



# 対馬学へようこそ

Welcome to Tsushimaology

～対馬学フォーラム2017～

Tsushimaology Forum 2017

平成29年12月10日 December 10, 2017

対馬市 Tsushima City



## 目次 Contents

|  |    |
|--|----|
| ご挨拶 Welcome Message .....  | 1  |
| ASCM 第一回アジア野生ネコ科保全ワークショップの開催にあたって .....  | 2  |
| The beginning of the first ASCM Asian Wildcat Conservation Workshop              |    |
| 特別寄稿 Special Contribution .....  | 3  |
| フォーラムのねらい Aim of the Forum.....  | 5  |
| 1. 会場案内図 Venue Guide Map .....   | 6  |
| 2. プログラム Program .....   | 7  |
| 3. 特別報告 Special Reports.....   | 8  |
| 4. ポスター発表大会 Poster Session.....  | 10 |
| (1)発表タイトル・発表者一覧 List of title and presenter .....                                | 10 |
| (2)ポスター発表位置図 Location of the posters.....  | 21 |
| 5. エクスカーション Field Tour .....   | 23 |
| ①せんだんご製造見学ツアー  |    |
| The Field Tour of "SENDANGO" of Traditional Fermented Food in Tsushima           |    |
| ②龍良山原生林・ツシマヤマネコ野生順化ステーション見学ツアー   |    |
| The Field Tour of the Evergreen Broad-Leaved Forest of Tatera Forest Reserve and |    |
| Tsushima Leopard Cat Reintroduction Station                                      |    |
| 6. 第1回アジアのヤマネコ保全ワークショップ .....  | 24 |
| The First ASCM Asian Wildcat Conservation Workshop                               |    |
| ポスター発表要旨集.....   | 27 |
| Proceedings of Poster Session  |    |
| 平成 28 年度対馬市学術研究等奨励補助研究 研究成果要旨集.....  | 97 |
| Proceedings of Results of Academic Research                                      |    |
| that Tsushima City Office Subsidized to University Students in 2016              |    |



## ご挨拶 Welcome Message

対馬学フォーラム 2017 を盛大に開催できますことを心から嬉しく思います。

今年も島外から数多くの研究者・専門家・学生等にご参加いただき、対馬に関する日頃の研究・実践活動の成果を発表いただきます。

毎年、これほど多くの発表が集まるのは、対馬の魅力の高さや資源性・可能性の表れではないでしょうか。また、ふるさと対馬の価値を知りたい、現状や課題解決のヒントを知りたいという発表内容に対する期待や、フォーラムでの新たな出会いやつながりへの期待が、これだけ多くの方々をこの場へ向かわせているのだと思っています。

元気あふれ、希望ある未来を感じさせる子どもたちの発表を楽しみにされている方々も多いと思います。今日も、小中高それぞれからすばらしい学習成果発表がございます。また、東京大学の眞岩哲史氏には、対馬の若者の郷土愛やUターン意識がどのように形成されているのか、また、それらを高めるための課題等について、対馬市との共同研究の成果を報告いただく予定です。他にも、実に多様な発表があります。どれも対馬の今や未来を考える上でとてもすばらしい発表です。今年度は、ASCM アジア保全医学会「第1回アジアのヤマネコ保全ワークショップ」とジョイント開催し、海外5ヵ国からヤマネコ保全関係者の皆さまが参加されます。また、プサンやソウルの大学からも発表があります。国際的な場であることもまた、このフォーラムの魅力ではないでしょうか。

皆さま、対馬のことを大いに学び、これからの対馬を大いに語り合いましょう。



2017年12月10日  
対馬市長 比田勝 尚喜

I'm really glad that we hold Tsushimaology Forum 2017.

Many scholars, specialists, and university students away from the island deliver their research outcomes about Tsushima.

I guess it is because Tsushima has richly interesting subjects and potentials, we can see a number of studies.

Also, we want to learn the value of Tsushima, expect to seek clues to our challenges, and look forward to new beginnings. That is why so many people are fascinated with this Forum.

I know some of you are excited to the presentation by the el-hi students, our hopes. They introduce their excellent learning, and Mr. Tetsushi Maiwa, the grad student from the University of Tokyo, gives us our collaborative research finding about the regional loyalty, the thoughts and factors for U-turn of the youths in Tsushima. We can see a variety of scholarly activities. All of them will give us cues of our development.

Furthermore, we organize the 1st workshop for the Asian wildcat conservation jointly with ASCM (Asian Society of Conservation Medicine), and we meet up the participators from 5 countries. The students from Busan and Seoul are going to give us poster sessions. The high degree of internationality makes this Forum more valuable.

Learn more about Tsushima and let's discuss the future together!

10th Dec. 2017

Naoki Hitakatsu, the Mayor of Tsushima City

## ASCM 第一回アジア野生ネコ科保全ワークショップの開催にあたって

### The beginning of the first ASCM Asian Wildcat Conservation Workshop

最初に、アジア保全医学会 Asian Society of Conservation Medicine (ASCM)を代表して、今回の第1回 ASCM アジア野生ネコ科動物の保全ワークショップを恒例の対馬ファールラムとのジョイント開催を快く認めていただいた対馬市長および市民の皆様

に深謝いたします。  
アジア保全医学会は 2005 年に野生動物と環境の保全を研究するための非営利団体として結成され、タイを皮切りにネパール、ミャンマーや台湾などのアジア各国で学会を開催し、ネットワーク形成に努めてまいりました。

ASCM は、アジア各国に分布する野生ネコ科動物の保全の重要性を認識しています。例えば、ベンガルヤマネコは日本、朝鮮半島、台湾、マレーシア、タイおよびブータンに生息しており、いわば環境の変化の指標動物として役割を担うと考えられます。そのため、昨年、台北で開催した ASCM 年大会では、「アジアヤマネコ保全シンポジウム」を開催し、生態学、獣医医学、病理学および疫学などの専門家が一同に会して、その研究成果を紹介されました。その際、これら専門家間の交流を取り持つプラットフォームの必要性を痛感しました。そのため、今回、海上交通の要所であり、ヤマネコの数少ない生息域である対馬で、アジアで初めての第1回ネコ科野生動物保全のワークショップを開催する運びとなりました。今回、日本、台湾、韓国、マレーシア、タイおよびインドなど様々なアジアの各国からの参加者が得られ、国際学会としてのスタートを切ることができました。

また、近い将来、再びこの自然に恵まれた対馬で、本アジア野生ネコ科動物保全ワークショップを開催できれば幸いです。



2017年12月10日

アジア保全医学会理事長・岐阜大学教授 柳井 徳磨

First of all, on behalf of Asian Society of Conservation Medicine (ASCM), I would like to express our deepest gratitude to the Mayor and all of the citizen of Tsushima City to allow our first Asian Wildcat Conservation Workshop to join with Annual Tsushima Forum.

ASCM is established in 2005 as the scientific and non-profitable organization for the wildlife and environmental conservation. Since then, ASCM travels around many Asian countries including Thailand, Nepal, Myanmar, and Taiwan for the annual convention.

ASCM thought the importance of wildcat conservation in Asia, because of common distribution in various countries. For instance, in Japan, Korea, Taiwan, Malaysia, Thailand, and Bhutan, which may be one of the index animals. Last year in ASCM annual meeting in Taiwan, we had a session on “Asian leopard cat conservation”. Various experts presented topics including ecology, biology, veterinary medicine, pathology, and epidemiology. To promote close communications among experts for Asian wildcat conservation, this time, in Tsushima Island where is one of the key points of maritime traffic and the habitat of leopard cats, we ASCM started Asian networking on wildcat conservation. This time we have participants from various countries including Japan, Taiwan, Korea, Malaysia, Thailand, and India.

In near future, we hope our workshop for Asian wildcat conservation will come back to this beautiful Tsushima Island with a lot of natural resources. Thank you, again.

Sincerely yours,

Tokuma Yanai, DVM, Ph.D., JCVF

Senior Board of Asian Society of Conservation Medicine

Professor of Gifu University



## 対馬学と域学連携地域づくりへの期待

Expectation to Tsushimaology and  
Relocalization through University Collaborations

阿比留 勝利\*

Katsutoshi Abiru

### 1 域学連携のねらい

連携は個人、企業、自治体間等多様だが、そのねらいは各主体の弱点を補完したり、共通課題を協働で解決するところにあるとあってよい。域学連携による地域づくり（以下「域学連携」）も地域と大学等高等教育機関（以下「大学等」）との連携によって域・学双方の人財育成と学の人と知を活かした地域おこしを目指すものだ。連携の様態は大学等の立地との関連で即地型と超地域型がある。地域おこしの面では、近年、地域おこし協力隊（総務省）が注目されている。それは衰退傾向の地方に都市生活者を派遣し体・知・技等属人的な力で地域を支えるものだ。これに対して域学連携は人財育成機能及び学生・研究者を擁する教育機関と地域とが連携する点で意義が異なる。この仕組みは各種の課題先進地域（例えば過疎化等）に対する教育機関側の学究的ニーズと、地域人財の調達・育成や知の内部化を企図する地域ニーズとのシステム化とあってよい。地域側には若い人材力をはじめ情報・ノウハウ等の導入など多面的な地域おこしの効果が期待できることになる。

### 2 離島振興と域学連携の意義

これからの離島振興に不可欠な枠組みは本土・都市域等との一体的な連携によって地域支持力を強化・安定させる「都鄙対流体」（循環体）の形成だ。離島は“孤立国”ではなく島外との経済的・社会的相互依存関係の中で息づいている。特に海路、空路に加えて情報基盤の発達しつつある現在では連携性が高まりつつあるが、離島は小規模・環海等の制約があって暮らしを支える生産・生活・交流機能や環境整備面で本土・都市域等との十全なる地域連携は果たせていない。その欠落機能の最たるものが人財を育て地域の知的基盤を形成する大学等だ。有人離島で高等学校があるのは一割程度だが大学等はほとんどない。進学する若者の島外流出は象徴的だ。離島にとって大学等との連携は「生きた知」との出会い、戦略的には「知の誘致」とあってよく、それが社会効果（生活文化の活性化等）と経済効果を育む。大学等の離島内立地がほとんどない現在、島外大学等と連携して知を導入し島の未来を拓くのは離島にとって積年の課題だ。

### 3 対馬の域学連携の成果と感想

対馬の域学連携は平成 25 年度総務省におけるモデル事業の採択から地域おこしの戦略的取組として重視されてきた。平成 28 年度の成果の一端をみると、大学主催の実習・フィールド研究

---

\*城西国際大学客員教授、国土審議会離島振興対策分科会特別委員、対馬市巖原町田淵出身  
Visiting Professor, Josai International University

等の受入が 88 大学等、人員数では学生が約 600 名、教員が 130 名の来島で延べ滞在人数が 3、700 人とされる（『市政』2017 年 9 月号、対馬市長寄稿文による）。もとより、対馬の域学連携は推進途上にあり隘路も少なくないと推察するが、対馬学フォーラム報告、関係者の取材などから、島外の参加者と市民の意欲の向上に繋がりがつあることが推察される。それを踏まえ、以下では成果を挙げた要因を 5 点に集約してみた。

第一点はグローバルな視点から対馬をわが国の「文明・文化の十字路（クロスコリドー）」と捉え、その自然、積層する歴史、継承された文化財や伝統文化等の固有性を学の対象とし、対馬を大学等の「学舎（フィールドキャンパス）」に見立てたコンセプトにある。第二点は関係者で実行委員会を立ち上げ、独自の域学連携の理念を構築。総合計画と整合させて「対馬市域学連携地域づくり推進計画～学びの力を地域に、地域の力を学びに～」を策定し計画的に事業を進めている点だ。計画期間は平成 26 年度から 8 年間、推進期間は 3 期に区分され、現在は第二ステップの「発展期」で「活動拠点を対馬全域に広げて域学連携を展開する期間」の初年度だ。施策は「島おこし実践塾」「現場学」「対馬に関する学術研究」の三つのプログラムで構成されている。計画推進の途上とはいえ、「対馬で学ぶ」「対馬に学ぶ」が有効に機能しその成果が「対馬学フォーラム」に結晶している。第三点は「対馬学」を市民、学生、研究者、行政関係者等が魅力ある暮らしをこぞって考える実践の学（地元学）と位置づけ、その統合・連携の場として「対馬学会」の設立を目指している点だ。筆者もこれからの離島振興には島民の主体性を育む“我が島学”（地元学）運動が不可欠と主張してきた。対馬学にも通じる点だ。第四点は常に地域における大学等の研究の進めやすさへの人・施設・費用等の配慮だ。学生の研究を促進する学術研究奨励補助制度も有効に機能している。第五点は島内の地域課題を研究テーマに組み入れ、島民との身近な出会いや共同研究への参画を促進している点、さらに専門分野の支援等に地域おこし協力隊や OB 組織 MIT 及び市民関係者等の参画を積極的に取り入れている点だ。

#### 4 島民生活の基層文化の把握から対馬学のさらなる展開を期待

離島振興の目的は島民の快適で潤いと活力ある地域づくり（生活文化の振興）である。課題は域学連携活動の中で世代変化を意識しつつ生活文化の創造的継承と地域づくりをいかに進めるかだと考える。域学連携で地域の固有性・優位性や突出した地域資産（図）を新たな視点から活かしたり、短期的地域課題の解決を研究することはもとより大切だ。しかし一方で、島民のこれまで生きてきた伝統や生活の知恵など無名性（アノニマス）の蓄積（地）に光を当て、新たな知と接触させて価値創造に繋げることが、地道だが島の振興の土台になる。「振り返れば未来」の視点から地域生活者（広義の常民）の暮らしの底流を見すえ、それを現代的に析出させることを重視しないと地域アイデンティティが喪失され、上澄だけの地域おこしとして持続性が担保されない恐れがある。

その展開として、①市民のオーラルヒストリーの収集・蓄積と解析（市民の実践知に学ぶ）、②地区の生涯学習講座と学との連携（コミュニティの文化開発）、③津々浦々の集落形成と景観整備の研究、を提起したい。また、既に識者の蓄積もあると思うが、④対馬を舞台とした文学の再発見（吉田絃二郎の「島の秋」、大西巨人の「神聖喜劇」など）、⑤国境・近代戦争遺跡等の平和学習の研究（ダークツーリズム等）を付記しておきたい。

最後に、亀トになぞらえて域学連携による対馬展望の毎年次開催（対馬学フォーラム年への組み入れ）、及び対馬学舎と連携大学の本校との年度別シェア授業を見すえた「（仮称）対馬島連携大学」の設置を期待して結びとする。

## フォーラムのねらい Aim of the Forum

対馬を知れば知るほど楽しい。「知」に触れることで、普段目にしていた当たり前のものが違って見えてきたり、日々の暮らしが楽しくなるはずです。いままでの研究や実践活動で明らかになってきた対馬のわくわくするような「知」にぜひ触れてください。

対馬学フォーラムは、そうした知に触れる出会いの場です。対馬について研究や実践活動を行う人との出会いを通して、対馬の魅力や課題、アイデアに触れ、ともに対馬の将来を考えられるような場になることを願っています。そして、この出会いで様々な協働・連携を促し、対馬の素晴らしい資源を守り上手に利用し、将来の世代に引き継いでいきましょう。



キーワード” つながり、つなげる、つながる”

科学の知/実践の知/伝統の知/対馬の知、森/里/川/海、過去/現在/未来、  
対馬/日本/韓国/アジア、悩み/夢/希望/志/楽しさ、小/中/高/大/大人、  
地元/出身者/学生/専門家/対馬ファン、産業/行政/大学



## 2. プログラム Program

---

9 : 3 0 開場 Open

---

1 0 : 0 0 開会 Opening Address

主催者挨拶 対馬市長 比田勝 尚喜

Naoki Hitakatsu, the Mayor of Tsushima City

---

1 0 : 0 5 特別報告 Speceial Reports

---

(お昼休み / lunch break)

---

1 3 : 1 5 ポスター発表大会 Poster Session

13:15~14:30 コアタイムその1 Core time 1

(休憩 / 15-minute break)

14:45~16:00 コアタイムその2 Core time 2

---

1 6 : 0 0 ASCM 第1回アジアのヤマネコ保全ワークショップ

~

The First ASCM Asian Wildcat Conservation Workshop

1 8 : 0 0

---

○同時開催イベント Simultaneous event with this Forum

域学連携相談会 Consultation for University Collaborations

出張！オープンキャンパス Open Campus

### 3. 特別報告 Special Reports

「ツシマヤマネコを PR しよう」

“Let’s do public relations on Tsushima Leporad Cat”

対馬市立巖原北小学校 5 年生

Izuharakita Elementary School 5th grade students

「対馬 再発見～We ♥ ふるさと～」

“Rediscover Tsushima - We love our home town ”

対馬市立久田小学校 6 年生

Kuta Elementary School 6th grade students

「プロジェクト X～豊・鰐浦の水産業を追え～」

“Project X – Survey of the fishery in Toyo and Waniura-”

対馬市立豊小学校 5・6 年生

Toyo Elementary School 5-6th grade students

「東中3年の提案～空き家コンテスト兼鹿パーク」  
“Proposal from Tobu Junior High School 3rd grade students”

対馬市立東部中学校3年生  
Tobu Junior High School 3rd grade students

「上対馬の魅力・課題を探る、島の宝プロジェクト」  
“Mission; Treasure Island” with Kyushu University

長崎県立上対馬高等学校2年生  
Nagasaki Prefectural Kamitsushima High School 2nd grade students

「将来は対馬に戻る？戻らない？～若者のUターン意識」  
“Will you come back to Tsushima in your future?”

東京大学大学院教育研究科修士課程2年 眞岩 哲史  
Tetsushi Maiwa, Graduate school of education, the University of Tokyo

#### 4. ポスター発表大会 Poster Session

##### (1) 発表タイトル・発表者一覧 List of title and presenter

| 区分/Field                               | No.       | コアタイム<br>Coretime                       | 発表者/Presenter  | タイトル/Title  | 頁/p |
|--|-----------|---|--|---|-----|
| 水環境<br>Water<br>Environment            | 01        | その1                                     | ○矢巻剛(法政大学文学部)・小寺浩二・<br>浅見和希・猪狩彬寛・堀内雅生  | 対馬における水環境を中心とした自然環境の現状と<br>変遷   | 29  |
|  |           | CoreTime1                               | Go YAMAKI(Hosei University)  | Current situation and transition of natural environment<br>centered on water environment in Tsushima island   |     |
| 地質・植生・<br>植物<br>Geology,<br>Vegetation | 02        | その2                                     | ○野井英明(北九州市立大学)・内山隆・<br>志知幸治  | 対馬市志多留湿原における縄文時代中期以降の植<br>生変遷   | 30  |
|  |           | CoreTime2                               | Hideaki Noi(The University of Kitakyushu)  | Vegetation history after the mid of the Jomon Period in<br>Shitaru Moor, Tsushima   |     |
|  | 03        | その1                                     | ○鈴木浩司(富山県立大学)  | 対馬に残る日本の絶滅危惧植物の現状について   | 31  |
|  |           | CoreTime1                               | Hiroshi Suzuki(Toyama Prefectural<br>University)   | Conservation status of Japanese endangered plant<br>species endemic to Tsushima island.   |     |
| 04                                     | その2       | ○山本武能<br>(対馬市島おこし協働隊)                   | 対馬新産の絶滅危惧植物ヤマホオズキ(ナス科)の生<br>育環境とその現状   | 32  |     |
|  | CoreTime2 | Takenori YAMAMOTO(Tsushima City Office) | A new locality for the endangered nightshade,<br><i>Archiphysalis chamaesarachoides</i> from Tsushima Island |   |     |
| 野鳥<br>Birds                            | 05        | その1                                     | ○今井洋太(徳島大学大学院)・鎌田磨人  | 対馬におけるナベヅルの越冬・中継適地推定－餌場<br>を核にした増殖創造のあり方  | 33  |
|  |           | CoreTime1                               | Yota Imai(Tokushima University)  | Potential distribution of wintering hooded cranes( <i>Grus<br/>Monacha</i> ) in Tsushima, Japan : creation of roosting sites<br>based on foraging sites location. |     |

|  |    |           |  |  |    |
|--|----|-----------|--|--|----|
| 両生・爬虫類<br>Amphibians<br>Raptiles                                 | 06 | その2       | ○児玉知理(京都大学理学部)   | ツシママムシにおける食性の季節的変動   | 34 |
|  |    | CoreTime2 | Tomonori Kodama(Faculty of Science, Kyoto University)                                | The seasonal variation of the feeding behavior of Tsushima mamushi   |    |
|  | 07 | その1       | ○松尾公則(長崎女子短期大学)  | 対馬の両生類はすごい   | 35 |
|  |    | CoreTime1 | Takanori MATSUO(Nagasaki Women's Junior College)                                     | Amazing Amphibians of Tsushima Island  |    |
| ハチ<br>Bee  | 08 | その2       | ○高辻陽介(環境省九州地方環境事務所対馬自然保護官事務所厳原事務所)   | 特定外来生物ツマアカスズメバチの対馬における防除の取り組み  | 36 |
|  |    | CoreTime2 | Yosuke Takatsuji(Tsushima Leopard Cat Reintroduction Station)                        | Prevention of Invasive Alien Species( <i>Vespa velutina nigrithorax</i> ) in Tsushima  |    |
|  | 09 | その1       | ○若宮健(京都産業大学大学院生命科学研究所)・奥山永・高橋純一  | 大規模遺伝情報に基づく対馬島のニホンミツバチの系統学的位置の推定   | 37 |
|  |    | CoreTime1 | Takeshi Wakamiya(Kyoto Sangyo University Graduate School, Division of Life Sciences) | Estimation of the phylogenetic position of the Japanese honeybee from Tsushima Island, based on large scale genetic information  |    |
| 水産・海洋資源・漂着ゴミ<br>Fishery,<br>Marine<br>Resource,<br>Marine Litter | 10 | その2       | ○會津光博(九州大学大学院工学研究院)・清野聡子・佐土哲也・宮正樹  | 環境 DNA メタバーコーディングに基づく対馬沿岸域の魚類相の解明  | 38 |
|  |    | CoreTime2 | Mitsuhiro Aizu(Graduate school of Engineering, Kyushu University)                    | Coastal fish fauna of Tsushima Island based on environmental DNA metabarcoding in October 2016   |    |
|  | 11 | その1       | ○鈴木玲菜(東京コミュニケーションアート専門学校エコ・コミュニケーション科)・宮田千尋  | 長崎県対馬市における海岸漂着物による影響調査～対馬市における漂着物の現状と野生動物に与える影響及び解決策の検討～   | 39 |
|  |    | CoreTime1 | Reina Suzuki(Tokyo communication art technical school)                               | Influence investigation with the shore wrack in Tsushima-shi, Nagasaki. ～Influence to give the present conditions and the wild animal of the wrack in Tsushima-shi and examination of the solution.～ |    |

|                                      |    |           |  |   |    |
|--------------------------------------|----|-----------|--|---|----|
|                                      | 12 | その2       | ○砂川陽子(長崎大学環境科学部)   | 対馬市の漂着ごみ問題の改善と観光収入の増加を目指した入島料徴収の検討  | 40 |
|                                      |    | CoreTime2 | Yoko SUNAGAWA(Nagasaki University Faculty of Environmental Science)                        | Study of the entry fee to improvement of ocean trash and increase for an increase in tourism income in Tsushima Island, Nagasaki Japan  |    |
|                                      | 13 | その1       | 清野聡子・○森久拓也(Photo Gallery 眼遊)・山内明弘・會津光博・宮正樹・佐土哲也・櫻田歩夢                                       | 漁業は生態系調査—「対馬魚類図鑑」作成進行中！   | 41 |
|                                      |    | CoreTime1 | Takuya MORIHISA(Photo Gallery Gan-yu)  | Fishery Activities Survey Marine and Coastal Ecology – Tsushima Fish Visual Dictionary Now Processing   |    |
| 自然環境保<br>全<br>Nature<br>Conservation | 14 | その2       | ○桜庭俊太<br>(静岡大学大学院総合科学技術研究科)  | 守るべき「対馬の自然」とは何か—日常の暮らしの中で構築された「自然とのつきあい方」から考える—   | 42 |
|                                      |    | CoreTime2 | Shunta Sakuraba(Shizuoka University Graduated School of Integrated Science and Technology) | What should be conserved as “the nature of Tsushima”? —the relationship of human and nature environment which is constructed from daily life—                                     |    |
|                                      | 15 | その1       | ○藺巳晴(三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社)・柘植隆宏・田中勝也・河井啓希・大沼あゆみ  | 地域資源の研究開発・活用による生物多様性保全と地域活性化に向けた研究—対馬をフィールドとした地域的 ABS の仕組みの可能性検討—   | 43 |
|                                      |    | CoreTime1 | Harumi Sono(Mitsubishi UFJ Research and Consulting Co.)                                    | A study for biodiversity and regional vitalization through research and development of regional resources— consideration about the possibility of regional ABS system in Tsushima |    |
| 島しょ学・歴<br>史文化<br>Island<br>Studies,  | 16 | その2       | ○高田あゆみ(対馬市島おこし協働隊)・大澤信   | 新しい博物館の整備におけるつしまミュージアム・プロモーターの取り組み  | 44 |
|                                      |    | CoreTime2 | Ayumi TAKATA(Tsushima City Office)   | Attempts which Tsushima Museum Promoter has done for the new museum project   |    |
|                                      | 17 | その1       | ○木村直也(立教大学文学部)   | 幕末の対馬と朝鮮 —日朝通交の変革へ—   | 45 |

|                             |     |  |   |  |      |
|-----------------------------|-----|--|---|--|------|
| History,<br>Culture         |     | CoreTime1                                | Naoya Kimura(Rikkyo University)   | Tsushima and Korea in the End of Tokugawa Era —<br>Towards Changing the Relation between Japan and Korea       |      |
|                             | 18  | その2                                      | ○新飼早樹子<br>(ソウル大学校人文大学国史学科)  | 古代対馬の「南北市糶」交易に関する一考察   | 46   |
|                             |     | CoreTime2                                | Sakiko Shinkai(Seoul National University<br>Dept. of Korean History, College of<br>Humanities)          | “Nanboku Shiteki” Trade in Ancient Tsushima  |      |
|                             | 19  | その1                                      | ○長嶋俊介(鹿児島大学名誉教授)  | 対馬・佐渡の島嶼比較と島嶼つながり  | 47   |
| CoreTime1                   |     | Syunsuke Nagashima(Kagoshima University) | Networking & Comparison between Tsushima and Sado as<br>Representative Island                           |  |      |
| 食と農<br>Food,<br>Agriculture | 20  | その2                                      | 岡大貴・○内野昌孝(東京農業大学生命<br>科学部)・高野克己   | 対馬の伝統発酵食品「せんだんご」を原料とする「ろく<br>べえ」の特徴について  | 48   |
|                             |     | CoreTime2                                | Masataka Uchino(Dept. Molecular<br>Microbiology, Fac. Life Science, Tokyo<br>University of Agriculture) | Characterization of “ROKUBEE” made from<br>“SENDANGO” of traditional fermented food in Tsushima.               |      |
|                             | 21  | その1                                      | ○須澤佳子(特定非営利活動法人 対馬<br>次世代協議会)   | 対州そばの栽培方法によるルチン量の変化について  | 要旨なし |
|                             |     | CoreTime1                                | Keiko Suzawa(NPO Tsushima Conosole)   | Cultivation method for high rutin-containing Taishu-Soba<br>leaf   |      |
|                             | 22  | その2                                      | ○橋口晶子(筑波大学医学医療系)・須<br>澤佳子   | 伝統知に基づいた農業遺伝資源多様性の把握と利<br>用の検討   | 49   |
|                             |     | CoreTime2                                | Akiko Hashiguchi(University of Tsukuba)   | Understanding and utilization of diversity in agricultural<br>genetic resources based on traditional knowledge |      |
| 23                          | その1 | ○松嶋賢一・藤牧脩司・森田章弘(東京<br>農業大学農学部)           | 対馬における農海産物の地域資源としての活用の現<br>状と展望   | 50   |      |

|                  |    |           |   |   |    |
|------------------|----|-----------|---|---|----|
|                  |    | CoreTime1 | Ken-ichi Matsushima(Tokyo University of Agriculture)                          | Current status and future prospects for utilizing of agricultural and marine products as regional resources in Tsushima |    |
| 暮らし<br>Life      | 24 | その2       | ○江崎環(東京工業大学大学院環境・社会理工学院)・吉野元  | 舟志の森自然学校利活用提案   | 51 |
|                  |    | CoreTime2 | Tamaki Esaki(Tokyo Institute of Technology school of Environment and Society) | Proposal for SHUSHI elementary school utilization   |    |
|                  | 25 | その1       | ○熊川知美・○待永優希<br>(九州大学法学部)・上妻潤己   | 介護予防とサービスの代替可能性について   | 52 |
|                  |    | CoreTime1 | Tomomi Kumakawa, Yuuki Machinaga, Jyunki Kozuma(Kyushu University)            | Alternative possibility of elderly care and services  |    |
|                  | 26 | その2       | ○菅田奈緒美(田ノ浜・檜滝間予約制ミニバス運行協議会)・原田義則  | 上県町、田ノ浜地区～檜滝地区間における予約制ミニバス運行の取り組み紹介   | 53 |
|                  |    | CoreTime2 | Naomi Sugata(Tsushima City Office)  | A case study of demand-based service mini bus between Tanohama District and Kashitaki District, Kamiagata Town          |    |
| ツーリズム<br>Tourism | 27 | その1       | 上田実倫・○吳娜璘・○催秀彬<br>(新羅大学国際観光学部)  | 対馬の空き家活用の提案－釜山 F1963 を事例に－  | 54 |
|                  |    | CoreTime1 | Oh Nalin, Choi SuBin(Department of International Tourism, Silla University)   | Suggestion of making use of empty houses in Tsushima－Based on the case of Busan F1963                                   |    |
|                  | 28 | その2       | 小島光祐・近江輝法・庄司未侑・楨野和歌菜・一宮七海・福田姫奈(長崎県立上対馬高等学校2年)・○花松泰倫(九州大学)                     | 上対馬の交流人口を増やそう！－上対馬における日本人観光客の現状と課題  | 55 |
|                  |    | CoreTime2 | Yasunori Hanamatsu(Kyushu University)   | How to attract Japanese tourists to Kami-Tsushima?: The result of questionnaire filled out by 381 Japanese tourist      |    |

|                 |     |                             |   |   |    |
|-----------------|-----|-----------------------------|---|---|----|
|                 | 29  | その1                         | ○須藤竜之介(九州大学決断科学大学院プログラム)・東隆康  | 対馬でトライアスロンはできるのか？－セルフ・トライアスロンシステムを用いたご当地トライアスロンイベントの提案－   | 56 |
|                 |     | CoreTime1                   | Ryunosuke Sudo(Graduate education and research training program in decision science for a sustainable society, Kyushu University) | Can we held a triathlon event at Tsushima island?<br>One big challenge to establish the special triathlon based on local characteristic through self-triathlon system |    |
|                 | 30  | その2                         | ○平良棟子(長崎県立大学国際情報学部)・小原篤次  | クレジットカード導入は売りに寄与するのか？－日韓の決済ギャップに関するアンケート調査－   | 57 |
|                 |     | CoreTime2                   | Toko Taira(University of Nagasaki)  | A study on a payment gap between Japan and Korea by a puastionnaire survey to Korean tourists.  |    |
|                 | 31  | その1                         | ○丸山由希子・○望月玖瑠実(立教大学社会学部)   | 対馬における民泊の果たす役割と可能性  | 58 |
|                 |     | CoreTime1                   | Yukiko Maruyama, Kurumi Mochizuki(Rikkyo University Department of Sociology)  | A role and possibility of Minnpaku (farm stay) in Tsushima  |    |
| 教育<br>Education | 32  | その2                         | ○浦谷哲治(長崎県立対馬高等学校)他  | 「ESD 対馬学」による学習効果に関する考察  | 59 |
|                 |     | CoreTime2                   | Tetsuji Uratani(Nagasaki Prefectural Tsushima High School)  | A Study on Learning Effect through “ESD TSUSHIMAOLGY”   |    |
|                 | 33  | その1                         | 野田研一・宮嶋康彦・<br>○笹川貴吏子(立教大学ESD研究所)  | 写真ワークショップと地域創生  | 60 |
|                 |     | CoreTime1                   | Kiriko Sasakawa(Research Center for Education for Sustainable Development, Rikkyo University)                                     | Regional Revitalization through Photo Workshop in Tsushima  |    |
| 34              | その2 | ○杉田洸平(対馬市島おこし協働隊)・城田智広・松葉遥花 | こども対馬未来塾のこれまでとこれから－寺子屋と学び舎－   | 61  |    |

|                  |           |  |  |  |    |
|------------------|-----------|--|--|--|----|
|                  | CoreTime2 | Kohei Sugita(Tsushima City Office)   | About the process and next stage of the “Kodomo Tsushima Mirajuku” which is the places for Tsushima`s children to learn outside school~“Terakoya” on summer holiday and “Manabiya Tsushima”~ |  |    |
| 35               | その1       | ○徳永翔太(九州大学大学院地球社会統合科学府)・秋保亮太   | シティズンシップ教育における理論と実践-2017 年度上対馬高校「島の宝プロジェクト」を対象に-   | 62   |    |
|                  | CoreTime1 | Shota Tokunaga(Graduate School of Integrated Sciences for Global Society, Kyushu University)   | Theory and Practice in Citizenship Education: A Case of “Island’s Treasure Project” in Kamitsushima High School in 2017  |  |    |
| 36               | その2       | ○畑島英史(対馬市立豊小学校)他   | 島嶼地域の人口減社会での教育の特徴  | 63   |    |
|                  | CoreTime2 | Hidefumi HATASHIMA(Graduate School of Engineering, Kyushu University & Toyo Elementary School) | Features of Education in Population Decreasing Island Community from the View Point of Education for Sustainable Development   |  |    |
| 37               | その1       | ○平山俊章(対馬市立厳原北小学校)  | ESD からの授業改革-対馬の未来を支える人財の育成   | 64   |    |
|                  | CoreTime1 | Toshiaki Hirayama(Izuhara Kita elementary School)  | Curriculum reformation through ESD - for the talents of Next-Tsushima -  |  |    |
| 38               | その2       | ○森保妙子(長崎大学医歯薬学研究科)・嶋田聡・今西望   | 子ども感染症教室 in 対馬-正しい知識で感染症から身を守ろう! -   | 65   |    |
|                  | CoreTime2 | Taeko Moriyasu(Leading Program, Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki University)   | Mosquito Workshops for Children: Endeavor to improve health literacy for preventing mosquito-borne diseases in Tsushima.   |  |    |
| ツシマヤマネコとアジアのヤマネコ | 39        | その1  | ○岩下明生(環境省九州地方環境事務所対馬自然保護官事務所厳原事務所)・桐谷元基・高辻陽介   | 野生順化ケージにおけるイエネコの試験放飼によるノネズミ類への影響-ツシマヤマネコの野生順化訓練に向けて- | 66 |

|  |    |           |  |  |    |
|--|----|-----------|--|--|----|
| Tsushima Leopard Cat and Asian Wildcat |    | CoreTime1 | Akio Iwashita(Tsushima Leopard Cat Reintroduction Station)     | Influence of experimental release of domestic cats on rodents in the wild-acclimatization cages —Towards wild-acclimatization training of Tsushima Leopard Cats— |    |
|  | 40 | その2       | ○蔭浦志寿香(環境省九州地方環境事務所対馬自然保護官事務所)・佐藤大樹                            | 人為的な環境におけるツシマヤマネコの育仔行動   | 67 |
|  |    | CoreTime2 | Kageura Shizuka(Tsushima Wildlife Conservation Center)         | Breeding behavior of Tsushima leopard cat in artificial structure.   |    |
|  | 41 | その1       | ○堺真由子(環境省九州地方環境事務所対馬自然保護官事務所)・佐藤大樹                             | 対馬野生生物保護センターにおけるツシマヤマネコ保護増殖事業の実施について   | 68 |
|  |    | CoreTime1 | Sakai Mayuko(Tsushima Wildlife Conservation Center)            | The action of Tsushima Wildlife Conservation Center for the conservation of Tsushima leopard cat   |    |
|  | 42 | その2       | 野田一男(ツシマヤマネコ応援団)・<br>○沼倉真帆                                     | ツシマヤマネコ応援団の活動ー変わりゆく対馬の自然を見過ごしたくない！ー  | 69 |
|  |    | CoreTime2 | Numakura Maho(Tsushima Wildlife Conservation Center)           | The Projects of Tsushima Leopard Cat Supporter's Club – We do not give up the decline on the nature in Tsushima! –   |    |
|  | 43 | その1       | ○本田裕子・○高橋正弘<br>(大正大学人間学部)                                      | ツシマヤマネコの交通事故対策に関するボランティア活動について   | 70 |
|  |    | CoreTime1 | Yuko HONDA, Masahiro TAKAHASHI(Taisho University)              | Actual Volunteer activities about the prevention of traffic accidents of Tsushima Leopard Cat  |    |
|  | 44 | その2       | ○前田貴信(佐世保工業高等専門学校)・榎田諭   | 野生状態のツシマヤマネコの観測装置の開発   | 71 |
|  |    | CoreTime2 | Takaobu Maeda(National Institute of Technology,Sasebo College) | Development of observation device of Tsushima leopard cat in wild state  |    |
|  | 45 | その1       | ○吉野元(一般社団法人 MIT)   | 人もヤマネコも野鳥もー自然共生への挑戦ー   | 72 |
|  |    | CoreTime1 | Hajime Yoshino(MIT)  | Challenge to live in harmony with wild cats and birds in Tsushima.   |    |

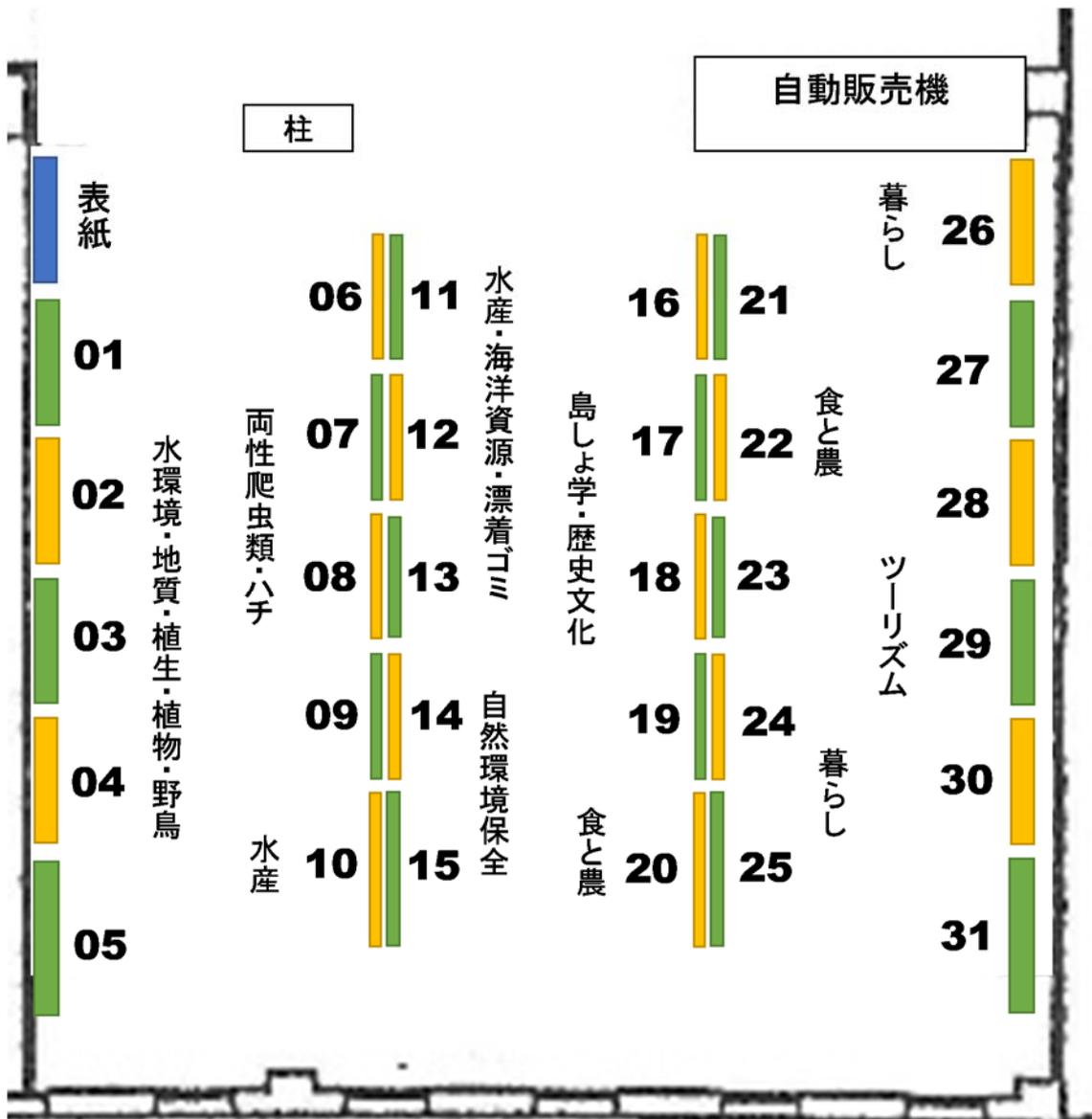
|    |           |  |  |       |
|----|-----------|--|--|-------|
| 46 | その2       | 楠田哲士(岐阜大学)   | 飼育下ツシマヤマネコの糞中ホルモン測定による排卵確認と妊娠判定について  | 73,74 |
|    | CoreTime2 | Satoshi KUSUDA(Gifu University)                          | Diagnosis of ovulation and pregnancy by measuring fecal hormones in Tsushima leopard cats kept at Japanese zoos  |       |
| 47 | その1       | 杉村春佳(岐阜大学)   | ツシマヤマネコにおける死体および救護個体の血液と眼房水を用いた性ステロイドホルモン濃度測定による野外での繁殖状態の推定  | 75,76 |
|    | CoreTime1 | Haruka SUGIMURA(Gifu University)                         | Reproductive survey of free-ranging Tsushima leopard cats in the Tsushima Island by gonadal hormones analyses in blood and aqueous humour collected from the carcass and rescued animals |       |
| 48 | その2       | ○柳井徳磨(岐阜大学)  | ツシマヤマネコ ( <i>Felis bengalensis euptilura</i> ) の保全のために遺体から何が学べるか?  | 77,78 |
|    | CoreTime2 | Tokuma YANAI(Gifu University)                            | What can we learn from the carcass of Tsushima leopard cats ( <i>Felis bengalensis euptilura</i> ) for the conservation?   |       |
| 49 | その1       | ○柳井徳磨(岐阜大学)  | ツシマヤマネコ( <i>Felis bengalensis euptilura</i> )の肺における蠕虫の病理学および寄生虫学的特徴  | 79,80 |
|    | CoreTime1 | Tokuma YANAI(Gifu University)                            | The pathological and parasitological features of nematodes observed in the lung of Tsushima leopard cat ( <i>Prionailurus bengalensis euptilurus</i> )                                   |       |
| 50 | その2       | ○Wen-Chen CHU<br>(特定生物研究所, 台湾)                           | 小学校高学年のためのテーマ環境教育:台湾におけるヤマネコ(石虎)保全の問題をテーマとして   | 81    |
|    | CoreTime2 | Wen-Chen CHU(Endemic Species Research Institute, Nantou) | The thematic ecological education for high grade students of elementary schools: Issues of the leopard cat conservation in Taiwan  |       |
| 51 | その1       | ○柳井妙子(岐阜を想う会)  | ツシマヤマネコの保全に関する住民の意識調査  | 82,83 |

|    |           |   |  |       |
|----|-----------|---|--|-------|
|    | CoreTime1 | Taeko YANAI(Think Gifu Association)                             | A survey of Tsushima citizens for conservation of Tsushima leopard cat   |       |
| 52 | その2       | ○足立樹<br>(西海国立公園九十九島動植物園)  | ツシマヤマネコの発情行動と新生子死亡後の発情回帰について   | 84,85 |
|    | CoreTime2 | Itsuki ADACHI(Kujukushima Zoo and Botanical Garden)             | Estrous behavior and recurrence of estrus after neonatal mortality in Tsushima leopard cat ( <i>Prionailurus bengalensis euphilurus</i> )  |       |
| 53 | その1       | 羽山伸一(日本獣医生命科学大学)  | Geographic information system を用いた, ツシマヤマネコ( <i>Prionailurus bengalensis euphilurus</i> )および家猫における猫免疫不全ウイルス(FIV)感染のリスク解析   | 86    |
|    | CoreTime1 | Shin-ichi HAYAMA(Nippon Veterinary and Life Science University) | Risk analysis of Feline Immunodeficiency Virus infection in Tsushima leopard cats ( <i>Prionailurus bengalensis euphilurus</i> ) and domestic cats using a geographic information system |       |
| 54 | その2       | ○柳井徳磨(岐阜大学)   | ツシマヤマネコ( <i>Prionailurus bengalensis euphilurus</i> )にみられた閉塞性黄疸を伴う胆管癌の1例   | 87,88 |
|    | CoreTime2 | Tokuma YANAI(Gifu University)                                   | Cholangiocarcinoma with obstructive jaundice in a Tsushima leopard cat ( <i>Prionailurus bengalensis euphilurus</i> )  |       |
| 55 | その1       | ○柳井徳磨(岐阜大学)   | 東アジアに生息するヤマネコ類における Hepatozoon 属原虫の心臓への寄生   | 89,90 |
|    | CoreTime1 | Tokuma YANAI(Gifu University)                                   | Hepatozoon spp. infection in the cardiovascular system of some species of East Asian leopard cats  |       |
| 56 | その2       | ○Kyungmin KIM(梨花女子大学, 韓国)                                       | 韓国におけるヤマネコ( <i>Prionailurus bengalensis euphilura</i> )のロード・キルにおける時空間的特徴   | 91    |
|    | CoreTime2 | Kyungmin KIM(Ewha Womans University)                            | Spatio-temporal characteristics of leopard cats ( <i>Prionailurus bengalensis euphilura</i> ) road-kill in the Republic of Korea   |       |

|    |           |  |  |    |
|----|-----------|--|--|----|
| 57 | その1       | ○Chen-Chih CHEN(野生動物保全センター, 国立屏東科技大学, 台湾)  | 台湾ヤマネコ(石虎)のロード・キル斃死体における micro および macro の寄生体について  | 92 |
|    | CoreTime1 | Chen-Chih CHEN(Institute of wildlife conservation; National Pingtung University of Science and Technology) | The micro- and macroparasites found in road-killed Taiwanese leopard cats  |    |
| 58 | その2       | ○大沼学(国立環境研究所)  | ツシマヤマネコの域外保全のための遺伝資源バンクについて  | 93 |
|    | CoreTime2 | Manabu ONUMA(National Institute for Environmental Studies)   | Genetic resource banking of Tsushima leopard cat for ex-situ conservation  |    |
| 59 | その1       | ○Kyung Yeon Eo(ソウル動物園)   | ソウル動物園アジア湿原公園における捕獲後生まれた5例のアムールヤマネコの実験的トランスロケーション・プロジェクト   | 94 |
|    | CoreTime1 | Kyung Yeon Eo(Animal Research Division, Seoul Zoo)   | EXPERIMENTAL TRANSLOCATION PROJECT OF FIVE CAPTIVE-BORN AMUR LEOPARD CATS ( <i>Prionailurus bengalensis euptilurus</i> ) AT SEOUL ZOO IN ANSAN WETLAND PARK AREA |    |
| 60 | その2       | ○箕浦千咲(対馬野生生物保護センター)  | ツシマヤマネコの生息域外保全   | 95 |
|    | CoreTime2 | Chisa Minoura(Tsushima Wildlife Conservation Center, Ministry of the Environment)                          | Ex-Situ Conservation of Tsushima Leopard Cat ( <i>Prionailurus bengalensis euptilurus</i> )  |    |

(2) ポスター発表位置図 Location of the posters

第1会場 the first venue

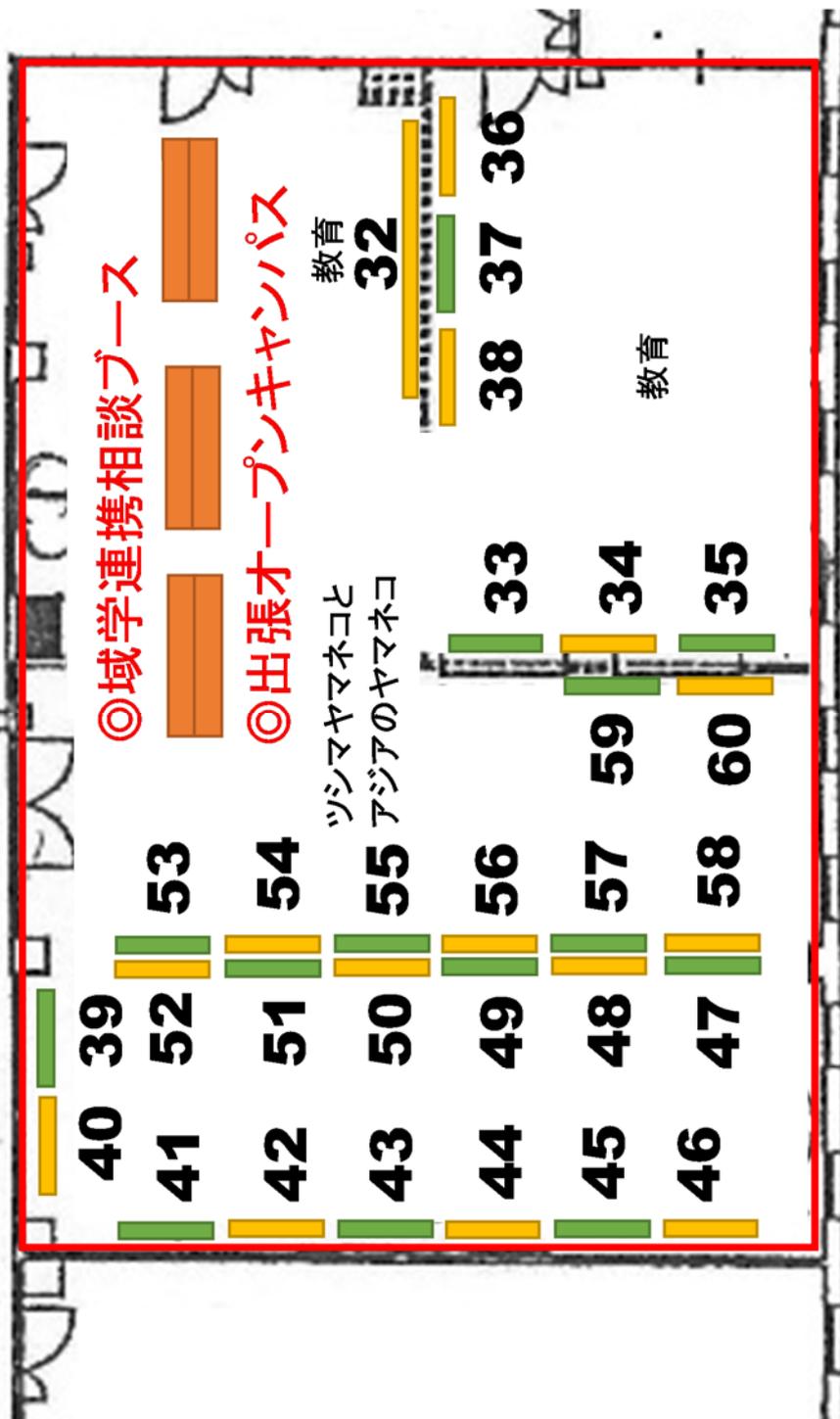


※番号は10から20ページ目の発表No.と対応しています。

This number of posters corresponds with presenter number on pp.10-20.

