

ナイスステップな 研究者

私たちは、ついつい「科学なんて難しいから嫌い！」と敬遠しがちです。でも、科学とは本来、誰もが心に秘めている好奇心のたまものです。そんな科学や技術のすばらしさ、おもしろさを教えてくれるのが、研究者であり、科学技術の教育普及にたずさわっている人たち。

科学技術政策研究所では、調査研究活動や専門的知見を有する方々のネットワーク（約 1,900 人）のアンケートをとおして明らかになった業績の中から、科学技術の振興・普及において顕著な貢献をされた方々を『ナイスステップな研究者 2012』として、10 組 11 名の方々を、選定しました。『ナイスステップな研究者』という名称は、すばらしいという意味の「ナイス」と、飛躍を意味する「ステップ」を組み合わせ、当研究所の略称 NISTEP（ナイスステップ）にからめたものです。

今回選定された皆様も、それぞれの分野で活躍されている素晴らしい方々です。今後のご活躍ともども、ご注目ください。



文部科学省 科学技術政策研究所
www.nistep.go.jp/

研究部門

かわ むら よし ひと

河村 能人

熊本大学 先進マグネシウム国際研究センター センター長・教授

温室効果ガス低減に寄与する不燃性マグネシウム合金開発に貢献

こん どう しげる

近藤 滋

大阪大学大学院 生命機能研究科 教授

動物の皮膚模様形成原理を解明し、形態形成現象の研究に新たな道を開く

プロジェクト部門

もり た こう すけ

森田 浩介

国立大学法人九州大学 大学院理学研究院 物理学専攻 基礎粒子系物理学 教授

独立行政法人理化学研究所 仁科加速器研究センター 超重元素研究グループ グループディレクター

113番元素の合成を新たな崩壊経路で確認

国際交流・協力部門

ATLAS (アトラス) 日本グループ

こ ばやし とみ お

小林 富雄

東京大学 素粒子物理国際研究センター 教授

とく しゅく かつ お

徳宿 克夫

大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構 素粒子原子核研究所 教授

ヒッグス粒子の存在確認に貢献

ピ エ ロ カ ル ニ ン チ

Piero CARNINCI

独立行政法人理化学研究所 ライフサイエンス技術基盤研究センター 副センター長 / 同センター 機能性ゲノム解析部門 部門長

ヒトゲノムの80%の領域に機能があることを解明 ― 国際プロジェクトに独自の技術で貢献 ―

人材育成部門

き が だ い す け

木賀 大介

東京工業大学大学院 総合理工学研究科 准教授

iGEM (国際遺伝子工学マシン競技会) を通して次代を担う研究者の育成を牽引

研究成果普及部門

こ く ぼ え い い ち ろ う

小久保 英一郎

大学共同利用機関法人自然科学研究機構 国立天文台理論研究部 教授

惑星系形成過程をシミュレーションを用いて研究し、その成果を普及

やす かわ か す み

安川 香澄

独立行政法人産業技術総合研究所地圏資源環境研究部門 地圏環境評価研究グループ グループ長

一般市民向けの活動を通じて、地熱発電普及促進に貢献

科学技術コミュニケーション部門

お お き さ と こ

大木 聖子

慶應義塾大学 環境情報学部 准教授

実践的な地震防災のための積極的な情報発信

特別部門

えん どう さ と る

遠藤 悟

東京工業大学 大学マネジメントセンター 教授

米国科学政策の広範かつ継続的な情報収集、分析及び発信

選定理由

温室効果ガス低減に寄与する 不燃性マグネシウム合金開発に貢献



かわ むら よし ひと

河村 能人

熊本大学 先進マグネシウム国際研究センター センター長・教授



軽いけれど燃えやすく強度に劣るマグネシウム。

その欠点を改良した不燃性マグネシウム合金の開発に成功。

その名も「KUMADAI 不燃マグネシウム合金」

世界最強！1,117℃の熱にも耐える！

車両・航空機の軽量化による省エネの夢実現までもう一步。

産学連携で世界を変える。

アセチレンバーナーによる燃焼実験



〈撮影画像：JSTサイエンスニュースより〉

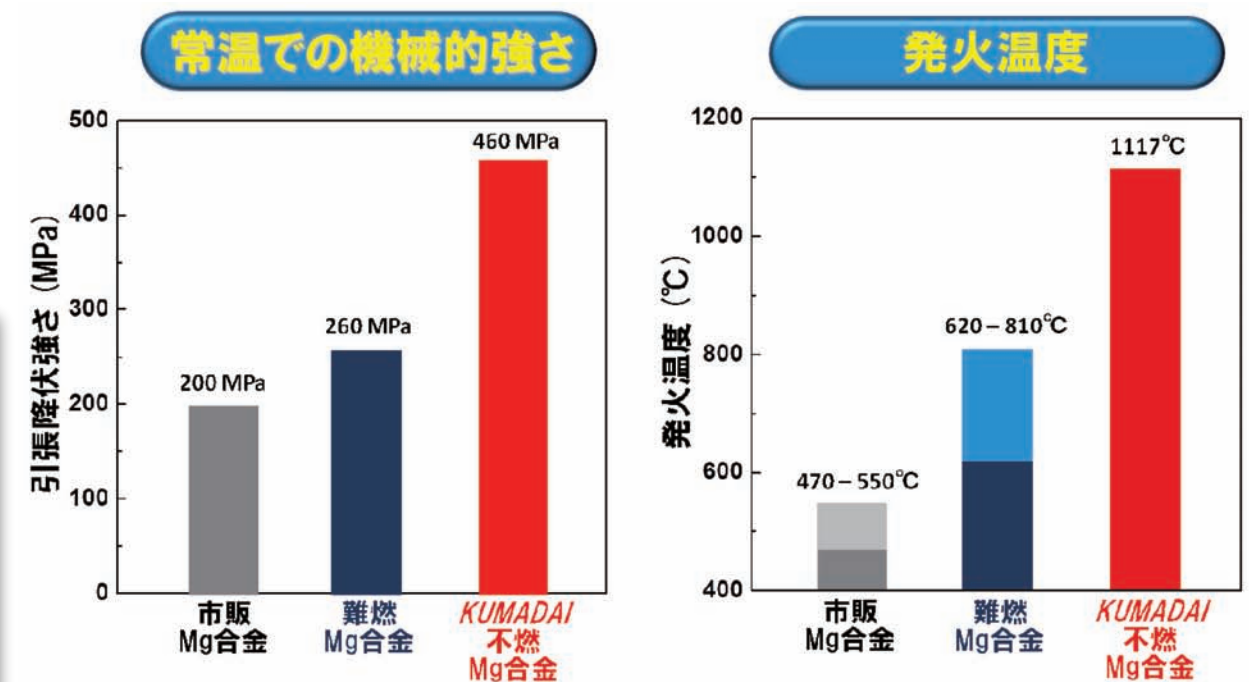
KUMADAI 不燃マグネシウム合金は、1065℃で沸騰が始まり、1117℃まで加熱しても燃えることはない。これは、マグネシウム合金が発火しやすいという従来の固定概念を覆すものである。

700℃に加熱した溶湯の発火実験



市販マグネシウム合金 (AZ31) の溶湯はすぐに発火するが、KUMADAI 不燃マグネシウム合金は全く発火しない。KUMADAI 不燃マグネシウム合金は大気中で溶解や鋳造などの作業を安全に実施できる。

機械的強さと発火温度の比較



KUMADAI 不燃マグネシウム合金は、高強度と不燃性を世界で初めて達成した。これは、マグネシウム合金の材料特性に関する課題を一気に解決するものである。なお、H25年3月には米連邦航空局 (FAA) が策定中の燃焼試験に合格した。

波及効果と今後の課題

波及効果

(1) 素材の発火を嫌う分野への用途拡大

宇宙・航空機部材 高速鉄道車両部材 自動車部材	情報電子機器部材 工作機械部材 ロボット部材 半導体製造装置部材 レーザー用品部材 建築部材
生体材料(生体吸収) 医療福祉器具部材	

(2) 温暖化ガス排出の大幅な削減

(3) 鋳造、切削、溶接などの作業時における安全性の向上

(4) 素材製造加工時の作業性と安全性の向上による低コスト化

今後の課題

(1) 素材の機械的特性や耐食性の更なる向上

(2) 大型素材の量産技術の開発と供給体制の確立

(3) 大型素材を用いた応用製品の開発

航空機関連 ① 機体 ② 内装製品 (シート、ラバトリー等)	航空機以外 ① 発火を嫌う製品 (高速鉄道車両、高層建築など) ② 加工時に発火の危険が伴う製品
---	---

選定理由

動物の皮膚模様形成原理を解明し、 形態形成現象の研究に新たな道を開く



こん どう しげる
近藤 滋

大阪大学大学院 生命機能研究科 教授

シマウマの縞は黒地に白か、白地に黒か？

いや、そもそもなんで縞々なのか？ その謎を解く鍵は波！

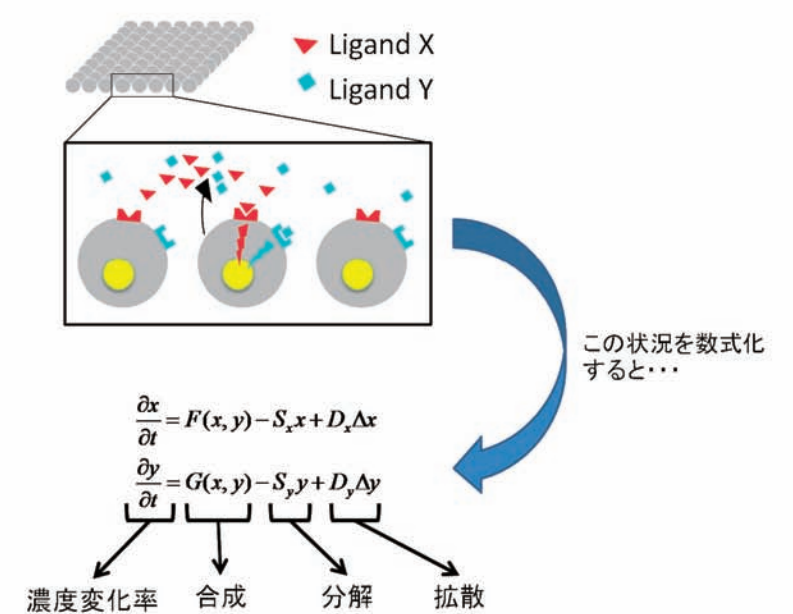
色素細胞の抑制因子と活性因子のせめぎ合いによる波が、

さまざまな色彩パターンを生じうる。

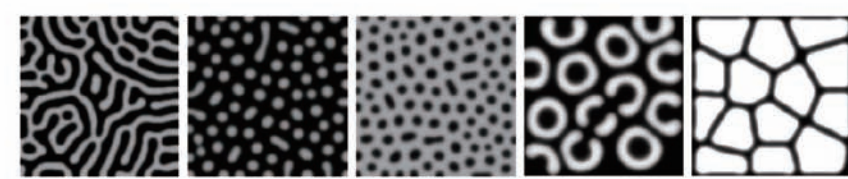
そのことを、理論と実験で証明。

シマウマは、均一な色合いを保つ仕組みをたまたま失った馬だった！

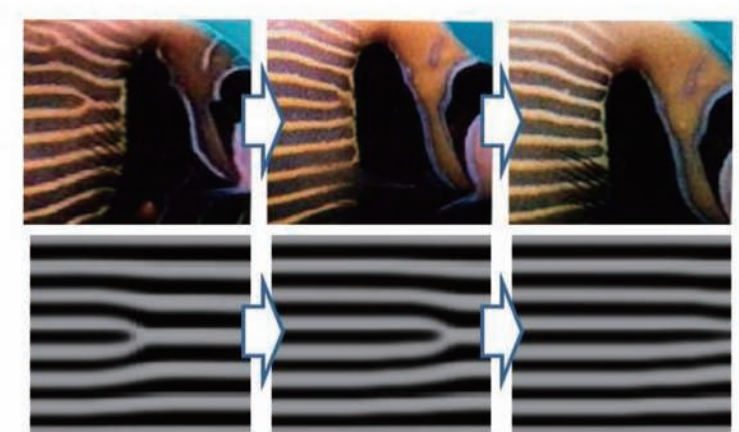
Turingによる数理モデル化



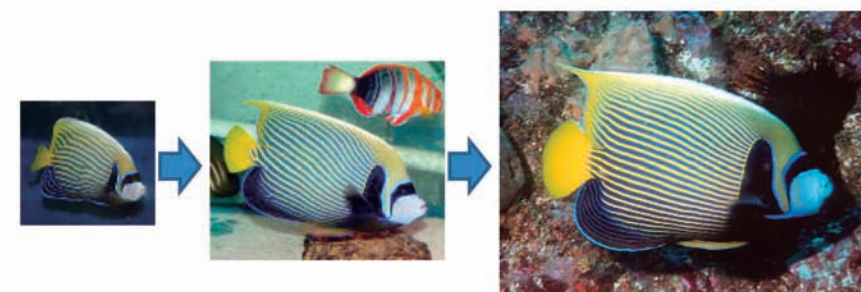
反応拡散でできる2次元パターン (Turing 波)



