

複数のタンパク質分子モーターによる神経細胞軸索輸送

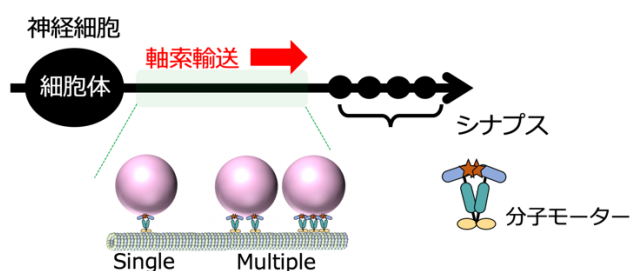
(東北大院工¹⁾) ○林 久美子¹

Neuronal cargo transport by multiple motor proteins (¹*Graduate School of Engineering, Tohoku University*) ○Kumiko Hayashi¹

Synaptic materials are synthesized in the cell body of a neuron, and are delivered by motor proteins to the synaptic terminal region by way of a long axon. Motor proteins obtain energy to transport the materials by hydrolyzing adenosine triphosphate molecules. Here, multiple motor proteins work together to transport the materials. It is known that the persistence length of transport is a significant physical parameter, and it is deeply dependent on the number of motor proteins in charge of the transport. Then the increase and decrease of the number cause abnormal synapse formations.

Keywords : Neuronal cargo transport; Motor protein

神経細胞では細胞体で合成された物質は、長い軸索を経由して、末端のシナプス領域までタンパク質分子モーターに輸送される。分子モーターはアデノシン三リン酸加水分解からエネルギーを得て、微小管上を移動する。シナプスを合成する材料も細胞体で合成され、分子モーターに輸送されている。ここで、分子モーターは単独ではたらく訳でなく、複数の分子モーター集合体を形成し、物質を共同輸送している¹⁾³⁾。これまでの研究から物質輸送の持続長がシナプス形成に重要であることが知られており⁴⁾、輸送持続長は分子モーターの微小管への脱着に起因するため、共同輸送する分子モーター数に大きく依存する。神経細胞内の分子モーター数の増加・減少は、異常シナプス形成を引き起こす⁴⁾。つまり、生物では、複数分子モーターの集合体輸送で適切なシナプス形成（機能発現）を行っている。本講演では複数分子モーターの集合体輸送としての軸索輸送を紹介し、シナプス形成という協奏的機能発現を議論する。



- 1) Application of the fluctuation theorem for non-invasive force measurement in living neuronal axons. K. Hayashi *et al.*, *Mol. Biol. Cell* **2018**, 29, 3017.
- 2) Non-invasive force measurement reveals the number of active kinesins on a synaptic vesicle precursor in axonal transport regulated by ARL-8. K. Hayashi *et al.*, *Phys. Chem. Chem. Phys.* **2018**, 20, 3403.
- 3) Investigation of multiple-dynein transport of melanosomes by non-invasive force measurement using fluctuation unit. S. Hasegawa, *et al.*, *Sci. Rep.* **2019**, 9, 5099.
- 4) De novo disease-associated mutations in KIF1A dominant negatively inhibit axonal transport of synaptic vesicle precursors Y. Anazawa, *et al.*, *Proc. Natl. Acad. Sci.* **2022**, 119, 2113795119.