

**PRESENTATION**

What I want to going to describe today is the American experience in technology transfer from universities. It's a 20 years story now and I consider about they are in adolescence, not the infancy not the adulthood but the adolescence of tech transfer experience.

In this speech I concentrate on describing, in general, the American university experience and also give some examples of how we do it at MIT.

I realize that Japan is very interested in increasing its technology transfer from its fine universities to industry.

And I hope that these experiences will be useful to you in your learning curve although I realize that some of the ground rules are different in the United States and Japan.

Next slide

We work on the hypothesis that scientific and technological discoveries from the research universities can be harvested to bring local and national economic development. But I will describe that it takes a team work of government, of industry and of universities, and of the local community, in addition to, developing the tech. transfer profession at the university itself.

Next slide

It is also a delicate balance, that you want to maximize the effectiveness of technology transfer to industry, but you want to do it without

**発表**

本日は米国における大学から外に向けての技術移転の経験をお話しする。私どもの経験はおよそ20年になるが、今の段階は、幼児期でも大人でもなくて、その間のいわば思春期の段階と考えている。

一般的に米国の大学ではどうしているか、またその事例も紹介した上で、さらにMITで何をしているかを紹介する。

日本においては、トップレベルの大学から産業界へ技術を移転することに対して多大なる関心を皆が持っていることを承知している。

私どもの経験が皆様の学習の役に立つことを期待している。日米間で若干、基本的なルールの違いはあるかもしれないが、お役に立てればと思う。

ここに書いてあるような仮説に基づいて我々は活動している。リサーチ型の研究を大学で行い、そこで科学技術の発見が行われると、それを収穫することによって国内やその地域の経済発展に活用することができる。しかし、それを実現するためにはチームワークが必要。政府、産業界、大学のみならず、地域共同体の協力が欠かせない。それに加え、大学内において効果的にその技術を移転するための専門的な組織が必要。

しかし、これには微妙なバランスが求められている。技術の移転を効果的に行い、しかもその効果を最大化しなければならないが、その際に、研究型の大学の本来の長期的な目的を変えてはい

changing the long range focus of the research university on the education of students and fundamental discovery research. Only by holding that balance will we allow the universities to keep looking far into the future and develop the technologies of 10 and 20 years from now.

Next slide

So we will describe the 20 years between 1980 and 2000.

Next slide

We want to talk about many kinds of technology transfers... and if you will just go down the bullets please. We are talking about the best form of technology transfer, which is the graduating students. The well educated students who understand the technology, the science and also the industrial needs. The consulting professor, entrepreneurial students and professors working together in the university, collaborative research with industry, conventional out-licensing of university technology and then the spin-off companies, both the official ones and the unofficial ones.

Next slide

In 1980 the United States passed the enabling legislation for university technology transfer in which they allowed the universities to own the patents that came from university research. This university research, funded by the federal government, and now the federal government is allowing the universities to own the patents, allowing them to grant licenses and allowing them to grant exclusive licenses which I will explain more about later.

けない。その大学の本来的な長期的な目的とは、学生に対する教育、また基礎的な発見のための研究である。この微妙なバランスを維持しないことには、大学として遠い将来を見すえた研究開発ができないし、向こう 10 年から 20 年を見すえた発見のための研究ができない。

1980 年から 2000 年にかけての 20 年間の経験を振り返ります。

技術移転には多くの種類がある。技術移転のベストの形態は、卒業していく学生。これらの学生は、十分な教育を受け、科学技術について理解し、産業界のニーズもわかっている。コンサルタントをできる教授。企業家精神を持った学生と教授がともに協力すること。産業界との共同研究。従来型の形で技術を学外に向けてライセンス供与すること。また、公式な形と非公式な形の両方の場合があるが、スピノフで会社を立ち上げること。

1980 年にこれらの仕組みを可能とするアメリカの法律が制定された。この法律によって、大学で実施された研究成果から発生した特許を大学自身を持つことができるようになった。この大学における研究は連邦政府から資金が出ているいわば公費研究であったとしても、大学が特許を保有することができることになった。さらにそれに基づいて、学外にライセンス供与することや、さらにこれを独占的な形で供与することもできることになった。これについては後ほど詳しく説明します。

Next slide

The primary purpose of this act, the Bayh-Dole Act, was to create economic development and jobs from the new discoveries in science and technology that came from federally funded research.

Next slide

The law was needed because not very much was coming out of billions of dollars of federally funded research.

And it was realized that a big part of the problem was that university staged technology was very early, embryonic, and would require a substantial amount of investment, risky investment of both time and money, if these findings were to be translated into products and jobs.

The design was to use patents and other intellectual property as a way of providing an incentive for the industrial sector to take the risk in unproven technology. Part of this is if a company or an investor was willing to be the first to take the risk and try to develop the technology, then exclusive licenses to the intellectual property would reward the company for the risk that it took in the unproven technology.

Next slide

The benefits to the university in participating in this technology transfer are many. They include fulfilling the public mission, that is, letting the public tax payer realize that from basic university research supported by the tax payer, eventually comes products, companies and economic development.

このバイドール法の主な目的は、連邦政府からの助成によって行われた研究開発から生じた科学技術の新しい発見を活用して、経済発展を誘発し、雇用を創出することである。

このような法律が必要だと考えられた理由は、公費助成により数十億ドルもつぎ込んでいる割には、余りそこから実りがないように感じられたため。

その背景には、大学段階での発見は、極めて早い段階、つまり生まれたての段階でしかないので、大学での発見があったとしても、それを商品化したり雇用に結びつけるに至るまでには多大なる投資が必要だということが認識されたことがある。その投資は、非常にリスクが高く、金と時間の両方がかかることがわかった。

そのために特許あるいはそれ以外の知的財産権を使うことによって、産業界に対するインセンティブにした。産業界としてはまだ証明されていない、実証されていない技術にかけるという意味で、このリスクを負うためのインセンティブが必要とされた。どこかの企業や投資家が初めてまだ確認されていない技術の開発を手掛けようと、つまり人より率先してリスクを負おうという気があれば、その報奨、見返りとして独占的な権利を提供する。

大学にとってこれらのプログラムに参加するメリットはたくさんある。まず第一に、納税者としてこれが重要なミッションであることを広く認識してもらうことが可能となる。納税者の側としても、自分たちの税金により大学における基礎研究が行われ、それがいずれは経済発展あるいは会社を立ち上げるといった産物に結びつくことが認識できる。

For the professors and the other researchers at the university there are direct benefits. Most importantly the opportunity to see their academic findings translated into reality, into cures for diseases, new products, and new companies.

There's also an opportunity for increased company support of their research, often attracted by the fact that the university owns the background patent.

There's potentially an opportunity for the professors to consult to the companies that license their patents and potentially if the product comes onto the market, to share in royalties that the universities get from the products.

Next slide please

We also feel that by interacting with industry, the university benefits partly in becoming better teachers. That is, what we are teaching to our students reflects knowledge of the real world problems.

In both the business school and the school of engineering, students watch professors and other students engaged in entrepreneurship and now we are developing more formal courses in it also.

And many of the students will go to work for the companies that license the patents that they were involved in developing.

Because technology transfer looks much better in the body of people than it does on paper.

