

## 時間の心理学

千葉大学大学院文学研究科 教授 一川 誠

### はじめに

**清水 寛之**：学術講演会を開かせていただきたいと思っています。最初に、長谷川千洋学部長からごあいさついただきたいと思っています。よろしく願います。

**長谷川 千洋**：本日は、第 2 回目の心理学部学術講演会ということになります。今回は「時間の心理学」というタイトルで、千葉大学の一川誠先生をお招きしております。非常にタイトルからしてワクワクするようなもので、とても楽しみにしています。基礎のお話、しっかり皆さん、勉強していただけたらと思います。先生、どうぞよろしく願います。

**清水**：それでは簡単に、一川誠先生のご紹介をさせていただきます。本日は少し早めにお越しいただきまして、先程までお話しさせて頂いておりました。一川先生は私の後輩にあたり、いつもあちらこちらで「一川先生は私の後輩だ」と言わせていただいておりますが、本当に憧れの後輩です。

ご案内のチラシにも記載しましたが、NHK「チコちゃんに叱られる！」には 1 回や 2 回ではなく、何回も出演されており、先日は「マツコの知らない世界」にも出演されておりました。また、私が学会出張中に朝テレビをつけたところ、偶然 NHK に出演されているのを拝見し、若い頃から非常に優秀で著名な研究者であることを改めて実感しました。

大阪市立大学の文学部の心理学をご卒業後、カナダのヨーク大学に留学されて、その後、山口大学の工学部デザイン工学科に所属されます。現在も時間学研究所に所属されています。時間学研究所は当時の山口大学学長であった数学者の広中平祐先生により創立されました。その後、千葉大学の文学部に着任され、現在は千葉大学大学院人文科学研究科の教授としてご活躍されています。

ご専門は、運動視差をはじめとする視覚心理学ですが、山口大学に行かれる少し前ぐらいから、「時

間」をテーマとした研究で、メディアにも数多く取り上げられるようになりました。現在も錯覚・錯視の研究を含め、非常に多くの論文やご著書を発表されています。皆さん、「一川」を検索して頂きホームページを見ると数の多さがお分かりになると思います。

本日は、私が講演会の担当を務めておりますが、実は村田先生が一川先生のもとで学振 PD として研究をされていたというご縁がございます。せっかくの機会ですので、ぜひ一川先生にお越しいただきたいと考え、昨年から日程の調整を重ねてまいりました。学術講演会の開催時間が水曜日の 15 時半という非常にスケジュールの立て難い時間帯ではありますが、大変お忙しい一川先生ではありますが、この時期であればご来校いただけたらとこのことで、本日お招きすることが叶いました。この後の司会進行は村田先生にお願いしたいと思っています。よろしく願います。

**村田 佳代子**：本日はご多忙の中、また遠方よりお越しいただき、誠にありがとうございます。私と一川先生は、6～7 年前、私が学位取得後にポスドクとしてお世話になったことをきっかけにご縁をいただきました。その半年後には学振 PD としてもご指導いただき、約 5 年間、千葉大学にて研究を行ってまいりました。現在も客員研究員として共同研究を続けさせていただいております。一川先生は、非常にアイデアが豊富で視野が広く、私にとって憧れの研究者の一人です。学部時代に、日本心理学会で私の出身大学にて開催されたワークショップに先生にご登壇いただいたことがあり、その際に拝見した実験計画とデザインの美しさに強い感銘を受けました。「このような実験計画を学びたい」と思い続け、長年お願いを重ねた結果、ポスドクとしてご指導いただき、共同研究を行う機会を得ることができました。本日のご講演は、非常に興味深い内容となっております。ぜひ最後までお楽しみいただければと思います。それでは、一川先生、どうぞよろしく願います。

## 時間に関する心理学的研究と時間学

一川 誠：ご紹介ありがとうございます。千葉大学の  
一川誠です。本日はお呼びいただきありがとうございます。  
清水先生とは、学生の頃から、いろいろ  
お世話になっておまして、村田さんともずっ  
と一緒に研究しているので、こういう機会に自分  
の研究を紹介できて、とてもうれしく感じており  
ます。

本日は「時間の心理学」というテーマでお話し  
させていただきます。

私は基礎系の心理学の領域で、感じる事柄と実  
際の物理的な特徴がどうずれるかという、いわゆ  
る錯覚の研究をしてきました。もともとは、学部  
の頃から空間の錯覚、特に平面の絵なのになぜ立  
体的に見えるのだろうか、という研究をしてい  
ました。先ほど、清水先生に紹介していただきま  
したけど、ヨーク大学というのは、カナダのトロ  
ントにある大学です。そこに行った頃から動きか  
らの空間知覚の研究を行なってきました。「動き」  
には、空間だけでなく時間も関係します。そこで、  
時間の知覚の特性もいろいろ調べてみると、空間  
に劣らず非常に多くの錯覚があって、そこをしっ  
かり理解するのはとても大事だということがわか  
って来ました。今は時間と空間の錯覚や、ある  
いはそこからこうつながって、時間や空間、感性  
など、というものを調べています。今日はそうい  
うことについての基礎的な心理学の研究のお話と、  
その発展的なトピックスなどを紹介していけれ  
ばと思っています。

一般の人に対して「時間の研究をしています」  
と言うと、たいてい「物理学の研究ですか」のよ  
うなことを言われます。もちろん物理学において  
も時間というのは大事な研究テーマだと思います  
が、私が研究しているのは、体験できる時間、感  
じられる時間です。時計で計る時間というのは、  
だいたい誰にとっても一定に進むのですが、感じ  
られる時間というのは、例えば退屈な時間とい  
うのはなかなか過ぎないけれども、楽しい時間はあ  
つという間に過ぎるという形で、ある意味、遅く進  
んだり、早く進んだり、伸びたり、縮んだりとい  
うことはあります。それというのはどういうこと  
で起こるのだろうか？この問題については、物理学  
では研究しません。じゃあ何がこの問題を調べる  
かという、科学の分野としては心理学が研究を  
しているわけです。

感じられる時間の特徴というのはどういうもの  
かという、先ほども言いましたけれども錯覚で  
す。物理的な特徴と感じられる特徴のずれとい  
うのを心理学では総合的に錯覚と見なしています。  
感じられる時間に関してどういう問題があるのか  
という話から、時間管理（時間の使い方）の問題  
を紹介します。また、生理学的な話になりますけ

れども、心身の1日周期の変動であるサーカディ  
アンリズムについての話もしようと思っています。  
その上で、豊かな時間の過ごし方ってどうい  
うものだろうという話にまでつなげられればと思  
います。また、最後に、最近の研究室の研究につ  
いても少し紹介できればと思っています。

## 時計の時間と心の時間

最初に「時計の時間と心の時間」の違いにつ  
いてもう少しお話しします。先ほども言いました  
けれども、楽しい時間というのはあつという間に  
過ぎます。退屈な時間というのはなかなか過ぎ  
ず、長く感じられます。そして、いろいろな人  
が言っていますけれども、子どもの頃に比べると、  
年を取るとだんだん時間が経つのが早く感じ  
られるようになります。こうしたことはなぜ起  
こるのでしょうか。あと、交通事故や、転落事  
故のような時にスローモーションのように感じ  
る、あるいは、とても美しい人を見た時にド  
キッと、スローモーションのように見えたとい  
うことがいろいろ文学作品、あるいは映像作品  
の中に表現されます。こうしたことは、実際  
にはどのような条件があれば起こることな  
のでしょうか。

このように、感じられる時間に関していろ  
いろな問題があるようです。ところが、こうした  
問題は心の時間に関するもので、物理学では  
これらの問題については全く研究しません。先  
ほども言いましたけれども、これらの現象はど  
れも一種の錯覚なわけです。物理的には等しく  
進んでいる時間のはずなのに、楽しい1分間  
とつらい1分間というのは、主観的には長さ  
が変わって感じられるというのは一種の錯覚  
です。どうしてそういうことが起こるのか、ど  
ういうルールに基づいて起こるのかというこ  
とを調べるのは、ものの特性を調べる物理学  
ではなく、体験についての科学である基礎心  
理学、実験心理学ということになります。

時間というのは、いろいろな研究分野で主  
要な研究テーマになっています。時間は、心  
理学だけではなく、物理学や化学や、生物学  
や、生理学や、いろいろな領域で重要な研  
究の対象になっています。哲学や、社会学  
でも、時間に関していろいろな研究が行わ  
れています。

時間とどう付き合っていくといいのか、時  
間というのはそもそもどういう対象なのかとい  
うことを研究する、「時間学」という学際  
的な研究分野であります。私もその時間学  
の研究活動に関わっています。私自身は主  
には感じられる時間の特徴を調べている  
わけです。その感じられる時間の特徴の基  
礎にある生理的な、あるいは神経科学的な  
基礎というのはどういうものだろうかとい  
うようなことは、心理学の研究だけではな  
かなか分かりません。そこで、生理学を  
研究している人、生物学を研究している人、あ