第2会場 the second venue

◎第2会場(第1・第2・第3会議室)



※番号は10から20ページ目の発表No.と対応しています。

This number of posters corresponds with presenter number on pp.10-20.

## 5. エクスカーション Field Tour

2017年12月9日(土) 13:00~17:00

December 9, 2017 13:00 – 17:00

### ① せんだんご製造見学ツアー

The Field Tour of "SENDANGO" of  
Traditional Fermented Food in Tsushima



○講師：内野昌孝氏（東京農業大学生命科学部）  
Masataka Uchino, Professor of Dept. Molecular Microbiology,  
Fac. Life Science, Tokyo University of Agriculture

○会場：豊玉町田

### ② 龍良山原生林・ツシマヤマネコ野生順化ステーション見学ツアー

The Field Tour of the Evergreen Broad-Leaved Forest of Tatera Forest  
Reserve and Tsushima Leopard Cat Reintroduction Station

○講師：真鍋 徹氏（北九州市立いのちのたび博物館）  
Toru Manabe, the section chief of natural history,  
Kitakyushu Museum of Natural History & Human History, Fukuoka  
高辻陽介氏（環境省ツシマヤマネコ野生順化ステーション）  
Yosuke Takatsuji, wildlife ranger of Tsushima Leopard Cat Reintroduction  
Station, Ministry of the Environment, Japan

○会場：龍良山原生林・ツシマヤマネコ野生順化ステーション

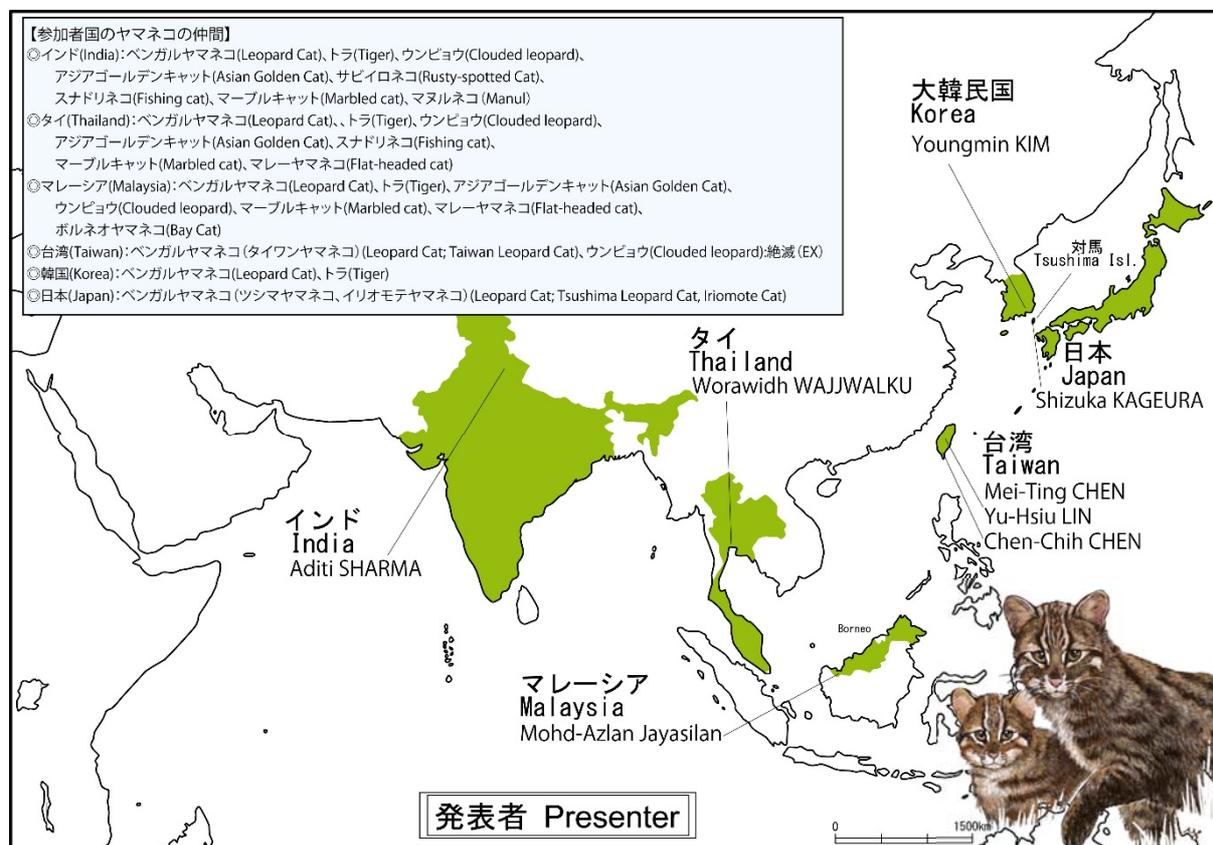


## 6. 第1回アジアのヤマネコ保全ワークショップ



### The First ASCM Asian Wildcat Conservation Workshop

2017年12月10日(日) 16:00~18:00 December 10, 2017 16:00 – 18:00



#### 開催趣旨：

ヤマネコを含めたアジアの野生ネコ科動物の保全、生態、病態、管理、その他に関する情報および研究成果について、持ち寄って意見交換し、情報共有すること。アジアの野生ネコ科動物保全のためのネットワークを形成する。

**Objectives:** To exchange and share the information as well as the research works on conservation, ecology, pathology, management, and others of Asian wildcats including leopard cats. A networking for conservation on Asian wildcats.

| No. | 発表者/Presenter<br>所属/Belonging   | タイトル/Title of Presentation   |
|-----|---|--|
| 01  | Mei-Ting CHEN<br><br>台湾ヤマネコ協会, 台湾<br>Leopard Cat Association of<br>Taiwan, Taiwan | 台湾ヤマネコ(石虎)の生態および保全<br><br>Ecology and conservation of leopard cats in Taiwan |

|    |   |  |
|----|---|--|
| 02 | Yu-Hsiu LIN<br><br>特有生物研究所, 南投県, 台湾<br>Endemic Species Research<br>Institute, Nantou, Taiwan  | 生息域内および域外におけるヤマネコ保全: 台湾南投地方におけるヤマネコ保全のケース・スタディ<br><br>From ex-situ to in-situ conservation: A case study of leopard cat in Nantou area of Taiwan   |
| 03 | 蔭浦志寿香<br><br>対馬野生生物保全センター, 日本<br>Shizuka KAGEURA<br>Tsushima Wildlife Conservation<br>Center, Japan   | 対馬におけるツシマヤマネコ ( <i>Prionailurus bengalensis euptilurus</i> ) およびその保全状況<br><br>The state of Tsushima leopard cat ( <i>Prionailurus bengalensis euptilurus</i> ) and the conservation activities in Tsushima, Japan  |
| 04 | Worawidh WAJJWALKU<br><br>モンクット王技術大学, チョンブリ,<br>タイ王国<br>King Mongkut's University of<br>Technology Thonburi, Thailand   | 非侵襲性のサンプルを用いた同所種の食肉目の種の同定: 小型食肉目保全への応用<br><br>Species identification of sympatric carnivores using noninvasive samples: Implications for small carnivore conservation  |
| 05 | Youngmin KIM<br><br>プサン国立大学<br>Pusan National University, Busan,<br>Republic of Korea   | 韓国の三つの大型河川流域におけるヤマネコの出現と川岸の生息域指数 Riparian Habitat Index (HRI) の関係<br><br>Relationship between leopard cat ( <i>Prionailurus bengalensis</i> ) occurrence and riparian habitat index (HRI) in three large river basins of South Korea   |
| 06 | Aditi SHARMA<br><br>ラジャジー虎保護区,<br>Uttarakhand 森林局, インド<br>Rajaji Tiger Reserve, Uttarakhand<br>Forest Department, India   | インドにおける野生ネコ科動物の研究: レビュー<br><br>Status of wildcat in India: A review  |
| 07 | Chen-Chih CHEN<br><br>野生動物保全研究所, 国立屏東<br>科学技術大学, 台湾<br>Institute of wildlife conservation;<br>National Pingtung University of<br>Science and Technology, Taiwan | ロード・キルの背景には何かある? 台湾ヤマネコ ( <i>Prionailurus bengalensis chinensis</i> ) (石虎) における重症の身体的傷害を示した猫パルボウイルス感染例の調査<br><br>Is it a road kill or something else? A survey of feline parvovirus infection in leopard cat ( <i>Prionailurus bengalensis chinensis</i> ) with severe physical trauma |

|    |   |   |
|----|---|---|
| 08 | Mohd-Azlan Jayasilan<br><br>サラワク州立大学, マレーシア<br>University Malaysia Sarawak,<br>Malaysia | サラワク・ボルネオにおける野生ネコ科動物の分布とその保全 : ヤマネコ ( <i>Prionailurus bengalensis</i> )について<br><br>The distribution and conservation of wild felids in Sarawak, Borneo: An overview on the leopard cats ( <i>Prionailurus bengalensis</i> ) |
|----|---|---|

# ポスター発表要旨集

Proceedings of Poster Session



学びのエコアイランド 対馬

Tsushima is Eco-Island of PBL(Place Based Learning) and Area Studies



## 対馬における水環境を中心とした自然環境の現状と変遷

○矢巻剛\* 小寺浩二\*\* 浅見和希\*\*\* 猪狩彬寛\* 堀内雅生\*

### 【目的】

離島においては、閉鎖的な環境故に生態系に与える影響も大きく、古くから多くの島嶼で自然環境やその変化に関する研究が行われてきた。しかし、対馬に関する自然環境、特に水環境の調査・研究は少ない。そこで、現地調査結果および土地利用などの GIS データを用いて、対馬における水環境特性とその変化を、長崎県の島嶼と比較しながら明らかにすることを目的とする。

### 【方法】

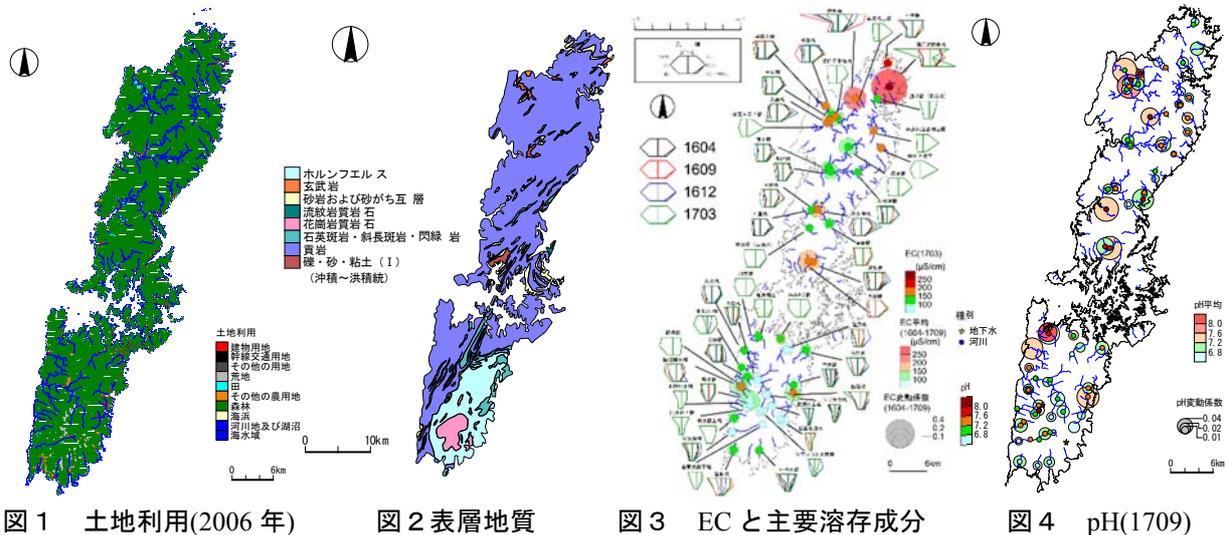
対馬に関する過去の水環境や汚水処理状況に関するデータを整理した上で、河川や湧水を中心に 2016 年 4 月から 6 回、現地水文観測を行った。現地では、水温、気温、電気伝導度(EC)、比色 pH および RpH、COD(2017 年 5 月のみ)を計測し、採水して全有機炭素と主要溶存成分の分析を行なった。雨水は島内 4 か所で毎月採水を行い、分析を行った。

### 【結果と考察】

公共用水域の BOD 値は環境基準値以下で、合併処理浄化槽の普及などに伴い、2008 年度以降大幅に改善している。水質組成は上島と下島で異なり、下島は Na-Cl 型を示した。Na<sup>+</sup>と Cl<sup>-</sup>の濃度比からも対馬の陸水は海塩起源が卓越していることが裏付けられ、季節変化も下島で大きく現れた。また、対馬は他の長崎県島嶼の陸水と比較して電気伝導度や溶存成分濃度が低い傾向にある。急峻な地形で河川水の流下速度が速いためであると考えられる。雨水は月ごとに電気伝導度や溶存成分が異なり、夏季にはアンモニアが検出された。越境汚染との関係は明確ではない。

### 【今後の課題】

今後は、小流域毎の詳細な解析・考察を進めていき、他の長崎県の島嶼との違いや地域特性をより明確にしていく必要がある。降水の影響もまだ不明確であり、更なる考察が必要である。



\* 法政大学文学部地理学科  
 \*\* 法政大学文学部地理学教室  
 \*\*\* 法政大学人文科学研究科地理学専攻

## 対馬市志多留湿原における縄文時代中期以降の植生変遷

○野井 英明\* 内山 隆\*\* 志知 幸治\*\*\*

### 【目的】

対馬島は朝鮮半島と日本列島の間であって、気候変動に伴い生物が大陸から列島へ、また列島から大陸へ分布を広げる回廊(伊藤、1994)である。現在の対馬の生物の種類や分布は、地質時代の長い時間をかけた生物の移動と分断の結果であり、ある場所についてみると、その場所の生物相は時代によって変化していることになる。今回、対馬市上県町志多留所在の志多留湿原において採取した堆積物の花粉分析を行い、約6000年前以降、植生がどのように変遷したのかを検討した。花粉分析は、堆積物(地層)に含まれる花粉化石の種類を調べることによって、昔、どのような植物が生育していたか(植生)を知ることができる研究方法であり、時間的に連続した試料を分析することによって、植生がどのように変化したかを知ることができる。それによって、その当時の気候や人為活動の植生への影響などについての考察も可能になる。

### 【方法】

対馬市上県町志多留には、集落の北西部に細長く広がる湿原があり、ここでは志多留湿原とよぶこととする。志多留湿原は、かつては水田として利用されていたが、しだいに使われなくなり、現在は田んぼのオーナー制度などを通じた水田再生活動の場となっている。長崎県による林道工事の基礎調査資料によると、志多留湿原の地下には、約20mに及ぶ有機質粘土を主とする堆積物が堆積しており、これらは、花粉分析などの古環境復元研究に良好な試料となる堆積物である。今回、手動の花粉試料採取器を使用して、深度660cmまでの試料を採取することができた。

### 【結果】

放射性炭素年代測定によると、深度621cmで5850~5750年前(校正年代)(縄文時代中期)の値が得られている。花粉分析の結果、花粉組成の変化に基づいて、約6000年前から現在までを二つの時期に区分し、それらを下位からSit-I帯、Sit-II帯とよぶ。

**Sit-I帯**(深度660cm~219cm): シイ類とカシ類を主とする暖温帯林(照葉樹林)が優占する植生で特徴づけられる時期。しかし、マツ類が比較的多くみられ、増減を繰り返しながら増加する傾向がみられる。モミ属も低率だが、断続的に出現する。

**Sit-II帯**(深度219cm以浅): 暖温帯林が減少し、マツ類が増加する。その一方でイネ科草本類が急増することで特徴づけられる時期である。

### 【考察】

九州北部では標高900m以上の山地で生育するモミが、対馬島では、標高40mで照葉樹林と混在して分布する奇妙な植生がみられ、「冷温帯系植物の下降分布現象」(伊藤秀三、1997)とよばれている。この現象は、今回の花粉分析によって、少なくとも約6000年前から現在まで連続して発生していたことが明らかになった。

Sit-II帯の時期は人間活動の植生への影響が想定される。人為活動によって志多留湿原周辺の森林で照葉樹林が伐採され、それに伴ってマツ類が繁茂し、またオープンスペースの拡大によってイネ科草本類が増加したと考えられる。この開始時期は、2830~2920年前(校正年代)と推定されるが、これは湿原での稲作の開始を示唆している可能性がある。この点について、位相差顕微鏡によるイネ属花粉を分別した計数データを追加して、より詳細な検討を行う予定である。

【文献】伊藤秀三、1994、日本文化と民族移動、思文閣出版、183-196。伊藤秀三、1997、長崎大学教養部紀要自然科学篇。(38)1、25-51。

\* 北九州市立大学

\*\* 千葉経済大学

\*\*\* 森林総合研究所

## 対馬に残る日本の絶滅危惧植物の現状について

○鈴木浩司\*

### 【目的】

対馬はその地理的位置関係から、地史的には日本列島と朝鮮半島間の動植物の回廊として機能してきた。そのため、現在においても、日本の植物のみならず、大陸・朝鮮半島に分布し対馬まで分布を広げている種も知られている。また、対馬固有種もいくつか知られており、日本の中では生物多様性が高い地域の一つである。しかし、近年のシカ頭数の増加による草本植物への食害圧により、対馬島内のほぼ全域でかつて見られた豊かな森林植生が見られなくなっている。特に、国内では対馬でしか見られないような希少植物の生育が脅かされている。発表者はこれまで、対馬でしか見られない希少な植物種を保全していくために、それらの分布や生育状況を調査してきた。本研究では、希少種の保全対策の策定のためのさらなる分布調査を行った。

### 【方法】

日本固有種でかつ対馬固有種であるシマトウヒレン（キク科）、ツシマノダケ（セリ科）、大陸・朝鮮半島には分布するが、国内ではほぼ対馬にのみ生育するアレチアザミ（キク科）、ハナナズナ（アブラナ科）、ムラサキカラマツ（キンポウゲ科）、チョウセンカラスウリ（ウリ科）について、既に知られている自生地を中心に地形的に類似した環境を調査した。

### 【結果】

シマトウヒレン（絶滅危惧 IA 類）は日本固有種で、現状では白嶽山頂の岩場のみで見ついているが、今回さらに白嶽につづく尾根沿いの数カ所で見つけることができた。確認できた個体は全て合わせても 20 個体程度である。ツシマノダケ（絶滅危惧 IB 類）はかつては島内 5 ヶ所に生育していたが、現在では白嶽山頂と龍良山山頂でしか見られない。今回、龍良山の周辺地域では見つからなかったが、白嶽につづく尾根沿いの（新たに見つかったシマトウヒレンの生育地と同じ）数カ所で確認することができた。特に白嶽では 10 数個体しか確認できていなかったが、今回の発見で、白嶽周辺で合計 100 個体程度は生育していると思われる。龍良山と合わせると数百個体は生育している。アレチアザミは島北部の 1 集落でしか見つかっておらず、さらなる集団は確認できなかった。ハナナズナ（IA 類）は、かつては島内全域で見られたが、これまで島南部の 1 ヶ所（約 50 個体）でしか確認できておらず、周辺地域を探索したがさらなる集団を見つけることができなかった。また、唯一の自生地においてもがけ崩れ等により急激に個体数が減少しており、10 数個体しか確認できなかった。ムラサキカラマツ（IB 類）は九州北部に分布し、対馬では龍良山と白嶽でのみ知られ、現在も多数の個体が見られる。チョウセンカラスウリはかつては 3 ヶ所で記録されたが、現在は内 1 ヶ所でしか見られない。海岸近くの開けた場所に生育するため、頻繁に雑草とともに刈り取りされていた。

### 【考察】

今回の調査で、シマトウヒレンとツシマノダケについては、新たな自生地を見つけることができたが、総じて対馬に生育する希少な植物は、分布域および個体数ともに脆弱な状況にあり、ちょっとした環境変化により絶滅してしまう可能性がある。対馬の豊かな自然を次世代に残すためには、その種のみならず周辺の生態的環境も含めて保全していく必要があるだろう。

---

\* 富山県立大学工学部教養教育

## 対馬新産の絶滅危惧植物ヤマホオズキ（ナス科）の生育環境とその現状

○山本武能\*

ヤマホオズキ *Archiphysalis chamaesarachoides* (Makino) Kuang は湿潤な山地の林内や林縁に生育するナス科の多年生草本である。関東以西の本州・四国・九州に分布し、長らく日本固有種と考えられてきたが、近年では台湾・中国東南部にも分布するとされる。国内の生育地は分断的で個体数も少なく、野生下での絶滅の危険性が高いとして環境省レッドリスト2017では絶滅危惧IB類とされている。これまで九州北部では福智山地（福岡県）、多良岳（長崎県・佐賀県）、国見山（長崎県）などから報告されているが、いずれも九州本土に限られ、島嶼部には知られていない。現在発表者は対馬市において生物多様性保全の業務に携わっているが、その一環として対馬の植物相を調査する中でヤマホオズキの生育を確認した。従来知られていた本種の分布域からは外れた新産地であり、国内の西限となるため、詳細な国内分布図と共にここで報告する。

ヤマホオズキが生育していたのは対馬市上県町の山中で、沢沿いのやや明るいスギ植林地の林床である。当地域はシカの過採食による下層植生への影響が著しく、林床にはシロダモやヒトリシズカなど不嗜好性植物が点在するのみであったが、シイタケ栽培の原木置き場（ほだ場）として利用されている一角が防鹿ネットで囲われており、そこにはハエドクソウ、ヌスビトハギ、アキノタムラソウ、クサイチゴ、ガンクビソウなどが繁茂していた。ヤマホオズキは防鹿ネット内にわずかに5株（うち3株が開花・結実）のみ生育しており、周辺域を探索したがネット外では発見できなかった。防鹿ネットによってシカの採食を免れたとともに、ほだ場として利用されていたことでスギ林の管理がなされ、適度な明るさが保たれたことがヤマホオズキのようにやや攪乱環境を好む種の存続を可能にしたものと考えられる。現状対馬では生育環境が極限されており、個体数も少ないため既に絶滅の危機に瀕していると言える。残っている生育環境を保全するとともに、植物園など域外での系統保存にあたる必要がある。

---

\* 対馬市観光交流商工部文化交流・自然共生課

## 対馬におけるナベヅルの越冬・中継適地推定 - 餌場を核にした埤創造のあり方

○今井洋太\* 鎌田磨人\*\*

### 【目的】

大型希少鳥類のナベヅルは、世界的に絶滅の危機にさらされている。本種は、冬季に日本や中国、朝鮮半島に飛来し越冬するが、そのほとんどの個体が鹿児島県出水市に集中し、絶滅のリスクを孕んでいる。このような中、各地で越冬分散化が図られているが、近年越冬が確認されている地域での生息地環境における情報は少ない。

そこで本研究では、近年ナベヅルの集団飛来が確認された徳島県全域を対象として、餌場適地モデルを構築し、ナベヅルの餌場利用を決定づける要因について明らかにした。そして、餌場適地モデルを用いて、対馬における餌場適地を推定し、さらに餌場を核にした埤創造のあり方について検討した。

### 【方法】

徳島県においてナベヅルが利用した餌場（2008年～2016年）と埤（1993年、1995年、2008年～2016年）の位置をGISに格納した。そして、国土数値情報・植生図（土地利用データ）を説明変数とするMaxEntモデルを構築し、餌場に適した空間条件、埤との距離を明らかにした。さらに、構築したMaxEntモデルを対馬島に外挿することにより、対馬における餌場の潜在適地を推定した。

### 【結果及び考察】

ナベヅルの餌場となる空間条件は、耕作地の広さ、宅地が少ないこと、そして埤からの距離が約6km以内であることであった。餌場適地モデルを対馬に外挿した結果、対馬北西部の佐護地区が主な餌場適地となっていた。今後の埤整備においては、このような空間条件を考慮することが望ましいと考えられる。

---

\* 徳島大学大学院先端技術科学教育部

\*\* 徳島大学大学院社会産業理工学研究部

## ツシママムシにおける食性の季節的変動

○児玉知理\*

### 【目的】

日本にマムシ属のヘビは、本土に生息しているニホンマムシに加え、対馬固有種であるツシママムシが生息している。これまでツシママムシの生態についての研究は行われておらず、その食性についてもほとんどわかっていない。昨年8月に行った食性調査により、8月には本種は魚食依存性が強いことが示唆された。今年の4月から10月にかけて、本種の魚食が季節的なものであるかを調べるため、本種の食性と採餌場所の季節的変動を調査した。

### 【方法】

上県町仁田川上流付近の山間部において、4月～10月にあらかじめ設定した川沿いの道路脇の側溝3ルート(順に250m、250m、150m)、川沿い1ルート(600m)に沿って、ルートセンサスを行った。採集した個体に対し、各種測定や強制嘔吐法による胃内容物の収集を行った後、腹板切除を用いた標識再捕法を行った。

### 【結果】

期間中に45例の胃内容物が得られ、その内訳は両生類(62%)、魚類(28%)、哺乳類(8%)、不明(2%)であった。季節毎の内訳については、春季はカエル類、サンショウウオ類が大半を占め、哺乳類や魚類なども得られた。一方、夏季ではアユを中心とした魚類が8割以上を占めた。秋季について胃内容物は得られなかった。

また、全期間を通して111個体に標識を施し、その内の21個体が再捕獲された。出現数は、本流では夏季(8月)が最も多く、次いで春季(4月と6月)、秋季(9月と10月)の順に少なくなった。一方、側溝においては春季が最も多く、夏季が最も少なかった。また、再捕された21個体のうちの7個体で実際に本流 - 側溝間での移動が確認された。

### 【考察】

夏季には魚食依存性が強く、他の時期にはカエル類を中心としつつ、より多様な獲物を捕食していることが分かった。また、本種は季節毎に採餌場所を変えていることが示唆された。夏季には本流へ移動して魚類を捕食する一方、他の時期には側溝や他の採餌場所に移動して両生類や哺乳類を中心に捕食していると思われる。この移動には各採餌場所の餌資源量の変化に加え、気温や川の水量などの環境要因の変動も関係していると考えられる。今後、季節ごとの移動パターンをより深く理解するために、各採餌場所の餌動物の密度や周辺環境の季節的変化との関係を調査する必要がある。

---

\* 京都大学理学部

## 対馬の両生類はすごい

○松尾公則\*

対馬に生息する両生類は有尾（サンショウウオ）目 1 種、無尾（カエル）目 5 種の合計 6 種である。過去にウシガエル生息の記録があるが現在は生息していない。6 種のうち、対馬在来は、有尾類 1 種と無尾類 3 種の合計 4 種で、残り 2 種は国内外来種として近年対馬に侵入してきた。

### 対馬在来の両生類

ツシマサンショウウオは対馬の固有種で島内全域に広く分布している。産卵は 4 月頃、溪流の石の下で行なわれ、産卵期以外は山中で生活している。

ツシマアカガエルは対馬の固有種で島内に広く分布している。2 月頃から 5 月にかけて水田や側溝、小さなたまり水などで産卵する。産卵時期が長くいろいろな水場で卵塊が確認できるので、比較的安定した個体数を保っている。

チョウセンヤマアカガエルは対馬と朝鮮半島に生息する大陸系のカエルである。産卵期は 2~3 月頃で比較的深い水深を選択して産卵するが、冬季にそのような水場が減少しており、一時的な水溜りに産卵することも多い。産卵する水場の不足により個体数は激減している。

ニホンアマガエルは初夏の田植え時期に産卵する。対馬の個体は非常に大きく、隣の島の個体の 2 倍程度になる場合がある。

### 国内外来種

近年、国内外来種であるヌマガエルがどこからか持ち込まれ、大繁殖している。最初は、美津島町のけちの一部であったが、現在では美津島町、峰町、豊玉町、巖原町まで分布域を拡げている。ヌマガエルは乾燥に強く、幼生の時期も短いため、ちょっとした水溜りでも繁殖できる。対馬の中央部では普通見るカエルはヌマガエルだけになっており生態系への影響が心配である。

トノサマガエルは豊玉町の一部でのみ目撃されており、繁殖している。しかし、ヌマガエルほどに分布が拡大していくことはないであろう。ちなみに、長崎県版 RDB では最高ランクの CR に指定されており、環境省でも NT になっている。

対馬に生息する両生類は大変貴重で、固有種や大陸系の種がほとんどである。アマガエルも九州本土の個体より明らかに大きく違いが見られる。これらの両生類が水田や湿地の放棄により産卵場が減少し、シカの食害により森林が荒れることにより減少の一途をたどっている。特に、チョウセンヤマアカガエルの減少が著しく、絶滅が心配される。

対馬に生息する両生類の特長について簡単にまとめたい。

ツシマサンショウウオ 対馬の固有種 環境省（準絶滅危惧種）長崎県（絶滅危惧Ⅱ類）

ツシマアカガエル 対馬の固有種 環境省（準絶滅危惧種）長崎県（絶滅危惧Ⅱ類）

チョウセンヤマアカガエル 大陸系の種 環境省（準絶滅危惧種）長崎県（絶滅危惧ⅠB類）

ニホンアマガエル 九州の他地域と比較すると巨大化している。

---

\* 長崎女子短期大学

## 特定外来生物ツマアカスズメバチの対馬における防除の取り組み

○高辻陽介\*

ツマアカスズメバチ(*Vespa velutina*)は、日本国内では平成24年に長崎県対馬市で初めて確認された外来のスズメバチである。対馬で分布が急激に拡大している。生態系、養蜂業、人への被害が懸念されることから、平成27年1月に、外来生物法に基づく特定外来生物に指定された。環境省では対馬市と連携するとともに市民のご理解とご協力を得て防除を進めている。

平成27年度は、上島北部を中心に春に女王バチの捕獲試験を実施した。ペットボトルを加工した簡易なトラップを使用したところ、1,591匹の女王バチを捕獲することができ、簡易トラップで捕獲が可能なことや、4月中旬から5月中旬に女王バチを最も多く捕獲できることなどがわかった。また、巣の駆除も実施した。市民からの通報等により259個の巣が確認され、そのうち216個を撤去した。

平成28年度は、より多くの女王バチを捕獲することを目的として、新たな取り組みとして春に「ツマアカ女王蜂駆除大作戦」を実施した。市民にご協力いただき、簡易トラップを多数設置して女王バチを捕獲した。その結果、全島でおよそ7,000匹～12,000匹の女王バチが捕獲されたと推定された(推定捕獲数は、簡易的な方法により推定した参考値)。また、巣の駆除も継続して実施した。巣の確認数は平成27年度と比較して大幅に減少し、49個だった(全ての巣を撤去済み)。巣の確認数が大きく減少した要因として、初めて実施した「ツマアカ女王バチ駆除大作戦」に一定の効果があると考えられた。

平成29年度は、前年に引き続き春に「ツマアカ女王バチ駆除大作戦」を実施した。その結果、全島でおよそ5,500匹の女王バチが捕獲されたと推定された(推定捕獲数は、簡易的な方法により推定した参考値)。巣の確認数は、平成29年10月末時点で37個となっている(全て撤去済み)。

簡易トラップの設置や巣の発見にご協力いただいた市民の皆さま、林野庁長崎森林管理署、海上自衛隊上対馬警備所、対馬振興局にこの場をお借りして改めてお礼申し上げたい。

対馬におけるツマアカスズメバチの数及び分布域を縮小させるために、引き続き市民及び関係機関のご理解とご協力をいただきながら、防除の取り組みを一層進めていくこととしたい。

---

\* 環境省九州地方環境事務所対馬自然保護官事務所厳原事務室

## 大規模遺伝情報に基づく対馬島のニホンミツバチの系統学的位置の推定

○若宮健\* 奥山永\* 高橋純一\*

### 【背景と目的】

対馬島は、大陸と九州由来の動植物相が混在した生態系が維持されている貴重な地域である。このような特殊な生物相の形成には、過去に起きた大陸や日本列島との結合および分断が関係したと考えられ、多くの生物種で各地域の特徴を比較する研究が進められている。ニホンミツバチ (*Apis cerana japonica*) においても形態学および遺伝学の観点から比較が行われてきたが、対馬島の集団と隣接する地域集団の間にある関係性の詳細ははっきりしていない。近年では、次世代シーケンサーをはじめとした DNA 解析技術の発展により、大規模遺伝情報を用いた詳細な比較が可能となってきた。そこで本研究では、対馬島を含む日本国内および東アジアの各地域で採集されたミツバチ個体のミトコンドリア全ゲノム配列を解析し、対馬島のニホンミツバチの系統学的位置の推定を試みた。

### 【方法】

今回の推定では、核ゲノムと比べて突然変異率が高く、母性遺伝などの系統解析に有効な特徴を示すミトコンドリア DNA の全長配列を解析対象とした。日本国内および東アジア地域で採集された約 20 地域のミツバチから DNA を抽出し、次世代および第 1 世代シーケンサーを利用した配列決定を行った。得られた配列情報に DNA データベースから取得した情報を加え、対馬島および各地域のミツバチのミトコンドリア全ゲノム配列に起きた遺伝的変異を評価した。

### 【結果と考察】

決定された各地域の個体のミトコンドリア全ゲノム配列は約 1,6000bp の環状分子で、37 種類の遺伝子から構成される基本構造を維持していた。遺伝子の種類、配置、塩基組成等の保存性は高く、日本国内および東アジア地域での変異は確認されなかった。DNA 情報を利用した系統解析の結果、対馬島を含む日本国内の集団は 1 つのクラスターに含まれ、韓国、中国等の大陸の集団と分化した集団であることが強く示唆された。また、従来の部分配列では難しかった日本国内の各地域間の遺伝的差異や関係性に関する情報を得ることができた。今後は、解析地域の拡大や対馬島内での解析個体数の増加を進めることで、より詳細な対馬島のニホンミツバチの系統学的位置が明らかとなることが期待される。

---

\* 京都産業大学大学院生命科学研究所動物分子生態学研究室

## 環境 DNA メタバーコーディングに基づく対馬沿岸域の魚類相の解明

○會津光博\* 清野聡子\*\* 佐土哲也\*\*\* 宮正樹\*\*\*

### 【目的】

対馬沿岸では約 20 年前より西岸南部より磯焼けが進行し、2016 年には北部の鰯浦湾においても磯焼けが発生した。磯焼けは海藻がなくなるだけでなく、海藻を利用していた水生生物にも影響を与えることから、生態系構成種も変化しうる。しかし、従来の漁具や目視に基づく調査手法で生態系の変化を経時モニタリングするのは困難であり、迅速性に欠けていた。そこで、発表者らは 2016 年より環境 DNA を用いた多種同時検出システム (メタバーコーディング) に着目した調査を実施している。本研究では対馬沿岸海域の魚類相の解明、ならびに海域間の魚類相の類似性を検証することを目的とし、対馬沿岸域の複数地点にて採水濾過調査を実施し、環境 DNA メタバーコーディングによる魚類相の解明を行った。

### 【方法】

上対馬の東側、西側、北側をそれぞれ 1 エリア、下対馬の東側、西側、南側をそれぞれ 1 エリアとして設定し、計 6 エリアにて採水を行った。各エリアにおいて 4~5 ヶ所から計 10L 採水した後、ステリベクスフィルター (孔径 0.45 $\mu$ m) を用いた吸引ろ過を行った。その後、フィルターカートリッジに RNAlater を充填し、冷凍保存した。全 DNA の抽出後、魚類の mtDNA 12S rRNA 領域を PCR により増幅すると共にアダプターの付加とライブラリの調整を行い、次世代シーケンサーによる超並列シーケンスを行った。得られたデータを処理した後、データベースに基づき各配列の種特定を行った。

### 【結果】

対馬沿岸域の 6 エリアより採水した海水中から、150 種を超える魚類の配列を検出した。海域間の魚類相の類似性を検討するために階層的クラスタ解析、および多次元尺度法を実施したところ、下対馬エリアの魚類相の類似性が高いことが明らかとなった。一方で、上対馬、下対馬のいずれにおいても、東側と西側の類似性が高いことが明らかとなった。

### 【考察】

文献情報等に基づく先行研究では、対馬全域において 378 種の魚類が記録されている。本研究では沿岸域のみから 150 種を超える魚種を検出したことから、今後も継続した調査や外洋域での調査を実施することで、より網羅的な魚類相の把握が可能とある。海域間の魚類相の類似性の違いが検出された。魚類相は水温や藻場、海底地形等の環境に依存して変化しうるため、継続した調査に加え、環境条件に着目した調査が望まれる。

---

\* 九州大学大学院工学研究院

\*\* 九州大学大学院工学研究院環境社会部門生態工学研究室

\*\*\* 千葉県立中央博物館

# 長崎県対馬市における海岸漂着物による影響調査 ～対馬市における漂着物の現状と野生動物に与える影響及び解決策の検討～

○鈴木玲菜\* 宮田千尋\*

## 【目的】

本研究では対馬市北部における海岸漂着物の調査を行うことにより、漂着物が陸上野生動物に与える影響と漂着物の発生地を設定するとともに、漂着物の効率的かつ継続的な削減方法の提示、さらには全国でも主要な問題になっている漂着物問題の認知度の向上及び普及啓発を目的とする。

## 【方法】

調査期間は夏期（8月下旬）と秋期（10月下旬）に実施した。対馬市内でも漂着物の多い地点4つ（五根緒・田ノ浜・井口浜海水浴場・青海）を調査地として設定し、各地点内に10個のコドラート（2m×2m）を作成し漂着物の調査を行った。なお、漂着物の分類は10項目とした。ペットボトルについては国別に分け集計した。動物観察では陸上動物を対象とし、各調査地で一晩、夜間観察を秋期に行った。普及啓発については、地域の子供たちと一般を対象に漂着物を用いた「アート」の作成を行う等の環境教育を実施した。

## 【結果】

4地点の調査結果では夏期、秋期を通じて「発泡スチロール」「漁具」「木材」が漂着物の大半を占めていた。夏期では井口浜海水浴場にて「電球」が多く発見され、秋期には「注射器」や「オイルタンク」が発見された。田ノ浜では漂着後、オイル漏れがあったと考えられる「オイルタンク」と「オイルボール」が発見された。ペットボトルの内訳としては韓国製、中国製が目立つものの日本製も確認された。夜間観察では、ツシマテンが田ノ浜の海岸を利用していたが漂着物との関係性は確認できず、フンのみ確認された。海岸付近の草地ではツシマジカが多く発見されたが、実際に海岸を利用している様子は見られなかった。

## 【考察】

漂着物の発生地はアジアが多いことから、対馬海流の影響が大きく影響していると考えられる。効率的な回収方法としては漂着が多いとされる地点沖にて seabin を設置し、恒常的な回収等も検討の余地があると考えられる。主要な漂着物の一つである木材に関してはリサイクルも検討される。現在、木材はチップとしているが、塩分が含まれているため利用は困難である。効率的な塩分除去の対策が必要となる。長期間にわたり海水が浸透している木材では大量の真水が必要となるため、淡水の再利用により費用削減に対策も必要となろう。動物観察では、陸上動物との関係性を調査したが海岸を利用している痕跡は見られなかった。このことから、陸上動物に対する影響は現時点ではあまり大きくないと考えられる。

---

\* 東京コミュニケーションアート専門学校エコ・コミュニケーション科  
野生動物&環境保護専攻 野生動物保護管理ゼミ

## 対馬市の漂着ごみ問題の改善と観光収入の増加を目指した入島料徴収の検討

○砂川陽子\*

### 【目的】

対馬市では海岸の漂着ごみ問題が深刻化している。漂着ごみは、景観の悪化や海岸の生態系への悪影響のみならず、それに伴う観光資源価値の減少を引き起こしている。現在、漂着ごみの回収・処理は、対馬市をはじめ NPO 団体やボランティアなどによっておこなわれているが、継続的な対応をするためには、人員確保や人材育成を含めた処理費用の捻出が緊急の課題となっている。そこで本研究では、こうした問題に対するアプローチとして、漂着ごみの回収・処理費用として入島料を課すと仮定した場合に、入島料収入と、観光客数への影響について調査を行った。

### 【方法】

本研究では、質問票を用いた訪問面接法による調査を行い、対馬市を訪れた日本人と韓国人、合計 75 名から回収したデータを用いて分析を行った。仮想評価法 (CVM; Contingent Valuation Method) を用いて、漂着ごみの回収・処理に対する支払意思額 (WTP) を訪ね、回帰分析によって相関関係を明らかにした。

### 【結果】

漂着ごみの回収・清掃に対する支払意思額 (WTP) は、中央値で 1000 円、平均値で 1196 円であった。平均値においては、日本人が 1264.7 円、韓国人が 1139 円と国別で差が生じ、韓国人よりも日本人がより多くの WTP を支払う傾向にあることがわかった。また、旅行費用が高いほど入島料による影響を受けやすく、入島料が訪問者を減少させる要因となりうることがわかった。

### 【考察】

対馬において、入島料の導入は十分に見込めると言えるが、観光客の減少に繋がる要因にもなりうることから、入島料の適正な金額の設定が必要である。

---

\* 長崎大学環境科学部環境科学科

## 漁業は生態系調査－「対馬魚類図鑑」作成進行中！

清野聡子\* ○森久拓也\*\* 山内明弘\* 會津光博\* 宮正樹\*\*\* 佐土哲也\*\*\*  
櫻田歩夢\* 三原立也\*\*\*\* 長岡亮\*\*\*\*

### 【目的】

対馬は、対馬暖流のただなかにあり、複雑な地形と長い海岸線も保有する島嶼である。また漁業が盛んであり、海洋保護区政策も進んでいる。しかし、対馬の魚についての地域誌がなく、漁業、教育、観光などでも不便な状態にあった。2017年度、発表者は対馬の魚類図鑑を作成している。特に、図鑑用に漁業対象種を中心に撮影を行い、新鮮な状態で標本を得られるからこそ観察できる細部などにも注目した内容を計画している。また、先端科学による知見、漁村での民俗学調査の結果も一部盛り込む予定である。現在、制作進行中であるが、広くご意見も伺いたく、本フォーラムにてポスター発表を行う。

### 【方法】

図鑑の写真は、当初は研究者が魚類相調査中に撮影していたが、質の高い写真が必要となり、新鮮な漁獲物を対象にして集中的な撮影を行った。特に、アカアマダイ、タチウオなどブランド化されている魚種をはじめ、代表的な種を優先した。魚類相については、文献調査、定置網や刺網などの漁獲物、2016年夏季からは環境DNAメタバーコーディングにより行った。食習慣などの民俗やトピックは、民泊や漁家へのヒアリングにより情報収集した。

### 【結果】

上対馬町や上県漁業協同組合、漁業者の協力により、魚類の美しい写真が撮影できた。文献に2015年現地採集（63種）を合わせ、計141科379種がリストされた。また環境DNAを用いては1地点から80種近い魚種が見出された。

### 【考察】

対馬の魚類相は、全国的にも生物多様性の観点からも注目すべき豊かさである。対馬での魚の呼称や民俗は山陰地方や瀬戸内海と共通するものもある。漁業を通じた交流の歴史などにも関係すると思われる。今後は、漁業者や住民の方々からの情報も集める契機としたい。本件は対馬市へのふるさと納税により作成する図鑑である。漁業者だけでなく多くの市民の方々にもご協力をいただいている。まさに、漁業が盛んで海洋条件がよいからこそ行える制作活動である。また、環境省推進研究費による研究、JST-CREST環境DNAプロジェクトなどで得られた知見も盛り込んでいる。対馬市内での活用だけでなく、対馬の漁業、観光業、学校教育や生涯学習でも活用いただける内容にしていきたい。漁業の存続は地域産業だけでなく、海洋教育や環境学習、文化保存の観点からも重要である。将来的には、対馬が魚類学や海洋生態学の教育や研究の中心地になるような社会的な流れになることを期待している。

---

\* 九州大学大学院工学研究院

\*\* Photo Gallery 眼遊

\*\*\* 千葉県立中央博物館

\*\*\*\* 対馬市農林水産部水産課海洋資源保全室

## 守るべき「対馬の自然」とは何か —日常の暮らしの中で構築された「自然とのつきあい方」から考える—

○桜庭俊太\*

### 【背景】

対馬には固有種や希少種、大陸性の生物種が多様に存在し、それらを守る活動が盛んである。また、木庭作をはじめとした伝統的な営みを復元しようとする取り組みも存在する。しかし、これらの生物種や生態系（いわゆる二次的自然）、営みは単体で成り立つものではない。それらの基盤となる社会環境や、人びとの日常の暮らしとの関係が必要であり、それがなければ成り立たず、持続性もない。また、社会環境を過去の姿に単に戻すことは不可能であるし、望まれているわけでもない。それでは一体、「今、対馬に生きる人びと」は何を守るべき「対馬の自然」とするのか。特定の生物種や生態系、営みそのものではなく、社会環境や人びとの日常の暮らしとの関係性から「対馬の自然」を捉えることが必要なのではないかと。つまり、対馬の人びとが日常の暮らしの中で歴史的に構築してきた「自然とのつきあい方」を明らかにすることで、未来の人と自然の関係性まで展望することができ、守るべき「対馬の自然」とは何か、答えることができるのではないだろうか。

### 【目的】

本研究は対馬の人びとの日常の営みや自然への働きかけの変遷を明らかにし、「自然とのつきあい方」がどういったもので、どのように構築されてきたのかを分析する。その結果から、「今、対馬に生きる人びと」にとっての守るべき「対馬の自然」とは何かを考察する。

### 【方法】

本研究の調査は現地に赴いての聞き取り調査を中心とし、対馬の民俗や歴史、自然環境については、主に文献を用いての調査を行った。聞き取り調査においては、1950年代以前に対馬で生まれ育ち、社会環境の変化が著しかった戦後～高度経済成長期に青年時代を過ごした地元住人24名を対象にライフヒストリーやその中で自然とのかかわりを聞き取った。

### 【考察】

調査の結果、海、磯、湾、田、畑、山、木庭など、ありとあらゆる自然に対してはたらきかけながら、多様な生業を組み合わせる暮らししてきた対馬の人びとの姿が浮かび上がってきた。それは単に伝統を繰り返すような暮らしではなく、自然や社会の大きな変化の中で試行錯誤し、それに対応して営みを少しずつ変化させながら対馬に暮らし続けてきた人びとの姿もあった。

子どものころ父親に連れ添って出かけた山仕事の手伝い、辛いヒジキ切りの仕事をしてもらうような収入が得られず、新たな生業に着手し朝から晩まで働き成り立たせてきた暮らしの歴史。このような日常の暮らしとその蓄積を通じて、身近にある多様な自然への働きかけと、社会環境に対応し生活を変化させる力が、1950年代以前に対馬に生まれ育った人びとの「自然とのつきあい方」にあった。

