

擬似的ライトカーブの生成方法

山田真也

2015/6/29

パワースペクトルからライトカーブの生成方法

○ 参考文献

- See section 3 in Timmer & Koenig <http://adsabs.harvard.edu/abs/1995A%26A...300..707T>

○ 補足説明

- $P(f)$ はパワースペクトルの $\sqrt{\quad}$ とする。
- 乱数の発生方法

- 実部 = $(P(f) / \sqrt{2}) * \text{ガウス乱数(平均=0,分散=1)}$

- 虚部 = $(P(f) / \sqrt{2}) * \text{ガウス乱数(平均=0,分散=1)}$

で実部と虚部を乱数で発生させ(位相をランダムに発生させることと同等)、フーリエ逆変換することで、時系列に戻す。

- (補足) 実部² + 虚部²が「自由度の2の χ^2 乗分布(この平均値は2)なので、 $\sqrt{2}$ がでてくる
- 実部²+虚部² = $P(f)^2 \times (\text{ガウス乱数}^2 + \text{ガウス乱数}^2 / 2) \sim P(f)^2$

スクリプトの使い方

./SXS_GenRandomLC_InputRandom_simple.py -h ← -h でヘルプ出力。

Usage: SXS_GenRandomLC_InputRandom_simple.py [-f C] [-d TRUE]

Options:

- version show program's version number and exit
- h, --help show this help message and exit
- f OUTPUTFILENAME, --outputfilename=OUTPUTFILENAME
Output File Name
- d, --debug The flag to show detailed information
- p, --plotflag The flag to plot figures
- s, --scipyplotflag The flag to plot figures of scipy
- t Random_tmax, --random_tmax=Random_tmax
Max time for simulated light curve (sec)
- k RANDOM_INDEX1, --random_index1=RANDOM_INDEX1
Index1 of simulated powerspectra ($f < \text{cutoff}$)
- l RANDOM_INDEX2, --random_index2=RANDOM_INDEX2
Index2 of simulated powerspectra ($f \geq \text{cutoff}$)
- n RANDOM_NORM, --random_norm=RANDOM_NORM
Norm. of simulated powerspectra
- r RANDOM_DT, --random_dt=RANDOM_DT
Time resolution of simulated lightcurves (sec)
- c RANDOM_CUTOFF, --random_cutoff=RANDOM_CUTOFF
Cut off frequency of simulated powerspectra (Hz)

[例]

./SXS_GenRandomLC_InputRandom_simple.py -d -t 20000 -k -1.0 -l -2.0 -r 0.5 -c 0.1

-t 20000 20ksの時間シミュレーション

-k -1.0 カットオフ周波数以下のベキ

-l -2.0 カットオフ周波数以上のベキ

-r 0.5 時間分解能(sec)

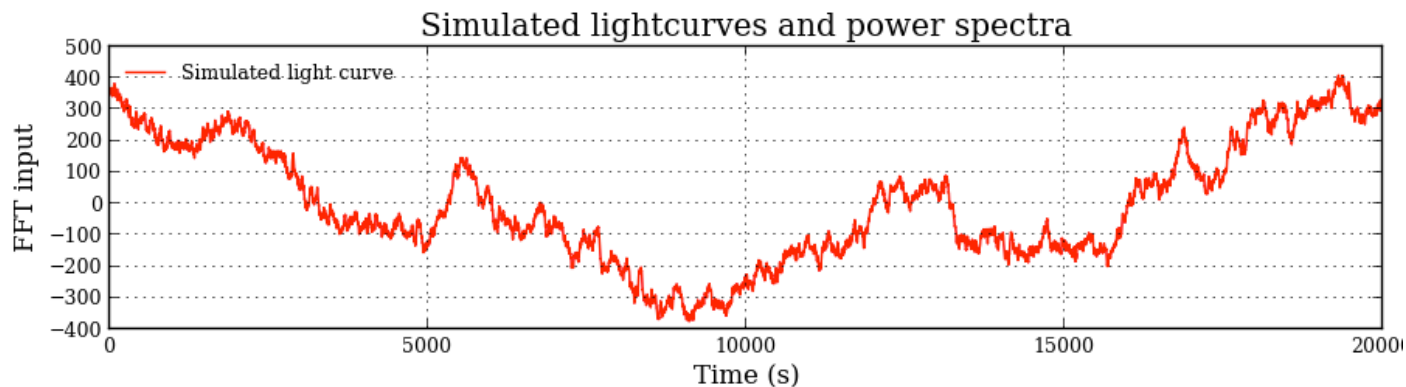
-c 0.1 カットオフ周波数(Hz)

走らせると、outputfigure に結果の図、outputtext にライトカーブのテキストが生成される。

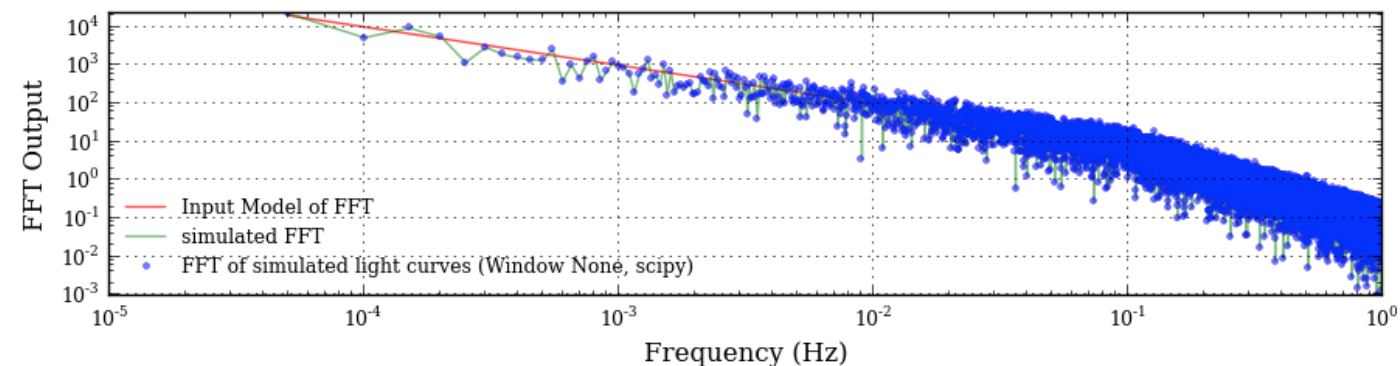
結果の例

SXS_FFTNormcheck maxtime = 20000.0 (sec) dt = 0.5 (sec) index1 = -1.0 index2 = -2.0 cutoff = 0.1 (Hz)

(1)
シミュレーション
で生成したライトカーブ



(2)
入力したパワースペクトル
シミュレーションで生成した
パワースペクトル
シミュレーション
で生成したライトカーブを
FFTしたもの



縦軸が linear

