

国内外の事例レビューを通してみた 湿地復元手法に関する研究

1X17D038-9 シュ ユウジ*

近年、集中豪雨による水害が多発し、日本における河川構造物による治水が限界に至るところだと考えられ、今後の治水・利水・環境保全のため、新たな治水施策が期待されている。また日本全国の休耕地・耕作放棄地が年々増加している。海外では、治水戦略の一環として、河川氾濫原付近の耕作放棄農地を元の湿地に戻す成功例が多く、その経験と知恵を日本の治水に取り入れる価値があると考えられる。また国内においては治水事業としての湿地復元の先進事例として新潟県福島潟がある。今後日本における流域治水を計画する際に湿地復元を一つの方策として広められると考え、本研究は日本および海外各国の湿地復元事業を調査し、湿地復元データベースの作成及び分析により、各湿地タイプに対する一般的な復元手法とその手法から予測できる結果の関係を明らかにした。

Key Words : 湿地復元, 海外事例, 耕作放棄地, 福島潟

1. 研究の背景と目的

(1) 研究の背景

日本社会の人口減少、少子高齢化、都市集中が進んでいるとともに、土地持ち非農家が増加し、かつ1970年代から始まった減反政策の結果として、日本全国の休耕地・耕作放棄地が年々増加している¹⁾。農業環境技術研究所より、休耕地・耕作放棄地の植生遷移方向は水管理のやり方や土壌の乾湿が大きく作用し、湿地植生の代替生息地として活用できる可能性が指摘されている²⁾。一方、日本国内だけでなく、20世紀以後ヨーロッパ諸国、米国などの先進国でも耕作放棄地が増え、その解決策として、耕作放棄した農地を元の湿地に戻し、特に治水戦略の一環として、河川氾濫原に近い農地を耕作せずに河川に戻すことが推奨されている³⁾。

氾濫原付近の休耕地・耕作放棄地を川・湿地に戻すことにより、景観の向上、生物多様性の保全、環境保全などの氾濫原湿地の機能が果たされるだけでなく、洪水時における氾濫原湿地の貯水機能により、洪水のピーク流量を低減することができ、いわゆる氾濫許容型治水の効果が期待される⁴⁾。一方、日本では、こうした農地を湿地に戻した氾濫許容型治水の例が少なく、治水政策と治水事業は堤防、護岸、ダム、放水路などの施設の整備が中心であり、特に都市部河川の氾濫原は堤防などに守られているため、すでに住宅地などに開発された場合が多い⁵⁾。しかし、近年集中豪雨による水害が多発し、特に令和元

年台風第19号による関東地方や甲信地方、東北地方の被害が大きく、河川堤防の決壊、溢水・越水氾濫、また今年7月の九州豪雨による土砂崩れ、氾濫などの水害が確認され、日本では、河川構造物による治水の限界が認識されている。

平成9年河川法の改正より、「治水」、「利水」に、「河川環境」(水質、景観、生態系)が整備目的に加えられて、多自然川づくりなども進んでいるが、さらに氾濫原湿地の造成を加えておく必要がある⁶⁾。さらに、国土交通省は令和2年7月豪雨による水害の経験を踏まえ、洪水を河道から計画的に溢れさせて制御する流域治水プロジェクトに取り組んでいる。そのため、今後は河川管理及び治水政策として、休耕地・耕作放棄地を湿地に復元することで氾濫許容型治水を日本国内に広める可能性を検討する価値があると考えられる。すでに日本国内では治水事業により農地を湿地に復元した成功例として福島潟河川改修事業があり、また海外諸国にも多数の事例がある。これらの経験と知恵を日本の治水戦略に取り入れることが期待される。

(2) 研究の目的

本研究は日本及び中国、アメリカ、ヨーロッパなどの海外諸国における湿地復元事例の基礎情報(湿地タイプ、時間、規模、事業費、工期など)および成功に至る要因(湿地政策、土地条件、関係者、方法手段、成果など)を整理し、湿地復元データベースを

*早稲田大学創造理工学部社会環境工学科 景観・デザイン 佐々木葉研究室 学部4年

作成する。またその分析により、湿地タイプとそれによる共通的な問題、各湿地タイプに対する一般的な復元手法とその手法から予測できる結果の関係を明らかにすることを目的とする。

