

2-P-28



「ええ」に対するパラ言語の
認知におけるF0の影響

高見 和之

小林 聡

(島根大学)

2008年3月18日





目次

- 目的
- パラ言語とは
- 先行研究
- パラ言語の定義
- 音声試料
- 実験方法
- 実験結果
- まとめ
- クラスタ分析との比較
- 今後の予定





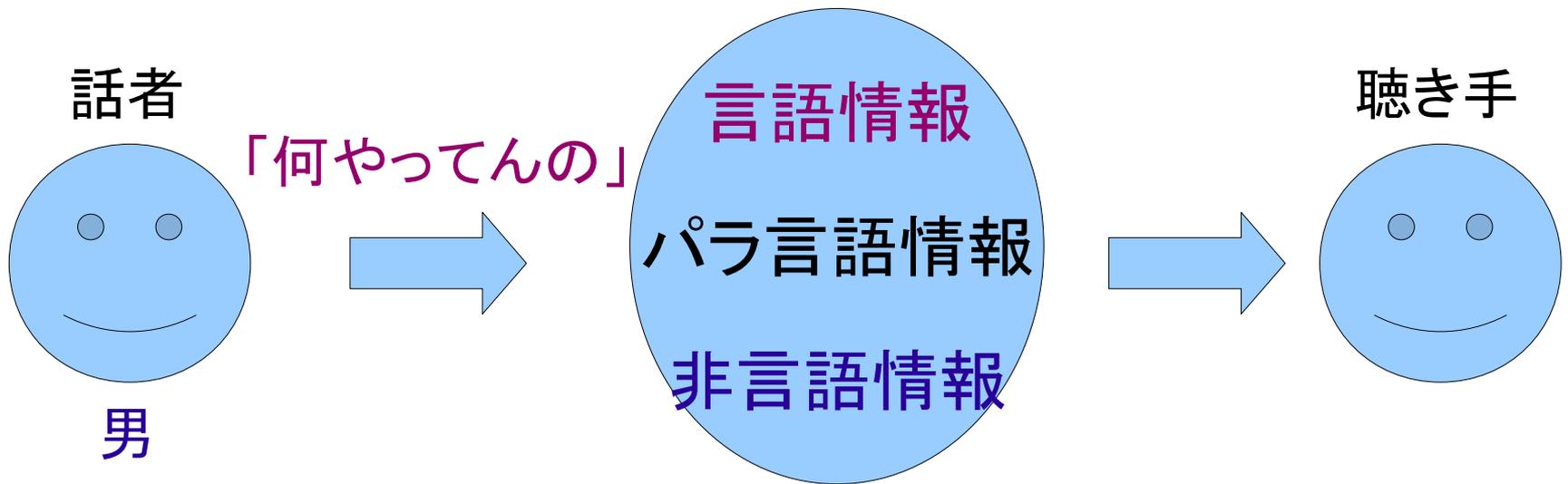
目的

- 声の高さやその変化から人間はどのような情報を受け取るのかを調査・分析する



パラ言語とは

- 音声に含まれる情報



- パラ言語情報…話者の意図や心的態度
 - 声の高さや強さなどの音響的特徴が関係していると考えられている



先行研究

- 石井ら(音講論(秋), pp.233-234, 2005)
 - 「え」の基本周波数の変化や発話時間に注目
- 渋谷ら(音講論(秋), pp.271-272, 2005)
 - 「ん」の基本周波数パターンに注目
- 宮城(島根大学卒業論文, 2006)
 - 「ええ」の基本周波数の変化に注目
- 戸山ら(音講論(春), pp.223-224, 2007)
 - 「ん」のイントネーションに注目し、学習者の意図を把握
- 吉川ら(音講論(秋), pp.243-246, 2007)
 - 「うん、ふん、はい、うーん」の基本周波数やパワーなどに注目し、意図を機械で自動識別



パラ言語の定義

藤崎による定義

パラ言語
(意識的に制御可能)

意図、態度、
グループ特有のスタイル

非言語
(意識的に制御不可能)

個人的特徴、
身体的状態、
感情等心理的状态

本研究の仮定

パラ言語
(制御が容易)
(対話中の動的変化が容易)

態度、意図、スタイル
感情等心理的状态

≡ 精神的状態

非言語
(制御が困難)
(対話中の動的変化が困難)
個人的特徴、
身体的特徴、
体調

≡ 肉体的状態

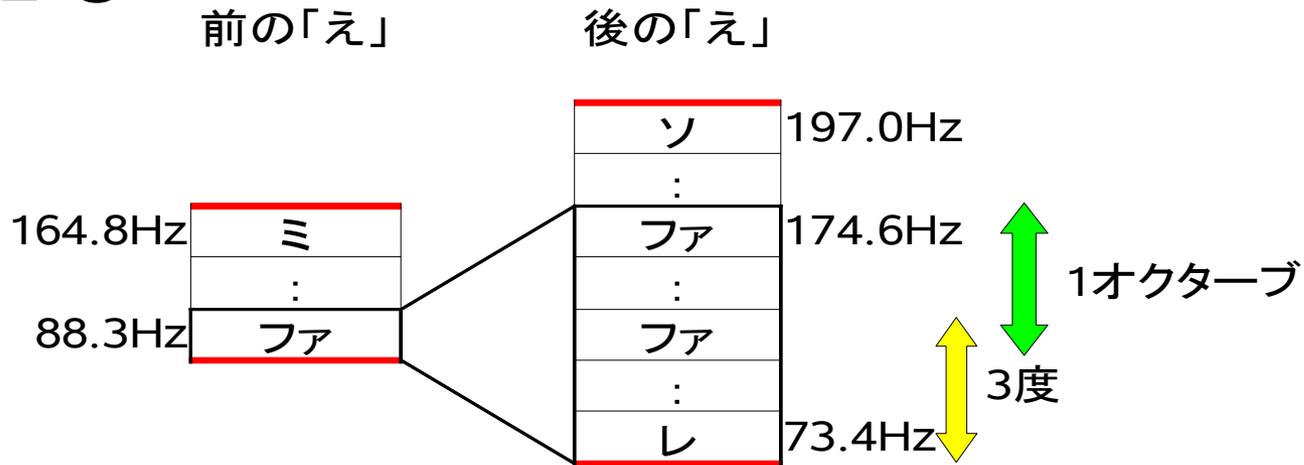
音声試料

- 2モーラ語「ええ」
 - 語義的に中立・多義的
- 2種類の合成音声
 - 評価対象音声…前と後の「え」の高さを変えた「ええ」
(同じ高さの場合もある)
 - 基準音声…一般男性の基本周波数120Hzの「ええ」
- 基準音声×3+評価対象音声×1を1セット
- フォルマント合成方式のklattの合声器で作成



音声試料

- 評価対象音声の前半の「え」は基準音声(120 Hz)を中心とする1オクターブ幅、後半の「え」は1オクターブ半幅内で、前半の「え」に対して最大で上下各々1オクターブ幅の範囲内で変化させる



音声試料

- 変化率ごとに3種類ずつ、計75パターン

声の高さが上がる

	ファ	ファ#	ソ	ソ#	ラ	ラ#	シ	ド	ド#	レ	レ#	ミ
5.9%	ファ#	ソ	ソ#	ラ	ラ#	シ	ド	ド#	レ	レ#	ミ	ファ
12.2%	ソ	ソ#	ラ	ラ#	シ	ド	ド#	レ	レ#	ミ	ファ	ファ#
18.9%	ソ#	ラ	ラ#	シ	ド	ド#	レ	レ#	ミ	ファ	ファ#	ソ
26.0%	ラ	ラ#	シ	ド	ド#	レ	レ#	ミ	ファ	ファ#	ソ	
33.5%	ラ#	シ	ド	ド#	レ	レ#	ミ	ファ	ファ#	ソ		
41.4%	シ	ド	ド#	レ	レ#	ミ	ファ	ファ#	ソ			
49.8%	ド	ド#	レ	レ#	ミ	ファ	ファ#	ソ				
58.7%	ド#	レ	レ#	ミ	ファ	ファ#	ソ					
68.2%	レ	レ#	ミ	ファ	ファ#	ソ						
78.2%	レ#	ミ	ファ	ファ#	ソ							
88.8%	ミ	ファ	ファ#	ソ								
100%	ファ	ファ#	ソ									

声の高さが下がる

	ファ	ファ#	ソ	ソ#	ラ	ラ#	シ	ド	ド#	レ	レ#	ミ
-5.9%	ミ	ファ	ファ#	ソ	ソ#	ラ	ラ#	シ	ド	ド#	レ	レ#
-12.2%	レ#	ミ	ファ	ファ#	ソ	ソ#	ラ	ラ#	シ	ド	ド#	レ
-18.9%	レ	レ#	ミ	ファ	ファ#	ソ	ソ#	ラ	ラ#	シ	ド	ド#
-26.0%		レ	レ#	ミ	ファ	ファ#	ソ	ソ#	ラ	ラ#	シ	ド
-33.5%			レ	レ#	ミ	ファ	ファ#	ソ	ソ#	ラ	ラ#	シ
-41.4%				レ	レ#	ミ	ファ	ファ#	ソ	ソ#	ラ	ラ#
-49.8%					レ	レ#	ミ	ファ	ファ#	ソ	ソ#	ラ
-58.7%						レ	レ#	ミ	ファ	ファ#	ソ	ソ#
-68.2%							レ	レ#	ミ	ファ	ファ#	ソ
-78.2%								レ	レ#	ミ	ファ	ファ#
-88.8%									レ	レ#	ミ	ファ
-100%										レ	レ#	ミ

声の高さが同じ

	ファ	ファ#	ソ	ソ#	ラ	ラ#	シ	ド	ド#	レ	レ#	ミ
0.0%	ファ	ファ#	ソ	ソ#	ラ	ラ#	シ	ド	ド#	レ	レ#	ミ

…作成した音声

- 変化率 = $\left(\frac{\text{後の「え」のF0}}{\text{前の「え」のF0}} - 1 \right) \times 100 [\%]$



実験方法

- 75セットを5つの再生リストに振り分け
 - 1人の被験者は3つの再生リスト、計45セット聴取
- 1セットごとに基準音声に対して評価対象音声を聞いたときに受ける印象を24個の印象語について5段階で評価

