

# 宇宙総合学研究ユニット NEWS 2019年3月号



## 第12回宇宙ユニットシンポジウム開催報告

2019年2月9日(土)・10日(日)の2日間にわたり、第12回宇宙ユニットシンポジウム「[人類は宇宙社会をつくれるか？－宇宙教育を通じた挑戦－](#)」を開催いたしました。

初日は、56の様々なポスター出展ブースが立ち並び「宇宙研究の広場 2019」を実施し、全国から集われた約240名の宇宙好きの方々に幅広い交流を行っていただきました。並行して子供向けワークショップ「人が住むわく星を考えよう」を実施しました。ホールでは山形先生特任教授による水惑星地球と持続可能な社会について基調講演を行いました。また、全ポスター出展から、来場者投票による最優秀賞・優秀賞（一般の部）・優秀賞（高校生以下の部）と、長田ユニット長が選ぶユニット長賞、土井特定教授が選ぶ宇宙飛行士賞が選定され、賞状と景品が贈呈されました。宇宙研究の広場の詳細はこちら（[http://www.uss.kyoto-u.ac.jp/etc/symp12/list\\_poster.html](http://www.uss.kyoto-u.ac.jp/etc/symp12/list_poster.html)）からご覧になれます。



2月9日（土）ポスター展示交流会の様子

2日目は、招待講師による6つの講演とパネルディスカッションからなるシンポジウムを開催いたしました。約170名の方がご来場くださり、人間の宇宙適応と宇宙社会に求められる法規、有人宇宙ミッションに向けた教育プログラムの実践成果と学生の学び、民間における挑戦と宇宙研究開発者から見た将来の月・火星有人宇宙基地の実現性、宇宙開発における人工知能・人工生命の役割について議論をし、大変な盛り上がりとなりました。また、3つあるスクリーンのうちの1つでは音声を字幕変換し投影する情報保障サービスも提供いたしました。両日とも、会場にて講演者・ポスター出展者・宇宙ユニット参加教員などの書籍等を販売するブースを設置し賑わいました。なお、シンポジウム会場に設けましたこの宇宙ユニット書籍コーナー「手に取る宇宙」は、京大生協ブックセンタールネ店内に場所を移し、3月上旬頃まで設置を継続してもらえとなりました。



ルネ店内の「手に取る宇宙」

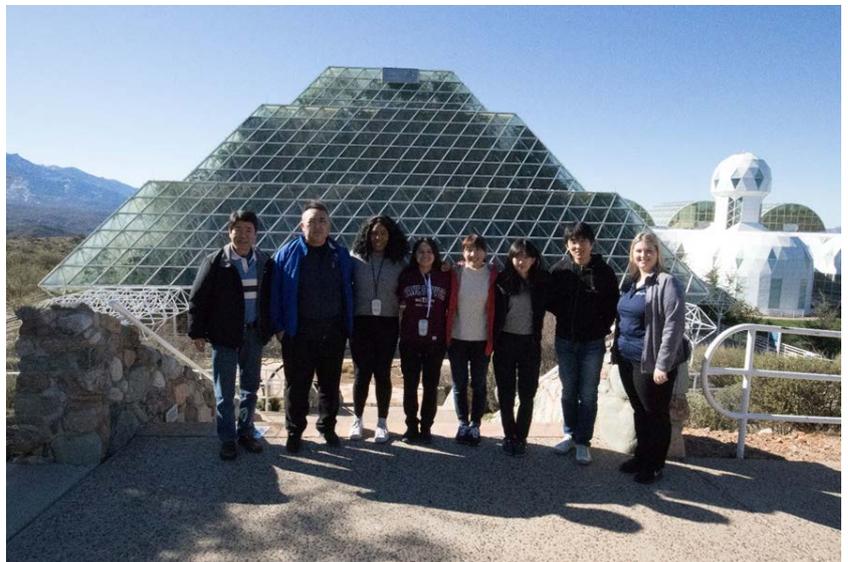


2月10日（日）講演会およびパネルディスカッションの様子

本シンポジウム開催にあたって、情報保障を担当いただきました京都市立芸術大学 磯部洋明准教授、シンポジウム運営をご担当いただきました事務の皆様、学生アルバイトのみなさま、そして運営とりまよめの水村好貴 特定助教、そして子供向けワークショップを実施いただいた守山高校ハビタブル研究会の皆様、御礼申し上げます。（シンポジウム SOC 代表 山敷庸亮 記）

