

文部科学大臣認定

「問題複合体を対象とするデジタルアース共同利用・共同研究拠点」

中部大学 中部高等学術研究所

# 国際GISセンター

# DIGITAL

# EARTH



**IDEAS**  
International Digital Earth Applied Science Research Center

# International Digital Earth Applied Science Research Center

## ご挨拶

平素より、当センターの活動にご協力を頂きありがとうございます。近年の環境汚染や気候変動にみるように、人類は自らの活動によって生存基盤である地球を大きく変えつつあります。

最近では、現代を「人新世 (Anthropocene)」という新しい地球史の時代区分の始まり、とする考え方も生まれています。地球社会が今、Sustainable Development Goals (SDGs) に向けて、これまでの科学技術がもたらす高度経済成長社会から、「持続可能な社会」への転換といったパラダイムシフトの真只中にあることは、地球史の将来を如何に描くべきか、世界が模索して実現したムーブメントのひとつであると言えます。一方で、戦争や格差、温暖化などの面では、解決には程遠い状況もまた現実として突きつけられています。私たちは、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会“Society 5.0”の実現において、科学的なエビデンスに基づき俯瞰的な視座を提供する、デジタルアースの力が不可欠であると考えています。

今後も多くの研究者や行政・市民の方々と連携して、関連研究の一層の発展に貢献する所存です。皆様のご理解とご支援を賜りますようお願い申し上げます。

## メンバー

### 専任教員



中部大学 副学長  
中部高等学術研究所 所長 教授  
国際GISセンター長

**福井 弘道**

専門分野/  
地球環境学、  
空間情報科学、デジタルアース

地球上で生起する自然・社会・人文現象をデジタルアースに組み込み、現象のモデリングやシミュレーションを行い、持続可能な地域や地球環境保全のための合意形成、計画立案、政策形成へと展開する方法論を研究している。



中部高等学術研究所 教授

**渡部 展也**

専門分野/  
空間情報科学、  
考古・文化財分野におけるGIS活用

遺跡計測、GISによる分析やシミュレーション等、考古学・文化財分野における地理情報技術の活用を研究。過去の社会集団にまつわる「なぜ」は、現代的視野においても示唆に富んでいる。文明史な見方も踏まえながら、現代の複合的課題への理解を深めたい。



中部高等学術研究所 准教授

**竹島 喜芳**

専門分野/  
GIS、リモートセンシング、  
森林計画

森林管理は、時間軸・空間軸が異なる様々な立場の利害関係者からなる問題複合体である。その解決に向け、リモートセンシングによる資源量把握・地理情報システムを活用した情報管理・林業動向分析などを行なっている。



中部高等学術研究所 准教授

**杉田 暁**

専門分野/  
空間情報科学、デジタルアース、  
プラズマ物理学

大偏差・遠非平衡現象の時空間構造(ダイナミクス)の振る舞いを定量化・法則化する研究。非線形な性質を持った突発的な現象を予測可能にし、対応につなげることで、様々な時間・空間スケールで複雑に相互に関連する問題複合体の解題へアプローチする。

### 兼任教員



工学部 宇宙航空理工学科  
教授

**本多 潔**

専門分野/  
リモートセンシング、IT農業



工学部 ロボット理工学科  
教授

**藤吉 弘亘**

専門分野/  
画像認識、機械学習



工学部 創造理工学実験教育科  
教授

**井筒 潤**

専門分野/  
地震学、自然災害



人文学部  
歴史地理学科 准教授

**安本 晋也**

専門分野/空間情報科学、  
デジタルアース、環境学

## センターについて

国際GISセンターは、私立大学ではわが国初の大学共同研究所として1996年に設立された中部高等学術研究所の附置センターとして、2011年4月に設置されました。文系・理系の枠組みにとらわれない「学問の再構築」を目的として国内外の共同研究活動を行ってきた中部高等学術研究所にとって、位置情報を仲立ちとして分野・事象を越えた融合を具体的に可能とするGISベースのプラットフォームが果たす役割が重要視されたためです。以来、センターではGISおよび空間情報科学を活用することで地球規模課題にアプローチする「デジタルアース」を主題に据えた研究を展開してきました。実際、近年ではデジタル・ツインやDX等、位置情報抜きでは考えられない仮想空間への展開が急速に進んでおり、こうした動向・技術も取り込みながら常に進化するセンターとして現代の問題複合体に取り組んでいます。2014年には、文部科学大臣より「問題複合体を対象とするデジタルアース共同利用・共同研究拠点」として認定を受け、以来、分野を先導する共同利用・共同研究拠点として、多くの機関と積極的な共同研究、交流を進めながら高度、かつ実践的なデジタルアースの実現を目指しています。

