

# 1. GISを学ぶ意味

情報ネットワーク論 I

担当 新村太郎



# データと私たちの生活

私たちのまわりには人口、気温、降水量、土地の面積、地価、株  
価ほか、様々な**データ**が**数値**として記録されています。それらを使  
って、

1. **現状を把握する**
2. **将来予測をする**
3. **より良い将来にするための計画を立てる**

に役立っています。特に、人が多く集まるほど**全体の把握**は難しく  
なるので、**社会という集団においては数値を把握して、数値で  
判断する**ことがより重要になってきます。



# データ解析の意義

数字のデータが並んでいるのを眺めるだけでは、得られる情報が少なく、**データが多くなるとほとんど意味が分かりません。**

数字が何を意味するかを**解釈**して、そこから**意味のある結果を導き出**さなければ、役に立てることはできません。

数多くの数値データから意味を引き出す手段として、**データ解析**という方法を用います。主に数式によって処理をしますが、統計処理などはその代表的なものです。



# データ解析方法の選択

では、**どのような処理**をすればよいのでしょうか？

最初から**どのようなデータ**が分かっているならば、今までに適用されてきた**適切な解析方法を選択**すれば良いでしょう。

もし**どのようなデータ**なのか分からない場合、データ解析をする前に、そのデータが**どのようなものであるか**、**データの性質を把握**をしておかないと、**どのような解析方法**をもちいたら良いかの判断ができません。適切な解析方法をもちいなければ、場合によって意味のない、さらには間違った解析結果を導くことになります。



# 可視化とデータの性質の判断

データがどのようなものであるかを把握するために「可視化」という方法が多くもちいられます。

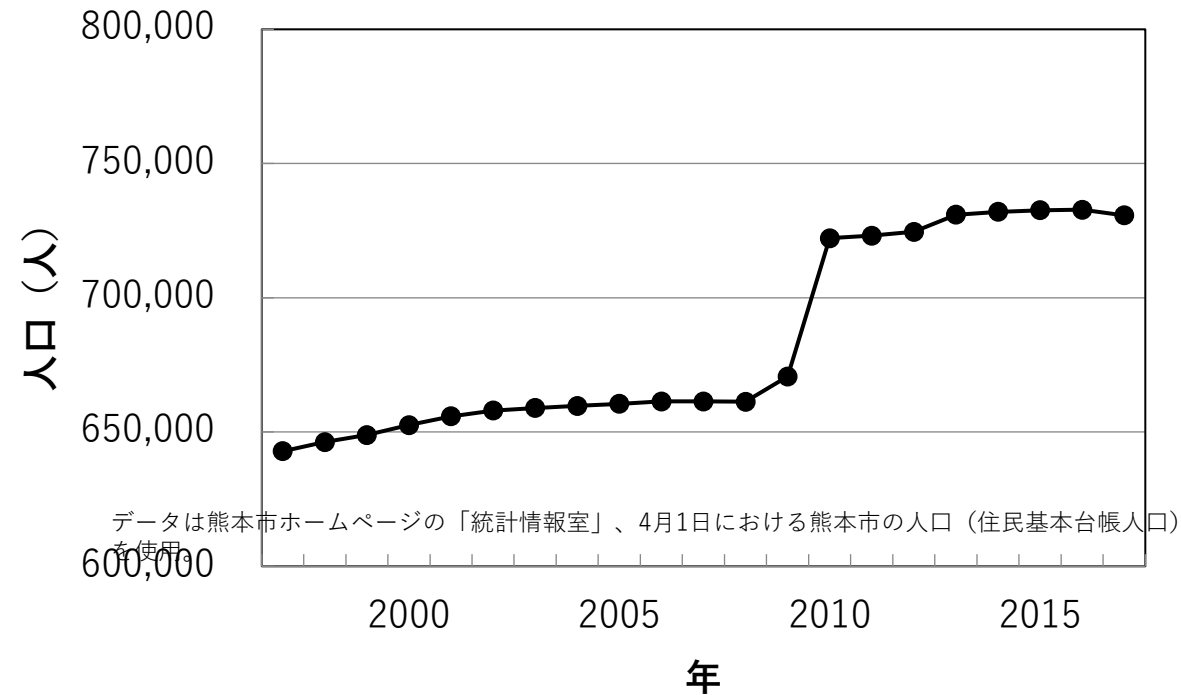
**可視化**とは、「見ただけでは意味が分かりにくいものを、ぱっと**見て意味やイメージがわく**ようにすること」です。「見える化」などと表現されることもあります。

有用な手段として、数値データを棒グラフ、円グラフ、折れ線グラフなどの**グラフにして表現**することは一般的です。



# 情報リテラシー

熊本市の人口の時間変化



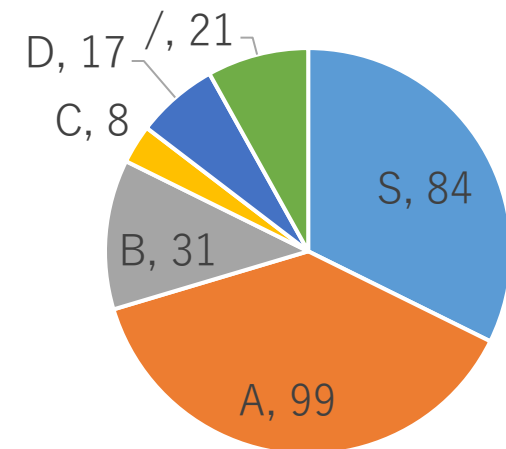
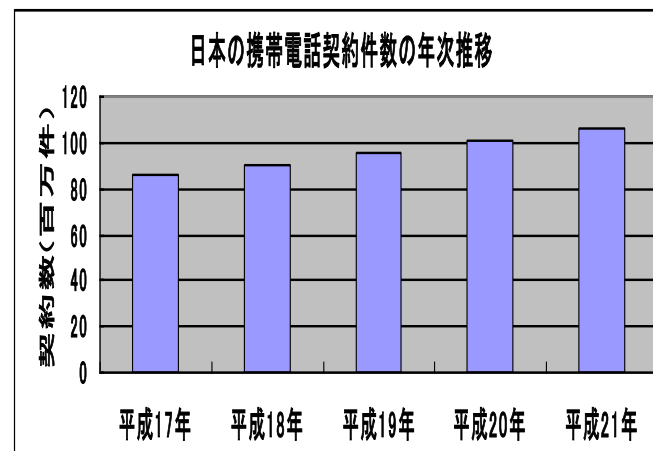
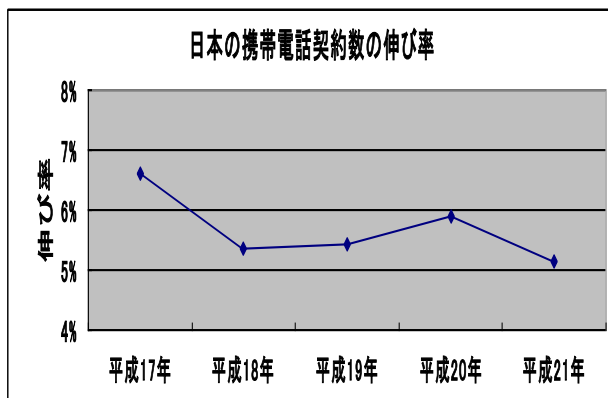
時間変化については、グラフによって表現できる



