

見たい！聞きたい！やってみたい！がいっぱい！！ 秋田県立大学が高校生に贈る

GRAPHIC SCIENCE MAGAZINE

【イснаサイエンス】 IsunaScience

教科書にスパイスを加えたイснаサイエンス。

教科書には生活に密着した科学の基本があふれています。

その基本が最先端の科学ではどうなっているか、

現実の社会とどのように関わっているのか、

そのような疑問や「もっと知りたい!」という思いに応えられるように、

大学発「科学のフリーペーパー」をつくりました。

「ふーん」や「へー」がもっと高校生に聞こえるように、

ピリリとスパイスが効いたイснаサイエンス、創刊です。

【生物】

植物の光合成

その秘密を解き明かす

【物理】

共振

揺れを利用する？

それとも取り除く？

【研究者の仕事】

(株)資生堂 H&BC開発センター

横山峰幸さん

2008

04

vol.01

Akita Prefectural University
秋田県立大学
<http://www.akita-pu.ac.jp>

植物の光合成

その秘密を解き明かす

執筆者 **山本 好和** 生物資源科学部教授
岩崎 郁子 生物資源科学部准教授
鈴木 英治 生物資源科学部准教授

“A LEAF (1枚の葉) > HUMAN (人類)”

植物は大切なパートナー

現在の地球と人間にとって、植物はますます大切な生き物ではないでしょうか。植物の大きな役割の一つに光合成があります。今回は植物の光合成をテーマに「**クリーンなエネルギーをつくりだすしくみ**」と「**二酸化炭素から有機物をつくりだすしくみ**」を取り上げてみました。

植物の葉は酸素と食料を作り出す光合成工場

植物は茎に大小たくさんの緑色の葉をつけます。植物は葉に日光を受け光合成を行います。光合成によって光エネルギーを利用して二酸化炭素と水を吸収し、代わりに酸素をつくり出します。酸素は人間や動物が呼吸に利用します。また、植物は光合成によってデンプンなどの養分をつくり、その養分をもとに生長し体をつくり出します。人間

や動物はその植物の体を食料として生き続けることができるのです。すなわち植物の葉は地球にとって酸素と食料を作り出す光合成工場(図1)のようなものと考えることができます。

葉緑体で行われる光合成の二つの反応

植物の葉(図2)はたくさんの細胞が集まってできています。細胞は大体 0.01 ~ 0.1 mmの大きさです。植物の細胞(図2)と動物の細胞の大きな違いは、植物細胞が葉緑体をもつことです。光合成はこの葉緑体で行われます。葉緑体は大体 0.001 ~ 0.01 mmの大きさの粒で細胞の中に散らばっています。葉緑体は緑色のクロロフィル色素を含むので緑色に見えます。

葉緑体(図2)は外膜と内膜の2枚の膜に囲まれています。内部は**チラコイド**と呼ばれる扁平な袋状のものが

集まった**グラナ**と呼ばれる層状の構造物とチラコイドを囲む液状の**ストロマ**からなりたっています。チラコイドにはクロロフィル色素とカロチノイド色素など光合成色素が含まれています。これらは光エネルギーを吸収して水を分解し酸素を発生させる働きをしています。一方、ストロマでは取り入れた二酸化炭素と水を材料に有機物の合成が行われています。

光合成は地球と人間の将来に重要な役割を担っています。地球温暖化の原因となっている**二酸化炭素の削減**、光を利用したクリーンなエネルギー生産、人口増大にともなう**食料増産**など植物に対する期待は大変大きくなってきています。そのためにも植物が日々行っている光合成への深い理解が必要だと思います。(山本)

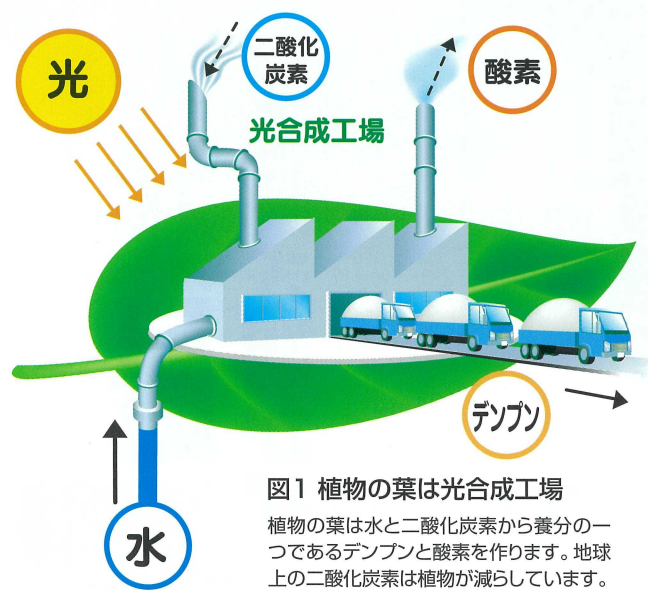
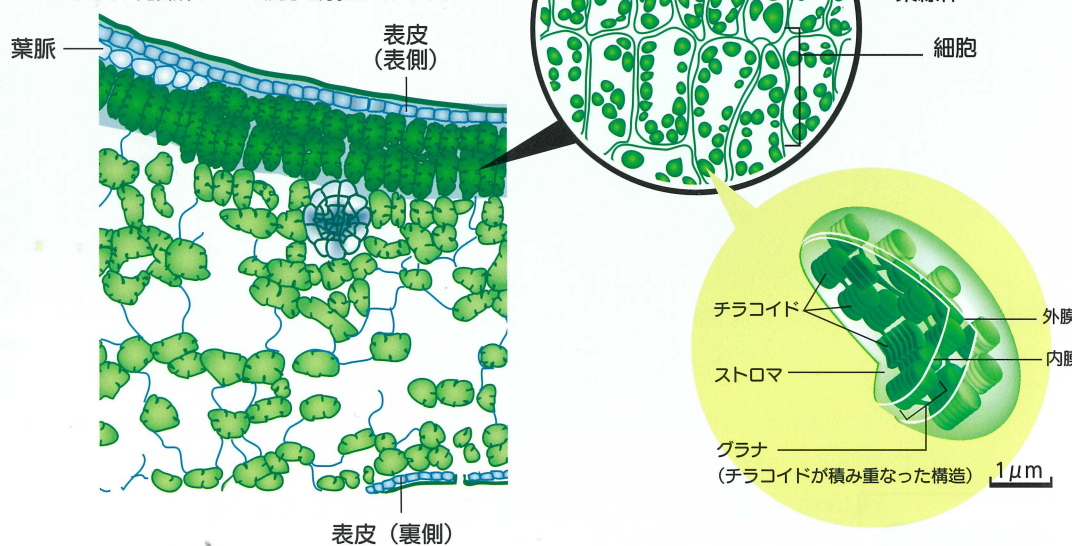


