

2.4 幾つかのパターンに対する適用

2.4.1 直線度

後述するように、ボックスカウント法と呼ばれる方法によってパターンフラクタル次元を測定する場合に、 $\log(r)$ と $\log(N)$ のグラフの傾きがフラクタル次元を与えるわけであるが、その際、対象が本当にフラクタルであるかどうか、つまり、グラフに表示されたデータ点列が、果たして直線で結びうるものであるかどうかの問題となる。この問題に対して、直線度と呼ばれる指標が、大津によって提案されている。^{[16] [17]}

即ち、 N 個の点から成る平面上の標本点列

(x_r, y_r) ($r=1, 2, \dots, N$) の直線度 T は次式で定義される。

$$T = \frac{\sqrt{4\mu_{11}^2 + (\mu_{20} - \mu_{02})^2}}{\mu_{20} + \mu_{02}} \quad (0 \leq T \leq 1)$$

ここで、

$$\mu_{pq} = \frac{1}{N} \sum_{r=1}^N (x_r - \bar{x})^p (y_r - \bar{y})^q$$

(正規化された $p+q$ 次セントラル・モーメント)

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{r=1}^N x_r, \quad \bar{y} = \frac{1}{N} \sum_{r=1}^N y_r$$

直線度 T は、相似変換に対して不変な量であり (つまり、スケールに依存しない)、 $0 \leq T \leq 1$ の値をとる。標本点列が完全に直線上に並ぶときのみ、 $T=1$ となり、また逆に、無相関ないし等方的なパターンまたは狭義ランダム (一様ランダム) に分布するときは、 $T=0$ となる。つまり、直線度 T は、その点列が線 (1次元分布) であるとき 1 に近い値をとり、等方的に広がった、言わば面的な (2次元分布) 場合には 0 に近い値をとると言うことができるのである。

この直線度は、必ずしもグラフ上の点列だけでなく、一般の分布パターン (粒子点としての) にもそのまま適用できるため、線的な分布か面的に広がった分布かという意味で、その分布の特徴を反映する指標の一つであると言える。

[16] 前出: 画像解析ハンドブック

[17] 大津康之: 平面上のデータ点列の直線度

(昭和59年度電子情報通信学会総合全国大会)

2.4.2 幾つかのパターンに対する適用

いろいろなパターンについて、これまで述べてきた指標の計算を試みる。適用する指標は、以下のとおりである。

直線度	(Rectilinear Degree)
自己相関度*	(Auto-correlation Degree)
乱れ度*	(Degree of Disorder)
拡散度*	(Degree of Scattering)
周縁度*	(Degree of "Peripherality")

ここでは、以下の様な①~⑥のパターンについて、 n を 2~21 まで変えて計算を行った。

- ① $n \times n$ 正方形点配列
- ② $n \times n$ 三角格子点配列
- ③ 同心円状 (放射状) のパターン (点の数は $n \times n$ 個)
- ④ 乱数によるランダム・ドット・1 (点の数は $n \times n$ 個)
- ⑤ 乱数によるランダム・ドット・2 (点の数は $n \times n$ 個)
- ⑥ レヴィのダスト (点の数は、 $n \times n$ 個)

ここで、幾つかのものについて説明を加える。

[ランダム・ドット]

④と⑤は、どちらも $[0, 1]$ の一様乱数を用いて生成したものであるが、乱数の使い方が異なっているものである。前にみた様に、連続する2つの乱数から x 座標、 y 座標を順に決めたととき、結晶構造を示す場合があるので、④は、2つの乱数の系列を用いて、 x 座標と y 座標のそれぞれを、別の乱数系列から決定したものである。

⑤は、一つの乱数列を使っているが、まず最初に x 座標だけを全て決定し、次に y 座標を全て選ぶという形で生成したものである。

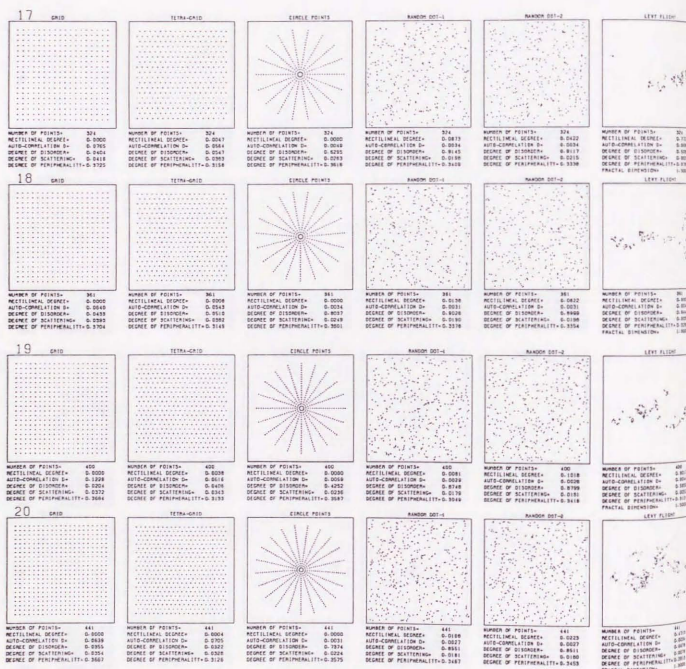
[レヴィのダスト]

レヴィのダストは、宇宙の星の分布のモデルとして考え出されたものであり、次のような操作によって生成される。《方向は全くランダム (等確率) で、歩幅 r の分布が、 $P(r) \propto r^{-2}$ のようなべきの型で与えられるようなランダムウォークを考えて、止った点を順次プロットしていったもの》^[11] として得られる。ここで、 $P(r)$ は、直径が r よりも大きい存在確率を表す。ここでは $D=1.3$ とし、乱数を用いて、生成した。

レヴィのダストは、フラクタルなパターンを与えると考えられているが、点の総数がある程度大きくないとフラクタルにはならないようである。

[11] 前出 高安秀樹: フラクタル

2.5 フラクタルからの拡張



フラクタルは現在発見されている強力なく型>の一つである。フラクタルそのものは、<型>というより、もっと大きな<構造>として位置づけるべきものではあるが異なる<相>に共通する性質に言及し、またフラクタル次元という指数によって細かく分類できるということは、画期的なことである。しかし、いうまでもなく、全てのランダムパターンがフラクタルとは限らず、規則的でもフラクタルでもないものは依然として残されている。

2.5.1 質量カウント法*とMDD指標

高安著『フラクタル』に於いて、点分布のフラクタル次元を測度の関係から求める方法として次のような方法が紹介されている。(筆者要約)

ある点を中心にして、半径 r の球を考える。この球の内部に含まれる点の総数を $M(r)$ とする。 $M(r) \propto r^D$ という関係を満たす場合には、点の分布のフラクタル次元は D であるといつて良い。 $M(r)$ は必ずしも点の個数でなくとも良く、例えば、宇宙の質量分布を求めようとするときには、 $M(r)$ を半径 r の球内の総質量として良い。・・・球の中心をどこにとるかという問題があるが、一番でとり早いのは、点の分布の重心を球の中心にする方法である。もしも、点の分布がフラクタルになっているならば、この方法によって、上式のような関係を見出すことができるであろう。[16]

この記述を基に、パターンの相互比較が可能ならに改めて定式化を行なう。なお、この方法には特に名前が付いてはいないので、以後、この方法を質量カウント法*と呼ぶことにする。

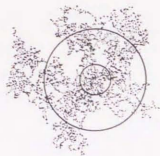
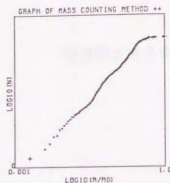


fig-12 質量カウント法と得られる対数グラフ



1) 質量カウント法*

① 粒子点分布 (註: 2.2.3節2項b) で述べた手続きに従って、2値のデジタル画像に変換されたパターン)の重心を中心とし、半径 r の円内にある粒子点の数 N (質量に相当するものと考えられる)を測定し、 $\log(r) - \log(N)$ のグラフ化を行なう。

なお、対数の底は何でも構わないが、普通は常用対数を用いることが多いので、10を対数の底とする。ただし、本章に於ける他の手法は全て2を底としている。

② パターンによって分布の拡がり (スケール) が異なっているので、相互比較を可能とするためには、測定を規格化する必要がある。そのため、ここでは次のように統一することとする。

重心から最も遠い粒子点までの距離を R とすると、この R を100分割し、100分の R ずつ離散的に r を変化させて、 $\log_{10}(r) - \log_{10}(N)$ プロットを行なう。即ち、

$$r = 0.01k \times R \quad (k = 1, 2, \dots, 100)$$

100分割でなければならないという理由はないので、必要に応じてこの分割を増減させて良い。た

だし、パターンの相互比較という観点からは、何が適当な数に統一しておく必要がある。

③ D が非整数値をとるような、狭い意味でのフラクタル分布だけでなく、 D が、1または2という整数値をとる分布、即ち、曲線的な1次元分布や面が全て塗り潰された2次元分布も含めて、そのパターンが D 次元分布であるとき、このグラフは、直線となり、その傾きが分布の次元を示す。

④ そのパターンが D 次元分布ではないとき、グラフは直線とはならないが、そこに示されるグラフ形は、パターンの特徴を何らかの意味で表していると考えられる。そこで、次にこの得られたグラフ形からパターンの特徴量を抽出し、指標化することを考えるが、その前に、関連すると思われる事項について簡単に確認しておく。

【質量次元/クラスターフラクタル次元^[15]】

半径 R_0 の球形粒子で測った“クラスター”^[16] のサイズ R とその粒子の数 N との関係は、次式で書ける場合がある。

$$N = \rho (R/R_0)^D, \quad N \rightarrow \infty$$

ここで、

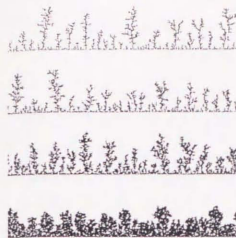


fig-13 DLAクラスタの成長 (出典: [21])

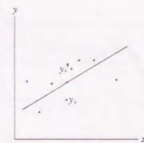


fig-14 回帰直線

R : クラスターのサイズ

R_0 : 最小粒子半径

ρ : 密度 (質量密度)

N : 粒子数 (質量)

である。

このとき、 D は質量次元またはクラスター次元と呼ばれ、特に、対象がフラクタルの場合には、区別のためにクラスターフラクタル次元と呼ばれる。このクラスター次元は、クラスターが空間をどのように満たすかの目安となるものである。

ところで、上式における密度 ρ は、小球がどのように充填されているかによる。

(a)長さ $L = 2R$ の傾に於ける小球の数は、

$$N = \rho (R/R_0)^1 \quad \text{で、} \quad \rho = 1 \text{ である。}$$

(b)半径 R の円盤を構成する小球の集まりでは、

$$N = \rho (R/R_0)^2 \quad \text{であり、}$$

$$\rho \text{ は最密充填のとき} \quad \rho = \pi / 2\sqrt{3}$$

(c)半径 R の球内への3次元最密充填では、

$$N = \rho (R/R_0)^3 \quad \text{であり、}$$

$$\rho \text{ は最密充填のとき} \quad \rho = \pi / 3\sqrt{2} = 0.7405$$

$$\rho \text{ はランダム充填のとき} \quad \rho = 0.637$$

るか、あるいは均一な小孔の分布をもった多孔性充填であるかには依存しない量である。また表式より明らかなように、 D は、 $\log(R) - \log(N)$ グラフに於ける傾きとして与えられる。

この場合の R と N の関係は、空間中の質量分布を反映しており、質量カウント法*における r と N の関係に近似している。よって、本節で述べる質量カウント法*によって得られた次元も、以後、質量次元と呼ぶ。

2) MDD指標*

① まず、 $\log - \log$ プロットに現われた点列の回帰直線を求める。回帰直線とは、点列の中央を通過する一種の傾向線のことであり、最小二乗法によって求められる。fig-14に示すように、各点から y 軸に平行に直線を下ろし、あるいは伸ばし、 y_j と、求める回帰直線上の点 y_j' との距離の二乗の総和を求めたとき、その総和を最小にするように引いた傾向線のことを、回帰直線と呼ぶ。回帰直線の傾き a は次のように求められる。

$$a = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$$

ただし、質量次元 D は、密度 ρ には依存しない。即ち、小球の充填が最密であるか、ランダムであ

② 次に、このグラフ点列の直線度 T を求める。もし、直線度 T が 1 に等しければ、この点列は、完全に回帰直線上に乗っていることになる。また、直線度 T が 0 に等しいか近い数値をとる場合、グラフ点列と求められた回帰直線との乖離は、極めて甚だしいものになっている、と言うことができる。

③ そこで、回帰直線の傾き a と直線度 T を組み合わせて一つの指標を構成することを考える。即ち、傾き a を実数部、グラフ点列の直線度 T を虚数部として、一つの複素数を構成し、これを MDD 指標* (Mass-Dimensional Degree) とする。故に、

$$MDD = a + Tz \quad (2.12)$$

で表される。

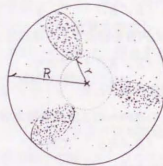
明らかに、そのパターンがフラクタルを含めて D 次元分布であるとき、 $T = 1$ となり、また、 $a = D$ (フラクタル次元) である。

④ ただし、 $T = 1$ であっても、 $a = D$ となるには、分布にある制約がある。それは、fig-12 のように分布の重心の周りに必ず点が存在し、しかも連続的に分布している場合に限られる。言い換えれば、

幾つかの塊から構成されているようなパターンの場合で、分布の重心からある距離離れた範囲の中に、点が一つも存在しないとき、 $T = 1$ または $T \approx 1$ で、かつ、 $a > 2$ となる場合がある。

(基本的に、フラクタル次元は、それが埋め込まれているユークリッド空間の次元 E 。この場合は 2、を超えることはない。)

そこで次に、重心付近の空隙率を求め、それも指標の一つとすることを考える。



3) 重心付近の空隙率*

重心から最も近い位置にある点までの距離を求め、重心から最も遠い点までの距離との比を計算し、これを、重心付近の空隙率* (Lacunarity around the Gravity Center) とする。後に述べる様に、重心付近の空隙率が大きい程、MDD 指標の実数部は大きくなるため、これらには正の相関がある。

重心付近の空隙率*が、パターンの特徴を捉える上で大きな役割を果たす場合がある。例えば、同じヨーロッパの集落でも、西欧キリスト教集落と東欧の集落では、その形づくるパターンに大きな違いが現われる。概して、西欧キリスト教集落に見られるような教会中心型の集落では、その重心付近が(教会を中心としているために)密であり、逆に、東欧の集落に特徴的な広場中心の集落に於いては、その中心がヴォイドであるため、重心付近の空隙率*が大きくなっている。つまり、この場合の重心付近の空隙率*は、教会中心型か広場中心型かの違いを端的に示していると言える。

4) 質量分布の変動グラフ

質量カウント法によって得られたグラフを観察すると、100個の点が様々な変化をしながらゆらいているのが分かる。そこで、 $\log_{10}(R/R_0) -$

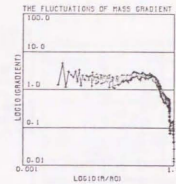


fig - 15

$\log_{10}(N)$ グラフ上の、隣り合う点を結んだときの傾きの変化を調べてみる。これをグラフ化したものが、fig - 15 に示してある。そこでは、大まかな傾向を示しながらも、かなり不連続な変動が現われている。

[18] 前出 高安秀樹：フラクタル

[19] J. フェダー(松下貞徳訳)：フラクタル

(啓学出版、1991)

[20] 小球の連続によってできていくと見なせるようなパターンのことを、クラスターと呼んでいる。

[21] H.O. マイトゲン/D. ザウベ：フラクタル・イメージ

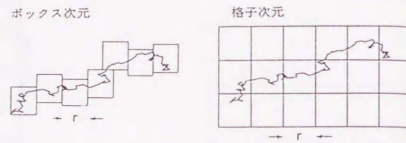


fig-16 ボックス次元と格子次元の区別
HOバイトゲン/Dザウベ (山口昌哉監訳) : フラクタル・イメージ

2.5.2 階層的格子変化法*とBDD指標*、BF D指標*

1) 階層的格子変化法*

一般に、ある集合Sのフラクタル次元D(厳密には、容量次元 D_c)は、その集合を完全に覆うのに必要な一辺 ϵ の超立方体または球の最小数を N_ϵ とすると、次式で求められる。

$$D_c = \lim_{\epsilon \rightarrow 0} \frac{\log(N_\epsilon)}{\log(1/\epsilon)}$$

ただし、この定義は厳密ではあるものの、 $\epsilon \rightarrow 0$ の極限をとっているために、応用の点からするともう少し実用的に拡張する必要がある。

ボックスカウント法 (J. フェダラ著フラクタル)は、この点を考慮した、フラクタル次元を測定するための実用的な方法の一つであり、高安著フラクタルでは、粗視化の度合いを変える方法として紹介されている。空間を一辺が r の細胞(方格)に分割し、対象としているパターンの一部を含むような細胞の数を数えて $N(r)$ として r を変化させ、横軸に r 、縦軸にそれに対応する $N(r)$ をとって、対数表示したグラフを書く、フラクタルの場合には上限と下限の範囲内でグラフがある傾きを持った直線になり、その傾きが求めるフラクタル次元(これをボックス次元または

格子次元と呼ぶことがある^{[21])}である。なぜ、直線となるかということ、フラクタルの持つ自己相似性の故であり、スケールを変えても見え方の複雑性が変わらないという性質を反映しているのである。この方法は、主にフラクタルの判別やその次元の測定に用いられるので、フラクタルではないもの示すグラフ形には十分には調べられていないと思われるが、フラクタルと明確な幾何学的図形とは明らかに異なるグラフ形が示される以上、様々なランダムパターンについていろいろなグラフが書いて、それらのグラフ形がパターンの特徴をある程度示すのではないかと期待される。

[21] 厳密には、ボックスカウント法と、空間を格子で分割して対象パターンの一部を含む方格の数を数えていく方法とは区別する必要がある。ボックスカウント法は、主に曲線を対象としており、あくまでも容量次元と同じように、それを被覆するボックスの最小数を数えて、 $N(r) \propto r^{-D}$ という関係式からフラクタル次元を計算するのに対し、後者の方法では、必ずしも最小数を数える訳ではない。しかし、この方法は、曲線だけでなく一般のパターンに対しても適用でき、しかもコンピュータ処理が容易であるという利点を持っている。この意味からすると、後者の方法は、ボックスカウント法を、更に実用的に拡張したものと言うことができる。前者の方法で割ったものを格子次元と呼ぶ。ただし、後者の方法には特に名前がついていないようなので、厳密に論じる必要のない場合は、まとめてボックスカウント法及びボックス次元と呼ぶことにする。fig-16参照

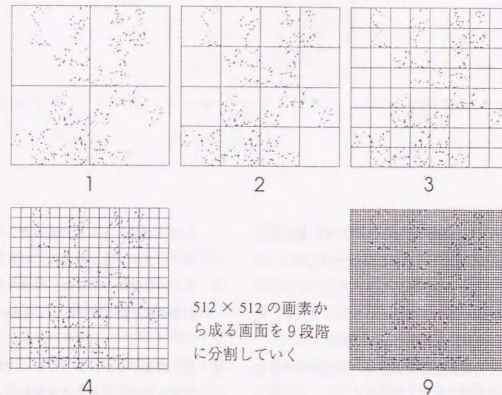


fig-17 階層的格子変化法*の説明

a) 考え方と手順

2.2.3節2) b)項で述べたデジタル化の方法に従って変換した、2値白黒画像としてのランダムパターンについてボックスカウント法を適用し、 $\log(r) - \log N(r)$ のグラフに変換して、そのグラフ形を分析することにより、ランダムパターンの特徴を表す指標化と類型化を試みる。(類型化については3章にて論じる。)更に、類型化を容易にするための規格化とコンピュータ処理の効率化を図るため、階層的に画像を分割して r を変化させ、グラフを書いてゆくことにする。具体的には $512(2^9) \times 512(2^9)$ 画素からなる画面を対象にして9段階の分割を行

ターンの被せられた正方形領域であり、画素の大きさを1(これが、最小の r の大きさである)とすると、 $r=512$ である。ただし、この場合の $N(r)$ は、どのようなパターンに関しても明らかに1であり、 $\log N(r) = 0$ であるので、 $r=512$ は除外する。次に、被せられた正方形領域の一辺を2分割する。このときの r は、256であり、元の正方形領域は4つに分割されている。第一段階の分割なので、このときの r を $r[1]$ と表記すると、 $r[1]=256(2^8)$ である。第2段階は、この $r[1]$ を更に2分割する。即ち、 $r[2]=128(2^7)$ となる。このとき、元の正方形領域は、16個の小正方形に分割されている。このようにして、次々と分割を進めていき、 $r[n]=1$ となる

まで行なう。この場合は $n=9$ であり、最終的に 512 の小正方形領域即ち画素に分割されている。つまり、 $r[1]=2^0$ から始めて、 $r[9]=2^9$ となるまで、9 段階の分割を階層的に行なっていき、そのときの $N(r)$ を測定するのである。

このように定式化した方法を、階層的格子変化法*と呼ぶ。

b) 一般の方法との違い
この方法は、次の点で、一般のやり方と異なっている。

① フラクタル次元をできるだけ正確に測定するという観点からすると、被せる正方形領域の範囲はできるだけ大きくするとともに、その中心または原点を様々に変えて測定し、平均をとるなどの操作が必要であるが、ここでは、フラクタル次元の正確な数値を知ることよりも、むしろ、フラクタルでないパターンも含めて、スケールに依存しないような特徴を、統一した尺度で取り出すことに主眼があるため、対象とするパターンから相対的に決まる大きさの正方形領域を統一して被せ、またその位置も統一的に定めている。ただし、

2.2.3 節 2) b) 項で述べたように、対象とするパターンを、例えば、被せる正方形領域の中央に置かないのは、できるだけ $N(r)$ の最小数を測定するという考慮からである。

② ①に関連するが、フラクタル次元の測定という意味では、 r の大きさをもっと連続的に変化させる必要がある。しかし、ここでは 9 段階に限られた大きさのみで、階層的に測定する。これは、類型化という観点から、得られたグラフ形が徒に複雑になるのを避けるためである。この性質を利用したランダムパターンの類型化について、3 章で改めて論じる。階層化を行なった理由は、そこでより鮮明になるものと思われる。

③ 次項に述べるように、対数グラフの書き方が少し異なる。これも、3 章で論じる”パターン<acceleration>*”との関連からである。

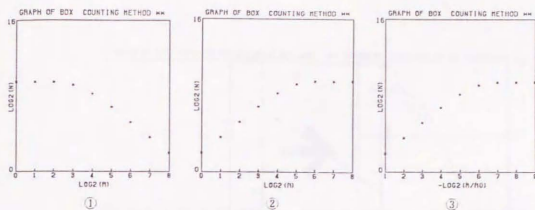


fig.18

c) 対数グラフへの変換

さて、ここで得られた r と $N(r)$ の関係から両対数グラフを書く。対数の底は 2 とする。例として、このようにして書かれたグラフを fig.18 ①に示す。ここに見られる様に、一般には測定する r が小さいほど、それに対応する $N(r)$ も大きくなるので、得られるグラフ形は左肩上がりとなる。ただ、今考えている様に、階層的に分割して測定していく観点からすると、各段階に対応する r や $N(r)$ の順序が逆になっているので、むしろ分割の順に従って $N(r)$ (以後、 N と略記する) が増えていくように表示した方が分かり易い。実は、それだけでなく、後で述べる<acceleration>*の符号の問題からも、このグラフは、丁度 y 軸に鏡を置いて反転した形で表示した方 (②) が都合が良いのである。このようにしてもグラフ形や傾きには影響を与えない。ここで、対象とするパターンに被せる正方形領域の一辺の大きさを R_0 とすると、各段階での r は、次のように書ける。 $r[1]=R_0/2^1$ 、 $r[2]=R_0/2^2$ 、 \dots 、 $r[9]=R_0/2^9$ 。そこで、 $\log_2(r)$ の代わりに、 $-\log_2(r/R_0)$ として表示すると、各指数は、分割の段階に一致する。このようにして得られたグラフを、先程の例について

書くと、③のようになる。結論として、ここでは、 $-\log_2(r/R_0) - \log_2(N)$ としてグラフ化を行なうものとする。

2) BDD 指標*

次に、ここで得られたグラフ形をもとにして、対象パターンの特徴を表す指標を構成する。MD 指標*と同様に、このグラフに関する回帰直線の傾き a とその直線度 T を組にして、これを BDD 指標* (Box-Dimensional Degree) とする。

$$BDD = a + T\epsilon \quad (2.13)$$

明らかに、対象とするパターンがフラクタルのとき、 $a=D$ (フラクタル次元) であり、 $T=1.0$ である。

3) BFD 指標*

fig.18 のグラフを見ても分かる様に、例えば点の分布パターンの場合には、ある r まではほぼ直線的に上がっていくが、そこを過ぎると概ね平になるような傾向を示す。これには、最近隣距離の最小値が反映しており、その値が小さければ小さいほど平になるのが速くなる。もともと BDD 指

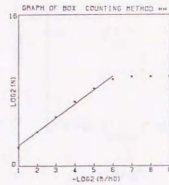


fig. 19

標*は、このグラフの傾きを特徴づけようとしたものであるが、平な部分が多いと、回帰直線とこのグラフ点列の乖離は大きなものになってくる。そこで、平らと見做せる部分は無視し、ほぼ直線となる部分だけの傾きを求め、そのときの直線度を組にして、これをBFD指標*とする。(fig.19参照)

$$BFD = a + T\epsilon \quad (2.14)$$

この場合の直線度が1に近くなるとき、ある上限と下限の間に於ける、そのパターンフラクタル次元が、BFD指標*の実数部として与えられる。また、BDD指標*とBFD指標*の実数部が等しいとき、そのパターンはフラクタルであると言えることができる。

4) 局所次元*の変動

a) 有効次元と局所次元*
次は、得られたグラフの特徴を分析するが、その前に、拡張されたフラクタル次元の考え方について少し触れておく。一般に、自然界で見られるフラクタルは、必ず上限と下限を持っている。そして、その範囲でのみ、自己相似性が成り立っている

のである。これに対して、フラクタル次元を自己相似性の成り立たない範囲にまで拡張しようという試みがある。例えば、マンデルブロは、「有効次元」という考え方を述べている。

まず糸をまるめて作ったボールを考えてみる。遠くから見ればボールは0次元的(点)に見えるが、近くまでくれば3次元的(球)になる。さらに虫めがねでそれを見ると1次元的(糸)になり、それをさらに拡大すると円柱状の3次元的構造が見えてくる。この例からわかるように、ある物を観察したときに、それが何次元的に見えるかという問題は、本来観測の尺度に依存するのである。^[22]

マンデルブロの言う「有効次元」(effective dimension)とは、この観測の尺度に依存する次元のことである。そこで、一般のフラクタル次元が、例えばボックスカウント法によって得られたグラフの傾きとして求められることを拡張して、観測の尺度が r のときの拡張されたフラクタル次元(有効次元)を、次のように定義する。^[23]

$$D(r) = -\frac{d \log N(r)}{d \log r}$$

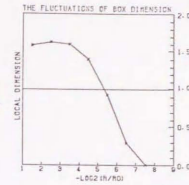
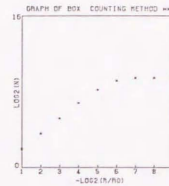


fig. 20

これは、対数グラフ上の点(r , $N(r)$)に於けるグラフの傾きである。このように拡張されたフラクタル次元は、グラフが微分可能な滑らかな関数でさえあれば常に確定する。

さて、この考え方を踏まえて、階層的格子変化法*によって得られたグラフを見てみると、 r を不連続に変化させているので、グラフは、離散的な9つの点として表されている。この離散的な点の動きを見やすくするために、それぞれの点を順に仮想の線で結んで行く。このとき、厳密に自己相似性が成り立っていれば、この仮想線の傾きは、常に一定であるが、それ以外の場合には、その傾きが変わる8つの線分から構成されているはずである。そこで、この場合には微分可能ではないものの、有効次元の考え方に於て、これら8つの(仮想)線分の傾きの変化を調べてみる。また、このときのそれぞれの傾きを、区別のために、局所次元* (local dimension)と呼ぶことにする。

b) グラフ化

この傾き(局所次元*)の変化を可視化するためにグラフ化する。縦軸にはこの局所次元*をとり、横軸には分割の各段階を充てる。局所次元*のそれ

ぞれは、 k 段階目と $(k+1)$ 段階目の $N(r)$ の値から求められるので、 $(k+0.5)$ の位置に、それに対応する局所次元*を書き、これも変動を見やすくするために仮想線で結んでおく。fig.20に、このようにして書かれたグラフの例を示す。ここで、今問題としている2次元平面上のパターンに関しては、明らかに局所次元*は2を超えない。また、局所次元*は負にもならない。従って、局所次元も $D(r)$ で表すとすると、 $0 \leq D(r) \leq 2$ となる。3章では、更にこのグラフの傾きを調べて<acceleration>*という概念を導く。

2.5.3 エントロピーカウント法*とIDD指標*、IFD指標*

1) 情報量次元

点分布が確率的である場合、空間をボックスカウント法と同様に、一辺が r の方格に分割し、 i 番目の方格に点の入る確率を $P_i(r)$ とする。このとき、全情報量(エントロピー)は、次のように求められる。

$$I(r) = -\sum_{i=1}^n P_i(r) \log P_i(r)$$

ここで、

$$\sum_{i=1}^n P_i(r) = 1$$

もし、 r を変化させたとき、

$$I(r) = I_0 - D_1 \log r \quad (2.15)$$

という式に従うとき、この分布はフラクタルであり、このときの D_1 を情報量次元と呼ぶ。^[22]ただし、以前にも述べたように、あらかじめ、点の分布確率が分かっている場合には(2.15)式を適用できるが、一般には、結果として現われた分布パターンから、その確率を推定せざるを得ない。

2) 配置のエントロピー

そこで、それが実際に確率的な現象かそうでないかを区別せず、点の分布確率を結果として現われた分布パターンから決定し、それによる情報量を求めることを考える。

Mandelbrot (1972, 1974, 1982) や Voss (1985) らが議論した確率測度を参考にしつつ、J. Feder の表式をもとにして、一般に確率的な点分布に対して適用される情報量次元の拡張と、そのエントロピーを次のように与える。即ち、 N 点から成る集合 S を含む空間をサイズ r の(超)立方体(ボ

クス)に分割し、 i 番目のボックスの中に N_i 個の点があるとするとき、 i 番目のボックスの中に点が含まれる確率を $\mu_i = N_i/N$ と定める。^[24]ここで、

$$\sum_{i=1}^N \mu_i = 1$$

となり、完全に正規化されている。これは、分割のサイズ r とセットによって定められる確率であり、これから求まる情報量を配置のエントロピー^[25]と呼んで、一般の確率的な現象に対する情報量と区別する。

$$S(r) = - \sum_{i=1}^N \mu_i \log_2 \mu_i$$

3) エントロピーカウント法*とIDD指標*

階層的格子変化法*と同じ様に r を変化させ、ここで求められた $S(r)$ と、 r の関係より、 $-\log_2(r/R_0)$ と $S(r)$ のグラフを書く。

(このときの対数の底は、2で統一しておく。例えば、J. Feder は自然対数を用いて $S(r)$ を定義しているが、単位が変わるだけなので、常用対数も含めて、いづれかに統一しておけば良い。本論では、質量カウント法*以外の他の手法も含めて、対数の底は全て2で統一している。)

MDD指標*やBDD指標*と同様に、このグラフの回帰直線の傾き a と、その直線度 T を組にして、これをIDD指標*とし、この方法をエントロピーカウント法*と呼ぶことにする。

$$IDD = a + T\epsilon \quad (2.16)$$

この方法は、階層的格子変化法*と似ており、実際、同じようなグラフ形を示すが、階層的格子変化法*の場合、一つのボックスに一つの点が入っていても複数の点が入っていても同じ扱いをされるのに対し、エントロピーカウント法*はそれらを区別して扱うため、言わば、重みづけを考慮した階層的格子変化法*と呼ぶこともできよう。

対象がフラクタルである場合、例えば、階層的格子変化法* (ボックスカウント法) によって求めたフラクタル次元を D_B 、エントロピーカウント法*によって求めたフラクタル次元を D_1 とすると、一般に、 $D_B \geq D_1$ となるが^[22]、幾つかのシミュレーションの結果を見ると、逆に、対象がフラクタルではない場合には、

$$\text{Re}(BDD) \leq \text{Re}(IDD)$$

という傾向を示す。ここで、 $\text{Re}(\)$ は、各指標の実数部を表す。

4) IFD指標*

BFD指標*と同様に、エントロピーカウント法*によって得られたグラフのうち、平らと見做せる部分は無視し、ほぼ直線となる部分だけの傾きを求めて、そのときの直線度と組にして、これをIFD指標*とする。(fig. 20参照)

$$IFD = a + T\epsilon \quad (2.17)$$

この場合の直線度が1に近くなるとき、ある上限と下限の間に於ける、そのパターンのフラクタル次元(情報量次元としての)が、IFD指標*の実数部として与えられる。また、IDD指標*とIFD指標*の実数部が等しいとき、そのパターンはフラクタルであると言うことができる。

[22] 前出 高安秀樹: フラクタル

[23] 前出 マンデルブロ: フラクタル幾何学

[24] 前出 J. フェダー: フラクタル

[25] 前出 G. ニコリス/1, プリゴジン: 複雑性の探求

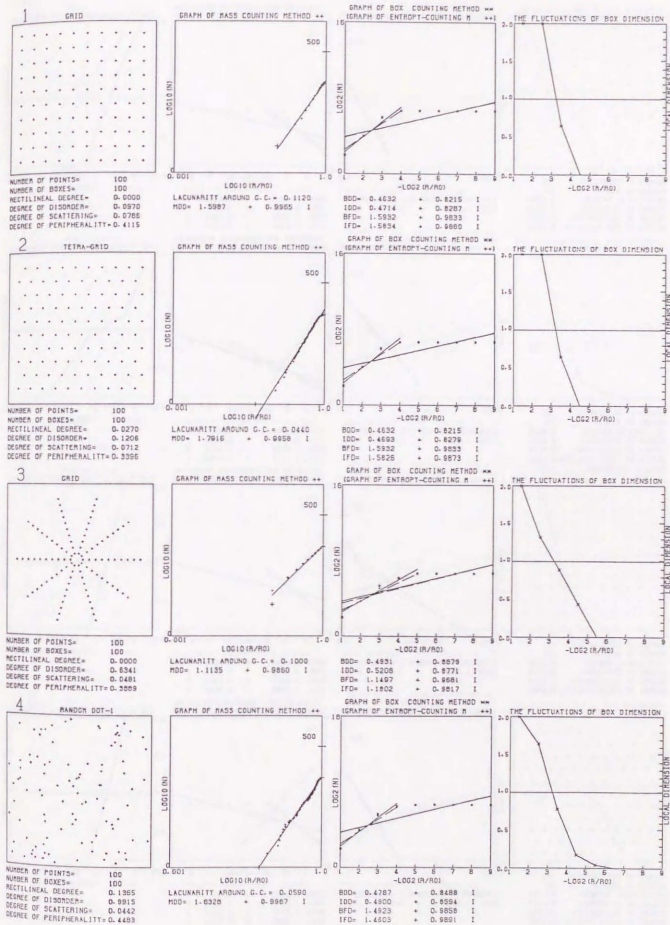
2.6 幾つかのパターンに対する適用

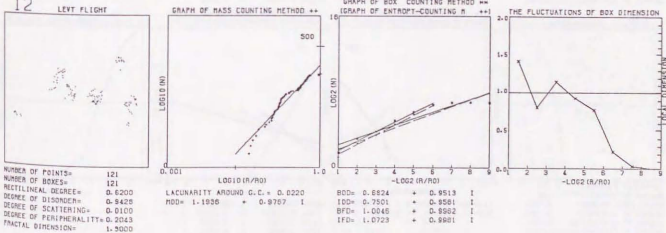
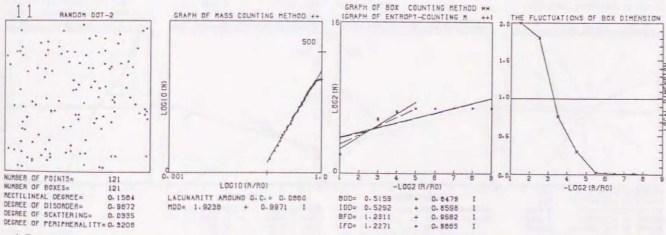
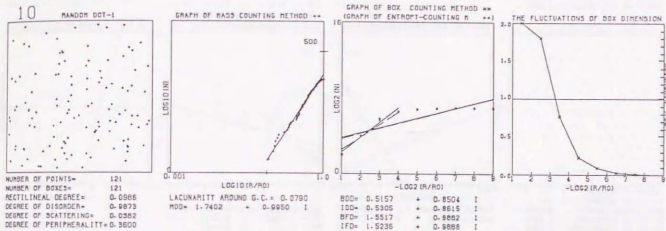
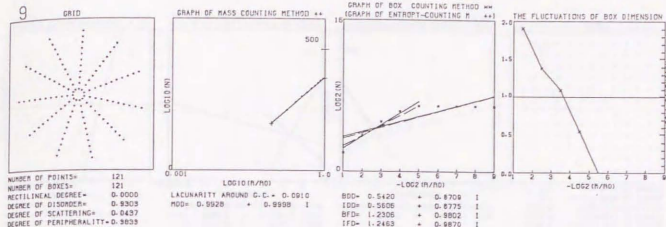
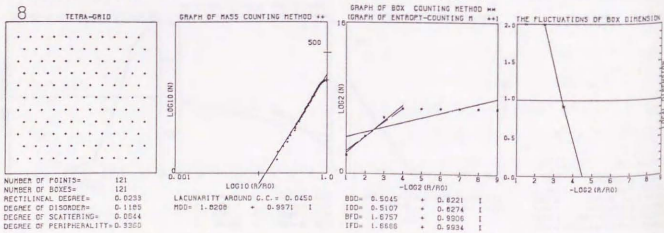
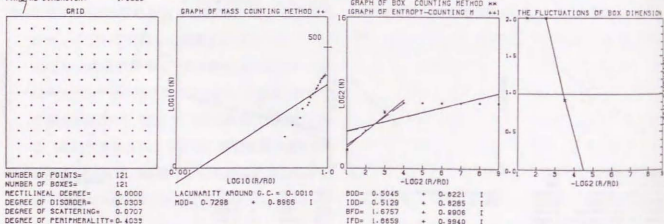
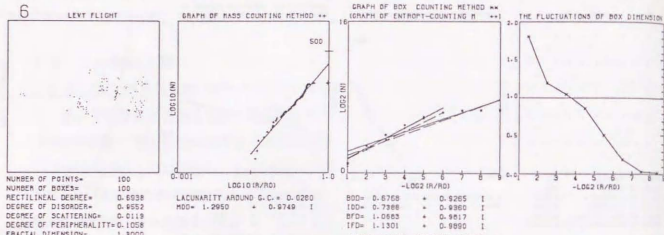
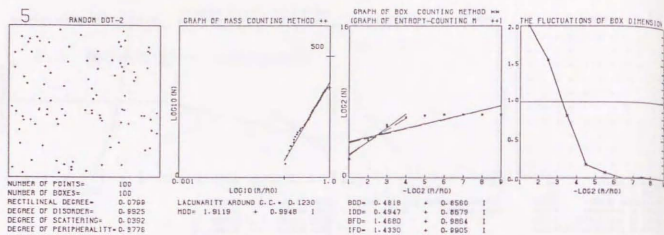
2.6.1 各指標の計算

2.4.2 節で適用した幾つかのパターンに対し、そこで計算した指標を含め、以下の各指標(MDD指標*、重心付近の空隙率*、BDD指標*、BFD指標*、IDD指標*、IFD指標*)の計算、及び階層的格子変化法*によって得られた局所次元*の変動グラフを書く。

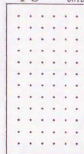
なお、 $n=10\sim 13$ として、 $n\times n$ の各パターンについて計算した結果を次に示す。

ただし、階層的格子変化法*のグラフとエントロピーカウント法*のグラフは、かなり近似したグラフ形を示すので、同じエリアに重ねて表示してある。実線で表示されたものが、階層的格子変化法*のグラフであり、破線で示されたものがエントロピーカウント法*のグラフである。

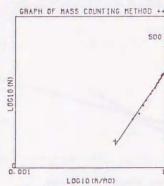




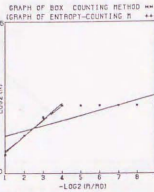
13



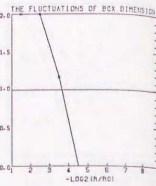
NUMBER OF POINTS= 144
 NUMBER OF BOXES= 144
 RECTILINEAR DEGREE= 0.5000
 DEGREE OF DISORDER= 0.9788
 DEGREE OF SCATTERING= 0.9643
 DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.9807



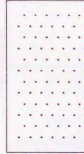
LAGUINARITY AROUND G.C. = 0.0010
 RSD= 1.8387 + 0.9807 I



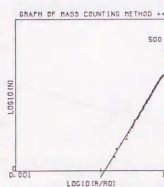
RSD= 0.9420 + 0.8225 I
 100= 0.9478 + 0.8283 I
 BFD= 1.7810 + 0.8951 I
 TFD= 1.7948 + 0.9071 I



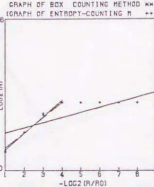
14



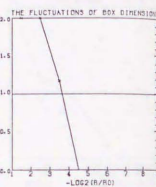
NUMBER OF POINTS= 144
 NUMBER OF BOXES= 144
 RECTILINEAR DEGREE= 0.0259
 DEGREE OF DISORDER= 0.9764
 DEGREE OF SCATTERING= 0.9686
 DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.9307



