

については参考文献18参照)を中心に、SNPsについてヌクレオチドの質量差を検出するMassARRAYシステムによりタイピングを行う。

- 試料解析実施施設は共同研究グループ匿名化番号管理者を通じて、匿名化番号と本体試験であるJCOG0701で得られた有害事象(急性粘膜炎および音声機能の変化)の情報を含む診療データパッケージを受け取る。試料解析実施施設ではSNPsの解析結果と放射線治療後の有害事象(Grade 0-1 vs. Grade 2以上およびGrade 0-2/Grade 3以上の2カテゴリー、SNPsとGrade 0、1、2、3、4それぞれのグレードとの相関など)との関連性をallele, genotype(優性モデル、劣性モデル)に基づき各々Fisher正確検定により関連解析を行う。
- 試料解析実施施設は解析終了後、解析結果のダブルチェックのため、以下をJCOGデータセンターへ直接送付する。
  - ✓ 試料解析結果と診療情報データを統合したデータパッケージ(ただし匿名化番号は削除してから送付するよう注意する)
  - ✓ SAS(Statistical Analysis System)のプログラム/Log/Output(raw dataがoutputやlogに表示されないようなprogramとする)
  - ✓ 他の解析パッケージの実行program/log/output
- 試料解析実施施設は、解析終了後の試料の保存について同意が得られている試料については、匿名化番号を用いて試料を厳重に保存・管理する。研究事務局と試料解析実施施設は適宜連絡を取り合い、試料の保存状況について確認を行う。

#### 4.8 JCOGデータセンターの役割

- JCOGデータセンターは本体試験であるJCOG0701より得られた診療情報パッケージからカルテ番号等の個人情報を削除したデータパッケージを作成し、共同研究グループ匿名化番号管理者に送付する。この診療情報データパッケージにはJCOG登録番号が含まれる。
- JCOGデータセンターでは、試料解析実施施設より、前述の匿名化番号を含まないデータパッケージやSASプログラム等を受け取り、解析結果のダブルチェックを行う。

#### 4.9 SNPs タイピング方法

試料(血液:5mL)から市販DNA抽出キットを用いてDNAを抽出する。速やかに処理できない場合は超低温冷凍庫で短期間冷凍保存するが、長期保存は行わない。試料は研究期間終了後も、将来の研究のための貴重な資源として保管するが、それらを使用する場合は改めてプロトコールを作成し、JCOGの委員会、および各施設のIRBにおいて審査される必要がある。

放射線感受性遺伝子候補 190 遺伝子 1,300SNPs(内 137 遺伝子 1,000SNPs については参考文献 18 参照) を対象として、そのうち約 1,000 の SNPs を中心に放射線医学総合研究所 重粒子医学センターにてヌクレオチドの質量差を検出する MassARRAY システムによりタイピングを行う。まず候補 SNP 領域を PCR 法により増幅し、多型サイトの直前にデザインしたプライマーを用いてポリメラーゼ反応によりアレル特異的なヌクレオチドを取り込ませる。取り込まれたヌクレオチドの質量を質量分析計により検出しデータベースに登録する。PCR やポリメラーゼ反応、質量分析の条件は既に確立しており、参考文献 18 中の SNPs についても公表されている。130 人の健常人における多型頻度データは取得済みである。本附随研究の対象においてアレル頻度が低いマーカーについてはタイピングを中断することもある。タイピング結果により以下の条件に合致する SNP マーカーは統計解析から除外する。1) アレル頻度 < 5%、2) Hardy-Weinberg 平衡が成立していない場合 ( $\chi^2$  検定、 $p < 0.001$ )。

また本研究は放射線治療による急性期および晩期有害事象の発現に關与している可能性が高い SNPs を同定する探索的研究であるため、解析結果により対象とする遺伝子を広げたタイピング結果を用いて関連解析を行うことも考えている。

#### 4.10 統計解析

急性粘膜炎、音性機能の変化のそれぞれについて、SNP 頻度を allele, genotype (優性モデル、劣性モデル) に基づき構成した 2 群間で、Grade 0-1 と Grade 2 以上の有害事象発現に差があるか否か、Fisher 正確検定により関連解析を行う(詳細は 7 章参照)。タイピングデータの集計、統計解析は Dynacom 社 SNPalyze ソフトウェア、SAS Institute 社 統計解析ソフトウェアを中心に行う。また SNP マーカーのゲノム情報は UCSC Genome Browser Gateway などの公共データベースより取得する。

### 5 評価項目

以下の項目を対象となる臨床試験(JCOG0701)の CRF より抽出し、SNPs の解析結果と放射線治療後の有害事象との関連性を統計学的に評価する。

- 急性期有害事象:放射線治療による急性粘膜炎  
SNPs と Grade 0-1 vs. Grade 2 以上、Grade 0-2/Grade 3 以上の2カテゴリーおよび Grade 0, 1, 2, 3, 4 それぞれのグレードの 5 カテゴリーとの相関
- 晩期有害事象:音声機能の変化  
SNPs と Grade 0-1 vs. Grade 2 以上、Grade 0-2/Grade 3 以上の2カテゴリーおよび Grade 0, 1, 2, 3, 4 それぞれのグレードの 5 カテゴリーとの相関  
#グレーディングは CTCAE v3.0 による。

## 6 エンドポイントの定義

声門癌に対する放射線治療後の臨床的エンドポイントとしては、1)急性期有害事象の指標として照射野範囲内の“粘膜炎”、2)晩期有害事象の指標として放射線治療による“音声機能の変化”を選択した。喉頭癌に対する放射線治療では、照射範囲内の皮膚炎も急性反応の指標となるが、放射線治療のエネルギーや患者固定に使用するシエルの有無により、その程度や発現頻度が影響される。そのため、治療因子による影響が少ない“粘膜炎”を臨床的エンドポイントとして採用した。放射線治療後の“音声機能の変化”は、放射線治療による粘膜下や組織の線維化を背景に治療後の時間経過により出現し線維化の程度を反映して“音声機能の変化”が強くなると考えられるため、晩期有害事象の指標として採用した。これらのエンドポイントの評価方法は以下のとおりである。

