

令和 3 年 6 月 8 日現在

機関番号：24201

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2020

課題番号：17K08184

研究課題名(和文) 水の痕跡を琵琶湖沿岸域の未来に向けて保全継承し活用する方策の提案

研究課題名(英文) Proposal of a strategy to preserve, inherit and utilize the traces of water for the future of the Lake Biwa coastal area

研究代表者

村上 修一 (Murakami, Shuichi)

滋賀県立大学・環境科学部・教授

研究者番号：60283652

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円

研究成果の概要(和文)：琵琶湖東岸6都市の沿岸域において陸域化した旧水域を特定して地図化し、水の痕跡としての空間的特徴を把握するとともに生成要因を考究した。また、内湖干拓地に着目し、軸線の見通しという新たな景観価値を発掘し、その減退や存続を左右する要因を解明した。さらに、4年間の仮想的デザイン検討を通して、水の痕跡の有する平面形や高低差が周囲の環境と相まって新たな空間を生み出す源泉となり得ることを確認するとともに、再編の仕方によっては、水の痕跡をとどめる平面形や高低差がかき消される可能性も確認した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

人口減少と縮退の社会で土地再編のあり方を明確にすることが緊急の課題であり、本研究の成果は、土地再編のあり方に、水の痕跡の保全継承や活用という新たな方向性を示す。また、本研究を起点として、琵琶湖集水域における水の痕跡のモニタリングを継続していくことが可能となる。さらに、デザイン検討で得られた水の痕跡を活かす空間デザインや保全継承の具体案は、地域の固有性の維持とエンパワーメント、および地域の持続可能性につながる取り組みの可能性を示す。

研究成果の概要(英文)：We identified and mapped former water areas that had been converted to land in the coastal areas of six cities on the east shore of Lake Biwa, and studied the factors that generated them as well as their spatial characteristics as traces of water. In addition, we focused on the lagoon reclaimed lands and discovered a new landscape value of the prospect of the axis line, and clarified the factors that affect its decline and survival. In addition, through a four-year hypothetical design study, we confirmed that the planform and elevation differences of the water traces could be the source of new spaces in combination with the surrounding environment, and also confirmed that the planform and elevation differences that retain the water traces could be drowned out depending on the ways of reorganization.

研究分野：ランドスケープ科学

キーワード：土地履歴 コンテキスト ランドスケープ・アーバンリズム GIS land history context landscape urbanism

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

### 1. 研究開始当初の背景

私たちはこれまで、琵琶湖沿岸における景観の変化や、人々の水辺に対する関わりの変化を明らかにする中で、陸域化した水域の記憶を未来へ継承する、という課題に至った。一方、低地部集落における水路や道路の改変と関係性を明らかにし、歴史的な堰や水路の織り成す景観の特徴を明らかにする中で、近代の開発を経て陸域化したかつての水域が、宅地、農地、道路などの輪郭の一部として残り得ることを見いだした。以上の経緯から、以下の着想に至った。図1のように水域(黒色)が大きく変化した琵琶湖沿岸では、陸域化した水の痕跡が多く残る可能性がある。しかし、現行の土地や景観の諸施策において、水の痕跡の保全継承は全く保障されないため、いずれ消失してしまう危険性がある。水の痕跡の保全継承に向けた研究を早急に進め、提言を発信しなければならない。

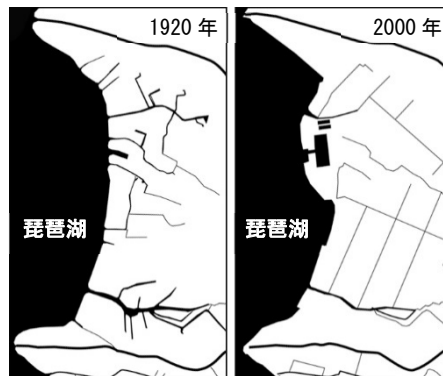


図1. 琵琶湖沿岸の水域の変化 (滋賀県草津市)

なお本研究では、人為的改変で陸域化した水域や水際が、地形や表層などの形で残る空間要素を水の痕跡と定義する。具体例として干拓された内湖の湖岸が挙げられる(図2)。



図2. 水の痕跡の例：陸域化した内湖岸(白破線で示した崖線。崖線下の圃場は内湖の干拓地。滋賀県近江八幡市)

