の性質を考慮した群平均法の変形による圧縮化により樹木の再構成と細分類を行い，その結果を再び樹木図として出力する(ここで計算時間の短縮を図る)．また樹木図を作るとき，分類で得た多数のクラスターの特徴を速やかにディスプレイ上で観測できるよう，フラクタル的な再帰性を利用する．このとき，樹木の枝の開角度，枝の長さ，枝の曲り方などに各クラスターの示す統計量を割り当て，樹木の形がデータの姿をある程度反映するようにする．これにより，大量データのおおまかな構造が視察できる．さらに，得られたクラスター間の，あるいは分れた枝の間の類似性を観察するために，Andrews のフーリエ・プロットを２次元に拡張した方法を用いて，クラスター間の類似性を図形(Lissajous 図形)として表す．

一例として５組の３変量正規乱数を混合して作った大きさが 5000 の人工データについて得られた分類結果を樹木図として次に示す．まず，初期分類の結果が図１である．この分類情報を使って細分類を行った結果，図２が得られた．このときクラスター数が 100 となった．これを見ると５組のグループの様子がよく分る．

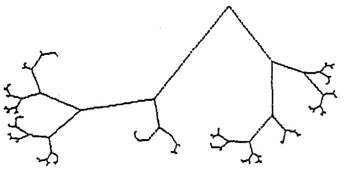


図１．初期分類の結果

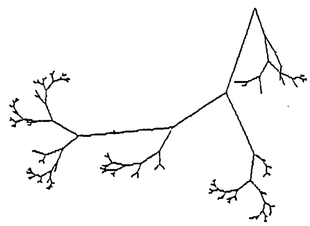


図２．細分類の結果

東京都特定地域に於ける二酸化窒素濃度の１日の動き

柏　木　宣　久

1. はじめに

統計数理研究所の共同研究のひとつとして，大気汚染データの解析を行っている．ここでは，その作業のひとつとして行った，東京都特定地域に於ける二酸化窒素濃度の空間的な動きを視覚化する問題について述べる．

2. 地点特性の推定

東京都特定地域には 23 の測定局があり，毎時刻，様々な測定データが，テレメータでセンタに送信されている．使用するデータは，こうして集められた，１時間平均値からなる，23 本の時系列データである．

これ等のデータに，次のようなモデルを当てはめ，時刻毎に変化する測定局の地点特性を抽出してみた．

$$y_i(t)=p_{i,f(t),g(t)}+q(t)+\varepsilon_i(t),$$

$$f(t)=\begin{cases}1\cdots\cdots t\in\text{平日},\\2\cdots\cdots t\in\text{土曜},\\3\cdots\cdots t\in\text{日曜，祭日},\end{cases}$$

$$g(t)=(t \bmod 24)+1,$$

$$i=1,2,\cdots,23,\ t=1,2,\cdots,T,$$

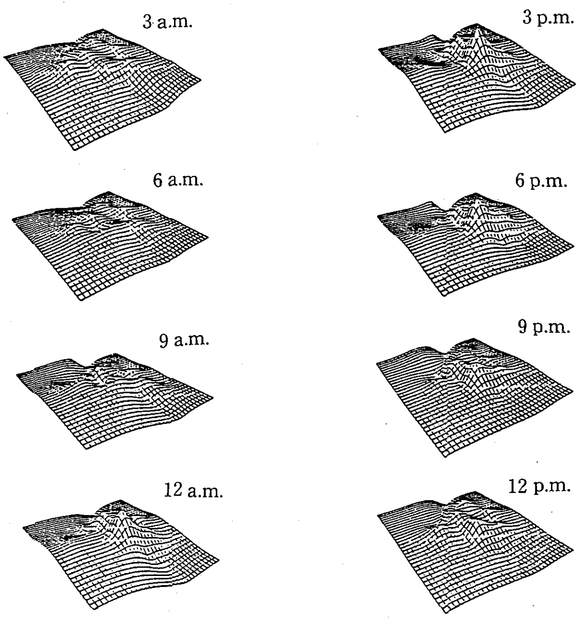
但し，$y_i(t)$ は測定濃度であり，$p_{i,f(t),g(t)}$ は地点特性であり，$q(t)$ は特定地域全体に共通の時刻特性であり，$\varepsilon_i(t)$ は残差である．

3. 地点特性の視覚化

地点特性の空間的な動きを理解するために，地点特性の曲面を構成する．方法としては，地点特性の推定値を補間条件として，エネルギ汎関数

$$\int_{\Omega}[\Delta u(x, y)]^2 dxdy+\lambda\int_{\Omega}[\nabla u(x, y)]^2 dxdy+k\int_{\partial\Omega}[u(x, y)]^2 dxdy$$

を最小にする $u(x, y)$ を求めるという，ある種の補間法を採用する．



予測制御研究系

Centered Newton Method

田 辺 國 士

連立非線形方程式

$$(1.1)\qquad \begin{aligned} g_1(z)&=0,\\ g_2(z)&=0,\\ &\vdots\\ g_n(z)&=0, \end{aligned}$$

の解法を考える．ただし，$z\in R^n$ とする．g_i を第 i 要素とする列ベクトルを $g(z)$ とし，その Jacobi 行列を $J(z)$ とする．このとき Newton-Raphson 法は

$$(1.2)\qquad z^{\dagger}=z+nr,\qquad J(z)nr=-g(z),$$