

えんじにあ Ring

[特集]

宇宙と工学

— 知る、行く、使う、住むための技術 — ...02

Space & Engineering

— Technology to understand, venture, utilize, and inhabit outer space —

TALK◆LOUNGE

宇宙に描く夢を現実にする工学の仕事

CONTENTS

VOICE◆Square...08

- 学生コラム
研究・活動紹介 / インターンシップ報告
- 卒業生コラム

Ring Headlines10

- 第1回日中韓若手研究者ワークショップの開催
- 「第1回原子力カオプンスクール」を開催
- 「工学祭 ニコニコ・ボカロ鼎談」を開催

季節だより.....12

行事予定・編集後記



宇宙と工学 —知る、行く、使う、住むための技術—

Space & Engineering

—Technology to understand, venture, utilize, and inhabit outer space—

2004年6月21日、米国でスペースシップワンが宇宙に到達し、民間企業による有人宇宙飛行に世界で初めて成功しました。宇宙旅行会社ヴァージン・ギャラクティックは、スペースシップワンからの技術供与を受け、宇宙旅行ビジネスを開始する計画です。ビゲロー・エアロスペース社は地球周回軌道に宇宙ホテルの開発を進めています。人類が宇宙を舞台に活動する世界がすぐそこに来ています。国家による宇宙開発の進展を待つ時代は終わりつつあります。民間が主役となって宇宙を利用する時代に向けて、あなたはどんな夢を思い描き、そのために今、何をしますか？



Space engineering

話 口

TALK LOUNGE

>>>>> 待ってるだけでは、未来は来ません <<<<<<

人類が初めて月面に降り立つ1年前、1968年4月に「2001年宇宙の旅」という映画が封切られました。冒頭、旅行者が宇宙ステーションに降り立ちます。月で開催された国際宇宙会議 (International Astronautical Congress, IAC) に出席後、地球に帰る途中の科学者でした。2001年、第52回IACは、フランスのツールーズで開催されました。月じゃなかったなあ、という感慨を胸に講演論文を投稿したことをよく覚えています。

>>>>> 未来を思い描くのが、工学の仕事です <<<<<<

待っていても望む未来は来ません。望む未来は自分でつくる。そのための重要な第一歩が、未来を思い描くことです。世界で初めて液体ロケットを打上げたゴッダード博士は、こんな言葉を残しています。“The dream of yesterday is the hope of today and the reality of tomorrow.” ~昨日の夢は、今日の希望、明日の現実である。~ 望ましい明日を迎えたいければ、正しく夢見る必要があります。正しく夢見る。これこそが、工学の仕事です。知りたい、行きたい、住みたい、利用したい。宇宙への夢を、工学が叶えます。 (コーディネーター 永田 晴紀)

宇宙に描く夢を
現実にする
工学の仕事

無火薬式小型ロケットで新市場を創出する Creation of a new market by an explosive-free small rocket



●●●
機械宇宙工学部門
宇宙環境システム工学研究室

教授
永田 晴紀

[PROFILE]

- 研究分野 / 宇宙推進工学、燃焼工学
- 研究テーマ / 新形式ハイブリッドロケットの研究、
パルス detonation エンジンに関する研究
- 研究室ホームページ
<http://mech-me.eng.hokudai.ac.jp/~spacesystem/>

Harunori Nagata : Professor

Laboratory of Space Systems
Division of Mechanical and Space Engineering

- Research field : Space Propulsion Engineering,
Combustion Engineering
- Research theme : Development of Unconventional Hybrid Rockets
Development Research of Pulse Detonation Engine
- Laboratory HP
<http://mech-me.eng.hokudai.ac.jp/~spacesystem/>

高い安全のハイブリッドロケット プラスチックを一気に燃やす技術

火薬類も液体燃料も使わずに打ち上げるロケット。ハイブリッドロケットの最大の特徴は、高い安全性です。燃料にはポリ袋等にも使用されるポリエチレン、酸化剤には液体酸素を使用します。燃料と酸化剤を総称して推進剤といいます。液体ロケットは液体推進剤（液体酸素や液体水素等）を、固体ロケットは固体推進剤（＝火薬類）を使用します。固体燃料と液体酸化剤を使うので、固体ロケットと液体ロケットのハイブリッド、というわけです。新しい燃焼方式（Cascaded Multistage Impinging-jet）の頭文字を取って、CAMUI 型ロケットと呼んでいます。

ハイブリッドロケットの開発で最も難しいのは、固体燃料を早く燃やすことです。地球の重力と競争しながら機体を加速しなければいけないロケットには、大きな推力を一気に放出することが求められます。現在、我々は推力が約500kgfのロケットを開発しています。50kg程度の軽いエンジンです。それでも、10kgのポリエチレンの塊を15秒で燃やしきります。ガソリンをばら撒きながら走っていると擲られるスポーツカーでも、50kgのガソリンを

燃やしきるのに1時間はかかるのですから、これがいかに尋常ならざる流量か理解いただけるでしょうか。

宇宙産業を小型化したい 町工場や中小企業にも好機

現在開発中のエンジンを2倍に大型化すれば、推力が約2トンのロケットが完成します。これを1段目、2段目に500kgfエンジン、3段目に90kgfエンジンの3段式ロケットを、マッハ2～3で飛行する超音速機から空中発射すると、20kg程度の超小型衛星を地球周回軌道に投入できます。H2ロケットは打上げ費用100億円弱で10トンの衛星を地球周回軌道に投入しますが、その1/500の世界です。2000万円で20kg。成功すれば、宇宙開発の様相は一変します。町工場や衛星やロケットが作られ、中小企業が衛星を使います。今まで誰も見たことが無い「小型宇宙産業」が目の前に現れるでしょう。



図1
推力250kgf級CAMUI型ハイブリッドロケットの
打上げ実験（2007年8月）

Figure 1:
Launch experiment of 250 kgf thrust class
CAMUI type hybrid rocket. (August, 2007)

知識欲を推進力に北海道発のロケット開発。
「月に行ける未来」を自分たちの手で作りたい。

Technical term CHECK!

