

それぞれの分析は、検体を取り出した翌日を1日目として、10日労働日以内に開始することになっていたが、この規定をこえることはなかった。分析を開始するまでは、検体を室温にて保存することにしたが、分析に関して大きな問題は生じなかった。

11.3. 規格

本品の規格は下表のとおりとした。

試験項目	試験方法	規格
融点	日局一般試験法 融点測定法	172~177℃
赤外吸収スペクトル	日局一般試験法 赤外吸収スペクトル測定法	標準スペクトルに一致する
核磁気共鳴スペクトル	日局一般試験法 核磁気共鳴スペクトル法	標準スペクトルに一致する
純度	日局一般試験法 液体クロマトグラフィー	本品のピーク面積が、保持時間4分から35分の間に得られたピーク面積の99%以上
粉末X線結晶構造回折	日局一般試験法 粉末X線回折測定法	規格を決定しない

12. 試験方法

12.1. 融点

日本薬局方の融点測定法の第1法に準拠し、融点を測定した。

12.1.1. 試料の調製

12.1.1.1. 融点測定器適合性用試料の調製

スルファニルアミド（予想融点 $165.6 \pm 0.8^\circ\text{C}$ ~ $166.1 \pm 0.8^\circ\text{C}$ ）をメノウ乳鉢にとりメノウ乳棒で細かく粉碎し、シリカゲル入りデシケーター内で24時間以上乾燥した。また、毛細管もシリカゲル入りデシケーター内で24時間以上乾燥した。

粉碎し乾燥したスルファニルアミドを乾燥した毛細管に入れ、閉じた一端を下にしてガラス板上に立てた長さ約70 cmのガラス管の内部に落とし、はずませて固く詰め、層厚が2.5 mm~3.5 mmとなるようにした。乾燥以降の操作をn=3で実施した。

12.1.1.2. 融点測定用試料の調製

検体（予想融点172~177℃）を適量採り、メノウ乳鉢にとりメノウ乳棒で細かく粉碎し、シリカゲル入りデシケーター内で24時間以上乾燥した。また、毛細管もシリカゲル入りデシケーター内で24時間以上乾燥した。検体を乾燥した毛細管に入れ、閉じた一端を下にしてガラス板上に立てた長さ約70 cmのガラス管の内部に落とし、はずませて固く詰め、層厚が2.5 mm~3.5 mmとなるようにした。以上の操作をn=3で実施した。

12.1.2. 融点の測定

融点測定器内のシリコンオイルを加熱し、予想した融点の約10℃下の温度まで徐々に上げた。12.1.1.1及び12.1.1.2で調製した毛細管を融点測定器に挿入した。その後、1分間に約3℃上昇するように加熱して温度を上げ、予想した融点の約5℃低い温度から1分間

に約1℃上昇するように加熱を続けた。試料が毛細管内で液化して固体を全く認めなくなったときの温度計の示度を読み取り、融点の測定値とした。3回繰返し測定し、測定値の平均値を小数点以下第1位に丸めて融点とした。

12.2. 赤外吸収スペクトル

12.2.1. 検体入り臭化カリウム錠剤の調製

融点測定で用いる乾燥粉末の一部を使用した。乾燥した検体を1~2mg及び赤外吸収スペクトル用臭化カリウム0.10g~0.20gを加え、湿気を吸わないように注意し、速やかによくすり混ぜた後、錠剤成形器に入れて加圧製錠した。n=1で行った。減圧製錠は実施しなかった。

12.2.2. 対照臭化カリウム錠剤の調製

赤外吸収スペクトル用臭化カリウム0.10~0.20 gを、湿気を吸わないように注意し、速やかによくすり混ぜた後、錠剤成形器に入れて加圧製錠し、対照臭化カリウム錠剤とした。n=1で行った。減圧製錠は実施しなかった。

12.2.3. 装置の調整法

分解能、透過率の再現性及び波数の再現性が以下の試験に適合することを確認した。厚さ約0.04 mmのポリスチレン膜の吸収スペクトルを測定するとき、得られた吸収スペクトルの2870 cm^{-1} 付近の極小と2850 cm^{-1} 付近の極大における透過率(%)の差は18%以上である。また、1589 cm^{-1} 付近の極小と1583 cm^{-1} 付近の極大の透過率(%)の差は12%以上である。

波数目盛は、ポリスチレン膜の特性吸収波数(cm^{-1})のうち、3060.0(± 1.5)及び1028.3(± 1.0)の二点を用いて波数のずれを確認する。波数にずれがある場合は波数補正を行う。なお()内の数値はこれらの値の許容範囲を示す。

透過率及び波数の再現性は、ポリスチレン膜の3000~1000 cm^{-1} における数点の吸収を2回繰返し測定するとき、透過率の差は0.5%以内とし、波数の差は3000 cm^{-1} 付近で5 cm^{-1} 以内、1000 cm^{-1} 付近で1 cm^{-1} 以内であることを確認する。

12.2.4. 赤外吸収スペクトルの測定

対照臭化カリウム錠剤及び検体入り臭化カリウム錠剤をフーリエ変換赤外分光光度計で赤外吸収スペクトルを測定した。

対照臭化カリウム錠剤の吸収スペクトルと検体入り臭化カリウム錠剤の吸収スペクトルとを比較し得られた検体のスペクトルと、標準のスペクトルを比較した。n=1で行った。

12.3. 核磁気共鳴スペクトル

12.3.1. 試料溶液の調製

検体10~50mgをTMS入り重クロロホルム0.5~1.0mLに溶かし、NMR測定用チューブに封入した。

12.3.2.核磁気共鳴スペクトルの測定

均一に溶解した試料溶液につき核磁気共鳴スペクトル測定装置でプロトンNMRを測定した。測定条件は標準のスペクトルと同一条件で以下のように行った。

NMRに装着した500MHz ^1H - ^{19}F / ^{15}N - ^{31}P 5mm PFG Switchable Probeに検体溶液の入ったNMR測定管を挿入し、16 Hzで回転させた。

