

GISを活用した地理的推理力を培う シミュレーション教材の開発と実践

– アナログとデジタルの融合 –

2022.10.30



徳島県立富岡西高等学校

四宮 博樹



徳島県立富岡西高等学校

- ・創立 明治29（1896）年
- ・校訓 質実剛健
- ・生徒 691名
- ・職員 60名
- ・普通科 13クラス,
理数科 3クラス
- ・2019年度よりSSH指定（第1期）

教育課程（令和4年度入学生）

1年

普通科

2	2
地理総合	歴史総合

2年

文系

理系

2
地理探究
日本史探究 世界史探究

3年

文系

理系

3
地理探究
日本史探究 世界史探究

3
地理探究
日本史探究

理数科

2	2
地理総合	歴史総合

文系

理系

4
地理探究
日本史探究

3
地理探究
日本史探究

自作のシミュレーション教材一覧

- ・交通ゲーム
- ・携帯電話製造ゲーム
- ・工場建設ゲーム
- ・農作物ゲーム
- ・人口爆発ゲーム
- ・都市建設ゲーム
- ・チャド湖ゲーム
- ・国ポーカー

World Cruiseシリーズ

- ・東アジア
- ・東南アジア
- ・南・西アジア
- ・アフリカ
- ・ヨーロッパ
- ・北アメリカ
- ・南アメリカ
- ・オセアニア

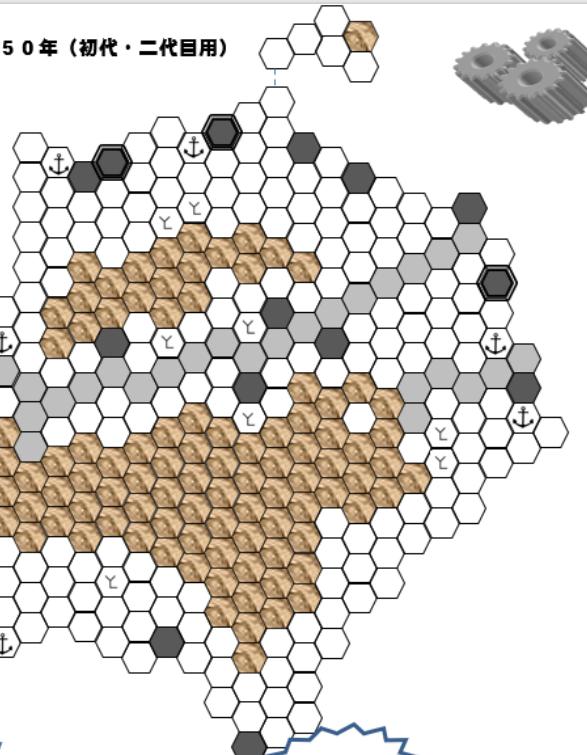
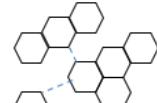
单元「工業立地」 工場建設ゲーム

工場建設(華麗なる一族)ゲーム

1890～1950年（初代・二代目用）

輸送にかかる 日数 (1マスにつき)	
平地	2
川	3
森林	5
都市	2
大都市	2
港	2
桑畠	2
船	4

- コストが一番低い人が勝ちです。
- 初代の工場建設地を決める順番はジャンケンで決めます。
- 二代目以降は前代で一番コストが低かった（一番儲かった人）が工場建設地を優先的に決められます。



初代

あなたは明治時代に木材加工の会社をおこし、これから工場の建設にとりかかります。工場の建設地は、

- ・平地であること
- ・地価の高い大都市に隣接しないこと
- ・他の社長の工場から3マス以内には建設できない

という条件があります。

木材加工の工場にふさわしいと思う立地を1カ所選び、工場の地図記号でマークしなさい。
それがマークし終わったら、先生から計算シートをもらいましょう。

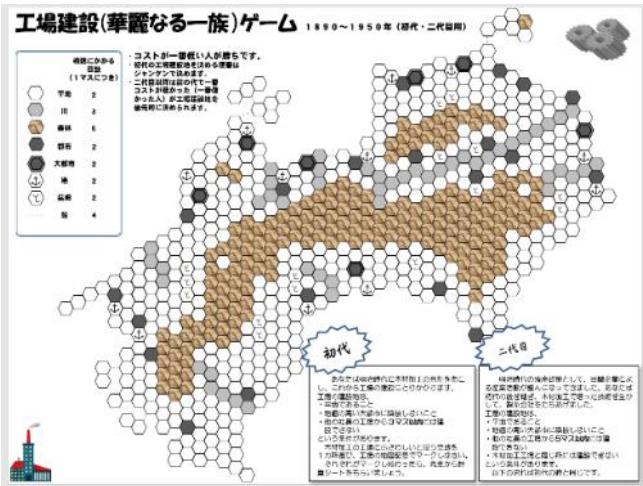
明治時代の殖産政策として、民間企業による産業活動が盛んになってきました。あなたは初代の後を繼ぎ、木材加工で培った技術を生かして、製糸会社を立ちあげました。工場の建設地は、

