焦点をあてたものである。

ふたつ目は、ある特定の分野・観点から河川にかかわる文化的事象について考察して

いるものである。中村[6]は、景観工学の観点から、生態系と地域文化の一体的再興を通じた水辺空間形成の必要性を説いている。高橋[7]は、琵琶湖疏水や信濃川などの例をあげながら、土木技術と文化の関係について言及している。また、富野[8]も、土木工学の観点から、日本における様々な伝統的河川工法を紹介している。大熊[9]は、洪水の歴史に着目し、治水と地域文化のなかで形成されてきた治水の技術と思想について考察した。

以上のように、個別事例における研究、あるいは特定の分野からの文化に関する考察は実施されているものの、工学・社会・環境・教育・歴史・文学・芸術など多岐の分野にまたがる河川文化を網羅的に取り扱ったものはない。また、広範な領域にまたがる河川文化の概念が体系的に示されていないということは、たとえば第三者がある事例から何かしらのヒントを得ようとした時、それが自分のプロジェクトのなかのどのような問題に対して適応されるべきかわかりにくく、継承されにくいという問題点も存在する。これらの問題を解決するためには、河川にまつわる様々な要素の抽出、分類、関係性等の調査と、対応する事例を検索するためのしくみが必要になる。

一方で、近年テキスト解析という手法を用いて、大規模なテキストから定量的なデータを得る手法が普及してきている。これらはアンケートの分析やインターネット上での市場調査等に用いられるだけでなく、政党の方針の解析[10]や学術誌の傾向調査[11]など、学術的な分野での利用も存在する。大量のデータを客観的な手順で定量化できるため、複雑で情報量が多い領域から問題の要素を切り出すことに長けている。

テキスト解析の方法には様々なものがあ

るが、本研究ではテキストを構成する単語の相互関係についての統計的指標に基づいて、単語の自動カテゴリ化、さらにカテゴリのネットワーク化等をおこないテキストの内容を抽象化して把握する手法を用いた。

3 データ

本研究では、「河川文化」その1～31[12]に含まれる全132の講演会の書き起こしを対象とした。電子化されたテキストから図表、キャプション、ルビを取り除き、その後MeCab[13]を用いて形態素解析を行い名詞、動詞などの単語に機械的に分解した。全84861文、のべ2323961語となった。

さらに、132の講演をまとまりとして扱うため、講演者の専門と内容によって講演を4つの大きなまとまり（講演カテゴリ）に分類した。分類は、講演の内容および講演者の専門を基に人手で行った。分類の結果を表1に示す。

表1 講演カテゴリ

講演カテゴリ	講演数
環境・生態	44
社会・暮らし	20
土木・空間	30
文化・歴史	38

4 河川文化要素の抽出

4.1 方法

河川文化に関する要素は、テキストの中では文、さらにはそれを構成する単語によって表される。また現行の多くのテキスト解析ではテキストを単語単位で計量するため、この手法を使って要素を抽出するためには、必然的に単語や単語の集合を要素として認定する必要がある。河川事業は実際の物を扱う事業であり、専門的な単語も多いため、単語、中でも名詞をもって要素とみなすというの

は直感とも大きく違わない。

名詞の中にも、河川文化に関するとは認められないような語（例えば講演会の記録であることに起因する語“拍手”）は多いため、それらを除く必要がある。また、全ての名詞を個別の要素としてしまうと、要素の数が多くなりすぎて見通しが不明瞭になる。そこで、名詞を選定し、カテゴリ化（グルーピング）することによって要素をまとめる作業が必要となる。このような選定とカテゴリ化は完全に機械的には行えないため、川づくり活動に携わる研究者の手作業を自動処理で補完して行った。

