

図 3.

か。

与えられた多角形パターン (図 3a) があるとき辺長和を最小にするには、なんの条件もなければ、小さな多角形をつぶして一つの大きな多角形をつくることである (b)。細胞数が不変の条件があれば、細胞一つ一つに平均的面積を与えて正六角形にして配置すると辺長和最小のパターンになる (c)。この時注意すべきは細胞の大きさが均一でない (d) のようなパターンでも辺長和は同じく最小である。したがって辺長和最小パターンは唯一ではない。細胞数ばかりでなく細胞の大きさも不変の条件では、与えられた細胞の面積に等しい正六角形を細胞の数だけつくり平面に敷き詰めればよいのだが、隙間なく敷き詰めることは一般には不可能である (f)。仕方なく与えられたパターンから面積を変えずに頂点を一つ一つ動かす方法を使うことになる。この辺長和短縮の方法が、この条件下での真の辺長和最小のパターンをもたらすかどうか、得られたパターンが唯一かどうかは明らかでない。

参 考 文 献

- 1) Honda, H., Eguchi, G., *J. Theor. Biol.* **84**: 575-588 (1980).
- 2) Honda, H., Ogita, Y., Higuchi, S., Kani, K., *J. Morph.*, **174**: 25-39 (1982).
- 3) Honda, H., *Intern. Rev. Cytol.*, **81**: 191-248 (1983).
- 4) Honda, H., Dan-Sohkawa, M., Watanabe, K., *Differentiation*, **25**: 16-22 (1983).

なわばりパターンの統計モデル

統計数理研究所 長谷川 政 美

なわばりとは動物の個体が同種の他個体を排除して占有する空間である。なわばり性動物の生息地は、互いに重ならないたくさんのなわばりに分割される。個体の密度が高く、なわばりを持ってないあぶれ個体が生ずる程であるとする。各なわばりの所有者は、侵入者を追い払うが、

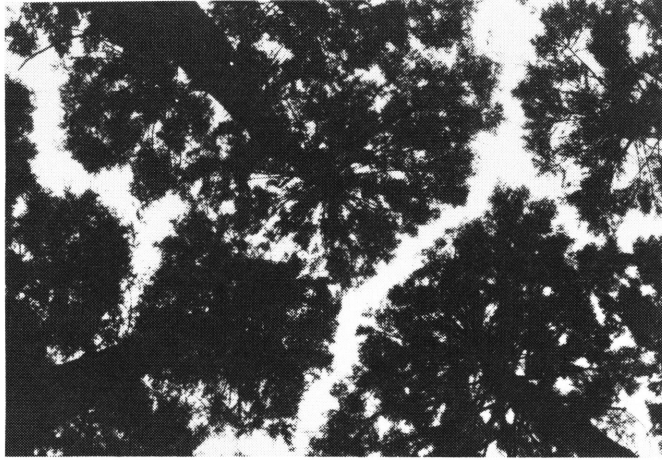


図1. スギの樹冠を地上から垂直に撮影したもの⁹⁾.

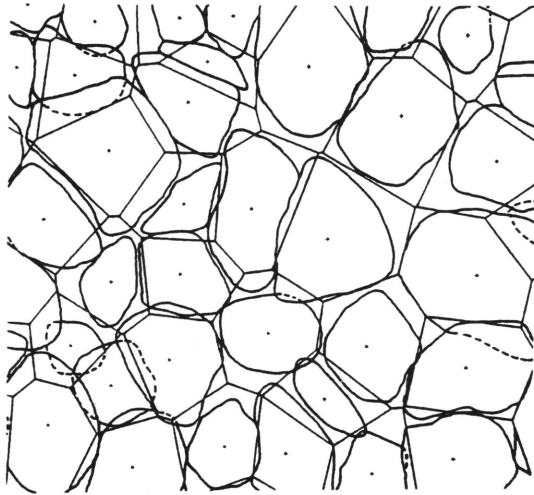


図2. 東京大学千葉演習林の77年生のスギ林における樹冠投影図と、樹冠の面積、重心(点)に関するVoronoi多角形分割⁹⁾。隣り合った樹冠が重なっている場合には、下層の樹冠は点線で示した。

