

変則遺伝的アルゴリズムによる新潟県の 衆議院議員選挙（小選挙区）の選挙区分割についての試案

A tentative plan for the House of Representatives electoral district division in Niigata prefecture using an irregular Genetic Algorithm.

樋口 光明*

要 旨

遺伝的アルゴリズムによる問題解決は、主にスケジュール問題や組合せ問題に適用されている。以前、これに「ペナルティー格差」という新しい概念を導入し、「スケジュール問題」に適用したところ、良好な結果が得られた。⁽¹⁾⁽²⁾⁽⁵⁾ 今回この概念に、「致死遺伝子の多発」という操作を加えて、遺伝子長69という極めて大きな「組合せ問題」の解決に適用したところ、興味のある結果が得られたので報告する。適用分野として、新潟県の衆議院議員選挙（小選挙区）の合理的区分けを選んだ。

1. はじめに

遺伝的アルゴリズムを用いた、生産スケジュール作成の試みは興味ある研究分野である。以前、「ペナルティー格差」という新しい概念を導入することによって、生産計画に遺伝的アルゴリズムを適用し、従来行っていたエキスパートシステムよりも良い結果がえられたことがある。⁽¹⁾ そこで、同じ概念を別の分野にも適用してみることにより、良い結果が得られれば「ペナルティー格差」の有効性の証明に補強材料が出来ると考え、このたび試みた。

対象領域として、新潟県の衆議院議員選挙（選挙区）の区割りを選んだ。これを選んだ理由は、問題が理解しやすく、結果が比較的評価しやすいということである。また、これは従来のスケジューリング問題ではなく、組合せ問題であることも興味の対象となった。

結果として、1票の格差がより少ない試案を作成することが出来た。この案を見て、歴史的・地理的観点からこのような分割は出来ないという専門家の意見がでるかもしれない。し

*HIGUCHI, Mitsuaki [情報システム学科]

かし、具体的な指摘をうければ、その分割に「適応値（ペナルティー）」を加えることにより、より簡単に別の案を作り出すことが可能である。つまり、区分けは極めて柔軟に出来る。

また、本研究では遺伝子長が極めて長い「個体」（遺伝子長69）について、実験を試みたもので、そういう意味でも貴重な結果が得られたと言える。

2. 遺伝的アルゴリズムとは

遺伝的アルゴリズムとは、色々な計画立案に対する生成検査法の一つである。どのように計画を作成すればいいか、その手順（アルゴリズム）がよく分からないが、でき上がった計画を評価する手段は持っているというケースに適用するとうまくいく時がある。

やりかたは、最初に何らかの方法で沢山の案を作ってみる。この研究の場合は、乱数を発生させることによって作った。

一つ一つの案を『個体』と言う。そして、案の中味一つ一つ（「どの様な順序で計画を遂行するか」における計画順序、「どの様な組合せで案をつくるか」における組合せ方など）を『遺伝子』と言う。全く問題にならない個体（案）は、発生の過程で存在を消す。これを『致死遺伝子』と呼ぶ。

次に、各個体が目的に添ったものかどうかを評価する。評価結果を『適応度』と言う。適応度の高いものは次の計画の時、なるべく多く発生するように、そうでないものはあまり発生させないように細工をして、次の『世代』を作成する。これを『選択』と言う。

このままでは、新世代は前の世代のコピーにすぎないのでここで二つの操作をする。

一つは、二つの個体の中の遺伝子を途中で入れ替えて見るのである。そうすると、前の世代にはなかった新しい個体が発生する。この中には、前の世代より適応度の高いものが発生する可能性がある。この操作を『交叉』と言う。

あと一つは個体の中の一部の遺伝子を全く違うものに入れ替えて見る。以前にはなかった個体が出来る可能性が多いことは交叉と同じである。この操作を『突然変異』と呼ぶ。

新しい個体群（これを『世代』と言う。）についても、選択・交叉・突然変異を繰り返す。幾世代か後に、満足のいく案（個体）が発生することがある。

このような操作がまるで生物界の出来事みたいであるので、遺伝的アルゴリズムと名付けられた。

3. システムの概要

3-1 区割りの仕組み

新潟県の衆議院議員定数は6名である。これを20市57町35村、1,939,072名（平成8年10月7日）の選挙人名簿登録者（以下選挙人と略す）で分割する。ただし区割り原則があり、選挙区間の格差は2：1未満（本研究では特にこの縛りは入れなかった）、市町村の区域は分割しない、地勢・交通・歴史的沿革など自然的・社会的条件を総合的に考慮する、となっている。