2. 既存研究の整理と本研究の位置づけ

(1) 既存研究の整理

本研究に関する既存研究を以下のように整理した。

a) 氾濫許容型治水に関する研究

末次⁷⁾は、氾濫許容型治水方式を実践してきた地域の事例を収集、分析し、治水施設の整備は治水安全度を向上させる一方、経年的に水害を許容しなくなり、水害に脆弱な土地利用と住民意識を醸造させ、治水施策を地域住民に理解してもらい、氾濫許容者への代償策などを検討することが必要であることを提示している。

b) 湿地復元に関する研究

田開⁸⁾は、水田ビオトープ事業を事例に、質的調査法を用いて実践者が生息地保全を自身の生活や問題意識へと位置づけ、湿地再生へと繋げ実行していくことを検討した。調査の結果として、ビオトープ事業が実践者個別の多様な問題意識のなか進められ、行政側は包括的かつ総合的な視点から様々な取組を推進する必要があることを明らかにした。

国分⁹⁾は、現場実証試験、トゥルーカラー画像解析、文献調査などの手法を用いて、過去に干潟であった沿岸休耕地を干潟に再生する現場実証試験を実施し、海水導入前後の底質と底生生物の変化について整理した。その結果として、英虞湾水田干拓により、70%以上の干潟が消失し、そのうちの85%以上が休耕地となったことを明らかにした。

c) 福島潟湿地に関する研究

斎藤¹¹⁾は、福島潟の潟湖の歴史、地理、生態系、潟の利用、干拓への動因などを明らかにした。

渡邊¹²⁾は、文献調査、現地調査、ヒアリング調査などの調査手法を用いて、福島潟の物理的環境の整備経緯及び維持管理の現状及び多様な主体による活動の実態の把握を通じて福島潟という場所を紹介する経験の全体像を明らかにした。

d) 海外河川管理・湿地復元に関する研究

中村¹³⁾は、ヨーロッパ(スイス、ドイツ、オランダ、オーストリア、デンマークなど)及びアメリカ、オーストラリア、韓国、中国、日本の河川復元事業を整理し、世界の河川復元(自然再生)の現状と課題を明らかにした。

山田⁵⁾は、英国における洪水防御事業及び新しい治水戦略と氾濫原開発規制について調査し、日本と英国における治水政策の評価、治水政策の展開にお

ける日本と英国の比較をした。

関⁴⁾は、アメリカの河川管理政策について調査し、全米洪水保険制度及びバイアウトプログラム、湿地の復元が三つのポイントであることを明らかにして、洪水保険制度、農地を本来の湿地に戻す氾濫原管理など、これからの日本の河川管理に有益となる情報を収集した。

(2) 本研究の位置づけ

前述の各既存研究を踏まえて、今後の河川管理及び治水政策の一環としての湿地復元に取り組むことが可能だと考える。しかし、日本での湿地復元事業は比較的少なく、海外の湿地復元を幅広く把握した研究も少なく、本研究は世界範囲での湿地復元に関する情報を収集整理しデータベース化したことが特徴である。

3. 情報収集の方法と湿地復元データベース

(1) 情報収集の方法

本研究の事例収集の方法と流れは表-1に示すように、日本、中国、アメリカ、ヨーロッパにおける湿地の状況及び湿地政策を把握した上、各国の制度を基に国家レベルで重視された湿地を対象として、関連公式サイトなどの情報により、復元事業が行われた湿地をリストアップした。さらに事業のパンフレット、報告書、マスタープランなどにより、情報量が高い湿地の基礎情報及び事業に関する情報を整理し、論文やニュースなどにより、事業の成果や評価を把握した。

表-1 事例収集の方法と流れ

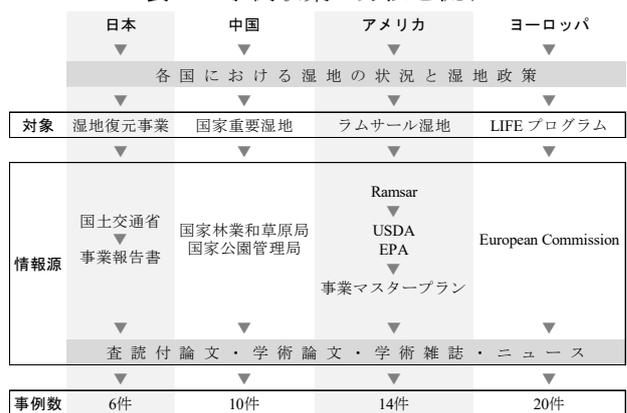


表-2 湿地復元データベースの情報項目

湿地に関する情報項目							
湿地名	位置			基礎情報			脅威
	州	国	行政区域	面積	湿地タイプ	河川/水域	
復元事業に関する情報項目							
事業名	基礎情報					評価	
	時間	工期	予算/事業費	主体/関係者	目的/契機	成果/実績	方法/手段

