熱雑音の励起によるSNRへの影響

2013年4月16日(火)　　譲原 浩貴

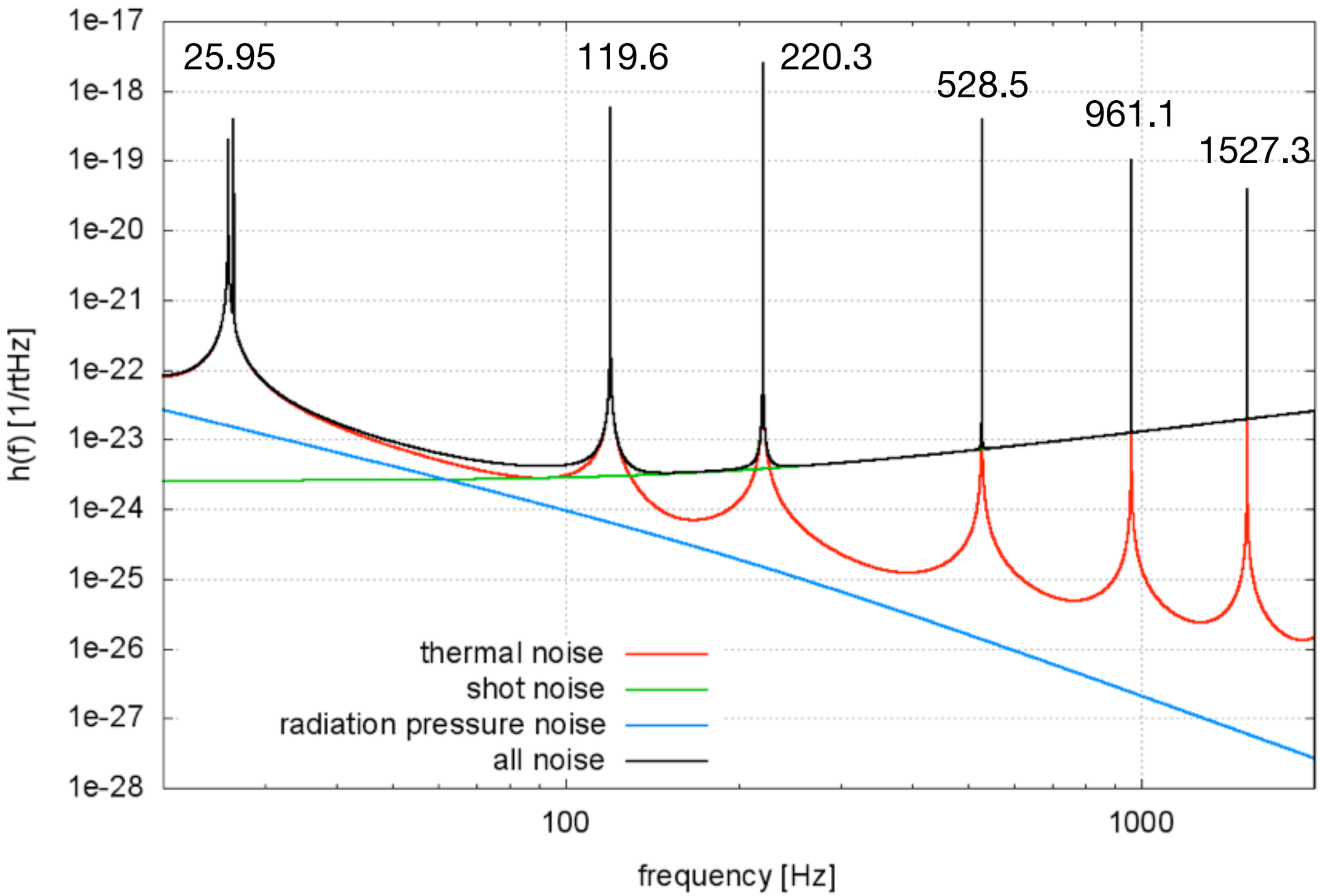
- 熱雑音を入れた雑音スペクトルを生成
- 励起されviolin modeが減衰していく過程で、