### 2. 研究の目的

琵琶湖沿岸の中で改変が特に進んだ地域を対象に、水の痕跡の現況、経緯、類型を網羅的に把握し、水の痕跡の存続要因を、環境条件と諸施策の両面から解明し、水の痕跡の存在意義を、地形と土地履歴の認知の向上効果という観点から解明し、保全継承や活用の方策を案出し提言することを目的とする。

### 3. 研究の方法

琵琶湖東岸6都市の沿岸域において、現在の地形図に旧版地図を重ね合わせ、陸域化した水域の場所を地図化、現地踏査で物理的状況を把握した。次に、内湖干拓地に着目して環境条件や土地利用変遷を把握、新たな景観価値の発掘と存続のための要因解明を行った。さらに、特定の水の痕跡を対象に、景観要素として存続ないし再生するデザインの検討を行った。

### 4. 研究成果

(1) 100年前の地図と現在の地図とを重ね合わせ、陸域化した100年前の水域の地図を作成した(図3)。陸域化したかつての水域は、研究対象地域の全体にわたって分布している。また、その形の違이에着目すると、線的な形のもの、面的な形のものに大別される。前者は、かつて湖岸線、川、水路だったものである。湖岸線の突出しにより、湖だった場所が、港、公園、堤防敷、道路になっている。また、湖岸の凹部(クリークや舟溜まり)が、農地や道路になっている。さらに、川やクリーク(単線、樹形、網目状)が、農地や道路になっている。ただし、道路の横に水路が沿う場合もある。一方後者は、かつて内湖や池だったものである。農地、宅地、公園、最終処分場になっている。

このような陸域化の要因として、琵琶湖の開発事業が挙げられる。まず、1942~53年に実施された河水統制事業である。琵琶湖の出口にある堰の操作によって、湖の水位を最大1m下げ、湖からの放流量を増やして、下流域の都市部における上水道や工業用水の確保と、発電量の増量を行うものであった。水位の低下によって陸域化が生じたと考えられる<sup>1)</sup>。次に1944~1968年



図3. 琵琶湖東岸6都市の沿岸域における陸域化したかつての水域

に実施された内湖の干拓事業が挙げられる。琵琶湖では、食糧の増産のために15ヶ所の内湖が干拓され農地となったが、そのうち8ヶ所が研究対象地域に含まれる<sup>2)</sup>。さらに、1972~1997年に実施された琵琶湖総合開発事業が挙げられる。湖岸では堤防が整備され、堤防の法面と前浜が冲出しされた。琵琶湖にそそぐ河川の改修も進んだ<sup>3)</sup>。このような琵琶湖全体におよぶ大規模な開発事業に加えて、各地で圃場の整備が進められたこと、あるいは、市街地の拡大にともない宅地や道路の整備が進められたことも要因と考えられる。

(2) 琵琶湖の沿岸域における内湖干拓地15ヶ所を対象として、その物理的特徴を明らかにした。現在の地形図に旧版地図を重ね合わせ、干拓前の内湖の輪郭を把握した。その上で現地踏査を行い、内湖干拓地の地形や土地被覆を把握した。調査分析の結果、かつて内湖の存在した15ヶ所において、内湖の輪郭の内外で土地利用の異なる状況、内湖の輪郭と水路とが合致するという状況、道路網の向きが輪郭の内外で異なるという状況、内湖の輪郭と合致する地面の段差(図4)という状況

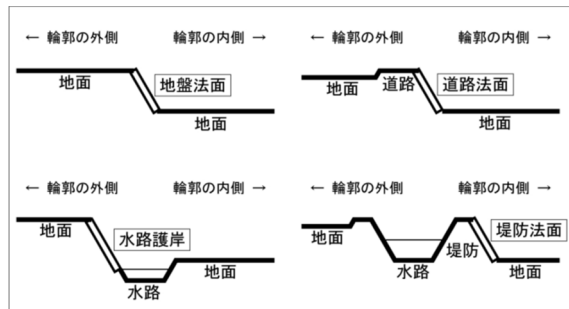


図4. 内湖の輪郭と合致する地面の段差の種類(模式図)

