

# Ocean Breeze

2017  
第26号

特集

## 大気境界層の力学と乱流過程に関する研究

報告

東京大学技術職員研修「海洋観測技術研修」  
海洋環境臨海実習  
中島映至名誉教授が紫綬褒章を受章  
国際沿岸海洋研究センター一般公開  
中島名誉教授・新野教授の合同祝賀会  
ひらめき☆ときめきサイエンス実施報告

研究航海レポート

トピックス

国際沿岸海洋研究センター研究施設の再建に向けて  
大気海洋研究所てぬぐい販売開始

外国人招へい研究者紹介

放課後の大海研®

東京大学柏サイクリング部

イベントレポート

研究人生よもやま話® 就職活動の頃

大気海洋研究所ギャラリー 誌上展示

書き手自身による新刊紹介

海の温暖化ー変わりゆく海と人間活動の影響ー

動物たちが教えてくれる 海の中のくらしかた

受賞／人事異動一覧



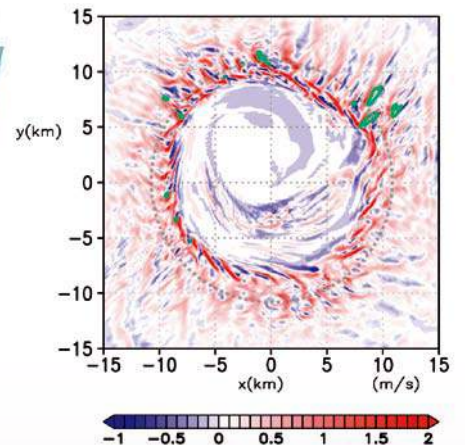
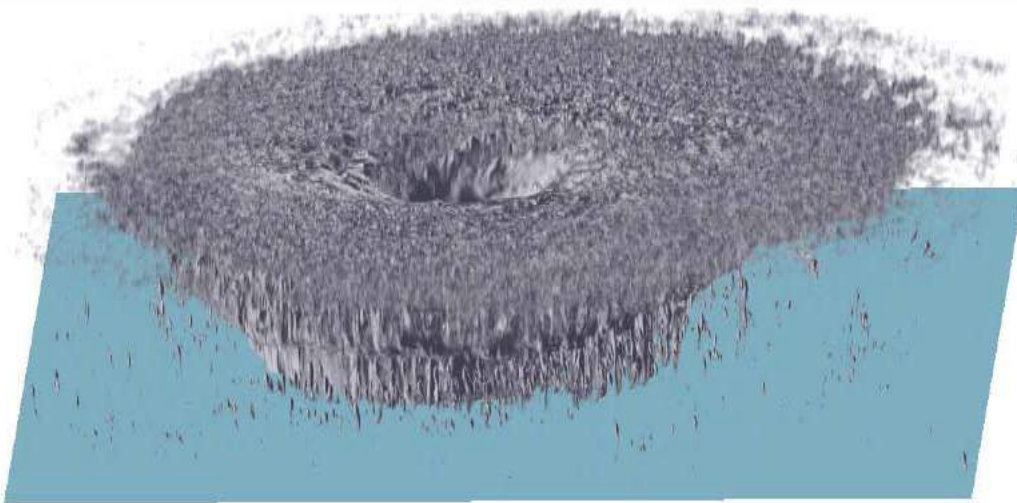
国際沿岸海洋研究センター一般公開



東京大学柏サイクリング部



中島名誉教授・新野教授の合同祝賀会



数値シミュレーションで得られた水の凝結物質量の3次元図(左)  
高度27mの鉛直流で見た地表面近くのロール渦の水平構造(右)



# 大気境界層の力学と乱流過程に関する研究

新野 宏 海洋物理学部門 海洋大気力学分野 教授

新野宏教授が中西幹郎防衛大学校准教授とともに、平成29年度文部科学大臣表彰科学技術賞（研究部門）を受賞し、2017年4月19日に文部科学省にて表彰式が行われました（本誌第25号p.11参照）。今回は、受賞対象となった業績「大気境界層の力学と乱流過程に関する研究」について、新野教授の解説によりご紹介します。（広報室）

## #1 はじめに

今回の受賞は、これまで行ってきた数多くの研究の中で、「大気境界層」に関わる一連の研究に対していただいたものです。大気境界層とは、大気下層の地表面（海面や陸面）から高度数100m～2km程度までの領域です。この領域では、地表面の摩擦や放射（日射や地球放射）による地表面の加熱・冷却の影響により、気流が大きく乱れており、「乱流」と呼ばれる状態にあります。乱流は複雑に時間変化する様々な大きさの渦からなっています。これらの渦は、地表面と大気との間の熱

や水蒸気、二酸化炭素などの化学物質やPM2.5などのエアロゾル（微小な浮遊粒子）、運動量などの輸送に重要な働きを演じています。例えば、地表面に吸収された日射のエネルギーの約60%は、乱流によって大気中に運ばれ、上空の大気の運動を駆動します。従って、乱流がどれだけ熱や水蒸気・化学物質・運動量などを上空へ運ぶかは、私たちや生物の生活する地表面近くの世界を決めるだけでなく、日々の天気や全球の気象・気候を決める上でも重要です。

また、地表面近くの風は「風の息」と呼ばれる強弱を繰り返しますが、これも平均的な風に乱流の渦による風が重なるために起きる現象です。穏やかな風に重なった風のゆらぎは自然の風ならではの心地良さを与えてくれますが、台風の暴風の中での風のゆらぎは災害に直結します。本稿では、過去30年近くにわたって私たちのグループで研究してきた大気境界層の力学と乱流過程の課題の中から、最近のいくつかのトピックを選んで紹介したいと思います。

## #2 台風内の大気境界層の組織構造

台風は直径約1000kmの激しい渦で、毎年、わが国を含む北西太平洋の国々に、暴風・高波・高潮・大雨などによる大きな被害をもたらします。台風は巨大な渦なので、その風は広い範囲で一様に吹くように思われるかも知れません。しかし、西日本に大きな風の被害をもたらした1991年の台風19号の際には、大分県日田市の杉木の倒木が数100mごとに飛び飛びに起きるという不思議な様子が見られました。1997年になって、そのような被害が起きる手がかりと

なる観測が米国で見つかりました。トラックに搭載したドップラーレーダー<sup>1</sup>で、上陸した台風内の大気境界層を観測したところ、数100m間隔で並ぶ強風と弱風の縞状の風速分布が見つかったのです[1]。図1は台風内の中心から半径100km付近の大気境界層の平均的な風の鉛直分布を水平一様に与えたとき、どのような組織構造が生まれるかをラージ・エディ・シミュレーション（LES：Large eddy simulation）という高解像度の数値シミュレーションで再現し

たものです[2]。ドップラーレーダーの観測とそっくりな強風と弱風の縞状構造が見られます。この縞状構造を鉛直断面でみたのが、図2です。それぞれの縞は、水平な軸を持つロール状の渦からなっており、隣り合う渦が下降流を強めるところでは、上空の強風が地表面近くに運ばれるために地表面近くで強風が吹く様子がわかります。

1 雨粒から反射される電波の周波数が、視線方向に遠ざかる（近づく）方向に動いているときには低く（高く）なることを利用して、雨粒を流す風を求められることができる特殊なレーダー。