Next slide

Following the passage of the Bayh-Dole Act, we can see a very large increase in the number of patents that were filed by universities and

一方で大学の教職員、研究者にとってはより直接的なメリットがある。最も重要なのは、大学での発見が実現されるのを見る機会ができること。例えば病気を直す新しい医薬品であるとか、新商品、新しい会社が生まれる。

また、企業から研究開発を受託して行う機会も増える。企業がこういうプログラムに引きつけられるのは、大学が最終的な特許を保有することがわかっているため。

教授にとってどういう機会が生まれるかと言うと、ライセンスを供与した先の企業に対してコンサルタントサービスを提供することができる。またそれが商品化された場合、大学にロイヤリティー収入が発生するけれども、その一部が当然教授の方にもいく。

我々の感覚としては、産業界とこのような相互作用を持つことによる大学側のメリットは、よりよい教育方法を身につけることができることにある。我々が大学で学生を教育する際に、現実の世界の本当の問題を知識として教えることができるようになる。

ビジネススクールであれ、工学部であれ、学生は自分たちの教授、もしくは仲間の学生が起業家精神を持って会社を立ち上げたりする起業化活動を目にする。また起業について教えるフォーマルな講座もつくるようになっている。

また、学生としても、自ら開発に関わり、その後ライセンス先の企業で働く人が非常に多くなっている。

実際技術移転は、人が行って実際にやった方が良く、紙で書いて渡す以上のものができる。

バイドール法の制定以降、大学による特許出願が大幅に増大している。大学が出願して大学に与えられた特許は、1980年から1992年にかけて5倍になった。

therefore granted them. Between 1980 and 1992 the number went up almost 5 fold.

And in the next 6 years we see an even greater rise to where the number of patents granted to universities in the year 2000, after 20 years, was 10 fold higher than were granted at the year of the passage of the Bayh-Dole Act.

So it was clear that the universities were beginning to recognize the potential benefits of this technology transfer process.

Next slide

The Association of University Technology Managers in the United States, which is a volunteer society of professionals in the field, does an annual survey each year.

They show in fiscal year 2000, in that year alone, there were over 4000 new licenses granted to university patents.

Over 450 new companies formed in that year alone, from licenses from university technology.

Next slide

We can see the growth in new company formation from this survey and what I want to emphasize, because I will be talking about a much larger number of companies, is that these companies are formed directly from licenses to university technology and the total in fiscal 98' alone was over 2500 companies

Next slide

And it has been shown, as early as 1996, that the number of jobs created from university licenses directly, was over a quarter of a million. Some

それから先の6年間の伸び率はさらに急速になっており、2000年には、バイドール法が制定された20年前と比べて10倍になっている。

技術移転は、大学にもメリットがあることを、大学も認識し始めた。

AUTM すなわち米国大学技術管理者協会は、この分野の専門家のボランティア組織だが、年に1回調査を行っている。

2000年度だけで新規で供与された特許のライセンスの件数が4,000を超えている。

また、同年1年間に大学で発生した技術のライセンスに関連して、450を超える新しい会社が立ち上がった。

この調査では、新会社設立の伸び率が示されている。後ほどもっと多くの会社が実はできていることをお話するが、ここで強調したいのは、これらの新会社は大学から技術供与されたライセンスを直接受けて設立されたもので、1998年度のみで2,500を超えていること。

直接大学の技術に関するライセンス供与を受けてどれだけの雇用が創出されたかということ、すでに1996年には、25万人を軽く超えていた。これには研究開発を含む。さらに新商品が発売された

in research and development, in development of these products, and over 200,000 jobs, manufacturing jobs, from the new products that were now on the market.

Next slide

I want to talk now about the MIT experience, the experience in creation of new companies by our students, our professors and from licenses to our technology.

Next slide please.

It may surprise you that MIT is a relatively small university, an entering class of only 1000 freshmen a year, 10,000 students total and 1000 faculty members.

We are a private university supported by tuition, research grants and philanthropy.

And we operate Lincoln Laboratories for the US Air force.

Next slide

From this relatively small university, it's been shown through a BankBoston Study in 1997 that they could trace 4000 companies founded by MIT graduates and faculty. Now it is important, this is not just ones that license technology directly from the university but also includes companies that were founded later by the graduates and faculty.

And it is interesting in that MIT takes students from all over the world, 25% of these companies stayed in Massachusetts, saying something very direct about local economic development coming from a local university.

The study from the BankBoston pointed out that MIT imports company

おかげで製造業部門で創出された雇用は 20 万人を超えている。

ここから M I T の経験をお話したい。MIT の学生や教授が、MIT の技術のライセンスを受けた新会社を立ち上げた経験です。

M I T は、意外に思われるかもしれないが比較的小さな大学で、新入生は毎年 1,000 人、総学生数は 1 万人、学部の教職員や教授が 1,000 人である。

学費、研究用の助成、寄附などで賄っている私立大学である。

空軍のためにリンカーン・ラボラトリーも運営している。

1997 年のバンクボストンが実施した調査によれば、MIT の卒業生や教授などが設立した会社を追跡したところ、およそ 4,000 社確認できたとのこと。ただ、これには、直接ライセンス供与を受けた会社だけでなく、しばらく時間が経過した後に、元卒業生や元教授が設立した会社も含まれている。

1 つ興味深いことは、M I T の学生は全世界から集まってくるが、これらの新しい会社のうち約 25% はマサチューセッツ州内に留まっていることだ。これを見ただけでも、地元の大学や地元経済にどれだけの影響を及ぼしているかがあらわれている。

バンクボストンの調査結果では、M I T は国内外から会社の創

founders from around the country and around the world. We take them when they are 18 years old, we grow them and educate them, and then they stay in Massachusetts and found companies in the state.

And 10% of the economic base of Massachusetts is in companies that are founded by MIT graduates and faculty.

Next slide

To found companies takes teams and it takes a lot of elements. First you have to start with a supply of state-of-the-art leading edge technology.

Also entrepreneurship is something that people learn by watching other people doing it. So it catalyzes itself, people learn how to form companies by seeing that other people have formed them.

But you also need money and you need money from the types of venture organizations that know how to judge very early stage technology and know how to judge the character and skill of new entrepreneurs, and are willing to take the risk on them.

The university has to learn how to do technology transfer, and we will talk more about that later.

You need organizations within the communities where people with different skills know each other and can consult each other as new ideas for new companies are being formed.

And you need accountants, lawyers, consultants and others with experience with small companies because it will be very different to the experience with large one.

Next slide

I want to talk about how, at the university, we think in terms of creating

設者を輸入していると指摘している。18歳のときに輸入し、教育を提供し、その人たちがいずれマサチューセッツ州の中で会社を立ち上げる。

実際、マサチューセッツ州の経済基盤のうちおよそ10%はMITの卒業生や教授らが立てた会社である。

会社を設立するためにはチームが必要で、さらに多くの要素が必要とされる。まず最先端の技術が必要。

起業家精神、あるいは会社の立ち上げは、他の人が会社を立ち上げるのを見ることで、その方法が身につく。いわば自己触媒とも言え、他の人が会社を設立するのを見て学習する。

もちろんお金も必要です。ベンチャーのような組織、すなわちアーリーステージの技術を判断し、初めて会社を立てようという起業家の特質やスキルを判断し、その上でリスクを負う用意があるような組織からの資金が必要です。

大学は、いかにその技術を移転するか学ぶ必要がある。それについては後ほど御説明します。

共同体の中でもこれを可能とするような組織が必要としている。異なるスキルを持った共同体の人たちがお互いと知り合いとなり、新しい会社、新しい商品のアイデアがあったときにお互いに相談ができる関係になる必要がある。

会計士、弁護士、コンサルタントなど、小規模な会社の経験がある専門家も必要。何故なら、大手の会社の経験とは全く違う話だから。

大学という場ではこのような起業家をつくり出す。「起業家は、作り上げられるものなのか、それとも生まれつきの才能か」とい

entrepreneurs and the question there is “can you create them or are they born?” And our answer is that it doesn’t matter, it’s like a musician, they are born with a talent but only by fostering, educating and bring forth that talent will they ever be great.

