

ハーマン・クノフラッハー氏を囲んで 温暖化とエネルギー危機の時代、都市計画と交通政策を考える ～Human Behavior in Transport～

2008年4月24日 18:30 ~ 21:00

○ JFS 共同代表 枝廣より講師紹介

本日講演をしてくれるハーマンは、オーストリアで交通政策・都市計画の分野でずっと活躍していて、この分野の権威の一人です。今日は、日本に来る機会に、JFSのために何かできることがありますか？と聞いてくださったので、ぜひ講演してください、とお願いをしまして、今日この日を迎えることができました。彼も私たちがいつも世界に発信している情報を読んで、いつもフィードバックをくれていて、メールではいつもつながっているのですが、今日直接プレゼンテーションを聞くことができ、私もとてもうれしく思っています。それではさっそくハーマンさんにマイクをお渡しして、お話を伺おうと思います。どうぞよろしくお願いします。

○ハーマン・クノフラッハー氏より

枝廣さん、ご紹介ありがとうございます。みなさま、こんにちは。本日はこのような場をいただきまして非常に光栄に存じます。私は、枝廣さんとは、パラトングループでの活動を通じて知己がありまして、このパラトングループというのは、デニス・メドウス、それからその奥さまのご夫妻が始めた活動でありまして、毎年1週間の合宿をしまして、さまざまな分野の専門家がさまざまな経験・情報を共有するということであります。

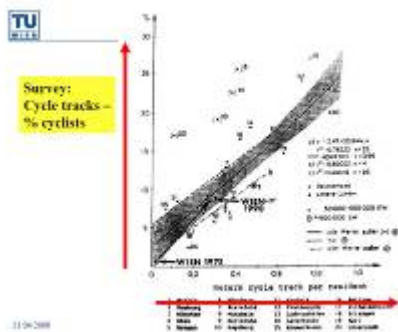
日本に参りますのは、6回目だか、8回目だか、それくらいなんですけれども、初めて参りましたのはずいぶん前、30年ほど前になります。現在、東京大学の家田先生といろいろお付き合いさせていただいております。家田先生は交通という問題に関しまして非常に新しいアプローチをとっていらして、また私がこれまで考えていたことと非常に近いということで、非常に楽しくいろいろ一緒に仕事させていただいております。

今日は個人、ひとりひとりの人間の挙動、ふるまいというものとシステムのふるまいということを考えてみたいと思いますけれども、実は普通の方が思っているのと実際の挙動とは、ギャップがあります。何百万年という長い間、自然と人間というのは、言わば、パートナーとして存在していました。人は、自然に合わせて、自分たちの行動を変えていく、順応させていく、ということをしてきました。人類の歴史というのは、ほとんどがそのプロセスだったと言えるわけです。やがて今度は人が自分の環境を変え始めました。しかも変化の度合いをどんどん加速させて来まして。それがとくに顕著なのが、この200年の間です。そしてついにJFSが必要になってしまいました。そういった危険な状況が少しでも抑えられないか、という試みが始まったというわけです。一方、エンジニアや建築家、あるいは私のような科学者というグループがいます。そういった輩が、自然の法則とか、あるいは経済の原則とかいうものに則って環境を変えているわけです。ところが、フィードバック・ループがきちんと閉じていません。というのは、エンジニアはえてして、あまり人間の行動というものを深くは理解していない。分野が違ったところに分断が起こってしまっているわけです。そのうちに、思いもしないことがいろいろ起こってきます。別にエンジニアは地球温暖化を作ろうと思ったわけではありません。あるいはオゾン層破壊などをもたらそうなどと思った科学者も、あるいは化学の専門家もいなかったわけです。しかし、いろいろな新しいものが導入され、50年後にはこうしたことが実際に起こったのです。すなわち、技術の進歩のスピードが、われわれが学習するスピードを上回って、ずっと速く進んでいってしまっているのです。結果として、人類全体の将来が危うくなっているという可能性が出ています。もう少し簡単な例をあげてお話ししましょう。

まずお話ししたいのは、自転車に乗ること、サイクリングがあります。自転車に乗るとところの環境。それから、そもそもモビリティとは何なのかということをお伝えしていきたいと思っております。ディスカッションのところで、みなさまからのご質問、すでにお受けしたのものもありますけれども、そういったものを取り上げていきたいと思っております。事前にいくつかお寄せいただいたご質問を見せていただいて非常に鋭いご質問がありました。できるだけ、それに対してご回答したいと考えています。私は科学というものは必ず実践に結びつかないといけないと思っていますので、実践・実際に即した質問を今回は考えてみたいと思っています。それはどうすれば自転車の利用を促すことができるかということです。実際に1975年にウィーン市で、そのころは全然、自転車というものは使われていなかったのですけれども、なんとか自転車の利用を促したいというニーズがあって、この問題について取り組むようにという要請を受けました。そこで専門家を集めたグループが出来まして、そしてウィーン交通あるいは運輸、輸送の為にマスタープランを作るという作業が始まりました。もちろん移動交通の手段にはいろいろありますけれど

も、自転車というものの利用に特に光を当てたかったわけです。実は、最初は、マスタープランを作るときに自転車というものが視野に入っていないくて、しかたがないから責任のあるところに行って、自転車を入れましょう、と言いましたら、自転車になんか興味ないよ、と言われました。その相手は昔ウィーンからプラハまで自転車で行かされて、もう一生分自転車に乗ったからいいと。でも NGO の方々にご協力いただいて、なんとかプレッシャーをかけて、自転車を盛り込んでもらうことに成功したわけです。

自転車というものはすばらしい移動手段で、いろいろな機能が発揮できます。自転車は非常にすばらしい。ケースごとに、いろいろな側面はありますけれども、ポイントは、そのためにはスペースが必要となります。たとえばわたしがよく東京へ来てみますと、みなさん、自転車で歩道を走っていらっしゃるんですね。しかも歩道はとても狭い。私は科学者でありますので、意志決定をする人たちに何かを主張するときには、当然、科学的な根拠を提示しなければいけないわけです。そのためには調査を行うというのが一番有効な手法ですので、ドイツの 100 都市ほどを対象として、調査を行いました。そのときに、たとえば自転車が通るための、ルート専用レーンや自転車用のルートがどれだけあるか、それからどれだけ自転車の利用者がいるかといったことを聞いて回りました。結果、90 ほどの都市が回答してくださって、それをまとめましたのが、こちらの表になっています。



横軸に一人当たりの自転車専用レーンの長さが出ています。縦軸には住民のうち、自転車を利用する方々の比率が出ています。ということで自転車専用レーンが多いところは、自転車の利用者の比率も高いということがわかります。自転車専用レーンが多ければ、それだけ自転車利用者が増えるということです。こうした結果を利用して、そのウィーンに向けた自転車用のレーンをどういうふうに張り巡らせたらいいかというプランを作りました。現在ウィーンには、1,200 キロ分以上長さの自転車専用レーンがあります。自転車に乗る人がまだそれほどいないと

