

甲南大学 総合研究所所報

甲南大学総合研究所

〒658-8501

神戸市東灘区岡本8-9-1

電話 (078)435-2331(ダイヤルイン)

第50回 総合研究所公開講演会

「脳における記憶のしくみ——良質の睡眠が記憶力をアップさせる」

平成22年7月3日(土)

講師 前田多章氏

(甲南大学知能情報学部准教授)



小谷所長：

本日は雨の降る中を甲南大学総合研究所、公開講演会にお越し下さいましてありがとうございます。私はこの4月から所長を勤めております、小谷と申します。

総合研究所は1984年に設立されており、すでに設立後25年以上経過しております。学部学科の枠を越

えた各種の研究活動や論文叢書の発行を行なっておりますが、それと並んで毎年2回公開講演会を開催しており今回は、今年度の第1回目の開催となります。講師は本学、知能情報学部の前田多章先生です。慶應義塾大学医学研究科大学院、博士課程を1999年に出られ現在甲南大学の准教授としてご活躍されておられます。

前田先生は我々の関心の深い健康の維持、増進について脳における言語情報の伝達などに関して研究をしておられます。また環境が記憶に及ぼす影響や認知症に関してのご研究などをされておられます。本学の生涯教育の講座におきましても「老化を防ごう」というテーマのもとに睡眠の改善についてあるいは認知症の予防についてご講演頂きました。今回は脳の記憶能力と睡眠の関係、学習に役立つ正しい睡眠の取り方をめぐって、まずは子どもや若年層についての話題を取り上げることから話を進めて頂くかと思えます。なお、60分のお話の後、30分程ご質問頂く時間を設けたく思っております。では前田先生よろしくお願いたします。

前田先生：

ご紹介ありがとうございます。甲南大学知能情報学部の前田です。私の専門は神経科学で、ヒトの記憶に関する研究をしております。記憶能力というのは生活環境によってずいぶん差があるということが分かってまいりました。特に睡眠と記憶という関係が、世界中の色々な研究所から指摘されております。現代社会における生活習慣自体が、実は記憶能力を顕著に低下させるというのが明らかにされております。そこで今日は脳の話と記憶の話を最初にさせて頂きます。続いて、記憶というのが睡眠の中で形成されていくという話をさせて頂き、最後により記憶力をアップさせるにはどのように睡眠をとったらよいか、と言うお話で締めくりたいと思えます。

最初に前置させて頂きたいのですが、今日の話は健康な方、すなわち病気ではない人、よく眠れている人、あるいは病気ではないんだけどあまり眠れない人を対象として考えております。ですから病気になられた方や精神的あるいは社会的にひどいストレスを受けている方は病院で医師の診断を受けて治療しなければならない可能性があるという事を予めお含みおき頂きたいと思えます。今日は雨の中お越し頂き有り難うございます。長丁場ですが少しお時間を頂きたいと思えます。

まず簡単に脳の概観の話をして致します。我々の身体というのは外からの情報を受け取って脳の中で処理する。ご存知と思いますが、外から来た情報で光とか音とか味とか香りとか、こういったものがありますが、受容器、例えば目とか耳とか舌とか鼻とか、こういったところでこれらの物理的や化学的な情報を生体信号に変換して脳の中で処理する、こうい

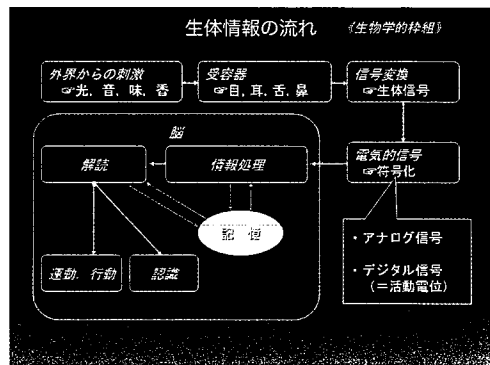


図 1

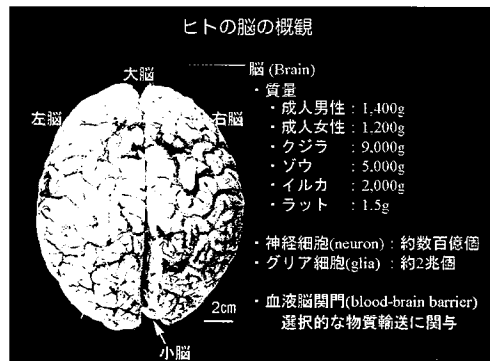


図 2

た流れになっております。脳の中ではどうやって情報を処理するかというと、入ってきた情報が何であるかを単純に解析しているのではなく、記憶と照合をし、続いて解釈をし、その後、記憶の中からの確かな行動を選び出して動作を起す。こういった流れで処理が行なわれています(図1、図2)。これが脳の写真で、こちらが右の脳、左の脳、このちよろっと見えているのが小脳です。脳は、大体成人で1400g、女性の場合ちよっと軽くて1200gであります。クジラでは約10kgあります。その他の動物でもある程度の重さは確保されています。重要なことは、この脳の中には沢山の神経細胞があって、大体、数百億個あります。脳の神経細胞の数は、本によっては数千億と書いてあることもあります。実は脳の中にある沢山の神経細胞を数えるというのは非常に難しいので、手法によっては一桁位変わってくるため、このような差が出るのです。外界から情報が来ると、あっ情報が来たな、あるいはいろんなところから情報が来たので、こういう情報処理をしよう、なんてことがこれらによって行なわれている、ということです。この神経細胞、実は非常に脆弱で、なんらかのダメー

ジを受けると、すぐに壊れてしまったりすることがあります。そこで、沢山の血管から、沢山の栄養や酸素を与えられて神経細胞が養われています。この血管の中には、いろんな物質が入ってきますが、この血管を通して色々な有害物質が脳に入ってきますと具合が悪いので、血液脳関門という関所があって、そこでろ過してきれいな血を脳に送ることが、正常な段階では行われています。その神経細胞ですが、ニューロンといいますけれど、一つ写真をここに出示してみました。ここに細胞の本体があって、ここが軸索でソーマともいわれる情報の出入り口になります。これはニューロンの絵になりますが、一つ二つ、そしてこっちにも一つあるのですが、それぞれが繋がりを持って計算をして、我々の色々な思考を実現しています。この繋がっている部分のことをシナプスといいます。ですから、神経細胞はシナプスを形成して、情報、興奮といいます。この興奮が伝わることによって、計算が行われています。

今日は記憶についてお話するのですが、記憶というのは、簡単に言うと、このシナプスにおける情報の伝わりやすさ、すなわち情報の伝達効率が良くなったり、あるいは情報の伝達効率が悪くなるということによって実現するという事です。このことを専門用語で言い換えますと、脳の神経細胞の可塑性によって記憶が構成されると言います。

記憶って実際どんなものかということをお話したいのですが、これを脳だと思って下さい。日頃我々は、街の中を歩いたり生活している中でいろんな人と会ったりします。こういう人達が現れると、例えば知り合いの人がいつも会っている時には見たこともない服を着ている、あるいは、いつもはこんな姿勢をしてない、などと、それぞれいろんなバリエーションで我々の目の前に登場しますね。実は我々はその入ってきた情報を抽象化して、つまり例えばこの人ならこの人の特徴をとらえて、こういう医者の方ではなくて日頃見慣れている姿に落とし込んで、脳の中に蓄えた情報と照合します。そしてこの情報すなわち記憶ですが記憶と照合されると、かつて会ったこの人に関する情報が想起されて、そしてこの人を認知したり、あるいはこの人は日頃こういう格好をしていないけれど、こういう服を着ているんだから、おそらく医者なんだと推論したりします。もちろん記憶ですからすべての情報が元々入っているわけではない。かつての経験ですからね。そうしますと記憶の内容を更新したり追加するという事も

この過程で行われるわけです。そして新たな行動が生み出される。こういった流れになっています。

単純に今、記憶がどのような物かをお話しましたが、記憶には具体的にどんな種類の記憶があるのか、ということを見ていきますと、記憶をしている時間の長さによって3つに分けられます。どれ位長く記憶しているかということですが、一つ目、感覚記憶というのがあります。感覚記憶というのは実は我々が街の中を歩いていると、いろんな人が通り過ぎたり、いろんな音が耳から入ってきますが、そういったものが一瞬だけ脳の中に入って処理されるといったそういう記憶で、見た映像は映像として、聞いた音は音として記憶されるというのが、感覚記憶の特徴です。非常に短い時間なんです。実はこれも脳の中の記憶と照合が行われています。街の中を歩いていて意識はしていないんだけど、通り過ぎるの人を見て「あっ！この間、会った人だな」とぱっと分かるというのは、記憶との照合が行われる証拠です。これはおもしろいトピックスとして、よく授業で話をするのですが、悪いやつが逃げた時に警察官が車のナンバーをぱっと見て覚える。この時、警察官は、ナンバーを数字で例えば神戸わ1 2 - 3 4などと覚えていては時間がかかるので、この感覚記憶を用いてナンバーを瞬時に焼き付けて後で頭の中で読むということを知っています。まあ、そんなようなものですね。

それから、次、短期記憶というのがあります。別名、即時記憶とも言われていますけど、数十秒位記憶するもので、例えば、今は電話器に電話番号を登録し直接かけることが出来るので、そんなになんとも思いますが、電話をかける時電話帳を見て電話番号を覚えて電話をかけます。かけたら覚えた電話番号は必要ないので、すぐ忘れます。そういったものがこの短期記憶というものになってます。もちろんこれも忘れるというのは正確ではなくて、これが繰り返し行われたり、あるいは重要なインパクトの強い状況ではこれはずっと頭に残るということもありますので、すぐに忘れるというのは少しおかしな表現ですが、短い時間だけ記憶されるのを短期記憶と呼びましょうというようになっています。これはおもしろいことに記憶出来る数が決まっています。マジカルナンバー7±2といわれて、5つ位から9つ位までしか覚えられません。例えば私がここで人の名前を言ったりすると、まあ5、6人の名前は即座に覚えられますけど、それ以上言っても

覚えられない、そういった特徴がある記憶です。

それから、長期記憶というのがあります。長期記憶というのは大きく分けて二つ。しばらくの間は覚えている近時記憶と永久に忘れないという遠隔記憶の二つに分類出来ます。例えば、受験勉強で一所懸命勉強する。そういった時に覚えて、試験が終わって、良い点とって喜ぶ、そして忘れてしまう。これは近時記憶ですね。近時記憶は、覚えて、その後、何か他のことをして、先に覚えたことを思い出す記憶のことです。この段階では、ほっておくと忘れてしまいます。それを、授業で再三出てきたりして、繰り返し繰り返しこの刺激が続くと、遠隔記憶といって永久に忘れない記憶に変わっていきます。

これらの記憶の関係を流れ図で見えますと、例えば日常生活で取り込んだ情報というのは無意識の中で感覚記憶に入り込みます。そして、この感覚記憶というのが、自分が意図的に覚えようとするとき脳で扱える情報に変換される、つまり見た映像や聞いた音が、脳の中で符号化された情報に変えられて短い時間だけ記憶される、これが短期記憶になる。必要でなければ、記憶はここで消えてしまうわけですが、実はこれが更に意識を集中させて覚えようとして何回も何回も書き取りをしたりする。リハーサル方略といいますけど、そういうことをすると近時記憶に昇格する。細かい話ですけど、脳の中の海馬というところに2~3年程保管され、それが更に重要であるということが分かると脳の皮質という脳の外側のところで、長いこと記憶出来るものに定着するということが知られています。こんな風にして記憶というものは変わっていきます。

ここで、ワーキングメモリという言葉が出てきましたけれど、前頭葉というのが後の話に出てくるので、ちょっと説明をしたいのですが、ワーキングメモリというのは作業記憶と日本語に訳されていますが、我々が何かを覚える時に、短期記憶をメモ帳代わりにして、さらさらメモして後で参照するというようなことを脳の中でやっています。この一連の流れのことをワーキングメモリといいます。そしてこのワーキングメモリというのは我々が日常生活をしている時に、色々な流れで作業していきます。これを文脈といいます。例えば料理をする時に色々な材料を準備して、フライパンに火をかけて熱くして、料理をして、そういったことの一連の流れというのは、直前の行動や、全体の中の自分がどの辺りを作業しているのかというのを理解しないとうまく出来

ないわけですね。そういった時に、このワーキングメモリが活躍するといわれています。このワーキングメモリ、脳における前頭葉や前頭-頭頂ネットワークといった部分と非常に重要な関係があるということが指摘されていて、ここの部分は生後10ヶ月程から急速に発達して、青年期にかけて成熟していくということが知られています。ちょっとここのどこ覚えておいて下さい。