But whether they are born or created, we want them to be our students and so we look for students, out of a mission, who have leadership skills in addition to academic skills.

But leadership is defined in many different ways. Not only political or military, but having a certain type of intensity that has an impact on people.

So in trying to evaluate these 17 and 18 year olds, we look for an intensity and a belief in themselves, and a willingness to commit very hard to something, over and above simple academic grades and test scores.

Then I hope we give them a very solid technical education that not only allows them to understand the science and technology of today, but prepares them with the basics of understanding the future.

And then we try to encourage an environment in which people take risks and make mistakes because this is the key for entrepreneurship and development of very new technology. Take risks, learn, failure is a learning experience, it is not a black mark.

Mr Ray Stayter who is founder of Analogue Devices and an MIT alumnus, lectures frequently to his students on starting companies. And he always tells the story of his first 2 companies and how they failed, and what he learned from that.

う質問に対する我々の答えとしては、それはどうでもいいということ。音楽家と同じように、確かに能力は持って生まれてくるのかもしれないが、その後その能力を引き出すべく育て、教育を提供しなければその能力は開花しない。

生まれつきであろうと、我々が作り上げるのでであろうと、とにかく優秀な学生には来てもらいたい。入学の段階でのチェックでは、学部成績だけではなくリーダーシップがあるかどうかを判定する。

リーダーシップの定義もいろいろある。政治家として、もしくは軍事的な方面でのリーダーシップなどいろいろあり得るが、我々が考えているのは、他の人に影響を及ぼすことができる強さ。

たった17歳、18歳を我々がどう評価するかと言うと、ただ単にテストの点数、学業だけではなく、何かに打ち込む力、あるいは自分自身に対する信念、何かにコミットする意思の強さを見ている。

その後願わくば、我が大学でしっかりとした技術教育を受けることになる。その際には今日の最先端の科学技術の教育を受けるだけではなく、将来に向けた基礎的な準備も整うことになる。

その後の環境づくりについては、リスクを負う、間違いも犯してみる、またそれを許す環境を提供することが、起業家精神、新技術の創出のための鍵となる。リスクを負うこと、そこから学ぶこと、失敗を犯すことは、学習の機会であり、汚点ではないという環境をつくる。

「アナログデバイス」の創設者のレイ・ステータが言っていることがある。彼はMITの卒業生で、自らの経験をしばしば講演しているが、学生にどうやって新しい会社を立ち上げるか話をしていく。必ず最初の2社の話、自分が立ち上げに失敗し、その失敗から何を学ぶことができたかを話す。



The last in terms of creating, if we create entrepreneurs, we make it as easy as we can for them to start companies. We teach them the skills, if we can, and we expose them to people who have done it. And over time now, so many have done it that the students realize that they can do it too. You don't have to be Superman or Bill Gates to start a company.

We use the phrase 'making entrepreneurship ordinary and expected' and the students come to expect it of themselves.

I had in this other and in your notes, some other additional elements in helping students starting companies but now I want to switch to the formal start up, the formal technology transfer in starting companies in the MIT licensing office, and just very briefly tell you what we provide. We provide patent management, we provide advice counseling and people figuring out who they want to form companies with, and what the Conflict of Interest Rules are. We provide introduction to venture capitalist and we have unusual ability to do that now because we have made so many of them rich.

And then we provide them a clear license agreement that tells them not only what the Intellectual Property is, but also sets milestones that require them to raise money, requires them to move forward with the company, and that can be very motivating.

Next slide

But we do not invest money in the companies, we don't allow them to have space within the university, and we don't write their business plans

最後のポイントだが、もし我々がこのような起業家を創り出ししているのだとすれば、我々はできるだけ会社を立ち上げやすい環境を提供している。可能であれば会社をつくるスキルを提供し、会社を立てた経験がある人に学生を披露します。実際、これまで会社をつくったことがある経験者が余りにも多くいるので、我が校の学生は自分だって絶対できるという気持ちにさせられる。スーパーマンではなくても、ビルゲイツではなくてもできると思っている。

我々のよく使うフレーズは、起業家精神はごく当たり前のことであって、それが当然のことと期待されているものであると。そこで学生も自分たち自身にそれを期待するようになっていく。

今までの話は、学生が会社をどうやって立ち上げるかという話だったが、ここからは、MITのTLOがどういう手続をとっているかを紹介する。

まず、この我が校のTLOでは、パテントの管理をしている。アドバイス、カウセンリングも提供しており、会社を立てたい人があれば誰と立てたいか、その可能性がある人も紹介する。また、利益相反のルールなども教えている。ベンチャーキャピタルへの紹介も行っている。ベンチャーキャピタルは我々のおかげで大変お金持ちになった人が多いので、このコネは大変強くなっている。

明確なライセンス契約書も提示する。そもそも知的財産権とは何かということ明らかにして、その先のマイルストーン、道しるべのようなものも提示する。つまり、資金調達や、会社育成に必要な道しるべを示すことは、強い動機づけとなる。

しかし、我々がしないこともある。つまり、出資投資は行わない、学校内のスペースを貸さない、事業計画を立案してあげるわけではない、取締役の人に人を派遣することもない、また会社をイン

for them, and we don't sit on their board, and we don't incubate their company. Instead, what we do is introduce them to a whole community of resources from which they can derive help to build their companies.

Just to give you some of the statistics, nowadays we get over 400 new inventions per year in the MIT office to evaluate, 150 US patents alone plus many overseas ones were issued to us. In the year 2000 we granted 104 licenses of which 30 new companies were formed to exploit our intellectual property.

Next slide

Here is the number of our companies formed, over 250 since we started doing this in 1991.

Next slide

But a key part of our efforts in tech. transfer and entrepreneurialism is keeping the wall between the university and the company. Because of the large number of startups we do, we have unusually strict Conflict of Interest rules.

The company, if incubated, must be outside of the university and we will not accept research money from the company to the university if the faculty member owns equity.

In other words we say to the professor 'we do not want you working for your company in our labs.'

We do not invest MIT money in the company although we will take equity as a form of royalty.

We do not take seats on the board because we feel that our obligation is to the technology, not the company.

キュベーションすることもしない。そうではなく、会社を何か必要であればその支援を求めることができるような地域のリソースに紹介する。

統計を見ると、今ではTLOで評価する必要のある新規の発明が年間400件を超える。その結果、アメリカの特許だけで150件あり、海外での特許も非常に多い。2000年では、供与したライセンスが104件、MITから出てきた知的財産権を活用するために立てられた新しい会社が30社ある。

この活動を始めた1991年以降、250を超える企業が設立された。

しかし、技術移転と起業家精神を促進する努力の鍵は、大学と民間企業との間の壁をしっかりと保つことである。新しく立ち上げられる会社が多いからこそ、非常に厳しい利益相反のルールを持っている。

例えば、会社のインキュベーションは学外でしなければならない。また、教授が株式を保有している会社からの研究委託の資金は大学としては受けない。

言い換えると、教授に対して、「大学の研究室ではあなたの会社のための研究はしないように」と言っているわけである。

MITは会社に出資することはしない。ただ、ロイヤルティーとしての形での株式を持つことはある。

取締役を派遣して議席権を持つこともしない。我々が義務を負っているのは技術に対してであって、会社に対してではない。

And once licensed, the company will have no special relationship for future technology from MIT.

