

声帯の振動を超音波で解析し 声帯病変を診断する新しい手法の開発

福原隆宏

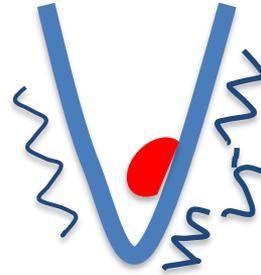
鳥取大学 医学部 医学科 感覚運動医学講座
耳鼻咽喉・頭頸部外科学分野

声帯の疾患

声帯の腫瘍

- 声帯結節
- 声帯ポリープ
- 声帯嚢胞
- 声帯肉芽腫
- 喉頭癌

など



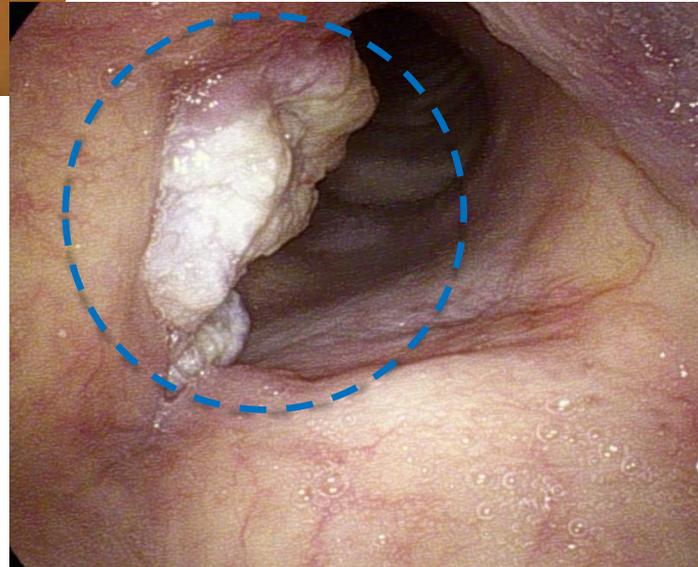
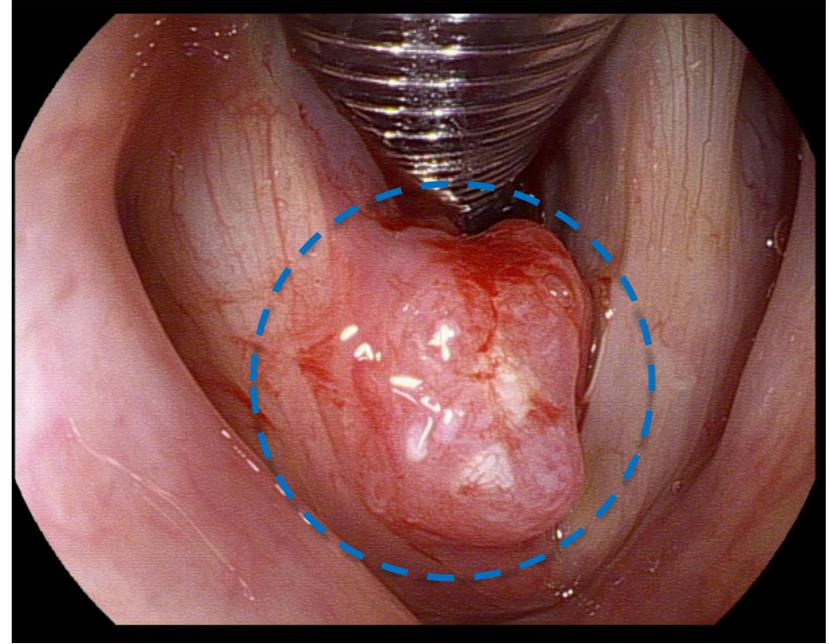
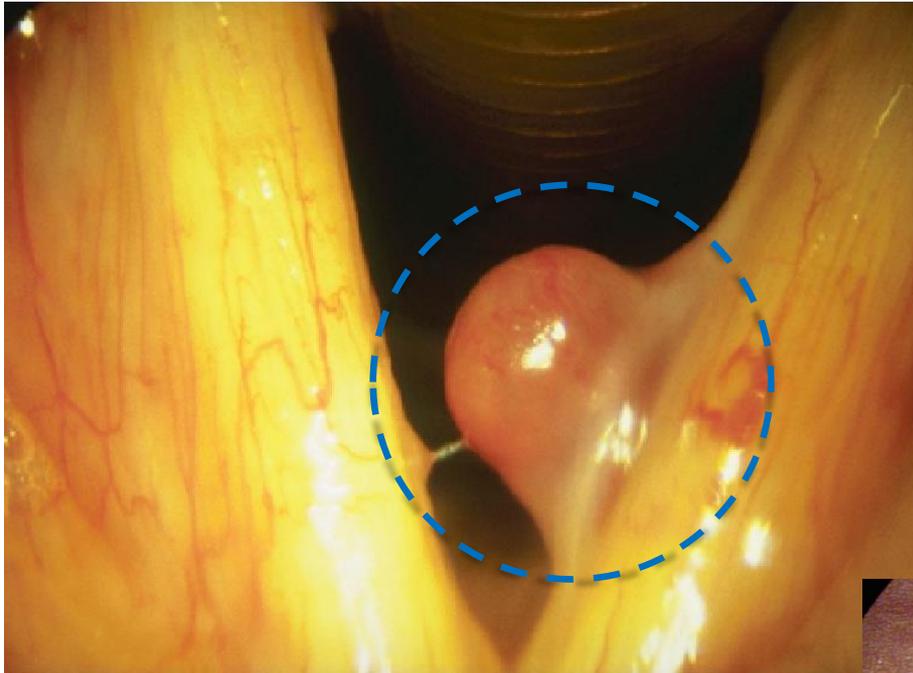
声帯の動きの異常

