

多賀 それでは、これからお話を始めたいと思います。今日は、機構の下にありますセンターのお披露目を兼ねた発表会及び討論会ということで、できる限り私も専門的なことに深く入らずに話すつもりで準備をしてきたのですが。これは実は非常に難しいことで、普通の学会などで講演したりするときよりもはるかに非常に神経を使う作業でした。とりあえず、この教育学部の中で行っている研究ですから、どんな感じでやっているかというすごく大雑把なところからご紹介したいと思います。

私、教育学部に平成12年10月に来まして、その時からずっと乳児の実験的な研究を行っています。基本的には大体地下の今002号室と言う所と003号室と言う所を中心に活動しているのですが。そこに2カ月から12カ月ぐらいの赤ちゃんですね、今のところ3年以上たってますけれども、355人ぐらいのボランティアに協力していただいています。どうやってそんなに赤ちゃん集めるんだということなんですけれども、基本的には今悪名高い住民基本台帳のを閲覧制度というのを利用しまして、すべての住民にダイレクトメールで赤ちゃんに募集をかけています。その募集内容ですが、できる限りはっきりこういう研究をするんだというようなことをすべて書いてます。

これはやってみてけっこう驚いたんですけども、100人出せば10人ぐらい実験にボランティアで参加していただけるという状況なんです。ということはもう全住民の赤ちゃんの1割程度に研究に協力していただいているという意味で、既に大規模な研究になってしまっています。地下室で、皆さんあそこを通られると赤ちゃんの泣き声がしたりするかもしれませんけれども、そういう感じで研究を進めているというのが現状です。

あとは今いろんな所との共同研究がありまして、ほかの大学ですとか、企業との共同研究があります。こういう研究をサポートする背景なんですけれども、それもこういう機会なんでさらっと述べておいたほうがいいと思います。私たちのプロジェクトは、主に科学技術振興機構（JST）という国の機関にサポートされています。基本的に文部科学省が科学技術基本計画を立ててます。例えば、こういう科学技術が5年、10年にわたって非常に大事なんだという戦略目標が、有識者と呼ばれる人々によって立てられます。それに基づいて科学技術振興機構（JST）でいろんな事業を起こすわけです。

その中の一つに戦略的創造推進事業、略称クレストという事業があります。これは、規模で言いますと平成14年ではクレスト全体で500億円です。これは競争的研究資金ですので基本的に公募になります。2,600件ぐらいの応募のうち290件ぐらいを採択するという、そういったタイプの競争的資金です。

この規模を科学研究費と比較してみますと、科学研究費全体で1,700億円ぐらいですので、規模的に3分の1ぐらいの規模です。科学研究費の場合は18万件の研究をサポートしているわけですから、広く浅く全体に行き渡るようにサポートされています。一方、クレストは特定の研究領域、かつ特定の組織だけをサポートします。そういう意味ではCOEすなわちセンター・オブ・

エクセレンスというタイプのサポート体制に似ています。

幸いなことに「脳の機能発達と学習メカニズムの解明」という戦略目標が平成15年度に立てられまして、私たちのグループは「乳児における発達科学研究」という研究課題を応募して採択されて、5年間研究をサポートされることになっています。

そのほか、文部科学省の「21世紀型革新的先端ライフサイエンス技術開発プロジェクト」というのもありまして、それも平成14年から5年間、「身体動作の知覚と生成の発達に関する研究」ということで、研究をしています。こういうプロジェクトをバックグラウンドとして、恐らく4、5年間ぐらひは安定した状況で研究を進めることができるだろうと考えています。

では、JSTでなぜ「脳の機能発達と学習メカニズムの解明」という戦略目標が立てられたのでしょうか。恐らく、こういった戦略目標が立てられるときには、ポリティカルな問題等々のダイナミクスによって結果的に決まるという部分は多いとは思いますが。私自身の考えでは、素朴に今こういう研究がサイエンスの学問の流れから言っても、必然的にすごく大事なところに来ているんだと思っています。幸運なことにそういうことが戦略目標としても、ちょうど立てられたのだと思います。そういった点について今日は学問的なレベルでお話をしようというのが趣旨です。

今、一緒に研究をしているメンバーはこのような人たちです。基本的にポストドクの研究者の方が多くはいるんですけども。渡辺はまさん、保前文高さん、佐治量哉さん、浅川佳代さん、岡部尚子さん、こういった方と一緒にそのプロジェクトを進めているわけです。そこに大学院生の方も適宜、修論、博論とうまくドッキングするようなかたちで研究を進めるという体制です。外部の研究者としては東京女子医大の小西教授と日立製作所基礎研究所の牧氏と共同研究をしている。こんな感じで研究を進めています。

ここからは、そういった背景は終わりまして、純粹に学問的な問題に入っていきたいと思っています。私が明らかにしたいと思っていることは何かということなんですけれども、乳児の初期発達のプロセスを明らかにしたいというのが、まず当面の目標になるわけです。初期発達とは何かといいますが、赤ん坊が生まれた瞬間から発達という現象が始まるわけですが、そこには生まれた時に持っている脳神経系の仕組みと身体との仕組みが、ある意味で生得的に与えられている部分がまずあるということが挙げられます。

もう一つは、これらがその後発達して変化していくわけですが、同時に環境との相互作用という問題があります。生得的な性質と環境との相互作用というところから、結果として運動とか知覚とか認知とか、いろんな機能の発達のプロセスと学習というものが見られるわけなんですけど、そのメカニズム、特にメカニズムの中でもそのダイナミックな変化というところを明らかにしたいというのが、私の研究の中心的な課題になっています。

どうということが問題になるかということ、例えば、そもそも発達のダイナミックな変化というのは連続的なものなんだろうか、あるいは段階的な変化なんだ

ろうかといったクエスチョンが生まれます。あとこれは近年よく使われるんですが、領域固有性という問題があります。英語ではドメインスペシフィックというふうに言いますけれども、これはあとでもうちょっと詳しく説明します。

それから、制約とか、拘束条件、英語ではコンストレイントと言いますが、こういったところが実は発達のメカニズムのコアの問題になっているというふうに考えてます。こういったことを明らかにしていくことが大事なんじゃないかと考えて、具体的にいろいろと研究をしているわけです。脳科学の立場からというふうに紹介がありましたが、最初はむしろセオリアルな立場から、こういったことをちょっと整理したいというふうに考えています。

まず、古典的な発達というものの見方を振り返ってみますと、発達の研究というのは素朴な観察から始まるわけですが、素朴に観察していますと、赤ちゃんというのは生まれてだんだんと首が据わってきてお座りをして、はいはいをして立ち上がって歩くという。その間にいろんな発達が次々と起こっていくということが、これは明らかに現象としてあります。つまり、発達には段階的な変化があるという考え方が一般にあります。つまり、お座りとかはいはいとか歩くとか、そういうディスクリートのドラマチックな変化が段階的に起こっていくという、そういうことがまず現象としてあるということです。

その2ですが、これは素朴な観察からもう少し今度は仮説検証型の研究の世界に入ってきた場合です。これはピアジェを筆頭とするような研究の流れだと思ふんですけれども、「発達は領域普遍的な変化である」という考え方です。

ここでその領域っていうのは何かというと、私たちの機能を例えば運動機能とか、ものを見る機能とか、言葉を話す機能とかそういう機能に分けたとしますと、それぞれを一つの機能の領域と私たちは呼ぶことができるわけです。恐らく心理学等の分野ではいろんな定義の仕方があると思ふんですが、そういった一まとまりのビヘーヴィアをなすものを一つの領域というふうに考えます。ピアジェ以来の伝統にしたがって、発達の変化について考えられてきたことは、まず生まれてしばらくは感覚運動期と呼ばれるように、単に動いたり感じたりするだけで何も高度なことはできない。例えば言葉を知覚することもできないし、自分で意図的に何かすることもできないという。

いわば反射と運動とが一体となった原始的なタイプのビヘーヴィアがまずあると考えるわけです。そういったものがだんだん発達していったある段階に達すると、システム全体としてがらっと違うフェーズに上がる。つまり、階層が上がるということですね。階層が上がることによってもっとコグニティブなプロセス等々が可能になるという、そういうことです。

言語の発達というのを考えるときに、言語が乳児期の初期からずっと発達していくというよりは、感覚運動的な体を使ったいろんな認知プロセスというのがまずあって、それを基盤にして初めて言語というものが獲得される。そういう段階、さっきのその1と一緒になんですけど段階的な変化を起こすという考え方なわけですね。その背景には基本的に行動すること、それから経験することが非常に重要だという、そういう考え方があるわけです。

例えば、これは非常に有名な例ですが、「AノットBエラー」という現象があります。赤ちゃんの前に二つの箱を用意して、一つに象のおもちゃを入れておきます。赤ちゃんは何度もこの隠したふたをあけて象と遊ぶということをしてもらいます。しばらくして赤ちゃんがこれを見ている目の前でですね、この象をこの左側の箱に入れるということを行います。で、赤ちゃんがどういう行動をするかというのを見ると、必ず前にあった所に手を伸ばしてしまうというエラーを起こすわけです。

こういった現象から乳児期には、表象能力というのはあまりなくて、限界がある。例えば目の前からものが消えると、そのものというものはもう既にあるものとして、表象として残らない。そういう考え方があるわけです。それが発達のシステム全体的な変化で発達が進むと、そのあとで表象とかそういったものがだんだんとできてくるという、そういう段階的かつ領域普遍的な変化を起こすという、そういうふうな考えてきてるわけですね。

これは確かに発達の一つの変化の特徴を示す考えではあると思われるわけです。ところが、1960年代から実験的な乳児の研究が非常に盛んに行われるようになって、実は新生児でもさまざまな能力を持っているのではないかという知見が相次いだわけです。そこから、乳児期初期の能力に関する研究に基づくピアジェの伝統の発達観とは全く違う発達観として、生得性というのを非常に重視するものが現れたわけです。

例えば、赤ちゃんにこういった顔のようなものと、顔を福笑いのようにぐじゃぐじゃにしたものとを同時に見せると、生まれたばかりの赤ちゃんでもこちらのほうを注視します。また、赤ちゃんに舌をべろべろと出すとその舌を出すという、完全に模倣と呼べるかどうか分からないのですが、模倣と言われているような現象があります。さらに、赤ちゃんにいぼいぼのおしゃぶりが、あるいはすべすべのおしゃぶりを吸わしておいて、十分遊んだあとで両方を提示したときに「さっき吸っていたおしゃぶりはどっちでしょう」というなぞなぞをやると、赤ちゃんは自分が吸っていたおしゃぶりのほうを長く見つめるということが知られています。これは、触覚と視覚という違う感覚の相互作用による共感的な能力というふうにも言われてます。さらに、新生児の動きを非常に詳細に観察する研究では、赤ちゃんにいろいろな操作を加えるということを行います。実はこの時期の赤ちゃんが自分では全く意図的に動けないと思われていたものが、いろいろ議論は分かれるんですけども、あたかも意図的にというふうに私たちが言えるような動きをするということもあります。そういったさまざまな能力を赤ちゃんが示すということを、いろんな実験的な研究が明らかにしてきたわけです。

その背景にはギブソンなどの考え方に影響を強く受けている人が多いと思います。基本的に新生児の知覚は既に統合されているという考え方なわけですね。発達が進むにつれて後から知覚が統合されるのではなくて、生まれたときには既に知覚が統合されていて、発達のプロセスでむしろ分化が起こる、そういう考え方が近年実験をやっている人の間では非常に主流になっているわけです。

。ここで、発達観のその2になるわけですが、領域固有性ということと制約という問題が非常に大きな論点になっています。先程、ピアジェの発達観によれば領域は一般的に段階的に変化していくということを言っていたわけですがけれども、この生得性の立場に立つと発達はむしろ領域ごとに独立であるという考え方が出てきています。これは考え方というよりも、むしろ実験結果からそういうようなことを多くの人と言うようになってきたわけで、これを実は脳科学的に解釈すると、モジュールと呼ばれているような機能単位との対応になるわけです。