Next slide

Our conclusion based on our own experience is that spin-offs or start-ups, or whatever you want to call them, do work, we have started over 250 in the last 15 years. Dozens have gone public and MIT has cashed in over 100 million dollars in equity from the royalties.

And we found that our strict conflict rules appeared to help us to start companies rather than hinder, in that, the companies more quickly move out into the real world.

And therefore we avoid a dependency of the company on the university. But it takes a community, a village, to raise a company. You have to have interactions with investors, entrepreneurs, consultants, government and as I spoke before, the importance of role models, people who have done it before, who can teach the new comers.

Next slide

Now I want to go back from MIT to the general US experience in tech. transfer

Next (slide)

The question we are always asked ‘Does tech. transfer make money for universities?’ And after 20 years of experience the answer is ‘yes, but only a little bit.’

一度ライセンス供与をしたとしても、その後 MIT から出てくる将来の技術に関して会社が特別な関係をもつことはない。

我々自身の経験からの結論は、スタートアップと言ってもスピノフと言っても構わないが、とにかく企業の立ち上げは成功するものである。この 15 年間で 250 を超える企業がスピノフされており、数十の会社がその後、株式公開を果たしている。その株式公開の結果、ロイヤルティ収入という形で 1 億ドルほどの収入を得ている。

また、利益相反を回避するための非常に厳しいルールがあると申し上げたが、これは会社の発展を阻害するどころか会社のためになることが経験上わかった。なぜかという、会社としては早く現実の世界に押し出されるためである。

それゆえ、我々は会社が大学に依存しないようにしている。

とはいえ、会社を立ち上げるためには地域共同体、いわゆる村のようなものが必要。投資家、起業家、コンサルタント、政府ともやり取りをしなければならないし、先ほど申し上げた通り、何よりも重要なのはお手本。経験のある人から教えてもらわなければならない。

ここまで M I T の話をしたが、再び米国全般の話に戻る。

いつも聞かれる質問がある。技術移転をして大学はもうかるのかと。20 年の経験の結果出た答えは、イエス、しかしほんの少しだけというもの。

Next slide

Most universities take 8-10 years to even breakeven; they lose money for 8-10 years. A few are struck by lightning, a single invention, usually a pharmaceutical invention that brings in 5-10 million per year for about 10 years.

This is rare enough that it can't be planned unless you know how to plan to get lucky.

And a few universities make a single large amount of money when a company goes public, perhaps 5-20 million, but this is a one time event and will not happen the next year.

Next slide

An average across the United States in the year 2000 showed that royalties only accounted for 4% of the research base of those universities.

And that was gross royalties; the net royalties were substantially less.

The profitability is growing, but will never be a major dependable source of support for universities.

Next slide please.

So you cannot think of tech. transfer as a business for universities, but you have to think of it as a societal mission.

There are many important secondary benefits to the university besides the money and I have discussed those.

But there are even larger benefits to the society and the economy that more than justify the investment in university tech. transfer.

大半の大学では、損益分岐点に行くまでで8年から10年ほどかかる。つまり、8年から10年は赤字。たった1つの発明で1年間に500万ドルから1,000万ドル収入が発生し、それがほぼ10年間続くというような電撃的なことが起こる大学は極めてまれではあるが、大体薬品の発明においてはありうる。

しかし、これは余りにも稀であり、計画してこういう発明を出すことは、ラッキーになる方法でも開発しない限り、できない。

あと、いくつかの大学では、会社の株式公開に伴い、500万ドルから2,000万ドル、1回にまとまった収入が入ることがあるが、これは1回切りで翌年には入らない。

2000年度の全米平均の数字では、ロイヤリティー収入は全研究開発費のわずか4%しかない。

その4%はグロスの数字なので、経費などを差し引いたネットの数字はもっと少ない。

その収益性は向上しているが、大学としてこれに依存できるほどの収入源には絶対なり得ない。

そこで、技術移転を大学にとってのビジネスとってはならず、社会のための使命だと思ふ必要がある。

この話はすでにしたが、大学にとっては金銭的なもの以外に多くの二次的なメリットがある。

しかし、大学以上に社会と経済にとってはより大きなメリットがあり、大学として技術移転にお金をかけるのは十分に正当化される。

<p>Next slide</p> <p>We find that the program requires commitment from the government and from each university administration, and from the community, in order to grow a program.</p> <p>The learning process is slow but it accelerates as the tech. transfer community teaches itself how to do the business.</p> <p>And the economic impact is substantial. But the impact on the university is small.</p>	<p>我々の経験上、プログラムを始めてそれを成長させるためには、政府、大学管理者、地域社会のコミットメントが必要。</p> <p>この学習のプロセスは時間がかかるが、技術移転コミュニティーがビジネスのやり方を自らに教えるにつれて、そのスピードが速くなる。</p> <p>その経済効果は大きい。しかし、大学自体に対する金銭的な効果はそれほど大きくはない。</p>
<p>Next slide</p> <p>If we look at the key elements, it first takes, necessitates, national support for fundamental basic research. Without that we have nothing.</p> <p>Then you need enabling IP legislation such as our Bayh-Dole act and such as Japan put in some years ago, that makes it clear who owns the inventions.</p> <p>We need clear policies on what faculty and other university employees can do in working with industry, and I will come back to that.</p> <p>You need financial support for patenting because you need to build the patent portfolio that will not make money in the early years, and that is expensive.</p>	<p>どういう要素が鍵であるかといえば、何よりも基礎的な研究開発のための国家的な支援が必要。それがなければ何も始まらない。</p> <p>その次に、これらを可能とするような知的財産権に関する法制度が必要。例えば米国ではバイドール条項があり、日本においても、誰が発明に対して権利を有するかに関して条項が制定された。</p> <p>大学の教授あるいは職員などが民間と関わりを持つ際に、何をしてもよいのかよくないのか明確な方針が必要。この点は後述する。</p> <p>特許の手続に関しては金銭的な支援が必要。なぜなら最初の数年間はお金は儲からない特許のポートフォリオをつくっていくこととなり、これには多額の費用がかかるからだ。</p>
<p>Next slide</p> <p>And I talk about a light hand of government, based on our experience, you need the government to grant the enabling legislation but then you need the government to stay away. Tech. transfer of embryonic university technology is local, it is entrepreneurial, it is delicate and it can be killed by bureaucracy.</p>	<p>次に我々の経験にもとづき、政府が手際のよいやり方をする必要について話したい。政府として以上を可能にするような法制度をつくることは必要だが、一旦その法的な枠組みができた後は、離れていてもらう必要がある。大学から出てきた技術で移転されるものは、まだ本当に生まれたての卵段階であり、ローカルで起業したてでデリケートなものなので、官僚制によって殺される可</p>

Our experience has shown that attempts to centralize tech. transfer at either the state level or the national level have failed miserably.

And this is because the early embryonic technology needs the vision of the individual inventor participating in the tech. transfer process locally at the university.

Next slide

At the university itself, you need a clear commitment from the upper administration at the university that it wants to do this and that it has realistic expectations.

