

「脳とこころの発達と老化」… 長崎大学 教授 森 望 先生

東京都老人総合研究所・特別公開講座「高齢期の生き方とメンタリティ」より

2006年2月1日(水)13:00~16:30

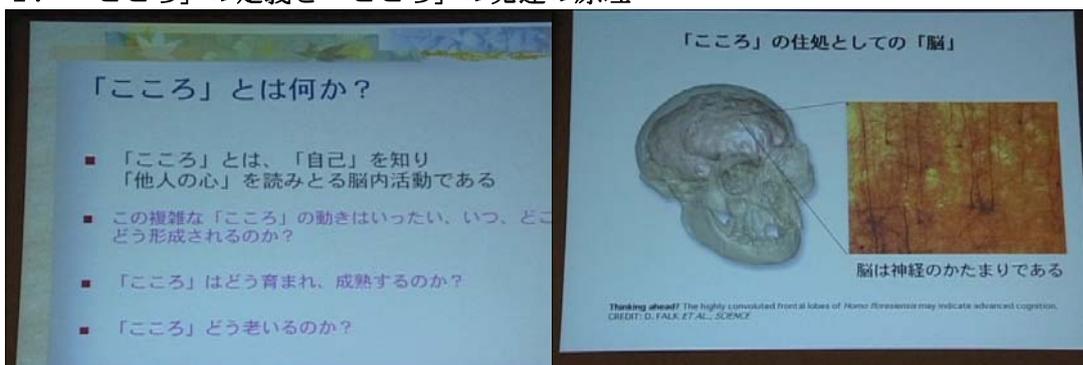
於：文京シビックホール

なお、このメモは、特別公開講座を企画された白澤卓二先生（現：順天堂大学教授）が配布されたDVDをもとに、作成したものです。白澤卓二先生にホームページ掲載許可をお願いしたところ、直接、森 望先生の了解を得るようにとのアドバイスを頂きました。更に、森 望先生をお願いしたところ、先生のご好意により、必要最小限の添削&校正をして頂きました。白澤卓二先生、森 望先生、ありがとうございます。（2008年3月10日、大厩追記）



私自身は、現在、長崎大学医学部の解剖の教室におりまして、脳の解剖を教育しながら脳の研究をしています。それ以前には、2年ほど前まで、厚生労働省の老化の研究機関が名古屋郊外にあります。そちらで老化の研究を長い間、やっていました。そのような観点から私たちが年を取って行って、脳にどういふ変化が起きるか？ということを中心に考えていました。しかし、今、問題になっているのは、脳の中でいろいろな病気がありはしますが、そういった問題よりはむしろ社会的に「こころ」をどうケアして行くかということが非常に大事になってきているし、このことがここにお集まりの方々に関心のあるところかと思えます。したがって、今日、皆様にお伝えしたいのは、脳の中で「こころ」というものがどう生まれて来るかということでもあります。

1. 「こころ」の定義と「こころ」の発達の原理



< 「こころ」とは何か？ >

- (1) 「こころ」とは「自己」を知り、「他人の心」を読み取る脳内活動である。
- (2) この複雑な「こころ」の動きはいつ、いつ、どこで、どう形成されるか？
- (3) 「こころ」はどう生まれ、成熟（成長）するのか？
- (4) 「こころ」はどう老いるのか？

「こころ」の住処としての「脳」：神経のかたまりである

「こころ」は実際にはまだ科学の本当の研究対象になっていないのですが、学問的に考えると「こころ」とは、自分が自分であることを認識出来て、なおかつ「他人の心」を読み取る

