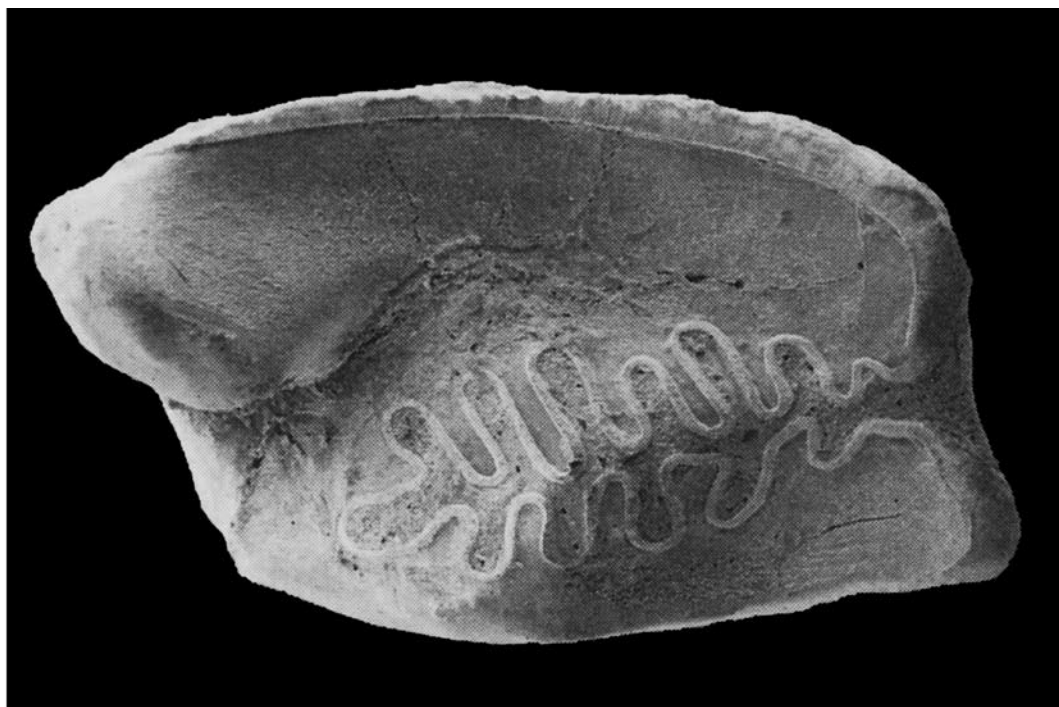




Newsletter

NO.38

February 2016



徳之島のアミノクロウサギ化石

塩酸でエッチングしたアミノクロウサギ上顎右大臼歯M1化石の咬合面の走査型電子顕微鏡像
(国立科学博物館 富田幸光博士撮影)。Tomida and Otsuka (1993) に加筆。

本号では、総合研究博物館の資料紹介、スタッフ・兼務教員の調査研究の活動を紹介いたします。

contents

特別公開「世界初、徳之島で発見されたアミノクロウサギの化石」

.....	鹿野 和彦・大塚 裕之	(2)
旧制鹿児島高等農林学校生による奄美群島農村調査	上村 文	(4)
マレーシアの無人島における魚類多様性調査	本村 浩之	(6)
鹿児島市の沖積地盤における液状化危険度の評価手法に関する研究	平 瑞樹	(9)
諏訪考古資料コレクションⅠー石器ー	橋本 達也	(12)

特別公開「世界初、徳之島で発見されたアマミノクロウサギの化石」

鹿野和彦(総合研究博物館)

大塚裕之(鹿児島大学名誉教授・元総合研究博物館長)

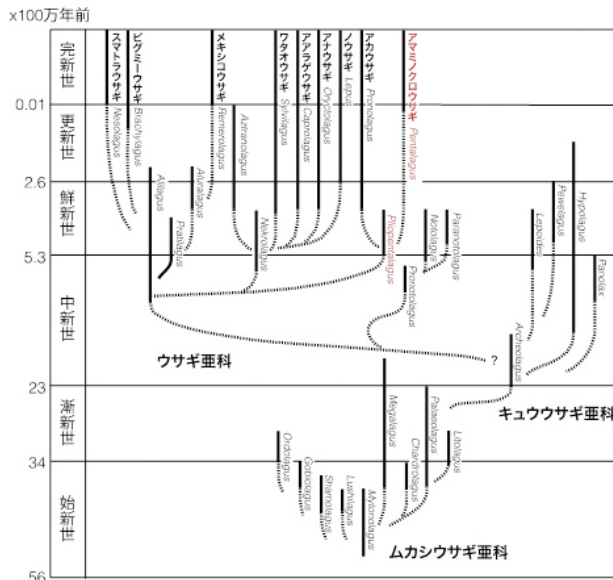


図1 ウサギ科の系統分類と時代分布。
富田(1997)を一部修正して加筆。

2015年8月6日(木)から10月10日(土)にかけて鹿児島大学総合研究博物館常設展示室においてアマミノクロウサギの化石を展示しました。鹿児島大学総合研究博物館では、大塚裕之・鹿児島大学名誉教授が数十年にわたって琉球列島で収集したリュウキュウジカやカメ、ヘビなど、数多くの脊椎動物化石の中から、とくに貴重なものを選んで順次公開することにしたのですが、公開に先立って、この展示をどのように表現するかについては議論がありました。展示としては常設ではないが、年1回開催する規模の大きい特別展示とは区別したい。ということで、最終的に、これまで一般に公開されたことがない標本のみの展示であることを強調して特別公開とすることに決めました。

アマミノクロウサギは奄美大島と徳之島にのみ生息するウサギ目ウサギ科アマミノクロウサギ属 *Lagomorpha Leporidae Pentalagus* の1種 *Pentalagus frunessi* (Stone, 1900) です。ウサギ目はウサギ科とナキウサギ科とに、ウサギ科はさらに3亜科に分類されます。アマミノクロウサギ属は、中新世後期(約1千万年前)に現れたウサギ亜科に属し、アマミノクロウサギ1種のみが知られています(図1)。ふつうのウサギとくらべて、耳と四肢は短く、特に後肢は短く、古い特長を保持したまま奄美大島と徳之島に残っている遺存種です。徳之島で見つかったアマミノクロウサギ化石は、残念ながら、それとわかる全身骨格ではありません。その上顎右大臼歯M1と左小臼歯P3です(Tomida and Otsuka, 1993)。

