

解析スクール資料

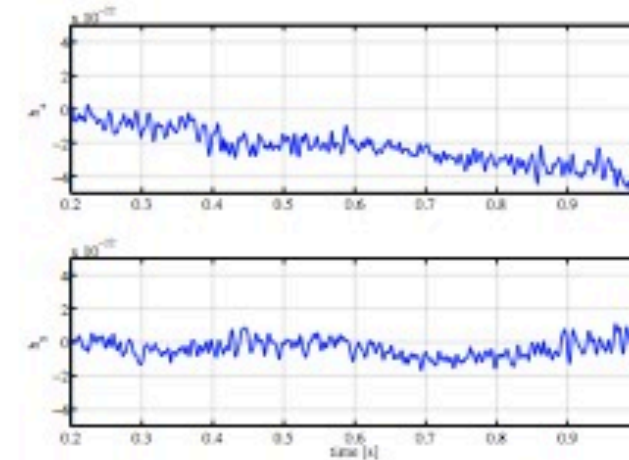
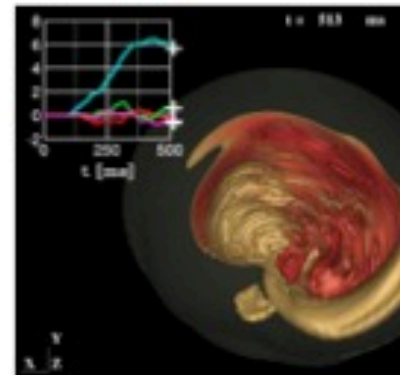
端山和大

超新星爆発からの重力波

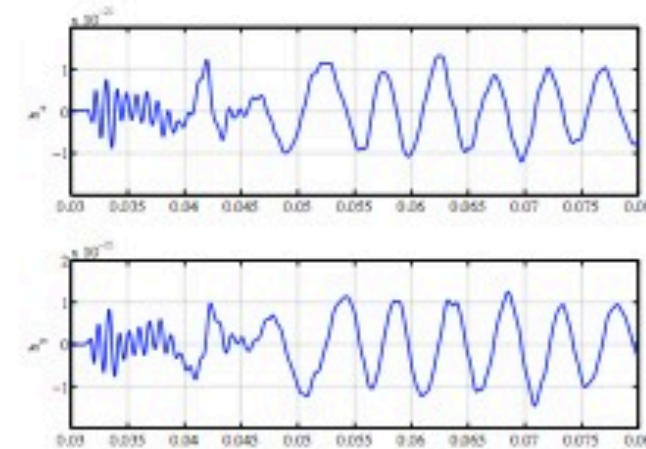
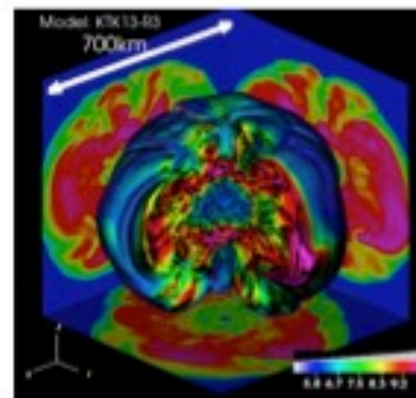


- 様々な爆発機構が検討され、重力波形がシミュレーションされて来ている。

3D SASI
Kotake+9, ApJ

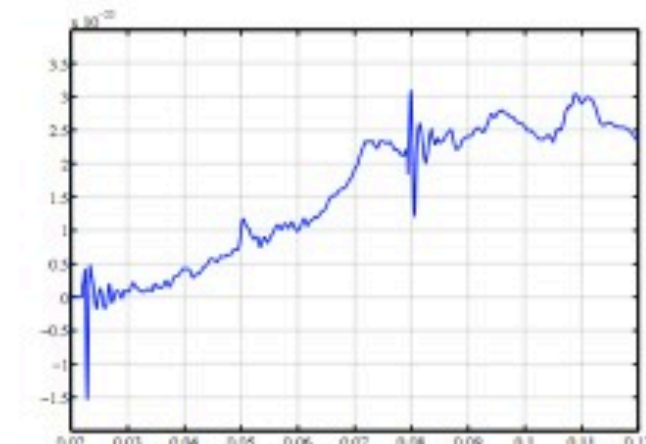
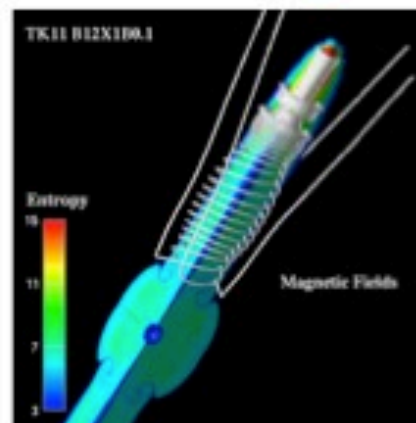