魚とシミュレーションの模様変化の比較

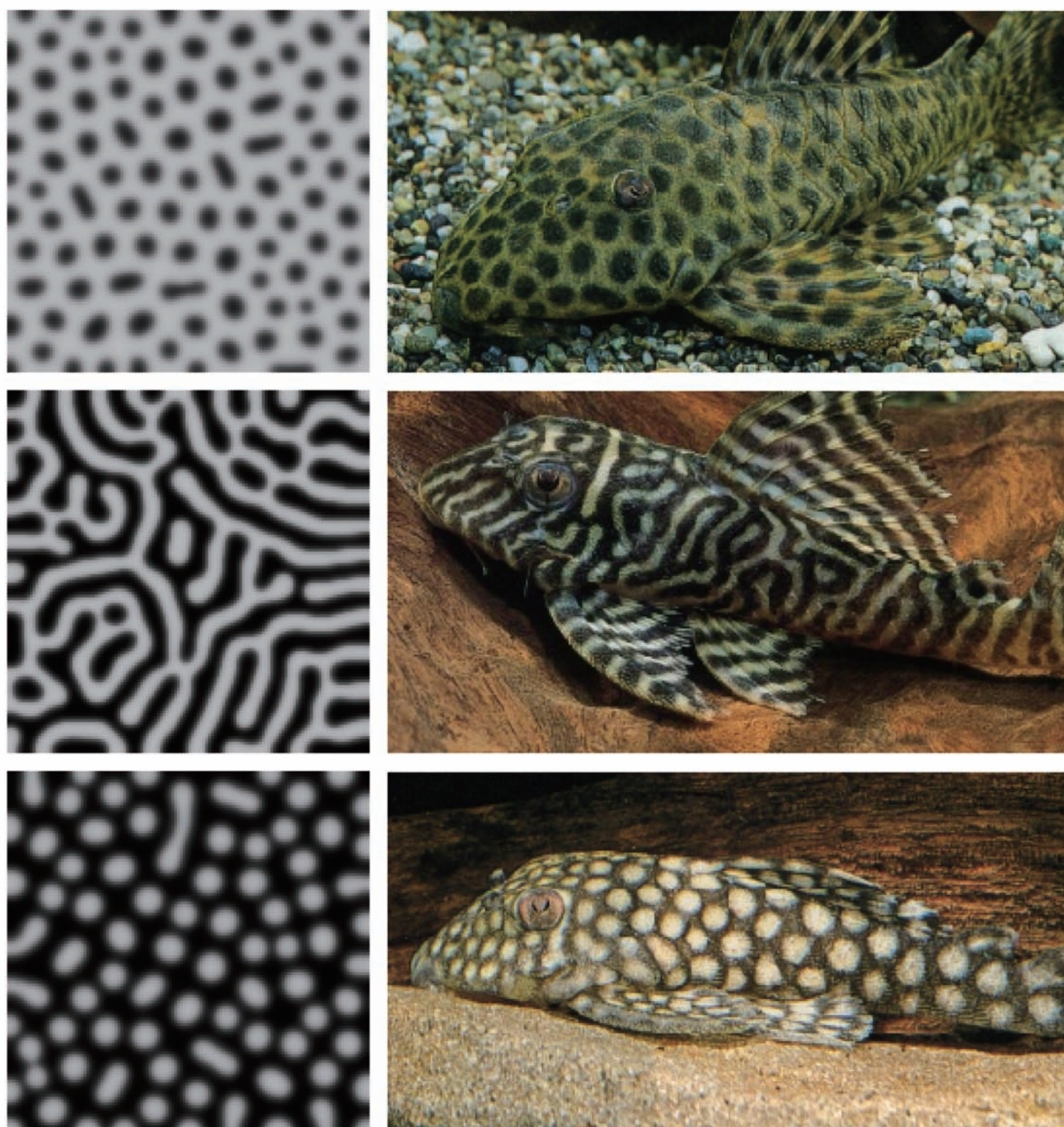


熱帯魚の成長と模様変化 縞の本数は増えるが間隔は変化しない



反応拡散方程式と色素細胞間相互作用で作られる2次元模様

チューリングの反応拡散方程式に適当な関数と拡散係数を代入すると、様々な模様の2次元パターンが自発的に形成される。近藤氏らが発見した色素細胞間相互作用はチューリング波形成の条件を満たすことが解っている。



選定理由

113番元素の合成を新たな崩壊経路で確認

独立行政法人理化学研究所 森田超重元素研究室を中心とする研究グループ

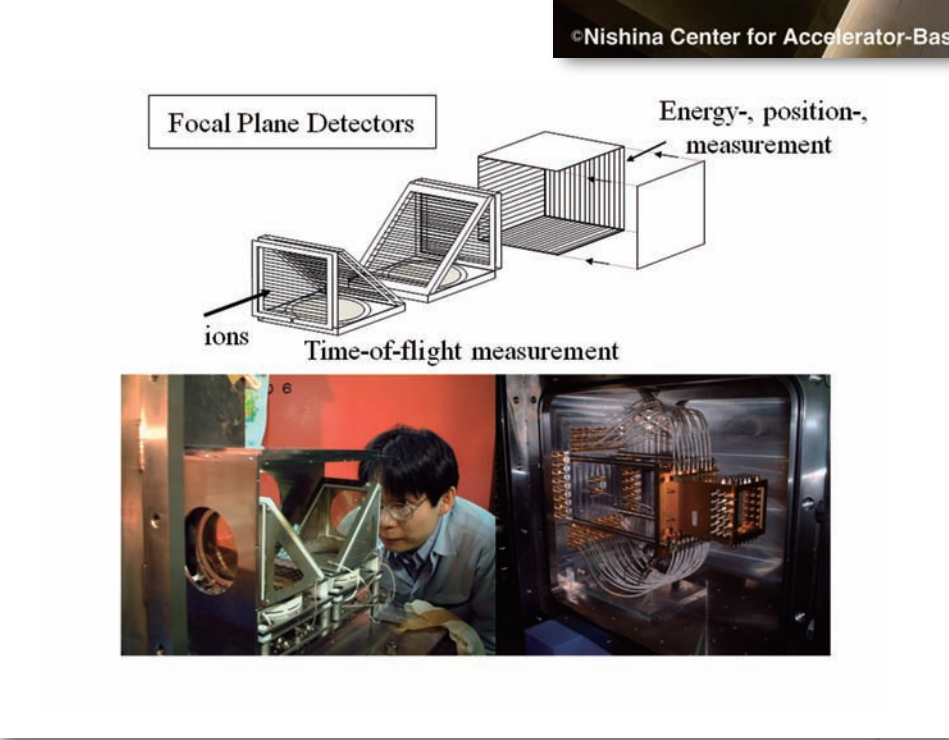


代表
もり た こう すけ
森田 浩介

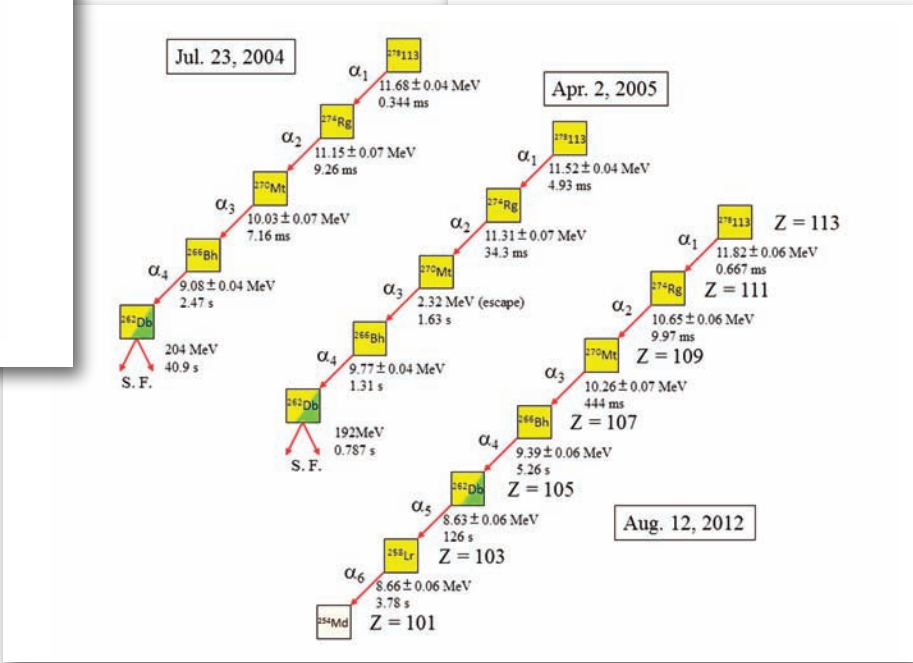
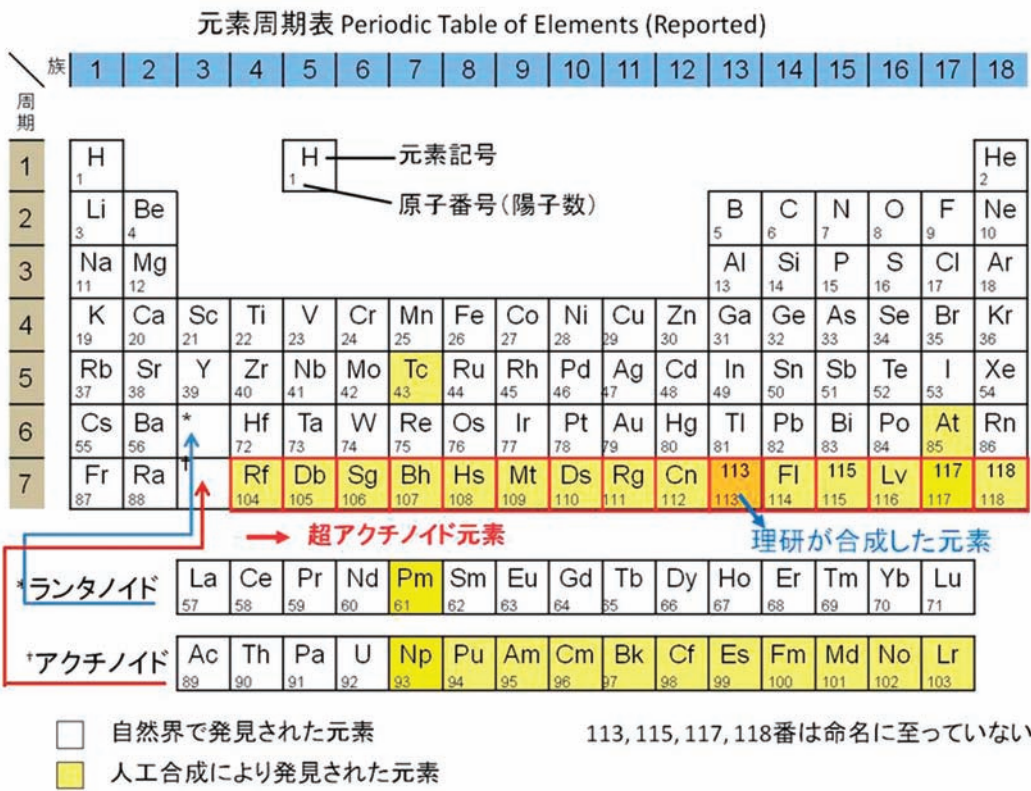
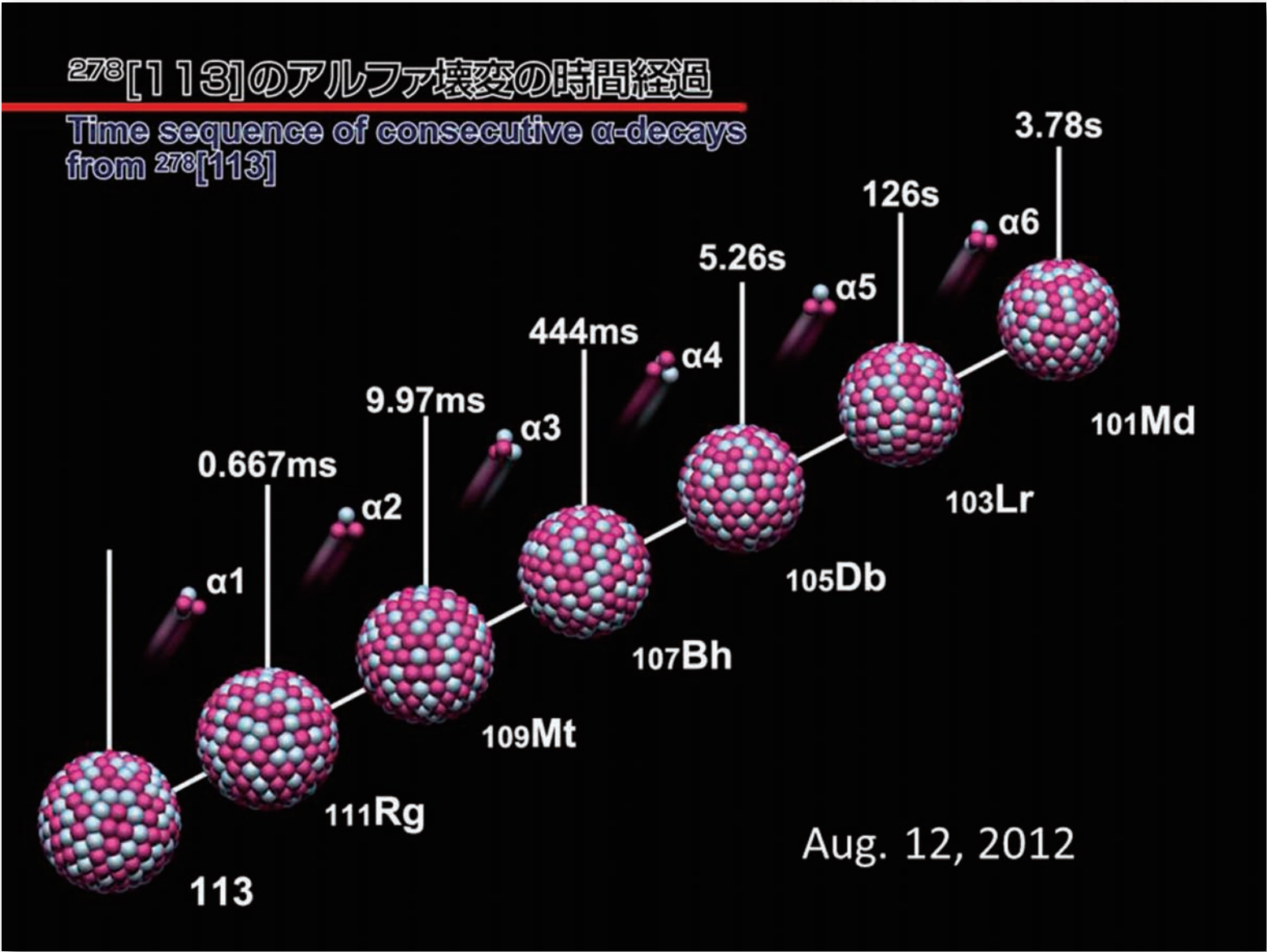
国立大学法人九州大学 大学院理学研究院 物理学専攻 基礎粒子系物理学 教授
独立行政法人理化学研究所 仁科加速器研究センター 超重元素研究グループ グループディレクター

