

琉球大学

# 研究基盤センターだより

創刊号

(2017年度報告)



## 巻頭言

研究基盤センター長 平井 到  
(医学部保健学科 教授)

平成 30 年 4 月 1 日付で研究基盤センター長を命じられました。『研究基盤センターだより』の発行に際しまして一言添えさせていただきたいと思います。

『Publish or perish (意訳：研究成果を出さない研究者は大学にいることはできない)』

これは海外に留学された研究者や、海外留学経験を持つ師の下で学ばれた研究者の方にはよく耳にされた言葉の一つだと思います。研究室の活性化を促す目的で、あるいは研究者としての活性化を維持する目的で使い古された言葉です。国立大学を取り巻く予算状況は年々悪化し続けています。運営費交付金のみでは教育研究活動に直接用いることのできる予算が数年前から確保することが困難になってきたばかりでなく、教職員数を削減しなければ大学の維持そのものも困難な状況に追い込まれてしまっています。その為に教育研究の活性をなるべく落とすことなく効率的に大学運営を進めるよう、例えば、大学内の大型研究機器を共用化する流れが来ています。このような状況では、上の言葉は研究者個人にではなく大学全体に当てはめ、大学全体で研究の活性を挙げて成果を出し大学としてさらに発展していく、と解釈するときに来ているのかもしれませんが、おそらく「資本主義型研究」があまり成立しなくなっている現状があるのでしょう。

地方国立大学では一個人の研究者が研究活動が続けるには科学研究費などの外部資金の獲得が必須とされています。とはいえ外部資金を獲得したとしても、外部資金によって賄われる研究は、ある意味、期間限定の「自転車操業」状態であり、決して研究者個人が自由な発想をさらに発展させるには十分ではないと感じることも多いのではないのでしょうか。研究の発展のためにはそれぞれの研究者が活躍する研究領域で深度を増すだけでなく「学際領域」や「文理融合」、「異分野融合」などのキーワードによる新たな研究の試行もより一層必要となってくることでしょう。そのように考えるとき研究基盤センターの役割も重要さを増してきています。

研究基盤センターは平成 28 年に発足した、機器分析施設、化学物質管理室、環境安全移設、RI 施設、極低温施設の 5 部門からなる学内共同教育研究施設です。大学の教育研究の基盤を支えるだけでなく、新たな研究の橋渡しとなるような活動に活用される研究基盤センターになることができるのだとしたら非常に望ましいことだと思います。今後ともますます研究基盤センターの活用をお願いいたします。

# 目次

巻頭言	研究基盤センター長 平井 到	1
寄稿		
・研究基盤センターでの充実した期間	前研究基盤センター長 中村 宗一	3
・センター職員として～廃液処理・排水検査について～	研究基盤センター 玉城 蛍	5
・X線分析顕微鏡(XGT)を用いて過去の人類の「土器」を分析する 戦略的研究プロジェクトセンター	山極 海嗣	6
・P2 <sub>13</sub> の空間群を持つ化合物および関連する化合物の結晶構造	理工学研究科 垣花 将司	9
・遍歴磁性体 RCo <sub>2</sub> P <sub>2</sub> (R=Ca, La)の磁気秩序状態に関するNMRによる研究	理工学研究科 上原 弘敬	19
・夏休み実験教室 極低温の世界を楽しもう	向陽高校 教諭 比嘉 修	23
・学園オープンキャンパスについての取り組み	興南高校 教諭 玉那覇 允	26
・液体窒素から学ぶ!! ～-196°Cの世界～	興南高校 科学部 (生徒)	27
・開邦祭の科学実験ショー	開邦高校 科学部 (生徒)	30
業務報告		
・機器分析施設		33
・化学物質管理室		35
・環境安全施設		39
・RI施設		41
・極低温施設		42
・大型プリンター利用実績		45
・セミナー、講習会等 実施状況		46
・「新たな共用システム導入支援プログラム」による機器共用化の取り組み		48
・ヨーロッパ製液化装置の圧力伝送器保守	宗本 久弥	51
・島嶼地域における除湿水の有効活用を目指した水質調査とその利用	泉水 仁	53
利用者の研究業績一覧		55
組織図、管理運営組織、沿革		73
編集後記		77

寄 稿

## 研究基盤センターでの充実した期間

前研究基盤センター長  
中村 宗一

研究基盤センターでは、センター長として機器分析支援センターから通算して5年間仕事をさせていただいた。センター職員はもとより、関係教員、大学執行部、本部事務系の職員達との親睦も深まり、実に楽しく仕事ができたと感謝に絶えない。

センター長を拝命したときには、『センターではサービス業も一部であるが危険物や個人情報、危機管理も扱うので、心して掛からねば、それゆえ業務内容はセンター職員全てが共有し、職場は楽しく』との自分なりの思う所があった。

着任当時には、歴代センター長や、特に池原さん、棚原先生をはじめ、技術職員の努力の御陰で扱う機器類が充実してきていた。まもなく、化学物質に対する諸般の意識の高まりにつれて、他大学に比べ遅れていた化学物質管理の部署がようやくできる事になりセンター内に配備された。そして公募により技術職員として、古謝さんを迎えた。同時にこれにより大学内にある薬品を一手に管理できるシステムを充実させ、本格的に稼働をはじめたことはセンター長としての幸先良いスタートであった。システム稼働に伴い、様々問題解決、或は改良点につきセンター職員個人が自主的にいろいろなアイデアを出し議論し合う土壌が定着していった。不要試薬の処理が進まない現状改善に、処理予算確保、不要試薬の取扱いに係る意識の向上、不要試薬の学内アンケート、そして退職教員の試薬の重点的処理、水銀処理法令改正に伴う早めの処理、と次々に各自が積極的にアイデアを出し、実行をしていった。並行して、新規機器類の導入に向けた学内アンケート、各種講習会の開催、客員教授の手配等を各自が積極的、自発的に行動を起こす姿が眼に浮かぶ。

立ち上げ当初から情熱をもって拡充と運営に関わってこられた池原さんが定年退職となった。これに伴い熊本大学から泉水さんの転入があった。まもなく、池原さんと二人三脚で長年にわたり運営に携わってこられた棚原先生が理学部教授へご栄転された。そして新たに八木沢准教授に加わっていただいた。これまた、長年学内の廃液処理に携わり豊富な知識と経験豊富な前田さんの定年退職に伴い、新採用技術職員となる玉城さんを大学事務方から特別配慮をいただき、知識・技術の伝承ということで非常勤職員として3ヶ月程度先駆けて雇い入れし、4月に着任してもらった。

また、技術職員の相互協力、補助の充実、そして組織の拡充を測るため、機器分析支援センターと極低温センターとの統合があり、これにより心機一転、研究基盤センターへと名称変更した。

研究基盤センターでは従来から化学系の機器類の充実が図られてきたが、一応の一段落ということで、次に生物系の機器類の充実が図られ始めた。その一歩として、学長特別予算から、将来的には研究基盤センター管理下になる次世代DNAシーケンサーを含めた遺伝子工学機器類が研究推進機構（URA）に設置された。

文科省の大方針の元、大学の方針と相まって、本学のURAが主体となり、学内にある大型機器類の共有化を図る事になった。このお陰で、学内から研究基盤センターに共用化の申し出が増え始めた。大学全体の予算削減や社会の変化による影響も見えるが、研究者に対する校費減少による弊害も今後どう対処するか、知恵が必要となろう。

全国機器センター連絡会議が年一回あり、ほぼ毎年参加をしてきたが、積極的に意見、改良案等の議論をすべきとしてきた。すこしずつではあるが、全国の機器センターのおかれている状況の理解、改良策が講じられ始めている事を実感した。

また、化学物質に対する急務の危機管理体制について、関係諸氏には多いに議論をしていただき、整備が図られた。

センターの拡充、人員不足、待遇問題等今後も課題が山積みであろうが、今の研究基盤センターなら必ず前進できるものと確信をしている。

なお、これまでのセンターの変遷にはセンター技術職員は無論、有能且つ積極的に貢献してくれた数多くの非常勤職員の方々、各種ワーキンググループの先生方、URA メンバー、大学執行部のご支援、そして規則、書類、財源等のアドバイスや高度な配慮をいただいた事務方の多大な協力があり、その他多くの方々にセンターの運営を支えていただいたお陰である。幾重にも感謝申し上げる。

## センター職員として ～廃液処理・排水検査について～

研究基盤センター

玉城 蛍

昨年度4月に、研究基盤センター環境安全施設の技術職員として配属されました玉城と申します。私は2016年3月に琉球大学理工学研究科を卒業しました。卒業後も、卒研内容とは全く異なりますが、化学の仕事に携われたことを誇りに思います。

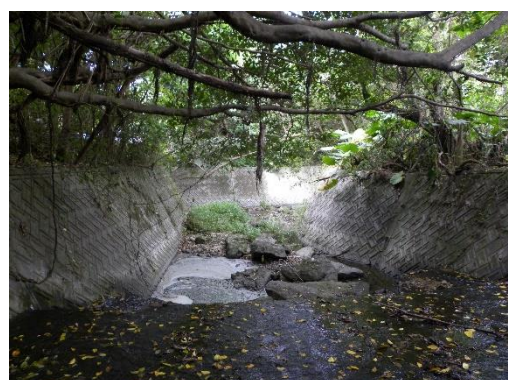
昨年度は一年間、前任者の前田芳己氏とともに仕事をする事ができ、大変ありがたい環境で働かせていただきました。丁寧に仕事を教えていただいた前田さんには感謝の言葉もございません。

この一年間、研究基盤センターの職員として働き感じたのは、こまめな廃液処理の大切さです。大学内には退職された先生方の未処理の廃液が残されており、その多くは内容物のわからない不明廃液です。不明廃液の処理単価はタンク一つにつき数万円と高額です。それゆえに処理出来ず、長年放置された廃液の保存容器は老朽化し漏洩の危険を伴います。現在ある不明廃液を増やさないためにも、こまめな廃液回収の申請をお願い申し上げます。

また、排水水質検査業務では全33カ所、大学内に限らず周辺の住宅地を通る河川の水質も検査しています。昨年度の毎月の排水検査では、有害物質の検出は基準値以下と安定した水質を保っていました。今年度も引き続き適正な排水水質へのご協力をよろしくお願いいたします。



廃液の重量をはかる専用の秤



排水検査箇所、農場内を通る川



採水風景



廃液回収作業

# X線分析顕微鏡（XGT）を用いて過去の人類の「土器」を分析する

研究推進機構戦略的研究プロジェクトセンター

特命助教 山極 海嗣

## 1. はじめに:「土器」と胎土分析

「土器」(図 1) とは粘土を用いた素焼きの器のことである。土器は焼成に窯を用いないため、現在我々に馴染みのある「陶器」や「磁器」に比べて焼成温度が低く、比較的強度も脆い。そのため現代では目にすることが少ないが、かつての人類にとっては重要な道具であった。土器の登場は今から2万年前頃にまで遡ると考えられているが、それ以降金属器や陶磁器に取って代わられる時代まで、長らく人類の生活とともにあった道具であった。そして、その形態や模様、装飾などに地域的なバリエーションが豊富であることから、それを製作・利用した集団の「文化的背景」が強く反映された道具として知られている。



図1 先史時代に製作・利用された土器（沖縄県立埋蔵文化財センター所蔵）

土器は過去の人類を研究する分野、特に考古学では非常にポピュラーな研究対象で、主にその観察記録や測定、比較分析によって人の移動や歴史を解明する上で重要な研究成果が多く示されてきた。また、近年はX線や赤外分光などを用いた理化学的な土器の「胎土分析」も台頭してきており、主に「土器がどの地域の素材を用いて製作されたか」という製作地の同定などにおいて様々な成果をもたらしている。しかしながら、理化学的な胎土分析には課題も多く、特に「①資料の破壊を前提とするため保存が必要な資料（文化財など）に適用できない」という点や、「②獲得情報が多い割に製作地同定といった特定の目的に偏る」という点は、土器などの考古学的資料への理化学的分析手法が評価され、さらなる展開を目指す上で乗り越えるべき大きな課題であったと言えるだろう。

このような課題に対し、本研究では琉球大学の研究基盤センターと戦略的研究プロジェクトセンターの協力のもと、まず非破壊的に対象の元素組成を測定できる「X線分析顕微鏡（XGT）」を用いることで課題①を解決する手法を構築した。その上で、XGTの特徴的な測定法である「多点スペクトル分析」や「マッピング分析」を応用し、課題②を解決する土器胎土の特性やその加工技術にアプローチする研究を実施した。本論ではこうした研究事例の一端をご紹介しますこととしたい。

## 2. X線分析顕微鏡(XGT)を用いた土器の測定

土器は天然の粘土をそのまま器に成形して焼成するわけではなく、粘土中から異物を取り除いたり、或いは意図的に混ぜ物をしたりすることで、焼成に耐え得る胎土を作る必要がある。これらは土器作りの「技術」の一つであり、不均一な胎土のコンディションはその製作技術を復元する上で重要な情報を含有していると言えるだろう。しかし、従来のXRDやXRFを用いた土器胎土の分析は土器資料を粉末化して平均化することが多く、このような情報の大半は失われてしまっていた(図2)。

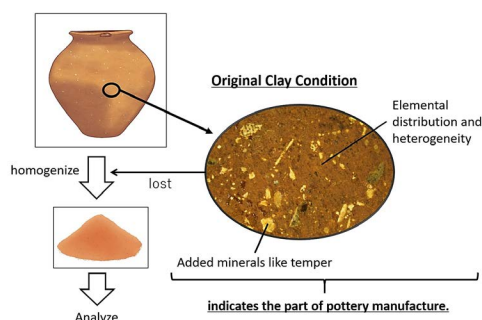


図2 粉末化（平均化）によって失われる土器胎土に含まれる情報



そこで本研究では、X線分析顕微鏡（XGT）（図3）のもつ測定資料の破壊を伴うことなく対象表面の元素組成をスペクトル測定することができる特性を生かし、さらにそれを多数点で測定することで、土器が持つ本来の不均一な胎土コンディションを定量化することに成功した（図4）。これによって胎土の元素組成だけでなく、胎土成分の均質性や、異質な混入物の有無・混入頻度を検出することが可能となった。

また、測定対象の表面上の元素分布を測定するマッピング測定によって、土器表面上の元素の偏りを画像化した（図5）。そして、このマッピングデータとスペクトルデータを組み合わせることで胎土の均質性、混入物やその粒径を検証し、加えて土器表面をコーティングしていた胎土とは異なる物質の存在まで検出することに成功した。



図3 X線分析顕微鏡（XGT）  
（堀場製作所製）  
（琉球大学研究基盤センター設置）

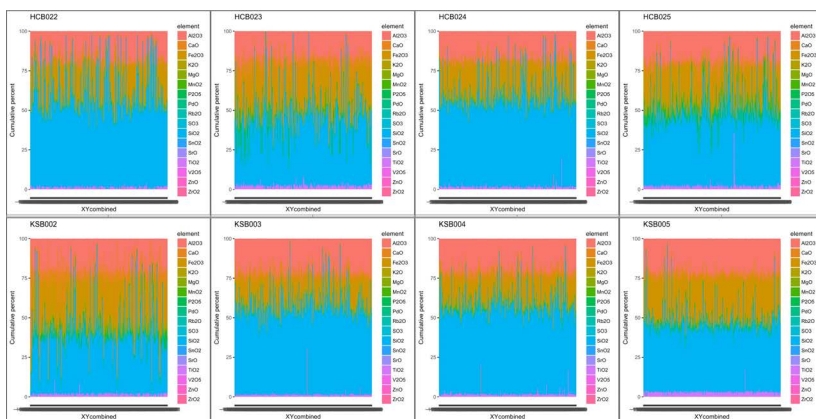
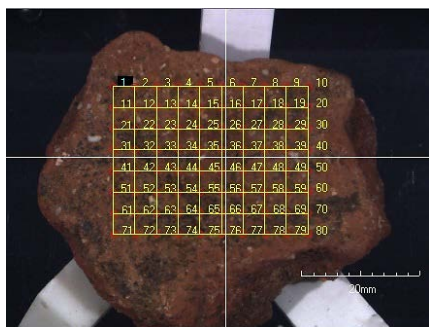


図4 多数点におけるスペクトル測定例（左）。右図は多点の繰り返し測定により表面の元素組成を質量パーセントとして検出し、グラフ化することにより元素組成のバラつきを表現したものの。

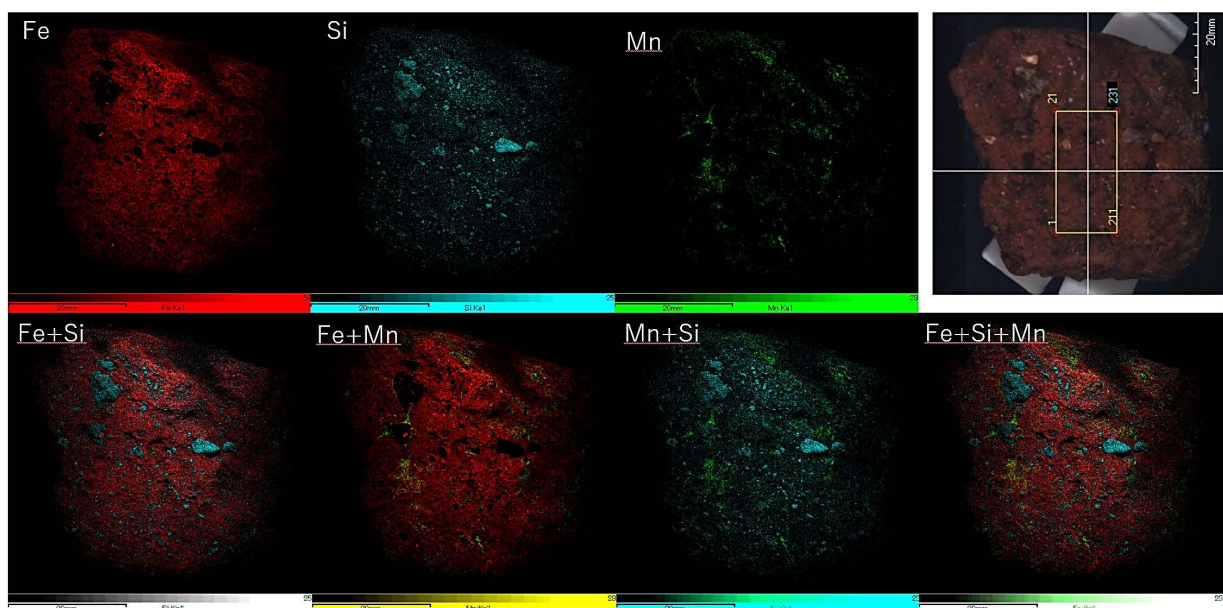


図5 マッピング測定例。肉眼（図右上）で白色に見える混入物がケイ素（Si）を主体とした鉱物であることや、黒色部位でマンガン（Mn）の反応が検出されていることが読み取れる。これに対して、粘土に普遍的に含まれる鉄（Fe）などはケイ素鉱物の部位などを除いて全体的に均一に分布している。

### 3. XGT 測定データを基にした統計解析の導入

このような非破壊的測定方法の構築と土器胎土成分の定量化に加え、本研究ではさらに統計解析を用いることで、過去の人類が生産した土器の地理的な比較や、時間軸上での比較を試みている（図6）。この比較分析では八重山列島（石垣島・竹富島・西表島などからなる地域）における約4,000年前から17世紀に至るまでの土器胎土を比較したが、時代を経るごとに胎土の均質性が上昇し、また11世紀を境にCaを胎土に混入する技術が登場したことが明らかとなった（Aoyama et al. 2018）。このような胎土の変遷は、時代が新しくなるにつれ土器の器壁が薄く硬質になり、整った器形が登場していく方向性と並行しており、胎土の加工技術（均質性の向上やCa混和剤の添加）と器形の変化が相関していた可能性を考えることができる（山極ほか2018）。

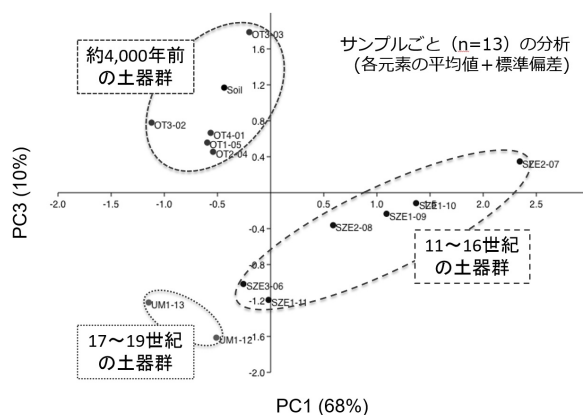


図6 土器胎土成分の平均値と標準偏差に基づいた主成分分析（PCA）とクラスタリング

### 4. おわりに： 分析機器を用いた今後の「文化」の研究に向けて

本研究では、X線分析顕微鏡（XGT）による測定を基にした新しい分析手法を構築することで、既存の研究における技術的課題を乗り越え、更に従来とは視点を変えたアプローチをすることで、人類の文化的要素における理化学的分析の新しい展開や可能性を示すことができたのではないかと考えている。この背景には、研究基盤センターの泉水仁技術専門職員と石川良介元技術補佐員、戦略的研究プロジェクトセンターの青山洋昭特命助教・藤本真悟特命研究員、法文学部学生の我如古千里君のご尽力も大きい。最後に記して感謝申し上げておきたい。

人類の「文化」を研究する所謂「文系」の分野において、分析機器や統計解析を用いた理化学的分析はこれまでポピュラーであったとは言い難い。また、理化学的分析は導入することで必ず何か革新的な成果が得られるという魔法の杖ではないということも認識しておく必要がある。しかし、分析手法への正しい理解と、目的に適合した手法の選択がなされるのであれば、人類文化の研究においても新しい成果をもたらす有効なメソッドになるものと考えている。本研究もそのような展開を導く枝葉の一部となれば幸いであるし、今後琉球大学研究基盤センターを結節点として分野を問わず様々な研究が融合し、より多くの革新的で興味深い研究が展開していくことを期待したい。

### 引用文献

山極海嗣・青山洋昭・泉水仁・石川良介・藤本真悟・亀島慎吾・新垣力（2018）「琉球列島八重山地域における土器文化消滅時期前後の土器粘土成分の比較-X線分析顕微鏡（XGT）を用いた土器粘土素材利用・加工へのアプローチ」『貝塚』73号、7-15頁。

Aoyama H., K. Yamagiwa, S. Fujimoto, J. Izumi, R. Ishikawa, S. Kameshima, T. Arakaki. (2018) A new nondestructive approach to chemical analysis of potsherds using an X-ray fluorescence microscope: Case study about the past pottery manufacture in the Yaeyama Islands. *X-Ray Spectrometry* 2018: 1-8.

# P<sub>213</sub> の空間群を持つ化合物および関連する化合物の結晶構造

理工学研究科生産エネルギー工学専攻

垣花 将司

## 1 はじめに

空間反転対称性の破れた化合物の磁性や超伝導が最近特に注目されるようになった。我々の研究室ではこれまで立方晶キラル構造を持つウルマナイト型化合物の NiSbS, PdBiSe のフェルミ面や EuPtSi の磁気構造などについて研究を行ってきた [1, 2, 3, 4]。EuPtSi は低温で特異な磁気相を持っていることが最近明らかになり、これはスカーミオンでよく知られる MnSi の A 相とよく似ていることが報告されている [5]。

空間反転対称性の破れた化合物は、例えば図 1 に示した BaNiSn<sub>3</sub> のように原子の座標  $(x, y, z)$  を  $(-x, -y, -z)$  に反転操作をした際に元の形と重ならない化合物と定義されている。空間反転対称性の破れた化合物にはラッシュバ型とキラル構造の典型的な例がある。図 2(a) に示す正方晶 BaNiSn<sub>3</sub> 型などのラッシュバ型化合物では正方晶 [001] 方向の対称性は破れているが [6]、ラッシュバ型の化合物は  $c$  軸に対称性が破れているため空間反転操作をした際に元の形と重ならないが、(100) 面と (110) 面に鏡映面があるためキラルではない。

図 2(b) にキラル構造の例として TaSi<sub>2</sub> を示す。P<sub>64</sub>22 の空間群に属する TaSi<sub>2</sub> は六方晶で Ta 同士を結んだ線が第一層、第二層と層が上がるにつれて時計回りに 60° ずつ回転している。P<sub>62</sub>22 の空間群に属する NbSi<sub>2</sub> でも同様に層が上がるにつれて Nb 同士を結んだ線が回転するが、TaSi<sub>2</sub> とは回転が逆で層が上がると反時計回りに 60° 回転する。図 3 に詳述するように TaSi<sub>2</sub> は右旋、NbSi<sub>2</sub> は左旋の関係になっていて、P<sub>64</sub>22 と P<sub>62</sub>22 は互いに鏡像の関係にある空間群である [7, 8]。

本稿では、立方晶キラル構造の P<sub>213</sub> の空間群のウルマナイト化合物の電子状態や磁気構

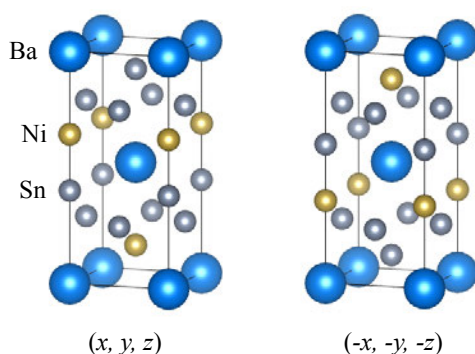


図 1 結晶反転対称性の破れた化合物の例。  $(x, y, z)$  から  $(-x, -y, -z)$  に空間反転操作をした際に元の形と重ならない。

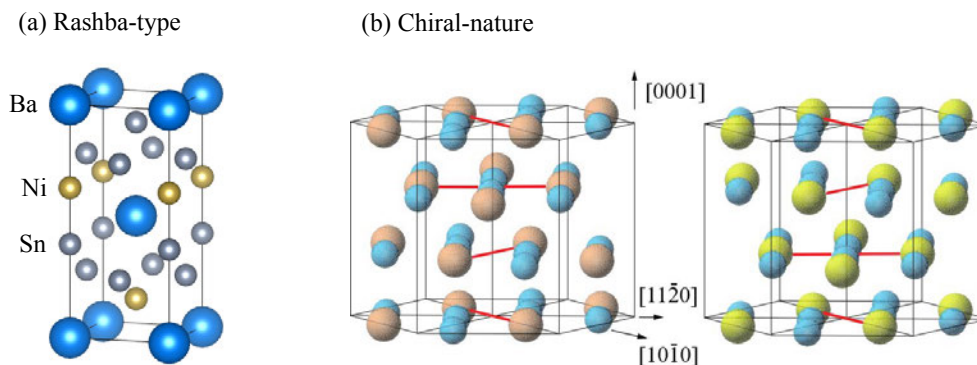


図 2 結晶反転対称性の破れた典型的な化合物 (a) ラッシュバ型と (b) キラル構造 .

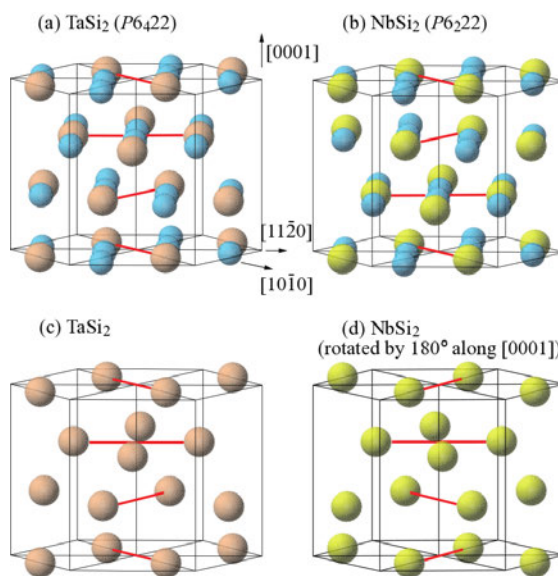


図 3 六方晶キラル構造をもつ (a)  $\text{TaSi}_2$  ( $P6_422$ ) と (b)  $\text{NbSi}_2$  ( $P6_222$ ), (c), (d) はそれぞれ  $\text{TaSi}_2$  の Ta 原子と  $\text{NbSi}_2$  の Nb 原子を赤い線で結んだもので  $\text{TaSi}_2$  と  $\text{NbSi}_2$  では回転の方向が反対になっている .