図2 植物の葉の断面図

葉緑体は袋状のチラコイドとチラコイドを取り囲む液状のストロマからなりたっています。チラコイドとストロマはそれぞれ光合成の二つの反応を分担しています。



●キノン

キノンの一例として、コエンザイムQ10が知られています。コエンザイムQ10はヒトの体内での呼吸(電子のやりとり)に重要な役割を担っており、これを補うことで健康やダイエットに効果があるとのふれこみで、昨今サプリメントや化粧品成分として利用されています。植物の光合成においてもコエンザイムQ10と大変よく似たキノンが活躍しているのです。

●ルビスコ

ルビスコの正式名称はリブローズ 1,5-ビスリン酸カルボキシラーゼ/オキシゲナーゼ(Ribulose 1,5-Bisphosphate Carboxylase/Oxygenase)といます。余りにも長いので、ある米国の科学者が、ジョークも込めて語呂のよい略称を考え出しました。ルビスコという音の響きから、お菓子のナビスコがすぐに連想されます。このように愛着の込められた略称はすぐに普及し、現在では誰もが使うようになっています。

クリーンなエネルギーをつくりだすしくみ

太陽系の第3番目の惑星である地球には、多様な生物が息づいています。地球上の生命は太陽からの光によって支えられています。

光は、植物などの光合成をおこなう生物によって利用され、化学的なエネルギーに変わり、私たち人間をふくめ地球上の多くの生物が利用しています。このような食物連鎖のいわゆるエネルギー注入点である「光合成」について、みてみましょう。

チラコイド膜は光エネルギー変換装置

太陽からふり注ぐ光エネルギーは、袋状のチラコイドの表面に並んだ集光性アンテナで集められ、やはりチラコイドの表面に点在する反応中心に集められます。集光性アンテナや反応中心はタンパク質が集合してできており、その中にクロロフィルのような色素成分がつまっています。直径およそ 0.00001 mm (10ナノメートル) のアンテナは、酸素を発生する**光化学系Ⅱ**の反応中心を取り囲んでいます(図3、図4左)。集められた光エネルギーは、水分子から電子(e⁻)を引き抜くのに使われます。このとき**副産物として酸素**が発生します。酸素はある意味で光合成の廃棄物と言うことができます。水は地球全体としては無尽蔵にあるので、電子に事欠く心配はなさそうです。取り出された電子は原子同士をつなぎとめて、有機物を作るときに使われます。

水分子から得られた電子は、チラコイド膜の電位の差にしたがって移動します。電子の通り道は、鉄のような金属原子や、**キノン**という物質でできています。電子は、最後に**NADPH**という化合物に組み込まれます。**NADPH**は、固定した二酸化炭素に電子を渡すことができ、このような能力を還元力と呼びます。この還元力は、デンプンなどの糖類の合成に利用されます。

水素イオンのダムでATPをつくる

もうひとつ興味深い出来事は、電子がチラコイド膜内を移動すると、チラコイドの袋の中に水素イオンが貯まり、袋の中が酸性になることです。チラコイドの袋の表面には**ATP**を合成する酵素が点在し、貯まった水素イオンがこの装置の穴から外へ出る時に**ATP**が合成されます。スケールは非常に小さいですが、貯水池のダムのように、タービンを回して電力を得る方法と同じような仕組みが、葉緑体の中にも存在します。つくられた**ATP**は生命維持に大活躍します。

このように、光によって一瞬にして電位差をつくる「光」充電式バッテリーのような装置が光合成装置です。この装置のおかげで、生命維持に必要な**ATP**や**NADPH**のような還元力が作られ、さらに糖などの有機化合物の合成に利用されます。(岩崎)

二酸化炭素から有機物をつくりだすしくみ

光のエネルギーで生み出された還元力や生体エネルギーを使って、**二酸化炭素**の同化(図4右)がおこります。**二酸化炭素**が有機物へ取り込まれる反応を少し詳しく見てみましょう。生物体内の化学反応は、酵素という、タンパク質でできた触媒の表面で起こります。数多くある反応の種類だけ酵素があります。

二酸化炭素の固定を担うルビスコ

二酸化炭素を有機物、すなわち炭素がつながった化合物へ取り込む反応は、**ルビスコ**と呼ばれる酵素(図5)によって触媒されます。ルビスコは大きさの違う2種類のタンパク質の部品が8個ずつ寄り集まった形をしていて直径はおよそ 0.00001 mm (10ナノメートル)の大きさです。この反応で炭酸が有機物に結合することで、「有機酸」が生じます。

ルビスコは植物が遠い祖先から受け継いできた酵素であり、かれこれ30億年にわたって光合成の**二酸化炭素**を取り込む仕組みは変わっていません。そのせいか、ルビスコは余り効率が良い酵素ではなく、**二酸化炭素**を捕まえる作用は酸素があると邪魔されてしまいます。このように効率が悪いためなのか、植物はルビスコをどっさり作っています。あらゆる植物に多量に存在することから、一説にはルビスコは地球上最多のタンパク質であると言われています。

二酸化炭素からデンプンへ

二酸化炭素の取込によってできた有機酸は、次に電子を余分に受け取り、すなわち還元作用を受けて「糖」になります。原子同士のつなぎ役である電子を余分に受

取り出すときは、電子は原子同士をつなぎとめて、有機物を作るときに使われます。

図3 光化学系Ⅱを取り囲むアンテナのイメージ

アンテナ(緑色)はクロロフィル色素とタンパク質でできており、光のエネルギーを集めて効率よく反応中心へ送ります。D1/D2(藤色)の中にある反応中心のすぐ下では、水分子(H₂O)が分解されて酸素分子(O₂)が発生します。

