

化石燃料

エネルギー

新エネルギー

バイオマス

気候変動

省エネルギー

燃料電池

エコドライブ

温室効果ガス

エコカー

ヒートアイランド現象

地球温暖化

エコ住宅



低炭素スタイル

地球温暖化の原因と言われている温室効果ガス排出量を削減するために、省エネルギーを積極的に行い、環境にやさしいエネルギーを使い、さらにつくる努力をします。

先進マグネシウム合金の

国際先端研究拠点



上／KUMADAI 不燃合金をガスバーナーで炙った写真
(手前の数字は KUMADAI 不燃合金の温度)

Q どのような研究内容が教えて下さい

私たちの研究は、構造材料として利用できるマグネシウム合金の研究です。マグネシウムは金属の中で最も軽い金属なので、工業製品の軽量化が期待されます。しかし、マグネシウムは強度が弱く、発火しやすく、錆びやすいという欠点があります。そのため、航空機に使用すると発火してしまう危険性があり、使用が禁止されています。私たちは長い年月をかけて、発火せず、強度が強いマグネシウム合金を開発することができました。なぜ発火しないのかというと、酸化皮膜などで酸素を遮断する薄い膜をつくることによって、約1000℃の高い温度にも耐えられるからです。このことにより、航空機に使用することができ、なおかつ軽量化を図ることが出来ます。

Q この研究がどのようなことに

つながるか教えて下さい

医療用の道具として期待されています。例えば、血栓ができた際に、血管内に入れるステントという医療器具をマグネシウム合金にすることで、人間の体に吸収されやすくなります。よって取り出すことができないステントをマグネシウム合金にすることにより治療後に体内で吸収し消化することが出来ます。また、自動車のエンジンのターボチャージャーなどに使用

Q 研究で楽しかったことは

何ですか？

どの研究にも言えることですが、新しいことを発見したときに、もちろんうれしいという気持ちは100%あります。ですが、この新しいことを知っているのは世界で自分だけだという気持ちになり、さらにうれしいです。

“一生に一度出会えれば
幸せな金属合金”



Interviewee

井上 晋一 先生

先進マグネシウム国際研究センター
共同研究部門教員



右／市販Mg合金とKUMADAI
不燃合金の比較
左／高性能マグネシウム合金創
成加工研究会の写真



研究の概要

KUMADAIマグネシウム合金の学理構築に向けた基礎研究と実用化に向けた応用研究を通して、マグネシウム合金のモノづくり研究の強化と深化ならびに体系化を図っています。また、国内学術ネットワーク、産学ネットワーク、国際ネットワークを構築するとともに、独自の国際共同教育・研修プログラムによる国際的教育と世界最先端の国際共同研究を通して国際的モノづくり人材の育成を図っています。

国際先端研究拠点 とは

過去にグローバル COE プログラムの採択を受け、国際的に卓越した教育研究拠点を形成しリードする人材育成を実施してきた実績を持ち、本学を代表する世界最高水準の先端的・先導的研究拠点を形成しています。

Interview

ー 熊本大学の「環境配慮」に繋がる研究活動とは？ その研究の最前線に立つ熊大の研究者に、高校生がその思いについて聞きました ー



左／豊成 真人 さん（熊本県立第二高等学校 2 年）
右／島川 久範 さん（熊本県立第二高等学校 2 年）

Q 高校生や大学生に伝えたいメッセージはありますか？

高校生のうちは、はじめに勉強や研究にうちこむことが大切です。勉強では、論文を書くときに英語を使わないと海外で評価されないということがよくあります。そのため文系よりも英語を使用します。また、今は数学の分野の人とタッグを組んで、研究を進めています。このように、いろいろな知識を身に付けておくことが大切です。また、研究では誇らしい気持ちと不安な気持ちが半分ずつあることがあります。責任をもって研究をしていくことが大切です。大きな問題にぶつかったときは、原因を探してプロセスを変えて、再度研究を始めていくことを頭においてやっていくと思います。周りに流されない気持ちなども大切だと思います。

