

卒業研究発表

2013年2月7日

『トランペット演奏時における
口唇周囲筋と音響情報の関係について

-Relationship between Acoustic Characteristics and
Muscular Activity in Playing Trumpet-』

所属：北原研究室
発表者：松方翔吾

発表の流れ

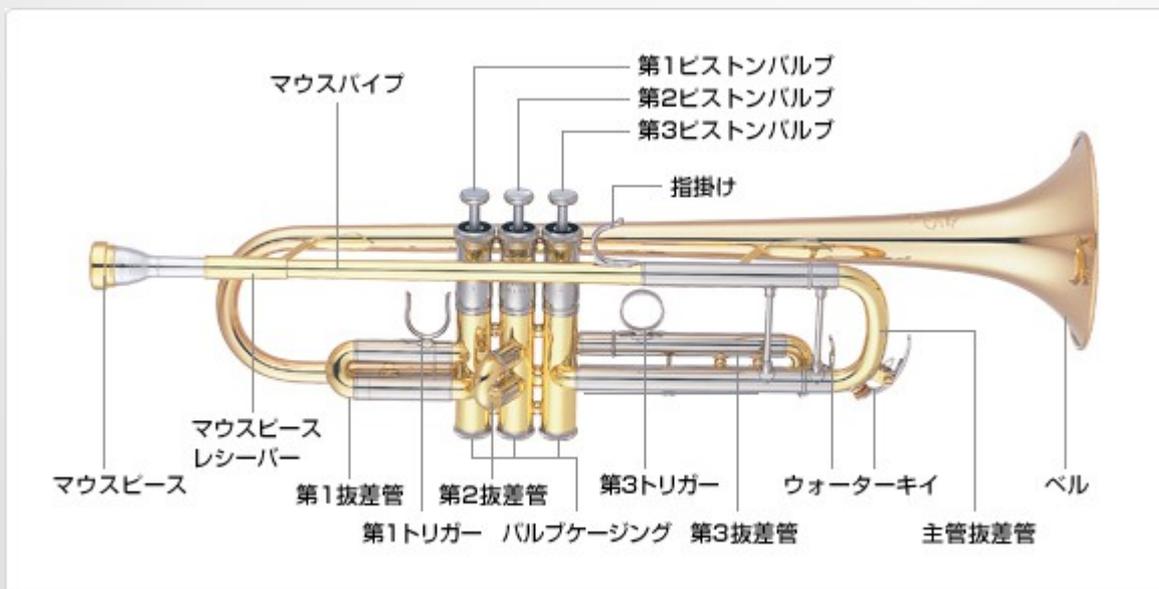
- トランペットについて
- 研究背景
- 研究目的
- 筋電図について
- 先行研究とその課題点
- 本研究で調べる事柄
- 被験者実験と実験総括
- まとめ



