

をハワイ、マウナケア山頂のカナダ・フランス・ハワイ望遠鏡 (CFHT) のデータにあてはめ、

$$(2.2) \quad f(x_8, x_9, \dots, x_{12}) = \int f(x_8, x_9, \dots, x_{12}, x_{13}, \dots, x_{24}, x_1, \dots, x_7) dx_{13}, \dots, dx_7$$

$$(2.3) \quad f(x_{13}, \dots, x_{24}, x_1, \dots, x_7 | x_8, x_9, \dots, x_{12}) = \frac{f(x_8, \dots, x_{12}, x_{13}, \dots, x_{24}, x_1, \dots, x_7)}{f(x_8, x_9, \dots, x_{12})}$$

で与えられる条件付分布による予測を試みた結果を Fig. 1 に示す。ただし、式中の x_t は時刻 t における鏡面の温度である。

図の最上段に (2.1) 式の μ と Σ から求められる年間の平均温度と標準偏差、すなわち RMS を示す。2 番目のグラフはテスト用にとり除けておいたある一日のデータの最初の 5 時間分からその後の温度を予測した例である。実線が実測値、破線が予測値である。3 段目は ± 1 シグマの区間予測である。実測値が予測区間の下限をたどっているのがわかる。最下段は (2.3) 式から予想される予測値の RMS (破線) と実測値 (実線) である。予想通りの予測誤差である。

力学系の援用による経済サイバネティクス復活の試み

尾崎 統

力学系の援用による経済サイバネティクスの復活に向けていくつかの試みをした。一つはマクロ経済における力学系モデルとして動的市場モデル、動的 IS-LM モデル、動的ケインズモデルなどを導入し日米のマクロデータにあてはめを行った。第 2 は季節調整法を白色雑音によって駆動される力学系モデルとしてとらえることを提案し、その一例としてセンサス局の X-11 法の力学モデル、ダイナミック X-11 モデルを導入した。第 3 は数理金融学におけるブラックショールズモデルを白色雑音に駆動される力学系としてとらえその同定法を考察した。

統計データ解析センター

ヒトの若さ度評価と数量化分析

駒澤 勉

ヒトの健康に関する生体情報、生活環境や自然環境をいろいろと観測して定量的に評価することは、健康の深度を予測する重要な研究課題である。

健康を害してからの病院における診断・治療の守備型の個人医学は今後ともに、さらに充実させねばならないが、これからの健康問題を考えるとき、病気にさせない各種集団健康診断 (循環器系、消化器系など) を中心にした攻撃型の予防医学を積極的に展開する必要がある。

この予防医学は保健経済面からみても今後重要な健康科学の課題である。そこで、これからの Quality of Life (QOL) のためにも各々の健康に関する情報 (食事・運動・生活調査・各種健康検査) を的確に総合的健康指標化して健康の予知・予防の評価が出来る研究開発を行っている。特に、本年度は多くの検査結果から体の機能の若さ度を、次の 4 つの機能によって構成し、総合評価した。

- (1) 静的機能として、心臓を動かすための起電力や感覚など、体を動かさなくても働いている機能
- (2) 動的機能として、ダイナミックに体を動かすことによって発揮される機能
- (3) 臓器機能として、各臓器が持っている潜在的な機能
- (4) 代謝機能として、体のなかの化学的な機能

また、ヒトは加齢とともに40歳以降、各臓器や器官のはたらきが衰えるが、その程度は歳より若いヒトから、衰えているヒトまでさまざまである。歳相応の場合は生理的加齢であり、歳不相応に衰えている場合は病的加齢である。これらの評価を実年齢と比較して、どの機能が実年齢より何歳若い、何歳老化しているか、主成分分析および数量化分析のデータ解析法を中心に各評価の尺度化を行った。この実践的研究は東邦大学医学部臨床生理機能学研究室との共同研究である。

コウホート分析におけるモデル選択

中 村 隆

コウホート分析は継続調査データを分析する方法の1つであり、人間集団に関する何らかの数量特性を年齢層×調査時点別に集計したコウホート表データから、年齢・時代・世代(コウホート)効果を分離する方法である。コウホート分析には、そのままでは3効果を分離できないという識別問題の存在することが知られている。

この識別問題を克服するために、パラメータの漸進的変化の条件を取り込んだベイズ型モデルを定式化し、ベイズ型情報量規準 ABIC 最小化法により最適パラメータを推定する方法を提案してきた。ここでは、年齢・時代・コウホートの3効果モデルよりも単純なモデルおよび年齢効果を年齢×時代効果に拡張したモデルを含めたモデル群の中から最適モデルを選択する方法について述べる。選ばれたモデルによって分析対象の特性値に対する各効果の有無や影響の大きさについて判断することができる。

比率型のコウホート表を想定する。第*i*年齢区分、第*j*調査時点のセル確率を p_{ij} とすると、そのロジット変換 $q_{ij} = \log p_{ij} / (1 - p_{ij})$ を、このセルに第*k*コウホートが対応するとして、各効果の線形和に分解するモデル群を考える。各効果の有無によって、以下の12のモデルがひとまず選択の候補となる。

$$\mu: q_{ij} = \mu$$

$$A: q_{ij} = \mu + \mu_i^A$$

$$P: q_{ij} = \mu + \mu_j^P$$

$$C: q_{ij} = \mu + \mu_k^C$$

$$AP: q_{ij} = \mu + \mu_i^A + \mu_j^P$$

$$AC: q_{ij} = \mu + \mu_i^A + \mu_k^C$$

$$PC: q_{ij} = \mu + \mu_j^P + \mu_k^C$$

$$APC: q_{ij} = \mu + \mu_i^A + \mu_j^P + \mu_k^C$$

$$[AP]: q_{ij} = \mu + \mu_{ij}^{AP}$$

$$[AP]P: q_{ij} = \mu + \mu_{ij}^{AP} + \mu_j^P$$

$$[AP]C: q_{ij} = \mu + \mu_{ij}^{AP} + \mu_k^C$$

$$[AP]PC: q_{ij} = \mu + \mu_{ij}^{AP} + \mu_j^P + \mu_k^C$$

ここで、 μ , μ_i^A , μ_j^P , μ_k^C はそれぞれ総平均、年齢、時代、コウホート効果を表わし、 μ_{ij}^{AP} は年齢×時代の交互作用効果を表わす。各効果は適当なゼロ和制約を満たすものとする。

識別問題の克服のために取り込んだパラメータの漸進的変化の条件は、各効果の変動をなるべく小さく抑えようとする次のような条件であり、節約の原理を実現しようとするものである。すなわち、