

ナノ秒パルス高電界の生体作用解明と医療応用

Molecular Mechanism of Biological Action of Nanosecond Pulsed Electric Fields for Medical Applications

キーワード：がん、パルス高電界、シグナル伝達、細胞死/ keywords: cancer, pulsed electric fields, signal transduction, cell death

矢野 憲一 教授 博士（理学） / Ken-ichi Yano Professor, Dr. Sci.

パルスパワー科学研究所 / Institute of Pulsed Power Science

E-mail: yanoken@※ URL: <http://www.ipps.kumamoto-u.ac.jp/Researchers/Yano/index.html/>

● ナノ秒パルス高電界に対する細胞内応答反応の解明

ナノ秒パルス高電界は新しいガン治療法として注目を集めている。私達は、ナノ秒パルス高電界がヒト由来ガン細胞に惹起する一連の細胞内応答反応を解明してきた (Fig. 1)。さらに研究を進めて統合的な理解を得ることを目指している。

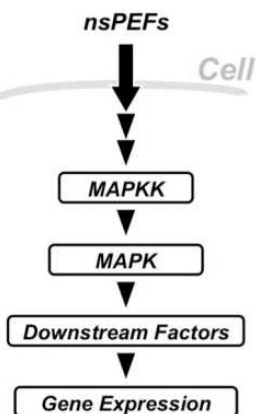
● ナノ秒パルス高電界による細胞死誘導の分子機構の解明

強度の高いナノ秒パルス高電界はガン細胞に細胞死を誘発する。私達は、ナノ秒パルス高電界がアポトーシスかネクローシスのどちらか一方を惹起し、その選択には細胞外カルシウムが関与することを発見した。現在、ナノ秒パルス高電界によって惹起される2種類の細胞死のスイッチング機構についてさらに詳細な解析を行っている。

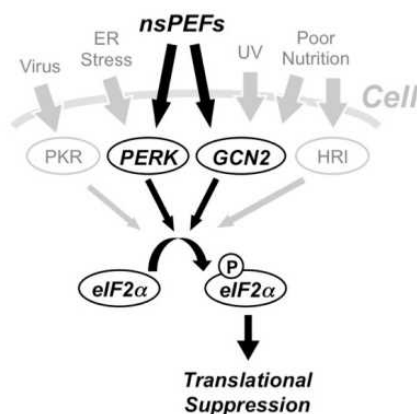
Cellular Responses to nsPEFs

Intensity of nsPEF Treatment

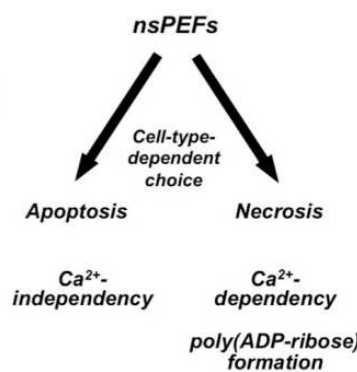
Activation of Signaling Pathways



Stress Responses



Cell Death



● **Intracellular responses to nanosecond pulsed electric fields:** Nanosecond pulsed electric fields (nsPEFs) are recently regarded as an effective means for cancer therapy. We have revealed that human cells respond to nsPEFs by activating multiple signaling pathways (Fig. 1). Our goal is to obtain the comprehensive understanding of intracellular signaling events induced by nsPEFs.

● **Cell death mechanisms activated by nanosecond pulsed electric fields:** Apoptosis is a major mode of programmed cell death and is known to be induced by intense nsPEFs. We demonstrated that necrosis is another mode of cell death caused by intense nsPEFs. Furthermore, the presence of extracellular calcium is a critical determinant of the sensitivity to nsPEFs and the choice of cell death modes. We currently seek to understand the switching mechanism between two modes of cell death.

Fig 1. Cellular responses to nanosecond pulsed electric fields.