

ベースギターの奏法と音色の関係

群馬県立高崎高等学校
吉田志文 森戸洸成 張家路 須藤駿

要旨

ベースギターには様々な奏法が存在する。そこでフィンガーピッキング、サム、に付いて着目し、その音色の違いを調べるため、両奏法の音のスペクトル、音の減衰について分析すると、整数次倍音には違いは見られなかったが、サムについてのみアタック時に非整数次倍音の強い出力が見られた。その原因は弦そのものを媒質とした自由端の振動であると仮説を立て、アタック時のスペクトルを分析すると、弦そのものの基本振動の倍振動が検出された。

1. はじめに

1.1 研究全体の目的

ベースギターの奏法はプレイヤーによって様々であるが、奏法の明確な使い分けのされ方に明確な定義は存在しておらず、それらの音色の違いは感覚的な言葉によって表現されており、その明確な違いが厳密に言及されることは殆ど無い。そこで数ある奏法の音色の違いを明確にし、適切な奏法を適切に使用することができるようにするために研究を始めた。

1.2 仮説

フィンガーピッキングは普遍的に様々な場面で見られる奏法であるのに対し、サムはジャズ・フュージョンにおいてよく見られる奏法であり、ジャズ・フュージョンでは本来リズム隊であるベースギターが主旋律を奏でる場面が数多く見られる。そこでサムでは本来主旋律を奏でるボーカルやギターが支配している1000Hz付近の出力がフィンガーピッキングに比べ強いのではないかと考えた。

2. 検証実験 1

2.1 方法

ベースギターを実際に演奏し、その音をオーディオインターフェースを介してスマートフォンやPCのソフトに取り込み、分析する。

2.2 使用した機材及びアプリケーション

- ・M-trackDUO (オーディオインターフェース)
- ・Fender jazz bass pickup 60`svintage(ピックアップ)
- ・Richard Cocco RC4GN BASS STRINGS NICKEL ROUND WOUND(弦)
- ・momose製のジャズベースシェイプのボディ
- ・SpecrrumView(アプリケーション)
- ・Audacity(アプリケーション)

2.2 結果

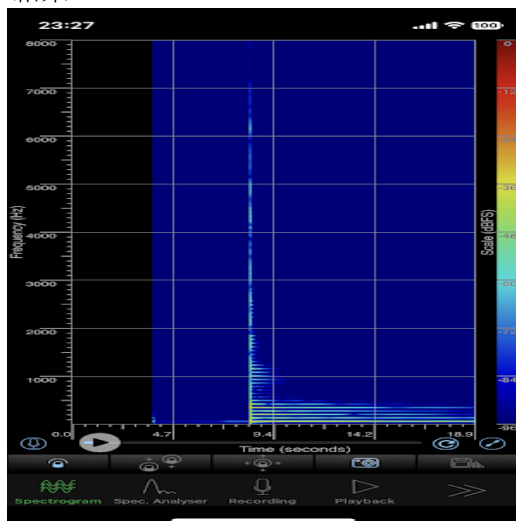


図1 サムのスペクトログラム

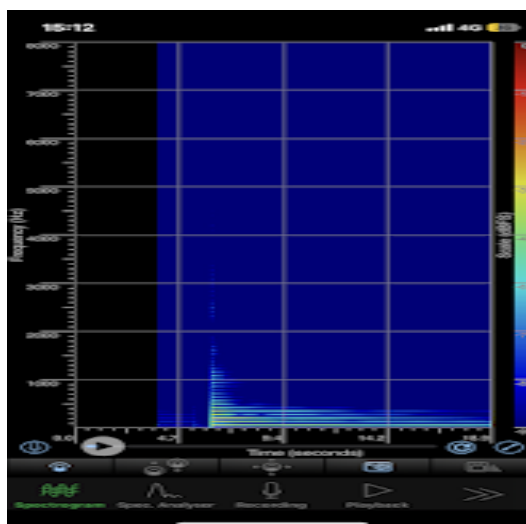


図2 フィンガーピッキングの
スペクトログラム

上の図の横軸は時間 s，縦軸は周波数 Hz であり，右の帯の色に応じて出力の強さ db が表されている。サンプリングレートは 16kHz である。

図1はサムのスペクトログラムであり，図2はフィンガーピッキングのスペクトログラムである。サムのスペクトログラムではアタック時に非整数次倍音の強い出力があり，それが一瞬のうちに減衰していることがわかる。

