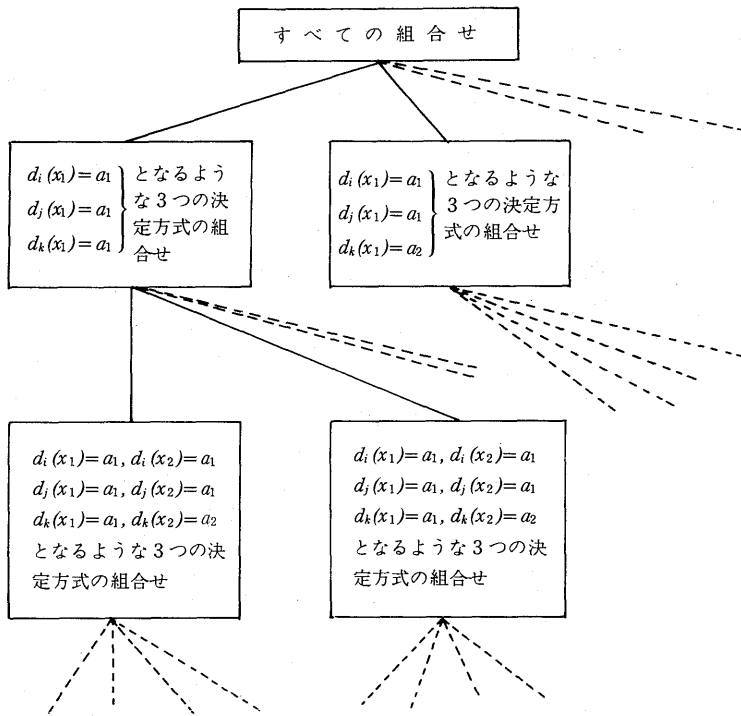


探索法を図で示すと次のようになる。(Θ={θ₁, θ₂, θ₃}の場合)



参 考 文 献

村上, 中島: 分枝限定法によるミニマックス決定方式の探索, 統計研彙報 32 巻 2 号.

地震カタログに基づく点過程モデル

尾 形 良 彦

Vere-Jones ら (1966) の Trigger モデル (branching Poisson process) は本震と余震がはっきり決められていて, 本震は定常ポアソンで生成されて各本震につきそれを起点として単調減少の危険度 $g(t)$ の非定常ポアソンで余震が生成されるというものである. Lomnitz ら (1983) のモデルはこれに本震の大きさについての効果, すなわち余震が本震のマグニチュードに関係して増えること, そして本震と余震のマグニチュードの出現頻度はそれぞれ異なった b 値にもとづき指数分布に従うというものである. これは Gutenberg-Richter の法則と Bath の法則をおりこんだことになっているらしい. $g(t)$ は大森余震減衰法則に基づき指数ではなく逆べき関数で与えている.

さて通常の広域長時間カタログにおいて, 広義の前震, 余震, 余震の余震とか地震活動の移動現象の存在などを考えるとき, 本震と余震の区別は必ずしも確固としたものとはいえないのではないかと思われる. このような立場から次のような統計的モデルを考えてみよう. まず (a) 背景の地震活動 (back ground seismicity) として地震が定常のポアソン過程で生成されている. (b) 発生したどの地震についても余震を持つチャンスがある. ただしその余震の平均個数はマグニチュードの指数べきに比例する. (c) 余震の発生度合の時間的推移 $g(t)$ は改良大森法則に従う. これら 3 つの仮定から, 地震の発生に関

する時刻 t に於ける条件付危険度 (conditional intensity) は過去のデータ $\{(t_i, M_i); t_i < t\}$ で表現できて

$$\lambda(t) = \mu + \sum_{t_i < t} g(t - t_i) e^{\beta(M_i - M_0)}, \text{ where } g(t) = K/(t+c)^p.$$

但し M_0 は基準マグニチュードであり, μ, β, K, c, p はパラメータである. これにより Ogata (1981) のアルゴリズムで点過程として地震活動のシミュレーションができる. このときマグニチュード列を独立に指数分布にもとづき生成点に付加するといわゆる長記憶型点過程が実現する.

本震余震型と呼ばれるようなデータを尤度解析すると Trigger モデルは上述の統計モデルに適合度が及ばないことがわかる. ここに提案するモデルを基準として「ノイズ分析」することによって, 与えられた本震余震型地震系列データの中で標準的でない地震の個性が際立って見えることが確認された.

第 2 研究部

平面上のパターンの見かけの規則性について

樋 口 伊 佐 夫

今から約 70 年前, 当時系列事象に関して極大値から次の極大値までの間隔を統計することによって本質的な周期を見出そうという考えがあったのに対し, 寺田寅彦氏が全くランダムで独立な系列についても平均的に見かけの周期の出てくることを示して警告を発した. 系列事象に関しては質・量ともに彪大な知見が蓄積されている現在では, こんな話は全く何の役にもたないようだが, 事 2 次元以上の空間事象となると, このたぐいの事も全くむつかしく, 寺田先生を真似しようと思ってもすべすら見つからない.

北海道アサト・ヌプリの麓の白樺の原生林の中に入ってみると, あたかも西洋庭園のように木が整列しているように見える. 一空から撮った写真ではそれ程はっきり整列しているようには見えない. 木の配置は種子の飛散の仕方, 生長過程における勢力争い, 地下水系, 火山噴出物質の流れなどの要因できまってくると思われるので, そのパターンは植物の生態に関する知見を得る上で重要である. 私の感じでは寺田先生の場合と反対に, ランダム・パターンにおける見かけ上の整列性ではないように思えてならないのである.

さて, それを確かめる方法であるが, 統計的検定のように, Hypothetical Structure Model (ランダム性の代表) と Alternative Structure Model (規則性の代表) を考えて Hypothetical なもので Alternative が現われる確率を計算する方法しか今のところ考えつかないが, 気に入ったモデルをつくるのがむつかしい. ランダムといっても, ポアソンパターンのようなものでなければ厳密にはランダムと言えないし, 仮想に用いるパターンと, 対立に用いるものとの境もはっきりしない. 点パターンについては, 許容近傍をもたせないと確率的に無意味になること, またパターンから外れた個体が少々あっても許さなければ实际的でない. それをどうするか (パターン間の距離をどう定義するか) などいろいろ問題が附随するが, 実用とは遠いが, パラダイムとして考えられるのは, (1) 系列見かけ周期の定式化の二次元化 (前につくった "かすり" パターンに関係あり) (2) 基石モデル (白黒ほぼ同数の場合と一方が甚しく少い場合) (3) 一般格子の解析, (4) ポアソンパターン, (5) 種村・尾形のギブス分布の方法の利用, (6) ランダム・パッキングモデル, (7) 点曲線 (Martingale 型, Markov 型, Harness 型展開など) である.

不均質場における点配置パターンとモデルのあてはめ

種 村 正 美

下の図はフジツボ (Acorn Barnacles; +印) がある領域に付着している配置図である. 局所的には