

(別添1)

医薬品のげっ歯類がん原性試験の変更 (案)

規制通知文書

要約

げっ歯類がん原性試験に関する現行の ICH S1 ガイダンスの変更が検討されている。この変更の目的は、低分子医薬品のヒトに対する発がんリスクを評価するためのより包括的で統合的な方法を導入すること、及び2年間ラットがん原性試験の実施により発がん性評価に新たな意義が付加される条件を規定することである。この取り組みは、ICH S6(R1)ガイダンスに従うバイオテクノロジー応用医薬品には適用されない。

ICH S1 専門家作業部会 (S1 EWG) による既存データセットの分析から、開発医薬品の毒性データやその他のデータに加えて、薬理学的な標的及び経路等の主要薬効薬理に関する知見を評価することによって予想される2年間ラットがん原性試験の結果が、ヒトにおける発がんリスクを予測する上でのどの程度の意義があるのか推測するために十分な情報が得られる場合があると考えられた。これらの情報を検討することにより、特定の条件を満たす開発医薬品については、2年間ラットがん原性試験を実施することなく、ヒトにおける発がんリスクが無視できる程度である、又は逆に発がんリスクをもたらす可能性が高いと結論できるとする仮説が立てられている。将来的には、このような医薬品について、企業が2年間ラットがん原性試験の省略を求める「免除申請 (waiver request)」を行う場合に、その根拠を示すがん原性評価文書 (CAD : Carcinogenicity Assessment Document、以下「CAD」) を医薬品規制当局 (以下「規制当局」という。) に提出することを想定している。CADには、本文書に示す評価項目によって予測

される開発医薬品の総合的な発がんリスクとともに、2年間ラットがん原性試験の実施が発がん性評価に意義があるか否かの根拠を示すことになる。

ICH S1 ガイダンスの改定を進めるための根拠として、この仮説を前向き (prospective) に評価することが必要である。前向き評価期間を設け、その間に、2年間ラットがん原性試験が進行中または計画されているすべての開発医薬品についての CAD を規制当局に提出するよう企業に強く奨励する。各極の規制当局は提出された CAD を独自に審査し、企業との見解の一致及び各極の規制当局間の見解の一致の程度を調べる。この前向き評価期間中には、2年間ラットがん原性試験の免除申請が許可されることはなく、前向き評価は経験の蓄積と仮説の検証のみを目的としている (ただし後述するように現行 S1A ガイダンスに基づくがん原性試験の免除の可能性はある)。提出された CAD は2年間ラットがん原性試験の結果と比較され、実際の試験結果に対する予測の正確性が評価されることになる。ICH S1 ガイダンスに記載されている低分子医薬品のがん原性評価について現行の枠組みの見直しを検討している S1 EWG の活動にとって、この前向き評価期間の経験は非常に重要であると考えられる。

緒言

問題点

医薬品の発がんリスクの評価方法は、ICH 開始当初からの安全性に関する最初のトピックであった。その主なトピックは、試験実施の必要性 (S1A)、試験に用いるげっ歯類の種の選択基準 (S1B)、試験における用量の選択基準 (S1C(R2)) である。その当時の議論で、ラットおよびマウスを用いたがん原性の生涯試験の妥当性については大いに論じられたが、適切な代替法がない状況で、ヒトでの使用を目的とした医薬品の試験を2種のげっ歯類を用いて行うという基本的な試験方法が大きく変わることはなかった。その後、第2の動物種としての

マウスを削除する案は十分な支持を得られなかったものの、適切な代替法としてトランスジェニックマウスに6~9ヵ月間投与する試験系を導入する道が開かれた(S1B)。

その後の数年間に、多くの資源を費やしてトランスジェニックマウスを用いた試験法の評価が行われた(Pritchard *et al.*, 2003; Cohen *et al.*, 2001)。また、その他のモデルや試験法、特に、3ヵ月試験または6ヵ月試験の結果に基づいてがん原性試験の結果を予測することが可能かについての議論が注目を集めた(Cohen, 2004; Jacobs, 2005)。

この枠組みの中で、米国を拠点とする企業の研究者らは、60社が所有する市販化合物を対象とした調査を開始し(Reddy *et al.*, 2010)、ラットの病理組織学的検査で陰性(例; いずれの臓器にも過形成の証拠がみられない。)の結果から2年間ラットがん原性試験で腫瘍が発生しないことを予測し得る可能性を示した。これは、後述する13社が参加するより広範な調査の実施につながった。

