

## 第 1 章

# iso-C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>(10) + H<sub>2</sub>(9) のガス特性

本章では検出ガスとして用いる iso-C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>(1) + H<sub>2</sub>(9) の特性について述べる。

### 1.1 ドリフトスピード

ドリフトスピードのドリフト電場依存性を調べた。plate, grid 間の電場を 3.25 V/mm – 10.4 V/mm の間で変化させた。線源を用いて測定したドリフトスピードと Magboltz により求めたドリフトスピードを図 1.1 に示す。線源を用いて測定したドリフトスピードと Magboltz で求めたドリフトスピードがおよそ一致していることが分かる。ただ、全体的に測定値のドリフトスピードの方が小さくなっている。これは測定で用いた検出ガスに水などの不純物が含まれていることが原因と考えられる。

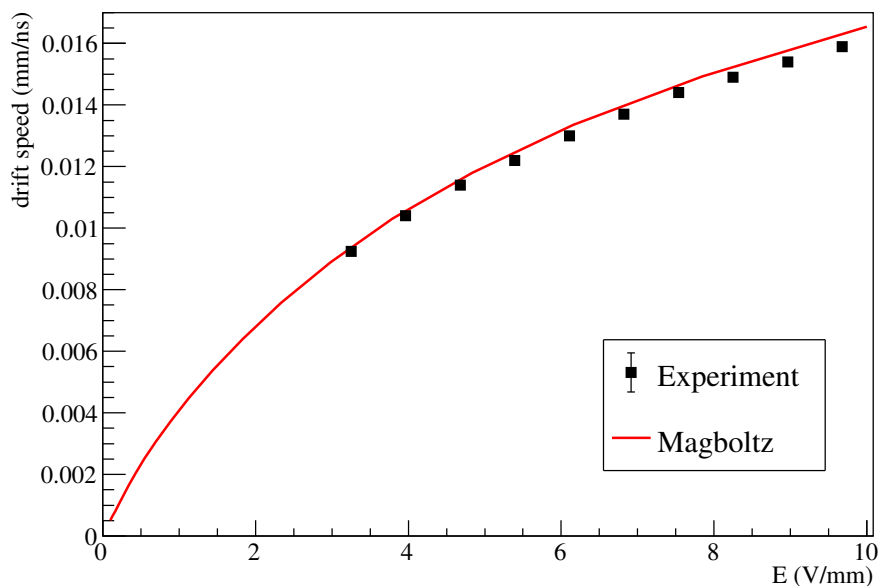


図 1.1: ドリフトスピードの

表 1.1: 基準となる電圧構成.

	電圧 (V)
plate	-2255
grid	-1300
GEM (top)	-600
GEM (bottom)	-250
$\mu$ -PIC	400

## 1.2 電子増幅率

電子の増幅率は GEM,  $\mu$ -PIC の電圧によって変化する. また, grid や GEM を通過する際に電子の一部が増幅されずに吸収されてしまう. そこで, 表 1.1 にあるような電圧を基準として電子像福利の電圧依存性を調べた. ここで, GEM のうち grid 側を top,  $\mu$ -PIC 側を bottom と呼ぶ.

### 1.2.1 GEM による電子増幅率

GEM は絶縁体のフィルムの両面を銅で被覆し, 微細な穴を開けたものである. GEM の各面に電圧をかけることで高電場を形成し, 電子のアバランシェ増幅を起こす. 両面にかかる電圧を変化させることで電子の増幅率が変化する. GEM の両面の電位差を  $\Delta V_{\text{GEM}}$  とすると, 増幅率の電位差依存性は図 1.2 に示す.  $\Delta V_{\text{GEM}}$  に対して増幅率が単調に増加していることが分かる.  $\Delta V_{\text{GEM}} = 350\text{V}$  とそれ以外では測定するタイミングが 2 時間ほどずれている. そのため, 図 1.2 で  $V_{\text{GEM}} = 350\text{V}$  のみ不連続に変化している.

