クラスター分析を応用した隣接型地域区分法の開発

—等質的農業地域区分への適用—

Development of the Dividing Method of a Whole Region into Subregions
Composed of Neighboring Unit Districts by the Application of the Cluster Analysis
—Application to the Division of the Agricultural Region
into Homogeneous Subregions—

能 美 誠

Makoto NOHMI

I 問題意識

等質的地域区分は、対象地域を構成する各单位地区の特質や地区相互間の類似性を把握するうえで重要な作業である。このため、地域農業分析や、地域計画の副次地域を検討する際に等質的地域区分が行われることは多い。その際、特に重要なのが区分目的の明確化である。この区分目的に応じて、適切な区分指標や区分方法の選択が行われる。このうち区分方法に関してみると、指標数 n が多くなると、たとえランク分けが大小2区分であっても、 2^n 通りの膨大な数の可能な組合せが生じるため、通常は、指標数が多くても区分対象個体間の類似度を基準として区分対象個体を機械的に区分できるクラスター分析が、地域区分だけでなく、幅広く区分対象個体のグルーピング問題に適用されてきた。

ただし、クラスター分析には、類似度計算に取り入れ難い条件を考慮した区分が行い難いという問題がある。たとえば、そうした条件として、単位地区相互間の隣接の有無がある。地域（地区）は作目のような区分対象個体とは異なり、それ自身が独自の空間的位置を持つという特徴がある。すなわち、ある地区は区分対象地域全体のなかで特定の場所が定まっており、当該地区に隣接する地区も既知である。したがって、こうした隣接関係に配慮して、各地区類型に所属する単位地区が

一まとまりを構成する形で地域区分を行おうとする場合もみられるが、こうした目的には通常のクラスター分析では対応しにくい。

たとえば、森昭は「地域農業計画の策定に関する研究」¹⁾のなかで、岡山県美星町を対象に集落を単位地区とした地域区分を行っている。そこでは、クラスター分析による区分では、「多くの地域に分類され、属地的に地域区分するには適切でなかった」として、旧村（A～D地区）で区分した結果に判別関数を適用し、その区分結果の妥当性を検証して、その旧村区分結果を採用している。これは、一まとまり（隣接）の形で地域類型を設定する（以下では「隣接型地域区分」と名づける）うえで、通常のクラスター分析は十分対応できないことを示している。

たしかに、通常のクラスター分析でも、単位地区相互間の類似度を地区間距離も含めて計算することは可能だが、地区間距離はあくまでも類似度計算の一要素にすぎないため、各地区類型に属する単位地区が一まとまりを構成することを前提とした地域区分を行いたい場合には、そうした条件を満たした地域区分が実現する保証はない。

また、鈴木福松も農業経営規模や生産性に関する5つの主要要因を取り上げて、農業構造改善方向に関する地域区分を行っているが²⁾、その際には、「集落境界は接していても、道路で結ばれていない集落はグルーピングしないこと」を前提に、「最低3集落以上をまとめてグルーピング」して

*鳥取大学農学部 Tottori University, Tottori 680, Japan

Key words : 1) 地域区分, 2) 隣接, 3) クラスター分析, 4) 農業地域, 5) 山陰地方

いる。これは、農業経営の団地化や集出荷の単位等を考慮して付与された条件である。

以上のように、地域区分ではその区分目的から隣接条件を必要とする場合もみられる。ただし、通常のクラスター分析では、そうした隣接条件を保証する地域区分は行えない。また、判別分析を用いる方法も、事後的な区分結果の妥当性の検証であり、積極的に隣接条件を満たした地域区分を行うものではない。実際、森昭の行った地域区分でも、判別分析の結果、上記4地区のうち、A、C地区は他地区と十分に判別できない結果になっている。このため、隣接条件を考慮した隣接型地域区分法の開発は、各地区類型が一まとりの単位地区から構成される地域区分を一層行いやすくするうえで有用だといえよう^{注1)}。

そこで、本稿では隣接型地域区分法を開発し、山陰地方を対象とした農業地域区分に適用して、その結果から当手法の有用性を実証すると同時に、残された課題を考察することにした。

Ⅱ 隣接型地域区分法の内容

ここで提示する隣接型地域区分法は、基本的にはクラスター分析を利用する。ただし、クラスター分析では、各クラスター統合段階で任意の2つのクラスターの組合せが統合対象となるが、それでは隣接していないクラスター（単位地区で構成されるグループ）同士が一つのクラスターにまとめられる可能性がある。そこで、ここでは各クラスター統合段階で、最初にクラスター相互間の隣接の有無を確認し、隣接しているクラスターの組合せだけを統合検討対象とする方法を採用する。

この場合、隣接の有無は各クラスターに属する単位地区相互間で隣接の有無を確認し、一つでも隣接している単位地区の組合せがあれば、クラスター同士も隣接していると判断する。図1は、それを具体的に示したものである。図1にあるクラスターAは単位地区A₁～A₅で構成され、クラスターBはB₁～B₄で構成されている。この両クラスターの場合、クラスターA・B間にみられる単位地区同士の20（＝5×4）通りの組合せのなかで、A₃とB₁が隣接しているため、図にある通り、

図1 クラスター間の隣接の有無の判断

Fig.1 Method judging whether any two clusters are neighboring to each other or not

クラスターとしてもAとBは隣接していることがわかる。一方、クラスターC（C₁のみ）の場合は、A、Bクラスターとの間に相互に隣接している単位地区が存在しないため、この統合段階ではA、Bクラスターとは隣接していない。

そして、単位地区同士の隣接の有無は、0－1変数で構成される隣接関係行列に表わしておき（隣接有＝1、隣接無＝0）、各クラスター統合段階で、すべての2つのクラスターの組合せを対象として、その2つのクラスターの構成単位地区相互間で、隣接関係行列の要素値が1の組合せがあるかどうかで判断する。なお、こうした隣接の有無の判断に基づいて、隣接していないクラスターの組合せを統合対象から除外することを除けば、隣接型地域区分法の手順は通常のクラスター分析（階層的手法）と同じである。

Ⅲ 隣接型地域区分法の適用

1 地域区分の目的・方法上の留意点

本稿では、山陰地方（鳥取県・島根県）を対象に、市町村を単位地区とする農業地域区分を行った。山陰地方は地域内に隠岐島（島前、島後）を含んでおり、後述する隣接の程度のランク設定に関して具体的説明が行いやすい利点がある。なお、ここでは隣接型地域区分法の提示、実証が目的のため、以下で行う地域区分自体の目的は、地域農業を特徴づける基本的要素に関する等質的エリアの把握程度にとどめ、①農業経営規模、②作目構成、③都市化の程度に関して、地域区分対象指標

