平成29年度研究助成 【サウンド技術振興部門】より

日本伝統音楽「雅楽」の間の認知神経基盤を探る

マックス・プランク認知神経科学研究所
博士研究員 大黒 達也

1．はじめに

近年、脳科学研究の目覚ましい発展に伴い、世界中の研究機関において音楽聴取時の脳活動が検証されている。しかし、これまで明らかにされてきたことの殆どが西洋音楽に関わるものであり、日本の伝統音楽（雅楽等）がヒトの脳にどのような効果をもたらすのかに関しては世界的にも未だ報告されていない。

西洋音楽と邦楽の違いに関して、まず第一に「間」のとり方が挙げられる。例えば、西洋音楽のリズムは、拍という離散的な指標を用いて判断され、拍と拍の時間間隔は基本的には崩されることがない。それに対して邦楽は、独自の「間」で表現する音楽である。邦楽も西洋音楽的なリズムを基調として持っているが、西洋音楽のような均等な時間分割ではなく、呼吸の同調によって数学的法則性なく伸縮する。

この西洋文化と日本文化のリズムの違いの関係性は、言語においても同様である。英語やドイツ語のリズムは「強勢拍リズム」に分類される。強勢拍リズムとは、文中の強勢アクセントから次の強勢アクセントまでの時間が等間隔になるように刻まれ、音楽の拍のようなリズムといえる。一方、日本語のリズムは「モーラ拍リズム」に分類される。日本語のモーラは、かな１文字分に相当し、モーラと次のモーラまでの時間が等間隔になるように刻まれる。日本語のかなは、英語の音節（子音から子音への一渡り）を一つだけ含むものもあれば複数含むものもある。音節が最小の音声認識単位であるところの英語の歌は、音節を繋ぐがビートやリズムによって構成され、カナ一文字が最小の音声認識単位であるところの日本語の歌は、モーラと間によって構成される。このように音楽と言語に共通して、英語やドイツ語圏の文化は、日本のものに比べ、規則的なリズムやビートが強い。

時間感覚認知に関わる神経学的研究はこれまでも多く報告されているが[1)]、日本文化的な「間」の認知に関わる研究は、知る限りでは報告されていない。これは、「間」というものが、西洋音楽のビートのような数学的定義を持たない抽象的な概念であり、科学的検証が困難であるからと考えられる。先行研究によると、西洋音楽的なリズム感が良い人は、強勢拍リズムをもつ第２言語（英語やドイツ語）を習得するスキルも高い[2)]。言語や音楽の能力が、聴取者の生まれ育った文化によって長い間潜在的に身につけてきたリズムや間の感覚と深く関わっていることを示唆している。私は、この文化の差が、時間認知に関わる神経メカニズムにも影響しているのではないかと仮説を立てた。本研究では、長年伝承されてきたが科学的に定義されてこなかった「間」という概念を、神経学的に検証する。

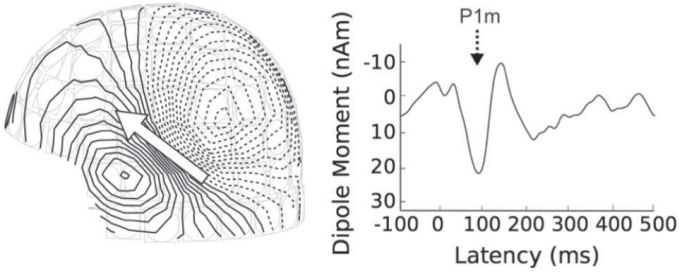

図１　聴覚応答P1mの例

２．１　本研究の目的と方法

本研究では、ドイツ人と日本人（西洋音楽家・邦楽家・非邦楽家）を対象に、規則的リズム、不規則的リズムに基づいた時間間隔認知の違いを、脳波や脳磁図（図１）を用いて神経生理学的に検証する。

２．２　実験１

言語や音楽に共通する普遍的な学習メカニズムとして、統計学習が主張されている[3)]。本実験ではまず、注意を向ける事で高い統計学習効果が得られる事を明らかにした[4)]。その結果に基づいて、被験者が注意を向けてリズムを学習する際、規則的なリズムと不規則的なリズムで学習効果が違うのか、さらに、生まれ育った文化（言語や音楽）や音楽教育でどういう違いがあるのかを検証する。

２．３　実験２

規則的リズム、不規則的リズムに基づいた無音時間間隔、また前提指標がない場合の無音時間間隔の認知の違いを検証する。さらに実験１と同様に生まれ育った文化で学習効果が違うのかを調べる。

３．今後の展望

本研究の一部の結果は、Scientific Reportsにて出版されている[4)]。10月末までに全データの解析を終わらせ、11月にはドイツのマックスプランク研究所、ノルウェーのベルゲン大学にて成果報告を行い、その後国際誌へ投稿予定である。現在、間の認知に関する聴覚－運動相互作用に関して、英オックスフォード大学のRiikka Mottonen准教授や帝京平成大学の高橋勇二助教との共同研究も開始している。

今回、ドイツ在住でありながら、プロの邦楽家の脳データを集めることは非常に苦労した。しかし、助成を賜りました御財団を始め、オックスフォード大学（図２）での実験に来て下さった邦楽家の麻生花帆先生、東京大学医学部附属病院の湯本真人先生等、皆様の御協力があり、短い帰国期間でも非常に効率よく実験を進めることができた。所属先ドイツ（図３）では、様々な研究プロジェクトに携わっており、休日も研究室に寝泊まりするような状態であるが、体力的な面を除けば非常に充実している。殆どのミーティングはSkypeで済む一方、大事なことに関しては、遠くても必ず足を運んで直接話し合いをするよう心がけている。これこそが、日本

図２　オックスフォード大学にて

図３　マックスプランク研究所にて

人の美徳と感じており、海外で研究しているからこそ、そういうものを常に忘れずに研究活動を続けていこうと思う。

「間」は，日本芸能、日本語，武道など、本来全く異なる分野においても共通する日本特有の普遍的な概念であり、多岐にわたる日本文化を最も特徴づけるものと考えられる。そのようなものを科学的に探求していくことは、音楽を知る上で、また文化を知る上でとても重要に思う。そして、科学を通して、日本文化を普及していければこの上なく幸せに思う。

謝辞

本研究に関して助成を賜りました、一般財団法人カワイサウンド技術・音楽振興財団に心より感謝致します。データ取得及び分析にあたり、東京大学医学部附属病院てんかんセンター・センター長の湯本真人先生にはひとかたならぬお世話になりました。心より感謝の意を表します。ノルウェー、ベルゲン大学のStefan Koelsch教授には、考察の方法等ご指導を頂きました。有難う御座いました。被験者募集にあたり、邦楽家（邦楽囃子）の麻生花帆先生には多大なる御協力を頂き今回の実験を行うことが出来ました。この場をお借りして心から謝意を表します。

参考文献

1）Mita A et al.（2009）Interval time coding by neurons in the presupplementary and supplementary motor areas. Nat Neurosci 12：502－507.

2）Tierney A et al.（2013）The ability to move to a beat is linked to the consistency of neural responses to sound. J Neurosci 33：14981－14988.

3）Saffran JR et al.（1996）Statistical learning by 8-month-old infants, Science 274：1926－1928.

4）Daikoku T et al.（2017）Single, but not dual, attention facilitates statistical learning of two concurrent auditory sequences. Scientific Reports 7：10108.