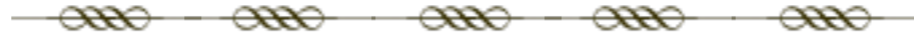


10-30Hz帯の影響

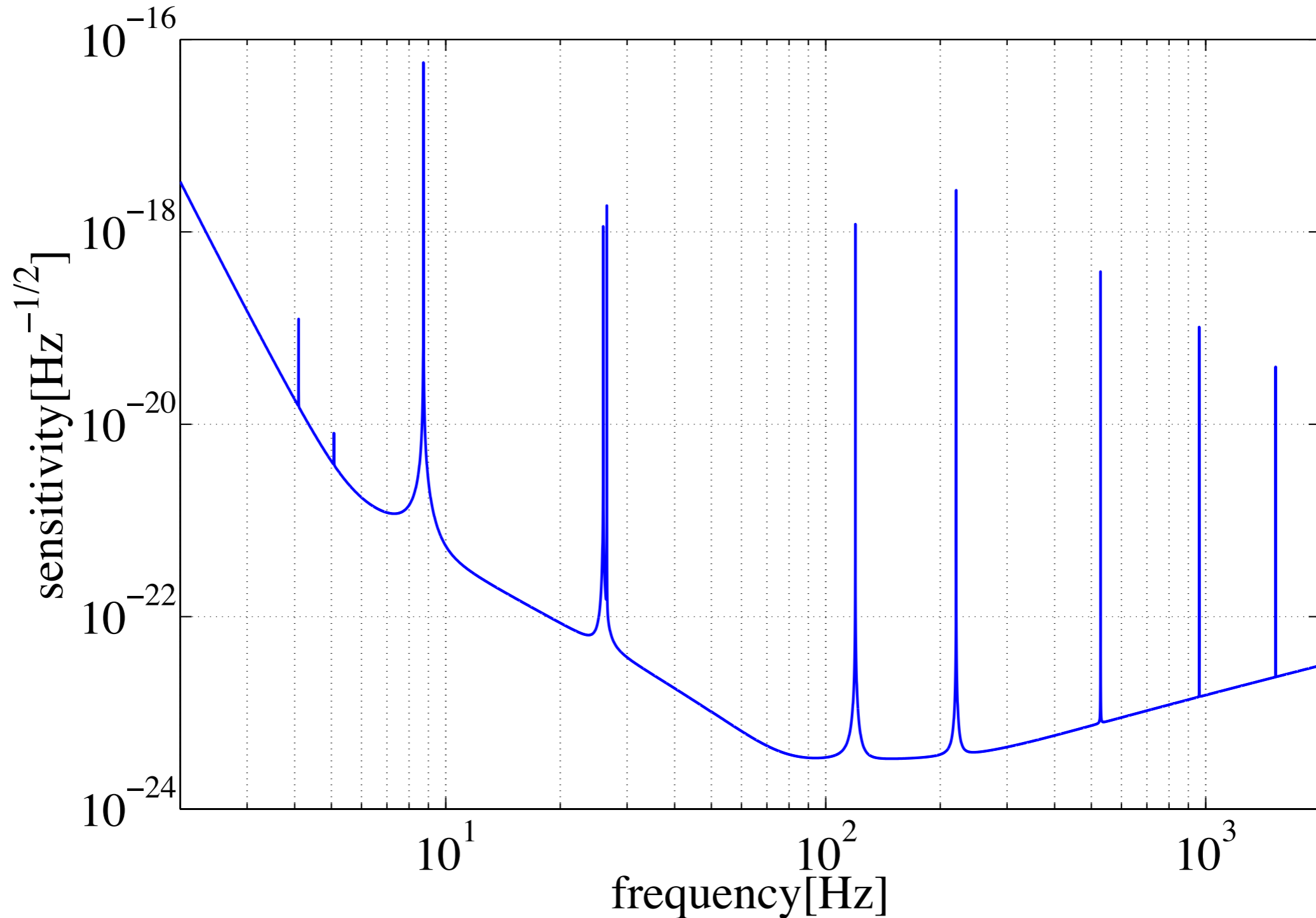
端山和大

KAGRA detector characterization team

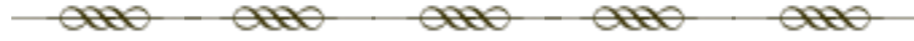
KAGRA Sensitivity



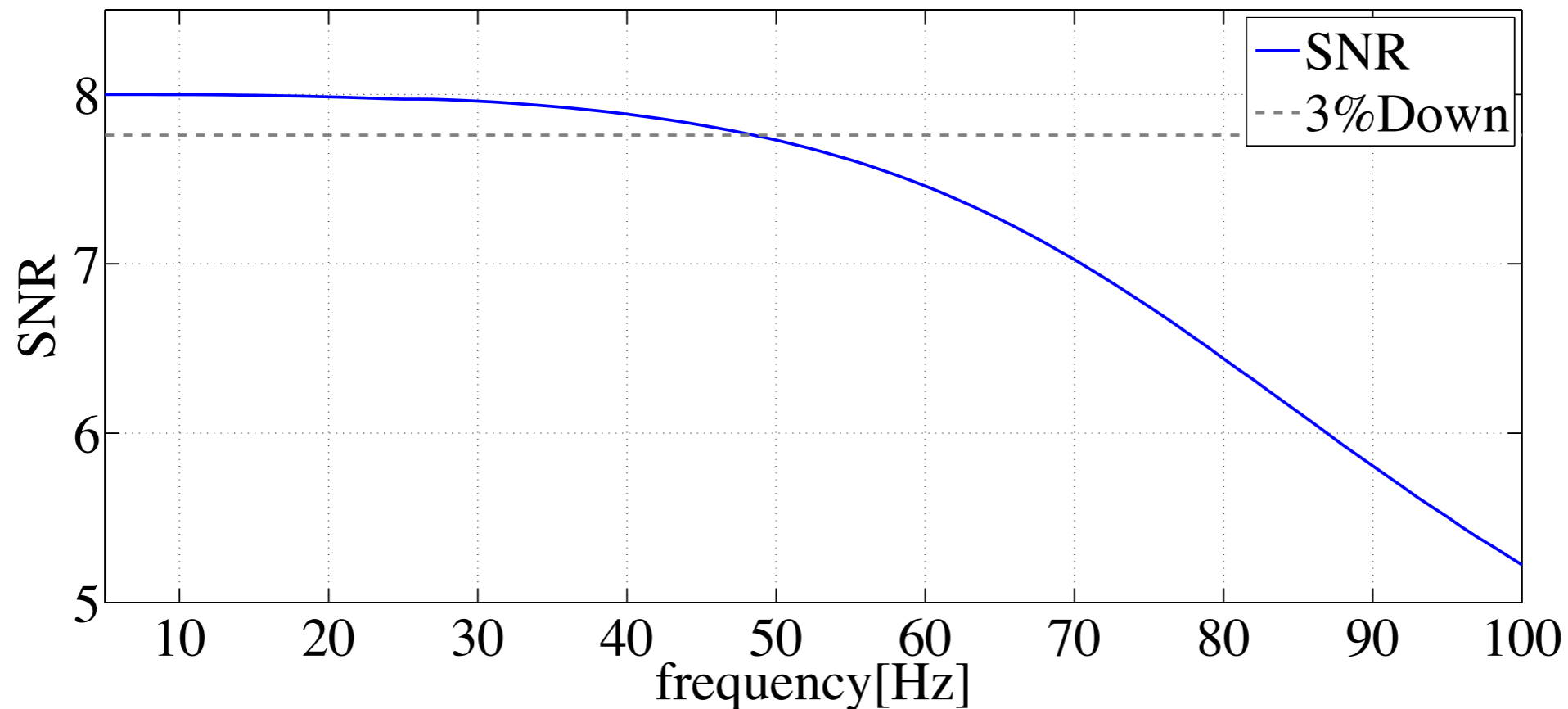
- Using bKAGRA130718.m output for QN, h_seis, h_mirror and suspension thermal noise calculated by Sekiguchi in April 2013



Compact binary coalescence



- **1.4M_⊙-1.4M_⊙NS-NS merger. SNR is calculated with f_{end} of 1.5kHz, f_{start} [5 100]Hz. SNR becomes 3% worse below the dot line. Which means 9% of searchable volume is lost.**
- **Resonance appearing in 10-20Hz does not affect the search for the CBC.**



