

公共事業計画策定過程の議事録に対する  
テキストマイニングによる  
議論の構造の把握に関する基礎的研究

岩見 麻子

学位論文  
2014 年度



## 目 次

第一章	序論	1
1-1	研究の背景	1
1-2	研究の目的と意義	3
1-3	本論文の構成と研究の枠組み	3
1-4	既往研究の整理	5
1-4-1	情報提供に関する既往研究	5
1-4-2	委員会などの議事録に関する既往研究	5
1-4-3	テキストマイニングに関する既往研究	6
1-4-4	淀川水系流域委員会に関する既往研究	6
1-5	淀川水系流域委員会の概要	7
	参考文献	9
第二章	メインテーマとその変遷を把握するための分析手法の開発	13
2-1	本章の研究の背景	13
2-2	分析の枠組み	14
2-3	分析の方法	14
2-3-1	対象データの前処理	14
2-3-2	分析対象語の選定とテーマの特定	15
2-3-3	テーマの変遷と各専門分野が特に多く言及したテーマの把握	16
2-4	分析の結果	17
2-4-1	分析対象語の選定とテーマの特定	17
2-4-2	テーマの変遷と各専門分野が特に多く言及したテーマの把握	19
2-5	考察	21
2-5-1	分析対象語の選定	21
2-5-2	テーマの変遷と各専門分野が特に多く言及したテーマ	22
2-6	本章のまとめ	24
	参考文献	25
第三章	サブテーマと同テーマを介した委員間の関係性を把握するための手法の開発	27
3-1	本章の研究の背景	27
3-2	分析の枠組み	27
3-3	分析の方法	28
3-3-1	対象データの前処理	28

3-3-2	分析対象語の選定とサブテーマの特定	28
3-3-3	サブテーマの変遷と各委員が特に多く言及したテーマの把握	29
3-3-4	ネットワークグラフの描画	30
3-4	分析の結果	30
3-4-1	分析対象語の選定とサブテーマの特定	30
3-4-2	サブテーマの変遷と各委員が特に多く言及したテーマの把握	31
3-4-3	サブテーマを介した委員間の関係性の可視化	33
3-5	考察	34
3-5-1	分析対象語の選定	34
3-5-2	サブテーマの変遷と各委員が特に多く言及したテーマ	35
3-5-3	ネットワークグラフを用いた可視化	35
3-6	本章のまとめ	35
	参考文献	37
第四章	委員間における意見の協調・対立関係を把握するための分析手法の開発	39
4-1	本章の研究の背景	39
4-2	分析の枠組み	40
4-3	分析の方法	40
4-3-1	発言の応酬を用いた委員間の応答関係の把握	40
4-3-2	テーマへの言及の傾向に基づく委員の分類	41
4-3-3	委員間における意見の協調・対立関係の把握	41
4-4	分析の結果	42
4-4-1	発言の応酬を用いた委員間の応答関係の把握	42
4-4-2	テーマへの言及の傾向に基づく委員の分類	43
4-4-3	委員間における意見の協調・対立関係の把握	44
4-5	考察	45
4-5-1	発言の応酬を用いた委員間の応答関係	45
4-5-2	テーマへの言及の傾向に基づく委員の分類	45
4-5-3	委員間における意見の協調・対立関係	46
4-6	本章のまとめ	47
	参考文献	48
終章	結論と論議	49
5-1	結論	49

5-2	論議	50
5-2-1	開発手法の意義	50
5-2-2	開発手法の課題	50
5-2-3	開発手法の応用可能性	51
	関連する研究業績	53
	謝辞	54

## 図 表 目 次

図 1-1	参加の段階モデル	1
図 1-2	本論文の構成	4
図 2-1	DFIMF 選定語を用いたテーマの変遷に関する分析結果のまとめ	21
図 3-1	DFIPF 選定語を用いたサブテーマの変遷に関する分析結果のまとめ	33
図 3-2	各期におけるサブテーマを介した委員間の関係性	34
図 4-1	各期における発言の応酬を用いた委員間の応答関係	42
図 4-2	テーマへの言及の傾向に基づく委員の分類	44
図 4-3	サブテーマへの言及の傾向に基づく委員間の距離によってノードを再配置した応答関係	44
表 1-1	淀川水系流域委員会における主な出来事	8
表 2-1	TFIDF と DFIMF 選定語の各種指標の最小～最大値（平均値）	17
表 2-2	TFIDF と DFIMF 選定語からテーマを特定した結果	18
表 2-3	区分ごとの各メインテーマの平均発言件数と総段落数	19
表 2-4	DFIMF 選定語からダム建設に関するサブテーマを特定した結果	20
表 3-1	DFIPF 選定語からダム建設に関するサブテーマを特定した結果	31
表 3-2	区分ごとの各サブテーマの平均発言件数と総段落数	31
表 4-1	ネットワークの構造に関する指標	43

# 第一章 序論

## 1-1 研究の背景

公共事業の計画策定過程においては、市民参加が不可欠な要件となっている。市民の参加にはさまざまなレベルがあるが、アメリカの社会学者である Arnstein<sup>1)</sup>は「市民の参加とは、市民に対して目標を達成できる権力を与えることである」と定義し、1969年に参加の段階に関する梯子モデルを提示した。同モデルを図1-1の左に示す。図の右には、後述する原科<sup>2)</sup>による整理も併せて示している。Arnsteinは当時の参加の現状を分類、さらにあるべき姿までを整理し、図の左に示すような8段梯子を提示した。その上で、1と2の段階は「参加不在」、3～5は「形だけの参加」の状態であり、6～8の段階が意思決定過程への関与を保証する真の意味での市民参加であるとした。しかし同モデルが発表されて以降、参加を取り巻く状況は大きく変化し、現在では、下二段の梯子は参加とは認識されていない。そのため原科は、その後の参加研究分野における議論などに基づき、Arnsteinの8段梯子を5段階に再整理したモデルを提示した(図1-1右参照)。図の右に示すように原科は、この5段階モデルにおいて参加の最も基礎的な段階を「情報提供」としている。

情報提供に関して我が国では、情報公開法(行政機関の保有する情報の公開に関する法律)が2001年に施行され、これにより、行政活動に関わる各種情報が積極的に公開されるようになった。広義の情報の公開には、狭義の「情報公開」と「情報提供」がある。「情報

8. 市民による管理 citizen control	市民権力としての参加 citizen power	
7. 権限委任 delegated power		
6. パートナーシップ partnership		⑤ パートナーシップ partnership
		④ 意味ある応答 meaningful reply
5. 懐柔策 placation	形式だけの参加 tokenism	③ 形だけの応答 reply only
4. 相談 consultation		② 意見聴取 hearing
3. 情報提供 informing		① 情報提供 informing
2. 不満回避策 therapy	参加不在 non participation	
1. 世論操作 manipulation		

アーンスタインの8段梯子

原科の参加の5段階

図 1-1 参加の段階モデル<sup>2)</sup>

公開」は、国民や市民が一連の情報公開手続きに従って開示を求めた情報（行政機関が保有する文書、図画及び電磁的記録）を行政機関が公開することを指すのに対して「情報提供」は、行政機関の意思により、公報または広報活動の一環として、行政関連情報を国民や市民に提供することを指す<sup>3)</sup>。なお本稿では、特に断らない限り、情報の公開とは広義の情報公開を指すものとする。情報の公開の大きな目的としては、行政の透明性を向上させ、アカウントビリティを確保することが挙げられる<sup>4)</sup>。この目的と前述した原料の5段階モデルを勘案すると、情報提供は、行政のアカウントビリティを向上させるためだけのものではなく、市民参加を促進し、段階的に発展させていくための前提条件であると言える。この点に関しては藤澤<sup>5)</sup>も、透明性の向上に焦点を当てた「監視型情報公開」から、市民の参加を促す「参加型情報公開」を今後は目指す必要があると指摘している。

行政情報の中でも、政策の選択は委員会などにおける議論を踏まえてなされることから会議情報の公開は重要である<sup>6)</sup>。決定の正当性は議論の過程に見るべきとされおり<sup>7)</sup>、特に議論内容を公開することが求められる。また、情報の信頼性や価値を考慮すると、どの委員が発言したかは極めて重要な基礎情報であり<sup>6)</sup>、発言順に発言者名を明記した逐語的な議事録を作成し公開することの必要性が指摘されている<sup>8)</sup>。このような背景から、近年では公共事業計画策定過程における議論は議事録として記録され、その多くが情報提供の一環としてウェブサイトなどで公開されている。発言者名を明記した逐語的な議事録も多く、それらからは発言した委員やその内容など、議論の過程を詳細に把握することができる。

しかしこうした議事録は通常、膨大な量に及び、一般市民が議論の構造、すなわち議論の内容や委員間における意見の協調あるいは対立関係（以下、協調・対立関係）、意見が対立していたテーマや論点、結論に至る経緯などを的確に把握するためには多大な労力と長時間を必要とする。一方で、要旨を作成する場合、作成者の解釈や経験、主観に過度に依存する危険性がある<sup>9)</sup>。

情報公開や情報提供に関して、その必要性や重要性はこれまでにさまざまな分野において指摘されてきた<sup>10), 11), 12)</sup>。しかし、会議情報を一般市民に対してわかりやすい形で提供するための方法論の開発は十分に行われてこなかった。そのため、会議において話し合われたテーマやその変遷を定量的に把握し提示するための手法や、市民による議事録の閲覧を支援するツールの開発が必要であると考えられる。たとえば、特定のテーマが集中的に話し合われた時期や言及していた委員を特定してみせることで、それらの情報を索引として閲覧者が議事録中の該当箇所を特定し、拾い読みできるようなツールが有用であろう。

そのような中、議事録をはじめとする大量のテキストデータを分析する方法としてテキストマイニングが注目を集めている。テキストマイニングとは、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さまざまな方法の総称<sup>13)</sup>である。同分析方法を用いることで、大量のテキストデータを統一的な視点から分析することが可能になる。

テキストマイニングを用いて議事録を分析した研究は、本章四節の既往研究の整理で述べるように、数多く見られる。しかし、議事録から話し合われたテーマやその変遷、委員



間における意見の協調・対立関係を把握しようとした研究は、管見の限り存在しない。

## 1-2 研究の目的と意義

本研究の目的は、公共事業計画策定過程の議事録に対するテキストマイニングによって議論の構造を定量的に把握し、提示するための基礎的研究として、策定過程の委員会において話し合われたテーマやその変遷、委員間における意見の協調・対立関係を把握するための分析手法を開発することである。

本研究の目的を達成することができれば、公共事業計画策定過程における議論の内容を定量的に一般市民に提示することが可能となり、よりわかりやすい情報の公開に資すると考えられる。また、その結果として市民と行政の間における情報共有の促進や参加の段階的な発展にも寄与すると考えられる。

## 1-3 本論文の構成と研究の枠組み

本研究では、手法開発のための分析対象として淀川水系流域委員会本委員会（以下、流域委員会）の議事録を対象として分析を行っていく。同委員会における議論は、発言順に発言者名を明記した逐語的な議事録としてすべて公開されているとともに、後述するように、委員会において意見の対立があったとされており、またこれに関する報告<sup>14)</sup>があることから、手法開発のための分析対象として同委員会の議事録を選定した。

本論文の構成を図 1-2 に示す。図に示すように本論文は全五章で構成される。

第一章：本研究の背景と目的、意義、枠組み、対象について述べるとともに、既往研究のレビューによって既存の知見や課題の整理を行う。

第二章：分析対象とする語の恣意性を排除した選定手法と、委員会において話し合われたメインテーマとその変遷、各専門分野が特に多く言及したテーマを把握するための分析手法を開発し、開発した手法を流域委員会の議事録に適用した結果について述べる。

第三章：第二章で特定したメインテーマのうち、主要なものの下で話し合われたサブテーマを特定するための対象語の選定手法と、サブテーマを介した委員間の関係性を可視化するための手法を開発し、開発した手法を流域委員会の議事録に適用した結果について述べる。

第四章：第二章と第三章で特定したテーマへの言及の傾向を用いて、委員間における意見の協調・対立関係を把握するための分析手法を開発し、開発した手法を流域委員

会の議事録に適用した結果について述べる。

終章：本研究で開発した分析手法を総括するとともに，開発手法の意義や課題，応用可能性について考察する。

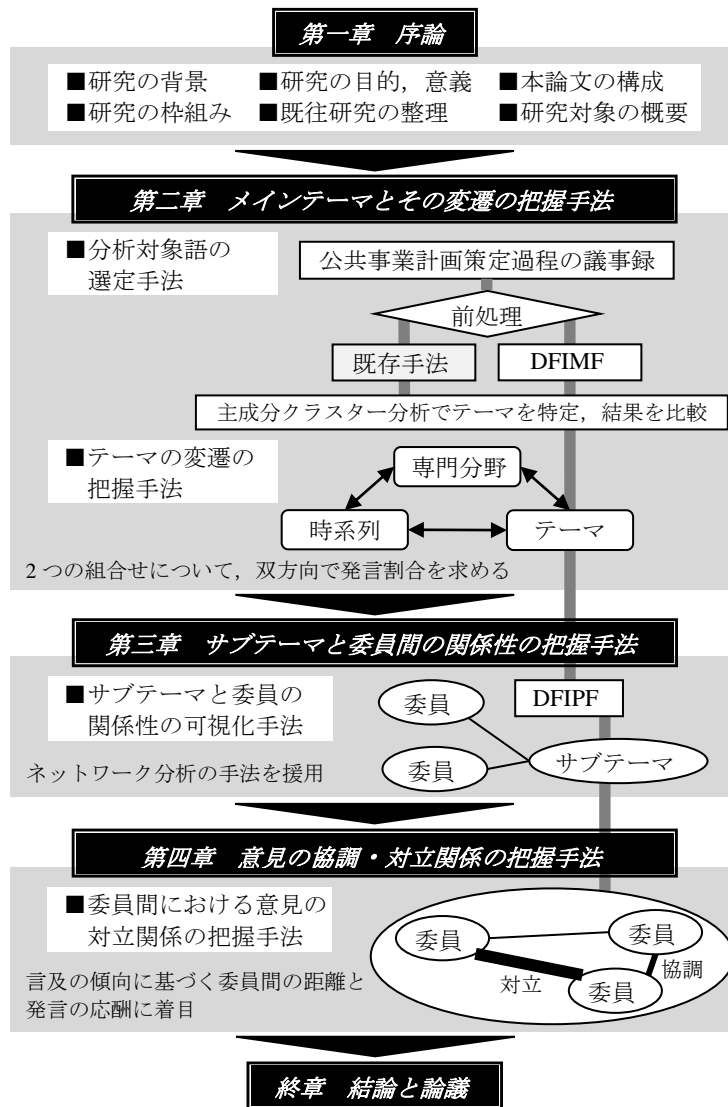


図 1-2 本論文の構成

## 1-4 既往研究の整理

### 1-4-1 情報提供に関する既往研究

前述したように、情報公開や情報提供に関して、その必要性や重要性はさまざまな分野で指摘されてきた。たとえば情報提供の意義として田村<sup>10)</sup>は、行政運営に対して適正に意思を表明することができる点を挙げ、情報提供は参加を実質化するための条件であるとしている。また、工藤<sup>11)</sup>や高見沢<sup>12)</sup>は、情報提供によって市民と行政との間で情報共有が進み、声無き多数の意識を喚起させる可能性を、白石<sup>15)</sup>は政策形成・実施への関与としての参加を促す可能性を指摘している。

一方、委員会など会議情報の公開性に着目し、その重要性を述べた既往研究としては、吉野川可動堰建設計画の事例の分析によって、審議会の公開が合意形成に果たした効果について明らかにし、同事例が意思決定のあり方に関するモデルを示したものであったと指摘したもの<sup>16)</sup>や、都市計画審議会の委員名簿や議事録、傍聴の可否などの会議の公開状況を把握し、情報提供のあり方について考察したもの<sup>17)</sup>などがある。

また、会議情報以外の情報の提供に関しては、ワークショップにおける、地理情報を含む情報提供が参加者の意識や態度に与える影響を検討し、その有効性を示したもの<sup>18)</sup>や、GISを活用したハザードマップの公開や提供によって、住民の災害に対する意識が向上し、実際の対策につながることを明らかにしたもの<sup>19)</sup>、自治会が住民に情報を提供するための手段として、広報誌の配布や集合住宅に関してはエレベーターへの掲示が有効であることを明らかにしたもの<sup>20)</sup>、行政からの情報の提供と住民が同情報を把握した時期のずれに着目し、その原因として情報へのアクセスの不平等性などが挙げられることを指摘したものの<sup>21)</sup>など、数多く見られる。

このように、会議情報以外の情報に関しては、その提供が市民に与える影響や有効な情報の種類、提供のための手段などが、多くの研究者によって検討されてきた。しかし、会議情報の提供に関しては、会議そのものや議事録を公開する必要性の指摘にとどまっておらず、議論の内容をわかりやすい形で提供するための方法については検討されてこなかった。

### 1-4-2 委員会などの議事録に関する既往研究

前述したように、近年では公共事業計画の策定過程の委員会などにおける議論は議事録として記録され、その多くが公開されている。議事録に対して定性的な内容分析を行った研究としては、複数の流域委員会を対象に、発言者やその発言内容などの発言シーケンスに基づき意見調整プロセスの有無やその課題を検討したもの<sup>22)</sup>や、廃棄物処理施設検討委員会の議事録を対象に、委員の要望に対する事業者と事務局の応答の状況を分析し、柔軟なプロセス設計の必要性など会議運営手法の要件を抽出しようとしたもの<sup>23)</sup>、国会会議

録から国土計画に関する言説を抽出、論点をまとめ、その変遷を把握しようとしたもの<sup>24)</sup>などがある。

しかし、これらは議論内容や発言者を定性的に把握した上で分析されたものであり、多大な時間と労力を必要とするとともに、結果が分析者の知識や経験、主観などに依存している可能性を否定できない。このため本研究では、テキストマイニングを用いることで、分析プロセスの客観性を担保するとともに、議論の全体像の把握を試みる。