さて、記憶というのは記憶されている時間で3種類に分けると先程お話ししましたが、今度は記憶の内容・種類で分けると、大きく分けて2種類に分けられます。一つは陳述記憶、もう一つは非陳述記憶に分けることが出来ます。この陳述記憶は何かというと、記憶してる内容を言ってみてねと言われた時に「誰それさんがいつどこでどうしたんだよ」とか、「ペンていうのは字を書くために使うもので、黒とかいろいろな色があるよ」とかそういうことを口で言える、そういった記憶です。一方、非陳述記憶というのは、こういったのは違って、後で思い出しても口に出して言えない記憶です。

陳述記憶は、更に、大きく二つに分けてエピソード記憶と意味記憶があります。エピソード記憶というのは、例えば、ここまで来る間にバスに乗って、誰それさんに会って、一緒に来て、途中でどんな話をしたかとか、などのような個人的な体験の記憶です。そして、意味記憶は、例えば先程、ペンの話をしましたけれど、書くものであるとか色が何であるとか、そういった個々のものに対する、あるいは世界に対するほとんど普遍的な事実の記憶を意味記憶といいます。エピソード記憶と意味記憶は、発達段階で、実はどちらが先に成立するかというのは分かっていないのですが、私が考えるにはエピソード記憶というのが先に成り立って、例えば母親が自分に対してよくしてくれる、授乳してくれる、助けてくれるなんてこと繰り返し知って頭の中に入れる。その時に母親があやしてくれてカラカラと鳴るようなおもちゃを出してくれる。それを再三やるとそのおもちゃはカラカラと音になるんだなということを知って、そのカラカラという物の知識が頭の中に入って意味記憶が形成される。こんなような関係じゃないかなとこういうふうに考えていいと思います。色々なエピソード記憶が再三再四頭に入って、ほとんど間違えない事実や、どんな場面でも共通した性質を意味記憶として脳に留めるということです。ここに、宣言的記憶と書いてありますが、これは陳述記憶

の別名なのでここではそういうものだなということ
を頭にいれておいて頂ければ結構です。

一方、非陳述記憶は、手続き記憶とかプライミング
というのがあります。手続き記憶っていうのは、
技術的な記憶で、ここに沢山書きましたけれど、運
動性技能学習とか知能性技能学習とか認知性技能学
習とか書きましたが、簡単にいえば自転車の乗り方
とかスキーの仕方あるいは点字を読むといった時に
この記憶が活躍します。この点字を読むということ
は、字を読むのだから意味記憶の一つである言葉の
辞書を使うのかというと、それだけではなく、実は
指で点字を触って読んでいる人の脳の活動を計測す
ると、指先の感覚情報を処理する脳の部位が活動す
るのではなくて、後頭部の視覚情報を処理する部分
が活動していることが知られています。つまり、指
先で感じた点字の凹凸パターンを単語に置き換えて
いるという比較的単純な作業ではなくて、触った感
覚をまるで文字を見ているのと同じように扱うとい
う一連の手続きがこの能力の中に入っており、つま
り手続きの記憶が使われるのです。

それからプライミング。これはプライミング効果
という名前を聞いたことがある方もおられると思い
ますが、ある事があった時に次にそれに関係するこ
との情報処理が非常に早くなるということをプライ
ミング効果といいます。例えば、富士山の話をする
とこれから私が話す中に、山のことやあるいは自然
の話が出てくると他の話よりインパクトが強くなる。
こういったことがプライミング効果になります。そ
して富士山という先行している刺激がプライミング
といわれるもので、これは本人の意識には上ってな
いのですが記憶されていて、この記憶が後の情報処
理に役に立っているということなんですね。です
から最初に何か話をしてテーマがそこで決定してい
ると、関係している人の名前や情報がどんどんど
んどん速く思い浮かぶ、関係のない人の名前はあ
まり出てこない。これは会話をする上で非常に都合
がいいことで、話者の話の中に登場する人物や物
が速く情報処理されたり、あるいは具体的な名前
が出なくとも関連情報が容易に想起されたりし
ます。そういった時に役に立つのがこのプライ
ミングです。プライミングは実は非常に長いこと
頭に残っていることがあります。実験によっ
ては1年近く残っていることがあるという報告
があります。最近話題になっているワールド
カップは、数ヶ月あるいは1年位先でも、
サッカーに関しての情報処理が非常に早くなる

てことがみなさんの頭の中で起こっているか
もしれませんね。

私たちが外界の情報を認知するという
ことは、脳の中にある記憶というのが
脳の側頭葉の辺にあり、見た情報
が入ってきて、そして後頭葉で視
覚情報処理されて、そして側頭
葉について記憶と照合される。
その結果が前頭葉でなんらかの
行動を発現するといった流れと
して捉えることが出来ます。先
程もお話しましたように、記憶
に関する前頭葉や側頭葉は生
後10ヶ月位から急速に発達し
ます。我々の脳の中で記憶に関
係するところは、生後10ヶ月位
から急速に発達するということ
を覚えておいて下さい。ここま
では脳や神経の話をご一つとし
ました。この話を詳しく進めて
いくと、まだまだ分からないこ
とや、難しいことが沢山あつて
、時間が足りないの、今お話し
たように、脳の中には記憶とい
うのが蓄えられていて、その記
憶というのは何種類かに分けら
れますけど、その記憶が我々が
行動を起こす時に重要であるとい
うことと、その記憶と関係が深
い前頭葉や側頭葉が生後10ヶ
月位から青年期にかけて発達す
るということ、をご理解して頂
ければと思います。

続いて、睡眠の話をしてしたいと思います。
先程所長からも申し上げました通り、私、別
なところでも睡眠の話をしたのでそこで聞
いておられた方はたぶんこれに近いよ
うな絵をご覧になったかと思いますが、
初めての方もおられるので詳しくこの
絵を説明します(図3)。これの縦軸は
人間の覚醒の度合い、どれ位目が覚
めているかを表します。一番上が目が
覚めている覚醒状態。それからレム
睡眠と書いてありますがこれは、夢
を見ていてうつらうつらしている
状態。ここから下は寝ている状態に
なります。睡眠というのはこのレム
睡眠を除くと睡眠の深さによって
大体4段階に分けることが出来ま
す。一番浅い睡

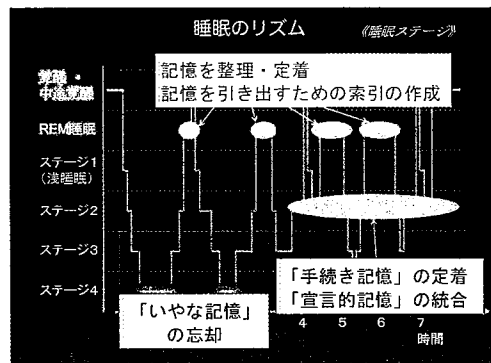


図3

眠がステージ1で、続いてステージ2、3、4。ステージ4が一番深い睡眠です。ステージ3や4だと多少ゆすっても起きません。下にいけば行くほど深い睡眠である、ということです。横軸は、寝始めたのはこの薄い青い線ですけど、1時間2時間3時間～と7時間までの時間をプロットしております。ここを見て頂くと、睡眠に入った直後はグーンといきなり深いステージ4までいきます。それもしばらく寝てから、とんとんとんと浅くなって、これは途中でトイレに起きるといふ状態だと思いますけど、覚醒に近いレム睡眠の状態になります。そして、また深くなる、こういうことを繰り返すという特徴があります。後でまとめてお話ししますが、大体この周期が90分周期になっています。夜中にしょっちゅうトイレに起きられる方は、トイレに行く度に時計を見て頂くと分かると思うんですが、寝始めてから大体90分間隔位で起きておられると思います。それはこう深くなった睡眠が浅くなると膀胱にたまったおしっこで尿意をもよおして、それで目が覚める。そういうことで90分周期で目を覚ますと理解して頂けるといいと思います。二つ目の特徴は、この90分周期の睡眠が朝方まで繰り返されるわけですが、一晩の睡眠を全般で見ると、徐波睡眠といわれる深い睡眠が前半に集まっており、そして後半の方はステージ2の浅い睡眠が集まっていることが分かります。三つ目の特徴は、夢を見ている時の睡眠であるレム睡眠が90分周期で現れているんですが、一晩のうちの前半で短く、後半で非常に長く現れています。すなわち、朝方の脳が長い夢を見るということになります。この3つの特徴がこの中でみてとれるわけです。

後でまとめますが、ここで簡単に前置きをしますと、この深い睡眠というのは実は脳がぐっすり休む時の時間帯におきる睡眠なので脳の色々な部分が休んでいます。そして、休んでいる最たる機能の一つが、「いや」なことを記憶する部分の機能の低下にあるのです。ですから1日の「いやだな～」と思うことの忘却がおきます。それがこの時間帯の睡眠の重要なところなんですね。寝つきの悪い人はこの「いや」なことがなかなか頭から消えない。例えば、町を歩いていて誰かにぶつかられて怒られたという事実はさっきの話のエピソード記憶ですからこれは記憶に残る。その時の「いやだな」、「怖いな」という感情だけは、実はここで消えていく、ということが起きるはずですが、このことを寝る前に考えていた

りすると眠りが浅いので「いや」な感情が消えなくなる、といったことになります。ここのステージ2、浅い睡眠なんですけど、浅い睡眠だったらいらんんじゃないかと思いますが、実はこの浅い睡眠には重要な働きがあります。その前にレム睡眠の働きを先にご説明すると、レム睡眠というのは記憶を定着する時に非常に重要な時間帯です。日頃あったことを、夜、頭のなかに記憶させ、記憶をさせる時に新たに全部をまるまる頭の中に登録するのではなくて、かつてあったことと関連付けて頭の中の記憶と一緒に収めなおす、そういった整理整頓が行われる時間帯です。例えば、今日ここに来るまでに車にぶつかりそうになった。そうすると「怖い」という記憶が残るわけですけど、「怖い」という体験は実はかつてもして、学校の先生に怒られたとか、あるいは町を歩いていたら隣にいた人が突然大声を出して怖かったとか、そういったことも踏まえて怖いという記憶がかつてあったとします。そうすると夢を見ている時にそういった情報がもう一回頭の中に蘇ってきて、それが夢として現れる。そしてこれらの過去の「怖い」に関連する記憶とセットにして「怖い」という索引をくっつけて、本の後ろに索引がついてますよね、あんなふうにくっつけてもう一回戸棚にしまいなおす、といったことがこのレム睡眠で起きています。

一方、ステージ2の浅い睡眠では、色々な記憶に関連付ける働きがあります。レム睡眠時の記憶の定着は、脳が活性化して起きているという現象ですが、浅い睡眠時の働きは、脳が休んでいて起きている現象です。入ってきた情報を沢山の記憶とアクセスしてやりとりをしているレム睡眠時というのは、他の情報と関連付けをするのにはよくない状況で、例えば誰かと話している時に、別の人と話すのはなかなか出来ないですね。だからある程度お休みをしないとイケない。だけどステージ3や4のような深い睡眠時では脳が完全に休んでいる状態なのでやはり情報の関連付けが出来ません。それは、昼間起きたことを関連付けて記憶する、そんな時は浅い睡眠という中間の脳の状態の時に行います。どういうことかという、またサッカーワールドカップの話で恐縮ですけど、あるゴールキーパーがエラーをしたとします。そして日本が負けたとします。そうすると、ゴールキーパーがエラーしたという記憶がレム睡眠で記憶されます。そして日本が負けたという記憶もレム睡眠で記憶されます。しかし、日本が負けた原因が

そのゴールキーパーのエラーだったということは、ここでは関連付けされていないわけですが、それがこの浅い睡眠の間に行われるのです。つまり、「あのゴールキーパーがエラーした、それで負けたんだよね」ということが思い出されるのは、この浅い睡眠があるからです。もし、ここで、真ん中で、3時間位で起きてしまったとします。夜、サッカー観ていて、延長戦になって、PK戦で寝る時間が遅くなって、それでも仕事があるので頑張って睡眠時間3時間で起きてしまったとします。そうすると、ゴールキーパーがエラーしたとか、日本が負けたといった記憶がレム睡眠で出来ますけれども、浅い睡眠がないですから、このエラーが日本の負けた原因になったというこの関連付けが行われていないので、そういう人は5年、10年すると、「あの時ゴールキーパーがエラーしたよね」、「ああ覚えてる覚えてる」、でもそれで負けたということを同時に連想出来ない、そういう記憶になっているわけです。だから、たっぷり7時間位睡眠をとると、そういうこともあわせて、「そうそうそれで負けたんだよね」とそういう会話が出来るわけです。こんな風にして、睡眠は始まってから終わりまで、どれも重要な時間であるということです。

