

研究概要報告書

資料 - 1 2

(1/2)

|       |   |        |      |
|-------|---|--------|------|
| 研究題名  | 声楽の音楽的表現に関する音響学的及び生理学的研究  | 報告書作成者 | 粕谷英樹 |
| 研究従事者 | 粕谷英樹・平野実・神戸孝夫   |        |      |
| 研究目的  | <p>声楽発声においては、音韻性を保存しながら舌の位置や形状を変えて、多様な音楽表現を行うと言われている。本研究では、イタリア ベルカント発声法で求められている舟底舌形状 (ship shaped tongue: ST) と、ドイツ リート発声法に見られるウムラウトの舌形状 (rolled tongue: RT) が音楽表現に及ぼす効果について、音響学的及び生理学的に明らかにする。</p>  |        |      |
| 研究内容  | <p>声楽の音楽表現として重要でしかも概念を共有しやすいと思われる音楽表現属性として、「安定性」, 「広がり」, 「張り」の三つを取り上げた。歌声資料としては、1名の声楽家(テナー)が Ab<sup>3</sup> (~200 Hz) 及び Ab<sup>4</sup> (~400 Hz) の2種類の高さで、母音 [a] を約3秒間にわたって RT 及び ST の舌形状でそれぞれ3回ずつ発声したものを用了。</p> <p>3名の声楽家と2名の一般人が被験者となり、同じ高さの RT と ST 歌声について、三つの属性それぞれについて、RT と ST のどちらがより強い属性をもっているかを判断した。試験場は170席からなる階段教室である。なお、聴取実験を始める前に、被験者の間で属性の概念をできるだけ統一できるような話し合いをもった。実験の結果、①「安定性」及び「広がり」については、声楽家の間でも、また一般人と声楽家の間でも統一的な傾向を見いだすことはできないこと、②「張り」については、声楽家と一般人に共通な判断傾向が見られること、③ Ab<sup>3</sup> では ST が、一方 Ab<sup>4</sup> では RT の方が「張り」があると判断されること、などが分かった。</p> <p>そこで、「張り」の音響関連量を求める実験を行った。まず、歌声の大きさの影響を見るために、実効値が等しくなるように録音歌声信号の振幅を調整した資料を用意し、それについて RT と STのどちらが「張り」が強い</p> |        |      |

かの聴取実験を行った。その結果、①Ab<sup>3</sup> では一般人の判断は逆転し、歌声の大きさの影響が大であるが、声楽家の判断は変わらない、②Ab<sup>4</sup> では声楽家・一般人の判断は大きさに無関係に RT の方が「張り」があると判断する、ことが分かった。

Ab<sup>4</sup> では、「張り」を決定する主な音響関連量が大きさではないことが分かったので、その関連量を調べる実験を行った。

Ab<sup>4</sup> の RT 及び ST 発声の平均スペクトルを図1に示す。図から、2つのスペクトル上の主な違いは、①第2高調波レベル、②5 kHz 以上のスペクトル概形、であることが分かる。②については、5 kHz の低域通過フィルタを通して「張り」に関する判断結果が不変であることから、「張り」の音響関連量としての可能性は否定された。そこで、①の仮説を検証するために、図2のような歌声分析合成システムを開発し、RT の第2高調波レベルを大きくして ST と同じにしたものと ST の第2高調波レベルを小さくして RT と同じにしたものを歌声資料として用意した。これらと原歌声との「張り」に関する類似性判断の聴取実験を行った。その結果、ST の第2高調波レベルだけを下げた RT のそれに等しくすると、原歌声 RT と類似して「張り」があると判断された。一方、RT の第2高調波レベルだけを上げて ST のそれに等しくすると、「張り」は小さくなると判断された。以上のことから、「張り」の主な音響関連量は第2高調波レベルにあることが分かった。次に、第2高調波レベルの違いは、声帯振動（音源）と声道（フィルタ）のどちらによるかについて調べるために、音韻性に関する知覚実験、歌声からのホルマント周波数の測定、MRI 映像による声道断面積の測定とホルマント周波数の推定、を行った。その結果、第2高調波レベルの違いは声道の共鳴特性の違い、即ち音韻性の違いによることが分かった。ST は [a] であるのにたいして、RT は [æ] に近い音韻性を有し、そのことが ST に比べてより大きな「張り」の属性をもつと解釈される。

他の母音についての同様の検討、RT と ST 発声の声道特性に対する影響の生理的・心理音楽的根拠についての検討、などの課題が残されている。

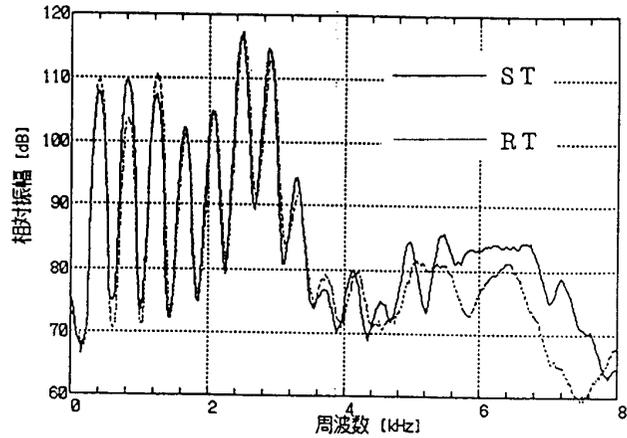


図1 A<sub>6</sub>の ST, RT発声の平均スペクトル。  
母音は/a/。

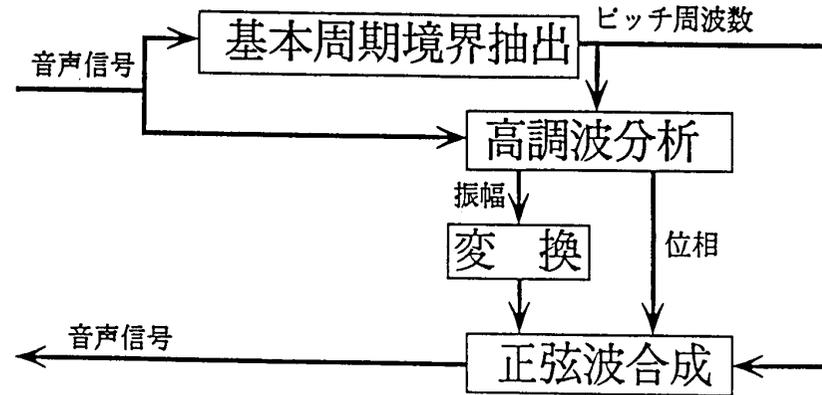


図2 音声・歌声の分析合成システム

(注： フローチャート図，ブロック図，構成図，写真，データ表，グラフ等 研究内容の補足説明に御使用下さい)