

201314011B

厚生労働科学研究費補助金  
がん臨床研究事業

悪性神経膠腫に対する Temozolomide の治療効果を増強した標準治療確立に関する研究

平成 23 年度～25 年度 総合研究報告書

研究代表者 渋井壮一郎

平成 26(2014 年)3 月

厚生労働科学研究費補助金  
がん臨床研究事業

悪性神経膠腫に対する Temozolomide の治療効果を増強した標準治療確立に関する研究

平成 23 年度～25 年度 総合研究報告書

研究代表者 渋井壮一郎

平成 26(2014 年)3 月

## 目 次

I. 悪性神経膠腫に対する Temozolomide の治療効果を増強した標準治療確立に関する 研究報告	
渋井壮一郎	1
(資料) 初発膠芽腫に対するインターフェロン- $\beta$ + テモゾロミド併用化学放射線 療法のランダム化第 II 相試験実施計画書・説明同意文書・症例報告書	13
(資料) 初発膠芽腫に対するインターフェロン- $\beta$ + テモゾロミド併用化学放射線 療法のランダム化第 II 相試験の付随研究 化学療法、放射線治療法を施 行した膠芽腫例における効果予測因子および予後因子に関する研究実施 計画書・説明同意文書	183
II. 研究成果の刊行に関する一覧表	225
III. 研究成果の刊行物・別刷	233

厚生労働科学研究費補助金（がん臨床研究事業）

（総合）研究報告書

悪性神経膠腫に対する Temozolomide の治療効果を増強した標準治療確立に関する研究

研究代表者 渋井壮一郎 国立がん研究センター中央病院 脳脊髄腫瘍科 科長

研究要旨

希少悪性腫瘍のひとつである悪性神経膠腫の中で、最も予後不良の疾患とされる膠芽腫に対し標準治療となった Temozolomide (TMZ) 併用化学放射線療法の治療効果を増強する目的で、Japan Clinical Oncology Group (JCOG) 脳腫瘍グループとして、TMZ に Interferon- $\beta$  (IFN- $\beta$ ) を併用する化学放射線療法の有効性を評価するランダム化第 II 相臨床試験を計画し、平成 22 年 4 月より 24 年 1 月までに目標症例数 120 (実登録数 122) の症例登録を行った。平成 26 年 1 月には、2 年間の経過観察期間を終了し、現在最終解析を行っている。また、付随研究として、MGMT と治療効果の関係、10q, 1p, 19q 染色体欠失、TP53、CDK2N 遺伝子異常、EGFR 過剰増幅や PTEN 異常などの予後因子を評価するとともに、mRNA, microRNA 発現の網羅的解析、SNP-Microarray による全染色体の網羅的解析を行うためのプロトコールを作成し、手術検体の回収を行っている。

研究分担者

嘉山孝正 (山形大学脳神経外科)、隈部俊宏 (北里大学脳神経外科)、倉津純一 (熊本大学脳神経外科)、杉山一彦 (広島大学がん化学療法科)、永根基雄 (杏林大学脳神経外科)、西川亮 (埼玉医科大学国際医療センター脳・脊髄腫瘍科)、別府高明 (岩手医科大学脳神経外科)、村垣善浩 (東京女子医科大学先端生命医科学研究所先端工学外科学分野)、若林俊彦 (名古屋大学脳神経外科)、角美奈子 (国立がん研究センター中央病院放射線治療科)、米盛勸 (国立がん研究センター中央病院乳腺・腫瘍内科)

研究協力者

野村和弘 (東京労災病院)、浅井昭雄 (関西医科大学附属枚方病院脳神経外科)、阿部竜也 (大分大学脳神経外科)、有田和徳 (鹿児島大学脳神経外科)、有田憲生 (兵庫医科大学脳神経外科)、岩崎孝一 (田附興風会医学研究所北野病院脳神経外科)、岩立康男 (千葉大学脳神経外科)、大熊洋揮 (弘前大学脳神経外科)、大西丘倫 (愛媛大学脳神経外科)、小笠原邦昭 (岩手医科大学脳神経外科)、甲村英二 (神戸大学脳神経外科)、斎藤延人 (東京大学脳神経外科)、佐々木富男 (九州大学脳神経外科)、

竹島秀雄(宮崎大学脳神経外科)、寺坂俊介(北海道大学脳神経外科)、寺崎瑞彦(久留米大学脳神経外科)、富永悌二(東北大学脳神経外科)、中洲庸子(静岡県立静岡がんセンター脳神経外科)、中村博彦(中村記念病院)、橋本直哉(大阪大学脳神経外科)、藤巻高光(埼玉医科大学脳神経外科)、松尾孝之(長崎大学脳神経外科)、松村明(筑波大学脳神経外科)、丸野元彦(大阪府立成人病センター脳神経外科)、宮本亨(京都大学脳神経外科)、吉田一成(慶應大学脳神経外科)、吉野篤緒(日本大学医学部附属板橋病院)