るいは物理学を研究している人などから、いろいろ情報ももらいます。また、彼らには心理学的研究の成果の中から、感じられる時間の特徴についてお知らせしています。このように、いろんな研究分野でそれぞれ得られた時間に関わる情報を共有して、そこから、どのように時間と付き合っていきたいのかという問題について、多くの研究者が総合的に検討しています。そもそも時間ってどういうもので、人間にとってどういう存在なのかということ、総合的に考えていくのが時間学という学問領域なのです。今日お話しする話は、そういう他の分野の話も入れながら、時間についての研究成果を紹介しているかと思っています。

例えば、物理学や哲学では、最近では時間というのは実在しないという立場が主流になっています。もちろん物理学、哲学、いろいろな立場の人がいますけれども、時間というのはそもそも実在するものではなくて、時間が哲学や物理学において重要な意味を持つのは、私たちが感じる感性の特性として時間が重要な次元だからなのだ、という主張は、実は19世紀以来結構強いものなのです。

### 体験される時間の特性

物理学や哲学の領域では、時間は物理的実在ではなくて、人間感性の特性によって意味を持つようになっている、という考え方をする立場では、人間のような主体が物を観察したり測定したりすることの中で初めて時間が発現するのだ、と主張されることがあります。

確かに、物理学と哲学の議論を突き詰めていくと、時間は実在せず、時間は主体の特性だ、という結論に至るのかもしれませんが。それでも、先ほど指摘した、楽しい時間はあっという間に過ぎるのに退屈な時間はなかなか過ぎない、事故の際には時間がゆっくり過ぎるように感じられる、などの現象をはじめとして、感じられる時間はどういう特徴を持っているかという問題は、人間にとってはとても大事なものだと思います。私自身、感じられる時間の特徴というのはどういうものかということは理解したいし、理解する必要がある、理解することによってうまく生きていける、生きていく上での充実感を高めることにもつながっていくのではないかと、あるいはいろいろな危険を回避することも可能になるのではないかと、やはり感じられる時間の特徴というのを調べる意味があるかと思っています。

感じられる時間の特徴を調べる方法としては、実験心理学や基礎心理学という方法論があります。例えば、主に扱っている問題としては、感じられる時間の長さというのはどういう特徴を持っているのだろうかというのがあります。また、先ほど触れた、交通事故の時にスローモーションに感じるという現

象。こうした現象は本当に起こるのだろうか？もし起こるとしたらどうしてそういうことが起こるのだろうか？といった問題や、感じる時間の特徴から翻って、私たちは時間とどう付き合っていけばいいのか？というようなテーマも心理学の研究対象になってきたりするのです。

時計の時間は一定に進んでいきますが、感じられる時間というのはいろいろな要因によって伸びたり縮んだりします。ただし、それが、いい加減に伸びたり縮んだりするのはではなくて、一定の規則性をもって、ある特定のルールに基づいて伸びたり縮んだりするのです。長さがいろいろと変わって感じられるだけではなくて、場合によっては、時間の順序が入れ替わったり、時間差があった出来事が同時に感じられたり、いろいろなことが起こるわけですが、でも、大事なものは、それが、ただいい加減に起こるわけではなくて、やはりルールに基づいて、そうした現象が生じているようなのです。そのルールが分かると、時間をどう感じるか、何がどう見えるかということ、時間をコントロールしやすくなります。例えば、楽しい時間を長く感じたり、つらい時間を短くすることができたりするということになります。人間の知覚の特徴を理解することによって、今よりも時間とうまく付き合っていけるようになることが期待できるので、いろいろな時間の研究がされているという側面があります。

### 不良設定問題解決過程としての時間知覚

では、体験される時間というのは、そもそもどういう特徴を持っているのでしょうか。簡単に紹介していこうと思います。

例えば、光に対しては目、音に対しては耳という感覚器官があります。ところが、時間に関しては、長さやタイミングについて、直接的な感覚器官というのがありません。明るさや音の大きさみたいなものに関して言いますと、直接的な知覚情報がありますが、時間の長さあるいはタイミング、時間順序などに関して言いますと、時間に関する感覚器官がないので、直接的な知覚情報というものはありません。この感覚器官の反応を調べれば、時間の長さやタイミングに関して、こういう知覚や認知がされていることを推測できるような、そういう直接的な知覚情報というのが実は時間に関してはないのです。

つまりは、特定の事象について、それがどのくらいの長さであるのか、どのくらいの早さで進んでいくか、あるいは他の事象と同時なのか時間的にずれていたのか、ずれているとすればどのような時間の順序であるのか、といった時間に関わるさまざまな特性について、直接的な知覚情報がないのです。そのため、こうしたことについての判断はすべて、ある種の推測に基づいてなされていると言えます。し

かも、その推測は、実はかなり不正確なのです。

なぜ時間に関する知覚や認知が不正確になるのか、という話をもう少し細かくしてみます。私たちは、例えば、このトークが始まってどのくらい時間がたったかということ推測しようと思ったら、それなりの精度で実行できます。でも、これは実はとても難しい課題なのです。こうした推測を行うためには、今というこの瞬間、この時点というゼロ次元な点としての視点から、ここまであった時間間隔という一次元的な特徴について評価しなければいけません。講義の開始から現在まで、どのくらいたったのかという一次元的な特性を、今、この現在の時点におけるゼロ次元な視点から推測しなければいけないのです。

しかしこれは、今というこの短いタイミングの中には、これまでに経過した時間の長さについての直接的情報はありません。そのため、長さについてどのくらいたったかと推測することは、一義的な正解がない、解けない問題を解く課題と見なすことができます。こうしたことは認知科学の領域では解けない問題ということ、「不良設定問題」という言い方をします。ある意味、時間の知覚というのは、長さにしてもタイミングにしても、この不良設定問題を知覚系や、脳がどう解いているかという問題に置き直すことができます。

例えば、音が3回鳴った状況を考えてみます。それぞれの音が物理的に提示されたことをイベント1、イベント2、イベント3とします。それぞれの音が聞こえるためには知覚的な処理が必要なため、それぞれの音に対する知覚体験の成立は、物理的な音の提示からは少し遅れることとなります。それぞれの音に対する知覚は、物理的なイベント1、イベント2、イベント3と対応して生じますが、イベント3である3つ目の音に対する知覚の内容には、3つ目についての点的な（ゼロ次元な）情報しか含まれていません。つまりは、3つ目の音と1つ目の音、3つ目の音と2つ目の音との間の間隔という一次元的な特性についての情報は、3つ目の音にから成立した知覚の内容の中には含まれていないのです。このように、その都度その都度の時点で生じたイベントに対応して生じた知覚の中身には、長さや前後関係などの順序についての情報がないこととなります。

時間に関する知覚が、こういう解けない問題を解く過程だとしても、私たちは、このトークが始まってほしいどのくらいたったかというのは、何となく推測できます。今日3時半から始まって今ちょうど50分なので、20分くらいこの時間が始まってからたっているわけですが、おおよそそのくらいからだと、何となく分かります。それってどのようにして解かれているだろうと、どういように推測されているのだろうかというのが、この時間の認知の問題ということになります。またどのように推

論されているのかという点が、この「時間の認知」に関する問題です。

## 見たり聞いたりしているのはいつも少しばかり過去

時間の知覚には、ゼロ次元情報からの1次元特性の推測という問題に加え、もう一つ問題があります。さっきも触れましたけれども、実は知覚の成立に若干遅れがあります。私はこうやってしゃべって手を振っているのを皆さんは見ていますけれども、手を振っているのが、皆さんの網膜に光が当たって、脳が「何か見えた」となるまでに、実は0.1秒くらい遅れがあります。この遅れはゼロには絶対になりません。なぜかと言いますと、網膜に光が当たって、それから視神経通って脳に情報が伝えられて処理されて、なにか脳が反応したという一連の出来事の生起には0.1秒くらいかかるからです。さらにその後、手を振っていることや、スクリーンの前にいることや、いろいろなイベントとして視覚情報を処理するので、何を見聞きしているのかわかるまでにはさらにもう少し時間がかかるのです。

しゃべっている声についての知覚に関しては、実は、視覚よりも遅れが小さいのです。光と音だと、空間の中を伝わる速度は、音のほうが光に比べると圧倒的に遅いです。ところが、実は知覚の成立については、視覚は聴覚よりも遅いのです。実は皆さんの耳に届いてから脳が、何か聞こえたという判断するまでに0.1秒よりは少し短い遅れなのです。そのため、音と光が手元くらいの距離で同時に提示されると、まず音が聞こえて、その後光が見えるということが起こります。この聴覚と視覚の遅れというのは、なかなか皆さん気づきませんが、常あるものです。絶対ゼロにはなりません。

