

II 動画編：動画システムの最新技術動向と臨床応用

2. 動画システムの最新技術動向

4) 動画の画質評価

— 血管撮影装置における動画の評価

角田 和也 / 大川原由紀 福島県立医科大学附属病院放射線部

現在、血管撮影装置の検出器は、image intensifier (I.I.) から flat panel detector (以下、FPD) に移行した。日本血管撮影・インターベンション専門診療放射線技師認定機構が出している2018年データによると、FPDの割合は、2008年では55%であったが、2018年では98%を占めている。さらに、CPUが格段に高速化したことによって、大量の画像演算処理を、ほぼリアルタイムで行えるようになった¹⁾。

最新の血管撮影装置に適用されている画像処理は、動体補正型リアルタイムピクセルシフト処理、動体補正型テンポラルノイズ低減処理、空間ノイズ低減処理、イメージ強調処理などが複合的に組み合わされている²⁾。そのため、われわれが臨床で目にする動画は、すでに何らかの画像処理が行われた後の動画である。本稿では、動画の基礎から画質評価について解説を行う。

視覚系における「動き」の認識

1. 画像情報の検出

われわれが見ている画像や動画は、光信号として眼球に入る。その後、情報検知をするために、まずは随意的な選択的注意を行う。これは、特定の情報を意識し、ほかの情報を遮断することで、多数情報の中の特定情報に注意を払うことである。それから、前注意過程と呼ばれる、網膜上、周辺視野でわずかな特徴的情報を検知する。そして、集中注意過程という、検知したところの中心層の距離をゼロ調整し、中心視するという流れである。

2. 光情報の符号化

眼球に入った光は網膜に到達する。網膜の視細胞層で光の検出を行い、双極細胞層で水平方向への伝達をし、神経節細胞層で輪郭の強調をするという流れになっている。このような経路を経て、活動電位への変換が行われる。

3. 情報の一次分析

活動電位に変換された信号は、視交叉を経て外側膝状体へと向かう。外側膝状体は、大細胞系・小細胞系・顆粒細胞系で分析が行われる。それぞれの細胞系は、色・感度・空間解像力・時間解像力が異なる。

4. 情報の二次分析

外側膝状体で分析された情報は、一次視覚野に伝えられる。一次視覚野では、モジュール分析という、2500個のモジュールによる特徴分析を行う。一次視覚野のニューロンには、方位選択性、空間周波数、テクスチャ、視差といった特徴がある。

5. 情報の統合

一次視覚野で分析をした後は、視覚連合野で情報統合を行う。背側経路では位置・運動の知覚、空間知覚を認識し、腹側経路では物体の知覚、方位・空間周波数・色・形の弁別を行う。

視覚前野にあるV5、あるいは、MT野として知られる領域は、動きに反応するニューロンを含んでいる。V5は、一次視覚野から直接入力を受けるほか、視覚前野のいくつかの領域からの入力も受けている。また、眼球運動の反射による制御を含む、視覚反射に関与している上丘からも入力がある。V5のとなりの領域(V5a, MST野と呼ばれる)は、動きに関する情報をV5から受け取って、さらなる分析を行っている。これらの視覚情報処理の流れを図1に示す。

動画の基礎

1. 動画とは

静止画とは時間の経過とともに変化