

特別寄稿・連載

『お手玉と前頭前野』

『お手玉が脳にとって良いのか否か』

第 11 回 脳と環境への影響は幼少時の教育に

脳科学者 森 昭 雄（日本のお手玉の会顧問）

脳が環境に及ぼす影響は、特に幼少時の教育が重要であることが、よく知られていません。いろいろな動物の中で人間が一番高等な動物であるにもかかわらず、脳は一番未熟な状態で生まれてくるので、「生理的早産」といわれています。

動物は、生まれて直ぐに歩いたりしますが、人間の赤ちゃんは、受精してから 10 カ月たらずで出産します。他の動物のように直ぐ歩いたりするためには、人間の赤ちゃんが、21 カ月母親のお腹の中でやっかいにならなければならないといわれています。

この場合には、生まれてくる赤ちゃんの脳が発達しているのに、育てるのに手間が省けますが、良い性格とか、良い子に育てる環境は無くなります。研究者の中に、人間は「教育されうる動物」とであると主張している人がいます。

古代中国の教え

人間の発達には、周りの環境に強く影響を受けることは、中国の 2000 年以前の孔子や孟子の書物に掲載されています。

日本の武士の教育の基になったものに儒教があります。孔子は、儒教を広めこの教えが、江戸時代に日本でも影響を受けました。儒教は、思いやりということが一番大切なことです。

武士の子どもたちは、8 歳から孔子の論語を読まされます。これは、一種のエリート教育です。これに対して、庶民は寺子屋で、和尚さんから読み、書き、算盤を教わってもらい、当時の日本の教育は、世界的にも欧米よりも高いレベルにあったそうです。

また、孟子の言葉でも、有名な教育の大切さを主張しています。

ものを食べただけ食べ、着ただけ着て、ぶらぶら暮らしをただけでは、その人間はダメになって禽獣に等しいものである。そこでは、人間としての教育がなければ成長しないことをいっています。

これは、江戸時代に寺子屋で使用されていた「小学」の書物に、孟子の教えとして記載されています。

音楽と環境

最近、モーツァルトの子どものころの絵画が、オークションで数億円で落札されたことがニュースになりました。誰もが知っているモーツァルトは、音楽の天才です。果たして、モーツァルトに対して天才教育があったのだろうか？

モーツァルトの父は、宮廷音楽師のレオポルトで有名な人物であったそうです。その父が7歳の娘マリアンに音楽指導をした際に、3歳のモーツァルトが傍で姉のレッスンを見ていて、音楽に強い関心を抱くようになったことに父が気づきました。そうして父は、3歳のモーツァルトに直ぐに音楽教育をさせたのでした。

5歳になったモーツァルトの上達は素晴らしく、父の指揮で作曲を始め、6歳でピアノのための協奏曲を作曲するまでになりました。父は、モーツァルトが25歳でウィーンに定住するまで、ヨーロッパの宮廷訪問のたびに連れ歩き、音楽の才能を磨いたとされています。演奏旅行中は、幌馬車の中で父から直接指導されたといわれています。

一方、ベートベンの父ヨハンは、宮廷楽団のテノール歌手で、モーツァルトの神童ぶりが話題になっていましたので、ベートベンもモーツァルトとようになって欲しいと願っていたので、厳しく教育したとされています。しかし、ヨハンは、これ以上は指導できないので、ハイドンやアルプレヒツベルガーなどの一流の音楽家に依頼しました。

しかし、とても作曲家にすることは出来ないといわれて、その評価は低いといわれていました。それでもベートベンが、素晴らしい音楽を残してくれたのは、父ヨハンの厳しい指導があったからこそ数々の傑作が生まれたのであろう。

幼児期の環境、特に親の子に対する気配りが如何に大切かということの良い例です。

狼に育てられた子

インドで実際にあった話です。野生児「狼に育てられた子」カマラとアマラが、無慈悲な親や、生気を欠いた親によって人間の絆を断たれ、山に捨てられ狼に育てられて生き延びました。

1920年の秋、カルカッタの西南100kmほどジャングルから、狼がいる洞穴に人間のお化けが出入りしているということで、村人がこの2人を人間社会に戻しました。

子どもたちは、2歳と8歳くらいの女の子で、下の子はアマラと名づけられたが、まもなく死にました。8歳の子は、カマラと呼ばれ、9年間生きていたといわれています。

カマラの覚えた言語は、わずか40~50語といわれています。牧師のシンク婦人の手厚い教育によって、人間として生きることが出来たのです。

インドでは、宗教上の理由から狼が増えて、毎年、数百人の子どもたちが狼に連れ去られました。狼が産後、間もなく子どもを失ったりすると、山に捨てられた人間の赤ん坊に授乳したり、人間の赤ちゃんをさらって、狼が育てたということが実例としてあったといわれています。

最初は、肉を食べる時、焼くことよりも動物のように生肉の方がよかったようです。食べ

る時は、手を使わず口を皿に直接つけて食事をする状況が続きました（図1）。

野生人（動物に育てられた人間の子）の共通点は、鋭い聴覚を持っているが、言葉を使えず、動物のように声を発することだけでした。想像になりますが、前頭前野の発達は未熟であったと思われる。



