

令和元年6月14日現在

機関番号：34315

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2015～2018

課題番号：15H03271

研究課題名(和文)水中ロボットを利用した葛籠尾崎湖底遺跡の調査

研究課題名(英文)The Survey with ROV on Tsuzuraozaki Underwater Site in the Lake Biwa

研究代表者

矢野 健一 (Yano, Kenichi)

立命館大学・文学部・教授

研究者番号：10351313

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,790,000円

研究成果の概要(和文)：葛籠尾崎湖底遺跡は水深80mにおよぶ湖底に縄文～平安時代の土器が多数水没している。遺跡の成因には諸説あり、定まっていない。遺跡の成因を明らかにするために、湖底遺跡探査用の水中ロボットを開発し、湖底の土器分布を明らかにするための調査を重ねた。その結果、葛籠尾崎南の水域で7世紀以降の土器が多く水没していることがわかった。これまでは葛籠尾崎東の水域で縄文～古墳時代の土器が発見されていたので、時代により、土器の水没地点が異なることが判明した。また、葛籠尾崎湖底出土土器の調査を行い、湖成鉄付着状況からみて、土器は製作年代から長期間経過せずに順次、完形のまま水没したものが多かった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

葛籠尾崎湖底遺跡は水深が深いため、潜水調査が困難である。本研究は、水中ロボットを利用して湖底の土器画像と位置情報を取得する方法で、土器の分布を明らかにした。その結果、葛籠尾崎湖底遺跡では土器の水没している水域が大きく2か所にわかれ、しかもそれぞれで土器の年代が異なるという新しい事実が判明した。特に、新たに土器分布の実態が判明した葛籠尾崎南の水域は竹生島に面しており、7世紀以降の土師器皿(もしくは須恵器杯)が多いことは湖水に関する儀礼で土器が水没した可能性がある。水中ロボットによる湖底調査が有意義であることが示されたので、今後、琵琶湖の他の水域でも行う必要がある。

研究成果の概要(英文)：Tsuzuraozaki underwater site in the Lake Biwa has been known as a unique underwater site where a lot of pottery of Jomon, Yayoi, Kofun, Nara and Heian periods were recovered by local fishermen. The water depth of the site extends to about 80m. There are various theories as to the origin of the site, and it has not been decided. In order to clarify the origin of the site, we developed original underwater robots for the survey of the site to get the GPS information and images of each ancient pot on the bottom of the lake. As a result, it was found that a large number of pottery dated after the 7th century had been submerged in the south waters of the Tsuzuraozaki Cape. Since the pottery of Jomon, Yayoi and Kofun periods dated before the 7th century had been discovered in the east waters of Tsuzuraozaki Cape, it turned out that the submersion areas of pottery moved from the east waters to the south waters after 7th century.

研究分野：考古学

キーワード：水中考古学 ROV 湖成鉄 葛籠尾崎 湖底遺跡 水中ロボット SSBL 音響測位

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

(1) **葛籠尾崎湖底遺跡成因をめぐる議論** 葛籠尾崎湖底遺跡は琵琶湖北岸の葛籠尾崎周辺の水域に存在する湖底遺跡である昭和初期から多数の土器がイサザ漁などに伴い、漁網で引き揚げられてきた。琵琶湖には湖岸付近を中心に約 100 か所の湖底遺跡があるが、この遺跡が異質なものは最深部が水深約 80m におよぶ点である。小江慶雄が引き上げられた土器を調査したり、潜水調査が実施されてきた。この遺跡から見つかった土器の多くは完形や大型の破片が多く、縄文時代早期(約 1 万年前)から平安時代末までほぼ連続して出土している。他の琵琶湖底遺跡のほとんどは、水位上昇や地震などの地盤変化により陸地が水没したことで説明できる。しかし、この遺跡の成因には諸説あり、定まっていない。以下に各説をあげる。

何度か水位が上昇し集落もしくは遺跡が流出した。これは土器表面に付着する湖成鉄と呼ばれる酸化鉄を含む生成物が土器面に付着する程度が土器の年代によって異なるために、複数回の湖岸の遺跡の土砂の流出とともに土器が沈降したと推定する説である。小江は少なくとも縄文・弥生土器と土師器(奈良・平安時代)とは流出時期が異なるとみなした。

祭祀・葬送のために土器を沈めた。先に述べた様に土器の多くが完形や大型の破片であり、しかも器種に偏りがあるため、意図的に選ばれた器種を人為的に沈めたとみなす説である。

