

2. 音声とは

2.1 音声の科学

2.2 どうやって声を作るか ー調音音声学

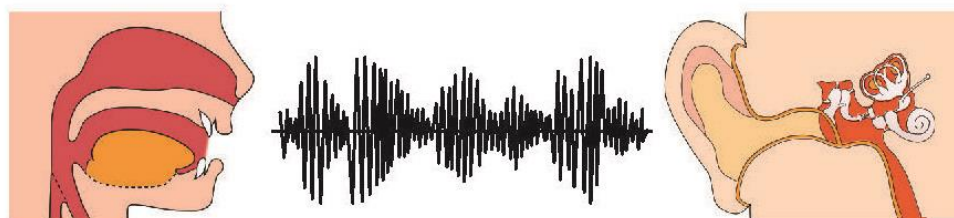
2.3 声の正体とは ー音響音声学

2.4 どうやって声を聴き取るか ー聴覚音声学

2.1 音声の科学

- 音声とは

- 人間がコミュニケーションのために、発声器官から発する音



調音音声学

音響音声学

聴覚音声学

- 音声学の分類

- 調音音声学

- 話し手が発声器官を用いて音声を発する仕組みを分析

- 音響音声学

- 発せられた音声を物理的に分析

- 聴覚音声学

- 聞き手が音声を聴取する仕組みを分析

図 2.1 音声学の分類

2.2 どうやって声を作るか ―調音音声学

- 発声器官の構造と機能

- 肺

- 空気を押し出す

- 声帯

- 開閉できる声門を持ち、音源となる

- 声道

- 口や鼻で音素の違いを作り出す

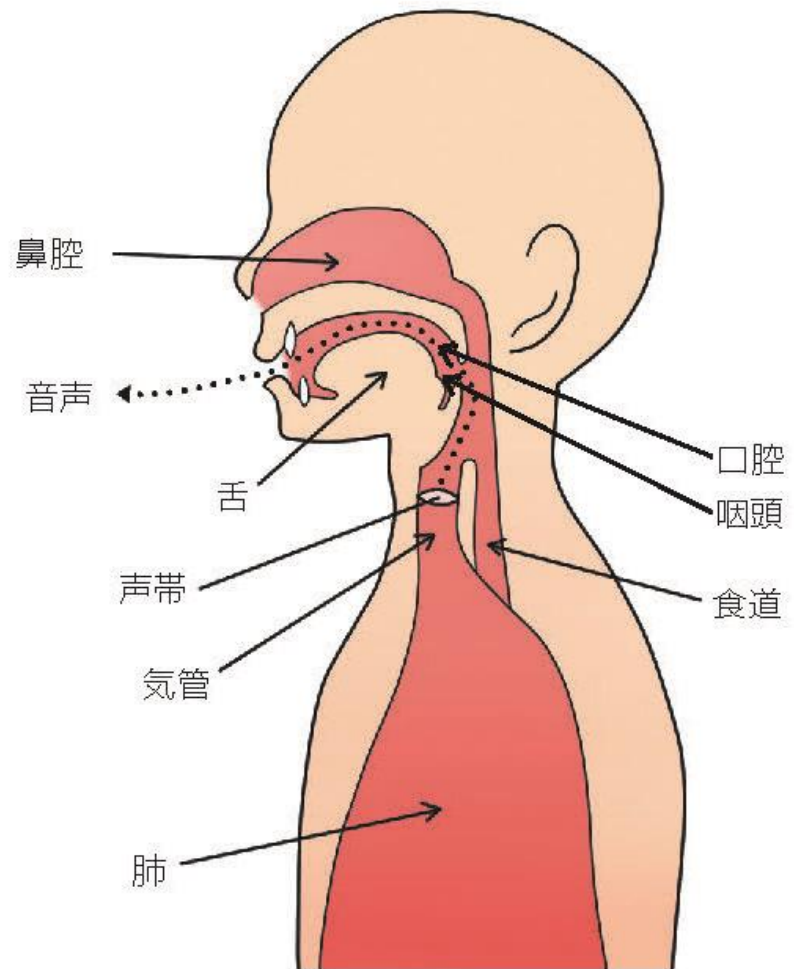


図 2.2 発声器官の構造

2.2 どうやって声を作るか 一調音音声学

- 音素の生成
 - 母音 (a, i, u, e, o)
 - 声道の形を固定して共振周波数を特定

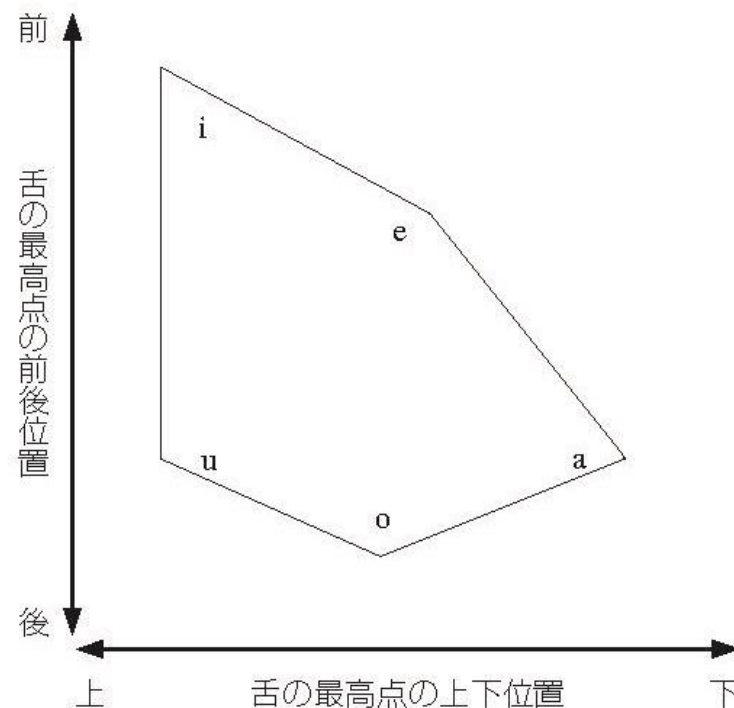


図 2.5 日本語の母音

2.2 どうやって声を作るか ー調音音声学

- 子音

- 声道を通る空気の流れを唇や舌の動きで妨げて作る音

調音点 調音法		両唇	歯 歯茎	硬口蓋 歯茎	軟口蓋	声門
閉鎖音	無声	p	t		k	
	有声	b	d		g	
摩擦音	無声		s	ʃ		h
	有声		z	ʒ		
鼻音		m	n		ɲ	
弾音			r			
半母音		w		j	w	

