

東京大学医科学研究所附属病院から申請のあった 遺伝子治療臨床研究実施計画に係る厚生労働大臣の意見について

平成 25 年 7 月 12 日
大臣官房厚生科学課

東京大学医科学研究所附属病院から申請のあった下記の遺伝子治療臨床研究実施計画については、遺伝子治療臨床研究に関する指針（以下、「指針」という。）第五章の第一の三の規定に基づき、複数の有識者に意見を伺った結果、新規性はなく、指針第五章の第一の三のいずれの項目にも該当しないものと判断された。

上記の意見を踏まえ、当該実施計画に係る厚生労働大臣の意見としては実施して差し支えないものと判断したので、別紙のとおり報告する。

記

1. 進行性嗅神経芽細胞腫患者に対する増殖型遺伝子組換え単純ヘルペスウイルス G47Δ を用いたウイルス療法 of 臨床研究

申請者：東京大学医科学研究所附属病院 病院長 今井 浩三

申請日：平成 25 年 6 月 7 日

※本研究で使用するウイルス（G47Δ）を用いた遺伝子治療臨床研究については、すでに以下のとおり承認済みである。

平成 21 年 5 月 11 日 東京大学医学部附属病院

（対象疾患：進行性膠芽腫）

平成 24 年 8 月 7 日 東京大学医学部附属病院 ※新規性なしと判断

（対象疾患：前立腺がん）

平成 25 年 3 月 22 日 東京大学医科学研究所附属病院 ※新規性なしと判断

（対象疾患：進行性膠芽腫）

1. 遺伝子治療臨床研究実施計画の概要

(1) 研 究 課 題 名：進行性嗅神経芽細胞腫患者に対する増殖型遺伝子組換え単純ヘルペスウイルス G47Δを用いたウイルス療法の臨床研究

(2) 申 請 年 月 日：平成 25 年 6 月 7 日

(3) 実 施 施 設：東京大学医科学研究所附属病院

代 表 者：東京大学医科学研究所附属病院 病院長 今井 浩三

(4) 総 括 責 任 者：東京大学医科学研究所・先端医療研究センター

先端がん治療分野（脳腫瘍外科） 教授 藤堂 具紀

(5) 対 象 疾 患：進行性嗅神経芽細胞腫

導入遺伝子・

ベクターの種類：制限増殖型遺伝子組換え単純ヘルペスウイルス 1 型 (HSV-1)
G47Δ（大腸菌 LacZ 遺伝子を含む）

用 法 ・ 用 量：麻酔下に、生理食塩水で希釈した G47Δを主として経鼻的に腫瘍内の 1～数箇所に入注する。1 回あたりの投与量は 1.0×10^9 プラーク形成単位 (pfu) とし、病勢進行 (PD) と判定されず投与が可能であれば、4 週間（±1 週間）の間隔で投与を繰り返す。

研究実施期間：厚生労働大臣より了承された日から 5 年間

目 標 症 例 数：10 例

(6) 研究の概略：

本研究は、初期放射線治療にもかかわらず再増大または進行する嗅神経芽細胞腫の患者に対して、制限増殖型遺伝子組換え単純ヘルペスウイルス 1 型 (HSV-1) である G47Δ の腫瘍内投与を行った場合の安全性の評価を主目的とする。副次目的として、G47Δ の効果を評価する。

(7) その他：

本研究で使用するウイルス (G47Δ) を用いた遺伝子治療臨床研究は、すでに国内で進行性膠芽腫^{注 1)} 及び前立腺がん^{注 2)} を対象として実施されている。

進行性膠芽腫に対する遺伝子治療臨床研究では、平成 25 年 6 月時点で 10 症例（低用量 (3.0×10^8 pfu) 3 例、中用量 (1.0×10^9 pfu) 7 例) に実施済みであり、これまでに重篤な有害事象は観察されていない。

注 1) 東京大学医学部附属病院及び東京大学医科学研究所附属病院に対して、それぞれ平成 21 年 5 月 11 日及び平成 25 年 3 月 22 日に厚生労働大臣承認済み。

注 2) 東京大学医学部附属病院に対して、平成 24 年 8 月 7 日に厚生労働大臣承認済み。

2. 有識者の意見

1) 意見を伺った有識者

荒戸 照世	北海道大学大学院医学研究科 教授
大橋 十也	東京慈恵会医科大学DNA医学研究所 教授
小野寺 雅史	(独)国立成育医療研究センター研究所 成育遺伝研究部長
久米 晃啓	自治医科大学医学部遺伝子治療研究部 准教授
竹内 隆正	国立感染症研究所病原体ゲノム解析研究センター 主任研究官
谷 憲三朗	九州大学生体防御医学研究所 所長
中西 真人	(独)産業技術総合研究所幹細胞工学研究センター 副研究センター長
那須 保友	岡山大学病院新医療研究開発センター 教授
水口 裕之	大阪大学大学院薬学研究科分子生物学分野 教授
三宅 弘一	日本医科大学医学部 准教授
山口 照英	国立医薬品食品衛生研究所生物薬品部 研究員

2) 有識者の意見

いずれの有識者からも、本臨床研究実施計画については、新規性はなく、指針第五章の第一の三のいずれの項目にも該当しないものと判断された。

【有識者からの主な意見】

- 本研究で使用する腫瘍溶解性ウイルス（G47Δ）は、すでに承認されている遺伝子治療臨床研究（進行性膠芽腫、前立腺がん）で用いられているものであり、新規性はない。
- 対象疾患については、すでに承認されているがん（脳腫瘍）という範疇に含まれるとともに、G47Δの作用機序である腫瘍内でのみ増幅し腫瘍細胞を溶解させる点に関しては同等の疾患とみなせることから、新規性はないと考えられる。
また、腫瘍溶解性 HSV-1 については、臨床研究として脳腫瘍内や頭頸部腫瘍内への注入がすでに行われている。
- ウイルスの投与方法については、すでに承認されている遺伝子治療臨床研究とは経路や回数が異なることから安全性に留意して実施する必要があるものの、特別な機器を用いるものではなく、すでに実施されている進行性膠芽腫患者に対する脳内投与と比較しても難易度は高くないと考えられる。
- その他個別の審査を必要とするような事項を含んでいないことから、実施機関での承認が得られていれば、臨床研究を開始して差し支えないと考えられる。

3. 厚生労働大臣の意見

上記2の有識者の意見を踏まえ、本臨床研究実施計画については、新規性はなく、指針第五章の第一の三のいずれの項目にも該当しないことから、厚生労働大臣の意見としては実施して差し支えないものと判断した。

【参照】遺伝子治療臨床研究に関する指針

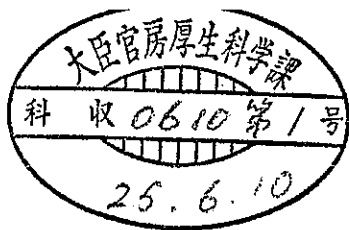
第五章 厚生労働大臣の意見等

第一 厚生労働大臣の意見

三 厚生労働大臣は、二に基づき意見を求められた場合において、複数の有識者の意見を踏まえ、当該遺伝子治療臨床研究が次に掲げる事項のいずれかに該当すると判断するときは、当該遺伝子治療臨床研究の医療上の有用性及び倫理性について厚生科学審議会の意見を聴くものとする。

- 1 疾病の治療のための遺伝子が組み込まれたDNA又はこれを含むウイルスその他の粒子であつて、当該遺伝子を細胞内に導入する際に用いられる新規のもの又は新規の遺伝子投与方法を用いていること。
- 2 新規の疾病を対象としていること。
- 3 新規の遺伝子治療方法を用いていること（1又は2に該当するものを除く。）。
- 4 その他個別の審査を必要とするような事項を含んでいること。

四 厚生労働大臣は、三の規定による厚生科学審議会からの意見の聴取が必要ないと判断する場合には、意見を求められた日から三十日以内に、当該遺伝子治療臨床研究の実施に関し意見を述べるものとする。



別紙様式第1

遺伝子治療臨床研究実施計画申請書

平成25年6月7日

厚生労働大臣

殿

実施施設	所在地	東京都港区白金台 4-6-1 (郵便番号 108-8639)
	名称	東京大学医科学研究所附属病院 (電話番号 03-3443-8111)
	代表者 役職名・氏名	東京大学医科学研究所附属病院 病院長・今井 浩三



下記の遺伝子治療臨床研究について、別添の実施計画書に対する意見を求めます。

記

遺伝子治療臨床研究の課題名	総括責任者の所属・職・氏名
進行性嗅神経芽細胞腫患者に対する増殖型 遺伝子組換え単純ヘルペスウイルス G47Δ を用いたウイルス療法の臨床研究	東京大学医科学研究所・先端医療研究センター 先端がん治療分野 (脳腫瘍外科)・教授 藤堂 具紀

遺 伝 子 治 療 臨 床 研 究 実 施 計 画 概 要 書

(申請年月日)

研究の名称	進行性嗅神経芽細胞腫患者に対する増殖型遺伝子組換え単純ヘルペスウイルス G47Δを用いたウイルス療法の臨床研究
研究実施期間	平成 25 年 月 日 (承認日) から 5 年間

総括責任者	所属部局の所在地	108-8639 東京都港区白金台4-6-1	
	所属機関・部局・職	東京大学医科学研究所・先端医療研究センター 先端がん治療分野 (脳腫瘍外科) ・教授	
	氏名	藤堂 具紀	
実施の場所	所在地	108-8639 東京都港区白金台4-6-1	
	名称	東京大学医科学研究所附属病院	
	連絡先	03-3443-8111	
総括責任者以外の研究者	氏名	所属機関・部局・職	役割
	稲生 靖	東京大学医科学研究所・先端医療研究センター 先端がん治療分野 (脳腫瘍外科) ・准教授	総括責任者補佐、ウイルス管理と準備、術前術後管理、データ管理、標本の管理と処理、治療前後の診察、同意説明。
	田中 実	東京大学医科学研究所・先端医療研究センター 先端がん治療分野 (脳腫瘍外科) ・特任講師	患者の手術補佐と術前術後管理、ウイルス準備補佐、標本の管理補佐と処理、治療前後の診察、同意説明。
	伊藤 元一	東京大学医科学研究所・先端医療研究センター 先端がん治療分野 (脳腫瘍外科) ・助教	患者の手術補佐と術前術後管理。
	市村恵一	自治医科大学・医学部耳鼻咽喉科学講座・教授	患者の手術と術前術後管理。
	西野 宏	自治医科大学・医学部耳鼻咽喉科学講座・准教授	患者の手術と術前術後管理。

審査委員会が研究計画の実施を適当と認める理由	審査委員会では、提出された遺伝子治療臨床研究実施計画書を慎重に審査した結果、本遺伝子治療臨床研究実施計画は平成 14 年文部科学省・厚生労働省告示第 1 号「遺伝子治療臨床研究に関する指針」平成 14 年 3 月 27 日告示 (平成 16 年 12 月 28 日全部改正) (平成 20 年 12 月 1 日一部改正) の必要条件を満たしていると認めた。 さらに非臨床試験が十分に実施されていること、従来の治療法では対処困難である進行性嗅神経芽細胞腫に対し有望な治療となりえること、および東京大学医学部附属病院で先行実施されている類似の臨床研究が安全に遂行されていることから、所轄官庁に臨床研究実施計画を申請することを決定した。 (承認：平成 25 年 5 月 31 日)		
	審査委員会の長の職名		氏名
	東京大学医科学研究所遺伝子治療臨床研究審査委員会委員長 東京大学医科学研究所・先端医療研究センター・先端医療開発推進分野・教授		長村 文孝

研究の区分	○遺伝子治療臨床研究（ウイルス療法）	遺伝子標識臨床研究
研究の目的	本研究は、初期放射線治療にもかかわらず再増大または進行する嗅神経芽細胞腫の患者に対して遺伝子組換え単純ヘルペスウイルス I 型である G47Δ の腫瘍内投与を行う。一回投与量を設定し、安全性の評価すなわち有害事象の種類と発生頻度の調査を主目的とする。副次目的として、画像上の腫瘍縮小効果や全生存期間、無増悪生存期間により G47Δ の効果を評価する	
対象疾患及びその選定理由	(1) 対象疾患に関する現時点での知見 嗅神経芽細胞腫は嗅部に発生する稀な悪性腫瘍で、全鼻副鼻腔悪性腫瘍の約 5 % を占める。年齢分布は 10～20 歳代と 40～60 歳代の二峰性のピークを認める。初発症状は一側性の鼻閉と鼻出血および嗅覚低下が多い。これらは、急性上気道炎やアレルギー性鼻炎などの疾患でも一般に生じる症状である。そのため患者が初期の病期で医療機関を受診する事は少なく、医療機関を受診した時には進行した病期であることが多い。 病期については昔より Kadish 分類を用いてきた経緯がある。近年の画像診断技術の進歩と治療体系および予後との関連を考え、Dulguerov 分類を用いる事が適切と最近では考えられている。前述のごとく進行した病期が多く、受診した患者の多くが Dulguerov 分類 T3 または T4 である。病期別の 5 年生存率は、T1:81%、T2:93%、T3:59%、T4:48% であり、進行した病期が著しく悪い。 現時点で標準的治療が必ずしも確立されているとは言えないが、外科的切除後に放射線治療を追加する治療体系が一般に標準的治療とみなされている。手術単独の生存率は 48% および 62.5%、放射線治療単独の生存率は 37% および 53.9% と述べられている。一方外科的切除後に放射線治療が行われた場合、65% および 72.5% と報告されている。手術単独または放射線治療単独と比較し、外科的切除後に放射線治療が行われた場合の生存率がよいことが、一般に標準治療とみなされている理由である。外科的切除の手法は開頭手術下に行う場合と鼻腔より内視鏡下に行う場合とがある。腫瘍の進展範囲に応じて術式は選択されるが、Dulguerov 分類 T3 以下が内視鏡下切除手術、Dulguerov 分類 T4 は開頭手術による前頭蓋窩手術を選択するのが一般的である。脳内進展例すなわち Dulguerov 分類 T4 と病理学的に悪性度が高い症例の予後は不良とされる。標準的治療後の局所再発の予後は、放射線治療と化学療法を施行しても生存期間中央値 10.5 ヶ月と不良で、治療方法は全く確立されていない。病変が小さい場合には再切除が可能であるが、多くの症例の再発部位は視交叉周囲の硬膜内および脳内であるために、同部位の再切除は困難である。同部位の一部は照射が既にされていることが多く、再照射も困難である。仮に再照射が可能であっても、両側失明の有害事象が必発であり、治療後の生活の質が著しく低下する。Stereotactic radiosurgery の報告も最近されたが、その効果は未知といわざるをえない。また ifosfamide, cisplatin, etoposide, cytoxan, adriamycin, DTIC の化学療法の報告はあるが、化学療法は一般的に有効とはされていない。すなわち標準的治療がおこなわれた後の局所再発に対する確立された治療方法はなく、患者は病状の進行に伴う脳神経障害により生活の質が著しく低下し最期を迎えているのが現状である。 このように、初期放射線治療後に進行した嗅神経芽細胞腫には有効な治療法が存在せず、予後は不良であり、従来とは異なるアプローチによる新たな治療法の開発が不可欠と考えられる。 (2) 当該臨床研究の概要 ウイルス療法 (oncolytic virus therapy) は、腫瘍細胞内で選択的に複製する増殖型ウイルスを腫瘍細胞に感染させ、ウイルス複製に伴うウイルスそのものの直接的な殺細胞効果により腫瘍を治療する方法である。腫瘍内でのウイルスの複製能を最大限に保ちつつ、正常組織での病原性を最小限に押さえるため、ウイルスゲノムに人為的な遺伝子操作による改変を加えた遺伝子組換えウイルスを用いる。腫瘍細胞に感染した増殖型遺伝子組換えウイルスは腫瘍細胞内で複製し、その過程でウイルスに感染した細胞は死滅する。複製したウイルスはさらに周囲の腫瘍細胞に感染し、その後複製→細胞死→感染を繰り返して抗腫瘍効果を現す。ウイルス複製に伴い感染した腫瘍細胞は死滅するため、外来治療遺伝子を導入せずに腫瘍を治療させることが可能であると期待される。進行性および再発嗅神経芽細胞腫は、これまでウイルス療法の動物腫瘍モデルでの評価に神経芽細胞腫株が用いられてきたこと、ウイルス療法はすでに脳腫瘍において臨床研究が行われており、腫瘍が脳へ進展している場合でも安全性が担保されていること、たとえば鼻腔などから容易にアプローチでき確実にウイルスを腫瘍内投与できること、著効を示す治療法が存在していないことなどから、ウイルス療法の臨床研究対象に適している。 脳腫瘍の分野のウイルス療法では、単純ヘルペスウイルス I 型 (HSV-1) の開発が進んでいる。HSV-1 が神経芽細胞腫治療に適しているとされるのは、次のような利点に基づいている。すなわち、HSV-1 は元来神経組織に親和性が高い上に、1) ヒトのほぼ全ての種類の細胞に感染可能であ	

	る、2) 比較的低い multiplicity of infection (MOI; 細胞数に対する感染性ウイルス投与量の比) で全ての細胞の死滅が可能である、3) HSV-1 に遺伝子操作を加えることで病原性の除去が可能である、4) HSV-1 に感受性を示すマウスが存在するために、動物で安全性や効果の前臨床的評価を行える、5) 抗ウイルス薬が存在するために治療を中断することが可能である、6) ウイルス自体の免疫原性が比較的低く、血中抗 HSV-1 抗体が細胞間ウイルス伝播に影響しない、7) ウイルス DNA が宿主細胞のゲノムに取り込まれない、という特徴を有する。 本臨床研究では、複製型遺伝子組換え HSV-1 である G47Δ を、初期放射線治療後の進行性嗅神経芽細胞腫の患者の腫瘍内に直接注入する。G47Δ は、米国で膠芽腫を対象として臨床試験（第 I 相）で用いられた第二世代複製型遺伝子組換え HSV-1 の G207 を改良した第三世代で、腫瘍細胞を破壊しつつ腫瘍内で複製するが、正常組織は傷害しないと考えられる。G207 および G47Δ についての詳細は後述する。プロトコル治療中、投与は 4 週間間隔で繰り返し行う。安全性の評価すなわち有害事象の種類と発生頻度の調査を行うことを主目的とする。副次目的として、画像上の腫瘍縮小効果や全生存期間、無増悪生存期間により G47Δ の効果を評価する。 (3) 他の治療法との比較及び当該治療法を選択した理由 初期放射線治療にもかかわらず進行または再発した嗅神経芽細胞腫に対して有効性が確認されている治療法は現在なく、治療手段は非常に限られている。手術で再度の摘出を行える場合は摘出術を試みるが、症状を悪化させずに再摘出を行える例は少ない。初期放射線治療では、周囲正常組織の耐容線量の限界まで照射を行うため、追加放射線照射には線量、照射部位ともに限りがあり、有効性は期待できない。化学療法は、薬剤を変更して行われることがあるが、副作用もあり、有効性の確立されたものはない。総じて、化学療法および放射線治療に対する嗅神経芽細胞腫の感受性は高いと考えられているものの、実際には有効な化学療法のレジメンは確立していないことから、進行または再発した嗅神経芽細胞腫の治療には全く新しいアプローチが必要であることは明白であり、ウイルス療法は有効性が期待される。上述のごとく、ウイルス療法の中でも HSV-1 は神経芽細胞腫治療に適している。「7 章 安全性についての評価 (1) 遺伝子導入に用いる G47Δ の細胞傷害性」に記載のとおり G207 は第 I 相臨床試験において安全性が示され有効性を示唆する所見も得られている。G47Δ の生物学的特徴の項に記載のとおり動物実験において G47Δ は G207 に比し優れた腫瘍縮小効果を示す。特に G47Δ は、安全性と効果を高めた最新世代の複製型遺伝子組換え HSV-1 で、進行が早く予後が極めて不良な進行性の嗅神経芽細胞腫の患者にも効果が期待できる。
--	--

遺伝子の種類及びその導入方法	(1) 人に導入する遺伝子の構造と性質 本臨床研究では、複製型遺伝子組換え HSV-1 である G47Δ そのものが直接腫瘍細胞を破壊するものであり、治療目的で人に導入される外来治療遺伝子はない。なお、G47Δ にはウイルス複製を検出するために大腸菌 LacZ 遺伝子 cDNA が挿入されており、G47Δ が複製する腫瘍細胞に導入され一過性に発現される。 (2) 導入遺伝子からの生成物の構造および生物活性 LacZ 遺伝子からの生成物は β-ガラクトシダーゼである。β-ガラクトシダーゼは分子量 116 kDa で四量体として機能し、ラクトースを分解してグルコースとガラクトースを生成する。β-ガラクトシダーゼは人体に対し毒性や病原性を有しない。ウイルスの細胞傷害性の項に記載の如く、LacZ 遺伝子を発現する第二世代複製型遺伝子組換え HSV-1 である G207 が第 I 相臨床試験において人の脳内（脳腫瘍内）に投与されており、LacZ 遺伝子生成物の安全性は示されている。 (3) 本研究で使用するその他の組換え DNA の構造と性質 本計画では他の組換え DNA は使用しない。 (4) 標的細胞とした細胞の由来及び当該細胞を標的細胞とした理由 本研究での標的細胞は嗅神経芽細胞腫の腫瘍細胞そのものであり、G47Δ が感染した標的細胞でウイルス複製が行われる過程で腫瘍細胞が直接破壊される。 (5) 遺伝子導入方法の概略及び当該導入法を選択した理由 嗅神経芽細胞腫の場合、G47Δ を直接腫瘍内に投与することが可能であり、直接投与は標的腫瘍細胞へ最も効率よく、また選択的にウイルスを感染させることができる方法の一つである。 (6) G47Δ の野生型ウイルスの生物学的特徴及び人に対する影響 HSV-1 はエンベロープを持つ二重鎖 DNA ウイルスである。ゲノムの大きさが約 152kb であり、約 80 のウイルス遺伝子を持つ。ゲノムは両端に特徴的な繰り返し配列がある。ヒトを宿主とし、「口唇ヘルペス」として知られ、野生型ウイルスの初期感染は一般に軽症あるいは無症状であ
----------------	---

る。まれに、角膜炎や脳炎を起こす。ヘルペス脳炎の発生は日本の調査では年間 100 万人に 2.9 人、欧米では年間 20 万人に 1 人である。発癌性はない。免疫不全や新生児など特殊な条件下を除くと、HSV-1 はウイルス血症を生じることがなく、初期感染後全身に分布しない。成人の 60～70% は抗 HSV-1 抗体を保持している。抗ウイルス薬が存在し、重症の場合アシクロビル、バラシクロビルなどで治療される。

HSV-1 は、ヒトの粘膜表面（通常は口腔咽頭）への直接の接触により感染する。接触感染以外の感染形式はない。感染した局所で複製した後、神経末端から感覚神経節（しばしば三叉神経節）にウイルスは移送され、潜伏感染（latency）を確立する。潜伏感染においてはウイルスの複製は行われず、別の宿主への感染性を有しない。潜伏感染から再活性化（reactivation）が起きると、ウイルスは皮膚粘膜（通常は口唇）で顕在化し、水疱を形成する。潜伏感染の再燃などに際しまれに脳炎を発症する。そのウイルス侵入経路については三叉神経説と嗅神経説がある。

HSV-1 は、エンベロープが破壊・変性すると容易に感染性を失う。宿主から離れると環境中では 2 時間で死滅する。Biosafety 上、消毒薬（chemical disinfectants）に対する感受性の点で lipid viruses に分類され、微生物の中で消毒薬に対する感受性が最も高い。HSV-1 を速やかに不活化する消毒薬（chemical disinfectants）は以下のものなどである：70% イソプロパノール、70～90% エタノール、塩素系漂白剤（例えば 0.2% 次亜塩素酸ナトリウムなど）、10% ポビドンヨード、0.5～0.1% グルコン酸クロルヘキシジン、0.05～0.2% 塩化ベンザルコニウム。物理的不活化（physical inactivation）として、HSV-1 は 56℃ (30 分間) の加熱や紫外線照射 (15 分間)、pH4 以下で速やかに感染性を失う。

(7) G47Δ の作製方法

試験薬である複製型遺伝子組換え単純ヘルペスウイルス 1 型 G47Δ は、院内製剤として cGMP 準拠施設である東京大学医科学研究所治療ベクター開発室にて製造される。製造は、東京大学医科学研究所・先端医療研究センター・先端がん治療分野（脳腫瘍外科）・教授・藤堂 具紀を責任者とし、東京大学医科学研究所先端がん治療分野（脳腫瘍外科）が行なう。マスターセルバンク、マスターウイルスストック制を採用し、使用する試薬も cGMP 準拠のものまたは医薬品規格のものを使用する。製造の 4 工程、すなわち、マスターセルバンク、精製前のウイルス回収液（バルクハーベスト）、精製後のウイルス、およびチューブに分注後の製剤において、英国 BioReliance 社に委託して品質試験を施行する。

(8) G47Δ の構造

エンベロープおよびその内側のキャプシドは野生型 HSV-1 と同じである。G47Δ は、臨床応用された第二世代複製型遺伝子組換え HSV-1 G207 の改良型で、第三世代複製型遺伝子組換え HSV-1 に位置づけられる。正常組織では複製せず腫瘍細胞においてのみウイルス複製を可能にするため、ウイルスゲノムの遺伝子組換え操作により、3 つの非必須遺伝子（合計 4 箇所）が人為的に除去或いは不活化されている。すなわち、2 つコピーが存在する γ 34.5 遺伝子の双方の欠失と、マーカーの LacZ 遺伝子の挿入による ICP6 遺伝子（ribonucleotide reductase (RR) の大サブユニットをコードする）の不活化、および α 47 遺伝子の欠失という三重変異を有する（添付資料 5(2)11）。G47Δ は、 γ 34.5 遺伝子欠失と ICP6 遺伝子不活化の二重変異を有する遺伝子組換え HSV-1 G207 のウイルスゲノムに、 α 47 遺伝子の欠失変異を加えることによって作製された。

γ 34.5 は HSV-1 の病原性に関連した遺伝子で、これを欠失させた変異株は正常細胞でのウイルス複製能が著しく減弱することが判明している。正常細胞ではウイルス感染が起こると二本鎖 RNA 依存性プロテインキナーゼ (double stranded RNA-activated protein kinase: PKR) がリン酸化され、それが翻訳開始因子 eIF-2a をリン酸化し、その結果ウイルス蛋白を含む細胞内での蛋白合成が遮断される。 γ 34.5 遺伝子産物はリン酸化 PKR に拮抗してウイルス蛋白の合成を可能にするが、 γ 34.5 遺伝子欠失 HSV-1 は正常細胞では複製を行えない。しかし、正常細胞と異なり、腫瘍細胞では普遍的に PKR のリン酸化が低いため、 γ 34.5 遺伝子欠失の HSV-1 でも複製可能となると考えられている。

RR はウイルス DNA 合成に必要な酵素であるが、この遺伝子を不活化すると、ウイルスは非分裂細胞では複製できず、分裂が盛んで RR 活性の上昇した細胞でのみウイルスの欠落酵素が補われてウイルス複製が可能となる。 α 47 遺伝子のコードする蛋白質は、宿主細胞の抗原呈示関連トランスポーター (TAP) を阻害して細胞表面の MHC Class I の発現を抑えることによって、ウイルス蛋白の提示を抑制し、宿主の免疫サーベイランスから逃れる作用を有する。従って α 47 遺伝子欠失 HSV-1 では宿主細胞の MHC Class I 発現が維持され、抗腫瘍免疫細胞に対する刺激が強くなると期待される。また G47Δ は、 α 47 遺伝子と重なる US11 遺伝子のプロモーターも欠失するため、US11 遺伝子の発現時期が早まり、これが γ 34.5 変異の second site suppressor として機能して γ 34.5

欠失 HSV-1 において減弱したウイルス複製能を腫瘍細胞に限って復元する。

これらの三重変異により、G47Δ は、ウイルス複製に関して高い腫瘍特異性を示し、腫瘍細胞に局限した高い殺細胞効果を呈する一方、正常組織では毒性を呈さない。親ウイルス G207 に比較して、その安全性を維持しながら、抗腫瘍効果が格段に改善された。また G207 に比べ、高い力価のウイルス製剤が生産できることもあり、同じ用量でも高い治療効果が期待できる。G47Δ は、ウイルスゲノム上、間隔の離れた 4 箇所の人為的変異を有することから、野生型 HSV-1 に戻る(revert)可能性がゼロに等しい点でも安全性の高いゲノム構造となっている。G47Δ は HSV-1 strain F 由来であることから、37°C では複製するが 39.5°C では複製しないという温度感受性を有する。