# 位置情報（地理情報）つきデータの表現

どこにあるかを示すデータを位置情報をいいます。特に、**地球上のどの位置にあるかを示すデータを地理情報**といいます。

データに地理情報があった場合に、グラフによって地理情報を表現できるでしょうか？



# 位置情報（地理情報） つきデータの表現

例えば右のような、熊本市の地区ごとの人口のデータ、これをどう表現したらいいでしょうか？

地区名が書いてあっても、位置関係や面積など、さっぱり分かりません。全くイメージがわきません。

| 地区名       | 人口(人) | 地区名    | 人口(人) | 地区名      | 人口(人) | 地区名    | 人口(人) | 地区名    | 人口(人) |
|-----------|-------|--------|-------|----------|-------|--------|-------|--------|-------|
| 秋津新町      | 77    | 湖東3丁目  | 788   | 東町3丁目    | 2851  | 月出4丁目  | 1795  | 戸島西6丁目 | 331   |
| 秋津町秋田(若葉) | 0     | 栄町     | 457   | 東町4丁目    | 3979  | 月出5丁目  | 587   | 戸島西7丁目 | 445   |
| 秋津町秋田(秋津) | 2256  | 桜木1丁目  | 811   | 平山町(託麻北) | 262   | 月出6丁目  | 1313  | 戸島本町   | 847   |
| 秋津町沼山津    | 0     | 桜木2丁目  | 750   | 平山町(託麻東) | 0     | 月出7丁目  | 731   | 戸島1丁目  | 1312  |
| 秋津1丁目     | 786   | 桜木3丁目  | 906   | 広木町      | 1603  | 月出8丁目  | 411   | 戸島2丁目  | 475   |
| 秋津2丁目     | 1021  | 桜木4丁目  | 1567  | 広木町      | 0     | 八反田1丁目 | 700   | 戸島3丁目  | 502   |
| 秋津3丁目     | 774   | 桜木5丁目  | 911   | 保田窪本町    | 1653  | 八反田2丁目 | 1621  | 戸島4丁目  | 153   |
| 石原町       | 0     | 桜木6丁目  | 85    | 保田窪2丁目   | 371   | 八反田3丁目 | 1560  | 戸島5丁目  | 878   |
| 出水        | 124   | 昭和町    | 642   | 保田窪3丁目   | 1336  | 東京塚町   | 887   | 戸島6丁目  | 931   |
| 出水        | 0     | 新生1丁目  | 1277  | 保田窪4丁目   | 1334  | 山ノ神1丁目 | 1002  | 戸島7丁目  | 1175  |
| 画図町大字上無田  | 7     | 新生2丁目  | 674   | 保田窪5丁目   | 1333  | 山ノ神2丁目 | 1370  | 石原1丁目  | 536   |
| 画図町大字上無田  | 0     | 水源1丁目  | 737   | 南町       | 982   | 山ノ内1丁目 | 626   | 石原2丁目  | 304   |
| 画図町大字重富   | 2310  | 水源2丁目  | 405   | 弓削町      | 431   | 山ノ内2丁目 | 336   | 石原3丁目  | 243   |
| 画図町大字下江津  | 11    | 戸島町    | 129   | 吉原町      | 221   | 山ノ内3丁目 | 430   | 小山1丁目  | 836   |
| 画図町大字下無田  | 989   | 渡鹿8丁目  | 1162  | 榎町       | 2046  | 山ノ内4丁目 | 163   | 小山2丁目  | 2745  |
| 画図町大字所島   | 875   | 渡鹿9丁目  | 155   | 御領1丁目    | 1444  | 小峯1丁目  | 557   | 小山3丁目  | 206   |
| 江津1丁目     | 1346  | 中江町    | 63    | 御領2丁目    | 1307  | 小峯2丁目  | 1154  | 小山4丁目  | 295   |
| 江津2丁目     | 1962  | 錦ヶ丘    | 1601  | 御領3丁目    | 1396  | 小峯3丁目  | 925   | 小山5丁目  | 1831  |
| 江津3丁目     | 352   | 西原1丁目  | 888   | 御領4丁目    | 317   | 小峯4丁目  | 633   | 小山6丁目  | 753   |
| 江津4丁目     | 210   | 西原2丁目  | 827   | 御領5丁目    | 1021  | 長嶺西1丁目 | 1604  | 小山7丁目  | 108   |
| 尾ノ上1丁目    | 1959  | 西原3丁目  | 861   | 御領6丁目    | 425   | 長嶺西2丁目 | 1495  | 神園1丁目  | 452   |
| 尾ノ上2丁目    | 1623  | 若葉1丁目  | 533   | 御領7丁目    | 116   | 長嶺西3丁目 | 280   | 神園2丁目  | 375   |
| 尾ノ上3丁目    | 1364  | 若葉2丁目  | 774   | 御領8丁目    | 538   | 長嶺東1丁目 | 1366  | 下江津1丁目 | 959   |
| 尾ノ上4丁目    | 2448  | 若葉3丁目  | 1216  | 佐土原1丁目   | 1632  | 長嶺東2丁目 | 2114  | 下江津2丁目 | 631   |
| 帯山        | 0     | 若葉4丁目  | 743   | 佐土原2丁目   | 347   | 長嶺東3丁目 | 861   | 下江津3丁目 | 519   |
| 小山町       | 666   | 若葉5丁目  | 1208  | 佐土原3丁目   | 445   | 長嶺東4丁目 | 1206  | 下江津4丁目 | 589   |
| 鹿帰瀬町      | 329   | 若葉6丁目  | 1039  | 三郎1丁目    | 734   | 長嶺東5丁目 | 2567  | 下江津5丁目 | 709   |
| 上南部1丁目    | 534   | 沼山津1丁目 | 1141  | 三郎2丁目    | 808   | 長嶺東6丁目 | 1610  | 下江津6丁目 | 265   |
| 上南部2丁目    | 1749  | 沼山津2丁目 | 982   | 下南部1丁目   | 326   | 長嶺東7丁目 | 446   | 下江津7丁目 | 594   |
| 上南部3丁目    | 1774  | 沼山津3丁目 | 1077  | 下南部2丁目   | 1457  | 長嶺東8丁目 | 675   | 下江津8丁目 | 597   |
| 上南部4丁目    | 189   | 沼山津4丁目 | 1218  | 下南部3丁目   | 1363  | 長嶺東9丁目 | 474   | 画図東1丁目 | 578   |
| 上南部町      | 4     | 花立1丁目  | 370   | 新南部1丁目   | 222   | 長嶺南1丁目 | 1230  | 画図東2丁目 | 290   |
| 京塚本町      | 1614  | 花立2丁目  | 969   | 新南部2丁目   | 689   | 長嶺南2丁目 | 764   |        |       |
| 神水本町      | 71    | 花立3丁目  | 1148  | 新南部3丁目   | 1355  | 長嶺南3丁目 | 2598  |        |       |
| 健軍本町      | 2551  | 花立4丁目  | 723   | 新南部4丁目   | 426   | 長嶺南4丁目 | 2061  |        |       |
| 健軍1丁目     | 1352  | 花立5丁目  | 1559  | 新南部5丁目   | 1178  | 長嶺南5丁目 | 697   |        |       |
| 健軍2丁目     | 1168  | 花立6丁目  | 1694  | 新南部6丁目   | 255   | 長嶺南6丁目 | 2140  |        |       |
| 健軍3丁目     | 2662  | 東野1丁目  | 1058  | 新外1丁目    | 466   | 長嶺南7丁目 | 1832  |        |       |
| 健軍4丁目     | 1841  | 東野2丁目  | 752   | 新外2丁目    | 381   | 長嶺南8丁目 | 781   |        |       |
| 健軍5丁目     | 180   | 東野3丁目  | 764   | 新外3丁目    | 1116  | 戸島西1丁目 | 3901  |        |       |
| 湖東1丁目     | 364   | 東野4丁目  | 421   | 新外4丁目    | 514   | 戸島西2丁目 | 283   |        |       |
| 湖東2丁目     | 1147  | 東本町    | 2665  | 月出1丁目    | 1665  | 戸島西3丁目 | 77    |        |       |
|           |       | 東町1丁目  | 520   | 月出2丁目    | 1836  | 戸島西4丁目 | 707   |        |       |
|           |       | 東町2丁目  | 343   | 月出3丁目    | 602   | 戸島西5丁目 | 332   |        |       |





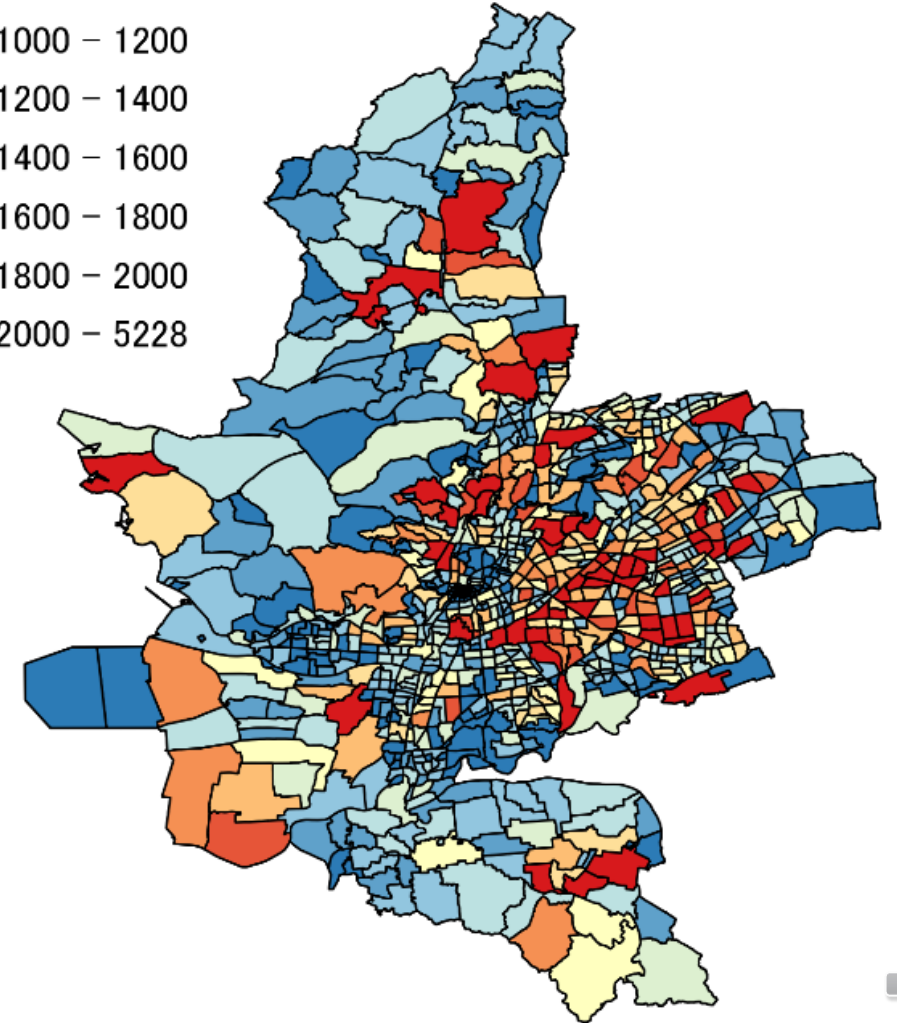
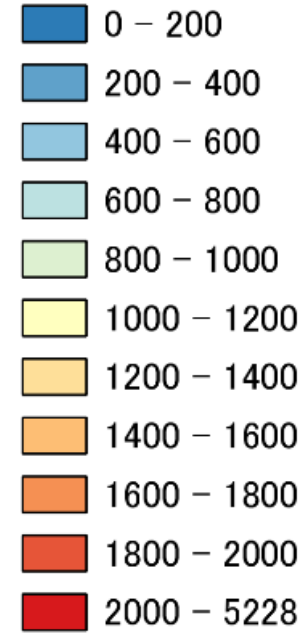
# 地図上に表現する

