



# 中波DXとノイズ

峯松 史明

TDXC 2021 Convention 2021.1.10

# 発表内容

- ▶ DXペディションで私が感じる中波帯の雑音の印象
- ▶ 様々なDXペディションで聞こえるノイズ音の解析
- ▶ ノイズの低減方法の検討(音声信号処理の点から)
- ▶ 北極圏と日本の中波電波の入感状況の比較
- ▶ まとめ

# DXペディションで私が感じる中波帯ノイズの印象

- ▶ DX局を聴いている時に、バックグラウンドのノイズ含めて「音が澄んでいるなあ」と感じる時がある（澄んだ水のようなイメージ）
- ▶ 長時間聴いていて心地良い時と、逆に疲れる時がある（耳が痛いような）
- ▶ 空電（海上の雷）ノイズは頻繁にバリバリ発生するのは嫌だが、時折小さく発生する分には逆に雰囲気を感じて心地がよい
- ▶ 明らかに人工ノイズ音と感じられるものが強くかぶる場合は聞く気がなくなる



# 様々なDXペディションで聞こえる ノイズ音解析

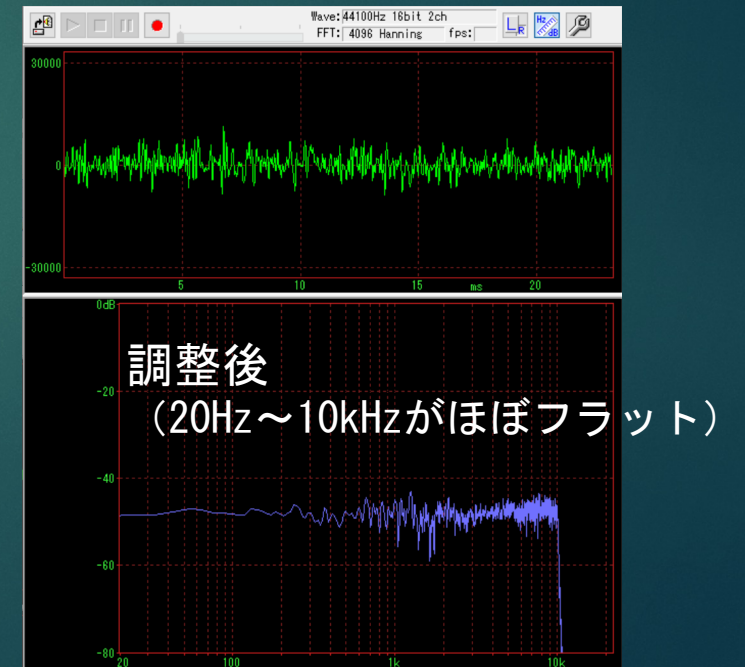
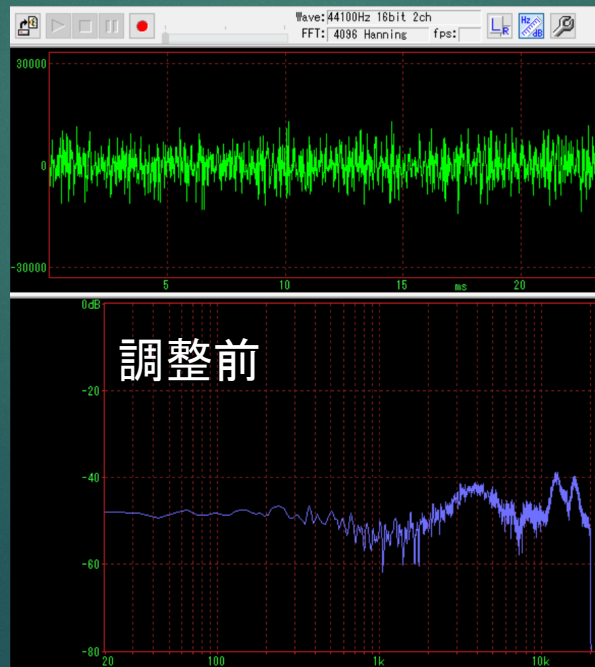
- ▶ 様々なDXペディションサイトで聞こえるノイズ音に音声周波数解析を試みた
  - (1) 私のPCの音声再生システムの音声特性の確認
  - (2) Perseus SDRのAMモードにおける無信号時のノイズ音声特性
  - (3) 各DXペディションサイトでのノイズ音周波数解析結果
    - ・ 茅ヶ崎キャンプ場
    - ・ 太東崎
    - ・ 平井海岸
    - ・ 北山崎
    - ・ イースター島
    - ・ アイヒキニエミ (フィンランド・北極圏)

# 私のPCの音声再生システムの音声特性の確認

- ▶ Perseus SDRの記録ファイルを再生する際、USB DAC(Sound Blaster E1)を使用して受信音を取り出した
- ▶ 使用したUSB DACはどうやらイコライジングが元々かかっており、音声特性がフラットではなかったため、ホワイトノイズ音源とソフトウェアオーディオイコライザー(31バンド・グラフィックイコライザー)を使って、音声特性を出来る限りフラットな特性に調整(10kHz以上はカット)した



USB DAC(Sound Blaster E1)