これまでのことをまとめると、睡眠は大体90分周期でノンレム睡眠とレム睡眠が繰り返される。レム睡眠は先程お話したように夢を見ている時間で、記憶の定着に関係している。ノンレム睡眠は後でまた別の表をお見せしますが、ここは脳を休めるといった時間です。脳を休めて記憶を定着させることを90分間で行われるということです。これが一晩に何回も現れるわけですが、レム睡眠つまり夢をみていて記憶を定着させる時間の睡眠というのは、最初、夜の初めのころは30秒程の短い時間ですが、朝方になると30分位も続くことがあります。朝方に長々とストーリーのある夢をみるという経験は皆さん方にもあると思います。たまに睡眠時間が短いことを自慢する人いますよね？こころへんで、「4時間で起きるんだ。」と言ったとします。せっかくここで記憶を定着させる時間が30分も続くのに、30秒とか1分とか、この程度のレム睡眠で起きてしまうというのは、記憶の定着がきちっと出来ない、こういうことになるわけです。もちろん、個人差はあります。しかし、例えば睡眠時間が4時間であったら、本当は後3時間寝たら記憶が定着出来るのに、それが出来ないんだと思うと非常にもったいない気がしますね。こ

んなような特徴があります。

レム睡眠に関してその特徴を、項目ごとに分けてまとめてみました。レム睡眠では目玉が急速に動いていることが多いという特徴があります。この目の動きを、急速眼球運動、rapid eye movementと言います。そこで急速眼球運動を伴う睡眠という意味でレム睡眠と呼ばれますが、夢を見ているから目が動くのか、目が動くから夢をみるのかまだ定かではないのですが、実際に我々は外界を見ているのと同じですから、目玉がきょろきょろしますよね。そういったことから、たぶん目がぐるぐる動くんだろうと言われていています。例えば、結婚されてる方で隣で連れ合いの方の目を見ていて、朝方になると目玉がきょろきょろ動くのが見えると思います。目玉の角膜のところが出っ張っていますので、目を瞑っていても動きが分かるんですね。つまり、夢見ているな、と分かるわけです。その時に起こすと夢を見ているという報告がずいぶん出ています。よく夢を見たことがないなんていう人がいますが、そういう人でもレム睡眠時に起こすとその時夢を見てると言うんですね。夢を見たことを忘れるという人はおられるけど、でも夢は見ている、ということが多いようです。ただ、だからといって面白がってレム睡眠時に起こすと、頭の中で情報を登録している時に起こされますから、せっかく整理整頓が行われている情報が全部壊れますから、ほんとはこんな時間に起こしてはだめなんですよ。ただ、レム睡眠にはこのような特徴があるので、実験的にはレム睡眠時に起こすということもします。そして、起こすと夢をみているということです。それから、その時は筋肉のレベルが非常に低下しています。夢見ている時に身体が動けると、ケンカしている夢を見ていたら、パンチしちゃいますよね。走っている夢を見てたら走り出しますよね。それじゃあ困るので、身体の筋肉レベルが下がっています。同時にレム睡眠というものは記憶や脳に関しては活動的だけど、身体を休めるという睡眠でもあります。それから、脳波を計測してみると大体起きている時と類似したような脳波がでるということと、それから、扁桃体という部分、これは先程言った怖いことを記憶するといったような情動に関係する部分ですが、ここの血流が増しているので、情動を伴った非常に臨場感のある脳の状態になっている、ということがこれで分かります。

この他のレム睡眠の特性として、宣言的記憶、先程出てきたエピソード記憶とか意味記憶、例えば、

今日何があったとか誰がどうしたとか、新たに例えば今日レーザーポインターを見てこういう風を使うのかと知ったとか、そういったことが記憶されて、昔だったらチョークで書いていたのにな～とかそういうことを一緒に合体させたりして、頭の中で再整理をする、といった時間になります。これが記憶した情報を引き出すために有効なラベルをつけなおす、ということです。

一方ノンレム睡眠はどういうものかという、最初にシカゴ大学の研究グループが睡眠の中でレム睡眠という目玉がきよろきよろ動く時間があることを発見してから、それ以外の時間はノンレム睡眠と呼ぼうということになっているので、この夢を見ている睡眠ではないものをノンレム睡眠と呼ぶ、と決められています。先程もお見せしましたように、ノンレム睡眠は深さによってステージが1, 2, 3, 4と分かれています、そのノンレム睡眠は、実はこれ鳥類と哺乳類にだけあって、冷血動物にはないんですね。カエルとかヘビにはない、彼らは情報処理に脳だけにあまり負担をかけていないため、脳を休ませる必要はない、ということかもしれません。例えば、生理学の実験などで、カエルとかヘビの身体を真ん中からスパッと切ることがあります。すると下半身だけでびよんびよんと跳ねていたり、上半身だけで移動したりする。つまり彼らは脊髄のなかで沢山の計算をして情報処理が出来るようになっています。この計算処理を担当するのが連合ニューロンといわれるものですが、身体の色々な部分の情報を独立して計算処理をする、分散型なわけです。ところが、鳥類とか哺乳類とか人間は脳の中で一括集中して処理をしようとするので、脳を休ませないといけない宿命が生まれてきて、そのためノンレム睡眠が出来たんだな～とこう考えられています。ここに生物時計という耳慣れない言葉がでてきましたが、我々の身体というのは25時間周期の生物時計を持っています。ほおっておくと25時間で一日分の周期になる時計があります。ところが朝起きて日光が当たると地球上の時間と自分の中の生物時計が1時間ずれているなど知り、生物時計が地球時間とのズレをリセットされ24時間という周期が出来ます。25時間周期のことを概日リズムとかサーカディアンリズムとかいい、地球時間にリセットされることを同調といい、この同調によってサーカディアンリズムは24時間周期になります。こういったリズムが身体の中に存在しています。サーカディアンリズムによ

て実はノンレム睡眠が起こるということが知られています。その他ノンレム睡眠の引き金として知られているのが、睡眠物質というのがあってこれが日中に身体の中にどんどん溜まって、眠くなる、そして夜に寝ます。寝ている間にこれが無くなり、朝にすがすがしく起きる、といった睡眠物質の関与も知られています。ノンレム睡眠の働きは脳を休める睡眠です。ですからこの間に脳の中の恐怖記憶は消えてしまったりする。カエルやクモにはなく、イヌやトリ、人間には絶対必要な睡眠です。それから手続き記憶、「自転車はどうやって乗るのか」というような、あるいは「字を書く時に手を伸ばして頭の中で文字を思い浮かべて右から左へと手を動かす」といった口ではなかなか言い難い、こういった記憶はノンレム睡眠の時に頭の中に格納されるという特徴もあります。それから先程言った恐怖記憶の消去ですね。これらのことが起きる。それから宣言記憶の統合、つまり、誰がエラーをして日本が負けたというようなことを関連付けて覚える。こういったことが、脳がある程度休んでいる時、もしくは完全に休んでいる時に、実現されている大事な機能だということです。

こんな風にして、ノンレム睡眠とレム睡眠は交互に来るわけですが、ちょっと別の話をひとつしたいと思います。メラトニン、聞きなれない言葉ですが、睡眠が開始されるのはさっきお話したサーカディアンリズムやあるいは睡眠物質が引き金となりますよと話をしましたが、最も強い引き金となるのが、このメラトニンというホルモン、睡眠ホルモンとも言われていますけれども、この分泌によって身体は睡眠に導かれるということの話をしておきたいと思います。これは脳の写真ですが、ここが脳梁で、首のところの延髄というところの上に中脳というところのもう少し上にある松果体というところから分泌される睡眠ホルモンでメラトニンといっています。これはサーカディアンリズムに関係していて、習慣的な入眠時刻の1～2時間前位から徐々に分泌が始まります。夜11時に寝る人は夜9時位からでしょうね。人によって違いはありますが、その位から分泌が始まっており、深夜2時から3時位、この時間にピークになります。このメラトニンはどんな働きがあるかという、代表的な働きとしては身体の温度を下げてくれます。最初にお話しましたが、最初に寝る時の睡眠というのはノンレム睡眠になりますよね。ノンレム睡眠で脳を休めるという

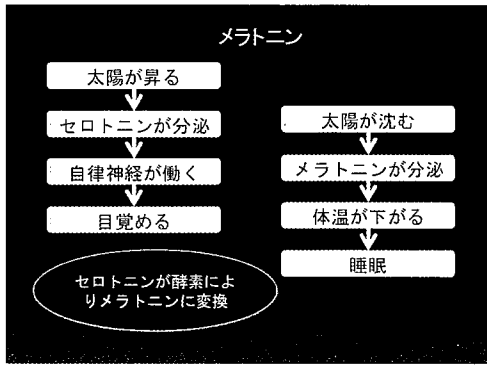


図 4

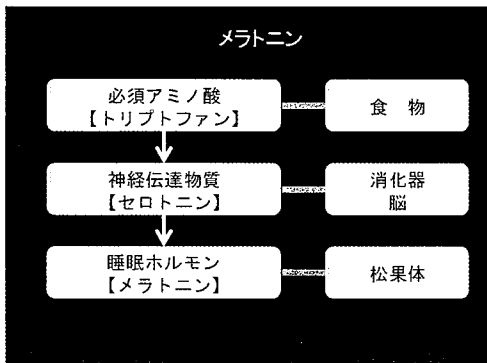


図 5

話をしましたが、ノンレム睡眠は、昼間活動していてオーバーヒート気味になった身体や脳を休めようとする事で始まります。オーバーヒートになった身体を冷やすことによって、睡眠が導かれる、ということで、メラトニンは非常に重要だということです。このあと再三出てくるので、頭のどこかに入れて下さい(図4、図5)。

太陽が昇って日が当たると頭の中からセロトニンというのが分泌され始め、そしてセロトニンというのが自律神経をスイッチして、目覚める。こういった流れになっているわけですが、メラトニンはセロトニンが酵素によって変えられたもので、メラトニンの元はセロトニンです。最初は、食べ物の中含まれているトリプトファンという必須アミノ酸です。このトリプトファンは大豆とかチーズなどに多く含まれています。それを食べて身体の中に入っていく、これが酵素によってセロトニンになります。セロトニンは日光に当たると、つまり光に当たると生成されます。朝目覚めて、昼間活動している間、日に沢山当たっていると、セロトニンはどんどん作られます。そして、夕方、日が沈むとセロトニンは出なく

なるのですが、今度は光が当たらないと松果体でセロトニンがメラトニンに変換されて、分泌されます。そして、メラトニンの影響で、先程話をしたように体温が下がってきて、そして睡眠に入る。こういった流れになっています。

睡眠というのはこういうリズムで行われている話をしました。そして、我々の記憶というのは睡眠と非常に関係があるという話をしました(図6)。日本人の睡眠というのは実際、記憶をつかさどるのに十分な睡眠状態にあるのかを調べてみますと、日本人の睡眠事情ですけれど、睡眠のトータル時間を表しています。7時間、7時間半、8時間、8時間半、で水色のこの線が1960年から2000年までの変動を表しています。ここで8時間以上寝ていたのが、ここを見て頂くと7時間10数分しか寝てない。この約40年の間に11.1%減少しています。大体1時間弱減少している。それから、こちらの方は夜の10時までに寝る人の率を表しています。70%から20%、赤いのがそれに対する表です。最初1960年頃は70%近くの人が10時位までに床についていた。それが、2000年を見て下さい。20%そこそこにぐーんと減っています。65%から23%まで10時に寝る人は減っています。「そりゃそうでしょ」と思われるかもしれませんが、この表は実は10歳以上の日本人の統計です。すなわち、子供も若い人も高齢者もみんな平均的にこんな風にして睡眠時間が減るとともに宵っ張りになっているということが、このグラフから分かると思います。これを言葉でまとめると、10歳以上の日本人の睡眠時間の平均は40年間で55分近く減ってます。それから、10時までに寝る率というの、65%から23%まで減ってます。思春期の児童や高齢者を含んだ日本人の宵っ張りというのが加速されているというのがこれで分かると思います。先程もお話しましたよ

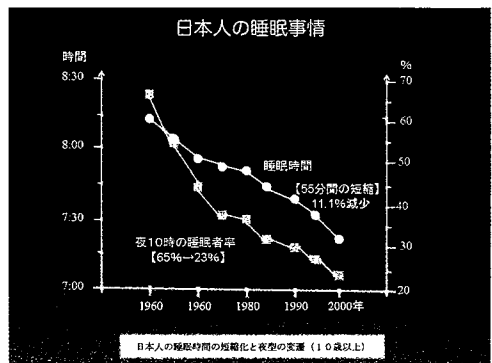


図 6

うに、睡眠というのは必ずある程度の長さがないと、記憶をする上での能力に非常に悪い影響があるということと、それともう一つはメラトニンその他、身体の中の時計に従ってホルモンが分泌されますから、夜、寝る時間に寝なければだめだ。これを見て分かるように睡眠時間が減ってしまっているということ、寝る時間がどんどん遅くなっていて、本来寝るべき時間に寝てない。こういう問題が出てきている、ということが分かると思います。

