CEReS

Newsletter No. 158

Center for Environmental Remote Sensing, Chiba University, Japan

千葉大学環境リモートセンシング研究センター　ニュースレター 2019 年 1 月
発行：環境リモートセンシング研究センター
（本号の編集担当：本多嘉明）

住所：〒263-8522 千葉市稲毛区弥生町 1-33
Tel: 043-290-3832　　Fax: 043-290-3857
URL: http://www.cr.chiba-u.jp/

■■ アイスリタンさん、受賞おめでとうございます ■■

～ 日中科学技術交流協会 2018 年度中国人留学生研究奨励賞 ～

CEReS 配属の博士課程学生（近藤研究室）、アイスリタン　メメティエリさんが日中科学技術交流協会の中国人留学生研究奨励賞を受賞しました。その感想を寄稿頂きましたので、紹介します。

私は、修士課程 2 年だった 2012 年に、新疆師範大学と千葉大学の交換留学生のプログラムに参加し、1 年学費免除で初めて日本に来ました。私が海外に来たのはこれが初めてでした。この後 1 年間は一度帰国し、2014 年 10 月から日本で博士課程に入り、今までたくさんのことを学び、体験をしました。この日本に来てからの期間で、私が学んだことを 2 つに分けてまとめました。1 つは日本で生活する上で、私の人生において成長できたこと、2 つ目は、勉学と研究において達成できたことについて記したいと思います。

（1）私の人生において成長できたことと日本での生活について

どの家族にとっても、子供は特別な存在です。私は家族の中で、唯一の娘であり、来日するまで私の家族は私のことを本当に大事に育ててくれました。新疆ウィグル自治区の他の学生と同じように、食事や衣服、その費用などすべてをいつも私に用意してくれました。大学では、寮に入り、4 人一部屋の生活でした。大学時代は大学のキャンパス内が主な生活の場所であり、それまでの私の生活は主に家と学校の中だけでした。初めて来日したとき、日本では、大学生はキャンパスの外で、自分で部屋を借り、生活費はすべて自分自身で工面する独立した生活スタイルであることを知りました。私が日本で生活するようになってからは、私自身もそのような生活をするようになりました。日本では、生活のための費用が高く、講義や大学の勉強以外の時間、日本語の勉強や日本の社会を知るため、また日本における経験を積むためにアルバイトをしました。ウィグル自治区では、大学生が学費のためなどの理由でアルバイトをすることは少ないため、このアルバイトは私にとって初めての経験でした。そこで、働くことの大変さを改めて知りました。また、そこで日本語をさらに学ぶことができました。さらに、たくさんの善い人たちに会い、多くの友人を作ることができました。また、日本の社会の風習や日本人の人生に対する向き合い方を学び、多くの体験をしました。このような日本での生活をしていく中で、両親に頼らず、自分自身で生活していこうと考えるようになり、自分自身に対して自信をつけることができました。

（2） 勉学と研究において達成できたこと

日本の教育と母国の教育には非常に大きな違いがあることがわかりました。例えば、日本の大学では、1週間に1回セミナーがありますが、ウィグルの大学では、とても少ないです。私は修士課程でしたが、私が学生の頃は、学生の研究室はなく、図書館や寮で勉強します。研究上の問題がある場合は、指導教員の事務所に行き、相談、議論をしていました。日本では、教授と学生の議論の機会はとても多く、毎週のセミナーに参加することで、発表の練習や研究の進め方、発表スライドにおいて、ページとページの連続性を持った作成方法、また、研究を一本のストーリーとしてどうまとめるか、他の学生に制限時間内で自分の研究内容をいかに伝えるかといった基礎的な部分から、科学を使って自分がどう世界に貢献するかといった、研究者にとって生涯の課題となる問いについて考える機会をも得ることができました。また、同じ研究室の他の学生の発表を聴くことで、その研究内容や手法について学ぶきっかけになりました。

