

西野仁雄先生

はじめに

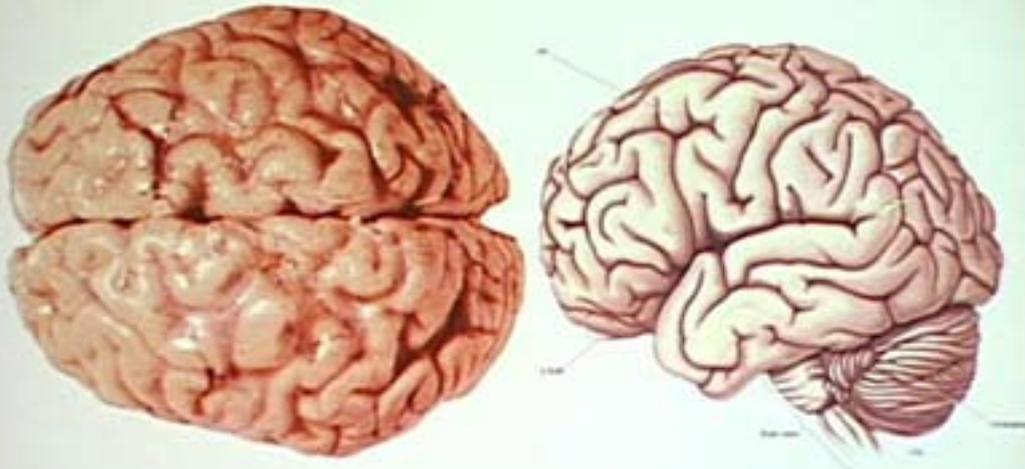
司会：では続きまして、記念講演へとプログラムを進ませさせていただきます。まず、記念講演Ⅰの座長は宮下医学部長です。よろしくお願いいたします。

宮下医学部長：それでは、採択記念フォーラムに花を添えていただく記念講演お二方をお招きしておりますが、一人目のご講演をしていただきます、名古屋市立大学学長の西野仁雄先生のご講演、司会をさせていただきます。西野先生、よろしくお願いいたします。本日は「脳と心はどのように結ばれるか」という、非常にロマンティックなタイトルをいただいております。講師の西野仁雄先生のご略歴を私の方からご紹介させていただきます。座って失礼をいたします。西野先生は本学を昭和41年にご卒業になりまして、本学の薬理学の助手、それから応用医学研究所、病態生理の講師を経まして、昭和51年に富山医科大学医学部の助教授、それから、昭和63年には名古屋市立大学医学部の教授にご就任になりまして、その後、岡崎国立共同研究機構・生理学研究所の客員教授を併任されております。平成12年には名古屋市立大学医学部長を兼務されまして、平成17年から現職の名古屋市立大学学長をお勤めでございます。で、先生のご専門は脳神経生理学という分野でございます、学会、それから国内外の学術的なお仕事を非常に活発にご活躍されているところでございます。時間の関係で詳しくは割愛させていただきますが、時間も惜しゅうございますので、早速西野先生からご講演を賜りたいと思います。先生よろしくお願いいたします。



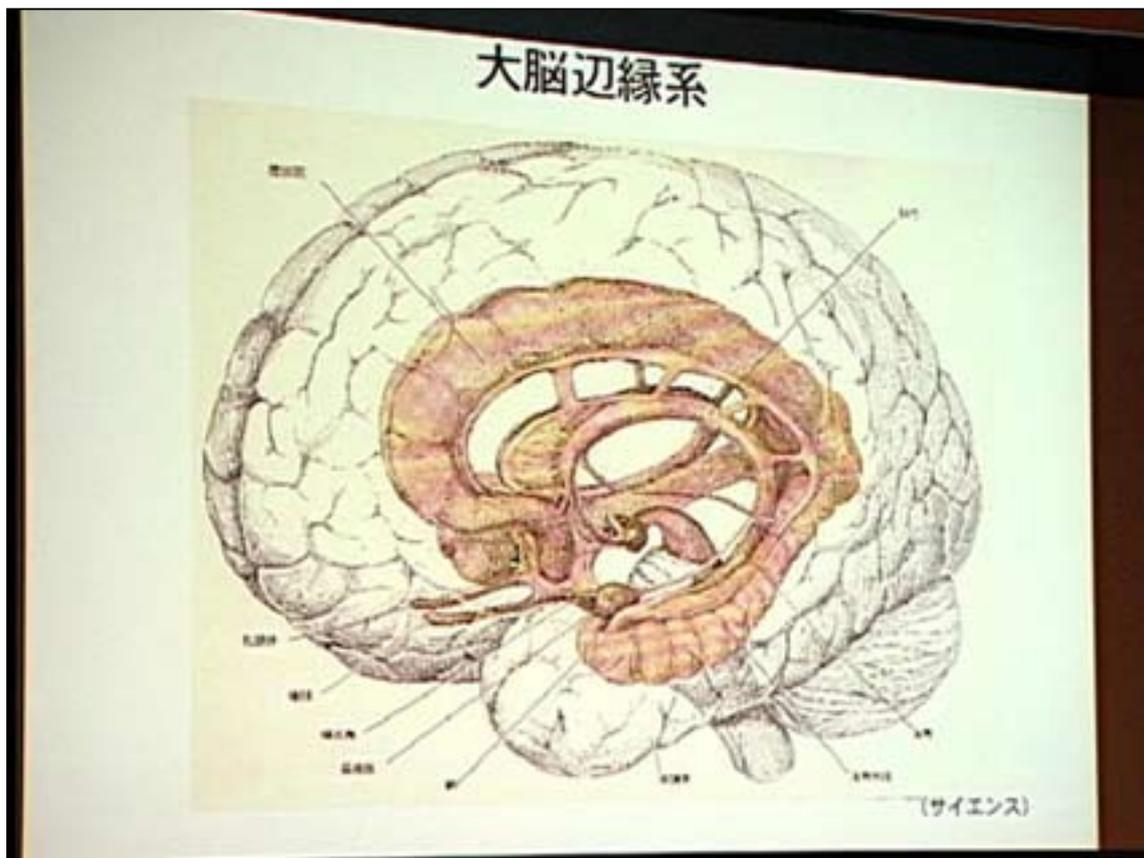
西野仁雄先生：ただいまご紹介いただきました、名古屋市立大学の西野でございます。この度は、医学部の緩和病棟としたケアマインドを持った医師の養成。また、保健看護学部の地域と連携した健康づくりという素晴らしい二つのプログラムが採択されましたこと、誠にありがとうございます。二つの学部の申請が二つとも採択されるというのは採択率100パーセントでありまして、なかなかこういうことはございません。特に今、ご紹介頂きましたように、内容が非常に膨大で、80名の教職員が県内の色んな施設に出かけていく、また、緩和病棟において24時間ケアに携わるという非常に素晴らしいプログラムだと感じております。大学で教育する立場といたしましては、最先端の知識と技術をグローバルスタンダードと言いましょうか、世界に伍した形で教育し、医療人を育てていかなければなりません。膨大な医学、看護学の教科内容がございます。それを教えるのが現場としましては、本当に精一杯という現状じゃないでしょうか。どうしても、やはり技術論、知識論になってしましまして、本当の医師とは何かという側面がどうも軽んじられてるんじゃないかと、日々反省しております。そういう意味から今日のプログラムは真に当を得たと言いましょうか、素晴らしいプログラムであって、それが二つとも採択されたということは、和歌山医科大学の今までの教育理念、ミッションは間違っていなかったと、深く喜んでおりますし、今後ますますのご発展を祈る次第でございます。そのような素晴らしい教育フォーラムにお招きいただきまして、光栄に思い、感謝申し上げます。最初、羽野先生から教育フォーラムで話をというお誘いを受けた時、果たしてお役に立てる話ができるかと迷いました。しかし、いろいろ考えましても、私が今迄仕事として進めて参りました脳に関することをお示しし、日頃考えていることを語らせていただくのが一番良いんじゃないかということで、今日このようなタイトルを掲げました。脳と心はどのように結ばれるかっていう、あまりにも大きなタイトルでございまして、1時間や2時間でとても語れるわけじゃございませんし、皆様話を聞いた後、ますます混乱されるかもしれませんが、一応こういう考え方もある、ということでご承知いただきたいと思っております。