表-3 湿地復元データベース事例リスト表

州	国	行政区域	No.	湿地名 (*: ラムサール湿地)	湿地面積	事業名	計画/事業の年	工期	予算/事業費
日本	—	三重県	1	英虞湾	8ha	英虞湾再生プロジェクト [四国沖海域における環境再生プロジェクト]	2003	5年	—
		北海道	2	網走湿原*	2600ha	網走湿原自然再生事業 茅葺地区田代五事業	2007	4年	—
		佐賀県	3	アサメの郷	6ha	アサメの郷自然再生事業	2003	1年以内	—
		栃木県 群馬県 埼玉県	4	渡良瀬遊水地*	3300ha	渡良瀬遊水地第2期前湖遊水地再生事業	2010	—	—
		新潟県	5	福島湖	262ha	福島湖河川改修事業	2014	1年	172億円
		宮城県	6	熊野沼*	150ha	熊野沼遊水地事業	1997	—	—
アジア	—	内モンゴル自治区	7	烏蘭諾爾湖 (達里湖*)	4000ha	烏蘭諾爾湖遊水地	一期工程1997年 二期工程2000年	一期工程約5ヶ月 二期工程約6ヶ月	一期工程116万円 二期工程176万円 合計292万円
		吉林省	8	向海湿地*	3600ha	引嫩済向生龍穴急補水工程	2004年	約50日	—
		吉林省	9	哈拉黑湿地*	2233ha	大規模草場復元地帯	2009年	—	—
		山東省	10	黄河三角洲湿地*	15300ha	黄河三角洲湿地保護与恢复工程	1999年	—	—
		江蘇省盐城市	11	金沙湖湿地	475ha	金沙湖湿地公園保護与恢复项目	計画中	—	—
		寧夏回族自治区	12	閣蘭湖湿地	195ha	銀川金融区閣蘭湖長期生态恢复项目	2016年	1年	100万円
		湖北省	13	洪湖湿地*	41412ha	洪湖湿地保護与恢复工程	2004年	5年	1200万円 (国) 699万円 (省) 工事費約1.5億元 追加費約8500万円 追加補償約4546万円 生態補償約500万円
		湖南省	14	東蒙港紅樹林湿地*	8477ha	東蒙港國家自然保護區湿地生態修復工程	2013年	—	—
		海南省	15	五源河湿地	95ha	五源河游憩地修復工程	2017年	3年	—
		海南省	16	松茂湖湿地	330ha	分洪補湖工程	計画中	—	2.64億元
		Connecticut	17	Connecticut River Estuary and Tidal River Wetlands Complex*	6603ha	Open marsh water management (OMWM) Tidal wetland restoration projects	1985	—	—
		Florida	18	Corkscrew Swamp Sanctuary*	526 ha	The Panther Island Mitigation Bank	1999	—	—
		Florida	19	Everglades National Park*	610477ha	The Comprehensive Everglades Restoration Plan (CERP)	2000	—	—
California	20	Grassland Ecological Area (GEA)*	6300ha	The Central Valley Project Improvement Act	1992	—	—		
California	21	Laguna de Santa Rosa Wetland Complex*	1570ha	Middle Reach Restoration Project (MRRP)	2007	—	—		
Wisconsin	22	Lower Wisconsin Riverway*	17700ha	—	—	—	—		
Vermont	23	Missisquoi Delta and Bay Wetlands*	3102 ha	Missisquoi Bay Basin Water Quality Management Plan	2013	—	20000USD/YR WPER/PPP		
New York	24	Niagara River Corridor*	5248ha	The Niagara River AOC Habitat Restoration Plan	2019	—	—		
California	25	San Francisco Bay/Estuary (SFBE)*	15871 ha	Tidal restoration projects	1972	—	—		
Illinois	26	Sue and Wes Dixon Waterfowl Refuge at Hennepin & Hopper Lakes*	1112ha	—	2001	—	—		
Illinois	27	The Eminence Complex*	5729ha	—	—	—	—		
California	28	Tijuana River National Estuarine Research Reserve*	1021ha	Tijuana Estuary Tidal Restoration Program	1997 2000	—	—		
California	29	Tomales Bay*	2850ha	The Guacomini Wetland Restoration Project	2000	—	—		
Ohio	30	Wilma H. Schiermeier-Olenango River Wetland Research Park*	21ha	—	1994	—	—		
Finland	—	—	31	Management of the most valuable wetlands in SW Finland	1999	3年7ヶ月	1430000EUR		
Croatia	—	—	32	Towards wise use in Lonjsko Polje Nature Park	2001	3年	535000EUR		
Hungary	—	—	33	Habitat management of Hortobágy eeo-region for bird protection	2002	4年	830000EUR		
Italy	—	—	34	RETICNET, 5 SCI for the conservation of wetlands and main habitats	2002	3年6ヶ月	1810000EUR		
Larvia	—	—	35	Conservation of wetlands in Kemeri National Park	2002	4年4ヶ月	13210000EUR		
Finland	—	—	36	Management of wetlands along the Gulf of Finland migratory flyway	2003	4年	3290000EUR		
Ireland	—	—	37	Restoration and management of the Murrugh Wetlands for Annex I Habitats and Waterbirds	2003	4年5ヶ月	1370000EUR		
Italy	—	—	38	Environmental restoration and conservation of the habitat of the Saltpan of the SCI Comacchio Marshes	2001	5年1ヶ月	1970000EUR		
Spain	—	—	39	Improvement of habitat management in the SPA of the Ebro delta	1997	3年4ヶ月	1219000EUR		
France	—	—	40	Concerted eco-development operating around the ponds and lagoons of La Narbonne area	2001	4年	275000EUR		
Spain	—	—	41	Repopulation of the aquatic environment of Forques and the lake of Banyoles	2003	3年6ヶ月	865000EUR		
Greece	—	—	42	Conservation of priority bird species in Lake Mikri Prespa, Greece	2002	4年	1863000EUR		
Spain	—	—	43	Conservation and restoration of wetlands in Andalusia	2003	3年4ヶ月	2913000EUR		
Mediterranean Region	—	—	44	Conservation of Mediterranean temporary ponds	1999	5年	532000EUR		
Scotland	—	—	45	Restoration of Scottish raised bogs	2001	3年	2139000EUR		
The Netherlands	—	—	46	Restoration programs of the Foeltdielsterven raised bog	1999	4年4ヶ月	427000EUR		
Germany	—	—	47	Raised bogs and habitats for the cork oak in Southern Chiemgau	1997	3年4ヶ月	1464000EUR		
Austria	—	—	48	Habitat management in the SPA Wetdhörs	2003	4年6ヶ月	1210000EUR		
Germany	—	—	49	Restoration project Galenbecker See for priority species	2001	6年6ヶ月	5789900EUR		
Germany	—	—	50	Re-wetting of the Western Dümmen fen area	2002	4年8ヶ月	3103000EUR		