「水兵リーベ ぼくの船…」
必死で覚えた周期表。
その空白を埋める原子番号 113 の新元素を発見！
加速器による合成から崩壊までの過程を追跡。
最初の発表から 7 年越し、執念の証拠固め。
国際機関の承認がありしだい、日本発の新元素誕生！

理研の線形加速器RILAC



超重元素を検出する検出器



これまでに理研が観測した3個の113番元素の崩壊連鎖

元素の周期表(発見が報告されているもの 2012年9月現在)

選定理由

ヒッグス粒子の存在確認に貢献

ATLAS (アトラス) 日本グループ



*



**

共同代表

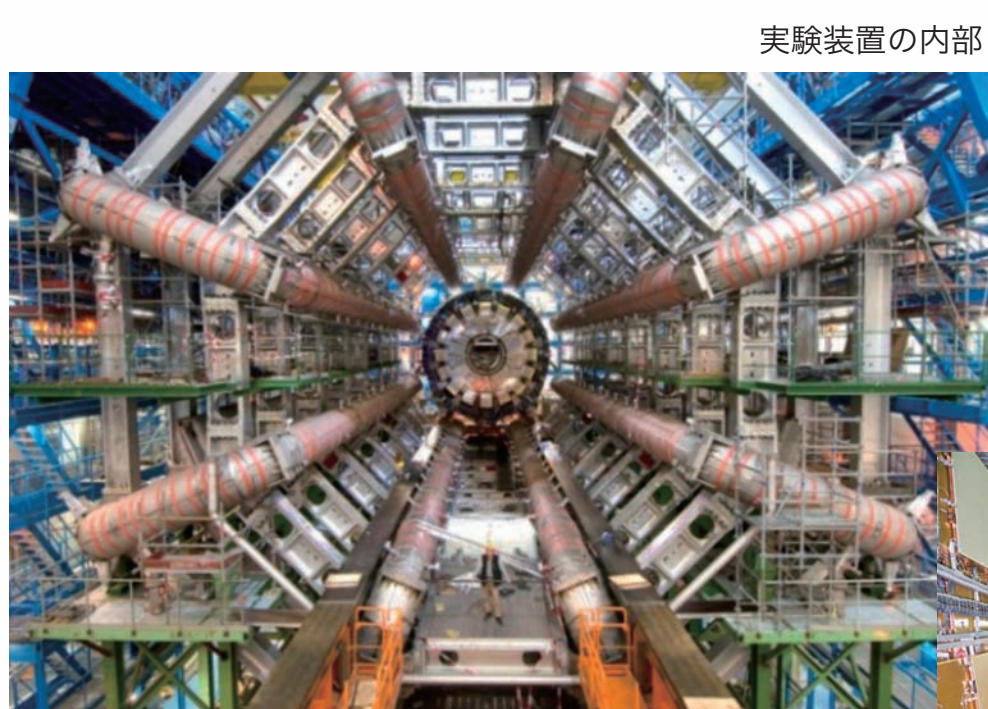
こばやし とみ お
小林 富雄 *

東京大学 素粒子物理国際研究センター 教授

とく しゅく かつ お
徳宿 克夫 **

大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構 素粒子原子核研究所 教授

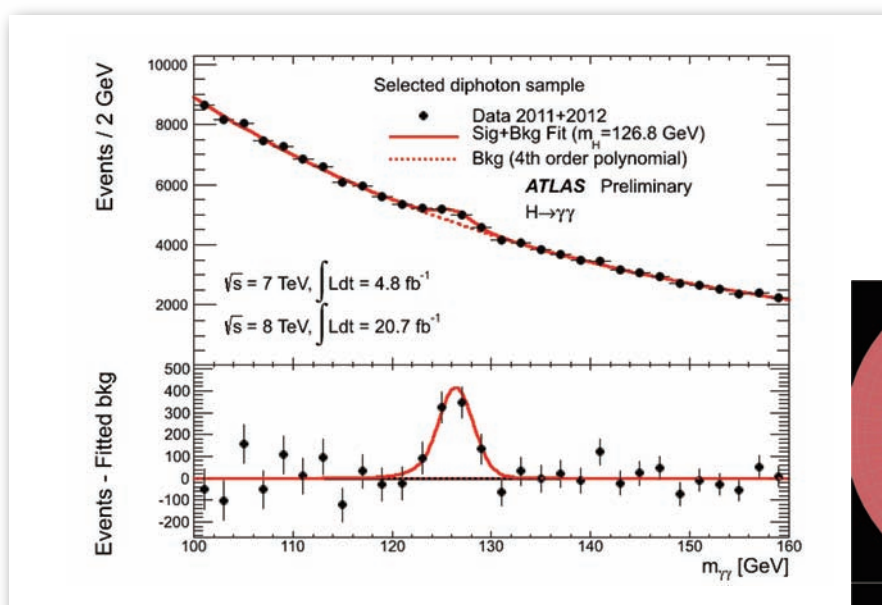
世紀の大ニュース「ヒッグス粒子」
世界最強の加速器 LHC でついに発見！
現在の世界があるのも、
ヒッグス粒子が他の素粒子に質量を与えたおかげ！
この粒子の性質を詳しく調べることで、
宇宙の成り立ちの謎をさらに探ることができる。
ヒッグス粒子の発見は、世界中から 3,000 人以上の
研究者が集まって共同で ATLAS 測定器を作り実験を進め、
日本グループはその中核を担ってきた。