アマミノクロウサギの歯列は、門歯incisorが上顎4本(門歯と楔状門歯、もしくは切歯と小切歯)、下顎2本、小臼歯(前臼歯、premolar)が上顎6本、下顎4本、大臼歯(後臼歯、molar)が上下6本で、計28本の歯を持っています(図2)。見つかった化石はそのうちの2本にしかすぎません。この2本の歯は、ウサギ目の歯の中でも最も同定し難いとされているのですが、アマミノクロウサギ属の歯には他にない特徴的なエナメル模様があって明確にそれと判断できます(図3)。内側に湾入して複雑に入り組んだそのエナメル模様は、そのままでははっきりしないのですが、表面を酸で溶かす(エッチングする)ことで確認できます(表紙写真)。

徳之島には、160万年前頃から30万年前よりもややさかのぼる時代(40-70万年前)にかけてできた琉球



図2 現生アマミノクロウサギの頭骨。
平川動物園で飼育中に1990年12月死亡したメスの個体、年齢不詳
(鹿児島大学共同獣医学部解剖学講座所蔵)。

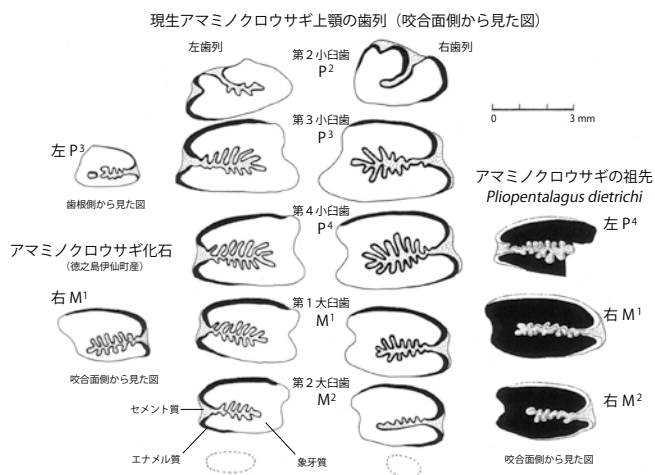


図3 現生アマミノクロウサギの上顎歯とアマミノクロウサギ化石及びアマミノクロウサギの祖先の歯との比較。Tomida and Otsuka (1993) に加筆。

石灰岩（珊瑚礁とのかげら、石灰質有孔虫の殻などが集積した堆積物）が隆起して台地をつくっています。その割れ目に沿って石灰岩が溶けて広がった空洞－裂かには、シカなど落ちて骨となり、それらの隙間に石灰が沈殿して固まったトラバーチンが見つかることがあります（図4）。古い時代に琉球列島に生息していた脊椎動物化石を研究していた大塚裕之・鹿児島大学教授（当時）は、徳之島伊仙町小島の琉球石灰岩がつくる海食崖の高さ100 m のところにある裂かでトラバーチンに包含されているリュウキュウジカ *Cervus astylodon* (Matsumoto, 1926) の骨を見つけました（大塚ほか, 1980; 大塚, 1990）。それを取り出すためにギ酸でトラバーチンを溶かしたところ、ケナガネズミ *Diplothrix legata* (Thomas, 1906) の歯8本、トゲネズミ *Tokudaia* の一種、おそらくトクノシマトゲネズミ *Tokudaia tokunoshimensis* の歯2本、そしてハブなどヘビ類の脊椎3個とともにアマミノクロウサギの臼歯2本が出てきたのです（富田ほか, 1990; Tomida and Otsuka, 1993）。

ケナガネズミは奄美大島と徳之島だけでなく、沖縄本島北部にも生息しています。トクノシマトゲネズミは奄美大島にだけ生息していて国の天然記念物に指定されています。固有種が3種もまとまって見つかったのですから驚きです。アマミノクロウサギやケナガネズミ、アマミトゲネズミの祖先と考えられるアマミノクロウサギ属やケナガネズミ属、トゲネズミ属が南西諸島に現れたのは180万年前（前期更新世後期、カラブリアン世の初頭）だと考えられています。いずれの化石もリュウキュウジカの化石と一緒に沖縄本島のその時代の地層、すなわち中期



図4 徳之島伊仙町小島に露出する琉球石灰岩の裂か（割れ目）から採取したトラバーチン（大塚裕之撮影）。多数のリュウキュウジカの骨片とともにアマミノクロウサギの歯などが産出した。

更新世羽地層から産出することから、180万年前に陸続きになったときに中国の揚子江付近に生息していたこれらの脊椎動物が南西諸島に渡ってきたと考えられています。リュウキュウジカは2万年前（更新世末期）には絶滅してしまいましたが、小島のトラバーチンからリュウキュウジカと一緒に産出したアマミノクロウサギやケナガネズミ、トゲネズミの1種化石が産出したことで、これらの動物が2万年前よりも古い時代から徳之島に生息していたことが確認できました。

徳之島小島産のアマミノクロウサギ化石は、琉球列島からこれまでに知られている最古のものです。炭素14年代測定の結果によれば、小島の化石群集が生息していた年代は2万5千年前～1万4千年前、すなわち、ウルム氷期最盛期ということになります。現在は暖かい琉球列島に生息する動物たちがそのような寒い時期をどのように過ごしたのでしょうか。現在と同じように黒潮が東シナ海側に流入していて案外、暖かかったのかもしれませんが。

今回は例年常設展示室への入場者数が少なくなる時期の極めて小規模な展示でしたが、展示を開始した8月に限って言えば入館者数は例年の2倍に増えました。展示後半の1ヶ月は例年通りの入場者数となりましたが、それでも集客効果はあったようです。これに気をよくして、次回は琉球列島で収集した脊椎動物化石（大塚コレクション）展示の第2弾として「琉球列島最古のハブ属の化石」を特別公開する予定です。

文 献

- 大塚裕之（1990）徳之島の更新世鹿化石．国立科学博物館専報，no. 23，p. 185-195+pl. 3.
大塚裕之・堀口敏秋・中川久雄（1980）徳之島から発見された鹿化石について．琉球列島の地質学

研究, no. 5, p. 49-54.

富田幸光 (1997) アマミノクロウサギは本当に“ムカシウサギ”か. 化石, no. 63, p. 20-28.

Tomida, Y., H. Otsuka (1993) First Discovery of Fossil Amami Rabbit (*Pentalagus furnessi*) from Tokunoshima, Southwestern Japan.

Bulletin of the National Science Museum, Tokyo, Series C, vol. 19, no. 22, p. 73-79.

富田幸光・大塚裕之・上野輝彌・佐倉 朔・馬場悠男 (1990) 徳之島・奄美大島における古脊椎動物学的・古人類学的調査の概要. 国立科学博物館専報, no. 23, p. 173-183.

