

# 声を聴くことによる脳活動の変化

## 自分の声と人工音声の比較

2015/06/27

慶應義塾文学部心理学専攻4年

皆川泰代ゼミ

田村友梨乃

# 目次

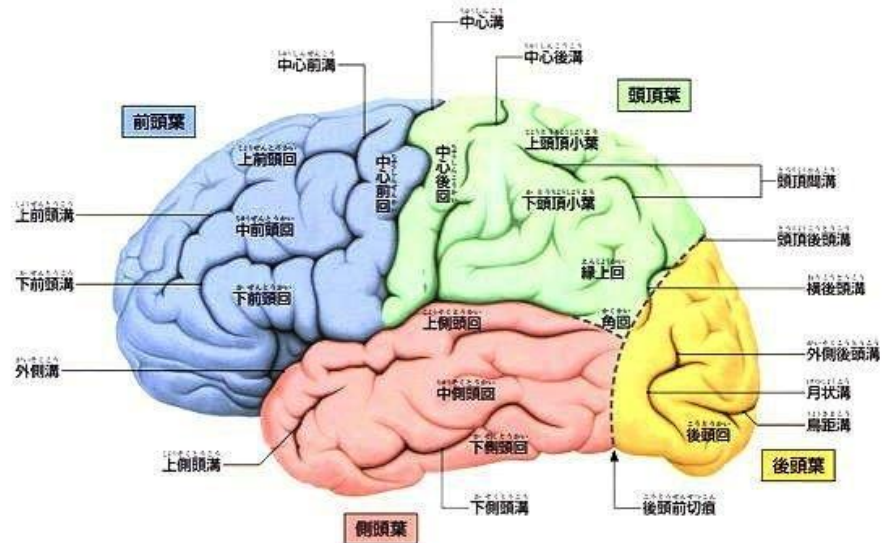
- 先行研究:
  - 自分の声と人工音声を聞くことにどのような違いがあるのか?
- 目的
- 実験方法
  - 刺激
  - 課題文
  - 手続き
- 結果/考察
  - 行動:正答率
  - 行動:反応時間
  - NIRS

自分の声と人工音声を聞くことにどのような違いがあるのか？

- Nakamura(2001)

自分の声、親密な人(同僚、家族など)の声、他人の声を聴いて誰の声か判断する課題中の脳活動をfMRIで計測

→運動前野(BA6/44), 下前頭回(BA45/46)などが自分の声を聴いているときに強く活動したため、自己の認知に大きく関わっていることが分かった

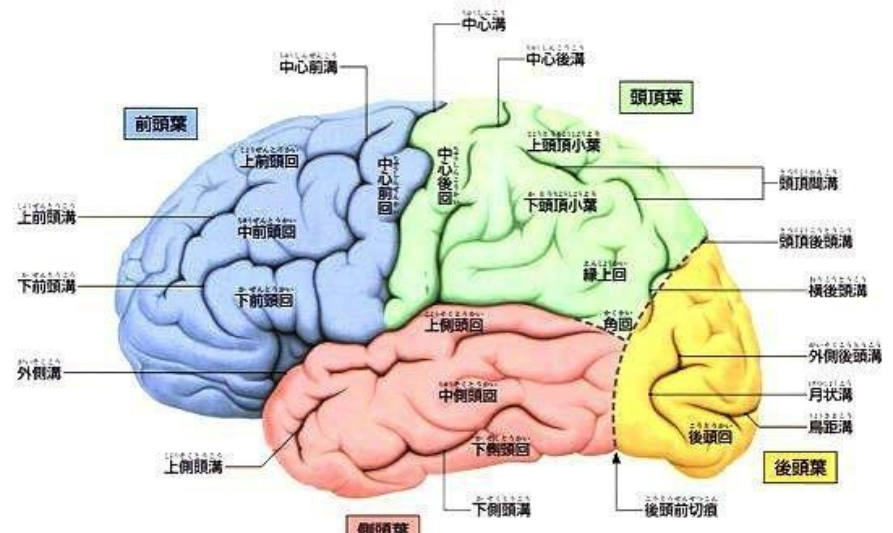


自分の声と人工音声を聞くことにどのような違いがあるのか？

- Belin&Zatorre(2000)