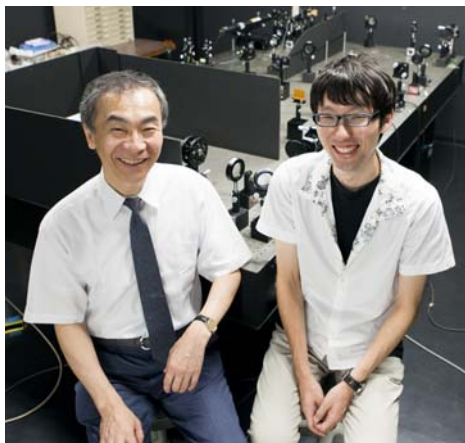
ハイブリッドロケット

永田先生は民間企業（株）植松電機（本社・北海道赤平市）の協力を得て、ハイブリッドロケット開発で公開特許を取得している。



地球外生命は存在するか? —先端光技術が拓く宇宙のミステリー—

Does extraterrestrial life exist? —Optical technology explores mystery of the universe—



●●●
 応用物理学部門
 フォトニクス研究室
教授 馬場 直志 (左)
助教 村上 尚史 (右)

[PROFILE]
 ○研究分野 / 天文光学
 ○研究テーマ / コロナグラフおよび干渉計による高コントラスト撮像、
 高空間分解能イメージング
 ○研究室ホームページ
<http://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/photonic/index-j.html>

Naoshi Baba : Professor
Naoshi Murakami : Assistant Professor
 Laboratory of Photonics Engineering
 Division of Applied Physics

○Research field : Astrophotonics
 ○Research theme : Coronagraphic and interferometric
 high-contrast imaging, High-spatial resolution imaging
 ○Laboratory HP
<http://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/photonic/index-e.html>

我々は宇宙で独りぼっちか? 生命を宿す惑星探し

近年、太陽以外の恒星の周りに惑星(「太陽系外惑星」と言います)が次々と発見され、その数は460個に達しています(2010年7月現在)。太陽系外惑星の発見ラッシュに伴い、地球のように生命を宿す惑星の発見に大きな期待が寄せられています。生命の存在を調べるためには、惑星からの光を直接捉えることが重要です。惑星光を直接捉えることができれば、惑星のスペクトルを調べることができます。惑星のスペクトルからは、大気組成の情報を知ることができるため、生命活動の証拠(「バイオマーカー」と言います)を発見できる可能性を秘めているのです。

しかしながら、地球のような小さな惑星からの光を直接捉えることは、現在の観測技術では極めて困難です。問題は、恒星が惑星に比べて圧倒的に明るく(100億倍に達すると言われて)、惑星が恒星の光に埋もれてしまうことです。ちょうど、灯台の近くで蛍の光を探すようなものです。蛍(惑星)を探すためには、灯台(恒星)の明かりを消さなければなりません。

光波の制御で恒星を消し 「第2の地球」を捉える

我々の研究室では、地球外生命の発見という究極の目標に向けて、先端光技術を駆使した観測装置の開発に取り組んでいます。現在、実験室に観測装置のシミュレーターを構築し、性能アップを目指した研究を進めています。

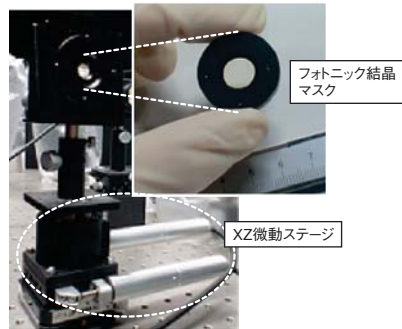


図1 開発中の観測装置の心臓部となるフォトニック結晶マスク
 Figure 1: A mask made of photonic crystal, a key component of our proposed observational instrument under development.

図1は、「フォトニック結晶」と呼ばれる人工結晶の写真で、開発中の観測装置の心臓部となるものです。マスク中央の透明な部分に、1ミクロン(1ミリメートルの1000分の1)以下のスケールで、周期的な微細パターンが刻みこまれています。このような特殊な人工結晶で光波を精密に制御することにより、光の打ち消し合う干渉を利用して、恒星光だけを強力に消し去ることができます。図2は、地球に似た惑星をもつ恒星を、提案する装置を用いて観測した像の計算機シミュレーション結果です。強力に消された恒星の周りに、3個の「地球」の像が検出されています。我々は、「第2の地球」に生命が発見される日を夢見ながら、日々の研究に取り組んでいます。

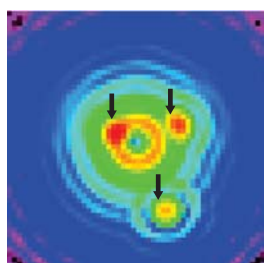


図2 太陽系外惑星観測の計算機シミュレーション。3つの矢印は地球型惑星の像。

Figure 2: Computer simulation for observing extrasolar planets. Images of Earth-like planets are indicated with arrows.

