OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	シナプス小胞間およびシナプス前膜に随伴する網様物質の微細構造
Author(s)	門田, 朋子
Citation	大阪大学, 1973, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/30742
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

【3】

氏名・(本籍)	門田朋子
学位の種類	医学博士
学位記番号	第2751号
学位授与の日付	昭和48年3月24日
学位授与の要件	医学研究科生理系 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	**シナプス小胞間およびシナプス前膜に随伴する網様物質の微細構造**
論文審査委員	(主査) 教授 清水 信夫 (副査) 教授 岩間 吉也　教授 伴 忠康

論文内容の要旨

〔目 的〕

中枢神経シナプス前膜の dense projection は Gray によって明瞭に染め出され (osmium-PTA 法)、hexagonal な配列をしていることが指摘された。Pfenninger ら (BJ 法)はさらにこれがシナプス小胞に適合した格子状構造 (vesicular grid) をもっているとしている。dense projectionの構成成分は蛋白質性であることが Bloom and Aghajanian(glutar.-E-PTA法)、Pfenninger ら (BJ UL 法) によって細胞化学的に示されているが、近時に至って Gray(unbuffered osmium-glutar. 法)は coated vesicles の殻部分がその形成に関与していると唱えている。一方 Jones and Bradford(unbuffered osmium-glutar. 法) は前シナプス細胞質中の網状構造物が coated vesicles の殻構造から成るとしている。これらはいずれも組織標本であるが、本研究は脳神経終末下分画の所見を併用して dense projection および前シナプス細胞質網状構造がニューロフィラメントの分解産物から成ることを示そうとしたものである。

〔実験方法ならびに成績〕

実験材料・方法

モルモットの脳・坐骨神経を用いた。

1. 脳材料

a. 組織材料

Karnovsky の混合液で心臓より灌流固定し、とり出したブロックを2% osmium で後固定した。非緩衝固定液 (2%osmium-12%glutar.) を用いて浸漬固定する方法も併用した。酢酸ウランでブロック染色し、アルコール脱水、エポン包埋した。切片は酢酸ウラン・クエン酸鉛で2重染色した。

b．分画材料

シナプトソーム分画から3種のシナプス下分画（P_6、S_5P、S_5S）を調製した。これらは組織材料と同様に処理した。

それと同時に酢酸ウラン水溶液で陰染色した。

2．坐骨神経材料

とり出した坐骨神経を10mM tris-maleate（pH6.5、10mMKCl含有）中でホモジナイズし遠心。その上清を陰染色した。組織材料は脳と同様に処理した。

これらの標本を日立11DS電子顕微鏡で観察した。

〔実験成績〕

1．脳組織

神経終末内の多数の滑シナプス小胞間隙には綿毛状構造物が見出される。これに類似ではあるがより電子密度の高い構造物（presynaptic dense material）がシナプス前膜上に見出される。後者は Gray の dense projection に対応する。この両構造物内には1辺約90Åの中空四角状構造物が認められる。非緩衝固定液を用いると両構造物は消失し、粗な網状構造物におき代る。この神経終末でみられる網状構造によく似た像を中枢神経軸索中の nodosed neurofilament 節状部で見出すことができる。節状部周辺には1辺約90Åの中空四角状構造物が見出される。

2．坐骨神経

これのニューロフィラメント断面像で Wuerker の basic unit、すなわち1辺約90Å、4つの小球（直径約35Å）から成る中空四角状構造がみられる。縦断像をみるとその側壁は多くの小球（直径約35Å）から成っている。これらの小球はらせん状に配列されているように見える。坐骨神経抽出物陰染色標本中に組織ニューロフィラメントによく対応する幅約90Åの線維状構造物が認められる。その側壁は直径約35Åの多くの小球から成る。これらの小球はらせん状に配置され、時にこれから細い糸（filar bridge）がでているのが認められる。またこれらの小球は時には短形状に並ぶ（長辺90Å）が、時には正方形状に並び1辺約90Åの中空四角状構造を示している。

3．脳シナプス下分画

陰染色標本で nodosed neurfilament の節状部によく一致する網状構造物が見出される。この網状構造物には遊離のもの、数個のシナプス小胞間に広がって存在しているもの、数個のシナプス小胞にまきついて塊状構造をとらしめているものなどがある。これらに対応する像は切片標本でも認め得るが、非緩衝固定法を用いるとこれは粗な網状構造として見られる。陰染色標本では上記以外にその形状・大小不同の多くの微粒子が見られる。これを分類しながら微細構造をよんだ。最も簡単かつ基本的構造をもつ微粒子は1辺約90Åの中空四角状構造をもっている（unit qurdrate）。このunit quadrate は4つの小球（直径約35Å）と4本の連結棒から成る豆細工様構造である。これは Wuerker のいう basic unit によく一致する。他の型の微粒子としてこの unit quadrate を重ね合わせた四角い管状構造物が認められる。unit quadrate を短かい結合棒で縦軸方向につなぐという操作を無限にくり返すと長い管状構造ができる。すなわち軸索中のニューロフィラメントによく一致する構造を得る。この四角い管状線維に水平断、縦断を複合して加えると網状構造物を生じる

がこれは上述の網状構造をとる微粒子の構造によく一致するものとなる。

〔総　括〕

モルモット脳神経終末内にみられる小胞間綿毛状構造物と presynaptic dense materials の微細構造を調べた。脳および坐骨神経のニューロフィラメントとシナプス下分画中の微粒子の所見を参照して上記の両構造物はニューロフィラメントの分解産物から成るという仮説を提示した。また分画中の微粒子群の微細構造を解析してニューロフィラメントの新しい立体モデルを提示した。

論文の審査結果の要旨

正常モルモット後頭皮質の切片を電子顕微鏡で観察するとその神経終末内には小胞間綿毛状物質および presynaptic dense materials がシナプス小胞以外に見出される。本論文はこれらの微細構造と神経終末下分画中の微粒子（fine particles）の微構造を調べ、これらを比較検討し、さらに組織（坐骨神経および外側膝状体）内にみられる神経細線維（reurofilement）との類似点について検討したものである。

その結果として上記の神経終末内の綿毛状物質および presynaptic dense materials は neurofilament の分解産物から成るものであろうという示唆および分画中の fire particles の微細構造の解析から neurofilament の新しい立体モデルが提示されている。

従って本論文は神経終末内におけるシナプス小胞の集まりやそれらのシナプス前膜への集合の機構に neurofilament が果す役割について示唆するものであり、今後のシナプス研究の分野にしての問題を提起したものとして評価することができる。