

研究タイトル	バイオリンの擦弦振動における振動周波数の 擦弦力非依存性に関する数理的研究		
研究カテゴリー	物理学・天文学		
学校名	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	6年(中等教育学校など)		

研究の要約

弦を弓で擦るバイオリンの振動について、1質点系の擦弦振動モデルでは、振動周波数は弦に弓を当てる力(擦弦力)に依存して変化するという結果が得られる。一方、バイオリン演奏における経験的事実として、バイオリンの音の高さは擦弦力によって大きく変動しない。そのため、1質点系の単純モデルと経験的事実の不一致に疑問を抱いた。そこで本研究では、擦弦楽器の振動周波数における擦弦力非依存性がこのモデルにどのような要素を組み込むことで再現できるかについて探究することを試みた。

研究方法として、1質点系の擦弦振動モデルを自然に拡張した質点連結モデルを構築した。そして、数値解析を用いて、考慮する質点の個数を増やすことにより擦弦振動における周波数の擦弦力依存性がどのように変化するかについて調査した。

その結果、質点の個数を増加させることによって振動周波数の擦弦力非依存性が次第に現れるという定性的な傾向が得られた。ここから、擦弦振動における周波数の擦弦力非依存性の本質は、多数の質点が考慮されることにより詳細に表現される「波の反射による摂動」とそれに応じる「摂動に対する摩擦力の特性」にあることを考察した。これは、擦弦力非依存性がヘルムホルツ波によってもたらされるという先行研究を支持している。

今後の課題は、本研究の考察を裏付けるために小自由度の質点連結モデルから解析を進めることである。

●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	いいえ(使用していない):
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)