旧制鹿児島高等農林学校生による奄美群島農村調査

上村 文 (総合研究博物館)

鹿児島大学総合研究博物館文書資料目録1「鹿児島高等農林学校学生調査報告書等」(2013)は、鹿児島大学農学部生物生産学科農業経営経済学研究室に保存され、2005年に当館へ移管された、旧制鹿児島高等農林学校時代の学生調査報告を整理したもので、農村調査、作物調査、旅行報告書などを含む、1,000点を超える文書資料の目録です。

旧制鹿児島高等農林学校(以下、高農)は、明治41(1908)年に全国で二番目に設立された官立高等農林学校で、農学部の前身にあたります。学科は、農学科・林学科・養蚕学科(大正9年～)・農芸化学科(大正10年～)・獣医学科(昭和14年～)・農業電気科(昭和23年～)があり、各学科とも実践を重視する教育方針のもと、年間を通じて附属農場や演習林での実習が課せられたほか、長期休暇中には農林業の実態を学ぶべく、県内外の農村や林業地へ調査や実務実習に赴き、先進的な農場・試験場・工場などへの見学・実習旅行も行われました。上記の報

告書はこれらの課題として作成されたものです。

学生調査報告書は、鹿児島大学の教育研究史を語るうえで欠かせない資料ですが、このなかから今回は、鹿児島県大島郡における作物調査・農村調査について紹介します。

【作物調査】

作物調査は、農学科二年生の課題で、調査地を定め、そこで生産される農畜産物を1つ選び、詳細に調査したもので、昭和6(1931)年～昭和19(1944)年までの178点が現存します。調査地の内訳は九州が134(内、鹿児島47)、中四国25、近畿9、その他10(中国・台湾・韓国を含む)となっています。このうち大島郡を調査したものは4点(奄美大島3・徳之島1)で(表1)、調査項目は概ね、総説、沿革、地勢・土地、品種、栽培法、生産物、収支計算、結論などで構成されています。

たとえば、大和村の甘蔗についての調査(昭和5年作成か)は、大島郡の基幹作物である甘蔗栽培について、近世初頭にさかのぼる糖業発祥地の伝承をもつ大和村を調査地とし、一年の春期休暇、二年の夏期休暇を利用して村役場、大島支庁、糖業講習所、農家、蔗園、製糖場にて調査・聞き取りを行い、全143頁の報告書を作成しています。内容は、「総説」(甘蔗の植物学的考察、国内および大和村における糖業生産の概略)、「大和村糖業の沿革」(製糖法の伝来、在来品種)、「地勢および風土」(大和村の地理的な位置・地勢・土質・気候および甘蔗生産の良否)、「品種」(比較および優劣)、「栽培法」(蔗苗植付・株出、施肥、生育管理、保護、収穫、前後作物など)、「生産物」(製造加工・荷作・貯蔵・販売法)、「収支計算」からなります。「結論」として、離島の抱える地理的・社会的問題、とりわけ人口流出による農業人口の減少について指摘し、栽培法については全般的に自身が高農で修得した農法からすると問題にならないほ



図1 作物調査・農村調査
大島郡(名瀬町・三方村・大和村)

ど幼稚であるとして、品種・肥料の改良や病害虫・野鼠の駆除などを改善すべき点として挙げ、振興策として共同製糖場を設置し、圧搾・製糖・樽詰・貯蔵から販売までを共同で行うことといった意見が付されています。

【農村調査】

農村調査は、農学科・養蚕学科の三年生に課されたもので、得業成績（高農では卒業とはいわず「得業」といった）の一部にも加えられる重要な課題でした。二年の冬期休暇・三年進級前の春期休暇・三年の夏期休暇を利用して、各自調査地を選定し作成するもので、大正元（1912）年～昭和24（1949）年の間に作成された重複を除く615点が現存し、調査地の内訳は、九州499（内、鹿児島316）、中四国63、近畿24、その他29（朝鮮・台湾含む）で、大島郡は21点（奄美大島15・加計呂麻島2・徳之島4）あります（表1）。

調査項目は、1. 緒言（調査地選定の理由、調査の目的・方法）、2. 村の沿革（起源）、3. 地勢・地質・地図、4. 気候（気温・気圧・湿度・降水量）、5. 運輸・交通（道路、橋梁・渡船場、水運、車馬・自動車、通信機関、運送業）、6. 村勢（戸口、農業奨励機関・産業組合・郡村農会、教育機関・青年会・青年団、金融機関・頼母子講、個人貸借、村財政ほか）、7. 土地（制度・面積）、8. 農業経営状態（自作・小作の割合、小作契約、地主と小作の関係）、9. 主要作物（甘藷・甘蔗・水稻ほか）・家畜（牛・馬・豚・山羊ほか）・副業（機業・鰹漁業ほか）、10. 生産物取引（取引機関・取引法）、11. 代表的農家（農業組織、管理、資産・生活費、農事試験場・農会・組合等が農家に及ぼす影響）、12. 年中行事（農業上の行事、社会行事）、13. 特別調査（農家の食物、自然物の利用、神社・仏閣・名所・旧蹟、農業先覚者、風俗・習慣・俚言・俗語）、14. 結論と多岐にわたり、総頁数は、昭和8年名瀬町調査は330頁、昭和2年三方村調査は393頁にも及ぶ詳細な報告書が作成されています。

長期休暇中に実地調査を行うため、地の利があり、公私に協力を得られやすいことから、ほとんどの学生が出身地かその近辺の町村を調査地として選んでいるようです。官公署（大島支庁・町村役場・測候所・汽船会社・郡農会・郵便局・農事試験場など）や農家に足繁く通って聞き取りを行い、家族・知人のつてをたどって情報を集めました。たとえば、調査項目のうち「代表的農家」は、調査地における中等程度の一農家を選び、所有する土地・建物（宅地

