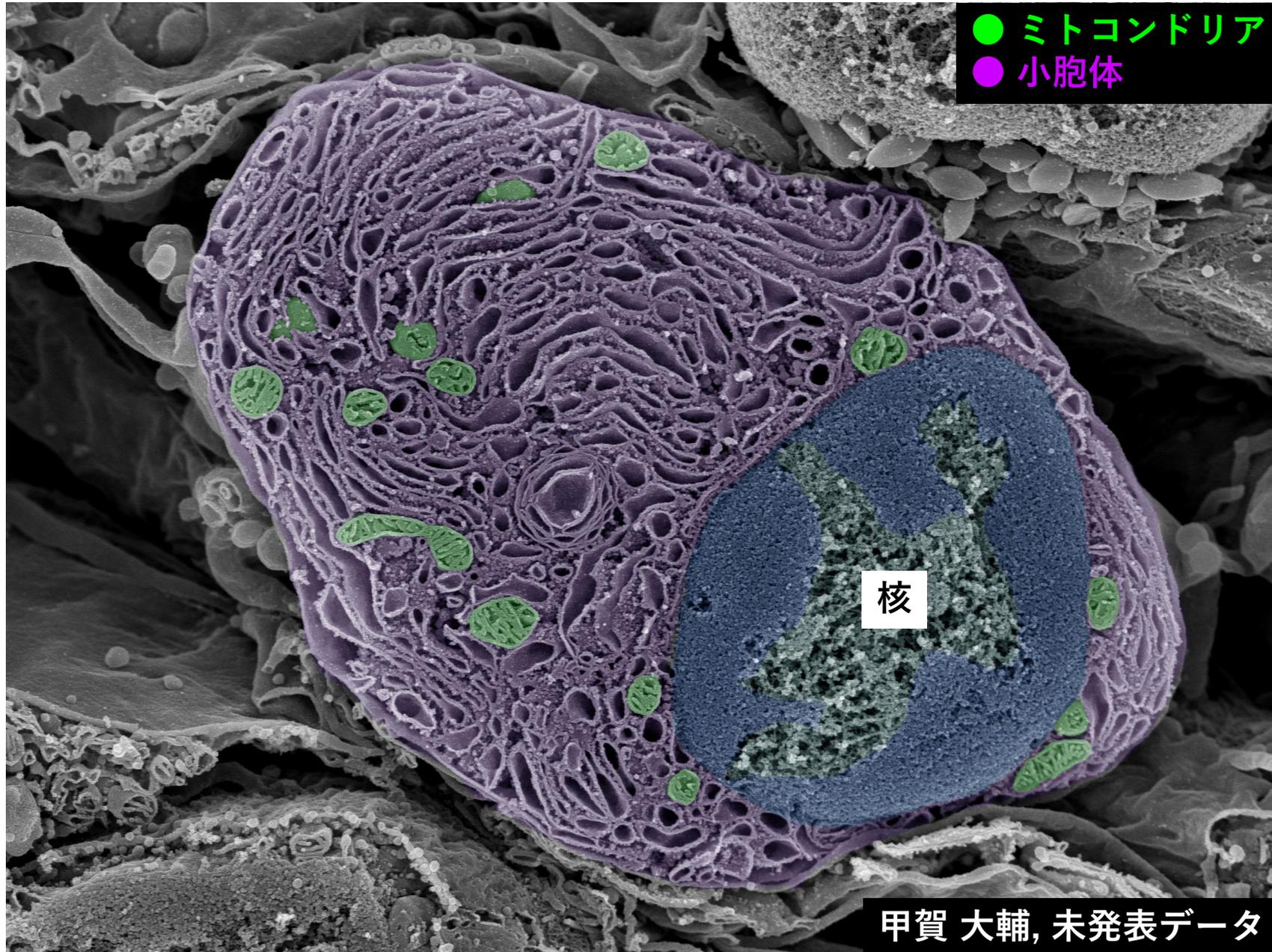


# 甲賀大輔先生提供資料

本資料の画像について、閲覧以外の目的で使用する場合はかならず甲賀大輔先生  
([daisukek@asahikawa-med.ac.jp](mailto:daisukek@asahikawa-med.ac.jp)) の許可を得てください

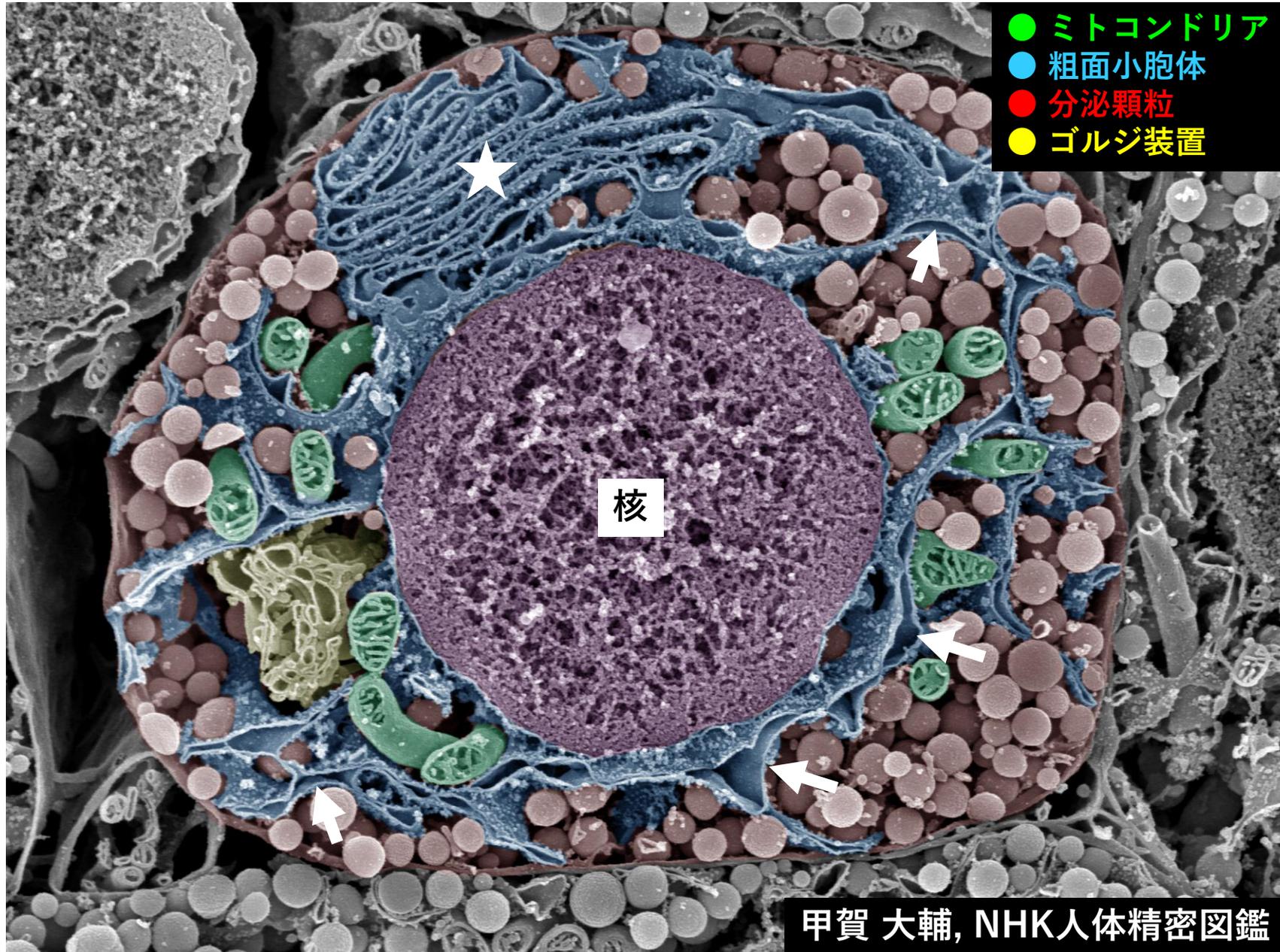
# 形質細胞の小胞体 (RER)



