



みんなの セロトニン講座

成田 奈緒子



はじめに

私は、小児科医として病院で外来診療を行っています。ここにはたくさんの悩みやからだの不具合を抱えた子どもたちがやってきます。不登校の子どもや心身症と呼ばれる状態の子ども、そして発達障害と言われる子どもたちなどです。

もちろん、お医者さんですから私は、この子どもたちのお話を聞いて診察をし、必要ならお薬を処方します。でも、長い間こういう外来を開いているうちに、実はこのような子どもたちの大半が、お薬ではない何かに影響されている部分が大きい、ということに気づいたのです。この「何か」の部分こそが、この冊子のタイトルになっている「セロトニン」なのです。脳の要ともいえる大事な神経、セロトニンを子どもたちの脳に健やかに育てることができれば、多くの問題は解決できる可能性があります。

この冊子では、ちょっととつつきにくいイメージの脳の発達や障害の起こり方などについて、できるだけわかりやすく説明したいと思います。どうぞよろしくお願ひ申し上げます。まずは、「子どもの脳ってどうやってできるの?」ということからお話ししたいと思います。



図1



図2

第一章 子どもの脳の作られ方

脳はどんなつくりになっている？

脳は、頭蓋骨の中にあって、大体大人で体重の2.5%の重さを占める臓器です。生まれたばかりの赤ちゃんにも、ちゃんと脳は備わっています。しかも体重比15%と、大人よりも大きな割合を占めているのが特徴です。脳を外から眺めたときに、最も大きな部分を占めるのが大脳皮質といわれるしわしわの部分、その下にくっついているのが小脳です。この脳を縦に半分に割ると、中にりんごの芯のような構造が見えてきます。これが脳幹、そして大脳辺縁系と呼ばれる部分です（図1）。このいろいろな構造がそれぞれの役割を果たすことにより、人間の複雑な生命現象が維持されるわけです。

古い脳と新しい脳

さて、この脳ですが、構造や機能の上から、私はいつも「古い脳」と「新しい脳」と称して大きく二つの部分に分けてお話ししています（図2）。古い脳は、構造で言うと、脳幹と大脳辺縁系を合わせた部分です。そして、この部分が持っているのは、生きていくために最低限必要な機能、例えば姿勢の維持や睡眠、食欲、呼吸、性欲、自律神経の働きなどです。敵に恐怖や怒りや不安を感じて衝動性を発揮する、いわゆる情動の部分もここにあります。言い換えれば、この部分の脳がなければどんな動物も生きていくことができません。ですので、地球上に人間より以前に登場した古い動物達にも共通してある脳なのです。

その一方で新しい脳は、より進化した動物達が獲得してきた脳の部分です。構造でいうと、大脳皮質と小脳を合わせた部分で、ここは、より高度な機能を有しています。例えば、記憶や思考、微細運動、知覚、そして言語をあやつるのはこの部分であり、人間が人間らしくあるための高度な心、情感もこの新しい脳に存在します（図2）。

脳はどうやってつくられる？

脳は、生まれる前、つまり遺伝子に支配された部分で全部作られてしまつて、生まれたあとには変わりようがないって考えている方がいらっしゃるでしょうか？

もちろんそんなことは絶対にありません。

確かに、親からもらった遺伝子がその人の一生にわたって「素因」として大きく影響を与え続けますが、一卵性双生児であっても、知力と心が全く同じ人間を作ることは不可能です。それは、「生まれる前」と「生まれた後」のその人の脳を取り巻く環境が、脳の育ち方に大きく影響を与えるからです。では次にその、環境を左右する事柄について解説しましょう。

生まれる前の脳のつくられ方

ヒトの脳は、受精卵となった日から数えてなんと 18 日目ころからすでに形作られ始めます。これは排卵日から数えて、ということですから、次の月経予定日の 4 日後にはすでに脳の最初の部分が作られ始めているのです。心臓でさえ形がはっきりしてくるのは胎生 26 日以降ですから、いかに脳という臓器が重要な臓器であるかがおわかりいただけるかと思います。ところで、この脳が最初に作られる大事な時期に、母親の胎盤を通じいろいろな物質、たとえばアルコールやウイルスなどが入り込んで胎児の脳の発達に影響を与える可能性があることが知られています。

とにもかくにも人間の脳はこんなにも早い時期からつくられ始めているわけなのですが、驚くことには、こんな早い時期から発生してきているにも関わらず、人間の場合には、誕生するときになんでもまだ脳は完成していません。他の臓器はほとんど完成品の形になって生まれてくるのに対し、脳だけは完全に進化を終えていないままなのです。それは、馬や牛の仔は人間と違って、生まれて数時間すると自力で立ち上がり、おっぱいを吸いに行くのをみてもわかるでしょう。人間はまだまだ古い脳ができる

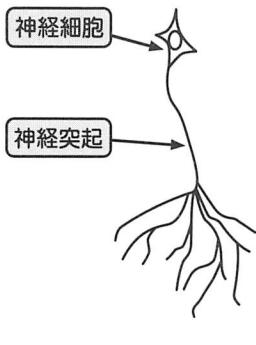


図3 A. つながっていない神経細胞



図3 B. つながった神経細胞

じめたくらいの段階で生れてきてしまうのです。そして生れてからも、古い脳、そして新しい脳と進化をし続けるのです。

生まれた後の脳の つくられ方

生まれ落ちたばかりの赤ちゃんは、自分で立ち上ることはもちろん、自分の頭の重ささえ自力で支えることはできません。睡眠や食欲もきちんとリズムが出来ておらず、もちろん言葉もしゃべれません。新しい脳はおろか古い脳さえもまだ十分に機能していないことがわかりますね。脳の中にはたくさんの神経細胞、と呼ばれる細胞があります（通常、150～200億個、といわれています）。この細胞たちが、神経突起を使ってお互いにつながりあうこと、これが脳が機能するためには大切なのです。人間の場合には、生まれたときに、神経細胞はあるけれどもつながりがない、そんな状態であると考えられます（図3A）。