表-4 コーディング項目

基礎情報						湿地タイプ (○: 季節性)																	
ラムサール登録	計画/事業の年	工期(年)	湿地面積(ha)	予算/事業費(万円)	復元/造成面積(ha)	淡水	塩性	湖/池	沼	沿海/海岸	河口/三角洲	氾濫原/後背湿地	草原	林地	泥炭	人工							
湿地に対する脅威/湿地復元の目的																							
化学			水文学			形態学			生物学			人間活動			生産性								
環境破壊	水質汚染	地下/河川水位減少	河道改修/直線化	遮断	湿地/氾濫原面積減少/砂礫化	治水/河川管理	自然災害	土砂流入/堆積	乾燥化	農地転換/排水	景観喪失	生息地破壊/保護	生態破壊/保護	種生退化/温度増殖	生物多様性/破壊/生物減少	鳥類/魚類/特定種保護	外来種	狩猟/漁業	観光客	都市開発	意識向上	過度採掘	生産性低下/利益向上
成果/実績/予定																							
貯水量/水位向上/水面拡大		水害/洪水リスク緩和		農産業/観光業促進		特定種生/生物増加		鳥類数量/種類増加		植生率増加/砂礫化の緩和		生息地/繁殖地保護		生態/環境復元		植物/生物保全		水質向上					
方法/手段/テクニック																							
ダム/水門/堤防建設	引水渠/運河建設	蛇行復元/氾濫原創出	農産地/排水渠の復元	送水/引水/接続/導入	住民参加/意識向上	植生補植	土地買収	工事中止/施設取壊/閉鎖	拆開/退塘	除草/選択採伐	外来種除去	計画的放牧	掘削/土壌再利用	順応的管理/維持管理制度/システム	新たな技術開発								

