

資 料

ハシリドコロを含む模擬試料を用いた 東海・北陸ブロック精度管理事業の結果について

竹内 浩, 南谷臣昭, 遠藤利加

要 旨

チョウセンアサガオの食中毒で想定される高濃度のアトロピン、スコポラミンを含む調理食品を模擬試料として精度管理を実施した。チョウセンアサガオと同じくアトロピンとスコポラミンを多量に含む有毒植物のハシリドコロを、きんぴらごぼうとナスのミートソースの2つの調理食品に混和、均質化して模擬試料とした。模擬試料に含まれるアトロピンとスコポラミンの値付けは、標準添加法により行った。精度管理の結果、きんぴらごぼうのスコポラミンで1機関、ナスのミートソースのアトロピンおよびスコポラミンでそれぞれ1機関が $|z| > 2$ となった。両試料のスコポラミンで $z < -2$ となった機関において、分析カラムを変更して再試験を実施したところ、付与値により近い値が得られ、改善が認められた。

キーワード：精度管理, チョウセンアサガオ, ハシリドコロ, アトロピン, スコポラミン, 液体クロマトグラフトンデム質量分析計 (LC-MS/MS)

1 はじめに

チョウセンアサガオ類はナス科の植物で観賞用として栽培されることも多く、葉は食用のモロヘイヤ、つぼみや未成熟果はオクラ、種子はゴマ、根はゴボウと間違われやすいため、一年を通して数多くの食中毒が報告されている。チョウセンアサガオをはじめハシリドコロ、ヒヨス、ベラドンナなどのナス科植物は、トロパナルカロイドの一種であるアトロピンやスコポラミンを有しており、一定量以上を摂取すると口渇、瞳孔散大、頻脈、意識混濁等の中毒症状を示す。

チョウセンアサガオ類をはじめとする自然毒中毒に対応するため、地方衛生研究所の各地域ブロックにおいては、様々な自然毒を対象とした精度管理や模擬訓練が実施されてきた^{1)~7)}。これまでのアトロピン、スコポラミンを対象とした精度管理の模擬試料は、生もしくは簡易な調理を施した食品に標準試薬を添加して調製した試料がほとんどであった^{2)~5)}。しかし実際の食中毒残品は、当然のことながら有毒植物そのものを含んだ試料であり、調理食品であることも多い。また、過去の食中毒事例における中毒残品のアトロピン、スコポラミンの濃度は、数10～数100 mg/kgに達することもあり^{8)~11)}、これを標準試薬の添加により再現しようとすれば、多大な費用がかかる。

令和5年度の東海北陸ブロックの精度管理は、チョ

ウセンアサガオ類のアトロピンとスコポラミンを対象とした。アトロピンとスコポラミンはこれまでも地方衛生研究所の精度管理の対象として多く扱われてきたが、今回は複雑な食品マトリックスを多く含む調理食品に高濃度のアトロピンとスコポラミンが混入した模擬試料を用いることとした。過去に発生したチョウセンアサガオによる食中毒事例¹²⁾を参考に、ゴボウと誤認して調理したきんぴらごぼうと特殊な事例であるナスのミートソースの2つの調理食品を選択し、アトロピンとスコポラミンを多量に含む山野草のハシリドコロを混合することで模擬試料を調製した。毒成分の濃度が明らかでない有毒植物を用いたことで、模擬試料に含まれる分析対象成分の値付けが問題となったが、アトロピンとスコポラミンの含有量を、標準添加法により不確かさとともに推定する方法によりこの問題に対応した。今回は、この模擬試料を用いた精度管理の結果について報告する。

2 材料と方法

2.1 試料

ハシリドコロは、2021年4月18日に岐阜県内の山林で採取後、-20℃以下で冷凍してあったものを使用した。また、きんぴらごぼうとナスのミートソースは以下のとおり調理して用いた。

① きんぴらごぼう：

(原材料) ゴボウ 700 g, ニンジン 300 g, いりごま 大さじ×2 (9 g×2), ごま油 大さじ 3 (12 g×3), しょうゆ 大さじ 5 (18 g×5), 砂糖 大さじ 4 (9 g×4), みりん 大さじ 6 (18 g×6)

(調理法) ゴボウとニンジンは細切りにした。ゴボウは水に浸してあく抜きをした。フライパンにごま油を入れ、水気を切ったゴボウを加えて炒め、色が変わってきたらニンジンも加えて炒めた。全体がしんなりしてきたら、調味料を加え、汁気がなくなるまで煮た後、いりごまを加えた。

② ナスのミートソース：

(原材料) ミートソース (N社のレトルト食品) 260 g×3, ナス 400 g, オリーブ油 大さじ×3 (12 g×3)

(調理法) ナスを半月切りにした。フライパンにオリーブ油を入れ、ナスを炒めた後、ミートソースを入れて温めた。

2.2 標準品および試液等

標準試薬は、富士フィルム和光純薬(株)製のアトロピン硫酸塩水和物およびスコポラミン臭化水素酸塩水和物を用いた。塩と水和物の重量を換算した上で秤量し、メタノールに溶解して、アトロピン、スコポラミンとして 100 µg/mL の濃度となるように調製した。10%TCA 水溶液は、ナカライテスク(株)製の特級試薬などを用いて調製した。精製カートリッジは、Agilent Technologies 社製の Captiva EMR-Lipid (3 mL, 300 mg) を用いた。

