

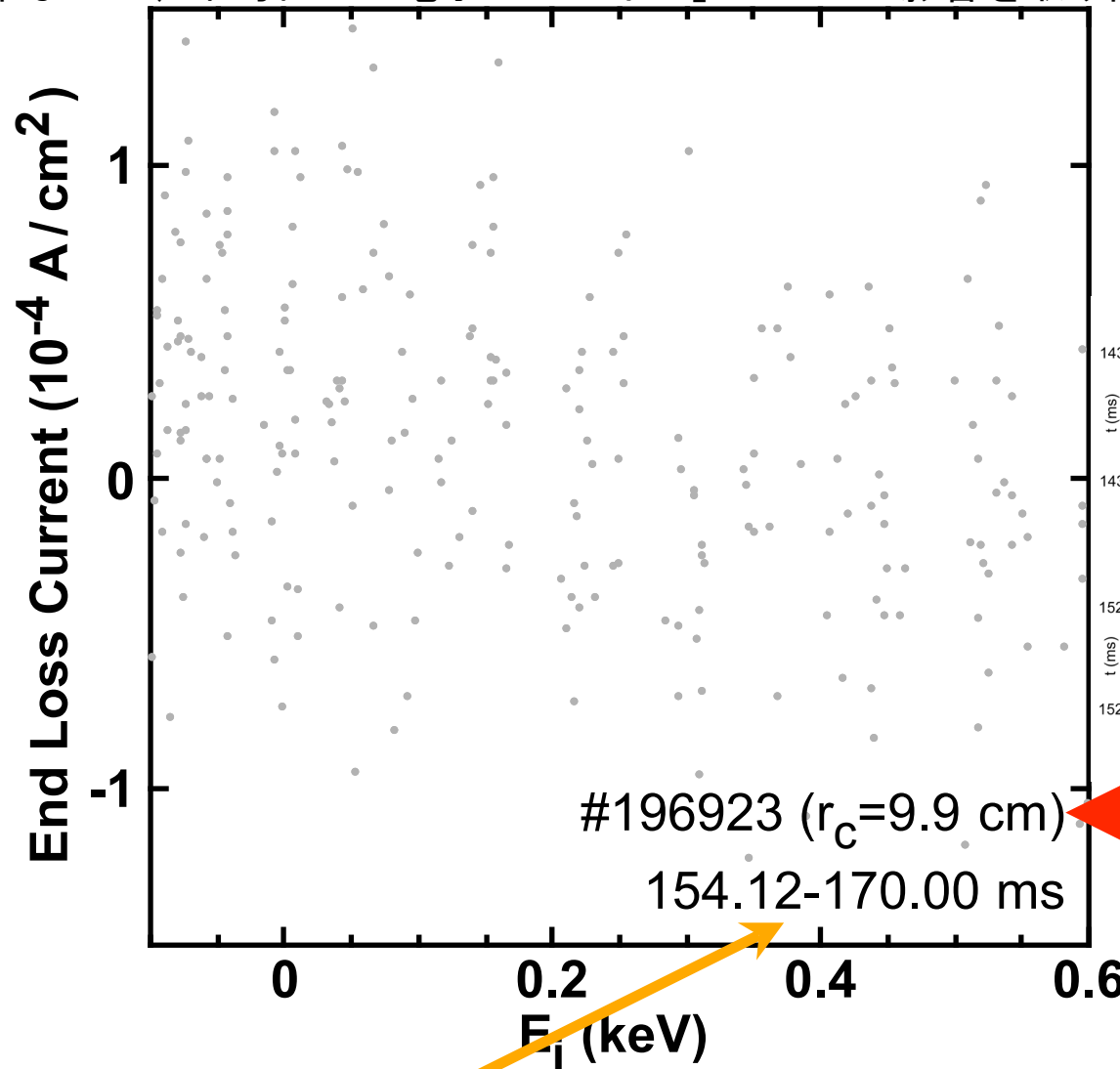
縦軸：可動型ELAへの入射電流値

長教授のELAデータの解析法の詳細
(以下17枚連続図：均一平均法の例)

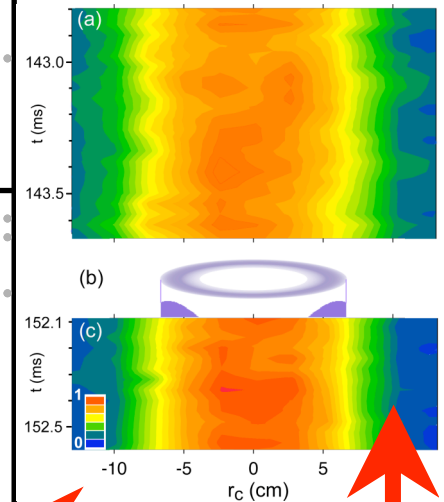
電位値は均一平均・不均一平均
でそれぞれ同じ値になる。

(計測すべきイオン電流と、その妨げとなる、正規分布を成す電子電流が加わった信号。
●電子は正規分布なので、平均化して電子の「ノイズ」としての影響を取り除く。)

可動型ELA
電位解析法
の説明：
論文で主要な、
電場シアー形成領域
5.5~10cm
内にある
rc=9.9cmを
例示する。



可動型ELA電位
データ解析空間
位置 [対象論文
Figure 2より]



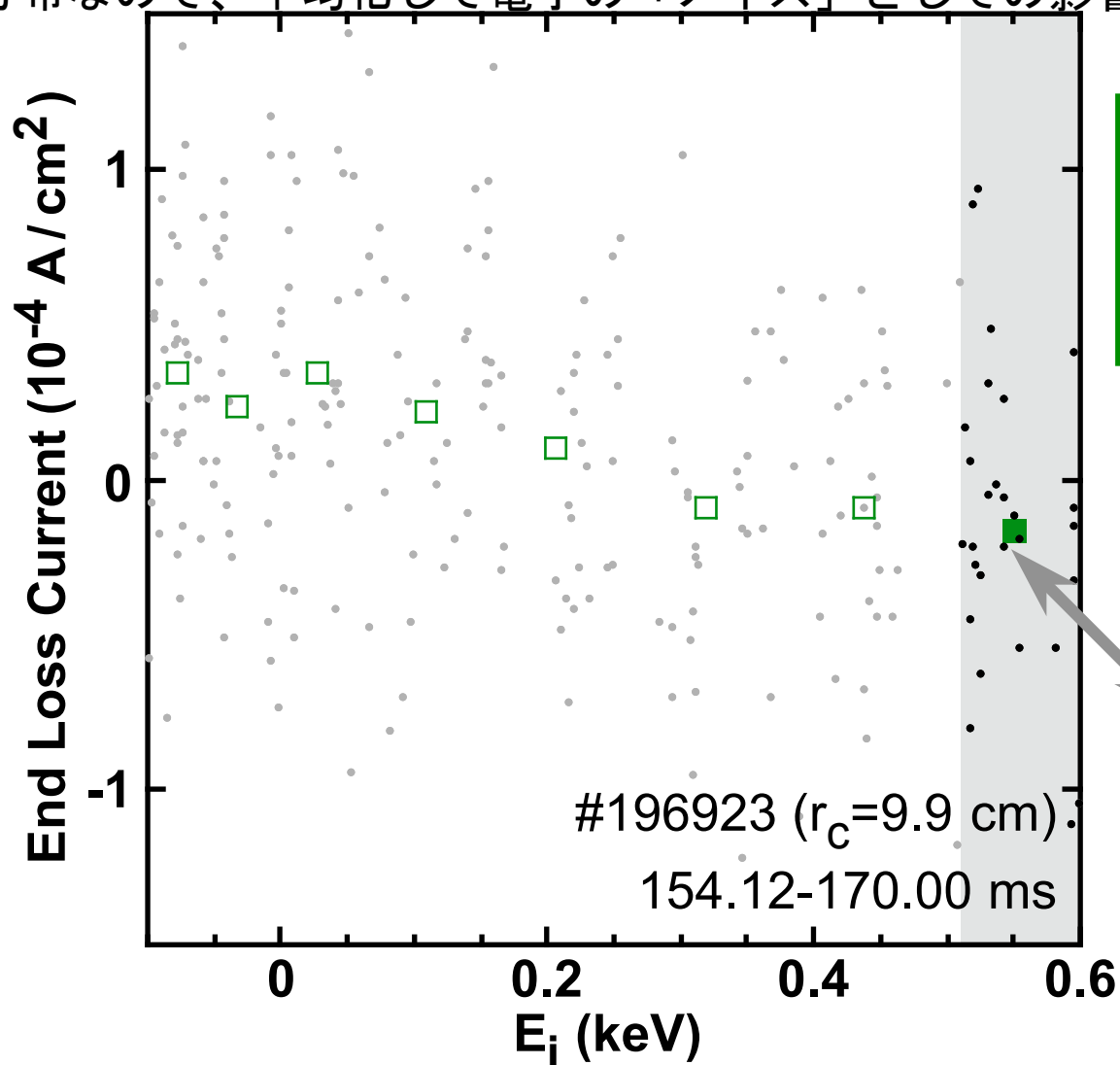
横軸：イオン抑制グリッドにサイン波形状の [非均一]電圧 E_i を
時間変化させて加え、イオンのエネルギー分析を行う。

