

みどり樹

特集
山形から発信、世界へ、宇宙へ。
加速する研究の国際化

研究室訪問／流体工学・熱工学
微細化するほどに膨らむ
マイクロバブルの可能性



Summer
2016
vol. **68**

3D スキャナを使用した現地調査

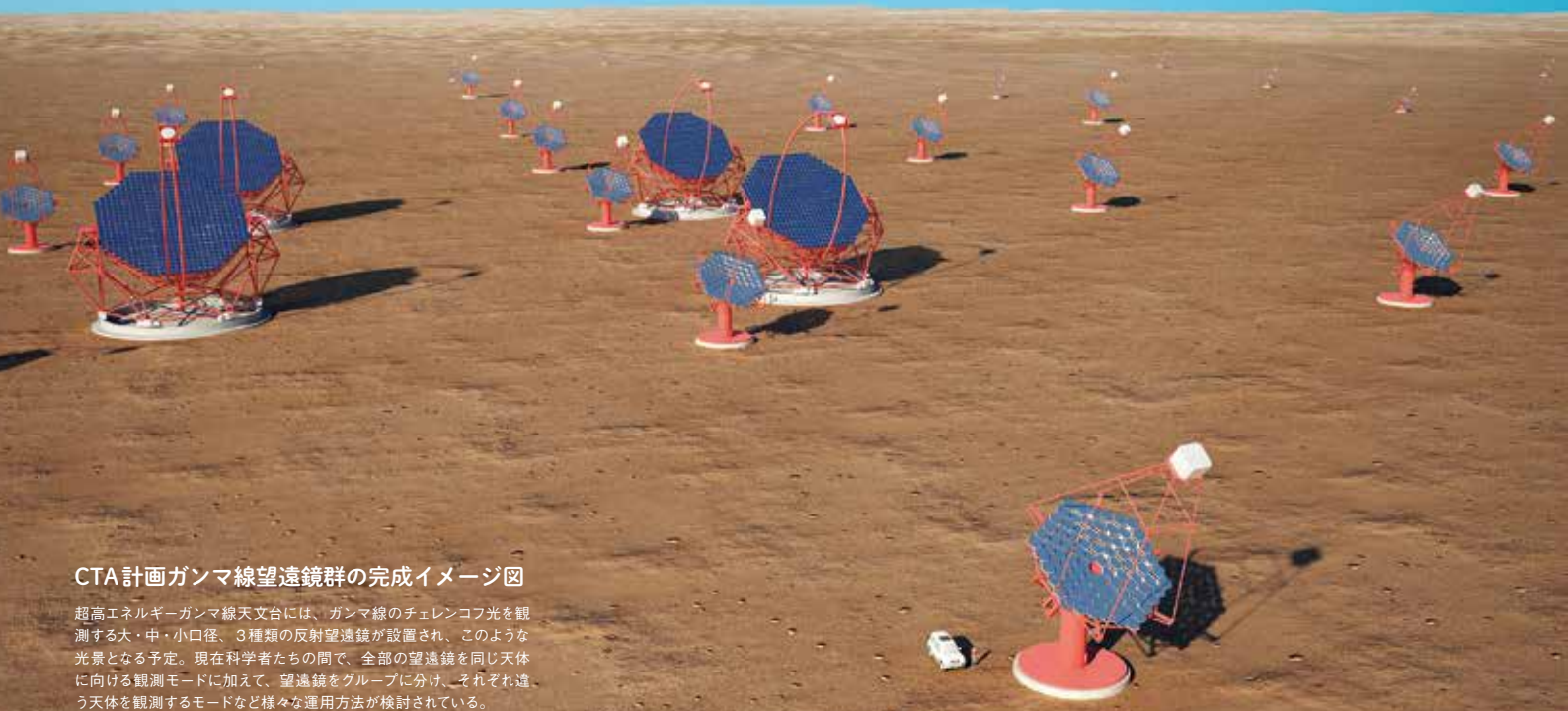
イタリアの調査隊が重点的に研究を行っているナスカ市近郊にあるカワチ神殿の現地調査の様子。3D スキャナを持たないイタリア調査隊のために機材を貸し出し、調査の効率化に協力している。



特集

山形から発信、世界へ、宇宙へ。 加速する研究の国際化

総合大学であるわが山形大学には、多彩な個性があり、いくつもの強みがある。それらを最大限に生かすことで、地域を元気にすることも、世界を驚かせることも、そして宇宙の謎に迫ることも可能だ。本年度の特集では、数ある取り組みの中から特に成果を上げている研究・教育をクローズアップして紹介していく。第一弾では、世界的にも注目度の高い2つのプロジェクト「ナスカの地上絵研究」と「ガンマ線望遠鏡の開発」を取り上げる。ともに国際的な連携のもとで展開されている研究、その中で放つ山形大学の存在感と貢献度に注目してみよう。



CTA計画ガンマ線望遠鏡群の完成イメージ図

超高エネルギーガンマ線天文台には、ガンマ線のチェレンコフ光を観測する大・中・小口径、3種類の反射望遠鏡が設置され、このような光景となる予定。現在科学者たちの間で、全部の望遠鏡を同じ天体に向ける観測モードに加えて、望遠鏡をグループに分け、それぞれ違う天体を観測するモードなど様々な運用方法が検討されている。



「ナスカの地上絵といえ山形大学」全国でも現地ペルーでも 新たな地上絵の発見も続々、学術と保護の両面で高まる期待。

本格的な調査開始から12年、 研究所の設立で調査も加速

南米ペルーの世界遺産「ナスカの地上絵」研究の最前線に山形大学人文学部が立っている。2004年、文化人類学の坂井先生を中心に、地理学、心理学、情報科学の先生方による学際的な「ナスカ地上絵プロジェクトチーム」をスタートさせた当時は、現在のような世界的に注目を集めるプロジェクトになるとは誰も考えてはいなかったのではないだろうか。調査開始から2年後の2006年、新しい動物の地上絵の発見が大きな話題となり、その後も毎年のように新しい地上絵の発見が続いている。人間や動物などを描いた地上絵は40点以上、直線の地上絵

にいたっては300点以上を数える。

しかし、新しい地上絵の発見は坂井先生たちにとっては研究の入り口に過ぎない。本プロジェクトの目的は、地上絵が描かれた時代や目的、方法、さらには当時の社会や気象の変化などを解明することにあるからだ。衛星画像をもとに進めている踏査と発掘の現地調査はまだ一部を終えたばかり。地上絵のある付近の遺跡から出土した土器の制作年代を分析することで、地上絵は紀元前400年頃から2000年間にわたって利用されたと推察される。そして、それら土器の破片が集中的に分布していることから、土器を意図的に壊す儀礼のようなものが行われていたことまで突き止めた。また、長年の雨風によって風化し、識別が困難になっている地上絵については3Dスキャナを活用し、微細な凹凸を計測してオリジナルの姿をより正確に推測している。

実績が評価され、山形大学は2009年にペルー政府からナスカ台地への立ち入り調査が認められた。さらに、2012年10月にはナスカ市に「山形大学人文学部附属ナスカ研究所」を開所し、開所式には本学関係者ほか、ペルー側からは文化省(日本の文部科学省に相当)の担当官、ナスカ市長、在ペルー日本国大使館の大使等が出席。期待と歓迎のほどが窺える。現在は、本学スタッフが常駐しており、現地調査の態勢がしっかり整ったことで新しい地上絵の発見やデータ収集・分析等も着実に加速している。研究



坂井正人

さかいまさと ●教授 / 専門は文化人類学・考古学。千葉県出身。東京大学大学院総合文化研究科博士課程単位取得退学。1996年本学着任。ナスカ地上絵研究の第一人者としてプロジェクトを牽引。「ナスカ研究所」副所長。