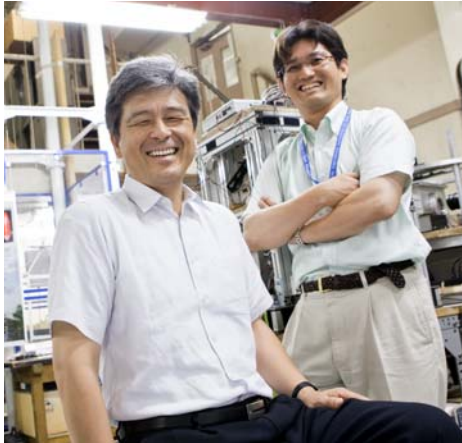
**世界中がしのぎを削る地球外生命の発見。
 歴史に名を刻む「世界初」を目指して。**

Technical term **CHECK!**

フォトニック結晶

屈折率が光の波長以下のスケールで周期的に変化する構造体。光を自在に制御できる次世代デバイスとして注目されている。

宇宙環境を利用した工学研究 —未来の有人宇宙活動を支える— R&D under Space Environment –For supporting future frequent manned activities in space–



●●●
機械宇宙工学部門
宇宙環境応用工学研究室
教授 **藤田 修** (左)
准教授 **中村 祐二** (右)

○研究分野 / 宇宙環境利用工学、燃焼学
○研究テーマ / 宇宙火災安全性研究、減圧環境下での火災物理、CO₂抑制のための高効率燃焼、燃焼によるカーボンナノチューブ合成
○研究室ホームページ
<http://york-me.eng.hokudai.ac.jp/>

Osamu Fujita : Professor
Yuji Nakamura : Associate Professor
Laboratory of Space Utilization (LSU)
Division of Mechanical and Space Engineering

○Research field : Space Utilization Engineering, Combustion Science
○Research theme : Fire safety in space, Fire physics in reduced pressure, High efficiency combustion, Flame synthesis of CNT
○Laboratory HP
<http://york-me.eng.hokudai.ac.jp/>

一般人の宇宙飛行も視野に 無重力閉鎖空間の火災安全を研究

あなたも宇宙にゆきたいと思いませんか？近い将来、一般の人にも宇宙飛行が普通のことになるかもしれません。私たちは、このような時代が到来したときに必要な技術について考えています。その中で特に重要と考え、現在、主に取り組んでいる課題が、「宇宙火災安全」の問題です。一度、人類が宇宙に飛び出すと、人間は無重力場での閉鎖空間で生活しなければなりません。これは、月面基地や火星基地においても同じです。このような場で火災が起こった時、逃げ場はなく、消防車も来てくれません。従って、絶対火災を起こすことはできませんし、小火が起こった時には、素早く検知して消し止める技術が重要なのです。

国際宇宙ステーションで 火災の発生リスクを検証

火災が起こらないようにするには、どうすれば良いのでしょうか。それは、火災が発生する条件を明らかにし、その条件が実現しないようにすることなのです。例えば、電線がショートしたとします(宇宙船内では電気系統の発火が主な火災発生源です)。このとき、火がつくかどうかは、電線に

流れた電流値と周囲の酸素濃度で決定されます。私たちの過去の研究でわかったことは、この火災発生限界条件が無重力になると大幅に拡大することです。つまり、火災の発生リスクが高まります。もう一つ火災抑制に対し大事なのは、現在火がついている状態から、周囲の酸素濃度をどこまで下げると火が消えるかという点です。これは、小火が仮に生じた時に、消火剤(宇宙船内ではCO₂ガス)で酸素濃度をどこまで下げれば火災が消し止められるかという点に対し答えを与えるものになります。

これらの問題は大変重要なので、北大機械宇宙工学部門(機械知能工学科)が中心となって、本当の限界条件がどこにあるのかを、ISS(国際宇宙ステーション)を利用して明らかにする研究が進んでいます(図1)。さらに、ここで取得したデータをもとに、NASA(米国防空宇宙局)を含めた国際的な研究グループで、より安全性の高い火災基準の構築や火災抑制技術の検討を進める計画になっています。この研究は、長期に渡り継続する見込みです。皆さんも、是非私たちの研究チームに入ってください。

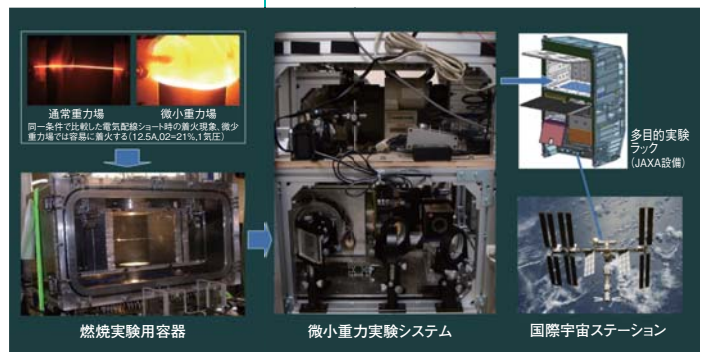


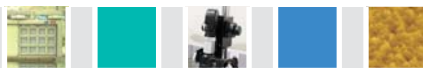
図1
ISS火災安全性実験に向けた装置開発
Figure 1:
Development of experimental setup for combustion research in ISS.

