指導医を招いて

神経外科医と名乗れるまで

The Time has Come when I can Publicly Identify Myself as Neurospine Surgeon

内 門 久 明

Hisaaki Uchikado M.D., Ph.D.

Key words

Neurospinal Society of Japan, spine fellow, friendship ortho-spine, patient source, social contributions

はじめに

私は医師になってからこれまで、幾度となく難境を体験しましたが、その都度人に助けられ、環境に後押しされた人生でした。脊椎脊髄外科をサブスペシャリティとして選択したおかげでここまでこれたと思っています。25年前に戻れるとしても同じく脊椎脊髄末梢神経外科 (Neurospine) 分野を選択します。

医師になり24年、脊椎脊髄外科を本格的に目指し、18年が経過しました。まだ若手のつもりでしたが、世間的には立派なおじさんです。脊髄外科を専門とする先生方に私が語れる体験などありませんが、戒言としていただければ幸いです。

Spine fellow までの道のり

1 脳神経外科入局・大学院時代 (1995~1998)

久留米大学医学生5年目のベッドサイドラーニングの際、偶然図書館で『脊髄、末梢神経の外科』¹⁾なる本を目にしました。脳裏に痛烈に衝撃を受けたことを今でも覚えています。その著者はいうまでもなく小山素麿先生です。Epstein syndromeや腰部脊柱管狭窄症 (LCS) に対する情熱的な記載があり、何度も読み直しました。医学生である私は整形外科でなく神経外科による顕微鏡手術に魅了されました。よし、神経外科医になろう！と決心した瞬間でもあります。同大学脳神経外科 (重森稔教授)

に入局し、初期2年は高度救命センター、麻酔科、市中病院脳神経外科で一般脳神経外科の臨床経験を積みました。この2年間で脳外科医として救急疾患に対する spinal reflexが鍛錬されたと自負しております。日本脊髄外科学会へは第12回 (1996年)より参加しました。パイオニア集団の強烈な discussionに圧倒された記憶が今でも残っております。その後2年間大学院に進学し、生理学教室で、脳虚血^{2,3)} (脊髄損傷や虚血) の電気生理学の研究に没頭しました。このことは後の術中電気生理学的モニタリングの解釈に非常に有益となりました。実験は夜中でもできる環境であったため、昼間は関連病院の手術や麻酔 (当時は自家麻酔が常でした) のお手伝いに抜け出す生活でした。週末には小山素麿先生が大島病院 (佐賀県みやき町の関連病院) に手術にいられていました。本田英一郎先生 (現白石共立病院脊椎脊髄センター) と、安倍等思先生 (現久留米大学放射線科主任教授) にお願ひし、手術見学とLCS患者の脊髄造影検査時の髄液検体をいただき研究させていただきました。髄液中アラキドン酸カスケードの代謝産物を測定し、初めて第13回日本脊髄外科学会で発表させていただきました。リサーチマインドが生まれた瞬間でもありましたが、その後、興味は臨床のみになりました。

2 整形外科病棟の研修~脳外科研修 (~2000)

学位論文作業を終了させ、脊椎脊髄の道に進みたいと生意気にも重森教授に直談判したことがあります。当時の久留米大学は脳腫瘍、血管障害、頭部外傷が主であり、

医療法人ニューロスパインうちかど脳神経外科クリニック/Uchikado-NeuroSpine Clinic

連絡先: 〒812-0893 福岡市博多区那珂 1-2-3 医療法人ニューロスパインうちかど脳神経外科クリニック 内門久明 [Address reprint requests to: Hisaaki Uchikado, M.D., Ph.D., Uchikado-NeuroSpine Clinic, 1-2-3 Naka, Hakata-ku, Fukuoka-shi, Fukuoka 812-0893, Japan]