人の声、声以外の人が発する音(笑い声、咳など)、人以外が発する音声(機械音、動物の鳴き声など)を注意して聞く時、人の声のみに特異的な活動が見られた。

→ **上側頭溝**(BA21/22)付近の側頭に人の声に対する強い反応を示す **Voice Area**がある



# 目的

自分の声や、家族の声が、他の人工音声と比べて聞いたときにどう違うのか？

→あらかじめ録音した音声を聞いてもらい、NIRSを用いて脳血流の変化を記録する

※NIRSとは 近赤外線分光法(near-infrared spectroscopy)の略称  
血液変化量を測り、脳活動を計測する装置

# 実験方法

## ■参加者

家族と同居しており、聴覚、脳機能に問題のない  
大学学部/院生の女性8名。

## ■装置

-NIRS 両側頭 $3 \times 5$ ,前頭 $3 \times 3$

-合成音声ソフト(Voiceroid+結月ゆかり,AHS社)



## ■ 刺激

A: 自分の声条件

B: 家族の声条件

C: 他人の声条件

D: 人工音声条件

	自己認知	親密さ	人間
自分の声	○	○	○
家族の声	×	○	○
他人の声	×	×	○
人工音声	×	×	×

各条件,10秒程度の文章を5種類用意

喋り方、抑揚などはいつもどおり喋ってもらったものを録音

## ■ 課題文

- ① お昼に、イタリアンレストランで、ピザとサラダを食べました。帰りに、偶然、中学校時代の友人と会いました。
- ② 明日は、いつもより30分早く家を出ます。今晚から雪が降るので、ゆっくり歩いていく予定です。
- ③ 先週の日曜日は、部屋の掃除と、模様替えをしました。朝10時から始めて、夕方までかかりました。
- ④ 夏休みは、家族と一緒に、伊豆へ旅行に行きます。毎年必ず、海の近くの温泉旅館に泊まります。
- ⑤ 今朝は、一時間半散歩をしました。いい天気だったので、少し遠くの自然公園まで足を伸ばしました。



## ■ 手続き



-ベースライン ピンクノイズ(10,15,20,25秒)

-ターゲット(10秒)※ベースラインに対して、ターゲットでどのくらい反応に差が出るかを比較

-4条件を5文それぞれランダムに流す(途中に一度休憩を挟む)

