

令和 4 年 6 月 14 日現在

機関番号：32644

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2017～2021

課題番号：17H01983

研究課題名（和文）衛星観測と現地調査による被災地の環境再生モニタリングと地球環境教育の高度化

研究課題名（英文）Environmental recovery monitoring of the disaster damaged areas using satellite & ground observation for the advancement of earth environmental education

研究代表者

長 幸平（Cho, Kohei）

東海大学・情報理工学部・教授

研究者番号：90256199

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 11,990,000 円

研究成果の概要（和文）：本研究では、東日本大震災発生後、先行研究の5年を含め、ほぼ10年、半年毎に宮城県で環境再生状況の現地調査を実施した。また、熊本地震についても、毎年、現地調査を実施し、その結果を衛星画像と対応付けることで、地球環境教育を実践する研究を実施した。定点で撮影した現地写真等を衛星画像と対応付けることで、環境再生の状況が多角的に捉えられ、地球環境教育に適した教材を整備することができた。本研究では、調査に参加した大学生や高校生が、こうした調査やデータ解析を通じて、被災の深刻さや環境再生状況の力強さを実感し、問題意識を持つようになってくれたことは大きな成果であった。海外に対しても大きな情報発信が実現できた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

これまでの地球環境教育は、地球環境が如何に悪化しているかを強調する傾向が強かった。また地球観測衛星による被災地の観測は、主にその被害状況の把握に活用されてきた。これに対して本研究は、被災地の環境がどのように再生していくかを衛星画像と現地調査を通じて明らかにしようとした点に学術的・社会的な意義がある。またその調査に大学生や高校生も参加してもらい、その調査を通じて地球環境教育を実践した。特に、被災地のいくつかの地点で定点観測を行い、その時系列現地写真と衛星画像を対応付けることで、環境の再生状況をローカルな視点と衛星からのグローバルな視点で考える教材を整備し、公開できたことが重要である。

研究成果の概要（英文）：After the Great East Japan Earthquake in 2011 and the Kumamoto Earthquake in 2016, the authors have been monitoring the environmental recovery of some of the damaged areas with satellite images and field surveys under the cooperation with university students and local high school students. The main purpose of this project was the promotion of environmental education with remote sensing. The comparison of the fixed point ground survey and satellite observation of the damaged areas clearly showed the process of the environmental recovery of those areas. The students learned how the environmental recovery of the damaged areas could be monitored with satellite images. The information dissemination through seminars and the web were quite effective for spreading the understanding of the project to the international community.

研究分野：複合領域

キーワード：環境教育 地球環境 リモートセンシング

1. 研究開始当初の背景

2011年3月に発生した東日本大震災は東北地方に甚大な被害をもたらした。その際、多くの地球観測衛星が捉えた被災地の画像はその被害状況の把握に大きな役割を果たした。しかし、研究代表者らは、衛星画像の利用を震災の被害状況の把握だけに終わらせてはならないと考えた。災害等で周囲の環境が悪化した場合、それがどのように再生していくかを観察・記録していくことが、環境教育の観点からは重要なはずである。

こうした観点から、研究代表者らは、基盤研究(B)「衛星画像を用いた震災復興状況調査を通じた地球環境教育の実践」(平成24~28年度、以下「先行研究」と記す。)で、東日本大震災発生後、半年毎に宮城県で環境の再生状況の現地調査を大学生や高校生らと実施し、その結果を衛星画像と対応付けることで地球環境教育を実践する研究に取り組んだ。しかし、5年を経過しても東北地方の復興・環境再生は道半ばであり、少なくとも後5年は研究を継続することが使命であると強く認識した。また、研究代表者が所属する東海大学の熊本校舎、阿蘇校舎が2016年4月の熊本地震で甚大な被害を被った。今回、対象地域に熊本を加え、より広範に地球環境教育の実践と情報発信を行うべく、本研究を立案した。