その他試験溶液の調製および LC-MS/MS 測定に用いた有機溶媒は、市販の残留農薬試験用または LC-MS 用を用いた。

2.3 装置

ホモジナイザーは、(株)マイクロテック・ニチオン製のヒスコトロン NS-51 (ジェネレーターシャフト NS-10P (10.5 mm φ×140 mm)) を用いた。精度管理の模擬試料の調製は、Retsch 社製グラインドミックス GM200 および (株) 中部コーポレーション製フードプロセッサー PS-3000S を用いた。精度管理に参加した各機関は、いずれもトリプル四重極型の LC-MS/MS を用いた (表 1)。

2.4 試験溶液の調製¹³⁾

試料 5.0 g を 50 mL の PP 製遠心沈殿管に量り採り、10%TCA 水溶液 10 mL およびメタノール 10 mL を加えて 2 分間ホモジナイズした後、ホモジナイザーの刃をメタノールで洗い、さらにメタノールを PP 製遠心沈殿管の 50 mL の標線まで加えた。転倒混和後、常温、2,000×g で 5 分間遠心分離し、上清をメスフラスコに採り、メタノールを加えて正確に 50 mL とした。抽出

液を 2 mL 採り、遠心沈殿管 (15 mL 容) にセットした。Captiva EMR-Lipid カートリッジに負荷し、常温、1,000×g で 1 分間遠心分離し、溶出液を捨てた。このカートリッジを別のガラス製の遠心沈殿管 (10 mL 容) にセットして、さらに抽出液 1 mL を負荷し、同様に遠心分離して得られた溶出液を採り、水を加えて 10 mL に定容して試験溶液とした。

2.5 LC-MS/MS 測定条件

各機関の測定条件を表 1 に示した。

2.6 精度管理に用いた模擬試料

模擬試料の調製に使用したハシリドコロの分析、模擬試料の値付け、均質性試験および安定性試験は、当所において実施した。試験溶液の調製は、2.4 試験溶液の調製に従って行った。

2.6.1 模擬試料の調製

模擬試料①：ハシリドコロの地下部 (地下茎と根) を凍結後、ドライアイス存在下フードプロセッサーを用いて凍結粉碎し、アトロピンとスコポラミンの含有量を求めた (アトロピン：245 mg/kg, スコポラミン：7.0 mg/kg)。これを 300 g 量り採り、別途粉碎したきんぴらごぼう 435 g と混和した後、上記と同様に凍結粉碎したものを均質化試料とした。

模擬試料②：ハシリドコロの地上部 (葉と茎) を凍結後、フードプロセッサーで粉碎し、アトロピンとスコポラミンの含有量を求めた (アトロピン：225 mg/kg, スコポラミン：27.6 mg/kg)。これを 200 g 量り採り、別途粉碎したナスのミートソース 700 g と混和した後、常温でフードプロセッサーを用いて粉碎したものを均質化試料とした。

2.6.2 模擬試料の値付け

標準添加法により実施した。あらかじめ模擬試料①、②に含まれるアトロピン、スコポラミンの濃度を求めた。得られた濃度を参考にアトロピン、スコポラミンをそれぞれの模擬試料に段階的に添加し、同様に分析した。得られた測定値と添加濃度から回帰直線を求め、x 軸の切片から毒成分の濃度 (付与値) を求めた。付与値の不確かさは、標準偏差に 95%信頼区間の t 値を乗じて求めた。

2.6.3 模擬試料の均質性試験および安定性試験

模擬試料①および②をそれぞれ 25 g ずつを量り採り、24 個のポリエチレン製容器に取り分けた。このうち 6 個の容器をランダムに選択し、1 容器につき 2 本ずつ分析用試料を定量した。Thompson らの報告¹⁴⁾に従い、一元配置の分散分析 (ANOVA) により求めた容器間の標準偏差 S_{sam} と Horwitz の式から予測される室間再現標準偏差 σ_p を比較して均質性を評価した。

当所において、実施期間の前後に模擬試料①および

②のアトロピン、スコポラミンを 2 併行で定量し、模擬試料に含まれる測定対象化合物の実施期間中の安定性を評価した。

2.7 精度管理

2.7.1 参加機関

静岡県環境衛生科学研究所, 静岡市環境保健研究所, 浜松市保健環境研究所, 富山県衛生研究所, 石川県保健環境センター, 金沢市環境衛生試験所, 福井県衛生環境研究センター, 愛知県衛生研究所, 名古屋市衛生研究所, 岐阜市衛生試験所, 三重県保健環境研究所, 岐阜県保健環境研究所の 12 機関

2.7.2 配布物

模擬試料①および②それぞれ 25 g, アトロピン標準原液 (100 µg/mL メタノール溶液) 3 mL, スコポラミン標準原液 (100 µg/mL メタノール溶液) 3 mL, 精製カートリッジ (Captiva EMR-Lipid) 10 本, ブランク試料①および②それぞれ 5.0 g×2 本