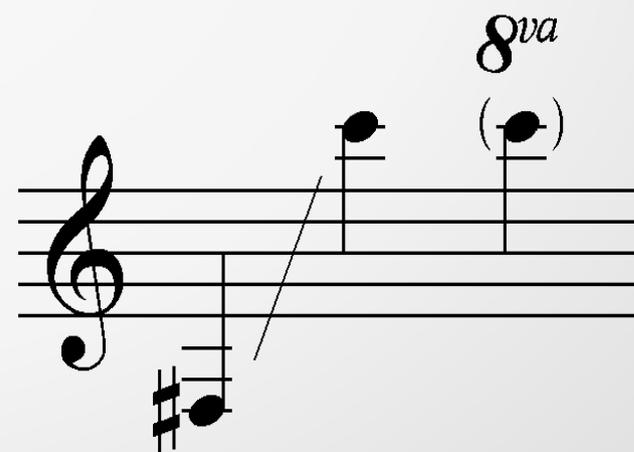
トランペットとは

- 金管楽器の一種で、吹奏楽やオーケストラ、ジャズといったいろいろな分野で使用されている。

トランペットの各種部品名称↓

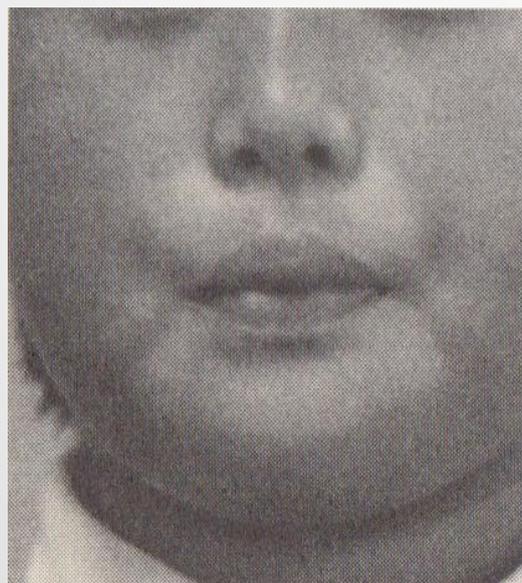


実音記譜での音域↓

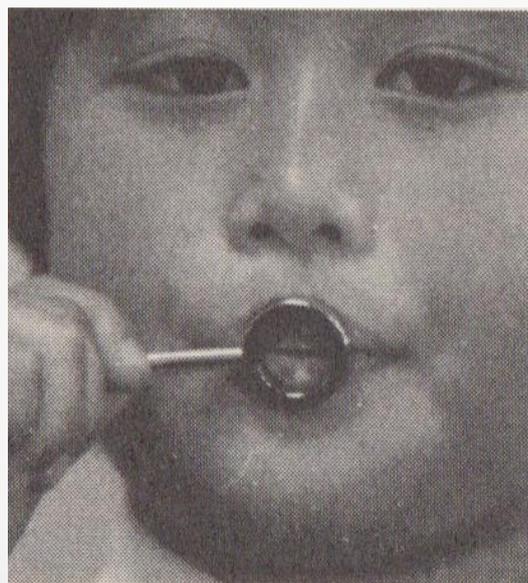


研究背景

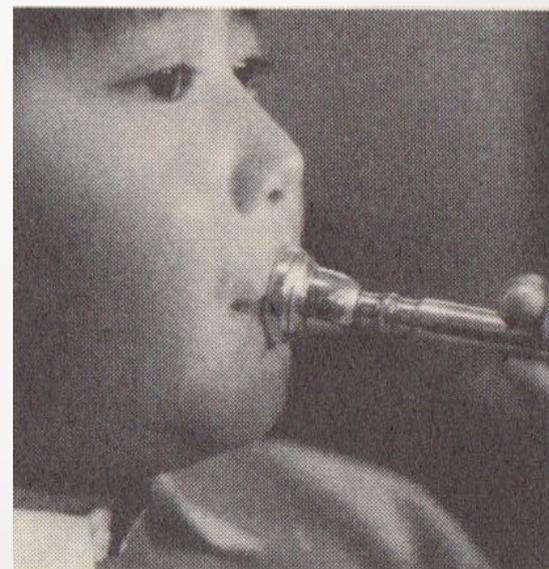
- トランペットの演奏は学校の部活動に用いられるなど身近な楽器で、演奏の花形といっても良い。
- しかし、演奏が困難な楽器として知られ、下記の動作を同時に行う必要がある。