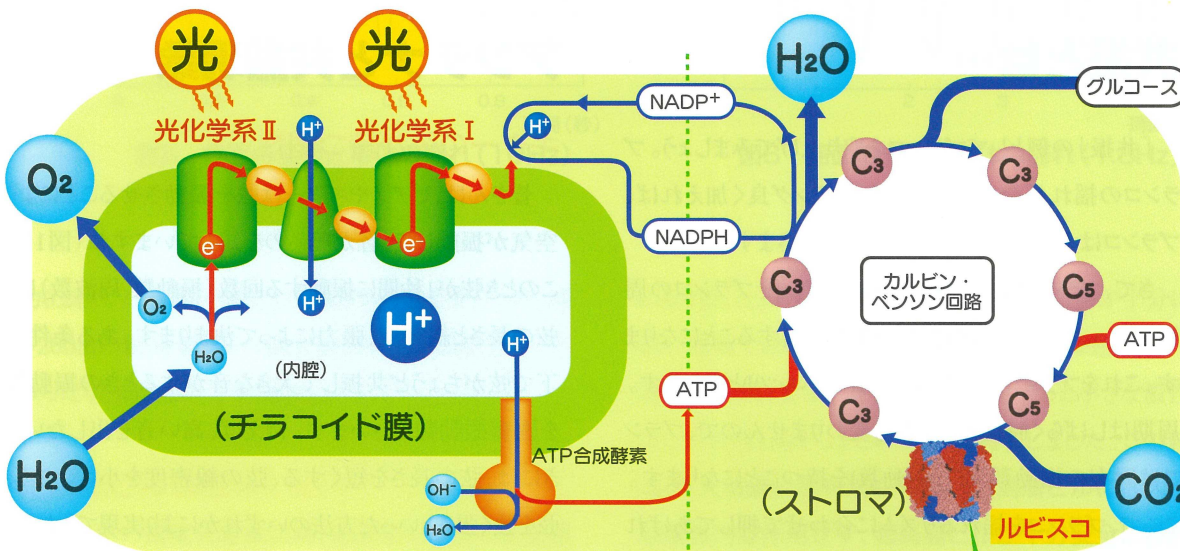


図4 葉緑体における光合成の2つの反応
左はチラコイドで行われる反応、右はストロマで行われる反応です。C₃、C₅はそれぞれ炭素数3と5の化合物を意味します。

けることで、やがて**デンプン**、**ショ糖**など大きく複雑な物質に組み上げられる下地ができます。このように、元はガスだった炭素原子同士が繋ぎとめられて、物質にはエネルギーが詰め込まれていきます。**デンプン**のような高分子を作るということは、すなわち、超高層建造物を築き上げるような壮大な作業なのです。

地球環境をも変えた光合成

光合成の基本的な仕組みは、地球上に生命が誕生して間もない頃に作り出されたと考えられており、光合成によって地球環境も大きく変化を遂げました。40億年以上昔、できたばかりの地球の大気は、お隣の金星や火星と同様、**二酸化炭素**が大半を占め、酸素がほとんど無かったとされています。光合成の作用により酸素が作られるようになると、これを利用して効率の高い呼吸を営む生物が現れました。私たちの遠い祖先です。酸素を使った呼吸により十分なエネルギーが獲得できたことで、複雑な生物へと進化する道筋ができたのです。

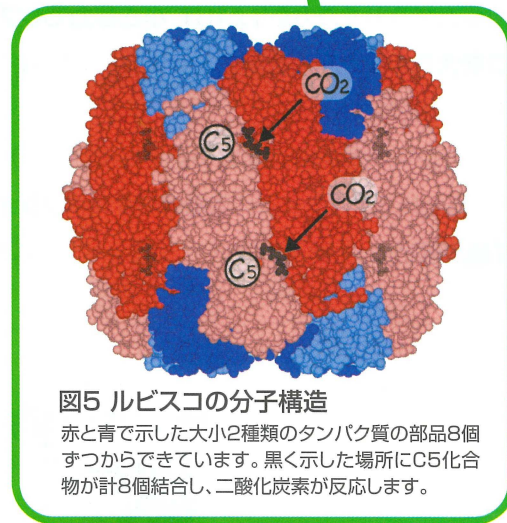


図5 ルビスコの分子構造
赤と青で示した大小2種類のタンパク質の部品8個ずつからできています。黒く示した場所にC5化合物が計8個結合し、二酸化炭素が反応します。

また酸素は、**オゾン**(O₃)に変化して太陽からの紫外線をさえぎる役割も担っています。生物が約5億年前に海から地上に進出することができたのも、有害な紫外線が地表まで届かなくなったおかげであり、長い年月をかけた光合成の作用があったからこそ言うことができます。(鈴木)

共振 揺れを利用する？ それとも取り除く？

執筆者 長谷川 兼一 システム科学技術学部准教授

笹森 崇行 システム科学技術学部准教授

佐藤 俊之 システム科学技術学部准教授

西田 哲也 システム科学技術学部准教授

私たちの生活の様々な場面で共振現象が関係しています。
その一端をのぞいてみましょう。

共振とは…

「共振」の例としてブランコを取り上げてみましょう。ブランコの揺れ具合に応じた力をタイミング良く加えれば、ブランコは大きく揺れることがイメージできますか？

さて、ブランコが一往復する時間 $T[s]$ をブランコの周期といい、ブランコは1秒間に $1/T$ 回往復することになります。これをブランコの振動数($1/T[Hz(ヘルツ)]$)と呼びます。周期はしばらく時間がたっても変わりませんので、ブランコは固有の振動数(固有振動数)を持つことになります。ここで、ブランコを揺れるリズムに合わせて押してあげれば、揺れは大きくなっていきます。すなわち、ブランコの固有振動に合わせた力を与えれば、**小さな力でもブランコを大きく揺らすことができる**のです。このような現象を共振と呼びます。

このような共振現象は私達の身近に多く見つけることができます。「**アンテナ**」と「**自動車のサスペンション**」、「**超高層ビル**」を例として考えてみましょう。(長谷川)

アンテナと共振現象

ギターの弦が持つ個性

皆さんは、ピアノやギターは弦を振動させることにより空気が振動して、音が鳴るのを知っていますね(図1)。このとき弦が1秒間に振動する回数(振動数、周波数)は、弦の長さや線密度、張力によって決まります。ある条件の下で弦がちょうど共振して大きな音がするときの振動数を**固有振動数**といいます。例えば、高い音を出したいときには、弦の長さを短くする、弦の線密度を小さくする、弦を強く張るといった方法のいずれかにより実現できます。

アンテナを固有振動数で使うと省エネに？

ところで、携帯電話やテレビ、ラジオなど電波を使う無線通信機器では、電波の出入りに**アンテナ**が必ず使われているのはご存じでしょうか。実は、アンテナも弦の振動と同じで**共振**を利用するものが多いのです。ただしアンテナ自体が振動するのではなく、アンテナ上を流れる電流が振動します。弦の振動が固有振動数を持つように、アンテナから出入りする電波にも固有の周波数特性があります。アンテナに**共振**する周波数の交流電圧をかけるとアンテナ上を大きな電流が流れ、**電波を効率良く送信することができます**。

新しい高速無線通信には新しいアンテナだ!