ところが、最初はことばもしゃべれず、自分で立つこともできず、目すら良く見えてはいない赤ちゃんが、生後一年ほどの間に、赤ちゃん言葉をしゃべりだし、立ち歩くことができるようになり、家族をしっかり認識して目を見合させて笑えるようになります。さらに2～3年もたつうちに、しっかり走り回り、何でも食べ、複雑な文章を使って自分の意思を他人に伝えられるようになります。これはすべて生まれた後、脳がその内部の神経細胞同士のつながり（これをシナプス、と呼びます）を増やしてどんどん育っていった証拠なのです（図3B）。この脳内の神経のつながりの作られ方は、生まれる前からの素因、すなわち遺伝子で決められている部分も多くあるのですが、多くの部分は生後の環境から与えられる刺激によって左右されるということが分かっています。

脳を育てる刺激とは

では、生まれてからの脳をつくる、すなわち神経細胞のつながりをつくるための「生後の環境からの刺激」とは一体どういったものなのでしょうか。

第一に、その刺激は直接脳に伝わるものでなければなりません。脳に直接伝わる刺激は、「五感」から入る刺激です。五感とは、視覚、聴覚、嗅覚、味覚、そして触覚です。これらの刺激は、直接脳へと神経細胞を通じて伝わります。赤ちゃんは、胎内から生まれ出た瞬間から、見て、聞いて、匂いをかい、味わって、そしてさわることによって脳をどんどん進化させていくのです。

そして第二に、その刺激は繰り返し与えられることが大事です。赤ちゃんが毎日毎日生活する中で繰り返し与えられる五感からの刺激が、脳の中にしっかりとシナプスを作り上げて、ほとんど機能していなかった古い脳が次第次第に円滑に働くようになっていくのです。

一見難しそうですが、これをもっと具体的な言い方で言えば、実はなんのことではない、昔から脈々と行われている「普通の育児」のことなのです。朝は明るいお日様の光を目から入れて脳を刺激する、夜は「暗い」刺激を目から入れて脳を刺激する。大人たちの声、風の音、鳥のさえずりといった音の刺激を耳から入れて脳を刺激する。おっぱいのにおい、草木の香りを刺激として鼻から入れて脳を刺激する。定期的にミルクを「味わわせて」脳を刺激する、そして肌を合わせたり、お風呂に入ったり、抱っこをしたりして脳を刺激する。これらが毎日毎日定期的に繰り返されることによって、赤ちゃんの脳の中には、神経細胞のつながりが次々と生まれ、できなかつたことが次々とできるようになってくる。この育ちこそが「発達」と呼ばれるものです。

そして、この発達の鍵を握る重要な物質が「セロトニン」です。次章ではそのお話をしましょう。

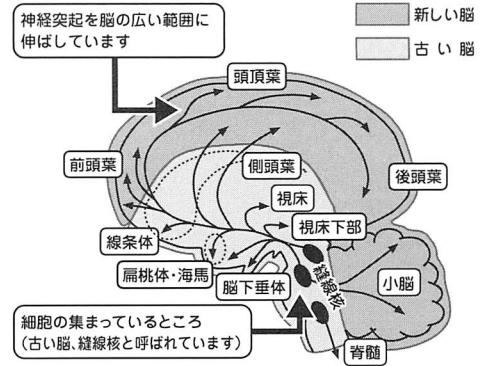


図4 脳内のセロトニン神経の分布

第二章 セロトニン神経のできかたと発達障害

セロトニンって なに？

前章では、脳は生まれる前だけではなく、生まれたあとにもどんどん周りからの刺激を受けて育つということをお話しました。では生まれた後の脳を出来るだけ良く育していくためにはどういったことに気をつければいいのでしょうか？

実は、そのカギを握る物質があります。それは、「セロトニン」という物質です。

この物質は「神経伝達物質」と言われる脳内物質の仲間で、脳のあらゆる部分に広く存在し、睡眠や食欲などといった、人間が生きていく上で基本となる働きもコントロールしている大事な物質です。

セロトニンが存在する神経のことをセロトニン神経と呼びます。セロトニン神経の出発点、つまり細胞の部分はすべて古い脳に存在します。前回のお話で述べたように、脳は古い脳→新しい脳の順に、生まれたあとに作られていきます。セロトニン神経も同じです。生まれたあとに環境からの様々な刺激を受けながらその神経のつながりをどんどん増やしていくのです。大体、生まれてから5年間でこの大まかな作りを整えていくと言われています。

セロトニン神経は 脳の要！

できあがったセロトニン神経系は、図4に示すように脳の広い範囲にわたって「広汎に」その枝葉を広げています。古い脳から古い脳へ、古い脳から新しい脳へ、そして古い脳から脊髄へと多くの神経突起を伸ばすことにより、姿勢の維持や四肢の動き、呼吸、睡眠、食欲、自律神経の働き、性ホルモン、情動（不安を抑える働き）、そして認知や記憶など、さまざまな機能を司ることになるのです。

ということは極端なことを言えば、生まれた子どもの脳に対して、とり

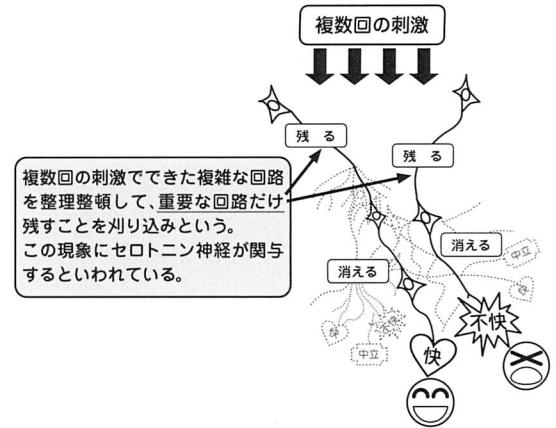


図 5

あえずこのセロトニン神経をうまく作りあげるよう刺激をうまく与えてやれば、生活の基礎となる古い脳も、人間らしく生きるために高度な新しい脳も、そして不安が起こったとしてもそれをうまく安心に変えて穏やかにしてくれる「こころ」も、すべてが調子よく働く素晴らしい脳になるはず、というわけです。

それだけにとどまらず、セロトニンはさらなる重要な役割「脳を整理整頓する」働きも持ります。前述したように、ヒトの脳は、生まれてからいろいろな刺激を受けて神経を増やして、どんどん複雑化していく運命にあるのですが、あまりに神経が増えすぎてゴチャゴチャしてしまうと、大事な刺激が来たときにすぐに反応できなかったり、せっかく記憶した知識をすぐに呼び起こせなかったりします。そこで、あるとき脳はゴチャついている神経たちをいっせいに整理整頓します。そして大事な神経回路だけを残して不要な回路は切り取る、「刈り込み」と言われる作業が行われるのです(図5)。実はこの「刈り込み」作業にセロトニンが重要な役割を担っている可能性が示されているのです。脳育ではセロトニン神経育て、とも言えそうですね。

セロトニン神経を うまく作るには?