部 局 の 活 動

Environmental initiatives
of faculty



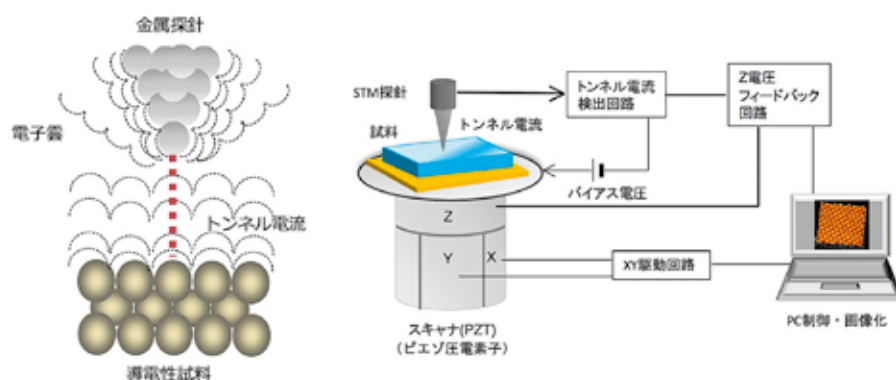
先進マグネシウム国際研究センター



従来にない優れた強度と耐熱性を持つ革新的なマグネシウム合金を開発し、これを「KUMADAIマグネシウム合金」と名付けました。KUMADAIマグネシウム合金は「環境に優しい材料」として期待されるものです。研究人材の育成と材料研究推進を図るために、マグネシウム合金の研究開発拠点となることを目指します。

走査型トンネル顕微鏡 (STM) の動作原理

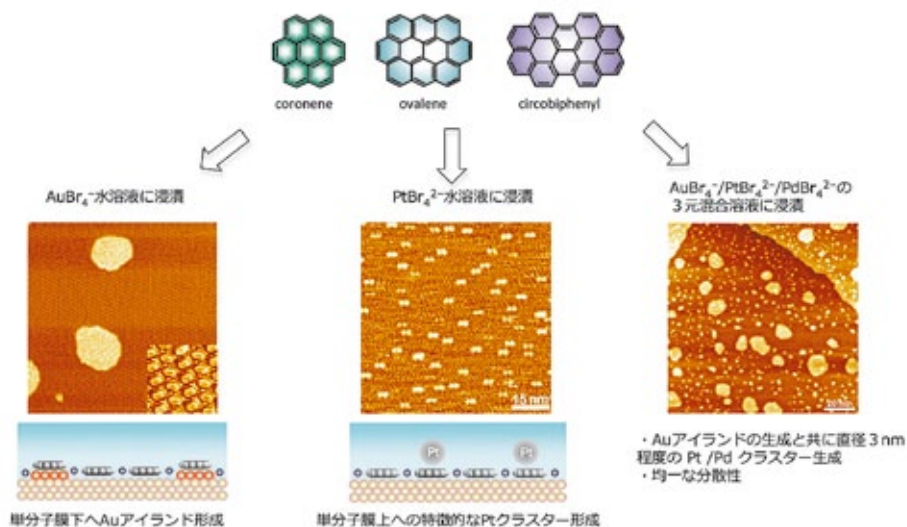
scanning tunneling microscopy (STM)



IBM (チューリッヒ) 研究所で発明 (1982年)

真空中だけでなく、空气中、溶液の中でも観察できる

ナノグラフェン機能化表面でのクラスター制御



研究の概要

究極の持続可能な一次エネルギー源は無尽蔵な太陽エネルギーです。太陽光および太陽熱から電気や水素などの二次エネルギーを生産するには、太陽電池、熱化学触媒などが、またその利用においては水素製造触媒・燃料電池・二次電池・キャパシタなどの材料が必要です。本拠点では、これらエネルギー製造と利用に必須の物質に関する科学技術を、新規な物質の設計と作動原理の創出、さらには応用研究を展開することを目的としています。



Interviewee

吉本 惣一郎 先生

大学院先端科学研究部(工学系)
准教授

拠点形成研究 A とは

学内公募を通じて選出された、時代を先導する新たな価値を生み出す研究プロジェクトのうち、エビデンスに基づき既に社会から高い評価を受けている世界最高水準の研究です。

“エネルギーを生み出す物質”