#### 1-4-3 テキストマイニングに関する既往研究

テキストマイニングを用いて委員会などの議事録から特定の概念の変遷を把握しようとした研究としては、国会や地方議会の会議録を対象に、環境問題に関する用語の出現頻度や地域差を把握し、国と地方の環境問題への対応の差を明らかにしようとしたもの<sup>25)</sup>や、国会会議録を対象に、国土計画と交通手段に関する用語の出現頻度などから両者の関係性の変遷を把握しようとしたもの<sup>26)</sup>、国会会議録における「専門職」という語の出現頻度や共起語の変遷を把握し、同語の概念の分布と構造を明らかにしようとしたもの<sup>27)</sup>などがある。しかし、これらは特定の概念を表す語を対象語として分析者が選定した上で分析を行ったものであり、議事録から客観的な基準に基づいて対象語を選定し、議論の全体像や変遷を把握しようとした研究は著者の知る限り存在しない。

また、テキストマイニングによって対象文書の構造を把握しようとした研究としては、自治体の総合計画と広報の内容の関係性に着目し、構造をモデル化するための手法としてテキストマイニングの可能性を検討したもの<sup>28)</sup>がある。議事録を対象としたものとしては、政策評価・独立行政法人評価委員会を対象に、発言の類似度に基づいて発言の参照関係を把握し、議論を構造化するシステムを提案したもの<sup>9)</sup>や、市議会会議録から地方政治に特化した概念体系を構築しようとしたもの<sup>29)</sup>、衆参予算委員会を対象に、審議空転日数や委員長の理事会協議を行う旨の発言の回数、速記中止回数を指標として与野党の対立構造を明らかにしようとしたもの<sup>30)</sup>、淀川水系流域委員会の議事録を対象に、語の「目立ち具合」を定量化し、議題の「流れ」を把握するためのシステムを提案したもの<sup>31)</sup>などがある。

しかし、これらはいずれも議論の流れを可視化する、あるいは議論の停滞に着目して対立構造を明らかにすることなどを目指したものであり、議論内容に基づき委員間における意見の協調・対立構造を把握しようとした研究は見当たらない。

#### 1-4-4 淀川水系流域委員会に関する既往研究

淀川水系流域委員会を含む複数の流域委員会に関する既往研究としては、設置の根拠や時期、委員構成などの制度的特徴によって流域委員会を分類し、その動向を整理したもの<sup>32)</sup>や、河川整備基本方針と河川整備計画の策定期間の前後関係や住民参加手続きが行わ

れた段階を把握したもの<sup>33)</sup>、委員選考過程の透明性や審議内容の公開性、公表性など、複数の指標を設定し、一級水系の流域委員会を評価したもの<sup>34)</sup>などがある。

特に淀川水系流域委員会を対象とした既往研究としては、琵琶湖・淀川水系の概況や水政策の歴史的背景を述べたもの<sup>35)</sup>や、委員会の特徴や委員構成、設立からの経緯、主な論点、果たしてきた役割や課題について述べたもの<sup>36)</sup>、淀川モデルと呼ばれた同委員会の運営手法の意義や限界を述べたもの<sup>37)</sup>などがある。また、ダム建設の議論に関するものとしては、ダムのあり方をめぐる論点と議論の経過や最終提言におけるダムの扱いを述べたもの<sup>38)</sup>や、大戸川ダム建設事業の経緯を概観し、合意形成のあり方を述べたもの<sup>39)</sup>などがある。ただし、これら研究や報告の多くは8年以上の長期に及んだ同委員会の前半のみを対象としたものであり、後半までを対象としたものは少ない。また、議論の全体を俯瞰したような研究や報告は少なく、流域委員会における議論の全体像やその変遷は明らかになっていない。

淀川水系流域委員会での主要な論点として、川上<sup>40)</sup>や今本<sup>41)</sup>、古谷<sup>14)</sup>は、ダムの治水効果や従来の治水の考え方を転換することの必要性、水需要管理、河川環境、琵琶湖の水位操作と環境保全、住民参加、計画の進捗・点検などを挙げている。それらの中でも、特にダム建設を河川整備計画に位置付ける妥当性については近畿地方整備局と一部の委員との間で意見が対立し、流域委員会はこのことによって広く社会的な関心を集めた<sup>42), 43), 44)</sup>。また、最終的に発表された流域委員会の意見書<sup>45)</sup>は、基本的にダム建設を否定しながらも、近畿地方整備局の主張を妥当とする一部の委員の連名による対立意見が付帯されるなど、整備局と委員の間だけでなく、委員内部においても意見が対立していたとされている<sup>14)</sup>。

本研究では、以上のような背景を持つ淀川水系流域委員会本委員会の議事録を対象として、話し合われたテーマの変遷や委員間における意見の協調・対立関係を把握するための分析手法の開発を試みる。

## 1-5 淀川水系流域委員会の概要

最後に、本研究でその議事録を分析対象とする淀川水系流域委員会自体の概要について述べる。

河川法が1997年に改正され、これに伴い従来の「治水」と「利水」に加えて「河川環境（水質、景観、生態系など）の整備と保全」が新たに河川管理の目的として追加された。また、これまでの「工事实施基本計画」に代わり、長期的な河川整備の基本となるべき方針を示す「河川整備基本方針」と、今後20～30年間の具体的な河川整備の内容を示す「河川整備計画」が策定されることとなり、特に河川整備計画策定においては学識経験者や地域住民、地方公共団体の長などの意見を反映する手続きの導入が求められることになった。

上記の河川法改正を受け、「河川整備計画」に対する意見を聴取する場として多くの一級

水系において流域委員会が設置される。このうち、淀川水系において2001年に設置されたのが淀川水系流域委員会である。同委員会は「淀川水系河川整備計画（直轄管理区間を基本）」とともに関係住民の意見を計画へ反映させる方法について意見を述べることなどを目的に、近畿地方整備局によって設置された。

流域委員会における主な出来事をまとめた年表を表1-1に示す。なお本研究では、流域委員会を大きな委員交代によって3つの期間に、意見書の提出など大きな出来事によって11の区分に分割し、分析を進めていく。表には同分析単位と委員長名を併せて示している。表に示すように、流域委員会は2001年に設置され、途中2度の委員交代を経て、2009年8月に「淀川水系河川整備計画の計画内容の進捗点検についての意見書」を提出した。同委員会では2009年に休止するまでに88回の本委員会（うち第76回が3部構成で開催）と拡大委員会ののべ91回の会議が開催されている。

表 1-1 淀川水系流域委員会における主な出来事

期間	委員長	区分	年/月	委員会回数	流域委員会の動きと主な議題
1	芦田	1	2001/02	1	流域委員会設置
				1~11	中間とりまとめ提出
		2	2002/05	12~16	提言とりまとめ
		3	2003/01	17~27	基礎原案に対する意見書提出
2	寺田	4	/12	23~38	事業中のダムに関する意見書、琵琶湖水位操作に関する意見書など4つの意見書の提出
			2005/01	39	第2次流域委員会設立（委員の交代）
		5	/08	39~44	淀川水系5ダムについての方針に対する見解提出
		6	/12	45~47	淀川水系5ダムの調査検討についての意見提出
3	今本	7	2006/08	48~51	平成17年度事業の進捗点検についての意見提出
			2007/01	52~56	水需要管理の実現に向けて、琵琶湖の水位管理をめぐる論点と課題など6つの意見書の提出
		8	2007/08	57	第3次流域委員会設立（委員の交代）
3	宮本	9	2007/08	57~77	淀川水系河川整備計画原案に対する意見提出
			2008/04	78~82	淀川水系河川整備計画策定に関する意見書提出
	10	/10	83~88	淀川水系河川整備計画の計画内容の進捗点検についての意見書提出	
	中村	11	2009/08	88	流域委員会休止へ

流域委員会では幅広い意見の聴取や、情報公開・透明性を担保するための試みなど、「淀川モデル」と呼ばれる運営手法が採られた。そのため、たとえば治水や利水、環境、人文分野などの専門家だけでなく、地域特性に詳しい住民が委員として採用された。また、発言順に発言者名を明記した流域委員会の逐語的な議事録や会議資料は、近畿地方整備局が運営する同委員会のウェブサイト<sup>46)</sup>上で全て公開されている。同委員会におけるこれらの運営方式は「淀川モデル」と呼ばれ、透明性、客観性、住民参加の視点に立ってさまざまな工夫が行われた点で先進的な事例であったとされている<sup>47)</sup>。

<参考文献>

- 1) Arnstein, R. : A Ladder of Citizen Participation, *AIP journal*, 35, pp.216-224 (1969)
- 2) 原科幸彦：公共計画における参加の課題, 『市民参加と合意形成 都市と環境の計画づくり』, pp.11-40, 学芸出版社 (2005)
- 3) 青山貞一：環境と情報公開・情報提供, 環境と公害, 40(2), pp.39-44 (2010)
- 4) 宇賀克也：情報政策の観点からみた情報公開, 情報の科学と技術, 51(2), pp.80-85 (2001)
- 5) 藤澤勇：市町村における情報公開政策と市民参加, 総合政策, 4(1), pp.122-124 (2002)
- 6) 原科幸彦, 小泉秀樹：参加の保証に向けた制度設計, 『市民参加と合意形成 都市と環境の計画づくり』, pp.223-247, 学芸出版社 (2005)
- 7) Manin, B.: On Legitimacy and Political Deliberation, *Political Theory*, 15(3), pp.338-368 (1987)
- 8) 原科幸彦：政策選択への公共空間での議論, 環境アセスメント学会誌, 10(1), pp.22-25 (2012)
- 9) 八村太輔, 森幹彦, 喜多一：議事録の構造化に基づくリフレクション支援, 電子情報通信学会技術研究報告, 106(472), pp.49-54 (2007)
- 10) 田村悦一：地方自治と住民参加, 『住民参加の法的課題』, pp.2-22, 有斐閣 (2006)
- 11) 工藤裕子：参加を情報公開とは一情報公開制度の現状と課題, 地域開発, 471, pp.12-16 (2003)
- 12) 高見沢実：市町村都市計画マスタープランの成果と課題, 都市計画, 48(2), pp.5-10 (1999)
- 13) 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』, p.1, 誠信書房 (2009)
- 14) 古谷桂信：『どうしてもダムなんですか？ 淀川流域委員会奮闘記』, pp.40-133, 岩波書店 (2009)
- 15) 白石克孝：情報公開と住民参加の役割と機能, 農業土木学会誌, 70(10), pp.897-900 (2000)
- 16) 升田尚宏：事業計画における審議会公開の果たす役割—吉野川可動堰建設計画を事例として—, 環境社会学研究, (7), pp.190-206 (2001)
- 17) 新城龍成, 吉武哲信, 梶原文男, 出口近士：九州地方における市町村都市計画審議会の公開性に関する研究, 都市計画. 別冊, 都市計画論文集, (39), pp.451-456 (2004)
- 18) 松本安生, 森下英治, 原科幸彦：ワークショップにおける地理情報の提供と参加者の態度変容に関する研究, 環境情報科学論文集, (18), pp.73-76 (2004)
- 19) 川崎昭如, 吉田聡, 佐土原聡：GIS (地理情報システム) を活用したハザードマップの公開・提供が市民の防災意識に与える影響に関する調査研究—横浜市民を対象としたアンケート調査と分析—, 日本建築学会計画系論文集, (569), pp.109-115 (2003)
- 20) 三浦昌生, 桜井修, 関創平：住環境実態に関する住民への情報提供と住民意識把握の効果—自治会主体の住環境調査活動の事例報告を通じて—, 日本建築学会環境系論文集, (609), pp.101-108 (2006)
- 21) 西英子, 中山徹：都市計画事業における情報公開と住民の把握に関する研究—八尾市南

- 久宝寺土地区画整理事業を事例として一，日本建築学会計画系論文集，(544)，pp.217-223 (2003)
- 22) 石川忠晴，安倍和雄：発言シーケンスからみた流域委員会の住民意見調整機能，計画行政，33(4)，pp.33-42 (2010)
- 23) 須永洋平，原科幸彦：廃棄物処理施設の新規建設に関するステークホルダー会議―「意味ある応答」に着目して一，計画行政，32(1)，pp.62-73 (2009)
- 24) 佐野浩祥，十代田朗：過去 20 年間におけるわが国の国土計画に関する言説の変遷―国会議事録と雑誌記事を対象として一，都市計画論文集，38(3)，pp.187-192 (2003)
- 25) 上田翔，八木田浩史：地方議会議事録における環境用語の出現頻度に基づく自治体の環境問題対応の解析，環境情報科学 学術研究論文集，(26)，pp.283-288 (2012)
- 26) 橋本武：国土計画に関する国会発言の内容は収斂しているか，計画行政，33(4)，pp.43-49 (2010)
- 27) 丸山和昭，山崎尚也，橋本紘市：国会会議録における「専門職」概念の分布と構造，東北大学大学院教育学研究科研究年報，57(2)，pp.49-63 (2009)
- 28) 山下良平：自治体が発信する情報の構造分析に対するテキストマイニングの可能性，農村計画学会誌，31，pp.267-272 (2012)
- 29) 長谷川大，乙武北斗，木村泰知，渋谷英潔，高丸圭一，荒木健治：市議会会議録を対象とした概念体系構築へ向けた分析，情報処理学会研究報告．自然言語処理研究会報告，2008(90)，pp.23-28 (2008)
- 30) 木下健：過去 20 年間の衆参予算委員会における与野党対立構造の分析，同志社政策科学研究，14(1)，pp.79-92 (2012)
- 31) 白松俊，高崎隼，Zidrasco, Tatiana，大岡忠親，新谷虎松，奥乃博：公的討議の書き起こし議事録を用いた懸案事項共有化フレームワーク，全国大会講演論文集 第 72 回平成 22 年，(22)，pp."2-45"- "2-46" (2010)
- 32) 大野智彦：流域委員会の制度的特徴―クラスター分析による類型化―，水利科学，(328)，pp.58-78 (2012)
- 33) 大野智彦：河川政策における「参加の制度化」とその課題，環境情報科学論文集，(19)，pp.247-252 (2005)
- 34) 蔵治光一郎，大野智彦，五名美江：複数の基準と指標を用いた一級水系流域委員会の実態評価，水資源・環境研究，(19)，pp.7-16 (2006)
- 35) 中村正久：淀川水系における上下流関係と河川整備計画の策定―環境の目的化をめぐる社会的合意形成の課題―，『流域ガバナンス―中国・日本の課題と国際協力の展望―』，pp.143-172，アジア経済研究所 (2008)
- 36) 田村悦一：広域行政計画と住民参加，『住民参加の法的課題』，pp.208-225，有斐閣 (2006)
- 37) 見上崇洋：淀川水系流域委員会にみる河川整備計画への住民参加，都市問題，100(2)，pp.22-26 (2009)



- 38) 槇村久子：環境保全と回復重視の河川整備 淀川水系流域委員会の提言をめぐって，水資源・環境研究，(15)，pp.65-68 (2002)
- 39) 若井郁次郎：河川整備計画をめぐる合意コンフリクト—淀川水系大戸川ダム建設事業—，計画行政，32(3)，pp.23-28 (2009)
- 40) 川上聰：淀川水系流域委員会の活動と今後の課題，ノモス，15，pp.29-48 (2004)
- 41) 今本博健：淀川水系流域委員会における合意形成，環境技術，37(2)，pp.104-109 (2008)
- 42) 朝日新聞，2008-08-01 朝刊 34 面
- 43) 朝日新聞，2008-07-09 朝刊 20 面
- 44) 京都新聞，2008-04-10 朝刊 28 面
- 45) 淀川水系流域委員会：淀川水系河川整備計画策定に関する意見書 (2008)
- 46) 近畿地方整備局：淀川水系流域委員会 <<http://www.yodoriver.org/>>，2010-05-31
- 47) 磯野弥生：日本における環境保護・再生と住民参加—河川をめぐる事例を中心として—，『中国の水環境保全とガバナンス—太湖流域における制度構築に向けて—』，pp.207-247，アジア経済研究所 (2010)



## 第二章 メインテーマとその変遷を把握するための分析手法の開発

本研究では、公共事業計画策定過程の議事録に対するテキストマイニングによって議論の構造を定量的に把握し、提示するための基礎的研究の第一段階として、分析対象とする語の恣意性を排除した選定手法と、委員会において話し合われたメインテーマとその変遷、各専門分野が特に多く言及したテーマを把握するための分析手法の開発を試みた<sup>1)</sup>。

本章では、開発した手法を淀川水系流域委員会本委員会（以下、流域委員会）の議事録に適用した結果について述べる。

### 2-1 本章の研究の背景

第一章において述べたように、公共事業計画策定過程の議事録から話し合われたテーマやその変遷を定量的に把握し、提示するための手法や、市民による議事録の閲覧を支援するツールの開発が必要である。そのようなツールを開発するための分析方法としては、テキストマイニングが有望である。ただし、テキストマイニングを実施する際には通常、分析の目的やデータ処理の簡便性を考慮し、不要な語を除いたり類似語をまとめたりするテキストデータの前処理が必要となる。これら類義語の辞書設定や分析対象語の選定は分析結果に大きな影響を与える<sup>2)</sup>ため、客観的基準に基づいて行われる必要があり、設定と選定基準が明示されることによってはじめて分析の客観性は担保される。しかし、分析対象語を選定するための基準あるいは方法を明示している研究は多くない。

そのような中でも、既往のテキストマイニング研究において特徴的な語を抽出する汎用的な指標としては、TFIDF が知られている<sup>3)</sup>。TFIDF とは、語の出現回数 (TF: Term Frequency) と出現箇所の偏り (IDF: Inverse Document Frequency) の2つの基準によって語の重要さを求める指標である。同指標による語の重み  $TFIDF(w)$  (TFIDF 値) は、語  $w$  の出現回数を  $TF(w)$ 、出現段落数を  $DF(w)$  とすると、式(1)で求められる<sup>4)</sup>。

$$TFIDF(w) = TF(w) \times \log \frac{D}{DF(w)} \quad (1)$$

ここで、右辺の第2項が IDF 値を表し、 $D$  はテキストデータの総段落数である。

同指標は、ある程度長い文書では有効とされており<sup>5)</sup>、新聞記事やブログの分析におけるキーワードの抽出などに用いられている<sup>3), 6)</sup>。しかしその一方で、語の出現回数に過度に依存する点や、文書内で広範囲かつ特定の箇所で集中的に出現する重要語が過小評価される点、文書サイズを考慮していない点などの問題点が指摘されている<sup>7), 8)</sup>。