測定温度は常温、45度パルスの3.5秒照射、ディレイ間隔4秒のパルスシーケンスで16回積算測定し、フーリエ変換を行った。

0ppm付近のTMSシグナルを0ppmに設定し、0ppmから10ppmの観測範囲のシグナルについてマニピュレーションで積分曲線をつけ、バックグラウンド補正を行った。

検体のスペクトルと標準のスペクトルを比較し、両者のスペクトルの化学シフト、多重度、結合定数、シグナル面積強度比を比較した。n=1で行った。

12.4. 純度

12.4.1. 移動相Bの調製

蒸留水1000mLにトリフルオロ酢酸2mL加え振り混ぜた。

12.4.2. 試料溶解液の調製

アセトニトリル1容量と12.4.1で調製した移動相B 1容量を振り混ぜた。

12.4.3. 試料溶液の調製

検体約5mgを量り、試料溶解液に溶かし、20mLにした。n=3で実施した。

12.4.4. システム適合性の確認

試料溶液の1本について、下記の分析条件で6回繰り返して高速液体クロマトグラフィー（以下、HPLCと略す）に注入した。初めの1回について、P092のピーク理論段数が2000段以上及びシンメトリー係数が2.0以下であることを確認した。また、6回繰り返して測定したときのP092のピーク面積の相対標準偏差（RSD）が2.0 %以下のときを適合とし、システム適合性が確認された機器を用いて試料溶液の分析を行った。システム適合性に問題は認められなかった。

12.4.5. HPLC分析

試料溶液5 μL に付き、以下の条件で液体クロマトグラフィーを行い、P092のピーク面積を測定した。

操作条件

検出器：紫外吸光光度計（測定波長：254nm）

カラム：オクタデシルシリル化シリカゲル充填カラム

製造業者：株式会社ジーエルサイエンス

名称：Inertsil ODS-2

サイズ：250 \times 4.6 mmI.D.

シリアル番号：2LS11106

カラム温度：40 $^{\circ}\text{C}$ 付近の一定温度

移動相条件：アセトニトリル：移動相Bを20：80から開始して、20分間の直線グラジエント法で60：40にし、その後30分間この条件を保つ。

液量：1.0mL/min

試料溶液注入量：5 μ L

以上の条件で測定したとき、P092は15分付近に検出される。

12.4.6. 純度の計算式

試料溶液中のP092の純度(%)

$$= (\text{P092のピーク面積}) / (\text{保持時間4分から35分のピーク面積の合計}) \times 100$$

本品の純度は、n=3で測定した試料溶液中のP092の純度の平均値とした。

12.5. 粉末X線回折測定

12.5.1. 機器の校正

X線回折装置を起動し、X線を発生させ、30分ほど安定させた。その後、軸のイニシャルイズを行い、X線源と検出器の位置の調整をした。その後アルミナ焼結板を測定して35°付近のピーク強度を確認し、感度を確認した。

12.5.2. 試料の調製

検体を乳鉢に採り、すり潰して測定試料を調製した。

12.5.3. X線回折パターンの測定

測定試料を試料ホルダに詰め、X線回折装置にて測定した。

12.5.4. X線回折パターンの比較

開始時のX線回折パターンと所定時間経過時のX線回折パターンの回折ピークの位置を比較した。

13. 結果

結果を表1にまとめた。また、保存開始時及び1,3,6箇月保存時に測定した赤外吸収スペクトル、核磁気共鳴スペクトル、X線回折のスペクトルを付録として添付した。

14. 考察

新規医薬品の候補化合物であるP092原薬の加速試験条件（温度:40°C \pm 2°C、湿度:75%RH \pm 5%RH）での6箇月間の保存安定性を検討した。

融点は、3回分析の平均値として初期値から177.0°C、177.5°C、177.1°C、177.2°Cとなった。保存期間中の変化は小さく、分析のばらつきの範囲内にあった。従って、本試験条件においてP092の融点の変化を示すような変化は起きていないものと考えられる。なお、1箇月保存品は、試験開始前に設定した規格（172-177°C）を外れた。しかし、今回の変化を見る限り、この融点規格の設定に問題があったものと考えられ、本品の変化を反映しているものではないと考えられる。

赤外吸収スペクトルは、3箇月保存品において、400~450cm⁻¹の領域で、ノイズ様の吸収が確認された。この時点ではノイズかどうか判定が付かなかつたため、3箇月時点では暫定的に「規格に適合しなかつた」と評価した。しかし、このノイズ様の吸収は、6箇月保存品では観察されることがなかつたことから、ノイズであった可能性が高い。即

ち、本試験条件において赤外吸収スペクトルに影響を与えるような分解や構造変化は起きていないものと考えられる。

核磁気共鳴スペクトルは、保存期間中変化は認められなかった。

X線回折のスペクトルは初期値で見られた 18.3° のピークが1箇月保存以降で見かけ上消失したが、6箇月保存品で又見出された。また、6箇月保存品では 23.2° のピークが見出された。しかし、これらのピークはノイズともみなせるようなピークの小さな変化であり、測定のはらつきに由来するものであると考えられる。