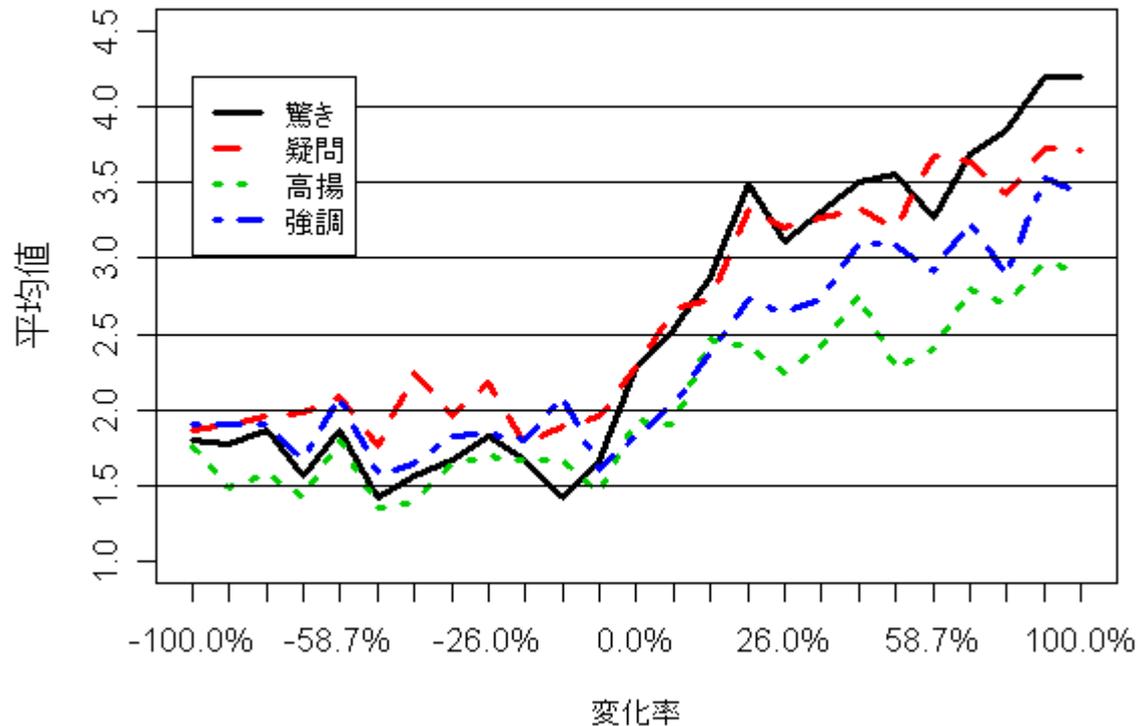
悲しみ	驚き	安堵	中立	冷静	嫌悪
無関心	恐れ	慎み	高揚	同情	不安
不満	落胆	怒り	満足	喜び	強調
信頼	感心	好意	疑問	軽蔑	肯定

- 被験者は25名



実験結果 (1/20)

- 驚き、疑問、高揚、強調



変化率が正のときに評価が高い

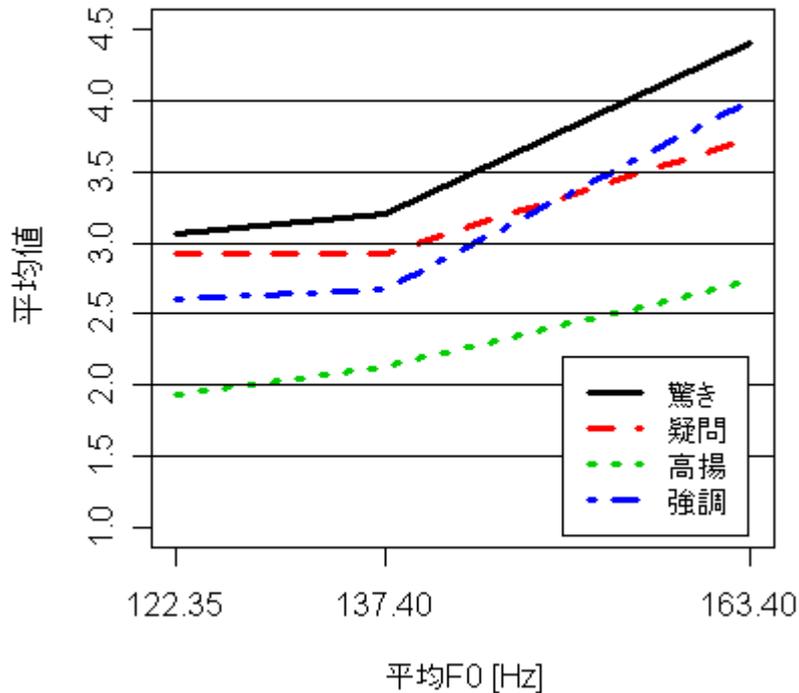




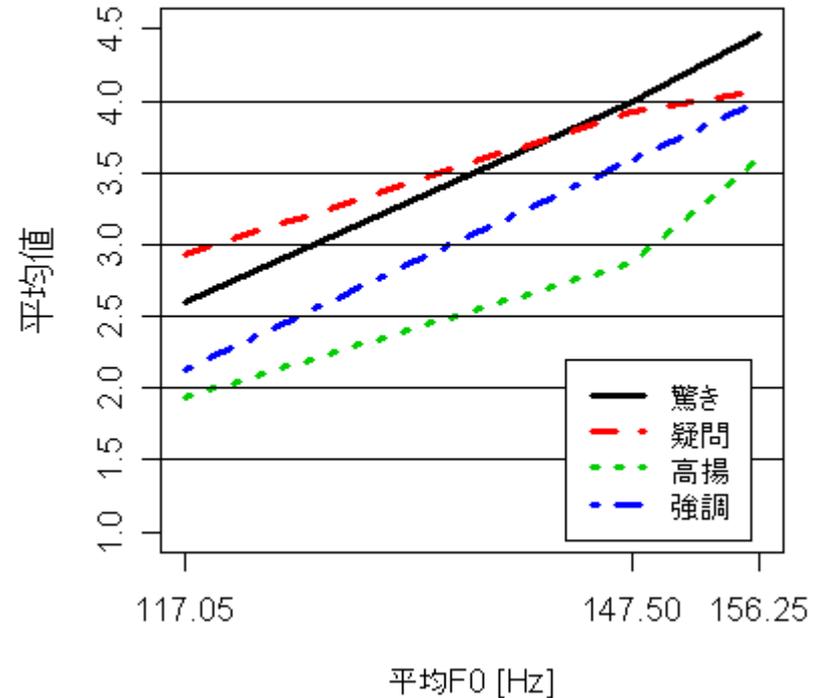
実験結果 (2/20)

- 驚き、疑問、高揚、強調：変化率が正

変化率 = 49.8%



変化率 = 68.2%



平均F0の高い音声の評価が高い



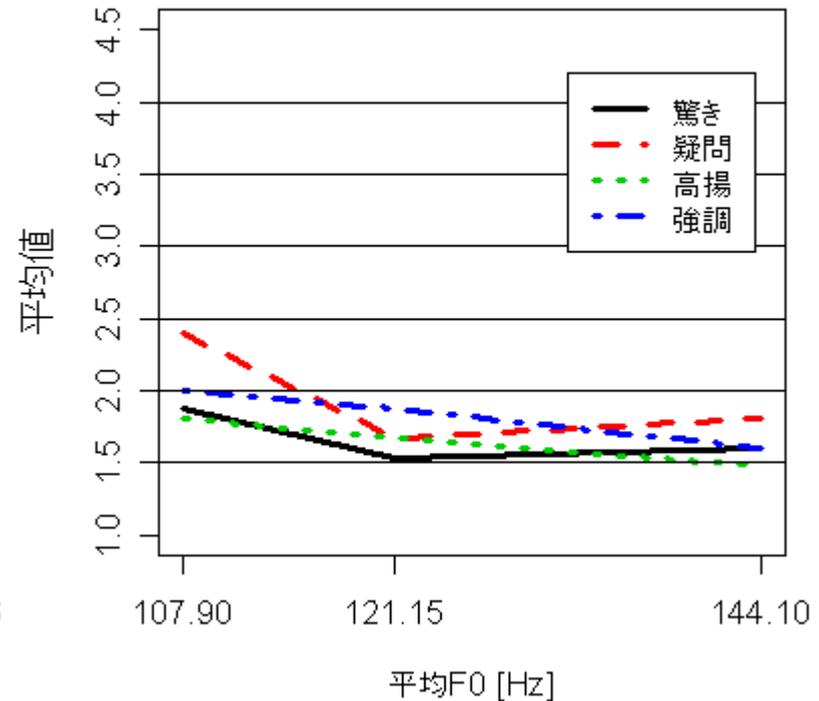
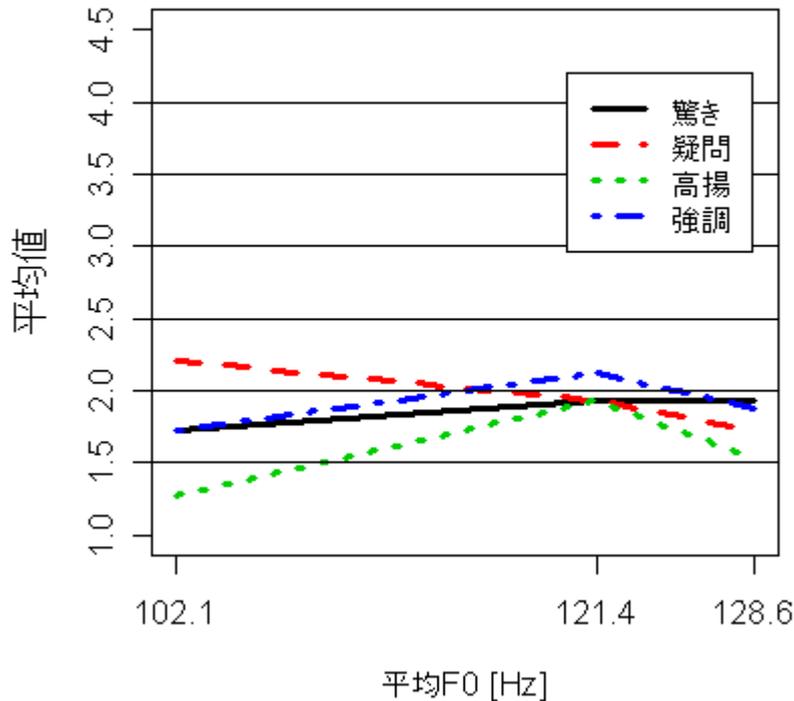


