

新産業創出システム研究会 第2回 オープンイノベーション

日本のものづくりの中核圏域である中部圏においては、発展戦略の基軸となる研究開発力の強化に加え、新技術の応用などによる次世代ビジネスの育成が課題となっています。この認識のもと、当財団は「新産業創出システム研究会」(座長：小竹暢隆^{のぶたか} 名古屋工業大学教授)を開催し、研究をすすめております。

第2回研究会(2015年12月17日開催)では、オープンイノベーションに関して、座長からの概要説明、委員2名による講演ののち、ほかの委員の方もまじえて活発な意見が交わされ、オープンイノベーションに関する実務者(企業)と研究者(大学)の視点の違いによる課題、実施における人と組織の問題などが明らかになりました。以下では、議論も含め要旨を報告いたします。

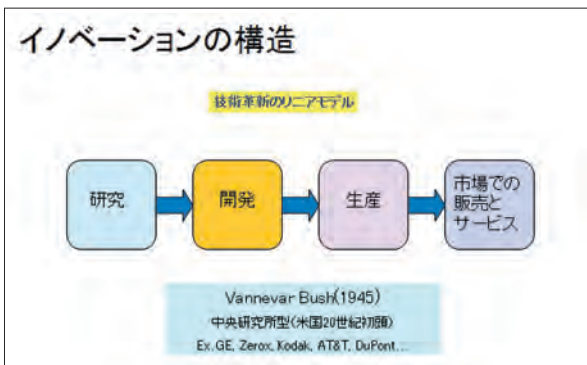
公益財団法人中部圏社会経済研究所企画調査部 部長 片山 利夫

1. オープンイノベーションについて

小竹 暢隆 氏(研究会座長)
名古屋工業大学大学院産業戦略工学専攻 教授

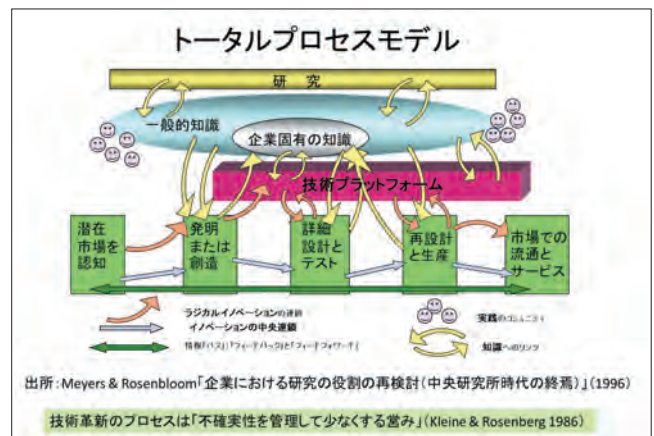
イノベーションのモデル

まず、お二人の講演の前に、オープンイノベーションの背景や、モデル・概念などを説明します。



これは古典的なイノベーションモデルです。技術革新のリニアモデルといわれているものです。研究→開発→生産→市場での販売とサービスといった、直線的な流れ(リニアモデル)でイノベーションが生成するという考え方です。

その後、Kleine & RosenbergやMeyers & Rosenbloomがモデルを提示しています。



上図は、トータルプロセスモデルといい、各段階が連鎖的に関連し、フィードバック(フォワード)などが起こりつつイノベーションが発生すると考えるモデルの1つです。

潜在市場の認知から始まり、発明・創造、設計・テスト、再設計・生産、市場での流通・サービスまでのイノベーションの過程において、企業固有の知識(企業外部からアクセス不可)、技術プラットフォーム(開発の基盤となるような技術集積)、一般的知識、研究などとの間で連鎖的な関連によるフィードバックなどが行われているというモデルです。直線的な流れでイノベーションが生じるわけではないということです。事業化までには、さまざまな不確実性があるため、失敗に終わることが多いわけですが、この不確実性を管理して少

なくする営みこそが、技術革新のプロセスにはかたまりません。これはオープンイノベーションにも通底したものとと言えます。

オープンイノベーションの登場と背景

そして、中央研究所型から産学連携・戦略的連携へ、そしてオープンイノベーションへと変わっていきます。

中央研究所の効率は低下しています。投入研究費に対し成果が乏しく、なかなか製品化に結びつきません。この傾向は医薬品産業が顕著ですが、研究開発費を増やしても、新薬が生まれる確率は著しく低下していると言われています。

それも背景にあり、多くの企業で研究所のシステムを改変しています。有名なところでは株式会社日立製作所が中央研究所を2015年4月にテクノロジーイノベーション統括本部に統合しています。東レ株式会社は2009年4月にA&Aセンターを名古屋事業場の中に設立しています。これも普通の研究所ではなく、研究所を束ねた1つの窓口組織で、顧客に直接働きかけるソリューションが可能になるような組織を編成しました。

さらに、今までは個別企業同士の競争だったかもしれませんが、今後は異なるレイヤー（産業生態系）間の主導権争いという動きに変わりつつあります。これも、オープンイノベーションの1つの背景になると思います。

そして、Good dominant logic（モノ主体のロジック）から、Service dominant logic（サービス主体のロジック）への流れもオープンイノベーションの背景にあると思います。

オープンイノベーションの推進組織の創設ということでは、大阪ガス株式会社が有名です。オープンイノベーション推進室が、同社内の専門組織です。国内では株式会社ナインシグマ・ジャパンのようにオープンイノベーションの仲介が専門の組織も成長しています。

「知の探索」と「知の活用」

「知の探索（Exploration）」と「知の活用（Exploitation）」という概念も提示されています（MarchやKatila & Ahuja等）。企業組織は中長期的に「知の深化・活用」に偏りがちで、社内など近傍にある知識だけを使って研究開発を進めるだけでは「知識の近視眼化」につながると指摘されています。

企業が知識の範囲を広げるために新しい知を探す「知の探索」がオープンイノベーション戦略の本質であり、いわゆる「両利きの経営^(※1)」を戦略レベル、組織レベルで実行することにより「能力の罠^(※2)」の回避が可能になると指摘されています。

前回の山口由岐夫氏（東京大学名誉教授）の講演（『中部圏研究』vol.193収録）で紹介された「科学技術創発システム」は、競争段階アプローチで「知の探索」に該当します。同じく紹介されたSNAP（Structure of NANO Particles；ナノ粒子の構造）研究会は、粒子のシミュレーションソフトを開発していますが、これは競争前段階アプローチで、「知の活用」に該当します。共に研究開発効率の向上を支援します。（注：研究開発は、「科学研究」、「競争前」、「競争」の各段階に分類されることが多い）

前回の講演では、大学も企業も研究しているように見えて、実際は作業に時間を浪費しているのではないかという観点から、研究開発効率向上のツールとしてシステムサービスが提案されました。大手企業など数十社の企業で活用されています。

クローズドイノベーションとオープンイノベーション

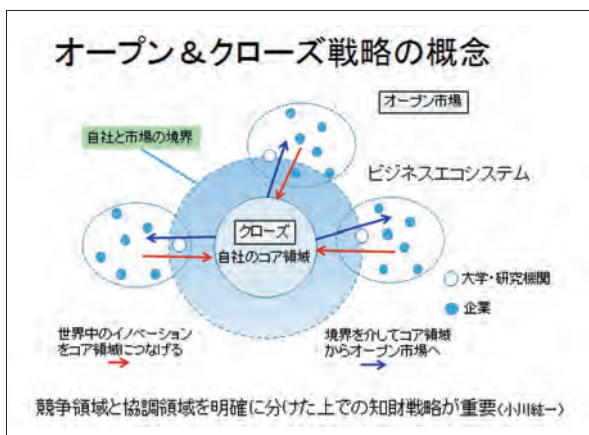
オープンイノベーションとは、知識の流入と流出を自社の目的に合うように利用して、社内イノベーションを加速するとともにイノベーションの社外活用を促進することです（Chesbroughの定義）。