2004年以降、坂井先生は幾度もナスカ台地に足を運び、データの収集・分析に取り組んできた。こうした長年の真摯な研究



文翔館創建100周年記念企画展 ナスカの地上絵

山形県内で「ナスカ研究所」の研究成果が本格的に紹介されたのはこれが初めて。学生たちが解説を行い、好評を得た。

世界32カ国、科学者1,200名が参加する国際共同プロジェクト 「超高エネルギーガンマ線天文台」開発の一翼を担う。

宇宙線の解明にもつながる 「最強の光」ガンマ線の情報

放射線の一種、ガンマ線は宇宙から届く「最強の光」といわれているが、地球の大気圏で消滅してしまうため地上の望遠鏡で直接見ることはできない。しかし、超高エネルギーガンマ線が大気にぶつかって発生する、空気シャワーという一瞬の発光現象でその存在を知ることができる。では、ガンマ線はどこ

で発生してどこから飛んできているのか。それらの謎を解明すべくCTA(Cherenkov Telescope Array / 超高エネルギーガンマ線天文台)計画という国際的なプロジェクトが展開されており、宇宙物理学が専門である理学部の中森先生を中心とする山大グループも参加している。CTA計画とは超高エネルギーガンマ線天文台を北半球と南半球の2カ所に建設する計画で、ガンマ線が引き起こす空気シャワーの光「チェレンコフ光」を地上の望遠鏡で観測する。設置される反射望遠鏡は大口径(23m)、中口径(12m)、小口径(4.3m)の3種類で2カ所合わせて約100台。宇宙で起こる大爆発や巨大ブラックホールが放つ、エネルギーの高いガンマ線を観測できるのが特徴で、ガンマ線がどこでどのように発生しているのかを突き止めることで宇宙の謎を解明する有力な情報が得られると考えられている。さらには、宇宙から飛来する高エネルギーの原子核やその反粒子、電子・陽電子の総称である宇宙線の起源の解明にも大きな役割を



中森健之

なかもりたけし ●准教授 / 専門はガンマ線天文学・放射線計測。学位取得は京都大学、博士(理学)。天体から届くガンマ線を観測する専用センサーを開発。東京工業大学研究員、早稲田大学助教を経て、2013年本学着任。

果たすとみられる。

現在、アメリカやナミビア、スペイン領カナリア諸島で稼働中の超高エネルギーガンマ線望遠鏡群があるが、CTA天文台はその10倍以上の感度を持ち、広い光子エネルギー領域を観測できる。そのため、1,000を超える多種多様な天体が銀河系内外に観測され、宇宙での高エネルギー現象に関して新たな発見をもたらすと期待されている。しかも、完成後はコミュニティに開かれた天文台として運営される。

このプロジェクトには、欧日米を中心に世界約32カ国、約1,200名の科学者が参加しており、2020年頃にはフル観測運転を目指している。CTA天文台は、カナリア諸島(スペイン領)とチリに建設される。それぞれ約



空気シャワーとは

宇宙線(宇宙から飛来する高エネルギーの原子核やその反粒子、電子・陽電子の総称)が、地球の大気圏に入った時に大気中の原子核と相互作用し、高エネルギーの2次粒子が発生して、一瞬の発光現象のこと。地表までたどり着く粒子もあれば、途中で崩壊する粒子もある。

山形大学が発見した 地上絵の数々

山形大学のプロジェクトチームが発見した地上絵は2006年の新しい動物の地上絵を皮切りに膨大な数にのぼる。ニュースで取り上げられ話題となりやすい、ヒトや動物の具象画のほかに、多く発見されている直線や台形などの図形にも、意味や役割があったに違いない。



新しい動物の地上絵



首級 ※討ち取った首



斬首の場面

所の設立と人員配備により、恒常的に研究に取り組もうという大学の姿勢が伝わり、ペルー政府との信頼関係も深まっている。

ペルー政府と協定を締結 世界遺産の保護にも全面協力

現地調査は順調で本来の目的に加えて、新しい地上絵の発見も多数報告されている。その中でも話題性が高く、知名度が高いのは、やはりヒトや動物が描かれた具象画。特に注目すべきは、ナスカ市街地近郊で2013年度に17点、翌年には24点、合計すると41点も発見されたラクダ科の動物リヤマだと考えられる地上絵の存在。これだけの数の地上絵がナスカ市街地近郊に集中的に描かれているということは他に例がない。このリヤマの地上絵は、有名なハチドリやサルの上絵以前のバラカス後期に制作

されたと考えられている。ハチドリの地上絵は、動物の外形に沿って小石を線状に除去して制作されているため白い線で描いたように見えるが、リヤマの地上絵は、動物の外形とその内側の小石を面状に除去して制作されるという点でバラカス後期の特徴を示しているからだ。さらに、丘の斜面に描かれてい



遺跡の発掘

衛星画像をもとにした踏査と並行して実施されている発掘調査風景。地上絵周辺から出土する土器は解明の鍵になる。

るという点でもバラカス後期(紀元前400~同200年頃)の地上絵の特徴と合致する。

また、記憶に新しいところでは、今年4月に発見が発表された「舌を伸ばした動物」の地上絵がある。ナスカ台地の中央部で発見されたこの地上絵は、全長約30メートル、胴部には斑点のような模様があり、胴部から足のように見える突起部が多数伸びている。現実の動物というよりは空想上の動物を描いたものようで、制作手法からこちらもバラカス後期のものと推測される。この地上絵のすぐ近くには、以前発見した「斬首の場面」の地上絵があり、両者は同じ技法で描かれている上、人間の目の高さからでも形が識別できるなどらかな斜面に描かれている。これらの地上絵の間には古い道があり、その先には当時の大神殿カワチがある。2つの地上絵はカワチ神殿への巡礼路にそって描かれた