造の解明するためにその結晶構造について考察する . また , 同じ  $P2_13$  の空間群を持つ化合物と他の立方晶化合物との関係についてもまとめる .

## 2 立方晶キラル構造について

結晶は空間群によって triclinic (三斜晶), monoclinic (単斜晶), orthorombic (直方晶), tetragonal (正方晶), trigonal(rhombohedral) (三方晶), hexagonal (六方晶), cubic (立方晶) に分類することができる . その中でも対称性の良い立方晶の空間群は , 図 4 に示すように対称性から 5 つの点群に分類することができる . NaCl 型や CsCl 型 ,  $\text{CaF}_2$  (蛍石) 型などの立方晶は  $O_h$  の点群に分類され , 立方晶の中で最も対称性が良い .

パイライト型を含む  $T_h$  の点群は結晶反転対称性は破れていないが , (100) 面で 4 回対称ではなく 2 回対称になっており , (110) 面で鏡映を持たない .  $T_d$  の点群に属する結晶構造は

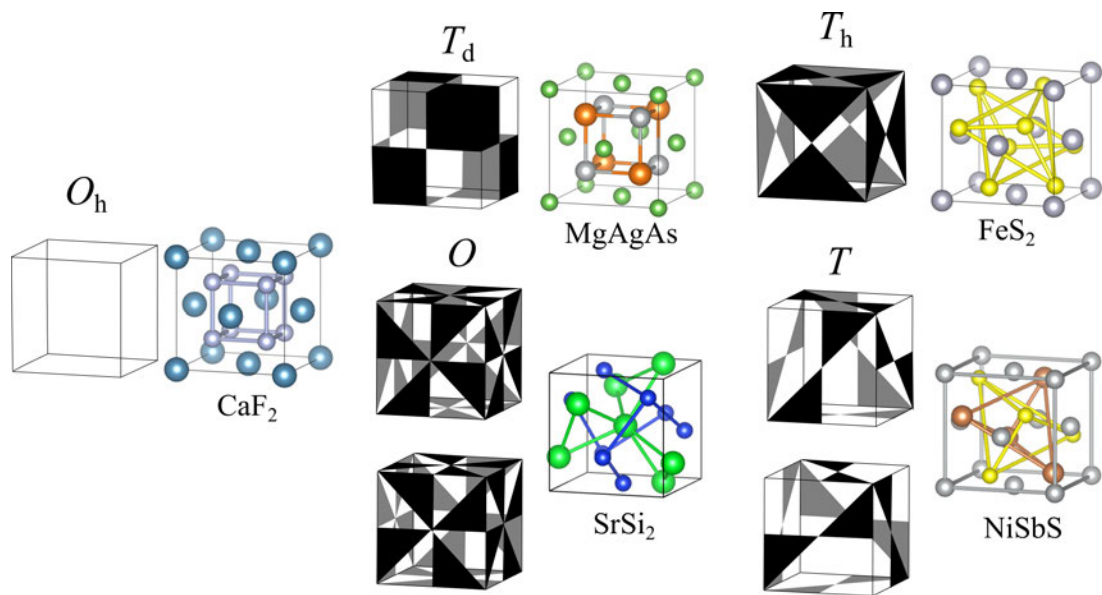


図 4 立方晶を表す 5 つの点群とその点群に属する化合物 .

ZnS 型や MgAgAs 型などが存在し, (100) 面に 4 回対称, (110) 面に 2 回対称, (111) 面に 3 回対称を持っており対称性は非常に良い. しかし冒頭の定義により空間反転操作をした際に元の形と重ならないため,  $T_d$  に属する結晶構造は結晶反転対称性が破れている. ただし,  $T_d$  の点群に属する化合物はキラルではない.

一方,  $SrSi_2$  のように  $O$  の点群に属する化合物は結晶反転対称性が破れ, キラル構造になっているため右手系と左手系の化合物が存在する.  $T$  の点群に近いが原子の位置が特殊な位置にあるため (100) 面に 4 回対称を持っている. 最近私たちが研究しているウルマナイト型を含む  $T$  の点群は立方晶の点群の中で最も対称性が低く, (100) 面に 2 回対称と (111) 面に 3 回対称という立方晶の最低条件のみを満たしていて, 特別な位置に原子がある場合を除き, 結晶反転対称性の破れたキラル構造になっている [1, 2, 3, 4].  $T$  の点群の化合物は対称性の低さから他の点群の化合物と関連づけて考えるのに役立つ.

$MnSi$  やウルマナイト型の化合物は  $T$  の点群,  $P2_13$  の空間群に属している. なお,  $P2_13$  の表記は  $P$  が単純立方,  $2_1$  が [100] 方向に 2 回螺旋軸を持ち,  $3$  が [111] 方向に 3 回対称を持っているという意味である.

$MnSi$  やウルマナイト型の結晶構造では基準となる原子のサイト位置  $(x, y, z)$  の  $x, y$ , および  $z$  がそれぞれ同じ, すなわち  $x = y = z$  で, ワイコフ位置の関係から単位胞内で 4 原子存在する. 基準となるサイト位置を  $(x, x, x)$  とすると, 図 5 に示すように, 他の 3 つの原子の座標は  $(-x + \frac{1}{2}, -x + 1, x + \frac{1}{2}), (x + \frac{1}{2}, -x + \frac{1}{2}, -x + 1), (-x + 1, x + \frac{1}{2}, -x + \frac{1}{2})$  となる.

この  $x$  を変化させた際に原子の位置がどのように変化するかを調べた. その結果を図 6 に示す. はじめに  $x = 0$  の時は単位胞のコーナーに原子がある面心立方格子 (fcc) を形成する.  $x$  が  $0 < x < 0.25$  の範囲では単位胞内の 4 つの原子は底面の正三角形の 1 辺より稜線が長い細長い三角錐を形成し,  $x$  が大きくなるにつれて平たくなっていく.  $x = 0.25$  では正四面体となる. この  $x = 0.25$  の場合を図 6(b) の上図に示したように単位胞を拡張すると,  $x =$

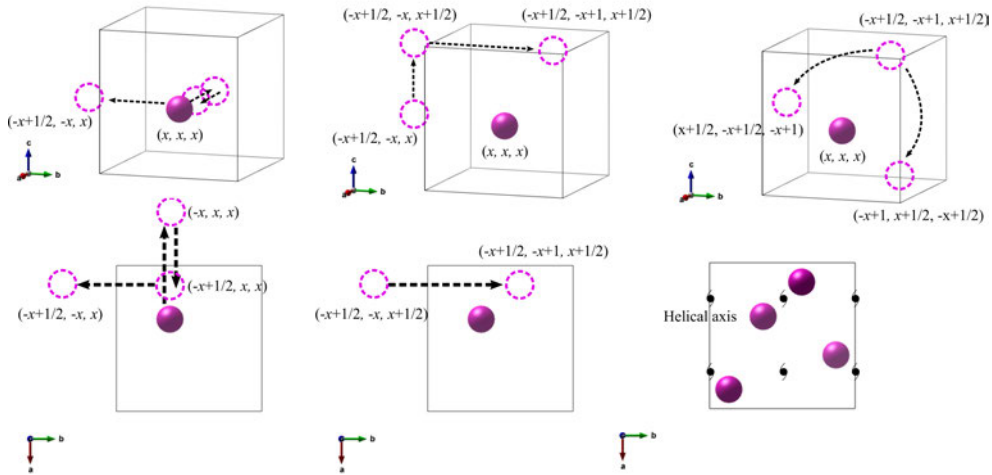


図5  $P2_13$  の空間群での対称操作の例 .  $[100]$  方向に 2 回らせん軸が存在する .

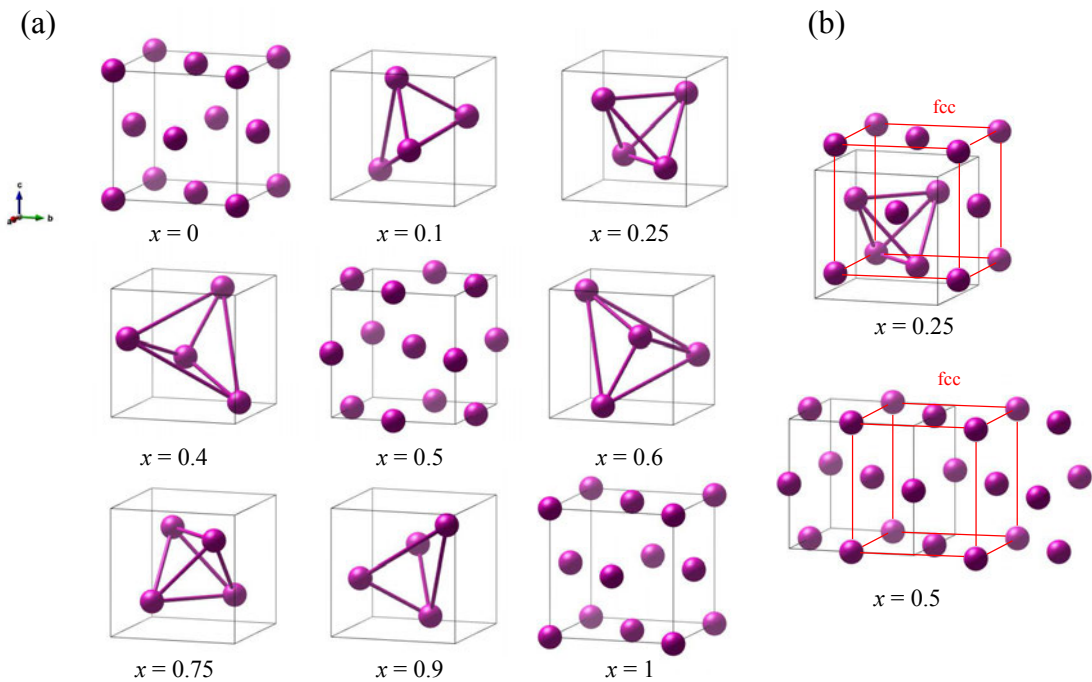


図6 (a)  $x$  を変化させた際の結晶構造 . (b)  $x = 0.25, 0.5$  では単位胞を並進移動することで赤線で示した面心立方格子になる .

0 の時の fcc が  $(0.25, 0.25, 0.25)$  並進移動した面心立方格子を形成する .  $0.25 < x < 0.5$  の範囲では単位胞内の三角錐は底面の正三角形の 1 辺より稜線が短い平たい三角錐を形成する .  $x = 0.5$  では  $x = 0$  の fcc が  $(0.5, 0, 0)$  並進移動した面心立方格子になっている .  $0.5 < x < 0.75$  も  $0.25 < x < 0.5$  の範囲と同様に平たい三角錐になっており ,  $0.5 < x < 0.75$  では  $1-x$  にした際の  $0.25 < x < 0.5$  で構成される三角錐と同じ大きさであるが , それぞれの範囲で右手系および左手系となっておりキラルの関係になっている .  $0.75 < x < 1$  の範囲でも同様に細長い三角錐が  $0 < x < 0.25$  の三角錐とキラルの関係になっている .  $x = 1$  では  $x = 0$  と同じ fcc となる .

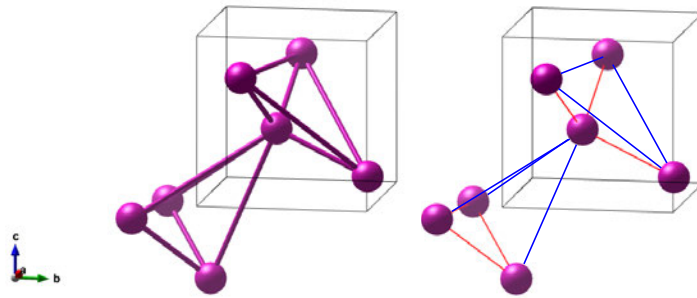


図 7 右図の赤線同士，青線同士は同じ長さ．

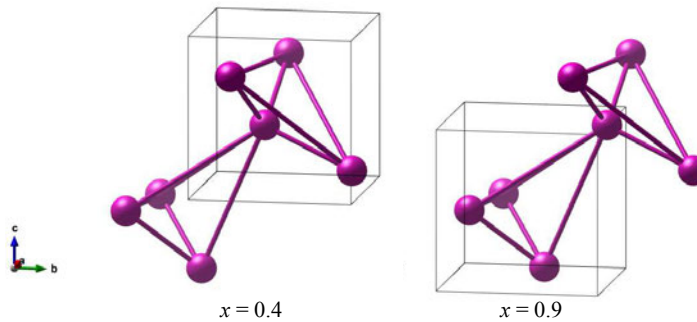


図 8  $x = 0.4$  と  $x = 0.9$  は単位胞が並進移動した全く同じ構造になる．

さらに結晶の単位胞を拡張して考えると，図 7 に示すように  $[\bar{1}\bar{1}\bar{1}]$  方向にもう一つの三角錐を形成することが分かった．この三角錐は  $0 < x < 0.25$  の範囲では平たい三角錐になっており， $0.25 < x < 0.5$  の範囲では細長くなるという単位胞の中の三角錐とは対称的な形になっている． $0.25 < x < 0.5$  の三角錐で考えると単位胞の中の平たい三角錐の底面を形成する正三角形の一边は反対側の細長い三角錐の斜辺と同じ長さになっていて，細長い三角錐の底面の一边の長さが平たい三角錐の斜辺の関係になっている．

このことから  $P2_13$  の結晶構造で特に重要な原子間距離は，三角錐の斜辺と底面の一边，格子定数の長さになる．なお，この 2 つの三角錐の関係は  $x$  に 0.5 を加えた時に同じ形をとる．例えば，図 8 に示すように  $x = 0.4$  の場合， $0.25 < x < 0.5$  なので単位胞内で平たい三角錐を作るが， $[\bar{1}\bar{1}\bar{1}]$  方向に細長い三角錐も作る．この三角錐は  $x = 0.9$  の時の細長い三角錐と全く同じ形であり，同様に  $x = 0.9$  にできる平たい三角錐は  $x = 0.4$  の三角錐と同じである．これらのことが  $0 < x < 0.25$  と  $0.5 < x < 0.75$ ， $0.25 < x < 0.5$  と  $0.75 < x < 1$  の範囲でも同様に言える． $x$  と  $x+0.5$  の構造はそれぞれ単位胞が  $(0.5, 0.5, 0.5)$  並進移動しただけの，等価な構造と言える．

### 3 他の立方晶化合物について

$P2_13$  の空間群は立方晶の中で対称性が低いため，他の立方晶化合物の関係は  $P2_13$  の特殊な場合として表すことができる．例えば，図 9 に示すように，ダイヤモンド構造は  $Fd3m$  で

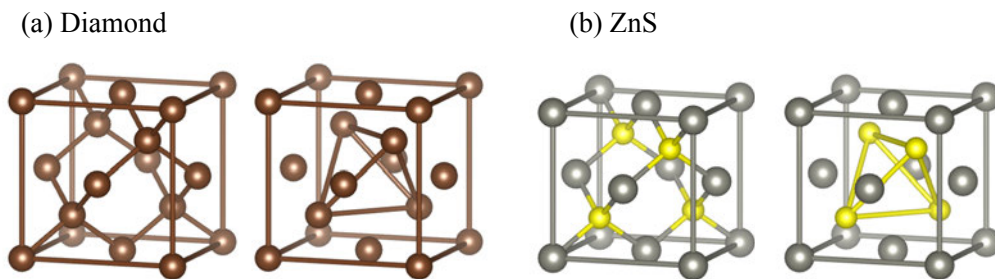


図9 通常のダイヤモンド構造は (a) 面心立方格子の中に正四面体があると理解することもできる．(b) 正四面体を形成する原子が別の原子になると ZnS 型の結晶構造になる．

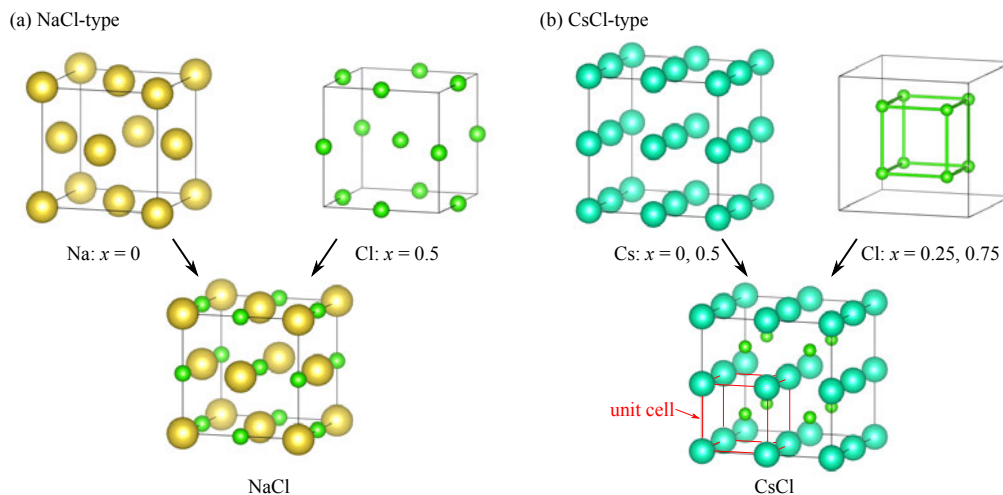


図10  $P2_13$  で描いた場合の (a) NaCl と (b) CsCl ．

表されるが，これは  $P2_13$  で表すと  $x = 0, 0.25$  の場合で，面心立方の中に正四面体があると解釈できる．さらに，そのうちの1つの原子が別の原子になると  $F43m$  の ZnS 型になる．

図10に示すように，NaCl型とCsCl型結晶構造も  $P2_13$  でサイト位置が  $x = 0, 0.5$  および  $x = 0, 0.25, 0.5, 0.75$  に相当する．

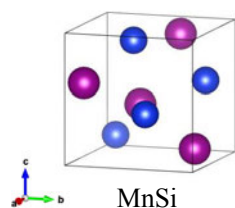
これらのことを踏まえて MnSi とウルマナイト型の化合物を考える．表1に示すように，MnSi の Mn 原子は  $x = 0.3881$  で  $\frac{3}{8} = 0.375$  に近く，Si は  $x = 0.0962$  で  $x = 0$  の面心立方格子より  $\frac{1}{8}$  の  $0.125$  に近い．また，MnSi は ZnS や NaCl のような高い対称性を持っているわけではないが， $x$  が変化すると高い対称性を有する構造になり得る．実際，MnSi と同じ結晶構造の RuSi は高温でアニールすることにより CsCl 型の結晶構造に変化すると報告されている [9] ．

ウルマナイト型の化合物化合物である NiSbS の場合は，表2に示すように Ni 原子が  $x = 0.0189$  と 0 に近い面心立方格子によく似た構造になっている．Sb と S はそれぞれ  $x = 0.3735, x = 0.6173$  となっていて，単位胞の中で平たい三角錐が入り子になった構造になっている [10] ．

ウルマナイト型の結晶構造とよく似たパイライト型の化合物を図11に示す． $P2_13$  の空間

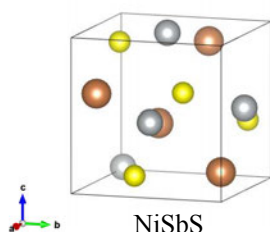


表 1 MnSi



Space group	Lattice parameter (Å)	Atom	Position		
			$x$	$y$	$z$
$P2_13 (T^4)$	$a = 4.5564$	Mn	0.3881	0.3881	0.3881
No. 198		Si	0.0962	0.0962	0.0962

表 2 NiSbS



Space group	Lattice parameter (Å)	Atom	Position		
			$x$	$y$	$z$
$P2_13 (T^4)$	$a = 5.9351$	Ni	0.0189	0.0189	0.0189
No. 198		Sb	0.3735	0.3735	0.3735
		S	0.6173	0.6173	0.6173

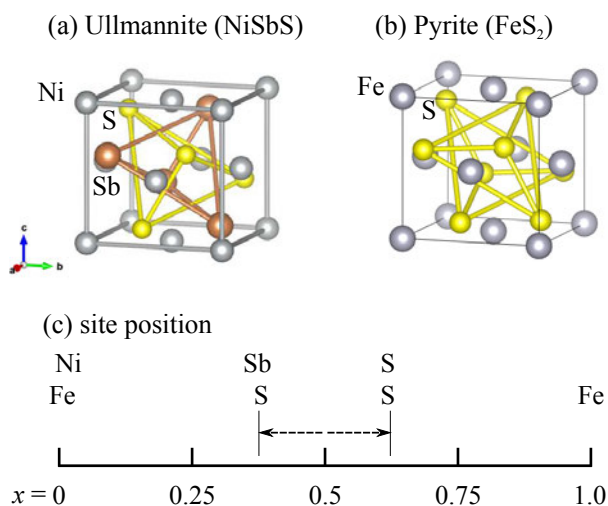


図 11 (a) ウルマナイト型 NiSbS と (b) パイライト型 FeS<sub>2</sub> の結晶構造，及び (c) そのサイト位置．FeS<sub>2</sub> の S 原子は 0.5 を対称にしている，NiSbS のサイト位置と近い値になっている．

群で考えると図 11(b) のように描ける． $P2_13$  で考えると， $x$  と  $1-x$  が右回り，左回りの関係になるが，同じ原子が  $x$ ， $1-x$  の位置にそれぞれある場合，つまり  $x=0.5$  を対称に同じ原子がある場合は結晶反転対称性は破れない．FeS<sub>2</sub> の場合，0.5 を対称にした S 原子の周りを Fe 原子が面心立方格子で取り囲んでいる構造になっている．

図 12 に示すように，フローライト（蛍石）型の結晶構造もパイライト型の構造と同様であるが Ca の面心立方格子の中に F 原子の立方格子があるため，Ca のサイト位置が  $x=0$ ，F

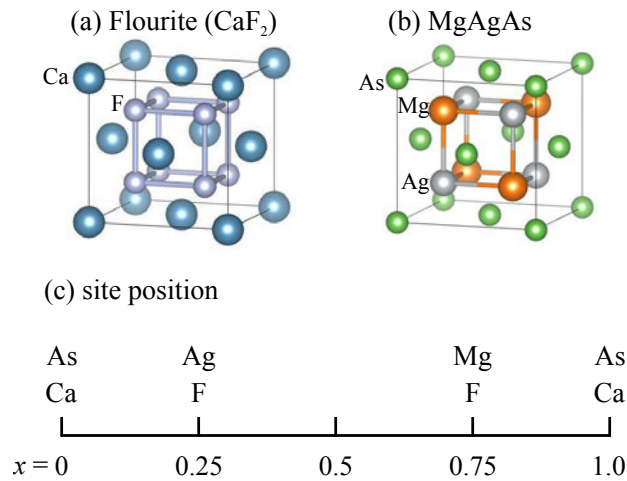


図 12 (a) 螢石型  $\text{CaF}_2$  と (b) MgAgAs の結晶構造，及び (c) そのサイト位置． $\text{CaF}_2$  の F 原子のように立方体を形成する原子が 2 つの別の原子になると，結晶反転対称性の破れた化合物になる．

が  $x = 0.25, 0.75$  の  $P2_13$  の空間群で表すことができる．さらに，この  $\text{CaF}_2$  の F 原子の 1 つが別の原子になると  $T_d$  の点群に属する MgAgAs 型の結晶構造になり結晶反転対称性が破れる．

$O$  の点群， $P4_132$  の空間群に属する  $\text{SrSi}_2$  型は，図 13 に示すように，Sr が  $x = \frac{3}{8}$ ，Si が  $x = 0.0769$  と  $x = 0.6731$  に位置していて， $x = \frac{3}{8}$  に対して対称な位置となっている．このように  $x = \frac{1}{8}$  や  $\frac{3}{8}$  の場合，もしくは  $x = \frac{3}{8}$  に対して対称な位置に同じ原子がある場合などは (100) 面に 4 回対称が現れる． $x = \frac{1}{8}, \frac{3}{8}, \frac{5}{8}, \frac{7}{8}$  のサイト位置も対称性の良い重要な値になる．

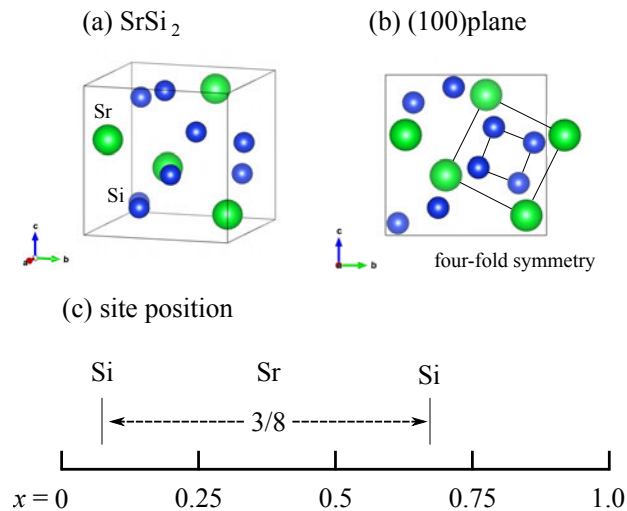
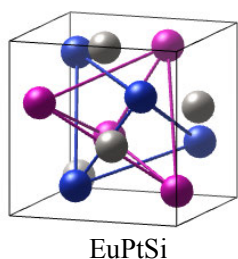


図 13 (a)  $\text{SrSi}_2$  の結晶構造と (b) (100) 面から見た結晶構造及び (c) そのサイト位置．(100) 面で 4 回対称が存在する． $\text{SrSi}_2$  の Si 原子は  $\frac{3}{8}$  を対称にした位置にある．

表 3 EuPtSi



Space group	Lattice parameter (Å)	Atom	Position		
			$x$	$y$	$z$
$P2_13 (T^4)$	$a = 6.436$	Eu	0.368	0.368	0.368
No. 198		Pt	0.082	0.082	0.082
		Si	0.664	0.664	0.664

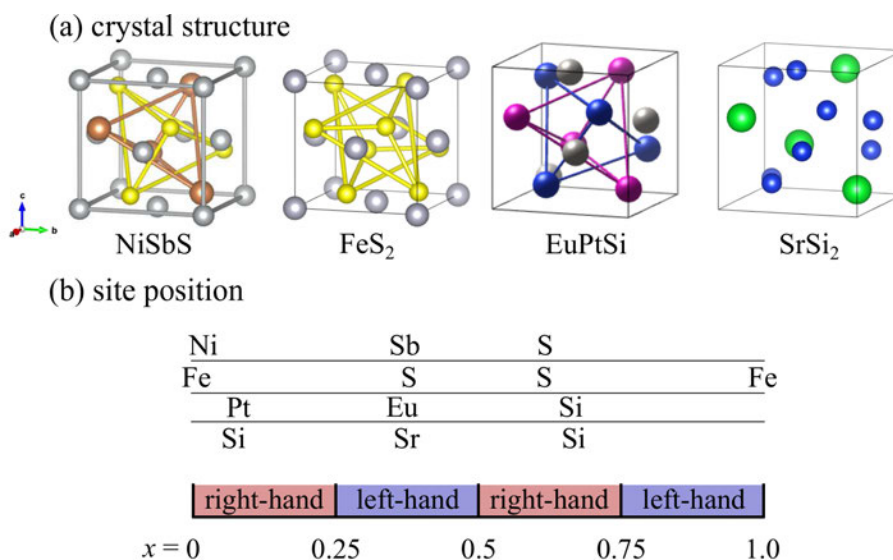


図 14 同じウルマナイト型の化合物である NiSbS と EuPtSi を比較すると，NiSbS は FeS<sub>2</sub> に近いが，EuPtSi は SrSi<sub>2</sub> に近いサイト位置になっている．

## 4 まとめ

以上の議論を踏まえてウルマナイト型の NiSbS と EuPtSi を比較する．NiSbS は Ni が  $x = 0$  に近く，Sb と S が 0.5 を対称にした位置に近いので，パイライトの FeS<sub>2</sub> に似た結晶構造になっている．このような結晶構造の類似性を反映して，例えば NiSbS のフェルミ面とパイライト型の AuSb<sub>2</sub> のフェルミ面はよく似ていることが分かった [11]．ただし，NiSbS では ↑ と ↓ スピンの縮退が結晶反転対称性の破れに伴って解けて，それぞれのフェルミ面が 2 つに分裂する．一方，同じウルマナイト型の結晶構造に属する EuPtSi の場合は，表 3 に示すように，Eu 原子が  $x = 0.368$  と  $\frac{3}{8} = 0.375$  に近く，Pt は  $x = 0.082$ ，Si は  $x = 0.664$  となっているためパイライトの FeS<sub>2</sub> よりも  $\frac{3}{8}$  に対称の位置に Si がある SrSi<sub>2</sub> の構造に似ている [4]．同じウルマナイト型の結晶構造をもつ化合物でも NiSbS は FeS<sub>2</sub> に，EuPtSi は SrSi<sub>2</sub> の結晶構造に似た結晶構造になっていることが分かる．図 14 にそれらをまとめた．

## 謝辞

研究基盤センターだよりに寄稿するにあたり，共同研究者の仲間隆男，辺土正人，大貫惇睦の各先生方にお礼申し上げます．また，点群についてご教授いただいた神戸大学の播磨尚朝先生にお礼申し上げます．

## 参考文献

- [1] M. Kakihana, A. Nakamura, A. Teruya, H. Harima, Y. Haga, M. Hedo, T. Nakama, and Y. Ōnuki: *J. Phys. Soc. Jpn.* **84** (2015) 033701.
- [2] M. Kakihana, H. Akamine, T. Yara, A. Teruya, A. Nakamura, Y. Haga, M. Hedo, T. Nakama, Y. Ōnuki, and H. Harima: *J. Phys. Soc. Jpn.* **84** (2015) 124702.
- [3] M. Kakihana, K. Nishimura, Y. Ashitomi, T. Yara, D. Aoki, A. Nakamura, F. Honda, M. Nakashima, Y. Amako, Y. Uwatoko, T. Sakakibara, S. Nakamura, T. Takeuchi, Y. Haga, E. Yamamoto, H. Harima, M. Hedo, T. Nakama, and Y. Ōnuki: *J. Electron. Mater.* **46** (2017) 3572.
- [4] M. Kakihana, D. Aoki, A. Nakamura, F. Honda, M. Nakashima, Y. Amako, S. Nakamura, T. Sakakibara, M. Hedo, T. Nakama, and Y. Ōnuki: *J. Phys. Soc. Jpn.* **87** (2018) 023701.
- [5] S. Mühlbauer, B. Binz, F. Jonietz, C. Pfleiderer, A. Rosch, A. Neubauer, R. Georgii, and P. Böni: *Science* **323** (2009) 915.
- [6] Y. Ōnuki and R. Settai: in *Non-centrosymmetric Superconductors, Lecture Notes in Physics*, ed. E. Bauer and M. Sigrist (Springer-Verlag, Berlin, 2012), Vol. 847, Chap. 3, pp. 81–126.
- [7] A. Nakamura, H. Harima, M. Hedo, T. Nakama, and Y. Ōnuki: *J. Phys. Soc. Jpn.* **82** (2013) 113705.
- [8] Y. Ōnuki, A. Nakamura, T. Uejyo, A. Teruya, M. Hedo, T. Nakama, F. Honda, and H. Harima: *J. Phys. Soc. Jpn.* **83** (2014) 061018.
- [9] B. Buschinger, W. Guth, M. Weiden, C. Geibel, F. Steglich, V. Vescoli, L. Degiorgi, and C. Wassilew-Reul: *J. Alloys Compd.* **262-263** (1997) 238 .
- [10] M. Kakihana, A. Teruya, K. Nishimura, A. Nakamura, T. Takeuchi, Y. Haga, H. Harima, M. Hedo, T. Nakama, and Y. Ōnuki: *J. Phys. Soc. Jpn.* **84** (2015) 094711.
- [11] K. Nishimura, M. Kakihana, A. Nakamura, D. Aoki, H. Harima, M. Hedo, T. Nakama, and Y. Ōnuki: *Physica B* **536** (2018) 643 .

