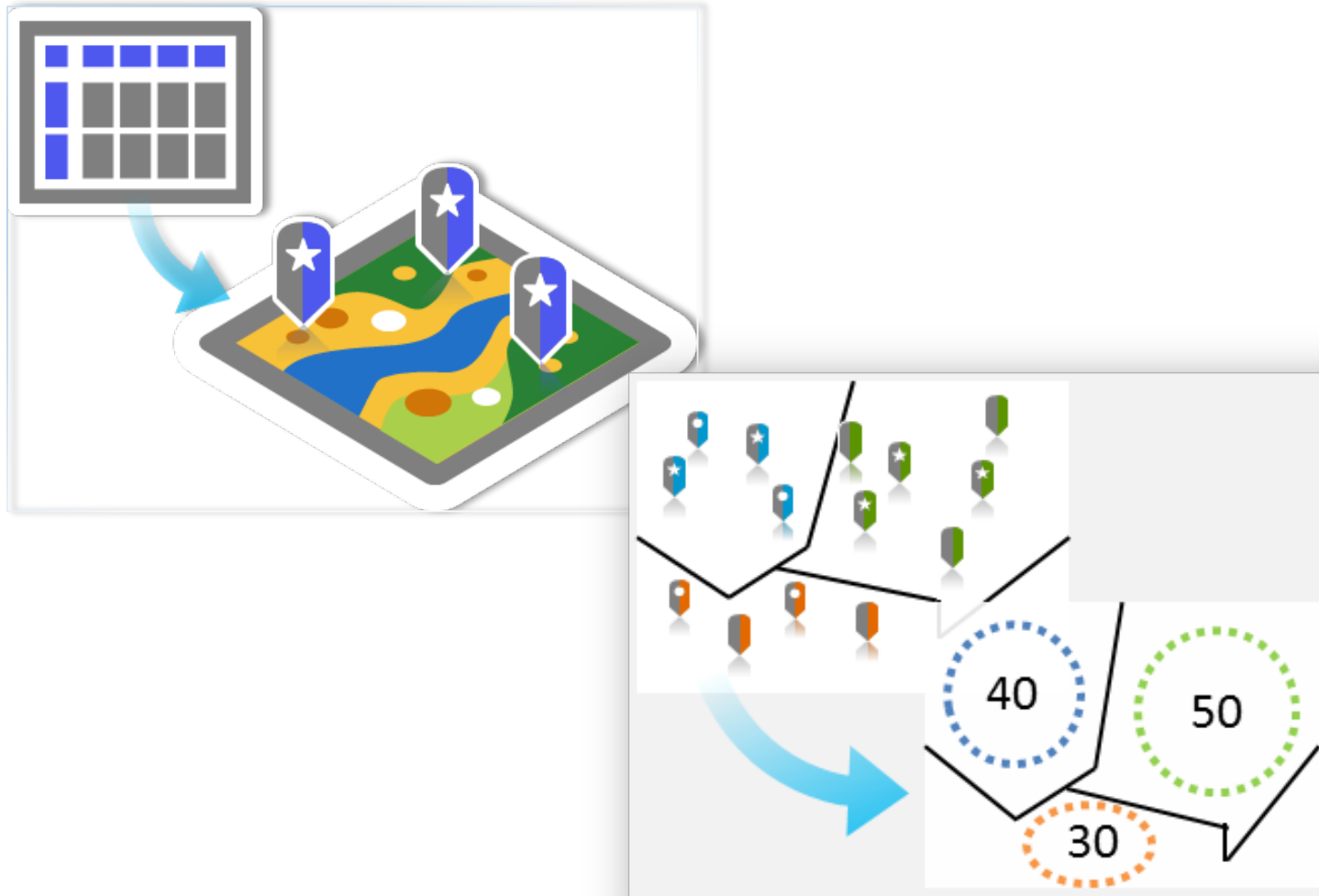


属性検索と空間検索



担当教員 村山 祐司

TA LIU Kai

※ 本講義には、ArcGISに関する初級知識が必要となります。

※※ ESRI社のArcGIS Resource Centerが出典元である画像や文章等については、それら毎に出典を明示しています。

● 属性検索とは

GISでは建物や行政界といった地図上の図形に様々な情報(=属性)を加え、さらに、多様な方法で条件を指定し、これらの情報を検索して、その条件に合致する図形を地図上で確認することができます。この機能を「属性検索」と呼びます。

● 空間検索とは

GISが持つ検索機能のうち、空間的な関係性に基づいて地物を検索する機能を空間検索といいます。

空間的な関係の仕方は多種多様です。「一定距離内にあるもの」を事例としましょう。例えば、駅から500m以内にあるビルを選択したい。図2のように、「空間検索」を実行すれば、駅から500mにある建物を選定しました。GISでその数や名称などの情報が確認できます。

<https://www.esri.com/gis-guide/spatial/spatial-query/>より

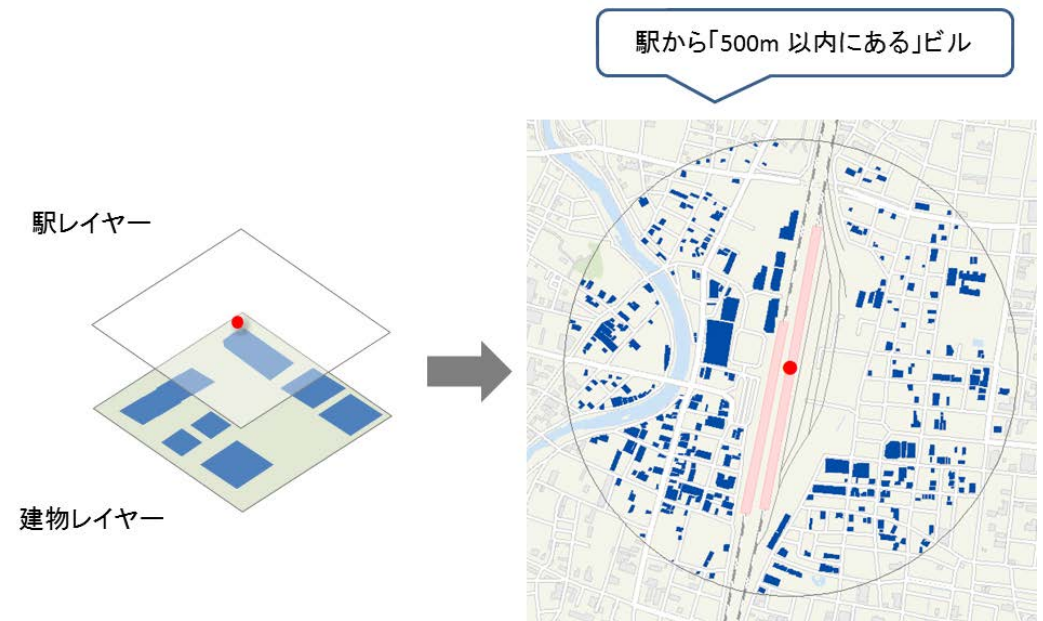


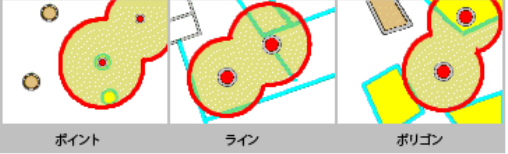
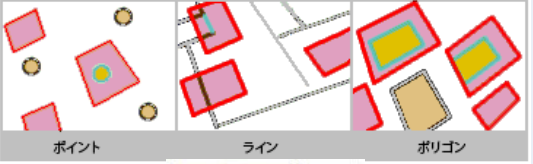



