

---

---

シンポジウム

---

---

## 内視鏡下外科手術の現況と展望のプログラム

Endoscopic Surgery Today and Its Prospect on the Future

第497回新潟医学会

日時 平成6年4月16日(土)

会場 新潟大学医学部 有壬記念館

司会 田宮洋一助教授(手術部)

演者 大森 豪(整形外科), 川合千尋(日本歯科大学新潟歯学部外科), 中村茂樹(第一外科), 児玉省二(産婦人科), 郷 秀人(泌尿器科), 山口 明(国立療養所西新潟病院胸部外科)

司会 今日の新潟医学会を開かせていただきます。内視鏡下外科手術の現況と展望という題にさせていただきましたけど、今の渋谷先生の話や、今日行われている内科学会で、遺伝子治療がずいぶん採り挙げられていますけども、そういうものに比べてずいぶん、学問というよりはこれは技術ですけれども、これからおそらく遺伝子治療というものも出てくるとは思うのですが、これから内視鏡下手術というものも盛んになっていって、今ちょうどターニングポイントにあたるのではないかと思います。

います。今はまだ二次元の視野しか得られていないのですけども、三次元の視野が得られた時に、おそらく手術の相当のものが内視鏡下で行われるのではないかと思います。そして現在新潟の地でどのようなことがやられているのか、今日その意見の交流ができれば、いいのではないかと思います。そしてこのシンポジウムを組んでみました。それでは始めたいと思います。整形外科領域における関節鏡下手術の現況と展望について整形外科の大森先生よろしくお願ひ致します。

## 1) 整形外科領域における関節鏡視下手術の現況と展望

新潟大学整形外科学教室 (主任: 高橋栄明教授)

大森 豪・塩崎 浩之  
 瀬川 博之・谷沢 龍彦  
 柴田 実・祖父江牟婁人  
 高橋 栄明

## Current Status of Arthroscopic Procedure in Orthopaedic Surgery

Go OMORI, Hiroyuki SHIOZAKI, Hiroyuki SEGAWA,  
 Tatsuhiko TANIZAWA, Minoru SHIBATA, Muroto SOFUE  
 and Hideaki TAKAHASHI

*Department of Orthopaedic Surgery,  
 Niigata University School of Medicine  
 (Director: Professor. Hideaki TAKAHASHI)*

Current status of arthroscopic procedures in orthopaedic field was reviewed in this paper. Arthroscopy was firstly developed in Japan in late 1950's and spread rapidly to the world. In U.S., arthroscopic procedures were performed in 40% of yearly orthopaedic surgeries. However the knee joint is still main lesion for arthroscopic surgery, the arthroscopy is applied to many other joints such as shoulder joint, hip joint, elbow joint, wrist joint, ankle joint, finger joint and mandibular joint. Moreover arthroscopic procedure extends the indication for outside of the joints. These include percutaneous discectomy, spinal cord endoscopy, opening of the carpal tunnel and Achilles' tendon repair. Recently, two highly advancements were seen in arthroscopic instrumentation. One is the development of new arthroscope with the 300~800 times of magnifying power. This will help us to investigate the micro blood supply in synovium. And another is the use of holmium-YAG laser for the arthroscopic surgery. In the future arthroscopic surgery will extend its indication more and become one of most standard procedure in orthopaedic surgery.

Key words: orthopaedics, arthroscopic surgery, laser arthroscopy

整形外科, 関節鏡視下手術, レーザー関節鏡

## I. はじめに

関節鏡は関節腔内を観察する一種の内視鏡であり, 元来膝関節結核の診断を主目的として我が国で考案された。しかし関節腔は狭くかつ骨性構造により柔軟性に乏しい

ため, 関節鏡の開発は苦難の連続であった。その後種々の改良を経て1970年代後半から米国を中心に普及し始め, 現在先進国における関節鏡の普及にはめざましいものがある。本稿では整形外科領域の関節鏡視下手術の現況と将来への展望について総論的に述べる。

Reprint requests to: Go OMORI,  
 Department of Orthopaedic Surgery,  
 Niigata University School of Medicine,  
 Niigata City, 951, JAPAN.