大脳、大脳皮質

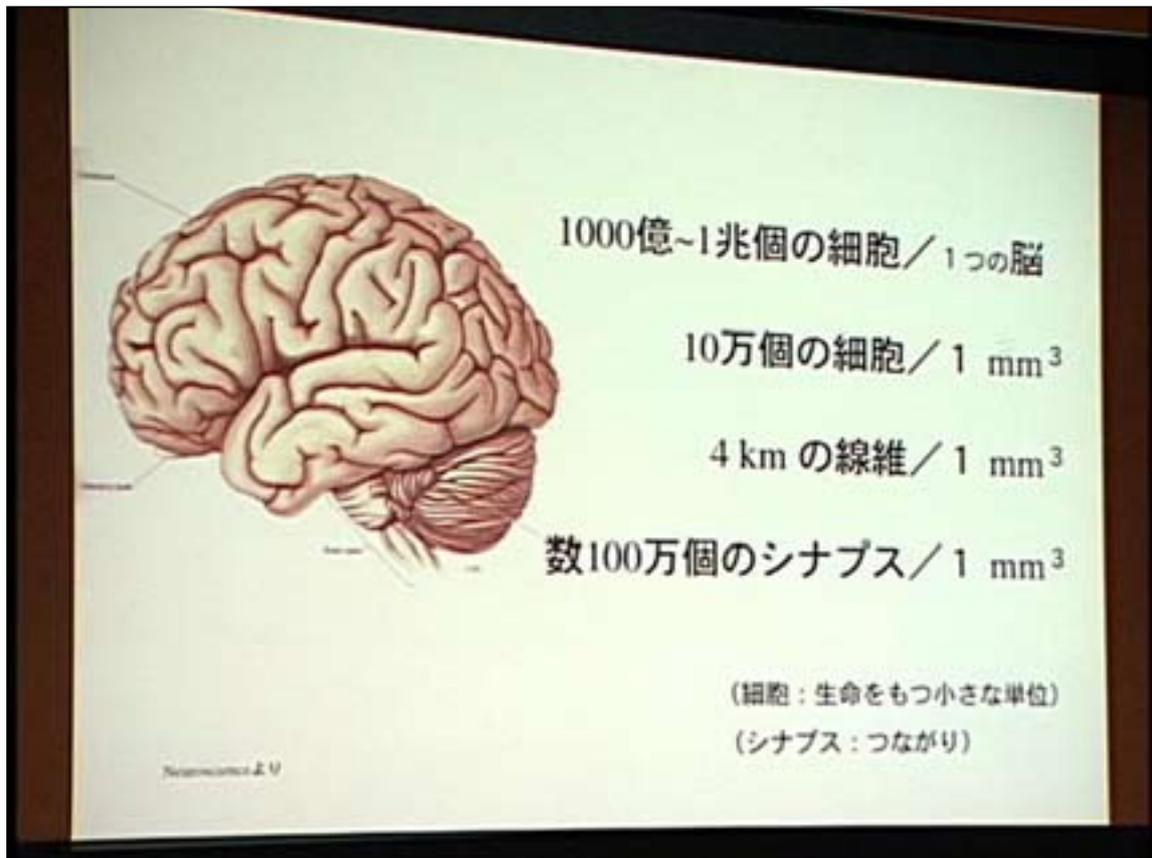


Neuroscienceより

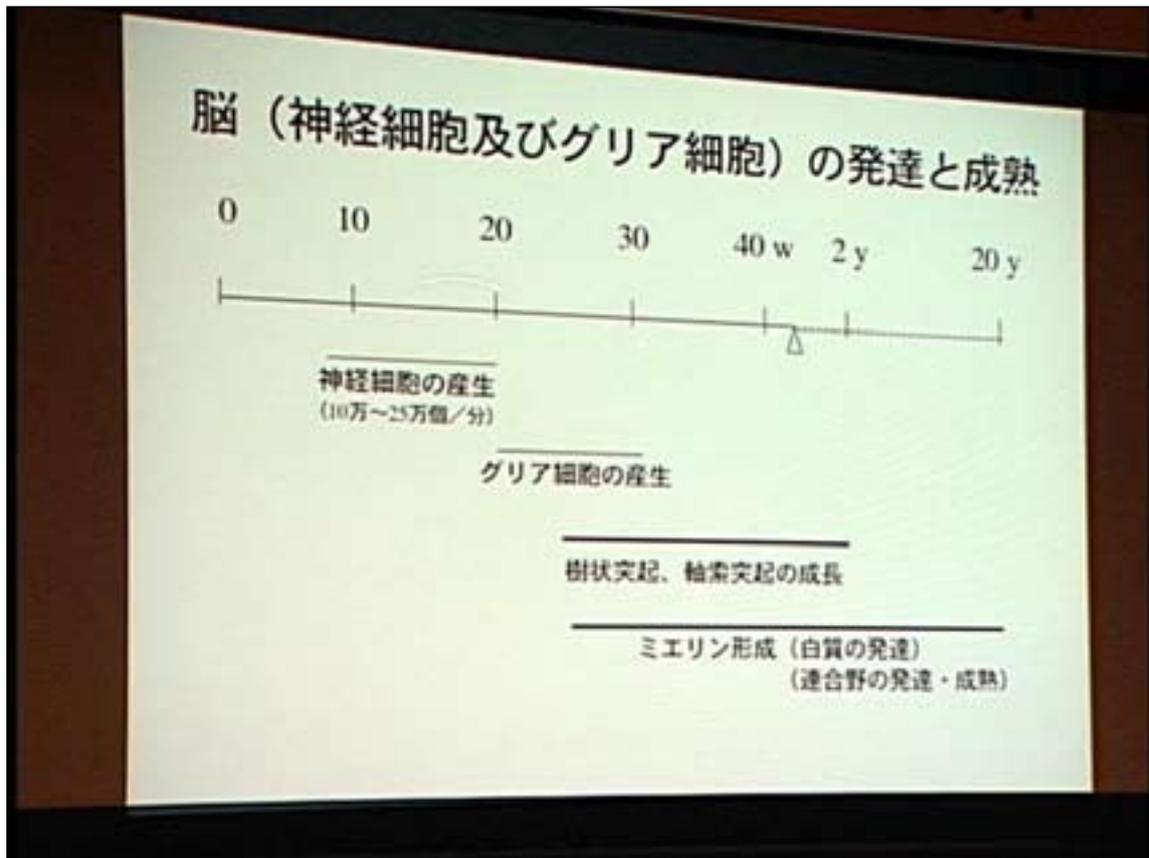
それでは、最初のスライドからまいります。これは私たちの脳、大脳皮質でございます。このように両半球からなっております。医学部の学生、あるいは看護学部の学生さんが多いので、今さら釈迦に説法でございますが、脳は、大体1300から1400グラムくらいの臓器でございます。しかし、自然が作った最も素晴らしい創造物と言えるのではないのでしょうか。大脳がございまして、これが小脳ですね。それからこの中に見えておりませんが、間脳があって脳幹があって、このあたりが脳幹ですね。それから脊髄につながっていきます。これが、右、左の大脳半球、こちらが前頭葉、こちらが後頭葉でございます。



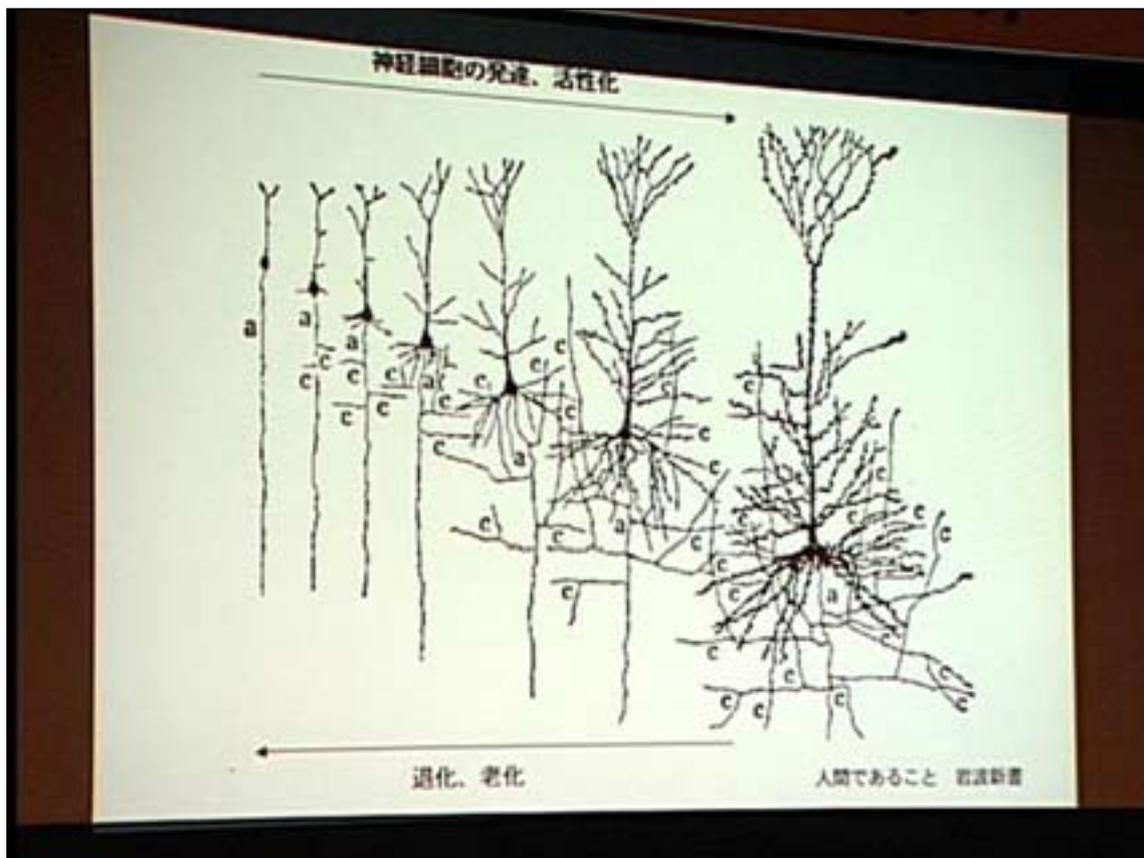
大脳には、ちょっと色を変えてございますが、大脳辺縁系という部分がございまして、これは脳幹というのがこの辺にあるんですが、脳幹を取り巻く辺縁にあるという意味で、大脳辺縁系と呼ばれますが、これは大脳皮質という人でもものすごく発達している脳と比べまして、少し発生学的に古い脳でありまして、古皮質とか旧皮質とか呼ばれます。しかし、非常にこれは大事でございまして、このあたりにある海馬、それから扁桃体、それからそれを結ぶ脳弓、そして乳頭体、それからここに大きなでっぱりがありますが、帯状回という一種の皮質でございまして、古い皮質ですね。この一連の古い皮質群は互いに密接に連絡がございまして、同時に大脳皮質とも密接につながっております。大脳皮質は、後ほど出てまいります、より上手く生きていく、色んなものを判断して、記憶して、計算して、予測して、命令して、行動に移していくというように、より上手く生きていくために重要な脳であります。大脳辺縁系の方はそうではございまして、動物一般に共通の情動、喜怒哀楽ですね。喜びであるとか、悲しみであるとか、怒りであるとか、あるいは憎しみ、快、不快というふうな、いわゆる生命により直結したといいましょうか、そういう働きに関する脳でございまして、ですから、人間も動物もほぼ同じでございまして、そして、その下にもう一段、基本的な脳幹という部分がございまして、呼吸中枢があったり循環中枢があったり、自律神経、反射中枢があったりということで、我々が生きていく上に、最低限必要な基本部分でございまして、そういう階層構造から脳は成り立っております。



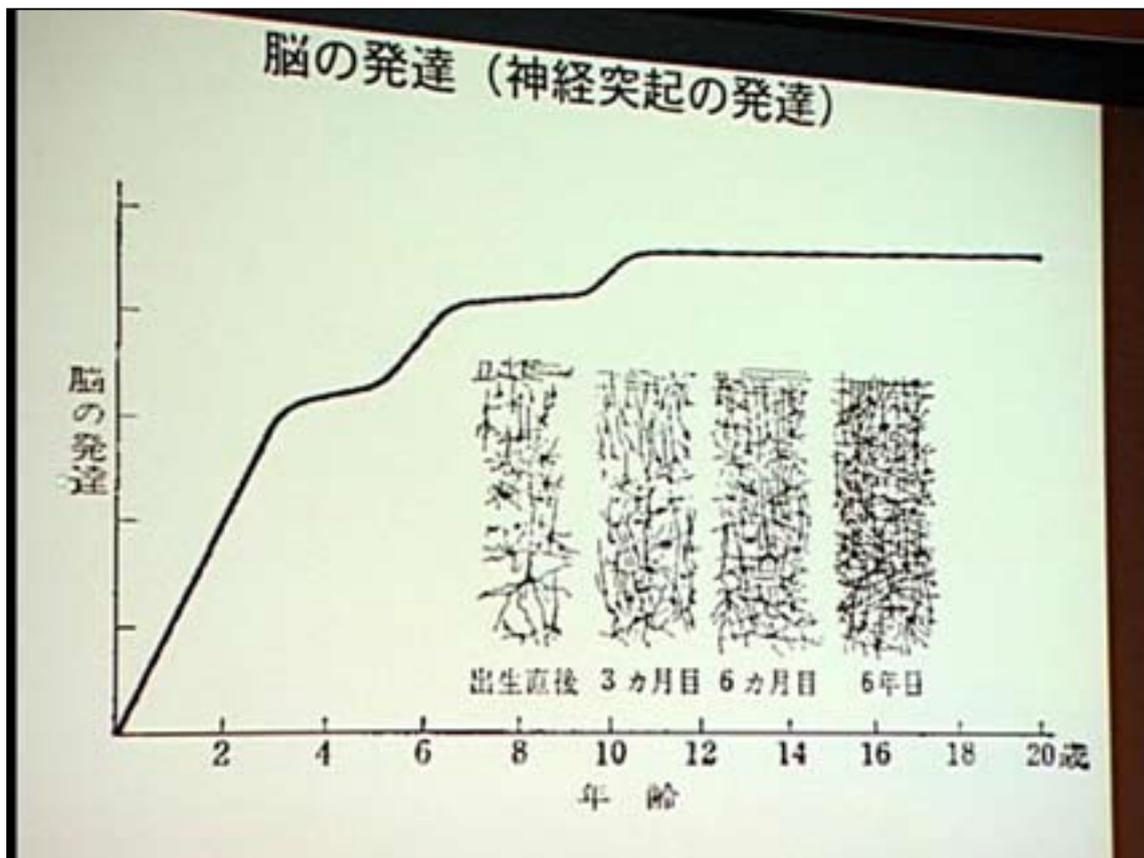
さて、私どもの脳の中には推計でございますけれども、1000億の神経細胞と、その10倍あると算定されるグリア細胞、すなわち約1兆個の細胞がぎっしりと詰まっております。ちょっと天文学的な数字で分かりにくいですが、分かりやすく説明しますと、例えばこの大脳のどこか一箇所をプツとくりぬいたとします。1 mm³、1ミリ1ミリ1ミリのゴマ粒大くらいの大きさ。あるいはご飯粒の半分くらいでしょうか。そのぐらいの脳の組織の中になんと10万個の細胞がぎっしり詰まっております。なんと4 kmに及ぶ線維がぎっしり詰まっております。線維っていうのは神経細胞の持つアンテナ用の突起です。それは小さい細い短いものですが、それを全部足し合わせると、ご飯粒の半分位の脳の中に4 kmの線維があります。そして、シナプス、これは神経細胞と神経細胞が連絡するジョイントの部分、つながりの部分ですが、それがなんと100万個単位で入っているという。なんと素晴らしい巨大なモンスターです。まあ、スーパーコンピューター、スパコンを何百台、我々は抱えていると考えてもらえばいいかと思えます。そういう素晴らしいものが、脳でございます。



さて、その脳の構成であります、基本は神経細胞とグリア細胞でございます。これは発生学的に見ますと、私どもは妊娠して、約40週で出産してまいりますが、神経細胞は妊娠の前半期、すなわち、10週から20週の間にてつくられます。続いて神経細胞を支えるグリア細胞が生まれてまいります。これも約10週間くらいでつくられます。すなわち、脳の基本素子であります神経細胞とグリア細胞は、妊娠の約30週で出来上がっているわけですね。あとは、神経細胞の持つ線維と呼ばれるアンテナ用の突起がどんどん成長していくわけで、これは、生後もまだ成長しております、それにミエリンというリン脂質がぐるーっと巻いてきまして絶縁度を高くし、神経が完成されるわけですが、それは何と20歳すぎまでかかります。今日ここにご出席の医学部、看護学部学生諸君は、20歳前後の方がかなりおられると思いますが、まだ脳は完成しておりません。完成直前という時期です。このように神経細胞とグリア細胞は胎児期にそろいますが、20歳過ぎまで、脳はゆっくりと進化していくと考えられています。