## 目的

当センターは、現代社会が直面する複雑な問題複合体に対して、文系・理系を問わず様々な学問領域の研究者のコラボレーションによりデジタルアースを構築し、科学的なエビデンスに基づく問題の全体像の可視化から問題を紐解き、持続可能な社会を設計することを目的としています。デジタルアースには、地球環境問題の課題をはじめ、持続可能な地球の将来を考え、環境・災害といった複雑な要素の絡み合う「問題複合体」を解決する共同実験室、コミュニケーションのプラットフォームとして利用されることが期待されています。また、単に理論や技術的な開発に留まることなく、近隣自治体等との連携により、共同研究で得られた成果を積極的にフィードバックして実践的な社会還元を行う事も重要な活動となっています。こうした活動を通し、研究機関間、学術と社会、学外と学内等、多面的なハブ機関として機能することもまたセンターの目指すところとなっています。

## 研究

地球規模で増大する自然災害や感染症の拡大など多様なリスクの連鎖は、人口構造の変化、地政学的リスクやポピュリズムに加えて、経済社会に大きな影響を与えています。そのため科学への要請も、自然および社会の本質の探究から、自然および社会の現在の変化の状況および将来の姿を描く「設計する科学」に変わりつつあります。地域から地球の持続可能性を追求するには、多様な学問分野の融合のみならず、超学際研究や社会の多様なステークホルダーの連携・協働が不可欠です。

私たちは、「デジタルアース (Digital Earth)」という、サイバースペース上に多次元・多解像度、リアルタイムで地球の事象を表現する俯瞰型情報基盤の構築を進め、分野、ステークホルダーを横断したコミュニケーションと合意形成をはかりたいと考えています。

今日ようやく、大量の地球観測情報・空間データが提供され、それを利用するGIS (Geographic Information System) や地理空間情報科学 (Geoinformatics) も進展し、さらには地球規模のICT、Web技術によってもたらされた市民科学の隆盛やSNS情報なども加わって、デジタルアースの構築環境が整いつつあります。センターでは、第5次科学技術基本計画でいうところの、“サイバー空間 (仮想空間) とフィジカル空間 (現実空間) を高度に融合させたシステム”の構築を目指し、多面的な研究を進めています。

## 教育

国際GISセンターは、中部大学大学院工学研究科創造エネルギー理工学専攻において大学院教育を行っています。

教育においても、当センターの理念にのっとり、分野横断的で俯瞰的な広い視野を涵養しながらも、地理情報科学および技術要素である空間データ収集、空間データ分析、空間データの可視化・活用に関わる高い専門性を身に付け、研究課題、問題の解決を図る研究遂行能力を習得することを目指しています。

# デジタルアースについて

情報化社会・Society5.0の本質は、サイバースペース(実空間と区別されたコンピュータのネットワークが生み出す仮想空間)における意志決定が、リアルワールド(実際の実物世界、経済・生活・産業・環境)に先導的な役割を果たすことにあります。従って、実物世界のメタファーとして、いかに情報が欠落することなくサイバースペースを構築するか、またそれをどのように利用するかが重要です。それには膨大な地理空間情報を取り扱い、多解像度で、3次元や時系列の地球を実時間で表現することが可能なツール「アースメタファ『デジタルアース』」が求められています。

サイバースペースを、デジタル化された地理空間情報に基づいて構築することによって、実空間から仮想空間への正確な写像が実現されます。様々な自然現象や社会経済活動などを仮想空間上に可視化することで、地球上の様々な問題複合体の全体像に漸近することが可能になります。また同時に、この仮想空間を共有している人々との間でコミュニケーションを行い、相互理解・協調作業を進めるための場を提供することにもつながります。





# センターの構想・取り組み

## 国際災害支援情報基地構想

東アジアの減災を目指し、災害対策の情報インフラ、ソフト・ハードウェアを融合した、災害支援情報基地の設立を提唱しています。産官学が連携して開発にあたり、システムは災害対策のパッケージとして確立することを目指しています。国内の防災力を高めることはもちろん、東アジア諸国へのシステム提供も視野に入れ、産業活性化も同時に実現すべく検討を進めています。