図1に現行の区割りを示す。また市町村毎の選挙人数は表1にある。

実際は、1区の379,647名と、5区の279,721名との間には1：1.36の格差がある。

また、1区の新潟市は分割不可能であるから、別として、残り5区の中での格差を見ると、2区の339,888名と5区の格差は1：1.22である。

3-2 システムの前提条件

実際にシステムを作るためにいくつかの条件を考慮した。

新潟の場合、県内を14の広域市町村圏に分割している。これが前記の自然的・社会的条件に合致していると判断して、実際の郡の括りは無視した。

区割りに関しては、飛び地を作らないように配慮した。但し、佐渡は船の連絡がある寺泊町に隣接していると仮定した。（新潟市、及び上越市にも船の連絡便があるが、新潟市は独立した選挙区だから除き、上越市と佐渡が隣接していると仮定すると、佐渡を仲介として、寺泊町と上越市が隣接したことになり、事実上飛び地になるのでこれも除いた）

新潟市は1市だけで選挙人合計の6分の1を超えているので、ここだけで1区を独立させた。

岩船地域広域市町村圏（以下岩船圏と記す、他も同じ）は、最北部にあり、新発田圏とのみ隣接していて、且つ両圏を合わせても1区の平均選挙人にはるかに及ばないので、合わせて1市町村扱いとした。また、新井圏・糸魚川圏は共に上越圏を通してしか他圏と接していない上、やはり3圏の選挙人数が1区の平均よりかなり少ないので、合わせて1市町村として扱った。また、佐渡圏は、地理的にも選挙人数でも分割するのは適当でないと判断し、やはりここだけで1市町村と同じ扱いにした。その上、連結は寺泊町としか出来ないの、合わせて1市町村扱いとした。

こうした操作の結果、112ある市町村を69にした。この数が遺伝子の長さとなる。

3-3 システムのアルゴリズム

3-3-1 初期個体の生成

岩船・新発田圏をまず1区に割り付ける。実際は県庁所在地が1区だが、ここでは単に記号として言う。以下、予め北から順に割り付けられた市町村番号を乱数で選び、この市町村が1区に隣接しているかどうかチェックする。隣接してなければ次の乱数を発生させて同じ操作を繰り返す。何度繰り返しても隣接した市町村が発見出来なければ、ここで1区の区割りを終わる。また、隣接した市町村があった場合は、その人口を加え、一つの区の平均（以下区平均選挙人と呼ぶ）を超えているかどうかをチェックする。超えた場合、最後の市町村を1区に加えるかどうかを人口の超過具合で判断し、そこで1区の区割りを終了する。

以下同じ手順を5区まで繰り返す。

一つ一つの市町村が一つの遺伝子を表す。従って遺伝子長は69である。

5区まで終わった時点で、69市町村全てがどこかの区に編入されているかをチェックし、どこにも属さない市町村があったら、「致死遺伝子」として、この個体はなかったことにして、始めからやり直す。

これを個体数だけ繰り返す。

3-3-2 適応度の計算

前節で発生した各個体がどれくらい目的に合致したものであるかを評価して、次世代に生き残る確率を決めるためのステップである。

遺伝的アルゴリズムでは、ここを変えることで、価値観の違うどのような計画案（個体）も発生しやすく出来る。

この詳細については、ステップ毎に違うのでそれぞれの項で述べる。

3-3-3 次世代の発生

前節で計算した適応度に応じて、いい個体を沢山、悪い個体は少しの割合で、新世代を作る。悪い個体も残すのは、それが次世代の交叉や突然変異で良くなる可能性もあるからである。

3-3-4 交叉と突然変異

前節のままだと、前の世代の個体が割合を変えて現われただけで、何ら新しい個体が発生したわけではない。そこでこのような操作を遺伝子に加える。

交叉とは、2つの個体を、遺伝子列の途中で入れ替えてみることである。こうすることによって新しい個体が発生する可能性を持っている。実際、生産計画などではドラスティックな生産順序の変更が思わぬ名案になることも多い。交叉によって、一度出現した製品を再び製造しないように、遺伝子を『順序表現』にするなどという、その面での工夫はされている。

ただし、本研究の場合、市町村が隣接するという条件が厳しく、交叉によって致死遺伝子となるケースが圧倒的なので、交叉は行わなかった。遺伝的アルゴリズムの本質とも言える交叉を採用しなかったのが、「変則遺伝的アルゴリズム」と称した理由である。

