



MEDICAL PRESS

SOUTHERN CROSS

サザンクロス



最新医療インタビュー

ガンマナイフ

特集◎ガンマナイフ

Gamma Knife Radiosurgery

ガンマナイフ研究所 所長

山本 昌昭 先生 に聞く

Masaaki Yamamoto M.D., Ph.D.

脳腫瘍などの治療に欠かせないガンマナイフとは

総合南東北病院は2020年5月、「Icon™ (アイコン)」と呼ばれる最新型のガンマナイフを導入しました。

ガンマナイフとは、ピンポイントで脳内病変を治療するガンマ線を用いた放射線治療です。メスを使う開頭手術に劣らない「ナイフのような切れ味」を持つことからガンマナイフと呼ばれ、今では学術用語としても定着しています。その歴史は定位放射線治療のなかで最も古く、開頭手術による患者さんの負担軽減と合併症の低下を目指して開発されました。

ガンマナイフは、今では脳内病変を治療する上で欠かせない治療装置です。細い放射線ビームを脳内の1点の病巣に集中させ、手術が難しい脳の奥の病変も、機能を損なわず短時間で高精度の治療を実現します。正常な脳組織への影響を低く抑えることができるのもガンマナイフの大きな特徴です。現在の主な適応疾患は転移性脳腫瘍で、高い局所制御が期待できるそうです。

今回お話をうかがったのは、一般財団法人 脳神経疾患研究所 ガンマナイフ研究所の所長に就任された山本昌昭先生です。山本先生は(一社)日本ガンマナイフ学会理事長。日本にガンマナイフ第1号機が導入されるより前に、ガンマナイフ発祥の地スウェーデンのカロリンスカ病院に留学してガンマナイフ治療を学びました。言わば、日本におけるガンマナイフのパイオニアであり、これまでに8500件を超える治療実績を持ちます。

山本昌昭先生に、ガンマナイフの歴史や特長とともに、現在の治療状況についてご紹介いただきました。

最新型ガンマナイフ「Icon™」の特長

- ◎ ターゲットとなる大きさや形状によって使用されるコリメータ、ビームの本数が決まり、ビームは個別に調節出来るため、より精度が向上します。
- ◎ 従来のフレームを使った頭部固定に加えて、フェースマスクによる固定方式を採用。治療時の負担が軽減されます。さらに、画像誘導放射線治療と同様の手法によって、大きな腫瘍等を数日に分けて治療する分割照射にも高い精度で対応。ガンマナイフの適応拡大が期待されています。
- ◎ 患者さんの頭部の位置を感知し照射を自動制御する赤外線監視システムが搭載され、安全な治療を実現します。



主な適応疾患

頭蓋内腫瘍

転移性脳腫瘍・聴神経腫瘍・髄膜腫・頭蓋咽頭腫・下垂体腺腫・松果体腫瘍・神経膠腫・脊索腫・眼窩内腫瘍 など

血管障害

脳動静脈奇形・硬膜動静脈瘻(ろう) など

機能的疾患

三叉神経痛(薬物療法による疼痛管理が困難な場合)



一般財団法人 脳神経疾患研究所
ガンマナイフ研究所
山本 昌昭 所長
(やまもと・まさあき)
(一社)日本ガンマナイフ学会理事長
東京女子医科大学 客員教授(2016年退職)

専門分野 脳神経外科/ガンマナイフ/定位放射線治療

専門医等 (一社)日本脳神経外科学会専門医

略歴

- 1972年 東京女子医科大学脳神経センター入局
- 1981年 東京女子医科大学第二病院(現 東医療センター) 脳神経外科
- 1983年 東京女子医科大学 講師
- 1987年 // 准教授
- 1988~1989年 カロリンスカ病院脳神経外科へ留学
- 1998年 医療法人浦川会 勝田病院 水戸ガンマハウス 脳神経外科部長(兼務)
- 2011年 東京女子医科大学東医療センター 脳神経外科 客員教授
- 2020年 一般財団法人 脳神経疾患研究所 ガンマナイフ研究所 所長 現在に至る