「今、対馬に生きる人びと」が守るべき「対馬の自然」は、「自然とのつきあい方」が育まれる身近な自然である。つまり、守るべきものは、具体的な自然物や営みそのものを指すのではなく、関係性を結んだ自然とは何かを探る過程で継承し再構成される「自然とのつきあい方」なのである。過去の人と自然の関係性は明らかとなったが、もちろんこれをそのまま踏襲すればよいのではない。過去の関係性を踏まえ、新しい関係性を創造し続けていくことが今後必要である。

---

\* 静岡大学大学院総合科学技術研究科

## 地域資源の研究開発・活用による生物多様性保全と地域活性化に向けた研究 －対馬をフィールドとした地域的 ABS の仕組みの可能性検討－

○藺巳晴\* 柘植隆宏\*\* 田中勝也\*\*\* 河井啓希\*\*\*\* 大沼あゆみ\*\*\*\*

### 【目的】

遺伝資源アクセスと利益配分（ABS）の国際的な実施について定める生物多様性条約・名古屋議定書が 2014 年 10 月に発効し、今後、国際的にも条約及び議定書に沿った遺伝資源の経済的利用が促進されることが期待されている。日本は議定書の義務である提供国法規制遵守のための利用国措置を中心とする行政措置を講じ、2017 年 8 月 20 日に議定書締約国となったが、日本国内の遺伝資源へのアクセスについて情報に基づく事前の同意（PIC）を求めるかどうかについては今後の検討課題となっている。従来 PIC をはじめとする国内遺伝資源の管理制度の導入の影響・効果について経済学的研究が行われておらず、その必要性が高まっているが、国内における既存の ABS 関連事例やデータが不足しており、具体的な事例形成に基づく検討が必要である。そこで、長崎県対馬市を対象地域として、仮想的な地域遺伝資源の管理制度の実現性や影響・効果等について、行政、住民、遺伝資源の提供者、利用者の多角的観点から評価し、日本国内の地域社会での ABS の考え方の妥当性を検討することを目的とする。

### 【方法】

以下の①～⑤を中心とする調査等を基に評価・検討を行った（①仮想的な地域遺伝資源の管理制度のシナリオ検討／②①の仮想的シナリオに基づく対馬市役所との意見交換会／③対馬遺伝資源へのアクセス試行と①を念頭に置いた ABS 契約の交渉・締結の実施／④③における遺伝資源の提供者に対するインタビュー（利用者インタビューも実施予定）／⑤対馬市民アンケート調査（有効回収サンプル数 354ss/1,000ss）及び意見交換会）。

### 【結果】

総じて各主体から地域的な ABS の取組に対する期待や有効な可能性があるとの認識が示された。特に対馬のブランド化に ABS の考え方を活用することへの有効性が示唆された。

### 【考察】

地域で ABS の取組を効果的に推進することができれば、地域資源の付加価値化による保全や地域活性化、より幅広い環境政策に対する波及性をもたらす可能性もある。ABS のコンセプトが分かりにくい等の意見や調査結果がみられ、伝え方に工夫が必要であると考えられる。

---

\* 三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社

\*\* 甲南大学経済学部

\*\*\* 滋賀大学環境総合研究センター

\*\*\*\* 慶應義塾大学経済学部

## 新しい博物館の整備におけるつしまミュージアム・プロモーターの取り組み

○高田あゆみ\* 大澤信\*

### 新しい博物館の整備

対馬市の新しい博物館は2020年に開館する予定である。

2005年度にまとめられた『対馬国際交流ミュージアム（仮称）～宗家文庫資料等保存活用施設整備基本計画提言書』は、対馬市に博物館の必要性を訴えた。2011年度に『対馬博物館（仮称）基本計画～国際交流ミュージアム～』をまとめたが、その後、県の研究施設（対馬歴史民俗資料館を引き継ぐ）と一体的に整備することが決まり、2015年度に対馬市と長崎県が協働で『対馬博物館（仮称）・対馬歴史研究センター（仮称）整備基本計画』を策定した。これに基づき、2016年度より設計を始め、2017年末には着工予定だ。

新しい博物館は、市民に限らずより多くの人々が対馬の自然・歴史・文化を知り、学び、体験することができる施設を目指している。展示機能だけでなく、生涯学習や調査研究、教育機関や地域との連携、関連施設との連携にも力を入れていく。



### つしまミュージアム・プロモーターとしての取り組み

2015年4月に着任してから、主に以下のことに取り組んだ。

- 九州国立博物館と峰町歴史民俗資料館での対馬展の実施  
(峰：31日間、来場者数2,228名、うち市内1,845名、市外164名、国外219名)
- 有識者や学術経験者、研究者などを招聘し、シンポジウムや講演、講座の実施
- 小中高校での出前授業
- 市民1500人（無作為抽出）を対象にしたアンケートの実施
- 韓国の旅行事業者を対象にしたアンケートの実施（42社46名）
- 市民団体へのヒアリング
- 博物館の設計に関すること
- 市内の文化財の調査
- 他館の調査
- 情報発信（新聞、対馬市CATV、ウェブメディア、広報つしま等）

シンポジウムや講演、講座の実施や、小中高校での出前授業、また対馬展のような活動を通じて、対馬の魅力が少しずつ浸透し始めていると考えている。今後は博物館がこの役割を担い、上記のような事業を推進し、広めていかなければならない。

\* 対馬市観光交流商工部文化交流・自然共生課博物館建設推進室

## 幕末の対馬と朝鮮 ―日朝通交の変革へ―

○木村直也\*

### 【目的】

平和的・安定的な交流が続いていた江戸時代の日朝関係が、幕末維新期を経る間に「交隣」から「征韓」へと転回してしまった。その過程はどのようなものであったかを明らかにするため、幕末期のうち 1860 年代前半を中心に対馬藩の動向と日朝関係との関わりについて考察を加える。

### 【方法】

対馬宗家文書の各種史料（日記・記録類）を中心に、長州藩・幕府関係者などの史料も合わせて検討し、実態を明らかにしていく。

### 【概要】

対馬藩は、幕府・朝鮮王朝との“微妙な三角関係”に基づいて日朝関係を維持してきたが、江戸時代後期には貿易不振に伴う財政窮乏に苦しんでいた。文久元年（1861）にロシア軍艦ポサドニック号が浅茅湾芋崎を占拠した事件に際しては、移封（領地替え）の内願書を幕府に提出するにいたったが、実現はしなかった。

文久 2 年（1862）に藩内クーデタで尊王攘夷派が主導権を握ると、長州藩と連携しつつ、幕府に対して財政援助を要求する運動を展開した。対馬藩は幕府・朝廷・有力大名らに働きかけ、また積極的な対外進出論を主張していた山田方谷・勝海舟とも接触したが、そこでは従来の日朝関係の問題点や“屈辱性”を訴えた。その結果、文久 3 年（1863）5 月に幕府に提出した年々三万石援助要求の願書では、朝鮮進出論が唱えられた。

この要求は一応認められたが、中央政局における尊攘派の衰退とともに幕府の取り組みは一時的に冷淡になった。その際、対馬藩士の大島友之允は詳細な記述の朝鮮進出建白書を幕府に提出した。そこでは、はじめは説得し、しだいに各種の圧力を加え、聞かれなければ討つ、という段階的進出論が唱えられている。

こうした対馬藩による日朝通交変革の方針はその後も進められ、慶応 3 年（1867）の朝鮮との異例な交渉、幕府による朝鮮への使節派遣計画、明治元年（1868）の新政府に対する日朝通交刷新建議、新政府樹立通告書契による日朝関係の険悪化につながっていく。

---

\* 立教大学文学部

## 古代対馬の「南北市糶」交易に関する一考察

○新飼早樹子\*

### 【目的】

本研究の目的は、対馬の出土発掘資料及び史跡を確認し、『三国志』「魏書」第30巻烏丸鮮卑夷伝倭人条対馬に引く「南北市糶」の「生産基盤が脆弱なため物資の売買に依存する交易」という先行研究に再考を促し交易ルートの把握に努めることである。「南北市糶」に関しては『三国志』の史料解釈より、「山が陰しく良田に恵まれないために、南北へ米を求め交易した。」と考えられてきた。しかし、「南北市糶」は単なる食料購入に限ったものではないとの指摘（宣石悦 2004「加耶의 鐵斗 倭의 南北市糶」『国立歴史民俗博物館研究報告』110）、また近年では、三根遺跡山辺区における鉄器製作遺構と遺物より、『三国志』記事とは異なり自律的な生産基盤を保有していた（俵寛司 2014「境界の考古学—対馬を掘ればアジアが見える」風響社）との説が提議されている。本研究はこの様な観点から日本・韓国双方の研究成果を基に単純な中継的交易とは言い難い古代対馬の対外交易の独自性に一石を投じることを目指すものである。

### 【方法】

現地調査を中心に、具体的な調査方法は以下の通りである。①釜山華明洞古墳群及び東萊福泉洞古墳群出土遺物との類似性が見られるコフノ塚遺跡の出土遺物を比較し、金海—北部九州ルート上に位置した対馬交易の独自性を究明する。②三根遺跡山辺区における鉄器製作遺構の位置を現地にて確認し、対馬における鉄器製作の意味について考察する。③金田城の現地調査を行い、コフノ塚遺跡最終段階からも確認できる対半島関係の希薄化と対半島意識の変遷を確認し、金田城の歴史的意義を考察するものである。従って、コフノ塚遺跡出土の加耶系蓋・高坏・器台及び鉄器と朝鮮半島南部加耶地方との比較検討が必要な為、慶尚南道金海市の国立金海博物館、慶尚北道高靈郡の大伽耶博物館所収遺物との相互検討を試み、具体的な海上交易ルートの解明を目指す。

### 【結果】

今回の現地調査で得られた結果は以下の通りである。①コフノ塚遺跡出土の小型把手付壺（蓋）は朝鮮半島南部の金官加耶、安羅加耶地域古墳群出土の小型把手付壺（蓋）と類似点があると考えられる点。②三根遺跡山辺区における鉄器製作遺構と考えられる地域は、島中心西側に位置し、従来対馬の交易集団の中心と考えられている水人的性格を持つ海岸沿いに古墳を経営した島北東の集団と同様に考えられるかという疑問点。③金田城の立地状況を加味すると、日本側が『三国志記』『旧唐書』に記録されている羅唐戦争期の半島情勢を十分に把握し築城したと推測できる点。の三点が考えられる。

### 【考察】

対馬島内では多くの朝鮮半島系の遺物が発見されているが、その中でも特に小型把手付壺（蓋）は注目に値すると考えられる。この小型把手付壺（蓋）は朝鮮半島南部から北部九州、近畿地方の広範囲で見られ、今回調査は叶わなかったが、恵比寿山遺跡（対馬市峰町吉田）でも類似出土品の報告がなされている。またこの地域は鉄器製作遺構地域と隣接する地域であり、島北東側に位置するコフノ塚、朝日山の埋葬施設を持つ集団と地理的状況から同様に理解可能かという問題が挙げられる。近年注目される「博多湾貿易」論を支持するならば、未だ推論の域を出ないが、これら対馬の勢力と北部九州、朝鮮半島南部の関係は対馬内でも地域差が存在し、その上で交渉・交易がなされていたと考えられるのではなかろうか。

---

\* ソウル大学校人文大学国史学科博士後期課程

## 対馬・佐渡の島嶼比較と島嶼つながり

～対馬を基準に佐渡を見る+佐渡を基準に対馬を見る+新しい関係の可能性を考える～

○長嶋俊介\*

### 1 はじめに: 日本海暖流交流と大型離島の矜持(プライド)

日本海最大面積離島佐渡(10 市町村)と日本海二番目面積対馬(6 町村)は離島振興法指定当初から行政的繋がり強い「代表的」離島であった。計 16 市町村は一大勢力でもあった。その前後から九学会連合等学術調査団も受け入れてきた。それほどの個性・重要性・存在感豊かな島について、定性的・定量的比較と共に、新たな関係性の可能性について考えてみる。

日本海:島単自治体=礼文①利尻②奥尻①粟島①佐渡⑩隠岐④老岐④対馬⑥[平成合併前]平成大合併後佐渡①老岐①対馬①で 30⇒13 と相対的政治力の低下[⇔離島振興協議会全体]

### 2 島としての特徴: 比較島嶼学[離島性]

離島は環海・狭小・隔絶で定義される。これに島の類型と地理学的特徴を加えて比較する。

[環海性の程度]島嶼部性=海岸線÷面積 対馬全体では 1.293 で佐渡よりも桁違いの海島  
赤島 125>海栗島 23.33>泊島 20>島山島 9.184>沖ノ島 8.647>対馬本島 1.196>佐渡 0.328

佐渡属島=架橋 3 島[揚島・津神島・姫津堤防(釣客有料人工島)]あるがいずれも無人島

対馬属島=架橋・埋立有人 4 島+基地(通勤・寮)有人島 1 島, 無人属島 100

対馬 2 運河=大船越・万関(島広義認識:南対馬・北対馬・中对馬の 3 島とも考えられる)

水産就労比率(以下 2010 年国調)対馬 16.8%>>佐渡 1.7%, 農林同対馬 4.9%<<佐渡 20.1%  
[狭小性の程度]佐渡 855.31 km<sup>2</sup>[6.3 万人]>対馬全体 704.71 km<sup>2</sup>(82.4%)[3.4 万人]=外海大型

島面積順位:佐渡⑧対馬⑩ 離島振興法佐渡①対馬② ④四国の佐渡=4.7%,対馬=3.9%

耕地化率:佐渡 13.3%>>対馬 2.1%[90%標高 300~500m=森林比率 90.8%(佐渡 71.8%)]

[隔絶性]両島とも島外隔絶性(対馬は県庁距離で+行政隔絶)の他、島内隔絶性があった。

対馬島内隔絶性の改善 1968 年 下県東西両岸沿岸航路⇒中央縦貫道⇒国道化

佐渡島内隔絶性の改善 1969 年 北東端:真更川-岩谷口間:漁船+迂回山径⇒林道⇒県道

### 3 地政学: 国産みの島 古事記:八大州 対馬⑥佐渡⑦本州⑧ 日本書紀⑤隠岐佐渡二子島

魏志倭人伝時代以前からの海国道⇔渤海使佐渡(対馬暖流・リマン寒流/初冬夏風で循環)

満州:刀伊の入寇 1019 年女真族(満人)⇔戦前満蒙開拓団佐渡村 1941 年/青少年義勇軍

北朝鮮: 元高麗連合軍の元寇⇔帰還事業クリビオン号佐渡代表表敬+曾我母娘拉致事件

明治維新时期:露国艦船 1861 年占拠⇔新潟開港の季節風対策外港=佐渡夷(両津港)開港

海軍基地:浅茅湾・万関開鑿⇔佐渡湾内入口夷地区候補地調査[最初の蒸気船建造]

対馬沖海戦⇔ロシア人遺体:佐渡にも漂着[平和を祈念して埋葬・墓碑]

戦前炭焼等定住朝鮮人+近接都市釜山⇔佐渡肅慎人 544 年[高千地区混血説]渤海使

航空自衛隊:海栗島⇔米軍基地/自衛隊/カメラレーダー/迎撃ミサイル基地問題

韓国:戦後 1965 年国交回復/航路/観光/通信使 UNESCO⇔佐渡金山世界遺産徴用工課題

### 4 観光環境立島連携: 冬期対策/ジオエコ農遺産=対馬ヤマネコ佐渡カエル朱鷺・天然杉

### 5 漂着物対策交流: 漂着ゴミ/水母+西表軽石+外来有害生物[島駆除模索史:猪野猫/貂狸]

\* 元鹿児島大学国際島嶼教育研究センター:名誉教授(前日本島嶼学会会長)

## 対馬の伝統発酵食品「せんだんご」を原料とする「ろくべえ」の特徴について

岡大貴\* ○内野昌孝\*\* 高野克己\*\*\*

### 【目的】

対馬では古来よりイモを原料として発酵させた食品素材「せんだんご」を用いて、麺状の「ろくべえ」や団子、ちまきなどを作ってきた。これは対馬では旧来稲作が今ほど盛んでなく、イモなどを主食にしてきた社会的背景なども関係する。その時代でより美味しいものを食すためにできたものと考えられているが、試行錯誤して作られたのか、たまたま発酵が進んで独特の性質をもつ食材ができたのか、その発祥は明確ではない。

この「ろくべえ」は他の麺とはことなる独特の食感を持つが、その食感や成分に関する研究報告はない。そのため、この麺の特徴を調べることは大変有意義なものと考え、研究を進めた。

### 【方法】

対馬市で製造された「せんだんご」を試料とした。まず、一般成分を調べ、さらに顕微鏡で観察を行った。次に対馬で一般的な方法を用いて「ろくべえ」を試作した。製造した「ろくべえ」について物性測定装置で食感の測定を行った。なお、その際の対照として冷麺や各種うどんを使用した。その後、主要な成分について発酵の有無により性質に違いがでるかを確認するため、それぞれで「ろくべえ」を試作し、物性測定装置で分析を行った。

### 【結果】

「せんだんご」の一般成分はデンプンが 80.0%、次いで水分が 12.5%、食物繊維が 5.0%、他少量のタンパク質、無機質、脂質で構成されていた。顕微鏡観察の結果、「せんだんご」はデンプンが集合し、それらが食物繊維で絡まっている状態であることが明らかとなった。また、物性測定の結果、「ろくべえ」は他の麺とはことなる物性パターン、すなわち独特の食感を持っていることが明らかとなった。さらに、発酵前後のサンプルを用いて「ろくべえ」を試作した結果、発酵前のものは発酵後のものと異なる性質であることが分かった。

### 【考察】

以上の結果より、「ろくべえ」は他の麺にはない独特の食感を持ち、この食感特徴的な成分を含有し、それがまとまりとなって大粒子状で存在すること、また、発酵がその性質に大きく関与することが明らかとなった。

---

\* 東京農業大学応用生物科学部食品加工技術センター

\*\* 東京農業大学生命科学部分子微生物学科

\*\*\* 東京農業大学応用生物学部生物応用化学科

## 伝統知に基づいた農業遺伝資源多様性の把握と利用の検討

○橋口晶子\* 須澤佳子\*\*

### 【目的】

長崎県対馬島は、中国や韓国と九州を結ぶ位置に存在するため文化・生物伝来の中継地として独自の植物資源とその利用に関する在来知がはぐくまれてきた。専門的に見て貴重な在来種や固有種は近年の育種の現場でも活用され、対馬在来赤米を母本としたイネ品種「ベニロマン」（農林水産省品種登録番号 6447）が育成されている。また、近年では機能性食材に対する社会的ニーズを背景に伝統的農産物の見直しなどが行われ、地域の伝統植物資源の再認識と特産化を起爆剤とした農業の六次産業化が地域の活性化と発展をもたらすと考えられている。しかしながら、伝統植物資源のなかには乱獲により保全が危ぶまれる、あるいは、生産性や作業効率の悪さなどにより改良品種への切り替えが進むなどにより、当該種にまつわる利用法などの在来知ともども消失の危機に瀕するものが出てきている。

本研究では、長崎県対馬島に存在する伝統植物に関する資源探査を行ってデータベース化し、「言い伝えの効用」に基づいた機能性の分析を行う。これにより、伝統植物の資源管理・保全および特産化による地域発展活動のための基盤とすることを目的とする。

### 【方法】

本研究では、伝統植物資源に関する情報を江戸時代の地誌「諸国産物帳」の文献調査により収集した。そのうち現在でも島内で栽培や利用が見られるものについて、在来知である「言い伝えの効用」と近年の生物学関連文献の調査を行い、機能性成分などの分析を試みることで新たな価値づけを行った。

### 【結果】

「諸国産物帳」に記載されている植物資源について、対応する学名、漢方生薬名、用途等を網羅したデータベースを作成したところ、その多様性が明らかになった。これらの植物の生理活性機能を調査する目的で Pubmed 収蔵文献の検索を行った結果、マメ科の一年生植物リョクトウについて新規価値を付加した食品として有望である可能性が見出された。そのため、マクロファージ細胞株 RAW264.7 を用いてリョクトウ種皮抽出物の生理活性効果を検証し、炎症抑制等の機能性を見出した。併せて対馬在来リョクトウの評価を行い、東南アジア産のリョクトウに比して遜色ない効果を持つことを明らかにした。

### 【考察】

本研究により、対馬島に存在する伝統植物が有用な資源であることの示唆が得られた。他数種類について生理活性効果を検証中である。

---

\* 筑波大学医学医療系

\*\* 特定非営利活動法人対馬次世代協議会

## 対馬における農海産物の地域資源としての活用の現状と展望

○松嶋賢一\* 藤牧脩司\* 森田章弘\*

対馬では、海に囲まれた自然豊かな土地風景の中で農林水産業が営まれ、そこには多くの特産品がある。また、朝鮮通信使との交流など、古くから外国との交易が行われてきた文化が残っている。このような対馬特有の地域文化は人口減少傾向にある対馬における貴重な地域資源であり、それらを十分に活用した地域振興は重要な施策となっている。

今回は地域振興の手法の一つである「観光」に対する農林水産業の活用の可能性に注目し、対馬の観光スポットと農林水産業の現状を把握するとともに、それらの魅力と観光への新たな活用可能性について検討した。

まず、対馬を含む島へのアクセス方法を比較した。また、対馬が推奨する観光地と市販の観光案内書との比較を行った。

〈対馬へのアクセス〉

対馬、壱岐、屋久島、種子島、八丈島を取り上げて比較した。対馬発着の飛行機の便数は屋久島の9便に次ぎ8便であり、所要時間は30～35分であった。郵船では壱岐が9便と特別多いが、対馬は3便あり、屋久島と種子島は2便であった。高速船では屋久島が8便、種子島が6便、壱岐が5便であるのに対して、対馬は2便であった。対馬は高速船の便数は他の島よりも少ないものの、比較的アクセスしやすい島であることがわかった。

〈観光地〉

対馬の観光情報館ふれあい処つしまでビデオ再生されていた観光地と、市販の観光地の案内書との比較を行った。ビデオ再生されていた観光地は26ヶ所で、そのうち5冊の観光案内書全てに記載されていた観光地は韓国展望所のみであった。また、観光案内書に記載されていなかった観光地は10ヶ所あった。

〈物産館での販売品〉

対馬特有の特産品には、せんだんご、どんこしいたけ、藻塩、水産加工品、蜂蜜、ツシマヤマネコ米、対州そば、対馬とんちゃんなどがあり、農業との関連が強い特産品が多く、古くからの文化として継承されており、他の地域では手に入らないものも多く見られる。

〈水産業〉

たちうお、あまだい、あかむつなどの対馬産の魚には、それぞれ（銀太）、（紅王）、（紅瞳）というブランド名がつけられ、全国的に高い評価を受けている。また、加工品では、「黄金あなご」などもある。

今後対馬特産の魚類等がどのように地域資源と結びつくのか、そして、それらが観光資源として有用であるか、調査・考察を行う予定である。

---

\* 東京農業大学農学部

## 舟志の森自然学校利活用提案

○江崎 環\* 吉野元\*\*

### 【概要】

対馬市の学生実習プログラム「舟志の森自然学校を活用しよう！」に江崎が夏休みを利用して参加。舟志集落の住民、対馬市、ヤマネコセンター、上対馬の事業者にヒアリングを行い、シェアオフィスとしての活用を軸に提案をまとめた。

### 【ヒアリング調査】

#### ヒアリング調査結果

1. 高齢化のため住民主体による運営は難しい・放置よりは活用を希望
2. 利用形態について要望はない(宿泊も立ち寄りも問わない)・韓国人利用は慎重にすべし
3. 提案の内容が地域へ貢献するものではなくてはならない・自主採算による運営が求められる

#### ヒアリングからの提案候補

レクリエーション施設(キャンプ場、エコツーリズムの拠点)、専門学校シェアオフィス(起業者や事業者の拠点)、食肉加工場(鹿や猪の解体及びレストラン)

→「実現性」・「集落との関係」・「地域貢献」よりシェアオフィス案がふさわしい

### 【シェアオフィスのコンセプト・改装案・波及効果】

コンセプト:「多様な人々を結び付ける創造的集落の起点」

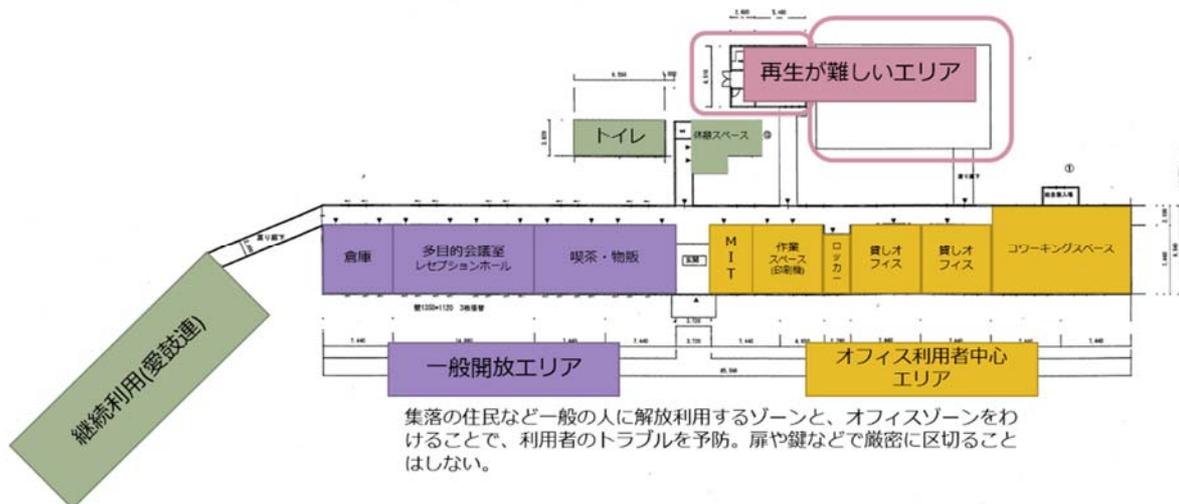


図 1 舟志の森自然学校改装図案

レセプションルームやカフェといった一般利用でも利用できる機能とオフィス機能を併せ持った、集落の新しい交流の拠点として整備。シェアオフィスが集落に新しい人を呼び込み集落に多様性が生む。シェアオフィスによって生まれた、多様性が舟志を「創造的集落空間」へと展開していく起爆剤となる。

\* 東京工業大学大学院 環境・社会理工学院 建築学系 都市・環境学コース

\*\* 一般社団法人 MIT

## 介護予防とサービスの代替可能性について

○熊川知美\* 待永優希 上妻潤己\*\*

### 【目的】

国の介護保険制度改正により始まった新しい総合事業は、生活支援コーディネーターの配置等を通じて地域の支え合いの体制づくりを推進し、既存の介護サービス事業者によるサービス提供から、高齢者を始め住民が担い手として積極的に参加する支援まで、それぞれの地域の実情に応じたサービスの多様化を図っていき、高齢者のニーズに応じていくことを目的としている。

対馬市でも、ケアの担い手の不足や高齢者の通院・買い物の困難などの問題解決のため、従来の事業所だけではない幅広い主体によって、運動や趣味、交流の場づくり、生活支援を行っていく必要があると考える。

そこで本研究では、従来事業所が提供していた介護予防サービスのうち、どのようなサービスについて新たな主体が代替できるのか、住民のニーズはどのようなものかを明らかにし、対馬市の総合事業実施に貢献しうる情報提供を行うことを目的とする。

### 【方法】

対馬市内で選定した複数地域において、65歳以上の高齢者を対象にインタビュー調査を行う。内容は、介護予防サービスについてのニーズ、将来支援の担い手になりうるか、地域活動への参加の有無等である。また、特に、現在要支援認定を受け、何らかの訪問・通所サービスを利用している高齢者には、サービス内容や利用の目的についても聞き取りを行う。これらの結果をもとに、地域やサービス利用者・非利用者等の軸で比較を行う。

### 【進捗状況・今後の調査】

8月7日～10日：事前調査

9月9日～13日：介護認定率の高低に影響を与える要因についてのインタビュー調査  
濃部・狩尾・久須保・青海・舟志・上槻において調査を行う。

10月24日～25日：行政職員さんとの意見交流会

11月5日～6日：介護予防とサービスの代替可能性についてのインタビュー調査  
上槻において調査を行う。

今後11月下旬に複数地区の住民を対象に追加調査を行い、考察を行う予定である。

---

\* 九州大学法学部

\*\* 対馬市しまづくり推進部市民協働・交通対策課

## 上県町、田ノ浜地区～榎滝地区間における予約制ミニバス運行の取り組み紹介

○菅田奈緒美\* 原田義則\*\*

### 【背景】

近年、地方の公共交通の経営難に対する対応策や交通空白地域への補完として、自治体やNPOによるコミュニティバス運行事業が全国的に増加してきている。

対馬市上県町志多留地区～榎滝地区間でも、昨年10月まではバスが1日2往復しかなく、また田ノ浜地区～志多留地区間においては交通空白地となっており、自家用車を持っていない住民は生活に必要なサービスの確保が困難な状況にあった。

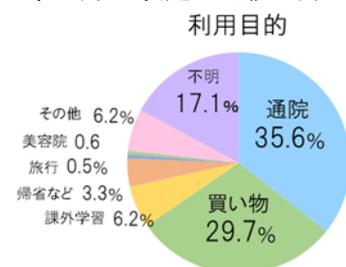
### 【事業概要】

一昨年度、田ノ浜地区～榎滝地区間でのコミュニティバス運行に向けた住民による話し合いを行い、昨年7月に運行協議会を立ち上げた。11月より、市営でのコミュニティバス導入の実証実験として、協議会が受託者となって市町村運営有償運送の許可のもとバスの運行を行っている。3月までの利用状況と住民の声などをもとにダイヤ・運行日を見直し、8月に改定した。9月までの実証運行を終え、10月より本格運行に移っている。

### 【利用状況】(2016年11月～2017年10月)

ひと月あたりの平均運行便数・利用者数

|            |             | 運行便数   | 利用者数   |
|------------|-------------|--------|--------|
| 榎滝便・仁田診療所便 | 田ノ浜-榎滝間     | 22.7 便 | 42.6 人 |
| 伊奈診療所便     | 田ノ浜-越高間     | 2.1 便  | 5.3 人  |
| 買い物便       | 田ノ浜-ハートランド間 | 6.5 便  | 19.3 人 |
| 全体         |             | 31.1 便 | 66.8 人 |



1日あたり平均2人が利用しており、通院・買い物が主な目的となっている。6月から始まった高齢者移動費助成事業により利用が少し増えた。小中学生も課外学習でこのコミュニティバスを使って志多留地区や隣の伊奈地区を訪問した。

今後も引き続き利用状況を把握し、地域の方の声を聞きながら、必要があれば運行計画の見直しをするなどして地域の方の声を聞きながらより利用しやすいバスにしていきたい。



\* 対馬市しまづくり推進部市民協働・交通対策課（田ノ浜・榎滝間予約制ミニバス運行協議会）

\*\* 田ノ浜・榎滝間予約制ミニバス運行協議会

## 対馬の空き家活用の提案 ～釜山 F1963を事例に～

上田実倫\* ○呉娜璘\* ○催秀彬\*

### 【目的】

本研究の目的は、対馬市で社会問題になりかねない空き家の対策を模索することである。対馬市はUIターン者を対象に空き家を貸したい・売りたいと思っている人と様々な理由で空き家を探している人との橋渡しをするために「対馬市空き家バンク」を創設した。近年、対馬訪問客は急増し2016年現在30万人を突破したが、その大部分が韓国からの訪問客である。2017年3月31日現在、3.155万人の人口に対し10倍以上の訪問客が訪れる島は世界でも珍しい。そこで、私達は空き屋が島民のみならず、訪問客の便宜に役に立てる方法は何なのか考え始めた。対馬の観光業において、韓国からの観光客は今や重要な財源となっているといっても過言ではない。しかし、観光客の急激な増加に対し観光インフラや人材が追い付かずにいる状態である。

近年、韓国釜山市にある2008年から空工場になった倉庫を活用し、現在市民の文化施設と憩いの場になっている「F1963」を事例に対馬の空き家対策の提案をしていきたい。

### 【調査方法】

調査方法は、2017年9月28日から10月4日まで対馬を訪れた韓国人を対象に空き家を利用した施設でどんなものがあればいいと思うかについて記述式のアンケート調査を行い200名から回答を得た。回答者の78.3%が女性であり、男性21.6%で最も多い年齢は20代66.2%で、次に30代31.4%、40代3.8%、10代、50代の順であった。

### 【結果】

アンケートの結果によると、空き家を利用したどのような施設があれば良いと思うかの設問に39.4%が「空き家を利用したカフェがあればいいと思う」、22.5%が「空き家を利用した宿泊施設があればいいと思う」、14%が「空き家を利用した便利施設があればいいと思う」、9.1%が「空き家を利用した居酒屋があればいいと思う」、5.6%が「空き家を利用した食堂があればいいと思う」、9.4%が「文化体験」、「お土産屋」などであり、「何も変わらないでほしい」という少数派もあった。20代の女性の意見が1番多く、「カフェがあればいい」の意見が最多であった。

近年、釜山市で注目を集めている「F1963」の事例のように観光資源となるものを一から新しく作るのではなくもともとある空き家を活用し付加価値をつけ再利用する事が対馬の持続可能な観光資源になると言える。しかし、空き家を利用したカフェ、宿泊施設などに改築するためには空き家の家主と創業者の連結が困難であることと、現在、対馬市は人口減少が深刻であるがこの解決策としても「空き家の家主」と「空き家を活用して創業したい者」との間に「対馬市空き家バンク」が中心となり、UIターンの人が創業しやすい環境と雇用の場にもつながる。そのためには、行政が空き家の家主の意思を確認し、賃貸・売買・撤去をスムーズに行える法案と資金が必要である。次に、単に空き家を利用したカフェや宿泊施設を運営するのではなく、対馬の特産品であるはちみつを使ったスイーツ、シイタケなどを使った料理や、林業・漁業と協力し訪問客の滞在日数を増やすことで年々増加し続けている韓国人訪問客の再訪問も増え、さらには「国境の都市」「グローバルな都市」対馬に魅力を感じ国内からの訪問客も増えることが期待されるのではないだろうか。

---

\* 新羅大学国際観光学部

## 上対馬の交流人口を増やそう！上対馬における日本人観光客の現状と課題

小島光祐\* 近江輝法\* 庄司未侑\* 榎野和歌菜\* 一宮七海\* 福田姫奈\* ○花松泰倫\*\*

### 【目的】

上対馬高校では平成28年度より、九州大学持続可能な社会のための決断科学センター、対馬市商工会上対馬支所、対馬市の協力のもと、街歩きフィールドワークやアンケート調査によって地元・上対馬の魅力や課題を発見する総合学習授業「しまぷろ」を実施しています。今年度は、2年生36名が6つの班に分かれ、上対馬の地域活性化、郷土の未来を創造する方法をそれぞれの班のテーマに沿って学習してきました。

わたしたちの班は、島外から上対馬に日本人を呼び込むためには何が必要かをテーマに検討しました。上対馬は現在、韓国人観光客を多く受け入れています。住民の人口減少が著しい上対馬の未来を考えると、やはり日本人をもっと上対馬に増やすべきではないかと考えています。そのために、上対馬を訪問する日本人観光客を増やし、また上対馬へ移住する人を増やすための方策を、アンケートとヒアリング調査によって明らかにしました。

本発表では、わたしたちの班のテーマのひとつ、「上対馬へ来る日本人観光客の動態と誘致の方法」に焦点を絞って報告します。

### 【方法】

対馬にご来島頂いた日本人観光客の方々を対象に、本年5月から8月まで、市内20カ所において簡単なアンケート調査を実施しました。厳原、空港周辺、上対馬にあるレンタカー業者、宿泊施設、体験観光施設、観光案内所にご協力いただき、合計で381名の方からご回答いただきました。

### 【結果】

アンケートの結果から明らかになったのは主に以下の点です。

- ・ 対馬への観光客は関東、関西からが最も多く、主にインターネットで情報収集されている
- ・ 来島者のおよそ6割が上対馬を訪問（あるいは訪問予定）
- ・ 上対馬に来られた方々のおよそ8割が再訪を希望、旅行満足度も非常に高い
- ・ 上対馬訪問の理由で一番多かったのが「国境を見たい」
- ・ 訪問場所が一番多かったのが韓国展望所
- ・ 韓国・釜山が見られなくて残念だったという意見、上対馬の魅力をもっと発信できていないのではという意見が多かった
- ・ 逆に上対馬を訪問しなかった理由で一番多かったのは「遠くて移動に時間がかかる」

### 【考察】

わたしたちは普段あまり国境を感じることはありませんし、むしろ対馬の豊かな自然を見に来られる方が一番多いのではと思っていましたが、実際には非常に多くの方が国境を意識して上対馬に来られていることがわかりました。そこで、国境に近いこと、国境が見られることをもっとアピールしながら、上対馬の魅力をもっと島外に発信していくことが大事ではないかと思えます。そのために必要な方法をわたしたちで考えてみましたので、そのいくつかをご紹介します。

\* 長崎県立上対馬高等学校

\*\* 九州大学持続可能な社会のための決断科学センター

## 対馬でトライアスロンはできるのか？

### —セルフ・トライアスロンシステムを用いたご当地トライアスロンイベントの提案—

○須藤竜之介\* 東隆康\*\*

#### 【目的】

対馬は自然や歴史などの豊富な資源により、近年観光業としての収益が増加している。ツアーのような巡回型のイベントだけでなく、農業や漁業、音楽祭などの体験型のイベントも多い。観光の目的に多様性があることは、様々な人々の集客が見込め、有益である。例えば、体験型イベントの中には国境マラソンと呼ばれる競技型のものもあり、このようなイベントでは通常の観光では対馬を訪れないような層の人々が来島するため、対馬の広報や収益への貢献度は高い。実際、国境マラソンは今年で21回目を迎える対馬を代表するイベントのひとつであり、島内のイベントの中でもトップクラスの集客が見込めるものである。この対馬における競技型イベントの発展系のひとつとしてトライアスロンが考えられる。対馬には多くの美しい海と浜辺があり、急勾配の傾斜を有する公道などもあることから、トライアスロンは対馬の資源を有効に活用できる競技と思われる。しかしながら、長崎県では壱岐でのロードレース、五島でのトライアスロンがすでに開催されており、長崎離島におけるイベントの差別化という枠組みから、対馬でマラソン以外のイベントを行うことの敷居は高い。そこで、従来の競技型イベントに対馬独自の要素を取り入れた新しい競技をご当地イベントとして考案することで上記の問題解決を試みる。具体的には、舟グローやレンタサイクルなどの要素を取り入れたトライアスロン形式の競技をその試作案として考えている。

#### 【方法】

本研究では上記の競技創出に先立ち、まず「対馬でトライアスロンはできるのか」という競技そのものの実現可能性について検討する。具体的には、既存の競技型イベントである国境マラソンに参加するとともにスイムとバイクを行うことで、トライアスロンの遂行を試みた。

参加者：九州大学大学院の男性大学院生2名　コース：井口浜海水浴場および、三宇田海水浴場までの公道とその周辺の公道　手続き：2017年7月2日、国境マラソン開始前に井口浜海水浴場にておよそ600mの水泳を行った。スイム終了後、自転車でおおよそ19kmを走行し、三宇田海水浴場へと移動した。三宇田海水浴場到着後、国境マラソンの受付を行い、その後およそ21kmのハーフマラソンを行った。以上のプロセスを通して、国境マラソンに参加し、かつトライアスロンを完遂した。

#### 【結果・考察】

参加した2名ともに国境マラソンの開催時間を遵守しつつ、無事にトライアスロンを完遂することができた。このことから、対馬においてトライアスロンの実施は十分に実現可能と考えられる。また、公的なトライアスロンイベントが開催されていない地域でもトライアスロンを実施できる可能性が示唆された。本研究成果として、その地域における既存の競技型イベントに参加しながら自主的にその他のパートを行うことで、結果的にトライアスロンの遂行ができるセルフ・トライアスロンシステムを提案する。しかしながら、トライアスロンを公的なイベントとして開催するためには、国境マラソン以上の長時間にわたる交通規制や医療機関との連携、スイム中の救援者の配置など安全面の確保のための多くの課題が考えられる。今後はイベント運営の点から実現可能性について検討していく必要がある。また、本研究の最終目的は対馬における新競技の創出であり、今後は舟グローをはじめとした各関係者との協議も必要となる。最後に、本研究ではイベントの創出はもちろんであるが、開催にいたるまでの調査・聞き取り・協議等のプロセスを通して島内外の交流を促進するなど、域学連携事業としても対馬に貢献できるようなシステムのあり方についても模索していきたい。

\* 九州大学大学院決断科学大学院プログラム

\*\* 九州大学大学院

## クレジットカード導入は売り上げに寄与するのか？ －日韓の決済ギャップに関するアンケート調査－

○平良棟子\* 小原篤次\*\*

### 【目的】

インバウンド観光の増加は、人口減少・少子高齢化による日本の地域経済の活性化策として、期待されている。その中心顧客となる中国や韓国では、クレジットカード決済や、スマートフォンの普及でモバイル決済が進む。一方、日本のキャッシュレス化は世界的に遅れている。インバウンド訪日客の消費行動について、従来の日本の訪日客調査は、日本における消費行動や、日本観光の改善点の調査に限られていた。本研究は、母国と日本との決済の違いに注目し、日韓の決済ギャップを示したうえで、クレジットカード利用者の有無と、対馬における消費金額との関係を明らかにすることを目的とする。

### 【方法】

韓国人観光客に、韓国と日本（対馬）に分けて、複数の決済方法に関する設問を用意して、日韓の決済ギャップを探った。2017年10月18日から10月22日までの期間、対馬市厳原町「いづはらショッピングセンター ティアラ」周辺および比田勝港国際ターミナルにおいて、韓国人観光客を対象に、アンケート調査を実施した。

### 【結果】

アンケート用紙回収は121名、有効回答は109名、有効回答率90.1%。韓国においてクレジットカード決済を利用している割合が72%に達するのに対し、対馬ではその割合が51%にとどまり、日本と韓国のカード決済利用度に、ギャップが生じていることがわかった。またクレジットカード利用者の有無と、対馬における消費金額との関係は限定的ながら、明らかにすることができた。

### 【考察】

今後、対馬をはじめ日本において、クレジットカードなどで、キャッシュレス化が広まることで韓国人観光客の消費額を増加させうる、つまり地元商店や飲食店の売り上げ増加に寄与する可能性を示すことができた。今後の課題としては、対馬における調査の継続と、福岡市、大分県など他地域の韓国人への調査、さらには、中国人など他の地域の観光客について、決済に焦点をあてた研究を行うことである。

---

\* 長崎県立大学国際情報学部国際交流学科

\*\* 長崎県立大学国際社会学部国際社会学科

## 対馬における民泊の果たす役割と可能性

○丸山由希子\* ○望月玖瑠実\*

### 【目的】

民泊を推進することが、地域資源の活用にどのような関係があるのか、明らかにする。また、それを踏まえた上で、地域住民の誇りの醸成や復活について考える。

### 【方法】

2017年9月15日～30日の期間に、対馬グリーン・ブルーツーリズム協会にてインターンを行った。その際に民泊に9軒宿泊し、聞き取り調査を実施した。また、それぞれの民泊先で、農業体験や郷土料理体験などを体験した。

### 【結果】

民泊のお父さん・お母さんは、その地域のことをよく知っていたり、人と交流するのが好きであったりする方が多く、全ての民泊でオープンな姿勢で迎えてくれた。民泊を行うにあたり、自分の畑でとれた野菜や新鮮な魚を味わってほしいという思いが強く、地元の食材や自給自足にこだわっていた。地域の食文化や見所を尋ねられることもあるため、民泊を始める際に、ろくべえの作り方を確認したり、地域についてさらに知ろうと考えていたりする方もいた。

また、民泊を通して島外の人々と交流する機会が増え、対馬の歴史や自然の豊かさなどに感動した方が多くいると分かり、改めて対馬の良さを実感できるという。研究者が訪れることも多く、対馬について知らなかったことを教えてもらうこともあるといい、対馬の魅力を再発見できるという。

### 【考察】

民泊は地域資源を活用し、誇りの醸成に貢献していることがわかった。農山漁村体験では、文化資源や自然資源が生かされており、それらが民泊のお父さん・お母さんをはじめとする人の働きかけで活性化すると考えられる。

さらに、今まで自分達にとって当たり前だと感じていた事が、民泊に来た人々に感動を与える。民泊を通して対馬には魅力が数多くある事を改めて知ることができ、これは誇りの醸成につながるだろう。

---

\* 立教大学社会学部現代文化学科

## 「ESD 対馬学」による学習効果に関する考察

○浦谷哲治\*・寺坂悠平\*・當山暢平\*・池田翼\*・久保惣平\*・尾崎一光\*・木下寛則\*・櫻本隆志\*・小松伸征\*・松田舞華\*・小宗武裕\*・前田剛\*\*・杉田洸平\*\*・上妻潤己\*\*・松葉遙花\*\*・城田智広\*\*

2015年にユネスコスクールに認定された対馬高等学校では、同スクールの理念に沿って、持続可能な地域づくりの担い手育成に取り組んでいる。2017年度より、新たな試みとして「ESD 対馬学」をスタートさせた。

今年度は、2年次普通科生徒163名を対象に、「TT」（対高タイム：総合的な学習の時間）の約12限を用いて、以下の概要でESD 対馬学を展開した。

### ①外部講師によるリレー講義

- ・ 対馬の魅力の感じ方、捉え方（対馬市市民協働・交通対策課 前田剛主任）
- ・ 対馬の自然（対馬市文化交流・自然共生課 神宮周作主任）
- ・ 対馬の歴史文化（対馬市島おこし協働隊 大澤信・高田あゆみミュージアム・プロモーター）
- ・ インタビューのプロに学ぶ（長崎新聞対馬支局 緒方秀一郎記者）

### ②グループワーク

- ・ ご高齢の方々の人生史をインタビュー（対高生が行く！「対馬に生きる」）
- ・ 事前の下調べ・質問づくり、事後のまとめ

### ③新聞記事の編集・作成、発表（桐鳳祭等）

自然・歴史文化など、対馬に関するリレー講義とグループワークを踏まえ、市民の方々、福祉介護施設、長崎新聞社、対馬市などの協力を得ながら、ご高齢の方々28名に対するインタビューを行った。その成果は、新聞記事として編集し、文化祭等で発表した。

ESD 対馬学による生徒たちの学習効果を評価するため、事前・事後のアンケート調査を行った。その結果、対馬の自然・歴史文化・産業・現状課題・地域づくりへの知識・理解が深まり、対馬への誇り意識が向上していることを確認することができた。

特に、生徒たちにとって、ご高齢の方々へのインタビューや新聞記事づくりはとても印象深く、対馬の今と昔を比較しながら、対馬の変化や課題をリアルに感じ取れたようである。また、インタビューや新聞づくりといったグループワークが、生徒たちのキャリア形成にプラスに働いたと感じられた。

予測困難な現代社会において、一人一人が未来の創り手としての力を身に付ける必要があり、そのために、今後ますます「主体的・対話的で深い学びの実現」が学習指導に求められていく（次期学習指導要領）。そうした中、ESD 対馬学は意義深く、今後も関係者と連携を強めながら、ESD 対馬学を継続・発展させていきたい。

---

\* 長崎県立対馬高等学校

\*\* 対馬市しまづくり推進部市民協働・交通対策課

## 写真ワークショップと地域創生

野田研一\* 宮嶋康彦\*\* ○笹川貴吏子\*\*\*

### 【目的】

本発表は、長崎県対馬市における地域創生の一環として、市民より参加者を募り、写真撮影および写真集制作を行うワークショップの成果を基にしている。写真というメディアを活用することで、景観としての〈場所〉を意識化し、さらに〈対馬〉という特定の場所・空間および風景がどのような要素によって組成され、機能しているかを対馬市民自身が実践的に探ることを目的とする。上記の作業をふまえて対馬市民を対象として「地域振興と風景の再発見」と題する講演と討議を行い、景観としての地域の構造分析および地域創生のための議論を深める。

### 【方法】

ワークショップは、2017年9月9日(土)と9月10日(日)の2日間にわたって実施した。参加者は、市民参加者5名に主催者側4名の計9名であった。一日目は主に写真撮影及び作品選択を行った。撮影地は対馬市厳原町豆酏周辺で、自然林、神社域、海浜、農地などを巡りながら4時間ほど撮影を行った。その後、対馬市交流センター会議室に集合し、講師による「風景写真」をめぐる講義を受講し、自作品の選定作業を行った。作品選択とは、当日参加者自らが撮影した作品より5作品を写真集収録用に選択することを指す。選定された作品は、パワーポイントにアップし、翌日午前中のプレゼンテーションに備えた。二日目は、午前中に自作品に「タイトル」と「キャプション」を付ける作業を行い、その後、参加者全員の作品をパワーポイントで一画化したものをプレゼンテーションした。午後、選定された作品をまとめて収録した写真集を制作するための実践講座を実施した。写真のプリントアウト作業、そして製本講座の順に進めた。

