

大気圧マイクロプラズマを使用した植物ホルモン除去の研究

木村 聡¹, マリウス ブラジャン², ヤロスラフ クリストフ³, 清水 一男^{1,2,3}

¹静岡大学大学院総合科学技術研究科

²静岡大学イノベーション社会連携推進機構

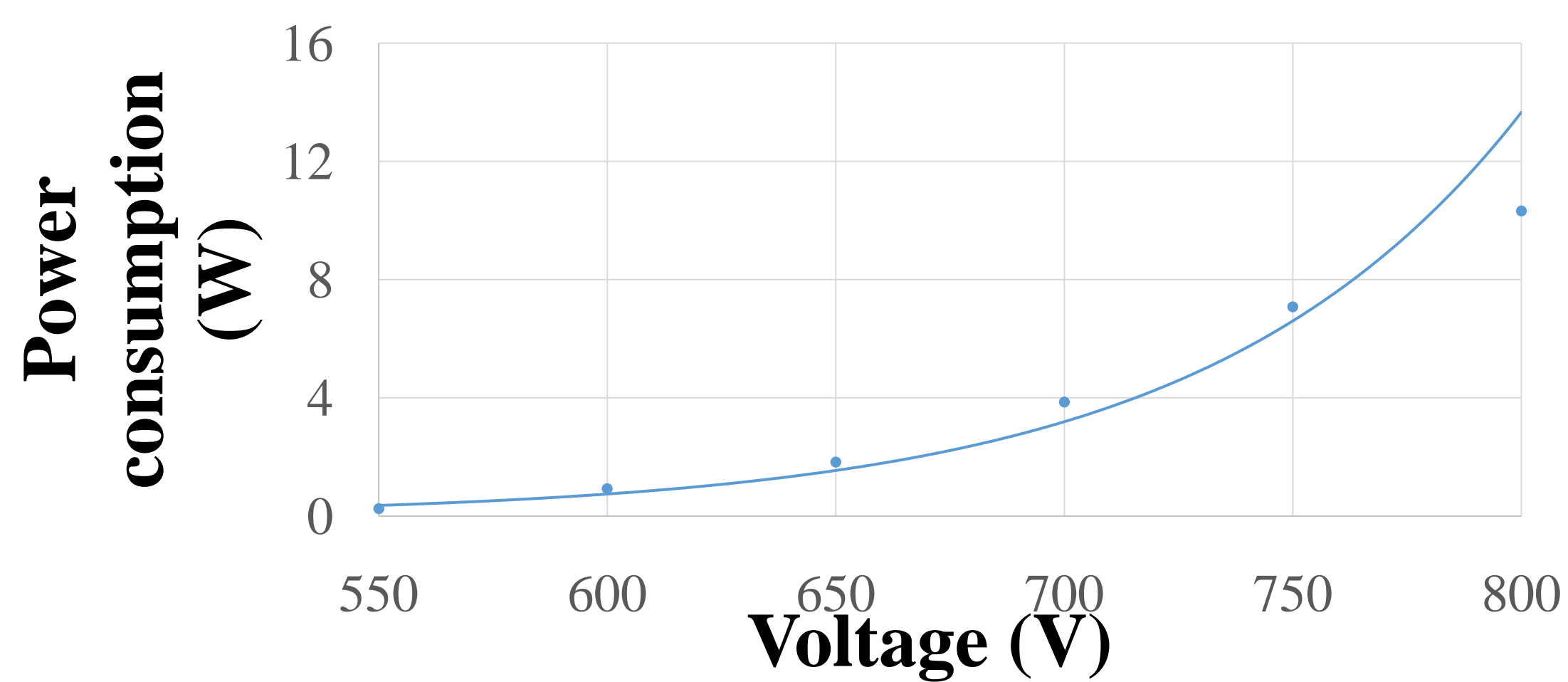
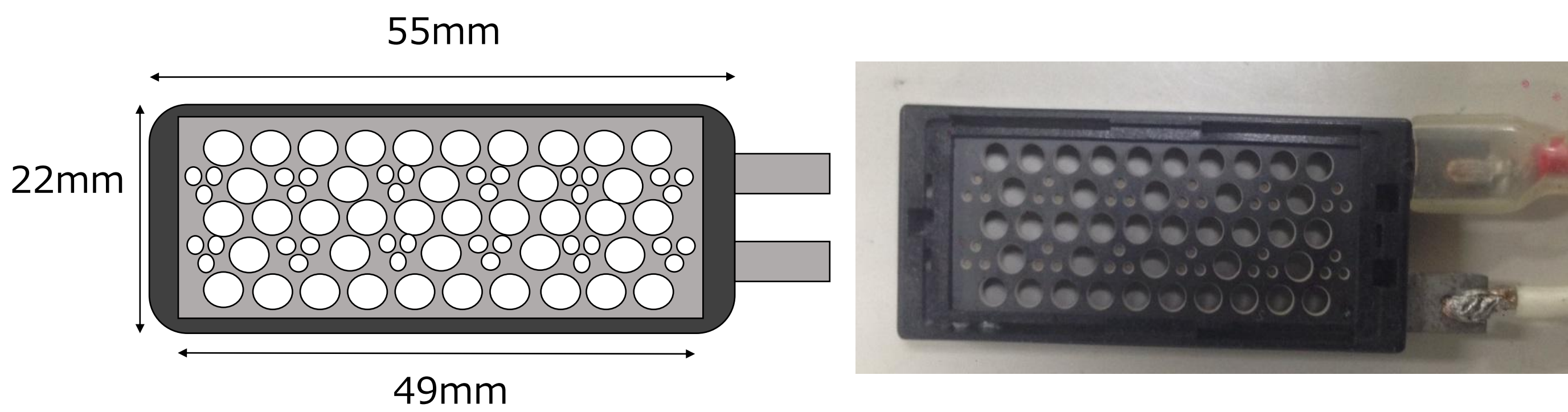
³静岡大学創造科学技術大学院自然科学系教育部



