



NARO



交流高電界加熱による 新規殺菌技術の開発

(独)農研機構 食品総合研究所 植村邦彦

研究の目的

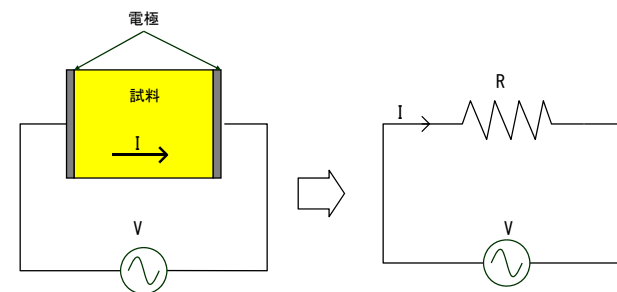
- 液状食品に含まれる有害な微生物を死滅させることで、食品の安全性を向上させる。
- 食品原料中に含まれる香気成分や有用成分の変成させない、高品質でフレッシュな食品を製造する。
- 実用レベルのスケールアップが可能な技術を開発する。
- 食品中の酵素を失活し、品質の安定を図る



交流高電界技術の基礎



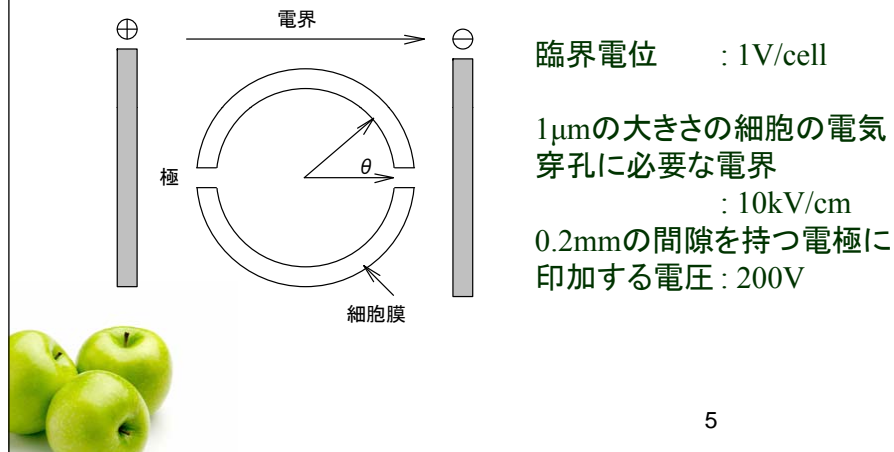
通電加熱の原理



$$P = I^2 R = \frac{V^2}{R}$$



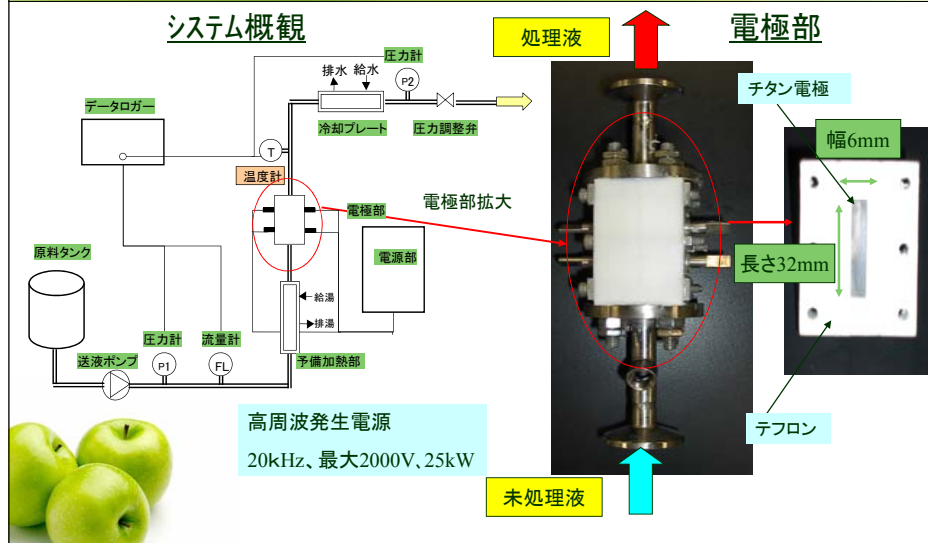
電気穿孔(エレクトロポレーション)



交流高電界処理装置



交流高電界処理装置(60L/h)



