

エネルギー分解能の Cal とレスポンスの作成

H. Yamaguchi

平成 18 年 7 月 20 日

ELV<5 && DYE_ELV>5 のデータを集め、地球大気からの N,O 輝線を使ってエネルギー分解能の Cal を行った。但し、このレポートで扱っているのは XIS1 のみ。前回からの変更点は ACTY 方向に区切ったりせず、分解能の場所依存性は無視できるという仮定のもと、onaxis(r<6 arcmin) の円領域からスペクトルを取ったところ。また、Gaussian の幅 (σ) を振るのではなく、gsmooth モデルを使って劣化した分解能を見積もった。(本質的にやっていることは同じです。)

gsmooth モデルは additional な幅が次式のようなエネルギーの関数として与えられている。

$$\sigma(E) = P1(E/6 \text{ keV})^{P2}$$

つまり $E=6 \text{ keV}$ での additional な幅 (P1) とそのエネルギー依存性 (P2) がパラメータとなる。

従って、まずは Cal Src の幅を求め、その値を P1 として固定し、次に図 1 のように N,O 輝線のバンドで (Gaussian の σ は 0 のまま) P2 を求めた。結果は表 1 の通り。

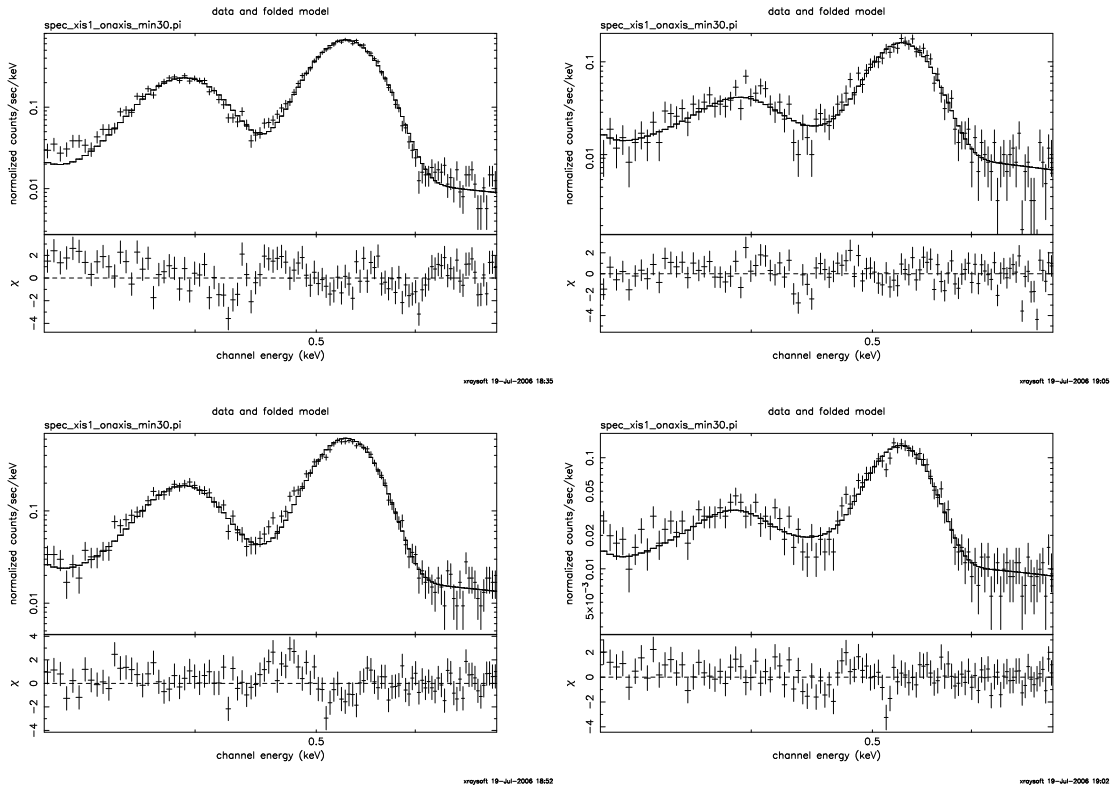


図 1: N,O 輝線の Fitting 結果。2005 年 9 月 (左上)、10 月 (右上)、12 月 (左下)、2006 年 2 月 (右下)。

P1,P2 の時間変化は図 2 のようになる。とりあえずこれをごく単純に一次関数で表す。

$$P1 \text{ (eV)} = 3.86 * M - 8$$

表 1: gsmooth model のパラメータ

	9 月	11 月	12 月	2 月
P1 (eV)	27.2	29.8	39.4	46.0
P2	0.22	0.30	0.45	0.55

$$P2 = 0.0664 * M - 0.367$$

M は月を表す。但し 2006 年 1 月は M=13、2 月は M=14、…。

