



QX-302

取扱説明書

QX-302 取扱説明書 (No. 1QUA0003/0)

2005年 9月 第1版 (UQX009 Issue 2.0 Apr. 2005*)

エムエス機器株式会社

<http://www.technosaurus.co.jp>

東京	〒162-0805	東京都新宿区矢来町113番地	TEL : 03-3235-0661 (代)	FAX : 03-3235-0669
大阪	〒532-0005	大阪市淀川区三国本町2丁目12番4号	TEL : 06-6396-0501 (代)	FAX : 06-6395-2588
福岡	〒812-0054	福岡市東区馬出1丁目2番23号	TEL : 092-631-1012 (代)	FAX : 092-641-1285

*この取扱説明書に記載の仕様及び付属品の種類、内容を予告なく変更させて頂くことがあります
*この取扱説明書の一部または全部を無断で複写、複製、転載することは禁じられています

目次

第 1 章：安全のために	7
第 2 章：テクニカルデータ	9
2.1 QX-302 カプセル	9
2.2 MP-12 カプセルプレート	12
2.3 IB-74 イメージングバッファ	13
2.4 スペーサー	13
第 3 章：はじめに	15
3.1 本取扱説明書の内容	15
3.2 参照先	16
3.3 技術および構成部品	17
第 4 章：QX-302 カプセルを使う	23
4.1 QX-302 カプセルの開封	23
4.2 サンプルの処理	24
4.3 QX-302 にサンプルを導入する	27
4.4 サンプルを QX-302 カプセルに入れて保存する	30
第 5 章 イメージング	31
5.1 イメージングの条件	31
5.2 QX-302 カプセルを使用した場合の SEM の推奨値	34
第 6 章 Appendix	35
6.1 Appendix A：特殊なアプリケーションのためのプロトコール	35
6.2 Appendix B：用語集	36
6.3 Appendix C：トラブルシューティング	37
6.4 Appendix D：ご注文について	38
6.5 Appendix E：製品保証、賠償責任、製品使用ライセンス について	39

図の目次

図 1 密閉したカプセルの寸法 (mm)	10
図 2 カプセルプレート	12
図 3 QX-302 カプセルパーツ	18
図 4 QX-302 カプセルをカプセルプレートに並べたところ	19
図 5 QX-302 カプセルを開く	28
図 6 サンプルをサンプル用ディッシュに置く	29

表の目次

表 1 QX-302 カプセルで使用可能な試薬	11
表 2 : 各章と Appendix について	16
表 3 : 各染色試薬の特徴と染色対象物	26
表 4 : QX-302 カプセルを使用した場合の SEM の推奨値	34
表 5 : トラブルシューティング	37

第1章：安全のために



警告！

QX-302 のご使用に際して、以下の項目をご一読ください。

1. カプセルを正常に機能させるためには、カプセルが正しく密閉されていることが必要不可欠です。カプセルを密閉するには、カプセルの中間部分の上下のウイングが、それぞれ、カプセルの上部（シーリングスタブ）および下部（標本用ディッシュ）にあるウイングと一線に並ぶようにします。
2. QX-302 シーリングスタブには、丸い形をしたラバーシールの O リングが、スタブの下部に入っています。O リングがシーリングスタブから外れてしまった場合は、装着しなおしてください（18 ページの図 3 をご覧ください）。
3. QX-302 カプセルの清浄さと無菌性を損なわないようにパウダーフリータイプの手袋を使用してください。パウダー付きの手袋は使用しないでください。
4. リキッドディッシュやカプセルのメンブレン面を下向きにして置くことは避けてください（カプセルプレートに装着する場合は例外です）。メンブレンの破損を避けるために、いかなる場合もメンブレンに触れないようにしてください。

第 2 章：テクニカルデータ

2.1 QX-302 カプセル

保管 乾燥した日の当たらない場所に室温で保管してください。

使用期限 製造年月日から 18 ヶ月（製造年月は箱に記載あり）

アプリケーション 本カプセルは、1 回限りの使用のために作られており、再利用はできません。また、研究用に使用することのみを目的としています。本カプセルは水分を含有している生検組織、植物、物質試料などの厚みのある、接着性のないサンプルに適しています。本カプセルは、径 3 mm までの様々なサイズのサンプルに適しております。サンプルの厚みの範囲は 300 ~ 1000 ミクロンです。

外形寸法 標本用ディッシュ 内径 3 mm、
密閉カプセル 10 ページの図 1 をご覧ください。QX-302 カプセルのサイズが、ご使用になっている SEM のステージに合わない場合は、アダプターが使える場合がございますので弊社までお問い合わせください。

滅菌方法 ガンマ線滅菌
無菌状態が必要な場合は、パッケージを開ける際、無菌環境下（クリーンベンチ）で行ってください。この場合、開封したパッケージは、無菌状態で保管してください。

