

基礎的な空間思考能力と中等教育における地図教材



村越真(静岡大学教育学部)・小林岳人(松戸国際高等学校)

緒言 1 : 指導要領における空間的思考

中学校 数学

1(2) (図形) 観察、操作や実験などをおして図形に対する直感的な見方や考え方を深めるとともに、論理的に考察・表現

理科

イ(ア) 地層のでき方を考察し、重なりや広がり方についての規則性を見いだす

ウ(ア) 天気図や気象衛星画像などから、日本の天気の特徴を気団と関連付けてとらえる

高等学校 国語

国語表現 内容2(2)オ 調べてまとめたことや考え方ことを伝えるための資料を、図表や画像なども用いて編集すること

数学

数学A 図形の性質 平面図形や空間図形の性質についての理解を深め、それらを事象の考察に活用できるようにする

地理的見方・考え方(地理)

- どこにどのようなものが広がっているか？
- なぜそこでそのように分布しているのか？
- 地理的事象分布の一般性と地方の特殊性
- 地理的事象の空間的階層構造
- 地理的事象の分布の時間的経緯

- 空間的思考(NCR,2006)

内容とその取り扱い(高等学校)

- 様々な地図の収集や地形図の読図、目的や用途に適した地図の作成を通して地理的技能を身に付ける
- 地図の読図・作図、衛星画像等の読み取りなど地理的技能を身に付けることができる系統性の配慮
- 地図の読図や作図などを主とした作業的・体験的学習により地理的技能を身に付ける

教科教育上の課題

- 地理教育の目標である地理的見方・考え方は、具体的にどのような教材、授業の工夫によって達成されるか？
- 地理情報の収集・選択・処理、地図化などの作業的・体験的な学習によって獲得される地理的技能と地理的見方・考え方の関連は？

研究の目的

- 高等学校の地理の授業で地形図を使ったワークを行うことによって、空間的思考がどのように現れ、また促進されるかを検討する。
- (同時に伝統的なマップワークの意義を「地理的見方・考え方」の視点から再確認する)

方法

■ 対象とした授業

- 3年生を対象とした通年の選択地理。第三セメスターとして実施。主として地域レベルの地理的特徴の学習
- 毎回1～2の地理的事象を取り上げたマップワークを実施
- マップワークに関する問いに対して、自由記述で回答したものをデータとして利用
- 約2ヶ月間、18回実施