- ・平地であること
- ・地価の高い大都市に隣接しないこと
- ・他の社長の工場から5マス以内には建設できない
- ・木材加工工場と同じ所には建設できない

という条件があります。
以下の流れは初代の時と同じです。



工場建設ゲームの説明



【ゲームの説明】

3, 4人がお互いにライバルとなり四国を舞台に工場を建設するゲーム。各プレイヤーは工場の建設地としてふさわしいと考える場所を**地理院地図**を活用しながら予想して印をつける。

全員が予想し終えたら、計算カードをもらって、場所に応じた輸送コストを計算する。コストはその工場が何をつくっているかによって、計算方法が変わる。例えば、市場指向型の製品なら、大都市に近い方がコストがかからないなど。コストが低かった（儲かった）順に次の工場の建設地を優先的に決めることができます。

明治から令和まで6代にわたって工場を建設し、時代によって何をつくる工場か変わる。マップも時代によって変わり、時代が進めば高速道路や空港ができ、コストに影響してくる。

授業後の振り返りでは**地理院地図**の過去の空中写真で移転前の紡績工場やかつて石灰岩を運び出していたコンベアを検索するなどして工場立地の変遷を確認した。

【計算シートの見本】

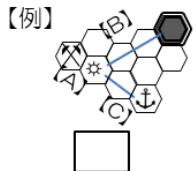
計算シート(三代目用)

セメント業は主原料の石灰石が重いために、原料生産地に近い場所に立地し、主に港から出荷されます。労働力を得る都市までの距離も重要なですが、高速道路を使って効率よく移動できる時代になりました。高速道路が通るマスはすべて輸送日数を1で計算。【原料指向型】

【計算方法】

$$(4 \times \text{石灰鉱山} \sim \text{工場}) + (3 \times \text{工場} \sim \text{港}) + (3 \times \text{工場} \sim \text{最寄の大都市or都市}) = \text{コスト}$$

重量 [A] 重量 [B] 人件費 [C]



の場合 $(4 \times 0) + (3 \times 2) + (3 \times 4) = 18$

計算シート(四代目用)

白物家電は製品が大きくかさばるため、消費地への輸送コストが大きくなります。したがって、工場は大消費地である大都市に近い方が有利です。また、組立に人手が必要なため、労働者の集まりやすい都市に近い方がいいとされています。【市場指向型・労働力指向型】

【計算方法】

$$(5 \times \text{工場} \sim \text{大都市}) + (3 \times \text{工場} \sim \text{最寄の大都市or都市}) = \text{コスト}$$

重量 [B] 人件費 [C]



の場合 $(5 \times 4) + (3 \times 2) = 26$

【計算】

$$(5 \times \boxed{}) + (3 \times \boxed{}) = \text{コスト} \boxed{}$$

单元 「農業」

農作物ゲーム

農作物ゲーム

1. プレイヤーは各自の名前をつけて、キューブを3つ持ってください。
2. 一番上に記載された農作物についてグリーブを置て「分布・寄生種量・気候区分」のそれぞれについて予想してください。気候区分は農業区分ごとに記載して置いてください。

3. ブラウザで開いた入力用キューブカードに記載場所に置いてください。
4. 予想する場合は必ず点数を記入せよ。『分布・寄生種量・気候区分』のうち、どれか各サイコはキューブを置いてください。他のグリーブを置いているところにはわけませんが、自分が置いたところには点数で置くことを許す。
5. 各グリーブごとに点数を記入。カードを表示して答えをわざをしてください。
6. 正解している点数を記入。置いたキューブを表示して答え、各自にキューブを1つずつれます。
7. 並び替えて並べてしの所持できません。
8. キューブをなくしたプレイヤーは、1キューブだけは返してもらいます。
9. ターンはポイントが少ないプレイヤーからキューブを置いていくください。
一番ポイントが多いプレイヤーが勝ちです。