縦軸：可動型ELAへの入射電流値

(計測すべきイオン電流と、その妨げとなる、正規分布を成す電子電流が加わった信号。)

●電子は正規分布なので、平均化して電子の「ノイズ」としての影響を取り除く。)

平均化の
過程



生データ・を
30点毎に
「均一／一律」
に平均 (緑■)

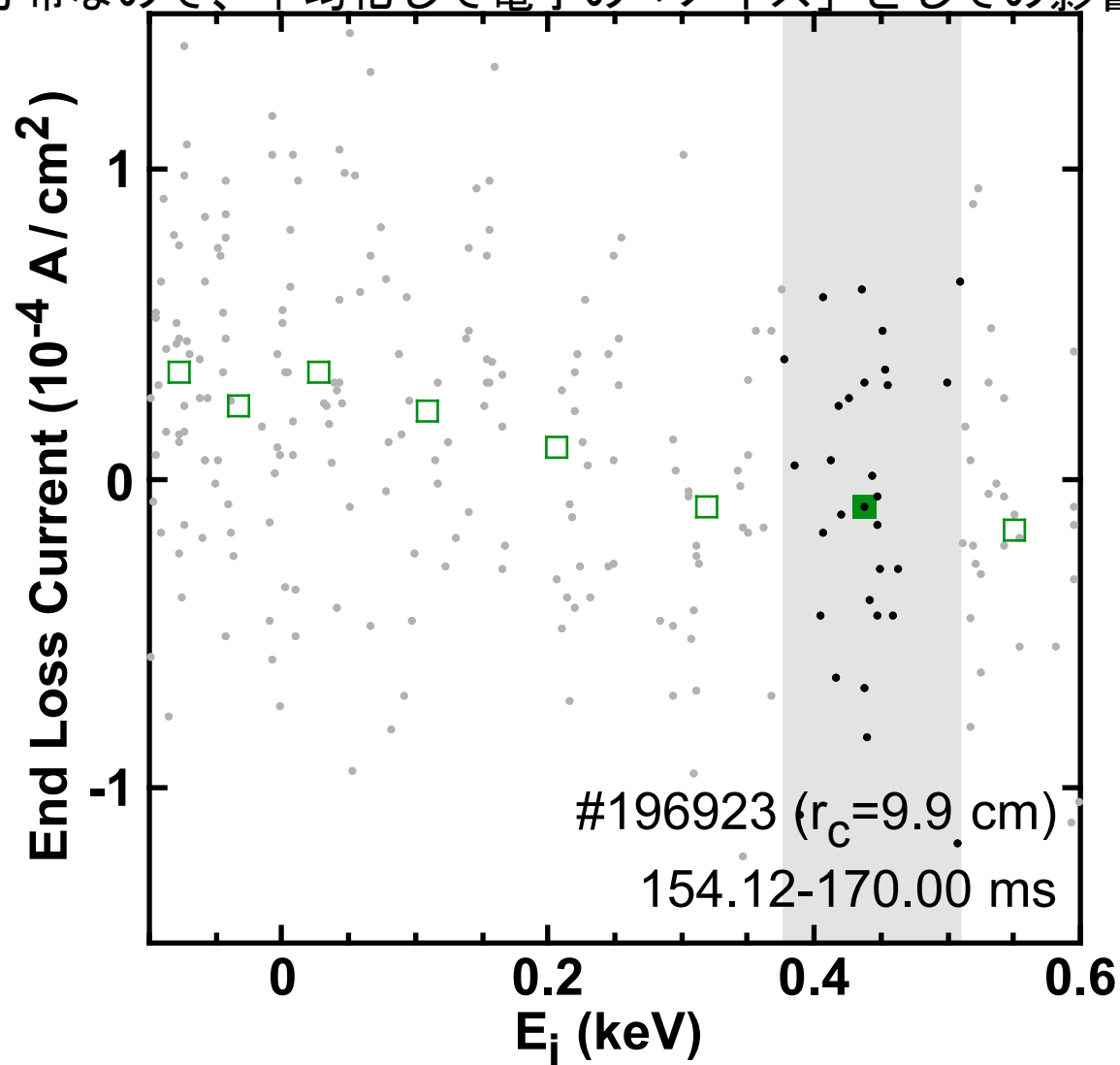
灰色の幅内
では平均さ
れる生デー
タ点は全て
一定個数

横軸：イオン抑制グリッドにサイン波形状の [非均一になる] 電圧 E_i を時間変化させて掛け、イオンのエネルギー分析を行う。

縦軸：可動型ELAへの入射電流値

(計測すべきイオン電流と、その妨げとなる、正規分布を成す電子電流が加わった信号。)

●電子は正規分布なので、平均化して電子の「ノイズ」としての影響を取り除く。)

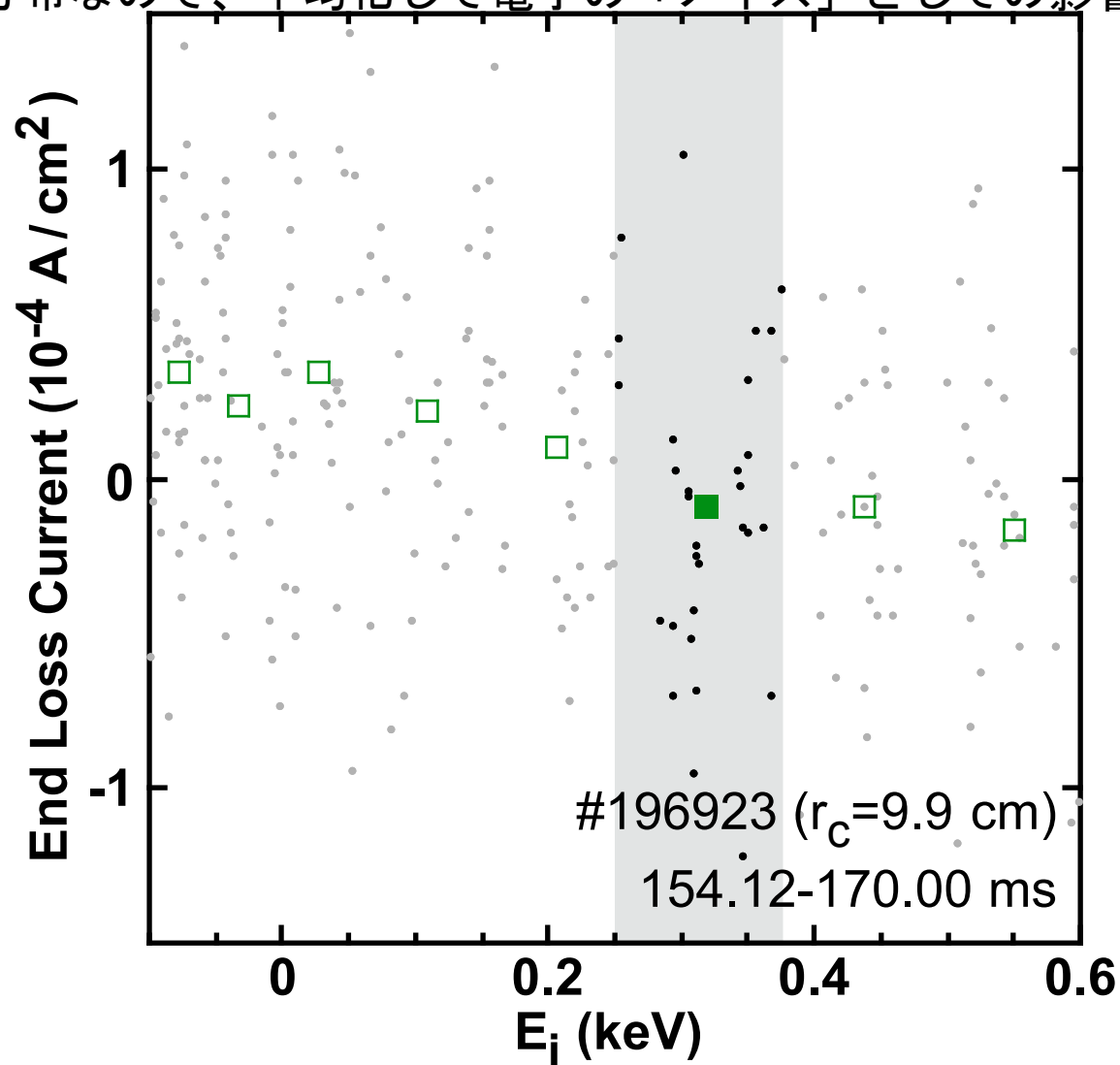


横軸：イオン抑制グリッドにサイン波形状の [非均一になる] 電圧 E_i を時間変化させて掛け、イオンのエネルギー分析を行う。

縦軸：可動型ELAへの入射電流値

(計測すべきイオン電流と、その妨げとなる、正規分布を成す電子電流が加わった信号。)

●電子は正規分布なので、平均化して電子の「ノイズ」としての影響を取り除く。)