#### A. 研究目的

膠芽腫は、希少悪性腫瘍の中でも最も予後不良の疾患とされ、その5年生存率はいまだに10%以下である。この疾患に対し、近年標準治療となった Temozolomide(TMZ)併用化学放射線療法の効果をさらに増強する治療法を開発するための多施設共同臨床試験を行い、より効果的な標準治療を確立するとともに予後因子、効果予測因子となりうるバイオマーカーの探索的検討を行う。

#### B. 研究方法

EORTC/NCIC (European Organization for Research and Treatment of Cancer/National Cancer Institute Canada) による共同研究結果により、希少悪性腫瘍の中でも最も予後不良の疾患とされる膠芽腫に対する標準治療は、Temozolomide(TMZ)併用化学放射線療法となったが、さらに Japan Clinical Oncology Group (JCOG)脳腫瘍グループとして、治療効

果を増強する目的で、Interferon- $\beta$  (IFN- $\beta$ ) を併用する化学放射線療法を評価する臨床試験を計画した。

Interferon- $\beta$  は p53 を介して TMZ の作用抑制機構である O<sup>6</sup>-methylguanine-DNA methyltransferase (MGMT) の遺伝子発現を抑制する作用が知られており、ヌードマウス皮下移植腫瘍に対して TMZ との併用により顕著な縮小効果を示した。既に、国内で 23 例の悪性神経膠腫患者に対して安全性試験が行われており、JCOG 脳腫瘍グループとして、RT+TMZ を標準治療とする第 III 相比較試験の試験治療候補として RT+TMZ+IFN- $\beta$  がもっとも有望と考え、まず両者を比較するランダム化第 II 相試験を計画した。

対象は 20 歳以上 75 歳以下の膠芽腫患者とし、試験治療は初期治療として、膠芽腫に対する手術後、放射線治療開始とともに TMZ 75mg/m<sup>2</sup>/day の服用を開始、同時に週 3 回 IFN- $\beta$  の静脈内投与を開始する。放射線治療終了後、28 日間の休薬期間を設け、その後、28 日ごとに、5 日間の TMZ に IFN- $\beta$  の 1 回静脈内投与を繰り返す。2 年後の画像判定で、残存腫瘍を認めなかった場合は 2 年で維持治療を終了するが、残存を認めた場合は中止基準に該当するまで維持治療を継続する。

Primary endpoint は全生存期間、secondary endpoints は無増悪生存期間、奏効割合、完全奏効割合、有害事象発生割合とし、有効性を確認できれば、改めて RT+TMZ との第 III 相試験を行う。平成 22 年 3 月に JCOG プロトコール審査委員会の承認を得て、JCOG0911 として平成 22 年 4 月より登録を開始、平成 24 年

1月に目標症例数120(実登録数122)の登録を終了した。平成26年1月には2年間の経過観察を終了し、現在最終解析を行っている。プロトコルの概要は、以下の通りである。

【目的】膠芽腫初発例に対し、TMZおよびIFN- $\beta$ を併用した化学放射線療法の有効性・安全性を検討する。

【対象】膠芽腫初発例120症例

【期間】登録期間1.5年、追跡期間2年

【エンドポイント】

Primary endpoint: 生存期間

Secondary endpoint: 奏効割合、完全奏効割合、有害事象発生割合、無増悪生存期間

【適格基準】

- ① 手術摘出標本または生検の永久標本にて、組織学的に膠芽腫が証明されている。
- ② 治療前MRIにて、腫瘍体積の50%以上がテント上に存在すると判断される。
- ③ 治療前MRIにて、視神経、嗅神経、下垂体のいずれにも腫瘍を認めない。
- ④ 治療前MRIにて播種を認めない。
- ⑤ 登録時の年齢が20歳以上、75歳以下である。
- ⑥ PS(Performance Status)が0、1、2、もしくは腫瘍による神経症状のみに起因するPS3のいずれかである。
- ⑦ 他のがん腫に対する治療も含めて化学療法、放射線療法、いずれの既往もない。
- ⑧ 適切な臓器機能を有する。
- ⑨ 試験参加について患者本人から文書で

同意が得られている。

【除外基準】

- ① 活動性の重複がん(同時性重複がんおよび無病期間が5年以内の異時性重複がん。ただし局所治療により治癒と判断されるcarcinoma in situ(上皮内癌)または粘膜内癌相当の病変は活動性の重複がんに含まない)。
- ② 治療が必要な髄膜炎または肺炎を合併。
- ③ 妊娠中・妊娠中の可能性がある・授乳中の女性。
- ④ 精神病または精神症状を合併しており試験への参加が困難と判断される。
- ⑤ インスリンの継続的使用により治療中またはコントロール不良の糖尿病を合併。
- ⑥ 3ヵ月以内の心筋梗塞の既往、もしくは不安狭心症を有する。
- ⑦ 肺線維症、または間質性肺炎の既往を有する。