実験結果 (3/20)

- 驚き、疑問、高揚、強調：変化率が負

変化率 = -78.2%

変化率 = -33.5%

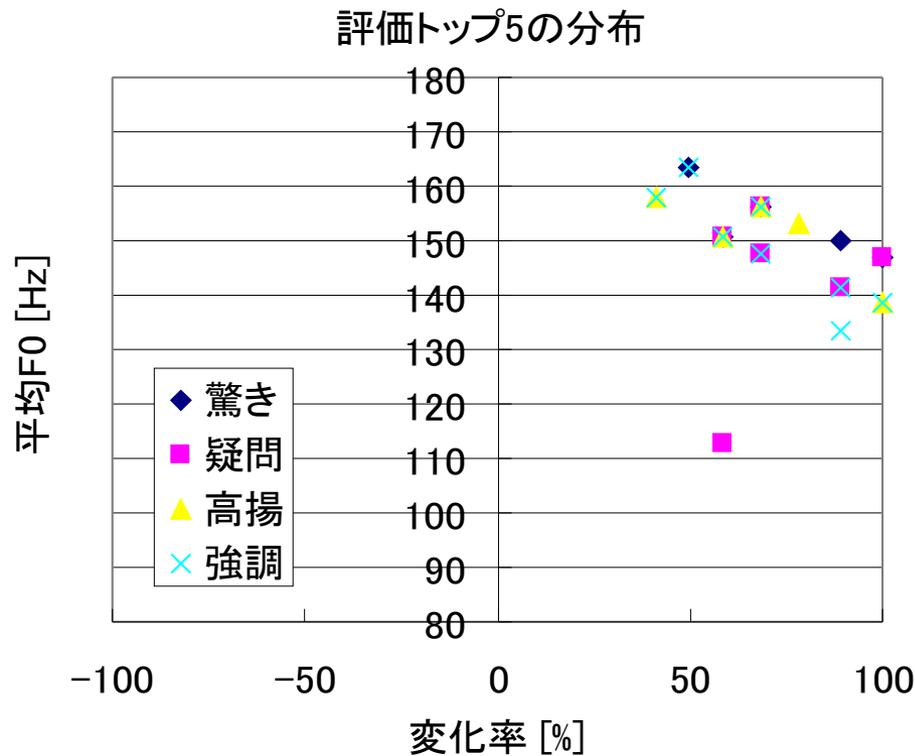


平均F0の違いで評価に大きな違いはない



実験結果 (4/20)

- 驚き、疑問、高揚、強調

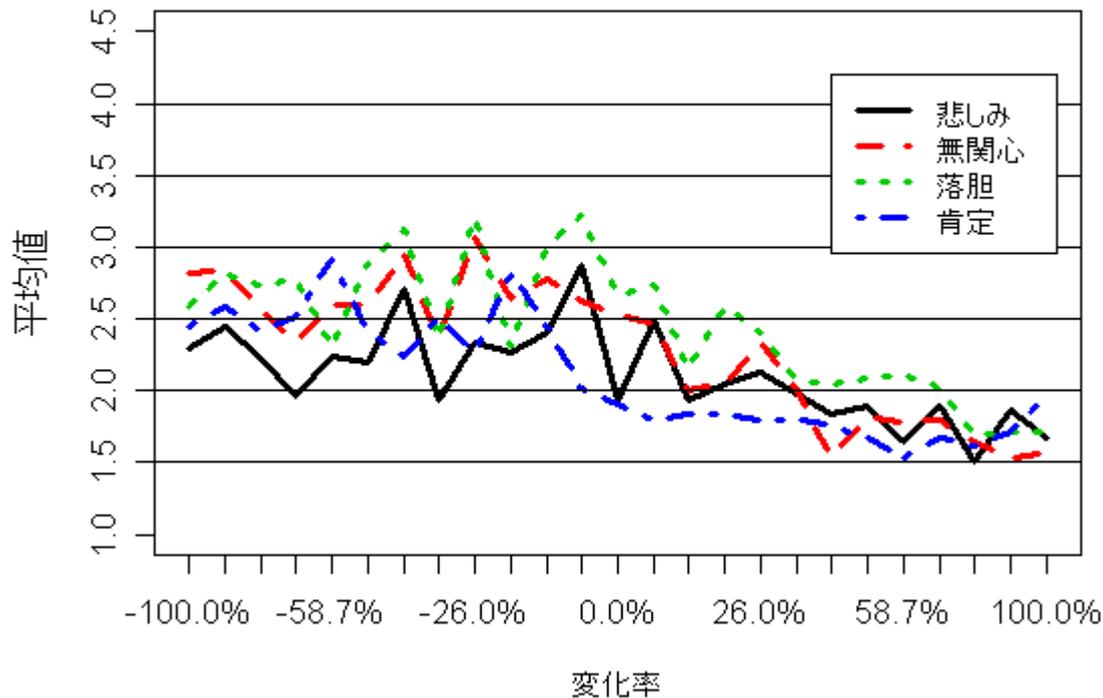


変化率が正で変化の幅が大きく、
平均F0の高い音声の評価が高い



実験結果 (5/20)

- 悲しみ、無関心、落胆、肯定



変化率が負のときに評価が相対的に高い

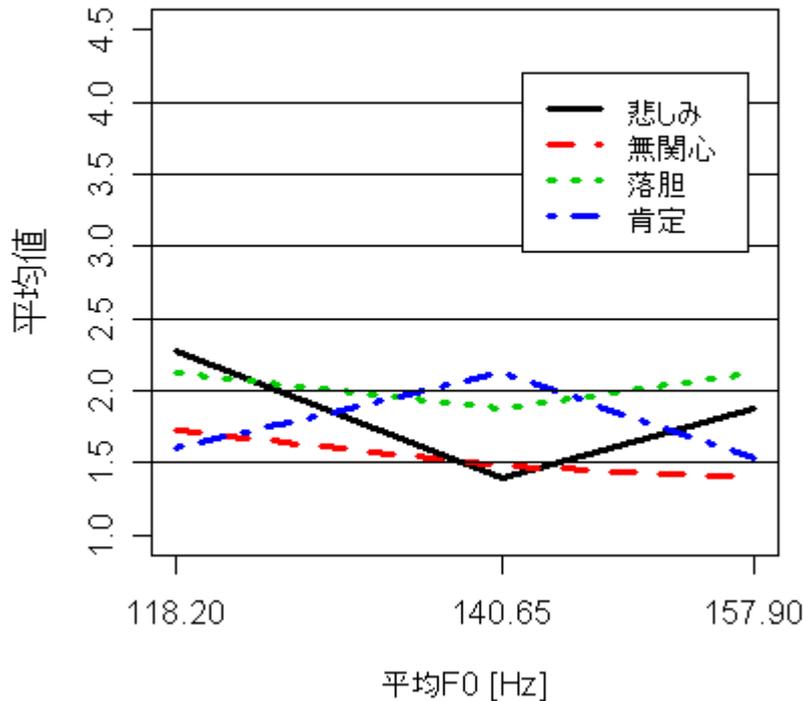




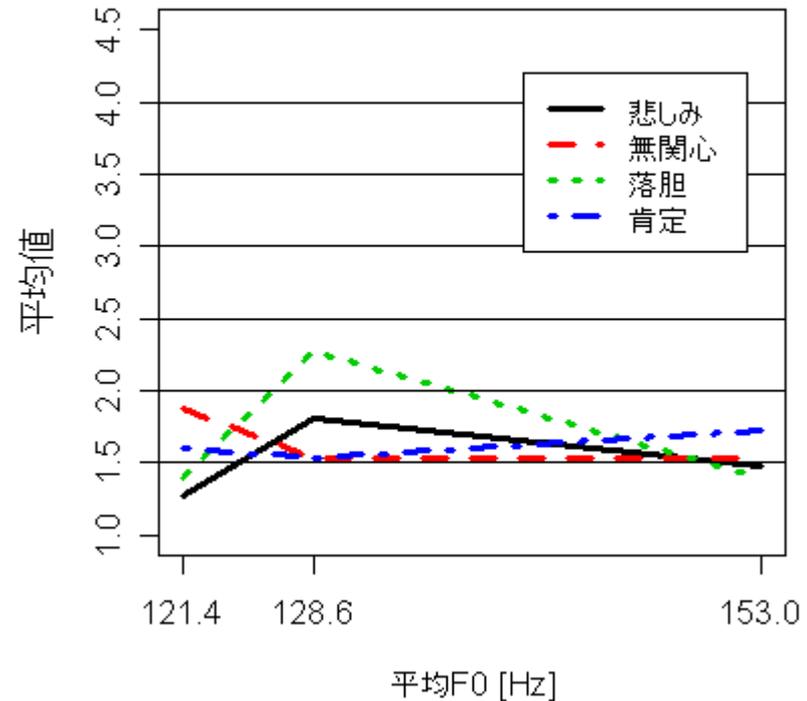
実験結果 (6/20)