歴史的背景

PhRMAが182の化合物のデータセットについて実施したこの解析の結論(Sistare *et al.*, 2011)は、先の論文の結論に一致した。この解析に基づき、ラット6ヵ月慢性毒性試験における病理組織学的検査の陰性結果は、遺伝毒性の陰性結果及びホルモン作用の陰性の証拠と合わせて、これらの化合物の2年間ラットがん原性試験の陰性結果を82%の正確さで予測できる、と結論した。これは化合物のおよそ30~40%に相当する。

これらの結果について規制当局と討議する中で、まず偽陰性の化合物について、また、最終的にはすべての化合物について、化合物の薬理学的特性を考慮すべき

との提案がなされた。EU 規制当局による解析の結果、腫瘍が誘発された化合物の多くで腫瘍発生にその薬力学的作用が関与していると結論された。さらに、肝細胞肥大又は肝臓酵素誘導を伴う一部の化合物は、必ずしも肝臓でなく甲状腺及び精巣で腫瘍を誘発する傾向がみられた。

PhRMA のデータセット解析に加えて、FDA が別の 44 化合物で同様の調査を行い、また JPMA がいずれのデータセットともほとんど重複しない 64 化合物による調査を行った。これらの解析により、陰性予測性に関する先の PhRMA の解析結果と、薬理作用との関連についての EU 規制当局の解析結果が支持された。また、動物種の妥当性に関する ICH S1B 策定当初の議論において、EU (van Oosterhout, *et al.*, 1997) 及び米国 (Contrera, *et al.*, 1997) はラットおよびマウスを用いた生涯投与によるがん原性試験で得られた数百の化合物のデータセットを公表している。EU 規制当局は、化合物の薬理作用及びラットがん原性試験の結果について、これらの公表論文の背景データを用いて解析し、先の PhRMA データベースから得られた結論が十分に確認されたとしている。

データセット解析の結論

各種データセット (PhRMA、FDA、JPMA、および EU + FDA) の後ろ向き (retrospective) 解析から、薬理作用、遺伝毒性及び慢性毒性データ (通常は新薬開発の第 2 相終了時に得られる) に基づいて、2 年間ラットがん原性試験が明らかに陰性又は陽性の結果となることが、一定の確実性をもって予測可能と結論づけられた。すなわち、発がんを予測する要素が全くない場合は陰性予測を、その要素がある場合には陽性予測を行うことができる。ただし、その中間には、がん原性試験の結果が十分な確実性をもって予測できない化合物のカテゴリーも残ることになる。

提案

この提案によって開始される検討は、患者の安全性を損なうことなく、医薬品のがん原性評価を改善し、3R（使用動物数の削減／苦痛の軽減／代替法の利用）の原則に従って動物の使用を抑え、医薬品開発リソースの使用を減少させ、ときには市販承認までの時間を短縮することも期待される。上述のデータセットの解析から、特定の医薬品については2年間ラットがん原性試験を行わなくとも発がん性評価を完了できることが示唆されている。これらのデータベースから、ラット6ヵ月慢性毒性試験を含む様々な薬理学的及び毒性学的データを統合することで、その医薬品が以下のカテゴリー1から3bのいずれに分類されるかを十分な確実性をもって予測できると言える

・カテゴリー1

ヒトにおいて発がん性がある可能性が高いため、製品の添付文書にその旨が明記されることから、2年間ラットがん原性試験、2年間マウスがん原性試験またはトランスジェニックマウスがん原性試験の実施意義はない。

・カテゴリー2

入手可能な薬理学的及び毒性学的データのセットからは、ヒトに対する発がん性を確実に予測することができず、げっ歯類がん原性試験により、ヒトのリスク評価に意義が付加される可能性が高い。これに関して、現行S1Bガイダンスではげっ歯類がん原性試験の選択肢が記載されている。

・カテゴリー3a

ラットにおける発がん機序が既に立証されており、かつ、それがヒトに関連しないことがよく知られていることから、ラットにおいては発がん性があるがヒトにおいては発がん性がない可能性が高いため、2年間ラットがん原性試験の実施意義はない。