表1 地域区分指標と基本統計量および指標間の相関係数

Table 1 Indexes applying to the Division of the 98 municipalities in San-in region, values of their fundamental statistics and correlation coefficients between any two indexes

	平均	標準 偏差	最大値	最小値	相 関 係 数						
					X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇
X ₁ : 経営耕地面積/戸	88.05 a	25.00	156.16	44.44	1.000	0.689	-0.253	0.066	0.152	0.078	0.016
X ₂ : 生産農業所得/戸	88.33万円	55.25	411.27	27.78	0.689	1.000	-0.573	0.383	0.442	-0.075	0.261
X ₃ : 米粗生産額割合	45.84%	18.62	79.28	0.00	-0.253	-0.573	1.000	-0.244	-0.461	-0.350	-0.246
X ₄ : 野菜粗生産額割合	14.68%	10.32	64.49	2.25	0.066	0.383	-0.244	1.000	-0.121	-0.258	0.536
X ₅ : 果実粗生産額割合	10.27%	15.66	75.84	0.00	0.152	0.442	-0.461	-0.121	1.000	-0.319	0.035
X ₆ : 畜産粗生産額割合	19.77%	16.54	93.42	0.00	0.078	-0.075	-0.350	-0.258	-0.319	1.000	-0.122
X ₇ : 人口密度	165.09人	224.76	1374.35	6.98	0.016	0.261	-0.246	0.536	0.035	-0.122	1.000

注: 1) X₁, X₂の指標値を計算するための分母となる総農家数は1995年農業センサス値だが、農家の判定は前年実績に基づくため、分子にあたる経営耕地面積や生産農業所得は1994年値を使用した。

2) X₇の計算式分母と分子も年次が異なるが、市町村面積は基本的に変化がほとんどないため、入手資料の関係もあり、異年次データで割り算を行った。

資料: X₁=経営耕地面積「耕地面積調査」(1994)/総農家数「農業センサス」(1995);

X₂=生産農業所得「生産農業所得統計」(1994)/総農家数「農業センサス」(1995)

X₃~X₆= (各部門農業粗生産額/農業粗生産額)×100「生産農業所得統計」(1994)

X₇=市町村人口「国勢調査」(1995)/市町村総面積「全国都道府県市区町村別面積調」(1994)

を選択した。

表1に、この地域区分で採用した7つの指標と、その基本的統計量や指標相互間の相関係数を示す。経営規模指標として、ここではX₁:一戸あたり経営耕地面積、X₂:一戸あたり生産農業所得を、また作目構成を表わす指標として、X₃:米粗生産額割合、X₄:野菜粗生産額割合、X₅:果実粗生産額割合、X₆:畜産粗生産額割合を採用した。山陰地方では、この4部門で全粗生産額の90%程度を占める。一方、各単位地区の都市化の程度を表わす指標として、X₇:人口密度を採用した。また、これら7指標の尺度は異なるため、クラスター分析の際には、基準化データ(平均=0, 分散=1)を用いている。そして、表2には山陰地方の98市町村名を、図2にはその具体的位置を示した。

ところで、表1にあるように、これら指標相互間の相関係数は0ではない。通常、量的データの場合は、クラスター分析を行う際の非類似度を表わす尺度としてユークリッド距離がよく用いられるが、これは指標相互間の相関係数が0でない場合には、正しい距離の計算法ではない。こうした場合は、主成分分析により、相互に無相関な主成分を抽出して、その主成分得点を利用してユーク

図2 山陰地方98市町村の位置

Fig.2 A map indicating locations of the 98 municipalities in San-in region

図3 通常のクラスター分析（クラスター分析Ⅰ）による地域区分結果

Fig.3 A map indicating locations of the municipalities belonging to each cluster made by the ordinal cluster analysis (Cluster Analysis I)

注：地域区分図に示した類型を表すアルファベットは各地域区分独自のものであり、後出の分析Ⅱ（図4）、分析Ⅲ₂（図5）のものとは異なった内容（構成市町村）を表わしている。

リッド距離を計算することが多いが、ここではもう一つの方法として余弦法を採用した³⁾。この方法は、指標相互間の相関係数が0でない（すなわち座標軸が直交していない）場合の距離の計算法で、2次元空間では三角形の余弦定理に対応する。この方法に基づく固体（ i 、 j ）間の m 次元空間における距離（ d_{ij} ）は、

$$d_{ij}^2 = \sum_{h=1}^m \sum_{k=1}^m (X_{hi} - X_{hj})(X_{ki} - X_{kj}) r_{hk}$$

X_{at} = 個体 t の指標 a の値

r_{hk} = 指標 h 、 k 間の相関係数

で計算される。この式からわかるように、 r_{hk} （ $h \neq k$ ）がすべて0の場合にはユークリッド距離の計算式に一致する。このため、余弦法はユークリッド距離の計算法をその特殊な場合として含んでいる。なお、本稿ではグルーピングの際のクラスター間の距離計算には群平均法を使用した。

2 通常のクラスター分析による地域区分

まず、通常のクラスター分析により地域区分を行った（クラスター分析Ⅰ）。グルーピング過程は、表3の左側部分に示した。統合後は、市町村番号に小さい方でクラスター番号を表わしている。基本的にみて、島根県内市町村間でのクラスターの統合が早い段階から行われる傾向がみられるが、そこには島根県内市町村相互（40～98番）の方が鳥取県内市町村相互（1～39番）よりも、上記7指標に関する総合的類似性が高いことが反映されている。

つぎに、クラスター数が15個の場合を取り上げて、地域区分結果を図3に示した^{注2)}。ここではクラスター数を決定して区分が確定した後のクラスターを「類型」と呼ぶことにする。図3をみるとわかるように、通常のクラスター分析では、基本的に同一類型に所属する市町村が地域的に一かたまりを構成せず、15個の類型のうち9類型で所属市町村が複数箇所に分かれており、6カ所以上に分かれている類型もF、G、Iの3つほどみられる。

3 隣接型地域区分法による地域区分

(1) 隣接条件の設定内容

つぎに、隣接条件を設定して地域区分を行った（クラスター分析Ⅱ）。各市町村ごとに設定した隣接市町村は、表2に示している。隣接の判断は、単位地区同士が境界を接しているかどうかで行ったが、山岳部の頂上付近でごくわずかな境界を接している程度の市町村同士については、隣接していないものとして扱っている。