## スペースキャンプがアリゾナ大学バイオスフィア2で開かれた！

2019年2月19日から21日にかけて、第1回スペースキャンプ（Space Camp at Biosphere 2: SCB2）がアリゾナ大学付属研究施設であるバイオスフィア2で実施された。バイオスフィア2は、甲子園球場ほどの広さの巨大な閉鎖空間の中に、地球上の生態系が実現されている施設である。京都大学生3人、アリゾナ大学生2人の計5人の大学生が参加



し、海洋生態実験や砂漠における砂嵐の実験が行われた。また、巨大な熱帯雨林の区画では、小川や滝も再現されており、参加者全員が圧倒される体験もあった。バイオスフィア2におけるスペースキャンプは、京都大学「全学経費」による支援を受けて実施されている。宇宙ユニットNEWS 2019年4月号で第1回スペースキャンプ特集を行う予定である。（土井隆雄 記）

## 今後の宇宙学セミナー・関連イベントなど

日時	内容	場所
3月27日（水） 13:00~14:30	<a href="#">第14回 宇宙学セミナー</a> 2018年度グローバル人材育成のための派遣プログラム学生報告	北部総合教育研究棟 小林・益川記念室 一般対象
3月29日（金） 13:00~17:00	<a href="#">第15回 宇宙学セミナー</a> 宇宙木材利用研究会ワークショップ	北部総合教育研究棟 小林・益川記念室 一般対象

※宇宙学セミナーの詳細は随時 Web ページ (<http://www.uss.kyoto-u.ac.jp/seminar.html>) で公開いたします。

# ゴカイと出会い人と出会い宇宙をみる地域研究

古澤 拓郎 准教授

(アジア・アフリカ地域研究研究科)

## 1. はじめに

これは「『ニャレ』というご馳走を食べてみたい」というだけの動機ではじまった研究の話である。この研究はやがて様々な出会いと学びを通して、生物学、暦学、天文学につながる壮大な構想へと発展し、一つのプロジェクトになり、今でも筆者の関心を惹きつけて、ライフワークになろうとしている。もともと筆者は、アジア太平洋の地域研究において、フィールドワークに加えて光学人工衛星画像の分析も取り入れていたことから、宇宙総合学研究ユニット（以下、宇宙ユニット）に加えていただいたわけであったが、結果として宇宙ユニットの豊富なネットワークや企画に大いなる恩恵を受けることになった。

さて、まずニャレのことを最初に聞いたのは、2012年にインドネシア・スンバ島を訪れたときのことである。スンバ島は巨石墳墓、トンガリ屋根の伝統家屋、手織りの布、祖先崇拜マラブなど、インドネシアの中でも特別な社会文化を持續させている島である。この島を人工衛星画像や気候データでみると、東部は降水量が極めて少なく、植生の少ない乾燥した地域が広がるが、西部は雨季にまとまった降雨があり、森林もあり、水田地帯が広がる。この水田地帯では、年に1回、パソーラと呼ばれる壮大な騎馬戦祭をすることでも知られている。筆者が訪れた時は祭りの時期ではなかったが、地元の人は、パソーラの様子を誇らしげに教えてくれた。そこで出てきたのが、ニャレである。ニャレとは、たいへんおいしい食べ物である。かつて、ニャレがあまりにもおいしいがために、争いが避けられたという神話もある。パソーラは、そのニャレを祝るための儀礼なのであると。

ニャレが何であるかは、その後の聞き取りや文献調査で分かった。多毛類の生物、つまり釣り餌になるゴカイやイソメの仲間である。はたしてそんなものが、そんなに美味なのか。これはぜひ食べてみたい。

しかし、ニャレが出現するのはインドネシアの中でもごく限られた地域であり、しかも季節も年に1回程度と限られていることがわかった。しかも、スンバ島の地元の人は、「出現する日は伝統暦をつかさどるマラブ信仰の祭司しか知らず、直前になるまで他の人に知らせことはない」という。

## 2. 人との出会い

ニャレについての研究の第一人者は、京都大学東南アジア地域研究所（当時）をすでに定年退職されていた五十嵐忠孝先生であった。教えを乞いに行った筆者に対して、先生は各地のニャレやそれに似た多毛類生物（パロロ）の出現状況を丁寧に教えてくださり、スンバ島やその近くのロンボク島では島の南岸に出現することと、伝統暦の周期に従うことを教えてくださった。この伝統暦であるが、五十嵐先生はバリ島やロンボク島の暦を特に詳しく調べられていた。その暦は、プレアデスのヒライアカルライジングを目印にして、その直後の新月から新しい年を始めるという、ある種の太陰太陽暦であった。先生によると、ス