20台と約100台の望遠鏡を設置する予定で、建設はカナリア諸島が先行しており、昨年10月には着工式が行われ、着々と建設が進められている。

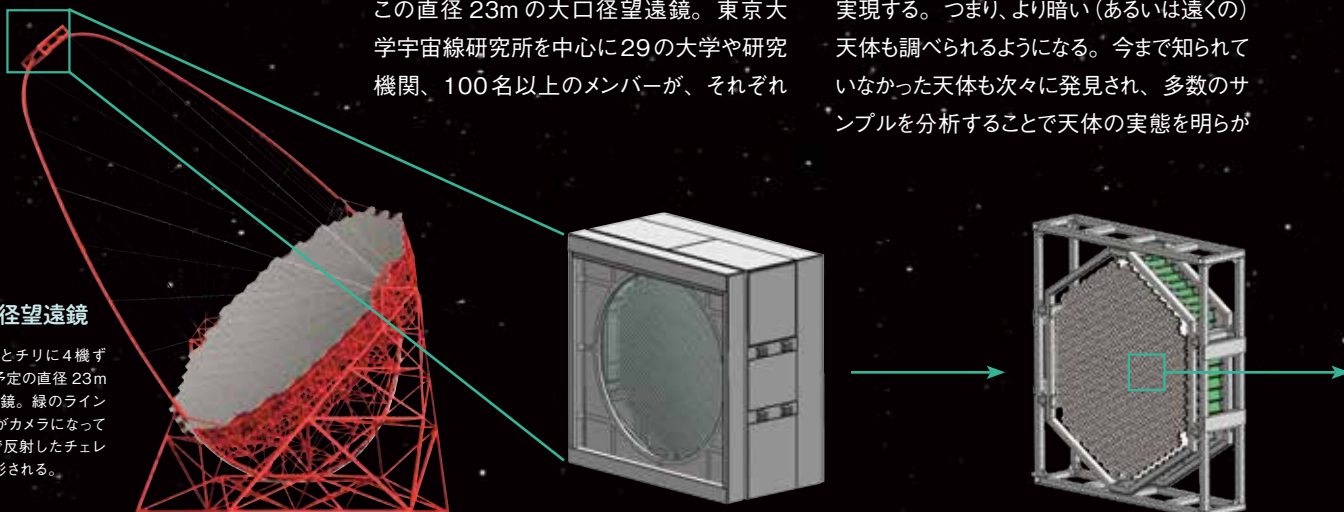
ガンマ線宇宙物理学の前進へ 大口径望遠鏡の開発に参画

世界でただひとつの大規模な超高エネルギーガンマ線望遠鏡群。夜空に現れるガンマ線のチェレンコフ光を大・中・小たくさんの

望遠鏡で同時に捉えてカメラに収め、データをさまざまな角度から分析することになる。望遠鏡を構成するのは主に光を反射させるためのミラーと撮影用カメラ。23m大口径望遠鏡1台だけでも、高感度イメージカメラには焦点面検出器モジュールが265ユニット、方向を±15秒角で制御可能な高精度分割鏡は1.5mサイズのものが198枚も必要だ。大きさといい数といい、そのスケール故に研究開発のほとんどは分業体制で進められている。日本チームが担当しているのはこの直径23mの大口径望遠鏡。東京大学宇宙線研究所を中心に29の大学や研究機関、100名以上のメンバーが、それぞれ

の得意分野を生かしてプロジェクトに貢献している。本学からの参加は、現在大学院生1名を含む4名で、ミラーで集められた光を電気信号に変える焦点面検出器の、信号処理を行う電子回路の開発に携わった。長期使用に対応でき、さらにノイズを回避できるよう、歴代の学部生・院生たちが知恵を絞り、何度も試作を重ね、動作テストを経て、第1号機分についてはすでに納品を済ませている。

CTA天文台は地上の広大なエリアを利用することによって、人類史上最高の感度を実現する。つまり、より暗い(あるいは遠くの)天体も調べられるようになる。今まで知られていなかった天体も次々に発見され、多数のサンプルを分析することで天体の実態を明らか



23m大口径望遠鏡

カナリア諸島とチリに4機ずつ設置される予定の直径23mの大口径望遠鏡。緑のラインで囲んだ部分がカメラになっており、ミラーで反射したチェレンコフ光が撮影される。

© CTA consortium

© C. Diaz Ginzo



2013



2014



2015



2016

リャマの地上絵

リャマの地上絵

舌を伸ばした動物

と考えられる。

「ナスカの地上絵」は、1994年に世界遺産に登録されているが、その広大さと地上絵の分布が未だ明確になっていないため、保護・保存という点では、なかなか整備が進んでいないのが実状。特に、リャマの地上絵はナスカ市街地のすぐ近くに分布するため、早急に対策を講じなければ、地上絵が破壊されてしまう恐れがある。現在、ナスカでは鉱山開発などによる好景気で人口が増え、急速に市街地が拡大している。地上絵が描かれた地区まで居住地や畑が広がってくる可能性があるのだ。地元の人々の生活と地上絵を共存させるためにも、地上絵の分布域を明確にして広く周知させる必要がある。今後は、こうした保護活動にも積極的に取り組んでいくことが期待されており、昨年4月、山形大学はペルー文化省とナスカの地上絵に

関する学術協力と保護等を目的とする「特別協定書」を締結した。

学術と保護、両面の充実を目指しより学際的でオープンに展開

当初は、文化人類学、地理学、心理学、情報科学を横断する学際的研究としてスタートしたが、現在では保護活動という新たな目的も加わり学際領域をさらに広げ、他大学の動物学や保存科学の先生方の協力も得ている。さらに学内でも、理学部や農学部と連携し、より多角的な展開をみせている。

また、保護活動を推進するためには、現地の人々の理解・協力が不可欠と、ナスカ市内でイタリア調査隊と本学調査隊による講演会を開催。現在までの調査の成果と保護の必要性等をアピールした。山形市でも文翔館創建100周年記念企画展「ナスカの



ナスカ市での講演会

昨年9月にナスカ市内で開催されたイタリアと本学両調査隊による講演会の様子。100人以上の聴衆が詰め掛けた。

地上絵」を開催し、大学の地元・山形県内で初めてナスカ研究所の研究成果が紹介された。次はどんな発見があり、どんな歴史文化が紐解かれるのか、またそれらをどう保護していくのか、本プロジェクトは今後も世界遺産「ナスカの地上絵」の未来に深く関わっていくことになる。



1.5m サイズ高精度分割鏡

東京大学宇宙線研究所が中心となり開発された巨大なミラー。23m大口径望遠鏡では、この鏡を198枚必要とする。

にすることが期待される。ガンマ線宇宙物理学は今まさに飛躍の発展の時代を迎えようとしている。

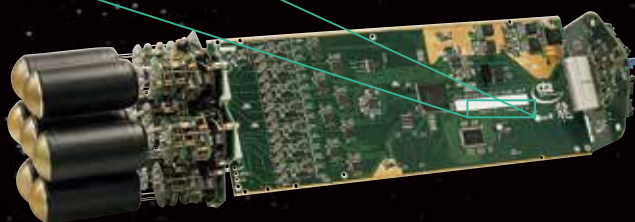
世界へ、宇宙へ手が届く研究室 旺盛な好奇心を満たす分野

目で見ることも手に取ることも、ましてや現地調査などかなわれない厄介な学問、それが宇宙物理学。しかし、だからこそ興味をそえられる世界でもある。あらゆる手段で情報を入力し、さまざまな角度から分析し、推測を立てて観測で裏付ける、それが醍醐味。2020年ごろ、CTA天文台が実際に稼働するようになればますますおもしろくなるに違いない。今後も超高エネルギーガンマ

線望遠鏡群のメンテナンスやアップグレードといった研究開発面でのサポートは続く。地上にある天文台だから海外とはいえ現地を訪れることも可能であり、CTA天文台から提供されるガンマ線に関する観測データをもとにこれまでとはまったく違ったアプローチで分析してみるという冒険もできる。

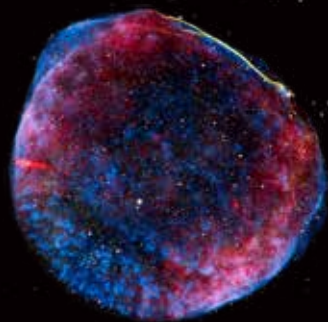
「宇宙に興味があれば、こんなにおもしろい研究はありません。若い人の柔軟な発想で新鮮で斬新な観測テーマを提案してほしいですね。我々の経験で後押ししますから」と中森先生。先生の研究室の扉は、世界や宇宙へ直結している。高校生や中学生のみならずが大学生になるころ、CTA天文台の観測活動はますます軌道に乗っていることだろう。

開発に携わった山形大学と京都大学のクレジット入り。



山大チームが開発に携わった 焦点面検出器モジュール

カメラ部分に搭載される光センサ(光電子増倍管)が7本で1セットの電子回路ユニット。ミラーで反射した光を信号処理する。試作、動作テスト、納品前の検品など、開発に関わる様々な役割を担った。



© X-ray: NASA/CXC/Rutgers/G.Cassam-Chenai, J.Hughes et al.; Radio: NRAO/AUI/NSF/GBT/VLA/Dyer, Maddalena & Cornwell; Optical: Middlebury College/F.Winkler, NOAO/AURA/NSF/CTIO Schmidt & DSS

