



# CEReS

## Newsletter No. 115

Center for Environmental Remote Sensing, Chiba University, Japan

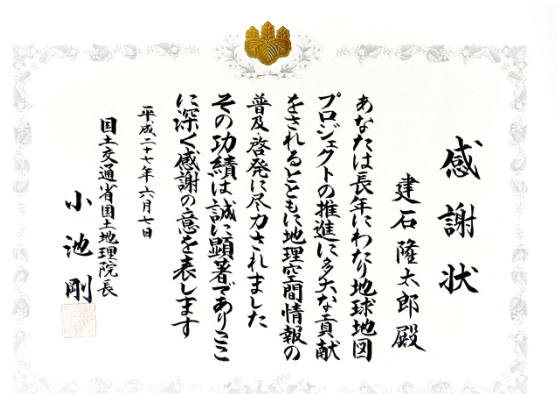
千葉大学環境リモートセンシング研究センター ニュースレター 2015年6月  
発行：環境リモートセンシング研究センター  
(本号の編集担当：近藤昭彦)  
住所：〒263-8522 千葉市稲毛区弥生町 1-33  
Tel: 043-290-3832 Fax: 043-290-3857  
URL: <http://www.cr.chiba-u.jp/>

### ◆ 建石センター長、国土地理院長より感謝状 ◆

～ 地球地図プロジェクトの成果実る！～

平成27年6月7日、建石センター長は2002年からの地球地図プロジェクトへの貢献により小池国土地理院長から感謝状を授与されました。これはグローバル土地被覆データGLCNMO2003、GLCNMO2008、樹木被覆率データPTC2003、PTC2008を作成した功績が認められたものです。作成されたデータは地球地図のホームページ、または本センターのホームページ（地理情報データページ）およびデータ共有システムCEReS Gaiaからダウンロードすることができます。

- ・地球地図のホームページ< <http://www.gsi.go.jp/kankyochiri/gm-dl2.html> >
- ・CEReSホームページ<<http://www.cr.chiba-u.jp/japanese/database.html> >
- ・データ共有システムCEReS Gaia< <http://gaia.cr.chiba-u.jp/portal/> >



### 日本リモートセンシング学会開催される

～ 第58回学術講演会報告（於：千葉大学けやき会館）～

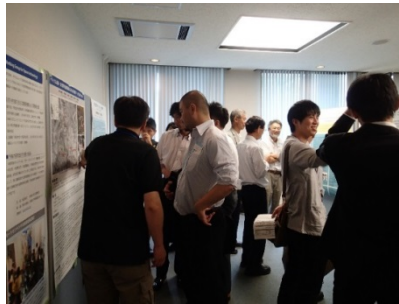


平成27年6月2日（火）、3日（水）の両日、千葉大学のけやき会館において第58回（平成27年度春季）学術講演会が開催されました。千葉大学での学術講演会の開催は平成18年（第40回）以来、9年振りとなります。

2日間にわたり、システム、観測機器、大気、陸域、実利用、SAR、水域に関する26件の一般発表や45件のポスター発表、活発な議論・情報交換が行われました。また、研究会の活動報告に関するポスターも展示されました。初日夕方には、千葉大学大学院理学研究科附属ハドロン宇宙国際研究センター長・吉田滋教授による特別講演「ニュートリノで宇宙をリモートセンシングする」、2日目の午前には2件の特別セッション（SICE共同セッション「海洋観測」、「リモートセンシング法の現状」）が開催されました。  
(本郷千春)



A会場（大ホール）の様子



ポスターセッションの様子



企業展示の様子

## ■■■ CEReS が千葉市科学館での千葉市民講演会を後援 ■■■

千葉大学環境リモートセンシング研究センターおよび日本リモートセンシング学会の後援により、千葉市科学館市民講座「大人が楽しむ科学教室」で「千葉の空・世界の空シリーズ（全4回）」を実施しました。毎回、20~30名の参加者があり、90分にわたる講座を熱心に聴講して頂きました。本企画を進めて頂きました大高一雄館長をはじめ、千葉市科学館のスタッフの皆様にご礼を申し上げたいと思います。  
(久世宏明・入江仁士)