また、隠岐島の7町村は島後4町村と島前3町村に大別される。このうち、島前と島後の間、および島前内の3町村間は相互に海で隔てられている。そのため、区分目的によれば隣接していないという判断も在り得るが、隠岐島自体が一つの郡として地域的まとまりを有しているため、ここでは島前の3町村相互間、および島前の96、海士町や97、西ノ島町と対峙している島後の95、都万村

表2 地域区分対象98市町村名と各市町村の隣接市町村
Table 2 The All 98 municipalities in San-in region, and neighboring municipalities to each municipality

《島根県》		
1. 鳥取市	5, 7, 8, 10, 16, 17	
2. 米子市	4, 28, 29, 30, 31, 32, 33, (45), (57)	
3. 倉吉市	19, 21, 22, 23, 24, 25, 26	
4. 境港市	2, (50), (55)	
5. 国府町	1, 6, 7, 8	
6. 岩美町	5, 7	
7. 福部村	1, 5, 6	
8. 郡家町	1, 5, 9, 10, 11	
9. 船岡町	8, 10, 11, 13, 15	
10. 河原町	1, 8, 9, 13, 14, 17	
11. 八束町	8, 9, 12, 15	
12. 若桜町	11, 15	
13. 用瀬町	9, 10, 14, 15	
14. 佐治村	10, 13, 22	
15. 智頭町	9, 11, 12, 13	
16. 気高町	1, 17, 18	
17. 鹿野町	1, 10, 16, 18, 22	
18. 芹谷町	16, 17, 20, 21, 22	
19. 羽合町	3, 20, 21, 24	
20. 泊村	18, 19, 21	
21. 東郷町	3, 18, 19, 20, 22	
22. 三朝町	3, 14, 17, 18, 21, 23	
23. 関金町	3, 22, 26, 38	
24. 北条町	3, 19, 25	
25. 大栄町	3, 24, 26	
26. 東伯町	3, 23, 25, 27, 33, 35, 38	
27. 赤碕町	26, 35	
28. 西伯町	2, 29, 36, 37, 39, (57)	
29. 会見町	2, 28, 30, 39	
30. 岸本町	2, 29, 33, 39	
31. 日吉津村	2	
32. 淀江町	2, 33	
33. 大山町	2, 26, 30, 32, 34, 35, 38, 39	
34. 名和町	33, 35	
35. 中山町	26, 27, 33, 34	
36. 日南町	28, 37, (56), (57), (59)	
37. 似の町	28, 36, 38, 39	
38. 江府町	23, 26, 33, 37, 39	
39. 溝口町	28, 29, 30, 33, 37, 38	
《島根県》		
40. 松江市	47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 55, 60	
41. 浜田市	46, 82, 84, 85	
42. 出雲市	47, 61, 63, 68, 69, 71, 72	
43. 益田市	85, 86, 87, 88, 89	
44. 大田市	66, 69, 70, 73, 74, 75, 76	
45. 安来市	(2), 51, 56, 57	
46. 江津市	41, 73, 81, 82	
47. 平田市	40, 42, 68, 72	
48. 鹿島町	40, 49	
49. 島根町	40, 48, 50	
50. 美保関町	(4), 40, 49	
51. 東出雲町	40, 45, 52, 56	
52. 八雲村	40, 51, 56, 60	
53. 玉湯町	40, 54, 60	
54. 矢道町	53, 60, 61, 68	
55. 八束町	(4), 40	
56. 広瀬町	(36), 45, 51, 52, 57, 58, 59, 60	
57. 伯太町	(2), (28), (36), 45, 56	
58. 仁多町	56, 59, 60, 62, 64	
59. 横田町	(36), 56, 58	
60. 大東町	40, 52, 53, 54, 56, 58, 61, 62	
61. 加茂町	42, 54, 60, 62, 63, 68	
62. 木次町	58, 60, 61, 63, 64	
63. 三刀屋町	42, 61, 62, 64, 65, 69	
64. 吉田村	58, 62, 63, 65, 66	
65. 掛合町	63, 64, 66, 69	
66. 頓原町	44, 64, 65, 67, 69, 76	
67. 赤来町	66, 76, 77	
68. 斐川町	42, 47, 54, 61	
69. 佐田町	42, 44, 63, 65, 66, 70, 71	
70. 多伎町	44, 69, 71	
71. 湖陵町	42, 69, 70	
72. 大社町	42, 47	
73. 温泉津町	44, 46, 74, 75, 81	
74. 仁摩町	44, 73	
75. 川本町	44, 73, 76, 77, 79, 80, 81	
76. 邑智町	44, 66, 67, 75, 77	
77. 大和村	67, 75, 76, 78, 79	
78. 羽須美村	77, 79	
79. 瑞穂町	75, 77, 78, 80, 83	
80. 石見町	75, 79, 81, 83	
81. 桜江町	46, 73, 75, 80, 82, 83	
82. 金城町	41, 46, 81, 83, 84, 87	
83. 旭町	79, 80, 81, 82	
84. 弥栄村	41, 82, 85, 86, 87	
85. 三隅町	41, 43, 84, 86	
86. 美都町	43, 84, 85, 87	
87. 匹見町	43, 82, 84, 86, 89, 91	
88. 津和野町	43, 89, 90	
89. 日原町	43, 87, 88, 90, 91	
90. 柿木村	88, 89, 91	
91. 六日市町	87, 89, 90	
92. 西郷町	93, 94, 95	
93. 布施村	92	
94. 五箇村	92, 95	
95. 都万村	92, 94, (96), (97)	
96. 海士町	(95), 97, 98	
97. 西ノ島町	(95), 96, 98	
98. 知夫村	96, 97	

注：1）各市町村名の最初に付した番号は、当該市町村の市町村番号である。
2）各市町村の右側に並べた番号は、当該市町村に隣接する市町村番号を意味している。
3）括弧を付けた市町村番号は、異県市町村間の隣接、および隠岐の島前・島後間の隣接を意味している。

とはそれぞれ隣接しているものとして扱う。ただし、隠岐島内町村と本州の各市町村とは隣接していないものとして地域区分を行う。そのため、この隣接型地域区分では、最終的には本州全市町村で構成されるクラスターと隠岐島内全町村で構成されるクラスターの2クラスターまでしか、クラスターはまとめられない。

なお、島根県内には隠岐島の7町村以外にも、55. 八束町が主に大根島により構成され、周辺市町村とは中海で隔てられている。ただし、中海干拓事業との関連で、現在は4. 境港市や40. 松江市と道路で結ばれているため、八束町はこの両市と隣接しているものとして扱う。