さて、セロトニン神経も他の脳の神経と同じように、毎日の生活の中で規則正しく繰り返し入ってくる刺激により作られていくわけですが、中でも生まれたあとに繰り返し刺激として与えられる「お日様のリズム」が特に重要だということはぜひ覚えておいてください。

実はセロトニン神経は、日内リズムにとても関係している神経でもあります。生まれたての赤ちゃんは、夜中でも平気で泣いてはお母さんを起こしますよね。これはまだ地球のお日様のリズムと生活リズムが合っていないからなのです。でも、毎日毎日赤ちゃんの瞳から、朝はお日様の光が大

発達障害と セロトニン神経

量に入り、夕方にはこの光が少なくなっていく、という刺激を繰り返し直接脳に受けることによって脳が形作られていくため、生後4ヶ月ごろには、日内リズムがみられ始めます。

特に朝の光はセロトニン神経作りに重要です。簡単に言うと、目から入る光を刺激として受け止め、これを脳内に繋がる神経に伝えてシナプスを作り、脳全体に広がる神経のネットワークを作るので。さらにこれをうまく刈り込んでいくことにより、睡眠も食欲も呼吸も姿勢もうまく保て、不安になりにくい脳に育つというわけです。子育て時代の最も大切なポイント、それは「朝は明るく、夜は暗く」という刺激を赤ちゃん時代から規則正しく脳に与え続けることなのです。

さて、ここで発達障害とセロトニン神経の関係について述べてみたいと思います。発達障害の詳しい成因は未だ解明されていません。しかし、ご存知のようにこれまでに多くの研究がなされてきました。医学の分野ではカナーが1943年に初めて「自閉症」という症候を発表して以来、主に知的障害のある自閉症児に関しての研究が進められてきました。一時期は「親の育て方による心理疾患である」という説も流れましたが、現在では全く否定されており、「脳の認知・感覚機能を司る神経系の障害」であることが広く認められています。

ところでセロトニンの支配する神経系は、認知、記憶を初めとして姿勢の維持や四肢の動き、呼吸、睡眠、食欲、自律神経の働き、性ホルモン、情動（不安を抑える働き）、などのさまざまな脳機能を司っていることは、これまでにご説明しました。自閉症を初めとする発達障害児にみられる睡眠のおかしさ、食のおかしさ、パニック（不安の症状です）、姿勢や歩行のおかしさなどの症候は、セロトニン神経の働きがうまくいっていない、と

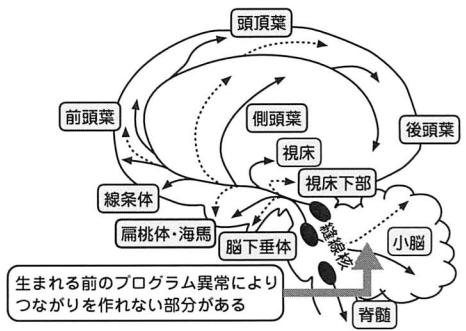


図6 広汎性発達障害のセロトニン神経系(仮説)

いうことでその多くが説明できることから、以前より、自閉症の成因にセロトニン神経系の不具合が関係しているのではないかということがいわれてきました。実際、比較的多くの自閉症の患者さんの血液中のセロトニンの濃度は、健常の被検者と比べ、1.5倍から2倍の高さを示すことなども報告されています（文献1-3）。

これらのことから、発達障害のなりたちにはおそらく何らかの「セロトニン神経が作られるためのプログラムの異常」が関係しているのだろうということを考えられています。セロトニン神経の起源は赤ちゃんが誕生するずっとずっと前、妊娠わずか三週目ごろの、とても早い時期にさかのぼります。この時期から、古い脳の場所にたくさんある神経細胞のもと（今話題の「万能細胞」に近いものです。まだ、どんな役割をする細胞になるかはっきり決まっていない細胞たちです）に「君はセロトニン神経になる運命だよ」という指令が下り、運命が決定付けられます。このときにおおよそ生後どの働きをするつながりになるかも決められます。発達障害児の場合、この時点ではセロトニン神経になる細胞の数がおかしい、あるいは働きに偏りがあるといった異常がおこるのではないかと考えられています（文献4-6）。この考え方を、とても簡単に模式化したのが図6です。古い脳から様々な場所に枝（神経突起）を広く（広汎に）伸ばすはずのセロトニン神経のあちこちに生まれる前のプログラム異常によって抜け落ちがみられます。全体としてアンバランスな、部分的に未熟な部分を残したセロトニン神経系が出来上がります。この抜け落ちる枝の部位も程度もその子により違うため、出てくる症候も様々、程度も様々な発達障害ができる、というわけです。広汎性発達障害、という診断名の根柢はここにあるといえます。

次の章では、セロトニン神経の不具合で起こる様々な症候について考えてみましょう。

第三章 育ちにもこころにも…

これまでのお話で、セロトニンが「脳の要」、すなわち様々な人間活動を支える重要な働きをしている物質であることがおわかりいただけたかと思います。

では、この第三章では、セロトニン神経がうまく作られることによる育ちの問題、そしてさらに、セロトニンとこころの関連について事例を紹介しながら解説してみたいと思います。

発達障害もどき?!の よしお君

よしお君（仮名）は二歳です。でもまだお話はおろか、単語すらあまり話すことはできません。心配になったお母さんは病院によしお君を連れてきました。検査を行うと、耳の聞こえや視力などの問題はみつからないのですが、たしかになんとなく焦点が合わない感じ、視線が合わず問い合わせに対する反応は鈍い印象です。歩いたりジャンプしたりはできるのですがぎこちない動きで二歳相当の発達ではない印象です。