ここで，サムは打樂器的周波数特性と弦の定常波的周波数特性を持っているという前提のもと，ミュートという技術に着目し次の図3，図4，図5に示される音を測定した。

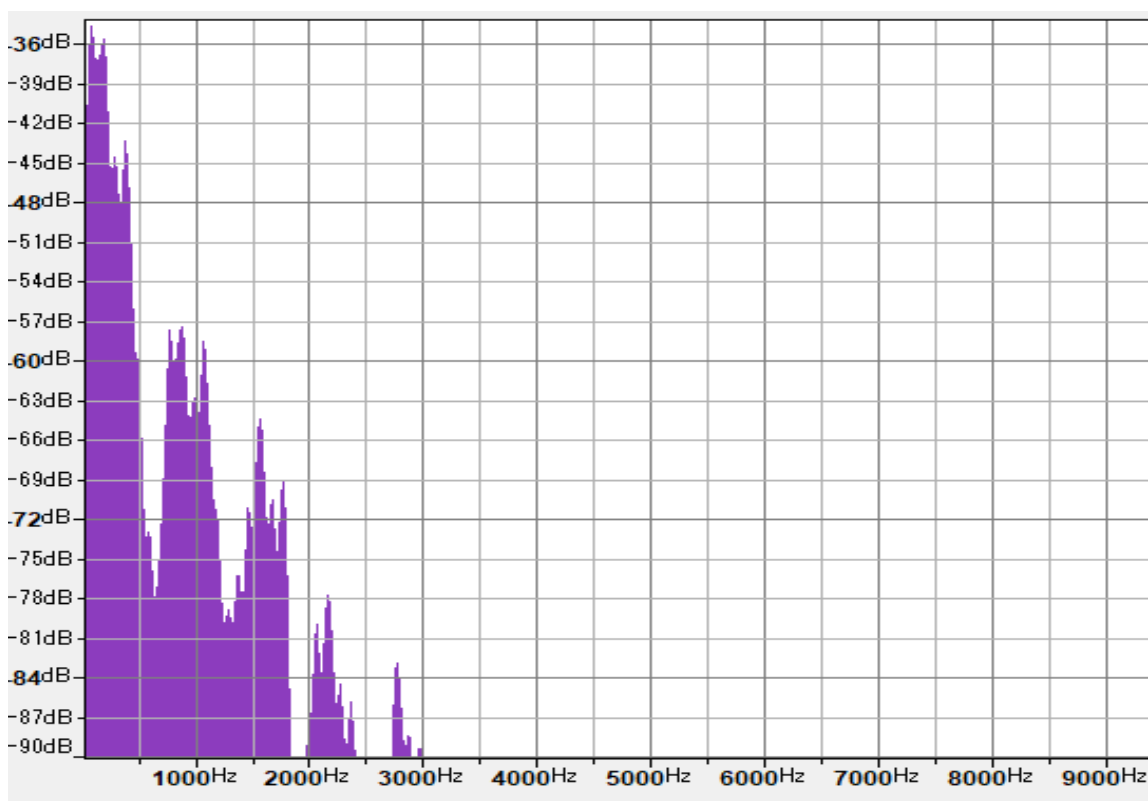


図3 フィンガーピッキングを行ったときの音のスペクトル (横軸: Hz 縦軸: db)

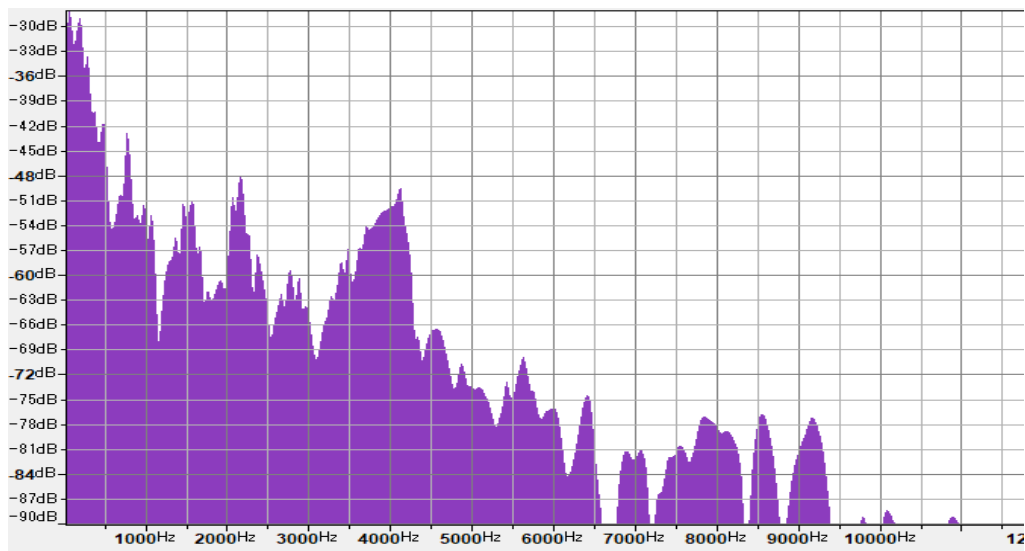


図4 サムを行ったときの音のスペクトル (横軸: Hz 縦軸: db)