実際に電波で情報を通信するためには、ある周波数範囲(周波数帯域という)の電波を占有して使用します。ラジオのように音声や音楽など比較的少ない情報量を送るためには周波数帯域の幅が狭くても良いのですが、テレビのように動画などの大きな情報量を送るためには広い周波数帯域幅が必要になります。広い帯域幅を使用する通信では、電波の出入り口であるアンテナについても広帯域なものを用いなければなりません。最近注目されている新しい高速通信の一つに、近距離で超高速の無線通信を行うための超広帯域無線通信(**UWB**)という方法があります。UWBはホームシアターシステム機器間の配線の無線化や、PC周辺機器間の無線高速データ伝送などへ利用されるだろうと予想されています。秋田県立大学では、ノートPCの拡張スロットに差し込んで使うための小形で薄いUWB用アンテナの研究をしています(図2)。このアンテナは周波数によって異なる部分に**共振**した電流が流れることにより、**UWBの広い周波数範囲で使用することができます**。(笹森)



図1 ギターの弦が振動している様子

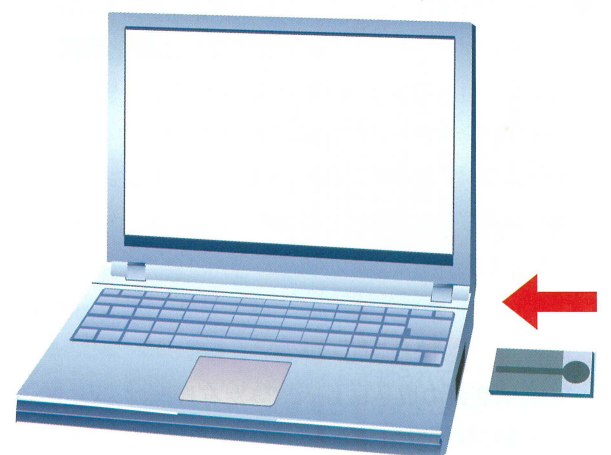


図2 UWB用アンテナ

自動車のサスペンションと共振現象

サスペンションって何?

皆さんは、駐車している乗用車に近づいて、車輪の付近をじっくりと観察したことがありますでしょうか?特に前輪のタイヤと車体の隙間から奥を覗くと、コイル状のばねがわずかに見えます。さらによく見ると、ばねの中に棒のようなものが通っていることがわかります。これをダンパと呼びます。このばねとダンパからなる部品を「サスペンション」と言います(図3)。サスペンションの役割は、タイヤとともに路面の凹凸に起因する振動を抑制し、快適な乗り心地と操縦安定性を提供することです。

車体、サスペンションおよびタイヤを、ばね・質量・ダンパ要素を用いてモデル化すると図4のようになります。ふつう車輪は四つあるので本当はもう少し複雑ですが、ここでは簡単のため一つの車輪にのみ着目します。



図3 サスペンション

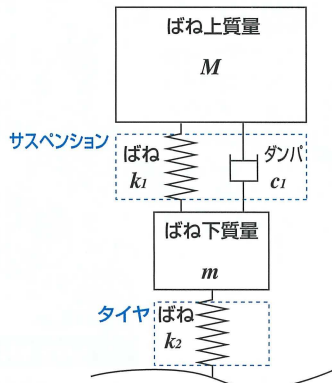


図4 モデル

あれ?車体の揺れ幅が違う!

図4に示したモデルにおいて質量 M 、 m 、ばね定数 k_1 、 k_2 、粘性減衰係数 C_1 の値がそれぞれ具体的に与えられているとします。このとき、路面の凹凸から伝わる揺れの周波数が10Hzの時、車体(ばね上質量部)がどう揺れるかをコンピュータでシミュレーションした結果を図5に示します。路面の変位(緑色)を基準にして、車体の揺れ(青色)がその何倍になるかを示しています。サスペンションの働きで、車体の揺れが小さく抑えられていることがわかりますね。ところが、揺れの周波数が1.3Hzの時には図6のように、路面の変位より車体の揺れ幅の方が2倍程度大きくなってしまっています。実はこのとき「共振」と呼ばれる現象が起きて、車体の揺れが増幅されているのです。共振が発生する周波数(共振周波数)は、質量・ばね定数・粘性減衰係数の組み合わせで決まり、

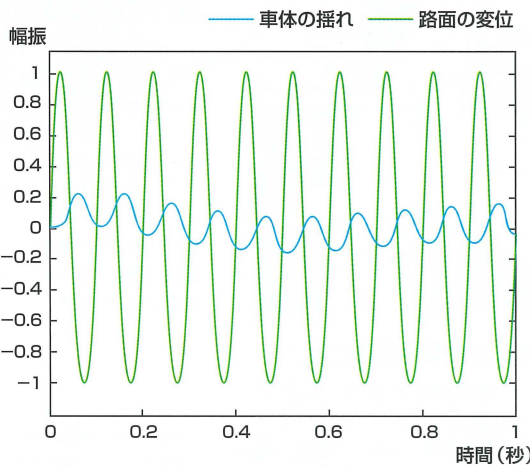


図5 路面の変位と車体の揺れ(10Hz)

これらの特性を変えることで共振周波数や揺れの増幅率をある程度変化させることができます。

なんと私たちも共振する!