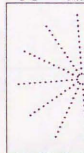
LAGUINARITY AROUND G.C. = 0.0470
 RSD= 1.8447 + 0.9691 I



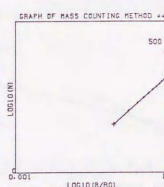
RSD= 0.9420 + 0.8225 I
 100= 0.9458 + 0.8264 I
 BFD= 1.7910 + 0.8951 I
 TFD= 1.7401 + 0.8885 I



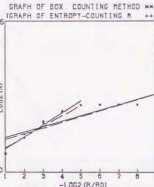
15



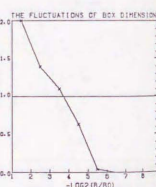
NUMBER OF POINTS= 144
 NUMBER OF BOXES= 144
 RECTILINEAR DEGREE= 0.0260
 DEGREE OF DISORDER= 0.4912
 DEGREE OF SCATTERING= 0.9400
 DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.9768



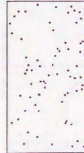
LAGUINARITY AROUND G.C. = 0.0440
 RSD= 1.0005 + 1.0000 I



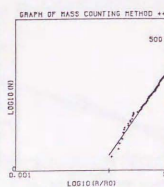
RSD= 0.9797 + 0.9723 I
 100= 0.9799 + 0.8816 I
 BFD= 1.9700 + 0.9817 I
 TFD= 1.9950 + 0.9904 I



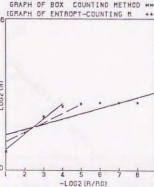
16



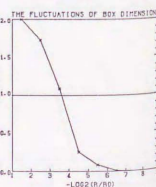
NUMBER OF POINTS= 144
 NUMBER OF BOXES= 144
 RECTILINEAR DEGREE= 0.0504
 DEGREE OF DISORDER= 0.9073
 DEGREE OF SCATTERING= 0.9341
 DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.9572



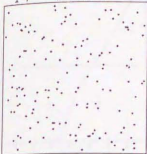
LAGUINARITY AROUND G.C. = 0.0260
 RSD= 1.8095 + 0.9830 I



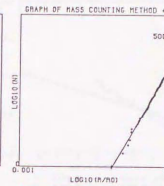
RSD= 0.9569 + 0.8515 I
 100= 0.9584 + 0.8534 I
 BFD= 1.6185 + 0.8536 I
 TFD= 1.2874 + 0.9743 I



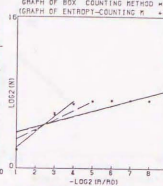
17



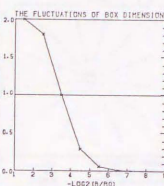
NUMBER OF POINTS= 144
 NUMBER OF BOXES= 144
 RECTILINEAR DEGREE= 0.0244
 DEGREE OF DISORDER= 0.9645
 DEGREE OF SCATTERING= 0.9317
 DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.9808



LAGUINARITY AROUND G.C. = 0.0870
 RSD= 1.9589 + 0.9978 I



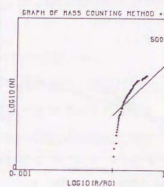
RSD= 0.9545 + 0.8468 I
 100= 0.9648 + 0.8502 I
 BFD= 1.6228 + 0.9521 I
 TFD= 1.2820 + 0.9705 I



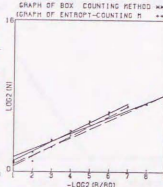
18



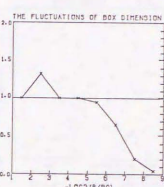
NUMBER OF POINTS= 144
 NUMBER OF BOXES= 144
 RECTILINEAR DEGREE= 0.9159
 DEGREE OF DISORDER= 0.7820
 DEGREE OF SCATTERING= 0.0049
 DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.1532
 PERIPHERALITY= 1.9000



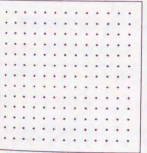
LAGUINARITY AROUND G.C. = 0.0780
 RSD= 1.0030 + 0.8086 I



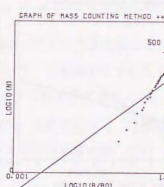
RSD= 0.8160 + 0.8733 I
 100= 0.8185 + 0.8759 I
 BFD= 1.0104 + 0.8368 I
 TFD= 1.1130 + 0.8955 I



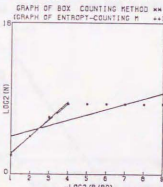
19



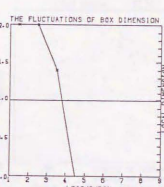
NUMBER OF POINTS= 168
 NUMBER OF BOXES= 168
 RECTILINEAR DEGREE= 0.8000
 DEGREE OF DISORDER= 0.0778
 DEGREE OF SCATTERING= 0.9589
 DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.9812



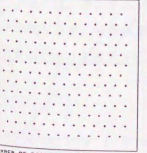
LAGUINARITY AROUND G.C. = 0.0010
 RSD= 0.8317 + 0.8857 I



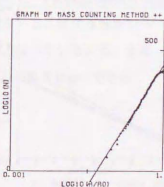
RSD= 0.9788 + 0.8228 I
 100= 0.9832 + 0.8271 I
 BFD= 1.8200 + 0.8977 I
 TFD= 1.8115 + 0.8989 I



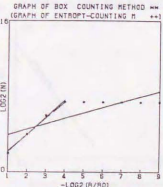
20



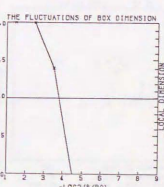
NUMBER OF POINTS= 168
 NUMBER OF BOXES= 168
 RECTILINEAR DEGREE= 0.0242
 DEGREE OF DISORDER= 0.9728
 DEGREE OF SCATTERING= 0.9539
 DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.9523

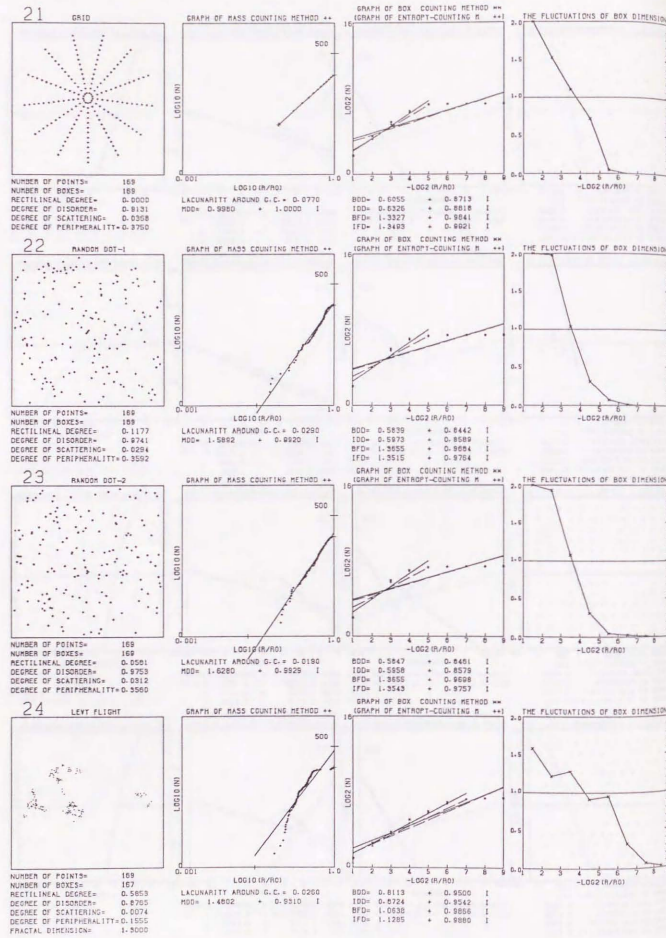


LAGUINARITY AROUND G.C. = 0.0330
 RSD= 1.9277 + 0.9987 I



RSD= 0.9788 + 0.8229 I
 100= 0.9811 + 0.8228 I
 BFD= 1.8200 + 0.8977 I
 TFD= 1.8136 + 0.8985 I





2.6.2 ランダムパターンの分析シート

これまで論じてきた各手法の他に、以下に述べる様な手法を加えて、ランダムパターンに関する分析シートを作る。これは、<相>*の記述に関する手法を総合したものである。

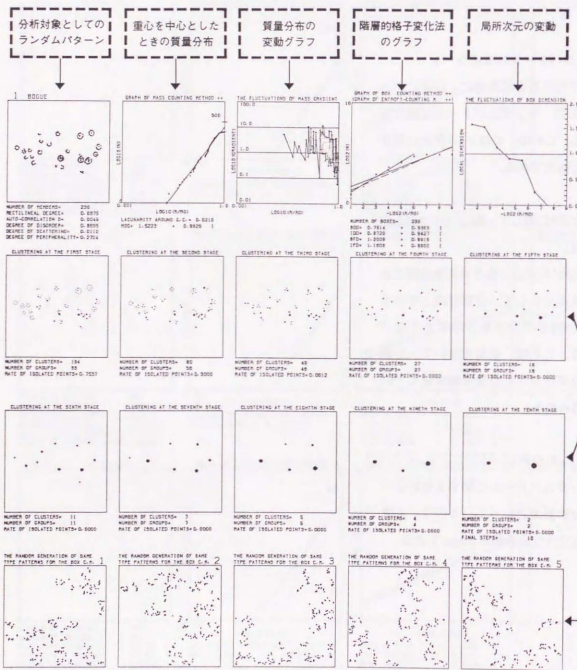
[階層的格子変化法*に関して、同じグラフ形を示すパターンの生成]

階層的格子変化法*によって作られた各段階ごとのボックスの数をもとにして、分析対象とするランダムパターンと同じグラフ形を示すようなパターンを生成する。これは、乱数を用いて、分割の各段階で必要なボックスの位置を順次選んでいくことによって得られる。

[ランダムパターンの分析シート]

次項には、ランダムパターンに関する分析シートの例を示す。分析対象となっているのは、4章に於いて述べる西アフリカの集落 Bogue である。

■ランダムパターンの分析シート



3

<型>*および<構造>*の記述
Chapter 3

3. <型>*および<構造>*の記述

この章では、第2章で得られた幾つかの指標をもとにして<型>*の設定を試みる。また、1.4節に於いて述べた意味での<構造>*を見出すことを目標とする。

3.1 <型>*の設定

3.1.1 <相>*と<型>*の関係

序章に於いて見た様に、ランダムパターンの<相>*が様々なパターンの個別の相貌だとすれば、<型>*は、異なるパターンに共通する普通名詞としての性格を持つものであった。また、特に規則的と呼ばれるパターンに関しては、通常の《図形幾何学》に於ける丸や三角、四角といった図形概念が、これらの<型>*に相当する役割を果たしていたことも見た。しかし、ここで設定すべきランダムパターンの<型>*には、丸や三角の規定の仕方とは違った論理が要請されるに違いない。ところで、点の分布パターンに関する既往の分類法では、統計・確率的なランダム型を中心にして、点の集中・分散の度合いをもとに、その両極を加えて3つの型が設定されていた。そこでは、ランダム型を基準として、集中・分散の度合いが分類の基準となっている。つまり、分類というものが、ある観点から見たパターンの特徴を抽出し、その共通性によってグループ化することであるとすれば、<型>*は、それに付けられた名称であると言えることができる。しかも、その<型>*の射程を大きくするには、できるだけ際立った特徴を取り出した方がよい。また、<型>*の種類は、観点数を反映する。異なった多くの見方を用意できれ

ば、それだけ多くの<型>*を設定することができる。ただし、異なったと見えた観点相互に、相関関係の存在することもあるので、注意が必要である。一方、分類するということは、ふたつのものを同じ包丁によって切断することであると言うこともできる。包丁の切れが良ければ、切断面も鮮やかなものになる。同じ包丁を使って切断された切り口を比べることによっても<型>*は設定できる。先程の文脈からすれば、分類のための基準が包丁に相当する。ただ、この切断面を比べるときに、幾つかの方法が考えられるであろう。まず第一には、その切断面の特徴を指標によって表し、その数値を比べる方法である。このときの指標としては、第2章に於いて<相>*を記述したときの指標をそのまま使うことができる。既往の分類型と同じく、このときの型は指標の両極として設定されるであろう。他方、指標の様な一つの数値に置き換えるのではなく、切断面の形そのものを比べることも考えられる。ただし、このときの切断面は、元のパターンより単純化されていなければならない。以下、3.1.2節に於いては、前者の方法によって、<型>*の設定を行ない、次の3.2節では、階層的格子変化法*という包丁を用いて切断した切断面の形から<型>*の設定を試みる。

3.1.2 各指標に基づく<型>*の設定

第2章に於いて、パターンの特徴を表す幾つかの指標を構成した。本節では、そこで得られた指標をもとに<型>*の設定を行なう。従って、ここで設定される<型>*は、既存の型の延長線上にあり、現在、大まかに言って、3つしか用意されていない型の数を増やすこと、あるいはそのための基準を設定することがとりあえずの目標となる。以下、各指標及びそれぞれの指標の組み合わせによって順次<型>*を設定してゆく。

a) [線的] 及び [面的]

[線的] か [面的] かは、直線度の大小によって決められる。即ち、直線度 T が 1 に近いものほど、[線的] であり、逆に、0 に近いものほど、[面的] であると言える。

b) [整型] 及び [不整型]

[整型] か [不整型] かを決めるのには、乱れ度 D が利用できる。即ち、乱れ度 D が、0 に近いものほど、[整型] であり、逆に、1 に近いものほど、[不整型] であると言える。 $D = 1$ のときは、幾何学的な意味での完全ランダム*である。

c) [凝集型] 及び [拡散型]

この分類は、既存の型に一番近い、その観点

は、集中・分散の度合いである。ただし、指標として拡散度 S を用いる。即ち、拡散度 S が 0 に近いものほど、[凝集型] であり、逆に 1 に近いものは [拡散型] である。

d) [中央集中型] 及び [周縁型]

この分類基準は、周縁度 P である。周縁度 P が、0 に近いものほど、[中央集中型] であり、逆に 1 に近いものほど [周縁型] であると言える。

e) ["教会" 中心型] 及び ["広場" 中心型]

この言い回しは、かなり比喩的である。つまり、["教会" 中心型] とは、重心付近の空隙率*が小さなパターンを言い、逆に、["広場" 中心型] とは、重心付近の空隙率*が大きなパターンのことを言う。

f) [格子型] 及び [離散型]

これは、どちらも拡散性が大きいパターンでありながら、乱れ度*に於いて両極をなすものである。即ち、拡散性が大きいまたは集群性が小さく、かつ乱れ度*の小さいパターンを [格子型] と呼び、逆に、拡散性が大きいまたは集群性が小さく、乱れ度*が大きなパターンを [離散型] と呼ぶ。

3.2 階層的格子変化法*による<構造>*及び<型>*の設定

2.5.3節に引き続いて、ここでは、階層的格子変化法*によって得られたグラフ形から、パターン<構造>*及び<型>*を導くことを考える。

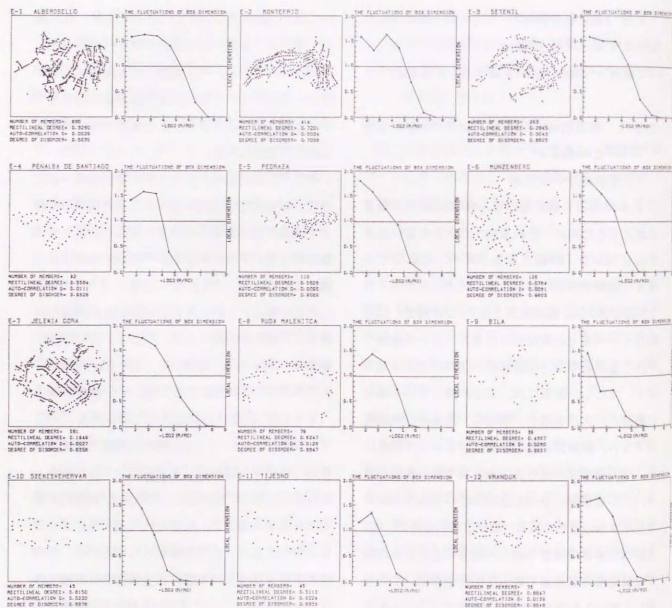
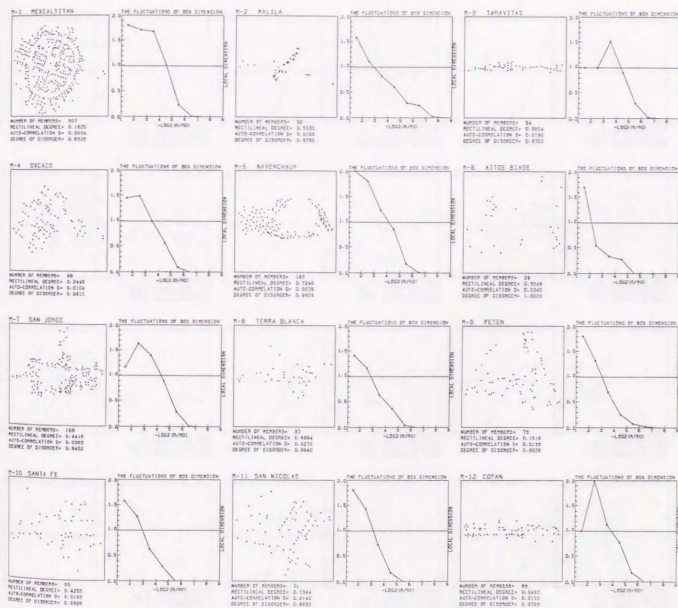
3.2.1 階層的格子変化法*によるグラフの分析と<構造>*

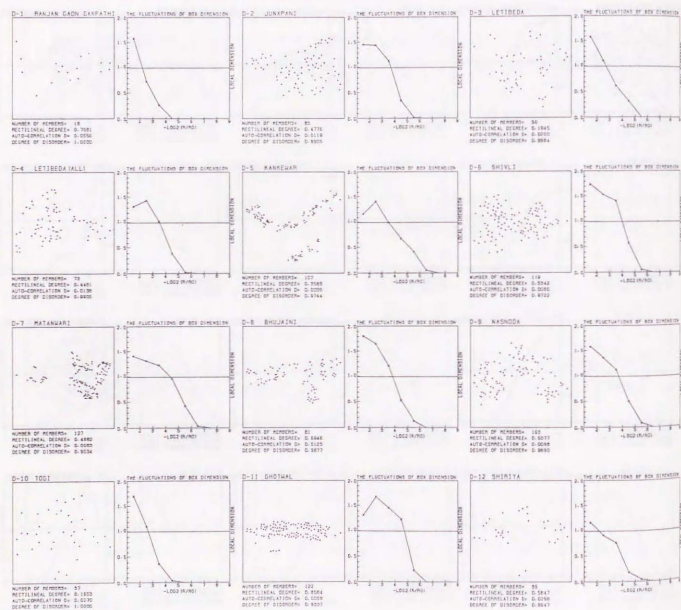
1) 局所次元*の変化率

2.5.3節3) 項に於いて、局所次元*の変動を可視化するために、それを表すグラフを書いた。そのグラフは、対象とするパターンによって、様々な変動を示す。もし、そのパターンが、フラクタルであれば、局所次元* (グラフの傾き) は変動せず、一定であるはずだから、グラフは横軸に平行な直線となり、その値が、フラクタル次元を示す。ただし、実際には、方法の持っている測定に厳密さが欠ける点や、例えば、完全自己相似集でない、統計的に自己相似なパターンの場合には、その相似性が成り立つ上限と下限の範囲があり、しかも横軸に平行な直線の周りで多少のゆらぎを示すものと思われる。順序は逆になるが、fig. 1には、4章で行なう海外の集落に於ける各住居の位置をその重心点で表したパターンと、それに関して書いた局所次元*の変動を表すグラフを組んで並べてある。その詳細については、次章に於

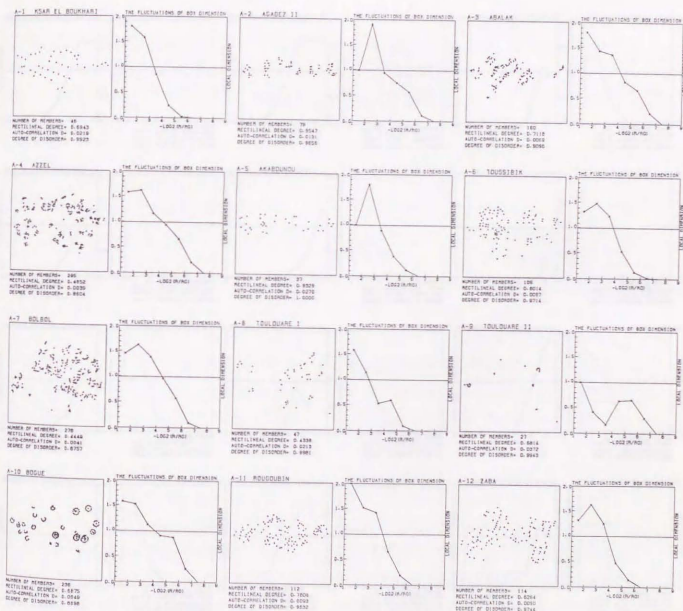
いて改めて述べることとして、ここでは、点の分布パターン、しかも集落の示すパターンという、制限づけられたパターンに関しても、そのグラフ形にいろいろなバリエーションがあることを見ていただきたい。どうやら、このままでは、類型化しにくいと思われる。

そこで、更にこのグラフの示す変化を調べるために、局所次元*の変動を調べたときと同様の手続きを適用する。まず、このグラフは、最大8つの離散的な点とそれを結ぶ7つの仮想的な線分から構成されている。局所次元*の変動をグラフ化したときと同様に、これら最大7つの線分の傾きを計算して、それを縦軸にとる。そして、この線分の傾きは、 $(k+0.5)$ 段階目と $(k+1.5)$ 段階目の局所次元*から計算されるので、その値を横軸の $(k+1.0)$ 段階目に対応させて表示する。ここで、局所次元*が、0 となっている領域に関する傾きは (当然0であるが) 表示しないことにする。これは、フラクタルの様に、局所次元*の変動が無くて0となる場合と、観測の尺度 r を変化させても、それ以上 $N(r)$ が変化しないために、その傾きが0となっている場合とを区別するためである。fig. 2には、このようにして得られたグラフの例を示してある。

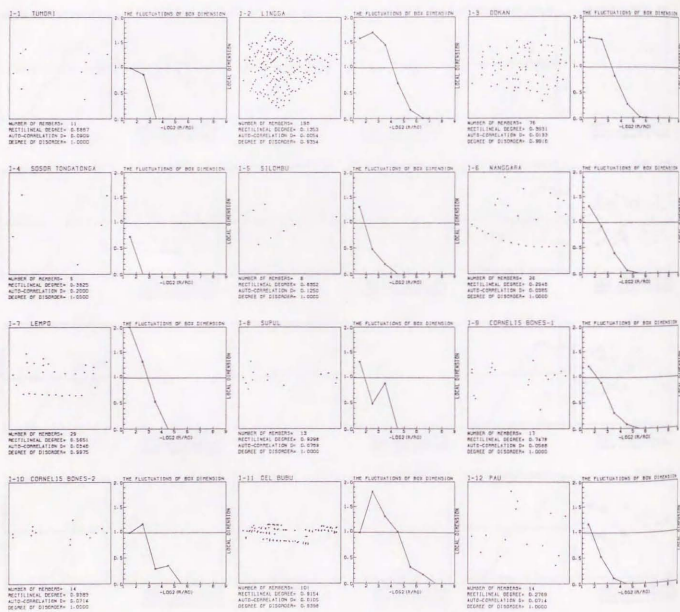
fig-1 重心点分布としての集落配置パターンと局所次元 α の変動。(1)重心点分布としての集落配置パターンと局所次元 α の変動。(2)



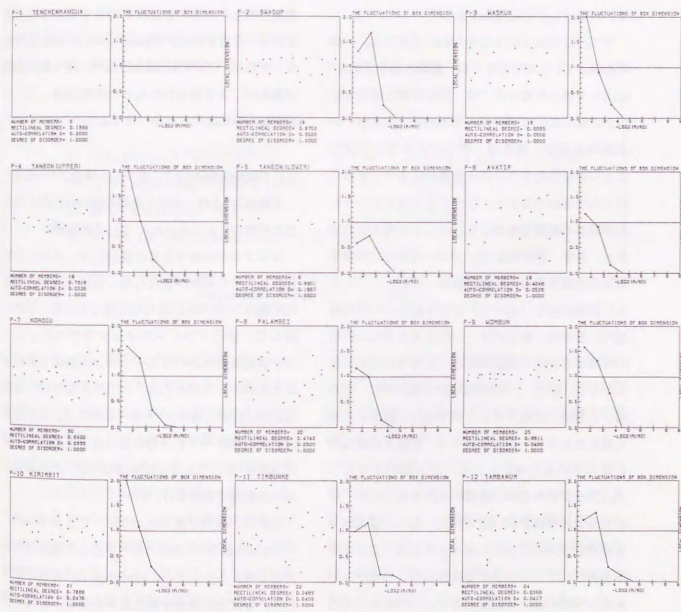
重心点分布としての集落配置パターンと局所次元*の変動。(3)



重心点分布としての集落配置パターンと局所次元*の変動。(4)



重心点分布としての集落配置パターンと局所次元の変動。(5)



重心点分布としての集落配置パターンと局所次元の変動。(6)

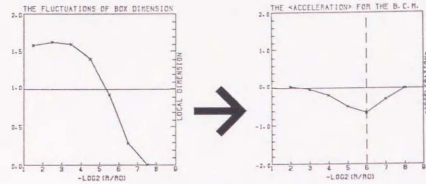


fig-2 パターンの<acceleration>*

<acceleration>*の段中にある
縦線は、一種の閾値を示して
いる。即ち、対象としている
パターンと同じ数の点から成
るパターンと格子の中で、進
も無い段階でグラフが終了す
る場合の位置を示している。
非常に単純化して言えば、こ
れは分布に偏りのない場合で
あり、この縦線を超えて、グ
ラフの線が伸びていくパター
ンほど、分布の偏りが大きい
と言える。ことばを換えるな
ら、より複雑なパターンだと
も言える。実際、これには誰
近隣の値が関係しているの
であるが、グラフを見る際の目
安として表示してある。

2) パターンの<acceleration>*

さて、このようにして得られたグラフは、一
何何を表しているのであろうか、階層的格子変化法*
によって得られるグラフは、微分可能とはならな
いが、局所次元*と呼んでいるものの元になって
いる実効次元が、例えば、ボックスカウント法
によって得られたグラフの1階微分によって定めら
れていたということ、フラクタル次元*というも
のが図形の複雑さを表していることを考え合わせ
ると、まず、局所次元*は、その1階微分に相当す
るような量であり、k段階目の $r[k]$ と $(k+1)$
段階目の $r[k+1]$ という観測の尺度の範
囲内に於ける、あるパターンの見え方または構造
の複雑さを反映した量である、と言うこともでき
るだろう。次に、この局所次元*の変化率は、言わ
ば、2階微分に相当するものであり、観測の尺度
を変えたときの見え方に関する、複雑さの変化率
を表していると考えられる。この意味から言う
と、フラクタルとは、観測の尺度を変えても、そ
の見え方の複雑さが一定で変化しない、変化率=0
のパターンのことである、とすれば、この変化
率を基にして、フラクタルも含めた、パターン
の大きな性質の違いに言及することができるのでは
ないだろうか。この変化率は、丁度、局所次元*を

速度と考えたときの加速度に相当するようなもの
なので、これを仮に、<acceleration>*と呼んでお
く、ただし、この<acceleration>*の持つ幾何学的
な意味が、より明らかになったときには、もっと
適切な名称に改められるべきであろう。

3) <acceleration>*に基づく<構造>*の設定

<構造>*とは、部分と全体の関係性に関する大
きな特徴のことであった。(1.4節参照)

フラクタルの有する自己相似性は、スケールを
変えてもその関係が変化しないという点で、まさ
に<構造>*の代表的なものになっている。これに
対して、自己アフィンやマルチフラクタルとい
う、自己相似性のバリエーションと言えるものは
あるものの、今のところ、フラクタルないし自己
相似性以外の<構造>*と呼べるものは、まだ発見
されていない。(1.4節に於いて、これ以外に自
己同型性*というものを規定はしたが、これはむしろ、
再定義に過ぎない。)

しかし、前項で述べたように、フラクタルが、
<acceleration>*≠0のパターンとして規定でき
ることを考えると、この<acceleration>*の値に基
いて、自己相似性を含めた様々の性質、即ち<構
造>*の分類や、規定が可能となるのではないだ

うか。

そこで次に、この<acceleration>*のとり値の可
能性によって、機械的な分類を試みよう。

- | | | |
|-------------------------------------|---|-----------------|
| a) <acceleration>*≠0のパターン | ⇒ | フラクタル (スケール不変性) |
| b) 正の<acceleration>*をもつパターン | ⇒ | _____ |
| c) 負の<acceleration>*をもつパターン | ⇒ | _____ |
| d) その他 (正と負の<acceleration>*をもつパターン) | | |

<acceleration>*に基づく4つの<構造>*

このうち、b) 及びc) については、<acceleration>*
=一定のものとしてそうでないものに細分でき
るであろう。また、d) は、本来であれば、その
性質を考察することにより、より細かく規定す
べき性格のものである。そして、更に付け加え
れば、フラクタルにも上限と下限がある様に、b)
やc) のパターンにも、上限と下限が存在すると思
われるので、その範囲によってはd) との境界
が曖昧になる。もっとも、例えば、フラクタルに
関しても、その上限や下限の範囲について、どの
程度の割合であれば自己相似性を持っていると

言っていかが、という明確な指針はまだ与えられ
ていないので、ここでも、あまり厳密性にはこだ
わらず、<acceleration>*の示す主要な性質から判
断していくものとする。

ここで、上記の分類は、フラクタルの考え方の
延長であるとともに、自己相似性 (スケール不変
性) を基準とした<構造>*の分類・規定であると
言うことができる。なお、上記の分類中に網かけ
のみが表示されている箇所は、フラクタルに相当
するような適切な名称を必要としているというこ
とを表している。

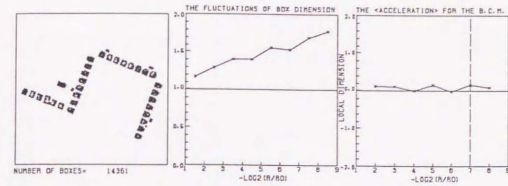


fig. 3 正の<acceleration>*を持つパターン

4) <acceleration>*に関する幾つかの性質

a) <acceleration>*≠0のパターン

これは、いわゆるフラクタルであり、<acceleration>*≠0は、k段階目と(k+1)段階目の観測尺度に於ける、自己相似性(スケール不変性)を表す。

b) 正の<acceleration>*をもつパターン

全ての範囲にわたって、正の<acceleration>*を示すパターンというのは、局所次元*の変動に於いては、右肩上がりの単調増大なグラフ形を示し、元々のグラフ $(-\log(r/R_0) \rightarrow \log(N))$ では、常に傾きの増大する、x-y平面上の2次関数のように下向きに凸に湾曲したカーブ(不連続ではあるが)を示すはずである。このようなパターンは、次のような性質を有していると言うことができるだろう。即ち、"観測の尺度を徐々に細かくしていったときに、その見え方がどんどん複雑になってくるようなパターンである。"これは、フラクタルがスケール不変性をもっていることと対照的である。その中でも、<acceleration>*が一定のパターンというのは、より特徴的である。この場合の<acceleration>*のグラフは、横軸に平行となる。(ただし、多少のゆらぎは許容す

べきであろう。)

しかし、常に複雑さが増し続けるというのは、どのような場合でも可能だろうか。これには、後で述べるように、幾つかの制限事項があるようである。というのは、例えば、2次元平面上のパターンの場合には、どんなに複雑なパターンでも、その次元は、2を超えることはない。同様に、階層的格子変化法*に於いても、k段階目の分割数 4^k と(k+1)段階目の分割数 $4^{(k+1)}$ は、常に4倍の関係にあり、k段階目の $\log_2 N[k]$ と(k+1)段階目の $\log_2 N[k+1]$ に関する倍数関係は、最大でも $\log_2 4 = 2$ を超えない。このことは、当然ながら、局所次元*も2を超えることはないということを示している。つまり、局所次元*の最大数は、それが埋め込まれているユークリッド空間の次元Eで限界づけられている。このことは逆に、最大数2に向かって、局所次元*が単調に増大していくためには、分割の初期の段階、即ち、観測の尺度が大きい段階では、局所次元*ができるだけ小さい必要が生じる。つまり、N(r)の増え方が、最初は小さくて、徐々に増えてくるようなパターンである。これは、言い換えれば、最初是非常に単純に見えているが、細かく見ていくに従って、徐々に複雑になってくるようなパターン

である、と言うことができる。

fig. 3に、このようなパターンの例とそれに関するグラフを示す。実は、このような性質を有するパターンに正の符号を与えるためにも、階層的格子変化法*によって得られるグラフの書き方を、通常のボックスカウント法とは逆転させる必要があったのである。

c) 負の<acceleration>*をもつパターン

負の<acceleration>*をもつパターンというのは、丁度、正の<acceleration>*をもつパターンと逆の性質を有したパターンである。つまり、観測の尺度を徐々に細かくしていったときに、その見え方がどんどん単純になってくるようなパターン

であり、最初は複雑に見えているが、細かく見ていくに従って、徐々に単純になってくるようなパターンである。

これは、点の分布パターン、しかも、集落の住居配置をその重心で表したパターンのように、点の数がそれほど多くないものによく見られる。また、このような重心点分布としてみた集落の配置パターンの場合には、最初のうち、<acceleration>*が正の領域にあるパターンも、最終的には、必ず負の領域に落ち込む。ただし、数は少ないものの、中間の段階で、正の<acceleration>*を示すパターンも見られる。この場合でも、最終的には負の領域に入る。

fig. 4に、このようなパターンの一例を示す。

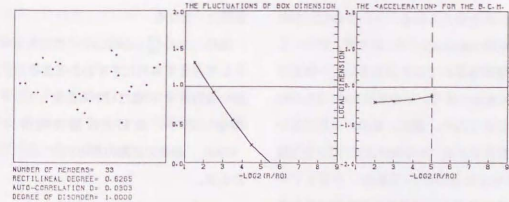


fig. 4 負の<acceleration>*を持つパターン

d) <acceleration>*の総和

ある観測尺度 r に於ける局所次元*を $D(r)$ と表すと、 $0 \leq D(r) \leq E$ となることは前に述べた。ここで、 E は、それが埋め込まれている空間の次元である。このことから、直ちに次の関係が得られる。

k 段階目の<acceleration>*を、 $\text{accel.}[k]$ と表記するとすると、各段階に於ける<acceleration>*は、

$$-E \leq \text{accel.}[k] \leq E$$

を満たす。更に、対象としているパターン次元*のある観測尺度 r に於ける局所次元*が、その埋め込まれている空間の次元 E によって限界づけられているということから推定すると、各段階に於ける $\text{accel.}[k]$ の総和もまた、制限づけられているのではないかと考えられる。というのは、各段階に於ける<acceleration>*が、例えば、正の、しかもそれが埋め込まれている次元 E に近い数値を維持したとすると、すぐにその局所次元*は E を超えてしまうことになり、逆に、負の、 $-E$ に近い値を維持したとすると、その局所次元*は 0 を下回るようになってしまうからである。シミュレーションの結果を見ると、どうやら各段階に於ける $\text{accel.}[k]$ の総和もまた、 $-E$ と E の範囲内に

入っているようである。即ち、<acceleration>*のグラフは、最大7つの点から構成されているから、

$$-E \leq \sum_{k=1}^7 \text{accel.}[k] \leq E$$

である。このことから、例えば、正の<acceleration>*をもつパターンで、しかもその<acceleration>*が一定であるようなパターンの場合には、各段階を通じて、 $\text{accel.}[k] = \text{const} \leq (E/7)$ を満たさなければならない。同様に、 $(-E/7) \leq \text{accel.}[k] = \text{const}$ である。従って、<acceleration>* = 一定のパターンは、全ての k について、 $(-E/7) \leq \text{accel.}[k] = \text{const} \leq (E/7)$ を満たす範囲に限られる。2次元平面上のパターンなら、 $-0.2857 \leq \text{accel.}[k] = \text{const.} \leq 0.2857$ となる。

実は、この<acceleration>*の総和とは、定積分として考えてみればすぐわかるように、最初と最後の局所次元*の値だけから決まってしまうものである。即ち、最初の段階の局所次元*を $D(\text{first})$ 、最後の段階の局所次元*を $D(\text{last})$ としたとき、

$$\sum_{k=1}^7 \text{accel.}[k] = D(\text{last}) - D(\text{first})$$

e) <acceleration>*の絶対値の総和

従って、<acceleration>*の総和だけでは、途中のグラフの履歴が反映しないことになる。そこで今度は、<acceleration>*の絶対値の総和をとることを考える。絶対値の総和をとれば、途中のグラフ形が全て反映するからである。また、<acceleration>*の総和と同様に、絶対値の総和も、一定の範囲に限定されるはずである。絶対値であるから、負の値をとることはないので、最小値は 0 であり、これは対象とするパターンがフラクタルのとき与えられる。反対に、最も大きくなったとしても、各段階に於ける<acceleration>*の限界や、その総和が限界づけられていることを考慮すると、 E の倍数になるような上限によって限られていると思われるが、現時点では、まだそれを特定するまでには至っていない。しかし、厳密な意味でのフラクタルのときに、 $\sum |\text{accel.}[k]|$ が最小値をとるということは、フラクタルからの隔たり(距離)を表す指標としてこの絶対値の総和を利用し、それによるパターン分類も可能となるのではないかとと思われる。

3.2.2 階層的格子変化法*による<type>*の設定

1) <acceleration>*に基づく類型化
階層的格子変化法*を様々なパターンに対して適用すると、そのパターンに応じて、いろいろなグラフ形が得られる。このグラフ形によって、パターンを類型化してみようというのが、そもそも着想であった。しかし、そこで得られる $-\log(r/R_0) - \log(N)$ グラフそのものよりも、特徴をより端的に表すものとして<acceleration>*のグラフが書かれた。そこで、本節では、この<acceleration>*に基づいて、ランダムパターンを類型化することを考える。

a) 記号による分類・表示

まず第一に、<acceleration>*の細かい数値の違いは無視することとして、そのグラフの形そのものを比較する。このグラフ形は、観測尺度を徐々に細かくしていったときの、見え方の変化を反映している。前節では、この<acceleration>*に基づいて、大きく4つ(正確には3つ)の<構造>*を定義したが、ここでも、その考え方を適用する。グラフの形そのままでは比較しにくいので、これを記号に置き換えることを考える。

<acceleration>*のグラフは、最大7つの点から

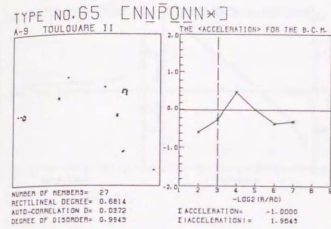


fig - 5

構成されているので、それぞれの段階に於ける<acceleration>*の値に基づいて、それを記号に置き換えていく。従って、最終的には、7つの記号から成る記号列に変換される。そこでまず、<acceleration>*の領域を幾つかに分けて、それに対応する記号を割り振っていく。即ち、<構造>*の定義と同様に、<acceleration>*が正の領域と負の領域、そして0となるときの3つの場合に分けて、それぞれP、N、Oという記号を充てるのである。ただし、 $\text{accel.}[k] = 0.0$ となるときのみをOとするのでは、少し厳密すぎるので、0.0を中心としてある微小幅 $\pm\delta$ のゆらぎも含めて、Oの範囲を設定することにする。この δ をいくつにするかは、フラクタルの定義にも関係してくると思われるが、ここでは、 ± 0.1 を採用する。従って、 $-0.1 \leq \text{accel.}[k] \leq 0.1$ の場合には、Oという記号を用いる。また、ある段階での $\text{accel.}[k]$ が表示されていない場合がある。これは、ももとの $-\log(r/R_0) - \log(N)$ グラフに於いて、観測尺度を変えてもそれ以上N(r)が変化しない結果を反映しているのであるが、この場合は、別の*という記号を充てることにする。よって、まず各段階に於ける $\text{accel.}[k]$ の値に応じて、P、N、O、*という4つの記号が設定された。

次に、最大7つの節点を結ぶ仮想線分の動きに着目しよう。最初と最後の節点を除く中間の節点は、その節点を挟んだ前後の仮想線分の傾きによって、以下のような3つの場合に分けられる。即ち、上に凸の場合と下に凸の場合、そして、前後の線分の傾きが等しいためにそのどちらでもない場合の3通りである。ただし、ここでは、その前後の仮想線分の傾きが全く等しいときのみに限定するのは、類型化の観点から言ってあまり有効性がないので、その傾きの差がある微小範囲 δ' に入っていれば、上に凸でも下に凸でもないと思ふことにする。ここでは、そのグラフ形に関して、十分直線と見做しうる $\delta' = \pm 0.05$ を採用している。ここで、前述の δ が<acceleration>*に関する数値であるのに対して、この δ' は、更にその<acceleration>*の変化率に関する数値であることを注意する必要がある。つまり、その単位が異なっているのである。 δ' は、言わば、 $-\log(r/R_0) - \log(N)$ グラフの3階微分に相当するような量に関する値である。さて、この3つの場合を表す記号を設定する。例えば、ある中間段階での $\text{accel.}[k]$ の符号が、正であったとすると、この節点が上に凸のとき P、反対に、下に凸のとき