  連星合体からの重力波がoptimal(最適方向から)に入射

  マッチドフィルターを用いて解析、どれだけSNRに影響するか？
- shadow monitor の今後の課題

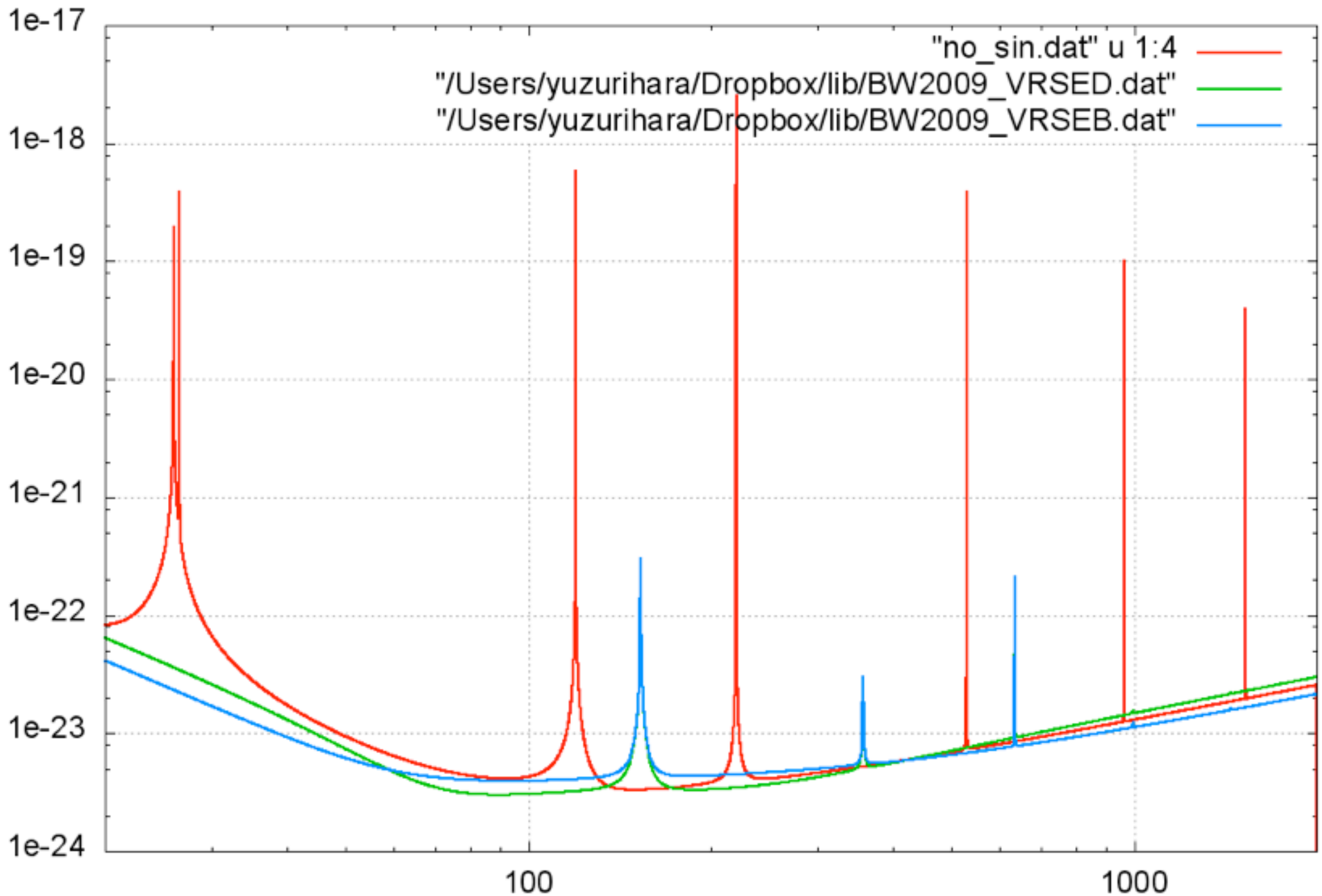
雑音スペクトル

熱雑音は関口さんによるモデル計算を用いた



どちらがより現実的？

KAGRA公式感度 vs 関口さんの熱雑音　、ピークの高さが違うのは？



励起された熱雑音

雑音(周波数) $\tilde{S}_n(f)$

IFFT (定常状態と仮定して位相はランダムとした)