実際に睡眠不足や不規則な睡眠によって、身体にどんな悪影響があるのかということも挙げてみました。一つは睡眠というのは脳や身体を休ませるという働きがあります。あるいは小さな子供であれば脳や身体が発達するのに不可欠な働きがあります。これが出来なくなる。具体的にどうしてかということ、先程でてきたメラトニンというものが分泌されると、副交感神経が優位に働きますが、これはどうということかということ、身体の細動脈というところが緩んで、そこに血が流れて、その先にある毛細血管に沢山の血が流れるようになり、血液の中にある成長ホルモンが細動脈を通して毛細血管を通して、身体の隅々に行く。そして、身体の隅々の部分にある故障している部分などを修復するという働きが成長ホルモンにはあります。あるいは成長させるといいますが、ちょうどメラトニンが沢山分泌される深夜の0時～3時に起きていて、成長ホルモンが輸送されないと身体の色々な部分が、きちとした成長が出来なかつたり修復が出来なくなる、という問題が出てきます。同様にそういうところに血が行くことによって老廃物の回収が行われる。それが出来ないわけですね。宵っ張りの睡眠時間が短い人には、吹き出物が多かったり、あるいは肌のコンディションが悪かったり、という悩みを抱えている人も多いと思います。たぶんそういうご経験があると思います。それはこの寝るべき時間、メラトニンがたっぷり出ている時間に寝ていないからそういうことになるわけです。この他、免疫機能が低下するということが知られています。それから循環器系の病気、高血圧症とか虚血性心疾患とか脳血管性認知症とかこういった病気のリスクが睡眠不足で高いということが知られています。どうしてかということ、メラトニンは、免疫機能をアップさせる物質で、このメラトニンが特定の時間に充分機能出来ないと、免疫機能が低下するということが知られています。もう一つはコルチゾールというやはり睡眠中に出てくる物質

ですけど、このコルチゾールはストレスホルモンといわれていて、戦ったりする時の準備のために出てくるもので、正常な場合は夜中にちょっとずつ出て、朝方に最高になって身体の中に満々とたまって、朝起きたらさあ仕事に行くぞ、と準備をするためのホルモンなんです。これは免疫機能を抑制するという働きがあります。これから戦うわけですから身体の中に細菌などが入ってきてから、身体が受身になって準備しようなんてことじゃ困るのでどんどんどん戦闘的になるためのそういうものです。メラトニンというのは、このコルチゾールの分泌を抑制するという働きがあります。ですから寝始めにたっぷりメラトニンが出るとコルチゾールは、夜の前半に出ずに朝方にどっと出るわけですね。もしメラトニンが出なくなるとコルチゾールは夜中に出てきますので、そうすると一つには免疫機能が低下する。もう一つは戦闘モードになっていますから、身体の中に脂質などを分解してグルコースが生成したりして、エネルギー満々になります。どうということかということ、そのおかげで高血圧がおきたりあるいは心疾患がおきたり、糖類は血管毒といって血管の中に入ると血管の壁を壊すという働きがありますので、そうすると血管性の認知症になったり場合によっては糖尿病になったりします。コルチゾールの出方もよし悪しなんですね。正常な場合ですと朝活動しやすいように、コルチゾールが適度に出てくるのでいいんですが、夜のきちんとした時間に寝ないでいるとこれが、過剰になり、そういう問題が起きる、ということ。それからもう一つ、肥満の率が高くなる。夜中に起きていてと腹が減るのでいっぱい間食するから太るのか、まあそうなんです。もうちょっと生理学的にみてみますと、睡眠時間を7～9時間とっている人たちに比べて、4時間以下の人で73%、5時間以下で50%肥満率が高くなっています。その理由を血を採って調べてみますと、睡眠時間8時間位の人に対して5時間の人というのは血中のグレリンとかレプチンというホルモンの量が異なっています。グレリンというのは食欲亢進ホルモン、これがいっぱい出るとお腹がすいて食べたいと思う、レプチンというのは、もういいや、お腹がいっぱいになったと思うようなホルモン。このグレリンが睡眠時間が短いと15%近く増えます。だからお腹がすいて仕方ないわけですね。レプチンはということこれは15%以上減ります。だから満腹感がまったくない。腹が減って満腹感がないのでは、それは食べますよね。

で、太ってしまう、ということが知られています。それと機能性の便秘、これは腸の病気ではなくて腸の機能が低下して、便が溜まる、といった便秘です。便が溜まるとその老廃物が身体の中に溜まって吹き出物が出来る。そして毛細血管に血が行かないとそこにも色々な老廃物が溜まる、こういったことが起きる。これもきちっとした睡眠をとらないことによる身体の健康状態に対する悪影響の一つです。

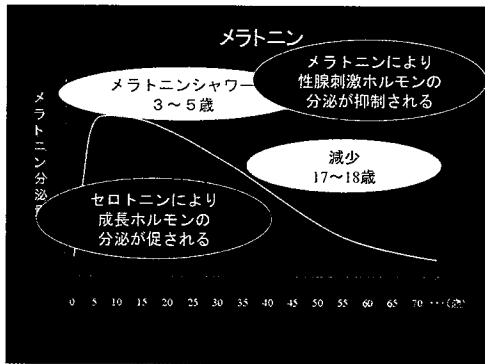


図7

次にメラトニンの分泌量に着眼してみますと、こちらがメラトニンの分泌量のグラフになります(図7)。縦軸はメラトニンの分泌量で、上がメラトニンがいっぱい分泌されていることを表しています。こちらが分泌が少ないことを表しています。横軸は年齢です。0歳、5歳、10歳~ずっといって、70歳、ここにおられる方、この辺かもしれないですね~ということは、ほとんどメラトニンは出ないんですね。メラトニンが出ないということは、夜、身体がすーっと冷えないから寝つきが悪い。もし、幸いなことにメラトニンが沢山出ていると朝方になって分泌されるストレスホルモン、すなわちコルチゾールが、深夜には出なくなりますが、メラトニンが正常に出なくなるとコルチゾールが抑制されませんから深夜から分泌が始まり、朝までにたっぷりと溜まってしまうので、高齢になると血圧が高くなったり、心疾患が多くなると考えられています。しかしこれは正常な加齢ですから受け入れるしかないですね。若いうちはいっぱい出てくる、年をとると少なくなる。この特性をみると3歳から5歳まで沢山のメラトニンがあるので、この時期は「メラトニンシャワー」と呼びます。そして17歳、18歳になると減ってくるわけです。メラトニンというのは成長ホルモンと非常に関係があるんです。セロトニンがメラトニンにな

りますけど、セロトニンが成長ホルモンの分泌を促すので、3歳から5歳位の子はよく寝る、そして寝る子は育つといわれるようにグーンと育つわけです。もう一つメラトニンの重要な働きとして性腺刺激ホルモンの分泌を抑制する働きがあります。メラトニンの分泌が減ってくる頃には身体が充分成熟していますから、これ位の年齢に性腺刺激ホルモンができて、性的に成長する。こういったのが正常な発達なんですね。ところがもしメラトニンがでないような環境に子どもをおいておくとどうなるかという、身体は充分に成長していないのに、性腺刺激ホルモンの刺激により性的成熟が始まってしまう、ということが知られています。実際初潮の時期が早くなっているというのは、子どもたちの成長が早熟になったのではなく、実はこのメラトニンの分泌が減少しているということが指摘されています。そういったことがこのグラフから分ります。

次に、睡眠不足が脳に与える影響を見てみました。睡眠不足というのは、脳を休める時間に休めないという問題もあるし、それから脳に記憶を定着させるためのレム睡眠がなくなるという両方の問題がありますので、これらのことをまとめてみました。記憶の強化が出来ない、記憶の関連付けが出来ない、恐怖記憶が消去出来ない、それから脳や身体を休めたり修復することが出来ない、というのは先程の話と同じですね。こういった問題が起きます。このほかに夜間睡眠が分断されたり、妨害されると、昼間起きている時に眠気が混入します。集中力が欠如したり注意力が欠如したりすると同時に眠気が起きることで副作用が二つあります。一つは学習困難、我々は起きている時に学習しないとイケないわけですが、その時の情報が入ってこなくなります。もう一つは、昼間に起きていないわけですからそうすると、夜睡眠物が溜まってないので、あまり寝つきがよくない、夜中途覚醒が多い。これらの相乗効果で更に睡眠不足が起きる、という悪い現象が起きます。この他に自己評価能力やあるいは意欲が低下するということが知られている。また、睡眠不足により、前頭連合野の機能が著しく低下し、これによっても、自分の評価があまりよく出来なくなります。つまり「自分はこんな人間で困ったな」、「やだな」、「死のうかな」、とこう思ってしまったたりするというのは、実は前頭連合野の機能が低下して、自分がやっていることをきちっと評価出来ないために、過小評価してしまったり、あるいは、「こんなだからしたくもないな」、

「やめてしまおう」というような意欲の低下に繋がるといことが指摘されています。前頭連合野は、ワーキングメモリにも関係していることを話しましたが、このワーキングメモリの機能が低下します。短期記憶というのは年齢、年を重ねてもそんなかわらないんですが、ワーキングメモリというのは年をとるとどんどん機能が低下していきます。このことは前頭連合野の機能の低下が関係しているのかもしれない。ワーキングメモリが高齢者で機能低下すると何が怖いかというと、例えば料理を作っている時に電話が鳴って、電話に出て誰それさんと話をして、切って、そうしたら自分が料理をしていることを忘れてしまう、ということになります。正常な加齢でもここが低下してくるので、似たようなことが起きますね。そういう意味で非常に怖い状況になってきます。前頭連合野の著しい機能の低下というのは、非常に重要な問題です。前頭連合野がどんな働きをするのか、ちょっとまとめてみました。簡単に最初に説明すると、前頭連合野は人間が人間らしくあるための機能であったり、外界の情報をとらえたり、あるいは自分がこの空間にいて、どういう働きをすればいいのかといったことを定義したり、認知実行機能といって、物事を段取りよく進めていくというプランを組んで、自分がそのどこの段階を実行中かということを知ったりとか、それから途中でそれはやったらいけないと思ったらやめるとか、それからやりたくないけどやらなきゃいけないなといった時にやるという意欲とか。こういったものが前頭連合野で扱われているといわれています。そうしてもピンとこないと思いますので、1848年におこったある事件の話をしたと思います。フィニアス・ゲイジという鉄道工夫がいて、彼は非常に信頼されていてみんなの代表で色々な危険な仕事もしていた。杭のなかにダイナマイトをつめて、埋めて、バンッと壊して穴をほじくるとい仕事をしている時に、それが暴発してズバッとほっぺたから突き抜けたんですね、これは大変なことですね、ここから入っていったんですが、脳というのは基本的に生命の維持に直接関わりのない場所でしたら多少壊れても、人間は死なないので、脳の前頭連合野は壊れたんだけどこの人、奇跡的に助かったわけです。これはフィニアス・ゲイジが亡くなった後に形を取ったデスマスクです。彼はこの事故では助かって社会復帰したんですが、それまで彼は非常にいい人で頼りにされていた彼が、酒場で酒を飲んで喧嘩はするわ汚いこ

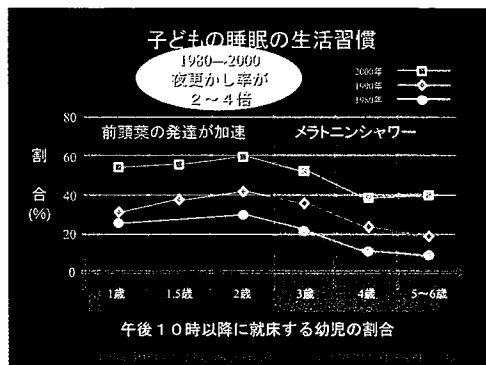


図 8

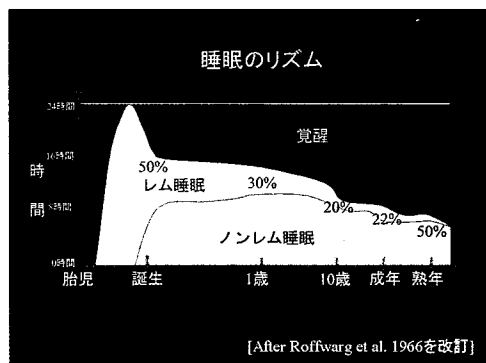


図 9

とは言うわ、人の信頼をどんどんなくして、最終的に孤立して死んでしまった、という話です。どうしてそんなことになったんだろうと、死後、解剖してみると、脳の前頭連合野が壊れていることが分かりました。そして、この事例から、おそらく前頭連合野が道徳的な機能や仕事をやろうといった気分に関係するところだろうとこの頃分かって、その後の研究へつながりました。ここが壊れるとフィニアス・ゲイジのようになるわけですね。