※被験者間で条件の提示順のカウンターバランスをとる

-人の声orそれ以外(人工音声,ピンクノイズ)かの2択で,テンキーを用いたボタン押し課題を行う

## 教示文

これから、様々な音声と雑音が流れますので、よく注意して聞いていてください。

聞こえる音声で、人が喋っていると思ったときは**左の緑のキー**を、人工音声や、ノイズが鳴っていると思ったときは**右の青のキー**を押してください。

実験中は、できるだけ首や頭を動かさないように気をつけてください。

この文章を読み終わったら、**緑のキー**を押してください、実験が開始します。

# 結果：行動

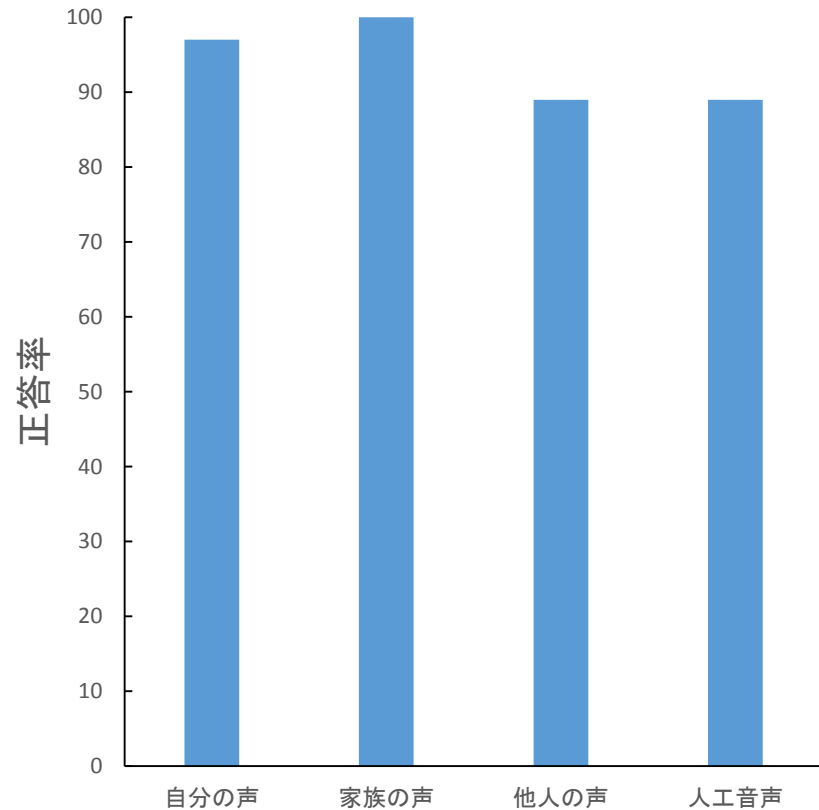
- 正答率

A自分の声 97%

B家族の声 100%

C他人の声 89%

D人工音声 89%



正答率が他人の声,人工音声条件で低い

→ 普段聞きなじみのない音声の正答率が低い

# 結果：行動

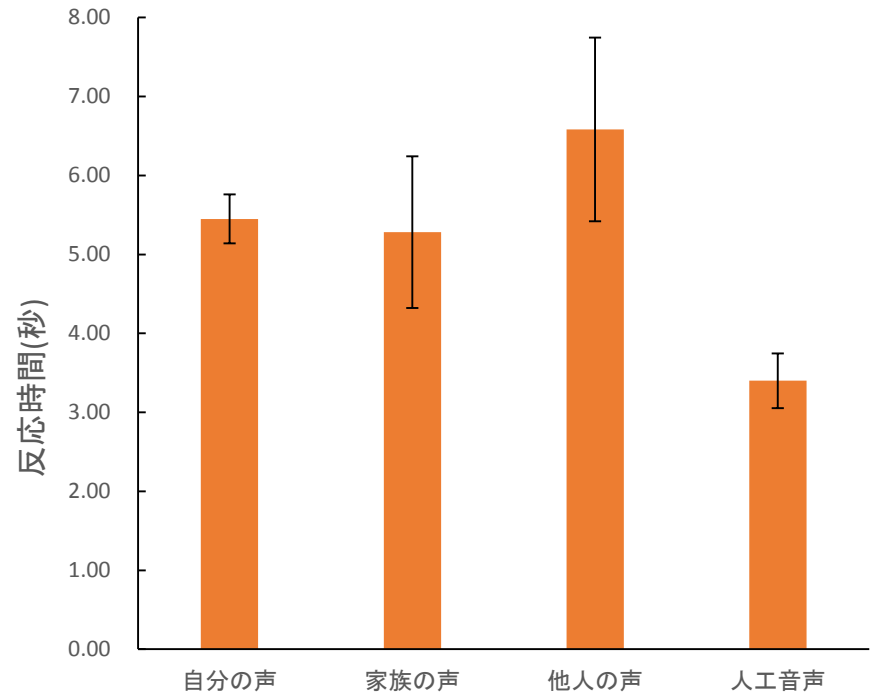
- 反応時間

A自分の声 5.45秒(SE 0.31)

B家族の声 5.28秒(SE 0.96)

C他人の声 6.58秒(SE 1.16)

D人工音声 3.40秒(SE0.35)



反応時間が他人の声条件で長く,人工音声条件で短い

→他人の声は人工音声のように聞こえやすい?

→人工音声は他の声よりも判断に時間がかからない

(人の声とは明らかに違うものとして認識されている?)

# 結果：行動

- 自分の声の好き嫌いを5段階で評定  
(嫌い 1 2 3 4 5 好き)