発達がもし、領域固有なものであれば、例えば物理的な世界を知覚するモジュールってというのは、新生児期からあって、それはほかの言語とか運動のモジュールとは独立かつコンシステントなものとして発達するといえます。同様に例えば言語については、運動のモジュールなどとは全く独立に、言語のモジュールそれ自体が独立して存在して、それがそのまま発達のプロセスで、多少変化を受けるといったような考え方をしているわけです。

そのときに、生得性を制約という言葉で表すことがあります。ある特定の領域で、例えば何かものを知覚するとか、運動をするとか、そういったことを可能にするためにはいろんな条件が必要になるわけです。全く真っ白なところでのものを見たり、動いたりということはできないわけです。そうすると、ものを見るなら見るなりに、例えば連続したものはまとまりとして見るとか、手と足は一緒に動きましょうとか、そういう制約というのが条件としてセットになってあるはずだという考えがでできます。それが乳児期の表象とか知識とかそういったものにまで拡張できるようなものとして生得性を制約としてとらえようという、そういう考え方があるわけです。

例えば、物体の奥に棒があってこれがこういうふうに左右に動いているものとします。赤ちゃんがこれを見ている状態で、棒の前方の物体が急に取り払われたとします。そうすると、つながった棒が現れたときと、棒が切れている場合とで、赤ちゃんはこの棒が切れているときの方を驚いて長く見るという性質があります。こういったことは、ある意味で推論的なプロセスがあるというふうに言うこともできるかもしれません。

例えば、こんな物理的世界を理解の問題も考えられています。今、ある箱の前に板があって、箱に垂直に立て掛かっています。これがバタンと向こうに倒れて、箱が消えてしまうような状態が現れたとしたら、これは物理的にあり得ないことですから、赤ちゃんは非常に驚くわけです。こういった能力は、実は赤ちゃんが体を使って環境と相互作用をする前に既にできてしまうという、そういう主張なんですね。

これは非常にクリティカルな問題で、その2の考え方の制約条件というものを非常に強固なものとして考えています。例えばエリザベス・スペルキーとか、ノーム・チョムスキーとか、アメリカの人が多いんですけども、そういった人たちの考え方があるわけです。

金森 すみません、それって大体何か月ぐらいの赤ちゃんでやっているんですか。

多賀 これ、いろいろあるんですけど、まあ、3、4カ月ぐらいになると大体こういったことができるというのが多くの実験から言われてます。もちろん、だから新生児期にこういったすべての物理世界の構造が分かるとか、そういったことに関してはやっぱりいろんなまだ議論があって、それは感覚レベルの未熟性なのか、もっと制約レベルの未熟性なのかということで議論が分かれています。

今、二つの問題があるというふうに言いましたが、ここから私の考えで、どちらの考え方をとってても実は十分にまだ説明が尽きないということなんです。特に発達を現象として見たときに、いずれにせよいろんな変化があるわけですが、実はその変化のダイナミクスとか、メカニズムというのを今まで深く見てこられなかったし、見る方法論もなかったわけなんです。

そこで、じゃあもう少しこういった先程の二つの相異なる考え方をインテグレーションするような考え方として、何かいい方法論はないかということで、一つのキャンディデイトとして動的システム論というのを考えることができるというわけです。

動的システム論とは何かということですが、基本的にあるシステムを考えたときに、システムはまず拘束条件というものを持っています。で、拘束条件というのはシステムの外部と内部を隔てるもので、ある意味でハードウェア的なものの構造だというふうに考えても差し支えないと思います。その内部にたくさんの自由度という、これは変数と考えてもいいんですが、たくさんの変数がありまして、これらがうごめくことである種の機能というのが生成するわけです。

ここにぼんとある初期条件を与えますと、基本的にある特定の拘束条件のもとで、ダイナミクスに従って時間的・空間的な秩序が作られるという、そういう仕掛けになっているわけです。これはニュートンの運動方程式から始まった考え方で、基本的には初期条件と拘束条件を与えるとダイナミクスが決定されるという、そういうことを言っているわけです。

94年ごろにテーレンという人たちが発達の問題にこのダイナミカル・システムズ・セオリーを導入しようという本を書きまして、心理系では非常に大きな話題となって、いろいろ反響を呼んでいます。実は、こういった考えは、先程ちょっと言いましたようにニュートン以来の物理学的な研究の伝統がありまして、そこで既にいろいろな研究されていたわけですね。

そこでちょっと回り道になるんですけども、そういったシステム理論をちょっと考えて二つに整理してみましよう。一つは非常に込み入ったシステム、もう一つは複雑なシステム、という二つに分けることができます。ダイナミカルシステムといってもその構造によって全く性質が違うわけです。

例えばパソコンとか、基本的に今世の中に出回っているロボットとか宇宙ロケットとか、こういったものはすべての要素の振る舞いが全部プログラムされ

て全部規定されているわけです。もちろん、外的なインプットによってここで何が起こるかというのは分からないこともありますが、基本的に動作は全部決まっている。

ところが、自然界で例えば雲のパターンですとか、砂丘の砂のパターンですとか、シマウマの縞とか、ある化学反応系とか、動物の神経系の中の活動のパターンとか、そういったものを見るとこれはあらかじめプログラムされた動作とは全く違って、時間的・空間的パターンがシステムで自己組織されているのです。

で、ちょっとこちらに戻ると、なぜ発達のことを考えるのにこのプロセスが必要かといいますと、先程制約という問題を取り上げましたが、この制約に当たるのが拘束条件、あるいは初期条件と言われるもので、この制約を与えれば基本的に未来が決まるという意味では、その2番目の生得的なシステムの考えに近いわけです。

実はこのダイナミクスというのは非常に複雑でして、要素を足してもその性質が決まらないという、非常に複雑なプロセスがあります。そういうことを考えると、むしろ構成的なプロセスと考えることもできるというわけで、冒頭の二つの考え方をうまくこれでインテグレーションできるのではないかと期待しています。これはまだ作業仮説ですが。

具体的な例で、手前味噌なんですけど、私が昔やった仕事で、例えば人間が歩く仕組みについて、人間の身体とか脳神経系というのをダイナミカルシステムとして記述してモデルを作って、計算機の中で走らせると、ダイナミックな相互作用の結果としてこういう人間らしい動きが、いわば自己組織的にできてくるという、そういうことを示したわけです。ですから、ある特定の人間の機能を切り取ってみると、それはある種の自己組織性をもつダイナミカルシステムできれいに説明がつくわけです。

そこでその次の問題で、じゃ、これを発達の問題として解決できるかということでは私は非常に悩んだわけです。で、現象としては非常に面白いものがあった、生まれたばかりの赤ちゃんを、こう体を支えてやるとこういうふうに歩くんですね。これを初めて見た方、多分驚かれると思うんですけども、こういうふうにいえば生得的に備わったダイナミックな拘束条件というのはやっぱりあることを認めざるを得ないっていうのが、まず一方にあります。

もう一方では、こういった生得的な拘束条件のもとで運動は更にどんどん発達して、ダイナミックに変化していくわけですね。その二つの関係というのはどうやって辻褁を合わせたらいいかということを考えていくと、恐らく先程述べたダイナミカル・システムズ・セオリーでは不十分であって、もう少し拡張した考えが必要だと考えているわけです。

この点が実は今日一番主張したい点です。これさえ伝われば今日の目的の半分以上果たしたと思っているんですけども。発達の変化を考えると私たちの脳とか身体というのは、私たちの行動とか機能に対するある種の拘束条件と考えると、そのもとでいるんな知覚認知とか、運動とか、行動とかそういう

プロセスが起こってるわけです。重要なことは通常先程のダイナミカル・システムズ・セオリーの考え方では、この拘束条件というのが一定であるというのが基本的な仮定なわけです。ところが、発達の問題はこの拘束条件自体が記憶とか、いろんな異なる時間スケールを通じて、またこの拘束条件自体を自分で変えてしまうというところにあるのではないかと考えられるわけです。

で、実はこういうことをうまく記述できるような完全な理論体系というのはまだなくて、結局私の立場はこういう作業仮説を立てながら、実験的にこういったことをある程度検証していくという立場を取りたいということです。作業仮説としては、例えば生得的な制約については、新生児期の脳とか身体を拘束条件として考え、発達における変化については、拘束条件自体が変化したり、発達・生成していくということを考える。

領域固有性と一般性という問題ですが、実はこういうダイナミカルシステムを基盤に考えますと、システムのモジュールとか構成要素は、全体と部分との関係によって初めて決まってくるという性質を持っているわけです。つまり、全体と部分とが結局循環的な相互作用によって決定されているために、ある意味では領域固有だというふうに考えられるし、ある意味では領域一般だというふうにも、どちらとしても考えられるのではないかと。こういう発想になるわけです。

こういった基本的なアイデアをバックグラウンドとして、いろんな実験研究をしていく中でこういった問題を考えていくというスタイルを取っています。特に脳科学から発達のダイナミクスを検証するという問題があります。人間の脳はこういうふうに非常にたくさんいろんな場所が、それぞれいろんな機能を持っているということが言われています。これは1990年代になってファンクショナルMRIとか、脳を直接人間で安全に見るという手法が確立されて以来、まだ十数年ぐらいの歴史しかないんですが、そういった研究からは、基本的に先程の流れでいけば領域固有な仕組みというのが、少なくとも成人の脳にあるということが分かっています。

ところが、こういった一般的な性質が発達のプロセスでどういうふうに進んでいくかということは、まだ全く不明なんです。モジュールが未分化の状態からだんだんスペシフィックなものになっていくのか、あるいは初めからスペシフィックなものがあって、それが連合して組み上がっていくのかという、これは結局発達の先程の大問題と結局同じ問題にぶつかるわけですが、それを脳皮質上である程度検証できるのではないかとというのが脳科学的なプロジェクトのアイデアです。

それで、ここからが各論になります。各論ではなかなか今まで描いたストーリーが完全にサポートされているわけではありません。まだこれはオン・ゴーイング・スタディーというか、こんなことが具体的な研究テーマとしてあるのだということを残った時間で手短かに話したいと思います。

一つは、乳児がものを見るときに、その見方がどう変わっていくかということ、行動学的に詳細に研究することが可能です。例えば、乳児の目の動きに

着目します。それからこういうふうにディスプレイ上に二つのオブジェクトを提示するんですが、そのオブジェクトをどれくらい見ているかとか、そういった行動指標を取って、乳児の行動が横軸を発達で見るとどう変化していくかというのを極めてサイエンティフィックにやるというような研究をしています。ちょっと時間の関係で細かいことはお話しできないんですが、例えばものの色や形というものを知覚するとき、その発達のプロセスが必ずしも単調なものではないということが、われわれの研究で分かってきました。どうも目の動きとか性質とかを見ますと、生まれてから生後12週ぐらい、2カ月とか3カ月とかいうところで、知覚の様式がどうも変わっているんじゃないかと考えられます。

また、運動を素朴に観察するところから、もう少し突っ込んで新生児期の運動のパターンを理論的な立場から解析して、パターンがどう変わっていくかを調べることもしています。こういう新生児期の動きは、実は今までは単なる反射だというふうに教科書に書かれていたんですけども、実は反射では説明できないことはたくさんあって、外から刺激を与えなくても自発的に始終どんどん動いているわけですね。その自発性と動きというのをいろいろ解析してみますと、動的システム論の立場から多少説明できることがあります。例えばこういう動きがカオスと呼ばれているような状態に近いものかもしれないというようなことが分かっているわけです。これはある意味現象論的な研究ですけども。

これは乳児の記憶の研究です。これは名古屋大学の心理系で記憶の研究で博士を取った渡辺はまさんが僕らのプロジェクトに加わりまして、メインにやっている研究です。乳児の記憶をどうやってとらえたらいいかということですが、古くはスキナーに代表されるようにオペラント条件付けと言う方法がありました。これは基本的に動物が持っている自発的な行動に対して、ある別の刺激を強化子として与えることでその連合を学習させるという、非常に古い考えなわけです。