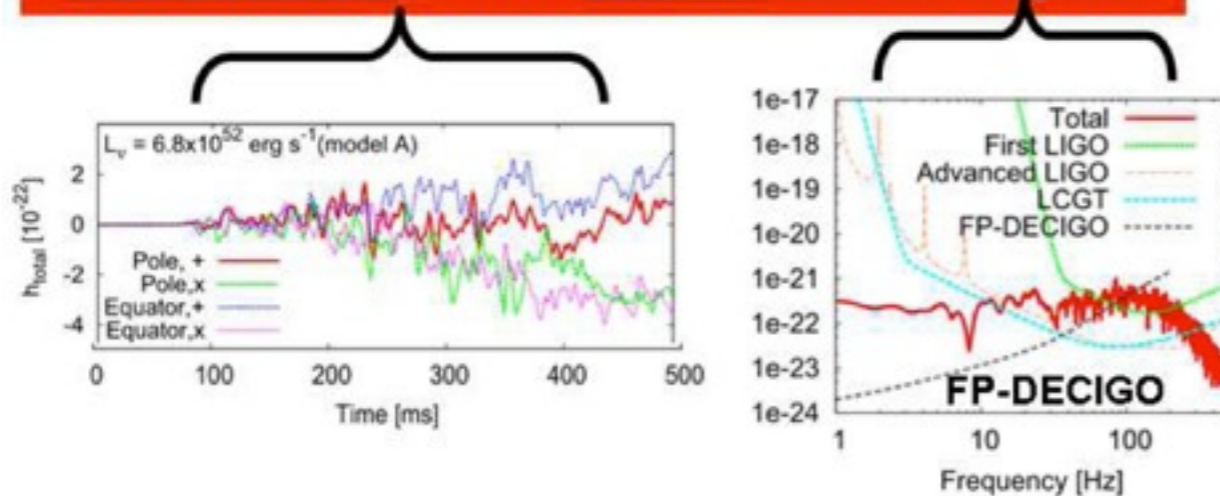
Burst (Supernova)



- Detection will not be affected by 10-20Hz, but the extraction of physics may be affected.
- Among SN models, models that are affected are SASI+convection (3D)、MHD explosion(2D)
- SASI+convection : The characteristic frequency of SASI is 100Hz, therefore I don't find any big problem.
- MHD explosion : If a core with strong magnetic field rotates, a jet due to the magnetic field will be generated. The component of a gravitational wave originated by the jet appear in low frequency. The detection of the component will be affected.