このように、一見発達に遅れがある子どもを診たとき、私たち小児科医は必ず家庭の状況とこれまでの育ちと毎日の生活について親御さんに伺います。よしお君のお母さんに聞いたところ、家族は父母とよしお君の三人家族。お母さんの実家は遠く、近所にあまり知り合いもなくお母さんもあまり社交的ではない性格なので、マンションの一室で母子二人で過ごす時間が長くなってしまうとのことでした。

また、お父さんは会社勤めで毎日帰りが遅く、夜の10時ごろ帰って晩御飯を食べます。お母さんはせめてお父さんとよしお君との触れ合いを大切にしたいと考え、お父さんの帰宅後に家族全員で晩御飯を食べるようになっているとのことでした。よしお君は毎晩12時以降に床につき、大体昼

の12時前後に起床する日課だそうです。起床後は、家のなかでビデオやテレビを見て過ごし、夕方にお母さんに連れられ近所のスーパーに買い物に行き、夜の7時ごろから一旦昼寝（？）をするそうです。食事はお父さんと食べる晩御飯以外は不規則で、一日二食になってしまふこともままあるそうです。

もうお気づきですよね。よしお君の生活は、生まれてから作られるべき脳の要の部分、古い脳のセロトニン神経が上手に作られない生活です。

朝日を浴びない、食事を規則正しく取らない、運動はおろか、家族以外の人と関わる機会もほとんどない、睡眠のパターンも乱れている。このような生活は、大人でももちろん良くないのでですが、子どもではよしお君のようにダイレクトに「発達」に影響する可能性があります。毎日繰り返しきちんとした生活をすることで刺激を与え、古い脳をきちんと作ってこそ初めて「人間らしい脳」、すなわち新しい脳と呼ばれる部分が発達することができ、言葉や知能、そしてこころが健全に発達するのです。

よしお君のお母さんにはこのことをお話しして、生活を変えることを考えていただきました。いろいろと考えたお母さんは、よしお君を保育園に預け、朝からパートに出ることにしました。朝は早起きになりますから、お父さんと晩御飯を食べることはできなくなりましたが、代わりに朝ごはんを家族みんなで食べることにしました。夜は9時前には寝ることにしました。テレビは極力つけないようにして、母子で遊ぶ時間を持つようにしました。よしお君は、最初はお母さんと離れることがイヤで保育園でおお泣きをしていましたが、1ヶ月もするとすっかり慣れました。そして半年後にはシャワーのように言葉があふれ出し、以前の様子がウソのように、同年代の子と違和感なく元気に走り回り遊ぶ姿がみられるようになりました。

よしお君のようなお子さんのことを私は「発達障害もどき」と呼んでいます（もちろん正式な病名ではありません）。



図 7

真の発達障害のお子さんは、生まれつき脳の働きにうまくいかないよう
にプログラムされている部分があるため、いくら適切な刺激を与えても、
例えば睡眠のリズムがどうしてもうまくつかない、食事も偏ったものしか
食べない、言葉が思うように出てこなかったり、出てきても偏った興味し
か示さない、などセロトニン神経がうまく作られていない状態を示す特徴
が、発達段階で現れます。

これに対して「もどき」のお子さんは、適切な刺激が与えられればきち
んと発達できる脳を持っているにも関わらず、うまく刺激が与えられなかっ
たためにセロトニン神経を始めとする古い脳の神経系ができず、これが一
見発達の遅れと捉えられる状態へと繋がるのです。ですので、きちんとした
刺激を繰り返し与える生活に切り替えるだけで正しい発達を取り戻すこ
とができる可能性があるのです。

こころもセロトニン

ここまで主に発達という面からセロトニンの重要さについて解説してき
ました。

しかし、実はセロトニン神経にはもうひとつとても重要な役割があるこ
とをここでお話ししたいと思います。

それは、「人間らしいこころ」をコントロールする働きです。人間のこ
ころは、科学的にいえば脳の中になります。しかも図 7 に示すように、古
い脳と新しい脳、両方に分散して存在しています。古い脳にあるこころは、
不安や恐怖、怒りや衝動性というような、とても原始的なこころの動きです。
例えば危機に瀕したとき（敵に突然遭遇した、など）このようなこころが
ないと戦ったり逃げたりできませんので、下等な動物にも備わっているこ
ころ、と解釈することができます。

これに対して、新しい脳（主に前頭葉）にあるこころは、安心や喜び、

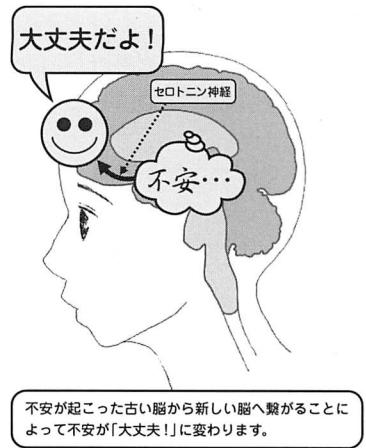


図 8

好意や自制心というような、まさに人間らしいこころです。人間達が古い脳にあるこころでだけ生活していたら、あっという間に戦争と憎しみあい、恐慌が蔓延して自滅の道をたどるでしょう。

そうならないのは、古い脳で起こった原始的なこころを新しい脳がうまく制御し、不安を安心へ変え、衝動性を自制心で押さえて愛情で満たしてくれるからに他ならないのです。この、こころのコントロールに活躍してくれる一員が、セロトニン神経です。他にドーパミン神経、ノルアドレナリン神経といった神経も関わっていますが、この講座ではセロトニン神経の働きのみに言及します。

