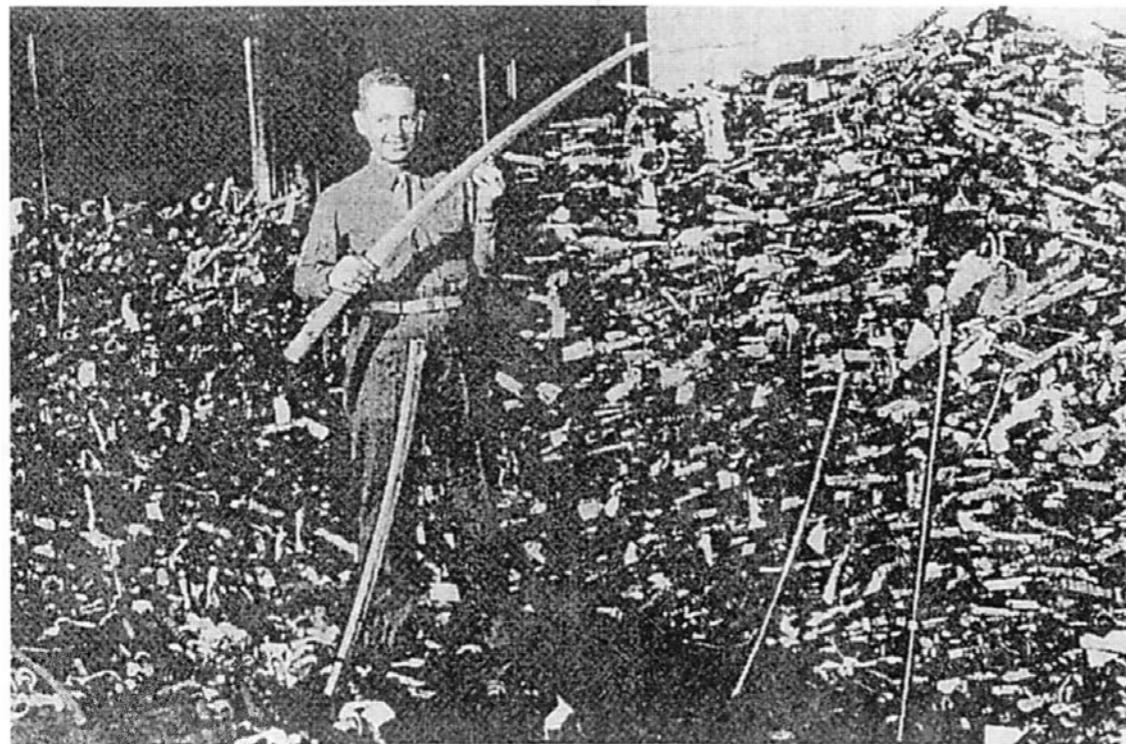


# 最先端量子ビーム科学で日本刀の歴史を紐解く | 琉球大学の挑戦



2019年10月31日世界遺産の首里城が火災により焼失



赤羽刀は庶民の刀として文化財的価値が高いが、錆びている

赤羽刀1435号

脇差 尾崎源五衛門助隆 寛政十年（1798年） 摂津国

沖縄県立博物館・美術館蔵



沖縄県立博物館・美術館蔵

従来の日本刀のデジタル・アーカイブの例

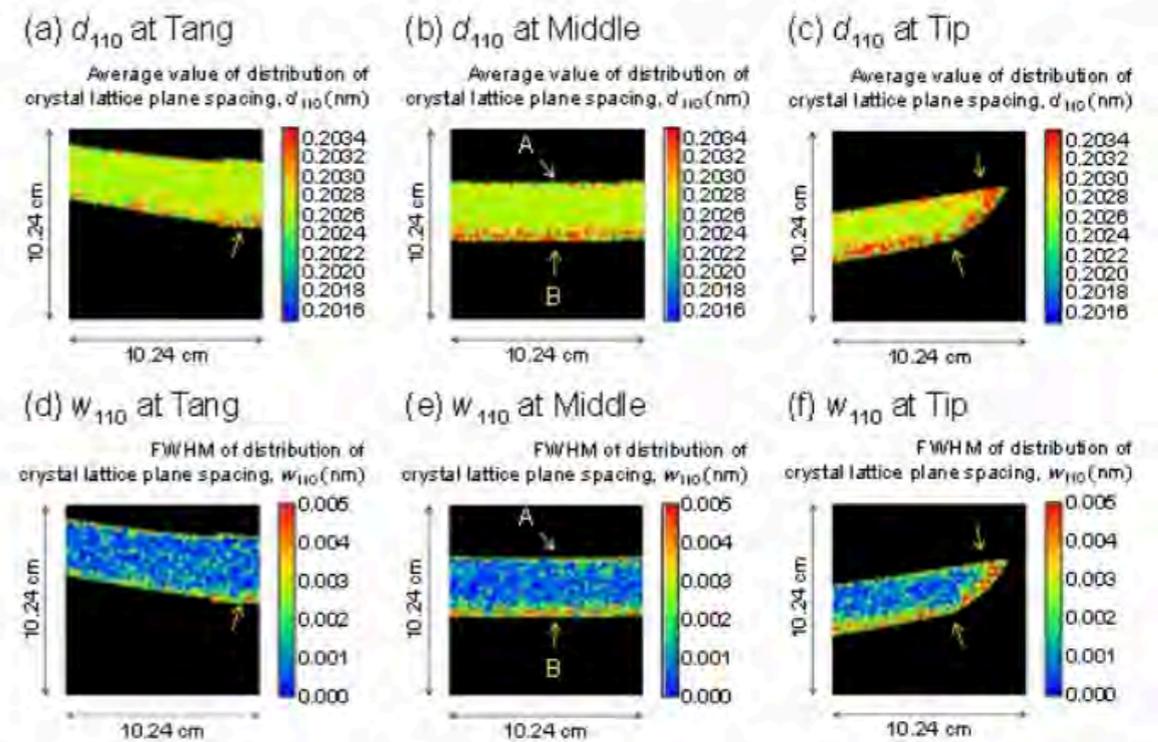


Fig. 2: Imaging results of average value ( $d_{110}$ ) and FWHM ( $w_{110}$ ) of the distribution of  $\{110\}$  crystal lattice plane spacing at Tang, Middle and Tip, obtained by single Bragg-edge profile fitting analysis.

日本が誇る最先端加速器  
実験施設J-PARC/MLF



日本刀の本質的データを非破壊で取得することができ、このデータはデジタル・アーカイブとして、(科学/歴史)研究、文化財のバックアップ、全く新しい博物館の展示手法として使える！

