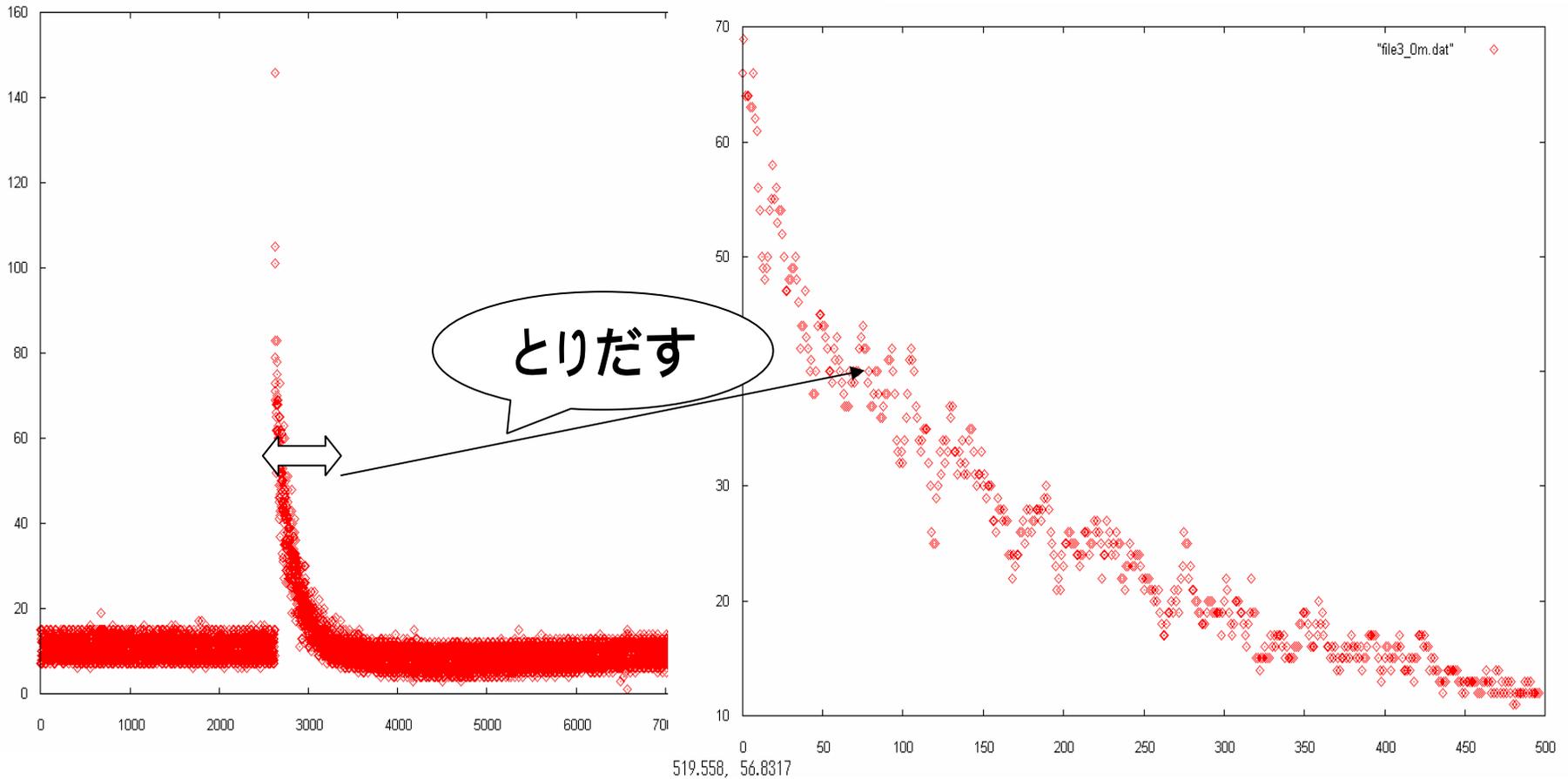


実験装置

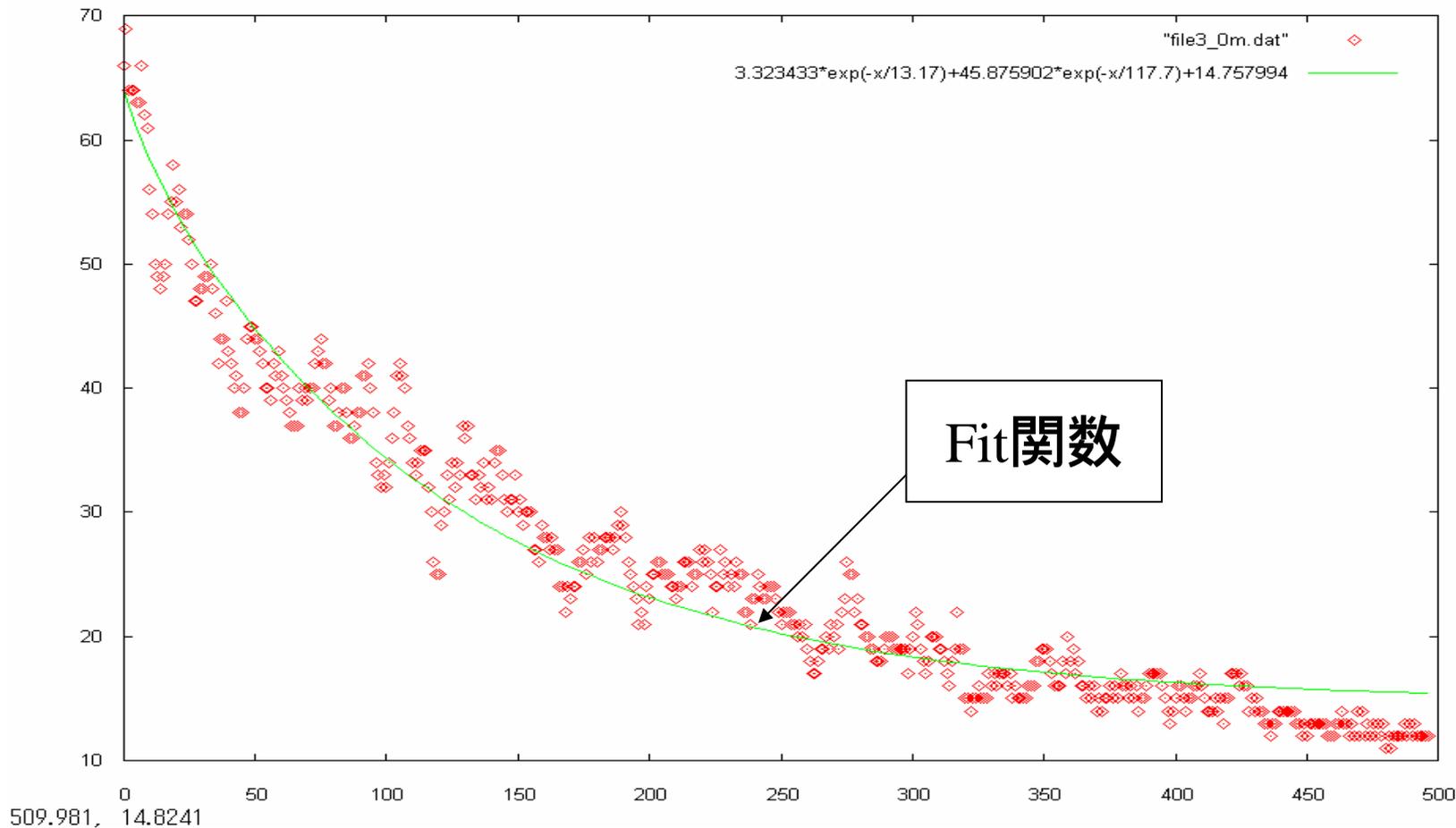


線の識別

(1) flash ADCのデータから波形部分を取り出す。



(2) 二つの異なるエネルギー準位への励起を仮定し、fast成分(以下Af)とslow成分(以下As)を最小2乗法から見積もる。



シンチレーション検出器(CaF 2(Eu)本体)

低いエネルギー準位に遷移した光子が発光する 準安定準位への遷移から発光までには時間がかかる (slow component)

高いエネルギー準位に遷移した光子が発光する 短時間で発光(fast component)

得られた波形をこの2成分の重ねあわせで近似する

線は 線に比べてfast 成分の比率が高い

$$s = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left(y_i - A_f e^{-\frac{i}{\tau_f}} - A_s e^{-\frac{i}{\tau_s}} - B \right)^2$$

$$\frac{\partial s}{\partial A_f} = 0, \frac{\partial s}{\partial A_s} = 0, \frac{\partial s}{\partial B} = 0$$

前頁の式を解くと、 A_f 及
び A_s は、右の式のように
求められる。

$$\begin{pmatrix} \sigma_{fs} - C_f C_s & \sigma_{ss} - C_s^2 \\ \sigma_{ff} - C_f^2 & \sigma_{fs} - C_f C_s \end{pmatrix} \begin{pmatrix} A_f \\ A_s \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} y_s - \bar{y} C_f \\ y_f - \bar{y} C_s \end{pmatrix}$$