雑音(時系列) $s(t)$ ＋ violin modeと同じ周波数を持つsin波

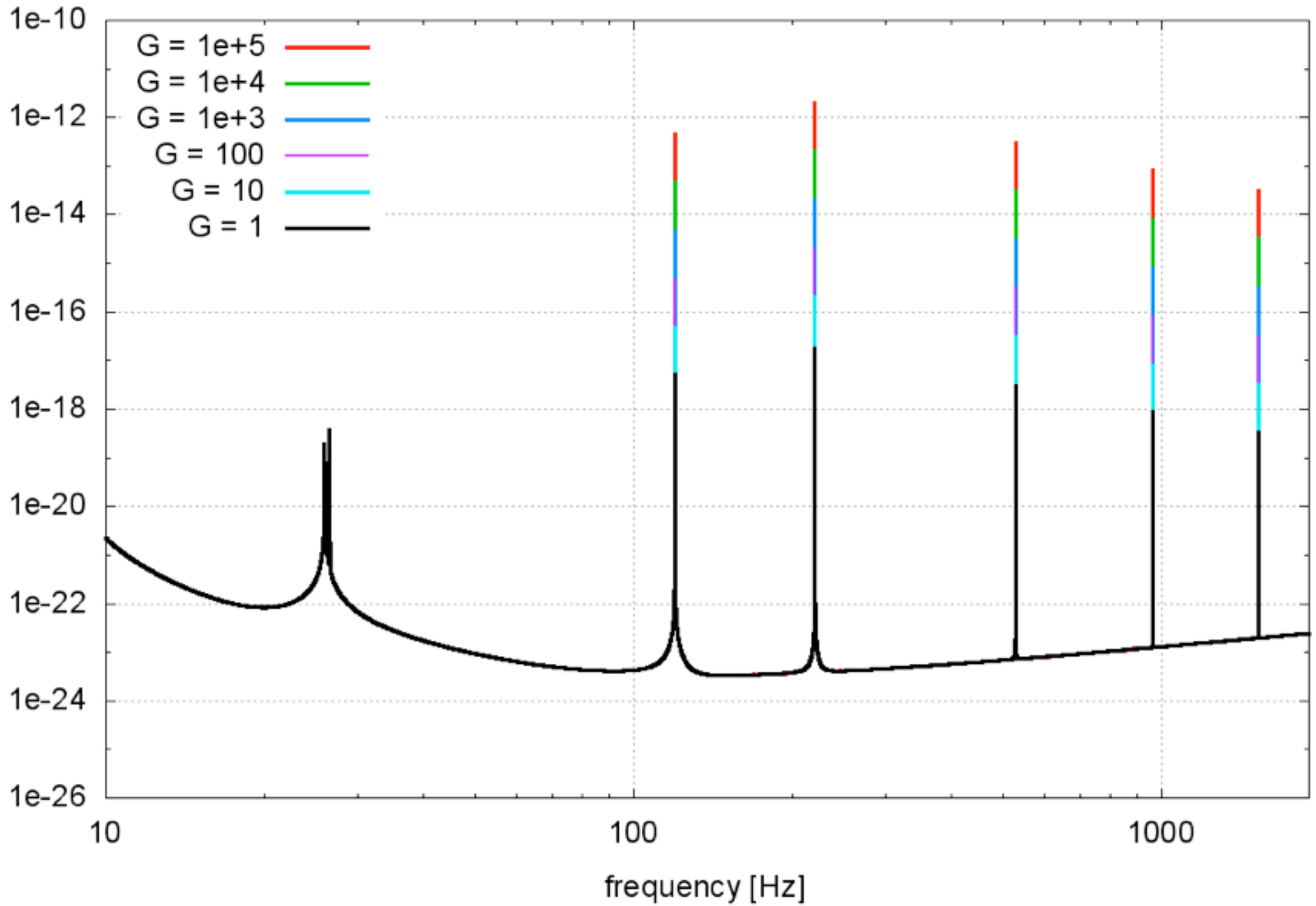
$$G \times A_i \sin(2\pi f_i t)$$

どれだけ励起されているかを表す

FFT

励起された熱雑音を含む雑音スペクトル $\tilde{S}_n{}'(f)$

生成した励起された熱雑音



連星合体からの重力波を解析したときのSNR

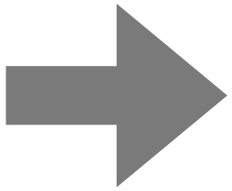
マッチドフィルターを用いて解析したときのSNRの変化　$D_l = 282[\mathrm{Mpc}]$

G	*SNR*
1	6.096777798906941
10	6.096777798760140
100	6.096777797299861
1e+3	6.096777782866061
1e+4	6.096777653005791
1e+5	6.096777746259423

- 9桁下で影響が出る(計算誤差？)
- マッチフィルターは感度が悪い周波数は重みを減らす
- マッチドフィルターはガウス雑音に対して用いるがいいのか？

議論すべきこと

- TAMAのノイズスペクトル -> violin noiseにサイドバンドがある
- 今回の計算はファイバー1本、実際は16本



モデル計算は可能か？

- active dumping (ワイヤーにviolin modeと逆走の振動を加える)

  スペクトルに副作用はあるか？