

1. GISを学ぶ意味

情報ネットワーク論

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。

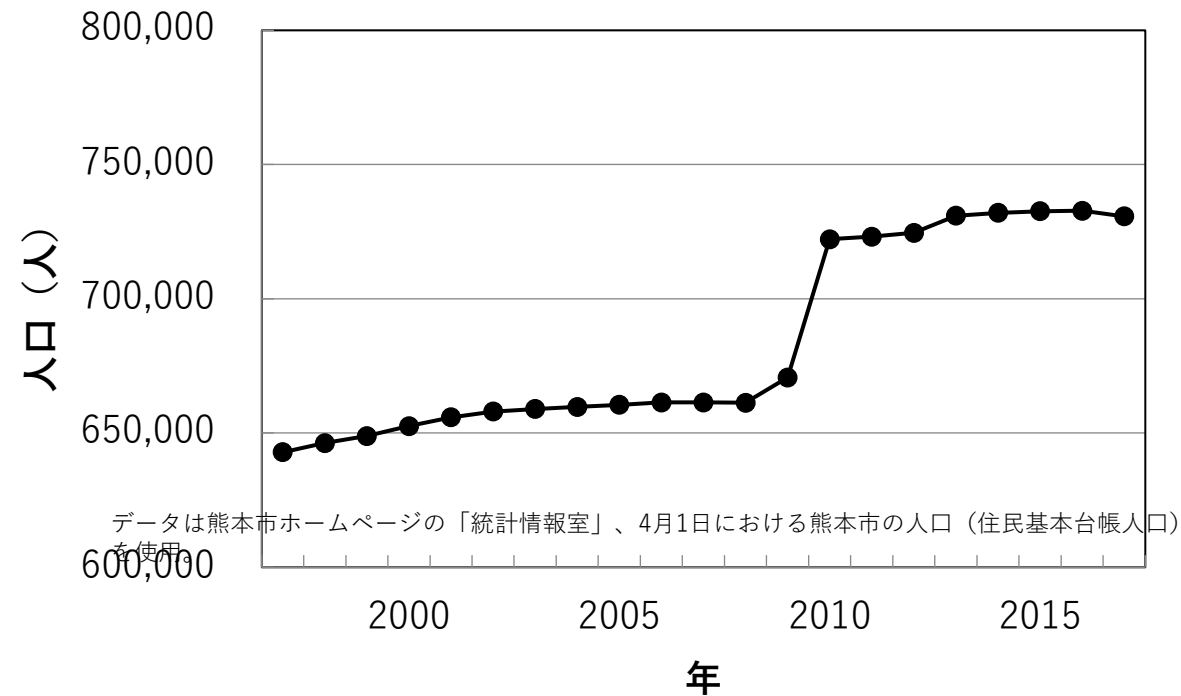
可視化とは、「見ただけでは意味が分かりにくいものを、ぱっと**見て意味やイメージがわく**ようにすること」です。「見える化」などと表現されることもあります。

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



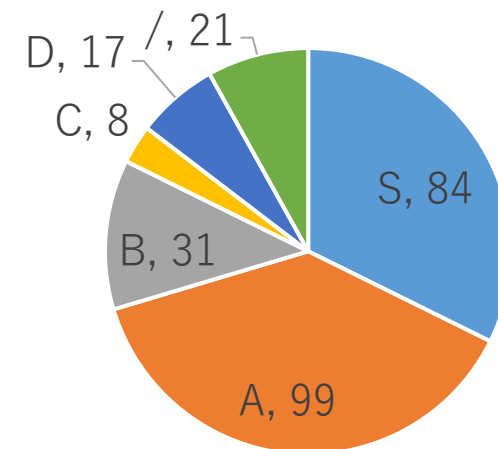
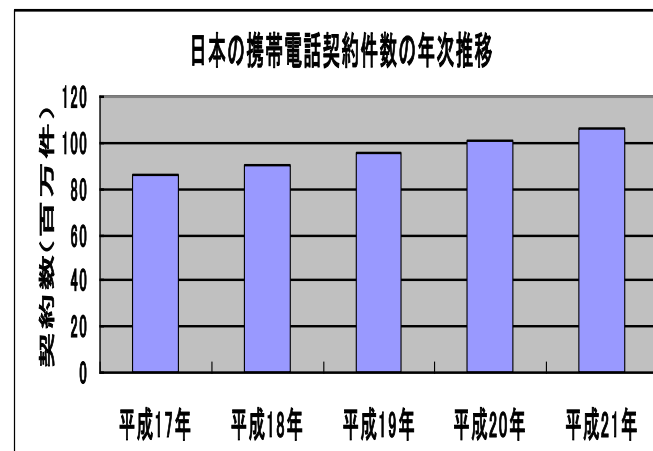
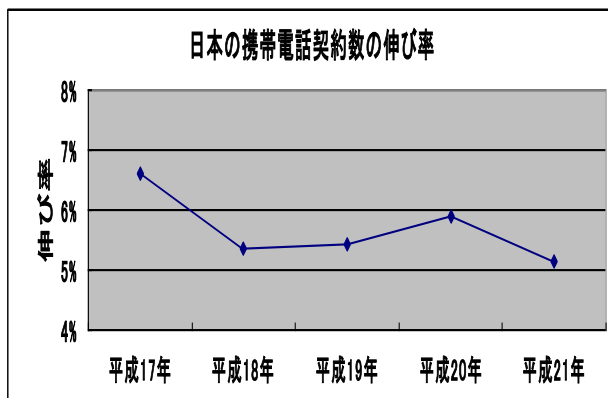
時間変化については、グラフによって表現できる