- 悲しみ、無関心、落胆、肯定：変化率が正

変化率 = 41.4%



変化率 = 78.2%



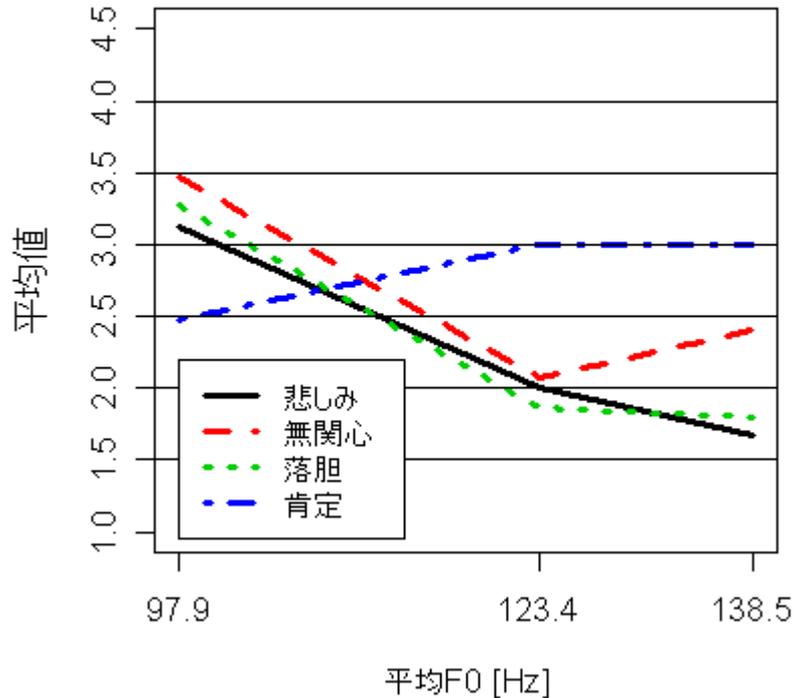
平均F0の違いで評価に大きな違いはない



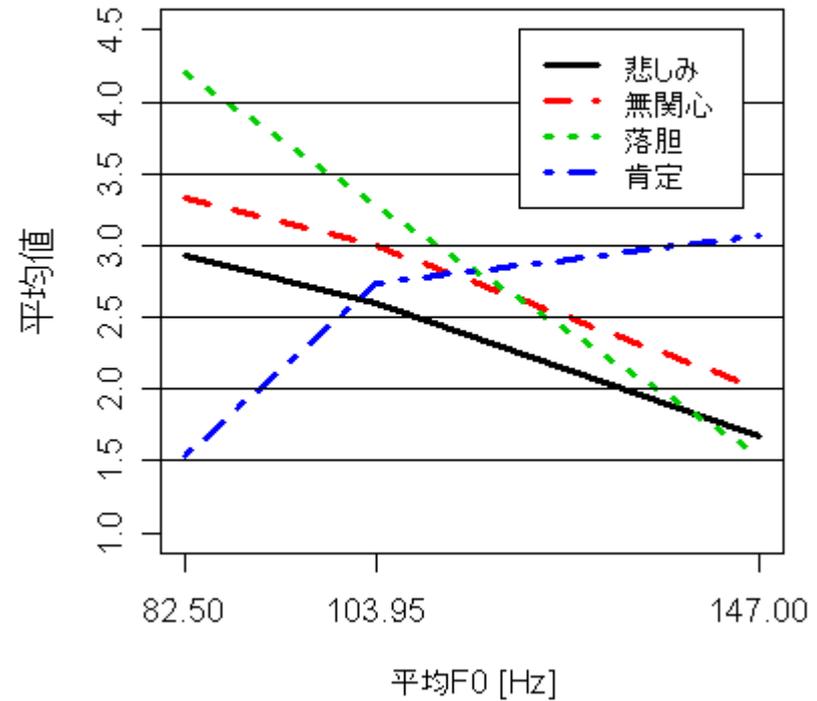
実験結果 (7/20)

- 悲しみ、無関心、落胆、肯定：変化率が負

変化率 = -18.9%



変化率 = -12.2%



悲しみ、無関心、落胆は平均F0の低い音声
肯定は平均F0の高い音声の評価が高い

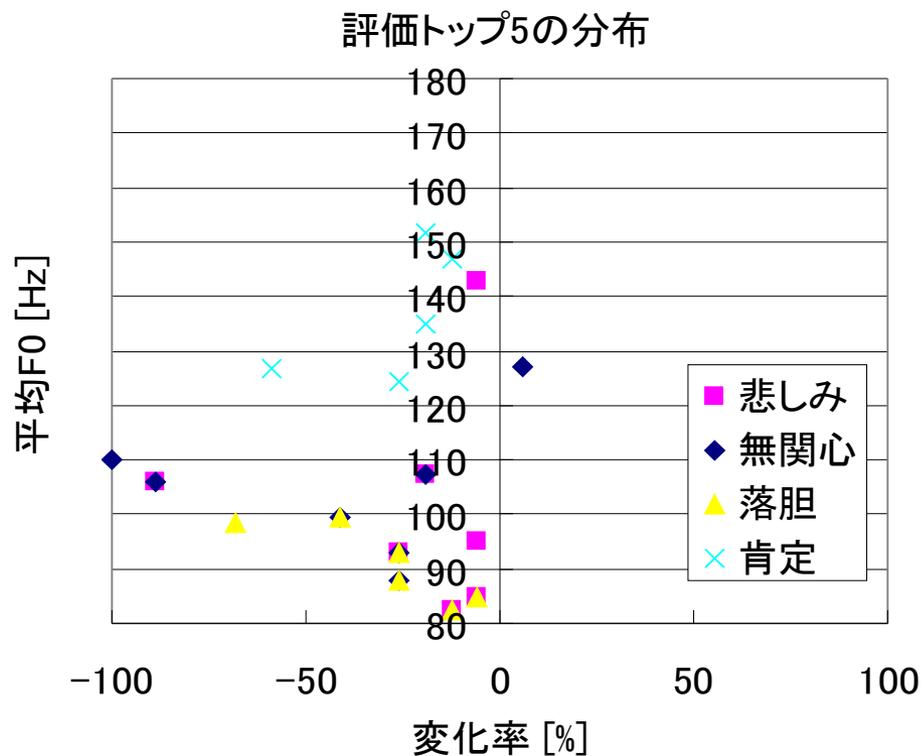


実験結果 (8/20)

- 悲しみ、無関心、落胆、肯定

変化率が負で、
平均F0が低い音
声の評価が高い
(悲しみ、無関心、
落胆)

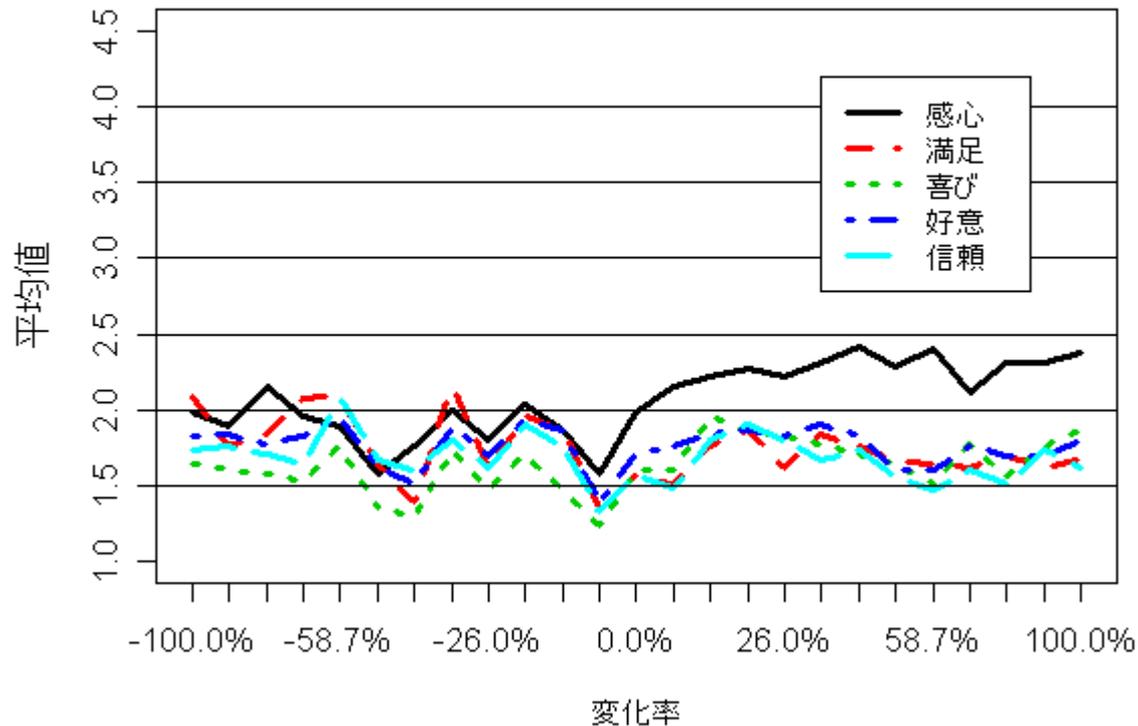
変化率が負で変
化の幅が小さく、
平均F0の高い音
声の評価が高い
(肯定)





実験結果 (9/20)

- 感心、満足、喜び、好意、信頼



変化率の違いで評価に大きな違いはない



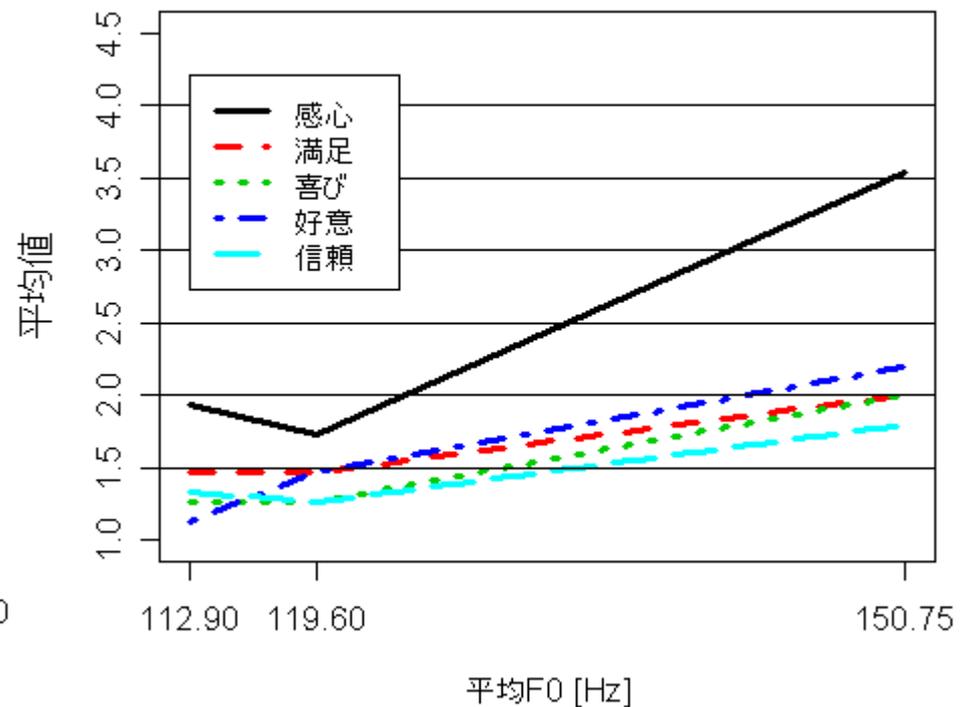
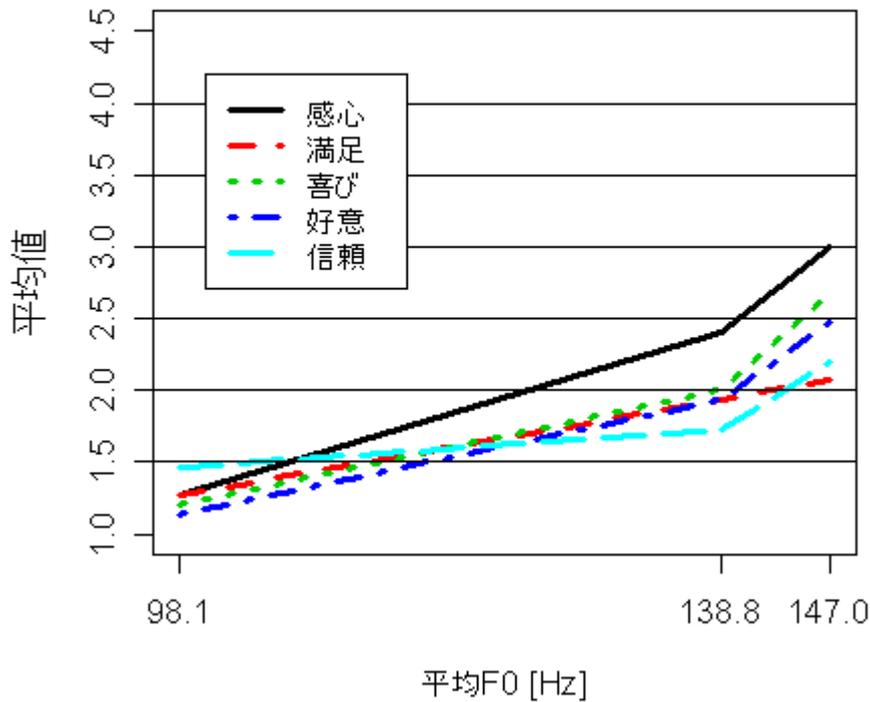