使用温度 4 ~ 40 °C

耐薬品性

QX-302 カプセルの材質の耐薬品性については、11 ページの表 1 をご覧ください。表にない試薬、もしくは濃度に関しましては弊社までお問い合わせください。QX-302 カプセルに適合しない試薬をご使用になる場合も、他のカプセルでの可能性に関して弊社までお問い合わせください。DMSO を含有する試薬は、SEM 観察時には使用しないでください（DMSO は、サンプルの前処理過程で使用する試薬に含まれている場合があります）。

図 1 密閉したカプセルの寸法 (mm)

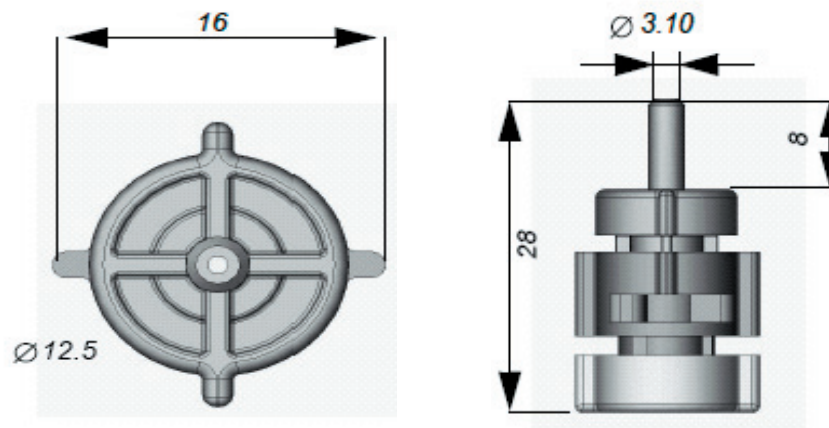


表 1 QX-302 カプセルで使用可能な試薬

試薬	使用可	使用不可
アセトン		○
DMSO		○
エタノール	○	
エチルアセテート		○
ホルマリン	○	
2%グルタルアルデヒド	○	
イソプロパノール	○	
メタノール	○	
4%パラホルムアルデヒド	○	
1%タンニン酸	○	
0.5% Triton®X-100	○	
0.5% Tween®20	○	
トルエン		○
キシレン		○

2.2 MP-12 カプセルプレート

保管 乾燥した日の当たらない場所に室温で保管してください。

使用期限 製造年月日から3年

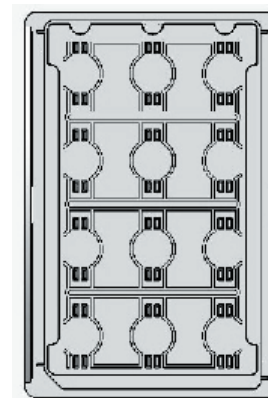
アプリケーション カプセルを使用する場合に用いてください。

外形寸法 85 × 128 × 33 (mm)

滅菌方法 ETO 滅菌

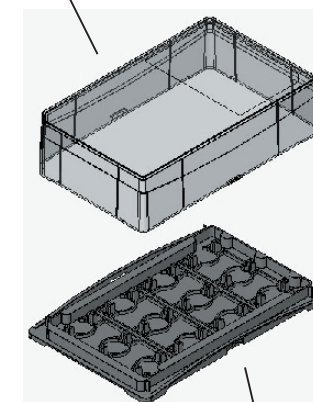
使用温度 4 ~ 40 °C

図 2 カプセルプレート



真上から見たカプセルプレート

カプセルプレートの蓋



カプセルプレートの基部

2.3 IB-74 イメージングバッファー

保管	製品は凍結乾燥されておりますので室温で保管してください。使用するために水で溶解した後は温度 4 °C で日の当たらない場所に保管してください。この状態で製品は 1 ヶ月間安定しています。
使用期限	18 ヶ月（未溶解の状態）。ボトルに記載されている使用期限をご覧ください。
アプリケーション	イメージングバッファーは、電子線によるダメージからから標本を保護するために用います。イメージングの前にサンプル用ディッシュに加えてください。

2.4 スペーサー

濾紙の種類	Whatman® 3 mmCHR
径	3 mm
厚さ	0.30 mm
梱包されている場所	イメージングバッファーの容器内部に収められています。
アプリケーション	スペーサーは、QX-302 カプセルのメンブレンに標本を密着させやすくするために使用してください。

第3章：はじめに

電子顕微鏡におけるウェットサンプルのイメージングは、古くから望まれていました。QuantomiX 社が開発した WETSEM™ テクノロジーにより、走査型電子顕微鏡 (SEM) の特徴である分解能に光学顕微鏡の特徴であるサンプル準備の簡便性が組み合わせられます。