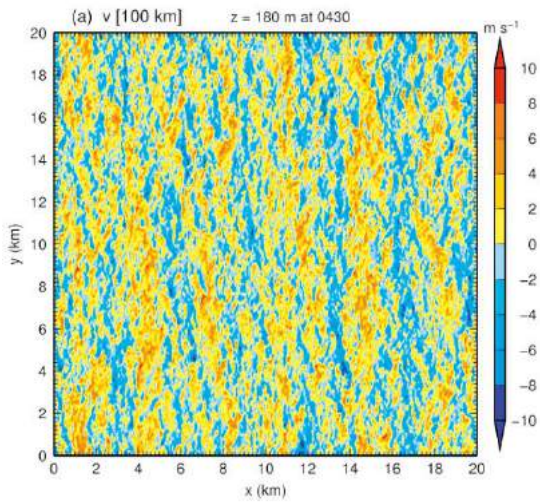


図1 台風中心から半径100kmの高度180mにおける周方向の風速の平均風速からのずれ[2]。

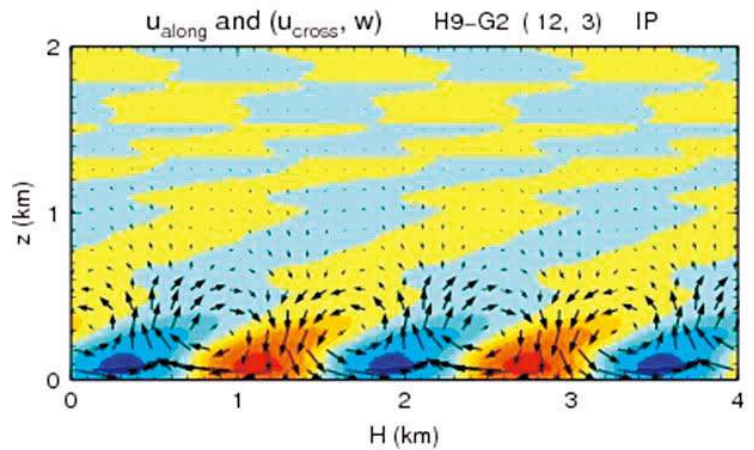


図2 LESから抽出したロール渦の水平軸に直交する鉛直断面内におけるロール軸方向の速度偏差(カラー)と鉛直断面内の速度偏差ベクトル(矢印)の分布。暖(寒)色系の色は強(弱)い風を表します[2]。

最近、京コンピュータを用いて、台風全体を水平解像度100mで再現する超高解像度の数値シミュレーション(図3)を行ったところ、上記のLESで見つかったロール状渦だけでなく、中心に近い半径にはさらに2通りの異なるタイ

プのロール状渦が存在することが見つかりました(図4)[3]。最近、気象研究所に導入されたフェーズド・アレイ・ドップラーレーダーという最新型のドップラーレーダーでも図4で見られたようなロール状渦の存在が観測されています。こ

れらのロール状渦は海上では、台風の発達に重要な海面からの熱・水蒸気の供給や運動量の輸送にも大きな役割を演じていると考えられ、現在も研究が続いています。

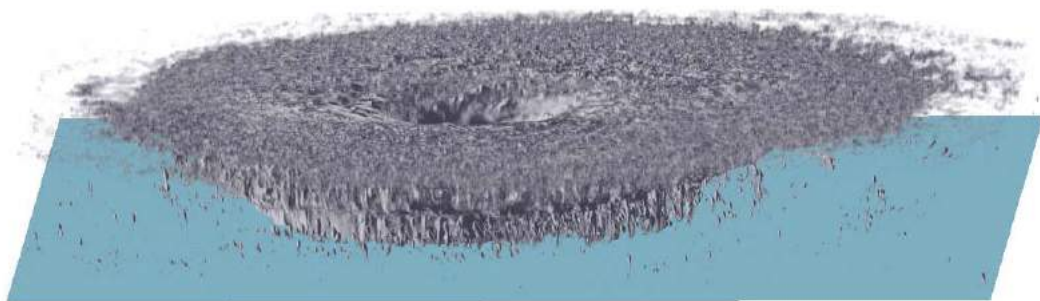


図3 数値シミュレーションで得られた水の凝結物質量の3次元図。計算領域中心の200km×200kmの領域を示したもの[3]。

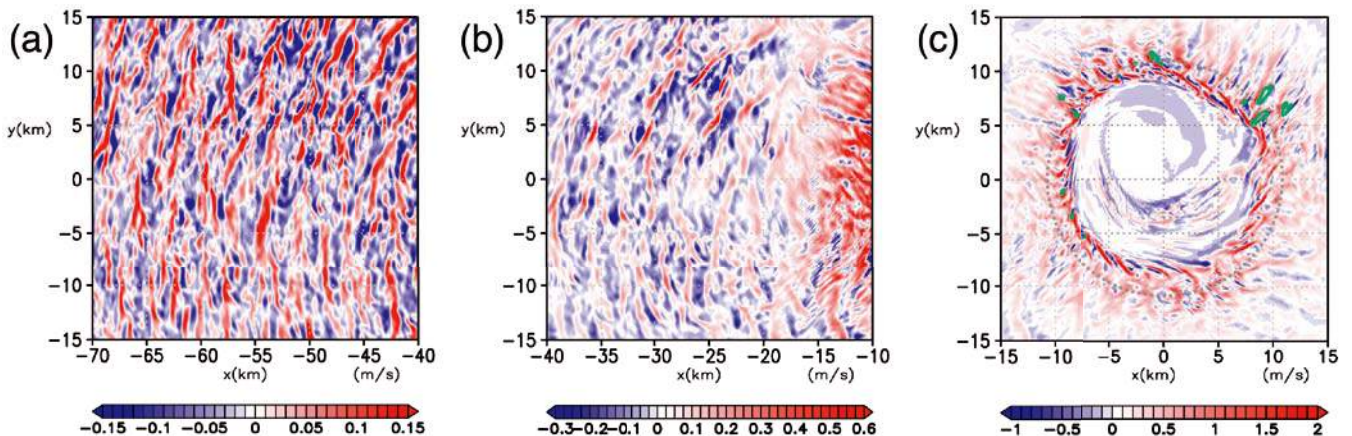


図4 高度27mの鉛直流で見た地表面近くのロール状渦の水平構造。(a) 台風中心の西40-70kmの範囲、(b) 中心の西10-40kmまでの範囲、(c) 中心から15kmまでの範囲。(c) 中の緑色は高度10mの風速が $55\text{ms}^{-1}$ 以上の領域を示します。黒の点線は最大風速半径。各図の速度スケールが異なることに注意[3]。

## #3 塵旋風

晴れた日の日中、砂漠や学校の運動場などの裸地では竜巻に似た強い渦が発生し、砂埃を巻き上げたり、時には TENT を飛ばして負傷者を出すなどの被害が生じます。このような渦は、その発生に日射による地表面の加熱が重要な役割を演じており、塵旋風(英語で dust devil)と呼ばれます。塵旋風は、火星でも頻繁に発生することが惑星探査機で観測されています。

塵旋風の発生機構については様々な仮説が出されましたが、現在では、日射で地表面が加熱され、大気境界層の中で活発な乱流状

態の対流が起きるときに発生すると考えられています。私たちのグループでは、LESを用いて、水平一様に地表面を加熱したときに発生する塵旋風を再現し(図5)、その形成機構を調べました。その結果、乱流状態の対流の中では、大気境界層の中層に塵旋風の回転の源となる循環のゆらぎが生じ、これが対流の下降流で地表面近くに運ばれ、さらに対流の上昇域