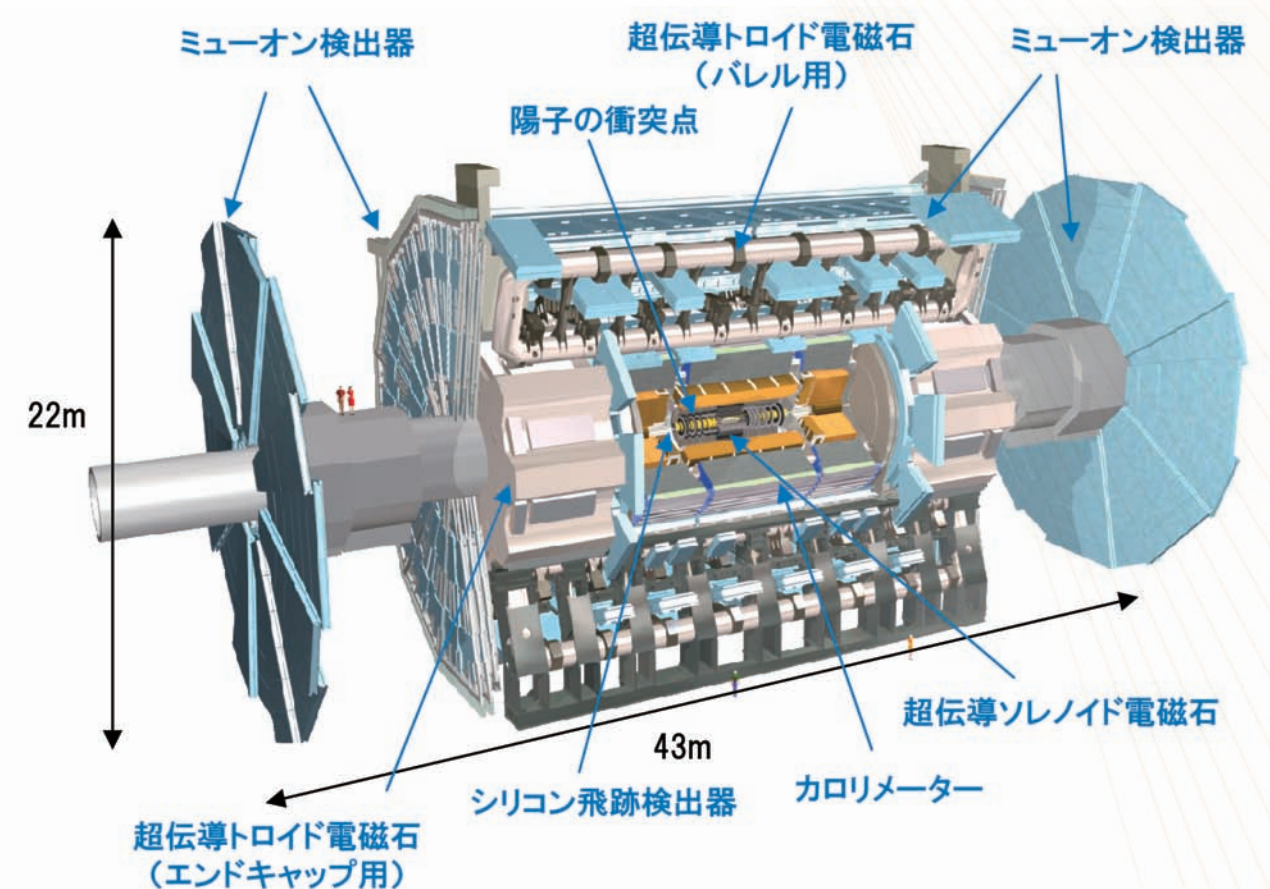
実験装置の内部

巨大なミュオン検出器：
1/3を日本グループが製作

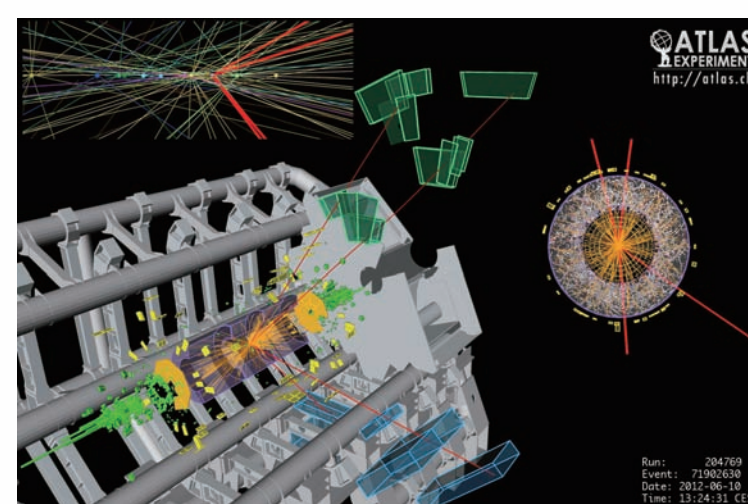
2光子の不変質量分布。126GeV(1,260億電子ボルト)付近の
ピークがヒッグス粒子の証拠。
下の図は、予想されるバックグラウンドを差し引いた分布。



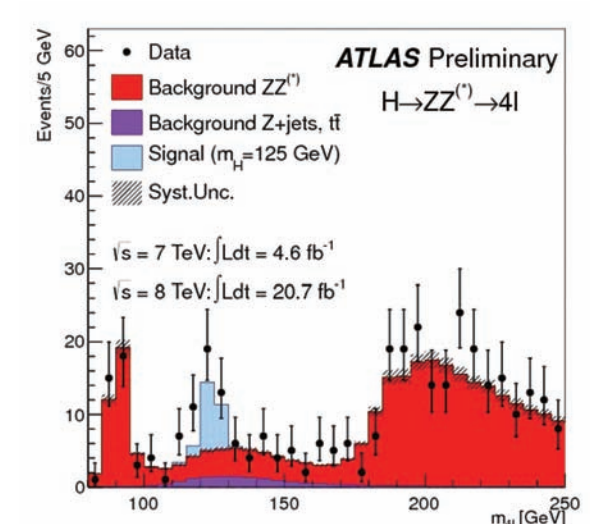
ATLAS測定器がとらえた
ヒッグス粒子が2光子に崩壊したと
考えられる事象



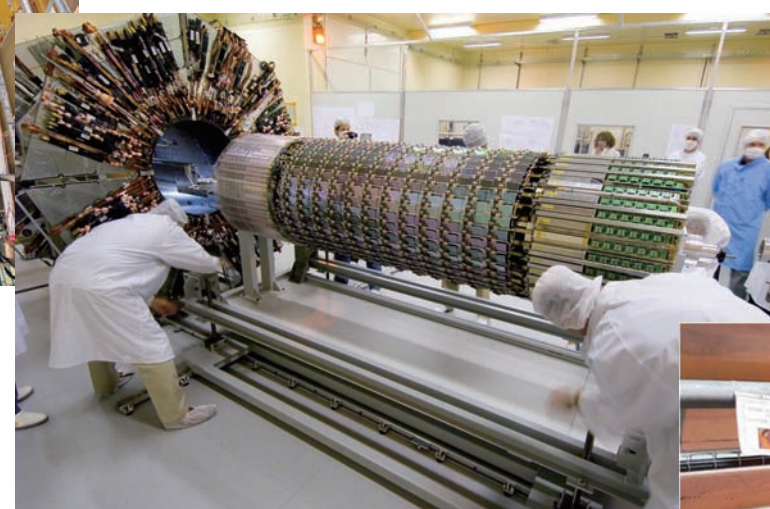
ATLAS測定器。世界38カ国の研究者からなる国際共同実験で、
日本からも約110名が参加し、検出器の建設と運転、データ解析などで貢献している。



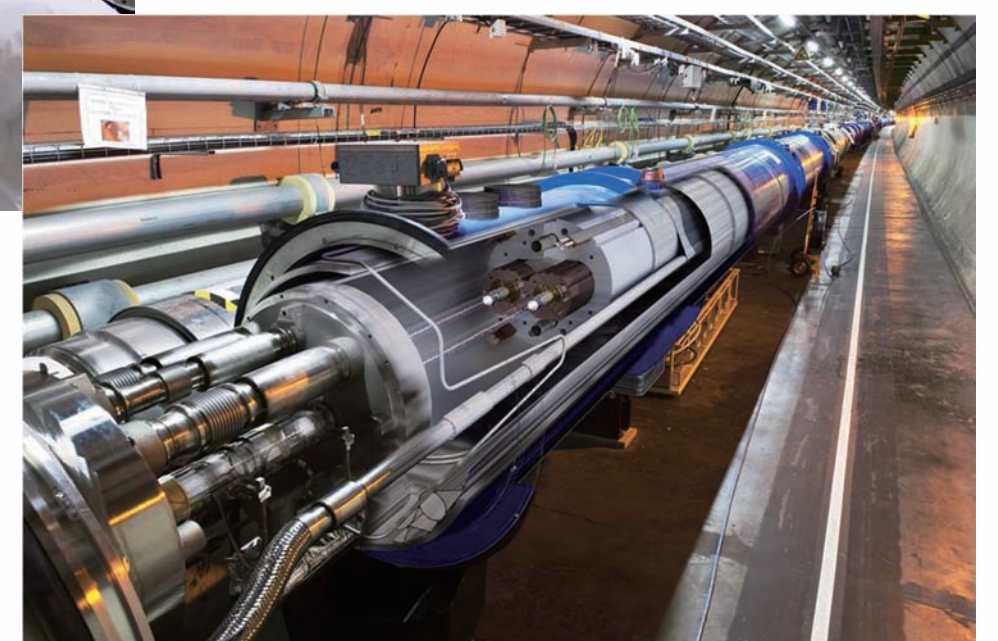
ATLAS測定器がとらえたヒッグス粒子が
四つのミュオンに崩壊したと考えられる事象



四つのレプトン(電子またはミュオン)の不変質量分布。
126 GeV付近のピーク(水色の分布)がヒッグス粒子の証拠。
赤色のヒストグラムは予想されるバックグラウンド。



シリコン飛跡測定器：
日本グループが製作に大きく関与



LHC(大型ハドロンコライダー)加速器。CERNが建設した陽子陽子
衝突型加速器で世界最高の衝突エネルギーを作り出す。
2012年は 8TeV(8兆電子ボルト)で運転した。

選定理由

ヒトゲノムの80%の領域に機能があることを解明 — 国際プロジェクトに独自の技術で貢献 —

独立行政法人理化学研究所 オミックス基盤研究領域 (OSC) ゲノム機能研究チーム*

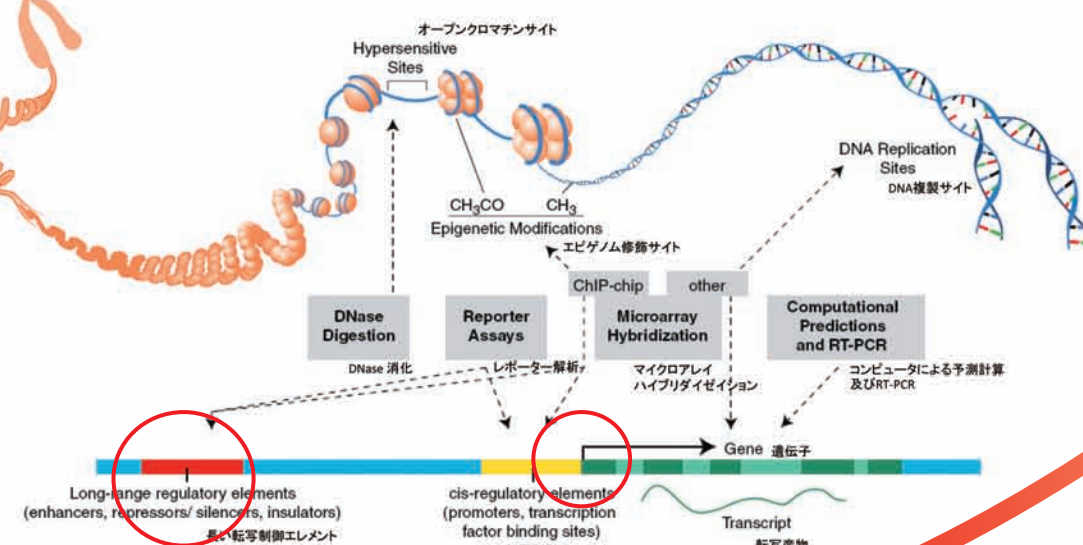


ピエロ カルニンチ
Piero CARNINCI

独立行政法人理化学研究所 ライフサイエンス技術基盤研究センター 副センター長
/ 同センター 機能性ゲノム解析部門 部門長

ヒトゲノムのうち、
タンパク質の設計をエンコードする（担う）領域はわずか2%！
それ以外の領域に潜む機能を探索する国際的な大プロジェクト
ENCODE（エンコード）に日本から唯一参加の理研。
独自の技術「CAGE法」を駆使し、
遺伝子の制御機能を担うゲノム領域の詳細な解析に大きく貢献。