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		



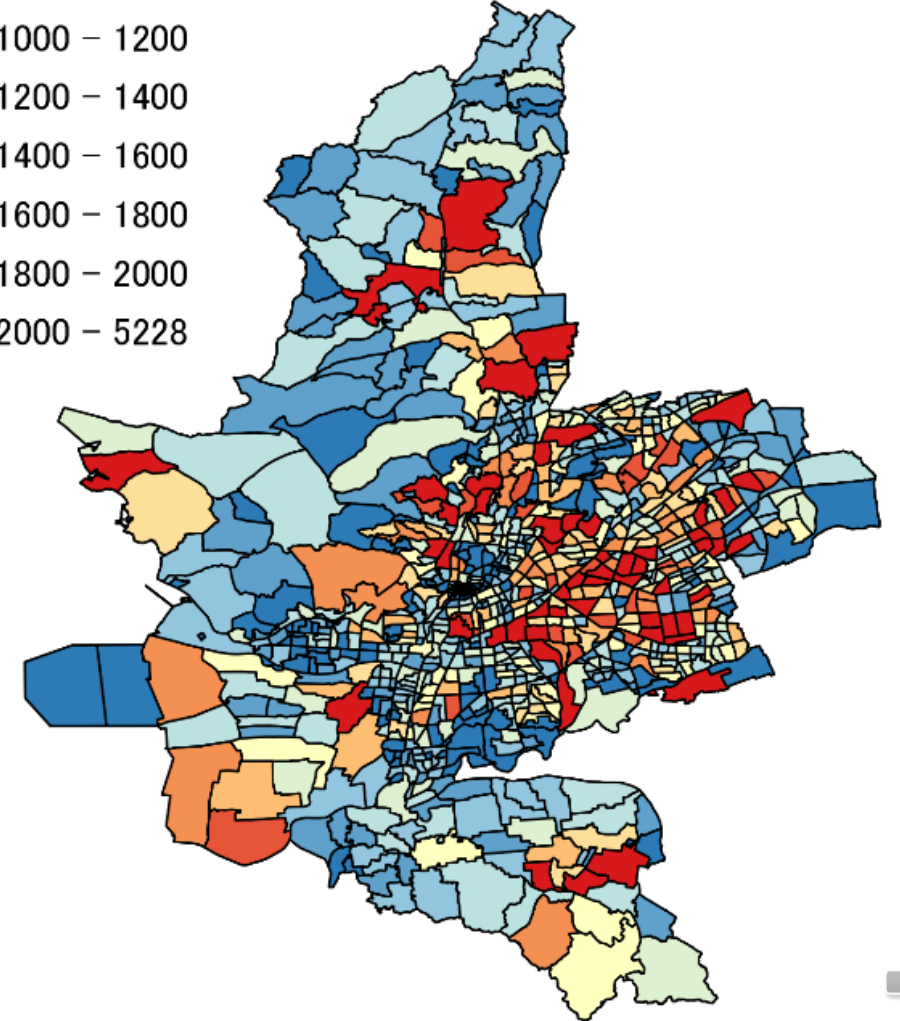
地図上に表現する

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」



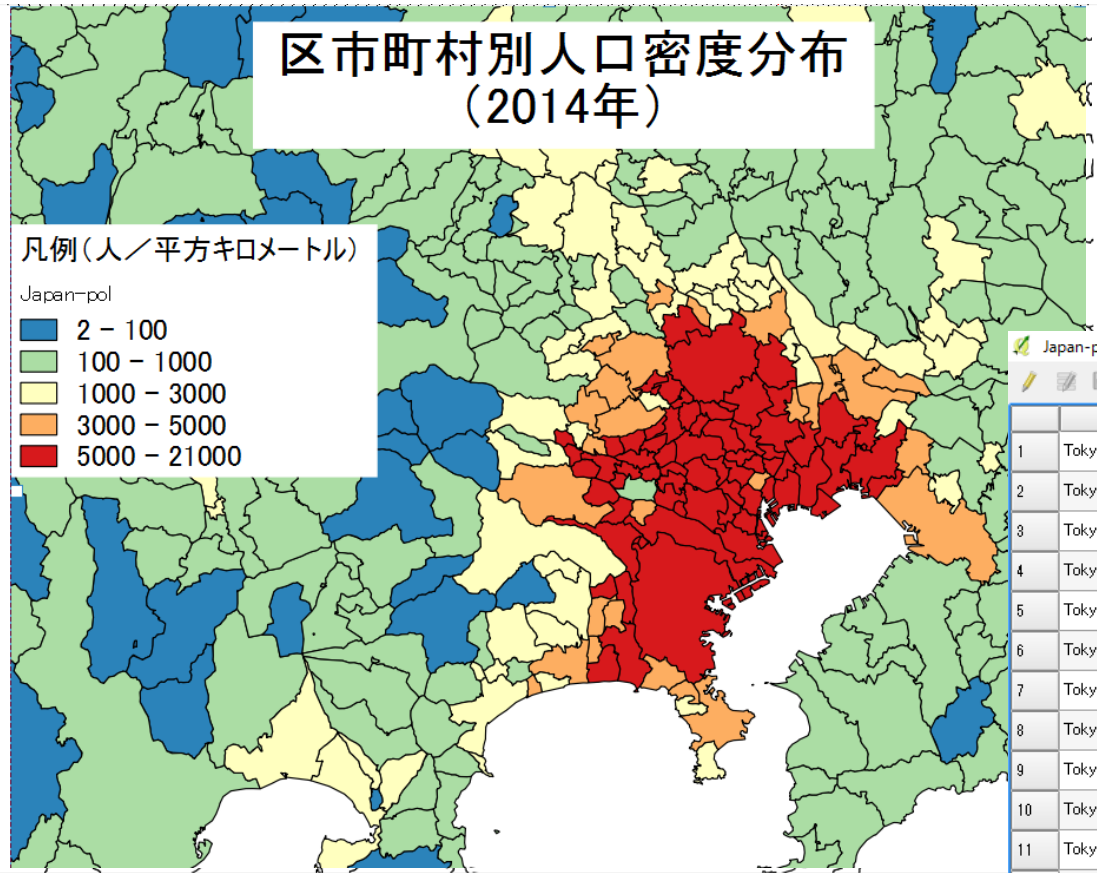
GIS

- 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 ²)	セブンイレブンとの重なり面積 (m ²)	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 ²)	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 ²)	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~~