その他

- ◎ 第12回 日本定位放射線治療学会 会長(2003年、京都市)
- ◎ 6th Congress of the International Stereotactic Radiosurgery Society の副会長兼事務局長(2003年、京都市)
- ◎ 第38回 日本神経放射線学会 会長(2009年、水戸市)
- ◎ 第13回 日本ガンマナイフ治療研究会 会長(2009年、水戸市)
- ◎ 10th Congress of the International Stereotactic Radiosurgery Society において Fabrikant Award 受賞(2011年、パリ市)
- ◎ 茨城医学会学術・地域医療功労者賞 受賞(2011年)
- ◎ 17th Congress of the International Leksell Gamma Knife Society において Pioneer in Radiosurgery Award 受賞(2014年、ニューヨーク市)
- ◎ 4th Congress of the Asian Leksell Gamma Knife Society 会長(2015年、横浜市)

[所属学会] 米国脳神経外科学会/米国脳神経外科コンgres/国際定位放射線治療学会/日本定位放射線治療学会/(一社)日本脳神経外科学会/日本神経放射線学会/(一社)日本ガンマナイフ治療学会/(公社)日本腫瘍放射線学会/(特営)日本肺癌学会/(一社)日本乳癌学会 等

脳内病変を切らずに治す ガンマナイフ治療



日本でのガンマナイフ治療症例を紹介した山本昌昭先生著・編集による書籍(スイス・英文/2009)

【特集】 山本昌昭先生に聞く

ガンマナイフ治療の最前線

低侵襲脳神経外科治療 ガンマナイフの歴史

ガンマナイフは、1968年にスウェーデンにあるカロリンスカ大学脳神経外科のレクセル教授によって開発された頭部専用の定位放射線治療装置です。細い放射線を多方向から1点に集め、脳内病変の治療を行います。

総合南東北病院では以前からガンマナイフを導入して治療を進めてきましたが、今年5月に最新型の装置に入れ替え、7月から私が赴任することになりました。

日本におけるガンマナイフ治療の歴史は、1975年、東京女子医科大学の助教（当時）だった神保実先生がスウェーデンに留学し、カロリンスカ病院で行われていた脳深部の脳動静脈奇形に対するガンマナイフ治療に出会い、その威力に驚嘆したことに始まります。

神保先生は、当時の私の上司で、帰国後、1978年から手術の難しい国内の患者さんを東京女子医科大学からカロリンスカ病院に送り、ガンマナイフによる治療を進めていました。

私のガンマナイフとのつきあいはその頃から始まります。患者さんをスウェーデンに送る前の診療や、治療が終わって帰国した後の経過観察に従事していました。患者さんの総数は40名に上ります。

カロリンスカ病院に留学し 本格的に治療に着手

1988年には私もカロリンスカ病院に留学し、ガンマナイフ治療を学びました。

帰国してからは、東京女子医科大学と兼任するかたちで、水戸市の勝田病院に設立された水戸ガンマハウスを拠点として本格的にガンマナイフ治療を開始しました。22年間の在任中の症例数は8,500件あまりです。

