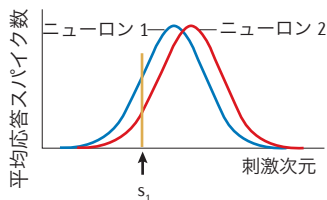


Box 1 | ポピュレーション符号化, ノイズ相関, 信号相関

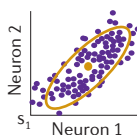
ポピュレーション符号化は「チューニング曲線とノイズモデル」によってしばしば特徴付けられます。このモデルではチューニング曲線は一連の刺激に対するニューロンの平均応答を表します。各刺激を多数回提示することで平均されます。一方ノイズとは神経応答が試行間で変動することを意味します。パネル (a) は 選好刺激がわずかに異なる 2ニューロンのチューニング曲線が示されています。パネル (b) では 単一の刺激 s_1 の繰り返し表示 (パネル a の矢印) に応答して このニューロン対の単一試行応答の仮想的な散布図を示しています。楕円は 95% の信頼区間を表します。左の例は正のノイズ相関を示し 右の例は負のノイズ相関を示しています。神経応答は 信号相関と呼ばれる 2 番目の種類の相関も示しています。これらは 平均応答の相関です。 s が増加すると両ニューロンの平均応答が一緒に増加または減少する傾向があります。同様の調整曲線を持つニューロン (パネル a) は通常 正の信号相関を持ちます。逆に チューニング曲線が異なるニューロンは 通常負の信号相関があります。

a チューニング曲線

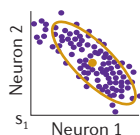


b s_1 におけるノイズ相関の例

+ 正のノイズ相関

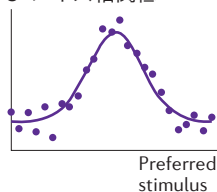


- 負のノイズ相関



パネル c と d では ニューロンの集団の応答を示しています。x 軸はニューロンの優先方向に対応し その応答は y 軸にプロットされています。この試行例では 各ドットは任意の 1ニューロンの発火率に対応し 紫色の曲線は母集団内の各ニューロンの平均応答を示しています。パネル c と d の両ニューロンはノイズの変動を示しています。両図には変動の構造に違いがあります。個々の試行では パネル c の近くのニューロンの応答は無相関 (上下に独立して変動) です。一方パネル d では相互に関連しています (上下に変動する傾向があります)。パネル d の近くのニューロンは (パネル b 左 のように) 正の相関があるのに対し 遠く離れているニューロンは (パネル b 右 のように) 負の相関があることに注意してください。

c ノイズ相関低



d ノイズ相関高

