

ピアノがひらく発達支援の新しいかたち：音楽と色彩が育む子どもの発達

島本 淳子

大阪公立大学大学院文学研究科 文化構想学専攻 文化資源学専修 博士後期課程 3 年

【要旨】

本研究は、ピアノ学習が発達に特性のある子どもの成長にどのような効果をもたらすかを検討したものである。音楽が脳や身体の機能を活性化させるという神経学的音楽療法（Neurologic Music Therapy: NMT）の理論を背景に、ピアノ演奏をその実践的枠組みの一つとして位置づけた。NMT では、音楽のリズムや旋律が運動・認知・情動の多領域を同時に刺激し、脳の可塑性を促すことが示されている（Thaut & Hoemberg, 2014; Zatorre et al., 2007）。

本研究では、奈良県内および大阪府内の放課後等デイサービスを利用する小学生 18 名を対象に、ピアノ学習群と非学習群の比較を行った。測定には、①UB-2 磁気センサー指タッピング装置（両手リズムの安定性）、②Purdue Pegboard Test（手指の巧緻性）、③WHO-QOL-26（生活の質：身体的・心理的・社会的・環境的領域）を用いた。分析の結果、ピアノ学習経験群では両手タッピングの変動率が有意に低く、Pegboard 得点と QOL 得点においても向上傾向が認められた。特に心理的安定および生活満足度領域での改善が顕著であり、音楽的経験が運動機能のみならず情動面の発達にも影響を及ぼすことが示唆された。

加えて、田中澄子による「いろおんぷ」メソッドの活用は、音の高さを色彩で示すことにより、音と動作の対応関係を直感的に理解させる効果をもつ。視覚・聴覚・運動感覚を統合する多感覚的支援により、発達性協調運動障害（DCD）や自閉スペクトラム症（ASD）の児童における動作系列化と集中持続の改善が観察された。これらの知見は、ピアノ学習が単なる音楽教育を超え、感覚・運動・心理の統合を通じて生活全体の質を高めうることを示す。音楽を媒介とした学習は、教育・療育・心理支援の境界を超えて、子どもの発達を包括的に支える実践的アプローチとしての意義を有すると考えられる。

1. はじめに

音楽療法は、音楽体験を通して心と身体を健康を支える臨床的实践である。その中でも神経学的音楽療法（NMT）は、音楽を神経科学の観点から応用し、脳の働きを回復・発達させるための体系的手法として確立されている（Thaut & Hoemberg, 2014）。リズムや旋律といった音楽的要素が脳の複数領域を同時に活性化させることが知られ、この特性を利用して運動、言語、注意、感情などの機能を訓練する。

NMT にはリズム聴覚刺激（RAS）や楽器による運動訓練（TIMP）など、20 を超える技法が標準化されている。これらの技法は、脳卒中後の歩行訓練やパーキンソン病の運動改善などに活用されてきたが、近年では教育や福祉の現場にも応用が広がっている。音の並びやリズムが生み出す流れは、次の音や動きを自然に予測させる。その働きが体の動きを導き、リズムやタイミングを整える支援として機能することが、音楽が療育や教育に活かされる理由である。

2. 研究方法（予備調査の概要）

本研究は、発達に特性のある子どもがピアノを学ぶことで、手の動かしやすさや生活のしやすさにどのような変化が生まれるのかを調べた。2024 年 2 月に奈良県・大阪府内の放課後等デイサービスを利用する小学生 20 名を対象とし、ピアノ学習群（10 名）と非学習群（10 名）の 2 群で比較を行った。

測定には UB-2 磁気センサー指タッピング装置を用い、指のリズムの安定性を計測した。また、手先の器用さを測定する Purdue Pegboard Test、さらに生活の質（QOL）を評価する WHO-QOL-26 質問票を保護者を介して実施した。

分析の結果、ピアノ学習群は非学習群に比べて両手タッピングの安定性が高く、左右の協調がより良好であった。指の動きが安定している子どもほど、ペグボードテストでも高得点を示した。さらに、QOL 評価では心理的安定や生活満足度の得点が高く、ピアノ練習を通じて集中力や達成感が高まり、自信や安心感が育まれている可能性が示唆された。

3. 考察：NMT 理論とピアノ学習の統合的理解

神経学的音楽療法（Neurologic Music Therapy: NMT）は、音楽を単なる芸術表現ではなく、「脳の働きを活性化するための計画的な刺激」としてとらえる理論に基づいている（Thaut & Hoemberg, 2014）。NMT の中核には、リズムという時間の構造を利用して動作のタイミングを整えること、そして繰り返しの練習によって神経のネットワークを強化すること、という二つの柱がある。音楽の拍やテンポに合わせて身体を動かすことは、脳の運動制御に関わる神経回路を訓練する行為に等しい。