国内にガンマナイフが初めて設置されたのが1990年（東京大学附属病院）ですから、それに先立つ段階からガンマナイフ治療に携わり、32年が経ちます。

渡邊一夫理事長とは、私がカロリンスカ病院に留学していた際に渡邊理事長の患者さんがガ

ンマナイフ治療を受けることになり、そのお話をしたのがご縁です。それ以来33年のおつきあいで、この度のガンマナイフ研究所所長就任のお話をいただきました。

ガンマナイフの 適応疾患

ガンマナイフは周囲の正常な組織にはほとんど影響がなく、副作用を最小限にして治療します。

歴史的に言えば、当初は脳神経外科の開頭手術を要する症例や、手術でも到達できないところを治療するために使われました。

次第に定位放射線治療としての低侵襲性が注目され、グリオーマ、聴神経腫瘍、髄膜腫、脳下垂体腫瘍などの病変に対する治

療にも用いられるようになりま

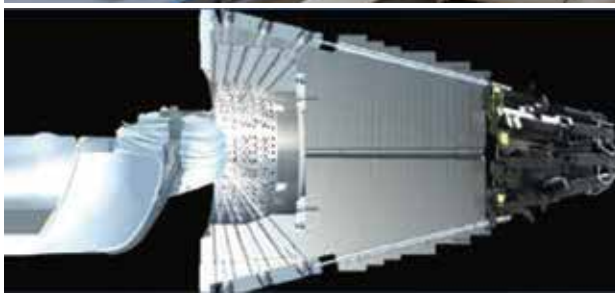
す。1990年頃からは良性の脳腫瘍にも治療が行われるようになり、現在は転移性脳腫瘍にも効果があることが認められ、メインの治療対象になっていきます。多数個の脳転移も治療可能です。

最新型ガンマナイフ Iconの導入

今回、当院が導入したガンマナイフ Icon（アイコン）は、照射精度と安全性が向上した最新モデルの装置です。

192本のガンマ線が1点に集中するように設計されています。照射誤差は0.3mm以内です。放射線1本1本の力は弱く、頭を通過する時に脳組織に影響を及ぼすおそれはありません。

この最新のガンマナイフは、フルオートマチックで正確な治療ができるように進化しました。MRIやCTなどの画像をもとにコンピュータで治療計画を立て、照射位置が画像データに合致するよう自動的に制御して治療を行います。CTでは描出困難な直径2〜3mm以下の転移性脳腫瘍も、造影MRI画像上の位置情報をもとに治療可能です。

