

音響的普遍構造の臨床応用への可能性(1)

～地域保健の立場から～

西村多寿子@東京大学大学院医学系研究科

峯松信明@東京大学大学院情報理工学系研究科

はじめに ～背景と目的～

- 自治体の保健所で行われる乳幼児健診において、保健看護職は軽度発達障害児と第一線で関わるが多い。言語発達遅延発見のポイントとしては、話し言葉の遅れ、オウム返し、会話の不得手などが挙げられるが、これらは健常児にもしばしば観察されるため見極めが難しい。また都市部の健診では、多数の乳幼児の対応に追われ、乳幼児や親からの詳細な情報収集が時間的に困難なこともある。
- 保健看護職は、言語聴覚士に比べて言語発達に関する教育を十分に受けていない状況も考慮すると、幼児の発話を分析できるシステムがあれば、保健師が「ちょっと気になるが、これ以上は踏み込めない」と感じるケースにおいて利用することで、後日、専門家に照会でき、ニーズに応じて医療や福祉につなげられる可能性もある。
- 05年以降に音声処理技術が臨床応用された例を文献調査したところ、数十件の文献が抽出された。一例として、LENA (Language ENvironment Analysis) を幼児自閉症のスクリーニングに利用している研究があった (Xu'09)。音声信号を処理する同システムは、自然環境下の幼児発話を分析し、パターン認識と機械学習を用いて、交差検定テストで自閉症の判別率は85%から90%だった。
- 一方、音響的普遍構造の理論的枠組みを用いた音韻性ディスレクシアや自閉症者の音声知覚の考察は、日本の言語聴覚研究者からも注目を集めている。だが医学と工学の研究手法や結果の活用法の相違から、具体的な臨床応用の道筋は見えていない。そこで本ポスター(1), (2)では、これまでの応用例 (自動音声認識・外国語発音分析) を紹介した上で、医療保健分野での応用可能性を検討したい。

「音響的普遍構造って何？」という方は、まずポスター(2)をご覧ください。その後、このポスターをご覧ください。

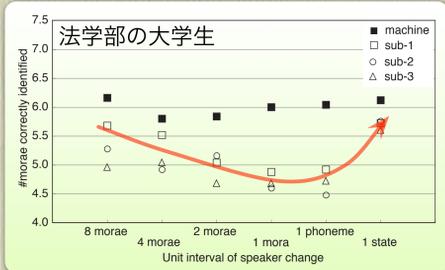
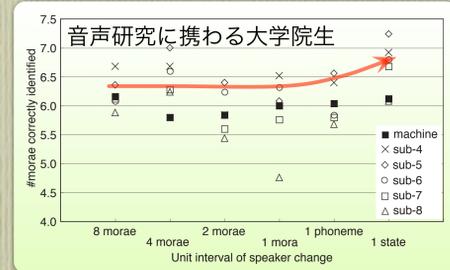
工学的な音声モデルの臨床応用可能性

- バランスが崩れた音声知覚様式**
 - 全体的・不変的形態のみに立脚した音声知覚様式
 - 各音を音韻 (カテゴリ) として認知することが困難に。
 - 音韻の操作も困難に。幼児的な認知を引きずる (Shaywitz'06)。
 - 発達性の読み書き障害 (ディスレクシア) ?**
 - 個々の音の物理的特性のみに立脚した音声知覚様式
 - 体格により異なる音声に対して情報の同一性が認知困難
 - 例えば、母親の声は理解できるが他人の声は難しい (東田'05)。
 - 重度自閉症?**
- 彼らの情報処理モデルとして各種の研究会にて発表
 - 発達性Dys研究会'06, 認知神経心理学会'06, 音声研究会'06
- 工学的な音声処理モデルの臨床応用への可能性**
 - 工学者の目的と臨床家 (教育者) の目的の類似性
 - 話者差に左右されない頑健な音声認識アルゴリズムの探求
 - 人間のように**頑健・柔軟に動作するアルゴリズムの探求
 - 刺激の違いに影響されない情報の同一性感覚を授けるには?
 - 汎化能力の向上**を目指す自閉症者支援 (藤井'08)
 - 絶対音感をつけてから、相対音感を授ける音感教育
 - 音と音の関係**を意識的に把握できる能力が不可欠 (江口'05)
 - 各分野で生まれた“新しい考え”を共有する枠組み
 - 構造表象は技術的には新しいが言語学的には枯れた議論。
 - ヤコブソンの構造的音韻論の物理実装としての位置づけ。
 - 構造表象の考え方に基づくスクリーニング法などの可能性は?

