

行うことで、同じ意味の作業を試験によって異なる方法で行うことよりもミスは少なくなる²⁾。また、標準化によって記載される質の向上として「網羅性の向上」も挙げられる。

JCOGにおいても、標準化以前のプロトコルで、試験が始まってしばらくするまで「中間解析」の記述がごっそり抜けていることにデータセンターや審査委員が気付かずプロトコルを改訂し、中間解析を行ったという事例もあった。標準化することは、こうした必要事項の漏れがなくなることも期待される。

●何を標準化？

では、実際に何をどのように標準化すれば、このような効率化や質の向上が得られるのだろうか。

本稿では「プロトコル」が主題だが、臨床試験における標準化はプロトコルに限ったものではない。またプロトコルのみの標準化もあり得ない。図1に、標準化が必要な要素とそれらの相互関係を示す。

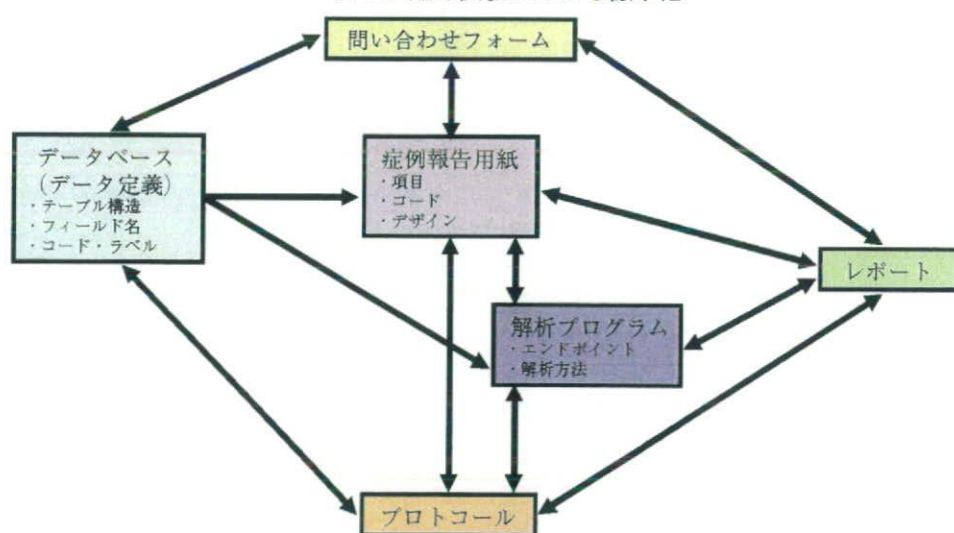
プロトコルの標準化には、エンドポイントの定義や解析と、関係するデータ定義とデータ形式の標準化が必要であり、解析プログラムやレポートされる集計結果との整合性がなくてはならない。つまり、図1の各要素は互いに密接に関連しており、どれかの要素を変更した場合には他の要素も影響を受けることになる。今までなかった

新しいタイプの治療法や新しいデザインの臨床試験を行う場合には、これらの全要素について追加・改変を加えなければならないため、標準化はどこかで「完成」するものではなく常に発展途上のものであると言える。データベース、CRF、解析プログラムの標準化については別の機会に譲るとして、本稿の主題であるプロトコルでの「何を標準化」するのかを考えよう。

プロトコルの標準化には大きく分けて2つある。その1つが前稿で述べた「章構成の標準化(構造の標準化)」であり、もう1つが今回述べる「記述の標準化(内容の標準化)」である。JCOGでは、「章構成の標準化」だけでなく、ホームページ(<http://www.jcog.jp/>)の「マニュアル/ガイドライン」で公開している70ページ余りの「JCOGプロトコルマニュアル」により「記述の標準化」も図っている。

記述の標準化にはさらに2種類あり、その1つは章ごとコピーペーストしてわずかに試験特異的な事項に修正を加えれば完成するタイプの高度の標準化(5.登録・割付、9.データ収集、10.有害事象の報告、13.倫理的事項、14.モニタリングと監査、17.研究結果の発表)と、もう1つは試験ごとでプロトコルを記述する際に参考とする指針や例文が書かれているタイプの“ゆるい”標準化である。

図1. 臨床試験における標準化



●記述間の整合性

「記述の標準化」について解説する前にプロトコルマニュアルの各章の記述間の整合性について述べなければならない。図2に、プロトコルに書かれるべき各要素間の相互関係を示す。両方向矢印でつながれている要素は、互いにいずれの変更も他方に影響を及ぼす相互依存の関係に、一方向矢印でつながれている要素は、いずれかが決まると必然的に他方が決まる従属関係にある。矢印でつながれている要素間で記述に矛盾があってはならないが、現実にはこれらすべての要素間で矛盾のないプロトコルを作成することは容易ではない。

このような矛盾による不都合を最小化するためには、プロトコル作成時には図2にあるプロトコル内のロジックの“上流”（左端）に相当する要素から先に明確化、明文化し、順次下流に相当する部分のプロトコルの執筆を進めていくとよい。したがって、「背景」には「対象集団選択の根拠」「期待される効果とその発現時期」「治療レジメン設定の根拠」「予期される毒性（背景 or 毒性）」が最初に書かれる。

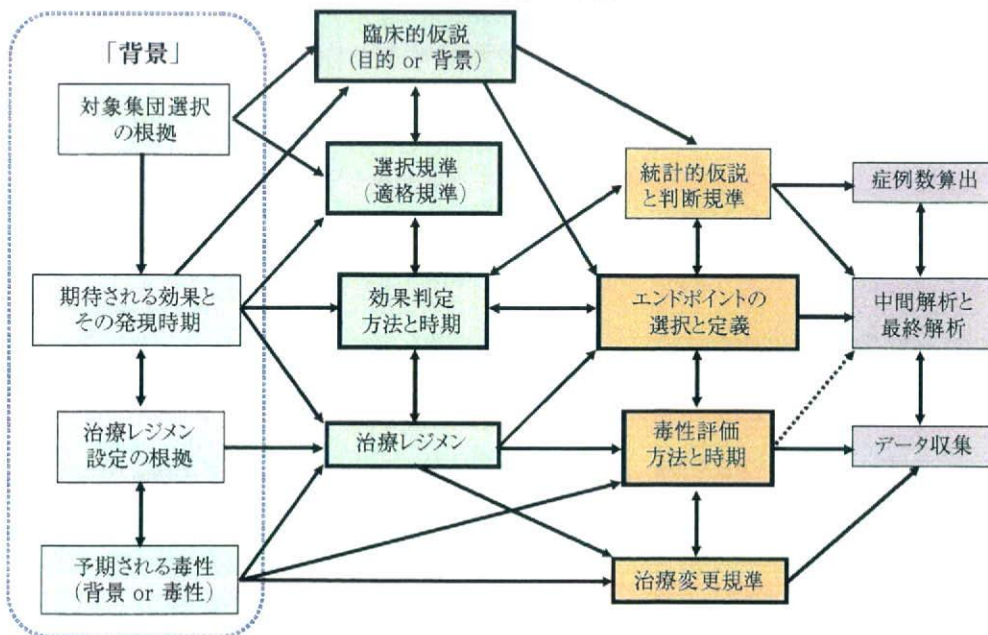
2. 「背景」に書くべきこと

前回述べたように「声明文的側面」を担う背景の章は、プロトコルにおいて重要である。JCOGプロトコルの背景は長すぎるとの批判もあるが、我々は背景の章に十分な情報を盛り込むことは、試験の科学性を担保する上で不可欠であると考えている。

表にJCOGプロトコルマニュアルの第2章で提示している「背景と試験計画の根拠」の章構成を示す。この章では、前々回で示した「試験デザインにおける3つの基本要素」である「患者」「治療」「評価」について必要十分な情報を記載することが求められる。以下、各項で記述すべき内容について順に解説する。

なお、前稿で述べたように、JCOGでは章番号を標準化しており、章の順序を入れ替えたり飛ばしたりすることは許容していないが、集学的治療や二次治療の試験の場合に標準化した構成では書きづらいこともあるため、「2.1. 対象」「2.2. 対象に対する標準治療」等、各項のレベル構成は、試験によって順序やタイトルを変えてもよいこととしている。

図2. 記述間の整合性



2.1. 対象

この項では、対象疾患（当該がん腫の疾患概念を含む）の説明、疫学的事項（疾患の頻度、増加・減少の trend など）、我が国における状況を中心に、可能な限り諸外国との対比を含めて述べる。これらの情報は、当該試験の位置づけ・重要性を示す上で重要であり、疫学的事項は登録患者がどの程度見込まれるかという試験の実施可能性を示す情報にもなる。