に集まって強い渦を形成していることがわかりました[4]。

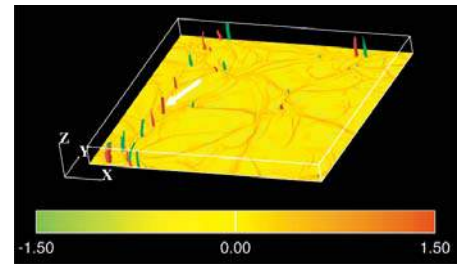


図5 鉛直軸周りの回転の強さが反時計回りに $0.25\text{s}^{-1}$ の渦の表面を赤で、時計回りに $0.25\text{s}^{-1}$ の渦の表面を緑で、地表面から高度100mまでの範囲で示してあります。底面の色はモデル最下層の鉛直速度で、正は上昇流、負は下降流を示します(単位は $\text{ms}^{-1}$ ) [4]。

## #4 大気境界層の乱流モデルの改良

「はじめに」で述べたように、大気境界層の乱流は、地表面と大気との熱・水蒸気・二酸化炭素・微小浮遊粒子・運動量などの輸送に重要な働きを演じています。しかしながら、これらの渦の大きさは1km以下のため、気象庁の天気予報に用いられる数値予報モデル(水平解像度は局地モデルでも2km、全球モデルでは20km)や気候予測に用いる数値モデル(水平解像度は細かいものでも20km)では解像することができません。そこで、乱流による諸量の鉛直方向の輸送を物理的考察に基づいて鉛直1次元の大気境界層モデルというモデルで近似的に表現して組み込む必要があります。そのようなモデルは多数提案されていますが、その中で最も物理的基盤がしっかりしており、良く使われているモデルの1つはMellor-Yamadaモデル(以下MYモデル)と呼ばれるものでし

た。しかし、このモデルも、日中、地表面が日射で加熱されて発達する対流が活発な層(対流混合層と呼ばれます)の成長が不十分であることなどの課題が指摘されていました。そこで、当時、日本気象協会に勤務し、社会人大学院制度で博士課程に在籍した中西幹郎さんと共同で、MYモデルの改良に取り組みました[5]。

用いた手法は以下のようなものです。まず、LESで昼間地表面が日射で加熱される条件や夜間地表面が放射冷却で冷やされる条件など、多様な温度条件下における大気境界層の乱流のデータベースを作っておきます。次に、MYモデルに使われているいくつかの定数の値をこのデータベースに基づき、改訂しました。また、代表的な乱流の大きさを表す式も改善し、MYモデルで考慮されていなかった効果も導入しました。その結果、対流混合層の発達

がLESの結果と遜色ないなど、様々な条件下でMYモデルよりも優れた特性を示す大気境界層モデルを開発することができ、Mellor-Yamada-Nakanishi-Niino(MYNN)モデルと名付けました[6]。

このモデルは、幸いそのパフォーマンスの良さが認められ、若干の改良のもとに、気象庁の現業予報モデルであるメソモデル・局地モデルや米国海洋大気庁(NOAA)の現業用の毎時の解析予報サイクル(RAP)、わが国の代表的気候モデルの1つであるMIROC5、全球非静力学モデルNICAM、非静力学海洋モデルNHOESに使われているほか、米国のコミュニティモデルであるWRF(Weather Research and Forecasting)モデルのオプションの1つとしても組み込まれるなど、現業や研究で広く使われています。

## #5 おわりに

大気境界層の力学と乱流過程に関する私たちのグループのいくつかの研究について紹介してきました。大気境界層の乱流過程は、私たちの生活環境を決めると共に、気象・気候の予測、台風の発達、突風、大気汚染物質の拡散などにも重要な働きをしています。また、現在の気象予測モデルの水平解像度は2km程度ですが、今後、計算機の性能向上と共にこれ

より小さくなってくと、乱流渦の一部を解像するようになり、既存の乱流境界層モデルが適用できないという困難な問題が顕在化してきます。大気境界層の構造と乱流過程を解明する研究は、雲の中で様々な降水粒子が成長する過程やそれらの過程との相互作用など、多くの物理過程を解明する研究と共に、今後ますます重要性を増すと思われます。

### 謝辞

受賞のための推薦をいただいた津田敦 所長をはじめとする所長室の皆様および事務的な準備をいただいた伊賀啓太 准教授、加藤武士さん、日比野英美さん、およびこれまで研究の指導や協力をいただいた多くの皆様に感謝申し上げます。

### 参考文献

- [1] Wurman, J., and J. Winslow (1998) Intense sub-kilometer-scale boundary layer rolls observed in Hurricane Fran. Science, 280, 555-557.
- [2] Nakanishi, M., and H. Niino (2012) Large-eddy simulation of roll vortices in a hurricane boundary layer. J. Atmos. Sci., 69, 3558-3575.
- [3] Ito, J., T. Oizumi and H. Niino (2017) Near-surface coherent structures explored by large eddy simulation of entire tropical cyclones. Sci. Rep., 7: 3798, DOI:10.1038/s41598-017-03848-w
- [4] Ito, J., H. Niino, and M. Nakanishi (2013) Formation mechanism of dust devil-like vortices in idealized convective mixed layers. J. Atmos. Sci., 70, 1173-1186.
- [5] Nakanishi, M. and H. Niino (2004) An improved Mellor-Yamada level 3 model with condensation physics: Its design and verification. Bound.-Layer Meteor., 112, 1-31.
- [6] Nakanishi, M. and H. Niino (2009) Development of an improved turbulence closure model for the atmospheric boundary layer. J. Meteor. Soc. Japan., 87, 895-912.



## 東京大学技術職員研修「海洋観測技術研修」

4月25日～28日に本学技術職員を対象とした「海洋観測技術研修」が行われました。昨年に続いて2回目の開催で、学術研究船「白鳳丸」試験航海へ参加して、基礎的な海洋観測の知識と技術を習得することを目

的として、観測研究推進室の職員が主となって技術指導を行います。今年は、生産研、農学系、本所から計4名が受講し、駿河湾南方および相模湾で実施しました。海洋学、海洋観測、海底地形調査の講義、CTD観測、プランクトン採集、海水の電気伝導度測定(塩検)、貝殻の3D模型作製、ロープワークの実習に加え、船内見学

では乗組員の方から丁寧な説明をしていただきました。試験航海への便乗企画なので、機器準備や天候状況により研修スケジュールの変更が多々あるのが難点ですが、「海洋での観測の大変さもよくわかり有意義だった」など、全体を通して今年も受講者から高評価を頂き、ほっとしました。次回は、1日くらい柏キャンパスでじっくり落ち着いて、ゆれのない研修をするのもよいかと思いました。

(田村 千織)



出航前の集合写真



プランクトン採集

ロープワーク実習

## 瑠璃色の空と海が広がる大槌湾で一丸となって網を引く ～海洋環境臨海実習～

毎年恒例となっている海洋環境臨海実習が、本年も5月15日～19日に国際沿岸海洋研究センターのある岩手県大槌町周辺で実施されました。初日には開講式と津波襲来を想定した避難訓練などが行なわれ、本格的な実習が開始された2日目には、釜石市にある岩手県水産技術センターの御厚意により、同センターの業務の一端を体験させていただきました。本年は好天に恵まれ、3日目の地引き網での魚類採取や蓬萊島周辺での磯採取、4日目の調査船での海洋調査は、抜けるような青空の下で行うことができたほか、海洋調査の際にはイルカの群れに遭遇するなどのサプライズもありました。本年も4名の博士研究員に講義や実習補助のかたちで大学院教育の経験を積んでいただきましたが、若い研究者との交流は学生にも良い刺激になったのではないかと思います。

国際沿岸海洋研究センターの実験棟は、大津波により被災しながらも、研究・教育活動の場として活躍してくれましたが、本年度末には取り壊しが予定されており、この建物で

の実習の開催も本年度で最後となります。来年度は新しい研究棟での実施となりますが、教職員一丸となって引き続き実習を盛り上げていきたいと考えています。(福田 秀樹)