- 反回神経麻痺(声帯麻痺が起こる)
- 上喉頭神経麻痺(高い声が出なくなる)

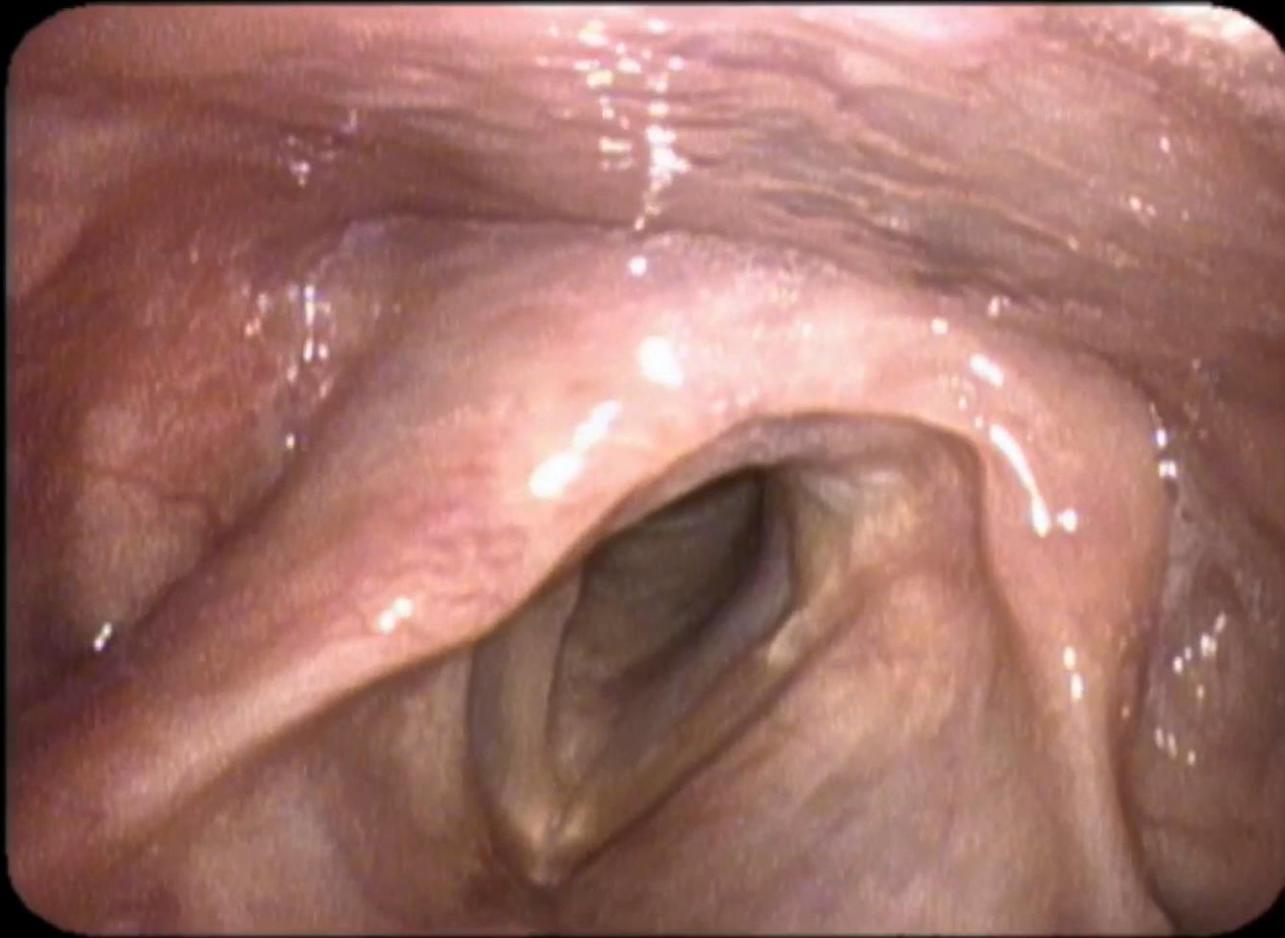


など色々あります！

声帯ポリープや喉頭癌

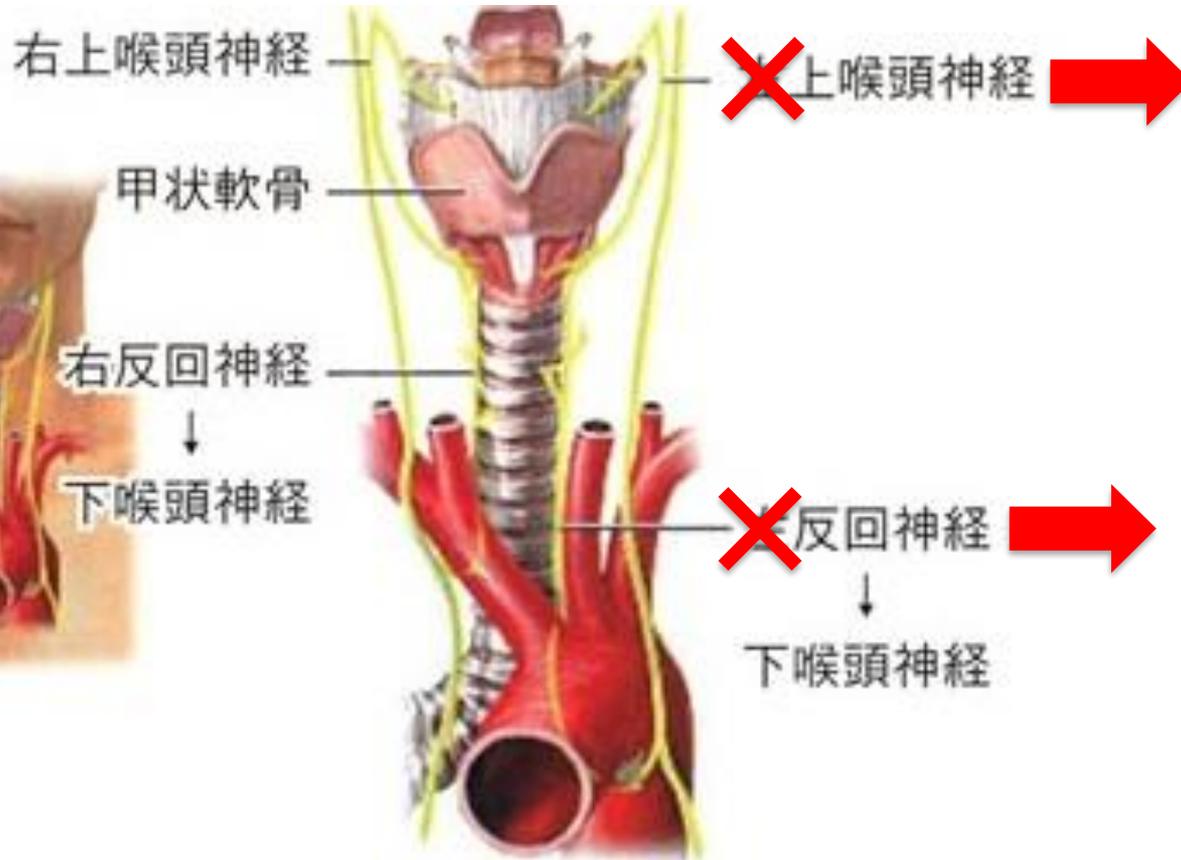


声帯麻痺(反回神経麻痺)



声帯の動きが悪くなる原因（神経麻痺とは？）