この技術は、顕微鏡チャンバー内の真空からサンプルを完全に隔離する薄い電子線透過性のメンブレンに基づくものです。

ウェットサンプルはカプセル内に納めます。カプセルを密閉し、電子透過性のあるメンブレンを通してイメージングが行われます。

3.1 本取扱説明書の内容

本取扱説明書には **QX-302** カプセルの使用に際しての必要事項などが詳細に記載されています。サンプルをカプセルに導入する場合、またイメージングを行う場合のガイドラインについても記載されています。

サンプル準備に関するプロトコールについては、Appendix A に記載されています。

本取扱説明書は次のように構成されています。

表 2：各章と Appendix について

章	タイトル	内容
1	安全のために	QX-302 カプセルを安全に使用するための注意
2	テクニカルデータ	QX-302 カプセルとアクセサリーに関するテクニカルデータ
3	はじめに	取扱説明書の内容、参照先、商品の詳細
4	QX-302 カプセルを使う	QX-302 カプセルに用いるサンプルの調製、サンプルのカプセルへの導入、カプセル内でのサンプル保存の方法
5	イメージング	QX-302 カプセルを用いたイメージング方法
6	アペンディックス	特定のアプリケーションのプロトコール、用語集、トラブルシューティング、注文方法、法的表示

3.2 参照先

3.2.1 ウェブサイト

QuantomiX 社 <http://www.quantomix.com>

エムエス機器株式会社 <http://www.technosaurus.co.jp>

3.2.2 テクニカルサポート

エムエス機器株式会社 担当者または support@technosaurus.co.jp までお問い合わせください。

(QuantomiX 社連絡先: tech@quantomix.com)

3.3 技術および構成部品

WETSEM™テクノロジーはQuantomiX社専有のものであり、走査型電子顕微鏡(SEM)でウェットサンプルを直接観察することを可能にするものです。特許取得済みのこの技術は、薄い、電子透過性のあるメンブレンに基づくもので、このメンブレンが顕微鏡のチャンバー内の真空状態からサンプルを隔離します。サンプルのコーティングや包埋の必要がなく、光学顕微鏡観察で行なうような簡単なサンプル処理で、電子顕微鏡でのイメージングが可能になります。

QX-302 カプセルは、様々なサンプルや生物試料に使用できます。サンプルは直接または、適切なコントラスト増強のための染色法もしくはは標識方法を用いて、可視化することが出来ます。標準的なプロトコールに関しては、QuantomiX社のウェブサイト <http://www.quantomix.com> をご覧ください。

QuantomiX 技術を使用するのに必要なコンポーネント

- QX-302 カプセル
- カプセルプレート
- スペーサー
- QX イメージングバッファー

3.3.1 QX-302 カプセル

18 ページの図 3 にある QX-302 カプセルは、サンプル用ディッシュとシーリングスタブから成る、滅菌済みの 1 回使用に限ったサンプル容器です。

サンプル用ディッシュはカプセルの基部であり、サンプルを置くディッシュとして設計されています。カプセルの上部（シーリングスタブ）は、サンプルチャンバーを密閉し、サンプルを確実にメンブレンに密着させます。

1. カプセルを密閉する前に、O リングがシーリングスタブから外れていないかを確認してください（18 ページ図 3 のような状態）。
2. サンプル用ディッシュをカプセルプレートに並べてください（19 ページ図 4 のような状態）。
3. シーリングスタブをサンプル用ディッシュに乗せます。
4. シーリングスタブの中央を持ち、時計回りに回してしっかりと締めてください。シーリングスタブとサンプル用ディッシュのウイングが一線に並んでいるかを確認してください。

図 3 QX-302 カプセルパーツ

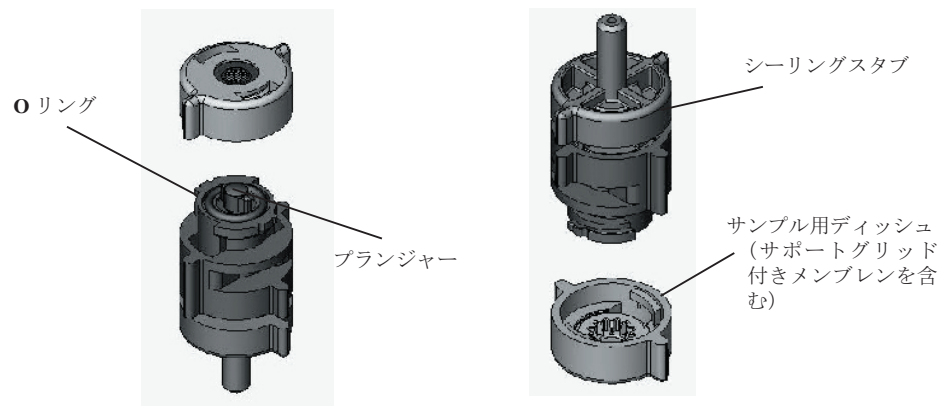
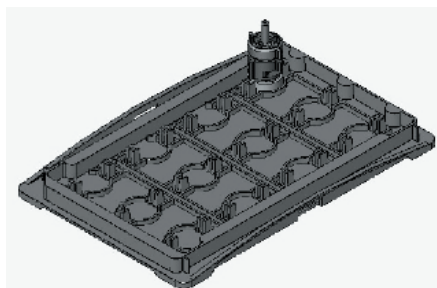