Pのままとする。繰り返しになるが、最初と最後の接点は上に凸でも下に凸でもないので、例えば、Pのままである。

このようにして、各段階に於ける $\text{accel.}[k]$ の値に応じて記号に変換し、kの小さい順に(<acceleration>*グラフの左から右へ)並べていくと、ある記号列が得られる。この記号列を、<acceleration>*グラフに基づく、対象パターンの<型>*とし、特に、<type>*と呼ぶ。即ち、<type>*とは、階層的格子変化法*により得られる<acceleration>*の値に基づいて設定した、より狭義の<型>*である。例えば、fig-5のようなパターンの<type>*は、[NNPQNN*]のように、7つの記号から成る配列として表現される。最も典型的なフラクタルの場合には、[OOOOOO]と表される。

3.2.3 いろいろな<acceleration>*の値をもつパターンの生成

2.6.2節で述べたのと同じ方法で、乱数を使って、いろいろな<acceleration>*の値をもつパターンを生成してみる。次項には、以下のものを表示する。

- ① 正の<acceleration>*をもつパターン (<acceleration>* = 一定)
- ② 正の<acceleration>*をもつパターン (<acceleration>* \neq 一定)
- ③ <acceleration>* $\neq 0$ のパターン (フラクタル)
- ④ 負の<acceleration>*をもつパターン (<acceleration>* \neq 一定)

ここで書かれた図を見て分かるのは、①あるいは②の正の<acceleration>*をもつパターンは、かなり凝集したパターンであり、③の<acceleration>* $\neq 0$ のパターンから④の負の<acceleration>*をもつパターンとなるに従って、ばらばらになっていくということである。第4章に於いて見るように、点的な分布の場合には、おおむね、負の<acceleration>*をもつパターンが多く、逆に、同じ集落のパターンでも、通常の意味で面的な分布として見た場合は、正の<acceleration>*をもつことが多くなる。

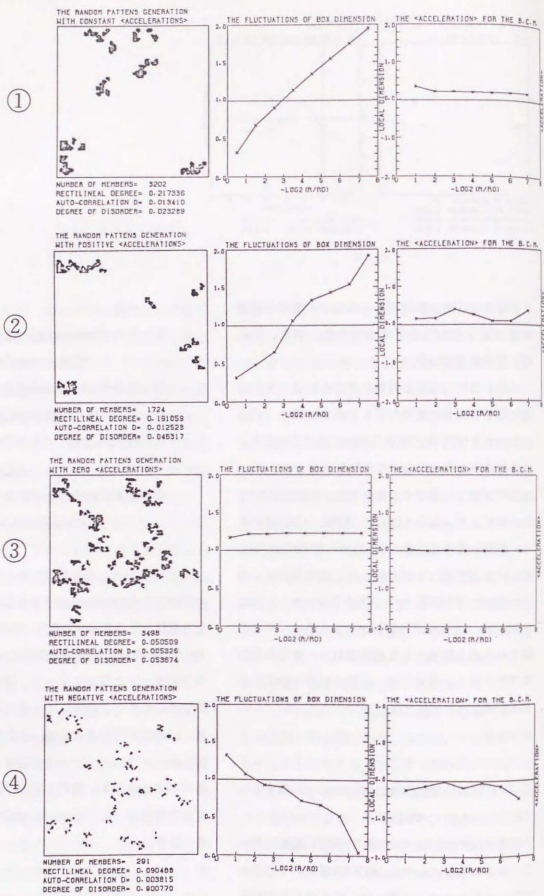


fig-6 いろいろな<acceleration>*の値をもつパターンの生成

4

集落配置パターンの分析
Chapter 4

4. 集落配置パターンの分析

4.1 重心点分布としての住居配列パターン

この章では、これまで述べてきた手法を、実際のパターンに適用することを試みる。私は、まずその対象として集落の配置パターンを選んだ。もっとも、ランダムなパターンは様々にあり得る。最初にも述べた通り、この論が目指すのは固有の対象には依存しない論理を探ることである。従って、この論は集落論ではない。たとえ集落の配置パターンを分析するとしても、あくまでそのパターンを集落から借りてきたに過ぎないし、この手法を適用することによって集落の説明をするという意図もない。つまり、「集落」とは距離を置いている。

それでも、私は、まず最初に集落の配置パターンを選んだ。おそらく、そこには、多くの理由が含まれているだろう。我々の研究室では、長年に亘って、そして今でも継続的に集落の調査を続けており、集落の配置パターンが、かなり豊富に蓄積されつつあるということも、現実的ではあるが、大きな理由の一つと言える。またそもそも、集落の配置パターンを記述するということが、主要な課題の一つとして追求され続けて来たという面もある。あるいは、集落という題材を通して手法の研究を行うことが、重要な目標として掲げられて来たという点も挙げられるだろう。更には都

市のパターンに比べると密度がそれ程高くないことや、各集落ごとの特色が割合と明瞭であるという点で、ケーススタディの最初の対象としては適度なものであるということもできるだろう。おそらく、理由を探せば、もっと他にも挙げる事ができるはずである。しかし、ここではまず集落という対象を選んだという表明だけでさしあたりは十分ではないかと思われる。一言で言えば、集落は、多くの人工的な構築物の中でも、よりランダムなものではないかと思われているのである。このことは、集落がより自然に近い存在であるということと同義である。

4.1.1 調査の経緯と概要

ここでは、分析対象となるパターンの予備知識を与えることという意味で、これまで研究室が行ってきた調査の経緯とその概要について簡単にまとめておく。

主として海外の伝統的集落を対象とした調査の旅は、1970年代の初頭に開始された。以来、70年代を通して5回、しばらくの中断をはきんで、90年代の初頭から現在に致るまで、4回の調査が重ねられてきている。本論で、ケーススタディの対象として選んだ集落のほとんどは、これら計9回

の調査の過程で得られた資料に基づくものである。我々の調査のスタイルは、目に見えている“もの”に即した調査方法である。形態や、配置、住居内部の平面形等を実測して写し取る。集落の背後にある様々な文化や社会構造といった目に見えないものも、結局は何らかの形で物象化されており、その物象化されたものを依り所にして集落へと迫るという態度である。ただし、ここでは、集落を再現するための詳細な資料を整えることよりも、むしろ、その集落全体像を把握することに主眼があるため、寸法的な精度や図面の厳密な縮尺はそれ程重要視されていない。従って、これらの調査で得られた資料は、高い測定精度の要請は満たさないものである。しかし、本論では、スケールに依存しない尺度の構築が主眼であるため、正確な縮尺がいくらであるかという問題は、ほとんど問題とならない。また、ここでのケーススタディは、あくまでも集落から借りてきたパターン分析に重点があるため、多少精度は悪くても、それぞれの集落の特徴が反映する様のものであれば十分であると考えられる。

以下に、これまでの調査地域の概要について略記する。

1) 地中海周辺地域 (1972年4~6月)

調査人員13人、調査集落48

パリススペイン→ジブラルタル海峡→モロッコ→アルジェリア、チュニジア→地中海を横断→イタリアという経路をとった。その後、大学院生たちが分散して、イタリア、ギリシャの島々やトルコを調査した。この第1回目の調査の主目的は、西欧キリスト教文化圏における集落の典型を見ることであったが、同時に、ジブラルタル海峡をはさんで、西欧キリスト教文化圏とイスラム文化圏の対比を考える機会ともなった。特に、この第1回目の調査に於いて特筆すべきは、ガルダイヤという集落である。これは、メディナと呼ばれるロ字型住居の加算的集合によって構成された、北アフリカイスラム文化圏の都市のうちの一つであり、何よりもモスクを中心とした立面的な景観が素晴らしい。

その他、特徴的なものとして、

- ① 広場と教会を中心とした求心的な構造をもつ、西欧キリスト教文化圏の典型的な集落。(例、ベトレス; スペイン)
- ② カルカソヌに見られるような、城とその周辺の住居とから成る集落。これも西欧キリスト教文化圏集落の一つの典型といえる。

③ スペイン・アンダルシア地方で見られたクエバスと呼ばれる横穴住居。住居集合はクラスターをなす。(ガディックス; スペイン)

④ メディナの原型で、ベルベル人のクサルとカスバから成る構築的な集落。(イフリ; モロッコ)

⑤ アルペロペロ (イタリア) : 屋根の形状に特色がある。

2) 中南米地域 (1974年3~6月)

調査人員9人、調査集落48

ロサンゼルス→メキシコ→グアテマラ→ホンジュラス→コスタ・リカ→ニカラグアという経路をとった。その後、2隊に分かれ、1チームは、パナマからコロンビア、エクアドルを経てリマまで行った。他の1チームは、リマまで飛び、クスコ、特にアルチプラノの集落を調べた。中南米、特にメキシコからグアテマラを中心とした地域では、スペイン人によってもたらされたいわゆるコロニアール・スタイルと呼ばれるグリッドプランの町と、我々が離散型と呼ぶ非構築的な集落が交互に出現する。実は、この離散型集落こそ、今まで行なわれた調査の中で得られた概念の中でも最も重要なものの1つであると私は考えている。

離散型集落の定義は、幾つか与えられているが、私にとっては、まさに<ランダム>な集落の代名詞なのである。例えば、離散型集落とは、どの2つの住居を組にしてとらうとしても、必ず間に農耕地(休耕地)が含まれるものをいうとされている。つまり、住居と住居が十分離れているのである。ただし、離れていながら、相互に声がとどく範囲にある。住居や集落全体の境界は、明確でなく、開いている。しかし、外部からの侵入者に対しては、どこからも見張れるような構造をとっている。

その他、特徴的な集落としては、

- ① 中心に広場と教会があるが、住居はクラスター状に分布するもの。(サン・ホルヘ; グアテマラ)
- ② コロニアール・スタイルの集落。(サン・ニコラス; ホンジュラス)
- ③ 地形形状の特異点である稜線や谷線に添ってリニアに展開した集落。(ブエルト・バルディビア; コロンビア)
- ④ メヒカルティタン (メキシコ) : 川の中洲に作られた孤島のような集落。教会中心のコロニアールスタイルではあるが、道路パターンに特徴がある。

- ⑤ フンカル(エクアドル) : かつて黒人逃亡者たちがつくれた集落である。直交座標を基準として配置されている。
- ⑥ テガシガルバ(ホンジュラス) : (不法占拠の住居集合)の一例。ファベラ、バリアダなどと呼ばれており、そこには、ランダムな風景が現われている。
- ⑦ トラニバタ(ペルー) : チチカカ湖上にある浮島の集落である。

3) 東欧・中東地域 (1975年8~10月)

調査人員 8人、調査集落 54

ポーランド→チェコスロヴァキア、ハンガリー、ユーゴスラビア、ルーマニア、ブルガリアの東欧諸国を調べた後、トルコ、イランを調査した。ボスボラス海峡とダーダネルス海峡を結節点とした東欧と中東の対比、あるいは東欧ギリシャ正教圏と中東イスラム教圏の差異性が観察された。

東欧に於いて、まず第1に挙げるべきは、何と云ってもポーランドやチェコの都市に見られる中心としての広場であろう。この広場に面して妻入りの住居が並び、その書き割りのような街並が、まさに都市のファサードを形成する。この広場は、(ゲーブルの広場)と呼ばれ、幾つかの点で

西欧の広場とは異なるものである。まず第1に、教会は、広場とは離れたり、広場の傍に立つのが一般的である。この意味で、同じキリスト教圏とはいえ、西欧の集落が教会中心型であるのに対して、東欧のそれは広場中心型であると言える。また、広場に於ける中心的な施設は、商業施設であり、マーケットやタウンホールなどが立つ場合が多い。つまり、西欧の広場が儀式的であるとするれば、東欧の広場は、商業的、生活的、そして都市的な機能を果たしている。(イエレニア・グーラ; ポーランド)

その他、

- ① 東欧平地の農地制度に基づいた村で、地割制を配列の基本構造とする集落。特にハンガリーに於いて、顕著である。(セケシュフェルヴァール; ハンガリー)
- ② アドリア海沿岸の地形の特性を集落構造に巧みに反映させてつくられた集落。例えば、コルキユラ(ユーゴスラビア)は、岬の地形にあわせてつくられた小都市群の代表で、強固な城壁に囲まれ、頂点に教会が位置する。道路は葉脈状で規則性の高い道路パターンをもつ。地形の微小変化によらず、高度な斉合性をとることができるのは、住居の内庭を変形させて乱れを吸収

させているからである。この他、ドゥブロヴニクは、逆に岬に対して谷に立地した特異な例である。

- ③ ルーマニアの山岳部で見られた民族的な装いの濃く極めて装飾的な構えの集落(ドゥルエスティ; ルーマニア)
- ④ イランの砂漠周辺に点在する人工オアシスの集落。極めて知的な組み立てをもっている。住居は中庭囲い込み型であり、閉じている。屋根は小さなポルト状につくられており、そのうちの1つには孔があいて、その部分が厨房や家畜のために使われるものもある。中心部分の明快なまとまり、水系とストリートパターンによる住居配列、水系による周辺生産地の位置、相互に密着を許す住居プランなどによって、典型的な集落の空間構造を指し示すことができる。(ツァファル・カンド; イラン)
- ⑤ エムラニ(イラン) : これもイランの砂漠の集落のひとつであるが、苛酷な自然条件に対する気候調整のために巧妙な換気筒が林立する。まさに、風の集落と呼ぶに相応しい。
- ⑥ カスピ海沿岸の集落で、非砂のイスラム圏域に分布するもの(メナダレ; イラン)

4) インド・ネパール地域 (1977年3~6月)

調査人員 13人、調査集落 37

アテネの港湾ストの影響で、予定していた車を陸揚げできず、変則的な経路をとることになった。イタリアとシシリー島を4人、イラクを4人、パキスタンのひとつの都市を3人がそれぞれ調べた。シリアを1人が訪れて調べた。インド北部とネパールを8人、南部を5人が調査した。また、ネパールのポカラ周辺を別の1人が訪れた。ここでは、インド・ネパールを中心に周辺のパキスタン・アフガニスタン・イラク等の南アジアについて、ヒンドゥー圏、イスラム教圏、仏教圏といった文化的・宗教的な対比において扱えることがこの調査の主眼であった。

インドの集落は、実に多様である。そこでは、1つの典型を指し示すことが難しい。インドでは、一般論は成り立たないという見解もある。つまり、他の地域では一般的な集落形態を容易に想定できるのに対し、インドでは、集落形態を説明するおおよかな空間コンセプトは言えるものの、一般的な集落形態となると、いろいろな典型を挙げる必要が出てきて、もし集落の数だけ典型があるということになると、もはや典型とは呼べなくなってしまう。しかしながら、インドの集落に

関する特質は指摘することができるのである。それは、1つに〈混成系〉と呼ばれているものである。インドの集落は、様々なものの混成によってできている。宗教的な混成・カースト制度に基づく様々な階級の混成。そして何よりもインドの集落そのものが多様な集落から成る〈混成系〉なのである。また、凝集性、境界、中心という観点からも、その特質を説明できる。その多くは、凝集的である。つまり、あるまとまりを作って住む傾向が強い。ただし、同時に凝集的でない集落もあることを注意しておかなければならない。また、境界は明確ではない。これは例えば、集落の縁としての境界だけでなく、内部的にもそうである。トーラと呼ばれるカースト制度を軸とした近隣のなゾーニングの単位があるが、これらの階級が相互補完的あるいは相互依存的な性格を有しているためか、同一の階級が連結した1つの領域をつくるとは限らず、トーラの境界もフィジカルには示されていない。しかしながら、全くばらばらというわけではもちろんなく、境界なき領域としてのおおまかなまとまりが存在している。このルースなまとまりを表わす概念として、〈ルーフ〉が用意された。簡単にいえば、トーラは1つの〈ルーフ〉であり、様々なトーラから成る〈ルーフ〉の

上に更に大きな〈ルーフ〉がかけられて、1つの集落にまとめ上げられていると見ることができるのである。

もう1つの特徴に、中心の分極現象がある。寺(マンディール)は、村の中心ではなく、周縁部に位置する。また、1つの村に、マンディールとモスクが建てられて、2つの中心を形成することも多い。ヒンドゥーだけの村においても、それぞれの家に小さな聖域とシンボルを持っているし、寺もいくつか分けて分散的に配置されている。つまり、西欧キリスト教圏における1つの教会を中心とした集落とは、宗教施設の位置についても、数についても異なっており、その意味では、宗教施設の中心的な色合いは薄いものになっていると言える。最後に、インドの集落は配置パターン的に他の集落とは違った雰囲気を持っている。

これは、後に述べるインドネシアの集落にも通じる所がある。その主因は、住居の形とその軸が、ほぼ直交軸にのっていることにあると思われる。即ち、長方形を基本とした図形あるいはその組み合わせられたものが、直交した2軸のうえに配置されるのである。

その他として、

① ヒマラヤ山麓の集落で、離散的な配列則を顕著

に示したもの。(ラルガディ;ネパール)

② ネパール盆地の集落で、装飾の多い構築的な住居が都市的に集合したものの。

(サンガ;ネパール)

③ テグリス・ユーフラテス河口流域の集落で、葦による人工島が離散的に分布するもの。

(アブ・ソウバット;イラク)等がある。

④ シナン(イラク);円筒形の住居の集合
住居の形に特徴があり、その配列は離散型に近いが、1つ1つの住居は閉鎖度が高い。

5) 西アフリカ地域(1978年12月~79年1月)

調査人員6人、調査集落26

北アフリカから西アフリカに至る地域を調査した。即ち、マルセユからアルジェリアに渡り、サハラ砂漠を南下縦断し、ニジュール、オート・ヴォルタ、ガーナ、コート・ジヴォワールの4ヶ国を中心に調べた。それらをまとめてサバンナの集落と呼ばべ、サバンナの集落は、極めて透明なモデルとしての輝きを放っていた。それは、建築的な〈ことば〉あるいは〈記号〉による組み立てとみなすことができる。それぞれの集落によって、見かけの上ではバリエーションがあるが、その土台となる建築的な〈ことば〉あるいは〈記

号〉の〈一覧表〉を共有して、集落ごとのバリエーションは、その変形と見ることが可能である。つまり、ある〈基本言語〉を共有しており、それぞれの集落に於いて、それが〈方言化〉された結果、様々なバリエーションが生じていると見なすことができるのだ。従って、ここでは、どのような要素の〈一覧表〉があり、それらがどのような〈配列規則〉によって〈方言化〉されているのかを、主要な課題となる。要素とその配列の〈共有構造〉を明らかにすること。もしこれを他の地域の集落にまで、敷衍することができれば、この住居集合の研究は完結を見るだろう。その意味でも、サバンナの集落はモデル的なのである。

住居の形式として、特徴的なのは、コンパウンドと呼ばれる、大家族制に対応した複合住居である。ただし、このコンパウンドは、主として円形、副次的なものとしては矩形の小領域から組み立てられているのだが、これらの複合した全体が住居なのか、あるいは、1つ1つの単位である小領域が住居なのかについては判然としていない面もある。また、このコンパウンドの構成法にもそれぞれの集落によってバリエーションが見られる。

以上が、1970年代を通して行われた5回の調

査の概略である。また、この間には日本の集落に関して主として離島集落を中心として調査が行なわれている。

その後、約10年余りの間、集落調査は中断されていたが、1990年代初頭のインドネシア調査を皮切りに再び調査が開始され、以来現在まで計4回の調査が行なわれている。新たな調査についても更に計画中である。状況は明らかに70年代とは変化している。伝統的な集落といえども、近代化の波と無縁ではない。おそらく、未だ見ぬ多くの集落が、徐々に、しかし確実にその姿を変え、あるいは消え去ってゆくことになるのだろう。

6) 第1次インドネシア (1990年11月~12月)

調査人員9人、調査集落37

最後の調査から10年以上の空白があったため、この調査は、当初これからの調査に向けてのウォーミングアップとして位置づけられていたが、インドネシアの集落が予想以上に豊富な内容を秘めていたため、期間は短かったものの、一気に本格的な調査へと転換したものである。先発隊4名、後発隊5名の2チームに分かれて調査し、途中で合流した。その後、オプションで、何人かの大学院生がそれぞれ異なった島の調査を行っ

た。この調査には、筆者も後発隊の一人として参加することができた。周知の様に、インドネシアは、大小様々な島々から成る多国籍的な性格を持った国である。1つの国といえども、西と東、北と南ではそれぞれの特徴が異なっている。ただし、汎地球的なレベルでは、1つの文化地域として括することもできる様な特徴も持っていると思われる。この特徴を十分に言語化することは難しいが、私見ではインドの集落やもっと広く日本の集落にも通じる様な特質である。特に、インドネシアでは、コスモロジーの影響が顕著であり、それが方位観となつて、住居や集落の組み立てを制約している。

いくつか特色のある集落を列挙すると、

- ① 南ニアスの集落：中央の細長い道路状の広場をはさんで、両側に長屋状の住居が連なる。住居は、人の身長程の高さの高床式である。(Bawomafaluo など)
- ② 北ニアスの集落：配置上は、特に特色を持っていないが、住居は、極めて印象的な造りをしている。長円形の平面を持ち、何本もの割と細い柱と、様々な方向に架け渡された筋違いによって、地上から持ち上げられた姿は、まるで地上に降り立った宇宙船を思わせるものがある。

(Tumori)

- ③ カロ・パタックの集落：類似した形態を持つ住居、穀倉、若者小屋、脱穀所、祖先の頭蓋骨を祭るほこら等の要素が適度な間隔を置いて配置されている。住居は高床式で、非常に大きな平面を持っている。屋根は草葺き、入母屋で破風が外側に張り出していく字型のシルエットを形成している。各棟は、ほぼ直交する2軸に沿って配される。(Lingga など)
- ④ トバ・パタックの集落
史実に矩形の広場を挟んで、住居の列に穀倉の列が内側に向かいあって立つ。住居は、高床式で、屋根は弓形にした様な特徴的な形状をしている。(Sosor-tongatonga など)
- ⑤ アチエの集落
道に面して整然と並び、町並みを形成する。住居は、東西の方向に妻側を揃えて並び、高床のレベルは、かなり高く、2.5~3.0 mにもなるがブレス等がない為、作業場や休憩場として使用されている。(Lubuk など)
- ⑥ バリの集落
住居の配置は、おおむね、直交する2軸を基本として配置されている。1つの住居は、中庭を挟んで寝室棟、居間棟、厨房棟などの複数の棟

から成り、出入口には門構えが施される。また1つ1つの住居は、屋敷寺と呼ばれる宗教装置を持っており、寺には祖先を祭る祠が置かれるが、同じ集落内の住居であれば、入口の位置や道路との関係等の条件が違っても、必ず同じ方位に設定される。この独特の方位観はnawasangaと呼ばれるもので、聖なる山アグン山の方角と東西方向という3つの軸によって決められる。(Umakta など)

⑦ タナ・トラジャの集落

タナ・トラジャ地方の集落は、舟型屋根の集落としてあまりにも有名である。特徴的な屋根形状を持ったトンコナンと呼ばれる居住棟と、アランと呼ばれる穀倉が、呼応するかのように向かい合って配置されており、遠景からもシルエットが際立って見えるが、特に中央の広場に立つと、その景観はまさに圧巻である。一般には居住棟の数に比して穀倉の方が多く、また、大ききさも居住棟の方がひとまわり大きい。トンコナンの表側(広場側)妻面には裝飾が施され、水牛の角が富の象徴として飾られる。

(Nanggara など)

⑧ 西チモール・アトニ族の集落

住居は、離散的な配置をとり、集落全体は柵で

囲われている。住居は円形であり、高床式ではなく地床であるという点で、他の地域の集落とは異なっている。(Comeris-Bones)

⑨ フローレス島・ンガダ族の集落

広場をとり囲むように、口の字型あるいは長円形状に住居が配置される。広場には、ンガドゥバガ、ペオ、ツレと呼ばれる、祖先のシンボルとしての祠や巨石がオブジェのように並べられている。(Wogoなど)

⑩ フローレス島・リオ族の集落

リオの住居は、急勾配の屋根が特徴的で、それが全体の景観を形造っている。

集落中央に円形の広場があり、住居は全て広場に向かって建てられる。(Moniなど)

⑪ ロンボク島・ササク族の集落

ササク族の集落は、平地の中の小高い丘に建てられる。1つの小山が、1つの集落のまとまりをつくっている。住居は、ほぼ丘の等高線に沿って配置され、それに沿って道が巡らされているため、集落全体は同心円状の構造を持ち、立体的な景観にもそれがはっきりと表われている。釣鐘形の穀倉の形がユニークである。

(Sade Ranbitan)

⑫ 東スンバの集落

住居は、中央の楕円形をした広場を囲むようにして配置されている。屋根の形状も独特な形をしており、中央部が高く盛り上がって帽子のような形をしている。この部分には精霊marapuが宿るとされている。(Pauなど)

⑬ 西スンバの集落

住居の配置法や屋根の形状は東スンバと同様であるが、内部の平面計画はかなり異なる。(Tarungなど)

7) ババア・ニューギニア (1991年9~10月)

調査人員5名、調査集落34

ババア・ニューギニアは、アマゾンと並んで最後まで残されていた秘境の一つであり、世界第2の島ニューギニア島の東半分を占めている。西半分は、インドネシア領のイリアン・ジャヤである。従って、その前に行なわれたインドネシア調査の延長として位置づけることができるだろう。

調査地域は、セビック河流域を中心として4つに分けることができる。1つめとして、ポートモレスビーの近郊、2つめは、セビック河流域の地域、3つめは、高い高度に位置するハイランド地方(ニューギニア高地)、4つめは、トロブリアンド諸島である。それぞれ、同質性の高い地域も

あれば、文化的な違いの大きい地方もある。全てもそうというわけではないが、ニューギニアの集落にもインドネシアの集落と同じく、直交する2軸に沿って住居を配置する例が多く見られる。

各々の地域の特徴を簡単に記すと、

(a) ポートモレスビー近郊の集落

例えば、kolariには、かつて高さ30mにもなる樹上集落があったとされているが、我々の調査ではレプリカしか見ることができなかった。

また、Tanabodoliは、かなり規模の大きな水上集落であった。

(b) セビック河流域

① マブリック地方

セビック河流域の集落の共通した特徴は、ハウスタンバラと呼ばれる精霊の家があることと高床式のかなり大きな一室住居であるということであろう。一般にハウスタンバラは2層に分けられ、青年男子の集会場として使われている。

マブリック地方のハウスタンバラは、他の地域のそれとは、異った独特のものであり、屋根

がそそり立つような三角錐型をしている。また正面の上部壁面には仮面の装飾が描かれている。この地域では、共同体の象徴として巨大なハウスタンバラを持ち、また、円形広場ごとの小さなグルーピングに対応した小さなハウスタンバラがそれらの広場に造られる。

(Winge, Mapri)

② アッパーセビック (アンブニティより上流の地域)

次に述べるミドルセビックとは違って、このアッパーセビック地域は、文化的に隔たりに見られる。住居や集落の間隔は、離れており、他の集落との交易も少ない。そのため、それぞれの集落は独自の風習を保っているのである。ハウスタンバラにしてもミドルセビックの様な大型のものは見られず、それに付随する儀礼用の広場も小規模であった。ただし、住居は、他のセビック河流域のものと同通して高床式を用いている。これは、主として雨季における増水に対応するためである。住居は妻入りのもので平入りのものがある。それらは河に沿って配置されるのが基本であり、住居の列は1列である。

(Swapp, Yanbon など)

③ ミドルセビック (アンブニティ〜アングラムま

での中流域)

セビック河の中流域は、文化的に同質性を持ちハウスタンバランの構成のみならず、集落を構成する他の装置群についても強い類似性が見られる。またハウスタンバランだけをとり、他の地域より規模が大きく、豊富な内容を持っている。ハウスタンバランは、いわば集落に於ける象徴的な意味を担っており、通常最も河岸寄りに配置される。この点からもわかる様に、この地域の集落は、河からの離れに従った空間のヒエラルキーを持っており、河に近い方が、「ハレ」、遠ざかるにつれて「ケ」の空間になる。このことは、河に近い方に「公」の空間、そこから離れた方に「私」の空間を結びつけた層構成へと集落を導く。しかも、その層の間に設けられた通路は、成人男子用と婦女子用とに厳格に分けられている。(河に平行なゾーニング法)。また、ハウスタンバランは、それに対応する広い儀礼用の広場を持ち、ココ椰子の列植によって公と私、あるいは家族間の居住地域を分節する境界が形づくられている。

(Koroguなど)

- ④ ローエセビック (アンゴラムから河口までの地域)

この地域では、地形の起伏がほとんどなくなる。そのような平坦で、地平線まで広がる湿地帯の中に、Kambaranbaの集落は建っている。高床式の床高が極端に高いため、湿地帯の上集落ごと浮遊しているかの様である。この集落は、ハンスタンバランを持たず、集落内にもヒエラルキーがつけられていないという点で、他の流域の集落とは構造を異にしている。

(c) ハイランド地方の集落

この地方の集落は、基本的に地床であるという点で、セビック河流域の集落とは明らかに異なっている。ただし、セビック河の支流域に近い地域では、高床式の影響も見られる。他の特徴としては、丘の頂上に一軒のメンズハウスと複数ウイメンズ・ハウスを持つということであろう。これらのうち、メンズハウスの方が、大きさも大きく、防衛上の観点から、集落内で最も高い位置に配される。それぞれ1室住居が基本である。その形には、地方によって幾つか異なったものがある。また、集落内には、シンシンと呼ばれる部族独自の踊りのための広場がつけられる。

- ① サザンハイランド地方

KorobaからTariにかけてのフリ族の集落と、ロングハウスで知られる Mendiの周辺を調査した。フリ族の集落では、メンズハウスとウイメンズハウスが離散的に配置されている。またTariでは、カナあるいは、コルディと呼ばれる興味深い溝をもった集落が見られた。防衛上、住居が高い土塀に取り囲まれており、外部からは、その姿をうかがい知ることができないような仕組みになっている。その土塀の間に掘られた溝を進んでいくと、奥に各住居の階段がある。この溝は、土中に含まれる水を抜くという役割を持ちながら、交通網としても機能している。

② シンパー地域及びウイスタンハイランド

シンパー地域からウイスタンハイランドにかけての帯は険しい地形が続いているが、それにもかかわらず、バプアニューギニアで最も人口密度の高い地域である。伝統的な円形住居による十数件の住居集合を基本としている。また、シンシン用の大規模な広場を持ち、円形または曲がった形熊のロングハウスに囲まれている。

ただし、現在では、現存するロングハウスの数は年々減ってきており、我々の調査でも、わずか2例が確認されただけであった。その中でも Abigrabebeで見たロングハウスは巨大な環状を

しておりこの地方の儀礼の中心となっている。

(d) トロブリアン諸島

トロブリアン諸島は、文化人類学者マリノフスキーが長期間フィールド・ワークを行ったことで有名であるが、その中の代表的な島、キリウィナ島の集落を調査した。

キリウィナ島における集落は、かなり明快な構造をしている。集落の中心には、ヤムハウス(大ヤムハウス)と呼ばれるヤムイモの貯蔵庫が幾つかあり、その規模が穀物の多さによって集落の強さを誇示・象徴し、複雑な彫刻や彩色が施される。この大ヤムハウスを中心として、2重の同心円状に、住居と、それに対応する小さなヤムハウス(住居とほぼ同じ大きさ)がとり囲む様に配置される。これは、内側にヤムハウス、外側に住居の順に配され、その中間には道が挟まっている。中央の広場には、バクと呼ばれる墓が点在している。Luyaのダブルリング状の典型的な集落の姿をしている。

⑧ メキシコ地域 (1992年2~3月)

調査人員9人、調査地域32

この調査は「伝統と近代の葛藤」という視点のもとに、歴史的背景の異なる日本・メキシコ・イ

インドネシアの3国について、伝統的住居から近代
 的住居に至るまでの住居形態および建物構造の特
 性を明らかにし、相互比較を通して、今後の居住
 のあり方を考究するそのことを目的として行なわ
 れたもので、形態だけでなく構造という観点を含
 むことから、東大生産技術研究所・岡田研究室と
 の合同調査が実施された。位置づけとしては、第
 2回の中南米調査を補強する意味もあり、特に配
 置形態よりも住居そのものの居住形態に調査の重
 点が置かれた。調査結果は、財団法人新住宅普及
 会の住宅建築研究所報に「住宅の建物構造と居住
 形態における伝統と近代の葛藤」その活用可能
 性(1)―近代化における日・墨・イ国際比較か
 ら―と題して報告されている。

9) 第2次インドネシア (1993年3~4月)

調査人員5名、調査地域24

この調査はその前のメキシコ調査の続編とし
 て、インドネシアを調査したものである。

今回の調査は、第1次インドネシア調査と一部
 重複する地域もあるものの、第1次のときには十
 分調べられずに残っていた地域を補完する形で行
 なわれ、マドゥラ島、ニューギニア島(イリア
 ン・ジャヤ)、スンバ島、ロティ島、サブ島、ア

ロール島、チモール島、カリマンチン島の計8地
 域を調べた。この報告は、前回同様住宅普及会・
 住宅建築研究所報にて続報という形で行なわれ
 ている。また、本年度修士論文として山中、橋本兩
 君により詳しく論じられる予定である。

この他にも、1988年10月~1989年初頭につ
 けて、大学院生の黄衛民氏と塚本大氏により、中
 国の伝統的集落が調査されている。

4.1.2 手法の適用

これまでの調査によって得られた資料をもと
 に、集落の配置パターンに対して、第2章及び第
 3章に於いて考案した様ざまの手法を適用して
 みる。

分析に当たって、4.1.1節で述べた計9回の調
 査のうち、最近の2回を除いて、'70年代の5回、
 '90年代の2回、の計7地域を対象とした。このう
 ち、第1回目の地中海沿岸地域と第3回目の東
 欧・中東地域は一つにまとめて、ヨーロッパ地域
 とした。従って、これから手法の適用を試みる地
 域は、以下の6地域である。

- ① ヨーロッパ地域 (地域記号はE)
- ② 中南米地域 (地域記号はM)
- ③ インド・ネパール地域 (地域記号はD)
- ④ 西アフリカ地域 (地域記号はA)
- ⑤ インドネシア (地域記号はI)
- ⑥ パプア・ニューギニア (地域記号はP)

これらの地域から、それぞれ20~24程度の
 集落を選んで分析を行なった。ただし、これらの
 地域分類は、あくまでも過去に行なった調査の
 対象地域をもとにした便宜的な分け方であり、地

理的に厳密な地域分類ではないことをお断りして
 おく。また、1)のヨーロッパ地域に関しては、
 集落の範囲が大きいために、集落全体の配置パ
 ターンが調査資料として残っていないものが多
 かった。特に、西欧キリスト教集落の典型と言わ
 れる、教会を中心とした集落の配置パターンが、
 ほとんどなかった。そこで、それを補うために、い
 くつかの集落 (Alberobello, Montefrío, Setenil, Penalba
 de Santiago, Pedraza) については、次の書物に出て
 いる資料を参考にデータの作成を行なった。

世界の村と街No.5<イタリア半島の村と街II>

(A.D.A. EDITA Tokyo Co., Ltd., 1974)

世界の村と街No.8<イベリア半島の村と街I>

(A.D.A. EDITA Tokyo Co., Ltd., 1973)

世界の村と街No.9<イベリア半島の村と街II>

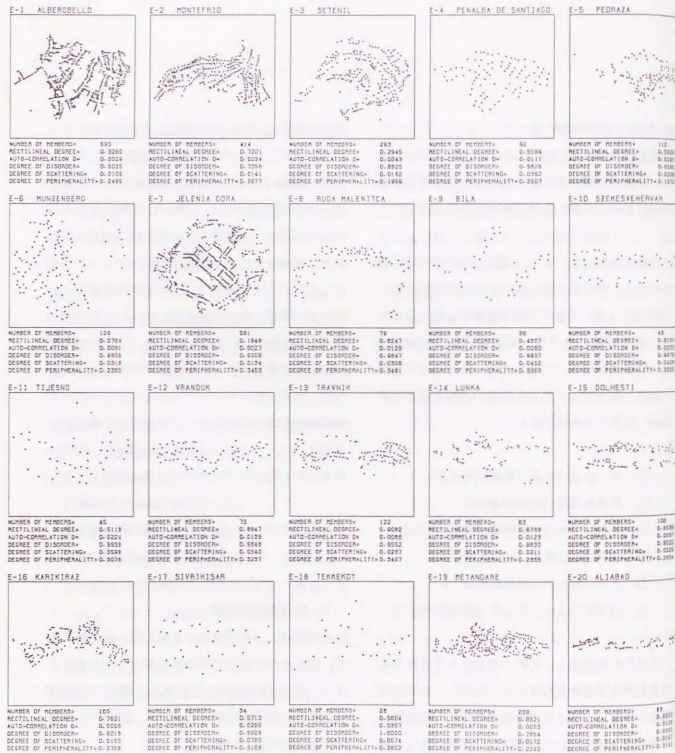
(A.D.A. EDITA Tokyo Co., Ltd., 1973)

1) 各指標値の計算

次項には、分析対象として選んだ、各地域ごと
 の、重心点分布としての集落配置パターン全13
 1と、それぞれに関して計算した幾つかの指標
 (直線度、自己相関度*、乱れ度*、拡散度*、周縁
 度*)の値が示してある。

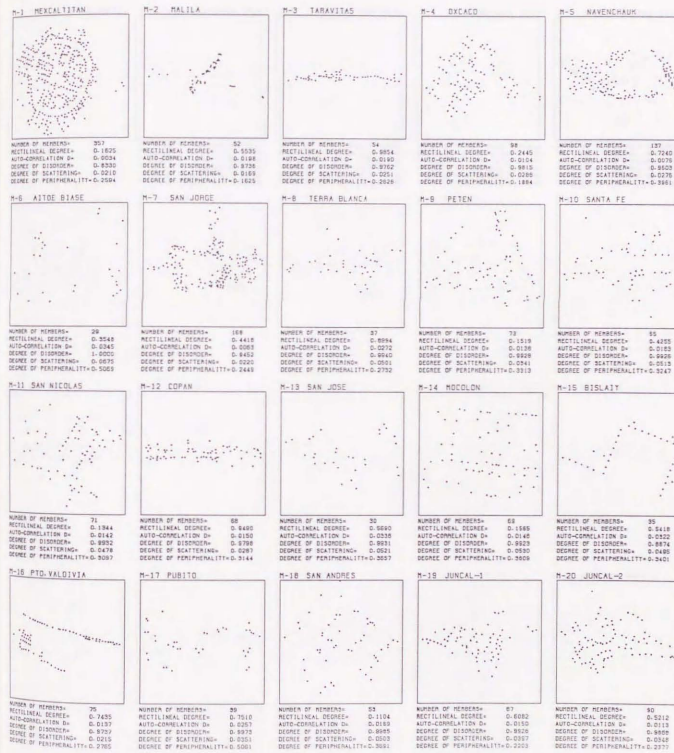
重心点分布としての
集落配置パターン

■ヨーロッパ地域



重心点分布としての
集落配置パターン

■中南米地域



重心点分布としての
集落配置パターン

■インド・ネパール地域

T-21 GATAZO CHICO



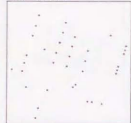
NUMBER OF MEMBERS= 31
RECTILINEAL DEGREE= 0.4443
AUTO-CORRELATION D= 0.6142
DEGREE OF ISODROMY= 0.3844
DEGREE OF SCATTERING= 0.5520
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.3121

T-22 AGUA SANTA



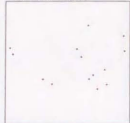
NUMBER OF MEMBERS= 11
RECTILINEAL DEGREE= 0.2251
AUTO-CORRELATION D= 0.6059
DEGREE OF ISODROMY= 0.0000
DEGREE OF SCATTERING= 0.1920
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.2179

T-23 ECUCUJE



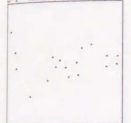
NUMBER OF MEMBERS= 38
RECTILINEAL DEGREE= 0.2618
AUTO-CORRELATION D= 0.6079
DEGREE OF ISODROMY= 0.3608
DEGREE OF SCATTERING= 0.0710
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.4249

T-24 VIRA BLANCA



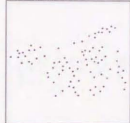
NUMBER OF MEMBERS= 14
RECTILINEAL DEGREE= 0.3990
AUTO-CORRELATION D= 0.5914
DEGREE OF ISODROMY= 1.0000
DEGREE OF SCATTERING= 0.0794
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.3477

D-1 BANJAL GADN GANPATI



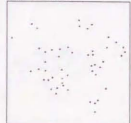
NUMBER OF MEMBERS= 18
RECTILINEAL DEGREE= 0.1981
AUTO-CORRELATION D= 0.5958
DEGREE OF ISODROMY= 1.0000
DEGREE OF SCATTERING= 0.5872
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.3149

D-2 JUNAFANI



NUMBER OF MEMBERS= 85
RECTILINEAL DEGREE= 0.4776
AUTO-CORRELATION D= 0.6119
DEGREE OF ISODROMY= 0.3900
DEGREE OF SCATTERING= 0.9482
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.2750

D-3 LETIBEDA



NUMBER OF MEMBERS= 58
RECTILINEAL DEGREE= 0.1948
AUTO-CORRELATION D= 0.5020
DEGREE OF ISODROMY= 0.3904
DEGREE OF SCATTERING= 0.6489
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.2661

D-4 LETIBEDA (ALL)



NUMBER OF MEMBERS= 73
RECTILINEAL DEGREE= 0.4481
AUTO-CORRELATION D= 0.5136
DEGREE OF ISODROMY= 0.3602
DEGREE OF SCATTERING= 0.5840
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.2840