# 遍歴磁性体 $RCO_2P_2$ ( $R = Ca, La$ ) の磁気秩序状態に関する NMR による研究

琉球大院理工、琉球大理<sup>A</sup>

上原弘敬、比嘉野乃花、久保田史洋、與儀護<sup>A</sup>、  
照屋淳志、辺土正人<sup>A</sup>、仲間隆男<sup>A</sup>、大貫惇睦<sup>A</sup>

$RCO_2P_2$  ( $R = Ca, La$ ) は、 $ThCr_2Si_2$  型 ( $I4/mmm$ , No.139,  $D_{4h}^{17}$ ) の結晶構造をとり、Co が磁性を担う遍歴磁性体である。 $CaCo_2P_2$  と  $LaCo_2P_2$  の磁気構造を図 1 に示す。 $CaCo_2P_2$  は転移温度  $T_N = 110$  K 以下で Co の磁気モーメントが  $ab$  面内に強磁性的に揃い、面間で反強磁性となる A タイプの反強磁性体である[1]。一方、 $LaCo_2P_2$  は  $T_C = 130$  K 以下で Co の磁気モーメントが  $a$  軸方向に揃う強磁性体である[2]。

今回我々は、 $CaCo_2P_2$  の磁化率の特異な振る舞いに着目した。図 2 に示す様に、 $CaCo_2P_2$  の磁化率は  $T_N$  付近で大きな変化を示さず、磁場方向に関わらず  $T_N$  以下でも上昇し続ける。35 K 付近でピークを取り、低温にかけて減少する振る舞いを示す。一般的な反強磁性体の磁化率の温度依存性とは大きく異なっている。この特異な振る舞いを微視的見地から明らかにするため、核磁気共鳴 (NMR) による研究を行った。また、 $CaCo_2P_2$  と同じ結晶構造をとる強磁性体  $LaCo_2P_2$  についても、NMR 測定を行った。測定には、それぞれの試料を砕いて粉末化し、テフロンチューブに詰めたものを用いた。通常、NMR 測定には外部磁場を印加する必要がある。強磁性体 (反強磁性体) の磁気秩序状態では、有限の自発磁化 (副格子磁化) による有限の内部磁場が各原子位置に生じる。よって、外部磁場無しでも NMR 測定が可能となり、これはゼロ磁場 NMR (ZF-NMR) と呼ばれている。本研究では通常の NMR 測定と ZF-NMR 測定の両方を行った。

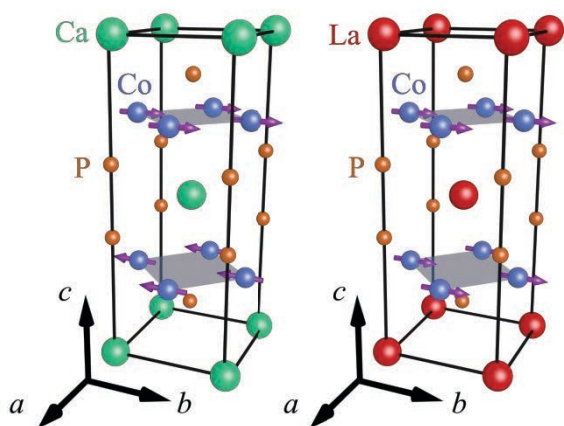


図 1.  $CaCo_2P_2$  と  $LaCo_2P_2$  の磁気構造

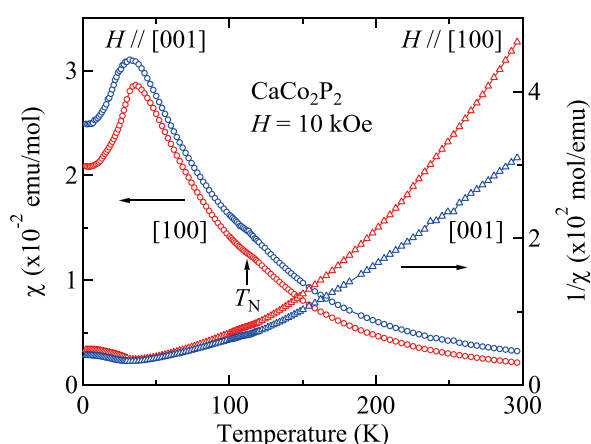


図 2.  $CaCo_2P_2$  の磁化率の温度依存性 [2]

### CaCo<sub>2</sub>P<sub>2</sub> の ZF-NMR

<sup>43</sup>Ca 核は測定困難核であるため、<sup>59</sup>Co 核と <sup>31</sup>P 核が測定の対象となる。4.2 K の反強磁性状態で周波数掃引により得られた CaCo<sub>2</sub>P<sub>2</sub> の ZF-NMR スペクトルを図 3 に示す。ここで、 $\tau$  は共鳴信号を観測するための高周波パルスの間隔である。 $\tau = 30 \mu\text{s}$  のスペクトルに着目すると、高周波側に肩構造を有する形状である事がわかる。これは偶然に、<sup>59</sup>Co 核と <sup>31</sup>P 核の共鳴信号がほぼ同じ周波数に表れた事による。20 MHz と 24 MHz 近傍にピークを持つスペクトルの重ね合わせだと考えられるが、それぞれのピークについて、<sup>59</sup>Co と <sup>31</sup>P のどの共鳴信号であるかを同定するため、スペクトルの  $\tau$  依存性を測定した。一般に  $\tau$  が増加すると信号強度が減衰する。その際、<sup>31</sup>P ( $I = 1/2$ ) だと、スペクトル形状は変化しない。一方で <sup>59</sup>Co ( $I = 7/2$ ) の場合、磁気揺らぎと電場勾配の揺らぎの兼ね合いで、スペクトル形状の  $\tau$  依存性がしばしば生じる。測定結果から、20 MHz 近傍にピークを持つスペクトルが <sup>59</sup>Co 核による信号で、もう一方が <sup>31</sup>P 核の信号であると同定した。それぞれのスペクトルのピーク周波数から Co サイトと P サイトにおける内部磁場は、 $H_{\text{int}}^{\text{Co}} = 2.02 \text{ T}$ 、 $H_{\text{int}}^{\text{P}} = 1.39 \text{ T}$  と求められた。

$T = 4.2 \sim 50 \text{ K}$  の温度範囲で測定したスペクトルの温度依存性を図 4 に示す。温度上昇に伴い、共鳴周波数は低周波側にシフトしていった。これは副格子磁化が減少する事に対応している。注目すべき点は、磁化率がピークを示した 30 K 前後でスペクトルの形状に変化が見られないことである。これは、磁気構造や副格子磁化に大きな変化がないことを示している。

動的な性質を明らかにするため、核スピン-格子緩和時間  $T_1$  の測定も行った。その結果、30~50 K において「 $1/T_1 T = \text{一定}$ 」が観測された。これは、 $T_N$  より十分低温であるためスピン揺らぎは存在せず、伝導電子による緩和が主要である事を示している。

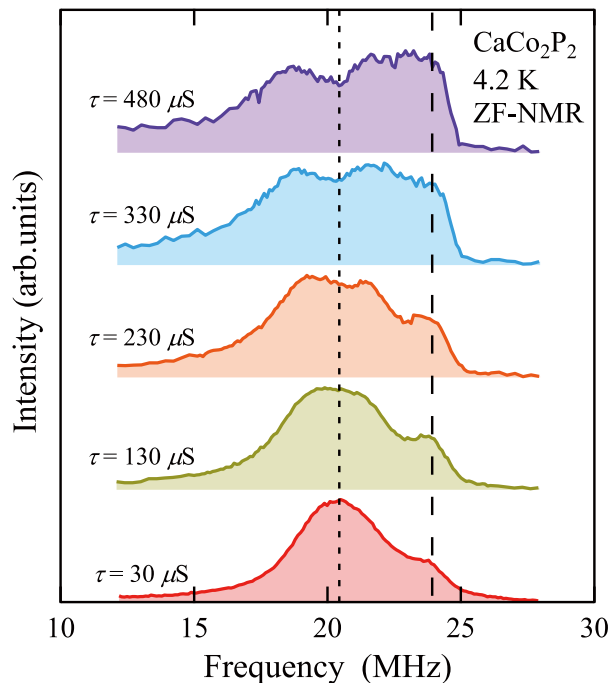


図 3. 最大強度で規格化したスペクトルの  $\tau$  依存性

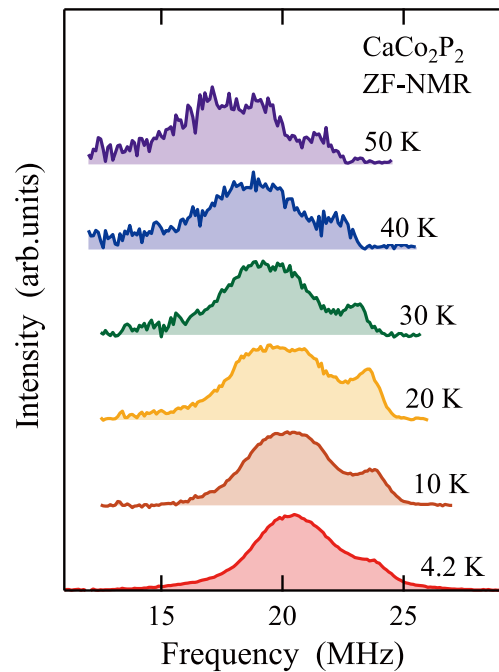


図 4. CaCo<sub>2</sub>P<sub>2</sub> のスペクトルの温度依存性

しかし、30 K 以下では温度降下に伴い  $1/T_1T$  は増大していった。この結果は低エネルギースピンスピン揺らぎが低温に向けて発達していることを示しており、これは特異な磁化率の振る舞いと関連していると考えられる。

### LaCo<sub>2</sub>P<sub>2</sub> の ZF-NMR および NMR

LaCo<sub>2</sub>P<sub>2</sub> について強磁性状態である 4.2 K で測定した ZF-NMR スペクトルを図 5(c) に示す。9.23 MHz と 28.53 MHz にピークを持つ 2 本のスペクトルが観測された。LaCo<sub>2</sub>P<sub>2</sub> では <sup>139</sup>La、<sup>59</sup>Co、<sup>31</sup>P の全ての原子核による共鳴信号が期待されるため、どちらかのスペクトルは 2 つの共鳴信号が重なった結果だと推測される。スペクトルの分離を行うため、外部磁場  $H_0 = 7$  T を印加し、周波数掃引によるスペクトルを測定した。その結果を図 5(a) に示す。磁気秩序状態において、飽和磁場より十分大きな外部磁場

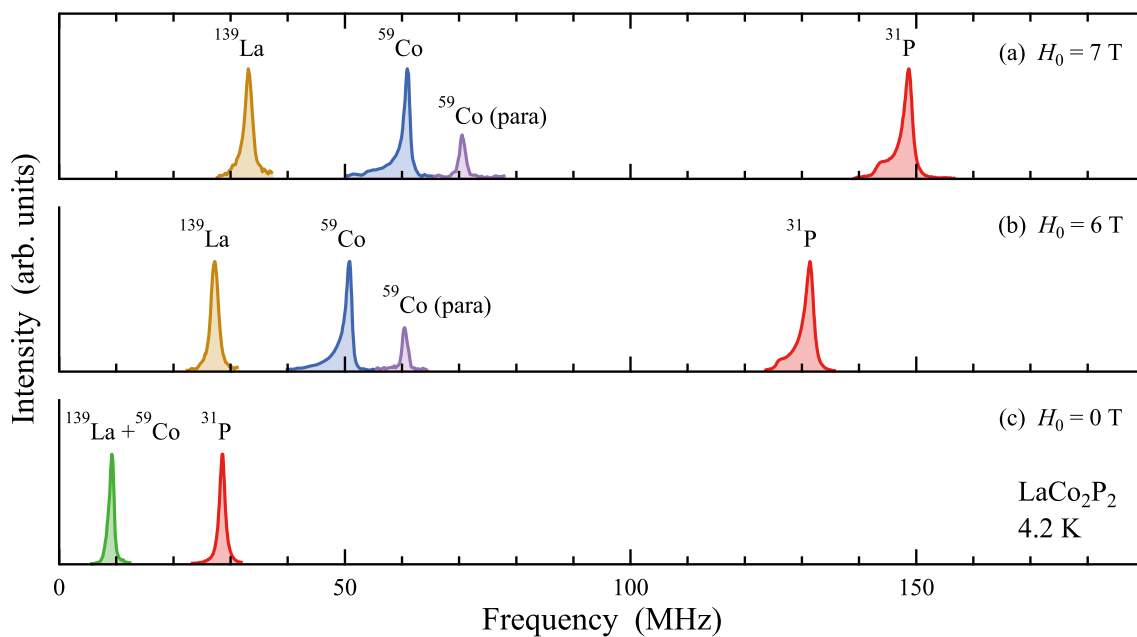


図 5. (a)  $H_0 = 7$  T、(b)  $H_0 = 6$  T、(c)  $H_0 = 0$  T における LaCo<sub>2</sub>P<sub>2</sub> の NMR スペクトル。

表 1.  $\nu_m(H_0 = 0)$ : ゼロ磁場での共鳴周波数。 $H_{\text{int}}$ : 自発磁化による各原子位置での内部磁場。 $H_{\text{eff}}$  と  $\nu_{\text{calc}}(H_0 = 7)$ : 外部磁場 7 T での有効磁場と共鳴周波数のシミュレーション。 $\nu_m(H_0 = 7)$ : 7 T で観測された共鳴周波数。

	$\nu_m(H_0 = 0)$ (MHz)	$H_{\text{int}}$ (T)	$H_{\text{eff}} = \begin{cases} H_0 - H_{\text{int}} \\ H_0 + H_{\text{int}} \end{cases}$ (T)	$\nu_{\text{calc}}(H_0 = 7)$ (MHz)	$\nu_m(H_0 = 7)$ (MHz)
<sup>139</sup> La	9.23	1.53	5.47	32.9	33.1
			8.53	51.3	
<sup>59</sup> Co	9.23	0.91	6.09	61.5	60.9
			7.91	79.9	
<sup>31</sup> P	28.53	1.66	5.34	92.0	148.7
			8.66	149.3	

を印加した場合、内部磁場と外部磁場は平行、または反平行となる。よって、原子核位置に働く有効磁場は $H_{\text{eff}} = H_0 \pm H_{\text{int}}$ と書くことができる。ここで、足し合わせの符号は電子系と原子核との超微細結合定数によって決まる。ゼロ磁場及び7 Tで測定した共鳴周波数と有効磁場のシミュレーション結果を表1にまとめる。共鳴スペクトルについて以下の結論が得られた。

1. ゼロ磁場で9.23 MHzに観測されたスペクトルは $^{139}\text{La}$ と $^{59}\text{Co}$ の共鳴信号の重ね合わせによる。7 Tでの共鳴周波数の計算値と実測値から、LaとCoサイトのどちらも外部磁場と内部磁場は反平行となっている。つまり、超微細結合定数は $^{139}\text{La}$ と $^{59}\text{Co}$ のどちらも負となる。
2. ゼロ磁場で28.53 MHzに観測されたスペクトルは $^{31}\text{P}$ 核の共鳴信号である。また、外部磁場と内部磁場は平行となり、超微細結合定数は正となる。この結果は常磁性状態で行われた $^{31}\text{P}$ -NMR測定により得られた超微細結合定数の実測値[3]と一致している。

図5(c)には4つの共鳴線があるが、そのうちの3つは上記の解析により同定された。一方で、70.74 MHzに更なるピークが観測されており、これは強磁性状態の信号だと説明できない。常磁性状態の信号だと仮定すると、核磁気回転比から $^{59}\text{Co}$ 核の信号だと推測される。共鳴周波数は外部磁場に比例するため、6 Tの磁場でも同様に測定を行った。図5(b)に示すように、常磁性状態の場合に期待される60.49 MHzで共鳴信号が観測された。従って、何らかの理由で、磁化していない $^{59}\text{Co}$ 核が存在することになる。現在の所、試料中に磁化していないCoサイトが存在するという訳では無く、Coを含む常磁性不純物による物だと考えている。

ZF-NMRによる $T_1$ の測定も行った。その結果、通常の金属磁性体に見られる振る舞いが観測された。つまり、 $1/T_1T$ は $T_c$ より十分低温で「 $1/T_1T = \text{一定}$ 」を示し、 $T_c$ 近傍では磁気転移に伴う発散的な増大を示した。

## 参考文献

- [1] M. Reehuis, *et.al.*: J. Alloys Compd. **266**, 54 (1998).
- [2] A. Teruya, *et.al.*: Phys. Procedia **75**, 876 (2015).
- [3] M. Imai, *et.al.*: Phys. Rev. B **91**, 184414 (2015).



## 夏休み実験教室 極低温の世界を楽しもう

沖縄県立向陽高等学校  
教諭 比嘉 修

### 1. はじめに

現在私が在住している宜野湾市野嵩の子ども会の保護者と連携し、夏休みの自由研究に役立ててほしいという思いと、科学の不思議を体験してもらおうと考え、寒材を用いた実験を行うことにしました。日常生活でよく用いられるドライアイスと、極低温を作り出す液体窒素を用いて、いろいろな実験を実施しました。実験には保護者の方も参加していただき、親子で極低温の世界を楽しんでもらいました。

### 2. 実施概況

実施日：平成27年8月16日  
場 所：宜野湾市野嵩一区公民館  
対 象：野嵩子ども会（小学生）

### 3. 実験内容

実験に用いたドライアイスと液体窒素は共に温度が低いことを理解してもらい、その取扱いについて注意を促しました。特に、ドライアイスについては日常生活においても入手できる機会があることから、大人がいない場所で子供のみで扱うことは絶対に行わないよう指導し、安全確保を図って実験に入りました。

#### (1) ドライアイスを用いた実験

##### ① ドライアイスを入れたら風船はどうなる？

ドライアイスを入れたら風船がどうなるか観察しました。ドライアイスが昇華して膨らんだ風船と、その風船と同じ大きさになるように息を吹き込んで別の風船を作り、同時に落とすことで二酸化炭素が空気より重いということが学びました。



##### ② 冷たさを体感！シャーベットづくり

オレンジジュースにかき氷機で粉末状にしたドライアイスを入れてかき混ぜ、出てくる煙の観察や、混ぜてシャーベットを作り、その冷たさを体感してもらいました。



### ③フィルムケースロケット

フィルムケースにドライアイスを入れてふたをし、ひっくり返して机の上においてその変化を観察しました。圧力が高まり、ポンという音とともにフィルムケースが飛ぶ様子が見られました。



### ④止まるシャボン玉

大きめの衣装ケースに粉末状のドライアイスを入れ、そのなかにそっとシャボン玉を入れます。二酸化炭素と空気の層の境目にシャボン玉が並んで止まっている様子を観察しました。

## (2) 液体窒素を用いた実験

### ①液体窒素を観察しよう

液体窒素を机の上に少量たらし、煙をまといながら不思議な動きをする液体窒素を観察してもらいました。



### ②液体窒素を触ってみよう

液体窒素を発泡スチロール製の小さな容器に入れ、さっと手を入れて触ってもらいました。触り方について初めに演示し、長時間手を入れないなどの注意をおこなっています。

### ③マシュマロを液体窒素に入れるとどうなる？

マシュマロをさっと液体窒素に入れ、常温では柔らかいものが固くなる様子を観察してもらいました。その後、カリカリの冷たいマシュマロを美味しくいただきました。



### ④草花を液体窒素に入れるとどうなる？

公民館の敷地に生えている草花を取り、液体窒素に入れ、薄いガラスのように音を立ててパリパリを割れる様子を観察しました。

### ⑤バナナを液体窒素に入れるとどうなる？

バナナを液体窒素に入れて、バナナで板にくぎを打ち、バナナが固くなっている様子を確認しました。

⑥濡れた雑巾を液体窒素に入れるとどうなる？

水道で濡らして絞った雑巾を液体窒素に入れるとどうなるか観察しました。濡れた雑巾が固くなり、力を加えると簡単に折れて二つになってしまう様子を見て、布が折れることもあるということを理解してもらいました。

⑦乾いたティッシュペーパーを液体窒素に入れるとどうなる？

ティッシュペーパーを液体窒素に入れた後、取り出しても固まることなく常温と同じように柔らかい状態であることを観察してもらいました。これまでの実験と比較して、固くなるものとならないものがあること、また固くなる条件などを考えてもらいました。

⑧風船を液体窒素に入れるとどうなる？

膨らませた風船を液体窒素に入れ、気体の体積は温度が下がるとどのように変化するか観察してもらいました。

⑨柔らかいゴムボールを液体窒素に入れるとどうなる？

子どもたちがキャッチボールなどで用いる、柔らかいゴムボールを液体窒素に入れ、その後床に落とす実験を行いました。ゴムボールは床に落ちた瞬間に大きな音とともに砕け散ってしまう様子を観察してもらいました。



#### 4. 参加者の様子

今回、2時間近くにわたっていろいろな実験を行いました。当初、小学生にとって時間的に長すぎないかと心配していましたが、不思議な現象の数々に興味津々で、シャーベットを作ったり、液体窒素に触れたりなど、最後まで楽しんで参加してくれました。参加してくれた保護者の皆さんにも楽しんでもらえ、バナナで釘を打つ実験では以前 CM でも取り上げられたことから、子ども達より保護者の方から良い反応をいただきました。

#### 5. さいごに

私は小学生のみなさんと一緒に実験を行う機会はほとんどありませんでした。今回、地域の子ども会でこのような活動ができて大変うれしく思っています。この活動が科学に興味を持つきっかけになることを願っています。このような活動の場を提供していただいた野嵩子ども会と自治会の皆さまと、活動の趣旨をご理解頂き、無償で液体窒素を提供していただいた琉球大学の極低温センターに感謝申し上げます。

## 学園オープンキャンパスについての取り組み

学校法人 興南学園 興南高等学校  
科学部顧問 玉那覇 允

平成27年9月19日日本学園のオープンキャンパスが行われました。その日は学園の雰囲気や保護者や地域の方、また入学希望者に『ありのままの興南学園』をお伝えする日として毎年設定されています。授業体験や部活紹介は当然のこと、学習発表を行う学級もあればアイスクリームや手作りケーキを販売する学級もあります。

今回科学部が行った取り組みは以下の通りです。

- ① 液体窒素体験
- ② ダイラタンシー流体体験
- ③ バンデグラフ起電機を用いた静電気体験
- ④ 科学実験ショー（粉塵爆発ロケットなど）

どの取り組みも満員御礼、ブースの前から人だかりが途絶えることがないくらい大盛況に終わりました（子供達以上に保護者の方が盛り上がっているブースもありました）。

この取り組みを通して、科学部は「科学に触れる楽しみ」の上に「人に伝える楽しみ」を見出したかもしれません。人に伝えるためには今まで自分が持っていた知識を整理し、足りない部分は補い、より念密な準備をしなければいけません。本番でお披露目する内容よりより深く、そしてより高度に。この作業を丁寧に行えたからこそその大成功だったと思います。また、部員の口から出た「もっと深く科学を伝えたかった」という言葉を聞いたときに「自分たちの趣味」から「人のための学問」に変わった瞬間だと感じ顧問として嬉しく思いました。



### ～お礼～

今回の取り組みに関して事前講習、液体窒素の提供及び実験器具の貸し出し等全てにおいて支援いただきましたことに感謝致します。「理系不足」や「理科離れ」という問題が近年多く見受けられますが、本校でもまさにこれらの問題に直面しています。しかし、この取り組みを通して科学に対する生徒の関心・意欲は高まり「未来の科学者」育成に大きな期待が持てました。理科教育に携わるものとして、このような機会を増やし、沖縄の理科教育をより発展していけたらと思います。琉球大学極低温センターに深く感謝し、御礼とさせていただきます。