セロトニン神経がうまく作られてきちんと働いている脳では、不安が古い脳で起こったとき、それを前頭葉で安心に変えることができます（図8）。前頭葉は様々な刺激で入ってきた情報を統合し、論理的な解釈を言語でつくる働きをするところです。というととても難しそうですが、私達の生活を考えてみれば日常的に前頭葉を使って不安を安心に変えていることが分かります。たとえば、電車に乗り遅れてしまった！という場合、もちろんとても不安になりますよね？ 皆さんはどうやってその不安に打ち勝っているでしょうか？ 「乗り遅れてしまったけれども、時刻表をみたら次の電車は5分後に来るので約束に間に合うので大丈夫。あ～良かった」とか「乗り遅れたけれども待ち合わせの相手はいつも10分は遅れて来る人だから大丈夫だよね」とか、あるいは「待ち合わせに5分遅れるけれども相手に電話をして了承を取ったから大丈夫」とか、これらは皆、人間らしい脳、新しい脳を駆使してなんとか不安を「大丈夫」に変える方策ですよね。

不安が古い脳にとどまらず、新しい脳につながって安心になる。これがセロトニン神経の重要な働きなんです。

- 摂食障害(拒食症、過食症)
- 不安障害(パニック障害、強迫性障害、社会不安性障害)
- 気分障害(うつ病)
- 睡眠障害
- 過敏性腸症候群
- 起立性調節障害(いわゆる自律神経失調症)
- 慢性疲労症候群
- 月経前緊張症候群
- 乳幼児突然死症候群
- 発達障害

表1 セロトニンが関わるとされる疾患や障害

不安で不安で たまらない

では、もしもセロトニン神経がうまく作られていない脳を持っていたら、あるいは、生活習慣が乱れてセロトニンという物質が不足した脳だったら、どうなるのでしょうか。

このような脳では前頭葉を使って不安を解消することができなくなり、不安は古い脳の中で増殖を続けます。極端に言うと、単に一本電車に乗り遅れただけで「電車に乗り遅れてしまった。あ～もうだめだ、破滅だ、私は生きていく価値がない」という考えに支配されてしまうのです。こうなると、古い脳では不安が循環し増殖するため、食欲、睡眠、呼吸、自律神経、姿勢といった本来の機能に支障をきたします。「ご飯が食べられない」「夜眠れない」「急に呼吸が速くなってしまう」「おなかや頭や腰や背中が痛い」「はきけやめまいがする」・・様々な疾患の始まりです。

セロトニン神経の不具合で生じるとされる疾患を表1にあげてみました。特に、うつ病（気分障害）など、こころの病気とされるものが多く挙がっていることがおわかりかと思います。セロトニン神経の不具合は「不安で不安でたまらない」状態に繋がりうるので、発達障害では生来のセロトニン神経の不具合があるために、うつ病や不安障害など、不安をベースとする二次障害と呼ばれる状態が併発しやすくなると考えられます。

第四章 セロトニンを鍛えて元気に暮らそう！

ここまでお読みいただきありがとうございます。多少難しい部分もあったと思いますが、要は「脳の力ナメ」であるセロトニン神経系がうまく働くと、子どもも大人も心身ともに楽しく元気に暮らせるんだ、ということをおわかりいただけさえすれば私はとてもうれしいです。



図9 セロトニンを鍛えて不安をなくそう！

では、この章では「セロトニン神経を元氣にする方法」についてお話をしましょう。今日から皆さんにぜひぜひ実践していただきたい、「セロトニンの鍛え方」です。

セロトニンを鍛える 五ヶ条とは

セロトニン神経のおおまかなつくりは、以前述べたように生きてから五年間に外から入ってくる刺激によって出来上がります。

では、5歳を過ぎてしまったら、もう手遅れなのかな？と思われるかもしれません、そんなことはありません。脳は何歳になってもどんどん変わっています（脳の可塑性、といいましたね）から、セロトニン神経も適切な刺激を続けて与えてあげることで、どんどん変わっていく可能性があります。さらには、この神経の中で活躍する小さな物質、セロトニンの量は、人により、また時により大きく変わることが知られています。もちろんたくさんセロトニンがある人のほうが神経の働きはスムーズですから、いつも脳内セロトニンがたくさんあり、神経のつながりがより多い脳を持つことが心身ともに楽しく元気に暮らす条件、ということになります。では、こういう脳をつくるためには一体どんなことをしたらよいのでしょうか？

まずは、図9の「セロトニンを鍛える五ヶ条」をご覧ください。

…えっ？ これって普通のことだよね？と思われたあなたは合格です。 そうなのです。セロトニン神経を鍛えるためには、何よりも「普通の生活」をすることこそが大切なのです。

セロトニンという物質は脳内で日内変動（一日の中でその量が大きく変わること）があることが知られています。最も脳内の分泌が高まるのが、朝早い時間（大体朝の5時～7時ごろ）であるといわれています。この時

間帯に目から太陽の光が入ることで脳の視交叉上核という部分が刺激され、セロトニンの分泌はより高まります。ですから、朝日が昇る時間帯にちゃんと目覚めていて、しっかりと目の中に太陽の光を入れることが、脳内のセロトニンの量を増やす秘訣なのです。さらにこのときに規則正しくリズミカルな運動をすると、脳内のセロトニン分泌量はさらに高まることが知られています。ほんの10分～20分程度でかまいません。朝日を浴びながら体を動かすことでさらにセロトニンが鍛えられます。

そして、次に大事なのが、セロトニン作りの材料である必須アミノ酸のトリプトファンや各種ビタミンを身体に入れること。セロトニンは遺伝子から作られる物質ではないので、食べ物をきちんと摂らない限り補充はされないので。たんぱく質やアミノ酸はもちろんのこと、補酵素として働くビタミンやミネラル、神経細胞の栄養源であるブドウ糖を含む炭水化物など、きちんとバランスの取れた食事を摂取することは、セロトニン鍛えの重要なポイントです。さらに、脳の中のセロトニンは、夜ぐっすり眠っているとき、すなわちノンレム睡眠時に、朝ほどではないですが、少量分泌されることが知られています。できるだけ質の良い睡眠をたっぷり取れるように工夫することもとても大事なことです。

そして、何よりも重要なことは、なるべくストレスや不安をためない生活をこころがけることです。

不安やストレスを解消するために、セロトニンはどんどん使われていきます。使われてなくなった分を補充できなくなったとき、人は不安から逃れられなくなり「不安で不安でたまらない」状態に陥ってしまいます。思考がどんどんネガティブになり、食欲や睡眠もうまくいかなくなります。うつや不安障害の発症です。