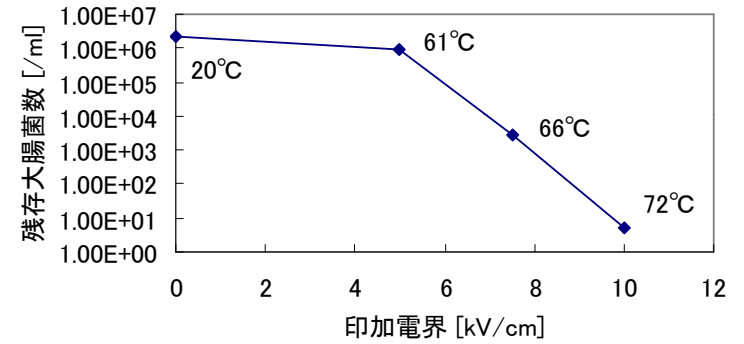
交流高電界殺菌装置(30L/h)の外観



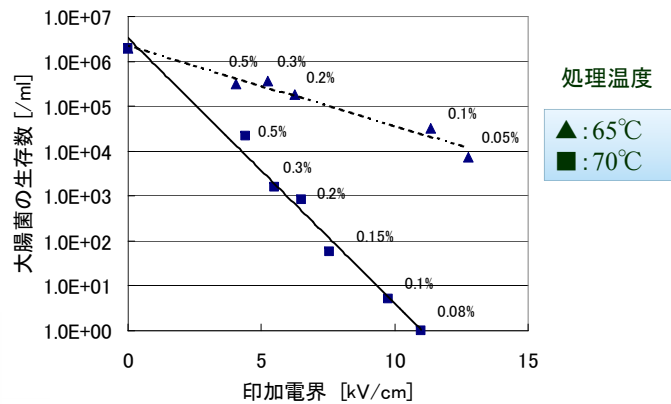
交流高電界による大腸菌の殺菌



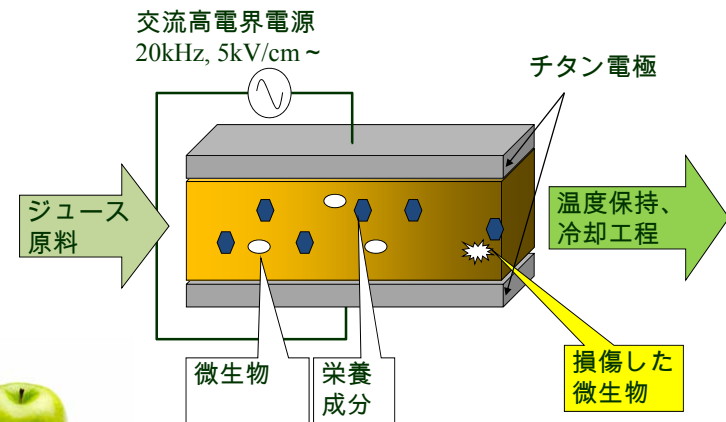
印加電界と大腸菌の生存数



大腸菌の殺菌における電界効果と温度効果の分離



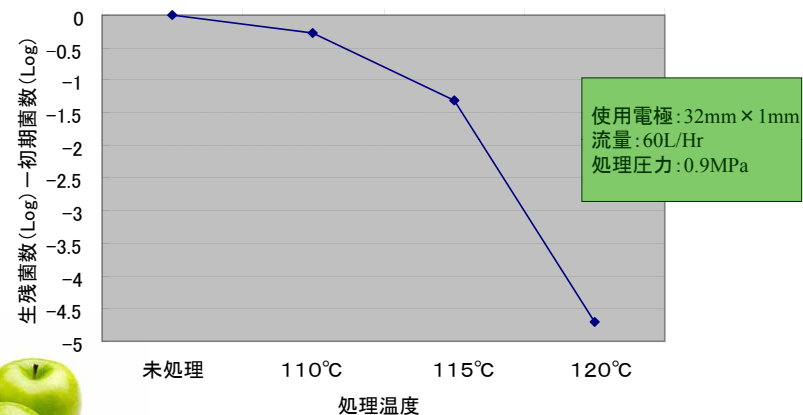
交流高電界による大腸菌の殺菌原理



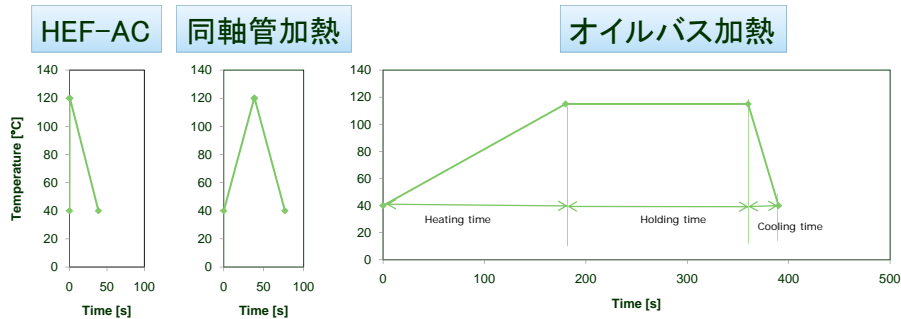
交流高電界による枯草菌芽胞の殺菌効果



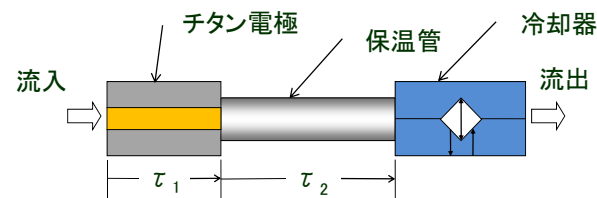
交流高電界による枯草菌芽胞の殺菌効果



HEF-AC、同軸管加熱、オイルバス加熱の温度履歴



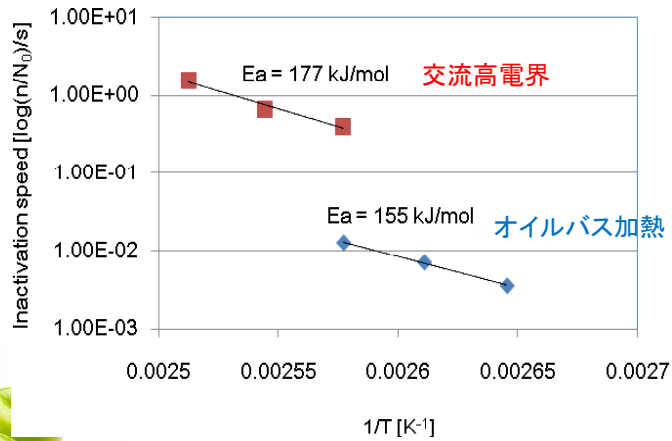