別刷請求先: 〒951 新潟市旭町通1番町  
 新潟大学医学部整形外科学教室

大森 豪

## II. 関節鏡の歴史

関節鏡視下手術の発展は、高木が1918年に膀胱鏡で屍体膝関節を観察し、1920年に膀胱鏡を径7.3mmの関節鏡に改造したことに始まる。

渡辺は膝関節用の関節鏡の開発に取り組み、試行錯誤の結果1959年に径4.8mmの渡辺式21号関節鏡を開発、1962年には膝内側半月板L字状断列の部分切除に成功し極めて良好な成績を得た<sup>3)</sup>(図1)。その後池内は1970年に外側円板半月板の細分全摘出術に成功、1975年にはコペンハーゲンで行われた国際整形災害外科学会(SICOT)で関節鏡視下手術の成績を報告し関節鏡視下手術は国際的に注目されることとなった。特に米国では関節鏡に対する関心が高く、1976年にはO'Connorが手術器具も加えた手術用関節鏡セットを完成させた。以後、関節鏡直径の縮小、照明法の改良や手術器具の開発、加えて関節鏡用解剖学の進歩により関節鏡は広く世界に普及し、また適応となる関節も膝関節から各種の関節へと拡大されている<sup>1)</sup>。

## III. 関節鏡視下手術の現況

関節鏡視下手術の利点は小切開ですみ軟部組織や関節に対する侵襲が少ないこと、術後合併症が少なく入院・治療期間が短縮され早期の社会復帰やスポーツへの復帰

が可能なことであり、これが整形外科領域での広い普及の要因となっている。

現在、整形外科的手術における関節鏡視下手術の占める割合は大きく、例えば米国で1992年1年間に行われた骨関節手術300万件の内40%にあたる約120万件に鏡視下手術が行われている。その内81%が膝関節であり依然関節鏡視下手術の中心を占めているが、膝以外の関節にも適応は拡大されており、現在では肩関節、足関節、股関節、肘関節、手関節、指関節、顎関節に鏡視下手術が行われている<sup>2)</sup>(表1)。

## IV. 関節鏡システムおよび手術器具

現在使用されている関節鏡は硬性鏡でその径は適応となる関節によって異なり、膝関節用の4mm径のものから、2.3mm径、1.7mm径、1.1mm径の4種類がある。関節鏡に接続されるTVシステムは超小型CCDの導入により小型・軽量化(55~60g)され、さらに水平解像度・垂直解像度ともに500本以上という高画質を得られるようになっている。

主に使われる鏡視下手術器械はprobe、ハサミ、鉗子、メスであるが、これらも使用目的と部位によって多様化している。さらに電動式のシェーバーやドリルも開発され滑膜切除や骨棘切除などに威力を発揮している。