他のピーク位置に大きな違いはなく、ピーク強度の相対比も特に大きな変化が認められないことから、結晶構造の変化はないものと考えられる。

純度（3回分析の平均値）は、初期値が99.2%，1箇月保存品が99.0%，3箇月保存品98.7%，6箇月保存品98.4%と直線的な減少を示した（図1）。この減少は有意（ $p=1.46 \times 10^{-5}$ ）であり、その回帰直線の $r^2=0.94$ と保存期間と減少の間により相関が見られた。すなわち、本品は、加速試験条件で保存したとき、時間依存的な分解が生じるものと考えられる。

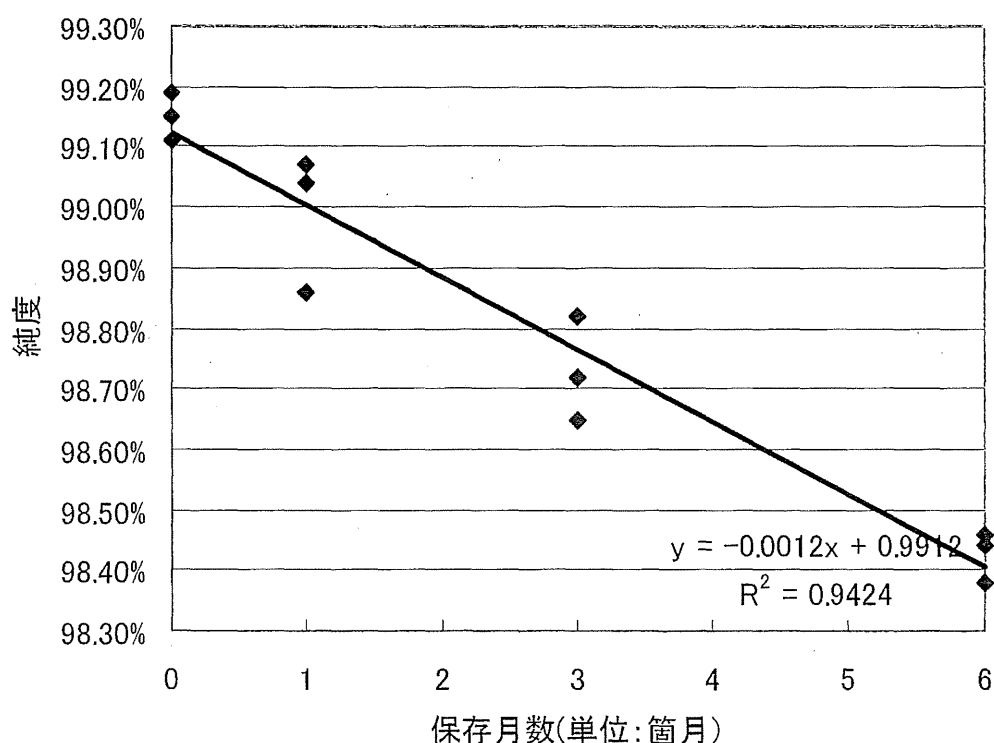


図1 P092の純度の経時的推移

15. 試験計画書からの逸脱及び逸脱が試験結果に与える影響の評価

15.1. NMRの試料調製条件

NMRの測定において、試験計画書では、「検体10~50mgをTMS入り重クロロホルム0.5 mLに溶かし、NMR測定用チューブに封入する」と記載されていたが、ピペットでの0.5mL採取では、測定に必要な液深が得られなかったため、0箇月では0.1mL、1箇月では

0.2mL追加して測定を行った。この追加操作により、検体の濃度が変化したが、NMRの測定には元々10~50mgと広い濃度範囲での測定を想定したものであり、試験の信頼性に影響を与えるものではないと判断した。なお、3箇月保存品の測定からは本逸脱を踏まえ、試験計画変更書を作成して対応した。

15.2. 安定性試験器の変更

本試験の保存機器は当初エタック安定性試験器LX-330（機体番号：170208001）を使用していたが、保存開始後43日目に故障したため、試験計画書に未記載の同一保存条件の同型機（LX-330、機体番号：170511002）に移し保存を継続した。この逸脱は、試験の目的を達成するための緊急避難的行為に伴う逸脱である。従って、この逸脱は、試験の信頼性に影響を与えるものではない、と判断する。なお、保存機器の変更後、試験計画変更書を作成して対応した。

15.3. 曜日の誤り

1箇月保存品の取出し日2013年2月28日を、試験計画書では水曜日と記載していた。これは木曜日の誤りであり、単純誤記である。1箇月保存品の取出しは、2013年2月28日木曜日に正しく実施されており、試験結果に影響するものではないと判断する。

15.4. 純度を平均値として求めることの記載漏れ。

本品中のP092の純度は、3回測定の平均値とすることになっていたが、試験計画書にその旨を記載しなかった。これは記載漏れである。採用する数値についての記載が漏れているのは好ましくないことであるが、試験計画書全体を読めば、試験責任者が3回測定の平均値を純度とすることを予定していたことは明らかであり、この記載がないことが試験の信頼性を低下させるものではないと判断する。

なお、本純度規格は99%以上であり、通常小数点1位までの記載でよいが、適切な考察を行うために小数点第2位まで記載した。これは試験の経過を理解するために必要なことで、試験の信頼性に影響を与えるものではないと判断する。

15.5. 6箇月保存品の赤外吸収スペクトルの測定

6箇月保存品の赤外吸収スペクトルの測定において、測定波長範囲の設定に誤りがあったことから、再測定を実施し、再測定値をデータとして採用した。この再測定は単純ミスによる再測定であり、試験の信頼性に影響を与えるものではない。

