

越前市の小学校区分は効率的か

福井県立武生高等学校 探究理科 3年

abstract

There are about four thousand elementary school children in Echizen City. Not all the children can go to the closest schools. We tried to create the most efficient school districts. In the experiment, we used Euclidean distance and Manhattan distance to draw the boundaries between two schools. In conclusion, the current school districts in Echizen City make sense. However, they are not the most efficient. It is because there are some priorities like danger to the children.

1. 目的

私達の目的は「福井県越前市の学校区分は理にかなっているのか、また効率的なのか」という問いのもと二つの分割方法を使用し、より効率的で理にかなった学校区分を数学的に探し出し、新しい越前市の学校区分を制作することである。

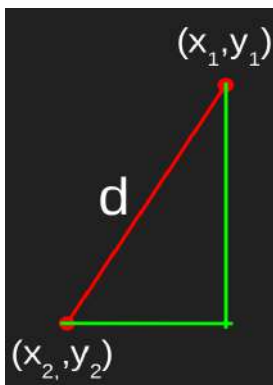
2. 実験方法

本研究で用いる語句について説明する。「母点」とは、土地を分割する際の拠点を表す。本研究では小学校を指す。「ボロノイ図」とは分割された後の平面の区画を表す。「～距離」とは二点間の最短の道のりを定義するものである。

本研究で用いる二つの距離について説明する。

(i) ユークリッド距離

【定義】



上図において、ユークリッド距離における二点間の距離dは次のように定義される。

$$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

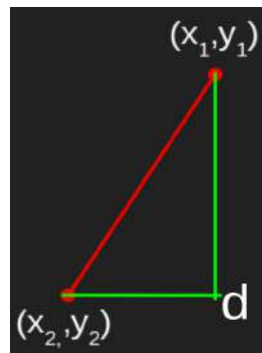
【分割】



続いてユークリッド距離における分割について説明する。先程の定義に従うと、点Aと点Bにおける二点からの距離が等しい分割の直線は上図の青線のようになる。

(ii) マンハッタン距離

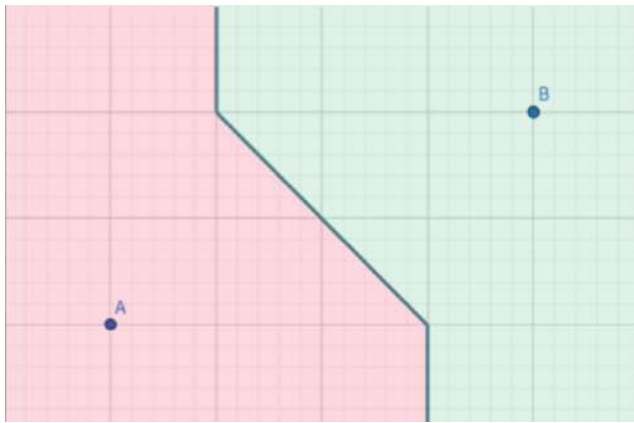
【定義】



上図において、マンハッタン距離における二点間の距離dは次のように定義される。

$$d = |x_1 - x_2| + |y_1 - y_2|$$

【分割】



続いてマンハッタン距離における分割について説明する。先程の定義に従うと、点Aと点Bにおける二点からの距離が等しい分割の直線は上図の緑線のようになる。

私達はユークリッド距離(i)とマンハッタン距離(ii)を用いて越前市の分割を行った。

3. 結果



茶色の点が小学校で、周りの黒の線が越前市の区画で、赤の線が研究当時の実際の学校区分である。青の線がユークリッド距離(i)による分割で、緑の線がマンハッタン距離(ii)による分割である。