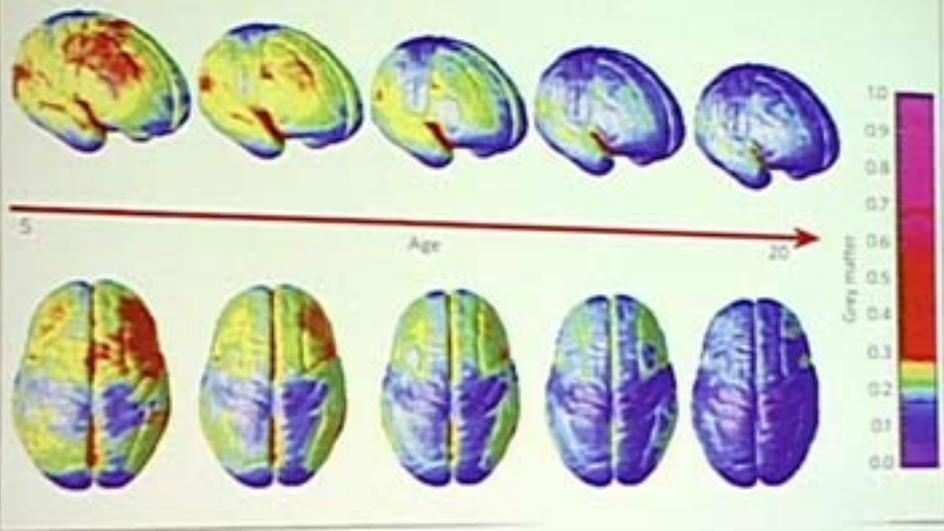
神経細胞の発達というのはこのように捉えることが出来ます。これをご覧ください。ここにひとつの細胞体がありまして、アンテナ様の線維を縦横に伸ばしています。これは大脳皮質にある錐体細胞という典型的な神経細胞で、よく発達した状態です。一方、こちらをご覧ください。少し突起が少ないですね。これは更に少ないですね。この図の左に来れば来るほど、神経細胞体はここにございますが、線維は二本しか出ておりません。ほとんど枝分かれがありません。一番未熟な神経細胞です。他方、右の方に進むことが神経細胞の発達、活発化です。左の方に戻ることが神経細胞の退化、老化です。脳をよく使えば使うほど、神経細胞が右の方にまいます。どんどん脳を使えば使うほどこういう形で線維を伸ばします。脳を使わないでただじーっとしていると、だんだんだんだん左の方に行き、淋しい状態になっていきます。そして、この神経細胞の突起のところ、ちょっとスライドで分かりにくいかもしれませんが、小さなとげが出ているのがお分かりになると思いますが、スパインといわれる棘突起がこの枝のところから出ています。この棘突起同士が接合しているところで、電気信号が化学信号となって次の細胞に伝えられます。すなわち、シナプスと呼ばれるところです。これは日本の脳研究のパイオニアであります時実利彦先生の『人間であること』という名著の中の図でございます。



これも同じものですが、脳の発達を、神経突起の発達ということから考えますと、生まれて三歳くらいまでにもものすごく発達します。ご覧ください。これは生後直後ですが、枝振りは非常に貧弱ですが、3ヶ月、6ヶ月、6年となりますと、非常に枝振りが発達してきています。ことわざで「三つ子の魂百まで」という表現がございますが、生まれてから3歳位までの脳の発達というのは非常に驚異的です。そのあと少し緩やかになります。小学校に入る前後、あるいは中学校に入る前後にまた一段と発達があって、そのあと徐々に大人となっていくにつれ発達していくというパターンでございます。

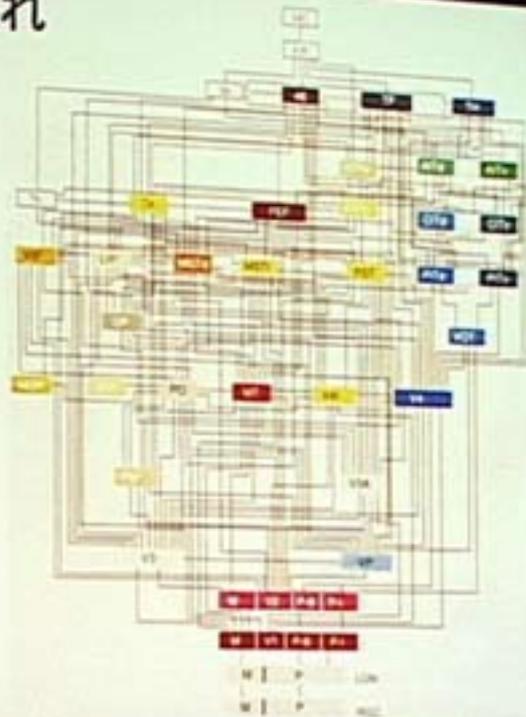
大脳皮質の発達 (水分量)

Brain wave: how adolescents lose grey matter.



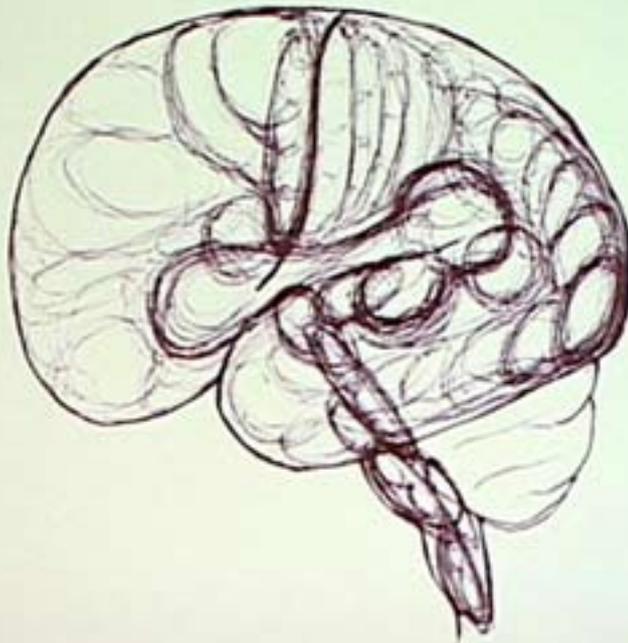
大脳皮質の発達というものを水分の量から捉えた最近のデータでございます。表示で、縦軸が水分量で、赤いほど水分量が多く、青いほど水分量が少ない、という表示です。こちらが5歳の脳、こちらが20歳の脳でございます。これは上から見たところで、ここが前頭葉、ここが後頭葉ですが、こちらは右前から見たところで、前頭葉、側頭葉、後頭葉、頭頂葉となりますが、ご覧のように5歳ですと、結構赤い部分がございます。ということは、水分量が多いということです。脳の中に神経細胞もグリア細胞もあって、スペースが十分ありますから、水分がある。ところが、年齢が上がり脳が発達してきますと、ご覧のようにほとんど青くなっております。すなわち水分量が減ってきたということです。これは何を意味するかというと、先ほど申しましたように、神経線維をミエリンというリン脂質が、覆って神経細胞を完成するからです。そういうことによって、相対的に水分量が落ちてきて脂質が増えることとなります。その時に肝心な事はですね、水分量の低下が、まず後ろの方から始まっているということです。そして、段々段々前のほうへ行く。ということは、前頭葉という部分は一番最後に完成するということになります。このリン脂質で巻かれるということは、枝ぶりが非常に伸びたということの意味しますし、それから巻かれますから、神経の情報が漏れなく伝わりますし、しかも伝導する速度が早くなります。すなわち、脳が一番完成した状態がこういう状態だということになるかと思えます。20歳になってやっと前頭葉が十分機能するということを示す一つのデータでございます。

視覚情報の流れ



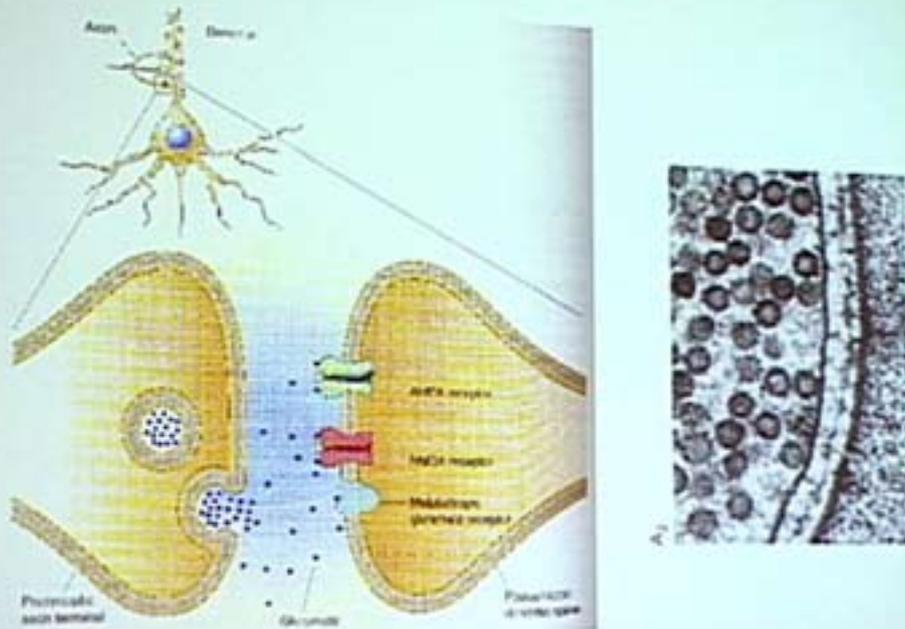
今、わかっているだけでも、こういう中継場所を経て、最終的に海馬というところまで、物を見るという情報処理系はこんなにあるわけです。本当はこんなものじゃないと思われます。もっとすごいと思います。しかし、物を見るだけではありません。私どもは音を聴いたり、温度を感じたり、味を感じたり、それこそ色々な信号が外から入ってまいりますし、脳の中にも色々な信号があるわけですから、それらを全て同時に分散しながら処理していったる訳です。それが私どもの持っている素晴らしい脳です。

超並列分散処理、機能モジュール

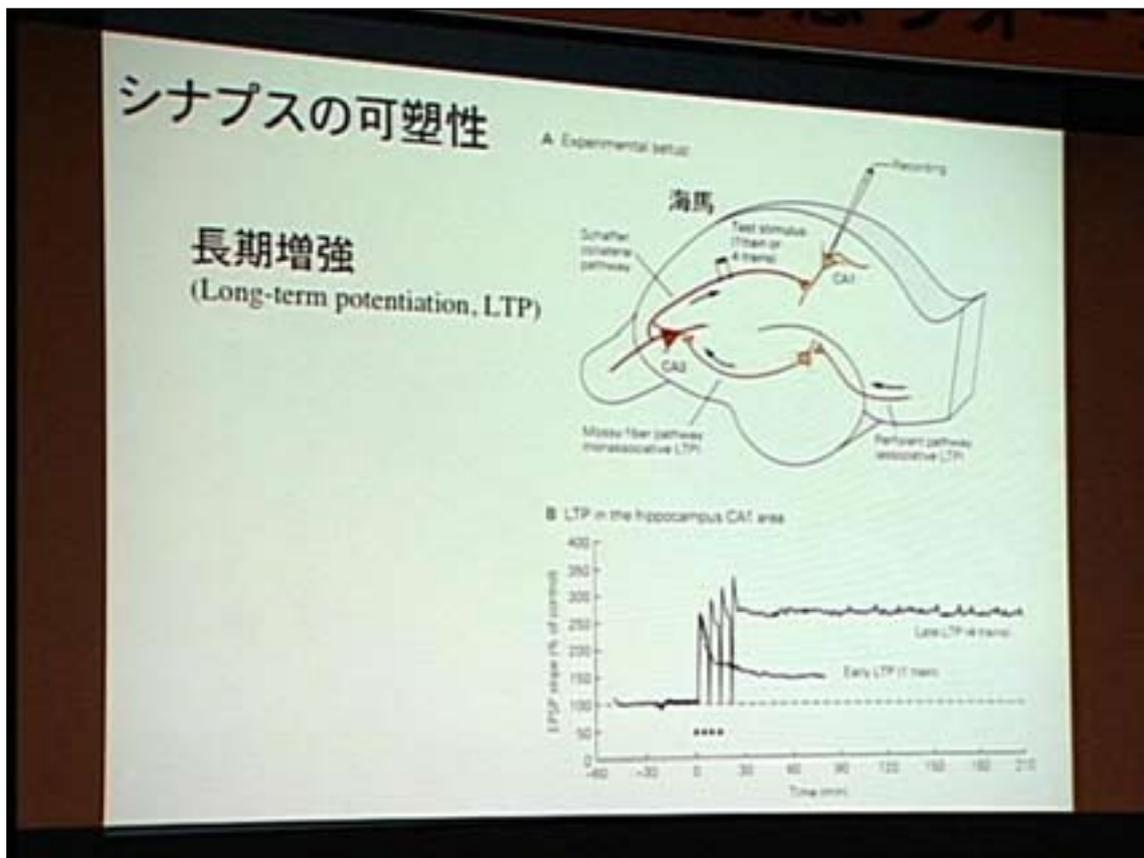


物を見るということから言ったら、こういうところが働きますし、音を聴くということからいきますと、こういうところが働きますし、あったかい、冷たい、痛い、痒い等を感じるのはこういうところで感じますし、手を動かそうとするにはこういうところが働きますし、色々な機能がそれぞれモジュールとして分散しながら存在している訳です。それがしかも多チャンネルで同時に機能しています。超分散型並列処理です。ですから、先ほど申しましたようにスパコンが何十台、何百台あるかわからないのが脳でございます。