図2 空間検索

出典: <https://www.esri.com/gis-guide/spatial/spatial-query/>

● 講義の要旨

属性検索および空間検索に関する知識を紹介し、演習をまじえながらGISの有用性について概説します。

● 空間検索条件

空間検索条件	詳細	イメージ図
一定距離内にある	指定した距離のバッファに重なる 例：駅から100m以内にある建物	 <p>ポイント ライン ポリゴン</p>
含まれる	境界線が重なっていてもよい 例：公園内にある駐輪場	 <p>ポイント ライン ポリゴン</p>
完全に含まれる	境界線が接触していない 例：湖中央における島	
含む	ソースフィーチャが、境界を含めたターゲットフィーチャのジオメトリ内に存在する	 <p>ポイント ライン ポリゴン</p>
完全に含む	ターゲットフィーチャのすべての部分がソースフィーチャに含まれている、境界線が接触していない	
線分を共有する、境界線に接する、境界線が横切る、等々

出典：<http://desktop.arcgis.com/ja/arcmap/10.3/map/working-with-layers/using-select-by-location.htm>

図11 空間検索の条件

● 属性検索を用いて、興味のある地域(POI: Point of Interest)を取り出す

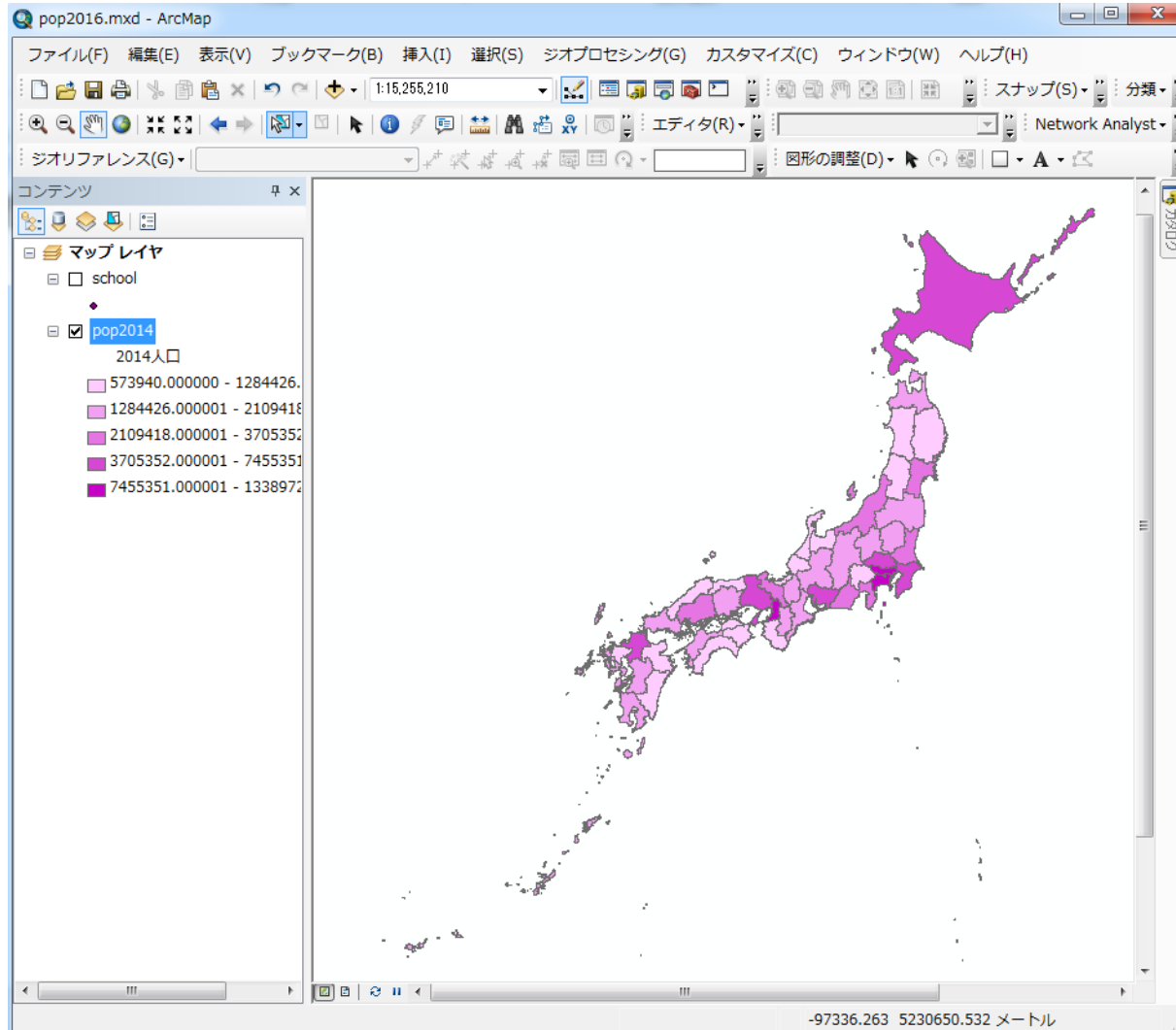


図3 平成26年都道府県の人口分布

人口が減少している都道府県を検索したい。

I データの準備と追加

今回使用するデータは、Googleドライブからダウンロードしてください。

<https://drive.google.com/file/d/0B5Mos4-mk2dsU0ZCV2ZYWkc0Tjg/view?usp=sharing>

左図は、平成26年都道府県における人口分布の様子
(出典:国土数値情報;国勢調査e-Stat)

● 属性検索を用いて、関心のある地域(POI:Point of Interest)を取り出す

II 人口が減少している都道府県を選択して、色分けをしたい。

① メニューの「選択」-「属性検索」を実行します。(図4)

② 青枠は検索対象とするレイヤとそのレイヤに含まれる属性テーブル内のフィールドの情報です。赤枠は検索のための条件文を入れます。緑枠は条件文を入れる際の数学演算符号のボタンで、入力の際にボタンをクリックするとその記号が自動で入力されます。(図5)

③ 条件文を入れますが、その前に属性テーブルを確認します。「2014Pop」が平成26年都道府県人口の合計を確認できました。(図6)