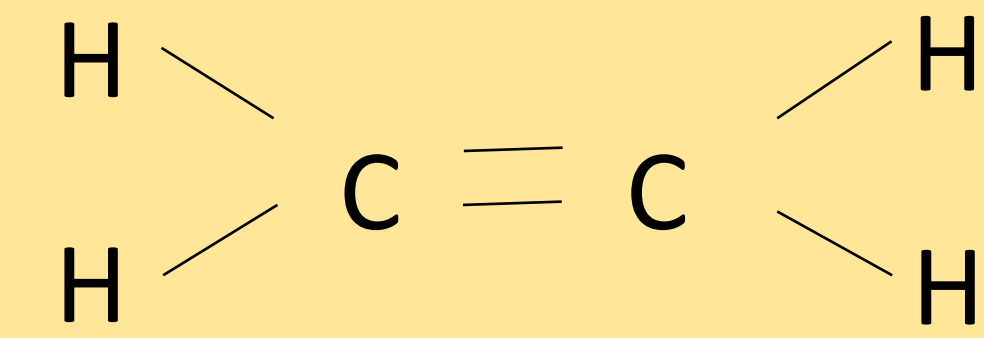
果実・野菜類の輸送および保存時には鮮度を保つため産生した植物ホルモン量を抑制する必要がある。本研究では植物ホルモンであるエチレンを大気圧マイクロプラズマにより分解・除去を試みたので報告する。