2.7.3 実施内容

模擬試料①および②について, それぞれ 2 併行でアトロピン, スコポラミンの定量を行う。

2.7.4 評価方法

12 機関の z-スコアの評価

2.7.5 実施期間

令和 5 年 10 月 2 日～12 月 28 日

3 結果および考察

3.1 模擬試料の値付け

標準添加法による値付けの結果, 模擬試料①のアトロピンは 107 ± 13 mg/kg, スコポラミンは 2.76 ± 0.38 mg/kg, 模擬試料②のアトロピンは 58.7 ± 11.4 mg/kg, スコポラミンは 6.27 ± 0.77 mg/kg であった。

3.2 模擬試料の均質性と安定性

模擬試料①, ②に含まれるアトロピン, スコポラミンの容器間の標準偏差 S_{sam} を ANOVA により算出し, 各試料のアトロピン, スコポラミンの付与値を Horwitz の式に代入して σ_p を算出して比較した。いずれの試料も, アトロピン, スコポラミンの両方で $S_{sam} < 0.3 \sigma_p$ となり, 十分に均質であることが確かめられた¹⁴⁾。

安定性試験の結果, 模擬試料①の実施期間前後の比は, アトロピンが 91.2%, スコポラミンが 96.2% となった。同様に模擬試料②の比は, アトロピンが 94.6%, スコポラミンが 101.1% となった。

3.3 精度管理の結果と改善措置

3.3.1 結果の概要

測定機器は 12 機関全て LC-MS/MS であった。試験溶液の調製は 1 機関がメタノール抽出後希釈する方法, その他 11 機関が参考試験法として示した南谷らの方

法¹³⁾であった。

z-スコアのグラフを図 1 に, Xbar 管理図を図 2 に示す。模擬試料①のアトロピンの総平均および標準偏差は 92 ± 14 mg/kg, 2 併行の平均値 $75.8 \sim 118$ mg/kg, z-スコア $-1.20 \sim 1.81$, スコポラミンの総平均および標準偏差 2.19 ± 0.31 mg/kg, 各機関の 2 併行の平均値 $1.53 \sim 2.61$ mg/kg, z-スコア $-2.11 \sim 1.33$ であった。

模擬試料②のアトロピンの総平均および標準偏差 52.7 ± 6.2 mg/kg, 2 併行の平均値 $43.7 \sim 66.8$ mg/kg, z-スコア $-1.46 \sim 2.27$, スコポラミンの総平均および標準偏差 5.24 ± 0.67 mg/kg, 各機関の 2 併行の平均値 $3.42 \sim 5.85$ mg/kg, z-スコア $-2.75 \sim 0.90$ であった。

模擬試料①ではスコポラミンで z-スコアが -2 未満となった機関が 1 機関 (機関 D), 模擬試料②ではアトロピンで z-スコアが 2 を超過した機関が 1 機関 (機関 F), スコポラミンで z-スコアが -2 未満となった機関が 1 機関 (機関 D) あった。模擬試料①および②のスコポラミンの z-スコアが -2 未満となった機関は同一機関 (機関 D) であった。定量値の分布が正規分布である場合, z-スコアの絶対値が 2 を超える確率は約 5% であり, ただちに機関 D と F の検査技術に問題があると判断することはできなかったため, それぞれの機関において再試験を実施し, 改善措置が必要か否かを検証した。再試験の z-スコアのグラフを図 3 に, Xbar 管理図を図 4 に示す。

3.3.2 機関 D の再試験による検証

機関 D は, いずれの試料もスコポラミンのみ z-スコアが -2 未満となったことから, 前処理操作における損失ではなく, LC-MS/MS 測定におけるイオン化抑制が疑われた。一方, 機関 D と同一の測定機器を使用した機関 L は, スコポラミンの z-スコアが模擬試料①で -0.51 , 模擬試料②で -0.60 といずれも良好な値であった (図 1)。機関 D と機関 L の測定条件を比較したところ, 機関 D は, 分析カラムとして全多孔性型の TSKgel ODS-100V (2.0×150 mm, 3 µm, 東ソー) を使用していたのに対し, 機関 L は参考試験法¹³⁾に示したコアシェル型の Raptor C18 (2.1×150 mm, 2.7 µm, Restek) を使用していた。そこで, 機関 D において 2 つのカラムを用いて再試験を実施し, 定量値を比較した。

TSKgel ODS-100V を用いた場合, スコポラミンの 2 併行の平均値は, 模擬試料①で 1.60 mg/kg, 模擬試料②で 4.03 mg/kg であったのに対し, Raptor C18 を用いた場合は, 模擬試料①で 2.05 mg/kg, 模擬試料②で 4.67 mg/kg となり, いずれも改善がみられた (図 4)。このことからスコポラミンで定量値が低くなった原因は, 機器分析において, スコポラミンの保持時間付近の分離が不十分であったことによるイオン化抑制が原因で

あると推定された。機関Dのスコポラミンの再試験の結果をもとにz-スコアを再計算したところ、模擬試料①、②のスコポラミンは全機関が $|z| \leq 2$ と良好な結果となった(図3)。