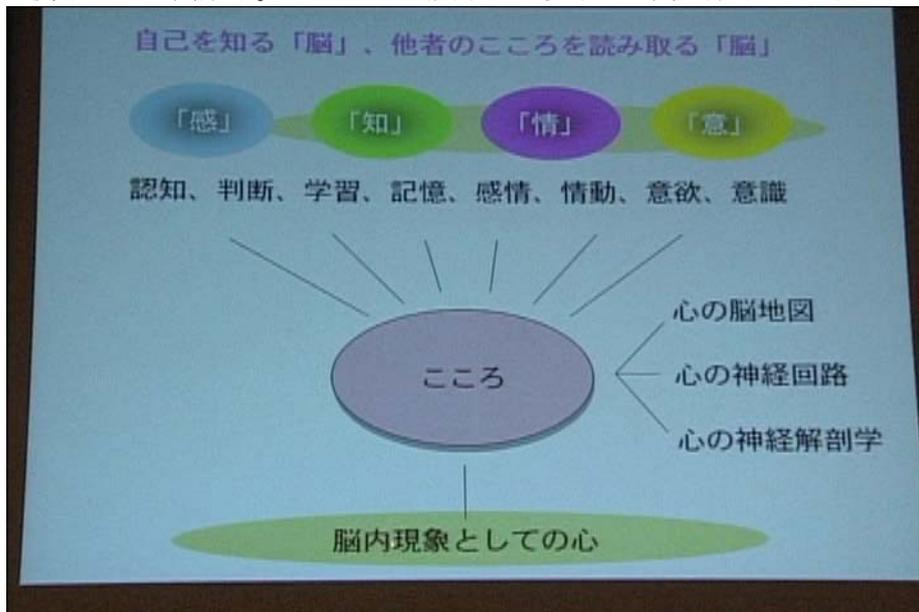
る力を持てる状態のことです。この二つが成立することが、こころの要件と定義とされています。脳が生み出してくる「こころ」の動きはどのように生まれて来て、それがどういう風に成長して、可能ならば、それはどういうふうに老い、どのようにコントロールできるかということを考えて行かねばならないと言うことです。私のような立場の人間からすると、脳の中に「こころ」がどう生まれてくるか？ということに最大の関心事があります。

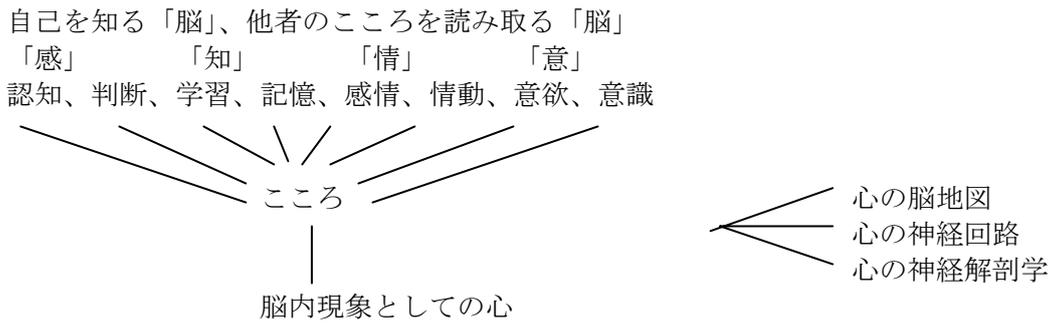
今私たちの脳の中にあるものは何かというと、基本的には細胞だけです。よく知られているのは「ニューロン」という神経細胞と「グリア」という補助細胞の2種類の細胞です。これが400億個位整然と並んでいる。ですが、他の組織と決定的に違う事には、同じ細胞と言いながら、ニューロンは非常に長い突起を持っていて、あたかもコンピュータのネットワークのような配線を巡らせているのです。人間はいろんな臓器をもっていますが、その中で「脳」は唯一情報を持った組織であるといえます。脳は基本的には神経細胞のかたまりである。それは言ってみれば「もの」でしかない。物質自体でしかない。それがなぜ「こころ」のような非常にふくよかで、複雑な活動を生み出すことができるのか？それはまさに脳は情報のやりとりが出来るからということになります。

<脳の発達、心の発達の分子背景>

- (1) 「こころ」は脳の中で、どのように生み出されるのだろうか？
- (2) 人はなぜ他人の「こころ」が読み取れるのだろうか？
- (3) 他人の「こころ」を読みとる原点はどこにあるのだろうか？