# 液体窒素から学ぶ!!

## ～ -196℃の世界 ～

学校法人 興南学園 興南高等学校 科学部  
吉浜万世輝 與那覇伊織

平成27年9月19日に行われた『興南学園 オープンキャンパス』の科学部の企画の一つとして、液体窒素の体験コーナーを設けました。

### ～液体窒素とは?～

窒素が液体に状態変化したもので、沸点は $-196^{\circ}\text{C}$  (77k)。人の力が加わって初めてできる極低温の液体です。

### ～どう扱うのか?～

液体窒素はジュワー瓶と呼ばれる液体窒素専用容器に保存する。

ジュワー瓶は魔法瓶と同じ二重構造(間が真空になっている)で出来ており、すぐに気化してしまう液体窒素を比較的長時間保存できる。

よって実験を行う際は、ジュワー瓶に保存する。  
※この際、常温のジュワー瓶に液体窒素を一気に入れると突沸を起こす危険があるので注意する。



## 液体窒素に触れてみよう!!

科学部では実験コーナーの一つとして液体窒素を使った体験コーナーを作った。  
内容としては・・・

- ①葉っぱや花などを凍らせて砕く実験
- ②液体窒素による長風船内の空気の状態変化
- ③ゴム製ボールを液体窒素に投入し、破裂させる実験
- ④ビニール袋内の液体窒素を気化させ、体積を増やして破裂させる実験等がある。



初めに、液体窒素を見せて温度や性質を説明したが、液体窒素に対して多少危ないイメージを持っていたお客さんもいた。なので、まず自分達が触って見せ、少しなら触っても安全ということを教えて小さい子から液体窒素を触ってもらったら、「涼しい」や「冷たい」、「気持ちいい」と言った声が上がった。

また、特に反応がよかった実験は、ゴム製ボールを液体窒素に浸して地面に叩きつけて破裂させる実験と、長風船を液体窒素に近付けた実験だ。その際、「この液体窒素につけたらどうなるな？」と体験ブースにいた人に質問したところ「割れる」や「大きくなる」や「変わらない」など幾つかの意見が上がった。そして実際に液体窒素に入れ長風船が状態変化を起こし、しぼんでいくのを見ると「おーすごい!!」や「え、なんで?」など、自分達が想像していた以上の反応があった。

なぜこうなるかを説明したら「あーなるほど」「すごい」などの声も上がった。

## 今後の課題

課題としては、液体窒素の説明について行けず、「??」と思ってしまう人が数人いた事から、私達の知識や説明力が足りなかった事が大きな課題だと考える。

また、風船の中にある空気を状態変化させる実験では、手袋をつけずに風船を液体窒素の中に入れてしまった。そのため状態変化した中の液体が手に触れてしまい、実験している方が少々危なかった。そして、ゴム製ボールを液体窒素に投入して破裂させる実験では、安全の為に実験に参加していたお客さんを少し遠ざけた。しかし破裂の際、凍ったボールの破片が予想以上に遠くに飛散したため、見ていたお客さんが少し危険だった。以上のことから今後液体窒素の知識を高め、これから実験する際に私達自身とお客さんの安全管理を徹底していく事が今後の課題だ。

## ～実験を終えての感想～

私たちは液体窒素に触れ、実験をしていくなかで、液体窒素の扱い方や用途、危険性など、実にたくさんの事を学びました。

その中の殆どが始めて見る事ばかりで、まさに驚きの連続でした。

これまで人間は科学技術を進歩させ、様々な分野に応用させました。

今回、この液体窒素が見せてくれた $-196^{\circ}\text{C}$ の世界も、その科学技術が作り出した「道のりの一つ」だということを直に感じることが出来ました。

最後に、液体窒素とその道具一式を貸して下さった琉球大学の極低温センターの皆様には感謝の気持ちでいっぱいです。

これからも興南高校科学部は、日々色々な実験を通して多くの事を学んでいこうと思います。

本当にありがとうございました。



# 開邦祭の科学実験ショー

開邦高校科学部

## 1. 実験ショーの趣旨

実験ショーを通して地域の小学生や中学生に科学に対する興味や好奇心を持ってもらい、科学を学ぶきっかけを提供する。

## 2. 実施状況

日時：平成 28 年 6 月 19 日 20 日、場所：多目的教室、参加人数：100

## 3. 注意事項

- ①液体窒素は $-196^{\circ}\text{C}$ の低温であるから、凍傷を防ぐために直接手で長時間接触しないようにする。
- ②液体窒素が気化し、空気中の酸素濃度が低くなって気分が悪くなったり、最悪の場合窒息死してしまうため、閉めきった部屋で液体窒素を使わない。
- ③液体窒素は常に気化し続けているので、液体窒素の入った容器は密閉しないようにする。

## 4. 用意したもの

液体窒素、バナナ、くぎ、くぎを打ち込む木の板、超伝導体、超伝導体を冷却するための容器、強力な磁石、ゴムボール、マシュマロ、酸素、丸い一般的な風船、細長い風船、試験管

## 5. 液体窒素を使った実験の概要

### ①バナナでくぎ打ち

液体窒素に新鮮なバナナを浸け、くぎ打ちを行う実験。液体窒素に浸ける前は柔らかかったバナナがたった数分でくぎを打てるほどに硬くなる様子に参加者は驚いていた。

### ②超伝導現象を利用した実験





### ③ゴムボールを使った実験

ゴムボールを液体窒素に浸け、床に叩きつけるとどうなるかを試す実験。ゴムボール特有の弾性が失われ、床と接触すると大きな破裂音とともにガラスのような割れ方をした。いつもとは違うゴムボールの硬さに参加者は驚いていた。

### ④マシュマロを使った実験

マシュマロを液体窒素に浸け、触感がどう変化するかを実際に食べて調べる実験。液体窒素に浸けた直後のマシュマロは白い冷気をまとっていて、参加者はそのマシュマロを恐る恐る食べていた。噛むと「ガリッ」と音を立て、マシュマロが硬くなっていることが分かった。アイスのようにおいしい、と評判だった。

### ⑤液体窒素を使って酸素を液体にする酸素実験

液体窒素の温度は $-196^{\circ}\text{C}$ であるが酸素の沸点は $-183^{\circ}\text{C}$ であるため、液体窒素に触れた酸素は液体になる。このことを利用して、風船に酸素を充填し、それを試験管に接続してから液体窒素に浸けることで試験管の中に液体酸素を集めた。液体酸素は淡い青色をしていた。また、液体酸素に磁石を近づけて磁性を持っていることを確かめた。身近にある物質の特性を知ること、科学に対する親近感と興味を持ってくれたようだった。

### ⑥液体窒素に風船を浸ける実験

細長い風船を膨らませて液体窒素に浸けるとどのように形が変化するかを調べる実験。風船を液体窒素に浸けるとすぐに風船は縮み始め、あっという間に膨らませる前の大きさになってしまった。しかしそれを液体窒素から取り出すと、風船はみるみる膨らんでいき、最終的に浸ける前の形に元通りした。まるで生き物が生き返っているかのようだった。

## 6. 実験ショーを終えて

液体窒素のもつ性質を利用した実験を通して多くの参加者が科学に興味を持ってくれたようで嬉しかった。実験後に実験に関する質問をしてくれた参加者もいた。物体が低温になると普段とは違った振る舞いをみせたり、目には見えない気体が液体として現れたりして、温度が違うだけでこんなにも変わるのかととても好奇心を掻き立てられた。参考書とにらめっこして理論科学を学ぶことも重要だが、こうした実験を通して科学に対する興味を持ち、発見をすることもとても重要だと思った。

文・田中東樹（1年）



**WANTED**

近隣住民への迷惑行為

**Cu**

**COPPER**

84.725 MHz

**WANTED**

共鳴周波数偽装



**COPPER**

79.0914 MHz



# 業務報告

## 機器分析施設

### (1) 主な機器の稼働状況

	機器名(型番(導入年度))	利用回数 (前年度)	利用者数 (前年度)	稼働時間 (前年度)
1	NMR(AVANCE III NanoBay400(2009 年度))	1902(1320)	48(45)	1037(792)
2	NMR(AVANCE III 500(2009 年度))	779(961)	55(44)	1532(1472)
3	GC-TCD(GC-2014AT(2010 年度))	0(0)	0(0)	0(0)
4	GC-ECD(GC-2014(2005 年度))	0(0)	0(0)	0(0)
5	ESR(JES-RE3X(2004 年度))	故障	故障	故障
6	イオンクロマトグラフ(ICS-1600(2009 年度))	114(56)	16(10)	1147(699)
7	GC-MS(GCMS-QP2010 PLUS(2008 年度))	53(51)	11(11)	585(487)
8	GC-FID(GC-2010(2006 年度))	3(2)	3(1)	53(9)
9	HPLC(LC-20AD(2006 年度))	106(126)	19(23)	1440(1138)
10	LC-MS-MS(LC-20AD XR(2008 年度))	185(202)	26(22)	228(253)
11	LC-MS-MS(Synapt(2016 年度))	3(-)	3(-)	5(-)
12	ヒートブロック(DigiPrep Jr(2014 年度))	15(-)	8(-)	9(-)
13	原子吸光光度計(Z-2010(2008 年度))	25(31)	9(9)	56(73)
14	水質分析計(QuAAtro(2005 年度))	1(1)	1(1)	6(5)
15	α線測定装置(TC256, TC7401(2004 年度))	0(0)	0(0)	0(0)
16	Ge 半導体検出器(GCW4023(2004 年度), BE2825(2010 年度))	19(5)	2(2)	13200(1637)
17	液体シンチレーションカウンター(Tri-Carb2910TR(2008 年度))	25(-)	1(-)	210(-)
18	デジタルマイクロスコープ(VHX-1000(2009 年度))	99(70)	25(22)	543(108)
19	3D レーザー顕微鏡(VK-9710(2009 年度))	143(162)	22(13)	120(111)
20	走査型プローブ顕微鏡(E-SWEEP(2010 年度))	12(6)	2(1)	28(26)
21	マイクロプレートリーダー(SH-9000 Lab(2010 年度))	196(55)	12(4)	36(82)
22	ゲル撮影装置(Gel Doc™ XR+(2009 年度))	20(-)	2(-)	3(-)
23	NC 元素分析装置(SUMIGRAPH NC-220F(2007 年度))	32(40)	13(13)	186(205)
24	CHN 元素分析装置(JM11(2015 年度))	9(9)	5(5)	56(48)
25	水質分析計(AACS III(2004 年度))	30(26)	12(10)	134(157)
26	加熱気化自動水銀測定装置(MA-3000(2010 年度))	1(7)	1(3)	2(44)
27	分光光度計(V-660(2010 年度))	92(95)	15(10)	151(111)
28	旋光計(P-1010(2005 年度))	20(35)	8(12)	13(36)
29	TOC 計(TOC-L CPH(2016 年度))	31(-)	5(-)	180(-)
30	ICP 質量分析装置(ICPE-9000(2007 年度))	20(26)	5(6)	60(70)
31	ICP 発光分析装置(7700X(2010 年度))	53(68)	19(20)	282(299)

	機器名(型番(導入年度))	利用回数 (前年度)	利用者数 (前年度)	稼働時間 (前年度)
32	カロリメーター(CA-4AJ(2009年度))	21(33)	6(5)	121(169)
33	マイクロウェーブ分解装置(START D(2009年度))	10(27)	1(3)	19(130)
34	SEM-EDS(TM3030(2013年度))	328(278)	48(46)	619(477)
35	X線分析顕微鏡(XGT-7200(2013年度))	112(43)	6(4)	1090(448)
36	エネルギー分散型蛍光X線分析装置(EDX-8000(2013年度))	31(64)	9(10)	60(160)
37	波長分散型蛍光X線分析装置(ZSX-Primus II(2013年度))	12(17)	4(6)	261(185)
38	赤外分光光度計(FT/IR-6100(2009年度))	112(79)	26(23)	87(74)
39	電気化学測定装置(ALS Model621E, 2016年度)	3(-)	1(-)	8(-)
40	オスmium蒸着装置(Neoc-STB, 2016年度)	0(-)	0(-)	0(-)
41	粉末X線回折装置(RINT ULTIMA/PC, 2004年度)	146(135)	32(25)	453(401)
42	CCD単結晶X線構造解析装置(Saturn724+, 2009年度)	49(35)	6(7)	312(150)
43	IP単結晶X線構造解析装置(R-AXIS RAPID II, 2009年度)	7(38)	4(6)	99(220)

(2) 依頼分析 (学内)

機器名	件数(前年度)	機器名	件数(前年度)
イオンクロマトグラフ	1(1)	CHN 元素分析装置	0(1)
GC-MS	0(1)	水質分析計	4(1)
HPLC	0(1)	ICP 発光分析装置	1(3)
LC-MS-MS(TQD)	2(1)	卓上型電子顕微鏡	0(1)
LC-MS-MS(Q-TOF)	1(-)	赤外分光光度計	0(1)
原子吸光光度計	1(3)	IP 単結晶 X 線構造解析装置	1(1)
NC 元素分析装置	0(5)		

(3) 受託試験 (学外)

機器名	件数(前年度)
放射線測定	4(3)
粉末 X 線回折	0(1)
合計	4(4)

(4) 学外ユーザー分析

機器名	件数(前年度)
NC 元素分析装置	1(0)

文責：泉水

## 化学物質管理室

琉球大学においては、適切な化学物質管理を行うために「化学物質管理規程」（平成 25 年 7 月施行）に従い化学物質の管理を行っています。また化学物質管理システム CRIS を導入し、教育・研究目的で使用されている化学物質（試薬・高圧ガスなど）を登録管理しています。

### 1. データで見る化学物質管理

試薬・高圧ガス等を使用している部局数	13 部局	研究室管理者 ID 発行数	202 ID
ユーザーID 発行数	605 ID	年度内講習会出席者数 (詳細は次のページ)	155 人
保管している建物の数	44 棟	保管している部屋の数	290 部屋
年度末時点の試薬登録数	約 33,500 本	高圧ガス容器登録数	約 530 本
年度内に使い切りまたは廃棄された試薬の数	約 3,700 本		

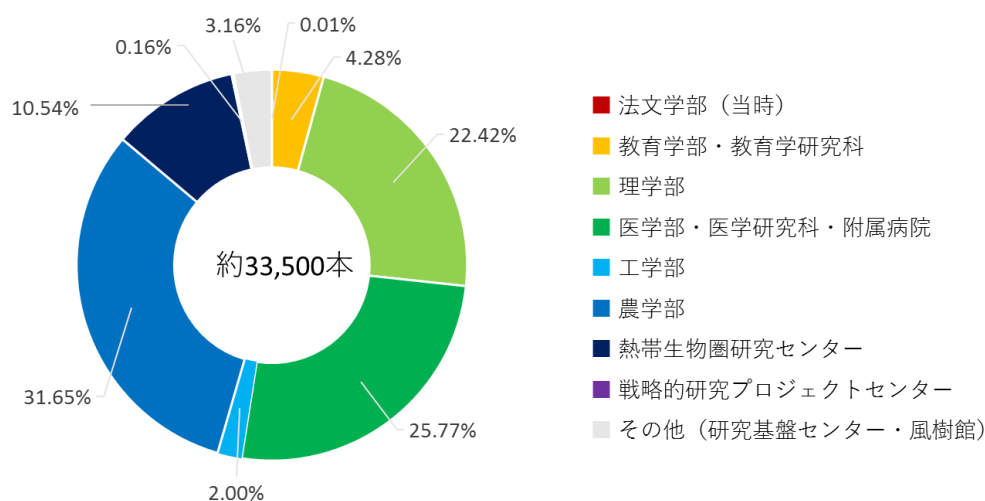


図 薬品在庫登録数の部局別内訳（H30.3）

研究基盤センターでは CRIS を利用して、化管法 PRTR 制度の対象である第 1 種指定化学物質の年間取扱量・排出量・移動量を集計しています。昨年度は報告指定数量を超える物質はありませんでした。なお水俣条約対策事業により不要な水銀系試薬・水銀含有製品を廃棄したため、取扱量が例年より多くなりました。

主要な PRTR 該当物質の年間取扱量（平成 29 年度）単位：kg

政令番号	化学物質名	千原団地	上原団地	報告指定数量
13	アセトニトリル	67.77	7.02	1000 kg 以上
80	キシレン	10.97	111.56	〃
85	グルタルアルデヒド	1 以下	10.36	〃
127	クロロホルム	135.25	5.42	〃
186	ジクロロメタン	48.89	1 以下	〃
237	水銀及びその化合物	48.5	1 以下	〃
392	ノルマルヘキサン	185.78	1 以下	〃
411	ホルムアルデヒド	51.5	126.28	500 kg 以上

## 2. 講習会の開催実績

研究基盤センターでは、化学物質を取扱う新任教職員及び研究室配属された学生を対象に、毎年「化学物質・廃液処理講習会」と「高圧ガス保安講習会」を開催しています。平成 29 年度はのべ 155 人の出席がありました。また後期講習会は極低温施設による「液体窒素取り扱い講習会」と合同で開催しました。

内容	実施日	場所	人数
化学物質・廃液処理講習会 (平成 29 年度前期)	4/28	千原北会場（農 207）	32
	5/12	千原南会場（理複 102）	39
		上原会場（医基礎研 173）	25
高圧ガス保安講習会 (講師：(株)オカノ 浦崎隼人氏)	5/23	理複 102	29
液体窒素取り扱い・化学物質・廃液処理 講習会（平成 29 年度後期）	9/28	理複 102	30
合 計			155

講習会開催の様子や配付資料は研究基盤センターホームページをご覧ください。

会場風景：[http://irc1.lab.u-ryukyu.ac.jp/?page\\_id=455](http://irc1.lab.u-ryukyu.ac.jp/?page_id=455)

配付資料：[http://irc1.lab.u-ryukyu.ac.jp/?page\\_id=669](http://irc1.lab.u-ryukyu.ac.jp/?page_id=669)（配付資料は学内限定）

## 3. その他の取組み

### 3.1 水俣条約対策及び不要試薬処理支援事業

琉球大学では過去数回の全学一斉処理を経た後、不要試薬は各部局長および研究室責任者の責任の下処理する方針になったものの、昨今の大学運営費の大幅な減少により「不要試薬の滞留化」が全学的な問題となっております。

また「水俣条約」に基づく「水銀汚染防止法」並びに「改正廃棄物処理法」が平成 29 年に順次施行され、水銀の入手・使用・保管・廃棄・輸出入に至る幅広い規制強化が始まりました。水銀系

試薬・水銀使用製品の実態調査を行った結果、**学内所有量の約7割が不要物**であることが分かりました。

そこで全学的な化学物質管理支援の立場から大学全体の安全上のリスクを除去し、部局を超えた安全な研究環境の実現を目指すため、研究基盤センターは事務局関係部局へ予算要求を行い、平成28・29年度にそれぞれ全学一斉廃棄を実施しました。この項では、比較もかねて平成28年度実施分も合わせてその概要を報告します。

### 3.1.1 実績概要

#### ① 部局・研究室等

	H28 不要試薬	H29 不要試薬	水俣条約対策
部局数	7 部局	9 部局	9 部局
研究室等	55 研究室等	37 研究室等	71 研究室等

#### ② 処理およびリユース本数

		不要試薬支援事業			水俣条約対策事業	
		H28 年度	H29 年度	合計	水銀使用製品	水銀系試薬
アンケート回答		3,850	1,980	5,830	475	195
回収本数		2,806	1,759	4,565	328	151
内 訳	業者処理本数	2,347	1,289	3,636	328	151
	リユース完了本数	92	470	562	—	—
	リユース未完本数	314(※1)	—	314	—	—
取下げ本数		104	111	215	147(※3)	44(※4)
回収保留本数 (※2)		919	110	1,029	—	—
平均処理単価		1,729 円/本	1,246 円/本		4,735 円/本	

※1 主に塩酸・水酸化ナトリウム等の汎用の酸・アルカリ。今後もリユースを継続案内

※2 記載不備・不明試薬・向精神薬等のこと

※3 特殊用途の水銀温度計等の代替製品の確保が難しい製品

※4 主に塩化水銀(II)、チメロサル等の殺菌剤。そのうち水銀汚染防止法該当物質は11本

#### ③ リユース実績 (リユース先部局・研究室)

	H28 不要試薬	H29 不要試薬
部局数	6 部局	8 部局
研究室等	10 研究室等	18 研究室等
リユース候補本数	406 本	1,207 本
リユース完了本数	92 本	470 本
譲渡された試薬のカタログ価格 (合計)	20 万円相当	170 万円相当

参考に譲渡された試薬のカタログ価格を調査し、上の表にまとめた。



<リユース先研究室の声>

- ① 汎用の有機溶媒や洗浄用硫酸・硝酸・塩酸は大量によく使う。
- ② 1点3、4万円の試薬の購入を考えていたらリユース試薬に含まれていたので応募した
- ③ 極端に劣化していなければ学生実験で使用予定

### 3.1.2 処理実績詳細 (H28～29 年度不要試薬処理支援 部局別・リスク別内訳)

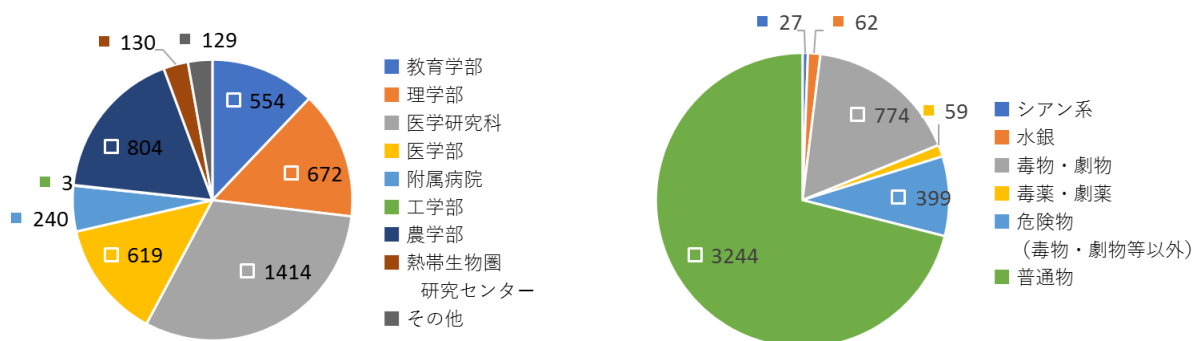


図 回収本数の部局別内訳 (計4,665本)

図 回収本数のリスク別内訳 (計4,665本)

その他詳細は下記リンク先をご覧ください (学内限定)。

<http://w3.u-ryukyu.ac.jp/yakuhin/gakunaidocs/misc/fuyoshiyakuH29.pdf>

### 3.2 化学物質管理規程改正 (化学物質のリスクアセスメント)

平成 28 年 6 月 1 日の改正労働安全法の施行により、指定された化学物質についてリスクアセスメントが義務化されました。学内での対応方針を検討するため、平成 28 年 5 月に安全衛生委員会ワーキンググループを開催し、実施方針の試行期間を経て化学物質管理規程を改正しました。

対応方針の概要は下記サイトをご覧ください。

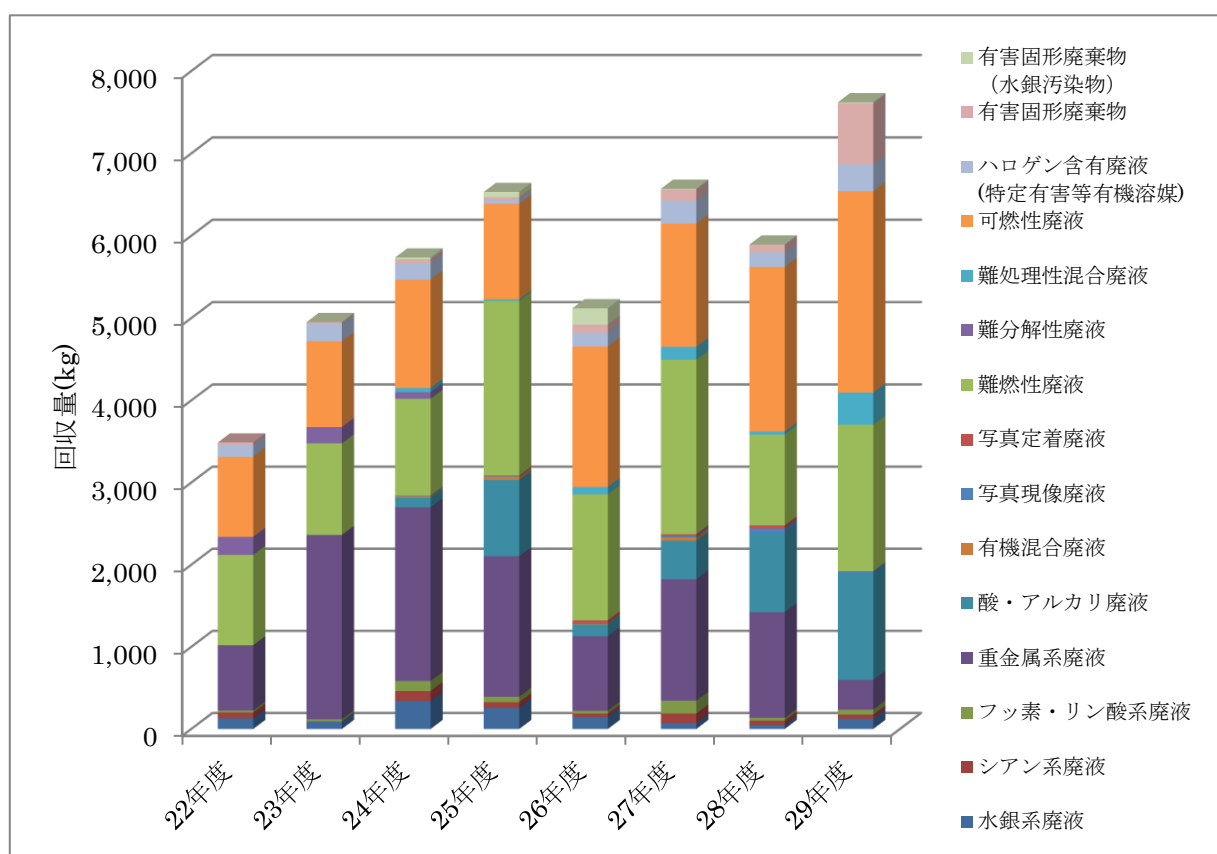
<http://w3.u-ryukyu.ac.jp/yakuhin/gakunaidocs/ra/support.html>

文責：古謝

## 環境安全施設

H22年度の廃液処理の完全アウトソーシング以降、環境安全施設を通して処理される廃液の量は年々増加傾向にあります。

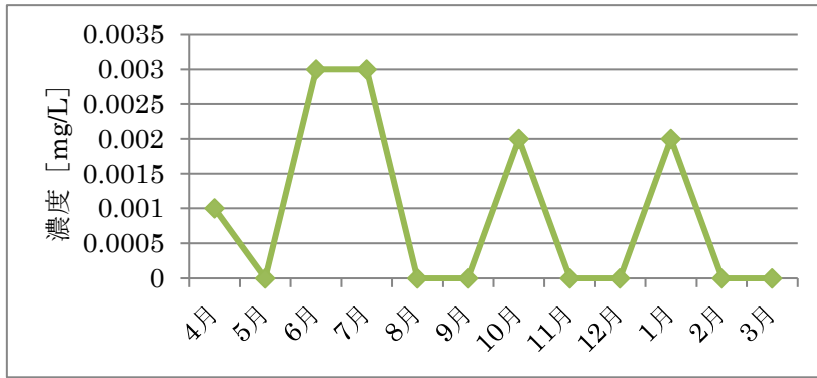
また、重金属系廃液の量は減少傾向にありますが、難処理性混合廃液(重金属と有機溶媒の混合廃液など)は増加しています。難処理性混合廃液は重金属系廃液と比べ、処分するための環境負荷が大きくなります。なるべく排出しないよう、重金属と有機系廃液の混合は避けるよう心がけましょう。