声帯の筋肉を支配する神経が麻痺する



声帯の張りが低下

高い声が出ない

声帯が閉まらない

声がかすれる

反回神経麻痺の原因

- 突発性(原因不明)
- 大動脈瘤
- 肺がん
- 食道癌
- 甲状腺癌
- 術後合併症
- 気管挿管
など

様々な疾患が原因となる！

声帯の麻痺は、

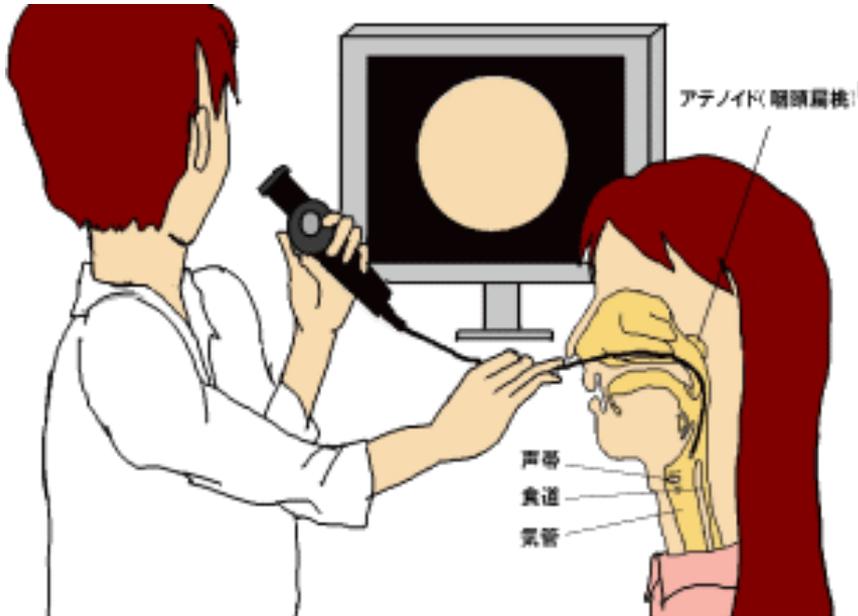
内科・外科・救急科・麻酔科など多くの診療
科が、手軽にわかる方法を欲している！

声帯の疾患の検査方法



声帯の疾患の観察は、 鼻から内視鏡を入れておこなう。

喉頭ファイバー検査



声帯の観察



しかし、内視鏡検査の欠点は色々・・・

- 鼻の奥は痛い
- 嘔吐反射がでる(オエツとなる)
- 内視鏡の設備が必要
- 主に耳鼻科しかやらない
- 耳鼻科に頼まなければいけない
- 見ても分からないかもしれない, , ,