このように、地図上に、視覚的に表現すると分かりやすくなります。

この図は単なる絵ですが、ここには**地理情報や様々な数値情報を含むデータがセット**になっています。

このように、地理情報をあわせて効果的に表現することは、データの性質を知って地理情報を含めた解析を行うために有効な方法です。

熊本市の区ごとの人口分布(人)



# 地理情報とコンピューター

地理：Geography      情報：Information

地球上のどこにあるかということをもとにした**地理情報**は、上記の言葉をあわせて **Geographic Information** といいます。

データを可視化するためには、**コンピューターを使った方が、素早くデータを処理して効果的に表現**できます。色鉛筆などを使って書くのはとても手間がかかります。



# GIS

コンピューターの進化とともに、地理情報をどのように扱ったら良いかという手法も発達していきました。それを規格化したものを、上記にシステムという言葉を加えて

## **地理情報システム Geographic Information System**

といいます。

GISは米国のESRI社が古くからソフトウェア開発と企画化を進めてきました。ESRI社のホームページでは、GISを以下のように定義付けています。

「地理情報という、位置に関連づけられた様々な情報を、作成、加工、管理、分析、可視化、共有するための情報技術」



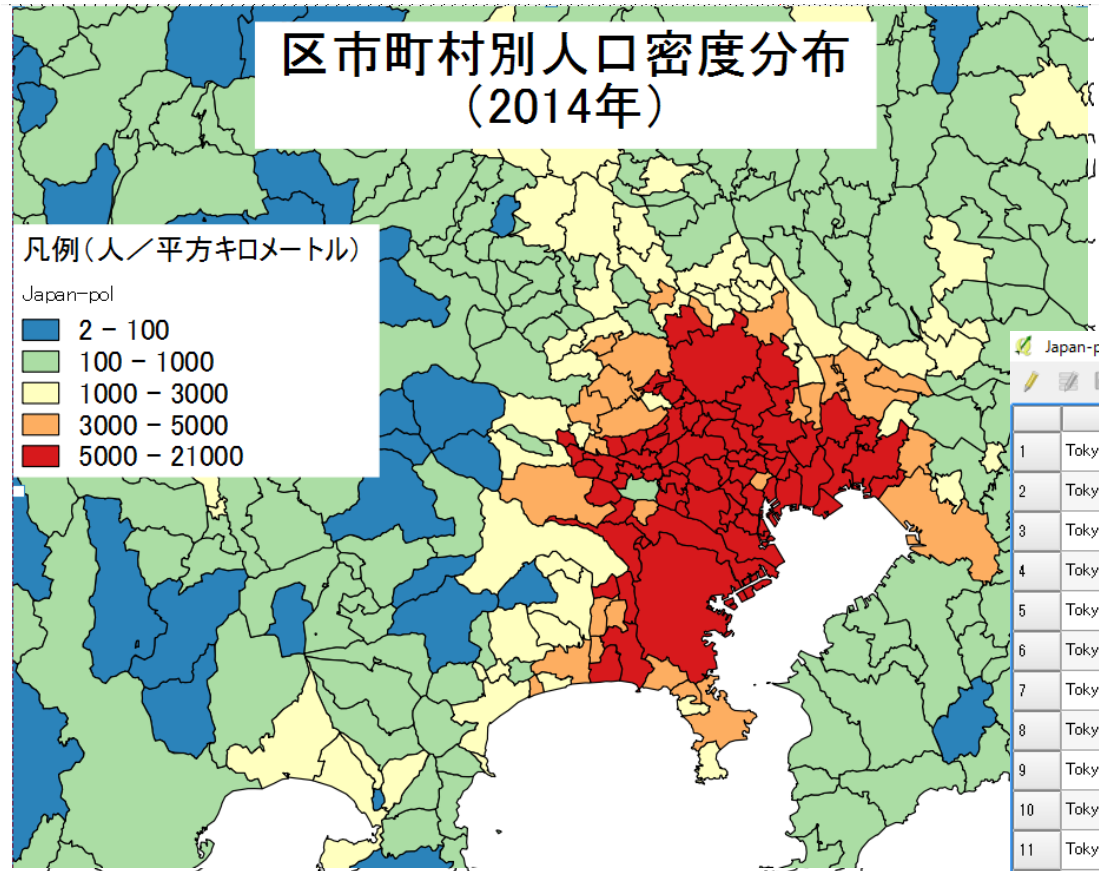
# GIS

- 地理情報システム
- Geographic Information System  
コンピュータ上で  
空間データと属性データを
  - 統合してデータベースを構築
  - 検索・分析・表示（可視化）するシステム（高橋ほか、2005）



# GIS応用例①

## 主題図



空間データの上に表示

Japan-pol :: 総地物数: 1692, フィルター数: 1692, 選択数: 0

|    | nam         | laa           | pop_OK_pop | AREA            | PERIMETER    | pop-den |
|----|-------------|---------------|------------|-----------------|--------------|---------|
| 1  | Tokyo To    | Toshima Ku    | 271643     | 13029224.304127 | 21284.465938 | 20849   |
| 2  | Tokyo To    | Arakawa Ku    | 207635     | 10252805.477145 | 17439.881085 | 20252   |
| 3  | Tokyo To    | Nakano Ku     | 313665     | 15541712.061636 | 24279.918007 | 20182   |
| 4  | Tokyo To    | Taito Ku      | 187792     | 10187744.052002 | 15729.469109 | 18433   |
| 5  | Tokyo To    | Sumida Ku     | 254627     | 13848144.433716 | 19955.807767 | 18387   |
| 6  | Tokyo To    | Bunkyo Ku     | 204258     | 11113155.836414 | 16483.038521 | 18380   |
| 7  | Tokyo To    | Meguro Ku     | 267379     | 14626469.125558 | 24434.494295 | 18280   |
| 8  | Tokyo To    | Shinjuku Ku   | 324082     | 18303261.695983 | 24252.193089 | 17706   |
| 9  | Tokyo To    | Itabashi Ku   | 540040     | 32291000.378434 | 29062.115661 | 16724   |
| 10 | Tokyo To    | Kita Ku       | 334723     | 20508307.433459 | 28763.227807 | 16321   |
| 11 | Tokyo To    | Shinagawa Ku  | 368761     | 22800636.747772 | 36522.459025 | 16173   |
| 12 | Tokyo To    | Suginami Ku   | 542956     | 34080342.729200 | 27888.242661 | 15932   |
| 13 | Tokyo To    | Setagaya Ku   | 867552     | 58138732.328141 | 43336.202744 | 14922   |
| 14 | Tokyo To    | Nerima Ku     | 711212     | 48251516.891723 | 37743.655773 | 14740   |
| 15 | Tokyo To    | Shibuya Ku    | 214665     | 15088854.031557 | 19913.230502 | 14227   |
| 16 | Saitama Ken | Warabi Shi    | 72249      | 5136777.202705  | 10850.300120 | 14065   |
| 17 | Tokyo To    | Edogawa Ku    | 676116     | 49388908.647155 | 40846.935857 | 13690   |
| 18 | Tokyo To    | Chuo Ku       | 132610     | 10071335.839915 | 16343.321342 | 13167   |
| 19 | Tokyo To    | Katsushika Ku | 448186     | 34696668.677216 | 35379.059100 | 12917   |