表-5 各国・地域の湿地タイプと分類基準

国	基準: 生態系タイプ																																
	日本	<table border="1"> <tr><td>高層湿原</td><td>砂浜</td></tr> <tr><td>中間湿原</td><td>浅海域</td></tr> <tr><td>低層湿原</td><td>サンゴ礁</td></tr> <tr><td>雪田草原</td><td>マングローブ湿地</td></tr> <tr><td>河川</td><td>水田</td></tr> <tr><td>淡水湖沼</td><td>休耕田</td></tr> <tr><td>汽水湖沼</td><td>ため池</td></tr> <tr><td>汽水域</td><td>水路</td></tr> <tr><td>干潟</td><td>湧水</td></tr> <tr><td>塩性湿地</td><td>湧水湿地</td></tr> <tr><td>森場</td><td>その他湿地</td></tr> </table>	高層湿原	砂浜	中間湿原	浅海域	低層湿原	サンゴ礁	雪田草原	マングローブ湿地	河川	水田	淡水湖沼	休耕田	汽水湖沼	ため池	汽水域	水路	干潟	湧水	塩性湿地	湧水湿地	森場	その他湿地									
高層湿原	砂浜																																
中間湿原	浅海域																																
低層湿原	サンゴ礁																																
雪田草原	マングローブ湿地																																
河川	水田																																
淡水湖沼	休耕田																																
汽水湖沼	ため池																																
汽水域	水路																																
干潟	湧水																																
塩性湿地	湧水湿地																																
森場	その他湿地																																
国	基準: 成因	基準: 地形・地勢																															
	中国	<table border="1"> <tr><td>自然湿地</td><td>近海と海岸湿地</td></tr> <tr><td></td><td>河流湿地</td></tr> <tr><td></td><td>湖</td></tr> <tr><td></td><td>沼</td></tr> <tr><td>人工湿地</td><td>...</td></tr> </table>	自然湿地	近海と海岸湿地		河流湿地		湖		沼	人工湿地	...																					
自然湿地	近海と海岸湿地																																
	河流湿地																																
	湖																																
	沼																																
人工湿地	...																																
国	基準: 伝統的な概念	基準: 特徴																															
		土壌	水はけ	優勢植物	pH	位置	水源																										
アメリカ	<table border="1"> <tr><td>ミネラル土壌湿地</td><td>Marsh</td><td>無機質</td><td>悪い</td><td>草</td><td>—</td><td>三角洲 河口</td><td>—</td></tr> <tr><td></td><td>Swamp</td><td>無機質</td><td>不十分</td><td>樹木</td><td>—</td><td>川の隣の低地</td><td>—</td></tr> <tr><td></td><td>Bog</td><td>泥炭</td><td>悪い</td><td>藓類</td><td>通常酸性</td><td>—</td><td>降雨</td></tr> <tr><td></td><td>Fen</td><td>泥炭</td><td>—</td><td>草 スゲ ヨシ</td><td>アルカリ性</td><td>—</td><td>地表水 地下水</td></tr> </table>	ミネラル土壌湿地	Marsh	無機質	悪い	草	—	三角洲 河口	—		Swamp	無機質	不十分	樹木	—	川の隣の低地	—		Bog	泥炭	悪い	藓類	通常酸性	—	降雨		Fen	泥炭	—	草 スゲ ヨシ	アルカリ性	—	地表水 地下水
ミネラル土壌湿地	Marsh	無機質	悪い	草	—	三角洲 河口	—																										
	Swamp	無機質	不十分	樹木	—	川の隣の低地	—																										
	Bog	泥炭	悪い	藓類	通常酸性	—	降雨																										
	Fen	泥炭	—	草 スゲ ヨシ	アルカリ性	—	地表水 地下水																										
ヨーロッパ	<table border="1"> <tr><td>marine and coastal wetlands</td><td>海洋および沿岸湿地</td></tr> <tr><td>estuaries and deltas</td><td>河口と三角洲</td></tr> <tr><td>rivers and floodplains</td><td>川と氾濫原</td></tr> <tr><td>lakes</td><td>湖</td></tr> <tr><td>freshwater marshes</td><td>淡水湿地</td></tr> <tr><td>peatlands</td><td>泥炭地</td></tr> <tr><td>man-made wetlands such as canals and reservoirs</td><td>運河や貯水池などの人工湿地</td></tr> </table>	marine and coastal wetlands	海洋および沿岸湿地	estuaries and deltas	河口と三角洲	rivers and floodplains	川と氾濫原	lakes	湖	freshwater marshes	淡水湿地	peatlands	泥炭地	man-made wetlands such as canals and reservoirs	運河や貯水池などの人工湿地																		
marine and coastal wetlands	海洋および沿岸湿地																																
estuaries and deltas	河口と三角洲																																
rivers and floodplains	川と氾濫原																																
lakes	湖																																
freshwater marshes	淡水湿地																																
peatlands	泥炭地																																
man-made wetlands such as canals and reservoirs	運河や貯水池などの人工湿地																																

(2) 湿地復元データベース

以上の流れにより、日本 6 件、中国 10 件、アメリカ 14 件、ヨーロッパ 20 件、合計 50 件の湿地復元データベースを作成した。データベースに整理した情報項目を表-2 に示す。リストアップした湿地及び復元事業を表-3 に示す。