機能性ゲノム解析部門の次世代シーケンサー施設

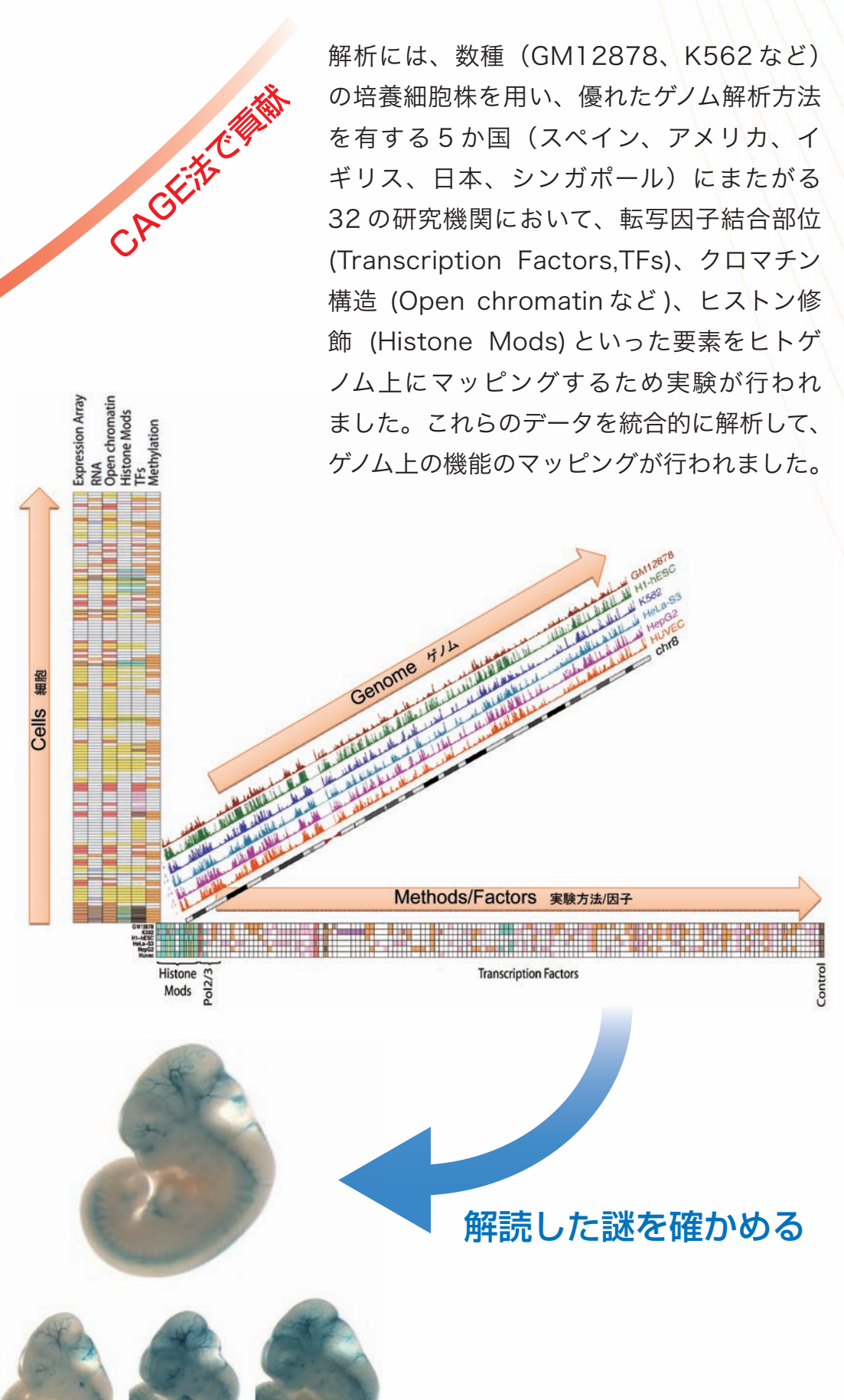


理研 OSC は、19 研究機関と協力して、主に転写に関わる機能解析を解明するためのデータ収集と解析を担当し、独自に開発した CAGE 法を用いて転写開始点を網羅的に同定することに貢献しました。

ゲノムの謎を解く

Complexity of Mammalian Transcription in the ENCODE Project

ENCODEプロジェクトでの哺乳類における転写系の複雑さ



* 選定当時の名称で、2013年4月より独立行政法人理化学研究所 ライフサイエンス技術基盤研究センター 機能性ゲノム解析部門に改組されております。

選定理由

iGEM（国際遺伝子工学マシン競技会）を通して次代を担う研究者の育成を牽引



き が だ い す け
木賀 大介

東京工業大学大学院 総合理工学研究科 准教授



MITで毎年開催される合成生物学の国際競技会iGEM。

いうなれば「生物版ロボコン」

生命系と数理・情報系の学生をまとめた東京工業大学チームを指導。

6年連続の金賞獲得など世界に誇る成果を達成中。

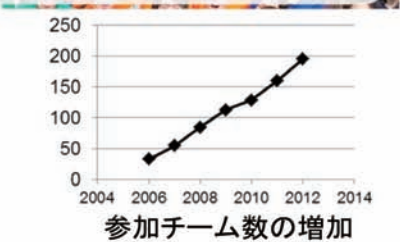
2012年には最優秀部門賞を獲得！

新しい研究領域を開拓する柔らかい頭を育成中！



合成生物学の「ロボコン」 による学際人材育成

東工大学部生チームの戦歴
2006年 国際化の初回から参加、特別賞
2007年～ 金賞6年連続受賞 (UC Berkeley, Imperial collegeなど4チームのみ)
2010年 日本初となる部門賞 2011年学生投票世界一 2012年部門賞



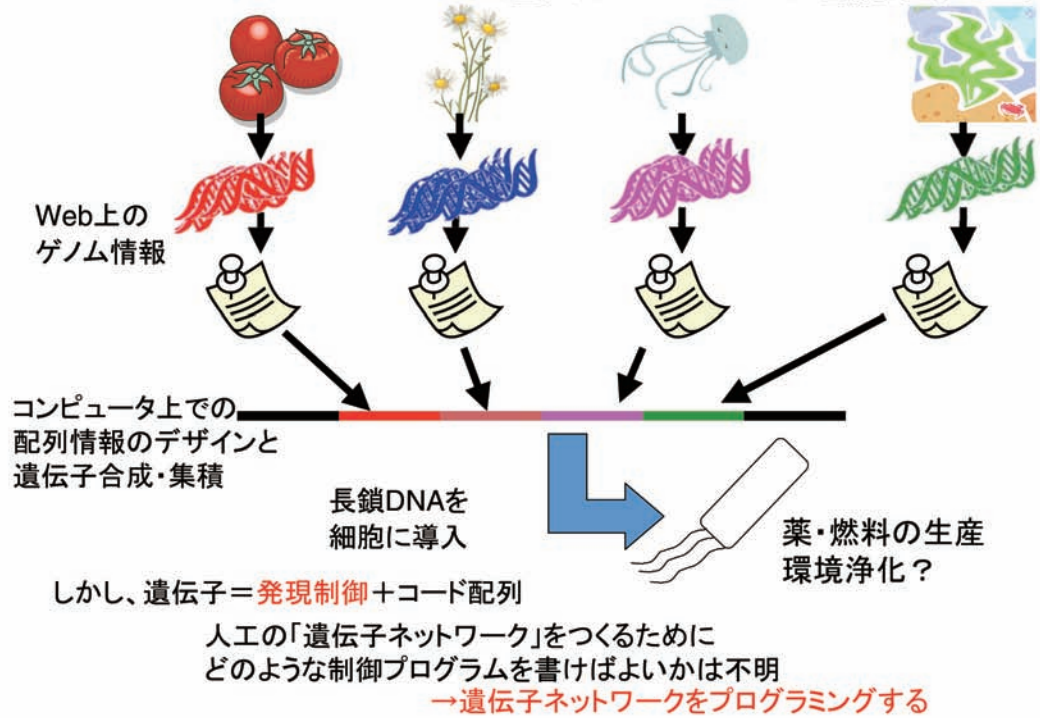
教育効果

- 学際研究の重要性を知る
- 国際交流経験
- 科学技術と社会との関わりを考える機会
- 「まじめに」遊ぶ
 - 学生の自由な発想
 - 科学のスタンダードに則ったデータ取得
 - プレゼンテーション



学長への
受賞報告

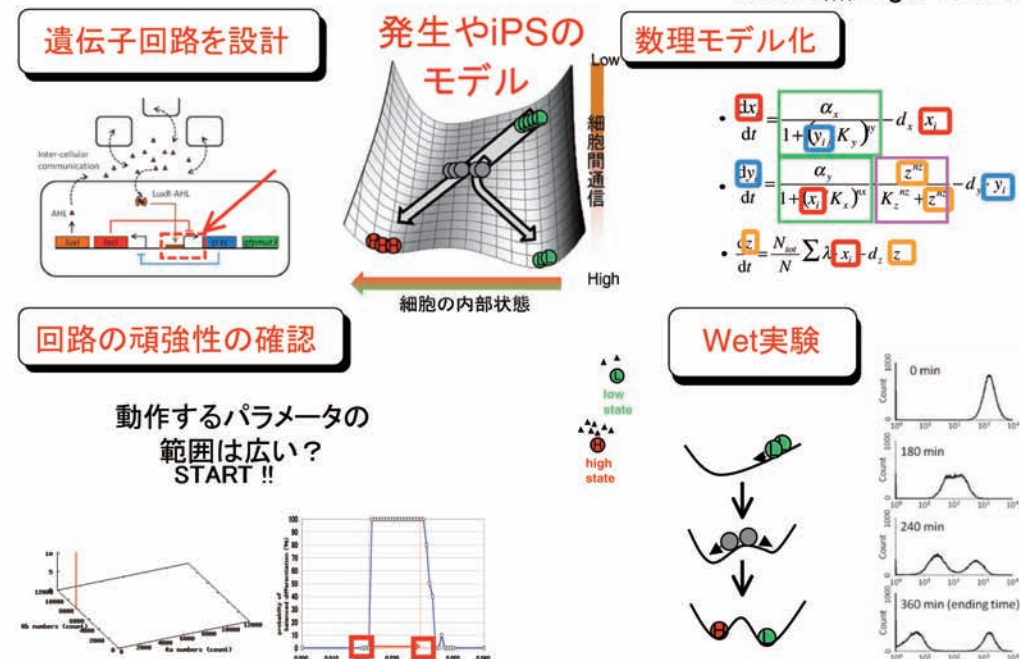
合成生物学の背景 種々の生物からのDNA配列を電子的に
コピー・ペーストして人工遺伝子ネットワークを構築する時代へ



合成生物学の研究例

数理モデルに基づいて、動作する見込みの高い遺伝子ネットワークを作製

Sekine, Kiga. PNAS 2011



東工大チームの過去のプロジェクト

バクテリアとじゃんけん：勝ったら賞品



バクテリアに
ロミオとジュリエットを演じてもらう*



火星環境の改造



*バクテリア細胞間の通信を遺伝子ネットワークで
プログラミングすることが重要になっています。東工
大チームはロミオとジュリエットの間の恋愛の盛り上
がりを細胞間通信に例えました。そして通信の盛り上
がりを、コンピュータでシミュレーションし、続いて
生物実験でも実現しました。
大腸菌タッチパネル、
Humanityを持つ大腸菌
などなど