D-5 MANEWAR



NUMBER OF MEMBERS= 107
RECTILINEAL DEGREE= 0.3889
AUTO-CORRELATION D= 0.5056
DEGREE OF ISODROMY= 0.3144
DEGREE OF SCATTERING= 0.5180
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.3927

D-6 SHIVLI



NUMBER OF MEMBERS= 118
RECTILINEAL DEGREE= 0.5942
AUTO-CORRELATION D= 0.5088
DEGREE OF ISODROMY= 0.5722
DEGREE OF SCATTERING= 0.5242
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.2274

D-7 HATANWARI



NUMBER OF MEMBERS= 127
RECTILINEAL DEGREE= 0.4882
AUTO-CORRELATION D= 0.5083
DEGREE OF ISODROMY= 0.5094
DEGREE OF SCATTERING= 0.6144
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.1948

D-8 BHUJAINI



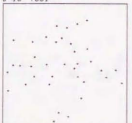
NUMBER OF MEMBERS= 81
RECTILINEAL DEGREE= 0.4844
AUTO-CORRELATION D= 0.5125
DEGREE OF ISODROMY= 0.4694
DEGREE OF SCATTERING= 0.5182
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.3170

D-9 NARNDGA



NUMBER OF MEMBERS= 158
RECTILINEAL DEGREE= 0.5077
AUTO-CORRELATION D= 0.5098
DEGREE OF ISODROMY= 0.5887
DEGREE OF SCATTERING= 0.5923
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.3143

D-10 TOSI



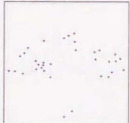
NUMBER OF MEMBERS= 37
RECTILINEAL DEGREE= 0.1832
AUTO-CORRELATION D= 0.6370
DEGREE OF ISODROMY= 0.0000
DEGREE OF SCATTERING= 0.0616
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.2021

D-11 DHOTWAL



NUMBER OF MEMBERS= 120
RECTILINEAL DEGREE= 0.5084
AUTO-CORRELATION D= 0.5088
DEGREE OF ISODROMY= 0.5722
DEGREE OF SCATTERING= 0.5263
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.2274

D-12 SHIBIYA



NUMBER OF MEMBERS= 35
RECTILINEAL DEGREE= 0.5841
AUTO-CORRELATION D= 0.5288
DEGREE OF ISODROMY= 0.5841
DEGREE OF SCATTERING= 0.3930
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.4511

D-13 MERIYAT



NUMBER OF MEMBERS= 58
RECTILINEAL DEGREE= 0.5841
AUTO-CORRELATION D= 0.5174
DEGREE OF ISODROMY= 0.5821
DEGREE OF SCATTERING= 0.5286
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.4534

D-14 AVALANCHI



NUMBER OF MEMBERS= 11
RECTILINEAL DEGREE= 0.6114
AUTO-CORRELATION D= 0.5098
DEGREE OF ISODROMY= 0.0000
DEGREE OF SCATTERING= 0.0840
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.2282

D-15 UDEPALYA



NUMBER OF MEMBERS= 89
RECTILINEAL DEGREE= 0.3912
AUTO-CORRELATION D= 0.5147
DEGREE OF ISODROMY= 0.3676
DEGREE OF SCATTERING= 0.3289
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.2849

D-16 LALPADI



NUMBER OF MEMBERS= 26
RECTILINEAL DEGREE= 0.4403
AUTO-CORRELATION D= 0.5255
DEGREE OF ISODROMY= 1.0000
DEGREE OF SCATTERING= 0.5939
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.2953

D-17 DULIHEL



NUMBER OF MEMBERS= 44
RECTILINEAL DEGREE= 0.5645
AUTO-CORRELATION D= 0.5229
DEGREE OF ISODROMY= 0.3905
DEGREE OF SCATTERING= 0.6187
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.3020

D-18 SANGTA



NUMBER OF MEMBERS= 127
RECTILINEAL DEGREE= 0.5887
AUTO-CORRELATION D= 0.5081
DEGREE OF ISODROMY= 0.5708
DEGREE OF SCATTERING= 0.5287
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.2488

D-19 WINDLE TAKLUM



NUMBER OF MEMBERS= 23
RECTILINEAL DEGREE= 0.4264
AUTO-CORRELATION D= 0.5438
DEGREE OF ISODROMY= 0.3921
DEGREE OF SCATTERING= 0.5840
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.2917

D-20 NAKAGADN NAKHSA

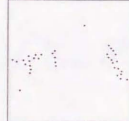


NUMBER OF MEMBERS= 44
RECTILINEAL DEGREE= 0.3764
AUTO-CORRELATION D= 0.5129
DEGREE OF ISODROMY= 0.3927
DEGREE OF SCATTERING= 0.5389
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.2488

重心点分布としての
集落配置パターン

■西アフリカ地域

D-21 DHURFUS



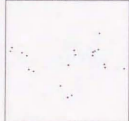
NUMBER OF MEMBERS= 30
RECTILINEAL DEGREE= 0.8500
AUTO-CORRELATION D= 0.5278
DEGREE OF ISOTROPY= 0.9808
DEGREE OF SCATTERING= 0.5485
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.5137

D-22 SINAN



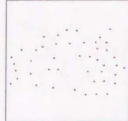
NUMBER OF MEMBERS= 54
RECTILINEAL DEGREE= 0.8500
AUTO-CORRELATION D= 0.5180
DEGREE OF ISOTROPY= 0.9800
DEGREE OF SCATTERING= 0.5443
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.5243

D-23 ABU SOUBAT



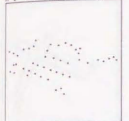
NUMBER OF MEMBERS= 26
RECTILINEAL DEGREE= 0.8500
AUTO-CORRELATION D= 0.5000
DEGREE OF ISOTROPY= 1.0000
DEGREE OF SCATTERING= 0.5543
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.4232

D-24 AL SALT



NUMBER OF MEMBERS= 43
RECTILINEAL DEGREE= 0.8386
AUTO-CORRELATION D= 0.5222
DEGREE OF ISOTROPY= 0.9810
DEGREE OF SCATTERING= 0.5725
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.5550

A-1 KSAR EL BOUHARI



NUMBER OF MEMBERS= 48
RECTILINEAL DEGREE= 0.8643
AUTO-CORRELATION D= 0.5131
DEGREE OF ISOTROPY= 0.9800
DEGREE OF SCATTERING= 0.5400
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.5200

A-2 AGADEZ I I



NUMBER OF MEMBERS= 79
RECTILINEAL DEGREE= 0.8019
AUTO-CORRELATION D= 0.5103
DEGREE OF ISOTROPY= 0.9800
DEGREE OF SCATTERING= 0.5152
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.5465

A-3 ABALAH



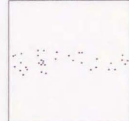
NUMBER OF MEMBERS= 160
RECTILINEAL DEGREE= 0.7118
AUTO-CORRELATION D= 0.5008
DEGREE OF ISOTROPY= 0.9098
DEGREE OF SCATTERING= 0.6128
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.1970

A-4 AZEL



NUMBER OF MEMBERS= 285
RECTILINEAL DEGREE= 0.4892
AUTO-CORRELATION D= 0.5038
DEGREE OF ISOTROPY= 0.8864
DEGREE OF SCATTERING= 0.5138
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.5814

A-5 AKAROUNDU



NUMBER OF MEMBERS= 37
RECTILINEAL DEGREE= 0.8328
AUTO-CORRELATION D= 0.5270
DEGREE OF ISOTROPY= 1.0000
DEGREE OF SCATTERING= 0.5360
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.5121

A-6 TOULOUARE I



NUMBER OF MEMBERS= 106
RECTILINEAL DEGREE= 0.9068
AUTO-CORRELATION D= 0.5009
DEGREE OF ISOTROPY= 0.9714
DEGREE OF SCATTERING= 0.5004
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.5268

A-7 BOUBOU



NUMBER OF MEMBERS= 278
RECTILINEAL DEGREE= 0.8444
AUTO-CORRELATION D= 0.5243
DEGREE OF ISOTROPY= 0.9861
DEGREE OF SCATTERING= 0.5136
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.5213

A-8 TOULOUARE I



NUMBER OF MEMBERS= 43
RECTILINEAL DEGREE= 0.4378
AUTO-CORRELATION D= 0.5213
DEGREE OF ISOTROPY= 0.6487
DEGREE OF SCATTERING= 0.6545
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.2882

A-9 TOULOUARE II



NUMBER OF MEMBERS= 27
RECTILINEAL DEGREE= 0.8814
AUTO-CORRELATION D= 0.5272
DEGREE OF ISOTROPY= 0.9884
DEGREE OF SCATTERING= 0.5024
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.5147

A-10 BOGUE



NUMBER OF MEMBERS= 288
RECTILINEAL DEGREE= 0.8878
AUTO-CORRELATION D= 0.5210
DEGREE OF ISOTROPY= 0.8888
DEGREE OF SCATTERING= 0.5110
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.5204

A-11 BOUGOUBIN



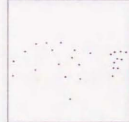
NUMBER OF MEMBERS= 112
RECTILINEAL DEGREE= 0.9068
AUTO-CORRELATION D= 0.5009
DEGREE OF ISOTROPY= 0.9714
DEGREE OF SCATTERING= 0.5009
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.5248

A-12 ZABA



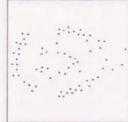
NUMBER OF MEMBERS= 114
RECTILINEAL DEGREE= 0.8484
AUTO-CORRELATION D= 0.5000
DEGREE OF ISOTROPY= 0.9861
DEGREE OF SCATTERING= 0.5318
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.5360

A-13 KAMANELE



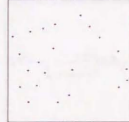
NUMBER OF MEMBERS= 28
RECTILINEAL DEGREE= 0.7480
AUTO-CORRELATION D= 0.5085
DEGREE OF ISOTROPY= 1.0000
DEGREE OF SCATTERING= 0.5747
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.3507

A-14 TENADD



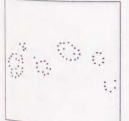
NUMBER OF MEMBERS= 71
RECTILINEAL DEGREE= 0.8887
AUTO-CORRELATION D= 0.5141
DEGREE OF ISOTROPY= 0.9888
DEGREE OF SCATTERING= 0.5048
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.5270

A-15 SUMPURUNU



NUMBER OF MEMBERS= 22
RECTILINEAL DEGREE= 0.7428
AUTO-CORRELATION D= 0.5458
DEGREE OF ISOTROPY= 1.0000
DEGREE OF SCATTERING= 0.5118
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.4825

A-16 DURS



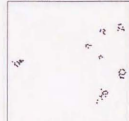
NUMBER OF MEMBERS= 30
RECTILINEAL DEGREE= 0.9061
AUTO-CORRELATION D= 0.5144
DEGREE OF ISOTROPY= 0.9608
DEGREE OF SCATTERING= 0.5078
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.5284

A-17 NEW KORFOUA



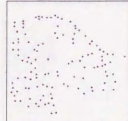
NUMBER OF MEMBERS= 48
RECTILINEAL DEGREE= 0.8181
AUTO-CORRELATION D= 0.5200
DEGREE OF ISOTROPY= 0.9608
DEGREE OF SCATTERING= 0.5313
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.5084

A-18 KIELD



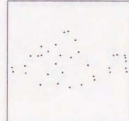
NUMBER OF MEMBERS= 78
RECTILINEAL DEGREE= 0.8517
AUTO-CORRELATION D= 0.5137
DEGREE OF ISOTROPY= 0.9093
DEGREE OF SCATTERING= 0.5105
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.5074

A-19 FENBOHA



NUMBER OF MEMBERS= 118
RECTILINEAL DEGREE= 0.8517
AUTO-CORRELATION D= 0.5095
DEGREE OF ISOTROPY= 0.9860
DEGREE OF SCATTERING= 0.5330
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.5158

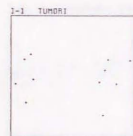
A-20 KAMPENA



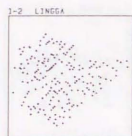
NUMBER OF MEMBERS= 28
RECTILINEAL DEGREE= 0.7122
AUTO-CORRELATION D= 0.5287
DEGREE OF ISOTROPY= 0.9884
DEGREE OF SCATTERING= 0.5091
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.5068

重心点分布としての
集落配置パターン

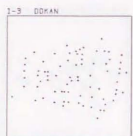
■インドネシア



NUMBER OF MEMBERS= 11
RECTILINEAL DISTANCE= 0.8807
AUTO-CORRELATION D= 0.9009
DEGREE OF DISORDER= 1.0000
DEGREE OF SCATTERING= 0.1064
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.8522



NUMBER OF MEMBERS= 189
RECTILINEAL DISTANCE= 0.1293
AUTO-CORRELATION D= 0.9824
DEGREE OF DISORDER= 0.8814
DEGREE OF SCATTERING= 0.5247
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.2297



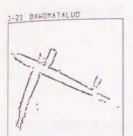
NUMBER OF MEMBERS= 76
RECTILINEAL DISTANCE= 0.3931
AUTO-CORRELATION D= 0.9113
DEGREE OF DISORDER= 0.8814
DEGREE OF SCATTERING= 0.5480
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.2927



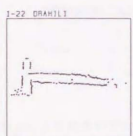
NUMBER OF MEMBERS= 5
RECTILINEAL DISTANCE= 0.3905
AUTO-CORRELATION D= 0.2020
DEGREE OF DISORDER= 1.0000
DEGREE OF SCATTERING= 0.3819
DEGREE OF PERIPHERALITY= 1.0049



NUMBER OF MEMBERS= 8
RECTILINEAL DISTANCE= 0.8552
AUTO-CORRELATION D= 0.1252
DEGREE OF DISORDER= 1.0000
DEGREE OF SCATTERING= 0.1292
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.2977



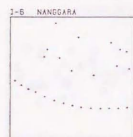
NUMBER OF MEMBERS= 274
RECTILINEAL DISTANCE= 0.3430
AUTO-CORRELATION D= 0.9244
DEGREE OF DISORDER= 0.8981
DEGREE OF SCATTERING= 0.5023
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.2022



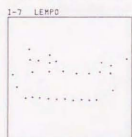
NUMBER OF MEMBERS= 151
RECTILINEAL DISTANCE= 0.8873
AUTO-CORRELATION D= 0.9578
DEGREE OF DISORDER= 0.8929
DEGREE OF SCATTERING= 0.5124
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.2124



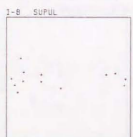
NUMBER OF MEMBERS= 172
RECTILINEAL DISTANCE= 0.7799
AUTO-CORRELATION D= 0.9080
DEGREE OF DISORDER= 0.9079
DEGREE OF SCATTERING= 0.5175
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.2669



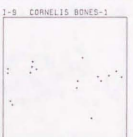
NUMBER OF MEMBERS= 26
RECTILINEAL DISTANCE= 0.2945
AUTO-CORRELATION D= 0.9285
DEGREE OF DISORDER= 1.0000
DEGREE OF SCATTERING= 0.1033
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.3242



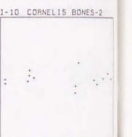
NUMBER OF MEMBERS= 26
RECTILINEAL DISTANCE= 0.8551
AUTO-CORRELATION D= 0.9285
DEGREE OF DISORDER= 1.0000
DEGREE OF SCATTERING= 0.3735
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.3113



NUMBER OF MEMBERS= 19
RECTILINEAL DISTANCE= 0.9289
AUTO-CORRELATION D= 0.9789
DEGREE OF DISORDER= 1.0000
DEGREE OF SCATTERING= 0.0000
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.4355



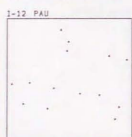
NUMBER OF MEMBERS= 17
RECTILINEAL DISTANCE= 0.7478
AUTO-CORRELATION D= 0.9789
DEGREE OF DISORDER= 1.0000
DEGREE OF SCATTERING= 0.1619
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.3441



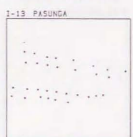
NUMBER OF MEMBERS= 14
RECTILINEAL DISTANCE= 0.8340
AUTO-CORRELATION D= 0.9518
DEGREE OF DISORDER= 1.0000
DEGREE OF SCATTERING= 0.0118
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.4418



NUMBER OF MEMBERS= 101
RECTILINEAL DISTANCE= 0.6194
AUTO-CORRELATION D= 0.9155
DEGREE OF DISORDER= 1.0000
DEGREE OF SCATTERING= 0.1032
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.5389



NUMBER OF MEMBERS= 14
RECTILINEAL DISTANCE= 0.2764
AUTO-CORRELATION D= 0.9154
DEGREE OF DISORDER= 1.0000
DEGREE OF SCATTERING= 0.1386
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.5984



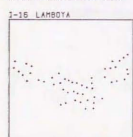
NUMBER OF MEMBERS= 31
RECTILINEAL DISTANCE= 0.6448
AUTO-CORRELATION D= 0.9284
DEGREE OF DISORDER= 1.0000
DEGREE OF SCATTERING= 0.0683
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.2810



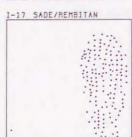
NUMBER OF MEMBERS= 48
RECTILINEAL DISTANCE= 0.8920
AUTO-CORRELATION D= 0.9124
DEGREE OF DISORDER= 1.0000
DEGREE OF SCATTERING= 0.0485
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.3222



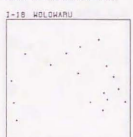
NUMBER OF MEMBERS= 38
RECTILINEAL DISTANCE= 0.3280
AUTO-CORRELATION D= 0.9220
DEGREE OF DISORDER= 1.0000
DEGREE OF SCATTERING= 0.5411
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.4493



NUMBER OF MEMBERS= 51
RECTILINEAL DISTANCE= 0.8194
AUTO-CORRELATION D= 0.9181
DEGREE OF DISORDER= 1.0000
DEGREE OF SCATTERING= 0.4644
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.3519



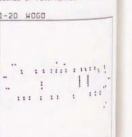
NUMBER OF MEMBERS= 158
RECTILINEAL DISTANCE= 0.6201
AUTO-CORRELATION D= 0.9069
DEGREE OF DISORDER= 1.0000
DEGREE OF SCATTERING= 0.3210
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.0515



NUMBER OF MEMBERS= 17
RECTILINEAL DISTANCE= 0.4559
AUTO-CORRELATION D= 0.9589
DEGREE OF DISORDER= 1.0000
DEGREE OF SCATTERING= 0.1116
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.4079



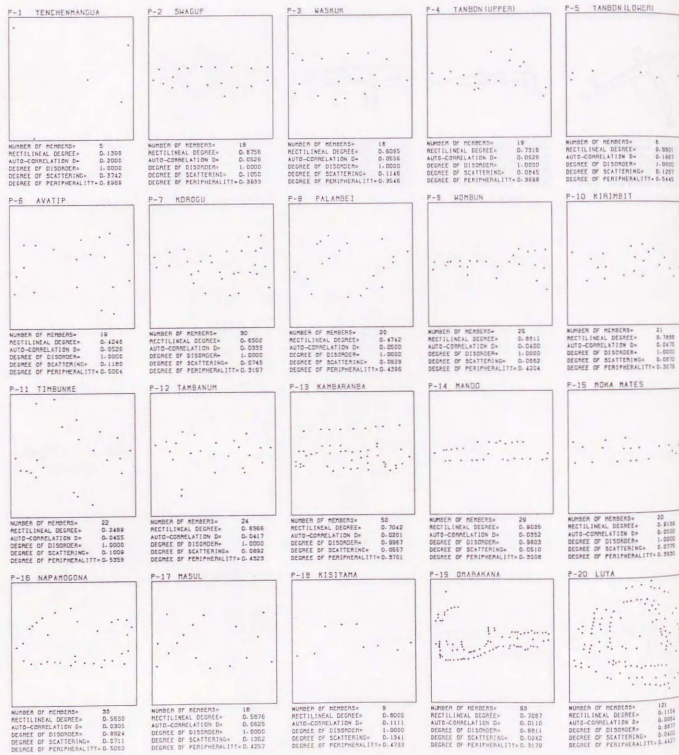
NUMBER OF MEMBERS= 55
RECTILINEAL DISTANCE= 0.8106
AUTO-CORRELATION D= 0.9220
DEGREE OF DISORDER= 1.0000
DEGREE OF SCATTERING= 0.0322
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.1882



NUMBER OF MEMBERS= 16
RECTILINEAL DISTANCE= 0.1144
AUTO-CORRELATION D= 0.9194
DEGREE OF DISORDER= 1.0000
DEGREE OF SCATTERING= 0.0000
DEGREE OF PERIPHERALITY= 0.3907

重心点分布としての
集落配置パターン

■パプア・ニューギニア



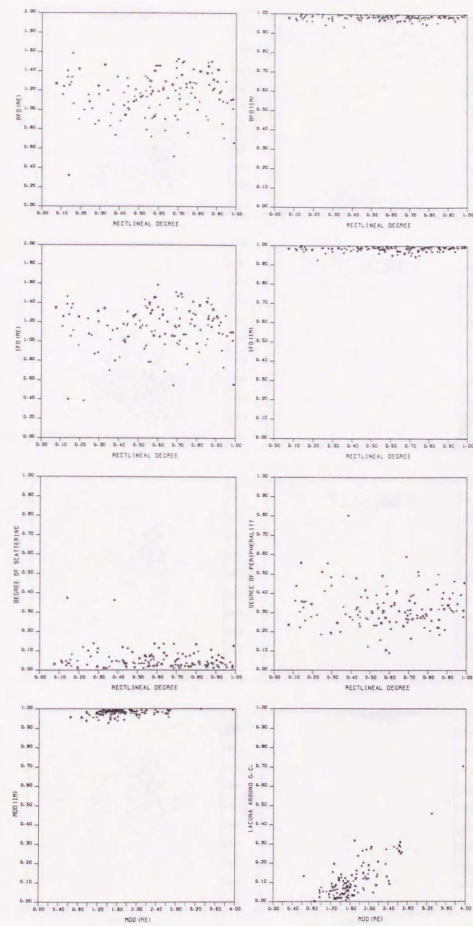
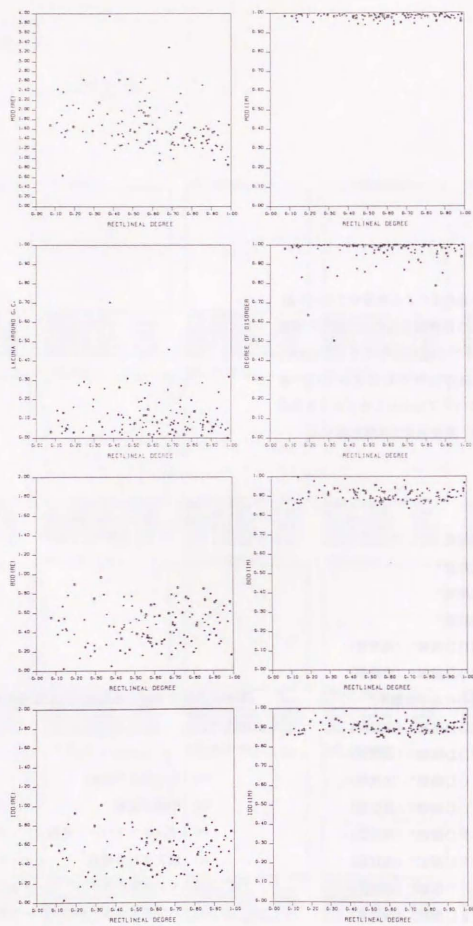
2) 指標の組み合わせによる集落のプロット図

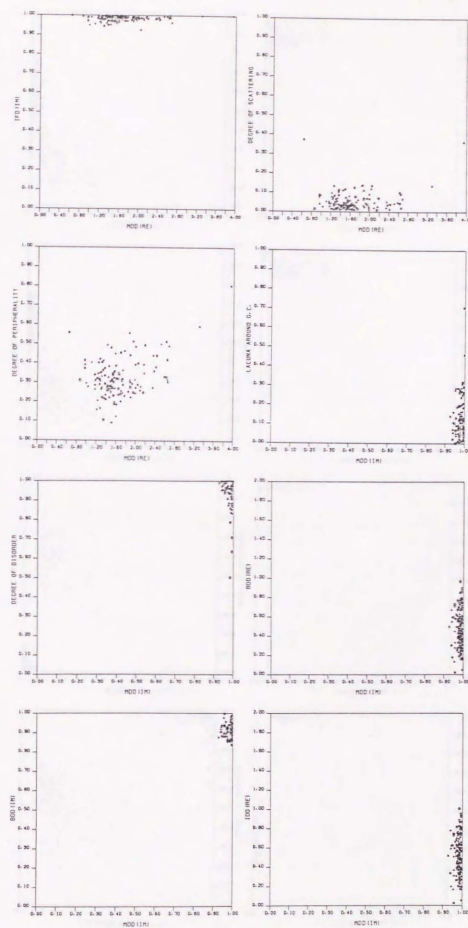
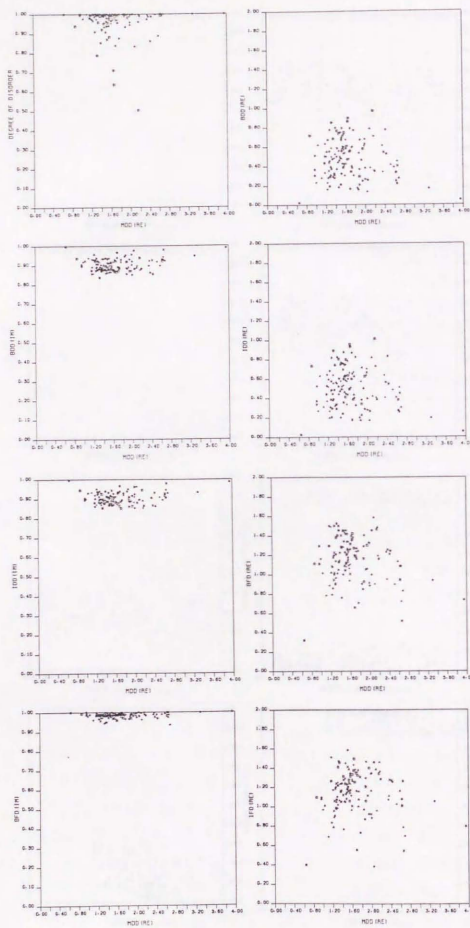
1) で得られた各指標値を含めて、以下の指標値を機械的に2つづつ組み合わせ（この中には、意味のない組み合わせも含まれているが）、全集落についてプロットしたグラフを作成してみる。その後、指標相互の相関を調べる。

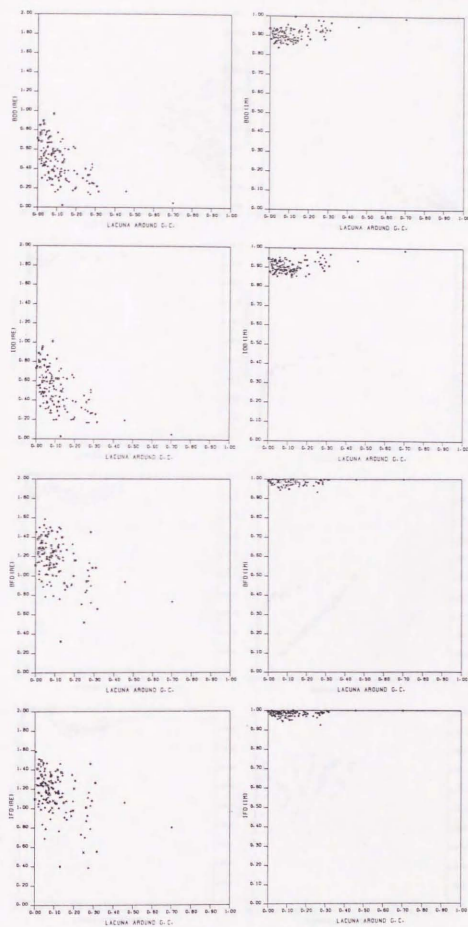
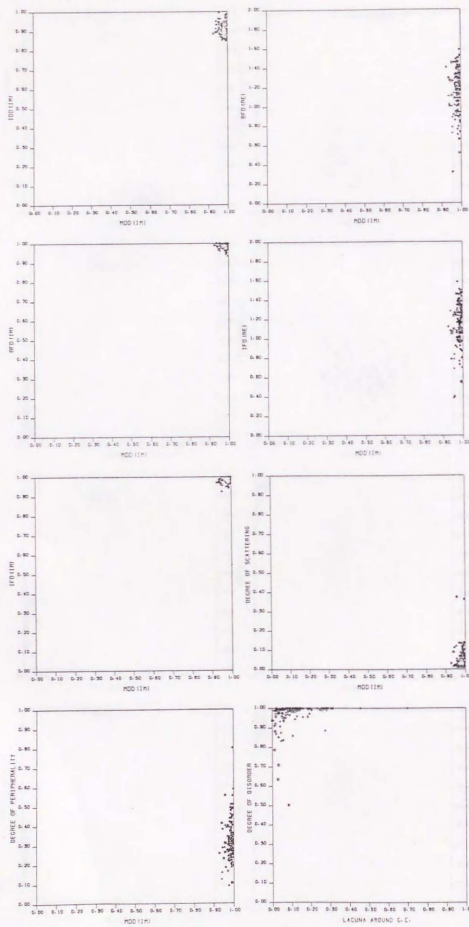
- ① 直線度
- ② 乱れ度*
- ③ 拡散度*
- ④ 周縁度*
- ⑤ MDD指標* (実数部)
- ⑥ MDD指標* (虚数部)
- ⑦ 重心付近の空率率*
- ⑧ BDD指標* (実数部)
- ⑨ BDD指標* (虚数部)
- ⑩ IDD指標* (実数部)
- ⑪ IDD指標* (虚数部)
- ⑫ BFD指標* (実数部)
- ⑬ BFD指標* (虚数部)
- ⑭ IFD指標* (実数部)
- ⑮ IFD指標* (虚数部)

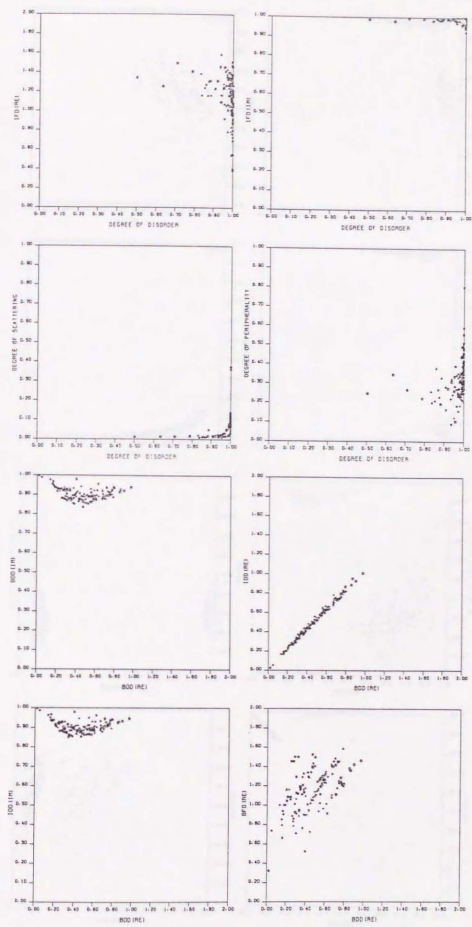
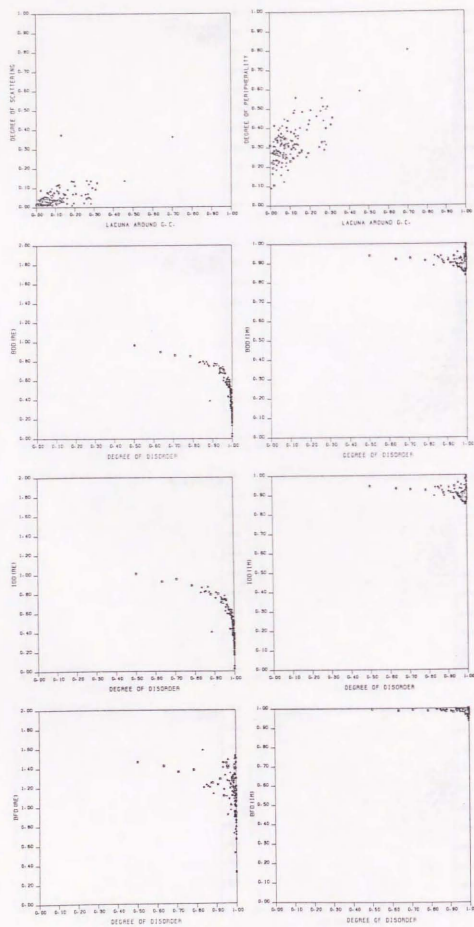
なお、グラフでは、各地域ごとに記号を変えて表示した。

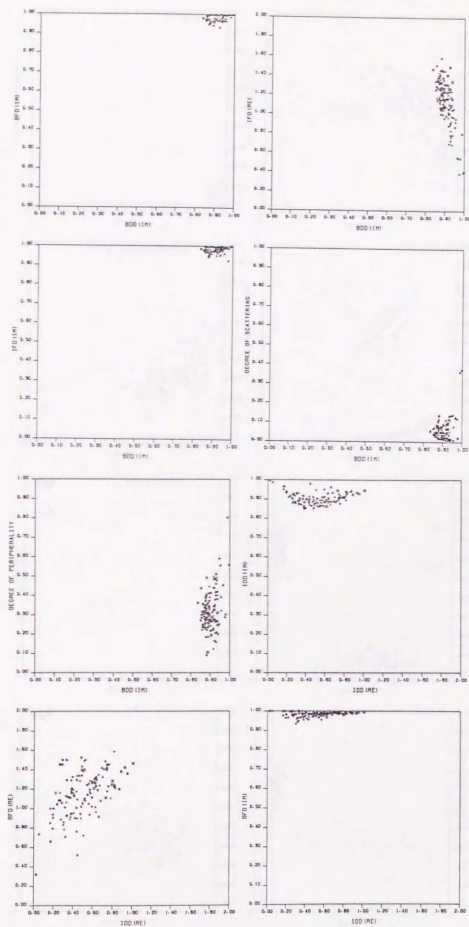
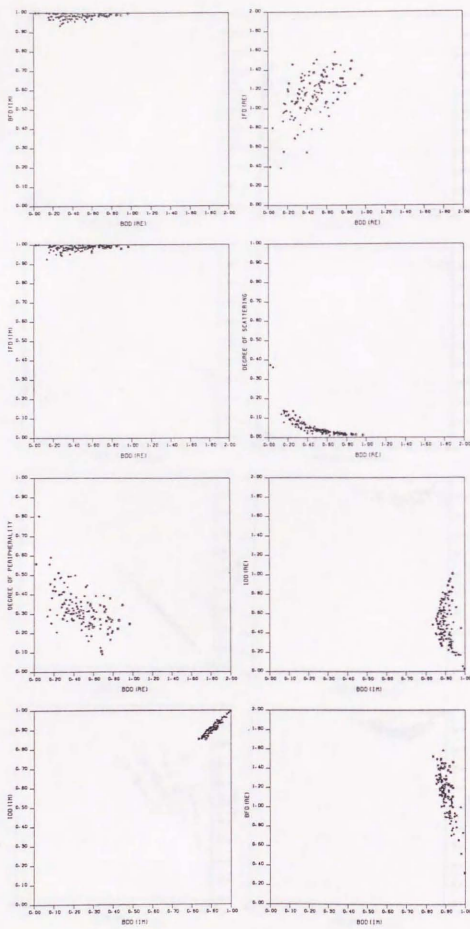
- (a) ヨーロッパ地域 . . . □
 (b) 中南米地域 . . . △
 (c) インド・ネパール地域 . . . +
 (d) 西アフリカ地域 . . . ×
 (e) インドネシア . . . ◇
 (f) パプア・ニューギニア . . . *

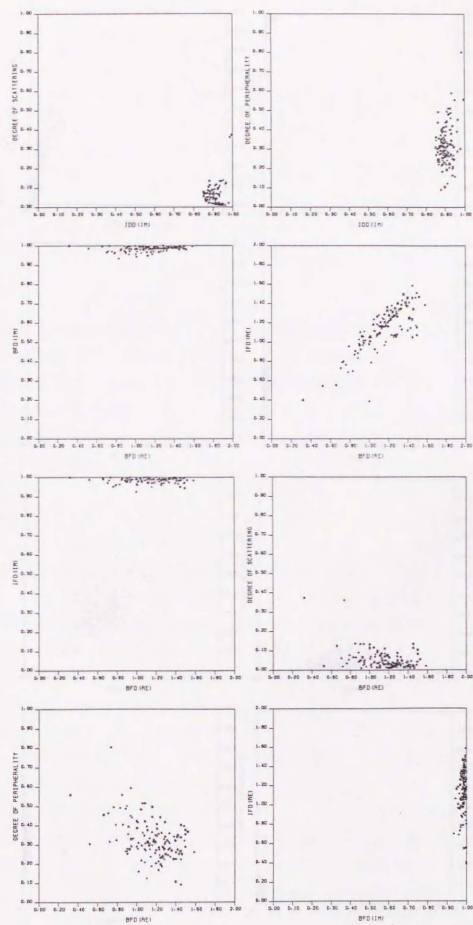
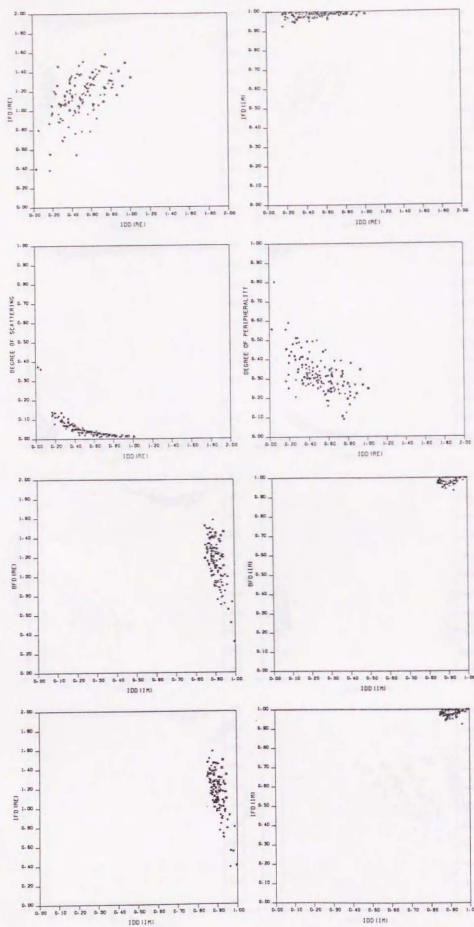


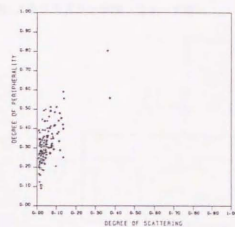
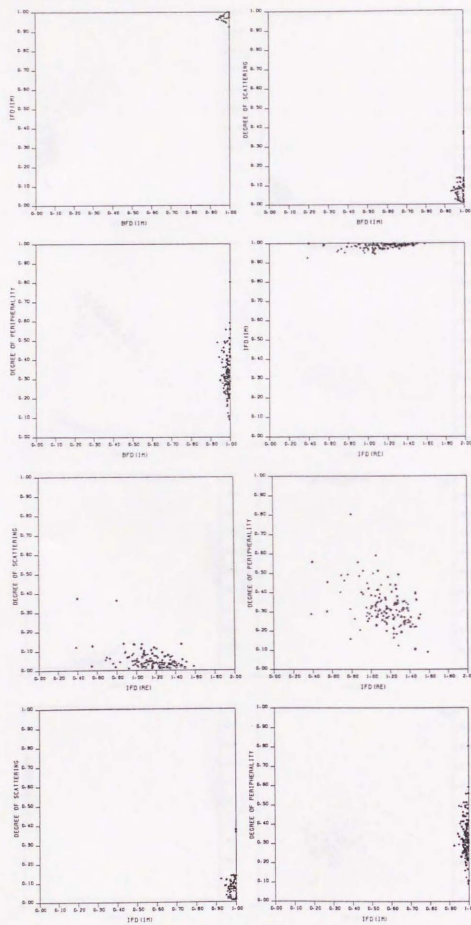












3) 指標相互の相関

ここで考えた、①～⑤の各指標相互の相関関係を、バリマックス法^[1]によって調べた。ただし、これはあくまでも、集落の配置パターンというデータに関する相関であり、ランダムパターン一般についても、これらの指標間に相関関係があるかどうかは、より多くのパターンについて調べてみなければ結論づけることができないものである。もっとも、明らかに相関関係のある指標も存在する。例えば、BDD指標*とIDD指標*、及びBFD指標*とIFD指標*は、それぞれ近い値をとるので、明らかに正の相関がある。これらを含めて、相関に関する結果を列挙すると、

- i 直線度は、独立
- ii MDD指標*の実数部と中心付近の空隙率は、強い正の相関
- iii MDD指標*の虚数部は、独立
- iv 乱れ度*及び周線度*は、BDD指標*の実数部及びIDD指標*の実数部と、弱い負の相関がある。また、拡散度*は、BDD指標*の実数部及びIDD指標*の実数部と強い相

関がある。

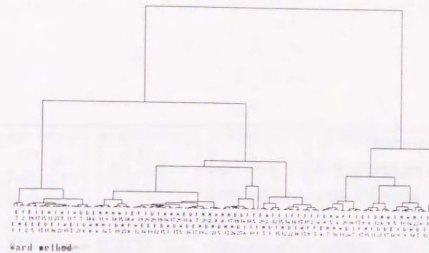
- v BDD指標*の虚数部及びIDD指標*の虚数部に対して、BFD指標*の実数部及びIFD指標*の実数部は、弱い負の相関
- vi BFD指標*の虚数部とIFD指標*の虚数部は、それぞれ独立(定義より、この値は常に1に近い値をとる。)