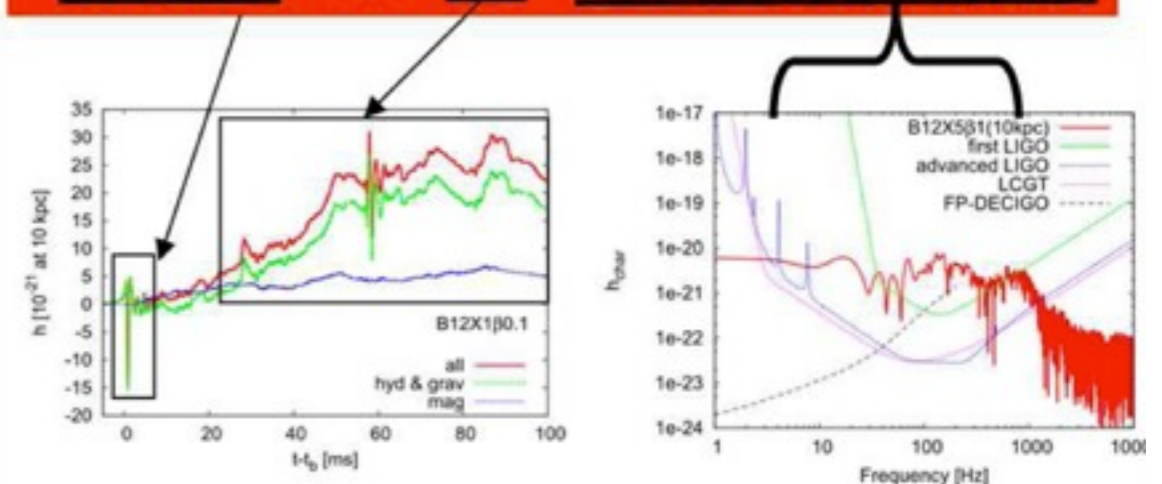
SASI & Convection

“stochastic” and broad-band signal



Bounce & MHD Outflows

“Bounce with “tail” broad-band signal



固武・滝脇氏のコメント



MHDジェット、非対称に放射されるニュートリノが生成する重力波がこの50Hz以下ぐらいにきます。

ただ両方ともバウンス時の重力波のように、ピークがはっきりした波形ではありません。

(滝脇君のMHDジェットの重力波が良い例で) 時間とともにゆっくり増加していくDC成分に近い波形ですので、実際に検出するのはそんなに簡単でないようにも思えますがいかがでしょうか? 一方で10-30Hz帯の感度が今以上によくなるとすれば、スペクトログラムの時間変化を見ていくと、MHDで星が爆発する場合は、まずバウンス付近で1kHz付近にexcessが見えていて、MHDジェットが出はじめるとそのエクセスが10-30Hzに移っていくさまが見えたりすると思います。

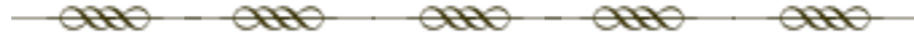
まとめますと、現在の感度だと10-30Hz帯でMHDジェットやneutrino起源のGWを観測するのは難しそうである

(現在の感度でもキビシイので、悪くなってもとくに困らないかも。もちろんkHz帯の感度が悪くなったら困りますが)。

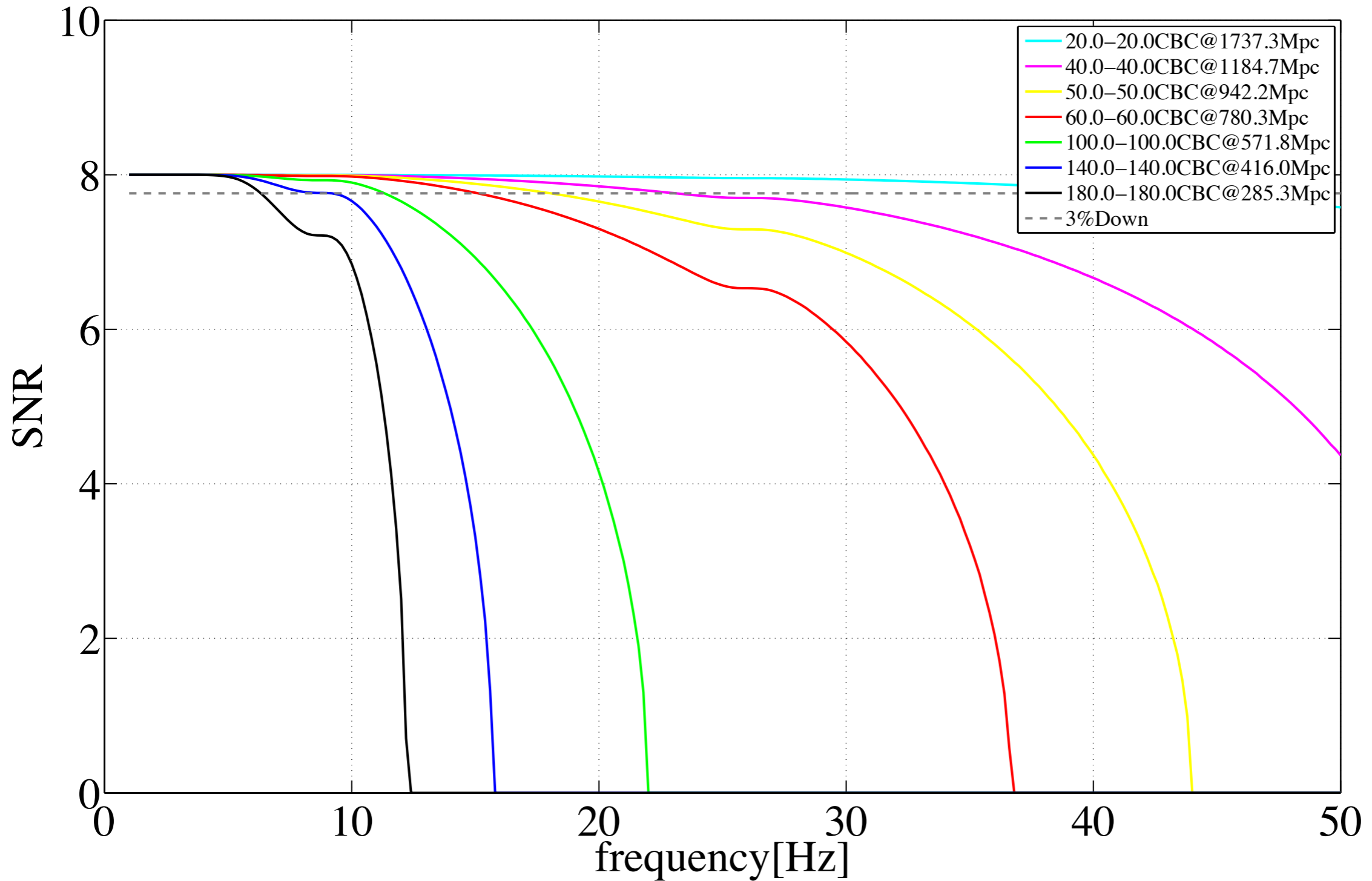
一方で、上記周波数帯で現在よりも感度がよくなるならば、爆発メカニズムの区別に非常に有用である。