脊椎脊髄疾患は対応しておりませんでした。教授は私の突然の申し出を受け入れてくださいましたが、「とりあえず、あっち行かんね」と指した方向は当時向かいにあった整形外科の医局でした。結果は院内整形外科医局の脊椎班送りでした。脊椎班トップは永田見生助教授（現久留米大学学長）でした。外来、病棟、手術につかさせていただきました。Ortho-spine 的（このような用語があるか不明ですが）な考えとアプローチを勉強させていただきました。第一印象は変形性脊椎疾患の患者さんの多いこと、手術前後のシステム構築が見事に完成されていることでした。整形外科開業医から脊椎班への外来紹介、ミエロ入院、手術、術後リハビリテーション病棟、紹介元開業医といった具合です。このことこそが今日の patient source のシステム構築の基礎になっているといっても過言ではありません。また、多くの切磋琢磨できる ortho-spine の同志もできました。誤解を恐れずに申すと整形外科医は非常に軍隊的で上司の意見を実行する集団でした。脳神経外科医（少なくとも当時の久留米大学）ではあり得ません。

卒後5年目より済生会八幡総合病院（梶原収功先生）で脳神経外科手術を学びました。年間700例超えの手術三昧の日々の中で、バイパス手術を会得することができ、脳外科医として自信がついた研修でした。また、自分でみつけた脊椎疾患は執刀してもよいとのことでしたので、頸椎椎弓形成術と腰椎椎弓切除（片側関節を削ってしまいましたが、椎体が癒合していたので助かりました。泣）を経験させていただきました。

③ Spine fellow にたどり着くまで（～2001）

専門医試験のため大学に帰学後は、小児脳神経外科、脊椎脊髄外科分野を積極的に担当させていただきました。両分野ともに脳外科の中では正直人気のない分野でした。小児は奇形で親へのインフォームドコンセントが大変で、成長を追いつけなければならない分野だからでしょう。脊椎脊髄に関しては画像が発達し、神経所見を度外視する風潮が蔓延し、脳外科医にとっては地味で大病でないとの認識が強かったと感じました。

小児に関しては、脊椎脊髄という未開の分野をやらせてもらうにあたって、医局への貢献度を高めなければならないという二心ももっていました。整形外科からは好奇の目を向けられることもありましたが、脳神経外科からはよくも悪くも傍観されていました。

この二重のプレッシャーは、折に触れて感じますが、図太くあれと自身に言い聞かせていたように思います。厚顔無恥とはよくいったもので、小山先生、寶子丸稔先生、久保和親先生らにお願いして、夜行バスで手術の見

学に行きました。快く対応していただいた先生方の懐の深さに感謝しております。

“脳”神経外科に入局した医師は前例のない分野よりも脳分野に興味をもつ者がほとんどであり、脊椎脊髄については教育体制もない状態でした。そんな中で私が脊髄外科医として進めたのは、私のわがまを聞いてくださった重森教授と医師として尊重してくれた医局があったゆえです。人に、環境に恵まれたと今となっては振り返ることができます。

小児分野では内視鏡による水頭症治療（ETV）が始動し始めた頃で、三木保先生（東京医科大学）、上川秀士先生（当時東京女子医科大学）に指導いただき、積極的に内視鏡手術を行いました。髄液循環動態を画像で捉えることの難しさに日々苦勞しました。二分脊椎関連の症例は増え、複雑な気持ちではありますが、評価されました⁴⁾。

専門医試験勉強をしている最中に、先輩から「頸椎の腫瘍がいるからよろしく」と連絡がありました。当時の私はゼロからの症例を求めて、さまざまな科や関連施設、OB 開業クリニックに適応疾患があれば駆けつけます！と宣伝して回っていました。Myelopathy を呈した頸椎 C3/4 の巨大正中型ヘルニアです。カンファランスで治療方針は手術しかないが、後方か、前方かの議論となりました。これはチャンスと考えました。なぜなら頸椎前方固定術（ACDF）をみたことがありません。愛知医科大学の中川洋教授を呼んで、手術を執刀していただきたいことを教室員に嘆願しました。当時は大学がほかの施設から医師を呼ぶことは皆無でしたが、お許しを得ることができました。中川教授は快く引き受けてくださいました。大学病院としては、異例の16時搬入でした。器具もない中で見事な手術を拝見させていただきました。一方で私は整形外科の先生方のたくさんの視線を背中に感じたことを強烈に覚えています。中川教授はこのときの体験を機会に『お出かけセット』を用意するようになったそうです。