(9) G47Δ の生物学的特徴

① 培養細胞におけるウイルス複製能力：

G47Δ は、臨床応用された第二世代複製型遺伝子組換え HSV-1 G207 の改良型であることから、G47Δ の生物学的特徴については G207 との比較検討が主になされた。ヒト神経芽細胞腫株 SK-N-SH、ヒト膠芽腫細胞株 U87MG、ヒト膠芽腫細胞株 U373、ヒト頭頸部扁平上皮癌細胞株 SQ20B、およびアフリカミドリザル腎細胞株 Vero において、G47Δ は G207 に比し優れた複製能力を示し、multiplicity of infection (MOI) = 0.01 にて感染後 24 時間後の産生ウイルスの回収量は G207 に比し 4 倍から 1000 倍高かった。U87MG は MOI=2 でも検討を行い、感染後 24 時間後のウイルスの回収量は G207 に比し 12 倍高かった。ヒト前立腺癌細胞株 LNCaP および Du145 においても、MOI=2 で感染させた 24 時間後の G47Δ の産生ウイルス回収量は G207 に比し 22 倍高かった。

② 培養細胞における殺細胞効果：

ヒト膠芽腫細胞株 U87MG、U373、U138、ヒト悪性黒色腫細胞株 624 および 888 においては MOI = 0.01 にて、またマウス神経芽細胞腫株 Neuro2a においては MOI=0.1 にて、感染後 3-4 日で G47Δ は G207 に比しより速やかに細胞を死滅させた。U87MG 細胞株において G47Δ (MOI=0.01, day3) が 80% の細胞を死滅させたのに対し、G207 は 10% の細胞を死滅させたのみであった¹¹⁾。ヒト前立腺癌細胞株 LNCaP と DU145 において、MOI=0.1 で、G47Δ は G207 に比べ有意に速やかな殺細胞効果を呈した。ヒト神経芽細胞株 SH-SY5Y, IMR32, CHP134 においては MOI = 0.01 にてマウス神経芽細胞株 C1300 においては MOI=0.1 にて、G47Δ と同様の構造の遺伝子組換え HSV-1 である T-01 感染後 2 日目以降に広汎な殺細胞効果が見られた。

③ 感染宿主細胞の MHC Class I 発現に対する影響：

ヒト線維芽細胞株 Detroit551 において、野生型 HSV-1 (strain F) または G207 は、感染 24 時間以内に宿主細胞の MHC Class I の発現を 40% 程度にまで低下させたのに対し、G47Δ は MHC Class I の発現を 100% 維持した。ヒト悪性黒色腫細胞株を用いた検討では、MHC Class I の発現が元来比較的高い 938 株と 1102 株において、G47Δ は G207 に比べ、感染後の MHC Class I の発現低下を有意に抑制した。MHC Class I の発現が元来低い 624 株、888 株、および 1383 株においては G207 との差は見られなかった。

④ 腫瘍反応性 T 細胞の活性化作用：

ヒト悪性黒色腫細胞株 938 および 1102 において、G47Δ 感染腫瘍細胞は G207 感染腫瘍細胞に比べ、それぞれの細胞株に特異的に反応する腫瘍浸潤 T 細胞株の刺激によるインターフェロン γ の分泌を 25-40% 増加させた。888 株においては、腫瘍浸潤 T 細胞刺激によるインターフェロン γ の分泌は G47Δ、G207 いずれの感染腫瘍細胞でもほとんど見られなかった。

⑤ マウス皮下腫瘍に対する抗腫瘍効果

ヌードマウスの皮下に形成された U87MG ヒトグリオーマや A/J マウスの皮下に形成された Neuro2a マウス神経芽細胞腫に 1×10^6 plaque-forming units (pfu) を 2 回腫瘍内投与すると、G47Δ は G207 に比し有意に優れた腫瘍増殖抑制効果を示した。U87MG 皮下腫瘍を有するマウスにおいて、G207 治療群では 12 匹中 3 匹に治癒が見られたのに対し、G47Δ 治療群は 12 匹中 8 匹に治癒が見られた¹¹⁾。

アンドロゲン依存性前立腺癌細胞株であるヒト HONDA およびマウス TRAMP を用いたマウス皮下腫瘍モデルにおいて、G47Δ を 2 回腫瘍内投与すると投与量依存性に腫瘍増殖が抑制された。また前モデルに対しては 2×10^5 pfu 2 回、後モデルに対しては 5×10^6 pfu 2 回の腫瘍内投与を行い、ホルモン療法を併用するとさらに治療効果の増強が得られた。またホルモン療法後にホルモン不応性となり再発したヒト前立腺癌 HONDA に対しても G47Δ の腫瘍内投与は増殖抑制効果を示した。

⑥ マウス脳腫瘍に対する抗腫瘍効果：

マウス脳内に形成された U87MG ヒトグリオーマや Neuro2a マウス神経芽細胞腫に対し、それぞれ 1×10^6 pfu 単回および 2×10^5 pfu 2 回の腫瘍内投与を行うと、G47Δ は G207 に比べ生存期間

	を延長した。U87MG 対照群の生存期間中央値が 27 日であったのに対し、G207 治療群は 36 日、G47Δ 治療群は 42 日と有意に生存期間を延長した。Neuro2a においては対照群の生存期間中央値が 11 日であったのに対し、G207 治療群は 14 日、G47Δ 治療群は 15 日と生存期間を延長する傾向が見られた。 ⑦マウス乳癌モデルにおける抗腫瘍効果： マウス乳癌細胞株 M6c の皮下腫瘍および脳内移植腫瘍のモデルにおいて、それぞれ 2×10^7 pfu の 4 回腫瘍内投与および 2×10^6 pfu の単回腫瘍内投与を施行したところ、G47Δ は G207 に比し有意に優れた抗腫瘍効果を示した。また、ヒト乳癌 MDA-MB-435 の脳内移植腫瘍に対して血液脳関門開放薬剤との併用で 1×10^7 pfu 単回の頸動脈内投与を行ったところ、対照群の生存期間中央値が 12.9 日であったのに対し、G47Δ 治療群は 17.4 日と有意に生存期間を延長した。乳癌を自然発生する C3(1)/T-Ag マウスモデルにおいて、2×10^7 pfu の G47Δ を毎週 1 回腫瘍内に投与したところ、対照群の生存期間中央値が 5.5 週であったのに対し、G47Δ 治療群は 8.5 週と有意に優れた抗腫瘍効果を示した。 ⑧マウス神経線維腫モデルにおける抗腫瘍効果： マウス神経線維腫症 2 型(NF2)の自然発生腫瘍モデル P0-SchΔD(39-121) line 27 において腫瘍の大きさを経時的に MRI にて観察したところ、1×10^7 pfu の 6 日おき 2 回の G47Δ 腫瘍内投与にて腫瘍増殖が抑制される傾向が見られた。またヌードマウス皮下で継代した NF2 患者由来のヒト神経鞘腫において、1×10^7 pfu の 6 日おき 2 回の G47Δ 腫瘍内投与を行なうと、腫瘍縮小効果が見られた。 ⑨マウス神経芽細胞腫皮下腫瘍モデルにおける抗腫瘍効果： ヌードマウス皮下に形成された CHP134 ヒト神経芽細胞腫に対し、T-01 の腫瘍内投与を行うと、腫瘍増殖の抑制が見られた。 ⑩マウス神経芽細胞腫血行性転移モデルにおける抗腫瘍効果： A/J マウスにおけるマウス神経芽細胞腫細胞株 Neuro2a 全身血行性転移モデルに対し、T-01 (5×10^6 pfu)を血管内より隔日 3 回投与すると、未治療群の生存期間中央値が 36 日であるのに対し、T-01 治療群の生存期間は 70 日に延長した。 ⑪G207 を用いた調査 G207 は、ヒトグリオーマ及び悪性髄膜腫細胞株に対し高い殺細胞効果を示し、<i>in vitro</i> では MOI 0.1 で 3～6 日以内に腫瘍細胞を全滅させる。一方、同じ投与量でラットの初代培養の神経細胞や星状細胞には影響を及ぼさない。この効果は <i>in vivo</i> にも反映され、ヌードマウスの頭蓋内に形成された U87MG グリオーマや F5 悪性髄膜腫に G207 ($2 \sim 5 \times 10^6$ pfu) を 1 回腫瘍内投与すると有意に生存期間が延長する。G207 は現在までに 60 種以上の細胞株で試され、脳腫瘍に限らず、多種のヒトの腫瘍に（血液腫瘍を除く）有効であることが確かめられている。 正常免疫下における G207 の抗腫瘍効果は、A/J マウス及び同系の N18（神経芽細胞腫）細胞や Neuro2a（神経芽細胞腫）細胞の脳腫瘍および皮下腫瘍モデル、および BALB/c マウスの CT26（大腸癌）皮下腫瘍モデルで調べられた。その結果、G207 は正常免疫下においても高い抗腫瘍効果を呈するのみならず、腫瘍内投与により特異的抗腫瘍免疫を惹起するため、抗腫瘍効果が増強されることが示された。この抗腫瘍免疫は腫瘍特異的な細胞傷害性 T 細胞活性（CTL）の上昇を伴い、脳内と皮下のいずれでも効果を示した。同じマウス腫瘍モデルでステロイド投与の影響を調べたところ、免疫抑制下においても腫瘍内のウイルス複製に変化はなく、基本的な抗腫瘍効果に影響は無かったが、ステロイド長期投与では CTL 活性の抑制に伴い、腫瘍の治癒率が減少した。また、成人の 60～70%は HSV-1 に対する抗体を保有するが、予め非致死量の HSV-1 を投与して抗体を形成させたマウスで調べた結果、G207 の抗腫瘍効果は血中の抗 HSV-1 抗体には全く影響されなかった。
安全性についての評価	(1) 遺伝子導入方法の安全性 G47Δ の投与は直接腫瘍に注入する手法で行われる。G47Δ の進行性膠芽腫に対する臨床研究においても脳腫瘍内に直接投与されており、1 回投与量 1×10^9 pfu で現在までのところ重篤な有害事象は観察されていない。 (2) 遺伝子導入に用いるウイルスベクターの純度 臨床研究に使用される G47Δ 製剤は、cGMP 準拠の管理施設である東京大学医科学研究所治療ベクター開発室において cGMP 生産される。サザンブロット法とゲノムシーケンシングにより正しい変異を有することが確認された G47Δ を用い、WHO Vero 細胞のマスターセルバンクを用いて、ウイルスシードストックが作製される。臨床研究用製剤生産の 4 工程において、英国 BioReliance 社に委託して品質試験を施行する。

(3) 患者に投与する物質の純度及びその安全性

臨床研究用 G47Δ 製剤は、cGMP 生産され、10% グリセリン/リン酸緩衝生理食塩水(phosphate buffered saline: PBS)の懸濁液として、滅菌状態で凍結用バイアルに分注され、-75℃以下で凍結保存される。患者に投与する製剤は、cGMP 生産の最終工程として英国 BioReliance 社に委託して品質試験を施行する。

(4) 増殖性ウイルス出現の可能性

G47Δ 自体が複製可能型であるが、前述の通り、複数の機序を介して、そのウイルス複製は、高い特異性をもって腫瘍細胞に限られる。G47Δ は、ウイルスゲノム上、間隔の離れた 4 箇所の人為的変異を有することから、野生型 HSV-1 に戻る(revert)可能性はゼロに等しい。野生型 HSV-1 が既に脳に潜伏している状態で脳内に複製型遺伝子組換え HSV-1 を投与した場合の、潜伏野生型 HSV-1 の活動を誘発する可能性 (reactivation) については、二重変異複製型遺伝子組換え HSV-1 G207 を用いてマウスで調査されており、潜伏野生型 HSV-1 の活動を誘発しないことが実証された。

(5) ウイルスの細胞傷害性

A/J マウスや BALB/c マウスは、HSV-1 に感受性の高いマウス系として知られる。三重変異を有する第三世代複製型遺伝子組換え HSV-1 G47Δ は、臨床応用を目的に安全性を主眼に開発された第二世代複製型遺伝子組換え HSV-1 G207 の二重変異ウイルスゲノムに更に遺伝子工学的に変異を加えて作製された、G207 の改良型である。A/J マウスを用いて、G47Δ (2×10^6 pfu) の脳内単回投与の安全性を、野生型 HSV-1 (strain F; 2×10^3 pfu) および G207 の可能最高投与量 (2×10^6 pfu) を対照として盲検法で比較した。野生型 HSV-1 は 10 匹全て死亡したのに対し、G207 は 2/8 匹が一過性の軽度の外観異常、G47Δ は 1/10 匹が一過性の軽度の外観異常を呈したに過ぎず、脳内単回投与において G47Δ が G207 と同等以上の安全性を有していること、野生型 HSV-1 の少なくとも 1000 倍以上安全であることが示された。

更に A/J マウスを用い、G47Δ の脳内単回投与、静脈内単回投与、腹腔内単回投与の安全性を、野生型 HSV-1 (strain F) を対照に、繰り返し徹底的に調査した。脳内単回投与では、野生型 HSV-1 (2×10^3 pfu) で 29/30 匹が死亡したのに対し、G47Δ ではその 1000 倍量 (2×10^6 pfu) で 30 匹全て、2500 倍量 (5×10^6 pfu) で 29/30 匹が生存した。静脈内単回投与では、野生型 HSV-1 は 1×10^5 pfu で 11/15 匹、 1×10^6 pfu で 22/25 匹、 1×10^7 pfu で 6/10 匹が死亡したのに対し、G47Δ は 1×10^7 pfu で 10 匹全て、 4×10^7 pfu で 15 匹全て、 2×10^8 pfu で 19/25 匹が生存した。腹腔内単回投与では、野生型 HSV-1 は、 2×10^4 pfu で 2/25 匹、 2×10^5 pfu で 2/25 匹、 2×10^6 pfu で 3/10 匹が死亡したのに対し、G47Δ は試験に用いた 60 匹全てが生存した (1×10^7 pfu が 5 匹、 3×10^7 pfu が 25 匹、 1×10^8 pfu が 20 匹、 3×10^8 pfu が 10 匹)。以上より、脳内単回投与では、G47Δ は野生型 HSV-1 に比べ 1000 倍以上の安全性を示すことが再確認された。また、静脈内単回投与や腹腔内単回投与では、野生型 HSV-1 でも全例死亡するほどの毒性を呈するに至らなかったが、死亡例が始める最低投与量を比較すると、いずれの投与経路においても、G47Δ は野生型 HSV-1 に比べ、少なくとも 1000 倍以上の安全性を呈することが示された。

G47Δ は G207 の改良型ウイルスであり、G47Δ は A/J マウスに対する脳内単回投与で G207 と同等以上の安全性を示すことが確認されている。G207 に関しても、動物を用いた徹底的な安全性評価が行われている。BALB/c マウスの脳内または脳室内単回投与では最高量 1×10^7 pfu で何の症状も認めず、LD50 量の野生型 HSV-1 の脳内単回投与を生き延びた BALB/c マウスの脳に再度 G207 (1×10^7 pfu) を投与しても潜在 HSV-1 の再活動を誘発しなかった。また、ヨザル (Aotus nancymae (owl monkey)) は HSV-1 に感受性が高い霊長類として知られており、合計 22 匹が G207 の安全性評価に用いられた。ヨザルの脳に野生型 HSV-1 (strain F) を 10^3 pfu 単回投与すると脳炎を生じて 5 日以内に死亡するが、G207 では 10^9 pfu までの単回投与或いは 10^7 pfu の反復投与でも症状を呈さず、MRI や病理学上も異常を示さなかった。臨床用 (clinical grade) の G207 の安全性は 4 匹のサルで詳細に検討され、 3×10^7 pfu が脳内に単回投与された。観察期間中、サルは全く無症状の上、1, 3, 7, 10, 14, 21, 31 日目に唾液、涙、臍分泌液を採取し、ウイルス排出の有無が検証されたが、いずれの検体からも感染性ウイルスおよび G207 の DNA は検出されなかった。G207 の脳内投与 1 ヶ月後 (3×10^7 pfu) もしくは 2 年後 (10^9 pfu) の解剖で採取した全身の組織検体からは、いずれも感染性ウイルスが検出されず、PCR により G207 の DNA が中枢神経系に限局して検出された。また、全例で血清抗 HSV-1 抗体が G207 脳内投与約 3 週間後より上昇した。ヨザルを用いた安全性評価の結果は、マウスを用いた安全性評価の結果を再確認した。

米国アラバマ大学バーミングハム校とジョージタウン大学医療センターにおいて、再発神経腫瘍を対象とし、腫瘍治療用に開発された第二世代遺伝子組換え HSV-1 の G207 を用いて再発悪性神経

膠腫患者 21 例を対象に米国で第 I 相臨床試験が行われた (1998 年～2000 年)。一投与量ごとに 3 例ずつ、 1×10^6 pfu から 3 倍ずつ投与量を増やして 3×10^9 pfu まで、増強 CT の増強部位に定位脳手術により腫瘍内に単回投与された。その結果、G207 に起因する grade 3 以上の有害事象は認めず、軽度の adverse events として痙攣発作 2 例、脳浮腫 1 例を認めた。1 例 (3×10^8 pfu) が投与後 24 時間以内に見当識障害と構語障害を呈したが、投与 14 日後の定位的生検は腫瘍所見のみで炎症を認めず、HSV 免疫染色も陰性であった。投与 3 ヶ月以上後の、腫瘍増大では説明できない神経症状悪化が 2 例あったが、いずれも生検で HSV 免疫染色が陰性であった。生検或いは再摘出術で得られた腫瘍組織 7 例中 2 例で PCR にて G207 DNA が検出された (投与後 56 日と 157 日)。G207 投与後、Karnofsky スコアの改善が 6 例 (29%) に認められた。経時的 MRI 評価を行った 20 例中 8 例に腫瘍の縮小を認めたが、脳梗塞で死亡した 1 例を除いた全例にて再増大を認めた。ステロイド投与にも関わらず、術前抗 HSV-1 抗体が陰性であった 5 例中 1 例に陽転を認めた。剖検が 5 例で行われ、脳病理はいずれも脳炎や白質変性を認めず、HSV-1 免疫染色陰性であった。3 例にて腫瘍が脳の 1 領域に限局し、膠芽腫に通常見られるような腫瘍細胞の周囲脳組織への著明な浸潤を認めなかった。脳梗塞で死亡した 1 例では残存腫瘍を認めなかった。この臨床試験で、G207 の 3×10^9 pfu までの脳内投与の安全性が確認された。

(6) 体内の標的細胞以外の細胞へ、また患者以外の人への遺伝子導入の可能性

本臨床研究はウイルス (G47Δ) のみの腫瘍内投与を行い、治療遺伝子の導入はない。G47Δは、ウイルス複製に関して腫瘍細胞に高い特異性を有し、腫瘍細胞以外では複製不能である。また、そのため自然界で増殖拡散し得ない。G207 の第 I 相臨床試験では、G207 の脳内投与後、尿中へのウイルス排出を検出しなかった。またヨザルを用いた非臨床試験では、G207 の脳内投与後、1 ヶ月間採取した涙、唾液、膣分泌液からは PCR 法、ウイルス培養いずれでもウイルス排出が検出されなかった。

(7) 染色体内へ遺伝子が組み込まれる場合の問題点

HSV-1 のウイルスゲノムまたは遺伝子は宿主の染色体には組み込まれない。

(8) がん原性の有無

HSV-1 のウイルスゲノムまたは遺伝子は宿主の染色体には組み込まれず、HSV-1 にがん原性はない。遺伝子組換え HSV-1 を原因とするがんの発生は、臨床試験、非臨床試験いずれでも報告されていない。

(9) 遺伝子産物の安全性

G47Δは直接的な殺細胞作用により腫瘍細胞を破壊する。大腸菌 LacZ 遺伝子が G47Δ から腫瘍細胞に導入され一過性に発現されるが、その遺伝子産物 β-ガラクトシダーゼは人体に対し毒性や病原性を有しない。「安全性についての評価 (5) ウイルスの細胞傷害性」に記載の如く、LacZ 遺伝子を発現する第二世代複製型遺伝子組換え HSV-1 である G207 が第 I 相臨床試験において人の脳内 (脳腫瘍内) に投与されており、LacZ 遺伝子生成物の安全性は示されている。

(10) 細胞の安全性

G47Δウイルスはマスターウイルスストックを Vero 細胞(アフリカミドリザル由来腎細胞株)に感染させて作製する。

① 培養細胞の純度

Vero 細胞のマスターセルバンクは、ワクチン製造用に WHO で唯一認定されている Vero 細胞の Seed lot 10-87 (WHO Vero) をもとに構築され、英国 BioReliance 社において無菌性、病原性ウイルス混入の否定、他種細胞の混入の否定などに関して品質試験を行う。

② 細胞の遺伝子型、表現型の安定性

マスターセルバンクの Vero 細胞については英国 BioReliance 社において品質試験を行う。G47Δウイルス作製にはマスターセルバンクからの継代数が低い Vero 細胞を用い、表現型は安定している。

③ 被験者に投与する細胞の安全性

本臨床研究では被験者に細胞成分の投与を行わない。

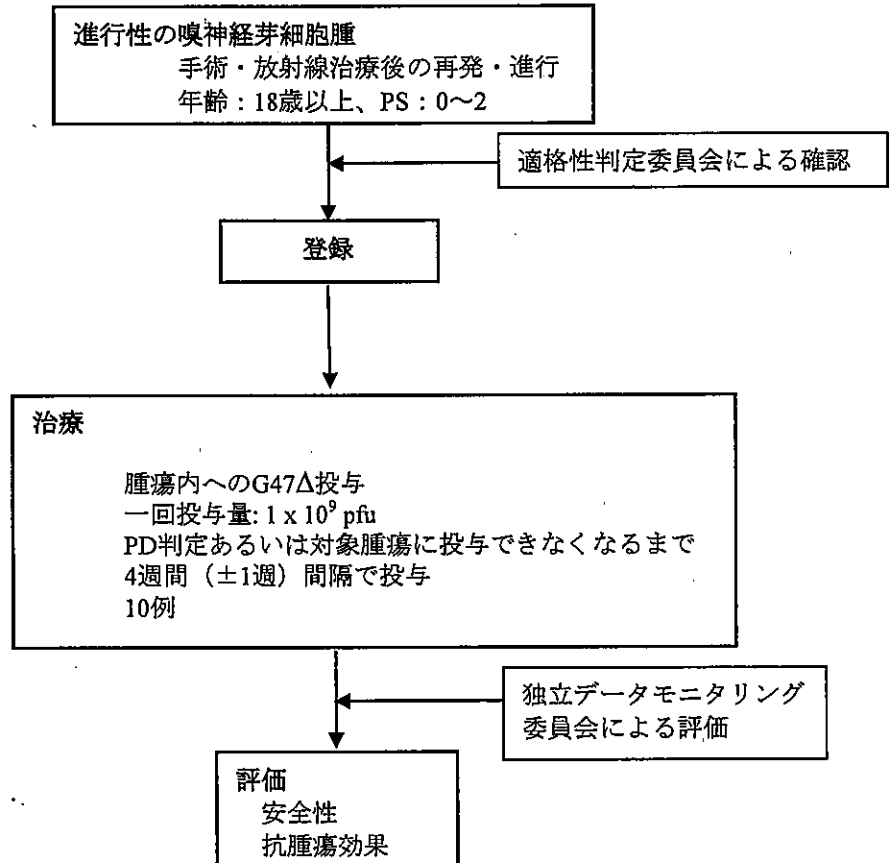
遺伝子治療臨床研究の実施が可能であると判断する理由	初期放射線治療後に進行または再発した嗅神経芽細胞腫に対して、確立された有効な治療法はなく、新しい治療法が必要とされる。培養細胞およびマウスを用いた前臨床研究では、G47Δ の抗腫瘍効果と、安全性が示されている。G47Δ を用いて、進行性膠芽腫を対象とした臨床研究が 2009 年より開始されており、1 回投与量 1×10^9 pfu が 2 週間以内に 2 回脳腫瘍内に投与されているが、現在までのところ重篤な有害事象は観察されていない。また、複製型遺伝子組換え HSV-1 の G207 を用い、膠芽腫を対象とした第 I 相臨床試験が海外で行なわれており、その安全性が示されている。本臨床研究の遂行には、遺伝子組換え単純ヘルペスウイルスの取り扱いや、ウイルス療法臨床研究に精通した者による実施が必要である。当施設はこの条件を満たす研究チームが存在し、かつ実施に必要な設備を有している。以上から、本遺伝子治療臨床研究の実施は理論的にも、実質的にも可能であると判断される。 なお、嗅神経芽細胞腫はその発生部位およびその進展形式から耳鼻咽喉科との境界領域に位置する腫瘍であり、実際の治療には耳鼻咽喉科との連携が不可欠である。自治医科大学附属病院耳鼻咽喉科学講座は、嗅神経芽細胞腫の臨床経験に長けており、本臨床研究の遂行において東京大学医科学研究所附属病院脳腫瘍外科と連携を取る。
----------------------------------	---

実施計画

(1)ウイルス療法臨床研究を含む全体の治療計画

本研究はオープンラベル試験である。

① シェーマ



② 対象疾患

初期放射線治療にもかかわらず再増大または進行する嗅神経芽細胞腫の患者。東京大学医科学研究所附属病院の受診患者（紹介患者を含む）の中で本試験を希望し、臨床研究プロトコルに詳述の選択基準を全て満たし、かつ除外基準のいずれにも該当しない者を対象とする。

③ 試験のデザイン

本試験は無作為化を行わないオープンラベル試験である。再発または進行性嗅神経芽細胞腫の患者を対象とし、腫瘍内に 1×10^9 pfu の G47Δ を投与する。PD 判定あるいは対象腫瘍に投与できなくなるまで 4 週間(±1 週)毎に腫瘍内に同量の G47Δ 投与を繰り返す。計 10 例に投与する。安全性の評価すなわち有害事象の種類と発生頻度の調査を主目的とし、副次目的として、画像上の腫瘍縮小効果や全生存期間、無増悪生存期間により G47Δ の効果を評価する。

(2) 被験者の選択基準および除外基準

1. 選択基準

- ・ 嗅神経芽細胞腫で病理学的に診断が確定していること。根治的手術不能例で放射線治療後であり、かつ治療に不反応となったもの。すなわち、手術・放射線治療後に再発あるいは治療中に腫瘍が増大しつつあるもの。遠隔転移の有無は問わない。
- ・ 治療対象の腫瘍に G47Δ を直接投与でき、かつ除外基準に該当しないこと。
- ・ G47Δ 投与前 14 日以内の MRI にて造影される病変が 1.0cm 以上あること。
- ・ 化学療法の施行歴の有無や病理組織の悪性度（低悪性度、中悪性度、高悪性度）は問

わない。

- ・ Performance Scale (PS)が 0～2 であること。
- ・ 年齢 18 歳以上。
- ・ ステロイド投与は支障ないが、投与量が G47Δ 投与前の 1 週間以内は一定であること。
- ・ G47Δ 投与後少なくとも 6 ヶ月間はバリア型避妊を実行する意思があること。
- ・ 3 か月以上の生存が見込まれること。
- ・ 主要臓器の機能が正常であること（除外基準参照）。
- ・ 文書でインフォームドコンセントを行う能力と意思があること。

2. 除外基準

既往症

- ・ HIV 陽性またはその既往。
- ・ MRI 検査(造影剤使用)が禁忌の場合。例えば、ペースメーカー、持続注入ポンプの体内留置、MRI 造影剤アレルギー。
- ・ その他、医学的あるいは精神的異常のため、プロトコル治療を遵守することが困難であると思われる場合。

臨床検査値

- ・ 白血球 $\leq 2.0 \times 10^3/\text{mm}^3$ 、好中球 $\leq 1.0 \times 10^3/\text{mm}^3$ 、血小板 $\leq 100,000/\text{mm}^3$ 、
Hb $\leq 9.0 \text{ g/dl}$ 、INR or PTT > 正常値の 1.3 倍。
- ・ 血清クレアチニン $\geq 1.7 \text{ mg/dl}$ 。
- ・ 肝トランスアミナーゼ（AST または ALT）> 正常値の 4 倍。
- ・ 総ビリルビンまたは直接ビリルビン > 1.5 mg/dl。

併存疾患

- ・ 活動性のヘルペスウイルス感染の存在。
- ・ 臨床研究開始時に、HSV に対する抗ウイルス薬（アシクロビル、バラシクロビル）治療を必要とする場合。
- ・ 手術の適応外となるような、活動性でコントロールされていない感染症の存在。
- ・ コントロール不良または重度の心不全・糖尿病・高血圧・間質性肺炎・腎不全・自己免疫疾患など。
- ・ アルコールまたは他の薬物中毒の併存。

アレルギー歴

- ・ 抗 HSV 薬（アシクロビル）に対するアレルギーの存在。

併用薬、併用療法

- ・ G47Δ 投与前 30 日以内の他の臨床試験薬の投与もしくは研究的腫瘍治療の実施。
- ・ G47Δ 投与前 30 日以内の何らかのワクチン投与。
- ・ G47Δ 投与前 30 日以内の腫瘍切除術。
- ・ 遺伝子治療または G47Δ 以外のウイルス療法の既往。