形質細胞の細胞質は、板状(の槽;cisternae)からなる粗面小胞体(RER)で埋め尽くされています。

この像からは、小胞体(ER)が「網状構造;reticular構造)」であるという表現は、当てはまらないと思います。

# 下垂体前葉細胞の膜性オルガネラ



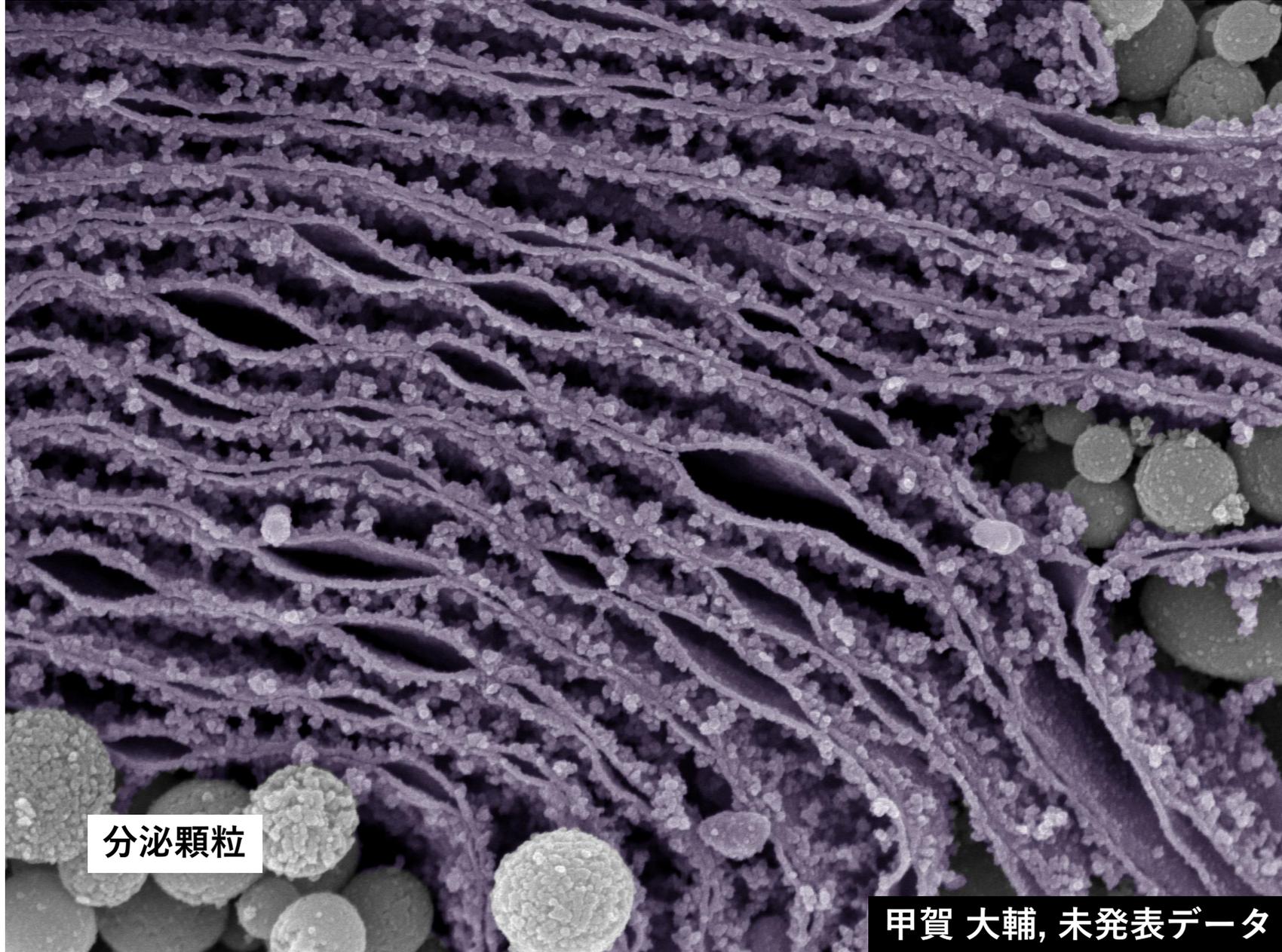
下垂体前葉細胞は、ペプチドホルモンを産生する内分泌細胞です。ペプチドホルモン産生細胞の細胞質内には、発達した粗面小胞体 (RER) やゴルジ装置が観察できます。

粗面小胞体 (青色) が細胞質全体に広がった様子を確認できます。

粗面小胞体は、板状構造を基本とし、所々で層構造 (★) を形成します。

矢印で示した部分は、粗面小胞体の切断面であり、仮にこの部位を切片で (二次元的に) 見た場合、チューブ状のERと判断してしまう可能性があります。実際には板状のER槽が切断されていることが良くわかります。

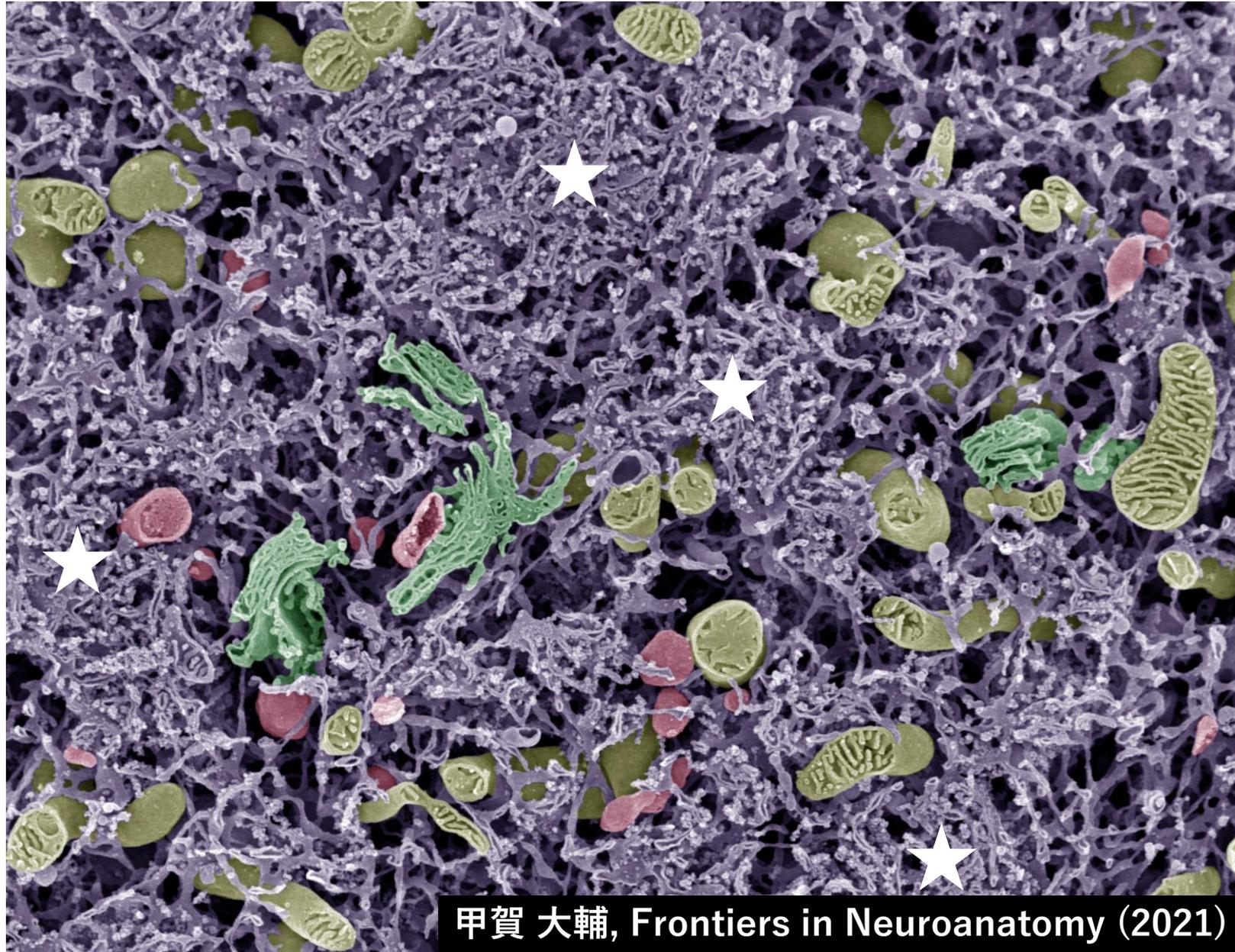
## 下垂体前葉細胞の小胞体 (RER)



