

検体測定値の信頼性は測定法の測定性能に依存する（4回シリーズ）

第1回 用語

医学博士 桑 克彦 (JRMI)

「検体測定値の信頼性は測定法の測定性能に依存する」についての4回シリーズで用いる主な用語¹⁾について解説する。

1. 検体と検体測定値

患者から得られた血液や尿などの試料(sample)を検体(specimen)という。例えば患者検体(patient specimen)などと表記される。このうち血液成分の検査には全血が、生化学成分や免疫成分などの検査には、血漿、血清、尿などがそれぞれ測定検体(measuring specimen)になる。測定検体について、日常検査法(routine method)を用いて得た検査値が、検体測定値(specimen measurement value)である。

注：ISO 15189:2012 では、患者から得られた試料(sample)を一次サンプル(primary sample)という。

2. 信頼性

信頼性(reliability)は、求められている機能を果たすことができる性質をいう。したがって、「検体測定値の信頼性」とは、検体測定値が臨床検査の目的、すなわち医療における診断・治療・経過観察・予後・転帰などの医学的判断に必要な情報を迅速に提供することができることである。

3. 測定

測定(measurement)は、ある量をそれと同じ種類の量の測定単位(基準)と比較して、その量の値を得るプロセスをいう。この測定のために用いる測定原理や測定プロセスなどを表したのが測定法(measurement method)である。

臨床検査の日常測定に用いる測定法は、日常検査法(routine method)あるいは日常測定操作法(routine measurement procedure)(22 項参照)の用語が用いられる。なお、臨床検査以外の領域では、日常一般法(field method)の用語が用いられる。

また、英語の表記は同じであるが計測(measurement)がある。現在は計量計測(measurement)の用語が適用されている。これは測定標準を基礎とする測定のことで、いわゆる度量衡の領域で用いられる。計量計測に関する一連の理論や実際について行う学術領域を計量学(metrology)という。

例：国立計量研究所(National Metrology Institute)として、日本では National Metrology Institute of Japan(NMIJ：計量標準総合センター)がある。

4. 測定性能

測定性能(measurement performance)は、測定法の有する測定についての精密さと精確さの内容を示したものである。

5. 精密さ(precision)

ばらつきの小さい程度で、ある条件下で得られた独立した測定結果間の近似の度合いをいう。通常、指定された測定条件で得られた測定値について標準偏差(standard deviation: SD)または変動係数(coefficient of variation: CV)などで表して用いる。

注1：ばらつき(dispersion)は大きさが揃っていない測定値の状態をいう。

注2：アメリカでは精密さを数値で表現したものを不精密度(imprecision)としている。

6. 繰り返し性(併行精度)

繰り返し性(併行精度)(repeatability)は、ある測定法について、併行条件(測定試料、測定装置、測定日、測定場所、測定者の全てが同一)下で、短時間の測定によって得られる測定結果のばらつきの程度を SD や CV で表したものである。

注1：臨床検査では、慣習として同時再現性や日内再現性の用語が用いられてきた。

注2：アメリカでは、within day precision や within run precision あるいは within assay precision を用いている。

7. 中間精度

中間精度(intermediate precision)は、ある測定法と測定試料について、中間条件(測定装置、実施日(測定日)、測定室(測定場所)、操作者)のうち一つ以上の因子が異なる条件の測定によって得られる測定結果のばらつきの程度を標準偏差(SD)や変動係数(CV)で表したものである。通常は、中間条件のうち実施日(測定日)のみを変えて、独立して連日測定を行う。

注1：臨床検査では、測定日のみが異なり、他の因子は同一とする。

注2：臨床検査では、慣習として日間再現性の用語が用いられてきた。

注3：アメリカでは、between day precision や between run precision あるいは between assay precision を用いている。

8. 再現性

再現性(reproducibility)は、条件として測定者、測定装置、場所、使用条件、時間を変えた条件の測定によって得られる測定結果のばらつきの程度を標準偏差(SD)や変動係数(CV)で表したものである。

注1：臨床検査では、再現性については、対象にしていない。

注2：臨床検査では、慣習として日間再現性の用語が用いられてきたが、現在は中間精度になっている。

9. 精確さ

精確さ(accuracy)は、個々の測定結果について、規定された信頼性を有する測定法(基準測定操作法：RMP)(22 項参照)や参照法(reference method)(22 項参照)あるいは指定比較対照法(DCM)(22 項参照)による測定値との一致の程度で、測定値のばらつき(精密さ)の程度とかたより(バイアス)の程度の両方の成分で構成される。