私1人で始めた脊髄外科の道でしたが、もっと多くの症例を全国の素晴らしい先生方のもとで経験したいと強く思い始めたのもこの頃です。専門医試験の翌年、国内留学を希望しました。

■ Spine fellow 時代（2002）

当時脊髄外科学会では spine fellow 制度が発足していました。私および医局の条件として、久留米大学と同様、

①私立大学でドクターヘリを有する trauma center を

もっていること、②腰椎および頸椎変性疾患をルーチンに手術している施設で術中ナビゲーションやモニタリングが充実していること、③フェローが多くなく、独立した術者が多いこと、④九州からのアクセスのよいところでした。そのわけは、月1回、関連施設（大分県日田市一ノ宮脳神経外科病院）で脊椎外来を同時スタートしていたからです。4条件にマッチしたのは愛知医科大学（当時、日本脊椎外科学会事務局）でした。また、水野順一助教授（現新百合ヶ丘総合病院脊椎脊髄末梢神経外科センター長）や張漢秀助教授（現東海大学教授）の存在と、小児脳神経外科や術中モニタリングの第一人者である師田信人先生が赴任していたことも大きく関与しました。脊椎外科医としての情報収集としては、この上ない施設であると確信しました。期待を胸に2002年4月より **spine fellow** のスタートです。留学前に中川先生より電話があり、「シカゴで学会があるので **fresh cadaver** のトレーニングコースを受けるように！できるだけ多く！」とお達しいただきました。スパインコースは7割で、米国はビジネス社会なのだと痛感しました。私は胸腰椎側方到達、腰仙椎前方到達、頭蓋頸椎移行部後方固定の3つにエントリーしました。参加してみるとプライベートホスピタルや開業の先生が多く、日本とは手術症例の偏在が異なることを思い知らされました。また、新しい技術の内視鏡手術（MED）やセクスタント経皮的腰椎固定（PPS）など衝撃的でした。学会を通して7割が **spine session** であったのを記憶しております。現在もこの頻度は変わりません。保険制度は異なるものの脊椎脊髄外科医の存在価値を考えさせるシカゴでした。

Spine fellow 時代は、変形性脊椎症が多く、また外傷（頸椎、頭蓋頸椎移行部、胸腰椎移行部）なども助手として多く経験させていただきました。水野順一先生より **instrumentation** やバイオメカニクスについて教えていただき、特に後縦靱帯骨化症（OPLL）の病理組織研究には感銘を受けました⁵⁾。張先生には胸腰椎側方到達術（急患のため夜間）や脊髄空洞症の理論について勉強させていただきました。キアリ奇形の物理学的な解析については大変感銘を受けました⁶⁾。愛知医科大学の **patient source** についてはシステム構築がすでに出来上がっており、おのおのが開業クリニックの脊椎外来で手術適応患者さんをみつけてくるといった受動的でない、能動的なシステムでした。また、中川教授の外来では治療後の患者さんからの紹介が多く、手術同意は即決でした。確かな治療実績に基づく患者さんと医師の信頼関係と患者さん同士の横のつながりを体験したことは、久留米大学から開業した現在も外来スキルの基本としております。

また、手術器具の使い方についても基礎からご指導いただきました。何といっても顕微鏡の **duo system** です。助手を育てる近道であると感銘を覚え、**4-hands technique** で手術する喜びはこの上ないものでした。余計なことをすると言葉だけではなく、術者の吸引管で払われました。現在でもそのスタイルは変わりません。手術終了時にはビデオを約1分に編集し、手術記事（英語）をまとめ、翌朝カンファレンスで発表する毎日でした。

