

Graduate School of Data Science



YOKOHAMA
CITY
UNIVERSITY
公立大学法人
横浜市立大学

研究紹介 Research

佐藤 彰洋 教授

データサイエンス専攻

地図上で地域を格子状に、網の目に区切ったものをメッシュ（グリッド）という。形状が複雑で、時間の経過とともに形状が変化する行政区画と異なり、位置座標に基づき区切られた格子状の区域は互いに大きさや形がほぼ同じなので、メッシュを集計単位に使うと、その中に含まれる人口や店舗数などを比較しやすい。

日本では地域メッシュと呼ばれる国家標準として定義されているメッシュが存在している。この地域メッシュを使いメッシュ統計を作成することで、どこに人口が集中しているのか、店舗数が多いのはどの地域か、どの場所で空き家が増えているのか、といった地域の特

性を的確に把握できる利点がある。

更に、地域メッシュにより統計を作成することで、異なる組織や人物が作成したメッシュ統計が相互に連結できる。統計情報を地図上で鮮やかに可視化できるメッシュマップも便利である。

このため地域メッシュ統計は、都市政策や出店計画の立案から観光政策や災害リスクの評価に至るまで、様々な分野において今や欠かせない情報となっている。

日本のみならず、世界全体をもカバーできる地域メッシュの共通規格として世界メッシュコードを考案し、その普及に努めているメッシュ統計の第一人者が、デー



佐藤 彰洋 教授

データサイエンス専攻

タサイエンス専攻の佐藤彰洋教授である。佐藤教授は一般社団法人世界メッシュ研究所の代表理事も務めている。

世界メッシュコードで 全世界の統計を可視化する

統計科学と情報科学の融合が拓く新たな地平

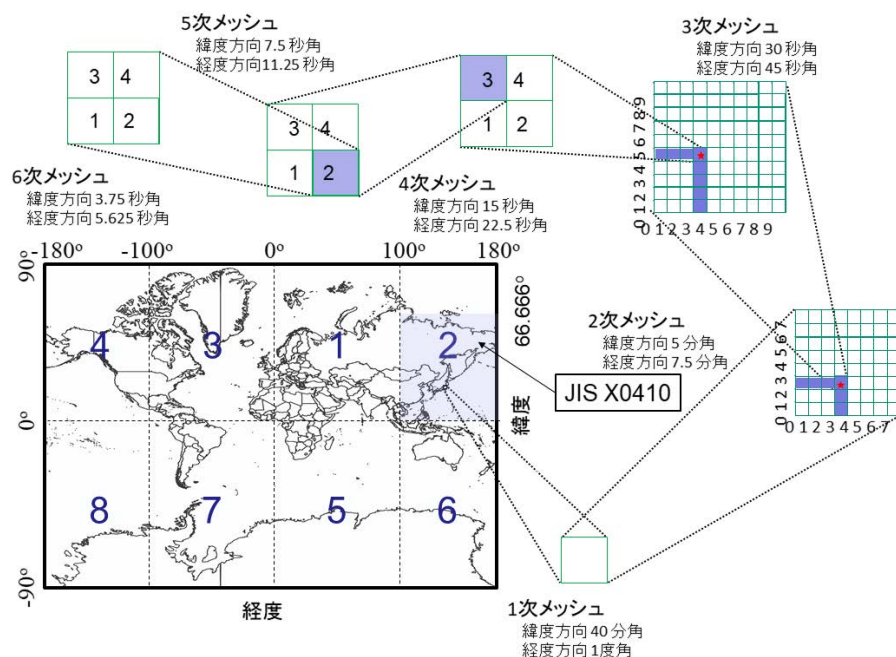


Fig.1 世界メッシュコードの体系

全世界をカバーできる世界メッシュコード

地域メッシュは地域を矩形に区切ったものであり、単純そうに見えるが、実は話はそう簡単ではない。地球は平面ではなく、球体だからである。球体である地球を平面に表現しようとする、歪みが生じてしまう。

例えばFig.1をご覧ください。地図を緯度と経度に基づき格子状に区切ることで作成されるメッシュは、東西南北で方向が保存されている。赤道付近のメッシュ一つと、北極や南極付近のメッシュ一つとでは、地図上の大

きさは同じに見えるだろう。しかしメルカトル図法による地図では、球体である地球を平面に描くときに、北極・南極に近づくほど距離が引き延ばされて表現される。そのため実際には北極・南極付近のメッシュの方が面積は小さい。南北方向では、メッシュの間で面積が異なってしまう。

一方、Fig.2のようなランベルト図法で地図を描くと、面積が一定に保たれたメッシュを作成できる。主にヨーロッパで多く使われている方式だという。しかし、このような等面積写像の地図には投影点が存在するため、投影点から離れるにつれ元の形状から大きく乖離する。そのため、世界全体を覆うようにメッシュを作成すると、その形状と緯度・経度とが対応しなくなり、直感的には理解しにくくなる。