なお、臨床検査の日常検査法は、患者検体の測定結果について、精密さを有しかつ迅速に報告できる特性である。この場合は、かたよりはある程度犠牲にせざるをえなくなる。これは精確な測定を行うためには、手間と時間がかかるため、結果の報告が遅くなってしまうからである。しかし、例えば時間がかかっても精確な結果を必要とする場合がある。例えば先天性代謝異常症の確定診断のための質量分析法(MS)(34 項参照)などに代表される。

注：アメリカでは精確さを数値で表現したものを不正確度あるいは不精確度(inaccuracy)を用いている。

10. かたより(バイアス)

かたより(バイアス：bias)は、測定値のもつ偏りの程度で、測定試料の測定値あるいは平均値と参照値(RMP あるいは参照法による目標値あるいは表示値)との差である。

なお、バイアスの評価指標としては、バイアスの目標値あるいは表示値に対する相対値すなわち

相対バイアス(%)=[(測定値-参照値)/参照値]x100 が用いられる。

ただし、日常検査法による患者検体の測定値のバイアスは、当該測定項目で規定された精確さを有する測定法(RMP あるいは DCM)(22 項参照)による測定値がなければ把握できないので、現状では不定である。

11. 真度

真度(trueness)は、規定された精確さを有する測定法の測定値あるいは測定平均値(測定値の母平均)と参照

値(基準測定操作法による測定値)との一致の程度である。この真度は検体測定値に対しては適用でき難い。

12. 検出限界

検出限界(limit of detection : LOD)は、ある確率で検出はできるが、定量化はできない試料中の測定対象量の最小量(値)である。すなわち、その測定法で検出できる最小量あるいは最小濃度である。

13. 定量限界

定量限界(limit of quantification : QOD) は、ある測定法によって測定種の定量が可能な最小量または最小濃度である。すなわち、その測定法で測定値として用いることができる最小量あるいは最小濃度である。

14. 計量学的トレーサビリティ

計量学的トレーサビリティ(metrological traceability)は、SI(国際単位)を頂点として測定物質と測定法について、それぞれの不確かさの小さい順に繋げて階層構造で表示したもの。国際的な計量に関する用語では、「測定不確かさがすべて表記された、切れ目のない比較の連鎖を通じて、通常は国際単位系(SI)で表される国家標準または国際標準に関連付けられる測定結果または標準物質の特性値についての性質をいう」としている。

なお、測定体系(measurement system)は、SI トレーサブルでない場合の測定試料と測定法で組立てた階層構造に際して用いることが多い。例えば細菌やウイルスなどによる抗原抗体検査の測定体系などがある。

15. トレーサビリティ

トレーサビリティ(traceability)は、切れ目のない比較の連鎖によって、決められた基準に結びつけられ得る結果をいう。

注1：トレーサビリティは「もとを辿る」の意味がもとなので「遡及性」などの用語が用いられてきた。

なお、トレーサビリティには、2つの使い方があり、一つは「もとを辿る」の意味の「追跡可能性」つまり「履歴管理」であり、あと一つは「設定した基準に合わせる」である。前者は、例えば農産物などについての商品が、それらの生産者までに辿り着ける履歴のことである。後者は、測定や計測の科学的な扱いとして、測定の精確さについての階層を順に上位に合わせていくことである。

注2：階層構造の下位の階層から上位の階層へ精確さを合わせることをトレーサビリティ(traceability)といい、上位の階層から下位の階層に精確さを伝達するのを精確さの伝達性(transferability)ということがあるが、現在はこれらの両方を合わせてトレーサビリティということが多い。

16. 標準物質と認証標準物質

標準物質(reference material : RM)は、指定された性質に関して十分に均質で、かつ安定であり、測定において、目的とする用途に適していることが立証されている物質をいう。

認証標準物質(certified reference material: CRM)は、認証団体により認証書(certificate)の付いた標準物質で、一つ以上の特性値が、その特性値を表す単位を実現できるように、トレーサビリティが確立された手順によって認証されていて、各認証値にはある信頼水準での不確かさが付いている標準物質である

注1：認証値(certified value)は、認証標準物質において、それに付いている認証書に記載されている値。

この認証値は特性値(いわゆる精確な表示値のこと)と拡張不確かさの大きさ(特性値が存在する範囲)で表示する。拡張不確かさは、特性値の信頼水準がある確率(通常 95%)で存在する範囲で表す。