シナプス (神経細胞同士の接合部)



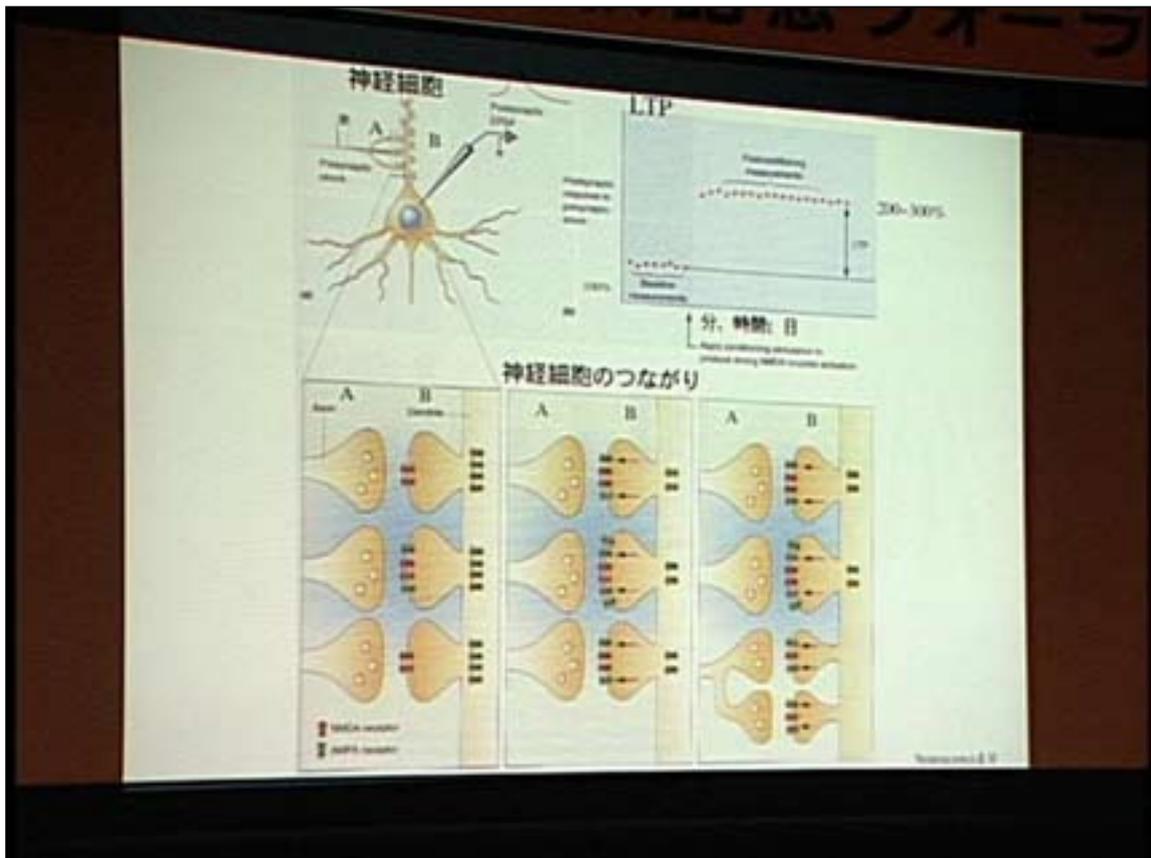
ところが、脳の素晴らしさはそういう容量の大きさだけではありません。容量の大きさだけですと、これはもうコンピューターに負けるだろうと思います。特に記憶に関しましては、まったくその通りで、コンピューターの方が数段素晴らしい能力をもっています。脳のすごいところは全ての物をイーブンに扱うのではなくて、大事なものは大事に扱い、注意を引く。自分に関心のないものは全部忘れちゃう、要するに怠け者なんですね。非常に身勝手というか、怠け者なんです。コンピューターの方が馬鹿正直なんです。全てを全部取り込んでしまう。ところが、脳の方は今申しましたように、重要なものは取り込むけれど、重要でないものは無視することが可能です。ちなわち、ウェイトやダイナミズムをつけることができる。その最たるものがシナプスというところでございまして、神経細胞と神経細胞のジョイント部分、連絡部分です。先ほど申しましたように 1 mm^3 という脳の小片の中に数百億個あると考えられています。電顕で見ますとこのように、前終末がこの部分ですけれども、トランスミッターを持った小胞があって、ここに膜が二枚ございしますが、間隙ですね。シナプスの間はまったくくっついているんではございせん。間隙があって、伝達物質が出て、レセプタにくっついて、イオンチャンネルが開いてイオンが流れていくという仕組みになっています。これがシナプスです。ですから、この部分が例えば電気の電線のように全て結びついておれば、これは強弱をつけることは出来ません。幸いと言いましょうか、電氣的な信号が化学的なものに代わって間隙を伝達されていきますので、このところで信号をシャットアウトしたり、あるいは増強したりすることによって、どんどん機能が変化されるということです。



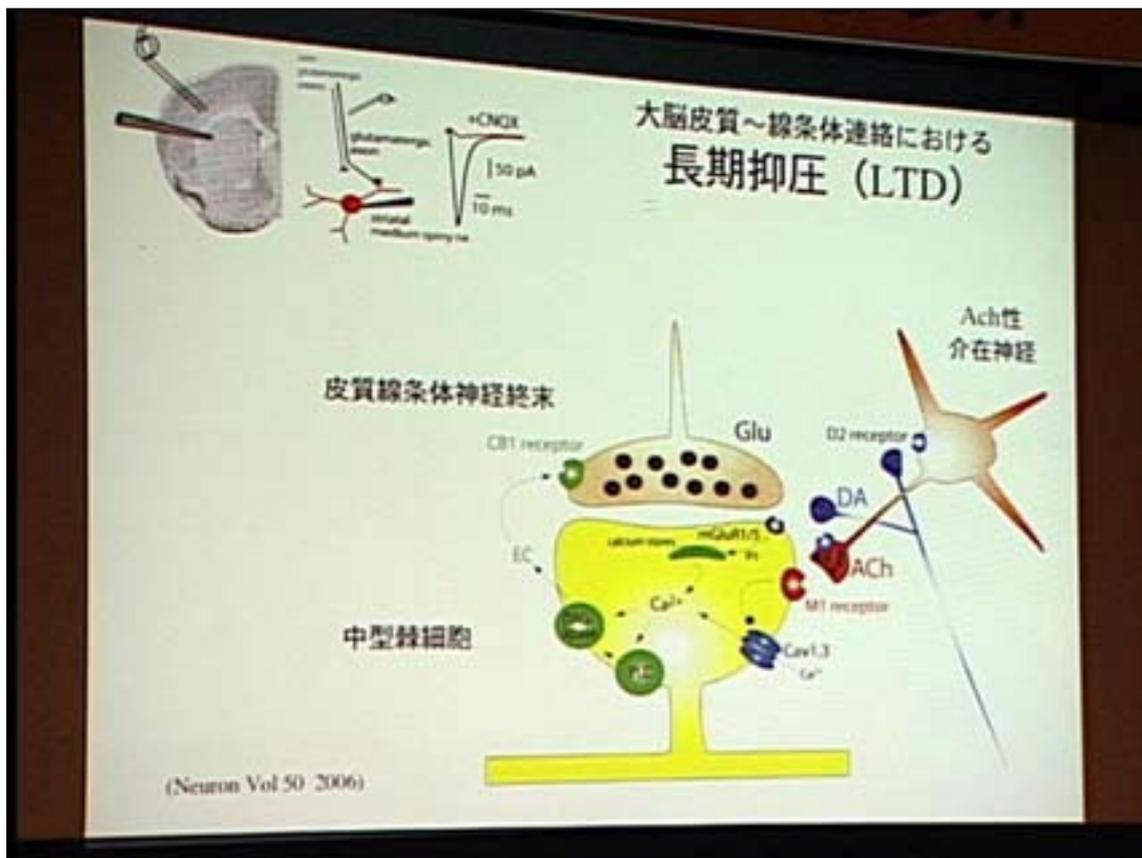
その一例をご紹介いたしますと、これはシナプスの可塑性という、現在、物事を覚える記憶のベースとなる現象のひとつなんですが、長期増強（Long term potentiation）と呼ばれます。記憶に重要な働きをする海馬（大脳辺縁系のひとつ）に、信号がこのように入ってきます。ここでひとつのシナプスを作って、歯状回の顆粒細胞から次の信号が出て、CA3というところに投射します。CA3の細胞は遠心性に信号を出すと同時に、このCA1というところにまたシナプスします。このシナプス連絡も、この連絡も、この連絡も、全てグルタミン酸という興奮性物質をもって行われています。その時、1972年にこういう現象が見つかりました。すなわち、ここを電気で、1秒間に1回、ポンと刺激します。すると、それに応じてここは興奮性ですから、興奮がぼっと現れます。何回ポンとやっても、同じ現象が出てまいります。1秒間に1回くらいですと同じ現象が出てまいります。この大きさを100パーセントとします。ところがここですね、1秒間だけ100Hzの電気刺激をバーと与えます。すなわち1秒間に100回の刺激を1秒間だけ与えます。その間、大きな反応が出るのが当然ですが、その後、元の1秒間に1回の刺激に切り替えても、反応は大きくなるんです。そして、1回、2回、3回、4回と、100Hzの刺激をバー、バー、バーっと与えたとしますと、そのあと1秒に1回の刺激にしても、こんなに大きな反応が出てくるわけです。しかも横軸はご覧のように、分ですから何十分、数時間単位、あるいは、何日もという形で増強される。これは何を意味するかと言いますと、海馬という記憶を担当する場所では、繰り返し刺激が入ってきた後では、元の刺激に対する反応が大きくなって、しかもそれが長時間続くということです。そういう意味から Long term potentiation（LTP）という名前を付けられておりますが、記憶のひとつの元となるような現象でございます。



これは利根川さんがノックアウトマウスを使って CaMK II のプロモーターのもとで NMDA レセプターをノックアウトしたマウスを作りますと、海馬の CA1 のところだけがノックアウトされますから、そういう動物では記憶が出来ないということ、見事に遺伝子及び行動レベルで示したものです。

