

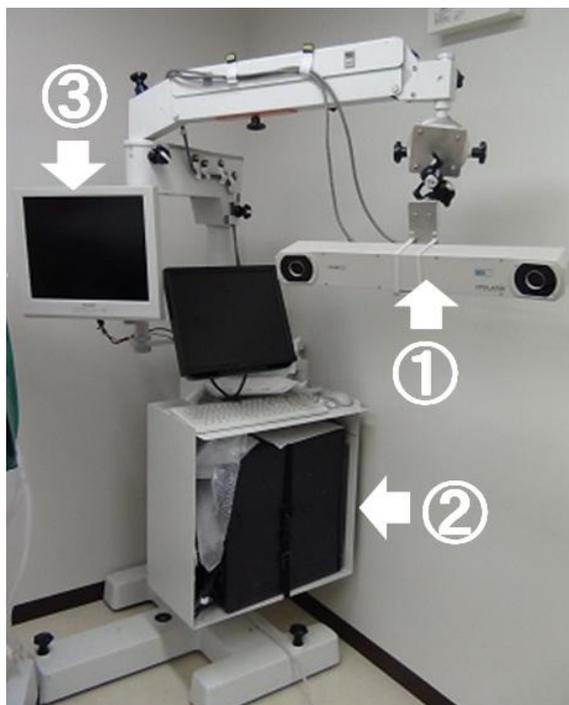
ナビゲーションシステムの獣医療への臨床応用における利点と課題

鳥取大学獣医画像診断学教室 准教授 柄 武志

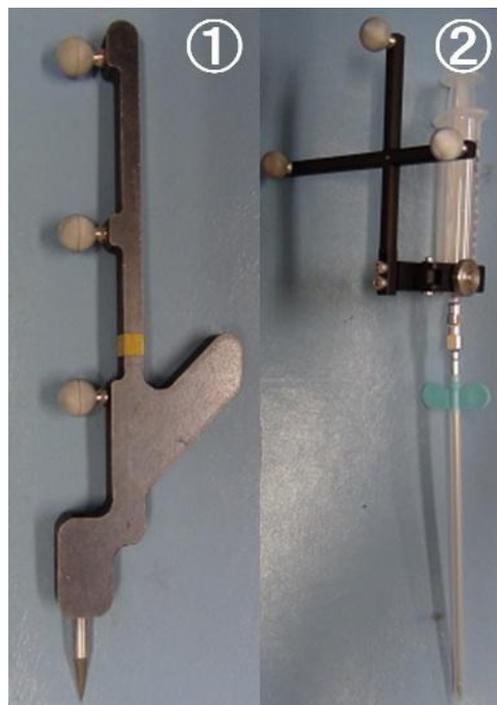
【はじめに】

ナビゲーションシステムとは、処置前に撮影した CT や MRI のモニター画像上に使用器具の先端をリアルタイムで表示し、標的部位に正しく導く画像支援システムのことです。人医療では脳神経外科や整形外科分野において広く使用される医療装置ですが、獣医療における臨床応用は世界でもほとんど行われていません。本動物医療センターでは昨年よりナビゲーションシステムの運用を開始しており、外科手術や各種治療(温熱療法, 凍結療法, 光線力学療法), 診断に応用しています。

本動物医療センターで使用されているナビゲーションシステムは、三次元位置計測装置 Polaris (ポラリス) [Northern Digital Inc.カナダ](写真 1・①)と独自に開発したナビゲーションソフトがインストールされたコンピュータから構成されています(写真 1・②)。ポラリスからは赤外線が照射されており、赤外線反射マーカが 3 個付いたポインタツール(写真 2・①)または赤外線反射マーカ付アダプタ(写真 2・②)により反射した赤外線をポラリスが感受することによって位置情報を得ることができます。ナビゲーションの手順は以下の通りです。



【写真 1】ナビゲーションシステム



【写真 2】ポインタツールと赤外線反射マーカ付アダプタ

(1)保定台に、このまま処置や手術を行うことのできる体勢で動物の体を固定します。保定台にはドーナツ型マーカ(写真 2)が設置されています。写真 2 は頸部椎間板ヘルニアが診断された患者であり、ベントラスロットという手術を行うために仰向けに保定しています。手術部位である頸部に近い位置にドーナツ型マーカが設置されています。この状態で Computed tomography(CT)検査を実施します。CT 画像上、ドーナツ型マーカは実際の設置位置(実空間座標)と同じ位置に描出されます(画像内座標)。

(2)画像データをナビゲーション本体に転送すると、コンピュータ画面上(写真 1・③)に自動的に横断、水平断、矢状断 CT 画像が構築されます。

(3)実空間座標と画像内座標の座標統合のために、CT 画像上にあるドーナツ型マーカの座標をコンピュータに登録します。この作業をレジストレーションと呼びます。ポインタツール(写真 2・①)をドーナツ型マーカの中心に合わせた状態で座標登録します。

(4)使用器具に赤外線反射マーカ付アダプタ(写真 2・②)を取り付けた状態で、使用器具の先端位置をコンピュータに登録します。この作業により、すでに取り込んでいた CT 画像上に器具の先端部の位置が表示されます(写真 4)。つまり術者は、コンピュータに登録した使用器具を使用する際には、コンピュータ画面をみながら処置や外科手術を行うことになります。

ナビゲーションシステムの利点として、リアルタイムの機器の位置情報の可視化ができるために、処置や外科手術に伴う不測の事態が回避され、術者のストレス軽減につながります。また、外科手術において標的部位の位置が切開することなく分かりますので、必要以上に術創を広げることがなく、手術侵襲を小さくすることができます。

課題としては、位置情報が全く正確ではなく、特に深度情報の正確性が劣ること、患者の保定や CT 画像の取り込み、位置情報の登録などセッティングにある程度の時間がかかること、画像撮像を行った体位から動物を動かさないこと、ナビゲーション実施中は保定台を動かさないこと、ポラリスと術者の間に人や物が入ると赤外線を遮断してナビゲーションシステムが作動しないこと、術者はナビゲーションシステムと対面する位置にいなけりばならず、立ち位置の制限があるなど挙げられます。このように、ナビゲーションシステムは獣医療への臨床応用において課題が多く今後の改善が必要ですが、患者と獣医師にとって安心・安全をもたらすことができる最新の技術であり、今後の獣医療における発展が期待されます。