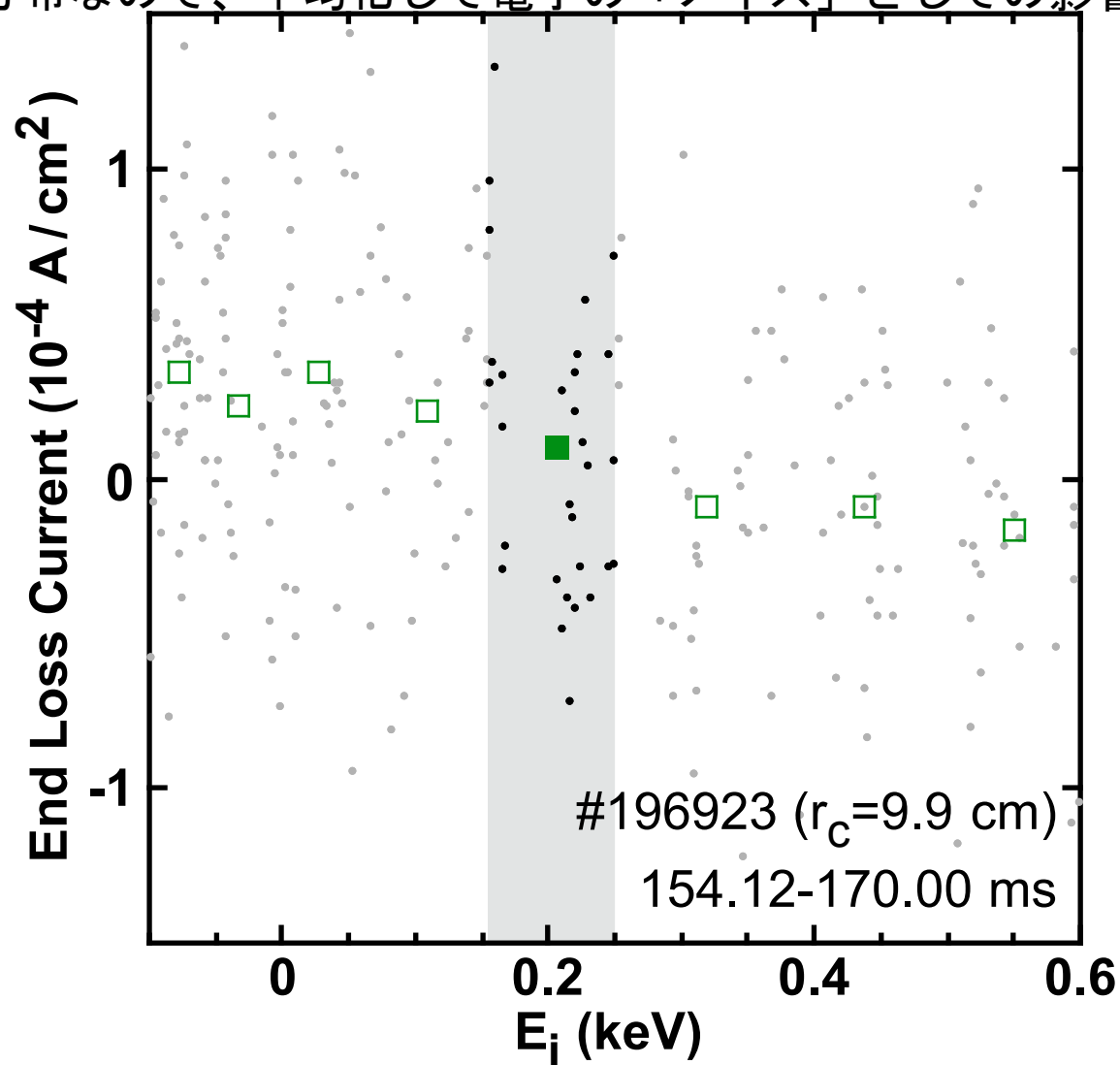


横軸：イオン抑制グリッドにサイン波形状の [非均一になる] 電圧 E_i を時間変化させて掛け、イオンのエネルギー分析を行う。

縦軸：可動型ELAへの入射電流値

(計測すべきイオン電流と、その妨げとなる、正規分布を成す電子電流が加わった信号。)

●電子は正規分布なので、平均化して電子の「ノイズ」としての影響を取り除く。)

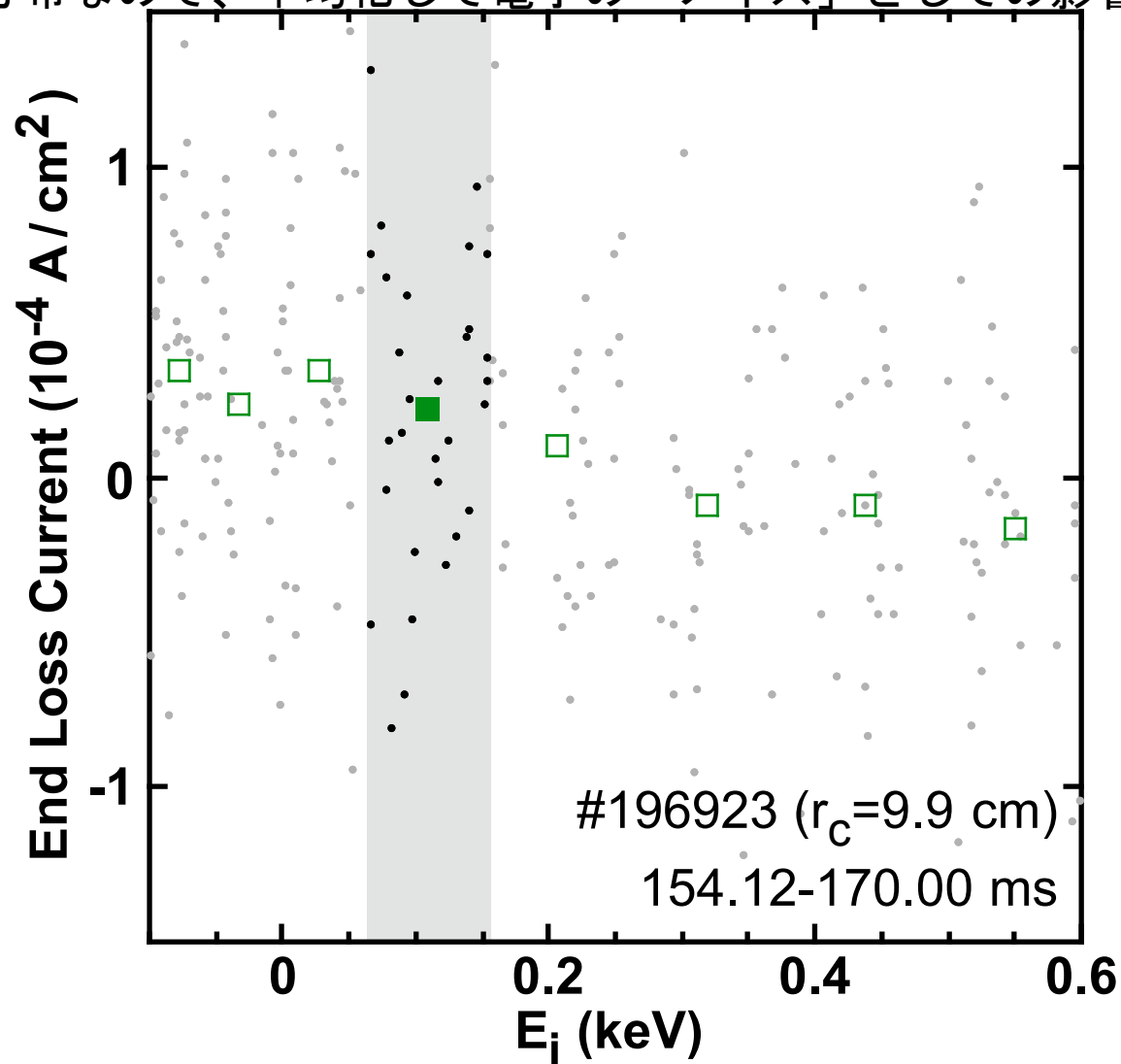


横軸：イオン抑制グリッドにサイン波形状の [非均一になる] 電圧 E_i を時間変化させて掛け、イオンのエネルギー分析を行う。

縦軸：可動型ELAへの入射電流値

(計測すべきイオン電流と、その妨げとなる、正規分布を成す電子電流が加わった信号。)

●電子は正規分布なので、平均化して電子の「ノイズ」としての影響を取り除く。)