地上から宇宙へ。火災安全性を確保し、
我々の活動領域を広げる人類への貢献が目標です。

Technical term **CHECK!**

火災発生限界条件

可能性材料が発火し、その炎が自律的に拡がるための限界条件。無重力場におけるこの限界条件は、まだ明らかにされていない。



宇宙環境が引き起こすプラスチックの強度劣化を予測するために To estimate the strength degradation of polymer materials induced by space environment



機械宇宙工学部門
材料機能工学研究室

教授
中村 孝

【PROFILE】

- 研究分野 / 材料強度学、材料工学
- 研究テーマ / 金属材料の超高サイクル疲労特性、超高真空における疲労機構、宇宙環境における高分子材料の劣化機構、複合材料の環境強度、材料試験システムの開発
- 研究室ホームページ
<http://mech-me.eng.hokudai.ac.jp/~material/>

Takashi Nakamura : Professor
Laboratory of Mechano-materials
Division of Mechanical and Space Engineering

- Research field : Strength of materials, Mechanical materials
- Research theme : Very high cycle fatigue properties of metallic materials, Fatigue mechanisms in ultra high vacuum environment, Degradation mechanisms of polymer materials in space environment, Environmental strength of composite materials, Development of material testing system
- Laboratory HP
<http://mech-me.eng.hokudai.ac.jp/~material/>

プラスチック材料にとって 過酷な宇宙環境

プラスチック材料は人工衛星の熱制御材や太陽電池パネルなどに使用されるほか、次世代宇宙技術であるインフレーター構造の材料としても注目されています。インフレーター構造とは、小さく畳んだ状態で打ち上げた後、宇宙に到達した時点で大きな構造物に展開する技術であり、5月21日にHIIAロケットで打ち上げられたソーラーセイル「イカロス」にもこの先端技術が使われています。

しかし、プラスチックにとって宇宙空間はさまざまなエネルギー粒子や放射線が飛び交う過酷な環境です。特に、高度200~700kmの空間(低地球軌道:LEO)には、原子状酸素(AO)が存在し、多くのプラスチックを損傷させることがわかっています(図1)。AOが材料の物理的・化学的特性に及ぼす影響については、これまで数多くの研究が行われてきました。ところが、宇宙構造物の信頼性・安全性に直結する強度特性はほとんど明らかにされていません。

宇宙構造物の信頼性を求めて 国際宇宙ステーションで実験

そこで本研究室では、宇宙という極限環境がプラスチックの強度に与える影響を調べるために、宇宙航空研究開発機構(JAXA)との共同研究を行ってきました。特に2001年に開始した「国際宇宙ステーションロシアサービスモジュールを利用した材料曝露実験(SM/MPAC&SEED)」では、耐熱性プラス

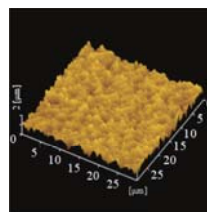


図1 宇宙空間に10ヶ月曝露した耐熱プラスチック(PEEK)の表面(国際宇宙ステーションの飛行速度8km/sで衝突するAOにより、表面に激しい損傷が生じている)

Figure 1: The surface of heat-resistant polymer (PEEK) exposed to space for 10 months. (Impingements of AO with a velocity of the International Space Station: 8km/s caused a severe damage to the surface.)

チック膜材を実際のLEO環境に1~3年間曝露し、どのような損傷を受けるのかを明らかにしました(図2)。

また、宇宙ステーションでの実験と並行して、JAXAの地上施設を利用し、LEOにおける主な環境因子であるAO、電子線、紫外線などが材料の強度劣化に及ぼす影響を調べてきました。これらを総合することで、プラスチックの強度が宇宙空間でどの程度劣化するのか、また、一定期間の使用後に、あとどれだけ安全に使えるのか、などを予測する方法の開発を試みています。プラスチック材料の実宇宙環境での強度特性に関する研究は、世界的にも端緒にすぎたばかりです。宇宙構造物の信頼性・安全性をより向上させるために、多くの若い研究者がこの問題に取り組むことを願っています。

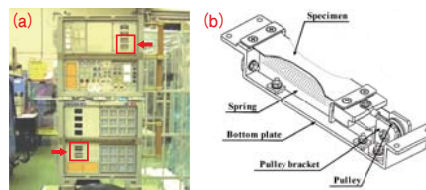


図2 国際ステーションロシアサービスモジュールを利用した宇宙環境曝露実験

- (a) サンプルホルダー(矢印の4箇所に北大の試験片が取り付けられている)
- (b) 試験片取り付けジグ(スプリングで引張荷重を加えながら宇宙に曝露させる)

Figure 2: Space environment exposure experiment utilizing the Russian Service Module of the International Space Station.

- (a) The sample holder. (Specimens proposed by Hokkaido University are located at four sites indicated by the arrows.)
- (b) The specimen attachment. (Specimens are loaded by tension spring during space exposure.)

〈偉大な一歩〉をさらに進める劣化研究。
宇宙空間での材料強度の定量化に挑戦しています。

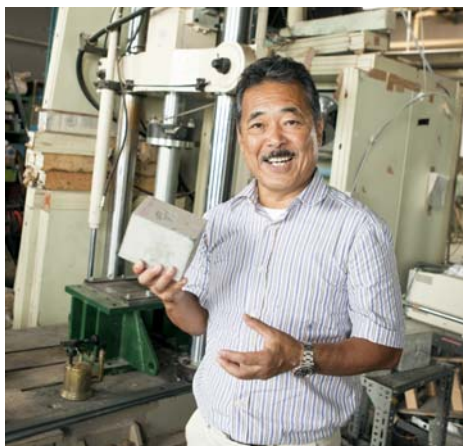
Technical term CHECK!