これまで得た知識や行った研究を基に、口頭発表、ポスター発表を含めて9回学会発表を行いました。そのうち、6回は国際学会で、3回は口頭発表でした。その中で、聴衆の方達は私の研究を認めてくれ、とても良いコメントを頂きました。

日本に来る前、研究者としての私の経験は少なく、来日してから現在まで、研究とは何か、世界レベルの研究から見たときに、自分の研究がどの位置付けになるか、世界の標準レベルの論文の書き方、また論文を書くということは、自分の業績だけではなく、世界の人に自分の研究を広めるという行為の一つであること、さらに博士号を取るためにどのような知識や経験が必要であるかといったことを学びました。このような経験から、国際誌にこれまでの私の研究成果を発表しました。 私はこれまで、新疆ウィグルの元指導教官を含め、日本の大学の教授の人柄や知識の深さ、研究に対する姿勢に感銘を受けました。修了後は、新疆ウィグルに帰国し、大学の教員になることが私の目標です。そこで、このような方達のように、自分の学んだ知識や経験を基に、新疆ウィグルに貢献したいと思います。

参加者全員の記念写真

指導教員代理の楊偉特任助教

アイスリタンさんの今後の活躍に期待いたします。

■■■ 宇宙からみた2018年のアジアの大気汚染 ■■■

図は、千葉大学環境リモートセンシング研究センターで解析した、中分解能撮像分光放射計（MODIS; Moderate-Resolution Imaging Spectroradiometer）によって宇宙から観測されたエアロゾル光学的厚さデータ（波長550 nm）の最新（2018年1-12月）の年平均値のマップを示します。人間活動に起因する高濃度エアロゾル（PM2.5を含む）による大気質・健康等への悪影響が危惧される中、中国東部、インド北部、バングラデシュでは特に、エアロゾルが高濃度となっていることがこの図から確認できます。日本においても、西日本のほうが東日本よりも高濃度であることから、越境汚染の影響が強く示唆されます。ここ数年、中国においては大気汚染の改善が報告されていますが、昨年は一転して悪化の恐れを危惧する報道もなされています。過去のデータから演繹法を用いて今後も大気汚染が改善するというような論理は、往々にして地球科学では成り立たないので、こういったターニングポイントにあるアジアの大気汚染を正しく診断するために、リモートセンシングによる継続的な観測的研究が極めて重要です。