Clear, simple policies on what is allowed and what isn't allowed, Conflict of Interest rules in relationship with industry.

It takes time to develop the talent of tech. transfer professionals and you have to find the right people.

You need to educate the students and faculty about intellectual property and how important and useful tech. transfer can be. And working hard to develop connections with the community.

Next (slide)

You also have to talk about risk, vision and individuals. The process takes the vision of many people, of the researcher to identify that there is an invention and what it might be useful for.

The university tech. transfer professionals will be risking patent money,

能性がある。

我々の経験上、技術移転の制度を国レベルとか州レベルで、中央で一元化しようとするとうちが本当にみじめな失敗の仕方をする。

なぜかと言えば、この技術移転はまだ生まれたての脆い段階なので、地域における大学での技術移転プロセスに、発明家本人が関わってビジョンを提供することが必要だからである。

大学においては、大学経営陣の上層部において技術移転をしたいという重いと現実的な期待とがはっきりしていなければならない。

学外の人たちと何をしてよく、何をしてはならないのかについて、明確でシンプルな方針が必要であり、利益相反を避けるためのルールが必要。

技術移転の専門家を育てるためには時間が必要であり、また適任の人材を発掘する必要がある。

知的財産権について、それがどれだけ重要で役に立つか、さらに技術移転がどれだけ重要かを、教授、教職員、学生に教えなければならない。地域社会とのコネクションづくりも頑張る必要がある。

リスク、ビジョン、そして個人について話をする必要がある。多くの人々のビジョンが求められている。まず、研究者としては発明をしなければならないし、その発明が何に役立つのかという視野が必要。

大学の技術移転の専門家としてはリスクを負った上で特許絡み

and some of those patents will not be successful.

An established company or a venture capitalist with a new company must risk money and time on technology that has not been proven.

And the developer of new technology must have the vision to keep going through failure.

Development of very new technology is very hard and people must keep going when there are road blocks.

Driven by their vision.

Next slide please

We also find that it's important to have the inventors actively involved in the development of the technology, but it may have to be done by allowing them to stay at the university, but with rules that allow them to consult in a clear straight forward manner on the development of their new technology.

I am going to end by saying the mission for tech. transfer is to make the present use of the new technology as energetic, as robust, and with full commitment, but also persevering the future by remembering that the real job of the university is the future, long range education, discovery research and knowledge dissemination mission of the universities. So the art is maintaining that balance of investigator initiated projects, not work for hire, free exchange of information within the university, participation of the students, and open publication of all the research results with no confidential research so that science can build on itself at the world class level.

のお金を出さなければならないし、一部お金をかけても特許で失敗するものがある。

ベンチャーキャピタルであれ、業歴の長い会社であれ、まだ実証されていない技術については、お金と時間というリスクをかけなければならない。

しかも、新しい技術を開発していこうとする人たちは、失敗してもそれを乗り越えていくだけのビジョンが必要。

新しい技術の開発というのは非常に難しく、障害物が前に立ちだかっただとしても進み続けることが必要。

それをつき動かすのはビジョン。

大事なのは発明者自身が技術開発そのものに積極的に関与していくこと。しかし、発明者自身が研究者として大学に継続して所属しながら、それが行われるべきである。しかも、明確で率直なやり方で新しい技術の展開についてコンサルティングを行うことを可能にするようなルールが必要。

最後に、大学の技術移転の使命は何かをお話する。今の時代においては、新しい技術を活用していく必要があるが、その際、できるだけエネルギッシュに、できるだけ堅牢堅固な形で、そして十分にコミットメントしながら行う必要がある。

同時に将来に向けて堅持しなければならないこととしては、真の大学の使命は、将来に向けて長期的な視野をもって教育を提供すること、発見につながるような基礎研究を実施すること、得られた知識を発信していくことである。したがって、芸術的なスキルとして求められるのは、研究者が率先して始めた研究は、雇用のための仕事ではなく、この間のバランスをとる必要があること、

The top 10 universities in the United States have shown that this balance can be maintained while having a very active tech. transfer program, but adhering to these core academic principles.

Next slide

And we believe that only by preserving this long range will the new technologies remain at world class and become the basis of industry for the next generation.

Next slide

And so I talk about tech. transfer as developing an art in which we maintain the separate identities of industry and academia, we get to know each other better and we become very creative about crafting agreements that work for both sides.

Next slide

It's a partnership, it's an important contribution to economic development, it works best if each partner maintains its own identity, and the process needs the artists and translators to practice an art that should be practiced wisely.

Next slide

And so I thank you, and I hope that the thousands of you that will be

大学内での自由な意見交換がなされること、学生がそのプログラムに参加すること。また、機密性を求められる研究があってはならず、すべてオープンに出版、発表が許されなければならない。それによって、科学が界クラスの科学を築いていくことができる。

米国のトップ10の大学を見ると、今申し上げた微妙なバランスを維持することが可能なことが示されている。非常に積極的に技術は外に移転しているが、今申し上げた中核的な学術の原則はきちんと守っている。

我々の信念は、この大学の長期的な意志を守っていかないことには、新技術を世界水準で維持していくことはできないし、次世代の産業基盤を生み出すことはできない、ということ。

私はアートという言葉を使っているが、技術移転のいわば芸術的なスキルをつくらなければならない。それによって大学と産業界が、別々のアイデンティティを維持していく。我々は、お互いのことをよりよく知り、両者にとってできるだけ役立つ形で合意をつくりだすようクリエイティブにならなければならない。

求められているのはパートナーシップで、それによって経済の発展に貢献しなければならない。これが一番成功するのは、各当事者が自らのアイデンティティを維持できたとき。このプロセスには芸術家と、いわば通訳者が技術的なスキルを賢明に行使することが求められている。

ご清聴どうもありがとうございました。技術移転という大冒険



<p>participating in this great adventure of tech. transfer in the future will find it as satisfying a mission as us at MIT. Thank you for your attention.</p>	<p>への参画を考えていらっしゃる皆様には、技術移転が我々MITの人間と同様に、皆様もやりがいがある使命だとお感じになることを期待しております。ご清聴ありがとうございました。(拍手)</p>
<p><b>Q &amp; A</b></p> <p><b>Answer:</b></p> <p>That's very insightful. I think that unfortunately it's easier in the United States to close a business because you run out of money.</p> <p>Our employment laws in the United States are such that if you run out of money or are running out of money, you can lay people off quite easily, legally, but it is very painful personally and I think people learn from that.</p> <p>But to come back to the issue of not getting a black mark, employers in the United States, investors, believe that people can make intelligent and honorable failures, and that it is not a black mark. It means 'I tried something but I did not succeed. I was not a bad person, I tried hard and I learned. I think that is very important.' But we also try to say to the students, particularly our students, that 'you are good, you're very talented and therefore if you fail you have enough talent and energy to start again.'</p>	<p><b>質問 (小野田委員)</b></p> <p>日本で全くない文化のことで1点お伺いする。</p> <p>若い起業家、アントレプレナーの育成を大変上手にやっている。そのときに失敗はブラックポイントではない。逆に言うと、失敗を上手にやらせる仕組みや環境があるのかと思う。スタートアップよりもクローズの方が大体難しい場合が多いのではないかと感じた。その辺を教えて頂きたい。</p> <p><b>回答 (ネルソン所長)</b></p> <p>大変洞察力のある質問だ。アメリカでは、お金が尽きると、クローズつまり事業をやめることが簡単だ。</p> <p>米国の雇用法においては、お金が尽きた、もしくはなくなりつつあるということになると、法制度上比較的容易に人をレイオフすることが可能。しかし個人的には大きな痛みを伴うし、人はここから学ぶ。</p> <p>しかし、汚点等は残らないという点については、雇用主側あるいは投資家としても、人は間違いを犯すかもしれないが、それはインテリジェントな形で、そして榮譽ある形で失敗することは可能であると理解している。そのため、汚点としては残らない。つまり、「私はトライしたが、うまくいかなかった。私は悪い人間ではなく、最善は尽くしたし、その失敗から学ぶところがあった。これは非常に重要なことだと思う。」ということ。我々は学生、特にMITの学生に対してよく言うことは、「あなたはできる。あなたには能力がある。失敗したとしてもまだ能力も十分にあるし、エネルギーも十分にあるから、再び始められる。」ということ。</p>