16. 準拠した基準並びにガイドライン名

16.1. 準拠した基準

申請資料の信頼性の基準（薬事法施行規則第43条）

16.2. 準拠したガイドライン

安定性試験ガイドライン（平成15年6月3日医薬審発第0603001号 医薬局審査管理課長通知「安定性試験ガイドラインの改定について」別添）

安定性データの評価に関するガイドライン（平成15年6月3日医薬審発第0603004号 医薬局審査管理課長通知「安定性データの評価に関するガイドラインについて」別添）

16.3. 準拠した試験法

第十六改正日本薬局方通則，及び一般試験法「液体クロマトグラフィー〈2.01〉」，「核磁気共鳴スペクトル測定法〈2.21〉」，「赤外吸収スペクトル測定法〈2.25〉」，「粉末X線回折測定法〈2.58〉」，「融点測定法〈2.60〉」

17. 再測定・再分析の基準

原則として，再測定・再分析は行なわない。ただし，試験操作に誤りがあり，試験責任者が認めた場合は再測定・再分析を行うことができることにした。

なお，本報告書に関する分析では，6箇月保存品の赤外吸収スペクトルの測定において，再測定を実施した(15.5)。

18. データの解析方法

個別のデータ処理は，純度については，HPLCに付設したワークステーションの自動計算結果を用い，それ以外は表計算ソフト Microsoft Office Excel 2003若しくはMicrosoft Office Excel 2010を用いた。計算式は，試験計画書中に記載したとおりとした。物理的変化が疑われる場合は，その変化に応じて適切なデータ処理を行い，その解析内容を報告書に記載することになっていたが，物理的な変化が疑われるような変化は観察されなかった。

経時的な品質の変化が疑われるときは，「安定性データの評価に関するガイドライン」に沿って統計処理を行うことにしていたが，本試験のみでこのガイドラインに沿って評価することはできないことから，その考え方を参考にした。

19. 生データの定義

生データの記録には別途作成するワークシートを用いることとし，記載されたワークシート，ワークシートに貼付する天びん等のプリントアウト，及びHPLCチャート等機器分析における一次データの打ち出しを生データとした。なお，表計算ソフトを用いた計算記録のプリントアウトを生データに準じるものとして，生データと同様に管理する。ワークシート及び表計算ソフトを用いた計算記録のプリントアウトは，一葉ごとに試験担当者が日付を記載し署名した。HPLCチャートは，試験担当者が捺印又は日付を記載し署名した。ただし，一連のものとして綴じた場合は，連番を付した上，表紙のページに試験担当者が捺印又は日付を記載し署名することができるものとした。

20. 保存する資料，保存場所，保存期間

試験計画書，試験報告書，生データ，計算記録のプリントアウト，写真のプリントアウト，QCチェック記録，QAチェックの現状報告書，信頼性保証陳述書，その他，本試験で発生する試験関係資料はそのオリジナルを適切にファイリングして，試験終了後速やかに東京化成工業株式会社に引き渡す。

残余検体の取り扱いは東京化成工業株式会社の指示に従う。

なお，引き渡した資料のコピー1部を株式会社クレハ分析センターの資料保存施設で保存するものとし，その保存期間は契約書に定める期間とする。

表1 P092原薬の加速試験結果

項目		化合物コード名： P092		ロット番号： QWAUD			
		製造日： 2013年1月21日		製造場所： 東京化成工業株式会社		保存開始日： 2013年1月29日	
		保存温湿度条件： 40℃±2℃/75%±5%RH					
項目		方法	規格	初期値	1箇月保存品	3箇月保存品	6箇月保存品
保存/取出し日				2013年1月29日	2013年2月28日	2013年5月7日	2013年7月29日
融点	1回目	日局融点測定法	172~177℃	177.4℃	177.7℃	176.7℃	177.2℃
	2回目			177.2℃	177.7℃	177.1℃	177.2℃
	3回目			176.5℃	177.0℃	177.4℃	177.3℃
	平均値			177.0℃	177.5℃	177.1℃	177.2℃
	SD			0.5℃	0.4℃	0.4℃	0.1℃
	RSD			0.27%	0.23%	0.20%	0.03%
	規格の適否			適合(177℃)	不適合(178℃)	適合(177℃)	適合(177℃)
赤外吸収スペクトル		日局赤外吸収スペクトル測定法	標準スペクトルに一致する	規格に適合した	規格に適合した	規格に適合しなかった	規格に適合した
核磁気共鳴スペクトル		日局核磁気共鳴スペクトル法	標準スペクトルに一致する	規格に適合した	規格に適合した	規格に適合した	規格に適合した
粉末X線回折		日局粉末X線回折測定法	規格を決定しない	—	初期値とほぼ同一だった	初期値とほぼ同一だった	初期値とほぼ同一だった
純度	1回目	日局液体クロマトグラフィー	本品のピーク面積が、保持時間4分から35分の間に得られたピーク面積の99%以上	99.19%	99.07%	98.72%	98.44%
	2回目			99.15%	98.86%	98.82%	98.38%
	3回目			99.11%	99.04%	98.65%	98.46%
	平均値			99.15%	98.99%	98.73%	98.43%
	SD			0.04%	0.11%	0.09%	0.04%
	RSD			0.04%	0.11%	0.09%	0.04%
	規格の適否			適合(99%)	適合(99%)	適合(99%)	不適合(98%)

