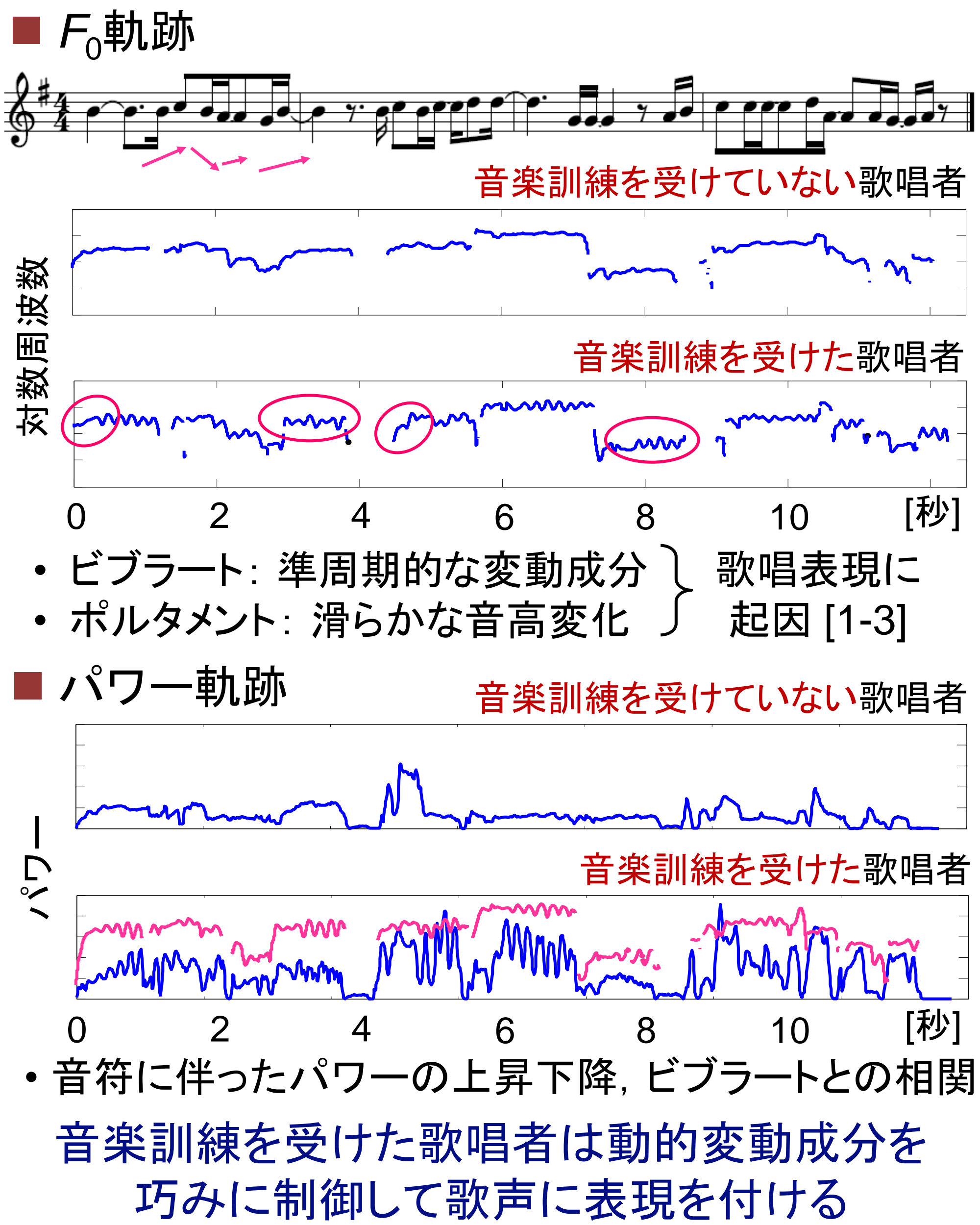


ガウス過程回帰の混合エキスパートモデルを用いて、歌声の声の高さ（基本周波数,  $F_0$ ）の時間変化に表れる歌唱表現を特徴抽出し、任意の楽譜にその歌唱表現を転写して  $F_0$  軌跡を予測できる生成過程モデルを提案する。評価実験では、未知の楽譜に対する  $F_0$  軌跡の予測性能の観点からモデルを評価する。提案モデルの歌唱表現変換への応用可能性を示す。

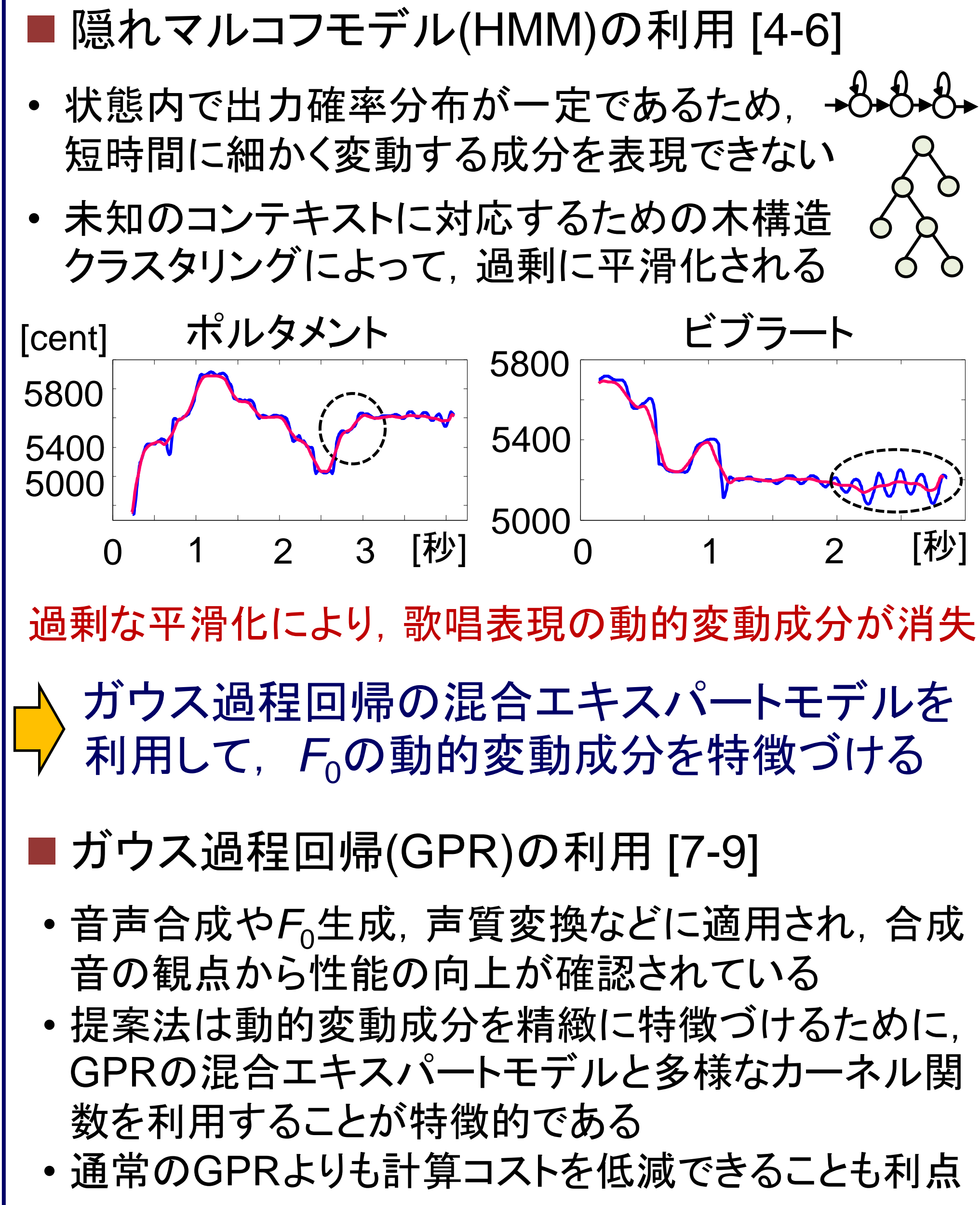
## 動機



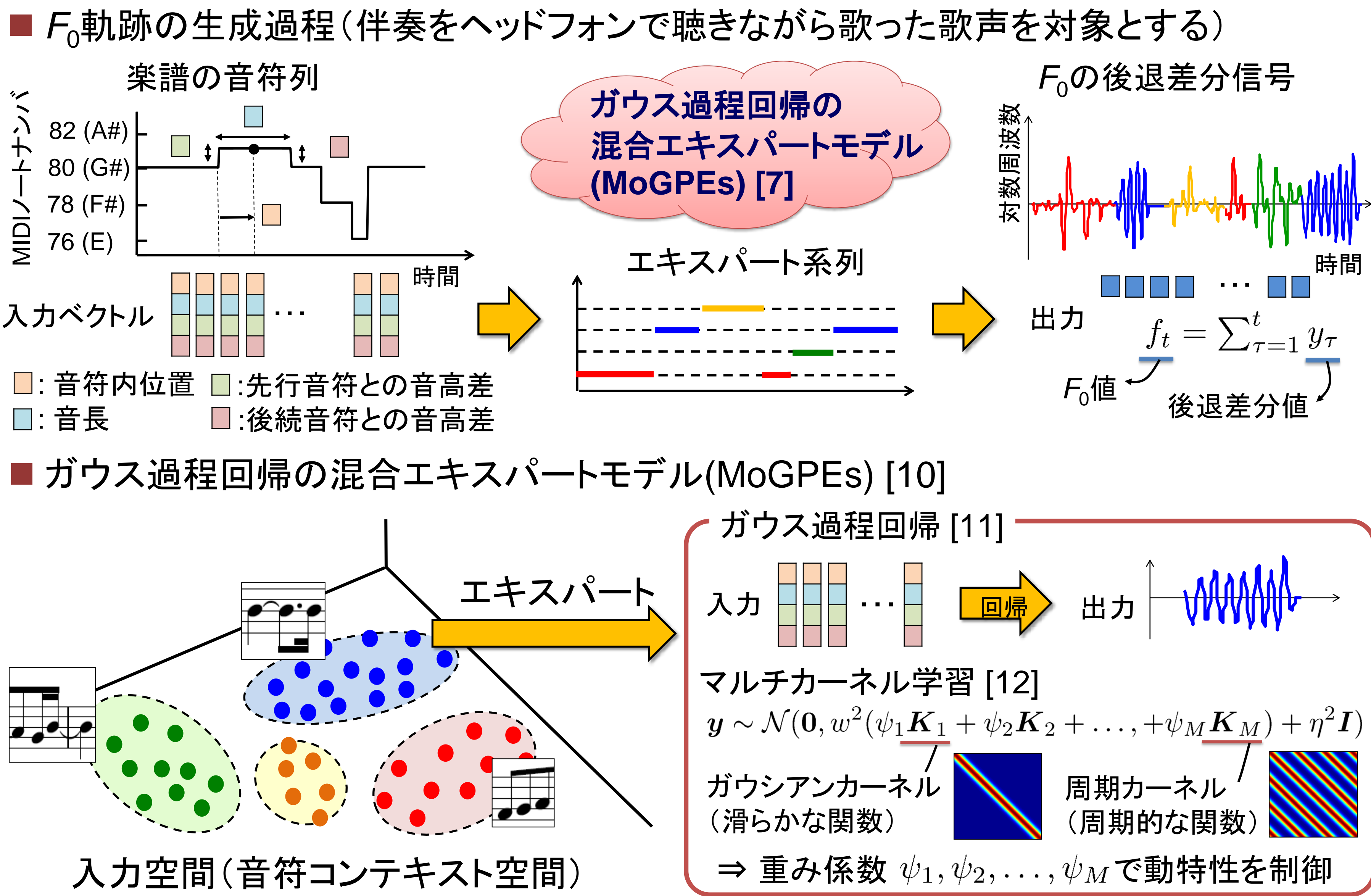
