

未成熟シュワン細胞^{*1}を一次感覚ニューロン突起起始部に発見 髄鞘（神経細胞の軸索を包む構造）形成のメカニズム解明へ

【本件のポイント】

- 3次元電子顕微鏡により、ラット一次感覚ニューロン^{*2}の突起起始部周辺に髄鞘^{*3}形成前シュワン細胞が潜んでいることを発見
- ヒト組織においても同様の細胞が存在することを解明
- シュワン細胞の成熟過程の解析や再生医療にあらたな視点をもたらすことが期待

学校法人関西医科大学（大阪府枚方市 理事長・山下敏夫、学長・木梨達雄）医学部解剖学講座小池太郎講師、北田容章教授らの研究チームは、成獣ラットにおいて、一次感覚ニューロンの突起起始部をおおうグリア細胞の中に髄鞘形成前シュワン細胞が存在し、髄鞘形成を行っていることを、3次元組織観察法を駆使し、発見しました。正常な成獣動物において髄鞘が形成されている場所を特定したのはこの報告が初めてです。またヒト組織においても同様の組織構造と細胞が存在することを明らかにしました。髄鞘の維持機構や形成のメカニズムの解明、さらには脱髄疾患後の再生医療研究に新たな視点をもたらすことが期待されます。なお、本研究をまとめた論文が「GLIA」（インパクトファクター：5.4）に5月26日（月）付で掲載されました。

1

■ 書誌情報

掲 載 誌	「GLIA」 https://doi.org/10.1002/glia.70046
論文タイトル	Morphological Characterization of Glial Cells Surrounding Cajal's Initial Glomerulus of the Dorsal Root Ganglion Neurons Revealed Myelinating Schwann Cell Production
筆 者	Taro Koike, Souichi Oe, Yukie Hirahara, Shinichi Hayashi, Ryohei Seki-Omura, Yosuke Nakano, Yuki Sato, Hikaru Iwashita, Mitsuyo Maeda, Yosky Kataoka, Susumu Tanaka, Tetsuji Mori, Hisao Yamada, Masaaki Kitada

【本件取材についてのお問合せ】

学校法人 関西医科大学 広報戦略室（佐脇・両角・林）

〒573-1010 大阪府枚方市新町2-5-1

電話：072-804-2128 ファクス：072-804-2638 メール：kmuinfo@hirakata.kmu.ac.jp

別 添 資 料

<本研究の背景>

触覚や圧覚などの識別感覚を伝える大型の一次感覚ニューロンは、その細胞体をサテライトグリア細胞に、突起の大部分を有髄シュワン細胞に包まれています。しかし、ニューロンの細胞体と髄鞘に被われる突起部の境界に位置する「突起起始部」は、Cajal's initial glomerulus（カハールの糸球体：IG）と呼ばれ、蜷局（とぐろ）状の複雑な構造を持つため、詳細な解析が困難とされてきました。その結果、IG を被うグリア細胞の特徴や機能については、これまで十分な研究が行われていませんでした（図 1）。

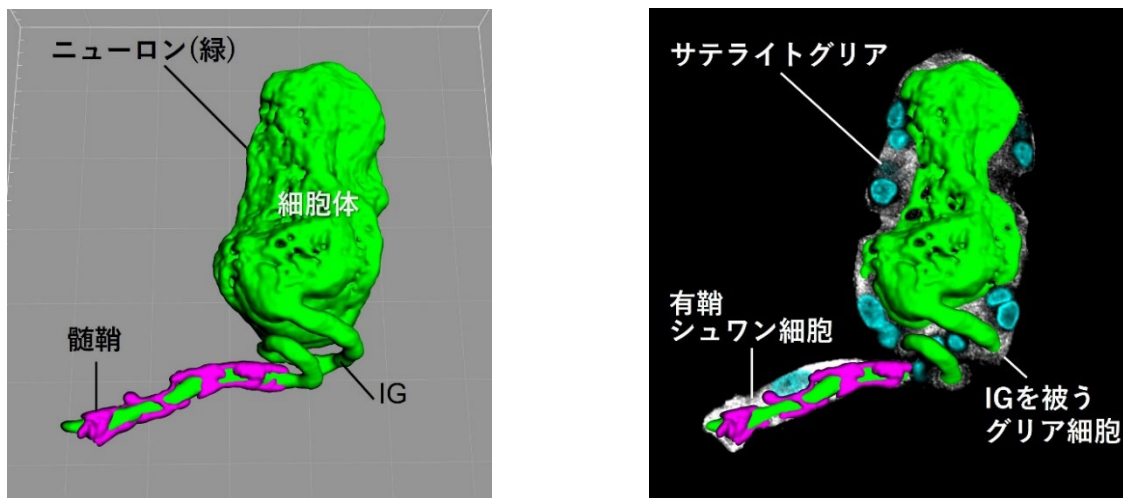


図 1 一次感覚ニューロンと髄鞘の立体再構築

左図にグリア細胞（二次元像、白）を追加した図

<本研究の概要>

本研究では、IG の立体的な構造と、それを取り巻くグリア細胞を 3 次的に可視化する手法を用い、IG の各部位に存在するグリア細胞がどのような性質を示すのかを解析しました。まず共焦点レーザー顕微鏡^{*4}を用いて、既知のグリア細胞特異的のマーカ^{*5}の発現パターンを明らかにしました。さらに、電子顕微鏡による Array Tomography^{*6}により、細胞の超微細構造を精密に観察しました。