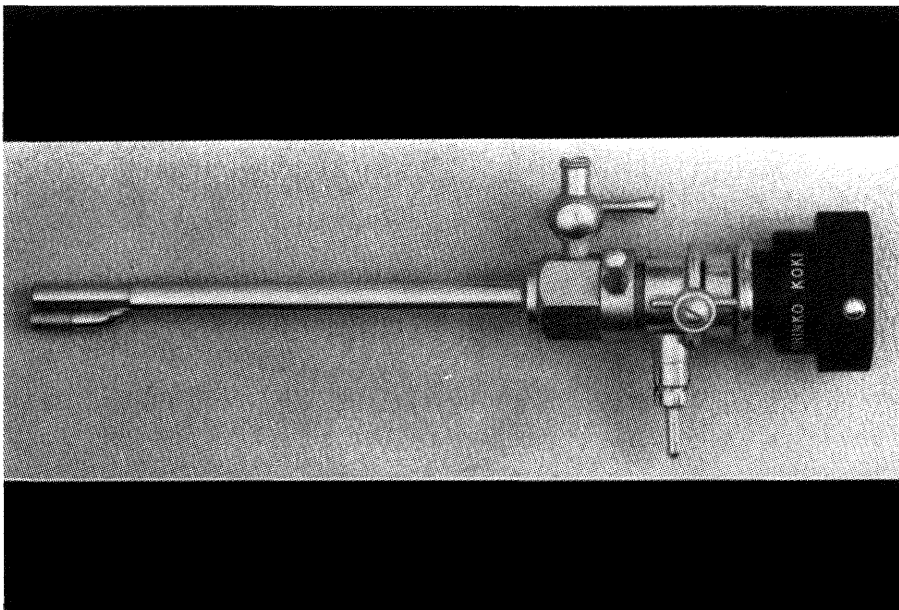


図1 渡辺式21号関節鏡

表 1 各関節における鏡視下手術

- 
- 膝関節：靭帯再建・半月板切除、縫合・遊離体摘出・タナ切除  
滑膜切除・骨軟骨骨折整復固定・癒着剝離
  - 肩関節：腱板損傷修復・肩峰部分切除・滑膜切除・遊離体摘出
  - 足関節：骨棘切除・滑膜切除・遊離体摘出・骨軟骨骨折整復固定
  - 肘関節：滑膜切除・遊離体摘出・骨軟骨骨折整復固定
  - 股関節：臼蓋唇切除・遊離体摘出・滑膜切除
  - 手関節：滑膜切除・TFCC 切除
  - 顎関節：滑膜切除
  - 指関節：関節固定 (CM 関節)・滑膜切除・遊離体摘出
- 

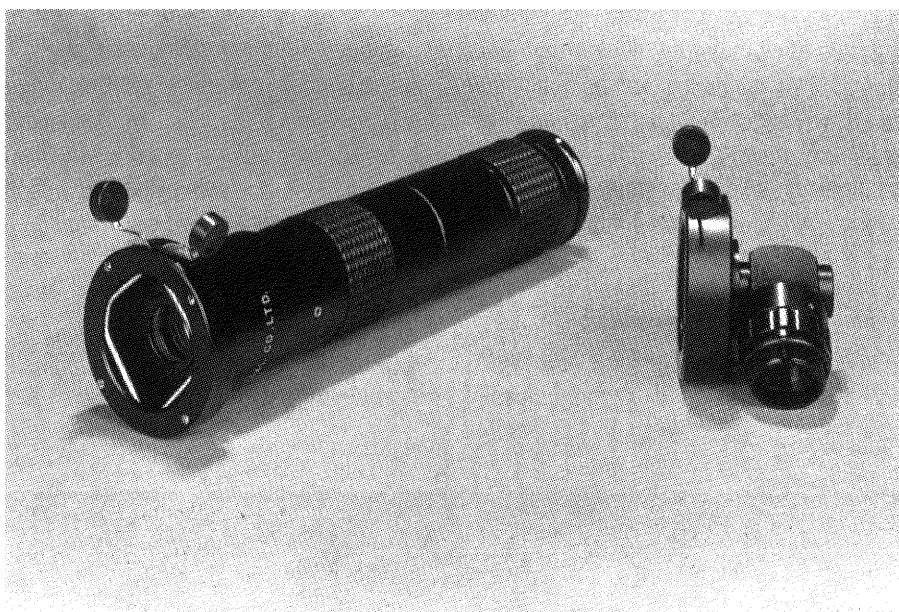


図 2 拡大関節鏡

## V. 整形外科における鏡視下手術の展望

### 1. 関節以外への鏡視下手術の適応拡大

近年、関節鏡は関節以外のスペースを持たない組織についても気体や液体を充填して空間を作り出す事で、応用可能な強力な手段となっている。現在、顕微鏡と関節鏡を併用した椎間板ヘルニアの髄核摘出術、脊髄神経の血行状態の観察に使用される脊髄鏡、手根管症候群、足根管症候群に対する鏡視下解放術、鏡視下アキレス腱皮下縫合術などが報告されている。これらの方法は未だ問題が残されているが、今後関節鏡や手術器具のさらなる改良により臨床応用が進むものと期待される<sup>2)</sup>。

