

本田財団レポート No. 164

第 139 回 本田財団懇談会（2016 年 9 月 23 日）

「産学連携によるイノベーションの創出」

株式会社東京大学ＴＬＯ
代表取締役社長

山本 貴史

公益財団法人 **本田財団**

講師略歴

山本 貴史（やまもと たかふみ）

株式会社東京大学TLO 代表取締役社長



《略 歴》

1985 年 中央大学卒。（株）リクルート入社。採用関係の営業・企画を約 10 年間担当した後、産学連携による技術移転のスキームを提案、事業化に向けて始動させる。また米国スタンフォード大学の OTL（Office of Technology Licensing）の創始者である技術移転のニルス・ライマース氏と独占的なコンサルティング契約を交わし、米国の技術移転に関する研究を行う。リクルートにて技術移転を本格事業化した後、2000 年に退社、（株）先端科学技術インキュベーションセンター（現（株）東京大学 TLO）代表取締役社長就任。現在に至る。

《主な受賞歴》

2004 年 平成 16 年度知財功労賞 特許庁長官表彰

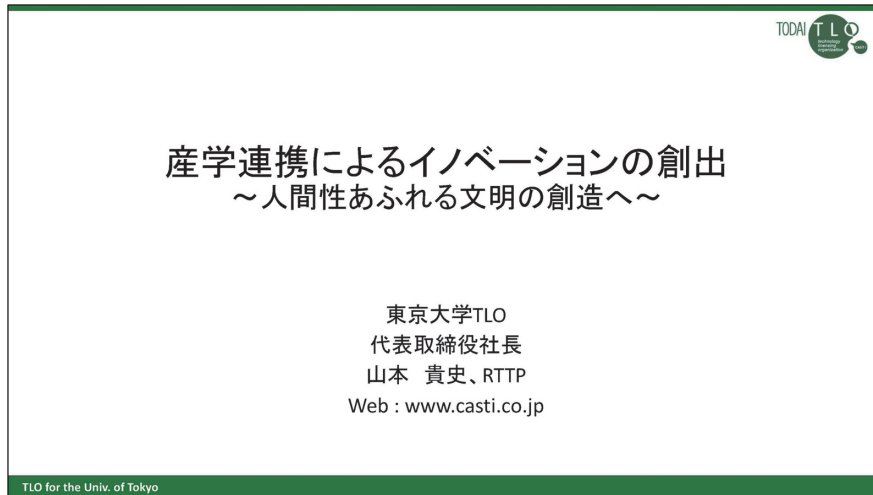
《主な著書・共編著》

2002 年 『知財立国』（共著）日刊工業新聞社

2003 年 『理工系のための特許・技術移転入門』（共著）岩波書店
『研究室マネジメント入門』（共著）丸善株式会社

《主な社会活動》

知的財産マネジメント研究会



本日はすばらしい会にお招きいただき、ありがとうございます。今日は、本田財団の「人間性あふれる文明の創造へ」というキャッチフレーズをお見受けして、日本が目指す産学連携のあり方に通じるものがあるのではないかと思います、勝手にサブタイトルに、そのキャッチフレーズを使わせていただきました。

本日は、日本では今、ひそかにというよりは産学連携でイノベーションがかなり起こりつつあるというお話をさせていただこうと思います。私は少し緊張していますのは、今回、NHK のラジオの収録が入っていて、後でご覧いただく中には、動画がずいぶん入っているものですから、動画であれば、これをご覧くださいと言えばいいものを、それについて解説しなければいけないので、時間どおりに収まるかどうか不安がありますが、何とか頑張らせていただこうと思います。私の名前の横に「RTTP」がありますが、これは後ほどご説明させていただきます。

最初に、株式会社東京大学 TLO は、もともと経済産業省と文部科学省が大学の研究シーズを民間に移転をするために、TLO 法案と一般的に呼ばれていますが、1998 年に大学等技術移転促進法という法律ができ、それで TLO がいろいろな大学に設置され、その後 2004 年に国立大学が法人化されたので、今は東京大学の 100% 子会社で、株式会社としては非常に珍しいのですが、大学の発明をすべて特許出願等々をさせていただき、いわゆる知的財産にして、それを民間企業に移転をする仕事をさせていただいています。

■ 多くの企業が注目する東大発の新技术

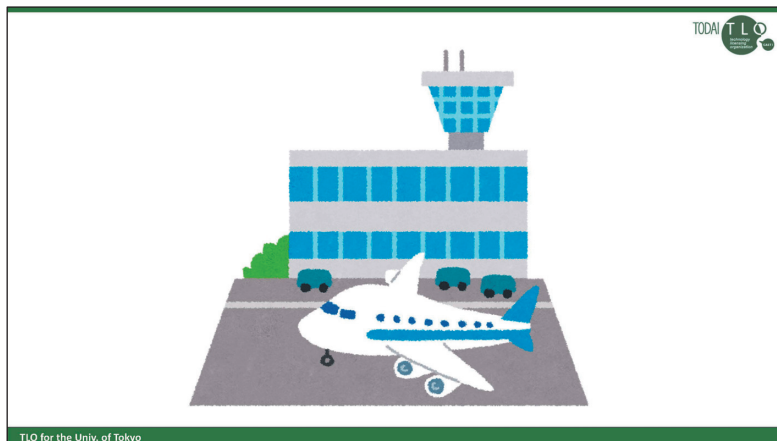


図-1

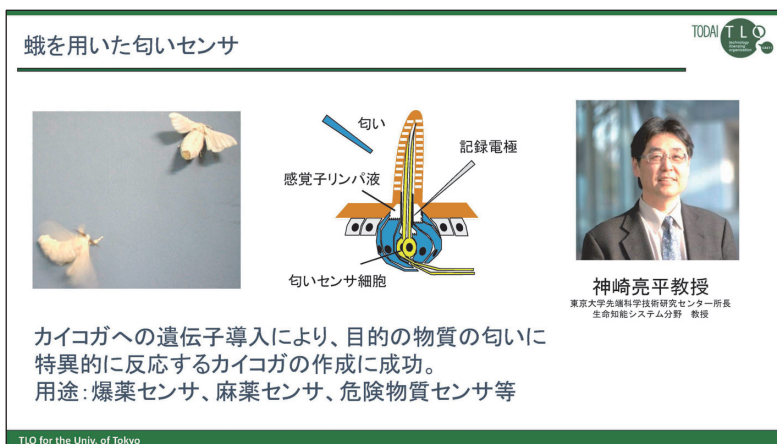


図-2

〈図-1、2〉 いま皆さんは空港にいると想像してみてください。空港でバゲージクレームというスーツケースがたくさん出てくるところがありますが、そこにいるといろいろなスーツケースがどんどんベルトコンベヤーに載って運ばれてくる。すると、どこからともなくいっぱいガが飛んできて、ある一つのスーツケースにとまることを想像してみてください。このスーツケースには何かがありそうだと思うかもしれません。実はいま東京大学の先端科学技術研究センターの所長をやっておられる神崎先生が、ガを使った匂いセンサを研究しておられます。

先ほど申し上げたガがスーツケースにとまるというのはフィクションですが、これはそう遠くない未来に実現しそうな技術です。人間の五感で言えば嗅覚が研究としてはいちばん遅れていると言われています。神崎先生は実際のガを使っています。左上にあるカイコガという飛ばないガを使って研究をしています。ガはイヌと同じぐらいの嗅覚を持っています。雄のガは雌のフェロモン、フェロモンは匂いの一種ですが、雌の匂いを1キロ先にいても探知できる。風の向きによっては4キロ先に雌がいるのもわかります。このガを使って何をやっているかという、このガに遺伝子を導入すると、ある特定の匂いだけに反応するガが作れます。

先ほどのフィクションで言うと、例えばマリファナとかコカインとか、つい最近までは脱法ハーブと呼ばれていましたが、今は危険ドラッグと呼ばれています。危険ドラッグは化合物が 21 ぐらいあるので、摘発が難しいと言われていますが、A という化合物の匂いにだけ反応するガとか、B という匂いにだけ反応するガをつくれたとすると、渋谷で放すと、ガがいっぱいとまっている人は何かやっているに違いないということで、匂い源も特定できる。

そういった意味では麻薬探知にも使えるし、もっと言うと、例えば東京オリンピックの会場に爆弾を仕掛けたという話があると、1964 年の東京オリンピックであれば 2 時間ドラマができたわけですが、爆弾の匂いがわかるガがいれば、すぐにどこに爆弾があるかわかる。これは非常に安全になる技術で、テロ対策等々といったところでは有効ではないかと思われる技術です。

実は、日本には麻薬探知犬は 100 頭しかなくて、動物愛護協会からはいつも怒られています。というのは、あれは麻薬中毒にしているから麻薬に反応するイヌができるわけです。スーツケースにおしっこなどをかけてしまうとクレームになるものですから、マーキング行動を一切しないような訓練を受けます。そうするととてもストレスがたまるので短命です。

皆さんが想像されてもおわかりだと思いますが、日本全体で 100 頭というと少し足りない。新千歳空港や成田、成田はたぶん 1 頭では足りないですし、羽田、関空と、空港だけでも足りない感じがします。港などを考えると全く足りないところですが、このガは遺伝子導入するだけなので、言ってみれば訓練をせずにいろいろな危険なものを探知できるようになっていけば、これは非常に有効な技術ではないか。

ただ、問題点もあり、遺伝子を組み換えた動物を野に放ってはいけないという規制があるので、この先生は今、どういう研究をやっているかというと、遺伝子を組み換えたガをドローンに乗せ、ガがわざわざドローンに乗る必要があるのかという問題はあるのですが、匂いを探知するという研究をしておられて、実はいろいろな企業から引き合いを受けています。工場の中で人間の鼻ではわからないような何らかのカビの匂いとか、錆びた匂いがいち早く探知できることになれば、生産性や安全性といった部分でも寄与するのではないかということをやっておられます。こういう研究も進んでいます。

イヌがかわいそうで、ガはかわいそうではないのかという議論がありますが、ガは害虫として農家では駆除されているので、害虫を有効に活用する意味では将来性があるし、特にイスラムの国ではイヌは悪魔の使いと言われているので、麻薬探知犬は使えない。そういう意味では、ガがいろいろな世界でテロ対策に使われる日も近いのではないかと思います。



図－3

〈図－3〉 最初からいきなり技術を見ていただいたほうが、イメージがつきやすいと思うので、技術を見ていただきます。先ほど五感の中では嗅覚がいちばん遅れているという話をしましたが、例えば視覚で言うと、情報理工の研究科長をやっている石川正俊先生が、ビジョンチップというロボットの目をつくっておられるので、それを今からご覧いただきます。カメラの前に人が立っていて、手を動かすと、その彼の右手にずっとカメラが反応してカメラを追いかけて続ける技術をつくっています。これは設定として右手を追いかけるようにしているので、例えば彼が左手を動かしても左手には反応しなくて右手だけに反応する。もちろん、顔を追いかけるというようにすれば、顔の角度がどうカメラから変わっても顔を追いかけて続けるという技術があります。

これはマイクロソフトの Kinect という技術に非常に似た技術です(上段左から2番目の画像)。例えばパソコンの中に手があり、人間が手を動かすとそのパソコンの中の手と同じように同期して動く。ただ、マイクロソフトの Kinect はタイムラグが少しあります。それに東大のビジョンチップを入れるとタイムラグが全くなくなる。この後、実際の人が手をはやく動かしてみると、その違いが明らかになります。Kinect はタイムラグが非常に大きいのですが、東大のビジョンチップはタイムラグが全くなくなります。