そういうことで前頭連合野は大事な、睡眠がきちんと取れないと壊れるんだな、ということが何となくご理解頂けたと思うんですが、前頭連合野は生後10ヶ月位から発達して成人ちょっと前位まで発達が進んでいきます(図8、図9)。このグラフは、横軸は年齢で、1歳児、1.5歳、2歳、3歳〜となります。この子たちが10時以降に寝る時間の割合を書きました。緑で示す線は1980年に調査した結果です。青い線は1990年、赤い線は2000年の調査です。1980年には1歳児で10時より前に寝る子は80%近くいて、これがどんどん減っていきます。2000年には1歳児でも10時以降に寝る子が50%以上に増えてい

ます。これを見て頂くと、年々遅くなります。つまり、1歳の子どもは2000年には半分以上は10時以降まで起きている、ということです。3歳から6歳では学校があるので当然早く寝かされるんですけど、それにしても10時以降に寝る子どもの数は20年間で大体3倍位になっています。この調査結果からいえることは、若年層であればあるほど宵っ張り率が上がっているということです。非常に恐縮なことを言いますが、この原因を疫学的調査すると、主な原因は母親の寝る時間に関係するということが分かっています。つまり、母親が宵っ張りであればあるほど子どもの寝る時間が遅くなるということです。そして、低年齢層の子どもの方が、母親の影響が強いんでしょうね。この時期というのは前頭葉が急速に発達する時期です。この時間に、正しい時間にしっかり寝ないと前頭葉が発達出来ない。それから3歳から6歳ではメラトニンシャワーの出現する時期です。この時期に1980年から20年後にこれだけ睡眠状況が悪くなっている、ということは、メラトニンシャワーがしっかりあるべき、脳が発達するべき、身体が発達するべき時間に発達が出来ない、こういうことです。夜更かし率が20年間で2倍から4倍に、それも1歳から5歳の子どもで、上がっていることが実際起きているということです。子どもの脳の発達にどんな影響があるのかというと、未就学、小学校に入る前の子どもは10時間以上の睡眠時間が必要だといわれています。学校に入った子どもでも8時間以上の睡眠が必要です。勘違いしてはいけないのが、お昼寝の時間を足していのかというところではなく、まとまった夜の時間がこれ位ないと駄目なんです。成長ホルモンのところで申しあげなかったんですが、成長ホルモンというのは、寝ないと継続的に昼間もずっと出ています。そして夜まとまった睡眠をとると夜に集中的に出るホルモンです。成長ホルモンというのはある特定の濃度以上でないとならぬ効果がないので低濃度で分泌されていても効果がない、まとまった時間にどっと出ることによって効果が得るものです。ということで、きちっと寝ていれば脳や身体の損傷の修復が充分行われるのですが、これをきちっとやらないと脳の発達が遅滞したり、感情のコントロールが出来なかつたり学習に障害がでる、ということです。そして、前頭連合野や頭頂連合野、こういうところに悪影響が出てきます。昔の子どもは、知らない街なかにポンと置かれると、どうにかして家に帰って来ることが出来ましたが、最近の子

どもは知らない処におくと、自分の家まで帰れない傾向が強くなっています。空間定位が悪くなっているためです。それは前頭-頭頂ネットワークというのがしっかり発達していないので、自分が、この空間のどこにいて、どのように処理をしたらよいか、ということがうまく判断出来ない、ということです。これまでのお話で、睡眠がきちっとされてないと我々の記憶が定着出来ないことと、更に睡眠が正しい時間に行われていないと、脳が正常に発達しないということがご理解頂けたかと思います。ではどうやったら、きちっとした睡眠がとれるのかという話を最後にまとめてさせていただきます。

私なりに6つのルールを挙げてみました。これら覚えていただいて、実践して頂けたらいいなと思います。ただし、正しい睡眠が得られて記憶力がアップする6つのルールですけど、これにプラス勉強しないと頭良くなりませんから、それは別です。一つ目、規則正しい生活をしましょう。当たり前の話のようですが、身体の中のホルモンの分泌リズムとそれから睡眠に関係する分泌のリズムをうまく一致させるということが重要で、そういった意味で計算をすると、朝大体決まった時間に起きることが必要になってきます。我々の身体の深部の体温を測ってみると、深部温度は朝方の4時位が一番低いというのが分かっています。その一番低い時間から2、3時間後位が、光を当ててセロトニンが一番分泌し始めやすいということが分かっているの、朝6~7時前位に起きると健全なセロトニンの分泌が出来るようになる。ということで、6~7時位に起床するのがいいんじゃないかなと思います。それから、夜決まった時間に寝るということですが、これはメラトニンの分泌の話を思い出して頂きたいのですが、仮に習慣的に夜11時に寝るとすると、メラトニンは夜の9時位から分泌が始まってくるわけですが、この時間帯に、夜食事をしたり、お風呂に入ったりすると、体温が一過性に上がります。体温を下げるためのメラトニンが分泌されるので、ぶつかり合ってしまう。胃袋に入ってるものや、お風呂に入ってしまった体温が下がってくるのがちょうど2時間位後ですから、夜の7時前後には夕食や入浴を済ませてしまいましょう。これにより9~10時位までに身体の温度が下がります。11時位に寝るのが一番いいだろうと思います。そして、決まった時間に散歩をしましょう。これはメラトニンの元になる物質が

食物として取り込むわけですが、トリプトファンは大豆や牛乳に入っています。そして光刺激時にトリプトファンがセロトニンに変えられるのですから、日に当たるというのが重要です。4時以降になると日が陰ってしまうので、それまでに歩いたほうが良いと思うのですが、それより前の時間ですと、今度は直射日光が強かったり、あるいは午前中は高齢者には危険な状態だったり、学生さんは勉強していたりして無理なので、4時に運動するのがいいだろうということです。どんな運動がいいかといえますと、散歩などがいいと思います。なぜかというと、セロトニンというのは単純な反復運動によって非常によく出てくる、ということが知られています。タッタタッタと歩くのがいいんですね。ところが、サッカーやったりバスケットやったりとか周りを見ながら集中して運動の強度が変わったりするとセロトニンは止まってしまう。単純な運動として歩行、出来なければ貧乏ゆすり、でなければガムを噛むそれがいいということが言われています。まあ、こんなことをしたらいいんじゃないかなと思います。それから、体内時計というのは食べ物によってモリセットがかかる、同調するということが知られています。ですから、朝昼晩と同じ時間に食事をすることが重要なのですが、夜食を食べたり間食したりするというのは、そのたびに別の胃袋への刺激から体内時計を狂わせる原因となりますので、これはやめたほうが良いと思います。難しいですけど、これはやめたほうが良いと思います。これが一つ目のルールですね。

次、適切な睡眠時間を守るのがいいのではないかなと思います。というのは、アメリカで行われた疫学的調査の結果、睡眠時間が6時間半より少なかったり、8時間半以上で、圧倒的な健康障害が多いということが分かりました。8時間寝たり、もっと寝ると身体にいいんじゃない？さっきの表を見ても分かる通り、後半寝たらいいんじゃないと思うかもしれませんが、実は8時間以上になると、逆に健康障害が出るということが指摘されています。そこで、ざっくりみて1時間半、90分の倍数でいくと7時間半が理想じゃないかな、こう思うわけです。私自身は6時間半位でもいいかなと、6時間を寝て、それも90分の倍数ですけど、最後の夢をちゃんと見切った後でぼちぼち起きるということで6時間半でもいいかなと思いますけど、教科書的には7時間半と推奨されています。また、レム睡眠で起きると目覚め

が悪く疲労感が残ります。一方レム睡眠に続く浅いノンレム睡眠では目覚めが良く疲労感が少ないことが知られています。

それからもう一つ、今日は若い方、沢山来ているかなと予想していたんですが、少し年齢層の高い方が多いようです。年齢の高い方々では、15分から30分位の昼寝、これが重要です。このことは、高齢の方々には色々なところで、私よく推薦しています。15分から30分位昼寝をすると、アルツハイマーの発症率が非常に下がります。我々は、日常生活で脳を酷使していると思います。昼寝をするのがアルツハイマーという認知症の発症リスクを下げるということが知られています。30分以上寝たら駄目なんです。これ以上寝たら、今度睡眠バランスを崩しますから、15分から30分、出来れば座って寝る。横になって寝たら駄目だそうです。そういうことが出来る方、やって下さい。

三ツ目のルールですが、栄養素、これも大事です。栄養学は私専門じゃないのですが、栄養は必須アミノ酸といって、口から経口しなければ駄目な物質が沢山あります。トリプトファンはやはり重要なアミノ酸です。これを摂って下さい。納豆とか豆腐とかの大豆製品やバナナというのは果糖もあるし、ビタミンもあって非常にいいです。それから乳製品。これらのものを摂るのですが、起床後2時間以内に摂るということが重要である。起床2時間以内に食物が胃袋に入らないとその刺激によって胃腸の蠕動運動が起きないので、排便機能が出てこない。そもそも人間というのは、朝方排便するように作られています。にもかかわらず、朝この時間に食事をしないと胃からの刺激が起きないので、腸が動かないので便秘になります。食べ物が胃袋に入って、腸を刺激したりして腸が動き始めるのに1時間から1時間半といわれていますので、朝7時に起きたならば、30分から1時間位で朝食を食べて、1時間後に便をするとちょうどいいというわけです。また、この時間に胃袋に物が入ってこない、身体の中のホルモンは「この人は何も餌にありつけなかったんだな」と判断をして、溜め込む側の体質に変わることが知られています。昔の狩猟生活の遺伝子だともいますが、朝起きてから2時間の間に食事をしないと、その日は食えないということで、貯めるというふうに節約遺伝子が働きます。この時間に食べ始めるということが重要だということです。それから、グリシン。ちょっとお金持ちの食べ物かもしれませ

ん。えびとかホタテに入ってます。ところがこれを夕食に食べると、睡眠リズムがきちっとなることが知られています。どういうことかという、最初に深いノンレム睡眠になって、そしてレム睡眠、その後、ノンレム睡眠とレム睡眠の90分周期がきちっと出来るようになります。そして、後半でステージ2のノンレム睡眠が多出することも、これによって起きるということが知られています。これもアミノ酸。だから、朝トリプトファン、夜グリシン。朝納豆、夜ホタテ、これを食べると非常にいいということです。ただし、色々な種類のアミノ酸を同時にとると、トリプトファンが脳に運ばれるのを疎外してしまいます。そこで、甘い物と一緒に摂取するとこの問題が解決されます。食前の果物や食後のデザートは、摂るべくして摂っているのですね。

それから四つ目のルールです。これはまた重要で、みなさん「よく眠れるけど夜中に何度か起きてしまう」とか「朝起きづらい」とか、こういう話をされますけど、よく聞いてみると寝床内気候というのがしっかりになっていないようです。寝床内気候とは、布団の中の温度と湿度のことをいい、布団の中の気候は温度が30℃ちょっと位、湿度が50%位でないと駄目です。特に湿度50%位でないと睡眠の深さが圧倒的に低くなるということが知られています。湿気が多かったり乾燥しすぎると眠れない。そこで、このようにして下さい。寝床内温度を32~34℃、湿度を50±10%、これを実現するのにみなさんの使っておられる布団が一般的な物だとして、寝室内の温度は28℃位で設定するとちょうど良いと思います。ですので、この位にエアコンを設定して眠られたらよろしいかなと思います。それから部屋の明るさ、0.3ルクスが理想的です。0.3ルクスがどの位の明るさかという、月明かりが0.5から1ルクス。ですから、月明かりよりちょっと暗い位。星の明るさが0.01ルクスですから、真っ暗闇や星の明るさでは暗すぎます。暗すぎると不安感が出てくるので、睡眠が浅いということが知られています。ですから、少し明るい位の部屋がいいのですが、月明かりよりも暗くないと駄目なんです。カーテンを閉めて、月明かりがうつすらもれて来る位で寝て、朝方日の光が当たるとちょうどセロトニンもいいバランスで出てくるわけですけど、最近是我々の生活環境が騒々しくて明るすぎるので、あまり勧められませんが、ちょっと明るすぎますね。それから音、出来るだけ静かにして下さい。特に間欠音は駄目です。ただし、無音

の場合には耳の中の蝸牛管の中にある有毛細胞というのが勝手に音を出している、その音が気になるので、まったく音がないのも駄目なんですね。それから、風邪をひいてる時なんかは耳の中にあるリンパ液が動くのでその音も駄目です。だから、ある程度音があるほうがいいということです。このような環境を整えてみて下さい。これが4つ目のルールになります。