YAMADAI TOPICS

人文学部

Faculty of Literature and Social Sciences

県議会議員との 意見交換会を開催



YU-COE(C)に採択されている「地域価値創成に貢献するUniversity Entrepreneurship研究拠点」(拠点リーダー:山口昌樹教授)の研究成果を、地域に還元することを目的とした意見交換会が開催されました。

山口昌樹教授、山本匡毅准教授及び尻無濱芳崇准教授からそれぞれ「地域金融機関による中小企業の海外進出支援」、「医療機器産業クラスターにおける産学官連携の日韓比較」及び「成功事例に学ぶ産学連携コーディネートのあり方」について報告の後、山形県議会・商工労働観光常任委員会の6名の議員と産業振興について意見交換を行いました。

各報告では、研究内容と山形県の施策との関係、そして研究成果から導かれた政策的な含意も合わせて提言がなされました。また、有望な医療産業分野、県内での産学官連携のあり方、ネットワーク形成促進のためのコーディネータの処遇、県内企業の海外進出支援体制について質疑が交わされ、今後の県議会と大学との協力関係を築く貴重な機会となりました。

地域教育文化学部

Faculty of Education, Art and Science

フィールドプロジェクト 実施報告会を開催

地域教育文化学部は、開講2年目となる地域連携の授業「フィールドプロジェクト」の実施報告会を開催しました。本プロジェクトは異なった専門分野の学生が、協働的・能動的に地域の課題に取り組むことなどを教育のねらいとして展開中の授業であり、実施報告会でも、司会をはじめ、全体発表やポスターセッションの資料作成、当日の発表も学生が主体となって実施されました。

報告会当日は次年度受講予定の2年生を中心に約100名が集まり、講義室で2件の口頭発表を行った後、後半は文化ホールに移動して7件のポスターセッションによる報告が行われました。取り組みの成果と課題について活発な意見交換が行われ、関係した地域の方から、参加した学生に対して高い評価をいただきました。

平成28年度からは、選択必修科目として卒業要件に加わり、さらに新たな展開が期待されます。報告会の詳しい内容は、地域教育文化学部ホームページをぜひご覧ください。

<http://www.e.yamagata-u.ac.jp>



理学部

Faculty of Science

小さな科学者・体験学習会 「わくわく化学実験ランド」 を開催



4月24日(日)、毎年恒例となっている「小さな科学者・体験学習会『わくわく化学実験ランド』」を開催しました。今回は、化学に関する実験です。

参加者はブラックライトを使って身の回りの物が発光する実験や、色が変わる実験等に取り組みました。また今回は初めて、赤・青・緑に光る液体を混ぜて、白色光の作成に挑戦。滴びんを使って少量の液体で作成するマイクロスケールの手法を用いて、3色の組み合わせを試行錯誤し、白く光ったときには参加者から声が上がりました。その後は、ノーベル賞で有名な加茂水族館のオワンクラゲの光の仕組みについて説明が行われ、各親子が協力して実験し、この企画を楽しんでいました。

理学部主催の「小さな科学者・体験学習会」は、演示実験や簡単な体験型の実験を通して子どもたちに科学のおもしろさ・楽しさに触れてもらうことを目的に、10年を越えて実施している人気のイベントです。7月、8月にも生物や物理に関する実験を企画していますので、ぜひご参加ください。

各学部からさまざまな話題や近況が届きました。
山形大学の多方面での活動、活躍にご注目ください。

医学部

Faculty of Medicine

嘉山孝正医学部参与が MICE (国際会議等) 誘致アンバサダーに就任

医学部参与・日本脳神経外科学会理事長の嘉山孝正特任教授が、日本政府観光局が認定する「MICE誘致アンバサダー」に就任しました。大規模な国際会議や学会、展示会の日本への誘致・開催に向けて、海外へのPRや国内への普及活動へ取り組みます。

嘉山参与のMICE誘致アンバサダーへの就任は山形県において初めて、東北地方でも2人目の就任です。今後は「日本の顔」として、国内外にMICE開催国としての日本の広報活動や国際会議の誘致活動を開始する予定であり、山形県内への国際会議誘致の増加とそれに伴う経済波及効果やプレゼンス向上も期待されています。

なお、「MICE誘致アンバサダー」とは、国際会議等(MICE)を戦略的に誘致するため、産業界や学術分野において国内外に対し発信力やネットワークを有する方々を委嘱するもので、観光庁が平成25年に開始し、平成27年からは日本政府観光局に引き継がれているプログラムです。



工学部

Faculty of Engineering

「G7茨城・つくば科学 技術大臣会合特別展」に 山形大学が出展



山形大学工学部は、つくば国際会議場で開催された「G7茨城・つくば科学技術大臣会合特別展」に出展し、「オープンサイエンス」ゾーンにて技術をPRしました。

5月15日(日)から17日(火)の3日間は、G7科学技術大臣と政府関係者等に、COIプログラムや産学コンソーシアム、日独連携など、本学が有機材料システム分野におけるオープンイノベーションの世界的拠点であることをアピールしました。また、基礎研究から事業化までの更なるイノベーション創出に向けて、実応用を目指した研究開発及び国際連携を力強く進めていることを紹介しました。

会場では有機ELオブジェ、透明・フレキシブル有機ELパネル、超薄型ガラスを用いた有機ELパネル、透明有機太陽電池、印刷大面積有機TFTアレイ等を展示し、山形大学が提案する未来生活とそれに貢献する最新技術に実際に触れていただきました。記念シンポジウム及び大臣会合終了後の5月18日(水)から21日(土)には今回の展示が一般公開され、市民や中高生に最新の科学技術を体験してもらう貴重な機会になりました。

農学部

Faculty of Agriculture

平成28年度鶴岡南高校 スーパーサイエンスハイスクール(SSH) 「鶴南ゼミ・生物分野 講座」が始まりました

4月14日(木)、平成28年度鶴岡南高校スーパーサイエンスハイスクール(SSH)「鶴南ゼミ・生物分野講座」の開講式と基礎実験1を鶴岡キャンパスの実験室で開催し、本講座の今年度の活動をスタートしました。今年度は26名の生徒を本講座に受け入れ、これから3回の基礎実験を行った後、5月12日(木)から12月15日(木)までの期間で、受講生の探求活動を農学部の教員6名がサポートしていきます。

開講式では、林田学部長が「科学の楽しさを存分に味わってもらいたい」と受講生へメッセージを送り、英語での論文発表や海外での研究発表など、来年2月までの長期間にわたるプログラムに取り組む生徒の皆さんを激励しました。

早速始まった基礎実験1では、初めての作業に緊張した様子が見える生徒の皆さんでしたが、実験が進むにつれ次第に笑顔がこぼれ、今後の講座への期待を感じさせる第1回目の活動となりました。





医療や工業分野への応用も。 微細化するほどに膨らむ マイクロバブルの可能性。

幕田寿典 准教授(流体工学・熱工学)

私たちの周りにごく自然に存在する泡。その泡を微細化する装置を研究開発しているのが流体工学・熱工学を専門とする幕田寿典先生。従来の手法とはまったく異なる、超音波によるマイクロバブルの生成に関する研究が高く評価され、平成28年度「文部科学大臣表彰若手科学者賞」を受賞。先進医療や工業材料、食品衛生等、さまざまな分野への応用を期待する声が高まっているマイクロバブル。その実力と今後の可能性に注目してみよう。