千葉の空・世界の空シリーズ ①~④ 千葉市科学館 10F 探求実験室

6月5日（金） 18:00-19:30 久世宏明（千葉大学）「大気汚染、PM2.5、花粉の話」

6月19日（金） 18:00-19:30 久世宏明（千葉大学）「千葉の空と空気」

6月26日（金） 18:00-19:30 入江仁士（千葉大学）「アジアの空を人工衛星で見る」

7月11日（土） 13:00-14:30 松永恒雄（国立環境研究所）「宇宙から地球大気を見る」

<p>大人が楽しむ科学教室 千葉の空・世界の空シリーズ（全4回）</p> <p>第1回 <b>大気汚染、PM2.5、花粉の話</b> 【講師】久世 宏明（千葉大学教授）</p> <p>大気中にはいろいろな物質が浮遊しており、その中でもとりわけPM2.5、SCCとされるような粒子が健康、植物の生育、景観などが市民の健康に与える影響が懸念されています。この講座では、こうした大気汚染物質の由来やその物とのかかわり、また、地上や上空から科学的に計測する方法などについて千葉大学の最新の研究発表を聴取していただきます。</p> <p>【日時】6月5日（金）18:00~19:30 【場所】千葉市科学館10F探求実験室 【対象】高校生~大人 【定員】先着30名 【料金】常設展示入館料のみ</p> <p>【事前申込 ☎ 043-308-0519】 受付時間：9:00~19:00 ※催しの開催前日まで</p> <p>※ 大高館長の講演会おすすめポイント！ 大気汚染物質の由来や健康への影響などについて、最新の研究発表を聴取していただくことができます。また、大気汚染物質の計測方法やその物とのかかわりについて、最新の研究成果を聴取していただきます。</p> <p>主催：日本リモートセンシング学会 / 千葉大学環境リモートセンシング研究センター</p>	<p>大人が楽しむ科学教室 千葉の空・世界の空シリーズ（全4回）</p> <p>第2回 <b>千葉の空と空気</b> 【講師】久世 宏明（千葉大学教授）</p> <p>私たちが日常生活を行っている空気の中には、二酸化炭素などの温室効果ガスや各種の大気汚染物質が存在しています。こうした気体の量を詳しく調べることは、温暖化対策を推進する上でも、また健康被害を防止する観点から不可欠です。この講座では、こうした気体の量を測るための計測方法について解説するほか、千葉大学の最新の研究成果も発表し、質疑応答と意見交換を行います。</p> <p>【日時】6月19日（金）18:00~19:30 【場所】千葉市科学館10F探求実験室 【対象】高校生~大人 【定員】先着30名 【料金】常設展示入館料のみ</p> <p>※ 大高館長の講演会おすすめポイント！ 最新の研究成果を聴取していただくことができます。また、大気汚染物質の計測方法やその物とのかかわりについて、最新の研究成果を聴取していただきます。</p> <p>【事前申込 ☎ 043-308-0519】 受付時間：9:00~19:00 ※催しの開催前日まで</p> <p>主催：日本リモートセンシング学会 / 千葉大学環境リモートセンシング研究センター</p>	<p>大人が楽しむ科学教室 千葉の空・世界の空シリーズ（全4回）</p> <p>第3回 <b>アジアの空を人工衛星で見る</b> 【講師】入江 仁士（千葉大学准教授）</p> <p>人間活動によって地球環境に影響を及ぼす気候変動は、人間活動からの排出による温室効果ガスの増加によって引き起こされています。この講座では、衛星からの観測データを用いて、アジアの上空に広がる大気汚染物質の分布や、気候変動の進行状況を詳しく見ていただきます。</p> <p>【日時】6月26日（金）18:00~19:30 【場所】10F探求実験室 【対象】高校生~大人 【定員】先着30名 【料金】常設展示入館料のみ</p> <p>【事前申込 ☎ 043-308-0519】 受付時間：9:00~19:00 ※催しの開催前日まで</p> <p>※ 大高館長の講演会おすすめポイント！ 最新の研究成果を聴取していただくことができます。また、大気汚染物質の計測方法やその物とのかかわりについて、最新の研究成果を聴取していただきます。</p> <p>主催：日本リモートセンシング学会 / 千葉大学環境リモートセンシング研究センター</p>	<p>大人が楽しむ科学教室 千葉の空・世界の空シリーズ（全4回）</p> <p>第4回 <b>宇宙から地球大気を見る</b> ～二酸化炭素濃度の年変化、季節変化とその地域分布～ 【講師】松永 恒雄（国立環境研究所 室長）</p> <p>我が国は2009年1月に大気中の二酸化炭素濃度の濃度を観測する衛星「温室効果ガス観測技術衛星 だいち（いぶき）」を打ち上げ、世界初の二酸化炭素濃度衛星による地上からの観測を開始しています。本講座では「いぶき」の観測原理と「いぶき」が観測した二酸化炭素濃度の年変化、季節変化とその地域分布をご紹介します。</p> <p>【日時】7月11日（土）13:00~14:30 【場所】10F探求実験室 【対象】高校生~大人 【定員】先着30名 【料金】常設展示入館料のみ</p> <p>【事前申込 ☎ 043-308-0519】 受付時間：9:00~19:00 ※催しの開催前日まで</p> <p>※ 大高館長の講演会おすすめポイント！ 最新の研究成果を聴取していただくことができます。また、大気汚染物質の計測方法やその物とのかかわりについて、最新の研究成果を聴取していただきます。</p> <p>主催：日本リモートセンシング学会 / 千葉大学環境リモートセンシング研究センター</p>
---	---	--	--