実験結果 (10/20)

- 感心、満足、喜び、好意、信頼：変化率が正

変化率 = 12.2%

変化率 = 58.7%



平均F0の高い音声の評価が高い

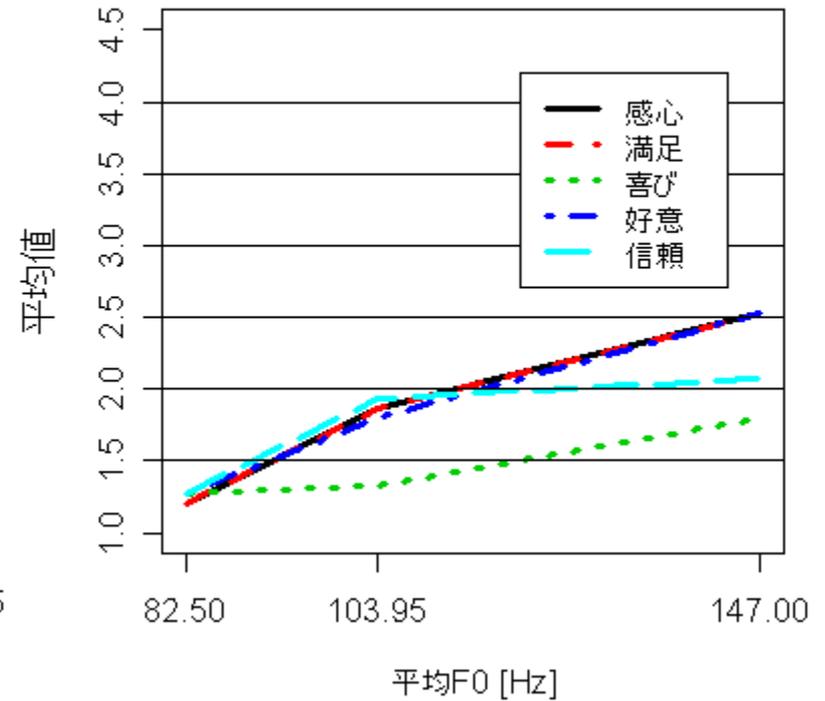
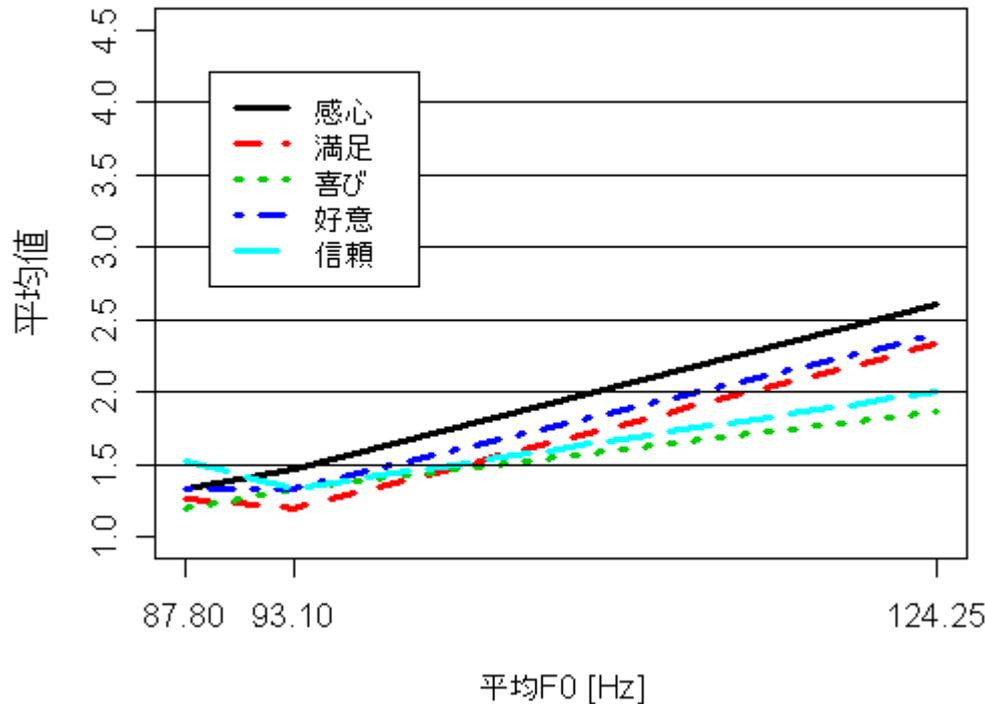


実験結果 (11/20)

- 感心、満足、喜び、好意、信頼：変化率が負

変化率 = -26.0%

変化率 = -12.2%

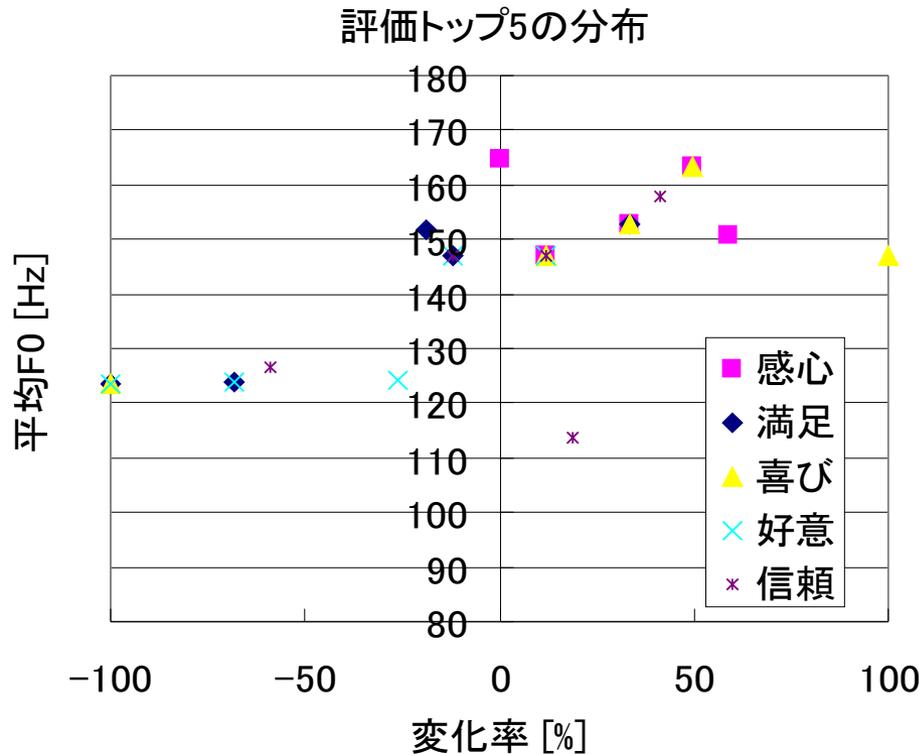


平均F0の高い音声の評価が高い



実験結果 (12/20)

- 感心、満足、喜び、好意、信頼



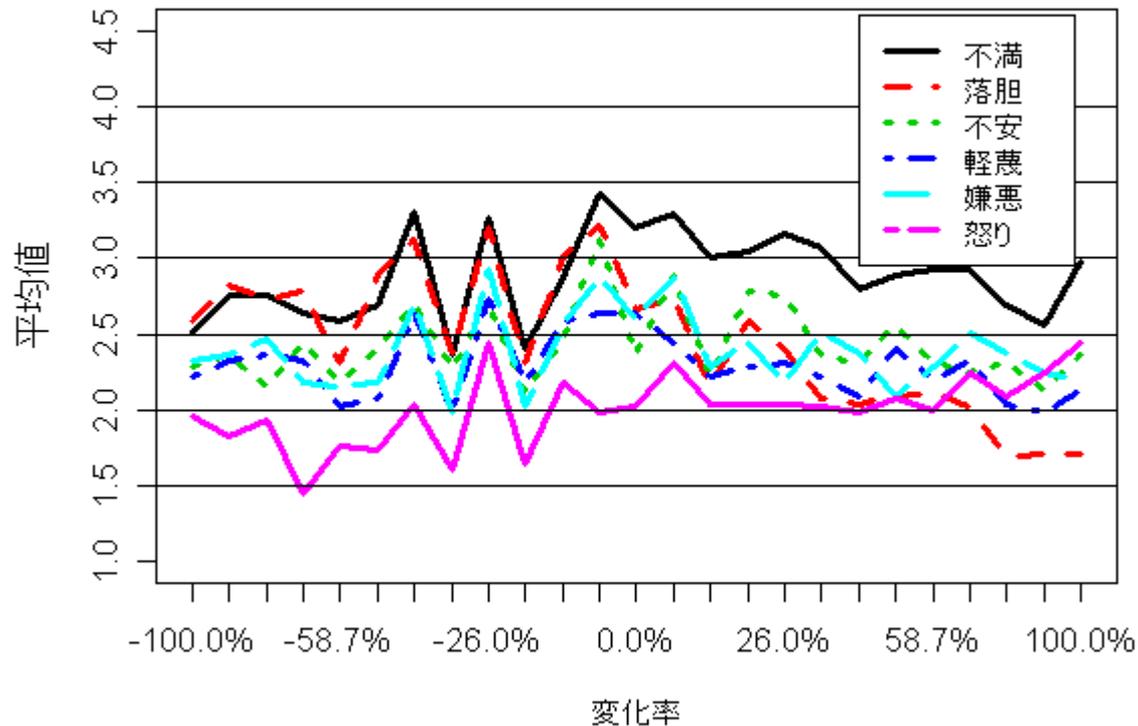
変化に関係なく平均F0の高い音声の評価が高い





実験結果 (13/20)