「国によってメッシュの作り方が異なります。統計として利用しにくいので、国際標準を定める動きが現在進行形で進んでいます」

そのような動きの中で、佐藤教

授が世界に先駆けて提案したのが、Fig.1に示す世界メッシュコードだ。

JIS X0410として、地域メッシュは日本周辺については規格化されていた。しかし、カバーできる緯度と経度が日本周辺に限定されていたため、世界全体をカバーするには至らなかった。

世界メッシュコードはJIS X0410を拡張したものであり、地球上のどの地点であっても、数式によってその場所を一意に特定できる。世界メッシュコードを用いることで、全世界の統計を様々な粒度で可視化することが可能となるのである。

MESHSTATSによる統計データの高度利用

もちろん、世界メッシュコードを定義し、全世界をメッシュに区切っただけでは、統計を可視化することはできない。メッシュごとに、そこに含まれる人口や店舗数、不動産情報や観光客数といった多種多様な統計情報を組み込んだり、取り出したりできるようにする必要がある。佐藤教授はそのためのシステムも自ら開発している。それがMESHSTATSである。

世界メッシュコードでは、メッシュの大きさは最も大きな1次メッシュから、最も小さな6次メッシュまで6つに階層化されている。1次メッシュの総数は97,200個に過ぎないが、6次メッシュの総数は39,813,120,000個にもものぼる。

位置情報が付された天文学的な数の統計データを各メッシュに正しく割り当てるとともに、利用者のニーズに応じて適切な粒度で

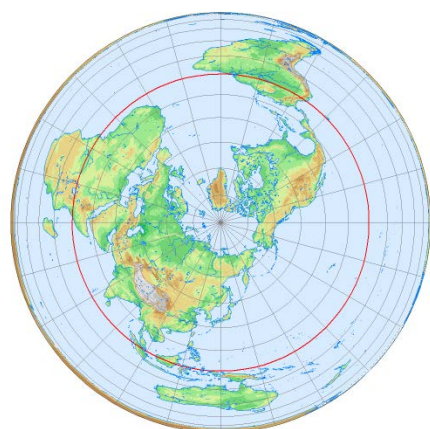


Fig.2 ランベルト図法

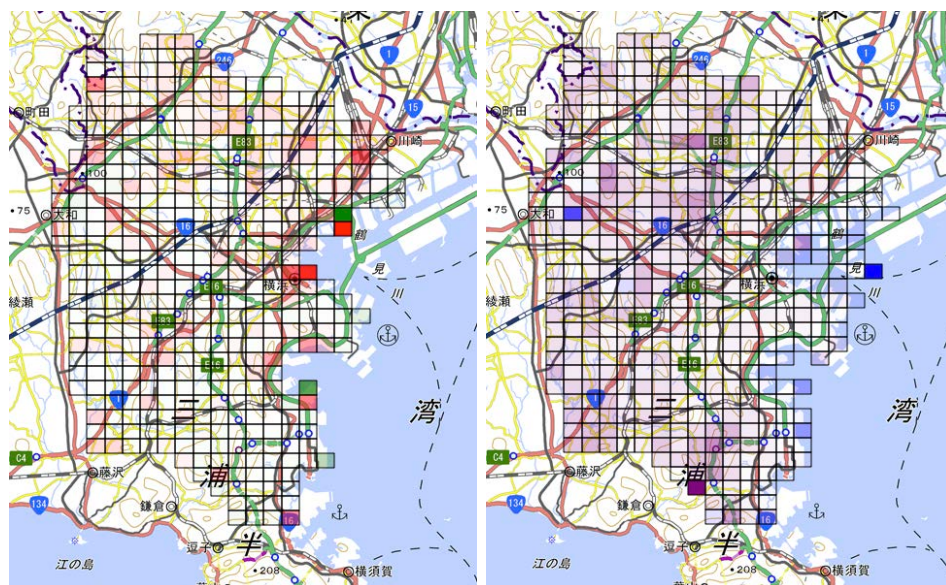


Fig.3 SDG11.3.1を求めるための人口増加率（左図）と土地利用（右図）

メッシュごとに集計し、見やすい形で地図上に表示するには、膨大なデータを短時間で処理しなければならない。高度な情報技術が求められる。

MESHSTATSは、情報科学を専門とする佐藤教授の手腕が遺憾なく発揮された情報処理システムだ。世界的な規模の統計情報であっても、MESHSTATSを使うことで誰でも思うままにメッシュ統計を作成し、可視化するとともに、メッシュ統計を利用したWebアプリケーションを開発・利用することができる。

SDGs指標算出で活躍するメッシュ統計

MESHSTATSが活躍した場面の一つが、SDGs（持続可能な開発目標）指標の算出である。

2015年9月に国連サミットで採

択された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」に掲げられたSDGsは、17の目標と169のターゲットで構成されており、その進捗状況を測るために248の指標が設定されている。