などなど

患者にとっても、医療者にとってもストレス

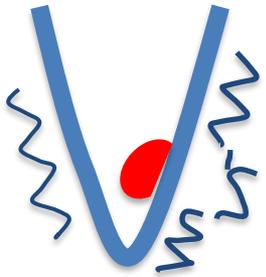
患者さん

検査受けるの
辛い！

医療者

検査するのも
大変！

声帯の疾患があると声帯振動に影響する



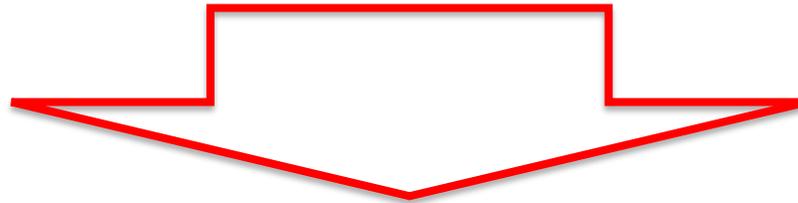
声帯ポリープ



喉頭がん



声帯麻痺



病気がある声帯の振動は乱れる, もしくは振動しない

- 声の変化として異常が出てくる
- 左右の声帯の振動差が検出される

これまでの実績

声の変化を超音波を使って検出する

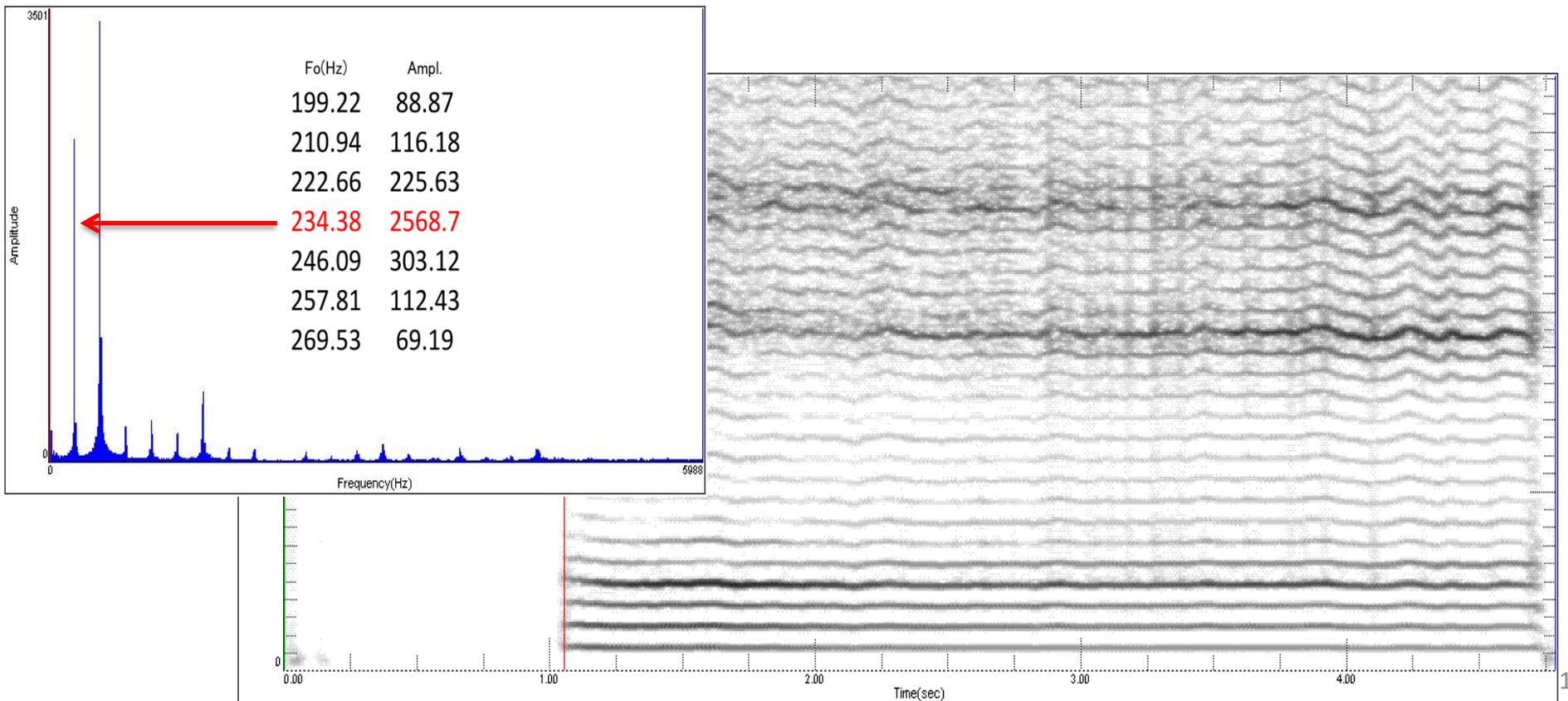


音響分析を超音波でおこなうアプリを作成

音響分析では

声の分析ソフトを使用し、

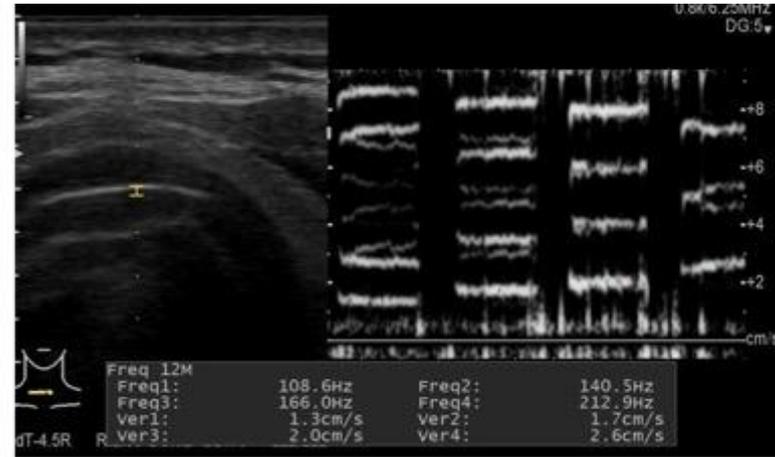
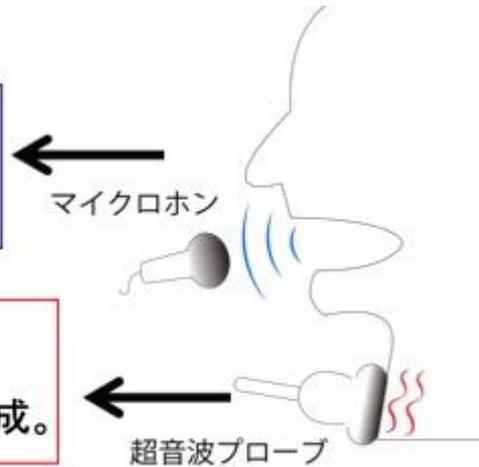
- 声の分析を行う。
- 基本周波数のほか、周波数の揺らぎなどを評価する。