3.3.3 機関Fの再試験による検証

機関Fの本試験の結果は、模擬試料②のアトロピンで66.8 mg/kg、z-スコアが2を超過していたが、模擬試料①のアトロピンも118 mg/kg、z-スコアが1.81と2以下ではあるものの高値を示した(図1)。再試験のアトロピンの結果は、模擬試料①で105 mg/kg、z-スコアが1.12となったのに対して、模擬試料②は64.6 mg/kg、z-スコアが2.06となり、依然としてz-スコアが2を超過していた(図3)。機関Fの模擬試料②のアトロピンの定量値は、本試験の12機関の総平均との比で、本試験は1.27倍、再試験は1.23倍となっていたことから、アトロピンで定量値が高くなる系統誤差が疑われたが、その原因は特定できなかった(図4)。

このように、機関Fのアトロピンの結果については、分析上の問題が疑われたものの、標準添加法により求めた付与値と比べると、本試験は1.14倍、再試験は1.10倍であり、農薬等の外部精度管理の上部管理限界の設定値¹⁹⁾である1.2倍を下回っていた(図2,4)。精度管理において、付与値をどう設定するかは難しい問題であるが、12機関の総平均ではなく標準添加法により求めた値を真の値と考えるならば、機関Fのアトロピンの定量値は適正であったと考えられる。

4 まとめ

きんぴらごぼうおよびナスのミートソースの2試料に、有毒植物のハシリドコロを加え模擬試料を調製した。模擬試料の均質性および安定性の結果は良好で、精度管理試料としての適格性が確認された。実際の有毒植物による食中毒を想定し、分析困難な調理済みの模擬試料としたことで、一部の機関でz-スコアの絶対値が2を超過したが、再試験による検証を経て、検査技術の強化および信頼性を確認することができた。

5 謝 辞

本研究は、令和5年度地域保健総合推進事業「地方衛生研究所間の検査体制及び疫学情報解析機能の連携の充実と強化に向けた事業」により実施しました。精度管理事業に参加いただきました東海北陸ブロック11機関の担当者の皆さま、ならびに模擬試料の調製にご助力いただきました野崎尚子さんに深謝いたします。

6 文 献

1) 上田泰人, 矢野昌弘, 山口葉子, 大久保祥嗣, 田

中敏嗣: スイセン毒(リコリン)のLC-MS/MS分析の精度管理, 神戸市環境保健研究所報, 40, 41-45, 2012.

- 2) 平成24年度厚生労働科学研究費補助金健康安全・危機管理対策総合研究事業「健康危機関連化合物特に自然毒の迅速かつ網羅的検査法の構築と精度管理に関する研究」分担研究報告書
- 3) 平成30年度地域保健総合推進事業「地方衛生研究所の連携事業による健康危機管理に求められる感染症・食中毒事例の検査精度の向上及び疫学情報解析機能の強化」報告書
- 4) 令和元年度地域保健総合推進事業「地方衛生研究所の連携事業による健康危機管理に求められる感染症・食中毒事例の検査精度の向上及び疫学情報解析機能の強化」報告書
- 5) 令和2年度地域保健総合推進事業「地方衛生研究所の検査体制及び疫学情報解析機能の強化に向けた連携事業」報告書
- 6) 令和3年度地域保健総合推進事業「地方衛生研究所の検査体制及び疫学情報解析機能の強化に向けた連携事業」報告書
- 7) 令和4年度地域保健総合推進事業「地方衛生研究所の検査体制及び疫学情報解析機能の強化に向けた連携事業」報告書
- 8) 立花敏弘, 樋田俊英, 岡本盛義, 森崎澄江, 濱内正博, 工藤武直, 衛藤加奈子, 野田修一郎: チョウセンアサガオによる食中毒事例について, 大分県衛生環境研究センター年報, 29, 48-50, 2001.
- 9) 大城直雅, 岡吉和昌, 中村章弘, 新城安哲, 玉那覇康二, 稲福恭雄: チョウセンアサガオに接木したナスによる食中毒事例, 食品衛生学雑誌, 49, 376-379, 2008.
- 10) 吉岡直樹, 秋山由美, 松岡智郁, 祭原ゆかり, 三橋隆夫: チョウセンアサガオの中毒事例におけるLC/MSを用いたアトロピンおよびスコポラミンの分析, 兵庫県立健康環境科学研究所紀要, 5, 56-60, 2008.
- 11) 難波順子, 筒井みちよ, 池田和美, 金子英史, 林隆義, 赤木正章: 岡山県で発生した植物性自然毒による食中毒事例への対応について(平成21~30年), 岡山県環境保健センター年報, 43, 135-143, 2019.
- 12) 多中良栄, 茂里康: 古くて新しいチョウセンアサガオ 曼陀羅華は諸刃の剣, 化学と生物, 58, 431-435, 2020.
- 13) 南谷臣昭, 谷口賢, 友澤潤子, 太田康介, 高橋正幸, 登田美桜: LC-MS/MSによる有毒植物の毒成

分一斉分析法, 第 119 回日本食品衛生学会学術講演要旨集, 68, 2023.