筆者は環境情報科学論文集（2011）で報告した研究<sup>9)</sup>において、TFIDFを公共事業計画策定過程の議事録に適用し、対象語の選定を試みたが、議論内容には直接関係のない、会議運営のために発言されたと考えられる語が多く選定され、同議事録から分析対象とする語を選定するための手法として、同手法は不十分であると考えられた。そのため、TFIDFに代わる手法として、委員会の各回における語の出現段落数の変動係数を用いた変動係数法を提案した。しかし同手法は変動係数を指標とすることから、より出現段落数の少ない語が選定される傾向があり、テキストデータにおける全出現語から対象語を選定する場合には不向きであった。また同じ理由から、あらかじめ何語かを抽出した上で対象語を選定する場合にも、抽出する語数に過度に依存する問題点があった。

そこで本章の研究では、公共事業計画策定過程の議事録に対するテキストマイニングによって、分析対象とする語の恣意性を排除した選定手法と、委員会において話し合われたメインテーマとその変遷、各専門分野が特に多く言及したテーマを把握するための分析手法を開発することを目的とする。

## 2-2 分析の枠組み

本章の研究では、新たに提案する分析対象語の選定手法をTFIDFとともに流域委員会の議事録に適用し、2組の分析対象語を選定する。次に、2組の選定語に対して主成分分析とクラスター分析を実施することで対象語を分類、委員会において話し合われたテーマの特定を試みる。その上で、それらの結果を比較することで、提案する選定手法の有効性を検討する。最後に、選定手法を含む開発した分析手法を用いて流域委員会において話し合われたテーマの変遷の把握を試みる。なお、分析のための専用ソフトとしては、解析の簡便性や汎用性を考慮して自然言語処理にはttm<sup>10)</sup>を、多変量解析にはR<sup>11)</sup>を用いる。

## 2-3 分析の方法

### 2-3-1 対象データの前処理

流域委員会の議事録を同委員会ウェブサイト<sup>12)</sup>より収集し、次のような手順で分析のための前処理を実施する。

- ① 収集したすべての議事録を合体した一つのテキストファイルを作成する。このとき、委員と近畿地方整備局の1人の1回の発言を1段落として時系列に並べ、庶務や傍聴者などの発言は分析対象から除外する。また、近畿地方整備局職員の発言は発言者にかかわらず、1人の発言として扱う。なお、作成したテキストファイルは12,861段落であった。

- ② 設定した期間と区分(第一章, 表 1-1 参照), 各回の委員会, 段落で集計単位を設定する.
- ③ 委員会を通じた出現段落数の上位 500 語を抽出する(ただし, 500 位の語が複数あったため, 507 語を抽出した). このとき, *ttm* の品詞体系の名詞の一般, 固有名詞, 複合名詞, サ変接続に分類された語のうち, 人名を除外し, さらに崔ら<sup>13), 14)</sup>に倣って漢字およびカタカナからなる 2 文字以上の語を対象とする. なお, 対象とした議事録における 1 文字の語としては「川」や「水」などの抽象度が高い語や「今」や「私」などの議論内容とは関係ないものも多く見られ, 本研究の分析対象としてはやはり不適であると考えられた.

以上の手順でテキストファイルに前処理を行い, 抽出した出現段落数の上位 507 語に対して次のような選定手法を適用し, 後述する主成分クラスター分析の対象とする語を選定する.

なお本研究では, 出現段落数に基づいて語を抽出するが, これは本研究で対象とするテキストデータが会議中の全発言を記録した逐語的な議事録であることから, 同じテーマに言及した発言であっても, その表現方法が発言者によって大きく異なることが考えられるためである. 具体的には, 冗長な言い回しや簡潔な言い回しなどの違いによって, 語の出現回数の傾向が発言者によって異なることが考えられるためである.

### 2-3-2 分析対象語の選定とテーマの特定

前述したように, 重要語を抽出するための既存の指標である **TFIDF** を用いた場合, 委員会において毎回出現するような, 議論内容には直接関係のない会議運営のために発言されたと考えられる語が多く選定された. 本研究で対象とする議事録は, テキストデータ全体と各段落の間に, 委員会という集計単位をもつ三層構造である(語の出現頻度を全体の出現回数と出現段落数, 出現委員会数の 3 種類で把握できる)ことから, 対象語選定の新たな考え方として, 各回の委員会に出現する語の偏りに着目する. 具体的には, **TFIDF** が語の出現回数と出現段落による偏りを基準としているのに対して, 出現段落数 (**DF**: Document Frequency) と出現委員会の偏り (**IMF**: Inverse Minutes Frequency) を用いた, **DFIMF** を提案する(式(2)).

$$DFIMF(w) = DF(w) \times \log \frac{M}{MF(w)} \quad (2)$$

ここで,  $M$  は委員会の開催回数,  $MF(w)$  は語  $w$  が出現した委員会の回数である. **DFIMF** は, 式(2)右辺の第 1 項が示すようにまず, 出現段落数を指標の中に採り入れることで, (変動係数法の問題点であった) 抽出語数への過度な依存を改善している. また, 議論内容に関係のない会議運営のために発言される語は多くの委員会において出現するものと考え, 第 2

項が示すように、出現委員会の偏りを用いることでそれらの語の重みを小さくしようとしている。

本章の研究では、前処理によって抽出した出現段落数の上位 507 語の TFIDF 値と DFIMF 値を求め、それぞれの値の上位 100 語（DFIMF については 100 位の語が 2 語あったため、101 語）を分析対象語として選定する。

続いて、TFIDF と DFIMF で選定した 2 組の分析対象 100 語（以下、選定語）に対して次のような主成分クラスター分析をそれぞれ行う。

- ① 選定語の出現・非出現を段落ごとに把握し、分析段落数×対象語数のマトリックス（出現：1，非出現：0）をそれぞれ作成する。
- ② 作成したマトリックスに対して主成分分析を行い、主成分負荷量を求める。
- ③ 得られた主成分負荷量に基づきクラスター分析を行い、選定語を 10（選定語数の 1/10）のクラスターに分類する。このとき、クラスター間距離はユークリッド平方距離で定義し、距離計算手法にはワード法を用いる。

その上で、各クラスターに分類された語群が、ある特定のテーマについて話し合われた議論内容を表わすキーワードであるとみなし、テーマ名の命名を試みる。なお、本章の研究では分類された語群からテーマの特定を試みるため、クラスター分析を行う際には、連鎖が起こりにくいとされているワード法<sup>15)</sup>と、ワード法で一般的に用いられる非類似度係数であるユークリッド平方距離を用いる。

### 2-3-3 テーマの変遷と各専門分野が特に多く言及したテーマの把握

前述した手順の主成分クラスター分析を DFIMF 選定語に対してを行い、特定したテーマについて、次のような手順でその変遷と各専門分野が特に多く言及したテーマの把握を試みる。

- ① それぞれのクラスターに含まれる語が各区分において発言された件数を把握する。このとき、1つの段落の中に同じクラスターに分類された語が複数回出現しても、テーマの発言件数としては 1 件として集計する。一方、たとえば 1つの段落の中に、異なるクラスターに分類された 2 種類の語が同時に出現した場合、テーマの発言件数としてはのべ 2 件として集計する。
- ② ①で把握した発言件数を各区分に含まれる委員会の回数で除して、各区分の委員会における発言件数の平均値（以下、平均発言件数）をテーマごとに求める。
- ③ 流域委員会全体を対象に、1) 区分とテーマと、2) 区分と委員の専門分野、3) テーマと専門分野の組み合わせについて、それぞれ一方の項目における他方の発言件数の割合を双方向で求める。

加えて、後述するように、流域委員会においては特に「ダム建設」に関する議論が多くなされたと考えられたため、「ダム建設」と命名したクラスターに含まれる語を含む段落が

ら改めて出現段落数の上位語を抽出し DFIMF を用いて対象 100 語を選定，主成分クラスター分析を実施することで「ダム建設」に関するサブテーマを特定する．その上でサブテーマについても同様にその変遷の把握を試みる．ただしサブテーマの特定においては，出現段落数の上位 300 語を抽出した上で 100 語を選定し，20 のクラスターに分類する．

## 2-4 分析の結果

### 2-4-1 分析対象語の選定とテーマの特定

まず，TFIDF と DFIMF による選定語の出現委員会数と出現段落数の順位，TF 値，IDF 値それぞれの最小値と最大値を表 2-1 に示す．表に示すように，選定語の出現段落数の順位は前処理によって抽出した 507 語中，TFIDF が 1～308 位，DFIMF は 7～494 位であった．なお，DFIMF によって対象外となった出現段落数の上位 6 語は「意見」と「委員会」「議論」「説明」「検討」「河川管理者」であった．TF 値に関して，TFIDF 選定語は値の範囲が 320～6,238 と，DFIMF 選定語の 88～3,431 に比べて広く，数値も大きかった．それに対して IDF 値は TFIDF 選定語が 1.50～4.88，DFIMF 選定語が 2.24～5.37 と TF 値に比べて桁違いに小さく，その範囲も狭かった．

表 2-1 TFIDF と DFIMF 選定語の各種指標の最小～最大値（平均値）

	出現 委員会数	出現段落数 の順位	TF 値	IDF 値
TFIDF	16～91	1～308	320～6,238 (1,002)	1.50～4.88 (3.41)
DFIMF	13～85	7～494	88～3,431 (309)	2.24～5.37 (4.56)

次に，2 組の選定語に対して主成分クラスター分析を適用し，委員会において話し合われたテーマを特定した．その結果を表 2-2 に示す．表における「テーマ名」は，各クラスターに分類された語群からテーマを特定することができたクラスターに対して筆者が命名したものである．多様な種類の語を含み，テーマを特定することが困難なものは「特定対象外」とした．また，テーマ名の右肩に付いている「※番号」は，表の脚注に示す既往研究<sup>16), 17), 18)</sup>において挙げられている論点（「ダム建設と治水」，「水需要管理」，「住民参加」，「河川環境」，「事業評価」）のうち，特定したテーマがどの論点に関連していると考えられるかを示している．なお，「特定対象外」としたクラスターや地名のみからなるものなど，語群から論点を把握することができないものについては「その他」とした．一方，語の列

表 2-2 TFIDF と DFIMF 選定語からテーマを特定した結果

TFIDF			DFIMF		
構造	テーマ名	語	構造	テーマ名	語
	洪水対策※1	洪水, 堤防, 被害, 軽減, 浸水被害, 下流, 上流, 流量, 流下能力		ダム建設※1	大戸川ダム, 川上ダム, 天ヶ瀬, 天ヶ瀬ダム, 高時川, 調査検討, 代替案, 大戸川, 丹生ダム, ダム, ダム建設, 調査
	河川法の目的※6	環境, 治水, 利水		洪水対策※1	掘削, 流下能力, 河道, 枚方, 流量, 改修, スライド, 審議資料, 計算, 数字, 容量, 水位, シミュレーション, データ
	特定対象外	状況, 計画, 確保, 対応, 対策, 平成, 方針, 昭和, 目標, 課題, 利用, 淀川, 河川, 整備, 地域, 現状, 水需要, 流域, 認識, 保全, 水質		計画高水位※1	計画 高 水位, ハイ ウォーター, 越水 対策, 堤防 補強, 越水, 補強, 計画 規模, 超過 洪水, 限定的, 戦後 最大, パターン
	ダムの名称※6	川上ダム, 天ヶ瀬ダム, 大戸川ダム		水需要管理※2	大阪 市, 水 需要 管理, 利水 者, 水利 権, 精査, 需要, 水 需要, 節水, 施策, 湯水
	丹生ダム建設※1	琵琶湖, 水位, 丹生ダム, ダム, 検討, 実施, 影響, 効果, 調査, 提案, 方法, 目的, 代替案		進捗点検※5	進捗 点検, 指標, 点検, 進捗 状況, 進捗
	議事運営※6	意見, 委員会, 議論, 河川 管理者, 委員, 意見書, 発言, 部会, 報告, 運営 会議, 審議, 委員長, 庶務, 前回		部会名 1※6	テーマ 別 部会, 地域 別 部会
	進捗点検※5	評価, 事業, 項目, 観点, 視点, 指標, 進捗 点検		部会名 2※6	部会, 琵琶湖 部会, 淀川 部会, 猪名川 部会
	計画関係※6	流域 委員会, 住民, 提言, 河川 整備 計画, 反映, 原案, 整備 計画, 基礎 案		住民参加※3	住民 参加 部会, 社会 的 合意, 住民 参加, 意見 聴取, 住民 意見
	特定対象外	意味, 言葉, 表現		委員会の運営方法※6	推薦, 規約, 委員 長, 任期, 部会 長, 運営 会議, 運営, ダム ワーキング, ワーキング, 論点, ワーキング グループ, 水位 操作, 意見 書, 作業 部会, 基礎 原案, 文章, 段落, 少数 意見, 見解, 賛成, 説明 資料, 国土 交通 省, 要請, 現地 視察, 報告 書
	特定対象外	説明, 資料, 質問, 部分, 具体的, 基本的, 内容, 記述, 最初, 理解, 段階, 整理, 関係, 確認, 最後, 判断, 方々, 指摘, データ		整備計画の策定※6	理念, 根本 的, 転換, 回答, コスト, 事業 費, 優先, 原案, 基礎 案, 整備 計画, キャッチ ボール, 河川 整備 計画 原案, 策定

各テーマに関連する論点 (※1: ダム建設と治水, ※2: 水需要管理, ※3: 住民参加, ※4: 河川環境, ※5: 事業評価, ※6: その他)

において、語の中に含まれている縦棒は、その語が *ttm* によって複合語に分類されたことを表している。また、両手法で共通して選定された 21 語を下線で、全議事録内で単純に出現段落数が多かった頻出上位 100 語に含まれていた語 (TFIDF 選定語: 85 語, DFIMF 選定語: 14 語) を斜体で示している。

表 2-2 の左に示すようにまず、TFIDF 選定語に主成分クラスター分析を実施した結果からは、「洪水対策」や「丹生ダム建設」など、流域委員会の論点を表す 3 つのテーマ (クラスター) を含む、7 つのクラスターについてテーマを特定することができた。しかし「水需要管理」や「河川環境」などに関連するテーマ名を命名できるクラスターは特定することができなかった。また、「その他」とした 4 つのクラスターには、極端に語数の少ないものや議事運営に関する語を含んだもの、計画関連の抽象度の高い語を含んだもの、ダムの名称のみからなるものがあった。ただし、テーマ名を命名できたクラスターに関しても、含まれる語には「洪水」や「堤防」などの抽象度の高い語が多く見られた。

一方、表 2-2 の右に示すように、DFIMF 選定語に対する分析結果からは「ダム建設」や「計画高水位」といったテーマなど、全てのクラスターについてテーマを特定することができた。しかし「河川環境」と関連するテーマ名を命名できるクラスターは特定することができなかった。また、「その他」とした 4 つのクラスターには、部会名のみからなるものと委員会の運営方法や整備計画の策定に関するものがあった。なお、テーマ名を命名できたクラスターに含まれる語には「掘削」や「流下能力」など、TFIDF 選定語を用いた分析結果と比べて各テーマの下で話し合われたであろう議論の内容を具体的に表す語が多く見



られた。

#### 2-4-2 テーマの変遷と各専門分野が特に多く言及したテーマの把握

前述した DFIMF 選定語を用いて特定したテーマのうち、流域委員会における主要な論点に関連する「ダム建設」と「洪水対策」「計画高水位」「水需要管理」「進捗点検」「住民参加」の 6 つのテーマ（以下、メインテーマ）について、総段落数と各区分における平均発言件数を求めた。その結果を表 2-3 に示す。表において黒色のセルは、平均発言件数の行列と総段落数の行、列の中でそれぞれ値が特に多かった（平均値+標準偏差以上）ことを、白色のセルは特に少なかった（平均値-標準偏差以下）ことを、灰色のセルはその中間であったことを示している。なお、セルの色分けのルールは、これ以降も同様である。また、これ以降、本文において特に多い（高い）、少ない（低い）はそれぞれ対象データの平均値+標準偏差以上、平均値-標準偏差以下であることを意味する。

表 2-3 に示すように、11 の区分を通して各メインテーマの平均発言件数には大きな変化が見られた。黒色のセルで示すように、4～6 区と 8～10 区では「ダム建設」、9～10 区では「洪水対策」と「計画高水位」、11 区では「進捗点検」に関する発言件数が特に多かった。また、総段落数としては「ダム建設」に関する発言件数が特に多かった。

表 2-3 区分ごとの各メインテーマの平均発言件数と総段落数

期間	委員長	区分	ダム建設	洪水対策	計画高水位	水需要管理	進捗点検	住民参加	総段落数
1期	芦田	1区	7.9	7.9	2.5	6.9	1.0	4.6	340
		2区	18.2	8.3	1.3	13.7	0.5	10.0	312
		3区	14.3	5.5	1.8	6.3	1.8	9.1	427
		4区	31.9	10.9	5.3	4.9	4.7	2.7	665
2期	寺田	5区	20.0	11.2	3.3	3.0	3.3	4.3	271
		6区	26.0	17.0	3.3	3.7	0.7	1.0	155
	今本	7区	8.5	6.5	0.5	2.0	4.3	8.5	121
		8区	19.0	13.4	2.0	8.0	5.0	7.2	273
3期	宮本	9区	37.4	31.3	19.1	11.7	1.3	1.4	2351
		10区	23.4	22.8	18.4	6.0	7.6	2.0	401
	中村	11区	8.5	11.2	2.8	5.0	36.5	6.2	421
総段落数			2060	1431	704	686	437	419	

次に、流域委員会における中心的なメインテーマであったと考えられる「ダム建設」に関して、前述したメインテーマの特定と同じ手順によってサブテーマを特定した。その結果を表 2-4 に示す。表に示すように、対象とした 100 語を 20 のクラスターに分類したうち