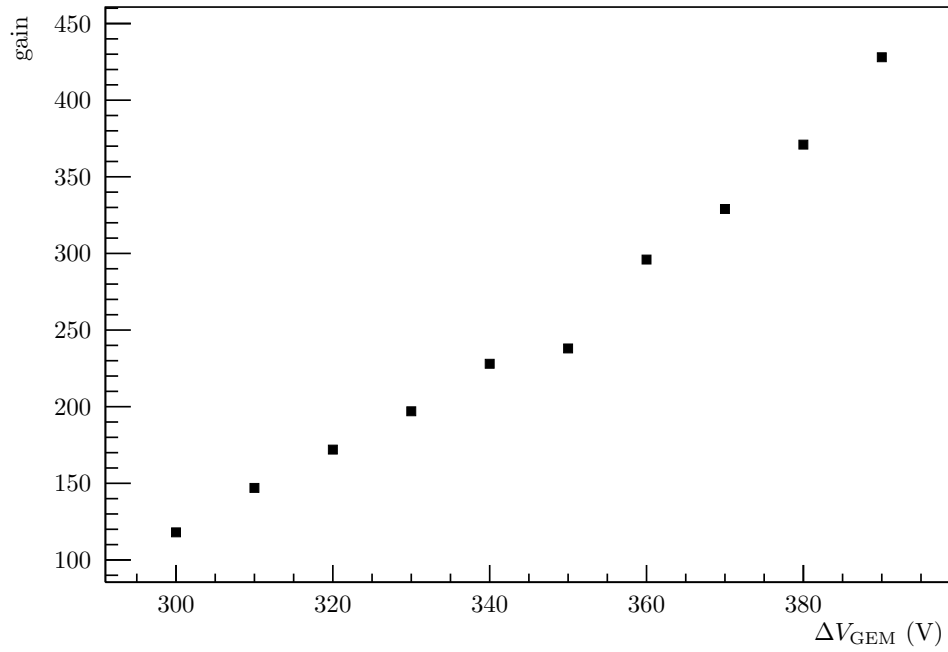
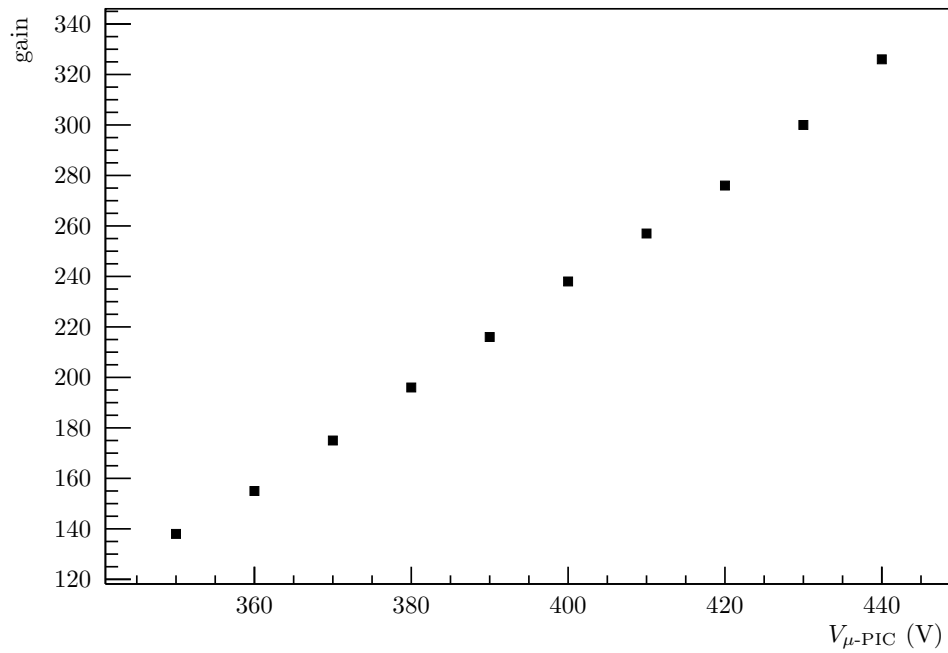
### 1.2.2 $\mu$ -PIC による電子増幅率