図 4 QX-302 カプセルをカプセルプレートに並べたところ



注：カプセルを密閉する前に、Oリングがシーリングスタブから外れていないかを確認してください注：カプセルを密閉する前に、Oリングがシーリングスタブから外れていないかを確認してください。



警告：

- a カプセルを正しく機能させるためには、正しく密閉することが必要です。
- b カプセルは、サンプル用ディッシュおよびシーリングスタブのウイングが一線に揃うと密閉されます。
- c 密閉性を損なわないようにするために、先の尖ったピンセットのようなものでOリングを扱わないでください。

3.3.2 MP-12 カプセルプレート

MP-12 マルチウェルプレートは、カプセル用の滅菌された使い捨てのプラスチックホルダーです。複数の QX-302 カプセルを同時に取り扱うことができるよう設計されています。また、QX-302 のサンプル調製や保管する際の、カプセルを保持するウェルプレートとして使用していただけます。

QX カプセルプレートは、滅菌されており 1 回使用に限られています。オートクレーブ滅菌はできません。



注：QX - 302 カプセルを QX カプセルプレートに置くことで、メンブレンの破損を防ぐことができます。

3.3.3 IB-74 イメージングバッファー

QX-302 イメージングバッファーは、QX-302 カプセルを使用した SEM でのサンプルイメージングのために最適化された溶液であり、電子線によるサンプルへのダメージを最小限にするように配合されています。本イメージングバッファーが適用できるサンプルの場合、イメージングにはこれを用いるようにしてください。特に生物試料には可能な限りこのイメージングバッファーを使用してください。

実験の必要上他のバッファーを使用する必要がない限り、QX イメージングバッファーをご利用ください。

QX-302 イメージングバッファーは、サンプルの調製が済み、イメージングを行なう前に、27 ページ 4.3 に記載されている方法でご使用ください。

3.3.4 スペーサー

スペーサーとは、サンプル用ディッシュ内部のサンプルの上を覆う濾紙です。シーリングスタブのプランジャーによって引き起こされる可能性のあるダメージからサンプルを守るのに使用します。また、厚みのないサンプルの場合は、スペーサーを数枚重ねてサンプルを覆うと、メンブレンにより密着しやすくなります。サンプルのメンブレンへの密着は、SEM イメージングにとって重要です。

スペーサーはイメージングバッファーバイアル内に付属しています（カタログ番号 IB-74）



注：各製品の詳細につきましては、製品付属の説明書をご参照ください。

3.3.5 RT-58 キャリブレーションカプセル

RT-58 キャリブレーションカプセルは、WETSEMTM テクノロジーを用いて、ウェットサンプルをイメージングするための最適な条件を見つけられるように設計されています。

QX-302 カプセルを初めて使用する場合、初めにキャリブレーションカプセルを使って最適な観察のための走査型電子顕微鏡の設定を見極めていただくことを強くお勧めします。

QX-302 カプセルを用いたウェットサンプルの SEM イメージングは、一般的な走査型電子顕微鏡でのイメージングといくつかの点で異なります。イメージングに影響する因子はアプリケーションによって異なり、また走査型電子顕微鏡のモデルによっても異なります。本カプセルは、メンブレンに安定した状態で付着したナノ粒子（サイズ 40 nm 及び 500 nm）を含有しています。SEM で簡単に粒子をイメージングすることができ、パラメーターをウェットサンプルのイメージングに適した値に調整することができます。



注：キャリブレーションカプセルは必ず QX イメージングバッファードと共にご使用ください。

使用方法とキャリブレーション方法に関する詳細は、製品付属の説明書をご参照ください。

第 4 章：QX-302 カプセルを使う

以下の事項は、様々な QX-302 アプリケーションに共通する事項です。アプリケーション毎のプロトコールについては、<http://www.quantomix.com> をご覧ください。

4.1 QX-302 カプセルの開封

QX-302 カプセルと MP-12 マルチカプセルプレートは無菌状態で出荷されます。無菌状態を保つことが必要な場合は、カプセルの開封と取扱いは無菌環境下（クリーンベンチ）で行ってください。



注：カプセルの開封は、サンプル調製（24 ページ 4.2 を参照）が完全に終わった後に行なうことをお勧めします。



警告：メンブレンを損傷させないために、いかなる場合でもメンブレンに触れないようにしてください。サンプル用ディッシュは、常にカプセルプレートに正しく配置してください。