### 6.1 急性期有害事象

放射線治療後の「急性粘膜炎」を CTCAE v3.0 でグレーディングし、SNPs と、Grade 0-1/Grade 2 以上および Grade 0-2/Grade 3 以上の 2 カテゴリーの関連を解析する。また、SNPs と Grade 0-2/Grade 3 以上との関連についても評価する。また、SNPs と Grade 0、1、2、3、4 それぞれのグレードとの相関についても解析し評価する。

#急性粘膜炎のグレーディングは放射線治療後 90 日までの最も強いグレードとする。

### 6.2 晩期有害事象

放射線治療後の「音声機能の変化」を CTCAE v3.0 でグレーディングし、SNPs と Grade 0-1/Grade 2 以上および Grade 0-2/Grade 3 以上の 2 カテゴリーの関連を解析する。また急性期有害事象と同様に、SNPs と Grade 0、1、2、3、4 それぞれのグレードとの相関についても解析し評価する。

#音声機能の変化の Grade 1(軽度または間欠的な嗄声または声の変化があるが、発話内容は十分に理解可能)、Grade 2(中等度または持続的な声の変化があり、時々聞き直すことがあるが、電話で理解可能)と定義されているが、客観的なグレーディングの再現性を向上させるため、Grade 2 の定義に“1 ヶ月以上持続する”と付帯的な定義を設けた。

#「音声機能の変化」のグレーディングは放射線治療後 91 日以降で最も強いグレードとする。

## 7 統計学的事項

### 7.1 解析対象となるデータの要約、一般化を否定する状況に無いことの確認

本附随研究は臨床試験(JCOG0701)に登録された全例を対象として実施するものではないことから、結果の一般化を否定する状況に無いことを確認する目的で、JCOG0701に登録された全登録例と本附随研究の対象となる全症例、JCOG0701に登録されたものの本附随研究の対象とならなかった症例と本附随研究の対象となる全症例との間で、背景因子、予後、有害事象発現状況の比較を行う。

### 7.2 遺伝子多型間の比較可能性の確認

本附随研究は臨床試験対象症例を扱うので治療法の統一、有害事象の判定ポイントは厳密に設定されているが、まず、年齢、性別、施設、治療法など診療情報と急性期有害事象(Grade 0-1 vs. Grade 2以上)、晩期有害事象(Grade 0-1 vs. Grade 2以上)との関連をそれぞれ解析し、有害事象発症に遺伝的要因以外の因子が関わっている可能性について検討する。

### 7.3 遺伝子多型と有害事象の関係の分析

特定の診療情報と有害事象発症との間に関連が認められない場合は、遺伝子多型で構成した2群間で、急性期有害事象あるいは晩期有害事象のそれぞれについて、Grade0-1とGrade2以上の有害事象発症に差があるか否か、Fisher正確検定により関連解析を行う。この場合 allele, genotype (優性モデル、劣性モデル)それぞれについてどのモデルが最適であるか検討する。また、検出力を上げるため SNPs の組合せ、特に同一遺伝子座での SNPs の組合せによるハプロタイプ解析を行い、リスクハプロタイプを予測する。また、診療情報を説明変数に加えた対数線型モデルにより、感度分析及び診療情報を調整した効果の推定を行う。

一方、特定の診療情報と有害事象発症との間に関連が認められる場合にはこれらの因子に基づくサブグループ別の解析を行いサブグループ毎の効果の推定を行うと共に、交互作用が見られない場合はこれらの因子を層とした Cochran-Mantel-Haenszel 流の  $\chi^2$  検定並びに層を併合した効果の推定を行う。また、有害事象発症との間に関連が認められた因子を説明変数に加えた対数線型モデルにより、診療情報を調整した効果の推定を行い、同様の結果が得られるか否かを確認する。さらに、有害事象発症との間に関連が認められなかった因子も説明変数に加えた対数線型モデルにより、感度分析及び診療情報を調整した効果の推定を行う。

なお、JCOG0701における治療群(標準治療群、試験治療群)が有害事象発症に影響を与えているか否かの確認も行き、必要に応じて治療群を説明変数あるいは層とした解析を行

う。

#### 7.4 結果の解釈を補足するための検討

本附随研究は前向きにデータを集積する研究であることから、一定の臨床上の条件を満たす集団における遺伝子多型頻度、ならびに、各遺伝子多型毎の有害事象発症割合を推定することが可能であり、これらを算出する。

また、事前に定めた有害事象のグレードのカットオフが適切であるか否かを確認するために、遺伝子多型と各有害事象の2値化していないグレードとの関係を分析する。より適切なグレードのカットオフが見いだされた場合には、そのカットオフに基づき7.2、7.3の分析を行う。

#### 7.5 有意水準および解析対象者数に占める有害事象発現例数の見込み

本附随研究は、先行研究で有害事象との関連が報告されているSNPsに関する解析(タイピングを行うマーカーは実験データ、論文データを基にした候補遺伝子アプローチ)と、新たなSNPsを探索する解析とからなる。検証的ならびに探索的な解析ともにFDRを5%として多重性の調整を行う。

急性期有害事象のエンドポイントである放射線治療による急性粘膜炎のうちGrade 2以上の発現頻度は、過去の報告から約30%と予想され、本附随研究の参加見込み症例を250例とした場合に75例となる。晩期有害事象のエンドポイントである音声機能の変化の場合、Grade 2の付帯条件によりGrade 2以上の発現頻度は20-30%と予想され、50-75例と推定される。