4. 湿地復元データベースの分析

(1) コーディング及びその方法

整理した事例を表-4 に示すようにコーディングを行い、有無チェックで表示する。コーディングの基準と方法を以下のようにする。

a) 湿地の分類方法と湿地タイプ

国際的にラムサール条約による湿地分類システムがあるが、各国・地域が各自の湿地を管理する際に独自の湿地分類方法を開発したことが多い(表-5)。今回収集した各国の事例を異なる分類基準によって

整理したが、表-4 に示すように、湿地の塩度(淡水・塩性)、水深(湖/池・沼)、位置(沿海/海岸・河口/三角洲・氾濫原/後背湿地)、植生(草原・林地)、土壌(泥炭/無機質)、成因(人工/自然)といった湿地タイプの組み合わせにより、全ての対象湿地のタイプが表されている。

b) 湿地に対する脅威/湿地復元の目的

Coops ら¹⁰⁾の湿地に対する影響/脅威の分類を参考に今回収集した事業の契機(湿地に対する脅威)及び目的を化学、水文学、形態学、生物学、人間活動といった5つの類別に分けてコーディングした。

c) 成果/実績/予定及び方法/手段/テクニック

各事例の成果と方法については、表現が明確であることを前提に、類似なテキストを合併し項目をできる限り少ないようにコーディングした。

(2) 湿地復元事例に対する全体的な分析

湿地タイプについては、淡水湿地が塩性湿地の2倍より多く、湖沼湿地における復元が最も多く、沿海、河口湿地は氾濫原湿地より多く、植生による影響が少ない(図-1 a)。

湿地に対する脅威と事業の目的については、生物学的な因子が最も多く、次に水文学的因子であり、世界中の湿地復元事業の主要目的は生物保護・生態保全だと考える(図-1 b)。

復元事業の成果については、当然のことであるが、貯水量の向上が多く確認でき、生物の数量と種類の増加も多く、また、水質向上と経済促進の例も少なくない(図-1 c)。

方法と手段については、維持管理に関する制度やシステムの工夫が最も見られ、次に復元に必要な土地の買収及び除草作業が多く行われ、さらに農地の湿地復元の例も少なくない。また、湿地復元のために新たに開発された技術もある(図-1 d)。

各湿地タイプにおける影響の大きい因子、一般的な復元手法と予測結果については、表-6 に示す。

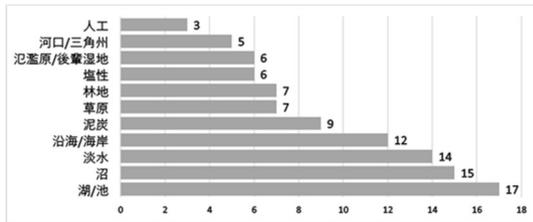


表-6 各湿地タイプにおける分析

Figure 1 consists of four parts: a) Wetland types, b) Threats/Purposes, c) Results/Achievements, and d) Methods/Techniques. Each part is a horizontal bar chart showing the frequency of various categories.

図-1 全体的な分析

5. 日本及び海外における湿地復元事例

(1) 日本における湿地の概要

日本は1980年にラムサール条約に加入して以来、52ヶ所の湿地(15万ヘクタール)を登録した²⁷⁾。

(2) 福島潟河川改修事業

① 対象地域・事業の概要

福島潟は新潟市内最大の潟であり、1968(昭和43)年に国営福島潟干拓建設事業が始まった。その結果、169ヘクタールが干拓され農地となった¹⁴⁾。現在、福島潟の周囲は治水目的で堤防の造成が進み、この堤防の一部は新潟県が買収した潟周辺の水田約80ヘクタールを潟に取り戻すように造られ、ヨシ原や

休耕田を掘削し、過去に干拓した場所を再び潟として復元していた^{14) 15)}。

② ヒアリング調査

新潟地域振興局地域整備部治水課に福島潟における治水事業及び河川整備の特徴についてヒアリング調査を行った(実施時間:2020年8月20日)。調査の結果を以下にまとめる。

福島潟は阿賀野川水系の二次河川新井郷川の源頭であり、昭和35年から全面干拓の要望を受けて、昭和41年に国営干拓に着手した。同年の下越水害及び昭和42年の羽越水害のため、昭和43年3月に新井郷川水系恒久的治水対策が立てられ、新井郷川圏域を4分割し、福島潟流域については、福島潟放水路により日本海へ排水する。恒久的治水対策の一部である福島潟周辺堤の整備が内水処理の問題で未着手であり、昭和62年4月に農水省による排水能力増強のためのポンプの設置という要望を受けて、暫定施設として福島潟から福島潟放水路へ排水する200トンポンプを設置した。次に平成10年の新潟・下越豪雨による水害を受けて、同年10月に福島潟放水路の整備を促進した福島潟放水路河川激甚災害対策特別緊急事業¹⁹⁾、平成15年2月に恒久的施設としての湖岸堤の整備に着手する新井郷川圏域の河川整備計画²¹⁾が立てられた。