に、内湖の痕跡の可能性が推測されることがわかった。それらが痕跡であるかどうか真偽を確かめるために、水路や標高の設定、土地利用・水路・道路の配置、湖岸の改変、周辺との一体的整備の有無といった干拓事業の内容を把握するとともに、地面の段差が生じ得る整備事業の有無の確認、および、干拓前から今日に至るまでの、内湖周辺や干拓地内部の土地利用や水域の変化を解明することが、今後の課題として考察された。

(3) 対象地域で最大の水の痕跡(内湖干拓地)を対象に、文献資料で形成過程を明らかにし、道路、水路、圃場の配置構成にもとづき、軸線を中心とする景観が周囲の堤防上より眺望されると予想し検証した。道路および排水路と堤防の交点79ヶ所に視点を設定し、干拓地の道路、水路、圃場などの平面構成と周囲の地理的状況、干拓地や周囲の地形に関わる立体構成、堤防上から眺望される景観の構成について、文献資料や地図の調査および現地踏査の結果を分析し、軸線を中心とする景観の特徴を考察した。その結果、道路や排水路の軸線を中心に、その両側に圃場が並ぶという景観の特徴(図5)が明らかとなった。そのような軸線と線対称の景観の特徴は、建物やその他の要素によって弱められることもわかった。さらに、フランス式庭園の既往研究で指摘された錯視効果を生み出す勾配変化(図6)が、この干拓地にも見られた。今回新たに見出されたこのような景観価値は、水の痕跡の未来への継承に向けた知見になると考えられる。軸線景観の評価が今後の課題である。

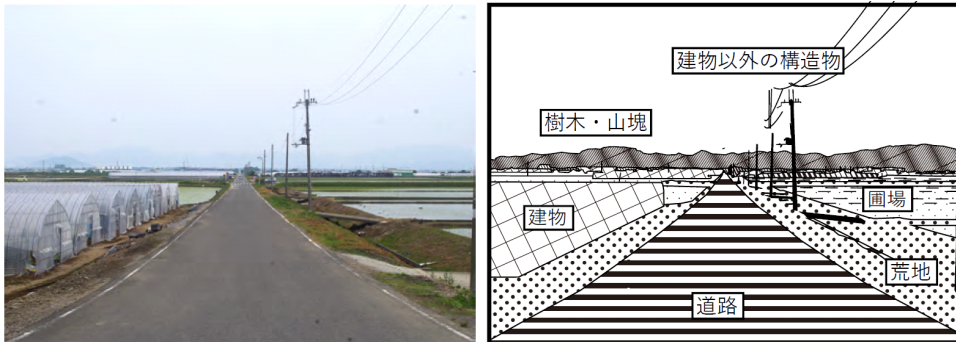


図5. 道路の軸線を中心に両側に圃場や建物が並ぶ景観の例(左:写真、右:トレース図、作成:西村成貴)

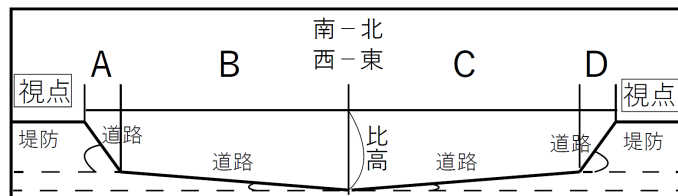


図6. 軸線上の勾配変化(模式図、作成:西村成貴)

(4) 内湖干拓地における軸線と線対称の景観の特徴を失わずに存続させるための知見を得るべく、干拓後に相当程度の土地改変が行われた内湖干拓地を対象に研究を行った。文献資料で形成過程を明らかにし、道路、水路、圃場の配置構成にもとづき、道路および排水路と堤防の交点30ヶ所に視点を設定し、干拓地の道路、水路、圃場などの平面構成と周囲の地理的状況、干拓地や周囲の地形に関わる立体構成、堤防上から眺望される景観の構成について、その特徴を考察した。その結果、景観価値に影響を及ぼす要因として、見通しを遮蔽する要素や左右対称性を弱める要素の存在(図7)と、高低差や勾配変化を減ずる土地の改変(かさ上げ)が判明した。