湖岸で一時的に使用した土器を廃棄した。これも意図的に沈めた点は祭祀・葬送説と同じである。縄文・弥生土器の多くが完形や大型の破片であることに加えて、土器の沈降が長期間にわたって続いている点に注目した説である。

1185 年の大地震で集落が沈んだ。地震による局地的な地すべりで一挙に遺跡が水没したと推定する説である。瞬時に土砂が水中に落ち込むことで土器の多くが破碎をまねかれたと考えられている。

船の転覆もしくは積み荷としての土器の扱いを誤って水中に落下する事故が繰り返された。最も可能性の高いありふれた考えだと思えるが、前述の所説に比べて主張されることが少ない。葛籠尾崎付近は特に冬場は水流が速く、荒天時には丸木舟のような小さな船は転覆もしくは積み荷が落下する危険が高いことは小江も強調している。

成因が解明できない原因、すなわち諸説から可能性の高い説を選択できない原因の一つは、水没の頻度を限定できないからである。沈降の頻度を限定する方法は小江が注目した土器面に付着した湖成鉄の付着状況である。小江は縄文・弥生土器に湖成鉄が須恵器・土師器にはあまり付着していないことから、少なくとも 2 回以上の水位上昇による流出が生じたと考えた。

しかし、湖成鉄の付着状況は地点によって異なる可能性があるため、この推定は土器の湖底での位置を確認する必要がある。まずは、葛籠尾崎周辺の広い水域の遺物分布状況を把握することが第一の課題であり、遺物分布状況の把握、すなわち遺跡全体の概要把握こそが遺跡成因解明の最初の段階であるはずである。

(2) **水中ロボットによる調査** 上述のように葛籠尾崎湖底遺跡成因解明に向けての第一段階は湖底における遺物の存在地点と存在状況を把握することである。そのために、研究代表者矢野と分担者川村は水中ロボットを利用した湖底遺跡調査を 2010~14 年に 6 回実施し、3 地点で現代以外の遺物もしくはその可能性が高いものを発見した。

当初は小江が注目していた葛籠尾崎湖底遺跡の土器発見主水域である葛籠尾崎東の水域を調査し、土器の底部ではないかとも疑われる円形の物体を発見した。しかし、画像の鮮明化を試みてもこの物体が土器底部であるかどうかを確定することはできず、また他に土器の可能性のある発見物も東の水域で見つけることはできなかった。この葛籠尾崎東の水域は湖底が砂地であり、すでに多くの土器が漁網で引き上げられているので、土器の発見は困難ではないかと考えるにいたった。

そこで、2012 年から葛籠尾崎の東南から南の水域に調査水域を移すようになり、縄文土器の可能性が高い物体を見つけた。さらに 2014 年、同じ水域で須恵器坏と磁器皿の画像の取得に成功した。ロボットは当初は seabotix 社製 LBV150 を使用していたが、2012 年から川村のチームが開発した「有手海」を使用した。しかし、このロボットは水深 80m に及ぶ水流の激しい深い湖底での鮮明な画像取得には不向きだったので、遺跡探査専用のロボットを開発する必要があった。

### 2. 研究の目的

(1) **葛籠尾崎南水域のロボット調査** 葛籠尾崎湖底遺跡の成因を明らかにするためには、まず、遺跡の広範囲に及ぶ水域に、いつの時代の土器がどのように水没しているか、確認する必要がある。すなわち、各時代ごとの土器の分布を確認するために、広範囲の水域で湖底の土器画像を取得する必要がある。したがって、できるだけ広範囲の水域を調査する必要があるのはいうまでもないが、葛籠尾崎南端は岩場であるので、砂場よりも漁で土器が引き上げられずに残存している可能性が高い。また、これまでにほとんど土器が出土したという報告がなされておらず、実態が不明のままである。したがって、まず、葛籠尾崎南端の水域での調査を優先した。

また、画像取得に特化した湖底遺跡調査専用のロボットを開発することを目的とした。2015 年から川村が開発した「海観(みかん)」を利用するようになり、各年、改良を加えることにした。湖底でロボットが取得した土器画像はロボットの GPS 座標で位置が特定できるようにすれ

ば、これまで未知であった葛籠尾崎南の水域の土器分布状況を把握できる。

さらに、画像の鮮明化により、土器の時代や種類の特定を容易にする必要がある。また、土器の有無にかかわらず、湖底画像を貼り合わせることによって、湖底の地形画像を俯瞰するいわば、写真による地形図が作成できる。このような画像処理を担当する研究分担者として島田が加わるようになった。