表 2-4 DFIMF 選定語からダム建設に関するサブテーマを特定した結果

	サブテーマ名	語
1		質問, 回答
2		予定, 発表, 参加
3		意見, 委員, 報告, 部会
4		委員 長, 国土 交通省
5		ダム, ダム ワーキング, テーマ
6		理解, 時点, 河川 法, 趣旨
7		立場, 責任, 自分, 担当
8	ダムの治水効果	水位, 確保, 容量, 河道, 地点, 条件, 降雨
9		効果, 限定的
10	洪水対策	洪水, 被害, 浸水 被害, 可能性, 余野 川 ダム, 狭窄 部, 規模, 解消, 堤防 強化, 安全 度
11	天ヶ瀬ダム再開発	開発, 天ヶ瀬
12	滋賀県のダム	高時川, 大戸川, 滋賀 県
13		評価, 対策, 河川, 整備, 観点, 流域, 管理, 土砂, 総合 的, 淀川 水系
14		調査, 確認, 改善, 基本, 区間, 補強
15	生態系保全	影響, 状態, 変化, 生態 系, データ, 場所, 水量
16	水需要管理	河川 環境, 抑制, 水 需要 管理, 配慮, 積極 的
17		住民, 提言, 河川 整備 計画, 河川 整備, 情報, 考慮
18		方向, 理由, 歴史 的
19		意味, 具体的, 基本的, 記述, 言葉, 認識, 文章, 個々
20		方法, 内容, 関係, 目的, 項目, 最後, 指摘, 記載, 手元

6 つについて、サブテーマ名を命名することができた。

続いて、命名できた 6 つのメインテーマと 6 つのサブテーマについて、流域委員会全体を対象に、1) 設定した区分とテーマと、2) 区分と委員の専門分野、3) テーマと専門分野の 3 つの組み合わせについて、それぞれ一方の項目における他方の発言件数の割合を双方向で求め、項目間で特に割合が高い（低い）ものを特定した。たとえば表 2-3 に示した区分とテーマの組み合わせであれば、一つひとつのテーマ（列）について、区分ごとに平均発言件数を全区分の平均発言件数合計で除した割合を求め、各区分（行）において割合が特に高い（低い）テーマをそれぞれ求めた。また、区分（行）についても、各テーマの平均発言件数をテーマの平均発言件数合計で除した割合をそれぞれ求め、テーマ（列）ごとに割合が特に高い（低い）区分を求めた。

それら分析結果をまとめたものを図 2-1 に示す。表 2-3 と同様に、図におけるセルの色分けは発言件数の割合の多少を意味する。なお厳密には、行の中で特に高い（低い）ものと列の中で特に高い（低い）ものではその意味するところが異なるが、本章の研究では、前述したように、一方の項目における他方の発言件数の割合を求め、その上で、当該項目間で特に割合が高い（低い）ものを求める方法で、相対的に周辺のセルとは異なる傾向のセルを特定している。そのため、行と列による違いは大きな意味を持たないと考え、それらを区別せずに示した。これらは、次章で示す図でも同様である。また、「ダム建設」に関するサブテーマに関して、専門分野と区分の組み合わせで発言件数の割合が特に高（低）か



から話し合われたテーマを特定し、議論内容を把握するためには、TFIDF に比べて DFIMF の方が有効な対象語選定手法であると考えられた。

具体的には、表 2-2 に示したように、本章の研究において提案した DFIMF による選定語には、既存の指標である TFIDF に比べて各テーマの下で話し合われたであろう議論の内容をより具体的に表す語が多く見られた。たとえば「洪水対策」というテーマ名は両手法で命名することができたが、同テーマのクラスターに含まれている語を比較すると、TFIDF 選定語には「洪水」や「堤防」などの抽象度の高い語が見られたのに対して、DFIMF 選定語では「掘削」や「流下能力」など、抽象度が低く、より具体的な語が多く見られた。これは、TFIDF 選定語には会議運営のために発言されたと考えられる語や DFIMF に比べて抽象度が高く、出現頻度の高い語が多く含まれたのに対して、DFIMF 選定語では、出現頻度が低く議論の内容をより具体的に表す語を分析対象とすることができたためと考えられる。前述したように、DFIMF では前処理によって抽出した 507 語中、出現段落数の上位 6 語が選定されなかったが、それらは「意見」や「委員会」など、議論内容とは直接関係のない会議運営のために発言された語であった。

上記のような問題が TFIDF 選定語に見られた原因としては、既往研究<sup>7,8)</sup>で指摘されていたように、TFIDF 値の出現回数 (TF 値) への過度な依存が考えられる。表 2-1 に示したように、TF 値の変動幅は IDF 値に比べて桁違いに大きく、そのため、TF 値への過度の依存を防ぐための IDF 値が有効に機能せず、TFIDF 値はほぼ TF 値によって規定されていた。その結果として、議論内容に関係ない、会議運営のために繰り返し発言された語が TFIDF 選定語に多く見られたものと考えられる。このような TF 値への過度の依存が起こった原因としては、本研究の分析対象が議事録であり、その性格から、繰り返し発言される (出現頻度の高い)、会議運営のための語が多かったことが考えられる。

## 2-5-2 テーマの変遷と各専門分野が特に多く言及したテーマ

次に、DFIMF 選定語を用いて特定した 6 つのメインテーマと 6 つのサブテーマに関して流域委員会を通じたテーマの変遷の把握を試みた図 2-1 の結果から、流域委員会における議論のテーマは次のように変化していったと考えられる。

【1～3 区】流域委員会設置から「基礎原案に対する意見書」提出まで

流域委員会設置 (1 区) から、「中間とりまとめ」(1 区) や「提言」の提出 (2 区) を経て「基礎原案に対する意見書」の提出 (3 区) に至る間は、主に「水需要管理」や「住民参加」に関する議論がなされた。この時期には環境分野や人文分野、地域分野、利水分野の委員の発言が特に活発であった。また、この時期の「ダム建設」に関する議論は、環境分野や人文分野、地域分野、利水分野の委員を中心に「生態系保全」や「水需要管理」についてなされていた。

【4～6区】「河川整備計画基礎案」の提示から『淀川水系5ダムについての調査検討』についての意見」提出まで

近畿地方整備局から「河川整備計画基礎案」が提示され、同案に対する意見書などの提出（4区）に向けて、議論は「ダム建設」に関するものへと集中していった。第1次流域委員会から大幅に委員が交代した後（5区以降）も、近畿地方整備局が提示した「淀川水系5ダムについての方針」などに対する見解の提出（5区）や「淀川水系5ダムについての調査検討」に対する意見の提出（6区）までの間は、継続して「ダム建設」や「洪水対策」に関する議論が中心になされた。この時期の初め（4区）には治水分野や人文分野の委員の発言が多かったが、その後（5区、6区）は様々な専門分野の委員が発言するようになっていた。また、この時期の「ダム建設」に関する議論は、人文分野と近畿地方整備局を中心に「滋賀県のダム」や「生態系保全」についてなされていた。

【7～8区】「淀川水系河川整備計画基礎案に係る具体的な整備内容シート」提示から第2次流域委員会休止まで

その後、議論は「平成17年度事業の進捗点検についての意見」の提出（7区）や第2次流域委員会が休止するまでの「平成18年度ダム定期報告書への意見」など6つの意見書の提出（8区）に向けてのものになり、この時期は特に「住民参加」に関して議論されていた。この時期には利水分野や人文分野の委員が活発に発言していた。また、この時期の「ダム建設」に関する議論は、利水分野と委員と委員長を中心に「ダムの治水効果」や「天ヶ瀬ダム再開発」についてなされていた。

【9～10区】第3次流域委員会設置から「淀川水系河川整備計画策定に関する意見書」提出まで

第3次流域委員会の設置（9区）以後、「淀川水系河川整備計画原案に対する意見」の提出（9区）までには「洪水対策」や「計画高水位」などのテーマについて、治水分野の委員を中心に活発な議論がなされた。さらに「淀川水系河川整備計画策定に関する意見書」の提出（10区）に向けては「計画高水位」について集中的に議論されたが、この時期においては委員長と近畿地方整備局の発言が特に多く、両者が議論の中心的存在であった。また、この時期の「ダム建設」に関する議論は、委員長と環境分野の委員を中心に「天ヶ瀬ダム再開発」や「滋賀県のダム」「洪水対策」についてなされていた。

【11区】「淀川水系河川整備計画」発表から流域委員会休止まで

「淀川水系河川整備計画」の発表以降、「淀川水系河川整備計画の計画内容の進捗点検についての意見書」の提出（11区）の間は、同計画の「進捗点検」に関することに議論が集中した。また、この時期の「ダム建設」に関する議論は、治水分野と地域分野の委員を中心に「ダムの治水効果」や「天ヶ瀬ダム再開発」についてなされていた。

## 2-6 本章のまとめ

本章の研究では、公共事業計画策定過程の議事録に対するテキストマイニングによって議論の構造を定量的に把握し、提示するための基礎的研究の第一段階として、分析対象とする語の恣意性を排除した選定手法と、委員会において話し合われたメインテーマとその変遷、各専門分野が特に多く言及したテーマを把握するための分析手法の開発を試みた。開発した手法を流域委員会の議事録に適用した結果、それらを把握するための分析手法として有効であることを示すことができた。

具体的には、流域委員会において話し合われたメインテーマと、中心的なテーマであった「ダム建設」に関するサブテーマを特定することができた。また、同委員会において話し合われたテーマは大きく「水需要管理」や「住民参加」「生態系保全」から「ダム建設」と「洪水対策」へ変化し、再び「住民参加」に、その後「計画高水位」と「洪水対策」、最終的に「進捗点検」へと変化していったことや、それぞれのテーマについて、特に言及の多かった専門分野を定量的に把握することができた。

しかしその一方で、次のような課題も残った。まず、サブテーマに関しては、表 2-4 に示すように、DFIMF 選定語を 20 のクラスターに分類したうち、サブテーマ名を命名することができたクラスターは 6 つのみであった。また、特定できなかったクラスターに含まれた語には「質問」や「意見」など、議論内容に関係ない会議運営のために発言されたと考えられる語も多く見られた。加えて、個々の委員に着目した分析や、分析の結果をわかりやすく提示するための可視化の方法については検討することができていない。次章では、これらの課題について解決を目指すことになる。

<参考文献>

- 1) 岩見麻子, 大野智彦, 木村道徳, 井手慎司: 公共事業計画策定過程の議事録に対するテキストマイニングによる議論内容の把握に関する基礎的研究, 環境システム研究論文集, 40, pp. II\_411-II\_418 (2012)
- 2) 大瀧ミドリ, 高橋裕子, 吉澤千夏, 今村聡美: テキストマイニングによる教育実習体験の分析, 東京家政大学研究紀要, 50(1), pp.63-70 (2009)
- 3) 内海和夫, 乾孝司, 橋本泰一, 村上浩司, 石川正道: 社会課題とその解決に結びつく科学技術に関する有用知識の抽出, 社会技術研究論文集, 6, pp.187-198 (2009)
- 4) 金明哲: テキストにおける統計法則と指標, 『テキストデータの統計科学入門』, pp.51-62, 岩波書店 (2009)
- 5) 松平正樹, 星川恭子, 瀧浩平: コンテキストウェアネスとその応用, OKI テクニカルレビュー, 75(1), pp.94-97 (2008)
- 6) 小林大祐, 松村真宏, 石塚満: ブログ分類知識に基づく男性語・女性語の抽出, 人工知能学会全国大会論文集 (CD-ROM), 20, 3D2-4 (2006)
- 7) T. Xia and Y. Chai: An Improvement to TF-IDF: Term Distribution based Term Weight Algorithm, *JOURNAL OF SOFTWARE*, 6(3), pp.413-420 (2011)
- 8) K. Thammi Reddy, M. Shashi, L. Pratap Reddy: Hybrid Clustering Approach for Concept Generation, *International Journal of Computer Science and Network Security*, 7(4), pp.62-69 (2007)
- 9) 岩見麻子, 大野智彦, 木村道徳, 井手慎司: 公共事業計画策定過程の議事録分析のための変動係数を用いた対象語選定手法の開発, 環境情報科学論文集, (25), pp.55-60 (2011)
- 10) 松村真宏, 三浦麻子: TTM: TinyTextMiner  $\beta$  version <<http://mtmr.jp/ttm/>>, 2010-11-05
- 11) Institute for Statistics and Mathematics : The R Project for Statistical Computing <<http://www.r-project.org/>>, 2010-12-28
- 12) 近畿地方整備局: 淀川水系流域委員会 <<http://www.yodoriver.org/>>, 2010-05-31
- 13) 崔延敏, 金昶基, 浅見泰司: 住環境に対する社会的要求と政策的対応—新聞記事及び住宅建設五箇年計画に対する内容分析を通して—, 都市計画論文集, 39(3), pp.655-660 (2004)
- 14) 崔延敏, 浅見泰司: 言語統計分析による住宅建設五箇年計画及び答申の特性分析—政策の立案と評価における非定型・大量情報の活用可能性—, 日本建築学会計画系論文集, 579, pp.89-96 (2004)
- 15) 柳井久江: クラスタ分析, 『エクセル統計—実用多変量解析編—』, pp.115-132, オームエス出版 (2005)
- 16) 川上聡: 淀川水系流域委員会の活動と今後の課題, ノモス, 15, pp.29-48 (2004)
- 17) 今本博健: 淀川水系流域委員会における合意形成, 環境技術, 37(2), pp.104-109 (2008)
- 18) 古谷桂信: 『どうしてもダムなんですか? 淀川流域委員会奮闘記』, pp.40-133, 岩波書店 (2009)





### 第三章 サブテーマと同テーマを介した委員間の関係性を把握するための手法の開発

本研究では、公共事業計画策定過程の議事録に対するテキストマイニングによって議論の構造を定量的に把握し、提示するための基礎的研究の第二段階として、第二章で特定したメインテーマのうち、主要なものの下で話し合われたサブテーマを特定するための対象語の選定手法と、サブテーマを介した委員間の関係性を可視化するための手法の開発を試みた<sup>1)</sup>。

本章では、開発した手法を淀川水系流域委員会本委員会（以下、流域委員会）の議事録に適用した結果について述べる。

#### 3-1 本章の研究の背景

第二章において、公共事業計画策定過程の議事録に対するテキストマイニングによって話し合われたテーマとその変遷を把握するための分析手法を開発し、流域委員会の議事録に適用した。その結果、同委員会において話し合われたメインテーマとサブテーマを特定し、それらの変遷と各専門分野が特に多く言及したテーマを把握することができた。

流域委員会においては「ダム建設」をめぐる議論が社会的な関心を集め、メディアでも頻繁に取り上げられた<sup>2),3)</sup>が、その中でも多岐にわたる内容が話し合われており、議論内容をより詳細に把握するためには「ダム建設」の下で話し合われたテーマ（サブテーマ）の把握が重要である。前章では、サブテーマを特定する際にもメインテーマの特定と同じ分析対象語の選定手法を用いたが、後述するように、出現委員会による語の偏りを基準とする同選定手法では適切でなかった可能性が考えられた。加えて、個々の委員に着目した分析もできていなかった。また、分析の結果をわかりやすく提示するための可視化の方法についても検討できていなかった。

そこで本章の研究では、公共事業計画策定過程の議事録に対するテキストマイニングによって、サブテーマを特定するための対象語の選定手法と、サブテーマを介した委員間の関係性を可視化するための手法を開発することを目的とする。

#### 3-2 分析の枠組み

本章の研究では、新たに提案する分析対象語の選定手法と可視化手法を流域委員会での議論のうち「ダム建設」に関するサブテーマの特定とサブテーマを介した委員間の関係性の可視化に適用する。具体的には、第二章で特定したメインテーマのうち、流域委員会に

において中心的なテーマであったと考えられた「ダム建設」に分類された 12 語を含む段落から、本章の研究で提案する新たな手法によって分析対象とする語を選定し、第二章で述べた主成分クラスター分析とテーマの変遷を把握するための分析手法を適用することで「ダム建設」に関するサブテーマを特定するとともに、その変遷を把握する。その上で、筆者が環境情報科学論文集（2013）で報告した研究<sup>4)</sup>で用いた手法を援用し、ネットワークグラフを用いることで、サブテーマを介した委員間の関係性を可視化する方法について検討する。ここでネットワーク分析とは、さまざまな「関係」のパターンをネットワークとして捉え、その構造を記述、分析する手法である<sup>5)</sup>。

なお、本研究では、流域委員会のウェブサイト<sup>6)</sup>に公開されている、発言者名が明記された逐語的な議事録を用いて分析を行っていることから、分析結果において委員の実名を明記する。また、分析のための専用ソフトとしては、解析の簡便性や汎用性を考慮して自然言語処理には **ttm**<sup>7)</sup>を、多変量解析とネットワークグラフの描画には **R**<sup>8)</sup>を用いる。

### 3-3 分析の方法

#### 3-3-1 対象データの前処理

第二章において作成したテキストファイルから、「ダム建設」に分類された 12 語（大戸川ダム、川上ダム、天ヶ瀬、天ヶ瀬ダム、高時川、調査検討、代替案、大戸川、丹生ダム、ダム、ダム建設、調査）を含む 2,060 段落を抽出し「ダム建設」に関するサブテーマの分析で使用するサブファイルを作成する。その上で、作成したサブファイルに対して次のような選定手法を適用し、主成分クラスター分析の対象とする語を選定する。

#### 3-3-2 分析対象語の選定とサブテーマの特定

第二章では「ダム建設」に関するサブテーマを特定する際にもメインテーマと同じ **DFIMF** を用いて分析対象とする 100 語を選定した。しかし、同選定語に対する主成分クラスター分析の結果、20 のクラスターに分類したうち、サブテーマを特定することができたものは 6 つのみであった（第二章、表 2-4 参照）。特定できなかったクラスターに分類された語の中には「質問」や「意見」など、議論内容に関係ない会議運営のために発言されたと考えられる語も多く見られた。このような結果になった原因として、分析対象語の語数や選定手法の問題が考えられる。特に後者に関して、前章では「ダム建設」に分類された 12 語を含む段落から **DFIMF** によって対象語と選定したが、同 12 語は委員会による偏りが大きいことを指標に、**DFIMF** によって選定された語であった。そのため、同 12 語を含む段落数には委員会によって大きな違いが見られる可能性が高い。その結果、そのような段落から