### 国際災害支援情報基地イメージ



フェーズ1 (2011年~)  
「準備・構想」  
最先端の防災・減災プラットフォームを目的として、「国際災害支援情報基地構想研究会」を発足

フェーズ2 (2013年~)  
「実証実験」  
春日井市との防災GISシステムに関する共同研究をスタート



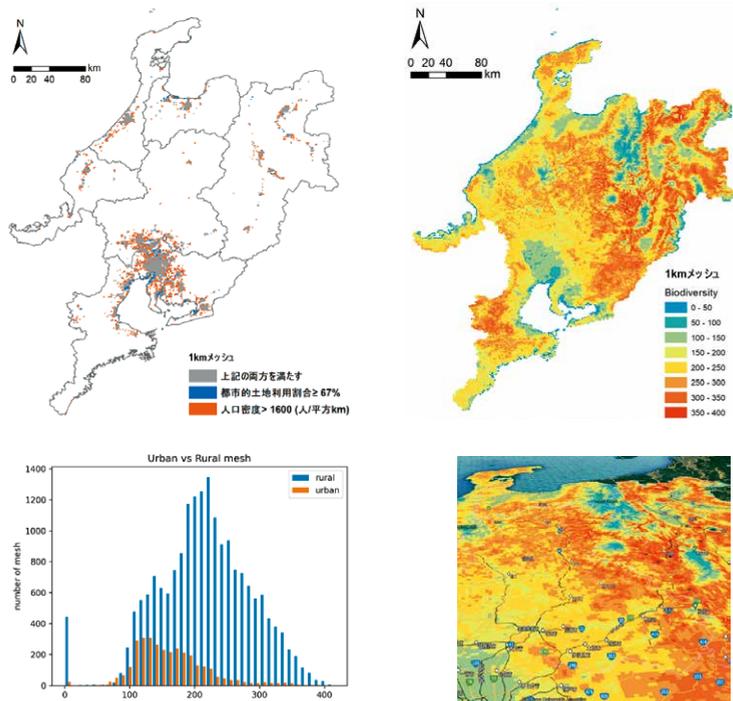
フェーズ3 (2016年~)  
「実装運用」  
名古屋市の相互連携で、GISを活用した最先端の防災・減災プラットフォームの実装



## 都市化指標と生物多様性の空間的な関係性

人口密度と土地利用により都市化指標を設定して都市域を定義し、1188種の植物生育適地推定データを用いて生物多様性指標との空間相関の分析を行った。都市域と非都市域で、生育植物種数毎の面積度数分布の傾向が異なることを示した。また、人口と生物多様性指標に負の相関があることを定量的に示した。

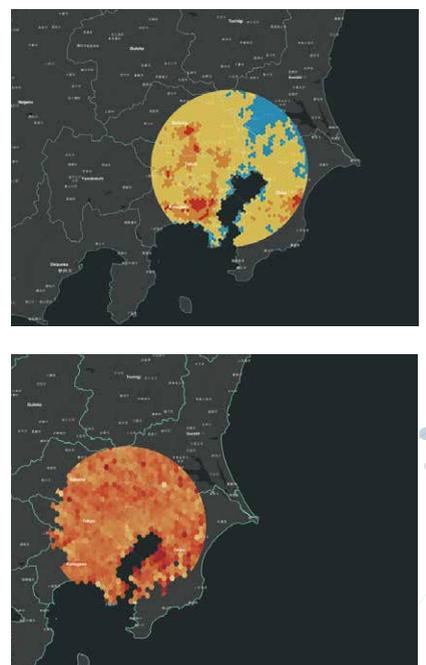
### 都市域と植物生育適正地の推定地図



## COVID-19による社会変化

夜間光を捉える衛星画像の分析をもとに、コロナ禍による社会活動の変化を空間的、定量的に把握しました。広くグローバルな指標化を可能とするための方法論です。

### 緊急事態宣言前後でのNO<sub>2</sub>排出量と夜間光の変化



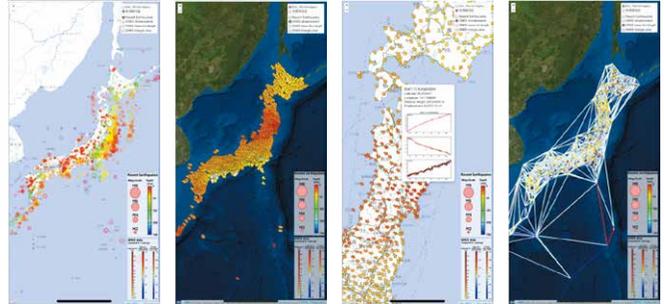
# 共同研究事例

## 地震災害予測のための地球観測データのデジタルアースへの適用

(IDEAS202011) 長尾年恭 客員教授 (東海大学)