注2：認証標準物質の指定された量の値には、付随する測定不確かさを伴った計量学的トレーサビリティが必要となる。標準物質の種類あるいは分類は、以下が一般的である。

注3：公的に用いる認証標準物質の認証値の決定は、基準測定操作法(RMP)(22項参照)による。RMPは系統誤差が生じることがあるので、認証値の設定機関、当該の測定法について国際比較試験などに参加して、精確さの確認が行われていることが必要である。

1) 性状に基づく分類

高純度標準物質(high purity reference material)、実試料標準物質(matrix reference material)、疑似標準物質(simulated reference material)、代用標準物質(surrogate reference material)、合成標準物質(synthesis reference material)である。

臨床検査では、高純度標準物質、実試料標準物質、疑似標準物質の3種が用いられている。このうち実試料標準物質は、血清を基材としたもの(血清標準物質など)や全血を基材としたもの(全血標準物質)、尿を基材としたもの(尿標準物質)などで、実際の検体の性状を有したものである。また、疑似標準物質は、基材としてアルブミン溶液などを用いたもので、ヒトリコンビナット酵素標品を含有する酵素標準物質に代表される。

2) 純度に基づく分類

一次標準物質(primary reference material)、二次標準物質(secondary reference material)である。

3) 計量学的トレーサビリティに基づく分類

国家計量標準物質(national standard, primary standard)、特定二次標準物質(secondary standard)、常用参照標準物質(reference standard)、実用標準物質(working standard)、キャリブレーター(calibrator)である。

17. 高純度認証標準物質

高純度認証標準物質(high purity certified reference material)は、高度に精製した無機物あるいは有機物の標準物質について、基準測定操作法(RMP)などにより純度および拡張不確かさを確定したものである。このうち、標準液は形状が溶液の標準物質をいう。日本ではこの標準液は、計量標準計量制度(JCSS)によって国が設定している。

18. 常用参照標準物質

常用参照標準物質(reference measurement standard, reference standard)は、一般に、ある場所またはある組織内で利用できる最高の性能をもち、そこで行われる測定の校正のための標準物質をいう。

注：常用参照標準物質の特性値は、一般に、化学分析の合理性に従って化学量論的に説明され、かつ実験的に証明された測定法、あるいは国際学会を含む国際機関において設定された測定法によって値付けられたものである。なお、実試料系としてのマトリックスの例として血清、全血や尿などある。

19. 実用標準物質

実用標準物質(working measurement standard, working standard)は、測定器あるいは測定システムを、日常的に校正または検証するために用いられる標準物質をいう。

注：実用標準物質の特性値は、一般に国内の学協会により設定された測定法、あるいは学協会の主催する共同実験によって値付けられたものである。なお、実試料系としてのマトリックスの例として血清などがある。

20. キャリブレーター

キャリブレーター(calibrator)は、日常検査法の校正に用いる標準物質をいう。

注：一般に日常検査法の校正に用いるもので、体外診断用医薬品・医療機器では、当該の製造販売業者によって設定される。

21. 管理物質

管理物質(control material)は、体外診断用医薬品・医療機器の性能特性を検証するために用いるものとして、製造販売業者が意図した物質、材料あるいは製品をいう。

注：一般に、精度(質)管理用試料として用いる物質のほか、部品・材料や記述文書も含む。

22. トレーサビリティで扱う測定法

1) 基準測定操作法

基準測定操作法(reference measurement procedure : RMP)は、同じ種類の量の測定標準に関係することなく測定結果を得るために用いる最高位の測定手順をいう。

2) 実用基準測定操作法

実用基準測定操作法(working measurement procedure : WMP)は、基準測定操作法に次ぐ測定法で、実用上の基準の測定値を得るもの。実用標準物質の値付けや実試料の真度を評価する場合に用いる。

なお、実用基準測定操作法を参照法(reference method)とすることがある。

3) 製造業者自社推奨測定操作法

製造業者自社推奨測定操作法(manufacturer's selected measurement procedure)は、計量学的トレーサビリティにおいて、上位の認証標準物質で校正される測定システムで、製造業者社実用校正物質の値決めに用いる。

4) 製造業者社内標準測定操作法

製造業者社内標準測定操作法(manufacturer's standing measurement procedure)は、計量学的トレーサビリティにおいて、上位の認証標準物質で校正される測定システムで、製造業者社製品校正物質の値決めに用いる。