**(2) 葛籠尾崎湖底遺跡出土土器の調査** 葛籠尾崎湖底遺跡の成因を明らかにするためには、土器の水没時期が1回なのか複数回なのかを明らかにする必要もある。小江は土器の表面に付着する湖成鉄付着状況から、縄文・弥生土器が平安時代の土師器より古く水没したと論じているが、小江は一部の土器実測図を公表しているだけで、これまでに出土土器全体が実測図で報告されたことはない。また、湖成鉄付着状況の詳細な報告はなされていない。ようするに、この湖底遺跡から引き上げられた土器の全体像がよくわかっていないのである。そこで、滋賀県長浜市の葛籠尾崎湖底遺跡資料館などに保管されている葛籠尾崎湖底遺跡出土土器の実測図作成と公表、および土器の湖成鉄付着状況などの考古学的調査とその公表を進めることにした。

### 3. 研究の方法

**(1) 葛籠尾崎南水域のロボット調査** 川村が開発していた「有手海」はアームを装着したもので将来的に遺物採取も可能にすることを目的としていた。しかし、水深数十mにおける湖底での強い水流に耐えるロボットを開発する必要があり、遺物の画像取得を第一義的な目的とした海観を開発し、これを利用するようにした。また、常に市販のLBV150も併用しており、海観の不調に備えるようにした。

海観は、高さ92cm、幅105cm、奥行き75cmで、フルハイビジョンカメラ、GPSセンサー、加速度センサー、方位計、水センサー、音響測位装置の受信機、深度計を標準装備している。装着時の重さは40kgで、最大潜航深度100mを想定している。特徴はスラスタ（スクリュウ）を8基装備している点と、湖底に着底した時は4本の脚で立つようになっている点である。いずれも強い水流に耐えて動き、物体に近づいて画像を取得するための装備である。フルハイビジョンカメラは画像の3次元復元を可能にするためにステレオ視ができるようになっている。

ロボットの位置はSSBL音響測位システムを利用してGPS情報を記録する。ロボットからのサーチライトの光で土器に約1m以内まで接近すれば土器を視認できる。したがって、土器の位置はロボットのGPS情報として記録される。ただし、音響測位によるものなので水深が数十mになると数m程度の誤差は生じる。

なお、湖底画像は動画で記録し、静止画は動画から切り出す形で作成した。

**(2) 葛籠尾崎湖底遺跡出土土器の調査** 矢野が立命館大学学生とともに、葛籠尾崎湖底遺跡資料館に保管している土器を調査し、リストと実測図を作成し、湖底遺跡付着状況を調査した。中川永（豊橋市教育委員会）が平安時代の土師器皿の実測図作成と湖底遺跡付着状況の調査を行っていたので、調査対象土器を分担しながら、全出土土器を共同で調査することにした。出土土器の調査は2016年から本格的に実施した。

### 4. 研究成果

**(1) 葛籠尾崎南水域のロボット調査** 2015～2018年に、7回調査を実施し、そのうち6地点で土器もしくはその可能性が高い物体の画像取得に成功した。2010～2014年に発見した3地点と合わせて、合計9地点で土器を発見したことになる（表）。以下、科研費研究期間中に発見した第4～9地点について記載する。

**第4地点** 土師器と思われる皿2枚が重なって発見された。水深28.9mの岩の上に口縁を上に向けている。8～9世紀頃か。口径は10～20cm程度。

**第5地点** 須恵器の坏蓋もしくは土師器皿。岩の上で口縁を下に向けている。口径は10～20cm程度か。須恵器とすれば6世紀頃か。土師器とすれば9世紀頃か。

**第6地点** 土師器皿もしくは須恵器坏か。口径は18cm程度。ステレオ撮影していたので口径を推定できた。外反気味であれば土師器で10世紀以降か。

**第7地点** 土師器もしくは陶磁器の皿か。口径は12cm程度。ステレオ撮影していたので口径を推定できた。やや外反気味の口縁に見えるが、10世紀以降か。

**第8地点** 土師器皿もしくは須恵器坏。口径は10～20cm程度。外反気味であれば10世紀以降か。

**第9地点** 土師器甕。高さ20～30cm口径10～20cm程度で、典型的な7世紀頃の長胴の甕である。この第9地点は川村のチームが調査したものではなく、熊谷がテレビ局の取材の申し込みを受けて矢野と共同で実施したもので、いであ株式会社のチームがTELEDYNE BENTHOS社製Sea ROVERを用いて画像を取得した。