DFIMF を用いて対象語を選定しようとしても、毎回の委員会に出現する語の重みを小さくする DFIMF の指標としての機能が十分に働かなかったものと考えられる。

本章の研究では、委員に着目した分析を実施することから、サブテーマを特定するための対象語を選定する新たな考え方として、個々の語を発言した委員の偏りに着目する。具体的には、DFIMF が語の出現段落数 (DF : Document Frequency) と出現委員会の偏りを基準としていたのに対して、出現段落数と発言した委員による語の偏り (IPF : Inverse Personal Frequency) を用いた、DFIPF を提案する (式(1))。

$$DFIPF(w) = DF(w) \times \log \frac{P}{PF(w)} \quad (1)$$

ここで、 $P$  は「ダム建設」のテーマに言及した委員の人数、 $PF(w)$  は語  $w$  を発言した委員の人数である。DFIPF は、式(3)右辺の第 2 項が示すように、発言した委員による偏りを見ることで、多くの委員が発言した語の重みを小さくしようとするものである。

本章の研究では、第二章において述べた前処理によって抽出した 507 語の DFIPF 値を求め、同値の上位 200 語 (ただし、200 位の語が 2 語あったため、201 語) を分析対象語として選定する。

次に、選定した分析対象 201 語 (以下、選定語) に対して次のような手順の主成分クラスター分析を行う。

- ① 選定語の出現・非出現を段落ごとに把握し、分析段落数×対象語数のマトリックス (出現 : 1, 非出現 : 0) を作成する。
- ② 作成したマトリックスに対して主成分分析を行い、主成分負荷量を求める。
- ③ 得られた主成分負荷量に基づきクラスター分析を行い、選定語を 20 (対象語数の 1/10) のクラスターに分類する。このとき、クラスター間距離はユークリッド平方距離で定義し、距離計算手法にはワード法を用いる。

その上で、各クラスターに分類された語群が「ダム建設」のテーマの下で話し合われたサブテーマを表わすキーワードであるとみなし、サブテーマ名の命名を試みる。なお、本章の研究では前章と同様に、分類された語群からサブテーマの特定を試みるため、クラスター分析を行う際には、連鎖が起こりにくいとされているワード法<sup>9)</sup>と、ワード法で一般的に用いられる非類似度係数であるユークリッド平方距離を用いる。

### 3-3-3 サブテーマの変遷と各委員が特に多く言及したテーマの把握

前述した主成分クラスター分析を DFIPF 選定語に対してを行い、特定したサブテーマについて、次のような手順でその変遷と各委員が特に多く言及したテーマの把握を試みる。

- ① まず、それぞれのクラスターに含まれる語が各区分において発言された件数を把握する。

このとき、1つの段落の中に同じクラスターに分類された語が複数回出現しても、サブテーマの発言件数としては1件として集計する。一方、たとえば1つの段落の中に、異なるクラスターに分類された2種類の語が同時に出現した場合、サブテーマの発言件数としてはのべ2件として集計する。

- ② 次に、上記の値を各区分に含まれる委員会の回数で除して、各区分の委員会における発言件数の平均値（以下、平均発言件数）をサブテーマごとに求める。
- ③ 続いて、1) 区分とサブテーマと、2) サブテーマと各期の委員の組み合わせについて、それぞれ一方の項目における他方の発言件数の割合を双方向で求める。このとき「ダム建設」に関する発言回数が各期の平均値以上の委員のみをそれぞれ対象とする。

### 3-3-4 ネットワークグラフの描画

最後に、把握したサブテーマについて、同テーマを介した委員間の関係性を可視化するための方法として、いくつかのサブテーマについて同テーマと、同テーマに言及した委員をノード（円）とするネットワークグラフを例示的に描いてみる。このとき、サブテーマのノードの大きさが同サブテーマに関する発言件数、各委員のノードの大きさが各委員の全サブテーマに関する発言件数、ノードとノードを結ぶエッジ（線）の太さが各委員の各サブテーマに関する発言件数の多さを表わすようにする。

## 3-4 分析の結果

### 3-4-1 分析対象語の選定とサブテーマの特定

まず、DFIPFを用いて選定した201語に対して主成分クラスター分析を適用し「ダム建設」のテーマの下で話し合われたサブテーマを特定し、サブテーマ名を命名した。その結果を表3-1に示す。なお「ダム建設」のテーマと直接関係ないと考えられるクラスターや、多様な語を含みテーマ名を命名することが困難であるものについては「特定対象外」とした。

表に示すように「余野川ダム」や「治水」など、11のクラスターについてサブテーマ名を命名することができた。しかし「特定対象外」としたクラスターも9つあった。

表 3-1 DFIPF 選定語からダム建設に関するサブテーマを特定した結果

構造	テーマ名	語
構造	余野川ダム	余野川ダム, 狭窄部, 猪名川, 開削
	治水	洪水, 被害, 目標, 軽減, 浸水被害, 解消, 回避, 安全度, 向上, 堤防補強, 区間, 箇所
	上下流バランス	淀川, 宇治川, 木津川, 桂川, 下流, 上流, 河川道, 掘削, 改修, 本川, 現況, 枚方
	計画高水位と堤防	堤防, 堤防強化, 越水, 強化, 計画高水位
	超過洪水	計画規模, 超過洪水, 戦後最大, 天ヶ瀬, ハイウォーター
	流量	平成, 昭和, 現時点, 発生, 想定, ページ, 施設, 運用, 通常, 流量, データ, 計算, 条件, 数字, 地点, 期間, 最大, 降雨
	特定対象外	整理, 審議資料, 手元, 資料, 状況, 関係, 最後, 一定, 紹介, 記載, 安全性
	特定対象外	ポイント, スライド, 確認, 記述, 範囲, 比較, 設定, ケース
	琵琶湖水位	琵琶湖, 水位, 確保, 状態, 容量, 低下, 洗堰, 操作, 瀬田川, 流下能力, 抑制, 放流, 水位低下, 洪水調節, 増大, 瀬田川洗堰
	ダム事業	川上ダム, 大戸川ダム, 開発, 天ヶ瀬ダム
	滋賀県のダム	丹生ダム, 大戸川, 高時川, 効果, 限定的, 代替案, 方法, 必要性, 建設, 程度, 経緯, 地元
	特定対象外	予定, 中身, 開催, 管理, 意見交換, 審議, 方針, 協力, 発表, 内容, 報告, 項目, 住民, テーマ, 参考, 作成
	特定対象外	表現, 結論, 文章
	特定対象外	質問, 言葉, 前回, 努力, 冒頭, 原案, 整備計画, 時点, 趣旨, 基礎案, 議論, 意見書, 最終的, 事業中
	河川環境	影響, 保全, 生態系, 自然環境, 河川環境, 水質, 変化, 生物, 生態
	特定対象外	評価, 判断, 目的, 観点, 対象, 総合的, 土砂, 設置, 計画, 実施, 調査, 事業, 指摘, 調査検討, 変更, 継続, 工事
	特定対象外	河川, 対策, 整備, 地域, 流域, 管理, 対応, 前提, 淀川水系, 規模, 機能, 期待, 治水対策, 不足
	水需要	水需要, 水需要管理, 可能性, 現状, 調整, 配慮, 活用, 施策, 利水
特定対象外	環境, 治水, 利水	
特定対象外	具体的, 課題, 提言, 提案, 河川整備計画, 認識, 反映, 河川整備, 実現	

### 3-4-2 サブテーマの変遷と各委員が特に多く言及したテーマの把握

前述した手順で特定した 11 のサブテーマについて、総段落数と各区分における 1 回の委員会の平均発言件数を求めた。その結果を表 3-2 に示す。表において、平均発言件数の行列と総段落数の行、列の中でそれぞれ値が特に大きかった箇所と特に小さかった箇所を、前章と同様にセルの色の違いで示している。

表 3-2 区分ごとの各サブテーマの平均発言件数と総段落数

期間	委員長	区分	サブテーマ											総段落数
			余野川ダム	治水	上下流バランス	計画高水位と堤防	超過洪水	流量	琵琶湖水位	ダム事業	滋賀県のダム	河川環境	水需要	
1期	芦田	1区	0.2	1.5	1.9	0.4	0.2	2.3	2.5	0.8	4.5	2.8	2.8	220
		2区	0.8	2.7	3.5	1.5	0.3	3.3	6.7	0.8	5.3	5.2	6.3	219
		3区	2.4	3.9	2.9	1.5	1.0	3.5	3.9	3.6	6.3	3.4	5.1	412
		4区	3.1	6.8	4.3	3.4	1.0	6.4	9.1	4.5	16.9	7.9	4.7	748
2期	寺田	5区	4.8	4.2	7.0	2.5	1.5	7.8	7.8	7.0	11.5	6.2	6.8	403
		6区	2.3	5.0	6.0	3.0	1.0	7.3	9.3	5.7	14.3	7.0	6.0	201
	今本	7区	1.0	1.3	1.8	0.0	0.0	2.8	2.5	2.5	3.5	1.5	1.8	74
		8区	1.2	3.4	5.2	1.2	1.4	7.6	7.4	5.2	7.4	5.0	5.2	251
3期	宮本	9区	1.8	8.5	9.2	4.1	5.3	11.0	11.5	13.5	17.7	8.3	7.7	2267
		10区	1.0	6.2	7.6	6.8	3.8	6.4	5.8	7.0	8.6	4.4	3.2	304
	中村	11区	0.2	2.0	1.7	0.5	0.7	3.2	2.8	5.3	4.2	2.3	2.3	151
総段落数			160	452	474	229	190	575	644	575	974	501	476	

表に示すように、11の区分を通して各サブテーマの平均発言件数には大きな変化が見られた。白抜きで示すように、「治水」と「上下流バランス」「流量」「ダム事業」「河川環境」に関しては9区で、「琵琶湖水位」に関しては4区と6区、9区で、「滋賀県のダム」に関しては4～6区と9～10区での平均発言件数が特に多かった。また、総段落数が特に多かったのは9区であり、サブテーマとして特に多かったのは「滋賀県のダム」であった。

続いて11のサブテーマについて、1) 設定した区分とサブテーマと、2) 期間と各期間において発言回数が平均値以上であった委員の2つの組み合わせについて、それぞれ一方の項目における他方の発言件数の割合を双方向で求め、項目間で特に割合が高い(低い)ものを特定した。たとえば表3-2に示した区分とサブテーマの組み合わせであれば、一つひとつのサブテーマ(列)について、区分ごとに平均発言件数を全区分の平均発言件数合計で除した割合を求め、各区分(行)において割合が特に高い(低い)サブテーマをそれぞれ求めた。また、区分(行)についても、各サブテーマの平均発言件数をテーマの平均発言件数合計で除した割合をそれぞれ求め、サブテーマ(列)ごとに割合が特に高い(低い)区分を求めた。なお、各期において対象となったのはそれぞれ10人と5人、6人の委員と整備局であり「ダム建設」に関するテーマの704、327、1029段落(発言)のうち、発言回数の割合はそれぞれ71.7%、70.0%、73.6%を占めた。

それら分析結果をまとめたものを図3-1に示す。表3-2と同様に、図におけるセルの色分けは発言件数の割合の多少を意味する。図には併せて、各期間における委員の「ダム建設」に関するテーマの発言回(段落)数の合計値を一番右の列に示している。

この図からは、各区分あるいは各委員によって特に集中的に言及されたサブテーマを把握することができる。たとえば図の上部に示すように「治水」については3～4区と10区、「上下流バランス」と「計画高水位と堤防」は10区、「超過洪水」は9～10区、「流量」は7～8区、「河川環境」は1～2区、「水需要」は1～3区において特に集中して言及されていた。

また、各サブテーマについて、発言が相対的に多かった委員に着目すると、図の下部に示すように、たとえば「治水」については1期の芦田・塚本・田中委員、2期の今本委員、3期の寶委員が、「計画高水位と堤防」については1期の寺田・寺川委員、2期の川上委員、3期の整備局と河田委員が、「超過洪水」については1期の整備局と今本委員、2期の金盛・寺田委員、3期の宮本委員が、「琵琶湖水位」については1期の川那部・嘉田・塚本委員、2期の今本委員、3期の寶・千代延委員がそれぞれ活発に言及していた。なお、各期において委員の発言回数には大きな違いが見られた。

期間	委員長	区分	余野川ダム	治水	上下流バランス	計画高水位と堤防	超過洪水	流量	琵琶湖水位	ダム事業	滋賀県のダム	河川環境	水需要				
1期	芦田	1区															
		2区															
		3区															
		4区															
2期	寺田	5区															
		6区															
	今本	7区															
		8区															
3期	宮本	9区															
		10区															
	中村	11区															
1期	近畿地方整備局															103	
	治水	芦田														132	
		今本														80	
	環境	川那部														20	
		嘉田														26	
	人文	寺田														25	
		寺川														31	
	地域	川上														22	
		塚本														28	
		田中														18	
本多															20		
2期	近畿地方整備局															73	
	治水	金盛														13	
		今本														51	
	人文	寺田														44	
		千代延														18	
地域	川上														20		
3期	近畿地方整備局															163	
	治水	河田														46	
		宮本														269	
		寶														47	
	環境	竹門														51	
	地域	千代延														93	
川上															88		

図 3-1 DFIPF 選定語を用いたサブテーマの変遷に関する分析結果のまとめ

### 3-4-3 サブテーマを介した委員間の関係性の可視化

最後に、サブテーマを介した委員間の関係性を可視化する試みとして、各期間についてそれぞれ 3 つのテーマとそれぞれに言及した委員をノードとするネットワークグラフを描いてみた。このとき、サブテーマと委員を繋ぐエッジは、各委員のサブテーマに関する発言件数が平均値以上のサブテーマと同委員の間のみを描いた。なお、サブテーマの選定においては、エッジを持たないノードができないよう、また全ての委員と繋がっているサブテーマができないよう考慮した。その結果を図 3-2 に示す。図において、サブテーマを点線で、委員を実線のノードでそれぞれ表している。

図の左に示すようにまず、1 期において描画した 3 つのサブテーマすべてについて平均値

以上発言していたのは芦田・塚本委員であった。「治水」と「水需要」に関しては今本・寺田委員、「水需要」と「河川環境」は川上・川那部委員と整備局、「河川環境」と「治水」は田中委員が平均値以上発言していたことがわかる。また図の中央に示すように 2 期において、3 つのサブテーマすべてについては今本・川上委員と整備局、「琵琶湖水位」と「上下流バランス」に関しては金盛委員が平均値以上発言していた。図の右からは 3 期において、3 つのサブテーマすべてについては寶委員と整備局、「流量」と「治水」に関しては河田委員、「流量」と「ダム事業」は川上・千代延委員が平均値以上発言していたことがわかる。

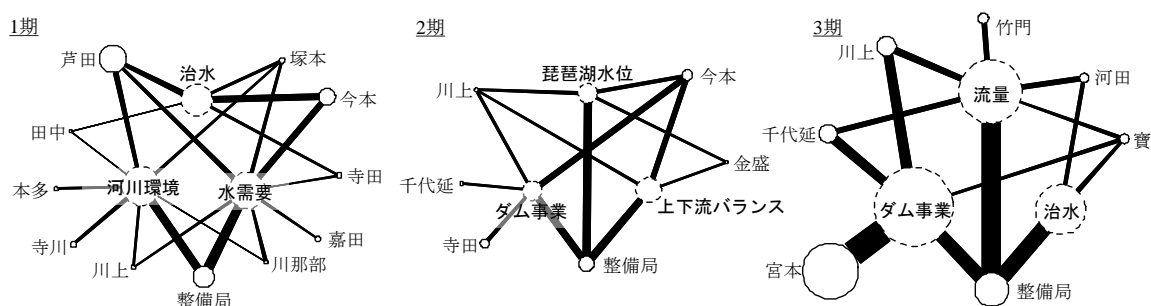


図 3-2 各期におけるサブテーマを介した委員間の関係性

### 3-5 考察

以上の結果から次のようなことが考えられる。

#### 3-5-1 分析対象語の選定

まず、流域委員会において話し合われたサブテーマを特定するための対象語の選定手法としては、本章の研究で新たに提案した DFIPF の方が、第二章で用いた DFIMF に比べてより有効であると考えられた。たとえば DFIMF では、前章の表 2-4 に示したように、100 語を 20 のクラスターに分類したうち、サブテーマ名を命名できたものは 6 つのみであったが、DFIPF では、表 3-1 に示したように、201 語を 20 のクラスターに分類したうち、11 のサブテーマ名を命名することができた。このように、DFIPF では対象語を増やしたにも関わらず、同じ 20 のクラスター分けでより多くのサブテーマを特定することができた。また、DFIMF 選定語と DFIPF 選定語を比べると、各テーマの下で話し合われたであろう議論の内容をより具体的に表すと考えられる語が後者により多く見られた。



### 3-5-2 サブテーマの変遷と各委員が特に多く言及したテーマ

次に、DFIPF 選定語から特定した 11 のサブテーマに関して区分ごとに平均発言件数を求めた結果、表 3-2 に示したように、「ダム建設」の下で話し合われたサブテーマの変遷を把握することができた。また、図 3-1 に示した分析結果からは、それぞれのサブテーマについて、発言件数の絶対数だけでは把握できなかった、特に集中して言及された区分や活発に発言していた委員を把握することができ、「ダム建設」に関するサブテーマの全体像をより詳細に把握することができたと考えられる。

たとえば発言件数の絶対値では、全区分を通じて「滋賀県のダム」が最も多かったが、図 3-1 から、同テーマが特に活発に議論されていたのは 1 区と 4 区、6 区であったことが、また「計画高水位と堤防」や「超過洪水」は、全体的な発言件数は少なかったが、相対的にそれぞれ 10 区と 9～10 区において特に言及されていたことがわかる。