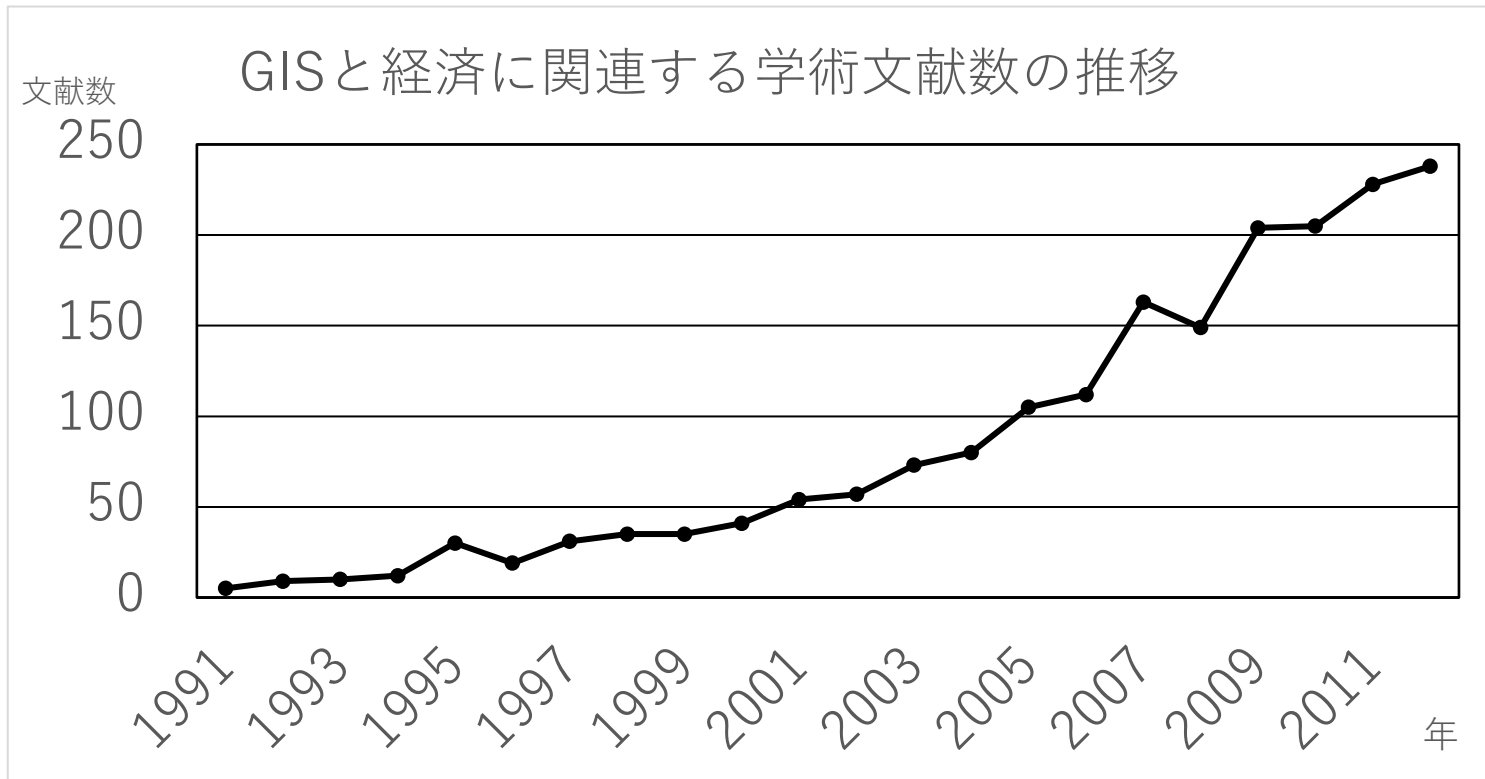
パソコンの性能の向上と価格の低下



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

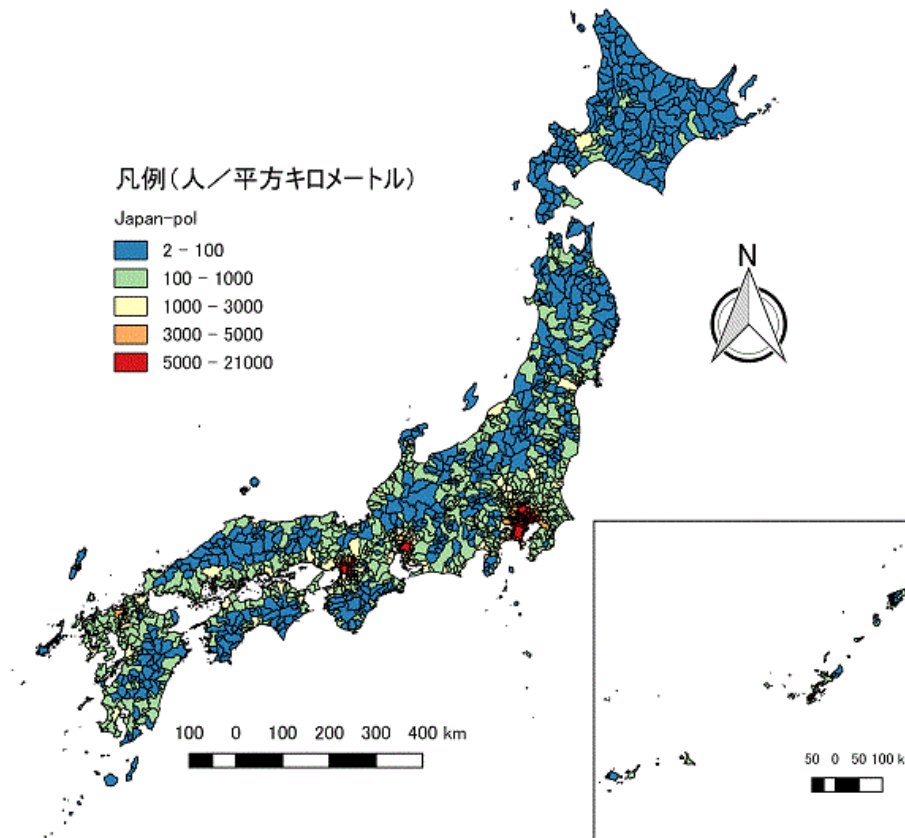


情報ネットワーク論 I

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。