実は、共振現象は車に乗る私たち人間の体でも起きます。これまでの研究から、人間の上下振動に関する共振周波数がだいたい3.5~6Hz付近に存在することがわかっています。そのため乗用車では、この範囲に共振周波数を持たないようにサスペンションのばね定数と粘性減衰係数が決められています。もしこの範囲に共振周波数を持つサスペンションを使った場合には、不快感や車酔いの原因になります。普段はタイヤの裏に隠れて目立たない存在のサスペンションですが、実は巧妙に設計された「縁の下の力持ち」なのです。(佐藤)

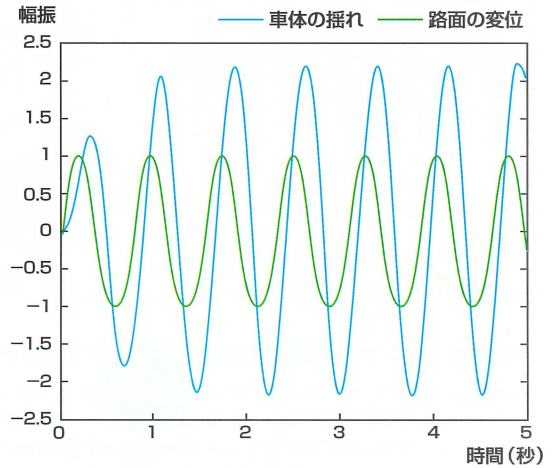


図6 路面の変位と車体の揺れ(1.3Hz)

超高層ビルの成り立ちと共振現象

高い建物ほど危ない!?

今から45年前の1963年まで、日本で高さ31m(8階建て程度)以上の建物を建てることはできませんでした。これは、以下のように地震のとき高い建物ほど揺れの影響が大きく、危ないだろうと考えられていたからです。

地震に対する建物の設計(耐震設計)では、地震の揺れにより建物に横向きの力が作用すると考えます。この横向きの力を慣性力と言います。例えば、電車が発進するとき、乗っている人は後ろに押されるように感じますが、それが慣性力の作用によるものと考えられます(図7)。日本で耐震設計が始まった頃(1924年)には、どんな建物でも大地震時に建物自重の3割程度の慣性力が作用すると考えられていました。この考え方では、超高層ビルは自重がとても大きいので、大地震時の慣性力も非常に大きくなり、その力に耐えることはできず、危ないだろうと考えられました。

建物も振り子も同じように揺れる

ところで、皆さんは振動現象あるいは共振現象と建物とはあまり関係がないと思っていないでしょうか?建物と言えば地面にしっかりと建つ不動の存在のように感じられますが、実は、個々の建物には固有周期があり、地震時には振り子と同じように揺れるのです。建物の固有周期は高さの概ね0.02~0.03倍であることがわかっていて、高さ10m程度の3階建て校舎の固有周期は

約0.2秒で、1秒間に5回という速さで揺れます。一方、高さ200mの超高層ビルの固有周期は5秒程度で、とてもゆったりと揺れるのです(図8)。

超高層ビルは危なくない!!

1923年の関東大地震以降、地震時の慣性力を考慮した耐震設計が行われるとともに、建物の振動に関する研究が精力的に行われるようになりました。さらにその後、強震計と呼ばれる地震の揺れを測定する装置が開発されて揺れのデータが蓄積され、コンピュータの発達で地震時における建物の複雑な揺れを計算できるよう

になりました。そして、研究の結果、『固有周期が十分に長い建物では、地震の揺れとの共振現象は起こらず、建物にはこれまで考えられていたよりずっと小さな慣性力しか作用しない。』ということが判明しました。この結論は、大地震に固有周期の長い超高層ビルには大きな慣性力は作用せず、超高層ビルが十分に設計できるという可能性を示すものでした。この建物と地震の揺れの共振現象に関する研究成果によって、現在の超高層ビルが成立しているのです。(西田)

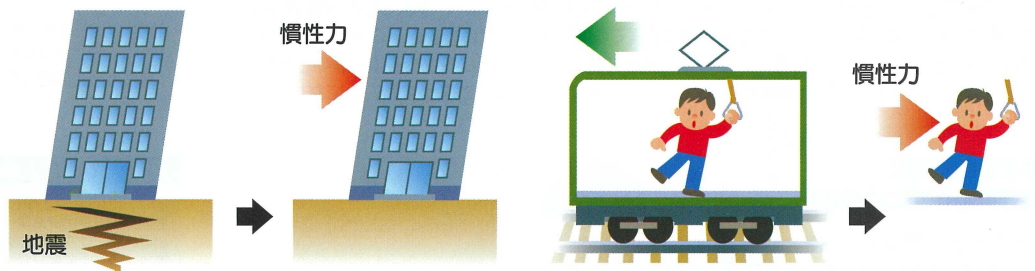


図7 慣性力の考え方

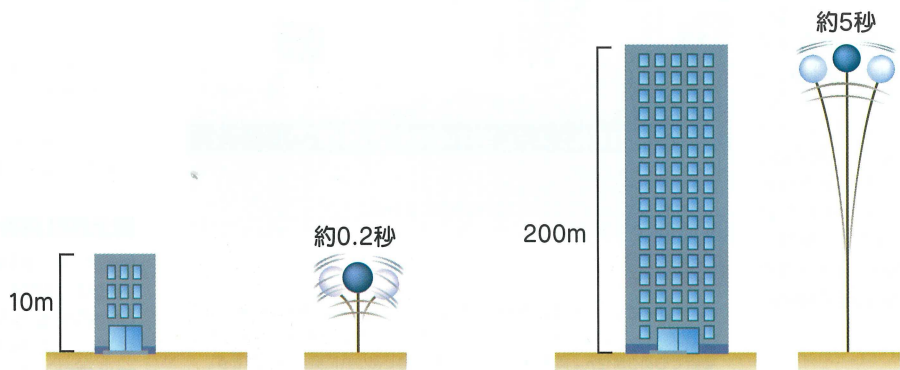


図8 建物と固有周期

実はこのような研究をしています!

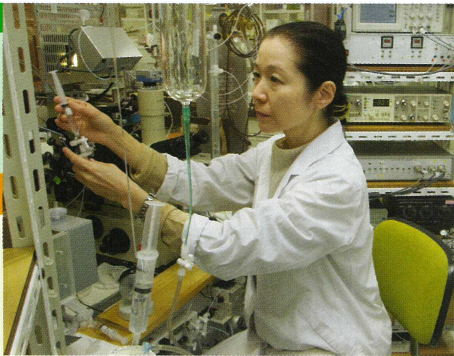
今回、イснаサイエンスで執筆した教員は、
大学で様々な研究をしています。
その研究内容の一部と
科学の道を目指す高校生へのメッセージを紹介します。

応用生物科学科 准教授 岩崎郁子

学 位/博士[理学]
専門分野/植物細胞生理学、光合成
出身大学/九州大学大学院理学研究科生物学専攻
職 歴/海洋バイオテクノロジー研究所研究員、
理化学研究所研究員

ススム科学への道! 高校生へのメッセージ

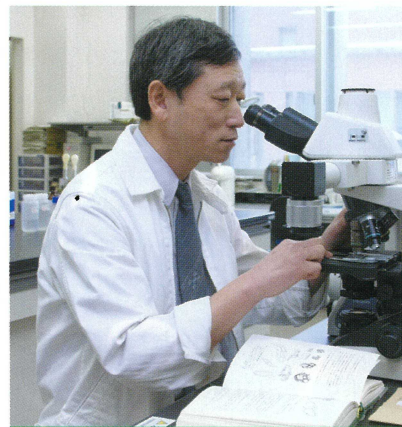
進化の過程で生物は精巧なミクロの分子装置を生み出しました。このような自然が生み出した装置の「つくり」や「機能」に学ぶことは多いのです。興味をもってまわりの世界を見回してみましよう!



