

令和 5 年 6 月 22 日現在

機関番号：84202

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2020～2022

課題番号：20H04381

研究課題名(和文) 時間情報解析による在来生物カワウと人との軋轢軽減のための「温故知新」

研究課題名(英文) Toward reducing the conflicts between native cormorants and local residents -- Knowledge discovery from historical records by using temporal information analysis

研究代表者

亀田 佳代子(小川佳代子)(Kameda, Kayoko O.)

滋賀県立琵琶湖博物館・研究部・副館長

研究者番号：90344340

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 5,200,000円

研究成果の概要(和文)：日本の在来生物であるカワウを対象とし、江戸時代末期から現在までの琵琶湖の竹生島におけるカワウの生息状況、集団繁殖地である森林植生の変遷、地域住民や寺社によるカワウと森林の利用や管理について、時間情報解析システム、HuTimeを用いて解析した。その結果、カワウと森と人との歴史的経緯について時代ごとに区切った可視化が可能となり、長期にわたるカワウ、森、人のダイナミックな動態が明らかとなった。この結果は、現在生じているカワウと人との軋轢の軽減に向けた研究に新たな切り口を提供するとともに、これからも変化し続けるであろう日本の在来種と人との未来のあり方を検討する上で、重要な視点を提示したといえる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、在来生物であるカワウを対象として、実際に過去に生じた事例をもとに、在来生物(カワウ)、生息環境(森林植生)、民俗技術(地域住民の利用と管理)、社会組織(コミュニティー)の視点から、人との軋轢が生じる状況とそれが収束していく過程を、HuTimeによって時間軸に沿って分野横断的に解析したものである。このことにより、学際的な視点から歴史的経緯を明らかにするための新たな手法の端緒を開いた。このような手法を使って現代ひいては未来の在来生物と人との関わりのあり方を検討する取り組みはこれまでなく、今後、国内外を問わず生じている在来生物と人との軋轢の軽減に向けた重要な切り口となると考えられる。

研究成果の概要(英文)：Population dynamics of the Great Cormorant, which is a native species of Japan, the succession of forest vegetation of the cormorant colony, and utilization and management of the cormorant and forest by local residents and temples on Chikubu Island in Lake Biwa were analyzed by time information system "HuTime" from the end of the Edo period to the present. It became possible to visualize the historical relationships among Great Cormorants, forests, and local residents in each past period and the dynamic change of the relationships between them became clear. This result provides a new perspective for research aimed at alleviating the present conflict between cormorants and people and an important viewpoint for examining the future relationships of native species and people, which will continue to change.

研究分野：鳥類生態学

キーワード：琵琶湖 竹生島 鷺の山 HuTime 時間情報 生態系サービス 地域固有の歴史 在来種との共存

## 1. 研究開始当初の背景

(1) 近年、在来生物の増加や分布拡大による「被害問題」が深刻化しているが、もともと生息していた在来生物による問題は、外来生物の突然の侵入による問題とは根本的に異なる点がある。それは、過去においても人と何らかの関わりがあった可能性が高く、その経験や知識を現在の問題解決にも活かせる可能性がある点である。つまり、1) 過去においても、現在と同規模の増加や分布拡大がなかったのか、またそれによって、2) 過去にも人との軋轢が生じていたのか、そしてさらに、3) 人々はその軋轢をどう軽減してきたか、ということを把握することで、現在の軋轢を軽減するための検討材料が得られる可能性が高い。

(2) しかしこうした歴史的情報は、生物の分布や生息数に関する自然科学的データが蓄積されるようになって以降、せいぜい過去 100 年程度の時間スケールで検討されてきた。なぜなら、それ以前の時代については従来の自然科学的手法では情報収集が難しく、具体的な対策を検討する場において活用することが難しいためである。研究代表者らはこれまで、カワウという日本の在来鳥類と人との関わり方の歴史の変遷について研究を行ってきた結果、人文・社会科学的手法によって、自然科学的データのない時代や地域においても、在来生物の増減や人との軋轢についての情報を得ることが可能であることを示した。