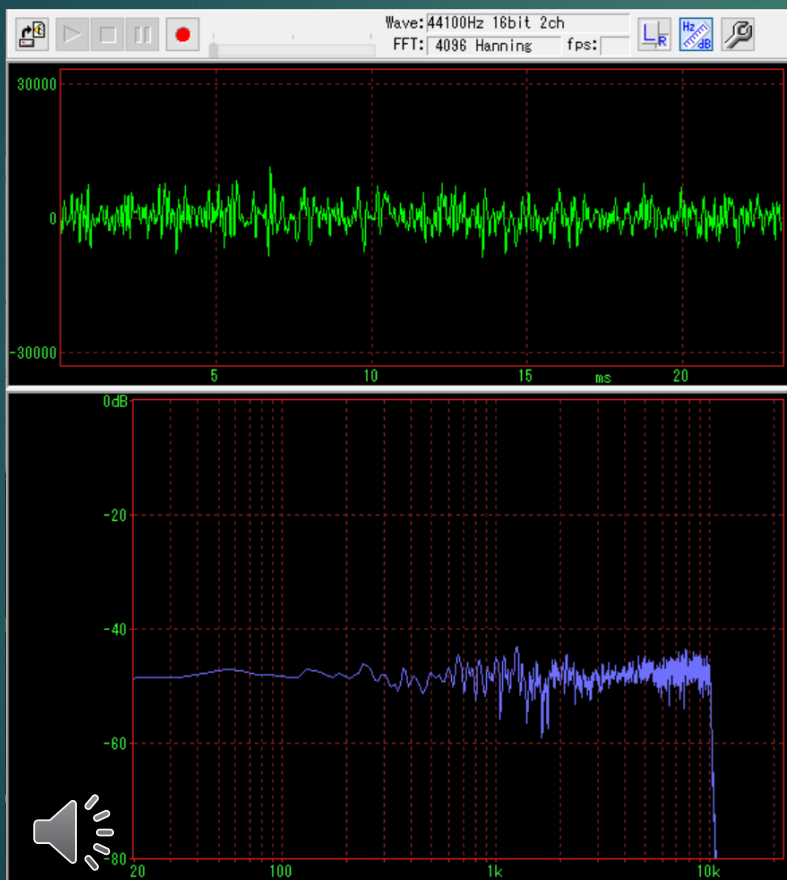
調整後  
(20Hz~10kHzがほぼフラット)

# Perseus SDRのAMモードにおける無信号時の ノイズ音声特性



をクリックすると音が再生できます

私のPC音声再生特性



Perseus SDR (BW=±7.5kHz)



