

### 音楽聴取とテストステロン (三)

福井 一

奈良教育大学教育学部

音楽が内分泌に及ぼす影響については、研究が少ない。この研究の目的は音楽聴取がテストステロン(T)分泌に及ぼす影響を調べることである。合計70人の被験者(男性60名、女性10名)が二つの条件で実験を受けた:30分の音楽聴取(被験者の好きな音楽、グレゴリオ聖歌、モーツァルト、ジャズ、ポピュラー音楽)と、30分の沈黙である。その間4回にわたって唾液を採取し、T値(フリー・テストステロン)をRIA法により測定した。その結果、音楽聴取により有意にT値が減少した。分散分析の結果、Tに主効果があり、音楽のカテゴリーとTの間に相互作用が見られた。Tは音楽能力やストレス、免疫反応などとも関係が深い物質である。本実験結果は音楽知覚・認知分野のみならず、音楽療法の基礎研究にも重要な資料となると同時に、音楽の「機能」にもあたらしい光をあてるものと考えられる。

#### Music listening and testosterone: Part III

Hajime Fukui

Nara University of Education

Saliva testosterone (ST) concentration was measured among 70 college students and healthy men and women. Subjects were placed under two different conditions, in which they were given: (1) 30 min of listening to music and (2) 30 min of silence. All the subjects submitted two saliva samples in each condition. ST decreased significantly in the first condition as a whole, while ST increased during the second condition, though not remarkably. ST increased in the Gregorian chants, though the change was not significant. ANOVA revealed that the within-subjects main effect for ST was significant, also that there were significant categories-by-ST change interactions. Favorite music had different effects from Gregorian chants, indicating that the patterns of changes in effectiveness of music over a certain duration of time differ depending on the category of music.

#### はじめに

これまでの研究によると、空間認知能力と音楽能力(才能)が高い相関関係を示すことが報告されている(たとえば、Rauscher et al., 1993)。一方、空間認知能力と男性ホルモンの一種であるテストステロンも、強い相関を示すことがわかっている(たとえば、Nyborg, 1983)。Hassler (1991)は、男性作曲家は相対的に低いテストステロン値を示し、女性作曲家については、高い音楽能力を示す者ほど高いテストステロン値を示すとしている。これらからテストステロンと音楽には何らかの相関があるのではないかと考えられる。しかしこれまで音楽行動(聴取、作曲、演奏)がヒトの生理に及ぼす影響については、脳波やGSR、心拍や血圧等への影響の調査(たとえばSchuster, 1985)はあるが、音楽が内分泌にどのような影響を与える

かについての研究は、数少ない。現在までに報告されているものとしては、ノルエピネフリン、コルチゾル、エンドルフィン、ACTH、プロラクチン、Interleukin-1、Immunoglobulin A(SIGA) (たとえば Bartelett et al., 1993; Rideret et al., 1985) などがある。重要な性ホルモンであるテストステロンとの関係を調べたものはない。筆者はこの点に注目して、これまで一連の実験を行ってきたが、今回は総まとめとして報告をおこなう。

## 実験方法

被験者:

70名の健康な被験者(男性60名、女性10名、18歳から25歳、平均21歳)。

手続き:

実験に先立ち、被験者全員に音楽嗜好や音楽行動(聴取、演奏他)に関する調査用紙に回答してもらった。引き続き行われた1時間20分の実験時間に、30分の音楽聴取(被験者の好きな音楽;5名、グレゴリオ聖歌;11名、モーツァルト;9名、ジャズ;9名、ポピュラー音楽;36名)とコントロールセッション(30分の沈黙)の2セッションを行い、その間4回にわたって唾液を採取した。実験は静かな部屋で男女別に5-6名のグループで行なわれ、音楽刺激はCDで再生し、オーディオ・スピーカーで提示された。なお、男性グループは男性の実験者が、女性グループには女性の実験者が担当した。刺激は実験時間内の前半(40分)と後半(40分)にいずれか1度提示することとし、提示順序による効果が生じないようにクロスオーバー・デザインを用いた。

用いた刺激は1)被験者の好きな音楽(各自が持参)、2)グレゴリオ聖歌(Canto Gregoriano, EMI, TOCE-8374)、3)モーツァルト(Sonata in D major, K.448 for Two Pianos, CBS/SONY, 32DC627)、4)ジャズ(Pieces from "100 Gold Fingers, ALLART, KICJ137)、5)ポピュラー音楽(Dream Come True, The Swinging Star, EPIC/SONY, ESCB1350)であった。被験者は実験開始10分の地点、音楽刺激後30分の地点で計2回唾液(7ml)を提出してもらった。コントロール・セッションは、鎮静を保つ以外は音楽セッションと同様である。唾液採取後ただちに冷却した後、ラボラトリーにおいてRIAによりテストステロン値(フリー・テストステロン)を分析した。唾液に含まれるT値は血液のT値を反映していることから(Khan-Dawood, 1984)、採取のストレスを最小限に抑えることができる。女性被験者については、月経周期がはっきりしており経口避妊薬等を投与していないもので、各被験者につき周期 $12 \pm 1$ 日目と $25 \pm 3$ 日目に実験を行った。