超音波によって声の分析をおこなうアプリを作成

マイクロホンで声を録音。
録音した声をソフトで分析する。

超音波ドプラ法で振動を分析。
FFT解析でスペクトログラムを作成。



検証実験



音声解析ソフトによる周波数： 110Hz

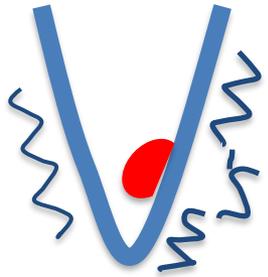
超音波のアプリによる周波数： 109Hz

声の解析には成功. 音響分析と同様の結果が得られた

しかし、

声は声道（ノドや鼻）の反響の影響を受けるため、
疾患による細かな振動変化を検出することはで
きななかった。

声帯の疾患があると声帯振動に影響する



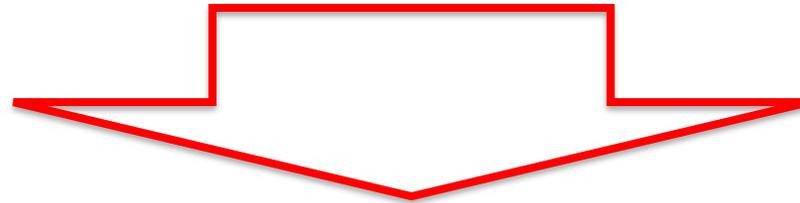
声帯ポリープ



喉頭がん



声帯麻痺



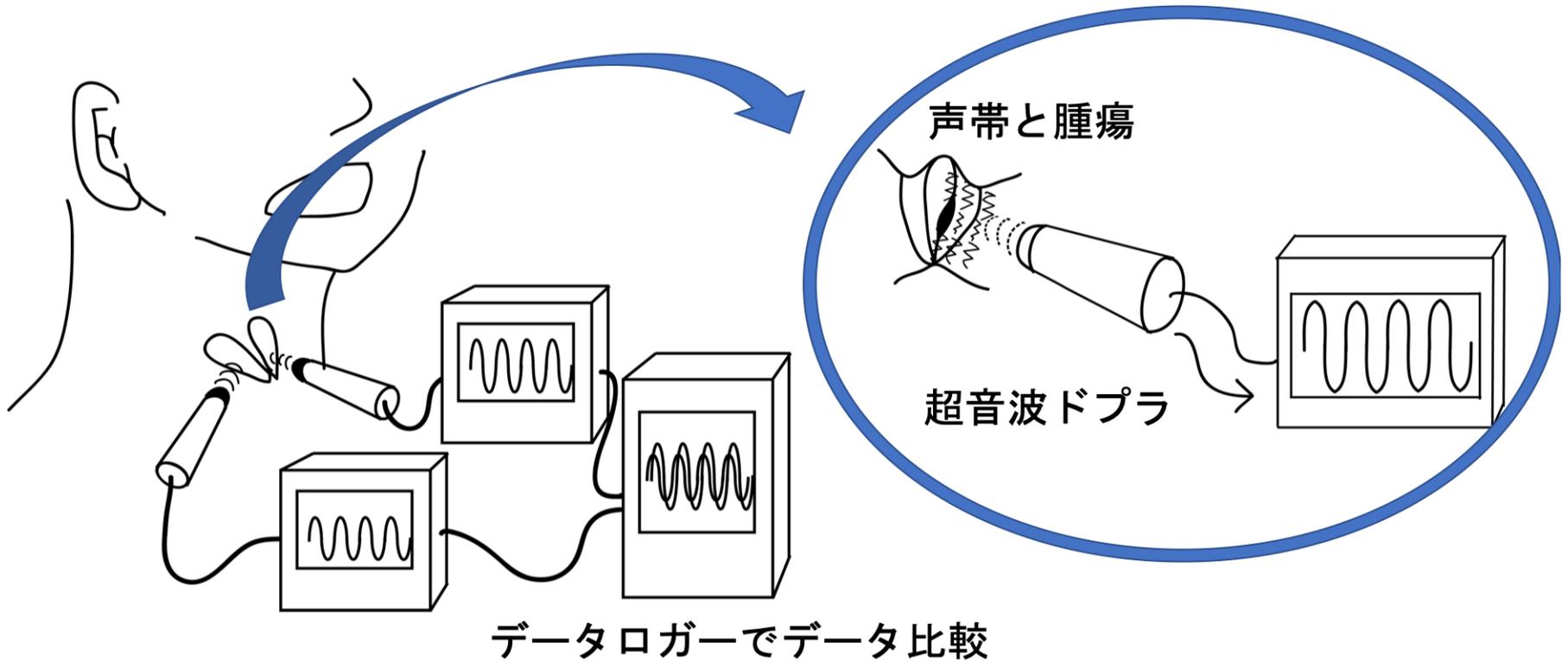
病気がある声帯の振動は乱れる, もしくは振動しない

- 声の変化として異常が出てくる
- 左右の声帯の振動差が検出される

ココに注目！！

左右の声帯振動を超音波で直接解析する (これからの目標)

左右の声帯振動の差を検出する装置

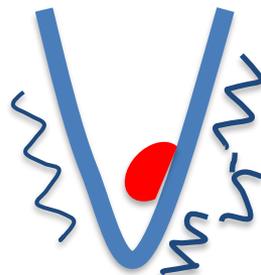


非侵襲的な声帯運動・声帯病変診断装置

声帯の腫瘍

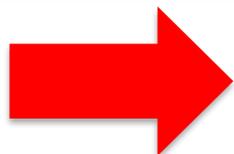
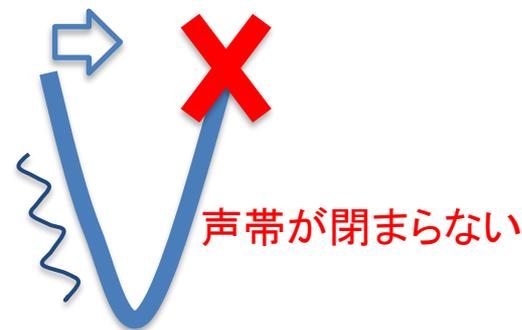
- 声帯結節
- 声帯ポリープ
- 声帯嚢胞
- 声帯肉芽腫
- 喉頭癌

など



声帯の動きの異常

- 反回神経麻痺(声帯麻痺が起こる)
- 上喉頭神経麻痺(高い声が出なくなる)