例えば目標11「包摂的で安全かつ強靱（レジリエント）で持続可能な都市及び人間居住を実現する」に対する指標の中には、指標SDG11.3.1「人口増加率と土地利用率の比率」がある。しかし国連が公表しているのは、日本では東京や大阪などわずか5つの都市に過ぎない。我が国の中で進捗の度合いを比較するには、地域の規模が大き過ぎるとともに、数が少な過ぎる。

そこで佐藤教授はMESHSTATSを活用し、よりきめ細かな指標値の算出に取り組んだ。そのためには、各年の人口データはもとよ

り、JAXA（宇宙航空研究開発機構）の衛星画像から推測した人工構造物の割合に至るまで、異なる種類の桁外れのデータをメッシュごとに取り込む必要がある。さらに、情報に誤りがある可能性も考慮しなければならない。

「作業には一年間かかりました」と佐藤教授は振り返る。得られた成果の一例がFig.3だ。

Fig.3で、人口増加率（PGR）を示す左図では赤色が濃いほど人口が増えていることを示し、土地利用（LCR）を示す右図では紫色が濃いほど人工構造物が増えていることを示す。日本のどの地域であっても、MESHSTATSを使えば、Fig.3のような地図を描くことが可能となる。

「政策における意思決定をする上でも、地域の変化がこのくらい詳細に分かると実用的です」と佐藤教授はその有用性を強調する。

データサイエンスのフロンティアとして

メッシュ統計の魅力は、分野横断的な学際性にあるという。

「メッシュ統計はデータサイエンスのフロンティアだと思っています。統計科学と情報科学、それにドメイン知識が融合したのがメッシュ統計なのです」

メッシュ統計の考え方は昔からあるが、データ量が膨大過ぎるため、計算機の能力が飛躍的に拡大

“メッシュ統計はデータサイエンスのフロンティアだと思っています。統計科学と情報科学、それにドメイン知識が融合したのがメッシュ統計なのです”

した近年になってようやく環境が整い、扱うことができるようになったという。さらにある条件を満足するメッシュを選択的に取り出し、その統計値を再集計することにより、これまでは作成が難しかった統計値や指標の開発をできる可能性がある。

「例えば携帯電話の基地局ログ

は個人情報なので、そのままでは外部に持ち出せません。しかし、メッシュ統計にすることで匿名化することができます。宿泊施設のある場所のメッシュの夜間流動人口だけを取り出し、これを再集計すれば、どの地域にどのくらいの人が宿泊しているのか把握できるはずです。これまでの宿泊旅行統

計調査では見えなかった観光客の動きが見えてくる可能性があるのです」

統計科学と情報科学が融合したメッシュ統計によって、データサイエンスの新たな可能性が切り拓かれていくのである。



Activity Report



HDS専攻オープンキャンパス & スプリングセミナーを実施しました

ヘルスデータサイエンス専攻のオープンキャンパスが、令和5年5月9日（火）18時から1時間半にわたって行われました。また、スプリングセミナーが、5月10日（水）から12日（金）までの3日間にわたり、連日18時から1時間にわたり行われました。4日間で事前の登録者数は延べ295名、参加者数は145名でした。



DS専攻セミナー & 入試説明会を実施しました

データサイエンス専攻のセミナーと入試説明会が、令和5年6月3日（土）13時から1時間半にわたり、オンラインで行われました。事前の申込者数は122名、当日の参加者数は92名でした。

当日は、専攻の概要や入学試験の説明とともに、上田教授によるセミナーや大学院生2名による研究生活の紹介が行われました。



Mendelian Randomization Workshop 2023を実施しました

ヘルスデータサイエンス専攻の後藤教授によるMendelian Randomization Workshop 2023が、令和5年6月8日（木）と22日（木）の2日間で行われました。事前の登録者数は延べ190名、参加者数は延べ150名でした。

Schedule



- 令和5年7月22日（土）
ヘルスデータサイエンス専攻 博士前期課程入学試験を実施します。
出願期間は6月19日（月）～21日（水）です。合格発表日は8月4日（金）です。
- 令和5年8月22日（火）
データサイエンス専攻 博士前期課程入学試験を実施します。
出願期間は7月24日（月）～26日（水）です。合格発表日は9月1日（金）です。
- 令和5年9月11日（月）～9月13日（水）
横浜市立大学サマーデザインワークショップ2023を金沢八景キャンパス、およびみなとみらいサテライトキャンパスにおいて実施します。
参加募集期間は7月10日（月）～8月28日（月）です。
- 令和5年9月23日（土）
データサイエンス専攻 博士後期課程入学試験およびヘルスデータサイエンス専攻 博士後期課程入学試験を実施します。
出願期間は8月21日（月）～8月23日（水）です。合格発表日は10月6日（金）です。



公立大学法人 横浜市立大学大学院

データサイエンス研究科 ニュースレター

令和5年6月号

© 2023 データサイエンス研究科