唇を適度に緊張させる



唇を振動させる



息を吹き込む

研究目的

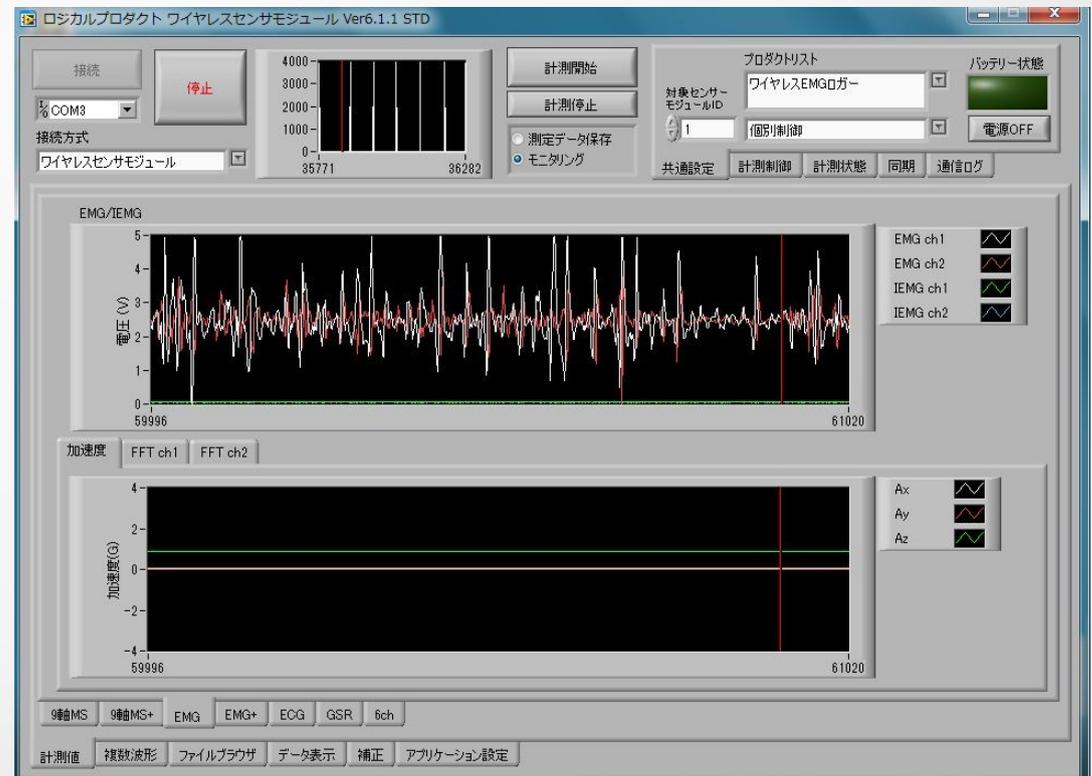
自分の状態を確認しつつ練習を行い、筋疲労などによるパフォーマンスの低下を防ぐ。



トランペット演奏時に
『どの筋肉』が『どの程度』活動しているかを
表面筋電図を用いて調査する。

表面筋電図

- 皮膚表面に電極を貼り付け、皮膚の上から筋肉の活動電位を記録する方法。

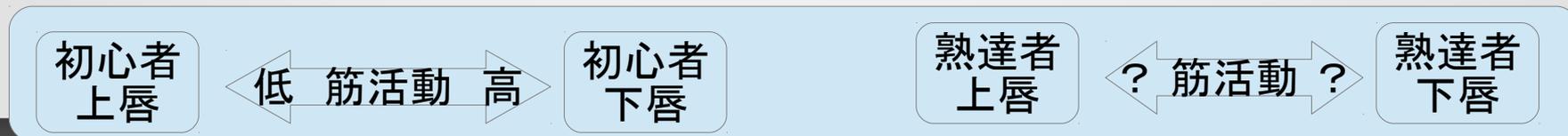
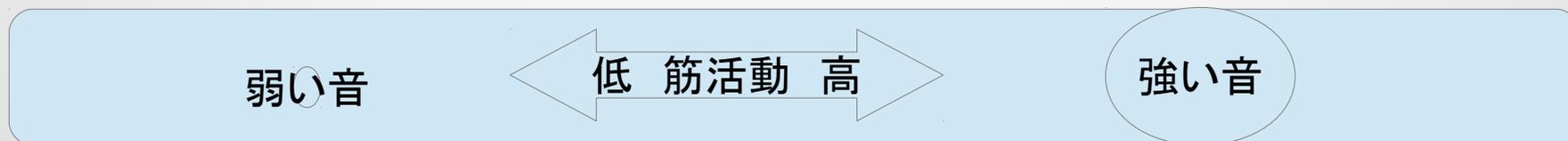
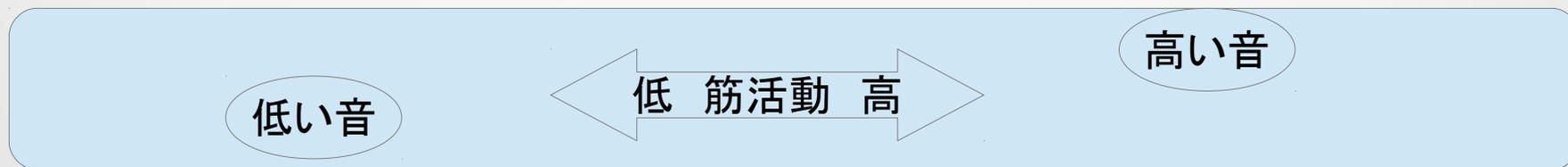


先行研究

- 楽器の演奏と筋活動についての研究として以下の様な研究が挙げられる。
 - Elmarらの研究(1974)：トランペット演奏時の口唇周囲筋に着目し、音域や強度、習熟度について調査している。
 - 後藤田らの研究(2007)：口輪筋などの咀嚼筋の活動や顎関節の特徴について調査している。
 - 伊藤らの研究(2011)：ホルン演奏時の口唇周囲筋を筋活動や頬の移動距離から調査している。

Elmarらの研究結果

- トランペット演奏時について下記の結果を残している。
 - 低い音を演奏中よりも高い音を演奏中の方が、筋肉の活動が活発になる。
 - 弱い音を演奏中よりも強い音を演奏中の方が、筋肉の活動が活発になる。
 - 初心者は上唇の筋肉の活動が、下唇の筋肉の活動より小さく、熟達者に違いはその無い。