以上、葛籠尾崎南の水域でこれまでに発見された土器の多くは古墳時代後期以降平安時代までの間におさまる土師器ないしは須恵器である。しかも皿もしくは坏と見られるものが多い。このように、葛籠尾崎南の水域で発見した土器の時期は、葛籠尾崎東の水域とは大きく異なる。葛籠尾崎南の水域では東の水域に多い縄文・弥生土器は少なく、東の水域で報告された例がない6世紀以降の土師器や須恵器が多く見つかったのである。この点が我々の調査の最も重要な成果である。

小江は平安時代の土師器について、湖成鉄付着程度の差から縄文・弥生土器と水没時期が違

**表 発見した土器一覧**  
\* 第1～3地点は科研費研究期間（2015～2018年）以前の発見。

地点	調査日	発見遺物	発見位置	水深
1	2010年9月10日	土器底部？（2点）	35°26' 56.1984 136°09' 47.718	45.4m
2	2013年10月19日	縄文土器？	35°26' 22.50 136°08' 59.44 付近	50.2m
3	2014年8月26・27日	須恵器坏/磁器皿	35°26' 26.93 136°08' 59.82 付近	24.3m
4	2015年8月24日	土師器もしくは須恵器（2点）	35°26' 22.074 136°08' 51.336 付近	28.9m
5		須恵器坏蓋もしくは土師器皿	35°26' 24.46 136°08' 49.302	44.8m
6	2017年6月18日	土師器もしくは須恵器	35°26' 20.34 136°08' 58.43	58.0m
7		土師器もしくは須恵器	35°26' 20.814 136°08' 55.308	49.0m
8	2017年9月10日	土師器もしくは須恵器	35°26' 17.79 136°09' 7.23 付近	73.0m
9	2017年12月13日	土師器甕	35°26' 18.96 136°09' 2.16	71.5m

うことを予想していた。このことを否定する理由はなく、その可能性は高いと考える。しかし、それぞれの故地が違っていただけではなく、縄文・弥生土器は葛籠尾崎東の水域、6世紀以降の土師器・須恵器は葛籠尾崎南の水域に主に水没しているとみてよい。つまり、土師器皿は葛籠尾崎南端付近からの水没を想定すべきである。また、葛籠尾崎南の水域からの発見物が皿または坏が卓越する点、意図的に選別されたものが水没している可能性が高く、人為的な投棄、すなわち祭祀・儀礼として皿や坏を水没させた可能性も考えられる。

縄文・弥生土器についても完形または大型土器が多いため同じような意図的な落下を想定する説がある。いずれも完形もしくは大型の破片が多く、大型の破片は破片のまま湖底に存在していたことが確実である。これらは舟の事故または不要品の投棄、湖岸に放置した土器の流出などで解釈できるものが多いのではないかと考える。

## (2) 葛籠尾崎湖底遺跡出土土器の調査

葛籠尾崎湖底遺跡資料館（滋賀県長浜市）保管の土器で実見したものは次のとおりである。縄文土器は早期10点、前期8点、中期12点、後期5点。深鉢がほとんどで、中津式（もしくは中期末）の双耳壺1点、北白川上層式期の注口土器1点を確認している。弥生土器は中期13点、後期19点、不明9点である。甕が多いが、壺、高坏もある。古墳時代の土師器は17点、中期7点、後期7点、不明3点、須恵器は短頸壺3点、甕3点、平瓶2点、横瓶1点。奈良時代以降の土器は、8世紀頃の須恵器長頸壺1点、9・10世紀頃の土師器皿68点、黒色土器椀2点、高台付須恵器坏3点、高台無須恵器坏1点、用途不明土製品3点である。

湖成鉄は湖底地面と土器表面が接する部分に特に厚く生成し、土器の湖底接地面に沿って土器表面に湖成鉄の隆起帯が発達することがある。湖成鉄の生成が発達した個体を客観的に区別する指標の一つとして、隆起帯生成の有無に着目した。僅かな厚みでも帯状に隆起帯が観察できるものは隆起帯生成有とする。湖成鉄隆起帯が観察できた点数は、縄文土器は35点中25点（71%）、弥生土器は42点中14点（34%）、古墳時代土器は17点中4点（22%）、奈良時代以降の土器は75点中10点（13%）で、時代が新しいほど湖成鉄隆起帯生成率は下がる。ただし、縄文土器・弥生土器の細別時期と隆起帯有無の比率に相関は見られない。