Interview

— 熊本大学の「環境配慮」に繋がる研究活動とは？ その研究の最前線に立つ熊大の研究者に、高校生がその思いについて聞きました —

Q この研究がどのようなことにつながるか教えてください

目に見えるものの微細化です。物を、1メートルの十億分の一であるナノの大きさまで小さくします。目に見える物をほとんど小さくすると原子の大きさに近づきます。全てのものは、この原子からできているのです。このことは、私たちの身の回りにある電気製品に利用されています。例えば、スマートフォンですが、皆さんが使っているスマートフォンは、充電が一日は持つと思いますが、それ以上持つことはないと思います。三日四日続いてほしいと思うでしょう。私たちは、回路に組み込まれている部品を小さくすることで、電気抵抗を小さくし、作業効率がよくなることで1回の充電で長持ちさせるようにする研究も行っています。このように、ものを小さくすることで、生活の質を向上させることができます。ちなみに私が使っている洗剤は「NANOX」です。

Q 研究で楽しかったことは何ですか？

研究を通して、他の大学等の研究者との出逢いがあったことです。また、いろんな国の研究者とも会い、その方達と意見を交わすことが楽しかったです。研究というのは、うまくいかないことの連続ですが、何が問題なのかを追求し、改善しながら自分の予想通

Q 高校生や大学生に伝えたいメッセージはありますか？

りの実験結果がでたときに喜びを感じることがができます。私は、オーディオが好きで高校時代に自分のステレオのスピーカーを改造して、どうやっていい音が出るようになるか、何度も試していました。研究者になるには、失敗してもあきらめないことが大切だということがわかりました。

自分の将来の目標や、興味があるものについて、身近なところで参考になるものはないか、とアンテナを張ることが大事です。例えば、建築に興味があれば、建築家になりたいというのであれば、今ちようど熊本城が修復中なので、めったに見ることができない骨



組みを見ることができ、どんな構造になっているのか知ることができます。このように見ると地震が起きたことも全てがマイナスの面だけではないことがわかります。これは研究でも同じことで、失敗から多くのことを学ぶことができるのです。皆さんも、物事を多面的に見る力を身に付けてほしいです。それから、手を動かして実験をしてほしいです。名前は知っていても、見たことがない器具などがあ、大学で実験をするときに困ります。最後に、化学と物理、数学を勉強しながら青春時代を謳歌してください。



左／立野 倫太郎 さん、中／清田 大誠 さん、右／城 直道 さん
(ともに熊本県立済々黌高等学校 2年)

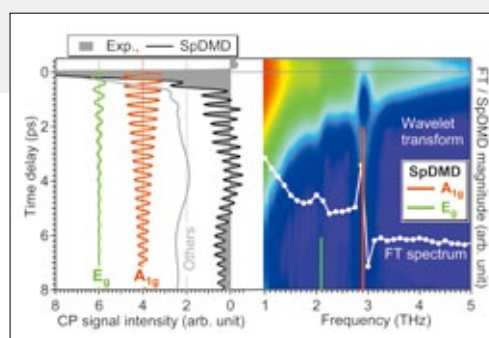
パルスパワー科学研究所



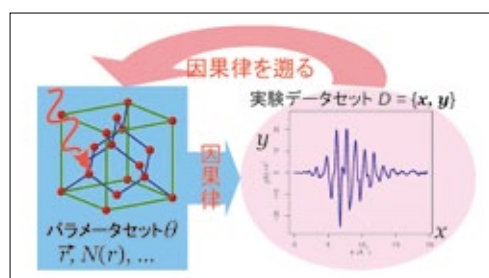
上/Nd:YAGパルスレーザーと、光パラメトリック発振レーザー物質の光応答を調べる際の励起光として用います。紫外線、可視光、近赤外光の任意の波長で高強度の光パルスが得られ、様々な物質の光物性研究と、強励起効果の研究に用いています。

左/データ駆動科学研究に用いる計算サーバ
データ駆動科学でビックデータを扱う場合に、この計算サーバを用いて並列計算を行って計算の高速化を図ります。

右上/スパースモデリングの例
SpDMD(Sparsity-promoting Dynamic Mode Decomposition)による、データに含まれるスパースな減衰振動波形の主要成分の自動抽出。フーリエ・Wavelet変換を凌駕する新規解析法。