ずれているけれども同時に感じるというのは、実はそのずれに対して、私たちは知覚的に順応しているので、そのずれが実はなかなか日常的には体験できないということになります。ところが、光と音だけを提示すると、そのずれというのは簡単に分かります。東京のお台場にある日本科学未来館には、この音と光のずれについてのデモが常設展示の中がありました。現在リニューアルで撤去されているかもしれませんが、光と音を手元くらいの距離で同時に提示すると、ずれを感じます。ほんとは物理的には同時ですが、音のほうが先に感じられるということは簡単な刺激で体験することができます。

視覚と聴覚だけではなく、触覚も、実はタイミングが違います。触覚の成立にかかる時間の長さは聴覚と視覚の間くらいです。視覚は、知覚の中では遅いのです。いわゆる五感というものの中で、時間的な正確さ、スピードでは、視覚、聴覚と触覚の3つで比べると一番速いのが聴覚、次に触覚で、3番

目に視覚ということになります。それ以外に体性感覚、三半規管というのはもう少し遅いので、その3者の比較というのは比較的速いうちの3つでの比較ということになります。味覚や嗅覚も遅く、知覚の種類（モダリティ）によって実は流れる時間は違っていています。なかなか日常的にはそのことに気がつきませんが、皆さんが生まれてからずっとその「ずれ」というのがあったはずなのです。

先ほど、網膜に光が当たってから脳に伝えられるまで時間がかかるという話をしました。神経伝達は、一種化学的な原理を使って行われるので、その時間はやはりゼロにはなりません。実は、頭が大きい動物ほど目から脳までの情報の伝達に長い時間がかかります。同じような神経細胞、軸索を通して情報は伝えられるので、頭が大きい動物のほうが小さい動物よりも目に入った情報が脳に伝えられる情報は遅くなります。例えば、人間に比べると、ネズミや昆虫や頭が小さい動物というのは、脳に知覚情報が伝えられる時間が、圧倒的に短くなります。

それだけではなくて、強い刺激ほど伝達処理が早いのです。強い刺激になると、今度は伝達だけではなくて大脳に入ってから処理も、強い刺激のほうが弱い刺激よりも処理時間が短くなります。

その特性に関するデモを持ってきましたので、紹介しようと思います。（デモを見ながら説明）これは2000年に見つかって報告された、フットステップ錯視といわれているものです。これから見ていただくのは等速で動いている刺激です。それが、背景を工夫しますと進み方が変わって見えます。先ほど言いました、刺激の強さによって伝達速度が違うという、それに基づく錯覚です。

お見せしているのは、千葉市に科学館というのがあります。そこでの常設展示用に提供した動画です。背景が一様であれば、白と黒の長方形が等速で動いているのが分かります。赤い点が注視点ですので、その辺を見ておいてください。等速で動いているのは分かると思います。ところが、背景にしま模様が表示されると、物理的には等速で動いているはずなのに、速くなったり遅くなったりしているように見えていませんか。白と黒の長方形はともにずっと等速で動いています。動かし方は全然変えてないのです。背景のしま模様は、濃い灰色と薄い灰色です。視覚刺激の強度に関して、白の刺激は濃い灰色の上では強くなり、薄い灰色の上では弱くなります。逆に黒の刺激は、濃い灰色の上では弱くなり、薄い灰色の上では強くなるのです。黒と白とで刺激の強さが逆の位相で速くなったり遅くなったりが交互に起こり、その強度によって、強い方が速く処理されるので、ちょうど足の歩みのように白と黒の刺激が交互に遅く進んだり速く進んだりしているように見えるため、フットステップ錯視と呼ばれています。これは刺激の強度によって、動くスピードが変わって見えると

いう錯視です。

次に、注意を向けることでも、見えるタイミングをずらすことができることを紹介します。注意を向けますと、注意を向けた領域というのは処理が速くなります。注意を向けるといろいろな認知的な処理が促進されるので、注意を向けるか向けないかによって実はタイミングがいろいろ変わって見えてきます。

これから見ていただく動画では、一瞬でこの辺りに白い直線を提示します。この直線は一瞬で出現するので、直線だけ提示した時にはいっぺんに同時にバンと線が描かれるように見えると思います。ところが、直線が描かれる直前に、この直線の左か右の端辺りに瞬間的に光点を提示します。光点が提示されると、そこに強制的に注意を向けてしまうという特性があります。直線が物理的に一度にどんと出ているのに、光点の瞬間提示によって直線のどちらかの端点の近くに強制的に注意を向けさせることによって、その辺りの処理が速くなることによって、そのあたりから直線が描かれているようなタイミングにずれが生じるという現象が起こります。ラインモーションといわれている錯視で、これも見ていただこうと思います。

（デモを見ながら説明）白い直線が瞬間的に出ます。これは一瞬で提示されていることがよく分かると思います。この線が出る直前に直線の左右の単点のどちらかに光点を出すと、そちらから描かれているように見えませんか。分かりにくかったら、直線から少し離れた注視点を見てください。直線の両脇に点が出ると、両方から真ん中に向かって描かれているように見えると思います。物理的には、線は常にいっぺんにドーンと一瞬で出ていますが、点が出るとそこに注意が強制的に向けられてしまうので、物理的には一瞬で起こっていることが時間的にずれて見えるということが起こっているのです。

知覚のルールというのは誰でもおおよそ同じなので、物理的には存在しないタイミングのずれというのが、頭の中だけで起こっているタイミングのずれというのをみんなで共有したりすることができる、そういう特徴があります。人間であれば、だれでもかなり似た処理をしているので、物理的には実在しないようなタイミングのずれというのを共有することができます。知覚のタイミングというのは、時間に関しては注意を向けるかどうか、刺激の強弱や、あるいは視覚的なものなのか、聴覚的なものなのかや、いろいろな要因によって変動するのです。

### 感じられる時間の長さに影響を及ぼす要因

今、同時性や、時間順序のような話でしたけれども、時間の研究に関して大きな研究テーマとしては、他に時間の長さの知覚があります。感じられる時間の長さもいろいろな要因によって長くなったり、短

くなったりします。

先ほど子どもの時間と大人の時間の流れ方が違うという話をしましたけれども、それもいろいろな要因の影響を受けていると思われます。時間の長さの知覚に影響を及ぼす全ての要因が既に分かっているわけではありません。まだ様々な研究が進められていまして、これからも感じられる時間の長さに影響を与える要因というのは、新しく見つかる可能性があります。今、分かっているもの、主なものをここに並べてみました。もちろん実際に経過した時間というのは、感じられる時間の長さに強く影響します。それ以外に体の代謝や体験される出来事の数、時間経過における注意の回数、他の知覚様相における刺激量があります。視覚、聴覚、触覚という知覚の種類などを専門用語で様相といいます。感じられる時間の長さは、それぞれの様相における刺激の量によっても影響を受けますし、感情によっても影響を受けます。繰り返しによっても影響を受けます。それぞれ詳しく解説していこうと思います。

### 代謝が激しいほど時間は長く感じられる

まず紹介する要因は身体の代謝です。代謝というのは要するに、いわゆる新陳代謝です。この男の子は今汗をかいていますけれども、運動した後、あるいは気温が高くて汗をだらだら流すような状態では代謝が上がっています。そういう時、実は代謝が激しくなっていると、時間が長く感じられます。なぜこういうことが起こるかと言いますと、時間の長さを計測する領域というのは、脳のどこかにあると考えられています。その領域も身体の一部なので、代謝が上がることによって、その領域もよく動く状態になる、活動が激しくなる、速く進むということです。なので、代謝が激しい時というのは、主観的時間が長くなりがちです。逆に、代謝が落ちている時、時間がなかなか過ぎないような感じがします。たとえば、眠る前や、あるいは低体温症という時は代謝が非常に落ちるわけですが、そういった場合に当たります。

時計の時間と比較すると、代謝が激しい時というのは、心理的な時計が速く動きます。そのような状態で、まだ1分しかたっていないと言われると、心理的な時計はとても速く動いているので主観的には2分くらいたっているような感じがするということが起こります。このように、代謝が激しい時というのは、時間が、間延びし、ゆったり流れているような感じがします。逆に、代謝が落ちている時は、実際には物理的に1分間たっている時に、心理的な時計はまだ30秒や45秒や指しているのです、あっという間に時間がたつような感じが強くなるのです。

こうした現象は、時間の長さの知覚のモデルで代表的なものとしてよく紹介されている、SET、Scalar

Expectancy Theoryで説明されます。ペースメーカーが、一定のペースでパルスを出しています。このパルスがこの蓄積器というところにたまっていきます。たまった量について、過去の経験に基づいて、30秒だったらこのくらいの量、1時間だとこのくらいの量、という記憶が形成されています。たとえば、今この講演が始まってすでに30分以上たっていますけれども、過去に経験した30分とだいたい同じくらい、ということになるので、それなりに正確な時間の長さの推定ができるということが、このSETで説明されています。

