

別 添

第十五改正日本薬局方の一部改正及び日本薬局方外医薬品規格2002の一部改正に伴う医薬品等の承認申請等に関する質疑応答集 (Q&A)

別添中において、「ヘパリンナトリウム」とあるのは、第十五改正日本薬局方に収載されているもの、「ヘパリンカルシウム」とあるのは、日本薬局方外医薬品規格2002に収載されているものをそれぞれ指すこと。

Q1 :
過硫酸化コンドロイチン硫酸とはどのようなものか。

A1 :
コンドロイチンは、グルクロン酸と *N*-アセチルガラクトサミンの2糖単位からなるグリコサミノグリカンであって、2糖あたり4つの水酸基を有する。今回の純度試験の対象となっている過硫酸化コンドロイチン硫酸は、4つの水酸基がすべて硫酸エステル化されているコンドロイチン硫酸エステルである。なお、1～3個の水酸基が硫酸エステル化されているコンドロイチン硫酸エステルは今回の純度試験の対象とはされていない。

過硫酸化コンドロイチン硫酸は、2007年11月以降に、米国やドイツにおいて低血圧や急性炎症反応を引き起こしたヘパリン製剤に混入していた不純物とされているものである。

日局過硫酸化コンドロイチン硫酸標準品はナトリウム塩として頒布される (図1)。

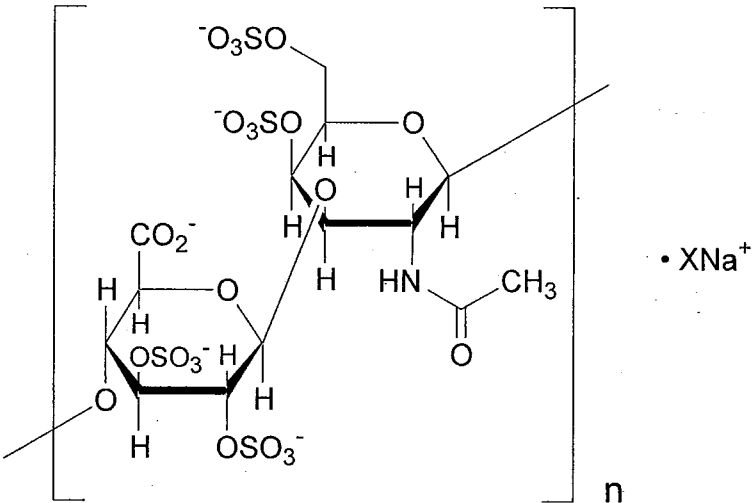


図1 日局過硫酸化コンドロイチン硫酸標準品の構造

Q 2 :

核磁気共鳴スペクトル測定用重水及び核磁気共鳴スペクトル測定用 3-トリメチルシリルプロピオン酸ナトリウム-d₄は、どの程度の重水素化率のものを用いればよいか。

A 2 :

重水素化率 99.9%以上の重水及び重水素化率 98%以上の 3-トリメチルシリルプロピオン酸ナトリウム-d₄を推奨する。

Q 3 :

「ヘパリンナトリウム」の¹H-NMR測定時、 δ 2.13~2.17ppmに出現する可能性のあるヘパリンのN-アセチル基に由来する¹³Cサテライトピークと過硫酸化コンドロイチン硫酸のN-アセチル基由来のピークをどのように区別すればよいか。

A 3 :

¹³Cサテライトピークの面積強度は、ヘパリンのN-アセチル基のシグナルの面積強度の 0.55%であること、ヘパリンのN-アセチル基を中心に対称なピークとして観察されることから、過硫酸化コンドロイチン硫酸と区別ができる。しかし、プロトン共鳴周波数 600MHzの装置を用いて¹H-NMRを測定したとき、「ヘパリンナトリウム」のN-アセチル基の¹³Cサテライトピークが過硫酸化コンドロイチン硫酸のN-アセチル基に由来するシグナルとほぼ同じ位置に観察される場合は、¹³Cのデカップリングを行うこと。シグナルが消失しない場合は、¹³Cサテライトピークではないと判断され、試料は規格に適合しないと判定される。

Q 4 :

「ヘパリンカルシウム」の¹H-NMR測定時、 δ 2.13~2.23ppmに出現する可能性のあるヘパリンのN-アセチル基に由来する¹³Cサテライトピークと過硫酸化コンドロイチン硫酸のN-アセチル基由来のピークをどのように区別すればよいか。

A 4 :

