

既往の水辺空間整備事業における 整備方針の導出パターン分析

鶴田 舞¹・星野 裕司²・萱場 祐一³

¹正会員 国立研究開発法人土木研究所 水環境研究グループ河川生態チーム 主任研究員
(〒305-8516 茨城県つくば市南原 1-6)

E-mail:m-tsuruta@pwri.go.jp

²正会員 熊本大学准教授 くまもと水循環・減災研究教育センター
(〒860-8555 熊本県熊本市中央区黒髪 2-39-1)

E-mail:hoshino@kumamoto-u.ac.jp

³正会員 国立研究開発法人土木研究所 水環境研究グループ長 (〒305-8516 茨城県つくば市南原 1-6)

E-mail:y-kayaba@pwri.go.jp

河川の水辺空間整備計画の整備方針の策定手法の確立に資するため、既往の水辺空間整備事例（ふるさとの川整備事業）を対象に調査を行った。計画内容に関する資料から整備方針に係る情報を抽出し、形態素解析を用いて記載内容の傾向を分析した。整備の方向性を示す語と結びついている川と地域の特性に着目し、分類・集計した結果、整備方針に多く反映されていたカテゴリは“都市施設”，“人と川との接し方”，“治水”の他、自然・風景に関するもの（生態系、動植物、河川景観）、歴史に関するもの（地域における川の役割、地域の歴史風俗）であった。水利用、水質、地形・地質等の川の特性に着目した整備方針は比較的少なかった。また、整備の方向性は、“新たに形成、現存する課題の改善”，“現存するものの保全または活用”に二分された。

Key Words: riverside landscape design, urban development, planning

1. はじめに

「魅力ある水辺空間や自然環境の創出等、地域活性化等に貢献する取組の推進」が国土交通省の平成 30 年度予算基本方針¹⁾に挙げられている。河川の水辺においては、これまでもまちづくりと一体となった河川改修による良好な水辺空間の形成を図る「ふるさとの川モデル事業」（1987年～、1996年に他事業と統合して「ふるさとの川整備事業」に名称変更。以下、「ふるさとの川整備事業」と総称する）、堤防強化とともに桜等の植樹による良好な水辺空間の形成を図る「桜つつみモデル事業」（1988年～）等の事業が実施されてきた。現在は、まちと水辺が融合した良好な空間形成を推進する、かわまちづくり支援制度（2009年～）が運用されている。

しかしながら、水辺空間整備の際に必要な計画・設計手法に関する知見は乏しく、特に水辺空間整備計画立案の最初のステップとなる“川や地域の特性に応じた整備方針の策定手法”は研究例も少なく、手法の確立が急がれる。並木²⁾は、ふるさとの川整備事業を対象に、水辺空間整備の実践とその背景となる整備方針との関係を考察している。筆者らは既往調査³⁾において、良好な

水辺空間整備が行われた事例（ふるさとの川整備事業など7事例）を対象に調査を行い、計画段階では、沿川の景観資源の保全・活用や川と地域との関係改善等が整備方針に反映されていたことを報告している。

本研究では、計画段階における整備方針策定手法を検討するため、より多くの事例について資料収集・整理を行い、整備方針に反映された川と地域の特性について、その傾向を分析する。本研究は、かわまちづくり等、今後の水辺空間整備方針の策定手順・方法検討に資するものである。

2. 方法

(1) 分析対象

既往の水辺空間整備事業には、ふるさとの川整備事業や桜つつみモデル事業の他、地域交流拠点水辺プラザ整備事業、レイクタウン整備事業等がある（2009年に現在の「かわまちづくり制度」に統合）。本研究では、整備計画内容に関するデータが収集可能であった、ふるさとの川整備事業を対象とすることとした。

