

## 【ノバリス 1000 症例達成のご報告】

当センターが2004年9月にノバリス日本一号機を導入して4年、このたび通算1000例の治療を達成することができました。これも皆様のご支援、ご指導の賜物と感謝いたしております。

リニアックによる定位放射線治療は1980年台より頭蓋病変を対象に開始され、リニアックナイフ、サイバーナイフなどが順次開発されました。その後、頭頸部のみならず体幹部の病変も治療可能なノバリス・ボデイが2000年より治療を開始し、高精度の定位照射、強度変調放射線治療（IMRT）が行えることより、UCLA、クリーブランド・クリニックに代表される欧米の指導的施設での普及が進み、現在、全世界で100台あまりが稼働中です。

この4年間（2004年9月29日～2008年9月5日）に当センターで治療を行った1007症例の内訳と代表的な治療例をお示します。

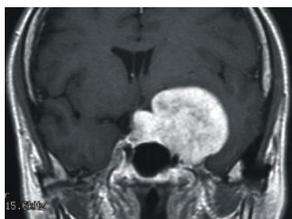


### 当センターで実施した症例の内訳

頭蓋病変	250	肺	266
鼻咽喉部	27	前立腺	110
耳下腺	11	肝	37
他の頭頸部	62	膵	30
脊髄・脊椎	91	他の腹部・骨盤内	66
食道	19	その他	38

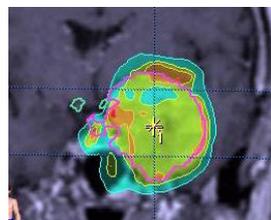
頭頸部では脳腫瘍は勿論、鼻咽喉部癌、脊椎・脊髄腫瘍が良い治療適応です。体幹部では直径5cmまでの肺癌、肝癌が保険適応を認められていることより、多くの症例をご紹介いただきました。前立腺癌もIMRTを行うことで副作用が極めて少なく、ほぼ全例で良好なPSAのコントロールを示しています。

### ■視神経近傍の脳腫瘍治療例



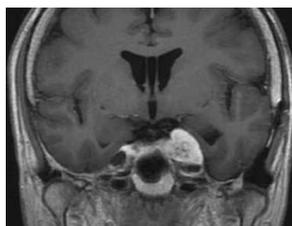
傍鞍部 海綿状血管腫

51歳 女性



30Gy 10分割

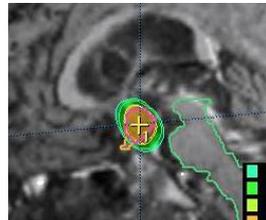
腫瘍への十分な照射を行いつつ、視神経の被曝を最小限に抑えた治療プランです



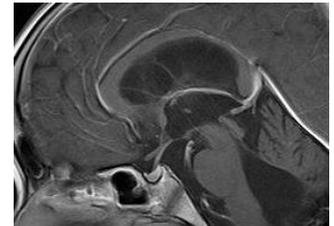
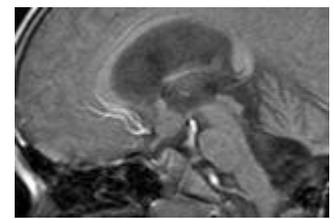
42ヶ月後

鞍上部 上衣腫

7歳 男性



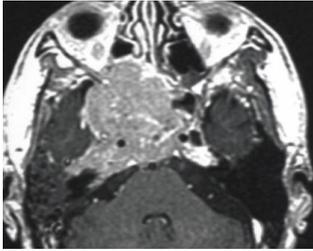
38Gy 10分割



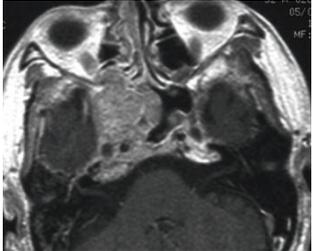
6ヶ月後

視神経の耐容線量は手術的照射（高線量一回照射）の場合は8Gyまでとされています。これらの症例では腫瘍が視神経に近接しているために、視神経の被曝を3Gy/1回以下に抑えつつ、10分割で照射しました。治療後3年以上経過しましたが、腫瘍のコントロールは良好です。視神経障害などの合併症の出現は認めませんが、引き続き慎重な経過観察が必要です。