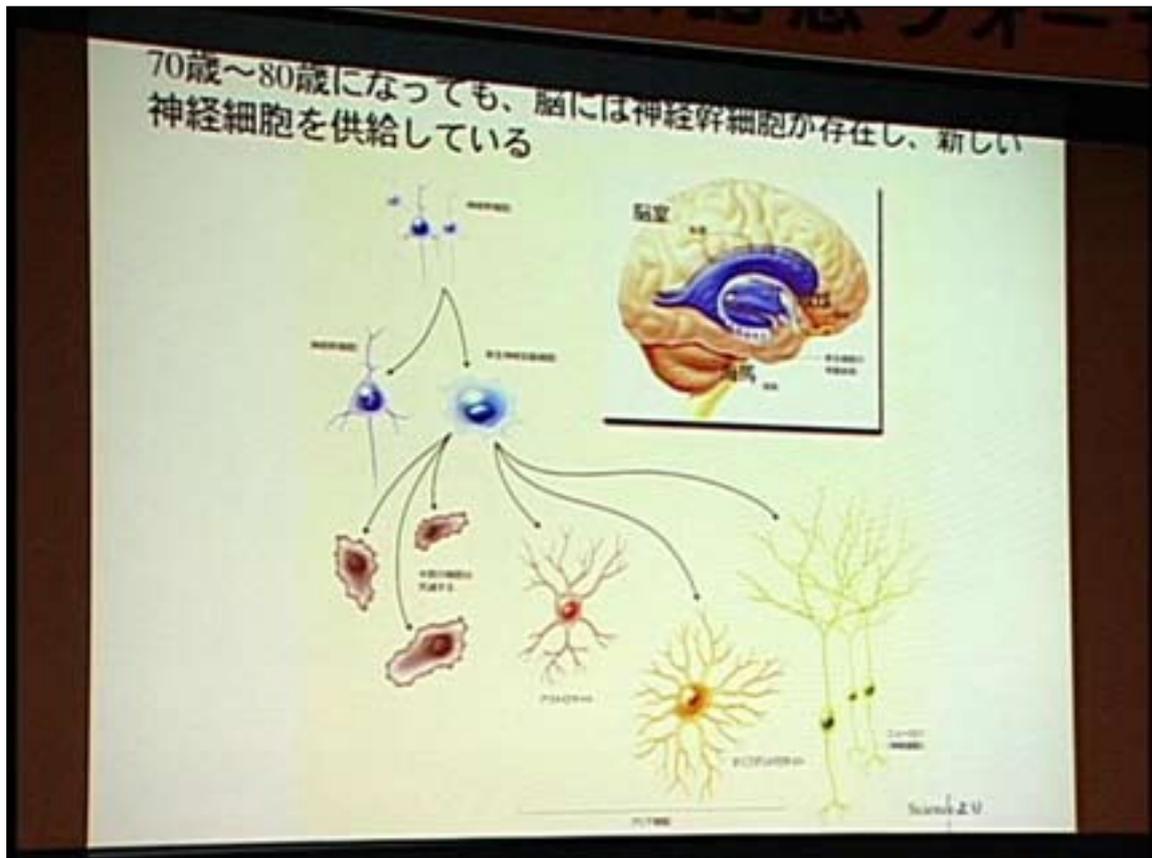


今まで申し上げました、長期増強というのは何回か繰り返し刺激が来ると、神経細胞の活動が、大きくなるということでございます。それはどういうことかと申しますと、元々、神経の端と端が1点、2点、3点でつながっているとしますと、こういう形ですね。そしてチャンネルがここにこうあるとします。反復刺激を受けた後ではご覧のように、前終末の方も一つ、二つ、三つ、四つになっておりますし、後膜の受け手の方も一つ、二つ、三つ、四つになっておりますし、チャンネルは1、2、3、4、5、6、7、8、から1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14になります。要するに、より信号が流れやすいように突起がよく伸びて、しかも、イオンを通す溝がたくさん生まれたということなんですね。こういうことはコンピューターでは起こりません。我々生物の持つ最大の特徴でありまして、こういうことが信号を増強し、よりよく通すことができる原因であろうと考えられます。

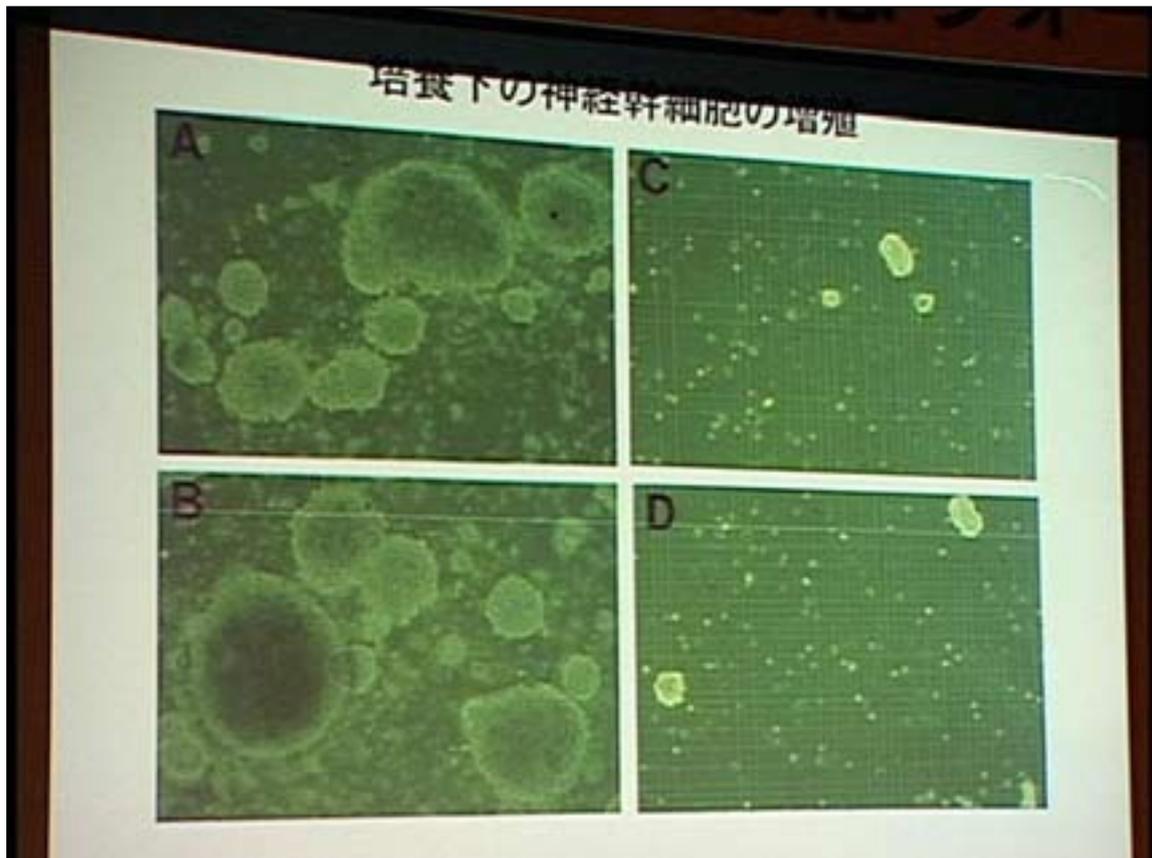


これは同じような現象なんですけれど、逆に長期に渡って反応が抑圧されるという意味で、Long term depression という現象です。ネズミの大脳皮質に電極をこう入れまして、その投射を受ける線条体というところから記録します。これは入ってきたグルタミン酸作動性の神経終末です。これが受け手の中型の棘細胞です。ここが頻繁に刺激されますと、ドパミン神経系が活性化されて、ドパミンが放出されて、D2リセプタが刺激され、その結果、大型の介在神経であります、コリン性の神経細胞から

AChの分泌が抑えられます。すなわちM1レセプタの活性化が少し落ちまして、その結果、細胞内のカルシウムが増えます。それがフィードバックされて、前終末からのグルタミン酸の分泌が落ちます。この場合は刺激を強くすると、反応が落ちるとい、そういう現象が起こります。そういう意味で Long term depression と呼ばれます。すなわち、細胞内カルシウムのレベルによって、現象が大きくなったり小さくなったりします。これは運動の熟達に関係します。私ども運動を何回も、何回もやりますと、意識しなくても上手くなりますが、こういうLTPやLTDという現象がベースにあるものと考えられております。



このようにシナプスを介して脳の活動が非常に変化をする。増強もし、抑圧もされる。さらにもうひとつすごい事が、ここ10年の間に分かってまいりました。それは、私ども70歳80歳になっても、脳の中に神経幹細胞が存在しておりまして、新しい神経細胞を常に供給しているということが分かってきました。先ほど、胎生の20週位で神経細胞が全部出来上がるんだと申しましたが、それはもちろん正しいです。間違いではないんですが、しかし、それだけではなくて、脳の中で二箇所、脳室の近くと海馬の歯状回のすぐ近くの部分、この2箇所だけは、人間70歳、80歳になっても神経幹細胞が潜んでおりまして、必要に応じて神経細胞となるということがここ10年で分かってまいりました。



これは私どもの実験ですけれども、そのような部分の細胞を取り出しまして、トリプシンで分解して細胞1個のレベルにして、このように培養しますと、2週間もすれば、こんなに増えてまいります。また、トリプシンで分解してバラバラにしましても、2週間3週間たてば、こんなに増えてまいります。すなわち、神経幹細胞というのは自分自身をどんどん複製できるということがわかります。この複製したもの、すなわち量的にもものすごく増やしたものを使って、ある条件でもって、例えば、ドパミン産生細胞にもっていくことが出来ると、パーキンソン病の治療に使える。あるいはコリナージックの細胞にもっていくことが出来ると、アルツハイマー病の治療に使えるかもしれない。そういう意味で、現在、再生再建医学の基本となるのが神経幹細胞です。あるいはさらに手前のES細胞でして、世界の科学者が研究しているところでございます。



それからもう一つ、面白いデータをお示ししたいと思います。ネズミは普通こういうケージの中で集団で飼うんですけども、同じお母さんから生まれた同腹のネズミを二群に分けて、一方はこういう広い場所で、遊び道具、これは中に乗りますと、どんどん走れるルームランナーみたいなものです。それからパイプがあったり、登れたり、ボールがあったりということで、広い場所で遊び道具がいっぱいある場所（豊かな環境）で育てます。他方は、普通環境で育てます。生まれて3週目で離乳できますから、3週から8週までの5週間、こういう異った環境で飼った群を比べてみますと、これは海馬の記憶を担当するところの神経細胞ですが、沢山あり、両群でほとんど変わりはありません。ところが、新しく生まれてきた神経細胞っていうのは普通環境ですと、ほんの1、2、3、と数個ですが、豊かな環境ですと1、2、3、4、5、6、7、8、9、10個で、明らかに、たった5週間の豊かな環境飼育によって、海馬という記憶を担当するところの神経細胞がより多く生まれてきているということが分かります。