「2.1.1. 疫学」では、当該がん腫の死亡率や罹患率のデータを記載し、どの程度の common disease または rare disease なのかを示す。「2.1.2. 臨床病理」では、当該がん腫の特徴や組織学的亜分類を概説し、組織学的な適格規準の妥当性を示す。病期分類規準はがん腫により異なっており、当該がん腫の専門家以外にとって自明ではないため、「2.1.3. 病期分類」では、当該がん腫における病期分類を概説し、試験が対象とする病期の性質を明確化する。続いて「2.1.4. 病期別の標準治療と予後の概略」を記載することで、試験が対象とする病期の選択が妥当である（例：なぜⅣ期は除きⅢ期は含めるか）根拠を示す。ここまでの記述が十分であれば、読者は試験の位置づけを理解できるはずである。

それ以降の項では、エンドポイントが適切かどうかなど、試験デザインにおける配慮の根拠となる情報を記述する。「2.1.5. 腫瘍関連合併症」では、対象疾患に起因する特徴的な合併症、治療における患者管理において注意すべき合併症とその

対処について説明するが、それは、「データ収集」の章で記述されている安全性関連の収集データや治療変更規準が妥当かどうかを判断する材料となる。さらに「2.1.6. 再発／増悪形式」の記述は、無再発生存期間や無増悪生存期間、再発形式などをエンドポイントとする場合の定義の妥当性を判断する材料となる。「2.1.7. 予後因子／予測因子」の記述は、割付調整因子選択の妥当性の根拠となる。

ここまで述べてきた、試験対象に関する総論的な情報を踏まえ、「2.1.8. 対象集団選択の根拠」に「なぜこの対象としたか？」を具体的に記述する。選択した組織型や病期は 2.1.1. ～ 2.1.4. に記述されているためここでの詳述は不要であり、それ以外の適格規準や除外規準の根拠となった情報を中心に記述する。記述する内容は、例えば、測定可能病変の有無を決めた根拠、前治療の規定を設けた根拠などが挙げられる。年齢や PS、臓器機能についても、特に一般的な規準と異なる規準とする場合にはその根拠を述べる。

2.2. 対象に対する標準治療

対象集団における現時点の標準治療が確立されてきた主たる経緯を概説し、試験の対象に対する現在の標準治療が何か、またその場合の予後（生存や再発などの有効性データ）について説明する。複数のモダリティによる集学的治療が標準治療である場合、それぞれのモダリティの治療についての概略も記述する。

標準治療が確立されていない場合はその旨明記

表. JCOG プロトコルマニュアル第2章「背景と試験計画の根拠」の章構成

2.1. 対象	2.4. 試験デザイン
2.1.1. 疫学	2.4.1. 計画されている第Ⅲ相試験デザイン (第Ⅱ相試験の場合)
2.1.2. 臨床病理	2.4.2. エンドポイントの設定根拠
2.1.3. 病期分類	2.4.3. 臨床的仮説と登録数設定根拠
2.1.4. 病期別の標準治療と予後の概略	2.4.4. 患者集積見込み
2.1.5. 腫瘍関連合併症	2.4.5. 割付調整因子設定の根拠
2.1.6. 再発／増悪形式	2.4.6. 病理中央診断について
2.1.7. 予後因子／予測因子	2.4.7. 効果の中央判定について
2.1.8. 対象集団選択の根拠	
2.2. 対象に対する標準治療	2.5. 試験参加に伴って予想される利益と不利益の要約
2.3. 治療計画設定の根拠	2.5.1. 予想される利益
2.3.1. 薬剤	2.5.2. 予想される危険と不利益
2.3.2. 外科切除術	
2.3.3. 放射線治療	2.6. 本試験の意義
2.3.4. 本試験の治療レジメン	
2.3.5. 後治療	2.7. 附随研究

し、広く用いられている治療が何かを記述する。ほとんどの試験において、それを計画するのに主として参照する過去の研究〔key trial(s)〕があるはずである。計画する試験が第Ⅱ相試験であっても第Ⅲ相試験であっても、試験計画時の時点での標準治療を決めた(いくつかの)第Ⅲ相試験が存在するはずである。そのようなkey trial(s)について試験デザインや主な有効性・安全性のデータ(数値)を記述する。複数のkey trial(s)がある場合は表にすると見やすい。

2.3. 治療計画設定の根拠

ここでは、評価する新治療のレジメンを決めた根拠を述べる。第Ⅲ相試験や複数の治療レジメンからなる第Ⅱ相試験では治療レジメンごとに記載する。化学療法を含む試験では「2.3.1. 薬剤」、手術を含む試験では「2.3.2. 外科切除術」、放射線治療を含む試験では「2.3.3. 放射線治療」とそれぞれ項立てし、「なぜこの薬剤か?」「なぜこの術式か?」「なぜこの照射法か?」が非専門家にも理解できるように根拠を記述する。前項で記載した標準治療との違いに焦点をあてた記述が望ましい。

集学的治療の試験においては、さらに「2.3.4. 本試験の治療レジメン」を項立てし、試験で評価する治療レジメンについて具体的に「なぜこの組み合わせにしたのか?」を述べる。過去の同一レジメン・類似レジメンの臨床試験がある場合には、その有効性(生存、再発、奏効割合など)・安全性(一般的な毒性と重篤な有害事象)のデータを詳細に記述する。第Ⅲ相試験の場合は、そのレジメンを評価した第Ⅱ相試験のデータを、第Ⅱ相試験の場合は、そのレジメンを評価した第Ⅰ相試験のデータを特に詳細に記述する。さらに、プロトコル治療により期待される効果と予期される有害反応について記述し、リスクとベネフィットのバランスに対する考察も加える。最後の「2.3.5. 後治療」の項では、プロトコル治療終了後に予想される後治療(1st lineの試験の場合、2nd lineとして予想される治療)を、エンドポイントに対する影響の考察とともに述べる。これは、エンドポイントの選択が適切かどうかや追跡調査での収集データの適切さの判断材料となる。

2.4. 試験デザイン

この項は、3つの基本要素のうち「評価」に関する記述である。第Ⅱ相試験の場合には、その試験の後に行われる予定の第Ⅲ相試験について、対照群の治療(標準治療)やprimary endpointなどの試験概略を示す。第Ⅱ相試験の試験デザインを考える上で、次に行われる第Ⅲ相試験を踏まえることは「比較相手」を明確化することであり、第Ⅱ相試験の計画に必須と考えてよい。推奨される項構成は、「2.4.1. 計画されている第Ⅲ相試験デザイン」「2.4.2. エンドポイントの設定根拠」「2.4.3. 臨床的仮説と登録数設定根拠」「2.4.4. 患者集積見込み」「2.4.5. 割付調整因子設定の根拠」であり、該当する場合には「2.4.6. 病理中央診断について」「2.4.7. 効果の中央判定について」を追加する。

「エンドポイントの設定根拠」では、第Ⅲ相試験での(全)生存期間、第Ⅱ相試験での奏効割合(奏効率)という典型的なprimary endpointの場合には特記しなくてもよいが、無増悪生存期間や根治切除割合など、上記以外のendpointは必ずしも当該疾患・当該病期でendpointとすることにコンセンサスが得られているとは限らないため、当該疾患における過去のkey trial(s)での事例や、そのendpointが妥当である理論的根拠を示さなければならない。

「臨床的仮説」とは、第Ⅲ相試験で驗えるならば、『本試験の主たる研究仮説は、「試験治療(○×療法)群の全生存期間が標準治療(××療法)群に対して統計的に有意に上回った場合、○×療法をより有用な治療法と判断する」とする。』といった表現になる。さらにこの項で、サンプルサイズ(予定登録数)の設定に必要なパラメータ(例:生存期間中央値、5年生存割合、奏効割合などの過去のデータおよび期待できる上乗せ効果、臨床的に意味があると判断される上乗せ効果など)を示す。登録数の設定は主たる試験の結論を導くために必要な数字であるため、ここで必要なパラメータとは、primary endpointに関するものである。

「患者集積見込み」も、現実的な予定登録期間内に予定登録数が集積可能であることを示す上で、可能な限り客観的な根拠に基づいて示されるべきである。同じ対象に対する当該グループの過去の試験による登録実績がある場合はそれを最優先する。

割付調整因子に含める必要があるのは、もし大

大きく偏った場合に primary endpoint に影響して治療効果の差を正しく評価できなくなったり、解釈を困難にしたりする因子である。全生存期間が primary endpoint である第Ⅲ相試験においては過去の全生存期間に関する予後因子の evidence が述べられ、無再発生存期間が primary endpoint である第Ⅲ相試験においては、再発に関する予後因子の evidence が述べられる必要がある。

病理中央診断や画像メディアを用いた効果の中央判定には、研究者や病理医・画像診断医の大きな負担を伴うため、これを行う場合には行うに足る根拠が必要である。病理中央診断を行う場合には、対象がん腫の病理診断上の特性（例：診断の困難性、施設診断のパラッキの現状など）と病理中央診断が必要な理由、および病理中央診断を行う項目の概要を記述する。