植物のイオンや水の輸送体などの小さな分子装置が研究対象。地衣類も研究対象に。

植物のイオンや水の輸送体などの小さな分子装置が研究対象です。植物のみずみずしさは、このような輸送体の働きによって作られています。陸上植物の多くは、乾燥すると水(の電子)不足のために光合成装置が光エネルギーによって破壊され、枯れてしまいます。しかし、菌類と藻類の共生体である地衣類は乾燥に強く、その理由は、共生藻が光のアンテナサイズを縮小したり、光エネルギーの進路を変えて熱に変えることにあるようです。

生物資源科学部



生物生産科学科 教授 山本好和

学 位/農学博士
専門分野/植物組織培養学、植物工学、共生生物学
出身大学/広島大学大学院理学研究科化学専攻
職 歴/日本イベント(株)

医薬や化粧品の原料となる物質を見つけ、地衣類が役に立つことを示したい。

この「イснаサイエンス」では植物の光合成のはじめの部分を担当しましたが、実際に取り組んでいる研究は菌類と藻類の共生生物である地衣類の研究です。特に、世界最先端の地衣類の培養技術と世界最大の培養コレクションを持っています。地衣類について基礎的な研究では、地衣類がなぜ砂漠や高山、海岸でも生育できるかなどを調べています。また応用的な研究では、地衣類から医薬や化粧品の原料となる物質を見つけ、地衣類が現代でも役に立つことを示したいと思っています。

ススム科学への道! 高校生へのメッセージ

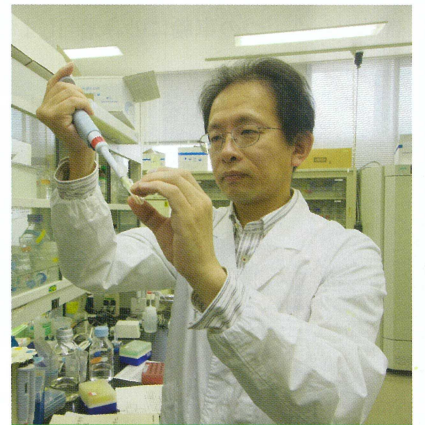
科学は生活の基本—現代の生活は科学で成り立っています。科学の基本的なことを中学校や高等学校で学び、それらをきちんと覚えていけば、世の中のいろいろなことが真実なのかどうかを判断する上で大いに役立ちます。

植物の炭水化物(特にデンプン)代謝の先祖がし。お目当てはラン藻(シアノバクテリア)です。

本編でご紹介した光合成、すなわち酸素を出して二酸化炭素を取り込む仕組みを地球上で始めて編み出したのがラン藻です。陸上植物の葉緑体の祖先にあたる微生物です。研究を進める上でも、簡単に培養することができ、遺伝子操作を行うことが可能、など優れた特徴を兼ね備えています。ラン藻を使ってデンプンが作られる仕組みを解明できれば、これを利用して私たちの暮らしをより豊かなものにできると期待し、研究を続けています。

ススム科学への道! 高校生へのメッセージ

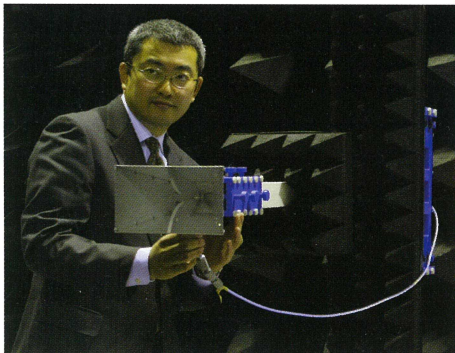
一歩間違えばオタク...いや、そのまんまでじゅうぶんオタク。でも自分の好きな物事に巡り会って、その道に突き進む人が本当に強いです。いろいろなものにチャレンジして好きな物を探してください。科学は探求の宝庫です。



生物生産科学科 准教授 鈴木英治

学 位/理学博士
専門分野/植物生理学、分子生物学、生化学
出身大学/東京大学大学院理学系研究科生物化学専攻
職 歴/茨城大学理学部助手、同助教授

システム科学技術学部



電子情報システム学科 准教授 笹森崇行

学 位/博士[工学]
専門分野/アンテナ工学、電磁波工学、無線通信工学
出身大学/東北大学大学院工学研究科電気及電子工学専攻
職 歴/東北大学工学部助手、
国立仙台電波工業高等専門学校講師

ススム科学への道! 高校生へのメッセージ

研究の魅力は今まで誰にも解らなかつたことを明らかにすることだと思います。途中にある難関を知恵を絞って解決し、一步一步ゴールを目指します。その努力の結果として新しい知識を手に入れる喜びを共に味わいましょう。

弱い電力でより遠くと通信できることになり省エネに貢献することに

皆さんが使う携帯電話の中には、電話以外にも地デジやFMラジオ、GPS、おサイフ携帯など、それぞれの機能ごとに専用のアンテナが組み込まれています。私は、そのような使用目的ごとに適したアンテナを調べるために、大型電波無響室で実験をしたり計算機でシミュレーションをしています。電波の出入り口であるアンテナの性能を良くすると、弱い電力でより遠くと通信できるだけでなく、電池の使用時間が延びることにもなるので省エネに貢献することになります。

機械などを自動的にかつ良好に動かすための研究

この「イснаサイエンス」に寄稿した内容は自動車のサスペンションに関する共振現象ですが、私が普段取り組んでいるテーマは自動車に直接関係するものではありません。実際には「自動制御技術の開発とそのメカトロニクスへの応用」がテーマです。わかりやすく言えば、機械などを自動的にかつ良好に動かすための研究をしています。制御技術はロボットなどの産業用機械やハードディスクといった民生用機器まで幅広く使われています。

