



Tokyo Gakugei University Repository  
東京学芸大学リポジトリ

<http://ir.u-gakugei.ac.jp/>

Title	ピアノで意図した音高を実現する技能：キー位置記憶の形成と、聴覚記憶との統合(全文の要約)
Author(s)	大澤, 智恵
Citation	
Issue Date	2014-03-14
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2309/137810">http://hdl.handle.net/2309/137810</a>
Publisher	
Rights	

## ピアノで意図した音高を実現する技能

### —キー位置記憶の形成と、聴覚記憶との統合—

大澤智恵

### 背景および目的

本研究は、ピアノ演奏を成り立たせるしくみ、そしてその習得がどのように可能となっているかを明らかにすることを目指し、特に、**実現しようとする音高やその系列に対応する、キーの空間的位置とその系列の対応関係の学習**という面から、ピアノで「**意図した音高を実現する技能**」の構成とそのしくみを解明することを目的とする。

演奏は、音を意図した通りに鳴らすことの連続や組み合わせで成り立つ。すなわち「鳴らそうと意図した音」とそれを実際の音として実現するための「運動」を結びつける能力は、その重要な基盤である。さらに、演奏を可能とするしくみをなす要素には、

- I. 演奏によって実現しようとする音列のイメージ
- II. Iを実現するための運動、またはその正確な実現を可能にする手がかり
- III. IとIIの結びつき

があり、これらが明確に心の中に表象され機能することで演奏が可能になると考えられる。また、IIでは、鍵盤楽器演奏においては鍵盤のもつ空間性が、身体運動を規定する要となる。

こうした能力は、楽器を演奏する上できわめて重要でありながら、音楽教育研究やピアノ奏法・指導論においては、あまりに基礎的な能力として素通りされ、注目されてこなかった。また従来、音楽教育研究の領域での演奏の科学的な研究自体が、むしろ避けられてきたともいえる状況である。一方、演奏を扱った科学的研究の領域においては、音と運動の統合に関わる研究は存在する。しかし、演奏技能の科学的な解明はまだ萌芽的段階にあるためか、上述のように鍵盤楽器において重要である、運動の空間的位置やその系列の記憶や習得に関する実験研究は現段階において研究の手が及んでいない。本研究は、このように見過ごされてきた演奏の空間的側面、すなわち、「どこにあるキーを弾くべきか」ということに焦点をあて、演奏技能のしくみ解明に取り組んだ、最初の研究であり、音高と位置の結びつきという鍵盤楽器に特化した能力を記述した点がその独創性といえる。

## 各部および章の構成

I の音列を形成する音の要素のうち、音高は、とくにピアノ演奏では、多くの場合にもっとも正確かつ自在にコントロールしたい音の要素であろう。ピアノのような鍵盤楽器演奏では、音高とキーの位置が単純に対応付けられている。本研究では、上記 II に関して、キーの位置とその系列の記憶や学習に注目することとした上で、本論を、これら I, II, III に対応する第 I 部、第 II 部、第 III 部により構成した。各部および章の関係は、図 1 の通りである。

