

今日は、脳の発達と動物の飼育ということで、話をさせていただきます。

今日の話の一番のポイントは、この一枚の図で示すように、子どもが生まれたばかりのときの脳はネコの脳と大して変わらないということです。それが、だんだん大人になるにしたがって人間の脳になっていくわけです。どこが一番変わるかということ、前頭葉というところが一番発達していくわけです。前頭葉は何をすることで、社会をつくる脳、あるいは本能を抑える脳ということが出来ます。そこがどうやって発達していくのかということをお話ししていきたいと思えます。脳には、今お話ししたしました、**前頭前野**、あるいは**前頭連合野**のすぐ後ろの部分の脳があります。それから、もう一つは、両方の耳のちょうど真ん中のところにある脳、**視床下部辺縁系**、あるいは単に**辺縁系**と言ったりします。この二つの脳がわれわれの行動のほとんどを決めるわけです。

(辺縁系)

辺縁系は、**快楽を求める脳**とか**本能の脳**とか**感情の脳**とか、いろいろ な呼び名をされています。まずは、ここの話からしていきたいと思えます。

これが、**大脳辺縁系**です。ここは、一番的確な言い方は、**生きるための脳**と言ってもいいかもしれませんが、それは**本能**が入っているからですね。本能というのは、**種を保存する本能**(子供を作る本能)、それから、**自己保存の本能**(自分が生きるための本能)この二つがあるわけです。

本能だけあっても、動物には何の役にも立たない。それが行動に結びつかなければいけないわけです。そこで、自己保存の本能は**食欲**に結びつく、種の保存の本能は**性欲**に結びつくわけです。ここで問題になるのは、食欲を満たすにも性欲を満たすにも動物の場合は必ず**暴力**がつきまといまいます。エサをほかの動物と争う、あるいは繁殖の相手を争う、そのときには常に暴力がそこに伴うわけです。その結果、その行動がうまくいって、食欲が満たされると、今度は脳にもう一つ **報酬系**というところがあり、報酬系からは**ドーパミン**という脳内物質が分泌されます。うまくいくとドーパミンが出てきて、われわれは快感を感じます。そうすると、この快感がほしいために、もう一度同じ行動を繰り返そうとします。したがって、本能を満たす行動に**プラス**の回転が加わるわけです。ですから、動物は、快感を求める形で本能を満たしているわけです。その結果、動物は、生き延びることができるし、種の保存ができるということになるわけです。

それでは、うまくいかなかったらどうなるかということですが、つまり、エサが見つからなかったり、繁殖相手が見つからなかったりした場合、ドーパミンは 出ないわけです。そうすると、快感は得られない。逆にこのときに**不快感**、あるいは、**ストレス**を感じるわけです。ストレスを感じると、今度はうまくやろうと **努力**をする。これもまた、本能を満たす方向に行くわけです。しかし、これが何度も何度もうまくいかなかった場合にどうなるかということ、**ストレス**が非常に大きくなってきます。そうすると**異常行動**が起こるようになります。たとえば、**過食**とか**キレル**とか**暴力**をふるうという行動が起こってきます。なぜこんなことが 起こるのかということ、本来の欲望が満たされないときに、ほかに簡単に満たされる行動で快感を得ようとするわけです。人間の場合、幸か不幸か、食べるものは **コンビニ**に行けばいくらでも買うことができます。そうすると、ほかのことで**ストレス**を感じたときに、一番簡単に快感を得られることは食べる行動になるわけ です。それで、**ストレス**がかかるとつい食べてしまうことになり、**ストレス**を解消することになります。それから、**キレル**、**暴力**というのも、ここに結びつきます。食欲とか性欲という行動を満たすためには**暴力**がつきまといまいます。すると、**暴力**をふるうことが**快感**であると誤解してしまうことがあるんですね。ですから、一部の大人や子どもは、**暴力**が**快感**に結びついて、ほかのことで生じた**ストレス**を**暴力**で解消しようとするわけです。これが、**脳**における非常に大きな問題です。

もう一つこの脳が持っていることは、**この行動を活性化するための感情**なんですね。動物がもつ最も基本的な感情は**恐怖**なん です。動物は**恐怖**がないと生きていけません。たとえば、恐ろしい動物に出会ったときに**恐怖感**を感じる。そのとき、動物は**逃げる**のか**闘う**のか、**逃走**か**闘争**かを一瞬で判断しなければいけないんですが、それを決めさせるのが**恐怖感**です。ですから、**恐怖感**のない動物は生きて