- 不満、軽蔑、嫌悪、怒り、不安



変化率の違いで評価に大きな違いはない

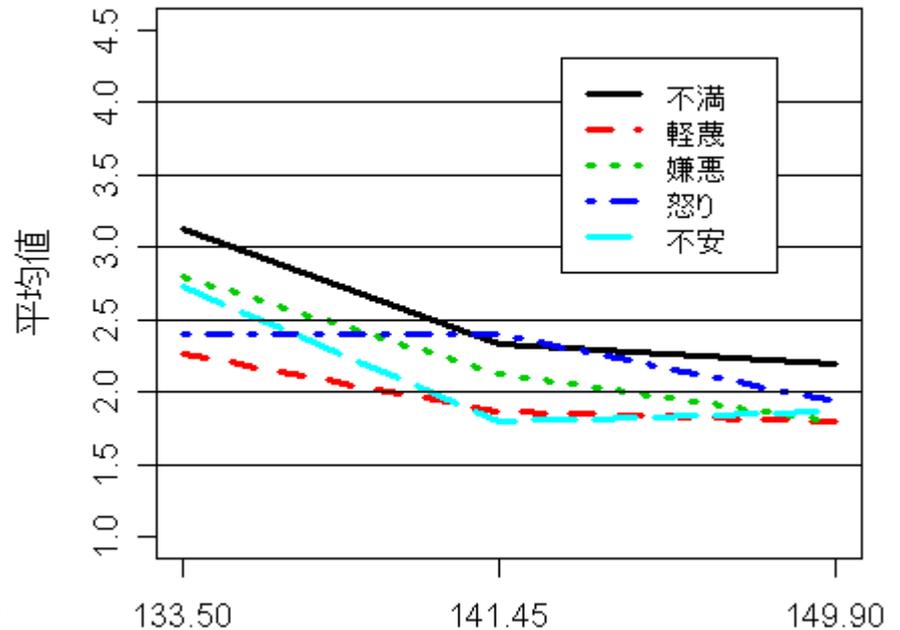
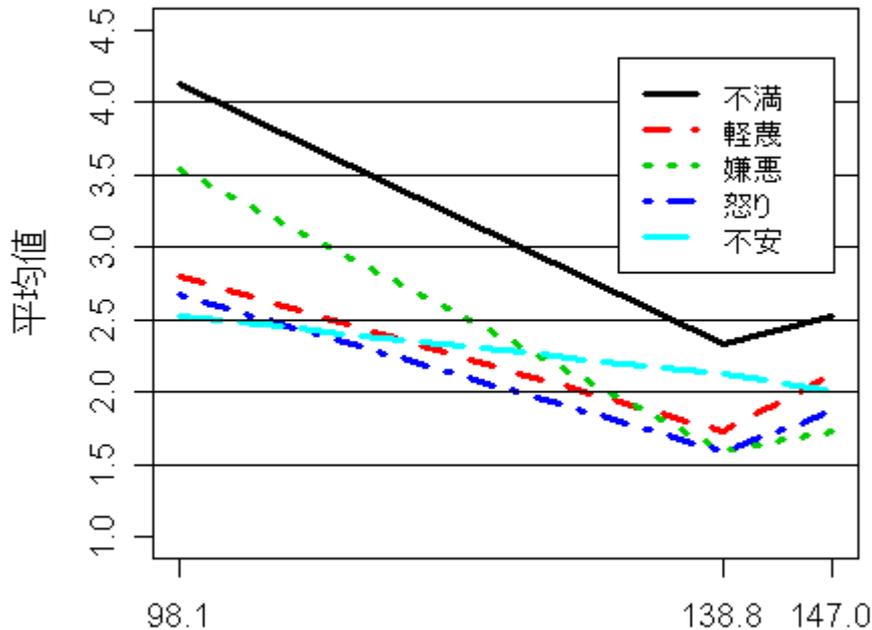


実験結果 (14/20)

- 不満、軽蔑、嫌悪、怒り、不安：変化率が正

変化率 = 12.2%

変化率 = 88.8%



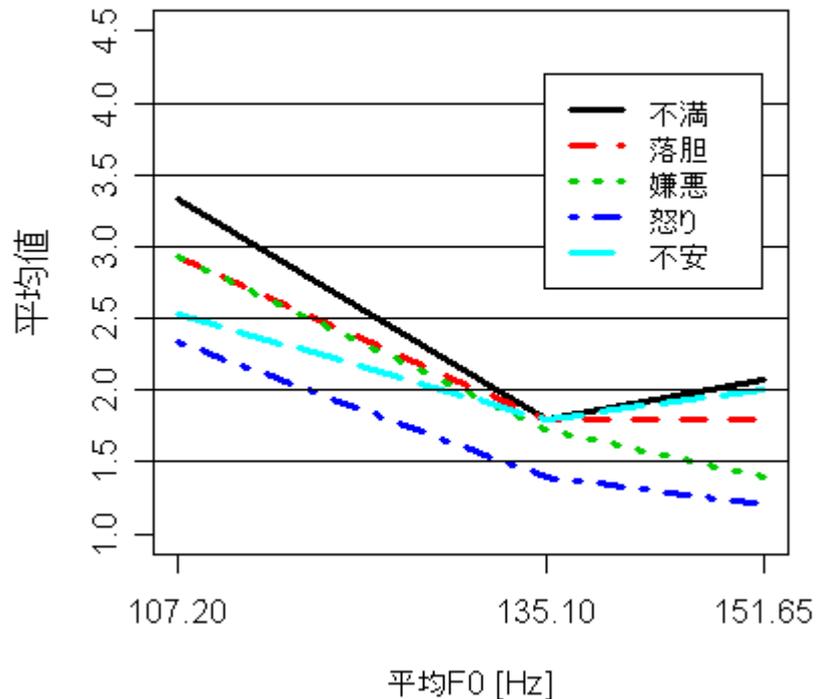
平均F0の低い音声の評価が高い



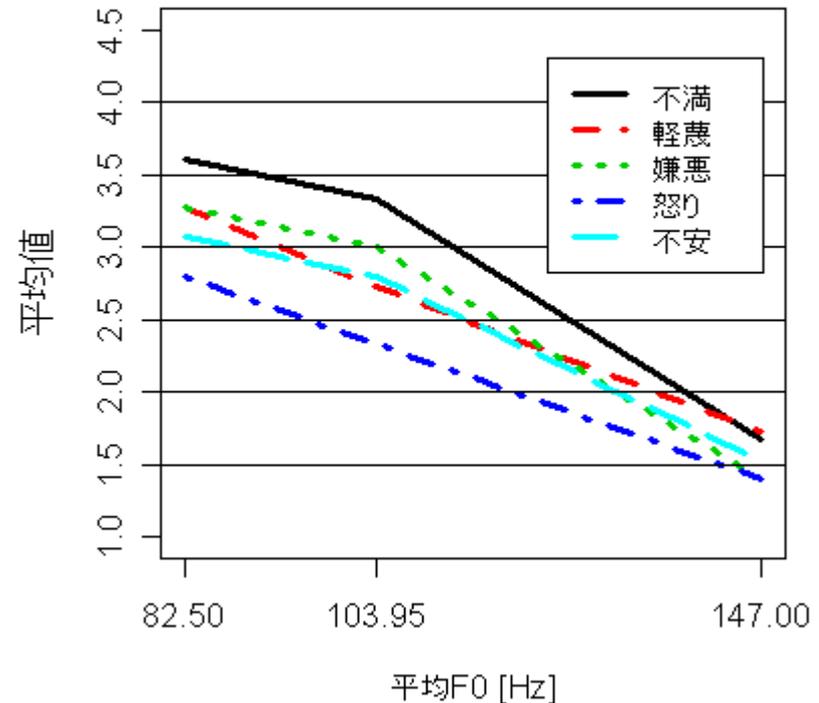
実験結果 (15/20)

- 不満、軽蔑、嫌悪、怒り、不安：変化率が負

変化率 = -18.9%



変化率 = -12.2%

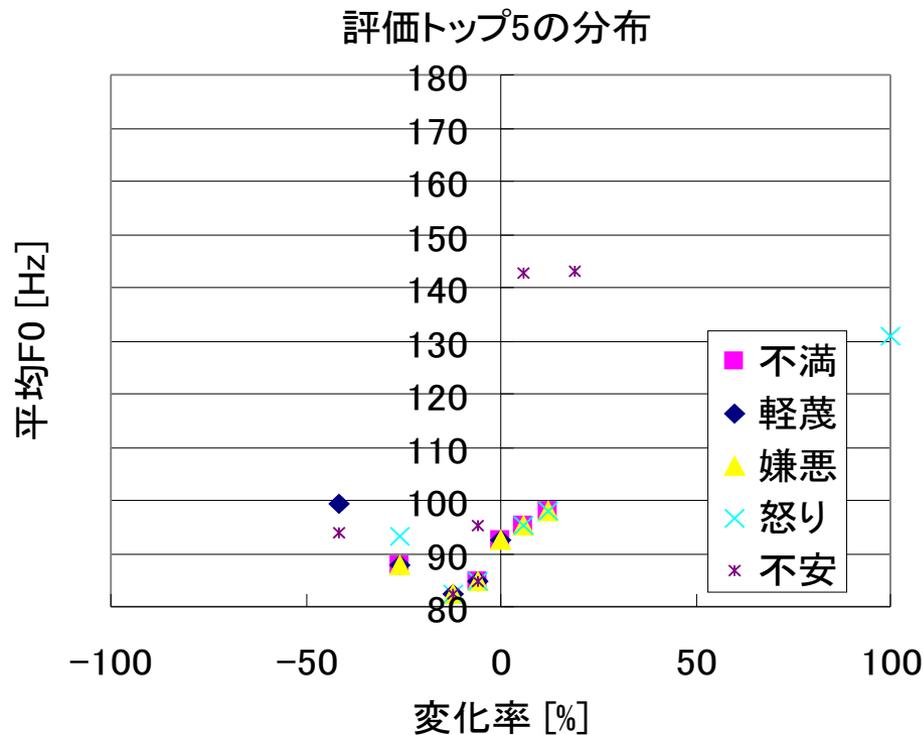


平均F0の低い音声の評価が高い



実験結果 (16/20)