また、前述したように、サブテーマに関する総段落数は委員によって大きく異なっていたが、図 3-1 においては、それぞれの委員が相対的に多く発言したサブテーマを特定しているため、委員それぞれについて各サブテーマに対する言及の程度を把握することができた。

### 3-5-3 ネットワークグラフを用いた可視化

委員間の関係性を可視化するための手法に関しては、ネットワークグラフを用いることによって、各委員が言及したサブテーマをサブテーマと各委員の発言件数の大小とともに視覚的に把握することができたと考えられる。

また、サブテーマを介した委員間の関係性について把握するためにも有効であると考えられる。あるサブテーマに関する発言の多さをその委員の興味関心の強さと捉えると、それらが類似している委員を抽出したり、グルーピングしたりすることも可能である。たとえば、1 期においては整備局と川那部・川上委員を「水需要」と「河川環境」のサブテーマによって、2 期においては千代延・寺田委員を「ダム事業」によって、3 期では川上・千代延委員を「流量」と「ダム事業」のサブテーマによってそれぞれグルーピングすることができる。このようにサブテーマに関する興味関心によってグルーピングすることができれば、議事録における同テーマに関する発言部分を読むことによって、各委員の主張やその類似点、相違点など、委員間の協調あるいは対立の構造を把握することにもつながると考えられる。

### 3-6 本章のまとめ

本章の研究では、公共事業計画策定過程の議事録に対するテキストマイニングによって

議論の構造を定量的に把握し、提示するための基礎的研究の第二段階として、サブテーマを特定するための対象語の選定手法と、サブテーマを介した委員間の関係性を可視化するための手法の開発を試みた。開発した手法を流域委員会の議事録に適用した結果、サブテーマを把握し、委員間の関係性を可視化するために有効な手法であることを示すことができた。

具体的には、図 3-1 に示すように、流域委員会における「ダム建設」に関するサブテーマ（「流量」や「琵琶湖水位」「滋賀県のダム」など）とともにそれらサブテーマの変遷や各委員が特に多く言及したサブテーマを定量的に把握することができた。また、図 3-2 に示すように、サブテーマを介した委員間の関係性を可視化することができた。

サブテーマを介した委員間の関係性の可視化に関して、本稿では、例示的に流域委員会を 3 期間に分け、それぞれ 3 つのテーマについて描いてみたネットワークグラフを示したが、表と図に用いた 11 区分や各委員会を単位としてグラフを描き、テーマや委員間の関係性のより細かな変容を視覚的に示すことも可能である。

しかしその一方で、次のような課題も残った。委員間の関係性に関して、言及の多かったサブテーマの組み合わせに着目した委員間の関係性の把握にとどまっており、委員間の協調あるいは対立関係を把握するための分析手法の開発には至っていない。次章では、この課題について解決を目指すことになる。

<参考文献>

- 1) 岩見麻子, 大野智彦, 木村道徳, 井手慎司: 公共事業計画策定過程の議事録分析によるサブテーマの把握とサブテーマを介した委員間の関係性の可視化に関する研究, 環境システム研究論文集, 41, pp. II\_71-II\_78 (2013)
- 2) 朝日新聞, 2003-10-30 朝刊 1 面
- 3) 京都新聞, 2008-01-30 朝刊 3 面
- 4) 岩見麻子, 佐藤寿樹, 木村道徳, 井手慎司: 特定地域を対象とした研究論文からテーマを介した分野間の関連性を把握するための手法の開発, 環境情報科学学術研究論文集, (27), pp.115-120 (2013)
- 5) 安田雪: 『ネットワーク分析 何が行為を決定するか』, p.2, 新曜社 (2008)
- 6) 近畿地方整備局: 淀川水系流域委員会 <<http://www.yodoriver.org/>>, 2010-05-31
- 7) 松村真宏, 三浦麻子: TTM: TinyTextMiner  $\beta$  version <<http://mtmr.jp/ttm/>>, 2010-11-05
- 8) Institute for Statistics and Mathematics : The R Project for Statistical Computing <<http://www.r-project.org/>>, 2010-12-28
- 9) 柳井久江: クラスタ分析, 『エクセル統計—実用多変量解析編—』, pp.115-132, オーエムエス出版 (2005)



## 第四章 委員間における意見の協調・対立関係を把握するための分析手法の開発

本研究では、公共事業計画策定過程の議事録に対するテキストマイニングによって議論の構造を定量的に把握し、提示するための基礎的研究の第三段階として、第二章と第三章で特定したテーマへの言及の傾向を用いて、委員間における意見の協調あるいは対立関係（以下、協調・対立関係）を把握するための分析手法の開発を試みた。

本章では、開発した手法を淀川水系流域委員会本委員会（以下、流域委員会）の議事録に適用した結果について述べる。

### 4-1 本章の研究の背景

第三章において、公共事業計画策定過程の議事録に対するテキストマイニングによって、サブテーマを特定するために、発言した委員による語の偏りに着目した対象語の選定手法と、サブテーマを介した委員間の関係性を可視化するための手法の開発を試み、流域委員会の議事録に適用した。その結果、同委員会における主要なテーマであった「ダム建設」に関するサブテーマを特定し、それらの変遷と各委員が特に多く言及したサブテーマを把握するとともに、サブテーマを介した委員間の関係性を可視化することができた。

一方、流域委員会において議論された主な論点は、治水・利水・地域特性分野の委員（主に宮本・河田・寶・川上・千代延委員）を中心に議論された「ダム建設と治水」や「水需要管理」、環境・人文・地域特性分野の委員（主に中村・寺田・寺川委員）による「住民参加」や「事業評価」、環境分野の委員（主に竹門・西野委員）による「河川環境」などであったとされている<sup>1), 2), 3), 4)</sup>。それらの中でもダム建設を河川整備計画に位置付ける妥当性に関しては、近畿地方整備局（以下、整備局）と一部の委員の間で意見が対立し、そのことによって委員会は広く社会的な注目を集めた<sup>5), 6), 7)</sup>。特に、宮本委員が3期において委員長に就任して以降は、整備局が委員会の提言を無視した内容の河川整備計画案を提示するなど、整備局と委員会との対立関係が鮮明になるとともに、整備局の主張を妥当とする一部の委員（河田・寶・水山・川崎・池野・河地・岡田委員）とそれ以外の委員との間においても意見の対立があったとされている<sup>3)</sup>。そのため、最終的に発表された流域委員会の意見書<sup>8)</sup>には、基本的にダム建設を否定しながらも、妥当性を認める委員らによる対立意見が付帯された。

上記のような流域委員会において議論された内容をより詳細に把握するためには「ダム建設」に関して、委員間における意見の協調・対立関係を把握する必要がある。しかし、前章の研究では、特に言及の多かったサブテーマの組み合わせに着目した委員間の関係性の可視化および把握にとどまっており、委員間における意見の協調・対立関係を把握する

ための手法の開発には至っていなかった。

そこで本章の研究では、公共事業計画策定過程の議事録に対するテキストマイニングによって、第二章と第三章で特定したテーマへの言及の傾向を用いて、委員間における意見の協調・対立関係を把握するための分析手法を開発することを目的とする。

## 4-2 分析の枠組み

本章の研究では、流域委員会における意見の協調・対立関係を把握するために、第二章でDFIMF選定語を用いて特定したメインテーマと第三章でDFIPF選定語を用いて特定したサブテーマを用いて分析を行う。また、協調・対立関係を把握するために、発言の応酬を用いた委員間の応答関係とテーマへの言及の傾向を用いる。応答関係については、後述するように、意見が対立あるいは協調している場合、発言の応酬が増えることが、テーマへの言及の傾向については、協調関係にある場合、同傾向も類似していることが想定されるためである。本章の研究ではこれらを組み合わせてネットワークグラフに描くことで、流域委員会の委員間における意見の協調・対立関係の把握を試みる。

具体的にはまず、各期の委員会における発言の応酬に着目し、委員間の応答関係を把握する。このとき、各期において発言回数が平均値以上であったそれぞれ14人と13人、13人の委員（全委員数はそれぞれ52人と28人、24人）と整備局を対象とする。なお本研究では、流域委員会のウェブサイト<sup>9)</sup>に公開されている、発言者名が明記された逐語的な議事録を用いて分析を行っていることから、分析結果において委員の実名を明記する。

次に「ダム建設」に関する議論が特に活発であったとされる3期を対象として、メインテーマとサブテーマそれぞれへの言及の傾向によって委員を分類するとともに、サブテーマについては言及の傾向に基づく委員間の距離を把握する。

最後に、応答関係とサブテーマへの言及の傾向に基づく委員間の距離を組み合わせてネットワークグラフを描くことで、委員間における意見の協調・対立関係を把握する。なお、分析のための専用ソフトとしては、解析の簡便性や汎用性を考慮して多変量解析とネットワークグラフの描画にR<sup>10)</sup>を用いる。

## 4-3 分析の方法

### 4-3-1 発言の応酬を用いた委員間の応答関係の把握

委員間において意見が対立している場合、互いに自分の意見を主張したり、相手への説得や質問を繰り返したりするため<sup>11)</sup>、また協調している場合にも同調や補足的な発言によ

って、両者の中で発言の応酬が増えることが考えられる。そのため本章の研究では、委員会における発言の応酬を用いて、各期における委員間の応答関係のネットワークグラフを次のような手順で描く。

- ① 各期について、委員ごとに他の委員がその委員の前後に発言した回数（以下、応答回数）をそれぞれ把握する。
- ② 各委員の発言回数の多さをノード(円)の大きさに、他の委員との応答回数をエッジ(線の太さ)としてネットワークグラフを描く。

#### 4-3-2 テーマへの言及の傾向に基づく委員の分類

メインテーマに関して、同テーマへの言及の傾向は委員の発言の大きな対象を、サブテーマについては、ある程度限定されたテーマであることから、その言及の傾向は委員の意見について、その類似の程度を表していると考えられる。そのため本章の研究では、これらを用いて次のような手順で3期における委員を分類する。

メインテーマとサブテーマそれぞれに関して、

- ① 委員ごとに発言件数を把握する。
- ② 把握した発言件数に対して主成分分析を行い、主成分負荷量を求める。
- ③ 得られた主成分負荷量に基づき委員間のユークリッド平方距離を求め、対象委員×対象委員のマトリックスを作成する。
- ④ 作成したマトリックスに対してワード法を用いてクラスター分析を実施し、13人の委員と整備局を便宜的に3つのクラスターに分類する。なお、ここでは、委員をグルーピングすることを目的にクラスター分析を行うため、連鎖が起こりにくいとされているワード法<sup>12)</sup>と、ワード法で一般的に用いられる非類似度係数であるユークリッド平方距離を用いる。また、ここで求めたユークリッド平方距離は、次項で述べる委員間における意見の協調・対立関係を把握する際にも用いる。

#### 4-3-3 委員間における意見の協調・対立関係の把握

最後に、委員間における意見の協調・対立関係を把握するために、前述した応答関係のネットワークグラフを基に、サブテーマに関する言及の傾向に基づく委員間の距離によってノードのみを再配置したネットワークグラフを描く。具体的には、前項で求めた委員間のユークリッド平方距離のマトリックスの固有ベクトルに基づき、ノードをグラフ上に再配置する。ここで固有ベクトルに基づく配置とは、構造同値性の高いノード同士がより近くに配置される<sup>13)</sup>ことを意味する。また構造同値とは、一組のノードの間において、それらが持つ他のノードとの関係性が同じであることを指す<sup>14)</sup>。これらのことから、本研究においては、他の委員との距離（サブテーマへの言及の傾向）が類似した委員同士がノード

として近くに配置されることになる。

#### 4-4 分析の結果

##### 4-4-1 発言の応酬を用いた委員間の応答関係の把握

まず、各期における発言の応酬を用いた委員間の応答関係をネットワークグラフとして描くとともに、ネットワーク全体の構造に関する指標である密度と集中度を求めた。ここでネットワークの密度とは、ネットワークにおいて理論的に存在可能なエッジのうち、実際にどの程度のエッジが存在しているかを、集中度はグラフにおいて中心性が高いノードにエッジが集中している程度を表す指標である<sup>13)</sup>。つまり、本研究では、密度が高いことはさまざまな委員間で応酬があったことを、集中度が高いことは多くの委員との応酬が一部の委員に集中していることを意味する。

それらの結果をそれぞれ図 4-1 と表 4-1 に示す。図において、ノード（委員）とその他のノード（委員）を結ぶエッジの太さは同委員の発言の前後におけるその他の委員のそれぞれの応答回数の多さを表している。なお、応答回数が各期の平均値（それぞれ 28, 13, 58）以上の間のみエッジを描いた。これらは後掲の図 4-3 も同様である。また、委員長を下線と太字で示している。

図 4-1 に示すようにまず、ノードの大きさに着目すると、1 期においては芦田委員長、3 期においては宮本委員長と整備局の発言回数が多かった。また応答関係の強さ（エッジの太さ）に関して、1 期と 2 期においては強い関係性は見られなかったが、3 期においては、たとえば宮本委員長と整備局・川上・寶・河田委員との間、整備局と千代延委員の間に、強い応答関係が見られた。

ネットワークとしては、1 期は芦田委員長を中心とする構造であり、川上・寺川委員と整備局との間を除いて他の委員間には応答関係が見られなかった。続く 2 期においても、今

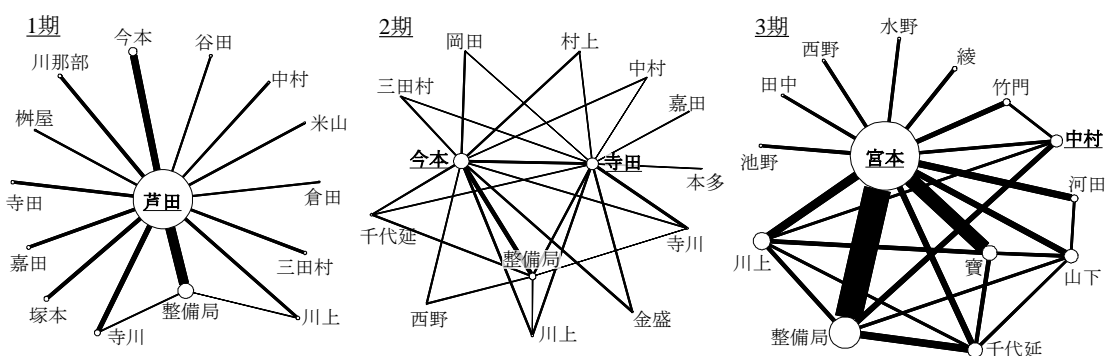


図 4-1 各期における発言の応酬を用いた委員間の応答関係



本・寺田両委員長に加えて、一部の委員と整備局との間に応答関係が見られるようになったが、委員間には見られなかった。それらに対して 3 期では、宮本委員長と整備局あるいは他の委員との間の応答が中心ではあったが、河田・山下・寶・千代延・川上委員の間にも応答関係が見られる構造となっていた。

表 4-1 ネットワークの構造に関する指標

	1 期	2 期	3 期
密度	0.8857	0.6703	0.9011
集中度	0.0094	0.0296	0.0088

次に表 4-1 に示すネットワークの指標に関して、まず密度については、3 期が 0.9011 と最も高く、それに 1 期と 2 期がそれぞれ 0.8857 と 0.6703 で続いた。一方、集中度については 2 期が 0.0296 で高かったのに対して、1 期と 3 期はそれぞれ 0.0094 と 0.0088 と低かった。

#### 4-4-2 テーマへの言及の傾向に基づく委員の分類

次に、前述した主成分クラスター分析に基づき、メインテーマとサブテーマそれぞれへの言及の傾向によって委員を分類した。その結果を図 4-2 に示す。図の左に示すように、メインテーマに関しては中村、宮本、川上委員がそれぞれ属する 3 つのグループ（以下、それぞれ M-1 と M-2, M-3）に、図の右に示すように、サブテーマに関しては宮本、水野委員、整備局がそれぞれ属する 3 つのグループ（以下、それぞれ S-1 と S-2, S-3）に分類された。

まず、メインテーマについてそれぞれのグループに分類された委員を見ていくと、前述したように、M-1 には河川環境や計画の進捗点検、M-2 と M-3 にはダム建設について主に発言していたとされる委員が分類された。なお、ここでのグループ分けでは、宮本委員と河田・寶委員のように、ダム建設について意見が対立していたとされる委員も同じグループに分類されていた。

一方、サブテーマによる分類結果は、メインテーマによるものとは大きく異なっていた。具体的には、S-1 と S-2 にはダム建設を整備計画に位置づけることが適当ではないとした委員が、S-3 には、西野委員を除いて、妥当であるとした委員と整備局が分類された。なお、S-1 は主に「超過洪水」、S-2 は「河川環境」、S-3 は「治水」のサブテーマへの言及が多かった委員によって構成されていた。

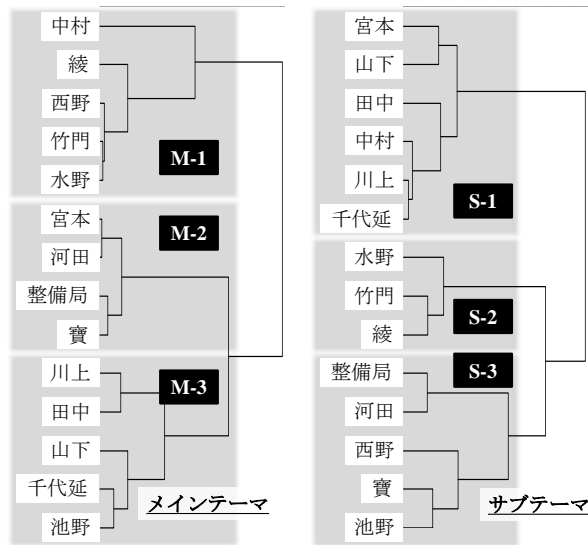


図 4-2 テーマへの言及の傾向に基づく委員の分類

#### 4-4-3 委員間における意見の協調・対立関係の把握

最後に、図 4-1 に示した 3 期における応答関係のネットワークグラフのノードのみを、サブテーマへの言及の傾向に基づくユークリッド平方距離のマトリックスの固有ベクトルを用いて再配置した。その結果を図 4-3 に示す。なお、図 4-2 においては、言及の傾向に基づく委員間のユークリッド平方距離のマトリックスからウォード法によるクラスター分析に