SETは1970年代に立てられたモデルですけれども、今でも現役で、いろいろな現象を説明するのに使われています。代謝が激しいと、ペースメーカーのパルスの発生頻度が上がることとなります。ペースメーカーがある脳内の場所は、まだ特定されていないのですが、そこも身体の一部なので、代謝が激しい時には、そうした脳内部位も活動が激しくなっているだろうと考えられているのです。

代謝の要因の時間の長さの知覚への影響というのは、非常に大きなものです。代謝は運動によっても変わります。今インフルエンザがはやっていますけれども、そういう感染症なんかにかかって熱が出るということも代謝が上がっている状態ということになります。発熱で苦しんでいる時、なかなか時間はたたないと感じやすくなります。熱が出たので、ベッドに入って、布団に入って、早く休もうとしたのになかなか眠れないということがあります。主観的には2、3時間たったような感じがして、このまま朝を迎えるのではないかと思って時計を見ると、まだ30分ぐらいしかたっていないかったということが起こりがちになります。

### 体験される出来事が多いほど時間は長く感じられる

次に紹介する要因は体験される出来事の数の要因です。体験される出来事が多いほうが、時間は間延びして感じられます。これもデモを用意しています。これから2つ画像を見ていただきます。どちらのほうが長く感じるかというのを、皆さん判断してください。

これは昔、私どもの研究室にいた、現在は富山県立大学で講師をしています岡崎聡さんに作ってもらった映像です (<https://visiome.neuroinf.jp/database/item/7107>)。岡崎さん本人が出ています。動画画像を見てください。充実時程錯覚という現象です。最初見ていただくのはスローモーションです。この映像の長さを覚えておいてください。この長さで次、ここまでです。2つ目の映像まで見てもらいました。スローモーションの映像と早回しの映像を見ていただきました。どちらのほうが長く感じたのでしょうかというものです。もう一度、見ていただきます。1

つ目の映像のほうが長く感じた人は、どのくらいいますか。少しいますね。2つ目の映像のほうが長く感じた人は、どのくらいいますか。

実験で行いますと、2つ目の映像のほうが長く感じる人が多いです。こういう映像なので、何かトリックあるだろうと思って見ている方は多いと思いますが、答え合わせをすると、実は両方とも同じ4秒間で時間的には変わりません。早回しの映像のほうが当然イベントが多いわけです。イベントが多いほうが、時間が長く感じる効果が非常に強いのです。先ほども、時間の長さに関しては推測だという話をしましたが、イベントの数というのは、その推測をする上で影響の大きな手掛かりになっているようです。スローモーションの映像と早回しの映像や、ここまで極端でなくても見せると、早回しのほうが時間は長く感じる傾向があるという実験結果があります。逆にスローモーションにすると、イベントの数が減るので、時間は主観的には過小評価されやすくなります。

### 時間経過に注意を向ける回数が多いほど時間は長く感じられる

次に、時間経過に注意を向ける回数の要因を紹介します。時間経過に注意を向ける回数が多いほど時間は長く感じます。冒頭から何度か例に挙げていますが、退屈な時間というのはなかなか過ぎないけれども、楽しい時間というのは、あっという間に過ぎるようなことを感じる人が多いと思います。楽しい時間というのは楽しい事柄に集中しているので、時間経過にあまり注意が向きません。他方、退屈な時間というのは、例えば講演会などで、面白くない、早く終わらないかなと思っていると時間経過が気になります。早く終わらないかな、どのくらいたったのだろうか、まだ30分しかたっていないや、主観的には1時間ぐらいに感じるよ、などとしばしば時間経過に注意が向けられると、皮肉なことに、時間は主観的にどんどん長くなってしまいます。何もしていないと、時間経過は関心の対象になり、自然と注意が向けられるものですが、楽しかったりすると、その事柄に集中して時間経過にあまり注意は向きません。時間経過に注意が向かなければ向かないほど、その時間は短縮、過小評価されることが分かっています。

これは先ほど、SETのモデルを出しましたがけれども、ここにスイッチがありました。注意を向けると、先ほどのペースメーカーから蓄積器に至るこの経路のスイッチがオンになるとパルスがより多くたまりやすくなります。注意を向けていないと、このスイッチが開いているので、あまりパルスがたまらないというように仮定されています。注意ゲートモデルといわれていますけれども、このSETと注意ゲートを

組み合わせたモデルというのが、現在のスタンダードな時間の長さの知覚のモデルになっています。

時間経過に注意を向くと、ここが閉じて短い期間にいっぱい蓄積器に時間のパルスがたまってしまうので、主観的には時間が過大評価されます。そのため、退屈だなという時間を主観的に短くしたい時には、時間経過にあまり注意向けないようなことをすると効果的です。では、何をするかということですが、人の話に集中したり、内職したり、何かの作業に集中すると時間はあまり長く感じられないことが分かっています。

### 量が多いという情報があると時間は長く感じられる

量が多いという情報があると、主観的時間は長くなるのが分かっています。例えばドットが1つしか出ていない画面を見た時と、2つ出ている画面を比較すると、どちらが長く感じるかという、物理的に同じ長さの時間なのに数が多いほうが時間は長く感じます。それは1つと2つという比較でもいいですし、8つと9つというような微妙な差でも、どちらでも量が多いほうが長く感じます。数だけではなく、面積や明るさ、あるいは数字もより大きい数字が出ているほうが長く感じるということが分かっています。

物理的には、こういう特徴、量が多いほど時間が長い、ということは日常生活の中にはないので、これは一種のヒューリスティクスに基づく傾向と思われれます。ヒューリスティクスとは、十分な判断材料がない状況で、早く決定を下す必要がある際に利用されるルールのことです。時間の長さの知覚は推測であるという話をしましたが、時間の長さを推測する際に明確な情報がない時には、取りあえず手取り早く答えを出してしまおうという、そういう処理を私たちはしているようです。量が多いということは、時間も長いと判断しがちなのです。これは一種の認知バイアスといえると思います。時間の長さについて正しい判断するのではなく、使える材料があるからそれに従ってとりあえず時間の長さを推測しておいて、必要に応じて正しい知覚に修正していくという、戦略行動を取っているのでしょう。取りあえず音が大きい、部屋が広い、など、量が多いという情報があると、どうも私たちは時間を長く感じてしまうバイアスがあるようです。

### 強い感情が喚起されると時間は長く感じられる

時間の長さの感じ方に影響を及ぼす要因に感情も挙げられます。恐怖心や、美しいものを見た時にドキッとしますが、そういった感情反応は感情覚醒度といいます。そういう感情反応が起こった時には時間が主観的に間延びしやすくなるということ

が分かっています。恐怖心も覚醒度を上げる上で有効な感情状態です。例えば、クモ恐怖症の人や、高所恐怖症の人や先端恐怖症の人について言えば、怖い対象と一緒に空間の中にいると、時間を間延びして感じる事が分かっています。恐怖心というのは、特に時間を間延びさせる上で効果的な感情状態と言われています。

### 繰り返しが多いと時間は短く感じられる

繰り返し体験した事柄は時間的に短く、新規な体験は時間的に長く感じられる傾向があります。同じような事柄を繰り返していると、その時間はだんだん短く感じられるようになるのです。他方、新しいことを体験している間というのは、時間が長く感じられ過大評価されることが実験的な研究でも示されています。例えば、0.5秒や1秒や、短い時間の長さもそうですし、新しいことを体験している1日や、いつもと同じルーチンで過ごした1日というのでも、同様に、繰り返しや新規性によって感じられる時間の長さが変わります。どの時間の長さであっても、繰り返し同じようなことをしている時間の長さが過小評価されて、新しい体験をしていると過大評価されるという特徴があるのです。

### 時間の長さの知覚の方略

ここまでいろいろ紹介してきたように、時間の長さに関して、あるいは同時性や、時間の順序もそうですが、時間についての知覚、認知は一義的な甲斐のない、不良設定問題の解決過程という側面があります。そうした、答えのない問題に対して、私たちの知覚系、あるいは脳はどのような方略を採っているのでしょうか。

脳内の発信機、ペースメーカーは、身体全体の代謝に合わせてペースがアップしたりペースダウンしたりします。その状況に応じて時間の長さの感じ方が変わります。体験される数や、刺激の強度、時間経過に注意を向ける回数、同時に体験される刺激の量という、個人的にアクセスできる要因、目立つ情報があると、それによって時間の長さが影響を受けます。

なぜこういう影響を受けるのでしょうか？時間の長さの知覚には一義的な解がないので、何か答えを出さなければいけないという時に、何らかの工夫をすることが必要です。先ほどヒューリスティックスという言葉を出しましたが、取りあえず、手っ取り早く、何らかの解を得るための戦略として、例えば量が多いという情報があると、時間が長いと判断するという解決方法を私たちの知覚系は採っているようです。明確に目立つ情報があると、その目立つ情報に合わせて答えを出してしまう。こういう処

理のことを、物理学の領域では引き込み、「エンタレインメント」といいます。時間の知覚においても、そうした引き込みによって感じられる時間が決められることが多いようです。