温度保持時間の変化が交流高電界殺菌に与える影響



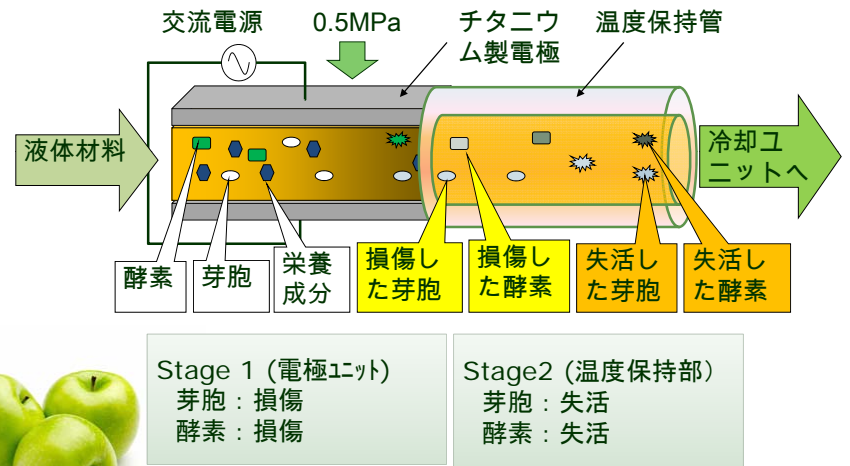
保温管の長さを100mm, 200mm, 300mmと変えることにより、その管の通過時間（温度保持時間）をそれぞれ、0.3s, 0.6s, 0.9sと変化させる。



芽胞の殺菌速度の比較



交流高電界による芽胞の殺菌



各種微生物胞子の殺菌効果



交流高電界処理による各種耐熱性微生物の殺菌効果

処理温度	菌種名					
	<i>E.coli</i>	<i>S.cerevisiae</i>	<i>A.acidocaldarius</i>	<i>B.cereus</i>	<i>B.subtilis</i>	<i>Geo.stearothermophilus</i>
65°C	△	△				
70°C	○	○				
110°C			×	×		
115°C			×	△	△	
120°C			○	○	○	×
130°C			○		○	×
135°C						△
140°C						○