下垂体前葉や膵島を代表とするペプチドホルモンを産生する内分泌細胞では、発達した粗面小胞体 (RER) がみられます。シート状・板状のRERは、積み重なって多層構造を構築します。

RERの表面には、リボソーム (砂状の微細構造) が観察されます。また、唾液腺、膵臓外分泌腺、胃底腺主細胞などの消化酵素を産生・外分泌する細胞においても、RERは良く発達しています。これらの細胞においても、板状のERが重なって多層構造を構築します。内分泌・外分泌細胞の小胞体は、「管状 (チューブ状)」や「網状」とは大きく異なった形態を呈しています。

# 神経細胞 (細胞体; soma) の小胞体

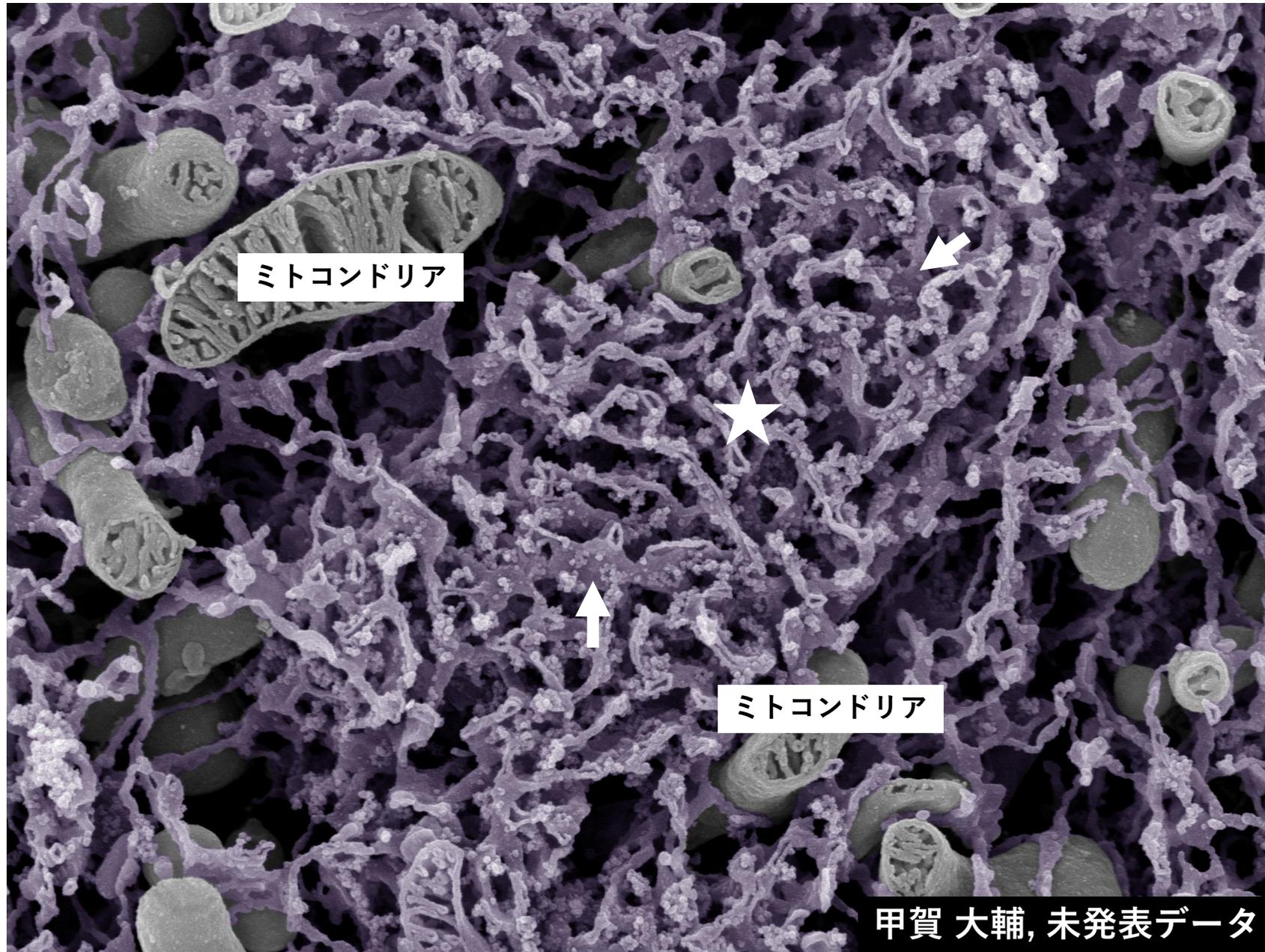


神経細胞の細胞体 (soma) 内には、小胞体が密に観察されます。

★は、粗面小胞体の塊で、ニッスル染色法で染色されるニッスル小体 (虎斑物質) にあたる部分です。

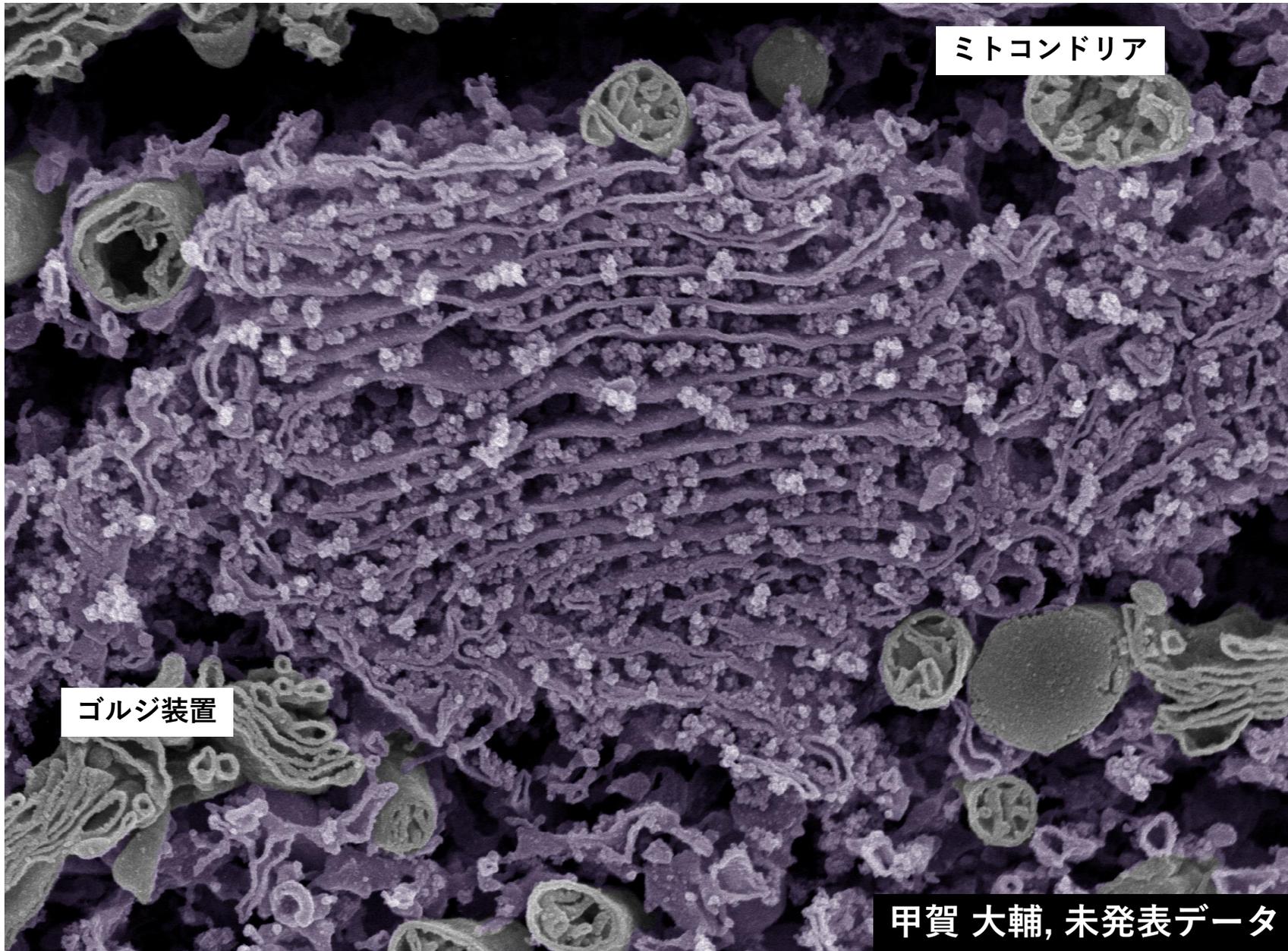
ニッスル小体以外の部分は、チューブ状 (管状) 構造からなる滑面小胞体 (一部、粗面小胞体) がみられます。これらERの管状膜構造は、複雑なネットワークを形成しています。