2.5. 試験参加に伴って予想される利益と不利益の要約

この項は説明文書と整合性をとる必要があるが、多く見られる勘違いは、「治療によって期待される効果」と「この臨床試験に参加することによる利益」との混同である。前者は、延命や痛みの軽減等の症状改善を指すが、これらは当該臨床試験に参加せずに一般診療として同じもしくは類似の治療を受けた場合にも期待される効果であって、臨床試験に参加することで得られる利益ではない。新薬の治験であれば「有望な新薬候補の治療を受けることができる」が治験に参加する利益と言えるかもしれないが、保険診療として行われる研究者主導臨床試験では基本的に臨床試験に入ることから得られる利益はない。よってプロトコールと説明文書では「試験に参加することで特別な診療上の利益は生じない」ことを明記すべきである。

一方、「2.5.2. 予想される危険と不利益」については、治療としてより一般化されている標準治療を保険診療として受ける場合に比して、あくまでも「試験的治療」を受ける臨床試験では、標準治療では生じない毒性が生じる可能性があり、これは「この臨床試験に参加したことによる危険・不利益」と言えるので、それはプロトコールと説明文書に書かれなければならない。ただし、試験的治療を行う臨床試験であることから、研究者はそ

うしたリスクを最小化するための努力を行う体制が取られているはずであり、ここではそのことを主張する。JCOG での記述例を以下に示す。

『これらの有害事象のリスクや不利益を最小化するために、「4. 患者選択規準」「6.3. 治療変更規準」「6.4 併用療法・支持療法」などがグループ内で慎重に検討されている。また、JCOG 臨床試験では、試験開始後は年2回の定期モニタリングが義務づけられており、有害事象が予期された範囲内かどうかをデータセンターと効果・安全性評価委員会がモニターするとともに、重篤な有害事象や予期されない有害事象が生じた場合には JCOG の「臨床安全性情報取り扱いガイドライン」および関連する諸規定に従って慎重に検討・審査され、必要な対策が講じられる体制が取られている。』

2.6. 本試験の意義

この項では、当該試験を行うことにより得られる知見の重要性を主張する記述を総括的に記述する。すなわち、将来の患者に対するベネフィットに関して本試験が貢献し得る点を主張するということである。特に第Ⅲ相試験の場合は、positive results が得られたときのインパクトだけでなく、negative results に終わった際にも重要な知見となり得ることを記述する。言い換えれば、negative results に終わったときに有用な臨床的結論が得られない第Ⅲ相試験を行うことは倫理的ではないということである。

2.7. 附随研究

凍結検体を用いる遺伝子解析など、附随研究を行う場合に、その概略と意義を記述する。

3. その他の章の注意事項

詳細を知りたい読者は、JCOG ホームページの JCOG プロトコールマニュアルをお読みいただくとして要点のみ紹介しよう。

●「第3章：本試験で用いる規準・定義」

がん腫によっては、腫瘍の進行度の規準として UICC の TNM 分類や国内の各学会による癌取扱規約が用いられるが、特に年余にわたる第Ⅲ相試

験では、試験の実施中にそのバージョンが新しくなることも珍しくない。試験の実施中に病期分類が変わってしまうとデータの一貫性が損なわれてしまうため、基本的には試験の開始時に採用した分類や規準はよほどの不都合がない限り、試験途中で変更するべきではない。そうすると、同じグループ、同じがん腫に対する試験で、異なるバージョンの分類や規約を同時並行で用いざるを得なくなる。こうした分類や規約のバージョン情報(その試験でどのバージョンを用いているか)をプロトコルの本文以外で管理することは事実上不可能なため、やはりプロトコルにその試験で用いる分類や規準そのものを掲載しておくことがもっとも確実に効率的である。そのためJCOGプロトコルマニュアルでは、第3章としてその試験で用いる分類や規準を掲載し、併せてその試験で特異的に用いる用語の定義などを記載することになっている。

●「第4章：患者選択規準」

患者選択規準は、適格規準(組み入れ規準)と除外規準に分けて設けられる場合と、分けない場合があり、どちらが国際標準とも言い難い。また、適格規準と除外規準の分け方にも大きく分けて2つあり、1つは「～を満たす」という肯定表現のものを適格規準、「～ではない」という否定表現のものを除外規準として分ける場合、もう1つは、JCOGのように外的妥当性と内的妥当性の観点から適格規準と除外規準を分ける場合である。後者の分類の考え方は以下のとおりである。

適格規準を「治療法の有効性が示された場合にその治療を適用することが妥当とみなせる対象集団を規定する条件」と定義し、外的妥当性(一般化可能性)を規定するものとする。例えば、がん腫、組織型、Stage(腫瘍の拡がり)、病変の測定可能性、年齢、PS、前治療の規定、既往症、併存症、臓器機能といった条件がこれにあたる。一方、除外規準は、「試験に組み入れることが倫理的でないか、有効性・安全性の評価に影響を及ぼすと判断される患者を除外するための条件」と定義し、倫理要件と内的妥当性(比較可能性)を規定するものとする。例えば、心疾患(心筋梗塞・狭心症)、肝疾患(慢性肝炎)、肺疾患(肺線維症)、糖尿病、高血圧、血栓症、特定の薬剤服用中、重複がん、

妊婦・授乳中といった条件がこれにあたる。

適格規準を満たす患者集団であれば、その試験の結果、より有用とされた治療法を新しい標準治療として適用するべきであり、心疾患等の臓器障害を有する患者であれば、その疾患に対する適切な支持療法を行いながら新しい標準治療を行うべきである。だが、そうした患者を試験に組み入れることにより、がんではない基礎疾患のために死亡したり、プロトコル治療中止になった場合には、その試験のendpointの適切な評価にはマイナスとなることから、その試験の内的妥当性を担保するために、ある程度以上のリスクを有する患者を除外規準によって除外するのである。

実際の適格規準の設定においては、以下の5つの因子を順に規定していけば漏れがなく設定ができるものと思われる。

- 1) 疾患(がん腫)の特定
 - ・原発巣や転移巣の確定診断と組織型：生検病理診断が一般的、細胞診は可/不可を明記
 - ・組織亜型：比較的可能な組織型では意見/解釈が異なるため、含める組織亜型を明記
- 2) 疾患の拡がり(tumor extent)
 - ・病期(stage)、局所進行・切除不能など
- 3) 患者背景(demographic data)
 - ・性、年齢、performance status
- 4) 有効性評価に関するパラメータ
 - ・測定可能病変の有無、前治療の規定
- 5) 安全性に関するパラメータ
 - ・臓器機能：臨床検査値、ECG、呼吸機能など
 - ・既往疾患、併存疾患

●「第6章：治療計画と治療変更規準」

当然ではあるが、この章では特に治療変更規準が、プロトコル作成者の臨床医の腕の見せ所であり、プロトコル作成作業の中で実はもっとも難しいところである。毒性が見られた際に、治療を変更するバリエーションは、休止・延期・減量・中止など無限の組み合わせがあり、臨床的に妥当かつ論理的整合性が不可欠であることから臨床医としてのセンスと論理的思考能力が問われるところである。治療変更規準は、疾患・対象患者・治療法によって異なるため、高度な標準化は不可能である。JCOGでは、治療変更規準を構成するアクションを明確に定義して、混同されないように

するというレベルの標準化にとどめている。治療変更規準を構成するアクションは、以下のとおりである。

- ・延期 (delay)
投与間隔の延長。投与を規定より遅らせること。
- ・中止 (terminate)
治療全体または特定の薬剤やモダリティの永久的・継続的取りやめ。再開しない。
- ・休薬 (hold/suspend/halt)
治療薬の1剤以上をいったん休み、再開する条件が揃うのを待つこと。薬剤単位で規定するとき用いる。
- ・休止 (hold/suspend)
治療全体または特定のモダリティをいったん休み、再開する条件が揃うのを待つこと。条件が満たされれば再開する。モダリティ単位で用いる。
- ・スキップ (skip)
治療の一部以上を実施せず次の投与スケジュールに進むこと。

また、減量規準については、「〇%減量」という相対的な規準だと、「何に対して何%減量するのか?」や「何段階まで減量するのか?」というロジックが複雑かつ不明確になりやすいため、JCOGでは、予め決めた用量レベル〔レベル-1(マイナス1)、レベル-2(マイナス2)〕に減量する形の減量規準を推奨している。

おわりに

ここまで、プロトコルの標準化のメリットを強調して述べたが、標準化にはメリットばかりではなくデメリットもある。1つは、標準化に従うことで個々の試験にとっては必ずしも最適のプロトコルではなくなるということである。その試験にとっては不要な記述であっても、同じグループが並行して行っている試験との混同を避けるために加えた方がよい記述や収集すべきデータもある。そのため、グループ全体での試験データの質的向上のために個々の試験のプロトコルの冗長性が増すことを許容せざるを得ないこともある。そのため標準化とは、選ぶモノと捨てるモノを取捨選択していくという多数の 'trade-off' の積み重ねとも言える。