- 不満、軽蔑、嫌悪、怒り、不安



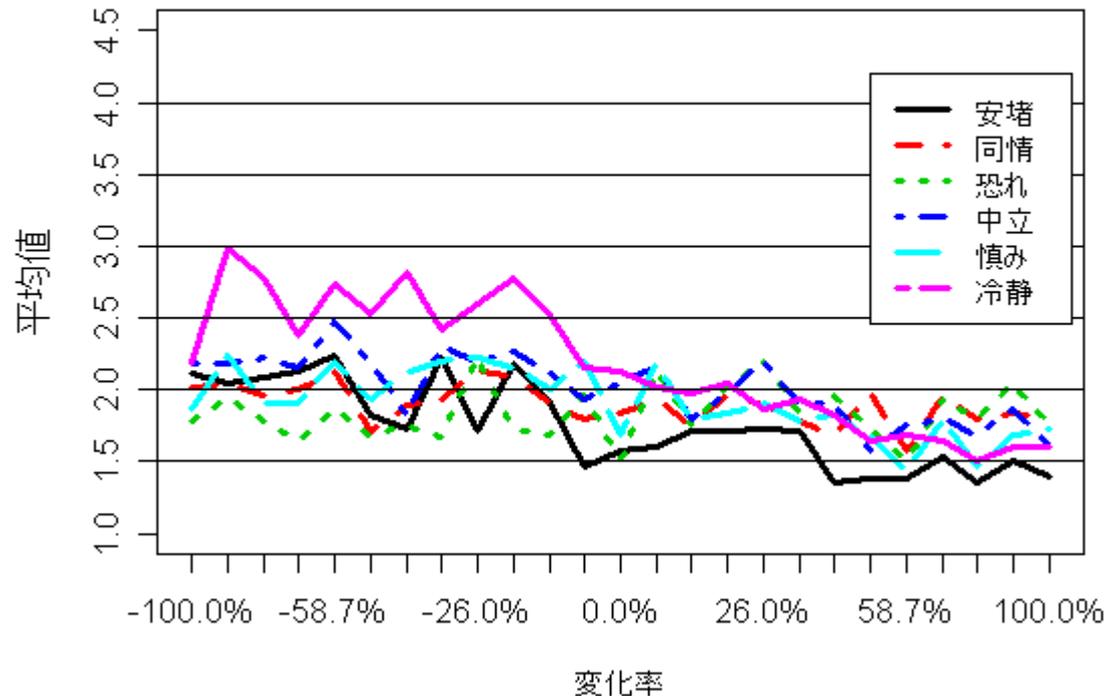
変化に関係なく平均F0の低い音声の評価が高い





実験結果 (17/20)

- 冷静、安堵、同情、恐れ、中立、慎み



冷静は変化率が負のときに相対的に評価が高い
他の印象語は評価に大きな違いはない



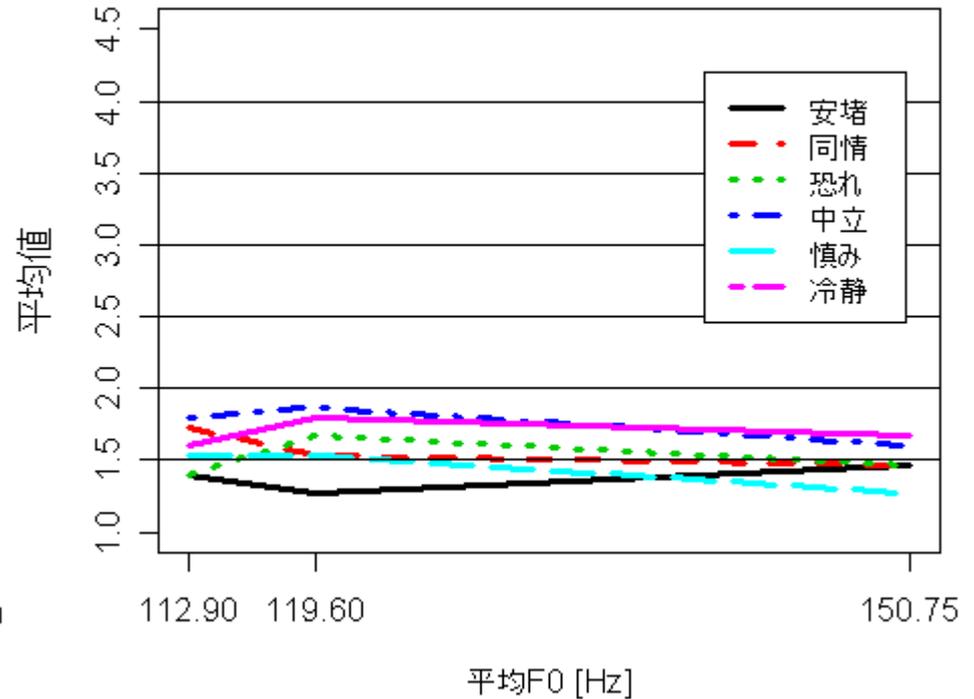
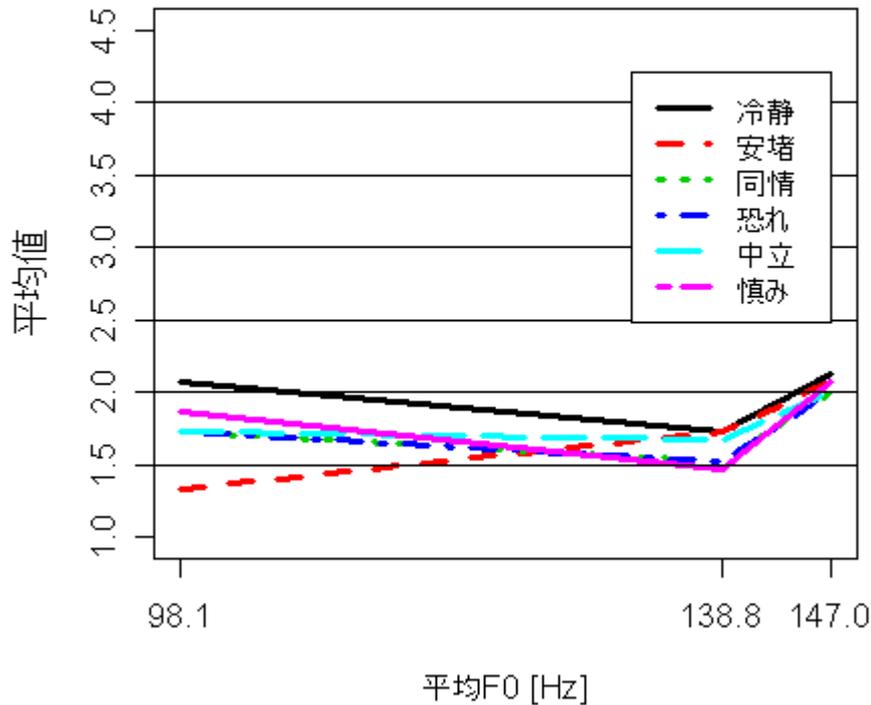


実験結果 (18/20)

- 冷静、安堵、同情、恐れ、中立、慎み: 変化率が正

変化率 = 12.2%

変化率 = 58.7%



平均F0の違いで評価に大きな違いはない

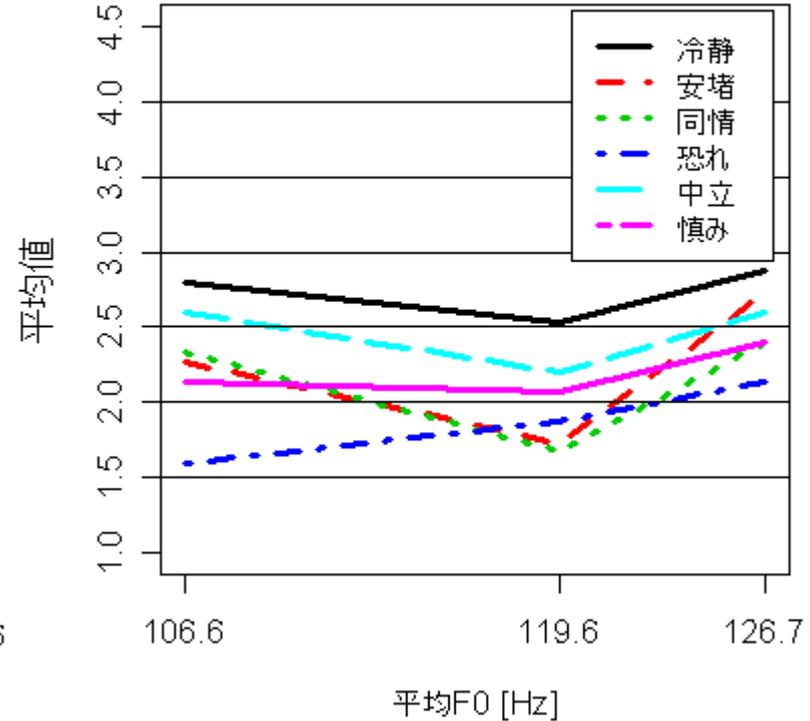
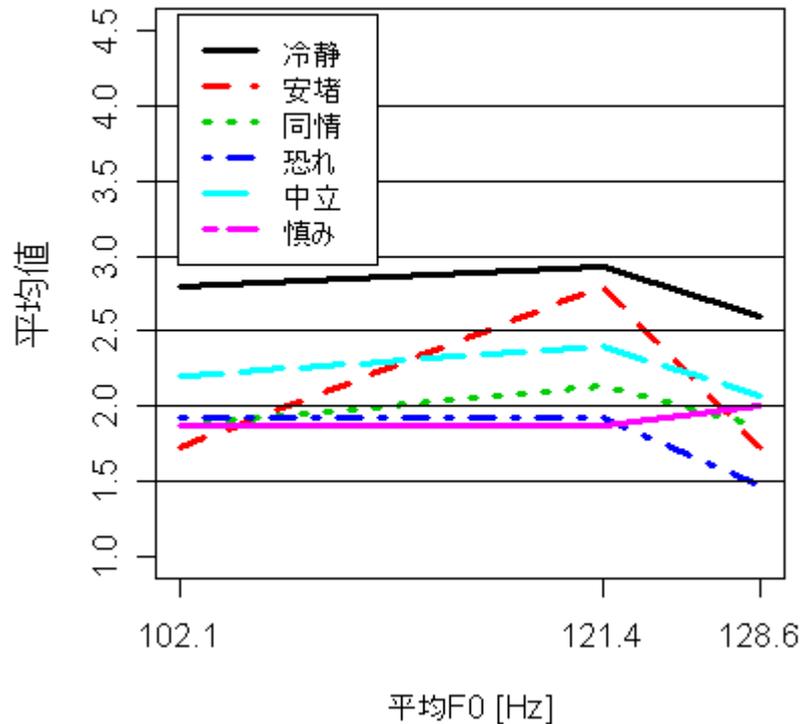