名前	A	B
点数	正正正 正正正	正正正正 止止止止
名前	C	D
点数	正正正正 止止止止	正正正正 止止止止

【農作物分布】

100kg	101-200kg	201-300kg	301-400kg	401-500kg	501-600kg	601-700kg
1	2	3	4	5	6	7

【気候区分】

A1-A2	A3	B1	B2	C1	C2
C3	C4	C5	C6	D1-D2	E1-E2

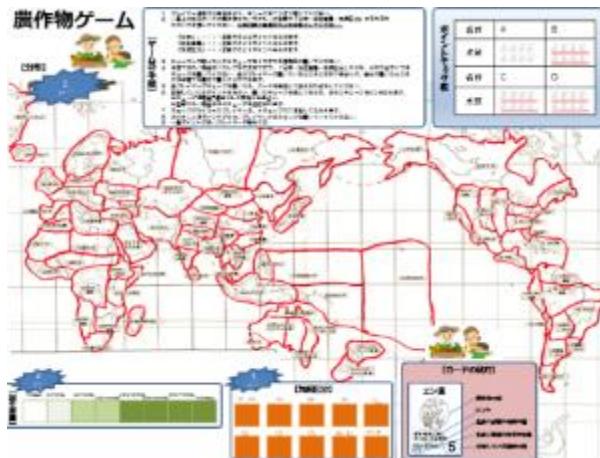
【カードの見方】

エン麦

開花物の粒
ヒント
生前に必要な水分量
生前に必要な年平均气温
分布している地域の数

5

農作物ゲームの説明



【カードの見本】

表面

裏面



【ゲームの説明】

3, 4人で行うゲーム。各プレイヤーは色分けされたキューブを7つ持っている。重ねられたカードの束の一番上にある農作物について、その栽培地や総生産量、主に生育する気候区分、生育期間などをGoogleEarthやストリートビューを活用して推測する。

予想する場所に手持ちのキューブのいくつかを全員が置いたら、カードを裏返して答えあわせをする。正解していたら、キューブ数に応じてポイントがもらえる。授業後の振り返りでは、再度ストリートビューなどで栽培地の様子を見せる。



单元 「東アジア」

WORLD CRUISE (東アジア編)

【ゲームの説明】

3, 4人で世界を舞台に
すごろくをしながら、止まった地点
にまつわるクイズをしていくゲーム。
単なる一問一答だけでなく、デジタ
ル地図を活用したり、ネット検索を
しながら解くクイズ内容となってい
る。数カ所あるSポイントにいけば、
一発逆転が可能なので、けっこう盛
り上がる。



【クイズの札の例】

21 フーチョウ

Q : 中国が領有を主張している尖閣諸島の位置に印をつけなさい。
(地図帳を見てもよい)
ただし、30秒以内。

A: すぐろくの地図上に印をつける。

20 チャンシ・

Q : 長江に建設された中国最大のダム、サンシャダムはどこにあるか、地図に印をつけなさい。
(地図帳を見てもよい)
ただし、30秒以内。

A: すぐろくの地図上に印をつける。

シミュレーションゲーム作成時に 気をつけていること

①簡単なルール、仕組みにすること

- ・ルールがわからないとおもしろくない

②ゲーム性があること

- ・ジレンマがある
- ・一発逆転がある

③目的に沿ったものにすること

- ・「楽しいだけ」にしない
- ・どういった力を付けさせたいかを明確にしておく
(地理的思考力の向上)
- ・振り返りの時間が必要

分譲マンション販売(GISを使ってみよう!)ゲーム

あなたは、徳島市昭和町に建設される分譲マンションを販売する会社の宣伝担当です。これから、住宅へのポスティング(宣伝チラシを郵便ボストンに入れること)と宣伝カーを使ってマンションの宣伝を行います。ただし、徳島市の全てのエリアにポスティングをし、宣伝カーを走らせる時間と経費はありません。

あなたは、グループのメンバーと話し合い、各階を完売するためにどのエリアで重点的に宣伝を行うか、GISを使って最大3エリアを決めてください。ポスティングできるチラシの枚数は各階につき、10,000枚と決まっており、合計の世帯数が10,000世帯を超えるエリアは重点エリアとして指定できません。

(例: ⑥渭東エリア + ⑨昭和エリア = 10100世帯なので×)

マンションは3階建てで階によって部屋の面積や間取りが異なり、宣伝のターゲットも変わります。階ごとに重点宣伝エリアを決めたら、先生から計算シートをもらって探し、ポイントを獲得してください。

1階

jSTAT MAPを
使おう!