従って、突然変異の持つ役割が大きくなるので、一般よりかなり高い確率で突然変異が発生するように仕向けた。そのやりかたは、乱数で決めた特定個体に対し、やはり乱数で特定番目の遺伝子を選び、その遺伝子を乱数により変えるだけである。これにより、途中までうまくいっていた案がさらにブレイクして一段といい案に近づくことも期待できる。

3-3-5 世代交代

このようにして一つの世代が完成すると、3-3-2の節から繰り返しを行う。これを何世代も繰り返し実行し、この中の適応度最大の個体を「結果」として選択する。

4. システムの実行

4-1 ステップ1（選挙人数格差最小）

まず、どのような条件もつけずに実行した。これは地理的条件を考慮せず、ただ、選挙人のバランスだけで案の優劣を評価した。つまり、区平均選挙人からの隔たりの自乗の和（つまり分散）が最小になるものを良い案とし、適応度は分散最大の個体をゼロとして、それとの差とした。これにより、最不適個体の次世代への発生率はゼロとなる。

今回は全てのケースについて、個体数10、10世代、突然変異率35分の1、交叉率0%とした。突然変異率35分の1とは、69遺伝子の1個体に2回くらい突然変異のチャンスを期待したもので、

これで交叉のない分をカバーしようとしたものである。

このように、少ない試行に止めたのは、これで一応の結果が得られたからだが、別の理由として、システムを実行するためにC言語でコーディングしたプログラムが洗練化されてなくて、実行時間が長すぎたためであり、改善の余地はある。

結果は図2、及び表1、表2に示す。以下全ての標記において、区の番号はアルゴリズム上の区とは別に、出来るだけ現行の区称と同じようにした。つまり、新潟市を1区、佐渡を含む地域を2区、岩船圏等北部を3区、三条市を含む地域を4区、小出町等東中部を5区、上越圏等を6区とした。

全体の格差は1:1.23、新潟市を除いた格差は1:1.03になった。これは、選挙人数の格差で見ると、全く文句の無い区分けになっている。しかし、別の見方をすれば、2区では6つの広域市町村にまたがっている上、本来選挙人数が少なくて分割の必要性の少ない小出、六日町、十日町各広域市町村圏が分割されているなど、問題も含まれている。

4-2 ステップ2 (1選挙区の広域市町村圏数最小)

次に被選挙人の立場として、1選挙区が余り多くの広域市町村圏にまたがるのは好ましくないと、広域市町村圏の広がり最小となるようにした。つまり広域市町村圏が増える毎に、ペナルティーとして、1,000,000,000を与えた。この数字は、約30,000の2乗、つまり、3万人位の差なら他の広域市町村にはまたがらない方がいいという意味の「格差」ある値にした。この考えは、私の以前の研究で発表し「ペナルティ格差」と呼んだもので、『避けたいが、避けると計画が立たなくなる組合せ』で、止むをえずその組合せを、最小に抑えるようなとき、有効なパラメータである。

結果は図3及び表1、表2に示す。全体の格差は1:1.31、新潟市を除いた格差は1:1.11になった。

これは、選挙人格差では是正され、現行の2区では5広域市町村圏にまたがっていたものが4広域市町村圏に減るなどしているが、十日町を中心とする選挙区が7広域市町村圏にまたがるなど、選挙区の広がりという意味ではあまり改善されていない。

4-3 ステップ3 (広域市町村圏分割最小)

最後に有権者の立場として、一つの広域市町村圏がいくつもの選挙区に分割されるのは好ましくないとの立場から、広域市町村圏の分割に大きなペナルティーを課した。これはひとつの広域市町村が二つ以上の選挙区に分割された時に、一つにつき1,000,000,000のペナルティーを与えた。これはステップ2と同じ考えである。

結果は図4及び表1、表2に示す。全体の格差は1:1.34、新潟市を除いた格差は1:1.21になった。

この結果に関しては、現行の区分けの方が優れた案になっている。この結果から、現在の選挙区分割が、広域市町村を出来るだけ分割しないように考慮された結果ではないかと推測される。

5. 実験結果の意味

5-1 対象問題に対する意味

既に区割りには現実には出来てはいるが、今後大きな人口の増減や、市町村の合併、県全体の定員の増減といった問題が起きたとき、このようなシステムを備えておくと、簡単にシミュレーションが出来、試行錯誤による新区割り案の作成がスムーズに運べる。今回は取り入れなかったが、選挙区の継続性を重視するならば、以前の選挙区と同じであることに関して、適応度を高く設定するだけで、その目的は達成できる。