それから五つ目のルール。光の刺激が大事だと再三申し上げましたが、起床2時間から3時間以内、大体9時から10時半位までの間に外光を浴びて下さい。光を浴びる必要性というのは、朝の目覚めた時に光に当たって、脳の中の時計、サーカディアンリズムをきちっと24時間に同調してくれるのは3000ルクス位の光がないと駄目です。ここの電気全部つけても、蛍光灯だと300から400ルクス位なので、家の中の明るさでは不十分。外のお天とうさまが照っている場合は10万ルクス。曇りの日でも3000から1万ルクス位あるので、多少曇っていても外の光を浴びることが1日のリセット、これが24時間の始まりだなと理解させるのにちょうどいいということです。それから、昼間はたっぷり光を浴びるとセロトニンがトリプトファンから変換されます。これが日が沈むとメラトニンになってくる、ということなんです。セロトニンが出てきても、夜に光を浴びるとメラトニンは出てこなくなります。400ルクス位を30分浴びても、メラトニンは出なくなります。つまり、蛍光灯が390ルクス位ですから、部屋の中の蛍光灯をカンカンに照らして30分もいると、メラトニンは出なくなります。習慣的な入眠時刻の1~2時間前位から徐々にメラトニンの分泌が始まります。食事してニュースを見て、風呂に入って寝ようかなとか思う9時とか10時、その位に蛍光灯を煌々と照らしているとメラトニンは出なくなります。ですから、弱い光にして、特に蛍光灯の場合には紫領域の光が強いので、白熱灯のような赤い領域の光、ちょっと電気代かかりますけど、そっちを当てるとだんだん眠れるようになります。最近は昼光色の蛍光灯も発売されているので、これを用いるのも良いと思います。そして寝る前の2時間位前は部屋を暗くしましょう。

そして、最後のルール。今度はNG集です。寝る前にしたらいけないこと。夜寝る前のカフェイン、タバコ、アルコール、夜食は駄目。さっき話したように夜食は食物による体内時計が狂う原因になりま

す。カフェイン、これは興奮性の物質なのでメラトニンが出なくなります。アルコールもそうなんです。アルコールを摂取するとメラトニンの量がぐんと減ります。辛いことがあった時に飲みたいのは分かるし、美味しいんですけど、それを飲むと辛い記憶が消えない。最初のメラトニンによる深い睡眠がないので消えません。タバコも同様です。アルコールと同じ効果があって、メラトニンの分泌が抑えられます。駄目ですね。寝る直前の激しい運動や入浴も駄目です。これは圧倒的に駄目です。これをやると体内時計がもともと我々25時間のサーカディアンリズムで、朝の光によって24時間に変えるという話をしましたけど、これをやったり夜の早い段階で光を当てると、26時間の体内時計になります。後ろにどんどんずれてくる。そんなことになるとえらいことなので、これは厳禁です。それからもう一つ、夜の400ルクス以上の明るい光は駄目です。夜中に100ルクス位の光を当てても本当は駄目なんです。本を読む時も、本がやっとならぬのが30ルクスですから、暗いところで目が悪くなるのを覚悟で本を読むのはいいんですけど、明るいところで本や新聞を読んだりするのも駄目。そしてもっと駄目なのが、私はしょっちゅうやるんですけど、夜寝る前のパソコン、テレビ。実は今日の講演資料を作るのに昨晚パソコンを使って仕事をしていましたけど、これまじいと思ったので、パソコン画面の明るさを極く暗くして仕事しました。これでだいぶ大丈夫なので、今日は清々しくこの場でお話しさせて頂いていますが、本当は、なるべくならテレビやパソコンの画面を夜遅く見ない方が良いでしょう。こんな風にしてNGを解消すれば、きっと良い睡眠が得られると思います。この睡眠を得ることによって、お子さんたちはおそらく前頭葉がしっかり発達して行って、健康な大人になるし、みなさんも記憶力が充分になると思います。ご清聴ありがとうございます。

小谷所長：

まだまだ話を聞いていたい気持ちになってきたところですけど、時間が迫りますのでご質問を伺いたいと思います。

質問：

夕方の光を浴びて単純運動は良いとおっしゃいましたが、スポーツジムでやる光を浴びない運動はどのような効果があるのか、ないのか、というのが

1点と、あとアルコールは駄目と言っておられましたが、アルコールが入ると睡魔が襲ってきますよね、そういう意味でアルコールは良いのではないかと思うのですが、それについてのご説明をお願いいたします。

前田先生：

最初のご質問の室内運動ですが、室内運動も運動としての効果はあります。室内運動に関しては二ついい点があります。一つは体内時計のリセットに係ることなんですけど、理想的には午前中の運動が一番いいとされています。しかし年齢層の高い方の午前中の運動は、副交感神経から交感神経にスイッチするところなので心疾患などが起きる可能性が高いので午前中の運動は避けられたほうが良いということで、午後ということですね。午後の運動の効果を調べてみると、夕方の運動は室内でもメラトニンの誘発が起きるといふことと、もう一つは適度の疲労ということで睡眠がはやく獲得出来るという利点があります。アルコールの話ですが、アルコールは寝付くまでの時間を短縮し、睡眠の初期段階では深いノンレム睡眠を増大させるので、「お酒を飲むとよく眠れる」と思われる方が多いのですが、睡眠というのは、メラトニンの働きで、身体の温度を下げて、そして入眠する、ということなんですけど、アルコールを摂取すると体温が上がり、メラトニンの効果を打ち消されてしまいます。また、アルコール自体がメラトニンを疎外します。それから、アルコールは睡眠の後半で中途覚醒を増やしてしまいます。そしてアルコールを常用すると耐性が出来、入眠効果を維持するためにはより多くのアルコールの摂取が必要になります。そして、今度はアルコールを止めると、離脱性不眠といわれる強い不眠になってしまいます。こういったことに加え、高血圧になったりいいことがないと思います。私も飲みますが、8時から9時まで飲んで、お風呂に入って気分が良くなったところで、カフェインの高いお茶ではなく、ハーブティーなんかを飲んで寝るようにしています。理想的には牛乳とかカルシウムを摂ると安定剤になるので良いと、言われています。

質問：

7時間半が理想の睡眠時間とおっしゃっていましたが、よく何時間睡眠法とか、書店でみかけるんですが、比較的少ない睡眠時間で活動することに関し

て、健康や脳への影響というはあるのでしょうか？

前田先生：

その件に関しては論争が非常に多くて、短時間睡眠者では、睡眠時の働きが圧縮されて、長時間睡眠者の睡眠効果に相当、あるいはそれ以上の効果が実現されるということがそういった書籍に書かれています。実際にそういう風にやって、非常に短い時間に能力を発揮されている方がおられるようですが、追跡調査で、高齢になった時にどうなっているのかは分かっていません。そして、それに関しての健康の裏づけがありません。そして、我々の身体の中にあるサーカディアンリズムというのがあって、これを基準として身体の営みが行われていますので、私は、自然の状態が一番理想的だと思います。推奨する睡眠時間は7時間半と申し上げたのは90分の分割をしていくとちょうど朝方の長いレム睡眠が終了し、続く浅いノンレム睡眠時に入った頃なのです。このレム睡眠時に起きると起きやすい、とテレビやその他のところで言っている人がいますけど、レム睡眠の時間帯というのは大事なことをしている時間なので、この時間帯の途中で起こすのは具合が悪い。そして、実際、レム睡眠時に起こすと強い眠気と疲労感を伴い、その直後の浅いノンレム睡眠時に起こすと最も眠気がなく疲労感もないということが知られていますので、7時間半位がいいな、というお話をしたんです。この7時間半位は、体内時計と睡眠リズムというのがマッチしてちょうどいい時間の代表例の話になります。ですから別の主張をされる方もおられると思います。但し、繰り返し申し上げますが、自然の姿はこれであるということ、高齢者になってから大丈夫なのかという裏づけもまだ無いということしか申し上げられません。

質問：

質問は二つあるのですが、サプリメントについてと寝貯めについてです。特にアメリカでしたら睡眠のサプリメントが成長ホルモンだったりセロトニンだったりメラトニンのサプリメントもあると思うのですが、そういうものを利用するということの効果とまた悪い面があるのかということ、それから寝貯めについては最近、将来のための寝貯めは出来なけれども、例えば色々なものが傷ついていて、それを修復するためにいつもより早く寝ることで傷ついた細胞を修復出来るということを知ったのですが、

それは本当かどうかを教えてください。

前田先生：

一つ目のサプリメントの話ですけど、睡眠に関するホルモンとか、あるいはその前の段階でのアミノ酸といったもの、例えば先程のトリプトファンなどのサプリメントといった栄養食品の摂取は良いと思います。これらは、体内で使用される材料になるものですから。ただ、メラトニンなどはアメリカでサプリメントとして処方されてますけれど、あれは脳内ホルモンなので、本来体内で作られる物が身体に入ってくると、身体、この場合、脳が、食品として入ってくるからわざわざ脳の中で作らなくていいなど、作らなくなります。一生摂取を止めなければいいですけど、もし、途中で摂取を止めた場合には、脳の中のその生成機能が停止しているのでメラトニン欠乏症になってしまいます。この意味でホルモンの摂取は、おやめになったほうが良いと思います。おそらく医学をやっている者でしたら、十中八九みんなそういう風に言うと思います。つまり、必須アミノ酸を含めた栄養素の食品としての摂取は良いと思いますが、生体ホルモンなどの摂取は病気でない限りは避けられたほうが良いと思います。

それから二つ目のご質問ですけど、寝だめの効果は、結論から申し上げますと、ありません。それと、我々は知らず知らず脳の内側が休んでいて、特にまとめて寝貯めをする必要はないんですね。睡眠は、脳を保護するとともに損傷部位の修復をする大事な働きをしています。そして、先程お話したように睡眠不足ということであれば疲労物質や睡眠物質が身体の中に溜まっているので、それを解消しないといけないということでノンレム睡眠の引き金となって寝てしまいます。これは睡眠負債と睡眠返済ということ。ご質問のように睡眠返済のために、早めに寝て、少し睡眠時間を稼ごうということであれば有効だと思います。しかし、起きる時間を遅くするのは問題があります。我々のサーカディアンリズムは、深部体温の最低時刻を起点としています。つまり、これまでにお話したように、深部体温が一番下がる午前4時頃を起点として2、3時間後位が、強い光に当たりセロトニンの分泌を誘導したり、サーカディアンリズムを同調させる必要があります。もし朝7時に起きて9時位から光が当たるのを、寝坊をすることによって10時頃起きて、12時頃から光を当ててしまうとサーカディアンリズムが崩

れますから、それはだめなのです。ただ、ストレスとかが溜まってきて辛いということになると、我々は自己防衛のために朝、二度寝をするんですね。ストレスが溜まっている人の70%近くが二度寝しているということが知られています。何故かという辛いことがあった時に自己防衛として幸福物質であるセロトニンを用いて辛さを和らげます。朝方の二度寝によって幸福物質を得、ストレスを緩和するのだと思います。幸福物質は、食事をする時も沢山出てくるんです。いい曲を聴いた時なんかにも出てくるんですね。

質問：

お昼寝に関しては、本当に横たわってはいけないとおっしゃいましたが、テーブルにうつぶすのがよいと聞いたんですが、それはいいのでしょうか？

前田先生：

そうですね。なるべく身体を休めずに身体を疲れさせて脳を休ませるという意味で、アルツハイマーの発症率を軽減させる効果があるような、昼寝に関してはその通りだと思います。

小谷所長：

まだまだご質問があるかと思いますが、お時間が過ぎておりますので、これで打ち切ってよろしいですか？今日の話は司会をしながら、聞いて運が良かったと思いました。会場からも色々良いご質問頂きありがとうございました。総合研究所ではまた2回目の講演会を秋に行いますので、その際にもよろしく願いいたします。本日は雨の中をありがとうございました。

〈以上は、2010年7月3日(土) 甲南大学121講義室において開催された講話に基づく〉

平成22年度研究チーム活動中間報告（第2回目）

「東アジアにおける戦争と絵画」

No.110 研究幹事 金 泰虎（国際言語文化センター）

前近代における東アジア地域で起きた戦争や、その戦の副産物とも言える戦争画を題材に、5人の研究者がそれぞれのテーマのもと個々の研究を進めた。その進捗の状況に関して、以下のようにまとめた。