【プロトコル治療】

初期治療:

IFN- $\beta$  300万単位 iv : day 1, 3, 5, 8, 10, 12,  
15, 17, 19, 22, 24, 26, 29, 31, 33, 36, 38, 40

TMZ 75mg/m<sup>2</sup> po : day 1-42

RT 60Gy/30fr : day 1-5, 8-12, 15-19, 22-26,  
29-33, 36-40

(その後4週間の休薬後、維持療法を開始)

維持療法:

IFN- $\beta$  300万単位 iv : day 1

TMZ 150mg/m<sup>2</sup> po : day 2-6 (第1コース)

TMZ 200mg/m<sup>2</sup> po : day 2-6 (第2~12コ

ース) 12 コースで終了

#### 【効果判定】

本登録に先立つ手術により、登録時に測定可能病変が画像上確認出来ない症例は、経過観察による画像診断で新たな測定可能病変描出の出現をもって無増悪生存期間とする。一方、腫瘍縮小効果判定は、登録時に測定可能病変を有する症例でのみを対象とし、全摘出を実施された症例は対象外とする。測定は Response Evaluation Criteria In Solid Tumors (RECIST) により行う。

#### 【目標症例数】

本試験の対象に相当する JCOG0305 の grade4 星細胞腫での RT+ACNU 群(標準治療群)の 1 年生存割合は 67.3%(95%信頼区間 49.4%-80.1%)であった。RT+TMZ で同様の生存期間が得られると仮定し、標準治療群である RT+TMZ 群の 1 年生存割合を 65%と仮定する。RT+TMZ に IFN $\beta$  を加えることによって毒性の増強が予想されることから、RT+TMZ+IFN $\beta$  群は 1 年無増悪生存割合で RT+TMZ 群を 10%以上、上回る必要があると考えた。また、本試験は検証目的の第 III 相試験ではなく、ランダム化スクリーニングデザインとして実施することから、有意水準は  $\alpha=0.2$  (片側) とすることとした。そこで、1 年生存割合を RT+TMZ 群 65%、RT+TMZ+IFN $\beta$  群 75%とし、 $\alpha=0.2$  (片側)、 $\beta=0.2$ 、登録期間 1.5 年、追跡期間 2 年として Schoenfeld & Richter の方法を用いて必要症例数を求めると、両群計 116 例(イベント数両群計 70)となった。若干の不適合例を見込んで、両群計 120 例を目標症例数とした。

#### 【主たる解析】

120 例の登録終了 2 年後にすべてのエンドポイントに関するその時点でのデータを固定して解析を行う。Primary endpoint である全生存期間は、Kaplan-Meier 法にて推定し、ログランク検定により比較する。試験治療群が標準治療群に劣っている時は統計的に有意かどうかは関心事ではないため、検定は片側検定を行う。本試験は引き続いて第 III 相試験を実施することを予定しており、スクリーニングデザインとして実施するランダム化第 II 相試験であることから、試験全体の有意水準は片側 20%とする。主たる解析は片側 20%の信頼区間を算出し、その他の解析は記述目的として両側 95%信頼区間を算出する。

試験治療群が標準治療群を統計学的に有意に上回った場合、試験治療である RT+TMZ+IFN $\beta$  療法がより有用な治療法であると結論する。有意に上回らなかった場合は、標準治療である TMZ 単独療法が引き続き有用な治療法であると結論し第 III 相試験は行わない。

また、付随研究として、MGMT と治療効果の関係、10q, 1p, 19q 染色体欠失、TP53、CDK2N 遺伝子異常、EGFR 過剰増幅や PTEN 異常などの予後因子を評価するとともに、mRNA, microRNA 発現の網羅的解析、SNP-Microarray による全染色体の網羅的解析を行い、膠芽腫に対する予後因子、効果予測因子となりうる既知・未知バイオマーカーを探索的に検討する。

(倫理面への配慮)

本試験に関係するすべての研究者はヘルシンキ宣言および「臨床研究に関する倫理指針」

(平成 16 年厚生労働省告示第 459 号 <http://www.mhlw.go.jp/general/seido/kousei/i-kenkyu/rinri/0504sisin.html>) に従って本試験を実施する。

本プロトコールで JCOG 試験として用いる「医療機関」は、上記指針における「臨床研究機関」に対応する。治療の実施に先立ち、医療機関の治験審査委員会(IRB)は、治験実施計画書、症例報告書、同意文書およびその他の説明文の記載内容、治験担当医の適格性、治験実施の適否およびその他審議の必要があると認める事項について審査する。症例報告書、治験実施に使われる原資料の閲覧、治験参加同意書の取り扱いにあたって、被験者のプライバシー保護に十分配慮する。