## ■■■ ドローンによる近接リモートセンシングの試みの紹介 ■■■

ドローンとは無人で飛行が可能な航空機の総称ですが、一般にはラジコン電動マルチコプターを指します。複数のローターを持ち、GPS、ジャイロ等による姿勢制御技術の向上により、極めて安定した飛行が可能となり、市販のコントローラーを使用することにより数km程度の経路を指定された高度で自動航行することができます。ペイロードも数kgあり、カメラや様々なセンサーを搭載して低高度から地上を観測する近接リモートセンシングを実現することができます。

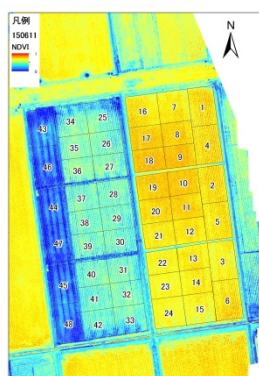
ドローンによる観測のメリットは、天候さえ良ければ、いつでも、どこでも、観測が行えることです。

画像センサーの場合は空間分解能が高いという利点もありますので、CEReSではドローンを使った近接リモートセンシングの手法の開発と、様々な課題に対する現場への適用を試みてきました。ドローンの用途としては測量がありますが、ここではリモートセンシングのプラットフォームとしての利用の事例を紹介します。

■ **機体** 近接リモートセンシングに利用しているドローンはホビー用から産業用の機体を10機運用しています。大型の機体は3DR社のAPM2.6あるいはPixhawkによりプログラミング飛行を行い、最大で約20分、数km程度の飛行が可能となっています。実際には安全のため1km程度を目安として運用していますが、小型カメラ搭載の場合、バッテリー使用量は30%程度となっています。

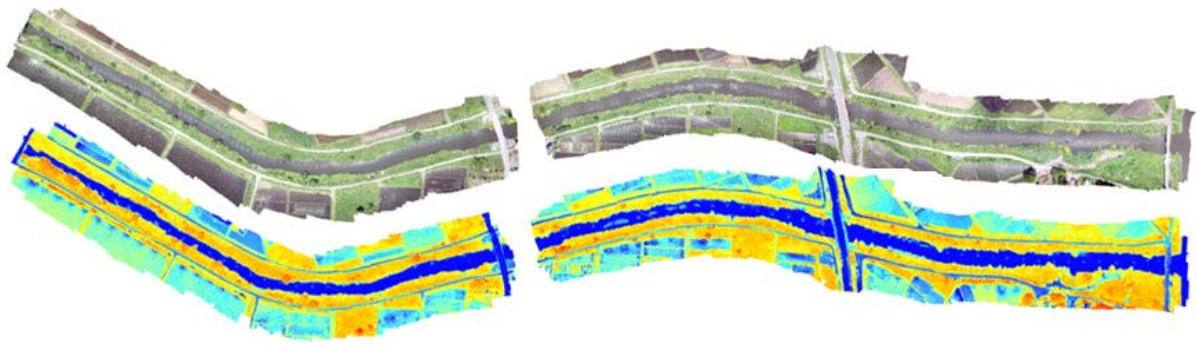


■ **空間線量率** もともとドローンの運用を考えたのは、原子力災害地域の山林における空間線量率の計測でした。ドローン搭載のため、軽量の計測システムを共同研究で開発した結果、写真のようにPhantom2でも計測が可能になりました。現在は、中型機を使い、オートパイロットにより、一定高度を飛行して、空間線量率を計測した結果をGISにより処理し、地上1mの空間線量率マップとして提供できるようになっています。