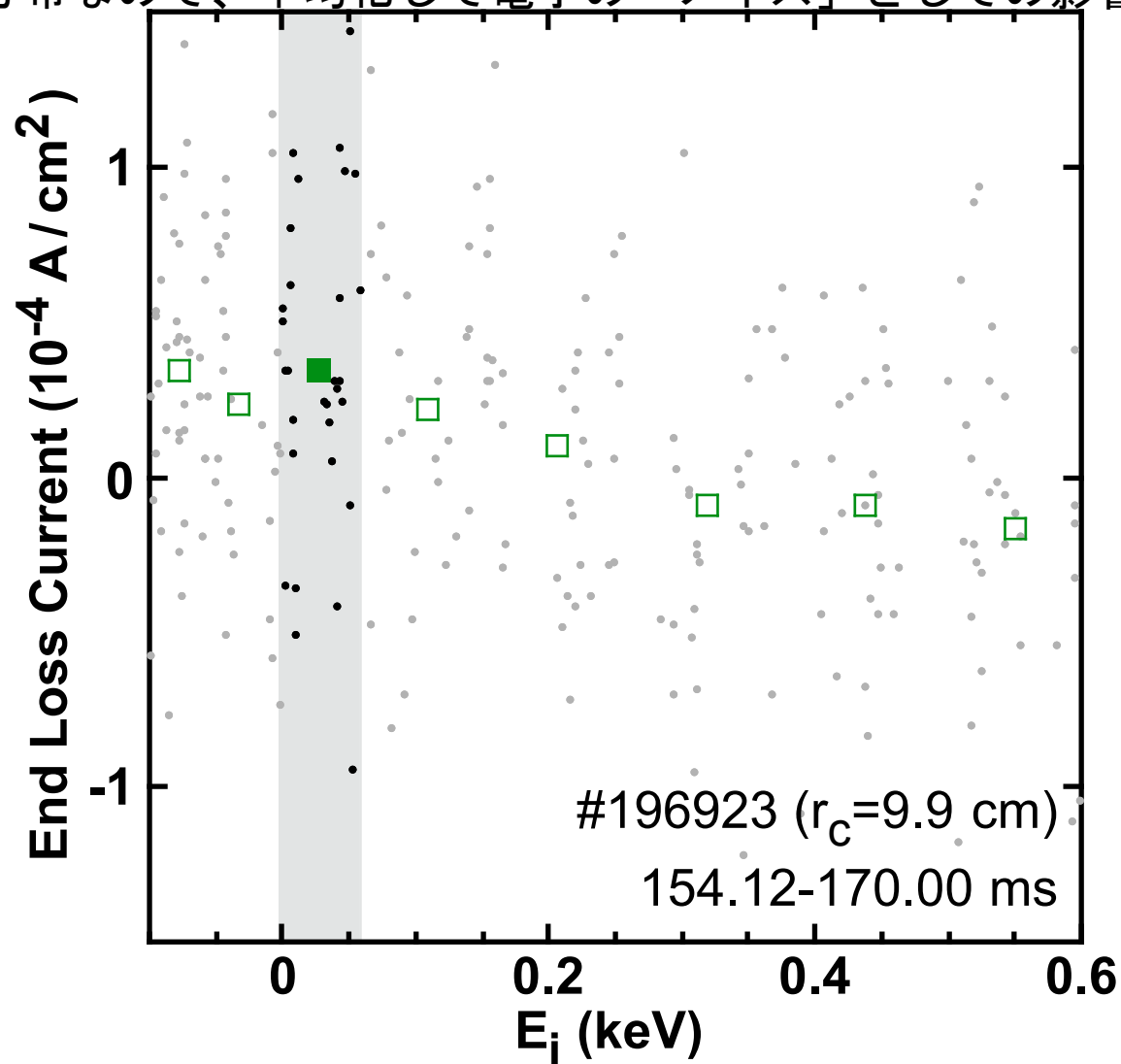


横軸：イオン抑制グリッドにサイン波形状の [非均一になる] 電圧 E_i を時間変化させて掛け、イオンのエネルギー分析を行う。

縦軸：可動型ELAへの入射電流値

(計測すべきイオン電流と、その妨げとなる、正規分布を成す電子電流が加わった信号。)

●電子は正規分布なので、平均化して電子の「ノイズ」としての影響を取り除く。)

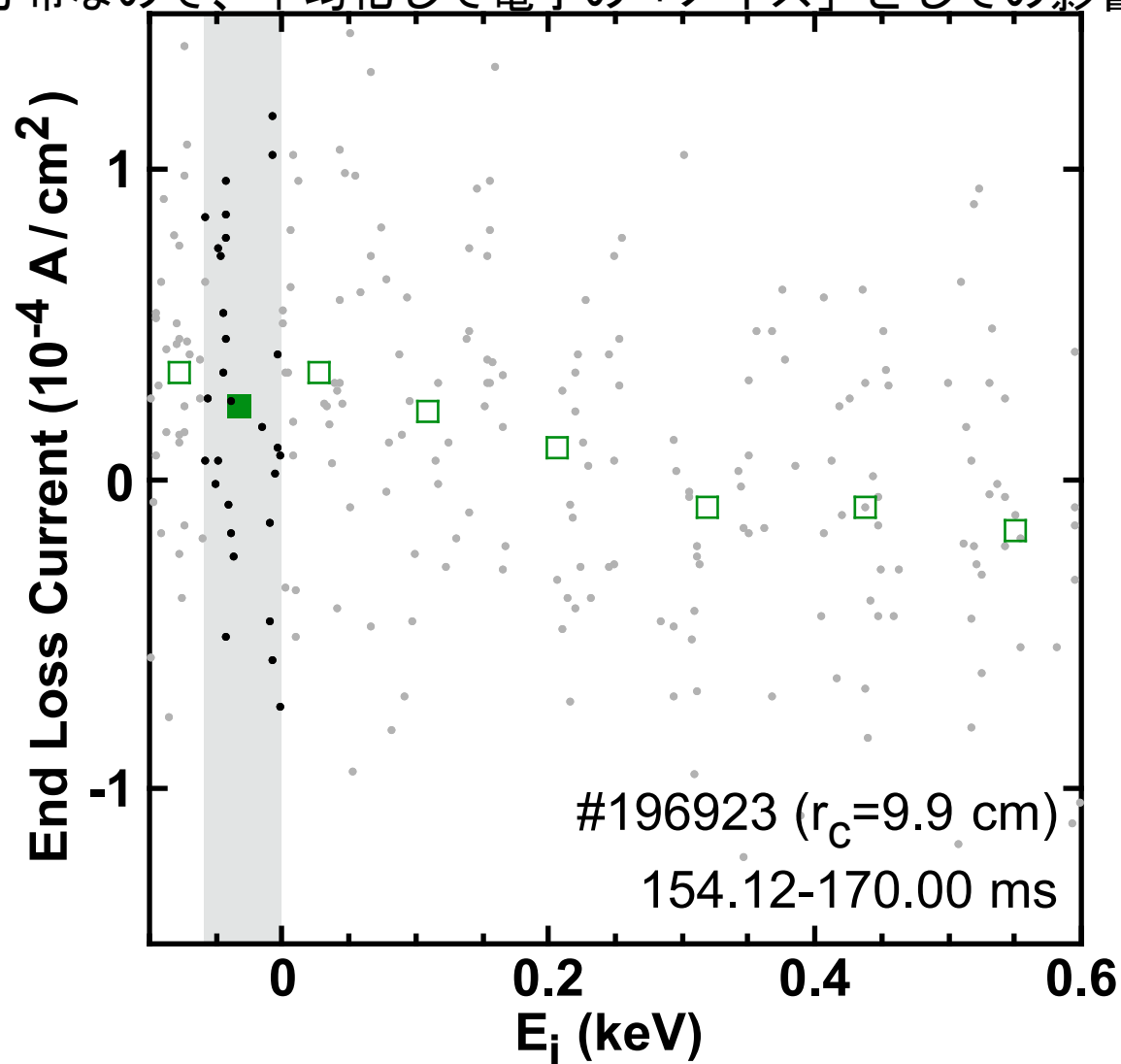


横軸：イオン抑制グリッドにサイン波形状の [非均一になる] 電圧 E_i を時間変化させて掛け、イオンのエネルギー分析を行う。

縦軸：可動型ELAへの入射電流値

(計測すべきイオン電流と、その妨げとなる、正規分布を成す電子電流が加わった信号。)

●電子は正規分布なので、平均化して電子の「ノイズ」としての影響を取り除く。)