きに、自転車専用の道路を作ってしまったわけです。自動車が使っていた部分のスペースを取って、それを自転車用ということで自転車の利用者にさし上げたということです。しかも、歩行者用のスペースは削らないで、ということです。そのうち、自転車の利用者がげだんだん増えてきました。たとえば（右図の）こちらは一方通行の道だったのですけれども、そもそも自転車レーンのほうが車より先にあったのに、なんで自転車が車のためによけなければいけないのかということです。いま、たとえば車では一方通行の道路でも、自転車は、どちらの方向にでも走っていいということになっています。実は反対方向に走る自転車レーンのほうが、車の進行方向と同じ方向に走る自転車レーンよりも安全なようになっています。このスライドの一連のように、だんだん自転車の利用者が出てきています。



ですが、東京の場合はこんなです。車のスペースはたっぷり。たくさん自転車に乗っている人はいる。歩行者もたくさんいる。でもその人たちのためのスペースは充分にありません。法律的には、自転車は歩道を走ってはいけないということは私も知っているんですけども、それでも結局自転車は歩道を走ってしまう。警察もほんとはいけないんだけど、あまりうるさく言わないという状況があるようです。警察もやっぱり交通とか輸送のときには車、というふうにも多分考えているのだと思います。

ウィーンの話に戻りますと、1975 年当時は、自転車に乗る人はいませんでした。それで私が、こういうネットワークを張って、自転車専用レーンを作りましょう、ということを行いましたら、みんな笑いました。クノフラッハーがまた変なことを言って、という感じでした。8 年経ちまして、新しい市長が選ばれました。この市長は、たまたまその前にいろいろ経緯があって、私のことをよく知っている人でした。何か交通分野で疑問があると、よく私と連絡をとって、いろいろ話をする、という間柄でした。その彼が市長になったときに電話をかけてきて、さて交通部門で何をしたらいいかね、と聞かれました。そこで、こういうマスタープランがあるじゃないかと私が言いますと、「あ、それはいいね、僕も使いたい」と言ってくれたわけです。それでその彼が、実際に自転車の普及とか、自転車利用を普及させるための専門の部門を作って、どんどん自転車利用を促進しようという施策を始めました。それによって人々の自転車ということに係わる行動が変わったわけです。今は昔と違って、自転車利用者は非常に政治的な発言力を持っているので、彼らの声を無視することはできなくなってきました。

ています。ひとつ問題がありまして、自転車に乗る人たちは若い人が多いのですけれども、車というものが主導的な環境の中で育ってきた人たちです。そういう意味で自転車をこぐスピードが速すぎるのです。なので、システムが安定するまでに、もう一代待たないといけない状況です。



こちらは東京大学の写真なんですけれども、これを見ると、自転車利用者には大きなパワーが秘められている、大きな力を持ちうる、ということがわかりだと思います。システムの挙動というものを少しでもご理解されている方が、この絵を見れば何が問題か、何か足りないということがわかりいただけると思います。大学で実はこの質問をしてみました。2回やったんですけども、答えは出てきませんでした。今回はいかがでしょうか。どなたか、ここで足りないのは何か、おわかりの方はいらっしゃいますか？

ひとつ学生が指摘したのは、自転車駐輪禁止の看板がそこにあるぞと。それは間違いがあるということであって、足りないものではありません。欠けているのは、日本の気象状況を考えてときに、日本は雨がが多いですね。こうやって出てきて、さあ自転車に乗ろうと思うと、自転車がびしょ濡れになっているわけですよ。だから、足りなかったのはこれなんですよ。(右図)



システムの挙動ということがわかると、そういったいろいろなことを見て、たとえば専門家がこういうふう考えたけれども、それが環境にどう影響を及ぼしているのか、望んでいる影響なのか、そうじゃないのかということがわかります。たとえば、人間とお医者さんの関係であるように、都市と、あるいは都市計画を行う人間、あるいは交通計画に携わる人間の関係は、都市の顔を見る、都市の健康状態を診て、このときのその都市が健康なのか、あるいは病んでいるのか、そういった見方が、都市計画や交通計画に携わる人々には必要です。後になりますと、今私が申し上げたことを、もう少し深くご理解頂けると幸いです。

逆に言うと、その構造物・構築物を変えると、人々の行動も変わるということが言うことができます。結論から申しますと、例えば東京でも自転車のサイクルレーンをもっと作れば、自転車の利用人口ももっと増えます。東京の人たちが都市というものをどのように考えているのかということは、少し経験できました。私は東京にいるときは自転車に乗るのですが、東大から築地の魚市場まで自転車で رفتったりします。この話をすると、同僚は、そんな遠くまで自転車で行けるのかと驚きます。そして私に言わせれば、あなた自転車に乗ったことないねということになるわけです。実はそんなに遠くないんです。

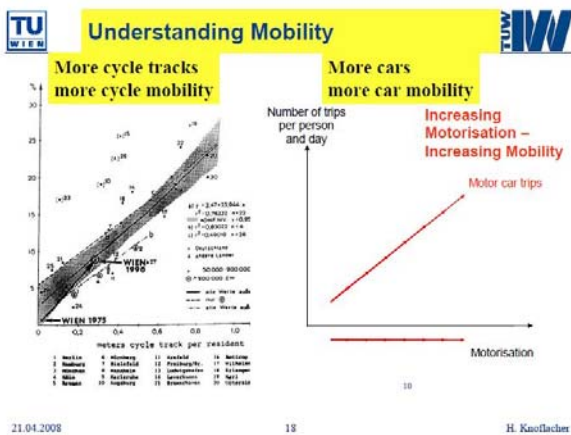
ちなみに週末に銀座の歩行者天国になっているところは、よけたりしなければいけないのですが、距離としてはとても近いのです。ちなみに週末に銀座の歩行者天国をつきろうとすると、みなさんがお願いですから他へ行ってくださいと話かけてくださいます。でもせいぜい20分ないし、25分で東大から築地まで行くことができます。ちなみに東大の私のいるところは、少し駅からは離れています。駅まで歩いている間に、自転車では中間地点ぐらいまで行くことができます。ですから、自分で自転車に乗って見ないと、そのサイクルプランニング、その自転車に関する交通のプランニングはできません。

ちなみに、公共の輸送機関について一言。もう20年以上続けていることなんですけど、学生さん達は必ず最低1時間は、自分で車いすにのって動いてみるという実体験をして、それについてレポートを書くことになっています。

これが実は環境を変えようということにつながってまして、車いすで動いたという経験をもった人たちが、実際に設計をしたり、プランニングしたりする立場になりつつあるからです。結果として、バリアフリー、段差のないかたちで歩道と横断歩道のところに行けるようになっていたりします。

また後ほどこの話題にもどってきますけれども、公共交通システムはいろいろ変わりつつあります。

今のこちらの公共の輸送機関ですけれども、残念ながら身体的な障害を抱えている方々には、使いやすい、アクセスしやすい形になっていません。日本の公共の輸送の交通網は世界一だと思わなくても、そのすばらしいシステムを社会の一部の方々が使えないような形になってしまっています。誰もが年をとるにつれて、様々な障害を抱えたり、いろいろな問題を抱えるようになっていきます。社会にとってだけでなく、自分たち自身の将来にとっても、これは非常に大切な問題です。



では、今度はそのモビリティというものを理解するという話に移りたいと思います。これは実は、自転車の利用ということと深く関わっています。図の左側は、先ほどもお見せしたチャートです。右側は、従来型の都市計画に必ず出てくる考え方を表現したチャートでありまして、横軸はモータリゼーションの度合い、縦軸はひとりあたり一日あたりのトリップ数、すなわちA地点からB地点までの移動する行程をとっている数になります。左側の表から何が読み取れるかといいますと、自転車用のレーンが増えれば、自転車の利用すなわち自転車でのモビリティが増える。右側の表から何が読み取れるかといいますと、車が増えれば、車での移動、車のモビリティ