こういうものが脳の発達の過程でどういう風に生み出されて来るだろうかという問題ですが、「こころ」そのものはまだ科学の研究対象になっておりませんが、その「要素」は対象になっている。「こころ」を構成する要素には日本語でいういわゆる「知」「情」「意」というものがあります。記憶、学習に携わる理知的な頭がある。感情、情動、感性という中から生み出してくるものがある。それからここでは「意」と書いてありますが、意欲、意識のように、先に向かって自分を方向付けるような力を持ち出してくる、ということもあります。この「知」「情」「意」の前に外界から目の前に見えているものを感じ取る感性、即ち「感」としての認知、判断も「こころ」の要素の一つです。この「感」こそが「こころ」を形成する大事な入力になります。そして、実際にこれを処理するところは脳の中にありますが、その結果として「こころ」というようなものが脳の中に生み出されてくる訳です。これからは、脳の中にいったい心の地図が描けるだろうか？ということが問題になってきます。自分が自分であるということはずっと意識してられる。そして、自分の目の前にいる人の気持ちを少しは思い測ることが出来る。この二つの能力がどうやって出て来るか？それを考えてみましょう。

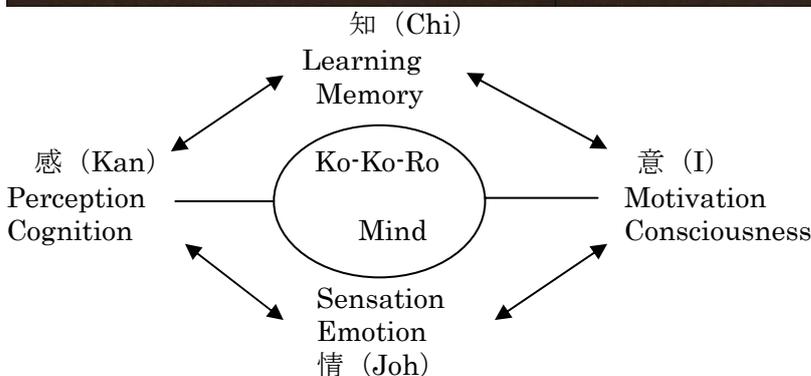




<ニューロンには心はないが、ニューロンの連絡性の中に心は生まれる。>… 「こころ」を育むニューロンのネットワーク

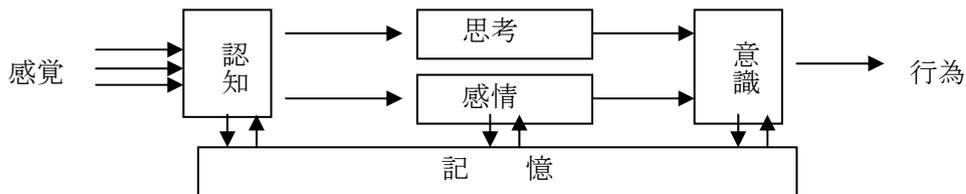
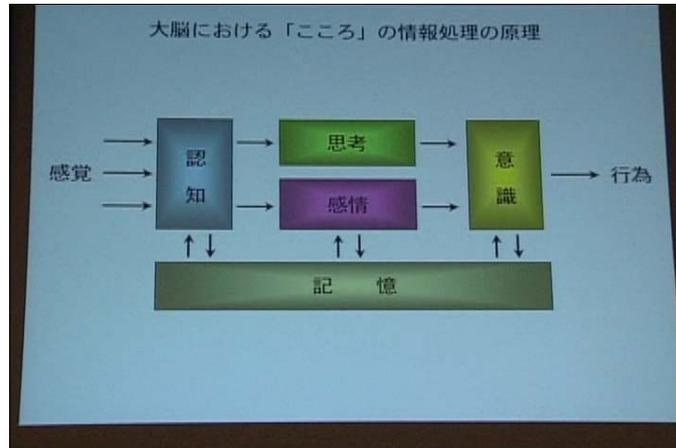
「こころ」は、「脳の中にごまんとある」と言いますか、実際には400億個くらいある神経（ニューロン）のネットワークが生み出してくるものです。1個の神経が1個の情報を持っている訳ではありません。領域毎にいろんな島を作っているわけですが、それがある程度機能分担をしている。それぞれがいろんな化学的な信号を伝えながら、このネットワークのはぐくみの中で、さまざまな高度な機能を生み出して来る。