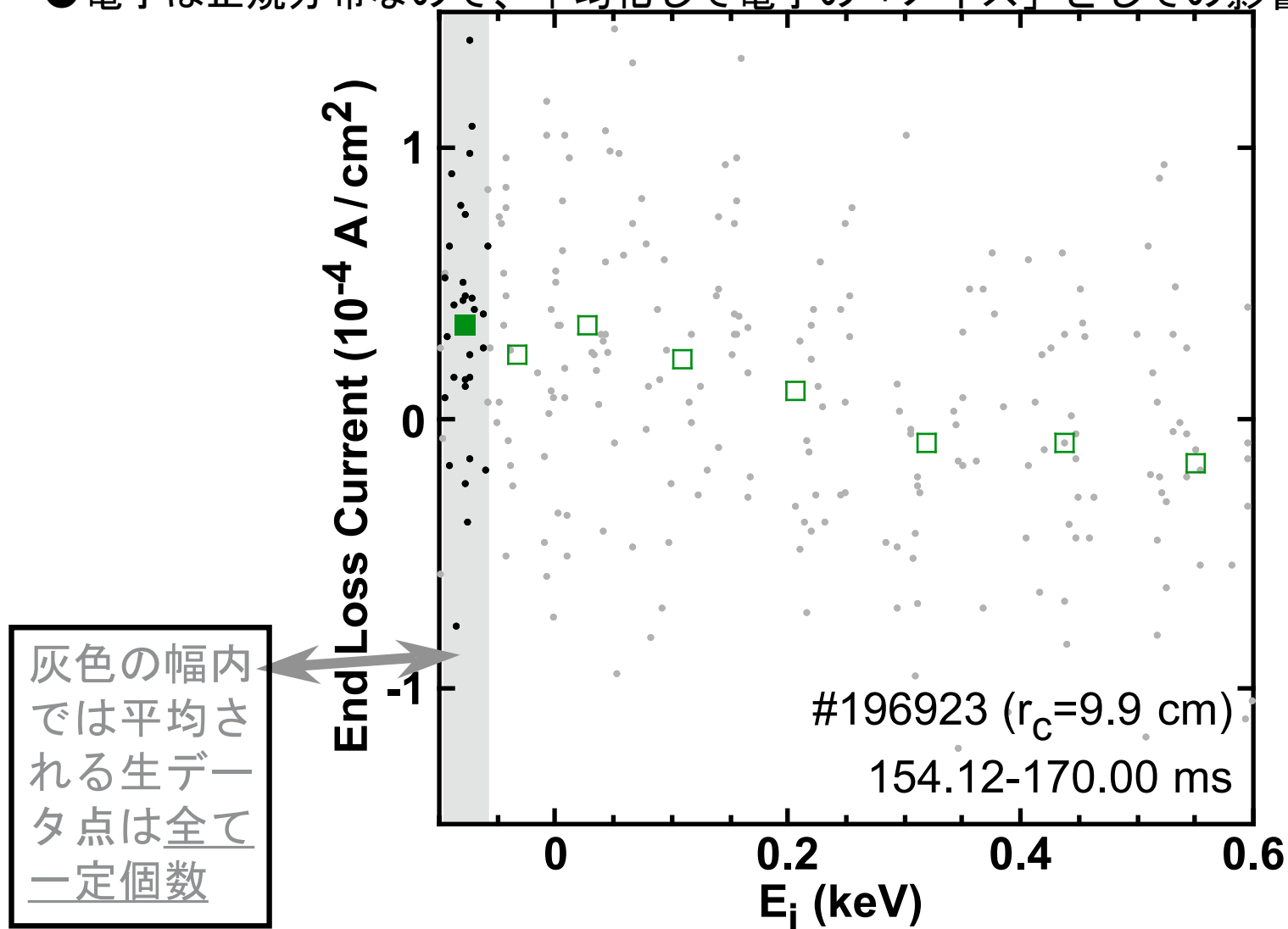


横軸：イオン抑制グリッドにサイン波形状の [非均一になる] 電圧 E_i を時間変化させて掛け、イオンのエネルギー分析を行う。

縦軸：可動型ELAへの入射電流値

(計測すべきイオン電流と、その妨げとなる、正規分布を成す電子電流が加わった信号。

●電子は正規分布なので、平均化して電子の「ノイズ」としての影響を取り除く。)

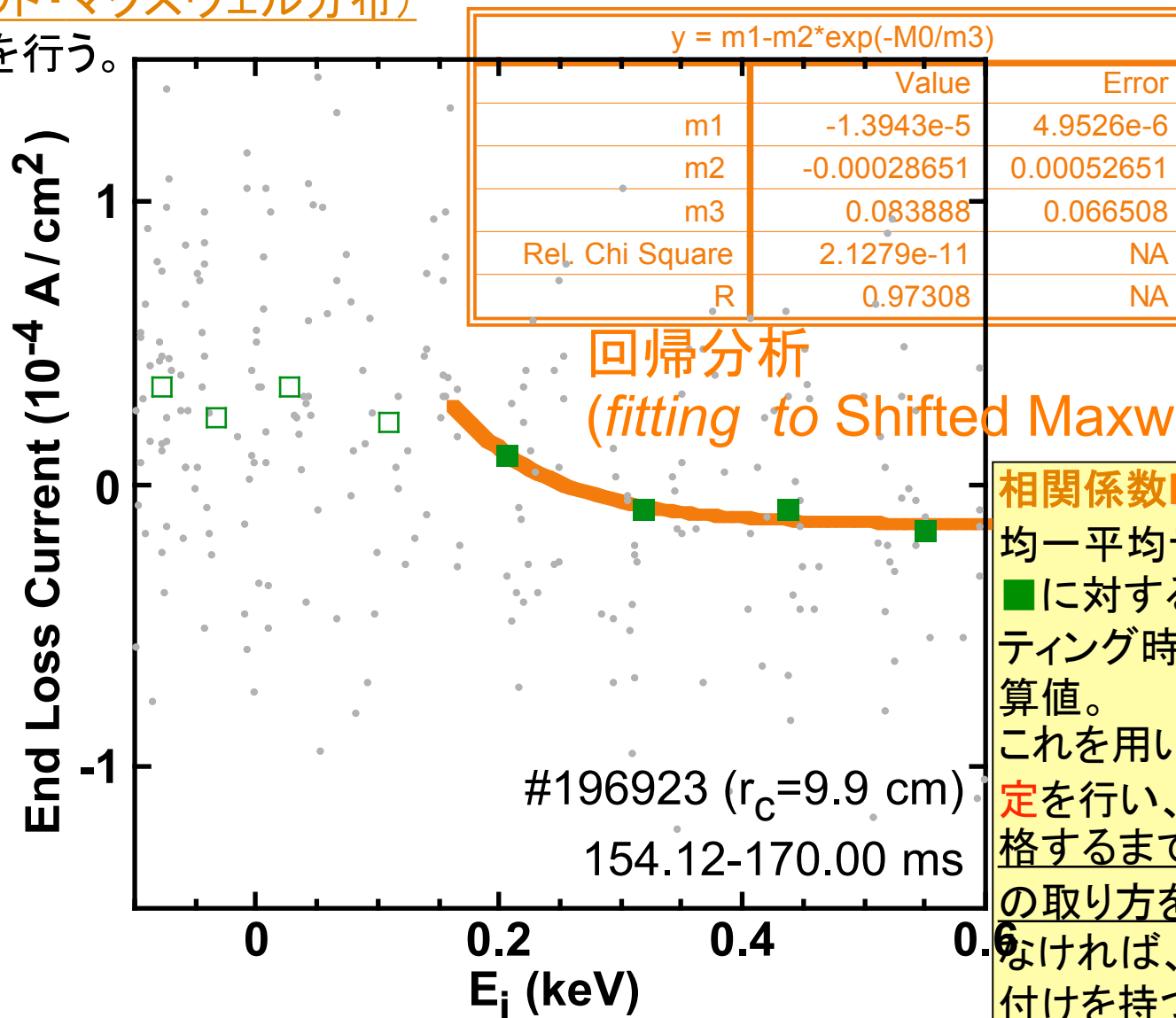


横軸：イオン抑制グリッドにサイン波形状の [非均一になる] 電圧 E_i を時間変化させて掛け、イオンのエネルギー分析を行う。

損失イオン電流の形状の定説である電位 Φ_c だけ水平(E_i)方向にシフトした、マクスウェル分布 (=シフティッド・マクスウェル分布)