#### 7.6 結果の解釈

本研究で解析予定のSNPsは、これまで放射線治療の有害事象で報告されているSNPsを網羅しており、これまでに報告されているSNPsを事前に明示することで、それらと今回の研究で有害事象との関連が示唆されたSNPsを比較することが可能である。すなわち、これまで報告のあったSNPsに関しては本研究により検証的なvalidationを行うという位置づけとなる。一方、これまでに報告がなく、本研究で新たに放射線治療の有害事象との関連が示唆されたSNPsについては探索的な位置づけとし、この研究に引き続き予定している全乳房短期照射の臨床試験の遺伝子多型解析において、validationを行う。

これまで放射線治療の有害事象発生に関与すると報告のあったSNPsで、本研究で検証的な位置づけであるSNPsは以下の10 SNPsである。

SOD2: rs4880    TGFB1: rs1800469    XRCC1: rs25487    XRCC3: rs861539    IL12RB2: rs3790568  
ABCA1: rs2230806    CD44: rs8193    PTTG1: rs3811999    RAD9A: rs2286620    LIG3: rs3744355

## 7.7. 統計解析施設

放射線医学総合研究所 重粒子医学センター 今井高志

〒263-8555 千葉県稲毛区穴川 4-9-1

TEL:043-206-3138、FAX:043-206-6267

E-mail: imait@nirs.go.jp

※ 統計解析は上記施設で行い、JCOG データセンターでは解析結果の validation を行う。

## 8 予想されるメリットおよびデメリット

### 8.1 本附随研究に参加した患者のメリットとデメリット

放射線治療後の急性および晩期有害事象の発現予測因子としてのSNPの臨床的意義が本附随研究により明らかとなれば、関連する遺伝子のSNPの有無で治療の個別化を実現できる可能性がある。ただし、本附随研究の結果、本附随研究に参加した患者が得られるメリットはないと考えられ、あくまでも将来の放射線治療患者に還元するための研究である。デメリットとしては、身体的に大きな負担とはならないが、試料採取のため5mlの採血が必要であることである。

### 8.2 JCOGのメリットおよびデメリット

本附随研究は厚生労働科学研究費補助金がん臨床研究事業の公的研究費に加えて厚生労働科学研究費補助金がん臨床研究事業の主任研究者である研究代表者ならびに本研究グループと放射線医学総合研究所と間の共同研究契約に基づく研究費により実施される共同研究である。貴重な臨床検体から得られる有益な情報を放射線医学総合研究所と共にJCOGが享受できる。

デメリットとしては、各施設の試料採取とその連結可能匿名化に要する労力、共同研究グループ匿名化番号管理者の個人情報管理に関わる労力および事務局およびJCOGデータセンターにおける統計解析業務に要する労力などが挙げられる。

### 8.3 放射線医学総合研究所のメリットおよびデメリット

JCOGと放射線医学総合研究所の間で、声門癌放射線治療による急性および晩期有害事象の発現とその重症度に関係するSNPを特定することができれば、治療前に有害事象の発現を考慮した治療の個別化を実現できる可能性があり、放射線治療の有害事象に関与するSNPに関する重要な知見を得ることができる。放射線医学総合研究所のデメリットとしては、試料のSNP解析に要する労力と費用の負担が挙げられる。

## 9 倫理的配慮

### 9.1 患者の保護

本附随研究は遺伝子多型に関する研究であるため、「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」の適用範囲である。そのため、各々の参加施設から本附随研究のために提供され、かつ保存されている試料の利用にあたっては「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」の趣旨に準拠して取り扱う。なお、本附随研究では、個人情報に匿名化され、試料提供者に対する危険や不利益は極めて少なく、また、放射線治療の急性および晩期の有害事象を予測する SNP の探索的研究として高度の有用性があると思われる。本附随研究で測定対象とする試料は、JCOG 研究として行われる試料解析研究のうち提供者の個体を形成する細胞に共通して存在し、その子孫に受け継がれ得るヒトゲノム及び遺伝子の構造又は機能を、試料等を用いて明らかにしようとする研究、すなわち「ヒトゲノム解析研究」に該当するため、JCOG で定めるヒトゲノム解析ポリシーの試料の取り扱い、匿名化などの方法を遵守した上で本附随研究を実施する。

個人の識別につながる情報は、個人情報管理者により管理され、連結した遺伝子多型情報が第三者に渡ることはない。もし遺伝子多型解析内容が外部に漏洩することがあっても、提供者およびその家族に対する社会的差別や精神的苦痛などの不利益行為につながる可能性は極めて低い。

本附随研究においては、採血により得られた血液を試料とすることから、試料提供者である JCOG0701 参加患者に身体的および精神的に大きな負担を強いることはない。

### 9.2 患者への説明

本附随研究への登録に先立って、担当医は患者本人に施設の IRB 承認が得られた説明文書（添付の説明文書または施設で改変を加えた説明文書）を患者本人に渡し、以下の内容を口頭で詳しく説明する。

- 1) この研究が JCOG の臨床試験の附随研究であること  
試料の取り扱いに連結可能匿名化の処理などが必要なこと。
- 2) 遺伝子とは
- 3) 遺伝子と疾病
- 4) 遺伝子解析研究へのご協力について
- 5) 研究協力の任意性と撤回の自由  
研究参加に先立って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、それにより診療上の不利益を受けないこと。