### 【結果】

ワークショップを通じて、地域の内と外の視点が混じった一冊の写真集『対馬風』が完成した。

### 【考察】

撮影から写真集制作に至るプロセスを通じて、参加者は、写真というメディアが「風景」を「よりよく見る」方法であることを自覚し、また、何気ない場所や事物が「風景」となる不思議な感覚を具体的に学び、地域を異化しつつ眺める新しいアプローチを実践することができた。写真集制作を目標として設定する本ワークショップでは、アートとしての写真を意識化することが、記録やスナップショットとは本質的に異なる、「風景へのまなざし」の現実化に寄与することを確認した。

※本企画は、2016年度、立教大学ESD研究所と対馬市との間に締結された「ESD研究連携に関する覚書」に基づくプロジェクトの一部として、対馬市の全面的な協力を得て実施するものである。(文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業「ESDによる地域創生の評価とESD地域創生拠点の形成に関する研究」(研究代表者・立教大学阿部治))

---

\* 立教大学名誉教授

\*\* 写真家

\*\*\* 立教大学大学院社会学研究科博士後期課程／立教大学ESD研究所

## こども対馬未来塾のこれまでとこれから～寺子屋と学び舎～

○杉田洸平\* 城田智広\* 松葉遥花\*

### ①はじめに

現在、私が担当している夜間の自習室「学び舎つしま」美津島会場には、10、11月の平均で約18名の中1から高3までの生徒が参加している。宿題や受験勉強を週に3回集まって行っているのである。また、私以外では、協働隊の2名が比田勝、仁位、佐賀で学び舎を行っており、計4か所、週に8回島内で実施している。

こども対馬未来塾（以下、未来塾）は、1昨年（2015年度）より始まり、今年で3年目になる。この未来塾は大きく分けて2つからなり、一つは長期休みの勉強会として小中学生向けの「夏休みこども寺子屋」、もう一つは上述の通年開催の自習室的存在である「学び舎つしま」である。ポスター内で紹介する今年度の未来塾の形に至るまでには、未来塾が始まる前の0年目の動き、初年度（2015年度）の多くの失敗や試行、昨年度の変化を経ている。未だ試行中の事業であり、対馬なりの行政が行う社会教育の定着にむけ、日々実践と改善を行っている最中である。3年目にあたる今年度を持って、私はこの未来塾からは離れることになるが、その前に1度これまでを振り返り、それを踏まえた未来塾の将来についての私の考えも述べてみたいと思っている。

### ②今年度の実績

#### 1 夏休みこども寺子屋

今年度は大学生8名が長期滞在、短期滞在中で4名が参加し、島内6か所にて実施した。実施回数55回、延べ参加者603名である。

#### 2 学び舎つしま

今年度は島内4か所で通年開催し、基本的には週2回実施している。実施回数約200回、延べ人数は約1400名である。  
(9月末までの回数人数より推計。正確な数字はポスターに記載)

### ③実施所感とこれからの展望

#### 1 大学生の存在について

域学連携事業の中で始まった未来塾であり、寺子屋には欠かせない存在なのが大学生である。子ども地域共にとってもいい影響を与え、大学生からも貴重な経験ができたことと反応はいい。しかし、大学生の参加人数は横ばいであるが、募集には年々苦労が増している。その中で、大学生を受け入れる土壌を残しつつも、地域で独立して行う方向も模索する必要がある。

#### 2 学校と共にあるべき

塾や家庭教師、社会教育の存在がたくさんある都心部と異なり、対馬では教育を受ける機会が学校のみになる場合も多い。学校が安心して任せられる行政が行う教育活動になる必要がある。

---

\* 対馬市しまづくり推進部市民協働・交通対策課

## シティズンシップ教育における理論と実践 —2017年度上対馬高校「島の宝プロジェクト」を対象に—

○徳永翔太\* 秋保亮太\*

### 【目的】

昨年度より、上対馬高校にて総合学習「島の宝プロジェクト」が実施されている。本授業は、①調査・探究活動を通し、自ら課題を発見し、自ら解決を考え実行する能力を涵養する、②地域の魅力を自ら体験、実感することで、郷土愛を育む、③多様な生き方を学び、自身の将来設計を考える体験を提供する、という三つの目的を達成しようと試みるものである。

本プロジェクトは、九州大学大学院決断科学センター、対馬市役所、対馬市商工会、上対馬高校の四者の協力により、まちづくりを題材とした学びの形態を作り上げようとスタートした。具体的には、生徒が様々な地域住民にヒアリングを行い、自らの地域の問題・魅力を見つけ、より良い地域にするための提言を行う、といった授業の形態である。2017年度は九州大学側の参加を増やし、より密度の濃い高大連携、域学連携プロジェクトを実施した。

本研究は、四者協力により実現したまちづくり学習が、シティズンシップ教育、すなわち、主体的に行動する市民を育成するための教育として効果があったのか測定するものである。多様な生き方を学び、郷土愛を育み、自主性を育むことができたか、授業の成果を分析する。

### 【方法】

総合学習「島の宝プロジェクト」を受講する上対馬高校二年生、36名を対象に、授業開始前と終了後にアンケートをとった。アンケートは主に五件法による数値調査と、コメントを主にした質的調査の二つに分かれる。数値データでは政治的態度、社会的価値観、外国人に対する寛容度、公民教育に対する見方、市民的資質に関する質問を用意した。質的調査においては、政治観、社会観、対馬に対するものの見方、授業満足度などに関する質問を用意した。

### 【結果】

数値的データを解析したところ、政治的参加に対する意欲を表すデータに有意な上昇が見られた。質的調査が示すデータを見ても、社会活動に関する価値観の項目が、消極的なものから積極的なものへと変容していることが見られた。

また、上対馬高校の「島の宝プロジェクト」は二年目になるが、昨年度の授業内容を改善した結果、政治的意欲、並びに地元への貢献に関するパラメータが昨年度よりも有意に上昇したことが確認された。

### 【考察】

上対馬高校の「島の宝プロジェクト」は二年目を迎えるが、ローカルな領域で積極的に活動する市民を育成する授業として発展していることが確認できる。積極性・自主性が涵養されるとともに、地域をより良くしたいという生徒の数が増えている。ただし、多様性については有意な上昇が見られず、今後の授業改善が求められる。

地域の中で積極的に活動し、自ら問題を見つけ、より良い社会を築くために他者と協力し、問題を解決する市民を育成する、という意味でのシティズンシップ教育は、対馬において非常に重要なものである。対馬市では人口減少が続いており、市民一人一人の資質が厳しく問われるようになってきているためである。今後対馬市を担う若者の資質を効果的に伸ばすためにも継続的な研究が求められる。

\* 九州大学大学院地球社会統合科学府、決断科学大学院プログラム

\* 日本学術振興会 特別研究員 (PD)

## 島嶼地域の人口減社会での教育の特徴 —対馬でのESDを視点に—

○畑島英史\* 清野聡子\*\* 井手弘人\*\*\*

### 【目的】

本研究は、島嶼地域の人口減社会である「対馬」を研究フィールドにして、ESD (Education for Sustainable Development: 持続可能な開発(発展)のための教育)の視点に立った教育実践の研究を進めることが目的である。本発表は、途中経過で対馬北部の過小規模校の対馬市立豊小学校第5・6学年を対象に、平成27年度から実践したことを発表する。

### 【方法】

約3カ年にわたる教育実践から①子どもの総合的学習の学びへの主体性、②地域人材の協力、③育成会活動における子どもの意思の尊重の視点から子どもの意思決定を分析する。子どもの活動ノート(ポートフォリオ)や写真、授業ビデオなどの実践記録及び地域人材へのインタビューを論拠とする。そして、ESDの構成概念である「責任性」の構築についても明らかにしたい。

### 【結果】

まず、総合的学習を通して「対馬らしい生き方」について理解を深め、地域に忘れられた鯨組遺跡の掃除と郷土料理の継承への実践とつながった。「韓国との交流」について学んだことは境界交流の継続の必要性を鰐浦地区総会で提案した。地域人材の協力については、教師の意図的な教育支援から子どもの主体的な地域人材の選定へと高まりが見られた。育成会活動では、現在まで子どもの意思を育成会組織が協力し、実現しようとする協力体制が見られた。

### 【考察】

島嶼地域の人口減社会に属する本校豊小学校では、学習において総合的学習における子どもの主体性が繁栄させることが可能であり、地域の子どもの学習への協力、支援体制もある。さらに、学校外活動における育成会活動に目を向けても継続的に子どもの意思が尊重され、活動内容が決定されている。すなわち、島嶼地域の人口減社会の教育では子どもの意思決定の資質・能力が育成されている。意思決定は、ESDの「責任性」とつながりがあり、意思決定の資質・能力は持続可能な社会の担い手の必須な条件であるということが言えよう。

---

\* 九州大学大学院工学府都市環境システム工学専攻生態工学研究室博士課程後期、  
対馬市立豊小学校

\*\* 九州大学大学院工学研究院環境社会部門生態工学研究室

\*\*\* 長崎大学教育学部

## ESDからの授業改革～持続可能な対馬を支える人財育成～

○平山俊章\*

### 【目的】

総合的な学習の時間は、探求的な学習を通して学校毎に育てたい「資質・能力」を明確に示すが、一般的に「問題解決能力」や「思考・表現、技能、関心・意欲」等の能力面に傾注されやすい。持続可能な対馬を支える人材の育成には、これらに加えてESDがめざす概念や能力・態度の育成に注目することや対馬を舞台にした多様な人材との出会い、体験活動を充実させることが重要と考え、本研究に取り組んだ。子どもたちは将来の財産との意味から標題は人財とした。

また、ESDを追究することは、学校教育界に求められている「活用力向上」「カリキュラム・マネジメント力」「主体的で対話的、深い学び」「キャリア教育」などを追究することでもあり、新学習指導要領が目指す教育の達成にも繋がるものである。

### 【方法】

#### (1) 授業づくりのポイント

- ①ふるさとを題材に学年の発達段階に応じた探求的な学習が展開できるテーマの選択。
- ②育成すべき「ESDの概念、能力・態度」を明確にした授業展開を図る。
- ③テーマに関連して活動や研究を行っている多様な専門家や地域に根ざした人材と出合わせ、対馬を舞台とした大人の本気を実感させる。
- ④人材の活用を活かしてより本格的な体験活動を授業に取り入れる。直接体験が難しい場合は、スカイプを使って学校に居ながらにして体験させるなど効果的な学習の展開を図る。
- ⑤国語や算数などの既習内容を、どのように本活動で活用するのか明確に位置づける。

#### (2) 実践方法

- ①学年別のテーマで追究する。\*授業支援 教諭:日高 睦 教頭:松村晋弥 校長:平山俊章  
第3学年「つしましいたけをアピールしよう」 立花 奏恵教諭  
第4学年「対馬の歴史や校区の歴史の文化財について調べよう」 森本 義久教諭  
第5学年「ツシマヤマネコをPRしよう」 鴨川 忍教諭  
第6学年「海岸漂着ごみから環境保全について考えよう」 梶木 祐輔教諭
- ②校内研究に位置づけ、担任以外の教員も授業支援を行う。

### 【結果】

- ①授業前と授業後のWeb図比較から、学習に関わる概念の獲得に成果が見られる。
- ②児童アンケートの結果及び児童の学習ノートの記録から、
  - ・ESDの概念や資質に関わる内容に言及している。
  - ・学びの楽しさや本物への感動を味わうと共に、自分たちの暮らしとの関わりが深いことの認識が深まり、学習後の自分自身の関わり方を思い描けている。
  - ・対馬の課題に対して、多くの人々が意欲的に活動していることが理解でき視野を広げた。
- ③教師アンケートの結果及び校内研究の成果から、
  - ・カリキュラム・マネジメントの技能向上や学校組織力の向上を評価している。
  - ・多様なESDの概念・能力が活動と関連していることからESDの必要性を評価している。

### 【考察】

今回の取組から、児童の郷土観の変容や将来必要となる概念や能力・態度の獲得が見られた。ESDは、児童にとって「何ができるようになるか」その変容の質に着目することであり、そして対馬らしさを象徴する教育改革である。今後更に、関係者・機関との連携を図りたい。

---

\* 対馬市立巖原北小学校

## 子ども感染症教室 in 対馬 ～正しい知識で感染症から身を守ろう！～

○森保妙子\* 嶋田聡\*\* 今西望\*\*\*

### 【目的】

感染症にはさまざまな感染経路があるが、正しい知識を得ることで感染症から身を守り、また、感染拡大を防ぐことが可能である。対馬では2016年9月に日本脳炎の感染が4例報告されその流行が懸念されているが、聞き取り調査をしたところ、住民の蚊や蚊媒介感染症に対するリスクの認知は十分ではなかった。そこで我々は、感染症の中でも蚊媒介性感染症に注目して「蚊と蚊がもたらす病気を知ろう！」というテーマでワークショップを開催し、子ども達のみならず地域住民全体の蚊媒介感染症に対するリスク認知を高め、地域全体で感染症対策に取り組むきっかけを作ることを目的とした。

### 【方法】

対馬市の3小学校、1中学校を訪問し、全校生徒と教職員・保護者を対象として蚊および蚊媒介感染症に関するワークショップを行った。ワークショップ開催前後には、生徒を対象にアンケート調査を実施し（総数126件）、蚊と蚊媒介感染症に関する知識や予防に関する行動の変容を質的に評価した。上県行政サービスセンターと対馬病院では、子ども達だけでなくすべての近隣住民を対象としたワークショップを開催した。また、対馬南部における蚊媒介性感染症のベクターとなる蚊の生息状況を知るために、2017年7月12日、13日および9月26日の夜間に、誘引源としてドライアイス1kgを併用したCDC型ライトトラップを用いて成虫蚊の捕集調査を行った。

### 【結果】

アンケート調査の結果、蚊は最も身近な害虫であるにも関わらず、事前調査では5人に1人しかその正しい生活環を答えることができなかったが、ワークショップ後にはほぼ全員に正しい情報が定着していた。蚊に関連する単語の連想においては、事前調査では310単語のうち12語のみが感染症リスクに関連していたが、事後には59語に増加した。また、ワークショップ後に自発的に蚊忌避剤を利用するようになった子ども達のうち、11人はその記録を取って報告してくれた。捕集調査では、5属10種、計515頭の蚊が捕集された。種構成比では、キンイロヤブカが捕集蚊全体の約84%を占め、コガタアカイエカ（4%）とシロハシイエカ（4%）がそれに次いだ。今回の調査で得られた種は、いずれも日本国内に広く分布する種であった。日本脳炎媒介能が知られているコガタアカイエカ、シロハシイエカ、カラツイエカは日本脳炎ウイルスの保有調査を行い、すべて陰性であった。

### 【考察】

蚊と蚊媒介感染症に関する知識の向上という点に関しては、アンケート調査の結果からも、今回の目的は十分に果たされたと言える。ワークショップは、エンターテイメント教育の理念に基づいた構成になっており、これが子ども達の知識の定着に貢献したと考える。今後の課題として、さらに地域全体に知識の定着を図り、それを実際の予防行動に結び付けられるかということがあげられるが、そのためには今後さらに継続して地域に働きかける必要があるだろう。

---

\* 長崎大学大学院医歯薬学総合研究科  
博士課程教育リーディングプログラム・長崎大学熱帯医学研究所寄生虫学分野

\*\*長崎大学大学院医歯薬学総合研究科  
博士課程教育リーディングプログラム・長崎大学熱帯医学研究所ウイルス学分野

\*\*\*長崎大学大学院医歯薬学総合研究科  
博士課程教育リーディングプログラム・長崎大学熱帯医学研究所病害動物学分野

## 野生順化ケージにおけるイエネコの試験放飼によるノネズミ類への影響 —ツシマヤマネコの野生順化訓練に向けて—

○岩下明生\* 桐谷元基\*\* 高辻陽介\*

### 【目的】

環境省は、動物園で生まれたツシマヤマネコ (*Prionailurus bengalensis euphilurus*; 以下よりヤマネコ) の野生復帰訓練の技術を開発するために、野生順化ステーションと野生順化ケージを対馬市厳原町に整備した。野生順化ケージには対馬の多様な自然環境を再現しており、その中には野生のノネズミ類も生息している。ヤマネコを導入する前の試験として、野生順化ケージにおいてイエネコ (*Felis silvestris catus*) の試験放飼を実施した。本発表では、ヤマネコの野生順化訓練に向けて、野生順化ケージに放飼したイエネコがノネズミ類にどのような影響を及ぼすか検証した。

### 【方法】

試験放飼には野外で飼育された経験や生き餌を与えられた経験のないオスメス各 1 頭のイエネコを用いた。これらのイエネコは各個体で 1 ケージにつき 20-72 日間、放飼した。食痕や糞、嘔吐物、ビデオカメラによりイエネコが捕食した動物の種類や数を記録した。イエネコによるノネズミ類への影響を調べるため、各ケージ内とケージ外において連続 5 晩のノネズミ類捕獲調査を四季に実施した。

### 【結果】

順化ケージ内でイエネコが捕獲した分類群としては哺乳類が 101 回と最も多く、内訳としては、アカネズミ (*Apodemus speciosus*) が 16 回、ヒメネズミ (*A. argenteus*) が 5 回、ノネズミ種不明が 21 回、ヒミズ (*Urotrichus talpoides*) が 27 回、コジネズミ (*Crocidura shantungensis*) が 18 回、哺乳類種不明が 14 回だった。イエネコによる 100 日あたりの哺乳類の捕獲頻度をケージごとに比較すると、5 番ケージが 43 回と最も多く、次いで 3 番ケージが 23 回となり、2 番ケージが 7 回と最も少なかった。アカネズミの捕獲効率は、1 番、3 番、4 番、5 番ケージにおいてイエネコの放飼前と比較して、放飼後に 10-60%低下した。さらに 1 番、3 番、5 番ケージではイエネコの放飼が終わった次の調査回において、アカネズミの捕獲効率がイエネコ放飼前と同程度まで回復した。

### 【考察】

これらのことから、ヤマネコの順化訓練を効果的に進めるためには、訓練期間中にノネズミを投入するか、ケージ外から誘引するかなど、訓練に必要な個体数を補う必要がある。

---

\* 環境省九州地方環境事務所対馬自然保護官事務所厳原事務室

\*\* 対馬自然写真研究所

## 人為的な環境におけるツシマヤマネコの育仔行動

○蔭浦志寿香\* 佐藤大樹\*

### 【目的】

ツシマヤマネコ (*Prionailurus bengalensis euptilurus*) は、日本で対馬にのみ生息する野生の小型ネコ類である。ツシマヤマネコは人への警戒心が強いことから、これまで野生下のツシマヤマネコの育仔行動が直接的に記録された事例はほとんどない。環境省対馬野生生物保護センターでは2015年～2016年にかけて、住民からの目撃情報をもとに人為的環境において営巣をしていたツシマヤマネコの親子について、育仔放棄された場合の救護を目的としたモニタリングを行った。

### 【方法】

発見されたヤマネコの巣の出入り口周辺に自動撮影カメラを設置してモニタリングを行った。出入りの様子を確実にとらえるため、カメラは巣の出入り口から5～10m程度の場所に設置したが、育仔の妨げにならないよう、カメラチェックは母親が巣から離れている日中に可能な限り短時間で行う、もしくは確実に親子が巣を移動したことが確認できた際に行うようにした。

### 【結果】

2015年6月の事例において2015年の事例においては、母親が最後に現れてから40時間以上に渡って子ヤマネコ1頭が巣に残されていることが確認されたため、衰弱死を防ぐため保護に至った。今回集まった3つの事例を比較すると、6月より7月の事例の方が母親の外出時間が長い傾向にあることが分かった。また、巣に滞在中の兄弟間のコミュニケーションは非常に多くみられた。これまで野生下のヤマネコの巣の環境は樹洞や茂みの中などで、巣の移動は1か月に数回程度行われることが報告されていたが、今回の事例においては人工物付近で最長約1か月滞在していた。

### 【考察】

巣における親の外出時間は、今後当センターへ親子の発見連絡があった際に、育仔放棄として保護すべきかを判断するための貴重な参考データとなった。また、巣における子ヤマネコ同士のじゃれ合いは基礎的な運動能力や個体の社会性の形成に大きく関わるものである可能性が考えられた。近年対馬では、シカの個体数増加に伴う森林の下層植生の減少が著しく、天敵から仔ネコを守る茂みは少なくなっていることが予想される。メス個体の性格や人間側の干渉度合によっては、人間生活に近い場所でも「安全な巣」として選択する可能性が示唆された。

---

\* 環境省九州地方環境事務所対馬自然保護官事務所（対馬野生生物保護センター）

## 対馬野生生物保護センターにおける ツシマヤマネコ保護増殖事業の実施について

○塚真由子\* 佐藤大樹\*

### 【背景と目的】

ツシマヤマネコは、我が国では長崎県対馬にのみ生息するネコ科の動物で、東南アジアから中国、朝鮮半島にかけて分布するベンガルヤマネコの亜種であり、対馬には約10万年前に渡ってきたと考えられている。ツシマヤマネコは、生息環境の悪化や交通事故などにより生息数が減少しており、ごく近い将来における野生での絶滅の危険性が極めて高いとされており、1994年（平成6年）には国内希少野生動植物種に指定され、行政機関による保護増殖事業が実施されている。

1997年（平成9年）にツシマヤマネコの保全活動の拠点として、対馬市上県町佐護に対馬野生生物保護センター（以下「センター」という）が設置され、2017年（平成29年）に開所20年を迎えた。

### 【取り組み内容】

センターでは、ツシマヤマネコなど絶滅のおそれのある野生動物保護の拠点施設として、各行政機関、研究機関、NPO団体、市民などの協力を得ながら『ツシマヤマネコを守ることは、対馬の自然全体を守ることであり、さらに対馬の自然に深く繋がっている対馬の暮らしを守ることである』という活動理念のもとに、自然環境に関する調査研究、普及啓発やツシマヤマネコの傷病個体の保護やそのリハビリテーション等に取り組んでいる。

### 【調査や活動の現状】

環境省では、約10年ごとに全島の分布や生息数の推定を行っており、2013年（平成25年）に公表した最新の生息状況調査によると、2010年代前半の生息数は、70頭または100頭と推定された。この数字は2000年代の生息状況と比較しても、上島での分布は南部に拡大したものの、推定生息数は横ばい若しくは1割程度の減少という結果であり、全体として生息状況は改善したとはいえない状況である。

### 【今後に向けての活動】

ツシマヤマネコの生息環境は森林だけでなく水田、畑など人々の生活に近い場所を利用している。ツシマヤマネコの保護には地域の方々の協力が必要不可欠のため、今後も地域の方々の協力のもと、ツシマヤマネコをはじめとする対馬の自然環境の保全に尽力していきたい。

本発表では、ツシマヤマネコの生息状況やその減少要因の現況と共にセンターの活動状況を報告し、ツシマヤマネコの保護事業に理解を得ていただきたいと考える。

---

\* 環境省九州地方環境事務所対馬自然保護官事務所(対馬野生生物保護センター)

## ツシマヤマネコ応援団の活動～変わりゆく対馬の自然を見過ごしたくない！～

野田一男\* ○沼倉真帆\*\*

### 【活動の背景】

「変わりゆく対馬の自然を見過ごしたくない、自分たちの手で何かをしたい！」ツシマヤマネコ応援団は、そのような思いを持つ市民によって、2003年4月に設立されたボランティア団体である。メンバーは幼児から70歳まで、農家、林業関係者、学校職員、行政職員、主婦、小中学生など多様で個性あふれる顔ぶれで構成されている。ツシマヤマネコ応援団はツシマヤマネコをはじめとする対馬の野生生物を守り、次世代に引き継ぐことを目的とし、「自分に出来ることを、無理なく楽しくコツコツと」を合言葉に、会員それぞれの持ち味・得意分野を活かしながら活動している。

### 【活動1：とらやまの森 再生プロジェクト】

人に管理されない植林地は、下草が育たず生きものたちにとって住みづらい森になっていく。また、放置された伐採跡地は、森林の再生が遅れるだけでなく、土砂災害も起きやすくなる。

ツシマヤマネコ応援団では伐採跡地对馬産ドングリの苗を植えることで、生き物の豊かな森を取り戻すプロジェクトを行っている。

### 【活動2：ツシマヤマネコ交通事故対策プロジェクト】

ツシマヤマネコの交通事故は、過去最多で15件（2013年度）、次いで12件（2015年度）発生し、減少要因の一つになっている。そこでツシマヤマネコ応援団では、過去にツシマヤマネコの交通事故が発生した地点や事故の発生が懸念される地点の周辺において、野生生物の通り道となるカルバート（道路下などに設置された水の通り道）の清掃をしたり、交通事故防止を呼び掛けるキャンペーンを行ったりしている。

### 【活動3：普及啓発プロジェクト】

ツシマヤマネコを保護する上で最も大切な事は、一人でも多くの人にツシマヤマネコの事を知ってもらう事である。ツシマヤマネコ応援団では対馬野生生物保護センターが開催・参加しているツシマヤマネコの普及啓発イベントのサポートを行っている。またクリアファイルなどのグッズ作成による普及啓発活動も行っている。

本発表では、以上のようなツシマヤマネコ応援団の活動状況を報告する。

---

\* ツシマヤマネコ応援団

\*\* 環境省九州地方環境事務所対馬自然保護官事務所（対馬野生生物保護センター）  
ツシマヤマネコ応援団事務局

## ツシマヤマネコの交通事故対策に関するボランティア活動について

○本田裕子\* ○高橋正弘\*

### 【目的・方法】

ツシマヤマネコ減少の大きな要因となっている交通事故に着目し、2017年9月5～9日に大正大学人間環境学科の学生6名と教員2名で、ツシマヤマネコ交通事故対策に関するボランティア活動を展開した。対馬野生生物保護センターの協力を得て、道路交通標識やカルバート周辺の清掃、交通安全キャンペーン、そして主に韓国からの観光客のレンタカー利用客を主な対象と想定し、ツシマヤマネコの飛び出しや保護に関する注意喚起を企図したチラシを日本語・韓国語・英語で作成してレンタカー店等への配布協力依頼を行った。本報告では、参加学生が提出した「ふりかえりシート」および事前と事後のアンケートの結果をふまえて、活動の概要ならびにプログラムについての考察を行う。

### 【結果】

ボランティア活動への学生の参加動機は、野生生物保護を知識として獲得するばかりでなく、現場での活動体験を求めていたというものであったことから、活動を通じて野生生物保護の最前線を体験することができたという満足感が見られた。飼育のツシマヤマネコを見たり説明を聞いたりするプログラムよりも、自らが実際に動いたプログラムに特に関心を抱くようになっていた。また活動を通じて、自分の考えを他者によりうまく説明することや、他者と協力することへの意欲の向上が見られるようになった。ツシマヤマネコについては、「対馬のシンボル」であるとする見方が増すとともに、人とツシマヤマネコが共生していくために課題がある、という理解が増加した。活動後、学生自身はツシマヤマネコについて説明するために、2017年11月4・5日に開催された大正大学学園祭で活動報告の展示を行い、積極的に来場者への普及啓発活動を行った。

### 【考察】

参加人数の制約や天候に左右されるといった課題もあったが、当該活動は、学生がツシマヤマネコについて知識・関心を深める機会になったことが明らかになった。また同時に、自分の意見を他者に説明する意欲の向上など、コンピテンシーの獲得も期待されることがわかった。

---

\* 大正大学人間学部人間環境学科

## 野生状態のツシマヤマネコの観測装置の開発

○前田貴信\* 槇田諭\*

### 【目的】

本研究では、野生状態でツシマヤマネコの個体識別を行い、生息状況をモニタリングする新しい観測装置を開発し、これまでの手作業による観測の負担を軽減するとともに常時自動で観測できるようにすることを目的とする。

### 【方法】

野生状態のヤマネコの生息状況を調査するためには、観測したヤマネコの個体を識別することが重要である。自動撮影のカメラの画像だけでは個体識別は難しい。そこで、一度保護しマイクロチップを埋め込んだ後に放獣した個体（保護個体）を対象に、マイクロチップのIDを読み込むことで自動的に個体識別を行う機能を有した野外観測装置の開発に取り組んでいる。この装置は、従来の自動撮影カメラ用観測ボックスの天井に取り付け（図1）、ヤマネコが来た時刻とID（および体重計で計測した重量）をSDカードに記録するため、バッテリー稼働時間（約1週間）の間、自動で観測を継続するようになっている。

### 【結果】

今回、野外に設置した試作機が野生に復帰したヤマネコの初観測に成功し、IDを照合した結果、4年前に放獣以降は不明であった個体だと認識することができた（図2）。カメラの画像だけでは識別できず、生息を把握していなかった個体を発見できたことにより、本装置の有用性が実証できた。

### 【今後の展開】

本装置を複数台、野外に設置し、広範囲に渡りツシマヤマネコの生息状況を早期に観測できるように取り組む予定である。



図1 観測システムの外観の設置



図2 個体識別できたヤマネコ  
(自動観測カメラで撮影)

\* 佐世保工業高等専門学校

## 人もヤマネコも野鳥も～自然共生への挑戦～

○吉野元\*

佐護ヤマネコ稲作研究会の取組みの最終的なゴールは、里地里山の象徴的な野生動物であるツシマヤマネコの保全と農業の振興の両立を実行し、対馬において自然共生社会を実現することである。

対馬市上県町佐護は、対馬の数少ない米所である。ここには、絶滅が危惧されるツシマヤマネコが高密度で生息している。佐護ヤマネコ稲作研究会では、ヤマネコの子育・採餌の場として利用している田んぼを減農薬栽培にすることで、餌となる生き物を増やす努力を行っている。

対馬はヤマネコだけでなく、日本に来る渡り鳥の中継地点としても重要であるため、最近では、サントリー世界愛鳥基金の助成を受けて、佐護における鳥類の生息地・えさ場の創出のための取組み（魚道設置や冬期湛水等）も進めている。10月には、日本野鳥の会やバードライフアジアの野鳥の専門家と韓国からのゲストスピーカーも招聘して、大型鳥類に関する国際会合も行った。

生産したお米は、付加価値をつけて販売しており、近年営業活動の結果、平成28年度は17.5tのヤマネコ米を全国の消費者に届けることができた。ヤマネコ米の普及啓発のために、冷めても美味しいヤマネコ米を売りにして、お弁当箱や風呂敷、エコバッグ等の関連グッズも開発し、販売している。

佐護ヤマネコ稲作研究会の取組みは、ツシマヤマネコ保全と農家の収益の増加の両立を実現したものである。このことにより、農家のヤマネコへの意識も変わってきている。先日の総会では、欧米では禁止されているネオニコチノイド系農薬（ミツバチに影響がある）の不使用宣言を全会一致で合意したところだ。

今後も、人もヤマネコも野鳥も共生する持続可能な地域づくりを行い、日本の抱える地方創生の解決の糸口を提言できる自然共生型のモデル地域を目指す。

---

\* 一般社団法人 MIT (佐護ヤマネコ稲作研究会事務局)

## Diagnosis of ovulation and pregnancy by measuring fecal hormones in Tsushima leopard cats kept at Japanese zoos

Satoshi Kusuda<sup>1,2</sup>, Haruka Sugimura<sup>2</sup>, Itsuki Adachi<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Conservation Committee, Japanese Association of Zoos and Aquariums

<sup>2</sup>Lab of Animal Reproduction, Gifu University, Gifu, Japan

<sup>3</sup>Kujukushima Zoo & Botanical Garden, Sasebo, Nagasaki, Japan

The Tsushima leopard cat (*Prionailurus bengalensis euptilurus*) is designated as “Critically Endangered” of the Ministry of the Environment (MOE) Red List of Threatened Species and “nationally endangered species of wild fauna and flora” of the Act on Conservation of Endangered Species of Wild Fauna and Flora. The Programs for the Rehabilitation of Natural Habitats and Maintenance of Viable Populations of the Tsushima leopard cats of the Act is being conducted as a joint project of the MOE and the Japanese Association of Zoos and Aquariums (JAZA). However, the captive breeding of the Tsushima leopard cats was unsuccessful after 2009 and then the zoo population is continuing to age.

Therefore, in 2013 the individuals having high breeding possibility were assembled in the base zoo facilities (Fukuoka, Nagasaki, Aichi, and Kyoto) for promoting captive breeding of the Tsushima leopard cats. As part of the ex situ conservation breeding programs, ovulation was identified by measuring fecal progesterone using feces collected for 10 days after last copulation and the pregnancy was diagnosed by measuring fecal progesterone and prostaglandin F<sub>2α</sub> metabolite using feces collected for 45 days after last copulation for all copulated females in annual breeding season.

In 2014-2017, a cumulative total of 10 female Tsushima leopard cats kept at the Fukuoka City Zoological Garden (Fukuoka), the Kujukushima Zoo & Botanical Garden (Sasebo, Nagasaki), and the Kyoto City Zoo (Kyoto) and the Higashiyama Zoo and Botanical Gardens (Nagoya, Aichi) were surveyed. Ovulation was confirmed in a cumulative total of 15 of 16 females copulated. The pregnancy diagnosis was carried out in a cumulative total of 12 of the 15 ovulating females. 7 of them were diagnosed pregnant (after that, the 7 females gave birth to offspring) and 5 were pseudopregnancy. The gestational period was an average of  $64.7 \pm 0.6$  days and the litter size was an average of  $1.9 \pm 0.2$ .

Key words: hormone, ovulation, pregnancy *Prionailurus bengalensis*

## 飼育下ツシマヤマネコの糞中ホルモン測定による排卵確認と妊娠判定について

楠田哲士<sup>1,2</sup>, 杉村春佳<sup>1,2</sup>, 足立 樹<sup>2,3</sup><sup>1</sup> 日本動物園水族館協会生物多様性委員会<sup>2</sup> 岐阜大学応用生物科学部 動物繁殖学研究室<sup>3</sup> 西海国立公園九十九島動植物園

長崎県対馬のみに生息するツシマヤマネコ (*Prionailurus bengalensis euptilurus*) は、環境省レッドリストの絶滅危惧 IA 類および種の保存法の国内希少野生動植物種に指定され、環境省と日本動物園水族館協会を中心にツシマヤマネコ保護増殖事業が進められている。しかし、2009 年以降は飼育下繁殖に成功しておらず、飼育個体の高齢化が進んでいた。そこで、2013 年に繁殖可能性の高い個体を、拠点となる動物園（福岡、九十九島、東山、京都）に集めて繁殖の推進に取り組んできた。このような生息域外保全における飼育下繁殖計画の一環として、毎年の繁殖期にすべての交尾個体を対象に、交尾後の排卵有無の推定と妊娠判定を行った。すなわち、最終交尾後 10 日間の糞を用いて糞中プロジェステロン値を測定することで排卵有無を推定し、また最終交尾後 45 日間の糞を用いて、糞中のプロジェステロンおよびプロスタグランジン F<sub>2α</sub> 代謝物を測定することで妊娠判定を行った。

2014～2017 年に、福岡市動物園、九十九島動植物園、京都市動物園および名古屋市東山動物園で飼育されていた 10 頭の雌個体が対象となった。交尾行動が観察されたのべ 16 頭中 15 頭で排卵を確認し、この 15 頭中 12 頭で妊娠判定を行った。その結果、のべ 7 頭で妊娠と判定でき（その後 7 頭とも出産に至った）、残り 5 頭は偽妊娠と判定した（その後 5 頭とも出産には至らなかった）。妊娠期間は平均 64.7±0.6 日間、産子数は平均 1.9±0.2 頭であった。

キーワード：ツシマヤマネコ，妊娠，排卵，ホルモン

## Reproductive survey of free-ranging Tsushima leopard cats in the Tsushima Island by gonadal hormones analyses in blood and aqueous humor collected from the carcass and rescued Animals

Haruka Sugimura<sup>1</sup>, Satoshi Kusuda<sup>1</sup>, Chisa Minoura<sup>2</sup>, Sawako Kuniyoshi<sup>2</sup>,  
Hanae Yamamoto<sup>2</sup>, Osamu Doi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Lab of Animal Reproduction, Gifu University, Gifu, Japan

<sup>2</sup>Tsushima Wildlife Conservation Center, Ministry of the Environment, Nagasaki, Japan

There is little information about the reproductive physiology of the leopard cat (*Prionailurus bengalensis*) including Tsushima leopard cat (*P. b. euphilurus*). The aim of this study was to obtain information of the reproductive physiology by analyzing samples from the traumatic carcass and rescued animals in free-ranging Tsushima leopard cats. Blood and aqueous humor from the carcass and blood from individuals rescued by traffic accidents in Tsushima Island were collected in the Tsushima Wildlife Conservation Center. Testosterone (T) concentration of males and estradiol-17 $\beta$  (E2) and progesterone (P4) concentrations of females were measured using these samples collected from 2000 through 2017. However, the samples of the male in July and female in February (peak breeding season) were not available.

The following seasonal tendency was recognized in serum T of male and E2 and P4 of female, although there were no significant differences among the months in these mean concentrations. In male serum, the samples indicating the high T concentration occurred from March to June (spring) and from October to December (autumn to winter). In female serum, the samples indicating the high concentration occurred in May for E2 (spring) and in March and July (spring and summer) for P4. These results show the seasonality of testicular activity, follicle growth, ovulation and luteinizing and correspond with previous information which the Tsushima leopard cats copulate from winter to spring and give birth from spring to summer.

Secondly, the correlation between the concentrations in aqueous humor and in blood serum which was collected from the same animal on the same day was checked and only P4 concentration of female revealed a positive correlation ( $r = 0.725$ ,  $p < 0.05$ ) between aqueous humor and blood. It was clarified that the P4 concentration in aqueous humor reflected the serum concentration. For the P4 profile, the aqueous humor can be used as a substitute for the blood sample in the case that blood was lost or coagulated and could not be analyzed in the carcass.

Key words: aqueous humor, *Prionailurus bengalensis*, steroid hormone

## ツシマヤマネコにおける死体および救護個体の血液と眼房水を用いた性ステロイドホルモン濃度測定による野外での繁殖状態の推定

杉村春佳<sup>1</sup>, 楠田哲士<sup>1</sup>, 箕浦千咲<sup>2</sup>, 國吉沙和子<sup>2</sup>, 山本英恵<sup>2</sup>, 土井 守<sup>1</sup>

<sup>1</sup>岐阜大学応用生物科学部 動物繁殖学研究室

<sup>2</sup>環境省対馬野生生物保護センター

ツシマヤマネコ (*Prionailurus bengalensis euptilurus*) を含むベンガルヤマネコ (*P. bengalensis*) の繁殖生理に関する情報は極めて少ない。本研究では、外傷性的原因で死亡した個体と救護個体から採取した血液と眼房水を用いて、野外生息地におけるツシマヤマネコの繁殖生理学的情報を得ることを目的とした。交通事故等により環境省対馬野生生物保護センターに収容された死体から血液と眼房水を、また救護個体からは血液を採取した。2000～2017年に採取されたこれらのサンプルを用いて、雄ではテストステロン (T), 雌ではエストラジオール-17 $\beta$  (E<sub>2</sub>) およびプロジェステロン (P<sub>4</sub>) 濃度を測定した。なお雄では7月, 雌では、一般的な交尾期である2月のサンプルは得られなかった。

雄の血清中 T と雌の血清中 E<sub>2</sub> および P<sub>4</sub> 濃度において、各月の平均値間に有意差は見られなかったが、季節的な傾向が認められた。雄の血清中 T 濃度は3～6月および10～12月に高値を示すサンプルが存在し、雌の E<sub>2</sub> 濃度は5月, P<sub>4</sub> 濃度は3月と7月に高値を示すサンプルが認められた。これらの結果は、精巣活動, 卵胞発育, 排卵および黄体形成の季節性を示すもので、冬から春に交尾し, 春から夏に出産するという、これまでの生態情報とも合致するものであった。

次に、同個体から同日に採取された眼房水と血液を用いて、両サンプル中のホルモン濃度間の相関を調べた。雌の P<sub>4</sub> のみで両値間に有意な正の相関 ( $r=0.725, p<0.05$ ) が確認できた。眼房水中の P<sub>4</sub> 濃度は、血清中の濃度変化を反映していることが明らかとなり、死体から血液が失われたり、血液が凝固して分析できない場合の代替になる可能性が示唆された。

キーワード：眼房水, ステロイドホルモン, ツシマヤマネコ

## What can we learn from the carcass of Tsushima leopard cat (*Felis bengalensis euphilura*) for the conservation?

Tokuma Yanai<sup>1\*</sup>, Mari Yamauchi<sup>1</sup>, Chisa Minoura<sup>2</sup>, Shizuka Kageura<sup>2</sup>, Hiroki Sato<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Lab of Veterinary Pathology, Gifu University, Gifu

<sup>2</sup>The Tsushima Wildlife Conservation Center, Tsushima, Nagasaki, Japan

Recently, forensic pathology is recognized as a useful method to identify the cause of death, nutrition information, as part of the diseases surveillance as well as for genetic analysis that will contribute greatly to the conservation, especially of the endangered species. Tsushima leopard cat is one of the critically endangered subspecies of the Bengali wildcat. The estimated population is around 70-100 (2010). The Tsushima Wildlife Conservation Center is in charge of habitat control as well as rescue and release. All carcasses that are found are sent to Gifu University for forensic necropsy.

From 2014 until recently, there are around 30 heads of Tsushima leopard cats found dead in Tsushima and some zoos have been sent to Gifu University for complete forensic necropsy. At necropsy, after gross examination, various organs and tissues are collected for histopathology and genetic analysis. Histological samples are fixed in 10% neutralized formalin and genetic samples are preserved at -30 or -80°C. The individual data including gross and microscopic reports as well as genetic samples, gastric contents, and remaining carcasses are sent back to the center in Tsushima for preservation. The reproductive organs are sent to Kobe University from the center.

From the necropsy findings, the main cause of death in Tsushima is roadkill. A few infants that died in zoos are cause-unknown, but could probably due to weakness or maternal neglect. In roadkill cases, individuals usually got multiple bone fractures, often seen at head and neck region with eyeball protrusions. Pulmonary or hepatic multifocal petechiation, hemothorax, and hemoperitonium are the common findings too. In addition, histologically, there are various subclinical infectious diseases that we have identified. This includes high prevalence of pulmonary lungworm (species undetermined) infections (over 50%) with a few severely affected cases and occasional meningeal nematode infections which might bring depression to the animals. Myocardial hepatozoonosis is rare but still reported from our necropsies and both infections including the frequent intestinal nematode infection might affect health condition of individuals to a certain extent. Therefore, the forensic pathological study is very useful for assessment of health conditions of wild animals.

Key words: conservation, forensic pathology, *Felis bengalensis euphilura*

## ツシマヤマネコ (*Felis bengalensis euphilura*) の保全のために 遺体から何が学べるか？

柳井徳磨<sup>1</sup>, 山内麻莉<sup>1</sup>, 箕浦千咲<sup>2</sup>, 蔭浦志寿香<sup>2</sup>, 佐藤大樹<sup>2</sup>

<sup>1</sup>岐阜大学 獣医病理学教室, 岐阜, 日本

<sup>2</sup>対馬野生生物保全センター, 長崎, 日本

ツシマヤマネコは、重度の絶滅に瀕しているベンガルヤマネコの亜種の一つである。推定生息数は約 70-100 個体である(2010)。現在、対馬野生生物保護センターを中心に生息地の保全、救護活動および野生復帰が取り組みられ、発見された遺体は全て岐阜大学に送付され、法医病理学的解剖に供され、保全のための情報を収集している。最近、このように遺体から情報を得る法医病理学的手法は、希少野生動物の保全のために、死亡原因の解明、栄養状態、疾病の検索、さらに遺伝学用試料の採取のための有用な手段として認識されるようになった。

2014 年から現在まで約 30 例のツシマヤマネコが対馬で死亡を発見、あるいは動物園で死亡し、遺体は法医病理解剖のために岐阜大学獣医病理学教室に送付された。剖検では、肉眼的観察の後、組織学的検査および遺伝子検査のために種々の臓器および組織を採材した。組織検査用のサンプルは、10% 中性緩衝ホルマリンで固定、遺伝子材料は-30 度あるいは-80 度 C で保管した。肉眼剖検所見および組織学的検査結果を含むヤマネコの斃死体に関する個々のデータは、遺伝子サンプル、胃内容および残りの遺体とともに、対馬の野生生物保全センターに送られ一元的に保管される。生殖器は、神戸大学にセンターから直接送付される。

対馬から送付された約 30 例の死因は主として交通事故であり、動物園での幼若個体の数例の死因は不明で、虚弱や母親の育児不良が考えられた。交通事故個体は、通常、頭部や頸部に多数の骨折を呈しており、眼球の突出、肺あるいは肝臓の多中心性出血、さらに胸腔の出血および腹腔出血が認められた。組織学的には、種々の背景的な病変が認められた。肺では蠕虫の幼虫の高頻度の寄生(50%以上、種は未同定)が認められ、稀に脳の髄膜にも蠕虫の成虫寄生が認められたことから、宿主動物に抑制状態を引き起こすことが考えられた。他の病変としては、稀に心臓に *hepatozoon* 属原虫の寄生、腸管における高頻度な蠕虫寄生が認められ、これらはある程度、宿主の健康状態に影響を与えている可能性がある。法医病理学的手法は、野生動物の健康状態の評価に有用な手技である考える。

キーワード：野生動物の法医病理学，ツシマヤマネコ，保全

## The pathological and parasitological features of nematodes observed in the lung of Tsushima leopard cat (*Prionailurus bengalensis euptilurus*)

Mari Yamauchi<sup>1</sup>,<sup>○</sup> Tokuma Yanai<sup>1\*</sup>, Munehiro Okamoto<sup>2</sup>, Takashi Iwaki<sup>3</sup>,  
Shizuka Kageura<sup>4</sup>, Chisa Minoura<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Lab of Veterinary Pathology, Gifu University, Japan

<sup>2</sup>Kyoto University, Institute of Primatology

<sup>3</sup>Meguro Parasitological Museum / iwaki@kiseichu.org

<sup>4</sup>The Tsushima Wildlife Conservation Center, Tsushima, Nagasaki, Japan

Tsushima leopard cat (*Prionailurus bengalensis euptilurus*) is the subspecies of a Bengali wildcat inhabiting in Tsushima Island, Nagasaki, Japan. We are performing the forensic pathological study on the carcasses of Tsushima leopard cats which are sent by the Tsushima Wildlife Conservation Center.

From 2014 until recently, there were around 30 cases of Tsushima leopard cats submitted to Gifu University for forensic necropsy. At necropsy, various organs and tissues were collected and fixed in 10% formalin, and HE sections were made for histopathology. The causes of death for 30 cases are mainly roadkill. However, we identified various degrees of lungworm infections in 19 of 30 cases examined in histopathology.

Grossly, the lungs often appeared as the rough surface or slight multifocal consolidations. Other corresponded characteristic findings of the lungworm disease were occasional to frequent occurrences of lungworm larvae in the bronchioles and alveoli, and interstitial pneumonia by thickening of the alveolar wall with infiltration of macrophages and epithelial cell hyperplasia. In severely affected cases, alveoli and the alveolar wall had marked thickening with moderate granulomatous inflammation. Various degrees of smooth muscle hyperplasia in the wall of the bronchioles and small arteries, moderate fibromuscular hyperplasia, and peri-bronchial submucosal glands hyperplasia were also seen.

The morphologic identification applied on impression smears from lung tissue specimens showed the presence of first stage larvae that belonged to *Gurltia* species.

Molecular characterization of the detected larval stages using PCR, sequencing of 18S rRNA and ITS-2 genes shown that it is close to *G. paralyans* species. The importance of the findings is that the pulmonary infection may cause various degrees of respiratory failures in the critically endangered leopard cats, which some measurements may need to be considered.