自社の内部にある知識だけを活用して商品化し、市場に出すのがクローズドイノベーションです。

（※1） ambidexterity：「知の探索」と「知の深化」について高い次元でバランスを取る経営。

（※2） competency trap：事業に成功している企業ほど、「知の深化」に傾斜しがちで、「知の探索」をおろそかにしやすい傾向が強いこと。

イノベーションのシーズ、テクノロジーのシーズは世界中にあるので、これを取り入れて商品化しよう、社内で商品化できないものはベンチャー企業などにスピナウトし、さまざまな手法によって事業化していこう、というのがオープンイノベーションのパラダイムです。



オープン&クローズ戦略という概念もあります。オープンイノベーションだからと言って、全てをオープンにせず、競争領域と協調領域を明確に分けた上での知財戦略が重要だといわれています。コア領域を定めて、アップルストアのようなエコシステム（外部とのやりとりを有機的におこなう生態系）を周辺に配置・形成し、イノベーションを促進していく概念です。

本日の講演者について

株式会社マクス・シントー（以下、「マクス・シントー」）の小池一郎氏は、もともと創業陣として新事業開発に関わっておられ、ご本人の認識はともかく、オープンイノベーションを実践されている方としてお願いしました。

株式会社LIXILの井須紀文氏は研究者の立場で産学連携を推進し、オープンイノベーションを実践されています。

2. 産官学共同研究によるイノベーション

小池 一郎 氏（委員）

株式会社マクス・シントー常務取締役



1961年生まれ
1986年 東北大学文学部東洋史学科卒業。
1997年 株式会社マクス（現在、株式会社マクス・シントー）の設立に参加、インド事業部長就任。その後、マクス・インドアを設立し、インド人技術者延べ50人余りを日本に派遣。
以来、開発部長、装置部長を経験
2015年現在 株式会社マクス・シントーの常務取締役として事業開発に注力。

当社の概要

当社は2016年、創業20年目になる会社です。製造業のアウトソーシングの会社です。

会社の今までの成り立ちは、イノベティブではありました。途中から企業の合併や買収を繰り返した結果、未知の環境を体験しましたのでその内容をお話します。また、産学官連携の共同研究が、当社の成長のエンジンの1つでしたので、そのお話もいたします。

当社は名古屋の覚王山に本社があります。そこに研修センターがあり、新人を毎年20~30人採用しています。現在の当社の従業員数は350人ですが、半分以上が他社に派遣する技術者です。

当社のメイン事業は、以下の3つです。

- 1) エンジニアリングサービス事業
自動車・航空機・家電・水処理プラントなどの設計・エンジニアに関する派遣
- 2) 金型事業
自動車用プラスチック・ゴム部品の金型設計製作
- 3) 装置事業
専用機・自動省力化機械の設計及び製作

1) の製品設計では、お客様のデザインセンターや開発センターの中で、3次元CAD（コンピュータ支援設計）を用いた設計業務に派遣されている社員が半分以上を占めており、人数が売上に対し

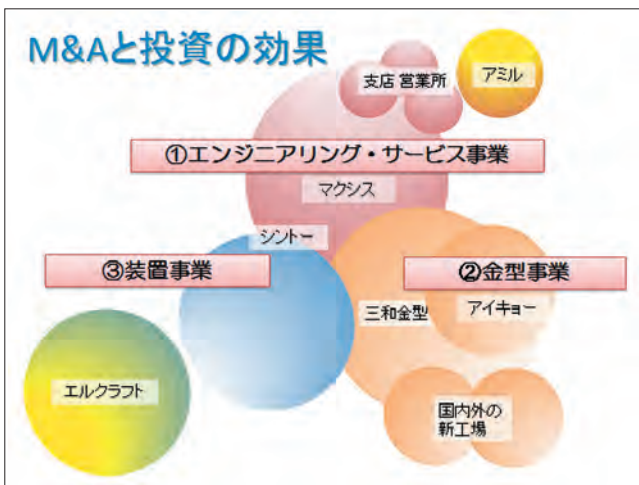
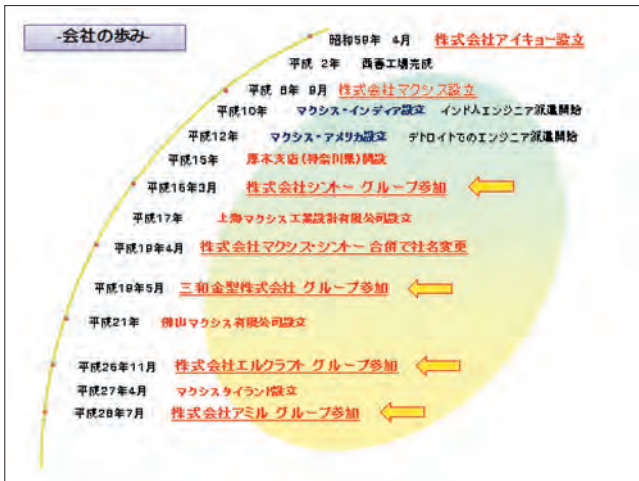
て大きい会社になっています。

当社の取引先は自動車関係が多いです。技術者派遣の関係で、トヨタ系、日産系、ホンダ系などの会社と取り引きしています。

拠点は名古屋覚王山の本社、技術者派遣の拠点である厚木と北九州、金型工場の北名古屋市、広島、福岡、中国の佛山です。2016年4月にタイで金型工場が完成します。

コンセプト的に分かりにくい会社だと思います。もともとは社長の水野敬三が1984年に株式会社アイキョーという金型メーカーを設立しました。

私は、1996年に株式会社マクシス（以下、「マクシス」）という設計会社が設立される時に参加しました。



入社の際とインド

私の前職は不動産業でしたが、この頃はバブル崩壊があり、私もかなり仕事が暇になっていまし

た。水野氏から「金型がひどいことになっている。このままではつぶれるので、次の手を打とうと思っている。CADを知っているか」と言われたのですが、私はパソコンも触ったことがなかったので、「CADって何ですか」という状態でした。

当時、深田祐介氏の『最新東洋事情』という本があり、その中で「インドのバンガロールがすごい勢いで伸びていて、インドのシリコンバレーと呼ばれている」と書いてあり、水野氏は私に「バンガロールに連れていけ」と言いました。私は大学でアジア哲学史を専攻し、インド仏教の研究でインドには何回か行って、遺跡の発掘などを手伝ってきました。そこで「CADは分かりませんが、インドを案内できないことはない」と水野氏を連れてバンガロールに行きました。

金型は3次元データが非常に必要とされている分野で、特に水野氏がやっていた自動車部品の樹脂やゴムの内装品は、デザイン上から3次元CADがないと形状を正確に示すことができません。デザイナーが描いた意匠面に基づき製品設計を行い、それに対してさらに型設計を行う時に3次元CADを使用します。

しかし、当時はまだ自動車部品メーカーも自動車メーカーもあまり3次元CADを使っていませんでした。金型工場に渡される製品データは、3次元とはいえフレーム（外枠）だけのワイヤーフレームというデータです。3次元データは、金型屋が外注を使って作っていました。このため、金型屋が、3次元CADを最初に導入した業種になると思います。一般にはあまり普及していないCATIA（3次元CADソフトの一種）を当時から使っておりました。しかし、3次元CADのオペレーターにお願いすると1時間あたり8,000円とか1万円もかかるので、水野氏はインドで外注先を探そうとしていました。これが私にインド案内を要請した理由です。

当時ようやく使われるようになった「IT」というキーワードでインドの会社を検索したり、インドのIT業界団体に紹介してもらったりして、チェンナイ（当時の名前はマドラス）約10社とバ