- 6) 提供者または代諾者等により同意が撤回された場合には、撤回に係る試料等が廃棄され、撤回に関わる研究結果が消去されること。ただし、研究結果が連結不可能匿名化されている場合や、研究結果が既に公開されている場合には、結果の中から提供者の情報を取り除くことが困難であること
- 7) 研究の意義、目的と方法
- 8) 予測される研究結果および提供者等に対して予測される危険や不利益
- 9) 研究計画書の開示
- 10) 試料の提供は無償であること
- 11) 個人情報の保護について: 氏名や個人情報は守秘されるための最大限の努力が払われること。
- 12) 研究の倫理審査
- 13) 試料から得られた解析結果は、匿名化された上研究成果として公表
- 14) 将来、研究の成果が特許権等の知的財産権を生み出す可能性と研究成果から生じる知的財産権の帰属
- 15) 遺伝子解析研究終了後の試料などの保存、使用または廃棄などの取り扱い方針
- 16) 研究資金について
- 17) 遺伝子カウンセリングについて
- 18) 研究責任者の氏名と職名
- 19) 担当医師の連絡先、研究代表者、研究事務局  
担当医の連絡先のみでなく、施設の研究責任者、研究の研究代表者(または研究事務局)の連絡先を文書で知らせ、個人情報の訂正、同意の撤回および研究について苦情を含めて自由に質問できること。

上記の説明に加えて、当該試料解析実施施設(放射線医学総合研究所 重粒子線医科学センター)で試料解析を行う旨の説明文書ならびに同意書を併せて取得する。

患者に対する説明同意文書は原則としてモデル説明同意文書をそのまま用いるが、参加施設のIRBの承認を得て、モデル説明同意文書の内容を変更した場合には、研究事務局に変更の内容を連絡すること。

### 9.3 試料等の保存、廃棄

本附随研究においては試料解析実施施設(放射線医学総合研究所 重粒子線医科学センター)に提出された血液検体が試料となる。試料は試料解析実施施設においてSNPs解析に利用され、残余試料は試料解析実施施設でその期間を定めずに保存される。残余試料の二次利用を行う場合には、研究計画書をJCOGプロトコール審査委員会や研究を行う機関の長の承認を得ることとする。残余試料は提供患者の希望があった場合破棄されるが、その場合には匿名化番号なども削除し破棄する。

### 9.4 遺伝カウンセリングの必要性およびその体制

本附随研究に直接関連して遺伝カウンセリングが必要になる場合は非常に稀であると考えられるが、患者や家族などから求めがあった場合には、倫理的、法的、社会的または精神心理的諸問題の解消または緩和を目指して援助や支援をするための遺伝カウンセリングを、参加施設の遺伝相談外来にて行う。または遺伝相談外来がない場合は他施設などの適切な窓口を紹介して対応する。

### 9.5 遺伝情報の開示に関する考え方

本附随研究は放射線治療の有害事象に関する探索的研究であり、将来の患者にとっての有害事象の予測を目的としているため、登録患者に対する遺伝情報の開示により患者が得られるメリットはない。ただし、登録患者より遺伝情報の開示の希望があった場合には担当医と研究事務局を通じて試料解析実施施設より遺伝情報を取得し、前述の点に留意の上で説明を行う。その際には、必要に応じて遺伝カウンセリングの紹介を行う。

## 10 研究資金

本研究は厚生労働科学研究費補助金がん臨床研究事業の主任研究者である研究代表者と、独立行政法人放射線医学総合研究所の理事長との間で取り交わされた共同研究契約に基づいて行われる。研究費の分担については以下のように分担して負担を行う予定であり、このことは共同研究契約書でも定められている。

- 共同研究グループ匿名化番号管理者への委託費用、研究終了までの維持費および試料の搬送費用は委託契約に基づいて厚生労働科学研究費補助金がん臨床研究事業(H21-がん臨床-一般-018)「放射線治療期間の短縮による治療法の有効性と安全性に関する研究」班(主任研究者 加賀美芳和)で負担
- SNPs 解析費用は放射線医学総合研究所が負担

## 11 予定検体数と研究期間

本附随研究の対象となる声門癌症例数より、予定検体数は200-250検体程度と考えられる。IRBの承認が得られてから研究を開始し、本体臨床試験(JCOG0701)は2007年10月より登録が開始され、予定登録期間は4年、追跡期間は3年の総研究期間が7年の研究である。本附随研究のエンドポイントの1つである晩期有害事象については、追跡不能または死亡までの最悪値を評価するため、本附随研究の研究期間は本体臨床試験(JCOG0701)の総研究機関を考慮して5年間とする。

## 12 研究組織

### 12.1 研究代表者

加賀美芳和 国立がんセンター中央病院 放射線治療部  
〒104-0045 東京都中央区築地5-1-1  
TEL:03-3542-2511、FAX: 03-3248-9134  
E-mail:ykagami@ncc.go.jp

### 12.2 研究事務局

秋元哲夫 東京女子医科大学 放射線腫瘍科  
〒162-8666 東京都新宿区河田町 8-1  
TEL: 03-5269-7355、FAX: 03-5269-7355  
E-mail:t-akimoto@rad.twmu.ac.jp

### 12.3 試料解析実施施設および責任者

放射線医学総合研究所 重粒子医学センター 今井高志  
〒263-8555 千葉県稲毛区穴川 4-9-1  
TEL:043-206-3138、FAX:043-206-6267  
E-mail: [imait@nirs.go.jp](mailto:imait@nirs.go.jp)

### 12.4 共同研究グループ匿名化番号管理者

国立がんセンター研究所 疾病ゲノムセンター 吉田輝彦  
〒104-0045 東京都中央区築地5-1-1  
TEL:03-3542-2511、内線2301、FAX: 03-3541-2685  
E-mail: tyoshida@ncc.go.jp

### 12.5 参加予定施設

- ▶ JCOG0701「T1-2N0M0 声門癌に対する放射線治療の加速照射法と標準分割法のランダム化比較試験」の参加施設のうち、試料の外部提供に関する IRB の承認が得られた施設。
- ▶ 参加施設の追加や登録可能施設の追跡協力施設への変更、研究責任者、コーディネーターの変更などによる内容変更は、プロトコル改訂・改正申請時に合わせて行い、それ以外の時に記載の変更は行わない。なお、最新の参加施設一覧は JCOG ホームページ (<http://www.jcog.jp/>) で 1 か月に 1 度更新されているので、確認可能である。

(2009年5月現在)