# ニッスル小体の拡大像



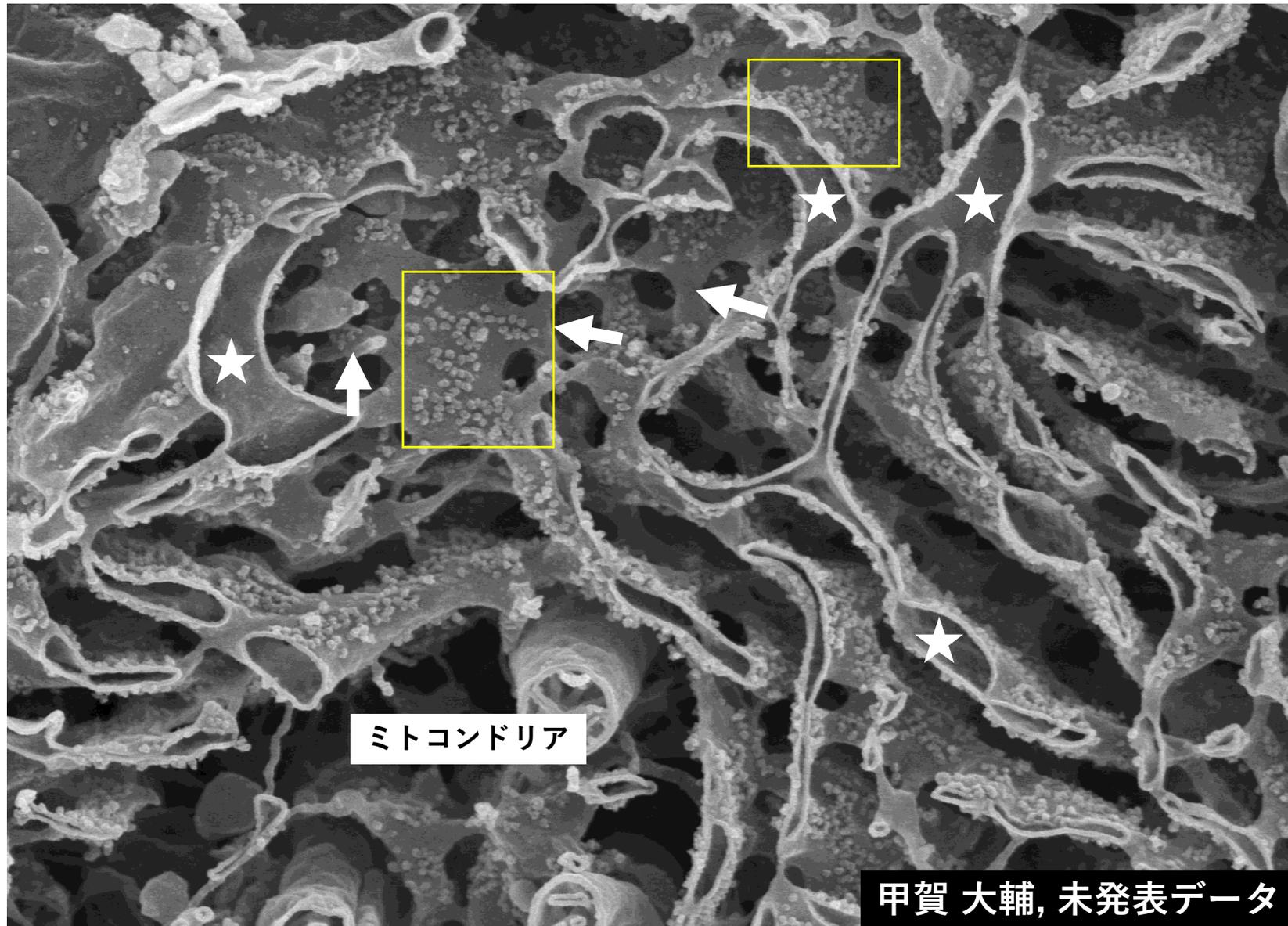
ニッスル小体を拡大した像です。この細胞では、ニッスル小体(★)は、主に管状(チューブ状)の膜構造で構成されています(矢印:一部、小さな板状の構造も確認できます)。粗面小胞体は所々で団子状に集合し、塊をつくります。これがニッスル小体として染色され、LM観察できます。ニッスル小体以外の部分は、管状の膜構造を示し、リボソームは所々にみられますが(一部、粗面小胞体ではありますが)、滑面小胞体の要素が強いと思われます。

# ニッスル小体の拡大像



ニッスル小体の拡大像です。この神経細胞のニッスル小体は、板状の粗面小胞体 (RER) が層状に積み重なっています。RERの表面には、リボソーム (砂状の微細構造) が確認できます。ニッスル小体の形状も、細胞によって、多様であります。