マイクロバブルとは？

直径100 μm (0.1mm)以下の微細な気泡のこと。その微細さ故に目視での確認は難しいが、大量に生成されると液体は白く濁って見える。微細化するほど浮上速度が遅くなり、加圧効果により液体の中でガスが溶けやすくなるなどの特性が顕著になる。

微細化するほどにパワーを増す泡の特性とその可能性とは

「泡を小さくすると何かいいことがあるの?」と疑問を抱くことだろう。だが、直径100 μm (マイクロメートル)以下の微細気泡には、大きな泡にはない有益な特性が秘められているのだ。浮上速度が遅いため液体中での滞留時間が長い、同じ体積でも微細化するほど泡の数が多くなり、トータル的に表面積が大きくなる、小さい泡ほど気泡内の気圧が高くその加圧効果により液体中でガスが溶けやすい、などが上げられる。これらの特性を生かすことで化学反応の効率向上を図ったり、殺菌効果を高めたり、農業・水産分野を中心にさまざまな応用展開が進んでいる。さらに、次世代超音波造影剤や軽量かつ断熱性・遮音性に優れた工業材料の開発等、先端医療や工業分野での実用化構想も少なくない。

さて、その可能性に満ちたマイクロバブルはどのように生成されるのか。既存の生成技術としては、細管に気体を送り込んで気泡を発生させる方法や、溶液をガスで加圧し過飽和を利用して気泡を発生させる加圧溶解法、ガスを高速回転によって崩壊させて微細化する高速回転法などがあった。しかし、これらの生成法では、大きさの均一性の確保が難しく、水以外の液体中で気泡を発生させることが困難、といった課題が実用化の道を阻んでいた。

超音波でマイクロバブル生成、「若手科学者賞」を受賞

その解決策として幕田先生は超音波の振動伝達体であるホーンの内部に気体供給流路を設け、液体中のホーン先端から気体を放出しながら超音波振動を同時に付与する「超音波利用型マイクロバブル発生装置」を開発。液体中で、気体と液体が接する部分を振動によって不安定化することで、直径10 μm (0.01mm)前後の気泡を大量に安定的に発生させることに成功した。現在は、超音波を用いたマイクロバブルの発生量の増加や、オゾンマイクロバブルを利用した殺菌技術などの研究を進めている。さらに、瞬間接着剤の蒸気をホーンに供給することで、バブルを芯とする均質で密封性の高い中空マイクロカプセルを作ることにも成功。血管内に空気が入ると、気泡が血管を塞ぎ血流

を遮るため危険とされてきたが、毛細血管よりも微小な中空マイクロカプセルなら大丈夫。超音波造影剤として血管に投与することによって、微細な血流を可視化するなど医療分野での実用化や殺菌効果のある高機能バブルバスなど福祉分野への貢献も視野に、研究を加速させていく考えだ。

この超音波によるマイクロバブル生成に関する一連の研究が高く評価され、幕田先生は高度な研究開発能力を有する若手研究者に贈られる「文部科学大臣表彰若手科学者賞」を受賞した。去る4月20日(水)に文部科学省で行われた授賞式にも出席。日々、研究室でいっしょにがんばっている学生等と喜びを分かち合うとともに幅広い分野への応用研究を進めていきたいと意欲を新たにされた。

金属材料の開発をはじめ、医療から工業分野まで幅広く

超音波によるマイクロバブル生成は、溶融した金属の中にも気泡を生成することができるという点でも優れており、多分野での応用が期待されている。前述の超音波造影剤や高機能バブルバスの他にも、例えば自動車部品などの工業材料。金属にマイクロバブルを発生させることによって、強度低下を抑制しつつ部品の軽量化や断熱性・遮音性の向上などを可能にしてくれそうだ。供給する気体の種類を選ばず、有機溶媒・溶融体など水以外の液体中でも微細な気泡を発生させることができるので、今後の展開にますます期待がかかる。すでに幕田先生が想像もしていなかったような分野の企業や研究者から応用に関する提案や相談が寄せられているという。

また、総合大学としての強みを生かして、学内で連携する共同プロジェクトも動き始めている。農学部との体制づくりは既に進んでおり、将来的には医学部との共同研究も視野に入れている。医・食・住をはじめ私たちの生活環境のさまざまなシーンで、超音波マイクロバブルの恩恵に預かる日もそう遠くないかもしれない。



幕田寿典

まくたとしのり ●准教授/専門は流体工学、熱工学。2005年東京大学にて学位取得、博士(環境学)。超音波によるマイクロバブル生成に関する研究の功績により平成28年度文部科学大臣表彰若手科学者賞を受賞。

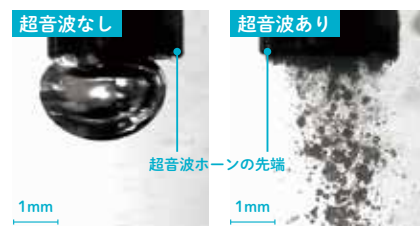
超音波利用型マイクロバブル発生装置



幕田先生が開発したマイクロバブル発生装置。気体を供給する管を超音波振動体にする事で気泡の多量生成が可能に。

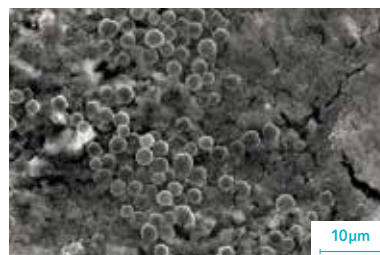


超音波利用型マイクロバブル発生装置の先端から微細な気泡が発生中。白く濁って見える部分がマイクロバブル。



マイクロバブルの応用展開

中空マイクロカプセルの生成



超音波利用型マイクロバブル発生装置に瞬間接着剤を気化させて供給することで、それが膜物質となって内部が空洞の中空マイクロカプセルが生成される。

発泡金属の生成



超音波利用型マイクロバブル発生装置で溶融金属中にマイクロバブルを発生させたもの。微細な気泡による工業材料の軽量化や断熱性などの向上も期待できる。



佐々木孝雄

ささきたかお ●宮城県出身。1983年理学部地球科学科卒業。地質コンサルタント会社で国内外の地質調査や水理調査等を担当。豊富な海外経験を生かし、留学生支援等を通しての国際交流にも貢献。

歩荷の成果

仙台市出身の佐々木孝雄さんは、隣県で地質系を学べる学部学科のある大学を希望し、本学理学部地球科学科(当時)に進学した。地質地層への興味から、地質層序学(地層のできた順序を研究する分野)の講座に所属し、福島県広野町を卒論のフィールドとして、民家に寄宿しながら石灰質ナノ化石を用いた常磐炭田地域の研究を行った。担当教員には山岳部の顧問としてもお世話になり思い出も多い。また、当時の教員の多くは海外帰国組で、その国際的な人脈によりケンブリッジ大学の有名な教授が大学を訪れたこともあった。突然の訪問で指し棒がなく、掃除のはたきを代用して特別講義をやってもらったシーンは忘れられない。4年間山岳部に所属し、四季を通じて山に登った他、コーラ運びのアルバイトで山寺を上り下りしたり、スキーシーズンには蔵王温泉旅館で住み込みのアルバイトをしたりと、とにかく山と関わり深い大学生活であった。

卒業後は、地質調査会社に就職。当時はバブル期まっただ中で、ゴルフ場開発のための調査に数多く携わった。その後、現在の会社に転職し、東京・仙台・札幌、各地で道路・鉄道・ダム・堤防などのインフラに関わる応用地質分野の調査を担当することになる。この時期には同じ学科を卒業した後輩たちといっしょに仕事をする機会にも恵まれ、大学時代を懐かしく感じることもあった。