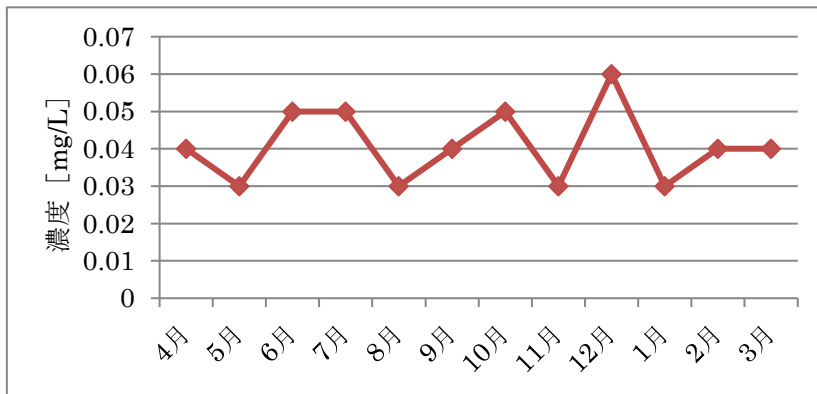
廃液回収実績

H29年度の排水検査では、ジクロロメタン、ホルムアルデヒド、クロロホルム、キシレンといった有機溶剤が、本学の最終排水口である圧送ポンプ場にて度々検出されました。

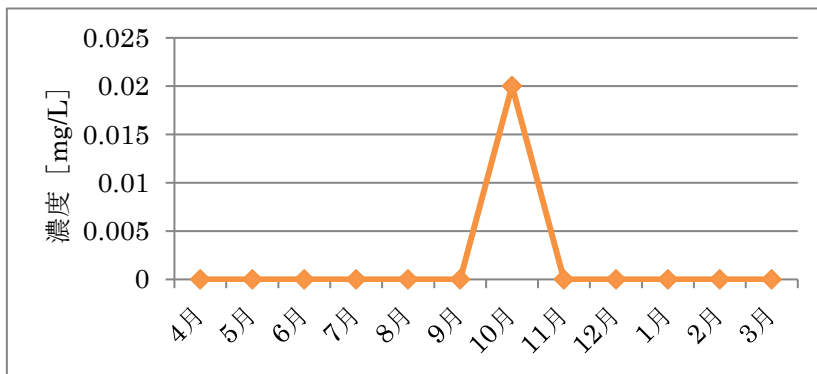
特にクロロホルムでは、6月に排出抑制値(0.06mg/L)の8倍を超える量が検出されました。



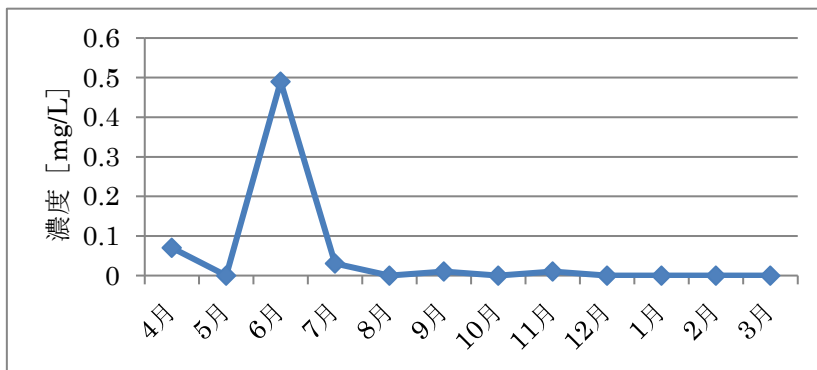
圧送ポンプ場におけるジクロロメタンの濃度



圧送ポンプ場におけるホルムアルデヒドの濃度



圧送ポンプ場におけるキシレンの濃度



圧送ポンプ場におけるクロロホルムの濃度

文責：玉城

## RI 施設

### 教育訓練受講者数

		前期 (4月～9月)	後期 (10月～3月)
理学部	新規	2	8
	更新	10	0
医学研究科	新規	0	0
	更新	2	0
農学部	新規	3	0
	更新	1	0
熱帯生物圏研究センター	新規	0	0
	更新	2	0
研究基盤センター	新規	0	0
	更新	2	0
合計		22	8

### 放射性同位元素受入・使用・保管状況

核種	前年度繰越	受入	使用*	保管	単位
C-14	16.1	0	0	16.1	MBq
Sr-90	8.0	0	0.2	7.8	MBq
Cs-137	3.0	0	0.1	2.9	MBq
Ra-226	217	0	0	217	kBq

\*：減衰補正含む

### 廃棄物引渡し量

種類	容量・規格	引渡し数量
難燃物	50L・ドラム缶	3本
有機液体	25L・ドラム缶入りステンレス容器	1本

文責：儀間

## 極低温施設

旧・極低温センターだより第11号の発行(2015年4月)から3年が空いてしまいました。最終号(第12号)を2016年10月の研究基盤センター統合前に出すべきところ、力及ばず編集し切れませんでした。お蔵入りしかけていたご寄稿(23～31ページ)も漸く載せられホッとしています。

利用実績等は最新の昨年度データに留めますが(表1～3、図1～2)、この3年間には変わった出来事もありました。

2015年12月、八重山の竹富町立鳩間小学校から6年生が修学旅行で施設見学に来られました。児童は1名だけ、引率の先生の方が多くて3名です(団長、担任、救護)。これは理学部眞榮平先生の縁により、児童が修学旅行先の一つとして極低温センター(当時)を希望してくれてたもので、鳩間島出身の大城学長との昼食会も持たれました。(他に琉大内で風樹館、あとは首里城や平和祈念公園、琉球ガラスやスッパイマンの工場見学にも行かれたようです)

また2016年10月には、鏡が丘特別支援学校の中学部から車椅子の生徒達を見学で受け入れることができました。こちらは2012年3月の多目的トイレ設置(車椅子にも対応)と玄関のスロープ改良を経て、実現したものです(それ以前は先生が下見に来られたものの断念されてました)。続いて2017年2月には高等部の見学も予定されましたが、残念ながらインフルエンザの流行で中止となりました。

表1. 平成29年度 利用者数等

	教育学部	理学部	医学部	工学部	農学部	熟生研	研究基盤センター	学外	計
研究室等	5	34	33	9	20	6	1		108
登録者数	19	128	149	34	121	16	3		470
受講者数	11	65	50	19	63	3	1	4	216

※受講者数は液体窒素取扱の講習会

表2. 平成29年度 学外への液体窒素供給 (県内理科教育の地域貢献)

21か所 延べ34件 567リットル	とよみ小、美東小学校、大里中、嘉数中学校、コザ中学校、喜瀬武原中学校、屋我地ひるぎ学園、泊高校、那覇西高校、南風原高校、西原高校、北谷高校、嘉手納高校、本部高校、沖縄工業高校、浦添工業高校、南部商業高校、興南高校、県総合教育センター、国頭教育事務所
--------------------------	--

※理学部教員による出前講座への提供19件168リットルは含まず

表3. 平成29年度 その他の地域貢献活動

- ・美里高校から施設見学の受入(2年生40名、6月)
- ・宜野湾中学校から職場体験学習の受入(2年生1名、6月)
- ・開邦高校からインターンシップの受入(1年生3名、9月)

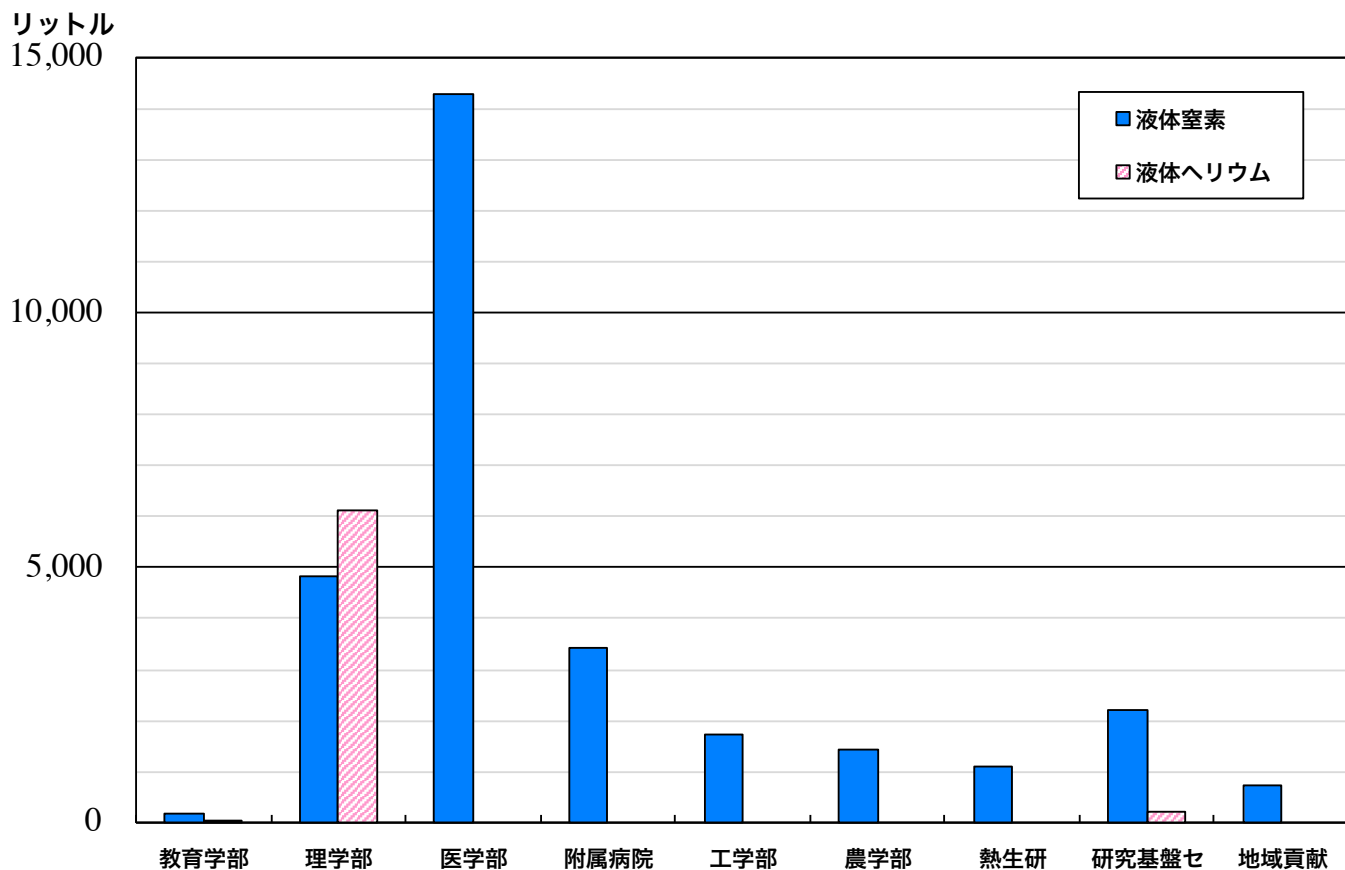


図1. 部局別 寒剤供給量 (平成29年度)

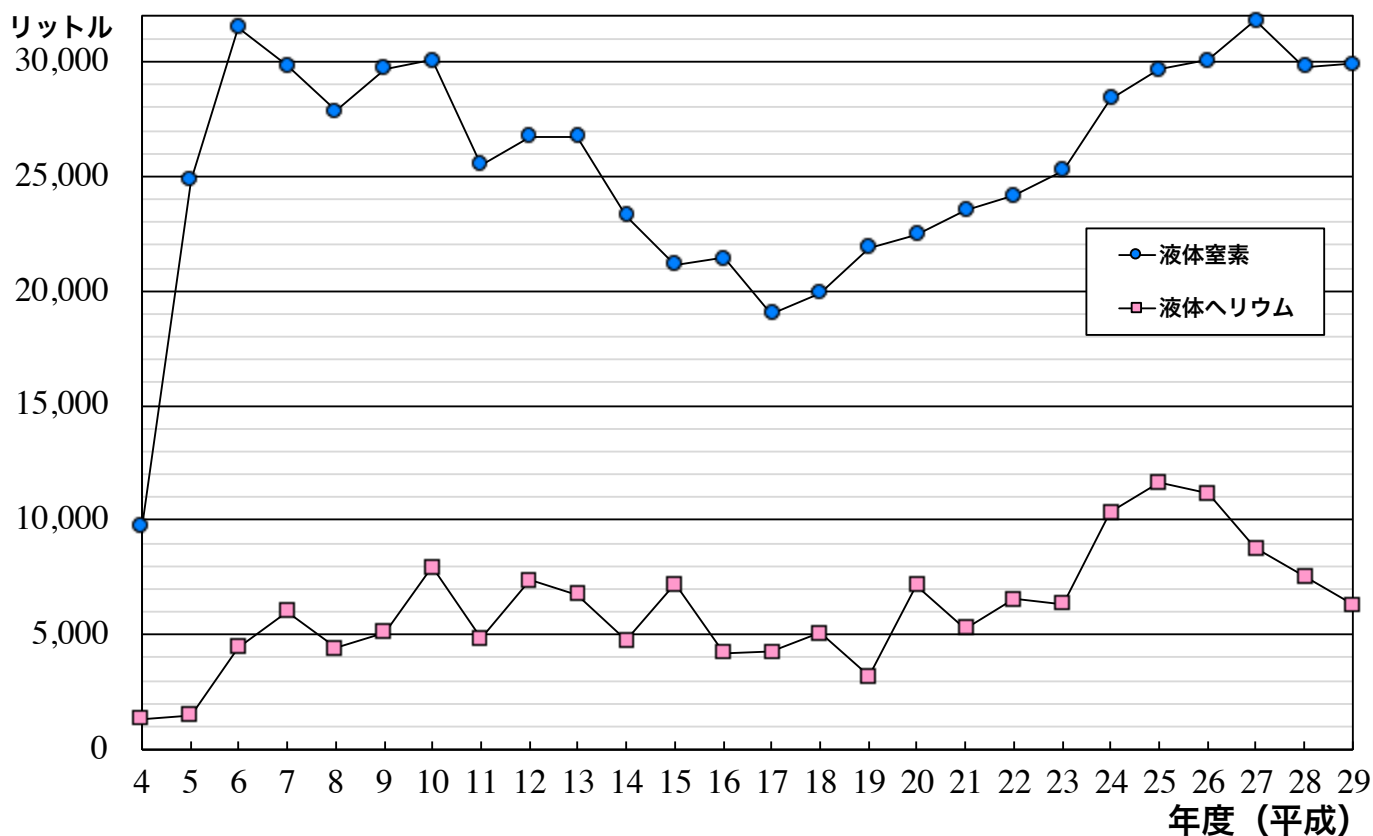


図2. 全学 寒剤供給量の推移

さて、2016年10月に極低温センターは機器分析支援センターと組織統合し、研究基盤センターとなりました。これまでは一人職場、統合した以降も施設が離れているため普段は一人ですが、他の職員と様々に協力しあい、不在時対応など助けてもらいながら、やっています。

皆様にご利用いただく上で変わった点は、以下の2点が挙げられると思います。

(主に学生) 液体窒素取扱講習(保安教育)が化学物質・廃液処理講習と同時開催となり、受講が一週に済むようになりました。

(主に教員) 寒剤利用料金の支払いが旧・機器分析支援センターの課金システムに組み込まれ、Webで明細が見られるようになり、予算科目の確認も寒剤だけ別に問い合わせを受けることがなくなりました。

文責：宗本



## 大型プリンター利用実績

研究基盤センターでは2台の大型プリンターを所有しており、学会発表用のポスターなどを印刷する目的で、多くの部局の方々に利用されています。2017年度は2016年度に比べ、印刷枚数が約100枚増加しました。年間を通して利用されていますが、2017年度は7月、2月、10月の順で印刷枚数が多い結果となりました。卒業研究などでのポスターや学会の時期との関連が考えられます。円滑な利用のため、3営業日前までの予約を遵守していただきますよう、ご協力をお願いいたします。特に1月後半～2月上旬は混むため、早めに予約してください。

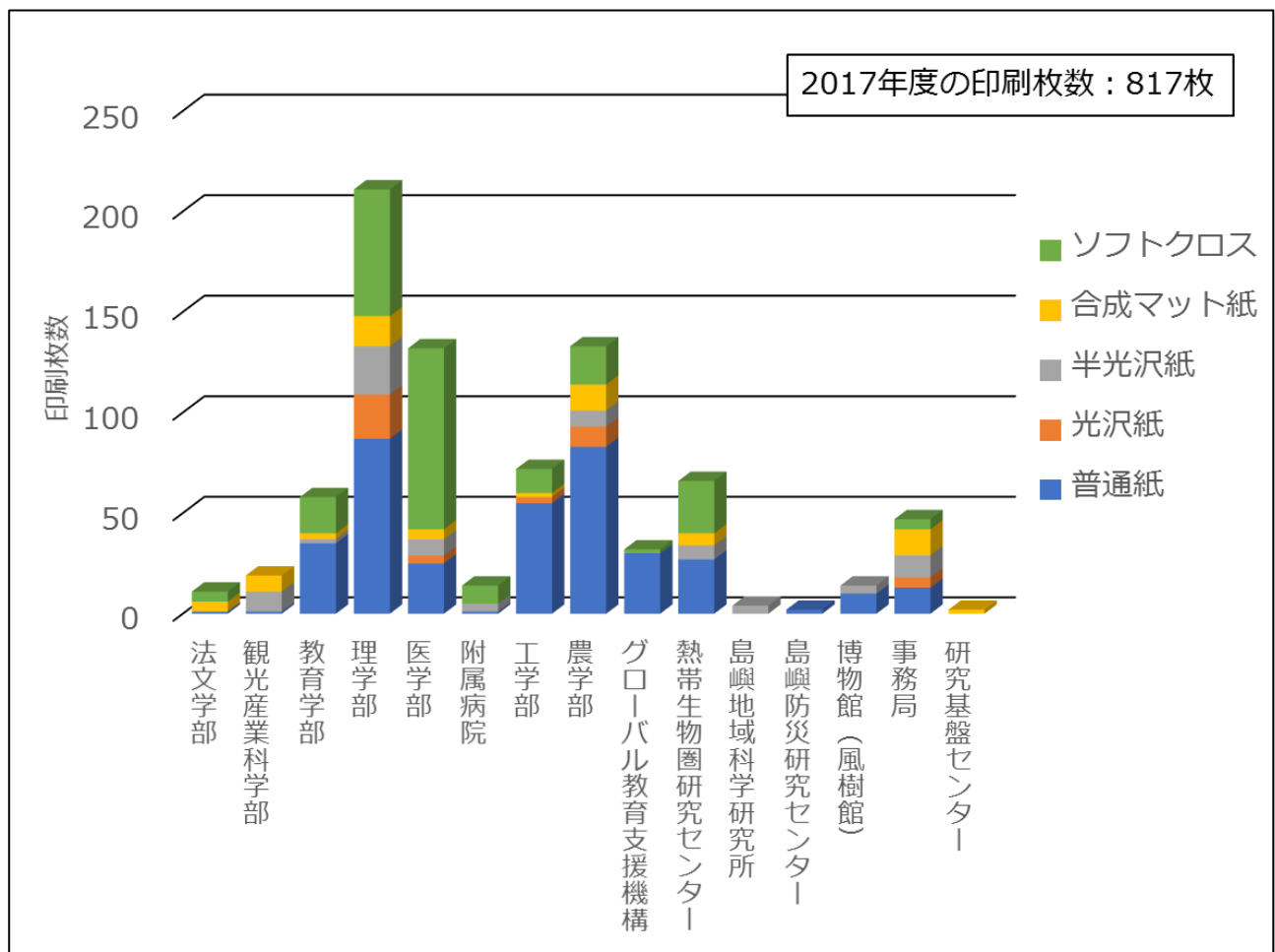
また下記の条件で、学会などの予算で大型プリンターを利用することも出来ます。

- (1) 学内教職員が運営に関わっていること
- (2) 横断幕など、その催し物の運営に必要な印刷物

※ 個人のポスターなどは印刷できません。

詳しい手続きについては下記 URL に掲載されています。必要の際にはご覧ください。

[http://irc1.lab.u-ryukyu.ac.jp/?page\\_id=1004](http://irc1.lab.u-ryukyu.ac.jp/?page_id=1004)



文責：泉水



## セミナー・講習会等の実施状況

平成 29 年 4 月～平成 30 年 3 月

日付	タイトル・講師	分類	参加人数		
			学内	学外	合計
4月 20,21 日	前期オリエンテーション (計 2 回) 講師：研究基盤センター 儀間真一	オリエンテーション	137	0	137
4月 21 日	放射線測定機講習会 講師：理学部海洋自然科学科 棚原朗先生	機器講習会	6	0	6
4月 25,26,27 日	液体窒素 取扱講習会 (計 3 回) 講師：研究基盤センター 宗本久弥	寒剤保安教育	150	0	150
4月 28 日	化学物質・廃液処理講習会 講師：研究基盤センター 古謝源太、 人事課 前田芳巳氏	化学物質・ 廃液講習会	32	0	32
5月 9 日	機器見学会及び操作デモ (レーザー顕微鏡) 説明担当：株式会社キーエンス 中本秀樹氏	企業セミナー	5	0	5
5月 11 日	液体窒素 取扱講習会 講師：研究基盤センター 宗本久弥	寒剤保安教育	5	1	6
5月 11 日	電気化学測定装置 機器講習会 講師：ビー・エー・エス株式会社 衣笠帝弘氏	機器講習会	16	0	16
5月 12 日	化学物質・廃液処理講習会 (計 2 回) 講師：研究基盤センター	化学物質・ 廃液講習会	64	0	64
5月 23 日	高圧ガス保安講習会 講師：株式会社オカノ 浦崎隼人氏、研究基盤 センター	高圧ガス講習会	29	0	29
5月 25,26 日	レーザーマイクロダイセクション機器講習会 (計 2 回) 講師：カールツァイスマイクロコピー株式会 社 滝口正人氏	機器講習会	20	0	20
5月 30,31 日	粉末 X 線回折装置 機器講習会 (計 2 回) 講師：研究基盤センター 古謝源太	機器講習会	14	0	14
6月 6,7 日	NC,CHN 元素分析装置 機器講習会 (計 2 回) 講師：研究基盤センター 泉水仁	機器講習会	11	0	11
6月 8 日	実体顕微鏡 機器見学会 講師：研究基盤センター 吉田高策	機器見学会	6	0	6
6月 13 日	共用機器を利用した研究紹介セミナー 発表：戦略的研究プロジェクトセンター 青山洋昭先生 他	その他	18	1	19
6月 15 日	蛍光顕微鏡 機器講習会 講師：株式会社キーエンス 松田耕治氏	機器講習会	11	0	11
6月 20 日	1 分子リアルタイム DNA シーケンサー 講師：トミーデジタルバイオロジー株式会 社 橋本和明氏	企業セミナー	21	0	21
6月 29 日	ICP 発光分析装置 機器講習会 講師：研究基盤センター 泉水仁	機器講習会	7	0	7
7月 10 日	初めての粒子解析技術と応用 講師：マルバーン事業部 (スペクトリス株式会 社) 笹倉大督氏	企業セミナー	11	0	11

日付	タイトル・講師	分類	参加人数		
			学内	学外	合計
7月13日	走査型プローブ顕微鏡 機器講習会 講師：工学部工学科 岡田竜弥先生	機器講習会	11	0	11
7月19日	機器見学会及び操作デモ (デジタルマイクロスコープ) 説明担当：株式会社キーエンス 桑原庄志氏	企業セミナー	4	0	4
8月24日	HPLC カラムセミナー 講師：ジーエルサイエンス株式会社 高野匠巳氏	企業セミナー	8	0	8
8月25日	ライフサイエンス分析機器セミナー 講師：アズワン株式会社 上向健司氏	企業セミナー	8	0	8
9月28日	液体窒素 取扱講習会 講師：研究基盤センター 宗本久弥	寒剤保安教育	23	2	25
9月28日	化学物質・廃液処理講習会 講師：研究基盤センター 古謝源太、玉城蛍	化学物質・ 廃液講習会	22	0	22
9月25日 ～28日	Q-TOF-MS(Synapt) 機器講習会 説明担当：日本ウォーターズ株式会社 日本ウ ォーターズ 丸野清氏	機器講習会	4	0	4
9月28日	プロテオミクスセミナー 説明担当：日本ウォーターズ株式会社 寺崎真 樹氏	企業セミナー	9	0	9
10月4,5日	単結晶 X 線構造解析装置(CCD) 機器講習会 講師：研究基盤センター 古謝源太	機器講習会	4	0	4
10月6日	TOC 計 機器講習会 講師：研究基盤センター 泉水仁	機器講習会	3	0	3
10月13日	ニチリョー ピペットクリニック 担当：(株)ニチリョー九州サービスセンター 佐々木氏	その他	16	0	16
10月19,20 日	多関節アーム型三次元測定器 操作デモ (計2回) 説明担当：株式会社ニコンインステック 榎木氏	企業セミナー	13	0	13
10月20日	粉末 X 線回折装置 機器講習会 講師：研究基盤センター 古謝源太	機器講習会	9	0	9
10月23日	共焦点レーザー顕微鏡 機器講習会 講師：株式会社ニコンインステック 今瀬亨氏	機器講習会	14	0	14
10月24日	分析に用いる水 講師：エルガ・ラボウォーター 黒木祥文氏	企業セミナー	21	0	21
11月9日	液体窒素 取扱講習会 講師：研究基盤センター 宗本久弥	寒剤保安教育	14	1	15
11月17日	SciFinder 利用者向け講習会 講師：化学情報協会 千葉康広氏	その他	30	0	30
11月24日	ポスター作製セミナー 講師：研究基盤センター 石川良介	その他	27	0	27
12月8日	後期オリエンテーション 講師：研究基盤センター 儀間真一	オリエンテーション	10	0	10
1月11日	液体窒素 取扱講習会 講師：研究基盤センター 宗本久弥	寒剤保安教育	20	0	20
1月26日	駆け込みユーザーのための FT-IR 講習会 講師：研究基盤センター 古謝源太	機器講習会	4	0	4
	<b>セミナー実施回数 49回</b>	<b>総参加人数</b>	<b>837</b>	<b>5</b>	<b>842</b>

# 「新たな共用システム導入支援プログラム」による機器共用化の取り組み

## 1. 初めに

近年、文部科学省では大学等の研究機関内で散財している研究機器を、一元的に管理・共用化することを推進しており、その一環として先端研究基盤共用促進事業(「新たな共用システム導入支援プログラム」)を実施しています。

平成28年度に本プログラムに採択された琉球大学では、全学的な戦略として組織横断的に生命科学分野の先端機器を共用化・運用することで研究力水準を向上させることを目的として、様々な取り組みを行っています。

## 2. 運用体制

本事業は、研究担当理事をリーダーとし、全学的横断組織である研究推進機構内に設置された研究基盤センター、戦略的研究プロジェクトセンターおよび研究企画室、そして事務組織である総合企画戦略部研究推進課が中心になった組織体制で行われています(図1)。

その中で本研究基盤センターが運用してきた機器管理システム(予約・課金システム)をさらに発展・展開することで、全学の生命科学系先端機器の共用化、並びに効率的な運用を目指しています。

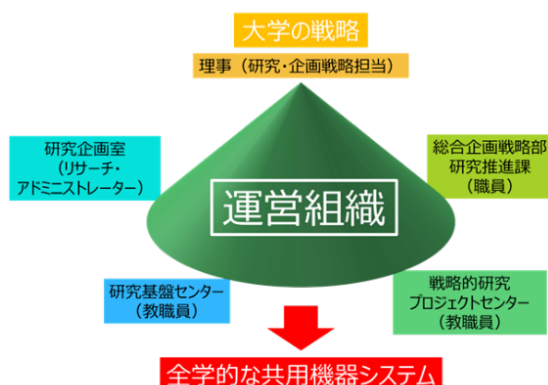


図1. 共用システムのマネジメント体制

## 3. 運用の制度化、及び機器の共用化

全学的な研究機器の共用化を進めるために、平成28年度に新共用システム運営委員会(研究基盤センター、戦略的研究プロジェクトセンター、研究企画室、総合企画戦略部研究推進課)を立ち上げました。同運営委員会は、学内機器共用化の実務を担い、共用機器の保守・運営の中心となり、学内に分散した機器の共用化やそれらの運営に関わる規則の検討を行いました。

その成果として、平成28年度に新たな機器の共用化や運営に関わる規則等を制定し、本学における共用機器の運用について制度化しました(図2)。更に共用機器管理委員会を研究基盤センターに設置し、平成29年度までに約60台の研究機器を共用化しています。

また新たに共用化した機器を含めた利用料金は、使用する消耗品、電気代、利用予測などに基づき計算し、学内ユーザー分析、依頼分析(学内からの依頼)、受託試験(学外からの依頼)の3つの料金区分と共に、運営・管理委員会において設定し、料金規程として整備しています。