- 1) 品詞が「一般名詞」「固有名詞」「サ変接続名詞」（IPAdic[14]の定義による。これら3つは他の語の一部となっていない名詞である）である語をプログラムで抽出した。
- 2) それぞれの講演毎に、単語の出現回数を参考に人手によって重要な名詞を選択した。また、講演記録であることに由来する高頻出語（「拍手」「図」「写真」「話」「お話」「先生」「司会」「質問」「自分」）、抽象概念などの非具体的な語（「関係」「意味」「先」「下」）、および河川文化のどの講演でも頻度が高いために分野毎の特徴を消失させる語（「水」「川」「河川」「日本」「人」「時代」）を除いた。
- 3) 抽出した名詞において、人手で最も近い語二つをペアにし、さらにそのペアを別の名詞/ペアとペアにした。これを、ペアの数が減るまで繰り返した。このようにしてできあがった単語の集合をカテゴリと呼ぶ。
- 4) できあがったカテゴリに含まれる単語を元データにし、出現頻度が50回以上で未

分類の単語（重要だが、見逃した可能性のある単語）を、共起ベクトルを指標としたクラスタリングで各カテゴリにプログラムを用いて自動的に分類した（[15]と同様の手法）。

- 5) 自動分類の結果を人手でレビューし、誤分類を修正した。
- 6) カテゴリには、含まれる頻度の高い単語を基に人手でカテゴリ名を付与した。

4.2 結果

テキストに含まれる「一般名詞」「固有名詞」「サ変接続名詞」の単語、全36079語（合計出現頻度439408回）のうち、1064語（合計出現頻度102425回）が要素として抽出され、49のカテゴリに分類された。分類の結果を表2に示す。含まれる単語の数は、各カテゴリが内包する語の数を、カテゴリの出現頻度はカテゴリの単語が合計で何回登場したかを、頻出テキスト数は、 χ^2 検定および残差分析の結果、カテゴリの出現数が有意（ $p < .05$ ）に多いと判断されたテキストの数を示す。

最多のカテゴリは、「地理・地形・地質」であり、最少のカテゴリは「機械・装置」であった。一方頻出テキスト数が最大なのは「日本地名」、最小なのは「機械・装置」であった。

4.3 考察

頻出テキスト数が最大であったのは「日本地名」であった。これは多くの講演が特定の場所に関する話題を扱ったものであるからだと考えられる。類似の「海外地名」なども頻出テキスト数が多く、河川文化に関する活動の多くは特定の川や地域に根ざしたものであるということが示唆される。

「河川一般」、「社会一般」、「科学技術全般」のカテゴリには、様々なコンテキストで使われ、単体では河川文化の特定の一面を

示すとは言えないような語が多く分類された。例えば、「河川一般」の“水辺”という単語は、景観、生物の生息地、護岸等の災害関連、人と川がふれあう場所等、様々な意味で

表 2 単語カテゴリー一覧

カテゴリ名	代表的な語	含まれる 単語の数	カテゴリの 出現頻度	頻出テ キスト数
地理・地形・地質		35	5022	22
環境・衛生	環境, 汚染, 栄養	43	4644	28
河川一般	上流, 流域, 流れ	28	4602	32
生態系	生物, 動物, 保護	37	4281	25
気候・気象	雨, 冬, 風	29	3997	22
土木構造物・建設工事	工事, ダム, 橋	37	3980	24
防災	洪水, 災害, 治水	32	3693	21
日本地名	東京, 京都, 大阪	44	3444	33
森林・植生	木, 植物, 森	20	3392	19
海外地名	中国, アメリカ, ドイツ	45	3311	29
風習・民俗	文化, 伝統, 神社	50	3118	25
水中生物	魚, 貝, アユ	25	3115	17
地球環境	地球, エネルギー, 自然環境	18	3079	19
歴史	歴史, 江戸時代, 近代	40	3041	28
教育	子供, 学校, 学生	24	3011	16
科学技術全般	技術, 開発, 情報	25	3008	26
海	海, 海岸, 海水	20	2990	21
農業	農業, 畑, 米	32	2491	20
水利用	水源, 用水, 水道	25	2163	22
ヒト・カラダ	体, 心, 女性	30	2095	23
交通	道路, 船, 舟	12	2090	17
都市・まち	町, 都市, 市民	11	2026	27
食品・飲料	酒, 食べ物, 食料	19	1997	9
文学	歌, 文学, 物語	34	1833	16
学術	研究, 学者, 論文	3	1793	24
政治・政策	事業, 行政, 国土交通省	25	1770	19
生活・暮らし	生活, ふるさと, 暮らし	32	1625	21
湖沼	湖, 池, 琵琶湖	19	1536	17
河川名称	利根川, 多摩川, 隅田川	24	1509	24
山	山, 里, 山地	15	1495	28
経済・経営	経済, 会社, 消費	13	1302	14
医療・福祉	命, 生命, 障害	30	1272	15
河川工学	流量, 浸透, 流速	22	1227	20
社会一般	社会, 人口, ネットワーク	6	1186	16
音楽	音, 音楽, 琴	11	1154	6
景観	風景, 景観, 景色	14	1038	12
哺乳類・鳥類	鳥, コウノトリ, カラス	6	1012	10
物質・資源	コンクリート, 資源, 鉄	12	914	17
爬虫類・両生類・虫	ホタル, トンボ, オオサンショウウオ	11	900	6
水質	水質, 塩分, 軟水	7	862	13
スポーツ・アメニティ	観光, 遊び, 旅行	20	846	15
漁業	水産, 釣り, 漁業	16	813	15
絵画・美術	絵, 芸術, デザイン	13	700	15
テレビ・マスメディア	テレビ, 映像, 映画	9	672	16
造園	庭, 桜, 栽培	12	621	13
建築	屋根, 建築, 住宅	8	562	22
物理	空間, 光, 物理	5	548	19
芸能	能, 歌舞伎, 芸能	11	368	7
機械・装置	ポンプ, 人工衛星, GPS	5	277	5