ふるさとの川整備事業は、まちづくりと一体となった

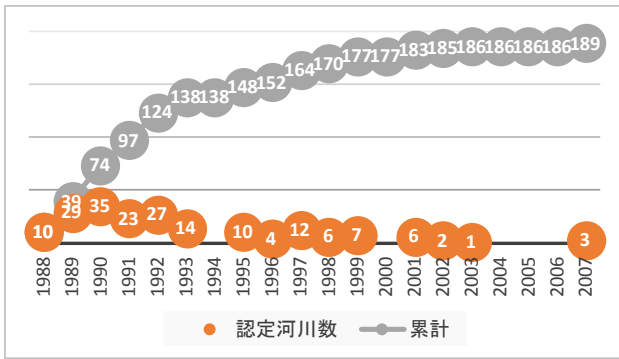


図-1 認定河川数の推移

良好な水辺空間の形成を目的として、1987年度より建設省河川局の所管事業としてスタートしたものである。整備対象は当初補助河川のみであったが、1996年度からは直轄管理区間も対象に加えられた。認定河川数の推移を図-1に示す。累計189河川のうち、直轄河川は14河川である。

(2) 分析に用いた資料

ふるさとの川整備事業は、対象河川の申請→対象河川の指定→整備計画の策定→整備計画の認定→事業の計画的実施、という手順で進められている。対象河川として指定を受けた河川管理者及び市町村長は、整備計画検討委員会の検討を経て、周辺の景観や地域整備と一体となった良好な水辺空間形成のための「ふるさとの川整備計画」を策定する。整備計画に定める内容は、「①地域と河川の概要、②水辺空間整備の基本方針、③水辺空間整備計画、④水辺空間整備実現の方策、⑤水辺空間の保全計画、⑥その他良好な水辺空間形成に関する事項（建設省河川局長通達：ふるさとの川整備事業の実施について（平成7年3月31日）より）」である。

ふるさとの川整備計画の事例がとりまとめられた資料として、5冊の書籍が発刊されている⁴⁾⁸⁾。同書籍には、1999年度までに認定された169事例（累計177事例のうち他事業の8事例を除く）が掲載されており、各事例について「河川の現況と課題」、「地域の現況と課題」、「ふるさとの川整備方針」、「整備の諸元」、「整備のポイント」、「整備計画平面図、断面図」、「整備のイメージ図」が記載されている。本研究では、同書籍の記載内容を分析に用いることとした。なお、文献8)では冒頭の2つが「河川と地域の現況・課題」として統合されている。また、1事例の説明に割かれているページ数が文献4)~7)と異なる（文献4)~7)は4ページ、文献8)は2ページ）が、両者を同等の資料として扱う。

書籍の記載内容とふるさとの川整備計画書の対応を確認するため、既往調査時³⁾に収集した「茂漁川のふるさとの川整備計画書」⁹⁾を用いて項目及び記載内容を比較した（表-1）。茂漁川ふるさとの川整備計画書は、

表-1 書籍に記載されている整備計画書の内容

茂漁川ふるさとの川整備計画書 ⁹⁾	書籍 ⁵⁾
地域と河川の概要 (14ページ)	河川の現状と課題、地域の現状と課題、整備の諸元 (1ページ)
河川の概要	
1) 水系と指定河川の概要	△
2) 計画区間付近の河川の概要	×
3) 洪水と治水の歴史	△
4) 治水計画及び実施中の河川事業	×
5) 計画区間付近の流況	×
6) 計画区間付近の水利及び利水計画等	×
7) 水質の現況と水質浄化対策	×
8) 河川環境管理基本計画及び河川事業等の状況	×
地域の自然環境等	
1) 地形と水理地質	×
2) 気象	×
3) 動・植物	△
地域の社会環境等	
1) 地域の歴史概要	×
2) 人口	△
3) 産業	×
4) 土地利用	△
5) 交通	△
6) 法令・条例等による区域指定等の状況	×
7) 周辺で現在実施中または実施予定のプロジェクト	△
地域と対象河川の関わり	
1) 河川が担ってきた歴史的役割	
2) 河川の良好な景観	×
3) 親水・レクリエーション活動及びイベント等	
4) 清掃・愛護活動	
水辺空間整備の基本方針 (8ページ)	ふるさとの川整備方針 (0.5ページ)
まちづくりの基本方針	
広域的計画におけるまちの位置づけ	
まちづくりにおける整備課題と整備の基本的方向	△
まちづくりにおける水辺空間の役割	
まちづくりにおける水辺空間の役割	△
水辺空間整備の緊急性	
ふるさとの川整備方針	○
1) ふるさとの川整備基本方針	
2) ゾーン区分とゾーン毎の整備の考え方	△
水辺空間整備計画 (22ページ)	整備のポイント (2.5ページ)
施設配置計画、断面計画、動線計画、植栽計画、旧河道の整備計画	△
水辺空間整備の実現方策 (6ページ)	
ふるさとの川整備事業と他事業との事業分担、事業費と整備行程、推進体制	×
水辺空間の保全計画 (2ページ)	
維持管理の基本方針、地域の関連諸活動	×
その他水辺空間の活用に関する事項(1ページ)	
水辺空間の活用計画、水辺空間保全のための啓蒙活動	×