金泰虎は、初年度の研究に続き、「文永・弘安の役」・「文禄・慶長の役」を題材にした絵画を中心に考察してきた。特に日韓やアメリカにまで亘って散在している絵画資料の原本に関しては、なるべく肉眼で観察し、写真撮影を行った。これらの絵画が成立した時期、つまり同時代ものなのか、それとも後の時代なのかによって、歴史学はもとより美術学史の分類やその意味合いにおいても、従来とは異なる位置づけができることの手がかりを得た。なお、この戦争画を通じて、戦争そのものが当時の政治や社会、ひいては人々の戦争に対する意識にどのような影響を及ぼしたのかに注目していくことにした。

佐藤泰弘は、「蒙古襲来絵詞」を蒙古襲来という事件の解釈・受容という観点から検討を進めた。従来から、神国思想の発揚における蒙古襲来のインパクトが指摘されてきたが、「蒙古襲来絵詞」における神国思想の影響について検討すること、また神国思想を中世成り立ちからの神祇思想の展開のうえに位置付けることが必要である。また蒙古襲来は、表象的なレベルにとどまらず、現実の政治・社会に影響を与えたが、鎌倉幕府の対応にとどまらず、対外関係や博多の都市計画が変化したことについて検討する必要がある。

大村拓生は、南北朝内乱期の丹波研究に関する文献を収集するとともに、そこに引用されている史料を各種史料集・自治体史など刊本から収集した。また刊行されていないものについては写真帳にあたって翻刻する作業を進めた。その作業を進める中で全国的内乱状況に規定されながらも、相対的に独自の行動を展開する荻野氏の存在が、先行研究の中で十分に位置づけられていないことが明らかになった。近年の内乱史研究においても、内乱が長期化した要因として地域に内在する矛盾から再構成する動向があり、独自行動を行った荻野氏の追求はそうした動向を進展させる事例として興味深いものになることが期待される。そこで荻野氏に関わる史料を網羅的に収集し、その勢力基盤を明らかにする作業に取りかかっている。そのなかで京都の動向とストレートにつながる保津川流域と、山の隔てた奥丹波というべき地域の性格の相違が、問題を解く鍵になるという見通しが得られた。

趙ギュヒは、朝鮮王朝誕生以来、比較的平和であった朝鮮社会に文禄・慶長の役が起こったことで、朝鮮士大夫（貴族層）の文化生活、つまり文人画にどのような形で甦ってくるのか分析を行った。この時の戦争に対する意識が後の時代にも受け継がれ、文人画の一つの素材になった点は重視すべきであると考えた。ことに、朝鮮士大夫の悠々自適な生活の象徴とも言える文人画に、戦争に関する意識が無意識的に内含され、緊張感さえ与えるその印象は、美術史における素材究明の観点からも重要である。

李須恵は、文禄・慶長の役が終結した後、朝鮮から来日した友好使節団の「朝鮮通信使」に同行した図画署画員（絵描き師）が描いた絵画に、戦争に関する記憶がいかに残っているのかを検討した。とりわけ、金明国という絵描き師が残した絵画に加えて、さらに当時の知識人や民衆との交流の中で表れた戦争に対する認識や記憶についても考察を行う必要があると気づいた。

以上、初年度や今年度の研究中間報告に基づいて、今年度中、報告書として仕上げていくことにする。

「日本語教育用学習支援システムを利用した読解教材の開発」

No.111 研究幹事 北村達也（知能情報学部）

本研究は、本学知能情報学部の北村、同国際言語文学センターの森川結花、上智大学国際教養学部の永須実香により実施されている。e-Learningシステムを利用した教材作成、ブログによる双方向交流、ポッドキャスト

トによる音声配信等を活用して、インターネット上に重層的な読解教育・学習環境を構築することを目的としている。

前年度に開発したe-Learningシステムe-chutaに関しては、使用方法を解説する動画を作成したり、中国語に対応したりするなど、利用拡大のための方策をとった。このシステムについては、本学情報教育研究センターの紀要に論文を投稿した。

tutor.bunko上級編「日本文学・珠玉の小品集」(<http://basil.is.konan-u.ac.jp/tutor/bunko/advanced/index.html>)では、前年度に引き続き青空文庫から作品を選び、ツールチップ意味表示機能付き本文HTMLファイルを作成してインターネット上で公開した。その収録作品は現在までに十作品に及んだ。そのうち、四作品はマサチューセッツ工科大学の「読解アシスタント」プロジェクト(<http://dokkai.mit.edu/index.cgi>)とのコラボレーション作品である。今年度中にあと二作品の公開が予定されている。

また、これらの作品を学習者が実際に読み、言語・文化間の違いを越境して内容を深く捉えていく様を観察するため、ブログを利用した意見交流の場を設けた(<http://gongitsunefgirls.blogspot.com/>), (<http://jp-literature.blogspot.com/>)。ここでは「ごんぎつね」と「南京の基督」を題材にし、十名のモニター学習者からの意見を収集・分析して、今後の教材開発や教授法の改良につなげていきたいと思う。

以上に加え、2010年5月15日の日本語教育学会春季大会でのデモンストレーション発表、8月29日の日本語教育教え方合宿2010での口頭発表の場で得られたフィードバックを基に「新聞記事・読解演習コーナーNPクラブ」(<http://blog.goo.ne.jp/np-club/>)を開設、また、tutor.bunkoサイト内で既存の教科書「日本語中級J501」のワークシートを始めとする授業用副教材を公開して日本語教育への貢献を目指している。

tutor.bunko中級編(<http://basil.is.konan-u.ac.jp/tutor/bunko/intermediate/index.html>)では、まず2010年7月に「tutor.bunko漢字の部屋」を開設した。これは、ひらがな、カタカナの学習を終了したばかりの初級者でも、独力で読み進んで行けるように、文型、語彙の提出、内容に配慮した例文集である。漢字ごとに筆順、音読み、訓読み、英語による意味説明が基本情報としてあり、文字ごとにe-chuta装備の例文が付随している。例文は、文法的に初級者に分かりやすく、かつ、興味深い内容になるよう工夫した。関連した画像、動画が見られるよう、リンクもある。

また、tutor.bunko上級編の読み物にチャレンジしたい中・上級者のための「構文ナビゲーション」二作品分(「ごんぎつね」、「一房の葡萄」)を公開した。これは、日本語の文構造を色分けして分かりやすく表示し、読解の補助となる解説をつけたものである。最後に、ネイティブスピーカーが日本人を対象に日々発信している生のブログ記事をe-chutaなどの補助機能を付随させた上で、日本語学習者向けに再発信する「友達のブログ」を開設した。

「日本におけるマイノリティ企業家の研究」

No.112 研究幹事 高龍秀(経済学部)

本研究チームの課題は、日本のマイノリティとしての在日韓国・朝鮮人、在日中国人が創業し、目覚ましい成長を成し遂げた企業家を研究することである。遊技業のマルハン、MKタクシー、ソフトバンク、日清食品、アイリス・オーヤマなどがそれらの企業であり、マイノリティの企業活動は日本経済の欠かすことのできない一部分を構成している。本研究チームはまず、これらの企業に関する既存研究や資料を収集・分析してきた。最近、この分野では、永野慎一郎編『韓国の経済発展と在日韓国企業人の役割』(岩波書店、2010年)や、韓載香『「在日企業」の産業経済史—その社会的基盤とダイナミズム』(名古屋大学出版会、2010年)などが出版されている。研究チームでこれらの文献や各社に関する一次資料を読み込んで、マイノリティ企業の成長過程とその特徴を分析してきた。

これらマイノリティ企業の成長過程を分析すると、創業者は個性的なアントレプレナー精神をもち、マイノリティとしての様々な逆境を乗り越え、企業を発展させてきたという共通点をもっている。創業者の強烈な起業家精神が企業成長の原動力であった。しかし、いくつかの企業では創業者が死亡、または高齢化し次世代に

継承されている場合も多く、創業者が存命中に肉声を記録に残す意味が重要になっている。本研究は、マイノリティの企業の創業者へのインタビューを行い、そのアーカイブを作成し、マイノリティの企業家の比較研究を行うことを目的としている。

2009年度中には、日本のプラスチック用品最大手に成長したアイリス・オーヤマの大山専務取締役と、堂島ロールの創業者であり現在の社長金美花氏にインタビューした。アイリス・オーヤマは1958年に東大阪で創業された大山ブロー工業を母体としている。1964年に創業者が急逝したのち、その長男の大山健太郎氏（アイリス・オーヤマの現会長）が経営を継承した。大山健太郎氏は4人の弟たちと事業拡大に努めてきた。特にプラスチック用品のメーカー機能と問屋機能をあわせ持つ独自の「メーカーベンダー」システムを確立し、全国のホームセンターなどに配送する物流システム、次々とアイデア商品を開発する商品開発力で今日までの成長を成し遂げてきた。

これらのインタビューをDVDに収録・編集しアーカイブとすることで、今後の研究に広く活用できる基礎資料を作成中である。2010年度は、MKタクシーの創業者である青木会長はじめ、何人かの経営者へのインタビューを準備しており、基礎資料を収集し分析している。これらの研究は、日本経営史においてあまり分析されなかったマイノリティ企業に関するアーカイブという一次資料を提供することで、今後の日本経営史に貢献できるという効果をもっていると思われる。

「アジア地域における“持続可能な未来”のための環境教育学」

No.113 研究幹事 谷口文章（文学部）

2010年度は、次のとおり研究会および合同研究会を開催しました。まず、「アジア地域」に関しては、タイ・プラナコーン大学のチナタ・ナガシンハ氏（環境教育センター所長）をお招きし環境教育の基本としての衣食住について「Environmental Education regarding Materials and Programme of Food」の講演をお願いしました。また、日本環境教育学会第21回全国大会における学会プロジェクトとの共催により、谷口文章（甲南大学）『「持続可能な未来」のためのアジア地域・ネットワークの構築～衣食住に根ざした環境教育（服育）の提案～』、チナタ・ナガシンハ氏（タイ・プラナコーン大学）「タイにおける衣食住に根ざした環境教育の紹介」、清水芳久氏（京都大学）「アフリカ・マラウイ国 資源循環型衛生プロジェクト～穀物と水をめぐって～」を行いました。

そして「持続可能」な未来の実現のためには、環境倫理学にもとづいた環境教育のローカルな実践研究も必要であるため、環境教育としての「服育」について、「衣」（服育）、「食」（食育）、「住」（住育）という生活基盤に基づく調査をしました。とくに学校教育における実践事例を中心に環境教育学の確立について議論しました。環境教育を貫く共通課題は、ライフスタイルの変更のための実践であり、さらに常識的なことと思われる衣食住のエコロジーの原点を探ることです。こうした実践的な取り組みから多くを体験し、交わされた討論の研究結果が、本年1月の第5回甲南平生国際フォーラム「生物と文化の多様性～アジアからの発信～」という形で結実しました。

2010年3月4日 総研（第6回服育研究会）甲南大学

2010年5月20日 総研（第7回服育研究会）甲南大学

“Environmental Education regarding Materials and Programme of Food” チナタ・ナガシンハ（タイ・プラナコーン大学）

2010年5月23日 第21回日本環境教育学会全国大会（琉球大学）、学会プロジェクト（第3回）学会プロジェクト研究「アジア地域における『持続可能な未来』のための環境教育とネットワークの構築」
谷口文章（甲南大学）『「持続可能な未来」のためのアジア地域・ネットワークの構築～衣食住に根ざした環境教育（服育）の提案～』、チナタ・ナガシンハ氏（タイ・プラナコーン大学）
「タイにおける衣食住に根ざした環境教育の紹介」、清水芳久氏（京都大学）「アフリカ・マ

ラウイ国 資源循環型衛生プロジェクト～穀物と水をめぐって～

2010年7月22日 総研（第8回服育研究会）甲南大学

2010年8月24日 総研（第9回服育研究会）（棚チクマ

内容：学校教育における服育の実践

事例 話題提供：岡本真澄氏（大阪

府教育センター）、西垣亮子氏（宝塚

市立宝梅中学校）他

2010年10月5日 総研（第10回服育研究会）（棚チクマ

内容：学校教育における服育の実践

事例 話題提供：岡本真澄氏（大阪

府教育センター）

2010年11月11日 総研（第11回服育研究会）（棚チクマ

内容：学校教育における服育の実践事例

話題提供：本庄眞氏（明日香小学校）

2011年1月8日 甲南学園創立90周年記念フォーラム、第5回甲南平生国際フォーラム「生物と文化の多様性～

アジアからの発信～」 会場：甲南大学

2011年1月25日 総研（第12回服育研究会）会場：甲南大学



第5回甲南平生フォーラム「生物と文化の多様性」
（マレーシア・マラヤ大学学長 ガオウ・ジャスモン氏）

平成22年度研究チーム概要

◎研究課題 (No.114)