ンガロール約20社を1週間ほどで回りました。

まずバンガロール空港に下りると、街に向かう道路脇にヒューレット・パッカーやシリコングラフィックスなど有名な欧米系コンピュータ系企業の看板がずらっと並んでいます。私は遺跡の発掘でしかインドへ行っていなかったのに、インドにそんなにきれいなところがあるとは思っていませんでした。

しかし、バンガロールの街なかには普通のインドの街で、信号がなく、牛が歩き、人力車が往来し、「コンピュータの会社があるのかな」という状態です。ところが、オフィスはきれいな部屋で、一人一人が広いブースにパーティションで囲われて端末に向かって入力していました。当時は、日本のソフトウェアの会社でもそうではなかったと思います。

CADを使っているところを探して回ったところ、インド国防省が端末をCATIAで使っていて、それを手伝っている会社があったので、日本から金型や設計のデータを送って、試しにやってもらいましたが、全くコミュニケーションがとれません。

それで、創業間もなくですが、インドに会社を設立することになりました。インド人に来てもらったのが1998年頃です。結局、インドで外注に仕事を出すのではなく、日本に来てもらおうと考えました。やはり教えないとできないので、優秀なインド人のエンジニアを日本に連れてきて、日本でCADの仕事をさせることになりました。現地に採用拠点をづくり、私がそれを担当することになりました。

それから、私はインドで採用試験を担当しました。インドには多くのエンジニアがいます。理系の学生が非常に多く、募集すると200~300人集まるものですから、地方の大学を借りて採用試験をやり、面談をして選びます。それから半年くらいインドで日本語とコンピュータの研修をさせた後、日本で研修をやりながら請負のCADの仕事をやってもらいました。

マクシスは設立当時社員10人程度、端末も4台程度で請負をやっていました。その後、自動車部

品の仕事をやっている、自社で行う仕事がほとんどなく、相手先のデザインセンターに来て仕事をすることが多くなり、業態が請負から技術者派遣に転換していきました。それにあわせて日本人社員も増えて、1998年から2000年あたりには50人、100人に増えました。

その時期に、アメリカにも会社を設立しました。日本で勉強して、日本語と英語と両方でき、日本のCADとCATIAができるインド人技術者を養成して、アメリカの日系企業に売り込みました。当時トヨタ自動車株式会社（以下、「トヨタ」）はCATIAや市販CADではなく、統合CADやCaelum（ケーラム）など独自開発の端末を使っていたので、それも覚えてもらいました。こうして、アメリカの会社も20人ほどの規模になりました。

当時、これはすごいビジネスモデルで、誰もマネができないだろうと思っておりました。小竹先生に紹介されて、公のさまざまな委員会で紹介される機会があり、これがきっかけで私自身も開発をやるようになりました。関東にも支店を増やしていました。

ところが、しっぺ返しを食らいました。仕事に慣れてきた人間、入社してから2~3年たった人間が辞めるようになったのです。愛社精神があるわけではありませぬし、インド人にすれば異国でもあるので、より良い条件の会社を見つけられる機会が出来てきた中で、退社する人間が少しずつ出始め、そのうちにある岡崎の自動車メーカーに派遣していた10人くらいがまとめて辞めてしまいました。

日本のエンジニアは、辞める場合でも、一応は悪いなと思って仕事を引き継いでくれるんです。「辞めるのは仕方がないけど、半年くらいは引き継ぎ期間を持ってくれよ」とか、「1カ月くらい、何とか次を見つけるまで頑張ってくれ」と言うとか何とか話が折り合います。しかし、外国人の場合、いったん辞めると決めると日にちを決めてしまって、てこでも動かなくなってしまう傾向があるようです。

お客さんに非常に迷惑をかけてしまったので、

インド人の採用をやめて、完全に日本人にシフトして、もう一回やり直しを始めました。

M&A

派遣の仕事を行っている当社は、金融機関からしてみると優良な会社でした。そういう事情もあり、当社は金融機関から紹介される企業を対象にM&A（企業の合併・買収）を行うようになりました。

最初が、株式会社シントー（以下、「シントー」）という設備の会社です。当社の本社は、シントーの本社だった覚王山になっています。ここが後ほど紹介する設備の会社です。その後、三和金型株式会社という金型メーカー、株式会社エルクラフトという設備メーカー、最近ではJAXA（国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構）などに人材派遣している株式会社アミルという会社を買収しています。

技術者派遣では、自動車、環境プラント、航空機の治具関係の設計を中心に行っています。

金型は、自動車のプラスチック製部品の金型で、大物も結構やっています。マツダの車の内装品は、ほとんどやらせてもらっています。

また、専用機をやっています。大学の先生方とさまざまな研究開発を行っている分野です。

マクシスは、自社工場よりもはるかに大きい金型の会社などを買収し、派遣業務のために支店営業所を増やし、拠点工場も増やしました。3事業を核に周辺を増やしていったのが、私どもの流れです。いろいろな事業をやった結果、多くの課題解決を社内ですら得なくなったということはあります。

CADの開発

CADのことをやっている中で課題がいろいろあることが分かってきましたが、ちょうど3次元CADが変わり目の時期でした。今では結構見られるようになった3次元プリンターも早くから僕らの業界では普通にあり、3次元CADデータで作ったデータをプリンターで出力することが結構

ありました。3次元設計に関しては非常にいろいろなイノベーションがあった時代です。

その頃、この公益財団法人中部圏社会経済研究所（以下、「中部社研」）の前身である財団法人中部産業活性化センター（以下、「CIAC」）のバーチャルリアリティ研究会で、ある技術者に出会いました。「CAD/CAM（コンピュータ支援製造）システムは作れるよ」と僕をそそのかし、彼と一緒に2つほどCADの開発をしました。彼から話があり、意外なことに国からお金を拠出してもらって開発をしました。



その成果を、IPA（独立行政法人情報処理推進機構）の情報ベンチャー事業化支援事業に提出し、愛知学院大学歯学部が持っている入れ歯の設計をCAD化するためのソフトを開発しました。

当時のやり方は、シリコンで型をとり、それを石こうで反転して、型取りしたものを再度ロウで型取りするものでした。反転を繰り返すプロセスで、精度的には最後の仕上げ技術がないとできません。当時CAD/CAMをやっている僕らから見ると、古いやり方でしたので、3次元CAD化をテーマとしました。

3次元CAD化だけではなく、人工知能的な機能を持たせ、コンピュータ上で成形する歯の噛み合わせシミュレーションを行って、最適化する機能を加えたものが評価されたので、歯のCAD/CAMシステムを出しました。

この時に初めて3,600万円というお金を、国から頂きました。このおかげで当社は初めて開発部

を立ち上げ、開発人員としてソフトウェアを書ける人間を雇い、共同開発をした友人にいろいろ教えてもらい、彼に外注として活躍してもらおう形でソフトウェア開発をやりました。

次に、日本福祉大学と、座位保持装置の開発を行いました。脳性マヒのお子さんたちは、成長にあわせて、体型に合った座位保持装置といわれるシートを作る必要があるのですが、これも古い作り方をしていましたので、ある工房と組んでCAD/CAM化しました。青い鳥という障害者施設の先生方と、ノウハウを盛り込めるような形にして製作しました。

CAD/CAM分野でも開発要素のあるデザインができると分かって、東京大学に行き、製造業分野のCAD開発をやりたいと相談しました。CATIAの開発ライセンスを取得し、CATIA上で動く、設計ノウハウを盛り込めるCADを作ろうとしました。

