

## 1. Articulation

- The Vocal Tract
- Upper structure / Lower structure (tongue)

### 1-1. Velum – Nasal sound와 관련

- Velum lowered > Nasal tract open > /m/, /n/, /ng/
- Ex)코로 숨을 쉴 때 Nasal tract 열림 > Velum lowered

### 1-2. Larynx – Voiced / Voiceless와 관련

- Larynx가 얼마나 열리느냐에 따라 공기가 진동하면서 Larynx가 움직이면 Voiced

### 1-3. Summary

- Velum – oral / nasal
- Larynx – voiced / voiceless

## 2. Constrictor – lips / tongue tip / tongue body

### 2-1. Constriction location (앞뒤)

### 2-2. Constriction degree (위아래) – Stops, fricatives, appximants (/r/, /l/, /w/, /j/)

➤ Constrictor / CD / CL / Velum / Larynx – For Classifying Consonants and Vowels

## 3. Phoneme – 개별적인 소리

- Psycho에서 /p/는 orthography이지 phoneme이 아님

## 4. Spectrogram – 빛을 분산시켜서 Frequency의 관점에서 분석

- Formant
- F1, F2가 무엇이냐에 따라서 모음이 결정됨.
- 언어에 관계없이 모음을 구분하는 결정적 요소로서 Formant가 사용됨.

## 5. Vowel Acoustics

### 5-1. Sine Wave- Simplex Tone – 가장 기본적인 Signal의 형태

- 모든 Sound를 포함한 Signal은 여러 다르게 생긴 Sine Wave의 결합으로 형성된다.
- 여러 Sine Wave의 합은 Sine Wave가 아니라 복잡한 신호, 소리이다. (=복잡한 신호, 소리는 다양한 Sine Wave의 합으로 표현될 수 있다.)
- X축 : 시간 / Y축 : Value > X축 : Frequency / Y축 : Amplitude (변환 가능)
- Simplex > Complex : Synthesis (합성) / Complex > Simplex : Analysis, Spectral Analysis

### 5-2. Complex Tone

- 첫번째 나온 Frequency – 나의 Pitch와 일치
- ex) 100hz + 200hz + 300hz > Complex Tone도 100hz 간격을 보임. > 즉, Simplex Tone의 가장 낮은 주파수의 hz로 나타남.
- Summary : ‘아’라고 소리내는 것은 여러 Simplex Tone의 합으로 이루어짐. > 가장 slow한 frequency가 우리 말의 pitch와 동일하다. > 그리고 그것은 우리의 vocal cord가 2초에 몇 번 떨리는지와도 일치한다.

## 6. Source - Larynx에서 나는 소리

### 6-1. Spectral Analysis of Source

- 음의 높낮이 – F0 – Fundamental - Analysis했을 때 나온 Sine Wave중 가장 처음 Frequency
- Fundamental Frequency의 sine wave는 amplitude가 크고, 뒤로 갈수록 amplitude가 점점 작음.
- Harmonics : 이처럼 F0의 frequency가 배를 이루는 형태를 보이는 것
- ex) 여자는 처음 시작하는 Frequency가 남자보다 더 큼. (음이 높으므로) – 더 들성들성한 형태 (Harmonics를 이루므로)

### 6-2. Filter (Compared to Source)

- Filter의 spectral analysis : 배음의 구조는 그대로 유지 BUT amplitude의 pattern이 깨짐.

## 7. Spectrogram / Spectrum of Source & Filtered sound

- Source : Peak X / High Energy에서 Gradually decreasing하기 때문에 산맥 모양이 형성되지 않음.
- Filtered Sound : Spectrogram에서 까만 부분 > Peak, 흰색 회색 부분 > Valley
- ‘아’라는 소리를 낼 때의 산맥의 패턴은 사람들 모두 일치한다. / 아와 이의 산맥의 모양은 다름.

- 첫번째 산맥 – F1 (F0은 harmonics에서의 첫번째 Frequency), 두번째 F2
- F1, F2만 있으면 모든 모음이 구별이 됨. / 즉 F1, F2를 통해서 모음을 식별해낼 수 있음.
- F1, F2의 위치 = 입의 위치 / F1 – 혀의 높낮이, F2 – 혀의 전후
- 영어는 한국어보다 우리가 갖고 있는 입의 구조를 더 많이 이용하는 back하고 low한 언어