また、標準化のプロセスそのものが、臨床医、統計家、データマネージャーという異なる職種の専門家の専門知識とチームプレーを要する困難な作業であり、よかれと思って行った標準化が、ある試験においては修復に多大な労力を要する問題を生み出すこともある。標準化の方法が誤っていた場合、多数の試験が従っているがために問題が波及する範囲も大きいのである。しかも、いったん標準化してしまえば、問題点を把握して修正しようとしても、修正作業が多数の試験におけるプロトコルの改訂を要することもあり得る。標準化は、成功した場合にその「功」も大きい代わりに、失敗した場合には「罪」も大きくなる。

我々 JCOG は、これまで 1990 年の JCOG 統計センター立ち上げ時の第 1 世代データベースシステム構築時期、1997 年頃の第 2 世代データベースシステム構築時期に、大幅な標準化を行ってきた。その後、微修正を加えつつプロトコルの標準化等を進めてきたが、現在、これまでに蓄積した問題点を解消すべく、三度目の大掛かりな標準化プロジェクトを立ち上げたところである。今回の標準化では、図 1 に示した各要素間の論理的整合性を強化して、より「功」の大きい標準化を目指している。公開可能な状態になれば、ホームページや総説等で紹介するので少しお時間を頂戴したい。

謝辞

4 回目となる本連載は、残念ながらいったん休止となる。これまで原稿提出の大幅な遅延を繰り返しつつも、辛抱強く励まして連載を続けさせてくださった編集長の鈴木常夫氏を初めとするターギス株式会社の諸氏にこの場をお借りして厚く御礼申し上げます。ありがとうございました。

参考文献

- 1) Kevin Freiberg et al., 小幡照雄 訳: 破天荒!—サウスウエスト航空 驚愕の経営, 日経 BP 社, 1997 年
- 2) Stephanie Green et al., 福田治彦他 訳: 米国 SWOG に学ぶがん臨床試験の実践—臨床医と統計家の協調をめざして, 医学書院, 2004 年

臨床試験グループの現状と展望(JCOG)

Current status and future perspectives of Cooperative Group (JCOG: Japan Clinical Oncology Group)

中村健一¹ 福田治彦² 柴田大朗²

Key words : 臨床試験, 肺癌, Cooperative Group, intergroup study

1. JCOGについて

a. 歴 史

がんの後期治療開発を担う研究者主導の多施設共同研究グループは“Cooperative Group”と呼ばれる。米国では1950年代から Cooperative Groupによる臨床試験という方法が、がんの治療開発に有用であるとの認識の下、国策として数多くの Cooperative Groupが組織され、現在までに多くのエビデンスが発信されてきた。

これに対して日本では厚生省(当時)のがん研究助成金指定研究「がんの集学的治療の研究」班(末外班:1978-86年)によって、本格的に多施設共同の前向き介入試験が開始されたが、その開始時期は米国から遅れること約30年、1985年頃である。この研究班は、その後「固形がんの集学的治療の研究」班(下山班:1987-98年)に引き継がれ、Cooperative Groupとしての体制整備が進められた。この下山班を中核とした Cooperative Groupは、1990年に自らを「日本臨床腫瘍研究グループ(JCOG)」と命名し、1991年には JCOG 統計センター(現データセンター)を設置、中央登録によるランダム化比較試験を開始した¹⁾。その後、データマネージメントや統計解析を中心としてデータセンターの機能、人員を徐々に拡充し、現在約90の臨床試験を

管理・運営する組織となった(登録中の試験は約25)。現在、JCOG全体での年間登録患者数は約1,500名である。

b. 組 織

SWOG(The Southwest Oncology Group)や EORTC(European Organization for Research and Treatment of Cancer)など、欧米の Cooperative Groupは基本的にはすべて同じ基本構造を有している。JCOGも同様に、①研究実施主体である「臨床研究者集団」、②データ管理・解析などを行う「支援機構」としてのデータセンターと運営事務局、③「監視機構」としての役割をもつ各種委員会の3つの基本構造を有しており、これを JCOG 代表者、JCOG 運営委員会が統括する、という体制をとっている。

①の「臨床研究者集団」としては、1978年にはリンパ腫グループと食道がんグループの2グループしか存在しなかったが、現在は14の臓器別(専門領域別)サブグループがあり、グループ単位で試験を計画・実施している。全グループ合わせると、200弱の医療機関から約400の診療科、3,000名を超える研究者が JCOG に参加している。

②の「支援機構」としては、JCOG データセンター(データ管理部門、統計部門、システム部門、総務部門)と JCOG 運営事務局(研究支援部

¹Kenichi Nakamura: JCOG Operations Office, Clinical Trials and Practice Support Division, Center for Cancer Control and Information Services, National Cancer Center 国立がんセンター がん対策情報センター 臨床試験・診療支援部 JCOG 運営事務局 ²Haruhiko Fukuda, Taro Shibata: JCOG Data Center 同 JCOG データセンター

門、企画調整部門、品質保証部門)から構成されており、現在合わせて約40名のスタッフにより運営されている。

③の「監視機構」は、プロトコルの審査・レビューを行う「プロトコル審査委員会」や、研究実施中の安全性の監視や中間解析の審査を行う「効果・安全性評価委員会」をはじめとした恒常的委員会(standing committee)に加え、「放射線治療委員会」や「病理委員会」に代表される専門委員会(discipline committee)、個々の問題に対処するための一時的委員会(ad hoc committee)(例: 遺伝子解析ポリシー作成のための「遺伝子研究小委員会」)からなっている。JCOGには14グループの様々な領域の専門家が存在するため、プロトコルの審査や有害事象の審査は、当該グループ以外の研究者による“peer review”形式を取っていることが特色である。そのため、例えば肺がん内科グループのプロトコルは、大腸がん外科グループやリンパ腫グループといった他グループの研究者にも理解可能かつ、説得力をもったものでなければ、コンセプト審査やフルプロトコル審査で不承認となりかねない。JCOGは試験の計画から開始までの時間がかかりすぎる、と批判されることがあるが、このpeer review systemは、臨床試験の基本である科学性・倫理性を担保するために有効な仕組みであると考えている。

2. 肺がん内科グループ

a. 歴史

肺がん内科グループの歴史は1984年に始まる。最初に行われたスタディはJCOG8502で、当時の参加施設は5施設のみであった²⁾。JCOG8502は小細胞肺癌を対象としたCAV療法、PE療法、CAV/PE併用療法の3群300名のランダム化比較試験であった。JCOG8502ではCAV/PE併用療法の有用性が確認され、その結果はJournal of the National Cancer Instituteに公表されている³⁾。その後、肺がん内科グループの参加施設は38施設にまで増え、40以上の臨床試験を通じて、肺がん薬物療法に関する日本発のエビデンスを発信し続けている。

b. Pivotal study(JCOG9511)

新しい標準治療が確立するには、理想的には2つ以上の独立したランダム化比較試験の結果が必要であるとされるが、そうした、標準治療を変える根拠となる臨床試験のことを“pivotal study”と呼ぶ。JCOG肺がん内科グループが行ったpivotal studyとして代表的なのがJCOG9511である。

JCOG9511は、進展型小細胞肺癌患者に対し、それまでの標準治療であったエトポシド+シスプラチン併用療法(EP)に比して、新治療である塩酸イリノテカン+シスプラチン併用療法(IP)が全生存期間において上回るかどうか(優越性)を検証する第III相試験であった。当初は230名が予定登録数であったが、3年あまりで154名が登録された時点で第2回中間解析が行われ、多重性を考慮したうえで統計的有意にIP群の優越性が示されて有効中止となった。生存期間中央値はEP群の9.4カ月に対し、IP群で12.8カ月であり(片側層別ログランク $p=0.002$)、IP療法は進展型小細胞肺癌患者に対する新たな標準治療であると結論された。この結果は2002年のThe New England Journal of Medicineに掲載され⁴⁾、小細胞肺癌の治療の発展に大きく貢献した。

c. 現在進行中、計画中の臨床試験

JCOG肺がん内科グループは、小細胞肺癌、非小細胞肺癌という分類のほかに、病期、年齢、初発/再発などによって複数の治療開発の対象を設定し、それぞれの対象に対して治療開発を行っている。現在進行中、計画中の試験の概要を表1に示す。

小細胞肺癌については、初発例では限局型と進展型に対象を分け、再発例はsensitive relapseとrefractory relapseに分けて臨床試験を行っている。早期非小細胞肺癌については肺がん外科グループでの治療開発が主となるが、進行非小細胞肺癌に対しては肺がん内科グループが主体となっている。対象の母集団が少ない試験を除いて、ほとんどが第III相試験の設定となっており、いずれの試験もpositive resultとなれば、世界の標準治療を変えるpivotal studyとな

表1 JCOG 肺がん内科グループで進行中, 計画中の臨床試験

	JCOG number	phase	対象	標準治療	試験治療	primary endpoint	予定登録数
小細胞肺癌	JCOG0202	III	限局型(初発)	EP+RT→EP	EP+RT→IP	全生存期間	250
	JCOG0509	III	進展型(初発)	IP	AP	全生存期間	282
	JCOG0605	III	sensitive relapse	NGT	PEI	全生存期間	180
	PC705	II	refractory relapse	—	amrubicin	奏効割合	80 (予定)
非小細胞肺癌	JCOG0402	I/II	若年者局所進行	—	VNR+CDDP →gefitinib	安全性 (治療完遂割合)	37
	JCOG0301	III	高齢者 IIIA, IIIB 期	RT 単独	CBDCA+RT	全生存期間	200
	PC704*	III	高齢者 IV 期	DOC 単剤	DOC+CDDP	全生存期間	385 (予定)

*WJOG との共同試験予定。

PC: コンセプト段階の試験。

EP: etoposide+cisplatin, RT: radiation therapy, IP: irinotecan+cisplatin, AP: amrubicin+cisplatin, NGT: nogitecan, PEI: cisplatin+etoposide+irinotecan, VNR: vinorelbine, CDDP: cisplatin, CBDCA: carboplatin, DOC: docetaxel.