本年は天気に恵まれ、明媚な三陸の風景を満喫しました



## ≡ 中島映至名誉教授が紫綬褒章を受章

中島映至名誉教授が2017年春の紫綬褒章を受章されました。中島先生は、地球の気候にとって重要な大気放射の伝達過程と、それに影響を及ぼすエアロゾルと雲について、先駆的で幅広い研究を行われてきま

した。先生が開発された高精度かつ高効率な放射伝達モデリングの手法は国内外で広く利用されているほか、当研究所の全球気候モデルMIROCの基幹部分をなしています。先生はまた、この計算手法に立脚し

て、衛星や地上測器の太陽光の測定から雲とエアロゾルの特性を逆推定する手法を確立されました。特に、放射輝度の測定値を雲の微物理特性と定量的に結びつけた図は先生のお名前で広く知られ、衛星観測における「古典」の一つに数えられています。このような観測的研究にもとづいて、先生はさらにエアロゾルの気候モデリング研究も先導され、MIROCをエアロゾルの気候影響を評価できる世界初の気候モデルへと発展させられました。国際的にも高く評価されているこれらの研究を通じて、先生は後進の育成にも多大な貢献をなされました。教え子の一人としてこのたびのご受章を心よりお慶び申し上げますとともに、先生の今後のご健勝と益々のご活躍をお祈りいたします。

(鈴木 健太郎)



伝達式(2017年5月16日)にて、紫綬褒章を胸に



褒章と賞状

## ≡ 国際沿岸海洋研究センター一般公開「海を知ろう! 海で遊ぼう!」

7月16日に沿岸センターで震災後3回目の「海の日一般公開」を開催しました。来年度に新センターへの移転を控え、今回が現在の建物での最後の一般公開でした。14日には、大槌学園の小学4年生を招待して、一部のイベントを先取りで体験してもらいました。震災後3回目の開催で、夏の恒例行事として再び認知されるようになった事に加え、今年は赤浜地区の「ひょうたん島まつり」と同時開催だったという事もあり、来場者は過去3年間で最高の約750名に達しました。来年は新センターでの初開催。さらに多くの方の来場が期待できそうです! (白井 厚太郎)



小学生事前体験イベント。大槌学園4年生が星砂ひろいを体験



きてみてさわって! 生き物タッチプール



星砂ひろい



大盛況だった峰岸助教の講演会



## 中島名誉教授紫綬褒章受章・新野教授文部科学大臣表彰科学技術賞受賞の合同祝賀会

中島映至名誉教授の紫綬褒章受章と新野宏教授の文部科学大臣表彰科学技術賞受賞をお祝いする祝賀会が、7月19日夕刻に大気海洋棟1Fエントランスホールにて行われました。津田所長の発声による乾杯に始まった会には約60名の参加があり、受

賞された先生方を囲んでの談笑が終始和やかな雰囲気の中で進められました。お二人の先生方からもそれぞれご挨拶をいただき、サポートされてきた秘書さんから花束が贈呈された後、木本副所長の結びとともに盛会のうちに閉会しました。なお、本祝賀会

の企画・運営にあたり、総務チームの方々にも多大なご支援を頂きましたことを、この場を借りて感謝いたします。

(鈴木 健太郎・伊賀 啓太)



花束贈呈(中島映至名誉教授)



花束贈呈(新野宏教授)



中島名誉教授と新野教授を囲んで

## ひらめき☆ときめきサイエンス実施報告

陸上研究推進室は入江助教(資源解析分野)と共同で8月5日(土)にひらめき☆ときめきサイエンス「ナノ構造への招待状～手作り3D模型と電子顕微鏡で迫る! 貝殻の不思議～」を実施しました。この企画は日本学術振興会の委託事業であり、科研費により達成された研究成果の社会還元・普及事業です。陸上研究推進室中央顕微鏡施設はこれまでに科研費で3Dデータ作製技術を新たに開発し、それを応用して独自に3D模型の作製方法を見出しており、その成果を公開しました。柏市内のすべての小学校にチラシを配布するなどの広報活動の甲斐あって、募集開始後わずか17分で定員を超える37名の小学5・6年生から申し込みがあり大盛況の企画となりました。当日、受講生は入江助教

によるタカラガイの特徴に関する講義を受けるとともに、タカラガイの3D模型を使いながら最新の顕微鏡技術や微細構造について学びました。またタカラガイの殻を観察する実習もおこなわれました。アンケートによる受講生の評価も高く、講義や実習との相乗効果により極めて有意義な企画になりました。

(小川 展弘)



終了後の受講生との集合写真



参加者募集のポスター

## 新青丸 KS-17-3次, KS-17-6次研究航海

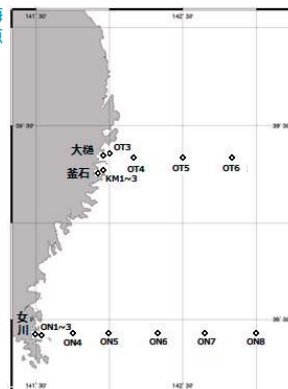
観測海域 東北沿岸海域

航海期間 2017年4月9日～16日(KS-17-3)/2017年7月30日～8月6日(KS-17-6)

航海の研究題目 巨大津波による三陸沿岸生態系の擾乱とその回復過程に関する研究(震災対応)

主席研究員 木暮 一啓 地球表層圏変動研究センター 生物遺伝子変動分野 教授

一連の東北沖航海での観測点

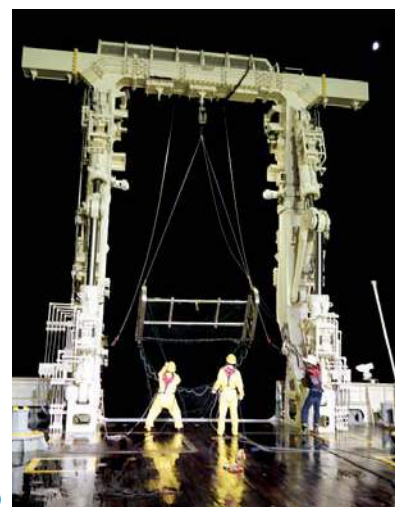


### 【震災後の海を探查する】

2011年3月11日の地震と津波は東北沿岸域の生態系にどのような影響を与えたのでしょうか。またそこからどのような回復あるいは変遷を経て今に至っているのでしょうか。こうした疑問に答え、その成果を東北地方の漁業復興に貢献させていくため、2012年1月に東北マリンサイエンス拠点形成事業が始まり、その一環として学術研究船を用いた航海が組まれてきました。これら2つはそれぞれ18, 19回目の航海にあたります。いずれの航海でも大槌湾および女川湾から東方にそれぞれ測点(別図)を定め、基礎的なパラメータを測定してきました。既に多くの成果が得られていますが、何よりも前例のない10年間に渡る連続的な観測・研究の結果が期待されます。(木暮 一啓)



大槌湾内でのCTD観測(KS-17-3)



大槌沖でのビームトロール(KS-17-6)

## 新青丸 KS-17-4次研究航海

観測海域 伊豆諸島海域 利島海穴

航海期間 2017年5月13～16日

航海の研究題目 ROV用コアリングシステムの開発

主席研究員 山崎 俊嗣 海洋底科学部門 海洋底地球物理学分野 教授

### 【新たな海底岩石採取装置】

私たちは、海底の岩盤の岩石をピンポイントで効率良く採取できるドリルの開発を行っています。無人探査機等による1回の潜航調査で、十数センチ長の岩石コア試料を多数採取することを目指しています。ドリル・ロッドは二重管式で、偏心部を設けてコアを折断し、コアには方位マークが付く構造になっています。掘削水(海水)を吸い上げ側に循環させることにより、折断されたコアが吸い出されてラックに格納されます。装置の製作は鉦研工業(株)で行われました。本航海では、無人探査機「ハイパードルフィン」に搭載して初の実海域試験を行い、岩石コアの採取に成功しました。今後は実際に調査に使用しつつ更に改良していく予定です。