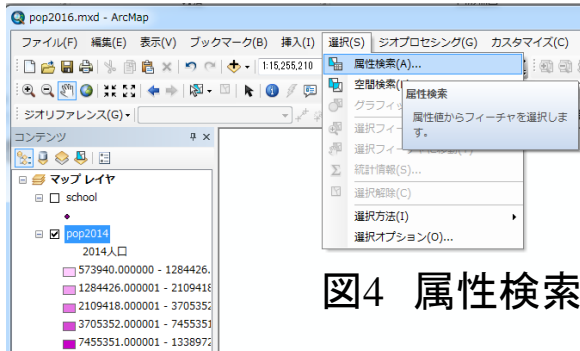


図4 属性検索1

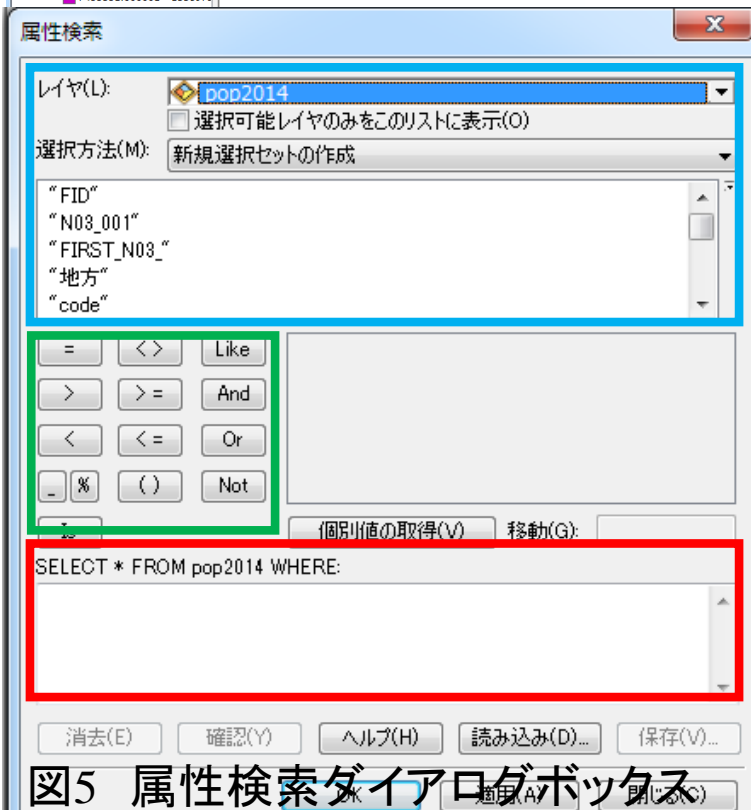


図5 属性検索ダイアログボックス

FID	Shape *	N03_001	FIRST_N03_	地方	自治体	都道府	Ken	2013人	自然	社会増	増減率	2014人口
1	Polygon	北海道	北海道	北海道	1	1	北海道 Hokkaido	5430373	-21910	-6683	-0.26	5408463
2	Polygon	青森県	青森県	青森県	2	2	青森県 Aomori-ken	1335484	-7281	-6530	-1.44	1328203
3	Polygon	岩手県	岩手県	岩手県	3	3	岩手県 Iwate-ken	1284858	-7281	-2818	-1.01	1284426
4	Polygon	宮城県	宮城県	宮城県	4	4	宮城県 Miyagi-ken	2327811	-4483	4342	-1	2327700
5	Polygon	秋田県	秋田県	秋田県	5	5	秋田県 Akita-ken	1100244	-9780	-4472	-1.22	1026862
6	Polygon	山形県	山形県	山形県	6	6	山形県 Yamagata-ken	1141278	-6743	-3809	-1.05	1133924
7	Polygon	福島県	福島県	福島県	7	7	福島県 Fukushima-ken	1946202	-8316	-1830	-1.07	1839486
8	Polygon	茨城県	茨城県	茨城県	8	8	茨城県 Ibaraki-ken	2831328	-6043	-4548	-1.25	2813710
9	Polygon	栃木県	栃木県	栃木県	9	9	栃木県 Tochigi-ken	1985860	-5381	-402	-0.57	1980077
10	Polygon	群馬県	群馬県	群馬県	10	10	群馬県 Gumma-ken	1983581	-5659	-883	-0.75	1978029
11	Polygon	埼玉県	埼玉県	埼玉県	11	11	埼玉県 Saitama-ken	7222185	-3763	2060	1.07	7238833
12	Polygon	千葉県	千葉県	千葉県	12	12	千葉県 Chiba-ken	6182323	-6281	11168	0.68	6193491
13	Polygon	東京都	東京都	東京都	13	13	東京都 Tokyo-to	1328887	1438	88416	8.88	13389725
14	Polygon	神奈川県	神奈川県	神奈川県	14	14	神奈川県 Kanagawa-ken	9078769	366	16887	1.72	9086022
15	Polygon	新潟県	新潟県	新潟県	15	15	新潟県 Niigata-ken	1232047	-11664	-4910	-1.72	1213373
16	Polygon	富山県	富山県	富山県	16	16	富山県 Toyama-ken	1076010	-4912	-1302	-0.62	1063798
17	Polygon	石川県	石川県	石川県	17	17	石川県 Ishikawa-ken	1159467	-2858	-789	-0.37	1155720
18	Polygon	福井県	福井県	福井県	18	18	福井県 Fukui-ken	794596	-2643	-2379	-0.50	789604
19	Polygon	山梨県	山梨県	山梨県	19	19	山梨県 Yamanashi-ken	847300	-3443	-2633	-0.60	841224
20	Polygon	長野県	長野県	長野県	20	20	長野県 Nagano-ken	2121580	-8414	-3768	-1.21	2108418
21	Polygon	岐阜県	岐阜県	岐阜県	21	21	岐阜県 Gifu-ken	2051486	-6141	-4148	-1.02	2044207
22	Polygon	静岡県	静岡県	静岡県	22	22	静岡県 Shizuoka-ken	3728918	-8931	-8638	-1.75	3708952
23	Polygon	愛知県	愛知県	愛知県	23	23	愛知県 Aichi-ken	7442874	3880	8587	1.24	7455351
24	Polygon	三重県	三重県	三重県	24	24	三重県 Mie-ken	1832197	-5358	-2462	-0.78	1826377
25	Polygon	滋賀県	滋賀県	滋賀県	25	25	滋賀県 Shiga-ken	1418982	498	-866	-0.44	1418515
26	Polygon	京都府	京都府	京都府	26	26	京都府 Kyoto-fu	2617347	-8563	-1791	-0.75	2599893
27	Polygon	大阪府	大阪府	大阪府	27	27	大阪府 Osaka-fu	8848770	-11453	-1792	-0.32	8839525
28	Polygon	兵庫県	兵庫県	兵庫県	28	28	兵庫県 Hyogo-ken	5557834	-8461	-8889	-1.64	5541074
29	Polygon	奈良県	奈良県	奈良県	29	29	奈良県 Nara-ken	1383317	-4011	139	0.25	1379621
30	Polygon	和歌山県	和歌山県	和歌山県	30	30	和歌山県 Wakayama-ken	379447	-5547	-2735	-0.82	371165
31	Polygon	鳥取県	鳥取県	鳥取県	31	31	鳥取県 Tottori-ken	577647	-2639	-1072	-0.37	573940
32	Polygon	島根県	島根県	島根県	32	32	島根県 Shimane-ken	701395	-3343	-1546	-0.64	698541
33	Polygon	岡山県	岡山県	岡山県	33	33	岡山県 Okayama-ken	1930161	-4936	-1078	-0.60	1924147
34	Polygon	広島県	広島県	広島県	34	34	広島県 Hiroshima-ken	2839800	-5077	-1403	-0.64	2833320
35	Polygon	山口県	山口県	山口県	35	35	山口県 Yamaguchi-ken	1419544	-7688	-3681	-1.13	1408178
36	Polygon	徳島県	徳島県	徳島県	36	36	徳島県 Tokushima-ken	1679511	-4395	-1462	-0.64	1676364
37	Polygon	香川県	香川県	香川県	37	37	香川県 Kagawa-ken	385487	-3958	-810	-0.44	381082
38	Polygon	愛媛県	愛媛県	愛媛県	38	38	愛媛県 Ehime-ken	1406192	-6911	-2788	-0.97	1396483
39	Polygon	高知県	高知県	高知県	39	39	高知県 Kochi-ken	744931	-5180	-2024	-0.71	737373
40	Polygon	福岡県	福岡県	福岡県	40	40	福岡県 Fukuoka-ken	5083677	-3765	5184	1.4	5081106
41	Polygon	佐賀県	佐賀県	佐賀県	41	41	佐賀県 Saga-ken	839670	-2455	-2175	-0.46	835040
42	Polygon	長崎県	長崎県	長崎県	42	42	長崎県 Nagasaki-ken	1386785	-5743	-4674	-1.03	1384668
43	Polygon	熊本県	熊本県	熊本県	43	43	熊本県 Kumamoto-ken	1801061	-4661	-2281	-0.61	1794663
44	Polygon	大分県	大分県	大分県	44	44	大分県 Oita-ken	1178478	-4657	-2858	-0.74	1171061
45	Polygon	宮崎県	宮崎県	宮崎県	45	45	宮崎県 Miyazaki-ken	1120489	-3208	-3072	-0.63	1114109
46	Polygon	鹿児島県	鹿児島県	鹿児島県	46	46	鹿児島県 Kagoshima-ken	1679611	-7160	-4423	-1.17	1661113
47	Polygon	沖縄県	沖縄県	沖縄県	47	47	沖縄県 Okinawa-ken	1415157	5368	304	0.71	1420858