### 2. 拡大関節鏡

関節鏡および TV システムによる映像の拡大率は通常 5～20 倍であるが、栗若らは 300～800 倍の拡大率を持つ拡大関節鏡を開発し臨床応用を行っている。拡大関節鏡の使用により、微細な結晶沈着や細小血管から毛細血管までの血行動態を観察する事が可能であり、特に滑膜組織内の血行動態の観察はリウマチ学の進歩に寄与するものと思われる (図 2)。

### 3. レーザーを用いた鏡視下手術

鏡視下手術におけるレーザーの応用は 1980 年代の炭酸ガスレーザーから始まった。整形外科領域においても 1982 年に CO<sub>2</sub> レーザーが導入されたが、水での高い吸収率によるエネルギーの減衰が著しいため水中での使用は不可能で関節鏡に用いる生理的食塩水を N<sub>2</sub>O など

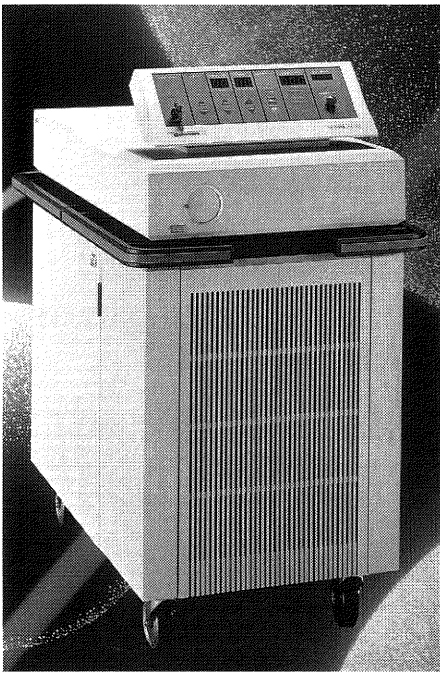


図 3 Ho-YAG レーザー (米国コヒレント社製)

仕 様	
レーザー波長	: Ho:YAG 2.1ミクロン
エイミングビーム	: HeNe 633ナノメーター
エイミングビーム照度	: 1ミリワット以下(組織に対して)
オペレーティング処理モード	: マルチモード
エネルギー	: 0.6~2.0ジュール(組織) 0.2ジュール増調節可
反復	: 8~20パルス/秒で選択可 2パルス/秒増調節可
パルス幅	: 250マイクロセカンド
冷却	: 空冷(循環水冷)
出力	: 22.4W
入力	: 単相200V 50A 50/60Hz
消費電力	: 10KVA
コンソールサイズ	: <sup>(W)</sup> 705× <sup>(D)</sup> 1,105× <sup>(H)</sup> 1,260mm
重量	: 295kg

の気体で置換する必要があった。また炭酸ガス灰の炎症反応や皮下気腫発生のため期待されたほどの普及には至っていない。Nd (Neodymium)-YAG レーザーは有色素組織への吸収率が高いが、無色素組織への吸収率が低い。そのため半月板、軟骨などへの効果が悪い。また水への吸収率も低く、エネルギーを周囲の液体に吸収させるためにレーザービームを熱エネルギーに変換するコンタクトチップを使用するため、レーザービームの効率が減少するという欠点がある<sup>5)</sup>。