表形式で表示した属性データ

行政境界および人口のデータは国土地理院の地球地図第2.2版ベクタ(2016年公開)を使用。図は QGIS2.18を使用して作成。



# GIS応用例②

## 熊本市の主要なコンビニエンスストアの分布



|          | バッファ面積 (m <sup>2</sup> ) | セブンイレブンとの重なり面積 (m <sup>2</sup> ) | セブンイレブンとの重なり割合 | ローソンとの重なり面積 (m <sup>2</sup> ) | ローソンとの重なり割合 | ファミリーマートとの重なり面積 (m <sup>2</sup> ) | ファミリーマートとの重なり割合 | 3種類すべてとの重なり割合 |
|----------|--------------------------|----------------------------------|----------------|-------------------------------|-------------|-----------------------------------|-----------------|---------------|
| セブンイレブン  | 16009913                 | -                                | -              | 1435365                       | 9.0%        | 1305059                           | 8.2%            | 1.5%          |
| ローソン     | 8150101                  | 1435365                          | 17.6%          | -                             | -           | 470852                            | 5.8%            | 3.0%          |
| ファミリーマート | 6067244                  | 1305059                          | 21.5%          | 470852                        | 7.8%        | -                                 | -               | 4.1%          |

各コンビニエンスストアの住所はMapionのホームページ上のものを使用し、緯度経度への変換を「東京大学空間情報科学研究センターのアドレスマッチングサービス」を使用した。行政境界のデータは国土地理院ホームページの地球地図からダウンロードして使用した。図はQGIS2.18を使用して作成。



# GISの重要性

三次元軸の空間と時間軸



空間データの重要性



空間データの解析、共有



デジタル化、システム化



# 地理空間情報活用推進基本法

(平成十九年五月三十日法律第六十三号)

第一条 この法律は、現在及び将来の国民が安心して豊かな生活を営むことができる経済社会を実現する上で地理空間情報を高度に活用することを推進することが極めて重要であることにかんがみ、地理空間情報の活用の推進に関する施策に関し、基本理念を定め、並びに国及び地方公共団体の責務等を明らかにするとともに、地理空間情報の活用の推進に関する施策の基本となる事項を定めることにより、地理空間情報の活用の推進に関する施策を総合的かつ計画的に推進することを目的とする。





# GISが普及しなかった理由

1. データがない、あっても高価
2. ソフトウェアが高価
3. 動作させるためのコンピューターが高価



# 現在のGIS環境

## ~~1. データがない、あっても高価~~

インターネットを介して様々なデータが無料で入手可能

## ~~2. ソフトウェアが高価~~

フリーソフトの充実、  
インターネットを介して 入手可能

## ~~3. 動作させるためのコンピューターが高価~~

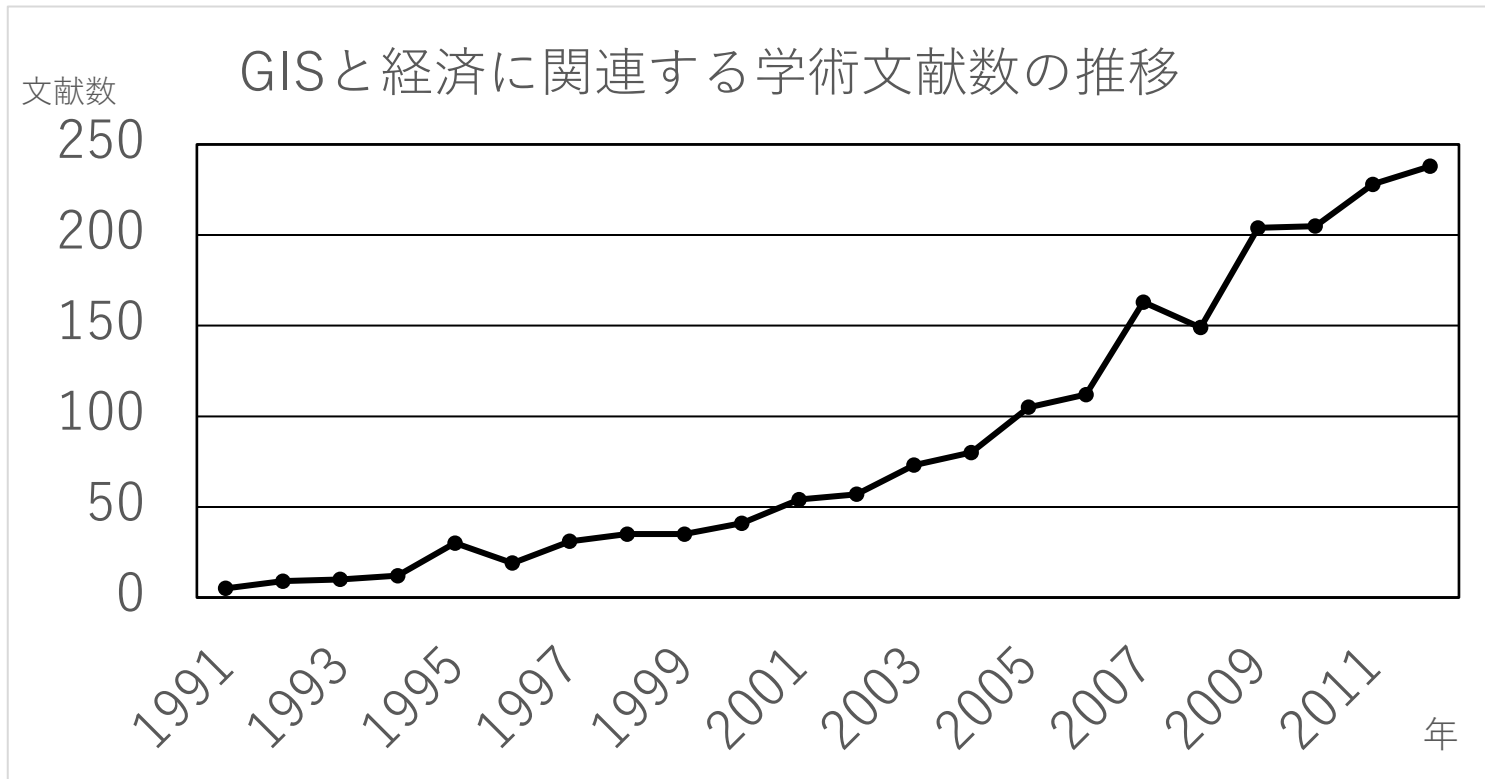
パソコンの性能の向上と価格の低下



# 経済学におけるGIS

## 経済および政策分析へのGIS活用の利点（河端、2015）

1. 空間データの視覚化
2. 空間データの加工・作成
3. 空間データ分析



元のデータは川端（2014）を引用。2013年11月11日現在、Web of Scienceにおいて「経済学」の分野に登録されている文献の数を年ごとにカウントした結果。



# 地域経済の把握としての必要性

- 中央は一つ
- 地域はたくさん
  - どこにあるか知る必要
  - どこにあるか知らせる必要
- 地域間の連携
  - 空間の定量的な把握
  - 空間分析ツールの必要性



# 情報ネットワーク論で扱うGISの範囲

## GIS（地理情報システム）

- 元のデータは**ネットの統計資料**などをダウンロードして活用
  - ネットの活用力を高める
- データを、グラフではなく、**地図上に表示**して、地図上での特徴を表示したり分析する
  - 一歩進んだプレゼン力を身につける

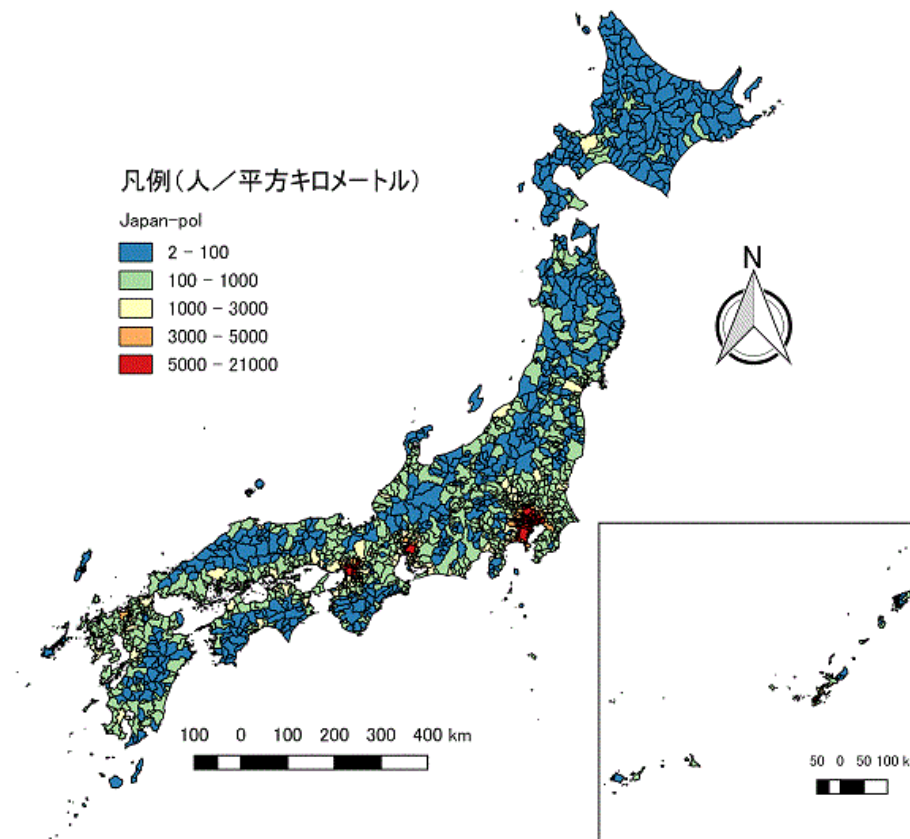


# 情報ネットワーク論 I

## 課題例①

### 「市区町村別人口密度の分布図」 作成

市区町村別人口密度分布  
(2014年)