先ほど、「こころ」を要素に分けると言いましたが、「感」と「知」「情」「意」、それぞれは脳全体の中で、場所を分けて、処理されています。「知」性に関わるものは海馬と言われる脳を中心より上の部分で、「情」動に関するものはその脇のような部分で、入力に関するものはなぜか「脳」の後ろ側から処理されて来て、だんだん前の方へ処理機能が移って行きます。それから「意」欲を生み出して来る部分は、いわゆる前頭葉、顔面に近い方で処理されていると考えられています。とにかくこれらの複合的処理の中で「こころ」、英語でいうところのMindが出てくるのです。Mindという言葉が聞かれたことがあると思いますが、これは大変含蓄のある、意味のある言葉です。Mindは、それだけで相手のことを思いやるという積極的な意味があります。



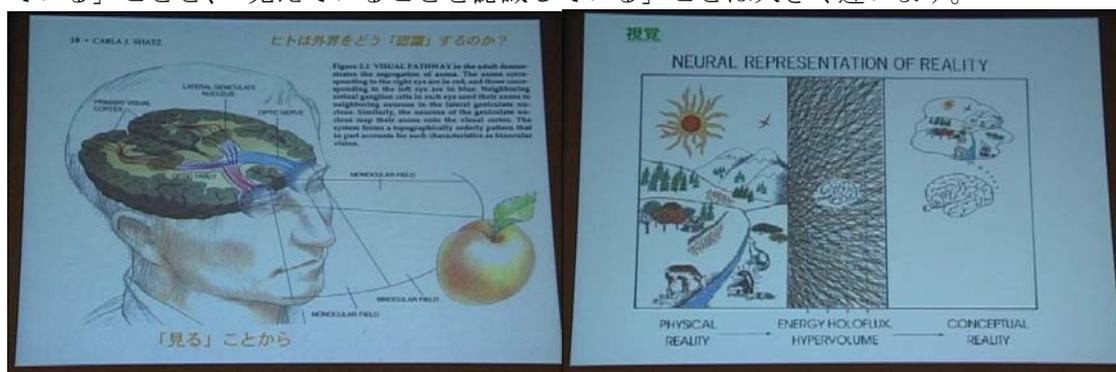
<大脳に於ける「こころ」の情報処理の原理>

「こころ」が発生するには、まず、外界から出てきたものを認知して、それを自分が考え、あるいは感情と照らし合わせながら、自分の過去に蓄積された記憶とも対比をさせて行きながら、最終的には意識を持ってある種の行動を生み出すプロセスがあります。基本的には外の情報を得て、自分の頭の中でいろいろ処理しながら、自分がどう動くか？ということや、何を話すか？ということを決めてゆきます。今、私が言葉を発しているのも、喉の筋肉のどの部分をどの程度動かすかということ、無意識のうちに考えてやっているだけのことです。



2. 人は外界をどう「認識」するか？

ものを認識するという時のことを考えてみましょう。今、目の前にリンゴがある。それが見える。この時、目から入ったシグナルが脳の中で処理されて行くわけですが、ただ「見えている」とこと、「見えていることを認識している」とことは大きく違います。



- (1) 「見る」ことから「認知」「認識」へ
- (2) 視覚の情報処理によって脳の中に外の世界を再現している。
- (3) Neural Representation of Reality
- (4) Physical Reality → Energy Holoflux Hyper Volume → Conceptual Reality

例えば、(このスライドのように) 皆さんの目の前に自然の景色があるとしましょう。あるいは、皆さんが今私をご覧になっている。あるいは、ホールのこの形が見える。この世界がここにある筈なのですが、実際に起こっていることは、脳の中で見えているものの素材を再

