

# パルス電界による食品殺菌と加工技術 調査専門委員会 設置趣意書

プラズマ・パルスパワー技術委員会

## 1. 目的

パルスパワー技術は、電磁エネルギーを時間的に、場合によっては空間的に圧縮し、大電力・高エネルギー密度を得るものである。パルスパワーを制御して物質に作用させると、物質内に極めて大きい電力密度やエネルギー密度とともに、非熱平衡などの非日常的なエネルギー状態を比較的容易に生成できる。具体的には、瞬時に発生する大強度の電界、磁界、電磁波、熱流束、圧力、プラズマ、荷電粒子ビームなどであり、その応用は多岐にわたっている。特にバイオ分野への応用の広がりを目覚ましいものがあり、本技術委員会でもこれまでに「パルス電磁エネルギーの生体作用と高度応用」調査専門委員会、「パルスパワーおよび放電の農水系利用」調査専門委員会を設置し、医療、環境、農業、水産業などにおいて、パルスパワー生成現象のバイオ応用とその基礎である生体作用に関する調査を行ってきた。この中で、パルスパワーの生体作用をもっとコンシューマ側に近い殺菌、食品加工、保存などに応用する動きはさらに広がりを見せつつあり、需要も高まっている。本調査専門委員会の目的は、パルスパワーによる食品殺菌、加工、保存への応用に関する最先端研究を調査して体系化し、今後の展開を探ることにある。

## 2. 背景および内外機関における調査活動

パルスパワーの殺菌への応用は、まずは1960年代に、液体の殺菌においてパルス高電界を用い、菌の細胞膜を絶縁破壊して穿孔することによって殺菌を行うことが報告されている。バイオ技術分野では、1980年代から同様の理論によりパルス電界によって細胞膜を穿孔するいわゆるエレクトロポレーション技術が、遺伝子導入や細胞融合のために確立され、利用されている。そして、1990年代にパルスパワー制御技術が確立されてから殺菌に対する応用研究が急速に広がりを見せ、まとまった報告書（生物・環境産業のための非熱プロセス辞典；岩本睦夫ほか，サイエンスフォーラム，1997）なども刊行されている。現在は、パルス電界を用いた殺菌に関する多くの特許情報も開示されている。そして近年では、半導体デバイスを中心としてパルス高電圧制御が比較的容易に行われるようになったことで、パルスパワー殺菌の食品産業分野への適用するための研究が飛躍的に進んでいる。また、食品会社も自社製品への付加価値の付与で他社との製品の差別化を図っており、その中で非加熱殺菌技術に対する要求が強くなり、パルス電界殺菌に目を向け始めている。また、食品の加工においてパルス電界穿孔により食品加工の迅速化、有用成分の抽出を行おうということも考えられている。このように、パルスパワーを用いた電界応用は食品分野における新しい技術として広くかかわりが出てきている。本調査委員会では、このような案件をまとめて整理し、食品分野におけるパルス電界応用の現状、これからの展望、応用に必要とされるパルスパワー電源について系統的に調査と評価を行い、技術の現状を概観するとともに今後の応用の動向を展望する。

### 3. 調査検討事項

#### (1) パルスパワーの食品分野応用概説

食品殺菌における問題点  
電界と細胞の相互作用  
殺菌および細胞操作

#### (2) 食品の殺菌へのパルス電界利用

液体食品の殺菌  
導電性の高い液体の殺菌  
固形食品の殺菌  
包装状態の殺菌  
保存, 賞味期限の延長

#### (3) 食品加工へのパルス電界利用

有用成分の抽出  
不要成分の不活化  
有用成分の注入

#### (5) 装置開発

高電圧電源  
パルス電源  
殺菌システム

### 4. 予想される効果

パルス電界の殺菌作用とその応用に関して、各委員がそれぞれの応用分野に近い分野の研究動向を調査し、定期的な会合を経て情報を共有すると同時に本研究分野の体系化をはかる。これによって、将来の研究方向について明確な展望を得ることができる。

### 5. 調査期間

平成 30 年 (2019 年) 1 月～平成 33 年 (2021 年) 12 月 (3 年間)

### 6. 委員会の構成 (職名別の五十音順に配列)

| 職名   | 氏名    | (所属)          | 会員・非会員区分   |
|------|-------|---------------|------------|
| 委員長  | 南谷 靖史 | (山形大学)        | 会員         |
| 委員   | 王 斗艶  | (熊本大学)        | 会員         |
|      | 勝木 淳  | (熊本大学)        | 会員         |
|      | 高木 浩一 | (岩手大学)        | 会員         |
|      | 大嶋 孝之 | (群馬大学)        | 非会員        |
|      | 村上 祐一 | (名城大学)        | 会員         |
|      | 内田 諭  | (首都大学東京)      | 会員         |
|      | 徳地 明  | (パルスパワー技術研究所) | 会員         |
|      | 上野 崇寿 | (大分高専)        | 会員         |
|      | 深田 秀樹 | (日本薬品開発)      | 非会員        |
|      | 清水 一男 | (静岡大学)        | 会員         |
|      | 幹事    | 須貝 太一         | (長岡技術科学大学) |
| 幹事補佐 | 奥村 賢直 | (一関工業高等専門学校)  | 会員         |

### 7. 活動予定

委員会 3回/年 幹事会 1回/年 見学会 1回/年

### 8. 報告形態

技術報告書をもって報告とする。