4) 集落データに関するクラスター分析

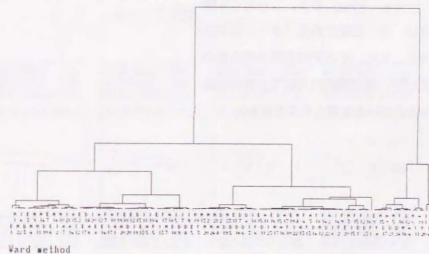
例えば、集落の配置パターンというものの記述に関して、これまで用意してきた指標がどの程度有効であるかを調べるため、3)で得られた結果をもとに、クラスター分析を行う。まず、①～⑤までの全ての指標(つまり、15の分類軸)を使って行い、その後、相関関係のある指標群を一つの指標で代表させ、幾つかの軸に絞って同様の分析を行う。また、先に述べたように、クラスター分析にも、代表的なものだけでなく6つの方法があるので、その全ての方法によって、クラスター化してみる。次項には、そのうちの、ワード法によって得られた樹状図を示す。各集落を示す記号(M-12等)は、p202～p210と同様である。

[1] 芝 祐碩: 行動科学における相関分析法
(東京大学出版会, 1967)

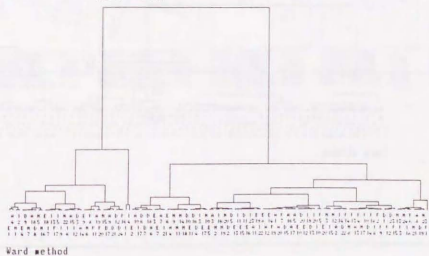
a) 全ての指標によるクラスター分類(ワード法)



b) 4つの指標(直線度、MDD指標*実数部、乱れ度*、BDD指標*虚数部)によるクラスター分類(ワード法)

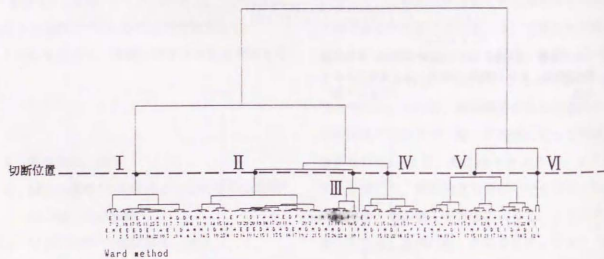


c) 4つの指標(直線度、MDD指標*実数部、BDD指標*実数部、BDD指標*虚数部)によるクラスター分類(ワード法)

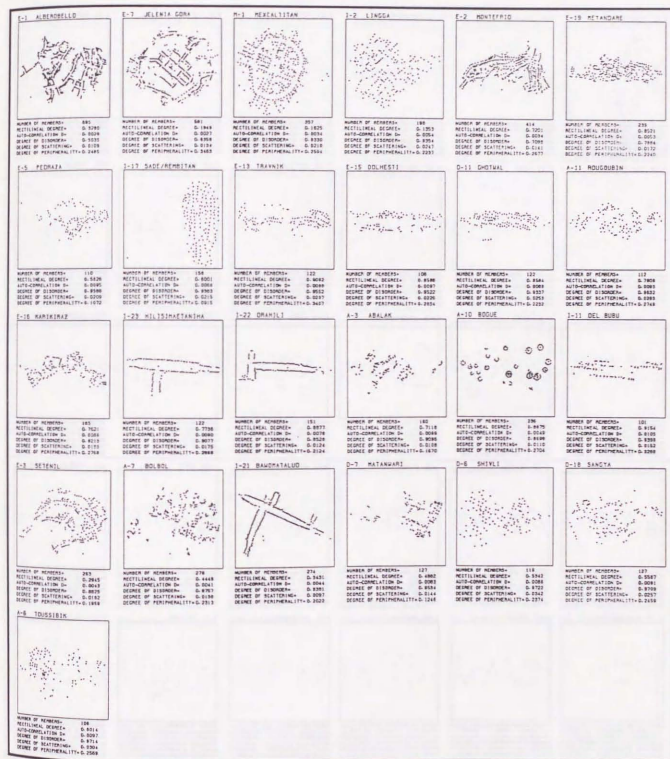


d) クラスターの図化

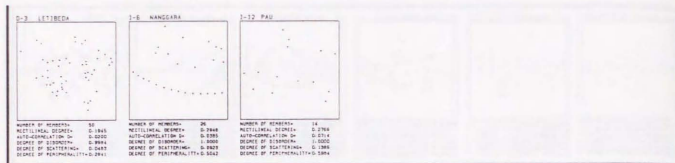
a) で得られた樹状図に基づいて、グルーピングを確認する。幾つのグループに分けるのかを決めなければならないが、ここでは地域の数6と同程度に分けたときの、各グループに属する集落パターンを並べてみる。樹状図に従って、向かって左の方から順番に並べてあるので、隣合うパターンどおしは、一番近い関係にある。これらの分類を見る限りでは、近い位置にあるパターンはかなり類似しており、また、それぞれの群も何らかのまとまりを示していると思われるので、おおむね良好な結果を与えていると言えそうである。



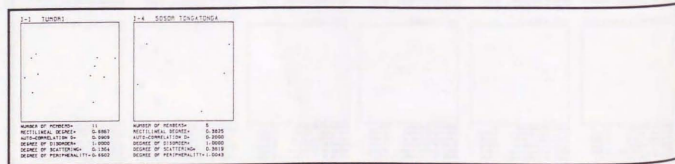
Group - I



Group - V (続き)



Group - VI



4.1.3 <acceleration>*に基づく分類

第3章に於いて述べた階層的格子変化法*によるパターンの<acceleration>*に基づいて、集落全131パターンの分類を試みる。

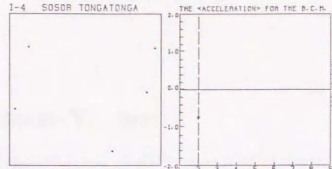
1) <type>*による分類

階層的変化格子法*によって得られた<acceleration>*のグラフ形から、<type>*を設定し、それに基づいた分類を行なった。この結果、86の<type>*に分かれた。特に、点の数が少ない場合に於いて、インドネシアやバブア・ニューギニアの集落が、同じ<type>*に含まれるのが見て取れる。

繰り返しになるが、<type>*とは、3.2.2節で述べたように、階層的格子変化法*によって得られる<acceleration>*の値に基づいて設定した、より狭義の<型>*のことである。(詳しくは、3.2.2節を参照のこと。)

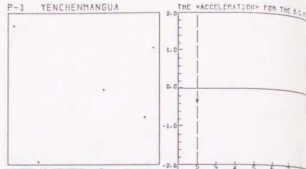
TYPE NO.1 [NXXXXXX]

I-4 SOSOR TONGATONGA



NUMBER OF MEMBERS= 5
 RECTILINEAL DEGREE= 0.3925
 AUTO-CORRELATION D= 0.2000
 DEGREE OF DISORDER= 1.0000
 Σ ACCELERATION= -0.7370
 Σ ACCELERATION²= 0.7370

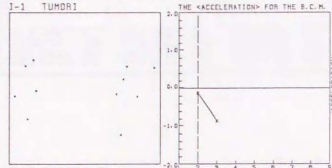
P-3 YENCHENMANGUA



NUMBER OF MEMBERS= 5
 RECTILINEAL DEGREE= 0.1398
 AUTO-CORRELATION D= 0.2000
 DEGREE OF DISORDER= 1.0000
 Σ ACCELERATION= -0.3218
 Σ ACCELERATION²= 0.3218

TYPE NO.2 [NNXXXXX]

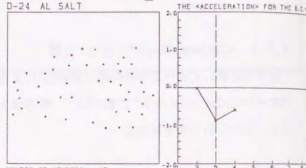
I-1 TUMBR1



NUMBER OF MEMBERS= 11
 RECTILINEAL DEGREE= 0.6887
 AUTO-CORRELATION D= 0.0509
 DEGREE OF DISORDER= 1.0000
 Σ ACCELERATION= -1.0000
 Σ ACCELERATION²= 1.0000

TYPE NO.3 [ONNXXXXX]

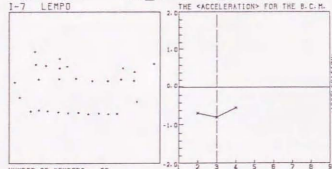
D-24 AL SALT



NUMBER OF MEMBERS= 40
 RECTILINEAL DEGREE= 0.5388
 AUTO-CORRELATION D= 0.0223
 DEGREE OF DISORDER= 0.9870
 Σ ACCELERATION= -1.4584
 Σ ACCELERATION²= 1.4584

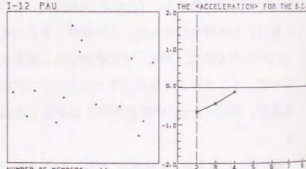
TYPE NO.4 [CNNXXXXX]

I-7 LEMPO



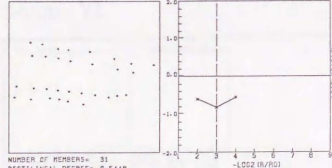
NUMBER OF MEMBERS= 28
 RECTILINEAL DEGREE= 0.6887
 AUTO-CORRELATION D= 0.0348
 DEGREE OF DISORDER= 0.9978
 Σ ACCELERATION= -2.0000
 Σ ACCELERATION²= 2.0000

I-12 PAU



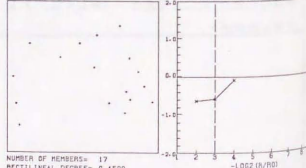
NUMBER OF MEMBERS= 14
 RECTILINEAL DEGREE= 0.5388
 AUTO-CORRELATION D= 0.0714
 DEGREE OF DISORDER= 1.0000
 Σ ACCELERATION= -1.1689
 Σ ACCELERATION²= 1.1689

I-13 PASUNGA



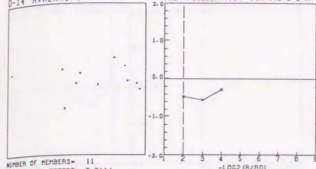
NUMBER OF MEMBERS= 31
 RECTILINEAL DEGREE= 0.6448
 AUTO-CORRELATION D= 0.0324
 DEGREE OF DISORDER= 0.9957
 Σ ACCELERATION= -2.6000
 Σ ACCELERATION²= 2.6000

I-18 WOLOWARU



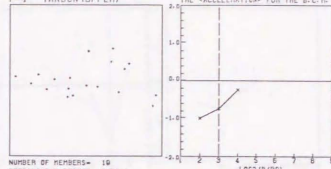
NUMBER OF MEMBERS= 17
 RECTILINEAL DEGREE= 0.4508
 AUTO-CORRELATION D= 0.0589
 DEGREE OF DISORDER= 1.0000
 Σ ACCELERATION= -1.3218
 Σ ACCELERATION²= 1.3218

D-14 AVALANCHI



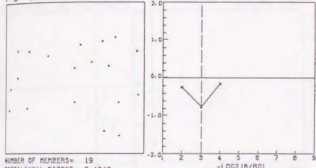
NUMBER OF MEMBERS= 11
 RECTILINEAL DEGREE= 0.8114
 AUTO-CORRELATION D= 0.0509
 DEGREE OF DISORDER= 1.0000
 Σ ACCELERATION= -1.3218
 Σ ACCELERATION²= 1.3218

P-4 YANBON (UPPER)



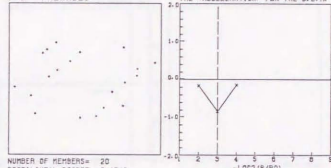
NUMBER OF MEMBERS= 18
 RECTILINEAL DEGREE= 0.7216
 AUTO-CORRELATION D= 0.0526
 DEGREE OF DISORDER= 1.0000
 Σ ACCELERATION= -2.0000
 Σ ACCELERATION²= 2.0000

P-5 AVATIP



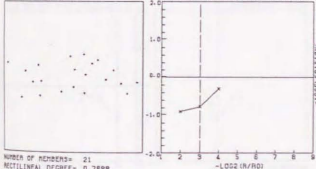
NUMBER OF MEMBERS= 19
 RECTILINEAL DEGREE= 0.4248
 AUTO-CORRELATION D= 0.0308
 DEGREE OF DISORDER= 1.0000
 Σ ACCELERATION= -1.1689
 Σ ACCELERATION²= 1.1689

P-6 PALAMBEI



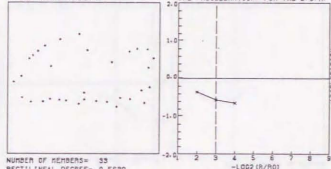
NUMBER OF MEMBERS= 20
 RECTILINEAL DEGREE= 0.4742
 AUTO-CORRELATION D= 0.0300
 DEGREE OF DISORDER= 1.0000
 Σ ACCELERATION= -1.1689
 Σ ACCELERATION²= 1.1689

P-10 KIRIBIT



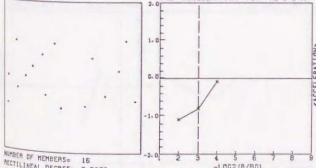
NUMBER OF MEMBERS= 21
 RECTILINEAL DEGREE= 0.7888
 AUTO-CORRELATION D= 0.0476
 DEGREE OF DISORDER= 1.0000
 Σ ACCELERATION= -2.0000
 Σ ACCELERATION²= 2.0000

P-13 NAFAPONGNA



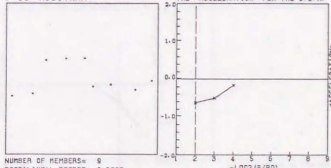
NUMBER OF MEMBERS= 33
 RECTILINEAL DEGREE= 0.8500
 AUTO-CORRELATION D= 0.0300
 DEGREE OF DISORDER= 0.9924
 Σ ACCELERATION= -1.5880
 Σ ACCELERATION²= 1.5880

P-17 MASUL



NUMBER OF MEMBERS= 16
 RECTILINEAL DEGREE= 0.5878
 AUTO-CORRELATION D= 0.0625
 DEGREE OF DISORDER= 1.0000
 Σ ACCELERATION= -2.0000
 Σ ACCELERATION²= 2.0000

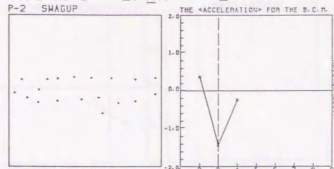
P-18 KISITIANA



NUMBER OF MEMBERS= 8
 RECTILINEAL DEGREE= 0.9005
 AUTO-CORRELATION D= 0.1111
 DEGREE OF DISORDER= 1.0000
 Σ ACCELERATION= -1.3218
 Σ ACCELERATION²= 1.3218

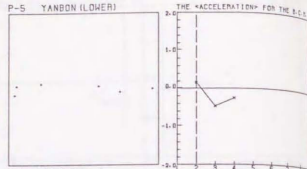
TYPE NO.5 [CPNN****]

P-2 SHAGUP



NUMBER OF MEMBERS= 10
 RECTILINEAL DEGREE= 0.8758
 AUTO-CORRELATION D= 0.0320
 DEGREE OF DISORDER= 1.0000
 $\langle \text{ACCELERATION} \rangle = -1.3219$
 $\langle \text{ACCELERATION} \rangle = 2.0342$

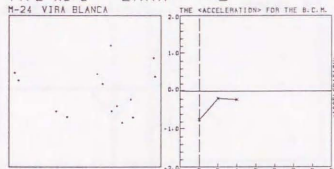
P-5 YANBON (LOWER)



NUMBER OF MEMBERS= 6
 RECTILINEAL DEGREE= 0.9901
 AUTO-CORRELATION D= 0.1607
 DEGREE OF DISORDER= 1.0000
 $\langle \text{ACCELERATION} \rangle = -0.5803$
 $\langle \text{ACCELERATION} \rangle = 0.8860$

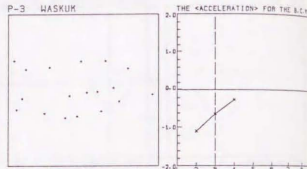
TYPE NO.6 [CNNN****]

M-24 VIRA BLANCA



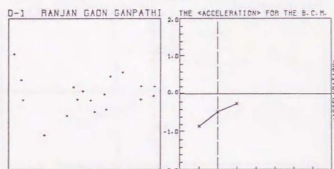
NUMBER OF MEMBERS= 14
 RECTILINEAL DEGREE= 0.8386
 AUTO-CORRELATION D= 0.0714
 DEGREE OF DISORDER= 1.0000
 $\langle \text{ACCELERATION} \rangle = -1.1689$
 $\langle \text{ACCELERATION} \rangle = 1.1689$

P-3 WASKUK



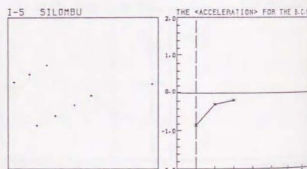
NUMBER OF MEMBERS= 16
 RECTILINEAL DEGREE= 0.8626
 AUTO-CORRELATION D= 0.0558
 DEGREE OF DISORDER= 1.0000
 $\langle \text{ACCELERATION} \rangle = -2.0000$
 $\langle \text{ACCELERATION} \rangle = 2.0000$

D-1 RANJAN GADN SANPATHI



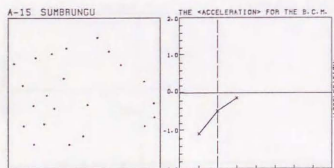
NUMBER OF MEMBERS= 18
 RECTILINEAL DEGREE= 0.7581
 AUTO-CORRELATION D= 0.0558
 DEGREE OF DISORDER= 1.0000
 $\langle \text{ACCELERATION} \rangle = -1.5850$
 $\langle \text{ACCELERATION} \rangle = 1.5850$

I-5 SILOMBU



NUMBER OF MEMBERS= 6
 RECTILINEAL DEGREE= 0.8320
 AUTO-CORRELATION D= 0.1260
 DEGREE OF DISORDER= 1.0000
 $\langle \text{ACCELERATION} \rangle = -1.3019$
 $\langle \text{ACCELERATION} \rangle = 1.3019$

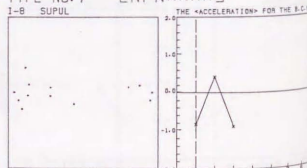
A-15 SUMBRUNGU



NUMBER OF MEMBERS= 22
 RECTILINEAL DEGREE= 0.2908
 AUTO-CORRELATION D= 0.0455
 DEGREE OF DISORDER= 1.0000
 $\langle \text{ACCELERATION} \rangle = -1.7004$
 $\langle \text{ACCELERATION} \rangle = 1.7004$

TYPE NO.7 [CPN****]

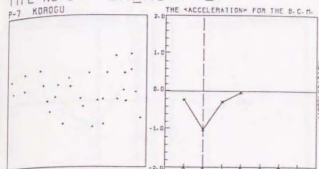
I-8 SUPUL



NUMBER OF MEMBERS= 13
 RECTILINEAL DEGREE= 0.8228
 AUTO-CORRELATION D= 0.0709
 DEGREE OF DISORDER= 1.0000
 $\langle \text{ACCELERATION} \rangle = -1.3219$
 $\langle \text{ACCELERATION} \rangle = 2.1372$

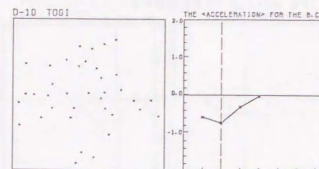
TYPE NO.8 [CNNN****]

P-7 KOROU



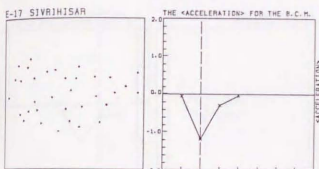
NUMBER OF MEMBERS= 30
 RECTILINEAL DEGREE= 0.8502
 AUTO-CORRELATION D= 0.0302
 DEGREE OF DISORDER= 1.0000
 $\langle \text{ACCELERATION} \rangle = -1.5850$
 $\langle \text{ACCELERATION} \rangle = 1.5850$

D-10 TOTOI



NUMBER OF MEMBERS= 37
 RECTILINEAL DEGREE= 0.1533
 AUTO-CORRELATION D= 0.0270
 DEGREE OF DISORDER= 1.0000
 $\langle \text{ACCELERATION} \rangle = -1.7004$
 $\langle \text{ACCELERATION} \rangle = 1.7004$

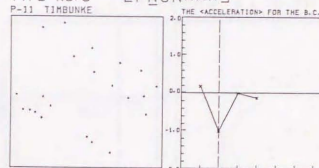
E-17 SIVRIHISAR



NUMBER OF MEMBERS= 34
 RECTILINEAL DEGREE= 0.6713
 AUTO-CORRELATION D= 0.0288
 DEGREE OF DISORDER= 0.9929
 $\langle \text{ACCELERATION} \rangle = -1.5850$
 $\langle \text{ACCELERATION} \rangle = 1.5850$

TYPE NO.9 [CPN****]

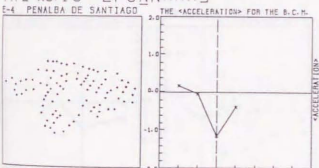
P-11 TIMBUNKE



NUMBER OF MEMBERS= 32
 RECTILINEAL DEGREE= 0.2489
 AUTO-CORRELATION D= 0.0468
 DEGREE OF DISORDER= 1.0000
 $\langle \text{ACCELERATION} \rangle = -1.0000$
 $\langle \text{ACCELERATION} \rangle = 1.3389$

TYPE NO.10 [CPNN****]

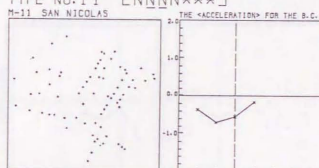
E-4 PENALBA DE SANTIAGO



NUMBER OF MEMBERS= 82
 RECTILINEAL DEGREE= 0.5584
 AUTO-CORRELATION D= 0.0111
 DEGREE OF DISORDER= 0.8926
 $\langle \text{ACCELERATION} \rangle = -1.4150$
 $\langle \text{ACCELERATION} \rangle = 1.7049$

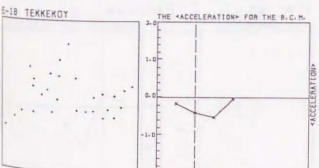
TYPE NO.11 [CNNN****]

M-11 SAN NICOLAS



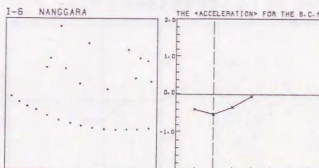
NUMBER OF MEMBERS= 71
 RECTILINEAL DEGREE= 0.1846
 AUTO-CORRELATION D= 0.0142
 DEGREE OF DISORDER= 0.9932
 $\langle \text{ACCELERATION} \rangle = -1.8074$
 $\langle \text{ACCELERATION} \rangle = 1.8074$

E-18 TEKKEKOY



NUMBER OF MEMBERS= 28
 RECTILINEAL DEGREE= 0.5904
 AUTO-CORRELATION D= 0.0357
 DEGREE OF DISORDER= 1.0000
 $\langle \text{ACCELERATION} \rangle = -1.1689$
 $\langle \text{ACCELERATION} \rangle = 1.1689$

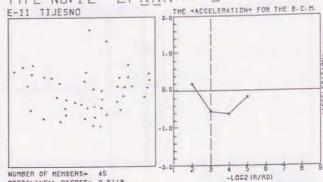
I-5 NANGARA



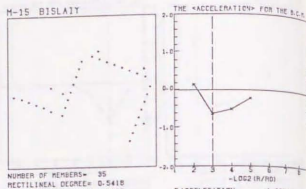
NUMBER OF MEMBERS= 26
 RECTILINEAL DEGREE= 0.2946
 AUTO-CORRELATION D= 0.0385
 DEGREE OF DISORDER= 1.0000
 $\langle \text{ACCELERATION} \rangle = -1.3219$
 $\langle \text{ACCELERATION} \rangle = 1.3219$

TYPE NO.12 [PNNNN***]

E-11 TIJESNO

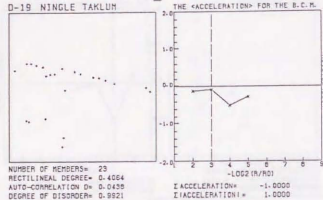


M-15 BISLAIT

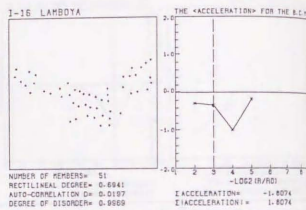


TYPE NO.13 [NNNN***]

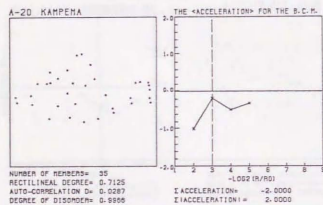
D-19 NINGLE TAKLUN



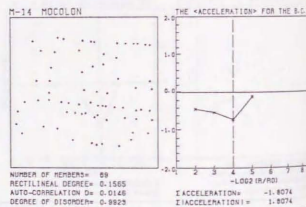
J-16 LAMBOTA



A-20 KAMPENA

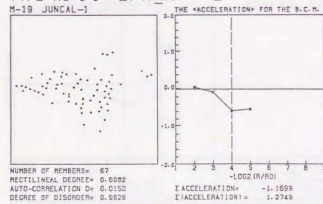


M-14 MOCOLON



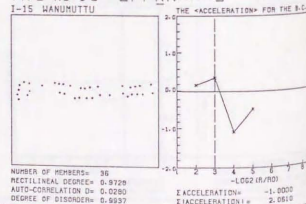
TYPE NO.14 [PNNN***]

M-19 JUNCAL-1



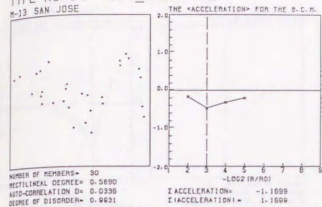
TYPE NO.15 [PPNN***]

J-15 WANUMUTTU



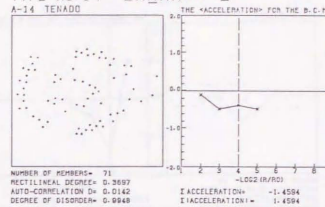
TYPE NO.16 [NNNN***]

M-19 SAN JOSE

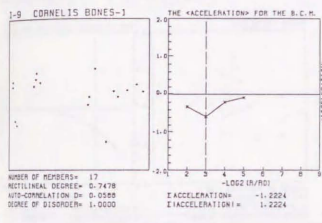


TYPE NO.17 [NNNN***]

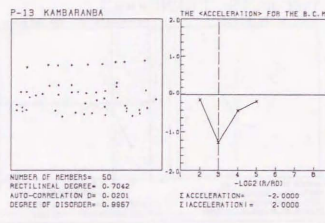
A-14 TENADO



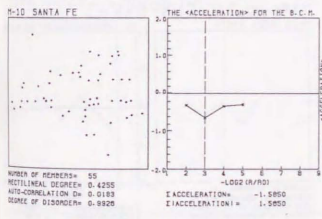
I-9 CORNELIS BONES-1



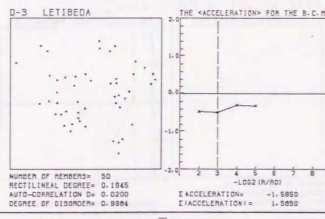
P-13 KAMBARANDA



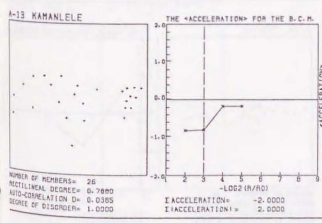
M-10 SANTA FE



D-9 LETIBEDA

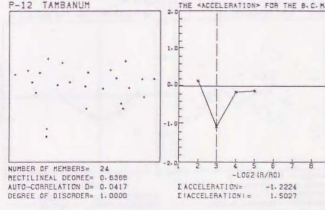


A-13 KAMANELE

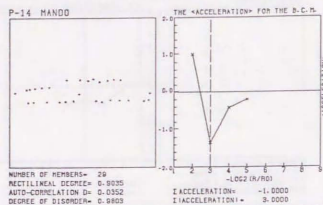


TYPE NO.18 [PPNN***]

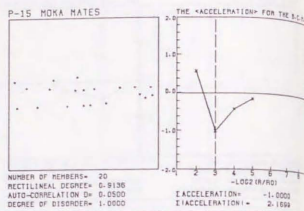
P-12 TAMBANUM



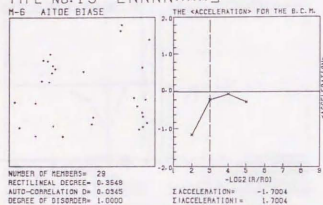
P-14 HAND



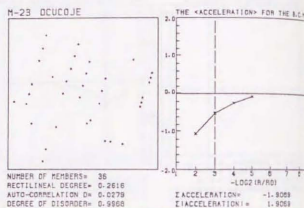
P-15 MOKA HATES



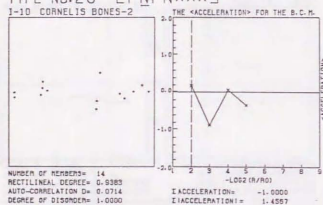
TYPE NO.19 [NNNN**]**



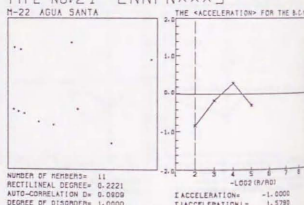
M-23 DCUCOJE



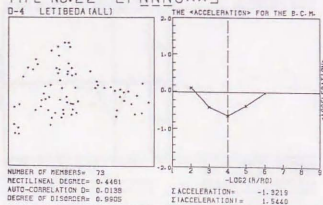
TYPE NO.20 [PNPN**]**



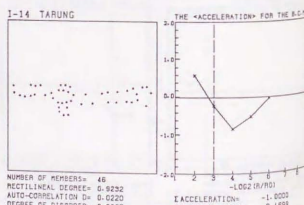
TYPE NO.21 [NNPN**]**



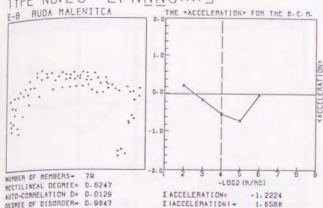
TYPE NO.22 [PNNN**]**



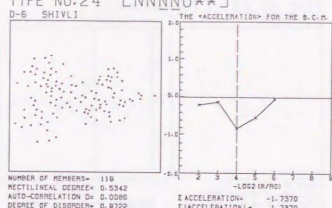
I-14 TARUNG



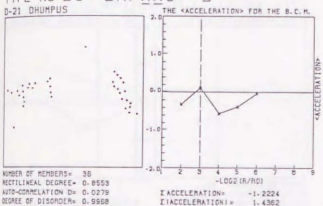
TYPE NO.23 [PNNN**]**



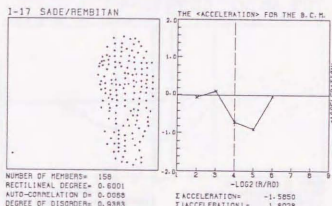
TYPE NO.24 [NNNN**]**



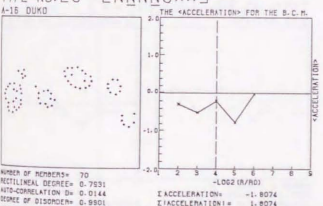
TYPE NO.25 [PNPN**]**



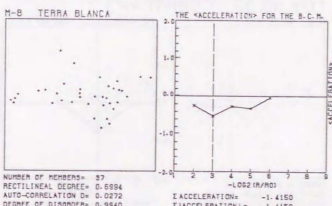
I-17 SADE/REMBITAN



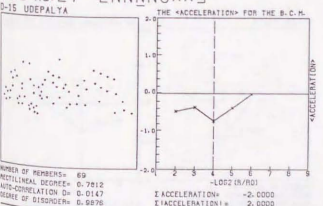
TYPE NO.26 [NNNN**]**



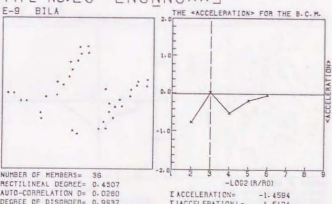
M-B TERRA BLANCA



TYPE NO.27 [NNNN**]**

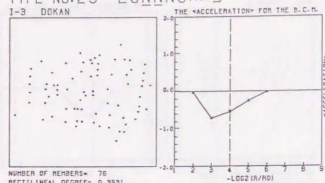


TYPE NO.28 [NÖNN**]**

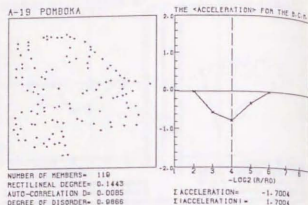


TYPE NO.29 [CONNN0**]

I-3 DOKAN

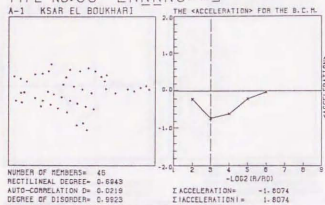


A-19 POMBOKA



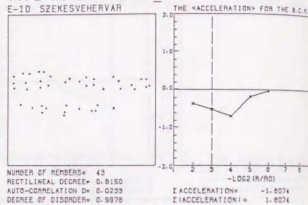
TYPE NO.30 [NNNN0**]

A-1 K5AR EL BUKHARI



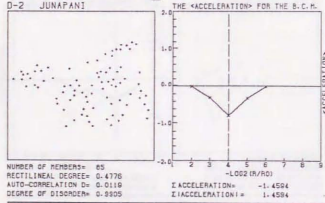
TYPE NO.31 [NNNN0**]

E-10 SZEKESVEHARVAH



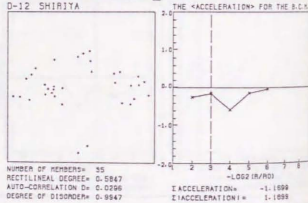
TYPE NO.32 [CONNN0**]

D-2 JUMAPANI

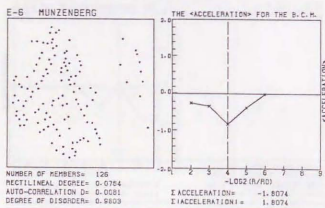


TYPE NO.33 [NNNN0**]

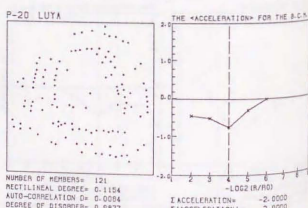
D-12 SHIRITA



E-8 MUNZENBERG

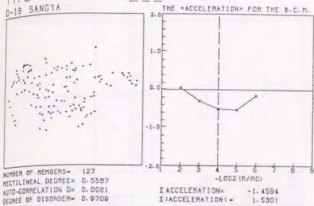


P-20 LUTA



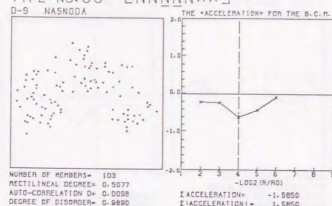
TYPE NO.34 [CONNN**]

D-18 SANGTA



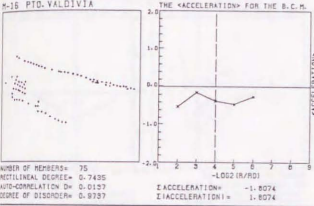
TYPE NO.35 [NNNNN**]

D-9 NASKODA



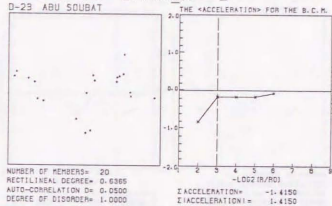
TYPE NO.36 [NNNNN**]

P-18 PTB. VALDIVIA



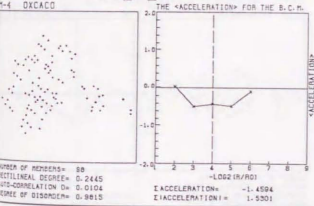
TYPE NO.36 [NNNNN**]

D-23 ABU SOBAT



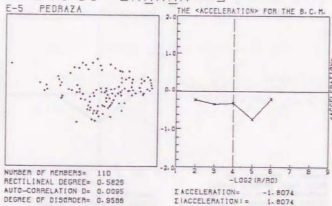
TYPE NO.37 [CONNN**]

M-4 DACAGO



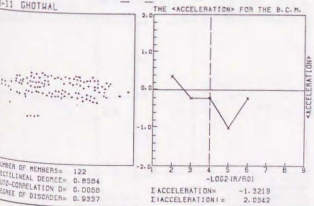
TYPE NO.38 [NNNNN**]

E-5 PEDRAZA

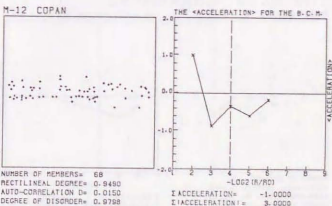


TYPE NO.39 [PNNNN**]

D-11 CHOTJAL

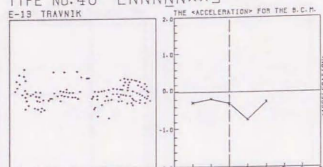


M-12 COPAN



TYPE NO. 40 [NNNNN**]

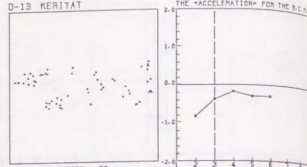
E-19 TRANNIK



NUMBER OF MEMBERS= 100
RECTILINEAL DEGREE= 0.9052
AUTO-CORRELATION D= 0.0088
DEGREE OF DISORDER= 0.9052

THE «ACCELERATION» FOR THE B.C.M.
-LOG2 (R/FO)
ACCELERATION
I ACCELERATION= -1.8074
I ACCELERATION= 1.8074

D-19 KERITAT

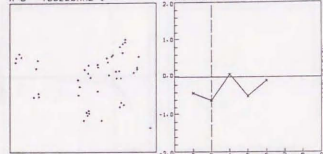


NUMBER OF MEMBERS= 59
RECTILINEAL DEGREE= 0.8401
AUTO-CORRELATION D= 0.0174
DEGREE OF DISORDER= 0.9021

THE «ACCELERATION» FOR THE B.C.M.
-LOG2 (R/FO)
ACCELERATION
I ACCELERATION= -2.0000
I ACCELERATION= 2.0000

TYPE NO. 41 [NNPNN**]

A-B TOULOUARE I

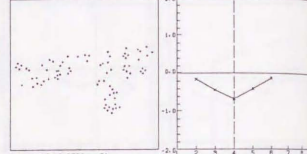


NUMBER OF MEMBERS= 47
RECTILINEAL DEGREE= 0.4338
AUTO-CORRELATION D= 0.0213
DEGREE OF DISORDER= 0.9961

THE «ACCELERATION» FOR THE B.C.M.
-LOG2 (R/FO)
ACCELERATION
I ACCELERATION= -1.5850
I ACCELERATION= 1.7158

TYPE NO. 42 [NNNNN**]

D-B BHUJANI

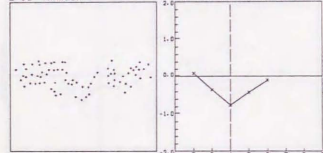


NUMBER OF MEMBERS= 81
RECTILINEAL DEGREE= 0.8646
AUTO-CORRELATION D= 0.0125
DEGREE OF DISORDER= 0.9877

THE «ACCELERATION» FOR THE B.C.M.
-LOG2 (R/FO)
ACCELERATION
I ACCELERATION= -1.8074
I ACCELERATION= 1.8074

TYPE NO. 43 [PNNNN**]

E-12 VRANDUK

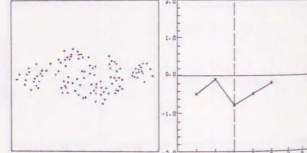


NUMBER OF MEMBERS= 70
RECTILINEAL DEGREE= 0.9847
AUTO-CORRELATION D= 0.0189
DEGREE OF DISORDER= 0.9846

THE «ACCELERATION» FOR THE B.C.M.
-LOG2 (R/FO)
ACCELERATION
I ACCELERATION= -1.5850
I ACCELERATION= 1.7410

TYPE NO. 44 [NNNNN**]

A-11 ROUGUBIN

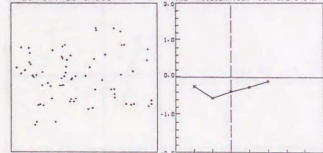


NUMBER OF MEMBERS= 119
RECTILINEAL DEGREE= 0.7808
AUTO-CORRELATION D= 0.0089
DEGREE OF DISORDER= 0.9882

THE «ACCELERATION» FOR THE B.C.M.
-LOG2 (R/FO)
ACCELERATION
I ACCELERATION= -2.0000
I ACCELERATION= 2.0000

TYPE NO. 45 [NNNNN**]

M-21 GATAZO CHICO

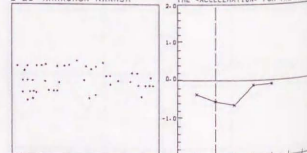


NUMBER OF MEMBERS= 31
RECTILINEAL DEGREE= 0.4443
AUTO-CORRELATION D= 0.0142
DEGREE OF DISORDER= 0.9944

THE «ACCELERATION» FOR THE B.C.M.
-LOG2 (R/FO)
ACCELERATION
I ACCELERATION= -1.5850
I ACCELERATION= 1.5850

TYPE NO. 46 [NNNNN**]