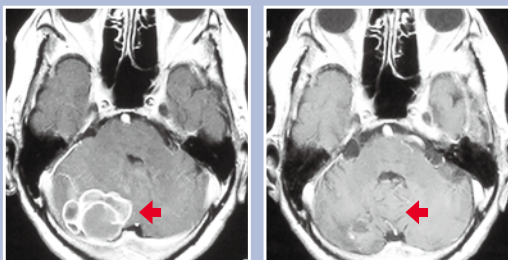


ガンマナイフ Icon（アイコン）

192本のガンマ線が1点に集中し、脳内病変を治療します。治療中は音楽を聴きながらリラックスしてベッドに寝た状態で、痛みなどはありません。

ガンマナイフ治療の症例紹介（山本昌昭先生提供）

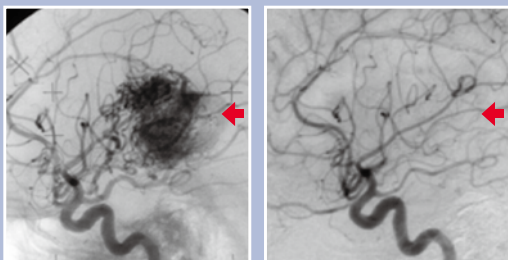
転移性脳腫瘍



治療前

36ヵ月後

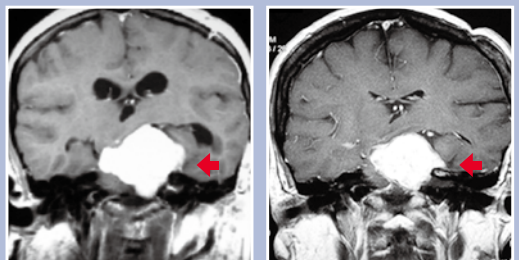
脳動静脈奇形（AVM）



治療前

6年後

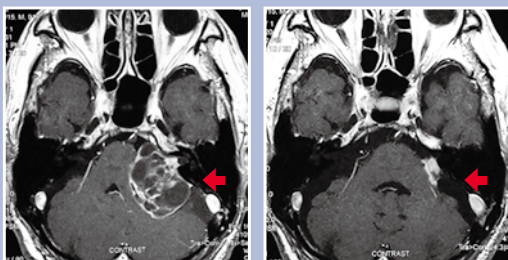
髄膜腫



治療前

19年後

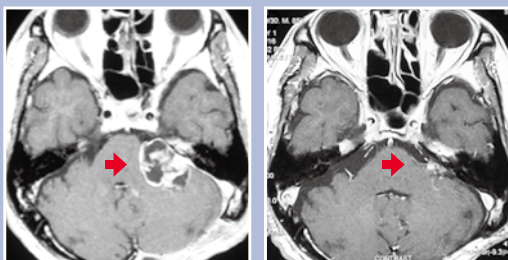
聴神経鞘腫



治療前

5年後

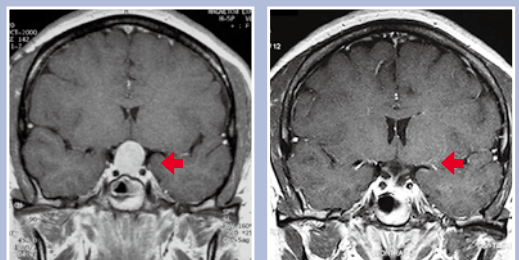
聴神経鞘腫



治療前

13年後

脳下垂体腫瘍



治療前

19年後

「フェースマスクによる頭部の固定」

特筆すべきは、プラスチック製の固定用フェースマスクの採用です。

これまでのガンマナイフ装置は、頭部をフレームで固定する必要がありますが、治療中の痛みはありませんが、局所麻酔をして4本のピンで頭蓋骨に固定するので、多少の痛みがありました。これに対して最新のガンマナイフは、従来のフレーム装着に加えて、フェースマスクを用いた頭部固定ができるようになり、そうした痛みを避けられます。

フェースマスクは、治療を数日に分ける寡分割照射をする場

合にとっても有利です。

寡分割照射は、これまで適応にならなかつた大きな腫瘍（直径4cm程度まで）や、脳幹など慎重な治療を要する場合に行います。短期的な分割照射で、3〜5日、場合によっては10日ほどかけて治療します。

治療が複数日にまたがると、従来のピンで頭にフレームを固定する方法では、治療後に外し、次の治療で再度付け直すことになるため、患者さんはある程度の痛みを耐えなければなりません。ピンを使わないフェースマスクは付け外しができるので、患者さんはとても楽です。

ガンマナイフ Icon(ティコン)は、フェースマスクの採用によって



ガンマナイフは5〜10個の転移性脳腫瘍でも安全に治療でき、認知症リスクも少ないという結果が得られました。

こうした分割照射が格段にしやすくなりました。精度の高い位置決めシステムも働き、大きな腫瘍も正確かつ安全に治療できます。照射中は赤外線監視システムが働き、患者さんの頭部位置を正確に捉えて追跡します。もしも患者さんが許容範囲を超えて動いた場合は瞬時に照射を停止し、正常組織に影響するのを防ぎます。

放射線全脳照射による認知機能低下を避けるために

肺がんや乳がんなど、何らかのがんが脳に転移した状態が転移性脳腫瘍です。その標準治療として放射線の全脳照射があります。しかし、全脳照射は脳全体に放射線を当てるため、治療後一定の確率で認知機能の低下が起きることが知られています。ガンマナイフでは極めて起きにくい副作用です。

がんも治る時代であり、患者さんの5年後の人生を考えるな



フレーム装着による頭部固定



プラスチックフェースマスクによる頭部固定

ら、認知機能の低下は避けるべきです。ですから、ガンマナイフで治療可能なガンマナイフでピンポイントの治療をし、全脳照射はできるだけ回避するのが望ましいと言えます。

多数個の脳転移の治療

脳転移の腫瘍が複数個あれば、ひとつの照射計画のなかで1個あたり約10分、ポイントをずらしながら照射を続け、連続して病巣を治療します。照射の位置決めはベッドが自動的に動いて制御します。