#### C. 研究結果

平成 20 年～22 年において作成した本試験のプロトコールは、平成 22 年 3 月に JCOG プロトコール審査委員会の承認を得て、JCOG0911 として、平成 22 年 4 月より登録を開始した。平成 24 年 1 月に目標症例数 120(実登録数 122) の登録が得られており、1 年 9 ヶ月で登録を終了した。平成 26 年 1 月には 2 年間の経過観察を終了し、現在最終解析を行っており、有効性、安全性を確認の上、RT+TMZ+IFN と RT+TMZ の治療効果を検証する第Ⅲ相試験を開始する予定である。

なお、平成 25 年 9 月のモニタリングレポートでは重大な有害事象の発生はなく、両群をあわせての生存期間中央値は 20.4 ヶ月と良好であった。平成 26 年 1 月には 2 年間の経過観察を終了し、現在最終解析

を行っている。

#### D. 考察

希少悪性腫瘍の中でも最も予後不良の疾患とされる膠芽腫に対し、標準治療となった Temozolomide(TMZ)併用化学放射線療法の治療効果を増強する目的で、Interferon- $\beta$  (IFN $\beta$ ) を併用する化学放射線療法を評価する臨床試験を JCOG 脳腫瘍グループ (JCOG0911) として開始した。まずランダム化第Ⅱ相試験を行い、IFN- $\beta$  を併用する有効性と安全性を評価したのち、有望と判断されれば RT+TMZ を標準治療群とする第Ⅲ相試験を実施する。

国内での標準治療を確立する臨床試験を恒常的に行うため、平成 14 年に JCOG 脳腫瘍グループを組織し、「星細胞腫 grade 3・4 に対する放射線化学療法としての ACNU 単独療法と Procarbazine+ACNU 併用療法とのランダム化第Ⅱ/Ⅲ相試験(JCOG 0305)」を行った。これは、それまで国内で比較的広く用いられてきた ACNU を併用した化学放射線療法+維持化学療法と、それに Procarbazine(PCZ)を加えた化学放射線療法+維持療法とを比較するものであるが、第Ⅱ相部分の登録中に、EORTC/NCIC (European Organization for Research and Treatment of Cancer/National Cancer Institute Canada) の共同研究により、膠芽腫(星細胞腫 grade4 : glioblastoma) に対する RT+TMZ の有用性を示す第Ⅲ相試験結果が発表された(放射線治療単独に対して RT+TMZ が生存期間にて優越性を示した)。

TMZ 併用は他の抗がん剤併用よりも毒性が軽く有効性で勝ることから、欧州とカナダ以



外でも、既に RT+TMZ が標準治療とみなされており、また、平成 18 年 9 月に TMZ が我が国でも販売承認が得られた（商品名：テモダールカプセル）ことから広く使われるようになってきている。そのため、TMZ を含まない臨床試験の継続は困難と考え、JCOG0305 の登録を第 II 相部分の集積完了をもって中止し、有効性・安全性の解析を行った。その結果、ACNU を主体とした化学放射線治療の有効性は確認されたが、RT+ACNU、RT+ACNU+PCZ ともに有害事象の発生頻度が高く、JCOG 脳腫瘍グループでは、毒性の軽い RT+TMZ を標準治療とすべきという結論に至った。しかしながら、EORTC/NCIC の報告によれば、TMZ 併用の放射線治療を行っても膠芽腫の生存期間中央値は 14.6 ヶ月に過ぎず、より有効な治療法の開発が望まれている。

一方、O<sup>6</sup>-methylguanine-DNA methyltransferase (MGMT) は、ACNU などの nitrosourea 系抗癌剤の他、TMZ に対する耐性に関連する酵素として知られている。IFN-β は p53 を介して MGMT の遺伝子発現を抑制する作用が知られており、ヌードマウス皮下移植腫瘍に対して TMZ との併用により顕著な腫瘍縮小効果を示した。既に、国内で 23 例の悪性神経膠腫患者に対して安全性試験が行われていることから、JCOG 脳腫瘍グループとして、RT+TMZ を標準治療とする第 III 相比較試験の試験治療候補として RT+TMZ+IFN β が最も有望と考え、RT+TMZ を標準治療とし、RT+TMZ+IFN β とのランダム化第 II 相試験を実施するに至った。

JCOG 脳腫瘍グループ 31 施設の協力を得て、JCOG0911 として平成 22 年年 4 月より登録を

開始し、24 年 1 月に 122 例の症例登録を終了した。平成 26 年 1 月には 2 年間の経過観察を終了し、現在最終解析を行っているが、この試験の結果、RT+TMZ+IFN β が有望であることが確認された場合、同じく RT+TMZ を標準治療とし、RT+TMZ+IFN β を試験治療とする優越性デザインのランダム化第 III 相試験を行うこととする。

さらに、付随研究として、MGMT と治療効果の関係、10q, 1p, 19q 染色体欠失、TP53、CDK2N 遺伝子異常、EGFR 過剰増幅や PTEN 異常などの予後因子を評価するとともに、mRNA, microRNA 発現の網羅的解析、SNP-Microarray による全染色体の網羅的解析を行うためのプロトコールを作成し、手術検体の回収を行っている。