(3) 一方、生物と人との関わりは複雑で多様であり、同一生物種であっても、人に利益をもたらす生態系サービスの提供者となる場合も、不利益をもたらす負の生態系サービス(ディスサービス)の提供者となる場合もある。さらに、直接人間に利益・不利益をもたらすだけでなく、物質循環や環境維持など間接的な影響(調整サービス)を与えている場合もあり、ある生物が人間にとってプラスかマイナスかを単純に判断することは難しい。これら生態系サービス・ディスサービスのバランスは、生物種の増減や分布の変化によって変動するだけでなく、人間側の生活の変化、生物と人間が接する場の自然環境・社会環境によっても変動する。つまり、生物と人との軋轢の軽減を考える時には、生態系サービス・ディスサービスが動的に変動することを踏まえ、多角的に対処方法を検討する必要がある。

(4) これらのことから、在来生物による「被害問題」については、歴史的経緯を参考にし、単に「被害」を解消するだけでなく、生物と人との関係の動的変動を踏まえ、多角的に持続可能な対処方法を検討することが必要である。まさに、「温故知新」という切り口で、人との軋轢を軽減するための方策を探るという方法が考えられる。

## 2. 研究の目的

(1) 本研究では、在来生物としてのカワウを対象として、琵琶湖における自然科学的データのない時代を含む個体数変動と、それに伴って生じる人との軋轢の実態と対処方法について明らかにすると共に、軋轢の生じなかった鵜の山での歴史的経緯と比較することで、カワウと人との関係の動的変動を踏まえた軋轢軽減の方策を検討することを目的とした。

(2) 時間軸という共通項目に沿って可視化と解析ができる時間情報システム「HuTime (<http://www.hutime.jp/>)」を活用し、カワウの生息数や森林植生変遷といった自然科学の数値データや空間情報、歴史的文書や行政資料など人文・社会科学の記述情報など、異なる性質の多様な資料や情報について、HuTime を使って可視化と解析を行った。

## 3. 研究の方法

(1) 研究期間を通して、新型コロナウイルス感染拡大防止のため、県境をまたいでの移動や研究活動の制限が行われていた。そのため、研究申請時に計画していた現地調査や資料収集は著しく困難となった。そこで当初の計画を一部変更し、これまでに収集した既存の情報と資料の再整理を中心に行い、それをもとに時間解析を行うことで、当初の研究目的を達成することを目指した。

(2) 江戸時代末期から現在までのカワウの生息状況、集団繁殖地のある水辺の森林植生の変遷、地域住民のカワウおよび森林の利用や管理について、研究分担者や代表者によるこれまでの研究から情報を抽出した。また、可能な範囲で、情報が不足している時代や地域の資料を収集し、データの補填を試みた。

(3) 抽出した既存情報を用いて HuTime への入力フォーマットを検討し、それに合わせた情報の整理と入力を行った。また、本研究で扱う情報の特性にあわせた時間データの処理や閲覧システムの構築についても検討し、本研究での利用に合わせて HuTime の機能拡張を行った。

(4) 調査対象は、現在カワウと人との軋轢が顕著である琵琶湖とした。中でも歴史的な文書、カワウの生息変遷、空中写真等の森林植生の情報が蓄積されている竹生島を中心に情報の抽出を行い、その歴史的経緯を HuTime 上で可視化と解析を試みた。また比較として、軋轢を生むこと

なくカワウと人とが共存してきた愛知県知多半島の「鶉の山」でも、同様に歴史的経緯を検討した。

#### 4. 研究成果

##### (1) 時間情報システム HuTime によるカワウと森と人との歴史的経緯の可視化

博物館の展示室で公開している琵琶湖の竹生島についての江戸末期から 2015 年度までのカワウ生息数、捕獲数、地域の人々による関わりや対策、植生図や当時の写真の情報などについて、まずは試行的に HuTime に入力を行い、テキスト情報を主とした年表形式の可視化を行った。それをもとに、これ以外の既存情報を HuTime の機能に合わせて再整理し、追加入力した。具体的には、鳥類と森林に関する自然科学情報として、カワウ生息数および捕獲数のグラフと写真データ、人文・社会科学情報として、新たに竹生島観光年表(テキストデータ)と乗降客数グラフ、明治期の鶉、鷺、森の状況と人々の利用や対応との関係についての詳細情報の年表(テキストデータ)を作成し、追加した。