選定理由

惑星系形成過程をシミュレーションを用いて研究し、その成果を普及

こくぼ えい いち ろう
小久保 英一郎

大学共同利用機関法人自然科学研究機構 国立天文台理論研究部 教授

「水金地火木土天海」太陽系はどうやってできたのか？

宇宙の謎にコンピュータで挑むシミュレーション天文学。

その第一人者として、

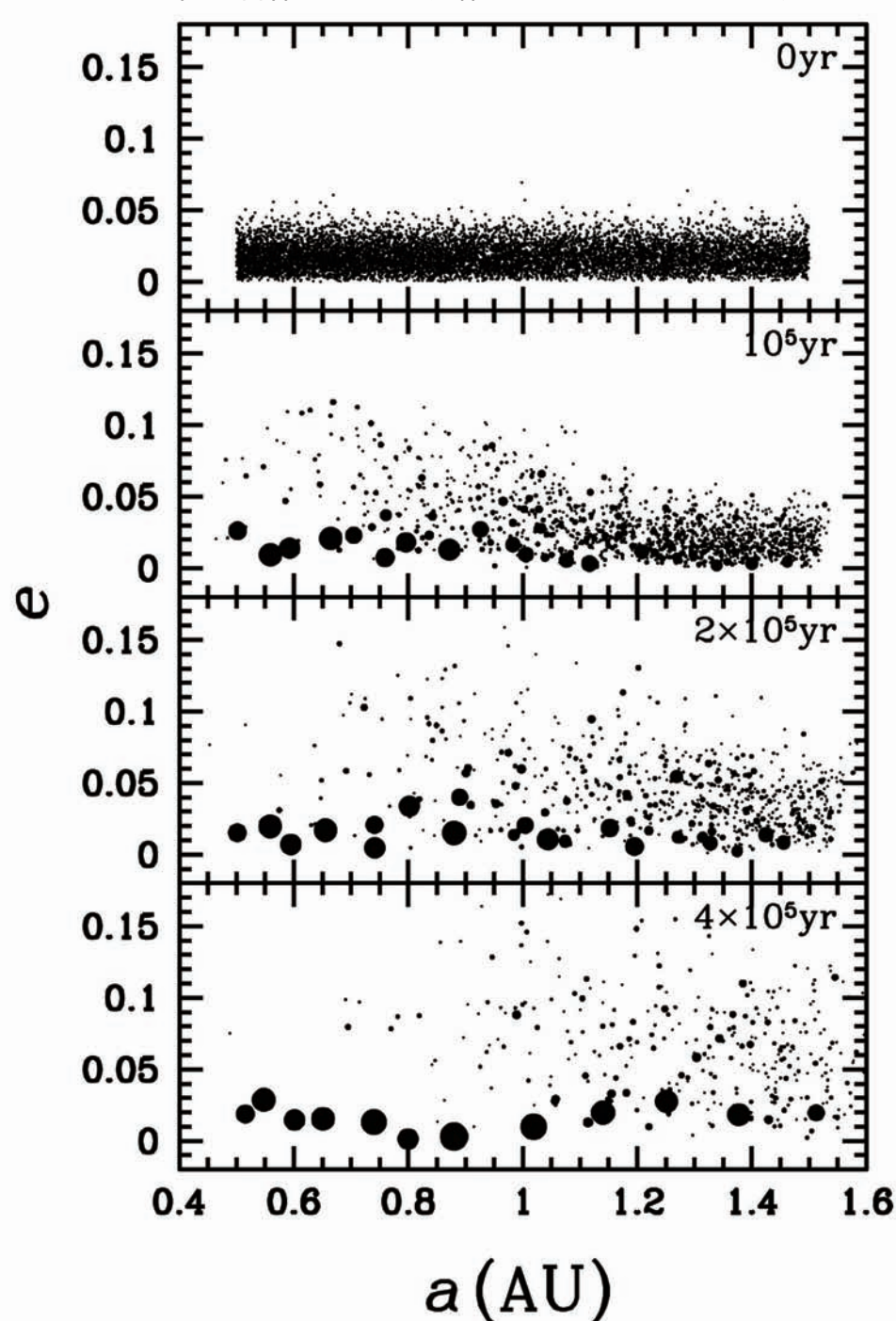
惑星系形成に関する一般理論の構築を目指す一方、

美しいシミュレーション映像と軽やかな語り口で

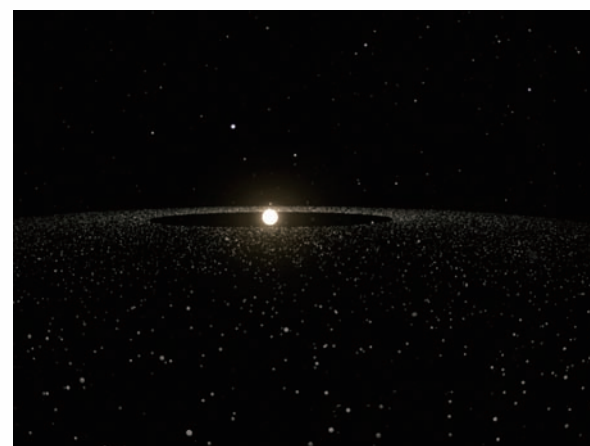
天文学の深淵を魅力的に語る。

惑星系形成の多体シミュレーション

横軸は微惑星の軌道長半径、縦軸は軌道離心率で、丸の大きさは微惑星の大きさに比例している。上から0年、10万年、20万年、40万年後。微惑星の衝突合体によって原始惑星が形成されていく。



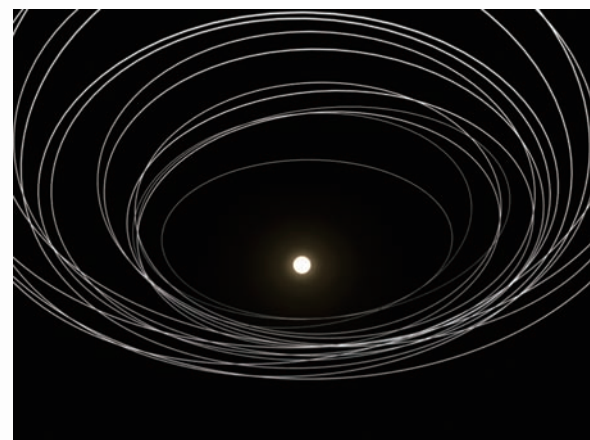
地球型惑星形成CG



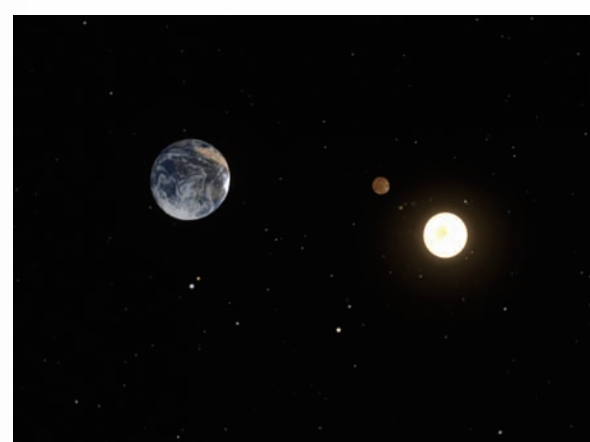
公転する微惑星



原始惑星の衝突



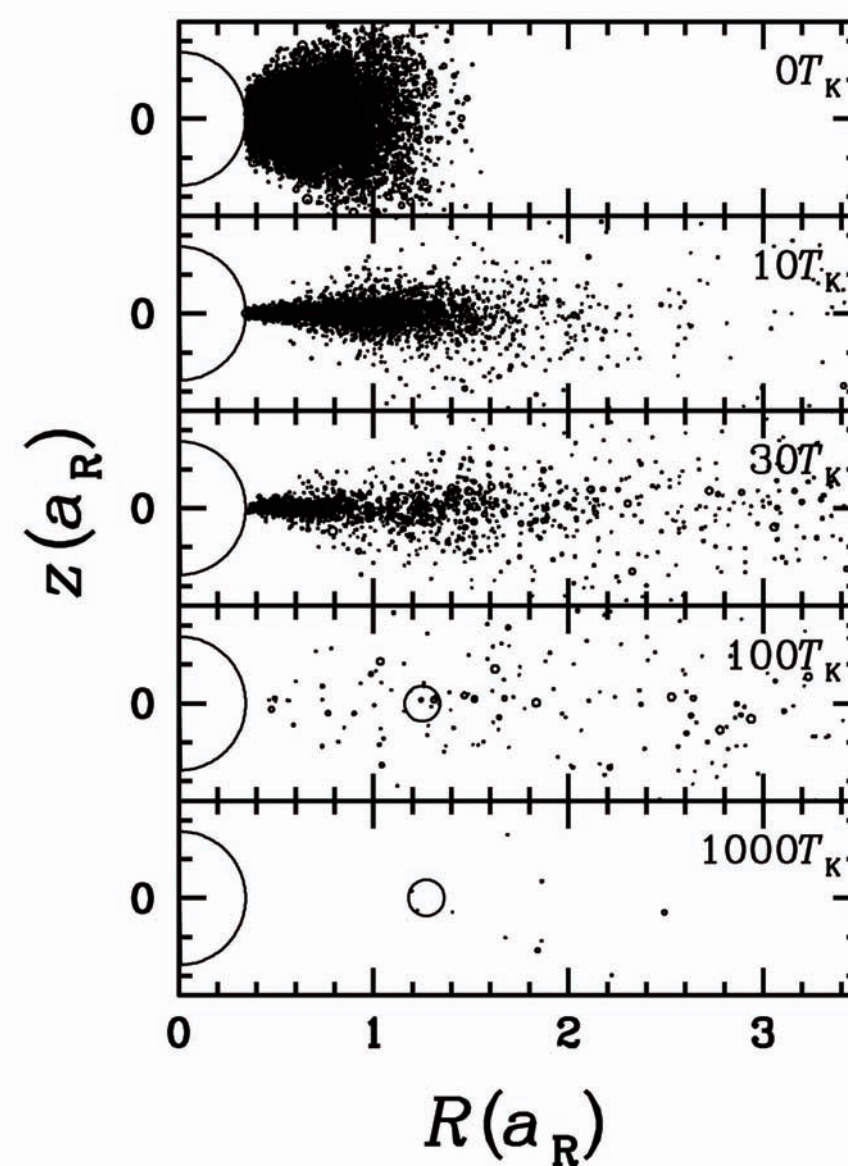
原始惑星の軌道進化



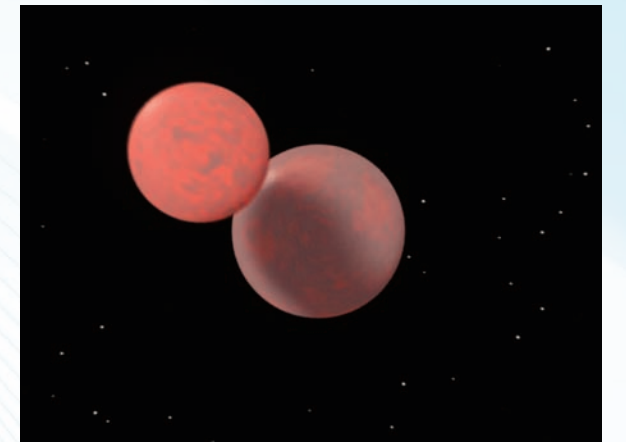
完成した地球型惑星

月形成の多体シミュレーション

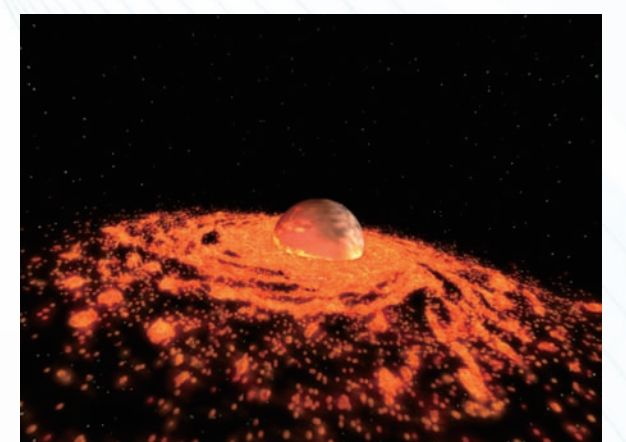
横軸と縦軸は地球からの距離で、丸の大きさは破片の大きさに比例している。上から0日、3日、9日、30日、300日後。左の半円は地球を表す。破片の衝突合体によって月が形成されていく。