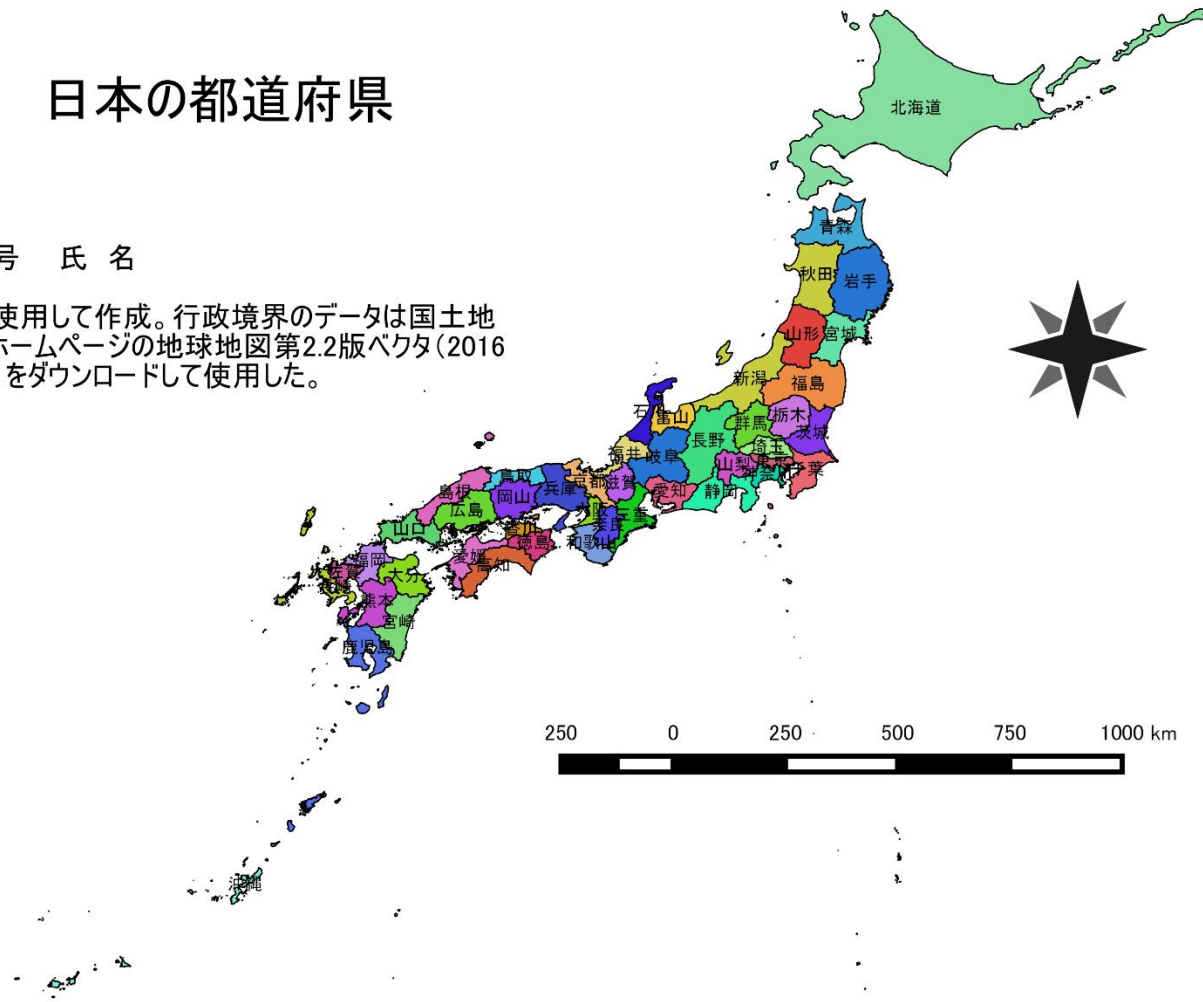
情報ネットワーク論 I

課題例② 「都道府県図」

日本の都道府県

学籍番号 氏名

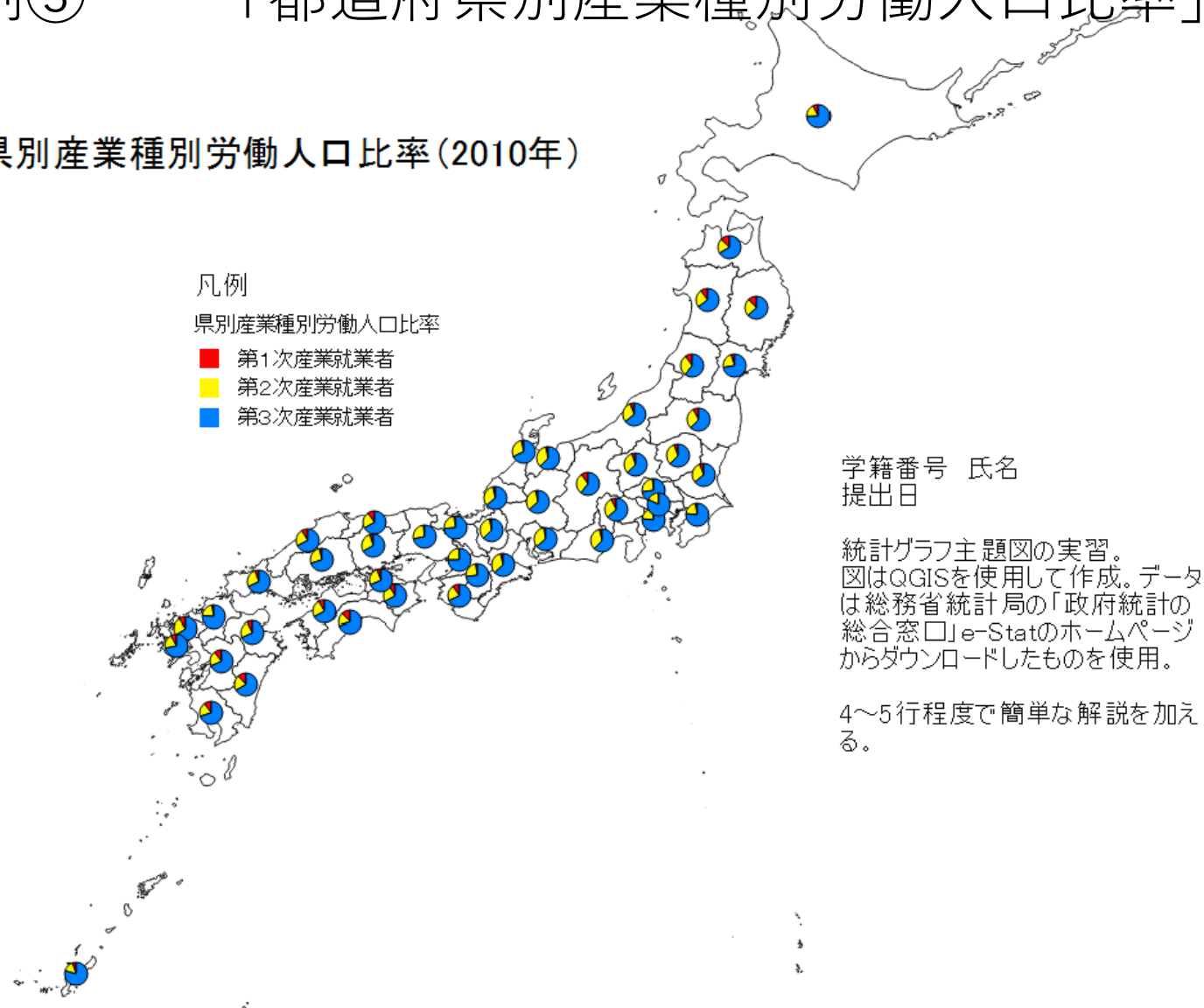
QGISを使用して作成。行政境界のデータは国土地理院のホームページの地球地図第2.2版ベクタ(2016年公開)をダウンロードして使用した。



