

歌唱診断に応用するための母音唱分析の検討

3G-6

片岡靖景 堀和文 伊東一典 中澤達夫* 米澤義道 今関義弘 橋本昌巳

信州大学工学部情報工学科 *長野工業高等専門学校

1 はじめに

近年、カラオケの普及などにより、上手に歌いたいと考える人が増えている。また声楽を学ぶ人も自分の習熟度を客観的に評価したいと考えている。本研究では既に歌唱診断の要素として強弱記号においては歌唱診断価値があることを報告した¹⁾。今回は他の要素の1つとして母音唱に着目し、声楽訓練経験の異なる被験者の歌データを分析して、母音唱による歌唱情報診断の可能性について検討したので報告する。

2 母音唱についての基礎実験

”経験者から/i/,/u/は小さくなりがちとされるから発声技術が高ければ各母音を一定の音量で歌えるのではないか”と考え、まず母音唱の音量データの検討を行った。

2.1 実験方法

被験者は声楽専門者3名（女性）、合唱専門者5名（男性）、未経験者5名（男性）である。被験者の歌声はコンデンサマイクロホン（STANDARD CMP-115）、音声入出力ボード（CANOPUS Sound Master V）を通して、サンプリング周波数8kHz、量子化8bitでパーソナルコンピュータ（NEC PC-9821Xs）に入力して、歌唱情報の計測処理を行った。

発声は/e/,/a/,/i/,/u/,/o/,/a/,/e/の順に行うこととし、各被験者の発声しやすいであろうピッチ周波数として男性は196Hz(G3)、女性は660Hz(E5)とした。またテンポ80で2拍発声1拍休符のリズムの繰り返して発声した。

2.2 母音唱分析

2.2.1 母音唱の音量について

図1は経験者の音量データを、図2は未経験者の

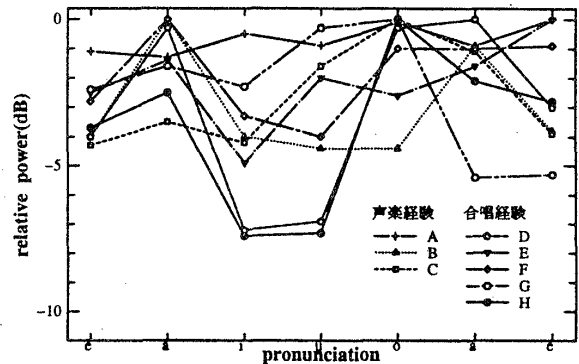


図1: 経験者の音量（ピーク）の動向

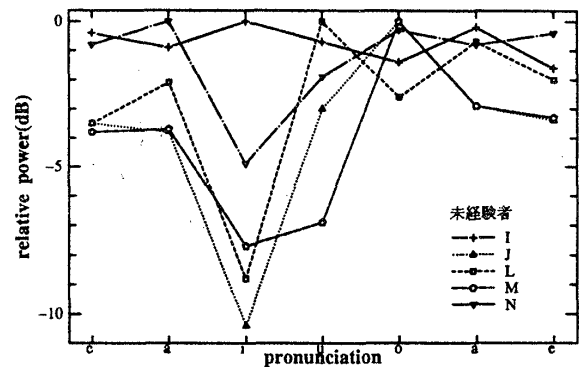


図2: 未経験者の音量（ピーク）の動向

音量データをまとめたものであり、各母音での発声における音量のピークの動向を示してある。図1より経験者は8人中6人がどの母音についてもおよそ5dB以内で発声しており全体的に一定の音量で歌っている傾向が見られる。特に声楽専門家の被験者は今回の実験では全員女性であるが、3人とも同様な傾向が見られる。これに対し図2より未経験者は5人中3人が5dB以上の音量差が見られる。こ

の結果から個人差はあるものの声楽訓練経験が母音唱における音量に影響を与える傾向があるものと考えられる。

2.2.2 音量の落ち込む母音について

ここで母音によって音量が変化する原因を検討してみた。これは”母音唱診断においてどういった発声技術が診断できるのか、何を明らかにするためのデータになり得るのか”を知るための重要な手がかりになると考えられる。