図1 顔かたちは人間でも、することなすことオオカミそのもので、オオカミ少女（野生児、推定8歳）と呼ばれていた。氏より育ちの重要性を物語っている。（ゲゼル博士の著書より）

個人的には、できればシンク牧師さんの日記帳に、顔の表情まで詳細に観察して欲しかったと思います。このことで、脳の発達状況がある程度推測できたのではないかと考えます。

また、野生人の共通点は、教育によって二足歩行できるようになるが、急ぐ時には動物のように素早く四つ足歩行で、速いスピードで走ります。さらに、人間社会に興味がなく、他の人間とコミュニケーションを行わない、などの共通点があったそうです。

熊に育てられた少年

1657年ごろ、リトリニアの森で、熊と2人の少年が一緒にいるところを発見され、その熊と1人の少年が捕らえられた。その時、この少年は、動物的習性行動を身につけていた。その後、彼はワルシャワで洗礼を受け、年齢は12歳ぐらいで、苦勞しながら直立出来るようになったが、二足歩行は難しかったらしいです。

この時の少年の歩行は、熊が二足歩行しているみたいな状態であったといわれています。人間らしい声を出すことができなくて、熊のようなうなり声を出していた。彼に十字を切るように教えたが、全くできなかった。

隅っこで熊みたいになって、うろつくだけであった。少年の体は、傷だらけで、胸には沢山の傷があり、それは熊、犬などの動物に襲われた時にできたものではないかといわれています。食欲は生肉、草、キャベツであったそうです。

この地域は白熊が多く、少年の頭の毛も白くふさふさとしていたそうです。これは環境影響を強く受けていたせいだと思います。

話が変わりますが、中国四川省のパンダが氷河期をどう生き延びたかという説として、竹のみが食物だったといわれています。パンダが竹を好んで食べるのは、その名残といわれています。また、当時は、環境に適応して体が白く、目や体の一部が黒い毛の部分が残ったといわれています。

最近、地震が起きた時には、パンダが一斉に起き上がって、猛スピードで木によじ登っていく様子をTVで見た時には、パンダにはスローと瞬足の両面があることを知りました。

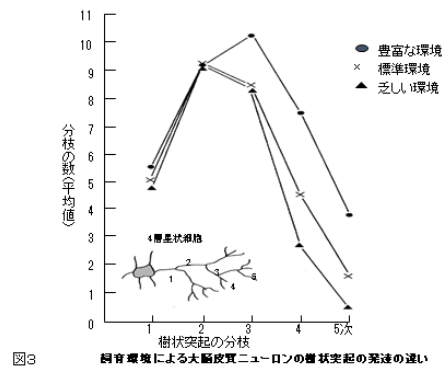
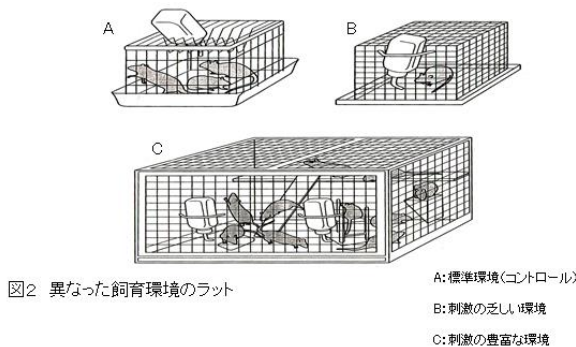
古典落語の口伝

落語の芸を磨くため最初、古典落語の伝統的な口伝を、一語一句を間違えないように注意を集中させて真剣に聞かなければなりません。最初は、半分ぐらいで、3回目で100%、話すことが出来るようになります。

落語家とか漫才師は、脳の口の領域がよく発達していると思います。また、これとは別に聴覚野や言語野の場所がよく働くことによって、タイミングよく手が動いたり、表情が生まれてくると思われます。これは、脳内で目的を持った内面的な働きによって「何がしたい」かが、環境の変化を求めて「口伝」で脳の神経回路が形成されると推察されます。

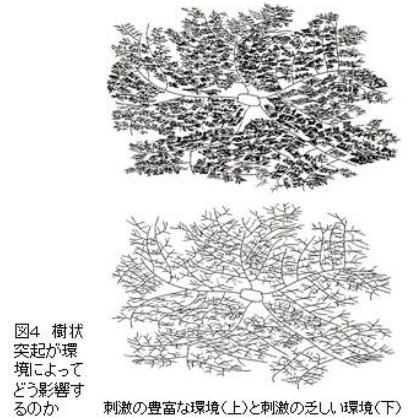
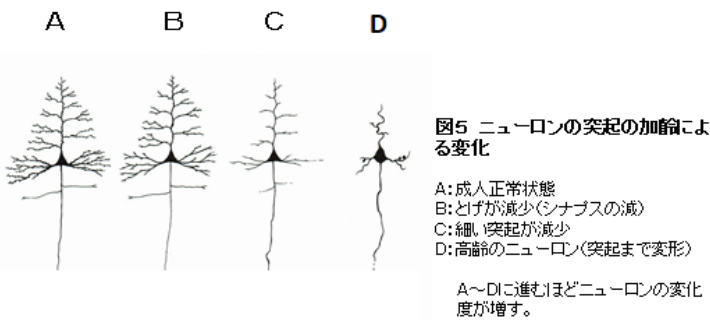
環境で脳神経細胞の発達が異なる