妊娠に関する事項

- ・ 妊娠中または授乳中の女性。

その他

- ・ その他、担当医師が不適切と判断する場合。

(3) 被験者の同意の取得方法

1. 患者への説明

登録に先立って、担当医は患者本人に施設の遺伝子治療臨床研究審査委員会の承認を得た説明文書を患者本人に渡し、臨床試験コーディネーター（Clinical Research Coordinator: CRC）同席のもとで以下の内容を口頭で詳しく説明する。

- 1) 病名と病状に関する説明。
- 2) 本試験が臨床研究であること。
- 3) 臨床研究と一般診療との違い。
- 4) 本試験のデザインおよび意義。
- 5) プロトコル治療の内容。
- 6) 治療法、プロトコル治療全体の期間など。
- 7) プロトコル治療により期待される効果
延命効果、腫瘍縮小効果など。

- 8) 予想される有害事象、合併症、後遺症とその対処法について
合併症、後遺症、治療関連死を含む予想される有害事象の程度と頻度、及びそれらが生じた際の対処法について。
- 9) 費用負担と補償
健康被害が生じた場合担当医師が適切な治療を行うが、健康被害に対する補償はないことなどの説明。
- 10) 代替治療法
現在の一般的治療法（緩和医療も含む）や標準治療法の内容、効果、副作用など。代替治療を選択した場合の利益と不利益。
- 11) 試験に参加することで患者に予想される利益と可能性のある不利益
試験に参加することによって享受できると思われる利益と被る可能性のある不利益。
- 12) 病歴の直接閲覧について
必要に応じて独立データモニタリング委員などの関係者が医療機関の施設長の許可を得て病歴などを直接閲覧する可能性に関する説明。
- 13) 同意拒否と同意撤回
試験参加に先立っての同意拒否が自由であることや、いったん同意した後の同意の撤回も自由であり、それにより不当な診療上の不利益を受けないこと。
- 14) 人権保護
氏名や個人情報守秘されるための最大限の努力が払われること。
- 15) 質問の自由
担当医の連絡先および研究代表者の連絡先を文書で知らせ、試験や治療内容について自由に質問できること。

2. 同意

1) 同意の方法

試験についての説明を行った翌日以降に、被験者が試験の内容をよく理解したことを確認した上で、試験への参加について依頼する。被験者本人が試験参加に同意した場合、付表の同意書を用い、説明をした医師名、説明を受け同意した被験者名、同意を得た日付を記載し、医師、被験者各々が署名する。

2) 代筆者の署名に関する規定

神経症状（麻痺、振戦など）によって被験者本人の署名が困難である場合は、被験者名を代筆者が署名しても良い（ただし、同意そのものは本人の意思に限る）。代筆者は以下の者から被験者本人が指名する：被験者の配偶者、成人の子、父母、成人の兄弟姉妹若しくは孫、祖父母、同居の親族又はそれらの近親者に準ずると考えられる者。

3) 同意文書の部数

同意書は3部作成し、1部は被験者本人に手渡し、1部は医療安全管理部が保管する。1部はカルテに保管する。

4) 同意書の改訂と再同意

被験者の同意に影響を及ぼすと考えられる有効性や安全性等の情報が得られたときや、被験者の同意に影響を及ぼすような実施計画等の変更が行われるときは、速やかに被験者に情報提供し、試験等に参加するか否かについて被験者の意思を改めて確認するとともに、遺伝子治療臨床研究審査委員会の承認を得て同意説明文書等の改訂を行い、被験者の再同意を得る。同意承諾を得て臨床研究が開始された後に、病状の増悪などにより本人に同意承諾能力がなくなると判断される場合には、代諾者による再同意の判断を可能とする。

3. 登録

- 1) 試験担当医師は、候補となる患者に説明を行い同意取得の後、所定の検査を実施して適格性の判断に必要な情報を収集する。
- 2) 試験担当医師は、各選択基準および除外基準に関する情報を症例登録用紙に記載した後、各施設内の適格性判定委員会に症例を提示し、対象患者が選択基準を全て満たし、除外基準のいずれにも該当しないことを確認する。適その後、独立データモニタリング委員会により適格性判定委員会の判定の確認を受ける。
- 3) 記載した症例登録用紙をデータセンターに送付する。
- 4) データセンターは、受領した内容を確認した上で登録番号を付与する。その後、

登録確認書を作成し、試験担当医師に送付する。受領した登録用紙の内容に不備が認められた場合、データセンターは試験担当医師に問い合わせ、不備を解決する。

(4) 実施期間および目標症例数

1. 実施期間

目標登録期間を約3年とする。観察期間をG47Δ投与完了後90日間とする。G47Δ治療完了後2年間、全生存期間と無増悪生存期間について追跡する。

2. 目標症例数

目標症例数は10例とする。

(5) ウイルス療法臨床研究の実施方法

1. 対照群の設定方法

この臨床研究はオープンラベルであり、盲検化は行わず、対照群も設けない。

2. 遺伝子導入方法

G47Δの投与は入院の上、手術室にて行う。投与に際しては、局所麻酔または全身麻酔下に内視鏡や手術支援用ナビゲーションシステムなどを用いてアプローチし、腫瘍に投与する。生理食塩水で総量0.5～1.0 mlとなるよう希釈したG47Δを、腫瘍内1～数箇所の標的部位へ、緩徐に注入する。第1回投与後4週間(±1週間)の間隔をおき、第2回の投与を同様に行う。PDと判定されず、投与が可能であれば4週間±1週間の間隔で同じ用量の投与を繰り返す。

3. 臨床検査項目及び観察項目とそのスケジュールの概要 (別表1参照)

1) 同意説明後の適格性評価時

- ① 現病歴、既往歴・手術歴
- ② 理学所見、身長・体重
- ③ 神経学的および身体所見
- ④ バイタルサイン
- ⑤ PS
- ⑥ 薬剤服用歴
- ⑦ 血算(白血球分画および血小板数を含む)
- ⑧ 血液生化学検査
肝機能(総ビリルビン、Al-P、LDH、γGTP、AST、ALT)
腎機能(クレアチニン)
電解質(Na、K)
- ⑨ 凝固系(PT INRおよびPTT)
- ⑩ 心電図
- ⑪ 胸部X線
- ⑫ 頭部(鼻腔を含む)造影MRI

2) 第1回G47Δ投与前日まで

- ① 神経学的および身体所見
- ② バイタルサイン
- ③ PS
- ④ 血算(白血球分画および血小板数を含む)
- ⑤ 血液生化学検査
肝機能(総ビリルビン、Al-P、LDH、γGTP、AST、ALT)
腎機能(クレアチニン)
電解質(Na、K)
- ⑥ 凝固系(PT INRおよびPTT)
- ⑦ リンパ球CD4/CD8数および比
- ⑧ HSV抗体価(ELISA)を含む血清学的検査。
- ⑨ 併用薬剤
- ⑩ 有害事象評価

3) 第1回G47Δ投与当日の投与後

- ① 頭部(鼻腔を含む)単純CT
- ② 神経学的所見および身体所見

- ③ バイタルサイン
- ④ PS
- ⑤ 併用薬剤
- ⑥ 有害事象の評価
- 4) 第1回 G47Δ投与後3日以内
 - ① 頭部（鼻腔を含む）造影 MRI
 - ② 神経学的所見および身体所見
 - ③ バイタルサイン
 - ④ PS
 - ⑤ 併用薬剤
 - ⑥ 血液生化学検査
肝機能（総ビリルビン、Al-P、LDH、γGTP、AST、ALT）
腎機能（クレアチニン）
電解質（Na、K）
 - ⑦ HSV の排出（唾液、尿の PCR。陽性の場合は定量的 PCR も）
 - ⑧ 血清の PCR およびウイルス培養
 - ⑨ 有害事象の評価
- 5) 第n回 G47Δ投与の前日まで
 - ① 神経学的所見および身体所見
 - ② バイタルサイン
 - ③ PS
 - ④ 血算(白血球分画および血小板数を含む)
 - ⑤ 血液生化学検査
肝機能（総ビリルビン、Al-P、LDH、γGTP、AST、ALT）
腎機能（クレアチニン）
電解質（Na、K）
 - ⑥ 凝固系（PT/INR および PTT）
 - ⑦ 併用薬剤
 - ⑧ 有害事象の評価
- 6) 第n回 G47Δ投与当日の投与後
 - ① 頭部（鼻腔を含む）単純 CT
 - ② 神経学的所見および身体所見
 - ③ バイタルサイン
 - ④ PS
 - ⑤ 併用薬剤
 - ⑥ 有害事象の評価
- 7) 第n回 G47Δ投与後3日以内
 - ① 頭部（鼻腔を含む）造影 MRI
 - ② 神経学的所見および身体所見
 - ③ バイタルサイン
 - ④ PS
 - ⑤ 併用薬剤
 - ⑥ 血算(白血球分画および血小板数を含む)
 - ⑦ 血液生化学検査
肝機能（総ビリルビン、Al-P、LDH、γGTP、AST、ALT）
腎機能（クレアチニン）
電解質（Na、K）
 - ⑧ HSV の排出（唾液、尿の PCR。陽性の場合は定量的 PCR も）
 - ⑨ 血清の PCR およびウイルス培養
 - ⑩ 有害事象の評価
- 8) G47Δ最終回投与1ヵ月後±7日
 - ① 理学所見。体重。
 - ② 神経学的所見および身体所見
 - ③ バイタルサイン
 - ④ PS
 - ⑤ 血算(白血球分画および血小板数を含む)

- ⑥ 血液生化学検査
肝機能 (総ビリルビン、Al-P、LDH、 γ GTP、AST、ALT)
腎機能 (クレアチニン)
電解質 (Na、K)
 - ⑦ 凝固系 (PT INR および PTT)
 - ⑧ リンパ球 CD4/CD8 数および比
 - ⑨ HSV 抗体価 (ELISA) を含む血清学的検査。
 - ⑩ 頭部 (鼻腔を含む) 造影 MRI
 - ⑪ 併用薬剤
 - ⑫ 有害事象の評価
- 9) G47 Δ 最終回投与 2 ヶ月後 $\pm$ 7 日
- ① 理学所見。体重。
 - ② 神経学的所見および身体所見
 - ③ バイタルサイン
 - ④ PS
 - ⑤ 血算 (白血球分画および血小板数を含む)
 - ⑥ 頭部 (鼻腔を含む) 造影 MRI
 - ⑦ 併用薬剤
 - ⑧ 有害事象の評価
- 10) G47 Δ 最終回投与 3 ヶ月後 $\pm$ 7 日
- ① 理学所見。体重。
 - ② 神経学的所見および身体所見
 - ③ バイタルサイン
 - ④ PS
 - ⑤ 血算 (白血球分画および血小板数を含む)
 - ⑥ 血液生化学検査
肝機能 (総ビリルビン、Al-P、LDH、 γ GTP、AST、ALT)
腎機能 (クレアチニン)
電解質 (Na、K)
 - ⑦ 凝固系 (PT INR および PTT)
 - ⑧ リンパ球 CD4/CD8 数および比
 - ⑨ HSV 抗体価 (ELISA) を含む血清学的検査。
 - ⑩ 頭部 (鼻腔を含む) 造影 MRI
 - ⑪ 併用薬剤
 - ⑫ 有害事象の評価

4. 前処置および併用療法の有無

前処置はない。併用療法に関しては

- ① ステロイドは併用可である。ただし、適格性判定の 7 日前から第 1 回 G47 Δ 投与 3 日後まではステロイド投与量は一定とする。臨床上の必要から投与量を変更する場合は、理由を患者経過記録用紙 (CRF) に記載する。
- ② 浸透圧利尿薬および抗痙攣薬に関しては制限を設けない。
- ③ 手術中および術後は原則として抗生物質の投与を行う。その内容には制限を設けない。
- ④ アシクロビル、バラシクロビルなどの抗 HSV 薬 (ただし、G47 Δ 投与後の HSV-1 感染症—疑い例を含む—に対する投与を除く)、ステロイド以外の免疫抑制薬、あるいは免疫療法薬は併用することができない。
- ⑤ 併用薬剤は、市販薬やワクチン、および併用禁止薬剤も含めて、薬剤名、量、回数、投薬経路、日付、および投与理由を患者経過記録用紙 (CRF) に記載する。

5. 予想される有害事象およびその対処方法

G47 Δ の脳腫瘍内投与に伴う有害事象としては次のものが考えられる。

① 試験薬 G47 Δ の投与によるもの

1. 悪寒戦慄、筋肉痛、関節痛、リンパ節腫脹などの全身性ウイルス感染の症状

2. かゆみ、じんま疹、血圧の変動、呼吸困難などのアレルギー反応
3. 発熱、痙攣、筋力低下、失語、意識障害などの HSV-1 脳炎の症状
4. 発熱、頭痛などの免疫反応による症状

② 原病に関連するもの

1. 意識障害、神経症状の出現や悪化
2. 痙攣
3. 頭痛、嘔気、嘔吐など頭蓋内圧亢進症状

③ 手術手技に関連するもの

1. 意識障害、神経症状の出現や悪化
2. 腫瘍内出血、鼻出血、内頸動脈損傷
3. 髄膜炎や創感染などの術後感染
4. 痙攣
5. 肺炎や肝機能障害など全身術後合併症
6. 髄液漏瘕攣

G47Δ投与後に、発熱の持続や、痙攣、筋力低下、失語、意識障害、その他原病で説明困難な神経症状悪化の出現、および画像診断にて出血を伴う炎症や腫瘍周囲の浮腫の増大が見られた場合には HSV-1 感染に伴う脳炎を疑い、髄液（脳圧亢進がない場合）や血液の PCR 検査やウイルス培養の検査、さらに必要な場合には脳生検を行なう。HSV-1 感染に伴う脳炎である場合には、通常のヘルペス脳炎治療に準じて、アシクロビルなどの抗 HSV 薬を用いた治療を速やかに開始する。

6. ウイルス療法臨床研究の評価方法、評価基準、および中止判定基準

1) 評価方法および評価基準

(a) 有害事象発生割合

適格・不適格を問わず、プロトコル治療の一部以上が施行された患者数（全治療例）を分母とし、G47Δ の最終投与後 90 日までの観察期間内に下記の有害事象についてそれぞれ NCI-CTCAE ver 4.0 日本語訳 JCOG/JSCO 版による最悪の Grade の頻度を（群別に）求める。

- ① 血液/骨髄：ヘモグロビン、白血球、血小板
- ② 代謝/臨床検査値：総ビリルビン、Al-P、LDH、γGTP、AST、ALT、Na、K、クレアチニン
- ③ 全身症状：発熱、倦怠感、筋肉痛、頭痛、食欲不振、悪心、嘔吐
- ④ 神経：意識障害、神経症状、痙攣
- ⑤ 感染：好中球減少に伴わない感染
- ⑥ 中枢神経合併症：脳炎、髄膜炎、脳内出血、腫瘍内出血、水頭症
- ⑦ 呼吸器：鼻出血、鼻閉、副鼻腔障害、上気道性喘鳴

(b) 重篤有害事象発生割合

プロトコル治療の一部以上が開始された患者数（全治療例）を分母として、以下のいずれかの重篤な有害事象がひとつ以上観察された患者数を分子とする割合を重篤有害事象発生割合とする。

- ① G47Δ 最終投与後 30 日以内までの全ての死亡。（死因は治療との因果関係を問わない）
- ② G47Δ 最終投与後から 31 日以降であるが、治療との因果関係が否定できない死亡。
- ③ Grade 4 の有害事象。

(c) 全生存期間 Overall survival

初回手術日を起算日とし、あらゆる原因による死亡日までの期間。生存例では最終生存確認日をもって打ち切りとする。追跡不能例では追跡不能となる以前で生存が確認されていた最終日をもって打ち切りとする。

(d) 無増悪生存期間 Progression-free survival (PFS)

G47Δ 第 1 回投与日を起算日とし、増悪と判断された日またはあらゆる原因による死亡日のうち早い方までの期間。「増悪 progression」は、画像上の PD（進行）、画像診断検査で確認できない原病の増悪（臨床的増悪）の両者を含む。増悪と判断されていない生存例では臨床的に増悪がないことが確認された最終日（最終無増悪生存確認日）をもって打ち切りとする。

(d) 奏効割合（奏効率）Response proportion (Response rate)

「効果」が CR または PR のいずれかである患者の割合を奏効割合とする。

2) 中止基準

早期中止とは、独立データモニタリング委員会の次のいずれかの判定により、臨床研究を予定より早く中止することをさす。

- ① 重篤な有害事象または当該臨床研究以外の情報に基づき、本臨床研究の安全性に問題があると判定した。
- ② 症例登録の遅れ、プロトコル逸脱の頻発などの理由により、臨床研究の完遂が困難と判断した。

医療機関の施設長は、遺伝子治療臨床研究に関する指針の別紙様式第 3 を用いて、試験の中止を厚生労働大臣および文部科学大臣に報告する。

3) 委員会

(a) 独立データモニタリング委員会

遺伝子治療臨床研究審査委員会のもとに独立データモニタリング委員会をおく。研究実施主体以外から 3 名以上の委員を遺伝子治療臨床研究審査委員会委員長が選出する。悪性腫瘍治療に精通する臨床医、統計の専門家、有害事象の評価を行う専門知識を有する者などから構成される。独立データモニタリング委員会は、以下の役割を有する。

- ① 適格性判定委員会の判定の確認
- ② 安全性・有効性の判定の確認
- ③ 「重篤な有害事象」に関する報告書の受け取り、および本臨床研究との因果関係の判定

独立データモニタリング委員会は、下記の項目に関してプロトコル改訂の必要性を検討し、その結果必要な場合は総括責任者にプロトコルの改訂や試験の中止を勧告できる権限を持つ。

- ①. 登録期間の変更
- ②. 適格基準の変更
- ③. 目標症例数の再設定
- ④. プロトコル治療計画の変更
- ⑤. その他の必要な変更

(b) 適格性判定委員会

遺伝子治療臨床研究審査委員会のもとに適格性判定委員会をおく。適格性判定委員会は、対象患者が選択基準を全て満たし除外基準のいずれにも該当しないことの判定・確認を行なう。東京大学医科学研究所附属病院において適格性判定委員会を開催する。総括責任者または試験担当医師が症例提示を行うが、適格性判定には関与しない。適格性判定委員会での承認の記録は症例登録票に記載する。

(c) 遺伝子治療臨床研究審査委員会での審査

登録に先立ち、実施施設における遺伝子治療臨床研究審査委員会においてプロトコルの審査を受け、承認を受ける。

7. 到達目標と研究完了期間

目標症例数の達成をもって新規登録の終了とし、すべての登録症例について観察期間が満了し、症例報告書の提出が完了して時点で、本臨床研究は終了とする。

8. 症例記録に関する記録用紙等の様式

症例記録報告書（CRF）は被験者毎に準備する。記入は試験担当医師または CRC が行なうこととする。評価に関わる内容は担当医師が記入を行なう。

9. 記録の保存及び成績の公表の方法

総括責任者は、試験等の実施に関係する全ての文書（申請書類、各種通達文書、各種申請書・報告書、被験者識別番号リスト、同意書、症例報告書、その他データの信頼性を保証するのに必要な書類または記録など、またはその写し）を保存し、試験終了後最低 5 年間は保管する。保管責任者は総括責任者、または総括責任者が指名した者とする。

	研究代表者はこの臨床研究の結果を学術雑誌・学術集会などで発表する。結果の公表を行なう場合には、個人情報保護に配慮する。研究結果は研究代表者に帰属する。この臨床研究から得られた情報は G47Δの医薬品としての開発に使用される可能性があり、その内容は様々な国の政府機関に公開される可能性がある。以上は、試験が途中で中止あるいは中断になった場合も同様である。 上記に記載された手続きを経た公表以外には、臨床研究で得られた結果は第三者に公開されることはない。 これは、文部科学省・厚生労働省の「遺伝子治療臨床研究に関する指針」（平成 14 年 3 月 27 日（平成 16 年 12 月 28 日全部改正、平成 20 年 12 月 1 日一部改正））に則って行う。
備考	

別表 1

臨床試験日程	適格性評価まで	第1回投与前日まで	第1回当日	第1回投与3日以内	第n回投与前日まで	第n回投与当日	第n回投与3日以内	最終投与1か月	最終投与2か月	最終投与3か月
身体所見										
説明と同意	○									
病歴	○									
バイタルサインと身体所見	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
PS	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
有害事象評価	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
併用薬剤記録	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
検査所見										
血算と白血球分画	○	○		○	○		○	○	○	○
生化学および凝固系	○	○		○	○		○	○	○	○
心電図	○									
胸部単純撮影	○									
リンパ球分画		○			○			○		○
HSV抗体価		○			○			○		○
HSV排泄(尿・唾液)				○			○			
血清内HSV				○			○			
画像検査										
頭部CT		○	○			○				
頭部MRI(Gd造影)	○			○				○	○	○
治療・手術			○			○				
G47Δ投与										

投与当日のCTは術後に施行する

nは2、3、4、、のように投与回数を表す

遺伝子治療臨床研究実施計画書

東京大学医科学研究所附属病院 脳腫瘍外科

第1版：作成日：2013年5月31日

目次

遺伝子治療臨床研究の名称.....	5
1. 総括責任者およびその他の研究者の氏名ならびに当該遺伝子治療臨床研究において果たす役割.....	5
(1) 総括責任者の氏名	5
(2) 総括責任者以外の研究者の氏名ならびにその担当する役割	5
2. 実施施設の名称およびその所在地.....	5
3. 遺伝子治療臨床研究の目的.....	5
4. 遺伝子治療臨床研究の対象疾患およびその選定理由	6
(1) 治療を直接の目的とした遺伝子治療臨床研究を行う場合	6
① 対象疾患に関する現時点での知見	6
② 当該遺伝子治療臨床研究の概要	7
③ 他の治療法との比較および遺伝子治療を選択した理由	8
5. 遺伝子の種類およびその導入法.....	8
(1) 人に導入する遺伝子の構造と性質	8
① 人に導入する遺伝子の構造	8
② 人に導入する遺伝子の性質	9
③ 導入遺伝子からの生成物の構造およびその生物活性	9
(2) 本計画で使用するその他の組換え DNA の構造と性質.....	9
(3) 標的細胞とした細胞の由来および生物学的特徴ならびに標的細胞とした理由.....	9
(4) 遺伝子導入方法の概略および当導入法を選択した理由	9
(5) ウイルスを用いて遺伝子導入を行う場合	9
① G47Δ の野生型ウイルスの生物学的特徴および人に対する影響.....	9
② G47Δ の作製方法.....	10
③ G47Δ の構造.....	10
④ G47Δ の生物学的特徴.....	12
6. 安全性についての評価.....	15
(1) 遺伝子導入方法の安全性	15
① 遺伝子導入方法の安全性	15
② 遺伝子導入に用いる G47Δ の純度.....	15
③ 被験者に投与する物質の純度およびその安全性	17
④ 増殖性ウイルスの出現の可能性	17
⑤ 遺伝子導入に用いる G47Δ の細胞傷害性.....	17
⑥ 体内の標的細胞以外の細胞へ、また被験者以外の人への遺伝子導入の可能性.....	19
⑦ 染色体内へ遺伝子が組み込まれる場合の問題点	20
⑧ がん原性の有無.....	20

(2) 遺伝子産物の安全性	20
(3) 細胞の安全性	20
① 培養細胞の純度	20
② 培養細胞の遺伝子型、表現型の安全性	20
③ 被験者に投与する細胞の安全性	21
7. 遺伝子治療臨床研究の実施が可能であると判断する理由	21
8. 遺伝子治療臨床研究の実施計画	22
(1) 遺伝子治療臨床研究を含む全体の治療計画	22
① シェーマ	22
② 対象疾患	22
③ 試験のデザイン	22
(2) 被験者の選択基準および除外基準	23
(3) 被験者の同意の取得方法	24
(4) 実施期間および目標症例数	26
(5) 遺伝子治療臨床研究の実施方法	27
1. 対照群の設定方法	27
2. 遺伝子導入方法（安全性および有効性に関する事項を除く）	27
3. 前処置および併用療法の有無	29
4. 臨床検査項目ならびに観察項目	30
5. 予想される有害事象およびその対処方法	35
1) 有害事象報告・対応手順	35
2) 有害事象の定義	35
3) 重篤な有害事象の定義	35
4) 有害事象の評価と報告	35
6) 予期される有害事象	37
7) 有害事象の緊急報告と対応	37
6. 遺伝子治療臨床研究の評価方法、評価基準および中止判定基準	38
7. 被験者の安全性確保および健康被害補償	40
1) モニタリング	40
2) 遺伝子治療臨床研究審査委員会での審査	41
3) 遵守すべき諸規則	41
4) プロトコルの遵守	41
5) 臨床研究の費用負担	41
① 資金源および財政上の関係	41
② 臨床研究に関する費用	41
6) 健康被害に対する補償	42

7) プロトコルの改訂	42
① プロトコル改訂の報告	42
② 再審査が必要なプロトコル改訂	42
③ 同意説明文書の改訂	42
④ 記録用紙 (CRF) の変更	42
8. 試験の終了と早期中止	43
1) 試験の終了	43
2) 試験の早期中止	43
9. 研究組織	43
10. 被験者のプライバシー保護と秘密の保全	44
(1) 実施施設での安全管理措置	44
(2) 本研究における個人情報の保護	45
11. 成績の公表の方法	46

添付資料

資料 1 : 研究者の略歴および研究業績

資料 2 : 実施施設の施設設備の状況

資料 3 : 実施施設における当該遺伝子治療臨床研究に関する培養細胞、実験動物を用いた研究成果

資料 4 : 遺伝子治療臨床研究に関連する実施施設以外の内外の研究状況

資料 5 (1) : 類似の遺伝子治療臨床研究の成果

資料 5 (2) 1 : PS スコア

資料 5 (2) 2 : 臨床検査値施設基準域表

資料 5 (2) 3 : NCI-CTC AE ver 4.0 (抜粋)

資料 5 (2) 4 : 同意説明文書

資料 5 (2) 5 : 試験薬概要書

資料 5 (2) 6 : 製剤品質試験項目および結果

資料 5 (2) 7 : 製剤製造標準作業手順書(SOP)一覧 (抜粋)

資料 5 (2) 8 : 有害事象発生時の報告・対応手順書

資料 5 (2) 9 : 症例登録票、症例経過記録票

資料 5 (2) 10 : G47Δ の構造および塩基配列解析

資料 5 (2) 11 : 安全性試験

資料 5 (2) 12 : 東京大学医科学研究所附属病院遺伝子治療臨床研究審査委員会内規

資料 5 (2) 13 : 個人情報の適切な管理のための措置に関する規程

遺伝子治療臨床研究の名称

進行性嗅神経芽細胞腫患者に対する増殖型遺伝子組換え単純ヘルペスウイルス
G47Δを用いたウイルス療法の臨床研究

1. 総括責任者およびその他の研究者の氏名ならびに当該遺伝子治療臨床研究において果たす役割

(1) 総括責任者の氏名

藤堂 具紀 東京大学医科学研究所・先端医療研究センター・先端がん治療分野
(脳腫瘍外科)・教授
遺伝子治療臨床研究の総括

(2) 総括責任者以外の研究者の氏名ならびにその担当する役割

稲生 靖 東京大学医科学研究所・先端医療研究センター・先端がん治療分野
(脳腫瘍外科)・准教授

総括責任者補佐、ウイルス管理と準備、術前術後管理、データ管理、標本の管理と処理、
治療前後の診察、同意説明。

田中 実 東京大学医科学研究所・先端医療研究センター・先端がん治療分野
(脳腫瘍外科)・特任講師

患者の手術補佐と術前術後管理、ウイルス準備補佐、標本の管理補佐と処理、治療前後
の診察、同意説明。

伊藤 元一 東京大学医科学研究所・先端医療研究センター・先端がん治療分野
(脳腫瘍外科)・助教

患者の手術補佐と術前術後管理。

市村恵一 自治医科大学医学部耳鼻咽喉科学講座 教授

患者の手術と術前術後管理。

西野 宏 自治医科大学医学部耳鼻咽喉科学講座 准教授

患者の手術と術前術後管理。

2. 実施施設の名称およびその所在地

名称：東京大学医科学研究所附属病院

所在地：〒108-8639 東京都港区白金台 4-6-1

電話（代表）03-3443-8111

3. 遺伝子治療臨床研究の目的

本研究は、初期放射線治療にもかかわらず再増大または進行する嗅神経芽細胞腫の患者

に対して遺伝子組換え単純ヘルペスウイルス I 型である G47Δ¹⁾の腫瘍内投与を行う。一回投与量を設定し、安全性の評価すなわち有害事象の種類と発生頻度の調査を主目的とする。副次目的として、画像上の腫瘍縮小効果や全生存期間、無増悪生存期間により G47Δ の効果を評価する。