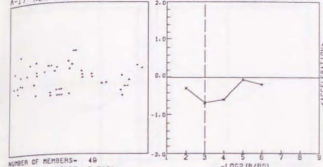
D-20 NAKAGAON NAKHSA



NUMBER OF MEMBERS= 44
RECTILINEAL DEGREE= 0.8784
AUTO-CORRELATION D= 0.0209
DEGREE OF DISORDER= 0.9937

THE «ACCELERATION» FOR THE B.C.M.
-LOG2 (R/FO)
ACCELERATION
I ACCELERATION= -1.8074
I ACCELERATION= 1.8074

A-17 NEW KORFIJUA

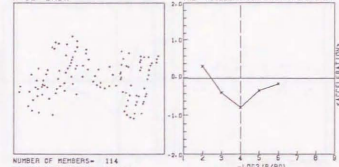


NUMBER OF MEMBERS= 40
RECTILINEAL DEGREE= 0.8181
AUTO-CORRELATION D= 0.0200
DEGREE OF DISORDER= 0.9806

THE «ACCELERATION» FOR THE B.C.M.
-LOG2 (R/FO)
ACCELERATION
I ACCELERATION= -1.8074
I ACCELERATION= 1.8074

TYPE NO. 47 [PNNNN**]

A-12 ZABA

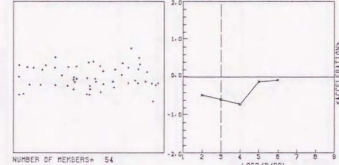


NUMBER OF MEMBERS= 114
RECTILINEAL DEGREE= 0.8284
AUTO-CORRELATION D= 0.0090
DEGREE OF DISORDER= 0.9744

THE «ACCELERATION» FOR THE B.C.M.
-LOG2 (R/FO)
ACCELERATION
I ACCELERATION= -1.9219
I ACCELERATION= 1.8420

TYPE NO. 48 [NNNNN**]

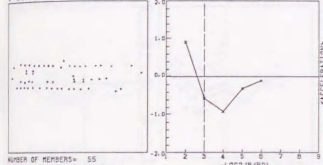
D-22 SINAN



NUMBER OF MEMBERS= 54
RECTILINEAL DEGREE= 0.8569
AUTO-CORRELATION D= 0.0188
DEGREE OF DISORDER= 0.9830

THE «ACCELERATION» FOR THE B.C.M.
-LOG2 (R/FO)
ACCELERATION
I ACCELERATION= -2.0000
I ACCELERATION= 2.0000

I-19 BENA

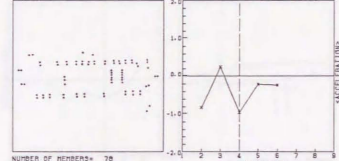


NUMBER OF MEMBERS= 55
RECTILINEAL DEGREE= 0.8606
AUTO-CORRELATION D= 0.0189
DEGREE OF DISORDER= 0.9863

THE «ACCELERATION» FOR THE B.C.M.
-LOG2 (R/FO)
ACCELERATION
I ACCELERATION= -1.0000
I ACCELERATION= 2.8138

TYPE NO. 49 [PNNNN**]

M-20 JUNCAL-2

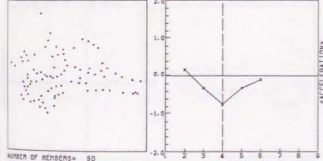


NUMBER OF MEMBERS= 80
RECTILINEAL DEGREE= 0.9212
AUTO-CORRELATION D= 0.0183
DEGREE OF DISORDER= 0.9888

THE «ACCELERATION» FOR THE B.C.M.
-LOG2 (R/FO)
ACCELERATION
I ACCELERATION= -1.3219
I ACCELERATION= 1.6489

TYPE NO. 49 [PNNNN**]

M-20 JUNCAL-2

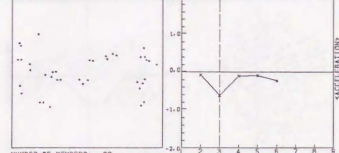


NUMBER OF MEMBERS= 80
RECTILINEAL DEGREE= 0.9212
AUTO-CORRELATION D= 0.0183
DEGREE OF DISORDER= 0.9888

THE «ACCELERATION» FOR THE B.C.M.
-LOG2 (R/FO)
ACCELERATION
I ACCELERATION= -1.3219
I ACCELERATION= 1.6489

TYPE NO. 50 [NPNNN**]

I-20 HOGG

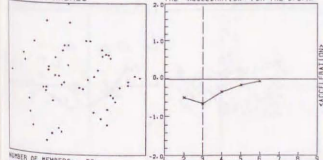


NUMBER OF MEMBERS= 38
RECTILINEAL DEGREE= 0.7404
AUTO-CORRELATION D= 0.0104
DEGREE OF DISORDER= 0.9804

THE «ACCELERATION» FOR THE B.C.M.
-LOG2 (R/FO)
ACCELERATION
I ACCELERATION= -2.0000
I ACCELERATION= 2.4802

TYPE NO. 51 [NNNNN**]

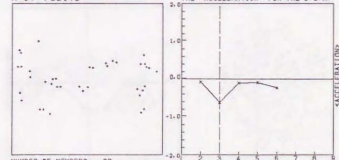
M-18 SAN ANDRES



NUMBER OF MEMBERS= 59
RECTILINEAL DEGREE= 0.1104
AUTO-CORRELATION D= 0.0169
DEGREE OF DISORDER= 0.9685

THE «ACCELERATION» FOR THE B.C.M.
-LOG2 (R/FO)
ACCELERATION
I ACCELERATION= -1.7004
I ACCELERATION= 1.7004

M-17 PUBIITO

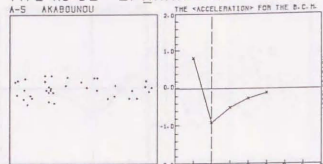


NUMBER OF MEMBERS= 30
RECTILINEAL DEGREE= 0.7310
AUTO-CORRELATION D= 0.0287
DEGREE OF DISORDER= 0.9079

THE «ACCELERATION» FOR THE B.C.M.
-LOG2 (R/FO)
ACCELERATION
I ACCELERATION= -1.1699
I ACCELERATION= 1.1699

TYPE NO.52 [CPNNNN \times \times]

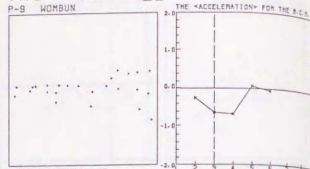
A-5 AKABUNDU



NUMBER OF MEMBERS= 27
 RECTILINEAL DEGREE= 0.9329
 AUTO-CORRELATION D= 0.0270
 DEGREE OF DISORDER= 1.0000
 Σ ACCELERATION= -1.0000
 Σ ACCELERATION 2 = 2.6147

TYPE NO.53 [CNNNPN \times \times]

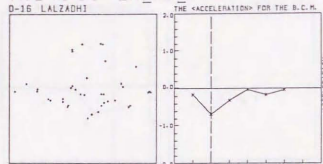
P-9 WOMBUN



NUMBER OF MEMBERS= 26
 RECTILINEAL DEGREE= 0.8011
 AUTO-CORRELATION D= 0.0400
 DEGREE OF DISORDER= 1.0000
 Σ ACCELERATION= -1.5850
 Σ ACCELERATION 2 = 1.7021

TYPE NO.54 [CENN \bar{O} NO \times]

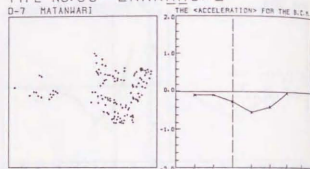
D-16 LALZADHI



NUMBER OF MEMBERS= 29
 RECTILINEAL DEGREE= 0.4873
 AUTO-CORRELATION D= 0.0550
 DEGREE OF DISORDER= 1.0000
 Σ ACCELERATION= -1.4150
 Σ ACCELERATION 2 = 1.4150

TYPE NO.55 [CENN \bar{O} NO \times]

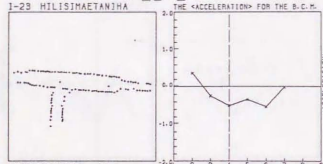
D-7 MATANWAR



NUMBER OF MEMBERS= 127
 RECTILINEAL DEGREE= 0.4880
 AUTO-CORRELATION D= 0.0083
 DEGREE OF DISORDER= 0.9524
 Σ ACCELERATION= -1.4150
 Σ ACCELERATION 2 = 1.4150

TYPE NO.56 [CPNNNN \bar{O} \times]

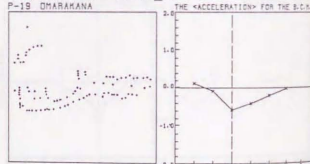
I-23 HILISIAETANHA



NUMBER OF MEMBERS= 122
 RECTILINEAL DEGREE= 0.7786
 AUTO-CORRELATION D= 0.0080
 DEGREE OF DISORDER= 0.9077
 Σ ACCELERATION= -1.3210
 Σ ACCELERATION 2 = 2.0342

TYPE NO.57 [CPNNNN \bar{O} \times]

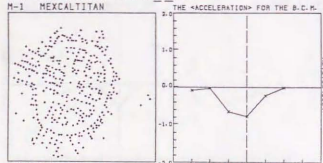
P-19 OMARAKANA



NUMBER OF MEMBERS= 83
 RECTILINEAL DEGREE= 0.7007
 AUTO-CORRELATION D= 0.0110
 DEGREE OF DISORDER= 0.9811
 Σ ACCELERATION= -1.1684
 Σ ACCELERATION 2 = 1.4081

TYPE NO.58 [C \bar{O} NNNN \bar{O} \times]

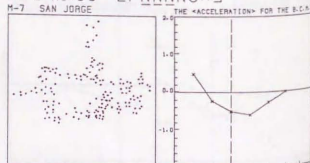
M-1 MEXALITIAN



NUMBER OF MEMBERS= 307
 RECTILINEAL DEGREE= 0.1825
 AUTO-CORRELATION D= 0.0034
 DEGREE OF DISORDER= 0.8928
 Σ ACCELERATION= -1.8074
 Σ ACCELERATION 2 = 1.8074

TYPE NO.59 [CPNNNN \bar{O} \times]

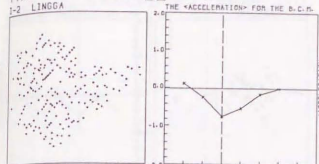
M-7 SAN JORGE



NUMBER OF MEMBERS= 168
 RECTILINEAL DEGREE= 0.4416
 AUTO-CORRELATION D= 0.0080
 DEGREE OF DISORDER= 0.9452
 Σ ACCELERATION= -1.1689
 Σ ACCELERATION 2 = 2.1048

TYPE NO.60 [CPNNNN \bar{O} \times]

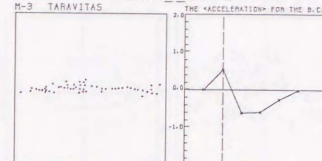
I-2 LINGGA



NUMBER OF MEMBERS= 168
 RECTILINEAL DEGREE= 0.3253
 AUTO-CORRELATION D= 0.0054
 DEGREE OF DISORDER= 0.9354
 Σ ACCELERATION= -1.5850
 Σ ACCELERATION 2 = 1.8156

TYPE NO.61 [COPNN \bar{O} NO \times]

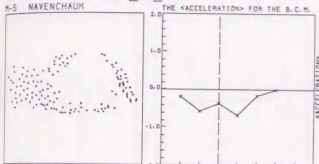
M-3 TARAVITAS



NUMBER OF MEMBERS= 64
 RECTILINEAL DEGREE= 0.8854
 AUTO-CORRELATION D= 0.0190
 DEGREE OF DISORDER= 0.9762
 Σ ACCELERATION= -1.0000
 Σ ACCELERATION 2 = 2.0471

TYPE NO.62 [CENN \bar{O} NO \times]

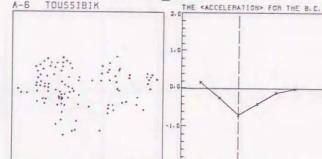
M-5 NAVECHAUH



NUMBER OF MEMBERS= 137
 RECTILINEAL DEGREE= 0.7240
 AUTO-CORRELATION D= 0.0079
 DEGREE OF DISORDER= 0.9603
 Σ ACCELERATION= -2.0000
 Σ ACCELERATION 2 = 2.0000

TYPE NO.63 [CPNNNN \bar{O} \times]

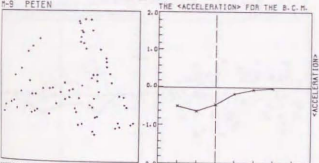
A-B TOUSSIBIK



NUMBER OF MEMBERS= 100
 RECTILINEAL DEGREE= 0.8014
 AUTO-CORRELATION D= 0.0097
 DEGREE OF DISORDER= 0.9314
 Σ ACCELERATION= -1.3219
 Σ ACCELERATION 2 = 1.5489

TYPE NO.64 [CENN \bar{O} NO \times]

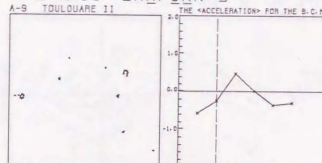
M-8 PETEN



NUMBER OF MEMBERS= 73
 RECTILINEAL DEGREE= 0.1518
 AUTO-CORRELATION D= 0.0138
 DEGREE OF DISORDER= 0.9628
 Σ ACCELERATION= -1.8074
 Σ ACCELERATION 2 = 1.8074

TYPE NO.65 [C \bar{O} NNPN \bar{O} \times]

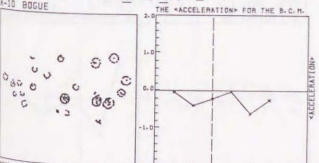
A-9 TOULDIARE II



NUMBER OF MEMBERS= 27
 RECTILINEAL DEGREE= 0.6814
 AUTO-CORRELATION D= 0.0072
 DEGREE OF DISORDER= 0.9843
 Σ ACCELERATION= -1.0000
 Σ ACCELERATION 2 = 1.9843

TYPE NO.66 [CENN \bar{O} NO \times]

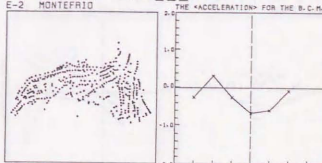
A-10 BOGUE



NUMBER OF MEMBERS= 206
 RECTILINEAL DEGREE= 0.6979
 AUTO-CORRELATION D= 0.0049
 DEGREE OF DISORDER= 0.8680
 Σ ACCELERATION= -1.5850
 Σ ACCELERATION 2 = 1.5850

TYPE NO.67 [C \bar{O} PN \bar{O} NNN \bar{O} \times]

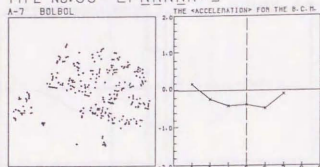
E-2 MONTEPRIO



NUMBER OF MEMBERS= 414
 RECTILINEAL DEGREE= 0.7021
 AUTO-CORRELATION D= 0.0034
 DEGREE OF DISORDER= 0.7098
 Σ ACCELERATION= -1.5850
 Σ ACCELERATION 2 = 2.2058

TYPE NO.68 [CPN⁺NNNN^{*}]

A-7 BOLBOL

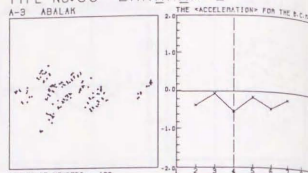


NUMBER OF MEMBERS= 270
 RECTILINEAL DEGREE= 0.4449
 AUTO-CORRELATION D= 0.0041
 DEGREE OF DISORDER= 0.9757

Σ ACCELERATION= -1.4354
 Σ ACCELERATION²= 1.7984

TYPE NO.69 [CNN⁺NNNN^{*}]

A-3 ABALAK

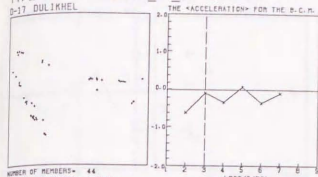


NUMBER OF MEMBERS= 160
 RECTILINEAL DEGREE= 0.7110
 AUTO-CORRELATION D= 0.0080
 DEGREE OF DISORDER= 0.9386

Σ ACCELERATION= -1.8074
 Σ ACCELERATION²= 1.8074

TYPE NO.76 [CNN⁺PNN^{*}]

D-7 DULIKHEL

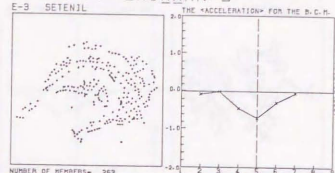


NUMBER OF MEMBERS= 44
 RECTILINEAL DEGREE= 0.5545
 AUTO-CORRELATION D= 0.0229
 DEGREE OF DISORDER= 0.8955

Σ ACCELERATION= -1.4150
 Σ ACCELERATION²= 1.5497

TYPE NO.77 [C⁺NON⁺NNN^{*}]

E-3 SETENIL

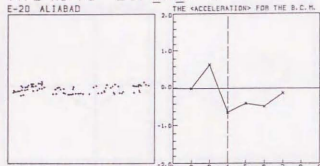


NUMBER OF MEMBERS= 263
 RECTILINEAL DEGREE= 0.2945
 AUTO-CORRELATION D= 0.0043
 DEGREE OF DISORDER= 0.8925

Σ ACCELERATION= -1.5850
 Σ ACCELERATION²= 1.5850

TYPE NO.70 [COP⁺NNNN^{*}]

E-20 ALIABAD

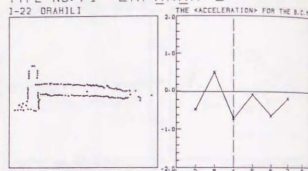


NUMBER OF MEMBERS= 83
 RECTILINEAL DEGREE= 0.8853
 AUTO-CORRELATION D= 0.0129
 DEGREE OF DISORDER= 0.9395

Σ ACCELERATION= -1.0000
 Σ ACCELERATION²= 2.2877

TYPE NO.71 [CPN⁺NNNN^{*}]

J-22 ORAHIL

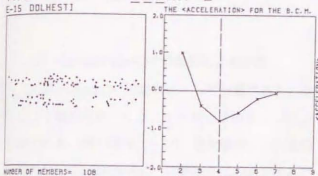


NUMBER OF MEMBERS= 151
 RECTILINEAL DEGREE= 0.8477
 AUTO-CORRELATION D= 0.0576
 DEGREE OF DISORDER= 0.9526

Σ ACCELERATION= -1.5850
 Σ ACCELERATION²= 2.5970

TYPE NO.78 [CPN⁺NNNN^{*}]

E-15 DDLHESTJ

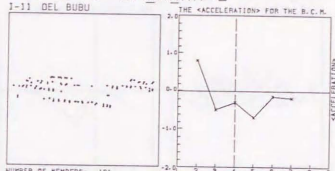


NUMBER OF MEMBERS= 108
 RECTILINEAL DEGREE= 0.8588
 AUTO-CORRELATION D= 0.0037
 DEGREE OF DISORDER= 0.9522

Σ ACCELERATION= -1.0000
 Σ ACCELERATION²= 3.0000

TYPE NO.79 [CPN⁺NNNN^{*}]

I-11 DEL BUBU

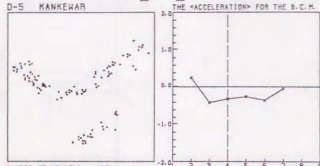


NUMBER OF MEMBERS= 101
 RECTILINEAL DEGREE= 0.8154
 AUTO-CORRELATION D= 0.0105
 DEGREE OF DISORDER= 0.9398

Σ ACCELERATION= -1.0000
 Σ ACCELERATION²= 2.8147

TYPE NO.72 [CPN⁺NNNN^{*}]

D-5 KANKEAR

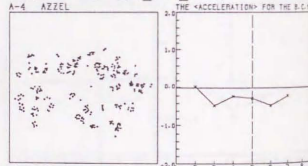


NUMBER OF MEMBERS= 107
 RECTILINEAL DEGREE= 0.5985
 AUTO-CORRELATION D= 0.0096
 DEGREE OF DISORDER= 0.9744

Σ ACCELERATION= -1.1800
 Σ ACCELERATION²= 1.6501

TYPE NO.73 [C⁺NNNN^{*}]

A-4 AZEEL

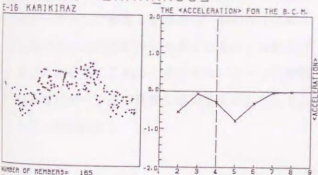


NUMBER OF MEMBERS= 295
 RECTILINEAL DEGREE= 0.8452
 AUTO-CORRELATION D= 0.0039
 DEGREE OF DISORDER= 0.8604

Σ ACCELERATION= -1.8883
 Σ ACCELERATION²= 1.8648

TYPE NO.80 [C⁺NNNN⁺NO⁺]

S16 HARIKIRAZ

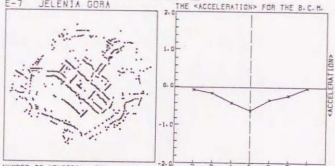


NUMBER OF MEMBERS= 185
 RECTILINEAL DEGREE= 0.7921
 AUTO-CORRELATION D= 0.0066
 DEGREE OF DISORDER= 0.8213

Σ ACCELERATION= -3.0000
 Σ ACCELERATION²= 2.0000

TYPE NO.81 [C⁺NNNN⁺NO⁺]

E-7 JELENA GODA

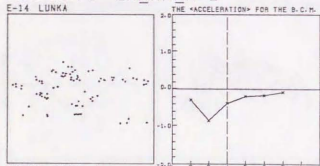


NUMBER OF MEMBERS= 561
 RECTILINEAL DEGREE= 0.1849
 AUTO-CORRELATION D= 0.0027
 DEGREE OF DISORDER= 0.9359

Σ ACCELERATION= -1.8074
 Σ ACCELERATION²= 1.8074

TYPE NO.74 [C⁺NNNN⁺NN^{*}]

E-14 LUNRA

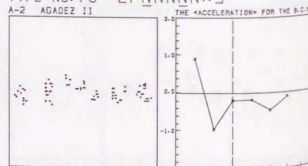


NUMBER OF MEMBERS= 89
 RECTILINEAL DEGREE= 0.6793
 AUTO-CORRELATION D= 0.0129
 DEGREE OF DISORDER= 0.9830

Σ ACCELERATION= -2.0000
 Σ ACCELERATION²= 2.0000

TYPE NO.75 [CPN⁺NNNN^{*}]

A-2 AGADEZ JI

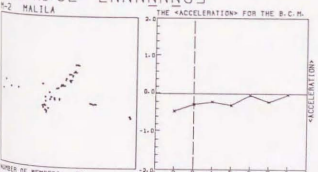


NUMBER OF MEMBERS= 79
 RECTILINEAL DEGREE= 0.9547
 AUTO-CORRELATION D= 0.0131
 DEGREE OF DISORDER= 0.9556

Σ ACCELERATION= -1.0000
 Σ ACCELERATION²= 2.8138

TYPE NO.82 [C⁺NNNN⁺NO⁺]

P-2 MALLA

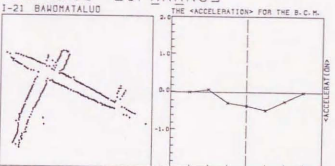


NUMBER OF MEMBERS= 52
 RECTILINEAL DEGREE= 0.5535
 AUTO-CORRELATION D= 0.0198
 DEGREE OF DISORDER= 0.9736

Σ ACCELERATION= -1.5850
 Σ ACCELERATION²= 1.5850

TYPE NO.83 [COP⁺NNNN⁺NO⁺]

I-21 BAWOMATALU

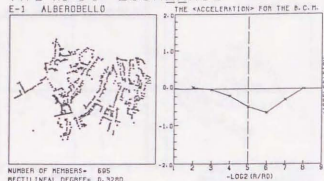


NUMBER OF MEMBERS= 274
 RECTILINEAL DEGREE= 0.3481
 AUTO-CORRELATION D= 0.0044
 DEGREE OF DISORDER= 0.9381

Σ ACCELERATION= -1.3219
 Σ ACCELERATION²= 1.4351

TYPE NO.84 [COÖNNNO]

E-1 ALBERBELLO

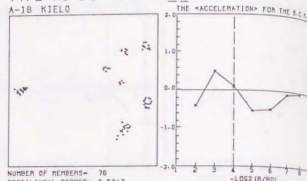


NUMBER OF MEMBERS = 695
 RECTILINEAL DEGREE = 0.2080
 AUTO-CORRELATION Co = 0.0039
 DEGREE OF DISORDER = 0.5835

ΣACCELERATION = -1.5950
 ΣACCELERATION² = 1.6840

TYPE NO.85 [CNPPNNO]

A-18 RJELO

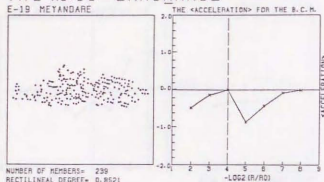


NUMBER OF MEMBERS = 76
 RECTILINEAL DEGREE = 0.5317
 AUTO-CORRELATION Co = 0.0137
 DEGREE OF DISORDER = 0.9892

ΣACCELERATION = -1.0000
 ΣACCELERATION² = 2.1807

TYPE NO.86 [CNNÖNNO]

E-19 MEYANDARE



NUMBER OF MEMBERS = 236
 RECTILINEAL DEGREE = 0.8521
 AUTO-CORRELATION Co = 0.0083
 DEGREE OF DISORDER = 0.7854

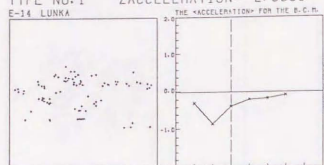
ΣACCELERATION = -2.0000
 ΣACCELERATION² = 2.0000

2) <acceleration>*の総和による分類

<acceleration>*の総和によって分類すると、全131個のパターンが、たった15のタイプに分けられる。最小値は、-2.0、最大値は、-0.3219であり、<acceleration>*の総和が正の値をとるパターンは見られない。これは、同じ集落のパターンを対象としても、4.2.1節で述べるような面的なデータとして計算した場合は、総和が正の値をとるパターンの方がむしろ多くなるのと対照的である。おそらくこれは、点の分布パターンと面的な分布パターンとの性質の違いを反映しているためだと思われる。

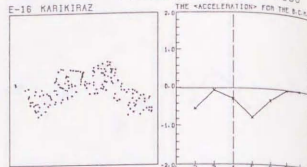
TYPE NO. 1 ACCELERATION = -2.0000

E-14 LUNKA



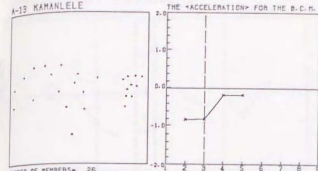
NUMBER OF MEMBERS= 63
RECTILINEAL DEGREE= 0.5733
AUTO-CORRELATION D= 0.0123
DEGREE OF DISORDER= 0.9830
ACCELERATION = -2.0000
ACCELERATION = -2.0000
<TYPE>= NNNNN

E-16 KARIKIRAZ ACCELERATION = -2.0000



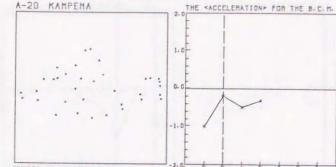
NUMBER OF MEMBERS= 165
RECTILINEAL DEGREE= 0.7621
AUTO-CORRELATION D= 0.0050
DEGREE OF DISORDER= 0.9213
ACCELERATION = -2.0000
ACCELERATION = -2.0000
<TYPE>= NNNN00

A-19 KAMALELE ACCELERATION = -2.0000



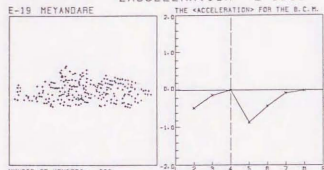
NUMBER OF MEMBERS= 26
RECTILINEAL DEGREE= 0.7550
AUTO-CORRELATION D= 0.0385
DEGREE OF DISORDER= 1.0000
ACCELERATION = -2.0000
ACCELERATION = -2.0000
<TYPE>= NNNN**

A-20 KARPERA ACCELERATION = -2.0000



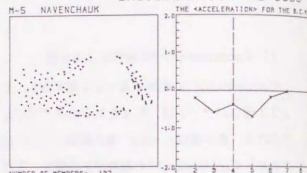
NUMBER OF MEMBERS= 35
RECTILINEAL DEGREE= 0.7120
AUTO-CORRELATION D= 0.0287
DEGREE OF DISORDER= 0.9666
ACCELERATION = -2.0000
ACCELERATION = -2.0000
<TYPE>= NNNN**

E-19 HAYANDARE ACCELERATION = -2.0000



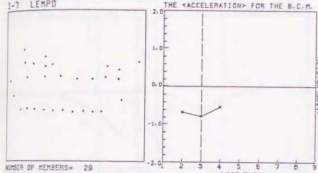
NUMBER OF MEMBERS= 239
RECTILINEAL DEGREE= 0.9521
AUTO-CORRELATION D= 0.0050
DEGREE OF DISORDER= 0.7854
ACCELERATION = -2.0000
ACCELERATION = -2.0000
<TYPE>= NNNN00

M-5 NAVENCHAIK ACCELERATION = -2.0000



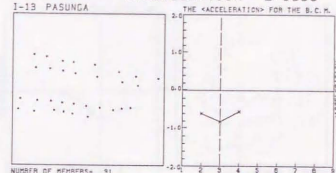
NUMBER OF MEMBERS= 137
RECTILINEAL DEGREE= 0.7240
AUTO-CORRELATION D= 0.0078
DEGREE OF DISORDER= 0.9803
ACCELERATION = -2.0000
ACCELERATION = -2.0000
<TYPE>= NNNN00

I-7 LEMPO ACCELERATION = -2.0000



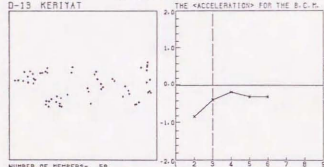
NUMBER OF MEMBERS= 28
RECTILINEAL DEGREE= 0.5661
AUTO-CORRELATION D= 0.0048
DEGREE OF DISORDER= 0.9975
ACCELERATION = -2.0000
ACCELERATION = -2.0000
<TYPE>= NNNN**

I-13 PASUNGA ACCELERATION = -2.0000



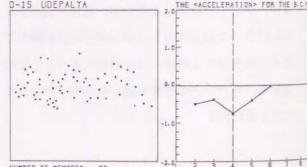
NUMBER OF MEMBERS= 31
RECTILINEAL DEGREE= 0.5448
AUTO-CORRELATION D= 0.0324
DEGREE OF DISORDER= 0.9937
ACCELERATION = -2.0000
ACCELERATION = -2.0000
<TYPE>= NNNN**

D-13 KERITAT ACCELERATION = -2.0000



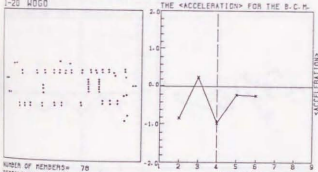
NUMBER OF MEMBERS= 58
RECTILINEAL DEGREE= 0.8481
AUTO-CORRELATION D= 0.0174
DEGREE OF DISORDER= 0.9521
ACCELERATION = -2.0000
ACCELERATION = -2.0000
<TYPE>= NNNNN

D-15 UDEPALTA ACCELERATION = -2.0000



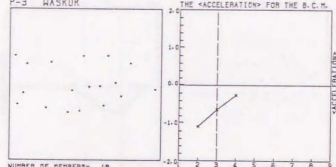
NUMBER OF MEMBERS= 69
RECTILINEAL DEGREE= 0.7812
AUTO-CORRELATION D= 0.0049
DEGREE OF DISORDER= 0.9578
ACCELERATION = -2.0000
ACCELERATION = -2.0000
<TYPE>= NNNN**

I-20 WOOD ACCELERATION = -2.0000



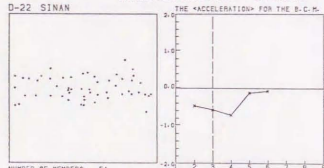
NUMBER OF MEMBERS= 78
RECTILINEAL DEGREE= 0.7484
AUTO-CORRELATION D= 0.0184
DEGREE OF DISORDER= 0.9584
ACCELERATION = -2.0000
ACCELERATION = -2.4802
<TYPE>= NNNNN

P-3 WASKUK ACCELERATION = -2.0000



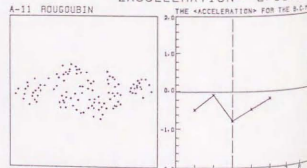
NUMBER OF MEMBERS= 18
RECTILINEAL DEGREE= 0.6085
AUTO-CORRELATION D= 0.0086
DEGREE OF DISORDER= 1.0000
ACCELERATION = -2.0000
ACCELERATION = -2.0000
<TYPE>= NNNNN

D-22 SINAN ACCELERATION = -2.0000



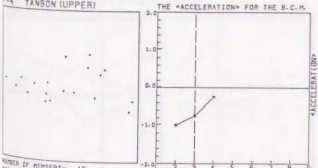
NUMBER OF MEMBERS= 54
RECTILINEAL DEGREE= 0.8258
AUTO-CORRELATION D= 0.0180
DEGREE OF DISORDER= 0.9530
ACCELERATION = -2.0000
ACCELERATION = -2.0000
<TYPE>= NNNNN

A-11 ROUDUBIN ACCELERATION = -2.0000



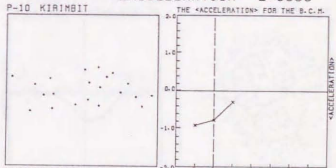
NUMBER OF MEMBERS= 112
RECTILINEAL DEGREE= 0.7908
AUTO-CORRELATION D= 0.0092
DEGREE OF DISORDER= 0.9832
ACCELERATION = -2.0000
ACCELERATION = -2.0000
<TYPE>= NNNNN

P-4 YANON (UPPER) ACCELERATION = -2.0000



NUMBER OF MEMBERS= 19
RECTILINEAL DEGREE= 0.7316
AUTO-CORRELATION D= 0.0026
DEGREE OF DISORDER= 1.0000
ACCELERATION = -2.0000
ACCELERATION = -2.0000
<TYPE>= NNNN**

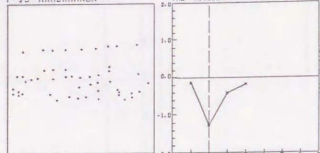
P-10 KIRINBIT ACCELERATION = -2.0000



NUMBER OF MEMBERS= 21
RECTILINEAL DEGREE= 0.7688
AUTO-CORRELATION D= 0.0478
DEGREE OF DISORDER= 1.0000
ACCELERATION = -2.0000
ACCELERATION = -2.0000
<TYPE>= NNNN**

Σ ACCELERATION = -2.0000

P-13 KAMBARANBA

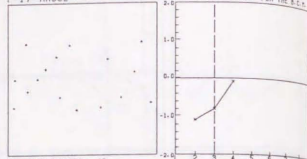


NUMBER OF MEMBERS= 10
RECTILINEAL DEGREE= 0.7042
AUTO-CORRELATION D= 0.0201
DEGREE OF DISORDER= 0.9667

Σ ACCELERATION = -2.0000
-LOG2 (R/R0)
<TYPE>= NNNN***

 Σ ACCELERATION = -2.0000

P-17 MASUL

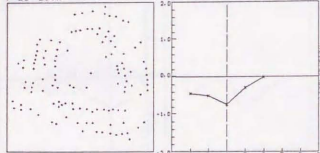


NUMBER OF MEMBERS= 16
RECTILINEAL DEGREE= 0.5876
AUTO-CORRELATION D= 0.0320
DEGREE OF DISORDER= 1.0000

Σ ACCELERATION = -2.0000
-LOG2 (R/R0)
<TYPE>= NNNN***

 Σ ACCELERATION = -2.0000

P-20 LUTA

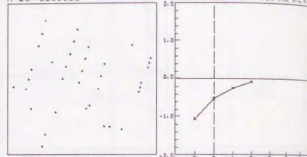


NUMBER OF MEMBERS= 121
RECTILINEAL DEGREE= 0.1154
AUTO-CORRELATION D= 0.0264
DEGREE OF DISORDER= 0.9877

Σ ACCELERATION = -2.0000
-LOG2 (R/R0)
<TYPE>= NNNN***

 Σ ACCELERATION = -1.9069

M-23 OCUOJE

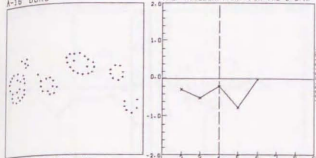


NUMBER OF MEMBERS= 38
RECTILINEAL DEGREE= 0.2610
AUTO-CORRELATION D= 0.0278
DEGREE OF DISORDER= 0.9568

Σ ACCELERATION = -1.9069
-LOG2 (R/R0)
<TYPE>= NNNN***

 Σ ACCELERATION = -1.8074

A-16 DUMD

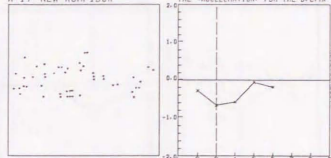


NUMBER OF MEMBERS= 70
RECTILINEAL DEGREE= 0.7931
AUTO-CORRELATION D= 0.0144
DEGREE OF DISORDER= 0.9901

Σ ACCELERATION = -1.8074
-LOG2 (R/R0)
<TYPE>= NNNN***

 Σ ACCELERATION = -1.8074

A-17 NEH KORFIJUA

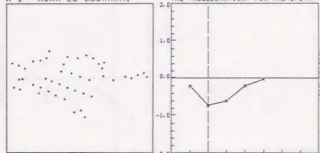


NUMBER OF MEMBERS= 49
RECTILINEAL DEGREE= 0.8181
AUTO-CORRELATION D= 0.0208
DEGREE OF DISORDER= 0.9508

Σ ACCELERATION = -1.8074
-LOG2 (R/R0)
<TYPE>= NNNN***

 Σ ACCELERATION = -1.8074

A-1 KSAR EL BOUKHARI

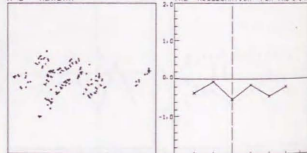


NUMBER OF MEMBERS= 49
RECTILINEAL DEGREE= 0.6543
AUTO-CORRELATION D= 0.0219
DEGREE OF DISORDER= 0.9823

Σ ACCELERATION = -1.8074
-LOG2 (R/R0)
<TYPE>= NNNN***

 Σ ACCELERATION = -1.8074

A-3 ABALAK

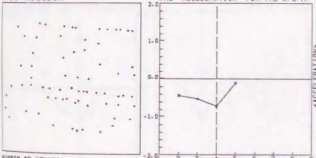


NUMBER OF MEMBERS= 180
RECTILINEAL DEGREE= 0.7118
AUTO-CORRELATION D= 0.0265
DEGREE OF DISORDER= 0.9588

Σ ACCELERATION = -1.8074
-LOG2 (R/R0)
<TYPE>= NNNN***

 Σ ACCELERATION = -1.8074

M-14 MOCOLON

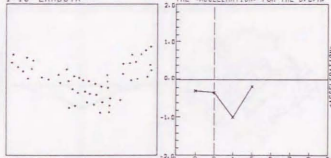


NUMBER OF MEMBERS= 69
RECTILINEAL DEGREE= 0.1688
AUTO-CORRELATION D= 0.0148
DEGREE OF DISORDER= 0.9828

Σ ACCELERATION = -1.8074
-LOG2 (R/R0)
<TYPE>= NNNN***

 Σ ACCELERATION = -1.8074

J-16 LANBOTA

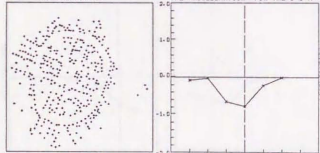


NUMBER OF MEMBERS= 51
RECTILINEAL DEGREE= 0.6841
AUTO-CORRELATION D= 0.0187
DEGREE OF DISORDER= 0.9589

Σ ACCELERATION = -1.8074
-LOG2 (R/R0)
<TYPE>= NNNN***

 Σ ACCELERATION = -1.8074

M-1 HEXCALITAN

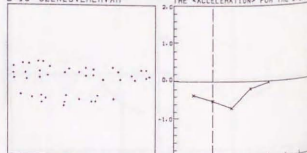


NUMBER OF MEMBERS= 357
RECTILINEAL DEGREE= 0.1823
AUTO-CORRELATION D= 0.0264
DEGREE OF DISORDER= 0.9528

Σ ACCELERATION = -1.8074
-LOG2 (R/R0)
<TYPE>= NNNN***

 Σ ACCELERATION = -1.8074

E-13 SEZEKSEVEHVAR

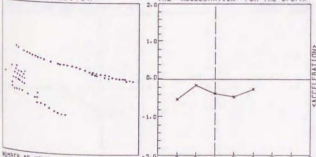


NUMBER OF MEMBERS= 49
RECTILINEAL DEGREE= 0.8150
AUTO-CORRELATION D= 0.0338
DEGREE OF DISORDER= 0.9578

Σ ACCELERATION = -1.8074
-LOG2 (R/R0)
<TYPE>= NNNN***

 Σ ACCELERATION = -1.8074

M-18 PTD. VALDIVJA

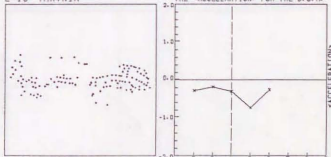


NUMBER OF MEMBERS= 75
RECTILINEAL DEGREE= 0.7475
AUTO-CORRELATION D= 0.0137
DEGREE OF DISORDER= 0.9197

Σ ACCELERATION = -1.8074
-LOG2 (R/R0)
<TYPE>= NNNN***

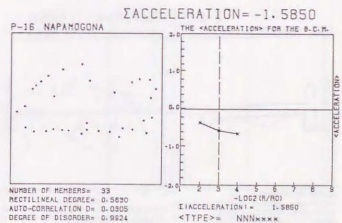
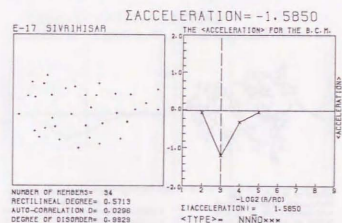
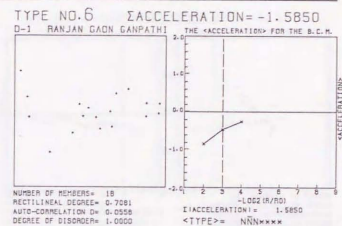
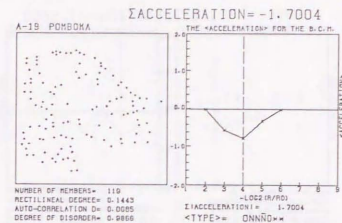
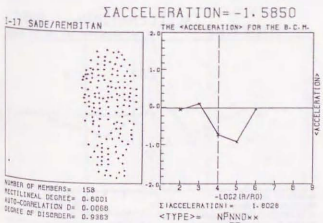
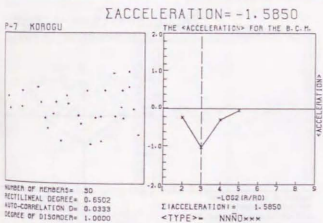
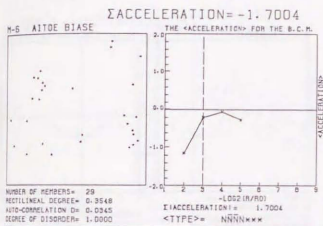
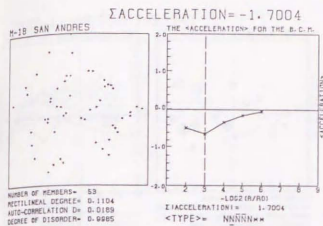
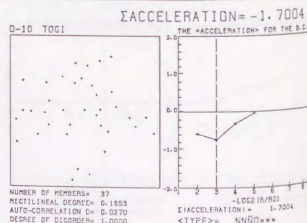
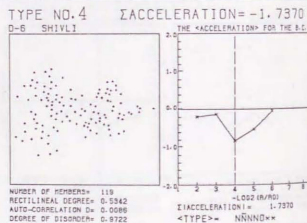
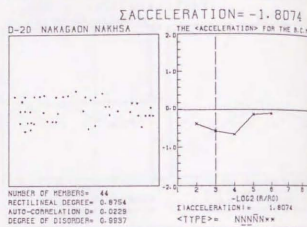
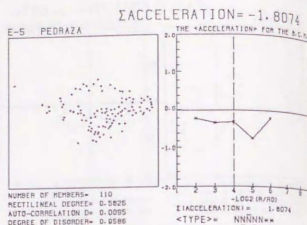
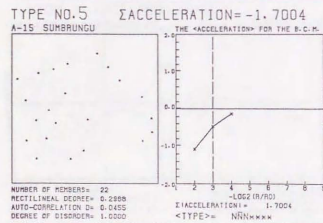
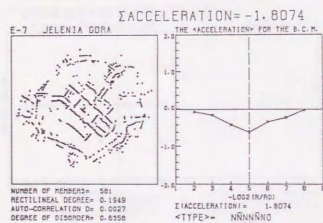
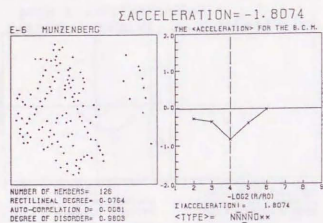
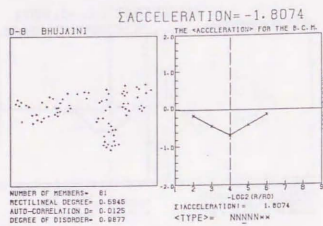
 Σ ACCELERATION = -1.8074