原子状酸素(AO)

酸素分子が紫外線によって分解されたもので、極めて高い反応性を示す。

月面でコンクリートを造る —ルナコンクリートについて—

Concrete Production on the Moon —Lunar concrete—



●●●
環境フィールド工学部門
環境機能マテリアル研究室
准教授
堀口 敬

[PROFILE]

- 研究分野 / 建設材料学、コンクリート工学、材料科学
- 研究テーマ / 建設材料の耐久性、コンクリート構造物の耐火性、宇宙コンクリート、光触媒のコンクリートへの適用、ポーラスコンクリートの開発
- 研究室ホームページ
<http://concc-sg.eng.hokudai.ac.jp/>

Takashi Horiguchi : Associate Professor
Laboratory of Environmental Material Engineering
Division of Field Engineering for Environment

- Research field : Construction materials, Concrete technology, Material Science
- Research theme : Durability of construction materials, Fire resistance of concrete, Space concrete, Photocatalysis application to concrete structure, Development of porous concrete
- Laboratory HP
<http://concc-sg.eng.hokudai.ac.jp/indexe.html>

古代ローマ遺跡から宇宙へ 夢のルナ(月)コンクリート

コンクリートのルーツは、9000年前の新石器時代の住居跡などにもみられます。とくに、2000年前の古代ローマのパンテオン(図1)は奇跡的な巨大ドーム構造物で、数々の驚きの先端技術が隠されています。こうした歴史あるコンクリートを未来の月面構造物に応用する研究は非常に楽しいものです。国内はもちろん、カナダやフランスの大学で講義したときも、学生の目は輝いていました。世界中でほんの僅かな大学しかルナコンクリートの研究を行っていないため新鮮なのでしょう。ここではルナコンクリートの研究成果を紹介します。

ルナコンクリートの材料は、地球上での製造と同じくセメント、水、骨材です。骨材は月面上で地球と類似の鉱物が確認されています。セメントの製造も可能で、種々の方法が提案され、我々も灰長石を利用した方法を提案しています。問題は水です。理論的には、水は月面の鉱物、例えばイルメナイトから合成することや、軽量な水素だけを地球から運ぶことも可能でしょうが、いずれにしても「とても貴重な水」です。最近では月面に大量の水(氷)が存在することが報道され、ルナコンクリートの実現可能性が見えてきました。さらに我々は液体



図1
パンテオン(ローマ)
約2000年前のコンクリート
構造物

Figure 1: Pantheon, Rome, about 2000 years old concrete structure.

の水を用いないコンクリートの製造法(DM/SI法)を提案しています。

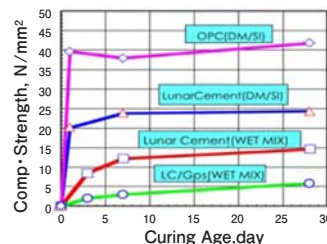


図2 ルナコンクリートと通常のコンクリートの圧縮強度 (DM/SI法と通常のWet mix)

Figure 2: Compressive strength of Lunar and conventional concrete. (DM/SI and Wet mix)

超高真空、隕石、温度変化 過酷な月面環境に耐えぬく

ルナコンクリートの強度特性を図2に示します。骨材はNASAから提供を受けたシミュラントです。この図から、地球のコンクリート(OPC)には少し劣りますが、月の材料を使ってもある程度の強度性状を持つコンクリートの製造が可能であることがわかります。とくに、DM/SI法の有効性が確認できます。

月面は非常に過酷な環境です。超高真空、隕石による衝撃、温度の著しい変化、太陽風など、ルナコンクリートはこうした過酷環境に耐えなければなりません。図3は当研究室が開発した高真空環境下での物性試験装置です。ルナコンクリートは、こうした過酷環境下においても十分耐えられる材料であることが確認され、近い将来月面構造物の構築にルナコンクリートが大きく貢献することが考えられます。

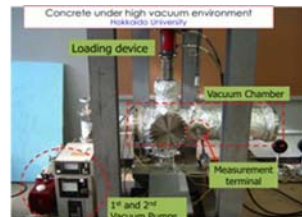


図3 高真空環境下における載荷試験装置

Figure 3: Loading system under high-vacuum environment.

人類を魅了してきた月に構造物が建つ
未来へのカウントダウン。技術者の夢が実現します。

Technical term **CHECK!**

コンクリート

社会基盤を支える「なくてはならない材料」。構成材料の90%は身近にある石と水であるが、人工材料の代表としても見られている。

学生コラム

■研究・活動紹介

泡と音でガンを治す



▲数式変形のディスカッション

「泡」も「音」も私たちの身近な存在ですが、これらを上手く利用すると、身体を傷つげずにガンの治療ができます。私は、薄いたんぱく質の膜で覆われた泡に抗ガン剤を封入し、患部近傍で強力な超音波を照射して泡を破壊させて、悪性細胞内に抗ガン剤を導入する医療技術を理論面(数学的な手法)から研究しています。医療現場から求められるのは、医学者の臨床実験に正確な解釈と方向性を与えるための「理論」です。水中の多数の泡の振動

と超音波の伝播が絡み合う、複雑な非線形現象に関する理論構築はエンジニアの守備範囲です。流体現象のなかでも「音」は非線形性が弱いので、数学的手法が有効なのです。

音楽や会話といった、私たちが耳にする音は「波動方程式」に従います。しかし、多数の「泡」が含まれている水中を「強い」超音波が伝わる場合には、波動方程式の形が変わります。最近、私は実験家が求める諸設定、すなわち「水にどのように多数の泡を散らばらせるのか?」「どの程度の周波数にするのか?」「強い音か?弱い音か?」などに応じて、どのような波動現象も扱える新しい理論を提示しました(Kanagawa, Yano, Watanabe & Fujikawa, J. Fluid Sci. Tech., 2010)。医療技術の安全性を

