

2014年11月11日

sinotake

nobi 様

nobi 様の、図(6)-1についてのご質問に対し一応の回答をお届けしましたが、どうも不十分なところがあるようですので、追加の回答をさせていただきます。

ご質問の要点は、図(6)-1の2本の神経繊維AとBでは、太さが同じであれば減衰のしかたが同じではないかというものでした。レポートのこの部分を書き始めた頃は、電位の高い状態が複数の  $\text{Na}^+$ チャンネルを次々とほぼ同時に開いていくという考え方をしていませんでした。教科書にあるように、一つひとつ順番に興奮が伝えられていくと考えていたのです。したがって、図(6)-1の神経繊維Bのように興奮する部分( $\text{Na}^+$ チャンネル)が互いに近くに分布していれば、一つひとつ興奮を起こすたびに興奮の伝導が「小休止」するものと考えていたのです。図(6)-1はそのような考え方に基づいたものです。

しかし、今回の nobi 様のご指摘によって、神経繊維Bに比べてAの方が興奮の強さが減衰しにくいことを示さなければならないと考えるようになりました。図(6)-1は、隣り合う興奮する部分( $\text{Na}^+$ チャンネル)間の間隔が大きいほど興奮が早く伝えられることを説明するための図ですが、その間隔が大きい神経繊維Aでは「何らかのしくみがあって」興奮の強さが減衰しにくくなっているはずですが、減衰しにくいからこそ興奮が遠くまで伝えられるようになり、その結果、(進化の中で)隣り合う  $\text{Na}^+$ チャンネル間の間隔が大きくなることができたというわけです。

そして、その「何らかのしくみ」が何かというと、それは、その間隔が大きい神経繊維Aでは神経繊維の細胞膜の内側に分布している陰イオンが少ないことだということになります。それはすなわち、(図(6)-1には描かれていませんが)軸索のまわりを厚い髄鞘が取り囲んでいるという意味です。図(6)-1を含む「(6)跳躍伝導だと、なぜ伝導速度が大きいのか」のところでは、「髄鞘があるかどうかに関係なく、隣り合う  $\text{Na}^+$ チャンネル間の間隔が大きいかどうかの問題なのだ」という立場で説明しています。でも本当のところは、やはり髄鞘の存在を無視できないことに気づきました。ただ、レポートの中のこの段階では、以上のような説明(レポートの(7)以降のところでの説明)をすることができませんので、単に「隣り合う  $\text{Na}^+$ チャンネル間の間隔が大きいかどうかの問題なのだ」という立場で説明するしかないのかなと思っています。

何やら、歯切れの悪い回答になってしまいました。私の言わんとするところを理解していただけますと、とてもうれしいです。