実は基本的にはこれとアイデアはそれほど大きく変わらないんですが、ロビー・コーリアと言う人たちが連合強化モビール課題というのを開発しまして、もうかれこれ40年ぐらい前に開発された手法なんですけれども、それによって記憶が測れるということを言い出したわけです。例えば赤ちゃんをこういうふうにモビールができる環境の中に置いて、ひとしきり遊んでもらうわけです。たいていの赤ちゃんはこの動きを非常に喜んでキックする回数が上昇していきます。その時に足のキックの回数などを計ることで、学習の到達度を評価します。そうすると古典的な学習曲線が描けます。

例えば1週間後にまた同じ赤ちゃんをこの同じ場所に連れて行って、今度はモビールが足に付いてない状況で置いてみます。そうすると、実は前に学習したレベルぐらいに非常に激しく足をキックするのです。そういうことで実は1週間前のメモリーがあったと推測されます。実は、生後3カ月ぐらいの赤ちゃんでも、こういうモビール課題に対する記憶が1週間程度あると言われていま

す。

ところが、こういった今までのやり方ですと基本的に自分のアクションというものが一体記憶にどうかかわっていくかという疑問に答えられません。つまり、赤ちゃんの行動を実は詳しく見ていないという問題があったのです。そこをしっかりと見ることによって赤ちゃんの自発的なダイナミクスと記憶というものを結び付けて、その記憶が更にまた今度、自発的な行動にどう影響を与えるかどうかという問題を解こうと思っています。

それによって更に行動のプランニングとか、認知の問題と非常に強くリンクするパラダイムとして使えるのではないかと考え、今こういう研究をしています。ちょっと先走りますと、実はこういうことをやった状態で脳活動を測るという研究も進めていまして、それでもっとリゴラスに赤ちゃんの記憶過程を明らかにすることができるんじゃないかと思って今一生懸命やっています。

ところで、赤ちゃんの脳を直接測るという問題が近年になって非常に注目を浴びています。先程申し上げましたように1990年代ぐらいになって成人の脳を直接ファンクショナルMRIのような非常に大型の装置で調べることができるようになってきました。穴蔵に入ってじっとして非常に強い磁場を掛けて脳のどこが活動しているかという地図を作ることができるようになり、この十数年間に爆発的にそういった研究が進んでいるわけです。

ファンクショナルMRIは非常に今盛んに行われているんですが、これを乳幼児に適用するというのは実は非常に難しい問題があります。一つはこういう巨大な設備が要するというのですが、現実的には、赤ちゃんが狭い空間に閉じ込められたときに、泣きもせず微動だにしない状態じゃないと測れないという代物ですので、そういった意味で非常にこれは限界を持ってるわけですね。

古典的には脳波という方法もあります。最近までは脳波は睡眠中の乳児の脳の発達の変化というのを見るというのに大体使われてたんですが。最近はこのように電極をたくさん着けて覚醒している状態での乳児の反応をとるのが、この5、6年ぐらい非常に盛んに行われるようになって、これは世界的に見てもいくつかの研究所でやられています。

一方、近赤外線を使った光トポグラフィーというものなんですが、これが私たちが地下の研究室でメインにやっている手法です。こういうふうに赤ちゃんに光ファイバーを通して弱い赤い光を頭の上から照らしてやって、返ってきた光がどのくらい吸収されているかで、この脳の表面の活動がどれくらいあったかというのを推定することができるという手法です。

これは赤ちゃんに対する拘束性も比較的少なく、安全性という意味でもMRIのような超強磁場に比べると太陽の光線に含まれているような光を頭にかざすだけなので、問題がないと考えられています。これは日立製作所が1995 - 1996年ぐらいに開発したもので、それを私たちのグループが初めて乳児に適用して、積極的に研究を進めているという段階です。

これを使ってどういうことが分かるかということなんですけれども、とにかく起きている赤ちゃんが何かをものを見たりしているときの脳の活動を測ると

というのは、今までだれもやったことがなかったわけですね。そういった意味でも非常に新しい方法です。こういった画面に明るいましませ模様とかを提示したときに、赤ちゃんがそれを見ているときの脳のこういった所が反応するというのがわかるのです。

ここからちょっと多少専門的な話にならざるを得ないんですけども。飛ばそうかな、時間がちょっとないんで。

- - 時間、大丈夫ですね。

- - 5時に終わんなくてもいいです。

金森 せっかくだから面白いのを聞きたい。

多賀 分かりました。先程ですね、大脳皮質のモジュールがどのように作られていくのかということを検証したいというクエスチョンを立てたわけですけども、今それに向かっていろいろ計測をしているわけです。

例えばこれは赤ちゃんが寝ている状態での計測です。例えばこれは、赤ちゃんの頭を上から見たところなんですけど、前頭部と後頭部という別の場所で計測をしています。前頭部は、基本的に高次の認知をつかさどる所だというふうに言われているわけですし、後頭葉は視覚的な認知に携わっている場所だというふうに言われているわけで、基本的にそういう全く違う機能を担っていると成人では考えられているんですけども。そういう所が生まれたばかりの赤ちゃんで機能がどのくらい分化してるかということ調べているわけで。横軸がその赤ちゃんの生まれた日齢になるわけです。ここが新生児の所です。実はこの部分は東京女子医大の新生児を育てている所に行って計測して、こちらのほうは教育学部のほうでやっているデータです。生まれたばかりの赤ちゃんの脳の活動が空間的にそろって活動しているかどうかを調べると、生まれたばかりの時期ってというのはみんな同じように周期的に変化しているという性質が強いわけですね。

ところが4カ月ぐらいになってくると、こちらとこちらがばらばらに活動するという様子が見えているわけです。赤い点と青い点が初めはこう交わっているんですけど、だんだんこちらにいくとセパレートしていく様子が分かると思うんですけど、これはだんだんとこの二つの場所が同時に同じように活動しないように変化していくという、そういう機能分化が起きているということを示唆するようなデータなんですね。ひょっとすると新生児期はすごく広い領域であまり分化が進んでいなくて、同じように働いてだんだんと別れていくというそういう説になるかもしれないわけです。

一方、赤ちゃんに音を聞かせたらどうなるでしょうか。例えば、起きているときに、赤ちゃんに音を聞かせたときの脳の反応を見ます。側頭葉の赤くなっている所が主に反応している場所です。基本的に聴覚野は、この側頭葉に存在していることがはっきりしてしまっていて、要は聞くということに際しては、そういった明らかにモジュール性を持った場所が活動しているわけです。ところが、赤ちゃんが寝ているときに音を聞かせるということをしてみると、このように後頭葉にも非常に強い反応を及ぼすということが見つかったのです。これはど

うということかということ、本来後頭葉というのはものを見るときに使われている場所として、そういった場所が音による刺激によって、このように非常に強く反応してしまうということを示しているのです。こういった現象は、実はかなり重要な発見かもしれないと思っています。

乳児期初期には共感覚と呼ばれているような感覚が強いというふうに言われています。例えば聴覚とか視覚とか触覚とかそういう違うモダリティーから入力があったときに、それをモダリティー同士の関係というのを区別せずにもう既に統合された状態で感じているというわけです。実はそういったコネクションのようなものが睡眠しているときには働いてしまって、このような広い領域を活動させるかもしれないという意味で、非常に面白い話が見つかりつつあります。

ただし、覚醒時と睡眠時でこれだけドラスティックに違うということは、単純に脳を比較的全体が一緒に動いているところからばらばらに変わっていくというピクチャーだけでは説明が付きません。起きてるときには非常に局所的で、モジュラリティーの強い反応をするが、意識がずっと遠のくと脳が全体的な活動をするとか、そういった複雑なプロセスが働いていて、その辺についての良い説明を私はまだ持っていません。

- - それは、それぞれの条件の中で相対的な血流量を調べてるんですか。だから、例えば上の睡眠時の赤は覚醒時の側頭葉の血量と同じだけあるかという問題ではないんですね。

多賀 そうではなくて、それは基本的にこの血流量の絶対値を示しているものではなくて、ある基準からイベント・リレーテッド・レスポンスと言って音をぼんと与えたときにその音に対して特定の反応の形態、レスポンスがあるんですが、その波形を基にその波形が強くあった所は赤くなっているというわけで、相対的にそれを比較できるものではありません。

- - 反応として全体としての活動が低くなっていて・・・。

多賀 全体として音に対してぼんと血流が変化するってということなのです。それでこの辺もまだジグソーパズルの一つのピースを一生懸命研究しているような段階だというふうに理解していただきたいんですが。これは生後4カ月ぐらいの赤ちゃんとし生後2カ月ぐらいの赤ちゃんでの計測ですが、新生児期でどうなっているかっていう問題もあります。生まれて1週間以内の赤ちゃんに例えば寝ているときにフラッシュを浴びせて目から光を入れてやると、後頭葉の本来視覚野と呼ばれてる所が活動するんですけども、前頭葉、つまり、本来は非常に高次の認識を担っているような場所だと言われている部分も活動してしまったりというようなことが、やっぱり視覚刺激についても起こっているわけです。ただし、これは睡眠時にそういうことが起きています。まだまだ研究は始まったばかりでして、地道な努力が必要ですが。こういったプロジェクトを4、5年やっていればこの手の問題には、解決がある程度つくのではないかというふうに個人的には期待しているわけです。

最後に何となくもう1回まとめてみたんですけども、発達のダイナミクス

というのを考えるときに、これ作業仮説なんですからけれども、生得的な能力の複雑さというものを新生児期の拘束条件による自己組織現象というふうに見てやればいいのではないかということと、それから発達のプロセスで変化していく、その複雑さというのは拘束条件の変化とその生成というかたちでとらえる必要がある。拘束条件の変化と生成というのを、例えば大脳皮質上で見てみるとその条件に応じてやはりモジュール性と非モジュール性というのがやっぱり現れてしまっていて、まだまだここはじゅうぶん解決がついていないというのが現状であるということになるわけです。

この下の絵は、発達の大雑把な変化というもののある一つの見方なんですけれども、縦軸に行動とかいろんな機能のパフォーマンスを取って、横軸に時間を取ったときに、われわれは生得的に脳とか身体、脳でも大脳皮質以外の神経系と、それから体で環境を含めた意味でのダイナミクスというのがあって、そこで非常に豊かな生得性と呼ばれているようなものが既に生じていて、いろんな機能の発現があるわけです。

こういったところで発達の機能的な変化を見てみると、往々にしてU字型発達と呼ばれているように1回機能が落ち込んで、また良くなるといった現象があるわけですね。これが発達全体にわたるこういう曲線になるかどうかというのは、今議論がたくさんあるんですけれども、それと皮質がだんだんとモジュール化するというのと、そのモジュール化しつつ統合を保つという、そういったものを何か辻褃合わせをするためには、やっぱりこういったプロセスが必要かもしれないと考えています。

そういうふうにして、生得性というものと、発達ということと、学習という、そういったタームをやはりサイエンティフィックなデータに基づいてもう1回とらえ直す必要があって、そういったことは恐らく科学的に非常に重要であるだけでなく、われわれの教育にとっても、教育の問題を語るときにも何らかのベースとなるような知見を与えるのではないかっていうのが一応私の考えです。

教育ということで、こういった研究グループをこれからも何とかいい方向に推進させていくということで、今までお話ししたことのない方々とかとの密接なディスカッションとか交流とか、そういうことを含めてこれからいろいろよくお願い致しますというのを今日の最後の言葉と致します。（拍手）

- - じゃあ、質問を受けます。どうぞ遠慮なく。
- - * * * * * っても分からないですよ、基本的なこと。
- - コメンテーターがコメントしちゃいますか。

金森 そのほうがいいですね。じゃ、どうしよう。

- - 僕、こんがらがらるだけ。（笑い）

金森 僕も別にこんがらがらるけど。（笑い）脳科学については全く素人ですけど、一応、科学史をやってたんで、とにかく全体としてはとても興味深いお話で、面白くお話を伺いました。科学史やってたので、その背景がらみでいきますと、19世紀の半ばから終盤くらいにかけて、戦争で頭にけがをしたりした