➤ 下記の JCOG 放射線治療グループのうち本附随研究への参加施設は行頭に○印のある 25 施設である。

	医療機関コード	医療機関名	科名(施設名)	研究責任者	コーディネーター	施設放射線治療責任者	年間登録数見込み
	0105	北海道大学病院	放射線科	白土 博樹	鬼丸 力也	白土 博樹	--
○	0109	札幌医科大学	放射線科	晴山 雅人	中田 健生	晴山 雅人	9
○	0403	東北大学病院	放射線治療科	山田 章吾	小川 芳弘	山田 章吾	3
○	1102	埼玉県立がんセンター	放射線科	齊藤 吉弘	齊藤 吉弘	齊藤 吉弘	17
○	1201	国立がんセンター東病院	放射線治療部	荻野 尚	河島 光彦	荻野 尚	7
○	1203	千葉大学医学部	放射線科	宇野 隆	磯部 公一	宇野 隆	*
○	1301	国立がんセンター中央病院	放射線治療部	伊丹 純	加賀美 芳和	伊丹 純	10
○	1303	日本大学医学部板橋病院	放射線科	齋藤 勉	前林 俊也	齋藤 勉	*
○	1306	がん・感染症センター都立駒込病院	放射線科	唐澤 克之	張 大鎮	唐澤 克之	4
○	1308	東京女子医科大学	放射線科	三橋 紀夫	前林 勝也	三橋 紀夫	4
○	1311	国立病院機構東京医療センター	放射線科	萬 篤憲	萬 篤憲	萬 篤憲	5
○	1312	慶應義塾大学病院	放射線科	茂松 直之	大橋 俊夫	茂松 直之	8
○	1319	癌研究会有明病院	放射線治療科	小口 正彦	小塚 拓洋	小口 正彦	2
○	1320	東京大学医学部	放射線科	中川 恵一	寺原 敦朗	中川 恵一	3
○	1410	北里大学医学部	放射線科	早川 和重	新部 譲	早川 和重	1
○	1501	新潟県立がんセンター新潟病院	放射線科	松本 康男	松本 康男	松本 康男	12
○	1901	山梨大学医学部	放射線科	大西 洋	大西 洋	大西 洋	4
○	2002	信州大学医学部	放射線科	佐々木 茂	篠田 充功	佐々木 茂	4
○	2301	愛知県がんセンター中央病院	放射線治療部	古平 毅	古谷 和久	古平 毅	4
○	2601	京都大学医学部附属病院	放射線治療科	平岡 真寛	澁谷 景子	平岡 真寛	5
○	2701	大阪大学医学部	放射線治療科	井上 武宏	磯橋 文明	井上 武宏	5
○	2707	近畿大学医学部	放射線腫瘍学	西村 恭昌	柴田 徹	西村 恭昌	10

○	2708	大阪府立病院機構大阪府 立成人病センター	放射線治療科	西山 謹司	中村 聡明	西山 謹司	10
	2808	先端医療センター	放射線治療研 究グループ	小久保 雅 樹	小久保 雅 樹	小久保 雅 樹	--
○	3404	広島大学病院	放射線治療部	永田 靖	権丈 雅浩	永田 靖	7
○	4015	九州大学病院	放射線科	本田 浩	塩山 善之	本田 浩	2
○	4701	琉球大学医学部	放射線科	戸板 孝文	玉城 稚奈	戸板 孝文	*