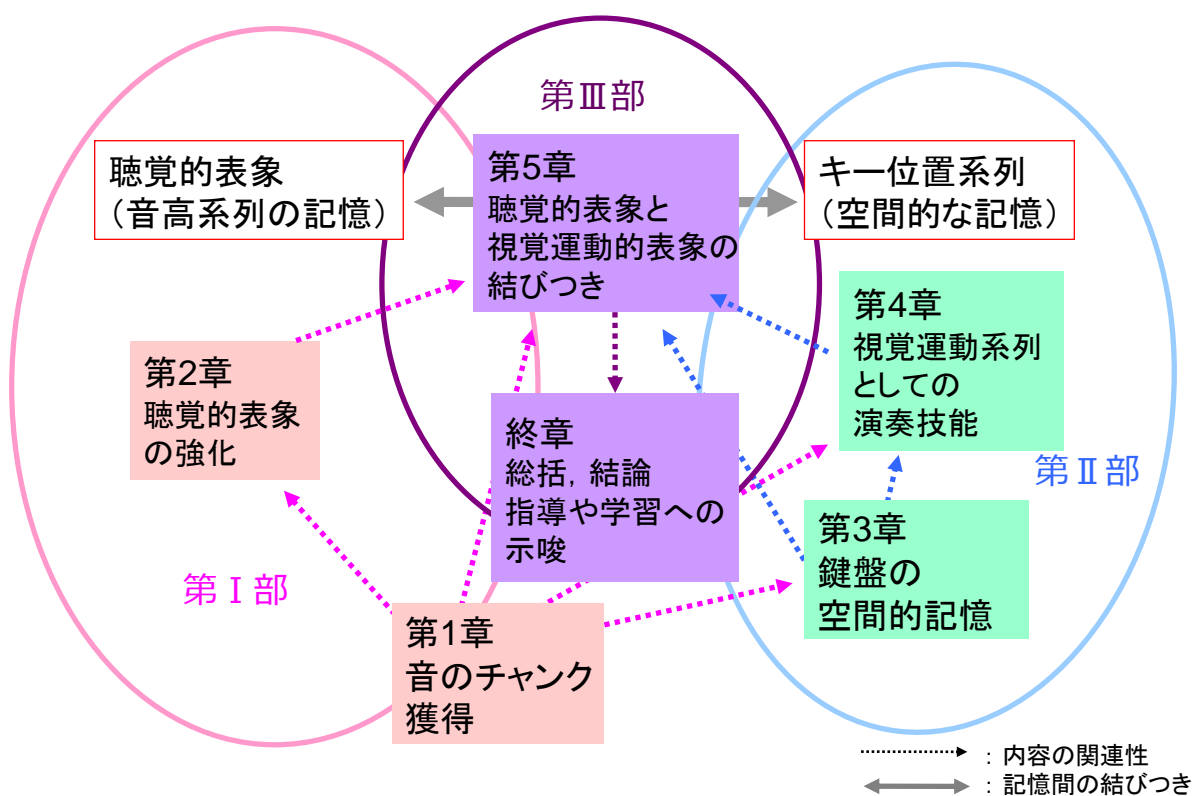


図 1 研究の構成

序章においては、ピアノ演奏とその学習に関わる社会背景や歴史、楽器の特性、教本や指導法の歴史を概観した。この中でまず、演奏を成立させる技能のしくみについての情報が、指導者や学習者など演奏に関わる多くの人々にとって必要なものであることを述べた。そうした情報のうち、演奏を演奏として成立させるための最小構成の演奏技能構成要素は、鳴らそうと意図した音やその系列を実現する運動やその系列である。そして、鍵盤という空間上に表現されたインターフェースを備えたピアノの演奏技能において、それは音高やその系列に対応した鍵盤上のキー位置やその系列であるはずである。その位置が確定されてはじめて、適切な手指や腕の運動プログラムをつくり、それをコントロールすることも可能になる。しかし、どのような音高あるいは音高列を、どのキー位置やその系列で実現するか学習に関する理論は、従来の経験に基づいた奏法書、指導書、教本等では展開されて

おらず、比較的近年の入門テキストや奏法書で部分的に考慮され始めた段階といえる。

一方、演奏や演奏者に関する科学的研究では、演奏やその訓練の経験、あるいは熟達に伴って、認知や記憶の能力にどのような違いが見られるか、あるいは行動の方略に違いが見られるかが具体的に検証され、認知スキーマ構築や方略の獲得による情報の処理の効率化、練習の意図的コントロールなどが起こっていることが分かってきた。また、その中でも特に神経科学の領域では、音を知覚認知する処理、運動を司る処理とは別に、「音と運動を統合する処理」が独自に存在すること、そしてそのはたらきの様相が、演奏の経験や学習によって変化すること、あるいは関連部位の脳構造自体が変化することなどが発見されている。これらを踏まえ、本研究では特に、実現しようとする音高やその系列に対応する、キーの空間的位置とその系列の対応関係の学習という面から、ピアノで「意図した音高を実現する技能」の構成とそのしくみを解明することを目的とした。