(山崎 俊嗣)



海底での掘削の様子



無人探査機「ハイパードルフィン」に搭載されたドリル装置



コアラックに格納された試料



## 白鳳丸 KH-17-2次研究航海

観測海域 南海トラフ

航海期間 2017年4月29日～5月6日

航海の研究題目 南海トラフにおける地すべりの発生時期と堆積物輸送の研究

主席研究員 芦 寿一郎 海洋底科学部門 海洋底地質学分野 准教授

### [ 津波の原因となる海底地すべりの調査 ]

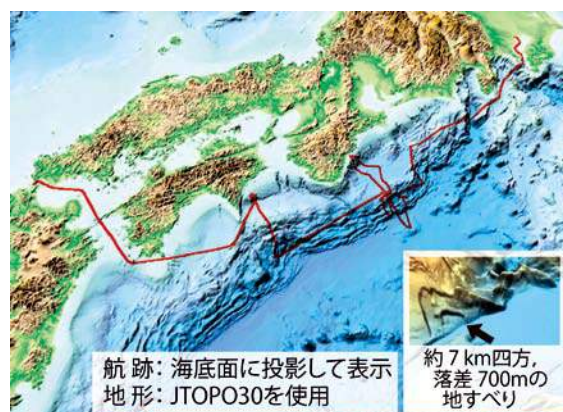
プレート沈み込み帯では海溝型巨大地震時の地震動・津波による災害が繰り返し発生しています。これらはプレート境界およびそれより派生する断層のずれと海底の地殻変動が原因となっています。さらに地震に伴って発生する海底地すべりも大きな津波を引き起こす可能性が指摘されています。本航海では、前年度までに無人探査機NSSで確認した大規模地すべりとその周辺海域において堆積物の柱状試料採取を行いました。堆積物の今後の分析により、地すべりの規模と発生時期の情報が得られることが期待されます。(芦 寿一郎)



大きく曲がったピストンコアラーのパイプ



二スキン採水器付きのマルチプルコアラー



航跡図と渥美半島沖の地すべり地形

## 白鳳丸 KH-17-3次研究航海

観測海域 北太平洋亜寒帯・アラスカ湾

航海期間 2017年6月23日～8月9日

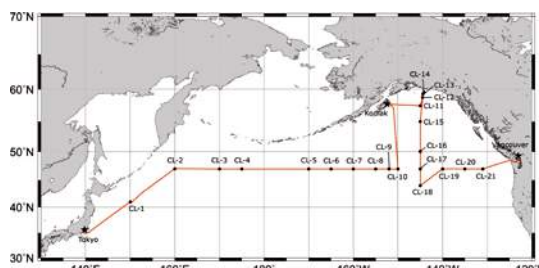
航海の研究題目 北太平洋亜寒帯における微量元素・同位体分布の生物地球化学的横断観測(国際GEOTRACES計画)

主席研究員 小畑 元 海洋化学部門 海洋無機化学分野 准教授

### [ 北太平洋亜寒帯とアラスカ湾における微量元素・同位体の生物地球化学的研究 ]

北太平洋亜寒帯・アラスカ湾における、海水中の微量元素・同位体の分布と生物地球化学的循環を明らかにすることを目指し、北太平洋横断航海が行われました。本研究航海には、全国17の研究機関から約40名の研究者・大学院生が参加し、クリーン採水・

大量採水・堆積物採取などの観測を実施しました。天候にも恵まれ、合計21測点で観測を行うことができました。北太平洋亜寒帯における一次生産のメカニズムやアラスカ湾における古環境の解明につながる研究成果が期待されます。(小畑 元)



航跡/測点図



乗船研究者・乗組員



クリーン採水の観測風景



## ◆ 国際沿岸海洋研究センター研究施設の再建に向けて

岩手県大槌町にある国際沿岸海洋研究センターは、2011年3月に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う大津波で壊滅的な被害を受けました。被災後すぐに、倒壊を免れた研究棟の3階部分のみを修復し、その後徐々に最低限の研究施設を復旧して研究業務を続けてきました。東京大学と大槌町は、2013年4月に「東京大学大気海洋研究所国際沿岸海洋研究センター研究施設等再建に関する覚書」を取り交わし、さらに2014年11月には「土地交換に関する協定」を締結しました。この協定に基づき、現センターから少し離れた高台に研究棟および宿舎棟を移転再建することとなり、大槌町による6m以上の盛土作業を経て、2016年



8月18日撮影

12月に新たな研究実験棟および共同利用研究員宿舎の建設に向け着工するに至りました。

研究実験棟は地上3階・延べ面積2,681.51㎡、共同利用研究員宿舎は地上1階・延べ面積580.23㎡です。建設工事の進捗については、2枚の空撮写真をご覧ください。完成予想図に示された通り、現センターでは目前に見える“ひょうたん



9月20日撮影

島”が少し遠景となりますが、美しい大槌湾を臨む素晴らしい立地には変わりありません。現在、柏と大槌を片道6時間以上かけて度々往復している国際沿岸海洋研究センター所属の教員・学生も、平成30年度からはこの新センターを拠点として、じっくり研究に取り組めるようになる予定です。

(広報室)



新センター完成予想図(海側を背に新センターを臨む)



新センター完成予想図(赤矢印で示した場所が現センター)

## ◆ 「大気海洋研究所てぬぐい」販売開始

大海研ノベルティの一つとして「大気海洋研究所てぬぐい」が企画されたのは、2015年の夏でした。イラストを担当した渡部寿賀子学術支援職員と広報室で何度も図柄の検討を重ね、その後、岩手の染物店での製作を経て、晴れて教授会でお披露目されたのは2017年2月。実に製作期間1年半の渾身の一品となりました。お披露目時の教授会で思いがけず「大海研にもっと興味を持っていただくために販売しては?」との声上がり、今夏より本郷キャンパスの東京大学コミュニケーションセンター(UTCC)で販売することになりま

した。

UTCCは東京大学の研究成果を活用した商品等を、多数取り揃えている東大オフィシャルショップで、赤門を入ってすぐ北隣りにあります。てぬぐいの価格は1,200

円(税込)、色はあさぎ色と藍色の2色展開です。東大散策の折などにぜひお立ち寄りいただき、“渾身の一品”を手にとっていただければと思います。

(広報室)



東京大学コミュニケーションセンター(UTCC)

営業時間：10:00～18:00 定休日：水曜、日曜、祝日

※年末年始、その他大学行事等の都合により営業日時は変更になる場合があります。



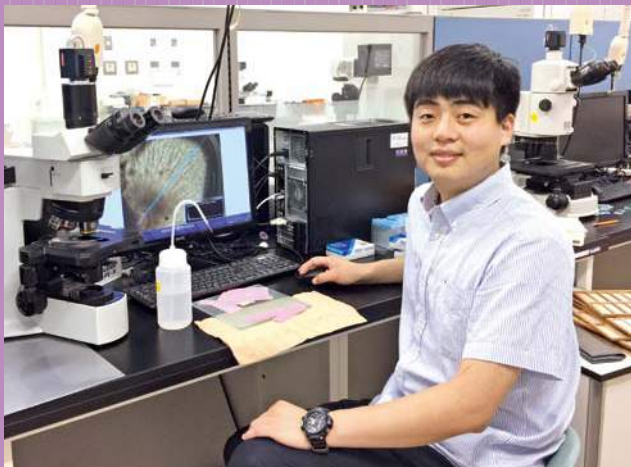
てぬぐい販売風景





## 【外国人招へい研究者紹介】

国外から大海研にお招きした、招へい教員・研究者の皆さまを  
受入教員のコメントと共にご紹介します。



耳石を解析中の張輝さん

### 張輝 (ZHANG, Hui / チョウ・キ)

中国科学院海洋研究所 准教授(大気海洋研究所 特任講師)