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)

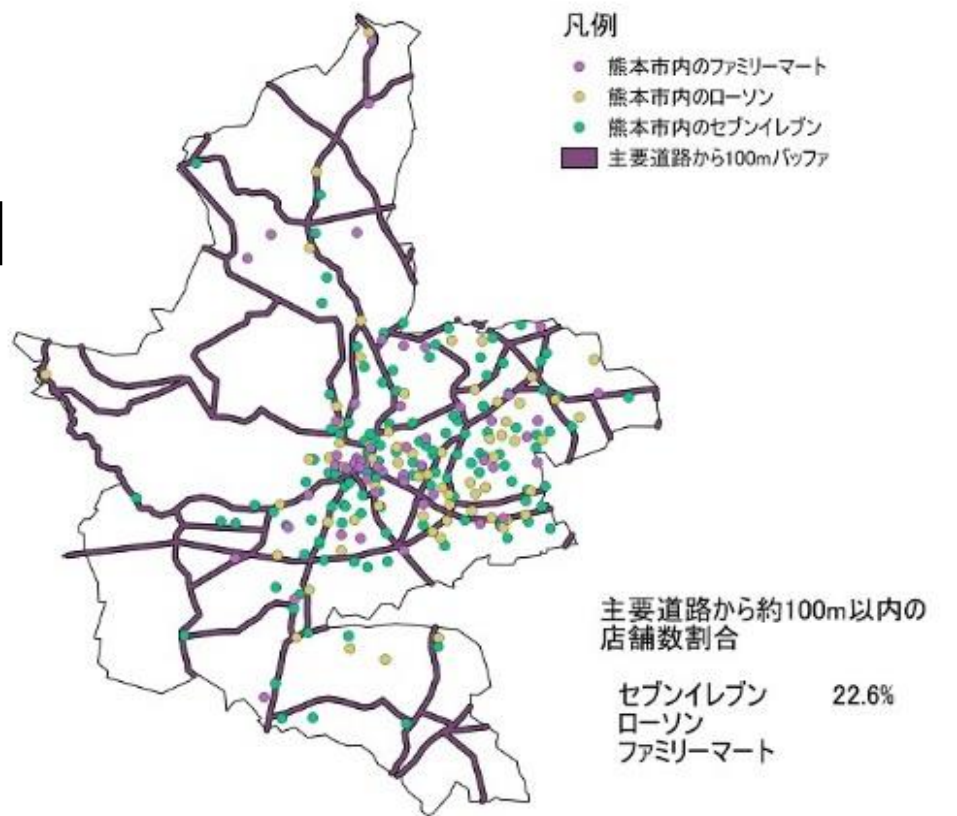


情報ネットワーク論 I または II

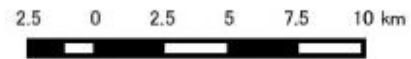
課題例④

「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。

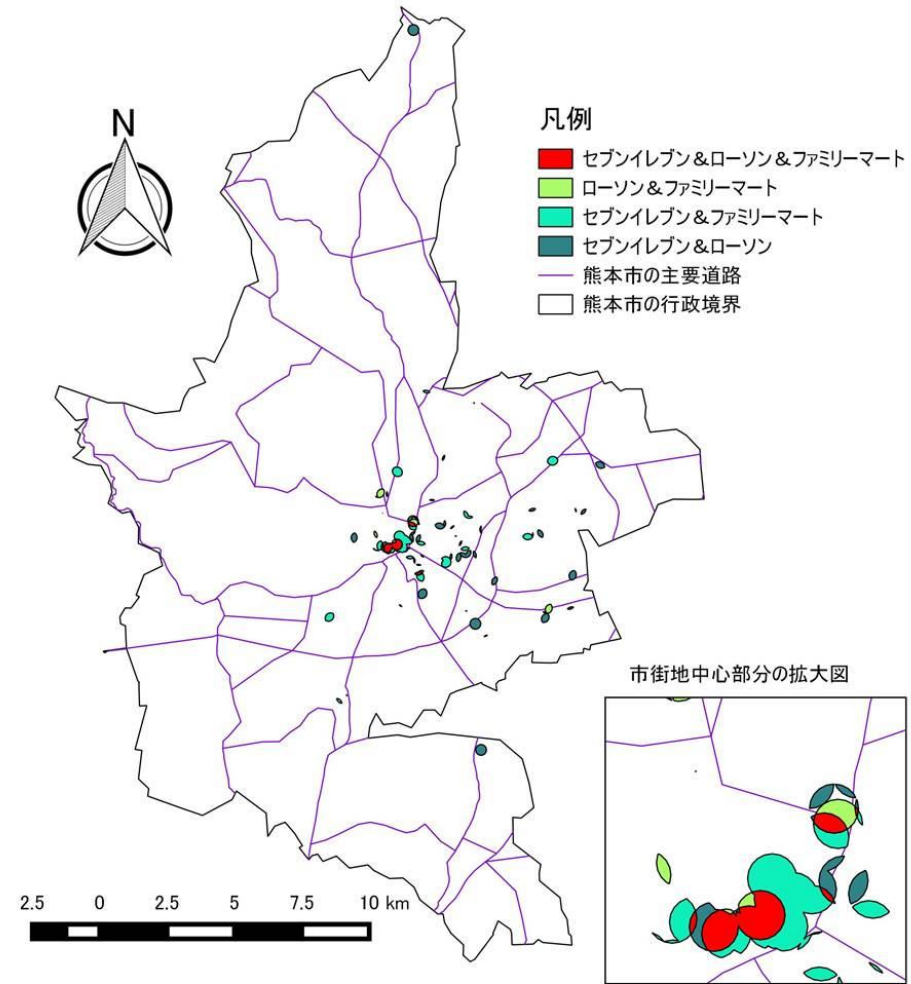


情報ネットワーク論 I または II

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