棒上歩行

普通的环境



豊かな環境



これは私どもの実験ですが、普通的环境で飼ったネズミを生まれてから8週目に、床上50cmくらいにセットした棒の上を歩かせます。初めての経験です。

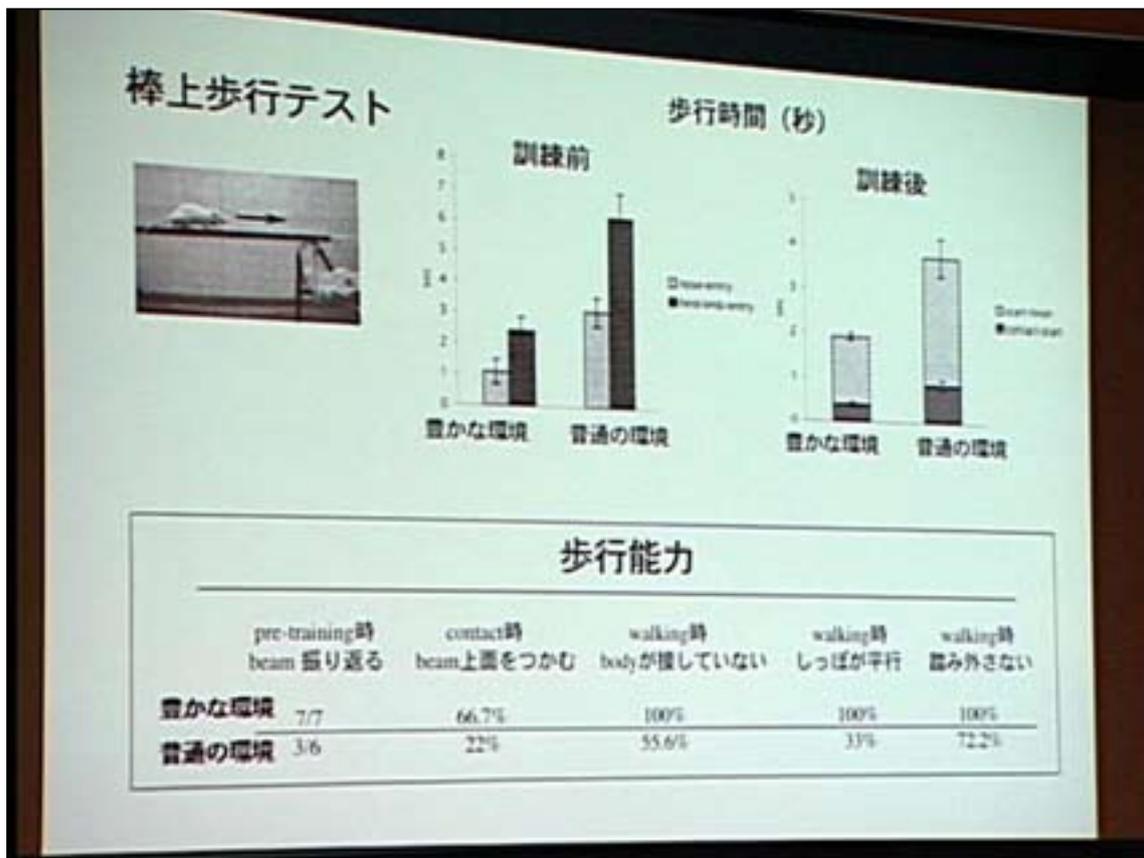
普通の環境



歩きますけれども、足を踏み外したり、尻尾をダランと垂らしたり、お腹を付けたりと、まあとにかく歩けるという状態です。



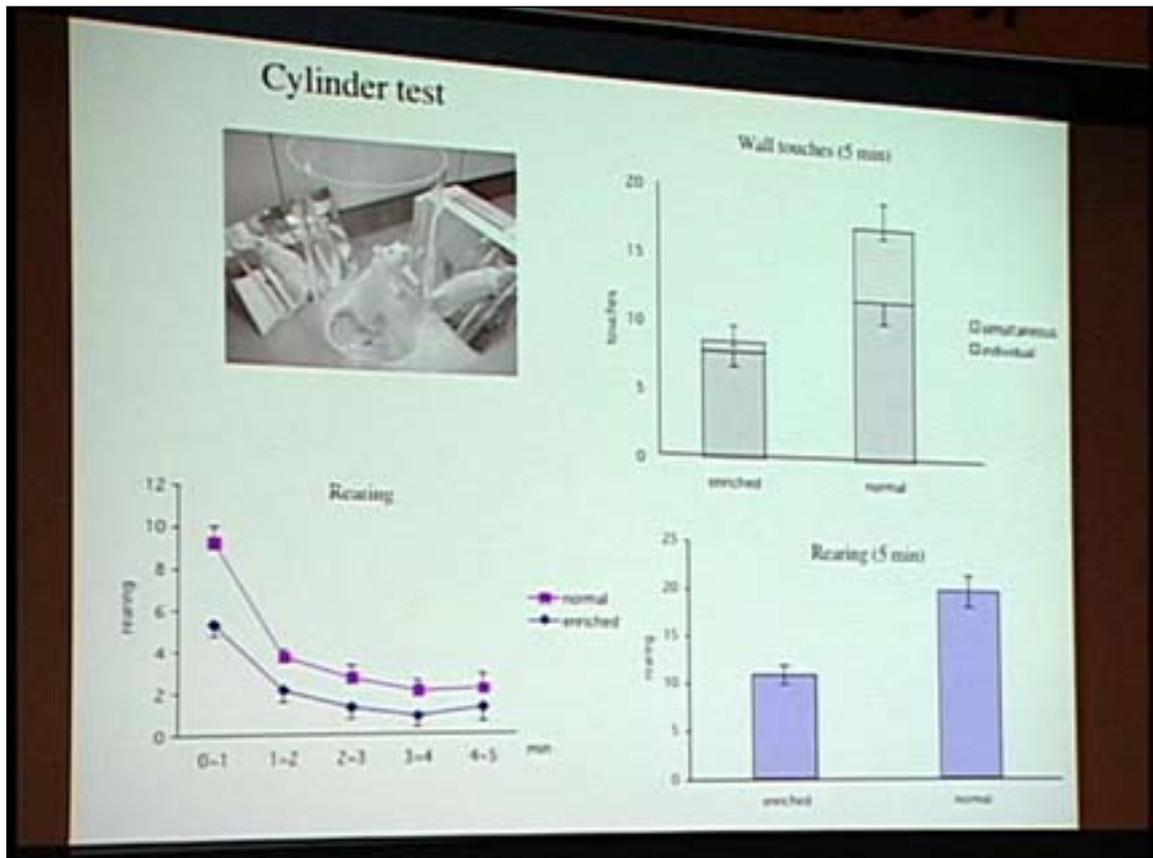
ところが、こっちの豊かな環境で飼ったらどうなるかと申しますと、もの見事に尻尾でバランスを取っておりますし、お腹と棒が触れませんし、足は踏み外しません。もう1度、お願いできますか？これはネズミの人生、人生って言いませんね、チュウ生で生まれて初めての特殊な運動なんです。これだけ違うんですね。



じゃあ、それは広い場所で飼ってるんだから、運動してるから運動能力が良いんじゃないかとおっしゃるかも知れません。まさしくよく運動していることが大きな要因だと思います。今の歩行能力を豊かな環境と普通の環境で分けて色んなパラメーターで調べておりますが、豊かな環境で飼育したほうが上手く歩けるんですね。

脳は、大きな可能性をもっていて、
使えば使う（刺激を与える）ほど
回路が活性化され、神経細胞が新生し、
よりよく働くようになる

ここまでをまとめますと、脳は大きな可能性を持っていて使えば使うほど活性化されて、神経細胞が新生し、よりよく働くようになるということでございます。
あと残りの時間が短くなってまいりましたが、心の問題に少し触れなければなりません。



先程の豊かな環境で飼ったネズミをですね、このシリンダーという狭い筒の中に入れます。ある意味で拘束状態ですね。そうすると一般的に非常に不安を示します。これは不安度を示すリアリング、立ち上がりなんですけど、普通の環境で飼ってますとこのように入れた直後によく立っていますが、段々段々慣れてきて、5分後にはこのように落ち着くんですが、豊かな環境で飼いますと、初めからそういう不安現象がないんです。すなわち、育った環境によって、不安という心の現象が、動物によって違ってきているということが分かります。

脳の働きについての考え方

BC 5	ヒポクラテス	神聖病(てんかん) : 神や憑き物でなく脳の変調による 心の座は脳である(脳の流動性)
BC 5-4	プラトン	理性(脳)、感情(心臓)、欲望(胃)
BC 4	アリストテレス	感覚・感情(心臓)、脳(血液の冷却装置)
2 C	ガレナス(解剖/実験)	心(脳)、精気が脳室から神経を介して身体各部へ
14 C		人体解剖
17 C	デカルト	(二元論) 松果体が精神精気を出す
19 C	ガル	(骨相学) 心的機能は脳の一定の場所に座をもつ
1848	ゲージ前頭葉貫通事故	——前頭葉機能
1861	ブローカ	運動性言語野
1874	ウェルニッケ	感覚性言語野
1906	ゴルジ、カハール	網状説/ニューロン説
1908	ブロードマン	大脳皮質機能局在説(組織学的)
1935-70		ロボトミー(前部前頭葉切除術) ——前頭葉機能
1952	ベンフィールド	電気刺激を用い、脳機能地図(homunculus)作成
20-21 C	Brain Imaging	(X線CT, MRI, fMRI, PET)
	Molecular Biology,	遺伝子KO etc

では心はどこにあるのか?

では、心というのはどこにあるのでしょうか。これは紀元前のヒポクラテスの時代から論争がずっと続いているわけなんですけど、当時、心の座は脳であるということを見抜いておられますけれども、その後、プラトンとか、アリストテレスの時代になってきますと、理性は脳にあるんだけど、感情とか欲望っていうのは、心臓とか胃にあるんだとか、あるいは感覚感情は心臓にあるんだとかいうことの論争がございます。解剖学がはじまった2世紀頃から、脳に心があるという考えが定着しました。それでも、偉大なデカルトが17世紀に、心は脳にあるんだけど、松果体というほんの小さなホルモンを作る臓器に、そこに精気があるんだというような、まだこのあたりまでは混迷しているんですね。やっと19世紀に入って色んな前頭葉の機能とか言葉を喋る部位等が明らかになってきて、脳の中に色んな機能が分散しているということがわかってまいりました。

こころ

心情、感情（こころで感じる） -- heart, feeling
精神、意志（あたまで考える） -- spirit, intention

身も心も一緒

こころの底から

脳のはたらき各局面

感覚、認知、知識、記憶、思考、計算、言語、予測、
判断、決定、意志

喜怒哀楽、恐怖、憎悪、快、不快、愛、感情

じゃあ、心はどこにあるんでしょう。心という側面を見ると、心情であるとか、感情であるとか、心で感じるいわゆるハート、あるいはフィーリングっていう面がございますが、片や、精神的な意思、頭で考えるスピリット、あるいはインテンション、こういう両面があろうかと思えます。しかし、科学的には、脳のはたらきの各局面が心であろうと考えられます。例えば、外から感じる感覚、それを認知する、そして記憶する、色々言葉を使って考える、計算する、言葉を喋る、予測する、そして、決断して意思決定していく、これ全て心の局面です。こういう心がございます。一方、喜怒哀楽、恐怖、憎悪、快、不快、愛情、感情という、あったかいというか、生物学的な側面。この両面があろうかと思えます。

チベット仏教徒と心理学者/神経生物学者の対話 (Dalai Lama 五蔵)



「健全なところ」は
血糖レベルをよりうまく調節することができる

「瞑想」は
感情を変換させる（コントロールする）ことができる

瞑想を日々続けると
遺伝子の発現を変化させることができる

「脳は、一生を通じて、脳自身を作り変えることができる」

Dalai Lama (Nature Dec 2004)

ダライ・ラマ、1989年にノーベル平和賞を受けましたが、彼は今、チベットを追われてインドに亡命しておりますが、1年に1回、世界のトップの心理学者と生物学者を招いて、チベットの仏教徒と科学者とが対談するダルムサラ会議会を開催しております。彼は健全な心を持てば、血糖レベルがうまく調整される。ここにも血糖値の高い方が結構おられると思いますが、日ごろあくせくと忙しい、追われた生活をしていると血糖値が高くなってくるんですが、健全な心を持てば、血糖値が下がるらしいです。それから、瞑想をすれば感情をコントロールすることができる。これは当然ですよ。瞑想っていうのは心を集中して沈めるわけですから、感情をコントロールすることができる。ところが、彼が言うのにはですね、瞑想を日々続けると、遺伝子の発現を変化させることが出来ると、こう言い切るわけです。お坊さんですよ。お坊さんが瞑想を日々続ければ、遺伝子の発現を変化させることができるという、そういう考え方なんですね。片や、世界のトップの心理学者、生物学者は、脳は一生を通じて、自分自身を作り変えることができると考えています。そうですよね、先ほど、神経幹細胞があって、70歳になっても80歳になっても神経細胞が生れているわけですから。この二つの主張には全然矛盾がございません。