中川先生は海外の講演に出かけることも多く、スライド作成のお手伝いもさせていただきました。当時、**micro-endoscopic discectomy (MED)** やセクスタント（PPS）、**IDET** などの低侵襲新治療が続々と出てきていました。同時期の先輩フェローの井上辰志先生（現藤田保健衛生大学）は内視鏡で椎間板内へ挿入し、レーザーで減圧する手術をしており、見学させていただきました。いろいろな治療があるのだなあと記憶しています。患者さんは低侵襲治療を求めて、口コミで遠方から来ていらっしゃいました。**Intradiscal therapy** の学会（ソウル）に同行させていただく機会がありました。そこで出沢明教授の内視鏡単独手術の発表を拝聴し、これから新しい時代が来ると感じました。帰りにソウル大学で手術見学の機会をいただきました。若手の神経外科医による **spine** の手術を1日約10例こなしていました。アメリカナイズドされていたように記憶しております。

Spine fellow も半年近く経過した頃に榊原温泉セミナーに参加しました。主催者は頸椎解剖の論文⁷⁾で憧れていた久保和親先生です。久保先生の **standalone PLIF** の見学の機会をいただきました。**Fusion rate** が非常に高い理由が理解できました。また、水野正喜先生（現三重大学教授）より腰椎椎間板ヘルニアの摘出方法も教えていただきました。中部地区は **neuro-spine** も **ortho-spine** も盛んでした。年末そろそろ帰学というときに、中川教授に「サージカルマインドがよいから、九州でも頑張りなさい！」という激励のお言葉をいただきました。今思えば「アートだけでなく、サイエンスもちゃんとしなさい」ということなのかもしれないと自省しております。9カ月という非常に短期間の **fellowship** でした。今思えば人生の中で、最も有意義で楽しいときでした。

■ 大学病院での脊椎外科（2003～）

1 手術器具を揃える（環境整備）

愛知での脊椎外科医としての技と知識をスーツケースに入れ、高鳴る期待と熱い思いで久留米大学に戻りました。まず診療体制の整備に取りかかろうとしました。し

かし、脊椎外科に関するものが何もありません。手術に必要な道具を獲得することが初めての仕事でした。銅製小物やドリル（気動式マイダスレックス）に関しては手術場と医局からの援助を取りつけ、何とか顕微鏡下脊椎外科の最低限のセットを用意していただきました。術場に関しては術中モニタリング機器です。古い機械（日本光電 Neuropac に外付け刺激装置を付け加えたもの）相手に臨床検査技師さんと悪戦苦闘しました。手術室のノイズ除去から始まり、麻酔科と薬剤使用の交渉などです。懐かしく思いますが、今では当たり前の術中モニタリングには非常に苦労しました。前述の師田先生が愛知で構築されたシステムと私の大学院時代の苦労が役に立ちました。今でも私のスタンスは術中、術野の状況とモニタリング結果が合わない場合は術者の責任と考えています。その他、顕微鏡の対面システム（duo system）がありませんでしたので早急に対応していただきました。また、伏臥位用のマットはいつも整形外科からレンタルしていました。

病棟スタッフや研修医に術後起こり得る脊椎脊髄手術特有の合併症について教育も必要となります。頚椎前方、後方、硬膜内操作後、腰椎手術などでした。中でも頭蓋頚椎移行部、腰仙椎部での髄液漏出には苦労させられました。そのおかげで初年度36例から徐々に手術症例数は増加していきました。

② 手術症例の獲得

手術症例の patients source を得るため、①脊椎脊髄疾患の外来を馬場脳神経外科（八女市）、前述の一宮脳神経外科で週1日（2～3時間）開設。②救命センターの脊椎外傷例の引き受け。③他科協力体制、小児科（新生児科、二分脊椎）、神経内科（脊髄障害）、麻酔科（難治性疼痛）、整形外科（空洞症による側弯症）などをお願いして回りました（各科への私個人の医療貢献度など知れたものでしたから、飲み会があれば参加し、呼ばれれば野球もし、しまいには他科の研修医勧誘会にも顔を出すという無茶苦茶であり今思えば笑えるようなこともしました）。