今から白い砂が速く流れます。人間の目だと、すごく高速で白い砂が流れると見えないのですが、ビジョンチップだと1粒ずつ砂がわかります。数多くの、何百個かの部品を落とし、何個落ちたでしょうと人に言うと、人間の目では追うことはできないし、数を数えることができません。しかし、ビジョンチップであれば何個の部品が同時に落ちたのかを数えることができる。つまり、人間が人間の目でできることをロボットにやらせるというのではなく、人間の目よりはるかに優秀なロボットの目がある。このビジョンチップは旗のゆらめきなどもわかるので、近くにある旗なのか、遠くにあるのかという距離感もわかるというものです。

例えば、この技術を携帯電話に入れると、携帯電話に直接タッチをしなくても人間の指を追いかけてくれるような技術ができます。テレビとパソコンは、いま境界線がどんどん小さくなっていると思います。グーグルテレビもありますが、近い将来はリビングの大型のテレビのテレビ番組を見ながら横のサイド画面でメールを送る、テレビのCMで気に入った商品があればその買い物をするなどということが起こると思います。

この技術を使えば、キーボードやリモコンがなく、勝手に指を動かすことでメールを送ることができたり、あるいはチャンネルを変えるのもリモコンが必要ないので、8 という数字を出すと 8 チャンネルに変わるなど、1 という数字を出せば 1 チャンネルに変わるので、家族がチャンネル争いをするときには、みんな身振り手振りが大きくなって対話が増えるのではないかと思います。そういうものにも使えます。

また、書籍を電子ファイルにするとき、今は 1 ページずつページを切り、それをスキャニングして電子書籍をつくっていますが、そんなことをしなくても、このカメラの前で本をパラパラめくるとすべてのページを読み取ってくれるので、電子書籍化がすごく簡単にできる。本をパラパラめくるとページが歪むのですが、先ほど旗のゆらめきもわかるという話をしましたので、ページが歪んでいても正しく補正ができる。

実は、これはもう既に東大の学内では使われ始めています。東京大学の史料編纂室には江戸時代の有名な方の手紙などが残ってしまっていて、例えば徳川家康の手紙をまさか切ってスキャニングするわけにはいけないので、古い文献等を電子ファイルするのには、もうこれを使い始めています。

この研究室は、ロボットと先ほどのビジョンチップの「目」もあり、これで例えばバッティングロボットをつくと、全てのボールを打ち返すバッターのロボットができるということです。どれぐらいのバッティング能力があるかということ、まずストライク以外は一切振りません。たぶん、審判の方よりも正確にストライクかボールかを見分けるし、ボールのスピードが時速 250 キロの変化球であっても打てます。メジャーリーグの方の球でも完全に打ち返すことができます。ただ打つだけではなく、打って網に入れるのも完璧にできるので、打率で言えば 10 割のバッターがつくれる。

東京大学にはいろいろなオファーがあり、今度の東京オリンピックまでに何かできないか。これを使い、すごい卓球の選手をつくり、卓球選手を鍛えろとかいったことができないかという話を始めています。

このバッティングのロボットは、見ただけではなく、それを打つことができますが、どうせバッターをつくるのだったらピッチャーもつくろうということで、ピッチャーまでつくられました。つまり、これはロボットだけではなく、制御も非常に優れている。ピッチャーが投げてバッターが打つという想像どおりのことが起こるだけはあるのですが、ピッチングマシンもつくっているし、ピッチャーをつくったらキャッチャーもつくろうということで、これから映像に出てくるのは 2 本の指で落ちてくるボールをつかむことができる。

これはよく見ると真ん中に落ちてないのですが、きちんと調整して 2 本の指で取れるようにしています。このキャッチングロボットはどれぐらい有能かというと、生卵が落ちてきても割らずにつかむことができます。たぶん、私だと絶対割ってしまうのですが、割らずにソフトにつかむことができるまで来ているし、ピンセットでつかむことができます。下から上がってくるボールをピンセットでつかむ。宮本武蔵のようなことができるロボットもつくれるということです。

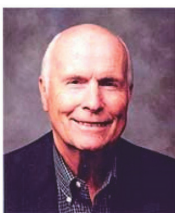
スローモーションで見ていると、認識するのは、ボールが上がってきて直近で認識して、それを素早くつかむことをやっているわけですが、非常に素早い動作をするので、人間にはとうていまねができないようなことができる。

もちろん、ひもを結ぶ、布を二つ折りにすることもできる。実は、布を二つ折りにするのは、世界のロボット研究者の間でそのスピードを競う大会があり、それまではオックスフォード大学の技術がいちばん速く、布を引き、それをロボットがつかんで二つ折りにする方法でした。しかし、この先生は布をテーブルクロスのように見立ててそれを引き上げるようにしています。映像では適当につかんでいるように見えますが、実はちょうど真っ二つになるようにつかむことができるので、これ以上速いのはないだろうということで、そのコンテスト自体がなくなってしまった。もうこれでやめておこうということです。

ご想像いただけるとと思いますが、この技術は、例えばぶつからない車とか、自動運転という、たぶん私が障害物、あるいは角から出てくる自転車を見つけてブレーキを踏むよりはるかに早く見つけてくれてブレーキを踏んでくれます。そういった意味では自動運転にも適しているし、セキュリティにも非常に注目されていて、この先生はエキスビジョンという大学発ベンチャーを設立していらっしゃるって、そこのアライアンスをいろいろな国の企業から求められているという話です。

■ 技術移転の父との出会い

ニルス・ライマースという技術移転の父



カルフォルニア州カーメルに生まれ育つ。
スタンフォード大学・オレゴン州立大学で機械工学を学ぶ。
米海軍、アンブレックス社、フォード・エアロスペース社を経て

1968年よりスタンフォード大学にてリサーチ・マネージメント・オフィスを開始。
1969年OTL(オフィス・オブ・テクノロジー・ライセンシング)を設立。

大学の技術マネージメント界で成功し、その後、MIT、UCバークレー校、UCサンフランシスコ校等の技術移転機関の立ち上げに携わる。

大学技術管理者協会(AUTM)の設立に参加、米国・カナダ
ライセンシング・エグゼクティブ協会(LES)会長を歴任。
現在はコンサルタントとして世界各国の大学等の技術移転機関設立や運営の
アドバイスをを行う。

彼は、マーケティングモデルを確立した技術移転の父である。

TLO for the Univ. of Tokyo

図－４

〈図－４〉 順番が前後して恐縮ですが、ここから自己紹介をさせていただきます。私は先ほどご紹介いただいたように、前職は株式会社リクルートに在籍してまして、社内起業家という言葉が昔あり、今もあるのかもしれませんが、会社の中で新規事業を起こしました。大学は人の人生を変えらると思うのですが、私は大学の学生時代に技術移転の勉強をしていました。私の恩師の先生は『技術移転論』という本を書かれていて、技術移転が産業の発展だけではなく、国際貢献とかいろいろな意味でも価値が高いものになるということで、アジアの発展に寄与した 10 人の日本人にも選ばれている先生でした。

その先生は技術移転の勉強も教えてくれました。非常に厳しい先生で、いま思えばアントレプレナー教育をしていました。実は、私が大学を卒業して民間企業に就職したのは 1985 年なので、

もうずいぶん前ですが、その年にはやっていた本は『アントレプレヌール』という本で、まだフランス語読みをしていました。アントレプレナーという言葉ではなかったのですが、アントレプレナー教育という言葉もなかったのですが、どういう先生かというと、とにかく大企業に就職したらものすごく機嫌が悪くなる。有名な会社に行けば行くほど、すごく怒られる。先生の口癖は、まんじゅう屋を悪く言うつもりではないのですが、「まんじゅう屋でもいいから自分で会社を起こせ」とずっと言われていたのです。ちょっと面白いなと思ったのは、この先生の最終講義のときに集まった OB の半分ぐらいが社長をやっていて、やはり大学の教育はずっと影響を与え続けるのだと思いました。

ただ、私はリクルートという会社に就職して、新卒採用の営業や、リクルートブックの企画課長をやっていました。リクルートは大学と企業と学生のマッチングをしているわけなので、その学生を技術に変えただけです。私はすごいことを考えたなと思ったのですが、いろいろ調べると、アメリカでは 1930 年代ぐらいからこういう技術移転の世界はあることがわかり、私のアイデアは新規性がなく、それで最初に弟子入りというか、いろいろノウハウを学んだのはニルス・ライマースさんという方です。

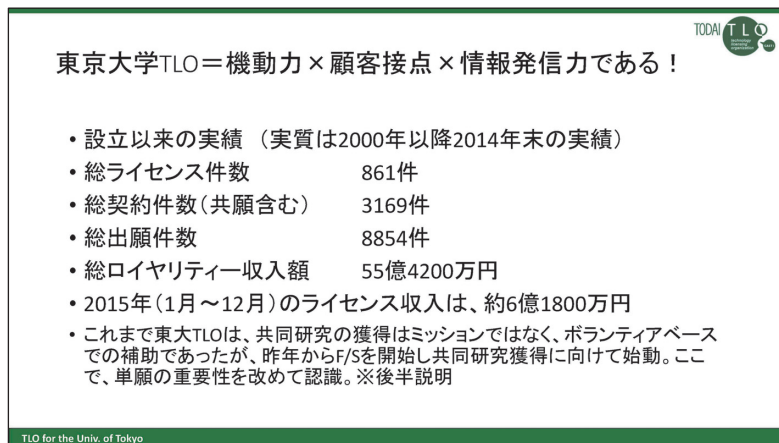
実は彼がスタンフォード大学に技術移転機関をつくりましょうという提案をして、それでスタンフォード大学がオフィス・オブ・テクノロジー・ライセンシング (OTL) を 1969 年に設立して、ニルス・ライマースが初代のディレクターになっています。彼は当時 35 歳でした。この OTL から、たぶん日本の経済産業省が TLO という名前に変えたのではないかと考えていますが、彼はスタンフォード大学で技術移転機関をつくって大成功して、その後、MIT に出向して、MIT でも TLO をつくり、その後、またカリフォルニアに帰ってきて UC バークレーと UC サンフランシスコで、合計四つの TLO をつくりました。

私は彼のノウハウ、彼のやり方を学ぼうということで彼に会いに行くわけですが、最初、正直に言うと、彼は日本でやるのはかなり難しいのではないかと考えていました。彼は日本の企業へのライセンスの実績もかなり持っていたし、非常に日本びいきで、日本のことをよくご存じなので、大学の体制や、さまざまなビューロクラシーがあり、なかなか難しいのではないかと考えていました。

実は、私が彼に会ったときは 35 歳ぐらいだったので、彼が技術移転を始めたころと同じぐらいの年齢で、「よく考えれば、俺もおまえぐらいの年から始めた。俺のやり方がいいかどうかわからないけど、俺のやり方がいいというのだったらいろいろ教えよう」。それがたまたま父の日の次の日で、彼はスタンフォードのゴルフ部出身なので、日曜日まで全米オープンかマスターズか忘れましたが、「Quiet (お静かに)」という札を持ってボランティアをやっていたのです。

今日は 1 日遅れで息子たちが父の日のパーティーをやってくれると言うので、「何を言っているんですか。あなたは技術移転の父ではないですか」と私が言ったらすごく喜び、背中をバンバンたたいてくれましたが、彼のお父さんはノルウェーの移民なので、背がすごく高いので痛かったのを憶えています。それからメールで Dear father of technology licensing とずっと送り続けたら気に入っていただけて、いろいろノウハウを学びました。ですから、私のやり方は、実はスタンフォードや MIT と同じようなやり方です。