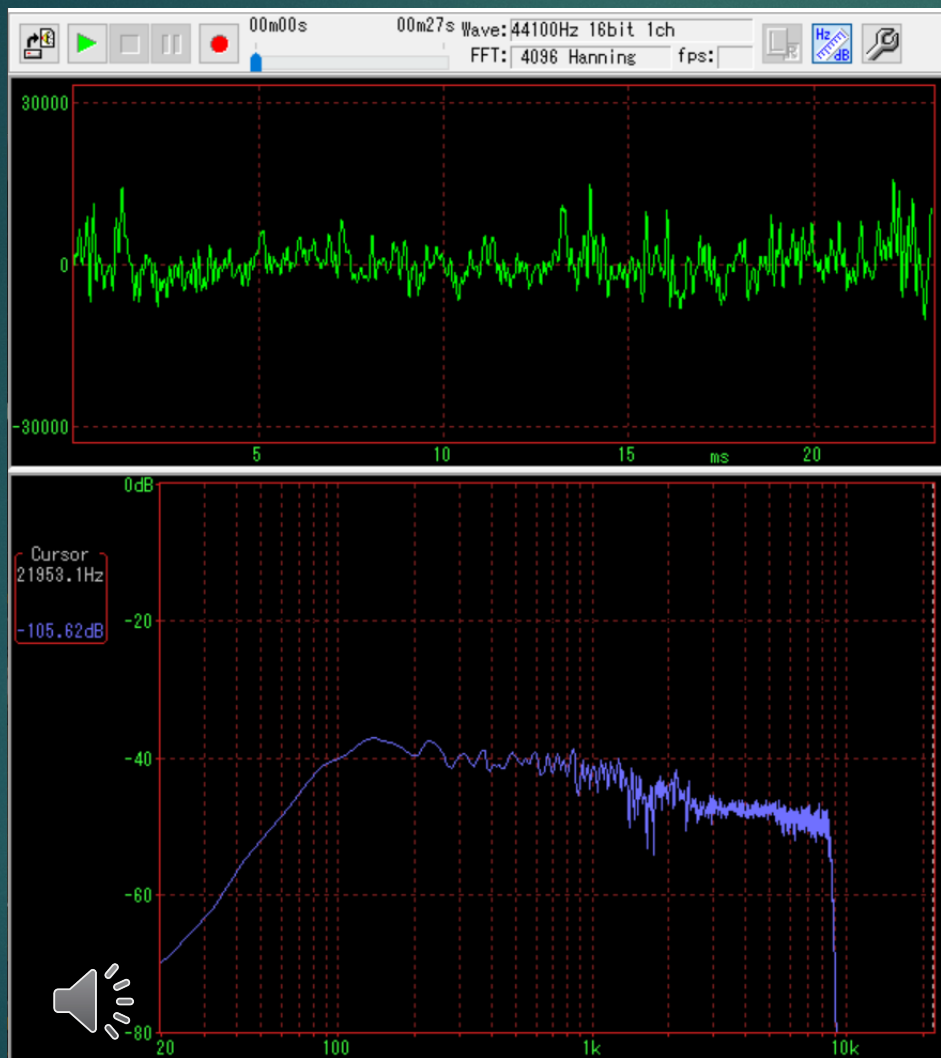
# 各DXペディションンサイトでの ノイズ音解析



放送波の影響を受けるために  
オフバンド 1720kHz±7.5kHz  
の帯域を受信

受信帯域幅は15kHzとした  
これは中波放送波の専有周波  
数帯域幅と同じ

# 茅ヶ崎キャンプ場（神奈川）の雑音



をクリックすると音が再生できます

音声スペクトルの傾向はPerseus SDR  
の無信号時のそれと似ている

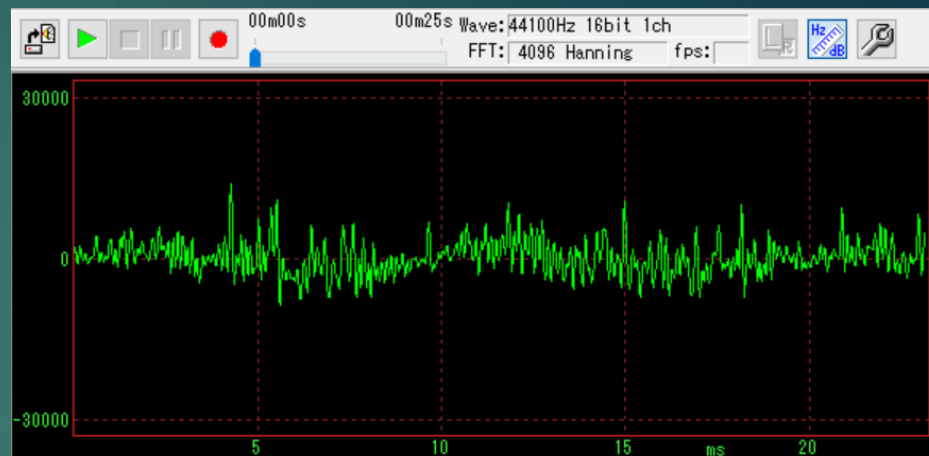
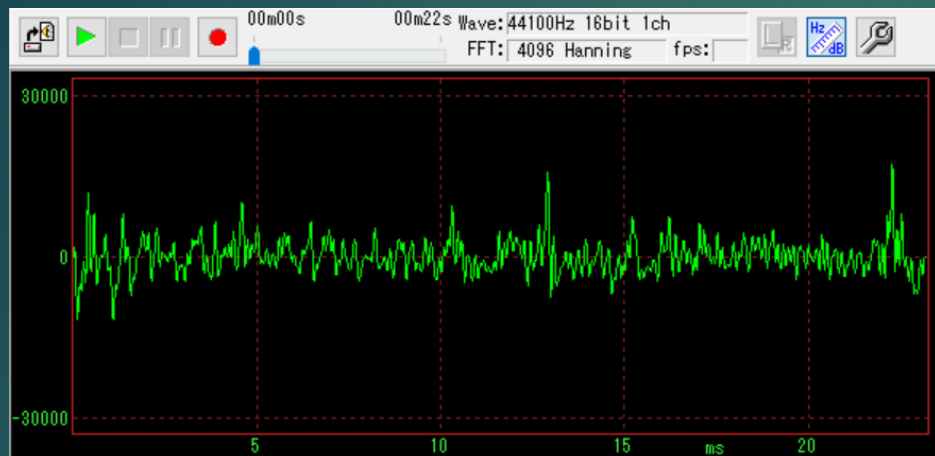
ノイズに特に人工的な音は感じない