構築して、脳の中で組み上げられている現象を自分の目の前の世界にあたかもあるように認識していることなのです。

<私は誰？私はモナリザ？>

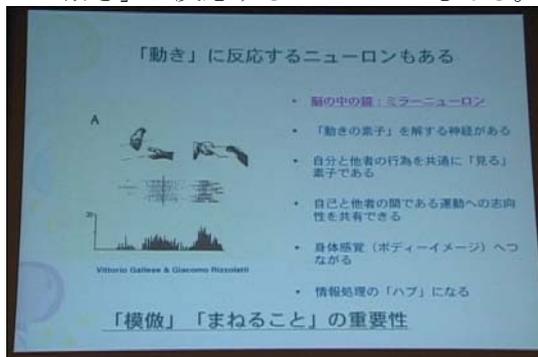


錯覚というものがあります。これはいったい誰でしょう？多くの方は（この図を見て）一瞬モナリザかなあ？と思われたかもしれませんが、実はこれをひっくり返してみると、ちょっとむっとしたような表情に見える。実際には、左の図では目の形がモナリザの目そのものの縦の位置なのです。それをひっくり返して見ると全然違う印象になってしまう。ですから、我々は人を見る、目の前のものを見ている時には脳の中でいろいろな処理をしている訳ですが、どんな風に使っているか、面白いことが分かって来ています。

<「顔」に反応するニューロンがある。>

以前から、色とか形に関する神経があるのは分かっていたのですが、最近、顔そのものに反応し活動する神経があることが分かって来ました。これはサルで実験しているものですが、仲間のサルの顔を見せると反応する神経があります。顔を一部隠しても、活動します。飼育している人間の顔を見せても同じ仲間だ、顔だとちゃんと分かっている。ところが、手を出してみると反応しない。顔もぐちゃぐちゃのパターンで見せると反応しない。明らかに顔という概念的なものに対して反応してくる神経というものがある訳です。ある意味では「おばあちゃん細胞」があるという主張をする研究者もいますけれども、頻繁に見ている、あるいは自分にとって非常に大事なものに対しては1個の神経が活動するようになっています。

<「動き」に反応するニューロンもある。脳の中の鏡：ミラーニューロン>

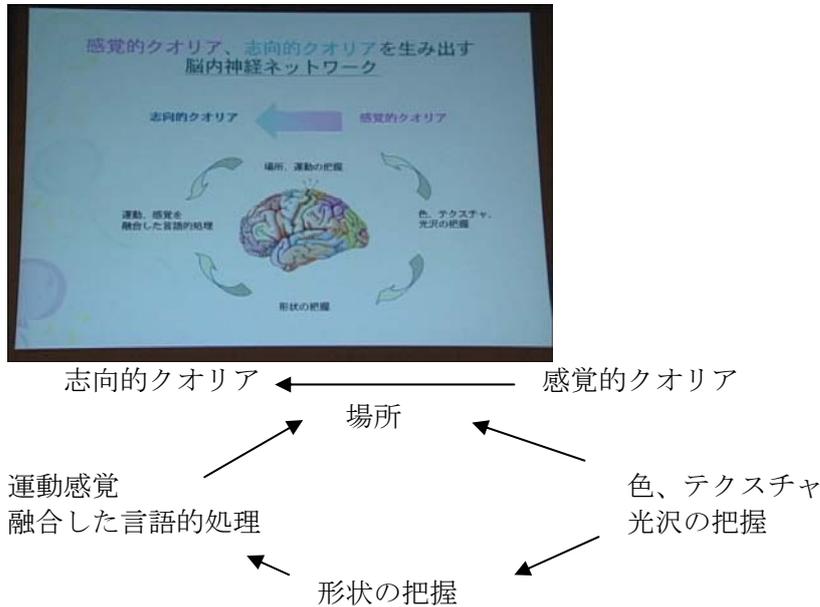


「模倣」「まねること」への重要性

- (5) 「動きの素子」を解する神経課がある。
- (6) 自分と他者の行為を共通に「見る」素子である。
- (7) 自己と他者の間にある運動への志向性を共通できる。
- (8) 身体感覚（ボディイメージ）へつながる。