研究課題：長江河口域の魚類プランクトン群集および魚類初期生態の研究

招へい期間：2017年4月1日～2018年1月31日

受入教員：海洋生物資源部門 資源生態分野 教授 渡邊 良朗

中国科学アカデミー海洋研究所の張輝准教授は、4月1日から10ヶ月間、客員研究員として滞在しておられます。揚子江河口域の魚類の生態が専門で、2009年に発電を開始した世界一大きい三峡ダムの魚類資源への影響を心配しておられます。東シナ海域には日本周辺海域の多くの魚類の産卵場があり、黒潮を介しての両海域の関係が興味深いところです。ご家族と一緒に来日され、張さん得意の中華料理で、中国からの留学生を自宅に招待して楽しんでおられます。

(渡邊 良朗)

### Paulo H. R. Calil (パウロ・カリル)

リオグランデ連邦大学海洋研究所 准教授

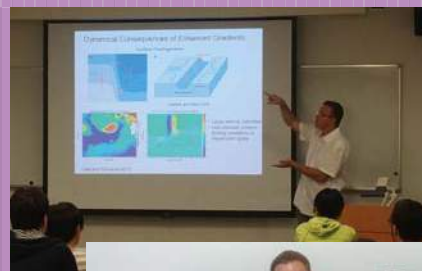
研究課題：西岸境界流システムにおける多重時間スケール変動とその生物地球化学的影響：  
ブラジル-マルビナス海流システムと黒潮-親潮システムの比較

招へい期間：2017年5月15日～8月14日

受入教員：海洋生物資源部門 環境動態分野 教授 伊藤 進一

南米ブラジルから来日されたPaulo Calilさんは、積極的に研究に取り組み、海洋科学研究用電子計算機システムを用いて、ブラジル-マルビナス海流と黒潮-親潮の高解像度低次栄養段階生態系-海洋循環結合モデルを用いた数値実験を実施しました。とても気さくな方で、研究室の大学院生や特別研究員、全員と個別ディスカッションをしてくださいました。サッカー王国からの訪問者らしく、AORIサッカー部の練習も楽しんでいました。AORI滞在中に誕生日も迎えられ、ささやかなお祝い会をもちました。

(伊藤 進一)



平成29年6月7日  
OMIX Special  
Seminarでの講演



Paulo Calilさん誕生日会にて



大槌町蓬莱島の灯台にて



平成28年12月6日 生元素動態分野でのセミナー講演

### James Leichter (ジェームズ・ライクター)

カリフォルニア大学スクリpps海洋研究所 教授

研究課題：サンゴ礁生態系における生物地球化学的循環と  
個体群結合度の解明に関する国際的研究ネットワーク形成

招へい期間：2017年9月～12月

受入教員：海洋化学部門 生元素動態分野 教授 永田 俊

ライクター先生は、海流や内部波が、沿岸域の生態系や生物多様性に及ぼす影響について研究をされています。3度目となる今回の招へいでは、西表島サンゴ礁で得られた環境データの解析を進めるほか、同位体を利用した生態系解析についての共同研究も行う予定です。世界各地で潜水調査を行ってきたフィールド派で、とても気さくなお人柄です。この機会にいろいろな形で研究交流を促進したいと考えていますのでよろしくお願いします。

(永田 俊)



## 放課後の 大海研⑧

### 東京大学柏サイクリング部

皆様、初めまして。2017年より新規に創部・活動しています、東京大学柏サイクリング部です。AORI新歓の際に自転車経験者が偶然4人出会い、流れで部活を作る事になりました。8月現在、教員、研究員、学生、学外併せて10名、留学生や女性も在籍しています。

活動内容は、休日に近隣のサイクリングロードや山などを走っています。また、輪行(自転車をバラして公共交通機関で運搬することです)しての泊り掛け遠征も実施しています。

実績では、江戸川サイクリングロード、手賀沼、筑波山、日光～中禅寺湖～戦場ヶ原～榛名山などへ行きました。特に活動への参加義務や決まりは無く、各員の都合に合わせて参加する形式です。活動内容も提案型で自由にやっています。

話は変わりますが、皆様は自転車にどのようなイメージをお持ちですか？曲がったハンドル、ピチピチスパッツ、ブレーキが無い、ツールドフランス… レースや競輪に関するイメージをする方って多いんです(ちなみにブレーキが無いのは道交法違反ですので、競輪用で公道走行禁止です)。実際はレースせず景色を楽しむために競技用自転車に乗る人もいますし、マウンテンバイクでオフロードを走ったり、自転車で旅をしたり、本当に色々な楽しみ



利根川と江戸川の分岐点、関宿にて。県境マニアさんいらっしゃい。



練習前に一枚。休日朝から運動するのは気持ち良いです。

方ができます。私自身はオンロードレース、オフロード、ツーリングと一通り経験してきました。全都道府県走破しているのですが、現地でおいしいものを食べ、絶景を見て、温泉に入る。辛い体験やトラブルも含めて最高の思い出です。

さて、部活に話を戻しますと、部員には自転車経験が全くなかった方もいます。先述の通り、自転車の楽しみ方は人それぞれなので、経験や目的は違って良いのです。体力や知識は勝手についてきます。

ちなみに私個人が部活でやりたい企画は、1.土日で富士五湖巡り+富士スバルラインを走る 2.乗鞍岳の畳平まで自転車で登り、登山で頂上まで行く 3.海外を走る(台湾一周かドイツ・ロマンチック街道に行きたい)。部員に聞いたら「カフェ巡り」「大人の工場見学ラン」なんていうのもありました。

さあ、長い前置きは以上です。繰り返しますが、高い自転車や経験は必須ではありません。分からないことは何でも聞いて下さい。安全走行や整備、キャンプ用品の使い方まで何でも教えます。自転車購入の相談も受け付けます。Facebookで「東京大学柏サイクリング部」で検索して下さい。自転車の速度から見る景色は格別ですよ！

(環境動態分野 博士1年 薬師寺 雄樹)

手賀沼、ヒマワリ迷路にて。夏限定！





# Event Report

## イベントレポート

### 進学ガイダンス

2017年5月14日(日)、大学院進学希望者を対象とした進学ガイダンスが開催され、今年は全国37大学から柏キャンパス移転後最多となる73名にご参加いただきました。講堂にて研究所紹介・各部門の研究紹介・入試案内を行った後、ポスターパネルを用いた研究紹介、研究室訪問を行い、来所学生と教職員・大学院生が交流しました。中野の海洋研時代も含めると、進学ガイダンスが開催されるようになり今年で10年目となります。近年はガイダンス参加者も入学者数も少ない傾向がありましたが、はたしてガイダンス参加者の増加に伴い入学者も増えるのか、来年の春が楽しみです。(岩田 容子)