そして、現在は本社海外・事業展開室で海外を中心とした分野への進出を模索している。ケニア、ブラジル、カナダ、キリバス…、地下水開発や地盤沈下対策、学会発表など、さまざまな目的で訪れた国々は優に10カ国を超える。国内外で知り合った現地の人や留学生と日本で会食をしたり、就職の世話をしたり、日本語を教えたり、公私にわたる国際色豊かな交流関係が佐々木さんの懐の深さを物語る。地層、地質といった悠久の大地が相手ながら魅力的な人々との出会いもこの仕事の醍醐味。かつて恩師に言われた「学部で学ぶものは一般教養程度と考えよ」という言葉が今も学び続ける姿勢の素地になっている。佐々木さんの学び、吸収し続ける姿勢を見習いたいものだ。



山大聖火リレー



大学時代に培った学び続ける姿勢と体力で世界各地の地層を巡り、国際的な交流を深める。

佐々木孝雄 株式会社地圏総合コンサルタント 海外・事業展開室



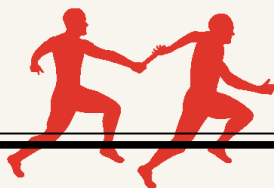
2013年、ケニア共和国で水戸開発のために水質試験を行う佐々木さん(黄色いベストの男性)。その様子に興味津々の現地の人々。水戸開発への期待のほどが窺える。



2014年にトリノで開催されたIAEG(国際応用地質学会)会議のシンポジウムでは、インドネシアの地盤沈下をテーマにプレゼンテーションを行った。

山形大学で学んだこと、過ごした日々、
それらはやがてさまざまな成果となって、社会に燦々と火を灯す。
現役山大学生やOBたちが各方面で活躍する姿を追った。

Literature and Social Sciences • Education, Art and Science •
Science • Medicine • Engineering • Agriculture



挑戦の成果



浅野早織

あさのさおり ●医学部医学科6年。愛知県出身。海外の医療現場への関心も高く、今年2月末から4週間「英国大学医学部における臨床実習のための短期留学」へ。ハードな臨床実習の合間に食事や観光も楽しんだ。



イングランド北部の歴史ある街に建つ留学先の「ニューキャッスル大学」校舎前で他大学からの留学生と一緒の1枚。英国の医療を学べる喜びと感動を体現。写真右が浅野さん。



イギリスに到着して早々、感染症内科の先生方にバブに連れていってもらい歓迎を受ける浅野さん(写真左端)。留学中の過ごし方、楽しみ方などをアドバイスいただいた。

臨床実習のための短期留学でイギリスへ。 経験を自らの成長、後輩への助言に生かしたい。

浅野早織 医学部医学科6年



幼い頃からの憧れだった医師への道を歩んでいる浅野早織さんは、海外志向が強く、高校時代には留学も経験している。そんな浅野さんにうってつけの海外体験チャンスがある、と指導の先生が挑戦を勧めたのは、公益財団法人医学教育振興財団が実施する「英国大学医学部における臨床実習のための短期留学プログラム」で、募集人員は全国で19名という狭き門。提出書類の準備や面接試験、病院での臨床実習等との両立は大変だったが、先生や先輩の叱咤激励もあって難関を突破することができた。

将来的には産婦人科か小児外科を専門にしたいと考えている浅野さんは、希望通り産婦人科での実習が可能なニューキャッスル大学への留学が叶った。患者さんも病棟スタッフも教育熱心で、留学生である浅野さんたちにも非常に協力的だったという。最初の2週間は呼吸器内科と総合診療内科、3週目は小児病院の小児感染症チーム、4週目は産婦人科での実習となった。問診や身体所見など、さまざまな経験の中でも、最も感動的だったのは産科で帝王切開の手術に第一助手として参加できたこと。その産科を率いるトップが女性であることにも驚いたが、英国ではそう珍しいケースではなく、男女を意識することなく能力次第で活躍の場は広がる世界を目の当たりにした。今回の英国留学では、医療技術や知識はもちろん、人間的な成長にもつながり、医師としての方向性を定める上で大きな指針を得られたようだ。

また、他大学から参加した学生と親交を深め、情報交換も行ったことで、山形大学の実習内容が他大学に比べても非常に充実していることを改めて実感した。このプログラムへの本学からの参加は5年ぶりだったが、今後は毎年恒例になってほしいと後輩たちの奮起を促す浅野さん。不定期ながら留学や医学英語に興味のある学生同士で勉強会なども開いている。「難しいチャレンジですが、意欲があれば勝機はあります。今度は私が後押しする番。私の経験が役に立つのであれば喜んでアドバイスします」と後輩たちを全面的にサポートする構えだ。

世界の大学から

山形を飛び出し、世界で見聞を広め日々研鑽を積む
留学中の学生の声を現地からお届けします。

 **オクラホマ大学**
【アメリカ合衆国】

農学部食料生命環境学科
植物機能開発学コース 3年 中原凱韻



アメリカに来てから、早10ヶ月が過ぎ、2学期とも終了しました。帰国間近の今、本当に留学が有益だったと感じています。英語力の向上はもちろんですが、「人種のつぼ」と言われるように、こちらで様々な国の友人ができました。いろいろな文化・言語に触れて、初めて出会う人たちと会話をし、毎日が新鮮でした。離れるのが、本当に寂しいです。

オクラホマ大学は、アメリカ・オクラホマ州の真ん中あたり、ノーマン市に位置する緑豊かな巨大なキャンパスです。非常に美しく、ジム、プールなど施設も充実しており、学生生活を送るのに最高の環境です。また、海外交流に非常に力を入れている大学でもあり、留学生用のイベントが毎週末のようにあり、留学生が、早く環境に馴染めるようになっています。

こちらの授業は日本と大きく違い、大学生の間ずっと受験勉強をしているかのような、山のような課題と毎日向き合い、テスト期間は寝る暇がありません。私は、専門を学びたかったので、現地の4年生・院生がとる難関な専門科目をいくつかとりました。正直本当につらかったです(笑)。しかし、現地の学生の授業に対する積極的な姿勢、日本で学んだ同じ内容でも、思考方法や要点のつかみ方の違いなど、勉強

になることが非常に多かったです。先生やTAに助けを求めながら、逃げずに立ち向かってやり遂げたことは、私にとってこちらでの大きな収穫です。さらに、山形大学では他学部の授業を受けることはなかなか難しいのですが、こちらでは幅広く選ぶことができ、とても楽しかったです。オクラホマ大学には、ダンス専攻学部があり、モダンダンスやジャズダンスなどの授業を履修したりもしました。

授業以外での学校生活では、仲の良い友達とイベントに参加したり、パーティーに行ったりと様々なことを楽しみました。また、2つのクラブにも所属し、様々な活動をしました。1つ目の日本語クラブでは、日本各県の出身者による紹介プレゼンテーションをしたり、ソーラン節もその活動の一環で踊ったりと、日本の文化を紹介したりしました。もう一方のAASAでは、アジア系アメリカ人に囲まれながら、イベントに参加したり、そこでできた友人と楽しい時間を過ごしました。

海外留学をすると、語学力だけでなく、思考も、価値観も大きく変わります。そして、かけがえのない友達が世界中にできます。その貴重な体験を、ぜひ Oklahoma University で!