ひとの頭を開けて、脳の表面をメカニカルに、とか、電氣的な刺激を与えて、いろいろな機能局在の可能性を調べていたといった研究がありましたよね。そんなことを思い出しながら聞いてたんですけども。話の初めのころに人間の脳というのが哲学的に言うと経験論的な真っさらな状態じゃなくて、つまり真っさらな状態で生まれてきて、その後でいろいろ刺激をうけてだんだん人間になってくるという考え方、そういうのじゃなくて、いわゆる哲学的には先験的な生得性がある種備えたような感じで生まれてきているはずだ、みないなことを、初めにおっしゃったでしょう。

その生得性というのはどういうふうにあるのかというのを調べるということで、これはこれですごく難しい課題だと思うんだけど、その生得性の調査ということに目を向けてみましょうか。さっきの例えば棒をこう何か板にかくしてそっと動かしているというときにね、その離れたものが2本バラバラに動じに動いているというんでなくて、どうやらこれはつながっているみたいだというようなかたちで、赤ちゃんが認識するとかというような話し。あれ本当に本当なのか、それはもっとつっこんだ話しを聞いてみたいという気持ちもあるんですけど、それはそれで置いて。

ただ、生得的なものを調べるということになると、必ず脳の生理的な機構に踏み込まざるをえないですよ、それとの対応関係を言わないと、何も言ったことにならないでしょう？だから、その話を聞いている時には、脳の実際の血流とか、どういうふうに神経細胞が働いているのかというのを、いったいどうやって見るのかということがある。MRIなら知ってたけど、どうもあれはすごく強い磁場をかけるわけだから、赤ちゃんとか新生児はそんなことして大丈夫なのかなと思って聞いていたら、最後のほうで光トポグラフィーですか、そういう名前の随分いい新型のものがあるというので、安全性の面ではそれで大丈夫そうだな、っていうのはありました。

ただ、その生得的なものが、人間で赤ちゃんの場合でも、普通われわれが考える以上に豊かだとなるとするとですよ、例えばさっき多賀さんがおっしゃっていた例の一つで、後頭葉とそれから前頭葉としての波形の違い、脳波のね。もし生得性が最初からかなり豊かに脳に埋め込まれているのであれば、その二つの部位にしても、最初から随分違うパターンのもので出てきてもいいようなものでしょう。

ところが、それが比較的同じようなパターンで出てくるっていうことは、いったいこれはどういうことなんだ、とかね。それがよく分かんないということと、それから例えば・・・。

多賀　そこまでいいですか、それに対して。それはちょっと説明が非常に足りなくて申し訳なかったんですが、今大脳皮質についてのお話をして、大脳皮質が実は割と生まれた時に比較的一様な働きをするかもしれないというデータを示したんですが、実はそのコアにいろんな神経ネットワークがあって、それは脊髄とか脳幹とかいろんな所があって、実はそこが新生児のときはもう相当働いているんですね。更に言えば体もあるわけですから、何か体でいろいろレ

スポンスするという意味で身体とか・・・。

金森 それはそうなんだけど、いったいそれはどうやって実験的にやるんですか、ということ。

多賀 それが、結果的にそういったものがある種のいろんな複雑な行動を生み出しているというのがまずあるというのが、多分そうで・・・。

金森 多分そうなんだろうけど、とにかくそれを新生児相手にどうやって実験するのだろう、とちょっと思っています。それから別にけちを付けるつもりはないですよ。

多賀 いや、いい論点だと思います。

金森 それから、例えばさっきの睡眠と覚醒のときに、睡眠のときには何か普通は視覚に関係すると思われるのが、ちょっと聴覚とも関係する可能性があるみたいな話、面白いと言えば面白いのですが、その対照実験になるのかな。例えば3歳ぐらいの子とか、5歳ぐらいの子とか、それからもっといわば完全に大人の場合とか、それを比べてみたのか。

あるいは、もっと言えば普通大人の場合には視野とかああいういろんな機能空間がある程度地図ができつつありますけれども、大人とはいっても、例えば痴呆老人のような場合がありますよね。痴呆老人で、脳の機能がだんだん解体していくと。解体していても、必ずしも100パーセント常にどんどん悪くなるわけじゃなくて、たまにちょっとある種部分的に快復することがあるでしょう。その快復するっていうときにいったい何が起きているのか。つまり何ていうか、できあがったものがだんだん解体していくときの過程の研究というのは、同時並行的になされているのか、それともなされていないのかというところは非常に興味があるのでちょっと教えていただきたいのですけれども。

多賀 あと、これも本当はしゃべりたかったことでしたが、プラスチックティーという問題があります。特に大脳皮質では、例えば視覚障害者とか聴覚障害者とか特定の感覚器が駄目になっている人の脳では、本来その感覚器の入力を受ける場所が別の入力を受けたりするように変化するという性質が非常に強くあるということがよく知られています。大脳皮質のモジュラリティーというのは、それほど完全にディターミニスティックなものではなくて、むしろ入力ディペンデントに決まる部分もあるということを強く主張していると思うんです。その辺も実はメカニズムが全く分かってない。要するにそれをちゃんと見た人はいないわけで、その辺につながる研究だと思ってやっているわけですね。あとはやっぱり老化の問題というのもすごく大事な問題で、例えば脳卒中が起こった直後に実は脳が新生児期に近い状態に急に変わるんじゃないかとかいろいろありますが、それはもういろいろケミカルな分子生物学的なたんぱくの発現とかそういうことを含んだことがものすごくいっぱいあって、人間の再生メカニズム、再生医学とかってすごく進んでいますよね。その辺はほっておいても生物化学者はやってしまうと思います。

金森 さっきぼろっと言ったことなんですけど、例えばカント風に言えば赤ちゃんが最初から因果性の図式を持ってるかみたいな、何かぺたっとした下敷き

をそのまま立てておかないで、後ろ側に支えるものがないと倒れてしまうと考えるはずだ、という話。そういうことっていうのは本当に本当なのかっていうこと。つまりカント式に言えば、そういう因果性などはカテゴリーというふうに言われているもの。そのカテゴリーのような一種の図式、物の認識を一定の仕方で可能にするような図式のようなものが最初から潜在的にあるんだというのが、カントの『純粹理性批判』での重要なポイントの一つですよ。

それを発達科学的、発生心理学的に見ていくということのおもしろみがあります。本当に因果性に相当するようなものとか、そういうものの発生的状態を実験で把握できるのか。また、例えばさっきの、板で棒状のものを隠して宇土かすという話。その隠れた棒を、棒としてみるというあれ。あれは、棒がすべらかな形をしているわけだから、ゲシュタルト心理学の知見とも関係してくるのかも知れないけれども、棒をあくまでもすべらかなで繋がった形態としてとらえるのであって、同時に協同して二つのばらばらなものが動いているっていうふうにはとらえないわけね。その辺の認識というのは、棒があって板があって、その板をパッと取ったときに、じっと見たとおっしゃったけど、それは本当に納得してじっと見たのか、それともびっくりしてじっと見たのか。それはどちらかなのかは、本当はよく分からないわけでしょう？

だからその辺解釈というのは実は非常に難しい。多賀さんたちがやろうとしていること自身の内容が、実は極めて難しいことを実験でやろうとなさっているわけ。だから、それに関する解釈にしても、非情に、なんていうか、慎重にやらないと、反対の結論がいくらでも出てきうる、それ自体、仮説的なものだということがある。しかも実験といいながら、実は或る特定の仮説主導になっちゃって、まず始めにこう考えておくと、この実験事象はこういう風に理解できるというふうになっちゃう可能性がある。つまり、実験といいながら、発見的というよりは、確認的という風な。逆に言うと、カント的なことを或る程度知っている人間として言わせて頂くと、本当に本当なら、すごい。すごいことに触れているんじゃないかという感じですよ。カント的なこと、言ってみれば、ピアジェ的な方向で実証的にサポートしていることになる。

多賀 基本的には、そういうことをやっている心理学者たちはカント風な味付けをしていて、例えば初期知識とか因果性に関するコアナレジと呼んだりするんです。そういった知識と呼べるものがあると仮定しなければ行動が説明できないという言い方をします。それが本当かどうかというのはまだいろいろ議論があるんですけども、確かにそれはいろんな角度から本当に見てみないと分かんないと。多分、それは言語の問題もそうで、入力されたデータじゃないものがやはりあると仮定しないと説明できないという、全く同じような発想で実験しようとするわけですけども、私自身もそういうのはすごく慎重にやりたい。けど、でもすごく興味があるというそういう感じです。

- - * * * * 先生どうですか。

- - きっととんちんかんなことを言うんだと思います。見せてもらったじゃないですか。1回行ったんですね。僕全然こんな知らずに「赤ちゃん見たい」

って言ったら「見せてくれる」って言ったから見に行ったら、何かさっきのこうやって上のおもちゃの動くあれを見てる。その時思ったのは、ちょうどその時世阿弥のことをやっていて、世阿弥の無心というのは世阿弥が一生懸命求めたあの状況をきっとこの赤ちゃんはやっているなというか、そういうもんだと思いつつながら見てたわけですね。つまり意識しないというか、みんなから見られているのにそれを恥ずかしがりもせずにやれちゃうというか、すごいなとか、思ったのが一番です。

さっきの話だとカオスの動きに近いというふうな何かこうね。そうするとそれが例えば1歳になり2歳になると、そのカオスの見事さがなくなっていくということですよ。何らかの動きはできるようになる代わりに、この動きがなくなっていくということだろうと。そうすると、今のお話は全部何かができるようになるという、これを一応発達というか、そこはあとでコメントですけど、呼ばれるけども、何かができるということは何かを失うということと引き換えだろうと僕は思っているところがあるんですね。そうしたら、ぜひ最初の人に彼らはどんなことができ、つまり僕らができないこんなことができるをもう少し知りたい。

山本さんがさっきおっしゃられたのが、僕、じゅうぶん分かったかどうかだけれども、要するに血流量が寝ているときと起きているときと違うじゃないかということですよ。うんと簡単に言ってしまう。寝ているときは血流量全体の量が少ないから、ここだけが赤になるんじゃないかという・・・。

山本 まあそういうことです。

- - そうすると、例えば幼児の心理学か何かで言えば意識レベルが低下していけば、今の用法だと共感覚が出てきますよね。

山本 そうですね。

- - 意識レベルが上がっているときに視覚とか何とかと分かれちゃうけども、意識レベル全体がぼんやりすればいい気持ちで香りも何も全部等閑に出るとすれば、赤ちゃんというのは多分それが実に見事に意識レベルが低下できて、だから僕らができない、なまじ知恵が着いちゃったからできなくなっちゃっていることを彼らはしているんだろうと。そうしたら、ぜひどんなことができているかを教えてくださいよ、と思いました。

多賀 今おっしゃった意識レベルの変化によって状態が変わるといって、共感覚みたいなものが現れたり出たりするという考えは非常にロマンチックで、そうであってほしいと僕は思っているんですけども。

そこですごく難しい問題は、多分クオリア問題で、その感覚の質を感じるというプロセスがどう違うのかということを外から計れるかどうかという問題なんです。だから例えば音を聞いたときに視覚野と聴覚野が同時に働いているというのを赤ちゃんで見つけたときに、それが赤ちゃんは音と視覚的なイメージを同時に感じているかという、そういうクオリアを感じているかというのを証明できるかどうかという問題かなと思っています。

- - 何とか野というのは何なんです。何かよく知らない。

多賀 後ろのほうはものを見る時に活動する視覚野っていうような。

- - 視覚野。

多賀 視覚野ですね。この横のほうは耳から音を聞いたときに、音をいろいろ処理している聴覚野というのがあって、音を耳から入れて本来はここで活動するはずのものが後ろに行っちゃったり前に行っちゃったりするっていうことが、大人ではあんまり普通じゃないですが赤ちゃんでは実際にあるらしいという、そういうことだと思います。