また、同じ様な構造を持った社会的又は経済的な諸問題への適用のヒントとなることも期待出来る。

5-2 手法上の意味

遺伝子長69という長いものでも収束に向かうことが確認された。理由は、個体発生のメカニズムにおいて、同一区で連結してない市町村を致死遺伝子にして、かつ全市町村が五区のいずれにも属さないものも致死遺伝子にしたからである。生存適応遺伝子が少なくなった分、このような長い遺伝子を持った個体が生き残れたのである。これは、適応度よりも致死遺伝子を重視したからで、これは、組合せの最適化という以上に、組合せそのものに制約が多い

分野での適用の可能性を示したと言える。

また、今まで、スケジューリング問題での試行はなされていたが、組合せ問題にも適用可能であることも確認されたのは重要である。

6. 今後の展開

遺伝的アルゴリズムにおける「ペナルティ格差」の有効性が、組合せ問題においても確認された。ただ、満足のいく結果とは言い難いので、今後は、ペナルティ格差の数字を変えて、現行より良い案を模索したり、プログラムの洗練化により、より多くの個体数、より多くの世代交代による実験を試みたい。

また、一般の問題での確認をしたわけではないので、今後、公開されている性能評価用の諸問題、例えば30年来の難問としてORの分野で数々の挑戦がなされてきたMuth & Thompsonのジョブショップスケジューリングのベンチマークテストに適用し、更に有効性を確認したい。

参考文献

- (1) 樋口光明、永田守男：「多品種少量生産工場の製造スケジューリングに対するGAの適用」情報処理学会全国大会講演論文集5K-3, 1995
- (2) 樋口光明、永田守男：「遺伝的アルゴリズムのフライトスケジューリング問題への適用」電子情報通信学会技術報告vol.95, No.572, pp9-14, 1996
- (3) 西川よしかず、玉置久：「ジョブショップ・スケジューリング問題に対する遺伝アルゴリズムの一構成法」計測自動制御学会論文集Vol.27, No.5, pp593-599, 1991
- (4) L.デービス編：「遺伝アルゴリズムハンドブック」森北出版1994
- (5) M. Higuchi, M. Nagata：「An Application of the Genetic Algorithm to Scheduling Problems Using the Concept of Differential Penalty」Second Joint Conference on Knowledge-Based Software Engineering, pp202-205, 1996
- (6) 新潟県企画調査部他：「新潟県統計データハンドブック」平成8年, pp87, pp120-127
- (7) 新潟日報社：「新潟県年鑑」1997年, pp24-25
- (8) J. F. Muth & G. L. Thompson：「Industrial Scheduling」Prentice-Hall 1963

