

アレニウスプロットによる TRP チャンネルの活性化温度閾値の推定

(Estimation of thermal activation thresholds of TRP channels by an Arrhenius plot)

齋藤 茂

(生理学研究所 細胞生理研究部門)

温度感受性 TRP チャンネルの活性化温度閾値の推定法としてアレニウスプロットが頻繁に用いられる。アレニウスの式から予想される通り、化学反応速度は温度に対して指数関数的に変化する。温度感受性 TRP チャンネルにおいても、温度とイオン透過速度(イオン電流として計測できる)の関係はアレニウスの式に従うと考えられる。一般的に、酵素やチャンネルなどのタンパク質は温度上昇に伴い活性が高くなるが、温度感受性 TRP チャンネルの大きな特徴は特定の温度域を境にして急激に活性が上昇する点である。そこで、研究対象の温度感受性 TRP チャンネルについて温度刺激に対するイオン電流を測定し、Y 軸と X 軸をそれぞれ電流値と温度でプロットしたグラフを作成する。その際に Y 軸は対数プロットとする。温度依存的な電流の変化が小さいベースラインと直線的に電流値が上昇している部分の交点を閾値と定義して、活性化温度閾値を推定する。異なる種類の TRP チャンネルの活性化温度閾値を比較する際にはアレニウスプロットによる推定値は客観的な指標として利用することができる。ただし、チャンネルによっては活性が上昇する変曲点が明確ではない場合もあり、アレニウスプロットを適応することが難しい場合もある。

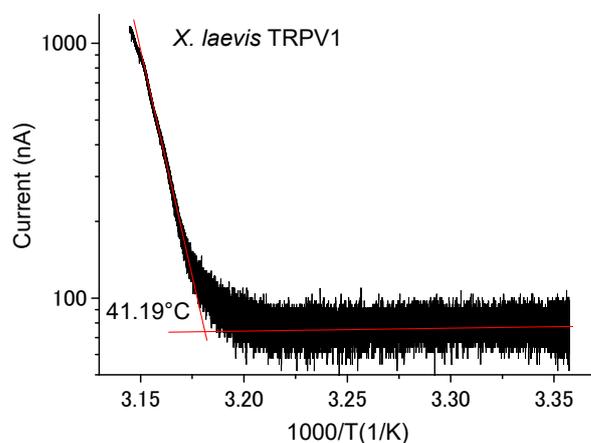


図 1. アレニウスプロットの一例。アフリカツメガエルの TRPV1 に熱刺激を加えた際に得られた電流応答を用いている。X 軸はアレニウスの公式に従って、絶対温度の逆数(1/T)を用い、表示を見やすくするために値を 1000 倍にしている。この例では活性化温度閾値は約 41°Cであった。

参考文献:

Saito S et al. *J. Biol. Chem.* 291: 11446-11459 (2016)