4. 考察

結果の図の一部を切り取って考察する。

(壱) 川や大きめの道路

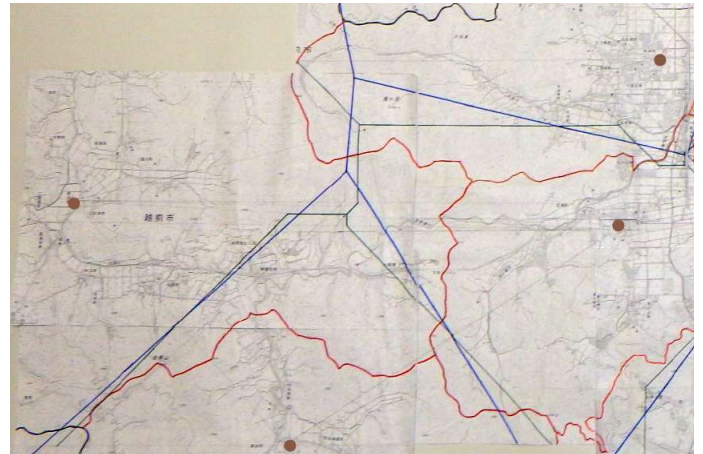


上の図の左、および右上の部分で、実際の区分である赤の線と私達が引いた青や緑の線が並行している。川

や比較的大きめの道路などがあると、それらに沿って区分される傾向がある。これは、児童の安全を考慮して、この区分に設定されたと考えられる。

また、この地域の区分を私達が引いた線通りにすると、かえって児童の登下校中の事故の可能性が高まるため、赤の線のままの方が良い。この点でも、現在のこの地域の区分は理にかなっていると言えるのではないだろうか。

(貳) 山の尾根線(高い部分の連なり)



上の図では、赤の線と青や緑の線とが大きくずれている場所が見られる。赤の線は、山の高い部分をたどるように引かれている。

また、この地域の区分を私達が引いた線通りしたとしても、山地に住居はほとんどないため、効果は無い。

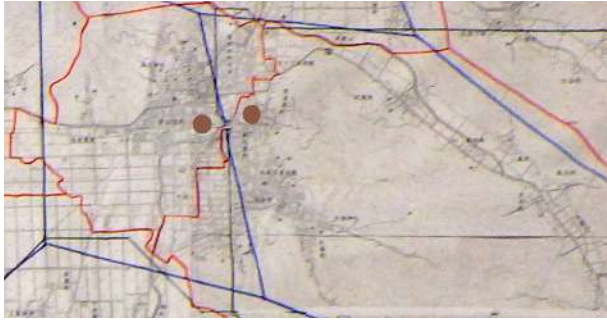
(参) 旧市町の区分



上の図の赤の太線は、ある学校区分を表す。もともと越前市は武生市と今庄町の二地域に分かれていた。2005年10月の市町村合併により、現在の越前市が成立した。そのため、合併する前の市町村の区分が、そのまま小学校の区分に引き継がれる形で、この図の赤の太線のように、ズレができたと考えられる。

また、この地域の区分を私達が引いた線通りにしてもいいと思ったが、赤の太線の境界付近の殆どが田んぼや山地であるため、これもあまり意味を成さない。

(肆) 近い二校の区分について



この図のように、越前市には二つの小学校が近くに建設されている地域がある。

分割された地図を見て私達は、「この地域の区分を変更するべきだ」と考えた。

しかし実際は、この二校の区分の境界付近に住む児童はどちらの学校に通うかを決められるそうだ。それならば、赤の線と青や緑の線の間に住む全児童が選択可能にすると良さそうであるが、児童数が片方の小学校に偏る可能性も考えられる。だから、この二つの小学校を合併することも選択肢としては十分に考えられる。

5. 結論

考察の(壱)や(弐)に述べられているように現在の越前市の学校区分は児童の安全面においては私達で作った区分より理にかなっていない。そのため最効率ではない。

6. 今後の課題

越前市以外の市区町村でボロノイ分割をすることだ。市を越えて分割する方が、効率が良くなる可能性がある。

また、区分がある上で、その各区分に各役所を建てる場合の、建てるべき場所を、(i)(ii)の分割方法を用いて求め出すことである。

7. 参考文献

- ・『避難所の考察 in越前市』（令和二年度 武生高校SSH）
- ・MapExpert
- ・最適配置の数理
- ・国土地理院 市町村合併新旧一覧図