- 14) Thompson, M. and Wood, R.: International Harmonized Protocol for Proficiency Testing of (Chemical) Analytical Laboratories, *J. AOAC Int.* 76, 926-940, 1993.
- 15) 一般財団法人食品薬品安全センター秦野研究所, 2022 年度食品衛生外部精度管理調査結果報告書

表 1 各機関の測定条件

Laboratory		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
LC	Manufacturer	Sciex	Shimadzu	Agilent	Shimadzu	Waters	Waters	Agilent	Shimadzu	Sciex	Waters	Waters	Shimadzu
	Instrument	Exion LC AD	Nexera X2	1260 Infinity II	Prominence 20A	ACQUITY UPLC H-Class	ACQUITY UPLC H-Class	1260 Infinity	LC-40D XR	Exion LC AD	ACQUITY UPLC H-Class	ACQUITY UPLC I-Class Plus	Prominence 20A
MS/MS	Manufacturer	Sciex	Shimadzu	Agilent	Sciex	Waters	Waters	Agilent	Shimadzu	Sciex	Waters	Waters	Sciex
	Instrument	Triple Quad 5500+	8050	6470 LC/MS	3200QTRAP	Xevo TQ-XS	Xevo TQ-S micro	6460 LC/MS	8045	Triple Quad 5500+	Xevo TQ-S micro	Xevo TQ-S micro	3200QTRAP
Column		Raptor C18	Raptor C18	ZORBAX Eclipse Plus C18	TSKgel ODS-100V	Inertsil ODS-3	ACQUITY UPLC HSS T3	Poroshell 120 EC-C18	Shim-pack Arata C18	Raptor C18	Scherzo SM-C18	Scherzo SM-C18	Raptor C18
		2.1×150 mm, 2.7 μm	2.1×150 mm, 2.7 μm	2.1×100 mm, 1.8 μm	2.0×150 mm, 3 μm	2.1×100 mm, 3 μm	2.1×100 mm, 1.8 μm	2.1×100 mm, 2.7 μm	2.0×100 mm, 2.2 μm	2.1×150 mm, 2.7 μm	2.0×150 mm, 3 μm	2.0×100 mm, 3 μm	2.1×150 mm, 2.7 μm
Mobile phase	Solvent A	5 mM aqueous ammonium formate solution containing 0.1% formic acid	5 mM aqueous ammonium formate solution containing 0.1% formic acid	5 mM aqueous ammonium formate solution containing 0.1% formic acid	5 mM aqueous ammonium formate solution containing 0.1% formic acid	5 mM aqueous ammonium formate solution containing 0.1% formic acid	5 mM aqueous ammonium	5 mM aqueous ammonium formate solution containing 0.1% formic acid	10 mM aqueous ammonium formate solution containing 0.1% formic acid	5 mM aqueous ammonium formate solution containing 0.1% formic acid	10 mM aqueous ammonium	10 mM aqueous ammonium	5 mM aqueous ammonium formate solution containing 0.1% formic acid
	Solvent B	Acetonitrile	Acetonitrile	Acetonitrile	Acetonitrile	Acetonitrile	Methanol	Methanol	0.1% Formic acid in acetonitrile	Acetonitrile	Methanol	Acetonitrile	Acetonitrile
Gradient method	% of solvent B	2%(0 min) → 90%(11-12 min) → 2%(12.1-20 min)	2%(0 min) → 90%(11-12 min) → 2%(12.1-20 min)	5%(0 min) → 95%(10-13 min) → 5%(15-25 min)	2%(0 min) → 90%(11-12 min) → 2%(12.1-20 min)	2%(0 min) → 90%(11-12 min) → 2%(12.1-20 min)	1%(0 min) → 60%(3 min) → 65%(5 min) → 99%(5.5 min) → 1%(10 min)	2%(0 min) → 60%(5 min) → 90%(11-12 min) → 2%(12.1-20 min)	2%(0 min) → 90%(11-12 min) → 2%(12.1-20 min)	2%(0 min) → 90%(11-12 min) → 2%(12.1-20 min)	1%(0-2 min) → 99%(14-20 min) → 1%(25-30 min)	10%(0-0.5min) → 60%(10 min) → 80%(15 min) → 10%(15.1-17 min)	2%(0 min) → 90%(11-12 min) → 2%(12.1-20 min)
Flow rate (mL/min)		0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3
Column temperature (°C)		40											
Injection volume (μL)		5	5	5	5	5	5	5	5	5	2	1	5
Electrospray ionization (+/-)		+											
Precursor ion (m/z)	Atropine	290.2	290.25	290.2	290.2	290.2	290.1	290.2	289.90	290.2	290.2	290.31	290.4
	Scopolamine	304.0	304.0	304.2	304.2	304.0	304.2	304.2	303.80	304.0	304.1	304.30	304.3
Quantifier ion (m/z)	Atropine	124.2	124.15	124.0	124.2	124.2	124.1	124.1	124.10	124.2	124.1	124.24	124.3
	Scopolamine	138.0	138.0	138.0	138.2	138.0	156.1	138.0	138.05	138.0	138.2	138.22	138.1