吉川弘之氏（当時は東京大学総長）は、後に国立研究開発法人産業技術総合研究所の理事長になった方ですが、設計工学が専門で知的CADという研究をしていたので相談に行き、CADから設計データを引っ張り出して、教育資料や設計手順書にするソフトを開発しました。これで資金が確保でき、継続してCAD/CAM開発を私もできるようになってきました。その際に育った人材で、名古屋工業大学や愛知県産業技術研究所に私どものCADの講師を派遣する事業に参加するなど、CADに関しては、この地域では良いポジションにいたと思います。

さらに追い風だったのは、2000年にトヨタがCATIAを採用したことです。当社はこの地域では真っ先にCATIAをやっていたものですから、技術者派遣でも売り上げが伸び、相乗効果が出ました。CAD/CAM研究をしながら、技術者派遣もしていたわけです。

次に、名古屋工業大学の梅崎太造教授と2005年から共同研究をやることになりました。

シンターを買収したところ、同社には課題がありました。それがいわゆる「自動機」という、特

定商品の製造プロセスに特化した機械です。全体としては自動化が進んでいますが、外観検査は進んでいませんでした。外観検査をやるためには、画像処理が必要です。

外観検査が専門の梅崎先生に教えてもらい、社内のソフトウェアを作るチームに画像処理を勉強させました。ニューラルネットワークという梅崎先生の独自技術を使わせてもらいました。これはある程度人間と同じような判断ができるように学習させて、特定の難しい溶接の不良箇所を指摘するソフトです。さらに定量的な方法も取り入れ、実際の検査装置として販売しました。数台はこの地域のメーカーに納入しています。



その後、3次元計測に付加価値があると考え、ソフトしました。画像処理と使うハードは一緒です。カメラを使ってある種の光をあて、その反射から3次元計測するソフトを作りました。これも以前名古屋工業大学にいた研究者が開発したアルゴリズムを使っています。

そして、3次元計測して、ロボットが対象物を取りに行くソフトを作り、「PICKING EYE」という名前を付けました。プロジェクターで上から光をあて、パターンをあてたものをカメラで見て、位置を計測して、ロボットがその位置に取りに行くものです。

こういったものを武器に3年くらい前からロボット展とか、展示会などによく出展したり、販売したりしましたが、あまり普及していません。まだ始まったばかりですし、2次元と違い、3次元は

対象物によって見えない場合があるなど、難しい問題がありますから、開発しきれていない部分があります。

当社は、補助金などをいただいた研究が多くあります。テーマとしては、一貫しているつもりです。CAD分野、3次元設計、不良検査ときて、その中でも3次元計測にまた移ってきています。いただいた補助金の総額は2億9,000万円くらいです。

商品化はともかく、イノベーションの面では非常に役立っていて、ここで培った技術で当社はこの地域の製造業系ベンチャーとしてプレゼンスが非常に高まったと思います。

梅崎先生のソフトウェアの技術と、先生の大学の友人である堀米秀嘉氏の3次元でホログラフィ表示やホログラフィを使って計測する技術と、マクシス・シントーが持っている3次元計測技術をあわせれば、3次元をテーマに計測から表示まで全てやれるということで、合同会社3Dragonsを設立しました。3Dragonsの名前は、全く梅崎先生のダジャレで、「3D」が使いたかったとのことでした。

同社が今やっているのは、デジタルホログラフィという技術を使った顕微鏡です。名古屋市上下水道局OBの協力で、水道生物（水道に害のある生物）を発見できないかと、水質検査用の顕微鏡として作っています。3次元計測が、リアルタイムでできるという特徴があるので、2次元で見ただけでは分からない特徴を3次元で見て、リアルタイムで測れます。微生物をターゲットに、顕微鏡を最適化しています。デジタルホログラフィは、半透明の微生物も非常にくっきり見ることができるのが特徴です。普通の3次元計測では鏡面のように全反射するものや、透明なものは計測がほとんど不可能ですが、これは逆に得意です。さらに、細胞の中なども可能ではないかと、2016年に商品化する方向で進めています。

金型などその他の研究開発

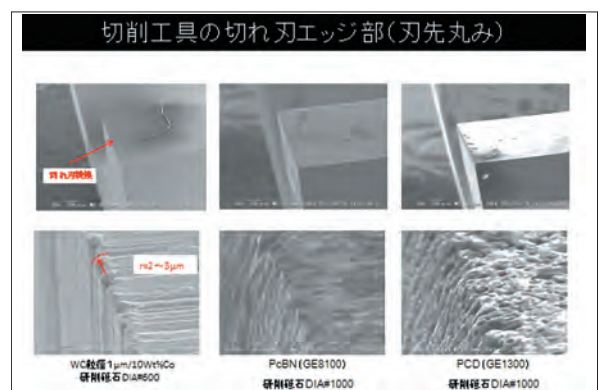
金型は、非常に付加価値がとりにくい時代に入っ

ています。型費は絞られる一方ですが、自動車軽量化の中で樹脂部品がいろいろところで使われてきています。最近の話題はCFRP（炭素繊維強化プラスチック）ですが、その前にも例えば自動車のエンジン周りの部品、インテークマニホールドとか、ああいったものが既に樹脂化されています。

これには、エンジニアリングプラスチックという高熱に耐え得るプラスチックが使われています。この成形を行う金型の加工には、厳しい条件があります。非常に硬い金型は、非常に硬度の高い刃物で削らなければならず、何日もかけて削る必要があります。高い精度を実現するのは大変です。名古屋工業大学の江龍修教授に相談しまして、硬い刃物を作るということで始めました。

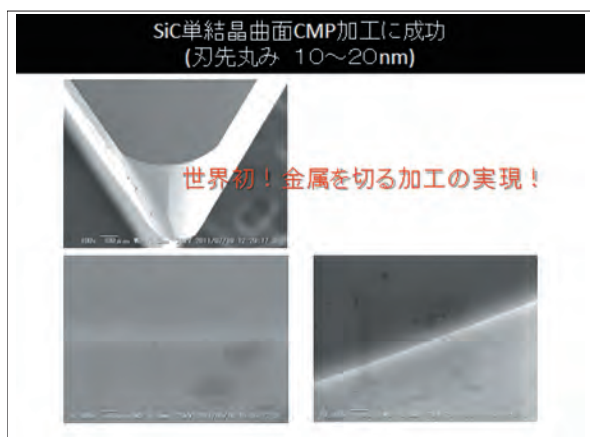
パワー半導体などに使うシリコンカーバイド（以下、「SiC」）の使用を考えています。単にSiCを使うだけではなく、高精度に作るということです。結晶で工具を作っても、欠けやすさの問題が出てきます。そこで、金属元素をSiCの結晶成長の中に入れ、非常に硬いだけでなく、^{じんせい}韌性（材料の粘り強さ）のある刃物を作る技術を江龍先生に持ち込んでもらっています。実験を重ねた結果、ある程度刃物に向けた結晶工具ができそうです。ダイヤモンド単結晶工具に近いものを作ろうとしています。

同時に、シリコンカーバイドウェハを研磨するCMP（化学機械的研磨）という技術は江龍先生の得意技ですが、それで表面を仕上げると非常に高精度な加工ができるので研究しています。



これが切れ刃の形状の比較です。左は超硬WC

(タングステンカーバイド)、真ん中はPcBN(多結晶の立方晶窒化ホウ素)です。基本的には粒子を焼き固めた構造をしていますので、粒径以上には細かくできず、微細レベルでは滑らかに仕上がりにません。



これに対し、SiCの工具にCMPを重ね、刃先丸みが20ナノメートル (nm=100万分の1mm) になっている刃物を使うと、従来とは違う加工ができるのではないかとということで、これも継続して研究開発しているところです。