### ■鼻咽癌 (adenoid cystic carcinoma)



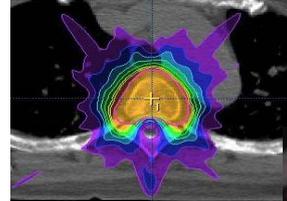
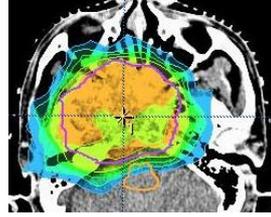
67.5Gy 27 分割



5 ヶ月後

51 歳 男性

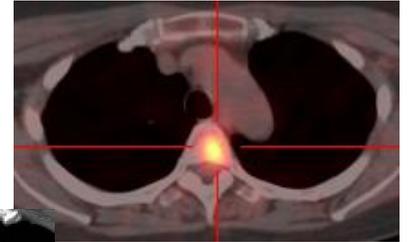
局所進展手術不能例で、疼痛、複視、嚥下障害を認めましたが、照射 1 ヶ月後には症状は消失し、劇的な QOL の改善を得ています。



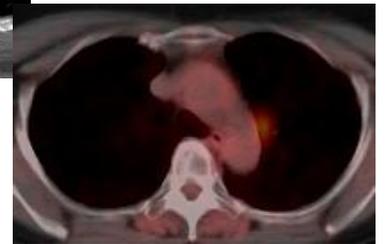
57 歳 女性

胸椎局所の疼痛は照射 5 日目より改善し、歩行可能となっています。1 年後の腫瘍のコントロールも良好です。

### ■転移性胸椎腫瘍 (乳癌)



30Gy 5 分割



12 ヶ月後

### ■肺腺癌



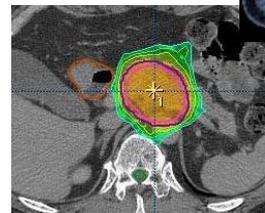
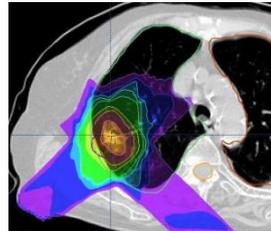
45Gy 5 分割



12 ヶ月後

91 歳 女性

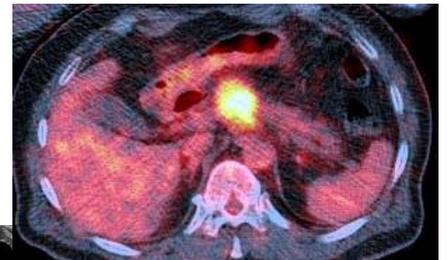
高齢者、手術不能例にも外来での治療が可能です。12 ヶ月後の CT では病変は癒痕化し、その後の FDG-PET でも再発を認めません。



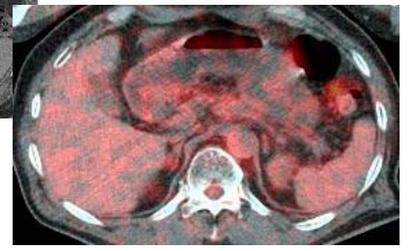
58 歳 男性

開腹未施行、IMRT とジェムザールの併用治療例です。4 ヶ月後の PET で FDG 集積の消失を認め、2 年以降でも再発を認めません。

### ■膵癌



55Gy 20 分割



4 ヶ月後

定位放射線治療は手術と同様、局所病変に対する治療であり、MRI、CT、PET などの画像診断で病変の輪郭が明確に特定できることが必要です。また、治療可能な病変の大きさには一定の限界があり、腫瘍の広がりを判定できない症例は治療適応とはなりません。

