

神経興奮膜における分岐現象と空間的性質

慶大理工 羽生義郎

電総研 松本 元

ヤリイカ神経軸索は、外液カルシウム濃度の減少により静止状態から発振状態へと転移する。この転移の様相、及びその空間的性質を詳しく調べた。軸索温度が 10°C より高い時と低い時でこの様相は大きく異なる。

(1) 10°C より高い時

静止電位のまわりのゆらぎは、ゆっくりと成長し(~ 30 分)、pace makerをもつLimit cycle へと転移する。大きな特徴は、転移前後での空間的性質の連続性である。数十 μV のゆらぎの段階からpace makerがマクロな発振の時と同じ場所に発生して、ゆらぎが軸索上を伝播している。

(2) 10°C より低い時

ゆらぎは急激に成長し(~ 1 分)、burst状の発振へと転移する。この時ゆらぎは、空間的に同一なまま成長する。

(3) 温度を変化させた時

limit cycle はまず時間・空間ともに不安定化し、その後burst状の発振へと転移する。更に温度を下げると周期的なburstと非周期的なburstが交互にあらわれる。

静止状態から発振状態への転移時には、発振後の空間的性質が大きく静止状態に反映されている事がわかった。この静止状態のコヒーレンスを人工的に変化させるとマクロな発振状態も変化する。この事は、コヒーレンスすなわち空間的相互作用が興奮において本質的に重要である事を示している。バースト発生のメカニズム・ゆらぎの空間的性質等をこの空間的相互作用をもとに説明するモデルを考えている。