## E. 結論

JCOG 脳腫瘍グループとして、膠芽腫に対する術後放射線治療および維持療法として、RT+TMZ と RT+TMZ+IFN β とのランダム化第 II 相試験を実施した。同グループの 31 施設の協力を得て、平成 22 年 4 月に登録を開始し、ほぼ予定通りの 1 年 9 ヶ月で登録を完了し、平成 26 年 1 月に 2 年間の観察期間を終了した。本試験の解析結果により有効性・安全性を確認できれば、RT+TMZ+IFN と RT+TMZ の治療効果を検証する第 III 相試験を開始する。さらに膠芽腫に対する予後因子、効果予測因子となりうるバイオマーカーの探索的検討結果を踏まえ、日本から世界へと今後の膠芽腫の標準治療になるプロトコールの発信が出来るものとする。

## F. 研究発表

### 1. 論文発表

- 1) Shibui S, Beppu T, Nishikawa R, Muragaki Y, Kuratsu J, Kumabe T, Kayama T, Nagane M, Wakabayashi T, Sumi M, et al.: Randomized trial of chemoradiotherapy and adjuvant chemotherapy with nimustine (ACNU) versus nimustine plus procarbazine for newly diagnosed anaplastic astrocytoma and glioblastoma (JCOG0305). *Cancer Chemother Pharmacol* 71: 511-21, 2013
- 2) Okita Y, Kayama T, Shibui S, et al.: Reactivation of cytomegalovirus following treatment of malignant glioma with temozolomide. *Int Cancer Conf J* 1:53-7, 2012
- 3) Ohno M, Shibui S, et al.: Reactivation of hepatitis B virus after glioblastoma treatment with temozolomide. *Neurol Med Chir* 51: 728-31, 2011
- 4) Sato A, Shibui S, Kayama T, et al.: Pivotal role for ROS activation of p38 MAPK in the control of differentiation and tumor-initiating capacity of glioma-initiating cells. *Stem Cell Res* 12 :119-31, 2013
- 5) Uzuka T, Kumabe T, Beppu T, Kayama T, et al.: Treatment outcomes in glioblastoma patients aged 76 years or older: a multicenter retrospective cohort study. *J Neurooncol* 116: 299-306, 2014
- 6) Sakurada K, Kayama T, et al.: Usefulness of multimodal examination and intraoperative magnetic resonance imaging system in glioma surgery. *Neurol Med Chir* 52: 553-7, 2012
- 7) Kumabe T, Kayama T, et al.: Treatment results of glioblastoma during the last 30 years in a single Institute. *Neurol Med Chir* 53: 786-96, 2013
- 8) Kumabe T, et al.: Summary of 15 years experience of Awake Surgeries for neuroepithelial tumors in Tohoku University, *Neurol Med Chir* 53: 455-66, 2013
- 9) Hide T, Kuratsu J, et al.: New treatment strategies to eradicate cancer stem cells and niches in glioblastoma. *Neurol Med Chir* 53: 764-72, 2013
- 10) Takahashi Y, Kuratsu J, et al.: Prognostic value of isocitrate dehydrogenase 1, O<sup>6</sup>-methylguanine-DNA methyl-transferase promoter methylation, and lp19q co-deletion in Japanese malignant glioma patients. *World J Surg Oncol* 11: 284, 2013
- 11) Yamasaki F, Sugiyama K, et al.: Advantages of high b-value

- diffusion-weighted imaging to diagnose pseudo-responses in patients with recurrent glioma after bevacizumab treatment. *Eur J Radiol* 81: 2805-10, 2012
- 12) Saito T, Sugiyama K, et al.: Role of perfusion-weighted imaging at 3T in the histopathological differentiation between astrocytic and oligodendro- glial tumors. *Eur J Radiol* 81: 1863-9, 2012
- 13) Aoki T, Nishikawa R, Sugiyama K, Kumabe T, et al. : A multicenter phase I/II study of the BCNU implant (Gliadel, Wafer) for Japanese patients with malignant gliomas. *Neurol Med Chir*, 2013 [Epub ahead of print]
- 14) Beppu T, et al.: Prediction of malignancy grading using computed tomography perfusion imaging in nonenhancing supratentorial gliomas. *J Neurooncol* 103: 619-27, 2011
- 15) Beppu T, et al. : Standardized uptake value in high uptake area on positron emission tomography with <sup>18</sup>F-FRP170 as a hypoxic cell tracer correlates with intratumoral oxygen pressure in glioblastoma. *Mol Imag Biol*, in press
- 16) Nagane M, Nishikawa R, Sugiyama K, Kuratsu J, Muragaki Y, et al. : Phase II study of single-agent bevacizumab in Japanese patients with recurrent malignant glioma. *Jpn J Clin Oncol* 42: 887-95, 2012
- 17) Nagane M, et al. : Predictive value of mean apparent diffusion coefficient value for responsiveness of temozolomide- refractory malignant glioma to bevacizumab. *Int J Clin Oncol* 19: 16-23, 2014
- 18) Adachi J, Nishikawa R, et al. : O<sup>6</sup>-methylguanine-DNA methyltransferase promotor methylation in 45 primary central nervous system lymphomas: quantitative assessment of methylation and response to temozolomide treatment. *J Neuro-Oncol* 107: 147-53, 2012
- 19) Feng H, Nishikawa R, et al. : Phosphorylation of dedicator of cytokinesis 1 (Dock180) at tyrosine residue Y722 by Src family kinases mediates EGFR v III-driven Glioblastoma tumorigenesis. *PNAS* 109: 3018-23, 2012
- 20) Suzuki T, Nishikawa R, et al. : Cadherin 13 overexpression as an important factor related to the absence of tumor fluorescence in 5-aminolevulinic acid-guided resection of glioma. *J Neurosurg* 119: 1331-9, 2013

