

心臓組織片による同期化のメカニズムの研究

Synchronization of cardiac rhythms after reassembling of multiple heart fragment tissue

○高橋 伴典¹、新井 晋¹、三井 祐司¹、石田 研太郎¹、山崎 将吾²、金子 智行²、三井 敏之¹

(1. 青学大理工、2. 法政大)

○Tomonori Takahashi¹, Shin Arai¹, Yuji Mitsui¹, Kentaro Ishida¹, Shogo Yamazaki²,

Tomoyuki Kaneko², Toshiyuki Mitsui¹ (1.Aoyama Univ., 2.Hosei Univ.)

E-mail: mitsui@phys.aoyama.ac.jp

1. はじめに

心臓は心房と心室からなり、心筋細胞、線維芽細胞、血管内皮細胞の3種類の細胞により成る。心臓の拍動モーションは右心房にある洞房結節内よりリズムカルに心室に向い電気的シグナル（活動電位）を発し、そして伝搬し、タイミングが心臓全体に伝わる。過去の研究では場所の異なる心房と心室からの細胞をばらして、再度クラスター化した拍動が調べられ、場所によるリズムの違いが報告された[1]。そこで、本研究では直接に心臓組織片を切り出し、拍動することを確認し、更に複数の組織片を接触させ、それらの同期の可能性について調べ、詳しく同期過程について解析した。本研究では孵卵7日目のニワトリ胚の心臓組織片を用いた。

2. 実験

孵卵7日目のニワトリ胚から心臓を心房と心室に分離し、それぞれ直径0.3 mmの組織片とする。そしてメッシュ上で二つの組織片を接触させて、37度、CO₂ 5%の環境で48時間培養する(Fig. 1)。その間の組織片の拍動を動画として観測する。画像処理により拍動リズムのヒストグラムをとり、拍動の動きと細胞の電気的活動との相関を確認し、更に拍動伝搬の時間分解能を上げるために細胞外電位も測定した。そして二つの組織片の拍動の同期の有無、同期化するまでのそれぞれのリズムの変化について解析した。組織片は心房-心房、心房-心室、心室-心室の3種類の組み合わせについて調べた。



Fig. 1. A pair of 2 cardiac tissue fragments.
Scale bar: 0.1 mm

3. 結果

3種類の組織片の組み合わせに、それぞれ拍動の同期に相違がみられた。心房-心房の特徴は、独自のリズムが、一度不安定になってから2:1に同期化し、そして再度不安定となり1:1に同期化した(Fig. 2)。他の組み合わせについては発表で議論する。この研究により心臓の再生医療や不整脈の可能性についての基礎研究になることを期待する。

[1]. E. J. De Souza, *et. al.*, Biotechnol. Bioeng. **110**, 628, (2013)

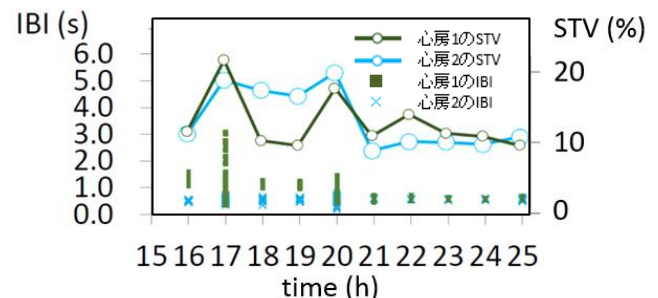


Fig. 2. Inter beat interval (IBI) and short-term variability (STV) of a pair of atrium fragments. At 17 and 20 h, both IBI's are disturbance before synchronizing.