

第3章 人体と音のコミュニケーションの探求

人体と音とのコミュニケーションは感性の領域に足を踏み入れるため科学的な分析には限度がある。従って耳に音を与えてその反応を被試験者から聞いたり、或は直接的に被試験者の生体信号を測定した結果から判断して推定する方法によっている。生体信号としては当然のことながら脳の活動が重要視される。

この章では「音・音楽と脳の活動」の研究と現状を考察するとともに、人間にとって気持ちのよいファクターとされる「1/f ゆらぎ」と音との関連性についても調査し、人体と音とのコミュニケーションを探求する手掛りとした。

3.1 音・音楽と脳の活動

3.1.1 脳機能の概要

脳の働きは総合的にはどう捉えられているのであろうか。工業技術院電子技術総合研究所の松本元氏によれば、脳の本性としては以下のことが上げられるとしている。¹⁾

- 1) 生物個体が生存のための営み（食、性、行動、情報収集・・・）を実行するのを助けるために特殊化した器官である。
- 2) 人は自分の存在を意義深いものと思うことで、脳が活性化するような遺伝的コードをもつ（松本氏の仮定）。

人は人との関係によって生きられる 人への進化の遺伝的起源 性善

2) を確信させるような事例として、右脳を完全に挫傷した高校1年の男子の例が説明された。その少年は、医者には特殊学級への転入をすすめられたが、親の必死の励ましと本人の努力の結果、今では完全に能力的に復帰して以前よりも成績が向上したという。一般には、このような機能の代償は機能自体が未分化で可塑性に富んだ幼児期に限られているとされている。人間にとってセルフイメージが大切であり、自分自身の存在意義を高めて行動することが大切であることを物語っている例として挙げられていた。

松本氏は、人の脳では生命維持よりも「自分が意義深い存在であるかどうか」の情報のほうが強いとし、「周囲の人から自分の存在が意義深いと思われるかどうか」を認識する脳内過程が遺伝的にそなわっていると考えている。そのような脳内情動過程の有無と、高度な自己認識を行なえることの二点が人間と動物とを分けることに帰結するとしている。結局、脳は意欲で動くコンピュータであり、自分の存在が意義深いと思えたとき脳が活性化していきいきと生きられると結論づけている。^{1), 2)}

では、記憶は脳でどのように処理されているのであろうか。いつまでも忘れない長期に記憶する処理は、次の4つのことがポイントであるとし、これらが個性（人格）を形成することにつながっているとしている。¹⁾

- 1) 学習で蓄積（取り込み）、強い刺激で形成する。ここでいう強い刺激とは、生存の危機や存在の意義など上記した2つの遺伝的本性に係わるものである。
- 2) 潜在下に蓄積する。意識上にあるものはごく一部であり、多くは意識下の潜在記憶として蓄積されている。
- 3) 連合的に記憶、時系順に想起する。
- 4) 消去不能。

4) に関してはパブロフの論文にもあるように、ラットに電気ショックとともにブザーを聞かせると、電気ショックを止めても1ヶ月もブザーの音に脅えるという。又、ある夫婦での出来事であるが、ある日妻に頼まれて買物から帰った夫に向かって、妻が「お釣は？」と何気無く聞いたところ、夫が激憤し、それがもとで遂には離婚となってしまったケースがあり、調べてみると幼児期にお釣をごまかしたのを気に病んでいた経験が潜在的に残っていたのが原因とわかった。従って、消去不能であるからしてマイナス的な事例はプラス的な発想に転換して記憶するようにするとよい。

2) に関しても、3歳より以前の情報が意識下に入っているのは確かであり、一般には意識上は3歳以後の記憶であるという。

脳には以上の特性の他に、繰返し暗示されるとそのようになってしまいうような可塑性に富み、種々の関係ある事象を連合してしまうような例えば嫌な属性を持っている人は嫌いになるような連合性があるという。

次に脳機能に関して右脳・左脳を中心に考察してみる。

人間の脳の大きさは約1.4Kg（女性は1.3kg）といわれ、体重の2%位である。図3.1.1に左の脳の機能を示すように、脳の機能は分業状態になっていて場所場所によって働きが違う。