あと東洋哲学的なことはぜひ教えてほしいんですけど、さっきのカントの話で、東洋哲学的に言うと何か無の状態というのがありますよね。その無の状態とクオリアを感じている状態というのが、すごく僕は近いんじゃないかと思っていて、そういう無の状態で起きるさっきの運動しているときのカオス的な状態というのから、そういったものがだんだんとスペシフィックになると意識的なものになってしまって、そういうもともと持っていた状態というのは失われてしまうということがあると思うんです。すいません、何かちょっと訳が分かんなくて、すいません。

- - そしたら、いったんここで次の佐々木先生のほうに移ってよろしいでしょうか。またあとで全体の議論の時間でもう一度戻ってやることにしますので、それでは続いて、これはここまでにします。じゃ、お願いします。

佐々木 ちょうど1週間前に右目の角膜表皮を、理由は分かんないんですけど寝ててはがれちゃった。それで1週間何か寝てて、半分寝て、病院に行って。数年ぶりですね、1週間酒1滴も飲まなかったのは。(笑い)今日も休みたかったんですけども、センターの開所ですので頑張ってきて、十分な準備もできてないんですけど。片目でしゃべるといのは初めてなので、何とも言えない気分です。うれしいような悲しいような気分です。

「アフォーダンス」と言うのはジェームス・ギブソンと言うアメリカの知覚心理学者が英語の動詞のアフォードを名詞化して作った造語で、環境、われわれの周囲にある環境、他者も含むんですが、われわれの周囲にあるものが、われわれの行為に与えている意味です。

われわれのグループ、私と4名の院生の人たちなんですけども、赤ちゃんのアフォーダンスの研究をしているつもりなんです。

今、多賀先生のほうから話がありましたけれども、ピアジェが1979年に死んで、80年くらいからピアジェの発達段階論といいますか彼の構造主義というのですか、半世紀くらい発達心理学の中心にあったアイデアに対する疑問がわっと出てきて、多賀先生のお話にありましたようにネオネーティビズム、新生得主義とか、エスター・テーレンなんかのダイナミカル・システムズ・アプローチ、自己組織化のモデルとか、さまざまなモデルが今露出してきているといいますか、活況を呈しているような状態です。多賀先生のご研究もその中で世界的に大きな成果を挙げているところなんです。

そういう発達研究の理論的な流れといいますか、世界的な現状というのは多

少は知っているんですけども、われわれのグループではそこはちょっと、いずれその辺とどう関係するかは考えることにして、最初に言いましたアフォーダンス、周囲とわれわれ、動物のその二つをどんなふうに関連付けて心理学を構築するのかという問題を、赤ちゃんをベースにしてやってみたいという、そこに焦点を絞ってやっています。これがどんな発達論になっていくのかということについては、オープンクエスチョンでまだじゅうぶん考えているわけではない。そういうことを考えるための基礎的な作業をやっているつもりなのかもしれません。

どんなことをやっているかということの説明するために、ちょっとうまい絵があったので描いてきたのですけれども、光がありまして、ここにウオーターアニマル、水生動物がいます。この動物は目が2個ありまして、目が1個、2個ある。A、Bある。目Aは反対側にあるひれAダッシュとつながっていて、目BはひれBダッシュとつながっていて、眼が光を受感しますと反対側のヒレが動く。ブルックスがクリーチャーと言うんですか。サブサンクション・アーキテクチャーのロボット、昆虫ロボットを作りましたよね。そんなものです。似ていると思います。

ここに何か光があって、火が燃えているとすると、最初は目Aが発見して動いていきますからこう行くのでしょうか。そうするとBも受感して、光を受感してひれも動くようになってきて、結果としてこういう軌道でもって光に接近するということが生じるわけです。そういう水の中で炎に向かって接近していく動物をこういう感覚と運動が一つのユニットになったもの、二つ埋め込んでいる、そういうシステムとして考えるという、そういうモデルなんです。

要するに炎への接近の軌道というのが先程ありました。点線でありましたけど、ああいうものが生成するんですけども、それは両眼の先端における、失礼、身体先端における両眼の配置とか、運動器官である二つのひれの身体での配置とか、目とひれの身体にある組織化の様態とか、それからあそこにはなかったのですけども、絵に描いてませんでしたが、もし頭部の前面に熱を受感するようなそういう感覚器があれば、温かい所には接近するけども熱い所は避ける。そういう行動をするかもしれません。目の配置とひれの配置とそういう熱センサーみたいなものの配置で、炎と動物を一つにした何かそこに動き形状といいますが、行為と呼ばれることが成立しますよね。そういうふうな対象と行為を一つの系にするような、そういう対象と行為が一つの系になっているということを考えるためのモデルがこの絵だと思えます。

この絵を描いた人は僕なんですけども、（笑い）こんな下手な絵を描いたわけじゃない。こういうモデルで心理学を再考しようと言ったのが、エドウィン・ホルトと言う人で、だいぶ前の人なんです。1916年に書かれたフロイディアニッシュ、「フロイト流の意図」と言う本です。この人はウィリアム・ジェームスの後継者でネオリアリストでフロイト論をアメリカに採り入れた人として有名な人で、アフォーダンスのジェームス・ギブソンのプリンストン大学での師匠なんです。

この人が、ウオーターアニマルの身体の組織と外部にある炎、外部と身体組織が出合ったところで創発するそういうものをウイッシュ（意図）と呼ぼう。意図と呼んで、それを心理学の研究対象にしましょうということを1910年代に言っているんですね。

外部にあるもの、周囲にあるもの、環境にあるものを、そういうものと関連を保ちながら生きているものが実行する組織としての行為、有機体の動きというのは、外部にある対象を回転軸のようにして動いている。そういう行為の姿というようなものを問題にしようという、それが意図だと言ったんです。そこで生まれたことを彼は対象に特定の行動と名付けて、心理学は対象に特定の行動を研究すべきだと言っているんです。

これは古典的な心理学の刺激っていうものとか、それから古典的な心理学の反応っていうものとだいぶ違って、刺激は炎になっているし、反応は炎と関連する身体の組織になっていて、扱うものはけっこう複雑になっていると思うんです。私たちが複雑なものを炎と呼ぶ、その意味がこのモデルには含まれていませんよね。明るいと熱いと、飛び込んだらやけどするとか、そういうような意味を含むオブジェクトと、そういうものを発見するための同時に備えているいくつかの機構の組織としての動き、それを一体にしたようなものを扱うべきだというようなことを言っているんです。うまく言えなかったかもしれませんが。それをウイッシュというふうに呼んでいるのです。僕らもそういうようなものをやりたいと思っているんです。

例えば、卵と行為というのはどんなものかというのを見ました。卵を割る人を見てみますと、非常に簡単に割るんですけれども複数回で割る人が多い。図2の人は今3回で割りましたけれども、1発目の音のパワースペクトグラムはこんな感じで、1発目の音はこんな音なんですけれども、聞こえます？2発目は、違いますよね。3発目。2発目、3発目は似ているんですけれども、たくさんの人にこうやって卵を何個も割ってもらったんです。そうしますと、このパターンAとパターンB、大体何百枚もこういうのを書いて分類してみると大体この2種類に分かれるんです（図3）。

パターンAというのは600ヘルツ付近に一つのピークのあるそういうパワースペクトルの分布で、恐らくまだそんな激しい衝突じゃないわけです。それに対してパターンBというのは卵が多数のカケラに分かれたようなことを示すようなパワーの分布、この説明はちょっと怪しいんですけど、パワーの分布があって、だから恐らく割れているという。簡単に言っちゃうとソフトにたたいてハードに割り込むということをやっているということは分かったわけです。

8人見たけども、みんなそれぞれ卵を割るAとBの系列が固体内で大体安定しているということが分かっている。

要するに、卵と行為というものを系で記述するためには衝突でいける。それも2種の衝突でいけて、衝突の連鎖の系列で、行為としては2種類の衝突と、その衝突の連鎖の系列でいけるぞということが分かるわけですね。

さっきから申し上げているオブジェクトにスペシフィックなレスポンスとい

うのはそういうようなものなんです。これはオブジェクトがわれわれに強いてある行為の現れで、そういうふうなものを見たい。いいでしょうか。これを赤ちゃんでやりたいというわけです。赤ちゃんに卵を割らせるというわけじゃないですけどね。

これは教育学研究科の松裏寛恵さんが修士論文でやったんですが、赤ちゃん研究でよくリーチングというのをやるんです。リーチングというのと、手が伸びてものをつかむんですがそのことの背景にいろんなことがあるわけです、身体的に。そういうものがどういう関係になっているかというのを「入れ子」って言うんですが、それを見てみようという。詳しくは修士論文を読んでいただきたいんですけど、ちょっと簡単に紹介します。

1事例でずっと見たんです。例えば、成功率だけ見ますとどうやら松裏さんの集計ではだんだんうまくいくというふうに見えるし、いったんうまくなったり駄目になったり、そこが何かばらつくんです。例えばうつ伏せで初めてリーチングしたのが5月23日。

(ビデオ)

佐々木 頭でやる。

(ビデオ)

佐々木 手、腕が仰向けになって上体を支えるという働きと、手でものにリーチングするという働きがまだこの段階では未分化で、上体の姿勢というのが自立していないというようなことがこの辺です。

(ビデオ)

佐々木 ものにリーチする前に姿勢を大きく回転させている。ちょうど布団のへりの所に体があったということに意味があるのかもしれない。手の動きと回転するということは組み合わせてリーチングになっているというのが今のビデオです。

(ビデオ)

佐々木 先程と違って、上体を仰向けに保持するというのはかなりよくできていて、手は、そういう意味では姿勢の構築からは自由になっている。

(ビデオ)

佐々木 今言ったことです。分解してるということです。手のリーチングと上体に分解している。

(ビデオ)

佐々木 はいはいし始めですけども、手だけじゃなくて全身の移動が組み込まれるというわけです。はいはいして行ってさわる。

今、松裏さんが示してくれた事例では、オブジェクトというのは自分の外部にあって、そのオブジェクトに接近して触れたり握ったりするというのを赤ちゃんが試みるんだけども、そういう外部に存在しているオブジェクトを、対象に手を触れるということをも可能にするために利用される組織としての身体の在り方というのは、非常にいろいろかたちを変えているわけです。

ですから、恐らく先程の最初のモデルなんかでいいますと、そのオブジェク

トというものはそういう身体の入れ子ってという言葉とかを使っていましたけれども、いろんな機能の組織として見ると、ものの持っている意味がまた違ってくるということになっている。今はもの別に見たわけじゃなくて、いろんなものがお母さんの手のもとに出てきていましたけれども、恐らくものによっては、こういうふうにして獲得した組織がその都度使われるというような多様化みたいなのも起こってくるのかもしれない。

今のリーチングの事例も対象と行為の関係を見ようという試みの一つですが、われわれのやっていますのはこれからお示しするんですけれども、赤ちゃんのアフォーダンス・データ・ベースというのを、これは科研の特定領域で「情報学」というのがあるんです。その中の一部でやっています。

そこではロボットとかインターフェースを作るときに、周囲を物作りに生かすのかということテーマにしている、そういうグループなんです。そういう中で、われわれは環境と行為の関係について研究をさせてもらっているんです。

われわれがやってますのは、二つの家庭に2年半前に生まれたお子さん、男の子のいるご家庭にお願いして、ごく日常的なイベントを主としてお母さんに撮っていただいて、それを送ってもらいまして、その中から今申しましたような環境の意味とそれに到達する行為というのが一緒に映っているとわれわれが考えるようなそういうユニットをサンプリングして、抽出して、それにキーワードを付けるっていう、そういう作業です。

まだ科研2年続くんですけども、今の段階で350ぐらいのそういう映像を今蓄積しているんですが、それをデータベースにしてキーワードでもって検索できるような、つまり環境と行為が関連するようなそういう映像、たくさんの映像をキーワードでもって検索してみて、それで発達的な変化とか、それにかかわる周囲の環境の性質とかっていうのが同時に経験できるような、そういうデータベースを作ろうと。今日お見せするのはその予告編です。データベースがまだできていないので30分ぐらいこれから、もうお疲れでしょうから、ちょっとぼけっと見てもらいたいですけども。

