

# 諸外国の脳神経外科施設を訪問して

広島大学医学部脳神経外科学 教授 栗栖 薫



## I. はじめに

1999年7月1日より、同年12月31日までの6カ月間、文部省長期在外研究員として、ドイツ、カナダ、USAのそれぞれの分野においてトップレベルと言われている各脳神経外科施設を中心に訪問した。その具体的視察並びに検討内容を紹介し、感想を述べる。また、最後にその間の教室との連絡方法につき付記する。

## II. 脳腫瘍関係

### 1. 経後頭蓋窩法による聴神経腫瘍の摘出術と各種神経モニタリングに関する検討

開頭前に、感覚誘発脳電位、聴性脳幹反応、顔面筋電図、三叉神経運動枝の各種モニタリング用の針電極を設置する。場合によっては軟口蓋、声

帯、胸鎖乳突筋、舌筋にも電極を刺入し、それぞれの筋電図をモニターする (Fig.1)。

坐位にて、後頭下開頭し、大槽の髄液を排除して、腫瘍の摘出術を開始する。術野では、露出された腫瘍表面の電気刺激により顔面神経の走行の確認を行う。内耳道後壁を削除し、内耳道内で聴神経、顔面神経の同定も行う。超音波破碎吸引装置にて摘出を行い、同定された顔面神経から腫瘍を慎重に剥離する。腫瘍発生神経を同定し切断し摘出する。最後に脳幹側から内耳道側まで聴神経、顔面神経を確認し手術を終了する。

腫瘍摘出における各種脳神経のモニターの重要性とその実際について検討した。

### 2. 高次脳機能領域に存在する脳腫瘍に対する覚醒

下術中刺激並びにモニタリングに関する検討  
腫瘍が大脳高次機能領域 (例えば、言語、運動、

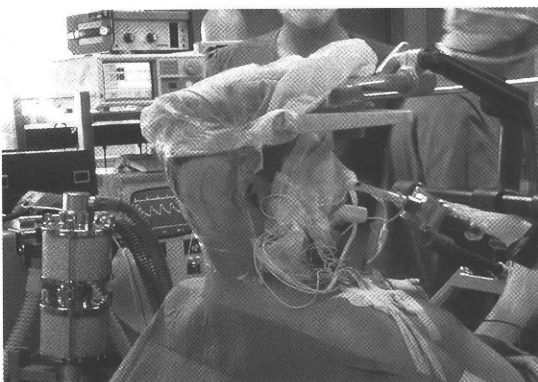


Fig.1 右側の下位脳神経が全て関係している錐体骨全体を占める腫瘍の摘出術。経鼻挿管をして、口腔内から、軟口蓋、声帯、舌筋に針電極を刺入し、それぞれの筋電図用のリード線が束ねられて出されている。

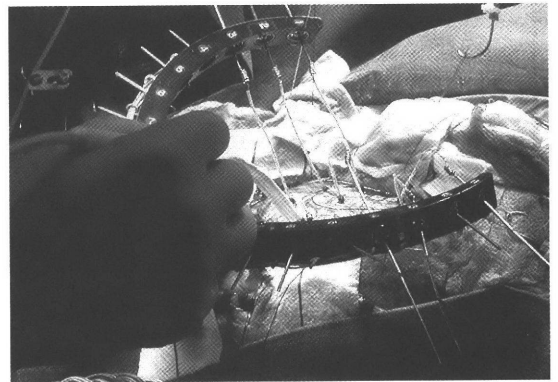


Fig.2 優位半球のグリオーマの摘出術。腫瘍周辺の脳表に電極が置かれ、電気刺激して脳表脳波を確認している。

感覚などの領域)に存在する場合、腫瘍摘出にてその機能が大きく脱落する可能性が高い。そこで、腫瘍の存在する領域を含め、周辺脳の機能を確実に判定し、最大限の機能温存と腫瘍摘出を実施する目的で、覚醒下手術のもと、電気刺激による機能局在の同定 (Fig.2) と絵を見て呼称する試験を繰り返し行い言語機能の評価を行う。このような操作を行いながら摘出を進めていく。

この方法により、高次脳機能を最大限温存し、かつ摘出を最大にすることが可能となる。結果として患者は高いQOLを維持し、有意義な生活を送ることができる。この具体的な手法と脳表機能のモニタリング法、記録法、腫瘍の摘出法などにつき検討を行った。

### 3. 頭蓋底腫瘍の摘出術における各種頭蓋底外科的アプローチと摘出法に関する検討

微小脳神経外科の発展により頭蓋内腫瘍の摘出はかなり安全確実となった。しかし、頭蓋底に主座を置く腫瘍は周辺に重要な脳幹部、各種脳神経、血管系を強く圧排したり、また巻き込んでいたりする。正常脳にできるだけ圧排を加えないで、安全かつ有効な摘出には特殊な開頭、アプローチ、展開が必要である。その各種開頭法、骨削除法、摘出法、また摘出後の硬膜閉鎖、頭蓋底再建などにつき、具体的な検討を行った。