学籍番号 氏名

QGISを使用して作成。行政境界および人口のデータは国土地理院のホームページの地球地図第2.2版ベクタ(2016年公開)をダウンロードして使用した。

感想や考察:3~5行程度で書く。



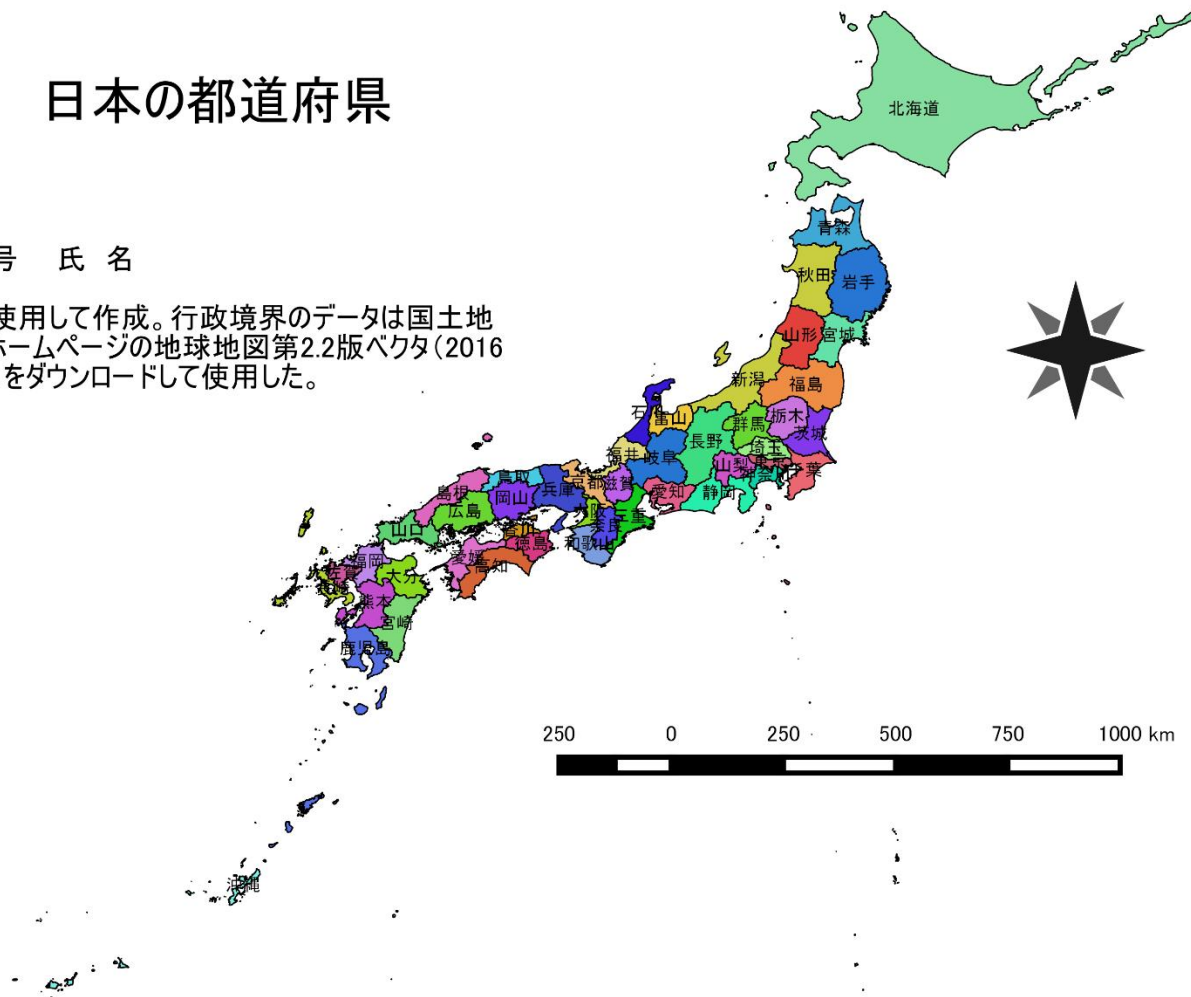
# 情報ネットワーク論Ⅰ

## 課題例② 「都道府県図」

### 日本の都道府県

学籍番号 氏名

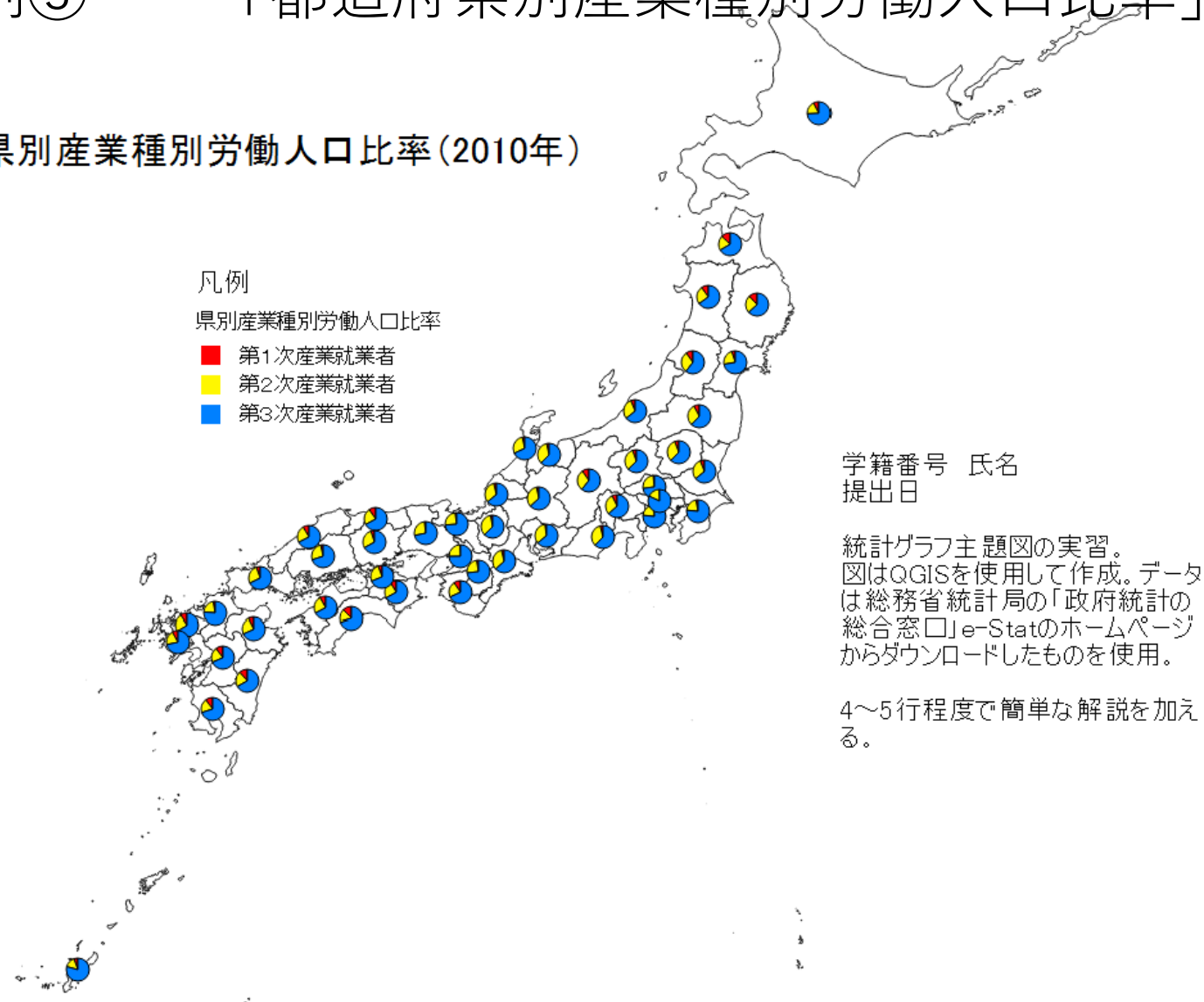
QGISを使用して作成。行政境界のデータは国土地理院のホームページの地球地図第2.2版ベクタ(2016年公開)をダウンロードして使用した。