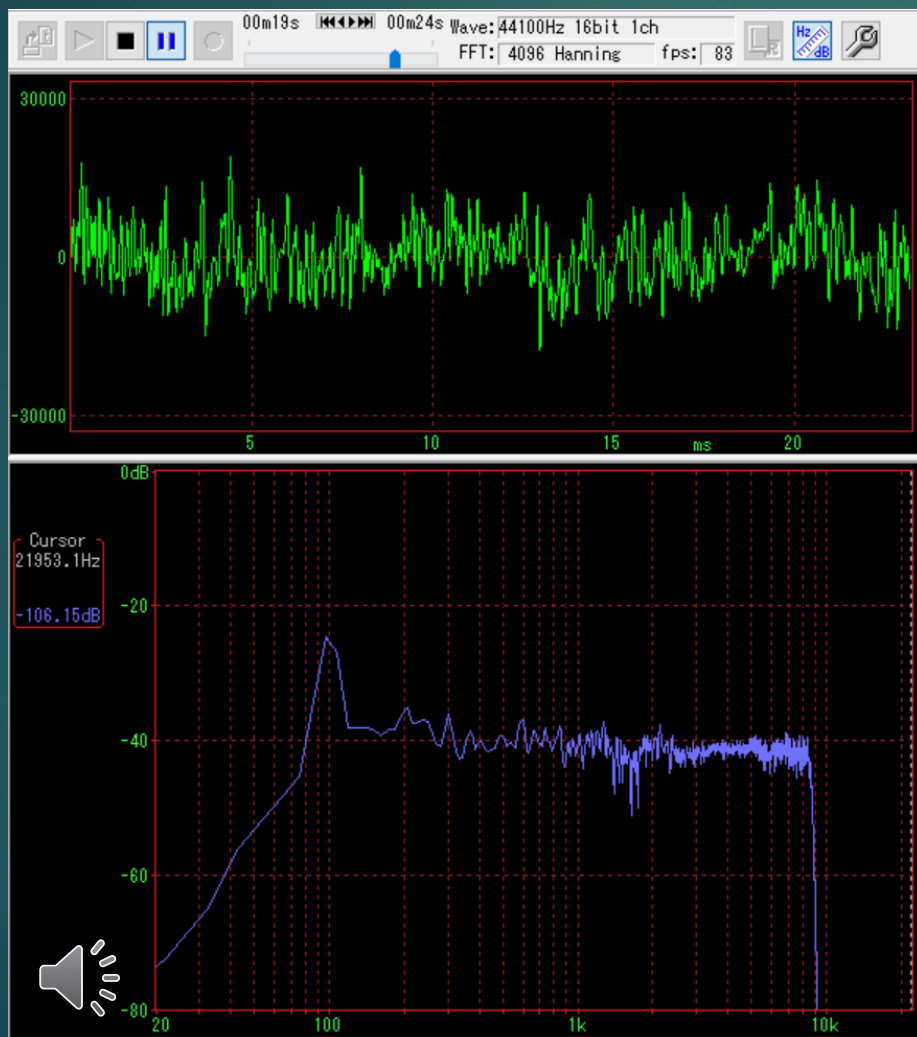
# 太東崎（千葉）の雑音



をクリックすると音が再生できます



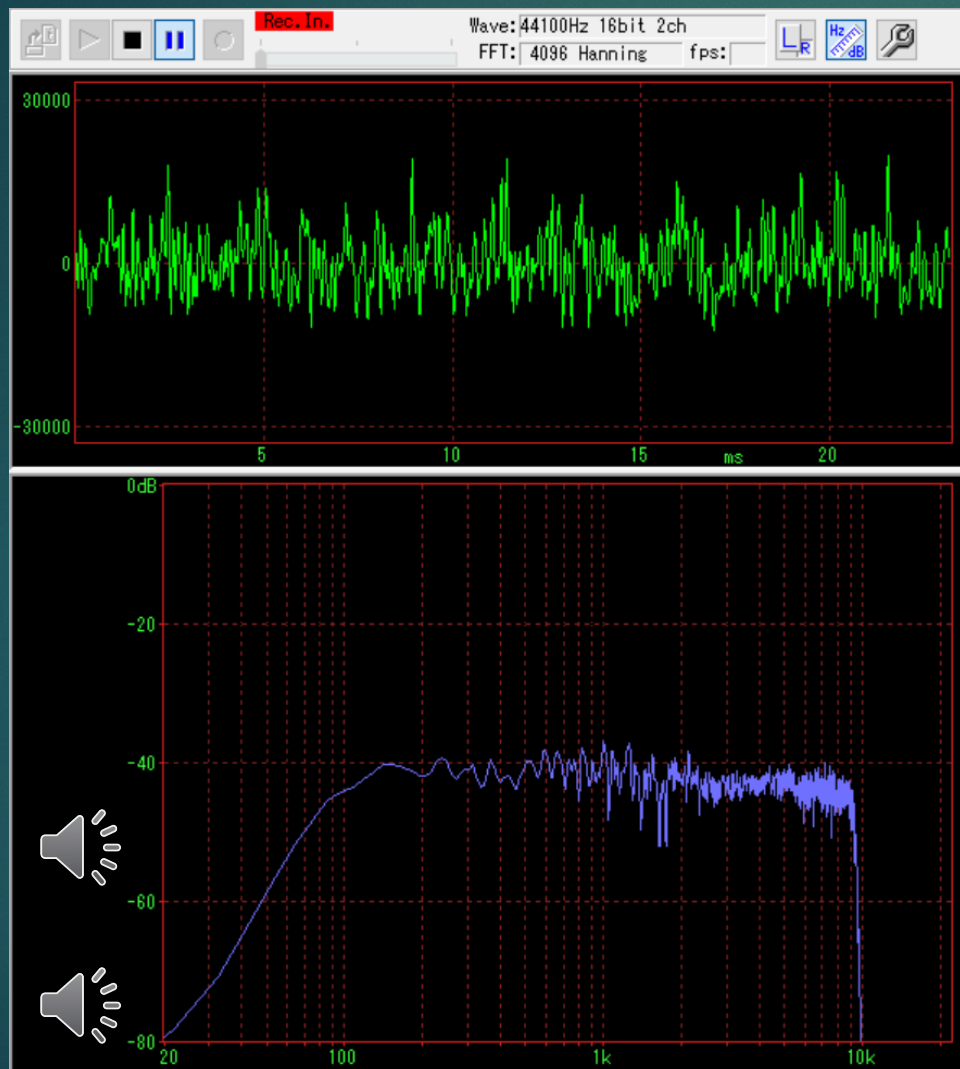
# 平井海岸（茨城）の雑音



をクリックすると音が再生できます

100Hzに人工的な音がある

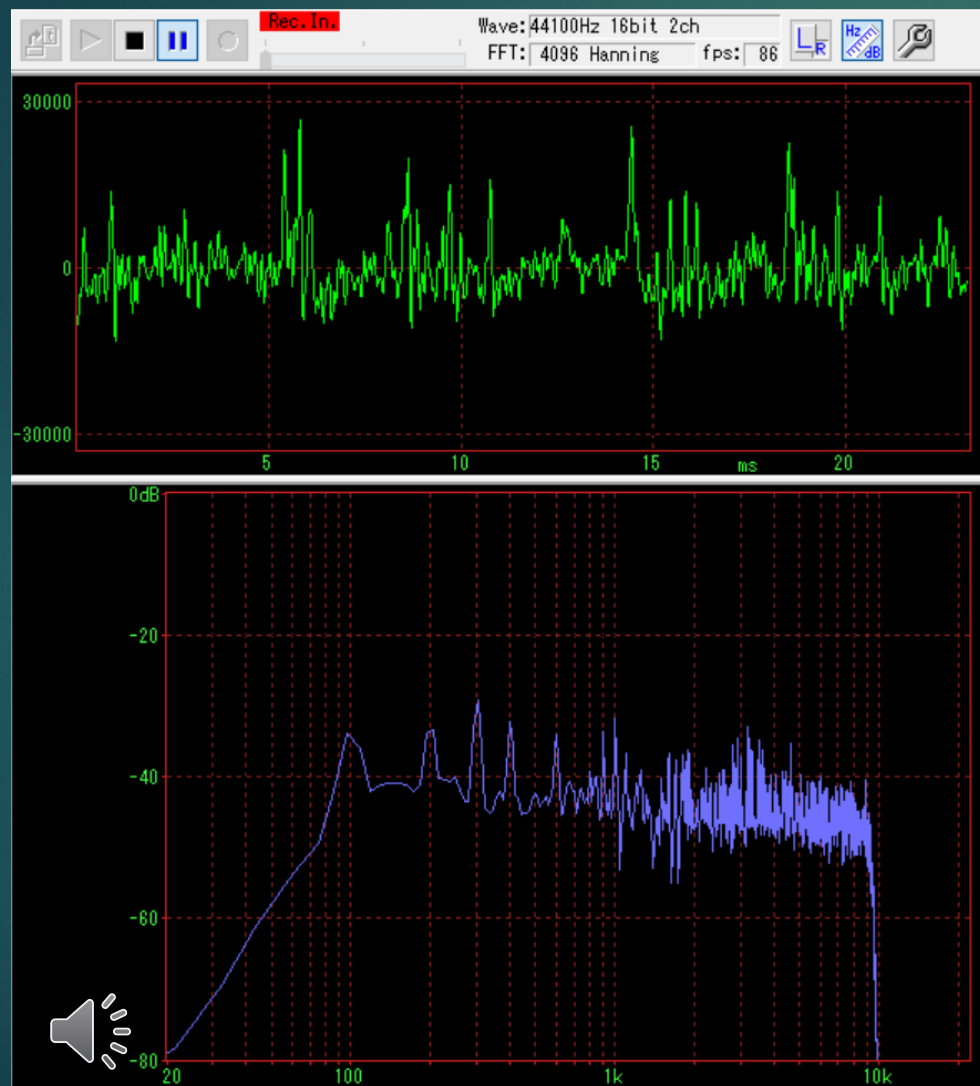
# 北山崎（岩手）の雑音



をクリックすると音が再生できます

スペクトル上は特に異常は無いが、時折  
混変調？で歪んだHBC（1287kHz 札幌  