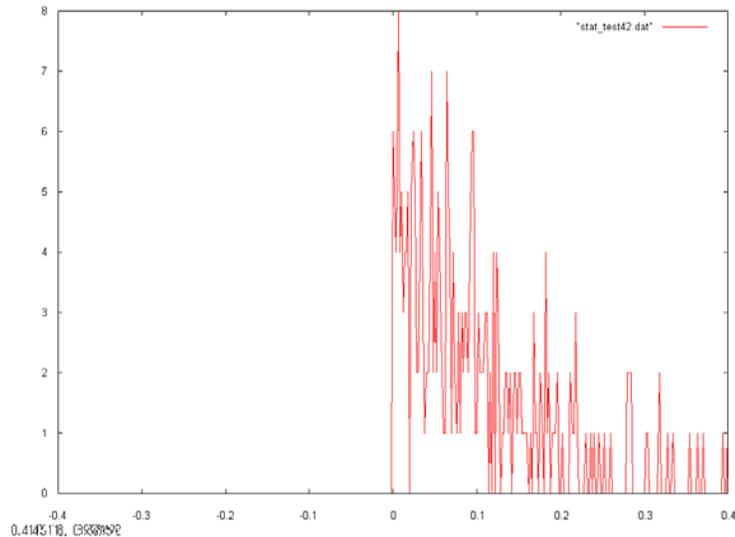
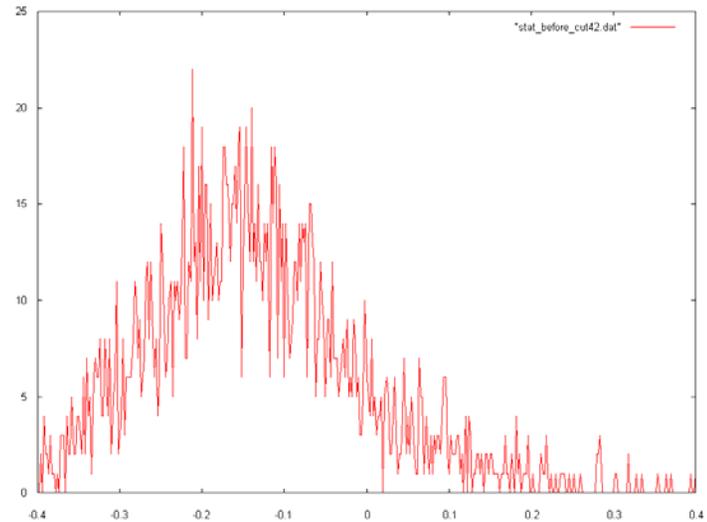
$$y_s = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N y_i e^{-\frac{i}{\tau_s}}, y_f = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N y_i e^{-\frac{i}{\tau_f}}$$

$$C_f = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N e^{-\frac{i}{\tau_f}}, C_s = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N e^{-\frac{i}{\tau_s}}$$

$$\sigma_{ff} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N e^{-\frac{i}{\tau_f}} e^{-\frac{i}{\tau_f}}, \sigma_{fs} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N e^{-\frac{i}{\tau_f}} e^{-\frac{i}{\tau_s}}, \text{etc}$$