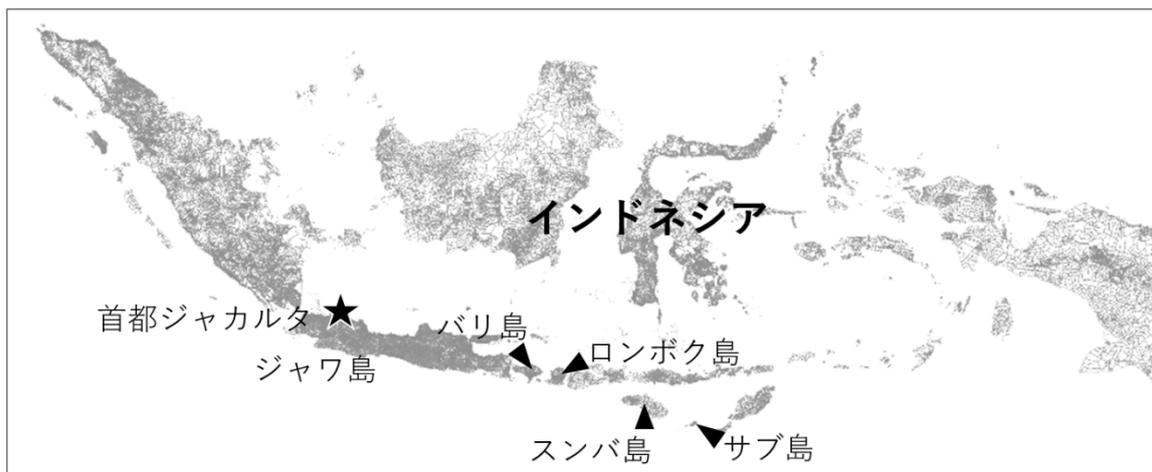


スンバ島の伝統的集落。



パソーラ祭り。

ンバ島はアンターレスに基づいている可能性があるが、きちんと調べられたことはなかったという。先生はまた、伝統暦の始まりが理論上のヒライアカルライジングと必ずしも一致しないことや、伝統暦でも稀にニヤレの出現日についての予測を誤ることがあることも教えてくださった。



インドネシアにおける各島の位置。

続いて相談をしたのが、当時宇宙ユニットにいらした磯部洋明先生であった。磯部先生ならば、宇宙のことなら何でもご存知だと思って連絡させていただいたのだが、さすがに伝統暦は専門外であることもわかった。しかし、伝統暦に関する研究者はご存じなので、いっしょに研究会をしてくださることになり、知識を深めることができた。この研究会では、上述の五十嵐先生も体系的にニヤレと伝統暦について解説をしてくださり、それは先生が公の場で発表をされた最後になったが、貴重な発表記録として残ることとなった（五十嵐 2018）。

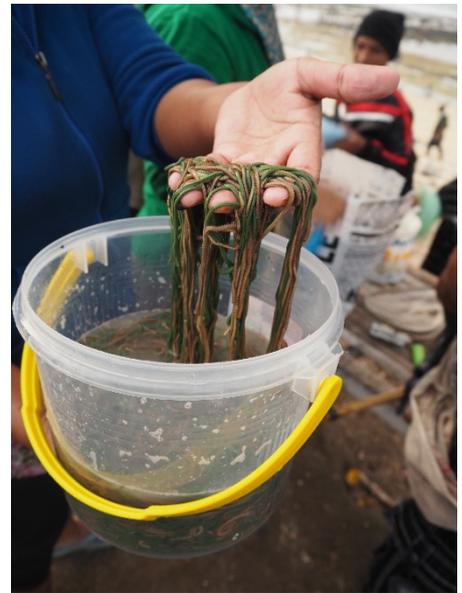
伝統暦の次は、ニヤレの生物学的側面について知るべく、鹿児島大学の佐藤正典先生に相談することとなった。佐藤先生から、ニヤレの出現は、ゴカイやイソメの類に特徴的な一斉の生殖群泳であり、種によって時期・時間が異なるという基礎から教えていただいた。海底にいる生き物が、一斉に海面にあつまるところについては、月明かりを頼りにしているなど、さまざまな説があるが、まだすべてについて明らかにされたわけではないことなどを教えていただいた。京都大学アカデミックデイ 2014 で、磯部先生を司会に、佐藤先生と私で、ニヤレについて対談する機会もいただいた。