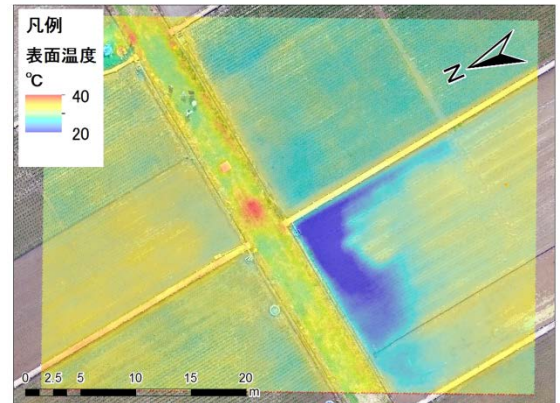


■ **水稻生育モニタリング** 圃場一筆の大きさが小さく、農家により作付時期、生育管理方法が異なる日本の水田では、ドローンによる生育管理が最適です。千葉県農林総合研究センターとの共同研究により、水稻生育の温暖化による影響評価研究の一環として、ドローンによるNDVI、群落高の計測を行いました。左の写真は圃場を細分して区画ごとに異なる条件のもとで栽培している水稻圃場のNDVI画像です（2015年7月2日撮影）。ドローンによる近接リモートセンシングにより、稲の生育状況の判読、草丈、茎数、葉面積指数の推定、さらにコシヒカリの倒伏予測が可能であることが明らかとなりました。今後は水稻生産の現場に適応することを目標としています。

■ **外来生物モニタリング** 今、日本は外来生物により生物多様性が脅かされています。外来の水草であるナガエツルノゲイトウは圧倒的な繁殖力で水面を覆い、水路の流動阻止、ポンプ場の機能低下、水田への進出等の障害を引き起こしています。印旛沼流域では千葉県、民間団体、大学等の連携によりナガエツルノゲイトウの分布モニタリングと除去作業を行っています。ドローンを用いることにより、効率的な分布調査が可能になるとともに、分布状況がダイナミックに変動していることが明らかになりました。この写真は八千代市の桑納川における約1.3kmの河道区間における可視画像（上）とNDVI画像（下）です（2015年5月30日撮影）。可視画像から群落の分布を抽出し、NDVI画像から活性を判読することができます。桑納川では6月にナガエツルノゲイトウの除去実験が行われ、現在はその後の分布の変動を計測してモニタリングを継続しているところです。



■ **地表面温度計測** 地表面温度は様々な環境計測における基本的な物理量です。軽量の赤外線サーモグラフィカメラをドローンに搭載することにより地表面温度計測が可能になりました。右の写真は高度100mから撮影した水田圃場の表面温度分布です(2015年5月28日撮影)。農道の裸地部分の高温、水田の吸水口近傍の低温が良く判読できます。圃場ごとに表面温度が異なることもわかりますが、今後、水稲の生育との関係を解析する予定です。その他の応用として、道路の法面診断、太陽電池パネルの診断を予定しているところです。



■ **ハイパースペクトル観測** (株)エバ・ジャパン製のハイパースペクトルカメラNH-7をドローンに搭載し、撮影ができるようになりました。右の写真は千葉大学がプロトタイプを開発したミニサーベイヤーMS-6Lに搭載したNH-7です。MS-6Lはペイロード約5kgで、カメラとパソコンを搭載し、プログラミング飛行し、ホバリングしながらハイパースペクトル画像を取得します。近接リモートセンシングの可能性を拓くツールとして活用して行く予定です。

■ **変わり種ドローン** 現在、垂直に離陸し、上空で固定翼モードに変更することによりバッテリーの消耗を押さえ、長時間の撮影が可能となるVTOL型のドローンを調整中です。福島原子力災害地域における広域の現況空中写真の取得を目指しています。また、水面から離陸できるAquacopterも調整中です。印旛沼等の閉鎖性水域における環境モニタリングに活用したいと考えています。これらの変わり種機種については、次の機会に報告したいと思います。

■ **ドローンの安全な運用** ドローンの急激な技術革新と低価格化により、ドローンが普及すると同時に事故や不適切な運用の事例も報告されるようになってきました。近接リモートセンシングのためのプラットフォームとして大きな可能性を秘めているドローン技術を育てていくために、適切な運用を心がけたいと思います。千葉大学発のミニサーベイヤーコンソーシアムをはじめいくつかの業界団体が安全運用指針を設定し、団体間あるいは国との調整を行っているところです。CEReSでは共同利用研究機関として、リモートセンシングの新たな分野を切り拓くために、ドローンによる近接リモートセンシングの適切な運用を図るとともに、近接リモートセンシングに関する共同研究も推進して行きますので、質問、相談等がございましたらお問い合わせください。(近藤昭彦)