図6 属性表

● 属性検索を用いて、興味のある地域(POI:Point of Interest)を取り出す

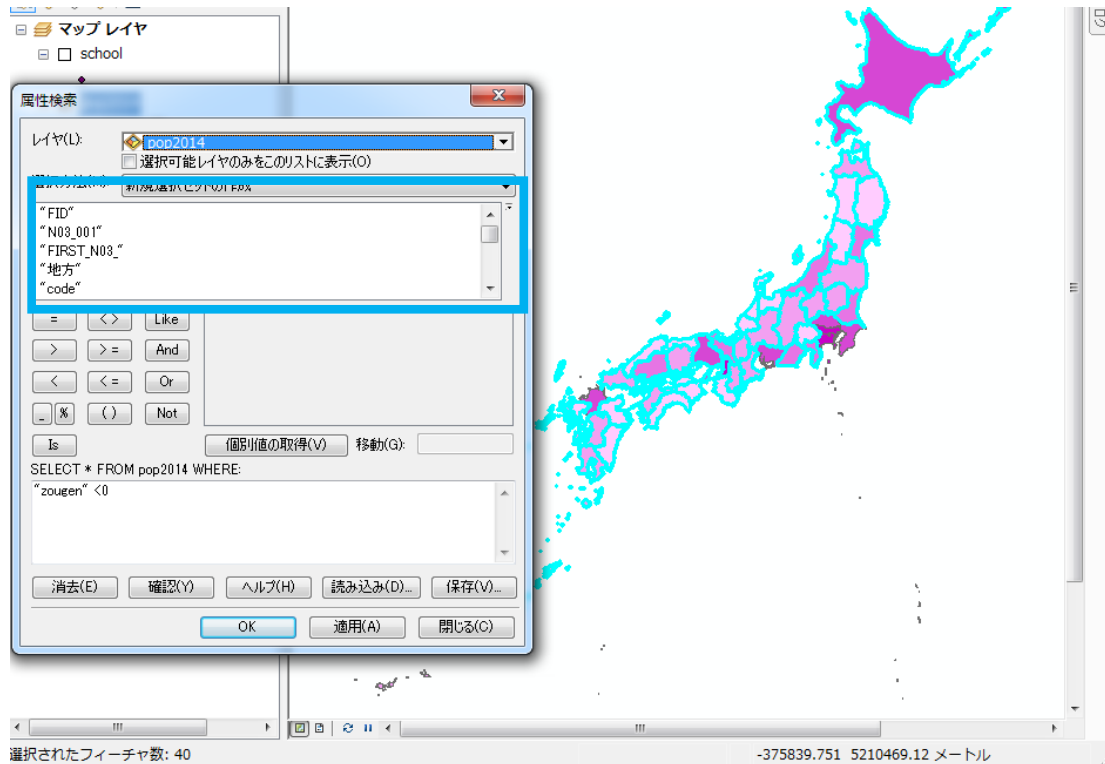


図7 属性検索

④ 人口が減少している都道府県(すなわち、増減人口<0)を検索します。

条件文のポイントですが、よく使うAndとOrは以下のようになります。

A And B ... AかつB

A Or B ... AまたはB

この場合は【増減人口 < 0】を入力します。

※A < 0であれば「0」は含まれません。

手順は、図7のように青枠における「zougen」をダブルクリック
→「<」をクリック→0を入力→OK

● 属性検索を用いて、興味のある地域(POI: Point of Interest)を取り出す

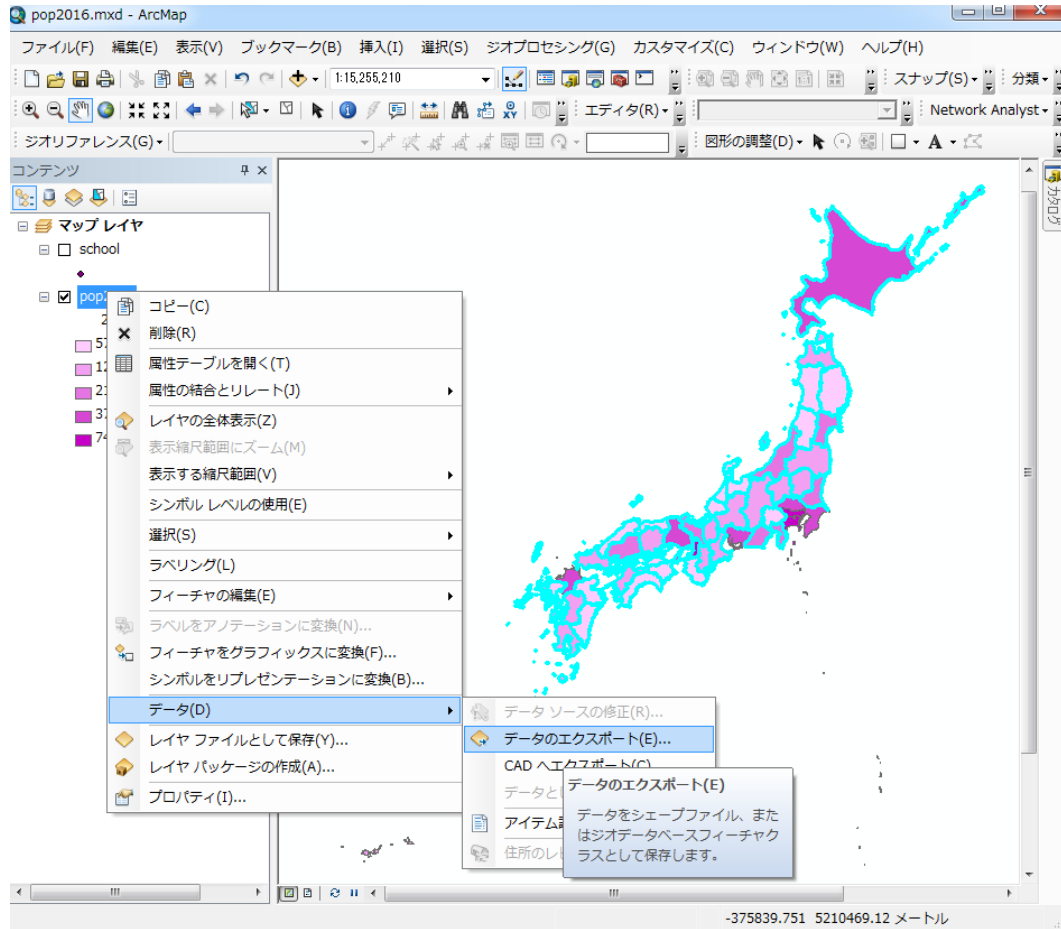


図8 検索結果をエクスポート

⑤ 図8のように人口が減少している都道府県(すなわち、増減人口<0)が選定されました。[コンテンツ]で「pop2014」を右クリックして[データ...]→[データのエクスポート]をクリックします。