あなたは、1Fの3戸の宣伝に取り掛かります。間取りは1LDKとなっており、面積が狭いことから低価格となっています。したがって、主な購入者は若い単身世帯か、一戸建てから管理しやすいマンションに住み替えを考えている高齢者と考えられます。

jSTAT MAPで作成した「国勢調査 2015年 5次メッシュ 人口等基本集計に関する事項 高齢夫婦のみの一般世帯数」を必ず使用し、宣伝を行うエリアとして適当な場所を右図の①～⑬から最大3か所選んでください。

重点宣伝エリア

合計獲得ポイント

2階

あなたは、2Fの2戸の宣伝に取り掛かります。間取りは2LDKで主な購入ターゲットはファミリー層となります。

jSTAT MAPで適当な指標を選んで統計地図を作成し、宣伝を行う重点エリアを策定してください。また、jSTAT MAPに入っていない統計地図「幼小中高校分布マップ」「公園分布マップ」「バス停分布マップ」「医療機関分布マップ」のうち1枚を選んで先生からもらい、参考にしてください。そして、宣伝を行うエリアとして適当な場所を右図の①～⑬から最大3か所選んでください。

重点宣伝エリア

合計獲得ポイント

3階

あなたは、最上階の1戸の宣伝に取り掛かります。間取りは4LDKとルーフバルコニーがついており、面積が広いために価格も高くなっています。したがって、主なターゲットは富裕層になります。

宣伝を行うエリアとして適当な場所を右図の①～⑬から最大3か所選んでください。

重点宣伝エリア

合計獲得ポイント

■宣伝対象エリア



■エリア別一般世帯数 (単位: 世帯)

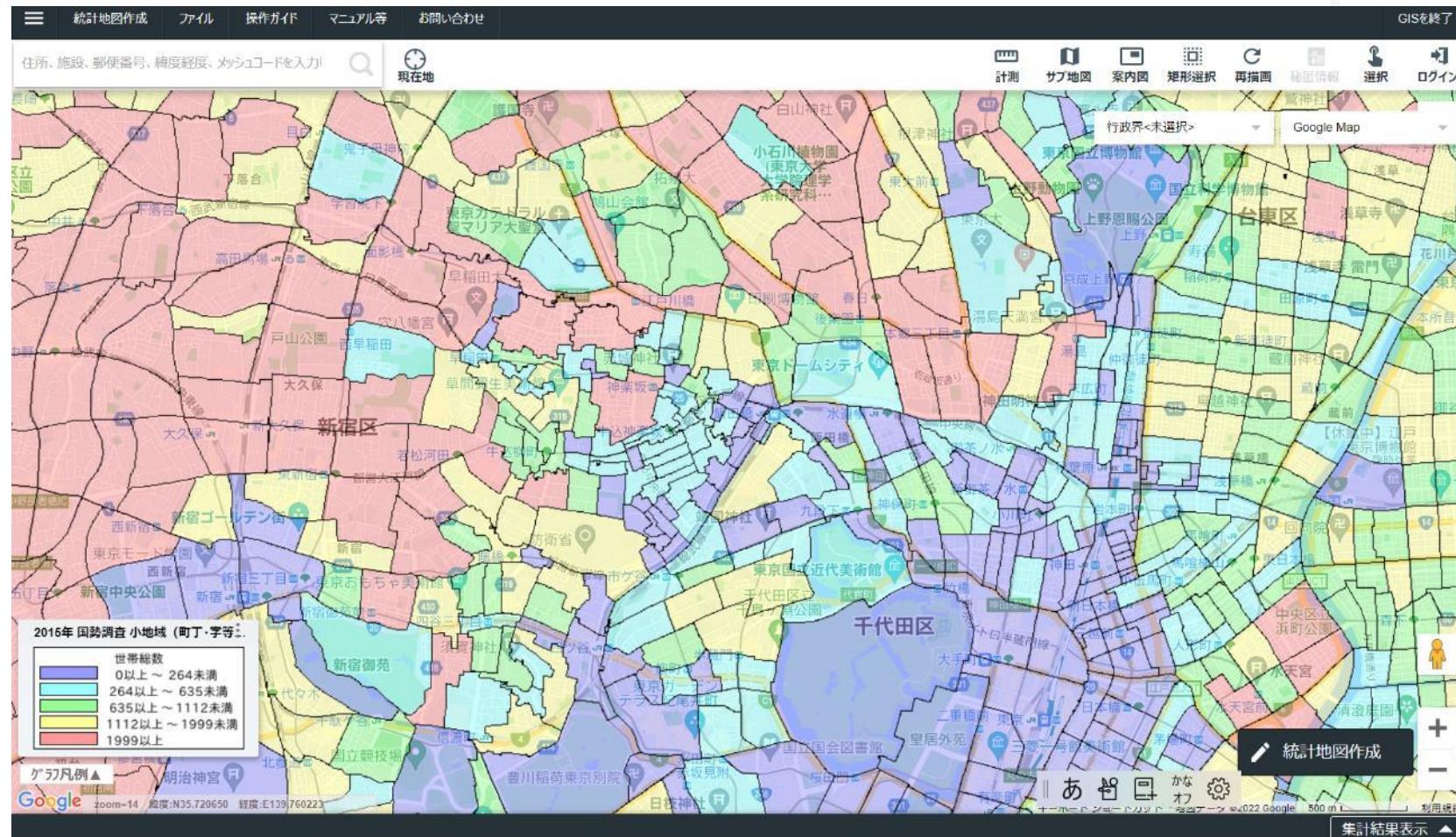
①佐古	4,000	⑥渭東(いとう)	5,000	⑭沖洲	1,500
②助任(すけとう)	4,300	⑦北沖洲	2,200	⑫山城	1,800
③中心	2,500	⑧南沖洲	1,200	⑬南八万	2,400
④富田	4,500	⑨昭和	5,100	⑭新浜	3,500
⑤住吉	4,000	⑩北八万	2,700	⑮津田	2,700