### 4. 小児悪性脳腫瘍の成長解析と細胞周期調節因子に関する検討

小児悪性脳腫瘍の代表である髄芽腫を対象として腫瘍細胞の成長解析と細胞周期について、各種細胞周期調節因子の関与などにつき検討を行った。

## Ⅲ. 脳血管障害関係

### 1. 脳動静脈奇形の摘出における術中超音波診断とマイクロドプラーの応用に関する検討

脳動静脈奇形 (AVM) のナイダス摘出術の際、カラードプラーを用いることにより異常な血管集簇が同定され、ナイダスの広がり容易に掴める。また流入動脈、導出静脈の判定にマイクロドプラー

ーを適宜用いることにより、術中の判断が確実となり、切除がより安全確実に行える。その具体的な使用・応用方法につき検討した。

### 2. 巨大脳動脈瘤の外科的治療に関する検討

巨大脳動脈瘤の治療は非常に困難である。中でも血管そのものが膨隆して動脈瘤を形成している場合には母動脈を形成するように治療しなければならない。また、動脈瘤内には血栓が存在することが多く、それ故、完全な処置ができない場合もある。動脈瘤発生の母動脈を確保後、動脈瘤の壁を切開し中の血栓を摘出しながら動脈瘤を切除し、順次壁を閉鎖していく。これらの具体的な外科的治療に関しての検討を行った。

### 3. 虚血性脳血管障害の手術的治療に関する検討

頭蓋内外の頸動脈狭窄あるいは閉塞による虚血性脳血管障害に対して、頸部頸動脈分岐部の血栓内膜除去術や、浅側頭動脈と中大脳動脈との間の頭蓋内外血管吻合術、あるいは大伏在静脈をグラフトとして用いた頸部外頸動脈中大脳動脈吻合術などを行う。これらの具体的な外科的治療に関し検討した。

### 4. 巨大脳動脈瘤、脳動静脈奇形に対する血管内治療に関する検討

頭蓋内血管から病変にアプローチする血管内脳神経外科手術の技術を応用し、白金コイルを用いた巨大脳動脈瘤の瘤内塞栓術や、液性栓子物質を用いた脳動静脈奇形のナイダス閉塞術に関する検討を行った。

## Ⅳ. 水頭症、奇形性疾患関係

### 1. 神経内視鏡による水頭症の治療に関する検討

神経内視鏡を用い、小児水頭症に対して穿頭下に脳室くも膜下腔開窓術を行い低侵襲治療を行った。脳室内の解剖学、開窓術の手技などにつき検討した。

### 2. 各種小児奇形性脳神経疾患に対する治療に関する検討

頭蓋形成異常 (狭頭症) (Fig.3) や割髄症に対す

る外科的治療に関する検討を行った。

## V. 機能的脳神経外科関係

### 1. 難治性てんかんに対する外科的治療に関する検討

抗てんかん薬でコントロール不良な難治性てんかんに関して、まず脳波ビデオモニタリングを行い、発作波の出現、伝搬などの情報を得る。次に、硬膜下電極を埋め込み直接脳表から持続脳波ビデオモニターを行い、より確実に異常波を捕らえる。最終的に、異常脳波の出現する領域を外科的に切除する。特に、術中デジタルカメラを大いに活用し、解剖学的並びに機能的な同定の一致度の精度をより高くする工夫について、難治性てんかんの外科的治療に関する検討を行った。

## VI. 術前画像情報に基づいた術中ナビゲーション関係

1. 各種脳疾患の術前情報をMRIに取り込んだ。手術当日ナビゲーター本体と患者の頭部マーカー、顕微鏡の位置関係をコンピューターに入力し、赤外線光誘導にて三次元的に場所を正確に認識し、確実なナビゲーションとなるシステムを応用したナビゲーションシステムの検討を行った。また術中脳構造の偏位に対する位置補正について検討を



Fig.3 三角頭蓋に対するtotal cranial vault reconstruction. 眼窩上バー、頭蓋冠と分けて一度外し、理想的な形状を形成し、頭蓋形成としている。

加えた。

## VII. 各種中枢神経疾患に対するガンマナイフ治療に関する検討

1. 脳腫瘍（神経鞘腫、髄膜腫、転移性脳腫瘍）、脳動静脈奇形、三叉神経痛などに対して照射範囲、照射線量などに関するガンマナイフの治療計画の検討を行った。

## VIII. 剖検脳を用いての検討

1. 生前痴呆を呈した患者の剖検脳における解剖学的並びに病理組織学的検討を行った。  
2. 生前AIDSを呈した患者の剖検脳における解剖学的並びに病理組織学的検討を行った。