2. 研究の目的

本研究の目的は、東日本大震災と熊本地震の被災地の環境が年々どのように再生しているのかを、研究代表者らの所属する大学の学生や被災地の高校生らと共に、衛星画像解析と現地調査を実施し、その作業を通じて青少年の地球環境教育を実践することにある。また、調査データを元に、震災からの環境再生に関する環境教育用Web教材を作成し、セミナー等を通じて広く世界に情報発信する。

3. 研究の方法

研究代表者らは、先行研究等の研究成果から、被災地の再生状況を地上調査と衛星画像を結びつけて検証することが、地球環境教育にきわめて重要であること、また、定点観測を基本とする画像中心のWeb教材等の活用が、学習者の関心を高め、環境再生に関する教育効果を高めることを確認している。これらを前提に、以下の2つの項目を実施することにより、地球環境教育の実践と地球環境教材の整備、情報発信を行うものである。その全体像を図1に示す。なお、東日本大震災関連の調査については、先行研究の成果も含めて記述させて頂く。

3.1 被災地の環境回復状況調査を通じた地球環境教育の実践

本研究では衛星画像を地上調査と的確に結びつけ、被災地の環境が最悪の状態からどのように再生していくかを、本学の学生、現地の高校生、教員らと共に、モニタリングした。原則として、半年置きに現地調査を実施し、現地調査の結果を衛星画像と対応付け、取りまとめた。本研究では、現地調査それ自体を環境教育と捉え、地元の高中生や本学の学生の参加を前提とした。高校生や学生らは現地調査と衛星画像の対比等から、身近な環境の再生状況と地球環境の関連性を体感することができた。

3.2 環境教材の開発と情報発信

調査した結果は、環境教育用Web教材としてとりまとめた。教材は英語版も作成し、インターネット等で世界に発信した。また、各年度において、高校生、大学生等を対象とした地球環境教育セミナー、学会発表等を実施した。被災地の環境の回復状況の情報を発信する役割も担った。

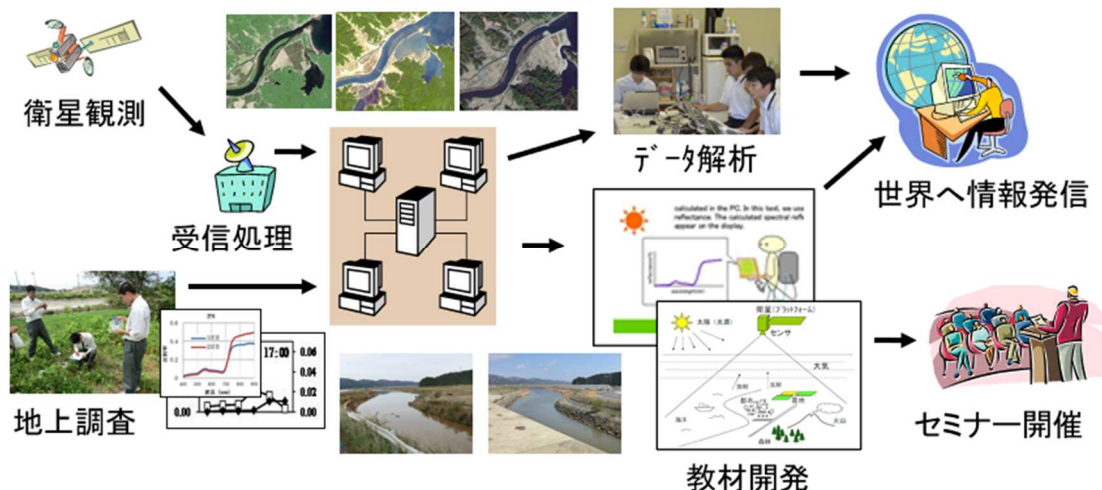


図1. 本研究の全体像

4. 研究成果

本研究では、東日本大震災については先行研究の5年を含め10年、熊本地震については発生翌年の平成29年度から5年間、ほぼ半年に1回、宮城県および熊本県で環境の再生状況の現地調査を実施して来た。その結果を衛星画像と対応付けることで地球環境教育を実践すると共に、その情報発信を実施してきた。以下にその主な成果を列挙する。