3D Core collapse
Kuroda+13, PRD

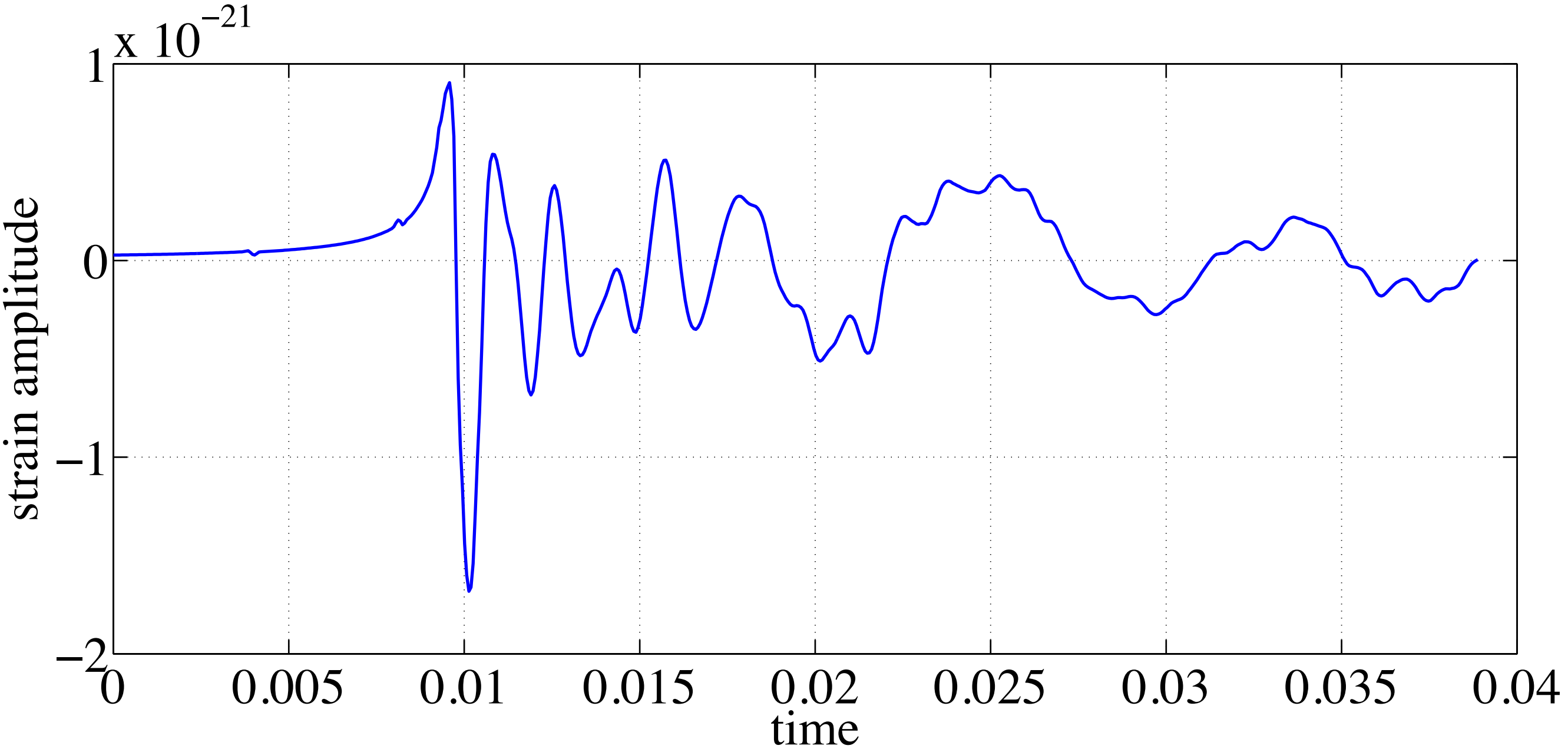


2D MHD
Takiwaki+11, ApJ

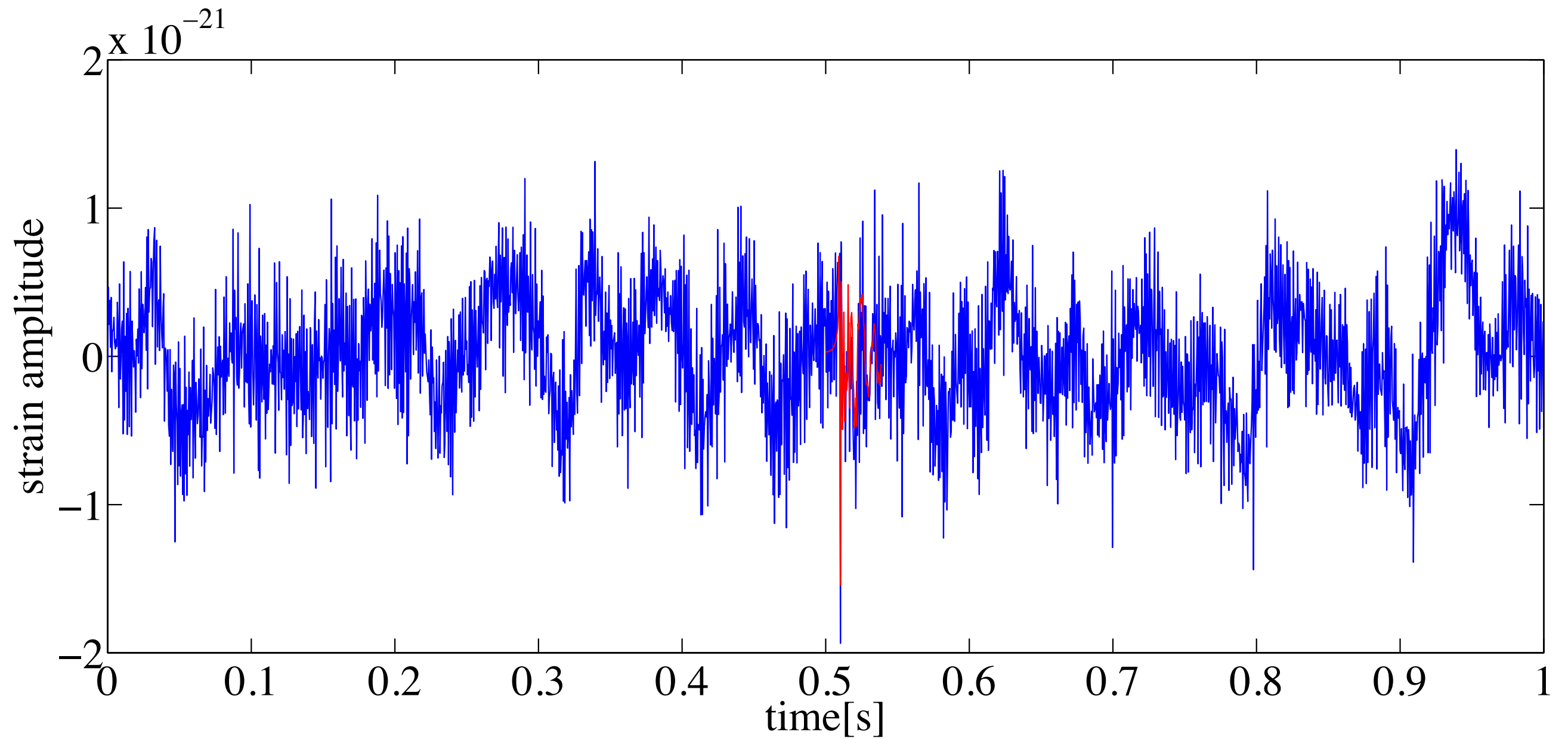
(r-processが効率的に起こりそう。
(西村・滝脇、日本天文学会誌 rプロセス特集号))



超新星爆発からの重力波



KAGRAのデータに入った状態は・・・



超新星爆発からの重力波の検出



- じゃあどんな重力波がどのくらい見えるの？
- その目安をざっと見てみましょう

重力波の特徴量



- 重力波を特徴付ける量は様々あるが今回は、波形が分からない & 短時間に現れるバースト性重力波を評価するのによく用いられる量を使ってみる。
- hrss
- 特徴周波数

特徴周波数

$$f_c \equiv \left[\int_0^\infty \frac{|\tilde{h}_+|^2 + |\tilde{h}_\times|^2}{S_n(f)} df \right]^{-1} \left[\int_0^\infty \frac{|\tilde{h}_+|^2 + |\tilde{h}_\times|^2}{S_n(f)} f df \right]$$