## IX. 感想

百聞は一見にしかず。まさにこの通りであった。現地で実際を見る、あるいはその中に一員として参画することにより、より具体的な意見交換ができたことが最も成果のあがったことであった。国際学会、シンポジウムなどでは十分な時間が取れず納得のいくまでの意見交換は困難であるが、各施設に数週間から1カ月滞在することにより、論文や学会発表では判らない具体的な内容が掴めたのが、大きな収穫であった。今後の各方面における臨床応用・研究をより具体的に発展させる情報とそれぞれの機関に強い人脈を得た。

また、ドイツのフィリップス大学とカナダのトロント大学、USAのアルバートアインシュタイン大学では客員教授として学内で、脳神経外科学、神経内科学、神経病理学、腫瘍学、放射線治療学、血液学などの専門医の前で講演する機会を得た。講演内容は、グリオーマ手術における術中超音波診断の有用性、コロニー刺激因子を併用した悪性グリオーマに対する放射線化学療法、胚細胞性腫瘍に対する放射線療法を併用した化学療法優先治療、グリオーマ細胞に対する分子標的治療、経後頭頸到達法による頭蓋頸椎移行部腫瘍の摘出術な

どである。各施設で我々の教室の臨床、基礎のデータに対し高い評価を頂いた。

経済誘導型の医療が進んでいるUSAでは、入院日数を最短にする工夫が徹底してなされていた。手術当日午前4時過ぎに入院し、直前の血液検査をすませ、午前7時すぎから全身麻酔に入り、8時には執刀される、というパターンもあった。しかし、その反面、検査結果が十分に出そろっていないとか、発症から手術まで、同一病名で手術前の検査回数が保険で決まっておき、最もひどい場合には、2カ月前の画像診断で行った患者さんもあった。またドイツでも同様な面があり、追加である検査を行えば有用だと担当医が判っていても、保険による制限のため、確認できず手術に廻っている患者もあった。更に、一人の医師が中心になって患者の全体像を捉えた上で、治療を実践、評価しておらず、ある一つの方針に則り、全身をふまえた上で、長期の転帰に関するデータは出ないのではないかと感じた。

患者の貧富により、医療の内容・質に差があるが、日本では、非常に均質な、またあるレベル以上確保された医療が、貧富の差なく実践されている。カナダでは保険料は高いそうであるが、質は確保されており、この良い制度は崩壊させたくない、脳神経外科医は述べていた。また、清潔・不潔に関して、基本的に考え方が違うのではないかと、感じられた。ドイツは、日本に最も近く、厳格であった。

視察できた範囲は限られるが、諸外国の医療の実態面を観て、半年間の結論は、「日本の患者さんは幸せである。」ということになった。この医療制度をこれ以上崩壊させないように、無駄は省き、必要な物は残して、更に発展させなければならない。

## X. 付記

今回の半年間に、3カ国で6カ所以上の施設を訪ねたが、その間の教室との連絡方法について述

べる。

情報交換量とスピード、確実性などから、e-mailを基本に考えた。通常のメールアドレスの取得方法で行うと、場所が変わるごとに申請しなければならず、連絡の取れる期間が非常に制限される。そこで、日本を出発する前に、IBMとプロバイダー契約を結んだ。実際には、Macintosh Power Book G3を使用し、その中にある作業環境マネージャーで各訪問先のローカルネットワークの利用電話番号とモデムを設定した。新任地に移動すれば、作業環境マネージャーを開いて、その都市の設定に変更し、ドイツでは専用モジュールをファックス回線に應用して、北アメリカ大陸では、電話回線を利用して、その都市のローカルネットワーク拠点に入り、それを介して大学のサーバーに入った。通常のメール4-5個であれば、送受信40秒足らずで行えた。利用料金は、月額3000円にその都市の市内電話料金を加算したものであった。ほぼ1日以内にメールでもって確実に情報交換が可能で、おかげで、大きく変動しつつある大学の状況に対しても、遅れることなく、事務処理ができた。脳神経外科関係の雑誌の査読依頼がある理由で期限ぎりぎりまで私に伝わらなかったが、異動先で医局にメールを入れたところ、すぐにその状況がわかり、そのホテルにファックスにて論文を送ってもらい、すぐ査読内容を作成し、メールで雑誌の事務局に送り、事なきを得た、という経験もした。

私も教室員も、普通通りに大学のメールアドレスを利用して大いに近況報告の交換を行った。また、デジタルカメラで撮影した画像情報も送信可能であった。私も、数週間に一度は、報告書を作成し、教室に送った。できるだけタイムラグなく、今観ていること、感じていること、行動していることなどを伝えたかったが、世界各地を短期間で動き廻るような場合でも、移動後数分間で、大量の確実な情報交換が行えたのは今回の大きな収穫の一つであった。