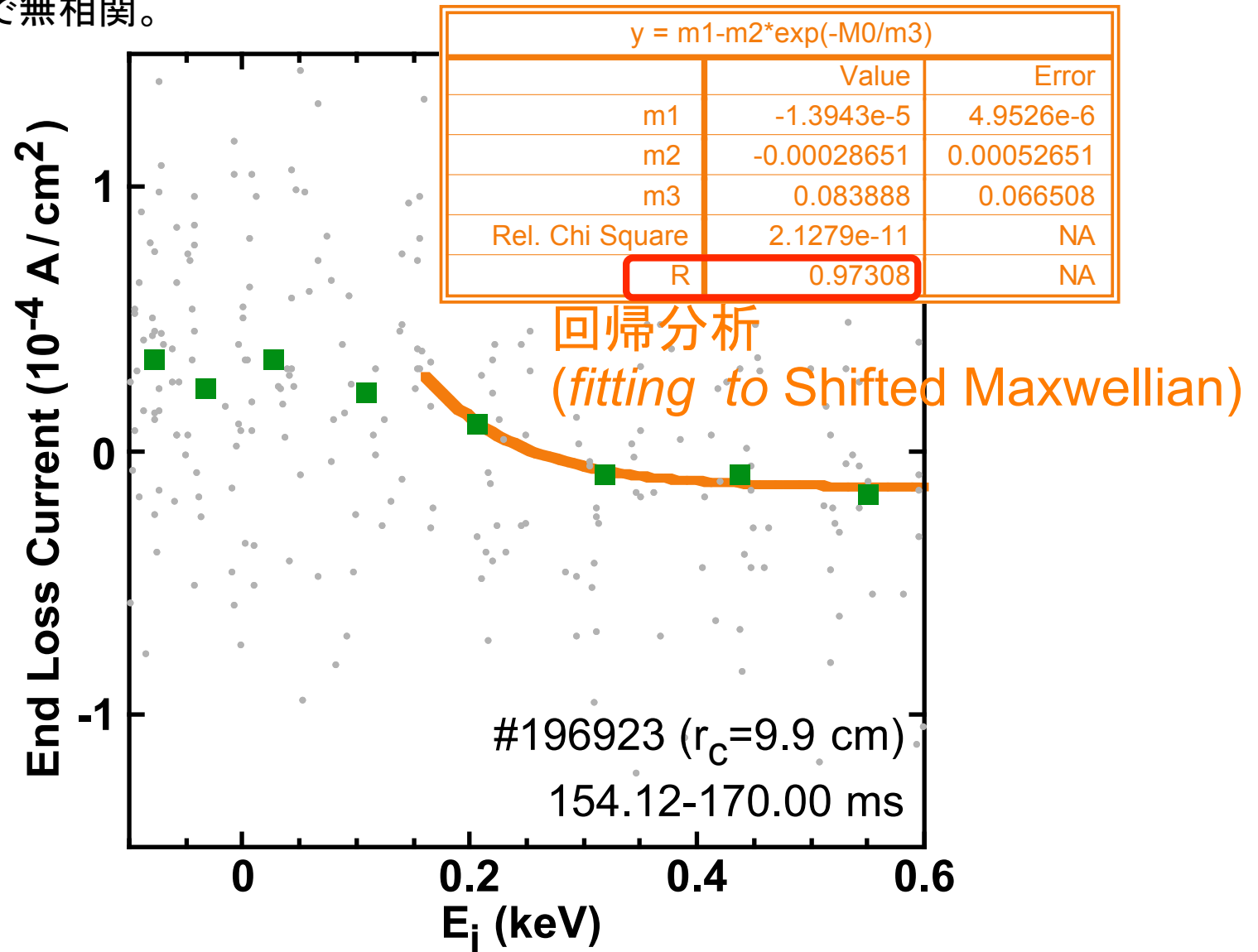
に最適化フィットを行う。

(回帰分析法)

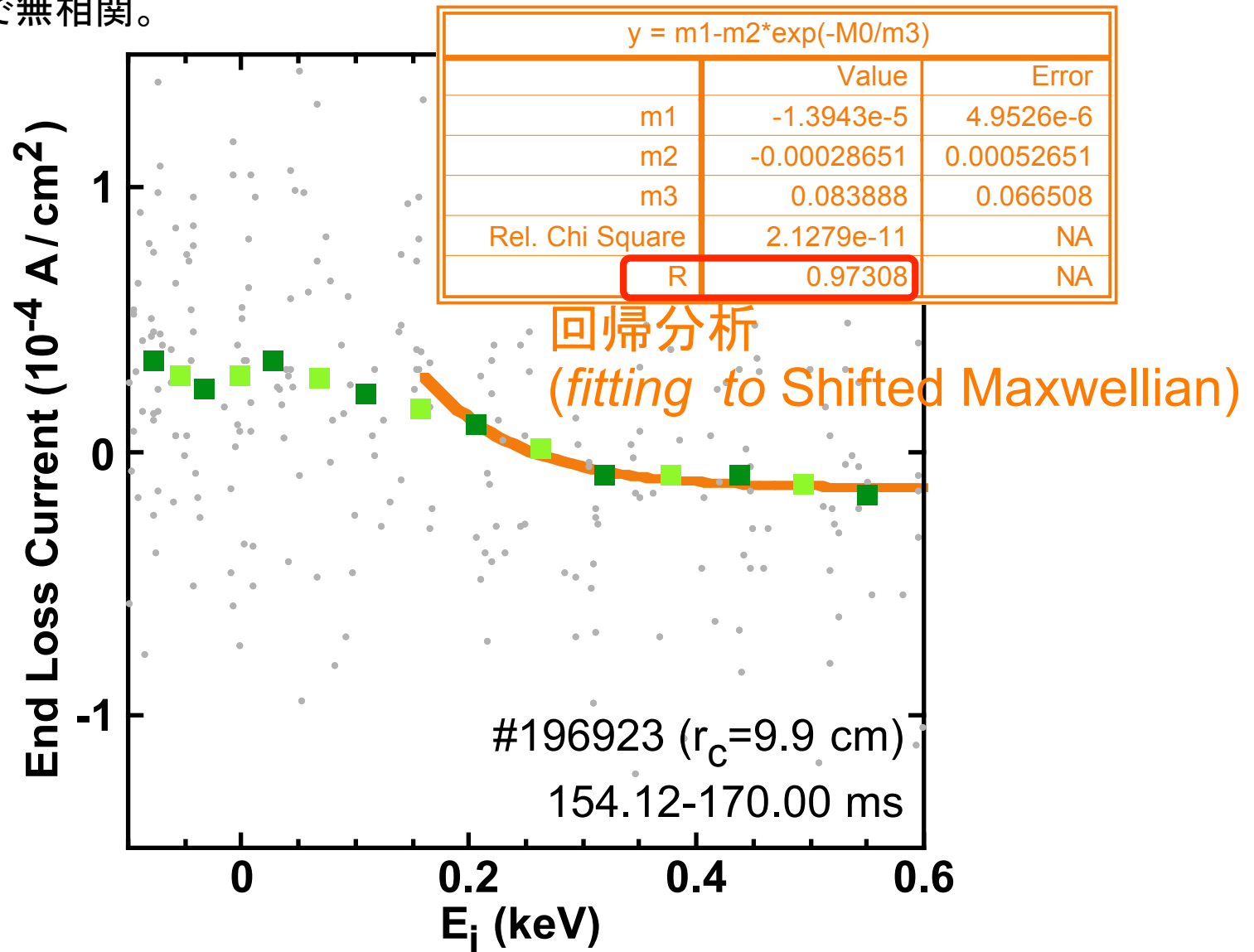


相関係数R は30点
均一平均データ点
■に対する、フィッ
ティング時の自動計
算値。
これを用いて、t検
定を行い、検定を合
格するまで平均点
の取り方を最適化し
なければ、科学的裏
付けを持つ「平均」
にはならない。
[PoP論文和訳13頁
17行~16頁1行目]