- カプセルのパックを包んでいるシートを必要な位置まで剥がしてください。
- カプセルを QX カプセルプレートに並べます。
- 並べたカプセルのシーリングスタブの中央を持ち、反時計回りに回して開けてください（28 ページ図 5 を参照）。シーリングスタブの上部は開けないでください。

- イメージングの準備が整うまで、シーリングスタブは別に保管してください。スタブの保管には QX-302 カプセルが入っていた箱を使用することをお勧めします。
- カプセルプレートにカバーを取り付け、サンプル用ディッシュが破損しないようにします。

SEM イメージング用にサンプルを調製するには、下記の詳細どおりに行なってください。

4.2 サンプルの処理

新鮮な柔らかいサンプルや、新たに固定したばかりのサンプルにも、QX-302 カプセルを用いることが可能です。経験上、固定されたものであっても、長時間経過した生物試料は分解され、内部構造が崩れる傾向にあることが知られています。最適な結果を得るためにも、こういったサンプルの使用は避けてください。



注：硬く、尖ったところのあるサンプルを使用するとカプセルメンブレンが破れることがあります。硬いサンプルや尖ったサンプルのイメージングには QX-302 カプセルは適しません。

4.2.1 サンプル固定

殆どのサンプルでは、それ以降の処理に先立って固定が必要になります。サンプル固定を行なう理由は、以下の通りです。

- サンプルの生物学的構造を可能な限り生きている状態に近いものに保つ
- 以後のステップでの、サンプルの形態変化や損傷を防ぐ

固定に最も多く用いられる試薬はホルマリンですが、他の試薬をお使いいただくことも可能です。サンプルの全ての生物学的構造を維持する試薬は存在しないので、サンプル自体と観察したい構造によって、試薬の種類および固定条件を選ぶ必要があります。

4.2.2 サンプルのスライスと切断

QX カプセルを使用すると、電子線はサンプルの中に最大 3 ミクロンまでしか到達しません。表面から 3 ミクロンを越える部分は、イメージの質に影響を及ぼしません。QX-302 カプセルに使用するサンプルは、300 ~ 1000 ミクロンの厚さにスライスしてください。サンプルは、メスカ、Vibratome™ のような器具を用いてスライスしてください (www.vibratome.com)。

マニュアルでのスライスは簡単で、短時間で行えます。この方法の欠点は、目的とする厚みにスライスしにくいことや、切削面が粗くなることです。

新しい、切れ味の良い刃をお使いください。スライスされたサンプルの出来具合はサンプル作成者の技術と経験に依存します。

専用のスライス器具を使用すれば、滑らかな切断面で望みの厚さで均一にスライスすることができます。この場合、スライスの前に、アガロースを用いてサンプルを安定させるステップを追加する必要があります。詳細については、ご使用になる器具の取扱説明書をご覧ください。

サンプルが必要な厚さにスライスされたら、サイズを小さくするためにナイフで適当な大きさに切ってください。最終的に、切片は QX カプセルサンプル用ディッシュにあったサイズ (径 3 mm) にしてください。



注：サンプルのサイズは、厚さ 1000 ミクロン未満、径 3 mm 未満です。

4.2.3 コントラストの増強

QX-302 カプセルを用いた場合のイメージングのコントラストは、サンプルの構成物質の平均原子番号の差異によって生じます。従って、ウランやオスミウム化合物のような重金属で染色を行なうことによって、生物学的サンプルのコントラストが改善されます。26 ページ表 3 に、一般的な染色試薬とそれによって染色される構造が記載されています。

表 3 : 各染色試薬の特徴と染色対象物

試薬	特徴と染色対象物
酢酸ウラニル	一般的な染色試薬。核酸、タンパク、膜構造に結合
四酸化オスミウム	脂質、膜構造、ベシクル
リンタンゲステン酸 (PTA)	核 DNA や核小体に付随する塩基性タンパクのような正電荷を持つ構造

一般的な染色方法に関しては QuantomiX 社のウェブサイト上に掲載しております。

<http://www.quantomix.com>

ウェブサイトに記載している染色方法はガイドラインであり、サンプルにあわせて変更する必要があります。

4.2.4 免疫金標識

免疫金標識は、電子顕微鏡での分析に広く用いられている技術であり、QX-302 カプセルを使用したイメージングに適しています。ひとつの分子にひとつの金粒子が接着しているのが確認できるので、特定のレセプターの局在化の観察や定量化が可能になります。

免疫金標識のガイドラインは Quantomix 社のウェブサイトに掲載されています。

<http://www.quantomix.com>

全ての標識反応に適応するプロトコールはないので、最適な条件は、特定の抗原・抗体を使用した実験の経験や免疫蛍光標識等を使用した予備実験を元に判断する必要があります。