ということかと思えます。

BHBH mergerについて



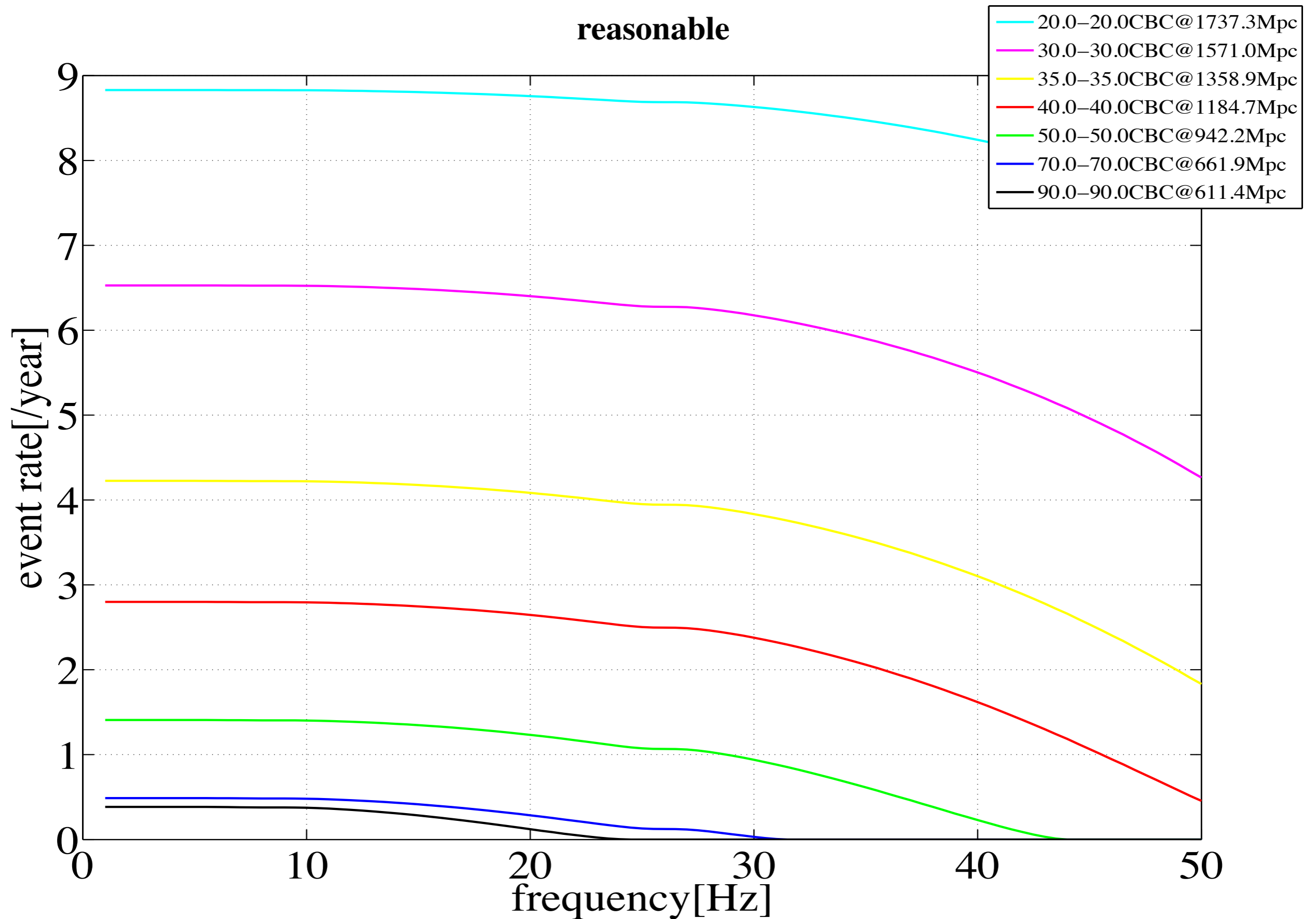
等質量BHmergerのISCOまでで、積分開始周波数の変化によるSNRの変化



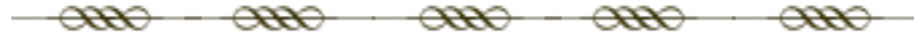