Holmium (Ho)-YAG レーザーは、1980年代半ばより整形外科領域での使用を目的として米国を中心に開発され、近年鏡視下手術に使用できるものが商品化されてきている(図3)。Ho-YAG レーザーの特徴としては、まず波長が赤外領域の2,100 nmで、水や無色素組織の吸光度の第3のピークである1,950 nmに近い。そのため水での吸収率が良く水中での使用が可能。上、半月板や軟骨などの無色素組織への効果も大きいこと、さらにパルス波(パルス間隔: 250 μ/sec, エネルギー: 2.0 J/puls, 最大出力: 22.4 W)のため水中ではモーゼ効果により5 mm以上レーザーがおよぶことはなく、直接組織に接した場合でも組織深達度は0.4 mm以上とはならない

ため周辺組織に対する熱損傷が少ない点が挙げられる。現在膝関節の半月板切除、棚切除、滑膜切除、外側支帯切除や肩関節の腱板修復、肩峰部分切除などに臨床応用されているが、今後さらに多くの関節へ適応が広がってゆくものと思われる<sup>4)6)</sup>。

## VI. 結 語

関節鏡視下手術は渡辺21号関節鏡の開発から僅か30年あまりの期間に広く世界に普及し、現在では整形外科における最も standard な手術になっている。今後、新たな関節鏡器械の導入、手術器具、手術技術のさらなる改良により、その適応はますます拡大されるものと思われる。

## 参 考 文 献

- 1) 陳 永振: 関節鏡視下手術. 整形災害外科, 29: 169~175, 1986.
- 2) 阿部 績: 膝以外の関節鏡診断・治療の展望. 整形災害外科, 36: 809~813, 1993.
- 3) Watanabe, M.: Memories of the early days of arthroscopy. Arthroscopy, 2: 209~214, 1986.

- 4) 陵本清剛, 他: 関節鏡視下レーザー手術の利点について. 中部整災誌, 36: 123~124, 1993. carbon dioxide laser versus mechanical arthroscopic debridement. Sem. Orthop., 7: 95~101, 1992.
- 5) **Sherk, H.H.**: Current concepts review. The use of lasers in orthopaedic procedures. J. Bone Joint Surg, 75-A: 768~776, 1993. 司会 どうもありがとうございました。それでは次の演題に行きたいと思います。消化器外科における内視鏡下手術の現況, 日本歯科大新潟歯学部外科, 川合先生お願い致します。
- 6) **Lane, G.J., Sherk, H.H., Moor, P.A., Lee, S.J. and Black, J.**: Holmium: YAG laser versus

## 2) 消化器外科における内視鏡下手術の現況

日本歯科大学新潟歯学部外科学教室

川合 千尋・川上 一岳  
大谷 哲也・中平 啓子  
吉田 奎介

### Endoscopic Surgery in Gastroenterological Field

Chihiro KAWAI, Kazutake KAWAKAMI, Tetsuya OHTANI,  
Keiko NAKADAIRA and Keisuke YOSHIDA

*Department of Surgery, School of Dentistry at Niigata,  
Nippon Dental University*

Endoscopic surgery, especially laparoscopic surgery in the gastroenterological field is adopted widely in Japan these days. We began laparoscopic cholecystectomy in October 1991. Now various types of laparoscopic surgery are performed in our department. We experienced 179 cases of laparoscopic surgery as follows: cholecystectomy 146, choledocholithotomy 6, appendectomy 8, inguinal hernia repair 8, deroofting of liver cyst 2, adrenalectomy 2, adhesiolysis 2, and others 5. Reduced postoperative pain, shorter hospital stay, and earlier return to the usual activities are expected to be the advantages of laparoscopic surgery compared with conventional open surgery. To avoid the operative complications, it is important to convert to open surgery whenever the laparoscopic procedure is judged to be difficult.

Key words: laparoscopic surgery, laparoscopic ultrasonography, intaraoperative complications

腹腔鏡下外科手術, 腹腔鏡下胆嚢摘出術

Reprint requests to: Chihiro KAWAI,  
Department of Surgery, Nippon Dental  
University, 1-8 Hamauracho,  
Niigata City, 951, JAPAN.

別刷請求先: 〒951 新潟市浜浦町1-8  
日本歯科大学新潟歯学部外科学教室  
川合千尋