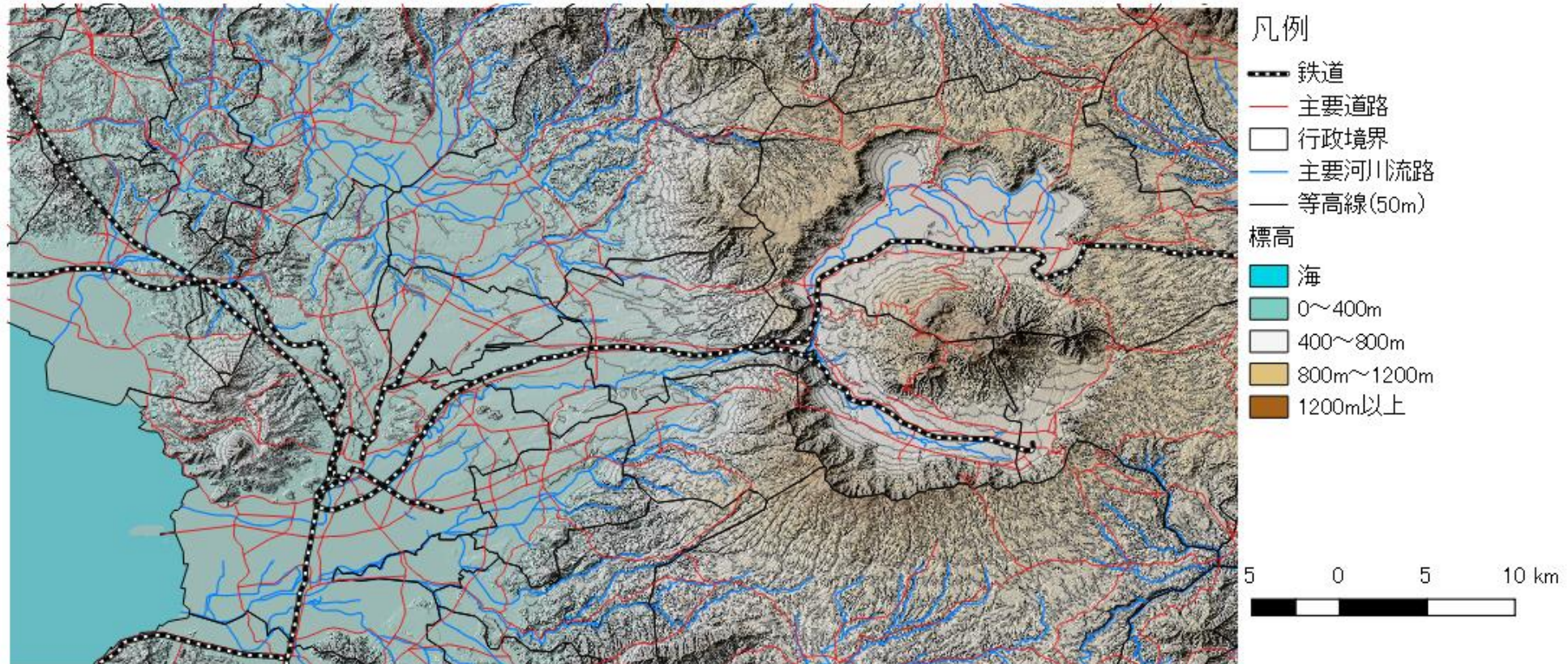
	バッファ面積(m ²)	セブンイレブンとの重なり面積(m ²)	セブンイレブンとの重なり割合	ローソンとの重なり面積(m ²)	ローソンとの重なり割合	ファミリーマートとの重なり面積(m ²)	ファミリーマートとの重なり割合	3種類すべてとの重なり割合
セブンイレブン	16009913	-	-	1435365	9.0%	1305059	8.2%	1.5%
ローソン	8150101	1435365	17.6%	-	-	470852	5.8%	3.0%
ファミリーマート	6067244	1305059	21.5%	470852	7.8%	-	-	4.1%