■ 協力者

- 28人の授業履修生

■ コーディング

- 得られた自由記述を後述の視点で第1 / 第2著者で独立してコード化
- 一致率: 地理的問い 193.3%、理由への言及: 90.0%

マップワーク課題

水系と15m等高線をトレース(15m以上に着色)。鉄道路線と市町村境界あり

鉄道とバス路線をトレースし、乗換駅、駅・バス停を塗る。

等高線と水系記入の白地図に浸水想定箇所と土砂災害危険箇所を色塗り

人口密度区分ごとに地区を色塗り

駅から1000m、バス停から250mの色塗り。DIDエリアは下図に記載

役場、郵便局、工場を塗り分ける

郵便局のボロノイ図の色塗り

学校の設立年に基づき、1900以前以後で塗り分け

小学校区と小学校の位置を塗る

学区とボロノイ図に対して、両者が異なる部分を塗る

商店街の商圈(点分布)を色塗り、勢力圏を線で示す。2005以前と2006以後で比較

東日本地図放射能点データから等値線を引く.3/23

千葉県北部地図放射能点データから等値線を引く2011/6

高齢者比率区分で地域を色塗り

マップワーク作業への発問

千葉県北西部の水系と地形には、どのような特徴があるでしょうか？

千葉県北西部の交通網にはどのような特徴があるでしょうか

土砂災害危険箇所や浸水想定区域は、それぞれ、どのようなところでしょう

国勢調査統計地区ごとの人口密度図にはどのような特徴があるでしょう

鉄道駅やバス停留所とDID(人口集中地区)との関係は

高齢者人口比率の分布と農業地域との関係は

の郵便局と工場の分布には、それぞれどのような特徴があるでしょう

郵便局の勢力範囲にはどのような特徴があるでしょう

行政界と小学校の分布はどのような関係があるでしょう

各学区の広がりや形態と各小学校の位置にはどのような関係があるでしょう

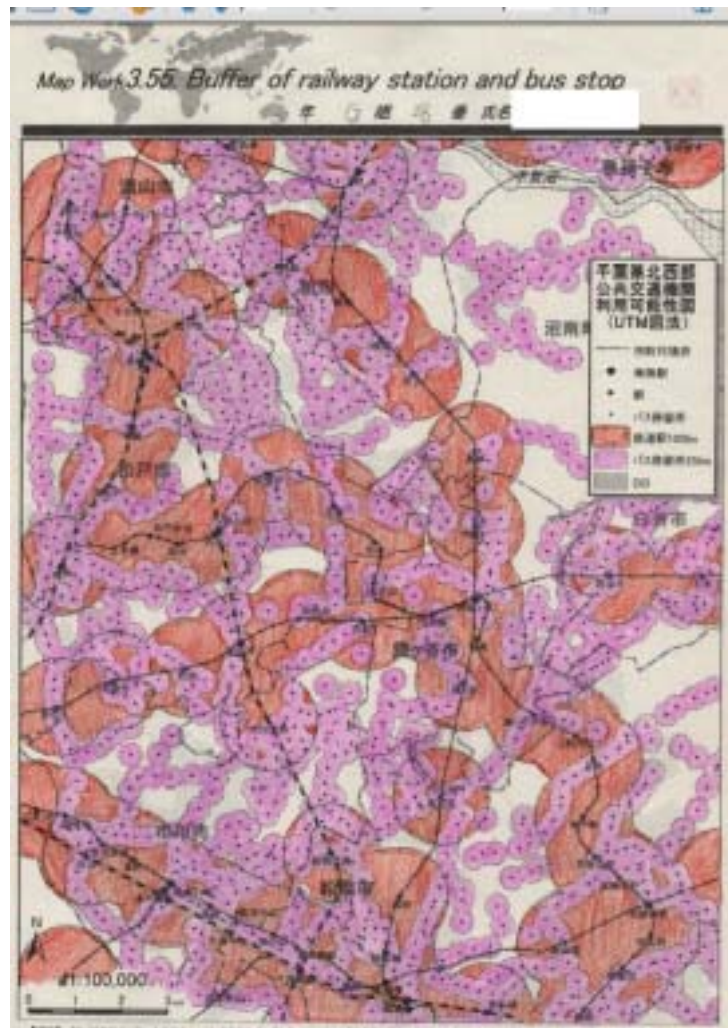
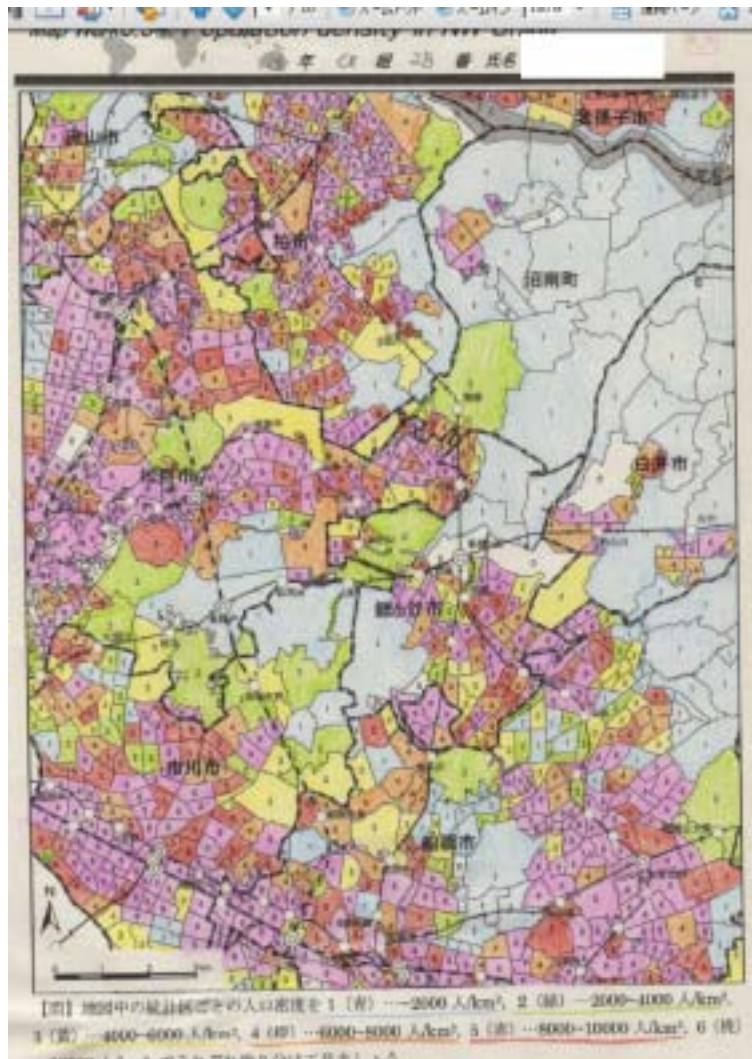
各小学校の学区と各小学校の勢力範囲を比べるとどのようなことがわかるでしょう