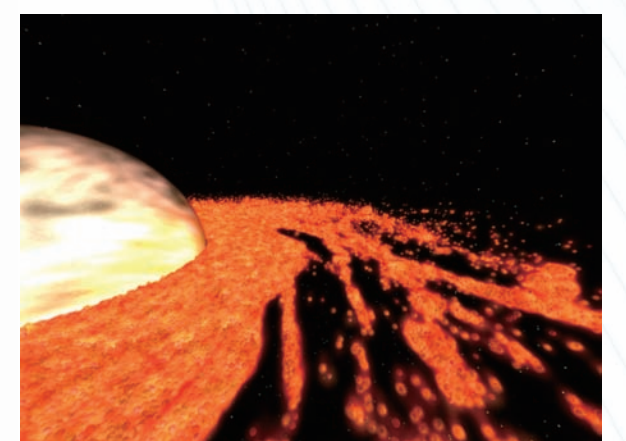
月形成CG



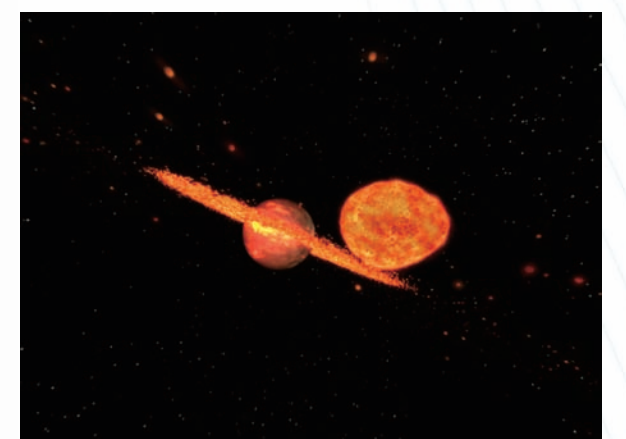
原始惑星と原始地球の衝突



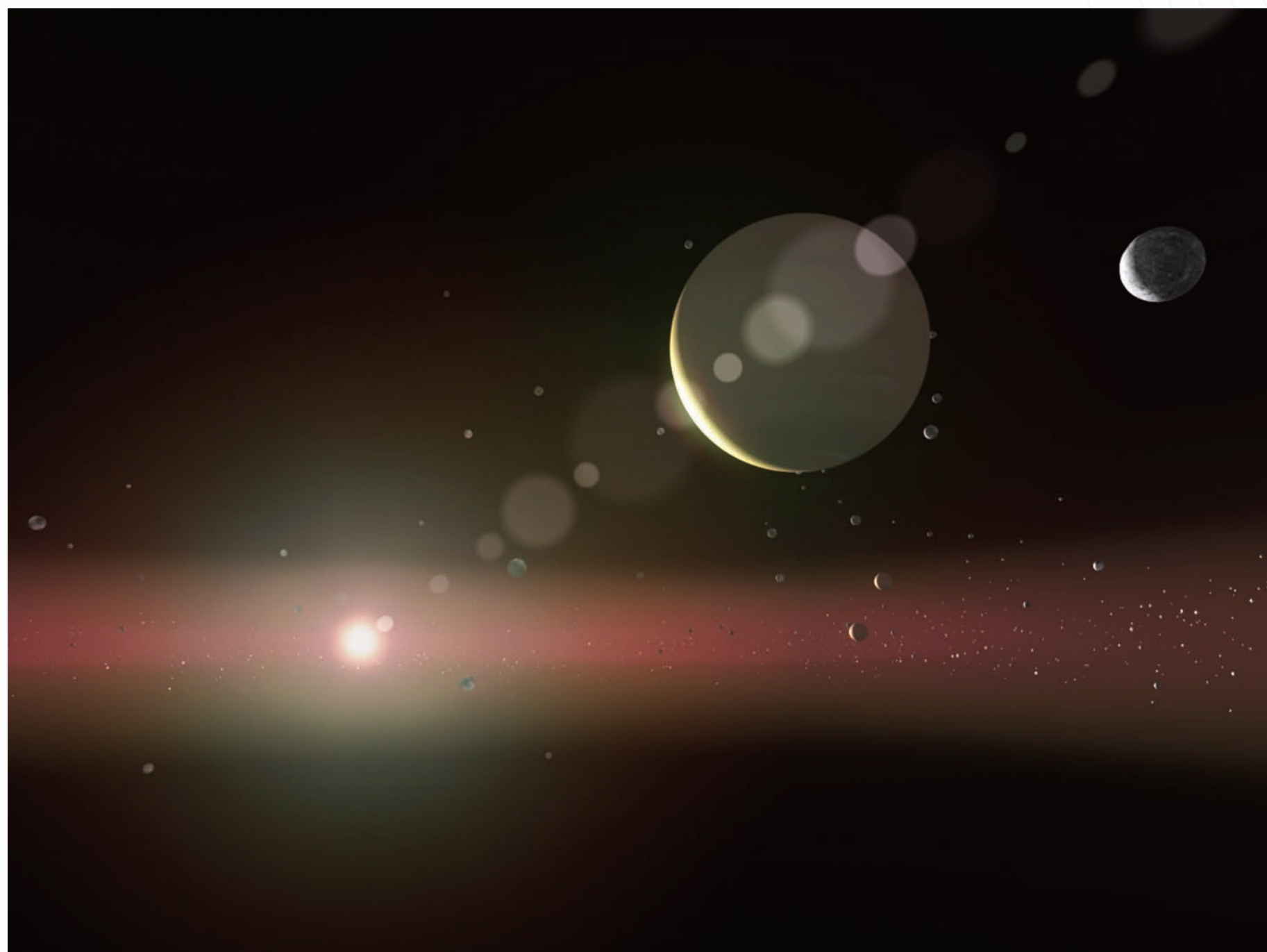
地球の周りに渦をまく原始惑星の破片



破片の集積



形成された月



原始太陽系円盤で成長する原始惑星

選定理由

一般市民向けの活動を通じて、地熱発電普及促進に貢献



やす か わ か す み
安川 香 澄

独立行政法人産業技術総合研究所地圏資源環境研究部門
地圏環境評価研究グループ グループ長

熱い注目を浴びる地熱発電。

専門は、地下の熱水流動を地表から調べる自然電位の測定。

地熱利用普及の遅れを取り戻すための活動を展開。

地熱発電の好立地は自然公園内や温泉地。

自然や源泉に影響を与えない地熱開発の可能性をソフトに発信し、

一般の理解や関係法令の改正に貢献。

地熱エネルギーは日本に豊富な資源で、燃料が不要な安定電源として使えます。CO2 排出量がきわめて少ないクリーンな電源であり、世界的には急速に地熱利用が進んでいます。ところが日本では、さまざまな社会的障壁のため、近年は開発が進んでいませんでした。3.11 以降、障壁が徐々に除かれていますが、地熱開発には長い年月がかかるので、長期的な視点で利用を進めていく必要があります。

ところで、長期的に地熱発電を続けていくためには、地下を流れる熱水・蒸気の状態を把握することが、とても重要です。地下の構造を調べる方法はいくつかありますが、熱水の流れを捉える方法はほとんどありません。

そこで、地表で自然電位の分布を測定することで、地下の熱水の流動を調べる研究を行っています。

地熱エネルギー入門【第2版】

Mary H. Dickson, Mario Fanelli 著

日本地熱学会 I G A 専門部会 訳・編

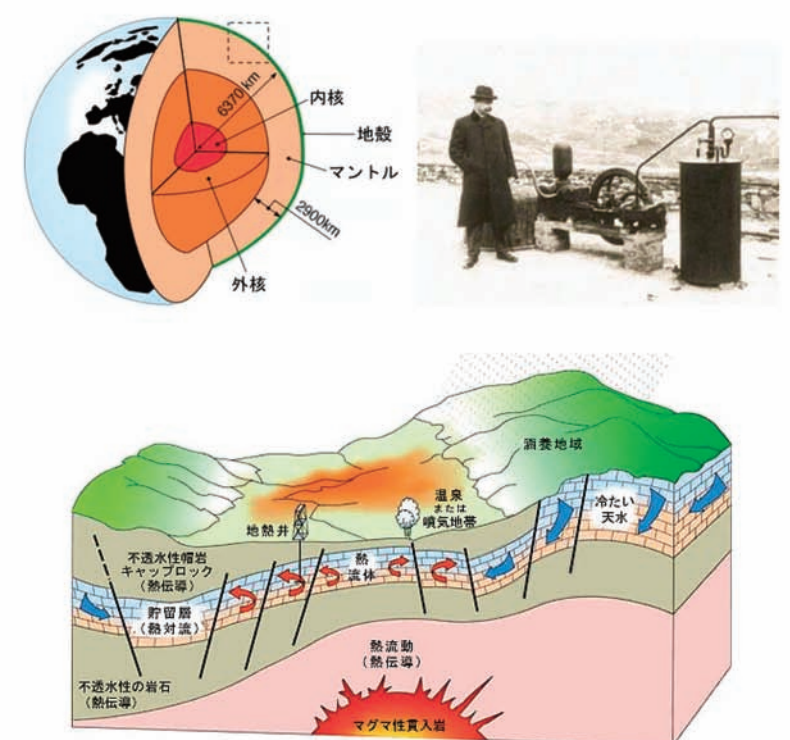
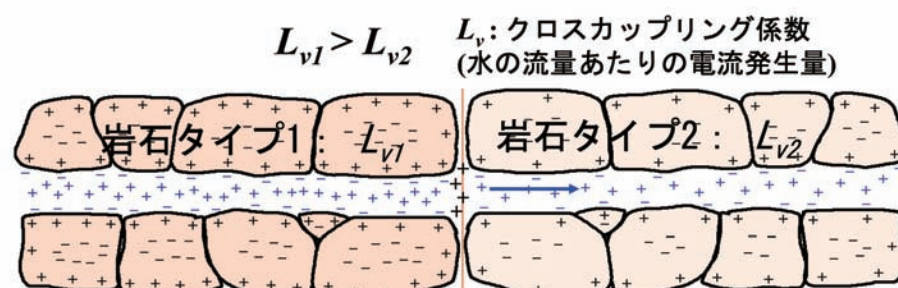


図1. 地下の水流動による自然電位発生のしくみ



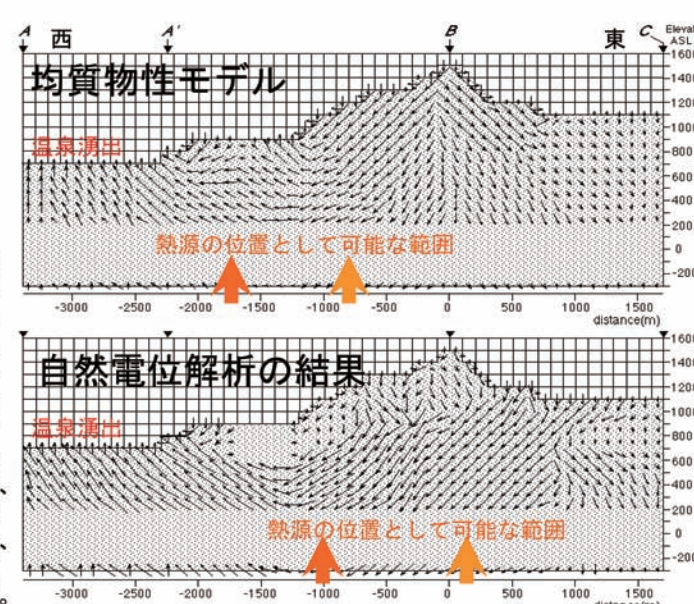
地下の岩石の隙間を流体が流れる場合、個々の岩石粒では分極が生じているため、岩石粒の表面付近に現れる＋電荷が、流体中の陰イオン（－電荷）を引き寄せる（＝電気二重層）。したがって流体と一緒に流れるイオンは、陽イオン（＋電荷）の方が多くなる。そのため、性質が異なる岩石の境界を越えて水が流れると、境界の両側で流れる電荷の量が異なり、境界上に電荷がたまる。上図の場合は＋電荷がたまり、流動方向が反対ならば－電荷がたまる。地表で電位分布を測定すると、電荷がたまったところでは、電位異常が観測される。