## 12.6 研究計画書作成

JCOG放射線治療グループ 遺伝子解析ワーキンググループ

秋元哲夫、大屋夏生、坂田耕一、板坂 聡、中村聡明、加賀美芳和、古平 毅  
鹿間直人、小口正彦、石倉 聡、平岡真寛

## 12.7 JCOG0701研究代表者

加賀美芳和（国立がんセンター中央病院放射線治療部）

連絡先: 〒104-0045東京都中央区築地5-1-1

Tel 03-3542-2511 Fax 03-3248-5530

E-mail: ykagami@ncc.go.jp

## 12.8 JCOG0701研究事務局

古平 毅（愛知がんセンター中央病院放射線治療部）

連絡先: 〒464-8681 愛知県名古屋市千種区鹿子殿1-1

Tel 052-762-6111 Fax 052-752-8390

E-mail: 109103@aichi-cc.jp

鹿間直人（聖路加国際病院）

連絡先 〒104-8560 東京都中央区明石町9-1

Tel 03-3541-5151 (5000) Fax 03-3544-0649

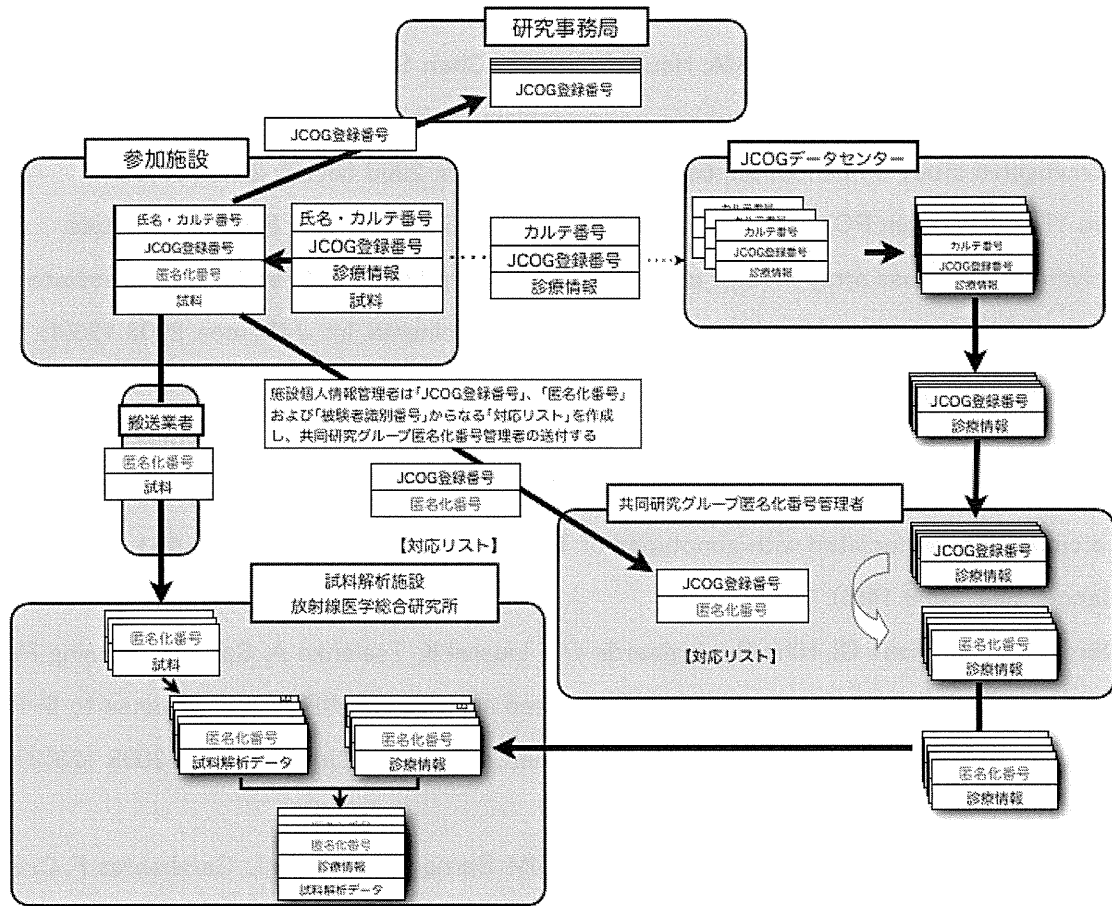
E-mail: [naoshika@luke.or.jp](mailto:naoshika@luke.or.jp)

## 13 研究成果の公表

共同研究者と協議の上、報告をまとめ公表する。研究代表者、研究事務局または共同研究者が論文を作成し、学会発表を行う。

附図：連結匿名化の流れ

全体の流れ



# 共同研究グループ匿名化番号管理者は国立がんセンター研究所疾病ゲノムセンター(吉田輝彦)に委託。

# 試料解析実施施設は放射線医学総合研究所 重粒子線医科学センター

## 14 参考文献

- 1) Lu J, Wang LE, Xiong P, Sturgis EM, Spitz MR, Wei Q. 172G>T variant in the 5' untranslated region of DNA repair gene RAD51 reduces risk of squamous cell carcinoma of the head and neck and interacts with a P53 codon 72 variant. *Carcinogenesis*. 2007 28(5): 988–994.
- 2) Fu YP, Yu JC, Cheng TC, Lou MA, Hsu GC, Wu CY, Chen ST, Wu HS, Wu PE, Shen CY. Breast cancer risk associated with genotypic polymorphism of the nonhomologous end-joining genes: a multigenic study on cancer susceptibility. *Cancer Res*. 2003 63(10): 2440–2446.
- 3) Qin YR, Fu L, Sham PC, Kwong DL, Zhu CL, Chu KK, Li Y, Guan XY. Single-nucleotide polymorphism-mass array reveals commonly deleted regions at 3p22 and 3p14.2 associate with poor clinical outcome in esophageal squamous cell carcinoma. *Int J Cancer*. 2008 123(4): 826–830.
- 4) Lehnerdt GF, Franz P, Zaqoul A, Schmitz KJ, Grehl S, Lang S, Schmid KW, Siffert W, Jahnke K, Frey UH. Overall and relapse-free survival in oropharyngeal and hypopharyngeal squamous cell carcinoma are associated with genotypes of T393C polymorphism of the GNAS1 gene. *Clin Cancer Res*. 2008 14(6): 1753–8.
- 5) Nordgard SH, Alnaes GI, Hihn B, Lingjaerde OC, Liestøl K, Tsalenko A, Sørli T, Lønning PE, Børresen-Dale AL, Kristensen VN. Pathway based analysis of SNPs with relevance to 5-FU therapy: relation to intratumoral mRNA expression and survival. *Int J Cancer*. 2008 123(3): 577–578.
- 6) Colomer R, Monzo M, Tusquets I, Rifa J, Baena JM, Barnadas A, Calvo L, Carabantes F, Crespo C, Muñoz M, Llombart A, Plazaola A, Artells R, Gilabert M, Lloveras B, Alba E. A single-nucleotide polymorphism in the aromatase gene is associated with the efficacy of the aromatase inhibitor letrozole in advanced breast carcinoma. *Clin Cancer Res*. 2008 14(3): 811–816.
- 7) Iwata M, Iwakawa M, Noda S, Ohta T, Minfu Y, Kimura T, Shibuya H, Imai T. Correlation between single nucleotide polymorphisms and jejunal crypt cell apoptosis after whole body irradiation. *Int J Radiat Biol*. 2007 83(3): 181–186.
- 8) Chen K, Hu Z, Wang LE, Sturgis EM, El-Naggar AK, Zhang W, Wei Q. Single-nucleotide polymorphisms at the TP53-binding or responsive promoter regions of BAX and BCL2 genes and risk of squamous cell carcinoma of the head and neck. *Carcinogenesis*. 2007 28(9): 2008–2012.
- 9) De Ruyck K, Van Eijkeren M, Claes K, Bacher K, Vral A, De Neve W, Thierens H. TGFbeta1 polymorphisms and late clinical radiosensitivity in patients treated for gynecologic tumors. *Int J*