ピアノ演奏は、この NMT の理論を自然に体現している。両手を別々に、あるいは同時に動かす行為は、協調運動と注意の切り替えを同時に要求する複雑な課題である。たとえば、右手でメロディを奏で、左手で伴奏を支える動作は、脳の前頭前野や小脳、基底核といった領域を活性化させる。リズムに沿った反復動作は、小脳と基底核の運動タイミング回路を整え、動作の滑らかさと一貫性を高めることが知られている（Grahn & Brett, 2007）。こうした訓練は、発達性協調運動障害（DCD）をもつ子どもの運動制御や手指の協調性を改善する可能性をもつ。

NMT 技法のひとつである TIMP（Therapeutic Instrumental Music Performance）は、楽器演奏を用いた運動訓練であり、ピアノ指導ときわめて親和性が高い。楽器を演奏するという「目的のある動作」は、抽象的なリハビリ動作に比べて意欲を引き出しやすく、達成感を伴う行為となる（Altenmüller & Schlaug, 2015）。また、リズム聴覚刺激（Rhythmic Auditory Stimulation: RAS）は、一定のテンポに合わせて身体を動かすことで、運動のタイミングを整える方法であり、歩行訓練だけでなく、手指の協調や書字動作にも応用されている（Thaut et al., 1997）。

さらに、音楽的注意制御訓練（Musical Attention Control Training: MACT）は、音の変化やリズムの強弱に合わせて反応する課題を通して、注意の持続や切り替えを鍛える方法である（Rickson & Watkins, 2003）。ピアノ学習の中では、テンポや強弱の変化を聞き取りながら演奏を調整する経験が、まさにこの訓練と同じ神経過程を促している。

これらを総合すると、ピアノ学習は音楽教育の枠を超え、NMT の理論的基盤に基づく「神経科学的トレーニング」としての側面をもつといえる。音楽がもつリズム構造は、脳の時間的な処理能力を整える外部の“ガイド”として働き、注意、感情、運動の統合的な発達を支える。したがって、ピアノを用いた学びは、発達支援や療育の現場において、神経科学と芸術をつなぐ実践的な

架け橋となりうる。

4.「いろおんぷ」メソッドと感覚統合支援

田中澄子によって開発された「いろおんぷ」メソッド (Tanaka, 2015) は、音の高さを色に対応させることで、視覚的に音楽を理解できるようにした学習法である。通常の五線譜では「ド」や「レ」といった音を記号として覚える必要があるが、いろおんぷでは「赤＝ド」「黄＝レ」など、色を手がかりにして音の位置関係を認識できる。このような色彩による手がかりは、記号理解が苦手な子どもにとってわかりやすく、学習時の負担を軽減する効果をもつ。

いろおんぷの特徴は、色(視覚)、音(聴覚)、指の動き(運動感覚)を同時に使う「多感覚的な学び(マルチモーダル学習)」にある。人間の脳は複数の感覚を組み合わせることで理解や記憶を深める傾向があり (Shams & Seitz, 2008)、この方法は子どもの感覚統合を促す働きをもつ。特に発達性協調運動障害 (DCD) のある子どもは、動作の順番を組み立てることが苦手な場合が多く、自閉スペクトラム症 (ASD) の子どもは予測できない刺激に不安を感じやすい。いろおんぷでは、色によって音や動作の順序を明確に示すため、どちらのタイプの子どもにも安心感と理解のしやすさを与える。

実際の観察では、色分けされた鍵盤や教材を使うことで、手の動きの順序が整理され、演奏中の迷いや誤りが減る傾向がみられた。これは、神経学的音楽療法 (NMT) の技法の一つである PSE (Patterned Sensory Enhancement) と同じ構造をもち、音楽的パターンを利用して動作の系列化を助けるものである (Thaut & Hoemberg, 2014)。色や形などの視覚的な手がかりが、脳の運動計画を補助し、動作の予測可能性を高める役割を果たす。

さらに、色の要素は感覚的な楽しさをもたらし、練習を続ける意欲にもつながる。音楽を演奏する過程で、脳の報酬系と呼ばれる領域が活性化し、快感や達成感をもたらすことが知られている (Zatorre & Salimpoor, 2013)。そのため、色を使った教材は「楽しい」「もっとやりたい」という内発的動機を引き出しやすく、子どもの自発的な継続を支える心理的効果をもつ。