○：抜粋、△：部分的に記載、×記載なし

「ふるさとの川整備計画作成要領」⁸⁾に示されている構成に準拠している。書籍の内容と整備計画書の記載項目は一対一対応ではなく、また書籍では「ふるさとの川整

備方針」以外は大幅に圧縮されている。「ふるさとの川整備方針」については、方針本文は計画書と一致しており、方針の解説は割愛されている。以上より、書籍の記載内容は、ふるさとの川整備計画書の「地域及び河川の概要」から「水辺空間整備計画」までの概要版と捉えられる。

(3) 分析手順

整備計画の内容分析には、形態素解析を適用した。形態素解析とは、日本語などの自然言語の文章を、意味を持つ最小の単位である「形態素」に分割し、品詞を判別する作業を指す。分析手順を以下に示す。

- ① 分析対象のテキストデータ化：書籍から、整備計画内容に関する文字情報を抽出し、テキストデータ化した。うち、「ふるさとの川整備方針」を分析の対象とした。
- ② テキストデータの整形：半角文字、特殊文字や改行等、形態素解析に支障となる語を除去した。また、表記ゆれを統一した。
- ③ 形態素解析の実行：オープンソースの日本語形態素解析ソフトウェア MeCab¹⁰を利用して、テキストデータの形態素解析を実施した。データ分析環境には R (RMeCab パッケージ¹¹) を利用した。
- ④ 2-gram (バイグラム) の作成：N-gram とは、N 個の文字ないし形態素の連なりを指す。N-gram 解析は、テキストデータから N-gram 単位で出現頻度を集計し、テキストの特徴を見いだす手法である。③で抽出された形態素のうち名詞を対象に、バイグラム (N=2) を作成した (RMeCab 利用)。ここで、記載内容の全体的な傾向の把握には不要となる、河川名、地名、記号、数値は分析から除外した。
- ⑤ 整備方針の記載内容の傾向把握：バイグラムの出現頻度やネットワークグラフ (グラフ作成には R の igraph パッケージを利用) により、記述内容の傾向を把握した。
- ⑥ 係り受け解析：係り受け解析とは、文章を形態素に分けた後、形態素間の修飾関係の解析を行うものである。名詞に加えて動詞を解析対象とした。解析には、MeCab 及びオープンソースの係り受け解析ソフトウェアである CaboCha¹²を利用した。分析結果の集計には TTM (Tiny Text Miner)¹³を利用した。
- ⑦ 整備方針のパターン分類：⑥の結果から、「整備」、「活用」、「再生」、「創出」など、整備の方向性を示す語を修飾する形態素を抽出し、これを「整備方針に反映された川と地域の特性」として、パターン分類を行った。

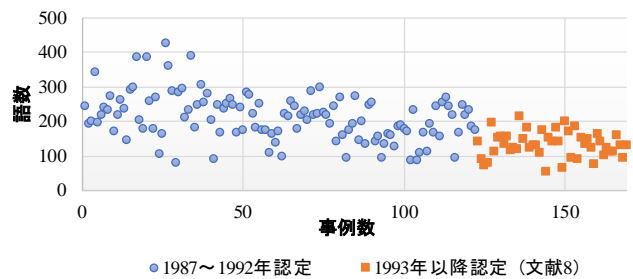


図-2 抽出された語の数 (ふるさとの川整備方針)

3. 結果と考察

(1) ふるさとの川整備方針の記載内容の特徴

2.(3)①の作業において得られた、169 事例各々の整備方針テキストデータの語数を図-2 に示す。平均語数は 191 (最大 429 語, 最小 57 語) であった。これらのテキストデータを一括して形態素解析を行い、得られた名詞 1640 個を対象にバイグラムを作成した (2.(3)③, ④の作業)。