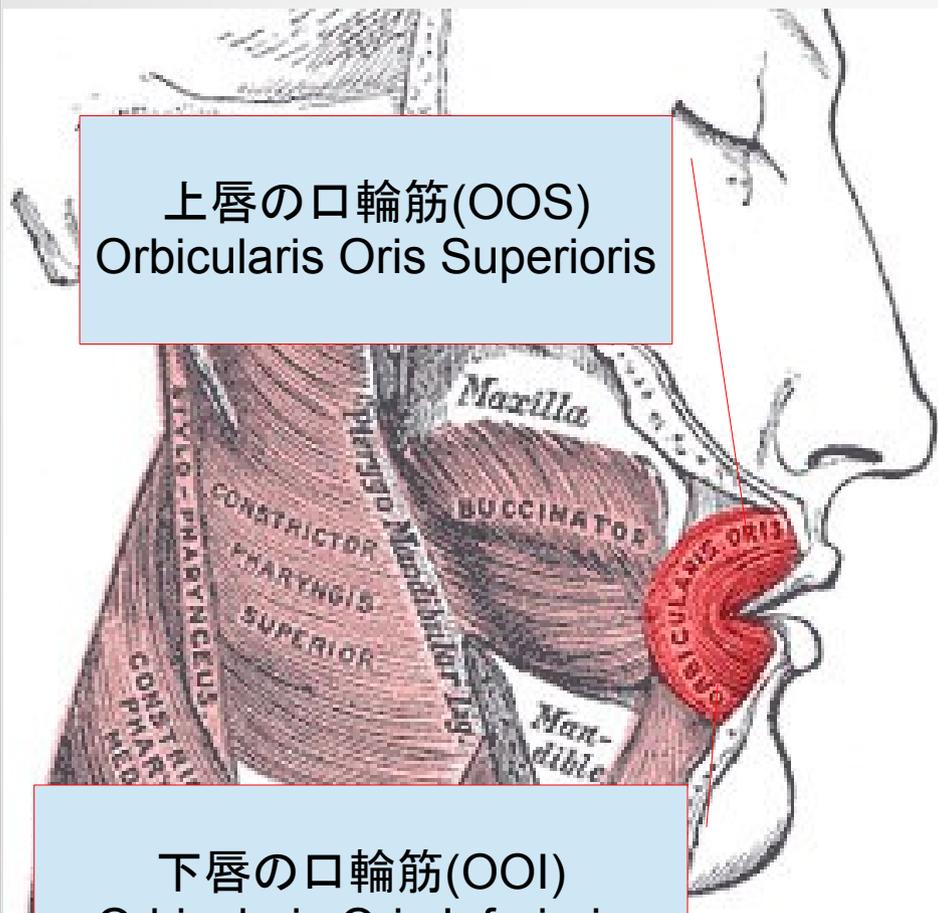
Elmarらの研究結果の課題

- 演奏可能な音域が広い奏者と狭い奏者では、高い音と低い音で筋肉の活動に差があるのか。
- 弱い音より強い音の方が筋活動が活発になるとあるが、強弱の違いで口唇周囲の筋肉の活動に明確な差は無いとする研究が存在する。
- トランペット以外の金管楽器奏者がトランペットを演奏した場合、初心者(熟達者)と同じ筋肉の活動をするのか？

被験者

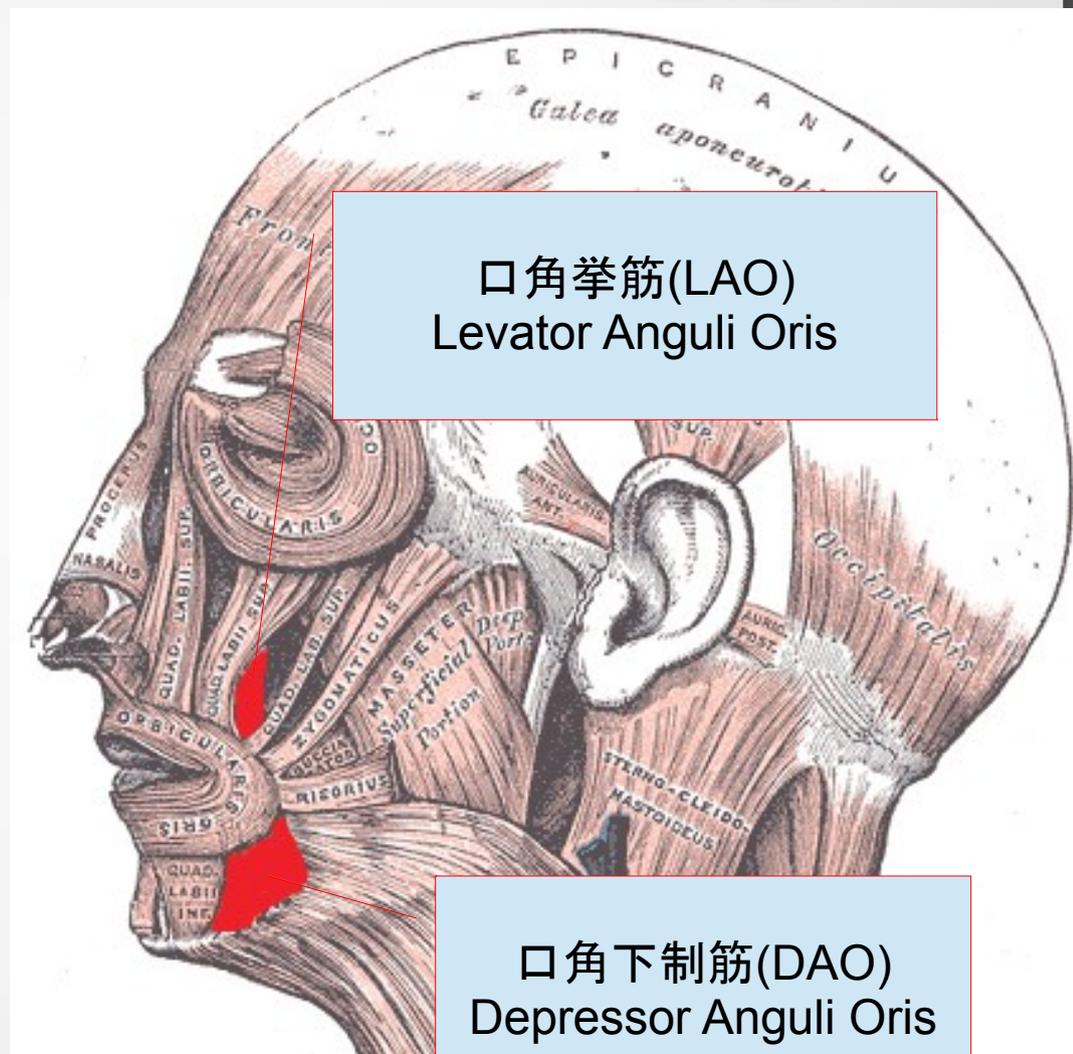
| | | | |
|------|-----|----|------------------------|
| 被験者A | 23歳 | 男性 | トランペット歴7年 |
| 被験者B | 22歳 | 女性 | トランペット歴なし (ホルン歴12年) |
| 被験者C | 23歳 | 男性 | トランペット歴なし (ホルン歴8年) |
| 被験者D | 18歳 | 女性 | トランペット歴半年 |