<p>Perhaps the mediocre cannot afford to fail but the first class can.</p>	<p>凡庸な人であれば失敗に耐えられないかもしれないが、トップクラスの人であれば乗り越えられる。</p>
<p><b>Answer:</b> First of all, we have failures everyday. Patents that we file are never commercialized, or companies that we commit to where the leadership is not good enough.</p> <p>But, I think our biggest failure was earlier, where MIT had a tech. transfer operation that was very slow and did not have the commitment of good people. And in the 1980's when other schools were beginning to have a lot of tech. transfer, MIT had a very slow, poor program and it took them perhaps too long to clean it up, but we did, before my time.</p>	<p><b>質問（岩男委員）</b> 大変すばらしく、明快なお話をありがとうございました。結論のお話をして頂いたが、そこに至るまで、MITも恐らくすべて最初からうまくいったのではなくて、失敗をしたと思うが、どういう失敗があったのかという経験をお話しただければと思う。</p> <p><b>回答（ネルソン所長）</b> 毎日失敗を経験している。 例えば特許を出願しても産業化、実用化にはついに至らなかったという失敗もあるし、ある会社にコミットしたものの、結果としてその会社のリーダーのリーダーシップが十分ではなかったということはいくらでもある。 ただし、我々の最大の失敗経験は、かなり昔のことになるが、MITとしては技術移転を始めたが、余りにもそのスピードが遅く、しかも有能な人材が十分にこの技術移転のプロセスにコミットしていなかった。1980年代には他の多くの大学で技術移転を拡大しつつあったが、MITのプログラムは余りにも貧弱でスピードが遅かった。しかも、その改善に長い時間をかけすぎたが、何とか乗り越えて改革した。これは私が行く前の話。</p>
	<p><b>質問（尾身大臣）</b> 大変いいお話をありがとうございました。日本で産学官の共同研究や産学官の連携を進めようと思うときに、私が一番悩んでいるのは、日本では科学技術で最高水準の大学はほとんど国立大学であることであり、その国立大学の教授は大体において国から研究費をいろいろな形で取っている。したがって、産学連携を進め</p>

る際に、ファカルティーに対するインセンティブは余りない。どのようにして、システムとしてファカルティーに産学の研究を積極的にやらせるインセンティブを持たせるかというのが、実は日本では大変大きな課題だと思っている。

アメリカの場合は、私立大学なので少し違うと思う。大学のファカルティーが産学共同の研究に対して非常に積極的であるということについて、大学の立場とは別に、そこで研究しているファカルティーの方々にとってどのようなメリットがあるという考え方で進めているか、その点を1つお伺いしたい。

それからもう1つは、大学の教授が研究をし、その結果で特許で取り、その特許を企業が見て買うというパターンと、あるいは大学の教授と企業が委託研究・受託研究で共同研究をし、それを特許にし、その特許を大学が承認するにしても企業が活用するパターンの、実際はどちらの方が多いか。その2点をお伺いしたい。

#### 回答（ネルソン所長）

システムに関しては、アメリカでも州立の大学、私立の大学で、それほど変わらないと思う。ファカルティーのメンバー個人個人にとってのインセンティブは非常に大きい。なぜかといえば、まず第一に、特許やライセンス供与に伴ってロイヤルティー収入が大学に発生する。その3分の1は教授本人、研究者本人にいくので、金銭的に強いインセンティブがある。

第二に、教授は、理論上は週4日分の給与の支払いを受けている。残り1日に関しては、プライベートな活動をしてよいことになっており、多くの先生方はその分コンサルタント業をして副次的な収入を得ている。

教授、研究者本人が、大学からライセンス供与を受けて自らの会社を立てる気持ちになった場合、その事業が成功した場合には

#### Answer:

Firstly, the system is much the same in both the state universities and the private universities in the United States. The incentives for the individual faculty members are very strong. One is that if the patent or the license for the royalties, the inventor gets one third of the net royalties, so there is a strong economic incentive there.

Secondly, our faculty are paid in theory for 4 days per week and have one day per week for private activities, and many of them consult for industry, with a substantial supplement to their earnings that way.

Of course if they choose to form their own companies, perhaps with a license from the university, there is the possibility of very real wealth if

<p>their companies are successful.</p> <p>And at the university itself, if they collaborate with industry, large companies to support their research, then they have more money for research, more graduate students, more technicians and more equipment.</p> <p>So I think that is the first question. The second one, which is ‘What is the relationship of patent ownership when universities work on collaborated research with companies at the university?’ About 20% of MIT’s research, that is 20% of 400 million, so about 80 million dollars per year comes from industries supporting research at the university. And I think many of the companies here have supported research at MIT. And every research with industry is conducted under the same open academic principles that we do all our research.</p> <p>The university will own the patents, but the companies will be granted first right to take a license to the patent.</p> <p>Does that answer the question you had?</p>	<p>本当の意味で富を生み出すことになる。</p> <p>大学自身にとっても産業界との連携を積極的に行って大手の企業の支援を受けると、研究開発費は潤沢になる、卒業生の数も期待できる、技術者の人数も増えていく、機器も豊かになっていくといったメリットがある。</p> <p>第2の質問、つまり、大学の場を使って、大学と民間の会社が共同開発をした場合に、特許の所有権はどうなるかという質問。MITにおいては、研究開発費総額はおよそ4億ドルあり、その約20%、すなわち年に約8,000万ドルは、民間からの支援。実際、日本企業の多くの方々も、MITの研究を支援している。</p> <p>産業界と共同研究を行う際にも、先ほど説明した学術的な原則に則らなければならない。</p> <p>特許の所有権を持つのは大学だが、協力した企業は優先交渉権を持つ。</p>
	<p><b>質問（生駒委員）</b></p> <p>私が今まで聞いた中で、最もよく広範にきちんと産学連携の問題、特に技術移転の問題をまとめていたと思う。</p> <p>特にコメントを2つ。</p> <p>技術移転の促進と、本来の大学の使命、長期的な研究、アカデミズム、教育をバランスさせることを強調されたことが1点。</p> <p>それからもう1つ。これは我々の議論の中で私はいつも言うことなのだが、会社と大学の間にはファイヤーウォールをつくれということ。これは非常に強いメッセージ。大学の任務はベンチャーを出すことではなくて、技術移転までだということを明確にしている点が非常に評価できる。</p>

**Answer:**

Thank you for your comments. The first question, if I can rephrase, is the research at MIT shifting from basic research to practical research?' The answer is 'No'. The answer is 'no' for many interesting reasons. The reward system for elite academics is the 'opinion of your professional society and your peers.' If you bring your research away from fundamental state-of-the-art basic research, you will no longer be top in your field. So I think that the academic world, at the elite level, self disciplines that way.