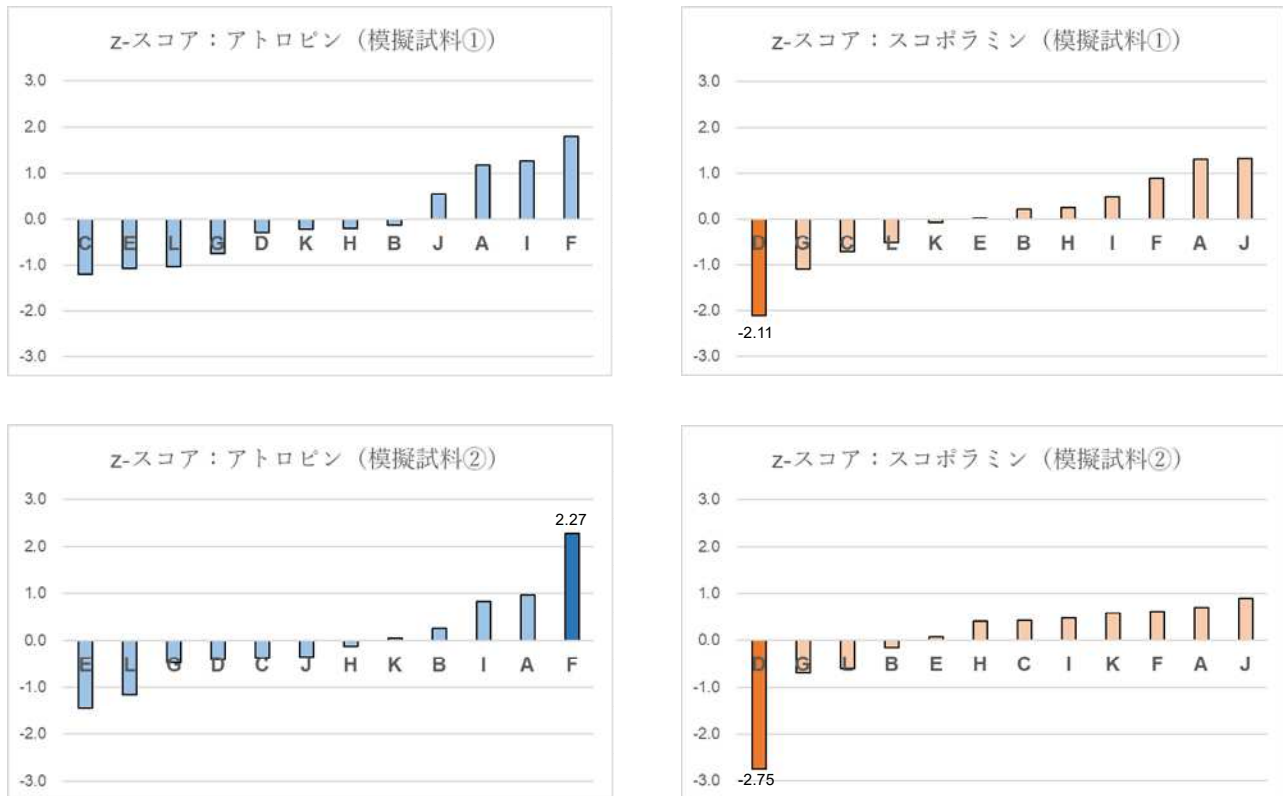


図1 模擬試料①、②における各機関のアトロピン及びスコボラミンの z-スコア

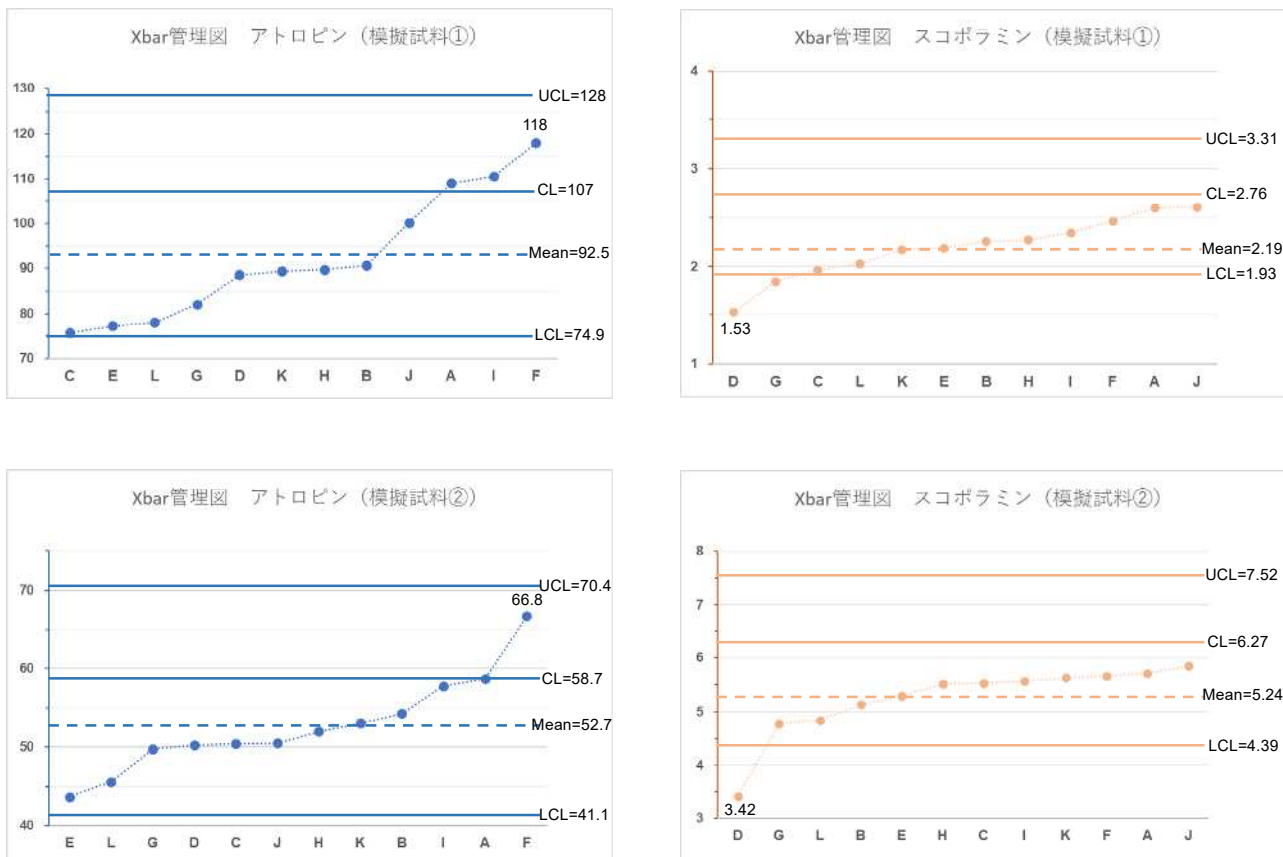


図2 模擬試料①、②中のアトロピン及びスコボラミン検査における XBar 管理図

中心線 CL (Center Line) : 標準添加法による付与値 (mg/kg), 上部管理限界線 UCL (Upper