# なぜ我々がクラウドファンディングで資金を集め、実施するのか？



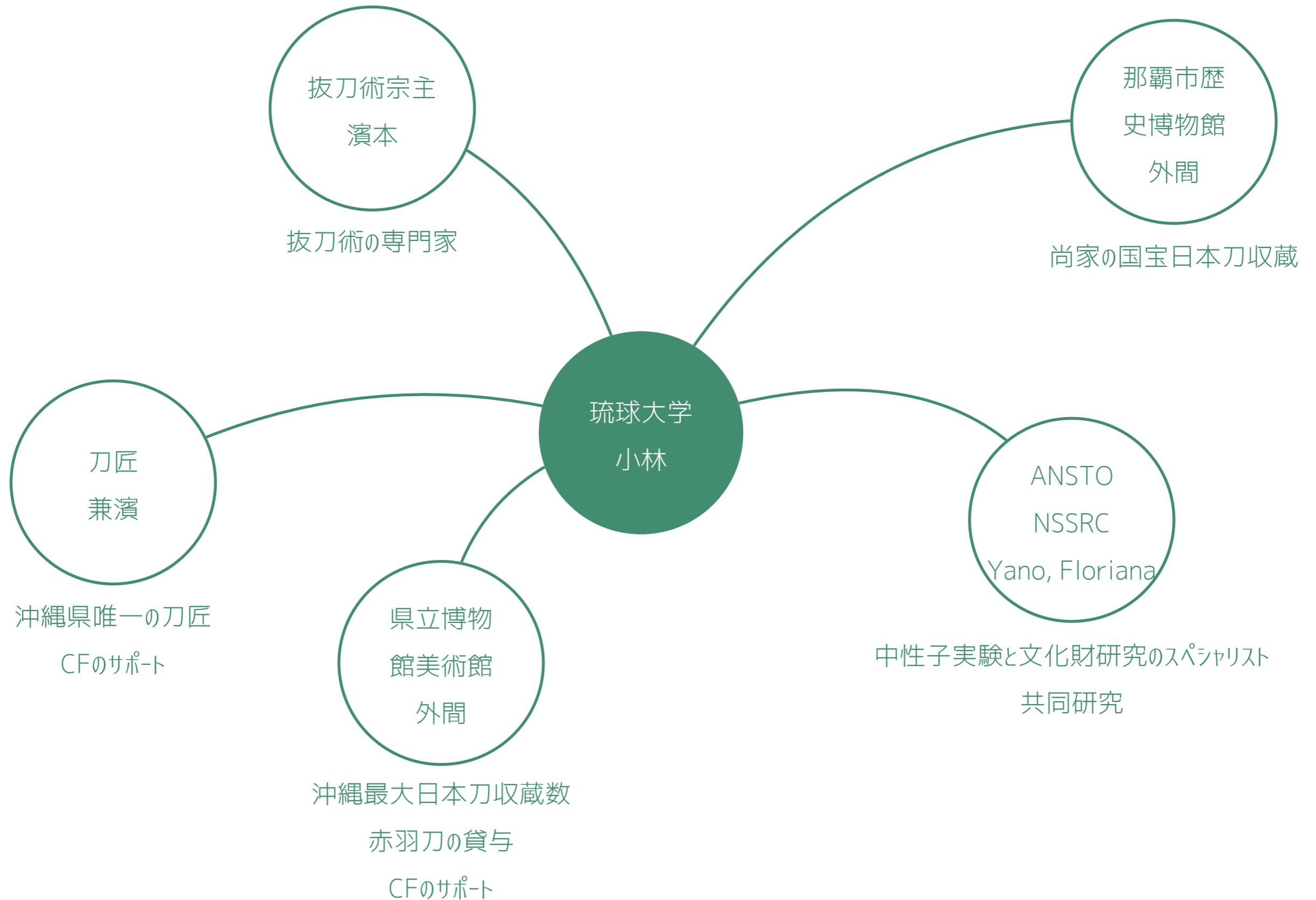
## なぜ我々が？

専門知識を持ち、首里城火災の経験を通じてデジタルアーカイブの重要性を再認識した我々だからできるプロジェクトである。

## なぜクラウドファンディング？

一般の日本刀愛好家に訴えかけることでファンになってもらい、公的資金の獲得が難しいプロジェクトの萌芽段階の活動資金を獲得したい。また日本刀の錆が進行する前に一刻も早く赤羽刀の研磨を行いたい。

# 地域の専門家によるプロジェクトのサポート体制



# クラウドファンディング実施申請書添付資料

理学部物質地球科学科物理系  
小林理気

## プロジェクト名：日本刀保存修復プロジェクト —日本刀の科学研究を通じて日本刀を保護する—

### 赤羽刀の保存修復

沖縄県立博物館・美術館は、第二次世界大戦後に接収された刀剣類のうち廃棄処理を免れて後世に伝わった「赤羽刀」と呼ばれる日本刀を約30振り所有していますが、接収時の保存状態が悪かったためにほとんどが錆びており、保存修復が必要な状態になっています。我々は、去年10月末の首里城火災によって500点以上の貴重な文化財を焼失させてしまった教訓を活かし、これらの赤羽刀を保存修復するだけでなく、詳細なデジタルアーカイブを作成することでバックアップを取り、後世に様々な形で残すことが重要であると考えています。

### 最新科学技術を用いた日本刀研究

日本の代表的鉄製文化資源の1つである「日本刀」が持つ美しい刃紋やその類稀なる切れ味は、その刀剣を構成する元素の結晶構造、結晶子サイズ、結晶異方性などに代表される結晶組織の三次元分布形態に依存していることが、最近の研究で明らかになってきました(図1)。この日本刀を特徴付ける根幹的情報である結晶組織三次元分布形態は、今まで貴重な日本刀を輪切りにすることでしか知る術がありませんでした。しかし最近になり、大型加速器実験施設を利用した中性子ブラッグエッジ透過イメージング(BET)法と呼ばれる最先端の計測技術を用いることで、これらの分布形態を非破壊で測定できるようになりました。我々はこの手法を用いることで、分布形態の違いと五箇伝(日本刀作りの五大流派)の関連性だけでなく、日本刀の持つ様々な刃紋と上記の分布形態の関連性についても明らかにすることを計画しています。特に今回は溝乱刃(とうらんば)と呼ばれる打ち寄せる波のような豪快な波紋が、どのような結晶組織の変化によって実現されているか、科学的に明らかにしたいと思っています。