筋肉の測定部位



上唇の口輪筋(OOS)
Orbicularis Oris Superioris

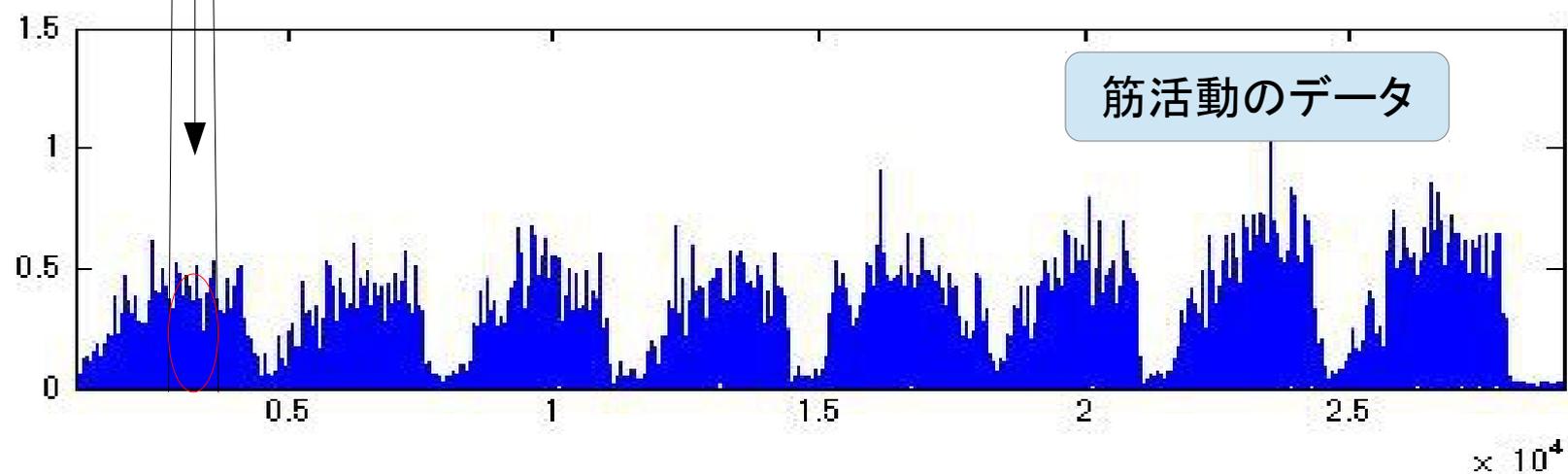
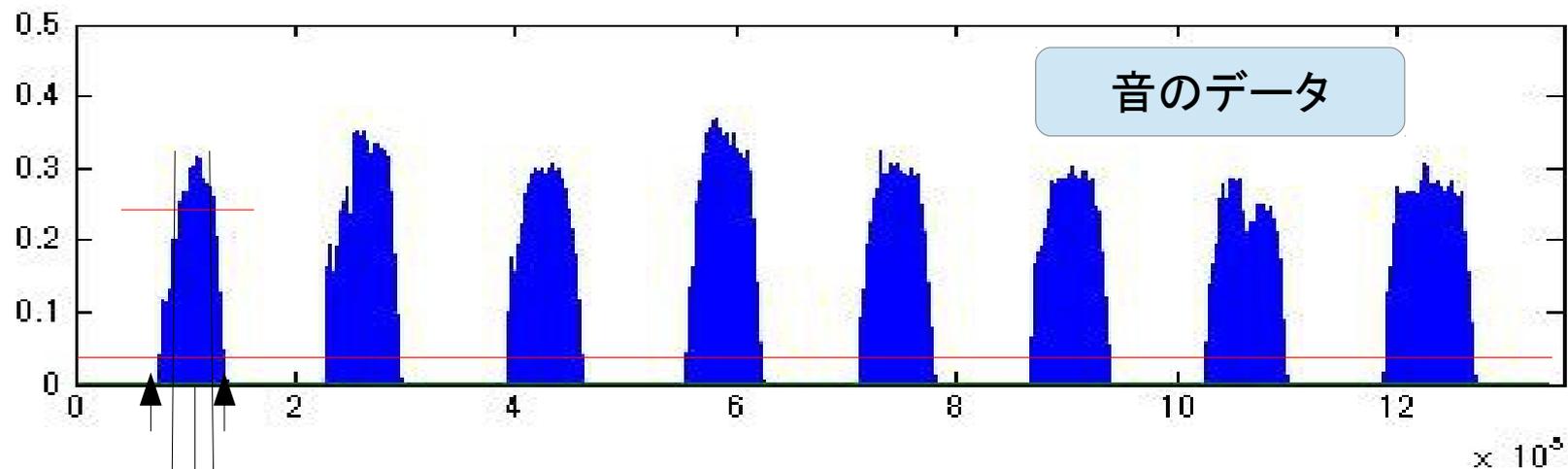
下唇の口輪筋(OOI)
Orbicularis Oris Inferioris