用いられている。これらのカテゴリは分類としては必要だが、細かい部分を見て行く際にはその多義性から解釈が困難であるため、5章以降の解析対象から除外することとした。

5 要素の関連性の解析(全体)

5.1 方法

要素の関連性については様々な考え方があるが、本研究では、一つの講演内で、二つの要素AとBが両方触れられているとき、それらに関連性があるとする。もちろん、時間の制約上講演者が語りたくとも語れなかった部分があると考えられるが、限られた時間の中で選択された話題だからこそ、その間の関連についても語りたかったと考えることができる。ここでは、以下のような手順で各講演が内包する要素の関連性をプログラムで抽出した。なお、本章以降、要素は名詞単位では無く、それをまとめたカテゴリを単位として解析を行う。

- 1) 講演毎に、各カテゴリの出現頻度を求める。

- 2) χ^2 検定および残差分析を用い、それぞれの講演において有意($p < .05$)に出現頻度が多いカテゴリを明らかにする(講演が言及しているカテゴリを特定する)。
- 3) 得られた講演毎のカテゴリ間に関連があるとし、ペアを作る。
- 4) 全ての講演で、ペアの出現回数を数える。ただし、3)において、カテゴリとして単一の意味づけが困難である「河川一般」、「社会一般」、「科学技術全般」、「日本地名」、「海外地名」、「河川名称」の6つのカテゴリは対象外とした。

具体例で説明する。講演「地球環境問題と河川」では、「環境衛生」、「気候・気象」、「防災」、「政治・政策」、「地球環境」、「農業」、「水利用」、「河川工学」の8つのカテゴリの出現頻度が高かった。この講演ではこれらの8つに関係性があると考え、 $8C_2=28$ のペアが講演から抽出される。各ペアの出現を他の講演でも見てみると、例えば「地球環境」と「気候・気象」の両カテゴリに言及している講演は全部で11あったため、

図1 カテゴリの関連ネットワーク (7回以上出現したペア)

このペアの出現回数は11となる。

このようにして得られたカテゴリのペアを、カテゴリをノード（点）、ペアをエッジ（線）とするネットワークとして可視化した。

なお、頻度が高いペアの代わりに少数のペアに着目して、講演の独自性や講演者の個性などを抽出することも可能であるが、本研究では一般的な河川文化概念の抽出を目的とするため、出現頻度の高いペアに着目している。

5.2 結果

全132の講演は最低3カテゴリ、最大12カテゴリ、平均7.0カテゴリについて言及しているという結果が得られた。ペア種類の最大論理値は $_{43}C_2=903$ 種類であるが、実際に見いだされたペアは697種類だった。ペアの最大出現回数は14、平均は2.9であった。