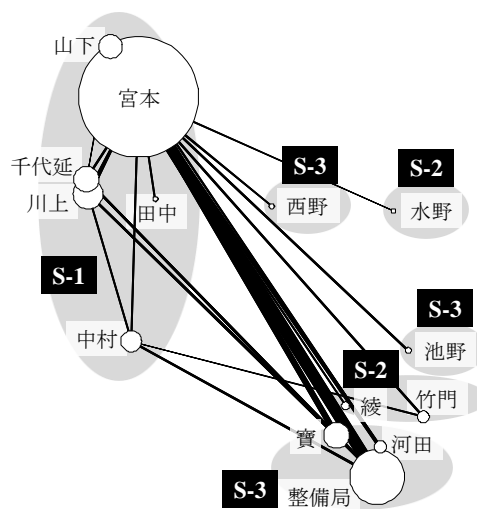


図 4-3 サブテーマへの言及の傾向に基づく委員間の距離によってノードを再配置した応答関係

よって1次元空間で（樹形図として）委員間の関係性を表したのに対して、図4-3では同マトリックスの固有ベクトルを用いてノードを配置しており、2次元空間で委員間の関係性を表している違いがある。

図4-3に示すように、図4-1において強い応答関係が見られた宮本委員長と整備局は最も距離が遠い関係にあった。両者の周辺を見ると、宮本委員長の周辺にはクラスター分析によってS-1に分類された山下・千代延・川上・田中委員が、整備局の周辺にはS-3に分類された河田・寶・池野委員が位置していた。ただし、綾・竹門委員についてはS-2に分類されたが、S-3のグループの近くに位置していた。

#### 4-5 考察

以上の結果から次のようなことが考えられる。

##### 4-5-1 発言の応酬を用いた委員間の応答関係

まず、各期における発言の応酬を用いた委員間の応答関係のネットワークグラフを描いた結果、ネットワーク全体の構造が各期において大きく異なっていたことがわかった。具体的には、図4-1に示したように、1期と2期における応答関係は委員長または整備局と委員との間のみに見られた。このことから、同期間中は委員長を中心に議論が進められていたと考えられる。これは、一般的に委員長が議論を進行する役割を担っていることから、当然の結果と言える。しかし、それに対して3期においては、委員間においても強い応答関係が多く見られた。このことから委員長を介さず、委員の間でも活発な議論があったことが、また、他の期間に比べて宮本委員長と整備局や寶委員との間の応答関係が非常に強く、発言の応酬が活発であったことが推察される。これは前述したように、3期において、整備局と委員会との間のダム建設を巡る対立関係が鮮明になっていったことによる結果であると考えられる。

また表4-1に示したように、ネットワークの密度についても3期が最も高かったことから、この期間において委員間の議論が最も活発であったことがわかる。集中度についても、僅かではあるが3期は1期より低かったことから、3期の方がさまざまな委員の発言が多かったと推察される。

##### 4-5-2 テーマへの言及の傾向に基づく委員の分類

次に、図4-2の左に示したように、メインテーマへの言及の傾向を委員の分類に用いた場合、発言の大きな対象（たとえば「ダム建設」や「住民参加」など）が類似した委員をグ

ルーピングすることができたものと考えられる。なお「ダム建設」に関して、態度の異なる委員が同じグループに分類されたが、これは態度が異なっているにもかかわらず、発言の対象の大きな対象が類似していたためと考えられる。

一方、図 4-2 の右に示したように、サブテーマへの言及の傾向を用いた場合は、「ダム建設」というテーマに対する態度によって委員をルーピングすることができたものと考えられる。たとえば、メインテーマでは同じ M-2 に分類された宮本・河田・寶委員と整備局は、サブテーマでは宮本委員長は S-1 に、河田・寶委員と整備局は S-3 に分類された。このことから、これらの委員と整備局は、発言の大きな対象は類似していたが、「ダム建設」のサブテーマ（論点）に関しては、態度が異なっていたと推察される。

このように、メインテーマへの言及の傾向に基づく分類は発言の大きな対象によって、サブテーマによる分類は「ダム建設」に対する態度によって委員をルーピングするためにある程度有効な手法であると考えられる。

#### 4-5-3 委員間における意見の協調・対立関係

最後に、図 4-3 に示した委員間の応答関係とサブテーマへの言及の傾向に基づく委員間の距離を組み合わせてネットワークグラフに描いた結果については、次のように解釈することができる。

まず、距離が遠い委員間で強い応答関係が見られる場合は、異なるサブテーマ（論点）についての発言の応酬が多かったことから、対立関係を表していると考えられる。たとえば S-1 と S-3 のグループ間、特に宮本・千代延・川上委員と、寶委員と整備局との間で直接的な意見の応酬が活発であったことが図 4-3 から読み取れるが、これは「ダム建設」に関する整備局と S-1 の委員の間、委員内部（寶委員と宮本・千代延・川上委員との間）に意見の対立があったことを表しているものと考えられる。

これに対して、応答関係の有無に関わらず距離が近く、かつ同じサブテーマのグループに分類された委員間（たとえば、S-1 の宮本・山下・千代延・川上委員、S-3 の寶・河田委員と整備局）は協調関係にあったと推察される。

一方、距離が近くても、異なるグループに分類された委員間（たとえば、S-2 の綾・竹門委員と S-3 の寶・河田委員と整備局）については協調関係と対立関係のいずれも可能性としては考えられる。ただし、前述した流域委員会における議論を踏まえると、S-2 の綾・竹門委員は主に「住民参加」や「事業評価」「河川環境」への発言が多く、整備局の主張を適当ではないとした委員であったことから、両委員は、比較的整備局と類似したサブテーマに言及していたものの、テーマに対する態度が整備局とは反対であったものと考えられる。

#### 4-6 本章のまとめ

本章の研究では、公共事業計画策定過程の議事録に対するテキストマイニングによって議論の構造を定量的に把握し、提示するための基礎的研究の第三段階として、第二章と第三章で特定したメインテーマとサブテーマに関する言及の傾向を用いて委員をそれぞれ分類するとともに、発言の応酬を用いた委員間の応答関係とサブテーマへの言及の傾向に基づく委員間の距離を組み合わせることで、同委員会の委員間における意見の協調・対立関係を把握するための分析手法の開発を試みた。開発した手法を流域委員会の議事録に適用した結果、それらを把握するための分析手法として有効であることを示すことができた。

具体的には、各期における発言の応酬を用いた委員間の応答関係をネットワークグラフとして描くことによって、1期と2期においては委員長を中心として議論が進められていたこと、3期においては委員長を含む、委員間において発言の応酬が活発であったことが推察された。また、メインテーマへの言及の傾向に基づく分類は発言の大きな対象によって、サブテーマによる分類は「ダム建設」の下のサブテーマに対する態度によって、委員を分類するためにある程度有効な手法であると考えられた。なお、この段階の分類では樹形図としてしか委員間の関係性を示すことができなかったが、次の段階として、発言の応酬を用いた委員間の応答関係とサブテーマへの言及の傾向に基づく委員間の距離を組み合わせるネットワークグラフに描くことで、関係性についてより高次の情報をグラフから読み取ることができ、既往研究において報告されていた「ダム建設」に関する整備局と委員の間、また委員内部における意見の協調・対立関係を確認することができた。

しかしその一方で、次のような課題も残った。本章の研究で着目した発言の応酬を用いた委員間の応答関係は、議論を進行する委員長と委員との間で強くなることが考えられる。本章の研究では各期間の構造を比較することによって3期においては委員長を含む委員間でも応酬が活発であったものと考察したが、応答関係の強さが、議論が活発になされたためか、委員会における議論の進行のための応酬であるかを明確に区別することができるような手法を検討していく必要がある。また、応答関係が強く、かつサブテーマへの言及の傾向に基づく委員間の距離が遠い場合については、同委員間では意見が対立していたと判断できたが、距離が近い場合あるいは応答関係が弱い委員間においては協調・対立関係を判断することはできなかった。これらの場合についても関係性をより明確に判断できる基準や手法を模索する必要がある。さらに、各委員のダム建設に対する態度や意見が対立していた論点、対立の程度など、議論の構造をより詳細かつ定量的に把握するための手法を検討していく必要があるだろう。

<参考文献>

- 1) 岩見麻子, 大野智彦, 木村道德, 井手慎司: 公共事業計画策定過程の議事録分析によるサブテーマの把握とサブテーマを介した委員間の関係性の可視化に関する研究, 環境システム研究論文集, 41, pp. II\_71-II\_78 (2013)
- 2) 岩見麻子, 大野智彦, 木村道德, 井手慎司: 公共事業計画策定過程の議事録に対するテキストマイニングによる議論内容の把握に関する基礎的研究, 環境システム研究論文集, 40, pp. II\_411-II\_418 (2012)
- 3) 古谷桂信: 『どうしてもダムなんですか? 淀川流域委員会奮闘記』, pp.40-133, 岩波書店 (2009)
- 4) 今本博健: 淀川水系流域委員会における合意形成, 環境技術, 37(2), pp.104-109 (2008)
- 5) 朝日新聞, 2008-08-01 朝刊 34 面
- 6) 朝日新聞, 2008-07-09 朝刊 20 面
- 7) 京都新聞, 2008-04-10 朝刊 28 面
- 8) 淀川水系流域委員会: 淀川水系河川整備計画策定に関する意見書 (2008)
- 9) 近畿地方整備局: 淀川水系流域委員会 <<http://www.yodoriver.org/>>, 2010-05-31
- 10) Institute for Statistics and Mathematics: The R Project for Statistical Computing <<http://www.r-project.org/>>, 2010-12-28
- 11) 大和祐子: 意見の一致を目指す会話における意見交渉の過程 —意見が異なる者同士の「歩み寄り」の始まりを中心に—, 言葉と文化, (10), pp.59-75 (2009)
- 12) 柳井久江: クラスタ分析, 『エクセル統計—実用多変量解析編—』, pp.115-132, オーエムエス出版 (2005)
- 13) 鈴木努: グラフ描画, 『R で学ぶデータサイエンス 8 ネットワーク分析』, pp.145-158, 共立出版 (2009)
- 14) 安田雪: 競争: 構造同値, 『実践ネットワーク分析 関係を解く理論と技法』, pp.95-121, 新曜社 (2001)

## 終章 結論と論議

### 5-1 結論

本研究では、公共事業計画策定過程の議事録に対するテキストマイニングによって議論の構造を定量的に把握し、提示するための基礎的研究として、策定過程の委員会において話し合われたテーマやその変遷、委員間における意見の協調あるいは対立関係（以下、協調・対立関係）を把握するための分析手法の開発を試みた。開発した手法を淀川水系流域委員会（以下、流域委員会）の議事録に適用した結果、それらを把握するための分析手法として有用であることを示すことができた。

具体的にはまず、第二章において述べたように、メインテーマを特定するための分析対象語の選定手法として、委員会の各回における語の出現の偏りに着目した指標である「DFIMF」と、テーマの変遷を把握するための、テーマと時間区分、専門分野の3項目の組み合わせを用いて発言件数の割合が特に高かった箇所を特定する分析手法とを考案した。その上でDFIMFに関しては、同指標を、重要語を抽出するための既存指標とともに流域委員会の議事録に適用してメインテーマを特定し、それらを比較することで、既存指標に対するDFIMFの優位性を示すことができた。また、テーマの変遷を把握するための分析手法を、DFIMFによって選定した語を用いて特定したテーマに適用した結果、その変遷と特に発言の多かった専門分野の変遷、各専門分野が特に多く言及したテーマを定量的に明らかにすることができた。

また、第三章で述べたように、主要なメインテーマの下で話し合われたサブテーマを特定するための分析対象語の選定手法として、発言した委員による語の偏りに着目した指標である「DFIPF」と、委員間の関係性を可視化するためのネットワーク分析の手法を援用した手法とを考案した。その上でDFIPFに関しては、同指標を流域委員会の議事録に適用して、主要なメインテーマであった「ダム建設」の下で話し合われたサブテーマを特定した結果、先にメインテーマの特定のために考案したDFIMFに対するDFIPFの優位性を示すことができた。また、特定することができたサブテーマに対して、ネットワーク分析を援用した手法を適用した結果、サブテーマを介した委員間の関係性を可視化することができた。加えて、第二章で考案したテーマの変遷を把握するための分析手法を用いて、サブテーマの変遷と特に言及の多かった委員の変遷、各委員が特に多く言及したサブテーマを定量的に明らかにすることができた。

最後に、第四章で述べたように、メインテーマとサブテーマへの言及の傾向を用いて委員をそれぞれ分類するとともに、発言の応酬を用いた委員間の応答関係とサブテーマへの言及の傾向に基づく委員間の距離を組み合わせることによって、委員間における意見の協調・対立関係を把握するための分析手法を考案した。考案した手法を流域委員会の議事録

に適用した結果、メインテーマへの言及の傾向に基づく分類は発言の大きな対象によって、サブテーマによる分類は「ダム建設」に対する態度によって、委員を分類するために有効な手法であると考えられた。また、発言の応酬を用いた委員間の応答関係とサブテーマへの言及の傾向に基づく委員間の距離を用いてネットワークグラフを描くことで、既往研究において報告されていた「ダム建設」に関する近畿地方整備局と委員の間、また委員内部における意見の対立関係を確認することができた。

## 5-2 論議

### 5-2-1 開発手法の意義

筆者が開発してきた分析手法は、分析者の主観を可能な限り排除した客観的なものである。ここで客観的であるとは同時にアルゴリズム的であることも意味する。つまり、本研究で開発した手法は一部の専門家だけではなく、より多くの人に利用可能となる、社会的汎用性の高い手法である。同時に分析対象語の客観的な選定手法を開発できたことは、テキストマイニングを用いた分析の過程の透明性を高める意義もあると考えられる。

これら開発手法を用いた分析結果は行政から議事録とともに公開されることによって、一般市民が委員会における議論の内容を理解したり、議事録を閲覧したりする際の有用な参考情報になると考えられる。たとえば、第三章で報告したテーマの変遷を示すグラフや第四章で示した委員間の協調・対立関係を表したネットワークグラフは、ダム建設に関してなされた議論の変遷や、意見が類似あるいは対立していた委員の関係性など議論の概略を視覚的に把握することを可能とする。これらの情報と併せて議事録を読むことで、流域委員会において議論された内容や論点を理解することが容易になると考えられる。また、あるテーマや、意見が対立していた委員に着目し、それらの情報を索引として利用することで議事録中の該当箇所の特定、拾い読みをすることができ、それによって同テーマに関する議論や、各委員の主張や類似点、相違点などを理解することも可能となる。これらは、公共事業計画策定過程における議論の透明性を高めるとともに、一般市民にとって困難であった議事録の閲覧を動機づけるきっかけとなるものである。その結果として、参加の最も基礎的な要件である「情報提供」がクリアされ、意見の発信や会議への参加など、市民参加の段階的発展に寄与するものと考えられる。

### 5-2-2 開発手法の課題

以上のような成果をあげた一方で、本研究では次のような課題も残った。

まず、第二章と第三章の分析で用いた、選定語の語数や分類するクラスター数の妥当性、



テーマの特定方法については、より慎重に検討する必要がある。特にテーマの特定方法については、根拠である語の分類結果は示すことができているものの、主成分クラスター分析の結果（分類された語群）からテーマ名を命名したり分析対象とするクラスターを決定したりする際に、分析者の主観的な判断が加わっている。テーマ名に関しては、それ以降の分析結果に直接影響を与えるものではないが、これらを主観的な判断ではなく自動的に行えるような手法を検討することも今後の課題である。

また、第四章において述べた委員間における意見の協調・対立関係に関して、本研究で着目した発言の応酬を用いた委員間の応答関係は、議論を進行する委員長と委員との間で当然強くなることが考えられる。本研究では各期間の構造を比較することによって3期においては委員長を含む委員間でも応酬が活発であったものと考察したが、応答関係の強さが、議論が活発になされたためか、委員会の進行のための応酬であるかを明確に区別することができなかった。また、応答関係が強く、かつサブテーマへの言及の傾向に基づく委員間の距離が遠い場合については、同委員間では意見が対立していたと判断できたが、距離が近い場合あるいは応答関係が弱い委員間においては協調・対立関係を明確に判断することができなかった。今後は、これらをより明確に判断できる基準や手法を検討していく必要がある。

さらに、各委員のダム建設に対する態度や意見が対立していた論点、対立の程度を定量的に把握することはできていない。今後はこれら議論のより詳細な構造を定量的に把握するための手法を検討していく必要がある。また、こうした分析手法の妥当性を検証していく中で、他の流域委員会などとの比較研究も進めていく必要があると考えられる。

加えて、本研究では開発手法を用いた分析の結果について、情報としての有用性を評価することができていない。そのため、実際に分析結果を一般市民に対して提示し、会議情報を提供するための方法としての有効性を検証する必要がある。

### 5-2-3 開発手法の応用可能性

本研究において対象とした議事録は、発言順に発言者名と内容が明記された逐語的な議事録であるとともに、テキストデータ全体と各段落の間に、委員会や専門分野、委員といった集計単位をもつ構造であった。同様の構造を持つテキストデータであれば、公共事業計画策定過程の議事録に限らず、本研究で開発した分析手法や分析の枠組みを適用できるのではないかと考える。たとえば、対象語の選定手法やテーマの特定、変遷の把握のための分析手法に関しては、新聞記事や研究論文、パブリックコメントなどへの適用が、また、委員間における意見の協調・対立関係の把握のための分析手法に関しては、ワークショップにおける発言記録やチャットの会話記録などのテキストデータへの適用が考えられる。