キーワードになっていますのは地面のへり、地面とか床と床の作る段差のような所で何が起きているのか。二つ目がソファという単体のオブジェ、ソファの周囲でいろんなこと起こっちゃったのでソファで集めたもの。

付着対象というのはギブソンの言葉で、たとえばドアノブ、これは壁に引っ付いていますよね。外へ行くと地面に付着している樹木がそうです。付着対象はわれわれの姿勢を制約します。遊離対象というのはそれ以外のもので地面から切り離せる、そういうものです。容器というのは遊離対象の一種で、ほかの遊離対象を入れられるようなものです。それから遮蔽です。

六つのキーワードごとにこれからいくつか映像をお見せしますので、どうぞ、そんなもんかなと思って見ていただければいい。どうぞ、ご覧ください。

(ビデオ)

佐々木 最初の寝返りが床とベビー用布団の段差で可能になるということがあ

ります。

(ビデオ)

佐々木 これは相当苦心した揚げ句、へりの所で寝返ったところ。

(ビデオ)

佐々木 「久しぶりにじゅうたんを出したら喜んでます」と言ってます。はいはいできるようになってから初めてじゅうたんの上で移動している。じゅうたんのへりを意識した移動になっています。

(ビデオ)

佐々木 これは屋外にグラウンドの高低差というのが交互にあるわけですが、そういう所で運動発達の大きな転換といいますか、そういうのが起こるわけです。

(ビデオ)

佐々木 これはもう寝返りできた時期なんですけども、このソファークぼみに埋まっちゃって動けなくなっちゃっている。ソファークぼみは姿勢の転換を制約している。

(ビデオ)

佐々木 つかまり立ちしなかったんだけど、おじいちゃんがソファークぼみを使って可能にさせてしまう。

(ビデオ)

佐々木 今、お母さんが喜んでいますが、この高さを利用して横の移動が初めてできた。

(ビデオ)

佐々木 これはサーフィスのしわを今伸ばしています。表現の開始。

(ビデオ)

佐々木 落下を楽しめるようになってきた。ちょうどソファークぼみがうまくこのように使える。

(ビデオ)

佐々木 エンプティな所が間にある。二つの面を渡り行くという。これは恐らく片方がソファークぼみだったことと、この行為が現れたことは関係していると思います。

(ビデオ)

佐々木 これは先程申しましたアタッチドオブジェクト(付着対象)。カーテンです。

(ビデオ)

佐々木 左手でつかまっている窓のレールもアタッチドオブジェクトと言っていいと思います。電灯の点滅のひも。どっかにつながっているひもはアタッチドオブジェクトです。

(ビデオ)

佐々木 戸棚のつまみ。食器棚の扉のつまみ。扉そのもの、すべてアタッチドオブジェクト。これを開けるために両足をどこに置くか、どれぐらい離れるか

が重要です。失敗すると頭をぶつけちゃう。

(ビデオ)

佐々木 回転扉がおっかないというのが、見ていると分かる気がします。

(ビデオ)

佐々木 例えば、これをイベントでしたら恐らくキーワードには遮蔽というようなものも入るわけで、これが最もおおっぴらに持っているアタッチドオブジェクト、ドア。ある時期から、それを動かして部屋と部屋の間を移動できるようになる。これはトースターのつまみ。アタッチドオブジェクトとしてのつまみってけっこうあっちこっちにあって、その操作はけっこう子供は楽しむ。これも回し方の制約が非常にきついわけです。

ディタッチドオブジェクト、アタッチドに対して、今磁石をはがしましたけど、歩き始めの子供を見ていたら大概手に何かを持っているということに気がきました。遊離対象、地面から引き離せるものの位置を変えらるということが、モチベーションの一つだということが分かりました。床に散乱したものを持って、どこかに配置を換えて持っていくということが遊びの一つの大きな課題になっている。

ディタッチドオブジェクトとかアタッチドオブジェクトがギブソンが使った変な言葉だと思っていたのですが、赤ちゃんのビデオを見て、確かに物には地面から離れるものと離れないものってあるんだというのが分かった。

(ビデオ)

佐々木 これは移動なんですけれども、遊離対象であるリモコンを持って、周囲にあるほかの遊離対象に注意を払いながらふらふら移動するというようなことをやる。これを見た時には、「これは道草じゃないか」とか言ったけれども、あとで見てみると別にそんなこと言わなくてもいいかなという。持って、それを探索しながら移動するということは、ある時期随分やります。

(ビデオ)

佐々木 遊離対象のボールは勝手に遠くに行っちゃうんで、追っ掛けることをアフォードする。

(ビデオ)

佐々木 これはただものを落とすところだけを集めました。いろんな時期にいろんな落とし方をしてる。いろんなものを落としてる。重力の知覚です。

(ビデオ)

佐々木 自分も落ちる。

(ビデオ)

佐々木 軽いものも落ちる。

(ビデオ)

佐々木 同じような大きさのものがたくさんあると投げちゃいます。コインとかそういうようなものは。

- - 常にそうなの？

佐々木 常にそうとは言えません。

(ビデオ)

佐々木 遊離対象の一つに容器があります。これはたんすの引き出しなので遊離対象と言えないかもしれないけど容器ではある。

(ビデオ)

佐々木 まだ続きますけども、もう5時を過ぎましたのでこの辺にしておきます。僕らこの仕事をしている科研のプロジェクトは工学屋さん、工学系の人が多くて、ロボットなんかを作っている人が多いんです。ロボットがどういうふうに、ロボットにどんなアクションをさせればいいのかというときに、今ロボット研究では人間と共生できるロボットというのが大きな課題で、遊びの相手になるとかです。

例えば、付着対象と遊離対象の違いを見分けられるロボットなんていうのは「あれ取ってきて」と言ったときに、それは床から切り離せるかどうかで知覚できなければ、ロボットは「取ってきて」という意味が分かりませんので、そういう意味では意味を共有するというときに、もののそういう存在としての意味みたいなものが共通して知覚できればいいということがある。

それからロボットを発達させたいというのがすごい夢ですよ、ロボットをやっている人たちの。発達させるというときに、どこで発達させるかというのは問題で、できれば人間が住んでいる家の中で発達すれば面白いと思うのですが、われわれが住んでいる普通の家の中にどんなものがあるのか。先程お見せしましたような段差のようなものを使って新しい動きを作り出せるようなロボットがあれば、それは赤ちゃんと同じような発達の間を持っているということになるわけです。

こんなユニットをキーワードとこういう映像をたくさん用意して、2年間なんです。2人の子供を2年間、そういう限界はあるんですけど、それを別に発達心理学を知らない人たちが見て、例えば「段差」って押して「発達順」って押すと、ある高さの段差、Aという段差でもってどんなことが起こったかずっと2年間分見られるということがあって、家の中で普通のお父さんお母さんが知覚している発達の意味というか、そういうものを経験できるようなそういうビジュアルのデータベースを作ってみたいと思ったんです。

やっていくうちにやっぱりこの作業はけっこうしんどいですが、ビデオを見ることもしんどいし、そこから意味を発見することもけっこうしんどいです。

先程多賀さんから話がありましたような発達って何なんだろうとか。すごくローカルな場所とか、ローカルなものは分かったけども、そういうものが混然一体にあるわけですよ、家の中にはね。じゃ、家というユニットはどういうものなのだろうかと、そういうふうなことが気になってきたりします。

このデータベース作りはあと2年間くらい続くと思うんですけど、そのあとには今日の冒頭が多賀さんの話に関連するような、発達的な変化ってどういうものなんだろうという問題にも少しかかわってみたいなというふうに思っています。以上です。(拍手)

- - じゃ、これもまた、2人のコメンテーターに、最初に何かあったら・・

・。

- - 特に。

- - では、金森さんから。（注意、金森に向けての発言です）

金森 一言だけ。もちろん経験的な研究の中に根差してやっておられるんですけども、その起爆力というか、そういう何かがあると思うんですね。

ついこの間というか、1年くらい前かな、河野哲也さんというまだ若い哲学者が、アフォーダンスを使ってなかなか面白い本を書きましたけれども、アフォーダンスの哲学的意味についての検討は、まだ本当に始まったばかりで、佐々木さん、あるいは佐々木さんのグループがやろうとしていることのほんの入り口あたりでうろついているだけののような感じ。佐々木さんたちの作業と、哲学的な問題意識との接続の作業というのを、そろそろ本格的に行ってもいいんじゃないかなと私は思ってます。

- - 僕もあまりないです。ただ面白いと思ったのは、今の映像は何せ年齢に沿ってないですよ。戻ったりとか。あれがすごく面白かったですね。

佐々木 いや、データベースですからどんなふうにも並べられるんですよ、将来的に。だから例えばキッチンからお風呂に行く段差があるんですよ。歯ブラシ持ってたところですけど、あの段差Aというふうに押せば、そこで起こったことだけ見られるとかですね。それから先程の建具のレールがありましたよね、引き戸の。覚えてるかな。そこだけとか。

そういうふうに、ある場所での発達って見られることもあるし、例えば6カ月っていう時のだったら6カ月だけ見られる。いろいろな見方ができるというのがデータベースの得なところで、けっこうお金もかかるし大変なんですけどね。何かないんですよ、意外にビジュアルデータベースというのが。

発達心理学の教科書とか本はけっこういろいろあるんですけども、ピアジェの「知能の誕生」とか、あれ3人の子供の鮮明なイメージを持って読み続けるのは大変な作業ですよ。でも恐らくピアジェにはあったわけですよ。全貌が見えて書いているわけですよ。だからピアジェの「知能の誕生」なんかも、あれをこういう文字的なデータベース化しては面白いと思うんですよ。

発達ってそういういろんなアクセスができて、おっしゃるように見方によって必ずしもこういうふうにはすっといかないとかね、今日の乳児の話でありましたように。そんなことが分かってくるところが面白いところかな。どう使ってもらおうかそれは自由にしてもらっていいんですけど。

- - じゃあ、ちょっとオープンにして。

お二人の発表も一緒に行ってディスカッションに入っているといいですかね。もちろん今のヒライ先生のところ****最初の多賀先生のところも合わせて。あとはもしお時間で、これも内輪の研究会ですから、よろしければあと質問さえ続けば2、30分やってもいいよね。いいですか。大丈夫ですよ。

- - 大丈夫ですよ。

- - 途切れちゃったらそこで止めるようにしますので、あまり最初から何時

までって設定しないで、延々8時までやろうとしませんけれども。あと2、30分はいろいろ****と思いますので。

どうぞ、特に違う分野の方で、素朴な疑問でもいいですし、いろいろ思ったことなどを****。

下山 まず賛成できないんですね。なぜ赤ちゃんなのか。要するに発達というのとは分かるんですよ。だけどアフォーダンスということを知るうえでとか、研究するうえで、赤ちゃんの意味というのが。その赤ちゃんなりに発達を見ることで、アフォーダンスがまた見えてくるというのは何かあったのかなということが知りたいんですね。

僕の****、昔アフォーダンスの話聞いて、コーヒーにミルクを入れる何か行為をどうするかという話をビデオで見たことがあって、それもあるほどなと思ったけれども、今日のアフォーダンスのビデオを見ることによって、なるほどな、赤ちゃんが生活、行動するというのはこういうふうに使われているんだなとよく分かったんですよ。だから、アフォーダンスが非常によく分かる赤ちゃんだなという印象なんです。なぜ赤ちゃんなのかを聞きたいんですね。

。 - - 下山さん、一応所属と名前と、ごめんなさい。

下山 教育学研究科臨床心理学コース下山と言います。

佐々木 赤ちゃんをやる前、5年間リハビリテーションの病院、神奈川の病院に通ったんですよね。けっこう重い脳卒中とか、脳梗塞とかの人の靴下を履くとか、頸損の人が靴下を履くとか。

さっきの卵は、実は高次脳機能障害の人が健常者にあったAとBの区別がないんですよ、最初は。それを半年見ていくとA、Bの区別が出てきたりとか、そういうのがあった。卵が気になったのではなくて。重い障害をこうむった人の再発達というんでしょうか。再獲得過程を見てきて、なんとなくちょっと赤ちゃんみたいねというのが一つ。