4.1 現地調査による環境教育の実践

本研究では、東海大学、日本大学の学生、仙台工業高校、東海大学附属熊本星翔高校の教員および生徒に協力頂き、大学、高校で衛星による地球環境に関する講習(図2参照)を行なった後、現地調査に参加してもらった。事前に震災前後の衛星画像(図3参照)を見ることで、大学生や高校生は、大規模な環境変動を意識しながら現地調査(図4参照)に取り組むことができた。



図2. 熊本星翔高校での講習



(a)震災前 (b)震災後

図3. 熊本地震前後の衛星画像(提供パスコ)

熊本地震では、地震の被害が布田川断層帯周辺に集中して起きたため、断層帯から少し離れた地域に住む学生や生徒は被害状況が実感できていないケースが見られた。生徒からは「調査に参加して、初めて今回の地震被害の甚大さが理解できた。」といった感想が聞かれた。彼らが、こうした調査やデータ解析を通じて、被災の深刻さや環境再生状況の力強さを実感し、問題意識を持つようになってくれたことが本研究の重要な成果であったと言える。



図4. 高校生・大学生らによる現地調査

図5(a)は、2013年3月の宮城県の北上川流域の衛星画像である。学生が半年後の図5(b)の画像を見て、山林の一部が明るくなっているのに気がついた。現地調査の結果、ここが山林を伐採して採石場になっていることが判明した(図5(c),(d)UAV観測)。水没した北上川河口周辺の広大な土地を埋め立てるため、こうした山林の土砂が使われているのである。こうして伐採された山林がその後どのように再生されていくかに注目していたが、2021年の高分解能衛星画像(図5(e))を見ると、この敷地((b)の黄色枠の領域)にソーラーパネルが敷き詰められ、太陽光発電所に転用されていることが判明した。本研究では、分解能が0.5~1mの高分解能衛星画像も活用したため、詳細な復興状況の把握に可能となった。また、学生達が衛星画像判読と現地調査を交互に行うことで、こうした復興事業に伴う環境変動の変遷を確認したことは意義深い。



(a) 2013年3月17日 (FORMOSAT2)



(b)2013年8月7日 (FORMOSAT2)



(c)2013年8月22日 (d)2018年3月10日(UAV) (e) 2021年11月15日(WorldView-2)

図5. 衛星画像と現地写真で見た山林を伐採した採石場の変遷

4.2 定点観測による環境再生調査

本研究では、定期的に宮城県と熊本県で複数の観測点を設定し、そこで定点観測をすることで環境の再生状況を調査した。

(1) 定点観測の難しさ

被災地の復興の過程では、土地利用状況が刻々と劇的に変化するため、定点観測は容易ではなかった。図6は北上川河口付近の長面の近い地点から同じ方向を撮影した2時期の撮影写真である。津波で破損した建物が4か月の間に撤去され、奥の山の稜線の形でかろうじて位置関係を把握することができた。



(a)2012年6月2日 (b)2012年10月14日

図6. 北上川河口付近の長面の定点観測例

(2) 定点観測の継続手法

上記のように土地利用状況が刻々と変化する被災地で、定点観測を実施するために以下のような取り組みを行った。

(a) 定点観測マニュアルの作成

定点観測地点と撮影方向を地図上に明示し、その下に過去に撮影した写真と撮影のポイント(山波、電信柱等)を明記したマニュアル(図7参照)を作成した。これにより、誰が観測に行っても、ほぼ同じ位置、方向で時系列写真撮影が可能となった。



図7. 撮影の特徴点の明記

(b) Time Shift Monitor の開発

上記のマニュアルは有効ではあるが、それでも、周囲の状況が毎回のように変化する現地で、カメラの小さいファインダで見る風景をマニュアルに掲載された写真の画角に合わせて撮影することは容易ではない。そこで、GNSSや電子コンパスなどのセンサを搭載したモバイル端末を用いて、過去の写真や撮影地点の紙資料を持ち歩くことなく、現地調査を可能とするアプリ Time Shift Monitor を開発し、作業の効率化を図った。その主な機能を如何に列挙する。