これらの疾患が全て侵襲なく、
どの診療科医師でもわかる！

解決できること

- 検査の辛さ
- 検査の専門性
- 特別な検査
- 耳鼻科への相談・紹介
- 検査の手間
- 緊急時にも対応

知りたい時に、いつでも、どこでも、だれでも

これからの目標

得られた結果（左右声帯の振動の差異）を疾患ごとに蓄積し，声帯疾患を診断するアルゴリズムを作成する。

AIを取り入れ，超音波を頸部に当てるだけで，声帯の診断が予測できる装置の作成。

超音波による非侵襲声帯疾患診断装置の開発

利点

- 色々な診療科が利用でき、汎用性が高い。
- 侵襲がないため、検診などにも利用できる。
- 喉頭がんのスクリーニング検査に利用できる。
- 喉頭がんの早期発見により、声を失わずにすむ。

求める技術

- ① 声帯にフォーカスを合わせて、ドプラ波形を取得できる技術（超音波画像を得ることができる）
- ② 得られたドプラ波形を解析し、病変パターンを識別するためのアルゴリズムの作成技術

- 耳鼻咽喉科医師数 11027名
- 耳鼻科のある総合病院数 約2000

本技術に関する知的財産権

発明の名称 : 超音波診断装置, 情報処理装置
及び超音波診断プログラム

出願番号 : 特願2018-215353

公開番号 : 特開2020-080972

登録番号 : 特許第7188743号

出願人 : 鳥取大学

発明者 : 福原隆宏、森崎剛史、松田枝里子、
植木賢、上原一剛

お問い合わせ先

**国立大学法人鳥取大学
研究推進機構**

TEL 0857 - 31 - 5546

FAX 0857 - 31 - 5571

e-mail sangakucd@ml.cjrd.tottori-u.ac.jp