→平均2.9

1,5と答えた参加者はいなかった

# NIRS: 自分の声条件

自分の声条件で運動前野、  
下前頭回の活動

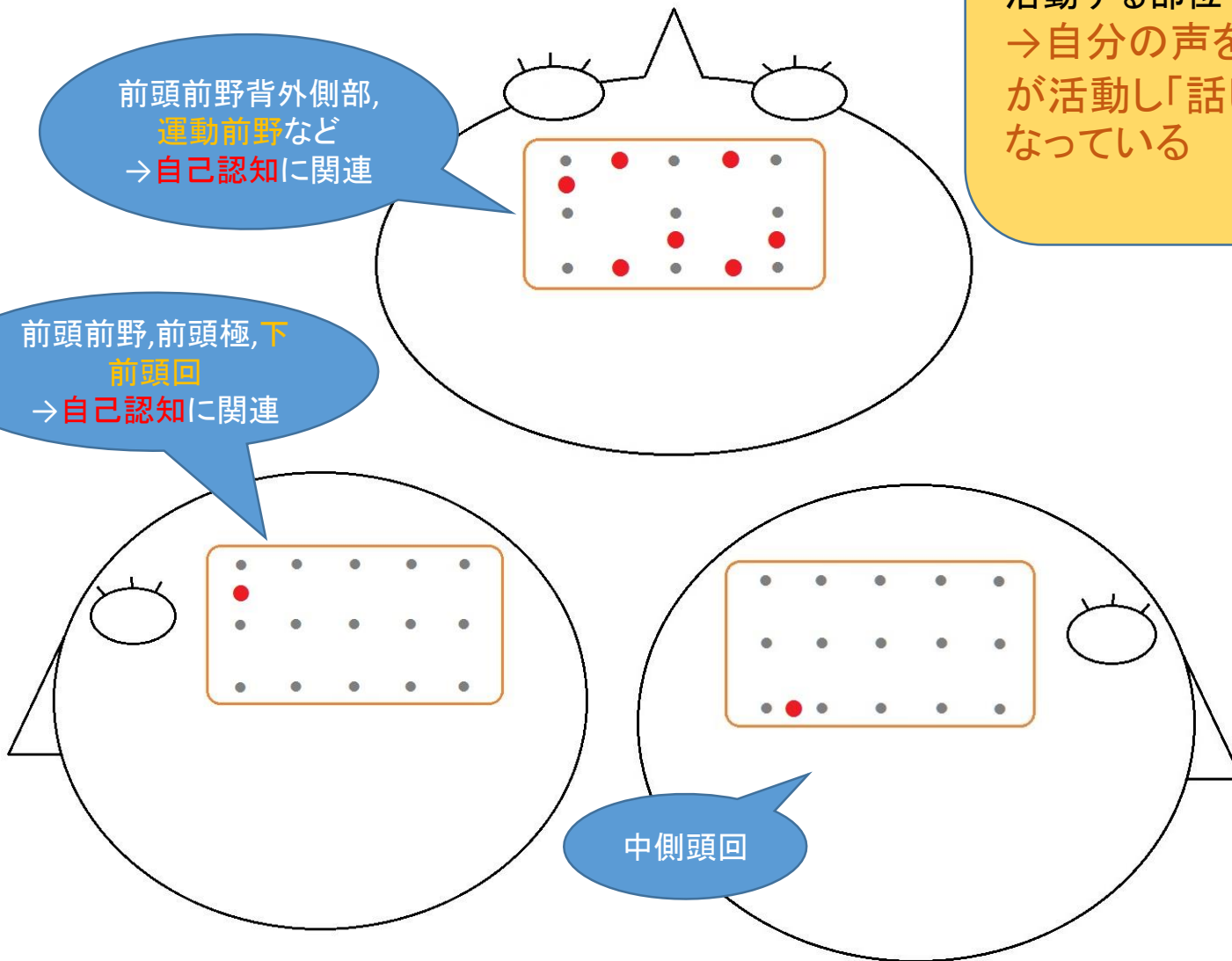
※運動野...人が体を動かす時に  
活動する部位

→自分の声を聞くことで運動野  
が活動し「話している気分」に  
なっている

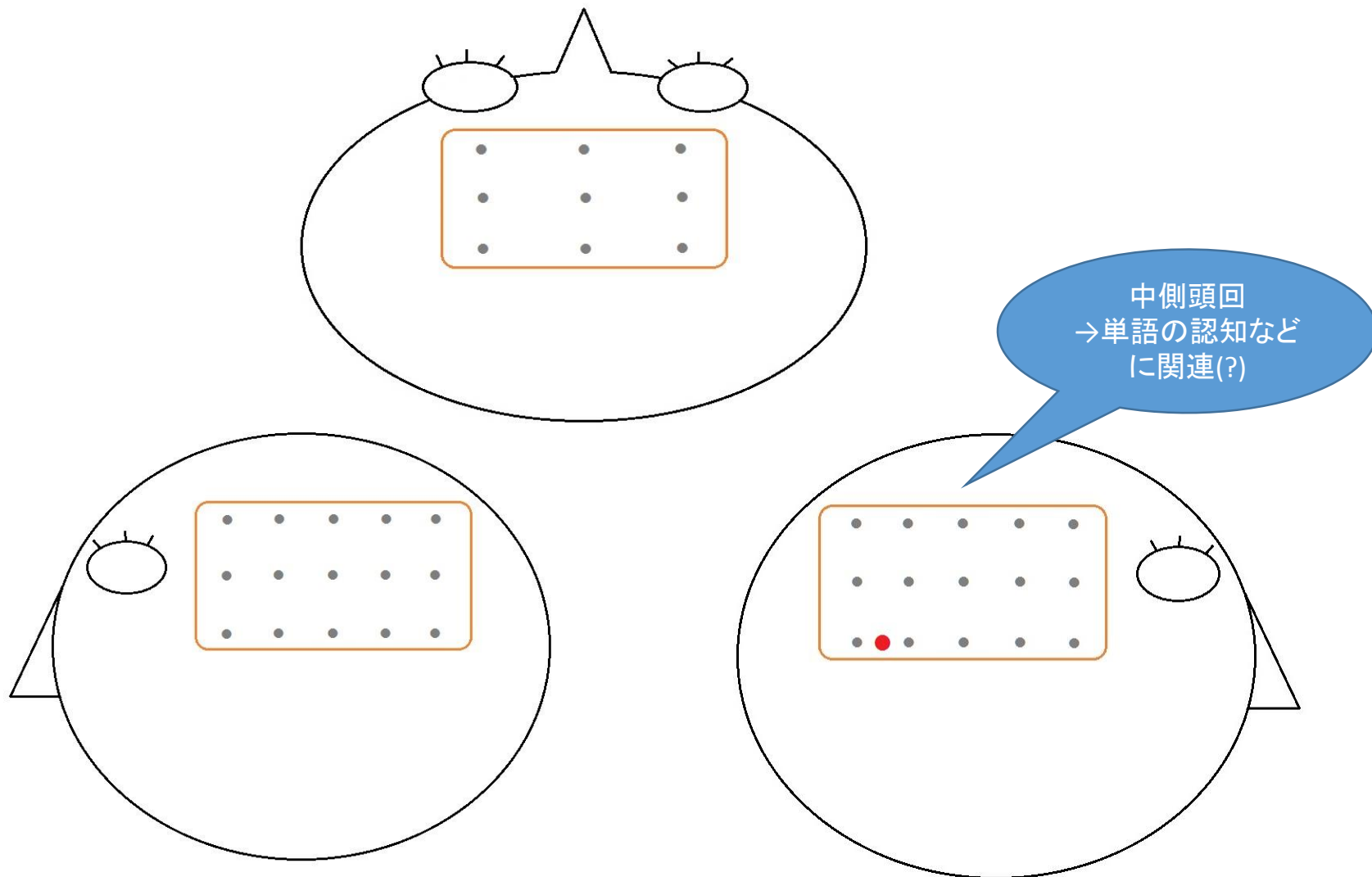
前頭前野背外側部,  
運動前野など  
→自己認知に関連

前頭前野,前頭極,下  
前頭回  
→自己認知に関連

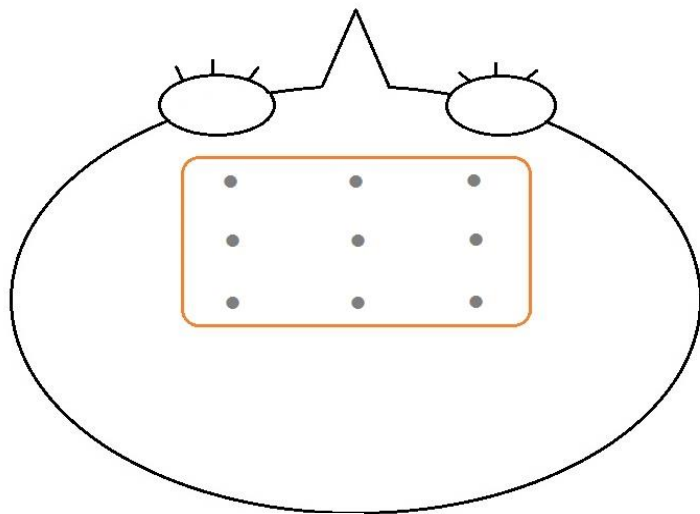
中側頭回



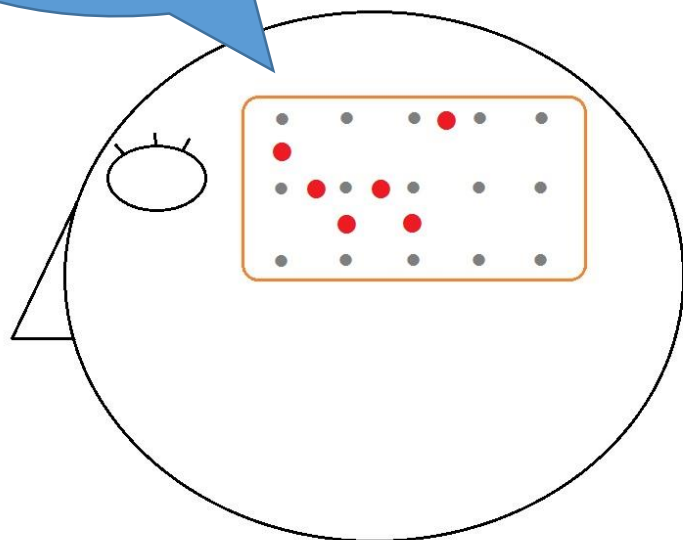