(9) 情報処理の「ハブ」になる。

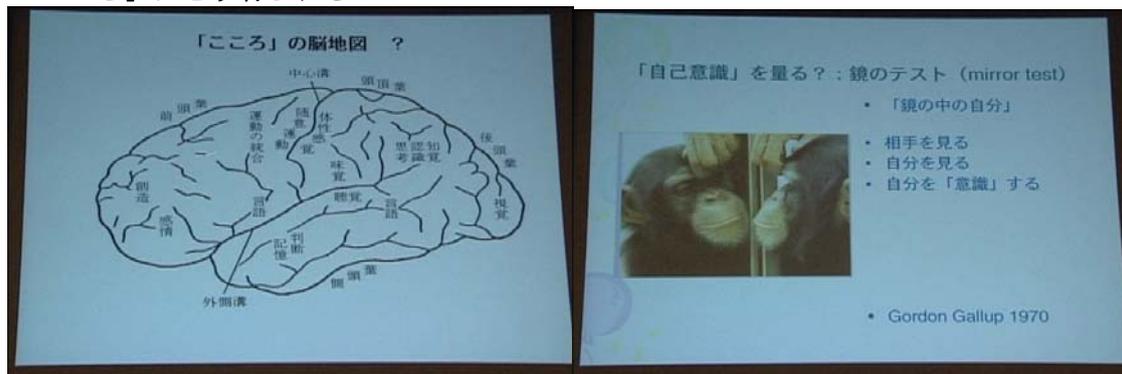
感覚的クオリア、志向的クオリアを生み出す脳内ネットワーク



形だけでなく動きに対して活動する神経もあります。ミラーニューロン。脳の中に鏡のように人の動きを写して活動する神経があるということがわかってきています。この「動きを写しとる」ことに対して活動する神経があることそのものが、相手が動いた時に自分がどう思えるかということに深く関わっているだろうと考えられています。

脳全体にわたっていろいろな感覚処理をしているところが分かれています。たとえば、言語という言葉を読むということは非常に特殊な能力ですが、人間の脳はそれを獲得しています。脳が言語を獲得するという事は、理知的な活動をする上で非常に大事ですが、心を表現するのに、気持ちを表現するのにすごく大事です。この言語領域以外にも、脳全体の中でいろいろな神経が分かれています、それぞれ機能分担をしている訳ですが、その関係の中で複雑なことを生み出しているのです。

3. 「こころ」はどう育まれるのか？



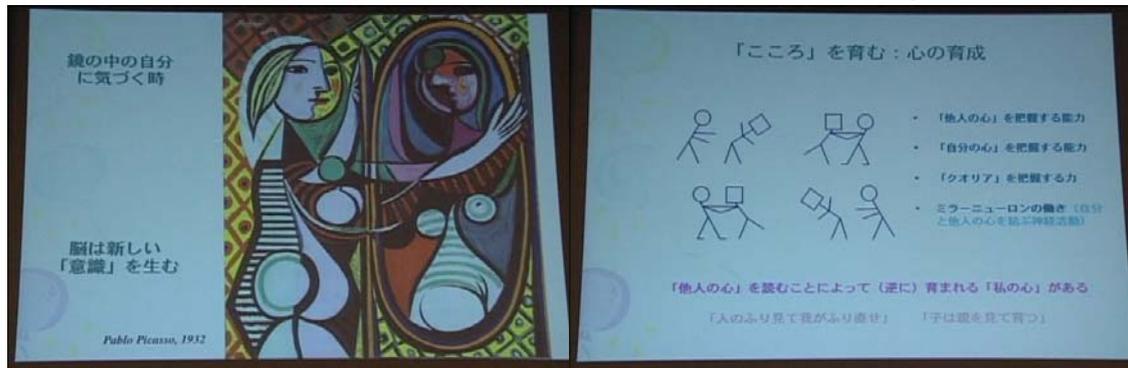
「こころ」の脳地図？

「自己意識」を量る？：鏡のテスト (mirror test)

- 「鏡の中の自分」
- 相手を見る
- 自分を「意識」する

これは一つ面白い実験ですが、「こころ」を計る実験のひとつとして、例えばサルに鏡を見

せる。人間なら鏡を見て、ああ自分だと、大人ならすぐに分かる訳ですが、乳幼児期に見せるとどうなるか分からない。生まれて初めて、鏡を見たときにこれは自分であるという認識を持つまでのプロセスはどうなのだろうか？という研究もされています。