1. 研究目的

マイクロプラズマ電極



エチレン C₂H₄



分子量: 28.05 g/mol

融点: -169.2 °C

沸点: -104 °C

作物の成長に関わる植物ホルモンの1つ

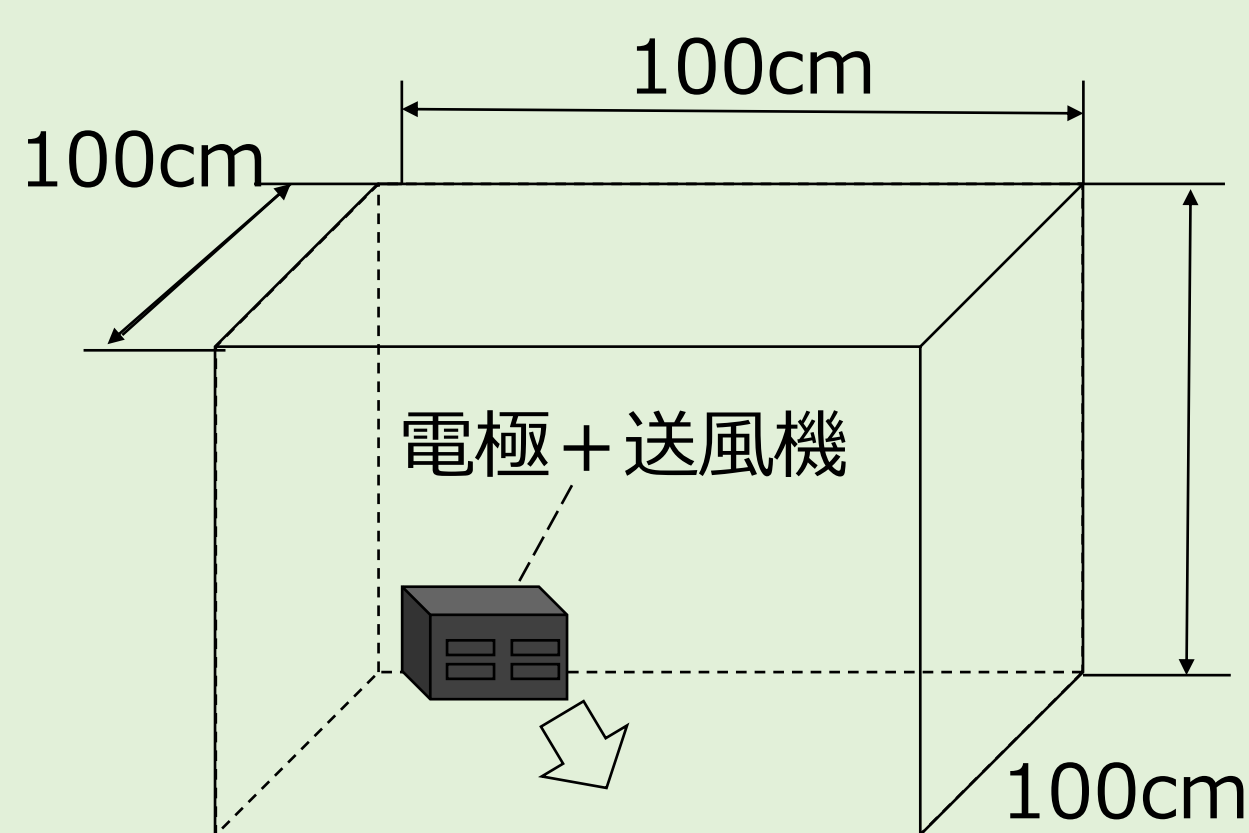
研究目的

- ・大気圧マイクロプラズマ分解した時の分解率はどうか？
- ・分解した時の副生成物は何ができるか？

2. 1立米ボックスでの実験

実験方法

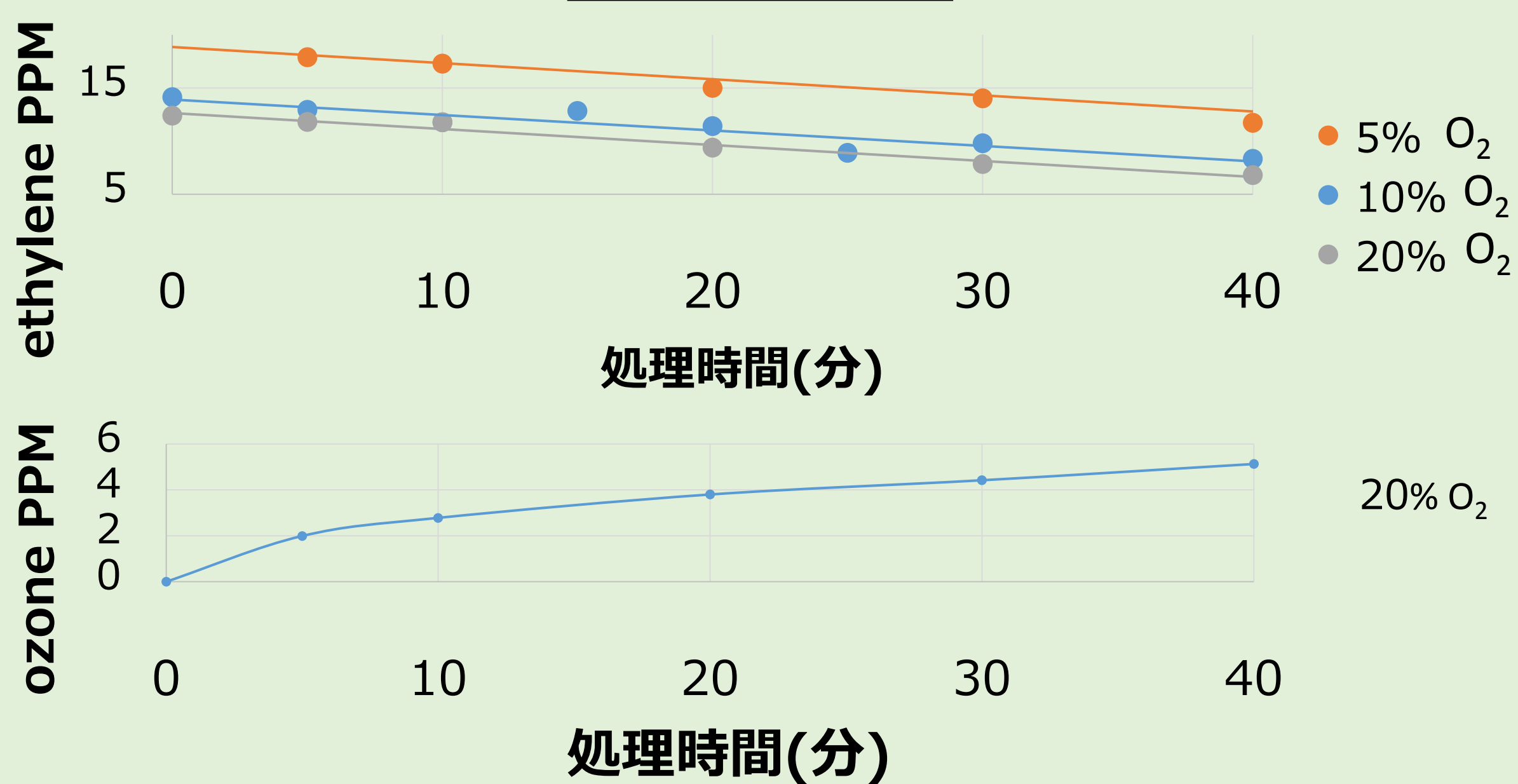