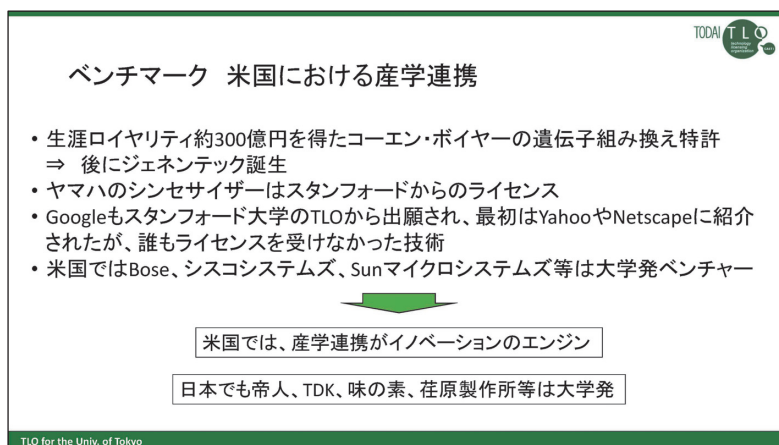
そこで成功していたら、東京大学のちょっと悪い先生に、あいつを引き抜いたほうが早いのではないかとということで、2000 年にリクルートを辞め、今の東京大学 TLO の社長になったという経緯です。



図－5

〈図－5〉 少し PR をさせていただくと、東京大学 TLO は機動力と顧客接点と情報発信力で実績を上げていて、ライセンス件数は 861 件。これは 2014 年末のものなので、今はもう 900 件を超えています。契約も今は 3500 件を超えています。2014 年末だと 3169 件。出願件数も 8854 件でした。これももう今は 9000 件を超えていて、ロイヤリティーが 55 億円になっていますが、2015 年のデータが 6 億とあるので、もう 60 億を超えた実績になってきています。後ほど、なぜこのようになっているのかは少しお話をさせていただきます。

■ 米国における産学連携



図－6

〈図－6〉 一つの日本の目指すべきお手本は、やはりアメリカの産学連携です。もともとアメリカの産学連携は日本企業に対する脅威から始まりました。『ジャパングランダーワン』という本が書かれた時代もありましたが、このまま行けば日本の産業界にアメリカの産業界はやられてしまうのではないかとというのがあり、その中でいくつかの施策があり、そのときに一つは産学連携が強化されたのが背景にあります。

為替相場が変わってきたので、今は 300 億円でなく 270 億円ぐらいかと思いますが、コーエ

ン・ボイヤーの遺伝子組み換え特許がかなり多額のロイヤリティを稼いでいます。コーエン先生はスタンフォード大学のスタンリー・コーエン先生で、同名のノーベル賞受賞者がいますが、その人ではないほうの先生です。ボイヤー先生は UC サンフランシスコの先生で、この二人がハワイの学会でお昼ごはんを食べたときにできた発明です。

実はボイヤー先生は、大学教授たる者、特許でお金を稼ぐのはけしからんということで、特許出願に反対をしていた先生です。今でも特許で稼ぐのは邪道であるという考え方はまだ少し、大学には残っていますが、それを説得したのが先ほどのニルス・ライマースさんです。特許は、特許イコール独占というイメージが強いと思います。確かに、独禁法に触れない唯一の独占権が付与できるのが特許権なので、特別に許すということを考えられて福沢諭吉先生がそういう名前にされたのではないかと思います。この技術はいろいろな産業に使える。あるいは医薬で考えても、いろいろな病気に使えるというものがあったので、特許を取ることは独占をさせることなく、独占させないこともできるのだ。つまり、発明者がイニシアチブを握れるのですよというように、ニルス・ライマースが口説き、独占させないこともできるのであればすごく面白いのではないかとということで、ボイヤー先生が賛成され、特許出願をしました。

正確に言うと四つのライセンスのパターンがありまして、基本的には1社100万円でライセンスが受けられるという、そんなに高価なものではありませんが、世界中の企業がライセンスを受けられたことで多額のロイヤリティになりました。そのロイヤリティでボイヤー先生がつくられたのが、今アメリカでも非常に大きな製薬企業になっていますが、ジェネンテックです。大学教授たる者、特許でお金を稼ぐのはけしからんと言っていた人が、アメリカでも非常に著名な大学発ベンチャーをつくれ、気がついたら産学連携の先頭を走っていたという話です。

■ 産学連携によるイノベーションの実例

あまり知られていませんが、ヤマハのシンセサイザーもスタンフォード大学からライセンスを受けたものです。イノベーションはこういうところで分岐点になるのだという例としてお話をさせていただくと、ライセンスを決定された専務と、ライセンスをしたのはニルス・ライマースだったので、受けた側とライセンスをした側の両方に私はいろいろ話をお聞きしました。そこでよくわかったことがあるのですが、当時、シンセサイザーの技術に関してはヤマハの社内では大反対だったのです。

当時のヤマハは世界の高級ピアノをつくることを目標にしていました。世界の高級ピアノをつくることを大目標にしている会社が、キーボードをたたくとトランペットの音がするとか、スイッチを変えるとトロンボーンの音がするとか、バイオリンの音に変わるとか、そんなちゃらちゃらした楽器をつくったら、かえってブランドイメージが下がるのではないかとということで、営業の人たち、企画の人たちは反対しました。営業の人たちはもっと辛辣です。そんなちゃらちゃらしたおもちゃのような楽器は、せいぜい売れて1年だと考えられたという話を聞いています。

技術の人も反対でした。というのは、高級ピアノをつくることを目指しているので、木の乾燥や弦の張りがわかる、いわゆる職人氣質の人は社内にはいっぱいいたのですが、ICチップをつくれる人はほとんどいなかったわけです。電子音源なのでICチップの世界なので、技術の方からすると反対です。

もう一つ大きな問題がありました。賛成がほとんどいなかったというのは、実は少しいたのです。当時の会長の息子さんが競合技術を社内で研究していました。電子音源の技術です。そのグループだけは IC チップの研究をしておられたのです。普通に考えれば、営業が反対で、技術が反対で、会長さんの息子さんが競合技術を社内でやっていたら、スタンフォードのライセンスを受けることにはならないはずですが、実はその専務はスタンフォードから装置を借りてきて、しばらくちょっと置いていたらしいのです。そうすると、みんなが遊ぶので、遊んでみると非常に面白い。聞いたことがないような音が出るということで、社内の反対は減ってきて、これは面白いのではないかと。

ただ、問題は、会長の息子さんの技術が社内にある。社内に似たような技術があったら、社内の技術を優先するか、外国の大学の技術を導入するかというと、普通に考えれば社内の技術を優先すると思われますが、その専務は会長に、このまま放っておいたら会長の息子さんの技術も日の目を見ないかもしれない。もう会社としてやるか、やらないかを決めないといけない。公正を期するためにコンペをやりましょう。ただ、装置を見るとスタンフォードの技術か息子さんの技術か、わかってしまうので、会長に目隠しをして装置が見えないようにして、音だけで比較をしてもらうというコンペをしました。

そうすると、明らかにスタンフォードの音のほうが、音質がよかったらしいのです。FM ラジオと AM ラジオぐらい違う音質だったようですが、明らかに音がよかったのでこちらだと手を挙げたのがスタンフォードの技術で、それでスタンフォードの技術が導入されたという話を聞いています。

猫に鈴をつけるということわざがありますが、会長に目隠しをするのは話としては面白いのですが、実際にやってみようと思うと、結構勇気が要ることだと思います。しかし、それがなければイノベーションは起こらなかったかもしれないし、ヤマハ音楽教室はたぶんなかった。ヤマハピアノ教室になっていたはずで、そういうところが実はイノベーションが起こるかどうかの違いではないか。

Google の最初の特許も、スタンフォードの TLO、先ほど言ったオフィス・オブ・テクノロジー・ライセンシングから出願されています。実は、スタンフォードの TLO は最初 Yahoo や Netscape に持っていきましたが、誰もライセンスを受けなかった技術です。ですから、セルゲイ・ブリンとラリー・ペイジが Google の会社をつくるという話も、どうして Yahoo や Netscape はライセンスを受けなかったのかと聞いたら、当時はインターネットの検索エンジンは無料なので、Yahoo や Netscape は新しい検索エンジンを手に入れるよりも、いかにこれをマネタイズするか、事業として利益が上がる形にするのかということにしか関心がなかった。

それと、Google のほうが検索能力が高いとしても、1996 年に Google はできていましてそのときリクルートブックの企画課長をやっていたので、私はよく覚えているのですが、1995 年に日本の大学生で自分の E メールアドレスを持っている学生は 1% ぐらいしかいなかった。それぐらいインターネットが使われていない時代だったので、目的のホームページにたどり着くのは非常に簡単だったわけです。

ちなみに、Google は最初の社名はこれではありませんでした。G-o-o-g-l-e が Google のスペルで、Goog まで是一緒ですが、最後が le ではなく ol でした。これは実は数字の単位で、メガやギガ、テラという言葉があるように、1 の後に 0 が 100 個あるのが googol という単位です。つまり、彼らは理念を込めていたのです。日本の数字に置き換えると、これは無限大数という、それ以上ない

数字になってしまうので、その単位はありませんが、それぐらいの数のインターネット検索が世界中で行われたときに、100 個の中から目的の 1 個を探すのは簡単でも、100 万個、1000 万個、1 億個の中から目的のホームページを探すのは大変なので、それをヒット検索順に出していくのが最初の特許です。

いま考えれば、これはよく特許になったなと思います。スタンフォードの OTL がきちんとした明細書をつくっていたから特許になったのだと思います。それと比べると、例えば光ファイバーは東北大学の学長をされた西澤潤一先生が発明されたのですが、その当時は日本には残念ながら TLO も知財本部もなかったので、先生がご自身で明細書を書き、残念ながら光ファイバーは、発明はしておられたけれども特許にはなっていなかったのです。もし光ファイバーが東北大学の特許になっていれば、東北大学は 10 個ぐらいビルができていたと思います。そういった意味では、それをサポートするところがあったので Google は成立した。

Googol がなぜ Google に変わったかという、ご案内のとおり、アメリカではビジネスで成功した人で、若い経営者などにお金を個人的に出してくれる人がいます。その人はエンジェルと呼ばれています。お金のない経営者からすると天使に見えるのでエンジェルと呼ばれていますが、そのエンジェルが小切手に Google と書いたらしいのです。お金を取るか、理念を取るかで、彼らは社名を変えたという話を聞いています。

何を申し上げたいかというと、スタンフォードにもし TLO がなければジェネンテックもできていないかもしれないし、ヤマハ音楽教室もできていないかもしれないし、Google ですらできていなかったかもしれない。もっと言えば、マイクロソフトがこの Google の最初の特許のライセンスを受けていれば、Google はマイクロソフトと一緒にいたかもしれないわけです。要するに、ポータルサイトではマイクロソフトは Google に苦戦をして、Yahoo を買うとか買わないとかいう話が 2 年ほど前にありましたが、4 兆円出すから Yahoo を売ってくれと言って、Yahoo は 4 兆円では安いと言って買わなかったという話があります。もしこのときにライセンスを受けていたら、すごく安くセルゲイ・ブリンとラリー・ページという天才を入れることができたかもしれない。

古くは、スピーカーの Bose は MIT の Bose 教授がつくった会社ですし、Cisco Systems もスタンフォード発ベンチャー、Sun Microsystems もスタンフォード発ベンチャー。Sun Microsystems の Sun は Stanford University Network の略ですから、そういった意味では、もう大学名になっている。つまり、アメリカでは産学連携がイノベーションのエンジンになっているという話です。