試験報告書

試験名：P092 マレイン酸塩原薬の苛酷試験

－オープン状態での保存安定性－

試験番号：11448097-2

東京化成工業株式会社

化成品部

東京都中央区日本橋本町4-10-1

試験番号：11448097-2

試験名：P092 マレイン酸塩原薬の苛酷試験－オープン状態での保存安定性－

試験委託者：

名称：岐阜大学

部署：大学院連合創薬医療情報研究科

所在地：岐阜市柳戸 1 番 1

委託責任者：

教授 桑田 一夫

電話：058-230-6143

FAX：058-230-6144

電子メール：kuwata@gifu-u.ac.jp

試験受託者：

名称：東京化成工業株式会社

部署：化成品部

所在地：東京都中央区日本橋本町四丁目 10 番 2 号

受託責任者：

品質保証部マネージャー 松尾 宏

電話：03-5640-8860

FAX：03-5640-8025

電子メール：m-matsuo@tokyokasei.co.jp

化成品部グループリーダー 小野 隆

電話：03-5651-5171

FAX：03-5640-8021

電子メール：takashi.ono@tokyokasei.co.jp

試験実施者：

名称：株式会社クレハ分析センター

代表者：谷中 幹郎

試験責任者：千葉忠彦（医薬部長兼安定性試験室長）

試験管理者：大槻成章（医薬本部長）

目次

項目	頁
1. 要約	3
2. 試験目的	3
3. 試験施設	3
4. 試験責任者，試験管理者，試験担当者の氏名	3
5. 試験操作開始日，試験操作終了日及び試験報告書（草案）作成日	3
6. 被験物質及び標準品の名称，略称又は識別符号等	4
7. 使用した機器	4
8. 使用した試薬	6
9. 使用した器具等	7
10. 検体の調製方法	7
11. 試験スケジュール及び試験項目並びに規格	8
12. 試験方法	9
13. 結果・考察	14
14. 試験計画書からの逸脱及び逸脱が試験結果に与える影響	15
15. 準拠した基準並びにガイドライン名	15
16. 再測定・再分析	16
17. データの解析方法	16
18. 生データの定義	16
19. 保存する資料，保存場所，保存期間	16
表 1	17

1. 要約

新規医薬品の候補化合物であるP092マレイン酸塩原薬を未包装状態で、温度:40℃±2℃、湿度:75%RH±5%RHで4週間保存し、その経時変化を検討したところ、本品は吸湿するものの潮解性を持たず、4週間で白色粉末状で維持できること。融点の測定ができないこと、赤外吸収スペクトル、核磁気共鳴スペクトル、粉末結晶構造解析などの構造変化を見る手法では、構造変化を支持するデータを得られなかったこと、純度の保存による変化が認められなかったことが確認された。以上から、P092マレイン酸塩原薬を未包装状態で、温度:40℃±2℃、湿度:75%RH±5%RHで4週間保存するときは、安定であるものと考えられる。

2. 試験目的

新規医薬品の候補化合物であるP092マレイン酸塩原薬の未包装状態での温度:40℃±2℃、湿度:75%RH±5%RHの保存条件における安定性を確認する。

3. 試験施設

株式会社クレハ分析センター

医薬本部医薬部安定性試験室

所在地：東京都新宿区百人町3-26-2

担当業務：試料の保存、外観の観察、融点の測定、赤外吸収スペクトルの測定、水分の測定、純度（液体クロマトグラフィー）の測定

株式会社クレハ分析センター

分析提案本部技術部

所在地：福島県いわき市錦町落合16

担当業務：粉末X線回折測定

株式会社クレハ

医薬品事業部吸着医薬技術センター製剤研究室

所在地：東京都新宿区百人町3-26-2

¹H核磁気共鳴スペクトル測定

4. 試験責任者、試験管理者、試験担当者の氏名

4.1. 試験責任者

千葉忠彦

4.2. 試験管理者

大槻成章

4.3. 試験担当者

大嶋愛、浦本さつき、松井ゆかり、石川雄大

飯嶋由佳（(株)クレハ）

5. 試験操作開始日、試験操作終了日及び試験報告書（草案）作成日

5.1. 試験操作開始日：2013年7月9日（試験操作開始日は、検体の保存開始日とする）

5.2. 試験操作終了日：2013年8月20日（試験操作終了日は、当社で実施する全ての分析業

務が終了し、データが確定した日とする)

5.3. 試験報告書（草案）作成日：2013年8月26日

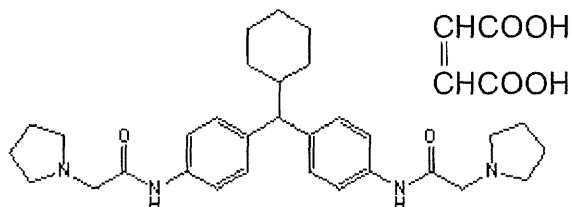
6. 被験物質及び標準品の名称，略称又は識別符号等

6.1. 被験物質

P092マレイン酸塩原薬

製造業者名：東京化成工業株式会社

構造式：C₃₁H₄₂N₄O₂・C₄H₄O₄



分子量：618.77

ロット番号及び製造年月日

ロット番号	製造年月日
W6ANM	2013年7月3日

未使用品の保存条件：冷蔵

6.2. 標準品

本試験では被験物質に係る標準品を使用しない計画であった。分析の標準品は試薬の欄に記載した。

7. 使用した機器

下表に示す機器を使用した。

7.1. 検体の調製／取出し

機器名	型式	機体番号	製造業者
上皿電子天びん	AX504	1120473798	メトラー・トレド (株)