ボックス内をエチレンおよび空気で満たした後、電極付き送風機で循環させつつ分解する



実験条件

電圧: 600V
酸素濃度: 5, 10, 20%
処理時間: 40分
初期エチレン濃度: 10~20PPM
ボックス容積: 1立米

実験結果

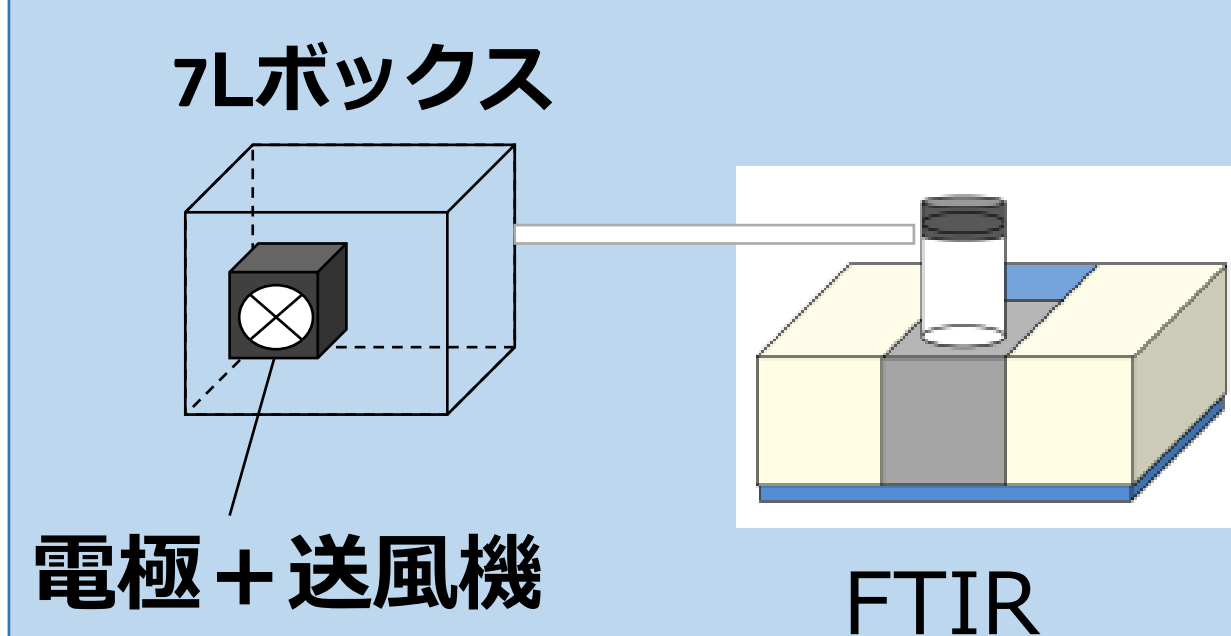


- ・エチレンの分解率は酸素濃度にかかわらず一定だった
- ・プラズマによりオゾンが数PPM発生した

3. エチレンオキシド(副生成物)