共起頻度の高い形態素のペアは「水辺-空間(138)」, 「川-づくり(101)」, 「空間-整備(58)」, 「空間-創出(52)」, 「自然-環境(50)」等であった (カッコ内は出現頻度)。「空間整備」を除き、ふるさとの川整備事業の実施目的 (要綱) に記載されているものである。出現頻度 5 回以上のバイグラム 188 組を対象に、各形態素の関係性を示すネットワークグラフを作成した (図-3)。多くの語 (形態素) と結びついている語は「水辺」, 「空間」, 「場」, 「自然」, 「環境」等、整備対象を表すものや、「整備」, 「形成」, 「創出」, 「保全」等、整備の方向性を示すものであった。これらの語の周辺に、整備対象及び方向性を具体化する語 (拠点, 広場, 市民-憩い, レクリエーション, コミュニケーション, 等) を示す語が配置されている。各整備方針は、概ねこのような内容で構成されていることが示唆される。

(2) 整備方針に用いられている川と地域の特性

2.(3)⑥の係り受け解析の結果を概観し、整備の方向性を表現する語を表-2 に示すように設定した。下線を引いた語はふるさとの川整備事業の実施要綱で用いられているものである。係り受け解析の結果約 5,000 組より、これらの語が含まれる 532 組を抽出した。ここで、整備等の対象が「水辺空間」, 「河川空間」, 「水辺」 (+整備, 活用・・・) と具体性に乏しかったもの (48 組) は分析対象外とした。

抽出結果の分類は、ふるさとの川整備計画書の「地域と河川の概要」に記載されている項目 (表-1) を参照し、大分類を設定した。中分類は、整備計画書の記載項目を基に、分類作業を行いながら項目の追加・削除を行った。