■階別の想定されるターゲット

年代	家族構成	現住居の形態など	4LDK +ルーフバルコニー
3F	?	?	富裕層、 賃貸マンションからの住み替え
2F	30、40代 3・4人家族	賃貸マンションからの住み替え	2LDK 2LDK
1F	20代 60代 単身 夫婦	賃貸マンション、親と同居 一戸建からの住み替え	1LDK 1LDK 1LDK

J STAT MAP

(ジェイ・statt・マップ) とは、総務省統計局が提供している無料のツール。さまざまな統計データを地図上に表示したり、指定した範囲内の統計データをレポートで出力することが可能。





採点シート

■計算シート 3階

切り取り

■計算シート 2階

切り取り

■計算シート 1階

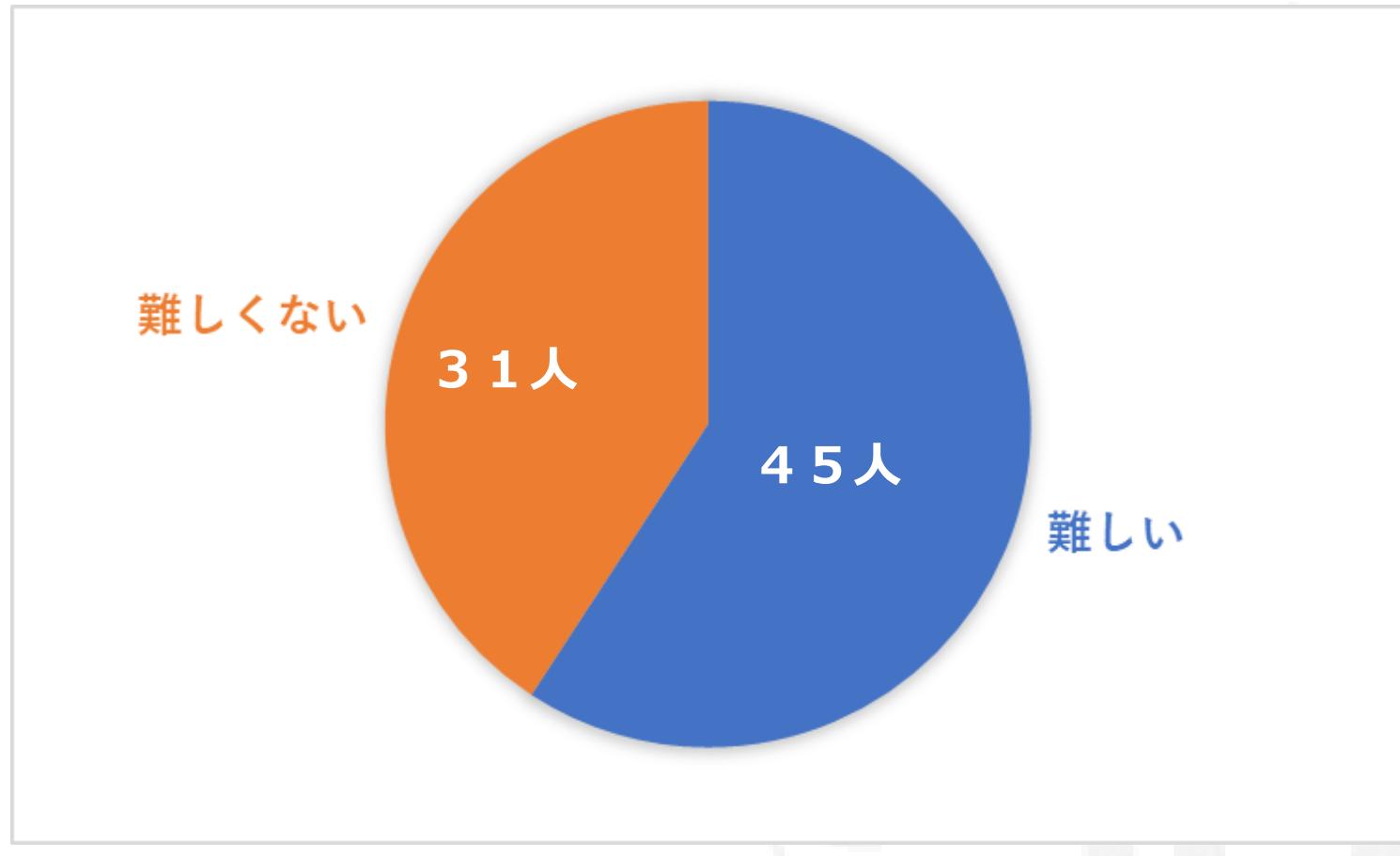
生徒の様子

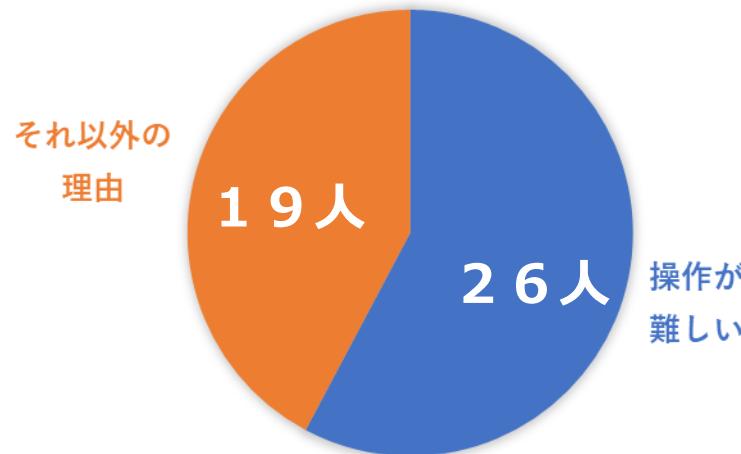




授業後アンケート

GISを使うのは難しいですか？ (N = 76)





「難しい」と答えた45人の内訳は、

操作が難しい // ボタンが多い、
機械オンチ // 言葉が難しい

GISを使うのは難しいですか。難しいと思うのはどのような点ですか。

難しい。

ボタンがたくさんあり、どこをどうあわしたらどうなるのか覚えるのが大変。

GISを使うのは難しいですか。難しいと思うのはどのような点ですか。

多い。パソコンが苦手な点。



操作が難しいと答えた26人以外は、

考えることが難しい。



しっかりと思考している。

GISを使うのは難しいですか。難しいと思うのはどのような点ですか。

指標からの推測や分析が難しい。

GISを使うのは難しいですか。難しいと思うのはどのような点ですか。

難しいです。どんな指標を使はずいのか、また特定の層を探すには複数の指標を使え。

シミュレーションゲームは推理力の向上、
推理方法の生徒同士の共有に役立っているのでは。



GISは推理の根拠を示すのに適している。

シミュレーションゲーム授業の後の振り返りシート

振り返りシート HRNO () 名前 ()

(1) ターゲットとなる層はどういうエリアに多く住んでいたか、まとめなさい。

ターゲット層	どういうエリアに多く住んでいる?				
	交通の便	戸建てが多いか 借家が多いか	まわりに多い 施設	①自分で考えて みよう	②自分で考えて みよう
単身若年層					
高齢夫婦					
ファミリー層					
富裕層					