（入江仁士）

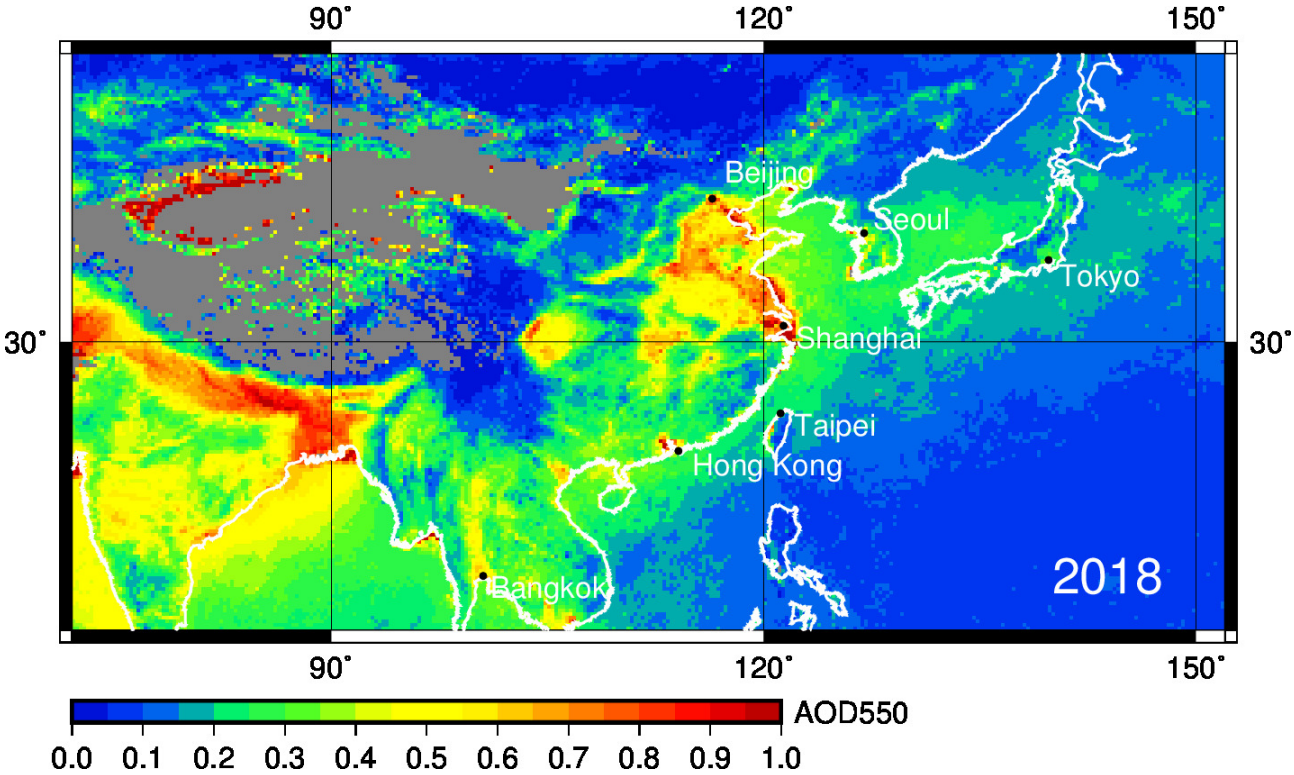


図　入江研究室で解析した最新（2018 年 1-12 月）の MODIS センターのエアロゾル光学的厚さデータ（波長 550 nm）の年平均値のマップ。高濃度のエアロゾルが観測された場所が暖色系の色で示されている。

■■■ 福岡大学高島研究室との合同セミナーの開催報告 ■■■

～ CEReSの研究活動便り（入江研究室）～

平成 31 年 1 月 16～17 日に千葉大学環境リモートセンシング研究センターにおいて、“Joint seminar between Takashima laboratory of Fukuoka University and Irie laboratory of Chiba University” を開催しました。大気環境に関する新しい研究を推進すること、また、気楽な雰囲気での議論を通じて学生が基礎を学ぶ場を提供することを主な目的としました。この合同セミナーは、昨年度に福岡大学で 1

回目を開催し、その後、千葉大学で 2 回目を開催。今回は、それに続く 3 回目として開催しました。各研究室の学生（4 年生から博士課程 3 年生まで）は全員、口頭発表を行いました。また、比較的長く質疑応答の時間を設けて、学生同士での議論を促しました。そのためか、思いがけず、英語での質問を受けたり、勇気を出して英語で質問したりと、各学生が貴重な経験をしてくれたようで、大変有意義だったように感じました。初日の夜には、千葉の素晴らしい（！）夜景を観ながら懇親会（写真）を行い、研究以外のことも含めて、交流が深まったようでした。

千葉までわざわざお越し下さった、福岡大学の高島先生、乙部先生、そして学生のみなさん、ありがとうございました。この場をお借りし、当研究室を代表してお礼申し上げます。ありがとうございました。