4. 遺伝子治療臨床研究の対象疾患およびその選定理由

(1) 治療を直接の目的とした遺伝子治療臨床研究を行う場合

① 対象疾患に関する現時点での知見

嗅神経芽細胞腫は嗅部に発生する稀な悪性腫瘍で、全鼻副鼻腔悪性腫瘍の約 5% を占める。年齢分布は 10～20 歳代と 40～60 歳代の二峰性のピークを認める。初発症状は一側性の鼻閉と鼻出血および嗅覚低下が多い。これらは、急性上気道炎やアレルギー性鼻炎などの疾患でも一般に生じる症状である。そのため患者が初期の病期で医療機関を受診する事は少なく、医療機関を受診した時には進行した病期であることが多い。

病期については昔より Kadish 分類²⁾を用いてきた経緯がある。近年の画像診断技術の進歩と治療体系および予後との関連を考え、次のような Dulguerov 分類³⁾を用いる事が適切と最近では考えられている。

Dulguerov 分類

T1 鼻腔もしくは副鼻腔（蝶形骨洞を除く）にあるが、上部篩骨洞は侵されない

T2 鼻腔もしくは副鼻腔（蝶形骨洞を含む）にあり、篩板に及ぶ

T3 眼窩内に及ぶ、または前頭蓋窩に突出するが硬膜浸潤はない

T4 脳に及ぶ

前述のごとく進行した病期が多く、受診した患者の多くが Dulguerov 分類 T3 または T4 である。病期別の 5 年生存率は、T1:81%、T2:93%、T3:59%、T4:48% であり、進行した病期が著しく悪い。

現時点で標準的治療が必ずしも確立されているとは言えないが、外科的切除後に放射線治療を追加する治療体系が一般に標準的治療とみなされている³⁻⁷⁾。手術単独の生存率は 48%³⁾および 62.5%⁴⁾、放射線治療単独の生存率は 37%³⁾および 53.9%⁴⁾と述べられている。一方外科的切除後に放射線治療が行われた場合、65%³⁾および 72.5%⁴⁾と報告されている。手術単独または放射線治療単独と比較し、外科的切除後に放射線治療が行われた場合の生存率がよいことが、一般に標準治療とみなされている理由である³⁻⁷⁾。外科的切除の手技は開頭手術下に行う場合と鼻腔より内視鏡下に行う場合とがある。腫瘍の進展範囲に応じて術式は選択されるが、Dulguerov 分類 T3 以下が内視鏡下切除手術、Dulguerov 分類 T4 は開頭手術による前頭蓋窩手術を選択するのが一般的である。脳内進展例すなわち Dulguerov 分類 T4 と病理学的に悪性度が高い症例の予後は不良とされる^{3,8)}。

標準的治療後の局所再発の予後は、放射線治療と化学療法を施行しても生存期間中央値 10.5 ヶ月と不良で⁹⁾、治療方法は全く確立されていない。病変が小さい場合には再切除が

可能であるが、多くの症例の再発部位は視交叉周囲の硬膜内および脳内であるために、同部位の再切除は困難である。同部位の一部は照射が既にされていることが多く、再照射も困難である。仮に再照射が可能であっても、両側失明の有害事象が必発であり、治療後の生活の質が著しく低下する。Stereotactic radiosurgery の報告も最近されたが、その効果は未知といわざるをえない¹⁰⁾。また ifosfamide, cisplatin, etoposide, cytoxan, adriamycin, DTIC の化学療法は報告はあるが^{11,12)}、化学療法は一般的に有効とはされていない^{3,13)}。すなわち標準的治療がおこなわれた後の局所再発に対する確立された治療方法はなく、患者は病状の進行に伴う脳神経障害により生活の質が著しく低下し最期を迎えているのが現状である。

このように、初期放射線治療後に進行した嗅神経芽細胞腫には有効な治療法が存在せず、予後は不良であり、従来とは異なるアプローチによる新たな治療法の開発が不可欠と考えられる。

② 当該遺伝子治療臨床研究の概要

ウイルス療法 (oncolytic virus therapy) は、腫瘍細胞内で選択的に複製する増殖型ウイルスを腫瘍細胞に感染させ、ウイルス複製に伴うウイルスそのものの直接的な殺細胞効果により腫瘍を治療する方法である¹⁾。腫瘍内でのウイルスの複製能を最大限に保ちつつ、正常組織での病原性を最小限に押さえるため、ウイルスゲノムに人為的な遺伝子操作による改変を加えた遺伝子組換えウイルスを用いる。腫瘍細胞に感染した増殖型遺伝子組換えウイルスは腫瘍細胞内で複製し、その過程でウイルスに感染した細胞は死滅する。複製したウイルスはさらに周囲の腫瘍細胞に感染し、その後複製→細胞死→感染を繰り返して抗腫瘍効果を現す。ウイルス複製に伴い感染した腫瘍細胞は死滅するため、外来治療遺伝子を導入せずに腫瘍を治癒させることが可能であると期待される¹⁾。進行性および再発嗅覚神経芽細胞腫は、これまでウイルス療法の動物腫瘍モデルでの評価に神経芽細胞腫株が用いられてきたこと、ウイルス療法はすでに脳腫瘍において臨床研究が行われており、腫瘍が脳へ進展している場合でも安全性が担保されていること、たとえば鼻腔などから容易にアプローチでき確実にウイルスを腫瘍内投与できること、著効を示す治療法が存在していないことなどから、ウイルス療法の臨床研究対象に適している。

脳腫瘍の分野のウイルス療法では、単純ヘルペスウイルス I 型 (HSV-1) の開発が進んでいる。HSV-1 が神経芽細胞腫治療に適しているとされるのは、次のような利点に基づいている。すなわち、HSV-1 は元来神経組織に親和性が高い上に、1) ヒトのほぼ全ての種類の細胞に感染可能である、2) 比較的低い multiplicity of infection (MOI; 細胞数に対する感染性ウイルス投与量の比) で全ての細胞の死滅が可能である、3) HSV-1 に遺伝子操作を加えることで病原性の除去が可能である、4) HSV-1 に感受性を示すマウスが存在するために、動物で安全性や効果の前臨床的評価を行える、5) 抗ウイルス薬が存在するために治療を中断することが可能である、6) ウイルス自体の免疫原性が比較的低く、血中抗 HSV-1 抗体が細胞間ウイルス伝搬に影響しない、7) ウイルス DNA が宿主細胞のゲノムに取り込

まれない、という特徴を有する。

本臨床研究では、複製型遺伝子組換え HSV-1 である G47Δ を、初期放射線治療後の進行性嗅神経芽細胞腫の患者の腫瘍内に直接注入する。G47Δ は、米国で膠芽腫を対象として臨床試験（第 I 相）で用いられた第二世代複製型遺伝子組換え HSV-1 の G207 を改良した第三世代で、腫瘍細胞を破壊しつつ腫瘍内で複製するが、正常組織は傷害しないと考えられる¹⁴⁾。G207 および G47Δ についての詳細は「6 章 (5)③G47Δ の構造 および ④G47Δ の生物学的特徴」の欄に記載する。プロトコル治療中、投与は 4 週間間隔で繰り返し行う。安全性の評価すなわち有害事象の種類と発生頻度の調査を行うことを主目的とする。副次目的として、画像上の腫瘍縮小効果や全生存期間、無増悪生存期間により G47Δ の効果を評価する。

③ 他の治療法との比較および遺伝子治療を選択した理由

初期放射線治療にもかかわらず進行または再発した嗅神経芽細胞腫に対して有効性が確認されている治療法は現在なく、治療手段は非常に限られている。手術で再度の摘出を行える場合は摘出術を試みるが、症状を悪化させずに再摘出を行える例は少ない。初期放射線治療では、周囲正常組織の耐容線量の限界まで照射を行うため、追加放射線照射には線量、照射部位ともに限りがあり、有効性は期待できない。化学療法は、薬剤を変更して行われることがあるが、副作用もあり、有効性の確立されたものはない。総じて、化学療法および放射線治療に対する嗅神経芽細胞腫の感受性は高いと考えられているものの、実際には有効な化学療法のレジメンは確立していないことから、進行または再発した嗅神経芽細胞腫の治療には全く新しいアプローチが必要であることは明白であり、ウイルス療法は有効性が期待される。上述のごとく、ウイルス療法の中でも HSV-1 は神経芽細胞腫治療に適している。「7 章 安全性についての評価 (1) ⑤遺伝子導入に用いる G47Δ の細胞傷害性」に記載のとおり G207 は第 I 相臨床試験において安全性が示され有効性を示唆する所見も得られている。「6 章 遺伝子の種類およびその導入法(5)⑨G47Δ の生物学的特徴」に記載のとおり動物実験において G47Δ は G207 に比し優れた腫瘍縮小効果を示す。特に G47Δ は、安全性と効果を高めた最新世代の複製型遺伝子組換え HSV-1 で、進行が早く予後が極めて不良な進行性の嗅神経芽細胞腫の患者にも効果が期待できる。

5. 遺伝子の種類およびその導入法

(1) 人に導入する遺伝子の構造と性質

① 人に導入する遺伝子の構造

本臨床研究では、複製型遺伝子組換え HSV-1 である G47Δ そのものが直接腫瘍細胞を破壊するものであり、治療目的で人に導入される外来治療遺伝子はない。なお、G47Δ にはウイルス複製を検出するために大腸菌 LacZ 遺伝子 cDNA が挿入されており、G47Δ が複製する腫瘍細胞に導入される。

② 人に導入する遺伝子の性質

導入された腫瘍細胞内において大腸菌 LacZ 遺伝子 cDNA は G47Δ ウイルスゲノムの一部として存在し、細胞の染色体に組込まれることはない。導入された LacZ 遺伝子は G47Δ 自身の ICP6 プロモーターにより一過性に発現される。

③ 導入遺伝子からの生成物の構造およびその生物活性

LacZ 遺伝子からの生成物は β-ガラクトシダーゼである。β-ガラクトシダーゼは分子量 116 kDa で四量体として機能し、ラクトースを分解してグルコースとガラクトースを生成する。β-ガラクトシダーゼは人体に対し毒性や病原性を有しない。「7章 安全性についての評価 (1)⑤遺伝子導入に用いる G47Δ の細胞傷害性」に後述の如く、LacZ 遺伝子を発現する第二世代複製型遺伝子組換え HSV-1 である G207 が第 I 相臨床試験において人の脳内(脳腫瘍内)に投与されており、LacZ 遺伝子生成物の安全性は示されている。

(2) 本計画で使用するその他の組換え DNA の構造と性質

本計画では他の組換え DNA は使用しない。

(3) 標的細胞とした細胞の由来および生物学的特徴ならびに標的細胞とした理由

本研究での標的細胞は嗅神経芽細胞腫の腫瘍細胞そのものであり、G47Δ が感染した標的細胞でウイルス複製が行われる過程で腫瘍細胞が直接破壊される。

(4) 遺伝子導入方法の概略および当導入法を選択した理由

嗅神経芽細胞腫の場合、G47Δ を直接腫瘍内に投与することが可能であり、直接投与は標的腫瘍細胞へ最も効率よく、また選択的にウイルスを感染させることができる方法の一つである。

(5) ウイルスを用いて遺伝子導入を行う場合

① G47Δ の野生型ウイルスの生物学的特徴および人に対する影響

HSV-1はエンベロープを持つ二重鎖DNAウイルスである。ゲノムの大きさが約152kbであり、約80のウイルス遺伝子を持つ。ゲノムは両端に特徴的な繰り返し配列がある。ヒトを宿主とし、「口唇ヘルペス」として知られ、野生型ウイルスの初期感染は一般に軽症あるいは無症状である。まれに、角膜炎や脳炎を起こす。ヘルペス脳炎の発生は日本の調査では年間100万人に2.9人¹⁵⁾、欧米では年間20万人に1人^{16) 17)}である。発癌性はない。免疫不全や新生児など特殊な条件下を除くと、HSV-1はウイルス血症を生じることがなく、初期感染後全身に分布しない。成人の60～70%は抗HSV-1抗体を保持している。抗ウイルス薬が存在し、重症の場合アシクロビル、バラシクロビルなどで治療される。

HSV-1は、ヒトの粘膜表面（通常は口腔咽頭）への直接の接触により感染する。接触感染以外の感染形式はない。感染した局所で複製した後、神経末端から感覚神経節（しばしば三叉神経節）にウイルスは移送され、潜伏感染（latency）を確立する。潜伏感染においてはウイルスの複製は行われず、別の宿主への感染性を有しない。潜伏感染から再活性化（reactivation）が起きると、ウイルスは皮膚粘膜（通常は口唇）で顕在化し、水疱を形成する。潜伏感染の再燃などに際しまれに脳炎を発症する。そのウイルス侵入経路については三叉神経説と嗅神経説がある¹⁸⁾。

HSV-1は、エンベロープが破壊・変性すると容易に感染性を失う。宿主から離れると環境中では2時間で死滅する¹⁹⁾。Biosafety上、消毒薬（chemical disinfectants）に対する感受性の点でlipid virusesに分類され、微生物の中で消毒薬に対する感受性が最も高い。HSV-1を速やかに不活化する消毒薬（chemical disinfectants）は以下のものなどである：70%イソプロパノール、70～90%エタノール、塩素系漂白剤（例えば0.2%次亜塩素酸ナトリウムなど）、10%ポビドンヨード、0.5～0.1%グルコン酸クロルヘキシジン、0.05～0.2%塩化ベンザルコニウム。物理的不活法（physical inactivation）として、HSV-1は56℃(30分間)の加熱や紫外線照射(15分間)、pH4以下で速やかに感染性を失う²⁰⁾。

② G47Δの作製方法

試験薬である複製型遺伝子組換え単純ヘルペスウイルス1型 G47Δ は、院内製剤として cGMP 準拠施設である東京大学医科学研究所治療ベクター開発室にて製造される。製造は、東京大学医科学研究所・先端医療研究センター・先端がん治療分野（脳腫瘍外科）・教授・藤堂 具紀を責任者とし、東京大学医科学研究所先端がん治療分野（脳腫瘍外科）が行なう。

WHO Vero マスターセルバンク（詳細は7章(3) 細胞の純度 の項に記述）からワーキングセルバンクを構築し、ウイルス製造には継代数の低い細胞を使用する。正しい変異を有することが確認されたG47Δから作製したマスターウイルスストックをVero細胞に感染させる。2日後、細胞を回収し、凍結融解操作で細胞内のG47Δを遊離させる。フィルターろ過により細胞成分を除去したのち、細胞由来のDNAおよびRNAをBenzonaseにて酵素処理する。高速遠心にてウイルスを沈殿させ、混入する核酸および蛋白を除去する。これを10%グリセリン加磷酸緩衝液(PBS)に再浮遊する（添付資料5(2)10）。

使用する培地、血清、試薬等は全て cGMP 規格に準拠している。ウシ血清についてはオーストラリア産でウイルスなどの病原体の混入がなく、さらにガンマ線照射されたものを使用する。

③ G47Δの構造

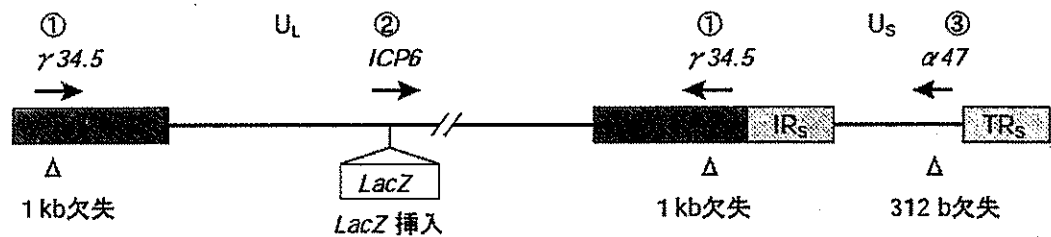


図 増殖性遺伝子組換え HSV-1 G47Δ の構造

HSV-1 のゲノムは 152 kb の大きさで、2 つの固有配列領域 (unique sequences : U_L と U_S) とその両端に位置する繰り返し配列 (terminal repeat : TR, inverted repeat : IR) からなる。①両コピーの $\gamma 34.5$ 領域の欠失により、病原性の消失と腫瘍選択的ウイルス複製が得られる。② $ICP6$ の不活化により、増殖が盛んで RR 活性が上昇している細胞において選択的にウイルスは複製する。③ $\alpha 47$ の欠失により、ウイルスに感染した細胞の MHC Class I の提示低下が防止される。また $\gamma 34.5$ 欠失ウイルスの複製能力が腫瘍細胞で改善するが、正常細胞への毒性に変化はない。

エンベロープおよびその内側のキャプシドは野生型 HSV-1 と同じである。G47Δ は、臨床応用された第二世代複製型遺伝子組換え HSV-1 G207 の改良型で、第三世代複製型遺伝子組換え HSV-1 に位置づけられる。正常組織では複製せず腫瘍細胞においてのみウイルス複製を可能にするため、ウイルスゲノムの遺伝子組換え操作により、3 つの非必須遺伝子 (合計 4 箇所) が人為的に除去或いは不活化されている¹⁾。すなわち、2 つコピーが存在する $\gamma 34.5$ 遺伝子の双方の欠失と、マーカーの LacZ 遺伝子の挿入による $ICP6$ 遺伝子 (ribonucleotide reductase (RR) の大サブユニットをコードする) の不活化、および $\alpha 47$ 遺伝子の欠失という三重変異を有する (添付資料 5(2)10)。G47Δ は、 $\gamma 34.5$ 遺伝子欠失と $ICP6$ 遺伝子不活化の二重変異を有する遺伝子組換え HSV-1 G207 のウイルスゲノムに、 $\alpha 47$ 遺伝子の欠失変異を加えることによって作製された。

$\gamma 34.5$ は HSV-1 の病原性に関連した遺伝子で、これを欠失させた変異株は正常細胞でのウイルス複製能が著しく減弱することが判明している²¹⁾。正常細胞ではウイルス感染が起これば二本鎖 RNA 依存性プロテインキナーゼ (double stranded RNA-activated protein kinase: PKR) がリン酸化され、それが翻訳開始因子 eIF-2a をリン酸化し、その結果ウイルス蛋白を含む細胞内での蛋白合成が遮断される。 $\gamma 34.5$ 遺伝子産物はリン酸化 PKR に拮抗してウイルス蛋白の合成を可能にするが、 $\gamma 34.5$ 遺伝子欠失 HSV-1 は正常細胞では複製を行えない。しかし、正常細胞と異なり、腫瘍細胞では普遍的に PKR のリン酸化が低いため、 $\gamma 34.5$ 遺伝子欠失の HSV-1 でも複製可能となると考えられている²²⁾。

RR はウイルス DNA 合成に必要な酵素であるが、この遺伝子を不活化すると、ウイルスは非分裂細胞では複製できず、分裂が盛んで RR 活性の上昇した細胞でのみウイルスの欠落酵素が補われてウイルス複製が可能となる。 $\alpha 47$ 遺伝子のコードする蛋白質は、宿主細胞の抗原呈示関連トランスポーター (TAP) を阻害して細胞表面の MHC Class I の発現を抑える

ことによって、ウイルス蛋白の提示を抑制し、宿主の免疫サーベイランスから逃れる作用を有する。従って $\alpha 47$ 遺伝子欠失 HSV-1 では宿主細胞の MHC Class I 発現が維持され、抗腫瘍免疫細胞に対する刺激が強くなると期待される。また G47 Δ は、 $\alpha 47$ 遺伝子と重なる US11 遺伝子のプロモーターも欠失するため、US11 遺伝子の発現時期が早まり、これが $\gamma 34.5$ 変異の second site suppressor として機能して $\gamma 34.5$ 欠失 HSV-1 において減弱したウイルス複製能を腫瘍細胞に限って復元する。

これらの三重変異により、G47 Δ は、ウイルス複製に関して高い腫瘍特異性を示し、腫瘍細胞に局限した高い殺細胞効果を呈する一方、正常組織では毒性を呈さない。親ウイルス G207 に比較して、その安全性を維持しながら、抗腫瘍効果が格段に改善された。また G207 に比べ、高い力価のウイルス製剤が生産できることもあり、同じ用量でも高い治療効果が期待できる。G47 Δ は、ウイルスゲノム上、間隔の離れた 4 箇所の人為的変異を有することから、野生型 HSV-1 に戻る(revert)可能性がゼロに等しい点でも安全性の高いゲノム構造となっている。G47 Δ は HSV-1 strain F 由来であることから、37°C では複製するが 39.5°C では複製しないという温度感受性を有する。

臨床製剤の製造に先立ち、使用する G47 Δ の全ゲノムの塩基配列の解析を行い、 $\gamma 34.5$ 、ICP6、 $\alpha 47$ の 3 つの遺伝子の改変箇所が設計どおりであることが確認された。遺伝子改変部付近の塩基配列解析結果を添付する（添付資料 5(2)10）。

④ G47 Δ の生物学的特徴

1) 培養細胞におけるウイルス複製能力：

G47 Δ は、臨床応用された第二世代複製型遺伝子組換え HSV-1 G207 の改良型であることから、G47 Δ の生物学的特徴については G207²³⁾との比較検討が主になされた。ヒト神経芽細胞腫株 SK-N-SH、ヒト膠芽腫細胞株 U87MG、ヒト膠芽腫細胞株 U373、ヒト頭頸部扁平上皮癌細胞株 SQ20B、およびアフリカミドリザル腎細胞株 Vero において、G47 Δ は G207 に比し優れた複製能力を示し、multiplicity of infection (MOI) = 0.01 にて感染後 24 時間後の産生ウイルスの回収量は G207 に比し 4 倍から 1000 倍高かった¹⁾。U87MG は MOI=2 でも検討を行い、感染後 24 時間後のウイルスの回収量は G207 に比し 12 倍高かった¹⁾。ヒト前立腺癌細胞株 LNCaP および Du145 においても、MOI=2 で感染させた 24 時間後の G47 Δ の産生ウイルス回収量は G207 に比し 22 倍高かった²³⁾。

G47 Δ と野生型 HSV-1 との比較では、MOI=2 における産生ウイルスの回収量は、U87MG では感染 24 時間後において 9.5 倍、U138 では感染 22 時間後において 125 倍、野生型 HSV-1 のほうが G47 Δ より高く、野生型 HSV-1 に比べると G47 Δ の複製能は減弱している。

G47 Δ は細胞周期を停止させたヒト初代培養ケラチノサイト (HKC) において、MOI $\leq$ 10 でウイルス複製による殺細胞効果を現さなかった²⁴⁾。G207 は MOI=0.1 で正常星状細胞や正常神経細胞の培養細胞においてウイルス複製による殺細胞効果を現さなかった²⁵⁾。

2) 培養細胞における殺細胞効果：

ヒト膠芽腫細胞株 U87MG、U373、U138、ヒト悪性黒色腫細胞株 624 および 888 においては MOI = 0.01 にて、またマウス神経芽細胞腫株 Neuro2a においては MOI = 0.1 にて、感染後 3-4 日で G47Δ は G207 に比しより速やかに細胞を死滅させた。U87MG 細胞株において G47Δ (MOI = 0.01, day3) が 80% の細胞を死滅させたのに対し、G207 は 10% の細胞を死滅させたのみであった¹⁾。ヒト前立腺癌細胞株 LNCap と DU145 において、MOI = 0.1 で、G47Δ は G207 に比べ有意に速やかな殺細胞効果を呈した²³⁾。ヒト神経芽腫細胞株 SH-SY5Y, IMR32, CHP134 においては MOI = 0.01 にて マウス神経芽腫細胞株 C1300 においては MOI = 0.1 にて、G47Δ と同様の構造の遺伝子組換え HSV-1 である T-01²⁶⁾ 感染後 2 日目以降に広汎な殺細胞効果が見られた。

3) 感染宿主細胞の MHC Class I 発現に対する影響：

ヒト線維芽細胞株 Detroit551 において、野生型 HSV-1 (strain F) または G207 は、感染 24 時間以内に宿主細胞の MHC Class I の発現を 40% 程度にまで低下させたのに対し、G47Δ は MHC Class I の発現を 100% 維持した¹⁾。ヒト悪性黒色腫細胞株を用いた検討では、MHC Class I の発現が元来比較的高い 938 株と 1102 株において、G47Δ は G207 に比べ、感染後の MHC Class I の発現低下を有意に抑制した。MHC Class I の発現が元来低い 624 株、888 株、および 1383 株においては G207 との差は見られなかった。

4) 腫瘍反応性 T 細胞の活性化作用：

ヒト悪性黒色腫細胞株 938 および 1102 において、G47Δ 感染腫瘍細胞は G207 感染腫瘍細胞に比べ、それぞれの細胞株に特異的に反応する腫瘍浸潤 T 細胞株の刺激によるインターフェロン γ の分泌を 25-40% 増加させた¹⁾。888 株においては、腫瘍浸潤 T 細胞刺激によるインターフェロン γ の分泌は G47Δ、G207 いずれの感染腫瘍細胞でもほとんど見られなかった。

5) マウス皮下腫瘍に対する抗腫瘍効果

ヌードマウスの皮下に形成された U87MG ヒトグリオーマや A/J マウスの皮下に形成された Neuro2a マウス神経芽細胞腫に 1×10^6 plaque-forming units (pfu) を 2 回腫瘍内投与すると、G47Δ は G207 に比し有意に優れた腫瘍増殖抑制効果を示した。U87MG 皮下腫瘍を有するマウスにおいて、G207 治療群では 12 匹中 3 匹に治癒が見られたのに対し、G47Δ 治療群は 12 匹中 8 匹に治癒が見られた¹⁾。

アンドロジェン依存性前立腺癌細胞株であるヒト HONDA およびマウス TRAMP を用いたマウス皮下腫瘍モデルにおいて、G47Δ を 2 回腫瘍内投与すると投与量依存性に腫瘍増殖が抑制された。また前モデルに対しては 2×10^5 pfu 2 回、後モデルに対しては 5×10^6 pfu 2 回の腫瘍内投与を行い、ホルモン療法を併用するとさらに治療効果の増強が得られた²³⁾。

またホルモン療法後にホルモン不応性となり再発したヒト前立腺癌 HONDA に対しても G47Δ の腫瘍内投与は増殖抑制効果を示した²³⁾。

6) マウス脳腫瘍に対する抗腫瘍効果：

マウス脳内に形成された U87MG ヒトグリオーマや Neuro2a マウス神経芽細胞腫に対し、それぞれ 1×10^6 pfu 単回および 2×10^5 pfu 2 回の腫瘍内投与を行うと、G47Δ は G207 に比べ生存期間を延長した。U87MG 対照群の生存期間中央値が 27 日であったのに対し、G207 治療群は 36 日、G47Δ 治療群は 42 日と有意に生存期間を延長した。Neuro2a においては対照群の生存期間中央値が 11 日であったのに対し、G207 治療群は 14 日、G47Δ 治療群は 15 日と生存期間を延長する傾向が見られた。

7) マウス乳癌モデルにおける抗腫瘍効果：

マウス乳癌細胞株 M6c の皮下腫瘍および脳内移植腫瘍のモデルにおいて、それぞれ 2×10^7 pfu の 4 回腫瘍内投与および 2×10^6 pfu の単回腫瘍内投与を施行したところ、G47Δ は G207 に比し有意に優れた抗腫瘍効果を示した^{27,28)}。また、ヒト乳癌 MDA-MB-435 の脳内移植腫瘍に対して血液脳関門開放薬剤との併用で 1×10^7 pfu 単回の頸動脈内投与を行ったところ、対照群の生存期間中央値が 12.9 日であったのに対し、G47Δ 治療群は 17.4 日と有意に生存期間を延長した。乳癌を自然発生する C3(1)/T-Ag マウスモデルにおいて、 2×10^7 pfu の G47Δ を毎週 1 回腫瘍内に投与したところ、対照群の生存期間中央値が 5.5 週であったのに対し、G47Δ 治療群は 8.5 週と有意に優れた抗腫瘍効果を示した^{27,28)}。

8) マウス神経線維腫モデルにおける抗腫瘍効果：

マウス神経線維腫症 2 型(NF2)の自然発生腫瘍モデル P0-SchΔD(39-121) line 27 において腫瘍の大きさを経時的に MRI にて観察したところ、 1×10^7 pfu の 6 日おき 2 回の G47Δ 腫瘍内投与にて腫瘍増殖が抑制される傾向が見られた。またヌードマウス皮下で継代した NF2 患者由来のヒト神経鞘腫において、 1×10^7 pfu の 6 日おき 2 回の G47Δ 腫瘍内投与を行なうと、腫瘍縮小効果が見られた²⁹⁾。

9) マウス神経芽細胞腫皮下腫瘍モデルにおける抗腫瘍効果：

BALB/c ヌードマウス皮下に形成された CHP134 ヒト神経芽細胞腫に対し、T-01³⁰⁾の腫瘍内投与を行うと、腫瘍増殖の抑制が見られた。

10) マウス神経芽細胞腫血行性転移モデルにおける抗腫瘍効果：

A/J マウスにおけるマウス神経芽細胞腫細胞株 Neuro2a 全身血行性転移モデルに対し、T-01 (5×10^6 pfu)を血管内より隔日 3 回投与すると、未治療群の生存期間中央値が 36 日であるのに対し、T-01 治療群の生存期間は 70 日に延長した。