Control Limit) : $CL \times 1.2$ (mg/kg), 下部管理限界線 LCL (Lower Control Limit) : $CL \times 0.7$ (mg/kg), 総平均 Mean : 12 機関の総平均 (mg/kg)

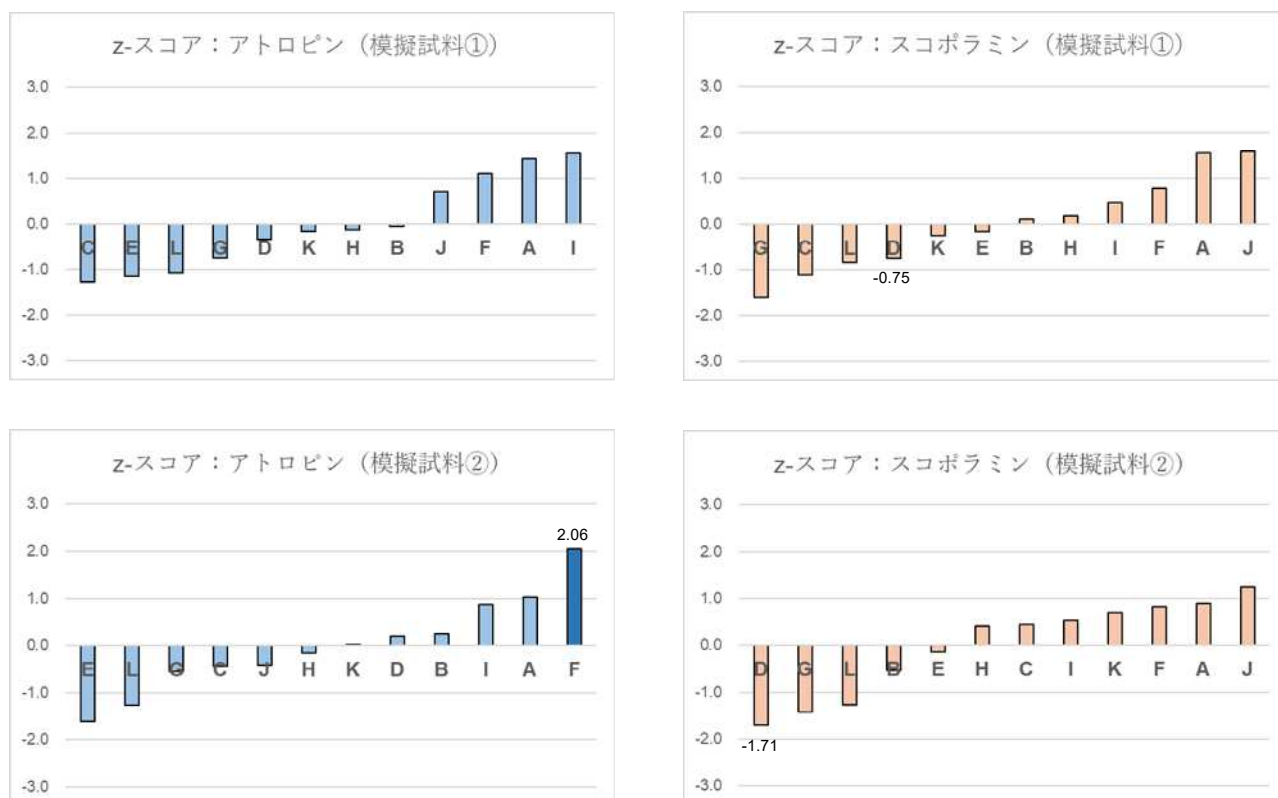


図3 模擬試料①、②における各機関のアトロピン及びスコポラミンのzスコア(機関D, Fの再検査後)