腫瘍の大きさにもよりますが、通常の脳転移なら1日に20〜30個ほどを上限として治療します。治療時間は最長でも3〜4時間を目安にしています。治療後、2〜3ヵ月ごとにMRIで様子を

みて、もしも新たな腫瘍が出現していれば、何回でも根気よく治療していきます。「モグラー叩き」治療です。

ガンマナイフのエビデンスを示す

転移性脳腫瘍への定位放射線治療については、2016年頃まで原発巣の診療ガイドラインに「1〜3個まで」「4個まで」という制限が付けられていました。しかし実はそこに科学的根拠はなく、それ以上の個数であってもガンマナイフ治療の現場では問題なく治療が行われていました。そこで当時の日本ガンマナイフ研究会、現（一社）日本ガンマナイフ学会の支援を受け、私が旗振り役となり医師主導の前向き観察研究を2009年に始めました。この研究では全国から選ばれた23カ所のガンマナイフ施設が協力し、3年間かけて1,194例の転移性脳腫瘍症例を集積しました。その結果から、腫瘍個数5〜10個の患者さんの治療成績（生存期間、腫瘍制御率など）が2〜4個の患者さんに対し非劣勢であることを科学的に証明できました。

研究論文は2014年に国際的に権威ある学術誌（注1）に掲載され、治療ガイドラインを設定するNCCN（全米総合がん情報ネットワーク）は2018年から19年のガイドライン改訂で個数制限の記載をなくし、さらにガンマナイフを含む定位放射線治療を推奨する内容に変更しました。

その後も私たちはデータ解析を進め、認知症のリスクが全脳照射に比べて圧倒的に小さいことを明らかにし、米国臨床腫瘍学会（ASCO）で発表しています。こうして脳転移治療の数の制限は世界的に取り払われてきました。日本ガンマナイフ研究会は2017年3月、（一社）日本ガンマナイフ学会に格上げし、この際の旗振り役となった私が理事長を務めさせていただいております。

ガンマナイフ治療のメリット

今日のガンマナイフ治療は、1回の治療で短時間のうちに一括して照射を行うのが主流です。基本的には2泊3日の入院で、照射治療そのものは1日で終了します。1回あたりの治療費は、脳転移個数が1個でも10個でも同じで、公的医療保険の適用です。

がんの脳転移などの病変で命を落とさないために、あるいは、上肢や下肢の麻痺、めまい、ふらつきなどの症状を予防、改善する治療としても、患者さんのお役に立ちたいと考えています。

外科的に開頭せず、脳の奥の病巣を安全に治療し、QOLの向上に寄与するガンマナイフの存在とメリットを皆さんに知っていただきたいと思います。



最新のガンマナイフ始動！ レクセルガンマナイフ Icon (アイコン)

最新型の定位放射線治療機器ガンマナイフ「レクセルガンマナイフ Icon (アイコン)」による最初の治療が5月26日(火)行われました。

がん細胞にピンポイントで照射治療できるこの装置は、誤差はわずか0.3ミリ以内と小さく、周囲の正常な細胞にほとんど影響なく治療ができます。

詳しくは、総合南東北病院ホームページをご覧ください。

特集記事「ガンマナイフ」の診療情報は「総合南東北病院」ホームページでご覧頂けます。



南東北 ガンマナイフ

検索

<http://www.minamitohoku.or.jp/cancer/gammaknife.html>

●サザンクロス取材協力／一般財団法人 脳神経疾患研究所 附属 総合南東北病院
〒963-8563 福島県郡山市八山田七丁目115番地 TEL 024-934-5322 (代) FAX 024-934-3165 <http://www.minamitohoku.or.jp>
病院予約専用電話 フリーダイヤル ☎0120-14-5420