右下/ベイズ推定では、ベイズの定理を用い、計測によって確定したデータから因果律をさかのぼって、モデルとその説明変数を推定する。



下/佐賀県立九州シンクロトロン光研究センターの実験ホールの概観
奥に加速された電子の蓄積リングがあり、そこから放射されるシンクロトロン光を光源として、様々な環境物質や、持続可能な社会形成に必要な材料などの研究を行っている。



Interviewee

赤井 一郎 先生

パルスパワー科学研究所
教授

Interview

— 熊本大学の「環境配慮」に繋がる研究活動とは？ その研究の最前線に立つ熊大の研究者に、高校生がその思いについて聞きました —

Q どのような研究内容か
教えてください

私が研究していることは大きく分けて二つあります。一つ目は光物性です。光物性とはレーザー光を使うことによって物の性質を調べることです。私は、光物性の研究を約30年続けています。この研究によって、性質があまり判明していない物質を調べ、環境にやさしい社会にするために役立てていくことが目的です。二つ目はデータ駆動科学です。これは、人工知能をデータの解析に取り入れることにより、今まで分かっていたことを解析し新たな発見を見つけ出しています。

Q この研究がどのようなことに
繋がるか教えてください

光物性の例を挙げると太陽光発電です。現在の発電ではシリコンを主な素材としていますが、これには限界があり25%以上の効率を超えることは不可能でした。そこで、物質の性質をより詳しく調べることで、新たな素材となる物質を見つけ、太陽光発電に活かしていくことです。データ駆動科学では、今までの解析方法では少しの情報しか引き出せなかった物質の情報を得るために、新しい解析方法として人工知能を使っています。日本を救うためには効率が必要です。そのためには人工知能の存在が必要不可欠です。

Q 研究で楽しかったことは
何ですか？

研究は、ほかの人がやっている事とは違うことをしていかなくてはなりません。しかし、最終目標が同じ人もいます。私は自分の研究分野では自分が一番最前線を走っていると思っています。そのプライドを持つてほかの研究者に負けないような研究を行っています。また、社会に貢献できる可能性がある研究をするのは、楽しいことです。

“光物性と
データ駆動科学を駆使した
未来を見つめた環境作りを”



Q 高校生や大学生に伝えたい
メッセージはありますか？

これから皆さんは進学や就職をしていくと思います。そこではたくさん迷うこともあると思います。しかし、人生は長い

で迷うことはとても大事なことです。そんな皆さんへのアドバイスは「自分の強みを二つ作る」ということです。一つ強みを持つていると片方が失敗してしまったとしても、もう片方に切り替えていくことができます。また、その強みは人生の中で役に立つ時が来るでしょう。私は、物理とパソコンが得意でした。今では、物理を主に研究していますが、パソコンの知識も持ち合わせていたためデータ駆動科学に役立てることができています。長い人生の中で自分がやりたいことができる環境を目指してください。周りに流されず自分の中で決めることが大切です。自分の適性を理解し、それに見合うものを選ぶ力を身につけましょう。

部 局 の 活 動

Environmental initiatives
of faculty



パルスパワー科学研究所

パルスパワーは、極限的な場を介して物質科学や生命科学に変革をもたらします。パルスパワー科学研究所は、パルスパワー科学技術を通して、イノベーション創出とグローバル人材育成に取り組めます。使命として、パルスパワー科学の基礎研究と新しい学理構築、及びそれを基盤とした異分野融合による国際的課題解決を推進すると共に、世界で活躍する若手研究者・技術者を育成することを使命とします。



左／村上 慶介 さん
中／正木 智洋 さん
右／三浦 大輝 さん
(ともに熊本県立
第二高等学校 2年)