が増えるということです。日本でもヨーロッパでもたぶん同じかと思いますが、政治家は、モビリティが増えているということがポイントになりますので、増えている訳です。

35年前からこういう状況ではあったわけなんですけれども、これらの表を並べてみて、科学者としての私が考えるのは、この2つを並べてこうである、その結論はどういうことなのか、これが意味することは何なのかということです。

それというのも、矛盾があるからです。この2つを合わせてみますと、モータリゼーションは、すなわち人々がどんどん車を買えば、車のモビリティが増え、自転車のレーンがどんどん増えると自転車がなくなっていくという形になっていく訳です。

人々が車を買っている。でもこっちは自転車のレーンを作っていると言うことが本当に両立するのか、自転車のレーンが増えているのに、みんなどんどん車を買って、モビリティと言うのが全体として向上し続けるのかというのが、疑問です。

科学者としてはどう考えるかということ、どちらかの仮説が間違っているに違いない。または両方間違っているかもしれません。

ということで、モビリティは何なのかと言う問題に立ちかえらなければならなりません。それには、システムというものを理解することが関わってきます。今まで見てきたのは、データを表したものです。私の大学の仲間に、データとは何かと聞きますが、いろんな答えが返ってきますが、正しい答えは返ってきません。それぞれの分野では、もちろん一流の先生方なんですけれどもね。

バラトングループの人間は、もちろんわかっています。そのシステム思考というものをを使うとわかるんですけども、データというのは、何か、なんでもいいのですが、特殊な形で見ると、特殊な形に切り取った絵というものが、データです。

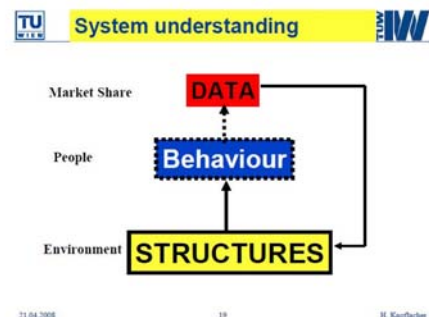
要するに、何かの挙動、あるいは行動があり、ある視点で見ると、そこで見えたものがデータです。

でも、実際何を考えるか、行動、あるいは、挙動をどう変えられるかということが、本当はポイントになるわけです。

それを考えるというのが、どういうことなのかということと考えますと、人の行動なり社会の挙動なり、組織の挙動なりというのは、それがどういう構成、構造になっているかによって変わってきます。なので、データだけを見て、こんな挙動になってほしくない、こういう行動はよくないといっても仕方なくて、本当にそれを考えようと思ったら、その根本にある構造の部分を変えなくてはなりません。その何かの構造を変えれば、それに影響される挙動や行動が変わってきます。良きにつけ、悪しきにつけ、変わるのです。

この100年間そういうことが起こってきたのですが、そのときに何が起こったかと言いますと、車というデータだけを見て、交通に関する専門家とか計画に関わる人たちが合意形成してきた、ということがあります。車のデータしか頭に入っていないから、その作る構造もやはり車を想定したものだけになっている。その結果として、枝廣さんが取り組まなければならないような、すばらしい問題がでてきている、大気汚染、地球温暖化がいろんなものが出てきているわけです。

それは別にエンジニアの人たちが、なにも悪いことを意図して行ったわけではなく、システムと言う考えかたが欠けていて、理解が足りなかったから、起きてしまったのです。例えばデータで出てくるのは、例えば交通に関する分担率だったり、挙動・行

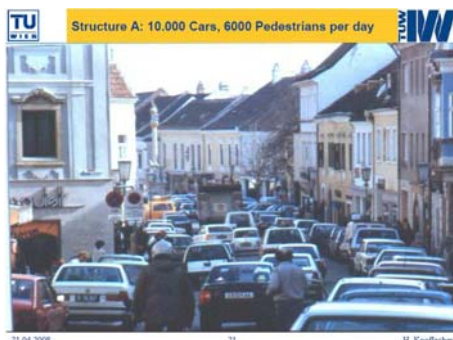
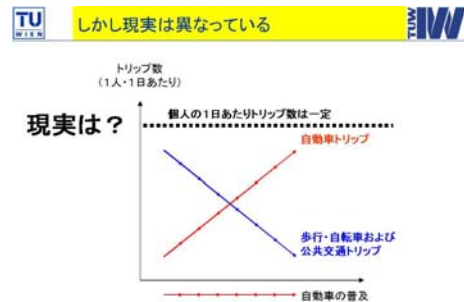


動としては、人であったり、構造としては、環境、自然環境もそうですし、人間が作り上げた、人為的な環境というものを含めた、広い意味での環境があるわけです。

もう少しシンプルな問題を考えていきたいと思います。モビリティと言う風に考えて、少なくとも交通という観点から言いますと、トリップという移動に関しては、家の外、家の中ではなく、家の外に行くということをトリップと考えます。では、なぜ人は家を出て、どこかに行くのか、何が目的なのでしょう。みなさんわかりますか？ 仕事に行くこともありますね。他にはありますか？ 遊びに行くというのがありますね。そう、買い物もありますね。他には？ 教育を受けるため。子供が学校に行くとか。あるいは、ビジネスや社交活動をするとかがありますね。そのあと家に帰るわけですが、外へ行く、トリップするというには、必ず目的があるわけです。その原因は何かというと、家ではできないから。例えば食べるものがないとか、家では仕事ができないとか、家にいると友達に会えないとか、何か目的があって、外出する、トリップするということが発生するわけです。これは、都市という概念に広げても同じです。都市がきちんと組織され、きちんとまとまっていれば、そのなかですべて目的がそこですむわけです。もちろん都市というのは、オープンなシステムでありますので、外の世界と何らかのやり取りは、当然あります。白か黒、0か1かという問題ではなく、バランスがとれた正しいスケールで物事が起きているかというのが問題です。例えばすごく健全な状態、自分がとても健康な状態であれば、あまり外からサポートしてもらわなくてもやっていけます。もし私が病氣だったら、たくさん外からサポートしてもらわないとやっていけません。

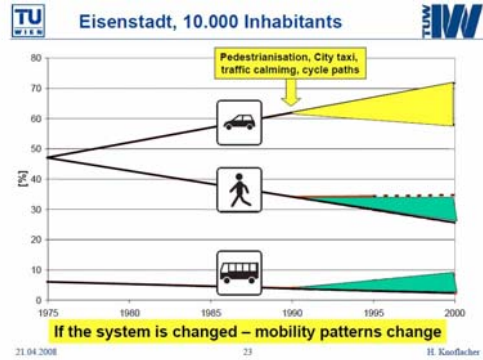
都市の問題にまたあとで戻ってきますが、もういちどトリップ、外出するというにもどってきますと、目的と言うのは、移動手段に依存するものなのだろうか、というのが、3つめの疑問です。社会的な階層が違ふといったことがなければ、車がないからといって、外出する理由は違うでしょうか。車を持っていようが、持っていないからうが、仕事には行かなければいけない、学校に行かなければいけない、買い物に行かなければいけない、人に会わなければいけない、ということがあがるでしょう。実際に起きているのは、こういうことなのです。