GNSS電子基準点を用いた地震活動の可視化事例

地震の先行現象をデジタルアース上で常時モニタリングし、地震発生の危険性を把握し、その危険性を地域で共有するため、地震活動度の解析 (b値分布・時間変化/地震活動集中度・静穏化指標/ETASモデルによる地震活動の統計的パラメタの解析) や地殻変動の解析 (電子基準点の変動/基準点間距離の変化/面積歪) 等の情報をLeafletを活用して可視化・公開中 (<http://strain.isc.chubu.ac.jp/leaflet>)。



## 都道府県内の人間の安全保障指数 (HSI) の開発とDE技術の適用

(IDEAS202016) 峯陽一 教授 (同志社大学)

SDGsの理念のもと、命・生活・尊厳の3つの視点から47の都道府県別にデータを整理し、どこに誰が取り残されているかを可視化しようとする「日本の人間の安全保障支障」(HSI-J) を完成させた。成果は、明石書店より「全国データ SDGsと日本」(NPO法人「人間の安全保障」フォーラム編、高須幸雄編著) として出版された。また、JICAによって英語版「SDGs and Japan」も刊行されている。

人間の安全保障・総合指数の県別可視化



総合指数

順位(ベスト10)	都道府県	総合指数
1	福井県	0.578
2	富山県	0.568
3	長野県	0.557
4	東京都	0.548
5	石川県	0.542
6	鳥取県	0.542
7	山梨県	0.529
8	岐阜県	0.529
9	滋賀県	0.527
10	愛知県	0.520

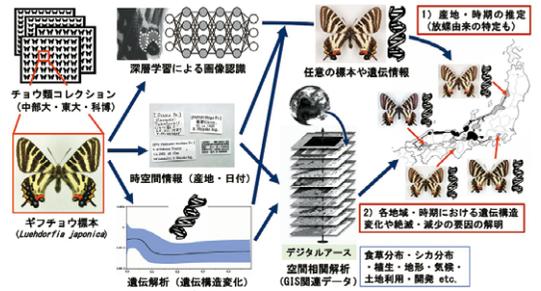
順位(ワースト10)	都道府県	総合指数
1	青森県	0.394
2	沖縄県	0.405
3	宮城県	0.409
4	北海道	0.414
5	大阪府	0.425
6	和歌山県	0.440
7	福島県	0.441
8	栃木県	0.441
9	福岡県	0.447
10	秋田県	0.449

## 蝶斑紋の地理的変異に関する定量的考察

(IDEAS202105) 矢後勝也 講師 (東京大学)

本研究では、中部大学が所有する「日本産蝶類藤岡知夫コレクション」を基盤とし、昆虫相と植物相(生息環境)の地域変容とその関連性を明らかにすることを目的として、地域温暖化・人工的環境破壊状況などの情報と連携することにより、問題複合体解題のための基盤データの提供に貢献する。データセットを活用して、人工知能による位置情報推定時のAttention Mapを可視化することで、斑紋の一部分に着目して分類していることが判明した。

蝶斑紋の地理的変異と食草の分布の相関解析による研究の展開

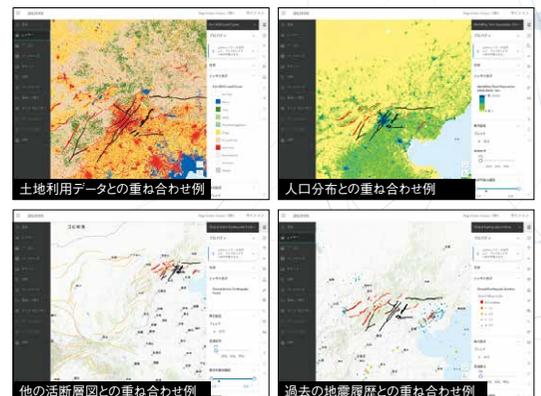


## アジアの活断層図のデジタルアースへの投入と利用サービス向上

(IDEAS202113) 中田高 名誉教授 (広島大学)