表1 大島郡農村調査・作物調査

	調査地（作物）	現市町村名	調査年	学科	目録No.
作物調査	笠利村（稲）	奄美市笠利町	昭和14	農	44
	笠利村（水稻）	奄美市笠利町	不明	農	45
	大和村（甘蔗）	大島郡大和村	（昭和5か）	農	46
	東天城村（甘蔗）	大島郡天城町	昭和9	農	47
農村調査	早町村	大島郡喜界町	昭和2	養蚕	297
	喜界村	大島郡喜界町	昭和15	養蚕	298
	笠利村	奄美市笠利町	大正3	農	299
	笠利村	奄美市笠利町	大正15	農	300
	笠利村	奄美市笠利町	昭和6	養蚕	301
	名瀬村	奄美市名瀬	大正5	農	302
	名瀬村	奄美市名瀬	大正10	農	303
	名瀬町	奄美市名瀬	昭和3	養蚕	304
	名瀬町	奄美市名瀬	昭和5	養蚕	305
	名瀬町	奄美市名瀬	昭和8	農	306
	三方村	奄美市名瀬	昭和2	農	307
	三方村	奄美市名瀬	昭和6	農	308
	三方村	奄美市名瀬	昭和12	養蚕	309
	三方村	奄美市名瀬	昭和18	養蚕	310
	古仁屋町	大島郡瀬戸内町	昭和17	養蚕	311
	実久村	大島郡瀬戸内町	大正13	農	312
	実久村	大島郡瀬戸内町	昭和16	養蚕	313
	天城村	大島郡天城町	大正7	農	314
	天城村	大島郡天城町	不明	農	315
	東天城村	大島郡徳之島町	昭和2	農	316
	亀津町	大島郡徳之島町	昭和18	養蚕	317

鹿児島大学総合研究博物館文書資料目録1「鹿児島高等農林学校学生調査報告書等」（2013）により作成

内の建物配置図・住宅間取図も作成）や、資産（農具・家畜・生産物・現金）、労働力などを聞き取り、農業経営の実態を調査するものですが、調査の趣旨を理解し協力してくれる適当な農家が見つからず、村役場に相談して紹介してもらうこともあったようです（昭和6年三方村調査）。

また、伝統行事や習俗・慣習についても多く頁が割かれ、次のように報告されています。

「年中行事」（昭和2年三方村調査より）

・農業上の行事：砂糖製造上の祈願（正月中）、^{マシカラシサイ}神迎祭（2月）、稲植祭（彼岸前後）、キゼル祭（^{マシカラシサイ}稲穂が出揃い熟する時の祭、鳴り物を禁ず）、蟲除祭、六月始給米（稲刈祭）、孝祖祭（三八月、新節・柴挿・嫩芽）・八月踊・十五夜、種蒔遊ビ（9月、ハツプロ）、ウラリ遊（11月、早稲植物の祝）、稲萌祭（12月、苗代成長祈願）

・社会行事：正月－元旦年始祝・二日作始め・四日^{メハラムカヒ}初原迎・五日の節句・七日正月・八日酒宴・年祝・十四日餅開（^{オハハフ}於婦波武またはオバリとよばれる注連

飾も取り除く)・十五日正月・十六日遊ビ(先祖正月)・二十日送正月、二月初午、ナヲレ(神事)、火玉遊(火災除け)、三月三日上巳の節句、四月初午、アジラネ遊(ハブ除け)、五月五日端午の節句、七月七夕祭・浜下り、九月重陽節句・先祖祭、十月庚申祭、大チヨヌ祭(平資盛祭)

「特別調査」(昭和2年・昭和6年三方村農村調査より)

・農家の食物:主食に米、麦、粟、甘藷、副食に糸瓜、ニガゴリ(レイシ)、南瓜の花、甘藷の若芽・若蔓、海産物、百合根澱粉などを常食とし、凶年には蘇鉄澱粉(粥・団子)も食用とした。

・自然物利用:食用としてイヌビユ(煮物・酢漬)、シャリンバイの実(生食)、オーイタビ・サネカズラの果実(生食)、ノビル鱗茎(漬物・煮物)、シイの実(焼き又は煮る)、ハブの肉(焼き又は煮る)、薬用としてセイロンベンケイ(腫れ物)、ハマボーフウ(風邪薬)、染料としてシャリンバイ・粘土(大島紬原料)、肥料としてホンダワラ類、防風林としてアダン・ソテツを利用。

・風俗習慣:宗教(能呂久米、ユタ、仏教、基督教)、婚姻(ネビキ、嫁方の婚礼式・婚礼歌、夫宅の婚礼式・婚礼歌、婚礼の後祝)、葬儀、祭礼(嬰兒出し初めの儀式、闘牛会、大島旧時の宴会)、居室・倉庫(居舎建築・差屋・高倉)、オナベ・ヤンメオナベ(夜仕事)、石敢当、氏名、頭髮、入墨、刳船など。

前出、大和村甘蔗調査報告書を作成した学生は、三年次には三方村の農村調査(昭和6年)を行っていますが、農村調査を通して、「学校において学ぶ農学・農業と云うものと実際農家において営まれる農業を比較対照して、学理と一致するか反するかを見る」のも目的の一つであったといい、「農業者或いは官吏、技術者等と接して親しく社会をのぞき見て、少しでも学校の外より知識を得るべく心がけ」、その結果、「昨年の作物調査の時に比すれば今度は著しく調査の方法などに慣れた様な気がする」と述べています。

高農の歴代の学生が三年間の集大成として取り組んだこの農村調査報告書は、戦前の高等教育の一端を示すとともに、当時の農村社会の実態が記録・蓄積された貴重な地誌資料でもあります。

マレーシアの無人島における魚類多様性調査

本村浩之(総合研究博物館)

日本学術振興会・アジア研究教育拠点事業「東南アジアにおける沿岸海洋学の研究教育ネットワーク構築」プロジェクトの一環として、2015年9月30日から10月4日にかけてマレーシアのトレンガヌ州沖に浮かぶビドオン島で魚類相の調査を行いました。

ビドオン島はマレー半島のタイ湾側に位置する小さな島です。同島はベトナム戦争による被害から逃れてきたベトナム人難民のためにマレーシア連邦政府によって1978年から1991年まで難民キャンプに指定されていました。およそ25万人が避難生活をしたと言われています。1991年に同島がトレンガヌ州政府に返還されましたが、1999年までは島への渡航が制限されていました。現在は無人島で、トレンガヌ大学の教育研究施設が建てられています。

ビドオン島における魚類相調査は過去にも1回実施されており、今回は2回目の調査です。第一次調査は2008年に日本学術振興会・若手研究者交流支援事業の一環として鹿児島大学総合研究博物館とトレンガヌ大学海洋環境研究所の共同調査として実施されました(目黒, 2010; Matsunuma et al., 2011)。

この時は短期間・少人数の調査でしたが、第二次調査は5日間、50人以上による大規模なものでした。

第二次調査は、アジア研究教育拠点事業の魚類グループ(日本、ベトナム、タイ、マレーシア、インドネシア、およびフィリピン各国の魚類研究者で構成)のリーダーを務める筆者に加え、鹿児島大学総合研究博物館から特別研究員PDの小枝圭太くんと4年生の吉浦 藍さんが参加しました。日本側調査メンバーとして他に国立科学博物館、三重大学、および総合地球環境学研究所の研究者が参加しました。魚類の採集は、トレンガヌ大学の水産養殖科学部と南シナ海資料センターによるフィールド調査のサポートおよびマレーシア・プトラ大学の協力を得て実施されました。