本論第 I 部では、弾こうとする音系列そのもの、あるいは音高に復号化される前の音符の、認知や記憶と演奏の学習との関連を測った実験を報告した。これらは、視空間的情報、すなわちキー位置の情報を結びつける対象であり、「演奏」という運動行為が実現しようとする、音としての“出力結果”の情報である。

第 1 章では、序章において述べた学習の一側面、音のチャンク獲得過程についての研究を報告した。ピアノ学習はチャンクの、すなわち 1 つの単位として捉えることのできる情報のかたまりの、獲得過程として見る事ができる。そのチャンク獲得過程について説明することで「学習者の中にどのような変化が起こることがピアノの学習を成立させるのか」ということの一面を示すことが可能であると考え、ピアノ学習によって音のチャンクが実際にもたらされているか、そうだとすればそうした音のチャンクはどのような内容のものであるかということ、音列を記憶する実験によって検討した。結果から、ピアノ学習経験によって音のチャンクが得られていることを確認し、さらにそのチャンクを形成させる要素には、音楽的な秩序と、演奏上必要な情報のまとまりがあることを示唆した。すなわち、音楽的な要素、演奏上の運動的なまとまりの要素のいずれも、単位の形成要因であると考えられた。

第 2 章では、聴覚的な記憶表象がより強化されるであろう学習場面と、通常の学習場面を設定し、それぞれの学習効果を様々な観点から比較した調査研究を報告した。具体的には、練習に際し弾こうとするメロディをできるだけ正確に歌うという課題を用いて、その有無による学習の効果を比較し、聴覚的表象の形成が演奏の学習において果たす役割についての示唆を得ることを目的とした。結果と学習者の属性を併せて分析したところ、歌うことへのなじみが大きいと推測された学習者の学習効果データの各平均値では、弾こうとする旋律を歌いながらの練習において、そうでない練習よりも学習効果が大きい傾向がみられたが、歌うことへのなじみが小さいと推測された学習者では、その逆に旋律を歌わず手指の動きに重きを置く練習でより学習が効果的に起こっていたようであった。

歌いながらの練習で聴覚的表象の強化が起こり、それが学習の効果を上げる可能性を挙げたが、このようなプロセスを支持する結果を得た学習者と、支持しない結果を得た学習者ははっきりと分かれていた。この報告では、歌うことへのなじみが大きい学習者においてのみ、弾こうとする旋律の聴覚

的表象の強化やその他の何らかの変化が、学習をより効果的なものにさせていることを示唆することと  
ども、楽曲の記憶表象の強化に関しては、聴覚的表象と視覚運動的表象の結びつきを取り扱った第 5  
章で再び検討することとした。

第 II 部では、ピアノの演奏と楽器に関する視空間的な記憶、すなわちキー位置とその系列の記憶  
を取り扱った。

第 3 章では、実際にピアノ演奏者たちがキー位置を正確に記憶しているか否か、その記憶の学習に  
よる正確化はあるかを検討した実験を報告し、キー位置はどのようにしてピアノ演奏者に知られてい  
るか、演奏技能の要素としてその記憶の重要度はどの程度のものであるかを考察した。ここでは、ピ  
アノ演奏者のもつ鍵盤の空間的記憶が、それだけを頼りに意図した通りの音高を確実に実現すること  
はできないほどに、不正確なものであったことが明らかになった。このことは、予測に反する驚くべ  
き結果であった。ここから、熟練ピアノ演奏者であっても、記憶だけをもとに運指のターゲットとな  
る位置を決定しているのではなく、視覚情報や触覚などの打鍵に先立って取り入れられる情報や、キ  
ネマティクス、ダイナミクスなどの運動感覚フィードバック、聴覚フィードバックなどによる、リア  
ルタイムの知覚情報をもとに、ターゲットとするキーを見つけたり、あるいは鍵盤の形や大きさなど  
の空間的表象をリキャリブレーションしたりしながら、演奏しているものと考えられる。すなわち、  
打鍵位置のコントロールは、本人の記憶にストックされた情報だけでフィードフォワード的に決め打  
ちされている「予測可能で安定した環境で行われる運動技能」すなわち閉鎖技能ではなく、外から取  
り込む情報で修正あるいは確定される、一種の開放技能であるといえる。