5) 日常測定操作法

日常測定操作法(routine measurement procedure, end-user's routine measurement procedure)は、患者検体などの日常試料を測定するための測定システム。

注：計量学的トレーサビリティでは、上位の製造業者社製品校正物質で校正される測定システムとなる。

6) 指定比較対照法

指定比較対照法(designated comparison method: DCM)は、学協会により定められた参照法(reference method)で、実試料測定のための校正基準に用いる常用参照標準物質の認証値の決定や患者検体などの実試料の比較対照値の設定に用いる。通常、日常検査法による多数の検体測定値の評価の対照として用いる。

7) 勧告法

勧告法(recommended method)は、国際機関や学術団体などにより使用目的を限定して定められた測定法。

注：IFCC primary reference procedure は、IFCC が定めた血清酵素活性測定法で、測定温度を 37℃で実施する勧告法や HbA1c 測定のためのペプチドマッピング法などがある。

23. 測定不確かさ

測定不確かさ(measurement uncertainty) は、精確さがある測定値や表示値の信頼範囲を表したものの。したがって、真度が存在する範囲でもある。定義としての意味は、信頼する測定の結果に関連して、合理的に測定対象量に結び付けられ得る値のばらつきを特徴づけるパラメーターである。測定値の信頼性を総合的に評価する指標としての表示は、認証標準物質の場合は以下による。

$$\text{認証値} = \text{特性値} \pm \text{拡張不確かさ}$$

拡張不確かさは特性値の信頼区間が、ある確率(通常 95%)で存在する範囲を表す。特性値の信頼区間が 95% の場合は、拡張不確かさとして包含係数 $k=2$ で表示する。不確かさを表現するパラメーターとしては、標準偏差に相当する標準不確かさをを用いる。

なお、拡張不確かさは、特性値を決定した時の測定法および測定手順の全体の信頼度合いを数値化したものである。また、臨床検査の日常検査法による患者検体の測定値には、通常、用いることはできない。その理由は、日常検査法では、検体測定値の精確さは不明であるからである。

24. 標準不確かさ

標準不確かさ(standard uncertainty) は、標準偏差で表される測定結果の不確かさである。

注1：標準不確かさは、ある標準偏差のプラスあるいはマイナスの値とみなすことができる幅を意味する。

注2：化学物質の純度の不確かさ、秤量の不確かさ、測容器の公差による不確かさなどの場合は、一様分布(矩形分布)として扱い、当該の数値を $\sqrt{3}$ で除することによって標準不確かさが求められる。

注3：要因毎の標準不確かさの表記は、通常、 U_i や $U(i)$ などが用いられる。

25. 相対標準不確かさ

相対標準不確かさ(relative standard uncertainty)は、標準不確かさをその量の測定値の絶対値で除した数値である。

注1：ある量(x)についての標準不確かさ(U_i)の相対標準不確かさは、 $U_i/(x$ の絶対値)あるいは $100 \times U_i/(x$ の絶対値)で表す。通常、標準不確かさの表現単位を%で表記した場合は、相対標準不確かさを意味する。

注2：不確かさの算出に当たっては、通常は、要因毎の標準不確かさについてそれぞれ相対標準不確かさで表し、最終的に得られた相対拡張不確かさから対応する濃度値などに変換する。

26. タイプ A の不確かさ

タイプ A の不確かさ(type A uncertainty)は、一連の測定値の統計的解析による不確かさの評価の方法である。

注：通常、反復測定値を用いて平均値および推定標準偏差(s)を計算する。平均値の推定標準偏差は s/\sqrt{n} で得られる。

なお、平均値の推定標準偏差は、従来は平均値の標準誤差(standard error)としていた。

27. タイプ B の不確かさ

タイプ B の不確かさ(type B uncertainty)は、一連の測定値の統計的解析以外の手段による不確かさの評価の方法である。

注1：タイプ B の不確かさの要因は、一様(矩形)分布を仮定して $\sqrt{3}$ で除することによって標準不確かさを求める。

注2：通常、濃度液のタイプ B の不確かさは、調製に用いた標準物質の純度、秤量に用いた天びんの繰り返し性、測容器の公差および濃度液の均一性と安定性のそれぞれの不確かさが含まれる。