(2) 分布がよく似ている施設の組み合わせをできるだけ選べ
(複数の組み合わせ可)。

消防団の詰め所 コミュニティセンター ゴルフ場 墓地
フィットネスクラブ 野菜の無人販売所 中古車販売店 釣り具屋

(3) (2) でその組み合わせを選んだ理由を答えよ。

(4) 富裕層の分布に対して関連性が高いと考えられる順に以下の項目を並べよ。また、その理由を述べよ。

- A 医療・福祉従事者数 B 自営業従事者数
C 管理的職業従事者数 D 高齢夫婦のみの一般世帯数

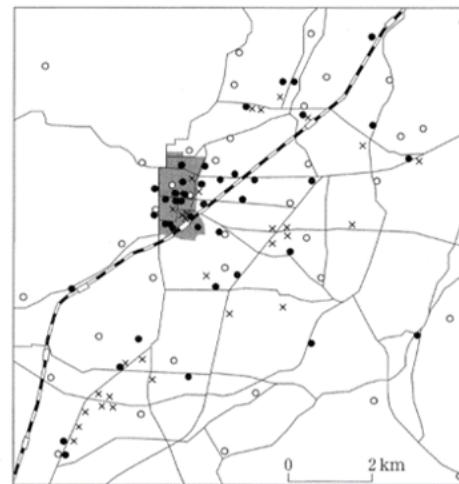
高	→	→	→	低
---	---	---	---	---

(5) 下の空欄に適当な施設名を書き、自由に問題をつくりなさい。

が多いところはどのような場所か

(6) 隣の人の(5)の問題を答えよ。また、そう考える理由を答えよ。

(7) 次の図は人口40万人の日本のある市における施設の立地を示したものであり、サ～スは大型小売店、銀行、小学校のいずれかである。
小学校はサ～スのどれになるか、記号で答えよ。また、そう考える理由を答えよ。



シミュレーションゲーム授業の後の振り返り

どういうエリアに多く住んでいる？					
	交通の便	戸建てが多いか 借家が多いか	まわりに多い 施設	①自分で考えて みよう	②自分で考えて みよう
ターゲット層	単身若年層				
	高齢夫婦				
	ファミリー層				
	富裕層				