- ・過去に撮影した写真の地域別表示機能
- ・地図上での撮影地点・撮影方向表示機能
- ・過去の写真と現在の風景の重ね表示機能
- ・撮影・記録機能

現地で、まず、モバイル端末の画面に地図と過去の撮影位置・撮影方向を表示し、それを見ながら撮影地点に移動・撮影方向に端末のカメラを向ける。画面に現地の風景が表示されたら、過去に撮影した写真を画面にオーバーレイ表示する(図8)。そこで、過去の写真と現在の山の稜線の位置等を合わせ、撮影するというものである。



図8. 画面上に現在の風景と過去に撮影した写真を重ねて表示し、撮影を行う。

(3) 定点観測の事例

上記のような手順で定点観測した被災地の時系列写真の例を図9に示す。これらの定点時系列写真は、復興や環境再生の状況を明確に語っている。また、図10は、衛星が観測した宮城県北上川の河口部の時系列画像である。宇宙から「定点観測」した時系列画像も、震災の被害状況と環境の再生状況を示す効果的な教材となった。



(a)2016年8月

(b)2017年8月

(c)2019年3月

(d)2019年7月

図9. 阿蘇大橋近くのコンビニの裏斜面



(a)2010年6月

(b)2011年6月

(c)2015年4月

(d)2020年11月

図10. 北上川河口付近の時系列衛星画像

時系列の衛星データから算定した正規化植生指標 (NDVI) の季節変動から、水田の再生状況が把握できることも確認できた。図 11 に被災した宮城県の水田の例を示す。この事例では、NDVI が 2011 年には津波の影響で低下し、翌年の 2012 年には 2010 年と同程度に回復していることを示している。この手法は、熊本県の水田の状況調査でも有効であった。

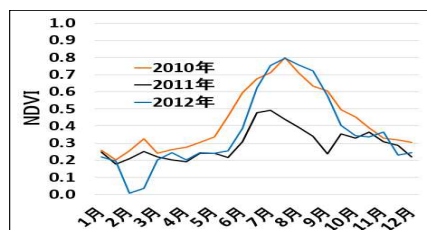


図 11. 被災した水田の NDVI の季節変化

4.3 水環境調査と環境教育教材作成

2016 年熊本地震以降の水環境状況把握として、熊本県内の一級河川白川流域にて現地調査を行った。熊本は水源地が豊富にあり、水道水の多くを地下水で賄っている世界的にも希少な土地である。一方農業県でもある熊本は、堆肥などから硝酸態窒素 (NO_3) が地下水に流入していることが指摘されており、本調査では、阿蘇カルデラに源を発し、熊本平野を貫流して有明海に注ぐ一級河川白川に着目し、河川表層水の水質調査を行った。現地調査は 2018 年 8 月、2018 年 12 月に行い、吸光光度計 (HACH DR/890 ; HACH 社製)等を用いて水質分析を行った。その結果を図 12.に示す。 NO_3 は阿蘇カルデラ南部および中流域で高い傾向があり、最高 1.95 mg/L を示した。一方アンモニア態窒素 (NH_4) は硝酸と比較してはるかに低濃度であり、阿蘇市にて最高 0.8 mg/L を示したが、ほとんどの地域はゼロを示した。

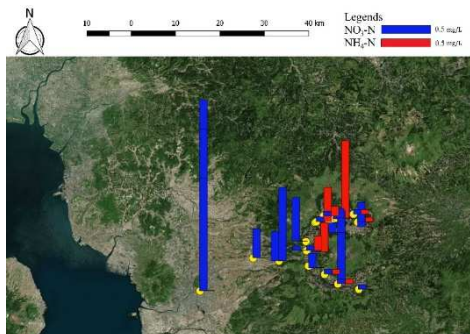


図 12. NO_3 (青)、 NH_4 (赤) 分布 (2018 年 8 月調査結果)