以上のことから、「いろおんぷ」メソッドは単なる音楽教育の工夫にとどまらず、感覚の統合や運動計画、集中の持続を支援する発達支援的实践として位置づけられる。視覚と聴覚を結びつける色彩的楽譜は、教育と療育の境界をつなぐ新しい方法論として、今後の音楽的支援の展開に大きな意義をもつと考えられる。

5. 結論と今後の課題

本研究は、神経学的音楽療法 (NMT) の理論を基盤に、ピアノ学習を通じた発達支援の有効性を探った。予備調査では、ピアノ学習経験が手指のリズム協調および生活動作の自立に関連する傾向を示した。また、「いろおんぷ」メソッドを介した多感覚的学習は、感覚統合の困難を補い、動機づけと集中の向上をもたらすことが明らかとなった。

今後は、より大規模なサンプルを対象としたランダム化比較試験や、縦断的観察研究を通じて、ピアノ学習が神経可塑性や QOL に与える影響を定量的に検証する必要がある。また、教育・医療・福祉の専門職が連携し、個別支援計画 (IEP) に NMT 的要素を組み込む制度的基盤を整えることが、実践の持続性を高める鍵となる。

ピアノという芸術的・教育的ツールが、科学的根拠に基づいた支援の一環として機能する未来

を目指し、本研究はその端緒を開く試みである。

【参考文献】

- ・ Altenmüller, E., & Schlaug, G. (2015). Apollo's gift: New aspects of neurologic music therapy. *Progress in Brain Research*, 217, 237–252. <https://doi.org/10.1016/bs.pbr.2014.11.029>
- ・ Grah, J. A., & Brett, M. (2007). Rhythm and beat perception in motor areas of the brain. *Journal of Cognitive Neuroscience* (2007) 19 (5): 893–906. <https://doi.org/10.1162/jocn.2007.19.5.893>
- ・ Hyde, K. L., Lerch, J., Norton, A., Forgeard, M., Winner, E., Evans, A. C., & Schlaug, G. (2009). Musical training shapes structural brain development. *Journal of Neuroscience*, 29(10), 3019–3025. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.5118-08.2009>
- ・ Rickson, D. J., & Watkins, W. G. (2003). Music therapy to promote prosocial behaviors in aggressive adolescent boys: A pilot study. *Journal of Music Therapy*, 40(4), 283–301. <https://doi.org/10.1093/jmt/40.4.283>
- ・ Schaefer, R. S., Morcom, A. M., Roberts, N., & Overy, K. (2014). Moving to music: Effects of heard and imagined musical cues on movement-related brain activity. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, 774. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00774>
- ・ Shams, L., & Seitz, A. R. (2008). Benefits of multisensory learning. *Trends in Cognitive Sciences*, 12(11), 411–417. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2008.07.006>
- ・ Tanaka, S. (田中澄子). (1957). いろおんぷ [Iroonpu Method: Color-coded piano education for children]. 東京: 音楽之友社 (Ongaku no Tomo-sha).
- ・ Thaut, M. H., & Hoemberg, V. (Eds.). (2014). *Handbook of Neurologic Music Therapy*. Oxford University Press.
- ・ Thaut, M. H., McIntosh, G. C., & Rice, R. R. (1997). Rhythmic facilitation of gait training in hemiparetic stroke rehabilitation. *Journal of Neurologic Sciences*, 151(2), 207–212. [https://doi.org/10.1016/s0022-510x\(97\)00146-9](https://doi.org/10.1016/s0022-510x(97)00146-9)
- ・ Thaut, M. H., McIntosh, G. C., Rice, R. R., Miller, R. A., Rathbun, J., & Brault, J. M. (1996). Rhythmic auditory stimulation in gait training for Parkinson's disease patients. *Movement Disorders*, 11(2), 193–200. <https://doi.org/10.1002/mds.870110213>
- ・ Zatorre, R. J., Chen, J. L., & Penhune, V. B. (2007). When the brain plays music: Auditory–motor interactions in music perception and production. *Nature Reviews Neuroscience*, 8(7), 547–558. <https://doi.org/10.1038/nrn2152>
- ・ Zatorre, R. J., & Salimpoor, V. N. (2013). From perception to pleasure: Music and its neural substrates. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(Supplement 2), 10430–10437. <https://doi.org/10.1073/pnas.1301228110>