だから、夜になって「ああ、まだ仕事が残っているから頑張らなければ。」「ちゃんとお母さんらしく洗濯もそうじもしなくては。」とあせったり不安

になつたりしてしまつたとしても、そこはぐつと我慢（？）して「まあ、いいか。今日のところはお休みだっ！」と早寝をしてしまうことです。そうすれば、翌朝、日の出と共に目覚めるころには夕べの不安もどこへやら、「大丈夫大丈夫。昨日のやりのこしを一気に片付けてしまおう！」という前向きな気持ちになります。セロトニンが脳の中で活躍してくれるからです。

どうでしょう？

セロトニン神経がうまく働けば、私達のこころと身体は絶対にうまくいくのです。そのために守っていただきたいこの五ヶ条、本当に簡単なこと、いうなれば、「普通で楽しい生活」をこころがけることすぐに実行できますよね。実際、生活を変えると約2週間ほどでセロトニンの働きが変わってくるといわれています。もし今この「普通の生活」が出来ていないなあ、と思われた方は、明日から2週間、騙されたと思って朝日とともに起きてみてください。「なんだか毎日気分が良い」という、その人にしかわからない感覚なのですが、確実に変わってくると思います。

朝日を浴びたら 変わったよ！

Mちゃんは9歳の女の子。小さいときから、「変わった子」といわれてきました。小さなキャラクターのお人形を集めるのが大好きで、お友達と遊ぶこともあまりありません。熱中してしまうと、誰がなんと言おうと、てこでも動きません。気に入らないと大きな声で泣きわめいてお母さんが一生懸命なだめたり叱ったりしても全く効果はありません。花火やお店の放送といった特定の音が苦手です。小学校に上がると、教室にいられない、授業を聞けない、ということで特別支援学級に通うようになりました。運動会や音乐会など、集団の行事には全く参加できず、いつも見学かお休みでした。お友達にもつい自分の興味のあることばかりしゃべってしまうの

でうまく会話ができません。だんだん学校に行くのがイヤになってしまったMちゃんは、朝になると「頭が痛いよ」と訴え、学校に行けない日が続くようになりました。

よくよく聞いてみると、ご両親ともお仕事をしている関係で、Mちゃんの生活はどうしても夜型になってしまっていて、晩御飯が9時過ぎ、布団に入る時刻は毎日大体11時から12時になってしまうそうです。朝はお母さんがいくら起こしてもぎりぎりまで寝ているため、朝ごはんを食べる時間も、食欲もありません。

そんなMちゃんのお母さんにお願いをしました。「Mちゃんのセロトニンを鍛えるために、とりあえず、夜9時までに寝かせる、ということだけ頑張ってはもらえないでしょうか。」お母さんはよく理解してくださり、ヘルパーさんなどを使ってMちゃんを9時までに寝かせるように生活を変える努力をしてくださいました。次第に、Mちゃんは朝も6時に自分で起きられるようになり、お母さんと一緒に犬の散歩に行ってから、朝ごはんもしっかり摂れるようになりました。

半年後、見違える姿になったMちゃんが外来にやってきました。

「先生、この子、この半年で出来なかったことがたくさん出来るようになったんですよ。」

お母さんが目を輝かせておっしゃいました。「あれだけ苦手だった花火なのに、夏にお友達と花火大会に行って、その上一人でお友達の家にお泊りができたんです！先週は運動会に初めて参加して、100メートル走を完走したんですよ！」

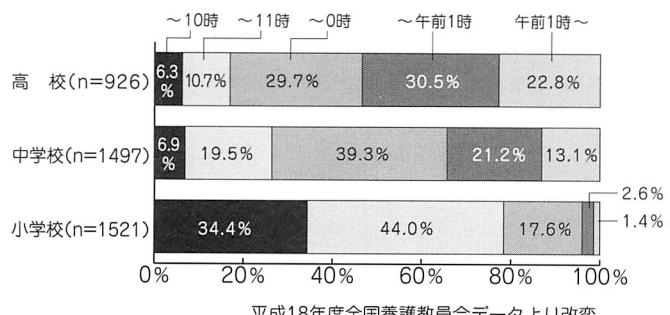
でも、それ以上に私はMちゃんの姿に釘付けになっていました。だって、半年の間に、14センチも身長が伸びて別人のように明るい表情で立っていたのですから。

さらにお母さんの表情も底抜けに明るくなっていたのが印象的でした。「はじめは、Mの生活リズムを変えるための努力をするのは、正直言ってちょっと大変でした。でも今、この子のことで心配することが少なくなつたので、その分自分の時間が増えたんですよ。私がいつもつきっきりで監視しなくても大丈夫になったので、この間も、私は久しぶりにお友達と好きな歌手のコンサートに行けたんです！夢のようでした。」

Mちゃんのような例を、私は多く経験してきました。Mちゃんのように、発達障害がベースにあると思われる子、前章でご紹介した「発達障害もどき」と思われる子、そしてセロトニン神経の不具合が関わる不安障害を初めとする様々な疾患の子。このような子たちの抱える問題が、生活が変わることでぐんぐん良くなっていくのは、もちろん彼らの脳の中でセロトニンがより多く分泌されて、神経のつながりがどんどん出来ていった結果なのだと思います。

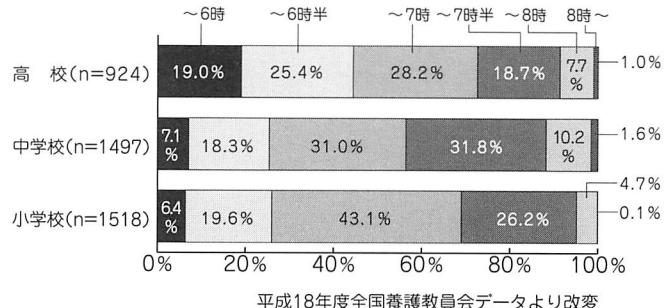
でも、それ以上に実感していることがあります。良くなっていくお子さんの親御さん、特にお母さんも、例外なく経過とともにセロトニン神経が鍛えられていくのです。Mちゃんのお母さんもそうであったように、子どもの様々な問題を自分のこととして考えているとき、お母さんは不安で不安でたまらない状態、すなわちセロトニン神経の不具合状態に陥っていることがほとんどです。当たり前といえば当たり前なのですが、子どものことを心配して私の外来を訪れるとき、お母さん自身が夜も眠れない、食欲もない、運動なんてとてもできない、朝もすっきり目覚めない、といううつ、あるいはプチうつ状態であることがほとんどなのです。