また、地球環境教育教材として身近な防災 (水害) に着目し、自発的に学べる動画教材を作成した。テーマは「防災情報の集め方」とし、教材は学部生による講義形式として作成した (図 13)。



図 13. 環境防災教育動画の一例

教材の対象は中高生をイメージし、近年多発する大雨、洪水から身を守るための情報収集を日頃から鍛錬するきっかけ作りを目的に作成した。講義内容は、日本と世界の降水量の特徴、地形と洪水の関係性など、日本を取り巻く水害の背景から始まり、大雨の発生件数、国内で近年多発した大雨災害について述べた。続いて、大雨が降った際に、どのように効率的かつ信憑性の高い情報を得るかという点にフォーカスし、国交省のライブカメラ及び市町村が作成・公開しているハザードマップについて紹介した。有効な情報収集の一手として SNS や内閣府、首相官邸の Twitter 等も紹介し、防災アプリや大学・研究所の情報発信源も活用するよう説明している。中高生にとって年齢の近い学部女子学生が説明することで、より身近に感じ取ってもらい、自分自身の問題として捉えてもらえるよう配慮し、作成した。

4.4 講演会や Web による情報発信

本研究と並行して研究者らが東海大学で立ち上げたプロジェクト「災害・環境変動監視を目的としたグローバル・モニタリング・システムの構築による安全・安心な社会への貢献」が 2016 年度に文部科学省の私立大学研究ブランディングプロジェクトに選定されたことも本研究の国際展開を後押ししてくれた。調査に協力頂いた仙台工業高校では、震災の日には毎年開催される記念講演会で全校生徒対象に本研究の取り組みを紹介することができた (図 14(a))。また上記プロジェクトの国際ワークショップや国際学会の招待講演 (図 14(b)) 等でも度々研究成果の報告を行うとともに、Web でも日英で情報発信を行ったが、災害からの復興状況を定点観測で継続的に調査した本研究に対する関心は高く、その波及効果は大きいと考えている。



(a) 仙台工業高校での記念公演



(b) 国際学会 ISPRS での基調講演 (ハノーバー)



図 14. 内外での講演会での研究成果の報告

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計6件（うち査読付論文 5件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Osamu Uchida, Sachi Tajima, Yoshitaka Kajita, Keisuke Utsu, Yuji Murakami, Sanetoshi Yamada	4. 巻 23
2. 論文標題 Development and Implementation of an ICT-based Disaster Prevention and Mitigation Education Program for the Young Generation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Information Systems Frontiers	6. 最初と最後の頁 1115-1125
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hiroyuki Wakabayashi, Chiharu Hongo, Takahiro Igarashi, Yoshihiro Asaoka, Boedi Tjahjono and Intan Rima Permata	4. 巻 14
2. 論文標題 Flooded rice paddy detection using Sentinel-1 and PlanetScope data: a case study of the 2018 spring flood in West Java, Indonesia	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing	6. 最初と最後の頁 6291-6301
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1109/JSTARS.2021.3083610	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Tomohito Asaka, Takashi Nonaka, Toshiro Sugimura, and Hiroyuki Wakabayashi	4. 巻 18
2. 論文標題 Full Polarimetric ALOS-2/PALSAR-2 Analysis for the Location of Shorelines with Varying Orientation and Coastal Characteristics	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Trans. JSASS Aerospace Tech. Japan	6. 最初と最後の頁 350-355
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.2322/tastj.18.350	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 内田 理, 宇津 圭祐	4. 巻 13-4
2. 論文標題 災害時のソーシャルメディア利活用	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 電子情報通信学会 基礎・境界ソサイエティ Fundamentals Review	6. 最初と最後の頁 301-311
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 田島 祥, 村上 祐治, 内田 理, 梶田 佳孝	4. 巻 41
2. 論文標題 スマートフォンを活用した防災マップ作成支援システムの開発と授業実践の評価	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 日本教育工学会論文誌	6. 最初と最後の頁 .85-88
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15077/jjet.S41048	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 照井敬晶, 角張龍平, 若林裕之	4. 巻 37
2. 論文標題 小型UAV搭載用可視近赤外カメラシステムの開発	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 日本リモートセンシング学会誌	6. 最初と最後の頁 442-452
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11440/rssj.37.442	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計43件 (うち招待講演 5件 / うち国際学会 16件)