よくこういう話をすると、山本はアメリカかぶれだと言う方がいらっしゃいます。農耕民族と狩猟民族で、こういうのは、狩猟民族はできるけれども、農耕民族にはできないのだと言う方がいらっしゃいますが、私はそうは思っておりません。というのは、帝人は山形大学発ベンチャーですし、TDK は東工大発ベンチャー、味の素や荏原製作所は東大発ベンチャーですし、今は地デジになってしまったので若い人はご存じないかもしれませんが、八木アンテナは東北大ベンチャーで、堀場製作所は、会社はあったけれども今の事業は京都大学の技術で実質やっていました。実は昔も、TLO や知財本部がない時代でも、農耕民族でもできていたことを考えると、今からどうやってつくっていくのが重要ではないか。

■ 日米における産学連携の実態

米国における産学連携の実態 2013年AUTMサーベイより	
・特許出願件数	24,555件
・総ライセンス件数	5,198件
・総ライセンス収入	\$2.6billion
・産学連携による新製品の数	591件
・年間ベンチャー起業数	818社
・大学は知的財産の生産工場の役割を担っている ・雇用は70万人以上を創出 ・大学の技術移転は中小企業支援につながっている	

図－7

〈図－7〉 アメリカはやはり非常に進んでいて、特許出願件数は 2 万 4500 件ぐらいです。これは 2013 年のデータで、ライセンスが 5198 件、ロイヤリティ収入が、1 ドル＝100 円で換算しても 2600 億円。産学連携による新製品の数 591 件で、大学発ベンチャーは 818 社というすごい数字ですが、2 年後、2015 年になると、ライセンス件数は 5198 件が 7942 件になっています。出願件数も 1 万 5953 件になっているし、ベンチャーの数は何と 1012 社になっています。産学連携による新製品の数 900 件を超えています。

900 件というと、1 日 2 個か 3 個は大学の技術を使った製品が世に出るというぐらい、オープンイノベーションが進んできているという話ですし、雇用で言うと約 73 万人の雇用が生まれていると言われています。東京オリンピックで生まれる雇用が 150 万人と言われているので、こちらのほうが大きいです。これは 1 年間に 73 万人の雇用なので、数年ですぐ追い抜く。いまアイルランド政府などは、産学連携は雇用創出のためにやっていると言うようなことが生まれています。

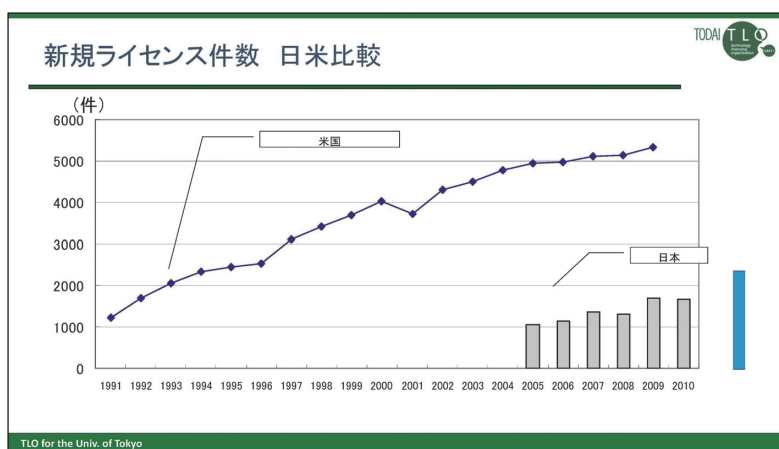
日本における産学連携の実態	
2011年	
・新規発明届出件数	8448件
・新規出願件数	9124件
・総ライセンス件数	1541件
・継続ライセンス件数	4509件
・総ライセンス収入	18.3億円
2013年	
・新規発明届出件数	8346件
・新規出願件数	9303件
・総ライセンス件数	2463件
・継続ライセンス件数	6127件
・総ライセンス収入	29.7億円

図－8

〈図－8〉 日本はどうかというと、日本人は奥ゆかしいのかもしれないし、もしかすると日本人は日本人に厳しいのかもしれませんが、日本の産学連携は全然だめだと言う風潮が多いです。

しかし、これを見ていただくと、2011 年から 2014 年の各年の出願件数、発明届出数、ライセンス件数、継続ライセンス件数、ライセンス収入が出ています。さすがに発明の数と出願の件数は横ばいですが、ライセンス件数で言うと、2011 年に 1541 件だったのが、翌年 2298 件、2013 年には 2463 件、2014 年には 2841 件なので、約 4 年で倍近くまでライセンス件数は増えています。

継続ライセンスは生きているライセンスのことを言います。3 年前にライセンスしたけれども、まだ製品化にはなっていないくて開発中のものも 2011 年の 4500 件から 2014 年は 7200 件と、右肩上がりの数字です。ライセンス収入も 2011 年 8.3 億しかなかったものが、2014 年には 33 億まで来ているので、実は右肩上がりです。そういう意味では、日本の産学連携は決して遅れている状況ではありません。

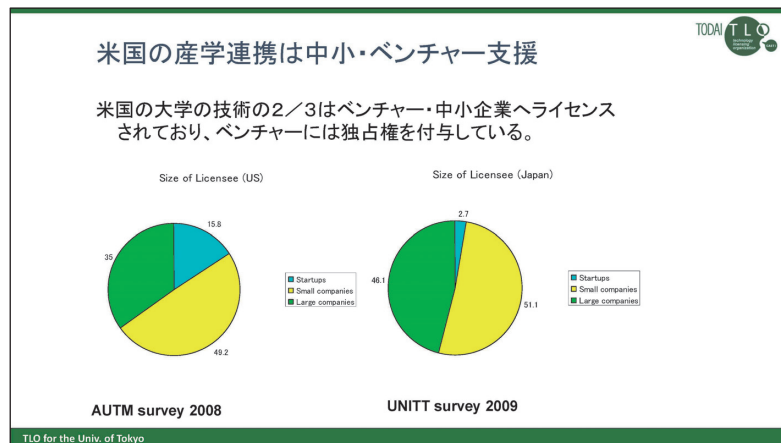


図－9

〈図－9〉 ちなみに、新規のライセンス件数を日米で比較するとこちらのグラフになります。アメリカは 1991 年からデータがあり、日本には 91 年のデータはありません。1991 年にはアメリカでは約 1000 件のライセンスがありました。それが 2014 年には約 7000 件になっています。23 年間で 7 倍です。おわかりだと思いますが、アメリカでこの二十数年間で大学の数や、教員の数や、大学の予算が 7 倍になっているわけではなく、大学の技術を生かそうという企業が 7 倍になっているということです。

日本はどうかというと、2005 年に約 1000 件あったものが、2014 年には 3000 件近くにまでなっています。これも 9 年間で約 3 倍になっていて、この成長曲線だけを比較すると、アメリカと遜色がないぐらいのところまで来ていて、この 9 年間でオープンイノベーションは 3 倍ぐらいに拡充している。そういった意味では、日本の大学の技術は民間にどんどん移転されつつある状況です。

■ 日本の産学連携の問題点



図－10

〈図－10〉 ただ、少し問題もあります。アメリカでは大学の技術は、15%は大学発ベンチャーというところにライセンスされ、半分が中小企業にライセンスされています（左円グラフ）。大手にライセンスされているのは実は3分の1程度です。これは2008年の古いデータを使っています。データは公表されているので、お調べいただければわかりますが、過去10年どこを取っても、まるで金太郎あめのように同じような割合で、15%はだいたいベンチャーで、半分が中小企業となっています。私は少し手を抜いていて、新しい円グラフをわざわざ毎年つくるのは意味がないので、だいたいこの割合がわかればいいということで、この昔の数字を使っていますが、そのような比率になっています。

ところが、日本はベンチャーへのライセンスが2.7%しかなく、半分が中小企業へのライセンスで、残り46.1%が大手企業へのライセンスです（右円グラフ）。どんな野球チームでも、サッカーチームでも、若手が出てこないチームは勢いがなくなってしまうと思います。そういった意味では、まだまだベンチャーへのライセンスは非常に少ないのが、日本全体として見たときの大きな問題点だと思います。

ちなみに、東京大学はどうかというと、実はアメリカのほうに近いです。もっと言うと、中小企業へのライセンスよりもベンチャーへのライセンスのほうが多い。そういう意味では、東京大学は今、どんどん変わってきていて、学生も、就職するより会社をつくったほうがかっこいいということで、赤門を出たすぐ近くのラーメン屋の2階に学生のたまり場があるのですが、もう会社を2社つくった人もいるし、既につくっている学生もいるし、これから会社をつくろうという学生が夜な夜なたまり、情報交換をしながら会社をつくることまで起こってきている状況です。

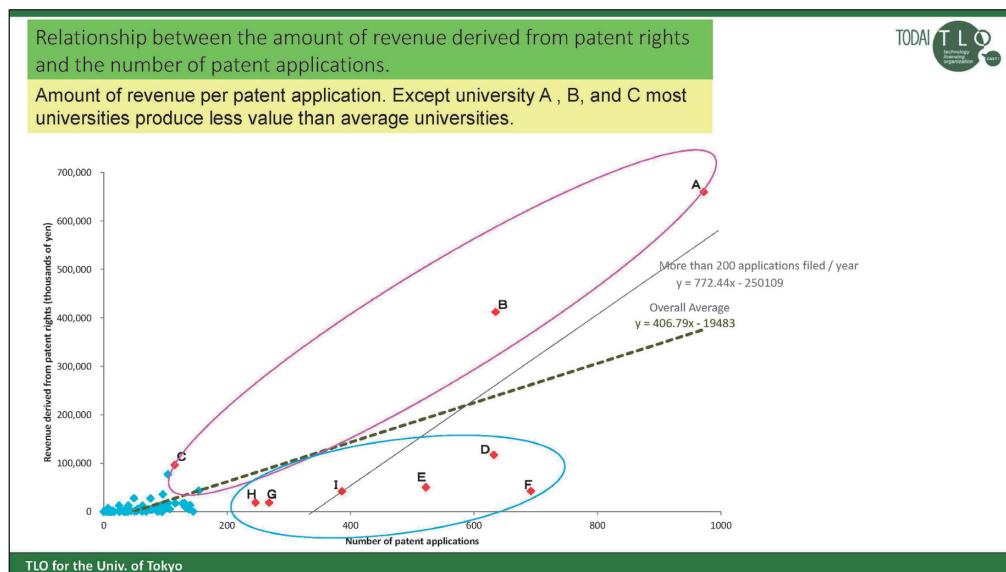


図-11

〈図-11〉 もう1個の問題点は、大学間格差が結構広がってきていることです。このスライドは英語で書かれていますが、横軸が特許の出願件数で、縦軸は特許から得られた収入を書いています。A大学が東京大学、B大学が京都大学です。C大学は、成績は非常にいいのですが、なぜか大学名を公表したくないということなので、某私立大学とだけ言わせていただきますが、そういう大学もあります。

これを見ていくと、実は一部の大学が、大学からの技術移転でしっかりと知的財産から収益を得ている。数多く特許出願はしているけれども、なかなか収益につなげていない大学群と、出願件数も収入額もかなり低いところに、多くの地方の大学や私立大学が入っていることがうかがえます。

実は経産省と文科省でこの分析もしていて、翌年は、出願件数は多いけれども収入が少ないところの1校の大学はボーダーラインより上に上がってきたりということが起こっていますが、何かというと、ライセンスに注力しているところは産学連携が非常にうまく進んできている。そうでないところはなかなか苦戦していることがうかがえます。当然と言えば当然ですが、大学の技術を、いいものであればライセンスして、それが製品になると売り上げの何パーセントかがまた収益として還元されてくるので、特許出願が目的ではなく、特許をいかに事業化するか、技術を事業化するかというところに注力できるかどうかが大きな分岐点かと思います。