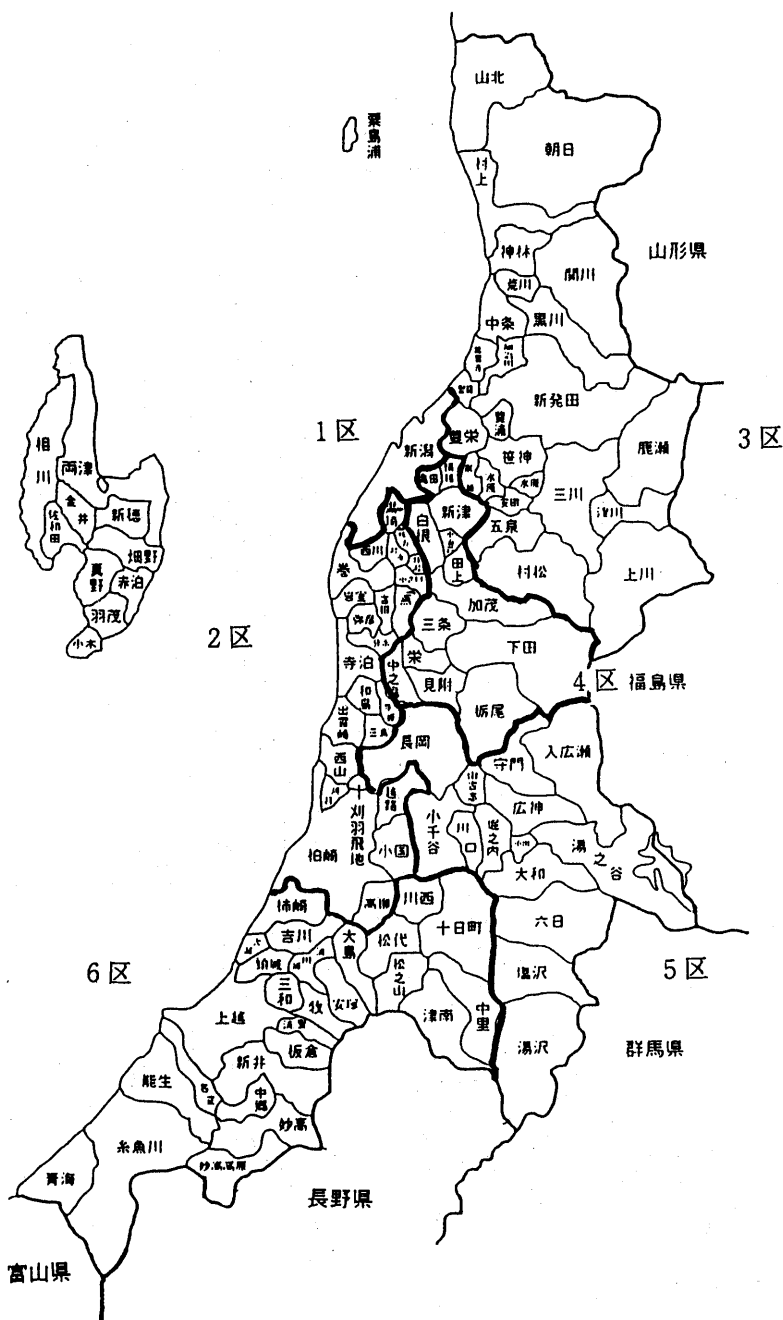


図1 現在の選挙区割り

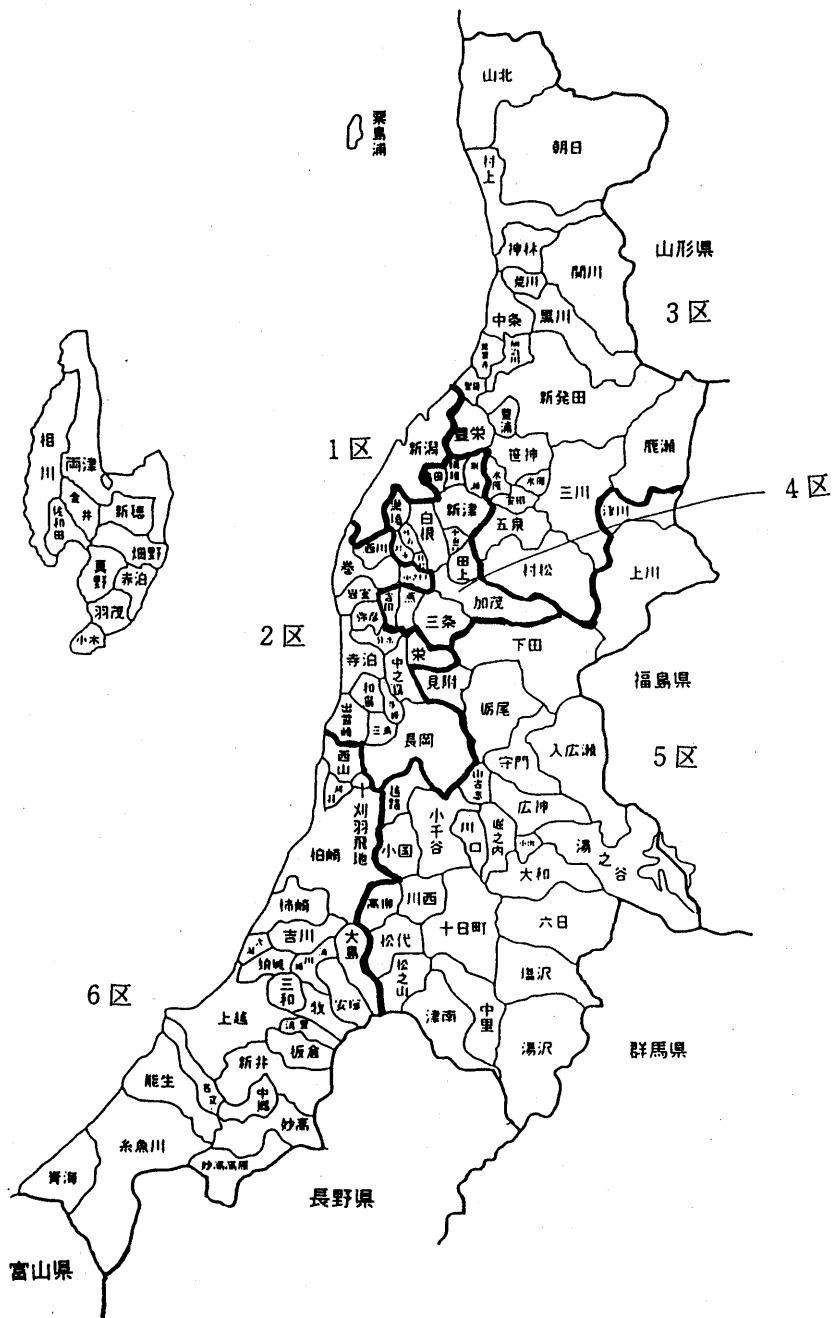


図3 ケース2による区割り

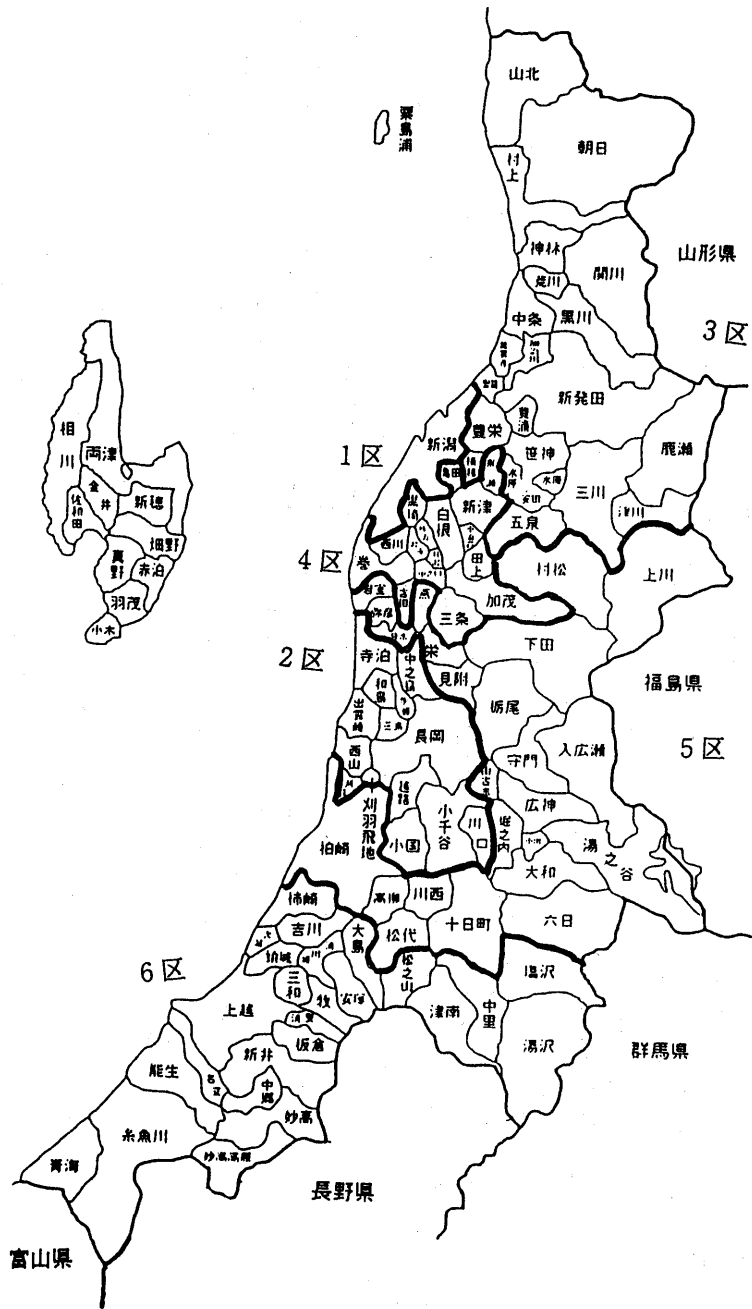


図4 ケース3による区割り

表1 市町村別選挙人数

広域市町村圏	郡	市町村	選挙人数	現行選挙区	ケース1選挙区	ケース2選挙区	ケース3選挙区
岩船圏		村上市	25191	3	3	3	3
岩船圏	岩船郡	関川村	6309	3	3	3	3
岩船圏	岩船郡	荒川町	9164	3	3	3	3
岩船圏	岩船郡	神林村	8842	3	3	3	3
岩船圏	岩船郡	朝日村	10249	3	3	3	3
岩船圏	岩船郡	山北町	7119	3	3	3	3
岩船圏	岩船郡	粟島浦村	361	3	3	3	3
		合計	67235				
新発田圏		新発田市	62780	3	3	3	3
新発田圏	北蒲原郡	豊浦町	7997	3	3	3	3
新発田圏	北蒲原郡	聖籠町	10013	3	3	3	3
新発田圏	北蒲原郡	加治川村	5840	3	3	3	3
新発田圏	北蒲原郡	紫雲寺町	6296	3	3	3	3
新発田圏	北蒲原郡	中条町	22103	3	3	3	3
新発田圏	北蒲原郡	黒川村	4832	3	3	3	3
		合計	119861				
新潟圏		新潟市	379647	1	1	1	1
新潟圏		新潟市	52397	4	4	4	4
新潟圏		白根市	29581	4	4	4	4
新潟圏		豊栄市	36703	3	3	3	3
新潟圏	北蒲原郡	安田町	8107	3	4	3	3
新潟圏	北蒲原郡	京ヶ瀬村	6092	3	4	4	4
新潟圏	北蒲原郡	水原町	15906	3	4	3	3
新潟圏	北蒲原郡	笹神村	7716	3	3	3	3
新潟圏	中蒲原郡	小須戸町	8371	4	4	4	4
新潟圏	中蒲原郡	横越町	7801	4	3	3	3
新潟圏	中蒲原郡	亀田町	24787	4	3	4	4