実験方法

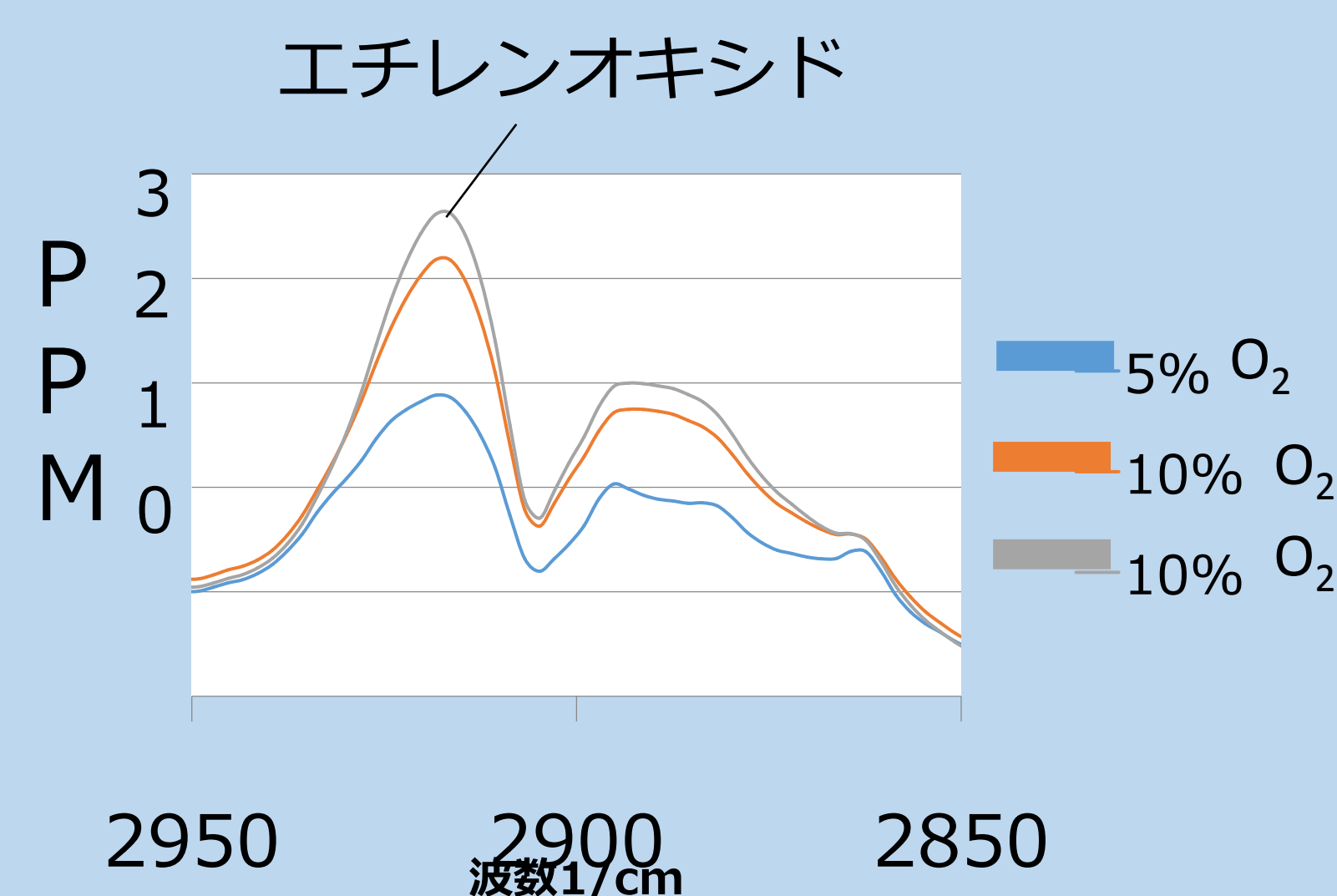
マイクロプラズマ処理時に生成するエチレンオキシド発生量の酸素依存性をFTIR(フーリエ変換赤外分光光度計)で調べた