鏡の中の自分に気づく時、脳は新しい「意識」を生む。

「こころ」を育む：心の育成

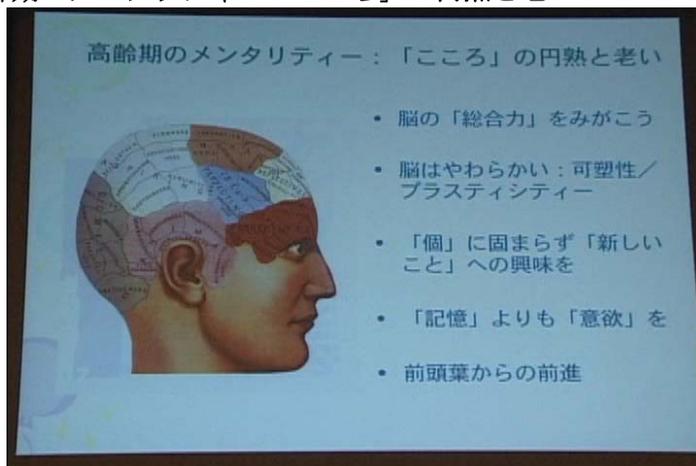
- ・ 「他人の心」を把握する能力
- ・ 「自分の心」を把握する能力
- ・ 「クオリア」を把握する能力
- ・ ミラーニューロンの働き（自分と他人の心をつなぐ神経活動）

「他人の心」を読むことによって、（逆に）育まれる「私の心」がある。

「人のふり見て我がふり直せ」「子は親を見て育つ」

鏡の前にいる自分がまさに自分であるという意識を生み出す、こういうものが人との連係の中で生み出されてくるということこそが、「こころ」を形成してくる幼児期の非常に大事な点になっています。ここで言いたいことは、自分を認識するのにどうしても人を見る力が必要で、それは脳の中でミラーニューロンが活動するなり、そのようなことをして、自分が確立されてくる。要は、人のこころを正確に読むということ、しだいに自分が確立されて行くということがあるだろうということです。

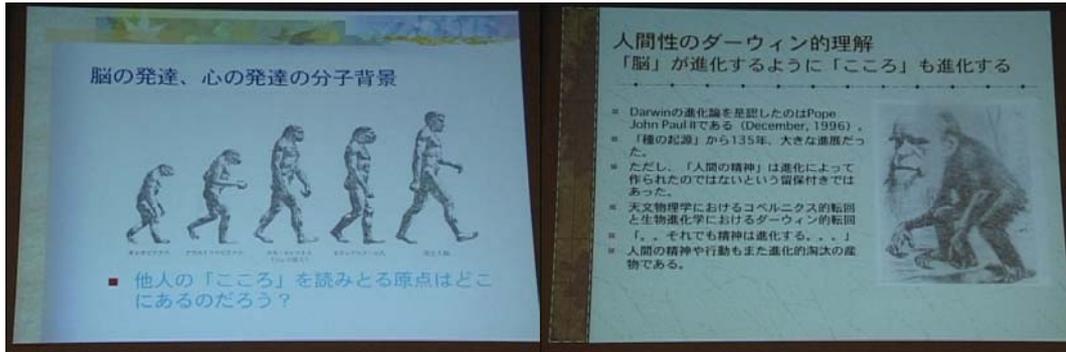
4. 高齢期のメンタリティー→「こころ」の円熟と老い



- ・ 脳の「総合力」をみがこう
- ・ 脳はやわらかい：可塑性/プラスチックティ
- ・ 「個」に固まらず「新しいこと」へ興味を！
- ・ 「記憶」より「意欲」を！
- ・ 前頭葉からの前進を！

「こころ」の円熟と老い、なかなかそこまで話をして行けないのですが、高齢期にはただ

覚えることだけでなく、「総合力」を磨くこと、これは成長期以降、まだまだ発達するものであり、円熟して行くものです。それから、もう一つは「可塑性」、脳はやわらかいということがあります。神経は大人になってからもネットワークを変える力があるということが分かっています。ですから日々新しいものを見て、聞いて、それを自分なりに受け止めて、翌日の自分に生かして行くということが、成熟が終わったはずの人間でも十分やっつけられるはず。そして、なおかつ、もっと大事だと思うことは、ただ「記憶」を増強するというようなことでなくて、前頭葉の活動性、方向性をもって意欲を持つこと、それこそが非常に大事なことだと考えられます。やはり、指向性を持った意識を持つことが非常に大事だということ。です。