⑥すると「データのエクスポート」ダイアログボックス(図9)が開きます。[エクスポート:]の対象を「すべてのフィーチャ」、[座標系の選択:]を「レイヤのソースデータと同じ座標系」として、[出力フィーチャクラス]で保存先のディレクトリとファイル名を指定し、[OK]ボタンをクリックします。ここでは「D:¥Data¥」というディレクトリ(これは適当な一例で、他の保存パスでもかまいません。Dドライブの「GIS」フォルダの中の「Data」フォルダ)に、「減少.shp」というファイル名で保存します。シェープファイルの拡張子(.shp)が付いていることを確認してください。

● 属性検索を用いて、興味のある地域(POI: Point of Interest)を取り出す

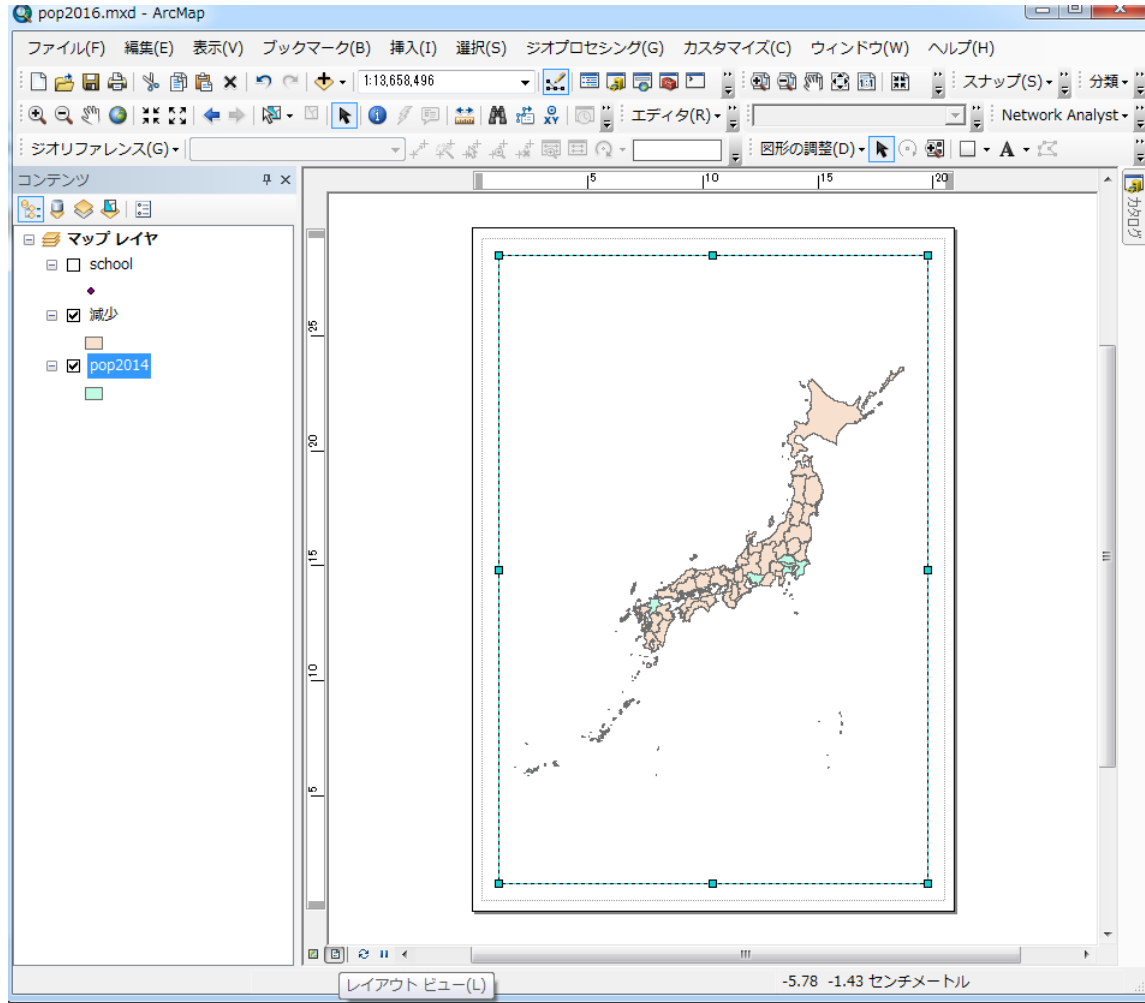


図9 レイアアウト

⑦ 「エクスポートしたフィーチャをマップに追加しますか?」という質問に「はい」と答えると、エクスポートしたシェープファイル「減少.shp」のポイントフィーチャがマップに表示されます(図10)。