## 目的



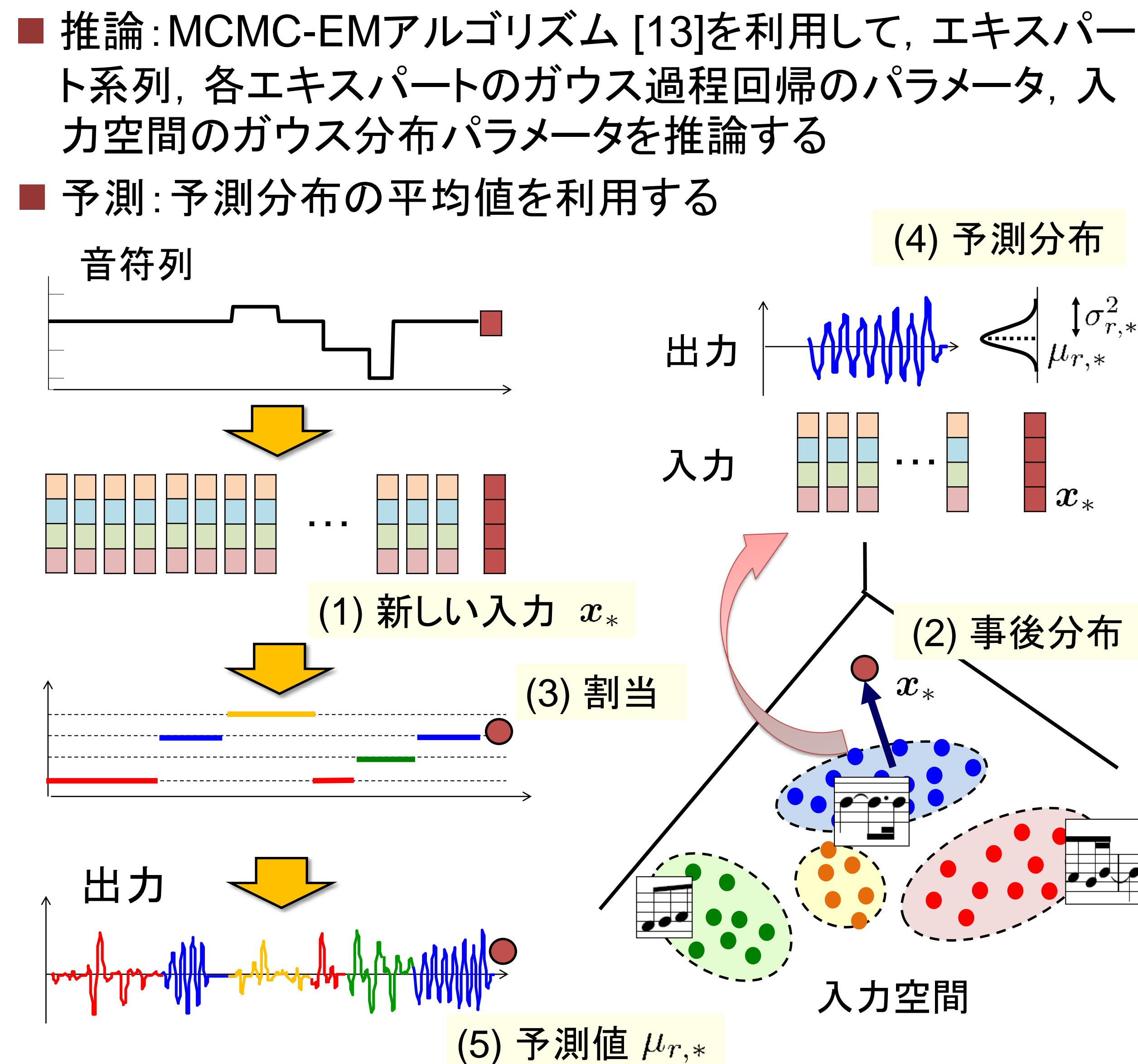
## 先行研究



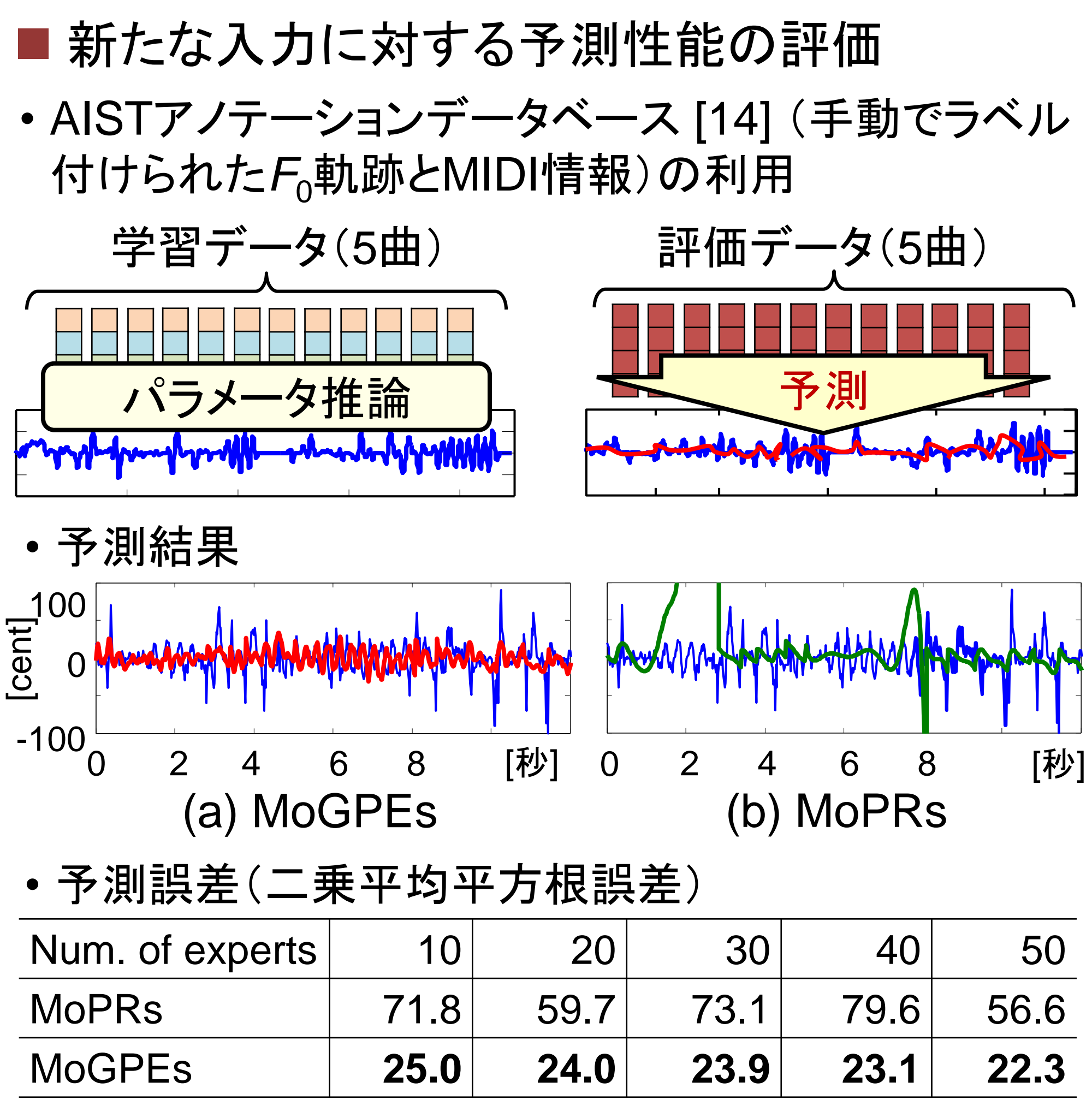
## ガウス過程回帰の混合エキスパートモデル(MoGPEs)を利用した歌声 $F_0$ モデル



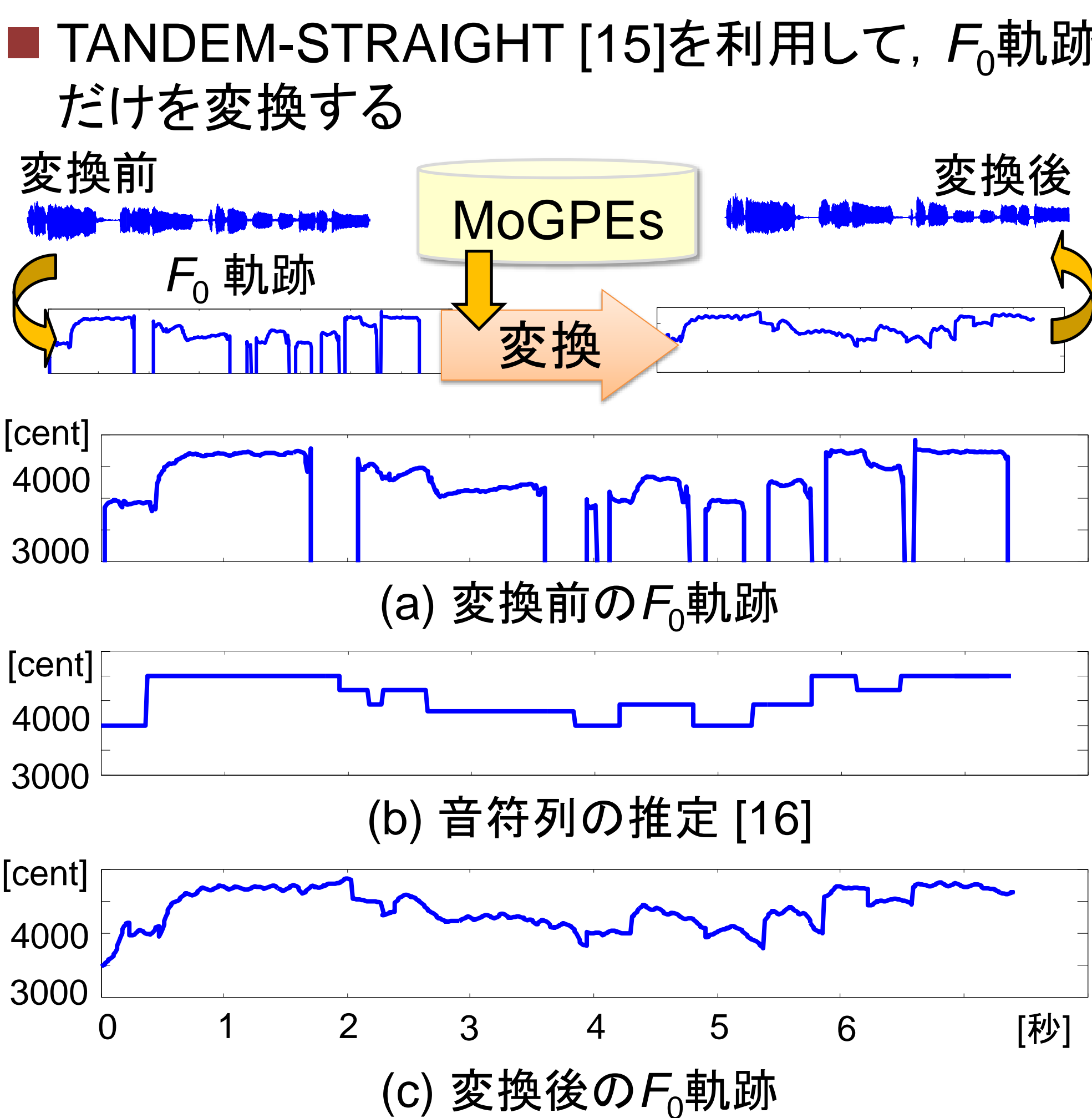
## 推論と予測



## 評価実験



## 歌唱表現変換



## まとめ

- MoGPEsを利用して、楽譜のコンテキストと  $F_0$  軌跡の入出力関係を直接的に学習した