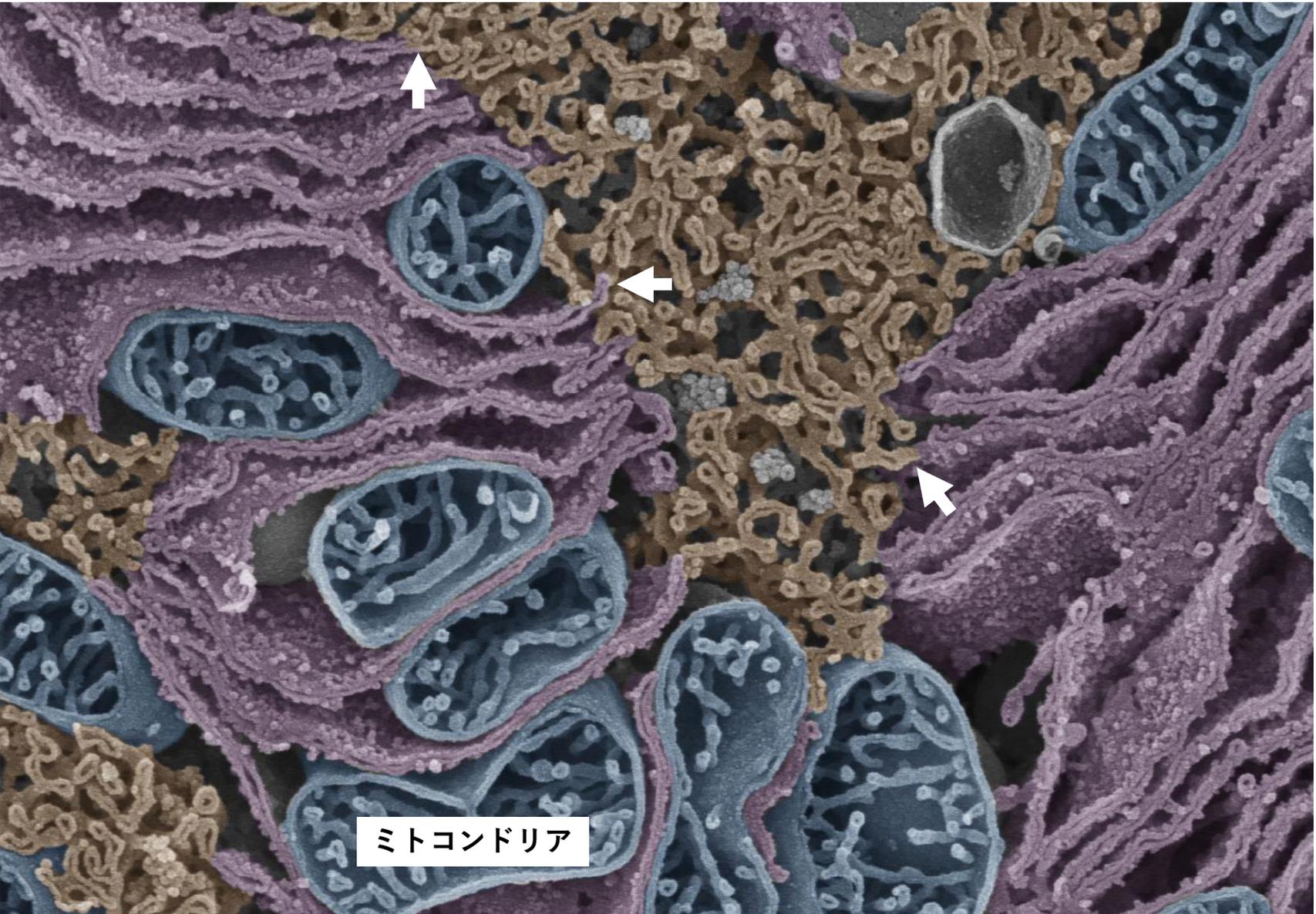
# 神経細胞の小胞体 (RER)



細胞質全体 (soma全体) に、粗面小胞体が広がっている神経細胞もあります。粗面小胞体は、板状構造を基本としていますが、所々枝分かかれし、管状構造がみられます (矢印)。板状のER間 (同士) は、管状の膜構造 (矢印) で繋がり、全体として複雑なネットワークを形成しています。RERが切断され、RERの槽内 (★) がみえています。黄色い口で囲んだ部位には、リボゾームがロゼット状、もしくは「の」の字を描くように並んだ、ポリゾームがみられます。

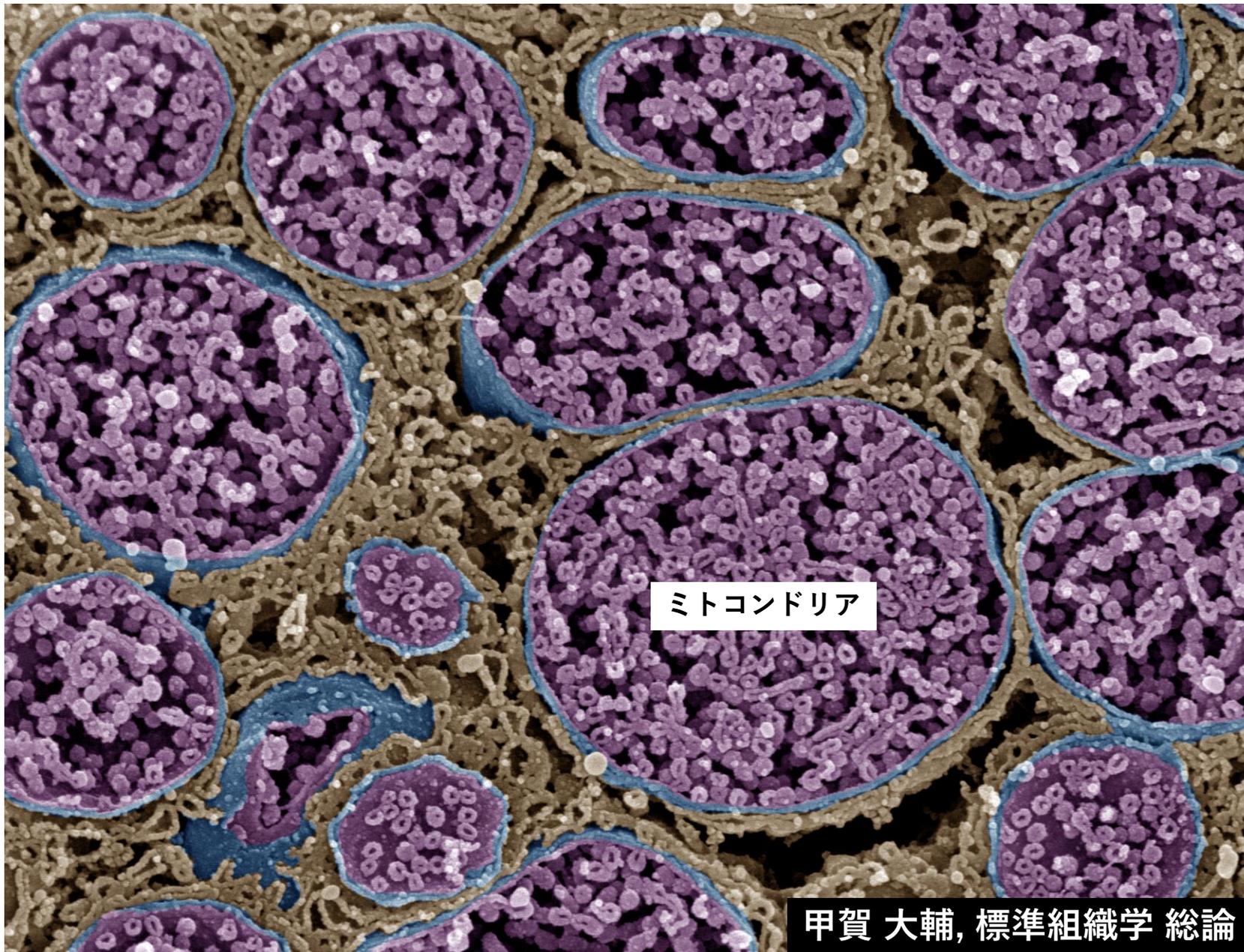
# 肝実質細胞の小胞体 (RERとSER)

肝実質細胞は、粗面小胞体と滑面小胞体の両者が綺麗に観察できる稀な細胞です。粗面小胞体(紫)と滑面小胞体(茶)は、細胞質全体に広がっています。この図では、両者の連続性(矢印)をはっきりと確認できます。粗面小胞体は、板状・シート状構造からなり、積み重なって層構造を構築します。一方、滑面小胞体は、管状(チューブ状)の構造を呈しています。滑面小胞体のチューブは、空間的に複雑な網状構造を示します。