28. 不確かさの伝播則

不確かさの伝播則(law of propagation of uncertainty)は、測定モデルに基づいており、測定結果を取得するための計算を含む1つ以上の測定原理および特定の測定方法による測定の詳細な説明を与える入力量に関する関係式と、各入力量に関する標準不確かさなどから測定対象量の合成標準不確かさを求める法則である。

29. 合成標準不確かさ

合成標準不確かさ(combined standard uncertainty)は、標準不確かさを不確かさの伝播則に従って構成したものの。例えば要因1の標準不確かさが U_1 、要因2の標準不確かさが U_2 とすると合成標準不確かさ(U_c)は

$$U_c = (U_1^2 + U_2^2)^{1/2} \text{ となる。}$$

30. 包含係数

包含係数(coverage factor: k)は、拡張不確かさを得るために合成標準不確かさに乗ずる係数である。

注1：包含係数は、拡張不確かさについてある特定の信頼水準を与える。

注2：正規分布についての包含係数は、以下のとおりとなる。

$k=2$: 信頼水準が約95%の場合

$k=3$: 信頼水準が約99.7%の場合

注3：タイプ A の標準不確かさの測定数が少ない場合などは、包含係数の値が2を超えるときがある。

31. 校正と補正

校正(calibration)は、指定された条件下で、測定器または測定システムによって示される量の値または認証標準物質やキャリブレーターなどの参照物質によって表される値と参照物質を測定したときの測定値との関係

を確立する一連の作業をいう。また、この校正の作業では、認証標準物質などの参照物質の特性値に合わせることを補正(adjustment)といい、通常、校正には補正を含むことが多い。

注1：校正に伴う補正は、例えば検量線の $y=ax+b$ を $y=x$ に近似するようにする作業である。これによりキャリブレーションの表示値と拡張不確かさも変わる。

注2：臨床検査では検量線の設定を検量といい、キャリブレーションを並行測定し、計測数値を定量値に変換する手続きである。

32. 測定項目と測定対象量

測定項目(analyte)は、測定可能な数量の名前で表される成分名である。測定対象量(measurand)は、測定対象になっている特定の量あるいは特定の物質の量や濃度である。

例1：Na、血糖、HbA1c、GA、トロポニン、HIV抗体、INRなどは検査項目である。

例2：血清中の尿素窒素は検査項目で、測定対象量は尿素である。血清中の総カルシウムあるいはカルシウムは検査項目で、ALB補正カルシウムやイオン化カルシウムは測定対象量である。

注1：測定対象量の指定には、量の種類、現象の状態の説明および関連する化学物質の役割などを考慮する。

注2：測定対象量は、用いる測定法で明記する必要がある。とくに基準になる測定法では必須である。

例：HbA1c測定 of IFCC法：Hbのβ鎖のN末端の糖化物(glycated Hb)

HbA1c測定 of DCMのKO500法：Hbのβ鎖のN末端のモノ糖化物(mono glycated Hb)

AST活性測定 of IFCC法：total ASTc(細胞質由来の apoAST活性をホロ化した活性と元々存在する holoAST活性の総和)

AST活性測定 of JSCC法：holo ASTc(細胞質由来の holoAST活性)

33. 化学分析と化学計測および化学量論

化学分析(chemical analysis)は、化学的な測定手法により、物質を構成する分子や同位体などを検出して、その存在量を決定することをいう。このうち目的成分の検出や確認だけを行うものを定性分析(qualitative analysis)、その量的関係を決定するものを定量分析(quantitative analysis)という。化学分析を用いた計量計測を化学計測(chemical measurement)という。

化学分析は、分析の合理性(rationality)に基づいて組み立てられる。すなわち化学反応は反応系内の個々の分子が反応により決まる形式であることから、反応に関与した量は比例関係が成立する。これを化学量論(stoichiometry)という。反応に関与した量は、比例関係が成立することから化学反応の量的関係を説明することができる。これは化学分析の合理性に基づくので、化学量論的な測定(stoichiometric method)という。

34. 分離分析と質量分析法

分離分析(separating analysis)は、物質をその構成要素に分離する分析手法をいう。代表的な分離分析法としては、遠心分離法、液体クロマトグラフィー、ガスクロマトグラフィー、高速クロマトグラフィー(HPLC)、質量分析法、同位体希釈質量分析法、電気泳動法などがある。