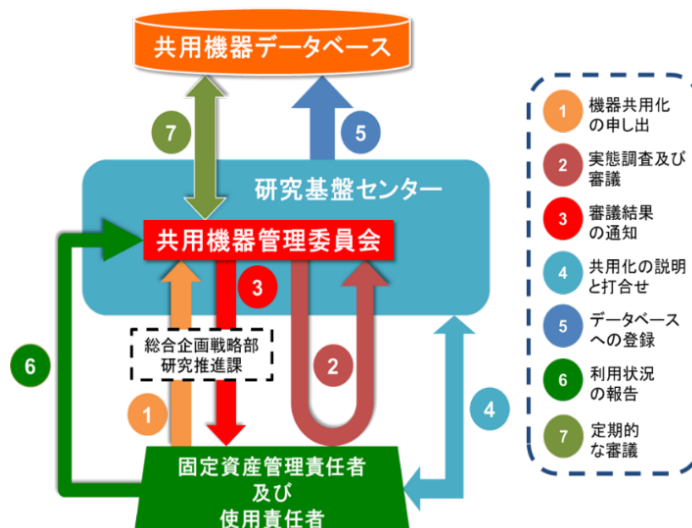


図2. 共用システムの運用体制

## 4. 機器共用化に関連した様々な取り組み

### 学内機器データベースの構築

現在までに共用化した機器を含めた共用機器のデータベースを構築しています。新たに共用システムに含まれていない研究機器類のリスト作成も開始し(通称 ゆいまーる機器)、研究者同士が相談をして、相互に利用できるシステムの構築を目指しています(図3)。

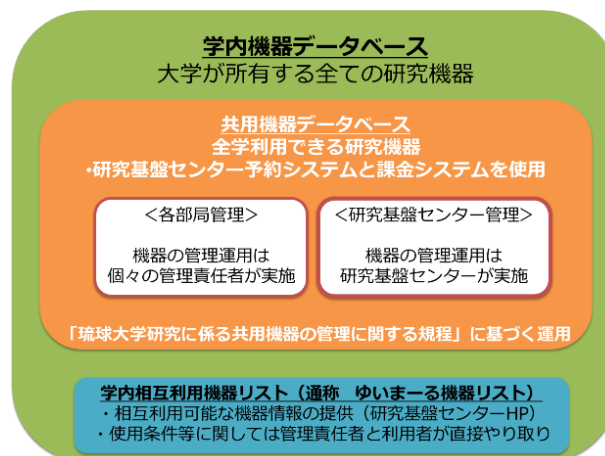


図3. 機器データベースの概要

### 機器見学会の実施

機器見学会は平成28年度に初めて開催したイベントで、主に研究機器の広報活動の一環として、機器の概要説明及び操作デモを実演しました。利用者を広く集めることを目的としているので、「初心者のための分析機器利用ガイド」のように手軽すぎず、且つ上述の操作説明会・講習会のような事前知識を求めない方式を試みています。

### 共用機器を利用した文理融合研究推進の試み

より広範な共用機器の利用推進を図るために、今まで理化学解析機器をあまり利用していなかった分野の研究者に対するアプローチを実施しています。具体的には、研究基盤

センターが所有する共用機器を利用した新たな考古学資料(土器)の解析手法の共同開発を実施しています。

### 共用機器に関する学内連携

遺伝子解析領域で使用する先端研究機器をより効果的に運用するために、部局横断的に設置された「ゲノミクス解析支援チーム」と連携しています。また遺伝子解析専用の学内サーバに関しても、研究基盤センターの予約システムを提供した上で、共同運用を行っています。

### 技術専門職のスキル向上について

いままで研究基盤センター所属の技術職員は、設置している共用機器や担当業務が化学系中心であったため、そのスキルは化学系に限定されたものでした。そこで生命科学系機器の講習会への参加等による新たなスキル習得を図ると共に、分野を超えた技術連携を推進しました。これにより、技術職員の能力向上と各種解析ニーズへの対応力強化を目指しています。

## 5. 今後の展望

平成28年度より始まった本取組も3年目を迎え、研究基盤センターの利用者登録者数の増加や、共用機器を利用した研究成果数の増加等の成果も表れて始めています。今後も各種関係部局と連携した上で、さらに研究基盤センターとして全学的な研究機器の共用化を推進していくことで、琉球大学の研究・教育水準の向上に貢献していきます。

文責：新共用システム運営委員会 青山

## ヨーロッパ製液化装置の圧力伝送器保守

宗本 久弥

琉球大学 研究基盤センター 極低温施設

### 1. はじめに

当施設ではイギリス Linde CryoPlants 社の窒素液化機 LINIT25 型およびスイス Linde Kryotechnik 社のヘリウム液化機 L70 型にて寒剤を供給しているが、これらに附属する輸入品の圧力伝送器について、故障で経験した対応事例と考察を述べる。

なお圧力伝送器とは、圧力発信器やアンプ内蔵圧力センサとも呼ばれ、センサの微弱信号を増幅して出力し、PLC (Programmable Logic Controller、機器制御用のコンピュータ) などへ入力する。信号はアナログで、直流電流 4~20 mA の 2 線式や 4 線式、直流電圧 1~5 V が国際的に普及している。

### 2. 故障と応急処置の経緯

問題は窒素液化装置で発生した。常温、0.9 MPa のガス設備の圧力伝送器が故障し、運転できなくなってしまった。調べたところ、伝送器自体は修理不能で交換が必要だったが、予備は取り揃えていない。純正品や同等品を取り寄せる時間の猶予もなかったため、代替手段を考えることにした。



図 1 故障したスイス Endress+Hauser 社の圧力伝送器(ドイツ製)

故障した伝送器は 2 線式 4~20 mA で、手元の資材を探したところ小型デジタル圧力計(電圧出力付き)と、デジタルスケーリングメータ(直流電圧入力、4 線式相当の電流出力付き)を他の装置から借用できたので、これらを組み合わせて対応することにした。(圧力計の電圧出力をスケーリングメータで電流出力に変換し、PLC の入力も 2 線式の結線を 4 線式に変更)

こうして幸いにもその日のうちに応急処置ができ、無事液化することができた。

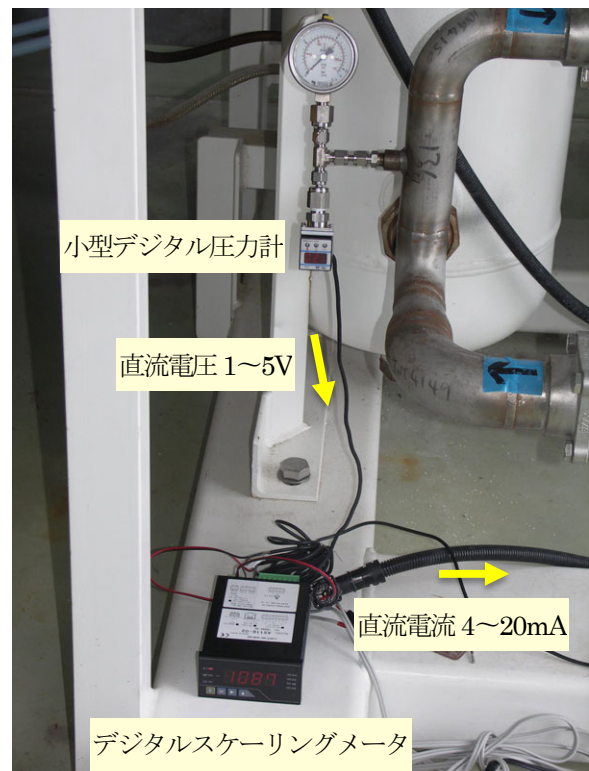


図 2 応急処置の様子

### 3. 圧力レンジ

液体窒素供給停止の事態は避けられたが、早急に圧力伝送器を入手して復旧する必要がある。故障した伝送器の圧力レンジは 0~1.6 MPa (ゲージ圧) である。これは欧州(ヨーロッパ)で一般的なようだが、国産で

同等品を探しても全く見当たらず、0~1.0MPa(ゲージ圧)の製品が多い。実際に使用する圧力は 0.9 MPa なので上限に支障はないが、出力する電流値が異なるので圧力伝送器を PLC に直結できない。

表 1 圧力伝送器のレンジと出力

圧力レンジ	0 MPa	1.0 MPa	1.6 MPa
0~1.6 MPa (欧州)	4 mA	14 mA	20 mA
0~1.0 MPa (日本)	4 mA	20 mA	-

特注で出力電流を調整してもらえないか数社に問い合わせしてみたが、納期や価格に難があり、「うちに依頼されるより PLC のパラメーターを修正された方がいいと思いますよ」と言われる始末であった。長野計器(株)からはスケリング機能を内蔵した圧力伝送器 GC51 を薦められた。これは便利だが、オーバースペックの高価な商品である。安価な圧力センサとスケリングメータが数セット買ってしまう。

様々な検討をしたが、結局は純正品を入手するのが一番簡単だった。メーカーの E+H 社は日本法人があり、容易に発注できる。但し故障した型は受注生産で、欧州からの取り寄せを含め納期は 40 日かかった。

後から気づいたが、液化装置の圧縮機にも欧州製の圧力伝送器が付いている。圧縮機メーカーの日本法人



図 2 ドイツ KAESER 社の圧縮機に内蔵の圧力伝送器

に問い合わせると、保守部品として国内在庫だった。これを流用させていただくのが最も早かったと思われる。

#### 4. 継手

圧力伝送器の仕様では、圧力レンジだけでなく継手の種類も考慮しなければならない。継手には G1/4、R3/8 等様々あり、元と同じ継手の代替品が手に入らなければ、変換継手も入手するか、あるいは装置側の継手部分改造が必要で、ここに時間のかかることもある。また例えば G1/4 といっても図 3 のような違いがあり、欧州製装置の継手(めねじ)に国産圧力計(おねじ)は、ねじ山が途中で引っかかりパッキンに当たるまで締め込むことができない。この場合、特殊な厚手のパッキンを入手することで対応できることもある。

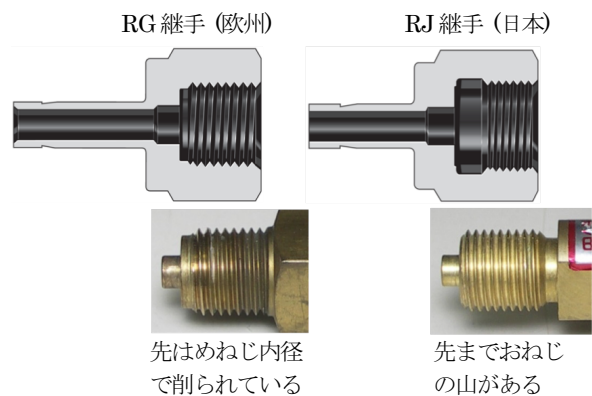


図 3 管用平行ねじ継手の例(他に RS 継手等もある)

#### 5. おわりに

窒素液化装置には故障したもの以外にも数本の圧力伝送器が備わっている。また、ヘリウム液化装置にはスイス KELLER 社の圧力伝送器が採用されている。こちらは 0~6bara、16bara、30bara、50bara と種類も多く(1bara は絶対圧で 0.1MPa)、しかもカタログにない細長くスリムなタイプで(設置スペースも狭い)、もしものときは厄介である。

圧力伝送器の故障は減多にないと聞くが、当施設では以前にも国産品だが故障したことがあった。今後も心配であるが、しかし全ての予備品を持つのも不経済である。安価な代替手段を検討しているが、実用することがあればまた紹介したい。

連絡先 E-mail : hisa@eve.u-ryukyu.ac.jp

## 島嶼地域における除湿水の有効活用を目指した水質調査とその利用

○泉水 仁<sup>1</sup>, 中川 鉄水<sup>2</sup>

<sup>1</sup>琉球大学 研究基盤センター, <sup>2</sup>琉球大学 理学部 海洋自然科学科

### 1. はじめに

島嶼地域である沖縄では大きな川がないため、昔から水不足に悩まされていた。近年は安定水源を確保したことで水不足は解消されたが、離島を中心に干ばつの被害が現在でも度々ニュースで取り上げられる。しかし沖縄は隠れた水資源が豊富に存在し、その一つが除湿機から副生する「除湿水」である。沖縄は高温多湿地域のため至る所でカビ・錆防止目的で除湿機が常時稼働しており、家庭でも多い日は一日20 L以上/台の除湿水(Dehumidifier Water : DHW)が生成する。除湿水は不潔なイメージがあるため廃棄されているものの、空気中の塩・有機物・雑菌はごく微量しか含まれていない。事実、予備実験で除湿水の成分を調査すると、水道水(Tap Water : TW)と比べて著しく不純物量が少なく、精製した場合(除湿精製水, Purified Dehumidifier Water : PDW)は蒸留水と同等以上の水質が得られた(図1)。一方で教育機関、特に中・高校の多くは水の精製装置を購入・維持する資金的余裕が無く、蒸留水(Distilled Water : DW, 2~6千円/20 L)を購入している状況である。

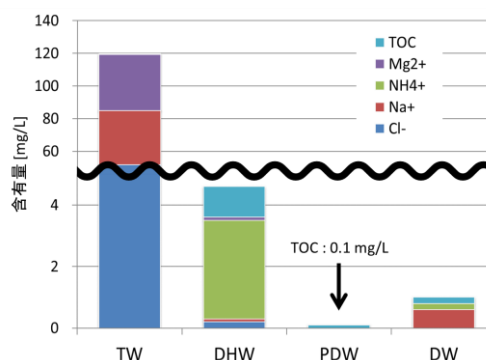


図1. 除湿水等に含まれる主な不純物

一方で教育機関、特に中・高校の多くは水の精製装置を購入・維持する資金的余裕が無く、蒸留水(Distilled Water : DW, 2~6千円/20 L)を購入している状況である。

そこで本研究では、高温多湿地域の隠れた水資源として除湿水の有効活用を目標とするため、その第一段階として、(1)高温多湿地域である沖縄での除湿水及びその精製水の年間を通じた水質に関する安定性の調査を行い、さらに(2)科学実験での利用における影響を調査した。

### 2. 実験方法

構築した PDW 製造システムの模式図を図 2 に示す。ポンプ(一次および昇圧ポンプ)・活性炭フィルター・RO 膜とシンプル且つコンパクトな構成で、製造コストは総額 2 万円程度であった(通常の蒸留水製造装置:20 万以上)。使用した除湿器はコロナ CD-H1013(2013 年購入, 年 1 回程度簡単に掃除)を用いた。DHW には TW に比べてはるかに低い濃度の不純物しか溶存しておらず、フィルターと RO 膜の寿命は 1 年以上となっているため測定期間は交換していない。

#### (1) 除湿精製水等の水質調査

予備実験では図 1 に示すイオン及び有機炭素を分析対象としたが、TW 又は DHW いずれかに含まれる可能性のある成分を再検討し、分析項目に K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>を追加した(表 1)。DHW, PDW に加え、比較として TW 及び DW 等について①定期的な水質調査(概ね月 1 回)、及び②採水直後から数か月経過後の水質変化を行った。

#### (2) 科学実験での利用における影響

昨年 10 月から学内の教職員へ案内し、除湿精製水の提供を行い、その影響を目視および聞き取り調査した。

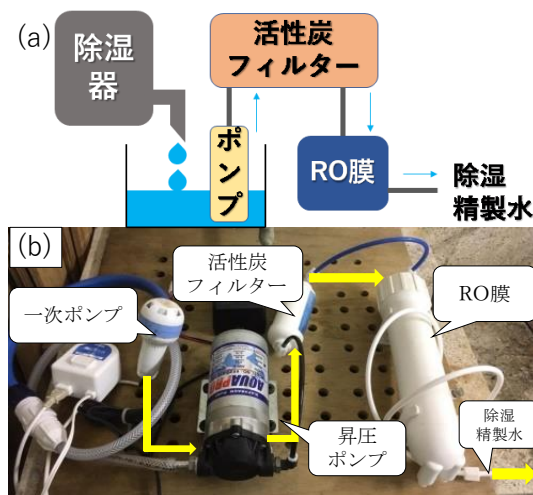


図2. 除湿精製水製造装置 (a) 模式図 (b) 概観

表 1. 本調査における分析項目

分析機器	分析項目
IC (イオンクロマトグラフィー)	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , Cl <sup>-</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
	Na <sup>+</sup> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , Ca <sup>2+</sup>
TOC 計	TOC(有機炭素)



### 3. 結果と考察

#### (1) 除湿精製水等の水質調査

①の分析結果を図3に示す。DHWはTWに比べて不純物が1/10以下と非常に少ないことが分かる。DHWの不純物の多くはTOC及びNH<sub>4</sub><sup>+</sup>であったが、精製したPDWでは総じて純度が上がった。イオン量の除去率は高くNH<sub>4</sub><sup>+</sup>で平均90%以上であったが、TOCは平均50%程度であったため、対策が必要であることが明らかになった。

またDHWの不純物について季節変動が確認されており、9月は比較的少なく10・11月から高くなった。これは、湿度が高い夏期は除湿水が多量に得られるため、不純物が希釈されたと考えられる。

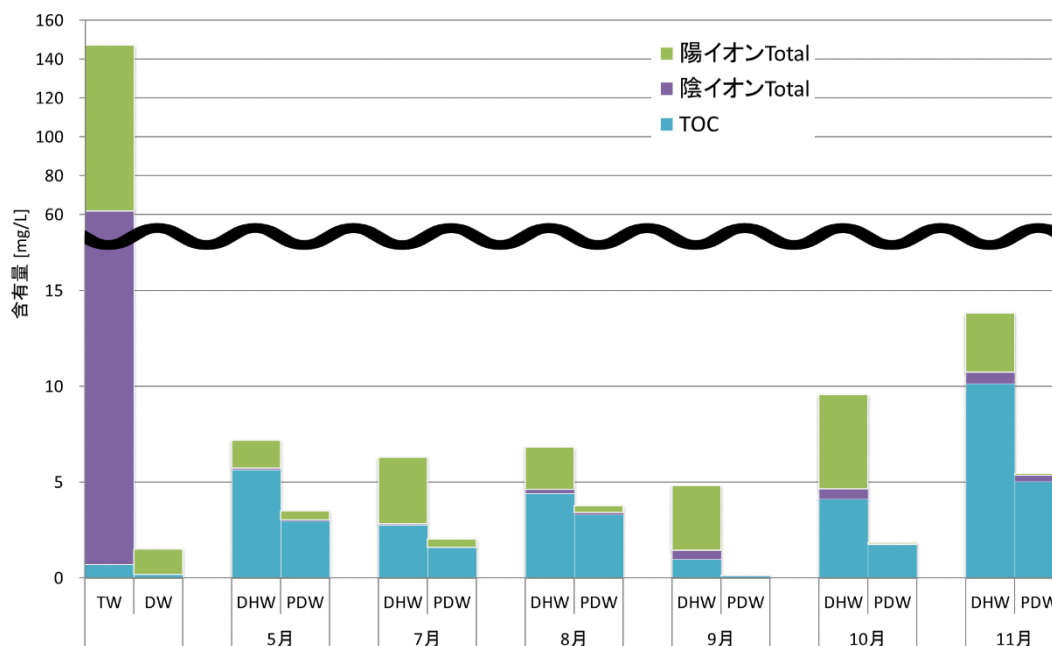


図3. 除湿精製水等の水質調査結果

※TW及びDWに関しては、NO<sub>2</sub><sup>-</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>は未測定

#### (2) 科学実験での利用における影響

昨年10月～今年10月までの提供実績を表2に示す。

表2. 除湿精製水の提供とその利用目的について

分野	化学系	物理系	農学系
年間使用量	約100 L	約80 L	約3 L
利用目的	学生実験 研究室における器具洗浄・実験用蒸留水	学生実験 (溶液調製)	学生実習 (土壌の密度測定)

聞き取り調査をしたところ、蒸留水と相違がないと報告があり、使用について問題ないことが分かった。ただし季節によって生成される除湿水と需要とのアンバランスが生じるため、年間を通して安定的に供給するためのバッファが必要と考えられる。そのため今後は、生成量の年間変動も調査する必要がある。

### 4. まとめ、今後の課題

除湿水は年間を通して水道水に比べて不純物が著しく少なく、簡易的なフィルター等を用いれば蒸留水に近い純度の水が得られ、さらに学生実験等でも十分活用できることが明らかになった。今後は年間を通した除湿水量に関する調査と、TOCの除去率を向上させるための対策を検討する。加えて、除湿水には空気中の雑菌が含まれていると考えられるため、「菌類」を調査項目に加える予定である。また学生実験や器具の洗浄以外でも、農業用水やトイレの排水など新たな活用方法を見出していきたいと考えており、当日は参加者と議論してアイデアを創出していきたい。

# 利用者の 研究業績一覧

## 利用者の研究業績一覧

(平成 29 年 4 月～平成 30 年 3 月)

研究基盤センター及び他部局の共用機器と液体窒素及び液体ヘリウムを利用した業績について、以下に示します。

### NMR

経費負担者 又は講座名	論文又は報告集(著者名/題目/書誌情報)
(理学部) 伊澤雅子	●学位論文等 1 件
荻原和仁	1) Higa M., Takashima Y., Yokaryo H., Harie Y., Suzuka T., Ogihara K. / Naphthoquinone Derivatives from <i>Diospyros maritima</i> . / <i>Chem. Pharm. Bull.</i> 65(8), 739-745 (2017).
田中淳一	1) Hermawan I., Furuta A., Higashi M., Fujita Y., Akimitsu N., Yamashita A., Moriishi K., Tsuneda S., Tani H., Nakakoshi M., Tsubuki M., Sekiguchi Y., Noda, N., Tanaka J. / Four aromatic sulfates with an inhibitory effect against HCV NS3 helicase from the crinoid <i>Alloeocomatella polycladia</i> . / <i>Mar. Drugs</i> 15, 117 (2017). 2) Ahmadi P., Haruyama T., Kobayashi N., de Voogd N. J., Tanaka J. / Spongian diterpenes from the sponge <i>Hyattella</i> aff. <i>intestinalis</i> . / <i>Chem. Pharm. Bull.</i> 65, 874-877 (2017). 3) Faricha A., Ahmadi P., de Voogd N. J., Tanaka J. / Two isospongian diterpenes from the sponge <i>Luffariella</i> sp./ <i>Nat. Prod. Commun.</i> 12, 1011-1012 (2017). 4) Yamashita A., Tamaki M., Tanaka T., Kasai H., Otaguro T., Ryo A., Maekawa S., Enomoto N., Tanaka J., Moriishi K. / Inhibitory effect of metachromin A on hepatitis B virus production via impairment of the viral promoter activity. / <i>Antiviral Res.</i> 145, 136-145 (2017). 5) Ahmadi P., Higashi M., de Voogd N. J., Tanaka J. / Two furanosesterterpenoids from the sponge <i>Luffariella variabilis</i> . / <i>Mar. Drugs</i> 15, 249 (2017). 6) Balansa W., Trianto A., de Voogd N. J., Tanaka J. / A new cytotoxic polyacetylenic alcohol from a sponge <i>Callyspongia</i> sp./ <i>Nat. Prod. Commun.</i> 12, 1909-1911 (2017). ●学位論文等 2 件
中川鉄水	●学会発表 8 件 ●学位論文等 1 件
仲宗根桂子	1) 仲宗根桂子 (代表) / イオン液体を用いた天然ゴムの抽出法とその評価/物質・デバイス領域共同研究拠点 研究成果報告書 (平成 29 年度). ●学位論文等 1 件
(農学部) 石井貴広	●学会発表 1 件 ●学位論文等 3 件
上地敬子	●学位論文等 1 件

イオンクロマトグラフ

経費負担者 又は講座名	論文又は報告集(著者名/題目/書誌情報)
(農学部) 小西照子	●学会発表 1 件 ●学位論文等 2 件
(C-RAC) 泉水仁	●学会発表 1 件

GC-MS

経費負担者 又は講座名	論文又は報告集(著者名/題目/書誌情報)
(理学部) 伊澤雅子	●学位論文等 1 件
中川鉄水	●学会発表 5 件 ●学位論文等 1 件
仲宗根桂子	●学位論文等 1 件
(農学部) 諏訪竜一	●学位論文等 1 件

HPLC

経費負担者 又は講座名	論文又は報告集(著者名/題目/書誌情報)
(理学部) 伊澤雅子	●学会発表 2 件
(農学部) 小西照子	●学会発表 2 件 ●学位論文等 1 件
諏訪竜一	1) Suwa R., Tajima H., Gima S., Uehara N., Watanabe K., Yabuta S., Tominaga J., Kawamitsu Y. / Polyphenol Production in <i>Peucedanum japonicum</i> Thunb. varies with Soil Type and Growth Stage. / <i>Hort. J.</i> , Epub ahead of print. <a href="https://doi.org/10.2503/hortj.OKD-069">https://doi.org/10.2503/hortj.OKD-069</a>
仲村一郎	2) 学位論文等 1 件

## LC-MS/MS

経費負担者 又は講座名	論文又は報告集(著者名/題目/書誌情報)
(農学部) 石井貴広	●学位論文等 1 件
(熱生研) 屋宏典	1) Taira N., Inafuku M., Oku H. / Anti - tumor effects of nitidine on camptothecin - resistant A549 cells in a xenograft mouse model. / <i>Tradit. Kampo Med.</i> 4(1), 19-25 (2017). ●学会発表 1 件 ●学位論文等 2 件

## 原子吸光光度計

経費負担者 又は講座名	論文又は報告集(著者名/題目/書誌情報)
(理学部) 藤村弘行	●学位論文等 1 件

## 水質分析計

経費負担者 又は講座名	論文又は報告集(著者名/題目/書誌情報)
(理学部) 中村崇	●学位論文等 1 件

## α線測定装置

経費負担者 又は講座名	論文又は報告集(著者名/題目/書誌情報)
(理学部) 棚原朗	●学位論文等 2 件

## Ge 半導体検出器

経費負担者 又は講座名	論文又は報告集(著者名/題目/書誌情報)
(理学部) 大瀧丈二	1) Nohara C., Hiyama A., Taira W., Otaki JM. / Robustness and radiation resistance of the pale grass blue butterfly from radioactively contaminated areas: a possible case of adaptive evolution. / <i>J.Hered.</i> 109(2), 188-198 (2018).
棚原朗	●学会発表 1 件 ●学位論文等 3 件

液体シンチレーションカウンター

経費負担者 又は講座名	論文又は報告集(著者名/題目/書誌情報)
(理学部) 棚原朗	●学位論文等 2 件

デジタルマイクロスコープ

経費負担者 又は講座名	論文又は報告集(著者名/題目/書誌情報)
(理学部) 中村崇	●学位論文等 1 件

3D レーザー顕微鏡

経費負担者 又は講座名	論文又は報告集(著者名/題目/書誌情報)
(工学部) 景山弘	●学会発表 1 件

走査型プローブ顕微鏡

経費負担者 又は講座名	論文又は報告集(著者名/題目/書誌情報)
(工学部) 野口隆	●学会発表 5 件 ●学位論文等 3 件

マイクロプレートリーダー

経費負担者 又は講座名	論文又は報告集(著者名/題目/書誌情報)
(理学部) 田中淳一	●学位論文等 2 件
(C-RAC) 八木沢芙美	●学会発表 1 件

NC 元素分析装置

経費負担者 又は講座名	論文又は報告集(著者名/題目/書誌情報)
(熱生研) 寺嶋芳江	●学会発表 1 件

CHN 元素分析装置

経費負担者 又は講座名	論文又は報告集(著者名/題目/書誌情報)
(理学部) 仲宗根桂子	1) 仲宗根桂子 (代表) / イオン液体を用いた天然ゴムの抽出法とその評価/物質・デ バイス領域共同研究拠点 研究成果報告書 (平成 29 年度). ●学位論文等 1 件