(2) グルーピング過程と区分結果

クラスター分析Ⅱのグルーピング過程は、表3の中央部分に載せている。クラスター分析Ⅰの場合に比べると、グルーピング過程がかなり異なることが理解できる。すなわち、グルーピングは絶えず隣接条件を満たしながら進行する。このため、隣接条件を考えなければ距離が最も短いクラスター同士であっても統合されない。その結果、同一クラスター数化段階におい

て統合されるクラスター間の平方距離は、全体的に分析Ⅰの場合よりも大きい。

また、通常の階層的手法（群平均法）では、統合回数の増加とともに、統合クラスター間の平方距離は大きくなるが、隣接型地域区分法では例外が生じる。たとえば、62クラスター化段階の統合距離は0.03039であるのに対して、61クラスター化段階の統合距離は0.02250で逆転現象が生じている。これは、61クラスター化段階で統合されるクラスター85（85番の町だけで構成）とクラスター87（87, 89番の2町で構成）の類似性が高いにもかかわらず、61クラスター化以前の段階では両クラスターが隣接していなかったことに起因する。それが、直前の62クラスター化段階で、隣接条件を満たすクラスター85と86が統合され、それによりクラスター85と87が繋り、隣接条件を満たすようになったため、その直後の61クラスター化段階で、両者が統合されたのである^(注3)。

なお、分析Ⅰでみられた鳥根県内市町村間の統合が比較的早く進むという特徴は、分析Ⅱでは隣接条件を設定しているため、一層強く表われている。鳥取県内市町村間の統合は、83クラスター化段階で現われる。

つぎに、表3の分析Ⅱのルーピング過程に併記したクラスターの統合に伴う群内分散（全クラスターを対象とし

表3 クラスター分析におけるクラスター統合過程

Table 3 The Fusing process of the clusters in each cluster analysis (Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ₂)

クラス ター 数	クラスター分析Ⅰ		クラスターⅡ			クラスター分析Ⅲ ₂	
	統 合 クラスター	平方距離	統 合 クラスター	平方距離	群内分散	統 合 クラスター	平方距離
97	(44 73)	0.00060	(44 73)	0.00060	0.000003	(44 73)	0.00060
96	(61 62)	0.00155	(61 62)	0.00155	0.000011	(61 62)	0.00155
95	(81 87)	0.00184	(61 63)	0.00226	0.000024	(61 63)	0.00226
94	(6 60)	0.00192	(56 57)	0.00226	0.000035	(56 57)	0.00226
93	(83 91)	0.00221	(75 79)	0.00265	0.000049	(75 79)	0.00265
92	(89 95)	0.00224	(66 67)	0.00432	0.000071	(66 67)	0.00432
91	(61 63)	0.00226	(56 58)	0.00441	0.000097	(56 58)	0.00441
90	(56 57)	0.00226	(44 69)	0.00452	0.000127	(44 69)	0.00452
89	(75 79)	0.00265	(92 94)	0.00474	0.000151	(92 94)	0.00474
88	(8 18)	0.00292	(82 83)	0.00497	0.000176	(82 83)	0.00497
87	(85 92)	0.00300	(60 61)	0.00630	0.000219	(60 61)	0.00630
86	(59 64)	0.00316	(75 80)	0.00689	0.000262	(75 80)	0.00689
85	(84 88)	0.00349	(92 95)	0.00884	0.000314	(92 95)	0.00884
84	(15 77)	0.00355	(87 89)	0.00955	0.000363	(87 89)	0.00955
83	(52 89)	0.00376	(8 10)	0.01016	0.000414	(8 10)	0.01016
82	(36 66)	0.00377	(9 13)	0.01021	0.000466	(9 13)	0.01021
81	(16 47)	0.00402	(75 76)	0.01263	0.000549	(75 76)	0.01263
80	(56 96)	0.00439	(97 98)	0.01277	0.000614	(97 98)	0.01277
79	(65 75)	0.00451	(28 37)	0.01412	0.000686	(28 37)	0.01412
78	(44 69)	0.00452	(88 90)	0.01582	0.000767	(88 90)	0.01582
77	(37 52)	0.00469	(47 68)	0.01594	0.000848	(47 68)	0.01594
76	(36 67)	0.00469	(56 64)	0.01692	0.000968	(56 64)	0.01692
75	(17 28)	0.00473	(53 54)	0.01887	0.001065	(53 54)	0.01887
74	(53 74)	0.00510	(70 71)	0.01945	0.001164	(70 71)	0.01945
73	(6 76)	0.00624	(44 60)	0.01966	0.001462	(44 60)	0.01966
72	(44 82)	0.00655	(3 24)	0.02068	0.001567	(3 24)	0.02068
71	(31 40)	0.00676	(56 59)	0.02076	0.001705	(56 59)	0.02076
70	(37 85)	0.00682	(8 11)	0.02096	0.001831	(8 11)	0.02096
69	(56 58)	0.00733	(38 39)	0.02130	0.001939	(38 39)	0.02130
68	(8 10)	0.00800	(5 6)	0.02646	0.002074	(5 6)	0.02646
67	(61 86)	0.00812	(16 17)	0.02667	0.002210	(16 17)	0.02667
66	(46 49)	0.00861	(44 75)	0.02674	0.002673	(44 75)	0.02674
65	(15 37)	0.00900	(44 82)	0.02295	0.002895	(44 82)	0.02295
64	(12 43)	0.00914	(56 65)	0.02911	0.003093	(56 65)	0.02911
63	(9 90)	0.00953	(48 49)	0.02978	0.003245	(48 49)	0.02978
62	(56 65)	0.01040	(85 86)	0.03039	0.003400	(85 86)	0.03039
61	(56 80)	0.01059	(85 87)	0.02550	0.003558	(85 87)	0.02550
60	(6 61)	0.01060	(33 34)	0.03313	0.003727	(33 34)	0.03313
59	(44 83)	0.01093	(42 47)	0.03477	0.003937	(42 47)	0.03477
58	(17 84)	0.01118	(27 35)	0.03514	0.004116	(27 35)	0.03514
57	(15 94)	0.01121	(92 93)	0.03589	0.004372	(92 93)	0.03589
56	(13 70)	0.01135	(18 22)	0.03668	0.004559	(18 22)	0.03668
55	(81 93)	0.01161	(44 56)	0.03780	0.005412	(44 56)	0.03780
54	(5 22)	0.01185	(30 38)	0.04261	0.005665	(30 38)	0.04261
53	(23 33)	0.01212	(28 44)	0.04422	0.006170	(32 33)	0.04491
52	(97 98)	0.01277	(32 33)	0.04491	0.006419	(85 88)	0.04507
51	(16 39)	0.01323	(85 88)	0.04507	0.006858	(84 85)	0.03873
50	(15 54)	0.01418	(84 85)	0.03873	0.007071	(45 51)	0.04954
49	(38 51)	0.01531	(92 96)	0.04552	0.007376	(9 15)	0.05035
48	(12 41)	0.01589	(28 74)	0.04795	0.007699	(44 74)	0.05097
47	(1 42)	0.01719	(28 53)	0.04807	0.008219	(44 53)	0.05094
46	(48 53)	0.01728	(45 51)	0.04954	0.008472	(44 84)	0.05730
45	(8 11)	0.01762	(9 15)	0.05035	0.008797	(44 91)	0.03760
44	(30 45)	0.01830	(28 84)	0.05448	0.010036	(44 52)	0.05605
43	(36 59)	0.02006	(28 91)	0.03806	0.010211	(44 81)	0.06209
42	(50 81)	0.02016	(28 52)	0.05338	0.010538	(9 12)	0.06269
41	(6 56)	0.02038	(28 81)	0.06084	0.010937	(48 50)	0.06657
40	(3 24)	0.02068	(9 12)	0.06269	0.011322	(1 16)	0.06721
39	(38 68)	0.02072	(48 50)	0.06657	0.011725	(1 5)	0.04190
38	(44 78)	0.02378	(1 16)	0.06721	0.012136	(41 46)	0.07073

