

岡崎市の中学校区再編問題

2008MI035 林諒

指導教員：腰塚武志

1 はじめに

平成 23 年度の岡崎市には 19 の市立中学校があり、生徒はそれぞれの学区内にある学校に通学している。古くからある学校の配置はその学校が作られた歴史に基づいて決められているが、現在の学校の配置は世帯数から算出した生徒数が通学することを前提として、各自治会の生徒数が著しく多くなる地域には学校を建設している。そのため、生徒数が多い地域内には学校数が多くなり、学校が増加することによって元の学区を分割し、文部省から出された指示とそれぞれの地域に居住している市民・団体などの判断・意見に基づいて新しい学区が区切られる。また、人口増加の少ない地域は元のままで学区は改善されず残っている。そのために学校配置が最適な場所にあるとは限らない。本研究では生徒数が近年、減少傾向にある 5 校の配置を調べ、6 パターンの学区再編方法を比較し、最適な学区再編について検討する。

2 研究対象

今回は現在、人口増加を続ける岡崎市の中でも、生徒数が少なく、生徒数も減少傾向にある山間部の河合中学校、常磐中学校、新香山中学校、岩津中学校の 4 校の市立中学校を研究対象とする。さらに、平成 18 年 1 月 1 日に岡崎市に編入した額田町にある唯一の中学校、額田中学校を加えた計 5 校の市立中学校を研究対象とする。

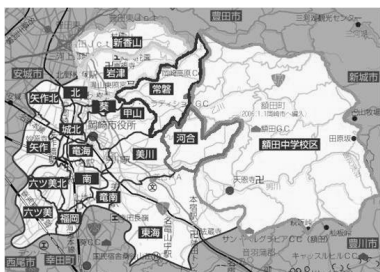


図 1 研究対象学区

3 坂道を考慮した距離換算

研究対象となる 5 中学校はすべて山地にあり、坂道が多い。よって、単純な道路距離が生徒の負担とは考えにくい。ここでは、坂道の生徒にかかる負担を加味した距離 ((1)) を考慮する。

3.1 力学的換算距離

斜路を歩行する場合と水平路を歩行する場合の大きな違いは、斜面方向にかかる荷重と考えられる。この荷重により、身体を鉛直に保とうとすると、身体には常に荷重と同等の反力を加え続けなければならない。この反力を坂道歩行時の負荷と捉え指標化した距離である。

本研究では、道路距離を力学的換算距離に換算したものを通学距離とする。

4 比較方法と条件

4.1 比較方法

今回は、平日 5 日間で所要する、生徒 1 人の平均通学時間の 5 中学校の合計を、各パターンで比較する。

4.2 合併条件

1. 合併後の中学校の生徒数が最適な学級数から算出した 480 人以下とならないように行う。
2. 研究対象の 5 中学校は減少傾向にあるため、上限は考えないこととする。
3. ただし、都市部の学校を新規中学校とする場合、合併後の生徒数がその中学校過去最大の生徒数を超えないこと。
4. 学区を横断した通学をしないため、隣り合った学区でのみ合併を行う。

4.3 移動条件

1. 研究対象学区の代表点を中学校とする。
2. 新規中学校の配置された既存学区以外の学区は、既存中学校へ今まで通り通学し、そこから新規中学校へバスで通学する。
3. 寮から中学校までの通学時間は 0 とする。
4. 寮のある中学校へ通学する場合は、全員入寮することとする。

5 新規中学校の最適配置

5.1 求め方

- パターン 1,2
新規学区毎に、ヴェーバー問題 (ミニサム型施設配置問題) ([2]) を解く。

$$\text{Minimize } \Phi(x, y) = \sum n_j d_{jk}$$

- パターン 3,4
通学時間が最長となる生徒の通学時間が、できる限り最少となるように既存中学校の中から新規中学校を選ぶ。
それぞれのバスの移動時間についてミニマックス型問題 ([3]) を解く。
- パターン 5,6
新規中学校は、都市部の中学校である。