それで、おっしゃるように、例えばさっき言ったけれども、しつこく言ってますけれども、アタッチドオブジェクト、ディタッチドオブジェクトというのは、ギブソンの本を読んでそれほど意味を感じてたわけじゃないんですよ。でも赤ちゃん見て俄然ものは離れるんだと、俄然分かっちゃって。となると周りにそればかりあるわけですよ、遊離対象ばかり。遊離対象が散乱している所にいるというのが分かって、かばんというのはそういうふうに入れておくもんだと分かったりして、旅行なんてのは遊離対象が移動していると分かっちゃったりして。なかなかそういうのとは思わないから、赤ん坊というのは確かに新鮮にやっている。新鮮にやっているという言い方もいやらしいですけども、そういうふうに見えたりして、赤ちゃんやってよかったなと思っています。

シモヤマ 例えばアフォーダンスというのはある程度こちらの立場が前提になっているんだけど、赤ちゃんなんか見てるとまさにそれがすごく柔らかく動いているというか・・・。

。 - - 発見されているというかね。

下山 そう、そんな感じしますよね。こっちもそこで見えてくるという。それってというのはそれを研究することというのは、われわれにとっても、ものの考え方を変えていくんじゃないかと。つまり、赤ちゃんを研究するというのは、対象として赤ちゃんを研究するというのがあるんだけど、赤ちゃんの何が大事かを見ていくことごとによって、われわれの研究スタイルというかもの考える在り方も変わっていくんじゃないかなとそんなふうに思ったんですね。

佐々木 リハビリの人だと作業療法なんか水を使うんですよ。それで手が片麻痺の人に石けんで水の中で手を洗わせるというふうなことをやると、空中でこういうふうに、僕らは今幸い麻痺がないからこうしてますけども、片麻痺になるとすごく大変ですよ。水の中で石けんを持つともう少しまくっちゃったりして、そういう感じで石けんと水のアフォーダンスだと言ってるんですよ、作業療法の人も。それと赤ちゃんは似てますよね。

シモヤマ だからね、例えば僕らがやってる行動療法だってあるじゃないですか。心理療法なんていって。SR図式で刺激があって、それに対してどう反応していくか見ていくんだけど、そうじゃなくアフォーダンスで考えたときにどういうふうにサポートしたらいいかというのはまた違ってくると思うんです。

佐々木 ホルトさんが、因果連鎖図式をすごく嫌がっていて、要するにその後の心理学の主流になる行動主義をそれが出てくる前に批判している人なんですよ。彼は盛んに行動行為というのは外界に落とし所があるんだと言った。

ボールをぽっと投げると、必ず地球の中心に向かってボールは転がる。重力があってボールは転がりますよね。それと同じように自然の摂理のようなかたちでわれわれの行為に絡む外界の性質があって、そういう行動の落とし所を作っているオブジェクト、それが特定のオブジェクトね。それを特定するような行為というのは考えなきゃいけないと言ってる。そういう発想はかつての心理学に、100年くらい昔にあった。だからよくよくものとかかわる行為を見てみなきゃそれは分からないんだけど、それはそれなりに、そういうことが見える可能性はある。

下山 僕が思ったのは、最後ですね、無心というのが、ニシムラさんおっしゃった。無心というのは何か刺激に対して全く考えないで反応するという意味で言うんだけど、むしろアフォーダンスで自然に動いているという、そういうのがむしろ近いんじゃないかなというのを聞いてて思ったんだけど。そんなことを非常に思ってます。

- - では身体教育学の身体教育学らしいコメントを。ちょっとお二人ともご発表を聞いていて思ったのは通常形態と機能といいますけども、機能の側面が一番あるんですが、発達の場合、特に最初の1年の場合身体が大きさが変わりますよね。そうすると例えば足の大きさだって違いますから、アフォーダンスで越えようとした所だって、自分の体の大きさだってあるわけです。だから環境と脳とか言っても、その間の神経の伝達からズイショックから全部、形態のほうがずっと変化していくわけですね。それが先程、佐々木先生がおっしゃった

ように、水生の目の付き方によって格好が変わるということは、形態というのはやはり行為に影響を与えているわけです。

ゴルフだってうまいクラブと悪いクラブで全然振り方が違うわけですから。そうすると通常われわれ大人の脳とか研究する時には、形態、足とかは変わらないから同じようにやればいいというのがありますがけれども、最初の1年間は目から手までの距離とか、そういうのがどんどん日に日に変わっているわけですね。その介在変数みたいなものを入れないと話がうまくいかなくなるんじゃないかなというのを感じた。どっちも入ってないような気がするんですけども、どうでしょうか。

多賀 さっきからそこに段差って赤い字が書いてあって、注意を呼びかけるようなのが気になっているんですけども、後ろの人は見えないんですけども、そこに段差ってわざわざ書いてあるんですよ。

結局赤ちゃんがそこを通ると、おそらくそれはアフォード、越えるというのはアフォードするんですが、われわれが普通に歩いていくと、多分気が付かずに転んでしまうのでアテンションをそこに・・・。

- - 先生が突っ掛かって・・・。

多賀 先生が突っ掛かって転ぶだろうと。そういう意味では、その設計論としてよくないということになるのかもしれないんですけども、それはおっしゃる通りで基本的に成人の脳機能と機能の関係、脳と脳の働きと、例えば運動機能の働きというものを特に完成された固定されたものと考えなくて、むしろ日々アップデートされているという考え方も一方であるわけですよ。

例えば手の長さが同じでも、常に手を動かしているということによって、リアルタイムに脳に影響を及ぼしているというようなことがあるわけで、それが多分その乳児の場合にドラスティックに起こっているということは疑いようがないというふうに思うわけで、問題はこちらが意識して行為するときと、その環境からいわば意識にいかにかアフォードされるところの境目というのが、常に個人の中でも動くし、乳児から成人に変わるときにも動くというのは大事な・・・。

- - 僕が言いたいのはそこをつなぐところのインターフェースの場合なんですけど、形態によって変わっていくでしょう。だからそこは何か記述を入れておかないといけないのかなというふうに思った。

佐々木 院生の高橋綾さんが、病院に行って、頸椎損傷になった若い男性が、再学習初期にものを持つ時に、持たない反対の手も必ず上げる。バランスを取るために。最初気付かなかったけれども気付いてみると、ああそうか、僕らはこうはしないけれども、それに何か軽くやっちゃうわけですね。そういうふうに、オブジェクトの意味を利用するときに、必ず確かに何か身体側の組織化というか、そういうものも一緒に起こっていると思うんですよ。

それはエスターテラーなんかやろうとした、やろうとしている発達研究なんだろうと思うんですよ。

- - でも、テラーのやつは多分インターフェースは固定ですね、多分。

佐々木 そうですか。

- - 形態の発達とかそういうものは入っていないと思いますね。

佐々木 それは多賀さんに頑張ってもらいたいところで、すごく難しいですよ。そういう意味での身体組織の創発は、僕らビジュアルベースで少しやってみようと思ったけど、一つのことにも卵でも2年くらいかかっちゃっているんですよ。これやってたら、定年までに卵の次にもう1個くらいで終わっちゃうかと思って、僕はちょっとそこはすっ飛ばして段差に行っちゃったところがあるんです。

確かにおっしゃる通りで、そこを丁寧にやらないと駄目だと思うんですよ。

- - そこはね、1年で最初すごい変わるんで。体の大きさが。

金森 ちょっといいですか。思ったんですけども、お二人の話ってというのは、ある意味で本源的なところでつながってないというか、そんな感じ。何が言いたいかというと、徹底的に探察的なアプローチでやろうとすると佐々木さんが問題にしようとしている問題点というのは、外界の持っている意味みたいなものなわけだから、人間の行動にしるその働き掛けにしる、外界とのカップルで見ないと一つのまとまりが出ないでしょう。

何かに手を伸ばすってときに、何かに手を伸ばすとか何かにつまづくとか、取っ手を閉めるとかねじるとかっていうものと、そういうことを問題にしようという話と、さっき多賀さんがおっしゃっていた話というのはそれが例えば脳のこの辺の神経組織、神経細胞とか何かしたとか、そういう話だから、その辺のところというのはどういうふうにしようと思っているんですか。

つまり、その二つともが、もちろんあまりに難しい問題なんで、1人の人間が両方やるというわけにはいかないだろうけれども。だから、その辺は一種のすみ分けになっているのか、という感じですね。一般に、人間が生きているというのは、何も心理学の実験室の中で生きているわけではないわけで、普通のこういう生活環境の中で生きているわけでしょう。生活環境の中で生きているときの自然なまさに対象とのやり取りというのが、ある種の哲学が言うみたいに完全にこっち、つまり主体の中だけで構成するとかということかたちじゃなくて、まさに外界に助けられながら、いわば両方ともで互いに助け合いながら、一つの意味がパーッと成立していくということかたちなんでしょう。その話というのは非常に哲学的な意味がある。

一方、多賀さんがずっとやっているお仕事というのは、ある意味では古典的な話なわけ、哲学的に言うと。つまり、基本的には脳の中で何が起きているかっていうことを調べる。何かを知覚したときに、脳のどの部分の神経細胞群が発火した、とかそういう話なわけだから、言ってみれば、哲学が違うことをやっているわけですよ。

- - そうです。(笑い)

佐々木 今日、最初言おうとしたけど、僕は多賀さんが駒場で助手をやっていらっしゃる時に、三嶋博之(福井大)さんと一緒に多賀さんの研究室を訪ねて

、当時、先程ちょっと言ってましたけれどもシミュレーション、自律歩行のシミュレーションを見せていただいたことがあるんです。多賀さんの所の自律歩行シミュレーションモデルというのでしょうか。あれはもう当時、当時って言ってそんな前じゃないんだけど、そういうことをやりたいと思っていた心理学者にとっては画期的なものだったんですよ、みんな。

ニシムラ そうかな。やっぱり本質的に違うから。別にどっちがいいとか悪いとかって言う問題じゃなくて、本質的に違うその問題設定の中の世界の言い方をしているんじゃないの。基本的にすみ分けになるのかな。

多賀 科学的な方法論として、やっぱりその対象と環境を切り離すか切り離さないかという問題と、それから対象に対していろいろ観測とか分析をしていってばらすというのは普通のやり方ですよ。それを構成論的にもう1回組み上げていくというその逆のプロセスというのも当然いろいろな人が考えているわけですよ。で、問題はその両方をやるっていうことで、そのぎりぎりのところで、その対象を壊さない理解の仕方というのがやりたいわけで、脳科学をやっていますと言うと、ここを見てるだけというふうに見られるし、そこで逆にそこで分かってきたことからシステム全体の働きを見ようとすれば、一応逆のベクトルもあるわけで、更にそこからもっとその何かつなげようというのが大まかな意味での、こういった対象を扱う時のぎりぎりのやり方かなと・・・。

金森 例えばさっきあなたはそんなことを言ったけど、赤ちゃんだったらまたぐわけだが、われわれはつまずくわけだよね。その辺のつまずくとまたぐというのは、われわれにとっては極めてよく分かることだけれども、それを脳科学的に記載するというのは、いったいどういうふうにしたらいいのかっていうのが、ちょっと想像もつかない難しさなんだけど。

- - さっき多賀さんのお話の中では、入力ディペンデントな状態という話が1回出てきましたけれども、入力の際の入力の仕方というのはアフォーダンス的に言えばまさに環境によって全部違うけど、それは入力という見方じゃなくてセットにしてみようというのが佐々木さんのお話ですよ。僕はちゃんと理解してるかどうか、対象と行為系という話。

だからそこで脳の中で起きているのは、対象と行為系がそういうかたちで入力を行わせるのかどうかということが多分入れ子がどうかという話と***つながっているのかと****。