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。



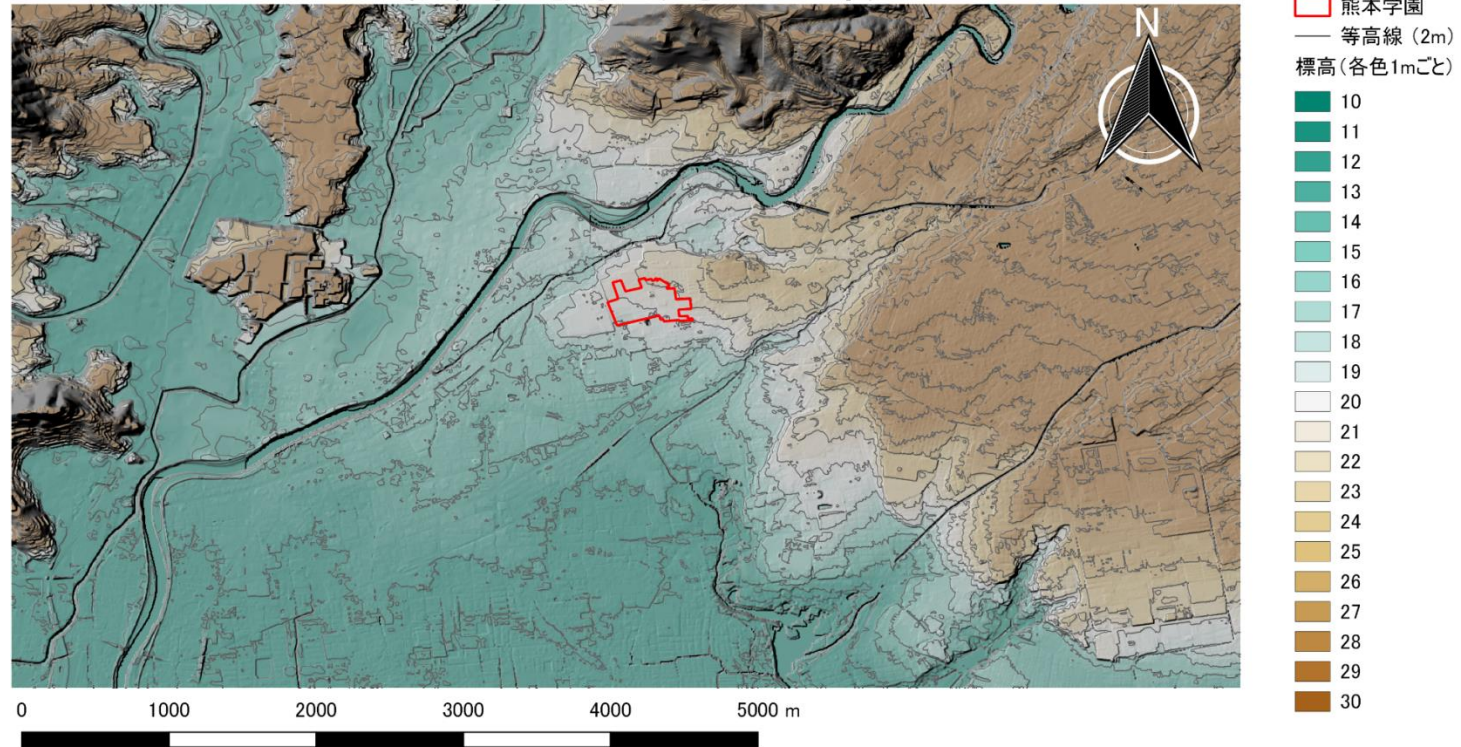
情報ネットワーク論 II

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

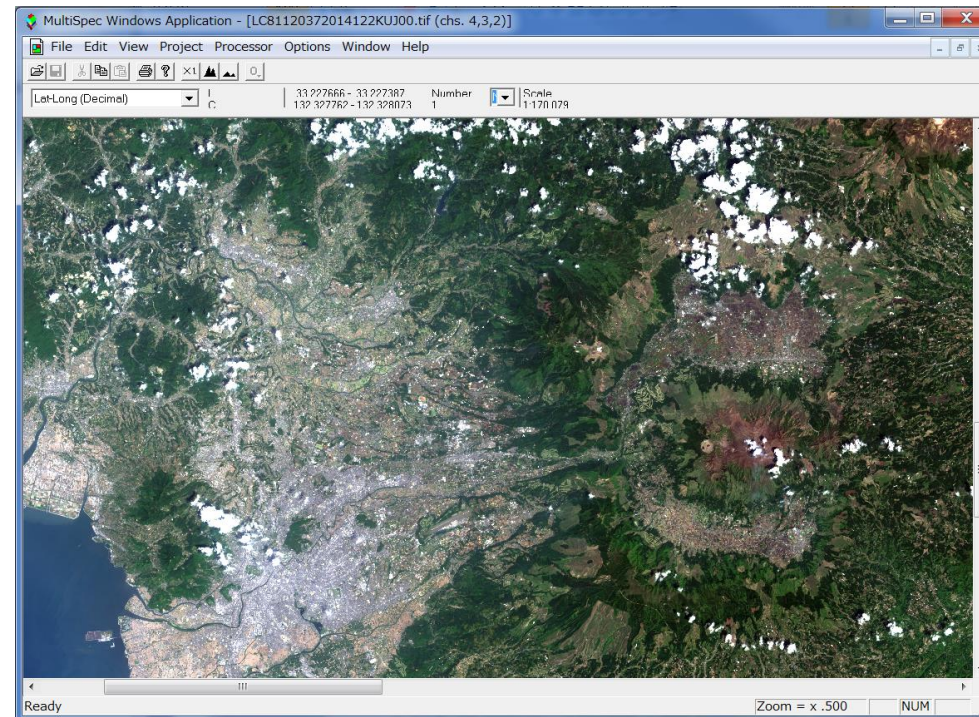
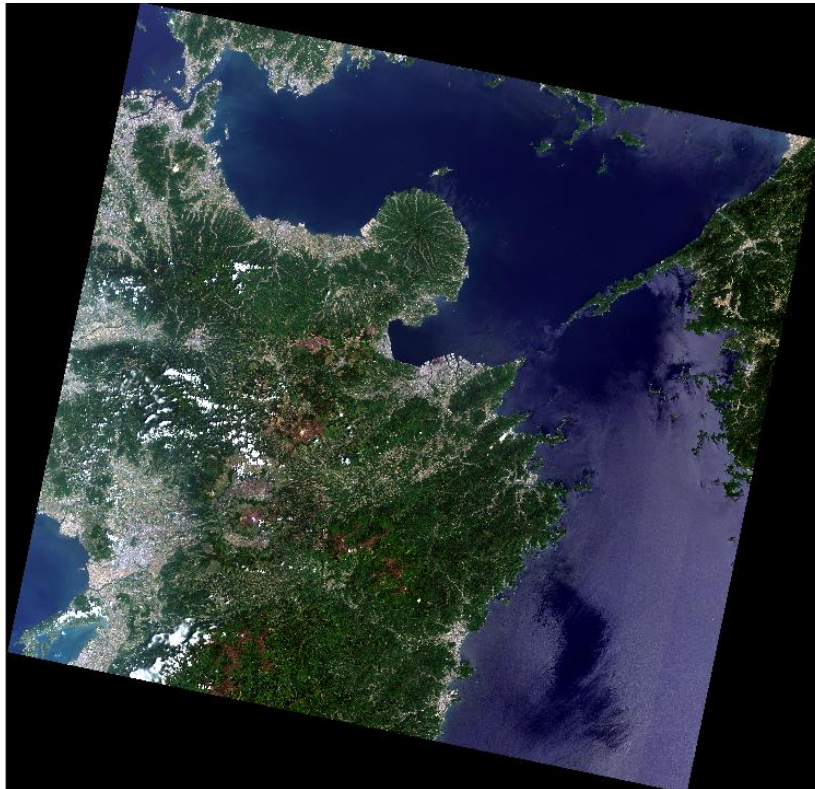
地形・標高データは国土地理院の基盤地図情報サイトの5mメッシュのDEMデータを使用して作成。データ変換、合成には基盤地図情報標高DEM変換ツール(株式会社エコリス)を使用した。ベクタデータの市区町村行政境界は、国土地理院のホームページの「地球地図第2.2版ベクタ(2016年公開)」のデータを使用した。以上のデータをQGIS2.18.2を使用して加工した。