・カテゴリー3b

ラット及びヒトにおいて発がん性がない可能性が高いため、2年間ラットがん原性試験は不要である。

カテゴリー3の判定の根拠としてトランスジェニックマウスを用いた試験は、有用と考えられる。ラットがん原性試験のデータがないときでも、ほとんどの場合に2年間マウスがん原性試験またはトランスジェニックマウスがん原性試験のいずれかが必要になると考えられる。

証拠の重み付け（WOE：Weight-of-evidence、以下「WOE」）の要素を策定した（付録1）。前向き評価期間中、企業には2年間ラットがん原性試験の終了前に開発医薬品について可能な範囲でWOEの各要素を評価し、CADにおいて2年間ラットがん原性試験の意義及び必要性を予測して、カテゴリー1、2、3a又は3bに割り当てるように依頼する。企業は2年間ラットがん原性試験の結果が判明する前に、各医薬品について免除相当とすることの適否に関する見解とその正当性を示したCADを規制当局に提出することが奨励される。

前向き評価期間の範囲およびプロセス

目的

前向き評価期間の意図するところは、既存データセットに基づく後ろ向きな解析ではわからなかったICH S1 ガイダンス変更案の重要な側面に対処するための経験を積み、データを収集することである。重要な側面としては、特に、本文書に記述するWOEが2年間ラットがん原性試験の結果と意義をどの程度予測できるか、及びCADで示される論拠に基づいて判断した2年間ラットがん原性試験実施の必要性に関して、規制当局と企業、及び規制当局相互でどの程度見解が一致するのが挙げられる。

この取り組みは、ICH S6(R1)ガイダンスに従うバイオテクノロジー応用医薬品には適用されない。

企業は、現行の ICH S1A ガイダンスの下で 2 年間ラットがん原性試験の実施対象となる開発中のすべての医薬品及び 2 年間ラットがん原性試験が進行中の医薬品について、CAD の提出が奨励される。ただし、発がん予測においてバイアスが生じる可能性を最小限にとどめるために、CAD 作成時に 2 年間ラットがん原性試験で投与期間が 18 ヶ月を超えていないことが重要である。従って、投与開始前または投与開始から 12 ヶ月以内に CAD を作成することが推奨される。CAD には、投与開始日との関連が明瞭になるように、その作成日を明記するものとする。前向き評価期間の結果は、その後の ICH S1 ガイダンスの改定に活用される。前向き評価期間に提出された CAD は規制文書とはみなされず、また標準的ながん原性評価に代わるものともみなされない。

規制当局が 2010 年以降に受領したげっ歯類がん原性試験報告書の数を解析したところ、50 化合物について 2 年間ラットがん原性データにより CAD を評価するという目標の達成には 2 年間のデータ収集期間が必要と予測される。したがって、バイアスを最小限にとどめ、評価期間の延長を避けてこの取り組みを成功させるには、広く各極から多数の製薬会社が参加して CAD を提出し、規制当局が評価することが極めて重要である。全てのカテゴリー分類についての CAD 提出が推奨されるが、現行ガイドラインからの乖離が最も顕著なものは、2 年間ラットがん原性試験を省略できるカテゴリー 3 の化合物と思われることから、規制当局にとっては、カテゴリー 3 の化合物に関する CAD が特に有用と考える。現行のデータセットに基づくと、がん原性試験が行われる化合物の約 40% がカテゴリー 3 に分類されると予想され、前向き評価期間中もこの割合で収集されているか

について定期的に確認されることになる。前向き評価期間終了の公示は ICH ウェブサイトで行う。

この前向き評価期間の対象は 2 年間ラットがん原性試験にあり、マウスがん原性試験の評価は意図していない。カテゴリ 3 の化合物では、従来どおり SIB ガイダンスに基づいて第 2 のげっ歯類動物種を用いたがん原性試験が要求される。

ほとんどの化合物でラットが毒性試験に用いる第 1 のげっ歯類動物種として選択されるが、化合物によってはマウスを使用した試験のほうが適切な場合もある。しかし、マウス毒性データの予測能に関する評価はまだ試みられておらず、マウスがん原性試験結果の予測に関する意義は不明であることから、マウスがん原性試験の予測性に関しては今回の前向き評価期間の対象とはしない。