### 感じられる時間の長さの操作

ここまでのお話というのは、時間がそもそもどういうふうに見えるかという基礎的な特性に関することでもありました。時間の知覚について、こういう基礎的特性を知っておくと、快適な時間を長くしたり、不快な時間、退屈な時間を短くしたりすることも可能になります。退屈な時間を長くしないためには、あまり時間経過に注意を向けないほうがいいでしょう。いま、退屈に感じているのであれば、何か別のことに注意を向けましょう、何か別のことに集中しましょう、というアドバイスができます。

冒頭で、「チョコちゃんに叱られる！」の話が出ましたけれども、あの中でも、こうするとエレベーターの待ち時間が、主観的には短くできますよという方法を紹介しました。1つの方法として、時間経過に注意を向けないようにするために、エレベーターホールなどでは、鏡を置いている所が多くあります。鏡があると、それに自分の姿を映して、身だしなみなどチェックする人が多くいるのです。誰でも自分に対する関心に向ける傾向があるので、鏡などを置いて自分の身だしなみチェックさせると、時間経過に注意を向く回数を減らすことができます。その結果として、主観的にはあまり待ち時間は苦にならなくなり、エレベーターを待つことによるイライラを軽減できる効果が期待できるのです。特に、下手をすると、長い時間エレベーターを待たなければいけないという、ホテルなどなどの公共の施設などでエレベーターホールに鏡を置くというのは、割と最近よく行われていることと思います。これは時間の長さに関する錯覚を利用しているわけです。実際に日常生活の中で、このように基礎的な理解が生かされています。

### 大人の時間はなぜ短いのか？

大人の時間はなぜ短くなるのかという話を講演の冒頭でしました。ここまで挙げた、感じられる時間の長さに影響する要因は、だいたいどれも、大人の時間のほうの子供の時間よりも短くなる傾向を生じることになります。例えば、体温を計ると身体の代謝状態をモニタリングできます。一般的に、子どものほうが大人よりも体温は高い傾向があります。これは子どものほうが大人よりも代謝が激しいからです。代謝は、19歳辺りからだんだん落ちてきて、その後も加齢に従ってどんどん落ちてくるものです。それ

と対応して、心の時計の針の進み方もペースが落ち、遅くなるのです。

また、体験される出来事の数ですけれども、実際に経験した出来事の数そのものではなく、主観的に認識された体験の数が感じられる時間の長さに影響を及ぼします。この体験された出来事の数には年齢によって変わる傾向があります。というのも、特別なイベントは認識されやすいし、記憶にも残りやすいわけですから。リアルタイムの経験もそうですし、記憶の中の時間というのも多くの事柄を覚えている期間のほうが、実は長く感じられ、長い時間として記憶されます。いろんなことを体験していると、経験が増すことで、一つ一つの事柄に対して感じられる特別感が減ってきます。つまり、大人になると特別な体験がだんだん少なくなってくるのです。そのため、大人になると、子供の頃に比べると、同じように生活していたとしても、体験されるイベントの数や記憶される体験の数が減ってくるのです。

このことに関連して、よく取り上げるのが食事の際に体験される出来事の数です。子どもは食事の時、スパゲッティが絡まって結んで遊んだとか、牛乳をこぼしたなど、いろいろなイベントが食事の中で起こります。それに対し、大人になって牛乳をこぼしたり、スパゲッティ結んだりする人というのはあまりいないと思います。そのため、大人は、この一連の過程を、「特別なイベントなかった食事」、「夕食」と一つのイベントにまとめて体験、記憶してしまうことが多いと思われる。

できごとをまとめられると、時間は主観的には縮まります。「今日が11月26日で、2025年も早いね」、みたいなまとめ方をすると、「11月26日までの2025年」と、まとめるわけですけれども、そうするとその日までの2025年が主観的に短くなります。しかし、「10月は何をした」、「11月に入って何をしたっけ？」と、2025年のそれぞれの月に体験した具体的なことを思い出すと、結構それぞれの月が主観的に長く感じられます。そうすると、11月を含め、2025年が長く感じられることとなります。2025年もあと少し、時間が経つのが早いね、とまとめてしまうと、時間は主観的にきゅっと縮まりますけれども、どのようなイベントがあったかということをおぼえ出すと、逆に主観的に時間は間延びします。そのように体験された出来事の数を増やすか減らすかというのは、かなり主観的な側面があるのです。覚えている数が多いほうが伸びやすいわけですから。子どものほうが大人よりも、思い出すことのできる特別な体験の数が多い傾向があるので、感じられる時間も伸びやすいということになるのです。

大人になると、覚えていること自体が減ってくるので、その期間が主観的に短くなりがちという特徴があって、これも大人の時間を主観的に短縮することに効いていることなのでしょう。時間経過に向ける注

意を促すというのも、例えば、「もういくつ寝るとお正月」のような、待ち遠しい経験というのは、大人になると減ると言われています。ルーチンになってくるとどのくらい待ってばいいかという話も、経験上ある程度分かっているので、時間経過にも注意を向けなくなるということがよくあります。

他の知覚様相の刺激の量ですけれども、人間というのは、空間の広さは体の大きさを物差しにして測るところがあります。体の大きさは子どもより大人のほうが大きいわけですから。皆さん自分が通っていた小学校や、幼稚園に行くと、非常に狭くなったような感じするのではないかと思います。そうした体験が生じる一つの理由は、体の大きさを物差しにして空間を計っていることです。子どもの頃に比べると、今の物差しがとて大きくなっているのです。昔通っていた小学校はとて狭く感じるのです。同じ空間の中にいても、大人のほうが子どもよりも空間を狭く感じるようになります。そのため、感じられる空間の広さの影響で、そこで過ごし時間も、大人の方が短く感じる傾向があることとなります。

感情の反応も、子どものほうがビビッドです。先ほど言った感情覚醒度も子どものほうが激しいので、恐怖心の影響も子どものほうが強く出るでしょう。いろいろな物事に関しての繰り返し回数も子どものほうが当然少ないこととなります。そのため、繰り返しによる主観的時間の短縮効果も大人のほうが顕著ということとなります。

このように、子どもは時間を大人より長く感じるということについては、いろいろな要因の影響による複合的な効果と考えられています。実際に、実験的な研究でも、子どものほうが時間を長く感じるという傾向があることが指摘されています。

## 時間管理の問題

ここまで紹介してきたように、子どものほうが大人よりも時間を長く感じる傾向があります。では、子どもは時間が十分あるというように感じているのでしょうか？いろいろな調査がありますが、そうした調査の結果が示すのは、実はそうでもないということです。

実は、時間が足りないと感じている子どものほうが圧倒的に多いのです。大人よりも子どものほうが時間は長く感じられるのですが、決して時間が十分にあるというようには思っていません。これは時間の長さの感じ方というより、時間管理の問題として捉えたほうがいいだろうということとなります。時間を長く感じる子どもであっても、時間が足りないと感じているわけですから。どうしてそういうことが起こるのかと言いますと、次のテーマである時間管理の問題ということとなります。

大人も子どもも、時間が足りないと感じている。

こうした状況になる一つ理由は、科学技術の発展や、経済的な要求によって、「やろうと思えばできる」選択肢の数というのが、圧倒的に昔に比べて増えていることにあると思われます。例えば、エンターテインメント系の事柄に関して、私が大学生の頃というのは、テレビをみたり、映画を観にいったり、演劇を観にいったりということの他、そんなに多くありませんでした。今、例えば、動画を見るのにNetflixなどいろいろ映像配信サービスなど多くありますし、かつてはほとんどなかったビデオゲームなどが数多く発売されています。今、こうしている間にも選択肢の数がどんどん増えています。やろうと思えばできる事柄というのは、エンタメ系だけではなく、日常生活の中もどんどん増えているわけです。

選択肢が増えていても1日24時間、1年365日という時間の枠は変わりません。使える時間が増えていないので、「したいことをする」時間を確保するためには、時間をやりくりしなければいけません。選択肢の数が多過ぎると、満足度はあまり高くないという話がありますけれども、それと同じようなことで、現在は選択肢の数が飽和状態といえますか、キャパオーバーになっているというのは、子どもも大人も同じということが言えるかと思います。したいことを全てする時間は、多分誰にもないのだろうと思います。

そのため、優先順位を決めて本当に大事なことから時間を使うことをしないと、自分にとって重要なことをするための十分な時間的余裕がないということになります。時間をどう使うかというのは、ある意味どう生きるかという話になります。この問題は、もう自分で考えて答えをださないといけない問題で、誰かに決めてもらえるようなものではないと思います。

では、時間の使い方をどう決めるかという話は、基礎科学の話というよりはどのような生き方をするのか、という話になります。そのため、科学としては、こうするといいよという話はあまりできない問題でもあります。