図 2.6 日本語の子音

2.2 どうやって声を作るか ー調音音声学

- 音節とモーラ

- 日本語の音節

- 「母音」または「子音+母音」からなる音のまとまり

- モーラ

- 話すときの拍に相当
 - 基本的に 1 音節は 1 モーラ
 - 撥音・促音・長音それぞれも 1 モーラになる

2.2 どうやって声を作るか ー調音音声学

- 音素の変形
 - 調音結合

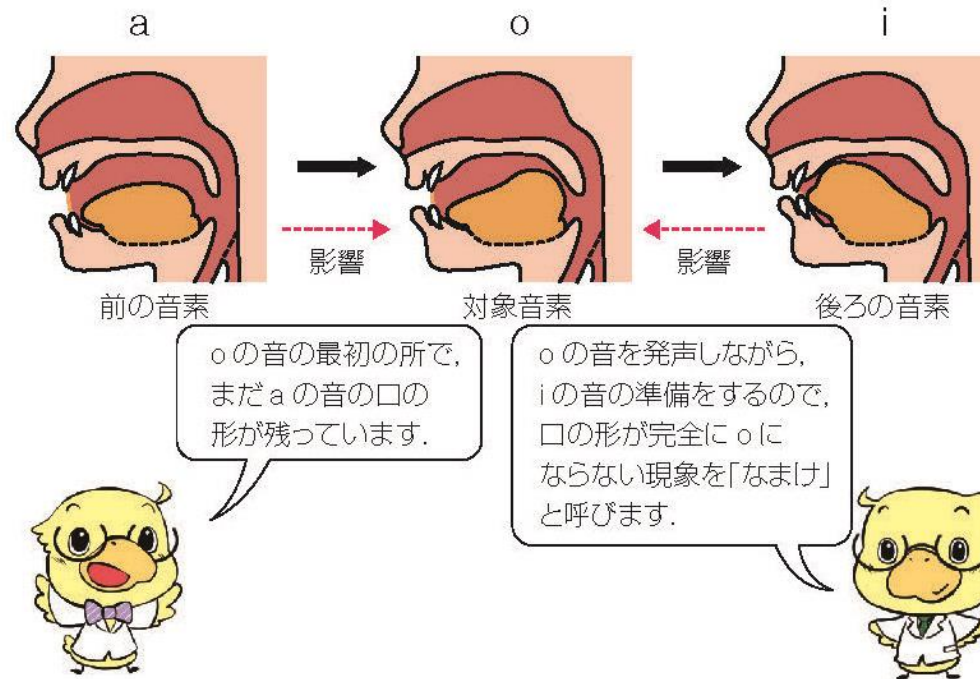


図 2.8 「あ お い」の発声における調音結合

- 母音の無声化・長音化

2.3 声の正体とは ー音響音声学

- 音とは何か
 - 空気の粗密波
 - 密度の周期的な変化を伴う波が膜を振動させ、その膜の振動を電気信号に変換するのがマイクロフォン
- 音の周波数分析
 - 複雑な波は単純な波の重み付き和で表現できる
 - 周波数毎の重みの情報を取り出すのが周波数分析

$$s(t) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} \underline{a_n} \cos(2\pi n f t + \theta_n)$$

2.3 声の正体とは ー音響音声学

・音声とスペクトル

- ・ 周波数分析の結果を、横軸：周波数、縦軸：パワー（重み）として表示したもの
- ・ 共振周波数のピーク（フォルマント）の位置や、その時間的变化が音素を特定する情報になる