1. 発表者名 佐藤俊明、長 幸平
2. 発表標題 現地調査における時系列写真撮影用デバイスの開発
3. 学会等名 日本写真測量学会 令和3年度秋季学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kohei Hashimoto, Kohei Cho
2. 発表標題 Evaluating the suitable resolution of UAV images for identifying different vegetation
3. 学会等名 The 7th IIEEJ International Conference on Image Electronics and Visual Computing (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Oyuntsetseg Tsogtgerel, Kohei Cho
2. 発表標題 A study on evaluating recovery from forest fire damage using satellite data
3. 学会等名 The 7th IIEEEJ International Conference on Image Electronics and Visual Computing (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Oyuntsetseg Tsogtgerel, Kohei Cho
2. 発表標題 A study on evaluating recovery from forest fire in Mongolia using NDVI and NBR derived from Landsat OLI data
3. 学会等名 The 42nd Asian Conference on Remote Sensing (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kohei Cho, Osamu Uchida, keisuke Utsu
2. 発表標題 Glocal Monitoring for Disaster Information Sharing
3. 学会等名 The 42nd Asian Conference on Remote Sensing (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 長 幸平、内田 理、宇津圭祐、山口良二
2. 発表標題 衛星画像とSNSを組み合わせたグローバル・モニタリング・システムの運用
3. 学会等名 日本写真測量学会 和3年度秋季学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 佐藤俊明、長 幸平、山口良二
2. 発表標題 現地調査における時系列写真撮影用デバイスの開発
3. 学会等名 日本写真測量学会 和3年度秋季学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Osamu Uchida, Ryoji Yamaguchi, Kohei Cho
2. 発表標題 Glocal Disaster Monitoring System Using Tweet Data and Satellite Images
3. 学会等名 7th IEEEJ International Conference on Image Electronics and Visual Computing (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 内田 理, 山口 良二, 長 幸平
2. 発表標題 衛星画像とソーシャルメディアを利用したグローバル災害モニタリングシステム
3. 学会等名 電子情報通信学会 安全・安心な生活とICT研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 五十嵐貴大, 若林裕之
2. 発表標題 テクスチャ情報を用いた UAV 取得高分解能画像の土地被覆分類精度向上
3. 学会等名 日本リモートセンシング学会第70回学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 日高亨人, 若林裕之
2. 発表標題 Sentinel-1 および Sentinel-2 データを用いたインドネシア稲作地の浸水被害領域抽出
3. 学会等名 日本リモートセンシング学会第70回学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 若林裕之
2. 発表標題 entinel-1 SARデータを用いた郡山市内の2019年台風19号の浸水被害解析
3. 学会等名 日本リモートセンシング学会第71回学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Cho, K., O.Uchida, K.Utsu
2. 発表標題 International Approach of Glocal Monitoring
3. 学会等名 The 41st Asian Conference on Remote Sensing (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 長幸平
2. 発表標題 グローバル・モニタリングの取り組み
3. 学会等名 SPAR 2020J 第16回 3次元計測フォーラム (招待講演)
4. 発表年 2020年

1 . 発表者名 Kohei Cho
2 . 発表標題 Constructing glocal monitoring system for safe and secure society
3 . 学会等名 International Symposium on Grids and Clouds (ISGC) 2020 (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2021年