ビドオン島の魚類多様性を根拠となる標本に基づいて明らかにするために、調査船を用いた底曳網や刺網、籠網、潜水(スキューバや素潜り)、および釣りなど様々な方法で採集を行いました。その結果、同島周辺で採集された魚は398個体で、42科200種が確認されました(Koeda et al., 2016)。このう



写真1. トレンガヌ大学の調査船ディスカバリー号でトレンガヌ州メランからビドオン島への出港。合計4隻で調査を実施。



写真2. 現在は無人のビドオン島。周囲5 kmほどの小島。



写真3. ビドオン島のトレンガヌ大学施設への上陸。ミズオトカゲが闊歩する砂浜。写真手前は発達したサンゴ礁。



写真4. 砂浜からの眺め。



写真5. トレンガヌ大学の施設。



写真6. ビドオン島沖合に小舟で調査に向かう（武藤 望氏撮影）。



写真7. 刺網による魚類採集（武藤 望氏撮影）。



写真8. 底曳網による魚類採集（木村清志氏撮影）。大量のクラゲが採集され、混獲された魚の状態が悪くなってしまった。



写真9. 標本処理作業。夜は発電機を駆動して作業を行った。作業場所は壁がないため、見たこともない形態のカブトムシや大きなコウモリ、トッケイヤモリなどの珍客も舞い込んでくる。



写真10. ビドオン島での国際セミナーの様子。日本側からは筆者、木村清志教授（三重大学）、中江雅典博士（国立科学博物館）の3名が発表した。



写真11. ビドオン島のセミナー会場で木村教授と筆者。オレンジ色のTシャツは今回のプロジェクトのためにトレンガヌ大学が作成し、参加者全員に無料配布したもの。



写真12. 国際セミナーの後は、トレンガヌ大学職員や学生を対象に魚類の標本作製、同定、撮影に関するワークショップを開催。写真は底曳網で採集された魚をソーティングしているところ。

ち、マレーシアから初めて記録された魚類は24種にのぼりました。今回の調査によって、マレー半島の南シナ海側の浅海域の魚類相調査がこれまで考えら

れていたよりも不足していることが明らかになりました。今後も調査を続けていく必要があります。

ビドオン島滞在中にワークショップを開催しまし



写真13. 5日間の調査を終え、ビドオン島を発つところ。船とバスを乗り継いでクアラ・トレングヌ市内のトレングヌ大学に向かう。



写真14. ビドオン島調査の総括としてクアラ・トレングヌ市のプリムラホテルで会合。会場の入り口に設置された今回の調査プロジェクトの懸垂幕。



写真15. 調査を手伝ってくれたトレングヌ大学の教職員方と豪華な夕食。



写真16. セミナーやワークショップ、調査の手配を一手に引き受けて下さったトレングヌ大学の学部長マズラン・ガファール教授。筆者とは15年来の付き合い。



写真17. トレングヌ大学副学長から記念品と証明書を受け取る筆者（木村清志氏撮影）。調査参加者全員に共同調査の証明書が手渡された。



写真18. 調査成果について地元テレビ局のインタビューに答えるマズラン・ガファール教授と筆者。



写真19. マレーシア初記録と思われる魚類の標本写真（一部）。今後、報告していく予定である。

た。まずは日本側から3名が講演を行い(Motomura, 2015a)、その後、トレングヌ大学の教員と学生が中心となって魚類の標本作製と同定作業を行いました。フィールド調査終了後にクアラ・トレングヌ市内のホテルに移動し、調査の統括をするとともに、今後の共同研究体制の確認とさらなる発展について話し合いました。調査の様子はプロのカメラマンによって映像化され、トレングヌ大学のホームページに掲載されています。また、調査で得られた新種の魚については地元のテレビや新聞で紹介されました。今後もトレングヌ大学と鹿児島大学の連携を深め、さらなる共同研究と教育活動を行って行きたい

と思います。

最後に、ビドオン島滞在中に毎日の食事やワークショップの準備をしてくれた40名以上のトレングヌ大学の教員や学生や調査船の船員、スキューバダイビングのサポート員のみなさんに感謝します。

Koeda, K., M. A. Ghaffar, A. Arshad, S. Ying Giat, S. Tafzilmeriam, A. M. A. Ramasamy, Y. S. Ibrahim, M. Nakae, N. Muto, A. Yoshiura, R. Matsuo, S. Kimura and H. Motomura. 2016. Fish species diversity around Bidong Island off Terengganu, Peninsular Malaysia.

Asian CORE-COMSEA Seminar on Coastal Ecosystems in Southeast Asia. Japan Society for Promotion of Science and Atmosphere and Ocean Research Institute, University of Tokyo, Kashiwa.

Matsunuma, M., H. Motomura, K. Matsuura, N. A. M. Shazili and M. A. Ambak (eds.) . 2011. Fishes of Terengganu - east coast of Malay Peninsula, Malaysia. National Museum of Nature and Science, Tokyo, Universiti Malaysia Terengganu, Terengganu, and Kagoshima University Museum, Kagoshima. viii + 251 pp., 678 figs.

目黒昌利. 2010. トレングス滞在記. 鹿児島大学総合研究博物館News Letter, 25: 6-9.

Motomura, H. 2015a. The ichthyofaunal surveys in the Ryukyu Islands, southern Japan. The Scientific Expedition of Ichthyofauna Surrounding Bidong Island - Workshop on Fish Taxonomy at Bidong Island. School of Fisheries and Aquaculture Sciences, Universiti Malaysia Terengganu at Bidong Island.

Motomura, H. 2015b. The Bidong Island ichthyofauna survey with scuba diving. The Scientific Expedition of Ichthyofauna Surrounding Bidong Island - Expedition Findings. Primula Hotel, Kuala Terengganu, Malaysia.