紫外・可視分光光度計

経費負担者 又は講座名	論文又は報告集(著者名/題目/書誌情報)
(理学部) 大瀧丈二	1) Kazama M., Ichinei M., Endo S., Iwata M., Hino A., Otaki JM. / Species-dependent microarchitectural traits of iridescent scales in the triad taxa of <i>Ornithoptera</i> birdwing butterflies. / <i>Entomol. Sci.</i> 20(1), 255-269 (2017).
田中淳一	1) Hermawan I., Furuta A., Higashi M., Fujita Y., Akimitsu N., Yamashita A., Moriishi K., Tsuneda S., Tani H., Nakakoshi M., Tsubuki M., Sekiguchi Y., Noda N., Tanaka J. / Four aromatic sulfates with an inhibitory effect against HCV NS3 helicase from the crinoid <i>Alloeocomatella polycladia</i> . / <i>Mar. Drugs</i> 15, 117 (2017). 2) Ahmadi P., Haruyama T., Kobayashi N., de Voogd N. J., Tanaka J. / Spongian diterpenes from the sponge <i>Hyattella</i> aff. <i>intestinalis</i> . / <i>Chem. Pharm. Bull.</i> 65, 874-877 (2017). 3) Faricha A., Ahmadi P., de Voogd N. J., Tanaka J. / Two isospongian diterpenes from the sponge <i>Luffariella</i> sp. / <i>Nat. Prod. Commun.</i> 12, 1011-1012 (2017). 4) Yamashita A., Tamaki M., Tanaka T., Kasai H., Otoguro T., Ryo A., Maekawa S., Enomoto N., Tanaka J., Moriishi K. / Inhibitory effect of metachromin A on hepatitis B virus production via impairment of the viral promoter activity. / <i>Antiviral Res.</i> 145, 136-145 (2017). 5) Ahmadi P., Higashi M., de Voogd N. J., Tanaka J. / Two furanosesterterpenoids from the sponge <i>Luffariella variabilis</i> . / <i>Mar. Drugs</i> 15, 249 (2017). 6) Balansa W., Trianto A., de Voogd N. J., Tanaka J. / A new cytotoxic polyacetylenic alcohol from a sponge <i>Callyspongia</i> sp. / <i>Nat. Prod. Commun.</i> 12, 1909-1911 (2017). ●学位論文等 2 件
(農学部) 仲村渠将	●学会発表 1 件
(熱生研) 寺嶋芳江	●学会発表 1 件

旋光計

経費負担者 又は講座名	論文又は報告集(著者名/題目/書誌情報)
(農学部) 石井貴広	●学位論文等 2 件

TOC 計

経費負担者 又は講座名	論文又は報告集(著者名/題目/書誌情報)
(C-RAC) 泉水仁	●学会発表 1 件

ICP 質量分析装置

経費負担者 又は講座名	論文又は報告集(著者名/題目/書誌情報)
(理学部) 棚原朗	●学位論文等 1 件
藤村弘行	●学位論文等 2 件
(熱生研) 寺嶋芳江	●学会発表 1 件

ICP 発光分析装置

経費負担者 又は講座名	論文又は報告集(著者名/題目/書誌情報)
(理学部) 中川鉄水	●学会発表 1 件
藤村弘行	●学位論文等 2 件
(農学部) 伊村嘉美	●学位論文等 1 件
仲村一郎	●学位論文等 1 件

カロリメーター

経費負担者 又は講座名	論文又は報告集(著者名/題目/書誌情報)
(農学部) 伊村嘉美	●学位論文等 3 件



## SEM-EDS

経費負担者 又は講座名	論文又は報告集(著者名/題目/書誌情報)
(理学部) 棚原朗	●学位論文等 1 件
中川鉄水	●学会発表 4 件 ●学位論文等 1 件
中村崇	●学位論文等 1 件
又吉直子	●学会発表 2 件 ●学位論文等 1 件
(工学部) 斉藤正敏	1) Saitou M. / Cu-W Thin Film Electrodeposited in an Aqueous Solution. / <i>Int. J. Electrochem. Sci.</i> 12, 4714 (2017). 2) Saitou M. / Aluminium in a Cu-Mo-Al Thin Film Generated Resonantly in an Aqueous Solution using a Megahertz Rectangular Pulse Current Electrodeposition Technique. / <i>Int. J. Electrochem. Sci.</i> 12, 6557 (2017). 3) Saitou M. / Periodic Change in the Ni Content in a Co-Ni Thin Film Electrodeposited Using a Rectangular Pulse Current over a Megahertz Frequency Range. / <i>Int. J. Electrochem. Sci.</i> 13, 305 (2018). 4) Saitou M. / Phase Diagram and Tin Whisker Growth During Electrodeposition / <i>Int. J. Electrochem. Sci.</i> 13, 1869 (2018).
野口隆	●学会発表 2 件 ●学位論文等 2 件
松原仁	1) 大城勇人, 廣瀬孝三郎, 松原仁. / 石灰岩の形成過程で見られる微細なネットワーク構造の SEM 画像解析. / 環境地盤工学シンポジウム発表論文集 369-372 (2017). 2) 崎山浩考, 廣瀬孝三郎, 岩崎竜馬, 松原仁. / 第四紀琉球層群に見られる特徴的な侵食形態とその物理学的・化学的特徴. / 環境地盤工学シンポジウム発表論文集 377-382 (2017). 3) 岩崎竜馬, 廣瀬孝三郎, 崎山浩考, 松原仁. / 砂岩表面に見られる微生物による剥離状風化とその特徴. / 環境地盤工学シンポジウム発表論文集 383-386 (2017). ●学位論文等 2 件

## X 線分析顕微鏡

経費負担者 又は講座名	論文又は報告集(著者名/題目/書誌情報)
(理学部) 棚原朗	●学位論文等 1 件

(戦略PJ) 青山洋昭	1) Aoyama H., Yamagiwa K., Fujimoto S., Izumi J., Ishikawa R., Kameshima S., Arakaki T. / A new nondestructive approach to chemical analysis of potsherds using an X - ray fluorescence microscope: Case study about the past pottery manufacture in the Yaeyama Islands. / <i>X-Ray Spectrom.</i> 47(3), 1-8 (2018).
山極海嗣	1) 山極海嗣・青山洋昭・泉水仁・石川良介・藤本真悟・亀島慎吾・新垣力/琉球列島八重山地域における土器文化消滅時期前後の土器粘土成分の比較 -X線分析顕微鏡(XGT)を用いた土器粘土素材の利用・加工へのアプローチ- / <i>貝塚</i> 73, 7-15 (2018). ●学会発表 2 件

#### エネルギー分散型蛍光 X 線分析装置

経費負担者 又は講座名	論文又は報告集(著者名/題目/書誌情報)
(工学部) 斉藤正敏	1) Saitou M. / Cu-W Thin Film Electrodeposited in an Aqueous Solution. / <i>Int. J. Electrochem. Sci.</i> 12, 4714 (2017). 2) Saitou M. / Aluminium in a Cu-Mo-Al Thin Film Generated Resonantly in an Aqueous Solution using a Megahertz Rectangular Pulse Current Electrodeposition Technique. / <i>Int. J. Electrochem. Sci.</i> 12, 6557 (2017). 3) Saitou M. / Periodic Change in the Ni Content in a Co-Ni Thin Film Electrodeposited Using a Rectangular Pulse Current over a Megahertz Frequency Range. / <i>Int. J. Electrochem. Sci.</i> 13, 305 (2018). 4) Saitou M. / Phase Diagram and Tin Whisker Growth During Electrodeposition. / <i>Int. J. Electrochem. Sci.</i> 13, 1869 (2018).

#### 波長分散型蛍光 X 線分析装置

経費負担者 又は講座名	論文又は報告集(著者名/題目/書誌情報)
(理学部) 新城竜一	1) 米山団体研究グループ・相澤正隆./ 新潟県米山北部の中ノ岳複合貫入岩の産状 / <i>地球科学</i> 72(2), 111-116, (2018). ●学会発表 5 件 ●学位論文等 1 件

#### 赤外分光光度計

経費負担者 又は講座名	論文又は報告集(著者名/題目/書誌情報)
(理学部) 田中淳一	1) Hermawan I., Furuta A., Higashi M., Fujita Y., Akimitsu N., Yamashita A., Moriishi K., Tsuneda S., Tani H., Nakakoshi M., Tsubuki M., Sekiguchi Y., Noda, N., Tanaka J. / Four aromatic sulfates with an inhibitory effect against HCV NS3 helicase from the crinoid <i>Alloecomatella polycladia</i> . / <i>Mar. Drugs</i> 15, 117 (2017). 2) Ahmadi P., Haruyama T., Kobayashi N., de Voogd N. J., Tanaka J. / Spongian diterpenes from the sponge <i>Hyattella</i> aff. <i>intestinalis</i> . / <i>Chem. Pharm. Bull.</i> 65, 874-877 (2017). 3) Faricha A., Ahmadi P., de Voogd N. J., Tanaka J. / Two isospongian diterpenes from the sponge <i>Luffariella</i> sp. / <i>Nat. Prod. Commun.</i> 12, 1011-1012 (2017).

	<p>4) Yamashita A., Tamaki M., Tanaka T., Kasai H., Otaguro T., Ryo A., Maekawa S., Enomoto N., Tanaka J., Moriishi K. / Inhibitory effect of metachromin A on hepatitis B virus production via impairment of the viral promoter activity. / <i>Antiviral Res.</i> 145, 136-145 (2017).</p> <p>5) Ahmadi P., Higashi M., de Voogd N. J., Tanaka J. / Two furanosesterterpenoids from the sponge <i>Luffariella variabilis</i>. / <i>Mar. Drugs</i> 15, 249 (2017).</p> <p>6) Balansa W., Trianto A., de Voogd N. J., Tanaka J. / A new cytotoxic polyacetylenic alcohol from a sponge <i>Callyspongia</i> sp. / <i>Nat. Prod. Commun.</i> 12, 1909-1911 (2017).</p> <p>●学位論文等 2 件</p>
中川鉄水	<p>●学会発表 6 件</p> <p>●学位論文等 1 件</p>
仲宗根桂子	<p>●学位論文等 1 件</p>
(農学部) 石井貴広	<p>●学位論文等 1 件</p>

粉末 X 線回折装置

経費負担者 又は講座名	論文又は報告集(著者名/題目/書誌情報)
(理学部) 中川鉄水	<p>●学会発表 13 件</p> <p>●学位論文等 3 件</p>
仲宗根桂子	<p>●学位論文等 1 件</p>
又吉直子	<p>●学会発表 1 件</p> <p>●学位論文等 1 件</p>
(工学部) 斉藤正敏	<p>1) Saitou M. / Cu-W Thin Film Electrodeposited in an Aqueous Solution. / <i>Int. J. Electrochem. Sci.</i> 12, 4714 (2017).</p> <p>2) Saitou M. / Aluminium in a Cu-Mo-Al Thin Film Generated Resonantly in an Aqueous Solution using a Megahertz Rectangular Pulse Current Electrodeposition Technique. / <i>Int. J. Electrochem. Sci.</i> 12, 6557 (2017).</p> <p>3) Saitou M. / Periodic Change in the Ni Content in a Co-Ni Thin Film Electrodeposited Using a Rectangular Pulse Current over a Megahertz Frequency Range. / <i>Int. J. Electrochem. Sci.</i> 13, 305 (2018).</p> <p>4) Saitou M. / Phase Diagram and Tin Whisker Growth During Electrodeposition. / <i>Int. J. Electrochem. Sci.</i> 13, 1869 (2018).</p>
須田裕哉	<p>●学位論文等 1 件</p>
野口隆	<p>●学会発表 2 件</p> <p>●学位論文等 2 件</p>

松原仁	<p>1) 大城勇人, 廣瀬孝三郎, 松原仁. / 石灰岩の形成過程で見られる微細なネットワーク構造の SEM 画像解析. / 環境地盤工学シンポジウム発表論文集 369-372 (2017).</p> <p>2) 崎山浩考, 廣瀬孝三郎, 岩崎竜馬, 松原仁. / 第四紀琉球層群に見られる特徴的な侵食形態とその物理学的・化学的特徴. / 環境地盤工学シンポジウム発表論文集 377-382 (2017).</p> <p>3) 岩崎竜馬, 廣瀬孝三郎, 崎山浩考, 松原仁. / 砂岩表面に見られる微生物による剥離状風化とその特徴. / 環境地盤工学シンポジウム発表論文集 383-386 (2017).</p> <p>●学位論文等 2 件</p>
-----	---

液体窒素

経費負担者 又は講座名	論文又は報告集(著者名/題目/書誌情報)
(理学部) 新城竜一	<p>1) 米山団体研究グループ・相澤正隆. / 新潟県米山北部の中ノ岳複合貫入岩の産状 / <i>地球科学</i> 72(2), 111-116, (2018).</p> <p>●学会発表 5 件</p> <p>●学位論文等 1 件</p>
中川鉄水	<p>●学会発表 11 件</p> <p>●学位論文等 2 件</p>
仲宗根桂子	<p>1) 仲宗根桂子 (代表) / イオン液体を用いた天然ゴムの抽出法とその評価 / 物質・デバイス領域共同研究拠点 研究成果報告書 (平成 29 年度).</p> <p>●学位論文等 1 件</p>
仲間隆男 辺土正人	<p>1) Teruya A., Suzuki F., Aoki D., Honda F., Nakamura A., Nakashima M., Amako Y., Harima H., Uchima K., Hedo M., Nakama T., Ōnuki Y. / Paramagnet CoSe<sub>2</sub> with the Pyrite-type Cubic Structure. / <i>J. Phys.: Conf. Ser.</i> 807, 012001 (2017).</p> <p>2) F. Honda, K. Okauchi, A. Nakamura, D. Aoki, H. Akamine, Y. Ashitomi, M. Hedo, T. Nakama. Y. Ōnuki/Pressure Evolution of Characteristic Electronic States in EuRh<sub>2</sub>Si<sub>2</sub> and EuNi<sub>2</sub>Ge<sub>2</sub>. / <i>J. Phys.: Conf. Ser.</i> 807, 022004 (2017).</p> <p>3) Nakamura A., Honda F., Homma Y., Li D., Nishimura K., Kakihana M., Hedo M., Nakama T., Ōnuki Y., Aoki D. / Single Crystal Growth and Superconductivity in La<sub>7</sub>Ni<sub>3</sub> without Inversion Symmetry in the Crystal Structure. / <i>J. Phys.: Conf. Ser.</i> 807, 052012 (2017).</p> <p>4) Kakihana M., Nishimura K., Ashitomi Y., Yara T., Aoki D., Nakamura A., Honda F., Nakashima M., Amako Y., Uwatoko Y., Sakakibara T., Nakamura S., Takeuchi T., Haga Y., Yamamoto E., Harima H., Hedo M., Nakama T., Ōnuki Y. / Unique Electronic States in Non-centrosymmetric Cubic Compounds. / <i>J. Electron. Mater.</i> 46, 3572-3584 (2017).</p> <p>5) Ōnuki Y., Nakamura A., Honda F., Aoki D., Tekeuchi T., Nakashima M., Amako Y., Harima H., Matsubayashi K., Uwatoko Y., Kayama S., Kagayama T., Shimizu K., Muthu E. S., Braithwaite D., Salce B., Shiba H., Yara T., Ashitomi Y., Akamine H., Tomori K., Hedo M., Nakama T. / Divalent, trivalent, and heavy fermion states in Eu compounds. / <i>Philos. Mag.</i> 97, 3399-3414 (2017).</p> <p>6) Kakihana M., Aoki D., Nakamura A., Honda F., Nakashima M., Amako Y., S. Nakamura Y., Sakakibara T., Hedo M., Nakama T., Ōnuki Y. / Giant Hall Resistivity and Magnetoresistance in Cubic Chiral Antiferromagnet EuPtSi. / <i>J. Phys. Soc. Jpn.</i> 87, 023701 (2018).</p> <p>●学会発表 24 件</p> <p>●学位論文等 5 件</p> <p>1) Yogi M., Niki N., Hedo M., Nakama T. / Microscopic evidence for magnetic ordering in</p>

<p>與儀護</p>	<p>NdCu<sub>3</sub>Ru<sub>4</sub>O<sub>12</sub>: <sup>63,65</sup>Cu nuclear quadrupole resonance study. / <i>Phys. B Condens. Matter</i> 536, 342-345 (2018).</p> <p>2) Higa N., Ding Q.-P., Kubota F., Uehara H., Yogi M., Furukawa Y., Sangeetha N. S., Johnston D. C., Nakamura A., Hedo M., Nakama T., Onuki Y. / NMR studies of the helical antiferromagnetic compound EuCo<sub>2</sub>P<sub>2</sub>. / <i>Phys. B Condens. Matter</i> 536, 384-387 (2018).</p> <p>●学会発表 15 件</p> <p>●学位論文等 5 件</p>
<p>(医学部) 再生医学講座</p>	<p>1) Noguchi H., Miyagi-Shiohira C., Nakashima Y. / Induced Tissue-Specific Stem Cells and Epigenetic Memory in Induced Pluripotent Stem Cells. / <i>Int J Mol Sci.</i> 19(4), E930 (2018).</p> <p>2) Nakashima Y., Miyagi-Shiohira C., Kobayashi N., Saitoh I., Watanabe M., Noguchi H. / A proteome analysis of pig pancreatic islets and exocrine tissue by liquid chromatography with tandem mass spectrometry. / <i>Islets.</i> 9(6):159-176 (2017).</p> <p>3) Noguchi H., Sugimoto K., Miyagi-Shiohira C., Nakashima Y., Kobayashi N., Saitoh I., Watanabe M., Noguchi Y. / RCAN-11R peptide provides immunosuppression for fully mismatched islet allografts in mice. / <i>Sci Rep.</i> 7(1), 3043 (2017).</p>
<p>生化学講座</p>	<p>1) Izumi S., Higa-Nakamine S., Nishi H., Torihara H., Uehara A., Sugahara K., Kakinohana M., Yamamoto H. / Phosphorylation of epidermal growth factor receptor at serine 1047 in cultured lung alveolar epithelial cells by bradykinin B2 receptor stimulation. / <i>Pulm. Pharmacol. Ther.</i> 48, 53-61 (2018).</p> <p>●学会発表 11 件</p> <p>●学位論文等 1 件</p>
<p>整形外科</p>	<p>1) 當銘保則, 前原博樹, 喜友名翼, 金谷文則/悪性骨・軟部腫瘍に対する自家液体窒素処理骨移植の中期成績. / <i>日本整形外科医会誌</i> 91(2), S599 (2017).</p> <p>2) 當銘保則, 前原博樹, 喜友名翼, 大城裕理, 金谷文則/自家液体窒素処理骨移植を用いた四肢骨再建術の中期成績. / <i>日本整形外科医会誌</i> 91(6), S1380 (2017).</p> <p>●学会発表 2 件</p>
<p>微生物学・ 腫瘍学講座</p>	<p>1) Ishikawa C., Senba M., Hashimoto T., Imaizumi A., Mori. / Expression and significance of Pim-3 kinase in adult T-cell leukemia. / <i>Eur. J. Haematol.</i> 99(6), 495-504 (2017).</p> <p>2) Ishikawa C., Mori N. / In vitro and in vivo anti-primary effusion lymphoma activities of fucoidan extracted from <i>Cladosiphon okamuranus</i> Tokida. / <i>Oncol. Rep.</i> 38(5), 3197-3204 (2017).</p> <p>3) Ishikawa C., Senba M., Mori N. / Butein inhibits NF-κB, AP-1 and Akt activation in adult T-cell leukemia/lymphoma. / <i>Int. J. Oncol.</i> 51(2), 633-643 (2017).</p> <p>●学会発表 6 件</p>
<p>分子解剖学 講座</p>	<p>1) Kim J., Kobayashi S., Shimizu-Okabe C., Okabe A., Moon C., Shin T., Takayama. / Changes in the expression and localization of signaling molecules in mouse facial motor neurons during regeneration of facial nerves. / <i>J. Chem. Neuroanat.</i> 88, 13-21 (2018).</p> <p>2) Kobayashi M., Shimizu-Okabe C., Kim J., Kobayashi S., Matsushita M., Masuzaki H., Takayama C. / Embryonic development of GABAergic terminals in the mouse hypothalamic nuclei involved in feeding behavior. / <i>Neurosci. Res.</i>, Epub ahead of print. <a href="https://doi.org/10.1016/j.neures.2017.11.007">https://doi.org/10.1016/j.neures.2017.11.007</a></p> <p>3) 屋富祖司, 小坂祥範, 小林しおり, 金正泰, 清水千草, 岡部明仁, 高山千利. / マウス坐骨神経損傷モデルにおける GABA シグナル関連分子の発現変化. / <i>沖縄県理学療法士会学術誌</i> (2017).</p> <p>●学会発表 5 件</p>

分子・細胞 生理学講座	<p>●学位论文等 1 件</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Beesetty P., Wiczerzak K.B., Gibson J., Kaitsuka T., Luu C.T., Matsushita M., Kozak J.A. / Inactivation of TRPM7 kinase in mice results in enlarged spleens, reduced T-cell proliferation and diminished store-operated calcium entry. / <i>Sci. Rep.</i> 8(1), 3023 (2018).</li> <li>2) Gotru S.K., Chen W., Kraft P., Becker I.C., Wolf K., Stritt S., Zierler S., Hermanns H.M., Rao D., Perraud A.L., Schmitz C., Zahedi R.P., Noy P.J., Tomlinson M.G., Dandekar T., Matsushita M., Chubanov V., Gudermann T., Stoll G., Nieswandt B., Braun A. / TRPM7 Kinase Controls Calcium Responses in Arterial Thrombosis and Stroke in Mice. / <i>Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol.</i> 38(2), 344-352 (2018).</li> <li>3) Takamatsu G., Katagiri C., Tsumuraya T., Shimizu-Okabe C., Nakamura W., Nakamura-Higa M., Hayakawa T., Wakabayashi S., Kondo T., Takayama C., Matsushita M. / Tescalcin is a potential target of class I histone deacetylase inhibitors in neurons. / <i>Biochem. Biophys. Res. Commun.</i> 482(4), 1327-1333 (2017).</li> <li>4) Romagnani A., Vettore V., Rezzonico-Jost T., Hampe S., Rottoli E., Nadolni W., Perotti M., Meier M.A., Hermanns C., Geiger S., Wennemuth G., Recordati C., Matsushita M., Muehlich S., Proietti M., Chubanov V., Gudermann T., Grassi F., Ziegler S. / TRPM7 kinase activity is essential for T cell colonization and alloreactivity in the gut. / <i>Nat. Commun.</i> 8(1), 1917 (2017).</li> <li>5) Ogata K., Tsumuraya T., Oka K., Shin M., Okamoto F., Kajiya H., Katagiri C., Ozaki M., Matsushita M., Okabe K. / The crucial role of the TRPM7 kinase domain in the early stage of amelogenesis. / <i>Sci. Rep.</i> 7, 18099 (2017).</li> </ol>
免疫学講座	<p>●学会発表 5 件</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Kozakai T., Takahashi M., Higuchi M., Hara T., Saito K., Tanaka Y., Masuko M., Takizawa J., Sone H., Fujii M. / MAGI-1 expression is decreased in several types of human T-cell leukemia cell lines, including adult T-cell leukemia. / <i>Int. J. Hematol.</i> 107(3), 337-344 (2018).</li> <li>2) Tezuka K., Okuma K., Kuramitsu M., Matsuoka S., Tanaka R., Tanaka Y., Hamaguchi I. / Control of Human T-Cell Leukemia Virus Type 1 (HTLV-1) Infection by Eliminating Envelope Protein-Positive Cells with Recombinant Vesicular Stomatitis Viruses Encoding HTLV-1 Primary Receptor. / <i>J. Virol.</i> 92(4), e01885-17 (2018).</li> <li>3) Saito M., Sejima H., Naito T., Ushirogawa H., Matsuzaki T., Matsuura E., Tanaka Y., Nakamura T., Takashima H. / The CC chemokine ligand (CCL) 1, upregulated by the viral transactivator Tax, can be downregulated by minocycline: possible implications for long-term treatment of HTLV-1-associated myelopathy/tropical spastic paraparesis. / <i>Virol. J.</i> 14(1): 234, 2017.</li> <li>4) Sawada L., Nagano Y., Hasegawa A., Kanai H., Nogami K., Ito S., Sato T., Yamano Y., Tanaka Y., Masuda T., Kannagi M. / IL-10-mediated signals act as a switch for lymphoproliferation in Human T-cell leukemia virus type-1 infection by activating the STAT3 and IRF4 pathways. / <i>PLoS Pathog.</i> 13(9), e1006597 (2017).</li> <li>5) Sakihama S., Saito M., Kuba-Miyara M., Tomoyose T., Taira N., Miyagi T., Hayashi M., Kinjo S., Nakachi S., Tedokon I., Nishi Y., Tamaki K., Morichika K., Uchihara J.N., Morishima S., Karube K.N., Tanaka Y., Masuzaki H., Fukushima T. / Human T-cell leukemia virus type I Tax genotype analysis in Okinawa, the southernmost and remotest islands of Japan: Different distributions compared with mainland Japan and the potential value for the prognosis of aggressive adult T-cell leukemia/lymphoma. / <i>Leuk. Res.</i> 61, 18-24 (2017).</li> <li>6) Narita T., Ishida T., Ito A., Masaki A., Kinoshita S., Suzuki S., Takino H., Yoshida T., Ri M., Kusumoto S., Komatsu H., Imada K., Tanaka Y., Takaori-Kondo A., Inagaki H., Scholz A., Lienau P., Kuroda T., Ueda R., Iida S. / Cyclin-dependent kinase 9 is a novel specific molecular target in adult T-cell leukemia/lymphoma. / <i>Blood.</i> 130(9), 1114-1124 (2017).</li> <li>7) Shiohama Y., Naito T., Matsuzaki T., Tanaka R., Tomoyose T., Takashima H., Fukushima T., Tanaka Y., Saito M. / Prevalence of plasma autoantibody against cancer testis antigen NY-ESO-1 in HTLV-1 infected individuals with different clinical status. / <i>Virol. J.</i> 14(1), 130 (2017).</li> <li>8) Rizkallah G., Alais S., Futsch N., Tanaka Y., Journo C., Mahieux M., Dutartre H. / Dendritic cell maturation, but not type I interferon exposure, restricts infection by HTLV-1, and viral transmission to T-cells. / <i>PLoS Pathog.</i> 13(4), e1006353 (2017).</li> <li>9) Shida H., Okada H., Suzuki H., Zhang X., Chen J., Tsunetsugu-Yokota Y., Tanaka Y.,</li> </ol>

	<p>Yakushiji F., Hayashi Y. / HIV-1 susceptibility of transgenic rat-derived primary macrophage/T cells and a T cell line that express human receptors, CyclinT1 and CRM1 genes. / <i>Genes Cells</i>. 22(5), 424-435 (2017).</p> <p>10) Murakami Y., Hasegawa A., Ando S., Tanaka R., Masuda T., Tanaka Y., Kannagi M. / Anovel mother-to-child HTLV-1 transmission model for investigating the role of maternal anti-HTLV-1 antibodies using orally infected mother rats. / <i>J. Gen. Virol.</i> 98(4), 835-846 (2017).</p> <p>●学会発表 20 件</p>
<p>(工学部) 景山弘  須田裕哉</p>	<p>●学会発表 1 件</p> <p>1) 須田裕哉, 富山潤, 斎藤豪, 佐伯竜彦 / 湿度変化による乾燥作用を受けたセメントペーストの空隙構造と塩化物イオンの拡散性状の関係に関する基礎的検討. / <i>コンクリート工学年次論文集</i> 40.</p> <p>●学位論文等 1 件</p>
<p>(農学部) 小西照子  建本秀樹</p>	<p>●学会発表 2 件 ●学位論文等 1 件</p> <p>1) 建本秀樹, 船曳美和, 佐渡山祐希, 上原みなみ, 金野俊洋, 山中賢一/沖縄在来ブタアグーの精液輸送時ならびに精子凍結時におけるトコフェロールとアスコルビン酸の同時処理による凍結融解精子性状の改善効果. / <i>日本暖地畜産学会報</i> 60 (2), 111-120, 2017.</p> <p>●学会発表 3 件</p>
<p>辻瑞樹</p>	<p>1) Shimoji, H., Kikuchi, T., Ohnishi, H., Kikuta, N., Tsuji, K/ Social enforcement depending on the stage of colony growth in an ant. / <i>Proc. Biol. Sci.</i> 285(1875), 20172548 (2018).</p> <p>●学位論文等 1 件</p>
<p>水谷治  (熱生研) 松崎吾朗</p>	<p>●学会発表 2 件</p>
<p>(C-RAC) 八木沢美美</p>	<p>●学会発表 1 件</p>