# NIRS:家族の声条件



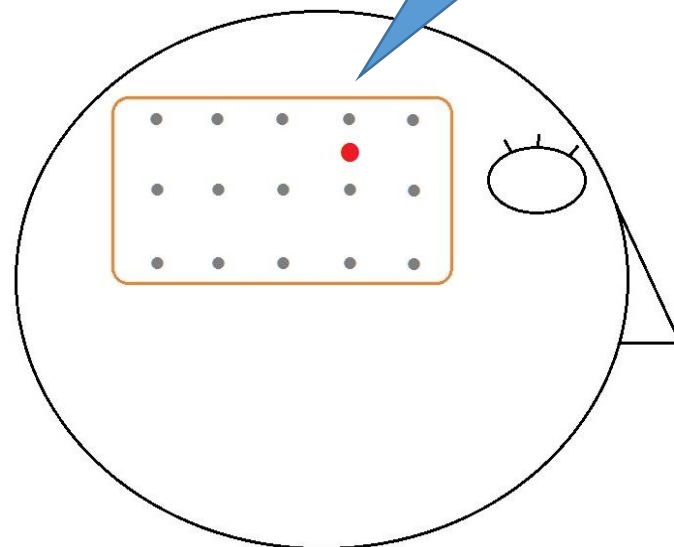
# NIRS:見知らぬ人の声条件



前頭前野,前頭前野  
背外側部,前頭極,  
下前頭回,運動前野,  
中/上側頭回

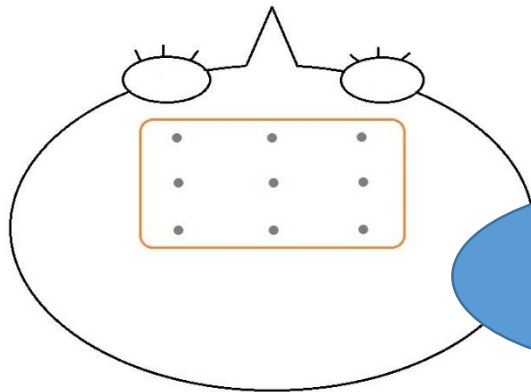


前頭前野  
背外側部





# NIRS:人工音声条件



側頭極,  
下前頭前野  
→人物/エピソード  
記憶に関連

人工音声条件で側頭極(=人物やエピソード記憶と関係)  
→人工音声を聞くことで何らかの記憶の想起がなされた?

全体では自分の声条件の前頭,家族の声条件の左側頭,他人の声条件の全体で有意に脳活動が大きかった

→録音時に一度自分の声条件と家族の声条件は聞いているため,活動が抑制された可能性?  
→聞いたことのない刺激である他人の声条件,人工音声条件を比較すると,活動が他人の声条件>人工音声条件である

=人工音声よりも人の声のほうが反応が大きい

# まとめ

- ・ 普段聞きなじみのない音声の正答率が低く、正しく認識しにくい
- ・ 反応時間が他人の声条件で長く、人工音声条件で短い
  - 他人の声は人工音声のように聞こえやすい?
  - 人工音声は他の声よりも人工音声であると判断しやすい
- ・ 他人の声条件のほうが、人工音声条件よりも全体の活動が大きい
  - 人工音声よりも人の声のほうが活動が大きい
- ・ 自分の声を聴いたときに、運動前野が活動する
  - 自分の声を聞くことで、実際に発声しなくとも「話している気分」になる