2006年以降の買回り品の買物行動にはどのような特徴があるでしょうか？2005年以前の買物行動と比べて考えてみましょう

】2011年3月23日の関東・東北地方の放射線量分布を示す等値線はどのようになりましたか？

関東・東北地方の放射線量分布を示す等値線はどのようになりましたか？3月23日と比べてどのようになりましたか

マップワーク例



記述の分類

■ 地理的見方

- Level1: (分布に言及しない)空間的属性の記述.
- Level2a粗い空間分布パタンの記述
- Level 2b: 具体的な空間分布パタンの記述

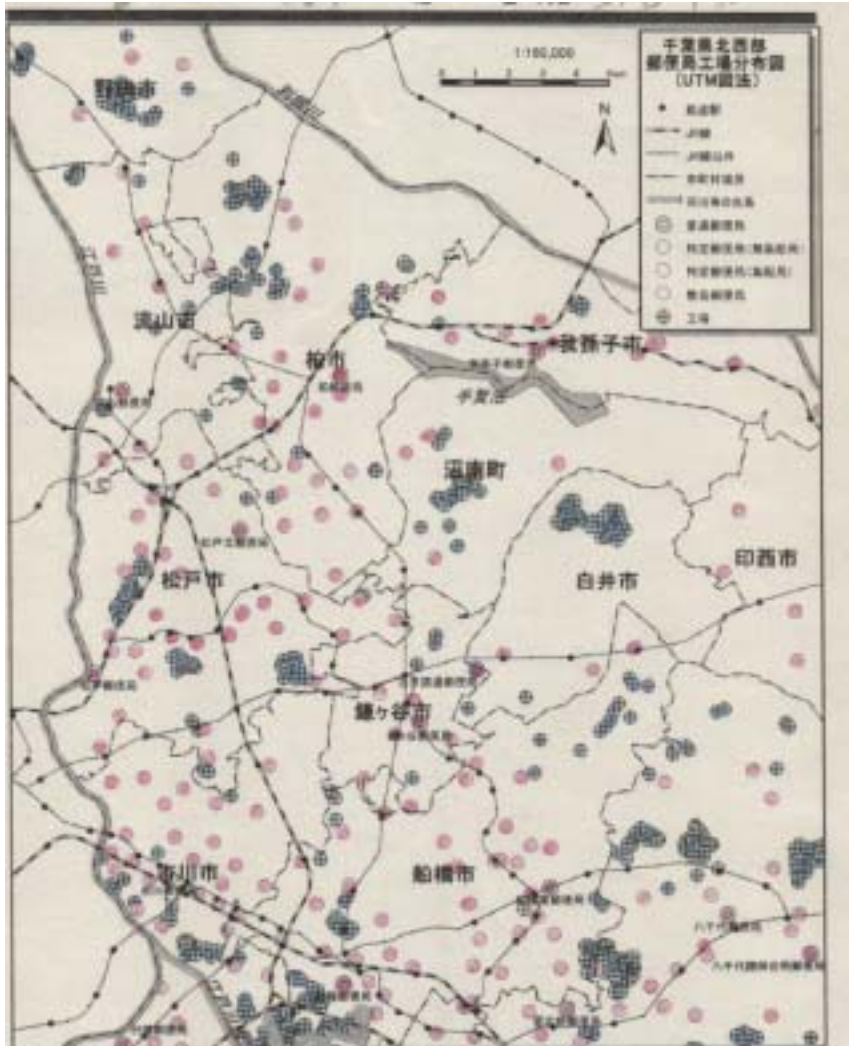
■ 地理的考え方

- Level 3: 二つ以上の空間的分布の記述
- Level 4: 空間的分布の理由への言及
- 地理的問い

■ その他の記述

- 関連するその他の記述
- 無関連な記述

記述とコード化例



- 工場は密集している箇所があるが、郵便局は密集していない L2a
:粗い分布の記述
- 工場はまとまっている。郵便局は鉄道に沿ってある所が多い。あと工場は駅近くじゃないなって思った。 L3:複数パタンの記述
- 工場はある意味、あちらこちらに分布していない方が作業はしやすく、便利なんだ L4

