

カリウムイオンイメージセンサによる海馬スライス薬理効果解析

Application for pharmacological effect using potassium ion image sensor

○河野顕輝¹, 櫻井孝司^{1,2,3}, 奥村弘一^{1,3}, 服部敏明^{1,3}, 石田誠^{1,2}, 澤田和明^{1,2,3}○A. Kono¹, T. Sakurai^{1,2,3}, K. Okumura^{1,3}, T. Hattori^{1,3}, M. Ishida^{1,2}, K. Sawada^{1,2,3}豊橋技科大¹, EIIRIS², JST-CREST³Toyohashi Univ. of Tech.¹, EIIRIS², JST-CREST³

E-mail: kono-a@int.ee.tut.ac.jp

背景

カリウムイオン(K^+)は海馬において学習と記憶に関連する重要な信号物質である。最近の研究では空間記憶における K^+ の役割が示唆されており K^+ 動態の時空間計測は記憶障害発症のメカニズム解明につながる。しかし、海馬における K^+ のダイナミクスを評価する手法は存在せず、組織全体にわたった分子レベルでの実時間計測法が求められている。我々は K^+ イメージセンサを製作し、海馬スライスの K^+ 濃度分布画像と刺激による K^+ 放出観測に成功している^[1]。今回、我々はイオンイメージセンサによる新たな応用を目指し、生体における薬理効果の評価を行った。

実験方法

K^+ イメージセンサは 128 x 128 画素の電荷転送型 pH イメージセンサ^[2] とイオン選択性可塑化 PVC 膜^[3] を用いて製作した。 K^+ 選択性可塑化 PVC 膜は、ポリ塩化ビニルと可塑剤の他に、イオノフォアとしてバリノマイシン、アニオン排除剤を含む。実験動物は生後 5 日目のラットを使用し、海馬を厚さ約 400 μm にスライス、 CO_2 5%, 37°C のインキュベータ培養室内にて培養した。培養海馬スライスを K^+ イメージセンサ上に Recording Medium と共に設置した。薬理効果評価のため、刺激剤としてグルタミン酸、阻害剤としてウバインを用いた。

結果

センサ上に海馬スライスを設置し、阻害剤としてウバインを最終濃度 10 μM として滴下して前処理した。そしてグルタミン酸で刺激を行ったところ、海馬スライスからの K^+ 放出は抑制された。これはウバインによる K^+ 放出の阻害効果と言える。本結果は K^+ イメージセンサによる生体における様々な薬理試験への有用性を示唆している。

参考文献

- [1]. 河野顕輝 他 第74回応用物理学会秋季学術講演会 2013年 16a-C4-11.
- [2]. F. Dasai, et al., *Proceedings of the 6th Asia-Pacific Conference on Transducers and Micro/Nano Technologies (APCOT2012)*, ac12000201, (2012)
- [3]. T. Hattori, et al., *Analytical sciences* October 2010, vol. 26, pp. 1039-1045

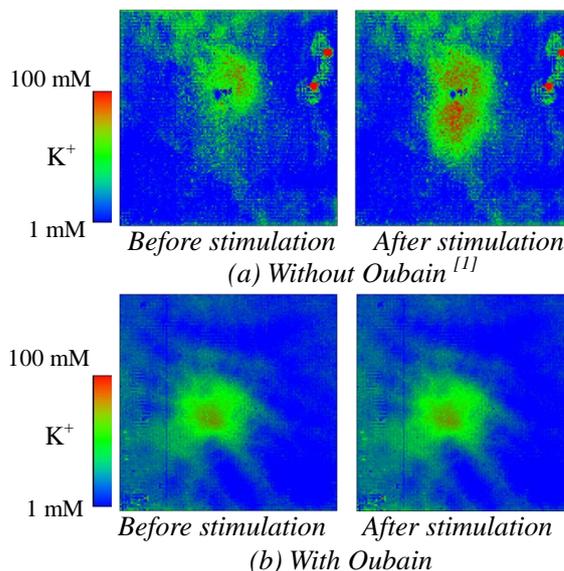


Fig.1 Images of extracellular $[K^+]$ in the ouabain - treated hippocampal slice

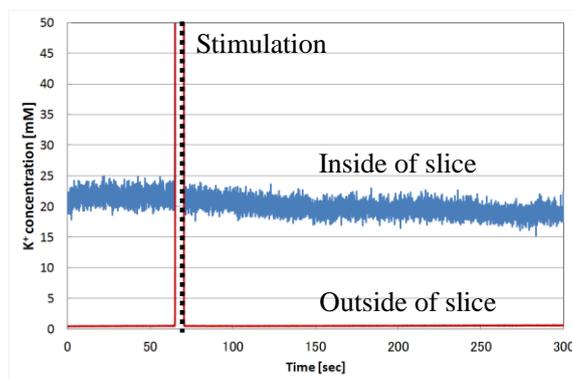


Fig.2 Time course of extracellular $[K^+]$ in the ouabain - treated hippocampal slices.