症例を獲得する苦労が大きいほど、患者さん1人に対する執着も強くなるもので、小児疾患もありますが、痛みやしびれという主訴に諦めずに向き合い続ける姿勢ができたことは貴重な財産となっています。大学では1人なわけですから、なり振り構ってられないわけで、わからないことがあれば教科書や論文を読みまくり、全国の諸先生方に相談し、実践する、の繰り返しです。また、学会や研究会が唯一の discussion の場所でした。1症例ごとに苦労したことを思い出します。多忙な中でも私の相談に快く応じてくださった脊髄外科の諸先輩先生方（中

でも弟分のように可愛がっていただいた朝本俊司先生、今栄信治先生、岩月幸一先生他）に本当に感謝しております^{8～10)}。

③ 困難な症例の思い出

大学病院では困難な疾患に対応することもあります。今でも鮮明に残る症例は、若年胸髄 perimedullary AVF で不完全閉塞に終わった患者さんです。北海道大学の飛驒一利先生に再手術をお願いしたところ、快く引き受けていただきました。手術見学のため、札幌まで患者さんと一緒に飛行機に乗っていきました。見事なりカバリーショットを打っていただき、感銘を受けました。大変感謝申し上げます。

幸運にも ortho-spine の先生方と出会えたことは非常に刺激的でした。本間隆夫先生、長谷川和宏先生（新潟脊椎外科センター）、末綱太先生（現青森新都心病院）、小西宏昭先生（長崎労災病院）など挙げればきりがありません。

また、東京慈恵医科大学の谷論先生と先述の本間先生には、頚椎椎体前方亜全摘出後の固定で悩んだときに、ユニークな KUSABI 法¹¹⁾を教えていただき、実践しました。さらに、頚椎椎弓形成術のスペーサーを谷先生、水野順一先生の発案で開発されました。こういった日本初のインプラント（L-Basket）の開発に、末端ながらも参加できたことは私の人生の中での財産です¹²⁾。

髄内腫瘍（星細胞腫など）や癒着性くも膜炎などの治療困難な症例も多く経験させていただきました。困難な症例なため、うまくいったときの喜びはこの上ありません。一方で、一外科医の限界を知らされた瞬間でもありました。

患者さんや医師との信頼関係ができるに伴い、着々と外来数、手術症例も増え、目標であった日本脊髄外科学会の指導医を2009年、訓練施設を2011年に取得することができました。

年間症例が100例を超えてくると、疫学的な手術症例のアンバランスに気がつきました。大学病院の症例は増加していましたが、広い視野でみたときに感じた腰椎変性疾患と末梢神経障害の少なさです。元来、外科医の社会貢献としてはこのままでは先行き不安でした。大学スタッフの服部剛典先生（指導医）、宮原孝寛先生、山本真文先生も育ってきていました。2011年に、そろそろ後進に譲り、独立しようと決めました。森岡基浩教授には開業を承諾していただき、教室には可能な限り恩返しをしようと思っております¹³⁾。

Fig. 1

■ 神経外科医としての開業（2012～）

1 勤務医時代との違い

2012年春に開業するに至り、外科医と名乗るからにはメスを持ち続けたいと宣言していましたが、これが非常に高いハードルでした。周りには、自身でオペ室をもち、メスを握っておられる脳外科医の先輩もいました。しかし、2007年の医療法の改定により、自由に有床診療所（ベッドをもつこと）にできません。また、私が開業した博多区は半径5kmに九州大学病院と福岡大学病院があり、ほかにも大病院がひしめき合っています。古巣の久留米大学とは診療圏がまったく異なります。ゼロからのスタートとなりました。人、物に加えて資金も自身で調達するところから始まります。