（入江仁士）

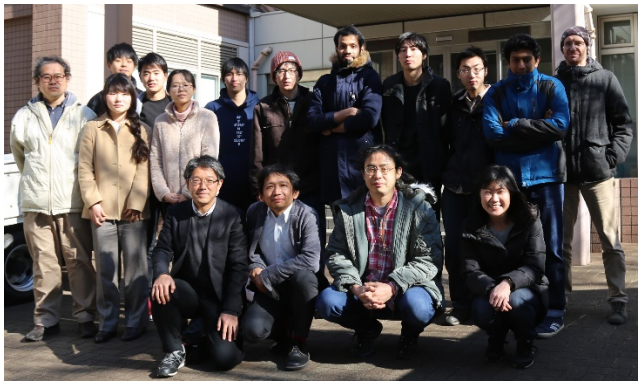


図　（左）初日夜の懇親会での写真。後ろは千葉の夜景。（右）合同セミナー後に撮影した集合写真。

JAXA 地球観測ミッション合同 PI ワークショップ出席報告

平成 31 年 1 月 21～25 日にかけて「平成 30 年度 JAXA 地球観測ミッション合同 PI ワークショップ」が開催されました。このワークショップは JAXA 地球環境観測ミッション、GCOM-W、GCOM-C、PMM、EarthCARE、ALOS-2、課題分野研究の主責任研究者（PI：Principal Investigator）からの年次成果レビューとグループ間の協力促進が目的です。

特に本センターの複数の教員が PI として深く関わっている平成 29 年末に打ち上げられた GCOM-C（しきさい）は、順調に運用されており、打ち上げ後 3 ヶ月の初期チェックアウト後、各標準プロダクト（参照：表 1）が生成され、平成 30 年末には全標準プロダクトがリリース基準を満たしました。すべての標準プロダクトが JAXA の G-Portal（地球観測衛星データ提供システム：https://gportal.jaxa.jp/gpr/?lang=ja）から無償でダウンロードできるようになり、GCOM-C ミッションのミニマムサクセスがクリアされました。本ワークショップは PI と JAXA がミッションのフルサクセスとエクストラサクセスを目指す決意表明をするワークショップでもありました。このワークショップまで複数の標準プロダクトがフルサクセスやエクストラサクセスの基準を満たしていることが確認され、GCOM-C の設計寿命を迎える約 4 年後にはミッションとしてフルサクセスを満たす確率の高さを伺い知ることができました。ミッションの規模に関わらずミッションの立ち上げの時期から成功基準（サクセスクライテリア）をしっかり設定しておくことはミッションの成功に導くために有効です（参考までに JAXA が考える成功基準：サクセスクライテリアを注釈としてあげておきます）。

注釈）ミニマムサクセス、フルサクセス、エクストラサクセス：JAXA の資料「成功基準（サクセスクライテリア）作成ガイドライン」：https://ssl.tksc.jaxa.jp/isasse01/kanren/BDB/BDB08012B.pdf

