

ヴァイオリン演奏における弓の震え（顫動）に関する擦弦時の実験 Experimental Demonstration of Bow Tremble during Stroke in Violin Performances

東京工業大学

松谷 晃宏

Tokyo Institute of Technology

°Akihiro Matsutani

E-mail: matsutani.a.aa@m.titech.ac.jp

ヴァイオリンなどの擦弦楽器の演奏では運弓技術はたいへん重要であるが、「弓が踊る」と呼ばれる運弓中の弓の震え（顫動）がヴァイオリンの学習者にはしばしばみられる [1]. 筆者は前回までに、この震えには弓毛の接触位置と張力依存性が存在すること[2], C. Flesch が「ヴァイオリン奏法」で示した弓を傾斜させて持つ[3]ことも震えの抑制に有効となる可能性があること[4], 弓を保持する指のわずかな振動は弓の震えの一因となっているということ[5]を実験的に示したが、これらの実験は弦の上に静止した弓での実験であった。今回は擦弦中の弓の震えに関する基礎的な実験を行ったので報告する。

実験には、木製の弓 (W. E. DÖRFLER) とこれまでの実験に用いている Violin B[6]を使用した。擦弦実験は、ベアリングが組み込まれた金属製のスライダに弓を親指と中指位置で固定し、D 弦上に弓の自重で弓毛を接触させ、弓の重心位置から下げ弓方向に右手で約 15 cm/s で運弓を行った。運弓のストローク長は約 30 cm とした。また、ヴァイオリンの 20 cm 上方のマイクロフォンで演奏音を録音し、弓の先端部分には加速度センサを設置した。実験時の気温は 22 °C、湿度は 47 % であった。Fig. 1 に、擦弦中に弓毛の中央位置で、弓を保持する人差し指の位置において 1 回タッピングしたときの演奏音の波形とソナグラムを示す。弓毛の張力は 60 N とした、擦弦開始よりタッピング時点までは演奏音は高調波も含めて安定しているが、タッピング後は高い周波数の高調波で揺れが生じ、その揺れは擦弦中は持続していることがわかる。また、擦弦停止後は低次の高調波の持続がみられるが、高次の高調波については速やかに減衰していることがわかる。この結果より、弓を保持する指の振動が擦弦中においても弓の震え（顫動）の一因となっているということが実験的にも示された。本研究が弦楽器演奏者への一助となれば幸いである。

[1] 鈴木鎮一, 奏法の哲学, 全音楽譜出版社, p. 63 (2001). [2] 松谷晃宏, ヴァイオリンの弓のはずみに関する振動測定, 第 64 回応用物理学会春季学術講演会 16a-514-11 (2017). [3] フレッシュ, ヴァイオリン奏法 (第 1 巻), 佐々木庸一訳, 東京創元社, pp. 123-125 (1954). [4] 松谷晃宏, ヴァイオリン演奏における弓の震えに関する弓の傾きの実験, 第 78 回応用物理学会秋季学術講演会 5a-A401-6 (2017). [5] 松谷晃宏, ヴァイオリン演奏における弓の震えと保持部分の振動に関する実験, 第 65 回応用物理学会春季学術講演会 18p-F202-7 (2018). [6] A. Matsutani, Jpn. J. App. Phys. **43**, 2754 (2004).

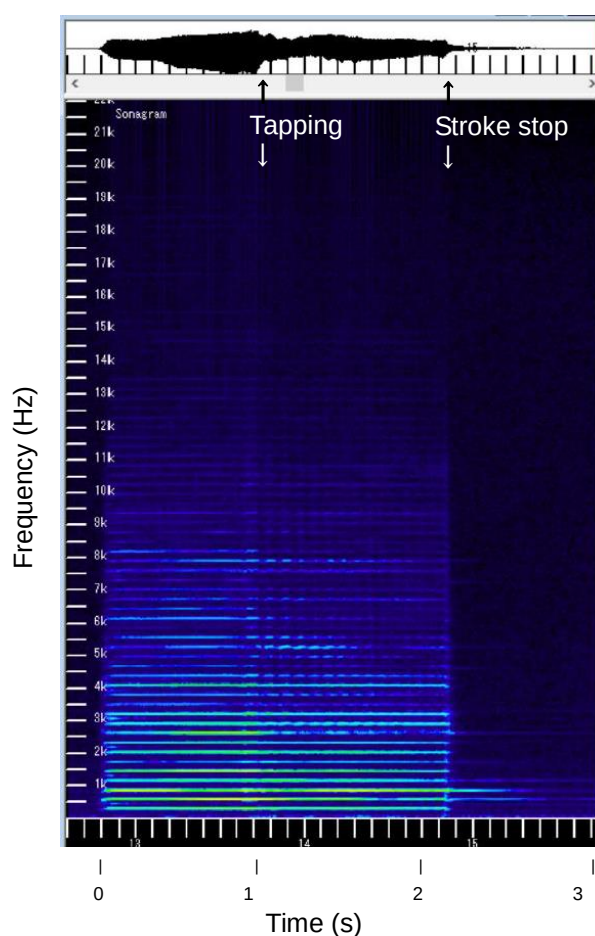


Fig. 1 Waveform and sonagram of the performance sound during stroke.