最近扱っているロボットは、デンマーク製のユニバーサルロボットで、日本でも増えている人協調型タイプといわれるロボットです。規制緩和の結果、リスクアセスメントを行えば、低出力ロボットは柵なしでも使うことができることになりました。ヨーロッパでは既に大手のロボットメーカーがそのタイプを増やし、自動車の組み立て工場に大量に柵なしロボットが使われています。そのトレンドを受けて、日本でもファナック株式会社などが出し始めています。ロボットの利用が組み立て分野でも増えていくと思います。

現場が柵で区切られてしまうと、作業者はトラブルがあったらボタンを押すしかなく、そこから何も覚えようとはしてくれません。柵がなければ作業者がロボットに名前を付け、自分で直接、そっちよりこっちの動きの方が良いかな？とか教えるなど、いろいろ工夫をします。これは、非常に大きいメリットです。

今後は日本でも柵なしタイプのロボットが増え

て、技術者が触るのではなく、作業者が自分で自分の好みで、あるいは、自分の作業を助けるような形でロボットに教えるというトレンドが期待できるので扱い始めました。

以上、当社にあまり力がないので、大学の力を借りて開発を進めています。会社がM&Aで成長していくビジネスモデルを持っている関係で、社内に課題がいろいろ出てきますが、今後も、形を変えず産学官で進めていくと思います。

【質疑応答】

Q：産官学連携や補助金、技術や人の連携の窓口など、現在の状況はどうか。

小池：今、研究会を公益財団法人中部科学技術センターで行っています。

また、江龍先生と「次の課題として、金属研磨を究極にやるとできる拡散接合をやろう」という話になって、研究会を立ち上げています

今まで、どこかの大きい窓口を使って「何か紹介してください」と頼むことはあまりありませんでした。私自身が研究者ではないということが原因かと思うのですが、論文を見て、こういう研究をこの人と、ということはないです。

目先の課題解決で、周辺の先生方にご相談して紹介してもらっているのが現状です。

例えば江龍先生もビーティーティー株式会社という再研磨会社を自分で探してきて組み合わせるなど、コーディネーターの側面もあります。自分でもできるし、必要に応じてそういう部門を使うということですね。

Q：企業が大きければ、社内でやれるでしょうが、中小企業は大学や科学技術センターがつなぎ役になると広がりがあり、きっかけができてくるのではないのでしょうか。

小池：最初のきっかけは、中部社研のこの研究会のような場です。このような場が出た話で、いろいろ紹介いただいていたことがあります。

正直に言うと、現状の研究開発をさらに体系的にし、洗練させようとした場合の情報の組み合わせ

せは、今の当社のやり方の延長線上ではないと思います。体制をもう少し変えておかないと、耐えられないと思っています。

Q：小池さんの会社の発展、売上がすごく大きくなり、買収をしたりしているのは、イノベーションがもたらしていると考えていいですか。

小池：それは別です。お客様への訴求力を意識して招待するとか、私もいろいろやっています。しかし、M&Aをやっているのは社長の水野です。

小竹座長：外から見ると、合併相手の何かが研究開発や製品化につながったというより、会社の体質というか、イメージが随分変わったような気がします。それまでは単なる人材派遣会社でしたが、そうではなくなりましたし、工作機械の納入先に対し付加価値が生まれている感じがします。

小池：水野の好みもあります。将来化けそうなベンチャー企業ではなく、収益性は低い安定顧客を持っている地味な会社を買収することが多いです。M&Aを通じて、当社の開発したものを見せたりすると、「面白いからロボットを持ってきてくれ」とか、「こんなことをやる会社になるなら、応援する」とか言ってもらえます。

3. オープンイノベーションとモノづくり

井須 紀文 氏（委員）

株式会社LIXIL R&D本部分析・評価センター長



1987年 東北大学大学院理学研究科地学専攻博士課程中退、同年 小野田エー・エル・シー(株) (現、(株)クリオン) 入社、1995年 名古屋工業大学大学院 物質工学専攻博士課程修了、2001年 (株)INAX (現(株)LIXIL) 入社、2002年 同技術統括部 基礎研究所所長、2004年 同総合技術研究所 創造技術研究室室長、2008年 同総合技術研究所 IBA推進室室長、2011年(株)LIXIL 住設・建材カンパニー 水まわり総合技術研究所 IBA推進室室長、2013年(株)LIXIL プロダクツカンパニー 常滑研究所 IBA推進室室長、2014年 (株)LIXIL R&D本部 分析・評価センター長

LIXILについて

私からは、実際の研究開発ステージにおけるオープンイノベーションを説明します。

株式会社LIXIL（以下、「LIXIL」）は、2001年に株式会社INAXとトステム株式会社が持ち株会社住生活グループ（現在はLIXILグループ）をつくったのがスタートです。

新築着工件数が、バブルの頃は約170万戸でした。その後、落ち込んで120万戸くらいでずっと推移しましたが、リーマンショックの後は実に78万戸まで落ちこみました。今後、日本は少子高齢化がすすみ、人口は減っていくから、将来70万戸を割っても生き延びられる会社にならなければいけないということで、2011年4月に合併しました。

LIXILの名前の由来は、持ち株会社の住生活の「住」のlivingと「生活」のlifeを対称的に組み合わせたもので、造語です。

LIXILは事業拡大でM&Aを進めていますが、M&Aの相手は、何らかの課題を抱えているなど、リスクがあり得ます。

2014年度に、ドイツのグローエ社を買収しました。その中国子会社のジョウユウ社の不正会計が、その後に発覚しましたが、事前には分からなかったのです。今後のいい勉強になりました。

企業とオープンイノベーション

オープンイノベーションとは、簡単に言うと、自社だけではできないことに他社の力を借りるということです。その相手先への期待が、技術、部材、商流、顧客のいずれにあるのかという観点でとらえられます。

現在オープンイノベーションとして考えられているのは、大学、研究機関、ベンチャー、大企業、それぞれ複数で組むものです。当たり前ですが、Win-Winの関係でないと成立しません。

企業は、経営効率を求めるからドライです。こういうアレンジにしてよと言った時に、必ずコストと数量を聞かれます。手間暇かけてマッチングし、パートナーをつくりません。

研究開発のステージでもここが重要です。自分が何をやっていて、どういうことが欲しいかというウォンツ、シーズ、ニーズを発信しないと成立しません。市場と価値が明確になっていない場合

は、ほとんど失敗します。

この研究開発ステージのオープンイノベーションとは何でしょうか。

大学側は、研究資金を外部から獲得する事が求められています。企業は、新しい技術が欲しいので、一般的には、ニーズ・シーズマッチングが発生するのは当たり前です。

国のプロジェクトには、単年ものもありますが、大学や研究機関は期間も資金も大型のプロジェクトを狙います。すると単独ではできないので、メンバーを探します。研究管理法人と書きましたが、その役割を担う場合がある産業関連団体は省庁に非常に太いパイプを持っていますので、公募情報を多く持っています。そこに企業から人を継続的に派遣し、国家プロジェクト（以下、「国プロ」）などの政策情報を得る事ができます。継続的に派遣ができれば、いつかはチャンスを得られます。しかし、ニーズ情報や成功するためのメンバー集めは相当調整が必要で大変です。これは、財源に近い側からのアプローチで、組織的アプローチといえます。また、財源を国に頼らず、企業を集めて自主的なコンソーシアムをつくるような組織的なアプローチもあります。

それとは対照的なのが、属人的アプローチです。学会などで積極的に情報発信し、先生と信頼関係を築く方法です。小池さんの例もそうだと思います。

この場合は、先生方もやりたいと思っていることがあり、こちらがやっている事ややろうと思っていることを理解した上で誘っていただけるケースが多いと思います。どういうことをやっているかをちゃんと発信できていないとこれは成り立たないですが、大学や研究機関が中心になってメンバーを集めるケースが多いです。