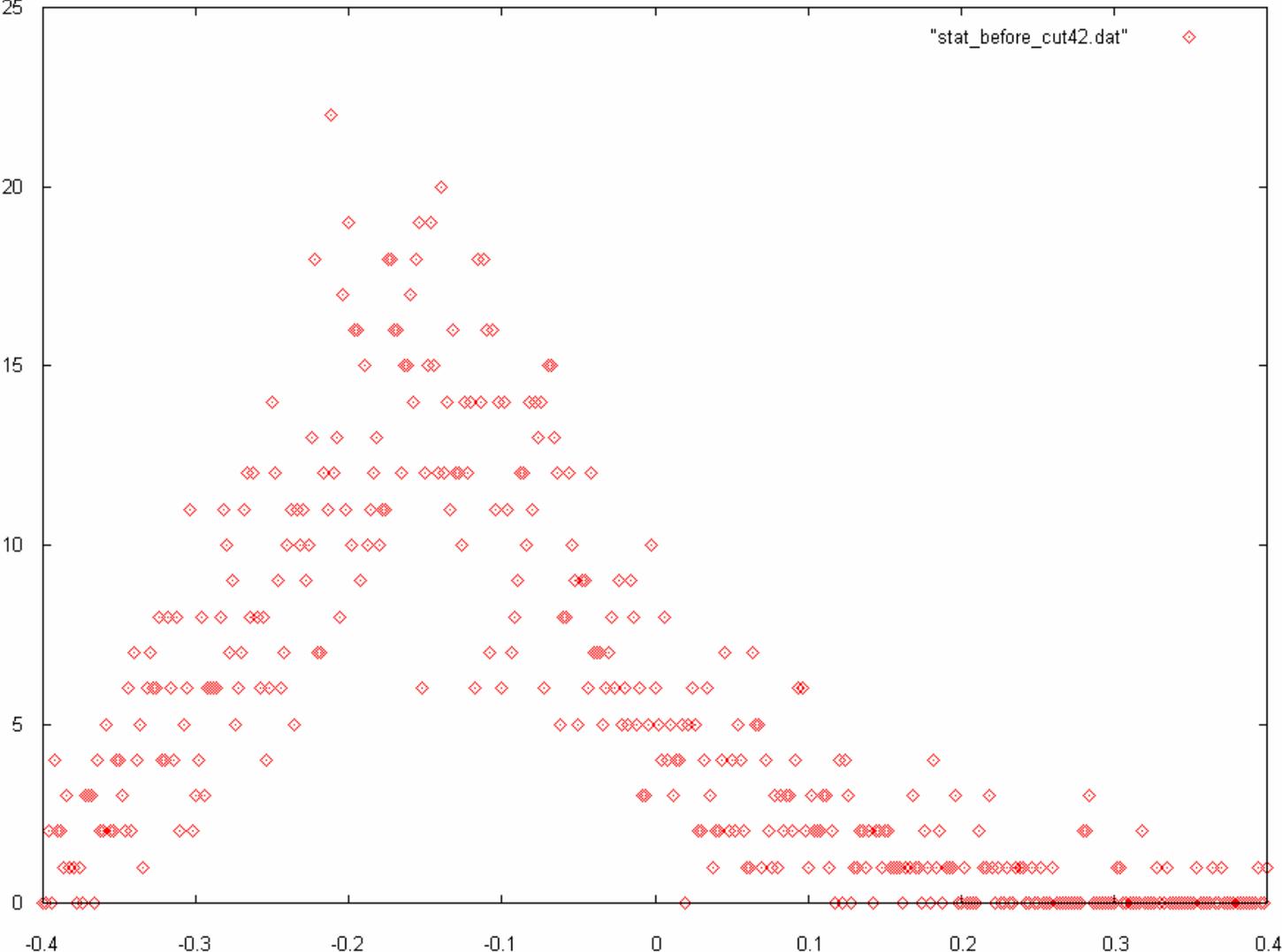
(3) A_f/A_s の値を集めたデータをヒストグラムにした結果

一般に $A_f/A_s > 1$
なら 線 $A_f/A_s < 1$
なら 線と思わ
れる。



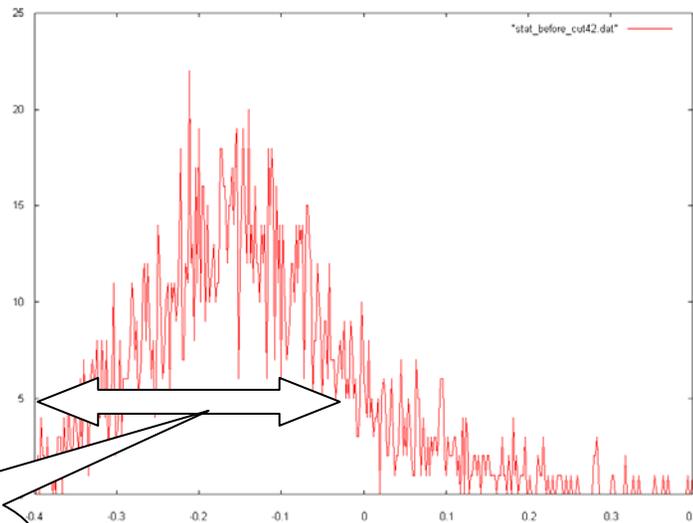
0.4145118, 0.0000000

前頁の図の $A_f/A_s < 1$ の部分を拡大



問題が発生

- 最小二乗法でFitした A_s, A_f 値はマイナスで出ることが頻繁にあった。波形を少し平均化して滑らかにしても問題は解決しなかった。 A_f 成分の消えた部分から外挿する方法でも解決しなかった。