講堂での研究所紹介を熱心に聞く参加者たち

終演後に出演者、来場者、スタッフが集まって記念撮影



留学生によるバンド「Alex + The Frontier Scientists」

### Blues Night at Kashiwa

5月20日、「お魚倶楽部はま店頭広場」(別名: 大海研玄関横)において、オープンライブイベント「Blues Night at Kashiwa」が開催されました。出演者はプロのミュージシャンからキャンパス内の教員や、留学生のバンドなど多彩、音楽もブルース、ブルグラス、ビートルズからポピュラーソングまでバラエティに富んでいました。ノリノリの人、音楽を肴にビールを傾ける人、芝生でのんびり楽しむ人、聴衆もそれぞれ思いのスタイルで初夏の夕暮れのライブを楽しんでいました。「柏キャンパスを元気にしたい」という思いを込めて、はまさんと木暮教授が発案された本イベント(本誌23号)は今年が2回目。これからも続いていくことを願っています。(井上 広滋)

### 日本地球惑星科学連合 2017年大会へのブース出展

2017年5月20日(土)~5月25日(木)に幕張メッセにて開催された日本地球惑星科学連合2017年大会(JpGU-AGU Joint Meeting 2017)において大気海洋研究所ブースを出展しました。例年行っている組織の紹介、進学案内、研究所の推進するプロジェクトの紹介、研究トピックス紹介のほか、アカウミガメはく製やバイオリギング模型などを展示しました(写真)。会期中、研究者や大学院生に加え、学部生やポスター発表で参加の高校生に大気海洋研究所の活動を広く紹介することができました。

(黒田 潤一郎)



パネル展示に加え、アカウミガメはく製やバイオリギング模型などを展示



## 「東京私立中学合同相談会」への出展



会場風景



会場風景

2017年5月21日(日)に東京国際フォーラムで開催された「東京私立中学合同相談会」に大気海洋研究所が出展しました。東京都内私立中学のほとんどがブースを構え、進学を考える親子連れ3万人近くが会場を訪れるという巨大イベントです。我々のブースは子供たちの気分転換といった位置づけで、ここ数年続けて参加しています。今年は気候シミュレーションを中心題材として、コンピュータを何台も持ち込みました。過去に行った触れる深海魚展示や大型実験に比べると子どもたちの食いつきが悪いと感じる部分もありましたが、ディスプレイの前から1時間離れない子もいて、人が途切れることなく盛況でした。準備も当日も大変なのですが、やりがい十分なイベントです。

(羽角 博康)



大勢の参加者を迎えた「さーもん・かふえ2017」初日の様子

## 「さーもん・かふえ2017」開催

6月14～15日に盛岡市で「さーもん・かふえ2017」が開催されました。初日は、三陸各県および北海道の最新のサケ資源の動向や、餌料や卵管理など人工孵化放流技術、サクラマスやサケの生態に関する報告がありました。2日目の「何でもハナスペー」では、岩手県田老町漁協による水カビ対策についての報告の他、大学関係者からサケの基礎的知見に関する情報提供がありました。近年、サケの来遊は低い水準で推移しており、現場の方々の関心の中心には「少ない資源からいかに種卵や稚魚を確保していくか」があります。その具体的な対策としての技術研究に加え、三陸のサケについての基礎研究、そしてこれらの連携の必要性を強く感じました。

(峰岸 有紀)

## 気候さいえんすCafé 「異常気象の考え方(その壱)」

気候や気象に関わる世間の関心は高く、気候システム研究系の各教員も、色々なところで講演に励んでいます。大きな会場で、また限られた時間内では、お伝えしきれないことも多いので、なるべく参加者の距離が近く、また質疑に応じて話す内容も変えられるゆるゆるとした会を実験的にやってみようかと思いました。とりあえず、第1回を2017年6月16日(金)16時から実施してみました。よく見る顔も、またマスコミ関係の方にもお越し頂きましたが、気象の勉強を志す高校生が熱心に講演後に話しかけてくれたのが印象的でした。休み時間に余興でギター演奏を披露(練習)するつもりでしたが、ご質問も多く、割愛しました。忘れないうちに「その壱」もやりたいと思います。

(木本 昌秀)



東京大学の柏の葉キャンパス駅前サテライト1階のサロンスペースで行いました。





七夕飾りを着に「ふらっとアワー」開催

## 七夕イベントと「ふらっとアワー」開催

例年、大気海洋研究所の夏の風物詩となっている七夕イベントが今年は6月26日(月)から7月7日(金)にかけて行われました。イベント期間中、所内はもとより来訪者の方々からも折り紙で作った飾り物や願いを記した思い思いの短冊を笹竹に飾り付けている光景が数多く見受けられ、華やかに彩られた笹竹から夏の訪れを感じることができたのではないのでしょうか。

また、最終日の7月7日(金)には「ふらっとアワー」が開催され、色鮮やかな笹竹を囲んで、親睦を深めることができました。最後に、この場を借りて飾り付け等にご協力をいただいた方々にお礼を申し上げるとともに、一つでも多くの願い事が叶いますよう、お祈りいたします。

(山岸 由尚)

## 第35回ダブルステニス大会(西脇杯)開催

AORIテニスクラブは、厚生委員会の後援のもと7月15日(土)に第35回ダブルステニス大会(西脇杯)を開催しました。西脇杯は旧海洋研究所の第4代所長の西脇昌治教授によって1975年に始められた伝統ある大会です。気温 30 度を超える暑さとなりましたが、全ペア4試合を戦い抜き、伊知地(微生物分野)・Cheng(大気システムモデリング研究分野)組が見事に全勝優勝を飾りました。準優勝は堤(OB)・渡部(気候変動研究分野)組でした。テニスの後はお楽しみのビール! 昼間の疲れが吹き飛ぶ瞬間でした。我々テニスクラブは、毎週火曜・金曜の昼休みを中心に活動しています。初心者・経験者問わず参加者を募集していますので、お気軽にコートにお越しください! (小林 英貴)



炎天下のテニスコートで、参加者全員集合

渡部副会長から笑顔でトロフィーを受け取る伊知地・Cheng組

## 研究人生よもやま話 ⑩

### 就職活動の頃

平松 一彦 海洋生物資源部門 資源解析分野 准教授

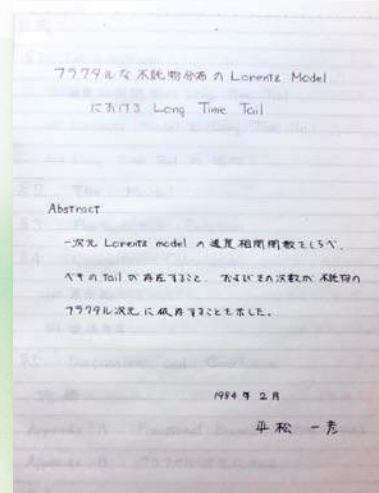
パソコンはあったが、インターネットはまだ無かった80年代前半の頃の話である。大学院は拡張前で志願者に対して募集人数は少なく、倍率が10~20倍という難関であった。1年留年してなんとか修士課程に進学したものの、研究者への道は絶望的であった。研究室には学位をとったものの就職口のないOD(オーバードクター)がOD1年から10年目の人までほとんど切れ目なくいて、家庭教師や塾のアルバイトで生計をたてていた。

自分の能力を考えると博士課程に進学してもODとなることはまず確実に思えた。それでも進学したいという希望はあったが、修士での就職も考え始めた。しかし、就職といっても専攻していたのが理論物理学という浮世離れた分野である。とても社会で役に立つとは思えなかった。とりあえず修士1年の時に国家公務員試験を受けてみた。2次試験では落ちたものの、試験会場で配られたパンフレットなどから物理系を採用する国の研究機関がいくつかあることがわかった。営利目的ではない研究ができるのであれば、今やっていることと全然関係無くてもまあいいかもし