4.3 QX-302 にサンプルを導入する

4.3.1 カプセルの準備

新しい QX-302 カプセルをカプセルプレートに置きます (19 ページ図 4 を参照)。

カプセルの中央 (シーリングスタブ) を反時計回りに回し (28 ページ図 5 を参照)、カプセルプレートの蓋の中に置きます。サンプル用ディッシュは、操作の間中、カプセルプレートに納まった状態になります。

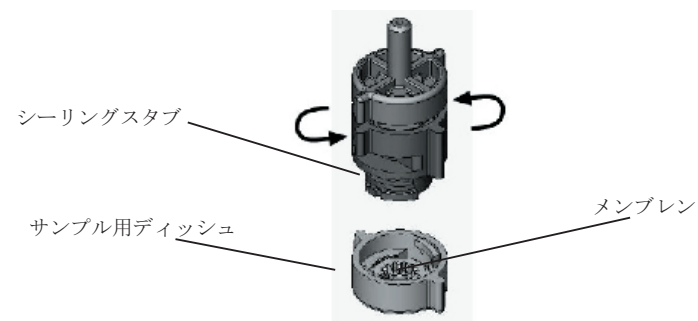


注：サンプル用ディッシュには、SEM でサンプルを可視化させるメンブレンが装着されています。メンブレンは非常に繊細なもので、絶対に触れないでください。鋭利な器具を使用する時は、特に注意してください。

シーリングスタブには、カプセルが密閉された状態でサンプルをメンブレンに向けて押しつけ、機械的に密着させるプランジャーが備えられています。

この動作によってサンプルが電子線の到達深度範囲内に収まり、SEM イメージングが可能になります。

図 5 QX-302 カプセルを開く



4.3.2 サンプルを置く

サンプル用ディッシュに分析するサンプルを慎重に置きます。サンプルの径はディッシュに収まる 3 mm 以下にしてください。この場合、29 ページ 4.3.3 に記載しているように、スパーサーをサンプル導入時の補助として使用してください。



警告：サンプルを置くためにピンセットのような用具が必要になることがあります。QX カプセルのメンブレンを破らないために、先端の尖った用具がメンブレンに触れないようにしてください。

メンブレンの破損したカプセルでは SEM 観察は行えません。

4.3.3 スペーサーを使う

QX-302 イメージングバッファを再蒸留水 1 ml で溶解してください。スペーサーがイメージングバッファを吸収します。スペーサーをバイアルから取り出し、下記のように使用します。

1. アルミ箔などの上にスペーサーを置き、その上にサンプルを静かに乗せます。ピンセットでスペーサーを持ち上げ、上下を逆にしてサンプル用ディッシュに置きます (29 ページ図 6 を参照)。サンプルをメンブレンに付着させ、スペーサーをそのサンプルの上に置き、スペーサーがサンプルに比べてメンブレンから離れた状態にしてください。
2. 分析するサンプルが 300 ミクロン未満の場合は、サンプルがメンブレンとしっかり密着するように、スペーサーを 2 枚用いてください。

図 6 サンプルをサンプル用ディッシュに置く



4.3.4 イメージングバッファを加える

イメージングバッファ 2 ~ 5 μ l をサンプル用ディッシュに静かに加えます。

4.3.5 カプセルを密閉する

この時点で、サンプル用ディッシュにサンプルが置かれ、カプセルを密閉できる状態になっています。サンプル用ディッシュをカプセルプレートに並べたままで、シーリングスタブを静かに乗せます。そして、ウイングが一線に並ぶまでシーリングスタブを時計回りに回します。ここでカプセルがしっかりと閉められ、イメージングを行なう準備が整いました (31 ページ第 5 章を参照)。カプセルのメンブレンに傷をつけないように、SEM にセットするまでカプセルはカプセルプレートに入れたままにしてください。より安全に保管するためにカプセルプレートの蓋も閉めてください。

4.4 サンプルを QX-302 カプセルに入れて保存する

短期間であれば、サンプルをカプセルに入れて密封した状態で保存することが可能です。サンプルは経時的に劣化します。劣化の度合いはサンプルの特性や保管状態により異なります。およそ 1 週間でサンプルは徐々に乾燥し、その結果サンプルの最初の形態が失われます。サンプルは 4 °C で保管することをお勧めします。



注：密閉したカプセルは、カプセルプレートで保管できます。

第5章 イメージング

イメージングに影響する要因はアプリケーションや SEM のモデルにより変わります。この章では、WETSEM™ テクノロジーを用いて、ウェットサンプルで最適なイメージングを得るためのガイドラインを説明します。

イメージング条件は、キャリブレーションカプセルを用いることで最適化されます。キャリブレーションカプセルには SEM で簡単に可視化できるナノ粒子が含まれており、最適なイメージング状態を得るためのパラメータ調整が簡単に行なえます。キャリブレーションカプセルには、最適化プロセスを評価していただけるように、画像が付属されています。使用前に製品付属の取扱説明書をご覧ください。

