

熟練音楽家の巧みな身体制御の秘密

<p>どんな研究</p>	<p>熟練音楽家は巧みに身体を制御することで魅力的な音楽を奏でます。その特徴は矛盾する運動の速さと安定性の両立にあります。実現方法は十分に明らかではありません。この研究では、音楽家の最速指運動を対象に非線形時系列解析を用いて、その巧みさの秘密に迫りました。</p>
<p>どこが凄い</p>	<p>速さと安定性の両立には、運動のばらつきがもともと小さい、または修正能力が高い、などの複数の実現方法が考えられます。これらを独立に評価できる再帰性定量化分析という非線形解析手法を自然な演奏動作に適用し、音楽家は運動の修正能力に優れることを初めて明らかにしました。</p>
<p>めざす未来</p>	<p>ばらつきがもともと小さいのではなく修正能力に優れるという点は、巧みな身体運動制御を身に着ける上で1つの指標となりえます。この指標をもとにヒトの巧みさや不調の解明を進め、技能の熟達を支援する方法の確立をめざします。</p>

熟練音楽家の巧みな身体制御

- 熟練音楽家は巧みに身体を制御することで魅力的な音楽を奏でます。
- その特徴は**運動の速さと安定性の両立**にあります。
- ヒト一般において、運動が速くなると安定性は小さくなることが知られています。

問：熟練音楽家はこれらの矛盾する**速さと安定性の両立**をどのように実現しているのでしょうか？

速さと安定性をどう両立するか

- 速さと安定性を両立させる複数の方法
- 運動のばらつき（ノイズ）がもともと小さい
 - ばらつきからの修正能力（アトラクタ）が高い
 - 上記の組合せ

従来研究の課題：
ばらつきの指標としてよく用いられる分散では、これらを**区別した評価が困難**でした。

熟練音楽家の最速指運動

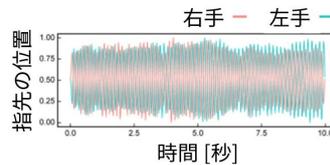


巧みに指を組み合わせた演奏動作を特徴とする中東の打楽器、**ダルブッカ**の奏者を対象に最大速度での指運動中の安定性を調べました。

方法：両手の薬指交互による12秒間の最速指タッピング課題
対象：非熟練・熟練ダルブッカ奏者

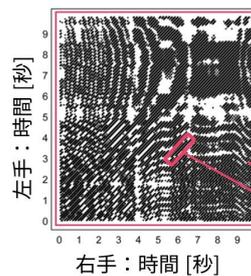
熟練音楽家の高い修正能力

再帰性定量化分析



内容：
指先の位置データを高次元空間上に埋め込み、両手間の協調性を評価します。

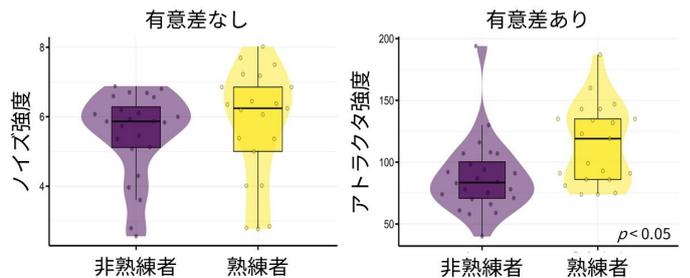
↓ 埋め込み



利点：
ノイズ強度・アトラクタ強度を独立して評価することが可能です。

リカレンスプロット（左図）
点の濃さ：ノイズ強度と関連
対角線方向の最大線分長：
アトラクタ強度と関連

非熟練者と熟練者の比較結果



ノイズ強度：有意差なし → 運動のばらつきに違いは見られなかった。
アトラクタ強度：有意差あり → 熟練者はばらつきからの修正能力が高い。

➡ 熟練ダルブッカ奏者は**修正能力に優れる**。

関連文献

[1] K. Honda, S. Fujii, "Tapping performance of professional and amateur darbuka players," *Frontiers in Psychology*, Vol. 13, pp. 1-10, 2022.
[2] K. Honda, S. Fujii, "Bimanual finger coordination in professional and amateur darbuka players," *Experimental Brain Research*, Vol. 241, pp. 2645-2654, 2023.

連絡先

本田 一暁 (Kazuaki Honda) 柏野多様脳特別研究室