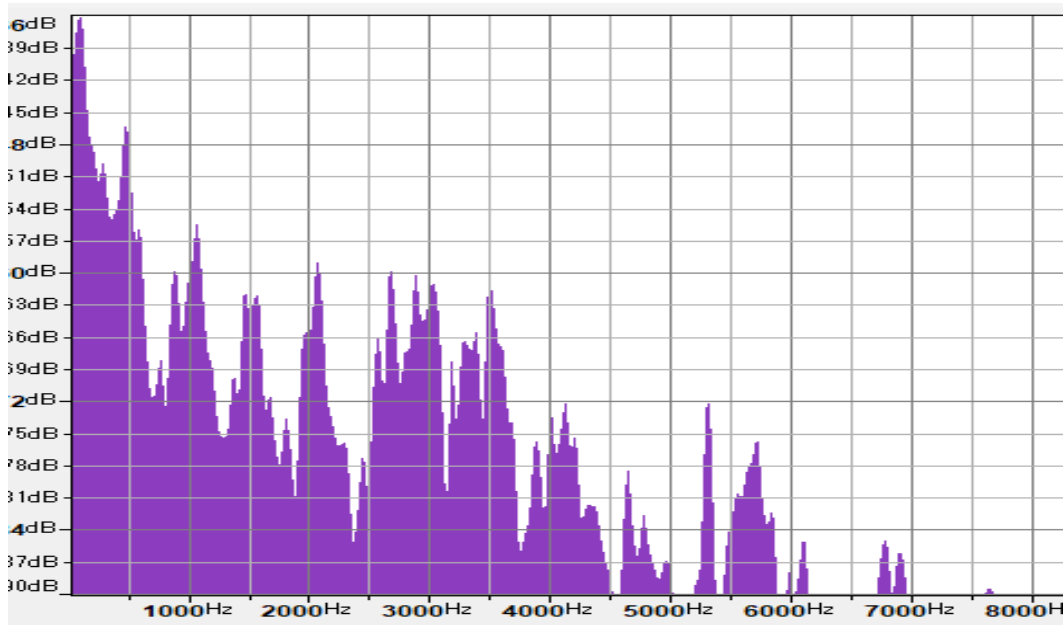


図5 ミュートを行った上で録った音とフィンガーピッキングを行って録った音を合成したときの音のスペクトル (横軸: Hz 縦軸: db)

これらの音を差固定した理由は、サムの打楽器的周波数特性は、弦の定常波を抑えた状態で音を鳴らすミュートという技術を用いる際に最も強調され、弦の定常波的特性はフィンガーピッキングによってひきだされると考え、それらの要素を足し合わせればサムの音に近づくのではないかとこの予想の真偽を確かめるためである。図4、図5を比較すると、その周波数特性が酷似していることがわかる。

2.3 考察

図1と図2を比較してみると整数次倍音の出力に関しては違いがなく、アタック時の非整数次倍音の出力に大きな違いが見られる。サムではアタック時に強い非整数次倍音の出力がありそれが一瞬のうちに減衰している。このような性質は打楽器に見られるものであり、サムという奏法は私の仮説に反し、主旋律を務めるようないわゆる上モノ楽器的な性質よりも、リズム隊的性質を強調した奏法になっていることがわかる。

図3、図4、図5、について、図4、図5の周波数特性が酷似していることから、サムの打楽器的周波数特性は、ミュートという技術を用いた際に現れるものであると考えられる。

3. 実験検証 2

3.1 目的

実験検証 1 における、「サムにおいて、アタック時に強い非整数次倍音の出力がある」という結果が得られた原因を探る。

3.2 仮説

サムは弦に親指をぶつけて音を鳴らす奏法であり、フィンガーピッキングは弦にあらかじめ与えておいた変位を利用する奏法である。サムではフィンガーピッキングと違い、衝突によって与えられた初速により弦が段階的に変位し、小さな変位から弦を伝わっていく。そこでアタック時の微弱な振動が、ベースギターの弦の固定パーツであるナット、ブリッジによる固定を掻い潜り、弦そのものを媒質とした、自由端の振動を起こしているのではないかと考えた。図 6 はベースギターの模式図であり、①はナット、②はブリッジ、③は弦である。通常①、②間の弦の長さを基本振動の波長の半分として倍振動を考えるが、本実験では③の全長を考慮して検証を行う。