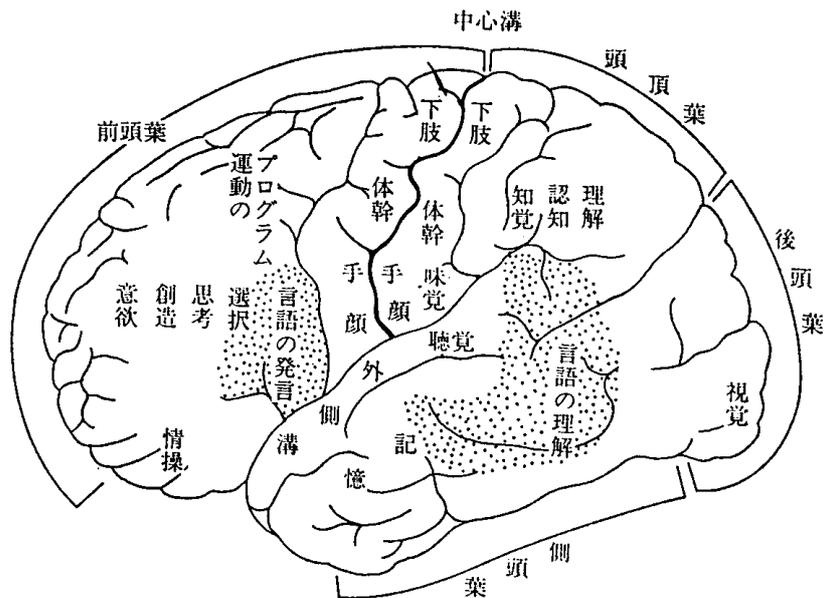


図3.1.1 左の脳の分業状態³⁾

人間の脳は左右一対の脳があり、双方の機能を統合するように脳梁という2億本とも4億本ともいわれる神経線維の束が左右の脳の同じ部位を結んでいて、情報をそれぞれ伝えあっている。左右の脳が別々の働きを持っていることを脳梁を切断した分離脳の患者を使って実験的に証明したのは、カリフォルニア工科大学の心理学のスペリー教授であり、1970年代のことである。スペリー教授はこの業績により1981年度のノーベル賞（生理学・医学）を受賞している。

左右の脳の働きを概括しておく。

視覚においては、左右の目の右視野に入った像は左脳に放射され左視野に入った像は右脳に放射される。しかし、放射された像を認識するときは、脳梁が左右の脳の機能を統合して実行する。脳梁を切断された分離脳の患者はこの統合する機能がなくなるため、仮に片方の脳に入った情報はその脳の機能を中心に処理される。従って、例えば左視野に数字や文字を与えると右脳で処理されるためそれを言葉で表現することが困難になる。言葉で表わすためには、右脳に入った情報が脳梁を通して左脳という言葉の中枢で認知される必要がある。

聴覚においても、交叉神経により右耳から入ったものは左脳へ左耳から入ったものは右脳へ大部分が向かうが、聴神経の一部は非交叉になっていて視覚よりも左右差は少ないと言われる。脳梁により左右の脳を統合するように処理するのは視覚の場合と同様である。

最近の大脳生理学の研究によれば、右脳と左脳の働きの違いを概略すると表3.1.1のようになる。⁴⁾

左 脳	右 脳
身体の右半身を主にコントロール デジタル的思考 言語認識 理性的思考 分析的思考 論理的思考 計数 / 記号認識	身体の左半身を主にコントロール アナログ的思考 空間認識 感性的思考 全体認識思考 直観的思考 イメージ / 音楽認識
数学・物理・国語・英語 系に対応	音楽・美術・体育 系に対応
<ul style="list-style-type: none"> ・左脳の働きは知能指数と関連がありテストの成績には重要であるが、点数に付けられないような創造性・先見性・自由で柔軟な思考などの発揮のためには右脳が大切とされている。^{3), 4)} ・左脳の働きはコンピュータが処理できる分野がかなりあるが、右脳の分野は現在でも人間に依存しなければならない。社会に出ると右脳の働きが重要視されてくる所以である。 	

表3.1.1 右脳と左脳の働きの違い

右脳中心の世界で生活しているのは言語のわからない赤ちゃんであり、小学校に入ると否応なしに左脳中心の生活が始まることになる。人間の脳の左右機能は言語の習得や右手の使用により分化が始まるのではなく、既に胎児期、新生児期から分化の方向づけがなされているとする見解が有力になりつつある。⁵⁾

音楽なども細かくみれば、右脳的音楽、左脳的音楽があると言われる。即ち、音の飛び方を耳が追っていかねばならないような音楽は左脳的であり、何となくいいなあと思うような音楽は右脳的である。

しかしながら、これら左右の脳の分業状態は確定した訳ではない。分離脳の研究者の見解が一致しているのは、大略的には右脳は視覚空間的な構成能力において左脳より優れ、左脳は話したり、読んだり、書いたり、聞いたりすることに優れる程度という。失語症や脳の局所電気刺激などの研究においても、大方の研究者の平均的見解は右脳は視空間的・全体的・音楽的な情報処理に優れ、左脳は言語的・分析的・時系列的な情報処理に優れるという程度である。⁵⁾