次にネットワーク図を示す。全てのペアを表示したネットワーク図はエッジが多く、解釈が困難であるため、出現回数が7回以上のペアのみを描画したネットワーク図を示す

（図1）。7という値に設定したのは、ネットワークを簡易にするためになるべく出現回数が多いペアを残す必要があるが、8回以上に設定するとネットワークが複数の部分ネットワークに分断されてしまうという理由からである。このネットワークでは、43カテゴリ中、33カテゴリが登場している。登場していないカテゴリは、7回以上出現するペアを持たないため、ネットワークから切断されたものとなる。

ネットワークのノードの形は、Girvan-Newman-コミュニティ抽出法[16]でネットワークを3つに分割したグループを示す（グループ毎にノードの形を変えている）。

5.3 考察

Girvan-Newman法で分割された3つの部分

ネットワークは、それぞれ以下のように解釈できる。まず一つ目は、ノードの形が▲の環境問題を中心としたカテゴリ群である。この群には、「地球環境」や「気象・気象」、「海」など、グローバルな視点が多く含まれる。二つ目のカテゴリ群は、ノードの形が■の、ローカルな要素を含む群である。例えば、ヒト・カラダ、生活・暮らし、教育などが含まれる。

さらにこれらのグローバルなカテゴリ群とローカルなカテゴリ群を繋ぐ形で、ノードの形が●の三つ目の群が形成されている。この群には「河川工学」、「水利用」、「水質」など、河川そのものに関わるカテゴリが含まれ、そこに「山」などの地形、「都市・まち」や「建築」などの工学的側面が合わさった形になっている。これらの要素によって確認できるのは、河川文化を構成する要素において、ローカルな問題とグローバルな問題は、「川」や「山」などの土地と、「建築」などの工学を介してつながるということである。以下、ネットワークの中で重要な関連を取り上げていく。

5.3.1 河川工学と地球環境問題

地球環境と気候・気象を包含した問題として、気候変動の問題をあげることができる。気候変動の問題は、人類の絶対的生息基盤の存続のために喫緊の課題である。例えば、脱温暖化のための具体的なCO₂削減の実現にむけて、国家レベルで様々な取り組みを実施している。そのような社会的背景のもとで、河川整備においても地球温暖化問題へ何らかの形で貢献することが求められる。例えば、コンクリートを極力用いない多自然工法による河川工事は、従来の工法に比してCO₂排出量が大幅に低減できることが示されている[17]。また、再生した草本類をバイオマス

としてエネルギー利用することにより、さらなる削減効果が期待できる。さらに、河川における小水力発電設備の導入によって、火力発電や原子力発電に依らないクリーンエネルギーの生産が可能となる[18]。このように、今後検討しなければならない重要なテーマは、河川整備や河川管理を通してどのように地球規模での気候変動問題の解決に貢献するかということである。

しかし、ネットワークでは「地球環境」と「河川工学」は直接接続されておらず（ペアの出現回数は4回）、「防災」を通じて繋がっている。

ネットワーク図には表示されていない「河川工学」と「地球環境」「気候・気象」のペアを含む講演を調べると、前者は4講演、後者は6講演が見つかった。

これらの講演では、特に世界における気候変動に起因すると考えられる水害、およびそれらの水害等に対する対処の方法について言及しているという点で、おおむね共通している。例えば、「地球環境問題と河川」の講演者である沖大幹は、河川工学において的確な治水対策を施すためには、降雨や水文データなど広範囲の気候現象を視野に入れ、予測を実施していくことが重要であると述べている。そこで、河川の問題についても地球レベルでの視野が必要となるのである。また、「ネパール王国を襲う氷河湖決壊洪水」では、氷河湖の決壊とそれがもたらす災害について論じるなかで、気候変動と氷河変動の問題についても言及している。