また、本研究で開発した分析手法は、定性データである議事録から議論内容を定量的に把握するものがある。定量的であるため、統一的な視点から多事例を分析、比較することが

可能であり、多事例比較研究によって、公共事業計画策定過程における議論の枠組みのあり方を検討するツールとして活用することもできると考えられる。たとえば、全国の流域委員会の議事録に適用し、それぞれの流域委員会において話し合われたテーマを把握し、比較することで、委員会による議論内容の違いや特徴などを把握したり、分析から明らかになった意見の協調・対立関係に着目し、社会学的なアプローチによって意思決定プロセスの詳細な内容分析を行ったりすることも可能であると考えられる。

加えて、開発手法をソーシャルメディアのようなコミュニケーションツールと統合させることによって、双方向性を持った情報の提供や共有のためのシステムを構築することも可能である。具体的には、開発手法によって会議情報を集約し、可視化して提供するとともに、市民からの意見を募集するようなシステムが考えられる。このようなシステムの開発が実現できれば、行政と市民間の情報や意見の交換が促進され、市民意見の把握、施策への反映につながり、市民参加の段階的な発展にも寄与するものであると考えられる。

<関連する研究業績>

【査読付き学術論文・口頭発表】

- 1) ○岩見麻子, 大野智彦, 木村道徳, 井手慎司: 公共事業計画策定過程の議事録分析のための変動係数を用いた対象語選定手法の開発, 環境情報科学論文集, (25), pp.55-60 (2011) 第25回環境研究発表会, 日本大学会館, 2011年11月30日 <第二章の一部に関連>
- 2) ○岩見麻子, 大野智彦, 木村道徳, 井手慎司: 公共事業計画策定過程の議事録に対するテキストマイニングによる議論内容の把握に関する基礎的研究, 環境システム研究論文集, 40, pp.Ⅱ\_411-Ⅱ\_418 (2012) 第40回環境システム研究論文発表会, 和歌山大学, 2012年10月21日 <第二章に関連>
- 3) ○岩見麻子, 大野智彦, 木村道徳, 井手慎司: 公共事業計画策定過程の議事録分析によるサブテーマの把握とサブテーマを介した委員間の関係性の可視化に関する研究, 環境システム研究論文集, 41, pp.Ⅱ\_71-Ⅱ\_78 (2013) 第41回環境システム研究論文発表会, 九州大学 伊都キャンパス, 2013年10月19日 <第三章に関連>
- 4) ○岩見麻子, 佐藤寿樹, 木村道徳, 井手慎司: 特定地域を対象とした研究論文からテーマを介した分野間の関連性を把握するための手法の開発, 環境情報科学論文集, (27), pp.115-120 (2013) 第27回環境情報科学 学術研究論文発表会, 日本大学会館, 2013年12月6日 <第三章の一部に関連>
- 5) ○岩見麻子, 大野智彦, 木村道徳, 井手慎司: 公共事業計画策定過程の議事録分析による意見の協調・対立関係把握のための分析手法の開発, 環境システム研究論文集, 42, pp.Ⅱ\_249-Ⅱ\_256 (2014) 第42回環境システム研究論文発表会, 独立行政法人産業技術総合研究所, 2014年10月5日 <第四章に関連>

【学会での報告・口頭発表】

- 6) ○岩見麻子, 井手慎司: 公共事業計画策定過程の議事録に対するテキストマイニングによる議論内容の把握に関する基礎的研究 ―淀川水系流域委員会を対象として―, 日本計画行政 第36回全国大会「ソーシャルイノベーションと地域創造」研究報告要旨集, pp.53-56 (2013) 日本計画行政学会第36回全国大会, 宮城大学 大和キャンパス, 2013年9月6日, 日本計画行政学会第36回全国大会優秀発表賞 受賞
- 7) ○岩見麻子, 井手慎司: 公共事業計画策定過程の議事録に対するテキストマイニングによる議論の構造の把握に関する基礎的研究, 日本計画行政学会 第37回全国大会「成熟社会の都市・地域ビジョン」研究報告要旨集, pp.107-110 (2014) 日本計画行政学会 第37回全国大会, 一橋大学 国立キャンパス, 2014年9月13日

## 謝 辞

本論文は、多くの方々にご支援をいただき完成させることができました。

指導教官である井手慎司教授には、学士課程から博士後期課程までの長期にわたり、有形無形の恩恵を賜りました。研究者として未熟な私を懇切丁寧に指導してくださり、また、常に最良の研究環境を整えてくださったおかげで、研究に没頭し、本論文を完成させることができました。加えて、学会への参加を通じて、多くの研究者の方々と交流し、刺激を受ける機会を数多く与えてくださいました。心から深く、感謝を申し上げます。

副指導教官である近藤隆二郎教授と香川雄一准教授には、本論文をご精読いただき有益なご指摘やご意見を多数いただきました。また、環境計画学専攻の先生方にも有益なご助言を多数いただきました。ここに謝意を表します。

共同研究者である金沢大学の金野智彦准教授と滋賀県琵琶湖環境科学研究センターの木村道徳研究員には、新たな視点や的確なご助言を多数いただきました。ここに謝意を表します。

本論文は、いくつかの学術論文を中心にまとめたものです。審査委員の先生方には有益なご指摘やご意見を多数いただきました。特に土木学会環境システム委員会と日本計画行政学会の先生方にはあたたかく見守っていただきました。ここに謝意を表します。

最後に、大学生活を共に過ごした先輩や同輩、後輩、そしていつも支えてくれる両親と姉、祖父母に感謝し、本論文を終わります。

2014年10月31日

岩見 麻子

# Appendix

Appendix 目次

Appendix 1	参考 Web ページ	.....	1
Appendix 2	淀川水系流域委員会委員名簿	.....	3
2-1	1 期 (2001 年 2 月～2005 年 1 月)	.....	3
2-2	2 期 (2005 年 2 月～2007 年 1 月)	.....	5
2-3	3 期 (2007 年 2 月～2008 年 8 月)	.....	6

Appendix 1 参照 Web ページ

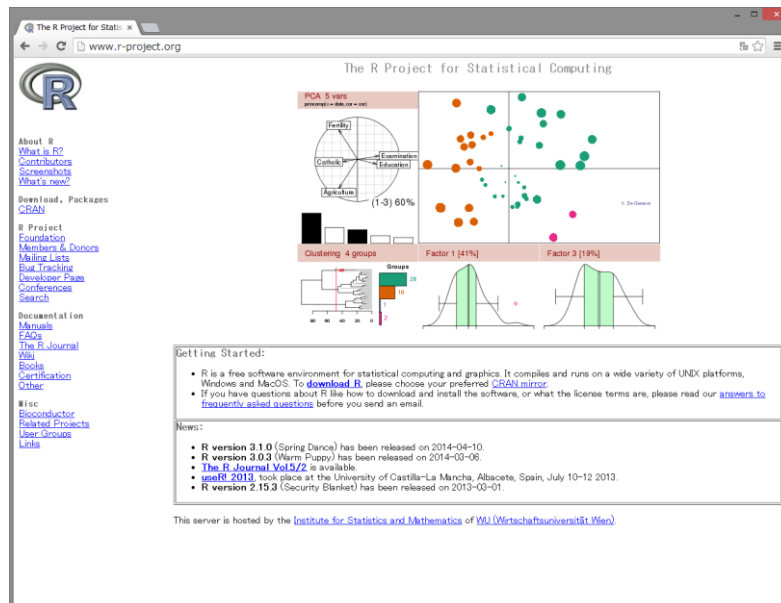
- 1) 近畿地方整備局：淀川水系流域委員会 <<http://www.yodoriver.org/>>, 2010-05-31



- 2) 松村真宏, 三浦麻子：TTM: TinyTextMiner β version <<http://mtmr.jp/ttm/>>, 2010-11-05



3) Institute for Statistics and Mathematics : The R Project for Statistical Computing < <http://www.r-project.org/> >, 2010-12-28





## Appendix 2 淀川水系流域委員会委員名簿

### 2-1 1期（2001年2月～2005年1月）

No.	氏名	所属	対象分野
1	芦田 和男	京都大学 名誉教授, 財団法人 河川環境管理財団 研究顧問	河川環境一般
2	有馬 忠雄	大阪府 自然環境保全指導員	植物
3	池淵 周一	京都大学防災研究所 所長	水資源（水文学、水資源工学）
4	井上 良夫	BSC ウォータースポーツセンター 校長	地域の特性に詳しい委員（水辺の遊び）
5	今本 博健	京都大学防災研究所 教授	洪水防御（河川工学、水理学）
6	江頭 進治	立命館大学理工学部 教授	河道変動
7	大手 桂三	京都府立大学 名誉教授	砂防
8	荻野 芳彦	大阪府立大学大学院農学生命科学研究科教授	農業関係（農業水利）
9	嘉田 由紀子	京都精華大学 教授, 滋賀県立琵琶湖博物館 研究顧問	地域・まちづくり（環境社会学、文化人類学、住民参加論）
10	川上 聡	川の会・名張 事務局, 近畿水の塾 幹事	地域の特性に詳しい委員（水環境保全ネットワークキング・市民活動）
11	川那部 浩哉	京都大学 名誉教授, 滋賀県立琵琶湖博物館 館長	生態系
12	川端 善一郎	京都大学生態学研究センター 教授	生態系
13	紀平 肇	清風学園 講師	動物
14	倉田 亨	近畿大学農学部 教授	農林漁業
15	小竹 武	大阪市立十三中学校 校医、小竹医院 院長、淀川ネイチャークラブ 会長	地域の特性に詳しい委員
16	小林 圭介	滋賀県立大学 名誉教授、永源寺町教育委員会 教育長	植物（植物社会学）
17	宗宮 功	京都大学大学院工学研究科 教授	水質（水質工学）
18	田中 真澄	岩屋山志明院 住職, 鴨川の自然をはぐくむ会 代表, 市民投票の会 共同代表	地域の特性に詳しい委員（自然哲学）
19	田中 哲夫	兵庫県立姫路工業大学自然・環境科学研究科助教授	漁業関係（魚類生態学）
20	谷田 一三	大阪府立大学総合科学部 教授	動物（河川生態学、昆虫分類系統学）
21	田村 悦一	京都橘女子大学文化政策学部 教授	法律（行政法）
22	塚本 明正	川とまちのフォーラム・京都 世話役	地域の特性に詳しい委員（当フォーラムづくりおよび広い分野の人のネットとそのコーディネイト）
23	寺川 庄蔵	びわ湖自然環境ネットワーク 代表	地域の特性に詳しい委員（自然・環境問題全般）
24	寺田 武彦	弁護士, 日弁連公害対策・環境保全委員会 元委員長	法律
25	寺西 俊一	一橋大学大学院経済学研究科 教授	経済（環境経済学、環境政策論）

No.	氏名	所属	対象分野
26	中村 正久	滋賀県琵琶湖研究所 所長	水環境（環境政策、環境システム工学）
27	西野 麻知子	滋賀県琵琶湖研究所 総括研究員	動物（陸水動物学）
28	仁連 孝昭	滋賀県立大学環境科学部 教授	経済
29	畑 武志	神戸大学農学部 教授	農業関係
30	服部 保	兵庫県立姫路工業大学 自然・環境科学研究所 所長、教授	植物（植物生態学）
31	原田 泰志	三重大学生物資源学部 助教授	漁業関係
32	尾藤 正二郎	神戸親和女子大学文学部 教授	マスコミ
33	畚野 剛	川西自然教室 代表	地域の特性に詳しい委員
34	藤井 絢子	滋賀県環境生活協同組合 理事長	地域の特性に詳しい委員
35	細川 ゆう子	猪名川の自然と文化を守る会	地域の特性に詳しい委員（住民運動）
36	本多 孝	みのお山自然の会 会長	地域の特性に詳しい委員（環境教育、人と自然のかかわり）
37	榎村 久子	京都女子大学現代社会学部 教授、 （社）なら女性フォーラム 副理事長	地域・まちづくり（地域計画・景観文化論）
38	柘屋 正	地球環境関西フォーラム 事務総長	地域の特性に詳しい委員
39	松岡 正富	滋賀県漁業青年部 理事、朝日漁業協同組合 代表監事	地域の特性に詳しい委員
40	松本 馨	池田・人と自然の会 代表	地域の特性に詳しい委員（地域自然保護活動、淡水生物調査、環境（自然保護）教育）
41	水山 高久	京都大学大学院農学研究科 教授	治山・砂防
42	三田村 緒佐武	滋賀県立大学環境科学部 教授	環境教育（水環境教育、生物・地球化学）
43	村上 悟	琵琶湖ラムサール研究会 代表	地域の特性に詳しい委員（鳥類生態、ラムサール条約）
44	森下 郁子	淡水生物研究所 所長	動物
45	矢野 洋	神戸市水道局水質試験所 所長	水質
46	山村 恒年	弁護士，元神戸大学教授	法律（行政法・環境法）
47	山本 範子	流域住民	地域の特性に詳しい委員
48	吉田 正人	財団法人 日本自然保護協会 常務理事	自然保護（自然保護、生態学）
49	米山 俊直	京都大学 名誉教授，大手前大学学長	水文化
50	鷺谷 いづみ	東京大学大学院農学生命科学研究科 教授	植物（植物生態学、保全生態学）
51	和田 英太郎	総合地球環境学研究所 教授	水質（同位体生態学）
52	渡辺 賢二	上桂川漁業協同組合 元事務局長	水環境

2-2 2期（2005年2月～2007年1月）

No.	氏名	所属	対象分野
1	綾 史郎	大阪工業大学 教授	洪水, 高潮・津波
2	池淵 周一	京都大学防災研究所 教授	水資源・水循環
3	今本 博健	京都大学 名誉教授, 水工技術研究会 会長	洪水
4	江頭 進治	立命館大学理工学部 教授	河道形状・土砂移動
5	岡田 憲夫	京都大学防災研究所 教授	事業評価
6	荻野 芳彦	大阪府立大学大学院農学生命科学研究科 教授	農業関係
7	嘉田 由紀子※	京都精華大学 教授, 滋賀県立琵琶湖 博物館 研究顧問	地域・まちづくり
8	角野 康郎	神戸大学理学部 教授	植物
9	金盛 弥	元大阪府副知事	洪水
10	川上 聡	NPO法人 全国水環境交流会 理 事, 木津川源流研究所 所長	住民連携
11	川崎 雅史	京都大学大学院工学研究科 助教授	景観
12	澤井 健二	摂南大学工学部 教授	河川敷・水面利用
13	高田 直俊	大阪市立大学大学院工学研究科都市 系 教授	洪水, 河道形状・土砂移動
14	田中 真澄	岩屋山志明院 住職, 鴨川の自然を はぐくむ会 代表, NPO法人 市 民環境研究所 副代表	住民連携
15	千代延 明憲	流域住民	住民連携
16	寺川 庄蔵	びわ湖自然環境ネットワーク 代表	住民連携
17	寺田 武彦	弁護士 (元日弁連公害対策委員会委 員長), 龍谷大学法学部 教授	法律
18	寺西 俊一※	一橋大学大学院経済学研究科 教授	経済
19	戸田 直弘	滋賀県漁業協同組合連合青年会 理 事	漁業関係
20	中村 正久	滋賀県琵琶湖研究所 所長	水環境
21	西野 麻知子	滋賀県琵琶湖研究所 総括研究員	動物
22	本多 孝	IPNET-J インタープリテーションネ ットワーク・ジャパン 事務局長	住民連携
23	水山 高久	京都大学大学院農学研究科 教授	治山・砂防
24	三田村 緒佐武	滋賀県立大学環境科学部 教授	生態系, 住民連携
25	村上 興正	同志社大学 嘱託講師	生態系, 動物, 景観
26	村上 哲生	名古屋女子大学 教授	水質
27	安田 喜憲※	国際日本文化研究センター 教授兼 副所長	水文化
28	谷内 茂雄	総合地球環境学研究所研究部 助教 授	生態系

※2005年2月～2006年1月の間に所属

2-3 3期（2007年2月～2008年8月）

No.	氏名	所属	対象分野
1	綾 史郎	大阪工業大学工学部教授	治水・防災, 河川
2	池野 誓男	元大阪府港湾局長、大阪の河川を愛する会会長	治水・防災, 防災
3	岡田 憲夫	京都大学防災研究所教授	利水・利用, 地域・まちづくり・都市計画
4	川上 聰	NPO 法人全国水環境交流会理事、木津川源流研究所所長	人文・経済・社会等, 住民連携・地域特性
5	川崎 雅史	京都大学大学院工学研究科准教授	環境, 景観
6	河田 恵昭	京都大学防災研究所巨大災害研究センター長	治水・防災, 防災
7	河地 利彦	京都大学大学院農学研究科教授	利水・利用, 利水
8	佐藤 茂雄	京阪電気鉄道株式会社代表取締役CEO	利水・利用, 地域・まちづくり・都市計画
9	佐野 静代	滋賀大学環境総合研究センター准教授	人文・経済・社会等, 水文化
10	澤井 健二	摂南大学工学部教授	利水・利用, 利用
11	寶 馨	京都大学防災研究所教授	治水・防災, 河川
12	竹門 康弘	京都大学防災研究所准教授	環境, 生態系
13	田中 真澄	岩屋山志明院住職、鴨川の自然をはぐくむ会代表、NPO 法人市民環境研究所副代表	人文・経済・社会等, 住民連携・地域特性
14	千代延 明憲	流域住民	人文・経済・社会等, 住民連携・地域特性
15	中村 正久	滋賀大学環境総合研究センター長	環境, 水環境
16	西野 麻知子	滋賀県琵琶湖環境科学研究センター琵琶湖環境研究部門長	環境, 生態系
17	久 隆浩	近畿大学理工学部社会環境工学科教授	利水・利用, 地域・まちづくり・都市計画
18	深町 加津枝	京都府立大学人間環境学部准教授	環境, 植物
19	本多 孝	IPNET-J インタープリテーションネットワーク・ジャパン事務局長	人文・経済・社会等, 住民連携・地域特性
20	水野 敏明	WWF JAPAN 自然保護室	環境, 魚類
21	水山 高久	京都大学大学院農学研究科教授	治水・防災, 治山・砂防
22	宮本 博司	株式会社樽徳商店代表取締役	治水・防災, 防災
23	村上 哲生	名古屋女子大学教授	環境, 水質
24	山下 淳	同志社大学政策学部教授	人文・経済・社会等, 法律