彼の強さはなわばりの中心から離れるにつれて単調に減少する。環境が均一であると共に、個体間に差がないと仮定すると、2次元生息地の場合には、隣り合った2個体のなわばりの境界は2つのなわばりの中心の間の垂直二等分線になると考えられる。多数の個体が有限の生息地に入れられた場合、このような垂直二等分線によって仕切られる最小領域に多角形となる。この多角形は他のどの中心からよりもそれ自身の中心に近い点の集合であり、Voronoi多角形と呼ばれるものである。このようなVoronoi多角形の概念は、いろいろな動物のなわばりによる空間分割のパターンの解析に有効である。¹⁻⁷⁾

Voronoi多角形は動物のなわばりの問題以外にも、細胞性粘菌 *Dictyostelium discoideum* が集合状態に入る時にみられるパターン、組織中の細胞の形キクメイシなどある種のサンゴにみられる模様、雪溪でみられる融雪多角形などいろいろな現象の解析に有効である。⁸⁾ われわれは東京大学千葉演習林において77年生のスギ林の樹冠投影図を測定した。⁹⁾ 図1は地上から

垂直方向に撮影したスギの樹冠であり、図2はこうして得られた樹冠投影図をVoronoi多角形と重ね合わせたものである。スギの樹冠も、動物のなわばり同様、近似的にVoronoi多角形とみなすことができることがわかるであろう。

参 考 文 献

- 1) Hasegawa, M. and Tanemura, M. (1976). *Ann. Inst. Statist. Math.*, **28B**, 509-519.
- 2) 長谷川政美・種村正美 (1977). 応用統計学, **5(2)**, 47-61.
- 3) 長谷川政美・種村正美 (1977). 北方林業, **29(5)**, 115-119.
- 4) Hasegawa, M. and Tanemura, M. (1978). *Proc. Internatl. Symp. on Math. Topics in Biology, Kyoto*, pp. 39-48.
- 5) Tanemura, M. and Hasegawa, M. (1980). *J. Theoret. Biol.* **82**, 477-496.
- 6) Hasegawa, M. and Tanemura, M. (1980). In *Recent Developments in Statistical Inference and Data Analysis* (ed. K. Matsusita). North-Holland, Amsterdam, pp. 73-78.
- 7) 長谷川政美・種村正美 (1981). 日本物理学会誌, **36(5)**, 382-385.
- 8) 長谷川政美 (1981). 物性研究, **36(1)**, A59-A64.
- 9) Hasegawa, M., Tanemura, M. and Takiguchi, S. (1981). *Internatl. Roundtable Congress, The 50th Anniversary of Japan Statist. Soc.*, pp. 146-161.

神経軸索の空間パターンについて

川崎医科大学 有 田 清 三 郎

1. はじめに

我々はラットによる末梢神経の再生過程を研究する中で、神経切断縫合後の再生神経の横断写真(約3000枚)をコマ落しの要領で観察していると、正常では規則型の空間配置を呈している軸索が、再生の初期、中期、後期にかけて集塊型、ランダム型、規則型と、時間の経過とともに変化していることが推察された。

我々はこの軸索の空間配置の変移が従来の数量的指標(再生神経の個数、径など)とは別の、神経再生過程を特徴づける新しい指標となりうるのではないかと考え、ラットの腓骨神経における再生軸索のパターン解析を行った。

2. 神経再生過程

神経線維は切断などによる損傷およびその修復としての縫合によって、縫合部中枢側で多数の無髄線維が出芽し、縫合部の中枢から末梢へ進み、時間経過とともに再生線維は増殖、分岐、消滅、有髄化の過程をたどる。

末梢神経の再生メカニズム解明のための形態学的な研究としてHolmes and Young (1942年), Sanders and Young (1946年), 野村 (1970年)等は家兎の脛骨神経による神経切断再縫合、神経移植の実験を行い、再生軸索数、再生軸索径についての検討を行った。しかしながら、神経の再生過程は障害の度合い、手術の良否、個体の再生能力等の諸因子が複雑に絡み合い、再生メカニズムは未だ不明の点が多い。