それが、子どもと共に生活を変え、とにかくセロトニンを鍛える生活を



平成18年度全国養護教員会データより改変

図10 就寝時刻



平成18年度全国養護教員会データより改変

図11 起床時刻

続けていると、いつのまにかこの状態から抜け出します。「子どもに多少問題があってもまあ、いいか」という考え方になります。「○○ちゃんのお母さん」という立場の前に、「私は私という人間だ」ということを思い出してくれるのです。お母さんが自分を取り戻し、楽しく明るい表情でいてくれること、これが子どもにとっては一番「安心してストレスのない環境」です。これがさらに子ども達のセロトニン神経をつなげてくれるのだと、私は確信しています。

お母さんやお父さんがいつも安心して楽しい気持ちでいてくれることから、子どもの心身共に健やかな生活は生まれるのでしょう。

第五章 セロトニンを鍛えて子どもを伸ばす

眠らない子ども達

セロトニンを鍛える方法、あなたはどう思われたでしょうか？大人はともかく、子どもなんて、普通は放っておいてもこの5か条がしっかりと守れる生活が出来てるんじゃないの？と思われるかもしれません、実は今、子ども達の生活が大きく変わってきていたために彼らのセロトニン神経が危うくなっている、という事実があるのです。

2006年の全国養護教諭会がまとめた資料（文献7）によりますと、調査をした小学生（1521人）の中の就寝時刻（図10）で最も多かったのは、午後10時から11時でした（44%）。さらに約22%の子どもはなんと毎晩11時以降に寝ると答えています。一昔前までは「子どもは8時になったら寝る！」と躊躇していたことを考えると、隔世の感があります。一方起床時刻（図11）は、学校の始業時間には変化がありませんからほとんどの子どもが6時半～7時半の間に起きています。小学生の睡眠時間として確

保したい9時間睡眠が取れている子はほとんどいないことがわかりますよね。

なぜ、子ども達の睡眠時間がこんなに減少しているのか…都市部では、小学生からの塾通いが増加していることも一因になっているでしょう。学校から帰ったらまっすぐ塾に行き、コンビニ弁当やファストフードを途中で食べて夜9時過ぎまで授業を受け、帰ってから復習、お風呂、ご飯、そしてテレビ…そんな生活を続けている子どものセロトニン神経は全く鍛えられませんよね。でも、実は都市部だけの問題ではないのです。たとえ塾に行っていなくても、放課後に遊ぶといえばゲームやテレビばかり、だらだらと夜更かしをして朝寝坊という生活をしている子どもが急増中です。

また、もちろん憶測ではあるのですが、たくさんの子どもと親御さんを見ていて私は、この子ども達の生活の大きな変化の原因は、子ども達をとりまく大人たちの気持ちのありようそのものなのではないかと思うのです。「学校の勉強だけでは学力がつかないので…?」「良い学校に行かせないと子どもの人生がダメになってしまふのでは…?」

だから、塾に通わせる。

「皆が持っているゲームを持っていないといじめられるのでは…?」「皆と同じ番組を見せておかないとクラスメートの話題についていけないのは…?」

だから、ゲームを買い与え、テレビを無制限に見させる。

すべて「みんなと同じでないと不幸になるかもしれない」という、大きな不安にとらわれている大人の気持ちそのものなのかな、と思うのです。

でも、これだけは覚えておいてください。

学力を含めて本当に子どもが育ち、伸びるために必要なことは、実はあのセロトニン育ての五力条の中にすべて集約されているのです。

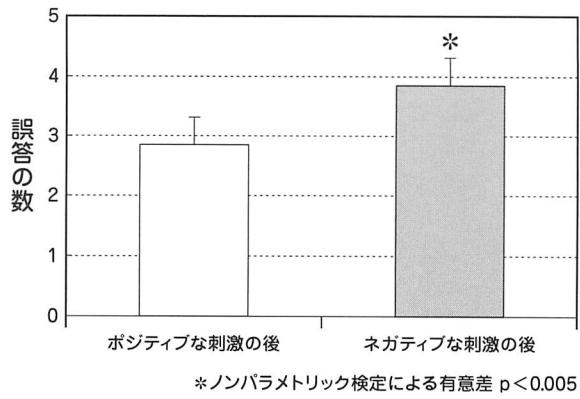


図12

セロトニンを鍛える五ヶ条

- その1 朝日をたっぷり浴びよう**
- その2 運動をしよう**
- その3 偏らない食生活を心がけよう**
- その4 夜はぐっすり眠ろう**
- その5 ストレスを溜めず、頑張り過ぎない生活をしよう**

本当に子どもたちが伸びるための大変なポイントを、以下にご紹介する研究結果やお子さんの実例から学び取っていただければ幸いです。

「大丈夫! 君って天才!」
…で子どもは育ちます

図12は、私の研究室で行った実験の結果です。子ども達に「今までで一番嬉しかったこと」を思い出させてお話をさせ、ポジティブな言葉（うれしい・ありがとう・さすが・やったー・ぼくって天才）を言わせる。その後で簡単な計算問題を解かせます。もう一方の実験では、「今までで一番悔しかったこと」を話させてからネガティブな言葉（いやだ・ゆるさない・だめだなあ・むり・ぼくって最低）を言わせてやはり簡単な計算問題を解かせました。対象は8歳から14歳の46名です。その結果驚くことに、ポジティブな気持ちを起こさせ言葉を言わせてから行った計算問題では、ネガティブな気持ちを起こさせ言葉を言わせたあとより、間違いの数（誤答数）が有意に少なかった（平均でポジティブ2.8問、ネガティブ3.8問の誤答数）のです（文献8）。