これらの情報は、デジタル画面上でダイアログボックスを開くことで、詳細情報をたどれるようにした。これによって、どの時期にどのような変化が生じているのか、異なる情報同士の比較検討が容易になった。それをもとに、竹生島(琵琶湖)のカワウと森と人に関する年表を、カワウの増減と森林遷移、地域の人々の利用や対応、社会的変化などに基づき、時代毎に区切って表記することができた(図 1)。

その結果、どのような状況下でカワウと人との軋轢が生じ、どのような過程を経てそれが収束していくのかを時系列的にたどれるようになった。このことは、今後のカワウと人との軋轢の軽減を考える上で、具体的な事例として貴重な検討材料となると考えられる。

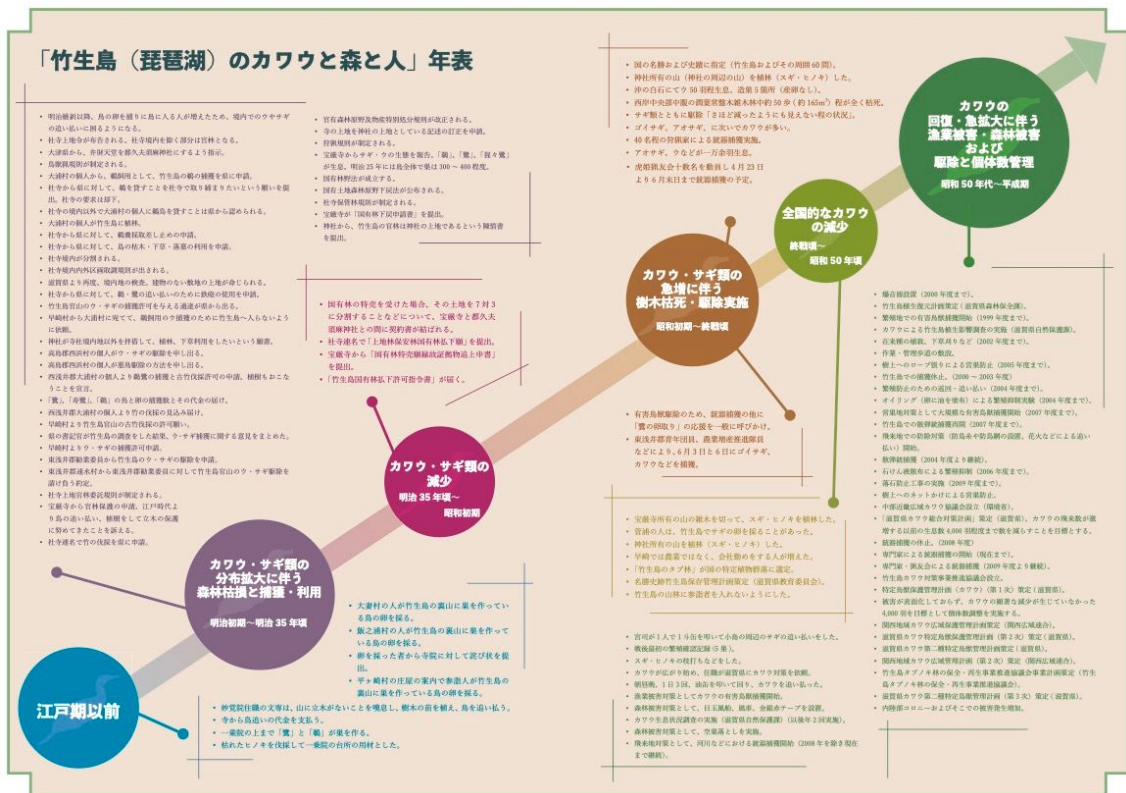


図 1 時間情報システム HuTime による解析をもとに作成した竹生島のカワウと森と人の歴史的経緯

##### (2) 時間情報システム HuTime の機能拡張

本研究の目的や扱うデータの特性に合わせ、HuTime の改良を行った。これらの機能拡張により、自然科学と人文・社会科学の異なる性質のデータを同じ時間軸上に表示して可視化し、関連を検討、解析、公開することが可能となった。具体的な改良点は以下の通りである。