「思考・判断・表現力を評価する記録」としても利用できる。

シミュレーションゲーム授業の後の振り返り

分布がよく似ている施設の組み合わせができるだけ選べ。

消防団の詰め所

墓地

フィットネスクラブ

釣り具屋

コミュニティセンター

ゴルフ場

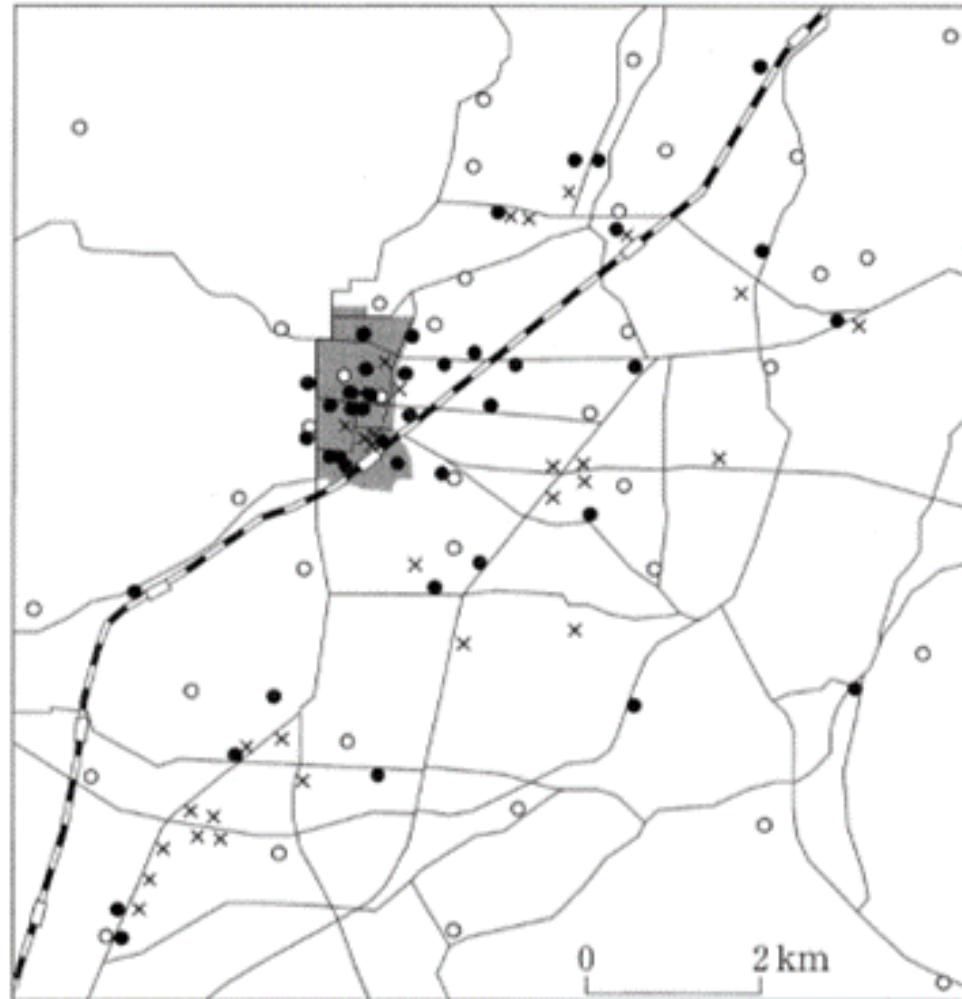
野菜の無人販売所

中古車販売店

次の図は人口40万人の日本のある市における施設の立地を示したものであり、サ～スは大型小売店、銀行、小学校のいずれかである。

小学校はサ～スのどれになるか、記号で答えよ。また、そう考える理由を答えよ。

- × サ
 - シ
 - ス
- 中心市街地
— 主な道路
- - 主な鉄道



徳島地理学会主催「児童・生徒の地図作品展」 過去出品作

小松島市にある拉麺屋と餃子屋とCVSの相関関係

富岡高等学校 2年

目標 地元である小松島市で拉麺や餃子を食べた帰りにコンビニに行くことが多い

趣題 のお島の近くにはコンビニがあるのではないかと疑問に見たのでそれを解明する//

調査 DATA

小松島市 CVSと拉麺屋の平均値① 465m
CVSと餃子屋の平均値② 310m
②を棒グラフ

結果

阿南市

調査 DATA 阿南市 ver

●社員便 ●喫煙室 ●CVS

CVSと拉麺屋の平均値① 平均値② 810m 695m
①を棒グラフ

結果

小松島市のデータと阿南市のデータを比較してみると CVSは拉麺屋より餃子屋の近くにあることが分かった。さらに、地図にシールを貼っている時餃子屋同士は近くに隣接している傾向が強く拉麺屋同士は隣接の傾向が弱いことに気が付いた。追加で、餃子屋同士の距離と拉麺屋同士の距離の平均値を調べた。

小松島市の拉麺屋同士の距離平均140m
阿南市の餃子屋同士の距離平均140m

(左の図参照)

すると餃子屋同士は距離が近く拉麺屋同士は距離が離れていることが明らかになった

資料 土地理院

http://www.gsi.go.jp/jisyouhyou/100102.html

セルフレジを発展させるには					
徳島県立富岡西高等学校 2年					
3	2	4	2	0	
2	0	0	0	1	
6	6	24	12	0	
1	0	4	0	0	
0	4	4	3	0	
1	4	2	0	0	
A					