⑧ 地図表現や見栄えに工夫することは、レイアアウトビューで調整できます。(図9)色・大きさを調整したり、ラベルを表示したり、背景地図を敷いたりできます。

※印刷用マップの画像ファイルをエクスポート:
ファイル→「マップのエクスポート」→「jpgやpng」形式を指定

● 空間検索を用いて、ポリゴンに含まれるポイントを検索する

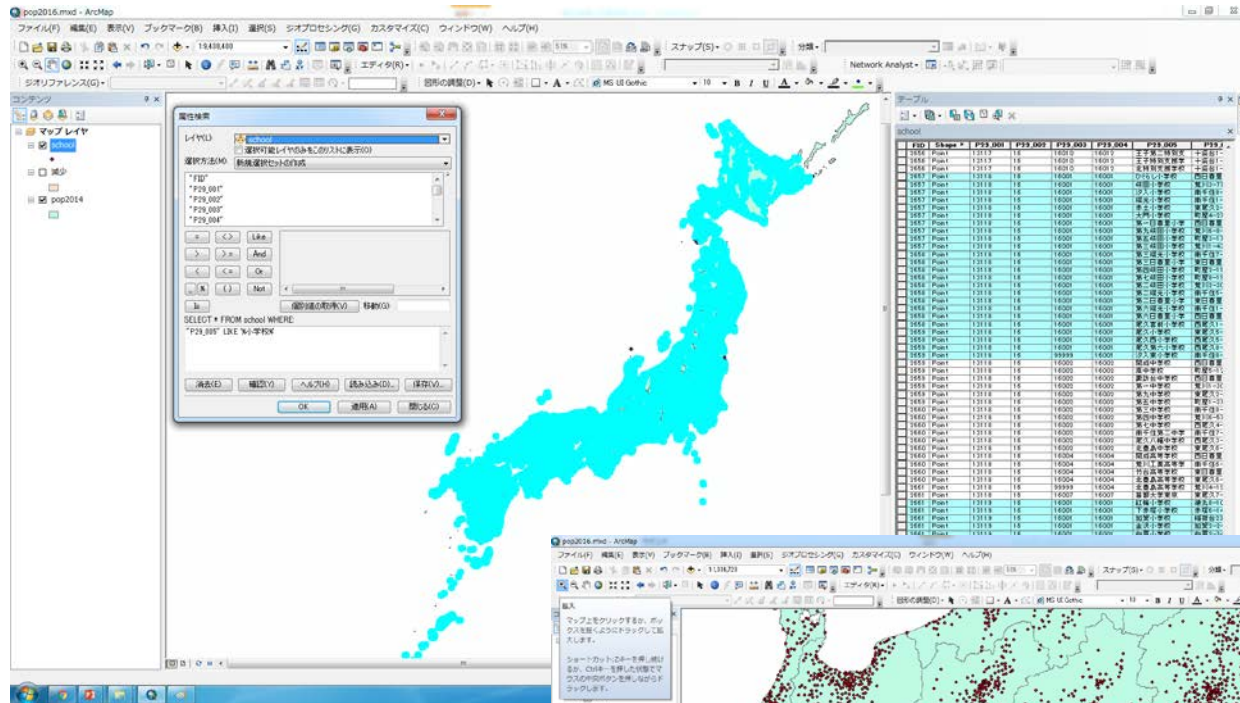


図12 全国の小学校

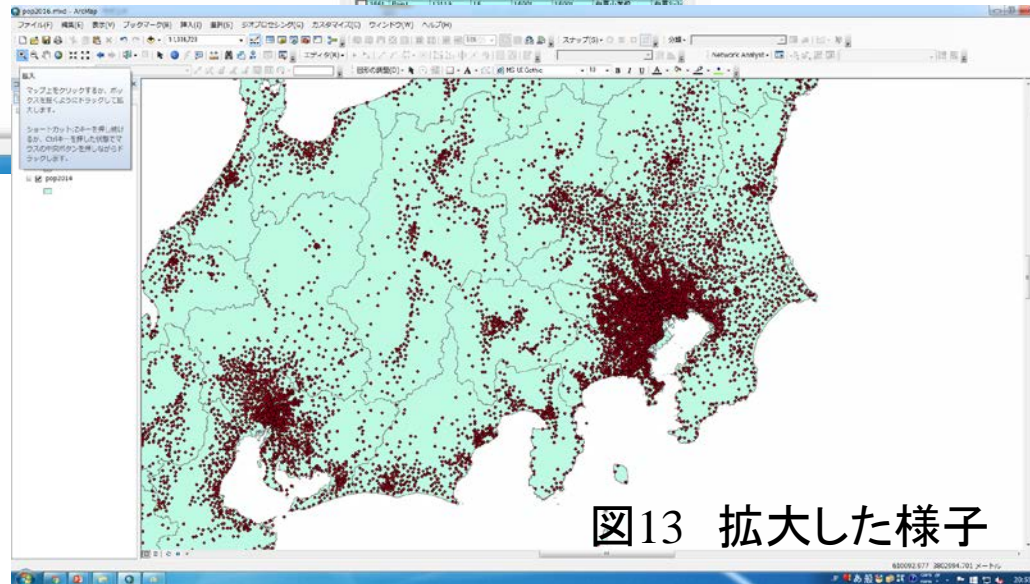


図13 拡大した様子

例えば、関東地方におけるどれくらいの小学校の数があるかを検索したい。

「ターゲットレイヤ(=小学校)」を作成しなければいけません。国土数値情報から入手された生データはすべての学校(大学、中学)も含まれますので、「属性検索」という機能を用いて小学校を選出します。(図12)

「属性検索」→「レイヤ=school」をクリックします。条件式は "P29_005" LIKE '%小学校%' を入力→「データのエキスポート」→「小学校.shp」として保存→「追加しますか?」→「はい」 ツールバー「拡大ボタン」クリックして、マップ上で引っ張り、関東地方の部分を拡大してみます。(図13)