口角挙筋(LAO)
Levator Anguli Oris

口角下制筋(DAO)
Depressor Anguli Oris

データ処理の方法

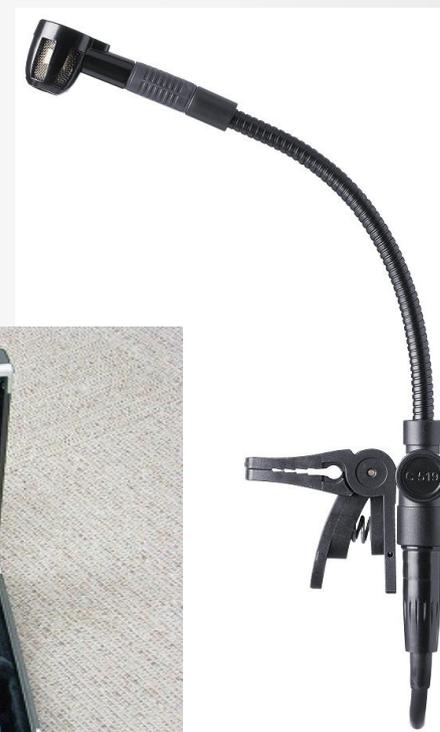


マンホイットニーのU検定

- データの比較にはU検定を使用した。
- これにより、2つの数値群が統計学的に「差がある」か「差が無い」かをP値を基準に判定した。
 - *P値：2つの数値群に「差がある」とする事が誤りであるリスク
- P値とは、同じ検定を行った際、そのうち**回誤った結論を得る確立

使用機器

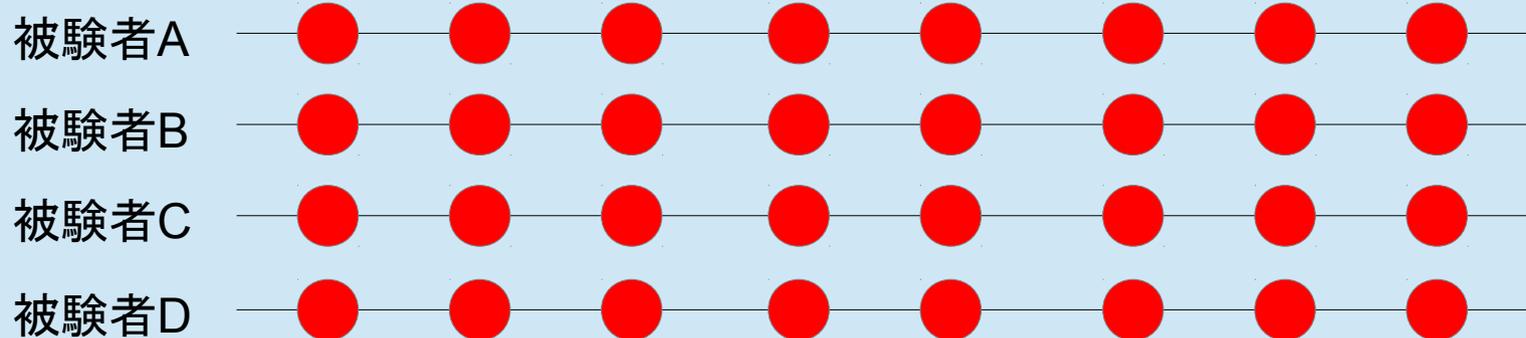
- ワイヤレスEMGロガー（ロジカルプロダクト製）
- 筋電センサー（追坂電子機器製）
- C519M（AKG製）
- YTR-4335GS（YAMAHA製）