音楽なども音高、音長、旋律、音色、和声、リズムなどが複雑に組み合わせられて構成され、聴取側にも初心者から訓練された者まで幅広く存在するために、音楽の機能をどちらか一方の半球に局在させるのは不可能という意見もある。⁶⁾

又、我々の生活環境は言語音と非言語音とが混在しているが、双方の競合状態では言語音が優勢になる言語情報優勢の原則が存在すると結論されている。左脳で読む・聞く・話すなどの言語活動が営まれていると、その間は左脳の方が右脳より優先してはたらくような性質である。^{7), 8)}

ところで、これらの機能分担は統計的な処理から決められたもので、当然のことながら左右の機能に差の見出だせない人や或は逆の人が日本人の場合 1~2 割程度存在すると言われている。一般的に右利きの人は表 3.1.1 のような機能に対応する人が多く 9 割程度を占めるが、左利きの 3 割程度は左脳と右脳との機能が逆になっているという。^{3), 9)} 何れにしても各種の検査で検出される左右差は数%程度から 10%程度のものである。⁵⁾ 余談であるが動物の世界でも右ききが一般的である。¹⁰⁾

特に現代は仕事においても左脳を酷使する作業がほとんどであり、左脳の疲れを効率よくとるためにはただポンヤリするだけでなく、右脳を刺激してバランスをとれば良いということが大脳生理学的にもいえる。左右全体の脳を使うことは脳の健康的な発育を促し、子供には聡明さを大人には脳の老化とボケを防止するのに効果があるという。⁹⁾

大笑いの時は右脳はリズムが崩れて緊張し、左脳はゆっくりしたリズムで変動して緩和しているとの工業技術院の吉田倫幸主任研究官の報告もある。結局、笑いも右脳で感じとり左脳を休ませるものようだ。

又、ユング心理学の東京女子大学教授の林道義氏によれば、碁を打ってみると左脳と右脳のどちらを優先して生きている人が一目瞭然に判るといふ。右脳は広い碁盤にイメージで構図を描いたり新しい着想やひらめきなどを司どり、左脳は現実的な計算や攻めあいなどを司どる。囲碁は左右の脳をうまく組み合わせて行なうゲームの典型という。

以上、脳機能に関して右脳・左脳の機能差を中心に考察してきたが、最近では各方面の分野でこれらの機能差を意識した応用事例を散見するようになった。参考までに 3 つの例を紹介しておく。

<乳幼児用のイメージトレーニング教材>

乳幼児期こそ右脳を刺激する遊びが大切であるという発想から、右脳を刺激して想像力をはぐくむ知育教材や絵本、子供の意欲や好奇心を育てるための家庭教育用のテキストがセットになっている。⁹⁾(下左図参照)

<ゴルフにおけるレッスンへの応用>

米国の著名なゴルフインストラクターの一人であるチャック・クックは、右脳タイプと左脳タイプによりレッスン方法を変えている。

スイングイメージを一連のビジュアルイメージで知覚し感覚やフィーリングを大切にする右脳派(ペイン・スチュアートが代表例)、理論や分析を好み理詰めでスイングを考える左脳派(トム・カイトが代表例)、それぞれのタイプによって個性を伸ばすための練習法はまったく異なるという。¹¹⁾(下右図参照)



<学習教材への応用>

右耳に 151Hz、左耳に 143Hz ~ 147Hz の正弦波に近い信号を与えることにより生じる 4Hz ~ 8Hz のビート音により集中力を高める学習教材がある。2 つの異なる周波数の信号は脳の聴幹中枢で合成され、左右の脳が共同して働くことによりうなり音として知覚される。この結果として脳がバランス良く働くようになり、周波数差と同じ脳波を優勢にする。

この器材の関連特許は特開 昭 61 - 131757 (特公 平 2 - 22674)、特開 昭 6 - 159970 で出願されている。

特公 平 2 - 22674 の中で約 4Hz ~ 16Hz のビート音を含む可聴音を聴かせた場合の実験例が掲載されている。15 名の健常者の波成分が約 2 ~ 5 割増加し、波成分が約 2 ~ 3 割抑制されたり、精神科で治療中の 257 名の被験者(ノイローゼ、精神衰弱症、慢性アルコール中毒症など)において、思考力、集中力、不眠、倦怠感などの軽減に効果があったとしている。