- 特徴周波数は望遠鏡の雑音レベルで重み付けされ、検出に最も影響を及ぼす周波数として表される。

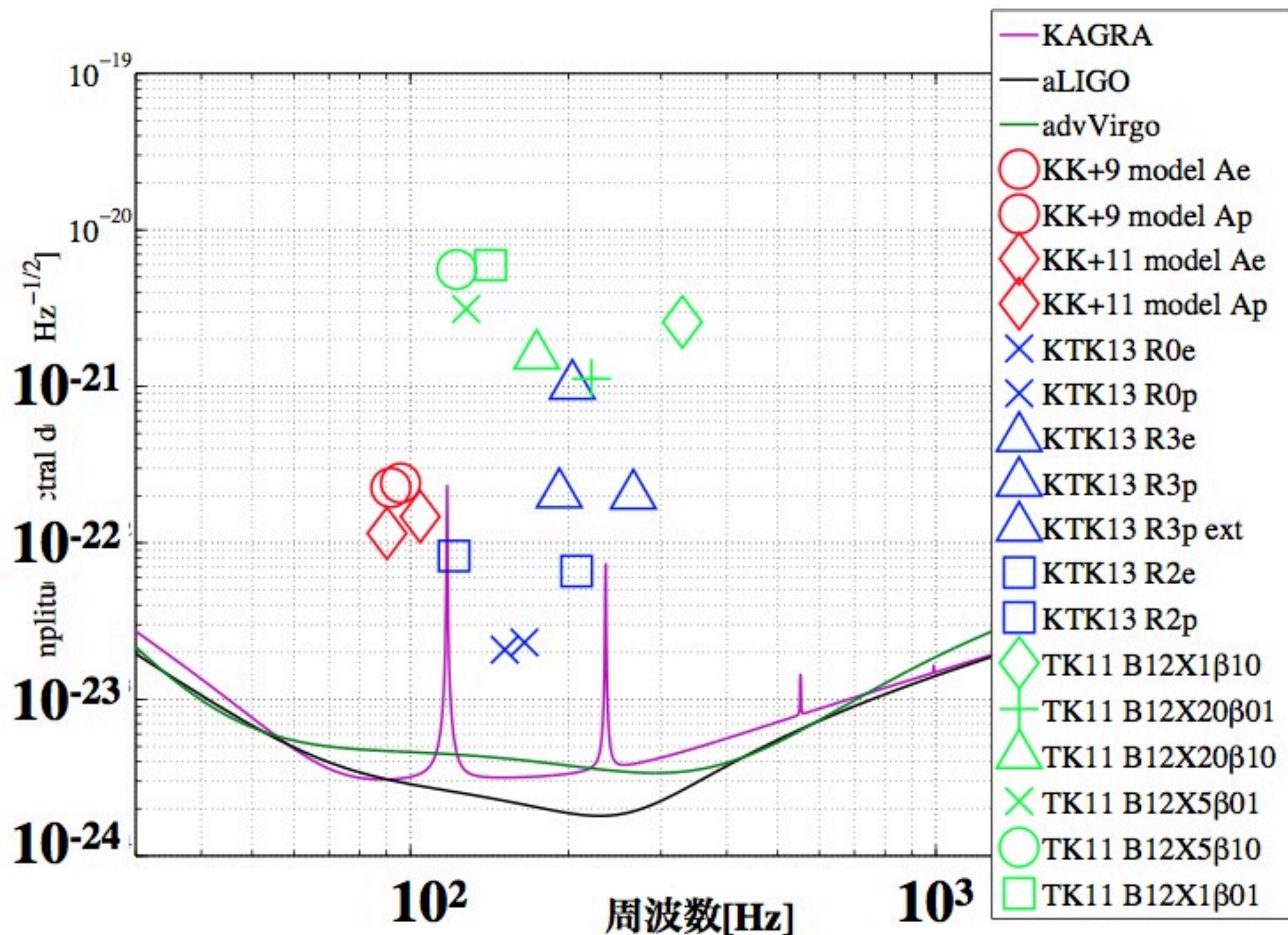
Root Sum Square

$$h_{rss} \equiv \sqrt{\int (|h_+|^2 + |h_\times|^2) dt}$$

- 重力波信号の h_{rss} は重力波信号全体の自乗積分の平方根を取ったもので、特に波形のわからない、短時間の信号の強さを評価するのに使われる。単位が[Hz^{-1/2}]になる。