- Radiat Oncol Biol Phys. 2006 65(4): 1240–1248.
- 10) Terrazzino S, Agostini M, Pucciarelli S, Pasetto LM, Friso ML, Ambrosi A, Lisi V, Leon A, Lise M, Nitti D. A haplotype of the methylenetetrahydrofolate reductase gene predicts poor tumor response in rectal cancer patients receiving preoperative chemoradiation. *Pharmacogenet Genomics*. 2006 16(11): 817–824.
  - 11) Damaraju S, Murray D, Dufour J, Carandang D, Myrehaug S, Fallone G, Field C, Greiner R, Hanson J, Cass GE, Parliament M. Association of DNA repair and steroid metabolism gene polymorphisms with clinical late toxicity in patients treated with conformal radiotherapy for prostate cancer. *Clin Cancer Res*. 2006 12(8): 2545–2554.
  - 12) Chang–Claude J, Popanda O, Tan XL, Kropp S, Helmbold I, von Fournier D, Haase W, Sautter–Bihl ML, Wenz F, Schmezer P, Ambrosone CB. Association between polymorphisms in the DNA repair genes, XRCC1, APE1, and XPD and acute side effects of radiotherapy in breast cancer patients. *Clin Cancer Res*. 2005 11(13): 4802–4809.
  - 13) Scheurer ME, Amirian E, Cao Y, Gilbert MR, Aldape KD, Kornguth DG, El–Zein R, Bondy ML. Polymorphisms in the interleukin–4 receptor gene are associated with better survival in patients with glioblastoma. *Clin Cancer Res*. 2008 14(20): 6640–6646.
  - 14) Tu HF, Chen HW, Kao SY, Lin SC, Liu CJ, Chang KW. MDM2 SNP 309 and p53 codon 72 polymorphisms are associated with the outcome of oral carcinoma patients receiving postoperative irradiation. *Radiother Oncol*. 2008 87(2): 243–252.
  - 15) de Haas EC, Zwart N, Meijer C, Nuver J, Boezen HM, Suurmeijer AJ, Hoekstra HJ, van der Steege G, Sleijfer DT, Gietema JA. Variation in bleomycin hydrolase gene is associated with reduced survival after chemotherapy for testicular germ cell cancer. *J Clin Oncol*. 2008 26(11): 1817–1823.
  - 16) Schaich M, Kestel L, Pfirrmann M, Robel K, Illmer T, Kramer M, Dill C, Ehninger G, Schackert G, Krex D. A MDR1 (ABCB1) gene single nucleotide polymorphism predicts outcome of temozolomide treatment in glioblastoma patients. *Ann Oncol*. 2009 20(1): 175–181.
  - 17) Isomura M, Oya N, Tachiiri S, Kaneyasu Y, Nishimura Y, Akimoto T, Hareyama M, Sugita T, Mitsuhashi N, Yamashita T, Aoki M, Sai H, Hirokawa Y, Sakata K, Karasawa K, Tomida A, Tsuruo T, Miki Y, Noda T, Hiraoka M. IL12RB2 and ABCA1 genes are associated with susceptibility to radiation dermatitis. *Clin Cancer Res*. 2008 14(20): 6683–6689.
  - 18) Suga T, Ishikawa A, Kohda M, Otsuka Y, Yamada S, Yamamoto N, Shibamoto Y, Ogawa Y, Nomura K, Sho K, Omura M, Sekiguchi K, Kikuchi Y, Michikawa Y, Noda S, Sagara M, Ohashi J, Yoshinaga S, Mizoe J, Tsujii H, Iwakawa M, Imai T. Haplotype–based analysis of genes

- associated with risk of adverse skin reactions after radiotherapy in breast cancer patients. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2007 69(3): 685–693.
- 19) Andreassen CN, Alsner J, Overgaard J, Herskind C, Haviland J, Owen R, Homewood J, Bliss J, Yarnold J. TGFB1 polymorphisms are associated with risk of late normal tissue complications in the breast after radiotherapy for early breast cancer. *Radiother Oncol.* 2005 75(1): 18–21.
- 20) Suga T, Iwakawa M, Tsuji H, Ishikawa H, Oda E, Noda S, Otsuka Y, Ishikawa A, Ishikawa K, Shimazaki J, Mizoe JE, Tsujii H, Imai T. Influence of multiple genetic polymorphisms on genitourinary morbidity after carbon ion radiotherapy for prostate cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2008 72(3): 808–813.
- 21) Burri RJ, Stock RG, Cesaretti JA, Atencio DP, Peters S, Peters CA, Fan G, Stone NN, Ostrer H, Rosenstein BS. Association of single nucleotide polymorphisms in SOD2, XRCC1 and XRCC3 with susceptibility for the development of adverse effects resulting from radiotherapy for prostate cancer. *Radiat Res.* 2008 170(1): 49–55.
- 22) Azria D, Ozsahin M, Kramar A, Peters S, Atencio DP, Crompton NE, Mornex F, Pèlegri A, Dubois JB, Mirimanoff RO, Rosenstein BS. Single nucleotide polymorphisms, apoptosis, and the development of severe late adverse effects after radiotherapy. *Clin Cancer Res.* 2008 14(19): 6284–6288.
- 23) Carles J, Monzo M, Amat M, Jansa S, Artells R, Navarro A, Foro P, Alameda F, Gayete A, Gel B, Miguel M, Albanell J, Fabregat X. Single-nucleotide polymorphisms in base excision repair, nucleotide excision repair, and double strand break genes as markers for response to radiotherapy in patients with Stage I to II head-and-neck cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2006 66(4): 1022–1030.
- 24) Quarmby S, Fakhoury H, Levine E, Barber J, Wylie J, Hajeer AH, West C, Stewart A, Magee B, Kumar S. Association of transforming growth factor beta-1 single nucleotide polymorphisms with radiation-induced damage to normal tissues in breast cancer patients. *Int J Radiat Biol.* 2003 79(2): 137–143.
- 25) Giotopoulos G, Symonds RP, Foweraker K, Griffin M, Peat I, Osman A, Plumb M. The late radiotherapy normal tissue injury phenotypes of telangiectasia, fibrosis and atrophy in breast cancer patients have distinct genotype-dependent causes. *Br J Cancer.* 2007 96(6): 1001–1007.
- 26) Andreassen CN, Alsner J, Overgaard M, Overgaard J. Prediction of normal tissue radiosensitivity from polymorphisms in candidate genes. *Radiother Oncol.* 2003 69(2): 127–135.