BHBH mergerのKAGRAイベントレート



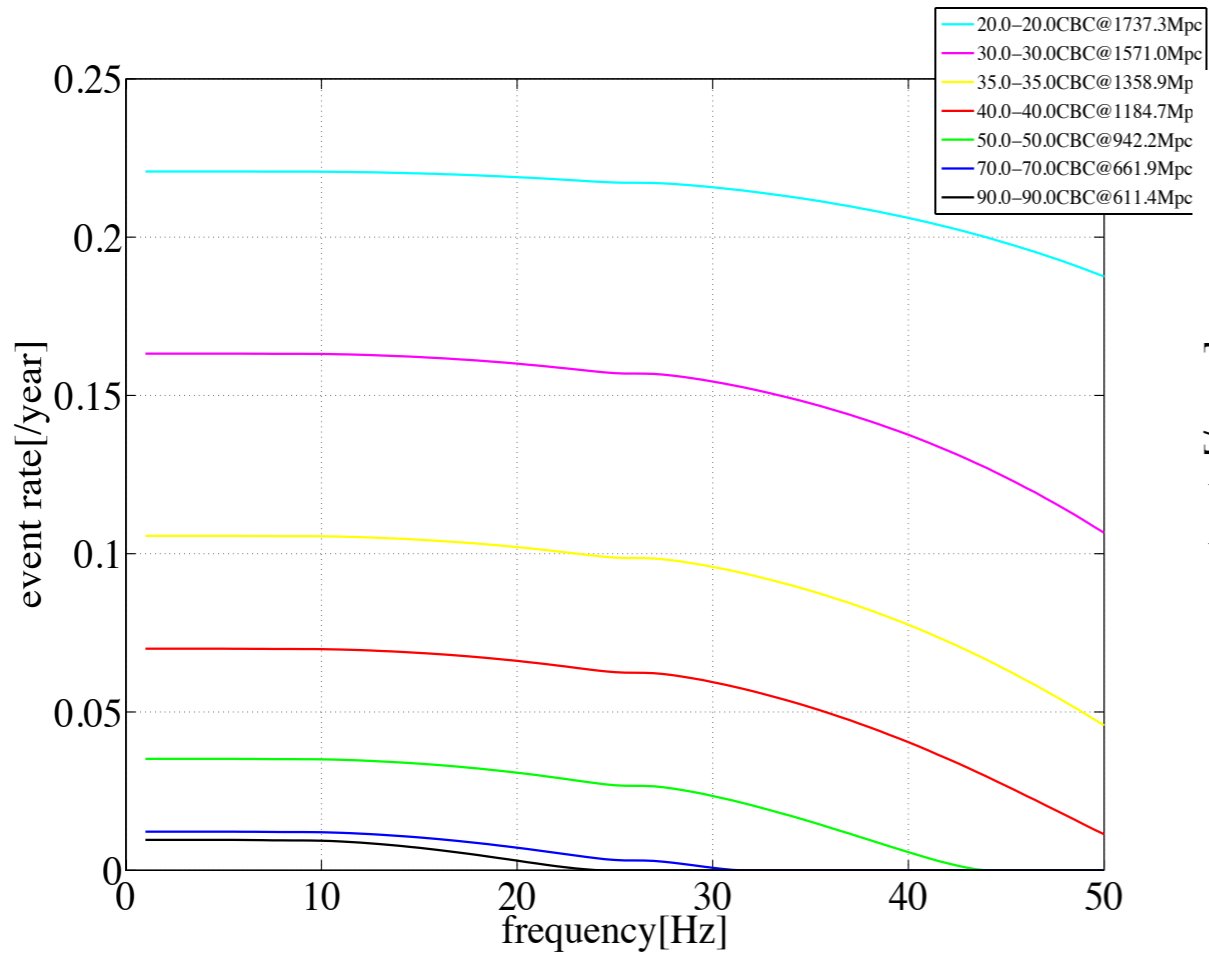
reasonable



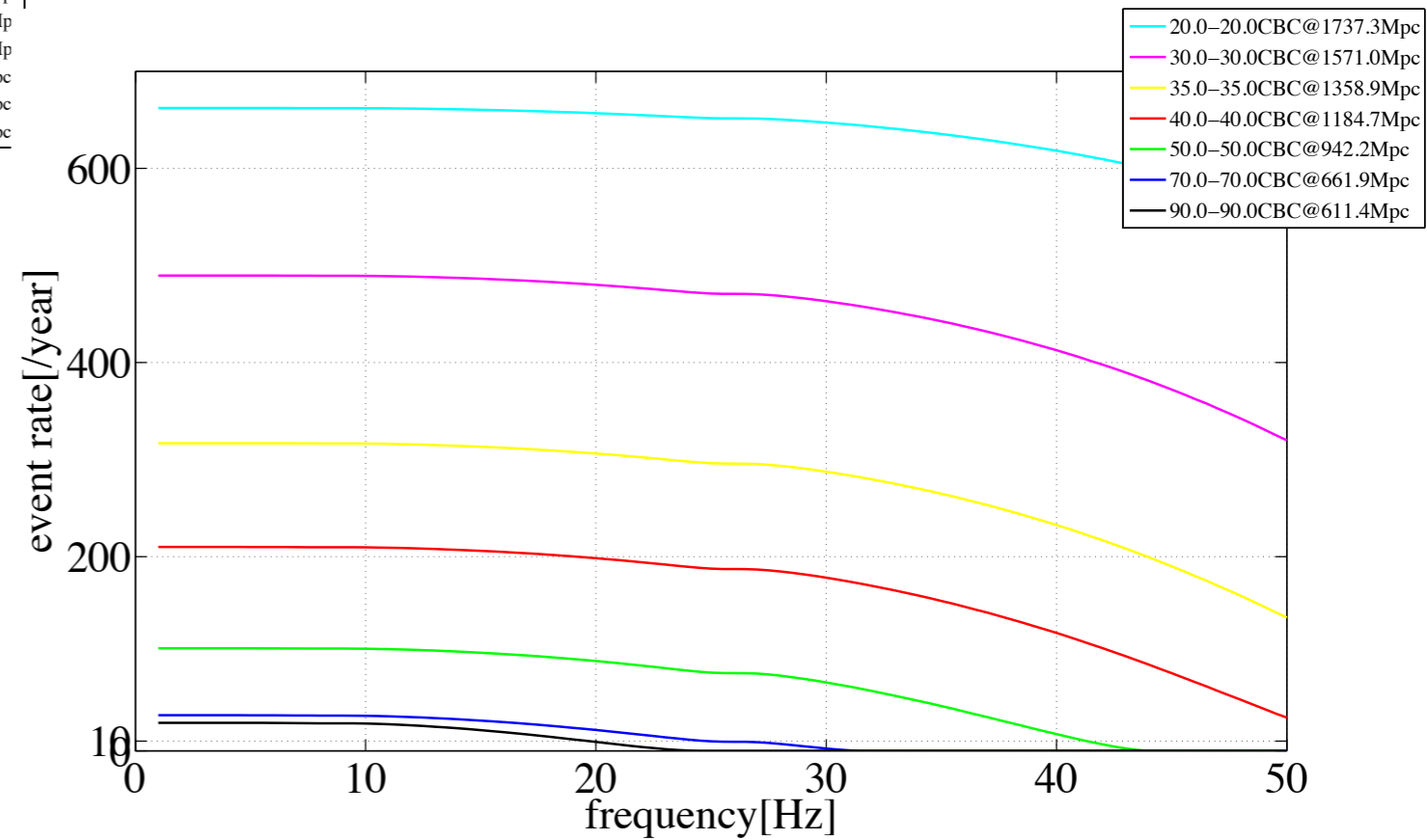