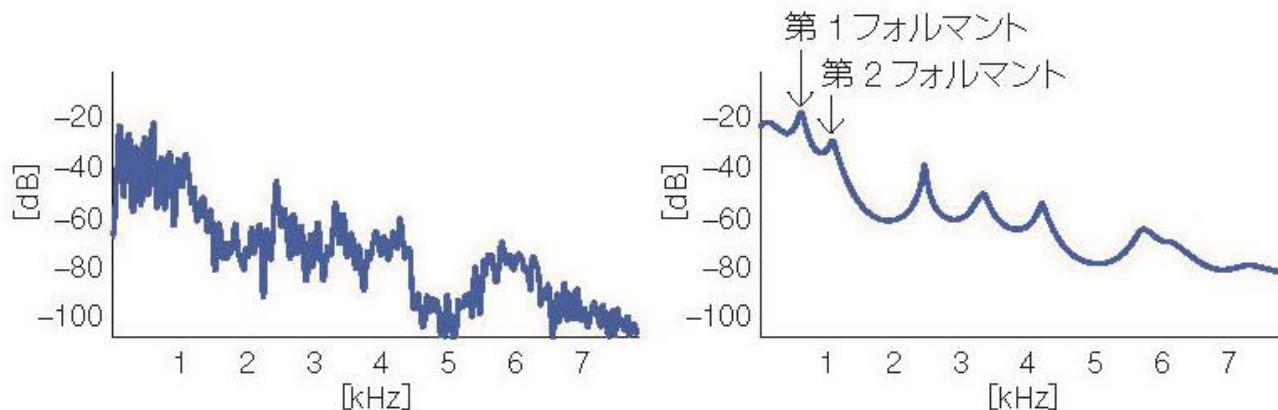


図 2.14

「あ」の波形のパワースペクトル（左）とその概形（右）

2.3 声の正体とは 一音響音声学

- スペクトログラム
 - 一定区間の音声信号を周波数分析し、時系列に表示したもの

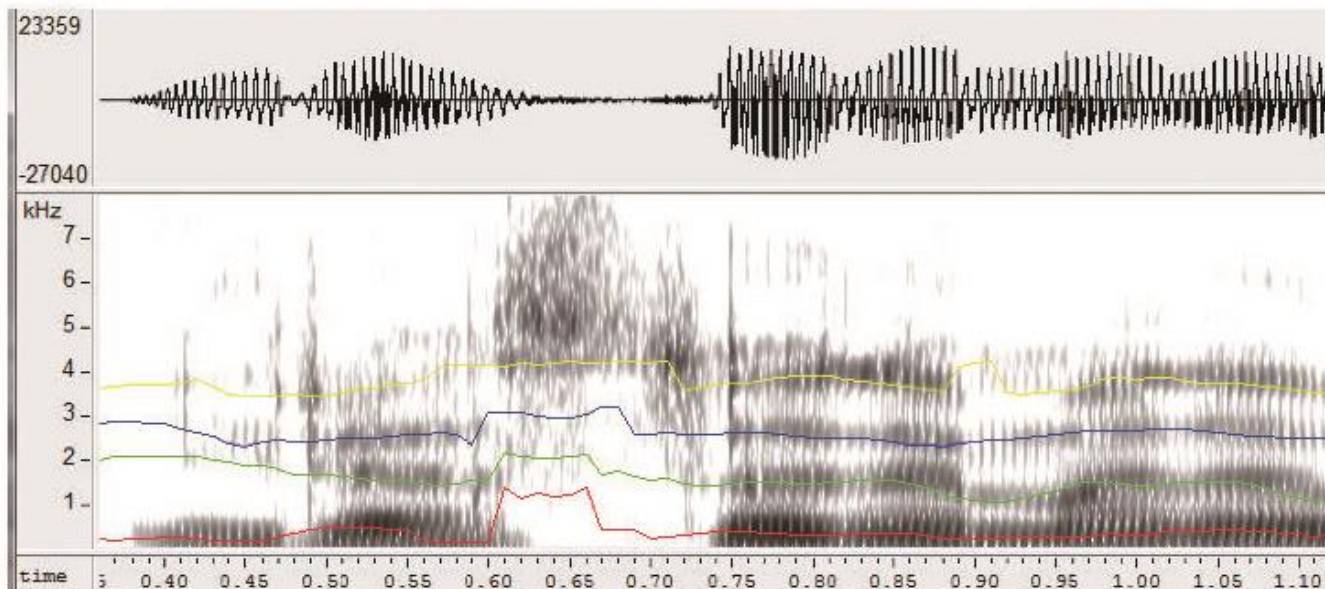