瞑想

考えることを（思考）をとめる
言語脳（左脳の働き）をとめる

↓ イメージング

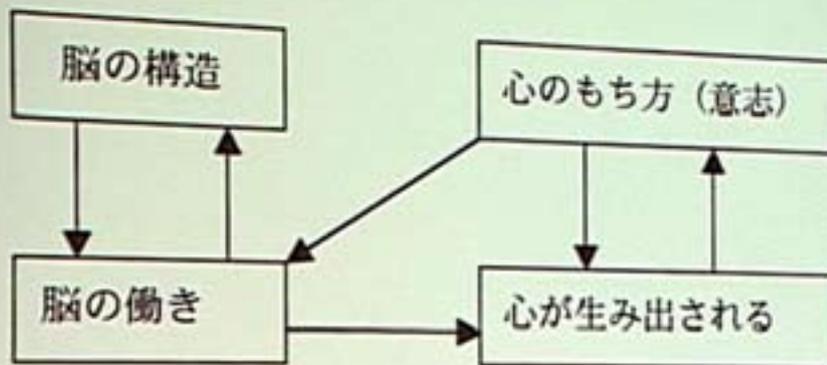
↓ 集中

↓ 辺縁系／脳幹（生命脳）の活性化

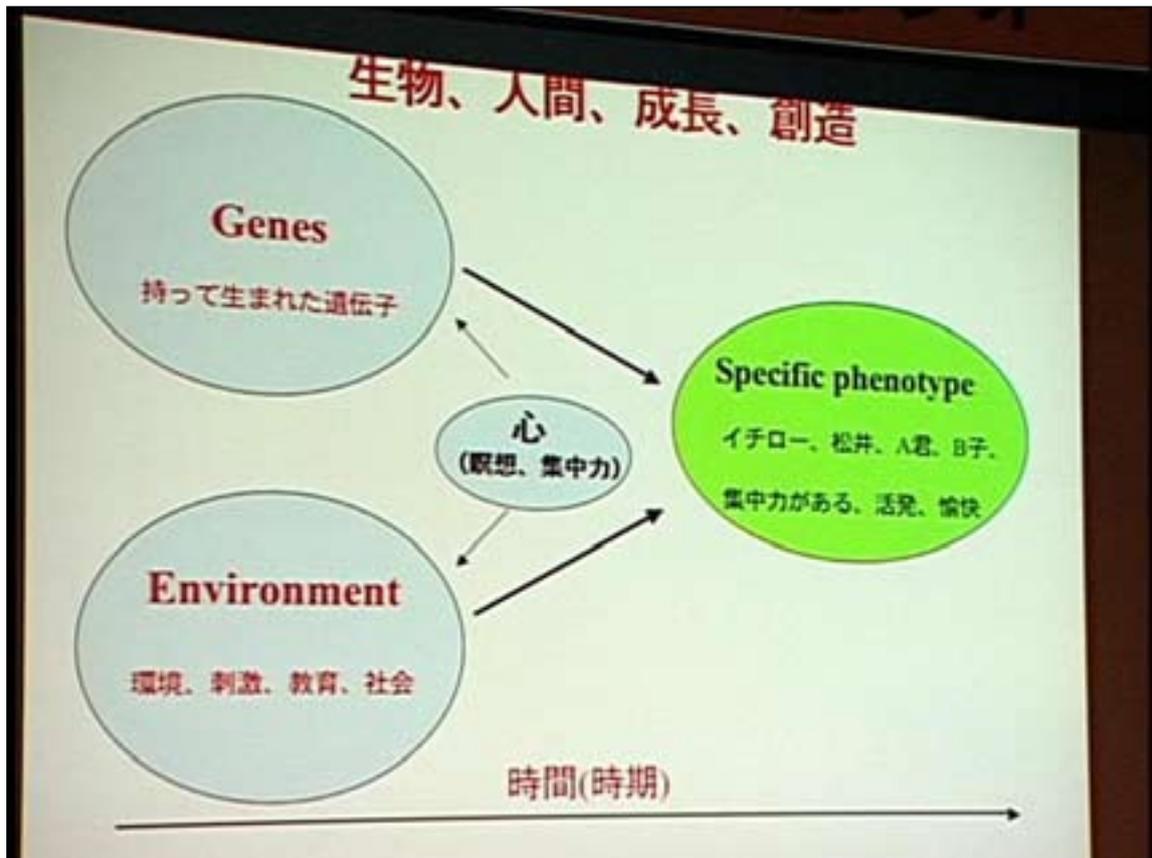
↓ 遺伝子の発現を変化

瞑想というのは、私は素人でよくわかりませんが、思考を止める。すなわち、左脳の言語の働きを止めるわけです。何かをイメージングして、集中して、ずーっと脳の中を空の状態にします。逆に言うと、大脳皮質、特に左の脳の働きが止まるわけですから、先ほど申しました、辺縁系であるとか脳幹であるとか生命脳が相対的に活性化される、そういう状態が瞑想ではないでしょうか。そういう状態では遺伝子の発現に変化が起こるということを彼は見抜いているわけです。

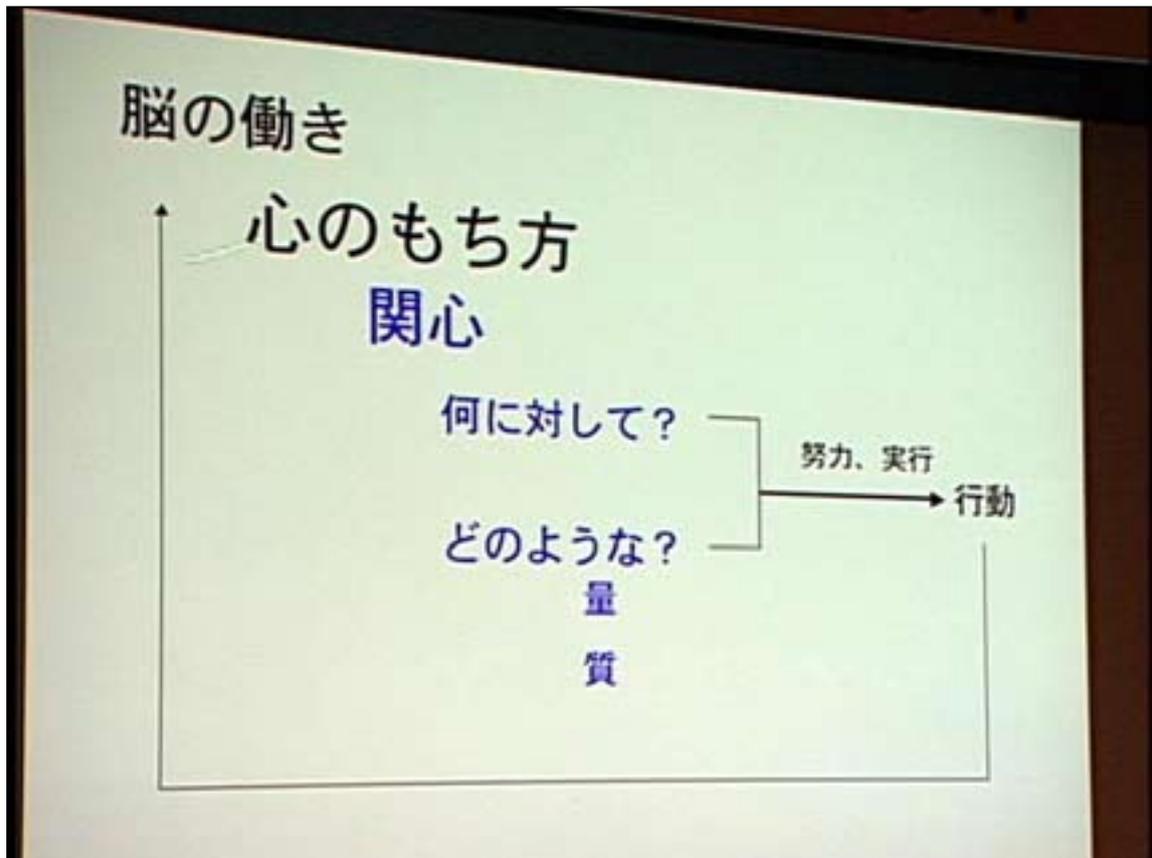
脳と心の関係



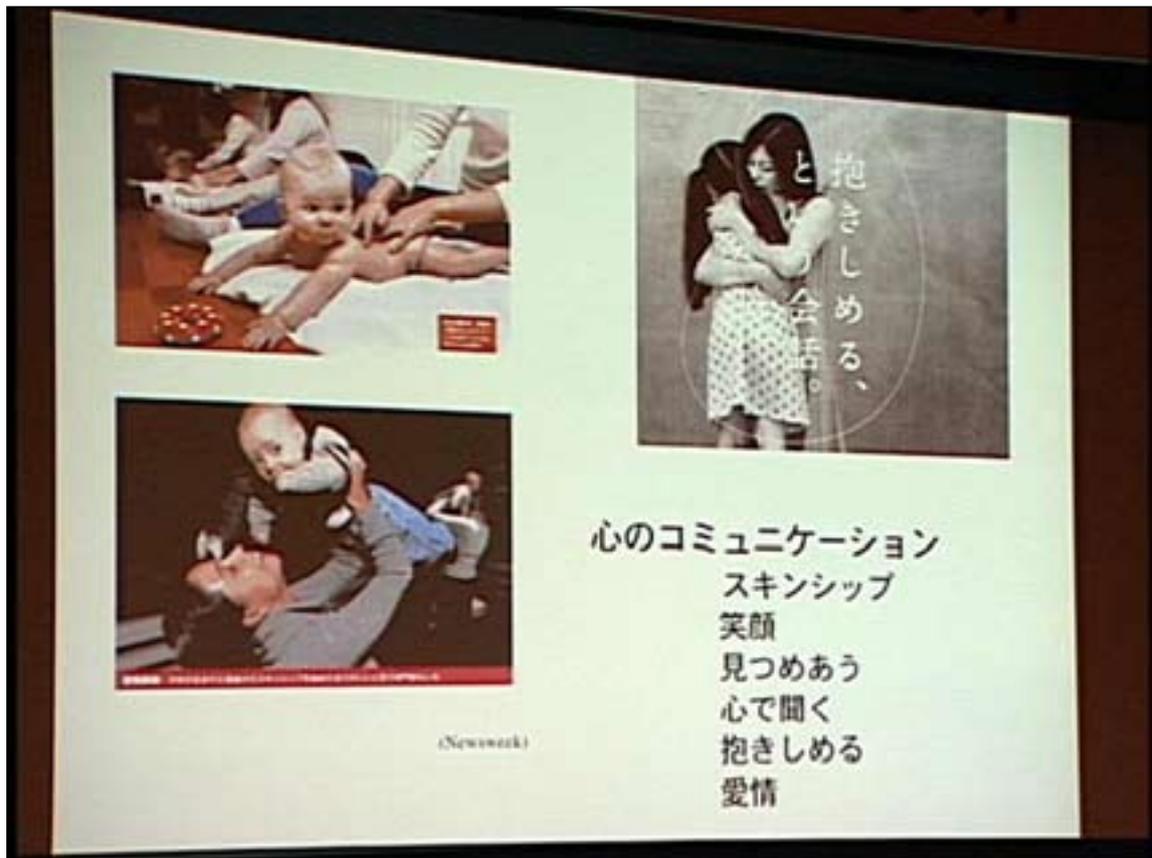
脳という巨大な構造物があります。それは働きを持ちます。心が生み出されます。心の持ち方によって、脳の働きが変わってまいります。脳の働きが変われば、脳の構造も変わってまいります。脳と心というのはこのように、ひとつの循環システムとして繋がっているわけですね。



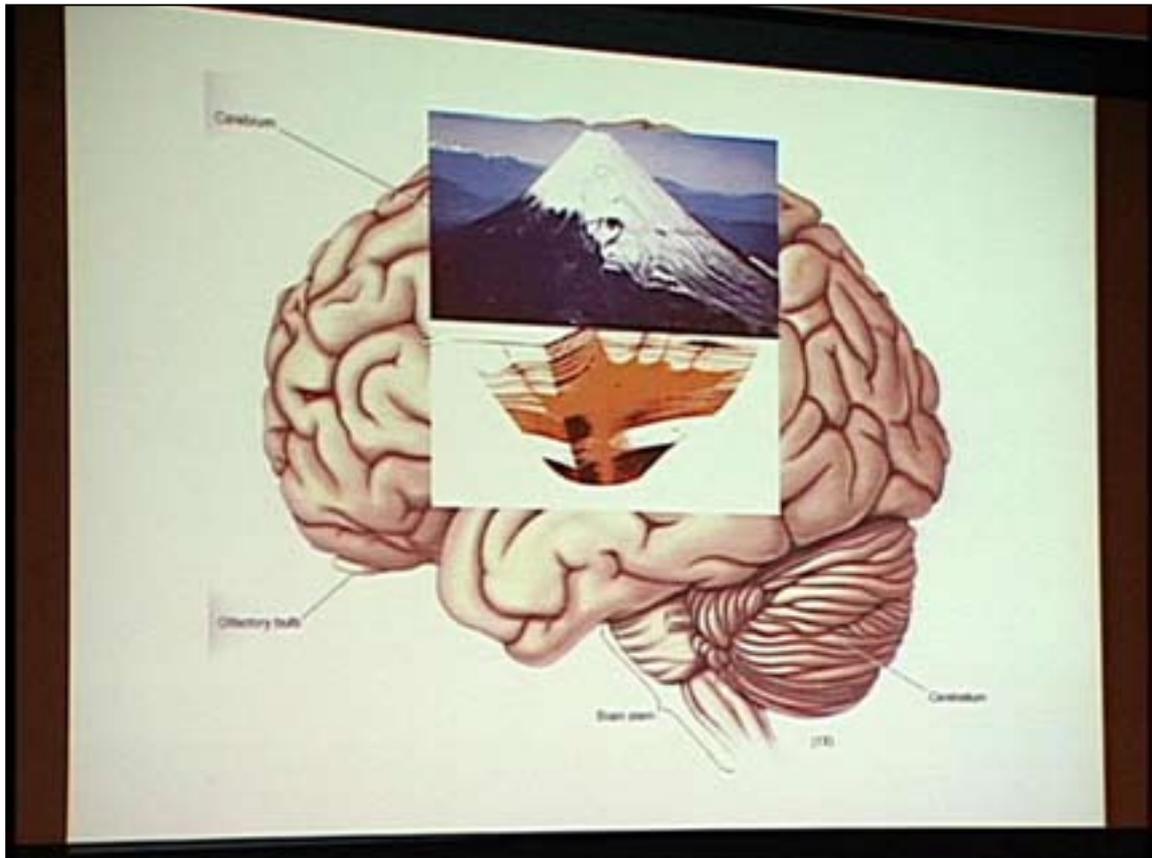
現在の生物学では、あるひとつのスペシフィックなフェノタイプが出来るということは、例えば、イチロー選手のような、松井秀喜のようなすごい選手、あるいはA君、B君のような素晴らしい人、集中力があるか、活発であるというひとつのキャラクター、フェノタイプが出来るということは、それは、持って生まれた遺伝子がないと出来ません。しかし、遺伝子だけがあっても機能できません。それを取り巻くエンバイロメント、環境ですね。これは脳の中のミクロなエンバイロメントもあれば、社会、家族、教育というマクロなエンバイロメントもありますが、遺伝子とそれを取り巻く環境との相互作用で、ひとつのフェノタイプが決定されるわけです。そういう中に、ダライ・ラマは心というものを持ち込んできたわけですね。心を集中する、瞑想することによって、そういうものは全て変わるんだ、と。