このような制御のための知覚が、すばやいパッセージや連続する複雑な和音の打鍵という認知的負  
荷の高いピアノ演奏という作業の中で並行して効率よく、破綻なく行われていることもまた、驚くべ  
きことである。こうしたリアルタイムの空間知覚、空間的表象形成の能力がピアノ演奏の技能を構成  
する重要な一要素であるということは間違いないだろう。

第 4 章では、個々のキー位置の記憶や認知ではなく、その系列としての演奏の側面に焦点をあて、  
視覚運動系列学習としてみた鍵盤楽器演奏学習について、考察を行った。鍵盤楽器の演奏は、他の視  
覚運動系列の遂行と同様に組織性をもち、視覚的あるいは空間的な表象と、エフェクタに特化した運  
動表象の両方を持っていると考えられる。その一方で、このような視覚運動としての側面に注目して  
鍵盤楽器演奏あるいはその技能の習得・学習を考える際には、演奏が音あるいは音楽を実現させるた  
めの行為であるということ、「鍵盤」というユニークな操作盤の操作における運動の特異性などにも  
注意を払う必要がある、ということを改めて述べた。

これらを受け、第 III 部では、音や空間の記憶の統合、すなわち空間と音の結びつきを取り扱った。

第 5 章では、音や空間の記憶の統合、すなわち空間と音の結びつきが、ピアノ演奏やその学習を成  
立させる上で果たす役割について検討した。意図した音を実現する技能の重要な要素として、聴覚的  
表象と視覚運動的表象の結びつき、すなわち、音列とキー位置系列の記憶の対応関係の正確性や強さ  
が挙げられるだろうと考え、聴覚的表象と視覚運動的表象の結びつきが正確な演奏の成立に貢献して

いるとの仮説の検証を試みた。結果から、2 つの表象間の結びつきは、演奏の遂行において決定的ではないものの、部分的に貢献していることが示唆された。すなわち、音系列と空間的位置の系列の結びつきができあがっていなくても、楽譜に書かれた音を正しい順序でミスなく打鍵することは可能であるが、不一致箇所を高い割合で検出できた場合には演奏の正確性は高く、その意味で、この 2 種のモダリティ間の記憶表象の結びつきは、適切な演奏の「必要条件」ではなく「十分条件」である可能性が高い。練習の段階を追うごとに、この正確性が上がっていったことも、これらの結びつきが演奏技能として学習・獲得されるものの重要な一部であるだろうとの予測を支持している。

## 結論

ピアノで意図した音高を実現する技能の構成要素、音高とキー位置の記憶表象、そしてその結びつきは、学習によって形成・強化されていることが示唆される。また第 5 章の結果をもとに、こうした結びつきは、少なくとも運動的に演奏難度の高くない音系列では、意図した音高を実現するための必要条件ではないものの十分条件として機能していると結論づけた。

## 指導および学習への示唆

- ・ 鍵盤の配列にもとづいたチャンクを意識的に獲得することが将来のパフォーマンス向上につながるだろう (第 1 章より)。
- ・ 歌いながら弾こうとする音列の聴覚的表象を強化することは、長期的なトレーニングを視野に入れると多くの学習者にとって試みる価値がある (第 2 章より)。
- ・ キー位置の精密な記憶は必須ではないが、訓練によって確かに記憶は向上しており、その役割は無視できない。／認知的に多忙をきわめる演奏の中で、キー位置情報を取得し続けるスキルを意識的に身につけるべきである (第 3 章)。
- ・ 位置系列の学習から運動感覚の学習へと、学習の段階によって形成する記憶の内容に変遷があるかもしれない。現段階で習得しようとしているものを意識すると良いだろう (第 4 章)。
- ・ どのキーを弾くときにどのような高さの音が鳴るか、あるいはある高さの音を鳴らすためにどのキーを弾くべきか、ということをよく確認して練習することで、意図した音高を確実に実現する技能が身につくと考えられる (第 5 章)。