図 2.16 音声波形とスペクトログラム

2.4 どうやって声を聴き取るか 一聴覚音声学

• 聴覚器官の構造と機能

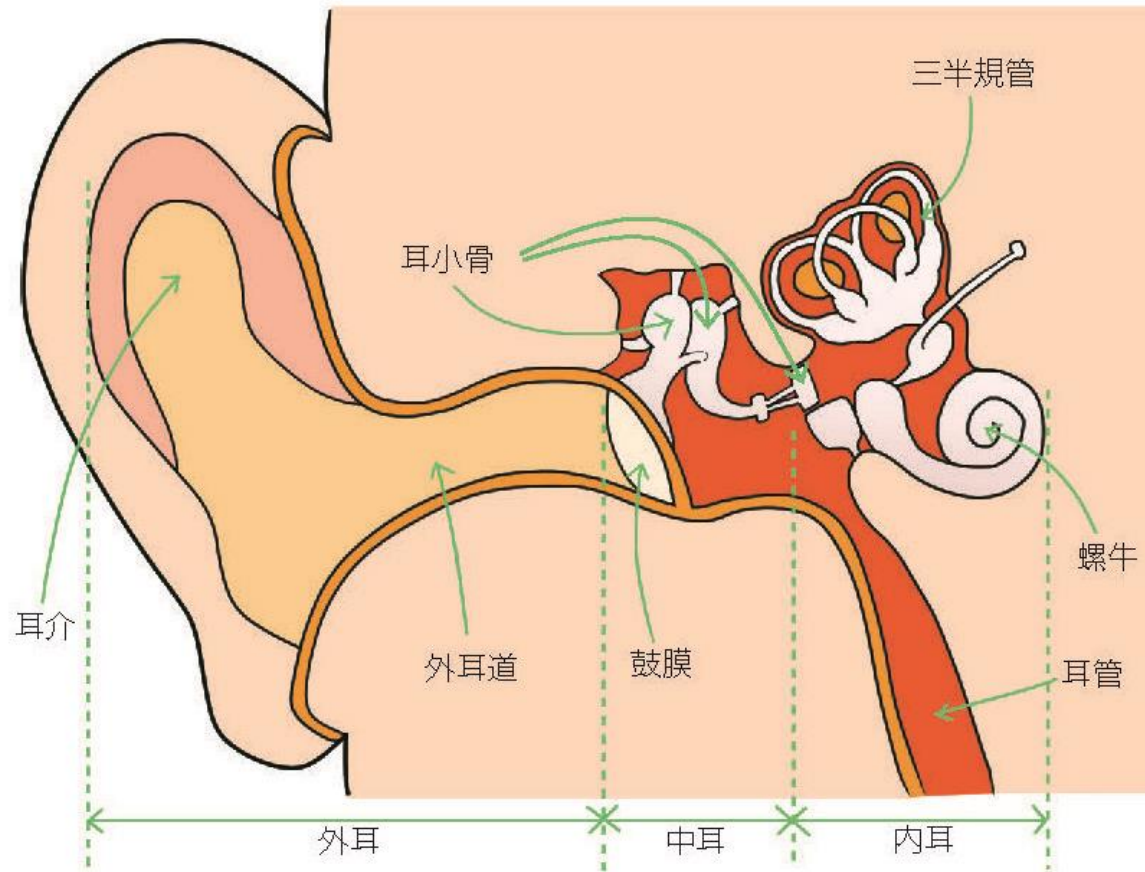


図 2.17 聴覚器官の構造

2.4 どうやって声を聴き取るか 一聴覚音声学

・内耳での周波数分析のしくみ