性質の異なる岩石の境界を越えて水が流れると、そこに電荷がたまるので、その上の地表で電位を測定すると、電位異常が観測されます。

図2. 涌蓋山の東西断面での流動パターン（付図）



図2. 涌蓋山の東西断面での流動パターン

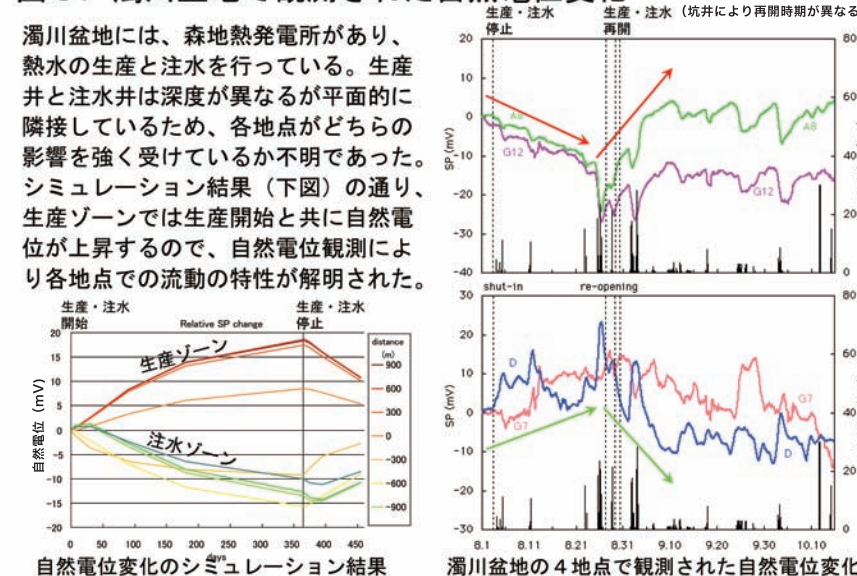


地下の物性分布を考慮した数値シミュレーションによって地下の流れを再現し、測定された電位異常がどのような地下流動に対応しているかを調べます。

図3. 濁川盆地で観測された自然電位変化（付図）



図3. 濁川盆地で観測された自然電位変化



井戸からの流体生産を開始したり停止する際には地下の流動パターンが変化するので、その前後での自然電位分布の変化を調べることで、より正確な情報が得られます。

選定理由

実践的な地震防災のための積極的な情報発信



おおき さとこ
大木 聖子

慶應義塾大学 環境情報学部 准教授

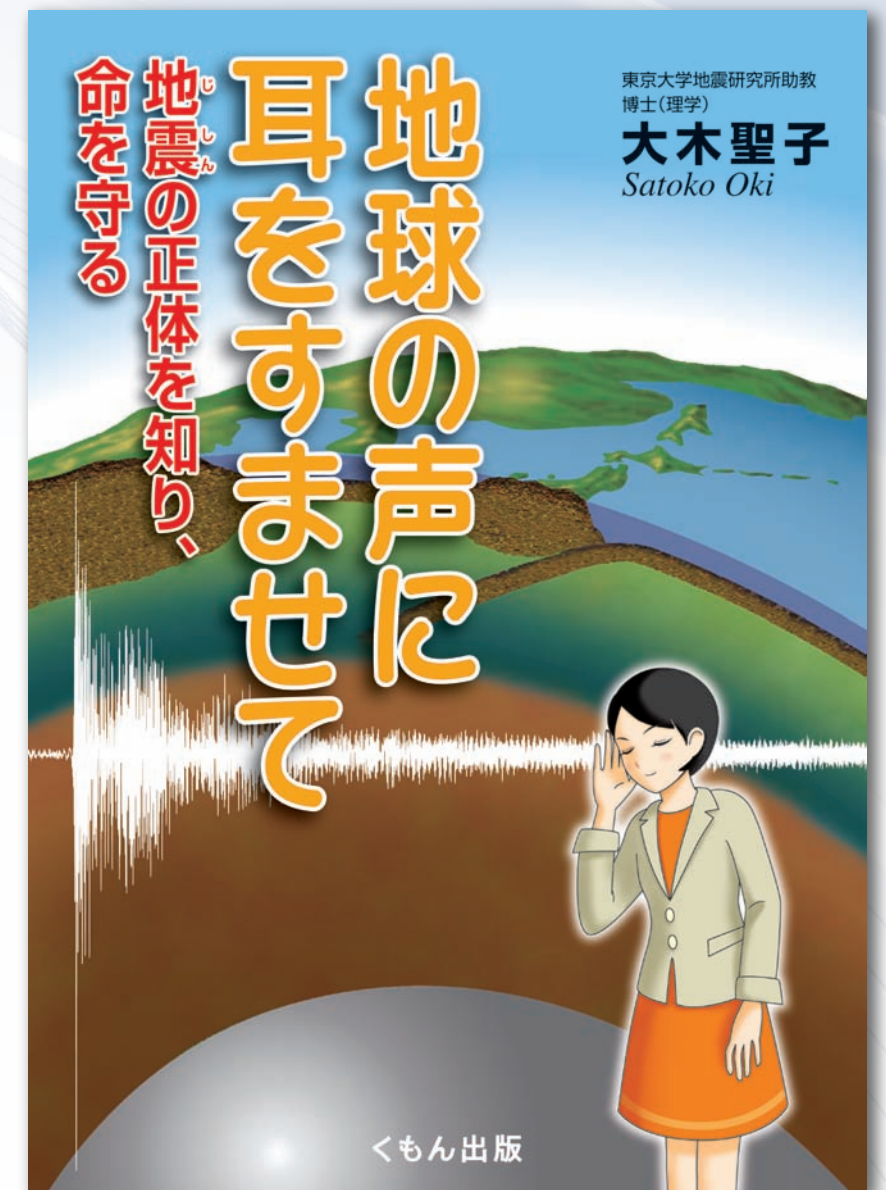
記憶に新しい大震災。

地震研究のコミュニケーターとして

自然災害で人が死なないための研究や教育、
情報発信の必要性を改めて痛感。

助かる命を助けるための活動、

防災教育の新たな展開に邁進。



緊急地震速報のしくみを小学生たちに教える



被災地から来た中学生に地震発生予測の難しさを実験で説明

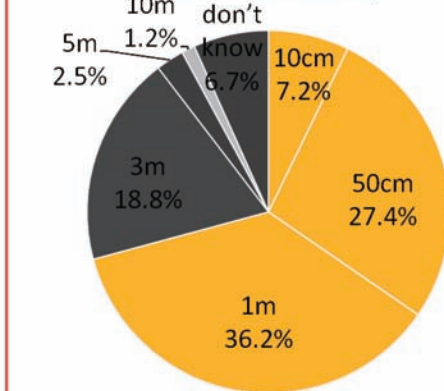


地震国で生きてることを知る教材を作り、子どもたちへの授業で活用

どのくらいの高さの津波が危険だと思いますか？

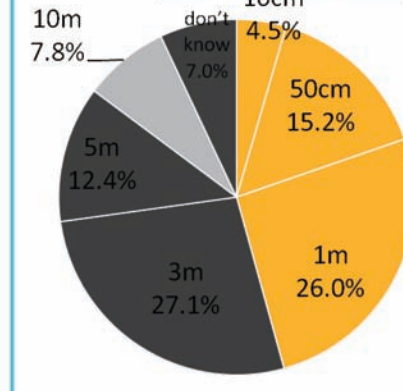
震災1年前

- ~1m程度 : 70.8%
- 5m以上 : 3.7%



震災1ヶ月後

- ~1m程度 : 45.7%
- 5m以上 : 20.2%



危険と思う津波の高さについて、震災前には「1m程度」と回答していた人が70%いたのに対し、震災後は、45%程度に減少してしまっています。実際には、大人であっても50cmの津波に対して立っていることはできません。つまり、震災後に日本人は、津波の高さに対する認識をかえて危険な方へシフトさせてしまったということになります。

原因は、記録的な高さを繰り返し聞いているうちに、「津波というのは10mや20mのものだ」と思い始めてしまったことにあると考えています。あれだけの被害にあったのに、教訓になるどころか、私たちは津波に対してかえて弱くなってしまいました。とても皮肉な結果です。

これを防ぎ、今後の津波避難に生かすには、「1mでも木造家屋を半壊させるのに、なんと10mが観測されました」「2mで全壊するのに、今は3mの大津波警報が出ています」などと、基準となる数値を意識して伝えることです。

少しでも多くの方にこの研究成果を知っていただき、これからの津波災害を減らしていきたいと思います。

選定理由

米国科学政策の広範かつ継続的な情報収集、分析及び発信

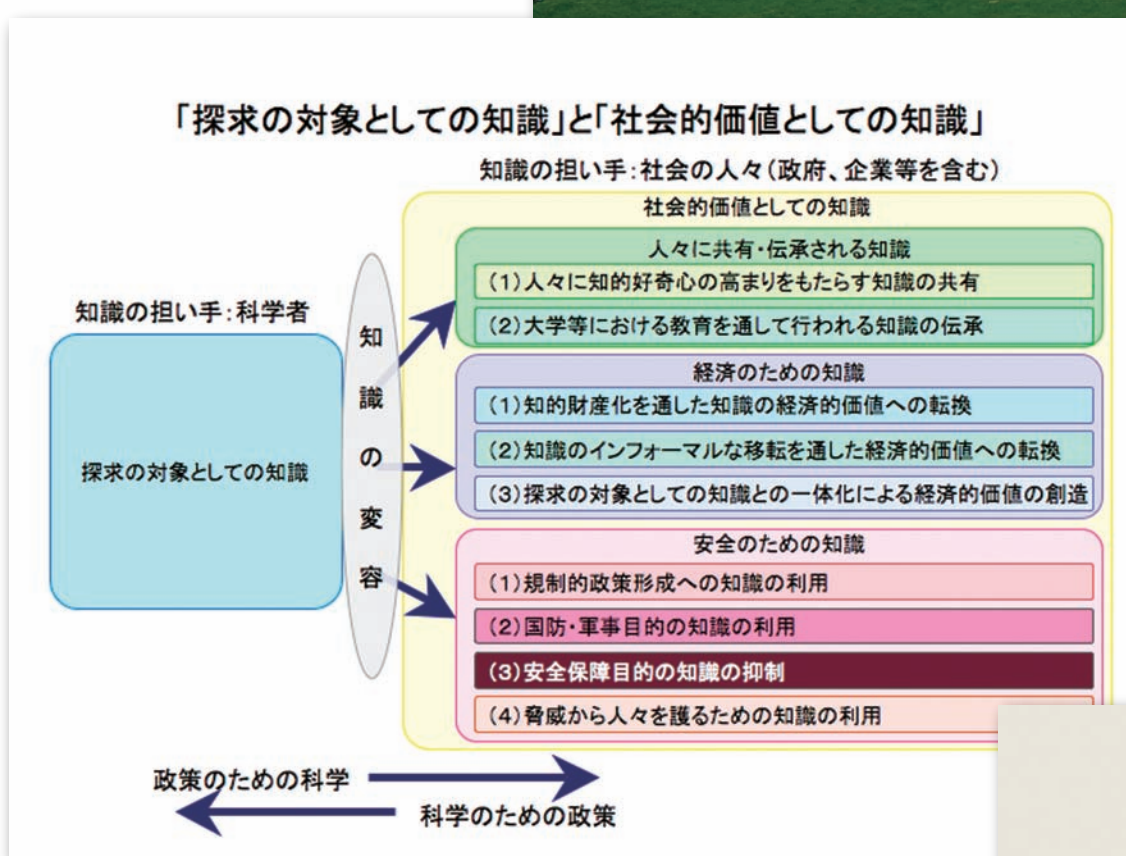


えん どう さとる

遠藤 悟

東京工業大学 大学マネジメントセンター 教授

個人のウェブサイト「米国の科学政策」を2000年から運営。
多様な機関が公表する公開情報の収集と分類、
科学政策の観点から重要なテーマの要点解説、
米国科学政策の動向チェック等々、
10年以上にわたって米国科学政策をウォッチング。



科学研究活動は、
本来的に多様で豊かな価値を人々にもたらすものと言える

科学ー終わらなきフロンティア
Science - The Endless Frontier
(1945)



Vannevar Bush, Director of the
Office of Scientific Research
and Development, (1890-1974)

米国の科学政策

米国の科学政策

Science Policy in the U.S.A.

ホーム 新着情報 科学政策の論点 報告書・提言 定期刊行物 議会情報 関連WEBサイト

このホームページとその作者(遠藤 悟)について 新着情報e-mailサービス

このホームページは、アメリカ合衆国における科学政策に関心を持つ作者(遠藤 悟)が個人の立場で開設しているものです。

議会、アカデミー、定期刊行物、官公庁などから発表される情報や作者の分析などを取りまとめ掲載していますが、個々の研究成果ではなく政策論議を中心として扱っており、米国の科学政策全般における現在の論点や将来に向けた施策を理解する助けとなれば幸いと考えています。法案、報告書等のURLもページ上で紹介しており、オリジナルも容易に入手できるようになっています。

科学政策の論点	報告書・提言	定期刊行物	議会情報
本ページにおいては、本HP作者が関心を寄せた科学政策上の話題について自身の視点・観点により取りまとめたものを掲載しています。	各機関から発表された報告書、提言などを取りまとめました。その多くには筆者のコメント(内容の紹介など)を添えています。また、それぞれの報告書・提言のURLも掲載しています。	全米科学振興協会(AAAS)発行のScience(週刊)、米国科学アカデミー発行のIssues in Science and Technology(季刊)などの記事の中から科学政策に関するタイトルを取りまとめました。	下院科学技術委員会を中心に上下両院の委員会のヒアリング、法案審議などで関連のあるセッションをとりあげました。議会のホームページにある証言記録のURLも紹介しています。
■科学政策の動向 ■政策テーマ・政策論議の分析 ■HP作者による論文・エッセイなど ■HP作者の学術誌掲載論文・学会発表予稿等	■米国アカデミーの報告書・提言 ■全米科学振興協会の報告書・提言 ■議会の報告書・提言 ■大統領府の報告書・提言 ■国立科学財団の報告書・提言 ■政府機関(国立科学財団以外)の報告書・提言 ■民間機関・学会等の報告書・提言 ■米国大学協会の報告書・提言	■Science誌 ■Issues誌	■ヒアリングレポート ■Science & Technology in Congress ■議会情報源