表１：精度目標（標準プロダクト）

圏	種類	プロダクト	日照域・全日別	分解能	リリース基準精度[*1]	標準精度[*1]	目標精度[*1]
共通	輝度	衛星観測放射輝度（システム幾何校正情報を含む）	TIRと陸域の2.2mm：全日	VNR, SWI 陸・沿岸：250m, 外洋：1km, 偏光：1km	輝度 5%（絶対）[*2]	VNR, SWI：5%（絶対）, 1%（相対）[*2] TIR：0.5K（@300K）	VNR, SWI：3%（絶対）, 0.5%（相対）[*2] TIR：0.5K（@300K）
			上記以外：地上日照域（特殊運用を除く）	TIR 陸沿岸：500m, 外洋： 1km	幾何<1pixel	幾何<0.5pixel	幾何<0.3pixel
陸圏	陸域基礎	精密幾何補正済放射輝度	全日	250m	<1pixel	<0.5pixel	<0.25pixel
		大気補正済陸域反射率	地上日照域	250m	0.3（<=443nm）,	0.1（<=443nm）,	0.05（<=443nm）,
					0.2（>443nm）（scene）[*L1]	0.05（>443nm）（scene）[*L1]	0.025（>443nm）（scene）[*L1]
	植生・炭素循環	植生指標		250m	草原：25%（シーン）, 森林：20%（シーン）	草原：20%（シーン）, 森林：15% （シーン）	草原：10%（シーン）, 森林：10% （シーン）
		地上部バイオマス		1km	草原：50%, 森林：100%	草原：30%, 森林：50%	草原：10%, 森林：20%
		植生ラフネス指数		1km	草原・森林：40%（シーン）	草原・森林：20%（シーン）	草原・森林：10%（シーン）
		カゲ指数		250m, 1km	草原・森林：30%（シーン）	草原・森林：20%（シーン）	草原・森林：10%（シーン）
		光合成有効放射吸収率		250m	草原：50%, 森林：50%	草原：30%, 森林：20%	草原：20%, 森林：10%
		葉面積指数		250m	草原：50%, 森林 50%	草原：30%, 森林：30%	草原：20%, 森林：20%
	熱環境	地表面温度	全日	500m	<3.0K（シーン）	<2.5K（シーン）	<1.5K（シーン）
大気圏	雲	雲フラグ・タイプ	全日	1km	10%（全天カメラとの2値比較）	下記雲量として評価	下記雲量として評価
		雲種別雲量	地上日照域	1km（シーン）, 0.1deg（全球）	20%（日射量換算値）[*A1]	15%（日射量換算値）[*A1]	10%（日射量換算値）[*A1]
		雲頂温度・高度	全日		1K[*A2]	3K/2km（温度/高度）[*A3]	1.5K/1km（温度/高度）[*A3]
		水雲光学的厚さ・粒径	地上日照域		10%/30%（光学的厚さ/粒径）[*A4]	100%（雲水量換算[*A6]）	50%[*A5]/20%[*A6]
		氷雲光学的厚さ			30%[*A4]	70%[*A6]	20%[*A6]
	エアロゾル	海洋上エアロゾル			0.1（月平均のta_670, 865）[*A7]	0.1（シーンのta_670, 865）[*A7]	0.05（シーンのta_670, 865）
		陸上エアロゾル（近紫外）			0.15（月平均のta_380）[*A7]	0.15（シーンのta_380）[*A7]	0.1（シーンのta_380）
		陸上エアロゾル（偏光）			0.15（月平均のta_670, 865）[*A7]	0.15（シーンのta_670, 865）[*A7]	0.1（シーンのta_670, 865）
海洋圏	海色基礎	正規化海水射出放射輝度	地上日照域	250m（沿岸） 1km（外洋） 4～9km（全球）	60%（443～565nm）	50%（<600nm） 0.5W/m2/str/um（>600nm）	30%（<600nm） 0.25W/m2/str/um（>600nm）
		大気補正パラメータ			80%（ta_865nm）	50%（ta_865nm）	30%（ta_865nm）
		光合成有効放射			20%（10km/月）	15%（10km/月）	10%（10km/月）
	水中物質	クロロフィルa濃度			-60～+150%（外洋）	-60～+150%	-35～+50%（外洋）, -50～+100%（沿岸）
		懸濁物質濃度			-60～+150%（外洋）	-60～+150%	-50～+100%
		有色溶存有機物吸光計数			-60～+150%（外洋）	-60～+150%	-50～+100%
	熱環境	海面水温	全日	500m（沿岸） 1km（外洋） 4～9km（全球）	0.8K（日中のみ）	0.8K	0.6K
雪氷圏	面積分布	積雪・海氷分布	地上日照域	250m（シーン）	10%（他衛星を用いた代替検証）	7%	5%
		オホーツク海海氷分布		1km（全球）			
				250m		5%	3%
	表面物理	雪氷面温度		500m（シーン）	5K（他衛星・気象値を用いた代替検証）	2K	1K
				1km（全球）			
		浅層積雪粒径		250m（シーン）	100%（温度-粒径の関係（気候値）を用いた代替検証）	50%	30%
				1km（全球）			