### 日本刀の科学研究と文化財保護

BETデータは、得られたデータの詳細な比較によって、科学的データによって裏付けされた日本刀の歴史研究を可能にするだけでなく、日本刀が持つ実に様々な刃紋の科学的起源や、当時日本刀制作に使用されていた原料の推定など、実に多彩な研究へ発展する可能性を秘めています。またこれらのデータを入力値とした材料力学シミュレーションコードを開発することで、刀剣の材料力学的特性をシミュレートすることができます。これは日本刀の切れ味や強度、究極的には「2つの日本刀をぶつけた場合どちらの刃が先に欠けるか」といったような日本刀の材料力学的強度が予想できることを意味しています。さらに我々はこのBETデータそのものが上で述べた日本刀の詳細なデジタルアーカイブになると考えました。日本刀の科学研究を進めるために錆びた赤羽刀を研磨修繕し、BETデータを取得する。本プロジェクトではこの研究活動を通じて赤羽刀を保存修繕し、デジタルアーカイブと共に後世に伝えていくことで「文化財保護」に繋げていくことを計画しています。

### 今回のクラウドファンディングで実施したいこと

1. 沖縄に縁のある日本刀のBET測定(第一目標150万)
2. 沖縄県立博物館・美術館所有の赤羽刀一振りの修復(第二目標250万)

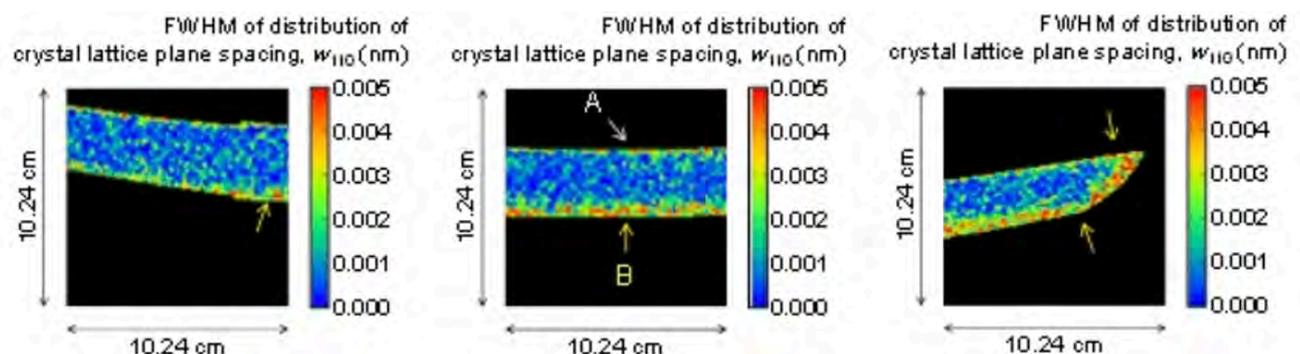


図1：中性子ブラッグエッジ透過イメージング法による結晶構造の乱れの二次元マップ

## 使用経費内訳

第一目標： 1,500,000円	第二目標： 2,500,000円
RF手数料： 247,500円	RF手数料： 412,500円
琉球大学間接経費： 75,000円	琉球大学間接経費： 125,000円
<b>使用可能寄附金総額： 1,177,500円</b>	<b>使用可能寄附金総額： 1,962,500円</b>
輸送量+保険金： 520,000円	輸送量+保険金： 520,000円
X線CTスキャン料金： 40,000円	X線CTスキャン料金： 40,000円
J-PARC実験費(2名)： 400,000円	J-PARC実験費(2名)： 400,000円
ステッカー代： 20,000円	輸送量+保険金： 520,000円
玉鋼送付料金： 20,000円	修復研磨料金： 200,000円
広報費： 150,000円	白鞘代： 50,000円
雑費： 27,500円	ステッカー代： 20,000円
	玉鋼送付料金： 20,000円
	広報費： 150,000円
	雑費： 42,500円

## 返礼品(リターン)

寄附金額	ホームページにお名前掲載	研究レポート	写真	ステッカー	報告会招待	日本刀科学研究通信	ミニ玉鋼	お手入れ体験付きバックヤードツアー	謝辞	直接研究報告
3000円	●	●	●	●						
5000円	●	●	●	●	●					
10000円	●	●	●	●	●	●				
12000円(200名)	●	●	●	●	●	●	●			
30000円(10名)	●	●	●	●	●	●	●	●		
100000円(10名)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
300000円(3名)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