車で1回出かけるということは、徒歩で出かける、あるいは、自転車が出かける、あるいは、公共の交通機関を使って出かける回数とその分だけ減るといったことなのです。システムという単位でみると、トリップの数、出かけるという行程の数は、一定なんです。ということは、科学的にシステム思考を取り入れて考えると、モビリティの増加というのはないんです。モビリティのシフトはない。単に移動手段が移り変わるということだけなのです。その、どこに行くかということや、その移動手段がどこに行くかというのは、その構造がどうなっているかで決まります。具体的な例、私にとっての患者さんの例をお話しましょう。



これはオーストリアにある小さな街の例なんですけれども、このエリアは、1975年には車が1万台、歩行者が1日6000人という状況でした。きちんとしたパートナーを得て、構造を変えることができました。(左図) 使用前、使用後ということで、これが今の状況です。(右図) ご覧のように、同じエリアに歩行者の数がずっと増えました。人はあまり目立たないのですが、さっきのスライドは車がぎっしりだったんですけど、車より人がひとりひとり小さいからですね。

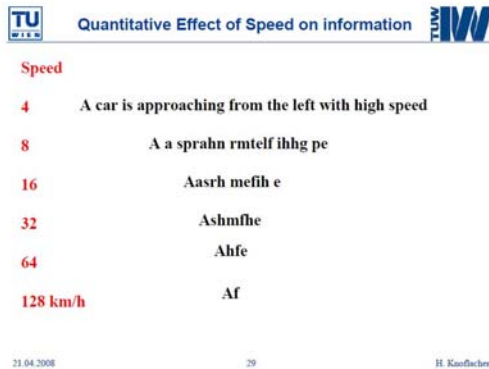
ここは経済もすごく活況を呈しています。EUの為にいろいろな調査、研究を行っていきまして、そのいちばんいい例がこの例なんですけれども、構造を変えるには、一定の時間がかかります。いったん変わりますと、その行動、挙動も変わっていくということがわかります。トータルのモビリティは、移動の数というのは変わっていませんが、構成、内訳、分担率が変わっています。結論としては、システムの中では、モビリティの増大は起こらない。パターンは、きちんとした構造、それなりの構造を造ることができれば、変えることができるということです。



これから面白いところに参ります。さっきよりもっと面白くなりますよ。

今度の問題は、そもそも、人にとって適切な速度とはという問題です。人類が二足歩行を始めてから、600万年ないし800万年と言われていています。我々がほんとうに理解してなじんでいる移動手段というのは、歩行だけなんです。

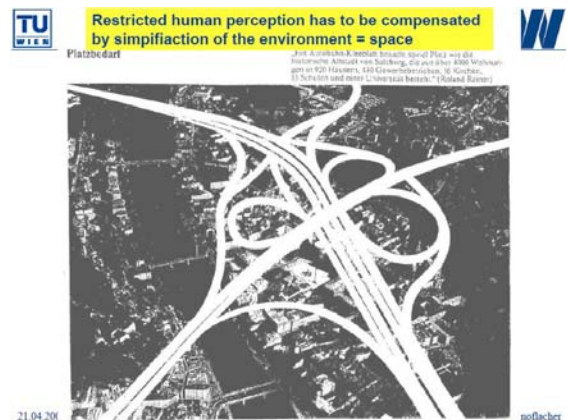
歩行者として、歩行ということに関しては、社会的に責任を持ったかたちで、私たちは扱うことができるようになっていきます。我々の感覚ですとか、我々の脳の情報処理能力というのは、その情報に合わせて最適化されてきています。そのスピード的には人には2つの最適値がありまして、歩く速さと走る速さというのがあります。歩くときには毎秒1メートルとか2メートルとか。状況によってはかなり長い時間を毎秒4メートルぐらいのスピードを走っていくことができる。ではこれから、情報というものを処理するときのスピードの定量的な影響というものをご覧いただけます。



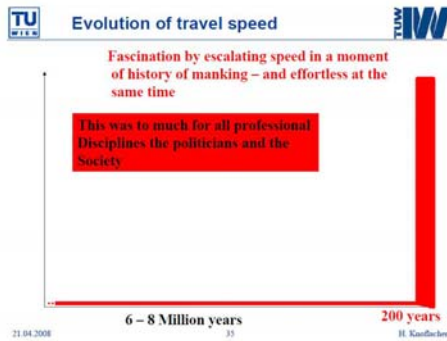
(図のいちばん下の行を指して) これを読んで、なんだか意味がわかりませんか。何もわからないですよ。何の情報価値もありませんよね。たった2文字ですからね(図の下から2行目を指して) これ、もうちょっと増えました。これはまだわからないですよ。これでもまだわからないですよ。もちろん、情報量は増えているのですけれども、でも、だからといって何、意味がわからない。(上から2行目) これくらいになってもまだわかりません。(図のいちばん上の行) これになりますと、やっと意味が通じますよね。この違いはスピードの違いなのです。スピードはどんどん速くなっていっても、

我々の持っている周囲の環境を読む能力というのは、それに合わせて別に上がっていくわけではありません。ですから、スピードが倍になっていくにつれて、情報は半分落ちていくわけです。で、その分を埋め合わせるために、高速で動くための単純化された環境というものを、我々は作ってきました。線路だったり、あるいは何か電子的なシステムであったりということになっているわけです。ですので、環境にいろいろある情報の多くの部分をそうやって切り捨て失っているという状況にあるわけです。

しかも、速く動くということは、それだけ大きなスペースも必要になります。これは高速のインターです。これは、高速道路のジャンクションなんですけど、その背後に、実はザルツブルグの街があります。このジャンクションの背後にあるのは、素晴らしい、先人が残してくれた世界遺産にもなっている街なわけです。でも、これを、この次世代に残すものは、ぜんぜん世界遺産になる価値のないようなものになってしまいそうです。エンジニアですとかエコノミスト、経済学者たちは、スピードというものの便益を考えると、移動時間がどれだけ節約できたかということで、考えることが多いです。それは個人にとってということを考えても同じことが言えます。例えば、東京と大阪の間を移動するとき、新幹線の、新しい「のぞみ」だと2時間ですみます。歩くとも20日くらいかかりそうですよね。



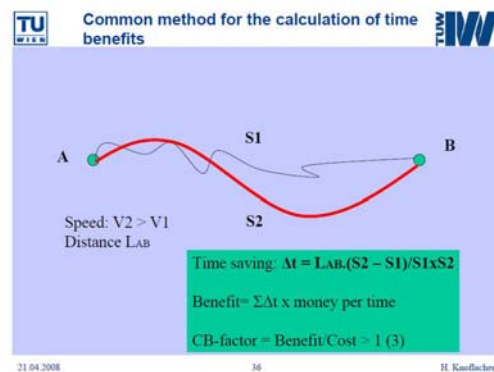
ということであれば、スピードがあれば、それだけ時間が節約できるはずですが。それは毎回確認してもそうだな、と思うわけです。それが伝統的な、従来型の考え方なのです。ところが、システムはそのように本当に動くのか、システムとしてみたときに本当にそうなのか。そもそもスピードというものはかなり新しいものであるという観点からもう一度見直してみたいと思います。