BHBH mergerのKAGRAイベントレート



low



high



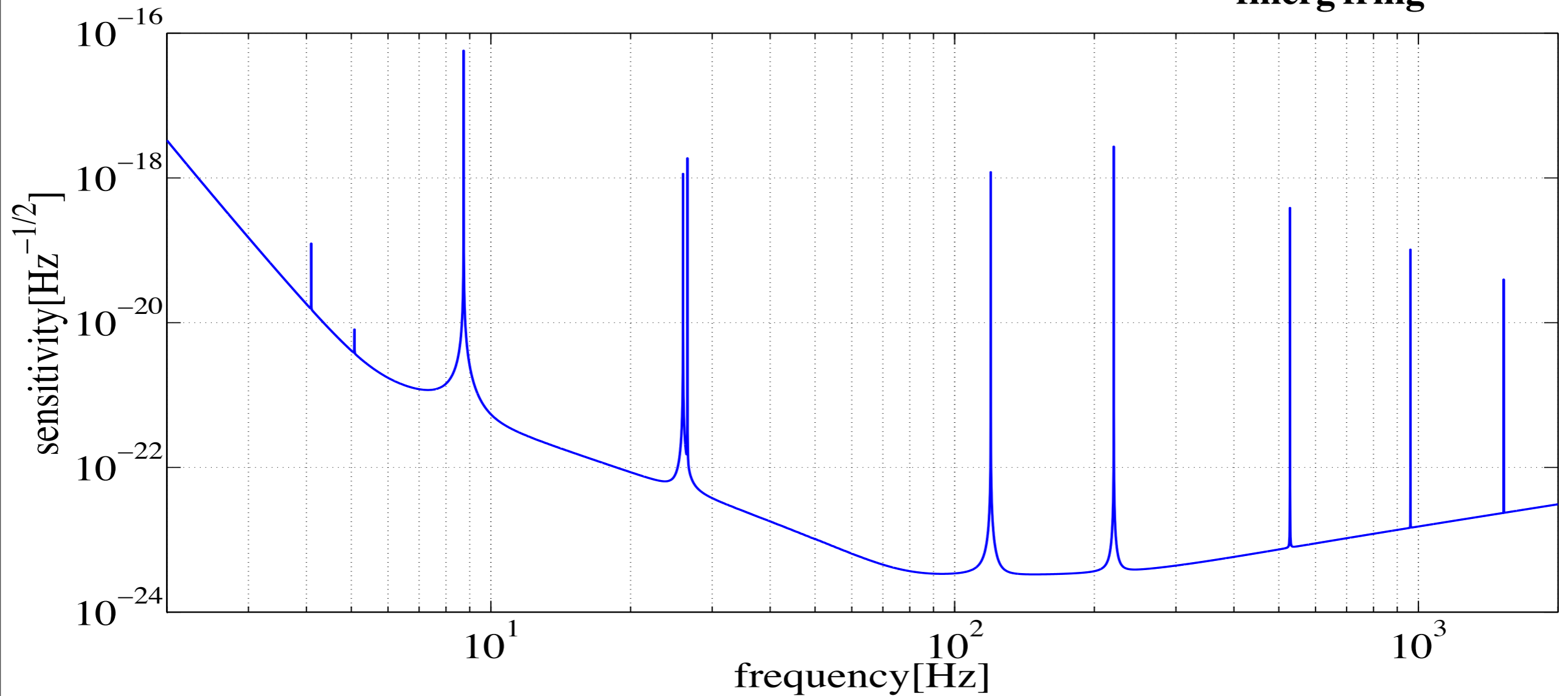
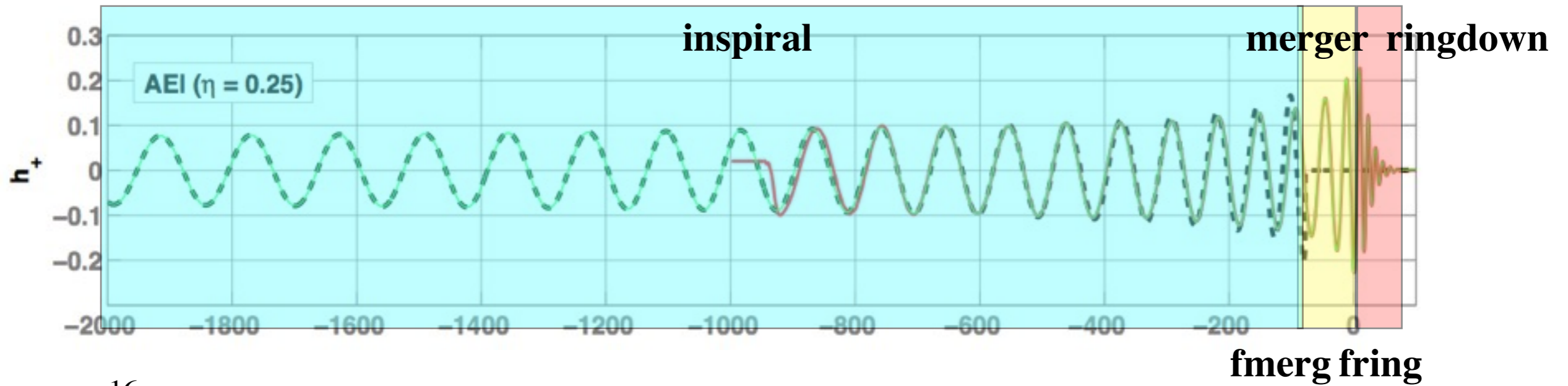
イベントレートは