Key word: Tsushima leopard cat, lung worm, pathology

## ツシマヤマネコ(*Felis bengalensis euphilura*)の肺における蠕虫の病理学的 および寄生虫学的特徴

山内麻莉<sup>1</sup>, ○柳井徳磨<sup>1</sup>, 岡本宗裕<sup>2</sup>, 巖城隆<sup>3</sup>, 蔭浦志寿香<sup>4</sup>, 箕浦千咲<sup>4</sup>

<sup>1</sup>岐阜大・獣医病理, 日本

<sup>2</sup>京都大・霊長類研究所

<sup>3</sup>目黒寄生虫館, 東京

<sup>4</sup>対馬野生生物保護センター, 長崎, 日本

ツシマヤマネコ(*Felis bengalensis euphilura*)は、長崎県対馬に生息するベンガルヤマネコの亜種である。現在、環境省対馬野生生物保護センターから遺体の提供を受けて、保全のための法医病理学情報の収集および遺伝学的な研究材料に回収を実施している。2014年から現在までに対馬島内で発見されたツシマヤマネコ約30症例について、剖検を行って肉眼的観察後、組織および臓器を採材し、HE組織切片を作製、病理組織学的に観察した。

検索した30症例の死因はほとんどが交通事故死であった。組織学的には、検索した30症例中19症例の肺において種々の程度の蠕虫寄生が認められた。肺における蠕虫の特徴は、細気管支、肺胞壁および肺胞腔内に同蠕虫の幼虫が少数から多数認められ、マクロファージ浸潤および上皮細胞の増殖による肺胞壁の肥厚による間質性肺炎が認められた。重度の感染を示す例では、多数の蠕虫の幼虫が肺胞に寄生し、その肺胞壁および気管支周囲組織には、中等度のマクロファージ浸潤による肉芽腫性炎による高度な肥厚が認められた。気管支および動脈壁では種々の程度の平滑筋の増生、中等度の線維筋の増生、気管支周囲の粘膜下腺の過形成もみられた。肺のスタンプ標本による寄生虫の形態学的同定では、*Gurltia*属に属する第1期幼虫が認められた。検出した第1期幼虫のPCRによる遺伝子学的な検索では、18rRNAおよびITS-2遺伝子は*Gurltia paralyzan*に近縁であった。

肺の蠕虫感染に伴い、種々の程度の間質性肺炎を示したことから、肺機能低下が示唆され、個体の生存に少なからず影響を及ぼすと要因と推測された。

キーワード：ツシマヤマネコ, 蠕虫寄生, 病理学

## The thematic ecological education for high grade students of elementary schools: Issues of the leopard cat conservation in Taiwan

Wen-Chen Chu<sup>1\*</sup>, Yi-Han Chien<sup>1</sup>, Ru-Ying Chang<sup>2</sup>, Chao-Ping Farn<sup>1</sup>, Hung-Chien Lin<sup>2</sup>, Yu-Hsiu Lin<sup>1</sup>,  
Cheng-Ying Lee<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Endemic Species Research Institute, Nantou 552, Taiwan

<sup>2</sup>Wunde Elementary School, Changhua 502, Taiwan

The ecology education acts as a pivotal part of wildlife conservation, while the introduction of native wild animals of Taiwan is rarely narrated in both textbooks and related courses in elementary schools. Through this project, we aimed to transfer new experiences and senses for school students concerning about those animals so close but strange surrounding daily lives; moreover, to help them enhance the respects to various living things and the recognition of lands (where) they lived. A collaboration composed of ecological researchers, teachers, and students in the Endemic Species Research Institute and Wunde Elementary School carried out a series of ecology-related courses. The Leopard Cat (*Prionailurus bengalensis chinensis*), an endangered and protected species of Taiwan, which is restrictedly distributed in the central areas confronts many conflicts with humans and serious survival crises due to the huge overlapping between their habitats and human activities. From May to December in 2017, eight fifth-grade students attended these thematic courses on issues of the leopard cat conservation. Base on the specific location of this school, (Baguashan Tableland in Changhua County), the courses also included introductions of common carnivoran animals in the Central Taiwan. In order to verify the local occurrences of carnivoran species since we designed questionnaires and set up infrared-triggered cameras around the campus. After these courses, students have learned the mammal survey methods, discovered what crisis wildlife must face, then reminded on which effort they could do for the wildlife conservation. Furthermore, we would like to expand such concepts to other endangered species, even consisting of insect groups, so to set conservation ideas for ideology foundation.

Key words: thematic ecological education, conservation, high grade students, leopard cat, Taiwan

## A survey of Tsushima citizens for conservation of Tsushima leopard cat

Taeko Yanai<sup>1\*</sup>, Tokuma Yanai<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Think Gifu Association, Ph.D.

<sup>2</sup>Gifu University

In Japan, with the depopulation in the past four decades due to aging, the community activities in most rural areas are gradually shrinking. In particular, the population of the island areas has been declining. In Tsushima, Fishing is the key industry. As for the change of population, the rate number of the primary industry (Agriculture, Forestry, and Fishing) workers between 1985 and 2015 is the following. Agriculture is 8.6% to 3.45%, Forestry is 1.8% to 0.95%, and Fishing is 25.3% to 15.48%. These three industries are in a mutual relationship.

About 90 percent of Tsushima town is in the forest. It is less likely to clear the forest for the population shortage. And that will also impact for Tsushima leopard cats.

To survey attitude of people towards the leopard cat, a total of 117 questionnaire surveys were conducted in June in 2017 during the Hydrangea Festival and at a rental car shop. As the result, most of the citizens are aware of Tsushima leopard cats, its critical status and thought better of conserving them. It was also found that most of the citizens are interested in volunteering to save the Tsushima leopard cats.

Same situation for leopard cat conservation in Tsushima, Iriomote and Taiwan should be compared for the next step on study of citizen-participations.

Key words: depopulation, leopard cats, Tsushima, questionnaire

## ツシマヤマネコの保全に関する住民の意識調査

○柳井妙子<sup>1</sup>，柳井徳磨<sup>2</sup>

<sup>1</sup>岐阜を想う会

<sup>2</sup>岐阜大学応用生物科学部

我が国ではここ 40 年間、高齢化と人口減少化が進み、多くの地方では地域活動が縮小傾向にある。特に島嶼地域では、人口減少が著しい。対馬市では、基幹産業は漁業で、人口に関して言えば、一次産業である農業、林業、漁業の 1985 年と 2015 年との人口の推移を比べてみると、次のようになる。農業は、就業人口の 8.6%から 3.45%へ、林業は 1.8%から 0.95%へ、漁業は 25.3%から 15.48%へと減少している。

また、対馬市の約 90%は森林であり、人口が減少したことによって、森林を手入れする人が減っており、森林の荒廃がもたらされ、そのことはツシマヤマネコの生息環境にも影響している。

今回、2017 年度のアじさい祭の会場およびレンタカー会社において、ツシマヤマネコに関する住民の意識調査を実施した。全部で 117 名のアンケートを回収し、解析中である。結果としては、ほとんどの住民がツシマヤマネコを絶滅危惧種として認識し、このままでは危機的状況であり、ツシマヤマネコを保護すべきであると回答していた。また、多くの人々がツシマヤマネコの保全のためのボランティア活動をしてほしいとの回答もあった。

今後の予定としては、同じヤマネコの生息域を有する西表および台湾の住民の意識調査も実施し、比較検討する予定である。

キーワード：人口減少，ツシマヤマネコ，アンケート調査，対馬市

## Estrous behavior and recurrence of estrus after neonatal mortality in Tsushima leopard cat (*Prionailurus bengalensis euptilurus*)

Itsuki Adachi<sup>1\*</sup>, Tomomi Murayama<sup>1</sup>, Haruka Sugimura<sup>2</sup>, Satoshi Kusuda<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kujukushima Zoo and Botanical Garden, Nagasaki, Japan

<sup>2</sup>Lab of Animal Reproduction, Gifu University, Gifu, Japan

For ex-situ conservation of Tsushima leopard cat (*Prionailurus bengalensis euptilurus*), the captive breeding program is currently conducted at Japanese zoos in cooperation with Ministry of the Environment. Understanding of estrus symptom is fundamental to the captive breeding; however, the estrus behavior of Tsushima leopard cat is still unclear and assessment of estrus before pairing with the breeding male is difficult. There is the possibility that male cat might attack female cat because of pairing in the non-estrus period. Furthermore, the number of days until the recurrence of estrus after parturition remains to be elucidated. In this study, estrus behavior and the timing of the recurrence of estrus after neonatal mortality were demonstrated by observing behaviors and measuring fecal steroid hormones in Tsushima leopard cats kept at zoo facility.

A female Tsushima leopard cat (No.72) kept at Kujukushima Zoo and Botanical Garden was investigated. The behavioral observation period was 6 month (January to June, 2017). For behavioral observation, it was carried out in the female enclosure (2.5 m<sup>2</sup>) and recorded with monitoring camera at every morning (AM 6:00 - 8:00). Behavioral investigation items were rubbing, rolling, anogenital grooming, tail up, tail waving and urine spraying. The female is usually kept solitary except pairing period with breeding male. Fecal estradiol-17 $\beta$  (E) and progesterone (P) concentrations were measured by enzyme-immunoassay.

In January 2017, although 2 peaks of fecal E were observed, the behavioral pattern was inconsistent with each fecal E profile. From February, urine spraying was observed in high frequency and consistent with high concentrations of fecal E. Other behaviors were not entirely consistent with fecal E profile. In this study, two copulation periods were observed (February 20-21 and May 20-21). No.72 was pregnant from the first copulation period and the second time was pseudo-pregnancy. Fecal P was elevated after copulation and maintain at the high level during pregnancy and pseudo-pregnancy. Each behavior was decreased and the time spent in the nest box was increased during pregnancy. The female gave birth to a female on Day 64 (26 April) after the last copulation, however, the neonatal died within 30 hours (28 April) after birth. Then, urine spraying and fecal E elevation were observed 3 and 5 days after the neonatal mortality, respectively.

As the breeding season progress, estrus gradually shows in the behavior. It is suggested that urine spraying would be the sign of estrus. Estrus returns on day 5 after the neonatal mortality.

Key words: estrus, behavior, leopard cat, urine spray

## ツシマヤマネコの発情行動と新生子死亡後の発情回帰について

足立 樹<sup>1</sup>, 村山友美<sup>1</sup>, 杉村春佳<sup>2</sup>, 楠田哲士<sup>2</sup>

<sup>1</sup>西海国立公園九十九島動植物園

<sup>2</sup>岐阜大学応用生物科学部 動物繁殖学研究室

ツシマヤマネコ (*Prionailurus bengalensis euptilurus*) の生息域外保全のため、日本動物園水族館協会と環境省が協力して飼育下繁殖計画が進められている。発情兆候を把握することは飼育下繁殖のための前提であるが、ツシマヤマネコの発情行動は明らかにされておらず、雄との同居前に発情を把握することが難しく、非発情時の同居により雄が雌を攻撃する可能性もある。また、出産後の発情回帰時期についても明らかにされていない。本研究では、行動と糞中の性ステロイドホルモン動態から、ツシマヤマネコの発情行動および出産後に新生子が死亡した事例における発情回帰状況について明らかにした。

九十九島動植物園で飼育されているツシマヤマネコ雌 1 頭 (No.72) を対象とした。行動観察期間は 6 ヶ月間 (2017 年 1~6 月) とし、放飼場 (2.5m<sup>2</sup>) を監視カメラにより毎日 2 時間 (AM6:00~8:00) 録画した映像を用いて行動観察を行った。行動観察項目は、体の擦りつけ、ローリング、陰部を舐める、尾を上げる、尾を振る、尿スプレーの 6 項目とし、連続観察法により記録した。また、巣箱内で過ごす時間も記録した。観察個体は、雄との同居日を除き、観察時間帯は単独飼育であった。糞中の性ステロイドホルモン測定は、糞を可能な限り毎日採取し、エストラジオール-17 $\beta$  (E) およびプロジェステロン (P) を酵素免疫測定法により測定した。

1 月に 2 回の糞中 E 値の上昇期が認められたが、その上昇期に一致する特徴的な行動はみられなかった。2 月以降は、尿スプレーが高頻度で観察され、糞中 E 値の上昇期と一致した。その他の行動は、糞中 E 値の上昇とは一致しなかった。調査期間中に交尾期が 2 度あり (2 月 20~21 日および 5 月 20~21 日)、1 度目は妊娠に至り、2 度目は偽妊娠であった。糞中 P 値は、交尾後顕著に上昇し、妊娠および偽妊娠期間中高い値を維持していた。妊娠期間中は、観察項目とした行動の頻度が減少し、巣箱内に入る時間が増加した。最終交尾後 64 日目 (4 月 26 日) に雌 1 頭を出産したが、子は生後 30 時間以内に死亡した。新生子が死亡した 3 日後から尿スプレーが見られ、5 日後には糞中 E 値の上昇が認められた。

繁殖期の初期には明確な発情行動を示さず、繁殖期が進むにつれて行動を伴う発情を示したと考えられた。糞中 E 上昇期の前後に高頻度で尿スプレー行動が確認され、ツシマヤマネコの発情の指標となる可能性が示唆された。また、糞中 E 動態および尿スプレー行動から、No.72 は新生子死亡後約 5 日で発情回帰したものと考えられた。

キーワード: ツシマヤマネコ, 発情行動, 発情回帰

Risk analysis of Feline Immunodeficiency Virus infection in Tsushima leopard cats  
(*Prionailurus bengalensis euptilurus*) and domestic cats  
using a geographic information system

Shin-ichi Hayama<sup>1,2\*</sup>, Hanae Yamamoto<sup>2</sup>, Setsuko Nakanishi<sup>2</sup>, Tomotsugu Hiyama<sup>3</sup>, Akira Murayama<sup>3</sup>,  
Hiroshi Mori<sup>4</sup>, Atsushi Sugitani<sup>2,4</sup> and Shin-ichi Fujiwara<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup>Laboratory of Wildlife Medicine, Department of Veterinary Science, Nippon Veterinary and Life  
Science University, 1-7-1 Kyonancho, Musashino, Tokyo 180-8602

<sup>2</sup>The Conservation & Animal Welfare Trust, Naka, Kunitachi, Tokyo 186-0004,

<sup>3</sup>Tsushima Wildlife Conservation Center, Ministry of the Environment, Sazaki Kouen, Kamiagata,  
Tsushima, Nagasaki 817-1603

<sup>4</sup>Tsushima Leopard Cat Conservation Council, Kyushu Veterinary Union, Fukuoka Veterinary Medical  
Association, 1-4-29 Akasaka, Chuo-ku, Fukuoka, Fukuoka 810-0042, Japan

In this study, based on the data from FIV screening surveys of captive cats conducted by the Kyushu Veterinary Union and collaborators as part of the infection control program for Tsushima leopard cats (*Prionailurus bengalensis euptilurus*), we elucidated the spatial distribution of FIV-positive individuals among leopard cats and domestic cats using a geographic information system. Data from FIV screening surveys carried out among 86 leopard cats (1996–2006) and 713 captive domestic cats (2001–2006) were used for analysis. The analysis results were then spatially layered with the population density of leopard cats and that of captive domestic cats estimated from the number of households and used for assessment of FIV infection risk in each area. The prevalence rates of FIV were 3% (3/86) in leopard cats in Kami-shima, 13.6% (38/280) in domestic cats in Kami-shima and 10.6% (46/433) in domestic cats in Shimo-shima.

The distribution of FIV on Tsushima Island was not uniform; on Kami-shima Island, FIV-positive domestic cats were concentrated in particular areas. We also performed risk analysis based on the population density of leopard cats, the prevalence rate of FIV among domestic cats in each area and the estimated population density of captive domestic cats and identified high FIV infection risk areas. All FIV-positive leopard cats were found in the identified high FIV infection risk areas.

Key words: conservation medicine, domestic cat, feline immunodeficiency virus, geographic information system, Tsushima leopard cat

(This presentation was published in J. Vet. Med. Sci. 72(9): 1113–1118, 2010)

## Cholangiocarcinoma with obstructive jaundice in a Tsushima leopard cat (*Prionailurus bengalensis euptilurus*)

Mari Yamauchi<sup>1</sup>, Ayako Shinozaki<sup>2</sup>, Akihiro Hirata<sup>3</sup>, Hiroki Sakai<sup>1</sup>, Tokuma Yanai<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Laboratory of Veterinary Pathology, Gifu University

<sup>2</sup>Fukuoka Municipal Zoo

<sup>3</sup>Life Science Research Center, Gifu University

Tsushima leopard cat is one of the seriously endangered subspecies of Bengali wildcat. For the conservation outside of their habitat in Tsushima Island, a few Japanese zoos are maintaining captured or zoo-bred Tsushima leopard cats as lifetime breeding individuals.

The presented case was a 20-year-old female adult, which had been rescued in Tsushima at 2 years of age, and kept in Fukuoka thereafter. On December 29 in 2016, the cat showed clinical signs including loss of appetite, increase in liver enzymes and mild jaundice, and was treated with the intravenous drip of replacement fluid, hepato-tonic, and cholagogues. The cat had a temporary recovery of appetite, eventually had a severe ascites, severe jaundice, and low hypoalbuminemia, and died on 11th January in 2017.

The animal had 300 ml slightly turbid, yellow-tan ascites fluid in the abdominal cavity when she died. The dead body was sent to Gifu University, the laboratory of Veterinary Pathology for a complete necropsy.

At necropsy, the cat showed jaundice color in visible mucous membranes and subcutaneous fat. There were numerous 1-10 cm yellowish-white nodules on the omentum and mesenteric layer. The visceral surface and abdominal peritoneum were dirty yellowish white in color. The liver was enlarged with numerous yellowish-brown, military mottles on the surface as well as several 1 cm yellowish-white nodules around the common bile duct. The gall-bladder was enlarged with a large amount of yellowish-tan mucus fluid. The spleen was markedly enlarged, and the left kidney had cystic lesions.

Histologically, there was infiltrative growth of polymorphic neoplastic cells with the oval nucleus and moderate amount of cytoplasm. The neoplastic cells usually form lumen structure and induced prominent interstitial fibrosis. The lumen of common bile duct was stenotic, but no invasion of the tumor in the lumen. The liver had infiltrative invasion of the neoplasm with glandular structures, especially around the around bile duct coupling section, with extension to surrounding liver parenchyma. There were various degrees of infiltrative grows of the same neoplasm as in the bile ducts in the omentum, mesenteries, mesenteric and mediastinal lymph nodes.

Based on morphological features and growth attitude of the tumor, a bile duct cancer originating from extrahepatic bile duct was suspected. Jaundice might be caused by stenosis due to invasive growth of the tumor in the bile duct. In the cats, the cystic bile duct adenoma is usually originated from the intrahepatic bile ducts and only a few have reported the extrahepatic bile duct tumors. In addition, there are very few reports on the neoplasms in leopard cats.

Key words: ascites, cholangiosarcoma, extrahepatic bile duct, leopard cat

## ツシマヤマネコ (*Prionailurus bengalensis euphilurus*) にみられた閉塞性黄疸を伴う胆管癌の 1 例

山内麻莉<sup>1</sup>, 篠崎亜也子<sup>2</sup>, 平田暁大<sup>3</sup>, 酒井洋樹<sup>1</sup>, ○柳井徳磨<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 岐阜大学 獣医病理学

<sup>2</sup> 福岡市動物園

<sup>3</sup> 岐阜大学 生命科学総合研究支援センター

ツシマヤマネコ (*Prionailurus bengalensis euphilurus*) はベンガルヤマネコの 1 亜種で、長崎県対馬にのみ分布する。環境省レッドリストに分類され、環境省対馬野生生物保護センターを中心に保護および飼育下繁殖事業が実施されている。

推定 20 歳の雌で動物園にて飼育されていた。2016 年 12 月 29 日より食欲低下、肝酵素の上昇、軽度黄疸が認められた。腹水貯留、高度黄疸、低アルブミン血症に陥り、翌 1 月 11 日に斃死した。斃死時には、やや混濁した黄褐色の腹水が約 300ml 貯留していた。岐阜大学にて剖検を実施した。

剖検では、可視粘膜および皮下脂肪織は黄褐色を呈し、大網・腸間膜に 1-10cm 大黃白色腫瘍が密在、腹腔臓器表面および腹膜は汚穢黄白色を呈した。肝臓は全体に腫大し、表面に黄褐色微小斑が密在、総胆管周囲には 1cm 大黃白色腫瘍数個がみられた。胆嚢は黄褐色粘液を容れていた。脾臓の高度腫大、左腎に嚢胞形成が認められた。組織学的には、総胆管では卵円形の核と中等量の細胞質を有する多形腫瘍細胞が管腔構造を呈しつつ、浸潤増殖していた。腫瘍間質には高度な線維化がみられた。総胆管腔は腫瘍のために狭窄していたが、胆嚢内腔には腫瘍浸潤は認められなかった。肝臓では、胆管結合部を中心に管状を呈する腫瘍細胞が浸潤増殖し、肝実質へ及んでいた。大網、脾臓周囲、腸間膜および縦隔リンパ節、肺に胆管と同様の腫瘍細胞が種々の程度に増殖していた。

腫瘍細胞の形態的特徴、増殖態度から、肝外胆管由来の胆管癌が疑われた。黄疸は腫瘍による胆道閉塞に因ると考えた。猫科の胆管由来の腫瘍発生では、肝内胆管由来の嚢胞状胆管腺腫の報告が猫で多く、肝外胆管由来の胆管癌は比較的稀である。また、ツシマヤマネコにおける腫瘍の報告例はほとんどなく、比較腫瘍の点からも貴重な症例と考えられた。

キーワード：腹水、胆管癌、肝外胆管、ヤマネコ

## *Hepatozoon spp.* infection in the cardiovascular system of some species of East Asian leopard cats

Tokuma Yanai\* and Masahito Kubo

The laboratory of Veterinary Pathology, Gifu University, 1-1 Yanagido, Gifu, Japan

Hepatozoonosis is a protozoan disease caused by species of *Hepatozoon*, a genus belonging to phylum Apicomplexa. Infections of *Hepatozoon spp.* can be found in various species in both domestic and wild animals. Ticks have been proposed as the vector and also the intermediate host through ingestion of hematophagous arthropods. Schizogonic development occurs in various organs of intermediate hosts, and finally, merozoites invade blood cells, commonly leukocytes in mammals and birds, and become gametocytes. Two Japanese species of wild cat which is Tsushima leopard cat (*Felis bengalensis euphilura*) and Korean leopard cat are recorded as intermediate hosts of *Hepatozoon spp.* This study summarizes previously reported information of hepatozoonosis in Japanese and Korean leopard cats and shows issues and future prospect of the study.

Key words: hepatozoonosis, heart, East Asian leopard cats

(Kubo, M., Jeong, A., Kim, S., Lee, H., Kimura, J., Agatsuma, T., Sakai, H. and Yanai, T.: The first report of hepatozoon species infection in leopard cats (*Prionailurus bengalensis*) in Korea. J. Parasitol. 96:437-439, 2010)

## 東アジアに生息するヤマネコ類における *Hepatozoon* 属原虫の心臓への寄生

○柳井徳磨, 久保正仁

岐阜大学獣医病理学教室, 岐阜, 日本

ヘパトゾーン *Hepatozoon* 症は, phylum Apicomplexa に属するヘパトゾーン属原虫によって引き起こされる疾病である。ヘパトゾーン属 *Hepatozoon* spp. の感染は, 種々の家畜および野生動物で認められる。ダニ類がベクターとして考えられており, 中間宿主が吸血性節足動物を呑み込むことにより感染が成立する。中間宿主の種々の臓器でシゾゴニーを行い, 最終的にはメロゾイトが血液細胞, 哺乳動物および鳥類では通常は, 好中球 (偽好酸球) に侵入しガメートサイトになる。東アジアの二つのヤマネコ種, 一つはツシマヤマネコ (*Felis bengalensis euphilura*), もう一つは朝鮮のヤマネコが, それぞれ中間宿主としてヘパトゾーン原虫の寄生が報告されている。本研究では, これまでの日本および韓国のヤマネコにおけるヘパトゾーン症の報告を要約し, 研究の展開について述べる。

キーワード: ヘパトゾーン症, 心臓, 東アジアのヤマネコ

### 参考文献

Kubo, M., Jeong, A., Kim, S., Lee, H., Kimura, J., Agatsuma, T., Sakai, H. and Yanai, T.: The first report of hepatozoon species infection in leopard cats (*Prionailurus bengalensis*) in Korea. J. Parasitol. 96:437-439, 2010

## Spatio-temporal characteristics of leopard cats (*Prionailurus bengalensis euptilura*) road-kill in the Republic of Korea

Kyungmin Kim\*, Hortense Serret, Yikweon Jang

Division of EcoScience, Ewha Womans University, Seoul, Republic of Korea

Habitat fragmentation is a major threat to species survival through disconnecting habitats and increasing mortality by road-kill. The leopard cats, *Prionailurus bengalensis euptilura*, are critically threatened in the Republic of Korea by anthropogenic disturbances such as habitat loss, fragmentation, and traffic accidents, after already experiencing a critical population decline due to the secondary poisoning by rodenticide in the 1970s. Two other species, *Panthera tigris altaica*, and *P. pardus orientalis* have extinct in the country due to the similar threats, and *P. b. euptilura* is the only extant species of family Felidae, however being endangered, at the moment. Severe threats to the leopard cats can easily found in various studies on behavior and ecology of the leopard cats in the Republic of Korea. For example, it has been reported that 103 dead bodies of leopard cats were found during 30 months study period along 119 km of roads. Nevertheless, there is not yet robust system to collect data on and manage the road-kill events. Understanding the features related to road-kills of the species is critical to avoid such collisions and ultimately prevent the species from being endangered. Thus, in this study, we investigated 310 cases of road-kill events from Korea Expressway Corporation, Wildlife rescue center, the citizen science program iNaturalist, Chungnam Development Institute and direct observations, collected for 13 years from 2004 to 2017. Our aim in this study is to figure out the road-kill characteristics of leopard cats to address whether the locality characteristics associated with road-kills are different from the overall landscape. We also examined the season since it reflects the ecological features of leopard cats such as breeding season and dispersal season. A road-kill prediction map based on the features examined from this study will contribute more efficiently to conservation actions on the species.

Key words: leopard cat, endangered species, road-kill, conservation, Republic of Korea

## The micro- and macroparasites found in road-killed Taiwanese leopard cats

Ai-Mei Chang<sup>1</sup>, Chen-Chih Chen<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Graduated Institute of Animal Vaccine Technology, College of Veterinary Medicine National Pingtung University of Science and Technology

<sup>2</sup>Department of Veterinary Medicine, College of Veterinary Medicine, National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung, Taiwan

The leopard cats (*Prionailurus bengalensis*) are an endangered wild felid in Taiwan. Cross-species transmission of the infectious pathogen can be a potential conservation threat to free-living leopard cat population. The objective of this study was to investigate the selected pathogens infection in leopard cats in Mio-Li County. During 2015 to 2017, we collected 20 road-killed individuals from Miaoli and selected parvovirus, feline immunodeficiency virus (FIV), feline herpesvirus (FHV), feline leukemia virus (FeLV), canine distemper virus (CDV) and *Hepatozoon sp.* as target pathogen to screening. The result showed that high prevalence of parvovirus infection in road-killed leopard cat (12/20; 60%). The prevalence of FIV, FHV, FeLV, and CDV were 0 % in this research. In addition, a unique *Hepatozoon felis* was detected in one individual's blood sample. Our study is the first report to screen the infectious pathogens of Taiwanese leopard cats. Results indicated the high prevalence of feline parvovirus subgroup infection. However, the significance of parvovirus in free-living Taiwanese leopard cats remain unclear and further evaluation is recommended.

Key words: free-living Taiwanese leopard cats, infectious pathogens, parvovirus

## Genetic resource banking of Tsushima leopard cat for ex-situ conservation

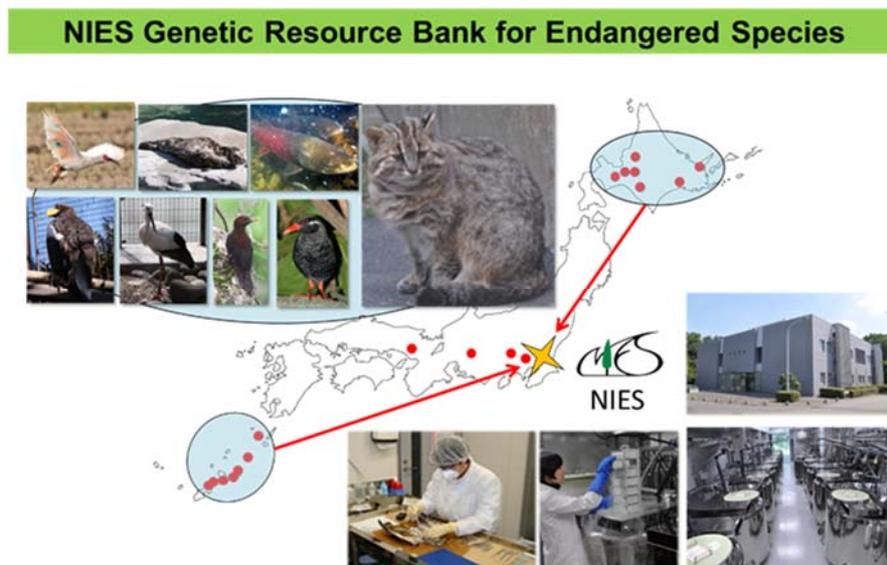
Manabu Onuma

Ecological Risk Assessment and Control Section  
 Center for Environmental Biology and Ecosystem  
 National Institute for Environmental Studies  
 16-2, Onogawa, Tsukuba, Ibaraki, 305-8506, Japan

A genetic resource bank (cryopreserving genetic materials and live cells) is one of the options for ex-situ conservation. This kind of activity had been conducted in some zoo/institute such as San Diego Zoo Global (The Frozen Zoo), Smithsonian Institute, The Frozen Ark etc. The National Institute for Environmental Studies (NIES), Japan also established a genetic resource bank for endangered species in Japan in 2002.

Tsushima Leopard Cat (*Prionailurus bengalensis euptilurus*) is one of the important target species of NIES genetic resource bank. We have collected genetic resources of Tsushima Leopard Cat such as ovary, oocytes, testis and other tissues since 2004. In addition, cryopreservation of cultured cells was started in 2011. In total, 871 cryotubes collecting from 98 individuals were cryopreserved in NIES genetic resource bank.

The genetic resource can be used for conducting various kinds of researches (for example, genetic researches, reproductive researches, disease researches, cell biology researches etc.). Then the results will contribute for Tsushima Leopard Cat conservation.



## EXPERIMENTAL TRANSLOCATION PROJECT OF FIVE CAPTIVE-BORN AMUR LEOPARD CATS (*Prionailurus bengalensis euptilurus*) AT SEOUL ZOO IN ANSAN WETLAND PARK AREA

Kyung Yeon Eo<sup>1</sup>, Myung Hee Lee<sup>1</sup>, Jeong Sang Yoon<sup>1</sup>, Seung Dong Kim<sup>1</sup>,  
Geum Ho Shin<sup>1</sup>, Yang Muk Lim<sup>1</sup>, Yong Gu Yeo<sup>2</sup>, Hyun Ho Lee<sup>2</sup>, Yeong Mok Jeong<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Animal Research Division, Seoul Zoo; <sup>2</sup>Animal Health Center, Seoul Zoo

E-mail: vetinseoul@seoul.go.kr

**Introduction:** Amur leopard cat, *Prionailurus bengalensis euptilurus* (Elliott 1871) is distributed in eastern Siberia, Manchuria, Korean peninsula and on the Tsushima Island in Japan. Seoul Zoo has reproduced 31 Amur leopard cats since 2001 from more than 10 founder parents rescued or caught in wild. The definition of translocation is the human-mediated movement of living organisms of wild or captive origins from one area, with release in another. It can be a strategy to restore ecosystem integrity, especially when top predators are involved. To the authors' knowledge it was first case to release into the wild as captive born leopard cats. **Materials & Methods:** Five captive born Amur leopard cats (*Prionailurus bengalensis euptilurus*) were released into the Ansan wetland park, Sihwa reclaimed area on March 21st, 2014. They were two male cats weighing 4.95kg (ID No. 9901), 4.00kg (ID No. 8660) and three females weighings 4.05kg (ID No. 8615), 3.15kg (ID No. 6291), and 3.60kg (ID No. 5857) respectively. They were raised by their parents with offsprings and never fed on live animals for its food until release. So they were trained to hunt live animals such as mice, mud eels, and pigeons in its enclosure for two months before release. Two of them were born in 2012 and three were born in 2013. General health examination, vaccination, deworming, and putting radio telemetry device were done to all individuals by zoo vets prior to release to the wild. We monitored their position information received from the satellites to analyze the patterns of habitat usage for 4 months at least. We collected fecal samples to analyze foraging pattern after release.

**Results:** Two of them were found dead one month after they were released. Another one was also found dead two month after releasing. On necropsy one male died of uncertain cause and one female died of starvation because it moved away from the Shihwa wetland area. It must have been hard to forage to survive. One was found dried carcass so necropsy was useless. One male and one female live in the reclaimed wetland area actively. The diameters of their territory are 10.5km in male and 2.0km in female. Food source of one female was analyzed through the morphological assessment after dilating and filtering 21 fecal collections from the area. Rodents and birds were the main source of its food.

**Discussion:** Amur leopard cats are the only feline species among wild mammals in Korea. There were few studies on captive born Amur leopard cats' translocation or reintroduction into the wild in Korea. This report is the first experimental release and post-release monitoring in Amur leopard cats reproduced in the zoo. Further study is needed to improve monitoring technique and survival rates after releasing.

**Keywords:** Amur leopard cat, *Prionailurus bengalensis euptilurus*, release, translocation

**References:**

1. Tamada T et al: Molecular Diversity and Phylogeography of the Asian Leopard Cat, *Felis bengalensis*, Inferred from Mitochondrial and Y-Chromosomal DNA Sequences. *Zoological Science* 25: 154-163, 2006.
2. IUCN/SSC. Guidelines for Reintroductions and Other Conservation Translocations. Version 1.0. Gland, Switzerland: IUCN Species Survival Commission, viiii + 57 pp, 2013.
3. Devineau, O. et al: Assessing Release Protocols for Canada Lynx Reintroduction in Colorado. *Journal of Wildlife Management* 75(3):623-630, 2011

## Ex-Situ Conservation of Tsushima Leopard Cat (*Prionailurus bengalensis euptilurus*)

Chisa Minoura<sup>1</sup>, Hiroki Sato<sup>1</sup>

TWCC (Tsushima Wildlife Conservation Center, Ministry of the Environment)<sup>1</sup>

Tsushima leopard cat is an endangered wild cat distributed on Tsushima Isles, Nagasaki prefecture, Japan. It is regarded as a subspecies of the leopard cat and is thought to have arrived in Tsushima from the Asian continent about 100,000 years ago. The population is estimated at about 70 or 100 by latest research in early 2010's, not increased against 2000's. Keeping stable population size in wild state is the final aim of the conservation of Tsushima leopard cat.

For this purpose, TWCC are conducting "Tsushima leopard cat breeding program" with Japanese association of Zoos and Aquariums (JAZA),

TWCC started breeding program with Fukuoka city zoo in 1996 and the first baby cat was born in 2000.

Today, 9 zoos participate in this breeding program and breed 33 Tsushima leopard cats.

In 2014, Ministry of the Environment opened "Tsushima leopard cat reintroduction station" to reintroduce Tsushima leopard cats born in zoos to Tsushima Isles.

There are four purpose to breed Tsushima leopard cat in zoos.

1. Reduce the risk of extermination of Tsushima leopard cat.
2. Breed to increase the population of Tsushima leopard cat.
3. Research on Tsushima leopard cat and collect scientific data that is useful to conservation activities.
4. Educate people about Tsushima leopard cat.

Key words: Tsushima leopard cat, breeding program, zoo

\*Corresponding author:

E-mail: CHISA\_MINOURA@env.go.jp



---

# 平成 28 年度対馬市学術研究等奨励補助研究 研究成果要旨集

Proceedings of Results of Academic Research  
that Tsushima City Office Subsidized to University Students in 2016

---

## 補助対象研究一覧

(番号、タイトル・氏名、ページ番号)

- 1 「長崎県の島嶼（特に対馬・壱岐・五島列島）における水環境の現状と課題について」 99  
法政大学文学部地理学科 阿部日向子
- 2 「対馬市における域学連携の実態と課題に関する実践的研究」 109  
日本大学大学院生物資源科学研究科 伊藤秀之
- 3 「対馬島内の廃校利活用に関する研究—旧塩浦小学校と旧南陽中学校での調査をもとに—」 113  
九州大学法学部 片山皓平他 22 名
- 4 「長崎県対馬市における有害鳥獣被害の発生状況と住民意識—農家に対するインタビュー及びアンケートに見る地域的課題—」 118  
大阪府立大学大学院人間社会システム科学研究科 北村朗久
- 5 「対馬島内における廃校利活用に関する研究」 122  
九州大学法学部 黒瀬弘展他 22 名
- 6 「野生ツシマヤマネコの糞中 DNA 解析による血縁関係の解明」 125  
日本獣医生命科学大学野生動物学研究室 酒田光輝他 7 名
- 7 「対馬市浄林寺銅造菩薩半跏像の造形的特質と編年考察—長野県観松院銅造菩薩半跏像との比較を中心に—」 129  
東京藝術大学大学院美術研究科 任佳英他 3 名

○学術研究等奨励補助制度とは：

対馬市では、対馬の自然・社会環境を対象とした学術的調査及び研究を支援し、持続可能な発展に向けた基礎的かつ応用的学術資料の蓄積を図るため、学生が行う調査研究活動を補助する制度を設けています。

# 域学連携 学びの力を地域に、地域の力を学びに



◎対馬市学術研究等奨励補助金(H26～)

「域学連携地域づくり推進事業」において、大学生等の学術研究を奨励するために、研究活動にかかる経費の補助を行う。



| 分類   | 学生等提案型 |     | 対馬市指定型 |     |
|------|--------|-----|--------|-----|
|      | 上限     | 補助率 | 上限     | 補助率 |
| 個人   | 15万    | 2/3 | 30万    | 2/3 |
| グループ | 30万    | 2/3 | 60万    | 2/3 |

★H26年度採択件数：7大学20名  
 ☆H27年度採択件数：6大学17名  
 ★H28年度採択件数：6大学64名  
 ☆H29年度採択件数：7大学1専門学校22名  
 (九州大、京都大、ソウル大、新羅大等)  
 テーマは観光、環境、高齢者、空き家、生物、遺跡、医薬品、感染症等多様

# 長崎県の島嶼(特に対馬・壱岐・五島列島)における水環境の現状と課題について

阿部日向子\*・小寺浩二\*\*

日本には数多くの島嶼が存在し、その独立した環境のためそれぞれ特有の環境を呈する。今まで南西諸島や伊豆大島をはじめとする数多くの島嶼の水環境に関する研究が行われているが、五島列島・対馬・壱岐に関するものは比較的少ない。そこで該当地域の陸水・雨水などの水環境をそれぞれ明らかにした上で比較研究し、その課題を探ることを目的とする。調査・分析の結果、五島列島は全体的に海塩の影響が強く、福江島の玄武岩地域では地質が水質に影響を与えていること、農業が盛んな地域では硝酸が検出されていることが明らかとなった。壱岐島における陸水の全体的な特徴としてNa-Cl型の水質が少なく、多くの地点がCa-HCO<sub>3</sub>型を示すという点、水田が多く存在しているため五島列島と比較して硝酸は少ないことが分かった。対馬については全体的に濃度が薄く地質の影響は少ない点、上島と下島で水質組成が異なり、下島は風送塩の影響が顕著であるという点が明らかとなった。一方、雨水については不明点が多く今後も引き続き調査を行う必要がある。

キーワード：対馬、壱岐島、五島列島、河川水、雨水、地質、土地利用

## I はじめに

日本には数多くの島嶼が存在し、その独立した環境のためそれぞれ独特の環境を呈する。過去の研究結果から、四方を海に囲まれた離島の陸水は一般的に海塩の影響を受けやすいと考えられている他(後藤ほか 1989)、その多くが比較的小規模で限られた空間であるため、農業などの人間活動のみならず雨水などの降下物の影響が大きく反映される傾向にあると考えられている。例えば東シナ海の離島西表島では大陸由来の酸性降下物の影響を受けているため、河川水の酸衝能が低いことが報告されている(高嶋ほか2007)。

このように南西諸島や伊豆大島などの島嶼の陸水に関する研究は数多くなされているが、対馬・壱岐・五島列島に関するものは比較的少ない。また、日本海沿岸でも越境汚染の影響が見られること(尾関ほか2004)ので、大陸と日本列島の間に位置するこれらの島々も大陸由来の降下物の影響を反映している可能性が高い。離島地域における水環境は島民の生活と密接に関係しているため、これを把握することは重要な意義を持つと考えられる。本研究では、それぞれの島の陸水や雨水の水質の特性を比較しながら水環境の現状を明らかにすることを目的とする。

## II 研究方法

対象地域である五島列島(宇久島、小値賀島、中通島、若松島、奈留島、久賀島、福江島)、壱岐島、対馬の過去の水文データを整理した上で各地で水文観測を行った。五島列島においては2014年5月3日-5日、2014年8月27日-31日、2015年3月15日-18日、2015年8月28日-9月5日の4回の現地水文観測を実施し、壱岐島におい

ては2015年3月13日-14日、2015年9月1日-3日、2016年9月6日-7日、12月12-13日の4回の現地水文観測を実施した。対馬については2016年4月8日-11日、9月3日-6日、12月9-11日の3回を実施した。現地では河川や湧水、溜池などを中心に気温、水温の他に多項目計測器と比色pHを使用して電気伝導度(EC)、pH、R-pHを計測した。また、現地で採取して持ち帰ったサンプルより、島津製作所社製 TOC-V による全有機炭素の測定と同社製のイオンクロマトグラフを使用して主要溶存成分の分析を行なった。雨水に関しては現地の行政や島民の協力を得て1ヵ月毎に採取し、河川水などと同様に分析を行った。流域の土地利用は国土数値情報、表層地質は国土情報化の公開データもとにそれぞれGISソフトを用いて作成し、対象地域の気候データについては気象庁によるAMeDAS公開データを用いた。これらの結果から各地域の陸水・雨水の現状を明らかにし、比較研究を行うことでそれぞれの特性や課題を探る。

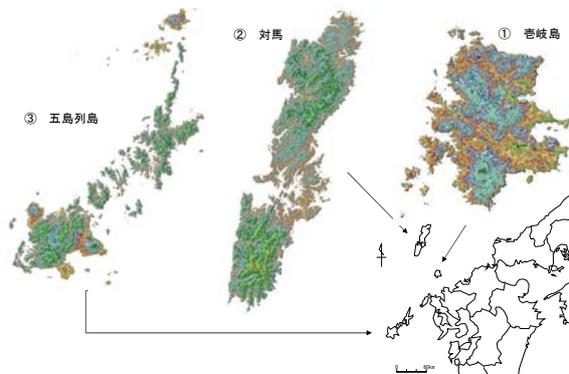


図1 対象地域の位置と地形

\*法政大学文学部地理学科4年 \*\*法政大学文学部地理学教室

### Ⅲ 地域概要

#### 1. 概要

##### 1) 対馬

長崎県対馬は九州北部の玄界灘に位置する面積約 708 km<sup>2</sup>人口約 33000 人の島で、韓国から直線距離で 49.5km に位置する。壱岐島と比較して急峻な地形であるため島全体の標高が高く、最高地点は下島の矢立山(標高 649m)で島土の約 89%を山地が占める。主要河川は北から佐護川、舟志川、仁田川、三根川、佐須川、瀬川の 6 本であるが、分水嶺が島の東部に集中しているため舟志川以外の河川は西側へ注いでいる。上島と下島の間にある浅茅湾は、深い入江群と島々の発達した典型的なリアス式海岸を呈する対馬の特徴的な地形である。東西に対馬海流が流れ、平地が少なく、島土の約 89%を山地が占める。地質は大部分が堆積岩で、表土も薄く岩石(特に頁岩)が露出する景観が見られる。かつて大陸や日本列島と陸続きであったため大陸系動植物と日本系動植物が混在する独特な生態系を持ち、古来から現在に至るまで、特に韓国との交流が盛んである。

##### 2) 壱岐島

長崎県壱岐島は九州北部の玄界灘に位置する面積 136.69km<sup>2</sup>の島で人口が 29,377 人(離島含む)の玄武岩質の火山島である。島の最高点は 213m であり、長崎県で 2 番目に広い平野を有していることからもなだらかな地形が特徴である。また、古くから溜池を利用することで飲み水や農業用水をまかなっていたため、現在でも島の各地で数多くの溜池やダムが存在し、農業用水や飲用水として利用している。

##### 3) 五島列島

五島列島は総面積約 690 km<sup>2</sup>、人口約 70000 人の島で長崎港から西に 100km に位置する。北東側から南西側に 80km に渡って宇久島・小値賀島・中通島・奈留島・久賀島・福江島を始めとする約 140 の島々が連なる。自然海浜や海蝕崖、火山景観など複雑で変化に富んだ地形で、各島で大きく地形・地質条件が異なる。

#### 2. 地質・地形・土地利用

##### 1) 対馬

地質の大部分が新生代古第三紀に形成された対州層と呼ばれる泥質の堆積層で、北の一部には新第三紀層もみられる。大部分を頁岩が占めるほか、下島の南東部にはホルンフェルスや花崗岩なども見られる。更新世の中頃までは、日本列島と大陸は陸続きであったが、その終末期に海進によって九州と朝鮮半島の間が離れ、対馬は壱岐と

ともに地塁島として取り残された。土地利用については 1976 年と 2006 年でほとんど変化が見られず、いずれの年代も約 9 割を森林が占めている。また、壱岐島とは異なり平野が少ないため水田や畑地の占める割合が低い。

##### 2) 壱岐島

約 200 万年前に噴出した玄武岩が主な地質で、島全体の起伏が少ない溶岩台地である。最も古いとされる地層は北部の砂岩などを主とする勝本層でその上に中央部の壱岐層が被さるように構成されている。壱岐層は火山活動によってできたもので流紋岩などが主である。更にもう一つ火山活動によって玄武岩が噴出し現代に至る。土地利用については 1976 年と 2006 年の土地利用を比較すると目立った変化は見られない。大部分が森林・田畑で占められていることは共通であるが、2006 年では建物用地や幹線交通用地が増加している一方農用地・森林は減少した。尚、本研究の対象地域の中では最も農用地における水田の割合が高い。

##### 3) 五島列島

中通島以南の島々では 200~400m 級の山地が連なり、最高地点は福江島の父岳(標高 461m)である。急峻な中通島、若松島、奈留島、久賀島は河川の河口までの距離が短いという特徴を持ち、土地利用の 70~90%以上が森林で占められている。中通島より南に位置している島では、新第三期までの火山活動によって隆起した五島層群に酸性火山岩である花崗岩が貫入したことにより、溺れ谷、海蝕崖、自然海浜、火山景観など複雑で変化に富んだ地形を有している。宇久島や小値賀島は火山噴出物と玄武岩溶岩流からなり、五島列島内でも比較的平地が多くなだらかな地形をしている。そのため農業が盛んに行われ、土地利用の 50%以上が田と農用地が占めている。

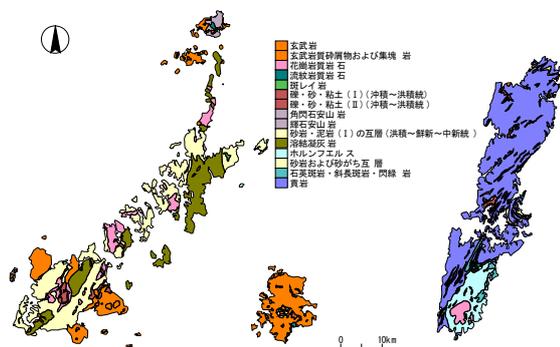


図 2 各島の表層地質図

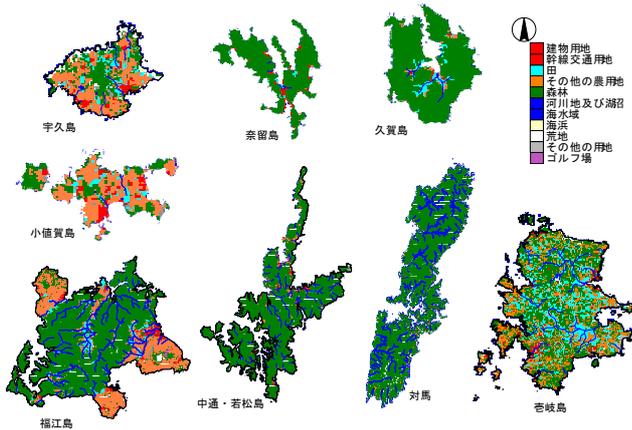


図3 各島の土地利用図

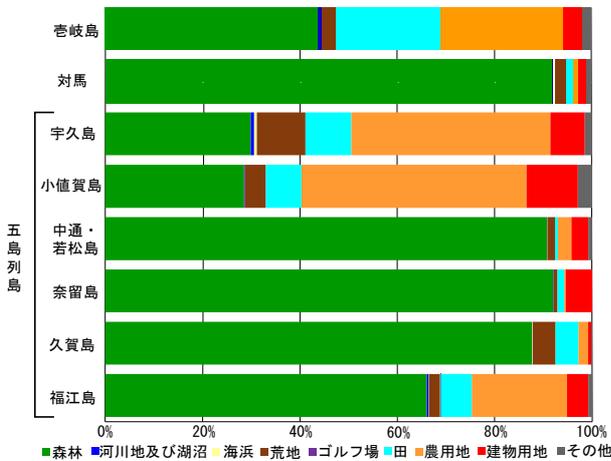


図4 各島の土地利用内訳

### 3. 過去の水文データ

長崎県が公開する平成17年から平成26年の公共用水域におけるBODの測定結果を元にグラフを作成した。五島列島の河川は全て福江島のもので、福江川が他の河川と比較して環境基準値である2mg/Lを超える年度が多いのは下流地域が農用地として利用されているためと推測される。一方、対馬・対馬では旗針川以外は基準値を下回るが、旗針川流域の値が高い原因は福江川と同様と考えられる。尚、幡針川のみ河川類型が異なるため基準値も他の河川より高く定められている。

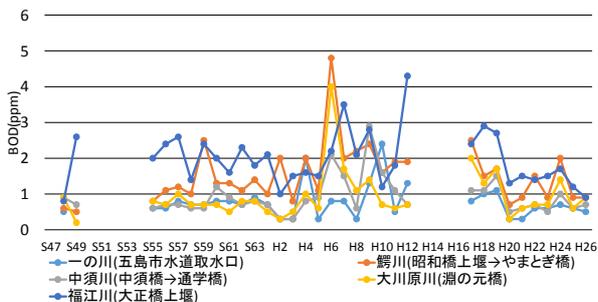


図5 五島列島の公共用水域データ(BOD)