11) G207 を用いた調査

G207 は、ヒトグリオーマ及び悪性髄膜腫細胞株に対し高い殺細胞効果を示し、in vitro では MOI 0.1 で 3～6 日以内に腫瘍細胞を全滅させる。一方、同じ投与量でラットの初代培養の神経細胞や星状細胞には影響を及ぼさない。この効果は in vivo にも反映され、ヌードマウスの頭蓋内に形成された U87MG グリオーマや F5 悪性髄膜腫に G207 ($2 \sim 5 \times 10^6$ pfu) を 1 回腫瘍内投与すると有意に生存期間が延長する²⁵⁾。G207 は現在までに 60 種以上の細胞株で試され、脳腫瘍に限らず、多種のヒトの腫瘍に（血液腫瘍を除く）有効であることが確かめられている。

正常免疫下における G207 の抗腫瘍効果は、A/J マウス及び同系の N18（神経芽細胞腫）細胞や Neuro2a（神経芽細胞腫）細胞の脳腫瘍および皮下腫瘍モデル、および BALB/c マウスの CT26（大腸癌）皮下腫瘍モデルで調べられた。その結果、G207 は正常免疫下においても高い抗腫瘍効果を呈するのみならず、腫瘍内投与により特異的抗腫瘍免疫を惹起するため、抗腫瘍効果が増強されることが示された。この抗腫瘍免疫は腫瘍特異的な細胞傷害性 T 細胞活性（CTL）の上昇を伴い、脳内と皮下のいずれでも効果を示した³¹⁾。同じマウス腫瘍モデルでステロイド投与の影響を調べたところ、免疫抑制下においても腫瘍内のウイルス複製に変化はなく、基本的な抗腫瘍効果に影響はなかったが、ステロイド長期投与では CTL 活性の抑制に伴い、腫瘍の治癒率が減少した。また、成人の 60～70% は HSV-1 に対する抗体を保有するが、予め非致死量の HSV-1 を投与して抗体を形成させたマウスで調べた結果、G207 の抗腫瘍効果は血中の抗 HSV-1 抗体には全く影響されなかった³²⁾。

6. 安全性についての評価

(1) 遺伝子導入方法の安全性

① 遺伝子導入方法の安全性

G47 Δ の投与は直接腫瘍に注入する手法で行われる。G47 Δ の進行性膠芽腫に対する臨床研究においても脳腫瘍内に直接投与されており、1 回投与量 1×10^9 pfu で現在までのところ重篤な有害事象は観察されていない。

② 遺伝子導入に用いる G47 Δ の純度

臨床研究に使用される G47 Δ 製剤は、cGMP 準拠の管理施設である東京大学医科学研究所治療ベクター開発室において cGMP 生産される。製造は、東京大学医科学研究所・先端医療研究センター・先端がん治療分野（脳腫瘍外科）・教授 藤堂 具紀を責任者とし、東京大学医科学研究所先端がん治療分野（脳腫瘍外科）が行なう。正しい変異を有することが確認された G47 Δ を用い、WHO Vero 細胞のマスターセルバンクを用いて臨床製剤は作製される。G47 Δ 製剤は 10% のグリセリンを含むリン酸緩衝液 (Phosphate-buffered Saline: PBS) 内に浮遊している。これらの物質はいずれも純度および安全性に問題のないものを

用いる。

これらは臨床製剤生産の4工程、すなわち、マスターセルバンク、精製前のウイルス回収液（バルクハーベスト）、精製後のウイルス、およびチューブに分注後の製剤において、英国 BioReliance 社に委託して品質試験を施行する。精製前のウイルス回収液（バルクハーベスト）において最も重点的な試験を行なう。ろ過と遠心による精製、およびチューブへの分注過程では細胞成分および動物由来の試薬を使用しておらず、各種ウイルスの混入の可能性は極めて少ないと考えられ、この2工程においては無菌試験およびエンドトキシン試験のみを行う。

品質試験項目を以下に記載する。その概要およびすでに得られている結果については添付資料5（2）6に記載する。

A. Vero 細胞のマスターセルバンクの品質管理試験

- 無菌・真菌否定試験
- マイコプラズマ否定試験
- 透過型電子顕微鏡によるウイルス粒子の評価
- レトロウイルス否定試験（FPERT：逆転写酵素活性）
- ウイルス存在否定 in vitro 試験
- ウイルス存在否定 in vivo 試験
- SIV ウイルス 検出 PCR 試験
- アインザイムによる細胞確認試験
- ウシ由来ウイルス存在否定 in vitro 試験
- ブタ由来ウイルス存在否定 in vitro 試験
- サルD型レトロウイルス 検出 PCR 試験
- STLV ウイルス 検出 PCR 試験
- サル Spuma ウイルス 検出 PCR 試験
- HIV-I・HIV-II 検出 PCR 試験
- HTLV-I・HTLV-II 検出 PCR 試験

B. G47Δ 精製前のウイルス回収液（バルクハーベスト）の品質管理試験

- 無菌・真菌否定試験
- マイコプラズマ否定試験
- 電子顕微鏡によるウイルス粒子の評価
- ヒトウイルス検出定量的 PCR 試験
- SIV ウイルス 検出 PCR 試験
- STLV ウイルス 検出 PCR 試験
- サルD型レトロウイルス 検出 PCR 試験
- サル Spuma ウイルス 検出 PCR 試験
- レトロウイルス否定試験（FPERT：逆転写酵素活性）

- ウシ由来ウイルス検出 PCR 試験
- ブタ由来ウイルス検出 PCR 試験
- C. 精製後の G47Δ ウイルス液の品質管理試験
 - 無菌・真菌否定試験
 - エンドトキシン試験 (Limulus Amebocyte Lysate (LAL) 法)
- D. G47Δ 最終製品の品質管理試験
 - 無菌・真菌否定試験
 - エンドトキシン試験 (Limulus Amebocyte Lysate (LAL) 法)
- E. 東京大学医科学研究所脳腫瘍外科で行なう品質管理試験
 - 力価測定試験
 - 野生型 HSV-1 ウイルス混入否定試験
 - Benzonase 定量

③ 被験者に投与する物質の純度およびその安全性

臨床研究用 G47Δ 製剤は、cGMP 生産され、10% グリセリン/リン酸緩衝生理食塩水 (phosphate buffered saline: PBS) の懸濁液として、滅菌状態で凍結用バイアルに分注され、-75℃以下で凍結保存される。使用する培地、血清、試薬等は全て cGMP 規格に準拠しており、医薬品、医薬品原料、またはそれに準じている。ウシ血清についてはオーストラリア産でウイルスなどの病原体の混入がなく、さらにガンマ線照射されたものを使用する。

④ 増殖性ウイルスの出現の可能性

G47Δ 自体が複製可能型であるが、前述の通り、複数の機序を介して、そのウイルス複製は、高い特異性をもって腫瘍細胞に限られる。G47Δ は、ウイルスゲノム上、間隔の離れた 4 箇所の人為的変異を有することから、野生型 HSV-1 に戻る (revert) 可能性はゼロに等しい。野生型 HSV-1 が既に脳に潜伏している状態で脳内に複製型遺伝子組換え HSV-1 を投与した場合の、潜伏野生型 HSV-1 の活動を誘発する可能性 (reactivation) については、二重変異複製型遺伝子組換え HSV-1 G207 を用いてマウスで調査されており、潜伏野生型 HSV-1 の活動を誘発しないことが実証された。

上記②および添付資料 5(2)6 に記載のように、G47Δ 製剤中に増殖型・非増殖型の各種ウイルスの混入がないことの品質試験を英国 BioReliance 社に委託して行なう。また、最終製剤中の G47Δ 以外の組換え HSV-1 の混入の有無については、LacZ 挿入部位の外側に設計したプライマーを用いた PCR を行い、野生型に由来する長さの DNA 断片が増幅されないことを検証する。

⑤ 遺伝子導入に用いる G47Δ の細胞傷害性

A/J マウスや BALB/c マウスは、HSV-1 に感受性の高いマウス系として知られる³³⁾。三重変異を有する第三世代複製型遺伝子組換え HSV-1 G47Δ は、臨床応用を目的に安全性を主眼に開発された第二世代複製型遺伝子組換え HSV-1 G207 の二重変異ウイルスゲノムに更に遺伝子工学的に変異を加えて作製された、G207 の改良型である。A/J マウスを用いて、G47Δ (2×10^6 pfu) の脳内単回投与の安全性を、野生型 HSV-1 (strain F; 2×10^3 pfu) および G207 の可能最高投与量 (2×10^6 pfu) を対照として盲検法で比較した¹⁾。野生型 HSV-1 は 10 匹全て死亡したのに対し、G207 は 2/8 匹が一過性の軽度の外観異常、G47Δ は 1/10 匹が一過性の軽度の外観異常を呈したに過ぎず、脳内単回投与において G47Δ が G207 と同等以上の安全性を有していること、野生型 HSV-1 の少なくとも 1000 倍以上安全であることが示された (添付資料 5(2)11-1)。

更に A/J マウスを用い、G47Δ の脳内単回投与、静脈内単回投与、腹腔内単回投与の安全性を、野生型 HSV-1 (strain F) を対照に、繰り返し徹底的に調査した。脳内単回投与では、野生型 HSV-1 (2×10^3 pfu) で 29/30 匹が死亡したのに対し、G47Δ ではその 1000 倍量 (2×10^6 pfu) で 30 匹全て、2500 倍量 (5×10^6 pfu) で 29/30 匹が生存した。静脈内単回投与では、野生型 HSV-1 は 1×10^5 pfu で 11/15 匹、 1×10^6 pfu で 22/25 匹、 1×10^7 pfu で 6/10 匹が死亡したのに対し、G47Δ は 1×10^7 pfu で 10 匹全て、 4×10^7 pfu で 15 匹全て、 2×10^8 pfu で 19/25 匹が生存した。腹腔内単回投与では、野生型 HSV-1 は、 2×10^4 pfu で 2/25 匹、 2×10^5 pfu で 2/25 匹、 2×10^6 pfu で 3/10 匹が死亡したのに対し、G47Δ は試験に用いた 60 匹全てが生存した (1×10^7 pfu が 5 匹、 3×10^7 pfu が 25 匹、 1×10^8 pfu が 20 匹、 3×10^8 pfu が 10 匹)。以上より、脳内単回投与では、G47Δ は野生型 HSV-1 に比べ 1000 倍以上の安全性を示すことが再確認された。また、静脈内単回投与や腹腔内単回投与では、野生型 HSV-1 でも全例死亡するほどの毒性を呈するに至らなかったが、死亡例が始める最低投与量を比較すると、いずれの投与経路においても、G47Δ は野生型 HSV-1 に比べ、少なくとも 1000 倍以上の安全性を呈することが示された。

G47Δ は G207 の改良型ウイルスであり、G47Δ は A/J マウスに対する脳内単回投与で G207 と同等以上の安全性を示すことが確認されている。G207 に関しても、動物を用いた徹底的な安全性評価が行われている。BALB/c マウスの脳内または脳室内単回投与では最高量 1×10^7 pfu で何の症状も認めず、LD₅₀ 量の野生型 HSV-1 の脳内単回投与を生き延びた BALB/c マウスの脳に再度 G207 (1×10^7 pfu) を投与しても潜在 HSV-1 の再活動を誘発しなかった³⁴⁾。また、ヨザル (*Aotus nancymae* (owl monkey)) は HSV-1 に感受性が高い霊長類として知られており、合計 22 匹が G207 の安全性評価に用いられた^{14,35)}。ヨザルの脳に野生型 HSV-1 (strain F) を 10^3 pfu 単回投与すると脳炎を生じて 5 日以内に死亡するが、G207 では 10^9 pfu までの単回投与或いは 10^7 pfu の反復投与でも症状を呈さず、MRI や病理学上も異常を示さなかった¹⁴⁾ (添付資料 5(2)11-3)。臨床用 (clinical grade) の G207 の安全性は 4 匹のサルで詳細に検討され、 3×10^7 pfu が脳内に単回投与された³⁵⁾。観察期間中、サルは全く無症状の上、1, 3, 7, 10, 14, 21, 31 日目に唾液、涙、膣分泌液を採取し、ウ

ウイルス排出の有無が検証されたが、いずれの検体からも感染性ウイルスおよび G207 の DNA は検出されなかった。G207 の脳内投与 1 ヶ月後 (3×10^7 pfu) もしくは 2 年後 (10^9 pfu) の解剖で採取した全身の組織検体からは、いずれも感染性ウイルスが検出されず、PCR により G207 の DNA が中枢神経系に限局して検出された。(添付資料 5(2)11-2)。また、全例で血清抗 HSV-1 抗体が G207 脳内投与約 3 週間後より上昇した。ヨザルを用いた安全性評価の結果は、マウスを用いた安全性評価の結果を再確認した。

米国アラバマ大学バーミングハム校とジョージタウン大学医療センターにおいて、再発神経腫瘍を対象とし、腫瘍治療用に開発された第二世代遺伝子組換え HSV-1 の G207 を用いて再発悪性神経腫瘍患者 21 例を対象に米国で第 I 相臨床試験が行われた (1998 年～2000 年)³⁶⁾。一投与量ごとに 3 例ずつ、 1×10^6 pfu から 3 倍ずつ投与量を増やして 3×10^9 pfu まで、増強 CT の増強部位に定位脳手術により腫瘍内に単回投与された。その結果、G207 に起因する grade 3 以上の有害事象は認めず、軽度の adverse events として痙攣発作 2 例、脳浮腫 1 例を認めた。1 例 (3×10^8 pfu) が投与後 24 時間以内に見当識障害と構語障害を呈したが、投与 14 日後の定位的生検は腫瘍所見のみで炎症を認めず、HSV 免疫染色も陰性であった。投与 3 ヶ月以上後の、腫瘍増大では説明できない神経症状悪化が 2 例あったが、いずれも生検で HSV 免疫染色が陰性であった。生検或いは再摘出術で得られた腫瘍組織 7 例中 2 例で PCR にて G207 DNA が検出された (投与後 56 日と 157 日)。G207 投与後、Karnofsky スコアの改善が 6 例 (29%) に認められた。経時的 MRI 評価を行った 20 例中 8 例に腫瘍の縮小を認めたが、脳梗塞で死亡した 1 例を除いた全例にて再増大を認めた。ステロイド投与にも関わらず、術前抗 HSV-1 抗体が陰性であった 5 例中 1 例に陽転を認めた。剖検が 5 例で行われ、脳病理はいずれも脳炎や白質変性を認めず、HSV-1 免疫染色陰性であった。3 例にて腫瘍が脳の 1 領域に限局し、膠芽腫に通常見られるような腫瘍細胞の周囲脳組織への著明な浸潤を認めなかった。脳梗塞で死亡した 1 例では残存腫瘍を認めなかった。この臨床試験で、G207 の 3×10^9 pfu までの脳内投与の安全性が確認された。

⑥ 体内の標的細胞以外の細胞へ、また被験者以外の人への遺伝子導入の可能性

本臨床研究はウイルス (G47Δ) のみの腫瘍内投与を行い、治療遺伝子の導入はない。G47Δ は、ウイルス複製に関して腫瘍細胞に高い特異性を有し、腫瘍細胞以外では複製不能である。また、そのため自然界で増殖拡散し得ない。G207 の第 I 相臨床試験では、G207 の腫瘍内単回投与後 4 日、1 ヶ月、3 ヶ月、6 ヶ月、1 年の各時点で患者の唾液と血液が採取され、ウイルス排出の有無が検証されたが、いずれの検体からも感染性ウイルスおよび G207 の DNA は検出されなかった³⁶⁾。またヨザルを用いた非臨床試験では、G207 の脳内単回投与後 (3×10^7 pfu)、1, 3, 7, 10, 14, 21, 31 日目に唾液、涙、膺分泌液を採取し、ウイルス排出の有無が検証されたが、いずれの検体からも感染性ウイルスおよび G207 の DNA は検出されなかった。G207 の脳内単回投与 1 ヶ月後 (3×10^7 pfu) もしくは 2 年後

(10^9 pfu) の解剖で採取した全身の組織検体からは、中枢神経系を含めいずれも感染性ウイルスは検出されなかった。また PCR による DNA 残存の検索では、G207 の DNA が中枢神経系(注入部位、同側の前頭葉、側頭葉、頭頂葉、脳幹、および対側前頭葉)に局限して検出された(添付資料 5(2)11-2)³⁵⁾。

⑦ 染色体内へ遺伝子が組み込まれる場合の問題点

HSV-1 のウイルスゲノムまたは遺伝子は宿主の染色体には組み込まれない。

⑧ がん原性の有無

HSV-1 のウイルスゲノムまたは遺伝子は宿主の染色体には組み込まれず、HSV-1 にがん原性はない。遺伝子組換え HSV-1 を原因とするがんの発生は、臨床試験、非臨床試験いずれでも報告されていない。

(2) 遺伝子産物の安全性

G47Δ は直接的な殺細胞作用により腫瘍細胞を破壊し、治療遺伝子を発現しない。「6 章 遺伝子の種類および導入方法 (1)③ 導入遺伝子からの生成物の構造およびその生物活性」の項に既述のように、G47Δ にはウイルス複製を検出するために大腸菌 LacZ 遺伝子 cDNA が挿入されており、G47Δ が複製する腫瘍細胞に導入される。LacZ 遺伝子からの生成物は β-ガラクトシダーゼである。β-ガラクトシダーゼは分子量 116 kDa で四量体として機能し、ラクトースを分解してグルコースとガラクトースを生成する。β-ガラクトシダーゼは人体に対し毒性や病原性を有しない。「7 章 安全性についての評価 (1)⑤ 遺伝子導入に用いる G47Δ の細胞傷害性」に後述の如く、LacZ 遺伝子を発現する第二世代複製型遺伝子組換え HSV-1 である G207 が第 I 相臨床試験において人の脳内(脳腫瘍内)に投与されており、LacZ 遺伝子生成物の安全性は示されている。

(3) 細胞の安全性

① 培養細胞の純度

G47Δ ウイルスはマスターウイルスストックを Vero 細胞(アフリカミドリザル由来腎細胞株)に感染させて作製する。Vero 細胞のマスターセルバンクは、ワクチン製造用に WHO で唯一認定されている Vero 細胞の Seed lot 10-87 (WHO Vero) をもとに構築され、英国 BioReliance 社において無菌性、病原性ウイルス混入の否定、他種細胞の混入の否定などに関して品質試験を行う。品質試験項目とその概要およびすでに得られている結果については添付資料 5 (2) 6 に記載する。

② 培養細胞の遺伝子型、表現型の安全性

マスターセルバンクの Vero 細胞については英国 BioReliance 社において品質試験を行う。G47Δ ウイルス作製にはマスターセルバンクからの継代数が低い Vero 細胞を用い、表現

型は安定している。品質試験項目とその概要および結果については添付資料 5 (2) 6 に記載する。

③ 被験者に投与する細胞の安全性

本臨床研究では被験者にはこの Vero 細胞は投与されない。G47Δ の精製の過程でこの Vero 細胞は破碎、除去される。

7. 遺伝子治療臨床研究の実施が可能であると判断する理由

初期放射線治療後に進行または再発した嗅神経芽細胞腫に対して、確立された有効な治療法はなく、新しい治療法が必要とされる。培養細胞およびマウスを用いた前臨床研究では、G47Δ の抗腫瘍効果と、安全性が示されている。G47Δ を用いて、進行性膠芽腫を対象とした臨床研究が 2009 年より開始されており、1 回投与量 1×10^9 pfu が 2 週間以内に 2 回脳腫瘍内に投与されているが、現在までのところ重篤な有害事象は観察されていない。また、複製型遺伝子組換え HSV-1 の G207 を用い、膠芽腫を対象とした第 I 相臨床試験が海外で行なわれており、その安全性が示されている。本臨床研究の遂行には、遺伝子組換え単純ヘルペスウイルスの取り扱いや、ウイルス療法臨床研究に精通した者による実施が必要である。当施設はこの条件を満たす研究チームが存在し、かつ実施に必要な設備を有している。以上から、本遺伝子治療臨床研究の実施は理論的にも、実質的にも可能であると判断される。

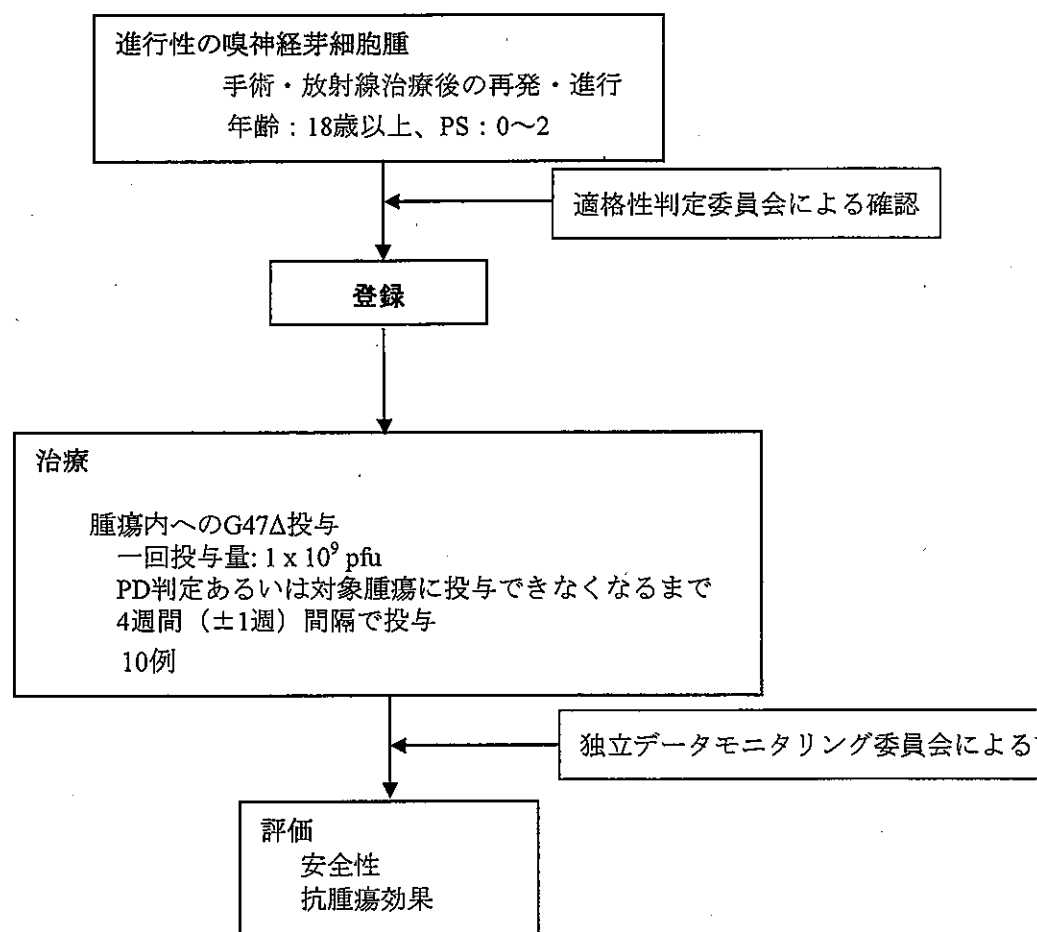
なお、嗅神経芽細胞腫はその発生部位およびその進展形式から耳鼻咽喉科との境界領域に位置する腫瘍であり、実際の治療には耳鼻咽喉科との連携が不可欠である。自治医科大学附属病院耳鼻咽喉科学講座は、嗅神経芽細胞腫の臨床経験に長けており、本臨床研究の遂行において東京大学医科学研究所附属病院脳腫瘍外科と連携を取る。

8. 遺伝子治療臨床研究の実施計画

(1) 遺伝子治療臨床研究を含む全体の治療計画

本研究はオープンラベル試験である。

① シェーマ



pfu = plaque-forming units

② 対象疾患

初期放射線治療にもかかわらず再増大または進行する嗅神経芽細胞腫の患者。東京大学医科学研究所附属病院の受診患者（紹介患者を含む）の中で本試験を希望し、臨床研究プロトコルに詳述の選択基準を全て満たし、かつ除外基準のいずれにも該当しない者を対象とする。

③ 試験のデザイン

本試験は無作為化を行わないオープンラベル試験である。再発または進行性嗅神経芽細胞腫

胞腫の患者を対象とし、腫瘍内に 1×10^9 pfu の G47Δ を投与する。PD 判定あるいは対象腫瘍に投与できなくなるまで 4 週間(±1 週)毎に腫瘍内に同量の G47Δ 投与を繰り返す。計 10 例に投与する。安全性の評価すなわち有害事象の種類と発生頻度の調査を主目的とし、副次目的として、画像上の腫瘍縮小効果や全生存期間、無増悪生存期間により G47Δ の効果を評価する。

(2) 被験者の選択基準および除外基準

1. 選択基準

- 嗅神経芽細胞腫で病理学的に診断が確定していること。根治的手術不能例で放射線治療後であり、かつ治療に不反応となったもの。すなわち、手術・放射線治療後に再発あるいは治療中に腫瘍が増大しつつあるもの。遠隔転移の有無は問わない。
- 治療対象の腫瘍に G47Δ を直接投与でき、かつ除外基準に該当しないこと。
- G47Δ 投与前 14 日以内の MRI にて造影される病変が 1.0cm 以上あること。
- 化学療法の施行歴の有無や病理組織の悪性度（低悪性度、中悪性度、高悪性度）は問わない。
- Performance Scale (PS) が 0～2 であること。
- 年齢 18 歳以上。
- ステロイド投与は支障ないが、投与量が G47Δ 投与前の 1 週間以内は一定であること。
- G47Δ 投与後少なくとも 6 ヶ月間はバリア型避妊を実行する意思があること。
- 3 か月以上の生存が見込まれること。
- 主要臓器の機能が正常であること（除外基準参照）。
- 文書でインフォームドコンセントを行う能力と意思があること。

2. 除外基準

既往歴

- HIV 陽性またはその既往。
- MRI 検査(造影剤使用)が禁忌の場合。例えば、ペースメーカー、持続注入ポンプの体内留置、MRI 造影剤アレルギー。
- その他、医学的あるいは精神的異常のため、プロトコル治療を遵守することが困難であると思われる場合。

臨床検査値

- 白血球 $\leq 2.0 \times 10^3/\text{mm}^3$ 、好中球 $\leq 1.0 \times 10^3/\text{mm}^3$ 、血小板 $\leq 100,000/\text{mm}^3$ 、Hb $\leq 9.0 \text{ g/dl}$ 、INR or PTT > 正常値の 1.3 倍。
- 血清クレアチニン $\geq 1.7 \text{ mg/dl}$ 。

- 肝トランスアミナーゼ（AST または ALT） > 正常値の 4 倍。
- 総ビリルビンまたは直接ビリルビン > 1.5mg/dl。

併存疾患

- 活動性のヘルペスウイルス感染の存在。
- 臨床研究開始時に、HSV に対する抗ウイルス薬（アシクロビル、バラシクロビル）治療を必要とする場合。
- 手術の適応外となるような、活動性でコントロールされていない感染症の存在。
- コントロール不良または重度の心不全・糖尿病・高血圧・間質性肺炎・腎不全・自己免疫疾患など。
- アルコールまたは他の薬物中毒の併存。

アレルギー歴

- 抗 HSV 薬（アシクロビル）に対するアレルギーの存在。

併用薬、併用療法

- G47Δ の投与前 30 日以内の他の臨床試験薬の投与もしくは研究的腫瘍治療の実施。
- G47Δ 投与前 30 日以内の何らかのワクチン投与。
- G47Δ 投与前 30 日以内の腫瘍切除術。
- 遺伝子治療または G47Δ 以外のウイルス療法の既往。

妊娠に関する事項

- 妊娠中または授乳中の女性。

その他

- その他、担当医師が不適切と判断する場合。

(3) 被験者の同意の取得方法

1. 同意説明文書の作成と改訂

- 1) 本研究では、施設で定められた様式に従って同意説明文書を作成する。
- 2) 同意説明文書は遺伝子治療臨床研究審査委員会の承認を受ける。
- 3) 同意説明文書を大きく変更する改訂は、遺伝子治療臨床研究審査委員会の審査と承認を受けて行う。

2. 患者への説明

登録に先立って、担当医は患者本人に施設の遺伝子治療臨床研究審査委員会の承認を得た説明文書を患者本人に渡し、臨床試験コーディネーター（Clinical Research Coordinator: CRC）同席のもとで以下の内容を口頭で詳しく説明する。