50kW）が弱く聴こえていた

# イースター島（チリ）の雑音



をクリックすると音が再生できます

100Hz, 200Hz, 300Hz...と100Hzの整数倍の周波数に人工音が多数存在している

聴いていて嫌になる音



PerseusファイルはアルゼンチンのMW DXer LU8YC Joseさんからいただきました

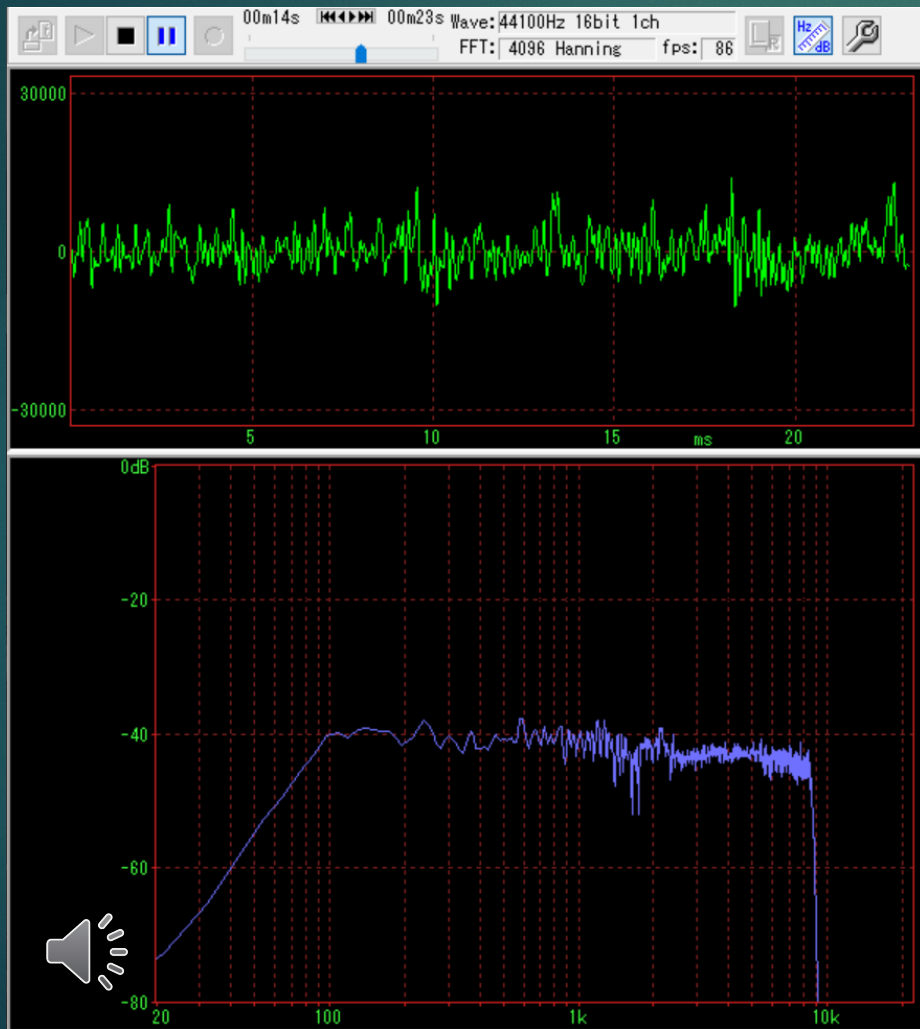
イースター島で受信された東北放送（1260kHzの音）



# アイヒキニエミ（フィンランド） の雑音

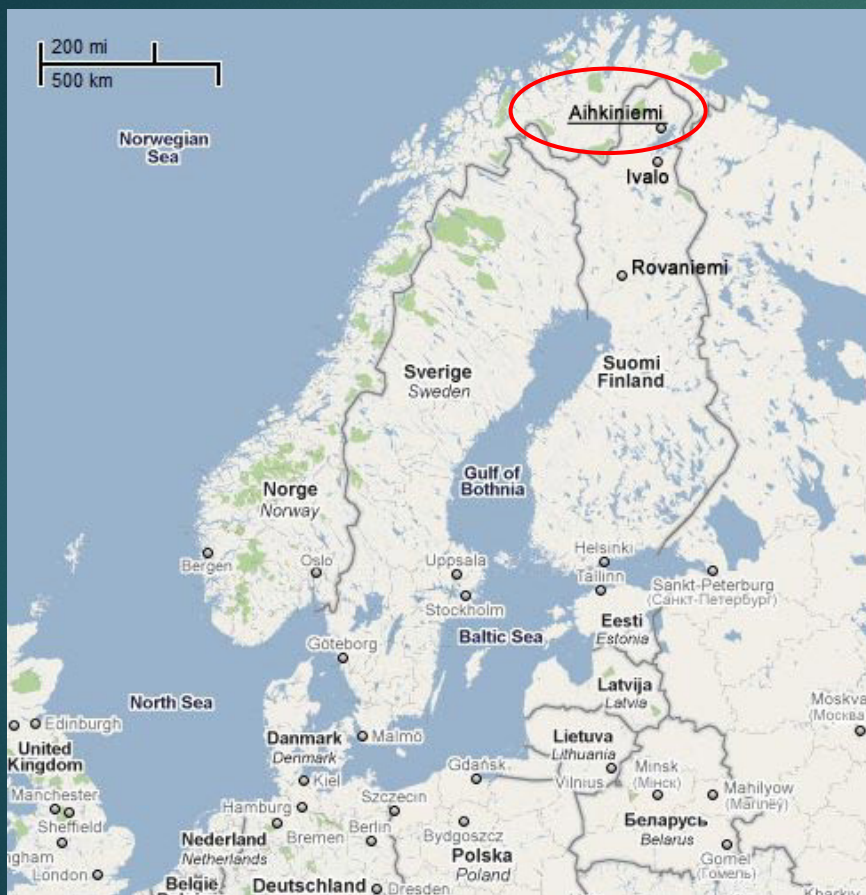