R はモデル関数に対する相関係数。R=1が、データ・フィッティングとして信頼性が最も高い、完全相関。R=0で無相関。



R はモデル関数に対する相関係数。R=1が、データ・フィッティングとして信頼性が最も高い、完全相関。R=0で無相関。

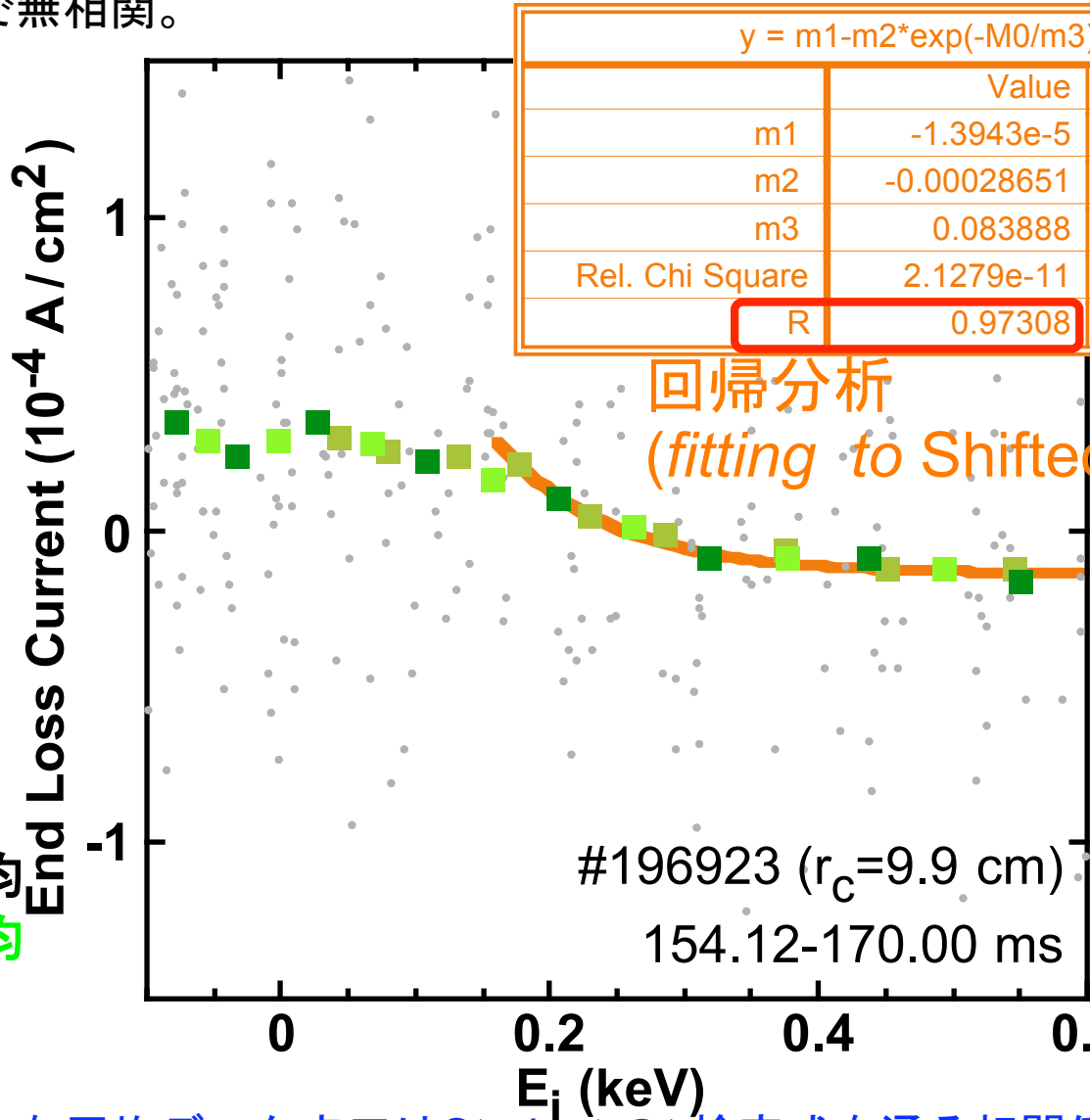


他の均一／一律な平均点として、60点均一平均点 (黄緑色の■) を、30点ごとに移動してプロットし、30点均一平均(緑■)に重ねて示した図。

R はモデル関数に対する相関係数。R=1が、データ・フィッティングとして信頼性が最も高い、完全相関。R=0で無相関。

さまざまな平均点を重ねて示す。
t検定を満たす最適化された平均点であれば、どれも皆、同じ電位を与える。

- 30点均一平均
- 60点均一平均
- 非均一平均



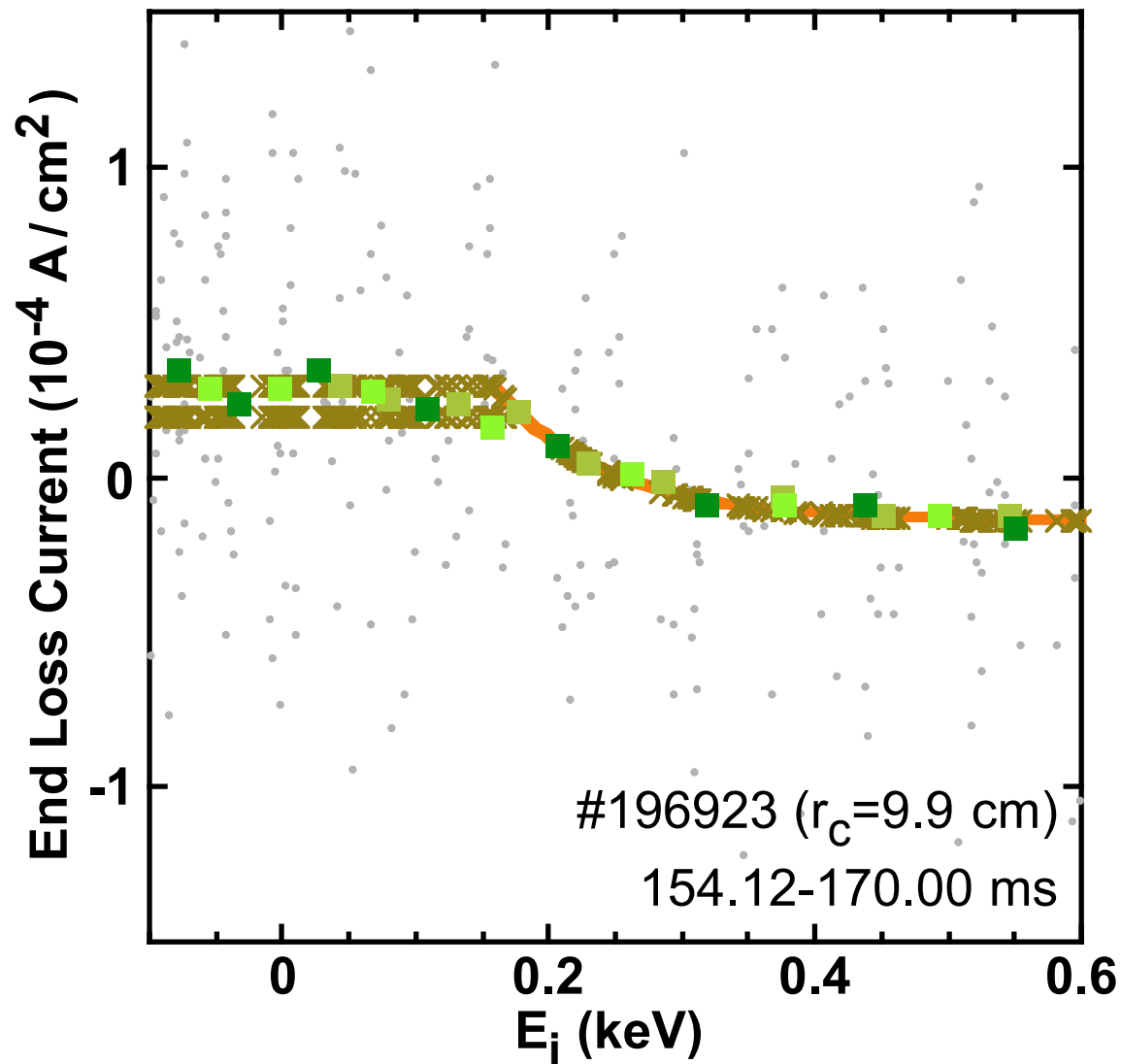
回帰分析
 (fitting to Shifted Maxwellian)

(PoP論文和訳
 13頁17~27行
 目、及び14頁19
 ~26行目)

●上記のさまざまな平均データ点■はStudentのt検定式を通る相関係数Rが得られる「平均点数n」を得るまで、平均点数nを変化させて行く。ここで、数理統計学の準則に則り、t値が0.01(非均一最適平均)、0.05(均一平均)以下になるまで、**フィッティングの最適化を行う。** t検定を満たさない平均点に用いることは厳に禁じられる。

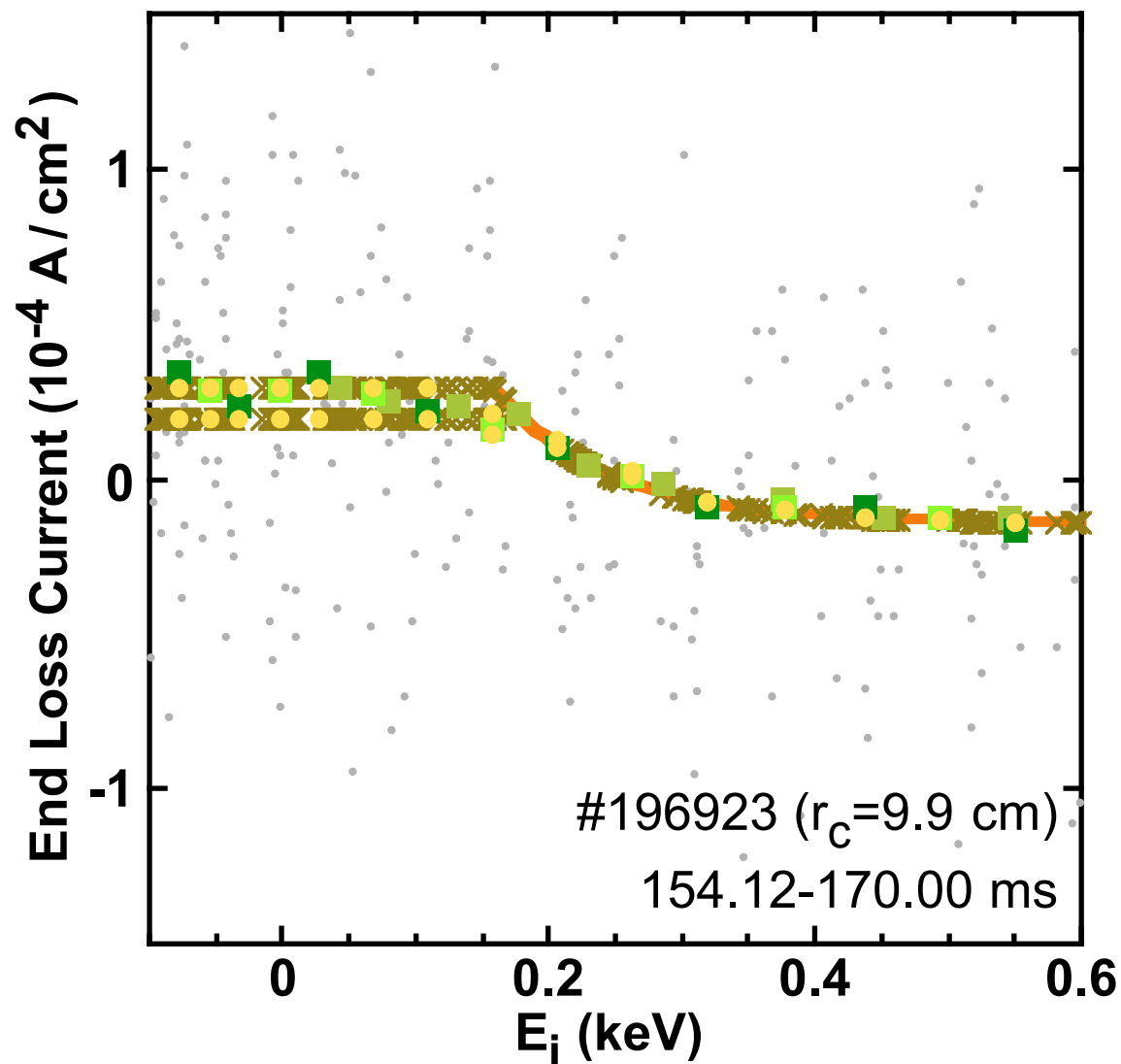
モデル関数は、定説であるシフトしたマクスウェル分布 [Shifted Maxwellian];

即ち、 $I = I_e + I_0 \exp[-e(E_i - e\Phi_C)/T_i]$ [$E_i \geq e\Phi_C$ 領域], and $I = I_e + I_0$ [$E_i < e\Phi_C$ 領域] .