けれども、人間の時間の満足度の感じ方にはこういう特徴がありますよ、というのを紹介することはできます。その上で、時間をどう使うかということに関しての個人の選択、選び方についての参考にしていただけるような情報の提供ができればいいと思っています。

## パーキンソンの第1法則

そもそもなぜ時間が足りなくなるかというのは、選択肢の数が多という以上に、私たちは締め切りを決められると、締め切りに合わせて仕事をするということをしがちという行動の傾向の影響もあると思われます。私も今いくつか原稿を抱えていて、途

中来る新幹線の中でも、すでに締め切りオーバーしている原稿を書いています。締め切りを決められると、それに間に合えばいいという感じで仕事をしがちです。

これには名前が付いていまして、パーキンソンの法則といわれています。パーキンソンの法則には、第1法則、第2法則があります。時間に関しての法則は第1法則です。第2法則はお金の使い方です。タイム・イズ・マネーという言い方しますが、時間の使い方とお金の使い方は似たような特徴があります。パーキンソンという人は心理学者ではなくて歴史学の人ですが、イギリスの官僚制度で時間とかお金がどういうふうに使われたかというのをいろいろ資料から読み解いていて、特に海軍のお金の使い方と時間の使い方に関しての研究で有名になった人です。日本語訳されている本もあるので、図書館の中で見つけることができると思います。パーキンソンさんで、分かるかと思います。

仕事の量は、与えられた時間全て満たすまで膨張する、と書いていますけれども、これは要するに、締め切りを決められると、締め切りに合わせて、締め切り間に仕事をする人が多い、という傾向です。第2法則のほうは、支出の額は収入の額に達するまで膨張するという内容です。要するに、予算を決められると予算いっぱいまで使ってしまう、という傾向です。

なぜそうなるかということに心理学的な特徴がいろいろあります。パーキンソンの法則と名指しされるわけではないのですが、締め切り間に仕事をすることによって、時間管理に失敗するということが繰り返しされがちだということは、認知心理学ではよく指摘されています。締め切りに合わせて時間を管理すると何が起こるかと言いますと、このくらい時間があればぎりぎり間に合うかなと思っても、結果としては、作業中に不測の事態が起こることによって、結局時間が足りなくなることが多いのです。不測の事態というのは、ある意味予測できないから不測の事態なわけですが、自分のせいで遅れたというふうに認知しにくいのです。自分の能力と関係ない、自分の責任と関係ない何か別の理由によって失敗したと認識されることになるので、反省しないのです。なので、同じ失敗が繰り返されやすくなるというのが、たとえばカウネマンの認知心理学的研究によって指摘されています。

不測の事態のせいで間に合わなかった場合、そもそも失敗が失敗として認知されにくいし、記憶にも残りにくいので、遅れてしまったという、そのこと自体があまり覚えられていません。覚えられていないので行動の改善も起こりません。そもそも自分の失敗として認知されていないので、行動も改まらないのです。ところがその人は自分では自分の失敗ではないと思っていても「あの人が、よく遅れるよね」

ということは他の人はちゃんと分かっているのに、自分に対してのイメージと、他の人から自分に対するイメージというのは乖離していきます。

なぜ、こういうことが起こるかということですが、いづつかの認知バイアスが関わっていると考えられます。一つは、誤った楽観的見通しといわれている認知バイアスで、過去に計画どおりに進まなかった計画を経験していても、自分の今の計画というのは計画どおり進むと思う傾向があります。あと、過去に実行した課題に関して、必要な時間の長さの見積りの誤りが挙げられます。過去の課題遂行の際に、実際にかかった時間より短く記憶しやすいのです。こうしたことの生じる理由の一つは、例えば何かある作業をする時に、通常、ある程度の準備段階という助走期間が必要です。しかしながら、助走に必要な時間を無視して、ピークの状態が持続すれば実行可能な時間だけを想定して、作業に必要な時間を見積もってしまうのです。ところが、何をするにも助走期間は必要です。そのため、助走の時間まで入れると、どうしてもタイムオーバーしやすくなってしまいます。こうしたバイアスが生じるのは、そもそも実際にかかった時間がきちんと認識されにくいということも原因になっているようです。

失敗を繰り返すことについては、臨床心理学でもよく出てくる特性として、セルフ・ハンディキャップネスが関係している可能性も指摘できます。つまり、締め切り間際に作業を始めるという、自分に対して不利な状況で作業に取り組むことで、失敗した際の自分に対する言い訳ができるということです。例えば、締め切り間際に作業を初めて、十分な結果が得られなかった場合に、締め切り間際に時間が足りなかったから失敗したんだ、自分に能力がなかったからじゃないのだ、という具合に、自分に対する言い訳ができるということです。自分にとって大事な仕事ほど、締め切り間際になると、それ以外の、例えば部屋の掃除が楽しくなったり、つついネットサーフィンしたりして、大事な1時間を浪費してしまったということが起こりやすいかもしれません。

このように、自分の責任ではない、自分の能力に関係ない失敗と認識されると、その失敗自体も記憶にも残りにくいし、あとの行動の改善には役に立たないということがよく起こると言われています。

こういう問題を克服するために、どうしたらいいかということも、一応、基礎心理学では指摘されています。そうした方法の一つは目標勾配を利用することです。目標勾配というのは、学習心理学などでみられる行動特性です。つまり、時間的にも労力的にも空間的にも、ゴールに近づけば近づくほど、そのゴールに対してより積極的になる、モチベーションが強くなるという傾向です。取りあえずちょっと作業を始めてみると、わずかばかりではあってもゴールが近づきます。そうすると、だんだんゴールに対

してモチベーションが増し、積極的になれるのです。締め切りに合わせて仕事するのではなく、「思い立ったら吉日」で、取りあえず気が向いたら作業を始めてみよう、ということです。

非常に壮大な目標があって、なかなか近づき難いという場合も、全体の行程をいくつかの段階に分けて、中間的な小さい目標をいくつも作っておくことも有効といわれています。途中の小さい目標に近づいていくだけでも、その小さな目標に対して、モチベーションが上がり、積極的になれるので、取りあえず作業が楽しくなってきます。結果として最終的なゴールに対しても近づくので、それに対してもモチベーションが上がるのが期待できます。全体として、ゴールに近づく行動に対してより積極的になれるということで、取りあえず始めてみるということが、パーキンソンの第1法則に対して抗う方法としては有効と思われる。

また、自分はどのように遅れがちかという場合、作業の過程の記録を残して置くことが有効といわれています。今だとパソコンやスマートフォンなど、いろんな形で作業過程のログ情報が残っています。スケジュールに関する記録が蓄積されてくると、自分がどういう場合に間に合わない傾向があるのかがわかりやすくなります。そのため、記録を取っておくと、それも行動改善に有効と言われています。

先ほど紹介したように、記憶は残らなかつたり、残っていたとしても、ゆがんだりすることもありますけど、記録はそのまま残るので、物理的に記録を残しておくと、自分はこういう時には遅れがちだというのは、それを見ると分かるので、メモなどを残すと、結構、後で反省材料にできるのです。

ログ情報を見ると、自分が作業にどの程度の時間必要かということも見えやすくなります。過度の自信を避けて、時間的余裕をもって課題遂行するために、過去の作業に要した時間を参考にするといいでしょう。実際に作業にかかる時間というのは、自分が認識しているものよりも少し長めであることが多いこと、また、集中力というのは、そんなに続くものではないこと、適度に休憩を取れるくらいの余裕があったほうがいいことなども、そうしたログ情報から読み取れるかもしれません。

時間の計測など、先ほど言いました、大事な1時間をネットサーフィンで浪費したということが起こりがちというのは、時間経過が割と正しく認識されないというのもあり、特にネットサーフィンなど、何かを探索するようなことをアプリでおこなっていると、時間が主観的にどんどん圧縮される方向でゆがみがちなので、その作業を一定時間過ぎたらアラームを鳴らすようにしておくなど、そういう道具を使うと少しマシになるかもしれません。自分の失敗をなかなか認識しないというのは、一種の認知バイアスという話をしましたがけれども、逆に認知バイアス

を利用すると、うまく対応できることもあるということです。例えば、他の人に同調するなど、あらかじめみんなルール決めておくと、取りあえずそのルールに従う人が多いので、自分1人で時間管理が大変という場合は、誰かと一緒にルールを決めると、それには従いやすくなるという特徴もあります。

## 時間の使い方とウェルビーイングネス

時間管理に関して、どのように時間を使うと満足度が高くなるかということも基礎的な心理学の研究で分かっているので、それも紹介しておこうと思います。

先ほど、体験することが多いと時間は主観的に伸びるという話をしました。ところが、忙しく過ごした時間というのは、多くのことを体験したにも関わらず、時間はあっという間に過ぎたように感じるということを思われた人も多いと思います。忙しく過ごした時間というのは、全部が区切りなくダラッと過ぎていってしまうので、一つ一つの事柄があまり認識されにくいし、記憶にも残りにくいのです。何を体験したのか、その日くらいは覚えているかもしれませんが、長くは覚えていられません。いわゆる短期記憶から長期記憶に移すためには、反すう、リハーサルという、後で振り返るという作業が必要です。長期記憶に移らないと、やがて忘れてしまうということが起こりがちで、忘却されやすいのです。

