

バイオエレクトリクス：パルスパワー，プラズマ等の生体作用とバイオ，医療および食品分野への応用

Bioelectrics: Biological Effects of Pulsed Power and Plasmas and Their Applications to Bio, Medical and Food Process

キーワード：バイオエレクトリクス，パルスパワー，プラズマ /key words: bioelectrics, pulsed power, plasmas

勝木 淳 教授 Ph.D. / **Sunao KATSUKI** Prof., Ph.D.

バイオエレクトリクス部門 応用バイオエレクトリクス分野 / Applied Bioelectrics, Bioelectrics Department, IPPS

E-mail : katsuki@cs.※ Tel : 096-342-3616 URL : <http://www.cs.kumamoto-u.ac.jp/~katsuki/>

●パルスパワー，プラズマ等の生体作用とその応用

マイクロ秒からサブナノ秒の瞬間的な強電場や強磁場は生体の構成要素に非熱的な強いストレスや刺激を与えます。また，大気圧プラズマやクラスターイオンシャワーなどの反応場は，ミクロなレベルで生体構造やその環境に化学的または物理的に作用します。これらのユニークな生体作用の解明と制御，さらにこれらのバイオ，医療，食品分野への応用技術開発に取り組んでいます。この分野をバイオエレクトリクスと呼びます。

●バイオ，医療，食品工学への応用例

- ・多様な生体ストレス付与：パルスパワーの直接作用として，細胞膜への小孔形成，細胞内外のイオン流動，タンパク質へのストレス付与，細胞内活性種生成などが可能で，細胞死や分裂に関わる多様な生体応答が誘導されます。
- ・液体の低温殺菌：タンパク質を主成分とする液体食品を低温（タンパク質が壊れない程度）で高効率かつ高強度で殺菌できます。
- ・微生物代謝・発酵制御：パルスパワーの物理ストレスによって代謝や発酵特性が変化します。これは，食品や製薬分野への利用が期待されます。

Biological effects of pulsed power, plasmas and cluster ions :

High power pulsed electromagnetic energy "pulsed power" is capable of giving unique non-thermal dielectric stresses to biological targets in molecular level. Also an atmospheric pressure plasma and a charged cluster shower can be non-thermal reactive fields that give chemical and physical interactions to microscopic biological structure. We are intensively involved in clarifying their direct impact on biological targets including proteins, cells and tissues, as well as exploring their secondary physiological responses. In addition, we have been extending the pulsed power driven biological effects to the industrial fields including biotechnology, medical treatment, food processing.

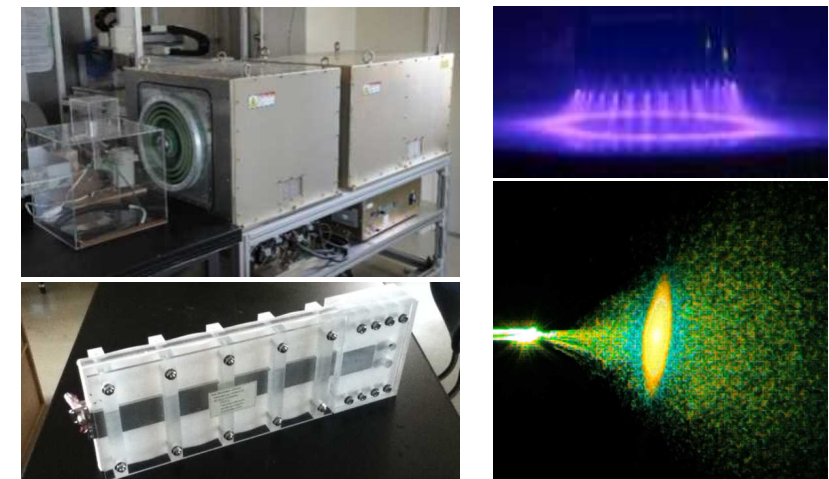


Figure 1 Pulsed power generators, atmospheric pressure plasma and cluster-ion shower

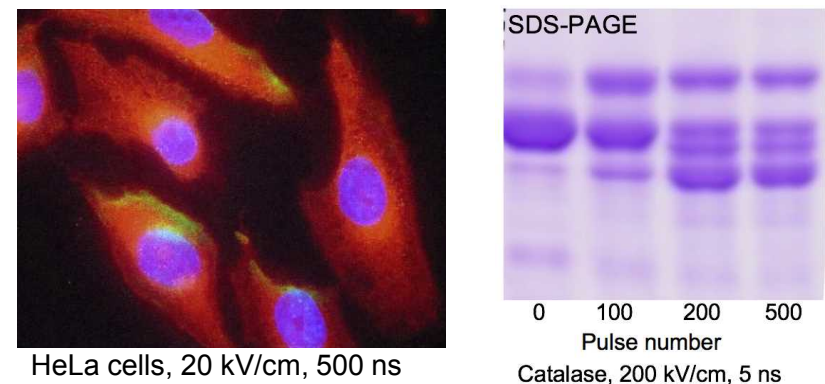


Figure 2 Ca ion mobilization and structural deformation of proteins (catalase) caused by intense electrical pulses