

X線マイクロトモグラフィ法による ショウジョウバエ脳の神経ネットワークの構造解析

X-ray microtomographic analysis of neuronal network of *Drosophila* brain

東海大工¹, 高輝度光科学研究セ²

雑賀里乃¹, °水谷隆太¹, 竹内晃久², 上杉健太郎², 寺田靖子², 鈴木芳生²,

Sch. of Engineering, Tokai Univ.¹, JASRI/SPRING-8²,

Rino Saiga¹, °Ryuta Mizutani¹, Akihisa Takeuchi², Kentaro Uesugi², Yasuko Terada², Yoshio Suzuki²,

E-mail: ryuta@tokai-u.jp; <http://www.el.u-tokai.ac.jp/ryuta/>

脳のニューロンは、三次元的なネットワーク構造により神経回路を形作っている。脳の多様な機能は、その神経回路によるものである。したがって、脳の神経ネットワークの三次元構造を解析すれば、神経回路に基づいて脳の機能メカニズムを明らかにできる。

我々は、生体組織の微細な三次元構造を解析するため、放射光X線を用いたマイクロトモグラフィ（マイクロCT）法による研究を進めている。これまでにヒト脳組織の構造解析により、その神経回路を明らかにしている。本研究では、ショウジョウバエ脳神経節を重元素で標識して、その左半球の三次元構造から神経ネットワーク構造を明らかにしたので報告する。

ショウジョウバエ Canton-S 頭部より脳神経節を取り出し、ボディアーン染色を施した。放射光施設 SPRING-8 ビームライン BL37XU および BL47XU においてX線像を測定した。トモグラフィ再構成計算によってX線吸収係数の三次元分布を求めた (Fig. 1)。次に、生体分子の結晶構造解析で用いられる方法を応用して、神経ネットワークのワイヤーモデルを構築した。神経繊維の走行のうち分離が明瞭な部分は、繊維状の構造を抽出する方法を用いて自動的にトレースすることができたが、構造が込み合った部分は三次元マップを観察しながらモデル構築を進める必要があった。これらモデル構築を経て、神経ネットワークの三次元モデルを得た (Fig. 2)。今後さらに解析を進めることで、脳の機能メカニズムの解明につながると考えている。

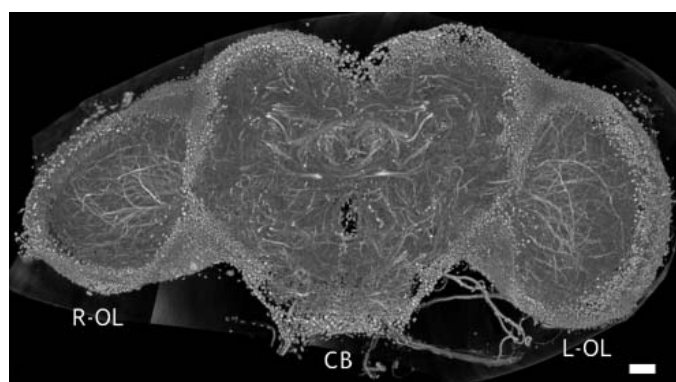


Fig. 1. Structure of *Drosophila* brain. The anterior half of the brain is cut away to visualize inner structures. Left and right optic lobes (L-OL, R-OL) and central brain (CB) are labeled. Scale bar: 20 μ m.

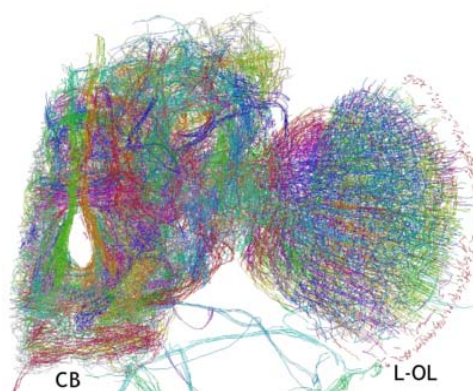


Fig. 2. The network model viewed from approximately the same direction as in Fig. 1. Neuronal process groups are color-coded.