提出される CAD の内容

提出される CAD では、付録 1 に記載する WOE のアプローチを参照して、開発中の医薬品のがん原性が評価される。CAD は、がん原性に関連があると考えられる各要素について論じるものであって、当該医薬品の非臨床プロファイルの一般的な概要を示すものではない。付録 1 に記載されたすべての要素が必ずしもすべての場合に適用又は利用できるわけではない。

CAD には、付録 1 の WOE 以外に、以下の重要な要素を含めなければならない（付録 2 参照）。

1. 計画中／進行中の 2 年間ラットがん原性試験について予測される試験結果（陽性／腫瘍発生に関する標的臓器、又は陰性）

2. がん原性試験に関する総合評価及びヒトに対するリスク評価における2年間ラットがん原性試験の実施意義の予測
3. CADが1) 2年間ラットがん原性試験の実施、又は2) 2年間ラットがん原性試験（カテゴリー1化合物についてはあらゆるがん原性試験）の免除申請のどちらを裏付けるのかについての明確な記述及び説明と、それぞれの化合物のカテゴリー分類

前向き評価期間の目的は、将来のICH S1 ガイダンスの改定を進める上で適切なデータを得ることである。したがって、この期間内に提出される CAD 自体は、いずれの極においても当該医薬品の開発計画に影響を及ぼすことはない。また、提出によって、実際に2年間ラットがん原性試験の免除が許諾されるものでもなく、CADが当該医薬品の開発計画において、規制上の措置に用いられることもない。この期間におけるがん原性の評価及びげっ歯類を用いた生涯投与試験の必要性に関しては、既存のICH S1A ガイダンスに従うものとする。なお、現行S1A ガイダンスの下でも、遺伝毒性が明らかな化合物など、ある種の化合物ではがん原性試験は不要である。

CAD 提出のプロセス

現行のICH S1 ガイダンス下で2年間ラットがん原性試験の実施対象となるすべての開発医薬品、並びに実施中のラットがん原性試験で投与期間が18ヵ月以内のものについて、CADの作成（電子ファイルとして）が求められる。各規制当局にCAD審査委員会を設け、企業からの実際の医薬品申請試験データを直接審査する担当者とは別にCAD審査担当者を任命する。企業には、治験が実施されている極の1つの規制当局に、企業及び医薬品の個別情報を記したカバーレターを添えて、匿名化したCADを電子ファイルとして提出することを要請する（送付先は後述するアドレス参照）。CADを受理した規制当局（「一次規制当

局」と称する)のCAD事務局は、企業及び医薬品の個別情報を含むカバーレターを除き、識別コードを割り当てたのち、匿名化したCADの電子ファイルのみを一次規制当局のCAD審査委員会および他の二極の規制当局に送付し、送付の記録を作成する。各規制当局のCAD審査委員会は、コードを付された匿名化CADの記載内容のみに基づいてそれぞれに評価を実施する。したがって、どのCAD審査委員会も企業及び化合物を特定することはできない。CADとそれを提出した企業を関連づけることができるのはCADを受理した一次規制当局の事務局だけである。

提出されたCADの一般的な内容に関して、評価を行うために不十分な点があれば、一次規制当局からその事務局を通じて遅滞なく当該企業に提示される。企業からの要求があれば、各規制当局のCAD審査委員会が判断したCADに対するカテゴリー分類は、2年間ラットがん原性試験結果の提出時まで企業にフィードバックされる。前向き評価期間の終了時には、企業から要求されれば、それぞれのCADに対する科学的審査を要約した追加的なフィードバックを機密情報扱いで個別に企業に提供することも可能である。

ラットがん原性試験結果の提出プロセス

企業は、現行の各極の規制ガイドラインに従って該当する規制当局に2年間ラットがん原性試験の最終報告書を提出するものとする。がん原性試験の規制当局による審査は現行の各極の手順に従う。CADは匿名化文書として審査されるため、CAD審査委員会のメンバーが、該当する2年間ラットがん原性試験報告の科学的協議に関与したとしても、その場合に生じうるバイアスは排除される。企業は、ラットがん原性試験報告書を規制当局に提出したことを連絡する電子メールに、匿名化したがん原性試験結果の要約報告書の電子ファイルを添付して、CADを提出した一次規制当局のCAD審査委員会の事務局に送付する(後述する