01

大学の取り組み

エネルギーを効率よく利用します。

エネルギー
を作る

ハード面
の
整備

ソフト面
の
活動

エ ネ ル ギ ー を 作 る

各地区

太陽光発電の導入



附属特別支援学校 15kW



附属図書館 30kW



教育学部東棟 10kW



旧黒髪北食堂 8kW



理学部3号館 30kW



共用棟黒髪2 26kW



工学部研究棟Ⅳ 5kW



水理実験棟 30kW



国際先端科学技術研究拠点 5kW

エ ネ ルギ ー を 作 る

工学部

南キャンパスにおけるスマートグリッド実証実験 スマートグリッドプロジェクト

具体的には、工学部研究実験棟屋上に50kW、学生食堂の屋上に30kW、共用棟黒髪3の屋上に20kWのソーラーパネルを設置し、2号館（学生講義棟）に発電量等をパネル表示して学生の省エネ意識の啓発を行っています。



研究実験棟屋上 50kW



学生食堂 (FORICO) 屋上 30kW

エコ・エネ
研究会

自然エネルギーの効率的活用

キャンパス内に風力発電機、フィルム型ソーラーパネル、追尾型ソーラーパネル、球体シリコン型ソーラーパネル、太陽光ソーラーパネル等の各種太陽電池の導入や電気自動車を設置し、年間を通じた発電効率の計測やパネルの種類による発電効率の検証等を行っています。

電チャリを
充電して
います



電チャリプロジェクト



ソーラードーム



風力発電 1kW



ソーラーアーチ



ソーラーシェルフ

大学の取り組み

02

ハード面の整備

活動

2

空調機の高効率化

最新の空調機は、技術改善により同能力の機器であっても、運転時に消費する電気が小さくなっており、急速に省エネ化が進んでいます。老朽化が進んだ空調機を、エネルギー消費の少ない機種（高効率空調機）に更新しています。



空調機取替前



空調機取替後

活動

1

屋上緑化の設置

屋上を緑化することにより、その断熱作用で建物内の温度上昇を抑制し、省エネ効果をもたらします。

また、緑が快適な屋内空間を演出します。



活動

3

照明器具の高効率化

新しい照明器具は、高効率でランプ寿命も大幅に長くなっています。
(Hf蛍光灯、LED照明など) 現状の明るさを保ったまま、エネルギー消費の少ない高効率照明器具に更新しました。

高効率照明器具



ハード面の整備

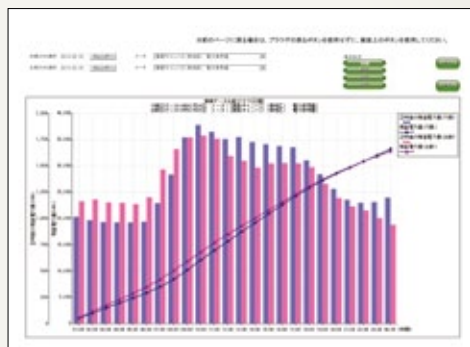
活動

4

エネルギー計測システムの導入

黒髪、本荘及び大江北地区における各地区の最大電力(電力デマンド)及び使用量(電気、都市ガス、水)が、視覚的に確認できるよう整備を行いました。今後、省エネルギー活動及び電気の需要の平準化活動に活用していくこととなります。

使用量については、現在、電気のみ利用可能ですが、今後、都市ガス、水についても、段階的な整備を予定しております。



エネルギー使用量計測システムの導入

変圧器の高効率化

変圧器とは、電力会社から送られてくる電気を、一般の方が使いやすいように電圧を下げる(100ボルト、200ボルト等)ために設置しているものですが、変圧器自身がエネルギーを消費してしまうので、消費量の少ない機種(高効率変圧器)に更新しました。