■ 東大発ベンチャーの成功事例



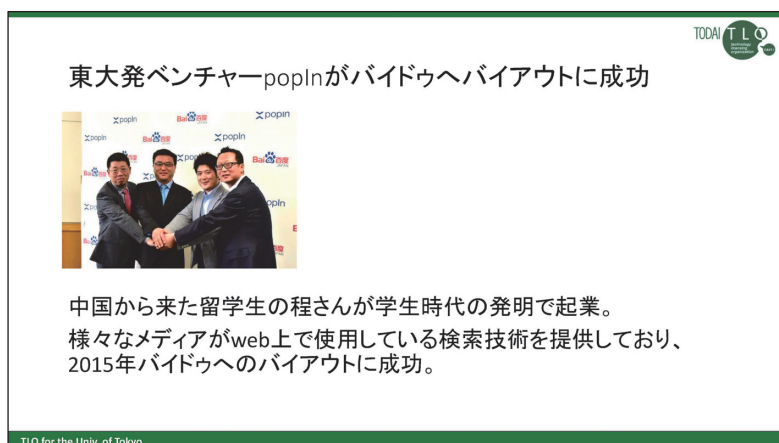
図－12

〈図－12〉 ベンチャーでも成功している事例はあり、例えばペプチドリームという会社があります。何と設立7年で上場して、去年は1部上場企業になり、去年1年間で日本のすべての上場企業の中で株価が最も上がった会社です。2005年に発明届が出てきて、弊社の成田が、これはすばらしいので会社をつくりましょう。ライセンスをするのであればアメリカのある会社がすぐに思いついたのですが、それはもったいないので、もう会社をつくりませんかと提案しました。

最初、菅先生というすばらしい先生で、この先生はベンチャーをつくるのは一瞬ためらいがありましたが、すぐに賛同され、翌年に会社が設立され、7年で上場しました。実はこの会社が成功した背景には、ノバルティスとか、GSK、アストラゼネカ、ブリストルマイヤーズ、ジェネンテックという、そうそうたる企業がこの会社とアライアンスをしたことがあります。

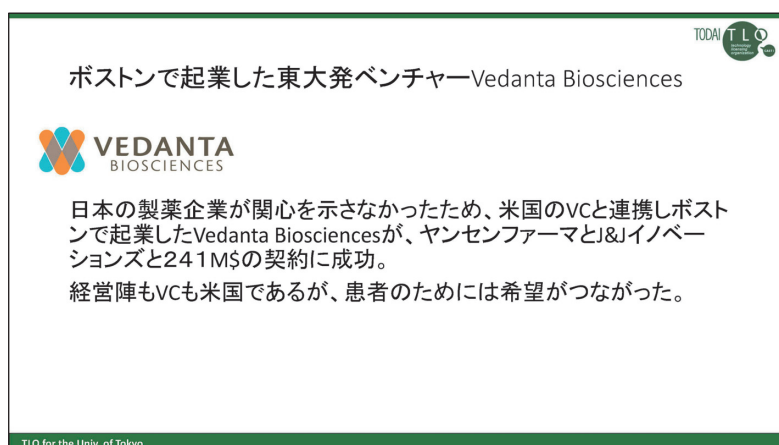
非常に残念なのは、最初、日本の製薬企業にもかなり数多くお伺いしました。私もある大手企業の社長以下ナンバーワン、ツー、スリーの方にまで、ペプチドリームの社長と菅先生でプレゼンをして、面白いねという話だったのですが、残念ながらいまだに決まっていない。別の会社は会長に紹介して決まったのですが、その会長が退かれて契約は終わってしまったケースがあります。

何を申し上げたいかというと、この会社が提供しているのは同じ技術ですが、海外の企業のほうが意思決定が非常に早いということがありました。もっと言うと、ノバルティスさんなどは、アライアンスの一部は出資させてほしいということで、一部出資もしていました。ペプチドというものが何だかわからない人でも、ノバルティスが出資していると、何かこの会社は技術力があるのではないかということで上場が早まったりします。上場しても、ペプチドが何かかわからない人も、ノバルティスは聞いたことがあるので、この会社が出資しているくらいだったらいいに違いないということで株を買くと、この株価が上がっていく。そういうことが事実として起こりました。今はもう少し、日本の会社もアライアンスをしています。



図－13

〈図－13〉 あとは popIn という、中国から来た留学生の程^{てい}君という学生が学生時代につくったベンチャーです。この会社も去年、バイドゥという中国の会社へバイアウト、会社を売るのがに成功しました。実は、程君は会社をつくる前から、上場を目指しているわけではなく、あるいは Google に勝とうとも思っていないで、最初からどこかのタイミングで会社を売ることを前提に会社を設立していました。これもいろいろな日本の企業、あるいは欧米の企業にもご案内していたのですが、中国のバイドゥが技術力を買い、この会社を受けたという話もありました。



図－14

〈図－14〉 もう一つのベンチャーの事例を紹介すると、Vedanta Biosciences という会社があります。これはボストンに本社を構える会社で、去年 1 月にヤンセンファーマと J&J イノベーションズと 241M\$の契約に成功しました。1 ドル＝100 円で考えても 241 億円の契約に成功したのですが、ベンチャーキャピタルもアメリカのベンチャーキャピタルですし、経営陣もアメリカの方々ですが、実はこれは東大の技術です。

残念ながら、これも私たちは日本の企業に紹介をさせていただきましたが、どこも興味がないと。興味がないと言われると特許をあきらめるしかないのですが、そのときにアメリカのベンチャーキャピタルは関心を持っておられたので、特許を捨てるぐらいであれば、もうボストンに会社をつくろうということでボストンにつくったわけでして、このように非常にうまくいっています。

実は、この技術は腸内フローラの技術です。今はテレビのCMでも腸内フローラはメジャーになっていますが、大学の技術は少し早いのです。2009年に腸内フローラと言っても、あまり関心を持ってもらえない部分があり、私たちからすれば苦肉の策で、特許を捨てるか、アメリカでベンチャーつくるかぐらいの選択肢しかなかったのが、結果としては患者さんのためにはなっているのかなというのがありますが、そういうことが起こっているという話です。

■ アライアンスの成功事例

図－15

〈図－15〉 中小企業とのアライアンスも進んでいるという話です。東京大学のアイソトープ研究所に当時いらっしゃった野川先生、今は福島大学に行っておられます。そこと、板橋にあるワカイダ・エンジニアリングという会社、従業員12人の会社ですが、ここで共同研究をしていました。何をやってたかという、新薬の開発をするときには、マウスを使い、今、ネズミのここを薬が通っているというのをわかるために放射性物質を使うのですが、その実験が終わった後に放射性物質をきちんと処理しないといけない。それが人体に及ぼす影響があって、特にヨウ素、ヨウ化メチルが悪さをする可能性がある、ヨウ素をトラップするフィルターをつくりたいということでつくっていました。

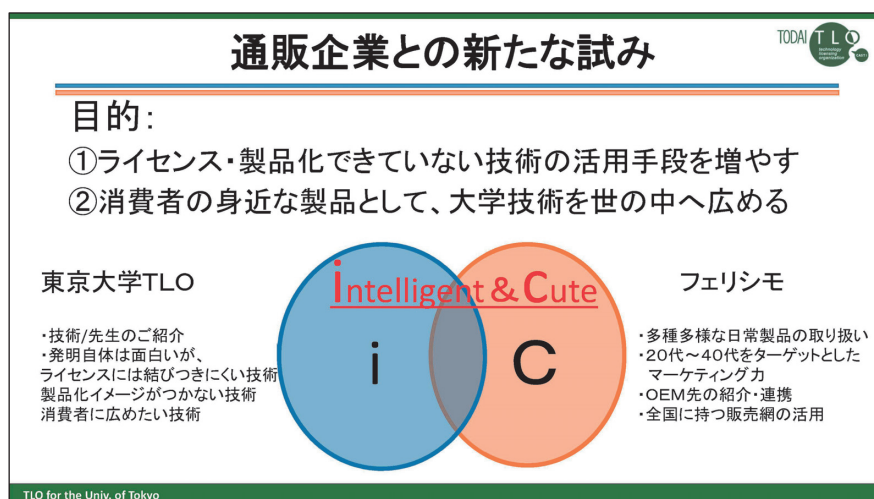
ヨウ化メチルが99.7%以上ブロックできるフィルターがたまたまできたのですが、そのときに3.11、東日本大震災が起きました。東京電力から、このフィルターを福島原発に使えないかという話がありました。最初、社長は断ろうかと思いました。というのは、納入先が決まっているのにそれがキャンセルになると会社がつぶれるかもしれないという話がありました。ただ、何とか福島のためには貢献をしたいということで、ここからは美しい話ですが、納入先の企業の人全部福島を優先してほしいということで、福島原発にこのフィルターが採択されています。今はもう全部に入っています。

もともとはヨウ化メチルしか考えていなかったのですが、福島に置いてみたところ、セシウムやストロンチウムもフィルタリングができていたことがわかりました。セシウムがいけるということは、セシウムはPM2.5の3分の1の大きさなので、ではPM2.5もいけるのではないかとということで、家庭用の空気清浄機をつくりました。空気清浄機と言いながら放射性物質もプロテクトできるものでして、それをヨドバシカメラで、いま12万5000円で販売しています。

昔の方だったらおわかりになるかもしれませんが、宇宙戦艦ヤマトをつくってイスカンダルに行かなくても、ヨドバシカメラで放射性物質除去フィルターが買える時代になったということです。

ここからが私たちの腕の見せどころですが、TLOはこういうところまでやりますという話です。私たちは単に技術を企業の方々につなぐだけではなく、やはり商品化を目指したい。そのとき、発明者の意向も非常に重要視します。ワカイダ・エンジニアリングの若井田社長もそうですし、野川先生も、特に放射性物質が空気中に散乱しているようなときには、小さなお子さまなどがそれを吸引してしまうと喉頭がんになるのはチェルノブイリなどで有名な話なので、子どもたちのためにマスクをつくりたいと思うわけです。

ところが、従業員 12 人の会社がマスクをつくりたいと言うと、なかなか世の中では相手にされません。しかも、そんなマスクは一般の市販で売れるような感じのものではなく、非常に限定的な地域でしか売れないし、どうしても高価なものになってしまうというので、誰からも相手にされなくて、半ばあきらめかけていました。



図－16

〈図－16〉 そうであればということで、私たち若手 3 名のメンバーが頑張って日本中の通販会社に電話をして、何をやったかというところ、フェリシモという神戸にある通信販売の会社がありますが、この社長とワカイダ・エンジニアリングの社長を引き合わせました。フェリシモさんでは、Intelligent & Cute というブランドを立ち上げていただきます。通販の会社は、自社の通販で売っているものはだいたい競合の通販でも売っているため差別化ができないので、オリジナル商品をつくりたいというのがあり、こういうブランドを立ち上げていただいた。



図－17

〈図－17〉 フェリシモさんは、実は何回でも洗って使えるマスクを出していました。このマスクにポケットを入れてもらい、ワカイダ・エンジニアリングさんが、東洋紡さんなども共同で開発しているフィルターがあるのですが、このフィルターを入れさえすれば、いきなり機能を持ったマスクができるので、一昨年6月に社長同士を引き合わせ、何と3カ月後には通信販売で売られることが実現しました。もちろん、これは大人用のマスクを絵として出していますが、子ども用のマスクもつくったので、発明者の方、あるいは企業の方の意向を何とか実現できるように、12人の会社だとハードも持ってられないこともあり、そこまで商品化に向けて動いています。

ちなみに、Intelligent & Cuteは、第2弾はネイルを出しています。昔はマニキュアと言ったものです。東大病院の分田先生ががん患者の予後をやっておられて、がん患者は抗がん剤を打つと爪がボロボロになるので、水につけてもすごく痛い。黒ずんできたりするのでネイルを塗りたいのですが、水につけるよりネイルを塗ったほうが、刺激がもっと強いので痛い。それをコージンバイオという会社と痛くない溶剤をつくり、ネイルを開発しました。そうすると、全く痛くない溶剤なので、爪をプロテクトするネイルができる。