'Predictions for the Rates of Compact Binary Coalescences Observable by Ground-based Gravitational-wave Detectors'

<http://jp.arxiv.org/abs/1003.2480>

を元にして計算

IMBHのinspiral-merger-ringdownについて



IMBHのinspiral-merger-ringdown成分について

merger phaseの重力波は、200-200IMBH以上が40Hz以下に入る。

合体によるringdownの重力波は、300-300IMBH以上が約40Hz以下に入る。放射される質量は0.7%としている。

IMBH-IMBH	Frequency[Hz]		Mpc@SNR8
100M-100M	merger	40.5-81.0	6.8769E+04/7.8000e+04
	ringdown	81.0-115.7	3.2989E+04/7.8000e+04
200M-200M	merger	20.3-40.5	3.5047e+04/5.9720e+04
	ringdown	40.5-57.9	4.7296e+04/5.9720e+04
300M-300M	merger	13.5-27.0	2.2835e+04/4.9981e+04
	ringdown	27.0-38.6	4.3988E+04/ 4.9981e+04
400M-400M	merger	10.1-20.2	2.2476e+04/5.5123e+04
	ringdown	20.2-28.9	5.0216E+04/ 5.5123e+04

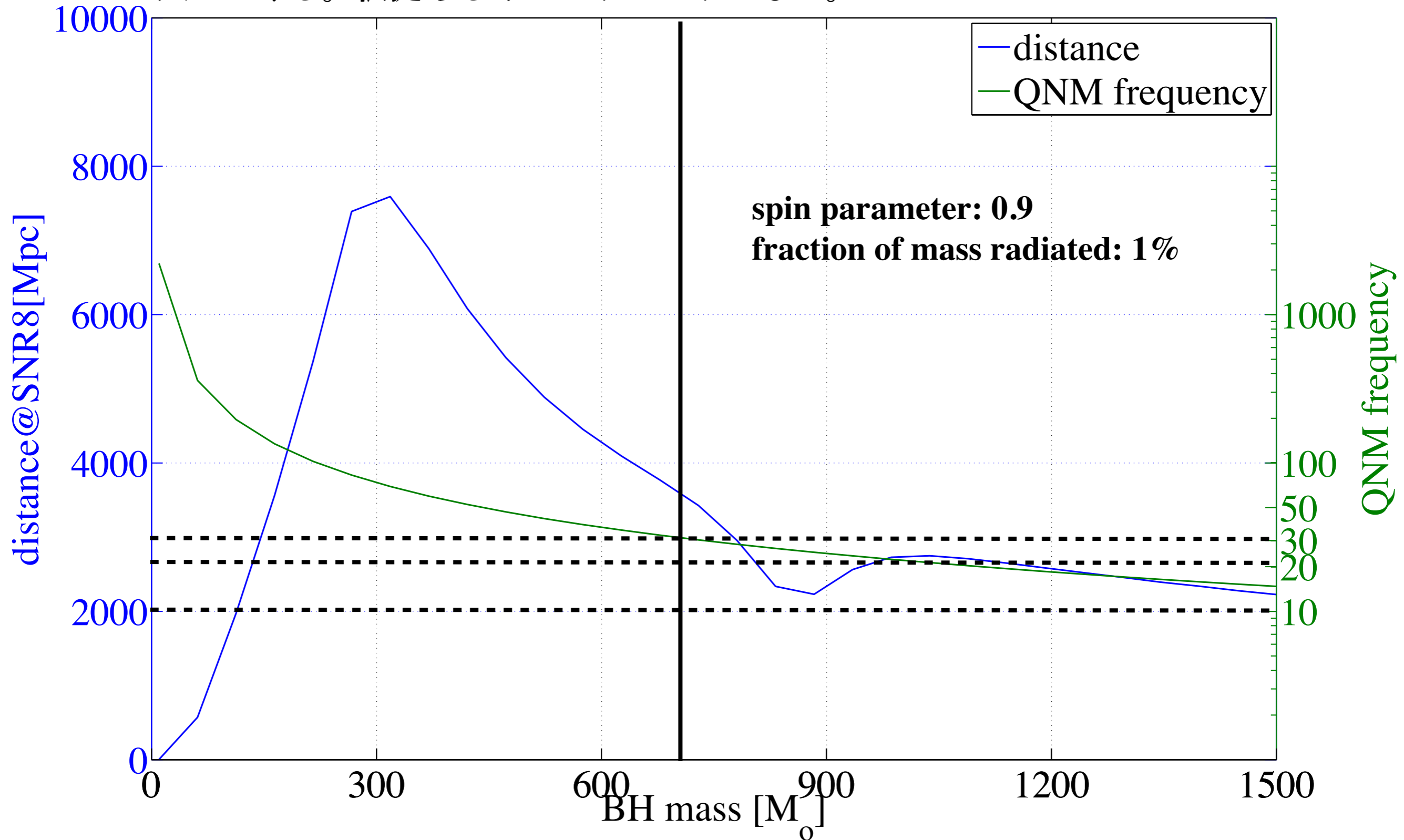
A template bank for gravitational waveforms from coalescing binary black holes: non-spinning binaries