● 空間検索を用いて、ポリゴンに含まれるポイントを検索する

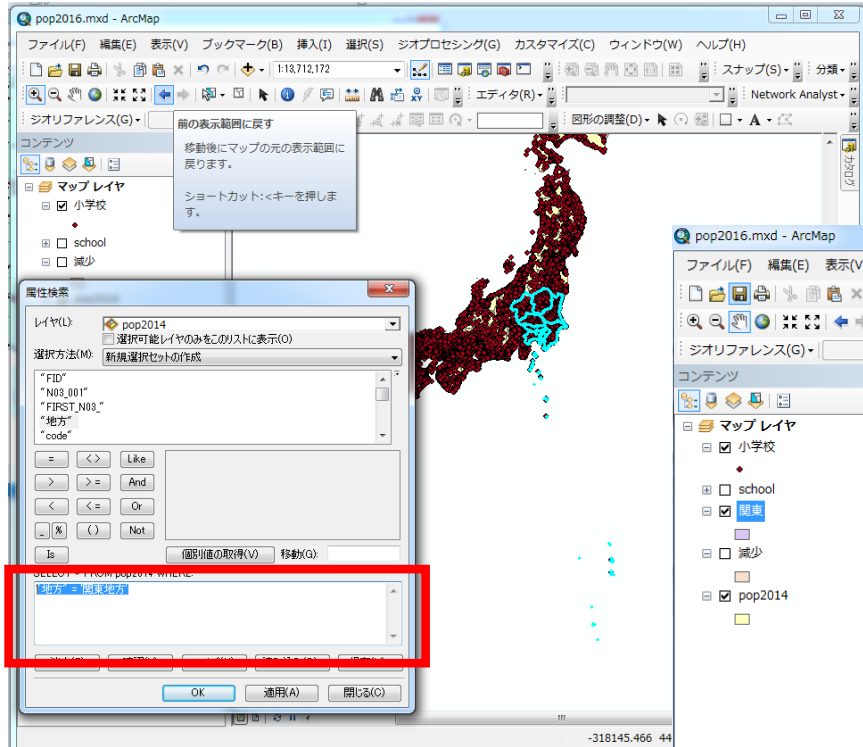


図14 関東地方を選択

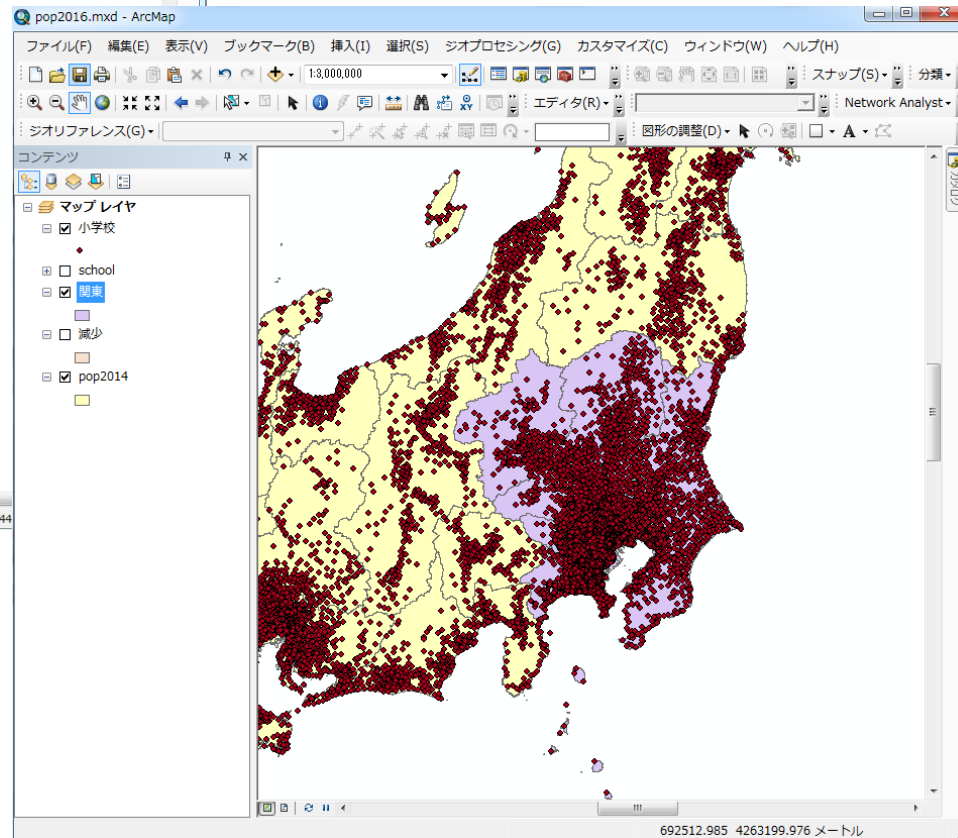
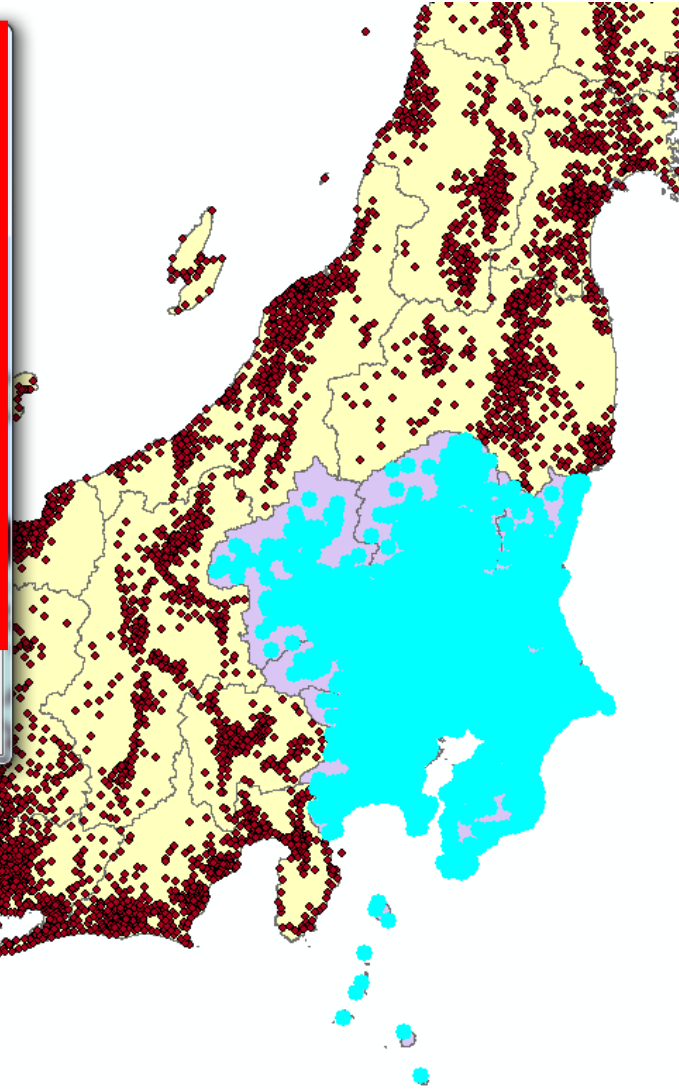
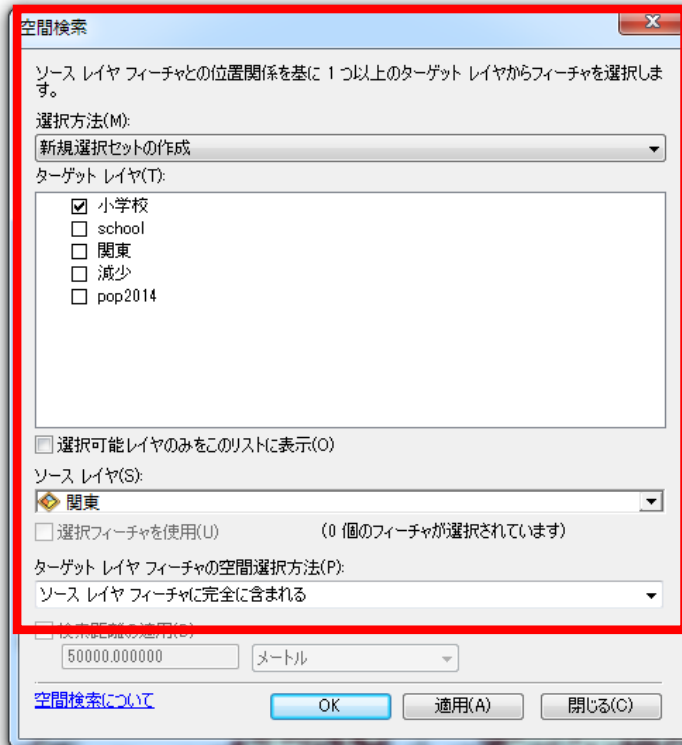