超新星爆発からの重力波と望遠鏡感度

ゆがみのスペクトル[1/Hz^{1/2}]

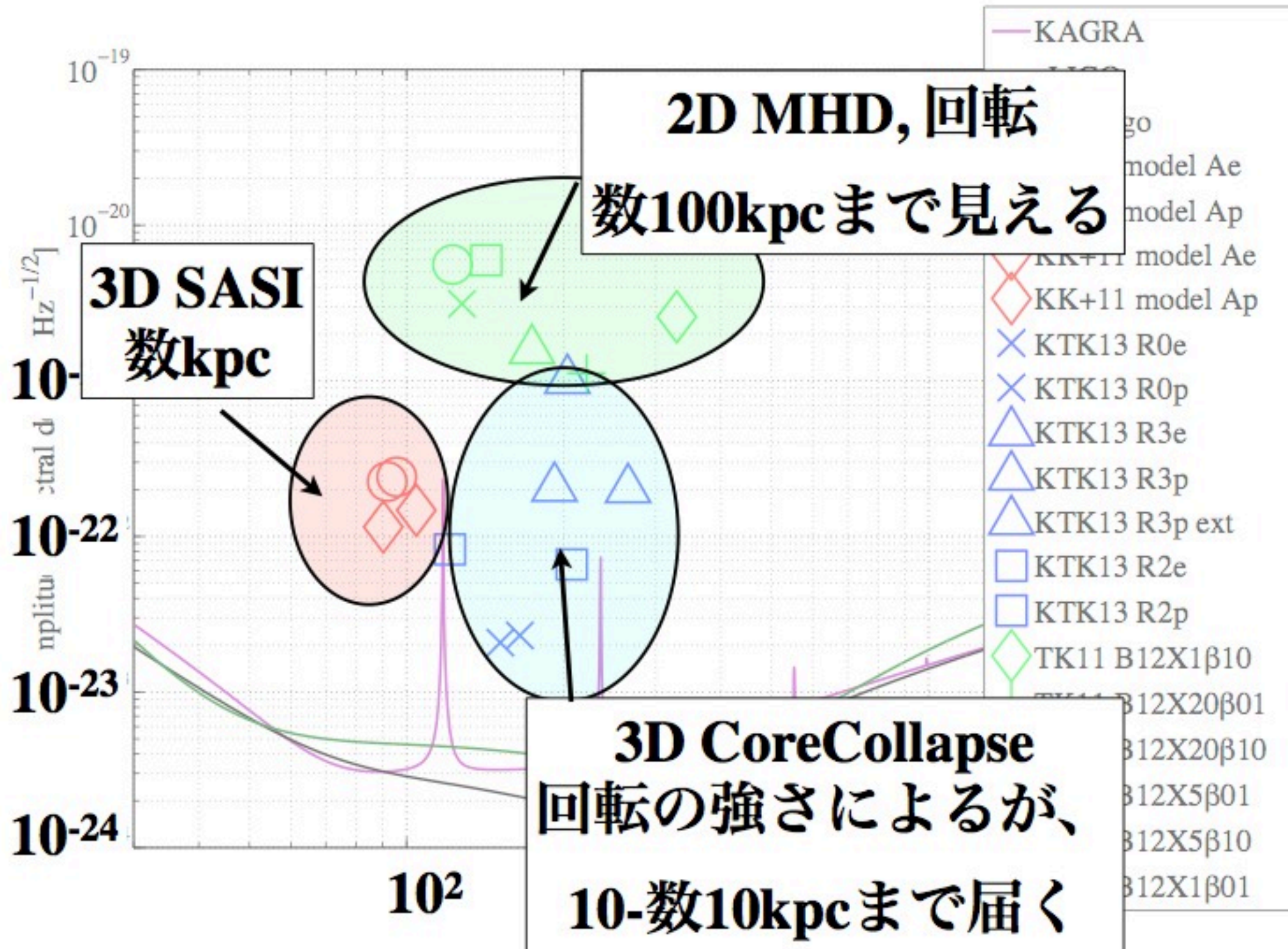


端山 (天文学会2014春)

超新星爆発からの重力波と望遠鏡の感度



ゆがみのスペクトル[1/Hz^{-1/2}]



今回の演習（バーストパート）



- 超新星爆発の波形カタログから特徴量を抽出して
- KAGRAのスペクトル上にプロットする。