アドレス参照)。そのメールを受領した一次規制当局の CAD 審査委員会事務局は、企業からの匿名化要約報告書に対応する CAD コードを付して、2年間ラットがん原性試験報告書を受領しない他の2極の規制当局に送付する。

2年間ラットがん原性試験の提出がすでに規制上必要なくなっている場合（医薬品製造販売承認申請の取り止めなど）でも、企業は試験報告書または試験結果の要約報告書を一次規制当局の CAD 審査委員会に直接提出することができる（後述するアドレス宛て）。このような場合、一次規制当局の CAD 審査委員会がその最終報告書／要約報告書を直接審査し、一次規制当局による試験結果の解釈と共に企業が作成したコード付きの匿名化要約報告書を他の二極の規制当局に提供する。前向き評価期間の円滑な完了のため、製造販売承認申請の時期に関わりなく、たとえ当該医薬品の開発計画が打ち切りになった場合でも、試験結果が得られたならば試験報告書を提出するよう企業に奨励する。

CAD 及び試験結果の評価

2年間ラットがん原性試験結果を受領する前に定期的に規制当局のみによる会議が開催され、規制当局と企業、及び規制当局間におけるカテゴリー分類の一致度を評価する。これらの会議により規制当局間の見解の一致を図るよう努力し、その結果を記録する。これらの会議を通して規制当局が化合物や企業に関する情報を明らかにすることはない。

CAD に対応する 2年間ラットがん原性試験の規制当局による審査結果の受領後に、以下の3つの事項のそれぞれについて CAD の再評価を行う。

1. CAD に記載された WOE に基づく 2年間ラットがん原性試験での腫瘍発生子測と実際の結果を比較し、予測が正確であったかどうか

2. 実施されたがん原性試験の総合的な結果と比較して企業及び規制当局が行ったカテゴリー分類が正確であったかどうか
3. 腫瘍発生予測と実際の腫瘍発生に差異があり、ヒトの健康上のリスクに影響する場合に、規制にどのようなインパクトを及ぼすか

化合物のカテゴリー3への誤ったクラス分けによる安全上の懸念を最小限にとどめるため、上記の項目「3」の事項を重点的に評価する。

各極規制当局は、化合物名に加えて、上記の項目について独立した分析を行うにあたり、化合物の機密を保持する。ICH S1 EWGでは、各カテゴリー（1、2、3a、3b）に分類される化合物の割合および企業参加の状況について定期的に確認する。前向き評価期間の最終結果はS1 EWGにおいて検討され、現行のICH S1ガイダンスの改定のために情報提供される。前向き評価期間の経験及び結論について、査読制の毒性関連学雑誌での公表を予定している。

CAD 及び要約試験報告書提出用の規制当局アドレス

CAD 及び最終要約試験報告書は、上記要領で下記の適切な規制当局のアドレス宛に適宜提出される。

EMA:EMA-CAD@ema.europa.eu

FDA:FDA-CAD@fda.hhs.gov

PMDA:PMDA-CAD@pmda.go.jp

注

2年間ラットがん原性試験を省略することによって見過ごされる腫瘍発生以外の毒性情報が2年間ラットがん原性試験から得られる可能性がある。しかし本文

書及び前向き評価期間では、腫瘍所見の予測のみに基づく2年間ラットがん原性試験の必要性の検討に焦点を絞っている。2年間ラットがん原性試験でのみ発生する非腫瘍性病変の調査を考察評価したところ、この問題により2年間ラットがん原性試験の省略に関する今回の WOE アプローチが制限されるものではないことが判明した。

References

Cohen SM. (2004) Human Carcinogenic Risk Evaluation: An Alternative Approach to the Two-Year Rodent Bioassay. *Toxicol.Sci.* 80, 225-229.

Cohen SM, Robinson D, MacDonald J. (2001) Alternative Models for Carcinogenicity Testing. *Toxicol.Sci.* 64, 14-19.

Contrera JF, Jacobs AC, DeGeorge JJ. (1997) Carcinogenicity Testing and the Evaluation of Regulatory Requirements for Pharmaceuticals. *Regulatory Toxicology and Pharmacology* 25, 130-145.

Cook JC, Klienefelter GR, Hardisty JF, Sharpe RM, Foster PMD. (1999) Rodent Leydig cell tumorigenesis: a review of the physiology, pathology, mechanisms and relevance to humans. *Crit. Rev. Toxicol.* 29, 169-261.