まず、シンガーズホルマント²⁾の有無が一定音量での母音唱の可否にかかわるのではないかと考えた。シンガーズホルマントは声楽訓練経験者の発声データのスペクトルに見られ、声のつや(響き)の要素に関連すると考えらる。図3は声楽訓練経験者Dの母音/i/のパワースペクトルである。2kHzから3kHzにかけてピークが見られ、これがシンガーズ

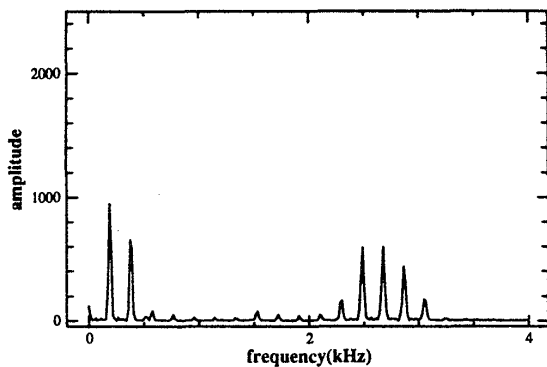


図3: 経験者Dの/i/のパワースペクトル

ホルマントと思われる。しかし、図1で経験者Dのデータは/i/,/u/で5dB以上の音量変化が生じている。この経験者Dのデータでは他の母音においても同様なシンガーズホルマントに相当するピークが見られており、響きのある発声であると判断できるにも関わらず未経験者の場合と同様に母音による音量変化が生じている。また、図2から、声楽訓練未経験者であっても被験者Iのようにほぼ一定の音量で発声できている例もあった。このことから、シンガーズホルマントの有無だけから母音唱の音量変化を説明することは困難である。

そこで、経験者Dの音量が落ち込む他の原因とし

て口の形に着目した。声楽訓練経験者は未経験者に比べ、歌う時の各母音の口の形が明確に出ることからこれと音量との関係を検討した。図4は経験者Dの口の形を最初の母音(/e/)に統一した母音唱の結果と普通に歌った母音唱の結果を重ねて示す。図4より口の形を統一して歌った場合の方が普通に歌った場合に比べ各母音5dB以内で一定に歌っていることがわかる。よってこのことは特に経験者において母音によって音量が小さくなる要素の1つとして考えられる。しかし、歌唱において口の形を統一しては歌わないことや、音楽授業では各母音の口の形を明確にするよう指導することなどに矛盾することから発声技術改善との直接的な結びつきが考えにくいので、現在、さらに他の要素について検討を行っている。

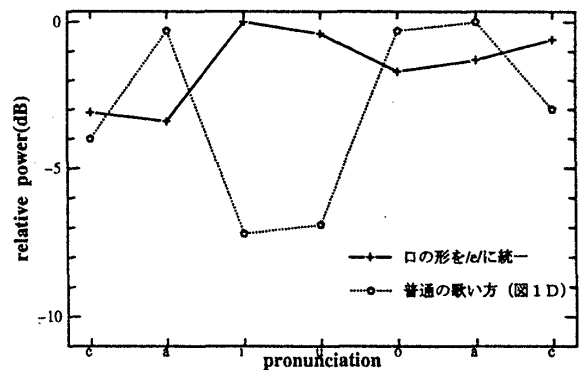


図4: 経験者Dの歌い方による音量(ピーク)の変化

3 まとめ

今後は各経歴の被験者のデータをさらに増やしたり、またピッチなど他の視点からの分析も行い、母音唱の診断価値の検討をさらに進める予定である。

参考文献

- 1) 片岡, 伊東, 池田, 中澤, 米沢, 今関, 橋本: 歌唱支援システム構築のための歌声の分析と評価, 情報処理学会研究報告, 98-MUS-26, pp.23-30(1998).
- 2) 安藤 由典: 新版 楽器の音響学, 第11章 歌い声, pp.235-246, 音楽之友社 (1996)