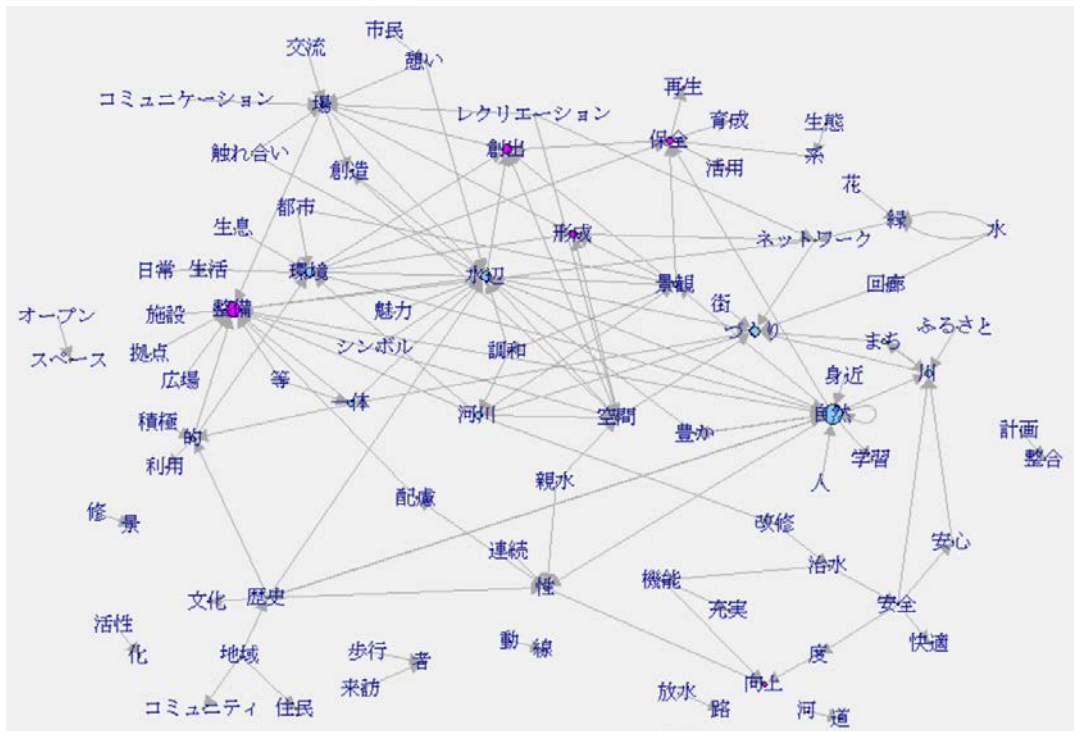


図-3 ふるさとの川整備方針の記載内容の傾向（ネットワークグラフ）

表-2 整備の方向性を示す語

【保全】	保全（する），継承（する），継ぐ，残す，伝える，守る，維持（する），保つ
【活用】	活用（する），活かす，生かす
【改善】	向上（する），改善（する），改良（する），解消（する），修景（する），強化（する），充実（させる）
【再生】	再生（する），回復（する），復元（する），復活（させる）
【形成】	形成（する），整備（する），創出（する），創造（する），つくる，確保（する），つなぐ
【調和】	調和（する，させる）

結果を表-3に示す。

a) 川と地域の特性に関して

整備方針に多く反映されていたカテゴリは，都市施設，生態系，人と川との接し方，河川景観，動植物，治水，であった。ふるさとの川整備事業は，治水対策の一環としての魅力ある水辺の形成，またそれと一体となったまちづくりを進めるものであったことから，“治水”，“人と川との接し方”，“都市施設”が多いのはさることながら，水辺空間の有する価値として，“生態系”，“動植物”，“河川景観”を設定した事例が多かったことが捉えられる（【自然・風景群】と呼ぶ）。

次いで，地域における川の役割，地域の歴史風俗，が多く，昔からの川と地域の関わりの継承あるいはこれま

での関わりの希薄さの改善，また地域の歴史風俗を水辺空間に展開することが目指されている（【歴史群】と呼ぶ）。

川の特性（整備対象区間付近の川，水利用，水質，地形・地質，【流域環境群】と呼ぶ。）や，その他の地域特性（土地利用，街並み，コミュニティ，産業・観光，他事業）に着目した整備方針は比較的少なかった。【流域環境群】は，【自然・風景群】を成立させる基盤的な位置づけとなるものと考えられ，各地域固有の特性を持つ。また，この関係の上に，人々の生活文化【歴史群】や土地利用，産業経済等が対応している。市坪ら¹⁹⁾は，古い時代から存在してきた環境要素（地質＞地下水位や沢，河川＞土壌，植生）ほど人為的改変は難しく，これに逆らわない計画・設計を行うこと，地形・地質・土壌・水文・植生等，自然環境要素の相互関係を分析すると，その地域で最も大切なものが見えてくる，という。したがって，【自然・風景群】，【歴史群】のみならず，【流域環境群】まで読み解くことで，その地域のポテンシャルに即した整備方針が導出できる可能性がある。例えば，表-1で整備計画書を引用した茂漁川では，自然環境のポテンシャルの高さ（市街地内の旧河道に河畔林が残存）と素材の良さ（湧水が水源で水質が良い）に着目し，生活に溶け込んだ豊かな自然環境を有する水辺空間が創出されている。

