

# 卒業論文

Ryohsuke Nishimoto

2021 年 12 月 19 日

## 目次

<b>1</b>	<b>序論</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>理論</b>	<b>2</b>
2.1	イオントラップ	2
2.2	パウルトラップ	2
2.3	プレーナーイオントラップ	2
2.3.1	電極の仕様	2
2.3.2	Single-well	2
2.3.3	Double-well	2
2.4	レーザー冷却	2
2.5	イオンの運動	2
2.5.1	余剰マイクロ運動	2
2.6	画像処理によるイオン捕獲位置と電場の算出	2
2.6.1	グレースケール化, 二値化	2
2.6.2	イオンの検出および, 捕獲位置と電場の算出方法	2
<b>3</b>	<b>実験のセットアップ</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>実験方法と結果</b>	<b>4</b>
4.1	一列配列イオン	4
4.1.1	捕獲の手順	4
4.1.2	イオン捕獲位置の dc 電圧依存性	4
4.1.3	永年周波数の dc 電圧依存性	4
4.1.4	シミュレーションとの比較	4
4.2	二列配列イオン	4
4.2.1	捕獲の手順	4
4.2.2	比率 R とイオン列間距離の関係	4
4.2.3	シミュレーションとの比較	4
4.3	余剰マイクロ運動の補正	4
4.3.1	補正の手順	4
4.3.2	補正結果	4
<b>5</b>	<b>考察</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>結論と展望</b>	<b>6</b>

# 1 序論

## 2 理論

### 2.1 イオントラップ

### 2.2 パウルトラップ

### 2.3 プレーナーイオントラップ

#### 2.3.1 電極の仕様

#### 2.3.2 Single-well

#### 2.3.3 Double-well

### 2.4 レーザー冷却

### 2.5 イオンの運動

#### 2.5.1 余剰マイクロ運動

### 2.6 画像処理によるイオン捕獲位置と電場の算出

#### 2.6.1 グレースケール化, 二値化

#### 2.6.2 イオンの検出および, 捕獲位置と電場の算出方法

### 3 実験のセットアップ

実験系とレーザーの情報

## 4 実験方法と結果

### 4.1 一列配列イオン

#### 4.1.1 捕獲の手順

#### 4.1.2 イオン捕獲位置の dc 電圧依存性

#### 4.1.3 永年周波数の dc 電圧依存性

#### 4.1.4 シミュレーションとの比較

### 4.2 二列配列イオン

#### 4.2.1 捕獲の手順

#### 4.2.2 比率 $R$ とイオン列間距離の関係

#### 4.2.3 シミュレーションとの比較

### 4.3 余剰マイクロ運動の補正

#### 4.3.1 補正の手順

#### 4.3.2 補正結果

## 5 考察

## 6 結論と展望



謝辭

## 参考文献