自転車のようなものに乗れるようになってから、だいたい200年ほどしかたっていません。鉄道が登場してから150年、自動車や航空機が出てきて100年、テレビが出てきて50年、いわゆる電気通信というものが出てきてから、まだ数十年という状況なわけです。1800年から今まで、スピードがどのように伸びてきたかというのが、この図に出ています。鉄道のスピードがあって、自動車のスピードがあって、こちらはヨーロッパでのモータリゼーション。だいたい70年ほどの間、鉄道に敵がいないという時代だったわけです。スピードというものを、長い、600万年とか800万年という歴史の中でプロットしてみますと。縦軸がスピードになっています。歩いて、歩いて、歩いて。最後の200年がこれです。これ

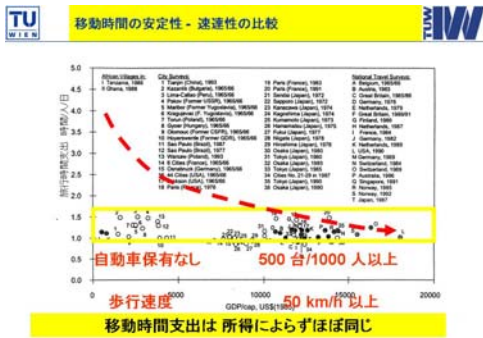
が、人間に起こったことなんです、人間の社会にこんな変化が起こったのです。プロと言われる専門家は、これだけの急な変化に対応できないこと、これはいったい、何が本当に起こったのかということ、まだ理解できていないんです。要するに、私たちの考えているレベルはまだ下にある。でもシステムのほうはこの図のように、もっとずっと上の方に出てきてしまったわけです。

例えば、時間がどれだけ節約できたか、どれだけ便益があったかを考えるとき、普通、こういう形を考えるという例です。A地点とB地点があって、もっと早くA地点とB地点をつなぐシステムを何か考えます。で、ここにあるような式で、これだけ時間が節約できますと。で、そういったケースがこれだけありますよというのを、どんどん、どんどん足し込んでいって、これだけの時間が節約できた、それを経済価値に換算するとこんなになりますよと言う。これによって、社会は高速な移動システムによってこんなにメリットを受けたじゃありませんかという話に持っていくわけです。私も35年前はそういう計算をしました。



その後、80年代になって、他の研究、調査をしてみました。オーストリア人がどう移動速度をとっているかということ、分析してきました。1955年から83年まで調査したわけなのですが、で、個々人の平均移動速度というものを考えますと、ほとんど、歩行の速度をちょっと上回る程度というのが、1955年の状況でした。というのも、当時は車が非常に少なかった。オートバイも非常に少なかった。自転車に乗っている人もほとんどいないという状況でした。やがて人々は、だんだん車を買うようになってきます。すばらしい道路網とか高速道路も造られてくる。そうしますと、80年代は50年代に比べて、平均の移動速度が10倍ほど高い状態になりました。ということは、かなり時間が浮いたはずですが。

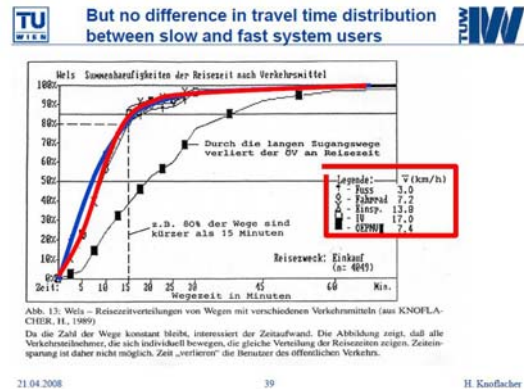
でも、見ているとどうもそんな様子に見えない。おかしい、何かが合わないと思いました。どう見ても、50年代のほうが、何か便利で楽しそうにやっているような気がしました。オーストリア人がだめなのかもしれない。ドイツ人はもっとスピードが速いから、もっと時間を節約して楽しんでいるのではないかと思って、ドイツを今度は見てみました。で、そのとき日本にも来まして、日本にはこんなに便利なものがある、こんなにスピードが速い、日本人はさぞや時間が浮いているだろうと思いました。でも、実際に見たものと計算で想定されるものには、全く一致しない、矛盾がありました。



そこで、元のデータベースに立ち返って考えてみよう。こちらの図なんでも、これはMITのグループがまとめたものです。横軸が一人あたりのGDPを米ドル建てで示してあります。縦軸は移動時間シフト、すなわち、一人の人が一日どれだけの時間を移動に費やしているかというのを表して、所得との関係を見てみるという試みでした。左のほうは車を持っていない人たち、もちろん所得が、GDPが一日1ドルとかだったら、当然、車なんか買えないわけ。右側のほうは我々のようないわゆる先進国で、その人口数1000人あたり500台とか、そういった感じで出てくるわけです。左のほうの移動速度は、すなわち歩行速度になっています。我々、この右のほうにいる人間は、時速50キロとか、もっと速いスピードで場合によ

ては動くことができます。ということは、移動時間は、こういうふうになっているはずですよ。計算上はそうなるはずですよ。でも現実、この黄色い枠のとおりなんです。それはシステムがそういうふうな挙動を示しているのです。実は、どんな社会手段をとってきても、移動時間はほとんど一定なんです。実は、これはですね、日本のどの都市をとっても、ヨーロッパのどの都市をとっても、アジアのどの都市をとっても同じことになっています。

例えば、この表は、人口5万人くらいのヨーロッパの都市の例です。一番上、この凡例のところなんですけれども、一番上の所は、歩行者の時速3キロくらいで歩く人たちの旅行時間の分布、下から2番目のところは、自動車のドライバーの移動、だいたい時速17キロくらいで移動している人たちの時間。で、より早い移動時間を使ったほうが、時間の節約になっているということであれば、そこをプロットした部分は、図でいうと左のほうにカーブが出てくるはず。ところが、これは歩行者の旅行時間の分布、これが自動車ユーザーの旅行時間の分布。全く分布が同じ、重なっているわけです。

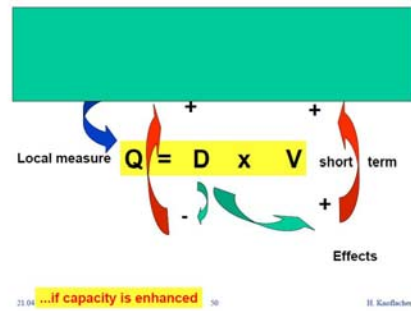


何が起きているかということ、結局、移動のスピードを速くすると、何がかわるかということ、移動距離が変わるだけなんです。これは、ゆっくりしたシステムでは、この中で目的が全部達成される。速い移動を持っていけば、ここまで行ける。で、やはりその中でニーズが満たされる。たとえば、小規模な商店とか、そういうのはやっぱり、ゆっくりした移動で動く人たちに依存しているわけです。逆に大規模な店舗というのは高速のほうの移動時間に依存しています。だから、スピードが速くなれば、小規模な店というのは無くなってしまふわけです。だから、日本においてもヨーロッパにおいても、アメリカにおいても、街中にある小さな商店が集まった商店街はどんどん衰退して行って、郊外の大型ショッピングセンターばかりが増えていくわけです。で、しかもひとつ、大規模なショッピングセンターができると、そのまわり100キロくらいにある商業圏にあります小さな店をつぶすという効果があるようです。