新潟圏	西蒲原郡	巻町	23505	2	4	2	4
新潟圏	西蒲原郡	西川町	9435	2	4	2	4
新潟圏	西蒲原郡	黒埼町	18768	2	4	4	4
新潟圏	西蒲原郡	味方村	3710	2	4	4	4
新潟圏	西蒲原郡	潟東村	4892	2	4	4	4
新潟圏	西蒲原郡	月潟村	3006	2	4	4	4
新潟圏	西蒲原郡	中之口村	5143	2	4	2	4
		合計	645567				
五泉圏		五泉市	30733	3	3	3	3
五泉圏	中蒲原郡	村松町	16719	3	5	3	5
五泉圏	東蒲原郡	津川町	4684	3	3	5	3
五泉圏	東蒲原郡	鹿瀬町	2777	3	3	3	3
五泉圏	東蒲原郡	上川村	3060	3	3	5	5
五泉圏	東蒲原郡	三川村	3689	3	3	3	3
		合計	61662				
三条・燕圏		三条市	67025	4	4	4	4
三条・燕圏		加茂市	26916	4	5	4	4
三条・燕圏		燕市	34502	2	4	4	5
三条・燕圏	西蒲原郡	岩室村	7841	2	2	2	5
三条・燕圏	西蒲原郡	弥彦村	6567	2	2	2	5
三条・燕圏	西蒲原郡	分水町	12431	2	5	2	5
三条・燕圏	西蒲原郡	吉田町	19181	2	2	4	4

三条・燕園	南蒲原郡	田上町	10570	4	4	4	4
三条・燕園	南蒲原郡	下田村	9373	4	5	5	5
三条・燕園	南蒲原郡	栄町	9092	4	4	2	5
三条・燕園	三島郡	寺泊町	9965	2	2	2	2
		合計	213463				
長岡園		長岡市	146534	5	5	2	2
長岡園		小千谷市	33498	5	2	5	2
長岡園		見附市	34314	4	5	5	5
長岡園		栃尾市	21145	4	5	5	5
長岡園	南蒲原郡	中之島町	9756	4	5	2	2
長岡園	三島郡	越路町	11181	2	2	5	2
長岡園	三島郡	三島町	5613	2	2	2	2
長岡園	三島郡	与板町	6047	2	2	2	2
長岡園	三島郡	和島村	4157	2	2	2	2