さらに、景観価値を失わずに水の痕跡として存続させるための知見を得るべく、内湖干拓地の様々な景観写真を被験者に評価してもらい実験を行い、軸線の見通しに干渉する要素の存在が評価を下げる可能性や、土地のかさ上げや施設の配置の仕方によっては評価が上がる場合もあることを把握した。

(5) 水の痕跡の保全継承活用策の方策提言のため、類型別に事例を選定し、周囲の状況との関係より、景観要素として存続しないし再生するデザインの検討を行った。その成果の一部については、和文と英文で、研究代表者が管理するホームページに掲載し公開している。

2017年度には「よみがえる水域の記憶 - 痕跡をデザインする」と題した学部生8名によるデザインシャレットを行った。活用策として、内湖、川、クリークの痕跡を活用する梨園付公園、運動公園、観察デッキ、教育研究施設、交流拠点、回廊状広場、湖岸並木を提案した。

2018年度には「Lagoon 2050 - 水の痕跡の将来像を描く」と題した学部生8名によるデザインシャレットを行った。現在は約200haの農地と宅地が広がる内湖の痕跡を対象として、2050年に至る空間再編の具体的なシナリオを検討した。200年確率の浸水を想定し内湖を再生するエリアと時代の要請に応じた土地利用を行うエリアに区分し、住環境形成と、先端農業の実証実験施設、本格的な農業生産基地および物流拠点、シンボルタワーの整備を提案した(図8)。

2019年度には「干拓地は再生内湖の夢を見るか?」と題した学部生8名によるデザインシャレットを行った。食糧増産の目的が失われて改変の進む内湖干拓地を対象に、今後30年間の空間再編の具体的なシナリオを検討した。キャンプサイト、市民農園、スポーツ施設、地域交流拠点、災害時の避難所や移住者用住宅地といった、様々な土地改変のシナリオが案出されたが、30年後の空間には、水(内湖)の痕跡が確実に継承されることが確認された。

2020年度には「水の痕跡を活かす100の提案」と題した学部生8名によるデザインシャレットを行った。これまでに得られた知見をもとに、琵琶湖東岸の沿岸域に分布する水の痕跡を対象に、場所の自然条件や社会条件と、土地の有り様を左右する社会ニーズとを考慮しながら、水の痕跡として保全継承されるような土地の活用策を案出した。案出された活用策は96におよび、安心安全、健康、エネルギー、交通、商業、農業、居住、教育、子育て、芸術、祭礼、名所、余暇活動とい