1 . 発表者名 Sanetoshi Yamada, Keisuke Utsu, Osamu Uchida
2 . 発表標題 Visualization of Tweets and Related Images Posted During Disasters
3 . 学会等名 5th IFIP Conference on Information Technology in Disaster Risk Reduction
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 Takuya Kondo, Osamu Uchida
2 . 発表標題 Real-Time Disaster Information Providing System for Inducing Risk Perception
3 . 学会等名 5th International Conference on Computer and Communication Systems
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 Takuho Matsuo, Masafumi Kosugi, Osamu Uchida
2 . 発表標題 Improvement of Disaster Situation Visualization System Using Truck-mounted Camera
3 . 学会等名 5th International Conference on Computer and Communication Systems
4 . 発表年 2020年

1. 発表者名 Sayed Ehsanullah Ahmady, Osamu Uchida
2. 発表標題 Telegram-based Chatbot Application for Foreign People in Japan to Share Disaster-Related Information in Real-Time
3. 学会等名 5th International Conference on Computer and Communication Systems
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 山田 実俊, 宇津 圭祐, 内田 理
2. 発表標題 災害時のツイート分析と関連情報の同時可視化システム
3. 学会等名 情報処理学会第155回情報システムと社会環境研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山田 実俊, 宇津 圭祐, 内田 理, 長 幸平
2. 発表標題 令和2年7月豪雨時のツイート分析と可視化
3. 学会等名 電子情報通信学会 安全・安心な生活とICT研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 山田 実俊, 宇津 圭祐, 内田 理
2. 発表標題 災害時に投稿されたツイート内容と関連する添付画像の可視化
3. 学会等名 電子情報通信学会 安全・安心な生活とICT研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Cho K.
2. 発表標題 Constructing glocal monitoring system for safe and secure society
3. 学会等名 International Symposium on Grids and Clouds (ISGC) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 長 幸平
2. 発表標題 グローバル・モニタリングの取り組み
3. 学会等名 SPAR 2020J 第16回 3次元計測フォーラム (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Cho, K., O.Uchida, K.Utsu
2. 発表標題 Development of the Glocal Monitoring System
3. 学会等名 40th Asian Conference on Remote Sensing
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kojima, K., K. Naoki, K. Cho
2. 発表標題 Evaluating Suitable Flight Height and Camera Angle of a UAV for Identifying Number Plates of Cars and Motor Bikes
3. 学会等名 40th Asian Conference on Remote Sensing
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Masafumi Kosugi, Osamu Uchida
2. 発表標題 Chatbot Application for Sharing Disaster-information
3. 学会等名 6th International Conference on Information and Communication Technologies for Disaster Management
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Sanetoshi Yamada, Keisuke Utsu, Kohei Cho, Osamu Uchida
2. 発表標題 Analysis and Visualization of Attention Area of Tweets During Disasters
3. 学会等名 6th International Conference on Information and Communication Technologies for Disaster Management
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Takuho Matsuo, Masafumi Kosugi, Osamu Uchida
2. 発表標題 Improvement of Disaster Situation Visualization System Using Truck-mounted Camera
3. 学会等名 5th International Conference on Computer and Communication Systems
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Cho, K., O.Uchida, K.Utsu
2. 発表標題 International Approach of Glocal Monitoring
3. 学会等名 41st Asian Conference on Remote Sensing
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Ryota Uemachi, Kazuhiro Naoki, Kohei Cho
2. 発表標題 Investigation the Possibility of Monitoring the Recovery of Tsunami Damaged Paddy Fields Using MODIS 16 days Composite NDVI
3. 学会等名 the 39th Asian Conference on Remote Sensing (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kento Kojima, Kazuhiro Naoki, Kohei. Cho
2. 発表標題 A study on identifying number plates of cars and motor bikes using UAV
3. 学会等名 the 39th Asian Conference on Remote Sensing (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kohei Cho, Osamu. Uchida, Keisuke. Utsu
2. 発表標題 Cho, K., O. Uchida, K. Utsu, Importance of the Concept of Glocal Monitoring in Remote Sensing
3. 学会等名 the 39th Asian Conference on Remote Sensing (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 長 幸平、内田 理、宇津圭祐、山口良二
2. 発表標題 衛星画像とSNSを組み合わせたグローバル・モニタリング・システムの構築
3. 学会等名 日本写真測量学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Masafumi Kosugi, Keisuke Utsu, Makoto Tomita, Sachi Tajima, Yoshitaka Kajita, Yoshiro Yamamoto, Osamu Uchida
2. 発表標題 A Twitter-Based Disaster Information Sharing System
3. 学会等名 IEEE 4th International Conference on Computer and Communication Systems (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Zahura Chowdhury, Kazumi Terada, Hideki Kinoshita, Kazuki Kobayashi, Yuki Hashimoto
2. 発表標題 SPATIAL DISTRIBUTION OF NITRATE-NITROGEN IN KUMAMOTO ' S RIVER BASIN
3. 学会等名 第46回土木学会関東支部技術研究発表会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kohei Cho
2. 発表標題 Recovery Monitoring of Tsunami Damaged Areas in Japan
3. 学会等名 ISPRS Hannover Workshop 2017 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Kohei Cho, Osamu Uchida, Keisuke
2. 発表標題 Construction of Glocal Monitoring System for Disaster Monitoring
3. 学会等名 the 38th Asian Conference on Remote Sensing (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Ryota Uemachi, Kazuhiro Naoki, Kohei Cho
2. 発表標題 Monitoring the Recovery of Tsunami Damaged Paddy Fields Using MODIS NDVI
3. 学会等名 the 38th Asian Conference on Remote Sensing (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 上町涼太、長幸平
2. 発表標題 MODIS の NDVI を用いた被災地の水田の復興状況の把握
3. 学会等名 日本写真測量学会 平成29年度年次学術講演会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Masafumi Kosugi, Keisuke Utsu, Sachi Tajima, Makoto Tomita, Yoshitaka Kajita, Yoshiro Yamamoto, Osamu Uchida
2. 発表標題 Improvement of Twitter-based Disaster-related Information Sharing System
3. 学会等名 4th International Conference on Information and Communication Technologies for Disaster Management (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 角張龍平, 中村和樹, 若林裕之
2. 発表標題 小型UAV搭載用可視近赤外カメラシステムのラジオメトリック評価
3. 学会等名 日本リモートセンシング学会第63回学術講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 空谷 大成, 宇津 圭祐, 内田 理
2. 発表標題 迅速な安全確保行動の誘発を促す災害関連情報伝達システム
3. 学会等名 電子情報通信学会総合大会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