またアジア太平洋の文化人類学をご専門としていて、しかも太公望としても知られる千葉大学の小谷真吾先生には、日本でも釣り人が大型魚を狙う、ゴカイ類の生殖群泳「バチ抜け」との一致を指摘された。また、九州筑後川河口で行われているゴカイ群泳の漁を調査してきている佐賀大学名誉教授の武田淳先生にも会うことができた。

### 3. ニヤレとの出会い

こうした出会いと平行して、大学の用務でインドネシアの都市に行く機会があるたびに、ニヤレはないか、どこかニヤレを食べていないかと聞いて回ったが、ほとんどの場所では「あれは釣の餌だ」、「あんなものは食べ物ではないぞ」という答えばかりであった。だが、2013 年にサブ島を訪れたときのことである。この島も伝統的な生活がいまなお続く。伝統宗教ジギティウの祭りをしてしているところにお邪魔して、「どなたかニヤレを食べている人はいませんか」と聞いて回ると、ありがたいことにその中の老人が家にあると答えてくれた。その家までお邪魔すると、もう 2 年前に取ったものをヤシの花序液から作った酢につけていたものが、さらに発酵してできたという、強烈な匂いを放つドロドロしたものを取り出してくれた。よく見ると、ゴカイの形をした破片がたくさんある。それをつまみ上げて、ポイっと口に運んだ。それは実に美味しいものであった。

しかし、まだ生のニヤレには出会っていないそこでこれまでの先生方の教えや文献調査をうけて、総合的に考えると2月から3月にある満月の3日～9日後に起こるといことまで絞り込むことができた。ただし、この期間に満月は2回から3回あり、そのどれかはわからない。そして試行錯誤ののち、2015年3月ロンボク島のことである。未明に海岸へと向かうと、普段は誰一人近寄らない真っ暗な海に、無数の人々がいる。みな懐中電灯を手に持ち、何かを集めている。それこそは、ロンボク島の神話においては、美しき姫が海に飛び込んだ、その変わり果てた姿とされるニヤレであった。次から次へとすくっては、やがてバケツ一杯になるような人もいた。その後「なぜゴカイ類を食べるのか? : アジア・太平洋島嶼部における食料選択の総合的地域研究」というタイトルで科研費の挑戦的萌芽研究(15K12783)をいただくことができ、本格的に現地に行くことができるようになり、ロンボク島については、上述の小谷先生が、より詳しい調査をされた(Odani et al. 2016)。



ロンボク島でとれたニヤレ。

残る願いはスンバ島西部でニヤレをみたいということであった。それがかなえられたのは2016年2月のことであった。ニヤレが出現する日までに様々な神秘的な儀礼が行われた。天体の動きを観測するという村で儀礼をみたあと、今度は潮の動きをみるために浜辺にいる長老のところに行った。そこでは真夜中に、月が浜を照らし始めると、あつまった若者たちが殴りあうパジュラという儀礼が行われた。その次の早



スンバ島でニヤレを取りに集まった人々。

朝、祭司達は「ホーホー」という掛け声でニヤレを呼びながら浜辺へと向かう。その列に、次々と村人が加わり、私もその後を追った。やがて浜辺につき、みなは静粛にその時が来るのをまつ。しばらくして、祭司達のうち二人が海に入り、ニヤレを探した。この時、ニヤレが現れなければ、その年は米作が失敗する凶兆だという。また、ニヤレが祭司の手を噛むと、稲がネズミに食い荒らされるという。今年のニヤレは、はたしてどうなるのか。ドキドキしながら待っていると、やがて祭司が戻ってきた。その手には、ニヤレがのっている。そう、ニヤレが出現したのである。それと同時に、浜辺にあつまった人々が一斉に海に入って、ニヤレを採集する。私もその輪にはいる。朝焼けの光が浜辺に差し込むころ、私はたくさんのゴカイとイソメに囲まれて、4年越しで念願を果たしたことを実感したのである。