# 情報ネットワーク論 I

## 課題例③ 「都道府県別産業種別労働人口比率」

県別産業種別労働人口比率(2010年)



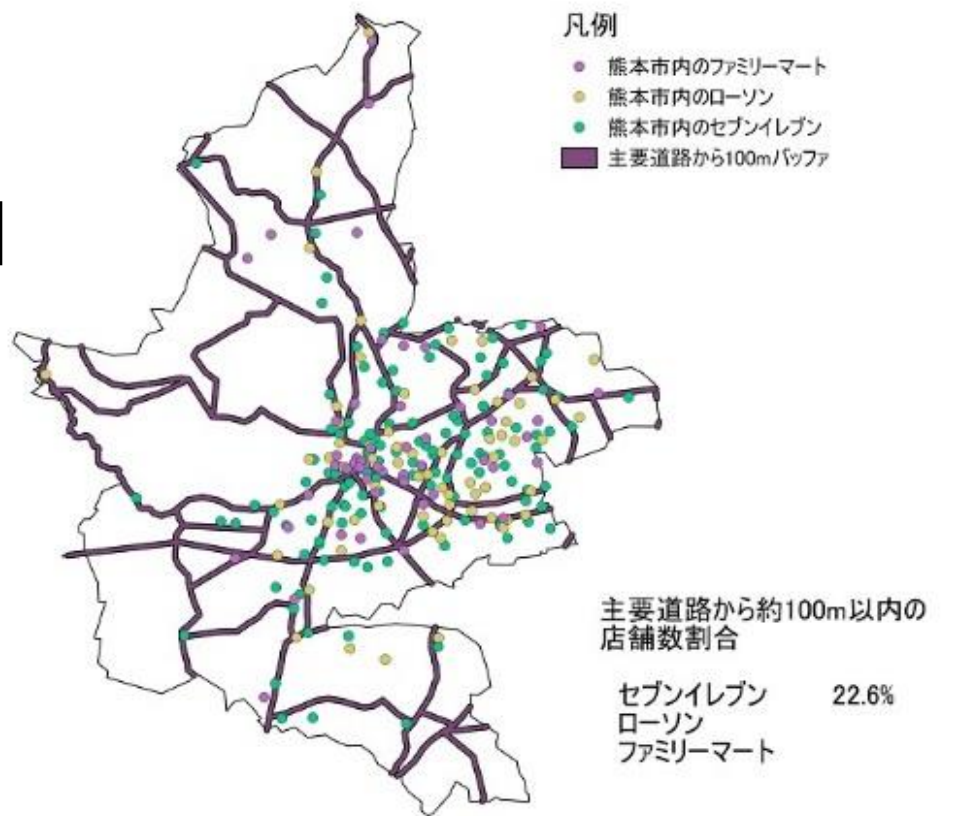


# 情報ネットワーク論 I または II

## 課題例④

### 「熊本市内のコンビニ分布図」

熊本市内のコンビニエンスストアの分布と  
主要道路から100mのバッファ



学籍番号 氏名  
東京大学空間情報科学研究センターの「アドレスマッチングサービス」などによって変換した。行政境界のデータは国土地理院のホームページの地球地図からダウンロードして使用した。