5.1 イメージングの条件

下記のガイドラインに沿って、イメージングに必要な条件を最適化してください。



注：SEM パラメータの推奨値が 34 ページの表 4 にまとめられています。先ずキャリブレーションカプセルを用いてイメージングの条件を最適化し、その後お客様のサンプルのイメージングに進んでください。



警告：QX-302 カプセルは平均的な試料よりも高さがあります。カプセルを SEM に置く前に、ステージの位置を下げてください。

1. 顕微鏡のステージに、通常の‘スタブ’と同じように密閉した QX-302 カプセルをメンブレンが上になるようにして置きます。カプセルがステージに適合しない場合のアダプターに関してはお問い合わせください。
2. カプセルは、高真空もしくは低真空のいずれのモードでもお使いいただけます。
3. 十分なワーキングディスタンス（作動距離）を確保してください。QX-302 カプセルは通常の SEM スタブに比較して高さがあります。必要に応じてステージの位置を下げてください。
4. イメージングは反射電子検出器（BSED）で行ってください。専用の検出器を使用して X 線による成分分析も行ってもらえます。通常の二次電子（SE）イメージングも行っていただくことは可能ですが、シグナルは低くなります。
5. 最適なイメージングを行なうために、ワーキングディスタンスを調整し、サンプルの BSE シグナルが最大になるようにしてください。ワーキングディスタンスの推奨範囲は 34 ページの表 4 をご覧ください。
6. イメージングの最適条件を求めるには、30 kV の加速電圧および中間付近のスポットサイズから開始してください。
7. サンプルの望ましい画像が得られるまで、コントラストを増加させてください（通常は最大）。イメージングは遅いスキャン速度から開始するよう推奨しています（数秒 / フレーム）。サンプルから発せられるシグナルは一般的にサポートグリッドのものよりも弱く、低コントラストであるので、コントラストと明度を最適化する場合はグリッド側でなく、サンプル側で行ってください。
8. サンプルに焦点を合わせます。この段階で焦点を合わせづらいうであれば、二次電子（SE）検出器を使用して先にカプセルのサポートグリッドに焦点を合わせ、次に反射電子検出器（BSED）に戻してください。
9. 推奨加速電圧範囲は 10 ～ 30 kV です。加速電圧の違いで、電子ビームの到達深度も変化します。

10. プローブ電流 / スポットサイズは、得られた最適なシグナルから経験的に決定されます。大きなプローブ電流は大きなシグナルを発生させます。また、大きなビーム電流でサンプルを損傷させるおそれもあります。至適プローブ電流 / スポットサイズは、シグナル強度を最適化し、サンプルの損傷を最小限にとどめる設定を見つけることで決定されます。カプセルで使用可能な最大プローブ電流は 34 ページの表 4 にあります。
11. サンプルからのシグナルを基に、スキャン速度を調整してください。低コントラストサンプルは、より遅いスキャン速度で観察することを推奨します。大ビーム電流によって損傷する可能性のあるサンプルについては、低速度で 1 フレームをスキャンするのではなく、高速のスキャンで数フレームを積算させることを推奨します。

5.2 QX-302 カプセルを使用した場合の SEM の推奨値

表 4 QX-302 カプセルを使用した場合の SEM の推奨値

パラメーター	推奨範囲	詳細
加速電圧	15 ~ 30 kV	10 kV 以上で使用
プローブ電流 (電源別)		
タングステンフィラメント	0.4 ~ 1.0 nA	1.0 nA 以下で使用
FEG	0.1 ~ 0.5 nA	0.5 nA 以下で使用
ワーキングディスタンス (検出器別)		
半導体 (BSE)	6 ~ 10 mm	許容範囲 : 5 ~ 15 mm
ロビンソン (BSE)	10 ~ 20 mm	高 kV でより効率的に
シンチレーター (BSE)	6 ~ 10 mm	許容範囲 : 6 ~ 10 mm
Everhart-Thornley (SE)	8 ~ 12 mm	許容範囲 : 6 ~ 15 mm
In-lens/Through the lens (全検出器)	2 ~ 4 mm	メーカーにより異なる

第 6 章 Appendix

6.1 Appendix A : 特殊なアプリケーションのためのプロトコール

発表されている最新のアプリケーションのリストは、www.quantomix.com にアクセスし、画面上部の Technology をクリックしてご覧ください。

ウェブサイトに掲載されているプロトコールには、それぞれ必要な試薬、ステップバイステップの実験方法、プロトコールを失敗なく行なうための必要事項が含まれています。

全てのプロトコールは、QuantomiX 社の実験室にて実施された実験を元にしています。これらのプロトコールには、お客様が必要とする結果を得るための第一歩となる要点が記載されています。これらのプロトコールが各アプリケーションに適しているかは、各自でご判断ください。お客様の研究に必要な結果を引き出すために、プロトコールに変更を加えないといけない場合もあります。