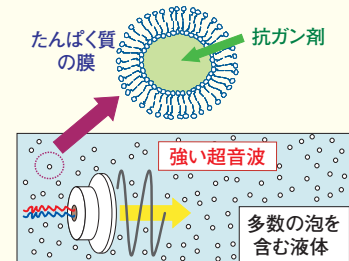


機械宇宙工学専攻
先端流体力学研究室
博士後期課程3年
金川 哲也
Tetsuya Kanagawa

[PROFILE]

- ◎出身地/三重県川越町
- ◎趣味/旅行
- ◎ひとこと/数学・物理学と英語の基礎学力は研究のあらゆる所で役立ちます。

支えるのは、数学に基礎を置く厳密な理論であると考えます。基礎と応用、互いのベクトルを意識できる研究者を目指しています。



▲膜で覆われた泡を多数含む液体中を伝わる超音波

■インターンシップ報告

一步踏み出す勇気が、大きな成長を生む



▲研究室の教授、学生達と

夏休みの2ヶ月間を利用し、アメリカ合衆国テキサス州にあるライス大学でのインターンシップに参加しました。行なったのは、STMという顕微鏡を用いたカーボンナノチューブに関する研究で、北大での私の研究テーマ

とは異なるものでしたが、英語でのディスカッションや、海外の大学院生の研究に対する姿勢を見ることができ、とても良い刺激になりました。大学院では学生の半分程度が留学生で、アメリカだけではなく様々な国の友達ができ、それぞれの価値観や文化に触れることで自らの視野が広がり、自分の

考えや経験を積極的にアウトプットする力を磨くことができました。

研究以外でも、毎週のように1人1品ずつ料理を持ち寄ってパーティをしたり、メジャーリーグなどスポーツ観戦に行ったりと、学外



材料科学専攻
機能材料科学研究室
修士課程2年
堂腰 美妃
Miki Doukoshi

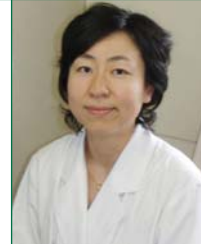
[PROFILE]

- ◎出身地/北海道札幌市
- ◎趣味/テニス
- ◎ひとこと/今しかできない事を、積極的にやってみよう。

のアクティビティもたくさんあり、メリハリのあつ楽しい生活を送りました。

このインターンシップを通して、一步踏み出すことの素晴らしさを知りました。自分を成長させるチャンスはいくらでもあります。何もなければ何も得られません。一步先の自分を想像して、まず行動しましょう。得られるものは人によって違うと思いますが、その可能性は無限だと思います。

卒業生コラム

人の役に立つ学問
「工学」との出会い

北海学園大学工学部
社会環境工学科
准教授

山本 裕子
Yuko Yamamoto

[PROFILE]

1997年3月 北海道大学工学部衛生工学科卒業
1999年3月 同大学 大学院工学研究科都市環境工学専攻
博士前期課程修了
2002年3月 同大学 大学院工学研究科都市環境工学専攻
博士後期課程修了 博士(工学)
2002年4月 国際連合大学高等研究所(東京)
2007年4月 北海学園大学工学部社会環境工学科 准教授
現在に至る

きっかけは
大学受験の失敗

高校時代の夢は、人の健康を守る医者になることでしたが、一年浪人するも医学部には不合格で、理I系に入学しました。当時、北大は2年の後期から学部に移行するシステムでしたが、医学部受験で失敗した私は何を目標にしてよいかわからず悩んでいました。そんなときに目に留まったのが、工学部衛生工学科の紹介パンフレットでした。そこには「人の健康と環境を守る」という趣旨のことが書かれていて「これだ!」とひらめきました。工学部にこのような分野があることを初めて知り、もしかすると衛生工学で多くの人を一度に健康にできるかもしれない、と嬉しく思ったのを今でも覚えています。

大学院で
外の世界を知る

大学院進学の際に大学の再編があり、新しくできた環境リスク工学分野の一期生として進学しました。当時の研究テーマは、札幌市豊平川に流入する温泉水由来のヒ素の流れを把握し、人への健康リスクを評価することでした。ヒ素の河川水中での挙動を知る



▲放牧地横の河川での調査風景(流速測定)

ため、修士・博士課程の5年間にわたりほぼ月一回、夏の暑い日も冬の氷点下の凍える寒さの日も豊平川の上流に通って調査しました。このヒ素を研究テーマとしたことが、外の世界を知る大きなきっかけにもなりました。当時、世界各地で飲料水のヒ素汚染が明らかになり、中でも被害が深刻なバングラデシュに調査に行く機会を何度もいただいたり、世界保健機関(WHO)の飲料水水質ガイドラインが改定されるにあたり、ヒ素汚染情報収集の要員として、ジュネーブのWHO本部で5ヶ月間のインターンをする機会にも恵まれました。生きる基本である安全な飲み水を多くの人々が得られない現実を目の当たりにして、衛生工学の重要性を再認識しました。



▲乳牛の放牧地

工学との出会いを大切に

勤務4年目となる大学では、リサイクルや都市環境など環境に関連する講義や実習を担当しています。高価な分析機器は少なく、大学院生も専攻で数名しかいないなど、最先端の研究は難しい状況ですが、卒業研究で配属された4年生5名と一緒に、酪農畜産地帯を対象として、家畜や肥料由来の窒素、リンや家畜に用いられる動物用医薬品の河川中での挙動について地道に調査研究を行っています。