あまりきゅっといろんなことを1日の中に詰め込んでしまうと、一つ一つのことが粒だって記憶されて体験されにくいだけでなく、反すうもされないことで記憶にも残りにくいこととなります。そうすると、後で振り返った時に、ただ忙しく過ごした、覚えている特別なイベントがなかった空しい期間として思い出されてしまうようです。それはもったいないことでしょう。

しっかり覚えられるぐらいの積み込み方がいいのだと思います。特別なイベントが多過ぎても、全部ひとまとめにして圧縮してしまうと、長期記憶に残らないかもしれません。後になっても覚えていること、自伝的記憶が多い人のほうが、時間の過ごし方に関しての満足度が高いという研究がいくつかあります。エピソード記憶としていろいろ挙げる人が多い人のほうが、時間の過ごし方に対する充実感が強いということです。このような傾向は、特に65歳以下の人に関して顕著のようです。

65歳を超えると、エピソード記憶は残りにくくなるのですが、自伝的意味記憶が多く残っている人の方がウェルビーイング評価が高いようです。結局は、高齢になっても、やはり覚えている事柄が多いほど、満足度が高くなる傾向があるのです。自分が経験したことについてはエピソードの自伝的記憶が多いこと、あるいはいろいろなものについての意味記憶が

多いことが満足度を高めやすいので、いろいろ体験し、それを長期記憶に残すということが、後での満足感を高めるという点では有意義ということになります。

そのため、いろいろな予定を詰め込むだけではなくて、それを振り返って思い起こすという、そういう余裕を持った詰め込み方が大事だということです。思い起こすということに関していいますと、自分の記憶に留めるだけではなくて、例えば最近だったら、SNSに写真を上げるとか、ログを残すとか、メモを残すようなことをして、それをもう一度振り返るということをすることも反すうになるので、長期記憶に残りやすくなります。こういった文明の利器も有効に利用するといいと思います。

充実した時間を過ごすということに関して言いますと、先ほども、繰り返しや、マンネリ化してくると、特別なイベントではなくなることを指摘しました。マンネリ化した事柄は、そもそも認識されにくいので、意識してマンネリ化しないような特別なイベントを作るということも大事だと思います。ルーチンから脱出して、ルーチンの中での特別を見つけるなど、特別なイベントを意識的に設けることも有効でしょう。

特別なイベントというのは、新しい事柄でもいいと思いますが、それだけでもないと思います。例えば日本だと、新しいイベントでなくても、季節の変化のようなものが日々の中にあったりすると思います。例えば、「昨日、咲いていなかった花が今日咲いた」など、そういうことを意識するだけでも特別なイベントになり得ます。日常の中に特別なことを見つけていくということをする、主観的には時間は伸びるし、エピソード記憶も増えると思います。反すうする機会を設けると、体験した事柄についての記憶が充実することによって自己満足感や充足感など、自尊感情が高まりやすいと言えると思います。

選択肢の数が増えて、選ぶのが大変という話を今日の講演の最初にしました。誰でもやれることを全部する時間はないので、すべきことを選んで、優先順位を決めてその中で自分にとって何が大事かということから時間を振り分けることをしていくという作業は、やはり自分でしなければいけないことだと思います。

自分なりに判断した場合、結果として失敗しても、「薔薇色の記憶」という記憶に関わる認知バイアスもあり、失敗自体が合理化によってポジティブな記憶に転嫁することもしばしばあります。そのためか、失敗の記憶であっても、何も記憶しえることがない場合よりも、自己充足感を高める上で効果的なようです。トラウマになるようなつらい記憶まで無理して覚える必要はないと思いますが、それほどの強烈なインパクトのない失敗であれば、記憶に残っているほうが、後で自分をポジティブに評価する材料

にはなるかと思しますので、積極的に自分すべきことを選んで、チャレンジすることが、時間を使う上での満足度を高める上で有効と思われます。

## 社会的時間との付き合い方

時間とどう付き合うかという話をしますと、時計の時間というのはある意味、社会の一部としてみんなて共同作業をするために、ある意味、社会から押し付けられた道具という側面もあります。もちろん人間がいろいろな経験をする上で、それを位置付ける大事な感性的次元という特徴もあります。けれども、それだけではなく、社会の中では社会の一員としてみんなと一緒に行動するための、一つの枠組みというようなどころがあります。しかも、単純に枠組みというだけではなく、それは自分が選んで使うことにしたというよりは、これを使え、というふうにして社会や権力から押し付けられた側面があります。そのため、そうした押し付けられた道具としての時間に対してどういうふうによく対応するかというのは工夫が要ることだと思います。また、個人の特徴によって受け入れやすさが違うという側面もあります。

私たちには、実は24時間って、時計だから時間としては一時間一時間というのは、別に朝の時間1時間も、夜の1時間も別に意味はないですけれども、動物としての生物の人間として見ると、いろいろな時間帯における時間というのは意味が違ってきます。それをやはり利用したほうが良いという話を、最後にしておこうと思います。

時間の意味合いのようなものが、時間帯によって違います。サーカディアンリズム、概日周期性と言いますが、24時間で実は体の代謝も、心の状態も変わります。今は夕方で、このくらいの時間というのは、実は代謝が一番激しくなっている人が多いのです。朝方や夜、寝ている時は代謝が落ちているのですが、今くらいの時間帯というのは代謝が激しくなっていることが多いのです。代謝が激しいということは、その時間帯に、例えば、「身体を動かすような作業」に向いています。他方、朝方、まだあまり代謝が上がっていない時間帯というのは、実は身体を動かすにはあまり向いてないし、頭を使う作業も実はあまり向いていません。

こうした心身の特性には、どういう生理的な基礎があるかと言いますと、視交叉上核といわれているところに、全身のタイミングをコントロールしている中枢があるというように言われています。実は一つ一つの細胞、毛根にでさえ時計遺伝子という、24時間周期で変動する機構があります。こうした機構は全ての細胞にあるので、ある意味全ての細胞は時計を持っていると言えます。そのため、そのまま全細胞に時間帯への対応を任せておくと、全身の活動

がばらばらになって混乱するので、視交叉上核というところから何らかの形で指令が出て、全身の細胞の時計が同期しているようです。この同期の仕組みは実はまだあまりよく分かっていません。それが分かると多分ノーベル賞ものだと言われています。

視交叉上核から何らかの形で指令が出て、全身の細胞の活動状態、つまりは代謝が変動し、それに応じて、得意な動作、認知課題が代わります。例えば、代謝が激しい時間帯というのは記憶課題とか、筋運動とか体を動かす課題にも向かっています。夕方からの代謝が特に激しい時間帯に成績が良くなることが多いと言われてはいますが、まだ代謝が上がらない時間帯でも、例えば、論理判断能力がそんなに落ちているわけではないので、本を読んだり、考えて物事を整理したりするという作業は、朝早い時間帯からでもそんなにパフォーマンスは悪くないと思います。特に集中力が下がって、エラーが起りやすくなる時間帯というのは、深夜から未明にかけてと、午後の早い時間帯になります。こういう特徴を利用すると、どの時間帯にどういう作業をするかということによってもパフォーマンスは変わります。

これはスウェーデンの研究ですけれども、0時～24時までの間でガス会社のガスメーターの読み取りのミス頻度を、20年にわたってカウントしていきプロットしたものです。未明の時間帯、0時～6時までの間です。あと午後の1時とか2時とか辺りに、ピークがあることが分かります。私たちは、お昼ご飯を食べた後、消化に血を取られるから眠くなるということをおっしゃっていましたが、これもサーカディアンリズムで遺伝子的に決まっています、別に食事を取ったか取らないかで変わるわけではなくて、この時間帯は代謝が落ちてエラーが起りやすくなるようです。この時間帯は、集中力が必要な作業は避けたほうが良いと言われています。

## クロノタイプとは

夕方くらいに代謝がピークを迎える人が多いという話をしましたが、実はこのサーカディアンリズムにも個人差があります。そうした個人のタイプはクロノタイプと呼ばれています。クロノタイプで朝型の人と夜型の人のあいだには、だいたい3、4時間くらいずれがあります。どのクロノタイプの特性を持つ人でも、自分のサーカディアンリズムとずれた生活していると、いわゆる生活習慣病などの健康リスクが上昇すると言われています。この3、4時間くらいずれを吸収できるような働き方、職場環境が望ましいということを、欧州連合や日本の睡眠学会などが提言しています。