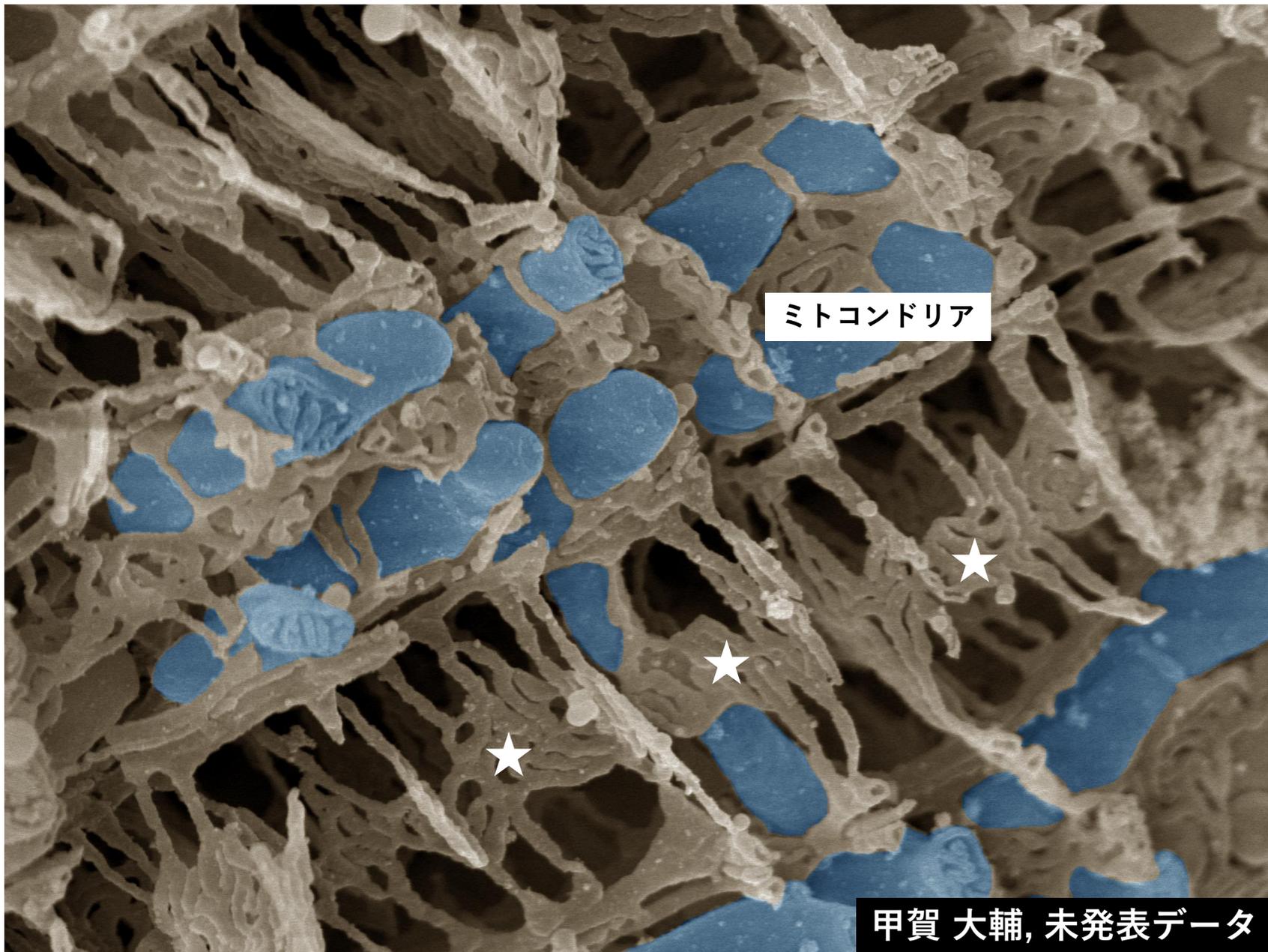
ミトコンドリア

## 副腎皮質細胞の小胞体 (SER)



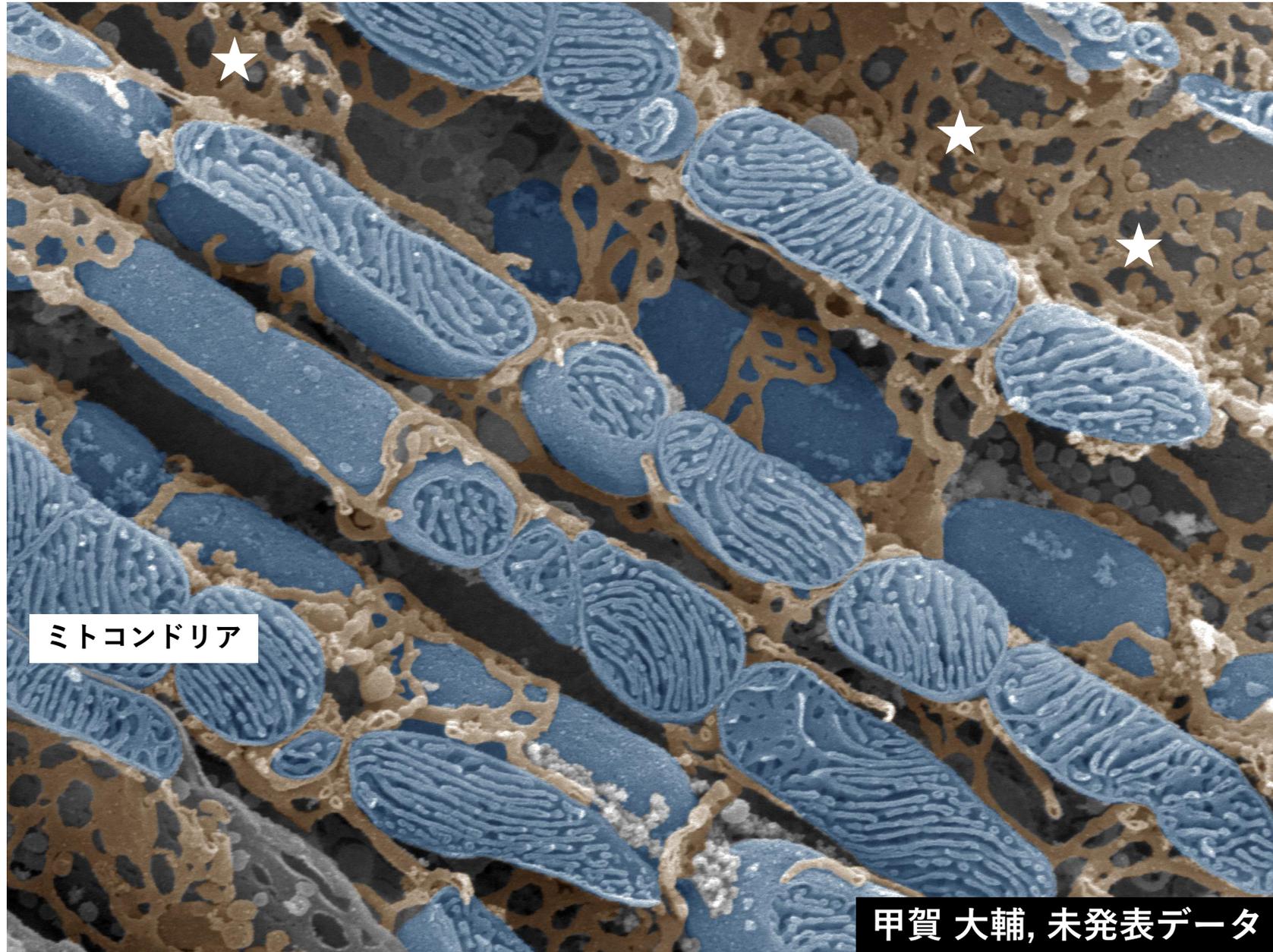
ステロイドホルモン産生細胞の細胞質内は、ミトコンドリア (外膜: 青色, 内膜・クリスタ: 紫色) と滑面小胞体 (茶) で満たされています。管状構造からなる滑面小胞体 (の槽) は、細胞質全体に広がり、空間的に複雑な網状構造を構築します。