前 東京医科大学 高齢診療科 主任教授 / 総合東京病院 認知症疾患研究センター センター長 羽生春夫先生による「物忘れ外来」のお知らせ (総合南東北病院)

■診察日：毎週金曜日 午前午後 / 予約制 ☎0120-14-5420 (外来予約電話 / 8:30 ~ 17:00)



最近、人の名前が思い出せない。記憶があやふやなことが増えた…。身近な方に、ご自身に、こんな気になる症状はありませんか？それは「認知症」のサインかもしれません。

もの忘れ外来センターでは、MRIやSPECTなどの画像検査や神経心理学的検査により、認知症の早期発見、鑑別診断に努めています。脳血管障害がみられる場合、脳画像による病変の検索

羽生春夫 (はにゅう・はるお) 先生 / 専門は老年病学、神経内科学。日常の臨床では多数の認知症患者を診察し、早期診断方法や有効な治療方法を開発。著書に『認知症を予防する生活習慣』(メディカルトリビューン社)

を行います。急性期では診断と治療、慢性期では併発や合併症の予防に力を入れ、QOLの向上を追及しています。必要に応じて、当院の他科とも密に連携を行いながら診療を進めます。

現在では認知症の研究が進み、症状の進行をある程度抑えることが可能になってきました。不安を感じている方・ご家族の方におかれましては、ぜひ早期に受診いただくことをお勧めします。

！ 市民公開講座・医学健康講座 中止のお知らせ

市民公開講座、ならびに、総合南東北病院 医学健康講座は、全国各地で広がりつつある新型コロナウイルス感染症の拡大を予防する観点から当面中止いたします。今後の状況および政府等の動向を踏まえ決定いたします。

○お問い合わせ / 総合南東北病院 広報担当 ☎024-934-5708 (広報直通)

南東北グループ PET 事業部 (南東北がん陽子線治療事業部)

一般財団法人 脳神経疾患研究所 附属 総合南東北病院 PET 事業本部

〒963-8563 福島県郡山市八山田7丁目161 ☎0120-373-107 fax.024-934-5409 (担当:佐々木・渡辺)

福島支部 [東北担当] (財)南東北福島病院 内

〒960-2102 福島県福島市荒井北三丁目1-13 tel.024-593-5896 fax.024-593-1115

八戸支部 (医)謙昌会 美保野病院 内

〒031-0833 青森県八戸市大字大久保字大山31-2 tel.0178-25-0111 fax.0178-25-0115 (担当:工藤)

社会医療法人 将道会 総合南東北病院 南東北岩沼 PET 高度診断治療センター

〒989-2483 宮城県岩沼市里の杜一丁目2-5 ☎0120-373-468 fax.0223-23-3150 (担当:佐伯)

医療法人社団 三成会 新百合ヶ丘総合病院 予防医学センター

〒215-0026 神奈川県川崎市麻生区古沢都古255 ☎0120-700-098 fax.044-322-0359

医療法人財団 健貢会 総合東京病院 健診担当

〒165-0022 東京都中野区江古田3-15-2 tel.03-3387-5462 fax.03-3387-2611



PET がん検診

PET-CTやMRIなど各種検査を組み合わせたPETがんドック(PET検診)は、体に検査の負担をかけず、より精度の高いがん検査を実現しています。

南東北がん陽子線治療センター

ホームページでは陽子線治療のメカニズムから適応症例、治療の実態などを分かりやすく解説しています。



南東北がん陽子線治療センター

検索

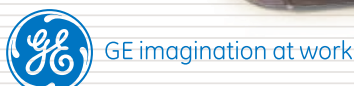
<http://www.cancer-center.jp>

GE Healthcare

Move Forward with Customers

お客様とともに成長を

「顧客第一主義」をさらに徹底・推進して、「お客様とともに成長」する私たちの決意と行動にご期待ください。



GE横河メディカルシステム