 をクリックすると音が再生できます

とても静かである  
人工音は聴こえない



Perseusの音源ファイルはフィンランドのMW DXerであるJimさん（右）からいただきました  
左はMikaさんです

# アイヒキニエミはどこにあるか？

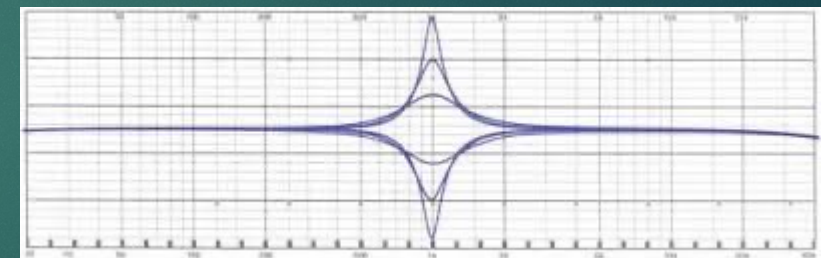
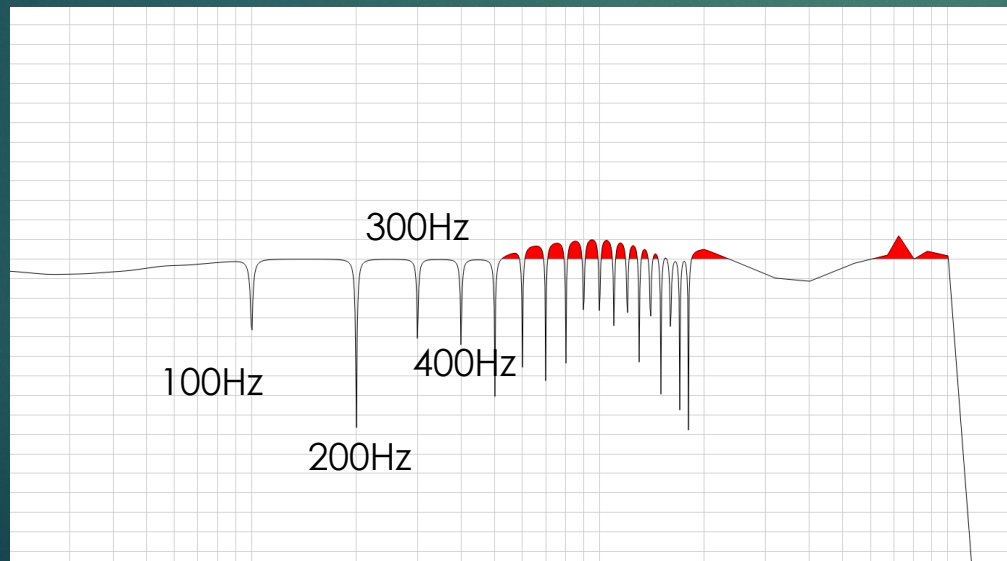
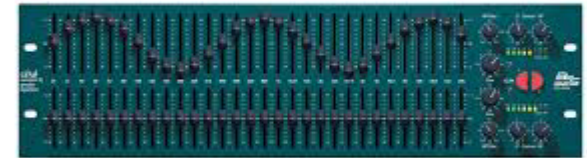