ただ、属人的なので、会社全体のテーマとの調整や、標準以上の研究レベルが必要となる点が難しい点です。

オープンイノベーションの事例

バブル以前は、タイルが当社の利益の柱でしたが、最近ではタイルが使われなくなってきました。

その後、トイレが経営の柱になるという変化があり、外壁にタイルを張らないなら、価値を変化させ、室内側にタイルを張ればいいじゃないかという発想で、タイルの技術を展開し、主力製品となったのが調湿機能のあるインテリア壁材のエコカラットです（後述）。

これについては、自主的なコンソーシアムを立ち上げた研究機関の先生と、共同開発しました。「こんな技術が要る」という期待と、企業側の「新商品を何とか出したい」というニーズがマッチングしました。コンソーシアムに参加し、研究機関で材料設計をし、企業はそれをどのようにして作ったら商品化できるかを研究しました。商品化まで約10年かかりましたが、オープンイノベーションの成功例だと思います。

別の事例もあります。これは、属人的アプローチ事例です。ある研究会のメンバーと「国プロをやろうよ」という事で議論を重ねていきました。スタートするまでには2年くらいかかりました。集中研究体方式（以下、「集中研」）の5年間の国プロでした。国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下、「NEDO」）のプロジェクトだったので、ビジネス面での出口が大変重要視されます。商品化のためのスキームを考えておかないと提案書は成り立ちません。考えたスキームは、集中研で材料設計を実施して、原料製造は別の会社が実施し、自社はパッケージなど最終製品化を実施するというものでした。

しかし、経営状況や市場の変化、事業化調査（フィジビリティスタディ）の結果、自社だけで原料調達から最終製品までの事業化を検討する事になりました。複数のメンバーが参加するオープンイノベーションではここが難しい点だと思います。

サステナビリティと研究開発

2015年5月、アメリカの大気庁（日本の気象庁に相当）が、地球の月間平均CO₂濃度が400ppmを超えたと発表しました。産業革命前から比べると120ppmの上昇で、そのうち半分は1980年以降

の増加分です。

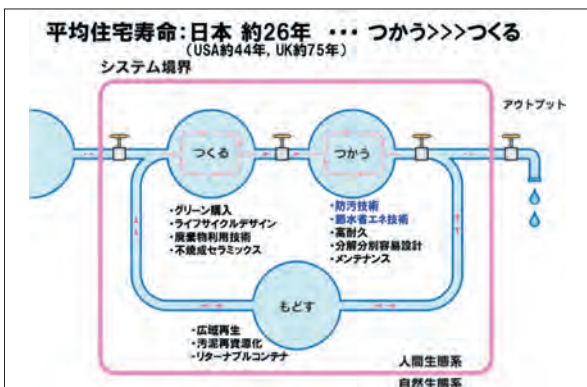
化石燃料の消費量を8割削減しないと、CO₂濃度上昇は止まらないと言われています。これは単独のプロセスでは絶対に達成不可能です。企業はCO₂の削減努力をする、つまり社会的価値を上げるようにしなければなりません。しかし、それだけではお客様はものを買ってくれないので、商品価値を上げることが必要です。特に住宅分野ではライフサイクルが長いので、「つかう」段階でのエネルギー消費量を削減し、「つくる」ことが大事です。そうすれば、「つかう」も含めたトータルのプロセスでCO₂の8割削減くらいできるのではないかと、ということをモチベーションに、研究をずっとやってきました。

先進国は今、1人当たり20万キロカロリーのエネルギーを使っています。世界の70億人全員がそのような生活をやると、地球が3個あっても足りません。このエネルギーの公平配分問題が、CO₂問題の裏にあります。

人口が増えて資源がなくなったら、工業生産だけでなく、農業もかなりエネルギーを使っているので、全ての活動がストップします。1972年に初めてこの警鐘を述べたのは、マサチューセッツ工科大学のメドウズ氏たち、ローマ・クラブです。この時に持続可能な社会にしなければいけないと述べたのです。

そこで、エネルギーを使わなくても快適な生活を送るために何をすればいいかということを考えました。

住宅の平均寿命は日本で約26年です。アメリカは44年、イギリスが75年です。日本の住宅の26年



の平均寿命を長寿命化する取り組みが進められており、「つかう」段階でのエネルギー消費を減らして、なおかつ快適な生活を送るためにどうすればいいかを考えています。

分かりやすいのは水回りです。きれいな水をつくるにはエネルギーが要りますから、その水を減らせば、つくるエネルギーも、排水に使うエネルギーも、お客様の手間も減ります。また、排水が減ると電気代や水道代も安くなります。お客様に訴求できる、分かりやすい技術です。このように、我々は、水を使う段階でどうやってエネルギーを減らし、快適な生活を送るかに取り組んでいます。

つかう: CO₂総排出量80%削減をめざす LIXIL

家庭エネルギーのCO₂削減に貢献する事業を育成

- 1. 水資源をカット**
→防汚抗菌技術
トイレ、タイル
無水小便器
- 2. 給湯エネルギーをカット**
- 3. 冷暖房エネルギーをカット**
→エコラット、超断熱材、遮熱膜、保水セラミックス

どんな技術が必要か、10年先にどんなことが要るかをいろいろ考えます。地域環境や人口などを予測・想定して、その時の生活者の価値観はどうなっているかを考えて、その時に不自由が生じない暮らし方を提案しようとしています。

お風呂に1回お湯を入れると約200リットルの

サステナブルスタイル 入浴・食・排泄の研究 LIXIL

フォームバス
水を使わない入浴

デポジットトイレ・スタンド
水を使わないトイレ

育てるキッチン
水と有機資源の循環システム

水を使います。お湯を沸かすエネルギーは家庭の中で用いるエネルギーの3割程度も占めています。そこで、水を使わない1つの入浴スタイルとして、フォームバス（フォーム＝泡）を検討しました。

そのほかには、部屋の中に置ける、ためる水を使わないトイレなども考えました。しかし、にのいの問題など、かなり難易度が高いです。また、キッチンで冷蔵庫を使わずに、そこで野菜を育てるというのも考えました。結局、技術的にはフォームバスが一番可能性があるということで、開発を始めました。

水が少なくて済むから、吸水タンクと排水タンクがあれば、スタンドアロンで動かせます。そうすれば、排水管は不要となります。そうすると、リビングやベランダなど好きな場所へ移動して入浴することができるようになります。ただ商品としては、配管をつなぐ形となりました。



現在、交通事故死者が5,000人を割っており、住宅の中で亡くなる方の方が多く、正確な数は厚生労働省が調査を進めている状況ですが、トイレとお風呂でのヒートショック（温度差による身体への悪影響）に起因するケースが多いと言われていいます。それならば、お風呂自体を持ち運べるようにして、リビングで入浴が可能となれば、リスクを軽減できる可能性が考えられます。

研究開発の段階で泡浴の仕方について議論をしましたが、個人的にはこの泡の感覚を伝えるためには、泡にくるまれるようにして、そのまま寝る事が出来れば良いと思っていましたが、結果的に

は従来型のバスタブ形式に落ち着きました。また、お湯の量を少なくするために、入浴後にシャワーで泡を流さず、拭き取るだけで済む泡剤をいろいろ探しました。見つける事はできましたが、1回の入浴に1,000円以上必要でした。プレミアム商品としては有りうると考えたのですが、最終的に給排水管をつなぐ形になった事もあり、シャワーで洗い流す事を前提とした、より安価な泡剤となりました。

この泡の発生装置をつくる時に、ある会社と人材出向も含めてオープンイノベーションの形で研究開発を進め、着手から商品化までに5、6年かかりました。

一般に、泡は水分が少なくて軽いのですが、そのため熱容量が小さくなり、冬場に入ると、とても寒く感じます。そこで、温かくするために、泡の水分を増やす検討を行いました。泡の水分を増やすと流動性が高まる効果も出てきて、泡にくるまれるような入浴感が生じて、すごく心地良くなります。社内の展示会で出した時も、女性の技術者が泡の前から離れませんでした。これを見た時、売れると思いました。