<http://arxiv.org/abs/0710.2335>

を参考

BH リングダウンについて

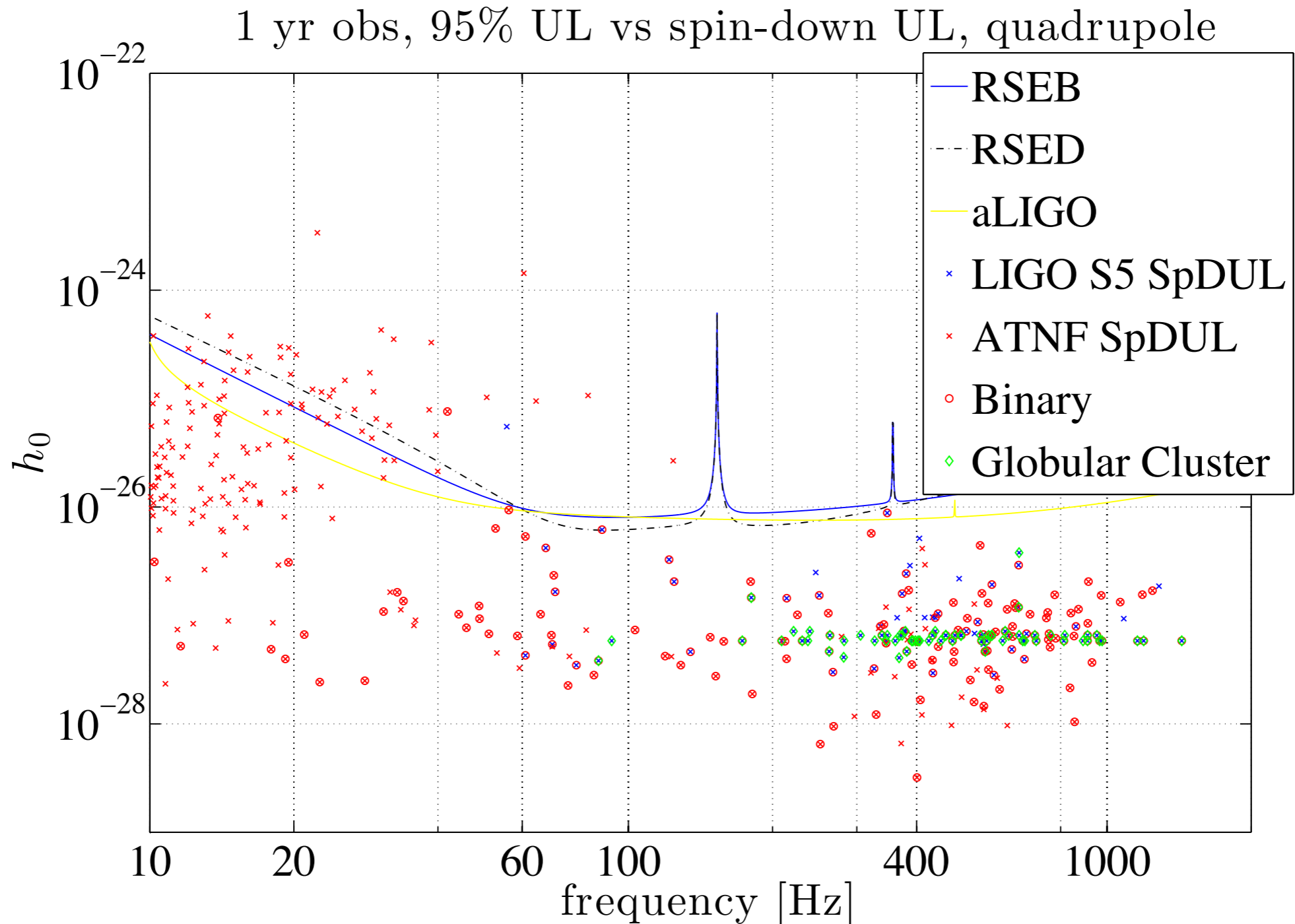
~700M_o以上のBlack Hole ringdownのQNM周波数が30Hz以下に入ってくる。根拠あるイベントレートはない。



Pulsar



- **Plot of 1year integration. If 10Hz region becomes x10 worse, some pulsars are hopeless. But considering current upper limit of ellipticity, the gravitational waves from pulsar in low frequency will be $\sim 10E-29$, so not affected.**





以下ができればさけてほしい周波数です。
無理な場合は、1, 2, 6のパルサーの2倍周波数(2F0)は
きれいだとうれしいです。

N	Jname	F0(Hz)	4F0/3 (Hz)	2F0 (Hz)	Dist (kpc)
1	J0633+1746	4.217639624	5.623519498	8.435279247	0.25
2	J1932+1059	4.414667316	5.886223089	8.829334633	0.31
3	J1908+0734	4.709147214	6.278862952	9.418294429	0.58
4	J1732-3131	5.08794112	6.783921493	10.17588224	0.8
5	J0700+6418	5.110620788	6.814161051	10.22124158	0.48
6	J0835-4510	11.19464994	14.92619992	22.38929988	0.28
7	J1528-3146	16.44135695	21.92180927	0.99	
8	J1829+2456	24.38440141		0.74	
9	J1518+4904	24.42897938		0.7	

N: 通し番号

Jname : J-Name

F0 : 回転および重力波 (wobbling mode) 周波数

4F0/3 : 重力波 (r-mode) 周波数

2F0 : 重力波 (四十極モード) 周波数

伊藤

背景重力波



図には LIGO Hanford (H), LIGO Livingston (L), VIRGO (V) のそれぞれと KAGRA で相関解析をした場合の Ω_{gw} への SNR がどれくらい悪くなるかをプロットしていますが、10-30 Hz の感度が無くなったとしても SNR は 5% ほどしか悪くなりません。