クロノタイプは、簡単な質問紙を行うことで分かるので、皆さんは自分のクロノタイプを調べてみて

はどうでしょう。一番多いのは中間型です。私も中間型です。セイコーさんと組んで、ネットでもクロタイプ診断というのを提供しているのですが、ウェブ上に、他にもいろいろなものがあります。どれをやってもいいと思います。自分のクロタイプを理解しておく、自分は「どのくらい時間帯に起きたり寝たり、作業したりするのに向いている」かが分かります。

これは2016年の三島先生のデータですけれども、中間型というのがとても多いのですが、強い夜型、強い朝型というのはそれぞれ10%以下ですけれども、必ずいると言われていて、このくらいの40人くらいのクラスの規模だと、必ず2人くらいいる割合だと思います。これまでだと「起立性障害」などと、障害のように言われていたかもしれませんが。クロタイプは遺伝子的に決まっています、個人の努力で修正できないということもあるので、障害というよりもその人の特性として対応したほうがいいと思います。

ということで、時間の使い方に関して言いますと、このサーカディアンリズムというのは、必ずみんな持っているものなので、いろいろな得意な作業の時間帯であるとか、それが自分の時間の中でどういうあたりに特徴があるかというのは知っておくと思います。

## 本研究室での最近の研究

最後に5分くらいで、最近、私たちの研究というのを紹介したいと思います。

私どもの研究室では先ほど冒頭で言いました、交通事故なんかでスローモーションに感じるという現象はほんとにあるのかを最近調べています。この現象にはタキサイキア現象という名前が付いています。交通事故なんかの時にスローモーションに感じるものです。

バンジージャンプを使った有名な研究があります。これは、当時、アメリカのテキサスの大学におられたイーグルマン先生らが行った実験です。バンジージャンプで落ちている間の主観的な時間精度を測ったのです。バンジージャンプを実験に使ったということで非常にキャッチーなので話題になりました。

この研究では、落下中、時間は主観的に間延びしたことが示されたけれども、視覚の時間精度の上昇は認められませんでした。実験では、視覚の時間精度が上昇すれば、より高い時間周波数で輝度交代する文字が見えるはず、という仮定に基づいて、落下中、手首につけた液晶ディスプレイにさまざまな時間周波数で文字と背景の輝度を交代させました。結果としては、地上でも、バンジージャンプで落下中でも、見えた文字から推測される視覚の時間精度は変わりませんでした。ただし、落下にかかった時間は地上で感じた時間よりも36%程度間延びしてしま

した。時間が主観的に間延びしたという結果については、落下中、感情反応により、いろいろなイベントに気付くので、体験されたイベントの数が多いことによる時間の間延びが生じたのであって、視覚の時間精度が上がったことによるわけではない、というのがイーグルマン先生達の結論でした。

例えば、4という数字を背景とを高い時間の精度で入れ替えた場合、もし主観的な時間精度は上がっていれば、この数字が見えることが予測されます。そこで、地上にいる時と、落下中とで、様々な時間周波数で異なる文字と背景の輝度を交代させ、見えた数字から視覚の時間精度を推測するというのがイーグルマン先生たちの行った実験でした。ところが、彼らは1人の被験者に対して1回の落下中の測定しかしていませんでした。いわゆる知覚の精度を測る実験としては、これはかなり荒っぽい実験です。

そこで、私たちは、感情による視覚の時間精度への影響を調べるために、きちんとした心理物理学実験をしようということになりました。実験室で感情反応を見るためによく使われている画像刺激というのがあり、それを使って画像を見せて感情をコントロールし、さっき言った感情覚醒度や、あるいは恐怖心を喚起して、そのことによって実験室実験により刺激を何回も何回も見せて時間精度が上がるかどうかという実験をしました。

それで、感情を高めるような画像を見せるために画像自体の彩度を落としました。落とした彩度が手時される時間の長さをいろいろ変えて、心理学実験のいわゆる恒常法といわれる方法を使って実験したのです。すると、怖い時のほうがより短い時間でもちゃんと画像の変化が分かったことを示すデータを得られました。この実験について報告した論文が、世界で初めてタキサイキア現象を実験で確認した研究として、いくつかの新聞で紹介されました。

この時は感情喚起をするために自然画像を使ったので、怖い画像とそうでない画像の間に色とか、いろいろな画像的な違いがあった可能性が指摘されました。そこで、感情を喚起することが分かっているけれども、喚起する感情によって色や明るさなどの画像特性があまり変わらない人の表情画像を使って、次の実験を行いました。

表情は、上下をひっくり返すと、分かりにくくなるという倒立効果があります。表情を使って正立画像と倒立画像だと、画像の色や明るさは変わらないけれども、喚起される感情の内容が変わることが期待されるという点でも、評定画像を使う利点がありました。まったく同じ画像だけれども、上下逆さまにして、感情喚起しづらい条件を設けたところ、正立画像だとニュートラルな無表情画像とくらべてより短い時間で画像の彩度変化が見えました。ところが上下逆さまにすると、画像の彩度変化が見える時間の長さは、どの感情条件でも、無表情条件と全然

変わりませんでした。ということで、画像の色の違いなどではなく、やはり感情の効果によって視覚の時間精度が変わったことがわられました。

この実験では、恐怖評定だけでなく怒っている評定と、これは驚いている表情、喜んでいる表情でも、彩度変化が見える時間を短縮する効果が認められました。要するにポジティブな感情を喚起しても視覚の時間制度が上がったのです。快か不快かということには関係なく、感情覚醒度が上がれば、時間が間延びし、より精度が上がるということを確認することもできました。

私どもの研究室でこういうのを調べています。時間に関しては、他にも「フロー」、「ゾーン」という、時間が主観的に間延びしたり、あっという間に時間が過ぎたような感じがしたりする現象における時間の長さの感じ方についても調べています。ゾーンや、フローの時には、例えば、ボールが止まって見えるとか、あるいは逆に集中している間に時間があっという間に過ぎた、といったようなことが報告されることがあります。同じゾーン体験なのに、時間があっという間に過ぎるように感じる場合と、時間がスローモーションのようにゆっくり進むように感じる場合とがあるのです。この2通りの時間の感じ方にはどのような共通点と相違点があるのか、ということも研究しています。

このようなことが分かると、これは手塚治虫さんの漫画です。彼は、主観的に時間を間延びさせるといって時間延長剤という薬ができた、という漫画を描いています。手塚さんとは違い、薬ではなくて環境のコントロール、あるいは注意や意識のコントロールによって時間を間延びさせる、いわゆる時間延長術のようなものができないかと、今いろいろ研究しています。というあたりが、最近の私どもの研究です。

## 結び

まとめますと、時間知覚というのは、一義的な解がない不良設定問題の解決過程ととらえることができます。それをどう解いているかということについて、いろいろな研究を行って、それを理解すると、時間管理とかウェルビーイングの促進などにもつながると考えています。時間に関する錯覚の基礎が理解できると、正しく見えるための観察方法や、あるいは見誤りを避けるための技術など開発できれば、潜在的な危険の回避にもつながることが期待されます。時間に関する錯覚や知覚の特徴を理解する基礎研究が大事と思っています。少し長くなりましたが、用意してきた話は以上になります。ご清聴ありがとうございました。

村田：先生、本日は貴重なお話をありがとうございました。

お話を伺いながら、社会の中で生活してきて、「時間が無い」と感じることは実はあまりなく、むしろ先生がおっしゃっていたように、充実している時間ほどとても短く感じられていたのだと改めて思いました。正直なところ、去年のことはほとんど記憶に残っておらず、本当にあっという間の一年で、気がついたら今ここにいる、という感覚です。また、サーカディアンリズムについては理解しているつもりでも、忙しくなるとどうしても24時間のリズムを無視して働かざるを得ない状況になってしまいます。その結果、エラーが増えることも分かっているのですが、なかなか回避できないという現実もあり、その点についても深く考えさせられながら拝聴しました。本日は本当にありがとうございました。

清水：本日は、以前、学術講演会に来てくださった、明石市立天文科学館の館長の井上毅先生にお越しいただいています。井上先生からは、時間を主観的な感覚として捉えるのではなく、私たちが生きているこの世界において、時間の流れや刻み、時刻がどのように定められているのかという点について、非常に興味深く、楽しいお話を伺いました。そこでぜひ、先生から本日の内容についてコメントをいただけますでしょうか。

井上 毅：いやいやそんな恐縮なことです。また、ぜひ明石で講演会をよろしく願います。あっという間の時間でした。またいろいろ新しい疑問も出てきましたし、今、私たちは休館中ですが、時のコーナーを充実させようと思っていまして、時計の勉強ばかり、昨日もセイコーミュージアムに行ってお話ししてきたのですが、やはり心の時間の展示も充実させないといけないと思ったところです。本当にどうもありがとうございました。

一川：ありがとうございます。

村田：本日は、先生に時間いっぱいまで大変充実したお話をしていただき、あっという間に終了の時間となりました。なお、懇親会にご参加される方は、ぜひその場でさらに詳しいお話を伺えればと思います。本日は誠にありがとうございました。