一方で，川と地域の特性に関する表現が，抽象的な記述にとどまっているものも見られた。例えば，レクリエーション広場（都市施設）とふれあい拠点（人々と川と

表-3 整備方針に反映された川と地域の特性に関する語の分類及び集計

大分類	中分類	中分類に含まれるもの(例)	保全	活用	改善	形成	再生	調和	計
流域・川の様子	川と地域の位置関係	“(沿川のレクリエーション資源等を結ぶ水辺の) ネットワーク+形成する”, “(〇〇川と△△(行楽地)を結ぶ) アメニティネットワーク+整備”等, 川と地域の拠点等との位置関係に着目したもの				6			6
	整備対象区間付近の川	“(支川の) 合流点+活用”, “霞堤等+活用する”, “水辺周辺環境+調和する”等, 河道特性や構造物, 背後地に着目したもの	1	7	2	4		3	17
	治水	“治水安全度+向上”, “流下能力+確保”等, 治水事業に関するもの	6	1	21	17			45
	水利用	“維持用水+確保する”, “水上ネットワーク+形成”等, 利水、水面利用等に関するもの				6			6
	水質	“清流+保全”, “水質改善+進める”, 等, 水質, 浄化対策に関するもの	5		8	2	2		17
自然環境	地形・地質	“河原+保全する”, “淵+形成”, “(周辺の) 山並み(と一体となつた)+景観形成”, “保水能力+向上”等, 河道地形や周辺地域の地形, 水循環等に着目したもの “(見事な) 岩盤河床+活かす”等, 河床材料や堆積物に着目したもの	5	2	2	6			15
	動植物	“(旧河道に残る) 自然林+保全する”, “(減少した) 魚類+復元”, “生物生息空間+確保”等, 動植物及び生息・生育環境に着目したもの	16	5	5	13	5	2	46
	生態系	“自然環境+保全”, “自然生態系+復元する”, “(水と緑の) ネットワーク+形成”等, 動植物より抽象的な概念である, 生態系, 自然環境に着目したもの	56	10		15	4	5	90
社会環境	土地利用	“田園のネットワークを保全”, “市街地+調和”等, 背後地の土地利用に着目したもの	1			2		1	4
	都市施設	“公園緑地+活用する”, “生活環境+向上”, “レクリエーション広場+整備”, “プロムナード+形成する”等, 交通, 公園・広場, 都市環境等に着目したもの	1	2	19	64		5	91
	街並み	“〇〇市を代表する街並み+整備”, “街並み+調和”等, 街並み, 都市景観に着目したもの	1	1		3		5	10
	コミュニティ	“コミュニティ空間+創造する”, “交流連携ネットワーク+形成する”等, 地域コミュニティに着目したもの				9		2	9
	産業, 観光	“観光資源+活用する”, “観光拠点+整備”等, 地域の産業, 観光資源に着目したもの		1	1	3			5
	歴史風俗	“歴史的環境+保全”, “歴史的資源+生かす”, “文化工芸空間+創造”, “〇〇市のシンボル△△城+調和”等, 地域の歴史・文化的資源に着目したもの	11	5		6		6	28
	他事業	“〇〇市総合計画+調和”等, 他事業との連携に言及したもの						8	8
地域と川の関わり	地域における川の役割	“(川の) 歴史性+継承”, “(川を軸としたまちの) 絆+再生”, “水都〇〇+創造”等, 地域における川の役割(歴史的, 生活・産業基盤等)に着目したもの	8	2	1	24	1		36
	人々と川との接し方	“(水に対する) 積極的伝統+継承”, “水縁文化+再生”, “ふれあい拠点+形成”, “(沿川での親水広場や) 遊歩道等+整備”等, 人々が川と接する諸活動, 行事, 施設等に関するもの	4	2	6	36	3		51
	河川景観	“原風景+保全”, “郷土意識+高める”, “水辺景観+形成”, “自然風土+調和”等, 川の風景, 風情, 心情等に着目したもの	18	3	3	13	2	7	46
計		133	41	68	229	17	44	532	

の接し方) は似通った整備内容を指していると思われるが, 前者は「人が川に接すること」を目的としていることが明示的に読み取れず, 単なる施設整備が目的になっている。また, 生態系や動植物の保全等についても, 「身近な自然とふれあう自然軸として保全」のように, 地域における自然環境の存在意義まで示しているものがある一方で, 単に「自然環境を保全・復元」と書かれているものもあった。同様に, “川と地域の位置関係”に着目した記述は少なく, 単に「水辺と地域を結ぶ道路ネ

ットワークの整備」といった記述にとどまるものが多かった。

b) 整備の方向性に関して

整備の方向性に関する語と, 川と地域の特性に関する分類カテゴリは, 出現頻度により大きく二分された。“現存するものを【保全】・【活用】する”に関する出現頻度が高いカテゴリは, 整備対象区間付近の川, 動植物, 生態系, 歴史風俗, 川の景観であり, そのほかのカテゴリでは“新しく【形成】する, 現存する課題を【改

善】する”の出現頻度が高かった。ふるさとの川整備事業の主目的は“良好な水辺空間の形成”であり，【形成】の出現頻度が突出しているのは尤もなことである。加えて，良好な水辺空間の形成には，自然環境や川の景観等の保全，整備対象区間付近の川の特性の活用が有効であることが示唆されている。