# 骨格筋線維(細胞)の小胞体(SER)



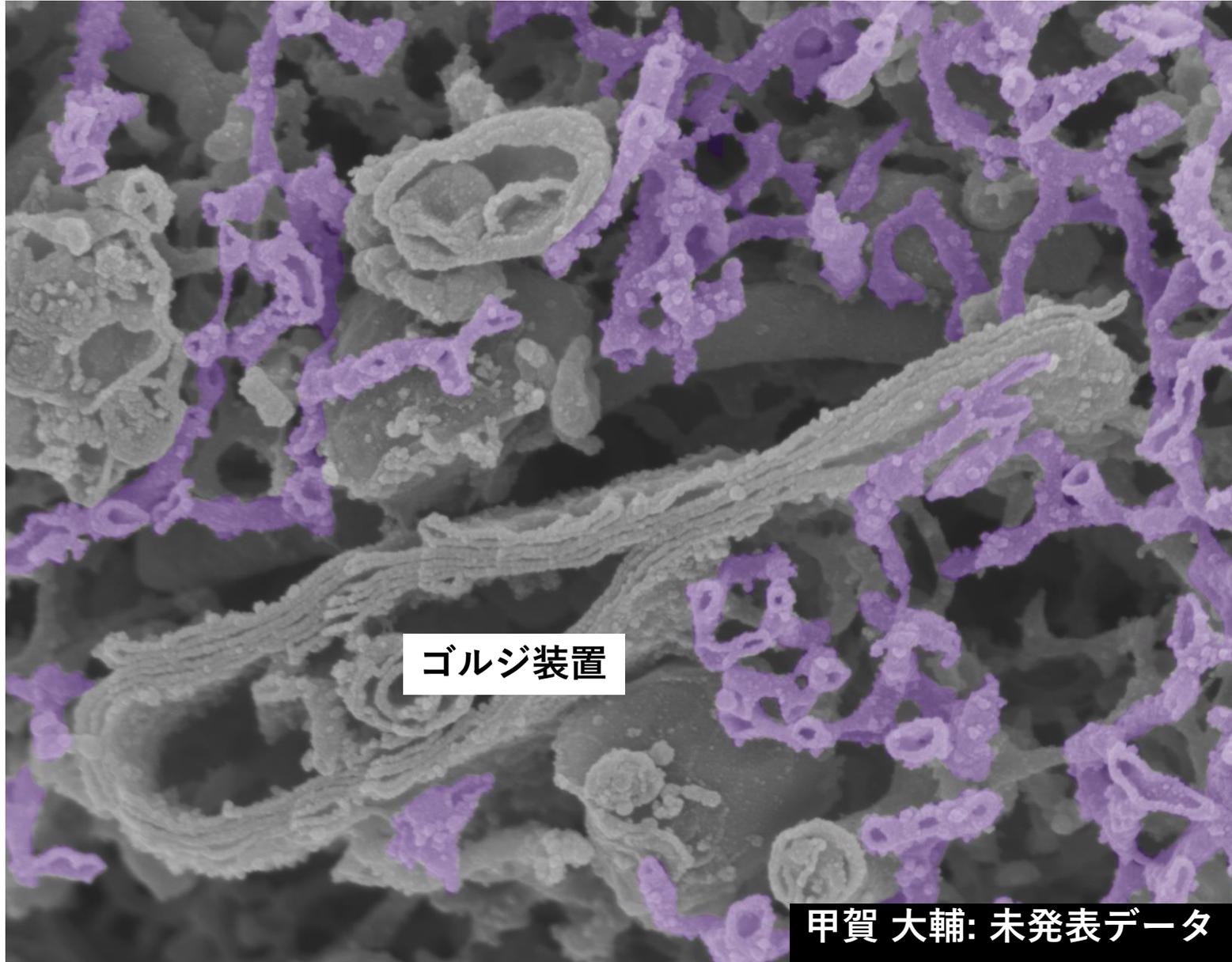
骨格筋線維(細胞)の筋小胞体(滑面小胞体:茶色)とミトコンドリア(青色)を撮影した像です。特殊な処理により、筋原線維は取り除いています。管状の膜構造を基本とした滑面小胞体は、美しい複雑な模様・幾何学的な模様(★)を形成しています。

# 心筋線維(細胞)の小胞体(SER)



心筋線維(細胞)の筋小胞体(滑面小胞体:茶色)とミトコンドリア(青色)を撮影した像です。特殊な処理により、筋原線維は取り除いてあります。心筋の筋(滑面)小胞体は、管状(チューブ状)の膜構造からなり、複雑なネットワーク(★)を形成しています。