## 結果

平均T値は男性被験者: $123 \pm 3$  pg/ml、女性被験者: $35 \pm 1$  pg/mlであった。T値は、音楽刺激前と音楽刺激後で有意に減少した。他の計測地点の相互では有意差が見られなかった。分散分析(ANOVA)の結果、Tに主効果があり、音楽のカテゴリーとTの間に相互作用が見られた。さらに、男女とも音楽に対する嗜好、音楽聴取時間、演奏(歌、楽器)時間によるT値への影響も差はなかった。また女性被験者において、月経周期による影響は見られなかった。

## 考察

この実験の結果から、音楽聴取は唾液テストステロンを減少させ、その効果は音楽のカテゴリーに依存する可能性が高いということがわかった。被験者が普段好んで聴いている音楽、モーツァルトやジャズはTを減少させる効果が大きかったが、一方、グレゴリオ聖歌や沈黙では、有意ではないものの増加した。これまで、視覚刺激でT(血中)が短い時間で変化したという報告はある。この実験では短時間の音楽刺激でも、視覚同様Tが変化することがわかった。しかし視覚ではT値は増加するのに対して、音楽では減少した。

音楽聴取がT値に影響を及ぼす原因やメカニズムは不明である。しかし、一般的にホルモンは感覚器官や神経中枢のはたらきに影響を与えることにより行動全般をコントロールしていると考えられる。また感覚器官から受ける信号が、逆にホルモン分泌をコントロールしていることも知られている(たとえばSilver, 1992)。T分泌は視床と脳下垂体で調整されている。聴覚神経路からの入力系は視床の内側膝状体に達する。信号の中継基地である視床からは、大脳皮質への投射と同時に視床下部との連絡経路があり、そこでは内分泌をコントロールすることで、生存や種の存続に不可欠な諸行動を調節している。大脳から視床下部へのフィードバックも存在することから音楽はこれらの経路を通してT値に影響を与えていると考えられる。著者は一連の音楽がTに及ぼす影響の実験や、報告されているTと音楽行動の相関から、音楽は内分泌生理に直接的に作用し、性行動に代表される基本的行動をコントロールしていると考えている。また音楽がストレスの原因物質であるコルチゾルを減少させ、免疫システムを亢進させるという報告や、テストステロンは免疫機構の働きを抑制するとの報告(Saphier, 1993)と関連づけて考えるならば、ある音楽は、T値を下げることによって免疫システムの働きを亢進させることができるのかもしれない。古来、呪術師が音楽をその治療に用いてきていることを考えると、今回の結果は音楽療法の作用機序を説明するものとなるかもしれない。今後は演奏がT値に及ぼす影響にくわえて音楽行動が他の体内化学物質に及ぼす影響も調べる必要があると考えている。

## 文献

- Bartellett, D., Kaufman, D. & Smeltekop, R. (1993). The effect of music listening and perceived sensory experiences on the immune system as measured by interleukin-1 and cortisol. *Journal of Music Therapy*, 30 (4), 194-209.
- Hassler, M. (1991). Testosterone and Musical Talent. *Experimental Clinical Endocrinology*, 98, 89-98.
- Khan-Dawood FS, Choe JK, Dawood MY (1984) Salivary and plasma bound and "free" testosterone in men and women. *Am.J. Obstet.Gynecol* 148 (4):441-445.
- Nyborg, H. (1983). Spatial ability in men and women: review and new theory. *Advances in Behavioral Research Therapy*, 5, 89-140.
- Rauscher, F.H., Shaw, G. L. & Ky, K. N. (1993). Music and spatial task performance.

- Nature, 365, 611.
- Rider MS, Floyd JW, Kirkpatrick J (1985). The Effect of Music, Imagery, and Relaxation on Adrenal Corticosteroids and the Re-entrainment of Circadian Rhythms. *Journal of Music Therapy* 23:46-58.
- Saphier, D (1993). *Psychimmunology*. In Schulkin, J. (Ed), *Hormonally Induced changes in mind and brain*. San Diego: Academic Press.
- Schuster, B. I. (1985). The Effects of Music Listening on Blood Pressure Fluctuations in Adult Hemodialysis Patients. *Journal of Music Therapy*, 22 (3), 146-153.
- Silver, R. (1992). *Environmental Factors Influencing Hormone Secretion*. In Becker, J. B. (Ed.) *Behavioral Endocrinology*. Boston: MIT Press.