Jacobs, A. (2005) Prediction of 2-Year Carcinogenicity Study Results for Pharmaceutical Products: How Are We Doing? *Toxicol.Sci.* 88, 18-23.

McClain RM. (1989) The significance of hepatic microsomal enzyme induction and altered thyroid function in rats: implications for thyroid gland neoplasia. *Toxicol.Pathol.* 17, 294-306.

Pritchard JB, French JE, Davis BJ, Haseman JKl. (2003) The Role of Transgenic Mouse Models in Carcinogen Identification. *Environ.Health. Perspect.* 111, 444-454.

Reddy MV, Sistare FD, Christensen JS, DeLuca JG, Wollenberg GK, DeGeorge JJ. (2010) An Evaluation of Chronic 6- and 12-Month Rat Toxicology Studies as Predictors of 2-Year Tumor Outcome. *Vet.Pathol.* 47, 614-629.

Sistare FD, Morton D, Alden C, Christensen J, Keller D, De Jonghe S, Storer RD, Reddy MV, Kraynak A, Trela B, Bienvenu J, Bjurström S, Bosmans V, Brewster D, Colman K, Dominick M, Evans J, Hailey JR, Kinter L, Liu M, Mahrt C, Marien D, Myer J, Perry R, Potenta D, Roth A, Sherratt P, Singer T, Slim R, Soper K, Fransson-Steen R, Stoltz J, Turner O, Turnquist S, van Heerden M, Woicke J, DeGeorge JJ. (2011) An Analysis of Pharmaceutical Experience with Decades of Rat Carcinogenicity Testing: Support for a Proposal to Modify Current Regulatory Guidelines. *Toxicologic Pathology* 39, 716-744.

Van Oosterhout JPJ, Van der Laan JW, De Waal EJ, Olejniczak K, Hilgenfeld M, Schmidt V, Bass R. (1997) The utility of Two Rodent species in Carcinogenic Risk Assessment of Pharmaceuticals in Europe. *Regulatory Toxicology and Pharmacology* 25, 6-17.

付録 1. がん原性評価文書で検討する証拠の重み付け (WOE) の要素

2年間ラットがん原性試験の結果および実施意義の予測、及びヒトの発がんリスクの全般的かつ統合的評価を行う上で、以下に示す各要素について検討するものとする。両方の目的に適した要素もあれば、いずれか一方により適切な要素もあると考える。企業はこの付録を CAD 作成指針として利用することができる。

- 予定される医薬品の主薬効薬理、副次的薬理、並びにラット及びヒトにおける医薬品の薬理標的分布に関する知見

標的および経路に関連した機序／薬理学的特性並びに判明している副次的薬理特性は、がん原性試験の結果の予測に寄与し、潜在的なヒト発がん物質の予測性を向上させうる。CAD には、特にがん原性リスクを扱った包括的な文献レビューを含め、これらの特性すべてに関する企業の認識に基づく徹底的かつ決定的な評価の記載が望まれる。このような情報の例としては、以下のものがあげられる。

- 当該医薬品クラスの他の化合物での既知の情報
 - 当該の薬効標的又は経路におけるヒト遺伝的多型の情報
 - 治験データ
 - 遺伝子組換えげっ歯類モデル
 - 疾患動物モデル
 - 意図しない薬理作用
 - ホルモンの攪乱作用
 - 標的組織のゲノムバイオマーカーのデータ
- 遺伝毒性試験の結果

ICH S2(R1)の基準を使用して、WOE を考慮して遺伝毒性データを評価する。

- ラット反復投与毒性試験の病理組織学的評価

腫瘍発生の病理組織学的リスク因子をラット6ヵ月慢性毒性試験で評価するものとする。ラットの短期反復投与毒性試験でのみ得られる所見は、一般的には2年間ラットがん原性試験の結果予測にとっての意義が低いと考えられるが、発がんとの関連性について記載するものとする。特に注目すべき病理組織学的所見としては、細胞肥大、びまん性/限局性の細胞過形成、持続性組織損傷/慢性炎症、前がん病変、及び腫瘍があげられる。この様な所見についてヒトとの関連性を論じることが重要である。例えば、肝腫瘍はラットにおいて比較的高頻度に認められ、場合によってはライディッチ細胞及び甲状腺濾胞細胞の腫瘍が同時に認められる。肝重量の増加を伴う肝細胞肥大はしばしば肝薬物代謝酵素誘導の結果として生じ、その場合は、ヒトにはほとんど外挿されないげっ歯類に特異的な腫瘍発生の機序に基づく変化であると理解されている (McClain, 1989; Cook *et al.*, 1999)。CADでは、ヒトでのリスクを評価する際に、この様な機序の根拠となるデータを精査するものとする。