(2) 中国における湿地復元

a) 中国における湿地の概要と政策²²⁾

中国における湿地の総面積は国土面積の6%を占め、5360万ヘクタールでアジアで最も湿地面積が大きい国である(2017年時点)。1992年ラムサール条

約に加入して以来、ラムサール湿地に 64 ヶ所が登録された（総面積 733 万ヘクタール）²⁶⁾。

中国の湿地政策としては、2003 年、中国における湿地保護の中長期的な目標を明確にした「全国湿地保護工程規画（2002-2030 年）」が策定された。2011 年から始まった政府主導の全国湿地保護工程では、湿地復元を主要な目標の一つとして、実費 67 億人民元で 16 万ヘクタールの衰退湿地を回復し、約 2 万ヘクタールの農地を湿地に復元した。

b) 中国における湿地復元手法

中国における湿地復元の方法は、大きく自然回復と人工促進の 2 種類に分けられる。自然回復とは湿地破壊・退化の原因となる要素を除去し、湿地の自然の回復力で復元することであり、人工促進とは人工的な手段で直接に湿地の回復に関与し、コントロールすることで、湿地破壊が著しい場合に多用される。自然回復を主に、人工促進を副次的に扱う。今回収集した事業で用いられていた手法を表-7 に示す。

表-7 中国における湿地復元手法

自然回復	拆囲
	退塘還湿/退耕還林/退耕還湿 除草作業
人工促進	引水渠建設/ダム建設
	調水/調砂
	植生補植/造林
	微小湿地の建設 分洪補湖

(3) アメリカにおける湿地の概要と政策

アメリカでは、1920 年からの堤防建設により、河川氾濫原の洪水ピーク流量を低減する機能がなくなり、その結果氾濫原が乾燥化し、農地として利用され、水害のひとつの原因となっている。1984 年までにアメリカの湿地の 54%が開発または排水干拓された⁴⁾。アメリカは 1986 年にラムサール条約に加入して以来、41 ヶ所の湿地（総面積 188 万ヘクタール）を登録した²³⁾。

1985 年に湿地を新たにつぶして農地にすることを禁止する「湿地罰則」が作られ、さらに 1990 年には、農地を再び湿地に復元することを目的とした湿地復元プログラム（Wetlands Reserve Program, 通称 WRP）⁴⁾²⁴⁾²⁵⁾が創設された。

(4) ヨーロッパにおける湿地の概要と政策²⁸⁾

ヨーロッパにおけるラムサール条約湿地は 1000 ヶ所以上があり、世界数の半分程度を占めているが、ヨーロッパのラムサール条約湿地の面積がかなり小さく、世界ラムサール湿地面積総合の約一割を占めている（2013 年時点）²⁹⁾。

EU はヨーロッパの湿地保全プロジェクトの主要な資金提供者である。1992 年、EU、地中海とバルト海に隣接する特定の第三国および一部の EU 候補国における LIFE(The Financial Instrument for the Environment)プログラムが始まり、環境保全に関わるプロジェクトに協調融資を行っている。2007 年時点までに、このプログラムは予算 16 億ユーロ以上、約 2750 のプロジェクトに協調融資を行った。

6. 結論

本研究は日本及び海外の湿地復元事例についての収集整理及び分析により、調査により、以下の知見を得られた。

世界範囲で行われている湿地復元事業の主要的な目的は鳥類を始めた生物保護及びその生息地の保全である一方、河川氾濫原の保護や水害緩和などの水文学的な目的で行われていた湿地復元も少なくない。湿地復元事業の一つの重要な成果は湿地面積の回復による貯水量の向上であり、湿地の貯水機能により水害緩和対策または治水対策として復元事業が一つの選択肢だと考えられる。

各国、地域における湿地の状況と政策は大きく違い、場合に応じて復元の手法もかなり異なるが、復元事業が行った段階だけでなく、事業が終わった後も持続可能な維持管理制度・システムで湿地を管理することはほとんどの事例の成功要因である。

また、自然と人工の視点から見ると、自然の回復力で復元することは中国などでは理想的であるが、世界中の事例においては、ダム、水門、引水渠などの河川構造物の建設、いわゆる人工的な復元手段が今までの事業に多用されている。