基礎植物学の授業風景



図書館



日本語クラブ



国対抗ダンス

オクラホマ大学ってどんな大学？



キャンパス内には、8万人以上を収容するフットボール専用スタジアムがある。

オクラホマ大学は1890年に設立されたオクラホマ州最大の総合大学で、150以上の学問分野を持ち、2万人以上の学生が通っています。オクラホマ大学といえば、アメリカンフットボールの全米屈指の強豪校としてその名を馳せており、8万人を収容する大型スタジアムを所有しています。「Boomer! Sooner!」を合言葉にした熱烈な応援は大変なインパクトがあり、一度体験してみる価値ありです。また、オクラホマ州がかつてネイティブアメリカンの居住区であったことから、大学ではネイティブアメリカンに関連した授業や行事が多く開催されています。各種イベントを通じ、アメリカのルーツに触れることができるのもオクラホマ大学の大きな魅力のひとつです。

アンデス諸国学生派遣プログラム事後報告会を開催しました



短期派遣事業の概要を述べる綾部誠准教授

4月27日(水)、小白川キャンパスで「平成27年度アンデス諸国学生派遣プログラム事後報告会」を開催しました。

山形大学は、文部科学省の実施する「大学の世界展開力強化事業-中南米等との大学間交流形成支援」『山形・アンデス諸国ダブル・トライアングル・プログラム』に採択されています。本報告会は同プログラムの一

環として実施した、ペルー・ボリビア・チリへの短期派遣事業(3月5日(土)～23日(水))の成果報告のために開催したものです。



成果報告中の様子

報告会では、短期派遣事業に参加した山形大学と米沢栄養大学の学生6名が研修の成果を発表。研修内容報告として、3か国の経済状況や文化、滞在することで感じ

た地域の問題点などを発表したほか、コミュニケーションツールとしてスペイン語を例に挙げ、「英語+1か国語」の重要性についても意見を述べました。

報告の最後に、山形大学地域教育文化学部3年の佐久間達也さんは「この経験を活かし、活動していく私たちの明日、未来に期待してほしい」と今後の抱負を語りました。



成果報告を行った学生たち

YAMADAI NEWS

「山形大学マガジン」でおなじみの学生広報部YUM!(ヤム)が、学生目線で山形大学を紹介します。

YUM! 小白川支部

キャンパス取材班が行く～東北ナンバーワンテニスプレイヤー・清水優さん～

高橋ののか

今回YUM!メンバーが取材したのは、地域教育文化学部スポーツ文化コース2年・清水優さんです。清水さんは4月28日(木)～5月5日(木)に行われた東北学生テニス連盟主催の「平成28年度東北学生テニス春季トーナメント」女子シングルス部門で昨年に引き続き優勝し、なんと大会2連覇を達成しました。女子ダブルス部門でも準優勝という記録を残しています。



練習に励む様子、さらに上を目指して...

更に実力をつける事が出来たそうです。今夏、開催される「全日本学生テニス選手権大会(インカレ)」に向けて意気込みをお伺いしたところ、「去年は全国大会に初出場できたという事で満足してしまい、初戦敗退という結果になってしまったので、今年こそは1回戦を突破する事が目標です」と、2回目の挑戦となる全国大会へのリベンジの誓いを語ってくれました。

山形大学の学生が全国を舞台に活躍しているという事は、同じ大学に通う学生にとって良い刺激になります。清水さんが大会で自分の実力を発揮できるよう、全力で応援しています。



シングルス優勝、大会2連覇の快挙

清水さんは、清水さんの祖父がテニスクラブを経営していた事がきっかけで、小学4年生の頃からテニスを始めました。山形市内の実家から山形大学に通いながら、現在もそ

のテニスクラブで練習を重ねています。そんな清水さんにテニスの魅力とは何かを伺ったところ、「対戦相手によって自分のプレーを変えたり、戦略を変えたりする事ができるというところ。どう戦うか試合によって違うので、展開を考えるのは楽しいです。また、体力や精神力も鍛えられます」と笑顔で話していました。息つく暇もないほど目まぐるしく展開するテニスの試合の中で、プレーをしながら頭の中で戦略を組み立てるというのは、相当沢山の練習を積み重ねなければできない事ですよね。

本大会の決勝戦で相手の選手を圧倒して勝利した清水さんは、自分の力を再確認し、



笑顔でインタビューに応じる清水さん

*「山形大学マガジンYUM!」はホームページ <http://www.yamagata-university.jp/> をご覧ください。

OPEN CAMPUS 2016

参加者
募集中!!

7.30 (土)

●医学部

場所/飯田キャンパス(山形市内)

- ・学科説明会(医学科、看護学科)
- ・体験授業(医学科)
- ・施設見学・演習体験(看護学科)

●人文学部・地域教育文化学部・理学部

場所/小白川キャンパス(山形市内)

- ・各学部・各学科(コース)説明会
- ・模擬講義、体験入学・体験学習
- ・なんでも相談(入試、奨学、授業料、学生寮等)コーナー等

7.31 (日)

●農学部

場所/鶴岡キャンパス(鶴岡市内)

- ・学部・各コース説明会・研究紹介・模擬講義
- ・入試・学生生活・保護者相談コーナー等

8.5 (金)

●工学部

場所/米沢キャンパス(米沢市内)

- ・学部・学科説明会・模擬講義
- ・なんでも相談(入試、奨学、授業料、学生寮等)コーナー等

●開催内容は諸般の事情により変更になる場合がありますので、随時本学のホームページをご確認ください。

●無料シャトルバスを運行します

各キャンパス最寄り駅(山形駅、米沢駅、鶴岡駅)から無料シャトルバスを運行しますので、ご利用ください。

●参加申込みについて

事前申込みが必要です。7月1日(金)から事前申込みを開始いたします。(原則として予約制ですが、当日の参加も歓迎します。)

●問い合わせ

エンロールメント・マネジメント部
EM企画課
TEL 023-628-4062

キャンパス内で投票しよう!

平成28年参議院選挙〔公示日:
6月22日(水)、投票日:7月10日
(日)〕の期日前投票所を右記の
とおり設置します。

	開設期間	設置場所
山形市 ▶ 小白川キャンパス	7月5日(火)~6日(水)10:00~17:00	インフォメーションセンター
米沢市 ▶ 米沢キャンパス	7月7日(木)~9日(土)10:00~18:00	ゲストハウスYU
鶴岡市 ▶ 鶴岡キャンパス	7月5日(火)~6日(水)10:00~17:00	農学部会館多目的室

公開講座等

地域教育文化学部

21世紀の教育の創造

ーほめる・叱るに替わる教育と子育てー⑤

日時/8月31日(水)、9月7日(水)、14日(水)、
21日(水)、28日(水)
18:00~20:00

場所/地域教育文化学部1号館114講義室

参加費/2,500円

対象・人数/一般 40名

問い合わせ/地域教育文化学部事務室

TEL 023-628-4304

理学部

小さな科学者・体験学習会

光の不思議

日時/7月31日(日) 13:30~15:30

場所/山形県産業科学館4階発明工房

参加費/無料

対象・人数/小学4年生~中学生とその保
護者 20組

問い合わせ/理学部事務室(総務担当)

TEL 023-628-4505

小さな科学者・体験学習会

親子で体験! バイオロジー・14

日時/8月6日(土) 13:00~15:30

場所/山形大学SCITAセンター

参加費/無料

対象・人数/小学5・6年生とその保護者
10組

問い合わせ/理学部事務室(総務担当)

TEL 023-628-4505

ひらめき☆ときめきサイエンス

~ようこそ大学の研究室へ~KAKENHI

見て・聞いて・測って納得!放射線

日時/8月6日(土) 10:00~15:00

場所/山形大学理学部

参加費/無料

対象・人数/小学5・6年生とその保護者
20組

問い合わせ/理学部事務室(総務担当)

TEL 023-628-4505



工学部

科学フェスティバル in よねざわ2016

日時/7月30日(土)、31日(日)
10:00~16:00

場所/工学部(米沢キャンパス)

参加費/無料

問い合わせ/科学フェスティバル実行委員会
総務担当

TEL 0238-26-3005

農学部

森の学校

森の花、実、虫、きのこ、鳥、動物、木の
葉、冬芽等の観察・収集、植林、かまくら設営、
そり滑り、スノーモービル乗車等の体験型学習。

日時/7月23日(土)、10月15日(土)、
2月4日(土) 8:45~16:00

場所/農学部附属やまがたフィールド科学
センター演習林(鶴岡市上名川)

集合場所/山形大学農学部正面玄関前(旧
7号線側)及び鶴岡市朝日庁舎
前からバスにて送迎します。

参加費/各回500円(保険料、教材代)

対象・人数/小学3年生以上 先着30名
(なるべく3回とも参加できること)

問い合わせ/鶴岡キャンパス事務室(附属施設担当)

TEL 0235-24-2278

山形大学の行事・催事のご案内です。
地域に根ざした大学としてみなさんのご参加をお待ちしています。

収穫体験

大学農場へ行こう!