長岡園	三島郡	出雲崎町	5081	2	2	2	2
長岡園	古志郡	山古志村	2165	5	5	5	5
長岡園	北魚沼郡	川口町	4753	5	2	5	2
長岡園	刈羽郡	小国町	6397	2	2	5	2
		合計	290641				
柏崎園		柏崎市	69136	2	2	6	6
柏崎園	刈羽郡	高柳町	2341	2	2	5	6
柏崎園	刈羽郡	刈羽村	4266	2	2	6	2
柏崎園	刈羽郡	西山町	6010	2	2	6	2
		合計	81753				
小出園	北魚沼郡	堀之内町	7634	5	5	5	5
小出園	北魚沼郡	小出町	9773	5	5	5	5
小出園	北魚沼郡	湯之谷村	5026	5	2	5	5
小出園	北魚沼郡	広神村	7230	5	5	5	5
小出園	北魚沼郡	守門村	4313	5	5	5	5
小出園	北魚沼郡	入広瀬村	1835	5	5	5	5
		合計	35811				
六日町園	南魚沼郡	湯沢町	7275	5	6	5	6
六日町園	南魚沼郡	塩沢町	16286	5	6	5	6
六日町園	南魚沼郡	六日町	21948	5	2	5	5
六日町園	南魚沼郡	大和町	11451	5	2	5	5
		合計	56960				
十日町園		十日町市	35200	6	6	5	5
十日町園	中魚沼郡	川西町	6746	6	2	5	5
十日町園	中魚沼郡	津南町	10256	6	6	5	6
十日町園	中魚沼郡	中里村	5158	6	6	5	6
十日町園	東頸城郡	松代町	3914	6	2	5	5
十日町園	東頸城郡	松之山町	2878	6	6	5	6
		合計	64152				
上越園		上越市	101974	6	6	6	6
上越園	東頸城郡	安塚町	3411	6	6	6	6
上越園	東頸城郡	浦川原村	3479	6	6	6	6
上越園	東頸城郡	大島村	2263	6	6	6	6
上越園	東頸城郡	牧村	2753	6	6	6	6
上越園	中頸城郡	柿崎町	9931	6	6	6	6
上越園	中頸城郡	大潟町	8266	6	6	6	6
上越園	中頸城郡	頸城村	6928	6	6	6	6