これは昔のコンパクトな街です。非常に知的な形で、この中で社会を構成し経済を回すということが求められました。でも、駐車場ができて、車があって、そして、そうすると郊外に住むことができます。でもそうすると、経済活動を行う企業とか、事業も、もうちょっと安いところに行きたいということになります。で、結果としてこういうスプロール現象が起ってしまうわけです。これがスプロール現象です。中心にあるのが、コンパクトないわゆる旧市街です。で、自動車が使われるようになると、こういうふう広がっていきます。結果として中心街の空洞化が起る。郊外には大型のショッピングセンターができる。規模の経済の原則に則って、こういったことが起ってきます。しかも、交通渋滞が発生します。

そこで、交通システムに何が起きているのかというのは、かなり簡略な式であらわすことができます。交通工学をやっている人間はみんなこの式を使います。左辺のところには交通量、それをどうやって求めるかといいますと、人あるいは車の密度×速度ということになります。そういうわけで、渋滞が発生すると従来型のアプローチは、じゃあもっと道路を増やそうとか拡張、拡幅しようということになるわけです。そしてたまたま車のスペースがあるじゃないかと。そうすると密度は確かに下がります。スピードは上がります。新しいレーンができたとか、新しい高速道路ができたとか、という形で増えるわけです。これが、従来の教育を受けて、交通計画を考えた人たちのアプローチになるわけです。



ところが、視野を広げてシステムという視点で見ると、システムにおいても使う式は同じです。たとえば、新しいレーンを作るとか、拡幅をしようと、あるいは新しい高速道路を通すと、システム自体がもっと魅力度がアップするわけです。そういうわけで、ユーザーが増える、すなわち車に乗る人が増える。ローカルな小さいレベルで見たときにスピードが上がっているということは、システム全体のスピードもおそらく上がるでしょう。そうするともっと交通量ができてしまう。そうしますと、かえって交通渋滞が増える。あれ、交通渋滞を減らしたかったんじゃないか、と。ところが、従来の見方をしていると、ああ、やっぱり交通量が増えた、やっぱり増やしてよかったよ、ということになるわけです。実は、自分たちが問題を作り出しているということに気づかない。で、そういった制度、プラスに効いてくるフィードバックループが出てくるということは、指数関数的に問題が大きくなっていくということです。



で、例えば、実際に私が研究していたウィーンの例なんですけれども、すごく交通量が多くて、22000台の車があったと。だから、高速道路を造らなくちゃ、ということになりました。やはり、その地域に住んでいる貧しい人たちのためにもなるし、78年になりますと、高速道路がオープンしました。こういうふうに予測していたのが従来型の専門家だったわけです。最初は確かにその通り（交通量が）下がりました。でも、もう少したつてくると、システムの挙動がもっと目に見える形で効いてきました。10年たちますと同じ路線で前より多い交通量になってしまいました。しかも、それにプラスして高速道路にもこれだけ交通量があると。要するに個々の挙動だけを見て予想していたものと、実際にシステムとして効いてきた

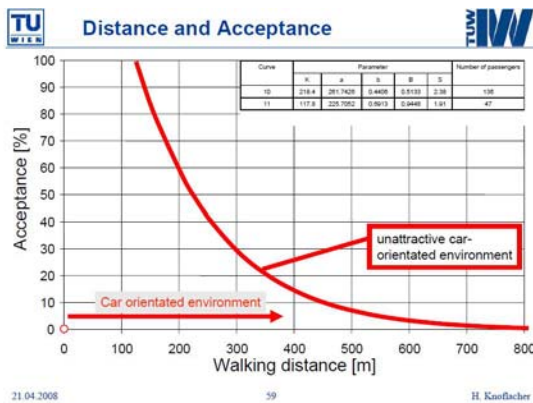
効果が全然違うということがお分かりいただけると思います。

だから、システムに何か問題があるときに、こういった薬を投与してしまうと、こういう患者になってしまいます。それは、渋滞最大化するための、最大に効果的な処方だったわけです。システム全体としての効果を見ると、実はその、時間の節約、節約された時間というのはゼロだったのです。システム全体として、そもそも、その移動時間、あるいは旅行時間の短縮がないということであれば、便益もないわけです。結果、使ってしまったお金のコストは残る、問題は残ると。

まさに、世の中の交通政策でこういったことが起きているんです。要するに、スピードを上げて時間節約にはならない、そういうシステムであれば逆に言うと余分に使える時間を増やすということにもならない。実際の例をご覧に入れたいと思います。あるところで、道路工事をやらなくてはいけなくなりました。その結果として、その工事が始まった日には1日80分の交通渋滞が発生しました。ところがそれが2日目には40分、3日目には20分、4日目には10分になりました。だから、交通システムのユーザーと

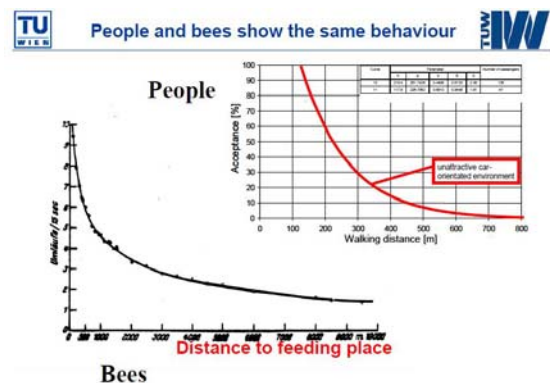


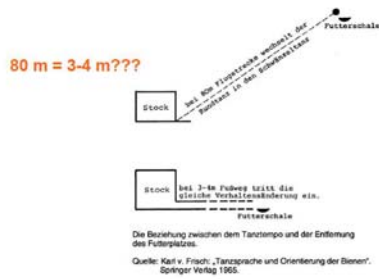
というのは、非常に早くシステムに順応することがわかります。でも、従来型の考え方でいくと、この渋滞が増えていくかもしれない、という考え方になります。交通システムユーザーの方が頭がいい、ということになりますね。50年かかって交通工学システム研究者たちがわからなかったことを、利用者たちは1週間の間に見つけてしまって、難なく順応してしまったわけです。システムというのはいつもある種の均衡を求め、安定化するものです。ここが、社会的に受容できる、受け入れられる渋滞のレベルなわけです。ということで、必ずしも渋滞は問題ではないわけです。ですから渋滞というものを問題視するのではなく、人々が正しい交通手段・移動手段を選ぶためのツールとして使うことができるのです。