#### 4. 研究へ

研究で明らかになったスンバ島の暦とニヤレの意義については論文にまとめたが、その要点をここで紹介したい(古澤2017)。毎月は新月から始まる朔望周期(平均約29.5日)を基にしているが、それでは一年12カ月(354日)でも13カ月(383.5日)でも太陽周期とずれてしまうので、どこかで太陽周期と同期させる必要がある。この太陽周期との一致、つまり一年12カ月だが時に閏月が入って13カ月になる置閏法がどのようになっているかについては様々な説があった。筆者が各地の暦を調べて聞き取りを行ったところ、興味深いこ



太陽の位置をみる祭祀家屋。

とが分かった。まず乾季の終わりごろ、太陽が真東から昇ることを、伝統的な観測方法で祭司がみると、つまり秋分が来ると、その次の新月から「苦い月」という名の月に入る。この月には盛大な祭りが催され、地域によってはほぼ一朔望月の間に15もの異なる祭りが行われる。それがおわると「（「苦さ」=タブーからの）解放の月」になって、これが新年となる。このころ最初の雨が降り、その限られた雨季を最大限に活かすために農業がおこなわれる。雨季の只中に、今度は別の方向から太陽が昇るときがあり、これは冬至かそれよりやや遅い時期に相当するが、それがあると次の新月から「ゴカイの月」となる。つまり太陽周期との同期が年2回行われている。

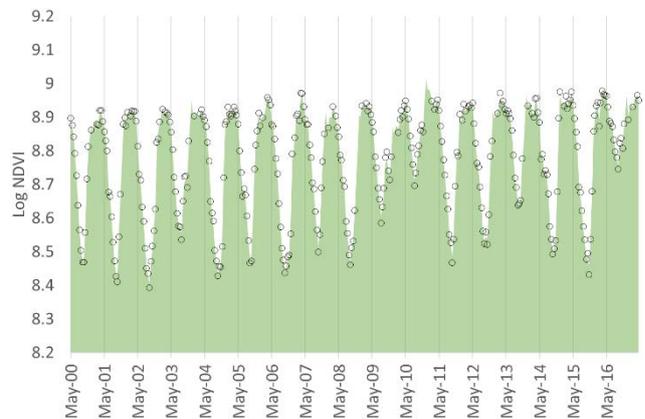


月の位置をみる場所になる巨石。

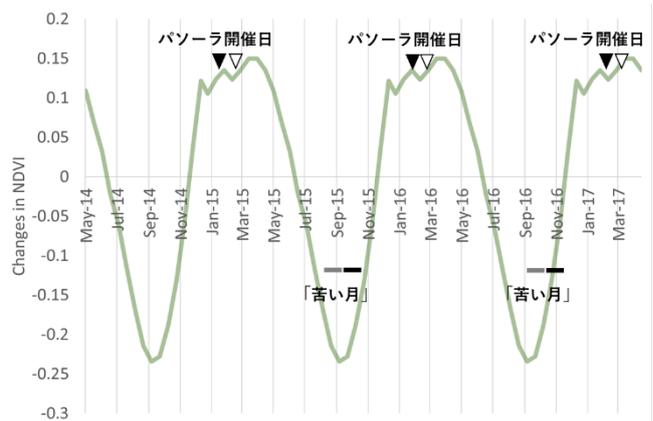
つづいての特徴は、隣接する異なる民族集団の間で、しかもその間では言語すらも異なるのに、同期をしていることである。上記のことはまずランボヤ郡というところではじまり、「ランボヤ郡の苦い月」になると、その次の新月からは隣のロリ郡では「ロリ郡の苦い月」になる。ここで、「ロリ郡のゴカイ月」がおわると、ランボヤ郡もロリ郡も同時に「解放の月」に入る。おそらく二つの「苦い月」の間に、平年通り雨季が始まるかどうかなど自然の変遷を、両方の郡でチェックしている。同じく、「ランボヤ郡のゴカイ月」があって、その一朔望月後には隣のワノカカ郡では「ワノカカ郡のゴカイ月」になる。ここでも郡の間でクロスチェックがある。ゴカイの生殖群泳は年の特定の時期にしか起こらない。それを反映するように、「ランボヤ郡のゴカイ月」では、みなぎ浜辺にあつまって「ゴカイがでないこと」を確認して、パソーラ祭りを開催する。続いて「ワノカカ郡のゴカイ月」では、浜辺で「ゴカイがでること」を確認してからパソーラ祭りをを行う。ランボヤ郡でゴカイがでると「雨季がすぐに終わってしまう」凶兆と言われ、ワノカカ郡でゴカイがでないことは「大雨がきて植えた稲がだめになる」凶兆といわれる。両郡の知識と観察を総合することで、農業に適切な季節を読んでいるのである。

