

Factor Analysis の心動態機能解析への応用

四位例 靖, 中嶋 憲一, 村守 朗, 加藤 浩司
谷口 充, 南部 一郎, 滝 淳一, 分枝 久志
利波 紀久, 久田 欣一

新しい画像表示法である Factor Analysis を各種心疾患に応用し、その有用性と問題点について検討した。

〔方法〕

データ収集は^{99m}Tc-in vivo 赤血球標識法を用い、平衡時に心電図同期心プールシンチグラフィを記録した。データは低エネルギー用高分解能コリメータを装着したシンチカメラ (ZLC-75) にて記録し、核医学データ処理装置 (SCINTIPAC 2400) に 40m 秒/1 フレームで 24 フレーム、64 × 64 ピクセルにてマルチゲート法で入力した。

〔Factor Analysis の概念と原理〕

表 1 に示す如く、Factor Analysis は得られたダイナミックデータからその中に含まれる対象臓器の機能成分 (Physiological Component) を数学的処理により抽出し、原画像の各画素との演算により形態成分 (Anatomical Component) を算出し対象臓器内を統計的に分画した因子画像 (Factor Image) を作製することにより臓器における機能成分の分布状態を観察するものである。原理としては、K 番目のフレームの Pixel ij のカウントを $C_{ij}(K)$ とすれば、 $\bar{C}_{ij} = v_{ij}\bar{V} + a_{ij}\bar{A} + b_{ij}\bar{B} + \bar{N}_{ij}$ と表わされ、 \bar{V} 、 \bar{A} 、 \bar{B} は心室、心房、Background のカウントの時間変化であり、係数となる v_{ij} 、 a_{ij} 、 b_{ij} は形態成分を示している。さらに $I_v = \{v_{ij}\}$ 、 $I_a = \{a_{ij}\}$ 、 $I_b = \{b_{ij}\}$ とした時、 I_v 、 I_a 、 I_b は Factor Image (因子画像) と呼ばれ、Functional image として表わされる。

〔結果〕

1. 正常パターン

正常者に 3Factor Analysis を行なった場合、心房、心室、大血管の 3 つの Factor が表示される。

2. 伝導障害

図 1 に示すのは完全右脚ブロックの症例であるが、右室と左室が全く違った Factor として表示されている。

3. 壁運動異常

図 2 は前壁中隔の陳旧性心筋梗塞症例であるが、

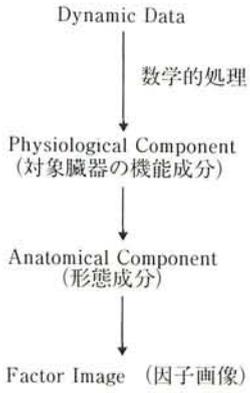
病変部は大血管 Factor と同じ、無運動に近い Factor として表示されている。また、図 3 は心房中隔欠損症で心エコーにて、著明な右心拡大と中隔の奇異性運動が認められた症例であるが、図の如く LAO70° では、中隔は大血管と同じ無運動に近い Factor として表示されている。同一症例で LAO40° でのデータを分析した場合も同様に中隔は異常 Factor として認められるが、RAO10° の場合、すなわち、中隔が完全に右室の影にかくれてしまう方向の場合、明らかな異常 Factor としては表示されないことが判った。

〔考案〕

Factor Analysis による心動態機能解析は、伝導障害や壁運動異常の検出に有用であることが判明した。しかし、Factor Analysis は、心房、心室の重なりや異常壁運動部を重なったまま分離描画できるのが大きな利点であると言われてきたが、2 つの Factor が完全に重なった場合は分離されない可能性が示唆された。また、LAO にて評価する場合、大血管 (特に肺動脈流出部) は無運動 Factor として表示され、異常 Factor との鑑別が必要であると思われた。

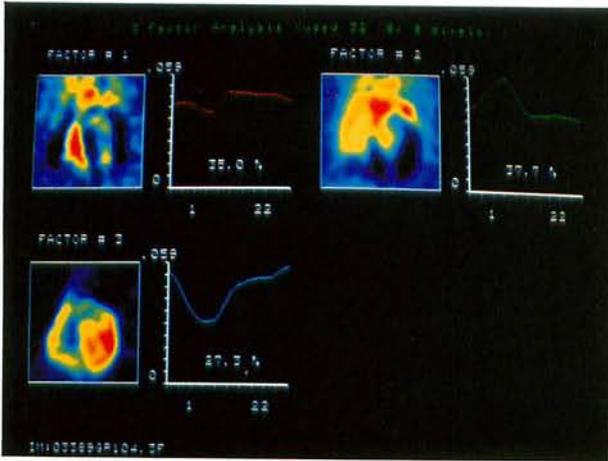
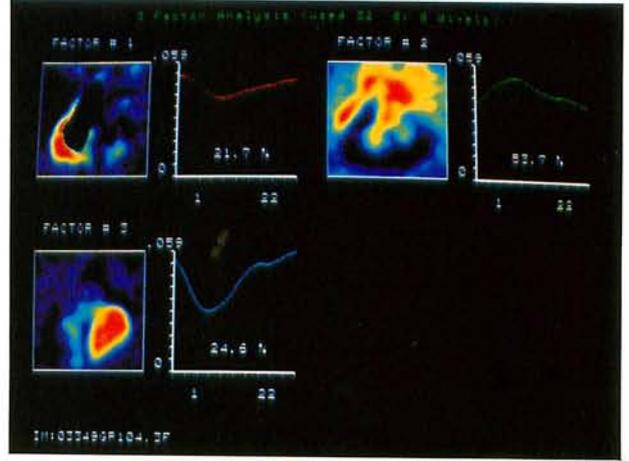
今後さらに症例数を増やし、その精度や Phase Analysis との比較などについて検討してゆきたい。

Factor Analysis の概念



▲表 1

▼図 1 完全右脚ブロック症例 (LAO35°)



◀図 2 前壁中隔の陳旧性心筋梗塞症例 (LAO35°)

▶図 3 心房中隔欠損症例 (LAO70°)