Japan Clinical Oncology Group (日本臨床腫瘍研究グループ)  
放射線治療グループ

厚生労働科学研究費補助金がん臨床研究事業(H21-がん臨床-一般-018)  
「放射線治療期間の短縮による治療法の有効性と安全性に関する研究」班  
独立行政法人国立がん研究センターがん研究開発費 23-A-21  
「放射線治療を含む標準治療確立のための多施設共同研究」

# JCOG0906

乳房温存療法の術後照射における短期全乳房照射法の  
安全性に関する多施設共同試験実施計画書 ver1.2

Convenient Breast Accelerated Radiation Therapy

略称: CONBAT Trial

グループ代表者: 平岡真寛  
京都大学医学部附属病院

研究代表者 : 加賀美芳和  
昭和大学病院放射線治療科  
〒142-8555 東京都品川区旗の台 1-5-8  
TEL&FAX: 03-3784-8835  
E-mail: kagami@med.showa-u.ac.jp

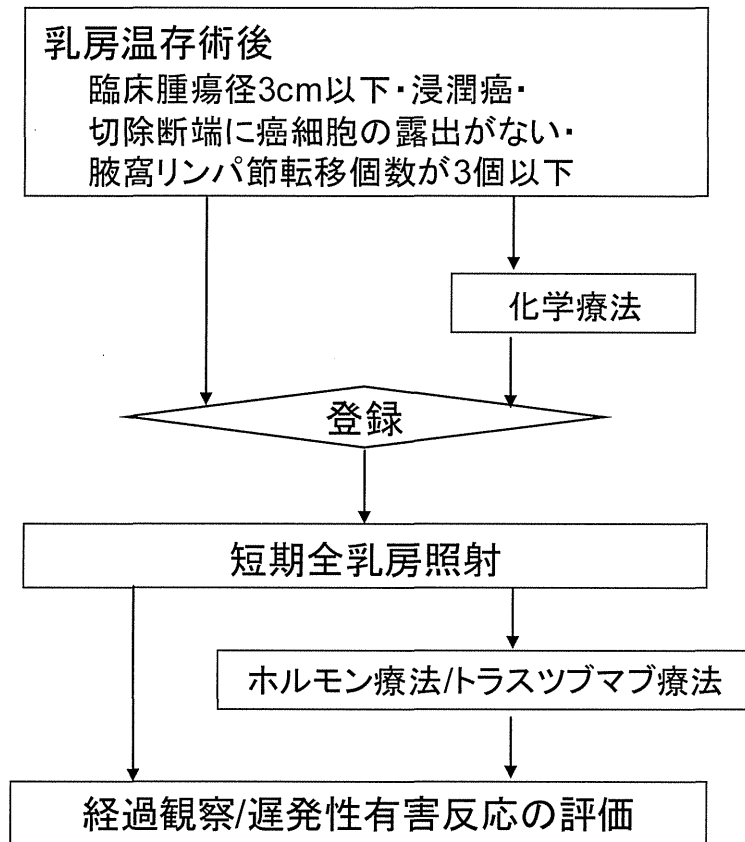
研究事務局 : 野崎美和子  
獨協医科大学越谷病院放射線科  
〒343-8555 埼玉県越谷市南越谷 2-1-50  
TEL: 048-965-1111  
FAX: 048-965-8759  
E-mail: miwako@dokkyomed.ac.jp

: 光森通英  
京都大学大学院医学研究科腫瘍放射線科学

2006年12月9日 JCOG 運営委員会プロトコールコンセプト承認(PC604)  
2009年12月8日 JCOG プロトコール審査委員会審査承認  
2010年10月19日 ver1.1 改訂 JCOG 効果・安全性評価委員会承認 11月1日発効  
2011年7月20日 ver1.2 改訂 JCOG 効果・安全性評価委員会承認 7月25日発効

## 0. 概要

### 0.1. シェーマ



### 0.2. 目的

浸潤性乳癌の乳房温存手術後で切除断端に癌細胞の露出がない患者を対象として、術後残存乳房への短期照射法「全乳房照射 42.56 Gy/16 分割/22 日間(断端近接例では腫瘍床へのブースト照射 10.64 Gy/4 分割/4 日間あり)」が、我が国において安全に施行可能かどうかを確認する。

Primary endpoint: 3年遅発性有害反応発生割合 (Grade 2 以上)

Secondary endpoints: 全生存期間、無病生存期間、患側乳房内無再発生存期間、推奨期間内治療達成割合、急性有害事象発生割合、乳房整容性増悪割合、5年遅発性有害反応発生割合 (Grade 2 以上)

### 0.3. 対象

- 1) 術前に以下の条件をすべて満たしていたことが確認されている
  - ① 原発腫瘍が多発でない(マンモグラフィ)
  - ② 最大腫瘍径が 3.0 cm 以下(術前超音波)
  - ③ 肺転移を認めない(胸部 X 線)
  - ④ 術前に薬物療法(化学療法、ホルモン療法、分子標的療法)が施行されていない
  - ⑤ 術前に行ったすべての検査において遠隔転移がない
- 2) 以下の条件をすべて満たす乳房温存手術が施行された
  - ① 乳房円状部分切除術または乳房扇状部分切除術のいずれか
  - ② 鏡視下手術ではない
  - ③ 同時乳房再建術が行われていない
  - ④ 術後合併症に対して切開・排液・縫合などの外科的処置が行われていない、あるいは、行われた場合には終了している