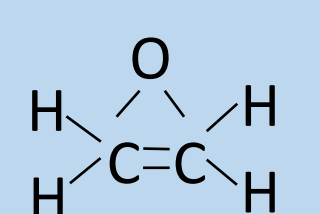
実験条件

電圧: 700V
酸素濃度: 5, 10, 20%
処理時間: 15分
初期エチレン濃度: 100PPM
ボックス容積: 7L

実験結果



エチレンオキシド C₂H₄O



分子量: 44.05
融点: -111.3 °C
沸点: 10.7 °C

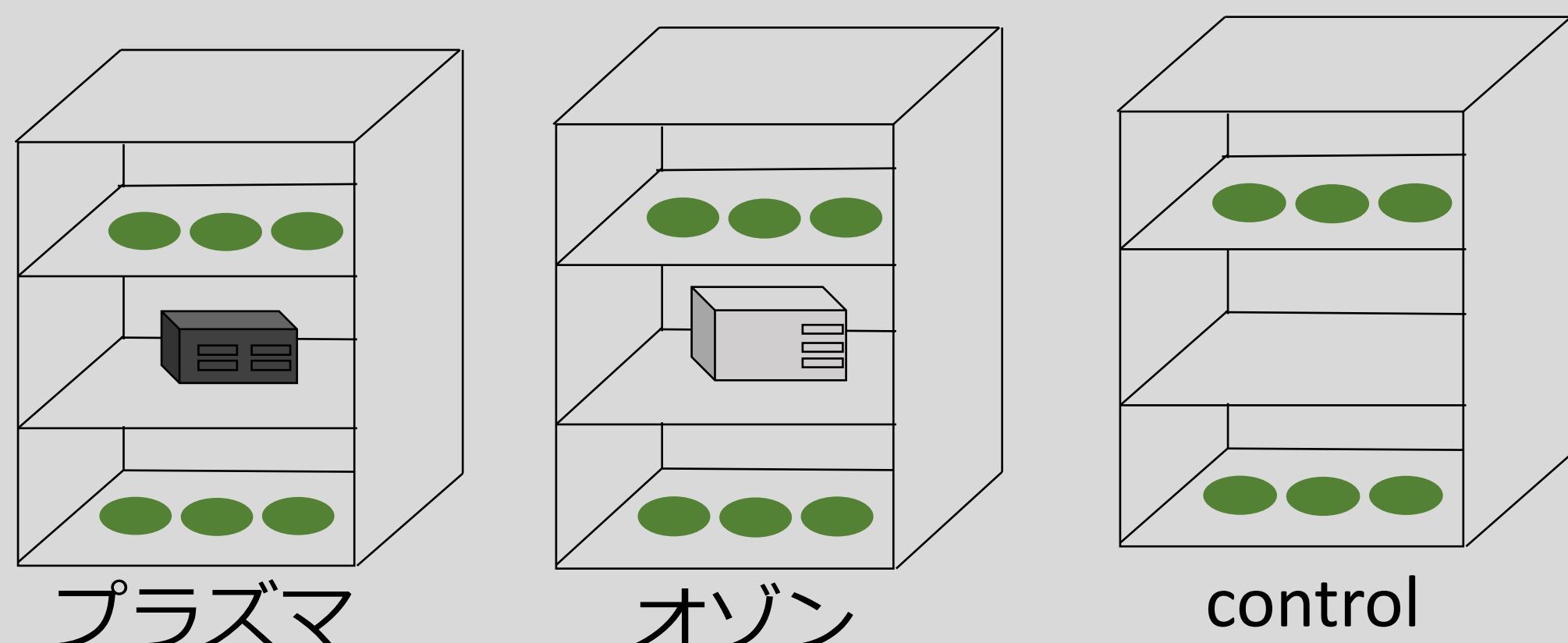
エチレンオキシドは酸素とエチレンの反応物で殺菌性が高く滅菌に用いられるが人体に有毒である