被験者実験…熟達度について

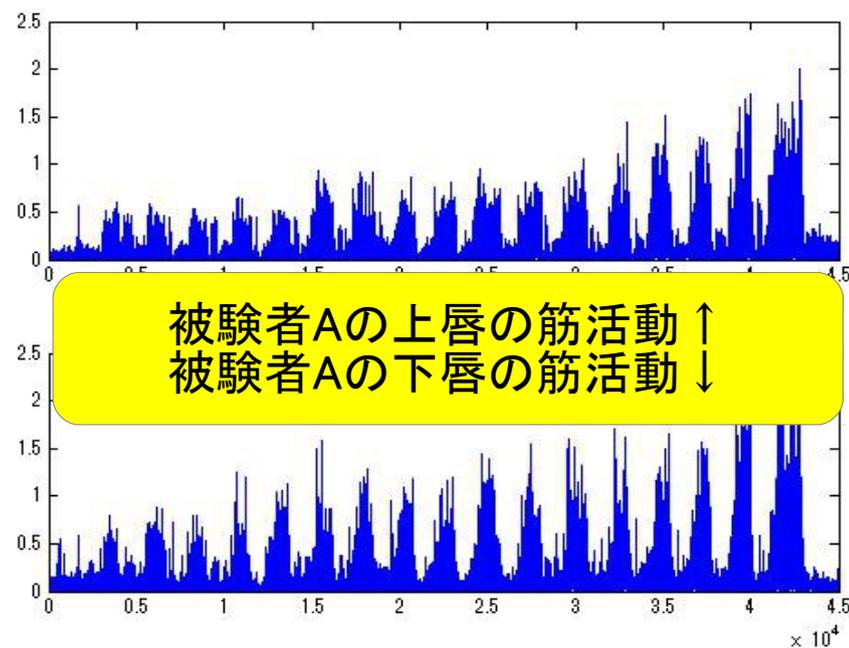
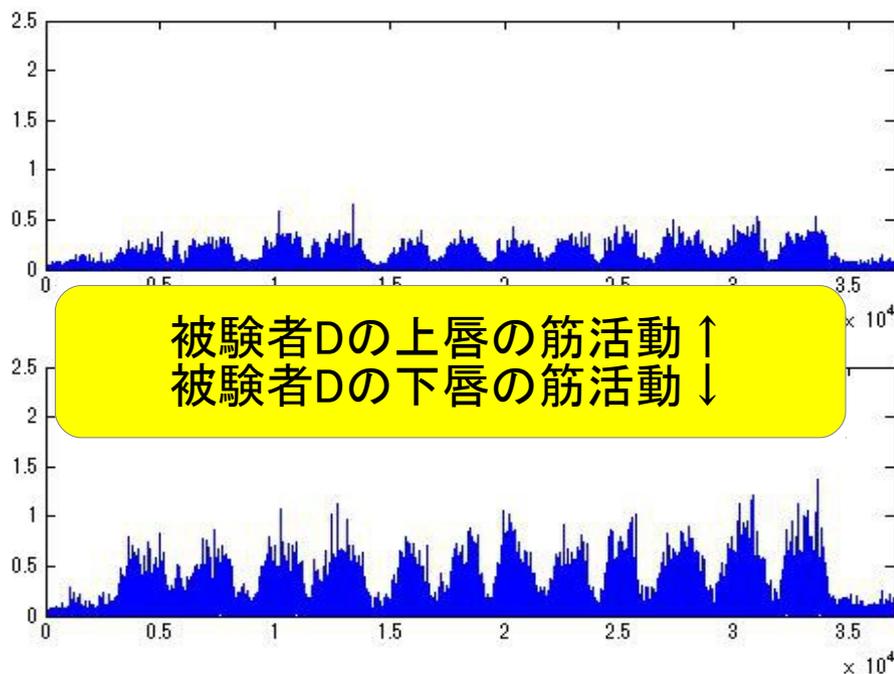
- 初心者と熟達者の筋活動の違いを比較

各音
(1オクターブ分)



それぞれ上唇の筋活動と下唇の筋活動を比較

被験者実験…結果



| 被験者A | 被験者B | 被験者C | 被験者D |
|------|------|------|------|
| — | ** | *** | *** |

—: $P > 0.05$ 、* : $P < 0.05$ 、** : $P < 0.01$ 、*** : $P < 0.001$

被験者実験…まとめ

- 初心者と熟達者の上下唇の筋活動を比較し、結果として以下の事が得られた。
 - トランペット歴の長い被験者Aは上下の唇の筋活動に差が見られなかった。
 - トランペット歴が短い被験者Dは上下の唇の筋活動に差が見られた。
 - トランペット以外の金管楽器を専攻する被験者B,Cは上下の唇の筋活動に差が見られた。

| 被験者A | 被験者B | 被験者C | 被験者D |
|------|------|-------|-------|
| — | * * | * * * | * * * |