では心の持ち方とはどういうことでしょうか。単純に申しますと、何に対して関心を持つか、何に対してこだわるか、何に対して注意を向けるかということでございます。何に対して、しかもどのような、どれだけの質の高い関心を持ち続けるか、ということでございます。関心を持つだけでは意味がありませんが、関心を持って、その実現をめざして、努力して、行動に移していくことによって、脳が変わる。しかも、心が変わってくる、ということで、これもひとつの循環でございます。



さて、この心を、ではどう活性化するかという観点から言いますと、心のコミュニケーションが大切です。ここに3つのスライドをあげましたが、赤ちゃんに対して、お母さんが一身に肌を触れてやる、赤ちゃんを笑顔で見つめる、スキンシップですね。笑顔ですね。見つめ合うんですね。そして、これは公共広告機構から新聞に出てる僕の大好きな広告ですが、言葉はありません。ただ、ぎゅーっと抱きしめるという会話です。言葉は要らないんです。お母さんの息づかいとおおいが感じられるでしょう。あるいは、心臓の鼓動を感じるでしょう。温かみを感じるでしょう。そういうものが、本当に心のコミュニケーションとなる。医学部の学生、看護学部の学生は優秀な学生がそろっております。偏差値は高いです。知識は豊富です。しかし、それだけでは駄目なんですね。心がないと駄目なんです。スキンシップ、笑顔、見つめあう、これは言葉ではありません。これこそまさしく、辺縁系、生物脳が活性化されてる状態だと考えられます。



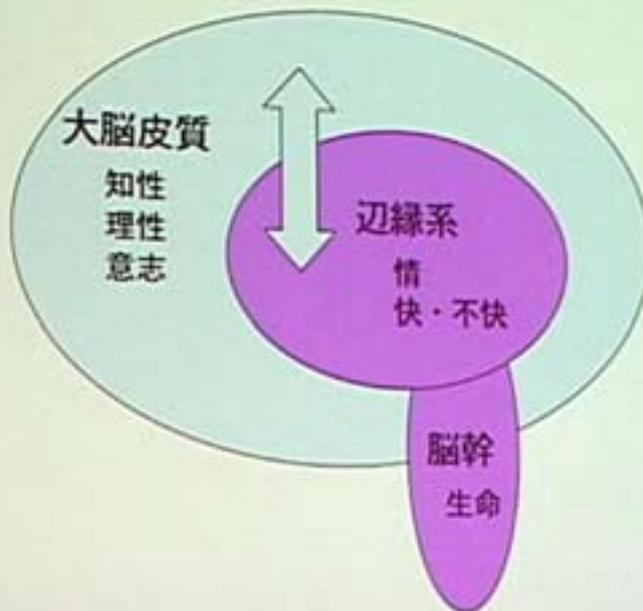
大脳皮質はこのように、富士山のように素晴らしく、スマートで綺麗で、うまく生きていくために必要なところですが、この富士山の中には、ものすごく熱いマグマが宿っているわけですね。これこそまさに大脳辺縁系です。この両者の健全なコミュニケーションが大切です。大脳皮質だけ一生懸命鍛えて知識を詰め込んじゃうと、それこそ、ケアマインドのない薄っぺらい、現在そういう医者が多いと思いますが、ちょっと悪い言葉ですね。そういうふうになってもらっては困りますが、こちらの辺縁系も大事にしていきたい。

アスペルガー症候群

- ① 社会性
- ② コミュニケーション
- ③ 想像力

今、アスペルガーという発達障害がありますが、アスペルガーの人たちは社会性が弱いんです。コミュニケーションが上手く取れません。しかも、想像力が豊かじゃございません。この3つの点において障害があるのがアスペルガーなんです、

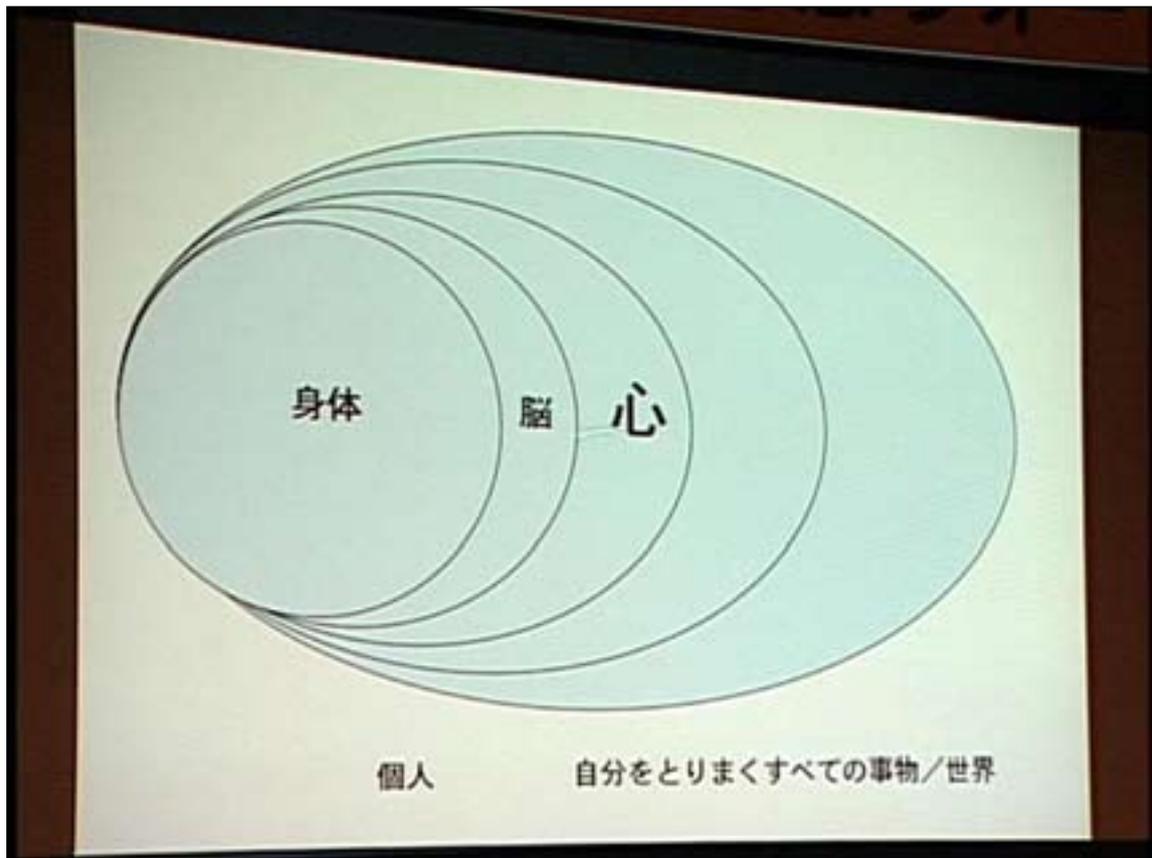
共感 (Sympathy) 、思いやり



アスペルガーの子供さんたちは、共感を呼ぶような場面でも、この辺縁系のところが活発になりませんで、すぐ隣のロジックの脳のところが興奮していることがわかってきました。辺縁系の部分が上手く駆動できないで、ロジック脳だけで考えていて、共感を呼べないというのが、アスペルガー。ですから、シンパシー、共感、思いやり、まさしく、ケアマインドだろうと思いますが、そういうものは、大脳皮質だけで生まれてくるものではありません。大脳皮質はもちろん大事です。ここでもって、色々な事を判断し、決定するわけですが、それを駆動する、生命に直結する辺縁脳をいかに鍛えるか、活性化するかということが大事じゃないでしょうか。大脳皮質のほうは論理です。理屈の話です。辺縁系の方は生命というものに直結していますから、よりリアルな実体験に基づいた現場の実態を示しているわけですね。この両者のコミュニケーションがないと、当然、良いお医者さんもできないだろうし、看護師さんもできないと考えます。

1. 膨大な数の素子からできている
2. 非常に柔軟で、大きな可塑性と可能性をもっている
3. 70歳～80歳になっても神経細胞を作り出すことができる神経幹細胞が存在している
4. 遺伝子は行為によって左右され、行為は遺伝子によって左右される
5. 生命脳（辺縁系／脳幹）は志向性をもっている
6. 心の持ち方（関心の持ち方）と、それに基づく行為によって、脳を作りかえていくことができる

これはまとめのスライドですが、脳は膨大な数の素子から出来ている。その神経細胞は非常に柔軟で大きな可能性と可塑性を持っています。70歳、80歳になっても、神経細胞を作り出すことができる神経幹細胞が脳の中に存在しています。私たちは一生を通じて自分たちの脳を作り変えていくことが出来るんですね。これは自分の気持ちひとつなんです。で、遺伝子はその人の行為によって、気持ちに基づいた行為によって左右され、また、行為は遺伝子によって左右されます。すなわち、脳は遺伝子の発現によって作られ、遺伝子はまた心を変え、心が脳を変えていくという、循環システムによって脳は機能しております。その時、やはり注目していただきたいのは、生命に直結した生命脳ですね、辺縁系であるとか、脳幹であるとか、こういうところは目的性、志向性ですね、生きていくために何が大事かという、そういうところを思考する脳でありますから、ここが弱くなってくると、大脳皮質のロジックの世界があっても、机上の世界、机上論になってしまい、まともな形にならない。ですから、生命脳を健全な形で鍛えることが必要です。心の持ち方によって、すなわち、関心の持ち方によって、そして、それに基づく行為によって、私たちの脳は生涯作り変えていくことが出来るというふうに考えられます。



最後のスライドですが、体があって、脳があって、それが心を生み出す。まあ、逆かもしれませんね。脳があって、心のほうがその中かもしれませんが、僕はあえて、心を外に書きました。心っていうものは、どんどんどんどん広がっていきます。心を介して他人とのコミュニケーションが可能です。教育というのは、何が大事かということですが、何が大事かということは、個人によって違うでしょうが、私ども、今この世の中に生きているわけではありません。生かされているのであります。いくら生きても100歳ですよ、せいぜい。ところが地球のビッグバンが始まって、今日まで何十億年、あるいは、この和歌山市の講堂の中にいると、ちっぽけな中におりますが、全空間から言いますと、地球、太陽系、銀河系、宇宙、その宇宙が常に広がっているわけですね。その中に小さな点としてしか存在してない。空間的にも時間的にも、非常にちっぽけな存在です。ちっぽけな存在であるだけに、私たちの生命、人間だけじゃありません。動物でも植物でもそうですが、全て素晴らしい、ということがあろうかと思えます。そういう意味で、心を豊かにしていただきたい。心を豊かにするっていうことは、まあ、どうでしょうかね、魂を鍛えると言い換えても良いかもしれませんが、自分のスタンスで、自分の生き様で、自分のこだわりで、しかし、自分だけ良いっていうんじゃないんですよ。生きること自体が生かされてることですから、相手と他の方々と共生していく。しかも、お金持ちもお金のない方も男も女も皆平等です。むしろ、お年寄りに対しては、余命が少ないという意味で、より敬い労わらなければならない。すなわち、シンパシーということから行きますと、心を鍛えていただいて、これをどんどんどんどん広げていただきたいと思えます。それが教育の目的であり、狙いとするのではないかと考えております。これで私の講演を終わらせていただきます。どうも、取り留めのない話でございましたが、ご静聴ありがとうございました。

おわりに

宮下医学部長：西野先生ありがとうございました。脳神経生理学の非常に難解な部分からですね、ぐいぐいと西野ワールドという、先生のお話の世界に引き込まれまして、あっという間に、しかも、時間厳守で45分びっちりとお話をしていただきました。私がまとめるまでもなく、今日のフォーラム、先生の脳神経のメカニズムと、それから、心、コミュニケーションというふうなところに、私たち今日、記念フォーラムを行い、これから教育実践をまさに始める、そういう意味での非常に深いお話をいただいたかというふうに思います。これをもちまして、記念講演、一応終わりますが、西野先生にもう一度、感謝の拍手をお願いいたしたいと思います。どうもありがとうございました。

司会：お疲れ様でした。記念講演Ⅰの座長は宮下医学部長でした。