その結果、IG の近位部および中央部をおおうグリア細胞は、FABP7 や Kca2.3 など、サテライトグリア細胞に特徴的なマーカを発現していることが分かりました。一方、遠位部には、髄鞘形成直前の特徴を示すグリア細胞が存在することが確認されました。さらに、マーカの発現と超微細構造を同時に観察できる光-電子顕微鏡法により、この細胞が髄鞘形成前のシュワン細胞マーカ Oct-6 を陽性とする事が判明しました。細胞運命追跡技術を用いた解析からは、この細胞がやがて有髄シュワン細胞へ分化することも確認されました。興味深いことに、Oct-6 の発現が強い細胞ではサテライトグリアマーカの発現が弱く、その逆も見られることから、両者のマーカ発現には相反する関係が示唆されました。加えて、ヒト組織を用いた解析により、ヒトにおいても IG 構造およびそれをおおうグリア細胞が存在し、Oct-6 陽性細胞の存在も確認されました。以上の結果から、IG 周辺にはサテライトグリア細胞様の細胞と髄鞘

【本件取材についてのお問合せ】

学校法人 関西医科大学 広報戦略室（佐脇・両角・林）

〒573-1010 大阪府枚方市新町2-5-1

電話：072-804-2128 ファクス：072-804-2638 メール：kmuinfo@hirakata.kmu.ac.jp

PRESS RELEASE

形成前のシュワン細胞という 2 種類のグリア細胞が共存していることが明らかとなりました（図 2）。

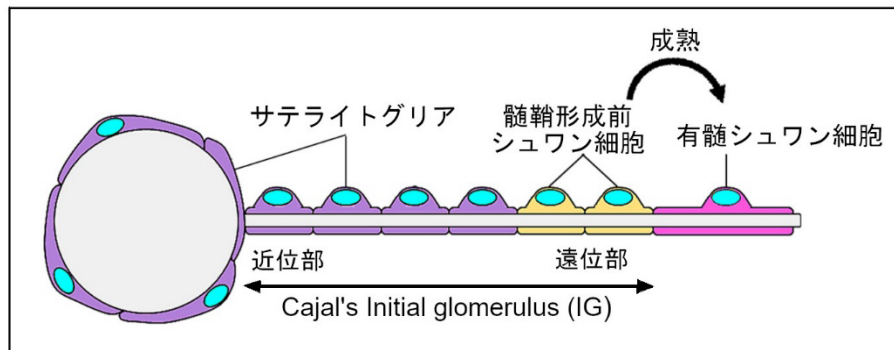


図 2 本研究の結果の要約図。IG を直線化して表示した。

<本研究の成果>

髄鞘形成前のシュワン細胞は、通常、発達過程の一時期に出現するとされており、成獣において存在するかどうかは長らく不明でした。本研究により、成熟個体の特定部位においてもこの細胞が存在し、有髄シュワン細胞へと分化する能力を有することが示されました。この発見は、成体における髄鞘の維持機構や髄鞘形成のメカニズムの解明、さらには脱髄疾患後の再生医療研究に新たな視点をもたらす重要な成果です。

用語解説

3

- *1 シュワン細胞：神経細胞を包む細胞の一種。
- *2 ニューロン：神経細胞の別名。長い突起を有し、電気的興奮の伝導・伝達を行う。
- *3 髄鞘：有髄シュワン細胞が形成する絶縁体。跳躍伝導と呼ばれる早い興奮の伝導を担う。
- *4 共焦点レーザー顕微鏡：蛍光色素で標識された組織切片から断層像を取得する顕微鏡。分子の局在を明らかにするために用いられる。
- *5 マーカー：マーカー分子とも言う。この分子を特定することにより細胞の種類を特定する。
- *6 Array tomography：連続切片を基盤上に並べ、一枚ずつ撮影し、断層像を取得する方法。電子顕微鏡に应用することで、電子顕微鏡レベルで細胞の断層像を取得することができる。

<本件研究に関するお問合せ先>

学校法人関西医科大学 医学部解剖学講座 講師

小池 太郎

大阪府枚方市新町 2-5-1

TEL：072-804-0101（代表） E-mail：koiket@hirakata.kmu.ac.jp

【本件取材についてのお問合せ】

学校法人 関西医科大学 広報戦略室（佐脇・両角・林）

〒573-1010 大阪府枚方市新町2-5-1

電話：072-804-2128 ファクス：072-804-2638 メール：kmuinfo@hirakata.kmu.ac.jp