「新発見された強相関物質における超伝導発現および金属絶縁体転移の機構解明」

*研究の目的

2008年1月、東京工業大学の研究グループから新しい超伝導体発見の報告がなされた。新しく発見された超伝導体 $\text{LaFePO}_{1-x}\text{F}_x$ は鉄 (Fe) を含む化合物であり、従来、磁性と超伝導は相容れない存在と認識されていたため、この発見は超伝導の研究者に多大なインパクトを与えた。その後、Feを含む超伝導体の研究は世界中に飛び火し、様々なFeを含む超伝導体合成の試みがなされた。今日までのわずか3年の間に100種類かきのFeを含む新しい超伝導体が発見され、超伝導転移温度も発見当初の5Kから56Kへと急激に上昇し、新しい「高温」超伝導体群であることが明らかとなった。また、これらの研究への注目度は日に日に増し、一般向け科学雑誌、新聞等でも盛んに特集が組まれ、米国サイエンス誌のブレイクスルー・オブ・ザ・イヤーにも挙げられている。

1986年に発見された銅系高温超伝導体の中ではHg-Ba-Ca-Cu-O化合物が150Kを越える超伝導転移温度を有するが、これらに見られる高温超伝導発現のメカニズムは発見から20数年を経てもいまだに明らかではない。今回の鉄系超伝導体の発見は、行き詰まった銅系超伝導体研究のブレイクスルーにもなるのではないかと期待されている。また、工業的にも銅系超伝導体と比べて比較的強い磁場下でも超伝導特性を示すことから、医療に使われるMRI (核磁気共鳴画像法) 等に使用する磁石材料としても注目を集めている。

本研究で注目する物質群は、これら鉄系超伝導体の中でも超伝導発現のための基本骨格となるFeを含む Fe_2Se_2 層だけからなる超伝導体FeSeを中心とした超伝導体群である。FeSeは鉄系超伝導体の超伝導発現機構にFeが深く関わっていることをはっきりと示した重要な化合物である。一見して単純な二元系化合物であるが、その物性や構造などが詳細に研究され始めたのはごく最近である。我々の研究チームは早くからこのFeSeに注目し、結晶育成を進めてきた。今後、結晶性と超伝導特性の評価から電子状態の解明までの一連の研究を行い、このFeSeを中心とした物質における超伝導発現機構を明らかにすると共に、鉄系超伝導体群の超伝導発現機構の解明を目指す。

また、電子相関が強いIr化合物 $\text{Sr}_2\text{Ir}_{1-x}\text{Rh}_x\text{O}_4$ において最近見いだされた金属絶縁体転移は従来のモデルでは説明できず、相対論的な効果を考慮に入れたこれまでにない転移機構であると考えられており、その全容解明が待たれている。この物質系における金属絶縁体転移に対しても機構解明を目指す。

*研究の内容及び効果

本研究では、まず、ごく最近になって超伝導が見いだされたFeSeに注目し、単結晶の育成に成功した2つの結晶構造を有する試料 (正方晶と立方晶試料) に対して、放射光を利用したバルク敏感光電子分光を行い、電子状態を詳細に明らかにする。特色として、これまでに得られていない単結晶を試料とすることで信頼性の高い実験を行うことが可能になっている。超伝導が発現する結晶構造 (正方晶) と発現しない結晶構造 (立方晶) における (または結晶内におけるFe原子の局所結晶電場の対称性の違いに対する) バルク電子状態の違いを詳細に明らかにすることでこの物質系の超伝導発現機構に関する知見が得られるものと期待される。また、同時に他の研究員が、より高純度の試料の育成方法の確立、超伝導特性などの評価を行い、猛烈なスピードで進んでいる世界的な超伝導研究に対応できる体制を取る。

FeSeを中心とする物質群が超伝導となるための必要条件などを電子状態研究の観点から明らかにすることが出来れば、鉄系超伝導体群全体における超伝導に関する知見が得られると考えられる。また、鉄系高温超伝導体および銅系高温超伝導体の超伝導発現機構を解明した際の学術的、工業的分野へ与える影響は計り知れない。これに加えて、新物質の金属絶縁体転移メカニズムの解明は、学術的にも工業的応用の観点からも重要である。

*総合研究所として研究することの必要性

本研究では、FeSeを中心とした新規に見いだされた超伝導体群や金属絶縁体転移を起こす強相関物質に対して多角的に物性研究を行い、超伝導発現や金属絶縁体転移などの異常物性発現機構の解明を目指す。そのために、より高純度の結晶育成を可能にする材料研究者、試料の特性評価を行う磁性研究者、起源解明に欠かせない光電子分光実験に関する十分な専門的知見を備えた光学研究者という複数の研究分野を融合させた研究チームとして、研究を遂行する必要がある。一大学内だけで当該分野における研究者を集めることは難しいため、大学や他の研究機関の垣根を越えた研究チームが必要である。

*研究チームメンバーと研究課題

山崎篤志 (研究幹事)	理工学部	バルク敏感光電子分光による電子状態の解明
原 嘉昭	茨城工業高等専門学校	単結晶の作製と純良化および超伝導特性評価
高瀬浩一	日本大学理工学部	磁気特性および結晶構造評価

◎研究課題 (No.115)

「異文化接触のダイバーシティ」

*研究の目的

グローバルな現代世界にあつては、異質な文化的背景をもった世界の人々との接触の機会は増すばかりである。人類共存のために多文化共生の社会が求められながらも、世界は異文化衝突、誤解、対立が不可避な現状にある。そのような現状にあつて、学生と地域社会、学生と外国語教育、人と職場、留学生とホームステイといった、教育と社会と生活の分野は、今やさまざまな異文化接触とインターアクションが行われ、新しい視野が求められる学際的場である。

ゆえに、多様な異文化接触の場の現実を通して、我々チームは、学生と地域社会、学生と外国語教育、人と職場、留学生とホームステイの具体的な問題と課題を、「異文化接触のダイバーシティ」のテーマに見出し、問題の所在を分析することにより、多様な現実の中から将来の教育と生活への展望に繋げていきたいと考える。ここで言う「異文化接触のダイバーシティ」とは、学際的視野の中での、様々な領域やコミュニティや人々の交流の仕方における異文化接触の多様性を意味する概念である。

甲南学園の創立者平生鈺三郎は「世界に通用する紳士・淑女たれ」を学園の教育理念として掲げ、世界で活躍する人材育成と世界平和に貢献する学園作りを目標とした。我々の研究チームでは平生の教育理念に沿いながら、異文化接触のダイバーシティの研究を通じて、異文化対立の解決の道を模索し、甲南大生と教職員の異文化接触に対する態度や理解の形成にも通じる研究をしていきたいと考える。

*研究の内容および効果

内容は、1. 学生と地域社会、2. 学生と外国語教育、3. 人と職場、4. 留学生とホームステイの四分野に分かれる。四分野において、第一の分野が、日本や中央アジアの地域社会でのサービス・ラーニング、第二の分野が外国語および異文化学習における学習者の多様性と言語習得、第三の分野がオーストラリアと日本の事例を参考にした職場におけるマネジメント、第四の分野が甲南大学への留学生とホストファミリーの異文化接触の視点でのホームステイ、以上の構成から成っている。

研究の効果は、上記の四つの分野から見た異文化接触のダイバーシティを統合的に分析することにより、多方面での異文化接触の現状が複合的に把握され、大学の外国語教育と留学、留学から国際的なビジネス環境での就労、地域社会への貢献というように、大学教育における国際的教育の方針と視野および世界の現状を多角的に捉えていくことにある。

*総合研究として研究することの必要性

必要性は、研究テーマが、甲南大学全体の総合的な学部構成によって、ようやくなされ得る研究だからである。このチームの研究テーマが総合研究となる背景には、チームメンバーが下記に示されるような学部・センターの構成からなり、それぞれの専門的な視点から全体テーマを担当することにその理由がある。

*研究チームメンバーと研究課題

ジョーンズ・ブレントA. (研究幹事)

	マネジメント創造学部	「サービス・ラーニングによる異文化理解と人間形成」
中里英樹	文学部	「職場におけるダイバーシティ・マネジメント」
原田登美	国際言語文化センター	「在日留学生と日本人ホストファミリーの異文化接触」
藤原三枝子	国際言語文化センター	「外国語・異文化学習における学習者の多様性と言語習得」

◎研究課題 (No.116)

「日本と中国における企業間ネットワークの形成とその効果について

——企業間ストラテジックアライアンスとICTシステムの両面からのアプローチ」

*研究の目的

世界的な不況の中でも中国の経済成長は目覚ましい。世界最大の工場だけではなく、最大の市場としても中国が浮び上がっているため、隣国の日本としては中国の活気を如何に取り込み、日本企業は中国企業と如何に連携すべきかなどが自らの成長において極めて重要な課題となってきた。

本研究は、戦略的な視点から日本企業の中国企業との企業間連携の在り方と、企業間情報通信技術 (ICT) システムの連携の両面から研究を進め、企業間、経営者間や経営組織間の連携を研究すると同時に、企業間のICTネットワークも含め、システムとしてのトータルの連携ネットワークの形成を研究するものである。加えて、日本企業と中国企業間の新たな相互協力の枠組みの形成や日中の経済発展に新たなビジネスモデルを提案するものでもある。

*研究の内容および効果

本研究は、日中企業間連携とICTシステム連携の両面からの研究である。

経営学的な視点からは日中企業における経営戦略、経営組織、経営システムなどの比較研究を行ない、両国企業における連携の実態調査とその連携の可能性を模索するものである。同時に、情報通信技術的な視点からは日中における企業内ICTシステムの構築度合いについて比較研究を行ない、システムの共通性や相違点などを研究の上、両国企業間における共有のプラットフォームを構築するためのモデルを模索し、その構築を試みるものである。

従って、本研究は経営学と情報通信技術の両面からそれぞれの学術分野に対して刺激的な結果をもたらせることが期待でき、学際的に研究の視野を広げるものである。同時に、本研究は日中両国の企業にとっても有用であり、日中連携ネットワークの形成に寄与するものでもある。

*総合研究として研究することの必要性

本研究は国際的なものであり、学際的な総合研究である。経営学 (特に国際経営) 分野は本学の経営学部

の教授が担当し、ICT（特に情報通信ネットワーク）分野は本学の知能情報学部の教授と中国・北京郵電大学の同領域の教授が担当するものである。日本側は本学の経営学部と知能情報学部の教授が担当し、中国側は北京郵電大学の教授が担当するものである。

このような総合研究により、本研究はより国際的、学際的なものとなり、また、より多面的、立体的な研究を可能とするものでもある。

*研究チームメンバーと研究課題

杉田俊明（研究幹事）	経営学部	日中企業の経営戦略、経営組織、経営システムなどに対する比較研究
岳 五一	知能情報学部	日中企業間の情報通信ネットワークシステムに対する比較研究
呂 廷傑	北京郵電大学	中日企業間の情報通信ネットワークシステムに対する比較研究

◎研究課題（No.117）

「平生夙三郎におけるイギリス的伝統」

*研究の目的

本学の建学精神が近代イギリス思想と明治期啓蒙思想のもとのいかに育まれたかを考察し、建学精神の本質に迫りたい。日英文化の比較検討はおのずと学際的総合研究へと発展していくであろう。

*研究の内容および効果

これまでの平生夙三郎の多面的な業績は詳しく検討され、公刊されてきた。だが、この建学者におけるもっとも重要な側面でもある、ヴィクトリア朝イギリス思想受容の問題は看過されてきたのではなからうか。

実業家・経済人の平生夙三郎を表象するキーワードとして「損害保険、自由貿易、自由通商、造船業」を挙げることができる。これらの語に共通している言葉は「イギリス」である。さらに教育理念に目を向けると「イギリス」的な要素がより強く刻まれていることに気づくであろう。「自主独立、人格修養、健康の増進」という標語はまさにヴィクトリア朝イギリスの教育理念そのものであった。また育英事業として「拾芳会」を立ち上げたが、その理念もまたイギリス思想及び明治期啓蒙思想と深く共有している。以上にかかげた思想上の共鳴関係を詳細にたどることで平生夙三郎の思想的淵源がかなり明らかになるであろう。

*総合研究として研究することの必要性

日英比較研究という性格上、総合的な研究アプローチをとらざるを得ない。ある思想、概念が移入されるにはきわめて複雑な過程、文化人類学の用語を使えば、「文化変容」をえる。ましてや錯綜した異文化の流入と定着ということを視野に入れば、総合研究の視座が必須となる。

*研究メンバーと研究課題

中島俊郎（研究幹事）	文学部	「知育・徳育・体育」という本学の建学精神が、いかにヴィクトリア朝イギリスの知的環境から醸成されてきたものであるかを探究したい。
安西敏三	法学部	平生夙三郎の唱えた建学精神が明治期の政治・経済・文化思潮のなかでどのように変容したかという課題に省察を加えたい。

C

C

(

(