5.2 計算結果

Excel を用いて計算し、以下の結果を得た。

5.2.1 新規中学校

● パターン 1

新規校の最適配置点は常磐中学校区の経度 137.2539, 緯度 34.9390 となった。この点は、現在の常磐中学校に非常に近いため、パターン 1 では新規中学校は新設せず、常磐中学校とする。

現在の河合、常磐、新香山、岩津、額田の生徒は既存の常磐中学校を新規中学校とし、ここへ通学する。

● パターン 2

新規校の最適配置点は河合中学校区の経度 137.2324, 緯度 34.9680 と岩津中学校区の経度 137.1767, 緯度 35.0042 となった。また、前者を新設 A 校とし、後者を新設 B 校とする。

現在の河合、常磐、額田の生徒は、新設 A 校を新規中学校とし、ここへ通学する。

現在の岩津、新香山の生徒は、新設 B 校を新規中学校とし、ここへ通学する。

● パターン 3

新規中学校は岩津中学校である。

現在の河合、常磐、新香山、岩津、額田の生徒は既存の岩津中学校を新規中学校とし、ここへ通学する。

● パターン 4

新規中学校は額田中学校である。

岩津と新香山の 2 校での合併は移動パターンはただ 1 つであるから、この方法では新規中学校を選ぶことはできない。この場合は、移動人数が多いほど、移動費用がかかることから、生徒数の少ない新香山の生徒が岩津に通うこととする。

現在の河合、常磐、額田の生徒は、既存の額田中学校を新規中学校とし、ここへ通学する。

現在の岩津、新香山の生徒は、既存の岩津中学校を新規中学校とし、ここへ通学する。

5.2.2 通学時間

表 1 合併前後の最長通学時間 $\max T_{jk}$ (分)

	河合	常磐	岩津	新香山	額田
現状	940	1180	880	1140	148
パターン 1	334	236	210	286	262
パターン 2	276	282	186	256	272
パターン 3	268	270	176	256	266
パターン 4	230	350	176	256	148
パターン 5	1090	1450	880	1280	338
パターン 6	1090	1360	880	1280	338

表 2 合併前後の平均通学時間 T_{ik} (分)

	河合	常磐	岩津	新香山	額田	合計
現状	362	451	308	322	60	1503
パターン 1	219	90	123	96	173	701
パターン 2	112	137	62	92	103	506
パターン 3	115	204	179	202	178	878
パターン 4	115	294	62	93	60	624
パターン 5	512	721	308	463	250	2254
パターン 6	512	631	308	463	250	2164

5.3 まとめ

パターン 3 の場合は、直線道路の多い、都市部の道路を通学する岩津が、他の 4 校よりも山間部のカーブの多い道路を通らないため、新規中学校となったと考えられる。また、最大でも各既存学区ですべて 300 分以内となるパターンは、2 と 3 のみであった。計算上はパターン 2 が最適となった。



図 2 パターン 2

6 考察

ここまで生徒数と通学時間の改善を目的としており、生徒目線の学区再編を行ってきた。だが、実際に学区再編を行うには莫大な費用がかかる。各合併パターンのコスト面を考慮すると、最適な学区再編方法はパターン 4 であると考えた。現在の通学時間を十分に削減でき、既存の中学校や寮を利用できることから、実現性が高いためである。



図 3 パターン 4

7 参考文献

- [1] 佐藤 栄治, 吉川 徹, 山田 あすか: 『地形による負荷と年齢による身体能力の変化を勘案した歩行換算距離の検討 -地形条件と高齢化を勘案した地域施設配置モデル その 1-』 . No.610, 133-139, 2006.
- [2] 栗田 治: 『都市モデル読本』 . 共立出版, 東京, 2004.
- [3] 小和田 正 沢木 勝茂 加藤 豊: 『OR 入門』 . 実教出版株式会社, 東京, 1984.