これは、何を表しているのでしょうか？

簡単に言ってしまえば、「いつも嬉しい、楽しい気持ちにさせて、ポジティブな言葉を口で言わせていれば、勉強ができるようになるよ」ということです。

少し難しい話になりますが、脳の中でも人間らしい高度な働きを中心と

なって行っている前頭葉は、計算や記憶、認知というようないわゆる「おりこうさん」脳の中心でもあります、一方で「こころ」の基地でもあります。心の揺れ、不安や恐怖、ストレスなどがこの前頭葉の働きに大きな影響を与えるという研究結果は多く出ているのです。

もちろん、セロトニン神経系も「不安を安心に変える」という大事なこころの働きを、前頭葉に神経突起を伸ばすことで行っています。

不安のないこころを保てば、勉強、つまり前頭葉の働きが高まるということのは、実は当たり前のことなのです。

そう考えると、特にセロトニン神経鍛えの5か条の中でも、特に5番目の「ストレスをためない、頑張り過ぎない」生活の重要さがお分かりになつていただけるのではないかでしょうか。

まずは大人が不安もストレスもない安心したこころを持ち、子ども達に「大丈夫、君は天才だよ！素晴らしい！」と声をかける。子どもは信頼する大人からのポジティブな言葉かけによって「僕って大丈夫なんだ！」と根拠のない、つまり誰とも比べない絶対的な自信を持つ。これこそが前頭葉を活性化させ、結果的には「お勉強ができる子」をつくる最も大切なポイントなのです。そして生活リズムを整えきちんとご飯を食べているだけで、大丈夫、子どもは本当に育つものなのです。まずは親御さんからこの信念を持っていただきたいと私は強く思っています。

おわりに～お母さん太陽で子どもは育つ～

A君は中学2年生の時から不登校になりました。もともと発達障害があるため、こだわりは強かったのですが、不登校になってから「学校に行けない自分」が不安でたまらなくなり、部屋の中のものの位置に強くこだわるようになってしまいました。夜中まで何度も何度も配置を直さないと気が済みませんから生活も昼夜逆転です。ますますイライラが募ってA君はお母さんに手を挙げてしまうこともしばしばでした。お母さんは初めは毎日泣いていました。でも、私と話をしてくださるうちに次第に本来の明るいお母さんを取り戻し、息子のことは割り切って、お友達と始めた趣味の品を扱うお店の経営に没頭していました。「学校に行けてなくたって私はお前が大好きだよ。」とお母さんは息子に語り続けました。「仕事で家を空けていても、雨が降ったら洗濯物を取り込んでくれるから、安心だよ」と伝え続けました。2年経って突然A君はお母さんに「ごめん、これから洗濯物を取り込めなくなる」と言いました。「高校に行きたいんだ。なりたいものが見つかったから、どうしても大学受験がしたい」昼夜逆転もすっかり直し、きちんと食事を取るようになってA君は見違えるほど元気になりました。ずっと服用していたSSRI(セロトニンを増やしてくれるお薬)もいつのまにか飲まなくなっていたし、こだわり行動もすっかりなくなっていました。入学した通信制の高校に、A君は毎日登校しては先生をつかまえ、中学の勉強から教えてもらいました。お母さんは「無理しなくていいんだよ。大学に行かなくてもお前はお前、お母さんは大好きだよ」と言い続けました。

そして先日、外見に上気した顔でA君が飛び込んできました。「第一志望の大学に、推薦で合格しました！」お母さんは後ろから、ただニコニコ顔です。「私が全く知らない間に学校の先生に相談して推薦の願書を出して

いたんですよ！もうびっくりしました。」私もびっくり！でしたが、でも、このお母さんのニコニコ笑顔が彼にとっての太陽の光だったんだな、と思いました。セロトニン鍛えの第一条は朝日を浴びよう、ですが、子どもの場合には空の太陽だけではなく、「お母さん太陽」の光もたっぷり浴びることがとても大事なのだ、と思います。大人達自身が不安をなくし、子どもにとってのニコニコ太陽になってくれれば、間違いなく子どもたちは自分の力で育っていくはずだと私は確信しています。

参考文献：

(文献)

1. Anderson,G.M. ら (1987) Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines 28, 885-900.
2. Betancur,C. ら (2002) Molecular Psychiatry 7, 67-71.
3. Cook,E.H. ら (1993) Life Sciences 52, 2005-2015.
4. Narita,N. ら (2002) Pediatric Research 52, 576-579.
5. Hendricks,T.J. ら (2003) Neuron 37, 233-247.
6. Kaoru Miyazaki ら (2005) International Journal of Developmental Neuroscience,; 23: 287-297
7. 全国養護教員会平成18年度資料
8. 池田千晶、成田正明、成田奈緒子 文教大学生活科学研究 2008、30:165-175

★この冊子は、2008年神奈川LD協会機関紙に連載した「みんなのセロトニン講座」の内容に加筆修正を加えたものです。

★著者プロフィール 成田 奈緒子（なりた なおこ）

〈経歴〉 小児科専門医・医学博士。1987年神戸大学医学部卒業。1994年から1998年まで米国セントルイス・ワシントン大学医学部留学。獨協医科大学越谷病院小児科、筑波大学基礎医学系を経て2005年より文教大学教育学部特別支援教育専修准教授、2009年より同教授。現在二か所の病院で小児精神心理専門外来を開設し、また茨城県発達障害者支援センター・茨城県土浦児童相談所・茨城県教育相談センター嘱託医などを兼任。文部科学省・東京都教育委員会などで子どもの生活習慣確立のためのプロジェクト「早寝早起き朝ごはん運動」にも参画しており、様々な活動を通じて、教育・福祉と医学を連携した子どもの育て方支援、発達障害者支援への提言を行っている。

〈著書〉 ●「なぜ?がなるほど!に変わる本 知ればなかよし発達障害のお友達」ブレーン社
●「脳とこころの子育て」ブレーン社
●「子どもの脳は食から育つ」芽ばえ社
●「小学生ママのしんぱい百科 家庭編」小学館
小学館雑誌「edu」連載「子育てモンダイ～常識・非常識」他

〈HP〉 <http://www.geocities.jp/kosodatekagaku/> (「子育て科学」のページ)
<http://genkinou.net/> (「リズム遊びで早起き元気脳」のページ)

作成：2009年12月

著者：成田 奈緒子