いけないということになります。ただ、恐怖感が大きすぎると、これがストレスや異常行動につながっていくことになります。

もう一つ、動物がすべてもっている感情に愛着があります。愛着というのは、親が乳飲み子にもつ感情、また、乳飲み子が親にもつ感情をいいます。これには、バソプレッシンというホルモンが関係しているといわれていますが、このホルモンがあるから、子どもは母親や父親に甘えるわけです。ただ、動物の場合はある時期に母親のバソプレッシンの分泌が止まってしまうのです。これが、子離れの時期です。すると、その瞬間、親は子どもに対する興味を失ってしまうわけです。ところが、人間とイヌだけは妙な動物で、一生愛着が続くといわれています。人間の場合は、一生愛着が続くおかげで、他人や動物に愛情をもち続けることができます。

こういったことが、辺縁系の働きということですが、辺縁系の働きで問題になるのが、暴力や異常行動のことになるわけです。そして、ご存じのとおり、暴力や異常行動を起こすのは、男の子が多いんです。男の子の場合は、男性ホルモンの影響があります。男性ホルモンは、先ほど出てきた脳内物質のドーパミンであるとか、危険を感じたときに出てくるノルアドレナリンであるとか、あるいは、不安を抑えるセロトニンであるとか、いろんなホルモンの量にも影響します。ということで、男の子は暴力をふるいやすい性質をもっているというわけです。

バソプレッシンに関して、愛着ホルモンというお話をしましたが、これにはこんなおもしろい実験があって、ハタネズミは、もともと乱交の動物なんですけど、このハタネズミにバソプレッシンの受容体を、遺伝子組み換えでたくさん入れてやると、一夫一婦制になってしまうというような話もあります。

あるいは、恐怖を感じるホルモンは、CRHといわれるホルモンですが、母親のマウスは、このCRHの量が非常に少なくなっているということもあります。本当は恐怖を感じて逃げなくてはいけないときに、自分が逃げてしまうと子どもが危ないわけです。そういうときに、CRHの量が少なくなると、母親は恐怖を感じにくくなって、子どもを守っているのです。

このようなホルモンの作用は、遺伝的なものであるということにはわかっています。しかし、遺伝だけではなく、生まれたあとの環境で、感情の出方がずいぶん変わってきます。ここが教育の大事なところであるわけです。

ということで、生きるための脳の働きには、いろいろな伝達物質が働いているといえます。そして、この伝達物質をどのように変えていくのかということが、生まれた子供が育っていくために非常に大事なことと言えます。

このような脳を動物はどうやって育てていっているのかというと、**動物の親は、子どもの辺縁系の働きをきちんとコントロールしてやっています。**それで、まともな大人になっていくのです。そして非常に簡単な方法を使っているのです。

一つは、**愛情を与える**ことです。動物の親は子どもを本当に大切にします。大事にするとどうということになるかということ、ここに逆の実験があります。生まれたばかりのサルを針金で編んだ母親に育てさせます。そのとき、おっばいだけはあたえますが愛情は与えません。そうやって育てたサルは、恐怖感が非常に強く、異常行動を起こすようになります。それから社会性が全くない、子育てができない、そういう大人になってしまいます。そういうかわいそうなサルの子どもは、脳の中のセロトニンが極端に少なかったという実験結果が出ています。すなわち、母親の愛情はセロトニンを多くすることによって、異常行動が起こらなくなる。セロトニンは異常行動の抑制物質ですから、異常行動が抑制されるようになるわけです。それは、母親の愛情が非常に大きいときに起こるといわれています。

もう一つは、動物は、子どもが悪いことをしたときには**その場で罰**します。これは、タイミングが大切です。つまり、子どもが悪いことをして怒られたということの因果関係が意識できる、短い時間に素早く怒っています。

人間だけは、動物と違って言語を発達させましたから、人間だけの特徴として、褒めることで人をあやつることです。これは大人の世界でのことですが、教育にもよく使っているのはご存じのとおりです。褒められて、悪い気分がする子どもは一人もいないし、もちろん大人もいない。動物は、罰することしかしません。が、人間は罰することと褒めることの二つを使って教育をしています。

ということで、うまくいかなかったときに子どもはストレスをどうしたらいいのかわからなくて、異常行動に走ってしまう、そういうことを抑えるようなセロトニンを出してやるようにすることが、親の教育、あるいは親の愛情であるという風に考えられています。