As to the percentage of faculty members participating in the process, I don't have a number, but it varies greatly by department. You will not see much in theoretical physics or in astrophysics, but you will see a surprisingly larger number in biology because of the rise of the biotechnology industry, and because also we have taught people that it is possible to do both. Within the university, you can be at the top of the field of basic research and still spend a portion of your time separately,

次に質問。この20年間、バイドール法が出た後、こういう技術移転をMITの中で促進したが、MITの研究プログラムの性質がそれによって変わったか。すなわち、応用研究よりに近くなってきているのか、あるいは依然として先生方は学問的な興味でプログラムをつくっているのか、ということはどう観察されているのか。

それから2番目の質問は、現時点でMITの先生の中で何%位がこの技術移転に興味を持って、実際にそういう活動をしているのか。この2点をお伺いたい。

**回答（ネルソン所長）**

最初の質問を私なりに言いかえると、バイドール法によってMITの研究は基礎研究から実用研究に変わっていったかということ。答えはノーで、その理由として興味深いものが複数ある。

まず、エリートの研究者にとって、一番の報酬は、同じ分野の専門家の世界や、同僚の研究者からの評価。基礎的で、最も先端的な研究から外れると、その分野でトップであり続けることは不可能。ですから、学会においてエリートのレベルにおいては、いわば自己規律の作用が働いている。

どの位のパーセントの先生方が関心を持って参画をしているかという質問については、答えとなる数字はない。しかし、学科、学部によってかなり違いがあることははっきりしている。例えば理論物理学や宇宙物理学では非常に少ないが、バイオテクノロジーの進行と拡大によって生物分野で非常に多くなっている。

我々が学校で教え込もうとしていることは、大学内で基礎研究をしてトップレベルを確保することと、一部の時間を使って起業

<p>doing entrepreneurship. So that we have Nobel laureates doing it, and its working to allow people to be excellent on both sides. I think, although I don't know the numbers, perhaps overall in science and engineering, perhaps about 20%.</p> <p>And perhaps higher if you count all the other types of tech. transfer besides patents. The collaborative research with industry, the consulting, etc. then I think you would get between a third and a half.</p>	<p>家としての活動をする事は、両立可能だということ。実際ノーベル賞を受賞したような人たちもこれを実践している。</p> <p>ですから、学内で基礎研究をすることと、学外で会社づくりをすることの両方で秀でることを許す環境になっている。</p> <p>パーセントについてはわからないが、理系、工学部系で恐らく20%位だろう。</p> <p>しかし、特許が絡まないタイプの技術移転を数えれば、もっと増える。共同研究やコンサルタント業務などの活動も含めれば、多分先生方の3分の1から2分の1は何らかの形で関わっていると思う。</p>
	<p><b>質問（青木委員）</b></p> <p>前のコメントターの発言のとおり、大学と産業界の間にミッションの違いがあり、そのアイデンティティーをしっかりと区分しなければならないというのは大変重要なメッセージだと思う。</p> <p>大学から産業界に技術の移転が行われる場合に、それを仲介するメカニズムや組織が必要。今のお話でも、例えばビジネスのコミュニティのあいだのインフラストラクチャーという表現や、産学のパートナーシップを発展させるためには、インターフェースにおいて芸術的な、トランスレート機能が必要だという表現があった。</p> <p>私はスタンフォード大学に属しているので、事情は少しわかる。ここのインターフェースの必要性、あるいは仲介機関の重要性は日本でまだ理解が十分進んでいないと思う。大学の中にあるTLOもある意味では仲介機関の1つだと思うが、大学の周辺にも、コンサルタント、ベンチャーキャピタリスト、弁護士などいろいろな方々がいると思う。どういうインフラストラクチャーを具体的に考慮に入れているのかを説明して頂きたい。</p> <p>もう1つは、去年の末にバークレーの前工学部長のホッジスさ</p>

んとお話する機会があった。そのときに、バークレーではパテントを取っても、先ほどの話のように、ライフサイエンスを別にすれば、特にエレクトリカルエンジニアリングなどは、余り収益があがらないという話であった。そこで、バークレーは、ライフサイエンス以外の分野では、テクノロジカルライセンスオフィスのような活動からむしろ撤退していくと言っていた。MITではそこから辺をどうするのか。これが第2点。

#### 回答（ネルソン所長）

2つの質問を頂いた。最初の質問は、大学周辺のコミュニティにおけるインフラづくりだが、一体どうやってでき始めるのか、私もわからない。小さい会社ができあがると、そのような会社を支援するタイプの人たちが回りに集まってくる。そしてそのコミュニティ自体は相互作用しながら、有機的に成長していくのだと思う。一方で法制度は必要であり、例えば倒産法についても明確で簡素な手続が必要。

それから、銀行融資以外のスタートアップのためのベンチャーキャピタルも必要であり、政府からの支援もあってしかるべきだと思う。

これは非常におもしろい現象で、クラスターは有機的にいわば自己成長していく。

今述べた要素がすべてそろえば、この自己成長は容易に実現される。したがって、パロアルトやボストンなど既にクラスターができている地域の方がやりやすく、ゼロから地理的に何も無いところで始めるのは非常に難しい。

バークレーについては、私自身、コンサルタントプロジェクトに

#### Answer:

Ok, so we have 2 questions; the first is building the infrastructure around a community. I don't know how that gets started. I know that as small companies form, then the type of people who help them form around them and the community grows organically as each piece feeds the other. I think you need a legal infrastructure, clearer and easier bankruptcy laws, and you also need startup venture capital which is very different from banking venture capital. Perhaps that can be helped by government also.

It is very peculiar, clusters form because they grow organically and they form themselves.

You need all these elements to do it easily and so it is much easier within an established cluster such as Palo Alto or Boston than it is to start in a geography where it doesn't exist.

As for your Berkley question, I have had the opportunity in a consulting

<p>project to look at Berkley's organization. I know the dean's opinion on the lack of profitability of patenting in electrical engineering. His opinion would not reflect the experience of MIT or many other schools, and it can be in some ways a self fulfilling prophecy. They have set up a different relationship with industry which has discouraged patenting in their electrical engineering department. I don't know whether it will stay that way with the new vice-president of research.</p>	<p>関わったことがあるので、バークレー自身の制度を実際に知っている。元工学部長の意見や、電気工学の分野では特許から収益があがらないと言っていることも承知している。しかし、MITや他の学校と、この方の意見は大分違うと思う。自分でそう言ってその通りになってしまったのだと思う。バークレーでは産業界とは違う関係を持つことにし、特に電気工学の分野ではむしろ特許を取ることを阻害する雰囲気をつくってしまったと思う。しかし、今では研究担当のバイスプレジデントが新しく変わったので、今まで通りに続くとは言い切れないと思う。</p>
	<p><b>質問（市川委員）</b></p> <p>産業界と大学が、それぞれの基本的な役割を踏まえた上で協力すべきである、という結論に対して、私は大賛成である。それを具体的に実現する上で、2つ質問をしたい。</p> <p>1つはMITにおけるポリシーであり、もう1つは全米的な視点である。</p> <p>一番目は、技術移転に関して、大学と企業の間にはっきりとした壁をつくる必要があるというご指摘があり、具体的なルールまで示されている。そのルールでは、技術移転以外の産学共同のチャンネルには排他的になっているものがある。例えば、技術移転を受けた会社から大学には研究費を入れないなど、幾つかある。そのように産学共同のチャンネルが排他的であるときには、そのどちらを選ぶか。テクノロジーライセンスを受けるか、あるいは研究費を入れて協力するかという選択はカンパニー側の選択なのか。</p> <p>2番目は、最初述べた結論に到達する上で、産業界と大学の力関係の問題は避けて通れない。規模は別として、MITのような非常に有力な大学は、プリンシプルを立てて進めることが可能だと思うが、そうでない大学の場合にはそれができず、バイドール</p>