**研究レポート：** BET測定データの解析結果を分かりやすくまとめた研究レポートをデータで送付

**写真：** 研究に用いた、また研究に関連する赤羽刀の詳細なデジタル写真をデータで送付

**ステッカー：** 今回のプロジェクト用にデザインしたステッカーを一枚送付

**報告会招待：** 詳細な研究結果について報告する研究会を琉球大学か沖縄県立博物館・美術館で開催してご招待(現地集合・現地解散, オンラインとオフライン同時開催)

**日本刀科学研究通信：** 小林と共同研究者の矢野で纏めた日本刀の科学研究に関する情報を合計6回データで送付

**ミニ玉鋼：** 「日刀保たら」が作る本物のミニ玉鋼(10g程度)を送付

**お手入れ体験付きバックヤードツアー：** 外間一先さん(県博学芸員)による沖縄県立博物館・美術館の刀剣のお手入れ体験付きバックヤードツアーにご招待(現地集合・現地解散, 保険料100円徴収予定, 緊急事態宣言発令の場合はオンラインツアーに変更, 外間さんには0円で講師依頼予定(先方了承済み))

**謝辞：** 本プロジェクトが学術論文に掲載された時, 謝辞に寄附者のお名前を入れさせていただきます

**直接研究報告：** 本プロジェクトの研究報告を小林が直接説明しに任意の場所にお伺いさせていただきます(交通費だけ先方負担でお願い致します)

# 最先端量子ビーム科学で日本刀の歴史を紐解く

## 琉球大学の挑戦



多重自由度相関研究室  
Multiple DOF Correlation Laboratory

赤羽刀1435号 脇差 尾崎源五衛門助隆 寛政十年(1798年) 摂津国  
沖縄県立博物館・美術館蔵

## クラウドファンディングでのご寄附をお願いします

皆さまからいただくご寄附は、沖縄に縁のある日本刀の学術的研究とデジタル・アーカイブの取得、また錆びてしまい研磨が必要な沖縄県立博物館・美術館所有の赤羽刀の修繕に充て、大切に使用させていただきます。

### 募集期間

2021/2/12(金)~ 3/31(水)

### ご寄附方法

インターネット上の専用ページにてご寄附を受け付けております

※お支払い方法は、銀行振込またはクレジットカードからお選びいただけます。

※今回いただくご寄附は税制優遇の対象となります。詳細はページ概要末尾をご確認ください。

※ご寄附は1口3000円から、複数口でのご寄附も可能です。

▼ 専用ページはこちら

[https://readyfor.jp/projects/token\\_bet\\_digital\\_archive](https://readyfor.jp/projects/token_bet_digital_archive)

または、「READYFOR 日本刀保存修復プロジェクト」で検索！

【クラウドファンディング】インターネットを通して自分の活動や夢を発信することで、想いに共感した人や、活動を応援したいと思ってくれる人から資金を募る仕組みです。



## 日時

令和3年02月07日（日）

15時～17時（14時30分受付開始）

## 日本刀の魅力

物理学者，学芸員，刀匠，日本刀マニア，抜刀術宗主。日本刀を「研究する」「集める」「生み出す」「愛でる」「使う」それぞれ立場の違う専門家から見た日本刀の魅力について熱く語ってまいります。

## 講演者

「日本刀の物理学的研究」

琉球大学理学部

助教 小林理気

「不遇の刀～赤羽刀～」

沖縄県立博物館・美術館

主任学芸員 外間一先

「琉球王朝に伝わる日本刀」

那覇市歴史博物館

主任学芸員 外間政明

「沖縄唯一の刀匠」

日本刀鍛錬所兼工房

刀匠 兼濱清周

「新たな日本刀ブーム」

沖縄刀剣女子 金城夢乃

# 専門家が思う日本刀の魅力

沖縄県緊急事態宣言発出のため、古傳八幡流実戦抜刀術濱本久男先生による演武は中止になりました。濱本久男先生は講演イベントの方に出演予定

会場参加無料  
当日先着15名



YouTube配信  
(参加登録不要)

## 会場

沖縄県立博物館・美術館  
博物館講座室  
(那覇市おもろまち3丁目1-1)

主催：琉球大学  
後援：沖縄県立博物館・美術館

協賛：堀井工業，Angera，有限会社テクノ・ドリーム  
有限会社共栄コントロールズ，兼工房，夢窓庵喜楽  
おきまる株式会社，琉球インタラクティブ株式会社  
株式会社新興精機，正晃株式会社

問合せ先 琉球大学(担当：福本) k-fuku@eve.u-ryukyu.ac.jp