表3 (つづき)

クラス ター 数	クラスター分析 I		クラスター II			クラスター分析 III	
	統 合 クラスター	平方距離	統 合 クラスター	平方距離	群内分散	統 合 クラスター	平方距離
37	(9 17)	0.02415	(1 5)	0.04190	0.012349	(29 30)	0.07126
36	(48 50)	0.02428	(41 46)	0.07073	0.012710	(44 70)	0.07330
35	(12 71)	0.02430	(29 30)	0.07126	0.013165	(43 44)	0.07098
34	(9 15)	0.02884	(28 77)	0.07145	0.013663	(40 42)	0.07532
33	(16 38)	0.02925	(40 42)	0.07532	0.014167	(40 45)	0.06256
32	(12 13)	0.02940	(40 45)	0.06256	0.014585	(40 55)	0.07149
31	(44 46)	0.03279	(40 55)	0.07149	0.015001	(20 21)	0.07744
30	(20 27)	0.03315	(20 21)	0.07744	0.015396	(41 43)	0.08126
29	(30 32)	0.03497	(28 70)	0.07772	0.016379	(41 77)	0.08540
28	(23 34)	0.03764	(28 43)	0.07537	0.016893	(3 19)	0.08931
27	(6 9)	0.03788	(28 41)	0.08443	0.017716	(1 18)	0.09121
26	(5 29)	0.03855	(3 19)	0.08931	0.018288	(26 27)	0.09282
25	(3 7)	0.03943	(1 18)	0.09121	0.019228	(23 26)	0.09321
24	(14 21)	0.04407	(26 27)	0.09282	0.019800	(41 78)	0.09343
23	(6 48)	0.04431	(23 26)	0.09321	0.020325	(41 66)	0.09493
22	(1 31)	0.04885	(28 78)	0.09462	0.021008	(23 32)	0.09844
21	(12 55)	0.04896	(28 66)	0.09591	0.022328	(2 4)	0.10408
20	(26 35)	0.05156	(28 36)	0.09477	0.022986	(1 8)	0.10413
19	(5 8)	0.05444	(23 32)	0.09844	0.023922	(1 9)	0.08535
18	(23 30)	0.05520	(28 29)	0.10170	0.025869	(40 48)	0.10891
17	(14 72)	0.06273	(2 4)	0.10408	0.026400	(40 41)	0.11169
16	(16 36)	0.06658	(1 8)	0.10413	0.027901	(28 29)	0.11341
15	(3 20)	0.07467	(1 9)	0.08535	0.028787	(28 36)	0.09168
14	(12 44)	0.07800	(40 48)	0.10891	0.030169	(92 96)	0.04552
13	(6 12)	0.08099	(28 40)	0.10967	0.033501	(3 23)	0.18000
12	(1 19)	0.08713	(3 23)	0.18000	0.036094	(3 20)	0.22730
11	(6 16)	0.09186	(3 20)	0.22730	0.038647	(28 40)	0.08825
10	(2 4)	0.10408	(1 3)	0.30482	0.051511	(1 3)	0.30482
9	(5 6)	0.12932	(1 28)	0.21713	0.065414	(1 28)	0.21713
8	(23 26)	0.15452	(1 7)	0.35196	0.068209	(1 7)	0.35196
7	(3 23)	0.16298	(2 31)	0.39364	0.070709	(2 31)	0.39364
6	(1 5)	0.16432	(1 14)	0.44002	0.074368	(1 14)	0.44002
5	(3 14)	0.29114	(92 97)	0.48772	0.081250	(92 97)	0.48772
4	(1 3)	0.36910	(1 72)	0.55031	0.085989	(1 72)	0.55031
3	(1 97)	0.43311	(1 2)	0.68034	0.100678	(1 2)	0.68034
2	(2 25)	0.64898	(1 25)	1.43949	0.114182	(1 25)	1.43949
1	(1 2)	1.10743	(- -)	-	-	(- -)	-

注：1) 平方距離とは、統合対象クラスター間の平方距離のことを指している。

2) 括弧内の2つの数字は、各クラスター統合段階で統合された市町村クラスターの番号を意味している。

たクラスター内分散)の推移をみると、15クラスターの場合の群内分散(0.028787)の16クラスターの場合の群内分散(0.027901)に対する増分は0.000886で、その前後のクラスター数における群内分散の増分に比べて比較的小さい。すなわち、同一クラスターに属する市町村間の異質性をあまり増やさずにすむ。また、15前後のクラスターは、1クラスターあたりの平均で約6.5市町村に相当し、1市町村で構成されるクラスターもあるものの、全体的にみれば対象市町村をある程度まとめた状態であり、15という数も図表等で取り扱う際に多過ぎて扱いにくい数ではない。このように、①15というクラスター数は区分対象市町村数と比較すると、市町村をある程度まとめた問題のない数であること、また②16クラスターから15クラスター化の段階では、クラスター内の異質性をあまり大きくさせずにクラスター数を一つ少なくできることから、ここでは15クラスター

表4 クラスタ分析Ⅱで設定した各類型所属市町村の7指標の最大値・最小値と他の地域区分結果とのレンジ最大値の比較

Table 4 Maximum and minimum values of municipalities belonging to each group for the 7 indexes (Cluster Analysis II) and comparison of the maximum range values of each index among Cluster Analysis I, II and III.