上越圏	中頸城郡	吉川町	4704	6	6	6	6
上越圏	中頸城郡	清里村	2531	6	6	6	6
上越圏	中頸城郡	三和村	5011	6	6	6	6
上越圏	西頸城郡	名立町	2928	6	6	6	6
合計			154179				
新井頸南圏		新井市	22188	6	6	6	6
新井頸南圏	中頸城郡	妙高高原町	5678	6	6	6	6
新井頸南圏	中頸城郡	中郷村	4317	6	6	6	6
新井頸南圏	中頸城郡	妙高村	4262	6	6	6	6
新井頸南圏	中頸城郡	板倉町	6318	6	6	6	6
合計			42763				
糸魚川圏		糸魚川市	26532	6	6	6	6
糸魚川圏	西頸城郡	能生町	9214	6	6	6	6
糸魚川圏	西頸城郡	青海町	8566	6	6	6	6
合計			44312				
佐渡圏		両津市	15086	2	2	2	2
佐渡圏	佐渡郡	相川町	8453	2	2	2	2
佐渡圏	佐渡郡	佐和田町	7863	2	2	2	2
佐渡圏	佐渡郡	金井町	5702	2	2	2	2
佐渡圏	佐渡郡	新穂村	3933	2	2	2	2
佐渡圏	佐渡郡	畑野町	4624	2	2	2	2
佐渡圏	佐渡郡	真野町	5134	2	2	2	2
佐渡圏	佐渡郡	小木町	3338	2	2	2	2
佐渡圏	佐渡郡	羽茂町	3842	2	2	2	2
佐渡圏	佐渡郡	赤泊村	2738	2	2	2	2
合計			60713				
14広域圏 20市、57町、35村			1939072				

表2 各ケース比較

	現在の区割り		ケース1		ケース2		ケース3	
	最大都市	選挙人数	最大都市	選挙人数	最大都市	選挙人数	最大都市	選挙人数
1区	新潟市	379647	新潟市	379647	新潟市	379647	新潟市	379647
2区	柏崎市	339888	柏崎市	311832	長岡市	321880	長岡市	313971
3区	新発田市	323282	新発田市	309046	新発田市	317247	新発田市	305212
4区	三条市	311128	三条市	310102	三条市	309798	三条市	313379
5区	長岡市	279721	長岡市	310138	十日町市	289834	柏崎市	343756
6区	上越市	305406	上越市	318307	上越市	320666	上越市	283107
	合計	1939072	合計	1939072	合計	1939072	合計	1939072
全 県	区間格差 1 : 1.36		1 : 1.23		1 : 1.31		1 : 1.34	
除1区	区間格差 1 : 1.22		1 : 1.03		1 : 1.11		1 : 1.21	
	分割市町村圏		分割市町村圏		分割市町村圏		分割市町村圏	
	新潟 4		新潟 3		新潟 4		新潟 3	
	三条・燕 2		五泉 2		三条・燕 3		三条・燕 3	
	長岡 3		三条・燕 3		長岡 2		長岡 2	
			長岡 2		五泉 2		五泉 2	
			小出 2		柏崎 2		柏崎 2	
			六日町 2				十日町 2	
			十日町 2				六日町 2	