## 【ガンマナイフとノバリスの使い分け】

頭蓋病変に対するガンマナイフ手術も 11 年目を迎えており、昨年は 330 例、通算では 3200 例を治療することができました。

ガンマナイフは頭蓋病変に特化した定位放射線手術専用機器です。201 個のコバルト固定線源による定位照射の機械的誤差は 0.3mm 未満で、ヘッドフレームに頭蓋をピン固定した直後に撮像した MRI を直接治療プランに使用するために誤差が少なく、通常は標的に対する safety margin をとりません。



リニアックを使用する照射では、リニアックの動作で生じる機械的誤差 0.3~1.0mm、治療プランに使用する基準画像 CT と参考画像 MRI との fusion に伴う誤差、頭蓋固定照射時(ノバリス、サイバーナイフではマスク固定)の標的位置測定に生じる誤差などを考慮に入れる必要があります。したがってリニアックベースの定位照射は、頭蓋病変への治療プランでは通常 2mm、最高精度とされているノバリスでも最小 1mm の safety margin をとることが必要です。

一方、ガンマナイフのヘッドフレームと異なり、無痛性のマスクシステムで頭部を固定して照射を行うため、患者さまに苦痛を与えることなく、分割照射を行うことができます。

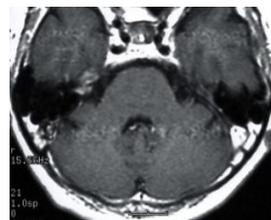
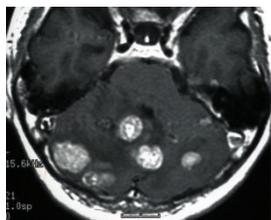
当センターはガンマナイフとノバリスを以下のように使い分け、頭蓋病変の治療を行っています。

**① 直径 2.5cm 以下の病変にはガンマナイフ手術(高線量・一回照射)を行います。**

特に 10 年以上の長期経過が重要となる良性疾患(聴神経鞘腫、髄膜腫、下垂体腺腫、AVM など)は、視神経や脳幹などの周辺組織への被曝が晩期合併症を引き起こす可能性があるため、ガンマナイフによる超高精度の手術的照射が必要です

**多発性脳転移 (乳癌)**

56 歳 女性

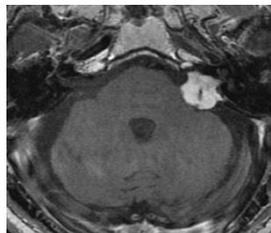
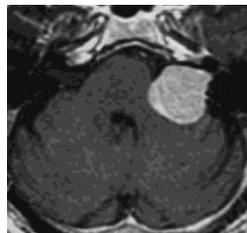


4 ヶ月後

4 個までの脳転移が良い適応ですが、症例に応じては一度に 10 個以上の病変の治療も行います。互いに近接した病変でも、ガンマナイフなら安全に治療可能です。直径 2.5cm 以下の腫瘍の一年後の制御率は 80~90%です。

**聴神経鞘腫**

62 歳 男性

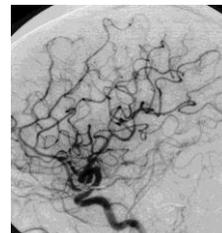
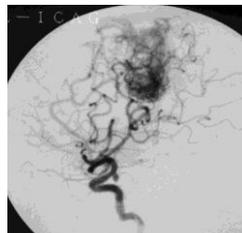