表2 JCOG 肺がん外科グループで計画中の臨床試験

	JCOG number	phase	対象	標準治療	試験治療	primary endpoint	予定登録数
非小細胞肺癌	PC603*	II	臨床病期 IA(<2cm)の末梢型画像的浸潤癌	—	肺楔状切除	無再発生存期間	300 (予定)
	JCOG0802*	III	上記以外の臨床病期 IA(<2cm)末梢型肺癌	肺葉切除	肺区域切除	全生存期間	1,100 (予定)
	JCOG0707	III	病理病期 IA(>2cm), IB 期	UFT(2年間)	S-1(1年間)	全生存期間	960 (予定)

*WJOG との共同試験予定。

PC: コンセプト段階の試験。

りうる。

3. 肺がん外科グループ

a. 歴史

肺がん外科グループは肺がん内科グループとほぼ同時期の1985年に設立された。最初に行われたスタディはJCOG8601で、病理病期 IIIA 期の非小細胞肺癌患者 209 名に対する、経過観察群とシスプラチン+ビンデシンによる術後補助化学療法群を比べるランダム化比較試験であった。残念ながら、この試験では術後補助化学療法の優越性が示されない結果に終わったが⁹⁾、その後、肺がん外科グループでは術前や術後の補助化学療法を中心に約 10 試験が継続的に

行われている。最近では superior sulcus tumor に対して、術前化学放射線療法(マイトマイシン+ビンデシン+シスプラチン併用)+手術が有望な新治療であることを示した第 II 相試験の結果が Journal of Clinical Oncology に掲載された¹⁰⁾。

b. 現在計画中の臨床試験

肺がん外科グループの治療開発戦略には大きく、早期の肺がんに対して侵襲性を軽減する新しい治療としての縮小手術の開発と、治癒率や延命効果の向上を狙う補助化学療法の開発の 2 つがある。現在グループで計画中の 3 つの臨床試験を表 2 に示す。

1) 縮小手術に関する臨床試験

縮小手術に関しては、「胸部薄切 CT 所見によ

り、リンパ節郭清が不要な非浸潤癌は予測可能である」という仮説の下に、JCOG0201「胸部薄切 CT 所見に基づく肺野型早期肺癌の診断とその妥当性に関する研究」が行われた。腫瘍径が 3 cm 以下で、胸部薄切 CT 上の充実濃度 (C) の大きさの腫瘍最大径 (T) に占める割合 (C/T 比) が 0.5 以下のものを「画像的非浸潤癌」とし、これが「病理学的非浸潤癌」と十分に一致するのであれば画像的非浸潤癌を縮小切除の対象としてよいという仮説を検証すべく 811 名を登録したが、primary endpoint である特異度 (病理学的浸潤癌のうち術前胸部薄切 CT により正しく浸潤癌と診断された患者の割合) が 96.4% と、当初設定した判断規準よりも下回る結果となった⁷⁾。その後の探索的な検討により、「腫瘍径が 2 cm 以下かつ C/T 比が 0.25」という新たな規準が、十分に高い特異度が得られる、つまり病理学的浸潤癌を「誤って」非浸潤癌と画像で評価してしまうことで過小切除に終わってしまう結果となる危険性が十分に低い規準であることが示唆された。

現在計画中の第 II 相試験 (PC603) は、この新たな画像診断規準によって画像的非浸潤癌を判定し、この対象に対して試験治療である楔状切除の有用性を問う臨床試験である。また、画像的非浸潤癌「以外」の肺野型小型 (<2 cm) 臨床病期 IA 非小細胞肺癌に対しては依然としてリンパ節郭清が必要と考えられるため、標準治療である肺葉切除に比して、試験治療であるリンパ節郭清を伴う区域切除が生存期間において劣っていないこと (非劣性) を検証する第 III 相試験を計画中である (JCOG0802)。

なお、これら手術に関する 2 つの臨床試験は JCOG 肺がん外科グループのみでは十分な患者数が確保できないことが予想されるため、後述するように、WJOG (West Japan Oncology Group) との共同試験として計画中である。

2) 補助化学療法に関する臨床試験

縮小切除の対象になるような早期非小細胞肺癌を除いた病理病期 IA (>2 cm), IB, II, IIIA 期は術後補助化学療法の改良が治療開発の主要なテーマとなっている。詳細は他稿に譲るが、

2006 年の ASCO で発表された、5 つのシスプラチン併用術後補助化学療法の臨床試験の pooled analysis である LACE (Lung Adjuvant Cisplatin Evaluation) の結果から、II 期、III 期ではシスプラチン併用術後補助化学療法の有用性が示された。しかし、IB 期に関しては、その有用性は明らかではなく、肺がん外科グループでは前述の縮小手術の臨床試験の対象とならない病理病期 IA (>2 cm), IB 期の患者を対象に術後補助化学療法の第 III 相試験を計画中である (JCOG0707)。病理病期 IA 期、IB 期の肺腺癌に対しては、日本肺癌術後補助化学療法研究会 (Japan Lung Cancer Research Group: JLCRG) が、手術単独群を比較対照として、UFT の 2 年服用群の優越性を第 III 相試験によって示しているため⁸⁾、JCOG0707 での標準治療は UFT (2 年間) とし、試験治療は最近他領域の術後補助化学療法でも高い有効性が示されている S-1 (1 年間) としている。予定登録数はこれまでの肺がん内科、肺がん外科グループの試験を通じて最多の 1,000 名近い登録数を予定しており、2008 年前半には試験開始予定である。

4. WJOG (West Japan Oncology Group: 西日本がん研究機構) との共同試験

a. 計画中の試験

最近の JCOG 肺がん内科、肺がん外科グループでの大きなトピックは、WJOG との国内グループ間共同試験 (intergroup study) の計画である。

計画中の試験は以下のとおり (数字はすべて計画段階のもの)。いずれの試験も 2008 年中には順次開始予定である。

[肺がん内科グループ]

PC704: 高齢者進行非小細胞肺癌に対するドセタキセルとドセタキセル+シスプラチン併用を比較する第 III 相ランダム化比較試験 (予定登録数 385 名, 登録期間 4 年, 追跡期間 1 年)。

[肺がん外科グループ]

JCOG0802: 肺野型小型非小細胞肺癌に対する肺葉切除と縮小切除 (区域切除) の第 III 相試験 (予定登録数 1,100 名, 予定登録期間 3 年, 追

跡期間5年)。

PC603: 胸部薄切CT所見に基づく肺野型早期肺癌に対する縮小切除の第II相試験(予定登録数300名, 登録期間6年, 追跡期間5年)。

b. なぜ共同試験か?