7.2. 検体の保存

機器名	型式	機体番号	製造業者
エタック安定性試験器	LX330	170511002	楠本化成 (株)
環境モニタリングシステム	—	—	ヴァイサラ (株)

7.3. 外観

機器名	型式	機体番号	製造業者
上皿電子天びん	XS204V	B104105790	メトラー・トレド (株)

7.4. 乾燥

機器名	型式	機体番号	製造業者
精密恒温器	DH410	46400013R	ヤマト科学(株)
U字型真空計	U-300	GS2347	(株)岡野製作所
真空ポンプ	GCD-135XA	70658	(株)日立製作所
上皿電子天びん	XS204V	B104105790	メトラー・トレド(株)

7.5. 融点

機器名	型式	機体番号	製造業者
精密融点測定器	MEL-270	1040143	柴田科学器械工業(株)
上皿電子天びん	XS204V	B104105790	メトラー・トレド(株)

7.6. 水分(カールフィッシャー法)

機器名	型式	機体番号	製造業者
上皿電子天びん	XS204V	B104105790	メトラー・トレド(株)
カールフィッシャー水分計	MKC-510N	LNA10B87	京都電子工業(株)

7.7. 赤外吸収スペクトル

機器名	型式	機体番号	製造業者
上皿電子天びん	XS204V	B104105790	メトラー・トレド(株)
ミニプレス	MP-1	—	ジャスコエンジニアリング(株)
Tablet Master スターターキット-05	—	—	ジャスコエンジニアリング(株)
フーリエ変換赤外分光光度計	Spectrum400	78378	(株)パーキンエルマー ジャパン

7.8. 核磁気共鳴スペクトル

機器名	型式	機体番号	製造業者
上皿電子天びん	XS204V	B104105790	メトラー・トレド(株)
核磁気共鳴装置	UNITY INOVA 500	S010295	アジレントテクノロジー(株)

7.9. 純度

機器名	型式	機体番号	製造業者
上皿電子天びん	AX504	1120473798	メトラー・トレド(株)
超音波洗浄器	RK510H	10321.000697 19.001	BANDELIN
高速液体クロマトグラフィー	LC20Aシリーズ	欄外構成による*	(株)島津製作所

* システムコントローラ, 型式: CBM-20Alite, 機体番号: L20224911552

送液ユニット，型式：LC-20AD，機体番号：L20104922297，L20104922301
 オンラインデガッサ，型式：DGU-20A₅，機体番号：L20244910331
 カラムオープン，型式：CTO-20AC，機体番号：L20214908006
 オートサンプラ，型式：SIL-20AC，機体番号：L20174905463
 フォトダイオードアレイ検出器，型式：SPD-M20A，機体番号：L20154907825
 分光蛍光検出器，型式：RF-20A，機体番号：L20494900743

7.10. 粉末X線回折測定

機器名	型式	機体番号	製造業者
X線回折装置	D8ADVANCE	202911	ブルカーAXS
上皿電子天びん	AG204	1116441333	メトラー・トレド(株)

8. 使用した試薬

下表に示す試薬を使用した。

8.1. 融点

試薬名	品質規格	ロット番号	製造業者
アセトフェネチジン	融点測定用標準試料	C02694A	キシダ化学(株)

8.2. 水分測定法（カールフィッシャー法）

試薬名	品質規格	ロット番号	製造業者	
HYDRANAL-Coulomat AG	AG	—	SZBC2260V	Sigma-Aldrich
HYDRANAL-Coulomat CG	CG	—	SZBC300GV	Sigma-Aldrich
HYDRANAL-Coulomat Water Standard 1.00	—	—	SZBC2120V	Sigma-Aldrich
メタノール	特製	M74613C	—	キシダ化学(株)

8.3. 赤外吸収スペクトル

試薬名	品質規格	ロット番号	製造業者
臭化カリウム	IR吸収測定用	WEJ6837	和光純薬工業(株)

8.4. 核磁気共鳴スペクトル

試薬名	品質規格	ロット番号	製造業者
ジメチルスルホキシド-D ₆ (TMS 0.03 %入り)	NMR測定用	A0305910	Acros Organica

8.5. 純度

試薬名	品質規格	ロット番号	製造業者
アセトニトリル	HPLC用	F98086C, C98413D, D98572D	キシダ化学(株)
トリフルオロ酢酸	特級	YJMQJ-AE, PPXOM-KB	東京化成工業(株)
蒸留水	HPLC用	D98499D, F98730D	キシダ化学(株)
精製水	日局	181781, 181792	共栄製薬(株)

9. 使用した器具等

以下の器具等を使用した。

- ・ スパーテル、ピンセット、時計皿、ストップウォッチ
- ・ 白紙
- ・ メノウ乳鉢・乳棒
- ・ ルーペ
- ・ NMR測定用チューブ ((株) シゲミ：外径5mm, 長さ180mm)
- ・ ペトリ皿 (ガラス製, 直径90±10mm)
- ・ パスツールピペット, 三角フラスコ, バイアル瓶, サンプル瓶, スクリュー管瓶などの汎用のガラス器具
- ・ シリカゲルを詰めた気密容器 (輸送用, シリカゲルが青色であることを確認した)
- ・ メスシリンダー, 全量フラスコ, プッシュボタン式液体用微量体積計などの化学用体積計 (使用したプッシュボタン式液体用微量体積計：eppendorf, 機体番号 041155)
- ・ デシケーター (汎用のもの, 使用前にデシケーター内のシリカゲルが青色であることを確認した)
- ・ タッチミキサー
- ・ 除電器
- ・ 日本薬局方浸線付温度計 (Lot No. 2510) 90~150℃用 製造業者：東亜計器製作所
- ・ 毛細管 (日本薬局方, 柴田科学 (株) 内径：0.8~1.2 mm, 長さ：120 mm, 壁厚：0.2~0.3 mmで一端を閉じた硬質ガラス製)
- ・ ガラス管 (長さ約70 cm)
- ・ ガラス板
- ・ カラム (Inertsil ODS-2 250×4.6 mmI.D.(株)ジーエルサイエンス)
- ・ ポリスチレン膜 ((株) パーキンエルマー製, ロット番号：PE08606)
- ・ セプタム
- ・ プラスチックシリンジ (2.5mL, テルモ製, ロット番号：121115N, 1mL, テルモ製, ロット番号121202F)
- ・ 注射針 (テルモ, 22G×1 1/4", ロット番号：130305B, 130418B)
- ・ 試料ホルダ (素材：PMMA), アルミナ焼結板