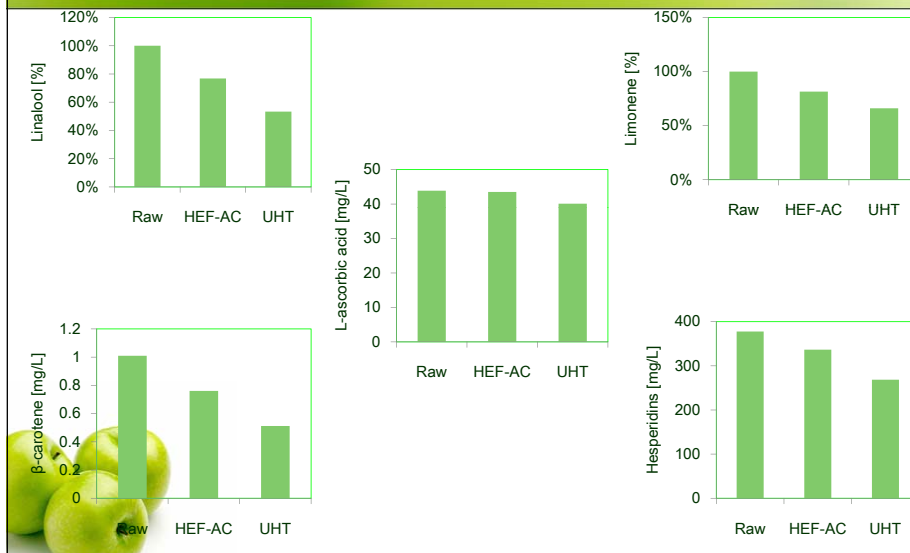
殺菌効果 ○:10³以上、△:10²程度、×:10¹以下



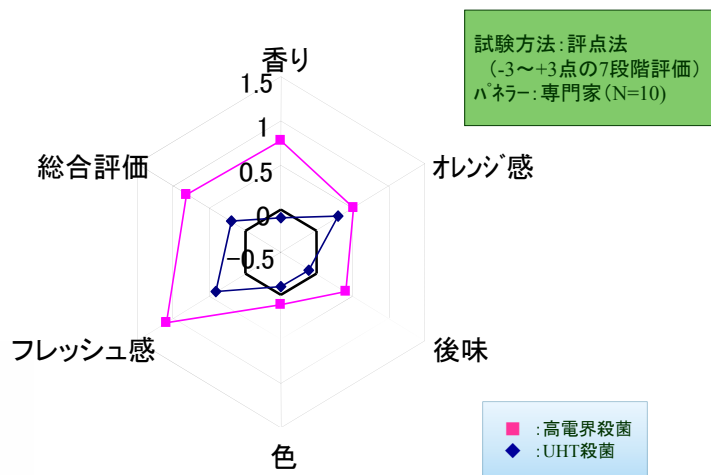
オレンジジュースの品質評価



HEF-ACとUHT処理後の オレンジジュースの成分変化



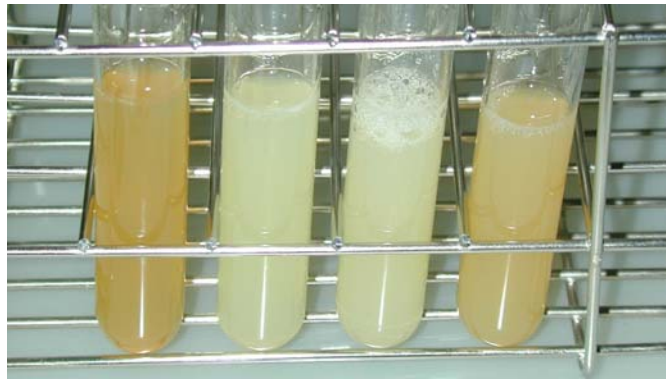
交流高電界処理およびUHTによる オレンジジュースの官能検査



交流高電界技術による酵素の失活

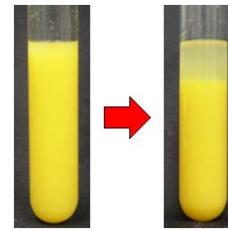


加圧交流高電界処理による りんごジュースの褐変抑制

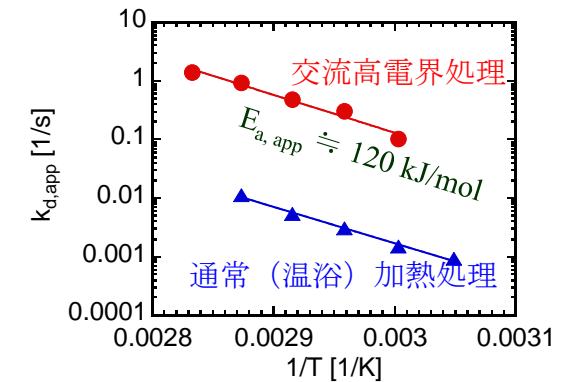


Control	Electric Inactivation 16.1kV, 120°C	100°C, 10min	70°C, 10min 25
---------	---	-----------------	----------------------

オレンジジュース中の ペクチンエステラーゼ(PE)の失活



PEが活性を持っていると混濁果汁の安定性が低下する。



まとめ

- 液状食品の交流高電界殺菌装置を開発
- 温度効果と電界効果の併用により大腸菌を殺菌
- 交流高電界処理と短時間の温度保持により芽胞を失活
- 香気成分やビタミンC等を保持
- スケールアップによる実用化にめど
- 短時間で酵素を失活