<脳の発達、心の発達の分子背景>

他人の「こころ」を読み取る原点はどこにあるのだろうか？

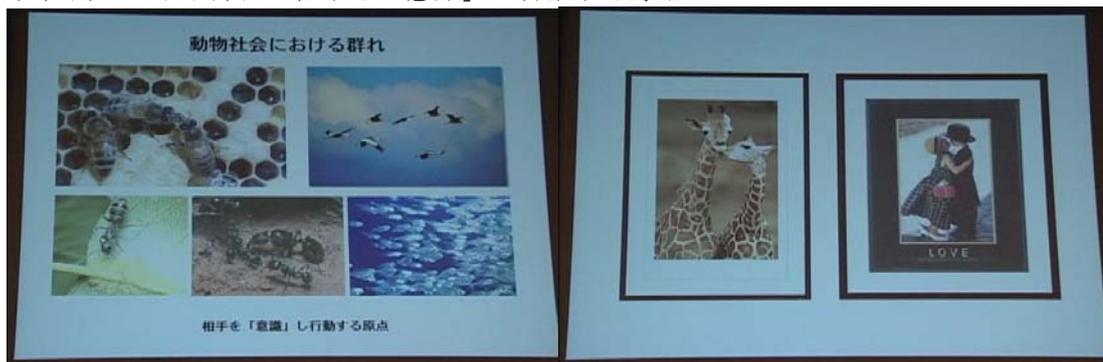
<人間性のダーウィンの理解>

「脳」が進化するように「こころ」も進化する。

- Darwin の進化論を是認したのは Pope John Paul II である。(December 1996)
- 「種の起源」から 135 年、大きな進展だった。
- ただし、「人間精神」は進化によって作られたのではないという留保付ではあった。
- 天文学者におけるコペルニクスの転回と生物進化におけるダーウィンの転回
- 「…それでも精神は進化する…」
- 人間精神や行動もまた進化的淘汰の産物である。

今日は短い時間でしたので「こころ」についてもあまり深く話をすることは出来ませんでしたけれど、要は、「こころ」は脳のいろんな部分の活動の総和として出来あがってくるものだということです。これは進化的に考えたらどういふことなのでしょう？勿論、私たちはサルから進化してきました。このことはチャールズ・ダーウィンが既に言っていることですが、この絵はある人がそれをもじってチャールズ・ダーウィン自身がサルから進化したといふかのように描いている訳ですが、ダーウィンは形（形態）だけがサルから人間になったのではないと既に考えていました。精神もサルから発達して来た。ですから、「こころ」も脳の発達と共に進化していると考えられるわけです。

<動物社会における群れ：相手を「意識」し行動する原点>



2008-3-10

~~2006-3-21~~

普及委員会 委員長

大厩 隆興

この「こころ」の進化上の発達ということの原点はどういうところにあるかということ、昆虫でも、鳥でも、魚の群れでも、いろんところで、自分の仲間を意識しながら行動している。言うまでもなく私たちは有性生殖の産物ですから、オスメスがいる、男性女性がいる。将来の伴侶を求める。この様な時には非常に激烈な心の動きが当然起こる訳です。こういうことは既に進化の過程で、とにかく自分の DNA をはびこらせるために、種族を保存するために、進化してきた能力の一つであって、このように人を見る、相手を見る、そういう力が、たとえ鏡を見ていないにしても自分というものを育む力になっていくのだということが考えられます。「こころ」も進化の産物である、そういうことが分かってきたという状況です。

本日は「高齢期のこころ」までは、とてもお話出来なかったのですが、「こころ」は要素化できて、高齢期でも「意」の力を高めるような方向を持って強く生きて行くことが大事ではないかという風に考えています。ご静聴ありがとうございました。

以上