たまたま東大病院に来られたがん患者の人にだけ、そういうネイルがあるのを教えてもらえるというのではもったいない話なので、これも通販で売ろう。売って見たら、がん患者の人ではなく健常者の人も、ネイルは少し刺激が強いので体に悪いのではないかと思っている人がどんどん買っているという話をお聞きしています。そういうことまで私たちはサポートさせていただいています。

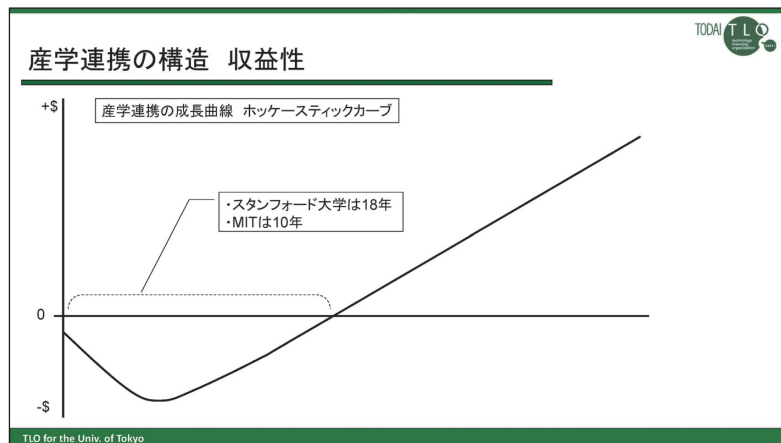


图—18

〈図-18〉 このように、例を挙げると枚挙にいとがありません。左上にあるバックミラーの写真は、ホンダの新車を買うと、バックミラーには酸化チタンが塗られていて、同じ水滴をかけても、酸化チタンはカエルの肌の表面のようにびたっとつくため水滴にならないので、後ろが見えるというものもあります。

その下には白子の写真がありますが、遺伝子組み換えではなく、必ず雄が生まれる YY 精子というフグの精子があります。フグとクジャクは生物の中で雄のほうが、価値が高い。フグは白子が取れる。クジャクは雄がきれいというのがあり、この YY 精子がいろいろなところで養殖技術に使われています。

その下のものは小松製作所で使われている建設機械のラジエーターです。建設機械にたまたま騒音規制と排ガス規制が同時に来たのですが、これは二律背反で、騒音を下げると排気ガスが増えるし、排気ガスを減らすと騒音が増えるという問題があったのですが、東京大学の生産研の鹿園先生の技術を使い、新しいラジエーターやオイルクーラーをつくった。熱伝達率が3倍になるラジエーターです。小松の方もおっしゃっていましたが、まさかラジエーターにイノベーションが残っているとは思ってもいなかった。こういう古い、もう出来上がった完成した技術だと思っていたものが使われていたり、さまざまなものが製品化されている状況です。



図－19

〈図－19〉 ただ、技術移転は結構時間がかかります。欧米の大学関係者は、特に産学連携をやっている人には懐かしいなと言われているホッケースティックカーブ、ホッケーの柄のような成長曲線を描くものがTLO、産学連携という世界です。特許の出願経費や人件費は毎日出ていきますが、ライセンスをしても、技術を移転しても、すぐに製品化できるものは非常に少ないので、製品化されるまでタイムラグがあります。スタンフォード大学は黒字になるまで18年を要しているし、MITは、先ほどスタンフォードで成功したニルス・ライマースがMITに出向しても10年かかっているということで、結構時間がかかるものです。

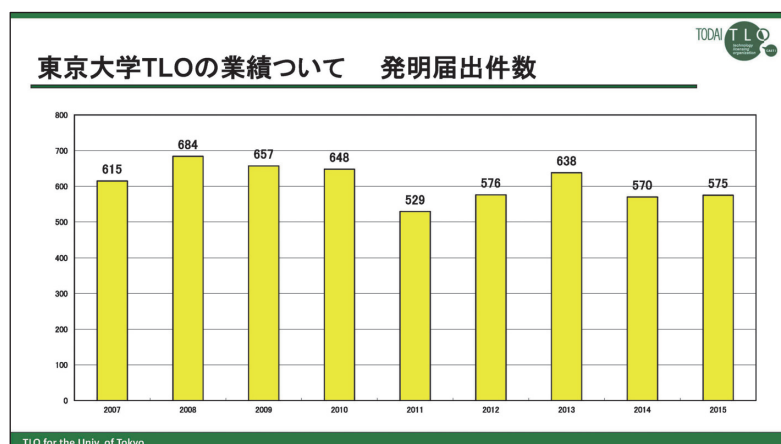
実は1998年に大学等技術移転促進法、先ほどのTLO法案をつくるときに、私はこの話を国の委員会でもしました。アメリカでも、最低でも10年はかかっているという話なので、政府としては長い支援をしなければいけないという話をさせていただきましたが、アメリカで10年でできたのなら、日本では7年、いや5年でできるのではないかということで、5年で補助が切れるという、いちばん厳しいときに支援が切れる形だったので、結構多くの大学では苦戦をしました。ですが、それを乗り越えたところは先ほど数字を見ていただいたように、いま順調に伸びてきている。やっと日本で成果が出始めた状況です。

■ 東京大学 TLO について



図－20

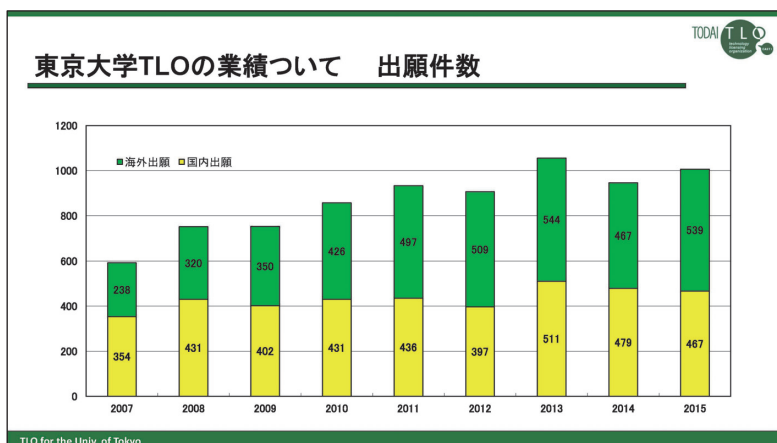
〈図－20〉 弊社はこういうメンバーでやっています。平均年齢は 32 歳ぐらいで、これ以外にパートタイムの方で特許の入力などをしていただいている方が 8 人いらっしゃるの、実は従業員の 3 分の 2 が女性という会社です。文系も理系もあまり関係なく、多彩な人を採用しています。



図－21

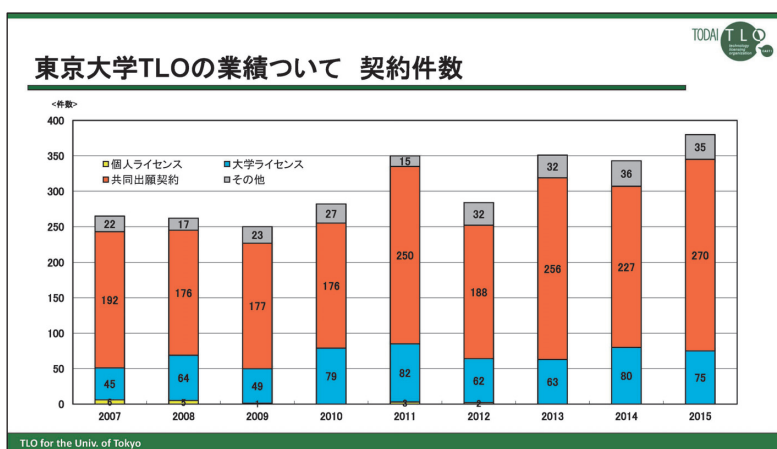
〈図－21〉 東京大学の発明届はだいたい 600 件ぐらいをずっと維持していました。ただ、2011 年に東日本大震災があったので、私は知らなかったのですが、東京大学は民間企業を除くと東京都でいちばん電気を使っている設備だそうです。いま会場からも「そうですね」という言葉がありましたが、考えてみればそうですね。客員教授を入れると 5000 人ぐらいいらっしゃる、ドクターの学生が 6500 人、マスターの学生が 7500 人、やはり電気を使いますね。

それも実験で結構高電圧なものを使ったりする。それで東京都から電気を使うなと言われ、発明届がこの年はぐっと減りました。この年は、クリーンルームは使えないとか、大型機械は一切使ってはいけないとかいう規制が大学の中で行われたので減りました。減ったといっても 529 件で、スタンフォードや MIT は五百数十件という単位なので、決して低い数字ではないのですが、やっとリカバーしてきて、今は 570 件前後ぐらいという状況です。



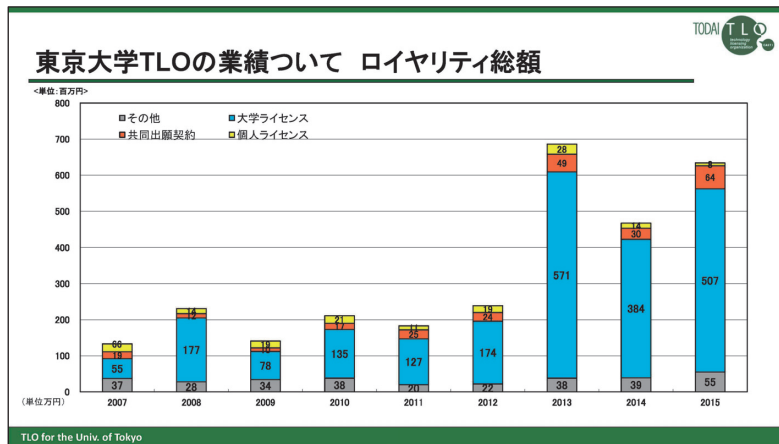
図－22

〈図－22〉 出願件数は、黄色が国内出願で、緑が外国出願になっています。国内出願が 2014 年に 479 件、翌年が 467 件という状況で、逆に外国出願は 2014 年に 467 件で、翌年の 2015 年が 539 件。外国出願は、アメリカに出し、中国に出し、ヨーロッパに出すと 3 件とカウントするので、合計数が発明届出より多いのですが、最近はアジアの国への出願がどんどん増えてきています。昔は日本とアメリカとヨーロッパぐらいしか出していなかったのが、今は中国や、韓国や、台湾や、いろいろな国に出す時代になってきたと感じます。



図－23

〈図－23〉 契約で言うと、2015 年は 400 件近い契約があり、そのうちライセンスは 75 件、その前年は 80 件のライセンスという状況です。

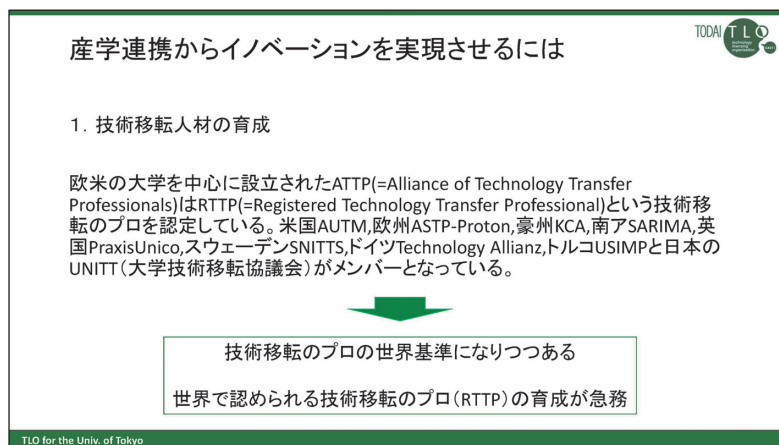


図－24

〈図－24〉 ロイヤリティ収入は、2013 年が約 7 億あり、去年が 6 億 4000 万ぐらいという状況です。2013 年が高いのは、ペプチドリームという先ほど紹介させていただいた会社が上場したので、新株予約権を売却したのがその年の特徴です。これは 1-12 月の数字で、去年から決算期を大学に合わせて 3 月末決算にしたので、この 4 月に始まり、まだ半年たっていないのですが、半年間で今もう 3 億を超えてきています。そういう意味ではこれから落ちるというよりは、どんどん上がってくるのかなという状況です。