類型	X ₁ (a)	X ₂ (万円)	X ₃ (%)	X ₄ (%)	X ₅ (%)	X ₆ (%)	X ₇ (人)
A	99.2~52.3	101.3~33.0	68.8~24.7	28.6~6.2	48.5~3.1	23.6~5.0	617.2~27.8
B	93.5~75.2	157.8~110.6	30.0~4.7	57.5~43.0	2.5~0.0	28.0~11.3	1374.4~1304.1
C	111.5~81.5	168.6~82.3	37.0~22.2	32.3~16.0	37.0~16.8	13.6~0.0	594.1~293.0
D	113.1~113.1	137.5~137.5	25.7~25.7	46.9~46.9	23.9~23.9	0.0~0.0	100.9~100.9
E	88.3~88.3	133.6~133.6	13.7~13.7	3.2~3.2	73.4~73.4	0.8~0.8	39.1~39.1
F	109.9~102.6	206.3~153.8	17.1~10.3	17.5~2.2	75.8~48.5	0.3~0.0	219.8~142.6
G	156.2~111.8	237.2~116.8	37.2~8.7	18.1~6.1	34.2~2.0	50.1~19.9	353.3~46.7
H	143.7~143.7	411.3~411.3	9.5~9.5	64.5~64.5	3.6~3.6	12.0~12.0	260.1~260.1
I	127.6~50.5	110.5~34.2	79.3~28.4	30.7~3.6	22.6~0.2	50.6~4.0	298.7~7.0
J	75.6~75.6	72.0~72.0	51.2~51.2	29.3~29.3	0.0~0.0	2.4~2.4	671.8~671.8
K	136.0~77.6	143.4~77.5	65.5~5.9	26.5~12.0	15.1~0.0	21.5~0.0	774.6~134.7
L	72.9~54.3	55.6~31.4	52.4~39.0	27.1~15.2	10.4~1.4	37.2~0.0	304.8~129.6
M	79.3~79.3	227.4~227.4	15.8~15.8	10.5~10.5	67.0~67.0	3.3~3.3	393.1~393.1
N	100.4~44.4	52.5~27.8	73.2~33.3	16.7~7.9	3.9~0.0	10.5~0.0	110.2~27.7
O	81.3~68.6	37.5~31.4	2.7~0.0	8.2~2.6	1.4~0.0	93.4~83.6	72.3~58.6
(15類型のレンジ最大値)							
分析Ⅰ		X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₇
Ⅱ		58.3	93.8	46.0	29.4	34.1	36.9
Ⅲ		77.1	120.5	59.5	27.2	45.3	46.6
Ⅳ		85.5	120.5	73.3	24.3	45.3	50.6

注：1) 括弧内は、各指標の単位を意味している。

2) 「~」で繋げた数値は左側が最大値、右側が最小値である。

3) レンジ最大値・最小値

4) 15類型のレンジ最大値とは、各類型ごとに得られるレンジのうち最大の値を意味する。

を採用した。

15クラスター段階における地域区分結果は図4に示した。分析Ⅰの場合とは異なり、当初の目的通り、各類型の所属市町村は一まとまりになっている。また、島根県の方が鳥取県に比べて、県内市町村の所属する類型が少ないのは、上述の島根県内市町村の類似性が相対的に大きいことに基づいている。特に、島根県の本州に位置する市町村は、その多くが一つの類型（図4のⅠ類型）に包含されている。

(3) 各類型所属市町村の等質性

つぎに、分析Ⅱでまとめた15類型について、表4に各類型所属市町村の7指標に関する最大値、最小値を示した。これを見ると、各類型の特徴が把握できるが、類型によってはいくつかの指標で最大値と最小値のレンジが大きく、類型を特徴づけ難い場合もある。表4の下段にある分析Ⅰと分析Ⅱの各指標に関する15類型のレンジの最大値を比較すると、X₄を除き、レンジの最大値は分析ⅡがⅠの値をある程度上回っている。また、分析Ⅰの15クラスター段階での群内分散は0.015262で、前述した分析Ⅱの値の方が1.89倍大きい。こうし

た結果が生じたのは、分析Ⅱでは隣接条件を設定したため、いわば当然の帰結である注4)。

Ⅳ 隣接型地域区分法の発展

1 隣接ランクの設定内容と設定方法

前節（Ⅲ）では、隣接条件を設定することにより、各類型を一まとまりの形で地域区分できることを示したが、この方法を発展させれば、隣接の程度差を設定して、それを地域区分に反映させることもできる。たとえば、県内市町村相互間の隣接と県境をはさんだ市町村間の隣接とでは、

経済活動上や種々の政策実施上、また地区居住者の交流上等の面で制約の存在することがあり、したがって隣接の程度に差がある場合もある。

そこで、つぎの隣接の程度差を考慮した隣接型地域区分の方法を提示することにした。前項（Ⅲ、3）で説明した隣接型地域区分と異なる点は、隣接の程度にランクを設けて（以下では「隣接ランク」という）、隣接程度の強いクラスターの組合せを、程度の弱いクラスターの組合せよりも、類似性が小さくても（距離が大きくても）優先して統合させるところにある。なお、ここでは隣接ランクを2段階に設定する（ランク1がランク2よりも隣接の程度が強い）。この場合、優先基準として種々のものが考えられるが、本稿では、①隣接ランク差により優先して統合するクラスターの組合せを限定せずに、類似性も含めて総合的に決定するという考え方と、②隣接ランク差により優先して統合するクラスターの組合せを限定する考え方、という2つの考え方を採用する。

①は隣接ランク差が絶対的に大きな統合制約にはならない場合で、たとえば生活圏の相違等により単位地区居住者間の交流の容易さに程度差があ

るといった場合等には、この考え方を採用すればよいと考えられる。一方、複数の都道府県にまたがる地域指定が政策（事業）実施上の問題等からかなり困難な場合には、②の考え方の妥当性が高い。そして、この①と②はつぎの2つの基準に具体化する。

《基準1》：ランク1のクラスターの組合せとランク2のクラスターの組合せを区別して、それぞれについて一番類似性の高い組合せを統合対象として選抜する。いま、ランク1に該当するクラスターの組合せのなかで、類似性が一番大きかった組合せにおけるクラスター間の平方距離を D_1 、ランク2に該当するクラスターの組合せのなかで、類似性が一番大きかった組合せにおけるクラスター間の平方距離を D_2 、または評価ウエイトを W (> 1) とすれば、 $W \times D_2 \geq D_1$ の場合、隣接の程度が強い統合対象クラスター同士の統合を行うという考え方である。この条件式が満たされない場合は、ランク2に該当するクラスター間の統合を行う。なお、この考え方の場合、 W 値を具体的に設定するうえでの普遍性の高い基準がないため、 W 値をいくらに設定するかが、より適切な地域区分を行う際のポイントになる。

