

楽譜記憶過程に影響を及ぼす要因の解析

T040160 津森 拓歩

指導教員 小堀 聡 教授

1. はじめに

本研究では、楽器視奏時の情報処理過程において記憶系の果たす役割について明らかにすることを目的とする。すなわち、楽器の演奏においてどのように楽譜の情報を読み取り記憶しているのか、また、記憶した情報をもとにどのように演奏しているのかを検討し、その過程にどのような要因が影響しているのかを明らかにする。

2. 実験の方法

2.1 実験システム

楽譜の提示を行うコンピュータからの同期信号により、眼球運動測定システムの測定を開始するシステムを構築した。このシステムにより、演奏データと視線データが同期して記録される。

2.2 実験課題

被験者の課題は、コンピュータの画面上に一定時間表示される楽譜を見て旋律を記憶し、楽譜の表示が消えたあと記憶した旋律を演奏することである。この測定を1曲につき5回繰り返し、最後に楽譜を見ながら演奏を行う。

課題曲は、難易度A（単純な曲）3曲と難易度B（やや複雑な曲）3曲の合計6曲である。曲はいずれもハ長調、4分の4拍子、8小節である。

2.3 被験者

ピアノの経験年数が6～16年の者6名（20～22歳の女子学生）である。

2.4 実験条件

記憶時間は15秒、30秒、45秒のいずれかであり、難易度Aと難易度Bのそれぞれの曲に均等に割り当て、特定の組み合わせが生じないようにする。また、被験者ごとに実施順序を変えて、順序効果を相殺するようにする。

2.5 実験手順

まず、眼球運動測定装置の個人別較正を行い、練習試行を行ったのちに実験を実施する。なお、休憩は課題曲ごと取るようにする。

3. 解析の方法

3.1 再現率の算出

演奏データから再現率を以下の手順により算出する。

- (1) 演奏データ（MIDI形式）からノートナンバー（音の高さのデータ）を切り出す。
- (2) 切り出したノートナンバーと課題曲の楽譜情報に基づくノートナンバーのリストを比較照合して評価点をつけ、小節ごとに評価したものを再現率（%）とする。

3.2 注視率の算出

視線データから注視率を以下の手順により算出する。

- (1) 前処理として、まばたきなどによるエラーの区間に対しては線形補間を施す。
- (2) 同様に、楽譜の提示領域から外れたデータも異常値として除去して線形補間を施す。
- (3) 修正された視線データから、一定の空間的および時間的範囲に当てはまるデータを停留点とする。
- (4) 停留点の座標値が楽譜の領域にある場合は、対応している小節を推定し、小節ごとにその停留時間を合計して注視時間とし、記憶時間で割った商を

注視率（%）とする。

4. 結果と考察

4.1 試行回数に伴う変化

実験データ全体を総合してみた場合、再現率は試行回数が増えるにつれて高くなるという明確な傾向が見られる。特に、小節の後半に対して顕著に高くなっている。一方、注視率は試行回数が少ないときは前半の小節に対しては高く、後半に対しては低いが、逆に試行回数が増えると前半に対しては低くなり、後半に対しては高くなっている。

このように小節の後半の再現率の上昇は注視率の増加に対応していることが分かる。

4.2 難易度による影響

難易度別に比べてみると、難易度による傾向の違いは明確である。再現率の上昇は、難易度Aでは小節の後半では顕著であるが、難易度Bでは難易度Aほどは顕著ではない。一方、注視率の増加は、難易度Aでは試行回数が増えたときの後半の小節で顕著であるが、難易度Bでは試行回数が増えても後半に対する増加はまったく見られない。

このように再現率の難易度による差異は注視率の差異と対応していることが分かる。

4.3 記憶時間による影響

記憶時間別にみても、記憶時間による傾向の違いが認められる。再現率の上昇は、記憶時間45秒では試行回数が増えたときの後半の小節では顕著であるが、記憶時間15秒では後半に対する増加はそれほど明確ではない。一方、注視率の増加は、記憶時間45秒では試行回数が増えたときの後半では顕著であるが、記憶時間15秒では試行回数が増えても後半の小節に対する増加は見られない。

このように再現率の記憶時間による差異は注視率の差異と対応していることが分かる。

4.4 被験者による差異

被験者別にみると、前述の実験データ全体の傾向と基本的には変わらないが、第1回の試行での再現率は被験者によって大きな違いがあり、被験者のピアノの経験年数を反映していると考えられる。また、試行回数が増えたときの後半の小節に対する再現率の増加の傾向にも多少の違いが見られる。一方、注視率についても、実験データ全体の傾向と基本的には変わらないが、被験者によって試行回数が増えたときの後半の小節に対する注視率の増加の傾向に多少の違いが見られる。

再現率と注視率の対応関係にも被験者による差異が見られることが分かる。

5. まとめ

本研究では、楽譜を記憶する過程と楽器を演奏する過程を分離し、眼球運動測定装置を用いて楽譜を記憶する際の眼球運動を測定するとともに、楽器の演奏を記録した。被験者が楽譜の記憶と楽器の演奏を繰り返す過程において、演奏データおよび視線データがどのように変化していくかを分析し、楽譜記憶過程に影響を及ぼす要因について明らかにすることができた。

今後は、より上級の被験者に対しても実験を行い、さらに検討を進めていく必要がある。