10 年後

聴神経鞘腫の腫瘍制御率は 95%、有効聴力の温存率 70%で、顔面神経麻痺の合併は例外的です。

**脳動静脈奇形**

38 歳 女性



3 年後

AVM の 3 年後の閉塞率は 70~90%で、脳浮腫、放射線壊死などの副作用は 5%未満です。

**② 直径 3.0cm 以上の病変、視神経に近接する腫瘍はノバリスによる定位分割照射を行います。**

直径 2.5~3.0cm の病変に対しては、腫瘍の種類、周辺組織との関係より治療法を決定いたします。

原則として悪性腫瘍に対しては早い治療効果を重視して寡分割照射(3~8 回)を行いますが、良性腫瘍に対しては晩期合併症を避けながら、十分な腫瘍のコントロールを期すために多分割照射(10~30 回)を行います。(定位的寡分割照射は腫瘍のコントロールに有効ですが、現時点では適切な線量、分割回数が確立されていません。放射線治療の関連学会でも寡分割照射による合併症が報告されるようになり、特に良性疾患に対して慎重な照射方法が望まれています。)

頭蓋内圧亢進を伴っている大きな病変、視力障害が進行している鞍上部病変など、急速な減圧が必要な症例には開頭摘出術をお勧めします。なお術後の残存腫瘍の治療が必要な場合はご相談ください。

## 【浅ノ川定位放射線外科センターのご紹介】

頭頸部病変のみならず、体幹部病変にも定位照射が放射線のメスとして脚光を浴びるようになり、低侵襲的治療の観点から 2004 年に肺癌、肝癌にも保険適応が認められました。さらに本年 4 月からは先進医療として行われていた強度変調放射線治療 (IMRT) の保険診療が一部の施設で認められるようになりました。



IMRT に代表される高精度、高品質の定位放射線治療を適切に実施するためには、放射線治療医の関与は勿論、機器の精度管理、治療プランの検証を行う医学物理士、放射線治療専任技師の存在が不可欠です。また治療適応、治療範囲の検討のためには、事前に疾患別の専門医師との discussion を行うことが重要です。

### 当センターの構成メンバーを紹介いたします。

#### 1. 頭蓋病変担当

##### 脳神経外科 大西寛明 光田幸彦

ガンマナイフとノバルスで昨年度は頭蓋病変 400 例を治療しました。光田幸彦は脊髄、脊椎疾患の治療も担当致します。常に外科医の感性で定位照射の適応、プランを検討します。

#### 2. 頭頸部、体幹部病変担当 (放射線治療医)

##### 金沢大学 放射線治療科教授 高仲 強

米国 MD アンダーソン病院での IMRT の経験を生かし、鼻咽喉部癌、肺癌、肝癌、前立腺癌などの治療を担当いたします。放射線治療全般の知識、経験は言うまでもなく、IMRT の治療件数、経験でも日本のトップランナーです。

##### なるわクリニック 青木 徹哉

我が国の放射線治療をリードする京都大学医学部・放射線科の主要スタッフとして定位放射線治療、研究に携わってきました。肺癌の症例を中心に、治療プランの作成をいたします。

なお京都大学医学部附属病院でも、2007 年よりノバルスを導入しています。

#### 3. 定位放射線外科医学物理・技術部門スタッフ

##### 医学物理・技術責任者 太郎田 融

理工系大学院修了、博士号を有する医学物理士で、日本放射線学会・医学物理士委員会のメンバーでもあります。他、放射線治療品質管理士、放射線治療専門技師を取得。他の 3 人とともに治療機器の精度管理、治療プランの検証と実際の照射に携わります。

主任技師 石黒 充 放射線治療専門技師 (日本放射線腫瘍学会認定) を取得。

専任技師 長谷川 拓平 三浦 淳也 医学物理士 (日本医学放射線学会認定) を取得。



治療をご検討の症例がございましたら、いつでもお電話、あるいはメールを頂ければ幸いです。担当者が速やかに対応させていただきます。

平成 20 年 9 月吉日

浅ノ川定位放射線外科センター

大西 寛明 光田 幸彦 太郎田 融

医療法人社団浅ノ川 浅ノ川総合病院

〒920-8621 金沢市小坂町中 83 Tel 076-252-2101 (病院代表)

E-mail novalis@asanogawa-gh.or.jp ganma@asanogawa-gh.or.jp

URL <http://www.asanogawa-gh.or.jp/>