電子は  $\mu$ -PIC で読み出される直前に,  $\mu$ -PIC によって作られた高電場によって増幅される.  $\mu$ -PIC の anode 電極にかかる電圧 ( $V_{\mu\text{-PIC}}$ ) に対する依存性を図 1.3 に示す.  $V_{\mu\text{-PIC}}$  に対して増幅率が単調に増加していることが分かる. GEM による増幅率と異なり,  $\mu$ -PIC の電圧依存性はほぼ同時に測定したため, 図 1.2 に見られたような不連続性は見られない.

### 1.2.3 grid と GEM 間の電位差による電子の増幅率

grid と GEM の間の電位差によって電子がドリフト領域から増幅領域へ移動する効率が変化することがわかっている [?]. 最終的に得られる電子の増幅率の grid と GEM の間の電位差 ( $\Delta V_{\text{grid-GEM}}$ ) 依存性を図 1.4 に示す.  $\Delta V_{\text{grid-GEM}}$  にたいして増幅率が単調に増幅していることが分かる. 依存性は  $4.27 \times 10^{-2} \times \exp(7.75 \times 10^{-3} \times \Delta V_{\text{grid-GEM}})$  でフィットできる. 図 1.2 と同様に  $\Delta V_{\text{grid-GEM}} = 720\text{V}$  で不連続性が見られる. これは, 1 時間ほどの時間のズレがあるためである.

## 1.3 ディフュージョン

図 1.2: 電子増幅率の  $\Delta V_{\text{GEM}}$  依存性.図 1.3: 電子増幅率の  $V_{\mu\text{-PIC}}$  依存性.

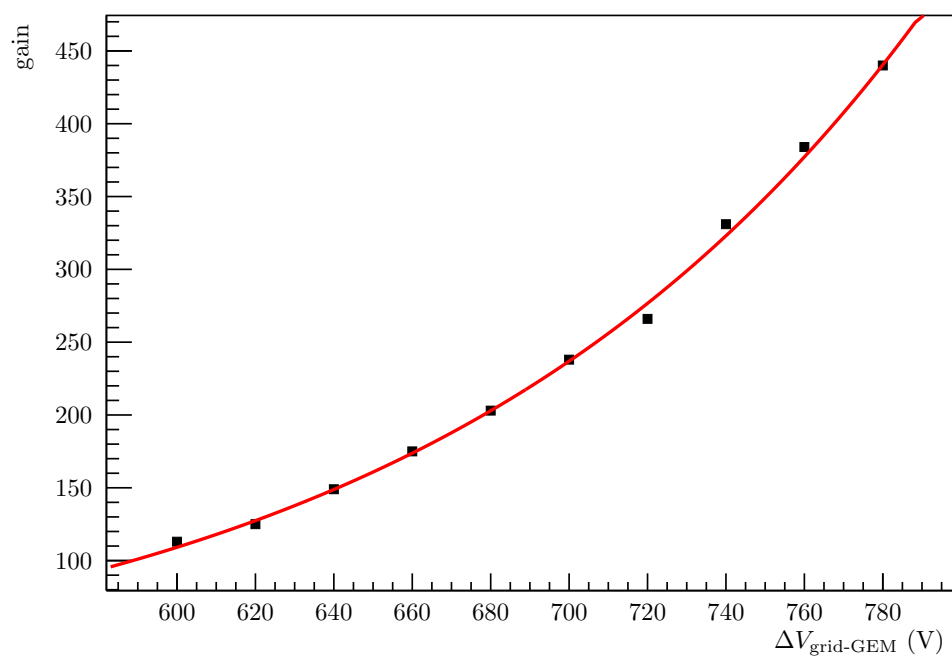


図 1.4: 電子増幅率の  $\Delta V_{\text{grid-GEM}}$  依存性.