  - 多項式回帰よりも予測性能が高いことを確認
  - 学習データを増やし、エキスパートの数や超パラメータを調整することが今後の課題である
  - 聴取実験を通して、学習データの歌唱表現がどの程度転写可能か調査することも必要である
  - 検索への応用も検討中である
- [1] J. Sundberg, Northern Illinois University Press, 1987.  
[2] T. Saitou et al., *Speech Communication*, vol. 45, no. 3-4, pp. 405-417, 2005.  
[3] L. Regnier, Ph.D. thesis, IRCAM / UPMC in Paris, France, 2013.  
[4] T. Yoshimura et al., in *Proc. EUROSPEECH 1999*.  
[5] H. Zen et al., *Speech Communication*, vol. 51, no. 11, pp. 1039-1064, 2009.  
[6] T. Nose et al., in *Proc. INTERSPEECH 2013*, pp. 378-382.  
[7] T. Koriyama et al., in *Proc. INTERSPEECH 2013*, pp. 912-916.  
[8] R. Fernandez et al., in *Proc. ICASSP 2013*, pp. 6885-6889.  
[9] N. C. V. Pilkington et al., in *Proc. INTERSPEECH 2011*, pp. 2761-2764.  
[10] E. Meeds et al., in *Proc. NIPS 2006*.  
[11] C. E. Rasmussen et al., MIT Press, Cambridge, Mass, USA, 2006.  
[12] K. Yoshii et al., in *Proc. ICASSP 2013*, pp. 463-467.  
[13] C. Andrieu et al., *Machine Learning*, vol. 50, no. 1-2, pp. 5-43, 2003.  
[14] M. Goto, in *Proc. ISMIR 2006*.  
[15] H. Kawahara et al., in *Proc. ICASSP 2008*, pp. 3933-3936.  
[16] Y. Ohishi et al., in *Proc. INTERSPEECH 2012*.