大学には、受験に失敗して失意のまま入学したり、入学後に意欲を喪失してしまう学生が少なくありません。少しでも多くの学生に、せっかく出会った工学は人の役に立つ学問なのだ、ということ伝えたいと思っています。私の社会人生活は、研究とまったく関係ない主婦や派遣社員を経験するなど、遠まわりすることが多くありましたが、大学院時代に時間をか

けて様々な経験をしたことで、どこにいて何をしたいようとも、自分が大切にする思いを失わずに生きていける自信のようなものがつきました。ぜひ若い皆さんには、大学院に進学して様々な人や出来事に出会い、時間をかけて学んで欲しいと思います。



▲窒素などの栄養分が過多となった排水路



第1回日中韓若手研究者ワークショップの開催

2010年5月29、30日の両日に渡り、韓国・済州島において第1回日中韓若手研究者ワークショップ(主催:日本科学技術振興機構、韓国科学技術院、中国科学技術部)が開催されました。本ワークショップは、3カ国の若手研究者間で新しい発想を培いつつ研究交流を行う場を設けることを目的として開催されました。各国から40歳以下の若手研究者が20名程度ずつ派遣され、北海道大学からは大学院工学研究院環境フィールド工学部門の山田朋人准教授と、同じく大学院工学研究院環境創生工学部門の佐野大輔准教授の2名が参加しました。

ワークショップのオープニングセレモニーでは、まず各国の政府代表者(日本からは中川正春文部科学副大臣)からの挨拶があり、その後各国研究機関代表者によるKeynote Speechが行われました。日本からは前東京大学総長で三菱総合研究所理事長の小宮山宏博士が講演され、博士が長年に渡って提案されてきた地球温暖化問題へ向けた抜本的対応策に関し、非常に魅力的なスピーチをして頂きました。

オープニングセレモニーに続き、参加者が計4つのセッション(Green IT、Green Energy、Green City、及びGreen Environment)に分けられ、各セッションにおいて今後重点的に研究が進められるべき課題についての議論が行われました。山田准教授及び佐野准教授は共にGreen Environment Group(日本人7名、中国人6名、及び韓国人5名の計18名)に参加しました。セッションには北海道大学から参加した両名が普段携っている水問題に関する専門家の他、化学工学や大気などの専門家も参加しており、幅広い視点からの議論が可能となることが期待できる構成でした。

日本側Chairmanの東北大学・馬奈木准教授始め、日本側参加者からの積極的な提案もあり、今後重点化されるべき課題は最終



▲ 3カ国首脳との対面機会の様子。最左に山田准教授、右から6人目に佐野准教授。
The 1st Korea-Japan-China Young Researchers workshop by KOREA.NET with CC License Attribution
(<http://www.flickr.com/photos/koreanet/4654729202/>)

的に以下の4点にまとめられました。

すなわち

- 1) Transboundary pollution (越境汚染)
汚染された大気・水の越境や外来生物種に関する国際的に統一された政策と規制の設定、及び問題解決のための技術開発。
- 2) Information share (情報共有)
環境汚染及び感染症発生等の予測技術の確立を目的とした種々データ情報の共有のための法制度を含む技術的枠組みの構築。
- 3) Public awareness and participation (社会認識及び住民参加の増進)
低炭素社会を実現するための、世界各国における過去と未来の環境問題に関する分析と発信。
- 4) Cooperation toward coping with climate change (気候変動問題への協調的取り組み)
実データを用いた3カ国協調による気候変動予測モデルの開発。
これらはGreen Environmentグループからの提言としてまとめられましたが、他3つ

のグループにおいても各視点からの提言が行われ、グループディスカッション後の全体会合において発表が行われました。

さらに、これらの内容は本ワークショップにおける成果として、同日に済州島で行われていた日中韓首脳会談後、3カ国の首脳(鳩山由起夫日本国首相(当時)、温家宝中国首相、李明博韓国大統領)に報告する機会が得られました。参加者全員が待機している会場に3カ国の首脳が現れ、各国一人ずつの若手研究者代表(日本代表は東京大学・大森准教授)からの報告と、3首脳からの挨拶という形で対面は進み、非常に和やかな雰囲気の中で行われました。若手研究者からの提言の中には、汚染物質や感染症発生动向等の情報に関する国際的な情報共有の促進など、すぐに進捗を見ることは困難であると考えられるものも含まれていましたが、今回若手研究者からの提言という形で3カ国の首脳に報告できたことは意義深いものであると考えられます。

(環境創生工学部門 佐野 大輔)
(環境フィールド工学部門 山田 朋人)

平成22年度「第1回原子力オープンスクール」を開催



▲ 講義の様相

平成22年6月5日(土)に、平成22年度第1回原子力オープンスクールを、日本原子力学会北海道支部の主催、北海道大学工学部及び日本アイソトープ協会放射線取扱主任者部会北海道支部の共催、Women's Energy Network及び北海道電力の協力のもとで開催しました。

わたしたちの生活で欠かせない電気は、火力や水力などのほか、ウランの核分裂反応を利用した原子力からも作られています。原子力発電はわが国の全発電量の30%以上を占め、また発電中は二酸化炭素が放出されないため、地球温暖化防止の観点から年々注目度があがってきています。一方、放射線は、ジャガイモの発芽防止など農業・工業のさまざまな分野で利用されており、また、放射線を発生する物質が人間の体内にも含まれているなど、実は身の回りにたくさん存在しています。

