

音響的普遍構造の臨床応用への可能性(2)

～赤ちゃんは親の声の何を真似るのか？～

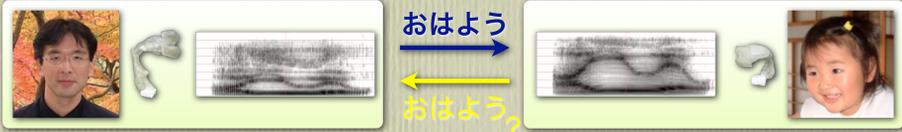
峯松信明@東京大学大学院情報理工学系研究科

西村多寿子@東京大学大学院医学系研究科

音声模倣の摩訶不思議

赤ちゃんは親の声の何を真似るのか？

- 彼らの模倣は世帯模写（音響的模倣）ではない。
- 構音器官のサイズが大きく異なるため、**音色差**は不可避免的。
- その音色差を揃えようとしている？ ここでは**否**と考える。
- 音としては大きく異なるが「同じもの」として認識している。



親の声と子の声の体格差を越えた共通項は何？

- 親の声を音韻列化して、個々の音韻を音にする？
- この仮説は不適切。彼らの音韻意識は非常に希薄（原'03）。
- 発達心理学の文献に見られる幾つかの用語（回答）
- 語全体の語形（加藤'03）、語の全体ゲシュタルト（早川'06）、Related spectral pattern（Lieberman'80）
- 語全体の語形を獲得し、その後分節音を獲得する（加藤'03）。
- **語ゲシュタルト=体格差（音色差）を越えた共通項**
- その物理学・音響学的定義は何なのか？

ヒトとヒト以外の音声模倣行為に見られる差異

- 霊長類ではヒトだけに見られる行為（Gruhn'06）。
- 但し、鳥、イルカ、クジラ等で観測されている。
- しかし、彼らの模倣は物理的・音響的な模倣（岡ノ谷'08）。
- ヒトの模倣は体格を越えた（音色の違いを超えた）模倣。

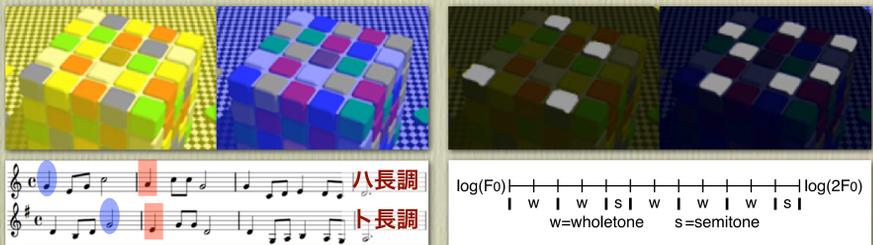


移調前後でメロディーの同一性知覚が困難に（Write'00）

恒常的知覚を通して考える音声知覚

違うけど同じのもの ～恒常的知覚～

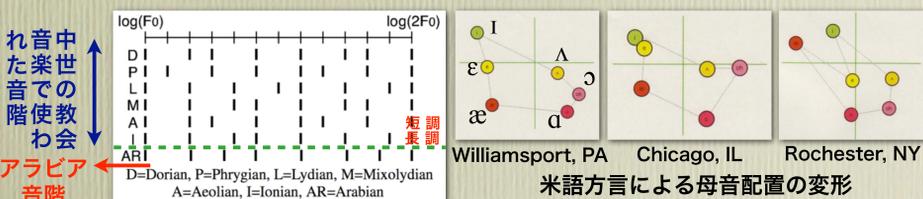
- 青眼鏡と黄眼鏡を通して見るルービックキューブ（Lotto'99）
- キーを上げ下げして聞くメロディー
- 物理的に違うけど同じもの／物理的に同じなのに違うもの



- 相対音感者は「階名としての」ドレミで書き起こす。
- 両メロディーを等しく「ソミソドラドソ」と書き起こす。
- **調に不変な音配置**を制約条件として音の価値を知覚（谷口'03）。
- 孤立音は同定不可。メロディーの全体がドレミには不可欠。
- 要素刺激の知覚よりも、**他刺激との違い（コントラスト）に基づく全体的な知覚に基づいて**要素刺激の価値を解釈

音色の相対音感 ～音楽と音声の等価性～（峯松'05）

- 調不変の音高**配置**（音楽）と話者不変の音色**配置**（音声）
- 歴史的・地理的要因によって変形する音の配置

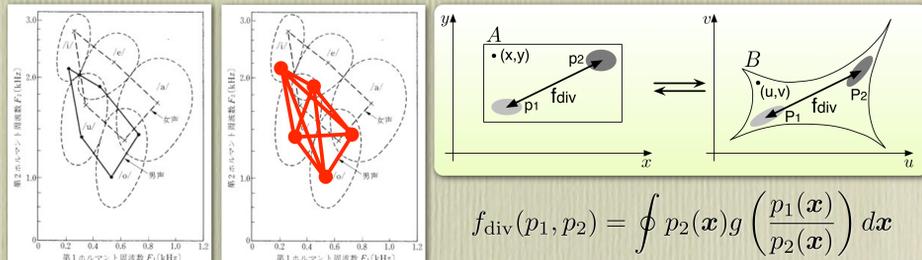


- 音楽・言語の獲得において幼児は何を獲得するのか？
- 音高そのものは真似なくなる。**音高遷移の中の音配置を学ぶ。**
- 音色そのものは真似ない。**母音配置は確実に真似てくる。**