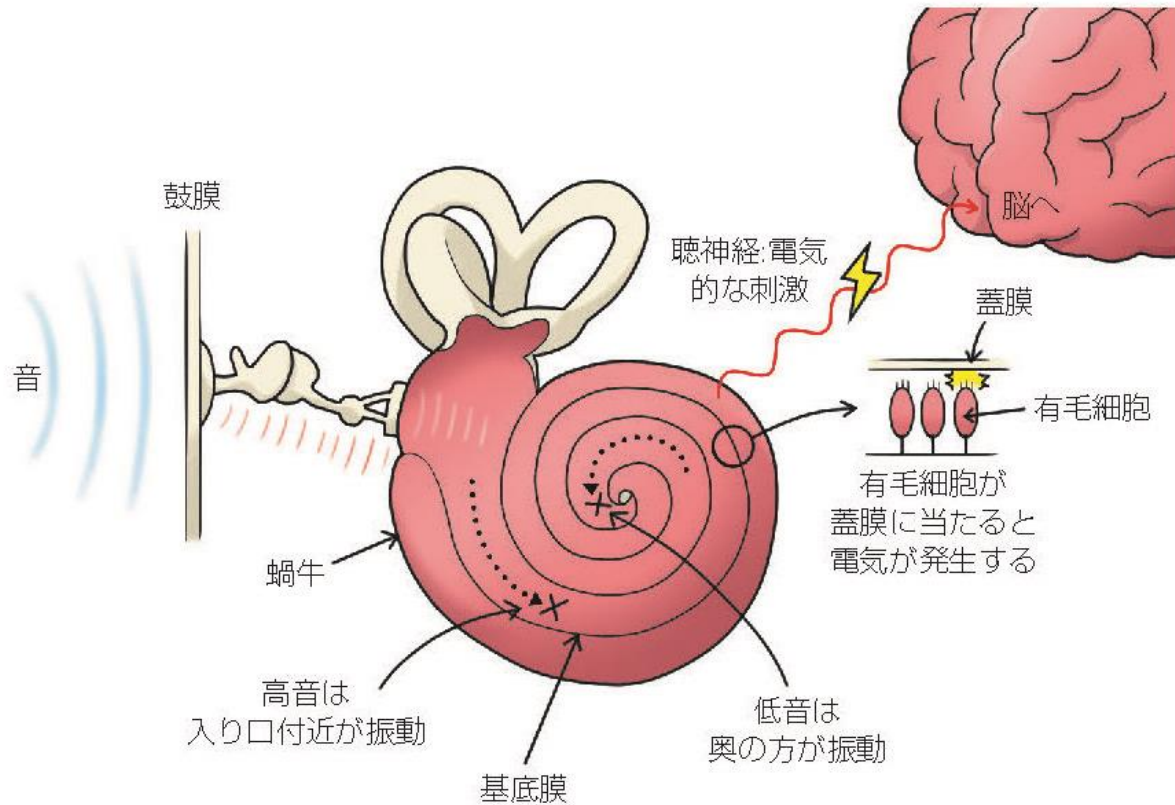


図 2.18 音が脳へ伝わる仕組み

2.4 どうやって声を聴き取るか 一聴覚音声学

- 人間の聴覚の特性
 - 可聴周波数域：20～20,000Hz
 - 低周波数域は分解能が細かく、高周波数域は分解能が粗い対数スケール（メルスケール）になっている
 - 大きさの限界は、最小可聴音の約100万倍