開業当初は脳神経外科クリニックとしての患者さんも少なく、随分苦労しました。脊椎脊髄外科以前の話です。「頭が痛いのですが熱はありません。内科に行くべきでしょうか」などといった電話を受けることから始まるのです。勤務医時代は脳神経外科内での確立と整形外科とのシェアに奮闘してきたつもりでしたが、開業してからは内科系外科系問わずメスを持たない医師からの「手術はまだ早いのではないの」というフレーズも加わって、四面楚歌でした。手術を武器とする開業医に即した患者ベースのシステム構築が必要でした。Neurospineにとって最も重要なことはpatient sourceになる外来患者数を増やすことにつきます（Fig. 1）。

脊椎脊髄疾患に真剣に向き合って研鑽していけば症例が増えていった大学時代とは明らかに勝手が違って、周りの先生方の理解と協力がどれほどであったかと痛感させられました。大学時代の患者さんの口コミは大学病

院、総合病院の医師という看板があったわけで、紹介患者さんは信頼するかかりつけ医を経て脊椎脊髄を診てもらおうと思ってやってくるわけです。ときに窮屈に感じることある組織ですが、外科医にとっては強力な盾でもあるので、脊椎を始められる先生にはどうか、思いっきり臨床経験を積み重ねて、存分に臨床・基礎研究をしていただきたいと思います。

2 開業後の気づき

開業後間もなく、獨協医科大学の金彪教授のご講演を拝聴いたしました。その内容は神経組織を取り囲む運動器（脊柱、筋組織）がdynamicにかかわっていること、要はflexibility spine的なお話でした（間違っていたらゴメンなさい）。外来で固定術後の不定愁訴に悩んでおりましたので、今後の診療の中心的な考えにしようと確信しました。

かかりつけ医の側面をもつ開業医にとって重要なことは、①保存治療の有効性と限界を知ることです。また、②診断力の精度の向上に努めることです。当たり前のことですが、プライマリーで介入できフォローが長期間に及ぶ場合がほとんどですので、手術が将来必要か判断し予測することです。

開業して少しだけわかってきたことは、①頸椎症性神経根症の多くは保存加療でコントロール可能であるが、手術治療となると頸椎前方除圧固定術は非常に有効である。②下肢の末梢神経障害の診断は難しく、この分野にかかわる医師（外科医）が非常に少ないこと。③変形性腰椎症には発症パターンがあり、その病態が多種多様であること。よって、個々の病態に応じて治療に臨む必要があること^{14,15)}。④腰椎椎間板ヘルニアや分離症の自然経過をよく知らないという事実。⑤遠位型頸椎症性筋萎

Fig. 2

縮症など、手術治療をもって困難症例が存在することです。

プライマリー医療の現場に出た以上、上記について答えを出していきたいと考えています。

昨年、私の手術執刀数は年間 250 例を超えました。開業して初めての手術症例は頸椎性神経根症に対する ACDF (ケージ仕様でフェロー時代より不変の手技です) でした。手術治療のきれがよいのですが、ごく一部の先生にしか受け入れられておりません。その原因についても今後追求していきたいと思っております。口コミを頼りに次第に変形性脊椎症や腰痛疾患と、それに隠れた末梢神経障害にしばしば遭遇するようになりました。一例一例の治療がうまくいくことが、外来患者さんの増加につながることは間違いないようです。

髄内腫瘍など特殊な疾患では、整形外科病院 (大分整形外科 太田秀樹先生) から声をかけていただく機会をいただきました。また、他大学で手術をすることもあります。医局や科の垣根を越え疾患を通じて広く交流をもてた点は、開業して本当に良かったです。

③ 地域の活性化

九州地区では脊椎疾患に対応する医療施設の少なさを強く感じます。福岡県には 4 つ医科大学があり、総合病院も多く、急患に対しては対応できているようですが、変形性脊椎症のような common disease に関しての手術治療可能施設は限られています。

脊椎脊髄外科の啓蒙のため、2013 年に九州・山口ニューロスパイン研究会を福岡大学脳神経外科の井上亨

教授に代表顧問になっていただき、九州および西部中国地方の各大学病院の先生と立ち上げました。日々の日常診療で困った症例を持ち寄り、カンファランスを年 2 回開催しています (Fig. 2)。