- ラット6ヵ月慢性毒性試験における安全域

発がんリスク因子のないラット6ヵ月慢性毒性試験において、慢性毒性試験における曝露量と臨床用量における曝露量との間に高い安全域がある場合は、がん原性試験免除を支持する補足的要素となる。さらに、発がんリスク因子がヒトで予想される曝露に比べて十分に高い曝露でしか生じない場合も、がん原性試験免除を考慮する補足的要素となろう。忍容性、薬理作用又は吸収の限界によりラット6ヵ月慢性毒性試験で高い安全域が得られない場合も、ラットがん原性試験免除の可能性が排除されることはない。

- 代謝プロファイル

ICH S1C(R2)に従い、低分子医薬品の発がん可能性を評価する場合には、ラットとヒトとの代謝プロファイルの比較も考慮する必要がある。したがってCADでは、ラットにおける代謝プロファイルの妥当性およびヒト代謝物への曝露も考察する。

- ホルモンの攪乱の証拠

ホルモンの攪乱作用の証拠は反復投与試験及び生殖発生毒性試験の両方の試験から検討するものとする。このような証拠は、内分泌器官の器官重量、肉眼的及び／又は顕微鏡的变化、又は生殖発生毒性試験のパラメータから得られる。血清ホルモンレベルは所見を検討するのに有用であるが、必ずしも必須ではない。

- 免疫抑制

免疫抑制はヒトにおける腫瘍発生の要因になり得る。免疫系への作用が腫瘍監視機構に影響することや、腫瘍ウイルスの再燃により二次的な腫瘍発生につながるものが考えられる。免疫系への影響の可能性についてICH S8ガイドラインに従って評価し、CADの要素として記載するものとする。

- 特別な試験および評価項目

特殊染色、新規バイオマーカー、新技術、及び代替試験系から得られたデータについては、それらががん原性評価に十分に寄与すると考えられる場合には、動物及び／又はヒトの発がんの経路および機序を説明又は予測するために有用であるとの科学的根拠とともに提出することができる。

- 非げっ歯類長期試験の結果

非げっ歯類毒性試験における発がんリスク因子の評価は、ラット慢性毒性試験の結果に関係なくヒトのリスク評価のために考慮すべきである。

- **トランスジェニックマウス試験**

トランスジェニックマウスを用いるがん原性試験（通常は rasH2 又は p53^{+/+}マウス）は、WOE の論拠としては必須ではない。しかし、必要に応じて実施された場合には、トランスジェニックマウスがん原性試験が WOE に寄与する可能性がある。

付録 2. がん原性評価文書 (CAD) 提出用の書式

- Check one: 1) ___ Sponsor DOES wish to receive DRA feedback.
 2) ___ Sponsor DOES NOT wish to receive DRA feedback.

<i>Directions to Sponsor: Complete the left-side column for prediction of rat tumor outcome, value to overall carcinogenicity assessment and human risk implications, and categorical assignment/waiver request. The reviewing DRA will complete the 'DRA Concurrence' cell after review of the CAD, and will complete the right-side column after review of the 2yr rat carcinogenicity study report.</i>		
Tumor Outcome from 2yr Rat Carcinogenicity Study		
Prediction by Sponsor (positive/negative; and target organs) (consider "uncertain prediction" only for Category 2)	Actual Outcome According to Sponsor (positive/negative; and target organs)	
	Actual Outcome According to DRA (positive/negative; and target organs)	
Value to carcinogenicity assessment and human risk implications		
Projected Value	Actual Value	
Categorical Assignment and Waiver Request		
Predicted Category by Sponsor	DRA Concurrence (Y/N) Predicted Category	Actual Category
Waiver requested (Y/N)	Waiver supported (Y/N)	Waiver supported (Y/N)

・注

DRA : 規制当局、Waiver request : (2年間ラットがん原性試験の) 免除申請