Space Eye http://www.ds.u-tokai.ac.jp/cholab/space-eye/indexj.html 東海大学グローバルモニタリングプロジェクト https://glocal.u-tokai.ac.jp/
--

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	内田 理 (Uchida Osamu) (50329306)	東海大学・情報理工学部・教授 (32644)	
研究分担者	中嶋 卓雄 (Nakashima Takuo) (90237256)	東海大学・理系教育センター・教授 (32644)	
研究分担者	寺田 一美 (Terada Kazumi) (30547998)	東海大学・工学部・准教授 (32644)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	伊藤 秀一 (Ito Shuichi) (60425577)	東海大学・農学部・教授 (32644)	
研究分担者	高橋 智博 (Takahashi Tomohiro) (40756300)	東海大学・情報理工学部・助教 (32644)	
研究分担者	若林 裕之 (Wakabayashi Hiroyuki) (30434070)	日本大学・工学部・教授 (32665)	
研究分担者	佐藤 俊明 (Sato Toshiaki) (50567146)	東京工業大学・環境・社会理工学院・特任准教授 (12608)	

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	大庭 康彦 (Ooba Yasuhiko)		
研究協力者	岩下 晋治 (Iwashita Shinji)		

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計1件

国際研究集会 3rd International workshop on Glocal Monitoring	開催年 2020年～2020年
---	--------------------

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------