<参考文献・資料>

- 新潟県：耕作放棄地の現状。https://www.pref.niigata.lg.jp/uploaded/attachment/187606.pdf.
- 農業環境技術研究所：農業生態系における生物多様性の評価。http://www.naro.affrc.go.jp/archive/niacs/sinfo/publish/sousyosousyo18_07.pdf.
- 中村圭吾、天野邦彦：ヨーロッパを中心とした先進国における河川復元の現状と日本の課題。応用生態工学、2006 年 8 巻 2 号、pp.201-214.
- 岡崎忠：アメリカ合衆国 環境に配慮した河川管理政策調査団 報告。http://www.rfc.or.jp/pdf/vol_37P_06.pdf.
- 山田啓一：英国における新しい治水戦略と氾濫原開発規制。水利科学、2015 年 59 巻 1 号、pp.1-26.
- 関西広域連合：河川法の平成 9 年改正内容。https://www.kouki-kansai.jp/material/files/group/3/1363661117.pdf.
- 末次慶司：氾濫で水害を防ぐ一氾濫許容型治水方式はありうるか。水利科学、2010 年 54 巻 5 号、pp. 66-77.
- 田間忠太郎：湿地再生事業に対する地域住民の多様な取組意識と環境教育の展望。環境教育、2017 年 27 巻 2 号、pp. 28-38.
- 孫分秀雄、山田直典：英農湾における沿岸休耕地の干潟再生。土木学会論文集 B2(海岸工学)、Vol.67.No.2.2011.jp.956-960.
- Hugo Coops, Gerben van Geest: Ecological restoration of wetlands in Europe: significance for implementing the Water Framework Directive in the Netherlands. WLD/Delft Hydraulics, 2007.
- 斎藤晃吉：新潟県福島湖の歴史地理学的研究。人文地理、1961 年 13 巻 3 号、pp. 203-220.280.
- 渡邊拓巳：都市近郊湿地における市民活動の構造と意味に関する研究—新潟県福島湖を事例として—。
- 中村圭吾：世界の河川復元（自然、再生）の現状と課題。https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2010730729.pdf.
- 新潟県：湖のデジタル博物館:国の天然記念物オホツカイの日本一の越冬地 福島湖。http://www.niigata-satokata.com/learn/fukushimagata/.
- (平成 26) 年度～2016 (平成 28) 年度 新潟市河川環境研究所 活動報告書。http://www.city.niigata.lg.jp/kurashi/kankyo/katakataken_kankoubutsu.files/hokokusho_all.pdf.pdf.
- 新潟県：福島湖河川改修事業における環境保全対策の概要パンフレット。https://www.pref.niigata.lg.jp/sec/kasenscibi/1206637263210.html.
- (平成 26) 年度～2016 (平成 28) 年度 新潟市河川環境研究所 活動報告書。http://www.city.niigata.lg.jp/kurashi/kankyo/katakataken_kankoubutsu.files/hokokusho_all.pdf.pdf.
- 新潟県：【新潟】福島湖放水路の概要。https://www.pref.niigata.lg.jp/sec/niigata_scibi/fukuhou-gaiyou.html.
- 新潟県：福島湖放水路事業概要。https://www.pref.niigata.lg.jp/uploaded/attachment/229469.pdf.
- 新潟県：折居川災害復旧助成事業概要。https://www.pref.niigata.lg.jp/uploaded/attachment/54319.pdf.
- 新潟県：何野野川水系新井郡川原川整備計画。https://www.pref.niigata.lg.jp/uploaded/attachment/53688.pdf.
- 中华人民共和国中央人民政府：三部門关于印发《全国湿地保护“十三五”实施规划》的函。http://www.gov.cn/xinwen/2017-04/20/content_5187584.htm.
- Ramsar : United States of America, https://www.ramsar.org/wetland/united-states-of-america.
- Jeffrey Ferris and Juha V. Siikamäki : Conservation Re-service Program and Wetland Reserve Program: Primary Land Retirement Programs for Promoting Farmland Conservation, Resources for the Future : August 2009.
- NRCS : Conservation Programs: Wetlands Reserve Pre-program (WRP). https://www.nrcs.usda.gov/Internet/NRCS_RCA/reports/0808_cp_wrp.html.
- Ramsar: CHINA, https://www.ramsar.org/wetland/china.
- Ramsar: JAPAN, https://www.ramsar.org/wetland/japan.
- European Commission: LIFE and Europe's wetlands Restoring a vital ecosystem, 2007. https://ec.europa.eu/environment/archives/life/publications/lifepublications/life/lifeocus/documents/wetlands.pdf
- Ramsar Over 1,000 Ramsar Sites in Europe, 2013. https://www.ramsar.org/news/over-1000-ramsar-sites-in-europe#:~:text=With%20the%20recent%20additions%20to,currently%20at%201%202011%20Ramsar%20Sites.