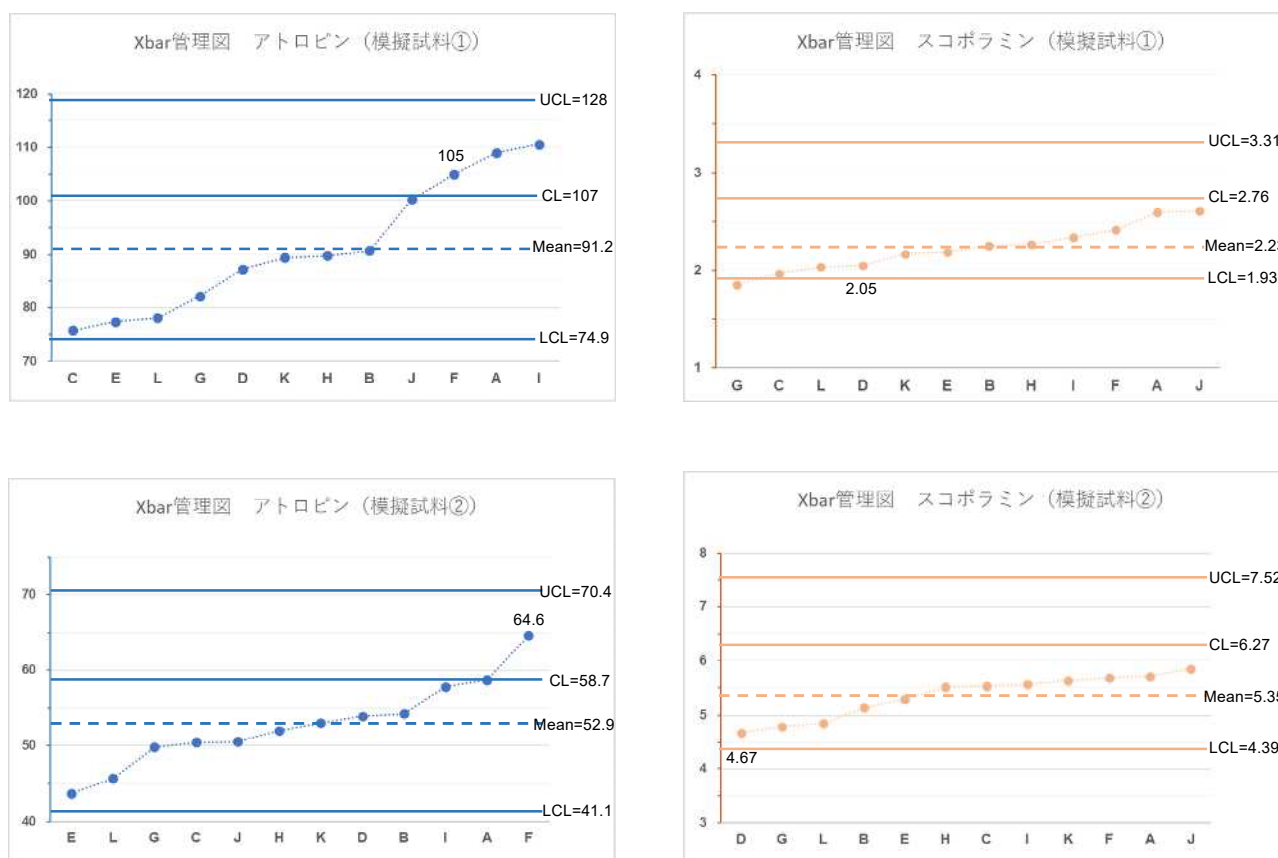


図4 模擬試料①、②中のアトロピン及びスコポラミン検査におけるXBar管理図(機関D, Fの再検査後)

中心線 CL (Center Line) : 標準添加法による付与値 (mg/kg), 上部管理限界線 UCL (Upper Control Limit) : $CL \times 1.2$ (mg/kg),
下部管理限界線 LCL (Lower Control Limit) : $CL \times 0.7$ (mg/kg), 総平均 Mean : 12 機関の総平均 (mg/kg)

Proficiency Testing for Atropine and Scopolamine in Cooked Food Samples Containing
Scopolia japonica by Local Public Health Institutes in the Tokai-Hokuriku Region

Hiroshi TAKEUCHI, Tomiaki MINATANI, and Rika ENDO

Gifu Prefectural Research Institute for Health and Environmental Sciences:
1-1, Naka-fudogaoka, Kakamigahara, Gifu 504-0838, Japan