図15 拡大した様子

「ソースレイヤ(=関東地方)」を作成しなければいけません。国土数値情報から入手された生データはすべての都道府県が含まれてしまうので、「属性検索」という機能を用いて関東地方を選出します。(図14)

「属性検索」→「レイヤ=pop2014」をクリックして、条件式は
"地方" = '関東地方'
を入力→「データのエキスポート」→
「関東.shp」として保存→「追加しますか？」→「はい」
すると、関東地方のレイヤが追加されます。(図15)

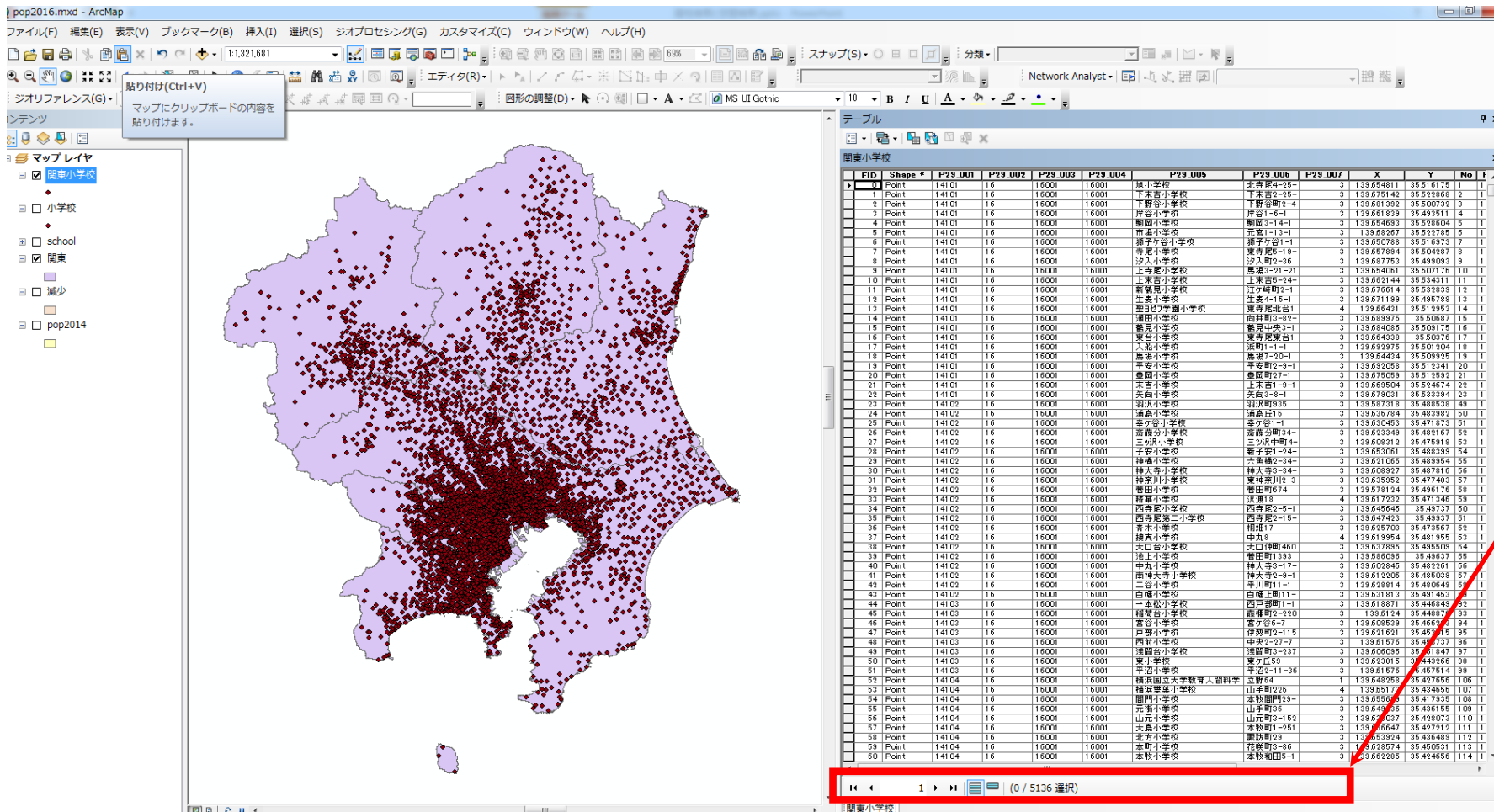
● 空間検索を用いて、ポリゴンに含まれるポイントを検索する



メニューの[選択]-[空間検索]をクリックします。まず、「ターゲットレイヤ」があります。「ターゲットレイヤ」=検索したい対象です。「ソースレイヤ」=選択するための基準です。ここでは領域を示すデータを選択しています。したがって、「空間検索方法」にもあるとおり、「ソースレイヤ(=関東地方)」に含まれる「ターゲットレイヤ(=小学校)」のフィーチャを選択することになります。画面上で、水色が選択された小学校(関東地方における小学校)です(図14)。同じく、エクスポートしたいレイヤ「小学校」を右クリックし、[データ]-[データのエクスポート]をクリックすると、新しいレイヤ「関東小学校.shp」として保存されます。

図14 空間検索の設定

● 空間検索を用いて、ポリゴンに含まれるポイントを検索する



出来上がった「関東小学校.shp」のレイヤから右クリックして属性表を開けば、関東地方における小学校の数が確認できます。(図15)
 関東地方に位置している小学校の数は合計5136個です。

図15 空間検索の結果

●最後に一言！

空間検索と属性検索は、フィーチャ間の関係性を見たりする際に重要なツールです。
早速データを準備して、実習を行ってみましょう！

詳しく「**SIS Tsukuba**」を検索してアクセスしてください！



参考文献

- Esriジャパン株式会社(2013):『ArGIS for Desktop逆引きガイド』.95～97頁. esri Japan.
- GIS 基礎解説: <https://www.esri.com/gis-guide/spatial/spatial-query/>
- GISにおける検索(空間検索と属性検索): <http://gis.ykurban.net/search>
- 空間検索の使用: <http://desktop.arcgis.com/ja/arcmap/10.3/map/working-with-layers/using-select-by-location.htm>
- 国土数値情報: <http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/>
- 国勢調査e-Stat: <http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?lid=000001132435>