引き揚げられた土器が完形または大きな破片であることはこの遺跡の重要な特徴である。破片の残存状況や断面への湖成鉄付着状況などから概ね完形に近い状態で湖底に存在していた可能性の高い破片は完形のまま水没していたと想定した。縄文土器は完形の割合（完形率）は63%、弥生土器は56%、古墳時代の土器は82%、奈良時代以降の土器は87%となる。奈良時代以降の土師器皿は基本的にはすべて完形で水没したと判断することも可能である。甕などの大型土器も完形の判断を厳しくしており、実際に完形で水没した土器の比率は古墳時代以降では9割を超える可能性があり、縄文・弥生土器も7割を超える土器が完形で水没した可能性がある。

なお、奈良時代以降の土師器皿の直径は10cm程度のものも多いが、縄文・弥生土器にはその程度の大きさの破片は非常に少なく破片は大型である。縄文・弥生土器は小破片として水没したものはほとんどないと考えてよい。つまり、通常の遺跡からの流出が土器水没の原因とは考えられない。

以上より、水中ロボット調査と出土土器調査と合わせて考察すると、葛籠尾崎湖底遺跡の土

器は土器製作年代から長期間時間が経過せずに順次水没したと考えると矛盾はない。ただし、縄文・弥生、古墳時代とそれ以降の水没地点は大きく隔たっており、後者は儀礼目的の可能性が高いと判断できる。

## 5. 主な発表論文等

### [雑誌論文](計3件)

矢野健一・川村貞夫・島田伸敬・熊谷道夫,水中ロボットを利用した葛籠尾崎湖底遺跡調査の成果とその意義,環太平洋文明研究,査読有,3,2019年,77-90

Kento Matsusaka, Mitsunori Uemura and Sadao Kawamura, Highly Energy-Efficient Palletizing Tasks Using Resonance-Based Robot Motion Control, Journal of Mechanical Engineering and Automation, 査読無, 6/1, 2016, 8-17

Mitsunori Uemura, Kento Matsusaka, Yawara Takagi and Sadao Kawamura, A Stiffness Adjustment Mechanism Maximally Utilizing Elastic Energy of A Linear Spring For A Robot Joint, Advanced Robotics, 査読無, 29/20, 2015, 1331-1337

### [学会発表](計17件)

矢野健一・西山集・小野大輔・山中俊樹・岡智康・林亮太,葛籠尾崎湖底遺跡出土土器の調査成果概要,日本考古学協会第85回総会,2019年

Kenichi YANO, Mei KONDO, Sadao KAWAMURA, and Nobutaka Shimada, Robotic Archaeological Survey of Tsuzuraozaki Underwater Site in the Lake Biwa, Japan, The 8th Worldwide Conference of the Society for East Asian Archaeology, 2018年

矢野健一・近藤芽衣・川村貞夫・島田伸敬・坂上憲光,葛籠尾崎湖底遺跡調査の概要,日本文化財科学会第35回大会,2018年

ZHOU YUTONG, Tadashi Matsuo, Nobutaka Shimada, Rain Streaks Detection and Removal Using Temporal Correlation and EM-Based Low-Rank Matrix Completion for Video Sequences, The 14th Joint Workshop on Machine Perception and Robotics (MPR2018), 2018年

宮崎 泰生・坂上 憲光・川村 貞夫, ホールセンサ利用による関節トルク計測可能水中ロボットアーム開発, ロボティクス・メカトロニクス講演会 2017 in 福島 (ROBOMECH2017), 2017年

竹林 高紘・油本 陽介・坂上 憲光・川村 貞夫, 水中ロボットの本体位置姿勢維持のための負圧効果板, ロボティクス・メカトロニクス講演会 2017 in 福島 (ROBOMECH2017), 2017年

矢野健一・近藤芽衣・川村貞夫・島田伸敬・佐々木蘭貞, 葛籠尾崎湖底遺跡の地形測量, 日本文化財科学会第34回大会, 2017年

三ツ井友輔・堀田祥平・坂上憲光・川村貞夫, 琵琶湖考古学調査用水中ロボット, 立命館大学 VLSI センター×ロボティクス研究センター シンポジウム『FIELD ROBOTICS~次世代技術の新展開を目指して』, 2017年