時間が経つにつれて Index が大きくなるということは高エネルギー側ほど分解能の劣化が速いことを示唆する。

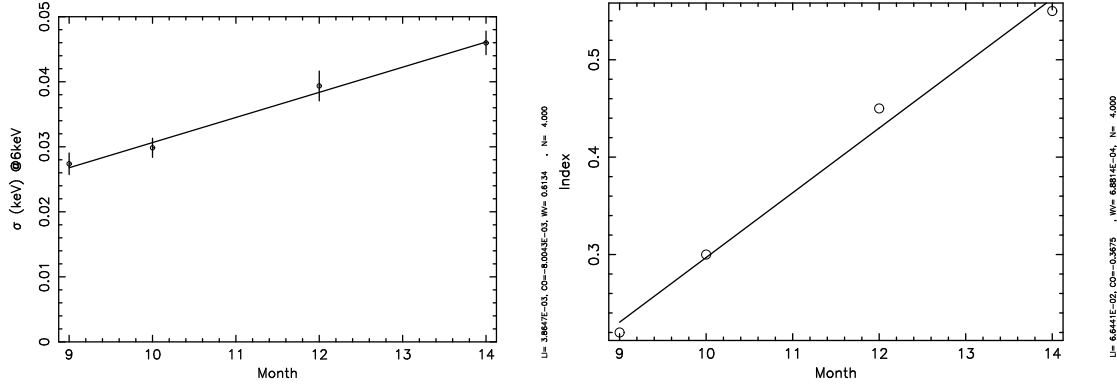


図 2: P1, P2 の経年変化。

ここで、現行のレスポンスでは FWHM は以下の通りになっている。

$$\Delta E \text{ [eV]} = 8.5755\sqrt{12.162 + 43.151E - 0.8546E^2}$$

これを元にして正しい FWHM($\Delta E'$) は以下のように求めることができる。

$$\Delta E' \text{ [eV]} = 2.35\sqrt{(\Delta E[\text{eV}]/2.35)^2 + (P1[\text{eV}] * (E \text{ [keV]}/6)^{P2})^2}$$

これを用いて月毎の分解能を表すと図 3 のようになる。重要なのは低エネルギー側（2keV 以下）で初期の頃から地上 Cal で求めた分解能からの劣化が見られるものの、経年変化はほとんどなさそうという点である。これは、前回の山口の報告や、立教大の関口さんによる E0102 の結果と同様の傾向だと言える。

Index の見積もりなどいいかげんなところがあるので 1keV 付近で分解能の大小関係が逆転しているが、差がほとんどないことと、いずれ CI の結果をもちいて Column 毎に CTI 補正をすることなどを考えてとりあえずこのまま、新しいレスポンスを作ってみた。図 4 は 2005 年 9 月のデータに対して現行のレスポンスと今回新たに作成したレスポンスで Fit した結果を示す。

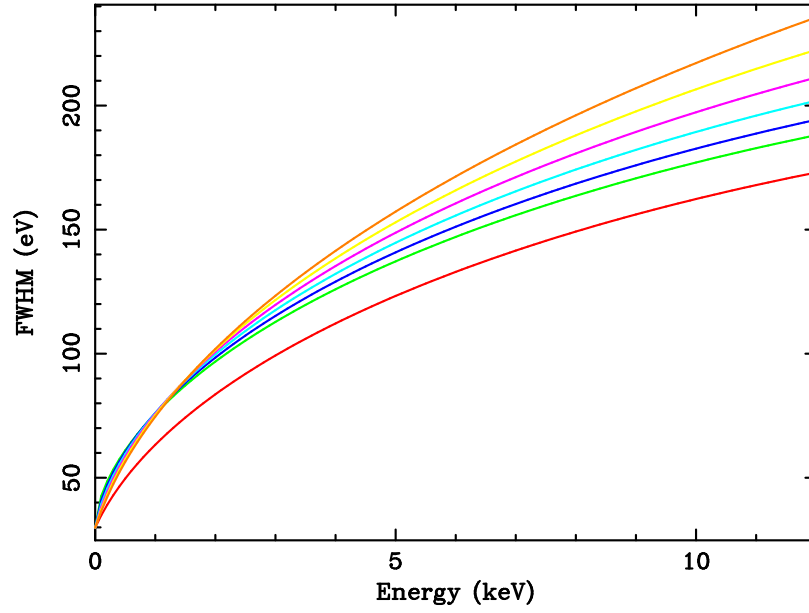


図 3: エネルギー分解能の経年変化。赤が地上 Cal による現行のレスポンス。緑、青、水色、紫、黄色、橙の順に、2005/09-2006/02。

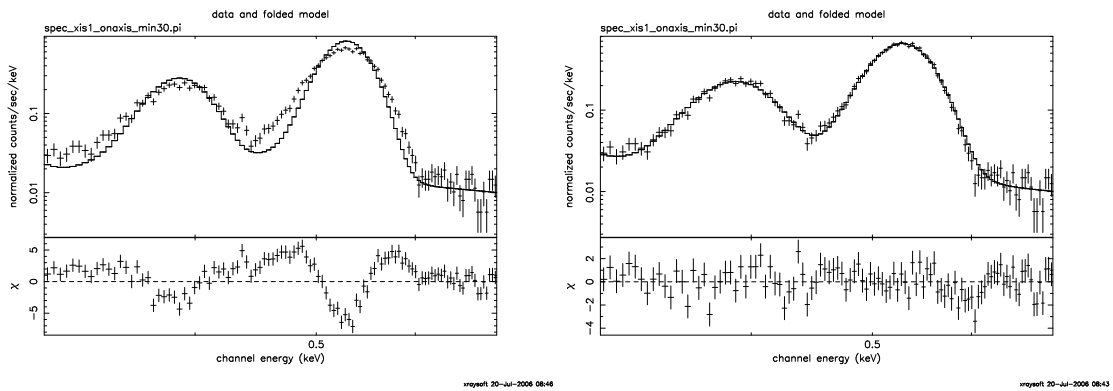


図 4: 2005 年 9 月のデータに対する Fitting の結果。左は古いレスポンス、右は新しいレスポンスが使われた。どちらも Gaussian の σ は 0。