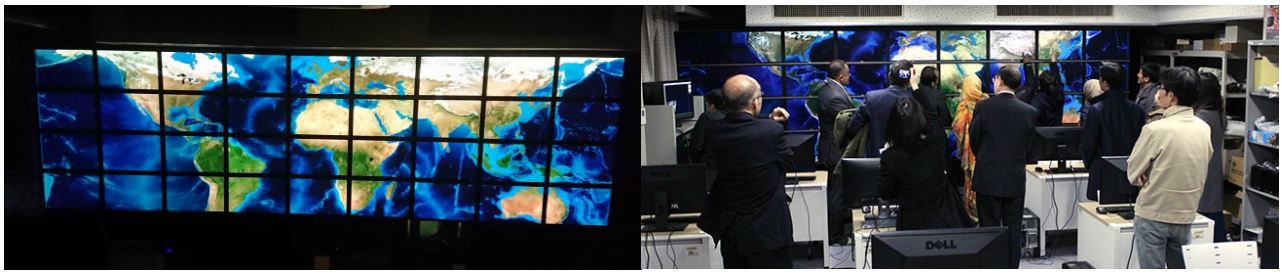
《共通の注》
*1 リリース基準は打上げ 1 年後のデータリリースまでに達成すべき最低レベルの精度。"標準" および "目標" 精度は打上げ 5 年後までに達成すべき精度で、GCOM-C ミッションのフル、エキストラサクセスを評価する。全ての精度は特記ない限り RMSE で示されている。
*2 絶対精度はノイズとオフセット誤差を合わせたもので定義。衛星観測放射輝度のリリース基準精度は、代替校正、軌道上拡散板による校正、黒体校正による評価値とする。
《陸圏の注》
*L1 地表面反射率の推定精度は、太陽天頂角 30 度以下の反射率 0.2 程度の水平な地表面として設定。リリース基準精度は 500nm でのエアロゾル光学的厚さ 0.25 以下の領域における値。
《大気圏の注》
*A1　全球月平均の 0.1 度格子平均で日射量換算した値と現場観測日射量との比較(GLI の海洋 PAR の実績により設定)
*A2　海面温度などの精度による代替検証と客観解析データと矛盾しないことを確認(日照域、海洋上)
*A3　航空機などの比較的直接的なリモートセンシング手法による推定値との相互検証。中程度の光学的厚さをもつ均質な水雲を対象とする。
*A4　雲特性データを十分に収集するには時間がかかるため、リリース基準では他衛星を用いた代替検証値で定義(中低緯度全球月平均値)
*A5　地上マイクロ波放射計による雲水量換算で評価
*A6　スカイラジオメータによる光学的厚さ;直接的な評価方法であるが、時空間一致性や測定誤差などにより他衛星との統計量比較よりも評価数値としては悪くなる場合がある。(GLI vs MODIS の結果を参考に設定)
*A7 GLI や POLDER のエアロゾルプロダクトの実績から設定。