なぜこのように自然をチェックしたり、異なる言語・文化をまたいで暦が同期されたりしているかという、天体観測だけでは正確な暦の運行ができない場合があるからであると考えられる。秋分の日を数日見誤ることもあるであろうし、まして冬至のころは雨季で太陽を見ることすらできない日もある。もしこの日が新月のころと重なると、それだけで1カ月もの誤差が生じることになる。このような人間のエラーがあることを前提にすると、相互確認が有用である。山間の土地は天体観測に向き、一方海辺の土地はゴカイの生殖群泳の観測に向いており、地域の間で同期することが有効なのである。

これらの地域では「苦い月」と「ゴカイ月」以外の月については、祭司達ですらも月名・月順に比較的無頓着であり、柔軟に月をスキップして近隣地域の月と合わせることもあった。もし毎月の名前や順番が確立していて、それが周知されていた場合、例えば秋分の日を見間違えただけで、その後永遠にずれた暦に従わなければならない



MODIS 観測データによる 17 年間の植生変化。



MODIS 観測データから算出した季節要素。

い。暦の柔軟さにより、一年が 12 カ月であったり 13 カ月であったりしても問題にならず、「無自覚な置閏法」が成立している。

さらに人工衛星観測データ MODIS を 2000 年から 2017 年までの 17 年間分（391 枚）について分析して、この間の植生の変遷と季節変化を明らかにした。植生指数（NDVI）を用いたが、雲量が 30%を超えるデータは除き、その代わりに状態空間モデルを用いて経時的な変化を再現し、季節要素とそれ以外（トレンドと不規則要素）に分解した。その結果分かったのは、まずスンバ島西部の植生変化は年によって大きく異なり、雨季の開始が 1-2 か月遅れたために植生変化も遅れたり、乾季にも雨が降り続いて植生が維持されたりして、毎年のパターンが大きく異なることであった。この時系列データに、上述の「苦い月」や「ゴカイ月」を載せてみると、毎年植生値は異なり、特に乾季終わりにあたる「苦い月」での年間変動が大きかった。しかし季節要素だけで見ると、「苦い月」は植生が最も下がる時期、「ゴカイ月」は植生のちょうどピークに一致することが明らかになった。この結果については、現在学術誌に投稿中である。

これらのことをまとめると、スンバ島の人々は季節周期のボトムとピークに合わせて、太陽周期との一致を図り、その時に盛大な祭りをを行い、皆でその時の自然環境を観察することで、自分たちの暦があっているかどうか、そしてその年が異常気象であるかどうかを体感し、それに合わせた農業進行を行っていると考えられる。ニャレを食べるのは、単においしいからだけでは無く、地域の人々が皆で同じ時間を共有すること、つまり季節を周知することにも役立っていると考えられるのである。

## 5. むすびにかえて

このようにゴカイを追い求めるところからはじまり、それが宇宙ユニットを通じてたくさんの人との出会いにつながり、最後は地域研究や衛星画像解析の新しい研究へとつながることができた。我ながらいろんなことに手を出しすぎだったようにも思うが、この研究を遂行している間は実に充実した日々であった。宇宙ユニットへの深甚なる感謝の思いも込めて、ここに報告させていただく次第である。

## 参考文献

1. 五十嵐忠孝. 2018. 「インドネシアにおけるパロ群泳・天体周期と在来暦法の特徴」『東南アジア研究』55:111-138.
2. 古澤拓郎. 2017. 「インドネシア・スンバ島西部の在来暦法:「苦い月」と「ゴカイ月」をめぐる地域間シグナル伝達の分析から」『アジア・アフリカ地域研究』17:1-38.
3. Odani S.,Furusawa T, Sato M, Shimizu-Furusawa H. (2016) How foraging for nyale worms on the island of Lombok relates to the Sasak calendar system. Marine Biosystems Research, 30:12-18.

## 京都大学 宇宙総合学研究ユニット

<http://www.uss.s.kyoto-u.ac.jp/>

〒606-8502 京都市左京区北白川追分町 吉田キャンパス北部構内 北部総合教育研究棟 403 号室

編集人：出口雅規

Tel&Fax: 075-753-9665 Email: [uss@kwasan.kyoto-u.ac.jp](mailto:uss@kwasan.kyoto-u.ac.jp)