日時/9月中旬～10月下旬 9:00～12:00
(土日祝日を除く毎日)

※天候等での農作物の出来により、前後する場合があります。

場所/農学部附属やまがたフィールド科学センター農場(鶴岡市高坂)

参加費/収穫物代金のみ

対象・人数/幼稚園・保育園児等(団体)

※1日2団体まで

問い合わせ/鶴岡キャンパス事務室

(附属施設担当)

TEL 0235-24-2278

場所/農学部講義室

参加費/無料

対象・人数/高校生 20名

問い合わせ/鶴岡キャンパス事務室

(企画広報室)

TEL 0235-28-2911

農場市

日時/毎週木曜日 12:00～13:00

場所/農学部

問い合わせ/鶴岡キャンパス事務室

(附属施設担当)

TEL 0235-24-2278

場所/附属幼稚園

参加費/200円(材料費・保険代)

対象・人数/2～3歳児 親子50組

問い合わせ/附属幼稚園

TEL 023-641-4446

親子で楽しむ秋の星座

日時/9月10日(土) 18:30～

場所/附属中学校六稜ホール、グラウンド

参加費/1家族500円

対象・人数/中学生以下の親子 150名

問い合わせ/附属中学校

TEL 023-641-4440

夏期セミナー

日時/8月1日(月)

場所/農学部

参加費/無料

対象/生物や化学などに興味を持っている

高校生

問い合わせ/鶴岡キャンパス事務室

(学務担当)

TEL 0235-28-2808

ひらめき☆ときめきサイエンス

生物の多様性を考える

日時/9月17日(土) 9:00～15:15

附属学校

親子で築こう豊かな心、広がる心

親子わくわくワークショップ

日時/7月16日(土)

場所/附属小学校教室

参加費/1組500円

対象・人数/園児・児童・生徒とその保護者

親子30組

問い合わせ/附属小学校

TEL 023-641-4443

すこやか広場

親子でぺたぺた、まぜまぜしよう

日時/9月8日(木) 14:30～15:45

平成29年度

附属幼稚園 園児募集

出願資格等は本園ホームページでご確認ください。募集要項は本園窓口で配布します。

募集期間/6月16日(木)～9月7日(水)

募集人員/34名(3歳児)

問い合わせ/附属幼稚園

TEL 023-641-4446



山形大学公式
Facebookで
情報発信中!



<https://www.facebook.com/YamagataUniv/>

見つめて!感じて!
サイエンスマジック!

Re☆らほ!

山大サイエンスカー



FRI (第1週)
21:00 - 21:30

月
日
()

番組ブログ更新中!
山形大学のホームページで
過去の放送を
聴くことができます♪



県内の中学生に、最新の科学をわかりやすい実験を通じてご紹介!
生徒達に流行していること、学校の取り組みもインタビューします!

(出演) 栗山恭直(山形大学理学部教授)、大屋香里(エフエム山形アナウンサー)
(周波数) 山形 80.4MHz 鶴岡 76.9MHz 新庄 78.2MHz 米沢 77.3MHz

日直
ス
リ
ズ
ム
シ
ョ
ン

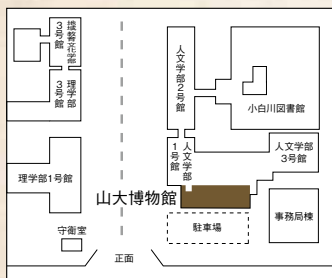
広告掲載ご希望の方は、総務部広報室までお問い合わせください。TEL. 023-628-4010



山大博物館

シリーズ 29

山形大学附属博物館の収蔵品をはじめ、
大学が誇る貴重な資料を紹介いたします。



鳥類の足跡化石



炭坑内の天盤に発見された足跡化石
(Yoshida, 1966, 山形大学紀要第6巻第4号から引用)

この標本は日本で初めて発見された鳥類の足跡化石である。新庄二ツ屋の中山炭礦株式会社二ツ屋坑内で発見された、マナヅルまたはそれに近縁の種の鳥類が残した足跡化石であると考えられている。足跡化石の発見された地層は新第三紀鮮新世の本合海累層(約300万年前)下部の川口夾炭部である。足跡化石は炭礦内の天盤に凸出していたもので、泥岩層の上面に印象されている。泥が堆積した後に鳥によって足跡がつけられ、その凹部をその後に堆積した荒い砂によって埋没されている。

この標本は1965年2月に中山炭礦株式会社の中山拓氏から、研究用に山形大学教育学部吉田三郎助教授(当時)に提供された足跡化石ブロック2個のうちの1つである。その後足跡化石の記載と現地調査が行われ、地質学雑誌と山形大学紀要に吉田三郎名誉教授の論文が掲載されている。

(地域教育文化学部 教授 大友幸子)

編集後記 Editor's Note

子どもの頃、科学者になりたいと思っていた。宇宙や星が好きだった。中学生になった。歴史家になりたい、と思うようになった。昔の人がどのように生きていたか、考えることが好きだった。宇宙と歴史、一見すると、何の関係もないことである。しかし、宇宙は日常空間から遠く離れ、歴史は現在から遠く離れている。それぞれ未知なる存在であり、その意味において、同じものなのだ。知らないことを知る。わからなかった謎が解ける。宇宙と歴史について調べることは、面白く、楽しかった。時は流れ、いつの間にか、大人(?)になった。毎日が、忙しい。次の授業、何を話そう。会議の予定、たくさんあるな。出張だ。切符を買って、ホテルを予約しなければ。仕事に追われ、宇宙や歴史が好きだったことすら、忘れてしまっていた。「みどり樹」68号の特集は、「ナスカの地上絵研究」と「ガンマ線望遠鏡の開発」である。記事を読んで、忘れてしまっていた、大事なことを思い出したような気がした。宇宙は、どうなっている? 何で地上絵を書いたんだ? 久しぶりにわくわくした。そして、山形大学が、最先端の研究を行っていることを、誇らしく思った。この後、これらの研究が、どのように謎を解き明かしてしてくれるのか、とても楽しみにしている。

(みどり樹編集委員会委員 金子淳)

今号の表紙	ここ山形から世界、そして宇宙へ。そんな壮大なスケールの研究が今回の特集テーマ。丘陵地から一望するナスカ台地と宇宙の謎に迫るガンマ線望遠鏡群。ともに追求しているのは謎の真相、真実。好奇心に時空の壁など存在しない。
-------	---

- この「みどり樹」は山形大学ホームページでもご覧いただけます。
- 「みどり樹」は、3月、6月、9月、12月に発行する予定です。
- みどり樹WEBアンケートを実施中です。
ご意見やご感想をお寄せください。