■ 産学連携からイノベーションを実現させるには

①技術移転人材の育成



図－25

〈図－25〉 世界で技術移転人材のプロフェッショナルを育てようという動きがあります。これは欧米の大学を中心に始まったのですが、ATTP という非営利団体があります。Alliance of Technology Transfer Professionals という組織ですが、RTTP という Registered Technology Transfer Professional という、言ってみれば技術移転界の MBA をつくろうという動きがあります。世界に 7 人のレフェリーがいて、この 7 人がこの人はプロだと認めたら RTTP を与える。私はその日本代表をやって、先ほどの 7 人の 1 人をやっているのですが、日本には残念ながら RTTP

はまだ 14 名しかいない。そのうち半分がうちの会社にいる状態で、これからどんどん技術移転のプロを育成していくことが必要になっている。

これは欧米の大学を中心に始まっていますが、今はオーストラリア、南アフリカ、ヨーロッパの中に実はイギリスやスウェーデンやドイツが入っています。最近はトルコで、今年はインドが加盟している。そういった意味では、技術移転のプロはもう世界で育てて認定していこうという動きになってきているという話です。

②GAP ファンドの創設

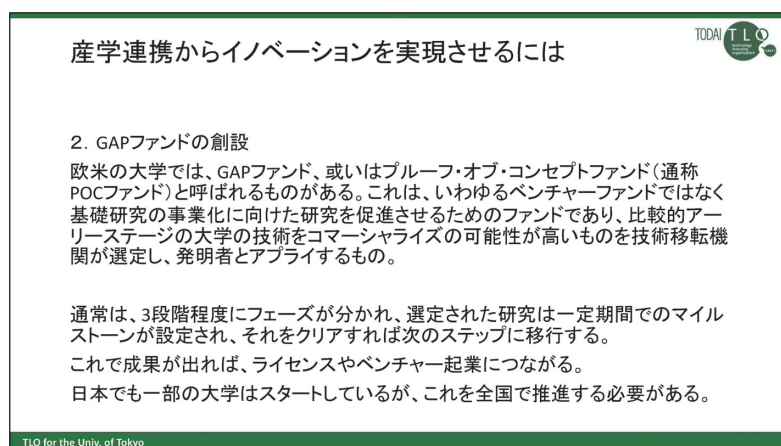


図-26

〈図-26〉 もう一つ新しい動きで言うと、東京大学もこれをいよいよ始めようという感じで、私は何年も前から提案していたことですが、GAP ファンドがあります。国によってはブルー・オブ・コンセプトファンドとか、いろいろな呼び方がありますが、アカデミアと産業界のギャップを埋めるファンドということです。大学では新しい原理の探求には研究費が出るのですが、大学で生まれた研究を事業化するためのお金は出ない。

例えば、リチウムイオン電池よりもいい電池をつくれるはずといっても、多くの場合は理論上の話です。実際に電池を組み立ててみたらそんなにうまくいかないことが起こるのですが、その試作品をつくるためのお金はなかなか出ない。そういうものを大学として出していこう。大阪大や京都大もこれからスタートするという話ですが、東京大学もこれをスタートするという動きで、研究は研究で重要ですが、その研究の先の事業化のための支援をやっていこうということです。

というのは、死の谷という言葉がありますが、1 個 1 個研究を見ていき、この研究の死の谷って何ですかというと、9 カ月間 1 人の人が手を動かさばできるけれども、それを学生にやらせると、論文にならないことをやらせると、最近パワーハラスメントと言われる。では、その人を雇うお金を取れるかというところ確保できない。そんな問題だったりすることが非常に多い。

それを死の谷と言うと、誰も越えられない谷があるように思いますが、実は 1 個 1 個を見ると、そんなに大した問題ではなく、単にお金の問題だったり、人の問題だったりすることが多い。それを力づくで、それは産業界でやるべきだと言って企業の人にやらせる先生もいますが、企業の人も、その段階ではまだ自社で予算を取れるまでいけるかどうかというせめぎ合いがある場合

があります。それを埋めていくファンドをつくっていこう。これはいま日本の大学で非常に大きく取り上げられているテーマの一つです。

③共同研究マネジメント機能の充実

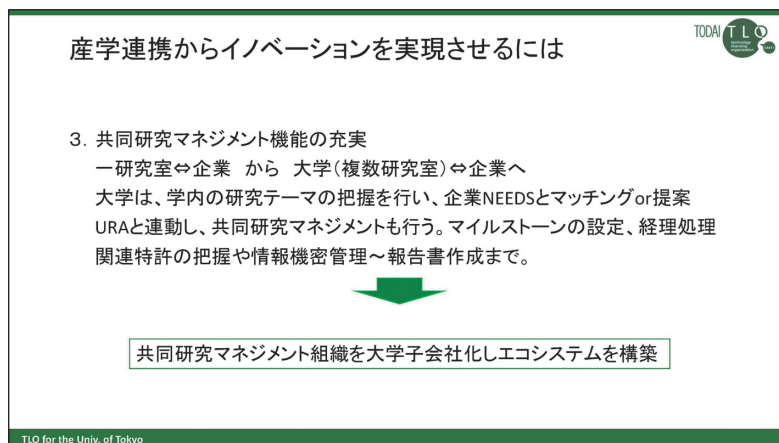


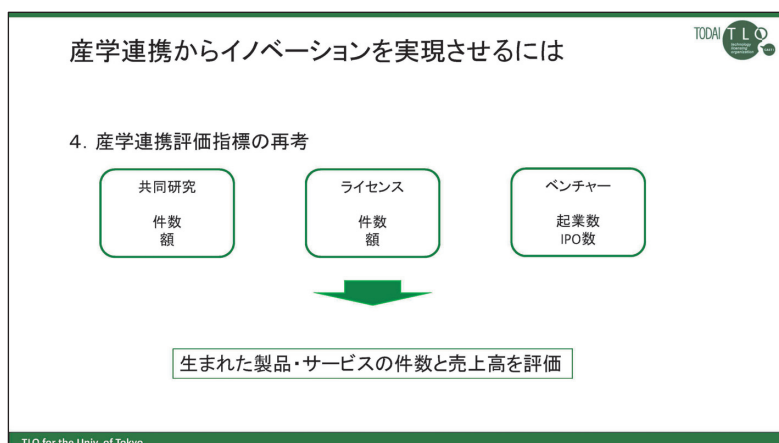
図-27

〈図-27〉 あとは、研究マネジメントをもっとより充実させるために、共同研究のマネジメントを行うような組織を子会社化したほうがいいのではないかな。もちろん、大学は勝手に会社をつくることはできないので規制緩和が必要ですが、そういったことを始めていくべきではないかな。実は東京大学は、私たちは総長から指示を受け、共同研究も取ってきなさいという動きがあり、最近になって始めています。

最近だと日立東大ラボが2カ月前に発表され、先月、開所式が行われました。これは何かというと、何かのスペシフィックなテーマを研究するというよりは、日立さんと東大は、共同研究はたくさんあるわけですが、そうではなく、日立さんの10年後の柱、20年後の柱を考えるために、今まで共同研究といっても一研究室と企業の共同研究だったものを、組織対組織にしていこう。

例えば高齢化社会の乗り物ということ、乗り物の研究をしている人も入れば、高齢化社会の研究をしている人、あるいはモビリティの研究をしている人たちが入り、そのテーマごとに大学側、企業側でチームができ、日立の方も十数名が、東大に部屋があり、毎日来ていただき、要するに日立のラボを東大の中につくり、テーマを決め、毎回毎回プロジェクトをつくっていくことを始めるという話ですが、そういうことをやっていくためには、それを支援する組織をつくっていく必要があるのではないかなということを提言しています。

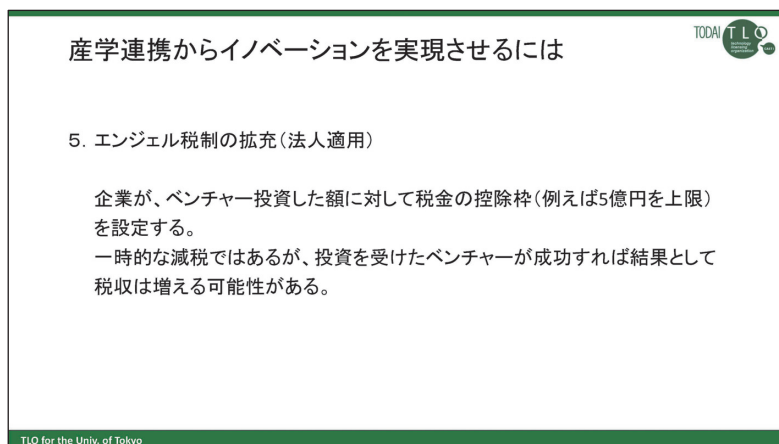
④産学連携の評価指標の再考



図－28

〈図－28〉 あとは産学連携の評価軸。結局、何個の製品ができたのか、その製品はいくら売れたのかという評価にしていかなないと、共同研究が何件あるとか、ベンチャーが何社できて何社上場したというようなことではなく、本当の成果は、結局、イノベーションが製品・サービスに結びつかないといけないので、そういったものまで見ましょうという話です。

⑤エンジェル税制の拡充（法人適用）



図－29

〈図－29〉 先ほど、ペプチドリームでノバルティスが出資をしたという話がありましたが、こういったお金を、できればエンジェル税制を拡充することで、企業が税金を払うぐらいだったら、例えば100万円ベンチャーに投資したのは税額から控除できるようなことをやったほうが、より生きたお金の使い方になるのではないかというようなことを提言させていただいています。

■ 変わる大手企業と大学の姿勢

オープンイノベーションに向かう大手企業

- ・ 米国でも産学連携はベンチャー⇒中小⇒大手と時間がかかった。
- ・ 過去最高益でも円安とオイル安が要因で、ヒット商品が生まれている訳ではないことに焦燥感を抱く経営幹部。
- ・ 大学も共同研究が出来れば良いという時代から、イノベーションへの貢献を模索し始めた。
- ・ 結果として、大手企業の役員との面談が急増中。
- ・ 研究アウトソーシングや大学Seedsのインキュベートを模索する大手企業。
- ・ 人事評価制度についても検討する企業も、、、
- ・ 学生も就職より起業を選ぶ学生が急増している。