- 21) Muragaki Y, Kayama T, et al. : Phase II clinical study on intraoperative photodynamic therapy with talaporfin sodium and semiconductor laser in patients with malignant brain tumors. J Neurosurg 119: 845-52, 2013
- 22) Nitta M, Muragaki Y, et al. : Updated therapeutic strategy for adult low-grade glioma stratified by resection and tumor subtype. Neurol Med Chir 53: 447-54, 2013
- 23) Muragaki Y, et al. : Phase I/IIa trial of autologous formalin-fixed tumor vaccine concomitant with fractionated radiotherapy for newly diagnosed glioblastoma . J Neurosurg 115: 248-55, 2011
- 24) Wakabayashi T, Kayama T, Nishikawa R, Sugiyama K, et al. : A multicenter Phase I trial of combination therapy with interferon- $\beta$  and temozolomide for high-grade gliomas (INTEGRA study): the final report. J Neurooncol, 104: 573-7, 2011
- 25) Motomura K, Wakabayashi T, et al. : Benefits of interferon-beta and temozolomide combination therapy for newly diagnosed primary glioblastoma with the unmethylated MGMT promoter: A multicenter study. Cancer 117: 1721-30, 2011
- 26) Ohka F, Wakabayashi T, et al. : The global DNA methylation surrogate LINE-1 methylation is correlated with MGMT promotor methylation and is a better prognostic factor for glioma. PLoS One 6: e23332, 2011
- 27) Mayahara H, Sumi M, et al. : Effect of chemotherapy on survival after whole brain radiation therapy for brain metastases: a single-center retrospective analysis. J Cancer Res Clin Oncol 138: 1239-47, 2012
- 28) Hashimoto K, Sumi M, Kayama T, Shibui S, et al. : Comparison of Clinical Outcomes of Surgery Followed by Local Brain Radiotherapy and Surgery Followed by Whole Brain Radiotherapy in Patients With Single Brain Metastasis: Single-Center Retrospective Analysis. Int J Radiat Oncol Biol Phys 81: 475-80, 2011
- 29) Yonemori K, et al. : Compliance with Good Clinical Practice in oncology registration trials in Japan. Ann Oncol 22: 1451-6, 2011
2. 学会発表
- 1) Shibui S, Wakabayashi T, Nishikawa R: Clinical trials for malignant brain tumors conducted by JCOG-Brain Tumor Study Group Clinical. The 15th Annual Scientific Meeting of the Society for Neuro-Oncology (Montreal) 2010.11