- 1) 病名と病状に関する説明。
- 2) 本研究が臨床研究であること。

3)臨床研究と一般診療との違い。

4)本研究のデザインおよび意義。

5)プロトコル治療の内容。

治療法、プロトコル治療全体の期間など。

6)プロトコル治療により期待される効果

延命効果、腫瘍縮小効果など。

7)予想される有害事象、合併症、後遺症とその対処法について

合併症、後遺症、関連死を含む予期される有害事象の程度と頻度、及びそれらが生じた際の対処法について。

8)費用負担と補償

健康被害が生じた場合担当医師が適切な治療を行うが、健康被害に対する金銭的な補償はないことなどの説明。

9)代替治療法

現在の一般的治療法（緩和医療も含む）や標準治療法の内容、効果、副作用など。代替治療を選択した場合の利益と不利益。

10)試験に参加することで患者に予想される利益と可能性のある不利益

試験に参加することによって享受できると思われる利益と被る可能性のある不利益。

11)病歴の直接閲覧について

必要に応じて独立データモニタリング委員などの関係者が医療機関の施設長の許可を得て病歴などを直接閲覧する可能性に関する説明。

12)同意拒否と同意撤回

試験参加に先立っての同意拒否が自由であることや、いったん同意した後の同意の撤回も自由であり、それにより不当な診療上の不利益を受けないこと。

13)人権保護

氏名や個人情報等は守秘されるための最大限の努力が払われること。

14)質問の自由

担当医の連絡先および総括責任者の連絡先を文書で知らせ、試験や治療内容について自由に質問できること。

3. 同意

1)同意の方法

試験についての説明を行った翌日以降に、被験者が試験の内容をよく理解したことを確認した上で、試験への参加について依頼する。被験者本人が試験参加に同意した場合、付表の同意書を用い、説明をした医師名、説明を受け同意した被験者名、同意を得た日付を記載し、医師、被験者各々が署名する。

2)代筆者の署名に関する規定

神経症状（麻痺、振戦など）によって被験者本人の署名が困難である場合は、被験者名を代筆者が署名しても良い（ただし、同意そのものは本人の意思に限る）。代筆者は以下の者から被験者本人が指名する：被験者の配偶者、成人の子、父母、成人の兄弟姉妹若しくは孫、祖父母、同居の親族又はそれらの近親者に準ずると考えられる者。

3) 同意文書の部数

同意書は3部作成し、1部は被験者本人に手渡し、1部は医療安全管理部で保管する。1部はカルテに保管する。

4) 同意書の改訂と再同意

被験者の同意に影響を及ぼすと考えられる有効性や安全性等の情報が得られたときや、被験者の同意に影響を及ぼすような実施計画等の変更が行われるときは、速やかに被験者に情報提供し、試験等に参加するか否かについて被験者の意思を改めて確認するとともに、遺伝子治療臨床研究審査委員会の承認を得て同意説明文書等の改訂を行い、被験者の再同意を得る。同意承諾を得て臨床研究が開始された後に、病状の増悪などにより本人に同意承諾能力がなくなつたと判断される場合には、代諾者による再同意の判断を可能とする。

5) 同意の撤回

被験者はどの時点においても、またいかなる理由でも同意を撤回することができる。病状の増悪などにより被験者本人に同意撤回能力がなくなつたと判断される場合には、代諾者による同意撤回の判断を可能とする。

4. 登録の手順

- 1) 試験担当医師は、候補となる患者に説明を行い同意取得の後、所定の検査を実施して適格性の判断に必要な情報を収集する。
- 2) 試験担当医師は、各選択基準および除外基準に関する情報を症例登録用紙に記載した後、施設内の適格性判定委員会に症例を提示し、対象患者が選択基準を全て満たし、除外基準のいずれにも該当しないことを確認する。その後に、独立データモニタリング委員会により適格性判定委員会の判定の確認を受ける。
- 3) 記載した症例登録用紙をデータセンターに送付する。
- 4) データセンターは、受領した内容を確認した上で登録番号を付与する。その後、登録確認書を作成し、試験担当医師に送付する。受領した登録用紙の内容に不備が認められた場合、データセンターは試験担当医師に問い合わせ、不備を解決する。

(4) 実施期間および目標症例数

1. 実施期間

目標登録期間を約3年とする。観察期間をG47Δ投与完了後90日間とする。G47Δ治療完了後2年間、全生存期間と無増悪生存期間について追跡する。

観察項目の詳細は「(5) 遺伝子治療臨床研究の実施方法 4 臨床検査項目ならびに観察項目」に記載する。

2. 目標症例数

目標症例数は10例とする。

(5) 遺伝子治療臨床研究の実施方法

1. 対照群の設定方法

この臨床研究はオープンラベルであり、盲検化は行わず、対照群も設けない。

2. 遺伝子導入方法（安全性および有効性に関する事項を除く）

説明と同意の後、適格性判断のための検査を行い、臨床研究被験者として登録を行う。

1) 前治療に関する規定（選択・除外基準を一部再掲）

初発時または再発時に手術が行われ、神経芽細胞腫の病理診断が得られていること。術後30日以上を経ていること。

放射線治療が行われていること。照射方法および量、治療完了の有無、および治療後の経過期間は問わない。

化学療法の実行歴の有無および治療後の経過期間は問わない。

症例登録から第1回G47Δ投与までの期間は30日以内とする。31日以上になった場合は、その理由を症例報告書に記載する

2) 投与方法

G47Δの投与は入院の上、手術室にて行う。投与に際しては、局所麻酔または全身麻酔下に内視鏡や手術支援用ナビゲーションシステムなどを用いてアプローチし、腫瘍に投与する。生理食塩水で総量0.5～1.0 mlとなるよう希釈したG47Δを、腫瘍内1～数箇所の標的部位へ、緩徐に注入する。第1回投与後4週間（±1週間）の間隔をおき、第2回の投与を同様に行う。PDと判定されず、投与が可能であれば4週間±1週間の間隔で同じ用量の投与を繰り返す。

3) 用量

1回あたり 1×10^9 pfuを投与する。3分の2以上の症例でG47Δに起因する重篤な有害事象が見られた場合は、独立データモニタリング委員会に報告し、臨床研究の継続の可否を検討する。

4) 用量設定の根拠

進行性膠芽腫を対象とした臨床研究では、1回投与量 1×10^9 pfu の G47Δ の脳腫瘍内投与（計2回）が実施されており、平成25年4月現在 G47Δ に起因する重篤な有害事象は認められていない。

HSV-1 に感受性の高い A/J マウスを用いた非臨床安全性試験で、G47Δ 単回投与は G207 単回投与と同等以上の安全性を有していることが確認されている。G207 の第 I 相臨床試験では、 1×10^6 pfu 単回投与から開始し最高用量の 3×10^9 pfu 単回投与まで、脳腫瘍内投与にて grade 3 以上の有害事象が観察されなかった。その際、最高用量 3×10^9 pfu は、総容量 1ml を 5 箇所に分割して投与された。

5) 用量・スケジュール変更基準

有害事象に応じた用量の変更、延期、減量を行わない（次項「中止」を参照）。

6) プロトコル治療の中止

以下のいずれかの場合、プロトコル治療を中止する。治療開始後の中止の場合、観察項目の記録は継続する。プロトコル治療中止/終了日は、プロトコル治療中の死亡の場合は死亡日、それ以外の場合はプロトコル治療中止と判断した日とする。プロトコル治療の中止基準を患者経過記録用紙（CRF）に記載する

① 治療開始後に原病の増悪が認められた場合

原病の増悪とは、画像所見による PD と明らかな原病の臨床的増悪の両方を含む。原病の増悪の場合、後療法は規定しない。

② 有害事象によりプロトコル治療が継続できない場合

i) G47Δ に起因する Grade 4 の非血液毒性が認められた場合（非血液毒性：NCI-CTC「血液/骨髄」区分以外の有害事象）。

ii) 手術中の有害事象により G47Δ 投与が中止された場合。

iii) 有害事象により、担当医が中止が必要と判断した場合。

③ 有害事象との関連が否定できない理由により、被験者がプロトコル治療の中止を申し出た場合や同意を撤回した場合（有害事象との関連が否定できない場合はこの分類を用いる）。

④ 有害事象との関連が否定できる理由により、被験者がプロトコル治療の中止を申し出た場合（本人や家人の転居等、有害事象との関連がほぼ確実に否定できる場合のみこの分類を用いる）。

⑤ プロトコル治療中の死亡。

⑥ 登録後治療開始前の増悪（急速な増悪によりプロトコル治療が開始できなかった）、プロトコル違反の判明、登録後の病理診断変更などによる不適格性

の判明、併存疾患の増悪などにより検査結果等が選択基準値を満たさなくなった場合や、併用禁止療法を行う必要が生じた場合。

⑦ その他、試験担当医師が中止が適切と判断した場合。

3. 前処置および併用療法の有無

1) 前処置

前処置はない

2) 併用療法

① ステロイドは併用可である。ただし、適格性判定の7日前から第1回 G47Δ 投与3日後まではステロイド投与量は一定とする。临床上の必要から投与量を変更する場合は、理由を患者経過記録用紙（CRF）に記載する。

② 浸透圧利尿薬および抗痙攣薬に関しては制限を設けない。

③ 手術中および術後は原則として抗生物質の投与を行う。その内容には制限を設けない。

④ アシクロビル、バラシクロビルなどの抗 HSV 薬（ただし、G47Δ 投与後の HSV-1 感染症—疑い例を含む—に対する投与を除く）、ステロイド以外の免疫抑制薬、あるいは免疫療法薬は併用することができない。

⑤ 併用薬剤は、市販薬やワクチン、および併用禁止薬剤も含めて、薬剤名、量、回数、投薬経路、日付、および投与理由を患者経過記録用紙（CRF）に記載する。

3) 支持療法

① HSV-1 感染に伴う脳炎

G47Δ 投与後に、発熱の持続や、痙攣、筋力低下、失語、意識障害、その他原病で説明困難な神経症状悪化の出現、および画像診断にて出血を伴う炎症や腫瘍周囲の脳浮腫の増大が見られた場合には HSV-1 感染に伴う脳炎を疑い、髄液（脳圧亢進がない場合）や血液の PCR 検査やウイルス培養の検査、さらに必要な場合には脳生検を行なう。HSV-1 感染に伴う脳炎である場合には、通常のヘルペス脳炎治療に準じて、アシクロビルなどの抗 HSV 薬を用いた治療を速やかに開始する。

② その他の有害事象

その他の有害事象に関しては、現行の医学水準に基づく適切な支持療法を行う。

4) 後治療

① G47Δ 最終投与完了後90日間は他の抗腫瘍治療は行わないで G47Δ に起因する有害事象の有無を観察する。

② プロトコル治療中止後および90日の観察期間後の治療は規定しない。

4. 臨床検査項目ならびに観察項目

1) 同意説明後の適格性評価時

- ① 現病歴、既往歴・手術歴
- ② 理学所見、身長・体重
- ③ 神経学的および身体所見
- ④ バイタルサイン
- ⑤ PS
- ⑥ 薬剤服用歴
- ⑦ 血算(白血球分画および血小板数を含む)
- ⑧ 血液生化学検査
 - 肝機能 (総ビリルビン、Al-P、LDH、 γ GTP、AST、ALT)
 - 腎機能 (クレアチニン)
 - 電解質 (Na、K)
- ⑨ 凝固系 (PT INR および PTT)
- ⑩ 心電図
- ⑪ 胸部 X 線
- ⑫ 頭部 (鼻腔を含む) 造影 MRI

2) 第 1 回 G47 Δ 投与前日まで

- ① 神経学的所見および身体所見
- ② バイタルサイン
- ③ PS
- ④ 血算(白血球分画および血小板数を含む)
- ⑤ 血液生化学検査
 - 肝機能 (総ビリルビン、Al-P、LDH、 γ GTP、AST、ALT)
 - 腎機能 (クレアチニン)
 - 電解質 (Na、K)
- ⑥ 凝固系 (PT INR および PTT)
- ⑦ リンパ球 CD4/CD8 数および比
- ⑧ HSV 抗体価(ELISA)を含む血清学的検査。
- ⑨ 併用薬剤
- ⑩ 有害事象評価

3) 第 1 回 G47 Δ 投与当日の投与後

- ① 頭部 (鼻腔を含む) 単純 CT
- ② 神経学的所見および身体所見
- ③ バイタルサイン

- ④PS
- ⑤併用薬剤
- ⑥有害事象の評価
- 4) 第1回 G47Δ 投与後3日以内
 - ①頭部（鼻腔を含む）造影 MRI
 - ②神経学的所見および身体所見
 - ③バイタルサイン
 - ④PS
 - ⑤併用薬剤
 - ⑥血液生化学検査
 - 肝機能（総ビリルビン、Al-P、LDH、 γ GTP、AST、ALT）
 - 腎機能（クレアチニン）
 - 電解質（Na、K）
 - ⑦HSV の排出（唾液、尿の PCR。陽性の場合は定量的 PCR も）
 - ⑧血清の PCR およびウイルス培養
 - ⑨有害事象の評価
- 5) 第n回 G47Δ 投与の前日まで
 - ①神経学的所見および身体所見
 - ②バイタルサイン
 - ③PS
 - ④血算(白血球分画および血小板数を含む)
 - ⑤血液生化学検査
 - 肝機能（総ビリルビン、Al-P、LDH、 γ GTP、AST、ALT）
 - 腎機能（クレアチニン）
 - 電解質（Na、K）
 - ⑥凝固系（PT INR および PTT）
 - ⑦併用薬剤
 - ⑧有害事象の評価
- 6) 第n回 G47Δ 投与当日の投与後
 - ①頭部（鼻腔を含む）単純 CT
 - ②神経学的所見および身体所見
 - ③バイタルサイン
 - ④PS
 - ⑤併用薬剤
 - ⑥有害事象の評価
- 7) 第n回 G47Δ 投与後3日以内

- ①頭部（鼻腔を含む）造影 MRI
 - ②神経学的所見および身体所見
 - ③バイタルサイン
 - ④PS
 - ⑤併用薬剤
 - ⑥血算(白血球分画および血小板数を含む)
 - ⑦血液生化学検査
 - 肝機能（総ビリルビン、Al-P、LDH、 γ GTP、AST、ALT）
 - 腎機能（クレアチニン）
 - 電解質（Na、K）
 - ⑧HSV の排出（唾液、尿の PCR。陽性の場合は定量的 PCR も）
 - ⑨血清の PCR およびウイルス培養
 - ⑩有害事象の評価
- 8) G47 Δ 最終回投与 1 カ月後 $\pm$ 7 日
- ①理学所見。体重。
 - ②神経学的所見および身体所見
 - ③バイタルサイン
 - ④PS
 - ⑤血算(白血球分画および血小板数を含む)
 - ⑥血液生化学検査
 - 肝機能（総ビリルビン、Al-P、LDH、 γ GTP、AST、ALT）
 - 腎機能（クレアチニン）
 - 電解質（Na、K）
 - ⑦凝固系（PT INR および PTT）
 - ⑧リンパ球 CD4/CD8 数および比
 - ⑨HSV 抗体価(ELISA)を含む血清学的検査。
 - ⑩頭部（鼻腔を含む）造影 MRI
 - ⑪併用薬剤
 - ⑫有害事象の評価
- 9) G47 Δ 最終回投与 2 カ月後 $\pm$ 7 日
- ①理学所見。体重。
 - ②神経学的所見および身体所見
 - ③バイタルサイン
 - ④PS
 - ⑤血算(白血球分画および血小板数を含む)
 - ⑥頭部（鼻腔を含む）造影 MRI

- ⑦併用薬剤
- ⑧有害事象の評価
- 10) G47Δ 最終回投与 3 ヶ月後±7 日
 - ①理学所見。体重。
 - ②神経学的所見および身体所見
 - ③バイタルサイン
 - ④PS
 - ⑤血算(白血球分画および血小板数を含む)
 - ⑥血液生化学検査
 - 肝機能 (総ビリルビン、Al-P、LDH、 γ GTP、AST、ALT)
 - 腎機能 (クレアチニン)
 - 電解質 (Na、K)
 - ⑦凝固系 (PT INR および PTT)
 - ⑧リンパ球 CD4/CD8 数および比
 - ⑨HSV 抗体価(ELISA)を含む血清学的検査。
 - ⑩頭部 (鼻腔を含む) 造影 MRI
 - ⑪併用薬剤
 - ⑫有害事象の評価

臨床試験日程	適格性評価まで	第1回投与前日まで	第1回当日	第1回投与3日以内	第n回投与前日まで	第n回投与当日	第n回投与3日以内	最終投与1か月	最終投与2か月	最終投与3か月
身体所見										
説明と同意	○				○			○	○	○
病歴	○		○	○	○	○	○	○	○	○
バイタルサインと身体所見	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
PS	○		○	○	○	○	○	○	○	○
有害事象評価		○	○	○	○	○	○	○	○	○
併用薬剤記録	○		○	○	○	○	○	○	○	○
検査所見										
血算と白血球分画	○	○		○	○		○	○	○	○
生化学および凝固系	○	○		○	○		○	○		○
心電図	○									
胸部単純撮影	○									
リンパ球分画		○			○			○		○
HSV抗体価		○			○			○		○
HSV排泄(尿・唾液)				○			○			
血清内HSV				○			○			
画像検査										
頭部CT			○			○			○	○
頭部MRI(Gd造影)	○	○		○	○					
治療・手術			○			○				
G47A投与										

投与当日のCTIは術後に施行する

nは2、3、4、、のように投与回数を表す

5. 予想される有害事象およびその対処方法

1) 有害事象報告・対応手順

有害事象の定義や報告・対応の方法については、別途「有害事象の評価・報告手順」に記載する。本項の記載はその手順の抜粋である。

2) 有害事象の定義

有害事象 (Adverse Events: AE) とは、臨床研究中に起こる、あらゆる好ましくない、あるいは意図しない症状、徴候 (臨床検査値の異常を含む)、疾患のことであり、当該治療方法との因果関係の有無は問わない。原病に関連してもしくは慢性的に G47Δ 投与以前より存在した症状や徴候は有害事象に含めない。

3) 重篤な有害事象の定義

重篤な有害事象とは、有害事象のうち以下のものをいう。

- ① 死亡
- ② 死亡につながるおそれのあるもの
- ③ 治療のために入院または入院期間の延長が必要となるもの
- ④ 障害
- ⑤ 障害につながるおそれのあるもの
- ⑥ 後世代における先天性の疾病または異常
- ⑦ その他、上記に準じて重篤であるもの

但し、ここでいう障害とは、永続的または顕著な障害・機能不全に陥るものとする。

4) 有害事象の評価と報告

① 有害事象の症例報告書への記載内容

出現した有害事象は National Cancer Institute Common Terminology Criteria for Adverse Events v.4.0 日本語訳版 (CTC; <http://www.ccijapan.com>、<http://www.kutrc.org> または <http://www.tri-kobe.org> よりダウンロード可能) に準じて症例報告書に記載する。また従来の CTC に記載がないものも CTC に準じて分類し、これに基づいて記載する。なお、当該様式以外での項目については、該当する区分の“その他”の障害とし以下の基準に従って grading したうえで症例報告書に記載する。

1. Grade 0: 正常、正常／基準範囲内 (WNL)
2. Grade 1: 軽症／軽度の障害
3. Grade 2: 中等症／中等度の障害
4. Grade 3: 重症／高度の障害

5. Grade 4: 生命を脅かす又は活動不能に至る障害

6. Grade 5: 死亡

全ての有害事象は、発生前の状態に復するまで、あるいは試験担当医師が十分に解決したと判断するまで経過を観察し、必要な検査を行い結果を記載する。

② 関連性の評価

試験担当医師は、G47Δ と有害事象との関連性を評価し、以下の基準で記載する。

1. 明らかに関連：G47Δ の投与と有害事象の発生に、臨床的にもっともらしい時間的経過があり、他の可能性は否定されている。
2. 関連している可能性が高い：G47Δ の投与と有害事象の発生に、臨床的にもっともらしい時間的経過がある。その有害事象は、原疾患・合併疾患・他の薬剤・他の処置によって起こったとは考えにくい（該当する場合のみ：G47Δ を中止すると有害事象も軽快する、という時間経過をとる）。
3. 関連している可能性あり：G47Δ の投与と有害事象の発生に、臨床的にもっともらしい時間的経過がある場合も、ない場合もある。試験薬が原因として否定はできない。
4. 関連していない可能性が高い：有害事象の理由としては、他の原因がもっともらしい。G47Δ の投与と有害事象の発生には時間的関連がない。医学生物学的に、因果関係は考えにくい。
5. 関連はない：G47Δ の投与と有害事象の発生には時間的関連がない。有害事象は原疾患あるいは合併疾患、他の薬剤、他の処置によるものである可能性が高い。G47Δ を中止しても有害事象は軽快しない。

5) 検査値の異常

1. 臨床的に意義をもたない検査値の異常

検査結果はすべて臨床経過記録に保存し、管理する。臨床的に意義をもたない検査値の異常、すなわち医療処置を要しない若干の正常値からの変動は有害事象とはみなさない。

2. 臨床上的の意味のある検査値の異常

CTC grade 3 および 4 の異常、あるいは試験担当医により臨床的に意義があると判断された異常は臨床記録に記載する。また、すでに報告されている有害事象、疾病、あるいは合併疾患に関連しない検査値の異常や、併用すべき薬剤の変更を要するものに関しては、異常値は有害事象として記載する。それらの異常値は、再検し、早急に「重篤性」についての評価を行う。「重篤」の定義に合致する場合には、重篤な有害事象の項に従い報告する。

6) 予期される有害事象

G47Δ の腫瘍内投与に伴う有害事象としては次のものが考えられる。

① 試験薬 G47Δ の投与によるもの

1. 悪寒戦慄、筋肉痛、関節痛、リンパ節腫脹などの全身性ウイルス感染の症状
2. かゆみ、じんま疹、血圧の変動、呼吸困難などのアレルギー反応
3. 発熱、痙攣、筋力低下、失語、意識障害などの HSV-1 脳炎の症状
4. 発熱、頭痛などの免疫反応による症状

② 原病に関連するもの

1. 意識障害、神経症状の出現や悪化
2. 痙攣
3. 頭痛、嘔気、嘔吐など頭蓋内圧亢進症状

③ 手術手技に関連するもの

1. 意識障害、神経症状の出現や悪化
2. 腫瘍内出血、鼻出血、内頸動脈損傷
3. 髄膜炎や創感染などの術後感染
4. 痙攣
5. 肺炎や肝機能障害など全身術後合併症
6. 髄液漏

7) 有害事象の緊急報告と対応

① 報告義務のある有害事象

報告義務のある有害事象は、「定義」で規定した「重篤な有害事象」のうち、臨床研究中または観察期間中に発生したものとする。

② 報告手順

1. 一次報告（発生を知った時点から 72 時間以内にすみやかに）

報告義務のある有害事象が発生した場合、総括責任者は、本治療との因果関係の有無に関わらず、発生を知った時点から 72 時間以内に、所属する医療機関の施設長と所属する医療機関の遺伝子治療臨床研究審査委員会の責任者、および独立データモニタリング委員会に第 1 報を報告する。報告は口頭、電話または電子メールで行い、「重篤な有害事象に関する報告書」にその時点までに把握できている情報を記載して、直接、FAX または電子メールで提出する。

医療機関の施設長は、速やかにその概況および対処の方針を厚生労働大臣および文部科学大臣に連絡する。

2. 二次報告（発生を知った時点から 15 日以内）

総括責任者は、重篤な有害事象の発生を知った時点から 7 日以内に「重篤な

有害事象に関する報告書」を完成し、所属する医療機関の施設長、所属する医療機関の遺伝子治療臨床研究審査委員会の責任者に直接、FAX または郵送で提出する。

医療機関の施設長は、発生を知った時点から 15 日以内を目安に、遺伝子治療臨床研究に関する指針の別紙様式第 5 を用いて厚生労働大臣および文部科学大臣に報告する。

3. 詳細調査報告

独立データモニタリング委員会から詳細な情報の提供を要請された場合、総括責任者およびデータセンターは、指示に従って必要かつ十分な調査を行い、報告書を提出する。

4. 最終報告

総括責任者は、重篤な有害事象の転帰が確定した後速やかに、二次報告後の経過および転帰に関する報告書を作成し、所属する医療機関の施設長に提出する。医療機関の施設長は、それを厚生労働大臣および文部科学大臣に報告する

5. 最終報告後の対応

総括責任者は、独立データモニタリング委員、データセンターに最終報告書を送付する。また、総括責任者が必要と判断した場合は、独立データモニタリング委員会に再評価を依頼する。最終経過観察日に「明らかに G47Δ に関連しない」もの以外の継続中の有害事象は、引き続き経過を観察する。

6. 遺伝子治療臨床研究の評価方法、評価基準および中止判定基準

1) 評価方法および評価基準

(a) エンドポイント

主要エンドポイント：安全性評価（有害事象の種類、頻度および程度）。

副次エンドポイント：G47Δ 投与期間における腫瘍縮小効果。

全生存期間と無増悪生存期間。

(b) 効果判定

腫瘍縮小効果判定は MR 画像を基に Immune-Related Response Criteria³⁷⁾に準じて以下のように行なう。

CR: Complete Response: 完全奏効

約 4 週間以上の間隔で施行した連続した 2 回の MR 検査で、標的病変が完全に消失し、新病変の出現がない場合。

PR: Partial Response: 部分奏効

約 4 週間以上の間隔で施行した連続した 2 回の MR 検査で、標的病変の面積の和が 1 回目投与前に比べ 50% 以上縮小し、新病変の出現がない場合。

SD: Stable Disease: 安定

CR,PR,PD 以外

PD: Progressive Disease: 進行

約 4 週間以上の間隔で施行した連続した 2 回の MR 検査で、標的病変の面積の和が 1 回目投与前に比べ 25%以上増大するか、新病変の出現があった場合。

NE: Not Evaluable: 評価不能。

全治療例を分母とし、それぞれの有害事象についてその発生頻度を計算する。
また、全治療例につき、G47A 投与期間中における画像上の奏効割合を計算する。
追跡期間につき、全生存期間、無増悪生存期間を計算する。

(c) 有害事象発生割合

適格・不適格を問わず、プロトコル治療の一部以上が施行された患者数（全治療例）を分母とし、G47A の最終投与後 90 日までの観察期間内に下記の有害事象についてそれぞれ NCI-CTCAE ver 4.0 日本語訳 JCOG/JSCO 版による最悪の Grade の頻度を（群別に）求める。

- ① 血液/骨髄：ヘモグロビン、白血球、血小板
- ② 代謝/臨床検査値：総ビリルビン、Al-P、LDH、 γ GTP、AST、ALT、Na、K、クレアチニン
- ③ 全身症状：発熱、倦怠感、筋肉痛、頭痛、食欲不振、悪心、嘔吐
- ④ 神経：意識障害、神経症状、痙攣
- ⑤ 感染：好中球減少に伴わない感染
- ⑥ 中枢神経合併症：脳炎、髄膜炎、脳内出血、腫瘍内出血、水頭症
- ⑦ 呼吸器：鼻出血、鼻閉、副鼻腔障害、上気道性喘鳴

(d) 重篤有害事象発生割合

プロトコル治療の一部以上が開始された患者数（全治療例）を分母として、以下のいずれかの重篤な有害事象がひとつ以上観察された患者数を分子とする割合を重篤有害事象発生割合とする。

- ① G47A 最終投与後 30 日以内までの全ての死亡。（死因は治療との因果関係を問わない）
- ② G47A 最終投与後から 31 日以降であるが、治療との因果関係が否定できない死亡。
- ③ Grade 4 の有害事象。

(e) 全生存期間 Overall survival

初回手術日を起算日とし、あらゆる原因による死亡日までの期間。生存例では最終生存確認日をもって打ち切りとする。追跡不能例では追跡不能となる以前で生存が確認されていた最終日をもって打ち切りとする。

(f) 無増悪生存期間 Progression-free survival (PFS)

G47Δ 第1回投与日を起算日とし、増悪と判断された日またはあらゆる原因による死亡日のうち早い方までの期間。「増悪 progression」は、画像上のPD（進行）、画像診断検査で確認できない原病の増悪（臨床的増悪）の両者を含む。増悪と判断されていない生存例では臨床的に増悪がないことが確認された最終日（最終無増悪生存確認日）をもって打ち切りとする。

(g) 奏効割合（奏効率） Response proportion (Response rate)

「効果」が CR または PR のいずれかである患者の割合を奏効割合とする。

7. 被験者の安全性確保および健康被害補償

1) モニタリング

1. 独立データモニタリング委員会

遺伝子治療臨床研究審査委員会のもとに独立データモニタリング委員会をおく。研究実施主体以外から3名以上の委員を遺伝子治療臨床研究審査委員会委員長が選出する。悪性腫瘍治療に精通する臨床医、統計の専門家、有害事象の評価を行う専門知識を有する者などから構成される。独立データモニタリング委員会は、以下の役割を有する。

- ① 適格性判定委員会の判定の確認
- ② 安全性・有効性の判定の確認
- ③ 「重篤な有害事象」に関する報告書の受け取り、および本臨床研究との因果関係の判定

独立データモニタリング委員会は、下記の項目に関してプロトコル改訂の必要性を検討し、その結果必要な場合は総括責任者にプロトコルの改訂や試験の中止を勧告できる権限を持つ。