れないと思い、翌年、多少まじめに受験勉強もして試験に臨み合格した。

いくつか研究機関を訪問したが、理論専攻ということであまり色よい返事はもらえなかった。そんな中で農林水産省でも物理専攻を採用するというので訪問した。農林水産省と物理学の関係がよくわからなかったが、募集しているのだから何か少しは関係のあることがやれるのだろうかぐらいに思っていた。安田君という海洋物理専攻の学生がいて、水産庁に決まるかもしれないといていた。物理専攻からは農業関係で1名、水産庁で1名採用予定ということであったが、その後の面接などを経て、結局この安田君と私が水産庁の水産研究所に採用ということになった。

しかしインターネット検索などまだない時代である。水産研究所というのが何をしている所なのか、ほとんどわからないままだった。これまで勉強してきたことは全く別の世界に入るものと覚悟していたが、実際就職してみると世界の違いは世間知らずの学生が予想していたものをはるかに超えていた。大いに



当時の修士論文。パソコンはあったが、ワープロソフトは無かったので手書きです。

戸惑い、また周りにも迷惑をかけたと思うが、幸いなんとか続けることができた。

それから21年後、水産研究所を円満退職し、就職した当時は想像もできなかった海洋研究所に採用になった。ちょうど同じ日に、あの安田君も海洋研究所の教授となって着任していた。



## 海洋物理学部門「海流の計測」

展示期間：2017年6月1日～8月31日

海洋物理学部門では、海流の実態解明を研究の柱の一つと位置付け、観測等を行っています。今回の大海研ギャラリーでは、当部門で長きにわたり活躍中のローター式流速計を展示しました。ローターとはスクリューに類したもので、その回転数で流速を計測し、また、大きな羽根により流速計全体が向きを変えることで風見鶏と同じ仕組みで流向を計測します。現在では、より高精度な音響式流速計の登場により、主力の座を譲りました。

流速計は海中で流されたり沈んだりしないように係留系に取り付けます。ロープに多数の浮体や流速計や水温・塩分計などを取り付け、下端におもりをつけて沈めたものです。浮力により、海中では係留系は直立し、



一定期間の後、船から音波により信号を送っておもりを切り離せば海面に浮上するので、回収できます。深海底上に設置される係留系は全長数千mにおよぶ大掛かりなものになります。流速計の展示とともに、係留系の設置・回収の作業風景を解説入り動画にまとめて、流しました。

海流の計測には、フロート追跡など、ほかにさまざまあります。当部門では多彩な手法を取り入れつつ、海流の研究に取り組んでいきます。

(藤尾 伸三・柳本 大吾)



### 海の温暖化 — 変わりゆく海と人間活動の影響 —

日本海洋学会(編)  
編者：河宮未知生・石井雅男・木村伸吾・鈴木一郎・原田尚美・藤井賢彦  
大気海洋研究所所属分担執筆：木村伸吾・伊藤進一・岩田容子・川幡穂高・羽角博康・三宅陽一・渡邊良朗  
B5判・168ページ・3,200円(税別) 2017年07月・朝倉書店 刊

二酸化炭素を取り込んで地球温暖化の緩和に大きな役割を担う「海」は、気候変動を理解する上で欠かすことのできない存在です。本書は、地球温暖化のメカニズムを、海が果たしている役割に焦点を当てて海洋物理学や海洋化学の多様な変動過程を通じて詳細に解説すると同時に、海洋生態系や水産業への影響についても紹介しています。また、地質年代スケールの古気候・古海洋環境と関連させた解説や、現世の問題として表面化している放射能事故、赤潮、マイクロプラスチックなどについても言及している点に本書の大きな特徴があります。専門書としてのレベルを維持しつつも分かりやすい解説となっています。(木村 伸吾)

## 書き手自身による 新刊紹介

### 動物たちが教えてくれる 海の中のくらしかた たぐさんのふしぎ 2017年8月号

佐藤 克文(文)木内 達朗(絵)  
25×19cm・40ページ・667円(税別)  
2017年8月・福音館書店 刊



小学生にバイオリギングを紹介するための絵本を出しました。まだ学校で習っていない速度や浮力という概念を、どうやって伝えられるのか、頭を悩ませました。バイオリギングで分かった研究成果を伝えたいのはもちろんですが、どうやってそれを発見したのかという過程や試行錯誤が伝わるよう、何度もストーリーや絵の構図を変えました。また、海の中にはまだまだ分かっていないことがたくさん眠っていることも伝えたいことのひとつです。動物の研究を生業にしようと、世界中のフィールドを飛び回っている楽しそうな大人が日本にもいることを知ってもらえれば大成功。(佐藤 克文)

## 受賞

佐藤 正樹 教授  
地球表層圏変動研究センター  
大気海洋系変動分野  
Progress in Earth and Planetary Science (PEPS)  
"The Most Cited Paper Award 2017" [2017年5月]



佐藤教授(左)

Satoh, M., Tomita, H., Yashiro, H., Miura, H., Kodama, C., Seiki, T., Noda, A. T., Yamada, Y., Goto, D., Sawada, M., Miyoshi, T., Niwa, Y., Hara, M., Ohno, Y., Iga, S., Arakawa, T., Inoue, T., Kubokawa, H. (2014)  
The Non-hydrostatic Icosahedral Atmospheric Model: Description and development.  
Progress in Earth and Planetary Science. 1, 18.

小柳津 瞳  
地球表層圏変動研究センター  
海洋生態系変動分野 博士課程  
JpGU-AGU Joint Meeting 2017  
"Outstanding Student Presentation Award"  
[2017年5月]



"Modeling effects of growth and temperature on the recruitment variability of Pacific saury (*Cololabis saira*)"

阿部 貴晃  
海洋生命科学部門 行動生態計測分野 博士課程  
サケ学研究会 サケ科学奨励賞 [2017年7月]



「遼上環境の異なる本州サケ集団間でみられた適水温の違い」  
阿部(右)

植松 光夫 教授  
成田 祥 学術支援専門職員  
国際連携研究センター 国際学術分野  
2017年度日本エアロゾル学会論文賞 [2017年8月]  
中村 篤博・成田 祥・金澤 啓三・植松 光夫 (2017)  
瀬戸内海沿岸部における大気エアロゾル中の有機態窒素。エアロゾル研究, 32 (1), 4-13.

大野 知紀 特任研究員  
地球表層圏変動研究センター 大気海洋系変動分野  
公益社団法人日本気象学会 平成29年度「山本賞」 [2017年8月]  
「熱帯低気圧の暖気核に関する力学的研究」  
Ohno, T. and M. Satoh, 2015: On the warm core of a tropical cyclone formed near the tropopause. J. Atmos. Sci., 72, 551-571.  
Ohno, T., M. Satoh and Y. Yamada, 2016: Warm cores, eyewall slopes, and intensities of tropical cyclones simulated by a 7-km-Mesh global nonhydrostatic model. J. Atmos. Sci., 73, 4289-4309.

## 人事異動一覧 \*H29.6～H29.10

### □ 教員(常勤)

発令日	氏名	異動内容	所属・職名	(旧)所属・職名
H29.6.30	吉村 寿敏	退職		海洋底科学部門 海洋底地球物理学分野 助教
H29.10.1	西部 裕一郎	採用	海洋生態系動態部門 浮遊生物分野 准教授	

### □ 特定有期雇用教職員

発令日	氏名	異動内容	所属・職名	(旧)所属・職名
H29.9.30	西部 裕一郎	任期満了	海洋生態系動態部門 浮遊生物分野 特任准教授	

\*特任研究員、学術支援職員、技術補佐員、事務補佐員については省略