###### a. 入力フォーマットの策定

時間情報を軸にして HuTime 上で各種データを共有するため、最低限必要なデータ項目を整理した。それぞれのデータに使われている日付の書式(西暦・和暦の違いや年・月・日の記述状況)を確認し、HuTime プロジェクトが提供している暦 API で対応可能な範囲や、年のみ、年月のみなどの暦日までの精度がないデータの入力方法などを踏まえて入力フォーマットを策定した。これにより、分野の異なるデータを 1 つの時間軸上に整理・可視化することに成功した。

## b. データ閲覧システムの構築

Web 版の HuTime を活用することにより、Web ブラウザ上で各データを閲覧することを可能とした。策定した入力フォーマットに則って入力されたデータは、HuTime 上でグラフまたは年表として可視化できるように変換し、データ項目ごとの書式(シンボルや色など)の設定やタイトル・凡例などを追加した上で、JSON データとして保存し、随時それらを読み込んで再現できるようにした。また、本研究のデータ共有に必要なメタデータの情報を扱うための仕組みやデータの一覧機能を構築し、データ作成者やデータの出典などの情報を収容するとともに、今後のデータ公開に備えてアクセス制限をかけられる仕組みを追加した。

## c. あいまいな時間データへの対応

本研究で扱ったデータは、当初の利用目的や集計方法の違いなどにより、記述されている時間データ(日付)の精度がバラバラであった。このため、さまざまな精度の時間データを扱えるよう、あいまいな時間に関する理論に基づいた仕組みをデータ閲覧システムに組み込み、データを読み込む際やそれらを閲覧する際に精度に応じた処理ができるようにした。

## (3)成果の公開

### a. 専門書籍の出版

研究代表者の亀田と、共同研究者の前迫、牧野、藤井の共著により、「カワウが森を変える 森林をめぐる鳥と人の環境史」(京都大学学術出版会、2022年3月発刊)を出版した。

本書は、森をめぐるカワウと人との歴史的関わりについて、鳥類生態学、森林生態学、歴史民俗学、環境社会学の分野から研究成果をまとめたものである。鳥、森、人、社会の視点から竹生島と鶴の山という具体的なカワウ繁殖地での詳細な研究情報と結果を紹介することで、両地域の特性と相違点を明確にし、それをもとに、カワウと森と人の未来のあり方について、それぞれの立場から提言を行うことを試みた。全体として、以下のような長期にわたる三者のダイナミックな動態が明らかになったことを述べている。

- ・ 人との関わりの中で在来種であるカワウは個体数や分布を変化させてきた
- ・ 暮らしや社会の変化によって在来種や森林への人間の働きかけは変化する
- ・ 影響力の大きい在来種の増減と人による関わりの変化により、森林植生も衰退と回復を繰り返してきた

この結果から、これからも変化し続けるであろう日本の在来種と人との関わりについて、未来のあり方を検討する上で重要な新たな視点を提示することができた。言い換えれば、野生生物と人との関わりにおける「温故知新」の重要性を広く示したといえる。

### b. 一般向け冊子の製作

本研究の成果は、現在生じているカワウと人との軋轢の軽減を図る際の参考事例として、活用してもらうことを期待している。そのため、広く一般向けにその成果を紹介する必要があった。そこで、上記の専門書籍の内容と HuTime による解析の概要を冊子としてまとめ、発行した。この冊子は、関係部署に配布すると共に、琵琶湖博物館の常設展示室にある「カワウのすむ森」展示にも設置し、来館者が閲覧できるようにした。またさらに、博物館の公式サイトから電子版をダウンロードできるようにする予定である。