上述のようなことは、ネットワーク図においても、「河川工学」と「地球環境」のカテゴリは、「防災」カテゴリを介することでつながりをもっているからも把握できる。

5.3.2 水系を包括的にとらえる視点

ネットワークから、河川工学と海の要素間のつながりはそれほど強調されていないことがわかる。河川と海は連続しており、それらを流域や水系の視点から連続的に捉えることの重要性は、多くの研究者によって指摘されている。川から海への水系を包括的に捉える視点を導入するためのヒントはどのような点にあるのだろうか。

「海」カテゴリと「河川工学」カテゴリのつながりが強かった講演は全部で4つ存在した。

その一つ、「さまよえる湖・消えゆく湖ー変貌する中央アジアの水環境ー」では、タクラマカン砂漠で頻発するようになった洪水被害とアラル海の問題との関連性について、水循環のバランスに着目しながら言及している。アラル海は海ではなく内陸湖であるものの、砂漠、洪水、湖というそれぞれが連関する流域システムを包括的に論じる視点をもっていると言える。この講演では、人によって水環境にわずかな変化を加えれば、それが時としてより広範囲の水循環のバランスに影響をおよぼす可能性を指摘し、自然の摂理に従った水資源開発や水管理の必要性を説いている。その他3つの講演においては、海と河川に関する用語が出てくるものの、それらは別々の物として語られており、川から海までの水系全体の関連性はほとんど強調されていない。

5.3.3 防災と生活

「防災」カテゴリと「生活・暮らし」カテゴリについて、双方を網羅的に語る講演は存在しなかった。ネットワーク図では、「防災」は「地球環境」や「河川工学」のカテゴリと結びついていることから、これまでの防災については技術的あるいは科学的側面を重視して考えられてきたことがわかる。東日本大

図2 土木・空間のネットワーク

震災の経験からわかるように、科学的技術的な方法で対処することがコスト等の観点も含めて現実的では無い災害が発生することがある。重要なのは、科学技術によって天災からハードに人間を守る姿勢と、それでは防げない災害にソフトに応じていこうとする姿勢をうまく融合させることである。さらに言えば、自然を対立項と捉えて災害を押さえ込もうとする近代の思考的枠組みを超えることである。また、人びとの生活のなかに防災意識を位置づけ、自然現象と良好な関係を築いていくような新たな文化を構築していかなければならない。このことが、これから人間が河川文化を醸成していくうえでの重要な課題となるだろう。

6 要素の関連性の解析(講演カテゴリー)

リ)

6.1 方法

講演者の所属や専門領域、関心分野などによる視点の違いを探るため、3章での講演カテゴリに従ってそれぞれのカテゴリ毎に5章で抽出したペアをネットワーク化した(出現回数4以上、ただし、「社会・暮らし」、「土木・空間」は講演数が少ないため、3以上)。また、場合によってGirvan-Newman法でネットワークを分割した。分割を行った場合には、グループ毎にノードの形を変えている。

6.2 結果と考察

6.2.1 土木・空間のネットワーク

土木・空間の講演カテゴリには、具体的には河川工学、水文学、建築、景観工学、防災などの分野における研究者・実務家の講演が含まれる。

ネットワーク図(図2)を見ると、「河川工学」を中心として、土木、建築、都市・まち、といった要素が多く語られていることがわかる。またネットワークの密度が高く、要素同士の関連が比較的まとまっていること

図3 環境・生態のネットワーク

から、これらの講演は自分達の領域の要素をしっかりと捉えている、あるいは要素が限られている、ということが推察される。

特徴的なのは、絵画・美術に関する言及が多かった（6講演）ことである。これは、景観や建築物および土木構造物のデザインに関する講演のなかで、“絵”、“デザイン”、“美学”、“アート”といった単語が頻出していることに起因している。また、「風習・民俗」（5講演）、「歴史」（7講演）についても多く語られている。信玄堤に関する講演や伝統的河川工法など、建築史に関わる講演が見受けられた。

6.2.2 環境・生態のネットワーク

環境・生態の講演カテゴリには、衛生工学、地球環境、バイオ・リサイクル、化学、森林、生物、生態系、海洋などの分野における研究者・実務家の講演が含まれる。

環境・生態のネットワーク（図3）を Girvan-Newman法で3つに分割すると、「生態系」、「気候・気象」、「環境・衛生」をそれぞれ中心とする群に分かれる。「気候・気