# 培養細胞（マウス胎児線維芽細胞細胞：MEF細胞）の小胞体



ゴルジ装置

甲賀 大輔: 未発表データ

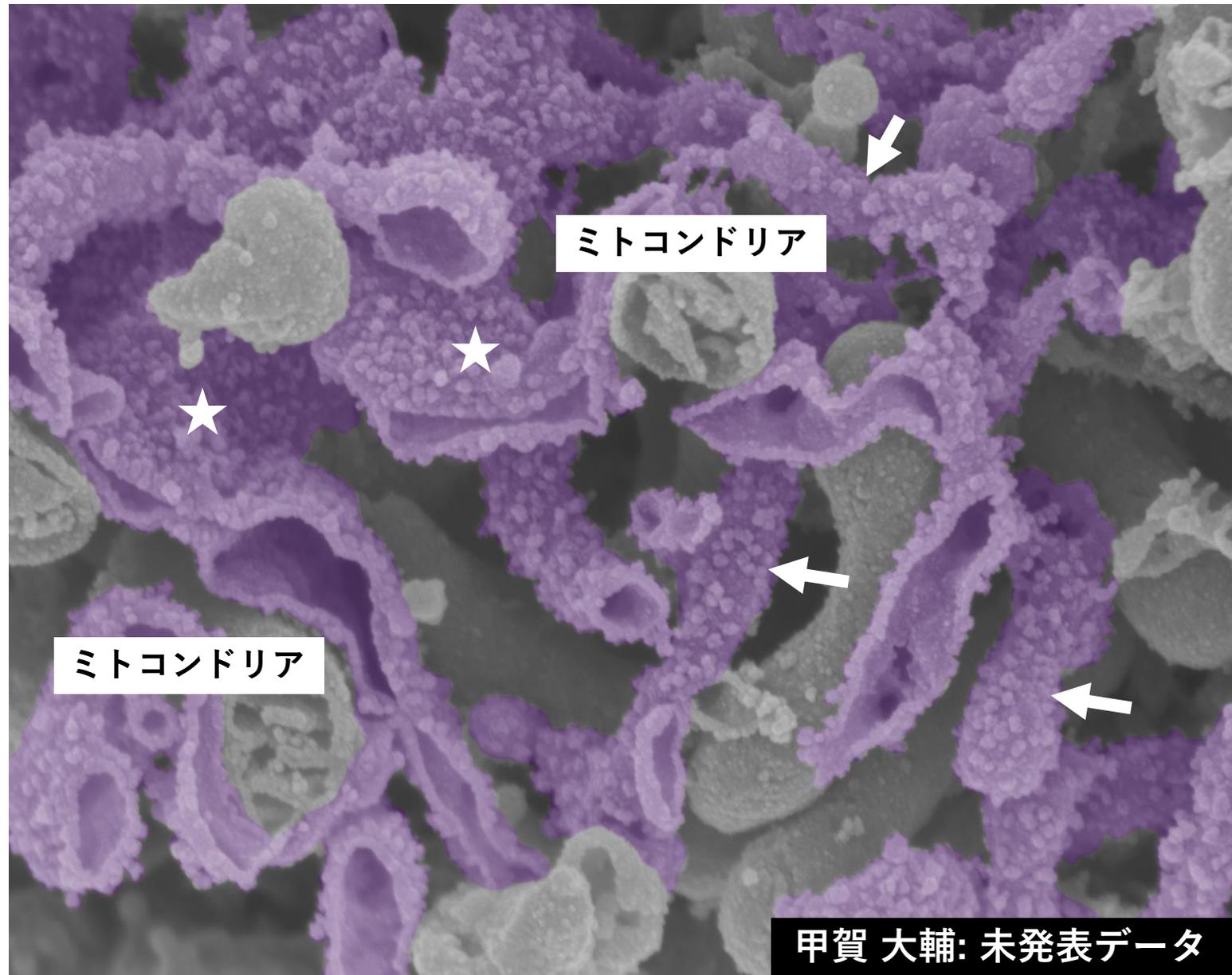
MEF細胞の小胞体（紫色）を観察した像です。

MEF細胞の細胞質内には、チューブ状（管状）の膜構造からなる小胞体が、ネットワークを形成して（網の目のように）、細胞質内全体に広がっています。

このERの網の目は endoplasmic reticulumの名称にある、endoplasm（内形質）だけでなく、exoplasm（外形質）にもみられます。

ER膜上には、散在的にリボゾームが確認できます。

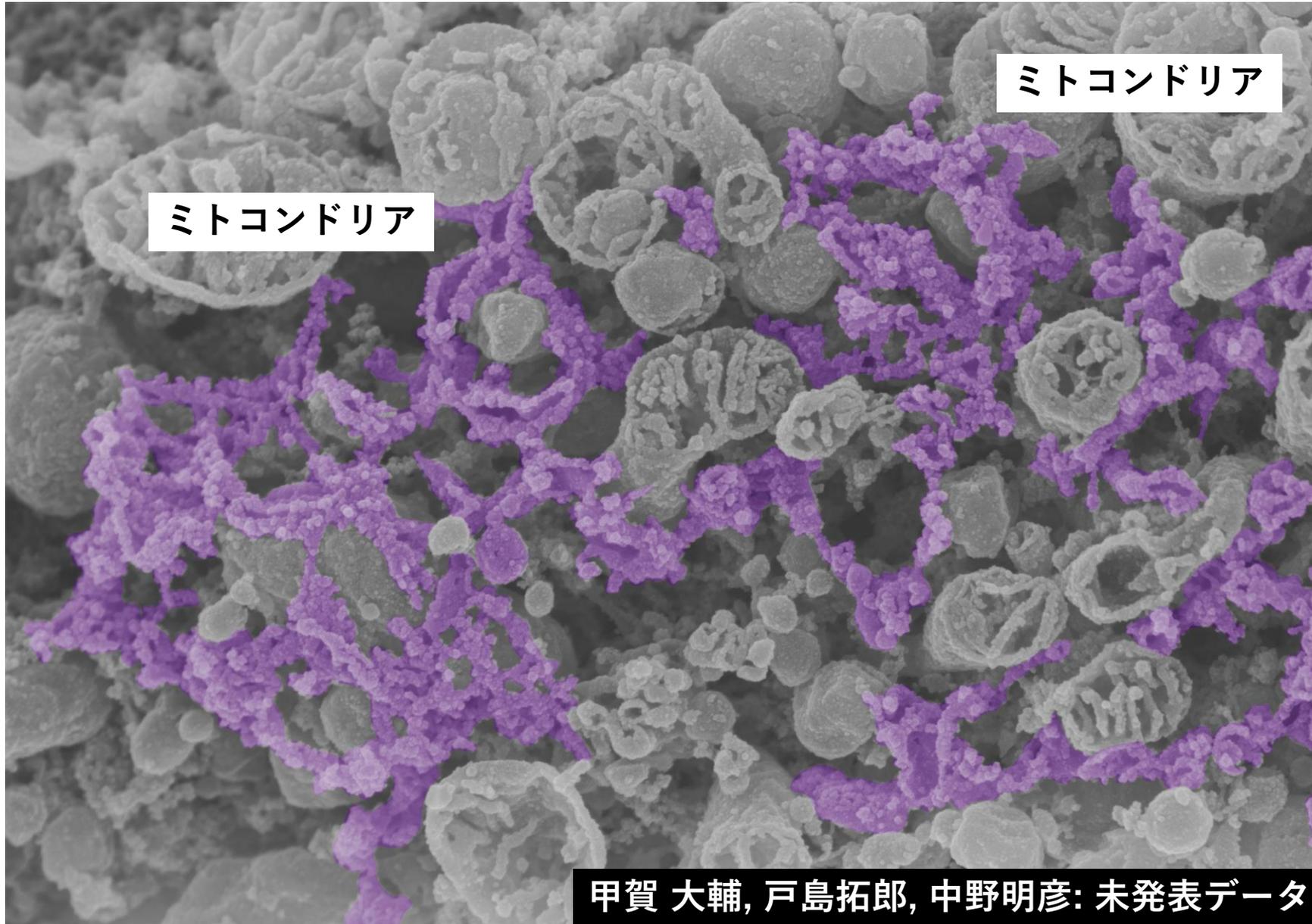
# 培養細胞 (マウス胎児線維芽細胞細胞:MEF細胞) の小胞体



MEF細胞の小胞体(紫色)を観察した像です。小胞体の膜上には、多数のリボゾーム(砂粒のような微細構造)が確認できますので、粗面小胞体(RER)であることがわかります。この図のように、細胞質内にRERがまとまって観察できることがあります。RERは、チューブ状(管状)の膜構造(cisternae;槽)とシート状・板状の膜構造(槽)の両者から構成されています。RER膜が、空間的に複雑なネットワークを構築していることが良くわかります。

矢印: チューブ状のRER ★: 板状のRER

# 培養細胞 (HeLa細胞) の小胞体



HeLa細胞の小胞体を観察した像です。HeLa細胞の細胞質内も、MEF細胞と同様に、チューブ状(管状)の膜構造からなる小胞体が見られます。管状の膜構造からなるERが、空間的に複雑な「網の目」を構築し、細胞質内全体に広がっています。このERの網の目は、endoplasm(内形質)だけでなく、exoplasm(外形質)にも見られます。

- 生体内細胞において、分泌が盛んな細胞(ペプチドホルモン産生細胞や、杯細胞などの粘液産生細胞、消化酵素を分泌する細胞)では、粗面小胞体が良く発達しております。粗面小胞体は板状構造を呈し、その板が何枚も積み重なった層構造を構築する、のが特徴となっております。とくに、膵臓、唾液腺などの外分泌腺では、RERは良く発達しており、細胞の基底側(細胞質の半分以上の領域)を粗面小胞体の層構造が占めています。これらの細胞において、ERの形状を表現する場合、「管状」や「網状」といった表現は当てはまらないと思います。
- 神経細胞は、「ERの形態的観点」からみると、特殊であると思います。ニッスル小体と呼ばれるER膜の集団も、かなり特徴的な構造であります。
- ステロイドホルモン産生細胞や骨格筋・心筋細胞では、細胞質全体に滑面小胞体が見られます。滑面小胞体の形状は、管状構造(チューブ状)を基本とし、それらが複雑に絡み合っただけで網状、もしくは幾何学的模様を形成します。
- 生体内の細胞では、基本的にERは粗面・滑面のどちらかに偏っています(RERもしくは、SERのどちらかが主に観察されます)。肝臓の実質細胞は、その両者がバランス良く観察できる、珍しい細胞です。RERは板状構造を、SERは管状構造を基本とします。RERの板状の槽は、積み重なった層構造を形成することが多いです。一方、SERの管状の槽は、全体として網状構造を呈することが多いです。
- Porterは、培養細胞を観察対象とし、小胞体をendoplasmic reticulumと呼びましたが、そもそも培養細胞と生体内で機能・分化した細胞では、オルガネラの形状は大きく異なるので、その点からも議論が必要になってくると思われます。Porterは(この時代は、超薄切片を切る技術がなかったため、培養細胞をそのまま透過して観察しておりますので)、ERの全体像を観察していた、ということになります。確かに、私も培養細胞を立体的に観察してみて、管状からなるERが細胞質全体にネットワークを形成していることは確認できております。
- MEF細胞、HeLa細胞の両細胞においても、ERの形状は管(チューブ)状であり、このチューブが空間的に複雑な「網の目」を構築し、細胞質全体に広がっています。
- 粗面小胞体は、管状の槽と板状の槽から構成されています(管状の膜がメインであると思われます)。生体内細胞では、RERは明瞭な「板状構造」を示すことが多いので、その点が大きく異なっていると思います。
- Endoplasmicの名称について(小胞体の局在)：培養細胞では、endoplasmに限らず(細胞質全体に)ERが観察される点から、小胞体が局在する場所的な意味で正確性に欠けるように思われます。
- Reticulumの名称について(小胞体の形態)：培養細胞におけるERの基本形態は「レース様の網の目」であり、それが細胞質全体に広がっておりますので、reticulumは、その形態的特徴を示していると思われます。