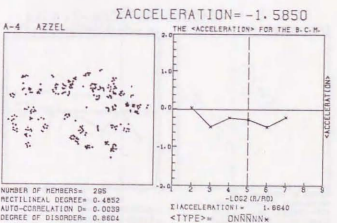
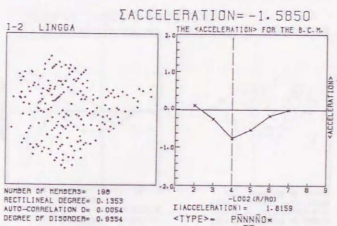
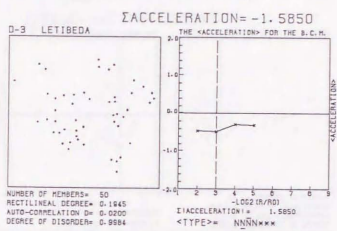
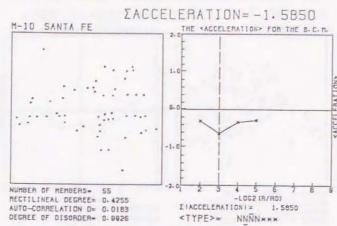
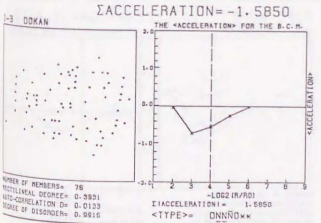
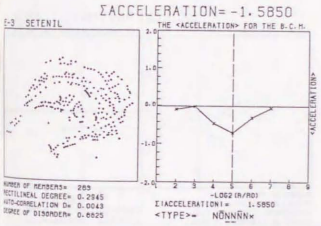
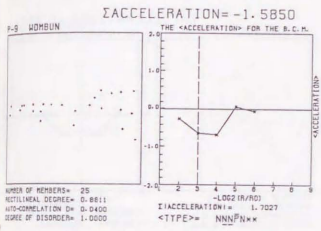
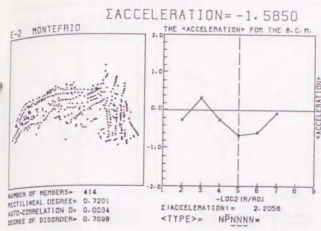
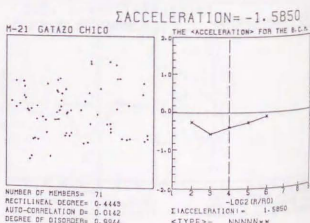
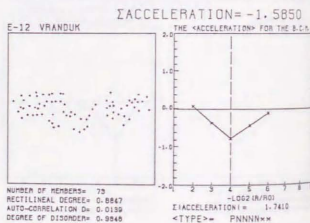
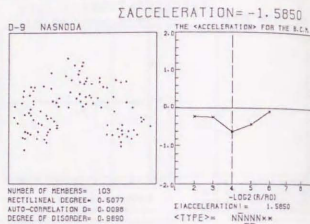
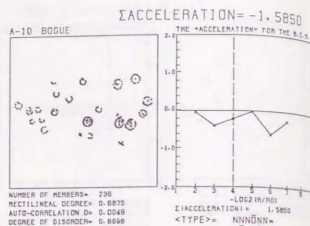
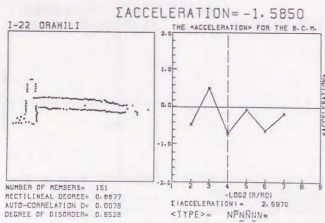
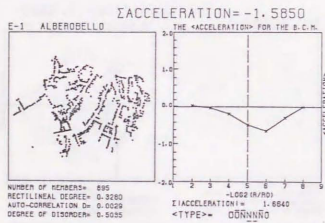
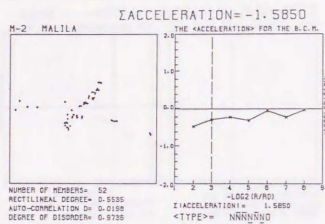
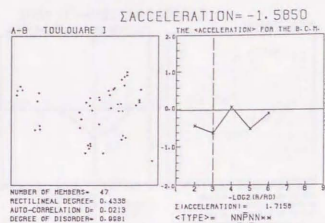
E-13 TRAVNIK



NUMBER OF MEMBERS= 120
RECTILINEAL DEGREE= 0.9082
AUTO-CORRELATION D= 0.0085
DEGREE OF DISORDER= 0.9552

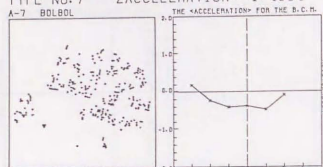
Σ ACCELERATION = -1.8074
-LOG2 (R/R0)
<TYPE>= NNNN***





TYPE NO.7 Σ ACCELERATION = -1.4594

A-7 BOLBOL

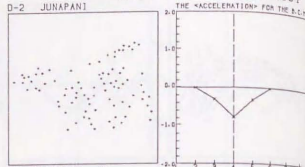


NUMBER OF MEMBERS= 278
RECTILINEAL DEGREE= 0.4449
AUTO-CORRELATION D= 0.0041
DEGREE OF DISORDER= 0.9757

Σ ACCELERATION= -1.7868
<TYPE>= PNNNN**

 Σ ACCELERATION = -1.4594

D-2 JUNAPANI

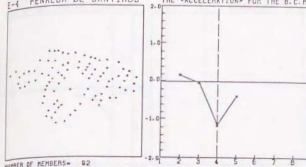


NUMBER OF MEMBERS= 85
RECTILINEAL DEGREE= 0.4770
AUTO-CORRELATION D= 0.0109
DEGREE OF DISORDER= 0.9505

Σ ACCELERATION= -1.4594
<TYPE>= DNNND**

 Σ ACCELERATION = -1.4150

E-4 PENALBA DE SANTIAGO

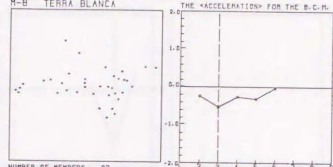


NUMBER OF MEMBERS= 62
RECTILINEAL DEGREE= 0.5394
AUTO-CORRELATION D= 0.0111
DEGREE OF DISORDER= 0.9828

Σ ACCELERATION= -1.7549
<TYPE>= PNNN**

 Σ ACCELERATION = -1.4150

M-8 TERRA BLANCA

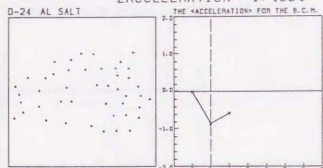


NUMBER OF MEMBERS= 37
RECTILINEAL DEGREE= 0.6894
AUTO-CORRELATION D= 0.0272
DEGREE OF DISORDER= 0.9640

Σ ACCELERATION= -1.4150
<TYPE>= NNNND**

 Σ ACCELERATION = -1.4594

D-24 AL SALT

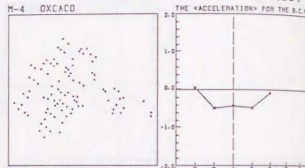


NUMBER OF MEMBERS= 45
RECTILINEAL DEGREE= 0.5386
AUTO-CORRELATION D= 0.0223
DEGREE OF DISORDER= 0.9970

Σ ACCELERATION= -1.4594
<TYPE>= DNNN**

 Σ ACCELERATION = -1.4594

M-4 OXCAC

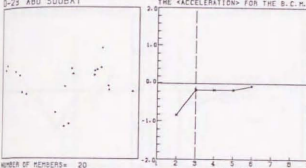


NUMBER OF MEMBERS= 98
RECTILINEAL DEGREE= 0.2445
AUTO-CORRELATION D= 0.0104
DEGREE OF DISORDER= 0.9815

Σ ACCELERATION= -1.5301
<TYPE>= DNNN**

 Σ ACCELERATION = -1.4150

D-23 ABU SOUBAT

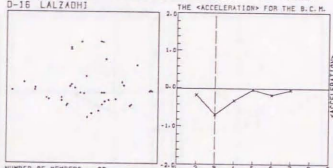


NUMBER OF MEMBERS= 20
RECTILINEAL DEGREE= 0.6985
AUTO-CORRELATION D= 0.0500
DEGREE OF DISORDER= 1.0000

Σ ACCELERATION= -1.4150
<TYPE>= NNNN**

 Σ ACCELERATION = -1.4150

D-16 LALZADHI

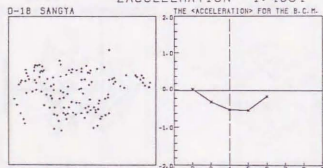


NUMBER OF MEMBERS= 39
RECTILINEAL DEGREE= 0.4879
AUTO-CORRELATION D= 0.0258
DEGREE OF DISORDER= 1.0000

Σ ACCELERATION= -1.4150
<TYPE>= NNNND**

 Σ ACCELERATION = -1.4594

D-18 SANDTA

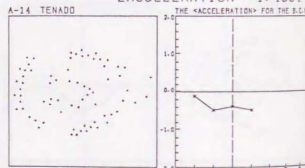


NUMBER OF MEMBERS= 127
RECTILINEAL DEGREE= 0.5587
AUTO-CORRELATION D= 0.0091
DEGREE OF DISORDER= 0.9709

Σ ACCELERATION= -1.9301
<TYPE>= DNNN**

 Σ ACCELERATION = -1.4594

A-14 TENADO

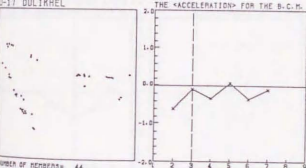


NUMBER OF MEMBERS= 71
RECTILINEAL DEGREE= 0.3697
AUTO-CORRELATION D= 0.0142
DEGREE OF DISORDER= 0.9548

Σ ACCELERATION= -1.4594
<TYPE>= NNNN**

 Σ ACCELERATION = -1.4150

D-17 DULIZHEL

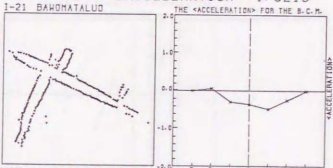


NUMBER OF MEMBERS= 44
RECTILINEAL DEGREE= 0.6845
AUTO-CORRELATION D= 0.0529
DEGREE OF DISORDER= 0.9505

Σ ACCELERATION= -1.5497
<TYPE>= NNNN**

TYPE NO.9 Σ ACCELERATION = -1.3219

I-21 BAHOMATALUD

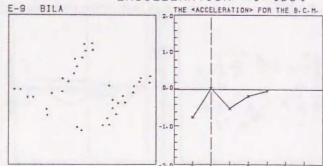


NUMBER OF MEMBERS= 274
RECTILINEAL DEGREE= 0.3431
AUTO-CORRELATION D= 0.0244
DEGREE OF DISORDER= 0.6391

Σ ACCELERATION= -1.4951
<TYPE>= DNNND**

 Σ ACCELERATION = -1.4594

E-9 BILA

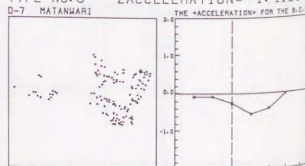


NUMBER OF MEMBERS= 36
RECTILINEAL DEGREE= 0.4207
AUTO-CORRELATION D= 0.0260
DEGREE OF DISORDER= 0.9937

Σ ACCELERATION= -1.5124
<TYPE>= NNNND**

TYPE NO.8 Σ ACCELERATION = -1.4150

D-7 MATANWARI

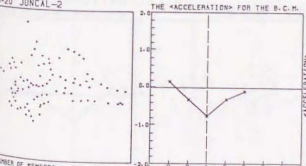


NUMBER OF MEMBERS= 127
RECTILINEAL DEGREE= 0.4092
AUTO-CORRELATION D= 0.0093
DEGREE OF DISORDER= 0.9534

Σ ACCELERATION= -1.4150
<TYPE>= NNNND**

 Σ ACCELERATION = -1.3219

M-20 JUNCAL-2

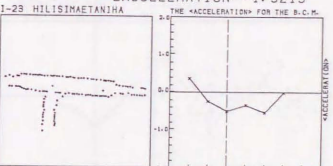


NUMBER OF MEMBERS= 60
RECTILINEAL DEGREE= 0.5212
AUTO-CORRELATION D= 0.0113
DEGREE OF DISORDER= 0.9868

Σ ACCELERATION= -1.6489
<TYPE>= PNNN**

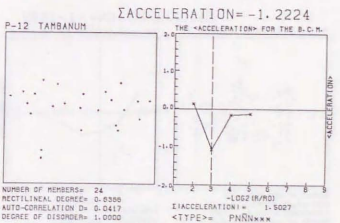
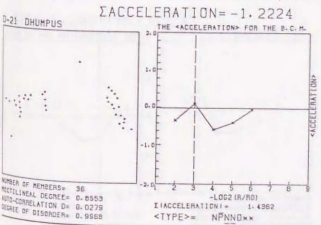
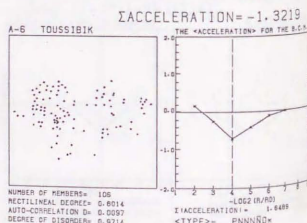
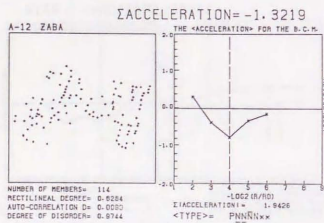
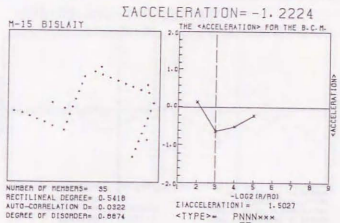
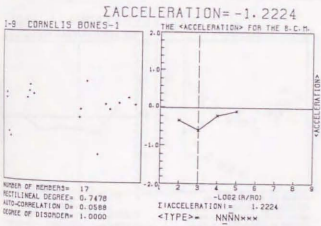
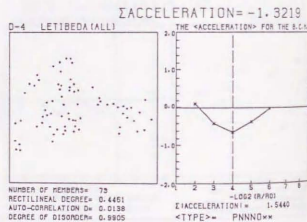
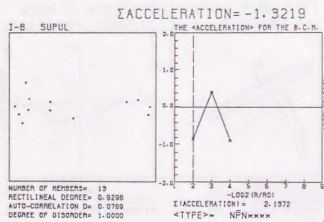
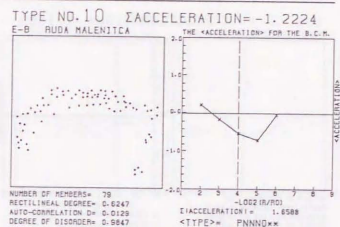
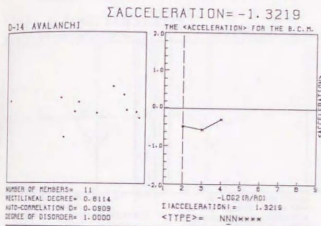
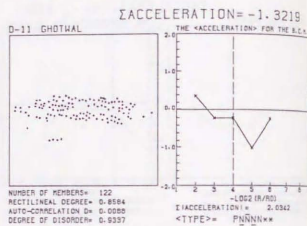
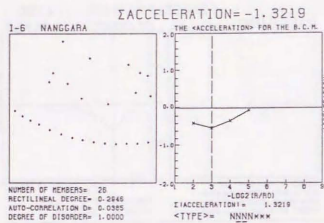
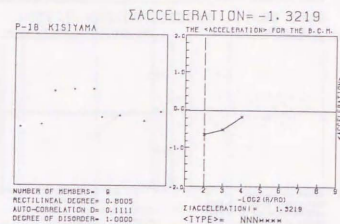
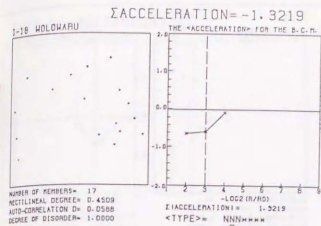
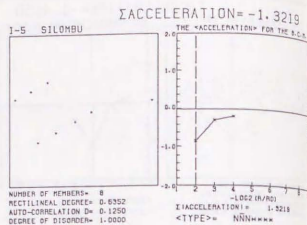
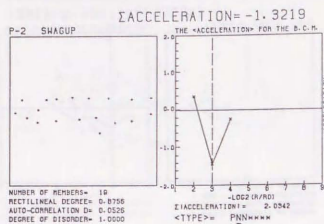
 Σ ACCELERATION = -1.3219

I-23 HILISIMETANJHA



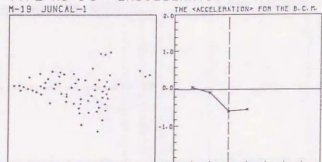
NUMBER OF MEMBERS= 122
RECTILINEAL DEGREE= 0.7338
AUTO-CORRELATION D= 0.0090
DEGREE OF DISORDER= 0.9077

Σ ACCELERATION= -2.0242
<TYPE>= PNNND**



TYPE NO. 11 ACCELERATION = -1.1699

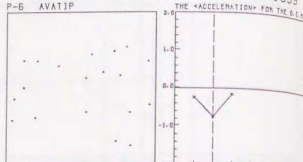
M-19 JUNCAL-1



NUMBER OF MEMBERS= 67
RECTILINEAL DEGREE= 0.6592
AUTO-CORRELATION D= 0.0150
DEGREE OF DISORDER= 0.9929
ACCELERATION = -1.1699
-LOG2 (I/R/D)
ACCELERATION = -1.1699
<TYPE>= PNNNN**

ACCELERATION = -1.1699

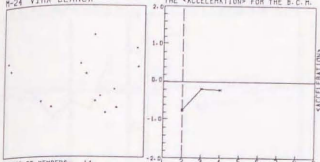
P-6 AVATIP



NUMBER OF MEMBERS= 10
RECTILINEAL DEGREE= 0.4249
AUTO-CORRELATION D= 0.0020
DEGREE OF DISORDER= 1.0000
ACCELERATION = -1.1699
-LOG2 (I/R/D)
ACCELERATION = -1.1699
<TYPE>= NNN***

ACCELERATION = -1.1699

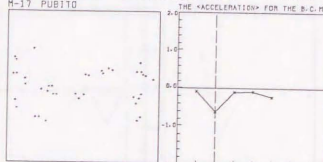
M-24 VIRA BLANCA



NUMBER OF MEMBERS= 14
RECTILINEAL DEGREE= 0.3395
AUTO-CORRELATION D= 0.0714
DEGREE OF DISORDER= 1.0000
ACCELERATION = -1.1699
-LOG2 (I/R/D)
ACCELERATION = -1.1699
<TYPE>= NNN***

ACCELERATION = -1.1699

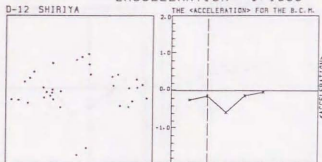
M-17 PUBITO



NUMBER OF MEMBERS= 30
RECTILINEAL DEGREE= 0.7010
AUTO-CORRELATION D= 0.0037
DEGREE OF DISORDER= 0.9979
ACCELERATION = -1.1699
-LOG2 (I/R/D)
ACCELERATION = -1.1699
<TYPE>= NNNNN**

ACCELERATION = -1.1699

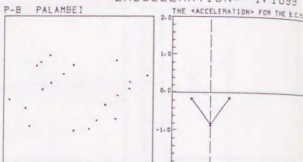
D-12 SHIRIYA



NUMBER OF MEMBERS= 35
RECTILINEAL DEGREE= 0.5847
AUTO-CORRELATION D= 0.0290
DEGREE OF DISORDER= 0.9947
ACCELERATION = -1.1699
-LOG2 (I/R/D)
ACCELERATION = -1.1699
<TYPE>= NNNND**

ACCELERATION = -1.1699

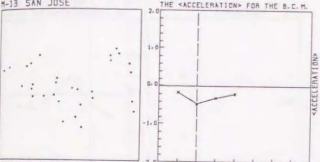
P-8 PALAMBEI



NUMBER OF MEMBERS= 20
RECTILINEAL DEGREE= 0.4143
AUTO-CORRELATION D= 0.0000
DEGREE OF DISORDER= 1.0000
ACCELERATION = -1.1699
-LOG2 (I/R/D)
ACCELERATION = -1.1699
<TYPE>= NNN***

ACCELERATION = -1.1699

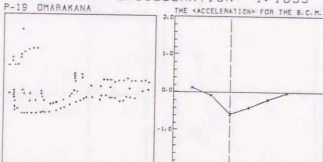
M-13 SAN JOSE



NUMBER OF MEMBERS= 30
RECTILINEAL DEGREE= 0.6690
AUTO-CORRELATION D= 0.0339
DEGREE OF DISORDER= 0.9931
ACCELERATION = -1.1699
-LOG2 (I/R/D)
ACCELERATION = -1.1699
<TYPE>= NNNNN**

ACCELERATION = -1.1699

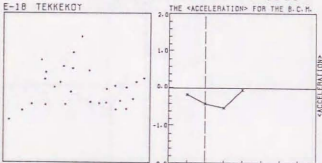
P-19 OMARAKANA



NUMBER OF MEMBERS= 63
RECTILINEAL DEGREE= 0.7097
AUTO-CORRELATION D= 0.0110
DEGREE OF DISORDER= 0.9911
ACCELERATION = -1.1699
-LOG2 (I/R/D)
ACCELERATION = -1.1699
<TYPE>= PNNND**

ACCELERATION = -1.1699

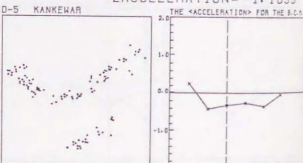
E-18 TERKEDAT



NUMBER OF MEMBERS= 28
RECTILINEAL DEGREE= 0.5804
AUTO-CORRELATION D= 0.0037
DEGREE OF DISORDER= 1.0000
ACCELERATION = -1.1699
-LOG2 (I/R/D)
ACCELERATION = -1.1699
<TYPE>= NNNNN**

ACCELERATION = -1.1699

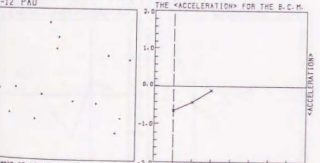
D-5 KANKAEWAR



NUMBER OF MEMBERS= 107
RECTILINEAL DEGREE= 0.3585
AUTO-CORRELATION D= 0.0066
DEGREE OF DISORDER= 0.9144
ACCELERATION = -1.1699
-LOG2 (I/R/D)
ACCELERATION = -1.1699
<TYPE>= PNNNN**

ACCELERATION = -1.1699

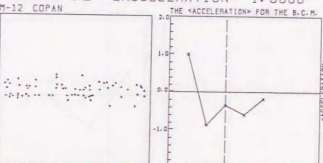
M-12 PAU



NUMBER OF MEMBERS= 14
RECTILINEAL DEGREE= 0.3108
AUTO-CORRELATION D= 0.0714
DEGREE OF DISORDER= 1.0000
ACCELERATION = -1.1699
-LOG2 (I/R/D)
ACCELERATION = -1.1699
<TYPE>= NNN***

TYPE NO. 12 ACCELERATION = -1.0000

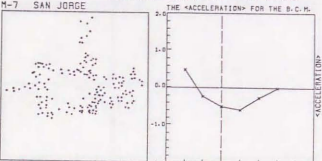
M-12 COPAN



NUMBER OF MEMBERS= 66
RECTILINEAL DEGREE= 0.9490
AUTO-CORRELATION D= 0.0150
DEGREE OF DISORDER= 0.9790
ACCELERATION = -1.0000
-LOG2 (I/R/D)
ACCELERATION = -1.0000
<TYPE>= PNNNN**

ACCELERATION = -1.1699

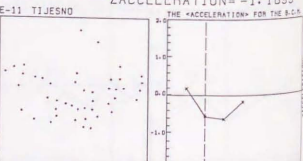
M-7 SAN JORGE



NUMBER OF MEMBERS= 109
RECTILINEAL DEGREE= 0.4410
AUTO-CORRELATION D= 0.0000
DEGREE OF DISORDER= 0.9400
ACCELERATION = -1.1699
-LOG2 (I/R/D)
ACCELERATION = -1.1699
<TYPE>= PNNND**

ACCELERATION = -1.1699

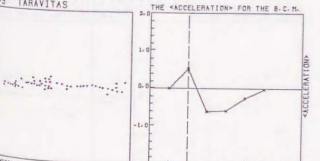
E-11 TIJESNO



NUMBER OF MEMBERS= 45
RECTILINEAL DEGREE= 0.5119
AUTO-CORRELATION D= 0.0004
DEGREE OF DISORDER= 0.9930
ACCELERATION = -1.1699
-LOG2 (I/R/D)
ACCELERATION = -1.1699
<TYPE>= PNNNN**

ACCELERATION = -1.0000

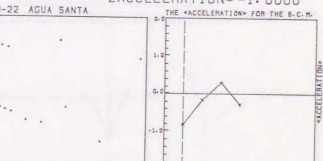
M-3 TARAVITAS



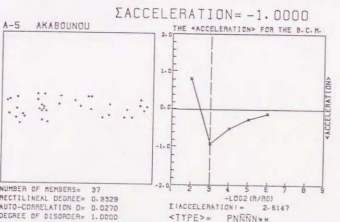
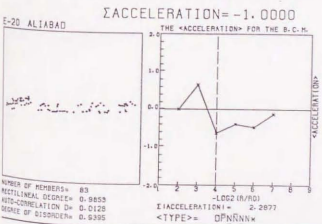
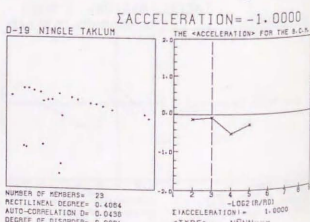
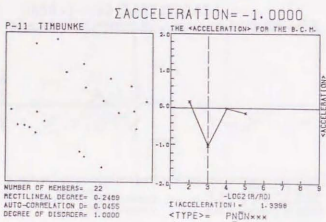
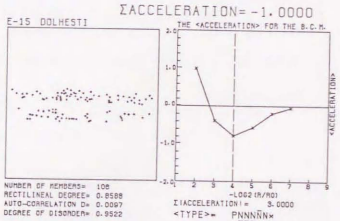
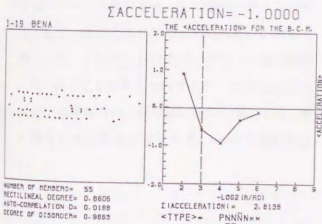
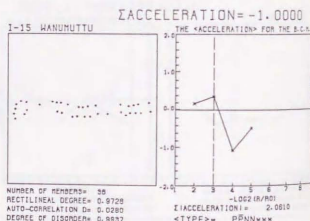
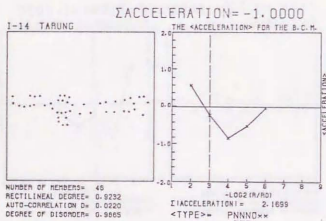
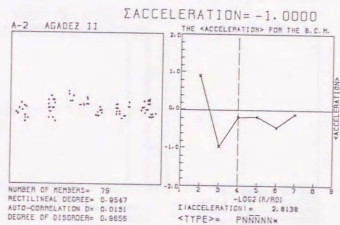
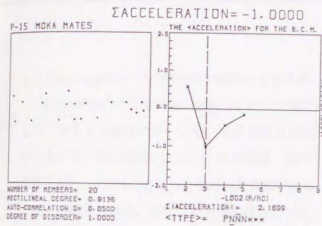
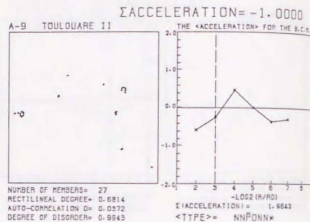
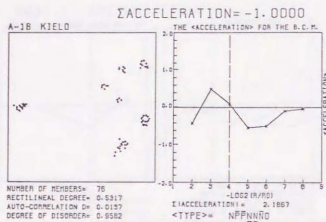
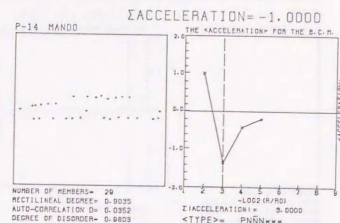
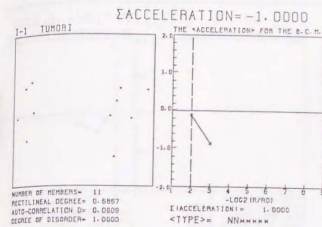
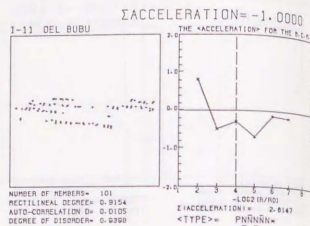
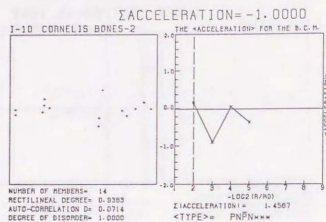
NUMBER OF MEMBERS= 64
RECTILINEAL DEGREE= 0.9854
AUTO-CORRELATION D= 0.0100
DEGREE OF DISORDER= 0.9700
ACCELERATION = -1.0000
-LOG2 (I/R/D)
ACCELERATION = -1.0000
<TYPE>= PNNND**

ACCELERATION = -1.0000

M-22 AGUA SANTA

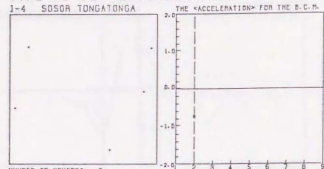


NUMBER OF MEMBERS= 11
RECTILINEAL DEGREE= 0.0021
AUTO-CORRELATION D= 0.0000
DEGREE OF DISORDER= 1.0000
ACCELERATION = -1.0000
-LOG2 (I/R/D)
ACCELERATION = -1.0000
<TYPE>= NNN***



TYPE NO.13 Σ ACCELERATION = -0.7370

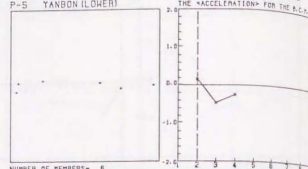
J-4 BOSDR TONGATONGA



NUMBER OF MEMBERS= 5
 RECTILINEAL DEGREE= 0.3020
 AUTO-CORRELATION D= 0.2000
 DEGREE OF DISORDER= 1.0000
 Σ ACCELERATION) = -0.7370
 <TYPE>= N*****

TYPE NO.14 Σ ACCELERATION = -0.5850

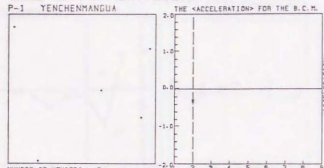
P-5 TANBON ILDHERI



NUMBER OF MEMBERS= 5
 RECTILINEAL DEGREE= 0.9801
 AUTO-CORRELATION D= 0.1807
 DEGREE OF DISORDER= 1.0000
 Σ ACCELERATION) = 0.8900
 <TYPE>= PNN*****

TYPE NO.15 Σ ACCELERATION = -0.3219

P-1 YENCHENHANGJIA

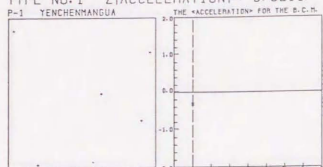


NUMBER OF MEMBERS= 5
 RECTILINEAL DEGREE= 0.1399
 AUTO-CORRELATION D= 0.2000
 DEGREE OF DISORDER= 1.0000
 Σ ACCELERATION) = 0.3219
 <TYPE>= N*****

3) <acceleration>*の絶対値の総和による分類
 <acceleration>*の絶対値の総和によって分類すると、全131個のパターンが、55のタイプに分けられる。最小値は、0.3219、最大値は、3.0である。また、1.0や2.0といったきれいな数値をとるパターンも見られる。特に、絶対値の総和が2.0となるパターンの数は多く、18個のパターンがそうである。前項で述べた<acceleration>*の総和に関しても、-2.0や-1.0となるパターンの数が数多く見られることを考え合わせると、この<acceleration>*の総和のないし絶対値の総和に関しては、更に隠された法則性が含まれているのかも知れない。

TYPE NO.1 Σ ACCELERATION \mid = 0.3219

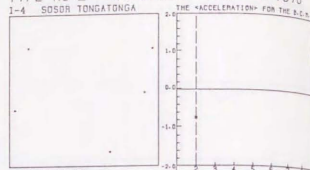
P-1 YENCHENMANGUA



NUMBER OF MEMBERS= 5
RECTILINEAL DEGREE= 0.1399
AUTO-CORRELATION D= 0.2000
DEGREE OF DISORDER= 1.0000
 Σ ACCELERATION \mid = -0.3219
<TYPE>= NNNNNN

TYPE NO.2 Σ ACCELERATION \mid = 0.7370

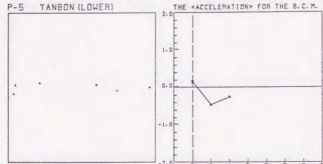
1-4 SODOR TONGATONGA



NUMBER OF MEMBERS= 5
RECTILINEAL DEGREE= 0.3925
AUTO-CORRELATION D= 0.2000
DEGREE OF DISORDER= 1.0000
 Σ ACCELERATION \mid = -0.7370
<TYPE>= NNNNNN

TYPE NO.3 Σ ACCELERATION \mid = 0.8890

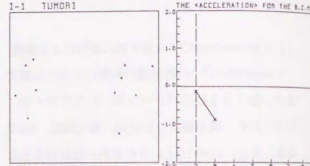
P-5 YANBON (LOWER)



NUMBER OF MEMBERS= 6
RECTILINEAL DEGREE= 0.8901
AUTO-CORRELATION D= 0.1697
DEGREE OF DISORDER= 1.0000
 Σ ACCELERATION \mid = -0.8890
<TYPE>= PNNNNN

TYPE NO.4 Σ ACCELERATION \mid = 1.0000

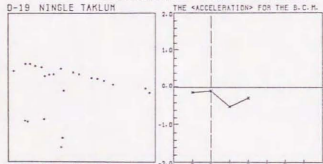
1-1 TUMDRI



NUMBER OF MEMBERS= 11
RECTILINEAL DEGREE= 0.8887
AUTO-CORRELATION D= 0.0909
DEGREE OF DISORDER= 1.0000
 Σ ACCELERATION \mid = -1.0000
<TYPE>= NNNNNN

 Σ ACCELERATION \mid = 1.0000

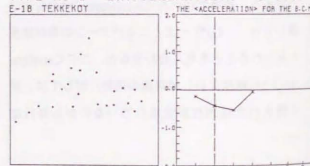
D-19 NINLE TAKLUM



NUMBER OF MEMBERS= 20
RECTILINEAL DEGREE= 0.4564
AUTO-CORRELATION D= 0.0438
DEGREE OF DISORDER= 0.9921
 Σ ACCELERATION \mid = -1.0000
<TYPE>= NNNNNN

TYPE NO.5 Σ ACCELERATION \mid = 1.1699

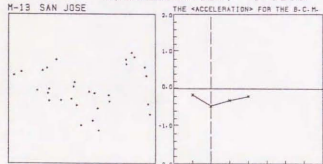
E-18 TEKKEKOT



NUMBER OF MEMBERS= 28
RECTILINEAL DEGREE= 0.8804
AUTO-CORRELATION D= 0.0887
DEGREE OF DISORDER= 1.0000
 Σ ACCELERATION \mid = -1.1699
<TYPE>= NNNNNN

 Σ ACCELERATION \mid = 1.1699

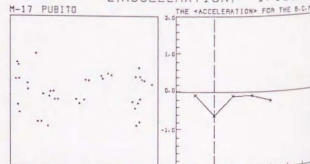
M-13 SAN JOSE



NUMBER OF MEMBERS= 30
RECTILINEAL DEGREE= 0.2880
AUTO-CORRELATION D= 0.2036
DEGREE OF DISORDER= 0.9331
 Σ ACCELERATION \mid = -1.1699
<TYPE>= NNNNNN

 Σ ACCELERATION \mid = 1.1699

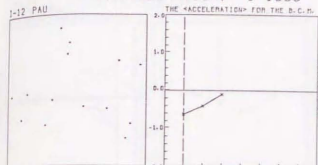
M-17 PUBITO



NUMBER OF MEMBERS= 39
RECTILINEAL DEGREE= 0.7910
AUTO-CORRELATION D= 0.0237
DEGREE OF DISORDER= 0.9673
 Σ ACCELERATION \mid = -1.1699
<TYPE>= NNNNNN

 Σ ACCELERATION \mid = 1.1699

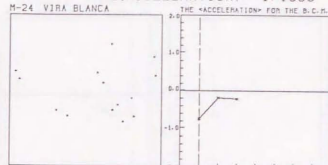
1-12 PAU



NUMBER OF MEMBERS= 14
RECTILINEAL DEGREE= 0.2789
AUTO-CORRELATION D= 0.0714
DEGREE OF DISORDER= 1.0000
 Σ ACCELERATION \mid = -1.1699
<TYPE>= NNNNNN

 Σ ACCELERATION \mid = 1.1699

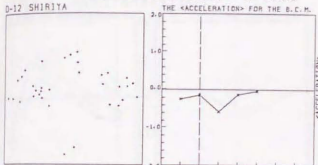
M-24 VIRA BLANCA



NUMBER OF MEMBERS= 14
RECTILINEAL DEGREE= 0.8296
AUTO-CORRELATION D= 0.0714
DEGREE OF DISORDER= 1.0000
 Σ ACCELERATION \mid = -1.1699
<TYPE>= NNNNNN

 Σ ACCELERATION \mid = 1.1699

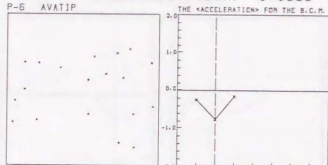
D-12 SHIRIYA



NUMBER OF MEMBERS= 35
RECTILINEAL DEGREE= 0.5847
AUTO-CORRELATION D= 0.0098
DEGREE OF DISORDER= 0.9947
 Σ ACCELERATION \mid = -1.1699
<TYPE>= NNNNDN

 Σ ACCELERATION \mid = 1.1699

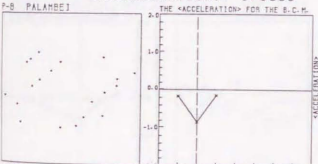
P-6 AVATIP



NUMBER OF MEMBERS= 19
RECTILINEAL DEGREE= 0.4246
AUTO-CORRELATION D= 0.0028
DEGREE OF DISORDER= 1.0000
 Σ ACCELERATION \mid = -1.1699
<TYPE>= NNNNNN