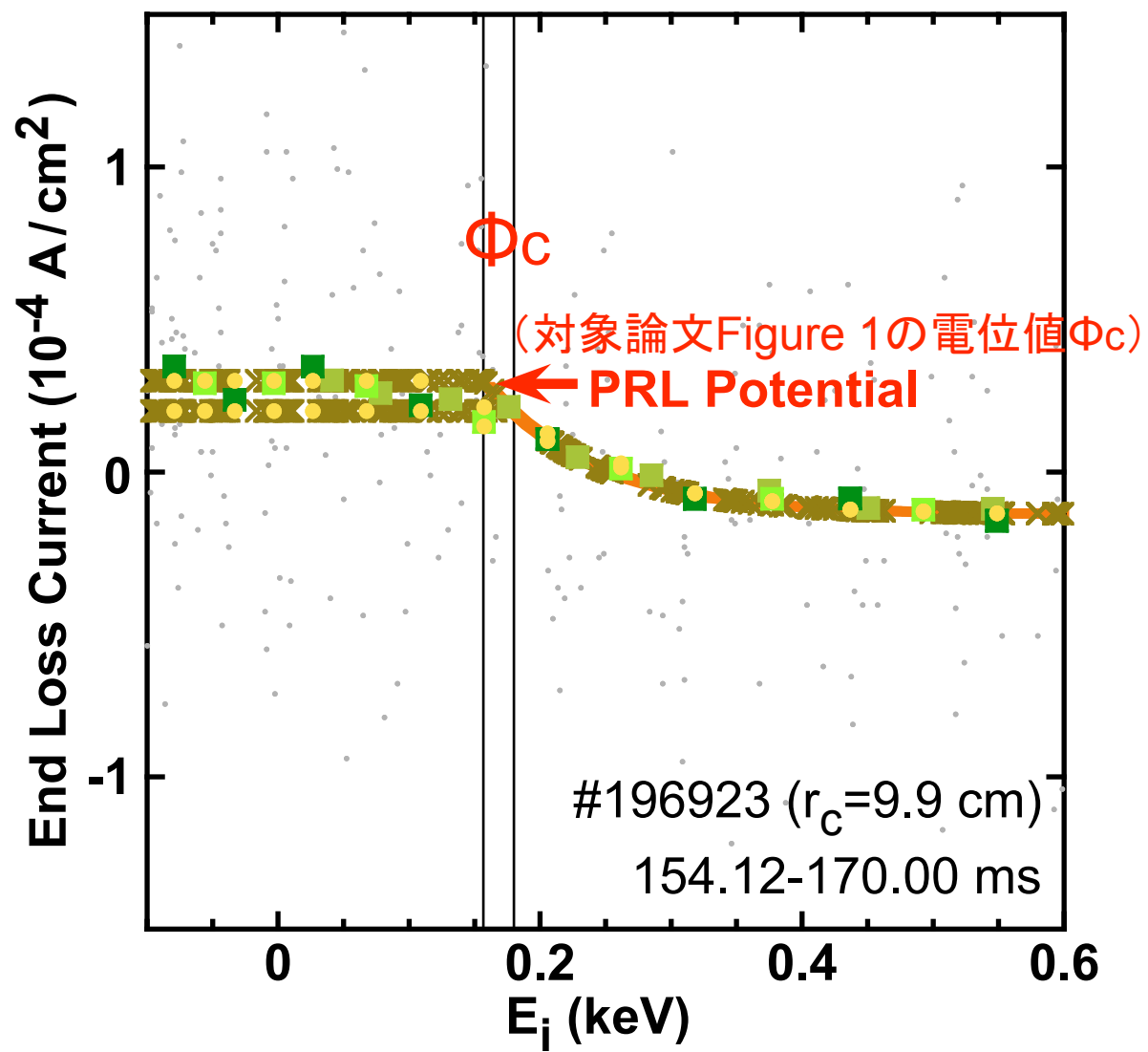


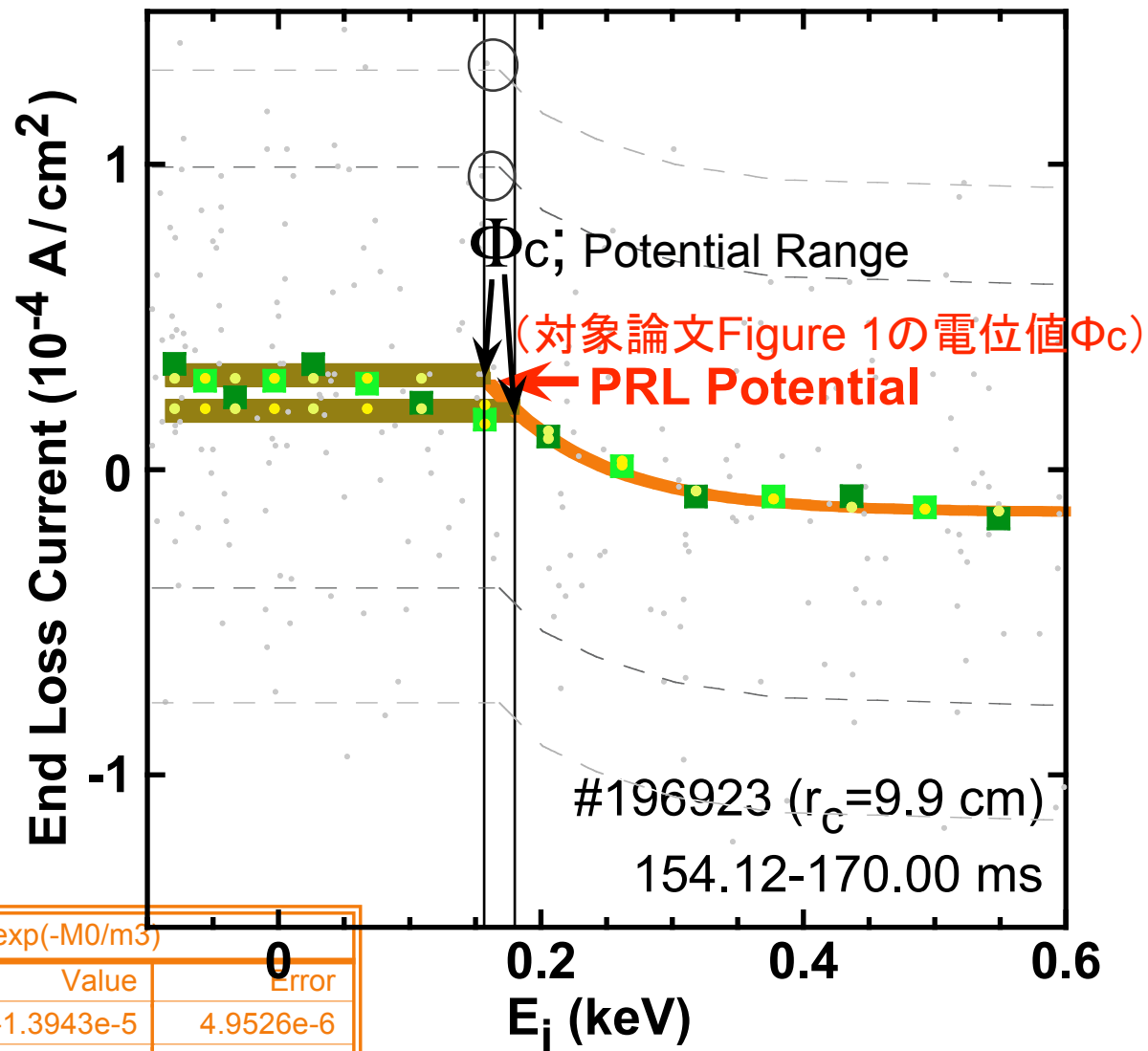
ここで水平線（シフト部分）の有効数字は計測器系のノイズレベルである 1×10^{-5} A/cm² を用いた。（PoP論文和訳13頁27～30行目）

下図の × は電子電流の擾乱が平均化された時に予想されるモデル関数: シフティッド・マクスウェル分布を、各生データ点・と同じ E_i を持つよう × をプロットした。



●; 平均点 ■ などと、平均点数が同じ数の × を平均し、モデル関数が平均の影響が余り無いことを確認。(特に電位 ϕ_c 付近の振る舞いに注目した。)





$y = m1 - m2 \cdot \exp(-M0/m3)$		
	Value	Error
m1	-1.3943e-5	4.9526e-6
m2	-0.00028651	0.00052651
m3	0.083888	0.066508
Rel. Chi Square	2.1279e-11	NA
R	0.97308	NA

R : 相関係数