- 2) 渋井壮一郎, 嘉山孝正, 隈部俊宏, 倉津純一, 澤村 豊, 高橋 潤, 田中克之, 藤堂具紀, 永根基雄, 西川 亮, 別府高明, 南田善弘, 村垣善浩, 若林俊彦, 角 美奈子 他: 星細胞腫 grade 3・4 に対するランダム化第 II 相試験(JCOG 0305)最終結果. 第 27 回日本脳腫瘍学会 (大阪) 2009.11
- 3) 若林俊彦, 渋井壮一郎 他: 悪性グリオーマの標準的治療に向けての国内の臨床試験. 第 47 回日本癌治療学会 (横浜) 2009.10
- 4) 渋井壮一郎 他: 星細胞腫 grade 3/4 に対するランダム化第 II 相試験(JCOG 0305)結果. 第 68 回日本脳神経外科学会総会 (東京) 2009.10
- 5) Shibui S: The result of a clinical trial for malignant gliomas by JCOG-Brain Tumors Study Group. XIV World Congress of Neuro- surgery of The World Federation of Neuro- surgical Societies (Boston), 2009.9
- 6) Shibui S, JCOG-Brain Tumor Study Group: The result of a clinical trial for malignant gliomas by JCOG-Brain Tumors Study Group(JCOG0305). The 3rd Quadrennial Meeting of the World Federation of Neuro- oncology jointly with the 6th meeting of the Asian society for Neuro-Oncology (Yokohama), 2009.5
- 7) 渋井壮一郎 他: 星細胞腫 grade3/4 に対する第 II 相臨床試験 (JCOG0305) における病理中央診断の意義. 第 27 回日本脳腫瘍病理学会 (福岡) 2009.5
- 8) 若林俊彦, 渋井壮一郎: 初発膠芽腫に対する IFN-b+テモダール併用化学放射線療法のランダム化第 2 相試験 (JCOG0911:INTEGRA phase II study). 第 69 回日本脳神経外科学会学術集会 (福岡) 2010.10
- 9) Wakabayashi T: Multimodal treatment strategy for glioma. the 4th Indian Japa- nese Friendship Neurosurgicla Meeting (Cochin). 2010.10
- 10) 若林俊彦, 渋井壮一郎: テモダールをはじめとした化学療法の最新の治療成績と今後の展望. 第 30 回日本脳神経外科コンgres総会(横浜)2010.5
- 11) Wakabayashi T: Interim report of combination therapy with interferon-beta and temozolomide for malignant glioma (Integra study). XIV world congress of neurological surgery(Boston)2009.8
- 12) 若林俊彦: Present and future of management of glioma. 58th annual conference of neurological society of India(Lucknow) 2009.12
- G. 知的所得権の取得状況
1. 特許取得  
特になし
2. 実用新案登録  
特になし

3. その他

特になし

厚生労働科学研究費補助金 がん臨床研究事業 (H20-がん臨床-一般-019)  
「悪性神経膠腫に対するTemozolomide の治療効果を増強した標準治療確立に関する研究」班  
厚生労働省がん研究助成金指定研究 20 指-4  
「希少悪性腫瘍に対する標準治療確立のための多施設共同研究」班

# JCOG0911

## 初発膠芽腫に対するインターフェロン-β + テモゾロミド併用化学放射線療法の ランダム化第Ⅱ相試験実施計画書 ver 1.0

### A Multicenter Randomized Phase II trial of Interferon-β and Temozolomide Combination Chemoradiotherapy for Newly Diagnosed Glioblastomas

略称: INTEGRA study (P-II)

グループ代表者: 洪井壮一郎  
国立がんセンター中央病院脳神経外科

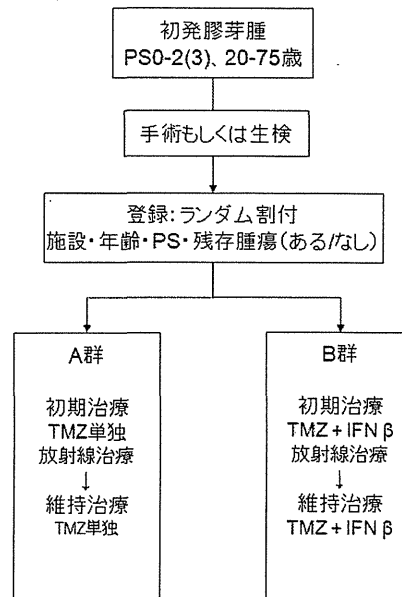
研究代表者 : 若林俊彦  
名古屋大学大学院医学系研究科脳神経外科  
〒466-8550 愛知県名古屋市昭和区鶴舞町 65  
TEL: 052-744-2355 (ダイヤルイン)  
FAX: 052-744-2361  
E-mail: wakabat@med.nagoya-u.ac.jp

研究事務局 : 夏目敦至  
名古屋大学大学院医学系研究科脳神経外科  
〒466-8550 愛知県名古屋市昭和区鶴舞町 65  
TEL: 052-744-2355 (ダイヤルイン)  
FAX: 052-744-2361  
E-mail: anatsume@med.nagoya-u.ac.jp

2008 年 6 月 14 日 JCOG 運営委員会プロトコールコンセプト承認 (PC802)  
2010 年 3 月 29 日 JCOG プロトコール審査委員会審査承認

## 0. 概要

### 0.1. シェーマ



### 0.2. 目的

初発膠芽腫に対する Temozolomide (TMZ) と Interferon- $\beta$  (IFN- $\beta$ ) を併用した化学放射線療法の有効性と安全性を検討し、同療法が TMZ 単独での化学放射線療法との第 III 相試験を行うべき有望な治療法であるかどうかを判断することを目的とする。