象」の群は図1と同様グローバルな視点のカテゴリを示すと考えられる。ここに「生態系」を中心とする生物のカテゴリ群と、環境と言っても身の回りの環境を示す「環境・衛生」群が結びついている構造が見てとれる。

「気候・気象」では、図1では離れたところにあった「物理」カテゴリが近接している。これは、物理シミュレーションによって気候や環境の問題に取り組むいくつかの講演に起因している。「生態系」の群で注目すべきは、医療・福祉について多く言及している講演が5つある点である。これらの講演では、環境と生命の問題を関連付けて医療を論じていることが特徴的である。「環境・衛生」の群では、「歴史」のカテゴリが特徴的である。これには、近代以前の水循環システムを考察しながら、現代の水環境のあり方について言及した講演が影響している。

6.2.3 社会・暮らしのネットワーク

社会・暮らしの講演カテゴリには、教育、食品、水産業、農業、政治などの分野における研究者・実務家の講演が含まれる。

図4 社会・暮らしのネットワーク

ネットワーク（図4）は大きく二つの群に分かれる。「教育」をベースにした上半分（ノードの形が■）と、「漁業」、「食品」、「資源」などをベースにした身の回りの資源の群（ノードの形が▲）である。

教育の群では、高校教員などの教育実務者によって、教育現場における先端的科学技術の実践や草花の品種開発等の取り組みが語られていることもあり、「学術」とも関係がある。ここに、「医療・福祉」や「スポーツ・アメニティ」など、人間を対象とした生活の要素が結びつき、この群を構成している。

一方で、下半分のカテゴリは「水中生物」を中心とした漁業や水辺の生き物が、「物資・資源」を経由して「食品」関連のカテゴリにつながっている。これらのカテゴリは、漁業、食品会社、農業などの個別の講演から生じているが、「政治・政策」も踏まえた資源という大きな絵が重要であるということを示唆している。ただし、社会・暮らしの講演カテゴリでは、「水質」に関する言及は1

講演、「水利用」に関する言及は0講演であり、水を資源として捉える観点が不足していると考えられる。「水利用」は土木・建築の講演カテゴリで主に語られている。

6.2.4 文化・歴史のネットワーク

文化・歴史系の講演カテゴリには、絵画、文学、映像、音楽、歴史、民俗学、宗教などの研究者および実務家の講演が含まれる。これらの講演では「風習・民俗」を中心として、凝集したネットワークになっている（図5）。

興味深いのは「交通」で、文化・歴史の中の12の講演で、「交通」に関する単語が有意に多く語られていた。これらの講演のほとんどで、川を軸とした交通機能としての舟運について言及している。また、「河川を舞台にした能—殺生の川・恩愛の川—」では、川を舞台にした能の演目のなかで、やはり舟の登場する情景を語っている。ネットワーク上でも他の様々な要素と結びついていることから、河川の交通には様々な歴史的観点が関係

図5 文化・歴史のネットワーク

していることが示唆される。なお、「交通」は他の講演カテゴリではネットワークに出現していない。現在ではあまり利用されていない河川を使った交通を対象とする物であるため、必然的に歴史的な話になってしまうからであると考えられる。しかし、講演の中にはこのような歴史的な水運を復興させようという動きの話もあり、土木・空間の講演カテゴリ等でも言及されてよい要素である。

7 実践への貢献可能性

本論文の第1章で述べたように、本論文の執筆メンバーである桑子、高田は、新潟県佐渡市の天王川自然再生事業に、合意形成マネジメントチームとして携わっている。そこでは、河川の下流に位置する湖の漁業者との合意形成が重要なポイントであった。このような川づくりの実践上の課題について、本研究の成果が貢献しうる内容の一つとして講演の検索が挙げられる。

もちろん、適切なキーワードで全文検索す

ることで必要な講演が見つかる可能性はある。しかし、分野横断的な領域の場合、類似の内容を別の語彙で示すことは一般的であり、網羅性をもったキーワード検索は困難である。また関連分野数が多いため、周辺分野や関連分野の関係性や、個々の分野が問題としている内容も明示的ではない。これに対して本論文の手法は、ネットワーク構造の視覚的提示を実現し、かつ特定の問題領域を示す語彙をカテゴリに分類したことで、分野間の関係性を把握した上でその問題点に関わる適切なキーワード(カテゴリ)を用いて論文を検索することを可能にしている。