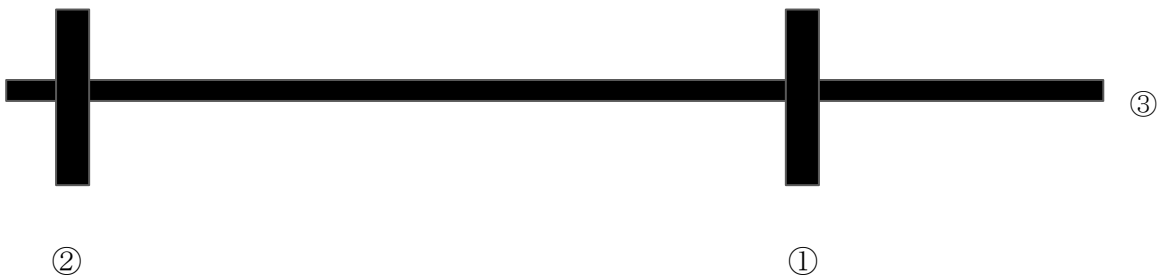


図 6 ベースギターの模式図

3.3 方法

サムを行いのアタック時のスペクトルを抽出し、弦そのものの固有振動が検出されるかを調べる。使用する数値は、弦を伝わる音の速さ $v = 376.60\text{m/s}$ 、媒質の長さ $L = 0.11300\text{m}$ で、弦そのものの基本振動を弦の全長を波長 λ の $1/2$ とした自由端の振動として考え、その倍振動を自然数 n を用いて f_n とすると、 $f_n = n v / 2L \cdots \textcircled{c}$ と表される。この f_n にスペクトルに表示される周波数を代入し n が自然数になるかを調べる。

3.4 結果

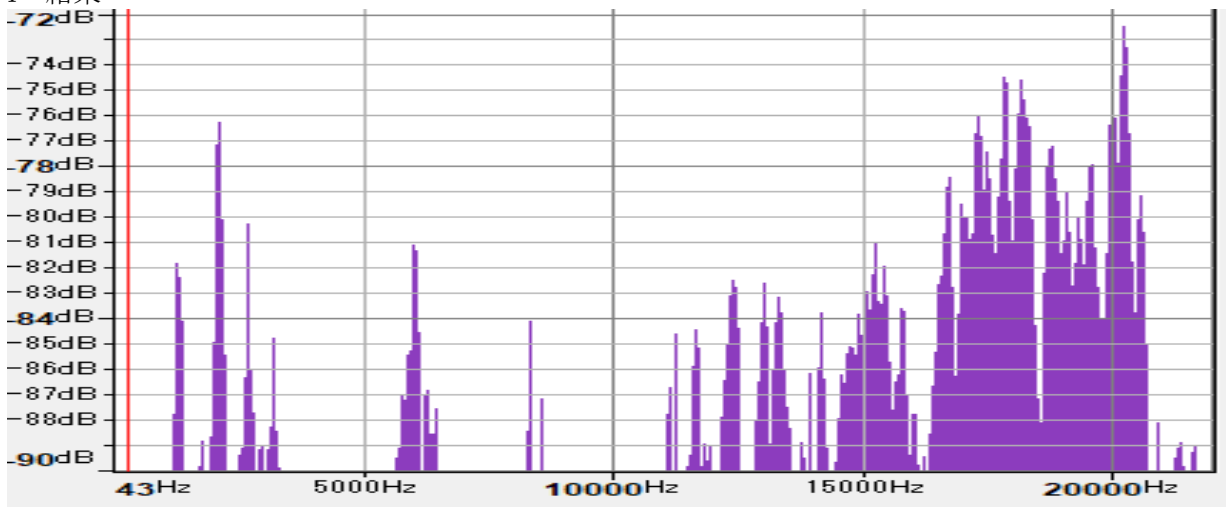


図 7 図 6 から 20164Hz という出力を f_n として \textcircled{c} に代入すると $n = 121.00$ となる

3.5 考察

n が自然数となる周波数の検出に成功したがこれは仮説が正しいことの必要条件の確保に過ぎず、この結果は十分性にかける。

4. まとめ

4.1 結論

サムとフィンガーピッキングでは、アタック時の非整数次倍音の出力の強さ、そしてその減衰によって差異が生まれ、その差異によりサムではフィンガーピッキングに比べて打楽器的性質が強調される。また、サムでは、音を鳴らす際に衝突というフェーズを挟むことにより、弦そのものを媒質とした、自由端の振動が生じている可能性がある。

4.2 謝辞

本研究に際してご助言を頂いた群馬県立高崎高等学校の先生方に深く感謝申し上げます。