(前頭連合野)

もう一つの脳が、この前頭連合野です。この働きは、また全然違います。それは、**社会をつくる脳**であるというお話をしましたが、前頭連合野は知的活動を担っている脳、すなわち、**思考とか意志とか計画**をもっている脳です。そして、その一番大事な働きは、**辺縁系**の一部の働きを抑える働きをします。というのは、人間は社会性動物で、みんな一つの社会をつくっています。その中で、われわれみんなが生きてための脳の働きをむき出しにしていたら、世の中は成立しなくなってしまう。また人間関係も成立しなくなります。したがって、本能を丸出しにした行動をとっては、生きていけなくなる、ということをお教えるのが、前頭連合野の働きなわけです。

もう一つは、**辺縁系**がストレスを感じ、恐怖感を感じたときに、このストレスや恐怖感はそのほど怖いものではないということをお教える、**理性**できちんと抑えるということも、前頭連合野の大事な働きです。

ということで、前頭連合野と**辺縁系**は、ある意味では対立関係にあるわけです。そこで、この生きるための脳（**辺縁系**）を「**トカゲの脳**」と呼びます。というのは、トカゲはこの脳しかもっていません。したがって、トカゲは好きなことしか、つまり、自分だけが生きるための本能行動しかしません。そして、この脳の**特徴**として、生まれたときにはほとんどできあがっているのです。もちろん、サルや人間の場合には生まれたあとの愛情によって、ある程度コントロールもできますが、生まれたときにはほとんどできあがっています。だから、生まれたての子どもでも、おなかがいっぱいならワーワー泣いて母親にアピールし、お乳を飲むことができるわけです。もう一つの前頭連合野の特徴は、生まれたときにはほとんど白いノートなんです。そして、生まれたあとのいろいろな経験によって、やっとな本能を抑えられるようになります。ですから、生まれたての子どもは真っ白なノートの状態ですから、我慢ができない。すなわち前頭連合野は、**我慢の脳**ともいわれますし、人間だけの脳ということもできます。

（前頭連合野を発達させるには）

では、この我慢の脳である前頭連合野を発達させるためにはどうしたらいいかということですが、その方法の一つは**学習**です。では、何を覚えなければいけないかということ、覚えることには三つあります。一つは、言葉で説明できない記憶（**非陳述記憶**）といいます。これは、小脳の中に入っている記憶です。体の動かし方、自転車の乗り方、泳ぎ方、キャッチボールの仕方など、練習をすればできるようになるような、言葉ではできない記憶これが小脳に入っています。

二番目は、**辺縁系**の中の**海馬**に入っています。これは、言葉で説明ができる記憶（**陳述記憶**）です。これは、算数や漢字のように学校で教わるような知識の記憶といえます。

もう一つ**非常に重要な記憶**があります。これは**思い出記憶（エピソード記憶）**といいます。誰に会って何をしたか、そのとき何を感じたか、というような、思い出の記憶です。これもやはり、海馬に入るといわれています。これは、学校でも記憶することができますし、そのほかにもいろいろなところで、たとえば自然、動物、家族などとのふれあいや、友だちとの出会いなどということによってできていく記憶ということになります。

これらの記憶はみんな大事ですが、特にエピソード記憶は、人間の社会性をつくるためにとても大事だということになっています。

私たちは、二つの対立する脳をもっています。そして、本能の方の脳は、母親の愛情が大事だし、あるいは、悪いことをしたらすぐに罰することがとても大事だと言えます。社会をつくる方の脳、前頭連合野の方は、きちんとした体系的な教育が必要です。それは、知識であり、思い出であり、あるいは規則とか罰というものの、**システム**をきちんと身につけることであるといえます。

ということで、生まれたての脳がだんだん人になっていくということは、まさに**脳の発達**、特に**前頭連合野**をどうやってうまく発達させるかということになるわけです。このことに関して、古い人はきちんとわかっていて、孟子は性善説を唱えたわけです。すなわち、孟子はまさに、前頭連合野の働きを見ていたわけです。人間は、前頭連合野があるから、性は善なんだ、というわけです。しかし彼は、学ばなければ、それは、人間の性の善なところは発揮できないと言っています。

これと非常に対照的なのが、荀子の言葉で、彼は性悪説を唱えたわけです。すなわち彼は、**辺縁系**の働きに注目したわけです。しかし彼も、教育をすれば**辺縁系**の働きは抑えられると言っています。