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。



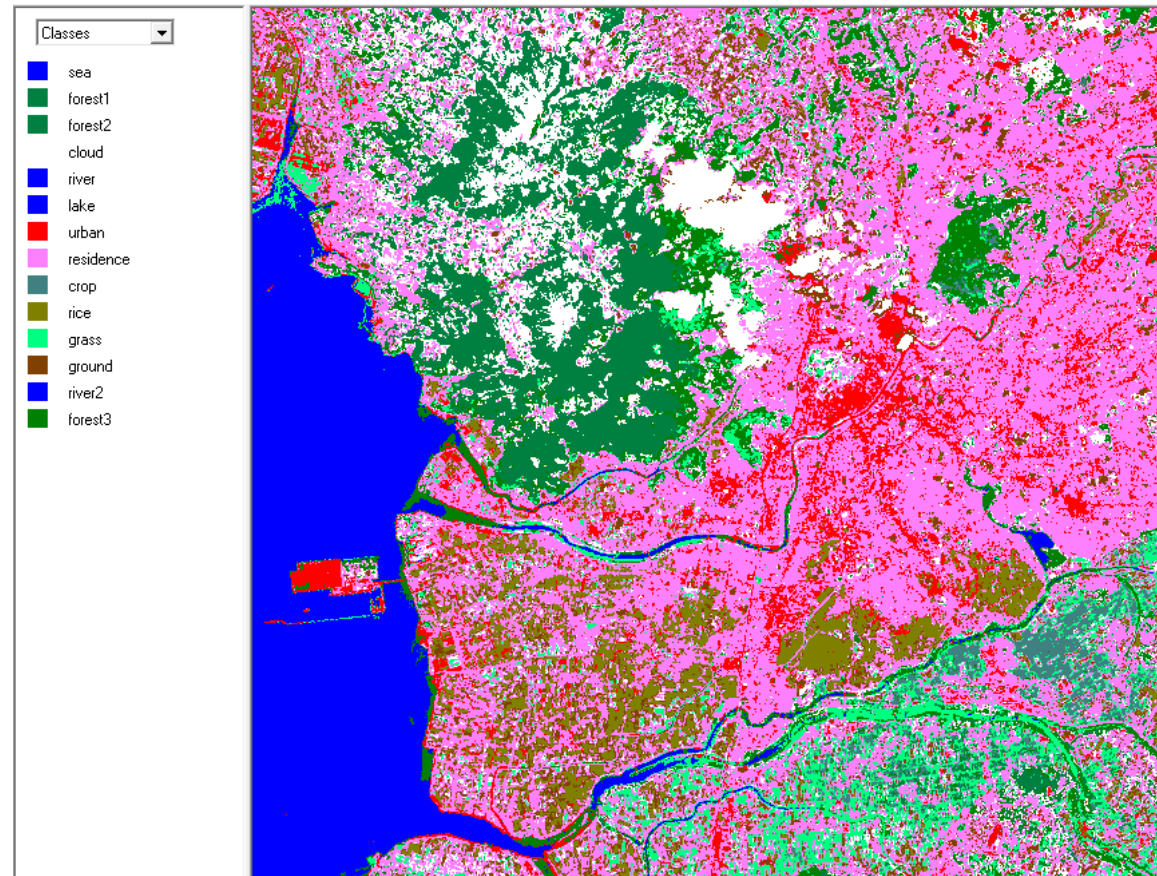
情報ネットワーク論Ⅱ

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

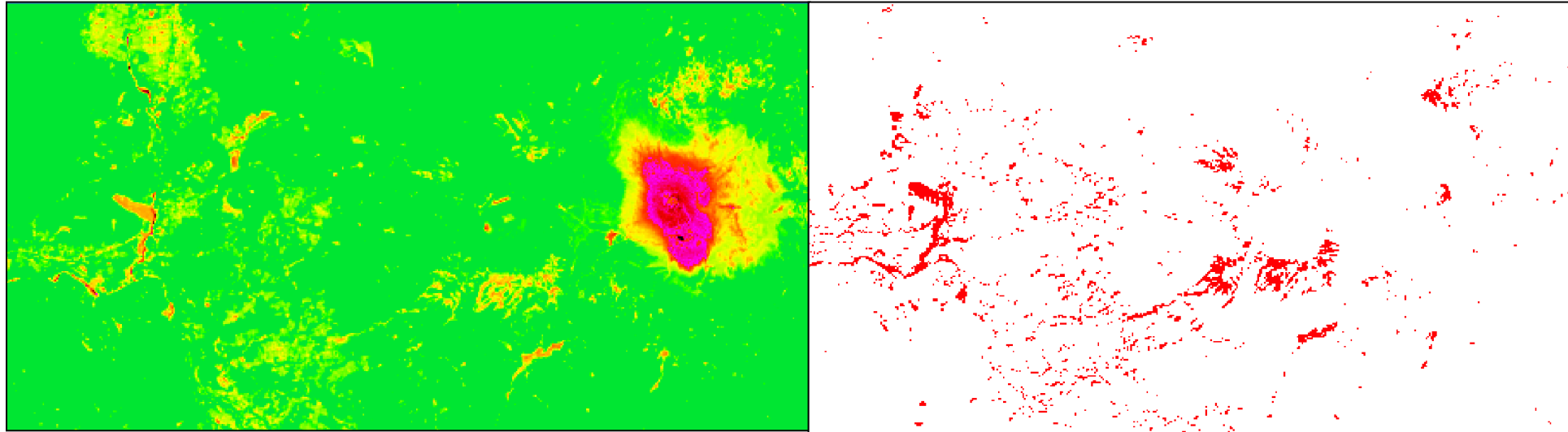
課題例⑧ 地球観測衛星データの活用② 「熊本市域の土地分類図の作成」



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。