ラットの実験から1匹で孤独に過ごした群と仲間がいて、いろいろな運動をした群(図2B C)とでは、前者が後者よりも、脳神経細胞体の枝(樹状突起; 他の情報に来る接合部<シナプス>)の発達が悪いのが明らかになっています(図3、4)。



このことは、仲間と楽しく運動した方が、脳には良いことを意味しています。これは人間の結果ではないが、人間でも脳のニューロンの樹状突起の多いほど、皮質連合野から情報が得られやすく、いろいろなコミュニケーションをとれることを暗示しています。

しかし、加齢によって脳のニューロンの樹状突起などは、悪くなっていくことが知られています(図5)。



モンゴルの子どもの環境

2002年7月7日、モンゴルのウランバートルに、幼児教育の調査に行ったことがあります。デパートに買い物に行きましたが、あまりにも日本人とモンゴルの現地人と違和感がなく、日本で買い物をしているような不思議な感じがしました。これは、日本人がモンゴリアン系であることと関係しているのかもしれませんが。

大使館に紹介された人に案内され、子どもたちの競馬を見ました。その後、モンゴルで優勝した子の草原の家（テント；ゲル）を訪ねました。子どもたちや親ともに、非常に友好的で歓迎してくれました。

彼らは、馬や羊など草を求めて3カ月ぐらいで兄弟家族ともども草原を移動し、雪が降る季節には、風が強くないところへ移動します。動物らは寄り添って冬でも雪の中で過ごします、と説明を受けた時には驚きました。

子どもたちは、3歳ぐらいから馬に乗り、家族の手助けをしているのです。馬に慣れていない私達日本人に対して、馬の後ろの方に行くな、ということに注意されました。なぜかという、馬が興奮した時に馬の後ろ足で蹴り上げるときがあるので、気をつけてくださいという注意でした。

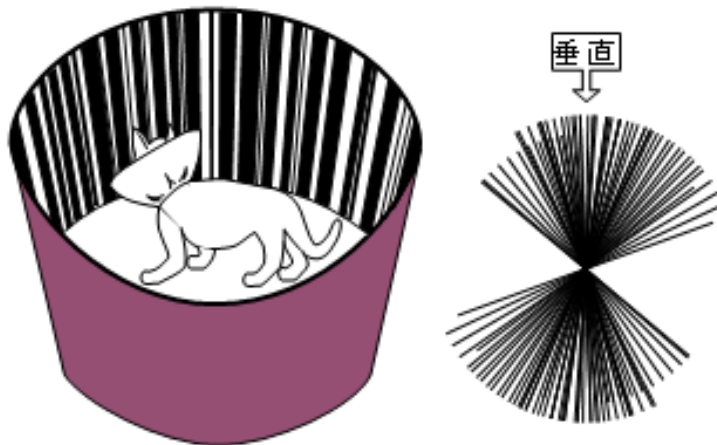


図6 縦じま環境で育ったネコの一次視覚野神経細胞の応答

ほとんどの神経細胞が縦方向の線分に応答する。右図は、一次視覚野神経細胞が最大応答した線分の傾きを示している。横の傾きには応答していない。

これは、モンゴルの広い草原では、見渡す限り平らで高層ビルがないので垂直の刺激が目に入ってこないのです。ボールを上手に手で受け止めることが出来ないのではないのかと思いました。これをサポートするような実験報告があります。

有名な実験で、生まれて直ぐに縦じまの中で飼育した場合、子猫はどのように見えているかを調べたものがあります。縦じまを水平方向に角度を変える視覚刺激に対して、それが脳内でどのように見えているかを知るために、後頭部の視覚野から記録を行いました。その結果、刺激が水平に近くになるほど、反応がなくなることが判明しました（図6）。

このことから、モンゴルの草原に暮らしている子どもたちが、垂直に上げたボールを手で

その後、子どもは裸馬に乗り遠くまで走り去り、また戻ってきました。

この子どもたちに、日本からのお土産でゴムボール等をプレゼントしました。しかし、ボールを上であげてそれを手で受け止めようとしても、8人とも受け止めることができず、地面に落としてしまいました。

これは、モンゴルの広い草原では、見渡す限り平らで高層ビルがないので垂直の刺

受け止めることが出来なかったことは、目に対する垂直（縦じま）刺激がほとんど無いからと考えています。

少なくとも幼少期は、バランスよくいろいろな遊び（お手玉も含み）や自然と触れ合うことが大切だと思います。 (つづく)