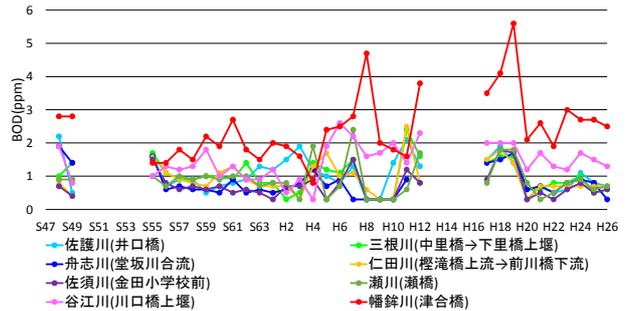


図6 対馬・対馬の公共用水域データ(BOD)

## V 結果・考察

### 1. 現地調査結果

#### 1) 電気電導度(EC)

対馬島では多くの地点で150~300  $\mu\text{S}/\text{cm}$ 以上の値が観測されたのに対し、対馬では100以下~150  $\mu\text{S}/\text{cm}$ と比較的低い値を多く示した。この原因としては地形による環境の違いの他、地質や土地利用の違いが考えられる。対馬島は河川勾配が緩やかであるため河川水が長期間滞留しやすく、島全体を構成している玄武岩質による寄与を受けた結果が表れ、対馬は対馬島と比較して急峻な地形であるため河川水の滞留時間が短く地質などの寄与を受けにくいと推察される。また、対馬島においては農業が盛んである一方、対馬では耕作地の面積比が小さいことから対馬島では農業などによる人為的影響も受けられていると考えられる。五島列島については島ごとの地質や土地利用の影響を反映している結果が得られた。2014年8月、2015年8月の調査結果から、3月時より全体的に若干の値の低下が見られ、夏の降水量による希釈の影響を受けていることが示された。降水量と流量に関しては2014年8月時、2015年8月時と比べて3月時には湧水や流量の減少が見られたことから降水量と流出量に関係があることがわかっている。

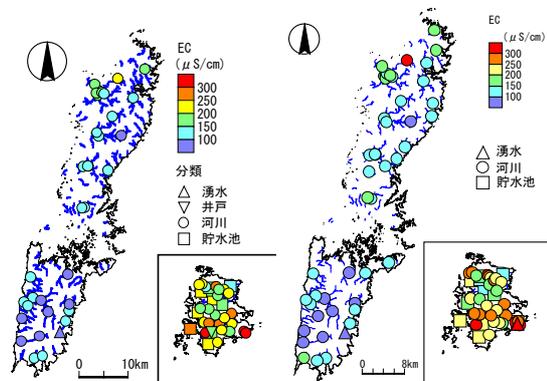


図7 EC(対馬・対馬島 左:春季 右:夏季)

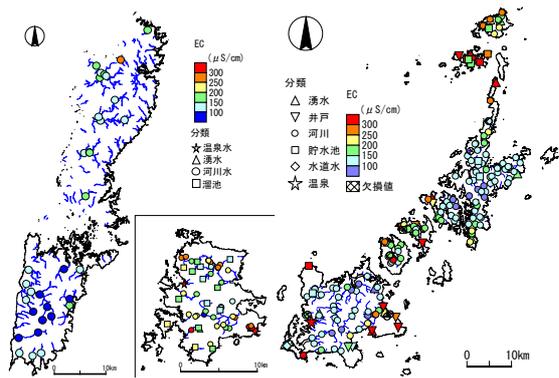


図8 EC(左:対馬・壱岐冬季 右:五島列島春季)

2) pH, RpH

五島列島において、pHの値はいずれの調査した時期でも宇久島や小値賀島、奈留島の農業用の貯水池で8.0以上の比較的高い値を示した他、河川の上流部で比較的值が低い傾向にあるという結果を得られた。雨水のpHは2015年9月～11月において4.6～4.8の酸性を示しているため標高が高いほど酸性を示す雨のpHの影響を受けていることが示唆された。3月の調査時には全体的に7.0以上を示す地点が8月時よりも多くなるという傾向が見られた。R-pHでは、井戸や湧水といった地下水の地点でpHとの差が大きくなることが確認でき、還元状態にあることがわかった。壱岐島では7.5～8以上の高い値が見られたのに対し対馬では6.5～7.0と低い値が多く見られた。壱岐島はなだらかな地形であるため河川勾配が緩やかである他、貯水池といった水の流が滞り日射の影響を受けやすい環境下にあるため、藻などの植物が繁茂し、光合成や炭酸同化作用が活発に行われ二酸化炭素が減少してpHが高くなる傾向にあると考えられる。一方対馬においては急峻な地形である故水が滞留しにくく、そういった影響が比較的少ないためpHが低くなる傾向にあると推察される。また、標高の高い下島の南東部に値が低い点が多く、五島列島と同様の傾向を示した。

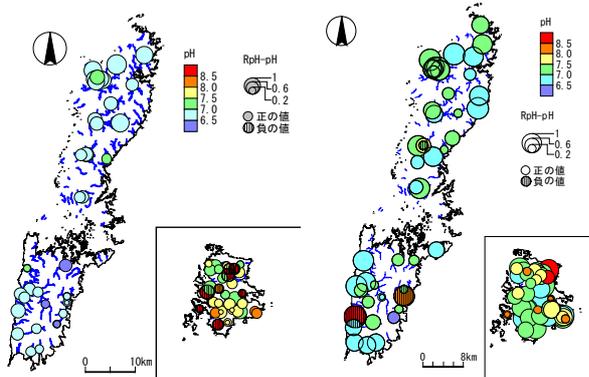


図9 pHとRpH(対馬・壱岐島 左:春季 右:夏季)

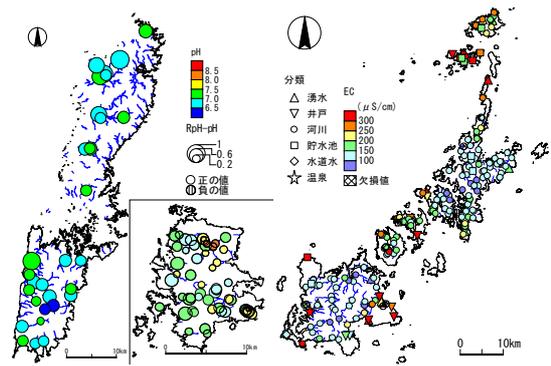


図10 pHとRpH(左:対馬・壱岐冬季右:五島列島春季)

2. 全有機炭素(TOC)

対馬と壱岐島においては全体的に対馬の方が壱岐島よりも値が高い傾向にあり、pHやECとは異なったパターンを示した。これは対馬は壱岐島と比較して植生が豊かであるため生物活動が活発に行われた結果であると考えられる。一方、五島列島の福江島、久賀島、奈留島、中通島、若松島の河川水では、いずれの時期においても1.0mg/L以下を示す地点が多く、一方で宇久島や小値賀島のようになだらかで溜池が多い島では値が2.5mg/Lという対馬と同様の高い傾向を示した。これは採水地点からみても農業用水として利用される河川水や貯水池のため、農地からの施肥や放牧による有機物の影響を受けていると考えられる。

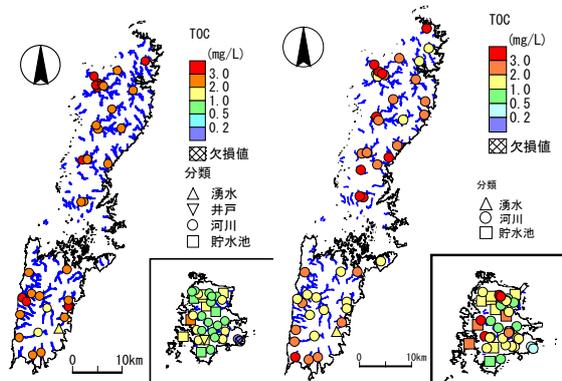


図11 TOC(対馬・壱岐島 左:春季 右:夏季)

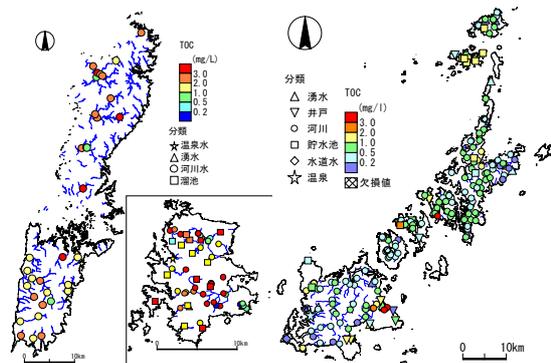
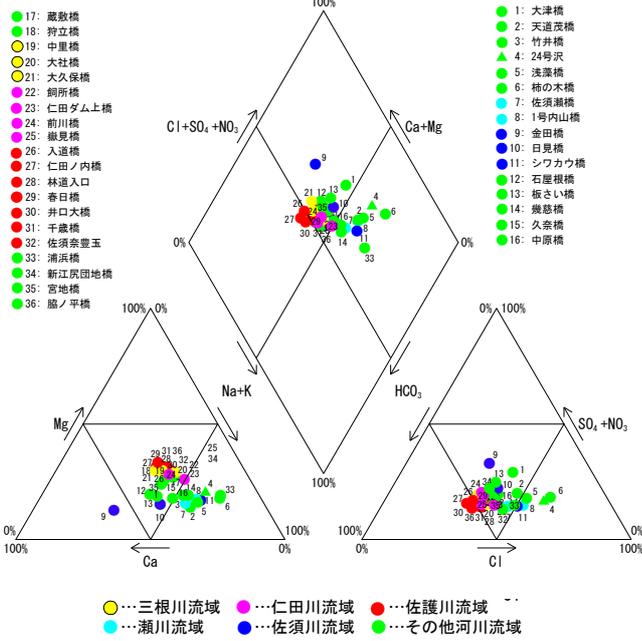


図12 TOC(左:対馬・壱岐冬季右:五島列島春季)

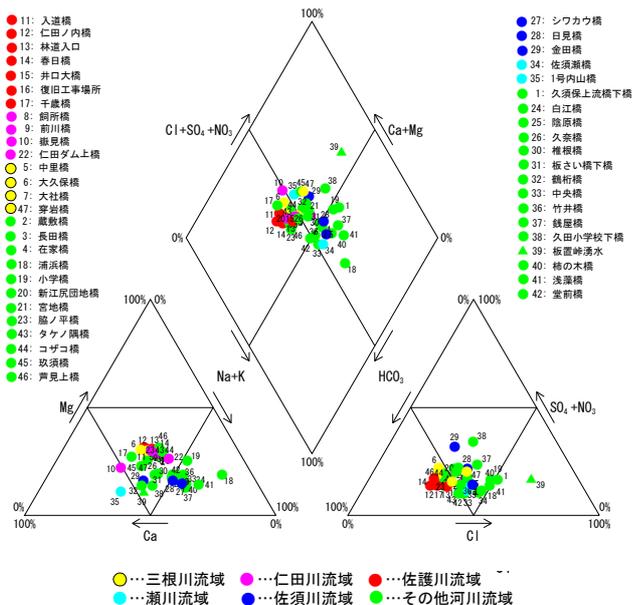
## 2. 主要溶存成分

### 1) 対馬

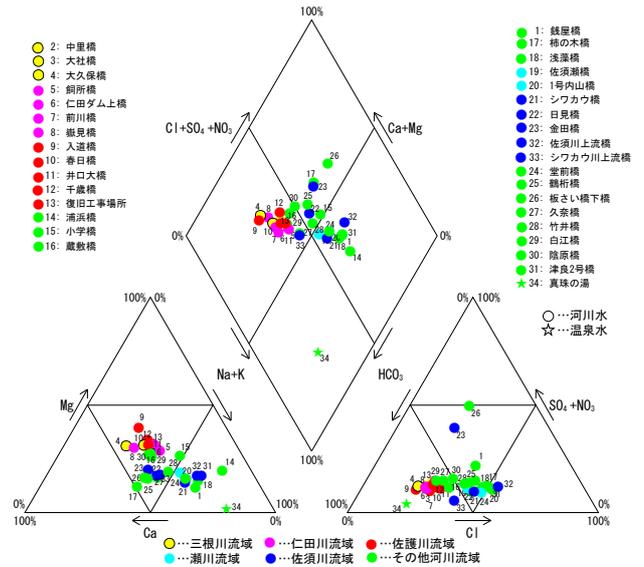
対馬における陸水については上島と下島で水質組成が異なり、下島は風送塩の影響が顕著であると言える。これは対馬の下島が特に急峻な地形であるため、海水の塩分を含んだ海風が急峻な山体に当たり、塩分が河川水に溶け込んだものと推察できる。また、春季から冬季にかけてプロットの位置がNa-Cl型からCa-HCO<sub>3</sub>型へ徐々に移行しているという特徴を見ることができる。



### a) 4月



### b) 9月



c) 12月  
図13 トリニリアダイアグラム(対馬 2016年)

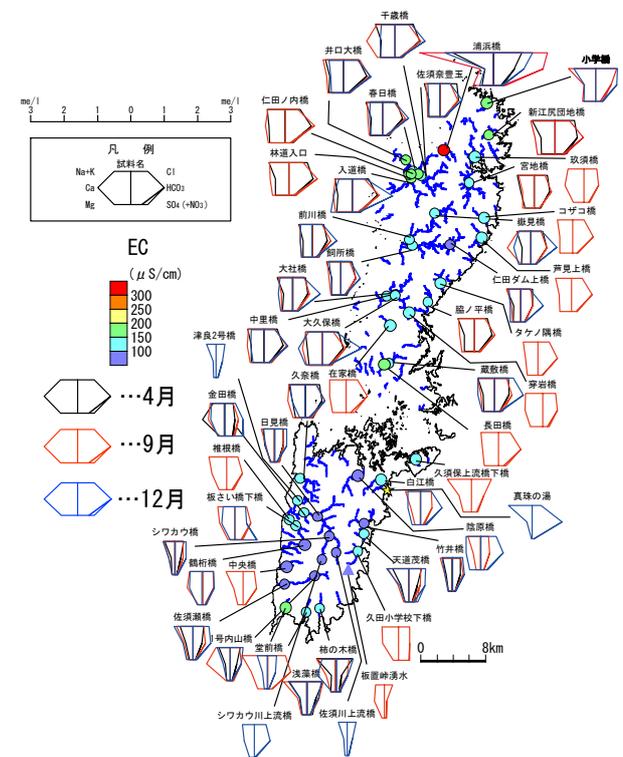


図14 対馬の水質組成(2016年)

### 2) 壱岐島

壱岐島における陸水の全体的な特徴としてNa-Cl型の水質が少なく、多くの地点が地下水性であるCa-HCO<sub>3</sub>型を示すという点が挙げられる。これは壱岐島がなだらかな地形であるため河川水が滞留しやすい分島全体を構成している玄武岩質による寄与を受けていると推察される。特にECが高い値を示した南東部の地域では地下水の影響が強く表れている。そして全体的にイオン濃度が高い傾向にあることから、海塩の影響を受けているがそ

れ以上に地質の影響が強く表れているという特徴を持つと考えられる。また、土地利用・地質条件が類似している五島列島福江島の一部地域では硝酸が検出された(池上2016)がこの壱岐島ではその傾向は見られなかった。これは五島列島福江島では農用地の多くが畑地で占められているのに対し、壱岐島の農用地は水田が多くを占めているという違いによるものと推察される。またこの他に両地域における水利用の違いが関係している可能性も考えられる。

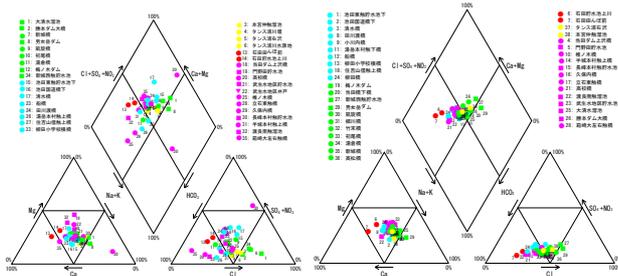


図 15 トリリニアダイアグラム(壱岐島 2015 年)

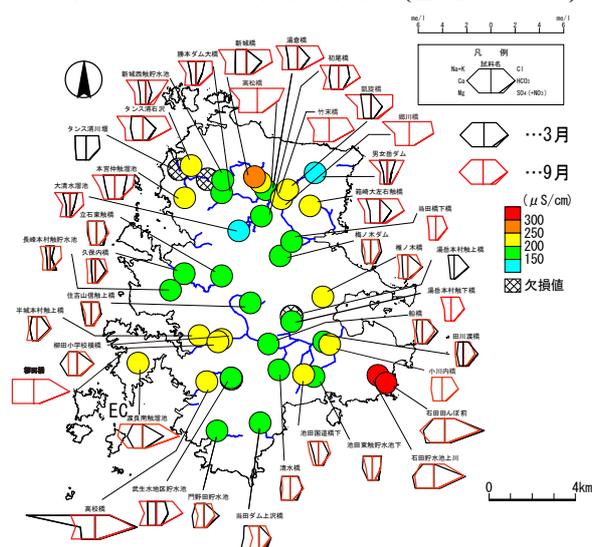


図 16 シュティフダイアグラム(壱岐島 2015 年)

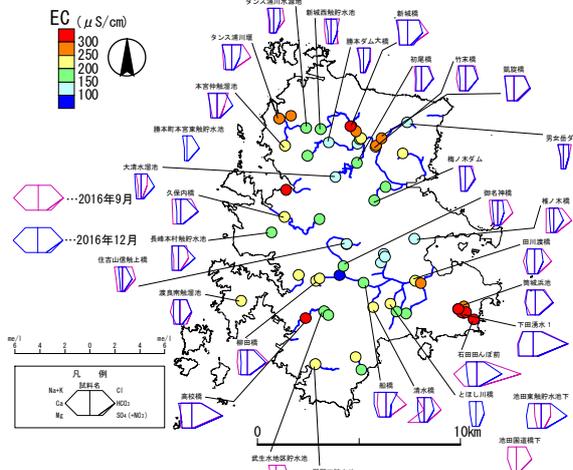


図 17 シュティフダイアグラム(壱岐島 2016 年)

### 3) 五島列島

いずれの時期においても、五島列島の陸水の水質特性は主に  $\text{Na}^+\text{-Cl}$  型を示した。離島という四方を海に囲まれた環境にあることから、海水飛沫や降水による風送塩の影響を強く受けるためと考えられる。また、溶存している  $\text{Na}^+$  と  $\text{Cl}^-$  は、その濃度の比の関係から、宇久島、中通島、若松島、奈留島、久賀島では海塩起源であり、小値賀島、福江島では海塩起源と生活排水に起源を持つことが示された。地質と水質組成の関係については、玄武岩質を流域に持つ河川や地下水で、そのほかの流域との違いが顕著に現れた。流域に玄武岩地質を持つ福江島及び宇久島の河川では、水質組成は  $\text{Ca}^{2+}\text{-HCO}_3^-$  型を示し、この組成は他の地質の流域では見られなかった。

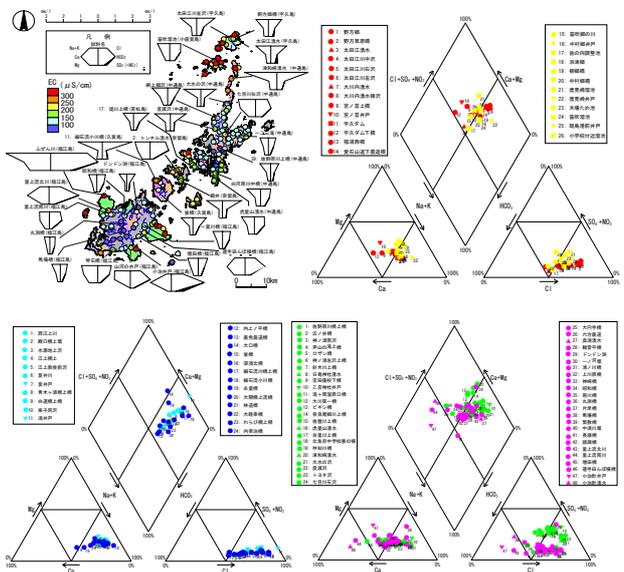


図 18 五島列島の水質組成

### 3. 地質による二酸化ケイ素の供給

対馬と壱岐島において地質による寄与の大小及び電気電導度との関係性を検討するため、両地域から高い電気電導度の値を示した地点を選出し、パックテストによる二酸化ケイ素 (以下  $\text{SiO}_2$ ) の含有量の測定を行った。壱岐島は対馬と比較して全体的に電気電導度が高い傾向を示していたが、 $\text{SiO}_2$  においても同様の傾向が見られ比較的高い値を示した。これは壱岐島がほぼ全域が玄武岩質で構成されているため全体的に地質の寄与を受けるためである。さらに、各島で電気電導度と  $\text{SiO}_2$  の相関関係を検討したところ、対馬では明確な相関は認められなかったが壱岐島では正の相関が見られた。最も高い電気電導度の値を記録した地点は南東部に位置し、地下 30m から自噴している地下水であるため  $\text{SiO}_2$  の値も高かったと推察される。

対馬における電気電導度と二酸化ケイ素の相関図について

て、最も電気電導度の値の高い地点のSiO<sub>2</sub>は低い値を示したことから、この地点では地質よりも海塩の影響が強く表れていると言える。一方、SiO<sub>2</sub>が多量に含まれている2地点は上流に花崗岩流域を持つため花崗岩による寄与を受けていると考えられる。

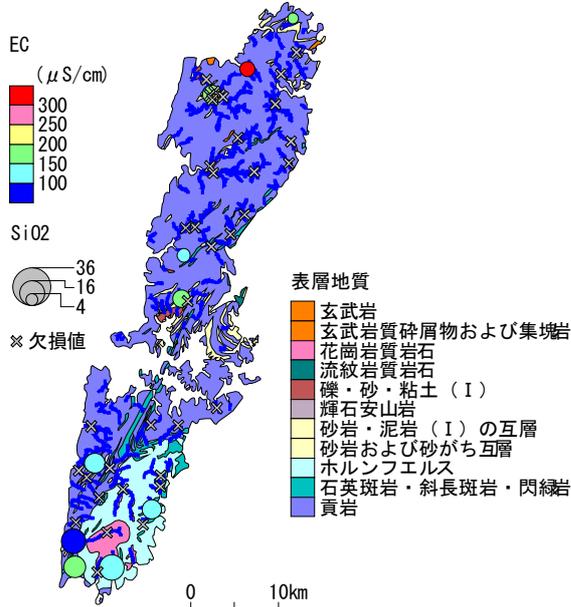


図19 対馬と壱岐島におけるECとSiO<sub>2</sub>の空間分布

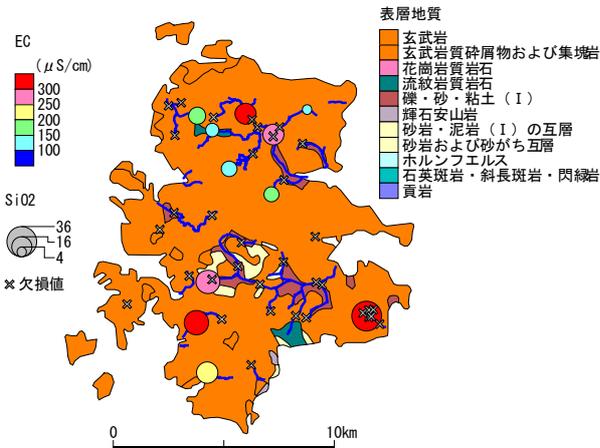


図20 ECとSiO<sub>2</sub>の相関

4. 各主要河川の流域解析

各島における主要河川の流域を切り出し、主に流域内土地利用と流域内表層地質について流域解析を行った。対馬においては流域内の大部分が森林で占められており、流域内のTOCの値は高い傾向にある。仁田川流域に関しては河川延長が島内最大級であるにも関わらず、上流域と下流域の水質組成に大きな変化は見られなかった。壱岐島における2河川の流域はいずれも対馬と比較して水田の割合が高い結果となった。

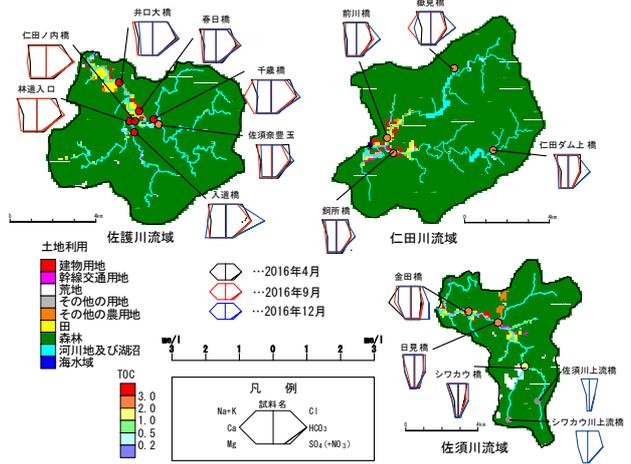
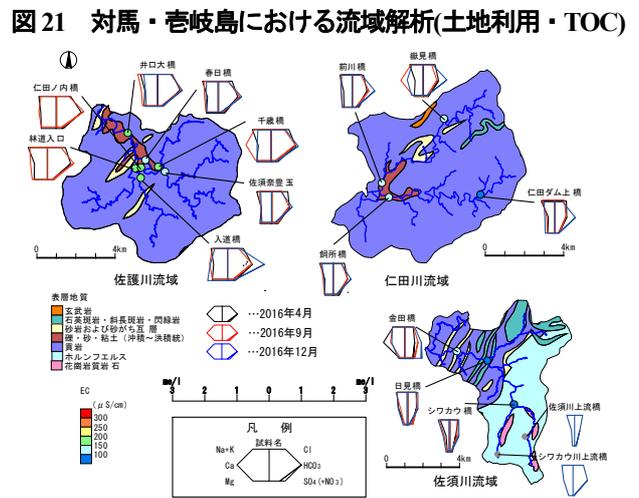
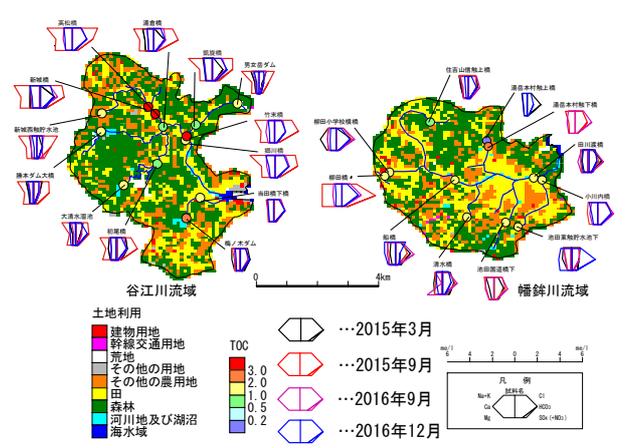


図21 対馬・壱岐島における流域解析(土地利用・TOC)



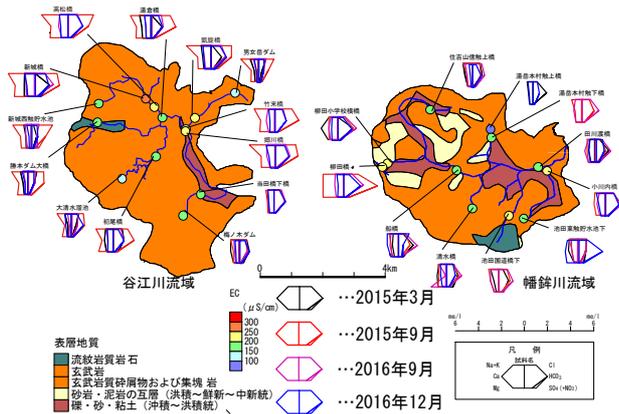


図22 対馬・壱岐島における流域解析(表層地質・EC)

#### 4. 雨水

2015年度より長崎県島原、福江島、壱岐島、2016年度より対馬にて雨水採取を継続的に行ってきた。各地点の電気伝導度（EC）の年間推移をグラフに表したところ、比較的島原と五島列島は似たような変動のパターンを示したが対馬と壱岐島は7月から9月にかけて上昇傾向にある。尚、壱岐島は降水量の多い4月から7月にかけてECの値が低下しているが、これは降水による希釈効果が働いているためである。この2項目について相関を取ると負の相関にあることから、壱岐島の雨水は乾性降下物の寄与を受けていることが示唆される。また、各地点のpH及びRpHの年間推移について、いずれの地域もほとんどの時期でpHとRpHの間に大きな変動は見られない上、5.6以下の値を記録し、全体的に酸性雨の特徴を示していた。五島列島と壱岐島は2015年9月から2016年5月にかけて4.0~5.0の間の値を示し安定した傾向にある。対馬においては特徴的な結果を示した。比較的他の地域よりpHとRpHで値の変動が見られ、2016年6月~7月のpHが中性に近い6.0~7.0の値を示した。この要因として、この時期の対馬の雨水に多量のアンモニアが含まれていたことから中和反応が起こったためと考えられる。

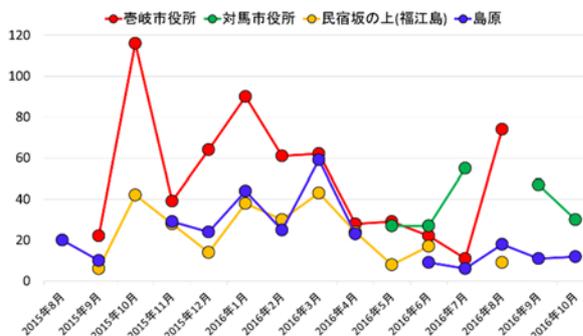


図23 ECの推移

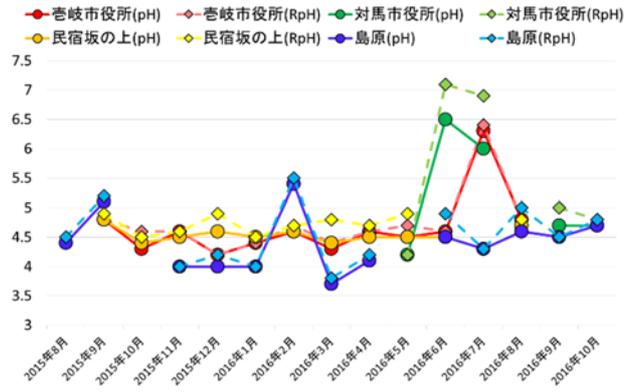


図24 pH・RpHの推移

対馬と壱岐島の雨水に関しては主要溶存成分分析と調査時の風向と水質の関係についての検討を行った。まず両地域の雨水の水質組成を河川水と同様、トリリニアダイアグラムにプロットした結果、両地域の雨水は海水飛沫の影響が見られた。しかし、これは雨水採取地点がいずれも海から近く、特に壱岐島は海岸に近い場所で採取を行ったのでより壱岐島の雨水が海塩の影響を強く受けている結果となった。一方、対馬のプロットを見ると2016年6月と7月はCa<sup>2+</sup>-HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>型を示し、特にHCO<sub>3</sub><sup>-</sup>を多量に含んでいることが分かる。

対馬について、北北西或いは北の風が卓越しているが、2016年6月から2016年7月にかけてのみアンモニアが多く検出されている。これは対馬の森林が関係していると考えられる他、大陸から何らかの窒素化合物が飛来している可能性も考えられる。従って、これを解明するためには同時期の河川水のpH・RpHデータ及び大気中の窒素化合物の起源を特定する必要がある。

一方、壱岐島の調査地点付近の風向きについて、2015年9月から2016年2月にかけて北東に卓越していた風向が徐々に西北西に移行しているが、2016年3月から2016年7月までの5か月間は風向が3方向に乱れ、2016年8月に再び北東方向に卓越するという周期であることが分かる。また、壱岐島の雨水の水質組成について、ほとんどの期間で少量のアンモニアと硝酸及び亜硝酸が検出された他シュティブダイアグラムの形が大きく分けてNa<sup>+</sup>-Cl<sup>-</sup>型とそうでないものの2種類が見られた。尚、2016年4月から2016年6月の3か月間は降水量が多いため希釈効果が働きイオン濃度が低下している。壱岐島の雨水の水質形成と風向きの関係性を明らかにするため、これらシュティブダイアグラムと風配図を照らし合わせた風向とシュティブダイアグラムの形状の間に相関関係を見出せなかった。従って、壱岐島の雨水はECと降水量が負の相関にあることから乾性降下物の寄与を受けていると推

測でき、アンモニアや硝酸及び亜硝酸が含まれていることから大陸あるいは日本の都市圏から何らかの影響を受けていると推察されるが、現時点では風向等と水質形成の関係性については不明点が多く、これについても結論付けることが難しく、更なる検討が必要である。

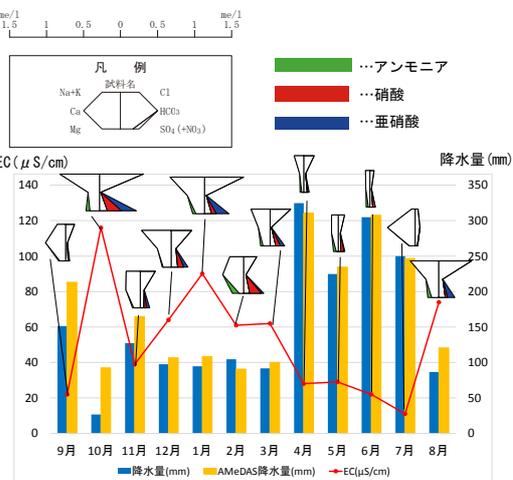
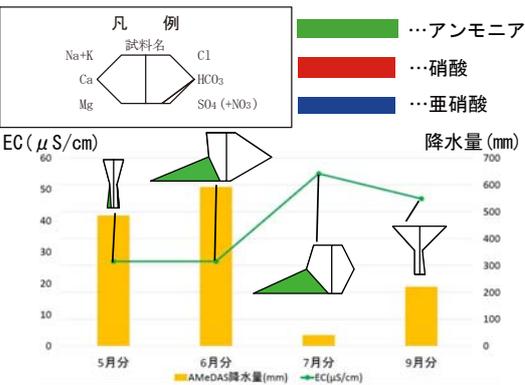
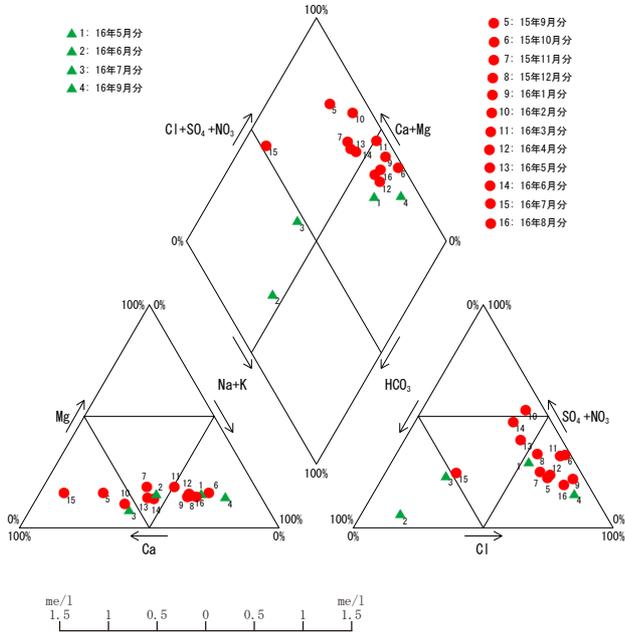


図 25 対馬・壱岐島における雨水の水質組成

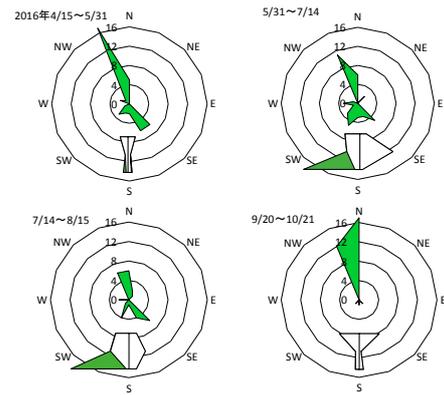


図 26 対馬(厳原)における風配図(‘16/4~’16/9’)

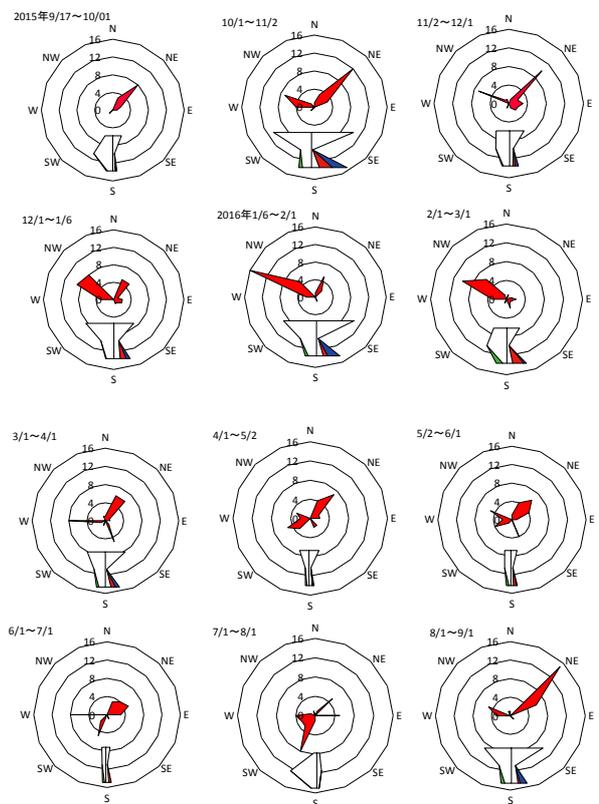


図 27 壱岐島(芦辺)における風配図(‘15/9~’16/8)

## VI おわりに

本研究では長崎県島嶼の雨水を含む水環境を明らかにすることを目的として、現地調査及び水質分析を行い、陸水については水質組成と流域の地質・地形条件や土地利用との関係性を、雨水については水質組成と風向・降水量との関係性をそれぞれ検討した。それにより明らかになったことをまとめると、以下の通りとなった。

1) 対馬における陸水は急峻な地形であるために水が滞留しにくく、日射の影響を受けにくい環境下にあるため藻などの植物があまり繁茂せず、光合成や炭酸同化作用が起こりにくいため pH が低くなる傾向にあると推察

される。さらに堆積岩が大部分を占めるため、玄武岩質で構成される壱岐島と比較して地質による寄与を受けにくく、SiO<sub>2</sub>の測定結果からも花崗岩地域で若干の寄与が認められた。また、標高の高い下島の南東部にpHの値が低い点が多いが、これは一般的に標高が高いほど酸性を示す雨水の影響が表れやすいためであると考えられる。

主要溶存成分について、対馬は上島と下島で水質組成が異なり、下島は多くの地点でNa<sup>+</sup>-Cl<sup>-</sup>型を示し風送塩の影響が特に顕著であると言える。Na<sup>+</sup>及びCl<sup>-</sup>のイオン濃度のバランスを見ても壱岐島と比較して海水の比率に近い値、あるいは生活排水の指標となる食塩の1.00に近い値を示した。

2) 壱岐島は河川勾配が緩やかであるためECやpHが他島と比較して高い傾向にある。その要因として玄武岩質の地質による寄与を受けやすいことや、水の流れが滞り日射の影響を受けやすい環境下にあるため藻などの植物が繁茂し、光合成や炭酸同化作用が活発に行われ二酸化炭素が減少してpHが高くなるといったことが考えられる。

主要溶存成分について、壱岐島は全体的にCa<sup>2+</sup>-HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>型を示すが、これは海塩の影響を受けながらもそれ以上に地質や生活排水などによる影響が強くとれた結果である。このことは電気伝導度とSiO<sub>2</sub>の相関やNa<sup>+</sup>濃度とCl<sup>-</sup>濃度の比率からも推察することが可能である。また、農業が盛んであるにも関わらず五島列島の農業地域と比較して硝酸の値が低いが、流域内の作付面積における水田の割合が他島と比較して高いためと考えられる。

3) 五島列島の多くの地点は風送塩による海塩の影響を受けてNa<sup>+</sup>-Cl<sup>-</sup>型を示すが、一部の玄武岩質の地域では地質の寄与を受けCa<sup>2+</sup>-HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>型を示した。これについては土地利用や地質条件が壱岐島と類似しているため、同様の理由であると考えられる。また、池上(2016)の研究結果からもNa<sup>+</sup>及びCl<sup>-</sup>のイオン濃度のバランスから宇久島、中通・若松島、奈留島、久賀島は海塩の寄与が大きく、一方小値賀島、福江島の陸水は海塩由来でありながらも土地利用の割合から生活排水や農業排水の影響を受けているなど、島ごとによって大きく特徴が異なることが示されている。

4) 対馬の雨水は2016年6月・7月の雨水に多量のアンモニアが含まれpH値が上昇したが、これは対馬の森林が関係している、或いは大陸からの影響も考えられる。これを解明するためには同時期の河川水のpH・RpHデータ及び大気中の窒素化合物の起源を特定する必要がある。

5) 壱岐島の雨水はECと降水量が負の相関にあるこ

とから乾性降水物の寄与を受けていると推測でき、アンモニアや硝酸及び亜硝酸が含まれていることから大陸あるいは日本の都市圏から何らかの影響を受けていると推察されるが、現時点では風向等と水質形成の関係性については不明点が多いため結論付けることが難しく、更なる検討が必要である。

## 謝辞

本研究を進めるにあたり、多くの方々にご協力いただきました。対馬市役所の安重様、前田様、壱岐市役所の松本様、福江島・民宿坂の上を経営する吉田様、長崎県島原市の才藤様には長きにわたって雨水採取のご協力をして頂きました。ここに深く御礼申し上げます。

## 【参考文献】

- 後藤肇次, 野間泰二(1898): 徳之島の河川水質組成と海塩の影響について, 地質調査月報, 40(11), pp.625-633.  
地下水学会誌, 39(1), pp.1-15.  
高嶋温子, 吉村和久, 栗崎弘輔, 井倉洋二, 高相徳志朗(2007): 亜熱帯島嶼西表島における河川水の水質形成と酸性降水物による影響, 水環境学会誌, 30, pp.325-328.  
永淵修, 柿本大典, 海老瀬仙一, 浮田正夫(2002): 溪流河川水質への森林機能の影響, 陸水学会誌, 16, pp.11-19.  
野原精一, 佐竹潔, 高瀬智洋, 黒川信(2009): 伊豆・小笠原島嶼における陸水・沿岸水の栄養塩環境の特徴, 陸水学会誌, 70, pp.225-2

## 参考資料

- 国土交通省 気象庁 気象観測データ  
<http://www.jma.go.jp/jma/index.html>  
国土交通省 国土政策局 国土情報課  
<http://nrb-www.mlit.go.jp/kokjo/inspect/inspect.html>  
国土交通省 国土政策局 国土情報課 国土数値情報  
<http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/index.html>  
国土交通省 国土地理院 基盤地図情報  
<http://www.gsi.go.jp/kiban/>  
総務省 統計局 e-Stat  
<https://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/eStatTopPortal.do>

# 対馬市における域学連携の実態と課題に関する実践的研究

## A Practical Study on Actual Condition and Problems of Local Community and Academia Collaboration in Tsushima

伊藤秀之\*, 関正貴\*\*, 糸長浩司\*\*\*  
Hideyuki Ito, Masataka Seki, Kouji Itonaga

対馬市での域学連携事業が進行する中で、文献調査、ヒアリング・アンケート調査等により、地域・大学連携での課題や、地域側・大学側の視点から有用性や展望を検証することを目的とした調査を行った。

結果、地域づくり等を目的として行う研究調査は、5つの分野を横断した研究がなされているなどの大学の研究調査の実態が把握できた。さらに官民学の連携意識を整理でき、継続した連携のために各主体間および主体内の理解・協力・歩み寄りが課題であることが見出せた。連携意識の中で中間組織確立の要望もあり、今後官民学が連携した事業や堅実な中間組織の育成が進めば、対馬の地域課題解決の一助となることが期待できる。

キーワード：少子高齢化、地域・大学連携、域学連携事業、官民学協働、中間組織

## 第1章 はじめに

### 1-1 背景・目的

少子高齢化が進行し、地域の活力低下等が懸念される農山漁村において、地域特性に即した地域環境の保全と活性化を目的とした活動である地域と大学との連携(以下、地域・大学連携)が注目されている<sup>1)</sup>。そのような活動を小原らは「大学と地域の相乗効果として地域再生の成果を生み出している<sup>2)</sup>と評価している。

そこで本研究は研究対象地を当該研究室が支援研究・教育活動を実施している、域学連携事業の中で官民学連携の組織化がされてきている長崎県対馬市<sup>3)</sup>とし、地域・大学連携での課題や、地域側・大学側の視点から有用性や展望を検証することを目的とする。

なお、本研究は平成27年度対馬市学術研究等奨励補助金を使用した研究の継続である。

### 1-2 方法

方法は以下の通りである。①文献調査による対馬における地域・大学連携の現状把握。②文献調査による対馬に関わる大学学部の研究目的・分野の分析。③ヒアリング調査による市職員・地域住民・大学の連携意識の把握。

対馬では、以前より地域と大学の連携が図られており、また近年は対馬市の進める域学連携事業としても地域・大学連携が推進されてきている。このため、地域・大学連携の先行的事例と位置付ける。また、大学は研究者・学生という属性の違いを考慮し調査する。

## 第2章 対馬市における地域・大学連携の実態把握

### 2-1 対馬における地域・大学連携の概要

対馬市は少子高齢化に伴う里山荒廃、伝統文化の消失の実態がある<sup>3)</sup>。そのような地域課題に対し、固有種が生息する豊富な自然資源や伝統的な暮らしの文化、歴史等を対象とした研究を行い、伝統文化・自然環境保護や地域産業創出等の成果のある地域・大学連携の動きがあり<sup>3)</sup>、例えば、筆者ら研究室は関らによる「ヤマネコ共生型地域づくり<sup>3)</sup>」等の地域づくりや希少種保全に関わる研究が行われてきている。

対馬市は「市民や行政・地元企業だけでは解決できないような様々な社会・環境問題を解決するためのパートナーとして大学の存在は非常に重要<sup>3)</sup>と捉え、2012年、対馬しまづくり戦略本部を中心に地域住民・大学が協働し、総務省の援助を受け、「域学連携地域づくり推進事業」を、専門性を活用した地域おこしや人材育成推進を目的として始めた(図1)。

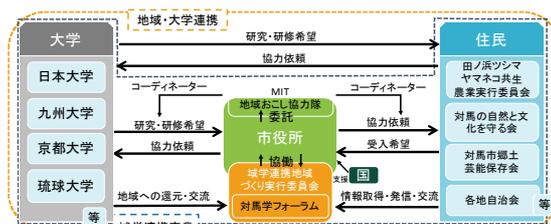


図1 対馬における地域・大学連携に関わる主体関係

\*日本大学大学院生物資源科学研究科 \*\*日本大学生物資源科学部 研究員 博士 (生物資源科学)  
\*\*\*日本大学生物資源科学部 生物環境工学科 教授 工学博士

## 2-2 対馬における地域・大学連携の現状

対馬に関わる大学専門分野の傾向把握・理解を目的に、「平成 26 年度対馬市域学連携地域づくり推進事業成果報告書」(委員長：糸長浩司)、対馬市作成資料(担当:前田剛氏)を用いて、13 大学 15 学部を分析した。方法として、①対象の大学学部が行う研究の目的を集約、②研究内容を学校基本調査分類表を用いて専門分野別に学問カテゴリとして分類、③1,2 の分析を統合した(表 1)。結果、伝統建築の存続・技術の継承、希少種保護を目的とする研究調査(4 大学)が多く、専門分野では社会科学(28%)、農学(22%)に跨がる研究調査が多いこと、中でも地域産業創出と地域づくりを目的とする研究調査は人文科学や教育等、5 つの専門分野を跨いでおり、分野横断的な研究調査の実態が把握できた。

表 1 対馬市における大学研究調査の実態

| 研究目的<br>カテゴリ          | 学問カテゴリ  | 専門分野         | 人文科学  | 農学          | 社会科学 | 理学   | 工学 | 家政           | 芸術 | 教育 |
|-----------------------|---|--------------|---|-------------|------|------|----|--------------|----|----|
|                       |   | 伝統文化<br>伝統建築 | 特産物加工<br>ツシマヤマメコ<br>保護 希少動物<br>保護 農業<br>林業 海洋資源<br>観光 関係<br>観光 関係<br>住民生活 地域<br>づくり 特産品の<br>販売-PR戦略 | 動植物生態<br>海洋 | 建築   | 食品栄養 | 芸術 | 人材育成<br>環境教育 |    |    |
| 伝統建築<br>の存続・技<br>術の継承 | 香川大学<br>新潟大学<br>東京都立大学<br>東京理科大学<br>日本大学(2学<br>部) | ⑧            | -   | ①           | -    | ④    | -  | -            | -  | -  |
| 希少種<br>保護             | 日本獣医<br>生命科学大学<br>五三三学                            | -            | ⑤   | ①           | ③    | -    | -  | -            | -  | -  |
| 地域産業<br>の創出           | 大阪府立大学<br>慶應義塾大学<br>東京経済大学<br>五三三学                | ①            | ③   | ④           | -    | -    | ③  | -            | -  | ①  |
| 地域づくり                 | 日本大学<br>長崎つレス<br>し北工大学                            | ①            | ③   | ⑤           | ①    | -    | -  | -            | -  | ②  |
| 海洋保護                  | 九州大学  | -            | ①   | ②           | ①    | -    | -  | -            | -  | -  |
| 伝統文化<br>の<br>存続・継承    | 慶應義塾大学  | ①            | -   | -           | -    | -    | -  | -            | -  | -  |
| 日中韓<br>交流             | 広島市立大学  | -            | -   | ②           | -    | -    | -  | ①            | -  | -  |