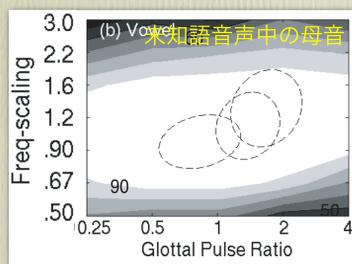
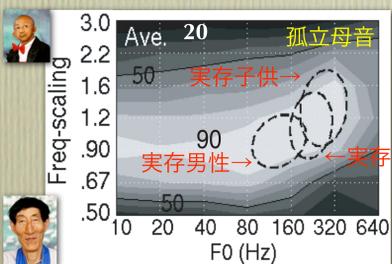


音声知覚の二面性 ～要素と全体～

- 音響的普遍構造が語ること**
 - 個々の音ではない。音群が成す**形態**が情報を伝える。
 - 各音のカテゴリ (音韻) 同定は必ずしも必要ではない。
 - 階名としてのドレミ書き起こしが困難な相対音感者に相当。
 - その一方で、孤立音による音韻同定も健常者は通常可能。
 - 各音の物理特性を統計的に (分布として) モデル化?
 - しかし、巨人や小人の発声を理解できることの説明が困難に。
- 話者性が変化する無意味モーラ列合成音声の知覚**
 - 話者の変化を音韻の変化と勘違いするのか? (峯松'05)
 - 話者性変化のタイミング: 単語・モーラ・音素・1/5音素...
 - 分析的に聴取する被験者・大ざっぱに聴取する被験者

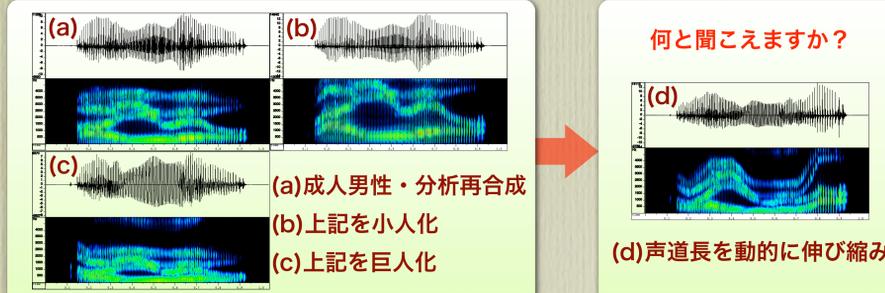


- 様々な体格の孤立音声と連続音声の知覚 (林'07)**
 - 孤立音声の知覚が困難でも連続音声なら可能なのか?
 - 音色の動きの有無で音声知覚・音韻同定の様子は変わるのか?



音響的普遍構造の臨床応用可能性

- 音群の関係性を捉える情報処理への依存度の高低**
 - 途中で転調するメロディーのドレミ書き起こし (江口'05)
 - 相対音感者: 転調直後に階名書き起こしが困難となる。
 - 絶対音感者: 転調に気付かず、音名で書き起こし続ける。
 - 「アラビア犬のワルツ」を聞いて何を感じるのか?
 - 相対音感者: 気持ち悪い。ドレミは部分的に聞こえるだけ。
 - 絶対音感者: まあ、こういうメロディーもありか。 (اهلا وسهلا)
- 音群の関係性が崩れた音声とその聴取**
 - 母音 (音色) の配置が崩れた音声とその聴取
 - 方言性が時間的に変化する同一話者の音声の聴取 (欧米言語)
 - 話者性 (声道長・形状) が時間的に変化する音声の聴取
 - 音響的普遍構造における大前提
 - これらの要因は時不変 (=静的)。これを時間変化させる。
 - 声道長が時間的に変化する音声の例



- まとめ**
 - 音響的普遍構造の臨床応用可能性について考察
 - 音声知覚の二面性について構造表象の観点より考察
 - 読み書き障害や自閉症の情報処理モデルとしての可能性
 - 工学・臨床・教育の場における目的の類似性と知識の共有
 - 音色配置が崩れた音声を用いたスクリーニングの可能性