

有のくせを持ち込むことになり、望ましい結果は得られない。このような場合、推定値が滑らかに変わるという条件の下で尤度を最大化することによってパラメータの推定値を決める方法が有効で、赤池の提案した ABIC 最小化法に基づく推定法はこのための有力な方法である。こうして、多種多様なモデルが競合することになり、モデルのよさを（推定法によらず）統一的に比較するための情報量規準が必要になる。石黒・坂元はこのための一つの情報量規準として WIC を提案した。

ここでは、2 値回帰分析を例としてシミュレーションを行ない、WIC が、ロジスティック（多項式）回帰モデルやベイズ型モデルなどの種々のモデルの中からどの程度の確度で真のモデルを検出できるかを調べてみた。その結果、① AIC も使えるような状況では WIC も同程度以上にはたらく、② 想定されたすべてのモデルについて、WIC は期待平均対数尤度のよい推定値を与え、モデル選択に関してもほぼ満足できる結果が得られる、等の知見を得た。

なお、このほか、いくつかの問題についても WIC の挙動を調べてみたが、いずれの問題においても良好な結果が得られ、WIC が予期以上の実用性をもつとの確信を得た。

また、他の共同研究者の指摘を得ながら、「日本人の国民性調査」のデータを例に、大規模社会調査データのデータ・ベースの作成についても検討した。

さらに、林田・坂元はフォートラン・プログラム CATDAP-02 の BASIC 化を試みたが、公開できるほどの完成度には至らなかった。

4-共研-33 生態系の空間パターンのダイナミックス

茨城大学 理学部 泰 中 啓 一

植物や動物の空間パターンは生物群集における重要な性質である。このパターンは様々な要因、たとえば地形の非一様性、個体間の複雑な相互作用（捕食、競合、共生）などによって決定される。

最近様々な物理系に対して cell automata とか coupled map lattice などの格子モデルが注目を集めている。しかし、これらの方法は理論的取扱いがきわめてむずかしい。その最大の原因は平均場近似というものがほとんど知られていないことによる。そこで本研究では化学反応モデルのシミュレーション・位置固定反応法によって空間パターンを調べた。化学反応の場合には、平均場近似というものが確立しているからである。

次のような捕食モデルを考えた。X（餌）、Y（捕食者）、空地の 3 状態から成る系である。Y は死亡率 d で空地になり、X を捕食する。一方 X は空地に子供を産んで増殖するとし、死亡率 d を変化させてみた。平均場理論は、Y の死亡率 d の上昇によって Y の定常密度は減少することを予測した。しかしシミュレーションの結果は d を増しても Y は減るとは限らないことを示した。この結果は次のような実際の意味をもつ：「ある生物を減らそうと思うとき、その生物を除去すれば減るという訳ではない」。この結論に対しては空間相関が重要な役割を果している。

3-共研-34 平面や球面の分割と、流体力学への応用

東京農工大学 工学部 高 木 隆 司

前年度に引き続いて、球面上の分割の性質に関する統計学的な研究、およびその液滴振動モー

ド解析への応用を行った。

半径1の球面を、球帽(球面上の円)でランダムに充填するときの充填率(球帽の数の最密充填数に対する比)を、数値シミュレーションによって求めた。最密充填数が2から32までについて結果を求めたが、最密充填数が10を越えると、平面の場合の充填率である0.603に近づくことがわかった。次に、球面上に初期に与えた乱雑な点配置から、適切に設定した調節モデルを用いて、最終的な点配置をもとめた。その結果、各点のボロノイ多角形は、平均として六角形であり、五角形や七角形が少し混ざるようなパターンが得られた。点の数が11~50の範囲で、調節モデルの結果として、最適点配置を求めた。それによれば、12個の場合は正12面体に、32個の場合は炭素の化合物 C_{60} に類似のパターンに収束することが示された。その他の場合は、多少の不規則性が残った。

水中に中立浮遊させた半径約1.5 cmの球形油滴に、細い棒を接触させて振動する外力を与え、共鳴して生じた基準振動を観察した。1箇所では刺激した場合、振動モードは単一の球面調和関数で表わすことができ、基準振動数の値は流体力学的に求めた理論値とよく一致した。2箇所では刺激した場合、正多面体の構造を持つ基準振動が現れる傾向がみられた。正多面体の形が、球面調和関数の重ね合わせで表現できることを示した。共鳴振動数の実験値は、理論値とだいたい一致した。正多面体の構造が出やすいということは、上に述べた数値シミュレーションで、12個の点の最適配置がどんな初期条件から出発しても、正12面体に落ちつくことに対応していると思われる。

3-共研-38

結晶の対称性のランダム生成モデル

統計数理研究所 伊藤 栄 明

(1) 結晶の空間群の出現頻度について統計的研究を行うには種の定義が重要である。データベース ICSD を用いてこれを行い、計算機により自動的に頻度が得られるようにした。2種類の結晶の間に距離を定義し、相互の距離がある値 d 以上はなれていれば別の種であるとする。ICSD 内での順番にしたがい、種を逐次定義してゆく。すなわち n 個の種がすでに定義されたとすれば、すでに定義された n 個の種より d 以上はなれているものがあらわれたときに $n+1$ 個目の種であると定義する。得られた種について対称性の統計的分布を点群、空間群について整理し、ランダムに群を生成するシミュレーションの結果をこれと比較した。

たとえば C_{2h} という点群で記述される構造を、最密充填構造がある方向にゆがんだものであるととらえるとした場合、もとの最密充填構造を推定するという問題にとりくんだ。これは結晶の対称性の統計的分布を説明する統計モデルをより具体的なものとするために必要である。

(2) 楕円体の最密パッキングの問題について解決した。 $p31m$ 充填系について数式処理ソフトウェア REDUCE を用いて最密充填密度をもとめることができた。もう一つの最密充填系 $p3$ について最密充填密度をもとめた。これらについて楕円の最密充填密度を与えるのは長軸と短軸が等しい場合すなわち円の場合のみであることを示した。これらの問題は数式の計算が複雑であり数十年前に進展がとまっていたが、この方法により解ける問題がおおきひろがった。