さて、最後の部分に移りましょう。「移動手段の選択の自由」です。この図が何を示しているかといいますと、歩いている時間は、過大評価といいますか、非常に長く感じる。バスが何か、乗り物に乗っている時間は比較的短く感じる、ということを示しています。人というのは歩く時間が長くなればなるほどですね。で、1分というのは、何をしようと同じ長さと考えるのであれば、バスに乗ろうが何をしようが、1分は1分なのです。ところが、現実には人は、歩いている時間が長くなればなるほど、その所要時間・歩いている時間を長く感じる、過大評価します。ですから、実感される時間・実効される時間というのは、実測的な時間とは違うのです。すなわち、人間にとっては、自分が感じる時間というのが実効的、実体感的な時間なのです。人の行動を決めるのは、実測時間ではなくて、人が知覚している時間となるわけです。そうすると、私がやっとわかったのは、人がどういう風に感じるか、というのは距離に関係する、それだけでなく、歩いている環境がどういったものか、その質にもよる、ということです。たとえば、歩行しているときの受容関数というものを考えてみますと、短ければ100%、人はよしとする、受容するわけです。だんだん歩かなければならない距離が長くなってくると、いやになってくる。これは、人間の挙動をあらわしているひとつの例です。特に、歩行者にとって歩くことに魅力のない、車を中心の環境ではこういったことが起こってきます。それでは、科学者としては同じような現象が起こるのはどこだろう、ということに考えます。たまたま、元々知っているケースがありました、これです。

さっきのカーブは人の挙動について調べたものですが、これは、昆虫の挙動に関するグラフです。これは、ノーベル賞を受けた、ハチについて研究した昆虫学者によるものですが、ハチがどういったコミュニケーションをとっているか、という研究から得たものです。ハチがおしりを振るダンスをするんですけれども、それによってエサのある場所がどれくらい離れているかということ伝えていて、ということがわかりました。おしりを振りながら、8の字型に動きます。この表の縦軸は、まさにこのダンスの動きの、周波数を表しています。横軸がエサのありかまでの距離をあらわしています。で、数学的にプロットすると、まったく同じカーブになっています。人とハチは同じになっているわけですね。違ったシステムを見てみても、同じような現象が起こっているということは、何か、両方のシステムに共通する原因があるはずだと、それが技術という環境におかれた人とハチの共通する挙動という理解が得られるわけです。





21.04.2008

65

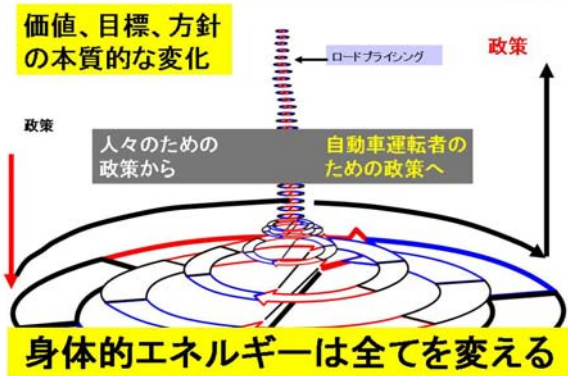
H. Knoflacher

ここで、行動の相同性、といいますが、結果として、ここで実は答えが出ていたんですけれども、たとえば、ハチが80メートル先にエサがあるよ、ということをお伝えしようとしています、80メートル以内だと、いちいち振りダンスはしないんですけれども、80メートルを超えると、ダンスをして、エサのある方向を示し始めます。80メートル以内だということは、彼らにはすぐわかるわけです。

図のような実験をしてみました。どうだったかという、ハチが飛ばずに歩いていかないとけないような構造にしてみました。でも、そのときも、ハチはちゃんと歩いて帰って、同じように尻振りダンスをして、エサまでの距離を知らせたわけです。だんだんルートを長くし、エサの

位置を遠くしてみたところ、4メートルくらいのところで、突然ここが80メートルの距離だよ、という行動をとったのです。要するに、実測の距離が問題だったのではなくて、ハチの身体エネルギーの消費分がどれだけだったのか、ということに置き換えて、情報を伝えていたのです。つまり、次のガソリンスタンドまでこれくらいの距離があるから、これだけのガソリンを積んで出かけろよ、という情報を、ハチ同士が伝え合っていたわけです。

そうしますと話が変わってきます。なぜ身体エネルギーなのか。人間であれば歩くときに使う身体エネルギーがいちばん大きいわけです。ゆっくり歩くときには1分あたり4kcal、走るところでは24kcalの消費があります。しかし、車を使いますと、使う身体エネルギーは非常に少ない。アクセルを踏みさえすれば、想像もできないほどのスピードで動けるわけです。ここが問題で、こういった高速移動システムに体が慣れるのには、そういったシステムに慣れるのは時間が必要になるはずだからです。私たちの中の、身体エネルギーのいちばん根本的に深いところのエネルギーにこれは影響を及ぼしています。私たちの進化のレベルのいちばん上の、最後の部分で、やっと車というものが、私たちの進化していく中で、私たちが生み出されたものとして登場したのです。いちばん下の分子とか遺伝子とかいうところからどんどん進んでどんどん高度に複雑化して、いわゆる技術文明から生み出された車というものを使い始めたときに、それが脳に影響を及ぼして、我々の中のすべてが変わってしまうのです。我々の持っている価値観、使っている構造、文化といったものがすべて変わってしまう。



人の体の66%が水分といわれています。これが二足歩行で直立している、というのはなかなか大変なことです。でも、この車という素晴らしい道具があれば、私たちの体は車と統合されてしまいます。40馬力を持つことができるのです。そうすると、車と体の間に相互作用が起きてきます。走行中に何が起るのか、という感じですね。歩くときに100%使っていた身体エネルギーが、ドライバーになってしまうと、15%から50%ですみます。しかも、外から見ると人間自身ではとても走れないようなスピードで走っている。そうすると中にいる人間は非常に強い影響を受けることになっています。これが車によって変わってくる仕組みになります。政治家や、人々のために計画をたてようとする人々が、脳の中の身体的なエネルギーに反応して、すぐ変わって図の中央のグレーの部分の、左から右にきてしまう、人々のための政策から、車のドライバーのための政策に方向転換してしまうわけです。本人は、本人の中で起こっていることなので、自覚も何もないわけです。そして、ロード・プライシングというものがありますが、この図で言うと上の方で作用しますから、根本の深い部分での原因というものに対しては、まったく対処されないことになってしまいます。

実は、何が起きているかという、車というものは、私たちの外側だけではなくて、私たちの脳みその中にも入り込んでしまっているのです。みなさんの、人間の脳の中に車が入り込んでいるんです。ウイルス効果という風に言われています。世の中をどう見るか、世界観というものも変えています。考え方も変わってきますし、感覚、それから嗜好も変わってきてしまいます。信じられないかもしれませんが、今からそれを説明します。この写真を見てください。変だと思いませんか、それともこれは別に普通のことだと思いますか？何かこの写真、変ですか？別に普通ですよ。



みなさん、脳みその中がウイルスにとりつかれていますね。ではこの写真を見てみましょう。これは普通ですか？おかしいとしたら何がおかしいですか？さっき出てきたあの車と同じスペースを、私も使いたいなあと思っただけです。何かこれ、反社会的な感じがしませんか？この前の写真では、普通に車が出てきているだけですが、車というものがみなさんの頭の中を支配してしまっているのです。少なくとも、この形であれば、大気汚染を生み出してはいないので車よりはましなはずなんです。これで別に人が死んだり怪我をしたりしませんよね。音も出ません。がんばれば、早く走れます。天気がよければ、という条件が付きましますけれどね。でも、やがて交通渋滞にはまってしまうんです。