《基準2》：ランク1該当するクラスターの組合せが存在する限り、いくら統合対象クラスター間の距離が大きくても、ランク1に該当するクラスターの組合せのなかで類似性が最も大きいクラスター同士を統合する。そして、ランク1に該当するクラスターの組合せが存在しない場合についてのみ、ランク2に該当するクラスターの組合せの

なかから、類似性が最も大きいクラスターの組合せを選択して統合する。

なお、クラスター間の隣接程度の判断は、両クラスター間の構成単位地区同士の組合せのなかに一つ以上ランク1のものがあれば、クラスター間の隣接の程度もランク1として扱う。また、組合せのなかにランク1のものはないが、ランク2のものが一つ以上あれば、クラスター間の隣接の程度はランク2として扱う。

ここでは、異県市町村間の隣接、および隠岐の島前・島後町村間の隣接をランク2として扱い、他の隣接している市町村相互間の隣接はランク1とする。前掲の表2にある、各市町村が隣接する市町村のうち、番号に括弧を付けた市町村との隣接がランク2に該当する。

2 隣接ランクを設定した地域区分

(1) 基準1による地域区分

ここでは $W = 2$ 、 $W = 3$ の2種類のウエイトを設定して区分を行った〔クラスター分析Ⅲ₁ ($W = 2$)、クラスター分析Ⅲ₂ ($W = 3$)〕。

まず、分析Ⅲ₁のクラスター統合過程は、分析Ⅱと大きく変わらなかった^{注5)}。15クラスター段階の区分結果は、分析Ⅱとまったく同じである。ただし、ランク2に該当するクラスター間の統合は36クラスター化段階で初めて生じたが、これは53クラスター化段階で初めて生じた分析Ⅱの場合に比べて遅くなっている点に、隣接ランクを設けた効果が現われている。しかし、15クラスター段階の区分結果が分析Ⅱと同じであったことから判

図5 隣接型地域区分法（クラスター分析Ⅲ₂）による地域区分結果
Fig.5 A map indicating locations of the municipalities belonging to each cluster made by the cluster analysis making clusters composed of neighboring municipalities (Cluster Analysis III₂)

断すると、W値があまり小さければ、隣接ランクの設定効果が発揮されないことがわかる。

一方、クラスター分析Ⅲ₂の方は、クラスターの統合過程が分析Ⅱとある程度異なる。グルーピング過程は、表3の右側部分に載せている。分析Ⅲ₂では、ランク2に該当するクラスター間の統合は、11クラスター化の段階でようやく行われる。そこに、Wを2から3に大きくした影響が現われている。クラスター数が分析Ⅱと同じ15の場合の地域区分結果（図5）をみると、島根県内の本州市町村が分析Ⅱの場合よりも大きく括られているのがわかる。鳥取県市町村との統合が分析Ⅱの場合よりも行い難くなったため、多少類似性は小さくなるが、島根県内市町村だけで構成されるクラスター間の統合が進んだ結果である。

分析Ⅲ₂では、分析Ⅲ₁とは異なり、隣接ランク差を反映した区分結果が得られたが、表4下段の各指標に関する15類型の示すレンジの最大値をみると、X₄を除けば、その値は分析Ⅱと同水準以上であることがわかる。また、15クラスター段階の群内分散も0.032332で、いうまでもなく分析Ⅱよりも大きい。

(2) 基準2による地域区分

基準2を適用すると（分析Ⅲ₃）、ランク2に該当するクラスター間の統合は、グルーピングの最終段階まで起こらない。3クラスター化段階で本州の鳥取・島根両県の市町村クラスター間の統合が、また2クラスター化段階で隠岐の島前・島後の両町村クラスター間の統合が生じた。なお、分析Ⅲ₃の15クラスター段階における区分結果は、分析Ⅲ₂の場合と同じである。

分析Ⅲ₃では、ランク2に該当するクラスター間の統合は、クラスター数が（ランク2に該当する境界数と比べて）相対的に多い段階では生じないため、地域区分で採択するクラスター数が相対的に多い場合には、ランク2に該当する境界を隣接無しとして扱った場合と比較して、結果にあまり差が出てこない^{注6)}。

V 総括

地域区分にはまずその目的があり、その目的を

実現するために必要な区分指標や区分条件がある。その際、その地域区分自体に意味があり、またそのための区分指標や区分条件が区分目的に照らして合理的であると判断されれば、その地域区分を容易に実現できる手法は、実際に地域を区分するうえで大きな意義がある。なお、こうした区分条件設定の妥当性あるいは恣意性の有無は、区分目的と対比して判断すべきものである。そして、様々な区分目的を叶えるための多様な区分条件に対処できる地域区分法を構築する基礎手法として、クラスター分析は大変有用である。多様な区分条件に対する配慮は、クラスター分析の各クラスター統合段階で、統合対象クラスターの組合せをそうした条件を満たすものに限定することで容易に行える。

本稿では、多様な区分条件の一つとして隣接条件を取り上げて、隣接型地域区分法を考案し、山陰地方の農業地域区分に適用した。地域区分の目的は区分ごとに異なるため、隣接条件の設定はあらゆる地域区分で必要なものではないが、従来は隣接条件が必要であっても、それを叶える地域区分手法がみられなかった。そして、当地域区分法の適用から、隣接型地域区分が実際に行えることを実証した。たしかに、統制制約条件をクラスター分析に取り入れると、クラスター統合の進展に伴う統合距離の逆転現象が生じる。これは、体系的クラスター化という点では留意すべき事項であるが、当初の区分目的が実現できる意義は大きい。また、隣接ランクの設定が区分目的上必要な場合には、ランク差の優先基準選択には留意が必要なもの、ランク差を区分結果に反映させることができるため、隣接ランク差を考慮した地域区分法も、そうした地域区分を行ううえで有効である。

ただし、隣接型地域区分法には以下にあげる課題も残されている。まず、隣接条件の設定は類似性だけに基づいた地域区分に制約を課すことを意味するため、同一類型数で通常のクラスター分析を適用した地域区分結果と同水準の同一クラスター構成地区の等質性を確保することはできない。等質性を高めるためには、地域区分で採択するクラスター数を増やさなければならないが、クラスター数を増やす場合でも、たとえば区分で求めている