- ①. 登録期間の変更
- ②. 適格基準の変更
- ③. 目標症例数の再設定
- ④. プロトコル治療計画の変更
- ⑤. その他の必要な変更

2. 適格性判定委員会

遺伝子治療臨床研究審査委員会のもとに適格性判定委員会をおく。適格性判定委員会は、対象患者が選択基準を全て満たし除外基準のいずれにも該当しないことの判定・確認を行なう。東京大学医科学研究所附属病院において適格性判定委員会を開催する。総括責任者または試験担当医師が症例提示を行うが、適格性判定には関

与しない。適格性判定委員会での承認の記録は症例登録票に記載する。

2) 遺伝子治療臨床研究審査委員会での審査

登録に先立ち、実施施設における遺伝子治療臨床研究審査委員会においてプロトコルの審査を受け、承認を受ける。

3) 遵守すべき諸規則

- ①本研究に関係する全ての研究者は、世界医師会ヘルシンキ宣言 (<http://www.med.or.jp/wma/>) に従って本研究を実施する。
- ②本研究は、医薬品の臨床試験の実施基準（GCP）に関する省令（平成9年厚生省令第28号：<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H09/H09F03601000028.html>）を準用して行なう。
- ③本研究は「遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律」に基づく第1種使用規程に関する申請 (<http://www.mhlw.go.jp/general/seido/kousei/i-kenkyu/seibutu/tuuchi.html>) を行い、これを遵守する。
- ④本研究は、遺伝子治療臨床研究に関する指針（平成14年3月27日（平成16年12月28日全部改正）（平成20年12月1日一部改正））：
<http://www.mhlw.go.jp/general/seido/kousei/i-kenkyu/identshi/0504sisin.html>）に従って行なう。

4) プロトコルの遵守

本研究に参加する研究者は、被験者の安全と人権を損なわない限りにおいて本研究実施計画書を遵守する。ただし、患者の健康・生命を保護するための臨床上の対応は優先される。

5) 臨床研究の費用負担

①資金源および財政上の関係

本研究は、文部科学省「橋渡し研究支援推進プログラム」および「橋渡し研究加速ネットワークプログラム」などの支援を得て実施する。総括責任者は試験薬 G47Δ の日本における特許を有している。

②臨床研究に関する費用

試験薬 G47Δ は東京大学医科学研究所附属病院により無償で提供される。医科学研究所附属病院の脳腫瘍外科研究室で行われる検査は研究費等で支払われる。交通費、その他の謝礼金などの支払いはない。

6) 健康被害に対する補償

- ① 本研究により健康被害が生じた場合、急性期および症状が固定または治癒するまでの治療費、検査費、入院費は本研究グループが負担する。ただし、治療開始後最長1年までとする。
- ② 医療費以外の実費や、副作用等による症状が固定した後の治療費を含む費用については補償しない。
- ③ ①②は他の医療機関で治療された場合にも適用する。
- ④ なお、賠償責任に備え、試験責任医師および試験担当医師は賠償責任保険に加入する。

7) プロトコルの改訂

① プロトコル改訂の報告

プロトコルを改訂する場合は、その内容の重大性にかかわらず全ての改訂内容とその理由を、実施施設の遺伝子治療臨床研究審査委員会に報告する。

医療機関の施設長は、遺伝子治療臨床研究審査委員会への報告に基づき、遺伝子治療臨床研究に関する指針の別紙様式第2を用いて、実施計画に係る事項の変更を厚生労働大臣および文部科学大臣に報告する。

② 再審査が必要なプロトコル改訂

改訂内容が重大と判定される場合、遺伝子治療臨床研究審査委員会での再審査および承認を必要とする。重大と判断される改訂とは、試験に参加する被験者の危険を増大させる可能性のあるもの、あるいは以下のいずれかの項目の変更である。

試験デザイン・適格基準・治療計画・エンドポイント・目標症例数・予想される有害事象。

③ 同意説明文書の改訂

同意説明文書も、プロトコルの変更に応じて改訂する。

④ 記録用紙（CRF）の変更

試験開始後に、記録用紙に必要なデータ項目の欠落や不適切なカテゴリー分類等の不備が判明した場合、「4. 臨床検査項目ならびに観察項目」で規定した収集データの範囲を超えず、かつ記録用紙の修正により登録患者の医学的・経済的負担を増やさないと判断される限りにおいて、総括責任者の判断で記録用紙の修正を行う。プロトコル本文の改訂を要さない記録用紙の修正はプロトコル改訂としないが、記録用紙の修正に関する遺伝子治療臨床研究審査委員会への報告は行なう。

8. 試験の終了と早期中止

1) 試験の終了

- ① 目標症例数の達成をもって新規登録の終了とし、すべての登録症例について観察期間が満了し、症例報告書の提出が完了して時点で、本臨床研究は終了とする。
- ② 総括責任者は所属する医療機関の施設長と所属する医療機関の遺伝子治療臨床研究審査委員会に試験終了を報告する。医療機関の施設長は、遺伝子治療臨床研究に関する指針の別紙様式第4を用いて、試験の終了を厚生労働大臣および文部科学大臣に報告する。

2) 試験の早期中止

早期中止とは、独立データモニタリング委員会の次のいずれかの判定により、臨床研究を予定より早く中止することをさす。

- ① 重篤な有害事象または当該臨床研究以外の情報に基づき、本臨床研究の安全性に問題があると判定した。
- ② 症例登録の遅れ、プロトコル逸脱の頻発などの理由により、臨床研究の完遂が困難と判断した。
- ③ 有害事象観察数に基づいての早期中止に関しては8.(5).2.に記述する。
- ④ 医療機関の施設長は、遺伝子治療臨床研究に関する指針の別紙様式第3を用いて、試験の中止を厚生労働大臣および文部科学大臣に報告する。

9. 研究組織

1) 総括責任者：藤堂 具紀

東京大学医科学研究所・先端医療研究センター・先端がん治療分野（脳腫瘍外科）・教授

〒108-8639 東京都港区白金台 4-6-1

Tel: 03-3443-8111

Fax: 03-6409-2147

E-mail: toudou-nsu@umin.ac.jp

2) 適格性判定委員会：(7章 被試験者の安全確保の項を参照)

委員長	東京大学医科学研究所附属病院血液腫瘍内科教授	東條 有伸
	東京大学医科学研究所附属病院外科准教授	篠崎 大
	東京大学医科学研究所附属病院放射線科准教授	桐生 茂

3) データセンター：

東京大学医科学研究所附属病院 医療安全管理部内に置く。

4) CRC (TRC)：

東京大学医科学研究所附属病院・医療安全管理部内に置く。

5) プロトコル作成者：

東京大学医科学研究所・先端医療研究センター・先端がん治療分野（脳腫瘍外科）・
教授 藤堂 具紀

6) 統計解析責任者：

東京大学大学院医学系研究科 臨床試験データ管理学講座 特任研究員 大津 洋

7) 独立データモニタリング委員会：(7章 被試験者の安全確保の項を参照)

委員長	東京大学医科学研究所附属病院先端診療部教授	山下 直秀
委員	東京医科歯科大学頭頸部外科教授	岸本 誠司
	順天堂大学医学部附属順天堂医院放射線科教授	青木 茂樹

8) 臨床研究実施施設：

東京大学医科学研究所附属病院
総括責任者：藤堂 具紀

10. 被験者のプライバシー保護と秘密の保全

被験者のプライバシー保護と秘密の保全に関しては、「東京大学医科学研究所附属病院の保有する個人情報の適切な管理のための措置に関する規程」を遵守することとする。以下、この文書の要点を記載する。

(1) 実施施設での安全管理措置

①管理体制

- (i) 東京大学医科学研究所附属病院に個人情報保護管理者（以下「保護管理者」という。）を置き、病院長をもって充てる。
- (ii) 東京大学医科学研究所附属病院に個人情報保護担当者（以下「保護担当者」という。）を1名以上置き、保護管理者の指名した者をもって充てる。
- (iii) 保護管理者の直属の組織として、個人情報保護推進委員会（以下「委員会」という。）を置く。

②職員等の責務

職員等（保有個人情報を取り扱うことのある大学院生、学生及び外部委託職員

を含む。以下同じ。)は、法の趣旨に則り、関連する法令及び規程等の定め並びに総括保護管理者、保護管理者及び保護担当者の指示に従い、保有個人情報を適切に管理し取り扱わなければならない。

③保有個人情報の管理・取扱い

- (i) 職員等は、職務上作成し、又は取得した個人情報を取扱うに当たっては、個人情報の漏洩等の危険に留意し、適切に管理し取扱わなければならない。
- (ii) 職員等は、業務上の目的以外の目的で保有個人情報を取扱ってはならない。
- (iii) 保有個人情報の院外への持出し及び転退職後の保有については、禁止する。
- (iv) 職員等は、業務上の目的で保有個人情報を取り扱う場合であっても、複製、送信、外部への持ち出しおよび送付などについては、保護管理者の指示に従い行う。
- (v) 職員等は、保護管理者の指示に従い、保有個人情報が記録されている媒体を定められた場所に保管するとともに、必要があると認めるときは、耐火金庫への保管、施錠等を行う。
- (vi) 職員等は、保有個人情報又は保有個人情報が記録されている媒体が不要となった場合には、保護管理者の指示に従い、復元又は判読が不可能な方法により当該情報の消去又は当該媒体の廃棄を行う。
- (vii) 保護管理者は、コンピュータウイルスによる保有個人情報の漏えい、滅失又はき損の防止のため、コンピュータウイルスの感染防止等に必要な措置を講ずる。

④保有個人情報の提供

保護管理者は、法第9条第2項第3号及び第4号の規定に基づき行政機関及び独立行政法人等以外の者に保有個人情報を提供する場合には、原則として、提供先における利用目的、利用する業務の根拠法令、利用する記録範囲及び記録項目、利用形態等について書面を取り交わす。

⑤事案の報告及び再発防止措置

保有個人情報の漏えい等安全確保の上で問題となる事案が発生した場合に、その事実を知った職員等は、速やかに当該保有個人情報を管理する保護管理者に報告する。保護管理者は、被害の拡大防止又は復旧等のために必要な措置を講ずる。

⑥公表等

保護管理者は事案の内容、影響等に応じて、事実関係及び再発防止策の公表、当該事案に係る本人への対応等の措置を総括保護管理者と協議の上、講ずる。

(2) 本研究における個人情報の保護

A. 個人情報の定義

この臨床研究における「個人情報」とは、「個人情報の保護に関する法律」（平成15年法律第57号）（以下「個人情報保護法」という。）、「医療・介護関係事業者における個人情報の適切な取扱いのためのガイドライン」（平成16年12月24日厚生労働省）（以下「ガイドライン」という。）および「遺伝子治療臨床研究に関する指針」（平成14年3月27日文科科学省・厚生労働省告示第1号）（以下「指針」という。）に基づく情報を示すものとし、当該治療情報に含まれる氏名、生年月日、カルテ番号等その他の記述により、特定の個人を識別することができるものとする。また、この臨床研究は遺伝情報を明らかにする研究ではなく、研究において個人の遺伝情報が明らかになるものではない。

B. 個人情報利用目的の特定および通知

この臨床研究における個人情報利用目的については、「指針」に基づいて作成された本実施計画書、ならびに「同意説明書」に記載された「研究の目的」に基づくものとする。また、個人情報保護法第15条第2項の規定において認められない範囲の利用目的の変更については、改めて本人に通知し書面にて同意を得る。

C. データ内容の正確性の確保

治療結果データを含めた個人情報は、「独立データモニタリング委員会」で常に検証されるものとし、その内容の正確性と最新の内容に保つよう努める。

D. 第三者提供の制限

外部機関に対する個人情報の提供は行わない。止むを得ず研究・解析目的での提供が必要な場合には、改めて書面で通知を行い、同意を得る。

E. 記録の保管

総括責任者は、試験等の実施に関係する全ての文書（申請書類、各種通達文書、各種申請書・報告書、被験者識別番号リスト、同意書、症例報告書、その他データの信頼性を保証するのに必要な書類または記録など、またはその写し）を保存し、試験終了後最低5年間は保管する。保管責任者は総括責任者、または総括責任者が指名した者とする。

11. 成績の公表の方法

- (1) 総括責任者はこの臨床研究の結果を学術雑誌・学術集会などで発表する。結果の公表を行なう場合には、個人情報保護に配慮する。研究結果は総括責任者に帰属する。この臨床研究から得られた情報は G47Δ の医薬品としての開発に使用される可能性があり、その内容は様々な国の政府機関に公開される可能性がある。以上は、試験が途中で中止あるいは中断になった場合も同様である。
- (2) 上記に記載された手続きを経た公表以外には、臨床研究で得られた結果は第三者に公開されることはない。
- (3) 本研究は大学病院医療情報ネットワーク研究センター(UMIN) に臨床研究登録を行う。

引用文献

- 1 Todo T., Martuza R.L., Rabkin S.D. *et al.* Oncolytic herpes simplex virus vector with enhanced MHC class I presentation and tumor cell killing. *Proc Natl Acad Sci U S A* **98**, 6396-6401, 2001.
- 2 Kadish S., Goodman M., Wang C.C. Olfactory neuroblastoma. A clinical analysis of 17 cases. *Cancer* **37**, 1571-1576, 1976.
- 3 Dulguerov P., Allal A.S., Calcaterra T.C. Esthesioneuroblastoma: a meta-analysis and review. *Lancet Oncol* **2**, 683-690, 2001.
- 4 Broich G., Pagliari A., Ottaviani F. Esthesioneuroblastoma: a general review of the cases published since the discovery of the tumour in 1924. *Anticancer Res* **17**, 2683-2706, 1997.
- 5 Unger F., Haselsberger K., Walch C. *et al.* Combined endoscopic surgery and radiosurgery as treatment modality for olfactory neuroblastoma (esthesioneuroblastoma). *Acta Neurochir (Wien)* **147**, 595-601, 2005.
- 6 Castelnovo P., Bignami M., Delu G. *et al.* Endonasal endoscopic resection and radiotherapy in olfactory neuroblastoma: our experience. *Head Neck* **29**, 845-850, 2007.
- 7 Gallia G.L., Reh D.D., Lane A.P. *et al.* Endoscopic resection of esthesioneuroblastoma. *J Clin Neurosci* **19**, 1478-1482, 2012.
- 8 Lund V.J., Howard D., Wei W. *et al.* Olfactory neuroblastoma: past, present, and future? *Laryngoscope* **113**, 502-507, 2003.
- 9 Chamberlain M.C. Treatment of intracranial metastatic esthesioneuroblastoma. *Cancer* **95**, 243-248, 2002.
- 10 Van Gompel J.J., Carlson M.L., Pollock B.E. *et al.* Stereotactic radiosurgical salvage treatment for locally recurrent esthesioneuroblastoma. *Neurosurgery* **72**, 332-339, 2013.
- 11 Kim D.W., Jo Y.H., Kim J.H. *et al.* Neoadjuvant etoposide, ifosfamide, and cisplatin for the treatment of olfactory neuroblastoma. *Cancer* **101**, 2257-2260, 2004.
- 12 Shirzadi A.S., Drazin D.G., Strickland A.S. *et al.* Vertebral column metastases from an esthesioneuroblastoma: chemotherapy, radiation, and resection for recurrence with 15-year followup. *Case Rep Surg* **2013**, 107315, 2013.
- 13 Diaz E.M., Jr., Johnigan R.H., 3rd, Pero C. *et al.* Olfactory neuroblastoma: the 22-year experience at one comprehensive cancer center. *Head Neck* **27**, 138-149, 2005.
- 14 Hunter W.D., Martuza R.L., Feigenbaum F. *et al.* Attenuated, replication-competent herpes simplex virus type 1 mutant G207: safety evaluation of intracerebral injection in nonhuman primates. *J Virol* **73**, 6319-6326, 1999.
- 15 Kamei S., Takasu T. Nationwide survey of the annual prevalence of viral and other neurological infections in Japanese inpatients. *Intern Med* **39**, 894-900, 2000.

- 16 Whitley R.J., Lakeman F. Herpes simplex virus infections of the central nervous system: therapeutic and diagnostic considerations. *Clin Infect Dis* **20**, 414-420, 1995.
- 17 Wald A, Corey L. Persistence in the population: epidemiology, transmission. In Human Herpesviruses. Arvin A., et al. eds., pp659-671, Cambridge University Press, Cambridge 2007.
- 18 Mori I., Nishiyama Y., Yokochi T. *et al.* Olfactory transmission of neurotropic viruses. *J Neurovirol* **11**, 129-137, 2005.
- 19 Assar, S. et al. Survival of Microorganisms in the Environment. In *Disinfection, Sterilization, and Preservation*. 5th edn Block S. ed., 1221-1242, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia 2001.
- 20 Croughan W.S., Behbehani A.M. Comparative study of inactivation of herpes simplex virus types 1 and 2 by commonly used antiseptic agents. *J Clin Microbiol* **26**, 213-215, 1988.
- 21 Chou J., Kern E.R., Whitley R.J. *et al.* Mapping of herpes simplex virus-1 neurovirulence to gamma 134.5, a gene nonessential for growth in culture. *Science* **250**, 1262-1266, 1990.
- 22 Farassati F., Yang A.D., Lee P.W. Oncogenes in Ras signalling pathway dictate host-cell permissiveness to herpes simplex virus 1. *Nat Cell Biol* **3**, 745-750, 2001.
- 23 Fukuhara H., Martuza R.L., Rabkin S.D. *et al.* Oncolytic herpes simplex virus vector G47 Δ in combination with androgen ablation for the treatment of human prostate adenocarcinoma. *Clin Cancer Res* **11**, 7886-7890, 2005.
- 24 Hoffmann D., Wildner O. Comparison of herpes simplex virus- and conditionally replicative adenovirus-based vectors for glioblastoma treatment. *Cancer Gene Ther* **14**, 627-639, 2007.
- 25 Mineta T., Rabkin S.D., Yazaki T. *et al.* Attenuated multi-mutated herpes simplex virus-1 for the treatment of malignant gliomas. *Nat Med* **1**, 938-943, 1995.
- 26 Todo T. "Armed" oncolytic herpes simplex viruses for brain tumor therapy. *Cell Adh Migr* **2**, 208-213, 2008.
- 27 Liu R., Martuza R.L., Rabkin S.D. Intracarotid delivery of oncolytic HSV vector G47 Δ to metastatic breast cancer in the brain. *Gene Ther* **12**, 647-654, 2005.
- 28 Liu R., Varghese S., Rabkin S.D. Oncolytic herpes simplex virus vector therapy of breast cancer in C3(1)/SV40 T-antigen transgenic mice. *Cancer Res* **65**, 1532-1540, 2005.
- 29 Messerli S.M., Prabhakar S., Tang Y. *et al.* Treatment of schwannomas with an oncolytic recombinant herpes simplex virus in murine models of neurofibromatosis type 2. *Hum Gene Ther* **17**, 20-30, 2006.
- 30 Todo T. Active immunotherapy: oncolytic virus therapy using HSV-1. *Adv Exp Med Biol* **746**, 178-186, 2012.
- 31 Todo T., Rabkin S.D., Sundaresan P. *et al.* Systemic antitumor immunity in experimental brain tumor therapy using a multimutated, replication-competent herpes simplex virus. *Hum Gene Ther* **10**, 2741-2755, 1999.

- 32 Todo T., Rabkin S.D., Chahlav A. *et al.* Corticosteroid administration does not affect viral oncolytic activity, but inhibits antitumor immunity in replication-competent herpes simplex virus tumor therapy. *Hum Gene Ther* **10**, 2869-2878, 1999.
- 33 Lopez C. Genetics of natural resistance to herpesvirus infections in mice. *Nature* **258**, 152-153, 1975.
- 34 Sundaresan P., Hunter W.D., Martuza R.L. *et al.* Attenuated, replication-competent herpes simplex virus type 1 mutant G207: safety evaluation in mice. *J Virol* **74**, 3832-3841, 2000.
- 35 Todo T., Feigenbaum F., Rabkin S.D. *et al.* Viral shedding and biodistribution of G207, a multimutated, conditionally replicating herpes simplex virus type 1, after intracerebral inoculation in aotus. *Mol Ther* **2**, 588-595, 2000.
- 36 Markert J.M., Medlock M.D., Rabkin S.D. *et al.* Conditionally replicating herpes simplex virus mutant, G207 for the treatment of malignant glioma: results of a phase I trial. *Gene Ther* **7**, 867-874, 2000.
- 37 Wolchok J.D., Hoos A., O'Day S. *et al.* Guidelines for the evaluation of immune therapy activity in solid tumors: immune-related response criteria. *Clin Cancer Res* **15**, 7412-7420, 2009.

同意説明文書

進行性嗅神経芽細胞腫患者に対する増殖型遺伝子組換え単純ヘルペスウイルスG47Δを用いたウイルス療法の臨床研究

【研究機関名および研究代表者氏名】

この研究が行われる研究機関と責任者は下に示すとおりです。

研究機関 東京大学医科学研究所附属病院

研究代表者 東京大学医科学研究所 先端医療研究センター 先端がん治療分野（脳腫瘍外科）
教授 藤堂 具紀

1. はじめに

東京大学医科学研究所附属病院脳腫瘍外科では、嗅神経芽細胞腫の新たな治療法としてウイルス療法の臨床研究を行っています。本文書は、あなたにこの臨床研究への協力をお願いするため、その内容などについて説明したものです。この臨床研究は厚生労働省の承認および本学の遺伝子治療臨床研究審査委員会の承認を得ています。今回参加をお願いする試験は、研究の成果が臨床に役立つか否かを調査するための臨床研究です。製薬会社などが行う、新薬の安全性・有用性を調べ厚生労働省の承認を得るための臨床試験、いわゆる治験ではありません。新しい治療薬の開発は、一般に、安全性を確かめるための臨床試験を行ったのち、少数の患者を対象に治療効果を調べる臨床試験を行い、その上で大勢の患者を対象に臨床試験を行います。この臨床研究は、その最初の段階です。本試験に参加されてもあなたの病気が良くなりません。しかし、あなたが試験に参加されることは、新しい治療法を開発する上で、今後同じ病気を持つ他の人々の役に立ちます。試験に参加されるかどうかはあなたの自由意思で決めて下さい。参加されなくてもそれを理由にあなたが不利益を被ることはありません。

あなたの病気は嗅神経芽細胞腫と呼ばれるものです。これまでに手術、放射線治療および化学療法などを組み合わせて総合的な治療を行って来ましたが、病気は進行しつつあります。

この臨床試験はG47Δ（デルタ）という研究開発段階の薬を使います。研究開発段階の薬ということは、まだG47Δは嗅神経芽細胞腫の治療薬として厚生労働省の承認を受けていないということです。G47Δは遺伝子組換え型の単純ヘルペスウイルス（HSV-1）です。通常の単純ヘルペスウイルスは、口唇ヘルペスとも呼ばれ、口唇に水泡を生じさせる原因となるウイルスですが、ごくまれに角膜炎や

重症の脳炎を起こすことがあります。ウイルスに腫瘍細胞を殺す作用があることは以前から知られていましたが、腫瘍細胞だけを選んで増殖し、正常組織を傷害しないような単純ヘルペスウイルスを遺伝子組換え技術を用いて作製したのがG47Δです。この臨床試験薬（G47Δ）は東京大学医科学研究所内で調製され、無償で提供されます。

G47Δは、悪性脳腫瘍（膠芽腫）と前立腺がんを対象とした臨床研究が、東京大学で進行中です。G47Δは、遺伝子組換え単純ヘルペスウイルスであるG207の改良型です。G207についてはアメリカ合衆国で悪性神経膠腫の患者を対象に投与量を段階的に増やして安全性を確認するための第I相臨床試験が行われ、脳腫瘍内投与で安全性が確認されています。今回は、嗅神経芽細胞腫を対象として、主にG47Δの安全性を確認し、同時に抗腫瘍効果を調べるものです。詳細は、後で述べます。

ウイルス療法は、最近開発された全く新しい腫瘍治療の方法です。国内外で、単純ヘルペスウイルスを始めいろいろなウイルスを用いて、脳腫瘍や他の癌に対してウイルス療法の臨床試験が行われています。近況についてお知りになりたい場合は、担当医師にお聞き下さい。

2. この試験の目的

この臨床試験の主な目的は、嗅神経芽細胞腫の腫瘍内に直接G47Δを投与することの安全性を確認することです。また、G47Δの嗅神経芽細胞腫に対する治療効果をMRI画像などで評価します。

3. この試験の方法

この臨床試験の対象となる患者は、進行性嗅神経芽細胞腫の患者の中で、次のような条件に合う方です。この説明書には主な条件のみ記載してありますので、詳しくは担当医師におうかがい下さい。なお、この臨床試験は自治医科大学附属病院耳鼻咽喉科と連携して行います。

対象となる方

- (1) 以前の手術で腫瘍が嗅神経芽細胞腫であることが確定しており、放射線治療が行われた後に再発した方、あるいは現在治療中であるにもかかわらず病気が進行している方。
- (2) MRI検査で1cm以上の大きさの、造影剤で増強効果を受ける腫瘍が認められる方。
- (3) ある程度自立した生活ができる程度の病状の方。
- (4) 18歳以上である方、など。

対象とならない方

- (1) G47Δを腫瘍内に直接投与できない方。
- (2) MRI検査が行えない方。
- (3) ウイルス療法を行うのが困難あるいは危険な状態の方。

- (4) 血液生化学検査などで大きな異常がみられる方。
- (5) 現在、抗ヘルペスウイルス薬による治療中である方。
- (6) 妊娠中または授乳中の女性、など。

4. 投与の実際

この臨床試験に参加される場合には、以下を含むいろいろな診察や検査が行われます。

- 病状の経過についての問診、診察（血圧、脈拍、体温、呼吸数など）、および神経症状の診察
- 心電図
- 脳のMRI あるいはCT 検査
- 胸部レントゲン
- 血液検査

診察と検査の結果、臨床試験に参加する条件を満たしており、あなた自身が参加すると決めた場合には、G47Δの投与を受けるために入院して頂きます。入院し手術を行いG47Δの投与を受けることになります。その後再増大するまで、または治療が続けられなくなるまで4週間毎に投与していきます。ただし、投与後に何らかの有害事象があった場合には、次の投与が行われないことがあります。

本臨床試験で予定されているG47Δの投与量は、1回あたり 1×10^9 pfu（感染単位）で、10名を予定しています。研究チームから独立したデータモニタリング委員会によって有効性・安全性の確認が行われます。

手術をして、G47Δは腫瘍内に直接投与します。手術室にて、内視鏡あるいはファイバースコープを用いて主に鼻腔より腫瘍に到達します。あらかじめ撮影したMRI データをナビゲーションシステムに入力して腫瘍の位置を確認してから行うこともあります。手術は通常局所麻酔で行いますが、全身麻酔で行うこともできます。腫瘍を確認しながらG47Δをゆっくりと腫瘍内に注入します。術後にCT検査を行い病棟に戻ります。

G47Δの投与後は、血液や排泄物中にG47Δが存在しないことが確認されるまで、個室に入院する必要があります。その期間は3日から1週間程度と予想されますが、個室入院期間中には個室外に出る自由が制限されます。また、排泄物等には消毒薬などを使用して特別なウイルス不活化処理を行います。これらは、遺伝子組換えウイルスの環境中の使用を規制する法律に従うためですので、ご協力をお願いいたします。

1回目の手術のあと有害事象がなく、腫瘍の増大などが無い場合は、約1ヶ月後に同じ方法で2回目のG47Δ投与を行います。更に有害事象がなく、腫瘍の増大が無い場合は3回目以降の治療を4週間隔で継続することがあります。腫瘍が増大し続けた場合、G47Δを腫瘍の中に直接注入することができなくなった場合、腫瘍が消失してしまった場合などにはG47Δの投与が中止されます。

各投与毎に、手術後3～7日間程度の入院が必要です。試験担当医師が、病状が安定したと判断す

るまで入院が延びることもあります。もし、腫瘍の増大や他の病変を疑わせるような画像診断結果や症状の悪化などがあれば、その原因を探るためにもう一度手術が必要となる場合があります。その際には、試験担当医師がその必要性をあなたに詳しく説明します。臨床試験中に行う画像検査による放射線被曝は、病状に悪影響を与えることはありません。術前から最終回の投与後3ヶ月までの間は、比較的頻回に血液や尿の検査および画像検査を行いますので、ご協力をお願いいたします。表1のスケジュール表に予定をまとめて示しますので、ご覧になってください。

必要に応じて手術中に採取された腫瘍片は、病理学的診断や検査などのために使用させていただきます。

万一、将来あなたがお亡くなりになった場合には、G47Δの安全性と効果についてさらに情報を得るために、ご家族の方に病理解剖のご許可のお願いをすることになります。解剖の諾否によりこの臨床試験への参加の可否が左右されることはありません。