ちゃんと理解できてないから分からないんですけども。

赤ん坊は、平べったい何もつまずくものがないところで育っていたら、きっと脳の発達の仕方が違いますよね。

ニシムラ それは全然違うでしょうね。だから別に悪いと言っているんじゃないんです。悪いと言っているんじゃないで、世界のそもそもの科学的な方法論としてはいろいろチェックしたり検証したりそんなのはいいんですけど、別に。そうじゃなくて背景の発想というかそもそもの問題の聞きたい部分というのはかなり違うことをね、同じ世界なわけで、同じ世界をアプローチするときに割と重要な違いを持ちながらやろうとなさっている。お互いに関係が・・・。

佐々木 ホルトが刺激の背景化と言って、僕らの心理学というのは19世紀に生理学のユニットが始めたから、刺激の概念ですよ。それが非常に貧困なわけですよ。当然、段差なんてのは心理学の領域にないわけですよ。さっきからいろんなこと言ってますけど。段差が問題になった時にはおそらくそれまでの心理学が問題にした刺激というのは背景化するんだというようなことを言ってるんですよ。

だからどんな方法を採用するか分からないけど、もしこういう議論というかこういう研究、いろいろな研究での交流を豊かにするときには、そういう環境のユニットをどういうものを扱っているのかという辺りを自覚して、そこで議論するというのが一つの方法だと思います。

だから多賀さんが記憶を扱っている時に、先程扱ってましたよね。あれがどういう記憶の意味なのかとかってということ。僕らの例えば生態心理学でいうとインフォメーションということで扱う環境の性質をユニットに対する意識を持って、そこでだったらそんないろいろな研究を分断せずに交流できるだろうと思っているんですけどね。

工学系は基本的に非常に方法、厳密ですよ。構成論的でちゃんと実現していきますし、けども彼らはおっしゃるような意味を扱いたいというのが強烈にあるんですよ。でもなかなか難しいんですよ。彼らも扱えるようなものが、僕らの作っている点にちょっとでもあれば、その辺が一つの突破口になるかなと思ってやっているんです。

- - じゃ、フロアに。どうですか。何か質問とか、コメントとか、いろんな分野から関係してくる・・・。

シモヤマ その2番のところですね、最初に外界があって、拘束条件があって組織化という話をしましたよね。そういう話がありましたよね、最初。拘束条件というのは環境とかアフォーダンスとかというのと結び付きっこないんですか。

多賀 まさに、そこが多分もしヒットするとすれば一番本質的なところで、その拘束条件自体が豊かであれば、それは自然にそのシステムにあるアクティビティなりパターンなりを自己組織するというのは自然な考え方で、そういう意味では自己組織理論とアフォーダンス理論というのはそういうところではすごく折り合いがいい。

- - すみませんけれども。僕は全く全然素人なんであれなんです。佐々木さんの話の中で、行為対象行為系の話の中でウイッシュ、ホルトだっけ。ウイッシュ、意図という問題をどうとらえるかというところで、僕はすごく面白かったんですけども、そのあとのアフォーダンスデータベースの中で赤ちゃんが容器のところで、全部取り出して中に入ろう、それは分からないんですけどね。お母さんから見ると「入ろうとしているの」というところでビデオが終わったんですけども、その時にウイッシュはどこにあるのかなと言うと、中に入りたいという意図なのか、それともあの中では容器と赤ん坊とのアフォーダンスの関係の中で、容器というのは何か入れられるものだから自分自身も入れら

れるというところでもって、意図とは別のもしかすると意識とかかもしれませんけれども、ウィッシュというものと、最初のホルト的なウィッシュと、お母さんがそこに呼び込んだ赤ちゃんの意図、インテンションというのかな。そういうものがどっかで重なったり重ならなかったりしますよね。そのときに言語系、言語が入ってきちゃうと、そこにいろんな意味をわれわれは付けちゃうから、環境の情報で言うところの意味と違う意味をかぶせると社会が入ってきて、社会の中で共有されている意味の中で赤ちゃんはここに入りたいたいに違いないという呼び込みをすることによって、赤ちゃんもそれをまた学習して、入りたいたいという意識をインテンションを獲得するみたいなことがだんだん起きてくると思います。

質問で聞いたかったのは、ウィッシュというものをどうとらえるかっていうのは一つの今度はわれわれの社会の中でのインテンションという言葉によって了解されている世界と、さっきのウィッシュというのは大分違うような気がしたんですけどね。で、ちょっとこれ、何でそういうことを聞きたいかということ、発達という言葉が教育の研究の中で使っているときは、そこに望ましい発達みたいなものがどうしてもかぶさってくる。その望ましさの中には僕が今言ったインテンションみたいなものの、ある種の共有されている意味の中での望ましさみたいなものが入ってきたら、何ができるようになったって望ましいことができるようになることがいいわけで、望ましくないことができるようになることは、決して発達とは呼ばないかもしれないね、そういう意味で。

ちょっといろんなこと言い過ぎちゃったけど。ウィッシュということが、一つはすごく気になったわけで・・・。

佐々木 あの赤ちゃんが引出しを開けて、いろんな乾物を取り出しましたよね。それはそうすると乾物の間隙と言うかすき間がだんだん身を隠す穴になってきている。その一連のイベントがホルトの言うウィッシュなんだと思います。

ホルトはフロイト主義だったので、意図というのは選択の単位と考えていたから。

たまたまあの子は足を入れようとしてやめたけども、それは一つの意図が実現したと思います。それは入れないということを含めてです。でもほかの意図だって実現する可能性がある。そういう観点です。

- - じゃあ、本当に赤ちゃんがどう思っていたかということは別の意味。

佐々木 それは一生分からないんじゃないでしょうか。

- - 一生分からない(笑い)。

- - どうでしょうか。哲学の****先生。 - - さっき荻谷さんが言った発達と変化とでも言うか。お二人とも同じ意味で使われてましたよね。発達の変化というふうな僕からするとそれはちょっと違和感ですね。僕にとっては発達と変化は別のカテゴリー。やっぱり発達というのは社会的文脈の中で意味があって、変化というのはどっちにどう転んじやうか分からないという・・・。

- - これは****さんがもっと詳しいんじゃないでしょうか。フローレスとレボリューションって同じ変化のことだけど、これは全然そのラベリズムが

出てきた時に、それが社会ラベリズム * * * *。すごく価値が付与されて目的論的に変化される変化が多分、その後のわれわれが知っている発達ですね。

今日の話はどちらかというとレポリューショナルな系列における発達なんじゃないか。

多賀 その発達をわれわれサイエンティフィックに見ようという立場からすると、ニュートラルにとらえているところがあるんです、結局。そういう意味で単に変化という意味が付与されていない言葉を使っているんですけども、やっぱり意味とか価値とか入ってきた変化というのはどういうふうに扱うかというのはいつも悩みの種ではあります。

佐々木 先端発達研究センターとしては、あとでじわじわ出てくるかもしれないけど、それを原点としないような研究も教育であっていいんじゃないかという主張はしたいということですか。控えめな主張ですけど（笑）。

金森 いや、でもね、その成人、普通の成人というのをそれなりの、つまり普通の人間は20年くらいほっとくといわゆる成人になるわけであって、一応それをそれなりの基準にするのはある意味ではやむを得ないことであって、イチムラさんがおっしゃりたいことは分かるんだけど、それはそこまで言ってしまうと「じゃあどうしろ」ということがあってね。だからそれは別にしようがないんじゃない。それを一応発達というふうに呼んで別にいいんじゃないかと思うんですけどね。

- - でもカテゴリーとして僕は分けないと、例えばお年寄りがだんだんできなくなっていくっていうのも、今のだと発達と呼んでいいことになりますよね。

金森 発達と呼んでいいのかな。

佐々木 生涯発達とかいうときにはそういう感じで・・・。

金森 - - 使うわけですね。

- - 使うみたいです。

金森 - - それはちょっと違和感ありますけど。

- - そうですね。

金森 - - そうだと言われればね、従うしかない。

- - 特に、院生とか学生の中でぜひ、研究、全然違うとか、違う分野とか素朴な疑問でも何でも結構です。

- - はい。

- - じゃあ、ぜひ。

- - 最後のB表のところから見てましたので、ちょっと * * * * するのも難しい面があるんですが。アフォーダンスの理論、初めばっと聞いていた時は、発達していく過程が写されていくのかなと思ったら、先程もちょっとありましたけれども前に行ったり後ろに行ったりして * * * * の仕組みというか、カテゴリーの観点というのが大変新鮮で新しく知覚していくうえで非常に感心致しました。

先程目にした引出しの中から出してくるウィッシュというところなんですけ

れども、あれを僕は見ていて赤ちゃんは最後に入るためにやっていたんだなというふうに、非常に僕としては赤ちゃんの気持ちになって納得したというところがあったんですけれども、すごく（笑い）。出すというのは何か入りたかったんだなと思ったら、すごく何かしみじみと感動したというかですね、ああいう一つの局面がデータベースでぱっと見ていったら、いろんな発見があるだろうなと素晴らしいプロジェクトだなと。早く外からもアクセスできるようになればいいなというふうに、ちょっと最後を見ただけなんですけれども、心から思いました。

- - ほかには。いいですかね。最初は5時の予定だったみたいだけど・・・

。

- - 次回は・・・。

- - それではノートを・・・。

それでは今日は長時間にわたりましてありがとうございました。こちらの決め方の不手際もあって。ただ内輪の研究会ということで、この場を借りてあまり厳密に時間を****しなかったんですけども。

今日の研究会のように、これからどんどん機構としては、新しい研究分野のシーズを生み出すような分野の交流ということを念頭に置いて、いろいろと仕掛けていこうと思ってます。

今日は最初の大きな先端発達研究センターのお披露目ですので、また今後このセンターがいろいろと****的なことを中心にしながらも活動していくと思います。またそこに全然違う分野の方たちが交流していく中で新しいものが生まれてくると思います。こういう研究会を大体年に5、6回は組織できたらいいかなと思ってまして、今回は最初で先端発達研究センターのものです。次回は実はもう既に日程が決まっています。ちょっとがらっと変わったテーマでやるんですけれども、ちょっと皆さんに手帳がもしあればあらかじめということでノートを取っていただきたいんですが。

次回7月の7日、一応また3時 - 5時になってますが、もしかすると若干時間を早めて始めるかもしれません。ちょっとこの日はご登壇される方のお一人が、どうしても5時までに終わりたいということなので終わりの時間が比較的改变るかもしれませんが、今度はがらっと変わって教育政策とか学校の話が出てきます。

今のところ決まっていますのが、地方分権化時代における学校の自立性とか主体性みたいなことを学校のカリキュラムとかティーチングとかそういうことと関連させて論じていただくということで、一昨年までこちらの教育科研にいらした、今はICUにいる藤田英典先生がお一人。今、中教審の地方分権化政策についても議論なさっているところです。それから行政の立場から文科省の初等中等教育局の教育課程課長でいらっしゃる大槻課長が行政の立場から。それからもう一人は静岡県で中学校の校長先生をなさっていたサトウ先生と言う、以前指導部にもいらしていただいたのですけれども、一応現場と研究者と行政、こういう三つの立場から今地方の分権化とか教育について政策、学校の自

立性、主体性等々いろいろ議論されてますので、この次はちょっとどちらかというところと学校と政策というところで社会科学、人文系にどちらかというところ****ですけれども、これも、でも、できるだけいろんな方が参加していただいて、議論することでやはり問題がいろいろ重なり合う部分が見えてくるんじゃないかと思っておりますので、ぜひとも参加いただければと思います。

そしてまた今日の結果をまた皆さんと相談者の方とご相談しますが、今機構ではホームページの立ち上げを準備をしております、いずれそこで今日のお話についてもある程度要約したものや、あとスライド等についても、もしお許しいただければここで少し学内的に公開できるような、外から見られるかどうかはちょっとまたこれ検討しますけれども、学内のLANであれば接続できるようなかたちで少なくとも公開しようとは思っています。

そういうことで今年度まず発足した機構と、それから先端発達研究センターで、今後もいろいろとほかのセンターも合わせりながら協力しながら****研究科の中でいろんなことをやっていこうと思っておりますので、ぜひとも関心を持っていただければと思います。

それでは、今日長時間にわたりましたが、一応これでフォーマルな会はおしまいにします。どうもありがとうございました。（拍手）

（終了）