### c. 国際学会での成果発表

本研究の成果は、海外でも生じているウ類などの在来種と人との軋轢の軽減にも参考になると考えられる。そのため、積極的に国際学会等で発表を行い、成果の発信に努めた。例えば、第46回国際水鳥学会 2022 年度大会にオンライン参加し、「在来生物カワウと地域住民との間の軋轢の軽減に向けて—歴史的記録からの知見発見と現代の軋轢への応用(和訳)」というタイトルでオンライン口頭発表を行った。また、HuTime の機能拡張の結果についても国際学会で発表し、論文としてまとめた。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計11件（うち査読付論文 10件 / うち国際共著 1件 / うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 Sekino Tatsuki	4. 巻 -
2. 論文標題 Time Information System, HuTime - A Visualization and Analysis Tool for Chronological Information of Humanities	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Proceedings of Digital Humanities Conference 2020	6. 最初と最後の頁 -
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 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 関野 樹	4. 巻 -
2. 論文標題 HuTime を使った年表・時系列グラフの共有	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 情報処理学会シンポジウムシリーズ じんもんこん 2020 論文集	6. 最初と最後の頁 101-106
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 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 本澤 拓, 森 信介, 関野 樹	4. 巻 2021-CH-125(5)
2. 論文標題 歴史上の人物志に対する属性・属性値の推定	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 研究報告人文科学とコンピュータ (CH)	6. 最初と最後の頁 1-7
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 オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 朝岡 誠, 大波 純一, 林 正治, 関野 樹, 後藤 真, 山地 一禎	4. 巻 -
2. 論文標題 人文学社会科学分野における学際的共同研究類型化の試み	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 情報処理学会シンポジウムシリーズ じんもんこん 2022 論文集	6. 最初と最後の頁 131-136
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 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 関野 樹	4. 巻 -
2. 論文標題 HuTimeプロジェクトにおける中国暦基盤データの構築	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 情報処理学会シンポジウムシリーズ じんもんこん 2022 論文集	6. 最初と最後の頁 241-248
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 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Peng Siqi, Yamamoto Akihiro, Mori Shinsuke, Sekino Tatsuki	4. 巻 -
2. 論文標題 Event Time Extraction from Japanese News Archives	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Proceedings of 2022 IEEE International Conference on Big Data (Big Data)	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/BigData55660.2022.10020243	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 Sekino Tatsuki	4. 巻 -
2. 論文標題 Description and Temporal Positioning of Historical Events and Periods by Using Links Between Temporal Resources	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Proceedings of the 2022 Pacific Neighborhood Consortium Annual Conference and Joint Meetings (PNC)	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.23919/PNC56605.2022.9982788	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 Sekino Tatsuki	4. 巻 -
2. 論文標題 Refinement of uncertain temporal data based on relations between time intervals	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Proceedings of the 2021 Pacific Neighborhood Consortium Annual Conference and Joint Meetings (PNC)	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.23919/PNC53575.2021.9672281	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 関野 樹	4. 巻 -
2. 論文標題 期間同士の関係に基づくあいまいな時間データの精緻化	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 情報処理学会シンポジウムシリーズ じんもんこん 2021 論文集	6. 最初と最後の頁 2-9
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 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 Sung Junehwan, Mori Shinsuke, Kameko Hirotaka, Kubo Akira, Sekino Tatsuki	4. 巻 -
2. 論文標題 Inference of Absolute Time Value from Temporal Expressions	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Proceedings of 2021 IEEE International Conference on Big Data (Big Data)	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/BigData52589.2021.9671863	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 該当する

1. 著者名 前迫ゆり	4. 巻 20
2. 論文標題 生物文化多様性を育む社叢とOECMとしての可能性 - SDGsと社叢の関係性を通して	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 社叢学研究	6. 最初と最後の頁 9-16
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 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10件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 3件)