## 第 3 章 対馬市における地域・大学連携に 関係する主体における連携意識の把握

### 3-1 調査の概要

地域・大学連携による地域側・大学側メリット、連携推進することの価値、意義の評価を目的とし、現地にてヒアリング調査、アンケート調査を実施した。

### 3-2 市職員の連携意識

まず、域学連携事業を所管する市職員へのヒアリング調査を 2015 年 8 月に 2 名に行った。結果、地域住民へは多くの積極的な事業への参加・理解の促進、大学に対しては学生による活力提供や島外への対馬情報の発信普及、専門的学術知見による事業支援、事業の継続性を高めるために、将来的な参加時の費用負担を考えていた。

### 3-3 住民の連携意識

住民へのヒアリング調査は 2015 年 8 月、12 月に計 12 名に対し行った。結果、市に対して、住民主体の地域振興活動への参画や部署間協力での支援、域学連携事業成果等の広報強化を求めている。住民へは事業の見守りや協力

意識を持つことを求めている。大学に対しては地域還元を目的とした調査内容の情報開示、継続した関係性の構築、そのための大学内連携窓口設置を求めている。

地域・大学連携では住民は大学と直に関わる事業継続や連携強化を求める住民意見の抽出は地域・大学連携の有用性を探る上で重要であると捉え、2015 年調査対象者の中で積極的に連携を行う住民を選出し、2016 年 8 月、12 月に大学との関わりの経歴、具体的な要望抽出を目的とした追加調査を行なった。対象者は、生業・所属運営 NPO の活動から住民の中でも歴史・文化・植物・農業・地区の長老・自治会の専門家・代表者の 5 名である(表 2)。

その結果、歴史・文化の専門家は地域的なメリットから、大学との連携活動を積極的に求める意識や、連携により伝統芸能保全活動が推進されている実態が把握できた。植物の専門家は大学と連携し希少植物保全を行うことにより、住民だけではやりきれなかった保全ができていたことから、継続・発展した連携活動を計画・実行していた。農業の代表者は民泊や連携活動に関わる研究者・学生との交流により、知識取得や対馬を知る農村に精通した人材育成に携わることができ、満足度は高い。地区の長老は生業である農業を生かした当該研究室との連携により、住民だけでは難しかった生産物に付加価値をつけ新たな商売ルートを確立に携われ、やりがいを感じていた。自治会の代表者は区長として志多留地区の学生受入れに携わり、地域のメリットの確認から、今後は志多留地区がモデルケースとなった対馬全域での受入れ体制整備による域学連携事業の発展を希望していた。

また、代表者らの各主体への要望として、市に対して、学びのフィールドを守る地域振興活動への協力等、域学連携事業で学生受入れを行う・行おうと考えている住民への連携・支援の強化や事業の情報発信を期待していた。住民へは大学受入れへの理解や地域の受入れ体制の強化、連携大学に依存しすぎない地域として

の自立心の芽生えを要望していた。学生へは労働力や外部の目線から見た対馬の評価、島外への啓発活動に期待していた。研究者へは継続性のある専門的知見による地域づくりの支援、農村と交流した学生教育促進の期待していた。

### 3-4 大学の連携意識

九州大学等で、研究者へのヒアリング調査(2016 年 8 月 3 名)、大学生意識調査アンケ

表 2 住民の生業・専門別の大学との連携意識

| 位置づけと活動内容                               | 連携研究者の分野(連携期間・所属)  | 連携内容                | 連携内容詳細   | ヒアリング対象者の連携意識  |
|---|--|---------------------|--|--|
| <b>歴史・文化</b><br>「対馬市郷土芸能保存会」を管理・運営      | 文化人類学<br>(1990年代～<br>・早稲田大学)                                   | 盆踊り<br>保全           | ・1990年代、大学生旅行者の祭りへの参加<br>・1990年代、第2回対馬郷土芸能発表会で早稲田大学との関係を構築<br>・域学連携事業の学生の受入<br>・2016年現在も早稲田大学との関係継続。盆踊り協議会を設立、官民学参加で上島の盆踊り調査が開始  | ・学生目線で対馬の歴史・文化保護活動を見た学生の率直な感想は活動の振り返りや見直し等の機会となる<br>・学生受入れて九州大学学生が祭りのリピーター化、地域の若者・高齢者の祭り参加等、連携意義を確認<br>・官民学協働が成り、伝統芸能保護推進が具体化  |
| <b>植物</b><br>実際に山に入ることによって対馬の植物の分布熟知    | 植物学<br>(2010年～<br>・京都大学)                                       | シカ害<br>対策           | ・2010年、京都大学研究者と連携<br>・2012年、京都大学研究者と共に絶滅危惧種のツシマノダケの保全活動を開始<br>・2015年、京都府立植物園による種の保全が実現<br>・2016年、鹿柵設置等具体性ある活動を実施   | ・植物が壊滅状態の中、住民がやりきれない希少植物保護活動を計画・実行する等、研究を超える活動を行っていると自身は実感<br>・研究者の知識により、自身の中の知識が更新されていくのが楽しく感じると自身が実感   |
| <b>農業</b><br>生業である農業を生かした環境教育、民泊を運営     | 学生学外学習<br>(1964年～<br>・大阪府立大学)<br><br>農村計画<br>(2006年～<br>・日本大学) | ヤマネコ保<br>全・<br>生業再生 | ・1964年、大阪府立大学のツシマヤマネコを調査する学生との交流<br>・民泊として大学研究者等の受入<br>・2006年、当該研究室との連携<br>・2010年、当該研究室と共に伝統農法「木庭作」をヤマネコ保全を目的に復活後現在まで管理を実施<br>・対馬野生生物保護センターや域学連携事業関連の学生に農村ぐらし体験教室を実施<br>・当該研究室所属関正貴研究員が事務局で支援を行う米のオーナー制度で主体的な活動を実施 | ・研究者との交流により農業等で知らなかった知識・知りたかった知識を得ることができた<br>・対馬を知る、農村に精通した人材育成に携わることができ、自身はやりがいを感じている<br>・住民だけでは難しかった新たな地域産業創出を推進することができ、自身はやりがいを感じている  |
| <b>地区の長老</b><br>地区に長年住み、生業である農業を行う      | 農村計画<br>(2010年～<br>・日本大学)                                      | ヤマネコ保<br>全・<br>生業再生 | ・2010年、当該研究室と共に伝統農法「木庭作」をヤマネコ保全を目的に復活後現在まで管理を実施<br>・当該研究室所属関正貴研究員が事務局で支援を行う米のオーナー制度で主体的な活動を実施  | ・住民だけでは難しかった新たな地域産業創出を推進することができ、自身はやりがいを感じている  |
| <b>自治会長</b><br>2016年に4回目となる志多留地区区長として活動 | 農村計画<br>(2010年～<br>・日本大学)<br><br>域学連携関連学生受<br>入<br>(2012年～)    | ツーリズム               | ・2011年～2013年まで3年間志多留地区の区長となり、当該研究室と連携。木庭作支援や日大実習生を受入<br>・2012年、域学連携事業関連の学生の受入<br>・2016年、再度区長となり、学生受入を推進  | ・夏に域学連携関連学生が集落にいるのが風物詩化。その交流は住民を元気に、集落の活気をもたらす結果に<br>・2016年に再度区長となる。学生受入体制を構築した自身(当時区長)への住民からの期待を実感<br>・自身は地区への域学連携の効果から、域学連携が全島へ広がれば対馬全体の活気醸成につながる実感<br>・地域活性化に繋がる域学連携に携わるのは元市職員としてやりがいを感じている |

ート(2016年20名)を行った。結果、研究者は、市へは持続的なコミュニティビジネスへの投資や域学連携事業の対馬市による継続を期待していた。住民へは集落消滅の危機意識・自意識を持つことや漂流ゴミ対策活動等の地域づくり活動の継続を求めている。学生へは自治体就職希望者が多い中で、地域社会の複雑さを学び、進路決定に活かして欲しいという思いがあった。研究者へは学外活動が学生に与える効果をしっかり認識すること、また、専門分野間の連携による研究調査・活動の発展を期待していることが把握できた。

大学生アンケート回答者20名中18名は今年度が初の来島であった。実践塾・学生実習といった域学連携関係で関わる学生、授業等での実習や演習で関わる学生、卒業・修士・博士論文研究や学術研究といった調査研究関係での関わる学生の回答があり、多様な関わりの学生の回答を得られた(図2)。各主体への要望として、市に対して、住民との協力体制強化(19%)や島内移動の利便性向上、携帯電話・ネット環境整備(14%)を求めている。住民へは離島の民家・習慣・風習等の暮らしの説明・体験の機会の提供(24%)や伝統食体験等食育の機会提供(16%)を求めている。大学に対しては実習・演習等の単位化(27%)や来島の金銭的補助(20%)を求めている。

### 3-5 中間組織への期待

2015年、2016年の各主体の連携意識の中で、市職員からは、事業推進のため、フットワークの軽い進行役や大学と地域を繋ぐコーディネートの役割は必要といった意見が聞かれた。また、住民からは地域を先導する存在であり、大学との連携を、地域を巻き込みながらコーディネートする存在が地域自立の上で欲しいといった意見が聞かれた。また、大学研究者からは、学生実習や研究調査で住民とマッチングを円滑に図りたいといった意見が聞かれた。各主体の要望の中でそれらを行う中間組織の必要性が指摘されており、各主体が期待していることが把握できた。

## 第4章 まとめ

地域・大学連携の課題や地域側・大学側の視点から有用性や展望の検証を目的に参与的に研究を進めた。

対馬市では地域産業創出と地域づくりといった専門分野横断的な分野の研究成果とその活用が域学連携事業や各主体の関係性の中で進められていることが把握できた。官民学の連携意識を整理でき、今後の継続した連携のために各主体間および主体内の理解・協力・歩み寄りが課題である。特に、地域と大学のニーズを把握することで、地域と大学の仲介や交流の促進を図る役割が各主体から求められ

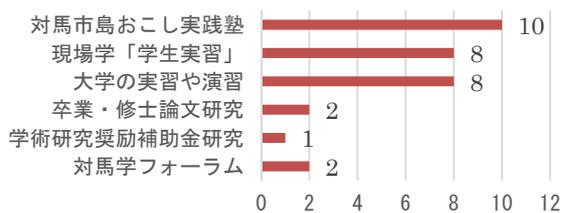


図2 大学生アンケート:回答者の関わり(MA n=20)

ているが、対馬市は島おこし協働隊やIターン者で構成される一般社団法人MITにコーディネート进行を委託している現状である。

今回、地域側の地域・大学連携の有用性・展望として、地域還元を目的とした継続的な研究調査により、地域再生事業や地域振興活動の一助となることや、学生と地域住民との交流による地域の活性化や地域づくりの担い手となりうることの有用性があった。交流促進のため、大学連携窓口設置等を展望として見出した。

一方で、大学側の有用性・展望として、研究調査フィールド確保や学びや研究に関する情報取得、大学間の交流機会の提供等の有用性があった。連携促進のため、地域側・大学側のニーズを把握する中間組織の必要性が展望として見出した。

それらの地域・大学連携の地域側・大学側の双方の有用性を最大化していくためには、県や市等の一つの主体だけの努力ではなく、大学・自治体・NPO等の住民が主体性を持った活動を行い、また、自立できる地域・大学連携組織体制づくりに継続して協働を行うことが必要である。特に、地域住民側は受入の基盤となるため、諦めること無くじっくりと住民間の理解を深める取り組みが必要になる。

以上のことから、専門的な中間組織が存在せず、様々な役割を対馬市と委託組織が連携して事業にあたる現状から、今回のヒアリングでは各主体から中間組織の確立が要望として抽出できた。今後の自立できる地域・大学連携組織体制づくりのため、密な連絡体制や好適な関係性構築等に奔走し、コーディネートする専門性を保持した中間組織が必要である。中間組織に関して小山ら<sup>5)</sup>は都市と農村の仲介機能や地域づくりの支援機能の2つの側面から中間組織の7つの役割<sup>注1)</sup>を指摘している。対馬の取り組みはさらに、積極的な連携を求める各主体の意見から、大学と地域との仲介機能の保持が求められている。

今後、域学連携が持続的に取り組まれていくと仮定した際に、対馬市の組織になるにせよ自立組織になるにせよ域学連携を運営する中間組織が重要となる。その中間組織は、住

民の話し合う機会やそのような場を増やすこと、そこでの住民意見を情報として蓄積することが求められる。また、そのためには島内で組織されるなど、住民により近い存在が想定されるが、様々な場面の遭遇に備えたコーディネート能力が重要になる。

この際、域学連携の取り組みを主導した対馬市のサポートのみならず、大学や住民の関係主体としての継続した支援・協力が重要である。また、島外の専門コンサルタントの支援や連携も考えられる。

対馬での域学連携の取り組みが継続し、同時に中間組織の育成が進めば、対馬における地域課題解決の大きな役割を果たすことが期待できる。

#### 【謝辞】

本研究遂行にあたり、ご協力いただきました対馬市役所(担当:前田剛氏)、対馬住民のみなさま、ご指導いただきました糸長浩司教授、關正貴研究員に深く感謝申し上げます。

#### 【注釈】

注1) 地域資源の魅力の再構築・発信、移住者への情報提供・相談サロン、都市住民の活動拠点・交流の仕掛け、余暇活動空間の提供、地域資源の保全・活用のネットワーク、地域産業との連携・支援、集落の見守りと生活文化の継承の7つ

#### 【参考文献】

- 1) まち・ひと・しごと創生総合戦略(平成26年12月27日閣議決定)大学関係部分抜粋。2016.10.16, [http://www.mext.go.jp/component/b\\_menu/shingi/giji/\\_icsFiles/afidfile/2015/03/03/1355623\\_6\\_1.pdf](http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/giji/_icsFiles/afidfile/2015/03/03/1355623_6_1.pdf). アクセス日 2016.10.16
- 2) 小原智樹, 小篠隆生ら: 大学と地域の連携事例に見る地域再生の評価(平成16年度現代GP選定大学を事例として) 大学と地域の連携による地域再生に関する研究 その5, 日本建築学会大会学術講演梗概集(北陸), pp483-484, 2010
- 3) 対馬市しまづくり戦略本部新政策推進課・一般社団法人MIT, 平成26年度対馬市域学連携地域づくり推進事業成果報告書, 2015
- 4) 關正貴, 糸長浩司: ツシマヤマネコと共生する焼畑農法「木庭作」の復活に関する実践的研究, 日本建築学会大会学術講演梗概集(東海), pp9-10, 2012
- 5) 小山環, 十代田朗ら: 過疎地域における都市農村交流施設が中間組織として果たす役割に関する研究-長野県飯山市なべくら高原森の家を事例として-, 日本都市計画学会都市計画論文集 Vol50, No.2, 2015

# 対馬島内の廃校利活用に関する研究 —旧塩浦小学校と旧南陽中学校での調査をもとに—

片山皓平 他 22 名\*

本研究は、対馬の廃校である旧塩浦小学校と旧南陽中学校を対象に利活用案を考察したものである。日本全国において廃校の数は年々増加しており、対馬島内でも 20 校の廃校がある。学校は地域に親しまれてきた建物であるため、廃校の利活用が地域の活性化につながると考えられる。そのような考えの下、本研究は、①関係者へのヒアリング、②アンケート調査、③ワークショップ、④関連する法制度・類似事例の調査、⑤住民との意見交換会という方法で廃校の利活用案を考えてきた。本報告書では、利活用を考えるまでの様々な取り組みや調査した法制度・事例について述べている。そして、最後に研究を経験して私たちが学んだことについてまとめている。本研究が、廃校の利活用、地域活性化、住民の幸せにつながるものになることを望む。

キーワード：廃校の利活用、地域活性化、旧塩浦小学校・旧南陽中学校、交流、地域サロン、塩浦交流プログラム

## 1 研究背景

近年、少子化による児童生徒数の減少、市町村合併などの影響により多くの廃校が発生しており、その施設の有効活用が求められている。

対馬市においても、廃校数は近年増加しており、平成 23 年度から 10 校増加し計 20 校が廃校となっている。これら廃校の体育館は社会体育施設として利用されているものも多い。しかし校舎については、小学校等への転用や解体、市の利用を除くと、3 校しか活用されていないという現状がある。そのうえ、過去に民間での利用公募が行われたが応募は少なく、そして実施にまで至ったものはない。

また、地域での廃校利用についても、公民館等と比較して、規模が大きく利用が難しいことや水道・光熱費の負担が大きい問題があり、利用が進んでいない。対馬市全体で少子化が進行する中、今後廃校の数はさらに増加することが予想される。廃校が利活用されないまま老朽化が進み、市や地域にとって負の財産とならないよう、何らかの手立てを考えることが喫緊の課題となっている。学校は多くの住民に愛されてきた場所であり、人と人をつなぐ役割を果たしてきた。廃校を利活用することは住民の幸せを考える上で大きな意味を持つと言えよう。

今回、私たちは対馬市豊玉町の旧塩浦小学校、上対馬町の旧南陽中学校を対象に研究に取り組んだ。選定の理由は、廃校となって時間が経過していないこと、これまで学生が地域に入って利活用研究を行

ったことがないことの 2 点である。研究方法としては①関係者へのヒアリング、②アンケート調査、③ワークショップ、④関連する法制度・類似事例の調査、⑤住民との意見交換会を行った。

## 2 調査結果と考察

### 2-1.旧塩浦小学校

旧塩浦小学校は、生徒数の減少により 2015(平成 27)年 3 月 31 日に対馬市立豊玉小学校に統合され閉校となった。

この背景には、旧塩浦小学校区では高齢化が進行しているということがある。2015(平成 27)年には 41%だった高齢化率は 2045(平成 52)年には 50%を超え、2 人に 1 人が高齢者という状況になると予想されている。

また対馬市全体と比較してみると、平成 27 年から平成 57 年にかけて一貫して対馬市の高齢化率を上回る数値で上昇していることが分かる。

### 2-1-1.ヒアリング調査

本研究ではまず廃校利活用の中心人物に対してヒアリング調査を行った。ヒアリングの目的は、①対象にする地域の実態を知ること、②住民主体の廃校利活用でキーパーソンになると考えられる方に活動の理解を得ること、③住民の方々との関係を築く第一歩とすること、の 3 つであり、これらの目的に基づいてヒアリング項目を作成した。以下ではヒアリングを通して得られた知見を報告する。

\*九州大学法学部嶋田ゼミ

①に関しては、集落ごとでのまとまりは強いが他集落との関係は薄いこと、少子高齢化・人口減少が激しいこと、魅力的な資源はあるが生かしていないことがわかった。②、③に関しては、区長や地域の中心人物との顔合わせや地域の草刈り活動への参加によって、住民に活動が理解されるようになり、その後の活動の足掛かりを作ることができた。

また、住民との交流の中で私たちは「現場の重要性」を再認識していくことができた。実際に現場に入ることで住民主体の廃校利活用の難しさを体感した。その上、住民に直接お世話になり、顔の見える関係になることによって、私たちの取り組みへの意欲も向上した。

### 2-1-2.ワークショップ

先に述べたヒアリングについてはあくまでも地域の中心となる人物を対象に行ってきた。しかし、廃校の利活用を考える上で地域全体の意見を得ることは必要不可欠である。そこで次の段階として私たちは住民を対象としたワークショップを行った。今回のワークショップの目的は以下に示す5点である。

- ①住民が考える地区・地域の課題・問題点を集約し、廃校の利活用又はその他の方法で解決すべきものを明らかにする。
- ②住民が考える地区・地域の魅力、誇りを集約し、廃校の利活用・その他の方法を考える際に活かせる資源を明らかにする。
- ③地域の長所、短所を話すことで住民に地域のことを改めて考えてもらう。
- ④普段、交流のない他集落の人と交流してもらう。
- ⑤住民の中から廃校利活用の主体や担い手、地域活動のリーダーとなり私たちの活動に協力してもらえらる人物を探す。

当日は参加者不足の懸念があったため、開催直前までアンケートを行いながらワークショップ参加への呼びかけを行った。開催時間直前になると続々と住民が集まり、最終的には予想していた人数をはるかに超える40名もの住民が集まった。

### 2-1-3.アンケート

ワークショップと並行してアンケート調査も行った。アンケート調査の目的は以下の通りである。

- ① 交通手段がなく、ワークショップに参加できなかった方など住民全体から地区・地域の課題・問

題点を聞きだす。

② 同じく住民全体から地区・地域の魅力・誇りを聞きだす。

③ ①②で得たデータを、ワークショップをもとに作る廃校の利活用案・その他の方法の目的の裏付けとする。



写真1 ワークショップで発表をする住民

### 2-1-4.ワークショップ・アンケートの考察

ワークショップ、アンケートを通して地域の課題、地域の魅力を知ることができた。中でも特に、少子高齢化・人口減少で寂しい思いをしていること、地域の担い手が減少していること、普段の生活に不便を感じている人がいることが分かった。また魅力としては特に、地域には豊富な海産資源があること、人柄がいいこと、自然が豊富であることが挙げられた。

これらの調査を通し、旧塩浦小学校校区には魅力的な人々や豊かな自然、海の幸など、様々な地域資源があることに気付くことができた。一方で住民から様々な要望や悩みを聞くことができた。中でも「地域のつながりが希薄化している」「働く場所がない」「若者が少ない」の3つの声が多かった。

### 2-1-5.仮案

第1回ワークショップとアンケート調査で出た意見をもとに私たちは大きく3つの案を考えた。

#### 2-1-5-1.案①

案①では住民の安心・健康な生活のため、介護予防拠点や集落を越えて人の集まる場としての利用法を考えた。地域サロンを開設し、週1回程度健康体操やグランドゴルフ等のスポーツを行う。介護予防・日常生活支援総合事業の通所型サービスAとして

実施する。

### 2-1-5-2.案②

案②は地域資源を活かして、雇用を創出する利用法を考えた。観光による経済効果が好調な現状に鑑み、地域での雇用創出を目指した宿泊施設として活用していく。当該宿泊施設では地域の魅力を生かした料理提供等を行う。対馬の中央部に位置する旧塩浦小学校の地理的条件も、観光客誘致にプラスに作用すると考えられる。

### 2-1-5-3 案③

案③は島外の人と地域をつなぐ拠点としての利用法を考えた。地域の為に貢献してくれる島外の人を対象とする無料の宿泊所としての活用していく。島外の人と地域をつなぐために、旧塩浦小校区を紹介するホームページを作り、地域の魅力や困りごとを伝え、興味を持ってもらう。この案については大学との連携を行い、実現可能性を高めていく。

### 2-1-6.仮案意見交換会

2016(平成28)年12月10日、2-1-5の仮案をもとに旧塩浦小学校区の住民に向けた意見交換会を開催した。今回の意見交換会は多く住民の意見を汲み取ること、住民に案のイメージをもってもらふこと、案の方向性を確認することを目的とした。

意見交換会で浮彫りになったのは、費用や運営等の負担に対する住民の懸念である。今回私たちが提案した案は、住民が中心として運営していくものであり、また維持費や改修費が多少嵩んでも、事業収入で賄うことを念頭に置いていた。しかし、呈示した案ではその不安を解消するには至らなかった。意見交換会で挙げられた住民の懸念事項を解消するため、案①と案③については仮案の方向性を踏襲したまま、よりイニシャルコストを抑える形で修正を行った。対してB班については宿泊所に比べて住民に対する負担が軽いと考えられるレストランとしての利活用に方針を転換した。

### 2-1-7.本案

#### 2-1-7.本案①

本案①では、「つながり・助け合いの維持」「持続可能な発展」をコンセプトに通所型サービスBを利用した地域サロン案を実施する。以下でその内容について述べる。

本提案では旧塩浦小学校を住民が主体的に集う地

域サロンとして利活用する。サロンには地域レストランを併設し、地域見守りを兼ねた配食サービスも提供する。また、サロン前後に移送サービスを加えることで、利用者の参加を促す。

対馬市においては、2017(平成29)年4月1日から介護予防・日常生活支援総合事業に段階的に移行する。住民主体でこの事業を推進していくためには、補助を含めて、負担を軽減する施策が必要になると思われる。対馬市に電話でヒアリングした所、通所型サービスBについては今のところ立ち上げ支援を考えていないということであった。よって今後の展開を注視する必要がある。

#### 2-1-7. 本案②

本案②では地産地消の地域レストラン案を実施する。以下内容について述べる。

本提案では旧塩浦小学校を、地域の憩いの拠点、地域の魅力発信の拠点、地域資源循環の拠点となる地域レストランとして利活用していく。運営については地域おこし協力隊を中心として住民に協力していただき、週に1回程度行う。提供する料理については地域の余った食材や趣味で漁をしている住民が獲った食材を使用していく。訪れるのが難しいという人に対しては本案①にあるように、配食サービスと関連させることで廃校まで足を運ぶことが難しい人も含めて、誰でも食べられるようにする。

#### 2-1-7.本案③

本案③では住民と島外の若者の交流プログラム案を実施する。以下内容について述べていく。

本案ではホームページを利用して島外の若者(主に大学生)を呼び込み、住民と交流するプログラムを実施していく。具体的な交流内容としては、廃校の教室を利用した地域の魅力を知ってもらうための体験授業、地域サロンに若者にも参加してもらう、「地域を知るための授業」の一環として若者に住民のお手伝いをしてもらう、などを考えている。なお、このプログラムの運営にあたっては、運営のための体制を整え、参加費などの検討を行っていく必要がある。

### 2-2.旧南陽中学校

旧南陽中学校は生徒数の減少により2011(平成23)年3月31日に対馬市立東部中学校に統合され閉校した。

旧南陽中学校の総人口は年々減少している。2045（平成57）年段階には2015（平成27）年の約2分の1にまで人口が減少すると推計されている。また旧南陽中学校区では高齢化も進行しており、2045（平成57）年までに最高で67%にまで上昇すると予想されている。

### 2-2-1.ヒアリング

旧南陽中学校校区のことを概括的に把握するために、まず校区出身の市役所職員にヒアリングを行った。その結果、①集落内での結束が強いが集落を超えた繋がり希薄である、②廃校舎の規模が大きく、また木造建築であるため維持費が大幅に嵩む、③地域の総会で若い人の意見が通りにくい傾向にある、④廃校を利活用する上でキーパーソンとなり得る人がいない、といった情報が得られた。特に集落を超えた結束が弱いという問題が旧南陽中学校校区の利活用における最大の懸念であると考えられる。

### 2-2-2.イベント

旧南陽中学校区の住民に、本研究について知ってもらう最初の一步として、体育館を使ったイベント（簡単なゲーム大会）と懇談会、そして校舎の見学に取り組んだ。事前・当日の告知の成果もあり参加者は20名以上となった。

このイベントは本研究の存在について知ってもらうことを第一の目的としていたため、新しい情報を多く得ることは出来なかったが、集まってくれた住民が多かったことやゲームを楽しむ姿から、地域の活力を感じることができた。また、独居している住民の方から、「楽しくて夢のよう」という言葉をいただき、イベントを開催してよかったと思うと同時に、小さい集落であっても、必ずしも地域の交流があるわけではなく日常生活の中で寂しい思いをしている人がいるということを実感した。



写真2 ゲームを楽しむ住民とゼミ生

### 2-2-3.住民へのアンケート調査

住民全体から地域の課題・問題点や魅力・誇りを聞き出すという目的のもと、各戸を訪問する形式でアンケート調査を行った。

アンケート調査を行った結果、交通や買い物の不便さ、医療機関の不足などが現在の問題点として挙げられた。また、子どもが島外に出ているという住民が多く、今後の地域の担い手不足が感じられる場面もあった。

これらの結果を基に、次節では旧南陽中学校の今後の方向性について述べる。

### 2-2-4.南陽中廃校利活用の今後の方向性

2-2-1でのヒアリングから、旧南陽中学校も旧塩浦小学校と同様に廃校利活用をどのような形で進めていけばいいのかを検討した。しかし旧南陽中学校区では廃校への意識が薄く、また地区を超えた校区のつながりは弱いということもあり、廃校の利活用を提案したとしても現状では上手く進まないことが予想される。廃校という性質上、一つの地区のためだけに使うのではなく、校区全体の利益となるような使い方が求められる。そのため、廃校の利活用案の提案の前に、校区全体で廃校を使っていくという意識の醸成を行うのが良いのではないかという結論に達した。

廃校に対する意識を醸成するためには、まず、廃校に足を運んでももらうことが第一だと考える。昨年9月に私たちが行ったイベントにおいて、琴以外の住民にも参加を呼びかけたが、「（旧南陽中学校は）遠いし、なじみが薄い」といった声が挙がり、結局は参加者のほとんどが琴の人となり、イベントの目的を完全には果たすことができなかった。また開校していた頃は体育祭など住民が一堂に会する機会があったが、旧南陽中学校の閉校と同時に校区で集まる機会もほとんどなくなってしまったという声もあった。

そこで、ヒアリングをしていく過程で見つけた、校区での祭りを復活させたいという小鹿地区の青年団とともに、校区での祭りを復活させることで住民に廃校に足を運んでもらいたいと考えている。今後は、青年団と打ち合わせを進め、校区の祭りの復活をサポートしていきたいと思う。

旧南陽中学校区は、旧塩浦小学校区に比べても高

齢化率が高い。ヒアリングで集落を回っていても、それを顕著に感じた。今の暮らしが続けられればそれでいいという意見を持っている住民が多かったが、現在のまま高齢化が進めば現在の生活の維持自体が難しくなっていくことは間違いない。旧南陽中学校は、建立されてから幾何も無いということもあり、建物自体はきれいで様々な用途に利用できると思われる。今後、いかに利用するとしても、校区の維持・発展につながる利用方法を模索していく必要があるだろう。

### 3.まとめ

上記のように、1年を通して私たち旧塩浦小学校区と旧南陽中学校区で調査・研究を行ってきた。その結果として、旧塩浦小学校区については利活用案の提案の段階まで進むことができた。一方で、旧南陽中学校区については利活用案の提案までは進めず、今後廃校に目を向けてもらうための施策を検討するという段階に止まってしまった。

思うに、地域住民主体の廃校利活用を実行に移していくためには、より多くの要素を満たしていることが鍵となる。この要素とは、中心となって進めていく人物がいること、住民に廃校への思い入れがあること、廃校が活用しやすい場所に位置していること、校舎の外観や内装がきれいであり老朽化が進んでいないことなど様々である。では、これらの要素をほとんど満たしていない地域での住民主体の廃校利活用を行っていくことは不可能なのであるだろうか。

否、それらの要素が廃校利活用に及ぼす影響には差があるため、全ての要素を満たす必要があるというわけではなく、実際に実行に移す段階で重要な要素を満たしていけば、廃校利活用を進めていくことは十分に可能であると考えられる。例えば、旧塩浦小学校区と旧南陽中学校区を比較した場合、旧塩浦小学校区では住民が中心となり、廃校の体育館を利用しようと市に働き掛けるといったこともあった。これは、廃校を地域で使いたいとの思いが既に存在していたことを示している。一方で、旧南陽中学校区については地域によって廃校に対する思い入れに温度差があり、それが廃校利活用を模索する上での壁となった。

このことから、今回の研究においては、住民の廃

校に対する意識が、利活用案の提案に進めるか否かの大きな要因となったと感じられる。以上より、廃校への意識の醸成を図ることが今後の廃校利活用を進めていく上で重要である。

廃校に対する意識の醸成を図るうえで、学生が地域に入って取り組みを行う域学連携の取り組みは効果的である。地域外の学生と地域の魅力や課題について考えていくことで、住民が客観的に地域を見つめ直すきっかけになるという点において、域学連携によって学生が地域に入ることのメリットは大きい。本研究においても、学生が地域に入りイベントを行ったことは住民が廃校について考える機会を創出できたと思っている。このような外からの交流だからこそその取り組みを継続していくことで、廃校利活用への意識を醸成していくことができ、廃校利活用につながっていくと考えられる。

### 謝辞

本研究は、私たちだけでは進めることはできなかった。まず、私たちの取り組みにご協力くださった塩浦・南陽校区の皆様には感謝を申し上げます。多くの方と出会い、私たちにとってもかけがえのない思い出にもなりました。そして、研究における様々な調整・相談をしてくださった、対馬市の前田剛様にも謝意をお伝えしたい。

今回の研究で得た経験を今後社会に出る我々の糧としたい。

# 長崎県対馬市における有害鳥獣被害の発生状況と住民意識 —農家に対するインタビュー及びアンケートに見る地域的課題—

The occurrence situation of wildlife hazard and resident's consciousness  
in Tsushima city, Nagasaki prefecture

北村朗久\*, 星英之\*

Akihisa Kitamura, Hidenobu Hoshi

日本における有害鳥獣被害は、農村地域における深刻な問題となっており、全国的にみて 200 億円前後にも及ぶ被害が発生している。対馬市においても、シカやイノシシの存在は地域農家に重大な打撃を与え続けている。本研究においては、地域が獣害をどう位置づけ、実際どのような被害が発生しているかを、アンケート調査から調査した。また、有害鳥獣問題の関係者が、獣害に対してどのような印象を持っているのかについてインタビュー調査を行い、地域と有害鳥獣の関係について考察した。

キーワード：獣害、野生鳥獣、地域研究、意識調査

## 1. はじめに

日本における有害鳥獣による農業被害は深刻化の一途を辿っており、平成 26 年度での被害総額は 191 億円、被害量は 54 万トンに達している。内訳としては、シカによる被害が 65 億円、イノシシによる被害が 55 億円、サルによる被害が 13 億円となっている。前年に比べて被害総額は 4%減、被害量は 14%減と、若干の改善が見られるものの、被害を受けている地域にとっては、未だに重要な課題であると言える。

本研究における目的は農村地域における有害鳥獣と農業従事者との摩擦の軽減に資することであり、その例として長崎県対馬市内の認定農業者を対象としたアンケートの送付、農業従事者及び捕獲従事者に対するインタビューによって、被害状況の把握と関係者の意識調査を実施した。その結果から、現在地域が直面している問題、また今後の地域が目指すべき獣害対策のあり方について検討する。

## 2. 調査方法

対馬市内での農作物被害の発生状況と農業従事者の意識調査のため、対馬市内の認定農

家 60 戸に対してアンケート票を配布した。インタビュー調査は対馬市農林水産課から紹介を受けた認定農家、捕獲従事者、捕獲隊員を対象として、平成 28 年 8 月 28 日から 9 月 2 日まで実施した。インタビュー調査及びアンケート調査に際しては、人間社会システム科学研究科研究倫理審査委員会による承認を受けている。

## 3. 調査結果

### (1) アンケート調査から得られた結果

#### 1) 地域における獣害の位置づけ

60 戸に配布したアンケートのうち、返送された 37 件から有効な回答を得られた。返答が得られた 37 件中、30 件から有害鳥獣被害を

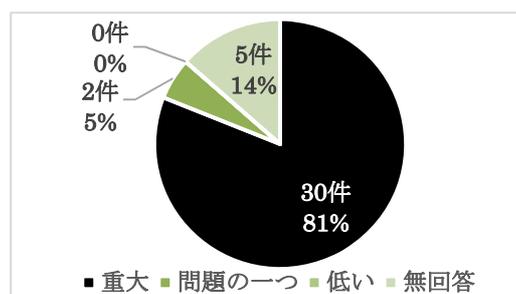


図 1 獣害に対する問題意識の程度

\*大阪府立大学大学院人間社会システム科学研究科

「重大な問題」として位置づける回答が得られた(図1)。この回答より、対馬市における農業従事者にとって、獣害は重大な問題として位置づけられていることが明らかとなった。

## 2) 農作物に対する被害の発生状況

被害実態の把握のため、主要18品目の栽培植物(イネ・トマト・スイカ・キュウリ・ナスビ・ハクサイ・キャベツ・ニンジン・カボチャ・ダイコン・トウモロコシ・ピーマン・ジャガイモ・サツマイモ・シイタケ・ソバ・ダイズ・果樹)の被害状況を調査した。

被害程度については被害が大きい順に「甚大」(三割以上の被害)、「中程度」(三割から一割の被害)、「軽微」(一割未満の被害)、「被害なし」の四項目を設定した。

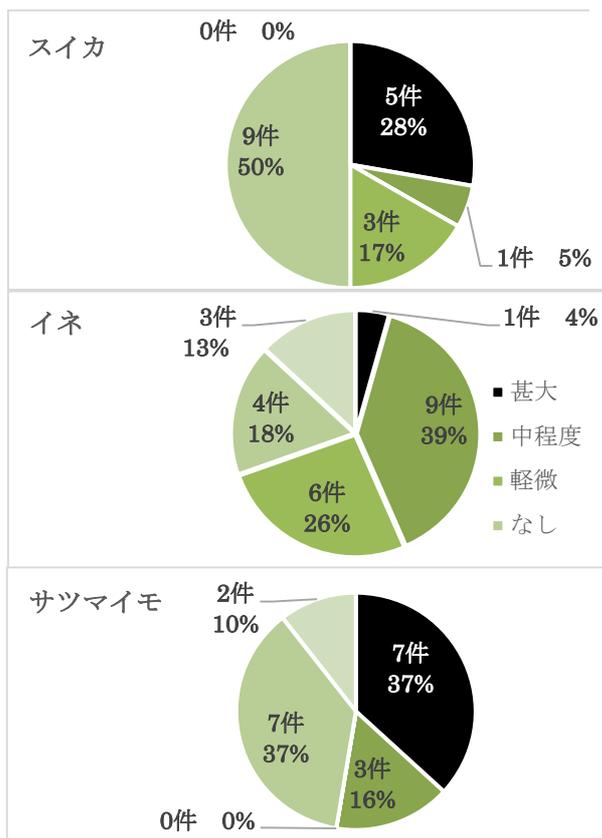


図2 主な作物の被害状況

被害が顕著であったものとしてイネ・サツマイモ・スイカが挙げられた。イネは23戸の農業従事者が栽培していると回答し、被害程度は「甚大」が5件、「中程度」が9件との回答が得られた。サツマイモの被害は19件中、「甚大」が7件、「中程度」が3件であった。

スイカの被害は18件中、「甚大」が5件、「中程度」が1件であった(図2)。防護柵の利用状況に関する調査では、ワイヤーメッシュを最も多く利用しているとの返答が得られ、回答35件中34件でワイヤーメッシュを防除に使用していることが明らかとなった。次いで多いのは防除ネットであり、19件が使用していると回答した(図3)。

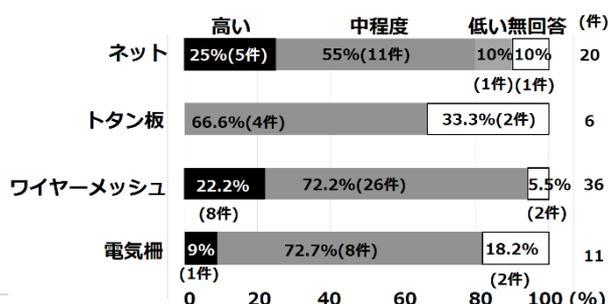


図3 使用されている防護柵の種類

農地環境に関する意識調査からは、耕作放棄地、管理されていない山林、草刈りをされていない藪に問題意識が向けられていることが明らかとなった。特に耕作放棄地に対する問題意識は強く、35件中28件の農業従事者が農村環境における問題点であると回答していた(図4)。

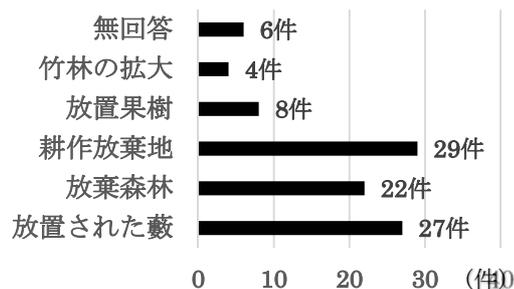


図4 問題視される農地環境

有害鳥獣の出没時期に関する調査では、シカは4月から6月に掛けて目撃したとの回答が得られ、被害作物としてイネ、牧草、シイタケが挙げられていた。イノシシの目撃は通年であり、季節ごとの野菜類が全般に渡って食害されるとの回答が得られた。

## (2) インタビュー調査から得られた結果

### 1) 認定農家から得られた意見

認定農家に対するインタビューで得られた

意見として共通していたのは、イノシシによって年間を通して何らかの栽培作物が被害を受けており一度に受ける被害が大きいこと、幼獣を連れた雌のイノシシを多く目撃すること、スイカとサツマイモの被害が特に大きいことであった。イネは田植え直後の新芽を食害されるとの回答が得られた。

捕獲に対してはどのインタビュー対象者も肯定的で、イノシシの個体数削減を望んでいた。しかし、銃器を用いた捕獲に対する忌避感もあり、捕獲を実施している間は、山に立ち入らないように周知と配慮を行って欲しいとの意見もみられた。

また、アンケート調査の結果からも得られていたように、農業者の耕作放棄地に対する問題意識は高く、山岳部で耕作が難しい地域においては貸し農地としても借り手がおらず、荒廃した農地が有害鳥獣の温床となっているとの意見が得られた。

## 2) 捕獲従事者から得られた意見

捕獲従事者に共通する回答としては、高齢化が進んでおり、新規の狩猟人口、特に銃猟を行う狩猟者が減少していること、イノシシの捕獲頭数が減少してきており、以前は年間合計 1 万頭ほど捕獲していたが、現在の捕獲数は半分程度にまで落ち込んでいること、罠についてイノシシの学習が進み、昔のように簡単に捕獲されなくなっていることが挙げられた。

罠の設置に関して、農家からの要請によって田畑の周辺で実施することもあるが、「捕獲すること」を目的としている捕獲従事者と、「被害を抑えること」を目的としている農業者の間では目的のズレがあるという意見がみられた。

## 3) 有害鳥獣捕獲隊から得られた意見

有害鳥獣捕獲隊へのインタビューからは、捕獲でくくり罠を使用する、また止め刺しを行うなどの行為に対して捕獲活動を開始した当初は抵抗感をもっていたこと、捕獲隊を結成して自主的な駆除を行うようになってから被害が減少しつつあるという意見がみられた。

捕獲隊の活動が成功を収めている地域における捕獲活動の形としては、農作業や散歩の合間に誰かが罠を確認するといった、捕獲に特別の時間を割くことがなく、日常生活の一部に溶け込んだ形での活動が支持されていた。

罠を確認することが楽しみであるとの回答も得られ、有害鳥獣の捕獲は単なる農地・作物の防除という意味合いを超えて、地域の団結を高める協同作業としての側面も持ち始めている。

## 4) 全ての関係者から共通して得られた意見および食肉利用についての意見

認定農家・捕獲従事者・有害鳥獣捕獲隊のいずれからも聞かれた意見としては、有害鳥獣被害、特にシカの拡大にともなって山林が荒廃してくるにつれて、山林にダニが増加し始めて山仕事が難しくなり、それがさらに山林を荒廃させるという悪循環を招いているとの意見があった。

有害鳥獣の食肉利用に関しては、捕獲従事者は概ね肯定的であったが、認定農家からは「気持ちが悪い」との忌避感を示す意見があった。

有害鳥獣捕獲隊からは肯定的な意見と否定的な意見の両方が聞かれた。肯定的な意見の内容としては、「試しに食べてみると意外に美味しかった」というものがあり、捕獲隊の参加を通して獣肉の食用に肯定的になった例が認められた。

調理法としてはすき焼き、焼肉、しゃぶしゃぶが挙げられた。また、加工食品の材料とすることにも肯定的であり、ハムやソーセージなどの簡単に食べられる食品にすることを望む意見が、捕獲従事者から聞かれた。

## 4. 考察—地域と有害鳥獣の関わり—

対馬市で実施したアンケート調査とインタビュー調査の結果より、有害鳥獣被害は地域住民にとって重大な課題となっていることが明らかとなった。

対馬では元禄 13 年(1700 年)から宝永 6 年(1709 年)にかけて、対馬藩で農政を担った儒

学者、陶山訥庵の下で「猪鹿追詰」と呼ばれる大規模な捕獲を展開し、イノシシを島内から根絶することに成功している<sup>2)</sup>。

インタビューによると、成体のイノシシが確認されたのは平成6年が最初であり、それ以降獣害が頻繁に発生するようになったとされている。

対馬で現在被害をもたらしているイノシシの遺伝子型は九州に一般的に生息するものと同一との報告がある<sup>3)</sup>。

しかし、移入経路については未だに不明であり、人為的な持ち込みがあったのではないかとの意見が、インタビュー中に聞かれた。

地域住民のイノシシに関する忌避感は特に強く、農業に被害をもたらす害獣としての認識が広まっており、有効な食肉資源としての認識は未だ十分に広まっているとは言い難い。

捕獲従事者からは食肉利用に対して肯定的な意見がみられたが、そうでない認定農家や捕獲隊員からは気味が悪い・臭みがあるなどの理由による忌避感が見られた。解体を実施した者の技量、あるいは捕獲時の状況によって獣肉の品質が大きく影響を受けることも、また事実である。

現在、対馬市内の業者によって、獣肉を原料としたハムやソーセージといった食肉製品の製造が行われており、観光客向けのアピールとしての有効性が期待できる。また、学校給食への導入も実施されており、給食で口にした世代が獣肉に親しむことから、これまでの「田畑を荒らす有害鳥獣」というイメージから、「地域の特産品・観光資源」への意識転換が可能ではないかと考えられる。

**謝辞：**本研究は、平成28年度対馬市学術研究等奨励補助を受けた。また、JSPS 科研費 16K00916 の助成を受けた。島内での調査活動と本報告書の作成にあたっては、対馬市農林水産部有害鳥獣対策室、対馬猟友会、対馬市認定農家の皆様に多大なご協力を頂いた。ここに記して御礼申し上げる。

#### 【参考文献】

- 1) 農林水産省 (2015): 「全国の野生鳥獣による農作物被害状況について (平成26年度)」
- 2) 遠矢 徹志 (1938): 農政家陶山訥庵, 史苑 11, 619-640.
- 3) 石黒 直隆 (2002): A Genetic Method to Distinguish Crossbred Inobuta from Japanese Wild Boars, Zoological Science, 19, 1313-1319.