Primary endpoint: 全生存期間

Secondary endpoints: 無増悪生存期間、完全奏効割合、奏効割合、有害事象発生割合、重篤な有害事象発生割合

### 0.3. 対象

- 1) 手術摘出標本または生検の永久標本にて、組織学的に膠芽腫が証明されている。
- 2) 術前 MRI にて、腫瘍体積の 50%以上がテント上に存在すると考えられる。
- 3) 術前 MRI にて、視神経、嗅神経、下垂体のいずれにも腫瘍を認めない。
- 4) 術前 MRI にて多発病変、播種のいずれも認めない。
- 5) 60 Gy まで照射される計画標的体積が脳の 1/3 未満であると考えられる。
- 6) 術後 3 日以降、20 日以内である。
- 7) 20 歳以上、75 歳以下である。
- 8) PS (ECOG) が 0、1、2 もしくは腫瘍による神経症状のみに起因する PS3 のいずれかである。
- 9) 他のがん種に対する治療も含めて化学療法、放射線治療、いずれの既往もない。
- 10) 適切な臓器機能を有する。
- 11) 試験参加について患者本人から文書で同意が得られている。

ただし、説明内容の理解・同意が可能であっても、神経症状によって患者本人の署名が困難である場合、患者本人の同意の確認の署名を代筆者が行っても良い。





---

**0.6. 問い合わせ先**

適格規準、治療変更規準など、臨床的判断を要するもの:研究事務局(表紙、16.6)

登録手順、記録用紙(CRF)記入など:JCOG データセンター(16.13)

有害事象報告:JCOG 効果・安全性評価委員会事務局(16.11)

## 目次

0. 概要	2
0.1. シェーマ	2
0.2. 目的	2
0.3. 対象	2
0.4. 治療	3
0.5. 予定登録数と研究期間	3
0.6. 問い合わせ先	4
1. 目的	8
2. 背景と試験計画の根拠	9
2.1. 対象	9
2.2. 対象に対する標準治療	11
2.3. 治療計画設定の根拠	14
2.4. 試験デザイン	18
2.5. 試験参加に伴って予想される利益と不利益の要約	20
2.6. 本試験の意義	20
2.7. 附随研究	20
3. 本試験で用いる規準・定義	22
3.1. WHO分類(組織分類)	22
3.2. 脳の解剖	23
3.3. 大脳膠腫症: GLIOMATOSIS CEREBRI	23
3.4. 髄腔内播種	24
4. 患者選択規準	25
4.1. 適格規準(組み入れ規準)	25
4.2. 除外規準	25
5. 登録・割付	26
5.1. 登録の手順	26
5.2. ランダム割付と割付調整因子	27
6. 治療計画と治療変更規準	28
6.1. プロトコール治療	28
6.2. プロトコール治療中止・完了規準	34
6.3. 治療変更規準	35
6.4. 併用療法・支持療法	39
6.5. 後治療	40
7. 予期される有害反応	41
7.1. 個々の薬剤で予期される薬物有害反応	41
7.2. 併用化学療法や集学的治療により予期される有害反応	41
7.3. プロトコール治療により予期される重篤な有害反応	42
7.4. 有害事象/有害反応の評価	43
8. 評価項目・臨床検査・評価スケジュール	44
8.1. 登録前評価項目	44
8.2. 治療期間中の検査と評価	44

8.3.	プロトコール治療完了/中止後の検査と評価項目	45
8.4.	スタディカレンダー	47
9.	データ収集	48
9.1.	記録用紙(CASE REPORT FORM: CRF)	48
9.2.	放射線治療品質管理・品質保証に関するもの	49
10.	有害事象の報告	50
10.1.	報告義務のある有害事象	50
10.2.	施設研究責任者の報告義務と報告手順	50
10.3.	研究代表者/研究事務局の責務	51
10.4.	参加施設(当該施設を含む)の施設研究責任者の対応	52
10.5.	効果・安全性評価委員会での検討	52
11.	効果判定とエンドポイントの定義(RECISTV1.0 対応)	53
11.1.	効果判定	53
11.2.	解析対象集団の定義	55
11.3.	エンドポイントの定義	55
12.	統計的事項	58
12.1.	主たる解析と判断規準	58
12.2.	予定登録数・登録期間・追跡期間	58
12.3.	中間解析と試験の早期中止	58
12.4.	SECONDARY ENDPOINTSの解析	59
12.5.	最終解析	60
13.	倫理的事項	61
13.1.	患者の保護	61
13.2.	インフォームドコンセント	61
13.3.	個人情報の保護と患者識別	62
13.4.	プロトコールの遵守	63
13.5.	医療機関の倫理審査委員会の承認	63
13.6.	プロトコールの内容変更について	63
13.7.	JCOG研究に関わる者の利益相反(COI)の管理について	64
14.	モニタリングと監査	65
14.1.	定期モニタリング	65
14.2.	施設訪問監査	67
14.3.	放射線治療の品質管理・品質保証活動	67
15.	特記事項	68
15.1.	腫瘍縮小効果の中央判定	68
15.2.	病理診断の中央判定(病理中央診断)	68
15.3.	附随研究	68
16.	研究組織	69
16.1.	本試験の主たる研究班	69
16.2.	JCOG(JAPAN CLINICAL ONCOLOGY GROUP: 日本臨床腫瘍研究グループ)	69
16.3.	JCOG代表者	70
16.4.	研究グループとグループ代表者	70
16.5.	研究代表者	70