 Σ ACCELERATION \mid = 1.1699

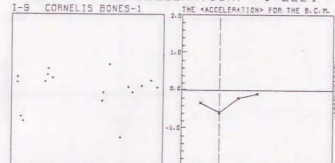
P-8 PALANDEJ



NUMBER OF MEMBERS= 20
RECTILINEAL DEGREE= 0.4742
AUTO-CORRELATION D= 0.0098
DEGREE OF DISORDER= 1.0000
 Σ ACCELERATION \mid = -1.1699
<TYPE>= NNNNNN

TYPE NO.6 Σ ACCELERATION \mid = 1.2224

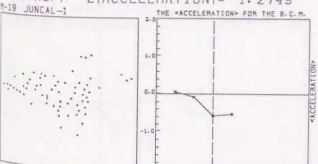
1-9 CORNELIS BONES-1



NUMBER OF MEMBERS= 17
RECTILINEAL DEGREE= 0.7478
AUTO-CORRELATION D= 0.0588
DEGREE OF DISORDER= 1.0000
 Σ ACCELERATION \mid = -1.2224
<TYPE>= NNNNNN

TYPE NO.7 Σ ACCELERATION \mid = 1.2749

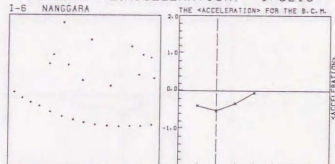
M-19 JUNCAL-1



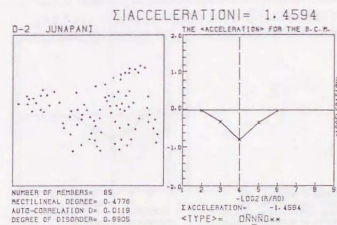
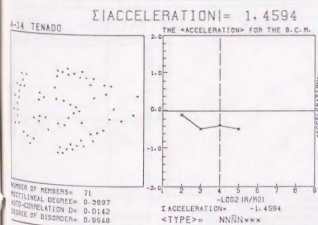
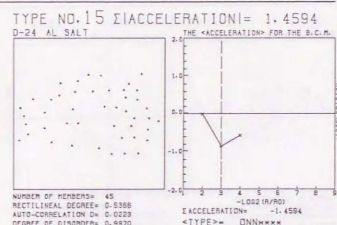
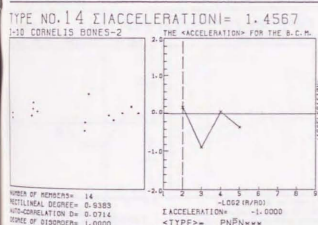
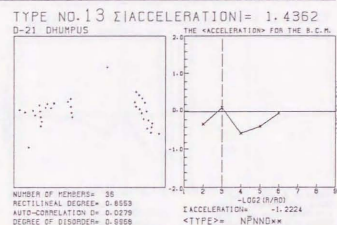
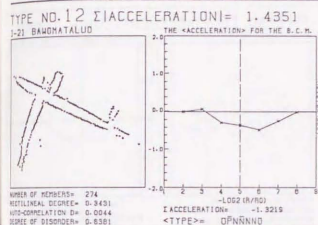
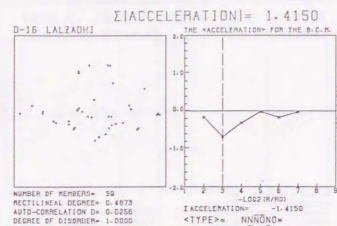
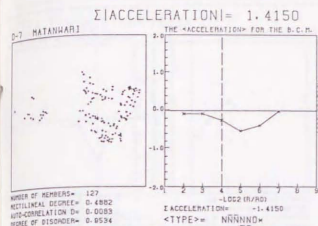
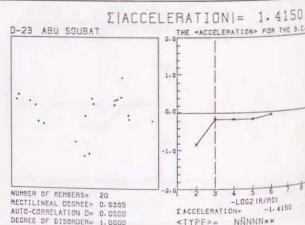
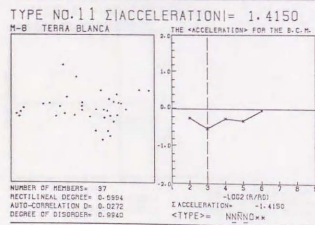
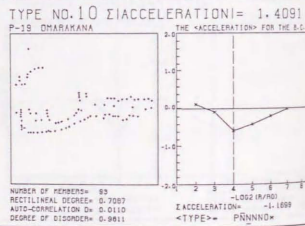
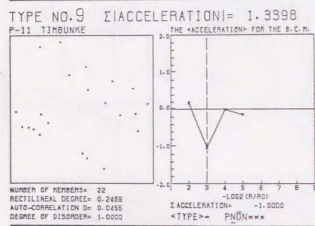
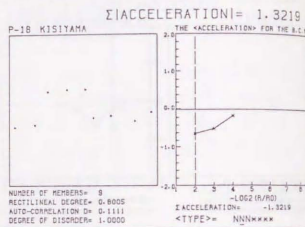
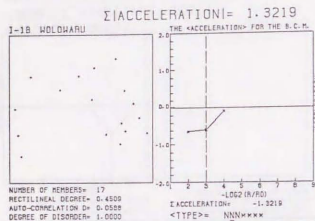
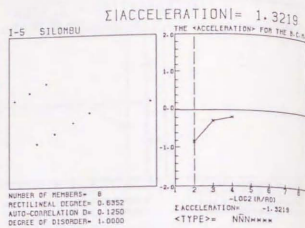
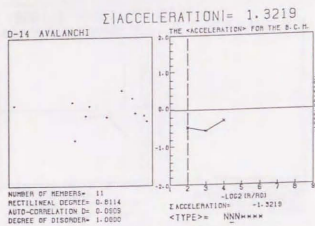
NUMBER OF MEMBERS= 67
RECTILINEAL DEGREE= 0.6092
AUTO-CORRELATION D= 0.0150
DEGREE OF DISORDER= 0.9528
 Σ ACCELERATION \mid = -1.1699
<TYPE>= PNNNNN

TYPE NO.8 Σ ACCELERATION \mid = 1.3219

1-6 NANGGARA

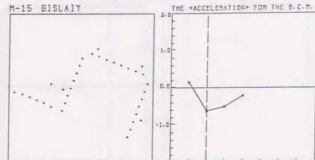


NUMBER OF MEMBERS= 26
RECTILINEAL DEGREE= 0.2846
AUTO-CORRELATION D= 0.0385
DEGREE OF DISORDER= 1.0000
 Σ ACCELERATION \mid = -1.3219
<TYPE>= NNNNNN



TYPE NO.16 Σ ACCELERATION= 1.5027

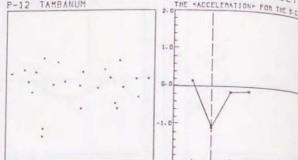
M-15 BISLAIT



NUMBER OF MEMBERS= 35
 RECTILINEAL DEGREE= 0.8410
 AUTO-CORRELATION D= 0.0302
 DEGREE OF DISORDER= 0.8874
 Σ ACCELERATION= -1.2204
 <TYPE>= PNNNN**

 Σ ACCELERATION= 1.5027

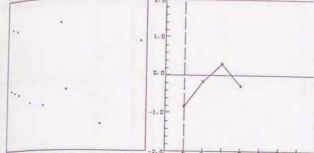
P-12 TAMBAHUM



NUMBER OF MEMBERS= 24
 RECTILINEAL DEGREE= 0.8380
 AUTO-CORRELATION D= 0.0417
 DEGREE OF DISORDER= 1.0000
 Σ ACCELERATION= -1.2204
 <TYPE>= PNNNN**

TYPE NO.22 Σ ACCELERATION= 1.5780

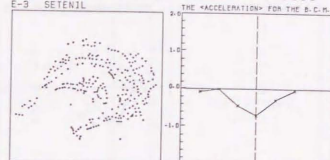
M-22 AGUA SANTA



NUMBER OF MEMBERS= 11
 RECTILINEAL DEGREE= 0.2221
 AUTO-CORRELATION D= 0.0909
 DEGREE OF DISORDER= 1.0000
 Σ ACCELERATION= -1.6000
 <TYPE>= NNPN***

TYPE NO.23 Σ ACCELERATION= 1.5850

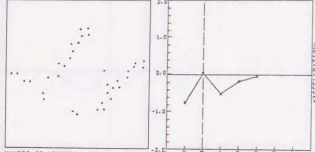
E-3 SETENIL



NUMBER OF MEMBERS= 203
 RECTILINEAL DEGREE= 0.2945
 AUTO-CORRELATION D= 0.0583
 DEGREE OF DISORDER= 0.8625
 Σ ACCELERATION= -1.5850
 <TYPE>= NNNNN**

TYPE NO.17 Σ ACCELERATION= 1.5124

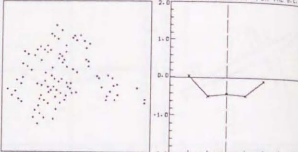
E-9 BILA



NUMBER OF MEMBERS= 30
 RECTILINEAL DEGREE= 0.4307
 AUTO-CORRELATION D= 0.0280
 DEGREE OF DISORDER= 0.9037
 Σ ACCELERATION= -1.4504
 <TYPE>= NNND***

TYPE NO.18 Σ ACCELERATION= 1.5301

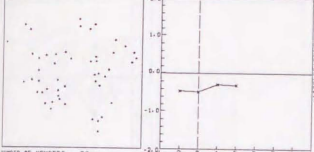
M-4 OXCAO



NUMBER OF MEMBERS= 88
 RECTILINEAL DEGREE= 0.2445
 AUTO-CORRELATION D= 0.0104
 DEGREE OF DISORDER= 0.9815
 Σ ACCELERATION= -1.4584
 <TYPE>= DNNNN**

 Σ ACCELERATION= 1.5850

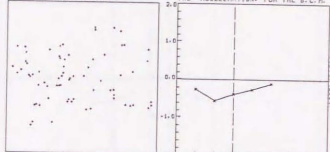
D-3 LETIBEDA



NUMBER OF MEMBERS= 50
 RECTILINEAL DEGREE= 0.1845
 AUTO-CORRELATION D= 0.0200
 DEGREE OF DISORDER= 0.9844
 Σ ACCELERATION= -1.5850
 <TYPE>= NNNNN**

 Σ ACCELERATION= 1.5850

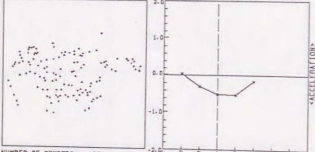
M-21 GATAZ CHICO



NUMBER OF MEMBERS= 71
 RECTILINEAL DEGREE= 0.4443
 AUTO-CORRELATION D= 0.0142
 DEGREE OF DISORDER= 0.8844
 Σ ACCELERATION= -1.5850
 <TYPE>= NNNNN**

 Σ ACCELERATION= 1.5301

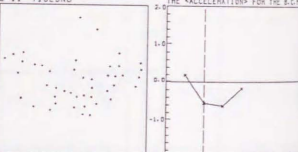
D-18 SANITA



NUMBER OF MEMBERS= 127
 RECTILINEAL DEGREE= 0.5557
 AUTO-CORRELATION D= 0.0081
 DEGREE OF DISORDER= 0.9109
 Σ ACCELERATION= -1.4584
 <TYPE>= DNNNN**

TYPE NO.19 Σ ACCELERATION= 1.5373

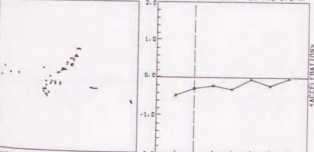
E-11 TIJESND



NUMBER OF MEMBERS= 45
 RECTILINEAL DEGREE= 0.5113
 AUTO-CORRELATION D= 0.0204
 DEGREE OF DISORDER= 0.9829
 Σ ACCELERATION= -1.1689
 <TYPE>= PNNNN**

 Σ ACCELERATION= 1.5850

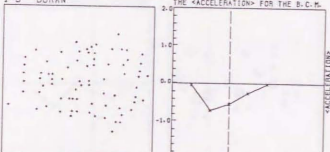
M-2 MALILA



NUMBER OF MEMBERS= 52
 RECTILINEAL DEGREE= 0.5555
 AUTO-CORRELATION D= 0.0189
 DEGREE OF DISORDER= 0.9735
 Σ ACCELERATION= -1.5850
 <TYPE>= NNNND**

 Σ ACCELERATION= 1.5850

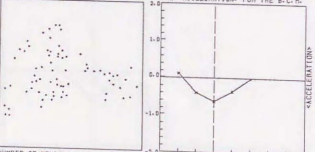
I-3 DOKAN



NUMBER OF MEMBERS= 76
 RECTILINEAL DEGREE= 0.3931
 AUTO-CORRELATION D= 0.0139
 DEGREE OF DISORDER= 0.8816
 Σ ACCELERATION= -1.5850
 <TYPE>= DNNND**

TYPE NO.20 Σ ACCELERATION= 1.5440

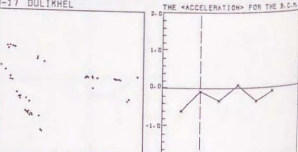
D-4 LETIBEDA (ALL)



NUMBER OF MEMBERS= 73
 RECTILINEAL DEGREE= 0.4481
 AUTO-CORRELATION D= 0.0109
 DEGREE OF DISORDER= 0.9105
 Σ ACCELERATION= -1.3219
 <TYPE>= PNNNN**

TYPE NO.21 Σ ACCELERATION= 1.5497

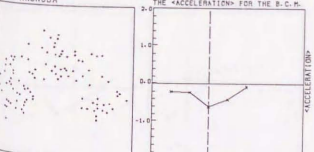
D-17 DULIKHEL



NUMBER OF MEMBERS= 44
 RECTILINEAL DEGREE= 0.5845
 AUTO-CORRELATION D= 0.0229
 DEGREE OF DISORDER= 0.9505
 Σ ACCELERATION= -1.4150
 <TYPE>= NNNPN**

 Σ ACCELERATION= 1.5850

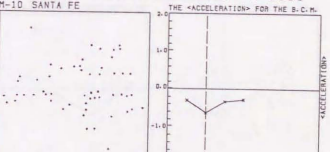
D-8 NASNODA



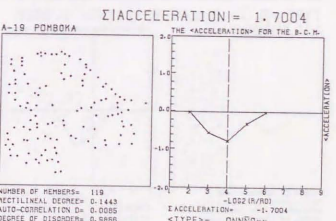
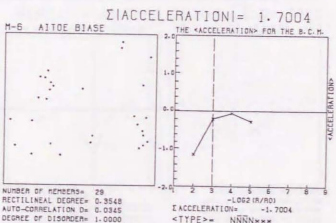
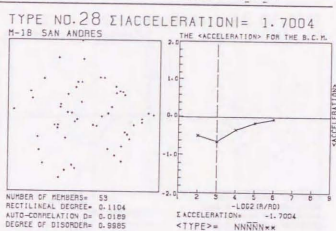
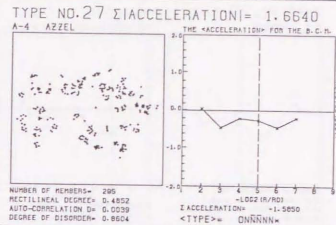
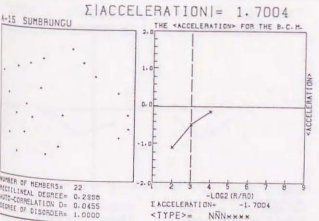
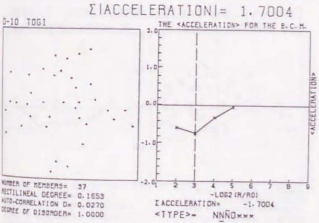
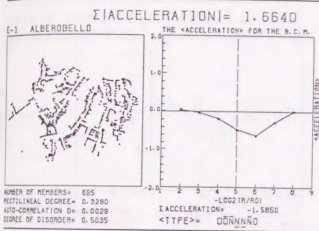
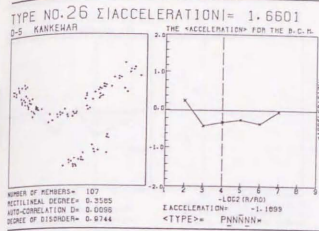
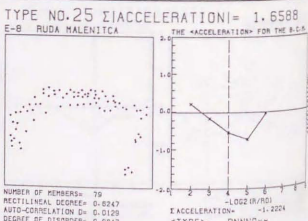
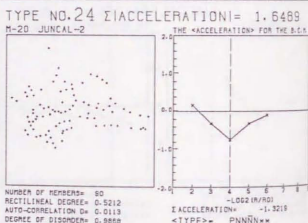
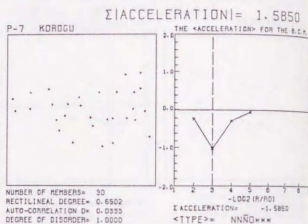
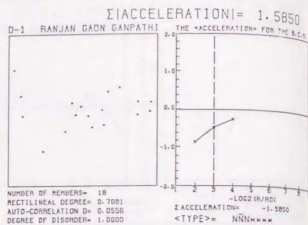
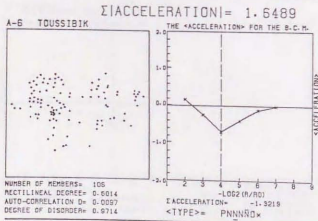
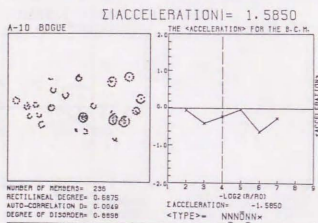
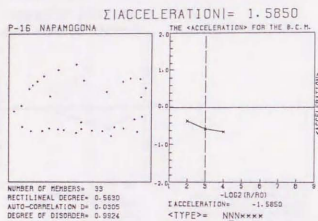
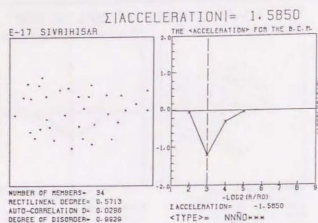
NUMBER OF MEMBERS= 103
 RECTILINEAL DEGREE= 0.5077
 AUTO-CORRELATION D= 0.0089
 DEGREE OF DISORDER= 0.9880
 Σ ACCELERATION= -1.5850
 <TYPE>= NNNNN**

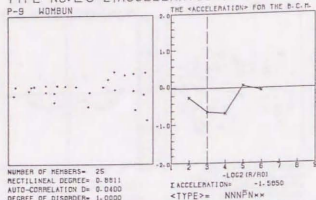
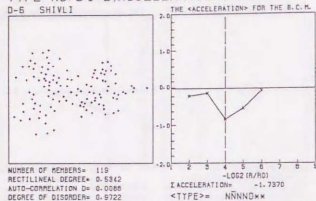
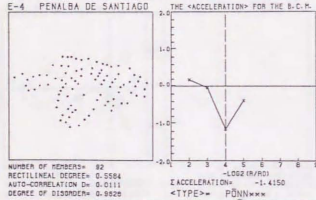
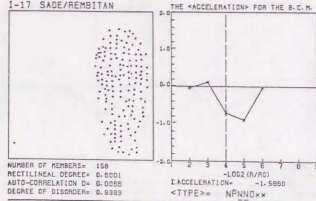
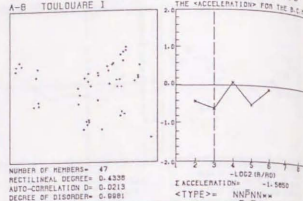
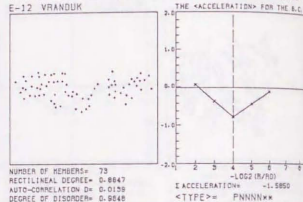
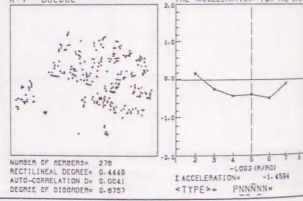
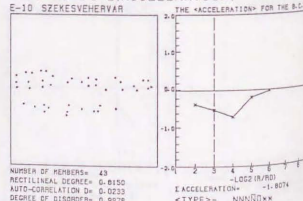
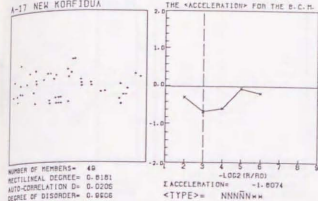
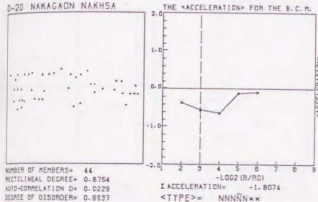
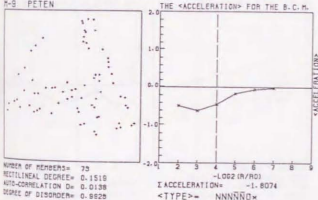
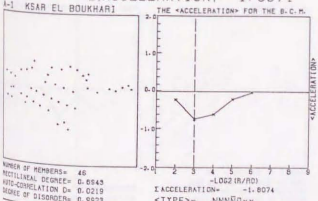
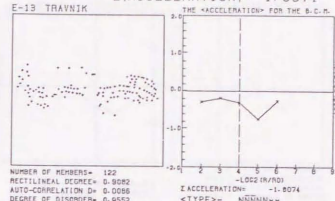
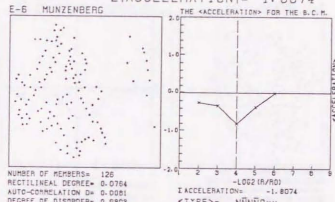
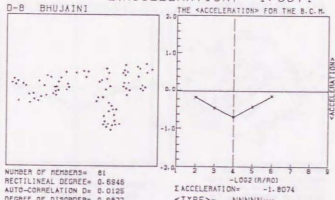
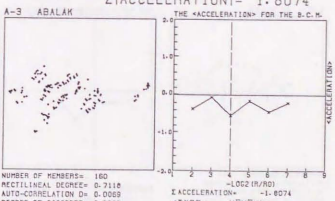
 Σ ACCELERATION= 1.5850

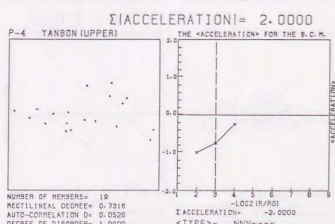
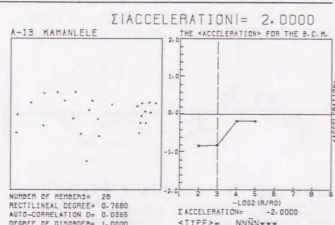
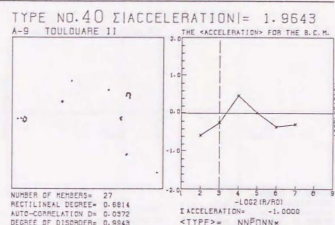
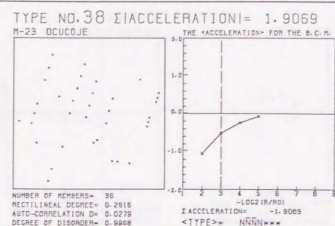
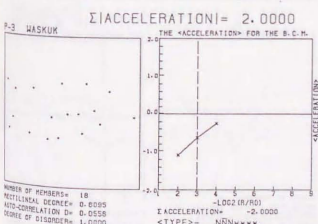
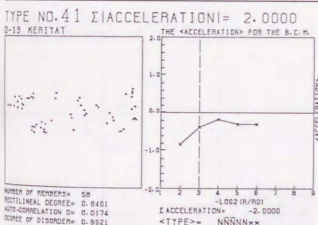
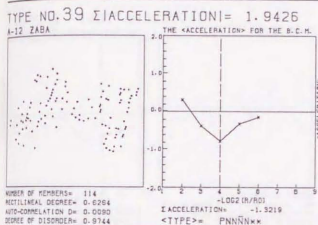
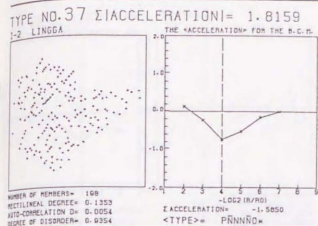
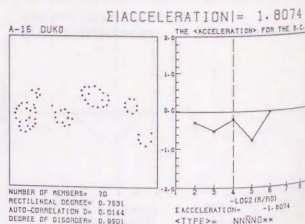
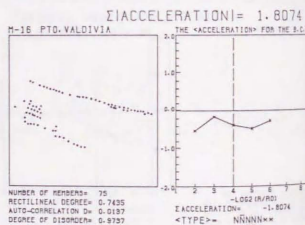
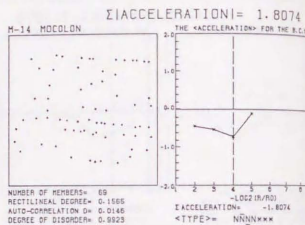
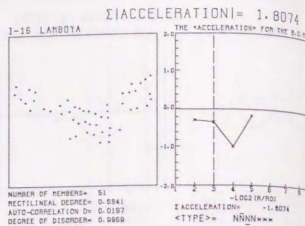
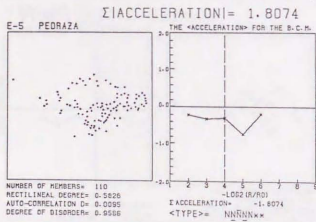
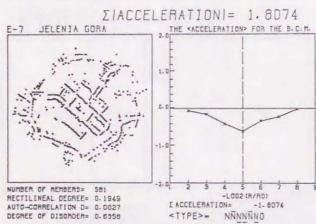
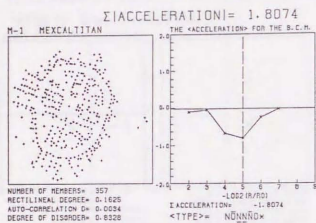
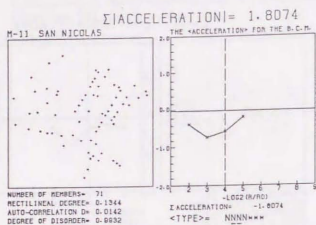
M-10 SANTA FE

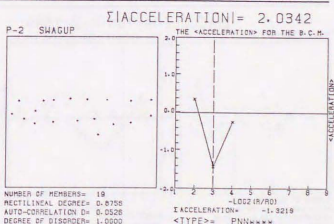
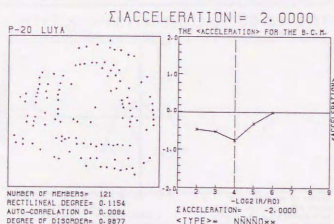
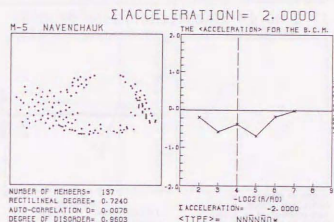
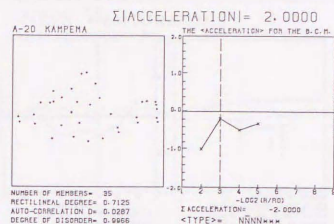
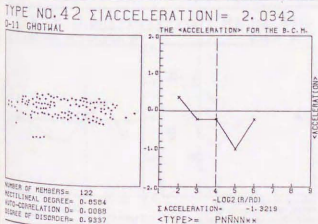
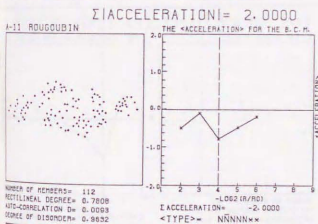
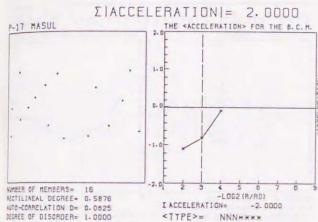
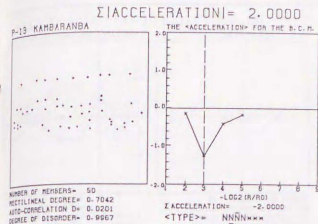
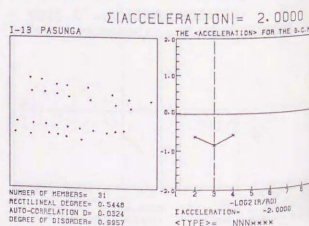
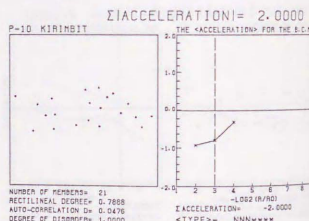
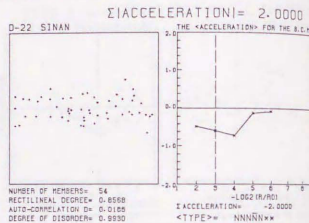
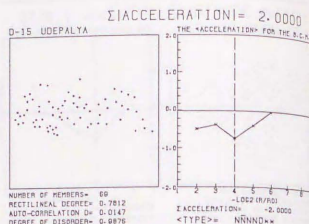
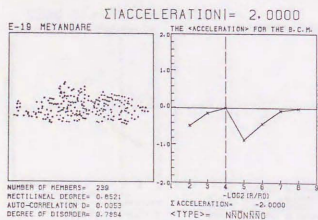
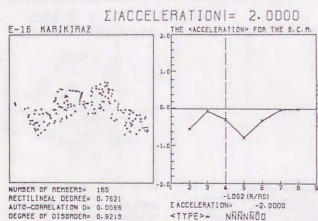
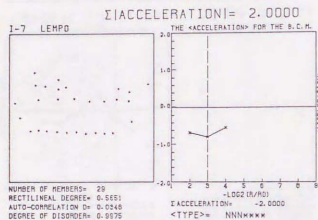
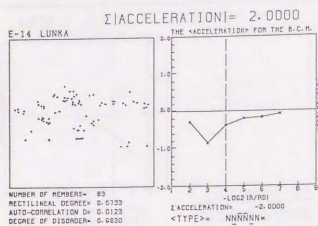


NUMBER OF MEMBERS= 55
 RECTILINEAL DEGREE= 0.4255
 AUTO-CORRELATION D= 0.0188
 DEGREE OF DISORDER= 0.9528
 Σ ACCELERATION= -1.5850
 <TYPE>= NNNNN**

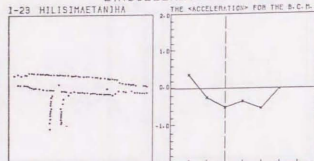


TYPE NO.29 Σ ACCELERATION= 1.7027TYPE NO.31 Σ ACCELERATION= 1.7370TYPE NO.33 Σ ACCELERATION= 1.7549TYPE NO.35 Σ ACCELERATION= 1.8028TYPE NO.30 Σ ACCELERATION= 1.7158TYPE NO.32 Σ ACCELERATION= 1.7410TYPE NO.34 Σ ACCELERATION= 1.7965TYPE NO.36 Σ ACCELERATION= 1.8074 Σ ACCELERATION= 1.8074 Σ ACCELERATION= 1.8074 Σ ACCELERATION= 1.8074 Σ ACCELERATION= 1.8074 Σ ACCELERATION= 1.8074 Σ ACCELERATION= 1.8074 Σ ACCELERATION= 1.8074 Σ ACCELERATION= 1.8074





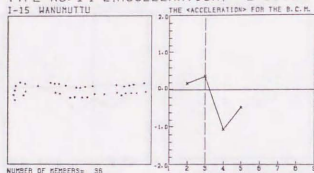
1-23 HILISIMAEANJHA
 Σ ACCELERATION= 2.0342



NUMBER OF MEMBERS= 122
 RECTILINEAL DEGREE= 0.7736
 AUTO-CORRELATION D= 0.0285
 DEGREE OF DISORDER= 0.9277

Σ ACCELERATION= -1.3219
 <TYPE>= PNNND

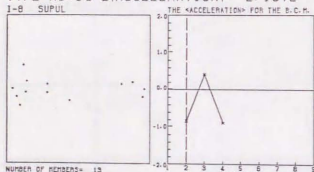
TYPE NO.44 Σ ACCELERATION= 2.0610
 1-15 MANUUTTU



NUMBER OF MEMBERS= 38
 RECTILINEAL DEGREE= 0.9128
 AUTO-CORRELATION D= 0.0280
 DEGREE OF DISORDER= 0.9327

Σ ACCELERATION= -1.0000
 <TYPE>= PPNND

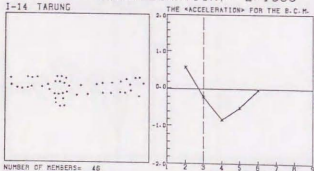
TYPE NO.46 Σ ACCELERATION= 2.1372
 1-8 SUPUL



NUMBER OF MEMBERS= 13
 RECTILINEAL DEGREE= 0.9288
 AUTO-CORRELATION D= 0.0788
 DEGREE OF DISORDER= 1.0000

Σ ACCELERATION= -1.3219
 <TYPE>= NPNND

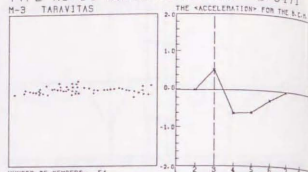
1-14 TARUNG
 Σ ACCELERATION= 2.1699



NUMBER OF MEMBERS= 46
 RECTILINEAL DEGREE= 0.9232
 AUTO-CORRELATION D= 0.0220
 DEGREE OF DISORDER= 0.9385

Σ ACCELERATION= -1.0000
 <TYPE>= PNNND

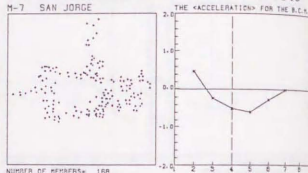
TYPE NO.43 Σ ACCELERATION= 2.0471
 M-3 TARAVITAS



NUMBER OF MEMBERS= 64
 RECTILINEAL DEGREE= 0.9054
 AUTO-CORRELATION D= 0.0180
 DEGREE OF DISORDER= 0.9182

Σ ACCELERATION= -1.0000
 <TYPE>= DPNNND

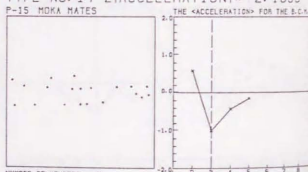
TYPE NO.45 Σ ACCELERATION= 2.1049
 M-7 SAN JUDGE



NUMBER OF MEMBERS= 188
 RECTILINEAL DEGREE= 0.6416
 AUTO-CORRELATION D= 0.0552
 DEGREE OF DISORDER= 0.9452

Σ ACCELERATION= -1.1899
 <TYPE>= PNNND

TYPE NO.47 Σ ACCELERATION= 2.1699
 F-15 MOVA MATES



NUMBER OF MEMBERS= 20
 RECTILINEAL DEGREE= 0.9136
 AUTO-CORRELATION D= 0.0500
 DEGREE OF DISORDER= 1.0000

Σ ACCELERATION= -1.0000
 <TYPE>= PNNND

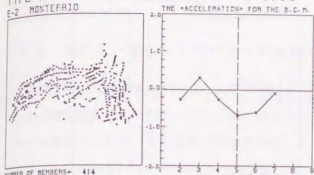
TYPE NO.48 Σ ACCELERATION= 2.1867
 A-18 KIELG



NUMBER OF MEMBERS= 76
 RECTILINEAL DEGREE= 0.5917
 AUTO-CORRELATION D= 0.0137
 DEGREE OF DISORDER= 0.9582

Σ ACCELERATION= -1.0000
 <TYPE>= NPPNND

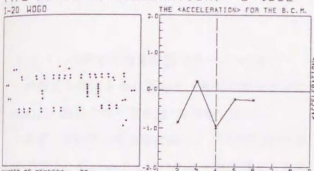
TYPE NO.49 Σ ACCELERATION= 2.2056
 C-2 MONTEFRIO



NUMBER OF MEMBERS= 414
 RECTILINEAL DEGREE= 0.7201
 AUTO-CORRELATION D= 0.0034
 DEGREE OF DISORDER= 0.7988

Σ ACCELERATION= -1.5850
 <TYPE>= NPNND

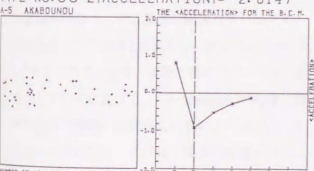
TYPE NO.51 Σ ACCELERATION= 2.4902
 1-20 WOOD



NUMBER OF MEMBERS= 78
 RECTILINEAL DEGREE= 0.7484
 AUTO-CORRELATION D= 0.0124
 DEGREE OF DISORDER= 0.9564

Σ ACCELERATION= -2.0000
 <TYPE>= NPNND

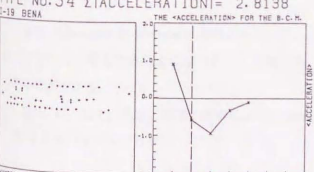
TYPE NO.53 Σ ACCELERATION= 2.6147
 A-8 AKABUNDU



NUMBER OF MEMBERS= 87
 RECTILINEAL DEGREE= 0.8208
 AUTO-CORRELATION D= 0.0270
 DEGREE OF DISORDER= 1.0000

Σ ACCELERATION= -1.0000
 <TYPE>= PNNND

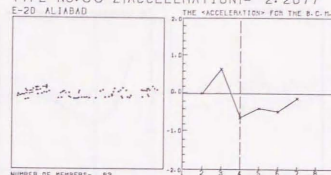
TYPE NO.54 Σ ACCELERATION= 2.8138
 1-18 BENA



NUMBER OF MEMBERS= 85
 RECTILINEAL DEGREE= 0.8008
 AUTO-CORRELATION D= 0.0188
 DEGREE OF DISORDER= 0.9483

Σ ACCELERATION= -1.0000
 <TYPE>= PNNND

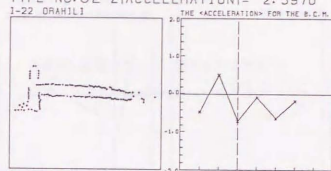
TYPE NO.50 Σ ACCELERATION= 2.2877
 E-20 ALIABAD



NUMBER OF MEMBERS= 63
 RECTILINEAL DEGREE= 0.9053
 AUTO-CORRELATION D= 0.0128
 DEGREE OF DISORDER= 0.9395

Σ ACCELERATION= -1.0000
 <TYPE>= DPNNND

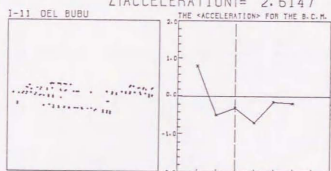
TYPE NO.52 Σ ACCELERATION= 2.5970
 1-22 ORAHIL



NUMBER OF MEMBERS= 151
 RECTILINEAL DEGREE= 0.8977
 AUTO-CORRELATION D= 0.0078
 DEGREE OF DISORDER= 0.9828

Σ ACCELERATION= -1.5850
 <TYPE>= NPNND

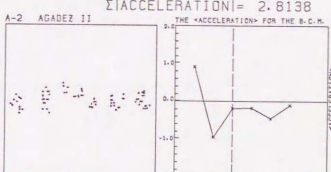
Σ ACCELERATION= 2.6147
 1-11 DEL BUBU



NUMBER OF MEMBERS= 101
 RECTILINEAL DEGREE= 0.9154
 AUTO-CORRELATION D= 0.0102
 DEGREE OF DISORDER= 0.9588

Σ ACCELERATION= -1.0000
 <TYPE>= PNNND

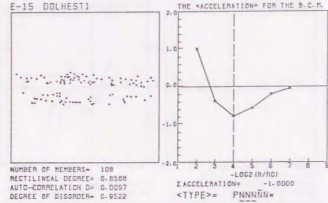
Σ ACCELERATION= 2.8138
 A-2 AGADEZ II



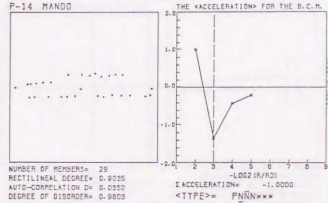
NUMBER OF MEMBERS= 78
 RECTILINEAL DEGREE= 0.9247
 AUTO-CORRELATION D= 0.0131
 DEGREE OF DISORDER= 0.9588

Σ ACCELERATION= -1.0000
 <TYPE>= PNNND

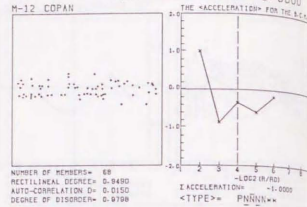
TYPE NO.55 Σ ACCELERATION \uparrow = 3.0000
E-15 DDLHEST \uparrow



Σ ACCELERATION \uparrow = 3.0000
P-14 MANDO



Σ ACCELERATION \uparrow = 3.0000



4.2 面的データとしてのパターン分析

この節では、点の分布パターンとしてではなく、いわゆる線的・面的なパターンを含め、様々なパターンを粒子化して、これまでの手法を適用してゐる。

4.2.1 代表的な集落配置パターンの分析

代表的な集落を40選んで、集落の配置形そのものに、階層的格子変化法*を適用する。

まず、それぞれの集落に関して、局所次元*の変動グラフと<acceleration>*のグラフを書く。その後、<type>*による分類、<acceleration>*の総和による分類、<acceleration>*の絶対値の総和による分類を行なう。同じ集落の配置パターンでも、重心点としての分布とは異なり、正の<acceleration>*をもつパターンや、次第に観測のスケールを細かくしていくに従って、<acceleration>*が負の領域から正の領域へと移ってくるパターンが多くを占めるようになる。これは、集落の配置パターンそのものよりも、いわゆる点の分布パターンと面的な分布パターンとの違いが現われていると考えられる。

また、Montefrio や Alberobello をはじめとして、フラクタルと呼んで良いようなパターンも幾つかあるのが分かる。

Bislaly は、正で、かつ、ほぼ一定の<acceleration>*をもつパターンである。

1) 各集落の配置パターンに関する局所次元*の変動グラフと<acceleration>*のグラフ