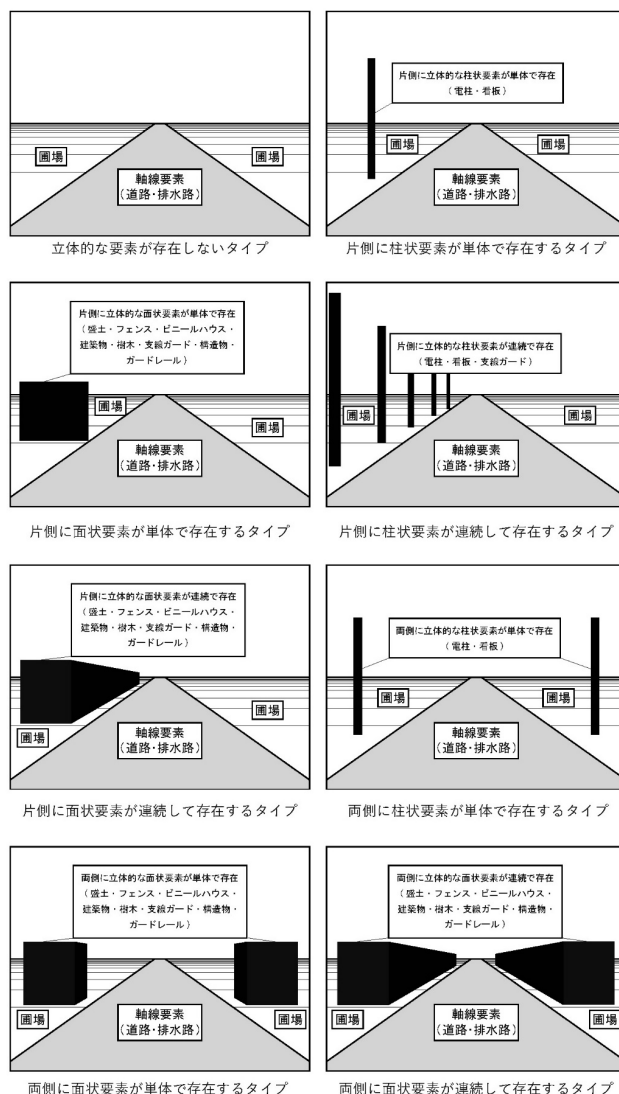


図7. 軸線景観に影響をおよぼす要素 (作成: 西村成貴)



図8. 2018年度デザインシャレット 空間再編シナリオ図 (作成: 上田健太郎, 斧林皇樹, 片山佳祐, 佐野晃士朗, 土川夏, 中尾貴之, 三好隼平, 若林光真)

う 13 の分野にわたった (図 9)。

以上、4年にわたる仮想上のデザイン検討をとおして、水の痕跡の有する平面形や高低差が周囲の環境と相まって新たな空間を生み出す源泉となり得ることを確認した。一方、再編の仕方によっては、水の痕跡をとどめる平面形や高低差がかき消される可能性も確認した。これらの知見を積極的に発信する必要性が示唆された。



図 9. 2020 年度デザインシャレット 水の痕跡を活かす 100 の提案の例  
(上段：市川歩実 中段：成行真実 下段：佐々木美佳)

<引用文献>

- 1) 横山秀司 (2002) 第 3 章 景観生態学的にみた琵琶湖東岸域の景観変遷と景観収支：環境政策研究会編 琵琶湖沿岸域の土地利用と景観生態：滋賀県琵琶湖研究所刊：27-84
- 2) 西野麻知子 (2007) 第 1 章琵琶湖のあらましー内湖：琵琶湖ハンドブック (滋賀県琵琶湖環境部環境政策課)：30-31
- 3) 佐藤治雄, 前中久行, 川原淳 (1997) 土地利用の変遷からみた琵琶湖湖岸域における景観変化：ランドスケープ研究 60(5)：515-520

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 2件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 西村成貴, 村上修一, 轟慎一	4. 巻 82(5)
2. 論文標題 軸線の見通しから評価した大中の湖干拓地における景観構成の特徴	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ランドスケープ研究	6. 最初と最後の頁 593-598
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5632/jila.82.593	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Murakami, S., Todoroki, S.	4. 巻 -
2. 論文標題 Water traces in the coastal zone of Lake Biwa: toward reconfiguring cities with latent natural systems	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 IFLA World Congress 2018 e-Proceedings	6. 最初と最後の頁 106-115
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 村上修一, 轟慎一	4. 巻 16
2. 論文標題 内湖がかつて存在した場所の物理的状況 - 琵琶湖沿岸地域を事例として	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 都市計画報告集	6. 最初と最後の頁 341-346
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 西村成貴, 村上修一, 轟慎一	4. 巻 14
2. 論文標題 津田内湖干拓地における軸線を中心とする見通し景観を変容させた要因	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 ランドスケープ研究	6. 最初と最後の頁 24-33
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5632/jilaonline.14.24	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 西村成貴, 村上修一, 轟慎一
2. 発表標題 軸線の見通しから評価した大中の湖干拓地における景観構成の特徴
3. 学会等名 日本造園学会全国大会研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 西村成貴
2. 発表標題 津田内湖干拓地における干拓後の経緯がもたらす軸線の見通しへの影響
3. 学会等名 日本造園学会関西支部大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Murakami, S., Todoroki, S.
2. 発表標題 Water traces in the coastal zone of Lake Biwa: toward reconfiguring cities with latent natural systems
3. 学会等名 IFLA World Congress 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

水の痕跡の研究 <a href="http://www.form.e-arc.jp/watertrace/index.html">http://www.form.e-arc.jp/watertrace/index.html</a>
--

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分 担 者	轟 慎一  (Todoroki Shinichi)  (80295633)	滋賀県立大学・環境科学部・准教授    (24201)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関