酸素濃度によってエチレンオキシド生成量に違いが見られた

4. 冷蔵庫内での実験

実験方法

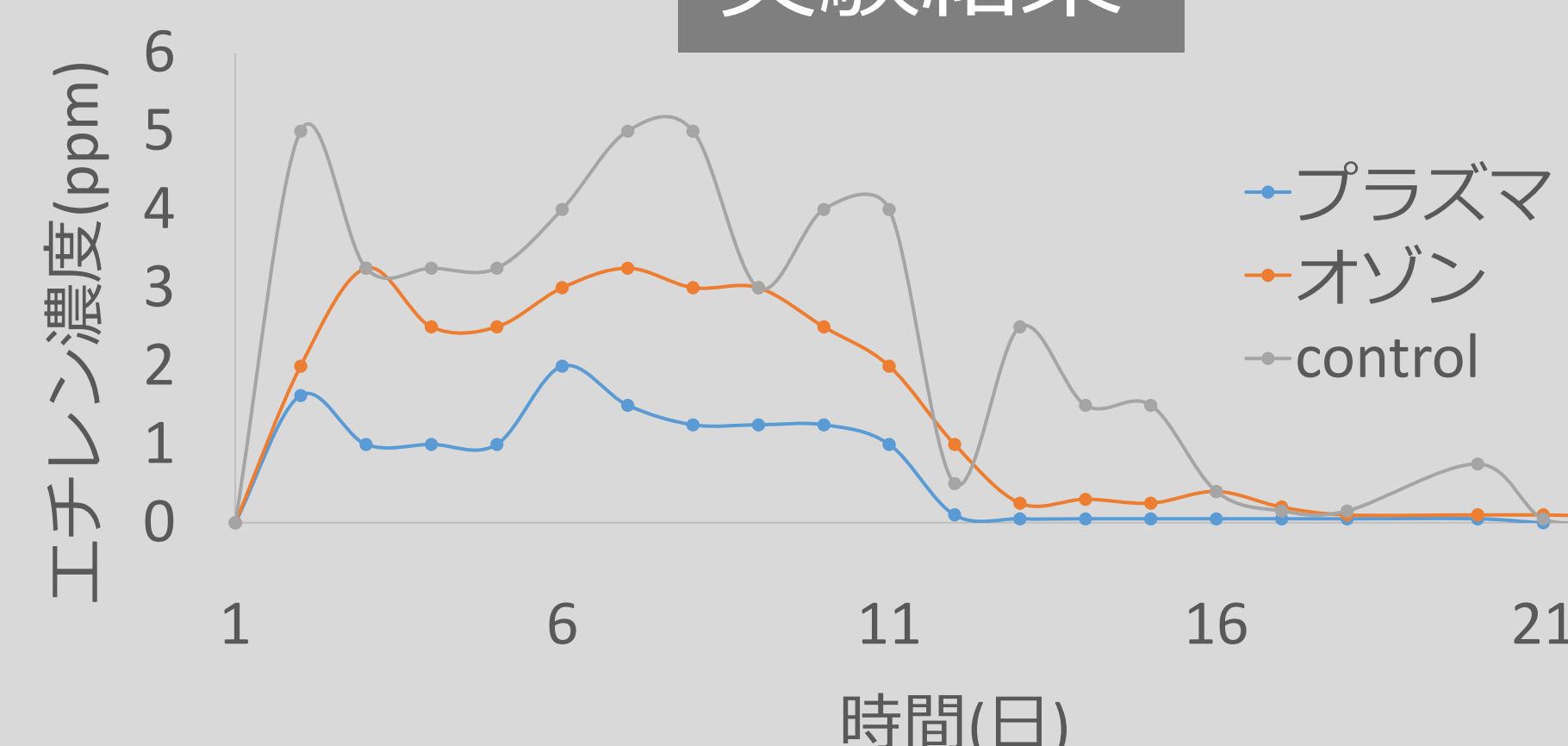
冷蔵庫内にアボカドを設置しプラズマ分解、オゾン分解した時とcontrolの時を比べてエチレン減少率を調べた



冷蔵庫内温度 13°C
マイクロプラズマ電圧 200V

- アボカド
- マイクロプラズマ装置
- オゾン発生装置

実験結果



- ・プラズマ、オゾン装置使用時はエチレンの発生量は減少した
- ・プラズマ装置時はオゾン装置時よりエチレン発生量が少なかった

5. 結論

- ・植物ホルモンであるエチレンをマイクロプラズマ処理によって分解することができた
- ・エチレンはどの酸素濃度でも分解率はほとんど一定だった
- ・エチレンオキシドは酸素濃度により発生量に変化したが作業環境における管理濃度以下だった
- ・エチレンの分解にはオゾンよりプラズマの寄与が大きい