結果(1) 課題による違い

課題 番号	レベル1 属性	レベル2 空間 分布への 気づき	レベル2a		レベル3 複数のパ タン関係	レベル4 理由への 言及	レベル5 地理的問 いの生成	その他の 関連した 記述	提出人 数
			レベル2a 分布への 気づき	レベル2a 具体的気 づき					
353 等高線と水系	2	0	0	8	1	1	2	10	
354 駅・バス停と市町村界	3	0	4	6	2	1	4	15	
355 土砂災害・浸水想定と地形	1	0	3	6	2	1	3	12	
356 人口密度分布	2	0	5	6	3	0	1	16	
357 鉄道とバス停のバッファ	1	1	3	10	2	1	13	21	
359 郵便局と工場の分布	0	9	2	3	3	0	1	19	
360 郵便局ポロノイ	0	2	5	2	1	1	6	13	
361 小学校設立年次	1	1	0	8	2	1	4	17	
362 小学校と校区	1	1	3	7	1	0	8	13	
363 小学校ポロノイ図	6	2	3	2	0	0	8	15	
364 買い物圏	0	0	13	0	2	0	0	15	
365 買い物圏2006～	0	0	4	6	1	1	2	11	
366 東日本放射能(2011/3)	2	8	8	0	0	0	6	18	
367 東日本放射能(2011/5)	5	3	3	6	0	2	2	17	
368 千葉放射能(2011/6)	0	4	12	1	0	0	4	19	
369 千葉放射能(2011/9)	3	5	4	5	1	1	2	19	
370 千葉放射能(2012/7)	4	4	5	4	0	1	0	17	
合計	31	40	77	80	21	11	66	267	

結果(2)

ID	提出回数	レベル1空間属性	レベル2 a分布への気づき	レベル2 a分布への具体的気づき	レベル3複数のパタン関係	レベル4理由への言及	レベル5地理的問いの生成
1	8	0	0	2	5	1	3
6	5	1	1	1			
1	8	1	2	2	3		
13	11	1	1	5	4		
38	17	2	3	4	7	1	
2	12	0	1	1	7	6	1
9	1	0	0	1			
25	8	2	2	1	1		
30	8	3	1	2	3		
37	5	0	0	4	1		
2	11	1	3	2	2	1	
23	15	2	6	3	4		
30	12	1	3	5	2		
33	2	0	0	0	2		
4	10	0	1	9			
16	2	1	2	0			
18	13	4	0	0	2		
23	5	1	0	1	2		
40	12	0	1	5	4	2	1
41	5	1	2	0	2		
21	17	0	2	8	5		1
27	9	1	1	3	1	1	
37	13	1	2	4	2	3	
40	13	4	1	1	2	2	
9	4	3	0	1			1
20	8	1	3	1	3	1	
26	17	0	1	5	8	2	1
28	15	0	1	6	8		2

結果(2)

- 関連あるワークを配列することで複数パタンの対比が増える (DIDと交通網、放射能の時系列変化)
- L3:複数パターンへの言及は、L4:理由への言及と弱い相関 ($r=0.332$)、L5:地理的問いの生成と有意な相関 ($r=0.532$) が見られた
- 個人レベルでも、複数パターンへの言及は、理由への言及と有意な相関 ($r=0.417$)、地理的問いの生成と有意な相関 ($r=0.532$)、が見られた

まとめ

- 課題により、促進される地理的見方・考え方のレベルは異なる。
- 問いとマップワークの提示を工夫することで複数パタンの比較が促進される
- 複数パタンの比較は、分布理由への言及や地理的問いなどの地理的見方 = 空間的思考を促進する

ご静聴ありがとうございました



本研究は科学研究費挑戦的萌芽研究(研究代表者若林芳樹(2450604)によるものである