＜お知らせ＞ 今年も JpGU2019 に CEReS ブース出展

～ 衛星データの可視化、TDW 利活用について ～

5 月 26 日から幕張メッセで開催される日本地球惑星科学連合（JpGU）2019 において、CEReS での衛星データ可視化の取り組みについて発表を予定しています。CEReS ではひまわり 8 号をはじめとした第 3 世代静止気象衛星群のアーカイブ・公開をしており、ビッグデータを確認するには大画面での動画定常表示が好都合です。そこで学生・一般向けとして千葉大学図書館に 4K モニタ 6 枚で構成する高精細ディスプレイにリアルタイム処理したひまわり 8 号動画を表示するシステムを構築しました。高解像度のモニタのため、地球全体を俯瞰しつつ、近づいても小さな雲が現れては消えてゆく様を確認することができます。（この詳細は、CEReS ニュースレター2015 年 7 月号の「ひまわり“が”タネプロジェクト」をご参照ください。）さらに、現在、理化学研究所・九州大学・情報通信研究機構（NICT）と共同研究を進めている、タイルドディスプレイをソフトウェア的に実現するシステムである ChOWDER（Collaborative workspace driver）を用いた横幅 18K にも及ぶ 36 面 Tiled Display Wall（TDW）を活用した事例について紹介する予定です。タイルドディスプレイとは、その名の通り、複数のモニタをタイル状に並べ一つの大きな画面として映し出します。36 面 TDW は約 10 年前 NICT で構築したものですが、この度共同研究の一環で CEReS に移設しました。この 36 面 TDW はコンシューマ向け GPU の GeForce470（Full HD 2 画面出力）を 1 つの PC に 2 枚搭載して、同じ仕様の PC9 台を管理用 PC1 台で束ねることにより 1 つの大きな画面を作り出していました。この仕様の場合、画面投影のためのセットアップには、1 PC あたり 4 画面（画像の縦 4 台のモニタ）の設定を行い、同作業を残り 8 台につ

いて行う必要がありました。



今回、GPU を見直し、主に業務用途に用いられる Quadro P2000 に挿し換えることで PC 台数を減らし、消費電力の削減およびセットアップの効率化に成功しました。P2000 は 4K 出力可能な Display Port を 4 つ搭載しており、定格消費電力も 75W と GeForce470 の 30%程度とかなり低いことから、1 PC に 3 枚搭載可能となり、NVIDIA の mosaic とよばれる画面連結機能で 12 台のモニタを 1 つのデスクトップとして扱うことができます。つまり PC1 台で 12 面（6K・5K サイズ）を用いた高解像動画表示や、Google Earth を用いたマルチデータの可視化、またこれを 3 組用いて ChOWDER を用いた 36 面全体を用いた可視化を、ニーズに合わせて選択的に利用できるようになったことが利点です。上図左側は構成を変更した 36 面 TDW で NASA 22K 解像度 Blue Marble 画像を等倍表示で映し出した様子、同右はアジア太平洋統計研修所(SIAP)の研修生が見学に訪れた際の様子です。Google Earth のようなユーザが直接触れるコンテンツを大画面で利用できる環境を提供することは圧倒的に多くの情報を共有することを可能にし、活発なディスカッションを行うことを助けます。今後は TDW の利活用に向けた開発と、CEReS 内外での有意義な利用促進を進めてゆきたいと考えています。

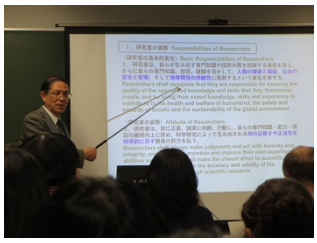
（豊嶋紘一）

■ FD 研修会報告

千葉大学では、毎年さまざまな FD（Faculty Development）研修会を実施し、意識向上に努めています。その一環として、平成 31 年 1 月 23 日にセンター内で行われました情報セキュリティ研修会とハラスメント研修会の模様を紹介します。CEReS の教職員は総勢 40 名ほどですが、一堂に会することは年間を通してもほんの数回で、このような研修会はとても貴重な機会です。

この回の情報セキュリティ研修会は久世センター長が講師を務め、千葉大学の情報セキュリティポリシーや公表された大学の事故情報例をコンプライアンスの観点を交えて解説しました。研究・教育、学内外の会議出席等、ハードスケジュールを縫っての資料作り、センター長の仕事は大変です。

また、ハラスメント研修会では、小林裕幸シニアアドバイザー（ハラスメント防止対策委員会防止専門部会主査）を招き、教員がテーマに従い意見を出し合う参加型 FD を行いました。いずれも、日頃の不用意な操作や行動、一言が思いもかけない出来事に発展しかねない危険を含んでいることに改めて気づかされる研修会でした。



久世センター長
（情報セキュリティ研修会にて）

小林裕幸シニアアドバイザー
（ハラスメント研修会にて）