例えば、「漁業」は、「水中生物」を介して「生態系」とつながっているが、「生活・暮らし」、「環境・衛生」、「河川工学」などのカテゴリとのつながりについては、これまでの講演でそれほど強調されていないことがわかる。そこで、「漁業」と「生活・暮らし」、「環境・衛生」、「河川工学」のカテゴリについて有意なペアを構成している

講演があるかどうかを調べてみる。「漁業」と「生活・暮らし」および「河川工学」のカテゴリについて有意に語っている講演はなかった。「環境・衛生」については、「二十一世紀の食料・農業問題—農的循環社会への道—」, 「汽水に包まれた国, 日本」, 「河川の生態系と漁業について—汽水域のヤマトシジミを中心に—」, 「海と水産業の再生—森と川とのかかわり—」の4つの講演が抽出できた。講演数としてはわずかであるが, これらの講演のなかから課題解決のための重要な示唆を得られるかどうかみてみよう。

その「汽水に包まれた国, 日本」では講演者が, カキ養殖のための良好な環境は, 海から森までの環境を一体的にとらえることで担保されるという考えを述べている。つまり, 上流側の環境改善は, ひいては下流側の水産資源の品質確保へとつながるというのである。そこで講演者は, 山に漁師が広葉樹をつくるという例を紹介している。また, その「海と水産業の再生—森と川とのかかわり—」では, 河川を含む水循環全体のシステムの改善が, 水産業や農業などの問題解決につながると指摘している。

このように講演記録から, 上流側の環境再生は, 下流に位置する海, あるいは湖の水産資源にも必要な取り組みであるという情報を得ることができる。河川文化の講演集を構造化したことによって, それぞれの取り組みにおけるトピックに即したテキストの抽出が可能となり, 現場での有用性が増したと言える。さらに, 直感的には関連性を持っているにもかかわらず, その関係を語った講演が無いことは, そのような視点についても意識的に考えなければならないということを示唆している。

8 まとめ

本研究では, 河川文化のテキストからその要素を抽出し, ネットワーク化することでその構造化を試みた。結果として, 図1で示されたように, 河川とその周辺領域に纏わる要素が, グローバルな部分, ローカルな部分に分かれており, その間をつなぐ要素として河川工学などの「河川」があるという大きな構造が示唆された。

本研究は講演集「河川文化」を対象としたケーススタディである。しかし, 8章で述べたようにこの構造を利用して, 実際の活動で問題となる要素を抽象化したり, 応用可能な講演を探したりすることができる。たとえば, 本研究の成果を用いることで河川管理者は, 河川にかかわるより多様な視点を得ることが可能となる。このことは, 河川環境を多機能的に捉え, 河川内の部分的な整備・管理にとどまらず, 川を軸とした自然と人間が共生する豊かな地域社会を形成していくためのヒントを見出すことにもつながる。そういった点において, 本研究は河川文化という複雑かつ曖昧な概念を, 川づくり, あるいは河川にかかわる研究活動のなかに組み込んでいくためのひとつの契機, あるいは具体的手法の提案という意味合いも持つ。

本研究で使われた手法は, a) 不要単語の選定, b) 単語の類似性の判断, c) 機械による自動分類のレビュー, d) 講演の分類の4つの部分で研究者による恣意性が入り込んでおり, この部分については科学的な正当性も, 他の研究者による再現性も無い。とはいえ, 分類作業は専門的な研究者によって行われており, 上記の結果については, 分類を行った研究者の主観をシステムティックに構造化し, その構造を持って「河川文化」を解題したと

考えることが出来る。従って、示された結論が絶対であるとは言えないが、特定の主体の概念体系を広く機械的にテキスト解析に利用するという手法そのものは他の研究にも利用できるものである。この方法は汎用的なものであり、河川に関わる他のドキュメント群を対象とすることもできる。その際には、他の研究者の概念体系を利用することに問題が無ければ、本研究で構築したカテゴリを流用することでより手軽に解析が行える。

