

# 研究雑話(153)

障害児教育・動作学誌上実習(71)

藤井力夫

## 姿勢反射の発達とリズム運動の習熟(51)

／ひらいた／・歌唱時の音声波形と音声スペクトル。

前回は、1秒当たりの「呼気流率」を  
からみた歌唱時・呼気のストレス配  
分の実際についてお話をしました。音  
圧とともに音節発音ごとの呼気流率  
を图示する方法は、韻律生成の一端

を理解するのに好都合でした。「音  
圧」はマイクで拾った音節発音の強  
さですし、「呼気流率」は声門や口  
腔での気流抵抗を反映した指標で  
す。ある音節発音のために無意識に

各母音部にみられる反復波形の  
周期は、声門での振幅によります。  
／HI／の／I／で8.3m秒、基本周波  
数・120Hz。／RAI／の／A／で8.1m  
秒、123Hz、／I／で7.7m秒、129Hz。  
／TA／の／A／で8.6m秒、116Hz。

**母音部・基本周期の構成波形は口腔  
腔での変調による：**母音、／I／、  
／A／ともに、それぞれ基本振幅内  
に特有の高調波を内包しています。  
これは、声帯での基本振動が、／I  
／、／A／を発声するための口腔で  
の狭め、とくに舌の盛り上げの違い  
を反映して変調した波形です。

**／RAI／・音声スペクトルにみる  
基本周波数と口腔での変調：**口腔で  
の変調は声道内の共鳴によります。  
それ故、変調波は声帯振動の倍数で  
構成されます。**図B**は、／RAI／歌  
唱時の各音素・音声波形に含まれた  
周波数の組成を強さで示していま  
す。「スペクトル」と言います。横  
軸は周波数(kHz)、縦軸はその強  
さ(dB)。たくさんの山は高速フー  
リエ変換(FFT)による解析(窓長3  
0m秒)。周波数の成分間、山と山の  
間隔は、声門での基本周波数に相当。  
／A／で言えば、前記・123Hzで、そ  
の倍数の成分波が強さで示されてい  
ます。／I／では、基本周波数・129  
Hzの倍数成分とその強さを表示。子  
音・／R／は前舌・はじき音で、声  
帯振動は不要。音声スペクトルによ  
る周波数成分の解析は、共鳴のさせ  
方の露呈でもあります。共鳴の違い  
を口腔での形として強調したもの  
が、線形予測分析(LPC)によるス  
ペクトル包絡、緩やかな曲線です。

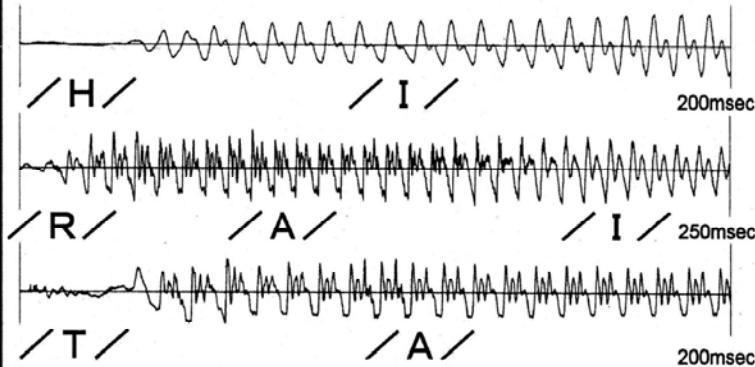
構音運動を再現  
できると言うこ  
とは驚くべきこ  
とです。「音声  
波形」からこの  
問題に接近した  
いと思います。  
今回は、どのよ  
うに聞き取られ  
るのか、「音声  
スペクトル」を  
めぐってお話し  
たいと思います。

### ／HIRAITA／ にみる音声波形

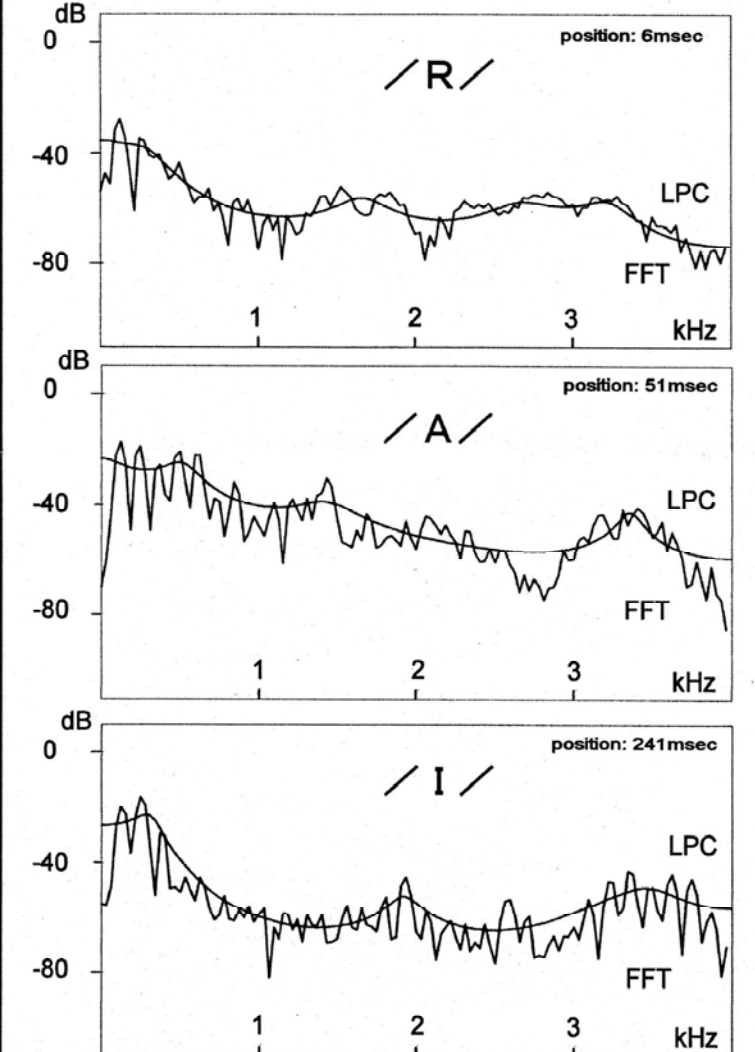
：図Aは、／HI  
RAITA／歌唱時  
の音声波形です。  
／HI／、／RAI  
／、／TA／の関  
係部分、200m秒  
及び250m秒の波  
形。声門での気  
流抵抗と口腔で  
の変調が、こう  
した波形を生み  
出しました。子  
音部・／R／は前  
舌・はじき音で、  
声帯振動は不要。  
音声スペクトル  
による周波数成  
分の解析は、共  
鳴のさせ方の露  
呈でもあります。  
共鳴の違いを口  
腔での形として  
強調したものが  
、線形予測分析  
(LPC)によるス  
ペクトル包絡、  
緩やかな曲線  
です。

**母音部・反復  
波形は声門での  
振幅、基本周波**

### A. ／HIRAITA／にみる音素・音声波形。



### B. ／R・A・I／の音声スペクトル (FFT, LPC)。



(FFT: 高速フーリエ変換パワースペクトル、LPC: 線形予測スペクトル包絡。被験者: FR, m, 59 yrs old.)