1. 発表者名 関野 樹
2. 発表標題 HuTime を使った年表・時系列グラフの共有
3. 学会等名 人文科学とコンピュータシンポジウム2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 関野 樹
2. 発表標題 あいまいな時間情報とその活用. あいまいな時空間情報を分析するためのツールの開発とその応用
3. 学会等名 第29回 地理情報システム学会 学術研究発表大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kameda, K.O., Fujii, H., Makino, A., Maesako, Y., and Sekino, T.
2. 発表標題 Toward reducing the conflicts between native cormorants and local residents -Knowledge discovery from historical records and its application to current conflicts
3. 学会等名 Waterbird Society 46th Annual Meeting 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Sekino Tatsuki
2. 発表標題 Description and Temporal Positioning of Historical Events and Periods by Using Links Between Temporal Resources
3. 学会等名 2022 Pacific Neighborhood Consortium Annual Conference and Joint Meetings (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 関野 樹
2. 発表標題 HuTimeプロジェクトにおける中国暦基盤データの構築
3. 学会等名 人文科学とコンピュータシンポジウム 2022
4. 発表年 2022年



1. 発表者名 亀田 佳代子、前迫 ゆり、牧野 厚史、藤井 弘章
2. 発表標題 森林をめぐるカワウと人の環境史：鳥、森、人・社会の視点からみえる共存の仕組み
3. 学会等名 日本鳥学会2021年度大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Sekino Tatsuki
2. 発表標題 Refinement of uncertain temporal data based on relations between time intervals
3. 学会等名 2021 Pacific Neighborhood Consortium Annual Conference and Joint Meetings (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 関野 樹
2. 発表標題 期間同士の関係の基づくあいまいな時間データの精緻化
3. 学会等名 人文科学とコンピュータシンポジウム2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 牧野厚史
2. 発表標題 環境への想像力と学融合研究の将来 (基調講演)
3. 学会等名 名古屋大学大学院環境学研究科設立20周年記念シンポジウム「次世代環境人材の育成：SDGsの先を目指して」(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 牧野厚史
2. 発表標題 環境論は「南」から変わる
3. 学会等名 野生生物と社会学会第26回大会（岐阜大会 オンライン）, 一般公開シンポジウム「社会と経済を支える生態系～生物多様性をめぐる科学と政策～」
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計3件

1. 著者名 亀田 佳代子、藤井 弘章、牧野 厚史、前迫 ゆり（分担執筆）	4. 発行年 2022年
2. 出版社 小さ子社	5. 総ページ数 456
3. 書名 自然・生業・自然観 ―琵琶湖の地域環境史―	

1. 著者名 亀田 佳代子、前迫 ゆり、牧野 厚史、藤井 弘章	4. 発行年 2022年
2. 出版社 京都大学学術出版会	5. 総ページ数 305
3. 書名 カワウが森を変える 森林をめぐる鳥と人の環境史	

1. 著者名 牧野 厚史（分担執筆）	4. 発行年 2022年
2. 出版社 学文社	5. 総ページ数 268
3. 書名 シリーズ生活構造の社会学 1 生活からみる社会のすがた	

〔産業財産権〕

〔その他〕

HuTime Web Page (日本語)  
<http://www.hutime.jp/>  
 HuTime Web Page (英語)  
<http://www.hutime.org/>  
 亀田佳代子・関野樹・藤井弘章・前迫ゆり・牧野厚史(2023)カワウと森と人ー温故知新からのアプローチ・カワウと森と人の研究プロジェクト 科研費基盤研究B, 滋賀県立琵琶湖博物館, 滋賀, 15pp.  
 亀田佳代子(2022)恵みをもたらす鶉. 特集 鶉ー社会を映し出す鳥, 月刊みんぱく(国立民族学博物館), 2022年7月号 :4-5.

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	藤井 弘章  (Fujii Hiroaki)  (00365511)	近畿大学・文芸学部・教授   (34419)	
研究分担者	牧野 厚史  (Makino Atsushi)  (10359268)	熊本大学・大学院人文科学研究部(文)・教授   (17401)	
研究分担者	関野 樹  (Sekino Tatsuki)  (70353448)	国際日本文化研究センター・総合情報発信室・教授   (64302)	
研究分担者	前迫 ゆり  (Maesako Yuri)  (90208546)	大阪産業大学・デザイン工学部・教授   (34407)	

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
---------	---------