海外では一般的な intergroup study が, これまで国内では行われてこなかった。日本における共同試験といえば, むしろ国内の施設が海外の企業主導の治験や製造販売後臨床試験(市販後臨床試験)に参加したり, 中央支援機構が確立された海外グループの試験に参加する, といった「国際」共同試験が主流であり, 本格的な国内の Cooperative Group 間の共同試験は行われてこなかった。国内のグループ間で共同試験が行われてこなかった背景としては, 日本では Cooperative Group という概念自体が確立されておらず, 各 Cooperative Group の中央機構の体制整備が不十分であったこと, グループ間の情報交換が不十分であったことなどがあげられる。

c. 国内共同試験のメリット, デメリット

共同試験を行うメリットとしては次の3点があげられる。

(1) 集積期間の短縮: 肺がん領域に限らず, 患者に貢献するエビデンスを産み出すのは早いに越したことはないが, 特に肺がん治療の分野においては, 海外から数千例規模のランダム化比較試験の結果が次々に公表される現状であり, それらを目の当たりにすると, 登録スピードを上げて早期に結論を得るべく共同試験を計画するというのは自然な成り行きである。共同試験を行い果たして想定どおりの集積期間の短縮が得られるかどうかは未知であるが, 肺がん分野での代表的な Cooperative Group である JCOG と WJOG の共同試験で十分な成果が上げられるかどうかは, 肺がん臨床試験における日本の「国力」を測るうえでも興味深いところである。

(2) 重複を防ぐ: 同じコンセプトの試験を国内の2つのグループで同時に行うことは, 2倍の登録患者, 2倍の研究者・データセンターの労力が必要となり, しかも結論が出るのに時間がかかる, という大きなデメリットがあ

る。UMIN-CTRなどの臨床試験登録システム(<http://www.umin.ac.jp/ctr/index-j.htm>)の整備により, 類似した試験の重複は減っていくと期待されるが, 臨床試験登録システムに情報が掲示されるのは試験開始時点であることが多い。実際には試験開始までには, 試験計画段階からプロトコール作成に至るまで膨大な労力と時間が費やされるため, 同じコンセプトの試験であれば試験立案段階から情報を共有し, 共同試験を計画することが, リソースの無駄使いを減らすという意味では理想的である。その意味では今回の共同試験を一つの端緒としてグループ間の情報交換を密にすることで, 無駄な試験の重複を減らすことにもつながることが期待される。

(3) グループの運営システムの質の向上: もう一つ重要なメリットに, 相互のグループの運営システムを知ることによって, お互いの長所を取り入れ, 結果的にグループ自体の質の向上が相互に望めるという点があげられる。共同試験ではお互いの運営システムが異なるため, 多くの事項について擦り合わせが必要となる。例えば, 重篤な有害事象発生時の迅速な情報共有の方法, 定期的な安全性情報の交換・検討の方法, 登録・割付方法, 効果・安全性評価委員会の審査システム(改訂審査, 中間解析審査, 有害事象報告の審査など), 解析方法, 結果公表時の authorship など, 運営面でクリアすべき問題は多い。これらの擦り合わせは試験計画段階で非常に苦勞する点であるが, これらの検討を通して, 双方のグループのシステムの長所・短所を相対的に把握することができ, 結果的に自グループの運営システムの質の向上につながると考えられる。

共同試験を行うデメリットは, (3)で述べたことの裏返しであるが, 上記の運営システムの手順を擦り合わせる煩雑さと, それに伴う試験の質の低下への危惧である。それらのデメリットを最小化するために, 上記の手順について現在綿密な相互検討を行っているところである。

おわりに

本稿では, Cooperative Group の一つである

JCOGの現状と展望をJCOG肺がん内科グループ、肺がん外科グループの活動を中心に概説した。JCOGでは、本稿で紹介した肺がん内科・外科グループによるWJOGとの共同試験のほかにも、胃がん外科グループが韓国との国際共同試験を間もなく開始する予定であり、他グループとのintergroup studyのための体制整備は当面のJCOGの重要課題である。これらのintergroup studyを行うグループの共通点は、「臨床医の片手間ではない恒常的なデータセンターを有すること」であり、この要件を満たすかぎりにおいて、今後は他の専門領域における他グループとの共同試験もありうる。JCOGが現在の形を取り始めた1980年代末には、まだまだ臨床医の手弁当による臨床試験が「美德」であったことを思えば、20年を経て、上記の

要件を満たすintergroup studyが実際に現実となったことには隔世の感がある。Cooperative Groupの整備が米国に30年遅れた日本であったが、ようやく、科学的・倫理的な臨床試験によるエビデンスに基づいて、臨床医ががん患者の治療に自信をもってあたれる時代が来たといえるのかもしれない。

謝辞 本稿の内容は主として、厚生労働省がん研究助成金指定研究班17指-2(主任研究者：西條長宏)ならびに17指-5(主任研究者：福田治彦)の研究に基づくものである。この場をお借りして、執筆に際して情報提供をいただいた、17指-2主任研究者(JCOG代表者)西條長宏先生、JCOG肺がん内科グループ代表者田村友秀先生、JCOG肺がん外科グループ代表者加藤治文先生に深謝いたします。

■ 文 献

- 1) 佐藤暁洋, 福田治彦: JCOGについて. 分子細胞治療 6(4): 55-59, 2007.
- 2) JCOG ホームページ (<http://www.jcog.jp>).
- 3) Fukuoka M, et al: Randomized trial of cyclophosphamide, doxorubicin, and vincristine versus cisplatin and etoposide versus alternation of these regimens in small-cell lung cancer. *J Natl Cancer Inst* 83(12): 855-861, 1991.
- 4) Noda K, et al: Irinotecan plus cisplatin compared with etoposide plus cisplatin for extensive small-cell lung cancer. *N Engl J Med* 346(2): 85-91, 2002.
- 5) Ohta M, et al: Adjuvant chemotherapy for completely resected stage III non-small-cell lung cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg* 106(4): 703-708, 1993.
- 6) Kunitoh H, et al: Phase II trial of preoperative chemoradiotherapy followed by surgical resection in patients with superior sulcus non-small-cell lung cancers: report of Japan Clinical Oncology Group trial 9806. *J Clin Oncol* 26(4): 644-649, 2008.
- 7) Suzuki K, et al: Evaluation of radiologic diagnosis in peripheral clinical IA lung cancers—A prospective study for radiological diagnosis of peripheral early lung cancer (JCOG 0201). 42nd Annual Meeting of the American Society of Clinical Oncology, Jun 2006.
- 8) Kato H, et al: A randomized trial of adjuvant chemotherapy with uracil-tegafur for adenocarcinoma of the lung. *N Engl J Med* 350: 1713-1721, 2004.

がん治療開発の臨床試験の推進

中村 健一^{*1*2} 柴田 大朗^{**1*3} 福田 治彦^{***1*3}

要 旨

米国では国の機関である NCI が主導して、50 年以上にわたってがん治療開発を戦略的に進めてきたが、我が国でもがん対策基本法の成立やがん対策情報センターの設置の一環として、ようやく国としてがん治療開発に取り組む機運が出てきた。がん対策情報センターでは、その1つの機能として、多施設共同臨床試験支援の強化、臨床試験に関する情報の発信、がん診療連携拠点病院の研究基盤整備支援などを通じて、がん治療開発の効率化に着手している。

はじめに

適切なデザインと品質管理のもとに行われる臨床試験が、がん治療開発には不可欠であることは、米国では 50 年前から認識され、国を挙げてがん臨床試験が推進されてきた。一方、我が国でがん治療開発における臨床試験の重要性が強く認識されるようになったのは、ごく最近であると言える。国立がんセンターにおいても、最近まで「臨床試験」と名のつく公式な部署は存在しなかったが、2006 年 10 月に設置された「がん対策情報センター」の一部門としてようやく、「臨床試験」を部名に含み、多施設共同臨床試験の支援を所掌事務（本務）とする「臨床試験・診療支

援部」が組織された。本稿では、筆者らが所属する臨床試験・診療支援部の多施設共同臨床試験支援機能を紹介するとともに、がん治療開発の効率化へ向けた今後のあるべき取り組みについて述べる。

がん治療開発の流れ

臨床試験では、原則として前臨床試験で有望とされた候補薬・治療法が第Ⅰ相で安全性、第Ⅱ相で有効性のふるいにかけられ、有望なもののみが第Ⅲ相に進んで、それまでの最善の治療法である「標準治療」とランダム化比較され、新たな標準治療となるかどうかを検証される。臨床試験とは、これらの各段階を経て無効な（有望でない）治療法をふるい落としとしていくためのスクリーニングのプロセスにはかならない。

「臨床試験」は治療法や予防法などの評価の目的で行う前向き介入研究を指すが、そのうち新薬の製造販売承認申請のために行う臨床試験が「治験」である。抗がん剤以外の

*1 国立がんセンター がん対策情報センター
臨床試験・診療支援部 企画管理室長

1 同 薬事・安全管理室長 *1 同 部長

*2 JCOG 運営事務局

*3 JCOG データセンター ***3 同 データセンター長

キーワード：がん，治療開発，臨床試験，均てん化，がん対策情報センター

一般薬では、製薬企業が自社の医薬品について製造販売承認を得るために治験（通常は単剤での第Ⅰ相～第Ⅲ相）を行うため、「治験」から新たな「標準治療」が生み出されるが、がんの治療開発においては、治験が行われて抗がん剤が製造販売承認されたとしても、それによって即「新たな標準治療」が生まれるわけではない。がん領域では、複数の薬剤を組み合わせる併用化学療法や、手術や放射線治療と化学療法を組み合わせる補助化学療法や化学放射線療法などが「標準治療」であることが多いためである。そのため、がん治療開発においては、製造販売承認後に併用化学療法、補助化学療法、化学放射線療法などの「集学的治療」でのベストレジメンを開発しなければ、新たな「標準治療」は生み出されない。がん領域ではこれら製造販売承認後の集学的治療の治療開発を「後期開発」と呼び、承認までの「早期開発」とは区別される。