写真をクリックすると動画が再生できます

# ノイズの低減方法の検討 (音声信号処理の点から)

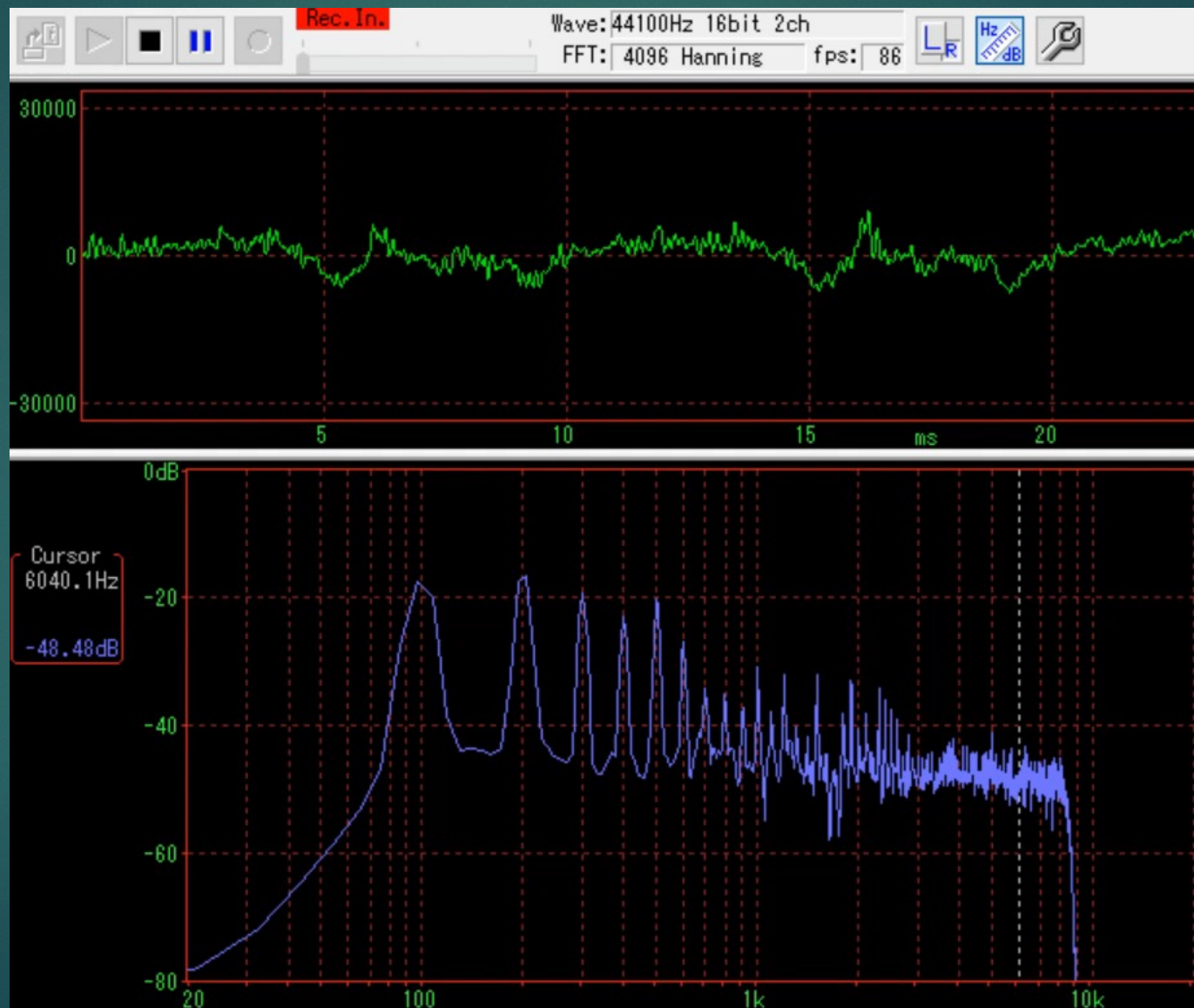
- ▶ 100Hzの整数倍の高調波成分の抑圧には、**パラメトリックイコライザーの利用**が有効
- ▶ ソフトウェアでPC上で音声処理が可能
- ▶ Equalizer APO 1.2.1を今回は利用してみた