販売した年に、グッドデザイン金賞をいただきました。「泡浴の寛ぎ^{くつき}」でくるまれるようなということと、お湯が少なく、湯気の拡散が抑えられ、リビングの中でもお風呂が設置できるという点が理由です。

しかし、価格が普及型のユニットバスの2～3倍くらいと高くなったため、販売には苦労しています。商売の難しさはこういったところにあり、なかなかイノベーションは難しいです。泡の技術は水回りには大切なので、地道に研究は続けられています。

高齢社会と研究開発

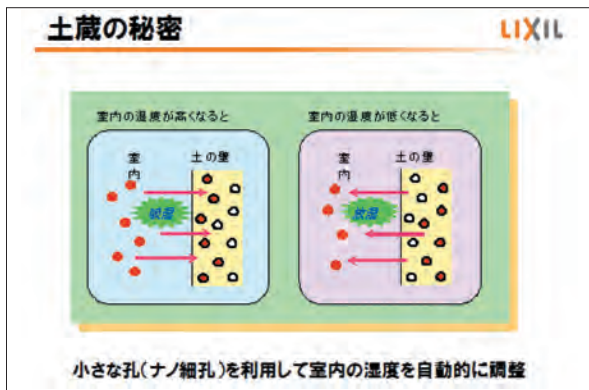
日本は世界に先駆けた超高齢化社会となっており、人口減少に伴い保険制度の改革も検討されており、健康は自助努力が必要な時代を迎えつつあります。家の中で健康管理に役立つことはないか、と考えました。

塩分摂取量と最高血圧に相関があるのはよく知られています。最高血圧120以下だと塩分摂取量6グラム前後に対応します。塩分摂取量はWHOは5グラム、日本の高血圧学会は6グラムを推奨しています。しかし、研究している人でも1日の塩分摂取量を正確に答えられません。調味料など個人の嗜好があるため、正確には分からないのです。一般的な測定方法は、1日分の尿をためて測る方法です。他の方法もありますが、要は尿を一旦ためて測るという手間がかかるわけです。

それならば、毎日行くトイレで、手間なく測れないかということ、愛知県プロジェクトで豊橋技術科学大学と共同で検討しています。トイレに付けるセンサーの研究開発と、尿塩分から食塩摂取量を推定できないかという疫学的な研究を進めています。このケースも属人的なアプローチからスタートしたオープンイノベーションです。「こんなことをやりたいんだけど」などいろいろ議論しました。

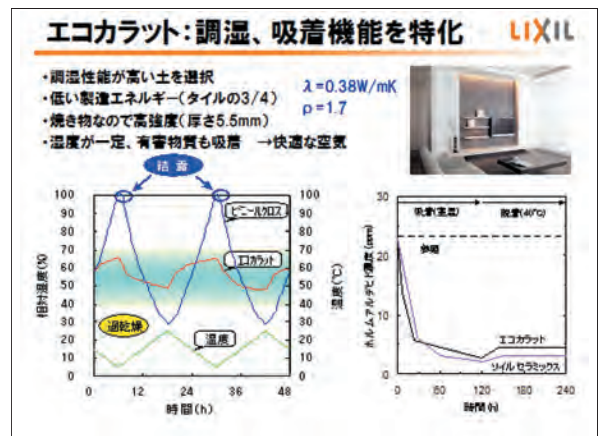
品を守る事ができるのです。

電気を使わずに室内を快適な温湿度に保つには、土蔵を住宅の中に持ってくれば良いのですが、壁厚は15~30cmも必要です。通常の日本の壁は10センチくらいなので無理です。しかも実現できる職人さんがいませんし、工期も非常に長くかかります。ですから、土蔵の機能を要素分解し、調湿に特化したエコカラットの開発を進めることになりました。



エコカラット

土は非常に身近な建築材料で、古来から使われています。土蔵は日本にしかないと思いますが、高温多湿の環境で貴重品を保管するために使われています。土蔵はなぜ良いかというと、土を何層にも重ねて厚い壁としているからです。土は結晶構造中に多くの水の成分を持っていますので、熱容量が高い、つまり蓄熱量が大きいという特徴を持っています。また、ナノメートルサイズの小さな孔を持つため調湿性能があつて、土蔵内を一定の温湿度に保ち、さらに火災にも強いので、貴重



調湿の原理を簡単に言うと、室内の湿度が高かったら空気中の湿気を吸着して、室内の湿度が低くなったら吸着した湿気を吐き出すということです。これを材料中にナノメートルサイズの孔を導入し、物理吸着（気体・液体の分子が固体表面に吸着される現象）を使って実現しようとしてきました。するとエネルギーは何も要りません。

一方の、蓄熱性能は使う材料の量で決まってしまうので、代わりに断熱性能を考えました。薄くても非常に高い断熱性能を持つ真空断熱材を選び、国プロで研究しました。

調湿材料の研究開発にあたっては、材料設計を研究機関と共同で進めました。調湿材の材料設計で、ナノサイズの孔への湿気の物理吸着を利用する事にしました。必要な孔の大きさは毛細管凝縮現象（多孔質の固体が毛管現象により蒸気を取り入れて凝縮させる現象）で理論的に予測できます。湿度を40~70%に保つための孔の設計を行いました。

孔を残して焼くのはセラミックスとしては相反

することです。セラミックスは、孔を残しながら焼くと強度が出ません。強度を確保して、湿度を通す釉薬の開発を従来の焼き物技術の延長で考えて、製品化しました。調湿用の原料は、安くてそこそ良い性能を持っている鹿沼土を使いました。実験を行うと、木材の3倍くらい湿度を吸ってくれる材料として評価されました。

孔を残すためにタイルを低いエネルギーで焼いて、強度もある程度出たので、壁に貼れるくらいの厚さ5.5mmにすることができました。普通のタイルよりも孔がたくさんあるので軽く、熱伝導率は0.38W/mKと低いですが、一番良い断熱材といわれる空気0.024W/mKにはまだまだ及びません。そこで薄くても高性能の真空断熱材に着目しました。

今ある住宅に内装断熱リフォームとして断熱材を貼って、その上にエコカラットを貼ると土蔵と同じ効果のものができます。真空断熱材を用いた研究をNEDOからの5年間の委託事業で実施しました。

普通、断熱材は繊維を使います。繊維はある程度空気の対流を止め、熱の伝達を止めるので、断熱材として一般的によく使われます。

真空断熱材は冷蔵庫に最近よく使われているのですが、大体繊維が使われています。それがなぜ悪いかというと、普通、真空包装するには樹脂のラミネートフィルムを使っていますが、空気や湿気を止められる樹脂は今のところありませんので、絶対に空気や湿気が出入ります。すると、繊維は膨れてしまい、対流伝熱を止められなくなって、

熱がどんどん伝わりやすくなります。

これに対し、粒子を使うとパッキングで空気の対流を止めることができます。真空が漏れる（外部から空気はいってしまう）場合を前提とした時は、より長期耐久性が高くなることが考えられます。

固体の熱伝導率を下げるには、中空粒子のように、軽くすれば良いです。しかし、真空封止すると強度がないとつぶれてしまいますので、粒子の中にナノ細孔を開けます。粒子は内部が詰まっているように見えますが、気孔率6割程度です。ナノ細孔を入れる事によって粒子の強度が向上し、真空下でもつぶれないことが分かりました。

同一条件で、繊維と今説明した粒子をおのおの封入して、室内にずっと置いておいた実験を行いました。初期は繊維を使った方が高い断熱性を示しますが、1年半程度で逆転します。空気は同じように漏れているはずなので、粒子のパッキングが非常に有効であることが確認できました。