「後期開発」の中心は研究者主導の臨床試験である。新規抗がん剤の第Ⅲ相試験であれば製薬企業主導の臨床試験が行われる可能性はあるが、例えば同じ抗がん剤の術前投与と術後投与のいずれが有用かといった検討は、企業に課せられる承認用法・用量での使用を評価する製造販売後臨床試験には該当しないため、通常製薬企業によってなされることはない。そのため、これら製造販売承認後の集学的治療の開発は、大部分は研究者が主体となって行う必要がある。しかし、個々の研究者が独力で数百例～数千例規模の多施設共同試験を行うことは不可能であることから、データセンターを含む恒常的な組織により行われることになる。このような、後期開発のための恒常的な多施設共同研究グループのことを“Cooperative Group”と呼ぶ。米国では1950年代から国主導で多数のCooperative Groupが組織され、数多くのエビデンスが生み出されてきたが、我が国で本格的に

Cooperative Groupが組織され始めたのは1990年代からである。

Cooperative Groupが第Ⅰ相試験や第Ⅰ/Ⅱ相試験も含むがん治療開発の臨床試験全般を行う組織と考えられていることがあるが、少なくとも現行の標準的なCooperative Groupは、あくまで後期開発つまり多施設共同の第Ⅱ相試験と第Ⅲ相試験に適した組織であり、単施設や少数施設で行うことが適切である第Ⅰ相試験や第Ⅰ/Ⅱ相試験に適した組織形態ではない。抗がん剤単独にせよ集学的治療にせよ、そもそも第Ⅰ相試験は毒性情報がほとんどない状態で行われるため、試験に参加する患者のリスクは高く、抗がん治療のリスク（毒性や合併症）管理に長けた医師が治療を担当する必要がある。がん専門病院などで行われるべきである。さらに第Ⅰ相試験では、患者の毒性情報を担当医間で素早く共有する必要や、データにならない毒性情報（有害反応の徴候も含む）までもチェックする必要があるため、単施設ないし情報共有を緊密に行える少数の専門施設で行うべきであって、多施設共同試験で第Ⅰ相試験を行うことはむしろデメリットが大きい。また少数施設で行う早期開発では、データ数が少ない、データのやりとりのロジスティックスがさほど複雑でないなどの理由から、煩雑なデータマネジメントや複雑なデータベースの必要性は高くなく、むしろ各施設の病院情報システム上で情報共有のシステムやデータベースを作成するほうが効率的・経済的であると言える。つまり第Ⅰ相試験や第Ⅰ/Ⅱ相試験には、Cooperative Groupのデータセンターでのデータマネジメントとは異なる技術・仕組みを要することが一般的である。そのため、早期開発のリソースと後期開発のリソースは分けて考えるべきである。

後期開発の担い手として、筆者らがデータセンターおよび運営事務局を運営している

Cooperative Group が、「日本臨床腫瘍研究グループ (Japan Clinical Oncology Group: JCOG)」 (<http://www.jcog.jp/>) である。JCOG は厚生労働省がん研究助成金の5つの指定研究班 (17 指-1~5:平成 20 年度より 20 指-1~6の6つ) を中心とする多施設共同がん臨床研究グループであり、現在では登録中の 25 試験, 計画中の 20 試験を含めて約 90 の臨床試験を実施している。JCOG は専門領域ごとの 14 の「研究グループ」が存在する multi-disease, multi-modality の Cooperative Group であり、参加施設数は医療機関単位では約 170, 診療科単位では約 450, 年間登録患者数は JCOG 全体で約 1,500 である。詳細については他稿¹⁾ およびホームページを参考にされたい。

米国での治療開発の仕組み

米国のがん治療開発の中心的役割を担っているのは国立がん研究所 (NCI) である。NCI は 26 の国の機関の集合体である国立衛生研究所 (NIH) の一機関であるが、実際には NIH 全体の予算の約 1/5 が NCI に充てられており、NCI の予算は日本の厚生労働省がん対策費の約 10 倍にも上る (2003 年のデータ)。

がん治療開発における NCI の主な役割は、① がん治療開発全体の推進・管理, ② 新規抗がん剤開発, ③ がん治療の後期開発の 3 つである。

1. がん治療開発全体の推進・管理

NCI は基礎研究, 臨床研究にかかわらず、米国におけるがん研究費をほぼ一元管理していると言えるファンディングエージェンシーの機能を持つ。研究費の管理を一元化することには、その時点で米国内で行われている研究の全体像を把握することにより、類似の試験の無駄な重複が避けられるというメリット

がある。また、NCI がスポンサーとなる研究に参加しようとする研究者は、NCI に研究者登録を行わなければならない。もし研究において不正が発覚した場合 (捏造や改竄) には研究者資格が剥奪されることから、NCI への研究者登録は研究者のモラル維持にも役立っていると言えよう。

2. 新規抗がん剤開発

我が国では考えられないことであるが、NCI は自ら新薬のスクリーニング・開発を行う「工場」を有している。この工場では、世界中から集められた動植物や候補物質の抗がん活性がスクリーニングされ、有望な物質には前臨床試験が行われると同時に、治験に必要な分量の薬剤が製造される。ここまでの前臨床試験での抗がん剤開発は、NCI の Developmental Therapeutic Program (DTP) という部門が管理・運営を行っている。

これらのスクリーニングのプロセスを経て前臨床試験で有望とされた候補物質は、全米で約 60 ある NCI-sponsored Cancer Center で、NCI スポンサーの治験として第 I 相試験, 第 II 相試験が行われる。第 II 相試験で有望とされた抗がん剤は、NCI から製薬企業に「無償で」払い下げられ、製薬企業によって第 III 相試験が行われる。そして、その第 III 相試験で有用性が確認されれば、製薬企業が食品医薬品局 (FDA) に承認申請を行うという流れがあり得る。前臨床試験以後の治療開発の調整・支援・監視を行うのが、NCI の Cancer Therapy Evaluation Program (CTEP) という部門である。CTEP では、先に述べたファンディングエージェンシー機能, 治療開発全体の調整役としての役割のほか、FDA への治験申請や、監査, 薬剤の配布までも行っている。

3. がん治療の後期開発

FDA によって承認され市販された抗がん剤は、NCI-CTEP がスポンサーである Cooperative Group で集学的治療としての治療開発が行われる。Cooperative Group で行われる多施設共同第Ⅱ相試験や第Ⅲ相試験で有用性が認められれば、ようやく新たな「標準治療」が生み出されるわけである。CTEP では、さまざまなプログラムを通じて Cooperative Group, Cancer Center, Community Hospital のインフラ整備を行っており、国を挙げてがん治療開発を行いうる体制を築いている²⁾。また NCI-CTEP は、Cooperative Group で計画されている臨床試験のプロトコルの審査を行うことによって、臨床試験の質を確保する役割も担っている。

このように米国では、抗がん剤候補物質のスクリーニングから多施設共同第Ⅲ相試験に至るまでの治療開発全体を NCI が主体となって統括・支援しており、国としてがん治療開発を推進する体制が整っている。日本において NCI-DTP に当たる国の機関が必要かどうかについては議論が分かれるであろうが、がん治療開発の流れを調整・支援する NCI-CTEP 機能は、日本においても今後のがん治療開発の効率化のために必要な機能であると考えられる。

我が国での治療開発の効率化へ向けて

2006年10月、我が国のがん対策に関する情報発信と体制整備、研究推進を目的に、国立がんセンターに「がん対策情報センター」が設置された。がん対策情報センターの主な機能としては、「がん医療情報提供機能」、「がんサーベイランス機能（がん登録）」、「多施設共同研究支援機能」、「がん診療支援機能」、「がん研究企画支援機能」、「情報システム管理機能」の6つが掲げられている。この中で、我が国のがん治療開発に深く関係する

機能が「多施設共同研究支援機能」と「がん研究企画支援機能」である³⁾。

1. 多施設共同研究支援機能の強化

科学的かつ倫理的に多施設共同研究を実施するための支援・監視は、我々臨床試験・診療支援部の主要なミッションである。具体的には、JCOG データセンター/JCOG 運営事務局としての活動を通して、研究デザインや研究プロトコル作成支援、統計解析に加え、データマネジメント、施設訪問監査などの品質管理/品質保証活動も行っている。

これらの活動の質を向上させることも重要な使命であるが、量的な強化、つまり JCOG 独自で管理する臨床試験の数を増加させることには限界がある。その点では、今後は他の Cooperative Group との連携を強めていくことを視野に入れる必要がある。これまでも、他グループからの研修の受け入れなどを通じて臨床試験のノウハウの提供など間接的な支援は行ってきたが、もう一歩進んだ取り組みとして、韓国の10病院のチームと JCOG 胃がん外科グループの国際共同研究 (International study)、西日本がん研究機構 (WJOG) と JCOG 肺がん内科/外科グループとの国内初のグループ共同研究 (Intergroup study) を開始・計画している。これらの共同研究の第1の目的は、登録スピードを上げ、より短期間で結果を出すことであるが、共同研究を行うことによってお互いのグループの長所・短所を知り、支援体制のノウハウを共有することで、それぞれのグループのデータセンター/運営事務局のレベルを向上させることも、また重要な目的であると考えている。