注：固定、染色、標識に関する全プロトコールは、小さな試験管中で実行します。インキュベーション中は、サンプルをそのステップの試薬の中で静かに攪拌し、均一に反応させてください。

6.2 Appendix B : 用語集

BSED	反射電子検出器 (Back-scattered electrons detector)
BSE	反射電子 (Back-scattered electrons)
キャリブレーションカプセル	コントロールサンプルを含有した QX カプセルで、イメージングの条件を最適化するために用いる。
ETO	エチレンオキシド滅菌
MP-12	カプセルプレート。QX-302 カプセルを 12 個まで同時に処理できる滅菌済みの透明なホルダー。カプセルの保持と保管の役目をする。
QX-302	多様な、水分を含み、厚みがある非接着系のサンプルの SEM イメージングに使用するカプセル。
QX イメージングバッファー	QX-302 カプセルを使用した SEM イメージングに最適なバッファー
SE	二次電子 (Secondary electrons)
SED	二次電子検出器
SEM	走査型電子顕微鏡
シーリングスタブ	QX-302 カプセルのパーツの一部で、カプセルを密閉し、SEM 内でカプセルを保持する。
スパーサー	丸い形をした濾紙で、サンプルを QX-302 カプセルのメンブレンに密着させやすくする。
サンプル用ディッシュ	サンプルを置く目的でデザインされた QX-302 カプセルの基部

6.3 Appendix C : トラブルシューティング

表 5 : トラブルシューティング

フェーズ	問題	原因	解決法
サンプル導入直後	マルチカプセルプレート上にメンブレンの下から液体が漏出している。	サンプル導入時にカプセルのメンブレンが損傷した。	新しいサンプルが必要。メンブレンが破損した時は、SEM 使用しない。
イメージング	シグナルが認められない。	サンプルがカプセルのメンブレンに密着していない。	サンプルの上にもう1枚スペーサーを置く。
	イメージが不明瞭。	サンプルの構成物質間に十分なコントラストがない。	重金属染色のようなコントラストの増強が必要。35 ページ 6.1 を参照。
	イメージング時に強いシグナルのアーティファクトがある。	イメージングバッファァーが使われていない。	イメージングの前にイメージングバッファァー 2 ~ 5 μ L 加える。
	ハイシグナルイメージング (チャージングの影響)	サンプルが古く、乾燥している。	新しいサンプルを用意する。
		サンプルが 4℃ で保存されておらず、乾燥している。	新しいサンプルを用意する。

6.4 Appendix D : ご注文について

ご購入の際は、取扱店またはエムエス機器株式会社までお問い合わせください。

6.5 Appendix E : 製品保証、賠償責任、製品使用ライセンス について

1. QuantomiX 社は、本取扱説明書に記載されている方法において、製品の性能を保証いたします。特定の使用法もしくはアプリケーションが、本製品に適しているかはお客様ご自身でご判断ください。誤使用や不適切なアプリケーション使用以外の理由で本製品が正常の機能しなかった場合、製品出荷より 12 ヶ月（但し、製品使用期限内に限る）以内であれば無償にて交換させていただきますので、販売店またはエムエス機器株式会社までお問い合わせください。
2. QuantomiX QX カプセルの動作は、主なメーカーの走査型電子顕微鏡で 1 度限りの使用において確認されています。カプセルの再利用は禁じられており、これを行った場合は製品の誤使用とみなし保証は全て無効となります。
3. QuantomiX 社の製品は QuantomiX 社に帰属する特許および Yeda Reserach and Development 社からライセンス供与を受けた特許により保護されています。本製品の引渡し時点で、お客様に対し研究開発利用の目的に限定して、譲渡不可かつ非独占的な本製品の使用权を供与します。お客様は本製品に帰属する権利の売買、サブライセンスあるいはその他の権利付与の権利を持つものではなく、また本製品のいかなる商業的利用あるいは処分の権利を持つものでもありません。
4. 本条項に規定している限定保証は、お客様にのみ適用されるもので、他の機関または個人に適用されるものではなく、製品に関する QuantomiX 社により提供される唯一かつ独占的な保証です。QuantomiX 社は、商品性および特定目的、権限、非侵害への適合性の黙示保証を含む（但し、これのみに限定されない）一切の黙示保証をするものではありません。
5. QuantomiX 社は、本製品の使用に関連して発生する収益または見込み利益の喪失を含む（但し、これのみに限定されない）本製品に関連する間接的、偶発的あるいは結果的な損害に対して、法的措置形式のいかに関わらず、一切の責任を負いません。いかなる場合も、QuantomiX 社は、責任が生じた製品そのものに支払われた金額以上の責務を負うものではありません。