実験結果 (19/20)

- 冷静、安堵、同情、恐れ、中立、慎み: 変化率が負

変化率 = -78.2%

変化率 = -58.7%



平均F0の違いで評価に大きな傾向は見られない

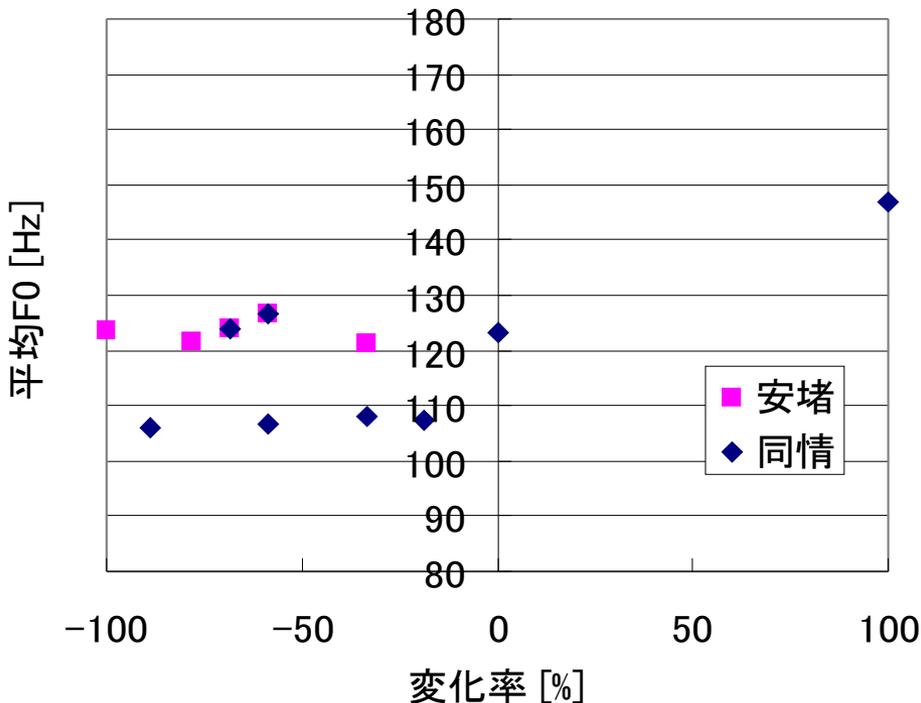




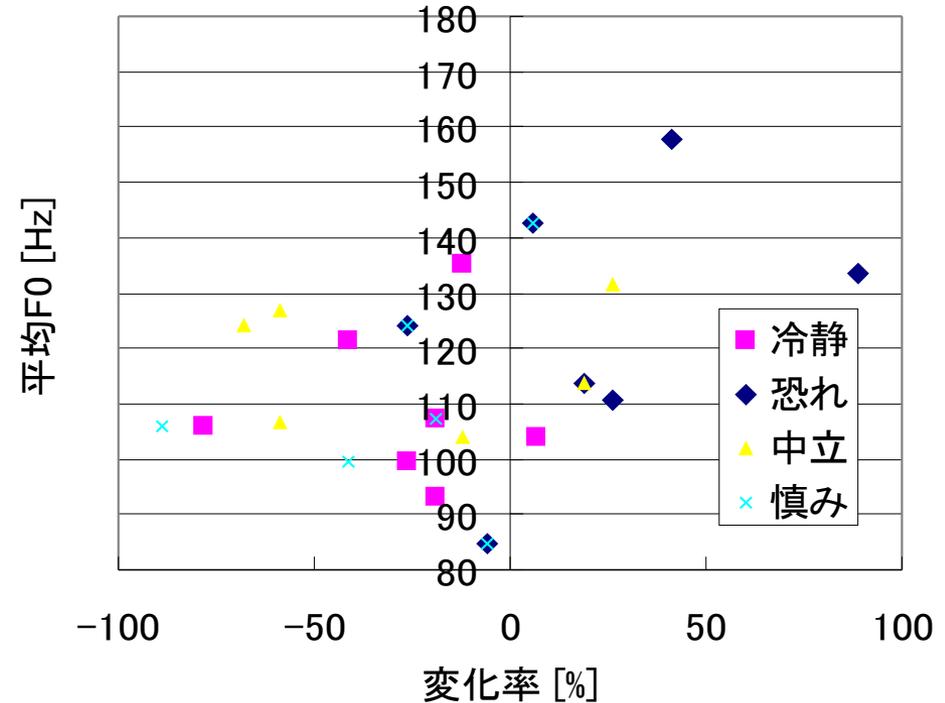
実験結果 (20/20)

- 冷静、安堵、同情、恐れ、中立、慎み

評価トップ5の分布



評価トップ5の分布



安堵は変化率が負で平均F0が120～130Hz
同情は変化率が負で平均F0が100～130Hz
の音声の評価が高い



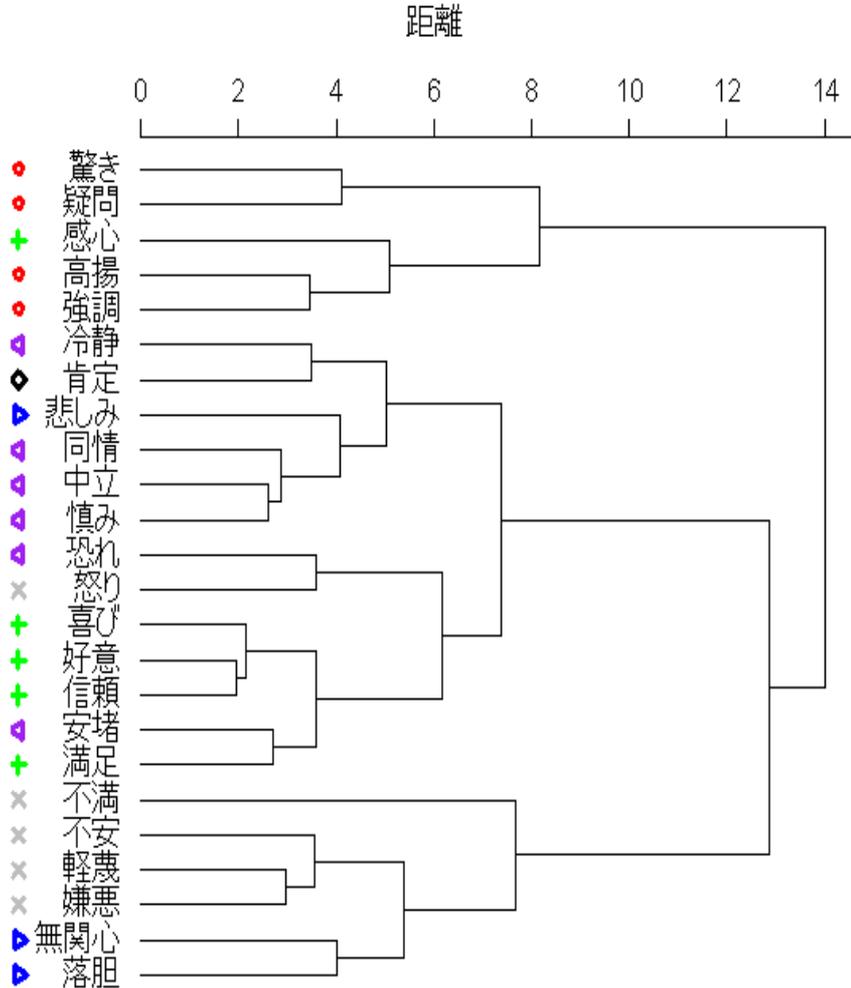
まとめ

• 印象語の印象の受けやすい条件

印象語	F0の変化率	F0の平均		評価
		変化率が負	変化率が正	
驚き、疑問、高揚、 強調	正	—	高	高
悲しみ、無関心、 落胆	負	低	—	中
肯定	負	高	—	中
感心、満足、喜び、 好意、信頼	—	高	高	低～中
不満、軽蔑、嫌悪、 怒り、不安	—	低	低	中～高
冷静、安堵、同情、 恐れ、中立、慎み	—	—	—	—



クラスター分析との比較



クラスター分析(最長距離法)

- 細かいところでは異なるが、全体の傾向としては似ている
- 定量的な分類なので、グラフの形状が似ていても距離が離れていれば同じクラスターを形成しない場合がある
 - 怒りはグラフの形状は不満と似ているが、距離が離れているため不満とはすぐにはクラスターを形成しない



今後の予定

- 発話速度や声の大きさに注目した被験者実験
- 他の語(「ああ」等)を対象とした被験者実験
 - 語彙の印象・意味: 「好、中立・多義的、悪」等々
 - アクセント型