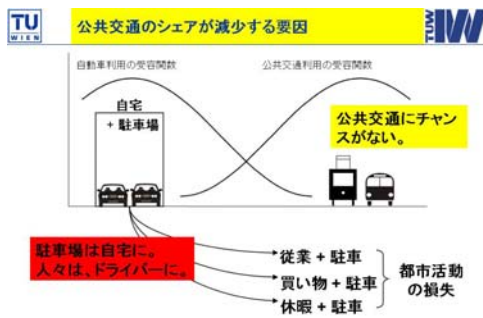
これは2回目のセットで行なった写真です。普段みなさんが考えていることとこの写真にはずいぶんギャップがあるかと思うんですが、普通に今、正直に思っていることを言ってみてください、とお聞きしたら、この写真を見て、なんだか頭のおかしな人がいるなあ、と思いませんか？みなさまの頭の中に巣食っている車が、ものの見方、感じ方、考え方を変えてしまっている証拠です。人間中心の考え方であれば、間違っているのはこの辺の車たちなのです。本当に人間たちのための、子どもたちのための環境やスペースを作ろうと思ったら、他の人への毒になるようなものを生み出したりはしないでしょ。他の人にとって危険なものは作らないでしょ。これがどこにでも見られる交通渋滞の様子です。



これは私が35年前に描いたスケッチです。これはウィーンの路上を走っているメルセデスを表したものです。これが私のメルセデスですよ、みなさん。

これは、1年間ウィーン工科大学に来ていたタイの教授の写真で、どうやらこのタイの教授は、本国に帰って、この歩行器の大量生産に携わっているようです。

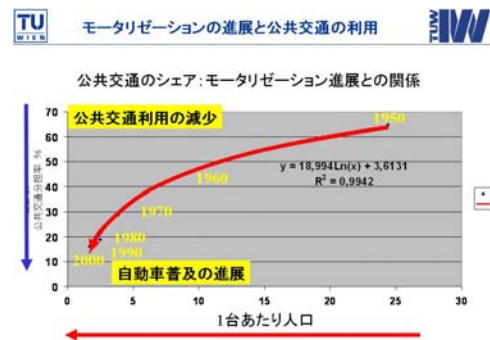
実は、ヨーロッパには Car Free Day とか No Car Day といったものがありますけれども、この写真では、道路渋滞の中で歩行器を抱えています。こういったものを見ると、いかにスペースの使い方が間違っているか、ということがよくわかりいただけると思います。



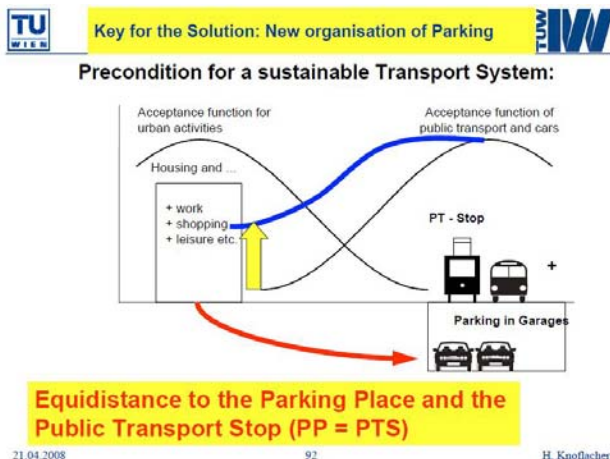
というわけで、問題は何かがわかりました。流れではなくて、駐車場をどうするか、というのが問題なんです。この図を見ていただくとおわかりのように、自宅のすぐ横に駐車場があったら、車の需要曲線が100%近くまで上がってしまいます。こちらが、公共交通輸送機関の需要曲線です。それでしたら、人間は普通、左側の、車を使うことを選択し、そういった挙動になるわけです。家のすぐ横に駐車場があれば、家で仕事ができなくてとか、買い物ができなくて、ということではないにしても、近所に職場やショッピングセンターや憩いの場がなかったとしても、まったく問題がないわけです。そうするともう、公共交通の出番がないのです。東京は少し事情が違いますが、たとえば筑波などの地方都市を見てみると、まったくこの

ような状況になっているわけです。もう少し大きな、国レベルでも見てみると、これはドイツでも起こっています。1950年代のドイツでは、トリップの65%が公共交通機関だったわけですが、それが今、17%にまで落ち込んでいます。

そして、こちらの方の図表では、車の保有がどんどん伸びています。と同時に、公共交通機関の利用率が下がっている様子がおわかりいただけるかと思いますが、その相関関係を見ますと、重力の法則と同じくらいにはっきりとした関係性が出てきます。ということは、これは人間の行動の基本的な大原則なのだと考えられます。



ということで、家の近くに駐車場があって、駅やバス停が少し離れたところにある、ということであれば、当然人の挙動として、車を使う、ということが見えてきます。今の交通システムがゆがめられた主張である、ということの表れです。



そこでその結果として、どういった効果があるかという、そして、解決策がどこにあるかという、まず、システムのどこで対処するかということです。どこをあたるのか、ということをもっと正しく見定めないとはいけません。ドライバーになってしまう前の、根源的な「人」、その部分をまず治療する、本当の解決策はここで探らなくてはなりません。原因そのものは物理的なレベルにありますから、解決策も物理的なものが必要です。ということで、簡単な解決策としては、駐車場までの移動距離と公共交通機関までの移動距離を、少なくともおおよそ同じくらいのところにすればよい、ということになります。要するに、癌の元を断つ、

ということになりますね。人間の住まいのすぐ横に駐車場がある。これがいけないのです。そして、日本の法律というのも、この癌の元をわざわざ作り出す形になってしまっています。せっかくすばらしい公共交通機関があるのに、人と交通システムとの間に車というものが入り込んでしまっている。公共交通機関との距離が近ければ、そちらを利用する人が増えるはず。車がない、という形も考えられますし、車に代わる交通機関がある、という解決策も考えられます。

ですから、都市を計画する、あるいは交通システムを計画する、というときに、新しい考え方、新しい目的意識が必要になります。交通量でもなく、車の台数でもなく、駐車場の数でもありません。公平で、町が競争力を持って、人々が、特に子どもたちが幸せになれるか、ということが重要です。そういうことを考えて作られた都市は、社会的にも安定するでしょうし、経済的な活力もあって、生態学的にも持続可能な都市ができることでしょう。しかも、人々には移動の自由が保障されます。今は、物理的な構造によって、それがもたらされない状況になっているのです、ということで、私からのお話を終わらせていただきます。ありがとうございました。

○ JFS 共同代表 枝廣より

休憩に入る前に、システム思考について補足させていただきます。システム思考というのは、物事のつながりをたどってシステムとして考えるというものの見方、考え方です。これを私たちはよく氷山にたとえて描くのですが、いちばん上が、氷山の一角といいますが、いちばん上が、behavior といいますが、行動とか挙動ですね。その氷山の一角のすぐ下にパターン、さらにその下にそのパターンを作り出している構造(structure)があります。さらにその下にあるのがメンタルモデルといって、私たちが意識・無意識のうちに前提としているものです。たとえば、早ければ早いほどいい、とか、速く移動できれば時間が節約できるはずだとか、そういう意識・無意識の前提、思い込みというものがあります。そのメンタルモデルが構造を作り、構造がパターンをつくり、そのパターンから、今私たちがどうしたこうしたと問題にする挙動が作り出されるということです。今日のハーマンの話は、挙動、この氷山でいう一角を見て、どうしたかというよりも、その下にあるパターンや、構造やメンタルモデル、といった切り口で話して下さっていたと思います。