この臨床試験に参加するかどうかは、完全にあなたの自由意思に基づくもので、参加しないと決めることもでき、また、いつでも自由に参加を取りやめることができます。それにより不利益をこうむることはありません。本臨床試験への参加に同意されなかったり、同意後に参加をとりやめたりした場合には、一般に行われている進行性嗅神経芽細胞腫の治療の中からその時点で最善と考えられるものを実施いたします。詳しくは、「9: この臨床試験に参加されない場合の、他の治療法」の項で後述します。

現在、他の病院にて治療中の方でこの臨床試験に参加される場合には、その病院の担当医にその旨をお伝え下さい。他の治療または臨床試験に参加された、または現在参加されている場合には、その試験薬投与後30日間は本臨床試験には参加できません。この臨床試験への参加が決定しても、実際の治療が開始するまでには日数がかかります。治療開始日の具体的な目途は、試験担当医師に個別にお尋ね下さい。

5. 併用療法

G47Δ以外の抗腫瘍治療、他の臨床試験薬、抗ヘルペスウイルス薬、ステロイド以外の免疫抑制薬、および免疫賦活剤は、本臨床試験の観察期間中（G47Δ最終投与後3ヶ月まで）併用できません。ただし、腫瘍の増大や病状の悪化が見られた場合は、その時点で臨床試験を終了し、他の治療に切り替えることができます。また、医学的理由のために必要と判断される場合には、他の治療を受けることができます。

現在、あなたが他の病院に通院されている場合は、その病院名と病名、使用しているお薬をお知らせ下さい。また、薬局等で購入して使用しているお薬がある場合もお知らせ下さい。これらの情報は、臨床試験を安全に行うために重要です。また、あなたが他の病院に通院されている場合は、この試験に参加していることをその病院にお知らせすることがありますので、ご了解下さい。

表1 観察・検査・報告スケジュール

臨床試験日程	適格性評価まで	第1回投与前日まで	第1回当日	第1回投与3日以内	第n回投与前日まで	第n回投与当日	第n回投与3日以内	最終投与1か月	最終投与2か月	最終投与3か月
身体所見										
説明と同意	○									
病歴	○									
バイタルサインと身体所見	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
PS	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
有害事象評価	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
併用薬剤記録	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
検査所見										
血算と白血球分画	○	○		○	○		○	○	○	○
生化学および凝固系	○	○		○	○		○	○	○	○
心電図	○									
胸部単純撮影	○									
リンパ球分画		○			○			○		○
HSV抗体価		○			○			○		○
HSV排泄(尿・唾液)				○			○			
血清内HSV				○			○			
画像検査										
頭部CT			○			○				
頭部MRI(Gd造影)	○	○		○			○	○	○	○
治療・手術			○			○				
G47Δ投与										

投与当日のCTは術後に施行する

nは2、3、4、、、のように投与回数を表す

PS: Performance Status, 日常生活の活動レベル。 HSV: 単純ヘルペスウイルス。

血算、白血球分画、生化学、凝固系、リンパ球分画、HSV抗体価、血清内HSVの各検査は血液を採取して行う。

6. この試験の予定参加期間

あなたにこの試験に参加していただくのはG47Δ最終投与後約3ヶ月間です。各投与前後、最終投与1ヶ月後、最終投与2ヶ月後、最終投与3ヶ月後に診察と血液や尿の検査があります。診療の内容や検査の結果は、臨床試験経過記録用紙に記載されます。腫瘍の増大や病状の悪化が見られた場合は、その時点で臨床試験参加を終了し、他の適切な治療に切り替えます。

その後もG47Δ最終投与後2年間は病状などの経過を追跡しますので、ご協力下さい。

7. この試験への予定参加人数について

この臨床試験は東京大学医科学研究所附属病院脳腫瘍外科において行われます。参加人数は、10名を予定しています。

8. この臨床試験の予想される効果と、起こるかもしれない有害事象および不利益

あなたは、これまでに手術や放射線治療などを受けてきましたが、病気は現在進行しています。この臨床試験に参加した場合、医学的な治療効果はあるかも知れませんが、ないかも知れません。本臨床試験のように新しい治療法の開発初期においては、試験薬の投与を受けた個人への治療効果は一般に期待できません。しかし、この臨床試験の結果が同様の病気を持つ他の人々のために役に立つ可能性があります。

更に、この臨床試験で治療を受けることにより、後述のような有害事象や予期しない有害事象を生じる危険があります。有害事象が生じた場合は、最も適切と考えられる治療や処置を行います。しかし、有害事象の種類や程度によって、治療が長期にわたったり、治らないものであったり、重篤であったり、命にかかわったりする場合があります。

本臨床試験は研究であり、予期しない種類や程度の有害事象が起こる可能性があります。有害事象のために入院が必要になることもあります。

以下、本臨床試験で受ける手術および試験薬G47Δの腫瘍内投与によって起こるかもしれない有害事象をそれぞれ列挙します。

・手術に関連する有害事象

手術の前に、手術の方法と手術に伴うリスクを担当医師が詳しく説明します。手術を行うには、その都度、手術用の承諾書に署名していただく必要があります。

可能性がある有害事象

-出血：腫瘍内や鼻腔内に出血を生じることがあります。何らかの要因により頭蓋内で出血が及んだ場合、神経症状の悪化や意識障害、後遺障害を生じることがあり、死に至る場合もあります。鼻出血の場合も出血量が多かったり、血が止まらなかったりした場合は、追加の処置が必要になることもあります。内頸動脈損傷による大量出血で死に至る場合もあります。

-神経脱落症状の出現：鼻腔より挿入した針によって脳組織が傷つき、新たな神経脱落症状を生じることがあります。神経脱落症状には以下のものを含みます。症状が持続する場合も一過性の場合もあります。その頻度は腫瘍の存在する場所により異なりますので、個別に試験担当医師が説明します。

意識障害

視力・視野の欠損

目の動きやまぶたを開けることの障害

-症状の悪化：腫瘍内に針を挿入することによって、すでにある症状が更に悪化することがあります。

-転移：腫瘍組織を生検針で採取することによって、別の部位に転移を来たすことがあります。頻度はごくわずかと考えられます。

-感染：細菌の感染によって、鼻腔炎や髄膜炎を起こしたり、膿がたまったり、創部が化膿したりすることがあります。頻度はわずかと考えられます。

-髄液漏：針を挿入した硬膜から脳脊髄液が漏れだして、鼻腔内に垂れてきたり、創から漏れだしたりすることがあります。頻度はわずかと考えられます。

-手術に起因する死亡：発生する有害事象の程度、種類および経過によっては、手術を原因として死亡することがあります。頻度はまれと考えられます。

・試験薬 G47Δに関連する有害事象

試験薬の G47Δ は遺伝子組換え型の単純ヘルペスウイルスです。通常の単純ヘルペスウイルスは、口唇ヘルペスとも呼ばれ、口唇に水疱を生じさせる原因となるウイルスで、ごくまれに重症の脳炎を起こすことがあります。皮膚、口腔粘膜、眼、そして尿路系に感染することもあります。G47Δ は腫瘍細胞だけを選んで増殖し、正常組織を傷害しないように、遺伝子組換え技術を用いて単純ヘルペスウイルスを改変したものです。動物実験では、G47Δ を脳内に投与しても高い安全性を示しました。しかし、G47Δ を嗅神経芽細胞腫に用いるのはこの臨床試験が世界で初めてですので、起こりうる有害事象はまだ判っていません。G47Δ を用いた脳腫瘍と前立腺がんに対する臨床研究は現在東京大学で進行中です。

G47Δ は、遺伝子組換え単純ヘルペスウイルスである G207 の改良型です。G207 はアメリカ合衆国で悪性神経膠腫の患者を対象に第Ⅰ相臨床試験が行われ、21 人の患者の脳腫瘍内に投与されました。

一投与量ごとに3人ずつ、 1×10^6 pfu から3倍ずつ投与量を増やして 3×10^9 pfu まで、定位脳手術によって腫瘍内に1回だけ投与されました。6人で神経症状の改善があり、8人でMRI上の腫瘍縮小が見られましたが、その後腫瘍は再増大しています。G207の投与に起因する重度の有害事象はありませんでした。中等度以下の有害事象として痙攣が2人、術後早期の神経症状の悪化が1人に観察されました。また手術操作による出血を来した患者が1人、術後早期に腫瘍が増大した患者が1人いましたが、いずれもステロイドの投与で改善しています。頻度が高かった有害事象は頭痛で、次に筋力低下と嘔気でした。

予想される G47Δ の有害事象は以下の通りです。

起こる可能性が比較的高い有害事象

頭痛
発熱
嘔気・嘔吐
意識混濁・眠気
カゼ様の症状

可能性は低い、重篤となりうる有害事象

視力・視野障害
髄膜炎・脳炎
抗ヘルペスウイルス薬で治療すべきような広範囲のヘルペスウイルス感染
アレルギー反応
痙攣発作

脳炎が起こった場合には、高熱、意識混濁、意識消失、痙攣などが起こり、死亡することもあります。慎重に観察を行い、このような感染があった場合には、抗ヘルペスウイルス薬の投与を行います。この場合、入院が必要になります。抗ヘルペスウイルス薬を投与しても有効でない場合があります。感染の有無を調べるため、脳の生検や脳脊髄液の採取などの検査が必要なことがあります。

G47Δ 投与の結果、腫瘍やその周囲に炎症や腫れが起きると、頭痛、眠気、疲労感、嘔気、嘔吐、痙攣、神経脱落症状などが生じ、死亡することもあります。

わが国の大半の成人はすでに単純ヘルペスウイルスに感染したことがあり、抗体を持っています。抗体を持っていない場合には、G47Δ の投与後に抗体を生じることがあります。抗体が生じてても害はありません。

胎児に対する G47Δ の影響は判っていません。そのため、妊婦と授乳中の方、および妊娠を計画している方はこの臨床試験に参加できません。

・海外で行われた類似の臨床試験

G207： 先に一部記述しましたが、G207 を用いた第Ⅰ相臨床試験が、再発悪性グリオーマの患者 21 例

を対象に、米国ジョージタウン大学とアラバマ大学バーミングハム校で行われました。投与量 3×10^8 pfu の1例で投与後24時間以内に見当識障害と構語障害が見られましたが、投与14日後に脳組織を採取して検討したところ、脳炎の所見はなくHSVウイルスの免疫染色も陰性でした。投与3ヶ月以上後に、腫瘍増大では説明できない神経症状悪化が2例に見られましたが、脳組織を採取して検討したところいずれもHSV免疫染色は陰性でした。検査のための脳組織の採取あるいは再摘出手術で得られた腫瘍組織を検査したところ、感染性のウイルスは検出されませんでした。7例中2例でPCRという方法でG207のDNAが検出されました。G207投与後、神経症状の改善が6例(29%)に認められました。MRIにて腫瘍の大きさの評価を行った20例中8例で腫瘍の縮小が認められましたが、脳梗塞で死亡した1例を除いた全例で腫瘍は再び増大しました。術前抗HSV-1抗体が陰性であった5例中1例で陽転を認めました。病理解剖の結果は、脳炎などの異常は認めず、HSV-1免疫染色も陰性でした。病理解剖では3例で腫瘍が脳の1領域に局限しているのが見られ、また、脳梗塞で死亡した1例では残存腫瘍を認めませんでした。

9. この臨床試験に参加されない場合の、他の治療法

この臨床試験に参加しない場合は、次のような治療の方法が考えられます。

【手術】手術による再切除が可能であれば、腫瘍を取り除く最も確実な方法です。しかし、あなたの腫瘍は、その進展の仕方から完全に切除することが難しいと判断されます。部分的に切除することを目的とした手術を選択した場合に、下記の不利益点が考えられます。

- 1：視神経の切除または周囲に手術操作を加えた場合には、目の機能が落ちたり失われたりして、日常生活に多大な支障をきたす可能性があります。
- 2：手術操作により、内頸動脈の壁を傷つけた場合には、大量に出血を生じて死に至ることがあります。
- 3：開頭手術が必要な場合は、全身麻酔に伴う危険が加わります。

【化学療法】ifosfamide, cisplatin, etoposide, cytoxan, adriamycin, DTICなどの抗がん薬の使用経験は報告されています。いずれも数人の患者を対象とした報告のみで、有効か否かは判っていません。嗅神経芽細胞腫は、一般に抗がん薬の効果がでにくい疾患とされています。抗がん薬はいずれも副作用があります。治療効果を上げるために、複数のお薬を組み合わせる化学療法を行うことがあります。一般に複数のお薬を用いた化学療法は抗がん薬を一つだけ用いる場合よりも副作用が強くなります。

【追加の放射線治療（可能な場合）】放射線の種類にはX線、電子線、重粒子線、陽子線があります。いずれの種類の放射線においても、脳が耐えられる放射線の総線量には限度があり、あなたはすでに放射線治療を受けていますので、同じ部位に追加して有効な放射線照射を行うことは通常できません。但し、再発した腫瘍の部位が最初に放射線を照射した部位と異なる場合や進展の仕方によっては、何らかの放射線治療を行うことができる場合があります。追加の放射線治療を行うと、脳の障害や目の機能障害などの副作用を来す危

険が生じます。

【その他】他の臨床試験や臨床研究が進行中で、かつ参加条件に合えば、選択肢となる可能性があります。

また、積極的な治療は行わず、経過観察もしくは緩和医療を選択することができます。

これら、またはそれ以外の治療方法について、得られる利益および危険性についての詳細は担当医師にご相談下さい。

10. この試験中にあなたの健康に被害が生じた場合について

この臨床試験は、これまでの報告や基礎データに基づいて科学的に計画され、慎重に行われます。もし臨床試験の参加期間中あるいは終了後にあなたに有害事象などの健康被害が生じた場合には、担当医師が適切な診察と治療を行います。この臨床試験との関連が否定できない有害事象が生じた場合、その有害事象に対する検査や治療にかかる医療費については、最長で1年間、当院が負担いたします。ただし、あなたの健康被害がこの臨床試験と関係があるかどうかの判定は、私たちとは利害関係のない、この遺伝子治療臨床試験のために設置された独立データモニタリング委員会で検討し、判断させていただきます。この臨床試験と関係のない有害事象については公的医療保険での診療となり、その医療費にかかる通常の一部負担金等が生じます。医療費以外の実費（通院のための交通費、宿泊費、食費など）や、休業補償、後遺障害に対する補償、差額ベッド料金の補填、医療手当て等その他の補償は受けられません。

11. この試験への参加は、あなたの自由意思によるものです

この臨床試験への参加の同意はあなたの自由意思で決めてください。同意しなくても、あなたの不利益になるようなことはありません。また、いったん同意した場合でも、あなたが不利益を受けることなく、いつでも同意を取り消すことができます。その場合は病状に応じ、最も適した治療を行います。

12. この臨床試験に関する情報は随時ご連絡いたします

あなたの健康およびこの臨床試験参加の意思決定に影響を与えるような情報が、この臨床試験またはその他の臨床試験の結果から得られた場合には、速やかにあなたにお伝えします。

13. この臨床試験を中止させていただく場合があります

研究代表者は、以下の場合にはあなたの承諾なしに臨床試験を打ち切ることがあります。

- 医療上、臨床試験を中止することがあなたにとって最善であると考えられる場合
- 病状が悪化した場合
- 許容範囲をこえる、または危険な有害事象のあった場合
- G47Δの供給が十分に得られなくなった場合：予想されない資金的、技術的問題や、輸送・保管・品質上の問題などにより、G47Δの在庫が不足した場合など
- 女性の方で妊娠された場合
- この臨床試験の実施方法に従っていただけない場合

14. この試験に参加された場合、あなたのカルテなどが試験中あるいは試験終了後に調査されることがあります

患者の人権が守られながら、きちんとこの試験が行われているかを確認するために、この臨床試験の関係者（独立データモニタリング委員会など）、および厚生労働省など公的機関の担当官や国の審議会委員があなたのカルテなどの医療記録を見ることがあります。これらの人には守秘義務が課せられています。また、あなたから得られたデータが、報告書などであなたのデータであると特定されることはありません。

15. この試験結果が公表される場合でも、あなたの身元が明らかになることはありません

この試験で得られた成績やデータは、学術集会発表や学術雑誌などに公表されることがありますが、あなたの名前などの個人情報は一切わからないようにしますので、プライバシーは守られます。また、この試験で得られたデータが、本試験の目的以外に使用されることはありません。

この臨床試験から得られたデータは、診療録に記載され病院に残される一方、臨床試験経過記録用紙に記録されるものもあります。その場合は、名前ではなく符号で記載されます。名前と符号を一致させるための情報は、別な場所で安全に保管されます。関係者以外には個人名を同定できる状態で公開されることはありません。

16. 個人情報の保護と診療情報の開示についての問い合わせや苦情の

窓口

東京大学医科学研究所附属病院では、個人情報の保護や診療情報の開示に関する問い合わせや苦情の窓口を設けております。この研究に関係した個人情報の保護や診療情報の開示についてのご質問や苦情の窓口は以下のとおりです。

個人情報の保護および診療情報の開示に関すること：

東京大学医科学研究所附属病院病院課医事チーム

(電話 03-3443-8111, 内線75216)

診療情報の開示は次のような手続きで申請できます。

1) 診療情報の開示を申請できる方

- ・ 原則としてあなた自身の請求に基づき、あなた自身に対して開示いたします。ただし、あなたが未成年である場合、又は成年後見人である場合は、法定代理人の方の申請に基づいて法定代理人の方に対して開示いたします。

- ・ 万一あなたがお亡くなりになった場合の、ご遺族の方からの開示手続きにつきましては、個別に窓口にご相談下さい。

2) 診療情報の開示申請に必要な書類

- ・ あなた自身が申請する場合は、運転免許証、旅券(パスポート)、健康保険等の被保険者証、国民年金手帳・厚生年金手帳等などの申請者の身分を証明する書類をお持ちください。

- ・ 法定代理人の方が申請する場合は、申請する人の身分を証明する書類(運転免許証、旅券(パスポート)、健康保険等の被保険者証、国民年金手帳・厚生年金手帳等など)と、あなたとの関係を証明する書類をお持ち下さい。

3) 申請の仕方

- ・ 東京大学医科学研究所附属病院 病院課担当窓口にお越し下さい。「診療情報開示を申請される方へ(お知らせ)」をお渡ししますので、申請書類にご記入し提出してください。

4) 診療情報の開示

- ・ 「診療情報開示に係る協議」により開示を行なうかどうかが決まります。開示は閲覧及び診療諸記録の複写により行ないます。複写の場合、東京大学医科学研究所附属病院諸料金規程に定められた料金が必要となります。

17. この臨床試験に参加に同意された場合は、次の点を守ってください

投与された G47Δ が体液に排出されるか否かは判っていません。G47Δ の投与を受けてから 2 週間は、妊婦や小児、新生児、および免疫力の低下した人と密接な接触をしないで下さい。また、臨床試験参加中は、献血をしないで下さい。G47Δ 投与後 6 ヶ月間はバリア型の避妊を行って下さい。

万一、臨床試験の参加期間中に妊娠した場合には、担当医師に必ず連絡してください。妊娠および出産の経過は記録として残されます。

使用してはいけないお薬や治療法など、「6. 併用療法」の項に記載の事項を守って下さい。また、G47Δ の投与を受けた後、他の診療科や他の病院を受診したり、他の治療や投薬を受けたりする場合、又は薬局で薬を購入した場合には、本臨床試験の試験担当医師に速やかに連絡してください。

18. あなたの費用負担について

臨床試験には、健康保険等の公的な医療保険は適用されません。その代わり、この臨床試験にかかわる入院中の治療の費用は当院が負担します。この臨床試験に参加することによって、余分な費用を負担していただくことはありません。ただし、交通費、宿泊費、謝礼金などその他の費用の給付はありません。また、この臨床試験の期間内であっても、この研究と関係のない病気に要する医療費には通常通り公的医療保険が適用され、その医療費にかかる一部負担金等を負担していただきます。

この臨床試験のために脳腫瘍外科研究室で行なわれる特殊な検査は、研究費で実施されます。

あなたの経済的負担について質問があれば、担当医師にお聞き下さい。

なお研究代表者は、試験薬 G47Δ の日本における特許を所有しています。

19. この担当医師があなたを担当いたします。

東京大学医科学研究所附属病院 脳腫瘍外科

(代表：03-3443-8111、脳腫瘍外科内線：72145、脳腫瘍外科直通：03-6409-2145)

教授 藤堂 具紀 (研究代表者)

准教授 稲生 靖 (担当医師)

特任講師 田中 実 (担当医師)

助教 伊藤 元一 (担当医師)

自治医科大学医学部耳鼻咽喉科学講座

教授 市村恵一 (担当医師)

准教授 西野 宏 (担当医師)

20. いつでも相談窓口にご相談ください。

この臨床試験について知りたいことや、ご心配なことがありましたら、

遠慮なく担当医師または医療安全管理部にご相談下さい。

東京大学医科学研究所附属病院 (代表：03-3443-8111) 脳腫瘍外科

(内線：72145、脳腫瘍外科直通：03-6409-2145、月～金 9:00～17:00)

教授 藤堂 具紀 (研究代表者)

准教授 稲生 靖 (担当医師)

特任講師 田中 実 (担当医師)

助教 伊藤 元一 (担当医師)

医療安全管理部 (内線 75462、月～金 8:30～17:00)

臨床試験コーディネーター 藤原 紀子

カルテ用

臨床研究への協力の同意文書

東京大学医科学研究所附属病院病院長 殿

臨床研究名：

進行性嗅神経芽細胞腫患者に対する増殖型遺伝子組換え単純ヘルペスウイルスG47Δを用いたウイルス療法の臨床研究

説明事項

1. はじめに
2. この臨床研究の目的
3. この臨床研究の方法（投与の実際、併用療法）について
4. この臨床研究の予定参加期間について
5. この臨床研究の予定参加人数について
6. この臨床研究の予想される効果と、起こるかもしれない有害事象および不利益
7. この臨床研究に参加されない場合の、他の治療法
8. この臨床研究中に、あなたの健康に被害が生じた場合について
9. この臨床研究への参加は、あなたの自由意思によること
10. この臨床研究に関する情報は、随時ご連絡すること
11. この臨床研究を中止させていただく場合があること
12. この臨床研究に参加された場合、カルテなどが臨床研究中有るいは後に調査されることがあること
13. この臨床研究の結果が公表される場合も、あなたの身元が明らかになることはないこと
14. 個人情報の保護と診療情報の開示についての問い合わせや苦情の窓口
15. この臨床研究に同意された場合に守っていただきたいこと
16. この臨床研究に参加された場合の費用負担について
17. 担当医師について
18. 相談窓口について
19. その他（ ）

【患者の署名欄】

私はこの臨床研究に参加するにあたり、上記の事項について十分な説明を受け、同意説明文書を受け取り、内容等を十分理解いたしましたので、本試験に参加することに同意します。

同意日 平成 年 月 日 患者ID： _____
患者氏名： _____（自署）

【代諾者の署名欄】（必要な場合のみ）

私は _____ さんが、この臨床研究に参加するにあたり、上記の事項について十分な説明を受け、同意説明文書を受け取り、内容等を十分理解いたしましたので、本試験に参加することに同意します。

同意日 平成 年 月 日 代諾者氏名： _____（自署）
本人との続柄： _____

【医師・臨床試験コーディネーターの署名欄】

私は上記患者に、この臨床研究について十分に説明いたしました。

説明日 平成 年 月 日 所属： _____
氏名： _____（自署）
説明日 平成 年 月 日 所属： _____
氏名： _____（自署）

東京大学医科学研究所附属病院病院長 殿

臨床研究名：

進行性嗅神経芽細胞腫患者に対する増殖型遺伝子組換え単純ヘルペスウイルスG47Δを用いたウイルス療法の臨床研究

説明事項

1. はじめに
2. この臨床研究の目的
3. この臨床研究の方法（投与の実際、併用療法）について
4. この臨床研究の予定参加期間について
5. この臨床研究の予定参加人数について
6. この臨床研究の予想される効果と、起こるかもしれない有害事象および不利益
7. この臨床研究に参加されない場合の、他の治療法
8. この臨床研究中に、あなたの健康に被害が生じた場合について
9. この臨床研究への参加は、あなたの自由意思によること
10. この臨床研究に関する情報は、随時ご連絡すること
11. この臨床研究を中止させていただく場合があること
12. この臨床研究に参加された場合、カルテなどが臨床研究中あるいは後に調査されることがあること
13. この臨床研究の結果が公表される場合も、あなたの身元が明らかになることはないこと
14. 個人情報の保護と診療情報の開示についての問い合わせや苦情の窓口
15. この臨床研究に同意された場合に守っていただきたいこと
16. この臨床研究に参加された場合の費用負担について
17. 担当医師について
18. 相談窓口について
19. その他（ ）

【患者の署名欄】

私はこの臨床研究に参加するにあたり、上記の事項について十分な説明を受け、同意説明文書を受け取り、内容等を十分理解いたしましたので、本試験に参加することに同意します。

同意日 平成 年 月 日 患者ID: _____
患者氏名: _____ (自署)

【代諾者の署名欄】（必要な場合のみ）

私は _____ さんが、この臨床研究に参加するにあたり、上記の事項について十分な説明を受け、同意説明文書を受け取り、内容等を十分理解いたしましたので、本試験に参加することに同意します。

同意日 平成 年 月 日 代諾者氏名: _____ (自署)
本人との続柄: _____

【医師・臨床試験コーディネーターの署名欄】

私は上記患者に、この臨床研究について十分に説明いたしました。

説明日 平成 年 月 日 所属: _____
氏名: _____ (自署)
説明日 平成 年 月 日 所属: _____
氏名: _____ (自署)

患者用**臨床研究への協力の同意文書**

東京大学医科学研究所附属病院病院長 殿

臨床研究名：

進行性嗅神経芽細胞腫患者に対する増殖型遺伝子組換え単純ヘルペスウイルスG47Δを用いたウイルス療法の臨床研究

説明事項

1. はじめに
2. この臨床研究の目的
3. この臨床研究方法（投与の実際、併用療法）について
4. この臨床研究の予定参加期間について
5. この臨床研究予定参加人数について
6. この臨床研究の予想される効果と、起こるかもしれない有害事象および不利益
7. この臨床研究に参加されない場合の、他の治療法
8. この臨床研究中に、あなたの健康に被害が生じた場合について
9. この臨床研究への参加は、あなたの自由意思によること
10. この臨床研究に関する情報は、随時ご連絡すること
11. この臨床研究を中止させていただく場合があること
12. この臨床研究に参加された場合、カルテなどが臨床研究中有るいは後に調査されることがあること
13. この臨床研究の結果が公表される場合も、あなたの身元が明らかになることはないこと
14. 個人情報の保護と診療情報の開示についての問い合わせや苦情の窓口
15. この臨床研究に同意された場合に守っていただきたいこと
16. あなたの費用負担について
17. 担当医師について
18. いつでも相談窓口について
19. その他（ ）

【患者の署名欄】

私はこの臨床研究に参加するにあたり、上記の事項について十分な説明を受け、同意説明文書を受け取り、内容等を十分理解いたしましたので、本試験に参加することに同意します。

同意日 平成 年 月 日 患者ID： _____
患者氏名： _____（自署）

【代諾者の署名欄】（必要な場合のみ）

私は _____ さんが、この臨床研究に参加するにあたり、上記の事項について十分な説明を受け、同意説明文書を受け取り、内容等を十分理解いたしましたので、本試験に参加することに同意します。

同意日 平成 年 月 日 代諾者氏名： _____（自署）
本人との続柄： _____

【医師・臨床試験コーディネーターの署名欄】

私は上記患者に、この臨床研究について十分に説明いたしました。

説明日 平成 年 月 日 所属： _____
氏名： _____（自署）
説明日 平成 年 月 日 所属： _____
氏名： _____（自署）

臨床研究への参加中止連絡票

東京大学医科学研究所附属病院病院長 殿

臨床研究名：

進行性嗅神経芽細胞腫患者に対する増殖型遺伝子組換え単純ヘルペスウイルスG47Δを用いたウイルス療法の臨床研究

私は、「進行性嗅神経芽細胞腫患者に対する増殖型遺伝子組換え単純ヘルペスウイルスG47Δを用いたウイルス療法の臨床研究」への協力について同意しておりましたが、その参加を中止いたします。

(該当する項目の()に✓をおつけください。)

・臨床研究参加の中止

「進行性嗅神経芽細胞腫患者に対する増殖型遺伝子組換え単純ヘルペスウイルスG47Δを用いたウイルス療法の臨床研究」のために、

() G47Δの投与を受けること

【患者の署名欄】

参加中止日 平成 年 月 日 患者ID： _____

患者氏名： _____ (自署)

お手数ですが、担当医にお渡しいただくか、下記の宛先までご郵送願います。

参加中止連絡票郵送先

〒108-8639 東京都港区白金台 4-6-1

東京大学医科学研究所附属病院 医療安全管理部 宛