活動

5



活動

6



全熱交換器の導入

全熱交換器(ぜんねつこうかんき)は、部屋の換気に使用される機器で、換気によって失われる熱エネルギーを交換回収する省エネルギー換気装置です。

大学の取り組み

03

活動

1

ポスターの掲示



冬季の省エネルギー及び節電対策ポスター

平成28年度
省エネルギー推進年間行動目標ポスター

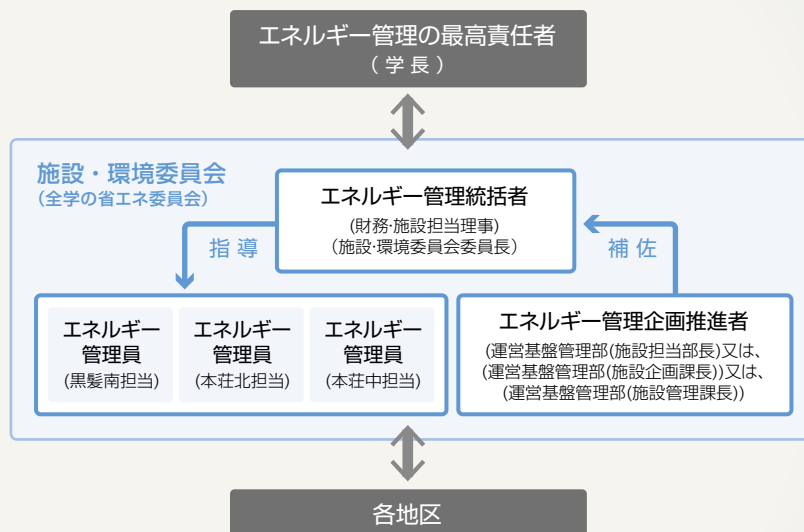
温度計のステッカー



ソフト面の活動

エネルギー管理組織

全学的な省エネルギー及び電気の需要の平準化の充実を図っていきます。



活動

2

ソ フ ト 面 の 活 動

《 生 徒 部 門 》

— すずかけ賞 —

がんばろう みんなで
エコマスターをめざそう

特別支援学校高等部1年

「すずかけ賞」は、
特別支援学校のシンボル
「すずかけの木」に
ちなんだ特別賞です

活 動
3

省エネルギー活動
標語の募集

第9回省エネルギー活動標語

省エネは
クラスみんなの
合言葉

特別支援学校高等部1年

《 児 童 部 門 》

— 最優秀賞 —

気づいたら
進んで消そう
無駄なスイッチを!

特別支援学校高等部2年

意しきしよう
小さな気づきが
大きなせつやく

教育学部附属小学校 3年

活 動
4

省エネパトロール
の実施

省エネパトロール中につける腕章



トピックス File.03

熊本地震からの復旧中における 環境配慮活動

「平成28年度熊本地震」の発生による学内の状態や変化、対応についてご紹介します。

災害廃棄物の処理

熊本地震では、施設だけでなく多くの設備や備品が破損しました。そのため地震後の復旧中に、多くの廃棄物が排出されました。さらに2016年度は地震により使えなくなった施設からの移動があり、その際に多くの廃棄物も出しました。これらの廃棄物は、産業廃棄物として排出しました。



集積された熊本地震後の廃棄物

項 目	〈単位:トン〉	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度
可燃物		977	884	707	684	683
不燃物		2.8	2.2	3.2	3.6	3.6
木・竹くず繊維くず		7.5	7.1	4.5	7.2	9.2
金属くず		57.7	175.4	145.6	174.6	683.8
ガラス・陶器くず		23	17.6	15.1	6.5	11.8
廃プラスチック類 (大型ごみを含む)		202	140.9	125	126	648.6
廃蛍光管		1.8	2.1	2.2	1.7	1.7
廃電池		0.8	1.2	1.2	1.2	1.2
廃鉛蓄電池		0.1	0.3	0.6	0.3	0.3
生活系危険物		0.053	0.06	0.053	0.066	0.047
有害汚泥		0.055	0.05	0.056	0.006	0.064
水銀含有器具類		0.031	0.04	0.047	0.037	0.018
実験系可燃物		6.1	9.1	9.6	9.8	11.9
実験系不燃物		1.4	2.3	1.5	2.1	3.7
薬品瓶		0.8	1	0.9	0.8	1
薬品缶		0.8	0.9	1.1	1.3	2.4
不用薬品		1.8	1.2	1.5	1.4	1.3
実験廃液		49.3	47.3	47.6	49.4	48.9

事業系一般廃棄物である可燃物や不燃物は前年度に比べると変化はあまりありませんが、金属くず、廃プラスチック(大型ごみを含む)は前年度に比べて4、5倍に増加しています。

実験系可燃物や実験系不燃物などの実験系の廃棄物も、前年度に比べて若干増えています。これらの廃棄物は、適切に処理しています。