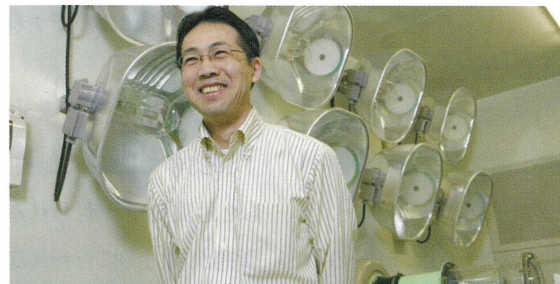


機械知能システム学科 准教授 佐藤俊之

学 位/博士[工学]
専門分野/制御工学、メカトロニクス
出身大学/東北大学大学院工学研究科機械工学専攻
職 歴/富士通(株)

ススム科学への道! 高校生へのメッセージ

科学(サイエンス)も良いですが、ぜひ技術(テクノロジー)の道にも進んでもらいたいですね。技術が科学より下でも、常に技術が科学から生まれる訳でもありません。両者は関係しつつも別物であり共に奥深いものです。



建築環境システム学科 准教授 長谷川兼一

学 位/博士[工学]
専門分野/建築環境学
出身大学/東北大学大学院工学研究科建築学専攻
職 歴/信州大学工学部助手

ススム科学への道! 高校生へのメッセージ

科学技術は私たちの生活を豊かにしてくれます。しかし、豊かさのみを享受し続けていることが今の地球環境問題に繋がってしまったことも事実です。この地球規模の問題は若い皆さんの力と科学技術がなければ解決できません。

低炭素社会に向けた建築デザインのあり方を研究

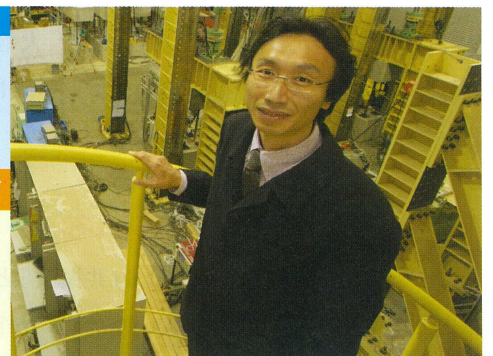
地球温暖化防止に対する建築分野の貢献が期待されています。建築のつくり方により環境への負荷を抑えることが可能であるため、低炭素社会に向けた建築デザインのあり方を研究しています。また、建築は人の健康にも多大な影響を与えます。例えば、アレルギー性疾患の発症と室内の空気環境や湿度環境には関連が見られることが指摘されており、人の健康を阻害しない建築デザインについても研究テーマとしています。

建築環境システム学科 准教授 西田哲也

学 位/博士[工学]
専門分野/建築構造学
出身大学/東京大学大学院工学系研究科建築学専攻
職 歴/大成建設(株) 構造設計部・技術研究所

ススム科学への道! 高校生へのメッセージ

消去法的な選択でなく、自分が好きなことや、一生懸命になれる何かを目指して、科学や工学の道に入ってほしいと思います。さらに、その何かによって社会に貢献したいという気持ちがあれば、最高です。



安全性は高められてきてはいるものの、自然の驚異に対してはまだ不完全

地震の時、建物の中にいる人々を守るのが柱、はり、壁などの構造体と言われる部分です。この構造体は建物 completes すると見えなくなることが多く、その存在はほとんど知られていませんが、建物の安全性を担う重要な部分です。これまでに様々な研究によってその安全性は高められてきてはいるものの、自然の驚異に対してはまだ完全とは言えません。私は、この構造体について地震時の安全性が少しでも向上されるよう研究しています。

研究者の仕事 File No.01

(株)資生堂 H&BC開発センター
横山峰幸さん

オリジナリティーということに価値を置く。 周りに流されないで 自分の頭で考える力を磨くこと。

資生堂というグローバル企業の研究員として新規事業のセクションで働いている横山さん。植物組織培養技術を生かした、新しい生薬成分入り化粧品が海外で大成功したことも。彼は、誰もが近づいて声を掛けたくなる笑顔の持ち主。その笑顔から、人とのつながりを大切にしているのが良く分かる。



PROFILE

●横山峰幸

植物を用いた、新しい化粧品素材の研究開発を経て、現在は、自らが十数年前に見つけた新しい植物の生理活性成分を農業分野で利用する研究開発に従事している。その研究が農林水産省の大型プロジェクトに採用され、幾つかの大学や公的研究機関と一緒に研究を進めている。

●資生堂

1872年東京銀座で創業の化粧品会社。現在は売上高が7,200億円近くで、海外での売り上げが35%を超える国際企業。



数学、物理も生物学にいかす

横山さんが、科学に興味を持つようになったのは小学生の頃。「自然現象を自分なりに考えるのが好きでした」といいながらも、「机上の勉強が好きだったわけではありません」と当時を振り返る。その勉強については、数十年たった今でも、「目的を持った勉強をしています。学生のときにそれほど興味がなかった数学や物理を今、特定の分野については、すごく興味を持っています。研究に使えるという目的があるからです」というように、目的あつての勉強というスタイルは変わらない様子。高校生になってからの文理選択では「能力とは別に圧倒的に自然現象が好きだったんですね」と迷わず理系に進むことを決断。それでも、大学進学後は、当時は人気のない生物へ。理由はまったくの偶然で、第二志望へまわされたことが原因。ただ、「学び始めたら生物学は自分に合っていた」と、「第二志望」という、ちょっとした事件が横山さんの「今」を作り出した「人生のターニングポイント」のようだ。

社会に出たくなかった?あこがれからの研究職

「小さい頃から研究というものに「あこがれ」を持っていたことは確かなのですが、社会に出ることを嫌がっていた面もありました」と、大学院の修士課程、博士課程と進むにあたり「社会へ出るより楽そう」という、ちょっとお勧めできない理由もあったことは確かなようだ。「学生の時にどれだけ知的な間口を広く出来るかで、その後の人生がずいぶん違うと思うんです。もっと勉強しておけばよかったと折に触れて思っています」と、当時を振り返る。それでも、「大学のときに勉強した「哲学」が研究の際の、モノの考え方として役に立っているんです」と、大学で得た知的な間口を十分に広げている様子もわかる。

研究者と開発者

「はじめは開発という流れが分からなかったため、研究だけに自分自身が向いていて、当然のことながら商品化には失敗しました。企業での開発には、研究から商品化までのイメージをもって仕事をすることが必要なんですね」と、商品化の失敗について答えてくれた。それでも、「そのときの研究のアイデアが、現在の自分の研究のペースになっています」と、失敗からも学ぶこと、得ることは沢山あったようだ。研究者は社会の動きに合わせてすばやく動くタイプ、またその逆のタイプ、研究者を組織するタイプと、色々なタイプがいるとのこと。「自分はオリジナリティーということに価値を置くので、周りに流されないで自分の頭で考える力を磨くことが研究者として一番大事だと思っています。それでも、実はそれだけでなく、色々な能力が求められているんですね。」

それでも研究員。やる気と強い意志で一流へ!