# 対馬島内における廃校利活用に関する研究

The research on renovating closed school in Tsushima City

黒瀬 弘展\*

Hironobu Kurose

本研究は、対馬島内に数多く存在する廃校を利活用する方策を住民とともに探ることを目的とした。まず、インターネットや聞き取りによって、島内及び全国の利活用状況を整理した。次に、現地の住民と継続的な関係を構築していくことを念頭に、ヒアリング調査等を実施した。一連の調査を通じて、すでに挙げられていた問題が加速度的に進行しているとともに、新たな問題やこれまで直視されていなかった問題点が浮き彫りになった。その結果、利活用方法だけではなく、そこに至るプロセスも重要であることがわかった。

キーワード：対馬、域学連携、廃校利活用、少子化

## 1. 研究の背景と目的

本研究は、平成28年度対馬市学術研究等奨励事業及び九州大学社会連携事業の補助により、九州大学法学部政治学演習（出水薫教授）所属の11名が中心となって行ったものである。

少子化や過疎化が社会や地域に大きなインパクトを与えている。対馬市でも少子高齢化が大幅に進行し、いわゆる限界集落が多数存在している。こうした中で、島内では毎年1校ほどのペースで小中学校の統廃合が進んでいる。学校には子どもの教育という側面だけではなく、地域全体が子どもを通じて交流する拠点でもあった。しかし、学校の統廃合は、こうした地域の交流の場をも蝕んでいるのである。

そこで、我々のゼミでは、佐護と阿連2つの小学校に着目する。旧佐護小中学校は、中学校校舎は耐震面等の問題から、利用することが難しいが、小学校は一定の基準をクリアしている。さらに、以前、民間企業や一般社団法人MITが、利活用に向けたヒアリングやワークショップを行っており、住民の考え方が端的に現れている。旧阿連小は昨年度に閉校となったばかりであり、これまでの反省をふまえて、老朽化が進む前に利活用の手立てを講じる必要がある。

よって、本研究では、行政の遊休施設となってしまう校舎の今後の利用方法について検討する。また、それとともに、地域に深く潜り込んでいくことで、域学連携をより強固なものにし、学生と地域でより継続的な関係を構築することを目的に本研究を行った。

## 2. 研究手法

本研究は、地域住民及び関係者へのヒアリング調査を主として行った。また、佐護地区では、実際に小学校を利活用することで、その問題点や地区の反応を調査するために、実際にメンバーが企画・運営を行うイベントを2回実施した。

阿連地区では、大まかな地区の状況について、初回の渡航で把握した後に、実際に集落をまわりながら、集落点検のような形で、地区の人々に話を伺った。

佐護には延べ113人日、阿連には延べ24人日滞在した。

## 3. 調査結果

### (1) 佐護

#### 1) ヒアリング調査

ヒアリングを通して、大半の住民が小学校校舎の利活用には賛成していることが判明した。利用の方法としては、①収益性のある事業②地域の福祉、交流拠点の二つに大別することができる。①としては、カフェや道の駅としての利用があげられていた。しかし、採算が合うのかを考えるべきだという意見が一定数みられた。②としての利用への需要があるのは、人が集まる機会や場所が減ってしまっているからである。佐護地区に住民センターはあるが、利用できるのは二階であるため、利用が難しい住民もいる。週に一度の健康体操は、住民センターではなく、一階建ての佐護へき地保育所で行われている。

#### 2) 佐護・イベント実施

ものづくり交流イベントの「佐護にあたんせ」（10月

\*九州大学法学部

15日開催 at 旧佐護小学校敷地内) では、小学生から高齢者まで29名の参加があった。廃校舎の利活用に興味を持って参加した人よりも、純粋にものづくりに興味を持って参加した人が多かった。そのため、今後のイベント開催にあたっては、住民のニーズの事前調査が重要になる。また、防災無線による広報が効果的であることも判明した。

映画「ふるさとがえり」の上映会(11月27日開催 at 佐護へき地保育所)では、14名の参加があった。上映後の意見交換会では、普段の地区の集会ではあまり話をしない住民も積極的に意見交換に参加していたことが分かった。

## (2) 阿連

人口は約200人(100世帯)の阿連集落は古くからの伝統的な生活が強く残っている。集落には石屋根の倉庫1棟を残すのみだが、昭和40年頃までは石屋根の積み直しなどが行われていた。また、伝統的な食文化である「せんだんご」が多くのご家庭で作られている。その他にも盆踊りや神事など全国的に独特な文化として注目を集めるものがある。

しかし、人口のその多くは高齢者であり、小学生はわずか8名に留まる。集落で暮らしている人は自営業(林業等)もしくは巖原町中心部や雞知まで勤めに出ている人が大部分である。特に地区の若い人は勤め人や建設業に従事する人が多く、帰りが遅かったり、休日も出勤しなければならぬという。

阿連地区では、地区の若手(20代~30代)や役員をはじめ、地域の様々な年代の方約60名に話をうかがった。それらの調査を通して集約できる意見は①竣工から20年余りしか経過していない木造のきれいな校舎であり、ぜひとも何か別で利用してほしい、②その利用に向けて協力できることは協力したいと考えている人が多い。しかし、その一方で③現在の校舎に通った人は少なく、あまり校舎に思い入れがないことに加えて、④地域が主体となって何かを使うことは、経費や運営の問題、自分たちの生活もあることから難しい。

## 4. 課題

### (1) 佐護

#### 1) 運営主体の不在

小学校の利活用を進めるうえでの最大の課題は、運営主体、利活用の責任者がいないことである。責任者は、経費の調達方法や利活用を考える必要があり、大きな負担とな

る。責任者になりうる40代、50代の住民は働き盛りであり、仕事をしながら責任者になることは難しく、担い手がないのが現状である。

#### 2) 維持管理費の検出

経費について、電圧を高圧電圧から低圧電圧に変更する工事(460万円)と浄化槽を単独浄化槽から簡易水洗(228万円)または合併処理槽(208万円)へ変更する工事を行う必要があり、初期投資が必要となる。校舎の一部であれば利用したいという意思表示をしている住民もいるが、初期投資が必要となる。初期投資費や維持費を支払ってまで利用しようとする住民はいない。補助金等を利用するとしても、採算が合う計画案を策定する必要があるため、ハードルが高い。校舎が大きいためにかかる莫大な費用が、利活用を始めることを阻んでいるのが現状である。

## (2) 阿連

### 1) 若年層の流出

全国的に地方から人口が流出しているように、それは対馬、そして、阿連地区でも顕著に見られる。ヒアリングをしていると、巖原中心部や雞知にあるいは島外に多くの人が移り住んでいるという声が多く聞かれた。なかには農作業の手伝いなどで頻りに阿連に戻っている人もいたが、職場、結婚や子どものこともあり、地区を離れる人が多いという。また、子ども世代からは「親と同居したくない」という声、親世代からは「子どもたちは同居したくないと思っているだろう」という声があげられた。

しかし、その一方で、巖原中心部から佐須まわりで約20分、雞知まわりで約25分という比較的アクセスのよい場所に位置している。それに加えて、対馬でも有数の天然の白浜や阿連川など豊かな自然が残されている。こうした魅力は「よそ者」を十分に惹きつけるだろう。

### 2) 利便性の高まりと伝統

阿連地区での主な農業は稲作である。昭和31年に農業改良普及員として佐須村に赴任した月川雅夫氏は阿連地区にとって伝説的な人物である。彼が導入した早期米の技術は今でも阿連の稲作を支えている。コンバインや乾燥機といった機械の導入が進んだことで、稲作にかかる負担は大きく減った。しかし、田んぼの面倒を見る人たちは高齢となり、大変な重労働になっている。「子どもたちは仕事があるから手伝わせるのは申し訳ない」と言っていて、親戚中が集まって田植えや収穫作業を行っているという。集落には多くの田畑があり、また、古くから神事で使う米を作っている田んぼもある。10年後にこれらが

「共倒れ」してしまうかもしれない。希少で稀有な文化が残っており、多数の研究は確かに行われているが、阿連の生活はすでに臨界点に達している。

### 3) 小学校の活用

こうした集落の状況の中で、小学校の利用問題が阿連で持ち上がった。当然、担い手の問題、維持費の問題など、佐護と同様の問題が存在する。

阿連小特有の問題として、校舎の裏山が手入れされておらず、蚊などの大量発生や有害鳥獣による害などが挙げられる。

## 5. 提案

### (1) 佐護

利活用の方法としては、①収益性のある事業②地域の福祉、交流拠点が望まれている。しかし、校舎の初期投資費や維持費を考えると利益を出すことは難しい。公共利用として、福祉、交流拠点にするにしても、校舎1棟は適正な大きさではない。

そこで私たちは、廃校の利活用を進める前段階として佐護へき地保育所の域学連携拠点化を提案する。

#### 1) へき地保育所について

佐護へき地保育所は、佐護小学校の隣にあり、現在休園中である。平成28年度末の閉園が決定している。現在は、投票所として利用されているほか、週に一回住民が健康体操を行う場所として利用されている。

#### 2) 域学連携拠点としての佐護

佐護地区は対馬市の域学連携のサテライト・コアとして位置づけられており、定期的に学生が研究のために佐護地区に入ってくるのが考えられる。

#### 3) 機能

学生のためのオフィス機能、住民の交流の場という複合的な機能をもつ施設として運用していく。学生が拠点として利用することによって、研究期間は管理を任せることができる。住民同士の交流だけではなく、学生と住民間に交流が生まれることによって、学生の研究が発展することも期待できる。また、健康体操の実施のように、住民のニーズを実現する場としても運用可能であろう。

#### 4) 医師住宅との差別化

現在は、医師住宅が域学連携の拠点となっている。本来医師住宅はあわせて恵古地区の集会所としても利用され、学生と住民間の交流が期待されていた。しかし、学生が滞在している間は利用しづらいとの声があった。本来期待されていた機能を取り戻すためにも、医師住宅

は寝食のためのスペース、保育所はオフィスとして利用することを提案する。

### 5) 経費について

平成25年度（開園中）は、電気料金が329,198円、水道料金が50,570円であった。加えて、消防設備点検業務費が36,750円、浄化槽保守点検清掃業務費が80,850円、浄化槽法廷検査手数料が6,000円であった。以上より、一年間で維持費が約50万円かかるとみられる。

### 6) 施設修繕について

外付け給湯器の外配管部分が凍結により一部破損し、使用できないことが分かっている。また、一部の床板に破損が見受けられる。

#### (2) 阿連

阿連小を利活用するうえでは、集落の人々の生活や文化を考える必要がある。そのためにも彼らとともに小学校を再び創り上げていかなければならない。そのためには、阿連の営みを支えられる施設が考えられる。①域学連携の拠点、研究施設として使い、対馬市の連携協定を十分に活用することができる。また、②阿連の製品の加工・ネット販売、③島内の小中学生の遠足や自然教室の受け入れのような活路があり、これらは徐々に裾野を広げていくことができるものである。つまり、域学連携事業で用いながら、まずは、既存の生活がどのように構成されているかを適切に把握する。そして、必要なニーズを適宜把握し、それらを組み合わせた販売事業などの解決策を提示・実現していくことができるのではないだろうか。

## 6. まとめ

佐護、阿連でのヒアリングを通して、問題として焦点が当てられたものはやはり①費用と②人である。今回、一連の研究で、廃校利活用に関する突破口を提示することができたとは言いがたい。研究を通して気づかされたものは無力さと度胸のなさばかりである。しかし、今回、何度も集落に顔を出し、調査をすることで、改めて問題を問題として集落の方に再認識してもらい、自分たちの住む地域には、魅力があるということを知ってもらうことができたのであれば、それは一応の成果であるだろう。また、幾度もの渡航を通して、多くのメンバーは対馬の魅力にはまり込んでいるだろう。それはまさに継続的な関係の構築であり、ふと（お互いに）気になってしまうものであろう。

# 野生ツシマヤマネコの糞中 DNA 解析による血縁関係の解明

## The analysis of fecal DNA of a wild Tsushima Leopard Cat(*Prionailurus bengalensis euptilurus*) to elucidate blood relationship

酒田 光輝\*  
SAKATA, Mitsuki

ツシマヤマネコ (*Prionailurus bengalensis euptilurus*) は長崎県対馬市にのみ生息する野生ネコ科動物であり、推定生息数は 70 または 100 頭とされている。糞からの DNA の抽出は、非侵襲的かつ多くの情報を得られることが特徴であり、個体数が少ないツシマヤマネコを研究する上で欠かせない材料といえる。本研究では、ツシマヤマネコの糞 DNA を解析することによって、近年になって個体数が大きく減少した野生のツシマヤマネコの個体数や個体密度を推定するとともに、舟志地区に生息する個体間の血縁関係を解明し今後の生息頭数の推定に一助できることと考える。

キーワード：ツシマヤマネコ、舟志地区、糞 DNA、アリルサイズ

### 1. 導入

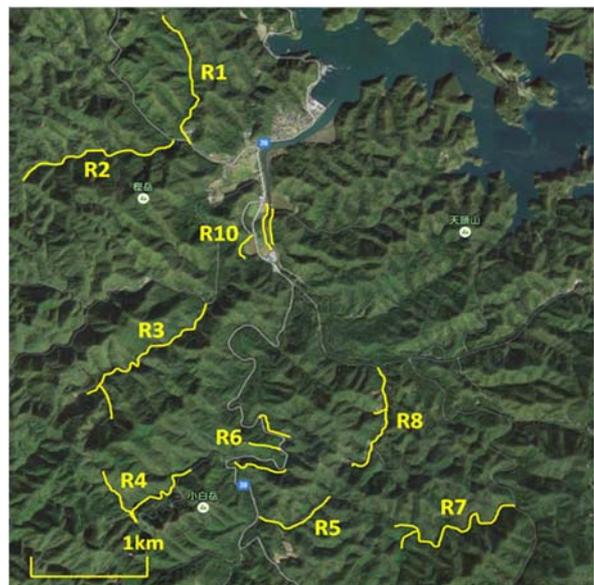
ツシマヤマネコ (*Prionailurus bengalensis euptilurus*) は、長崎県対馬にのみ生息する固有種で、国の特別天然記念物に指定されている野生のネコ科動物である。好適な生息環境として落葉広葉樹の森林や田んぼを利用することが多い。

かつては対馬全土で生息が確認されていたが、近年になると都市開発が進み、人により持ち込まれた車による交通事故や、とらばさみや野犬による怪我が原因となってその個体数は大きく減少した。これを受け環境省は 1980 年代にツシマヤマネコの生息環境調査を行い、最新の調査では個体数が 70 または 100 頭と推定された<sup>1)</sup>。また、1995 年よりツシマヤマネコ保護増殖事業が始まり、ツシマヤマネコの生息環境の改善や、安定した飼育下個体群の確立および適正飼育を行う生息域外保全が実施されている。

これまでに当研究室では、中<sup>2)</sup>によって野生ツシマヤマネコの糞から DNA を抽出し、非侵襲的かつ正確な遺伝情報を得ることができた。この遺伝子情報をもとに、ツシマヤマネコの個体識別を行うことにも成功した。しかし、個体識別によりおよそその生息頭数を導き出すことには成功したが、舟志地区に生息する個体がすべて舟志で生まれたのか、あ

るいは他の地域から移り住んだ個体なのかを判別することができない。

そこで本研究では、この技術を用いて舟志地区の野生ツシマヤマネコの糞を採取し、糞 DNA の解析を行うことによって個体識別を行うとともに、個体間の関係性を解明し、舟志地区に生息するツシマヤマネコ同士の血縁的なつながりを解明することを目的とする。



【図 1】調査ルート周辺図

### 2. 材料と方法

調査地：

本研究は、長崎県対馬市上対馬舟志地区(緯度：34.59986711・経度：129.43058272) 周辺に設定された 10 調査ルート、およびその周辺を

\*日本獣医生命科学大学 野生動物学研究室

調査地とした(図 1)。

#### 供試サンプル：

2011 年から 2016 年にかけて、上記調査地にてそれぞれのルートに 2 日に 1 度の頻度で踏査してツシマヤマネコのものと思われる糞を採取した。踏査は見落としを防ぐため少なくとも 3 人以上で行い、また一度採取した糞のダブルカウントを防ぐため石や葉っぱで覆うなどの工夫を施した。採取された糞はコンタミネーションを防ぐために使い捨ての割り箸で糞の一部を採取し、調査期間中は採取後サンプルバッグに入れ冷凍庫にて保存した。その後冷凍便で大学に輸送し、-20°C で保存した。本研究では、2015 年、2016 年に採取された糞を対象サンプルとした。

#### DNA 抽出：

冷凍された糞の表面から 0.1g 採取し<sup>3)</sup>、その後 QIA amp DNA Stool Mini Kit(QIAGEN)を用いて DNA を抽出した。DNA の抽出は QIAGEN のプロトコルにしたがって抽出した。また、サンプルの糞の保存状態が一定ではなかったため、適宜サンプルや試薬の量を調整した抽出された DNA は 1.5ml チューブに入れ、4°C で冷蔵保存した。

QIA amp DNA Stool Mini Kit(QIAGEN)を用いた DNA 抽出法を以下に示す。

1. 1.5ml チューブに糞の表面を 0.1g 入れた。
2. Buffer ASL を 800 $\mu$ l 加え、完全に混ざるまで vortex を行った。
3. 20000G で 1 分間遠心した。
4. 上清 700 $\mu$ l を新しい 1.5ml チューブに移した。
5. Inhibit EX を半錠入れ、すぐに完全に混ざるまで vortex を行った。
6. 1 分間静置して阻害物質を吸着させた。
7. 20000G で 3 分間遠心した(不十分な場合はさらに 3 分間遠心した)。
8. 新しい 1.5ml チューブに 300 $\mu$ l 上清を移した。
9. 20000G で 3 分間遠心した。
10. 新しい 1.5ml チューブに 12.5 $\mu$ l の proteinaseK を入れた。
11. 9.の上清 300 $\mu$ l を加え、ピペッティングした。
12. Buffer AL を 300 $\mu$ l 加え vortex を行った。
13. 70°C で 10 分間インキュベート後、スピンドウンした。
14. エタノール 300 $\mu$ l を加え、vortex、スピンドウンした。
15. カラム付きコレクションチューブを用意

- し、14.を 300 $\mu$ l 加えた。
16. 蓋を閉め、20000G でカラムが空になるまで(約 1 分間)遠心した。
17. カラムを新しいコレクションチューブにセットした。
18. 15-17.を 2 回繰り返した。
19. Buffer AW1 を 250 $\mu$ l 加えた。
20. 20000G で 1 分間遠心した。
21. カラムを新しいコレクションチューブにセットし、Buffer AW2 を 250 $\mu$ l 加えた。
22. 20000G で 3 分間遠心した。
23. 新しい 1.5ml チューブにカラムをセットし、Buffer AE を 100 $\mu$ l 加えた。
24. 1 分間静置した。
25. 20000G で 1 分間遠心し、DNA を溶出させた。
26. 得られた DNA は 4°C の冷蔵庫で保存した。

#### DNA の解析：

2015 年、2016 年に採取された全 26 サンプルの糞 DNA の種判別を行った。種判別でツシマヤマネコと同定されたサンプルはさらに個体識別と雌雄判別を行った。また、全ての PCR に用いた反応液の組成は(2 $\times$ PCR Buffer for KOD FX NEO(TOYOBO) 12.5 $\mu$ l, 2mM dNTPs 2.5 $\mu$ l, KOD FX NEO 0.25 $\mu$ l, プライマー各 0.5 $\mu$ l, 滅菌水 7.75 $\mu$ l, 糞 DNA 1.0 $\mu$ l)/検体であった。PCR の反応プログラムは predenature: 94°C 2 分を行った後 denature: 98°C 10 秒、annealing: 30 秒、extension: 68°C 45 秒を 40 サイクル行い、最後の伸長反応を 68°C 5 分間行った。なお、判定の精度を上げるために全ての解析を少なくとも 3 度行い、最も高頻度で見られたものを判定結果とした。

#### 種判別：

対馬にはツシマヤマネコのほかにチョウセンイタチ (*Mustela subirica*) やツシマテン (*Martes melampus tsuensis*)、イエネコ (*Felis catus*) などの中型食肉目が生息しており、糞の形状だけでツシマヤマネコと判定することは正確性に欠ける。そこで、中<sup>3)</sup>によって作成されたツシマヤマネコの種判別プライマーを用いて、採取された糞が本当にツシマヤマネコのものかを判定するための解析を行った。解析は、PCR による増幅後、アガロースゲル電気泳動法にて判定を行った。電気泳動は 2% アガロースゲルで 20 分間 100V の条件で行った。このプライマーを用いると、ツシマヤマネコでは 448bp のバンド 1 本のみが確認され、イエネコでは加えて 200bp のバンドが確認される。

種判別の解析領域はミトコンドリア DNA 由来のシトクロム b 核偽遺伝子である。ミトコンドリア DNA は、一般的な核 DNA よりも小さく、環境や経時による影響を受けにくいとされている。ツシマヤマネコはこのシトクロム b 遺伝子をミトコンドリア DNA に持つが、イエネコはこの遺伝子のコピーを核 DNA のクロモソーム D2 領域に持つことが知られている。これを利用して、糞の形状が似るイエネコおよびツシマヤマネコの種判別を行う。

イマーは、イエネコの DNA から個体識別を行う手法として Menotti-Raymond et al.<sup>6)</sup>の研究で用いられたマイクロサテライト遺伝子領域を増幅させるプライマーを基に、中<sup>2)</sup>によって再設計された 7 つのプライマーを使用した。これらのプライマーを用いてマイクロサテライト DNA 領域の 7 ローカスを個体識別の解析の対象とした。各遺伝子座の一方のプライマー

(Fca8/Fca23/Fca43/Fca45/Fca77/Fca90/Fca96) に

| 2015年度 解析結果 |        |        |        |      |         |         |         |         |         |         |         |       |
|-------------|--------|--------|--------|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|
| 採取日         | サンプル番号 | ルート    | 種判別    | 性別   | 個体識別    |         |         |         |         |         |         |       |
|             |        |        | ツシマヤマネ | イエネコ | Amg     | fca8    | fca23   | fca43   | fca45   | fca77   | fca90   | fca96 |
| 9月18日       | 1501   | 10 4   | ○      | ♀    | 113/113 | 195/201 | 108/113 | 185/185 | 165/165 | 100/100 | 197/197 |       |
|             | 1502   | 10 5   | ○      | ♀    | /       | 195/195 | /       | /       | 167/173 | 108/110 | /       |       |
|             | 1503   | 10 7   |        |      |         |         |         |         |         |         |         |       |
| 9月19日       | 1504   | 3 5    | ○      | ♀    | 107/107 | 195/207 | 104/110 | 169/184 | /       | /       | /       |       |
|             | 1505   | 3 6    | ○      | ♂    | 110/113 | 195/195 | /       | 169/184 | 167/167 | 98/100  | /       |       |
|             | 1506   | 10 10  | ○      | ♂    | 113/117 | 201/201 | 113/113 | 186/186 | 167/167 | 100/100 | 197/197 |       |
|             | 1507   | 10 9-1 |        |      |         |         |         |         |         |         |         |       |
|             | 1508   | 10 9-2 | ○      | ♂    | 110/128 | 195/195 | /       | 184/184 | /       | 76/76   | 190/190 |       |
|             | 1509   | 10 9-3 |        |      |         |         |         |         |         |         |         |       |
|             | 1510   | 10 9-4 |        |      |         |         |         |         |         |         |         |       |
| 9月21日       | 1511   | 10 9-5 |        |      |         |         |         |         |         |         |         |       |
| 9月21日       | 1512   | 3 3    | ○      | ♀    | 113/123 | 195/201 | /       | 169/184 | 167/175 | 100/100 | 192/198 |       |
| 2016年度 解析結果 |        |        |        |      |         |         |         |         |         |         |         |       |
| 採取日         | サンプル番号 | ルート    | 種判別    | 性別   | 個体識別    |         |         |         |         |         |         |       |
|             |        |        | ツシマヤマネ | イエネコ | Amg     | fca8    | fca23   | fca43   | fca45   | fca77   | fca90   | fca96 |
| 9月8日        | 1601   | 8 3    | ○      | ♂    | 117/117 | 195/195 | 104/112 | /       | /       | /       | /       |       |
|             | 1602   | 8 4    |        |      |         |         |         |         |         |         |         |       |
|             | 1603   | 外      | ○      | ♀    | 107/117 | 195/201 | 104/112 | 169/184 | 167/167 | 100/100 | 190/190 |       |
| 9月9日        | 1604   | 1外     | ○      |      |         |         |         |         |         |         |         |       |
| 9月11日       | 1605   | 9 3    |        |      |         |         |         |         |         |         |         |       |
|             | 1606   | 10 1   |        |      |         |         |         |         |         |         |         |       |
|             | 1607   | 10外    |        |      |         |         |         |         |         |         |         |       |
| 9月12日       | 1608   | 5 1    |        |      |         |         |         |         |         |         |         |       |
| 9月13日       | 1609   | 3 1    |        |      |         |         |         |         |         |         |         |       |
|             | 1610   | 3 2    | ○      | ♂    | 105/109 | 193/201 | 104/110 | 169/184 | /       | /       | /       |       |
|             | 1611   | 10 2-1 | ○      | ♂    | /       | 193/201 | 104/110 | 169/184 | 175/175 | /       | /       |       |
|             | 1612   | 10 2-2 |        |      |         |         |         |         |         |         |         |       |
| 9月14日       | 1613   | 9外     |        |      |         |         |         |         |         |         |         |       |
|             | 1614   | 外      | ○      | ♂    | 107/117 | 195/201 | 104/110 | 167/167 | 167/171 | 100/100 | 193/197 |       |

【表 1】糞 DNA の解析結果

雌雄判別：

種判別でツシマヤマネコと同定された糞 DNA を用いて雌雄判別の解析を行った。雌雄判別にはアメロゲニン遺伝子を用いて解析した。アメロゲニン遺伝子は Pilgrim<sup>5)</sup>によって開発されたイエネコの雌雄

判別プライマーを用いた。このプライマーを用いて PCR を行い、アガロースゲル電気泳動法で泳動すると、X 染色体は 214bp の、Y 染色体は 194bp のバンドとして現れる。泳動には 4%アガロースゲルを使い、25 分 100V で泳動した。

個体識別：

種判別でツシマヤマネコと同定された糞 DNA を用いて個体識別の解析を行った。プラ

は蛍光標識をつけた(FAM,VIC,NED,あるいは PET)。

得られた各ローカスの PCR 産物を個体ごとにまとめ、その後 PCR 産物 1μl につき Hi-Di を 12.5μl、サイズマーカーを 0.2μl、加え 95℃で 2 分間加熱し、1 分間氷冷した。これを、ABI PRISM®310 Genetic Analyzer(Applied Biosystem)を用いて泳動後、PeakScanner™ Software v2.0 により各遺伝子座の波形を読み取り、遺伝子型を決定した。

3. 結果と考察

1) 結果

本研究により採取された糞を解析した結果を表 1 に示す。なお、アリルサイズの空欄は

解析不能と判断したものである。

## 2) 考察

2015 年および 2016 年に採取された糞の DNA から得られたアレルサイズのパターンと、これまでに当研究室の実験で得られていたアレルサイズのパターンが大きく異なっていた (2011 年から 2014 年の実験結果は未発表)。しかし、実験手技に差異はなく、ヤマネコのアレルサイズが 1 年でこれだけ変化したとは考えにくい。

そのため従来のデータと新たなデータに連続性が確認されず、データを比較することが極めて困難である。また、血縁関係を解析するにあたって、2 年度分のサンプル数では有益な結果を出すことができず、やはり 2011 年から 2014 年にかけて採取された糞のサンプルのデータも利用する必要がある。

連続性がない従来のデータと新たなデータを比較するためにも、今一度すべてのサンプルを再度解析し、再びデータを解析する必要があると示唆される。また、機材の統一や実験者の単一化により、より安定した実験結果を得ることができると考えられる。ツシマヤマネコの個体数が減少している今、本研究を完成させることは急を要すると考えている。

**謝辞:** 本論文の作成にあたり、終始適切な助言をくださった羽山伸一教授、加藤卓也先生に感謝の意を示したいと思います。また、実験機材の提供や実験のアドバイスをくださった山本俊一先生、本研究を行うにあたって細部に至るまでサポートをくださった対馬市役所の安重武志様と前田剛様、舟志の調査地域で外部の私たちが快く受け入れてくださった上対馬市役所の皆様および地域の皆様、そして調査に同行していただいた研究室の皆様に心から感謝いたします。本当にありがとうございました。

## 【参考文献】

1) 対馬野生生物保護センター. 2013. ツシマヤマネコ生息状況等調査(第四次特別調査)の結果概要について.

- 2) 中葉月. 2015. 糞中 DNA 解析を用いたツシマヤマネコ(*Prionailurus bengalensis euptilurus*)の個体識別による生態解明の研究. 日本獣医生命科学大学獣医学部獣医学科卒業論文.
- 3) 竹中修. 1993. DNA 多型解析とチンパンジーの血縁—今 DNA で何が解るか何から DNA がとれるか—. 霊長類研究 9: 125-134.
- 4) Menotti Raymond, M., David, A. V., Stephens, C. J., Lyons, A. L. and O'Brien, J. S. 1997. Genetic individualization of domestic cats using feline STR loci for forensic applications. *Journal of Forensic Sciences* 1039-1051.
- 5) Pillgrim, L. K., Mckelvey, S. K., Riddle E. A. and Schwartz, K. M. 2004. Felid sex identification based on noninvasive genetic samples. *Molecular Ecology Notes* 5: 60-61.
- 6) Kurose, N., Matsuda, R. and Tatara, M. 2005. DNA analysis for identifying species and sex of sympatric carnivores: A noninvasive method for conservation on the Tsushima Island, Japan. *Journal of Heredity* 96: 688-697.

# 対馬市浄林寺銅造菩薩半跏像の造形的特質と編年考察 —長野県観松院銅造菩薩半跏像との比較を中心に—

A Study on the Figurative Characteristic and Chronology of the Maitreya of Jorinji (Jorin temple) in Tsushima Island

任 佳英\*、大海 奈緒子\*、辻角 香与\*\*、櫛原 千寿帆\*\*  
Lim Gayoung, Oumi Naoko, Tsujikado Kayo, Hirahara Chizuho

本研究は対馬市浄林寺に伝来する銅造菩薩半跏像について造形表現を検討し編年考察を行ったものである。その造形表現の特徴から同系譜作例を提示し、百濟製作の可能性を指摘したとともに、造形の源流を中国・東魏 540 年代に求め製作時期を 6 世紀第 3 四半期と推定した。さらには、類似作の長野・観松院銅造菩薩半跏像との比較から、造形表現の進展を詳細に考察した上、作品が持つ意義を述べた。

キーワード：浄林寺、半跏思惟像、造形的特質、編年考察、観松院

## 1. 対馬市浄林寺銅造菩薩半跏像の先行研究

対馬市美津島町の浄林寺に伝来する銅造菩薩半跏像(以下、「浄林寺像」と略称する、図-1~10)は、1984 年 2 月に黄寿永氏、鄭永鎬氏、大西修也氏らによって初めて調査が行われた<sup>(1)</sup>。その後、調査に参加した 3 人などによる論文が発表された経緯を持つ<sup>(2)</sup>。その研究では、韓国・忠清南道扶余郡扶蘇山から出土した蠟石製半跏像<sup>(3)</sup>(図-18~19、以下「扶蘇山像」と略称する)や長野・観松院銅造菩薩半跏像<sup>(4)</sup>(図-11~17、以下「観松院像」と略称する)との関係が指摘された<sup>(5)</sup>。

最初に浄林寺像の扶蘇山像や観松院像との関係について指摘したのは大西修也氏<sup>(6)</sup>であるが、具体的な編年をより早く言及したのは鄭永鎬氏<sup>(7)</sup>である。鄭永鎬氏は扶蘇山像との関係から 600 年頃の百濟製作と述べた。大西修也氏<sup>(8)</sup>は直後の浄林寺像に関する詳細な考察で、扶蘇山像、観松院像、浄林寺像へ続く系譜を言及し、浄林寺像を 7 世紀前半製作と指摘した。文明大氏<sup>(9)</sup>はその編年を 6 世紀後半と述べた。浄林寺像に関する具体的な編年を述べる研究は以上であるが、その多くが扶蘇山像、観松院像との関係を指摘していることが分かる。しかし、その編年には多少の差が認められるのである。

特に、浄林寺像の造形表現について詳細な検討を行っている大西修也氏<sup>(10)</sup>は、右脚下で翻る裙裾の表現、U 字形の衣文、踏座の蓮弁に加えて、像底の表現を主な根拠として造形表現の系譜を言及した。その内容は、扶蘇山像は像底が楕円形であり、その下に見える無文の部分が円形で柄の役割<sup>(11)</sup>をする構成で、それが浄林寺像へと継承されるというものである。つまり、観松院像はそれに倣い柄まで

を一鑄し、像底を円形に表している一方、浄林寺像は楕円形の像底表現になっているというものである。さらに、浄林寺像は造形的に特殊であり、像の中央に踏座(図-10)が位置するため、それを中央にして見る造形は真正面ではなく若干、斜めの状態(図-2)になる。しかし、本来の正面は腰帯の結び目を中央に合わせるもので、そうするとその中央線と左右の腰佩をつなぐ線が垂直関係をなすと言う指摘である。これらの工夫は、片脚のみを組む非対称の姿勢に安定感をもたらし、立体感を増す効果を狙ったものであると大西氏は述べている。ところがその後、浄林寺像の復元的考察より本来は観松院像のような円形に近い像底であった可能性を言及した<sup>(12)</sup>。ここからは実測および撮影データを基に考察を進めたい<sup>(13)</sup>。

## 2. 浄林寺像の造形表現と位置づけ

### (1) 浄林寺像の造形表現の系譜と編年

浄林寺像を含めて同じ造形系譜に属すると考えられる作例は全 13 作例が認められる。それらは身体表現、宝冠および装身具、細部表現などから類似が指摘でき、時代が下ると変化も認められる。換言すると、造形表現の変遷が確認できる。その内、扶蘇山像(図-18~19)を含む蠟石製半跏像 3 例、扶蘇山出土の銅造菩薩半跏像 1 例(図-24)、磨崖仏 1 例(図-22~23)が百濟の旧領土に属する地域(図-25)から発見されたため、このような造形表現が百濟において流行したことが指摘できる。

同系譜の作例でも浄林寺像は、観松院像との著しい類似が目立つ。これら両像の製作時期を推定すべく、河北地方の白玉像を用いて比較考察を進めたい。

\*東京藝術大学大学院美術研究科博士後期課程 \*\*東京藝術大学大学院美術研究科修士課程

河北地方(図-26)では多くの白玉像が製作され、曲陽<sup>(14)</sup>や都の鄴<sup>(15)</sup>地域からの出土作や伝来作が存在する<sup>(16)</sup>。それには、半跏思惟像作例が多数含まれて、紀年銘作例も多く、造形表現の変遷を追うことが容易である。従って、河北作例との比較から、浄林寺像と観松院像の編年比定がある程度可能である。河北地方作例において、浄林寺像や観松院像のような細長い身体表現、彫飾多用の傾向は東魏時代(534~550)の作例に認められる。特に、末期である540年代作例との関連が踏座有無から指摘できる。以前は見られなかった踏座が興和3年銘作例(図-27)には確認でき、両脚に2条の衣文が見えるのも同様である。なかでも、保存状態の良好な書道博物館蔵の武帝2年(544)銘作例(図-28)は高い宝冠や卵形の顔面、頸飾表現、くびれた腰、Ω字形の基調とする衣文表現などかなり近似している。つまり、浄林寺像や観松院像は、東魏・540年代の作例に造形的源流が求められ、その製作時期は6世紀第3四半期と推定することが可能であろう。ここで留意されるのは、河北地方の作例に腰帯の左右から垂らす腰佩が見当たらない点である。

腰佩は山東地域(図-26)の作例に確認することができる<sup>(17)</sup>。ここに注目されるのは、1986年に臨朐県から出土<sup>(18)</sup>した半跏像(図-29~30)である。腰帯に帯を通して玉璧を吊るし、結び目を作る腰佩の表現が非常に類似している。さらに、細い腰や線刻による衣文表現、裾の翻る表現の近似は勿論、下端部を柄に仕立てる表現までも類似し、関連性が指摘できる。つまり、浄林寺像などの最も関連深い造形表現は山東地域の臨朐県に求められる。

## (2) 浄林寺像と観松院像の比較

浄林寺像と観松院像の類似は先述した。両像について、大西修也氏は観松院像を前に位置付け、6世紀末から7世紀初<sup>(19)</sup>とし、浄林寺像を7世紀前半と見て、浄林寺像における細部表現の進展や立体性、写実性と簡略化について特徴を述べる。一方、鄭永鎬氏は両作例とも600年頃<sup>(20)</sup>とし、観松院像の写実性と装飾性から浄林寺像が先行する作例<sup>(21)</sup>であると言う。各造形表現を比較した際、浄林寺像の簡略化と観松院像の装飾性を指摘する点は両氏一致する。しかし、写実性の評価や製作時期の差、前後関係は異なっている。その内容について検討を加えたい。

まず、上半身のほとんどを欠失している浄林寺像(図-1~10)と観松院像(図-11~17)身体表現の比較は難しいが、大差は見られな

い。ただ、大西氏の指摘のように組む右脚の膝頭が観松院像より浄林寺像の方が高く上がる<sup>(22)</sup>。その誇張された造形は見る角度(図-5)によっては、バランスを崩したように見える。しかし、正面からはそれを感じさせず、観松院像の正面観中心の表現に比べて、自然で奥行があることが指摘できる。翻る裾も浄林寺像は短く脚のシルエットがすっきりする。

裾の表現は、長く垂れる感じや衣文など概ね共通する。ただ、左脚の衣文表現が深い浄林寺像は、より襲に近い。次に縁取は、連珠文で縁取(図-1、11、17)をする点は同様であるが、観松院像の縁取部分に唐草文様を表す。これが浄林寺像の表現の簡略化と観松院像の装飾性を裏付ける一因となる。しかし、大西氏は浄林寺像の連珠文がより丸い珠に近いと指摘している<sup>(23)</sup>。留意されるのは、裾と榻座の掛け布の区分に連珠文と唐草文様の縁取を用いる観松院像と、両者ともに連珠文を施す浄林寺像の違いである。折り畳み状の衣文も浄林寺像は斜めのΩ状のものでより後の特徴を見せる。

腰佩の構成と彫金による細部装飾までも両像はほぼ一致する。同系譜作例でも時代が下るとその構成が同様であっても、各パーツの位置関係や細部表現に形式化が著しい。従って、浄林寺像と観松院の製作時期の大きい差は認め難い。さらに、両作例の同工房製作の可能性までも窺える。一方、先述の唐草文様消失などの彫金表現の減少が浄林寺像に見られるが、瓔珞の跡およびその瓔珞を固定していた銅釘の痕跡(図-1)<sup>(24)</sup>は注意を引く。即ち、装飾方法の進展が指摘でき、単純に彫金表現の減少や簡略化とは言い切れない部分がある。最後に榻座(図-5~6、14)を見ると、座面にかかる裾の表現と網模様を表したであろう斜格子や斜線表現が見える。浄林寺像のそれはより布の表現に近く斜線も自然である。他にかけ布の折り畳み状衣文も、浄林寺像は左右対称性が崩れた表現である。つまり、浄林寺像にはいたるところに造形表現の進展が見られる。

もっとも、注目されるのは鑄造技術の差である。浄林寺像の銅の厚さは腰部では、最大6.5mmから3.4mmまで確認でき、像底からは最大6.3mmのところも見えるが、ほぼ3.0mm前後の数値が確認できる。つまり、鑄造時の湯周りがよく銅の厚さも均一であると言える。さらに、中型土も殆ど除去されていることも留意される。一方で、観松院像は地付から約16cm高さ部分から中型土が残存する違

いがある。この中型土の有無から浄林寺像の  
鑄造技術がより進展していることが分かる。  
銅の厚さは浄林寺像と近く、6.2 mmから3.5  
mmまで分布する。他に、像底の形が浄林寺像  
はきれいな楕円形<sup>(25)</sup>である反面、観松院像は  
当初でも若干、歪みのある円形であったこと  
も参考になる。

ここまでの比較で、浄林寺像と観松院像は  
造形表現の多くが類似するものの、浄林寺像  
において進展が認められることを指摘した。  
従って、製作時期は観松院像が先行すると見  
られるものの、大きな年代差があるとは考え  
難く、同一工房作例の可能性もあることを指  
摘したい。しかし、大西氏の指摘があったよ  
うに、類似から一歩進み、楕円形の像底を巧  
みに利用し、左右非対称の造形の安定性と興  
行きをもたらしたことは注目される。換言す  
ると、側面観を犠牲にしながらも、正面では  
立体性豊かな造形を誇ることは作者のさらな  
る工夫や意図によるものであるに間違いな  
い。

### 3. おわりに

浄林寺像はその造形的な源流を山東省臨朐  
県出土の半跏像(図-29~30)に求めること  
ができ、百済の旧領土であった朝鮮半島の西  
南地域(図-25)において同系譜に属すると見  
られる作例が複数見られることから、百済作  
例と推定できる。また、日本においては長  
野・観松院の作例が非常に類似するもので、  
同工房製作の可能性も窺える。

詳細な伝来経緯など、浄林寺像については  
まだ不明な点が多い。一方、その造形表現の  
関連性から中国・山東地域、朝鮮半島の西南  
地域、日本の長野と対馬を結ぶことができ  
る。言い換えると、浄林寺像は古代東アジア  
における交流の証であり、今後、その交流に  
ついて考察を深めることで、浄林寺像の存在  
意義や正に対馬に伝来する意味がより明確に  
なるのであろう。

**謝辞**：仏像調査におきまして、浄林寺のご住職阿  
比留道雄さまおよび地元の方々にご高配を賜りま  
した。また、ご助力いただきました対馬市教育委  
員会村瀬達郎さま、対馬市島おこし協働隊大澤信  
さまに心よりお礼を申し上げます。最後に本研究  
において、終始ご教示を賜りました東京藝術大学  
松田誠一郎先生ならびにご協力いただいた研究室  
の皆さまに深く感謝申し上げます。本研究は対馬  
市学術研究等奨励事業補助金より実現できました  
こと、厚くお礼申し上げます。

#### 【補注】

(1) 発見経緯は以下の大西修也氏、鄭永鎬氏の論文  
に紹介されている。その後、同年6月から7月へ

かけて、韓国・東国大学校調査団やソウル新聞社  
主催の調査団による対馬周辺の学術調査が行われ  
た。

大西修也(1984)：「対馬と渡来仏一新発見の百済半  
跏像―」『韓国文化』61、pp.23~29。

鄭永鎬(1984)：「対馬島発見百済金銅半跏像」『百  
済研究』15、pp.125~132。

ソウル新聞社(1985)：『日本対馬・壱岐島総合学術  
調査報告書』、ソウル：ソウル新聞社。

東国大学校博物館(1985)：『仏教美術』8、ソウ  
ル：東国博物館。

(2) 鄭永鎬氏前掲論文。

大西修也(1985)：「百済半跏像の系譜について」  
『仏教芸術』158、pp.53~69。

大西修也(1985)：「対馬浄林寺の銅造半跏像につ  
いて」(田村圓澄・黄寿永『半跏思惟像の研究』  
吉川弘文館)、pp.307~326。

黄寿永(1985)：「対馬島の半跏像」『仏教美術』  
8、pp.19~22。

文明大(1985)：「対馬島の韓国仏像考察」『仏教美  
術』8、pp.23~43。

(3) 扶蘇山像は藤澤一夫氏の研究以降、扶蘇山像は  
百済6世紀後半製作と定説化している。

藤澤一夫(1947)：「鹿深巨百済将来弥勒石像説」  
『史迹と美術』177、pp.81~93。

黄寿永(1960)：「百済半跏思惟石造小考」『歴史学  
報』13、pp.1~22。

金永培(1969)：「扶余発見半跏思惟石像三例」『百  
済文化』3、pp.9~12。

(4) 観松院像は久野健氏によって、初めて学会に知  
られるようになった。久野氏は観松院像が渡来人  
による日本製作と述べた。以降、大西修也氏、鄭  
永鎬氏、黄寿永氏、文明大氏、鄭禮京氏は浄林寺  
像との関係考察で、百済製作と述べた。近年で  
は、水野敬三郎氏によって新潟・関山神社銅造菩  
薩立像との関係から百済製作と言う見解、藤岡穰  
氏による中国の梁製作の可能性などが指摘されて  
いる。

久野健(1974)：「中部地方の古代銅像」『美術研  
究』291、pp.1~7。

大西修也氏注(1)論文 pp.27~29、注(2)論文 pp.54~  
60、pp.309~310、pp.319~325。

鄭永鎬氏注(1)論文 p.127。

黄寿永氏注(2)論文 p.22。

文明大氏注(2)論文 p.29。

鄭禮京(1993)：「韓国半跏思惟像の編年に関する一  
考察(四)―身体表現と台座との異警を通して  
見た―」『仏教芸術』206、pp.69~72。

水野敬三郎(2010)：「第3章仏像の調査」(妙高市  
教育委員会『関山神社の仏像―関山神社仏  
像調査報告書―』、新潟：妙高市教育委員  
会)、pp.10~13。

藤岡穰(2014)：「関山神社蔵銅造菩薩立像」『国  
華』1420、pp.35~37。

(5) 注(4)参照。

(6) 大西修也氏注(1)論文 pp.27~29。

(7) 鄭永鎬氏注(1)論文 p.127。

(8) 大西修也氏注(2)論文 p.324。

- (9) 文明大氏注(2)論文 p.29。
- (10) 大西修也氏注(2)論文 pp.54~60、p.308、pp.310~314。
- (11) 別製の蓮華座を挿し込む役割を果たすものである。
- (12) 2004年、第57回美術史学会全国大会で行われた大西修也氏による「破損仏の復元を介した日韓古代彫刻史研究の新修法について」の発表要旨参照。
- (13) 本調査は2016年8月19日対馬市学術研究等奨励事業補助金より行われた。調査は東京藝術大学美術学部教授松田誠一郎氏、松田妙子氏、大海奈緒子、辻角香与、櫛原千寿帆、任佳英が参加し、対馬市島おこし協働隊大澤信氏にご協力をいただいた。
- (14) 白玉像は主に河北地域で製作され、遺物は北魏から唐代まで分布し、盛期は北齊までと見られる。本論で主に参考した曲陽の修徳寺出土遺物は、1953年10月から1954年にかけて発掘が行われた。その地域性や大きさによる相違はあるが、同時代の造形表現に沿った変遷も把握できる。発掘資料の整理が進んでいる上、紀年銘資料の豊富さから、今回は比較対象として考察した。松原三郎(1955):「東魏・北齊の白玉半跏思惟像について」『美術研究』181、pp.25~38。
- 楊伯達(1985、松原三郎訳)『埋もれた中国石仏の研究—河北省曲陽出土の白玉像と扁年銘文—』東京美術、pp.144~145。
- 松原三郎(1995):「第十章東魏・北齊の河北派白玉像—とくに半跏思惟像について—」(松原三郎『中国彫刻史論 本文編』吉川弘文館)、pp.107~122。
- 松原三郎(1997):「玉石像考—中国仏教彫刻の系譜として—」『佛教藝術』230、pp.15~36。
- (15) 東魏、北齊の都であった鄴城地域は近年発掘が進んでいるが、資料の整理報告は少ない現状の上、全貌把握もまだのところである。そのため、考察などは今後を待たねばならない。八木春生(2013):「第三章北齊時代の首都鄴における仏教寺院造像の様相」(八木春生『中国仏教造像の変容—南北朝時代および隋時代』京都:法藏館)、pp.79~110。
- 可利群(2015):「東魏北齊時期的鄴城仏学与造像芸術」(国立中央博物館『国際学術シンポジウム資料集 古代仏教彫刻の流れ』ソウル:国立中央博物館)、pp.138~144。
- (16) 河北地方の伝来作の比定は松原三郎氏の研究を参考にした。松原三郎注(14)1995年論文。
- (17) 山東省の半跏思惟像作例は管見の限り、計18作例の出土確認できる。現状、腰佩が確認できたのは青州市、臨朐県出土作例の一部である。今後、さらなる調査が求められるのである。大西修也(2000):「山東省青州出土石造半跏思惟像の意味するもの」『仏教芸術』248、pp.54~57。
- 梁銀景(2012):「中国山東省出土東魏~北齊代半跏思惟像に関する研究」『講座美術史』38号、p.293。
- 八木春生(2013):「第6章清州龍興寺文化圏造像に関する一考察」(八木春生『中国仏教造像の変容—南北朝時代および隋時代』京都:法藏館)、pp.183~186。
- (18) 北齊の作例と解説されるが、細い腰と脚、長く垂れる裙や細い2条の線刻による衣文線表現から、東魏に上る可能性も十分あり、また、北齊でも早い時期の作例と見られる。上述のように製作時期を6世紀第3四半期と見て差し支えないであろう。山東臨朐山旺古生物化石博物館編(2010):『臨朐仏教造像芸術』北京:科学出版社、図版88解説。
- (19) 大西修也氏注(2)論文 pp.56~60、pp.314~324。
- (20) 注(1)および(7)参照。
- (21) 鄭永鏞(1985):「日本観松院所蔵百濟金銅半跏像」(文山金三龍博士華甲紀念事業会『韓国文化と円仏教思想』、益山:円光大学校出版局)、p.182。
- (22) 半跏思惟像は組む右膝に右腕の肘をつけるが、正面を向く上半身との関係で右腕が異様に長くなったり、上半身が深く前屈みになったりする。そのため、右肘の下にクッション状のものを置くこともある。浄林寺像は右膝が高く上がる分、右腕の長さを伸ばさず、自然な印象を与えた可能性がある。ただ、浄林寺像の上半身が欠失し、観松院像の右前腕の指先から半ばまでが後補のため、両作例の右腕表現の比較は現状難しい。
- (23) 大西修也氏注(2)論文 p.315。
- (24) 瓔珞の跡は組んだ右脚に3カ所が見当たる。特に、右足首辺りの痕跡は帯びと共に長さ2.2mm、幅2.7mmの銅釘が確認できる。他に、左脚脛の連珠文がある部分(長さ2.2mm、幅2.3mm)、裙の右側面の縦状の連珠文と縁取連珠文の交点付近にも(長さ2.1mm、幅1.6mm)認められる。
- (25) 大西氏は復元的考察から、本来の像底は円形に近かったと指摘した。しかし、背面右側で一部亀裂が認められたが、大きい変形をもたらすほどのものは確認できなかった。さらに、像底の形は榻座座面の形とほぼ相似形であり、また、側面から見た台座の輪郭も前後で共通してそれを裏付ける。最後に、浄林寺像を上から見る(図-8)と、楕円形の榻座に合わせて左奥に坐っている。従って、楕円形の可能性が高いと考えられる。大西氏注(2)論文 pp.58~60、pp.309~312 および注(12)参照。

# 学びの力を地域に、地域力を学びに



対馬学フォーラムは「域学連携」（地域と大学との連携による地域づくり）の一環として、その成果を広く共有し、環境・文化保全、地域振興等につなげるために開催しています。

## 対馬学へようこそ

～対馬学フォーラム 2017～  
Welcome to Tsushimaology  
Tsushimaology Forum 2017

編集・発行：対馬市

Editor / Publisher: Tsushima City Office

発行日：平成 29 年 12 月 10 日

Date of Published: December 10, 2017

本フォーラムは、平成 29 年度対馬市域学連携地域づくり推進事業の一環として実施し（地方創生推進交付金を活用）、その事業費により本冊子を印刷しました。