鹿児島市の沖積地盤における液状化危険度の評価手法に関する研究

平 瑞樹（鹿児島大学農学部生物環境学科）

総合研究博物館兼務教員の農学部 平瑞樹先生に研究の紹介をお願いいたしました。（福元）

1. はじめに

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震は、地震と津波による複合災害により、多くの死者・行方不明者を出す大惨事となった。沿岸部の沖積地や埋立地では、地震発生時に関東も含む広い範囲で地盤の液状化が発生し、復旧に向けた調査が進められている。多くのプレートが相重なる日本では、大地震が起こる可能性は非常に高い。近年まで九州北部での地震による地盤災害は殆ど稀有であった。1898年福岡県西部・前原近辺において規模の大きな地震の記録が残され、過去の液状化の痕跡について報告されている（若松、1992）。ところが、2005年3月福岡県西方沖を震源とする大きな地震が発生し、その復旧対策やリスクマネジメントについての対応が進められている。一方、南九州においては、1968年のえびの地震、1995年の鹿児島県北西部地震の際、港湾や干拓地、しらす地盤での液状化現象が観察されている。宮崎県日向灘沖や奄美群島近海における地震の発生は、小規模ながら頻繁に起こっている。沖積平野では水田が減少して宅地化が進み、地震により地盤の状態が脆弱化した直後に集中豪雨や台風が重なると堤防決壊、河川の氾濫などで地盤災害の起こる可能性が非常に高い。

本報告は、地盤情報として、ボーリングデータを収集し、さらに各種データのデータベース化によるN値と地層ごとの物理試験データから地盤液状化指数を算定し、液状化危険度の判定を試みた。さらに、面的な危険度分布をわかりやすく可視化するために、GIS技術を援用したハザードマップを作成し、地形・河川や土地利用との関連性について考察した。

2. 液状化危険度判定の解析方法

2. 1 研究対象地および土質定数

研究対象地については、しらす沖積地盤としての鹿児島市近郊を対象とする1,426本のボーリングデータを収集した。また、土質定数は鹿児島市地盤図（鹿児島市地盤図編集委員会、1995）を参考に、各層より平均的な土質定数を液状化判定に用いた。兵庫県南部地震以後、各自治体で地盤情報データベースの作成が行われているがまだ十分とはいえない。情報の不足や調査年の問題も残されているため、常時更新していくことが必要である。図1には本研究の解析フローチャートを示す。点線枠で示す地震応答解析と地震動分布図においては、地質データを加味した今後の詳細な検討が必要であるが、想定される地震加速度をいくつか選定した。また、表1は液状化判定に用いた土質定数である。

2. 2 液状化安全率と地盤液状化指数

地震による動的荷重を受ける地盤の液状化危険度

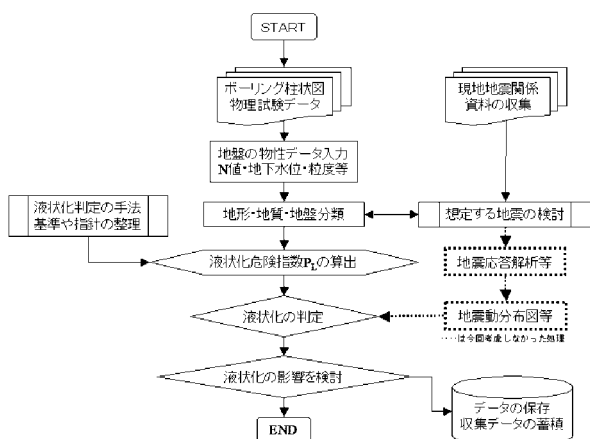


図1 液状化判定解析フローチャート

を判断する場合、微地形分類や簡易的な判定法、また詳細法による判定基準が提案されている。耐震設計における変形・強度を精度よく評価するためには、室内実験により変形特性を再現し、対象となる土や地盤に固有な性状を把握しておくことが重要である。ここでは、液状化判定の方法として、簡易法3) (岩崎・龍岡の方法) による判定を行った。計算対象となる地層条件から、式(1)に示す液状化安全率(FL)を求め、地盤液状化指数(PL)による危険度予測判定について検討した。

$$F_L = \frac{R}{L} \dots\dots\dots (1)$$

ここで、 R は液状化に対する土要素の強度で平均粒径 D_{50} により式(2)、(3)を選択する。 L は地震時作用荷重で式(4)で示される。

(i) $0.04 \leq D_{50} \leq 0.6mm$ の場合、

$$R = 0.0882 \sqrt{\frac{N}{\sigma' + 0.7}} - 0.225 \ln \frac{D_{50}}{0.35} \dots\dots\dots (2)$$

(ii) $0.6 \leq D_{50} \leq 1.5mm$ の場合、

$$R = 0.0882 \sqrt{\frac{N}{\sigma' + 0.7}} - 0.05 \dots\dots\dots (3)$$

$$L = \frac{a_{s \max}}{980} \frac{\sigma_v}{\sigma'_v} \gamma_d \dots\dots\dots (4)$$

ここで、 $a_{s \max}$ ：地表最大加速度 (gal)、 σ_v ：上載圧、 σ'_v ：地震前の有効上載圧、 γ_d ：深さ方向の低減係数であり、深さを z とすると $\gamma_d = 1 - 0.015z$ である。式(5)の地盤液状化指数 PL により危険度判定を行った。

$$P_L = \int_0^{20} F \times \omega(z) dz \dots\dots\dots (5)$$

この時、 $F = 1 - F_L$ ($F_L < 1$ の場合)、 $F = 0$ ($F_L \geq 1$ の場合) で深さに関する重み関数は $\omega(z) = 10 - 0.5z$ である。 $P_L \geq 15$ は危険度が極めて高いと判断される。

表1 液状化判定に用いた土質定数

土質名	単位体積重量 ρ_t (tf/m ³)	平均粒径 D_{50} (mm)
砂・礫	1.670	2.0
砂質土	1.675	0.3
シルト質砂	1.520	0.061
シルト	1.435	0.0275
しらす	1.190	0.3

3. 結果と考察

3.1 ボーリングデータのデータベース化

図2は収集した鹿児島市内のボーリングデータ(1,426本)のボーリング位置図である。各ボーリング柱状図より、地下水位、 N 値、地層の厚さや種類等を抽出し、アクセスによるDB化を行った。さらに、エクセルマクロによる液状化判定の計算プログラムを組み込み、液状化危険度指数を算出することで液状化危険度を求めた。結果はGIS上に一辺が約 $500 \times 500m$ のメッシュで表示して、危険度ごとに色分けして示した(図3～図5)。その場合、危険側を考慮して、 P_L の最大値を採用したメッシュ表現になっている。震度210galを想定したもので、危険度が極めて高い赤のメッシュが現れる。色分け表示がされていない場所は、ボーリングデータが不足している部分である。河川上流の水田地帯と鹿児島湾(錦江湾)、埋立地等の水涯域の危険度が高いことがわかる。土質区分より、河川護岸や地下水面の高い農地において、地震による土の流動化には注意が必要である。より詳細なメッシュ判定のためには、格子点への按分方法を検討することやメッシュ