近藤芽衣, 琵琶湖底遺跡出土土器の湖成鉄付着状況, 2016年度 関西縄文文化研究会3月例会, 2017年

加治木 太郎・島田 伸敬・矢野 健一・川村 貞夫, 画像のリアルタイム鮮明化と動画からの水中物体形状の計測, 2016年5月コンピュータビジョンとイメージメディア研究会, 2016年

三ツ井友輔・末森良・坂上憲光・川村貞夫, 考古学調査を目的としたステレオカメラ搭載型水中ロボット開発, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会 2016, 2016年

三ツ井友輔・末森良・坂上憲光・川村貞夫, 考古学調査用水中ロボット開発と琵琶湖葛籠尾崎による利用, ロボティクス・メカトロニクス講演会 2016 in 横浜 (ROBOMECH2016), 2016年

Kenichi YANO, Sadao KAWAMURA, Nobutaka SHIMADA, Archaeological Survey Using Robots of Tsuzuraozaki Underwater Site in the Lake Biwa, Japan, The World Archaeological Congress WAC- 8 KYOTO, 2016年

矢野健一・川村貞夫・島田伸敬・坂上憲光・三ツ井友輔・妹尾一樹・加治木太郎, 水中ロボットを用いた葛籠尾崎湖底遺跡調査の中間報告と課題, 一般社団法人日本考古学協会第82回(2016年度)総会, 2016年

久保愛美・河村晃宏・坂上憲光・川村貞夫, ビジュアルフィードバックを用いた水中4自由度ロボットアームの運動制御, ロボティクス・メカトロニクス講演会 2015 in 京都 (ROBOMECH2015) 講演論文集, 2015年

Akihiro Kawamura, Manami Kubo, Kenshiro Yokoi, Norimitsu Sakagami, Sadao Kawamura, "Motion Control of Underwater Robotic Arm using Calibration-Free Visual Servoing System" Proc. of the Oceans2015 MTS/IEEE, 2015年

Sadao Kawamura, "Underwater Robot Development for Manipulation Task and their Uses in Biwa Lake", Proc. of the IFAC Workshop on Navigation, Guidance and Control of Underwater Vehicles (NGCUV2015), 2015年

〔図書〕(計0件)  
〔産業財産権〕  
出願状況(計0件)  
取得状況(計0件)

〔その他〕

ホームページ等

一般向けの研究成果の公表に次のものがある。

**(1) 講演**

矢野健一 2018「ロボットで調査する水深70mの琵琶湖底遺跡」平成30年度第2回一般教養講座、下関市立考古博物館(山口県・下関市)で行った。

矢野健一 2017「水中ロボットを利用した琵琶湖葛籠尾崎湖底遺跡の調査」九州国立博物館(福岡県太宰府市)平成29年度九州国立博物館文化交流展特別展示「水の中からよみがえる歴史-水中考古学最前線-」におけるシンポジウム「水中文化遺産の多様性 縄文から龍馬まで-」

**(2) 記事執筆**

矢野健一 2018「葛籠尾崎(つづらおざき)遺跡」びわ湖トラストたより平成30年春号

**(3) 新聞報道**

「湖底の土器 水深更新」読売新聞夕刊 2018年1月17日 県版王

「琵琶湖底71メートルから土器 滋賀の遺跡 最深の発見」読売新聞 2018年1月9日 28A

「水中ロボ、土器発見 琵琶湖 水深71.5m」朝日新聞 2018年12月27日 社会 25

「湖底の7世紀土器撮影 立命大グループ 完全な形 土師器か」京都新聞 2018年12月27日 地域総合 24

「水中遺跡研究が各地で加速 九博でシンポジウム」朝日新聞第2福岡版 2017年11月28日 カルチャーWEST

「ロボット操り考古学 きょうの授業 琵琶湖底の遺跡を調べる」朝日新聞 2017年3月12日 版

**6. 研究組織**

**(1) 研究分担者**

研究分担者氏名：川村 貞夫

ローマ字氏名：KAWAMURA Sadao

所属研究機関名：立命館大学

部局名：理工学部

職名：教授

研究者番号(8桁)：20186141

研究分担者氏名：島田 伸敬

ローマ字氏名：SHIAMADA Nobutaka

所属研究機関名：立命館大学

部局名：情報理工学部

職名：教授

研究者番号(8桁)：10294034

**(2) 研究協力者**

研究協力者氏名：

ローマ字氏名：

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、研究者個人に帰属されます。