語ゲシュタルトの物理的実装と応用

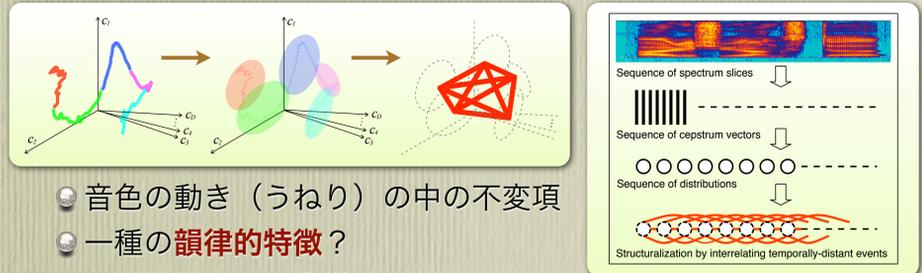
話者不変の音色の配置情報の自動抽出（峯松'05）

- 配置情報＝距離行列 → 距離・間隔は話者不変なのか？
- 話者の違い＝声空間の**写像** → 写像不変な距離計測法は？
- 任意の写像に不変な事象間距離尺度＝f-divergence（Qiao'08）



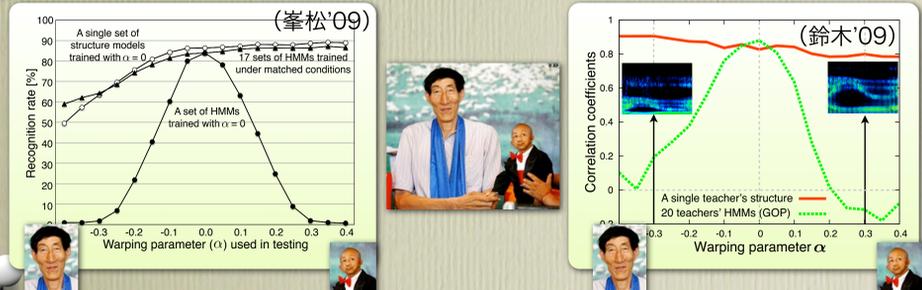
一つの発声を配置（形態）として捉える（峯松'06）

- 発声＝声空間における軌跡 → 分布系列化して距離行列化



- 音色の動き（うねり）の中の不変項
- 一種の**韻律的特徴**？
- **音響的普遍&不変構造**

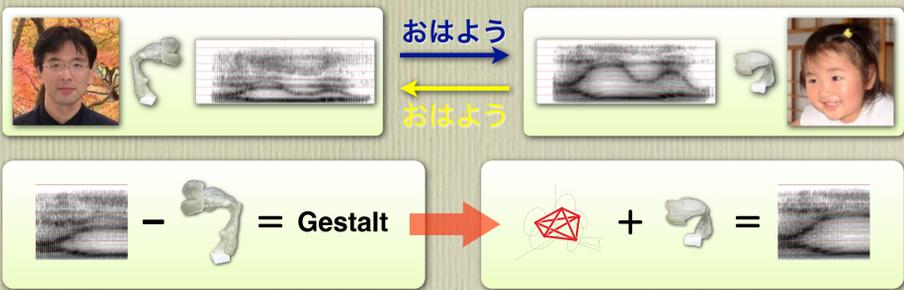
自動音声認識・外国語発音習熟度推定への応用



音声模倣のシミュレーション

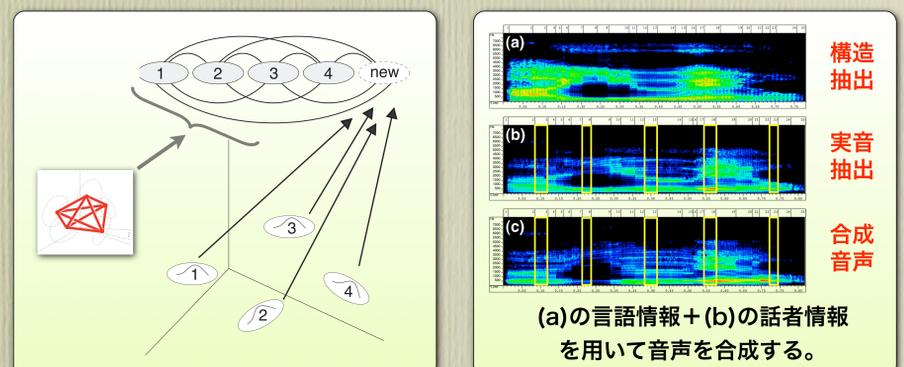
語ゲシュタルト＝音声一身体的特性（峯松'07）

- 獲得した語ゲシュタルトを自らの口で音として再生する。



音声の構造的表象からの音声合成（齋藤'08&09）

- 幾つかの実音（初期条件）と構造（制約条件）で音声合成
- 次々と上記条件を満たす音を声空間内で定位する手法を実装



まとめ ～体格の違いを超えた音声表象～

- 非言語的情報（話者情報）が削ぎ落とされた音声表象である語ゲシュタルトを知覚的恒常性の観点から考察
- 音声と音楽の類似性より音色の相対音感として語ゲシュタルトを物理的に解釈し、写像不変量を用いて技術的に実装
- 音声認識・合成・発音分析における高い有効性を確認