同一クラスター構成地区の等質性水準を満たす範囲内で、クラスター数をできるだけ少なく抑える方法等の検討が課題として残されている。

第2に、隣接ランクを設定した地域区分は、区分目的から判断してランクが必要な場合には意味をもつが、その場合でも、適当な優先基準をいかに選択するかという課題が残されている。さらに、隣接ランクを設定すると、同一クラスター数の下では各クラスター構成地区の等質性が一層低下するという課題もある。

第3に、分析Ⅱ・Ⅲ₁₋₃では、島根県内の本州市町村は、その多くが一つの類型に所属する区分結果となった。これは、島根県内本州市町村間の類似性が鳥取県の場合に比較して相対的に大きいという実態が区分結果に反映されたという限りにおいては問題ない。ただし、1クラスターに多くの単位地区が包含されることが望ましくない場合には、そうした結果が生じないような対応方法を地域区分法に取り入れる必要がある。

ところで、クラスター分析は種々の目的に適った地域区分を実現させるうえで、大きな応用可能性を備えているが、最後にその点をこれらの課題とも関連させて述べておきたい。

①まず、クラスター構成地区の等質性を確保するためには、クラスター構成地区の各指標のレンジに制約値を設けておき、各指標値のレンジがその制約値の範囲内に納まるクラスターの組合せだけを統合対象とする方法もある。これは、上述のクラスター構成地区の等質性が小さかった問題に対応できる方法だと考えられ、特にこの方法の有効性の実証が残された大きな課題だといえよう。

②地域区分で採択する各類型に含まれる単位地区数に下限を設定したい場合には、クラスター統合過程で下限単位地区数未満で構成される隣接クラスターを優先的にまとめていくという基準を採用すれば対応できる。他方、各類型に含まれる単位地区数に上限を設定したい場合には、統合すれば単位地区数が上限を超える隣接クラスター同士は統合対象から除外するという基準を設定して、グルーピングを進めればよい。

③また、同一クラスターに属することが不適当な単位地区同士が存在する場合には、あらかじめ

そうした単位地区の組合せを設定しておき、統合対象から除くことも可能である。

④単位地区同士の隣接の有無の判断は、境界を接しているかどうかで行う以外にも、地域区分の目的に応じてその方法を設定できる。

⑤本稿では隣接の程度を2ランクに設定したが、3ランク以上に設定することもできる。

⑥農地等のように、区分対象が地区以外の場合でも、区分対象をある程度地域的にまとめた形で類型化したい場合には、その場所が同一地区内あるいは隣接地区内の場合だけ、区分対象を統合するといった条件を設定すれば、ある程度隣接した形で区分対象を類型区分することも可能である。

注

注1) 地域区分にも関連するが、特定目的に関して一筆単位の圃場・土地の隣接条件を計画手法のなかに取り入れた研究例としては、斉藤仁蔵・門間敏幸・浅井悟⁴⁾や黄漢詰・富田正彦・中山幹康⁵⁾の研究成果等がある。

注2) この分析Ⅰや、後出の分析Ⅲ₁₋₃でも、分析Ⅱに合わせる形で採択クラスター数を15にした。

注3) こうしたクラスター統合の進行に伴う統合距離の逆転現象は、体系的なデンドログラム作成の観点からみると検討の余地もあるが、あらゆるクラスター数段階で隣接条件を満たすためにはやむを得ないものである。

注4) 区分目的上、各クラスターでは1～2指標の等質性さえ高ければそれで構わないのであれば、この程度の等質性でも問題が生じない場合も考えられる。

注5) クラスター分析Ⅲ₁と後述する分析Ⅲ₃は、クラスター統合過程がそれぞれ分析Ⅱ、分析Ⅲ₂とほとんど同じであるため、統合過程の表示は紙数の都合で省略した。

注6) したがって、ランク2に該当する境界が区分対象地域の単位地区数に比べて多く設定されない場合や、地域区分で設定したい類型数が単位地区数に比較して多い場合には、基準2では基準設定効果があまり発揮されないことに留意する必要がある。

参考・引用文献

1) 森昭「地域農業計画の策定に関する研究」『農業

- 研究センター研究報告」第14号, 1989年, pp. 1～37。
- 2) 鈴木福松「農業経営と地域」農林省統計情報部監修『地域統計分析の理論と実際』農林統計協会, 1974年, pp. 56～82。
- 3) 奥野隆史「定量的地域区分の手続き」石水照雄・奥野隆史編『計量地理学』共立出版, 1973年, pp. 188～194。
- 4) 齊藤仁蔵・門間敏幸・浅井悟「転作団地策定支援システムの設計理念と構造」『東北農業試験場研究報告』第87号, 1993年, pp. 55～105。
- 5) 黄漢詰・富田正彦・中山幹康「筆地利用適正判別論理の構築—集落土地利用計画の合理的策定のための4地目型筆地分級手法の開発(2)—」『農村計画学会誌』第12巻第3号, 1993年, pp. 20～29。

Ordinarily, when we divide a whole region into some homegenious subregions, cluster analysis is often used. But, by the application of the ordinary cluster analysis, such a division that unit districts belonging to a cluster form a subregion which is composed of only one locational block cannot be realized. According to the object of the division, there are divisions which have to satisfy such a condition. Then, in this paper, the author tried to devise such a dividing method that satisfies the condition by the application of the cluster analysis, and applied the method to the division of the all 98 municipalities in San-in region from a standpoint of agricultural homegeneity.

In order to satisfy the condition, it become necessary to judge whether any two clusters are neighboring to each other or not. Then, in this paper, the judgement was accomplished based on whether any two unit districts which belong to different clusters to each other are neighboring or not. Only the pairs of two clusters whose unit districts satisfy this criterion become subjects of the fusion at each fusing stage of the clusters. Other fusing processes are the same with those of the ordinary cluster analysis. By the application of the method, the author divided the above 98 municipalities into 15 groups(clusters)which satisfy the condition.

The author also presented the method in the case that there are differences in the degree of the contiguities between any two unit districts. In this case, two ranks of the degree were set up.

The method which is devised in this paper is important and effective if unit districts belonging to a cluster have to form a subregion which is composed of only one locational block. Moreover, the method has a capability that we can add other various conditions for the fusion. But, the establishment of the conditions means that strict conditions are imposed on the fusing process. Then, we have to be careful that more subregions are necessary if we need similarity among unit districts belonging to a subregion as much as that in the case of the ordinary cluster analysis.

Key Words : 1)Division of Unit Districts, 2)Contiguity, 3)Cluster Analysis, 4)Agricultural Region,
5)San-in Region

(1996年9月11日 受理)

(1997年2月5日 再受理)