失われたものを【再生】することを整備方針に盛り込んでいる事例は少なかった。動植物，生態系の再生に言及している 9 例のうち，1989 年認定の和泉川を除く 8 例は，いずれも河川における自然環境の保全・復元の推進を目的とした「多自然型川づくり」の通達が出された 1990 年以降の認定河川である。整備の方向性に関する語の出現頻度には，その当時に求められた社会の要請や，事業実施方針等が影響しているものと思われる。生物多様性の損失が続いている現状¹⁹⁾を踏まえると，今後の水辺空間整備においては，より積極的に自然環境等の形成や再生を整備方針に盛り込むべきであろう。

(3) 今後の課題と研究の方向性

本研究では，ふるさとの川整備事業を対象に，形態素解析を用いて整備方針の記載内容を分析した。形態素のうち，具体的な内容を表す「内容形態素」である名詞・動詞を対象として係り受け解析を行うことで，記載内容及び整備方針に反映された川と地域の特性の概観を捉えることができた。

しかしながら，係り受け解析では文をまたぐ係り受けは抽出できないこと，整備の方向性に関連する語の抽出のみでは拾えなかったもの（整備の対象者や整備主体，時間軸に関する表現等）があったこと等から，係り受け解析の精度の検証や，今回対象としなかった形態素についても補足的に分析を行うことが必要である。

今回調査した水辺空間整備方針の中には，単なる施設整備や自然環境保全の記述にとどまるものがあつたが，これらを整備または保全することが地域にとってどのような意義があるのか，地域における川の役割等の川と地域の特性と照らし合わせながら検討すべきと考える。なお，川と地域の特性は，整備方針だけでなく整備計画にも反映されていることから，今後，整備計画の内容分析を行うことを考えている。

4. まとめ

本研究では，ふるさとの川整備事業を対象に，形態素解析を用いて整備方針の記載内容を分析した。結果から，水辺空間整備方針の導出には，整備対象区間及び周辺地域の川と地域の特性を，【自然・風景群】，【歴史群】及び【流域環境群】について読み解くことで，その地域のポテンシャルに即した整備方針が策定できる可能性を示した。

謝辞：データ整理にあたり，中央開発（株）織作健二郎氏，廣野綾子氏に多大なる尽力をいただいた。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 国土交通省水管理・国土保全局：平成30年度 水管理・国土保全局関係予算概要，2018.1.
- 2) 並木義和：周辺地域との関わりに着目した水辺空間整備に関する研究，早稲田大学大学院修士論文，2011.2.
- 3) 鶴田舞，萱場祐一：地域の個性と調和した水辺空間デザインに関する調査，景観・デザイン研究講演集，No.12, pp.129-136, 2016.12.
- 4) (財) リバーフロント整備センター編：ふるさとの川をつくる ふるさとの川モデル事業整備計画事例集（Ⅰ），大成出版社，1989.
- 5) (財) リバーフロント整備センター編：ふるさとの川をつくるⅡ ふるさとの川モデル事業整備計画事例集（Ⅱ），大成出版社，1990.
- 6) (財) リバーフロント整備センター編：ふるさとの川をつくるⅢ ふるさとの川モデル事業整備計画事例集（Ⅲ），大成出版社，1991.
- 7) (財) リバーフロント整備センター編：ふるさとの川をつくるⅣ ふるさとの川モデル事業整備計画事例集（Ⅳ），大成出版社，1992.
- 8) (財) リバーフロント整備センター編：ふるさとの川をつくり育てる，大成出版社，2000.
- 9) 北海道恵庭市：石狩川水系茂漁川ふるさとの川整備計画書，1990.6.
- 10) MeCab: <http://taku910.github.io/mecab/> (2018.4.24 確認)
- 11) 石田基広：R によるテキストマイニング入門第 2 版，森北出版，2017.
- 12) 工藤拓，松本裕治：チャンキングの段階運用による日本語係り受け解析，情報処理学会論文誌，Vol.43, No.6, pp.1834-1842, 2002.
- 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，誠信書房，2014.
- 14) 市坪誠，小川総一郎他：景観デザイナー総合的な空間のデザインを目指して－，コロナ社，2006.
- 15) 環境省生物多様性総合評価検討委員会：生物多様性総合評価報告書，2010.5.

(2018. 4. 27 受付)