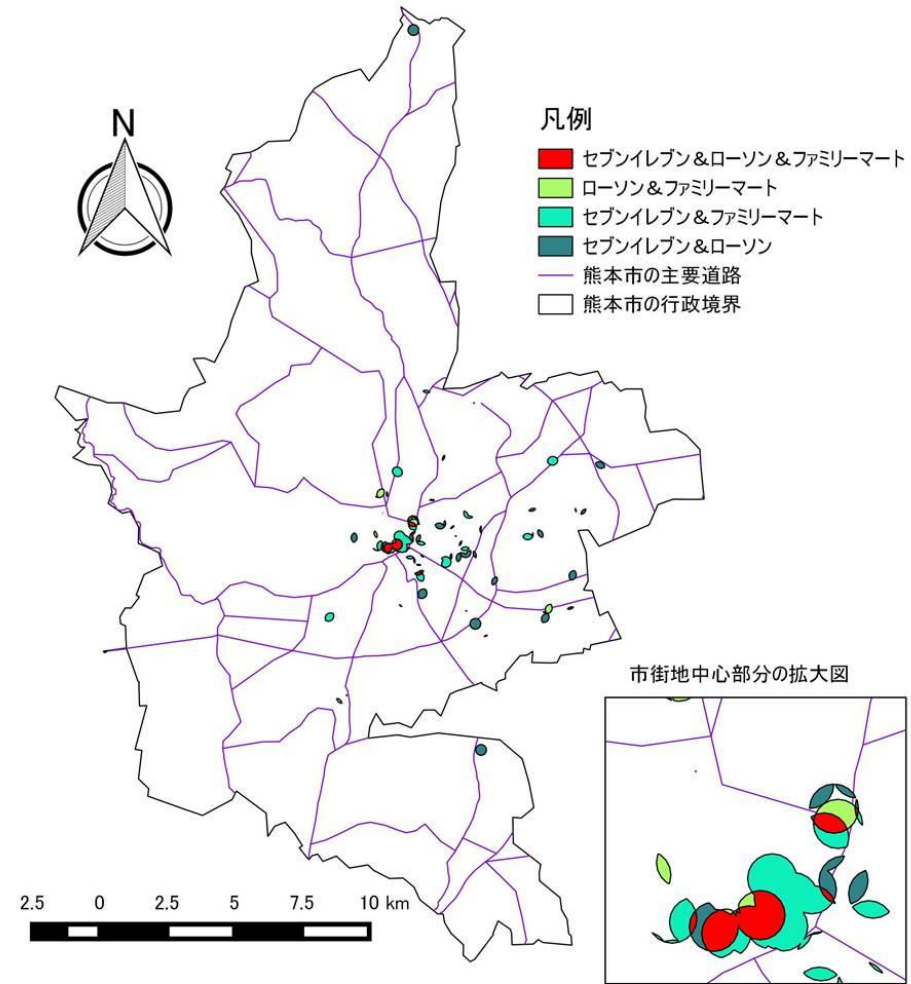


# 情報ネットワーク論 I または II

## 課題例⑤

### 「熊本市内のコンビニの競合エリア分析図」

熊本市内の3つのコンビニエンスストア位置の  
200mバッファの重なり



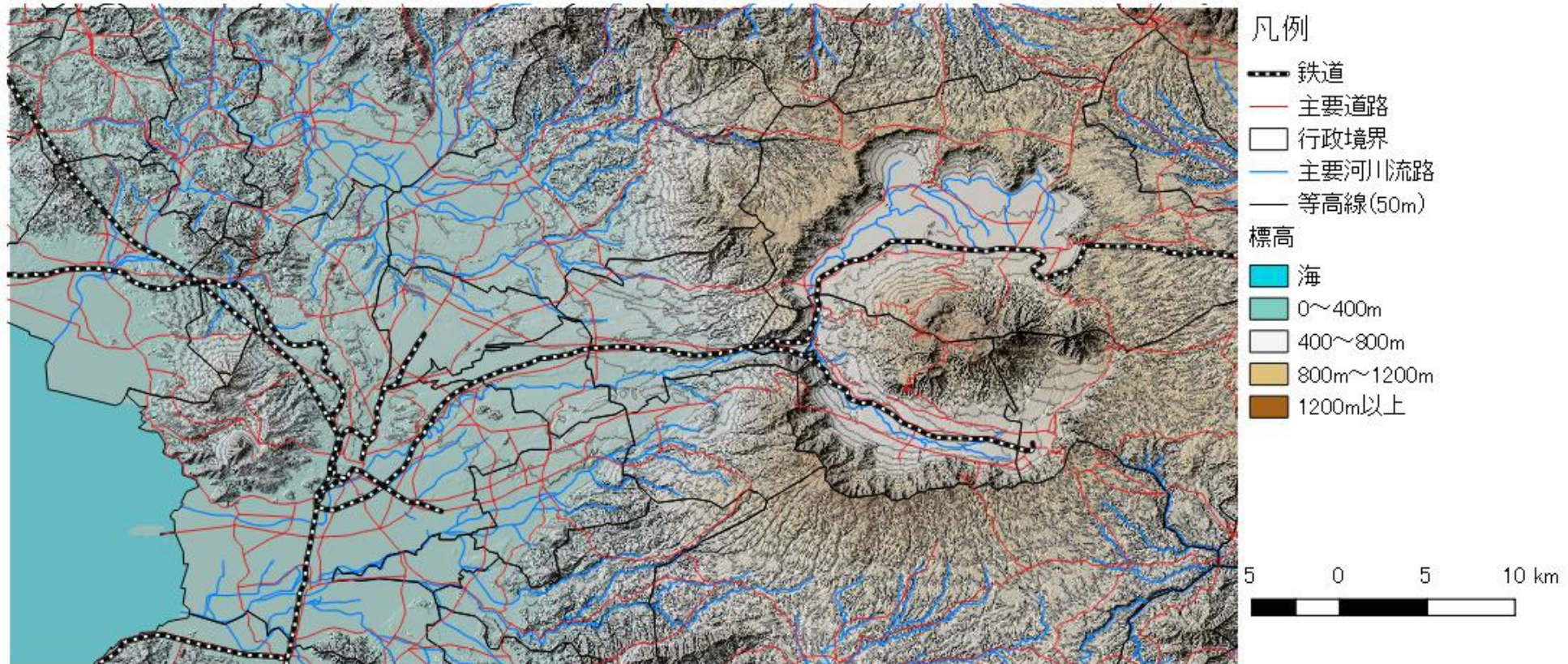
|          | バッファ面積(m <sup>2</sup> ) | セブンイレブンとの重なり面積(m <sup>2</sup> ) | セブンイレブンとの重なり割合 | ローソンとの重なり面積(m <sup>2</sup> ) | ローソンとの重なり割合 | ファミリーマートとの重なり面積(m <sup>2</sup> ) | ファミリーマートとの重なり割合 | 3種類すべてとの重なり割合 |
|----------|-------------------------|---------------------------------|----------------|------------------------------|-------------|----------------------------------|-----------------|---------------|
| セブンイレブン  | 16009913                | -                               | -              | 1435365                      | 9.0%        | 1305059                          | 8.2%            | 1.5%          |
| ローソン     | 8150101                 | 1435365                         | 17.6%          | -                            | -           | 470852                           | 5.8%            | 3.0%          |
| ファミリーマート | 6067244                 | 1305059                         | 21.5%          | 470852                       | 7.8%        | -                                | -               | 4.1%          |

QGISを使用して作成。各コンビニエンスストアのデータはMapionのホームページから引用。緯度経度は上記を「東京大学空間情報科学研究センターのアドレスマッチングサービス」などによって変換した。行政境界のデータは国土地理院のホームページの地球地図からダウンロードして使用した。



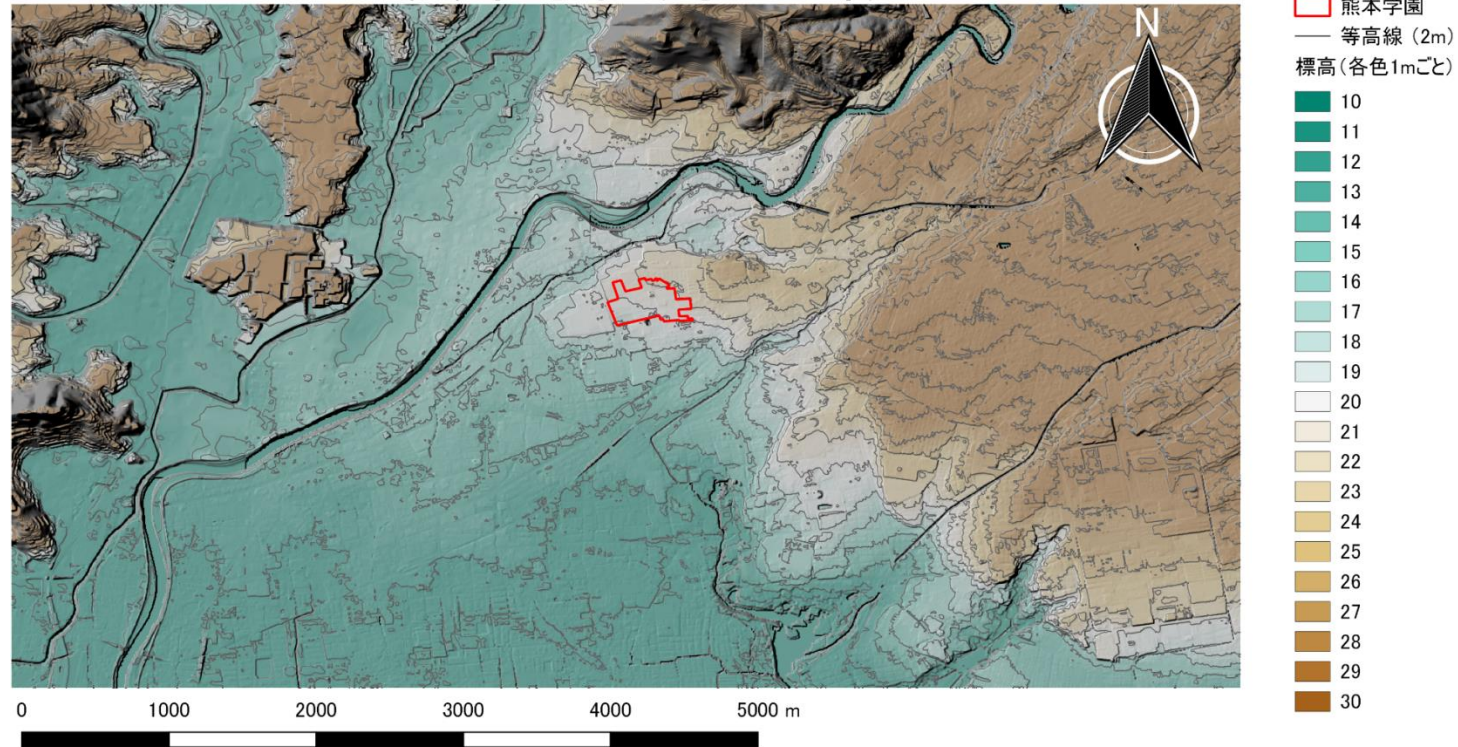
# 情報ネットワーク論Ⅱ

## 課題例⑥ 地形データの活用 「熊本市～阿蘇域の地形と交通網」



# 情報ネットワーク論II

## 熊本学園周辺の微地形



12119999 標高太郎

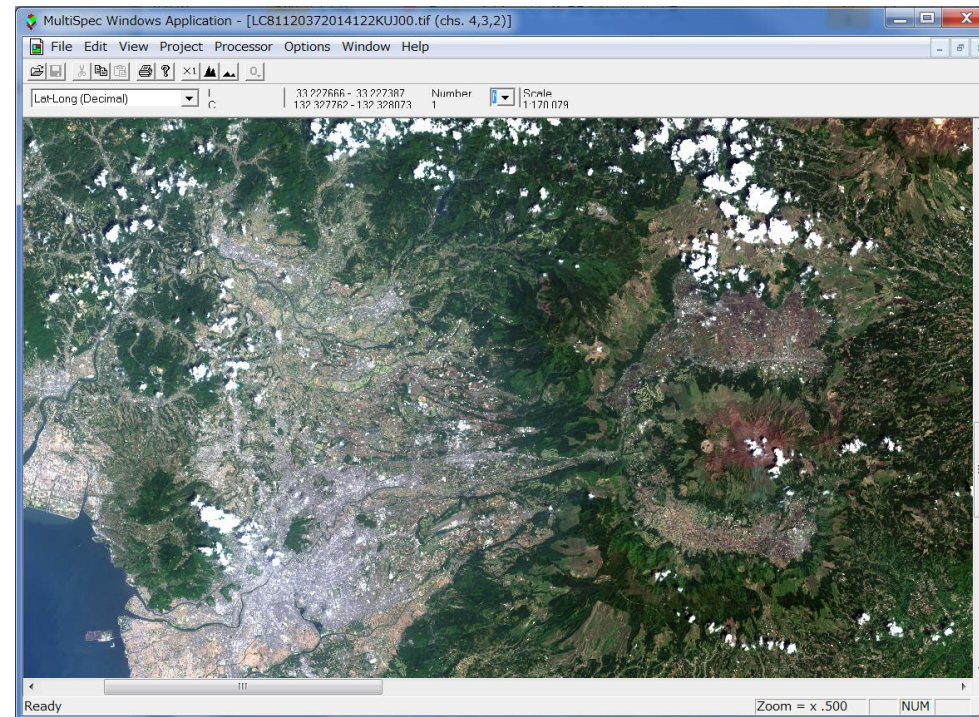
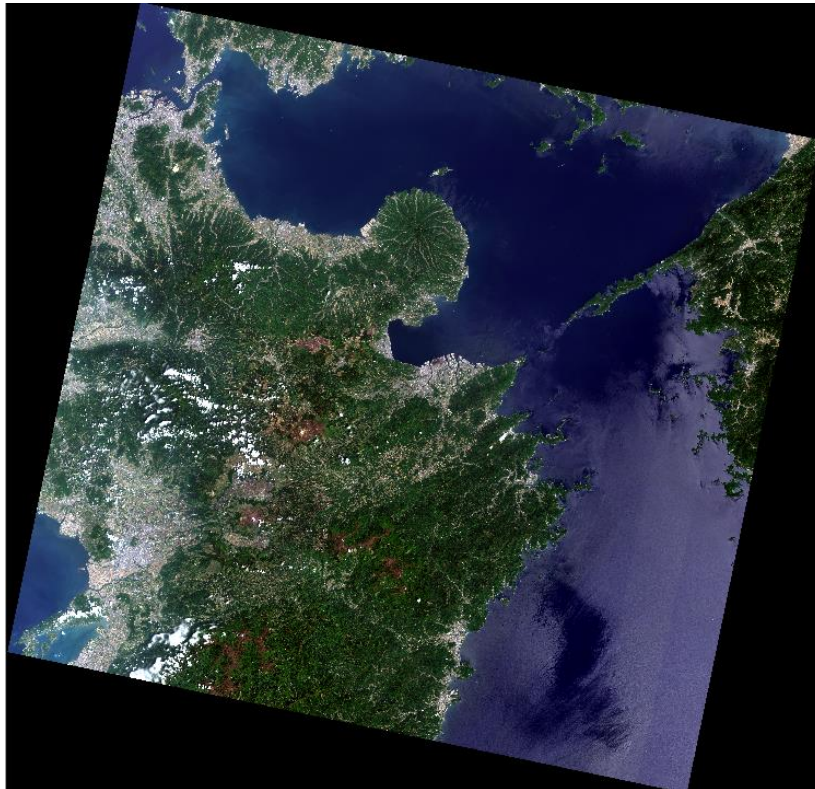
地形・標高データは国土地理院の基盤地図情報サイトの5mメッシュのDEMデータを使用して作成。データ変換、合成には基盤地図情報標高DEM変換ツール(株式会社エコリス)を使用した。ベクタデータの市区町村行政境界は、国土地理院のホームページの「地球地図第2.2版ベクタ(2016年公開)」のデータを使用した。以上のデータをQGIS2.18.2を使用して加工した。