こちらはグラフィックイコライザー



**パラメトリックイコライザー**は  
ブースト、カットする**周波数を任意に選**  
**べ、かつ変化させる周波数幅、深さをあ**  
**る程度個別に調整**できる

# パラメトリックEQによるノイズ低減効果



左の画像をクリックすると動画が再生できます

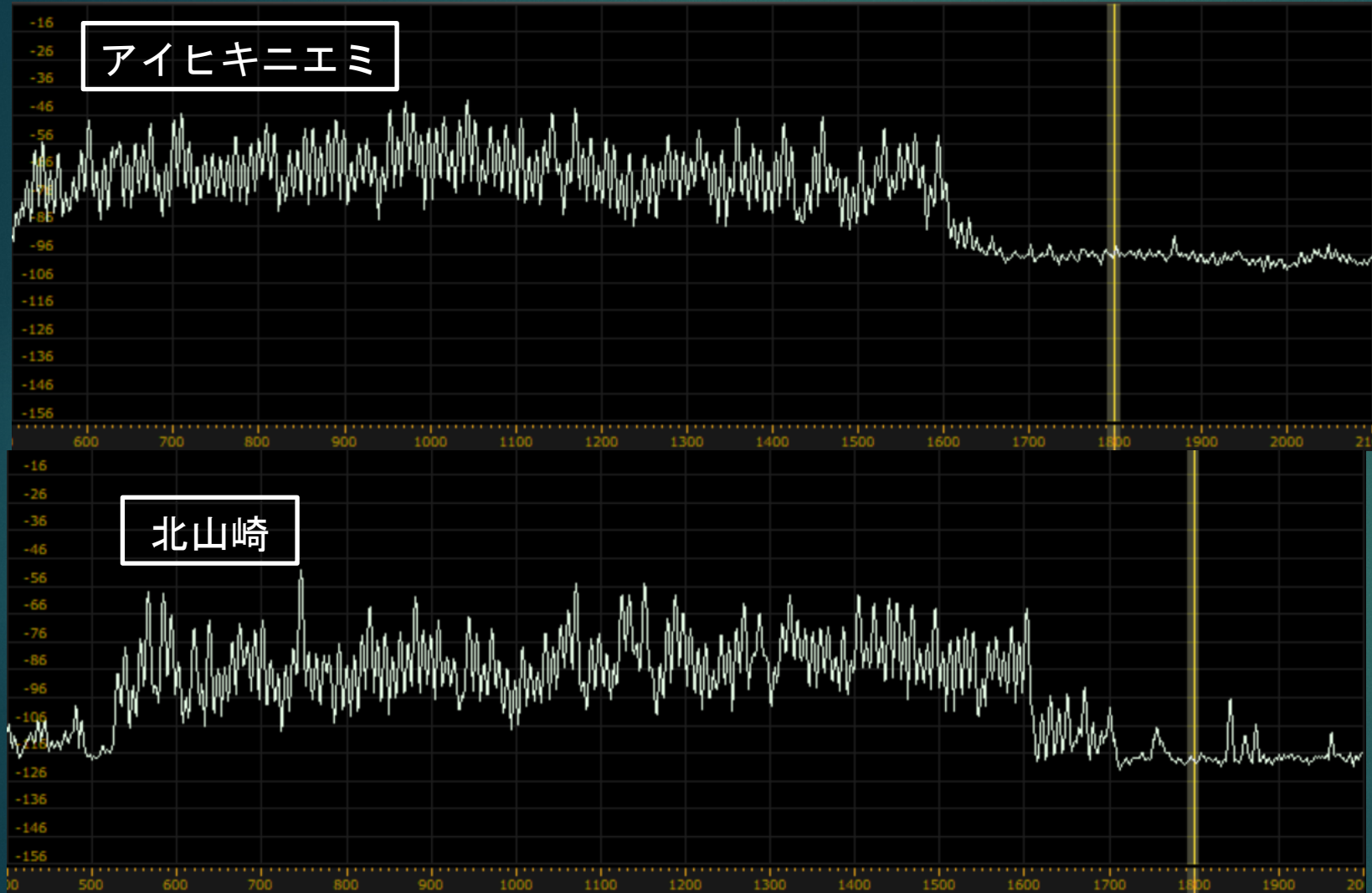


# アイヒキニエミで受信された ラジオ沖縄 (864kHz 10kW)



上の画像をクリックすると動画が再生できます

# 北極圏と日本の中波電波の入感状況の比較



アイヒキニエミは北山崎比較すると、受信局のレベル差が少ない

一方、北山崎の場合は、ローカル局や北海道局が強く、**受信局のレベル差が目立つ**

その他の国内受信点でも同様な傾向が見られる

混変調による影響があるのではないか？

混変調から受信音への影響もあるかもしれない  
(今後の検討テーマ)

# まとめ

- ▶ 様々なDXペディションサイトで受信されたノイズ音を紹介した
- ▶ 今回紹介したノイズ音は100Hzの整数倍の高調波が多数並ぶもの
- ▶ **パラメトリックイコライザー**はノイズ低減に効き目あり
- ▶ 北極圏と日本の中波電波の入感状況の比較から、混変調（相互変調）によるバンド内雑音の発生、聴感上への影響等について今後調べてみたい
- ▶ **日本国内の太平洋沿岸でもっとも国内局がバンド全体的に弱いところはどこか？**という問いに大変興味があり、この調査は別途また検討したいと考えている