本研究の目的は、活断層研究の専門家が作成するアジア全域の詳細な活断層分布図とそれに関連する情報をデジタルアースに投入し、その効率かつ広範な利活用を可能とする方策を検討しようとするものである。本研究では、ALOS30DEMベースのアナグリフ画像をKMLファイルに変換してGoogle Earth上に展開し、活断層判読を行った。これらのデータを、JavaScriptベースのleafletと、ArcGIS Onlineを用いた公開のプロトタイプを構築した。

活断層と多様な空間データの重ね合わせ表現



## ■主な活動

- 2011年 4月 国際GISセンター (IDEAS) 設置
- 2012年 4月 産学連携による国際災害支援情報基地構想研究会発足
- 2012年 4月 文部科学省 私立大学戦略的研究基盤形成支援事業  
「デジタルアース(俯瞰型情報基盤)による『知の統合』の研究拠点の形成」開始(5年間)
- 2013年 8月 低空空撮技術活用研究会(共同主催)発足
- 2014年 3月 全地球映像による東日本大震災復興アーカイブ(毎年)開始
- 2014年 4月 春日井市「春日井市と中部大学との地理情報システムにおける相互協力に関する覚書」締結
- 2014年 4月 特色ある共同利用・共同研究拠点「問題複合体を対象とするデジタルアース共同利用・共同研究拠点」認定
- 2014年 11月 5th Digital Earth Summit 開催  
(同月) 世界初プラネタリウムドームへのデジタルアース投影イベント「Digital Earth Mapping for ESD」開催
- 2016年 9月 デジタルアース・デザイン連続シンポジウム 第1回  
「デジタルアース時代の到来を考えるー持続可能な発展のためのデジタルアースー」開催
- 2016年 11月 名古屋市「地理情報システム等を活用した防災・減災対策の推進に関する相互連携協定」締結
- 2016年 12月 デジタルアース・デザイン連続シンポジウム 第2回  
「デジタルアースの利用事例からデジタルアース構築の課題を考える  
ー持続可能な発展のためのデジタルアースーImplementation of Digital Earth」開催
- 2017年 2月 デジタルアース・デザイン連続シンポジウム 第3回  
「デジタルアース研究の総括と今後の展開」開催
- 2020年 6月 岐阜県立森林文化アカデミーと連携協定締結
- 2021年 11月 恵那市地球温暖化対策実行計画策定に関する地域再生可能エネルギー導入目標策定事業委託業務受託

## ■主な海外提携機関

- 国際デジタルアース学会 (International Society for Digital Earth: ISDE)
- 国際総合山岳開発センター (International Center for Integrated Mountain Development: ICIMOD), Nepal
- アジア工科大学院 (Asian Institute of Technology: AIT), Thailand
- グリフィス大学 (Griffith University), Australia
- アナ大学 (Anna University), India
- サバ州森林局 (Sabah Forestry Department), Malaysia

## ■受賞

- Geospatial World Awards 2020, Academic & Research Institution of the Year (2020年)
- NEDO Supply Chain Data Challenge, Tellusチャレンジ賞 (2022年)

# ACCESS



## JR神領駅から名鉄バス中部大学線でお越しの方

JR中央本線「神領(じんりょう)」駅下車  
 (名古屋駅より普通列車を利用し約26分)  
 神領駅北口・中部大学バスのりば中部大学行き約10分

## JR高蔵寺駅から名鉄バスでお越しの方

JR中央本線・愛知環状鉄道「高蔵寺(こうぞうじ)」駅下車  
 (名古屋駅より快速列車を利用し約26分)  
 高蔵寺駅北口・名鉄バス8番のりば中部大学行き約10分

## お車でお越しの方

東名高速道路春日井インターチェンジより約5分  
 (正門にて駐車場の誘導を受けてください。)



**中部大学  
 キャンパス  
 拡大図**

**中部高等学術研究所  
 国際GISセンター  
 (23号館リサーチセンター内)**



CHUBU UNIVERSITY

中部大学 中部高等学術研究所  
国際GISセンター



〒487-8501 愛知県春日井市松本町1200(23号館 リサーチセンター内)  
Phone:0568-51-9959(事務室) Fax:0568-51-4736  
Email:gis@office.chubu.ac.jp

UD FONT

見やすいユニバーサルデザイン  
フォントを採用しています。