大学の敷地境界のベクタデータは、Googlemapを重ねて、境界をなぞることによって作成。QGISを使用。



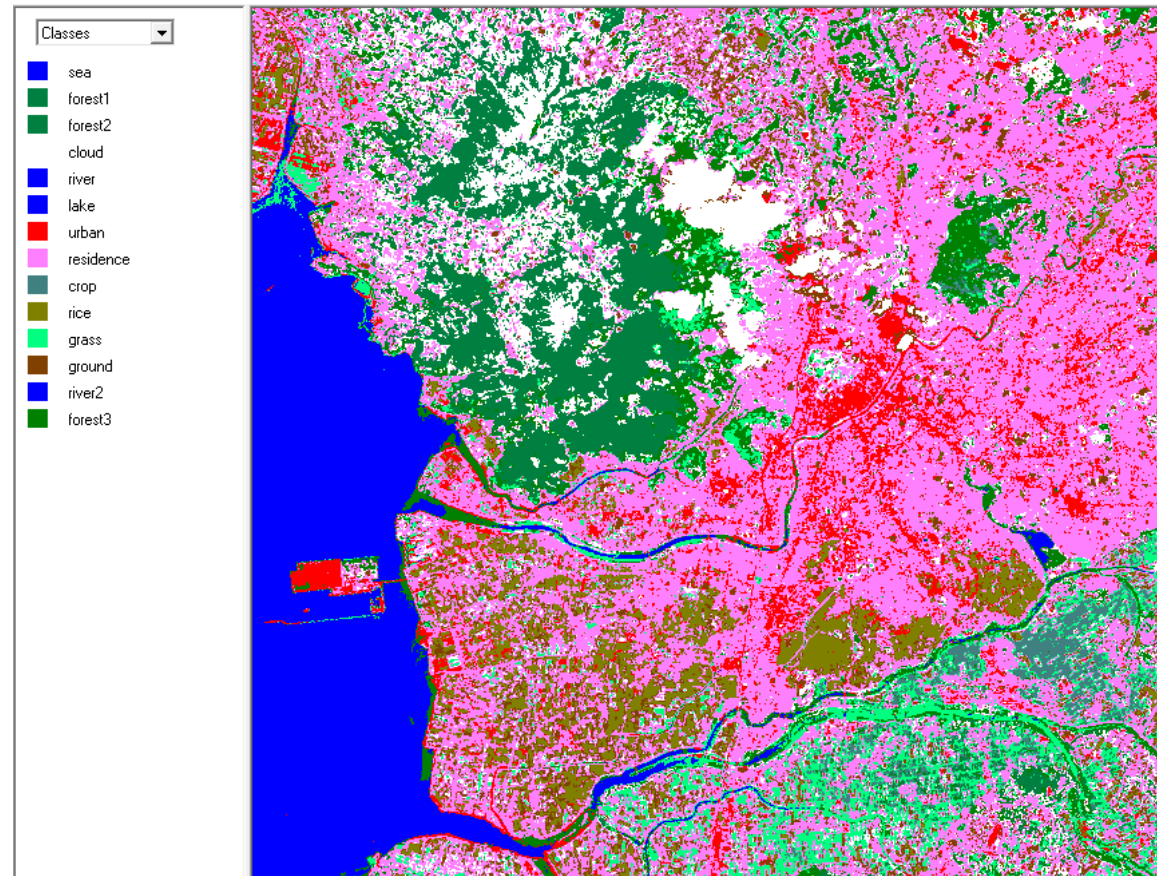
# 情報ネットワーク論Ⅱ

## 課題例⑦ 地球観測衛星のデータの活用① 「九州、熊本市～阿蘇域のカラー画像作成」



# 情報ネットワーク論 II

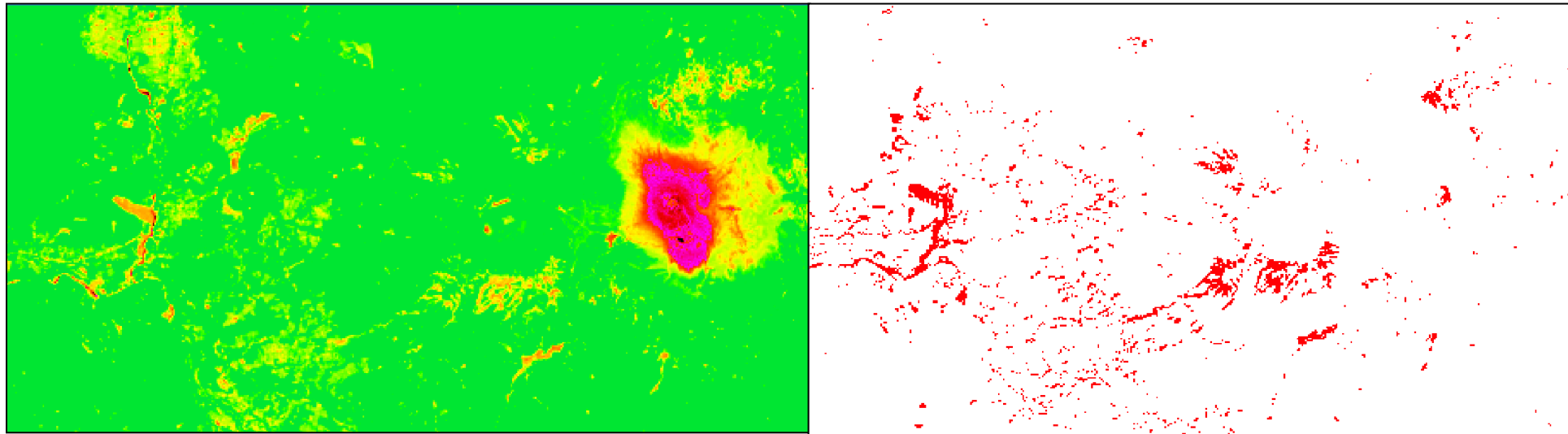
## 課題例⑧ 地球観測衛星データの活用② 「熊本市域の土地分類図の作成」



# 情報ネットワーク論II

## 地域の災害データへの活用

### 2016年4月熊本地震における 阿蘇地域の崩壊地の抽出



左：本震後のNDVI（植生指数）

右：地震前後のNDVIの差とDEMデータから抽出  
した崩壊地分布

2016年3月20日と5月23日のLANDSAT8号OLIセンサのデータおよび熊本県北部の10mメッシュのDEMデータを使用。

前者は産業技術総合研究所のGeoGridのホームページ、後者は国土地理院の基盤地図情報サイトからダウンロードして入手。