¹³Cサテライトピークの面積強度は、ヘパリンのN-アセチル基のシグナルの面積強度の 0.55%であること、ヘパリンのN-アセチル基を中心に対称なピークとして観察されることから、過硫酸化コンドロイチン硫酸と区別ができる。しかし、プロトン共鳴周波数 500MHzの装置を用いて¹H-NMRを測定したとき、「ヘパリンカルシウム」のN-アセチル基の¹³Cサテライトピークが過硫酸化コンドロイチン硫酸のN-アセチル基に由来するシグナルとほぼ同じ位置に観察される場合は、¹³Cのデカップリングを行うこ

と。シグナルが消失しない場合は、 ^{13}C サテライトピークではないと判断され、試料は規格に適合しないと判定される。

Q 5 :

「ヘパリンナトリウム」及び「ヘパリンカルシウム」の規格において、過硫酸化コンドロイチン硫酸の *N*-アセチル基に由来するシグナルの化学シフトの範囲が異なる理由を示されたい。

A 5 :

共同研究の結果に基づき設定した。

「ヘパリンナトリウム」については、ヘパリンナトリウム 20mg 存在下における過硫酸化コンドロイチン硫酸の *N*-アセチル基に由来するシグナルは 2.149~2.153ppm に観測されたため、対象とする化学シフトの範囲を δ 2.13~2.17ppm としたものである。

「ヘパリンカルシウム」については、ヘパリンカルシウム 20mg 存在下における同シグナルは δ 2.180~2.187ppm にブロードなピークとして観測されたため、対象とする化学シフトの範囲を δ 2.13~2.23ppm と広く設定したものである。

Q 6 :

プロトン共鳴周波数 400MHz 以上の装置とあるが、300MHz は使用できないのか。

A 6 :

共鳴周波数 300MHz 以上の装置の本試験に対する適用可能性を評価していないため、使用する場合は、その試験機関ごとに適用可能性を評価する必要がある。精度や感度が 400MHz の装置を用いた場合と同等であることが確認できれば、300MHz の装置を使用してもよい。但し、最終的な判定が必要な場合には 400MHz 以上の装置を使用すること。

Q 7 :

「ヘパリンナトリウム」の規格では、「 δ 2.13~2.17ppm に過硫酸化コンドロイチン硫酸の *N*-アセチル基に由来するシグナルを認めない」とされているが、システム適合性で使用了日局過硫酸化コンドロイチン硫酸標準品 (0.5%に相当) の *N*-アセチル基由来のシグナルのピーク面積強度未満であれば、適合と判定しても差し支えないか。

A 7 :

システムの検出感度 0.5%を確認できれば試験が成立しているということであり、この条件下で δ 2.13~2.17ppm にシグナルが観測された場合、規格に適合しないと判定すること。

Q 8 :

「ヘパリンカルシウム」の規格では、「 δ 2.13~2.23ppm に過硫酸化コンドロイチン硫酸の *N*-アセチル基に由来するシグナルを認めない」とされているが、システム適合性で使用した日局過硫酸化コンドロイチン硫酸標準品 (0.5%に相当) の *N*-アセチル基由来のシグナルのピーク面積強度未満であれば、適合と判定しても差し支えないか。

A 8 :

システムの検出感度 0.5%を確認できれば試験が成立しているということであり、この条件下で δ 2.13~2.23ppm にシグナルが観測された場合は規格に適合しないと判定すること。

Q 9 :

試料溶液の調製方法を示されたい。

A 9 :

最終濃度が 20mg/0.60mLとなるよう、ヘパリンナトリウム又はヘパリンカルシウムを核磁気共鳴スペクトル測定用 3-トリメチルシリルプロピオン酸ナトリウム- d_4 の核磁気共鳴スペクトル測定用重水溶液 (1 \rightarrow 10000) に溶かして試料溶液とすること。

Q 10 :

システム適合性に使用する 0.10mg 日局過硫酸化コンドロイチン硫酸標準品を含む溶液の調製方法を示されたい。

A 10 :

日局過硫酸化コンドロイチン硫酸標準品のバイアルに記載されている充填量に従って、最終濃度が 0.10mg/0.6mLになるように、バイアルに核磁気共鳴スペクトル測定用 3-トリメチルシリルプロピオン酸ナトリウム- d_4 の核磁気共鳴スペクトル測定用重水溶液 (1 \rightarrow 10000) を加えてよく溶かし、この溶液 0.60mLに、約 20mgの試薬のヘパリンナトリウム (又はヘパリンカルシウム) を加えて調製すること。