ネットマップ

- ・セルフレジ導入店: 伊方: 4店、阿南: 1店
- ・セミセルフレジ: 商品のキャッシュレス決済が可能なタッチ式が導入。精算ボタン横に置かれていた精算機が取り外された。6店導入店
- ・セミセルフ化台導入店
- ・セミセルフ化導入店
- ・コンビニセルフ化導入店

- 考察 -

- ・徳島県阿南市には、完全セルフレジ導入している店舗が1店舗である。また、セミセルフレジは6台導入している店舗は、1店舗。5台導入している店舗は、2店舗である。
- ・セルフレジ: セミセルフレジを導入している店舗は、MAPから見るとどちらかのように、人口が多い地区、町が集まっている地域に多い。
- ・富岡を中心とした国道沿いなど交通量の多いところに店舗が多くあり、逆に交通量の少ないところには、店舗が少ない傾向がある。また、セルフレジ、セミセルフレジを導入しているところは、ある地域と同様に、人口が多い地域。町が集まっている地域に多くある。
- ・MAPを見るとわかるように、店舗がたくさんあるわりには、セルフレジを導入していない店舗が多い。
- ・スーパー・コンビニに多くセルフレジを導入しているところは、また、人口が少ない地域。町が集まっているところは、人口不足を対象としてセルフレジを導入しているといいと思う。

このシートは、得意先の地図を見て、セルフレジ導入店とセルフレジ導入していない店舗を、セルフレジ導入しているところを青色で、セルフレジ導入していないところを赤色で、セルフレジ導入店の店舗番号を記入して下さい。

左の図を参考して下さい。
● 4店 ● 3店
セルフ ● 2店 ○ 1店

右の図は、地域の人口が分から地図である。この地図から分かるように、交通量が多い場所の地域は人口が多い傾向があり、店舗の数も多いくらいが分かる。しかし、人口の少ない地域には店舗が少ない傾向がある。もし店舗を増やして、セルフレジ導入店を今後も増やしていくべきだと感じ、上図の上地城北とは特に有望なエリアだと考えられる。

左の図は、地域の人口が分から地図である。この地図から分かるように、交通量が多い場所の地域は人口が多い傾向があり、店舗の数も多いくらいが分かる。しかし、人口の少ない地域には店舗が少ない傾向がある。もし店舗を増やして、セルフレジ導入店を今後も増やしていくべきだと感じ、上図の上地城北とは特に有望なエリアだと考えられる。