TLO for the Univ. of Tokyo



図－30

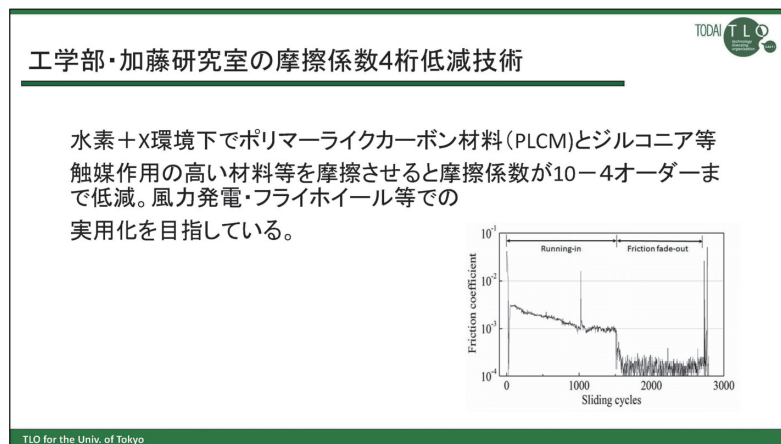
〈図－30〉 先ほどから申し上げているように、オープンイノベーションに向かう企業が、特に大手企業でどんどん増えています。実は、アメリカでも大手が産学連携をやるのがいちばん最後でした。最初はベンチャーから火がつき、中小企業に行って大手へ行った経緯があります。特徴的なのは、GE が MRI をつくるときに、1 ドルの利益を得るための開発費が 1.6 ドルかかることがわかった。当時の CEO はジャック・ウェルチなので、そんなレポートをすると事業部ごと売られるかもしれないということで、四つの大学に研究をアウトソースしました。研究のアウトソースは社内でもタブーと当時は GE でもされていたのですが、研究のアウトソースをした結果、当初の開発予定費の 15%のお金でできたものがあります。そういった意味では、その辺りからどんどん加速化されたのが実態です。

よく聞くのは、弊社はいま過去最高益である。ただ、たまたま円安と、円安なのに石油がすごく安いという奇跡の状態が起こっている。ヒット商品が売れているわけではないので、今のうちに次のヒット商品が生まれるような取り組みをしておきたいという企業の方が非常に増えている。大手企業の常務クラスの方が、どういうアライアンスができるかということで日々打ち合わせをする状況にだんだん変わってきました。

大学も昔は共同研究ができればいい、論文が書ければいいというのが圧倒的に強かったのですが、今は実は東京大学も、大学として産学連携で産業界にどう寄与できるかということを真剣に考え始めています。その一つが先ほどの日立東大ラボのような取り組みです。そういう意味では、大学も変わってきている。結果として大手企業の役員の方々との面談が増えているし、ベンチャーなども生まれていて、今度はカーブアウトベンチャー^{1*}をいかに一緒につくっていくかという話が増えています。

^{1*} 経営陣が事業の一部を切り出し、株式保有等ある程度の利害関係を保持し続け、また自社の支配権もある程度保有したまま外部のリスクマネーと外部の資源を取り込んで事業を行うベンチャーの形態。

■ おわりに

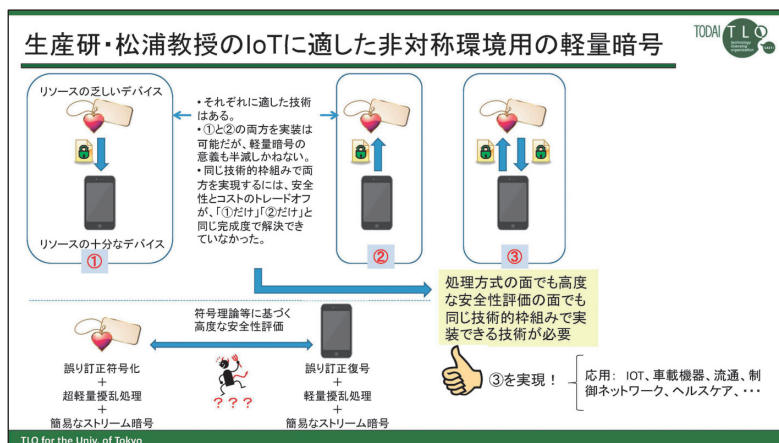


図－31

〈図－31〉 最後に、いくつか技術だけ紹介させていただき、終わりにしたいと思います。例えば工学部の加藤先生。この先生の技術はまだまだプレマチュアですが、ポリマーライクカーボン、PLCM と言われているものとジルコニアで摩擦係数を 4 桁減らすことに成功しました。摩擦が減るのにはありましたが、それを恒常的に減らすことを安定化させることができた。

4 桁減らすのはどういうことかということ、よく町工場のおじさんがコマをつくり、どちらが長く回るか競い合うのがありますが、この先生のこの技術でコマをつくると、1 日中コマが回ります。コマだと接地面が少ないので摩擦といっても大したことはないですが、この先生の技術は接地面が大きいほど効果を発揮する。先生の話でいけば、理論上ですが、電車の車両 1 両を 3 歳の女の子が指 1 本で押せる。1 リットルのペットボトルを押す力があればいける。

これはまだまだ基礎的で、事業化には少し道がありますが、これが本当にできれば、例えば風力発電で、風力発電は風がないとき錆びつかないように電気で回しているのですが、少しの風で回るようになれば発電効率も上がるし、もちろん自動車とか、新幹線に使えると、摩擦がなければ、「のぞみ」は新横浜を出たら名古屋まですーっと行ってくれるわけなので、エネルギー革命が起こるのではないかなという期待をしているものもあります。



図－32

〈図－32〉 また、IoT (Internet of Things=モノのインターネット) が注目されています。IoT と言ったときに、結局センサと、制御と、セキュリティと、ビッグデータで、どこで勝つかということだと私は思います。それで言うと、セキュリティで IoT に向いた、非常に軽いけど難読性が高い、破りにくい暗号の技術などもできたりします。これは論文発表前なので、このスライドにはほとんど中身がないです。IoT に向いた暗号の技術がありますよというぐらいしかありませんが、そういう話があります。

UNITT2015の開催

大学技術移転協会による開催
日本版AUTM型の実務者のための研修です。単なる講演やパネルディスカッションではなく、参加者が自由に意見交換し、ネットワークをつくるものです。

東北大学にて第13回UNITTアニュアルカンファレンスを開催
450名以上の事前申し込みがあった。

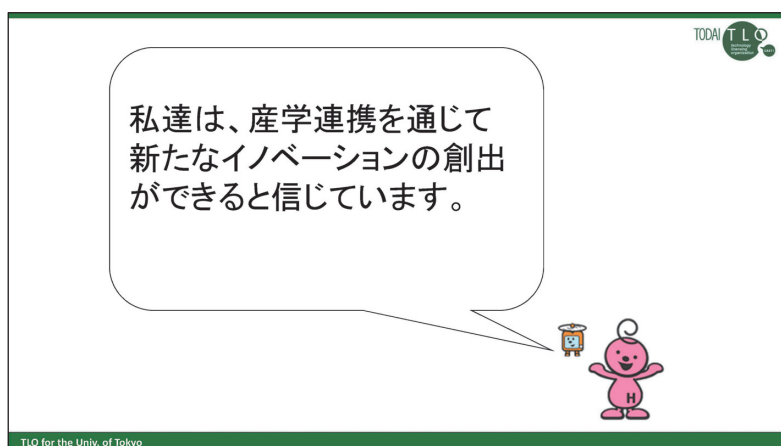
2015年 クアラルンプールにてAUTM-ASIA開催 来年はタイ
ATTPに加盟 RTTPの育成の注力

○大学技術移転協会では、アソシエイト研修(基礎編・応用編)も実施

図－33

〈図－33〉 実は、全国の大学の知財本部や TLO は非常に親密な関係を持っています。私もほとんどの日本の大学のキーパーソンとは親密な関係を持っています。というのは、大学は毎年集まり、2日間ディスカッションをしています。今年は5月に東北大学で、事前申し込みが453名あったので最終的に何名いらっしゃったか、わかっていませんが、たぶんそれ以上は来ていたと思います。2日間、大学関係者がディスカッションすることが13年続いています。来年は14年目の開催をするのですが、そこではイノベーションに成功した事例をどんどん取り上げさせていただこうという話をしているので、もしご関心がおありの方は、この UNITT アニュアル・カンファレンスはどなたでも参加可能なので、お越しいただければと思います。

時間が超過しましたが、私の話は以上です。ご清聴どうもありがとうございました。



【質疑応答】

井上： 東京新聞の井上と申します。先ほどの話を伺っていると、やはりという気もしたのですが、日本の大企業に売り込んだときに判断がちゃんとできないというように、少なくとも山本さんは思われているのではないかと思いながら聞いていました。日本の大企業の場合は、僕らから考えれば、東大でこんな技術がありますと言われれば、「おお、そうか」と言いそうな感じがするのに、なぜすぐに動こうとしないのでしょうか。先ほど決断が遅いと言われましたが、それだけではなく、海外の技術だったら日本は今までうまく利用しているわけですから、決断が遅いというだけではないと思うのですが、どう考えておられるでしょうか。

山本： 私の意見というだけではなく、いろいろな方からお聞きした話で、三つ理由があると聞いています。一つは、稟議書で判子を押すシステムで、あるメーカーの方ですが、大学の技術のライセンスを受けようとする、正確な数は忘れましたが、18人ぐらいの判子が必要だそうです。その人は末席なので、いつも18番目だそうです。成功したら最後にはんこを押す、判子のいちばん大きい人の手柄で、失敗したら自分の責任になるので、いつもその人は判子を押したくないという話をしておられた。

もう一つは、合議制で、役員会で決まる。新しい技術は問題点をあげれば、たぶんいくらかでもあるのだと思います。フェイスブックはビジネスプランコンテストに上がってきたら、特許がないじゃないかとか、ツイッターが記名式でやってきたらどうするとか、けなそうすると問題点はいっぱいあるのですが、結果としてフェイスブックは世界で支持される媒体になるわけです。

問題点をあげていくと、合議制だとリスクのほうをより注目してしまうのが問題だと思います。一方で、欧米の大学、特にアメリカは、チーフテクノロジーオフィサーは、3年なら3年の任期のうちに何もやらなかったらクビになるので、何かをやらないといけないというプレッシャーもあるのだと思いますが、そういった部分が決裁を早くしていると思います。

最後の理由は人事評価制度です。ある会社の方に聞きましたが、できるだけその会社がわからないように、業界とかいろいろなものを変えて話しますと、ある企業が中央研究所で上司からこういうものをつくりなさいと言われた。いろいろ調べたら、例えばオックスフォード大学にいちばんいい技術があったとします。オックスフォードにいちばんいいのがありますという報告をしたら、その人は上司に何と言われたかという、それよりいいのをつくれ。そのオックスフォードの特許をかいくぐって特許に触れないものをつくれ。それで一生懸命頑張っていたら、そうこうしているうちに、中国のライバル企業はオックスフォードからライセンスを受け、すぐに事業化してしまう。日本の中央研究所や研究者は、本当はいいものがどこにあるのかわかっていても、それをただ持ってきただけだと、おまえは汗をかいてないじゃないかと言われてしまう。研究者、開発者は、自分で研究して自分で開発しないと評価につながらない。一方でシスコシステムズは、半年以内につくれないものはよそから持ってこいというのがルール化されているので、よそから持ってきても、自分で開発しても、評価は一緒です。結果としていくら製品が売れたかがユニットごとの評価になる。

そうということで、人事評価の硬直性も実は大きな要因ではないかと思います。もちろん、それは企業によることで、たまたまですが、先ほど申しましたように、実は企業も変わってきています。いま特に大手企業は変わりつつあるのも、一方でご理解いただければと思います。

- このレポートは平成 28 年 9 月 23 日コートヤード・マリOTT銀座東武ホテルにおいて行われた、第 139 回本田財団懇談会の講演の要旨をまとめたものです。本田財団のホームページにも掲載されております。
- 講演録を私的以外に使用される場合は、事前に当財団の許可を得て下さい。

発 行 所 公益財団法人 **本田財団**
104-0028 東京都中央区八重洲2-6-20ホンダ八重洲ビル
Tel.03-3274-5125 Fax.03-3274-5103
<http://www.hondafoundation.jp>
発 行 者 山 本 雅 貴