**Answer:**

In answer to the first question, I think I may not have explained quite rightly. What we said is that if the professor of the university took equity in the company, shares of stock in the company as a form of royalty, then we would not accept sponsored research. There are times when the sponsored research is necessary to bring forth the technology, that is, it is not ready to leave the university, and in those cases we would make our licensing agreement ‘cash and royalties’ and we would not take equity. And that decision is not made by the company, but is made in a discussion between the researcher and us explaining the rules and saying which is more important. Do the additional research, without which it can’t go, or push it out, take the equity and do it outside the wall. So that is how we make that decision. It works, it is a difficult decision but if the rules are strict, it is made.

The second question is very insightful, that is the more powerful universities, the Stanfords, the MITs, the Harvards, have a kind of market power in which we can hold the rules and say ‘if you want to work with us then we need to stick by our fundamental principles.’ But as you go down to the second tier universities where the academic prestige is perhaps not so important for the individual faculty members because they are never going to win the Nobel Prize anyway, and they need the money more, it gets harder. So what we have tried to do, we being the more elite universities have tried to keep a very public

法以降の産学連携の流れの中で、かえって基礎的な研究能力や成果が落ちてきた例はないのか。もしあるとすれば、それは全米の著名な大学の中でどれ位の割合を占めているのか。

**回答（ネルソン所長）**

第1の質問について、私の説明が不十分だったのかもしれない。大学教授がロイヤリティーという形態で株式を保有した場合には、大学はその会社から受託研究は受けないことになっている。

しかし、技術開発を続けるために受託研究が必要な場合もある。それはまだ技術が未熟すぎて大学外に出す段階になっていない場合。そのような場合は、ライセンス契約では、現金並びにロイヤリティーを受け入れることにして、株式の保有はしないことに決める。その決定を行うのは企業ではなく、我々TLO事務所と研究者の間話し合いで決める。我々の方からルールをきちんと説明して、どちらの方が重要性が高いかを説明する。その結果、学内でもっと研究を続ける必要があるからお金を受け入れるとするか、この際学外に出て株式を持って頑張りなさいとするかを決定する。非常に厳しいルールではあるが、うまくいっている。

2つ目の力関係に関する質問は、非常に鋭い。確かにスタンフォード、MIT、ハーバードのような強い大学には、いわば市場での力があるので、我々がルールメイクをする立場を保持できる。私たちと一緒にやりたければ、私たちの原則に従うようにという立場をとることができる。

しかし、2流の大学になると、大学自体の名声もさほど各教授にとって重要でなくなるし、彼らはいずれにせよノーベル賞を取るわけでもなく、話はむつかしくなってくる。しかし、研究のためのお金は実はもっと必要としてので、エリートレベルの大学にい

<p>dialogue about these principles so that industry could not play one off against the other. However, it became a standard of behavior among the elite universities, based on principle..... Perhaps I should let the translator.....</p> <p>But at the same time as part of this public dialogue which is also directed to industry, we say ‘we can make it work for you. We can make proper agreements that will be satisfying to industry if you will learn to work with us.’ And in the more wiser and experienced companies, they too are saying that they want the universities to be thinking about the future, not just the present. So they have joined us, in that we can make it work with the different rules.</p> <p>About 6 or 7 years ago, MIT had a big debate of whether we had to soften the rules in order to bring more industrial research in. And there were great debates and we decided ‘no, we are going to hold.’ Since then, the level of industrial support at MIT has gone up three-fold, so we can make it work.</p> <p>We believe very strongly in the virtue of academic principles but we also believe very strongly in the virtue of technology, and the obligation of technology transfer to bring benefits to the public.</p>	<p>ると自負している我々自身が努力していることは、この原則についてできるだけオープンな形での対話を継続的に行うこと。広く公に対話することによって、業界としても他を出し抜くようなことができないようにしている。トップの大学では、これがスタンダードになるような動きがある。</p> <p>公の対話には産業界向けの対話もあり、「皆さんがうまくいくようにしてあげます。我々と一緒にやっていく方法を学んで頂ければ、産業界にとっても満足できる適切な契約を考えます。」と呼びかけている。</p> <p>賢明で経験豊富な企業は、大学には今だけのことを考えた研究ではなく、将来を考えた研究開発をしてほしいと明確に言ってくれる。だから、我々と手を組んでおり、これまでとは違うルールでもやっていけるとわかって協力してくれる企業もたくさんある。</p> <p>実は6、7年ほど前、MITでも、民間との研究を増やすためにこのルールを少し緩めた方がいいのではないかとということが論争になった。大分もめた結果、結果はノーということになり、このルールは保持することになった。だが、この論争以降、産業界からの支援は実に3倍になっている。</p> <p>我々は大学のアカデミックプリンシプルの美德を強く信じる。しかしそれと同時に、公の利益になるために技術移転をしなければならないという美德や義務も十分に理解している。</p>
	<p><b>質問（野依委員）</b></p> <p>私は化学者です。大学と産業界が協力をして社会を豊かにしなければならないと思っている。私の経験を申し上げる。私は長く日本の産業界とも関わりを持ってきたが、私が大学人として産業界に提供したものは技術ではなく、知識。</p> <p>私は、大学人の使命は、すばらしい知識をつくることだと思う。</p>

**Answer:**

First of all I agree with you completely on universities producing knowledge and discoveries, and not technology. Perhaps the word 'technology transfer,' although it has become the official word, is not really right because we are talking about knowledge. Perhaps protected in a patent, but it is not technology in the sense of industrial utility. I agree with you.

そして、その知識を産業界にトランスファーすることだと思う。技術は、多くの場合個人ではできない。多数の人、あるいは組織の共同によって技術はできるもの。大学は、知識を産業界に提供し、産業界からテクノロジーをトランスファーしてもらったと思う。

日本の問題の一つは、日本の産業界が新しい知識やすばらしい知識を正しく評価する力がないことにあると思う。従って、大学の研究の中で、将来技術になりそうな、萌芽的な斬新な知識が評価されない。これが日本の産業界の非常に大きな問題だと思う。私は研究に関しては、大学の使命は斬新な独創性ある知識をつくることだと思う。それを受ける産業界がその知識を使っていい技術をつくるという関係をつくるのが日本の社会では大事。

**回答（ネルソン所長）**

先生の発言に全く同感です。大学で生み出しているものは知識や発見であり、確かに技術ではない。確かに、テクノロジートランスファーという言葉が公式な用語になってしまったが、我々は知識の話しをしているので、その用語は本当は正しい使い方ではないのかもしれない。特許で保護されるということになると、テクノロジーを保護するという意味合いも入ってくるかもしれないが、我々が考えているのは産業上の有用性という意味でのテクノロジーではなという点では、全く先生に同意する。