液体ヘリウム

<p>経費負担者 又は講座名</p>	<p>論文又は報告集(著者名/題目/書誌情報)</p>
<p>(理学部) 仲間隆男 辺土正人</p>	<p>1) Teruya A., Suzuki F., Aoki D., Honda F., Nakamura A., Nakashima M., Amako Y., Harima H., Uchima K., Hedo M., Nakama T., Ōnuk Y. / Paramagnet CoSe<sub>2</sub> with the Pyrite-type Cubic Structure. / <i>J. Phys.: Conf. Ser.</i> 807, 012001 (2017).</p>

<p>與儀護</p>	<p>2) F. Honda, K. Okauchi, A. Nakamura, D. Aoki, H. Akamine, Y. Ashitomi, M. Hedo, T. Nakama. Y. Ōnuki/Pressure Evolution of Characteristic Electronic States in EuRh<sub>2</sub>Si<sub>2</sub> and EuNi<sub>2</sub>Ge<sub>2</sub>. / <i>J. Phys.: Conf. Ser.</i> 807, 022004 (2017).</p> <p>3) Nakamura A., Honda F., Homma Y., Li D., Nishimura K., Kakihana M., Hedo M., Nakama T., Ōnuki Y., Aoki D. / Single Crystal Growth and Superconductivity in La<sub>7</sub>Ni<sub>3</sub> without Inversion Symmetry in the Crystal Structure. / <i>J. Phys.: Conf. Ser.</i> 807, 052012 (2017).</p> <p>4) Kakihana M., Nishimura K., Ashitomi Y., Yara T., Aoki D., Nakamura A., Honda F., Nakashima M., Amako Y., Uwatoko Y., Sakakibara T., Nakamura S., Takeuchi T., Haga Y., Yamamoto E., Harima H., Hedo M., Nakama T., Ōnuki Y. / Unique Electronic States in Non-centrosymmetric Cubic Compounds. / <i>J. Electron. Mater.</i> 46, 3572-3584 (2017).</p> <p>5) Ōnuki Y., Nakamura A., Honda F., Aoki D., Tekeuchi T., Nakashima M., Amako Y., Harima H., Matsubayashi K., Uwatoko Y., Kayama S., Kagayama T., Shimizu K., Muthu E. S., Braithwaite D., Salce B., Shiba H., Yara T., Ashitomi Y., Akamine H., Tomori K., Hedo M., Nakama T. / Divalent, trivalent, and heavy fermion states in Eu compounds. / <i>Philos. Mag.</i> 97, 3399-3414 (2017).</p> <p>6) Kakihana M., Aoki D., Nakamura A., Honda F., Nakashima M., Amako Y., S. Nakamura Y., Sakakibara T., Hedo M., Nakama T., Ōnuki Y. / Giant Hall Resistivity and Magnetoresistance in Cubic Chiral Antiferromagnet EuPtSi. / <i>J. Phys. Soc. Jpn.</i> 87, 023701 (2018).</p> <p>●学会発表 24 件 ●学位論文等 5 件</p> <p>1) Yogi M., Niki N., Hedo M., Nakama T. / Microscopic evidence for magnetic ordering in NdCu<sub>3</sub>Ru<sub>4</sub>O<sub>12</sub>: <sup>63,65</sup>Cu nuclear quadrupole resonance study. / <i>Phys. B Condens. Matter</i> 536, 342-345 (2018).</p> <p>2) Higa N., Ding Q.-P., Kubota F., Uehara H., Yogi M., Furukawa Y., Sangeetha N. S., Johnston D. C., Nakamura A., Hedo M., Nakama T., Onuki Y. / NMR studies of the helical antiferromagnetic compound EuCo<sub>2</sub>P<sub>2</sub>. / <i>Phys. B Condens. Matter</i> 536, 384-387 (2018).</p> <p>●学会発表 15 件 ●学位論文等 5 件</p>
------------	---

キャピラリーシーケンサーABI3130xl (共用機器：戦略的研究プロジェクトセンター)

経費負担者 又は講座名	論文又は報告集(著者名/題目/書誌情報)
<p>(教育学部) 富永篤</p>	<p>1) Tominaga A., Matsui M., Yoshikawa N., Eto K., Nishikawa K. / Genomic displacement and shift of the hybrid zone in the Japanese fire-bellied newt. / <i>J. Hered.</i>, 109 (3), 232-242 (2018).</p> <p>●学会発表 3 件</p>
<p>(理学部) 大瀧丈二</p>	<p>●学位論文等 1 件</p>
<p>(医学部) 分子・細胞 生理学講座</p>	<p>1) Beesetty P., Wiczerzak K.B., Gibson J., Kaitsuka T., Luu C.T., Matsushita M., Kozak J.A. / Inactivation of TRPM7 kinase in mice results in enlarged spleens, reduced T-cell proliferation and diminished store-operated calcium entry. / <i>Sci. Rep</i> 8(1), 3023 (2018).</p> <p>●学会発表 4 件</p>
<p>(農学部)</p>	



水谷治	●学会発表 2 件
(熱生研)	●学位論文等 2 件
山平寿智	●学会発表 4 件

次世代シーケンサーMiSeq (共用機器：戦略的研究プロジェクトセンター)

経費負担者 又は講座名	論文又は報告集(著者名/題目/書誌情報)
(戦略PJ) 青山洋昭	●学会発表 1 件
佐藤行人	1) Sato Y., Miya M., Fukunaga T., Sado T., Iwasaki W. / MitoFish and MiFish pipeline: a mitochondrial genome database of fish with an analysis pipeline for environmental DNA metabarcoding. / <i>Mol. Biol. Evol.</i> 35(6), 1553-1555 (2018). 2) 阿部 隆樹, 佐藤 行人, 西村 秀一, 安田 純, 赤坂 博幸, 櫻井 雅浩./ 次世代シーケンサーを用いた生食用かき浸け水保存時の細菌叢調査. / <i>公衆衛生情報みやぎ</i> 472, 18-24 (2017).
鶴井香織	●学会発表 6 件
	●学会発表 5 件

計算機サーバー (共用機器：戦略的研究プロジェクトセンター)

経費負担者 又は講座名	論文又は報告集(著者名/題目/書誌情報)
(戦略PJ) 佐藤行人	1) Masuoka Y., Yaguchi H., Toga K., Shigenobu S., Maekawa K. / TGFβ signaling related genes are involved in hormonal mediation during termite soldier differentiation. / <i>PLoS Genet.</i> 14(4), e1007338 (2018). ●学会発表 2 件

蛍光顕微鏡 (共用機器：戦略的研究プロジェクトセンター)

経費負担者 又は講座名	論文又は報告集(著者名/題目/書誌情報)
(C-RAC) 八木沢英美	●学会発表 1 件

レーザーマイクロダイセクション（共用機器：戦略的研究プロジェクトセンター）

経費負担者 又は講座名	論文又は報告集(著者名/題目/書誌情報)
(医学部) 顎顔面口腔機能再建学講座	1) Maruyama T. / MicroRNA-196a-5p is a potential prognostic marker of delayed lymph node metastasis in early-stage tongue squamous cell carcinoma. / <i>Oncol. Lett.</i> 15, 2349-2363 (2018).

小型自動分注器（共用機器：戦略的研究プロジェクトセンター）

経費負担者 又は講座名	論文又は報告集(著者名/題目/書誌情報)
(戦略PJ) 佐藤行人	1) Sato Y., Miya M., Fukunaga T., Sado T., Iwasaki W. / MitoFish and MiFish pipeline: a mitochondrial genome database of fish with an analysis pipeline for environmental DNA metabarcoding. / <i>Mol. Biol. Evol.</i> 35(6), 1553-1555 (2018). ●学会発表 3 件
鶴井香織	●学会発表 4 件

サーマルサイクラー（共用機器：戦略的研究プロジェクトセンター）

経費負担者 又は講座名	論文又は報告集(著者名/題目/書誌情報)
(戦略PJ) 佐藤行人	1) Sato Y., Miya M., Fukunaga T., Sado T., Iwasaki W. / MitoFish and MiFish pipeline: a mitochondrial genome database of fish with an analysis pipeline for environmental DNA metabarcoding. / <i>Mol. Biol. Evol.</i> 35(6), 1553-1555 (2018). 2) Masuoka Y., Yaguchi H., Toga K., Shigenobu S., Maekawa K. / TGF $\beta$ signaling related genes are involved in hormonal mediation during termite soldier differentiation. / <i>PLoS Genet.</i> 14(4), e1007338 (2018). 3) 阿部 隆樹, 佐藤 行人, 西村 秀一, 安田 純, 赤坂 博幸, 櫻井 雅浩. / 次世代シーケンサーを用いた生食用かき浸け水保存時の細菌叢調査. / <i>公衆衛生情報みやぎ</i> 472, 18-24 (2017). ●学会発表 8 件
鶴井香織	●学会発表 6 件

イメージングシステム ChemiDoc（共用機器：戦略的研究プロジェクトセンター）

経費負担者 又は講座名	論文又は報告集(著者名/題目/書誌情報)
(農学部) 小西照子	●学会発表 2 件 ●学位論文等 1 件
(戦略PJ) 佐藤行人	1) Sato Y., Miya M., Fukunaga T., Sado T., Iwasaki W. / MitoFish and MiFish pipeline: a mitochondrial genome database of fish with an analysis pipeline for environmental DNA

	<p>metabarcoding. / <i>Mol. Biol. Evol.</i> 35(6), 1553-1555 (2018).</p> <p>2) Masuoka Y., Yaguchi H., Toga K., Shigenobu S., Maekawa K. / TGF<math>\beta</math> signaling related genes are involved in hormonal mediation during termite soldier differentiation. / <i>PLoS Genet.</i> 14(4), e1007338 (2018).</p> <p>3) 阿部 隆樹, 佐藤 行人, 西村 秀一, 安田 純, 赤坂 博幸, 櫻井 雅浩./ 次世代シーケンサーを用いた生食用かき浸け水保存時の細菌叢調査. / <i>公衆衛生情報みやぎ</i> 472, 18-24 (2017).</p> <p>●学会発表 8 件</p>
鶴井香織	●学会発表 6 件

フルオロメーター（共用機器：戦略的研究プロジェクトセンター）

経費負担者 又は講座名	論文又は報告集(著者名/題目/書誌情報)
(戦略PJ) 佐藤行人	<p>1) 阿部 隆樹, 佐藤 行人, 西村 秀一, 安田 純, 赤坂 博幸, 櫻井 雅浩./ 次世代シーケンサーを用いた生食用かき浸け水保存時の細菌叢調査. / <i>公衆衛生情報みやぎ</i> 472, 18-24 (2017).</p> <p>●学会発表 6 件</p>
鶴井香織	●学会発表 6 件

キャピラリーシーケンサーABI3500（共用機器：医学部保健学科）

経費負担者 又は講座名	論文又は報告集(著者名/題目/書誌情報)
(医学部) 血液免疫 検査学分野	●学位論文等 1 件
ウイルス学	1) Koga R., Kubota M., Hashiguchi T., Yanagi Y., Ohno S. / Annexin A2 Mediates the Localization of Measles Virus Matrix Protein at the Plasma Membrane. / <i>J. Virol.</i> Epub ahead of print. <a href="https://doi.org/10.1128/JVI.00181-18">https://doi.org/10.1128/JVI.00181-18</a>
病原体 検査学分野	<p>1) Bui T.K.N., Bui T.M.H., Ueda S., Le D.T., Yamamoto Y., Hirai I. / Potential transmission opportunity of CTX-M-producing <i>Escherichia coli</i> on a large-scale chicken farm in Vietnam. / <i>J. Glob. Antimicrob. Resist.</i> 13, 1-6 (2018).</p> <p>●学会発表 2 件</p> <p>●学位論文等 2 件</p>

凍結マイクロトーム（共用機器：農学部）

経費負担者 又は講座名	論文又は報告集(著者名/題目/書誌情報)
(農学部) 金野俊洋	<p>●学会発表 1 件</p> <p>●学位論文等 3 件</p>

倒立蛍光顕微鏡（共用機器：農学部）

経費負担者 又は講座名	論文又は報告集(著者名/題目/書誌情報)
(農学部) 金野俊洋	●学会発表 2 件 ●学位論文等 5 件

実体蛍光顕微鏡（共用機器：農学部）

経費負担者 又は講座名	論文又は報告集(著者名/題目/書誌情報)
(農学部) 金野俊洋	●学会発表 2 件 ●学位論文等 5 件

共焦点レーザー顕微鏡（共用機器：熱帯生物圏研究センター）

経費負担者 又は講座名	論文又は報告集(著者名/題目/書誌情報)
(熱生研) 徳田岳 松浦優	●学会発表 1 件

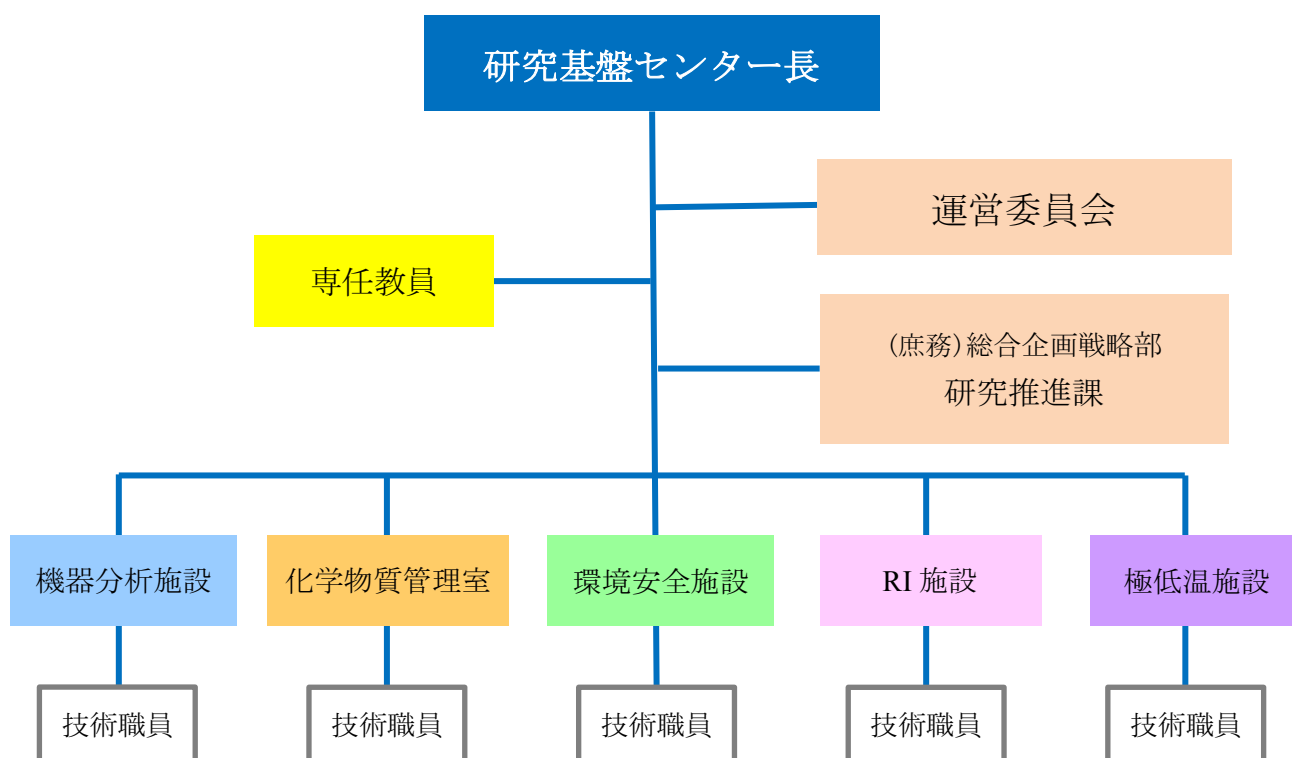
フローサイトメーター FACSCANTO（共用機器：熱帯生物圏研究センター）

経費負担者 又は講座名	論文又は報告集(著者名/題目/書誌情報)
(医学部) 血液免疫 検査学分野	●学会発表 2 件 ●学位論文等 2 件
(農学部) 小西照子	●学会発表 1 件 ●学位論文等 1 件
金野俊洋	●学会発表 1 件
(熱生研) 松崎吾朗	●学会発表 2 件

※学位論文には学士論文(卒業論文)、修士論文、博士論文が含まれる。

# 組 織

## 研究基盤センター 組織図



### RI 施設

管理責任者	平井 到 (センター長)
放射線取扱主任者	儀間 真一
放射線取扱主任者代理者	棚原 朗 (理学部)

### 極低温施設 (高圧ガス)

保安統括者	平井 到 (センター長)
保安統括者代理者	八木沢 芙美
保安係員	宗本 久弥
保安係員代理者	儀間 真一
	古謝 源太
	與儀 護 (理学部)

## 管理運営組織（2019年1月現在）

### 運営委員会委員

氏 名	所 属	任期
平井 到	研究基盤センター	2018.4.1 ~ 2020.3.31
八木沢 芙美	研究基盤センター	役職指定
福本 晃造	教育学部	2017.4.1 ~ 2019.3.31
與儀 護	理学部	2017.4.1 ~ 2019.3.31
土岐 知弘	理学部	2017.4.1 ~ 2019.3.31
筒井 正人	医学部	2017.4.1 ~ 2019.3.31
真壁 朝敏	工学部	2017.4.1 ~ 2019.3.31
伊村 嘉美	農学部	2017.4.1 ~ 2019.3.31
伊藤 通浩	熱帯生物圏研究センター	2017.4.1 ~ 2019.3.31
鳥居 剛志	財務部	役職指定
新田 早苗	総合企画戦略部	役職指定
西村 幸一	施設管理部	役職指定

### 職員

氏 名	役 職
平井 到	センター長（併任、医学部 教授）
八木沢 芙美	専任教員 准教授
青山 洋昭	併任教員（戦略的研究プロジェクトセンター 特命助教）
石川 千恵	併任教員（亜熱帯島嶼科学超域研究推進機構 助教）
宗本 久弥	技術専門職員
儀間 真一	技術専門職員
泉水 仁	技術専門職員
古謝 源太	技術職員
玉城 蛍	技術職員
平良 渉	ポスドク研究員
高江洲 亮子	事務補佐員
原口 美和子	事務補佐員（2018年6月から）
玉那覇 裕子	技術補佐員

## 管理運営組織（2017年度）

### 運営委員会委員

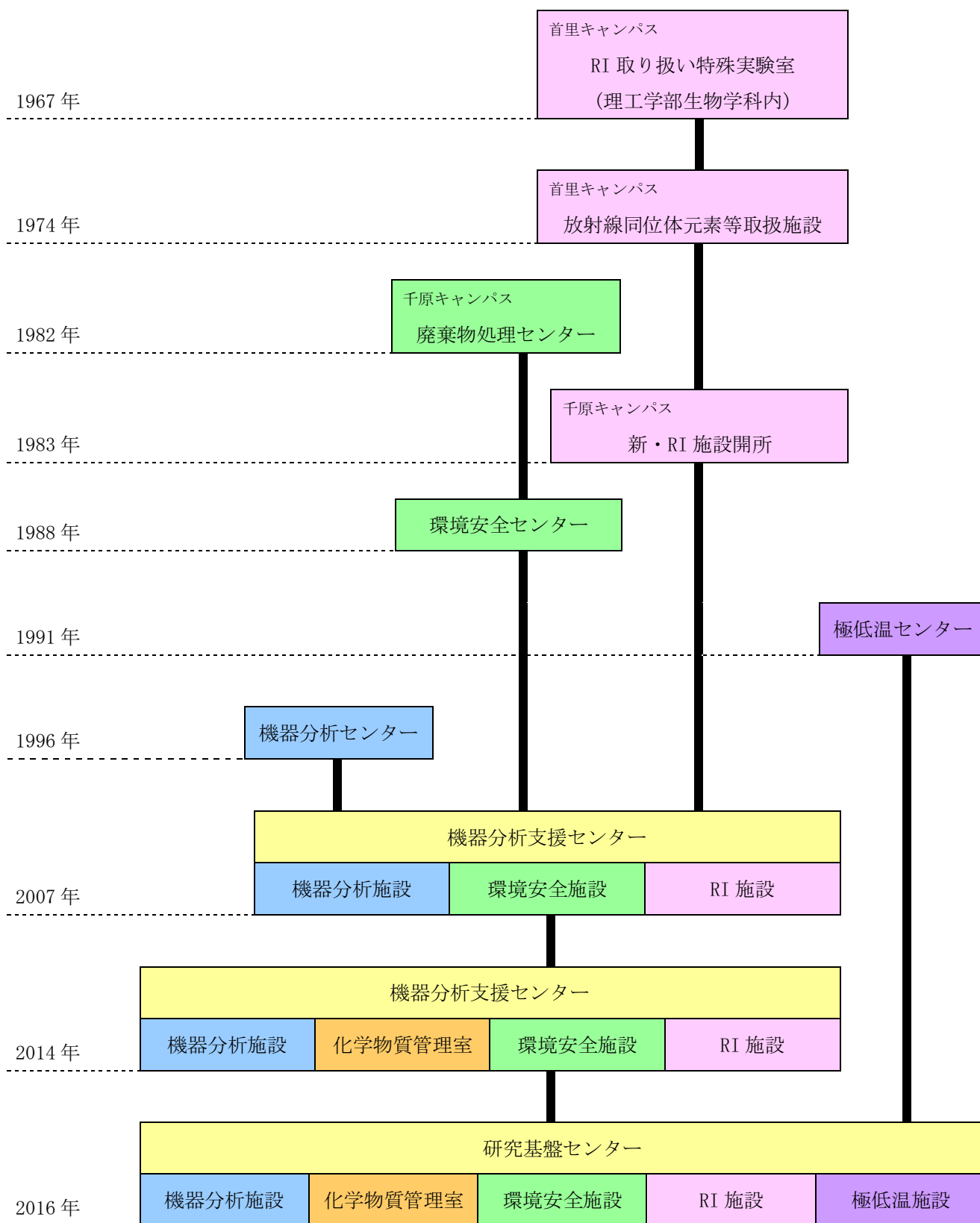
氏名	所属	任期
中村 宗一	研究基盤センター	2017.4.1 ~ 2019.3.31
八木沢 芙美	研究基盤センター	役職指定
福本 晃造	教育学部	2017.4.1 ~ 2019.3.31
土岐 知弘	理学部	2017.4.1 ~ 2019.3.31
筒井 正人	医学部	2017.4.1 ~ 2019.3.31
真壁 朝敏	工学部	2017.4.1 ~ 2019.3.31
伊村 嘉美	農学部	2017.4.1 ~ 2019.3.31
伊藤 通浩	熱帯生物圏研究センター	2017.4.1 ~ 2019.3.31
藤田 常	財務部	役職指定
新田 早苗	総合企画戦略部	役職指定
西村 幸一	施設管理部	役職指定

### 職員

氏名	役職
中村 宗一	センター長（併任、理学部 教授）
八木沢 芙美	専任教員 准教授
宗本 久弥	技術専門職員
儀間 真一	技術専門職員
泉水 仁	技術専門職員
古謝 源太	技術職員
玉城 蛍	技術職員
平良 渉	ポスドク研究員
金城 美佐樹	事務補佐員（2017年9月まで）
高江洲 亮子	事務補佐員（2017年11月から）
吉田 嵩策	技術補佐員（2017年8月まで）
石川 良介	技術補佐員（2018年1月まで）
玉那覇 裕子	技術補佐員（2017年11月から）



## 研究基盤センター 沿革



## 編集後記

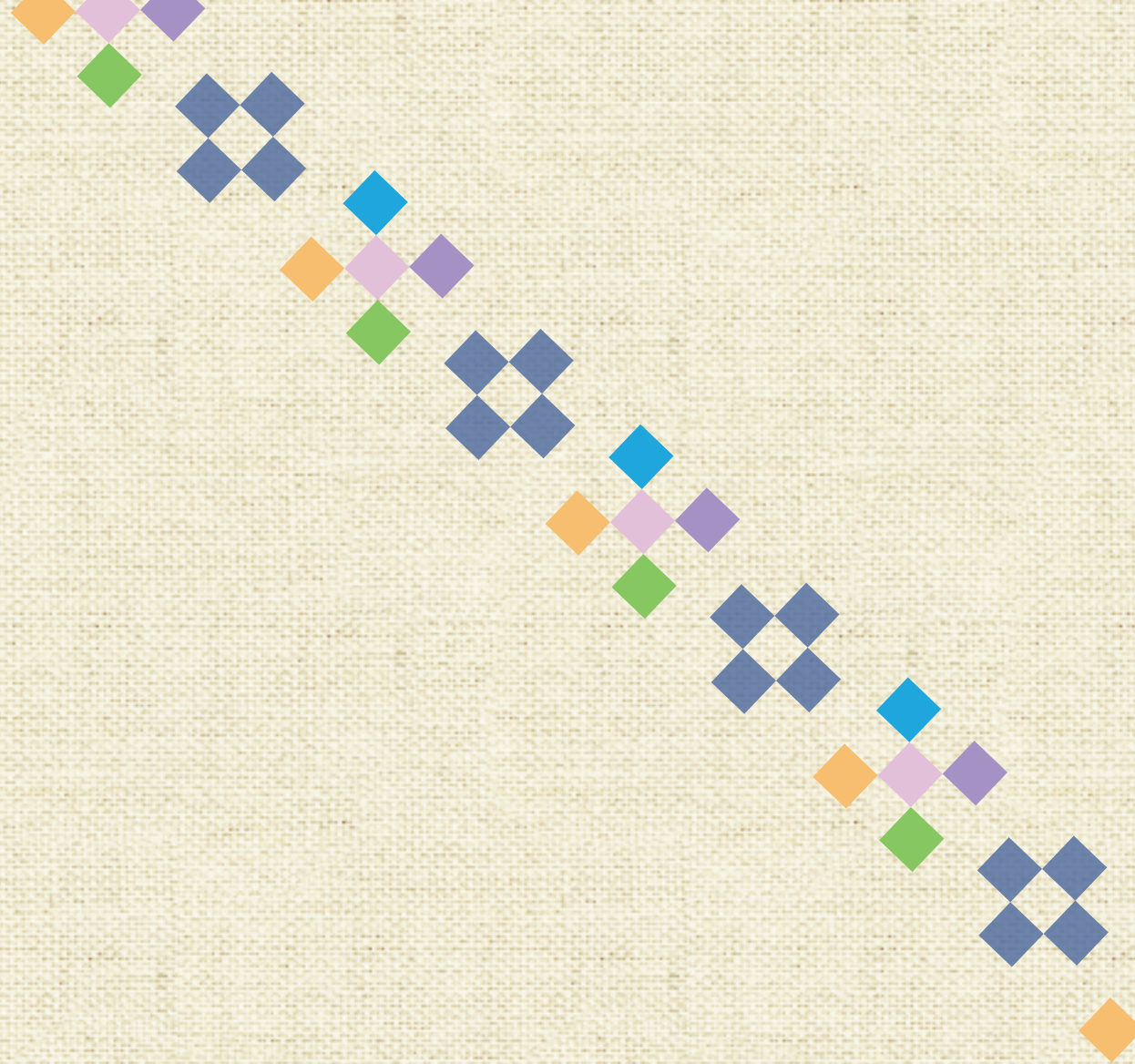
2016年10月に機器分析支援センターと極低温センターが統合され、新たに誕生した研究基盤センターで「センターだより」を発刊することになった。機器分析支援センター時代の「ニューズレター」に比べて内容が大幅に増え、寄稿やデータの取りまとめに大変苦労したが、創刊号として何とか形にできたと思う。編集にあたって課題も見つかったので、次号ではより充実した「センターだより」に仕上がるよう、次の編集担当へバトンタッチしたい。

編集担当 泉水 仁

琉球大学 研究基盤センターだより  
創刊号 (2017年度報告)

2019年1月 発行

国立大学法人琉球大学 研究基盤センター  
<http://irc1.lab.u-ryukyu.ac.jp/>  
TEL 098-895-8967 FAX 098-895-8539



琉球大学 研究基盤センター

**C-RAC**

*Center for Research Advancement and Collaboration*