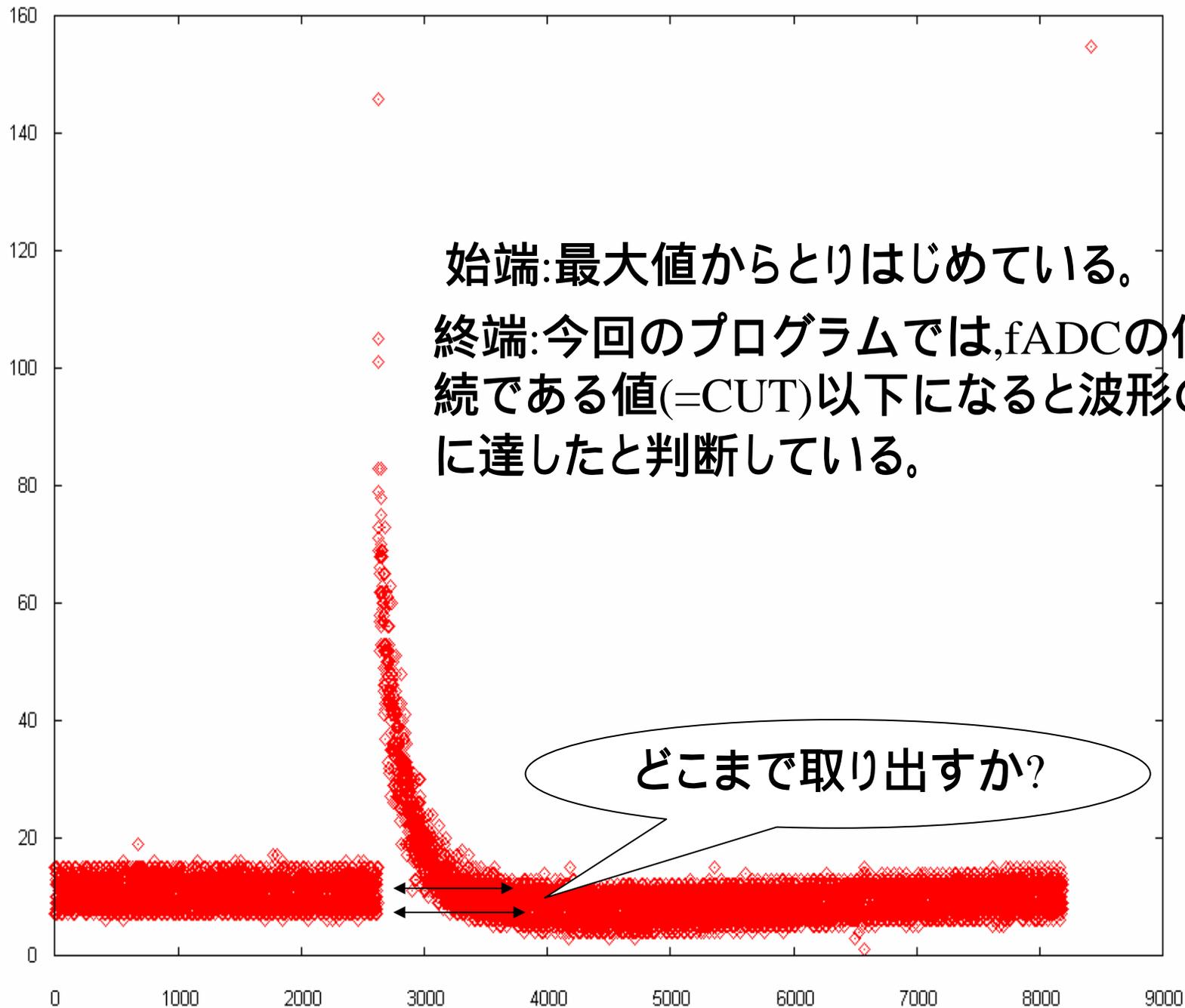


マイナス

また, A_s A_f となるイベントはほとんどなかった

問題が発生した理由

・fitした時に A_f がマイナスになるのは、信号の波形部分の長さがかなり長いと思われる。波形の取り出し方に問題がある可能性。最高点から最下点までの幅の取り方で A_s 値が大きく変化する。一般にとる幅を大きくすると A_s も大きくなるので、幅が小さかった可能性がある。線が全く見えないのはこのため(?)



始端:最大値からとりはじめている。

終端:今回のプログラムでは,fADCの値が5連続である値(=CUT)以下になると波形の末端に達したと判断している。

どこまで取り出すか?

・用いた f , s の値が妥当ではなかった？

最小二乗フィッティングの際 slow/fast 成分の崩壊定数 A_s, A_f 比の分布に2つの山は見えなかった。 A_s/A_f をパラメータにしてフィッティングすると、 A_s/A_f がかなりばらついた。