今後の展望としては、今回明らかになった概念構造を元にして、更に多くの河川文化を対象とするテキストを分析することが挙げられる。併せて7章で述べた実践への適用を進め、テキストから構造化した知識が実践でどれだけ役に立つのか検証していく。さらには実践の中で出てきたドキュメントに本研究の手法を適用することで、個別の事例の構造化と全体の構造の比較を行うことも考えられる。また、東日本大震災後には防災関連等で大きな意識の変革があったと考えられるため、同じ「河川文化」を題材として、震災前後の比較を行うことも検討する必要がある。

謝辞

本研究は、平成22年度河川整備基金助成事業によって実施した。また、研究の実施にあたっては、財団法人日本河川協会の望月常好氏、佐藤節夫氏、高木千恵子氏にご協力いただいた。ここに深く謝意を述べたい。

参考文献

[1] 高田知紀：多自然川づくり事業における合意形成プロセスの評価枠組みに関する研究、平成21年度東京工業大学大学院修士論文、

2010. 3.

[2] 林倫子、神邊和貴子、出村嘉史、川崎雅史：明治・大正期の納涼床営業者の鴨川官有土地利用に関する研究—先斗町三条・四条間を対象として—、土木学会論文集D, Vol. 66, No. 2, pp. 246-254, 2010. 5.

[3] 中嶋伸恵、田中尚人、秋山孝正：水辺空間を基盤とした地域コミュニティの形成に関する研究、土木学会論文集D, Vol. 64, No. 2, pp. 168-178, 2008. 4.

[4] 竹林征三：甲斐路と富士川—川を守り・道を拓く—、土木学会山梨会、1996. 9.

[5] 富山和子：水の文化史、文藝春秋、1980. 7.

[6] 中村良夫：湿性文化の行くへ—生態・文化複合系を再構築しよう—、河川、pp. 3-6, 2009. 7.

[7] 高橋裕：現代日本土木史、彰国社、1990. 5.

[8] 富野章：日本の伝統的河川工法、信山社サイテック、2002. 1.

[9] 大熊孝：増補・洪水と治水の河川史、平凡社ライブラリー2007. 5.

[10] 村井源、松本斉子、山本竜大、往住彰文、“Webの計量言語学的分析からみた政治的感性の特徴”、感性工学会研究論文集, Vol. 7, No. 3, pp. 561-569, 2008.

[11] 村井源、川島隆徳、往住彰文、“医療の質・安全研究における関心領域の分析—学術論文の計量的分析による研究動向の抽出—”、医療の質・安全学会誌, Vol. 4, No. 1, pp. 16-24, 2009.

[12] 日本河川協会編：河川文化、日本河川協会、1995-2010.

[13] 工藤拓：MeCab, <http://mecab.sourceforge.net/> (2013 年3月31 日参照)

- [14] 浅原正幸, 松本裕治: IPA品詞体系, <http://chasen.aist-nara.ac.jp/chasen/doc/ipadic-2.6.3-j.pdf> (2013 年3 月31 日参照)
- [15] 川島隆徳, 村井源, 往住彰文, “ゲーム批評から見たゲームの「面白さ」—レビューテキストの計量解析による叙述対象の自動抽出—”, デジタルゲーム学研究, Vol. 4, No. 1, pp. 69-80, 2010.
- [16] M.Girvan and M.E.J.Newman: “Community structure in social and biological networks”. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 99, pp.7821-7826, 2002.
- [17] 山田聡宣, 島谷幸宏, 末松吉生, “中小河川の改修手法の工夫によるCO₂排出量の削減”, 河川技術論文集, 第16巻, pp. 455-458, 2010.
- [18] 独立行政法人科学技術振興機構・社会技術研究開発センター「地域に根ざした脱温暖化・環境共生社会」研究開発領域・地域分散電源等導入タスクフォース (編著), “小水力発電を地域の力で”, 公人の友社, 2010.

(2013年3月31日受付)

(2014年2月3日採択)