10. 検体の調製方法

被験物質約5gをペトリ皿に取り, ほぼ均一に平らにした。ペトリ皿を含めた全重量を精

密に測定し、記録した。これに蓋をし、検体とした。4枚調製した(0週間保存品, 2週間取出し用, 4週間取出し用, 予備検体各1枚)。秤量の結果を下表にまとめた

保存期間	管理番号	被験物質の秤量値	ペトリ皿を含めた全重量
0週間	W6ANM-0週間	5.000 g	58.359 g
2週間	W6ANM-2週間	5.000 g	57.622 g
4週間	W6ANM-4週間	5.000 g	58.350 g
予備検体	W6ANM-予備検体	5.000 g	57.818 g

なお、本試験では、被験物質のロット番号に保存期間(若しくは予備検体)を付与したものを検体の管理番号として用いた。

11. 試験スケジュール及び試験項目並びに規格

11.1. 保存及び取出しのスケジュール

11.1.1. 保存

検体の保存はエタック安定性試験器(型式:LX330)で実施した。保存条件は温度:40℃±2℃, 湿度75%RH±5%RHとし、環境モニタリングシステム(ヴァイサラ(株))で保存中の温湿度をモニターした。

11.1.2. 保存及び取出しのスケジュール

検体の保存及び取出しのスケジュールは下表のとおりであった。

	日程
保存開始(0週間保存品)	2013年7月9日(火)
2週間保存品取出し	2013年7月23日(火)
4週間保存品取出し	2013年8月6日(火)

検体は、保存開始日に3枚保存し、各取出し日に1枚ずつ取出した。取出した1枚は、速やかに風袋を含めた全重量を測定し、保存に伴う質量変化を確認した。予備検体は原則として4週間保存するものとするが、本試験で何らかの異常が発生した場合に、試験責任者の判断により途中で取り出して追加分析に供することができることにした。しかし、再分析の必要な事象は生じなかったため、分析には使用されなかった。なお、質量変化の結果は下表の通りであった。

保存期間	管理番号	全質量(初期値)	全重量(取出し時点)	保存中の増減
0週間	W6ANM-0週間	58.359 g	—	—
2週間	W6ANM-2週間	57.622 g	58.045 g	0.423 g
4週間	W6ANM-4週間	58.350 g	57.971 g	-0.379 g
予備検体	W6ANM-予備検体	57.818 g	57.925 g	0.107 g

11.1.3. 社内での検体の移送

医薬本部から分析提案本部技術部への検体の移送のための包装は、乾燥検体(12で定義)をサンプル瓶に詰め、サンプル瓶を、シリカゲルを詰めた気密容器に入れたものとした。輸送は、宅配便(通常便)を用いた。

11.1.4. 保存期間中の温湿度の逸脱及びその他異常発生時の対応

保存期間中の温湿度の逸脱への対応は以下のとおりとした。その結果、逸脱時間計算の対象になる1時間以上の長時間の逸脱は生じなかった。また、予期せぬ異常も発生しなかった。

予定していた対応方法

逸脱時間の合計が12時間未満の場合：保存期間の延長は行なわない。

逸脱時間の合計が12時間以上36時間未満の場合：4週間保存品の取り出しを1日延期する。
以下逸脱時間の合計が24時間増える毎に4週間保存品の取り出しを1日ずつ延期する。

この場合、安定性試験器の扉の開閉等によって生じる1時間以内の短時間の逸脱は逸脱時間の合計の計算に含めないものとする。

なお、その他の機器の故障など予期せぬ異常が生じたときの対応は、委託者に相談の上、試験責任者が判断する。

11.2. 試験項目

各取出し検体に対する試験項目は下表のとおり。

試験項目／保存期間	保存開始時 (0週間)	2週間	4週間
外観	○	○	○
融点	○	○	○
水分	○	○	○
赤外吸収スペクトル	○	○	○
核磁気共鳴スペクトル	○	○	○
純度	○	○	○
粉末X線回折	○	○	○

注) ○：実施した。

それぞれの分析は、検体を取り出した翌日を1日目として、10日労働日以内に開始することにしたが、この規定に反する逸脱はなかった。分析を開始するまでは、小分けした検体を室温にて保存した。

11.3. 規格

本品は規格を設定せず、初期値からの変化を確認・評価することにした。

12. 試験方法

12.1. 検体の乾燥

外観及び水分以外の試験は、乾燥した検体を用いて行った。乾燥条件は、外観及び水分測定に必要な分を取り除いた全量を、シリカゲル入りデシケーター内に入れ、約60℃で24時間以上減圧乾燥することにより行った。この操作を行った検体を乾燥検体という。