「企業での開発も個人の力が重要という考えが強くなっているんですね。私の知人でも、自分の開発に対して何億という報酬を得た研究者がいます」と、最近の日本の研究者を取り巻く環境が変わってきている様子を、身近なところで横山さんは感じている。「インターネット時代で現在は情報が公平なんですね。知らないことは調べれば出てくる時代。一流の研究の動きも、有名な研究室を出入りしなくても、どこにいても手にはいる。つまり「研究のアイデアの良し悪しが大きく影響する」と言えるんです。これからの時代、やる気と強い意志があれば、誰でも一流の研究者に行き着く時代なのではないかと思っています」。

MY BEST ITEM



これがお気に入り
 Marimekkoのマグカップ。息子からプレゼントしてもらったものです。



「バカの壁」著者 養老孟司氏がやってくる!!

講師に養老孟司氏をお迎えして講演会を開催する予定です。
執筆活動をはじめ、テレビ出演や講演会など多くの場で活躍。
近年では、著書「バカの壁」が大ヒットとなる。東京大学名誉教授。



●養老孟司氏公開講演会

開催日 ----- 10月18日(土)

場 所 ----- 秋田県児童会館(秋田市山王中島町)

アンケートに答えて、秋田県立大学のオリジナル手拭いをもらおう!!

この度はアンケートに参加して頂きありがとうございます。該当する全ての項目にチェック、もしくはご記入をお願い致します。
アンケートにお答え頂いた方全員に秋田県立大学オリジナル手拭いをプレゼントいたします。

パソコンや携帯からもアンケートにお答えできます。

■PC用→<http://www.akita-pu.ac.jp/isuna-s>

■携帯用→<http://www.akita-pu.ac.jp/isuna-s/mobile.html>



こちらから
一発アクセス!!



秋田県立大学イснаサイエンスアンケート

Q1. どこからイснаサイエンスをもらいましたか?

学校の先生 送られてきた 友達 その他()

Q2. 定期無料配布でイснаサイエンスを読みたいですか?

はい いいえ

Q3. この冊子は面白いですか?

はい いいえ

Q4. Q3で「はい」と答えた人は、この冊子の各項目で何が面白かったですか?

植物は大事なパートナー クリーンなエネルギーをつくりだすしくみ

二酸化炭素から有機物をつくりだすしくみ

共振とは… アンテナと共振現象 自動車のサスペンションと共振現象

超高層ビルの成り立ちと共振現象

実はこのような研究をしています 研究者の仕事や研究紹介(横山峰幸さん)

Q5. この冊子の内容は十分にわかりましたか?

はい いいえ

Q6. この冊子で別の内容のものを読みたいと思いますか?

はい いいえ

Q7. この冊子で科学について更に興味を持ちましたか?

はい いいえ

Q8. 科学を勉強する上で参考になる内容でしたか?

はい いいえ

Q9. 最近、気になっていることは何ですか?

Q10. この冊子の感想をお書き下さい。

氏名・住所等をご記入下さい

住所 〒		
氏名	年齢	歳
メールアドレス		
高校名	学年	年生

※個人情報の取扱いについて：今回取得した個人情報は本学からの情報提供以外には使用致しません。

FAXの方はこちらへ!!→018-872-1670

編集後記

高校生の皆さんに秋田県立大学から贈り物をお届けします。

秋田県立大学は開学して9年が経過し、3000人を超える高校生の皆さんを受け入れてきました。今後とも高校生の皆さんとの関わりをできるだけ増やしていきたいと考えています。その新たな手段となるものが今回お届けする科学誌「イснаサイエンス」です。

「イснаサイエンス」は主に2つのサイエンステーマの解説と企業研究者とのインタビュー記事から構成されています。サイエンステーマは高校生の皆さんになじみ深いように理科や数学の教科書に取り上げられている項目から選ぶことにしました。高校の教科書には、生活に密着したサイエンスの基本があふれています。教科書に書かれていることが、最先端のサイエンスでどのようになっているのか、また現実の社会とどのように関わっているのかを、皆さんに知ってもらうことで、サイエンスの広がりや皆さんが実感できたらいいなと思っています。また、企業の最前線で働いておられる研究者の方には、高校生・大学生の頃に考えたことや現在の活動の基礎になったことを主にお聞きしました。将来、大学や企業の研究者をめざす方には是非参考にしてください。

「イснаサイエンス」はできれば年2回発行する予定です。皆様からのアンケートなどを参考によりよき内容をめざし、皆さんとの関わりを増やしたいと思います。

編集委員長/山本 好和 編集委員/笹森 崇行・村田 純・長谷川 兼一・古屋 廣光



〈秋田キャンパス〉●本部・生物資源科学部 ●大学院 生物資源科学研究科

〒010-0195 秋田市下新城中野字街道端西241-438 TEL.018-872-1500/FAX.018-872-1670

〈本荘キャンパス〉●システム科学技術学部 ●大学院 システム科学技術研究科

〒015-0055 秋田県由利本荘市土谷字海老ノ口84-4 TEL.0184-27-2000 FAX.0184-27-2180

〈大湯キャンパス〉●生物資源科学部(アグリビジネス学科3・4年次)

〒010-0444 秋田県南秋田郡大湯村南2-2 TEL.0185-45-2026 FAX.0185-45-2377

〈木材高度加工研究所〉

〒016-0876 秋田県能代市字海詠坂11-1 TEL.0185-52-6900 FAX.0185-52-6924

<http://www.akita-pu.ac.jp> E-mail koho_akita@akita-pu.ac.jp