2. 臨床試験情報の発信

現在日本中でどのような臨床試験が行われているかを包括的に把握することは、臨床試験情報への専門家・一般の方のアクセスを向

上することにつながり、また類似した臨床試験の重複を減らすことにもつながる可能性があることから、日本全体でのがん治療開発の効率化が進むと期待している。そのための対策として、臨床試験・診療支援部では臨床試験の情報を一元的に集約し、がん対策情報センターの「がん情報サービス」を通じて情報提供を行っている (http://ganjoho.ncc.go.jp/professional/med_info/clinical_trial/)。これはがん対策情報センター独自の臨床試験登録システムではなく、3つの団体〔大学病院医療情報ネットワーク研究センター (UMINセンター)、財団法人日本医薬情報センター (JAPIC)、社団法人日本医師会治験促進センター〕が運営する既存の3つの臨床試験登録システムの協力を得て、これらのシステムに登録・公開されている情報からがん関連の臨床試験のみを抽出し、がんの領域別に分類したうえで情報提供しているものである。

また臨床試験・診療支援部では、同じ「がん情報サービス」を通じてがんに関連した未承認薬の情報も提供している (http://ganjoho.ncc.go.jp/professional/med_info/drug/)。これは、厚生労働省の未承認薬使用問題検討会議で取り上げられた薬剤のうち、がんに関係する医薬品の情報へのリンク集である。同会議は欧米諸国での承認状況を定期的に把握し、海外ではすでに承認されているものの、我が国では未承認の医薬品について、確実な治験実施につなげることを主要な目的としているが、がん情報のポータルサイトである「がん情報サービス」での情報提供を通して、これらの医薬品に対する欧米規制当局での批判的評価の結果などを含め総合的に情報を提示することで、当該医薬品に関してリスク、ベネフィットの一方に偏らない情報を世の中に広く知らせる助けになることを期待している。

なお、がん対策情報センターはファンディングエージェンシー機能も持つこととなった。

厚生労働省のがん関連の研究費には、大きく厚生労働科学研究費補助金とがん研究助成金の2つがあり、これらはこれまで厚生労働省の複数の部署が別々に配分していたが、平成19年度よりがん対策情報センターのがん対策企画課がこれらの事務局を担うことになり、厚生労働省のがん研究の研究費については一元管理が可能な体制となった。厚生労働科学研究費補助金とがん研究助成金とでは元の運用のルールが異なるため、両者の真の一元管理体制の確立はこれからの課題と思われるが、少なくとも、不要な重複の回避や弱点領域への研究費投資といった調整・推進機能は果たしやすくなったと言える。

3. 研究実施主体の体制整備

2006年のがん対策基本法を受けて、現在都道府県がん診療連携拠点病院、地域がん診療連携拠点病院の整備が進められている。これらの拠点病院をがん治療開発のためのリソースと考えると、より専門性が求められる第Ⅱ相試験を都道府県がん診療連携拠点病院(都道府県拠点)が行い、結果の一般化も重要な要素となる第Ⅲ相試験は、地域がん診療連携拠点病院(地域拠点)が行うというモデルが考えられる。

2008年2月に発表された新規がん診療連携拠点病院では、47都道府県拠点のうちJCOG参加施設となっているのは38病院(81%)と比較的高い割合であったが、全国307の地域拠点のうちJCOG参加施設は72病院(24%)にとどまった。むしろ、JCOGだけが日本のCooperative Groupではないが、日本では大規模なCooperative Groupが少ないことを考えると、特に地域拠点の中には、臨床試験への参加が積極的ではない施設が存在することが予想される。これらの病院が将来的にすべてJCOGに参加することは、JCOGデータセンターのリソースから言っても困難である

ため、理想的には multi-disease の Cooperative Group が地域ごとに日本全体で2から3グループ形成され、地域拠点が中心となって大規模第Ⅲ相試験を遂行していく形態を1つの理想と考えている。

施設側にとっても、多施設共同臨床試験に参加することは、計画段階で多施設間の議論により clinical question や「標準治療」のコンセンサスが得られること、プロトコル作成や実際の試験の遂行を通じて、プロトコル治療はもちろんのこと、適切な支持療法や有害事象対策といったことに対しても「治療の標準化」が可能であることなどのメリットがある⁴⁾。がん診療連携拠点病院が多施設共同臨床試験に参加し、「標準治療」の共通認識を得ること、「治療の標準化」が浸透することは、がん対策基本法の重要な目的の1つである「がん医療の均てん化の促進」にも大いに寄与するであろう。

おわりに

本稿で見てきたように、我が国でのがん治療開発はこれまで司令塔不在の状態で行われてきたと言える。がん対策基本法の成立やが

ん対策情報センターの設置により、米国の長所を取り入れ、がん治療開発の効率化を進める動きがあるが、まだその取り組みは始まったばかりである。特に後期開発では、我が国で整備が遅れてきた Cooperative Group の育成とグループ間の連携は、我が国全体での治療開発を効率的に進めるための1つの鍵になると思われる。臨床試験は、最終的に患者により良い治療法を届けることが目的であるが、多くの施設が Cooperative Group が主導する臨床試験へ参加することによって参加施設の均てん化が進み、その点でも患者に利益を与えることにつながることを知っていたら幸いである。

文 献

- 1) 佐藤暁洋, 他: JCOG について. 分子細胞治療 6 (4): 55-59, 2007.
- 2) 福田治彦: 米国のがん治療開発の臨床試験の全体像. 日外会誌 108 (59): 298-299, 2007.
- 3) がん対策情報センターホームページ
<http://www.ncc.go.jp/jp/cis/index.html>
- 4) 中村健一, 他: 臨床試験と実地臨床. 腫瘍内科 1 (1): 52-60, 2007.

Promotion of Clinical Trials for Cancer Therapeutic Development

Kenichi Nakamura^{1,2}, Taro Shibata^{1,3}, Haruhiko Fukuda^{1,3}

¹ Clinical Trials and Practice Support Division, Center for Cancer Control and Information Services, National Cancer Center

² JCOG Operations Office

³ JCOG Data Center

がん臨床試験デザインの Tips & Pitfalls

福田 治彦

国立がんセンターがん対策情報センター・

臨床試験・診療支援部部長/JCOG データセンター長

はじめに

がん治療開発のために行われる臨床試験には開発の初期段階から順に phase I (15~30 例を対象に毒性で足切りし, phase II での推奨用量を決定), phase II (40~100 例を対象に有効性でスクリーニング) および phase III (200~3,000 例を対象とした総合評価) の「相(phase)」がある。本稿ではこの相への統計のかかわり, 研究デザインとして重要なポイントである比較, エンドポイントと仮説の考え方, 第II相試験と第III相試験の試験デザインにおける基本的な考え方について述べる。

I. がん治療開発の相(phase)と統計

抗がん剤の開発成功確率は, 循環器系用剤の20%と比較すると5%(1/20)程度と低い。開発段階ごとの成功確率は phase I ~ phase II でおよそ半分, phase II ~ phase III および phase III から承認申請に至るものはいずれも 1/3~1/4 程度であり, 無効な治療法を排除していく過程こそが治療開発そのものといえる。

1. 各相における方法論の基本的考え方

臨床試験の精度を高くするためには, 個々の試験の被験者数は多ければ多いほどよいが, 倫理的にみると被験者数は少ないほうがよい。また, すべての新しい治療法で phase III 試験を行うことも不可能である。効率的な治療開発のためには有望なもののみを選んで先に進め, 有望

でないものは排除していく必要がある。そのためには正しい判断と効率のトレードオフが問題となる。倫理的かつ科学的観点から, 成功確率の低い初期段階ではなるべく少数の患者で試験を行い, phase III まで進んだ有望な治療法は多くの患者数で検証する必要がある。また, 臨床試験では因果関係の推論よりも技術的評価が重要であり, よい治療法は正しく「よい」と判断し, よくない治療法は正しく「よくない」と判断することが必要である。

2. 各相における統計の方法論

統計における判断の誤りの確率には, α エラー(第一種の過誤: 本当は無効なものを誤って有効とする確率)と β エラー(第二種の過誤: 本当は有効なものを誤って無効とする確率)がある。phase III では α (0.025~0.05) を β (0.1~0.2) よりも優先的に低く設定し, 標準治療よりも確実に有効であることを検証している。これに対し, phase II では逆に β (0.1~0.2) を優先して低く設定しており, $\alpha > \beta$ となる場合もある。ここで β を低く設定するのは有効なものを誤って排除する確率を減らし, phase III に進めて検証するためである。phase I では患者数が少なく十分な統計的精度が得られないので, 安全と判断される限りにおいて有効例が少しでもあれば phase II に進めるという判断が妥当であり, 統計的な検出力を上げるために患者数を増やすのは非倫理的である。すなわち統計によるロジックだけですべてが決定されるわけで