本スクールでは電気や原子力発電の仕組み、原子や放射線利用に関して、各種展示物を用いて皆様に体験していただきました。また、同時にアトムスクールを開講し、市民生活と原子力エネルギーに関するクイズ大会への参加、放射線を可視化する機具(霧箱といいます)の製作及び身の回りの放射線観察体験をしていただきました。

本スクールは1997年から毎年2回から3回、北海道大学の大学祭などに併せて開催しており、また来年以降も開催する予定であります。皆様のご参加を心よりお待ちしております。

(実行委員 准教授 山内 有二)

「工学祭 ニコニコ・ボカロ鼎談」を開催

工学祭は2009年に始まったお祭りで、6月の北大祭の時期に工学部で行われます。ロボットやロケット、人力飛行機などを実際に見て、触れるイベントが好評を博しています。その中のイベントの一つとして、実行委員の一人がTwitterで呼びかけ「ニコニコ・ボカロ鼎談」を開催いたしました。

このトークイベントは、ドワンゴの川上量生会長、クリプトン・フューチャー・メディアの伊藤博之社長、SF作家の野尻抱介氏を招き、司会を当大学の渡辺保史准教授(CoSTEP)が担当し、行ったものです。ニコニコ動画や初音ミクなどWebコンテンツ配信やソフトウェア開発などを手がける業界のトップランナーが集まるとだけあって、会場のオープンホールは超満員。当日の様子は、インターネット生中継でも3万人弱が同時視聴する一大イベントとなりました。

対談は大喜利形式で進められ、CGM(Consumer Generated Media、ユーザー発信型のメディア)をキーワードに10年後の社会について語り合われると共に、等身大初音ミク、政治の脱キャラクター化、新しい著作権の形などについても様々な議論が交わされました。

また、このイベントに付随して、本研究院の永田晴紀教授と野尻氏の「宇宙」をテーマにした対談や、工学部玄関前でのニコニコダンサーズイベントなども開催され、6月5日の工学部は熱気に包まれていました。

(10月23日にはこの鼎談から生まれた「札幌CGM都市宣言」が大通公園で出される予定です。)

(工学祭実行委員会 坪田 陽一〈修士課程2年〉)



▲ ニコニコ・ボカロ鼎談(左から司会の渡辺准教授、野尻氏、川上氏、伊藤氏)



▲ 工学部玄関前でのニコニコダンサーズイベント(200人以上のお客さんであふれかえる)

※1：ニコニコ動画とボーカロイドをもじり考案したトークイベント名で、ニコニコ動画を運営する(株)ドワンゴの川上会長と初音ミクで知られるボーカロイド(略称:ボカロ)を世に送り出したクリプトン・フューチャー・メディア(株)の伊藤社長、そしてニコニコ動画の中で技術部として活躍中のSF作家・野尻氏の3者の対談(=鼎談)という意味から名付けたもの

※2：札幌市でユーザー発信型メディアを盛り上げそれを産業や観光につなげようという宣言

季節だより

北大病院病棟からの眺め



写真提供：教職員写真同好会

構内で一番高い北大病院病棟。

その屋上から西側に目を向けると、

工学院やポプラ並木、

中央区の町並みが一望できる。

ひどく暑かった今年の夏。

いつもより美しい

赤や黄色に包まれるだろう。

行事予定

▶平成22年11月6日(土)・7日(日)・13日(土)
平成22年度 北海道大学 進学相談会 in 東京・大阪・名古屋

◎11月 6日(土) 名古屋(名古屋ルーセントタワー)

◎11月 7日(日) 大阪(梅田スカイビル)

◎11月13日(土) 東京(住友不動産秋葉原ビル)

※詳細については、ホームページをご覧ください。

<http://www.hokudai.ac.jp/bureau/nyu/h22soudan.html>

編集後記

本号の特集テーマ「宇宙と工学」では、本研究院の宇宙に関する技術について紹介していただきましたが、いかがでしたでしょうか。本研究院は宇宙とご縁があり、例えば日本人宇宙飛行士については、毛利衛さんは本学部の元助教です。また、野口聡一さんは本号のコーディネーターである永田晴紀先生と大学・大学院時代の同じ学科・専攻の同級生だそうです。さらに、

本研究院と直接関係ありませんが、札幌市内の真駒内曙小学校に在籍していた山崎直子さんは「真駒内の星空が私の原点のようなもの」と帰還後の講演会でコメントしています。近い将来、誰でも普通に宇宙へ行ける時代が来るかも知れません。

次号の1月号は「交通と工学」が特集テーマです。どうぞご期待下さい。
[広報・情報管理室員 川崎 了]

えんじにあRing 第383号◆平成22年10月1日発行

北海道大学大学院工学研究院・大学院工学院
広報・情報管理室

〒060-8628 北海道札幌市北区北13条西8丁目

TEL:011-706-6257・6115-6116

E-mail: shomu@eng.hokudai.ac.jp

広報・情報管理室 工学研究院・工学院広報誌編集発行部会

●矢久保 考介(広報・情報管理室長/編集長) ●東藤 正浩(広報誌発行部会長)

●松田 理 ●樋口 幹雄 ●三浦 誠司 ●田部 豊 ●佐藤 久 ●山田 朋人

●川崎 了 ●鶴田 由佳(事務担当) ●太田 絵美菜(事務担当)

ご希望の方に「えんじにあRing」のバックナンバーを
無料送付します。お申し込みは、こちらから。

●Webサイト

<http://www.eng.hokudai.ac.jp/engineering/>

●携帯サイト

<http://www.eng.hokudai.ac.jp/mobile/>



◎次号は平成23年1月上旬発行予定です。

