

研究タイトル	バイオリンのハーモニクス奏法における倍音の 持続現象に関する数理的研究		
研究カテゴリ	物理学・天文学		
学校名	市立札幌開成中等教育学校		
都道府県	北海道		
研究者氏名	田中 翔大		
研究者(代表者)学年	5年(中等教育学校など)		

研究の要約

バイオリンのハーモニクス奏法は弦の整数分の1の点を指で触れて擦弦し倍音を鳴らす超絶技巧である。私はハーモニクス奏法で触れていた指を擦弦中に弦から離してみると、指を離した直後も倍音が一定時間持続することを発見した。加えて、その持続時間は擦弦パラメータ（擦弦速度、擦弦圧力、擦弦位置）に依存して変化することを発見した。この現象に関する先行研究は見当たらない。本研究の目的は、数理的アプローチにより持続時間はどのように擦弦パラメータに依存するのかについて調べ、それを元に持続現象の発生メカニズムを明らかにすることである。

弦の波動方程式を基盤とし、弦を擦る弓を表現する非線形擦弦項と触れる指を表現する指項を加えたモデルを考案し、数値解析により解の振る舞いを調査した。

これまでの研究成果を以下に示す。

1. 持続時間の擦弦パラメータ依存性について経験的事実と定性的に一致する振る舞いが得られた
2. 持続時間はヘルムホルツ運動成立のための最小擦弦力と最大擦弦力に依存することが明らかになり、stick-slip運動における「slipしやすさ」と持続時間の関係性が示唆された
3. 持続時間は指を離す時間で敏感に変化し、指を離す瞬間のMode 2の位相に依存することが明らかになった

さらに、これらの結果より包括的な持続時間のパラメータ依存性を提案した。

今後の課題は、数値解析によって得られた知見を解析的方法によって明らかにすることである。

●確認事項

研究に用いているもの (人間、脊椎動物、微生物、組み換えDNA、細胞組織、どれも用いていない)	どれも用いていない
大学・研究機関などでの実験や装置使用があるか	はい: 東京大学
昨年までの研究からの継続研究か	いいえ(継続研究ではない)