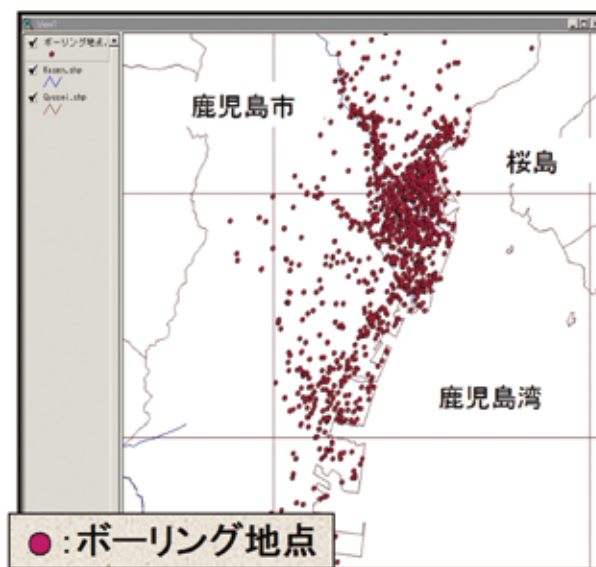


図2 ボーリングデータ(鹿児島市) ボーリング位置図



図3 液状化危険度の表示 (160gal)

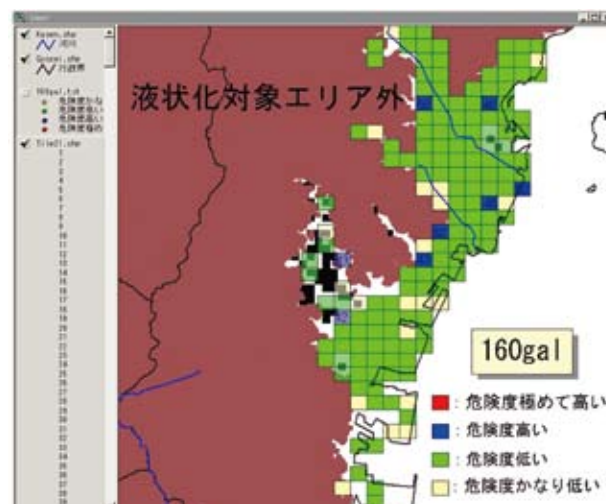


図6 液状化ハザードマップ (160gal)



図4 液状化危険度の表示 (210gal)

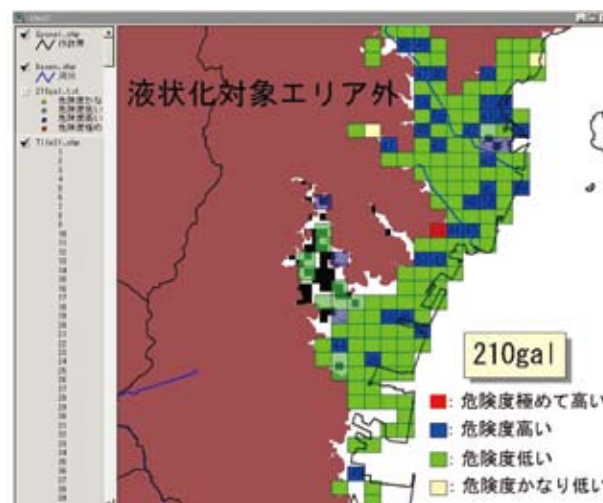


図7-液状化ハザードマップ (210gal)



図5 液状化危険度の表示 (250gal)

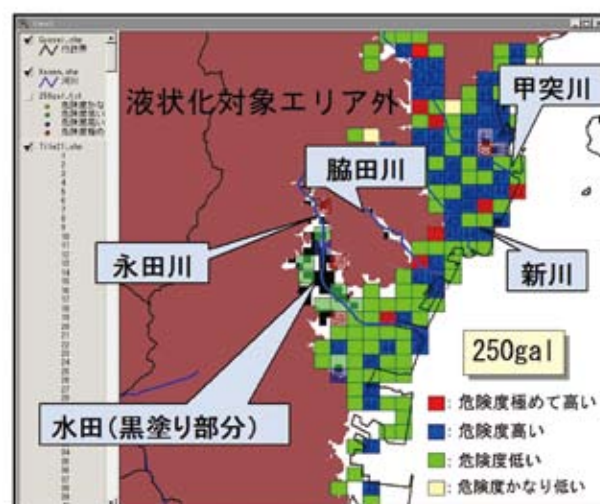


図8 液状化ハザードマップ (250gal)

の細分化も考えられ、今後検討が必要である。航空写真や衛星写真と重ねて表示すれば、液状化発生と地形の関係の分析に役立つ。また、避難場所や医療施設、防災施設等との重ね合わせにより、災害時の復旧・復興対策のためのツールとしての利用を特に自治体等は今後も推進していく必要がある。

3. 2 液状化ハザードマップの作成

図6～図8は、液状化対象外となる標高20m以上の地形区分、河川や水田との重ね合わせからGISハザードマップを作成した。水涯域の危険性や埋立て地、市内の河川奥に多い水田との関連が視覚的に判断できる。自治体の防災・減災対策にGISを用いたシミュレーションが試みられており、地盤情報の整備は、電子政府・電子自治体における危機管理面での基盤地図としての利用が期待される。

4. おわりに

地盤情報の有効な活用方法を目的に、ボーリングデータを収集し、地盤情報データベースを構築した。さらに、地震が発生した場合を想定した液状化指数の算定により危険地域の判断を、GISアプリケー

ション上でマッピングすることにより視覚的に表現した。結果として、沖積地盤の水涯域や埋立て地で液状化危険度が高いことが明らかとなった。また、しらす沖積地盤やしらすを埋立て材料として用いる場合の動的特性の指標も示された。他の利用方法として、地盤の液状化危険箇所を予め地図上で把握し、避難場所の確認等の防災教育にも活用できることから、自治体等でのこれまで以上の利用が望まれる。また、最新データを更新しておくことが重要なことから、データ整備のための規準づくりや各部署を統括するGISデータ情報管理センター、クリアリングハウスの整備も今後の課題である。このようなデータが公開されることで、建築物や構造物の耐震設計や土地利用計画にも利用可能となる。

参考文献

- 若松加寿江(1992):日本の液状化履歴図, 東海大学出版会, 1-341.
 鹿児島市地盤図(1995), 鹿児島市地盤図編集委員会, 1-132.
 岩崎敏男・龍岡文夫他(1980):地震時地盤液状化の程度の予測について, 土と基礎, 28-4, 23-29.