このうち、質量分析法(mass spectrometry : MS)は、化学物質をイオンの状態にして、その質量を測定することにより原子量や分子量、分子構造、存在量(濃度)、存在形態などを明らかにする精確さの高い測定法である。測定は質量分析計を用いて行う。質量分析計は、試料導入部、イオン化部(イオン源)、質量分離部(アナライザー)、検出部(検出器)、真空排気部(真空ポンプ)、装置制御・データ処理部(データシステム)などからなる。測定時には、導入した試料をイオン源でイオン化し、気相に存在するイオンにする。イオンは、その質量/電荷比(m/z)によって運動性が異なるため、種々の原理を用いてアナライザーでその分離を行い、検出器を用いて検出する。アナライザーおよび検出器は、イオンが他の粒子に衝突し、分離・検出が損なわれないように、平

均自由行程が確保できる真空度に保たれている。

なお、試料の前処理を含めた分離分析を行わない測定法を共存分析法(concomitant analysis)といい、多くの臨床化学分析法に用いられている。

35. 臨床化学と臨床化学分析

臨床化学(clinical chemistry)は、「臨床」という実践に立脚した学問領域であり、日常の臨床の場において、分析技術を土台に据えた生体成分の検査を医療に提供する実務サービスとともに、病因・病態の解明や治療・予防に寄与することである。

臨床化学分析(clinical chemistry analysis)は、広義の意味では、臨床検査の検体検査のうちの病理学的検査以外の生化学検査・免疫学検査・尿検査・血液学検査・微生物学検査・遺伝学的検査で用いている分析手法である。また、狭義の意味では、生化学検査・免疫学検査・尿検査・血液学検査で用いている分析手法である。

36. ISE 法と選択性

ISE 法(ion selective method)は、溶液中の特定イオンに感応する電極(ISE)を用いて、試料中の目的イオンの濃度を測定する方法である。ISE 法は、測定の仕方により以下の2種に分けられる。検体検査では、主に Na⁺、K⁺、Cl⁻、Ca²⁺、Mg²⁺、Li⁺の濃度測定に適用される簡便で迅速な測定法である。

1) 非希釈電位差測定法(非希釈 ISE 法)

非希釈電位差測定法(非希釈 ISE 法 : non diluted potentiometric method、直接法ともいう)は、校正液、内部標準液、血清などの試料をそのまま電極に触れさせて、目的イオンの濃度を測定する方法である。

なお、非希釈 ISE 法では、血清や全血などの測定検体中の水分含量の変化は測定値に影響を与える。しかし、高蛋白濃度や高脂質濃度などの検体でも容積置換の影響が受けない。

2) 希釈電位差測定法(希釈 ISE 法)

希釈電位差測定法(希釈 ISE 法 : diluted potentiometric method、間接法ともいう)は、校正液、内部標準液、血清などの試料をできるだけイオン強度を高くした無関係電解質の緩衝液などで希釈した試料液中の目的イオンの濃度を測定する方法である。

なお、希釈 ISE 法では、血清や全血などの測定検体をイオン強度が高い無関係電解質の緩衝液などで希釈して測定するので、測定試料の活量係数を一定にすることができる。しかし、高蛋白濃度や高脂質濃度などの検体では、容積置換の影響が受けるので低値の測定値になる。このような影響が顕著に表れるのは Na⁺値であることから、これらの現象による測定値を偽性低 Na 血症という。

3) 選択性と選択係数

ISE 法のイオン電極(ion selective electrode : ISE)それ自体の特性を表すのに選択性(selectivity)がある。具体的には測定対象イオンに対する電極の応答が、別の共存イオンによって妨害される程度を選択係数(selectivity coefficient)で表す。一般に、測定対象イオンに 1.0 と感応し、別の共存イオンにどれだけ感応するかを数値で表す。代表的な Cl 電極(Cl-ISE)の選択係数の例を表 1 に示した²⁾。

表 1 Cl 電極の選択係数(超積層固定化分子配向膜)

妨害イオン	SCN ⁻	ClO ₄ ⁻	I ⁻	Br ⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	CH ₃ COO ⁻	H ₂ PO ₄ ⁻	HPO ₄ ²⁻	SO ₄ ²⁻
選択係数	7.0	4.4	4.7	2.1	2.5	1.0	0.11	3.8x10 ⁻²	6x10 ⁻³	1.3x10 ⁻²	7x10 ⁻³

参考文献

- 1) 日本臨床化学会 POCT 専門委員会. POCT に関する用語. 臨床化学 2021;50:144-182.
- 2) 関口光夫. クロールイオン. 化学と生物 1991;21:111-118.

〈監修 : 医学博士 星野 忠夫(JRMI)〉