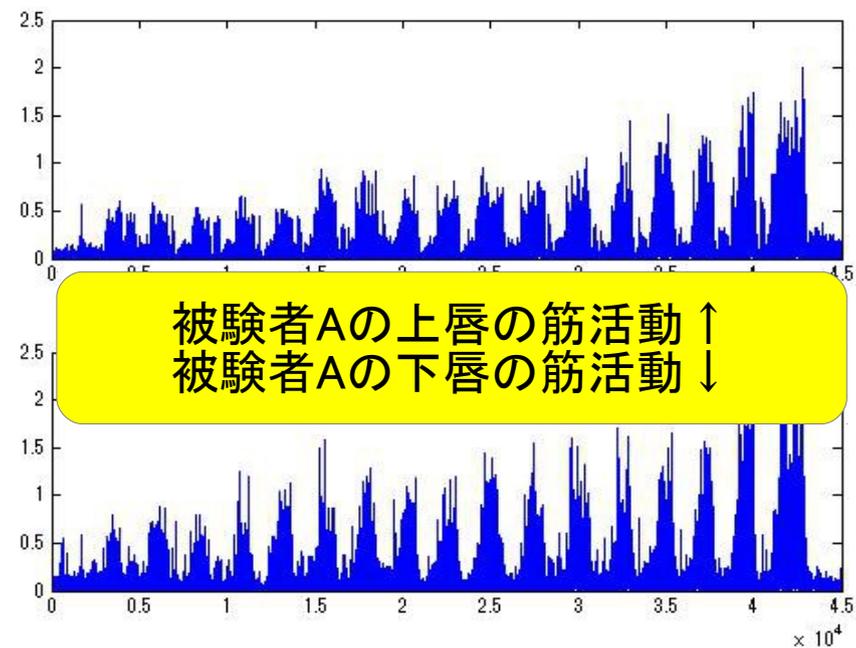
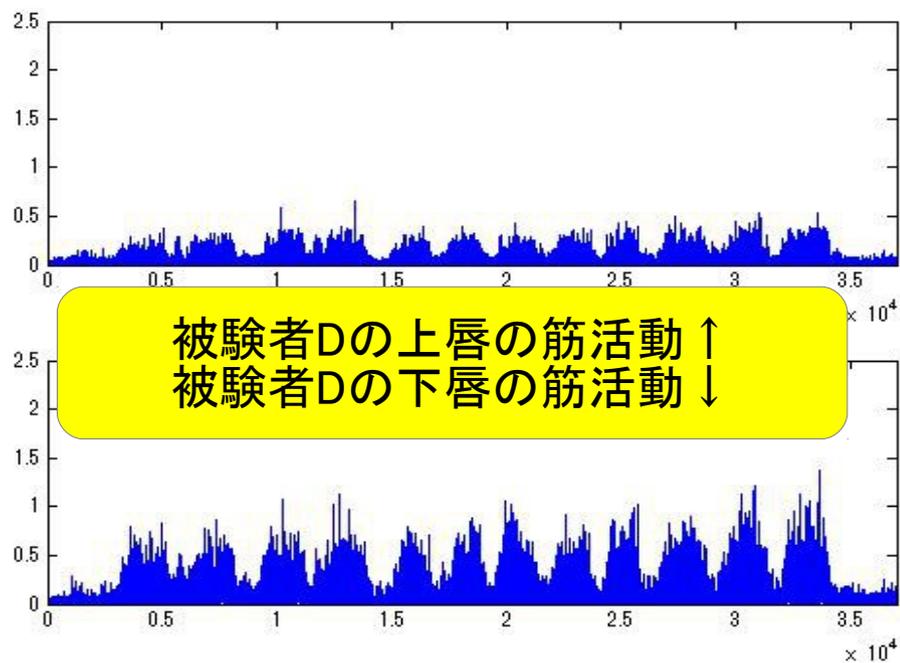
—: $P > 0.05$ 、* : $P < 0.05$ 、* * : $P < 0.01$ 、* * * : $P < 0.001$

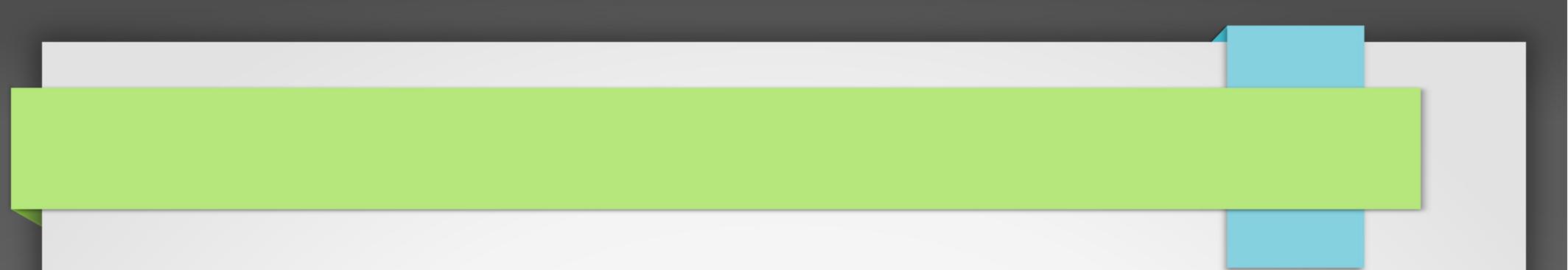
まとめ

- Elmarらの結論の課題点を中心に、音の高低や強度、習熟度による筋活動を被験者実験を行い調査した。
(今回の発表では熟達度についての実験を紹介)
- その結果、以下の事が得られた。
 - 初心者は上唇の筋活動が下唇の筋活動より小さく、熟達者にその違いは無かった。
 - トランペット以外の金管楽器奏者がトランペットを演奏した際には、上下唇の活動が初心者と似る。

今後の課題

- 初心者と熟達者での上下唇の筋活動の違いを調査
 - 上唇の活動が活発になるのか
 - 下唇の活動が低調するのか
- 被験者数を増やし、初心者/熟達者の筋活動を調査。





ご清聴、ありがとうございました。