乾燥検体は適切に混合，粉碎を行うことができるものとした．なお，この乾燥前後で，風袋を含めた検体の重量を測定した．乾燥前後の質量測定結果を下表に示した．

保存期間	管理番号	全重量(乾燥前)	全重量(乾燥後)	乾燥による増減
0週間	W6ANM-0週間	56.3338 g	56.2460 g	0.0878 g
2週間	W6ANM-2週間	56.0052 g	55.6806 g	0.3246 g
4週間	W6ANM-4週間	56.7978 g	56.4690 g	0.3288 g

12.2. 外観

日本薬局方通則に準拠し，外観を観察した．すなわち，検体1gを白紙又は白紙を敷いた時計皿にとり，肉眼的に観察した．

12.3. 融点

日本薬局方の融点測定法の第1法に準拠し，融点を測定した．

12.3.1. 器具の乾燥及び試料の調製

12.3.1.1. 器具の乾燥

毛細管を，シリカゲル入りデシケーター内で24時間以上乾燥した．

12.3.1.2. 融点測定器適合性用試料の調製

アセトフェネチジン（予想融点 $134.9\pm 0.8^{\circ}\text{C}$ ～ $135.2\pm 0.8^{\circ}\text{C}$ ）をメノウ乳鉢にとりメノウ乳棒で細かく粉碎し，シリカゲル入りデシケーター内で24時間以上乾燥した．粉碎し乾燥したアセトフェネチジンを乾燥した毛細管に入れ，閉じた一端を下にしてガラス板上に立てた長さ約70 cmのガラス管の内部に落とし，はずませて固く詰め，層厚が2.5 mm～3.5 mmとなるようにした．乾燥以降の操作をn=3で実施した．

12.3.1.3. 融点測定用試料の調製

乾燥検体（予想融点 95°C ～ 130°C ）を適量採り，メノウ乳鉢に入れメノウ乳棒で細かく粉碎した．検体を乾燥した毛細管に入れ，閉じた一端を下にしてガラス板上に立てた長さ約70 cmのガラス管の内部に落とし，はずませて固く詰め，層厚が2.5 mm～3.5 mmとなるようにした．以上の操作をn=3で実施した．

12.3.2. 融点の測定

融点測定器内のシリコンオイルを加熱し，予想した融点の約 10°C 下の温度まで徐々に上げた．12.3.1.2及び12.3.1.3で調製した毛細管を融点測定器に挿入した．その後，1分間に約 3°C 上昇するように加熱して温度を上げ，予想した融点の終点の約 5°C 低い温度から1分間に約 1°C 上昇するように加熱を続けた．試料が毛細管内で液化して固体を全く認めなくなったときの温度計の示度を読み取り，融点の測定値とすることにした．3回繰返し測定し，測定値の平均値を小数点以下第1位に丸めて融点とすることにした．しかしながら，後述のように，この方法では融点を測定できなかった．

12.4. 水分測定

12.4.1. 試料の調製及び測定

検体約100mgをスクリー管瓶等の最適なサイズのセプタム蓋付ガラス瓶に精密に量り、メタノール約2mLを、シリンジを用いて加えた。防湿のためシールした後、溶解するまで振り混ぜ、試料とした。試料の約1mLを採り、カールフィッシャー水分計に入れ、電量滴定法にて水分量を測定した。同じ方法で空試験を行い、得られた水分量をバックグラウンドの水分量とした。

12.4.2. 水分量の計算

カールフィッシャー水分計のMethod 2・計算式No.3にて自動計算させた。同一ロットで3回繰返し分析し、平均値を求めた。

水分量(ppm)は次式で求められる。

$$\text{水分量(ppm)} = F \left(\frac{\text{Data} - \text{Drift} \times t - \text{Blank}}{\text{Wt1} - \text{Wt2}} \right) \times \left(\frac{\text{B} + \text{Wt0}}{\text{Wt0}} - \frac{\text{A} \times \text{B}}{\text{Wt0}} \right)$$

ただしここで

F：ファクター値

Data:総水分量（滴定セル内で滴定された総水分量）（ μg ）

Drift:ドリフト値（滴定セル中に入ってくる水分の変化量）（ $\mu\text{g/s}$ ）

t：時間(s)

Blank：滴定セル内に試料以外から供給された水分量（ μg ）

Wt0：メタノールへの被験物質投入量(g)

Wt1：試料投入前のシリンジとメタノールの合計質量(g)

Wt2：水分計に投入後のシリンジ質量(g)

A：抽出溶媒の水分濃度(ppm)

B：抽出溶媒量(g)

なおBは、(Wt0) + ガラス瓶 + セプタムの質量をWt3とし、これにメタノールを添加後の重量をWt4とすると、 $B = (\text{Wt4}) - (\text{Wt3})$ となる。

なお、水分計に入力する数値はWt0, Wt1, Wt2, A, Bであり、残りの数値は自動計算で得られる。

12.5. 赤外吸収スペクトル

12.5.1. 検体入り臭化カリウム錠剤の調製

乾燥検体1~2mg及び赤外吸収スペクトル用臭化カリウム0.10g~0.20gを加え、湿気を吸わないように注意し、速やかによくすり混ぜた後、錠剤成形器に入れて加圧製錠した。n=1で行った。

12.5.2. 対照臭化カリウム錠剤の調製

赤外吸収スペクトル用臭化カリウム0.10~0.20 gを、湿気を吸わないように注意し、速やかによくすり混ぜた後、錠剤成形器に入れて加圧製錠し、対照臭化カリウム錠剤とした。n=1で行った。