諏訪考古資料コレクション1ー石器ー

橋本達也(総合研究博物館)

総合研究博物館には鹿児島の考古学者、諏訪昭千代さん(故人)から寄贈していただいた考古資料があります。ごく一部はこれまでに紹介してきたものもありますが、そのほとんどがいままで公表されたことがありません。今後、順次公開して行きたいと思っています。

諏訪さんは、1933(昭和8)年に南さつま市加世田に生まれ、大学生であった昭和20年代から遺跡の踏査を行い、考古学資料の収集をはじめています。



諏訪昭千代さん(故人)

はじめ学校教員を務め、のちに1972(昭和47)年には鹿児島県教育委員会文化課職員となり、増加する開発に対応して遺跡の調査保護に奮闘しました。後年は体調を崩されましたが、鹿児島県立博物館にも長く勤められました。鹿児島県

における文化財行政の黎明期を支えた方です。

2006年1月、当館に電話いただき、ご所蔵の資料寄贈のお話をいただきました。かなり以前に収集した考古資料を実家においていただけけれども、その建物が取り壊しになったので、できれば大学で活用してもらいたいとのことでした。だいたい段ボールで数箱だから何かのついでにでも寄ってもらえば、とのこと。ただし、もうずいぶん前に集めたもので、記録もなにもなく、どこから採集したものか今となってはわからない、とのことでした。

まあ、段ボール数箱かと当初、軽い気持ちで自分の車でご自宅に伺ったところ次々と箱があらわれ、しかもなにやらかなり重要な資料が含まれているらしいことを直感しました。

その数、昔の木製のリング箱が5箱、プラスチックコンテナ5箱、段ボール11箱、なかにぎっしりと考古資料がつまっていました。突然の展開に驚く以外にありませんでした。車にはギリギリでなんとか積み込むことが出来ました。



諏訪コレクションの石器

その後、当館で折をみて整理を進めてきたところ、資料は土器がほとんどですが、石器・古銭なども含まれていることが確認できました。なかには注記のあるものもあり、それらをみると、おおむね資料の採集時期は昭和20年代後半から30年代を中心としています。おもな採集地は南さつま市加世田・金峰町、南九州市川辺町、日置市吹上町といった諏訪さんの実家に近い付近で、それ以外では薩摩川内市、志布志市などの資料も含まれています。これは学生時代～若手教員だった時代に重なります。なかには志布志市六月坂横穴墓出土の土器など重要資料も含まれます。とくに資料数が多く充実してるのは南さつま市加世田の杉本寺遺跡の古代土器資料です。ただし、残念ながらその出所が不明な資料も数多く存在しています。

諏訪さんは、2012年4月、ご逝去されました。その後、2014年には諏訪さんの手許におかれていた蔵書を奥様の麗子さんからご寄贈いただきました。あわせて整理を進めています。これらは順次情報公開し、その意義を明らかにして行きたいと思っています。

まずは今回、ここでその一部を紹介したいと思います。写真の石器は南さつま市加世田付近を中心とする資料で、諏訪さん自身が踏査で採集したもののほか、先輩の郷土史家たちから譲り受けたものも含まれています。

磨製石斧・打製石斧・石錘・石鋤など、いずれも



(同上・拡大)

縄文時代の石器であろうと考えられますが、今となっては詳細は不明です。ただ、現在このような見事な石器が採集されることはとてもまれで、昭和20年代以前は今知られている以上に南薩地域で数多くの縄文時代遺跡が確認できたことをうかがわせてくれるものです。

これらは現在、常設展示室で展示しています。

2015年度の活動の記録

企画展

花一眼差しのあいだ 小枝 繁昭
 日時：2015年4月10日（金）～4月30日（木）
 場所：鹿児島大学附属図書館1F アトリウム

第15回自然体験ツアー

照葉の森の植物観察会
 日時：2015年4月19日（日）9時～15時
 案内者：鈴木英治（総合研究博物館）ほか総合研究博物館スタッフ
 場所：鹿児島大学教育学部附属寺山自然教育研究施設

第28回市民講座

自然科学とメディアをつなぐ～恐竜から人体まで～
 日時：2015年5月23日（土）13:00～14:30
 場所：郡元キャンパス 総合教育棟102号室
 講師：坂元 志歩（サイエンスライター・番組リサーチャー）

第15回公開講座

火山はなぜ噴火するのか？－日本列島に暮らすということ－
 日時：2015年6月6日 13:30～15:00
 場所：郡元キャンパス 共通教育321号室
 講師：巽 好幸（神戸大学大学院教授）

特別公開

世界初、徳之島で発見されたアマミノクロウサギの化石
 日時：2015年8月6日（木）～10月10日（土）
 場所：総合研究博物館常設展示室

第15回特別展

成川式土器ってなんだ？－鹿大キャンパスの遺跡から出土する土器－
 期間：2015年9月30日（水）～10月27日（火）
 休館日：10月4日・11日・12日・18日・25日
 時間：10:00～17:00
 場所：鹿児島大学 郡元キャンパス 中央図書館 ギャラリー “アトリウム”

特別展ギャラリートーク

毎回 12:05～12:45 解説：橋本達也（総合研究博物館）
 2015年10月19日（月）
 成川式土器の時代と鹿児島大学構内遺跡
 2015年10月21日（水）
 成川式土器の分布と地域間交流
 2015年10月23日（金）
 成川式土器と墓・古墳、隼人

第29回市民講座

成川式土器から考える古代のかごしま
 日時：2015年10月24日（土）13:30～16:00
 場所：鹿児島大学 郡元キャンパス 共通教育3号館311号室
 久住猛雄（福岡市文化財部）・橋本達也（総合研究博物館）

特別公開

与謝野鉄幹・与謝野晶子の直筆短歌－旧制鹿児島高等農林学校 指宿植物試験場の芳名録－
 日時：2015年11月14日（土）～12月12日（土）10:00～17:00
 総合研究博物館常設展示室内

第2回奄美の生物多様性観察会

初冬の奄美で森の木を見る会
 日時：2015年12月23日（水・祝日）10:00～12:30
 奄美植物観察の森（龍郷町）
 ガイド：鈴木英治（総合研究博物館）・鶴川信（農学部）・福元しげ子（総合研究博物館）
 鈴木真理子（国際島嶼研究センター奄美分室）ほか

特別公開

琉球列島最古のハブ属の化石
 2017年1月27日（水）～4月9日（土）10:00～17:00
 総合研究博物館常設展示室