いつの日か中部地区のように、強い九州をとの思いです。結果として、ortho-spine との関係性 (風通し) もよくなると信じています (生意気ですが)。

おわりに

脳神経外科医としてだけではなく脊椎脊髄外科医と名乗れるまで、大学病院、開業と 2 つの道を辿りました。すばらしい諸先輩の助手としての体験や日本脊髄外科学会などでの優秀な先生方との交流で得た知識やこれまでの経験を目の前の患者さんにひたすら伝えていく、その繰り返しは神経外科医として認知される一歩であったと思います。

「うちかど」という苗字は少ないので、インターネットで検索した限りではクリニックは私だけのようです。関連キーワードに「うちかど、整形外科」と出てきます。一般にくび、腰と認知されてきたようで複雑でもありますが、少し嬉しくも思います。脊椎脊髄末梢神経外科医 (neurospine) という認識が広まればこの上ない幸せです。

利益相反開示について

本論文に関連し、開示すべき COI はありません。

文 献

- 1) 小山素磨 (著), 半田 肇 (監修): 脊髓, 末梢神経の外科. 東京, 南江堂, 1988
- 2) Uchikado H, Tanaka E, Yamamoto S, et al: $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$ exchanger activity induces a slow DC potential after in vitro ischemia in rat hippocampal CA1 region. *Neurosci Res* **36**: 129-140, 2000
- 3) Tanaka E, Uchikado H, Niiyama S, et al: Extrusion of intracellular calcium ion after in vitro ischemia in the rat hippocampal CA1 region. *J Neurophysiol* **88**: 879-887, 2002
- 4) Oi S, Inagaki T, Shinoda M, et al: Guideline for management and treatment of fetal and congenital hydrocephalus: Center of excellence-fetal and congenital hydrocephalus Top 10 Japan Guideline 2011. *Childs Nerv Syst* **27**: 1563-1570, 2011
- 5) Mizuno J, Nakagawa H, Matsuo N, et al: Dural ossification associated with cervical ossification of the posterior longitudinal ligament via an anterior approach. *J Neurosurg Spine* **2**: 425-430, 2005
- 6) Chang HS, Nakagawa H: Hypothesis on the pathophysiology of syringomyelia based on simulation of cerebrospinal fluid dynamics. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* **74**: 344-347, 2003
- 7) Kubo Y, Waga S, Kojima T, et al: Microsurgical anatomy of the lower cervical spine and cord. *Neurosurgery* **34**: 895-890, 1994
- 8) 今栄信治 (監訳): 頸椎・脊髓損傷に対する急性期治療のガイドライン. 東京, メジカルビュー社, 2004
- 9) 今栄信治, 川西昌浩, 朝本俊司, 他 (編著): 脊椎脊髓疾患診断と治療ガイド. 東京, メジカルビュー社, 2009
- 10) 今栄信治, 川西昌浩, 朝本俊司, 他 (編著): 脊椎脊髓外科サージカル・テクニク. 東京, メジカルビュー社, 2014
- 11) Tani S, Honma T, Uchikado H, et al: New surgical technique to secure the bone strut during anterior cervical corpectomy and fusion: Kusabi fixation technique—Technical note. *Neurol Med Chir (Tokyo)* **50**: 83-86, 2010
- 12) Tani S, Suetsuna F, Mizuno J, et al: New titanium spacer for cervical laminoplasty: initial clinical experience. Technical note. *Neurol Med Chir (Tokyo)* **50**: 1132-1136, 2010
- 13) 内門久明: 脊椎脊髓外科医巨匠・四人との出会いと私の挑戦. 脊椎脊髓 **25**: 513-514, 2012
- 14) 内門久明: 変形性腰椎症 腰部脊柱管狭窄症に対する治療戦略. 脳外速報 **28**: 183-190, 2018
- 15) 乾 敏彦, 長尾紀昭, 谷 将星, 他: 腰椎変性疾患に対する後方除圧術単独, 後方・側方固定術の適応と課題. 脳外誌 **27**: 280-290, 2017