二人とも脳の働きの違った面から見ていて、やはり、結論は人間は教育をしないと人間らしくならないということをお教えています。したがって、この二人が言っていることは両方とも正しい、といえます。

（学校飼育動物は、教育にどのように役に立つのか）

最後に、では、学校飼育動物は、教育にどのように役に立つのかという問題です。これは、先ほどの

ご挨拶にもありましたけれど、最近の子どもは何かおかしい、といえます。一日のニュースに出ていた子ども関係のニュースをピックアップしただけでも、たくさんの事件の記事があります。事件にまではならなくても、最近の子どもたちはおかしいということをよく耳にします。すなわち、自分を抑えられない子供が増えてきた、他人とつきあえない子供が増えてきた、ということなのかもしれません。ただ、このような問題が昔からあったのか、最近出てきたのか、また、おかしい子どもの割合が本当に増えているのか、その辺は考えなくてははいけません。

それとともに、子どもたちが暮らす環境も非常に大きく変わってきました。それは、人間関係が希薄になってきた、手本にならなくてはいけない大人が、手本にならなくなってきたというようなことが言われています。こういったものを並べてみると、このような環境の変化が、本当に子どもたちがおかしくなった原因なのか、そこを考えなくてはいけないと思います。いずれにしても、子どもの脳の発達十分でないから、社会性のない子どもができてくる。これは、確実なことであります。では、どうして、脳の発達が十分にならなかったのか、それは環境なのか、あるいはその他のものなのか、いろいろな原因が言われています。ただ言えることは、一つの原因でそのようなことが起こったとは、とても考えられないわけです。いろいろな原因が複合的に作用しているものと考えられます。だから、今まで何がわかっているのかということを引きちんと整理して、これからその原因を考えていかなければいけない、まだ、そういう段階であろうというように考えています。

そこで、学校での動物飼育が子どもの脳の発達に本当に役に立つのかということですが、これは、人間の歴史を考えてみますと、約15万年前にわれわれの直接の祖先がアフリカの草原で誕生したときからのわれわれの暮らし方を考えてみますと、最初に家畜化した動物がイヌだと言われています。それが約1万年前です。15万年間人間として生活して、最後の1万年でやっとイヌが出てきたことになります。そのほかの家畜は、ほとんどが数千年前にできてきたわけです。そういうことを考えると、動物を飼育していたから子どもの脳の発達がよくなったということは成り立たないだろうと思います。しかし、人間が狩猟採集をしていた時代から、人間の周りには常に動物がいたということです。動物との関係を見てみると、化石などにヒョウの牙に咬まれた跡がついていたりするわけです。ということは、われわれの最初の祖先は、ヒョウに食われて死んでいたということになります。あるいは、逆に人間が小動物を捕まえて食べていたということもあるわけです。それから、もちろん小さい動物を遊び相手にしたこともあるでしょう。したがって、人間が人間だけで暮らしていたということはなかったわけです。常にほかの動物と何らかの形で接触して暮らしていたということがあつたわけです。

(少しでも効果があることを考えなければいけない)

そこで、子どもの脳の発達には、親の教育や周囲の子どもや大人などとのふれあいや経験が非常に大事であるということは、先ほどからお話ししてきたとおりです。ですから、動物とのふれあいによって子どもの脳は発達するということは間違いのないけれども、それはどれくらい大切なものなのかということは、これから考えなくてはいけないことです。また、だからといって、動物とのふれあいだけでいいのかというと、これは、補助的な手段であつて、これだけではだめだということになるであろうと思います。しかし、現在の状況を考えると、脳の発達を促すような環境が非常に少なくなっているということが言えます。これが大きな問題です。この問題の本当の解決というのは、あくまでも家族関係とか人間関係をどうやって維持していくのかということが大事なことだとは思いますが、動物の飼育を含めて、少しでも効果があるということ、われわれは考えていかなければいけないことであると思います。ただ、動物の飼育が子どもの教育にどのようないい効果をもつのか、あるいは、どのようにしたらいい効果をもたらすことができるのか、というような、方法論の検討が必要ですし、それを普及することも必要であるということが、今の課題であると考えています。

飼育動物が、脳の発達にどの程度、どのように効果があるのかということは、まだ始まったばかりの課題ということです。したがって、是非、こうした研究会を通じて、その辺を少しでも明らかにして、世の中にアピールしていくということが必要であると思います。

(注：図表・映像は掲載してありません)