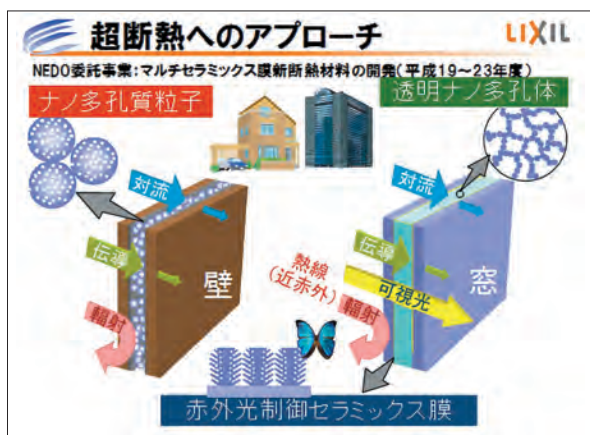
実証試験を北海道と本州で実施しました。本州のほうが断熱していないので効果が高く、25~50%くらい、貼るだけで断熱性能、省エネ効果が出ます。

薄くて、今使っている部屋にも貼れるし、非常に良いのですが、問題は製造コストです。まだ原料やプロセスのコスト課題が残っています。

【質疑応答】

Q：井須さんは共同研究をいろいろしていますが、どのように外から知識を得ていますか。

井須：「こういうところまで分かっているのですが、先生、どう思いますか？」と先生に聞きに行っています。でも、先生も知らない場合は、測定したり、実験したり、国のプロジェクトで実施したりします。ある程度の仮説はありますが、現状では実証できていないので、実証のために実際にものをつくるというパターンが多いです。



Q：LIXIL社内では、オープンイノベーションに関わるような要素はありますか。

井須：オープンイノベーションで一般的に多いのが、「あそこの会社の技術が使えるか見てほしい」というパターンです。どこまで何をやるか。要は何を最終出口として考えて、ここまでやったら、やめよう、という課題設定ができていません。そうすると、どんどん数が増えていくケースが見受けられます。

研究戦略部ができて、オープンイノベーションでいくかどうか判断する仕組みがあるので、僕らも含めて、ゴー・アンド・ストップとか、どういうやり方をやったら、ちゃんと回るかというのを決めようとしています。

Q：研究戦略部があって、窓口のようなものがあるってオープンイノベーションをやったというより、属人的にやっている方が多いのですか。

井須：IDINAXはもともと、小さいタイル工場主がいっぱいいた、という感じだったので、割と自主的に勝手にやっていました。

Q：外部のリソースを使う時に、利益の配分や、役割分担はどうしましたか。

井須：初めは決められません。短期プロジェクトはともかく、長期的な案件は、何が発生するか、挙げた目標値が達成できるかも、コストも、商品化するかも分からないので、決められません。

また、知財の維持費の割合を決める時は、まず寄与率で決まります。大学や研究所からは事業を起こさないから、不実施料を支払って欲しいという主張をする人がいますが、大学は特許の維持費を持っていない問題があり、対応は大学や研究者によってまちまちです。

現実問題として、事業部がライセンス料を払うという前提で事業が妥当かどうかを考えて、比率を考えないと駄目だと思います。

4. ディスカッション

大学と企業の連携

座長：お2人からは実務事例を中心に講演いただいたので、最初は研究者の視点からご意見を伺いたいと思います。

委員：大学や研究機関に相談などに行く時、最初にどこまで決めて行かれて、その時に留意したのは何か、教えてください。

小池：公募のシーズンやある程度テーマがはっきりしていて、「こういうテーマでやりたい」という時は、相談という形で行っています。

しかし、そうでないケースの時がはるかに多いです。研究者の勉強を聞かせていただく機会もあります。そのような機会を活用して、自分も勉強しながら応用できるところがあるかな？と普段から考えています。

井須：大学へ行く時は明確に目的を持って行きます。研究の進め方などの相談です。大学の場合は何をやっているかが明確ですし、事前に研究者と会った時に「こういうことはできますか」という話をしているので、話す内容を決めていきます。

これに対し、会社の場合は事前には分からないので、行って話を聞いてから決めます。

私も研究会とかでいろいろ話す機会がありますが、国プロの発端は、この新産業創出システム研究会のような研究会です。そこで定期的に会って、話していることの中から「これはどうか」という話が出てきました。

共同研究でやろうとした時に、研究会や学会で「こういうことをやっているんですけど」という話をしていると、人が寄ってくる場合もあります。

委員：研究会などの会合が継続的にあり、そこで発想のベースがもうあるということですか。

井須：大型のプロジェクトはそうでないと思います。単発案件はそうでなくても良いかもしれませんが、長期的案件をやろうとすると、それなりの課題設定をして、出口まで決めていないとできません。

研究会は時間をかけてやっています。初めは

「何やろう？」とか、いろいろな話を聞いたりして、「こんなところ、面白そうだよな？」と。研究会としていろいろ考えていて、ある時、「この辺りってどう？」という話になっていく。アイデアのためには、継続してばか話をするのが大事だと思います。

座長：小池氏を見ていると、あるテーマだけではなく、1人の先生から次々と新しいテーマを引き出しているような気がします。

小池：そうですね。非常に属人的です。資源を持っていないこともあって、最大限に引き出す形になっていると思います。

委員：大学側で共同研究を企業と進めていく立場から、企業の方にお伺いしたい。今、学内では教員つながりの話が非常に多いのです。

しかし、大学からすると、教員つながりではなく、大学と企業という組織対組織のつながり方を、目指していると思います。今のお話だと、そういうことがあまり考えられていないように思います。

我々としては、足りない分を大学に求められるのではなく、もっと全体的に四つに組んでやりたいです。そのために我々がしなければいけないものは何ですか。

井須：私のミッションには、10年後の技術はどうなっているのか、という視点が入っているので、どういった分野が良いかを選んで、少し探してから、いろいろなところで話をしていくという形をとります。

共同研究でやっている時に一番つらいと思ったのは、大学の場合は学生を使ってやるのでほかの研究機関に比べてスピードが遅い点です。

共同研究では、当社が手を出せない領域を数年かけて実施する場合がありますが、これは面白そうだなという単発的なテーマを実施するケースもあります。

大学と企業が組織的に共同する場合は、共同するためのミッションがないと成功が難しいと思います。例えば大学で技術者を育成するとか。そういう組織としてのミッションがないと継続しないと思います。

一時期、包括的協定と言う言葉がはやりました。しかし、やることが決まっていなくて、包括的になってしまうと思うのです。

その組織のミッションは何かと聞かれた時に、答えられないと研究開発は継続できないと思います。

委員：何かやろうと決めるところまでは、双方手弁当になります。大学は予算的に、それができなくなりつつあり、先生によっては大変な状況です。

少なくとも、日本の企業ではない、ワールドワイドの企業は、その何をやるか決める前の段階でも、億単位の金を出してきます。

なぜ日本の企業は出さないのかと思います。今の話からすると、「このところをちょっと外に出して調達しよう」と大学に補完的な技術を求めている意識のほうが強く感じます。

グローバルな企業は「抗菌でがっぷり四つに組んでやりましょう。学生だけではなく、ポスドクを使ったり、研究員を雇用したりしてでもやりましょう」という意識です。そういう取り組みを、新たなオープンイノベーションとして、我々も目指していきたいと考えています。

井須：ヨーロッパと日本では文化の違いがあって、ヨーロッパの企業（アメリカも）はあまり研究所を持っていません。粛々と同じようなテーマをずっとやっている方が多いので、そういったところをうまく使っているケースだと思います。商品開発の機関は持っていますが、本当の基礎研究はやっていないケースが多いと思います。

日本の企業は割とやっているんで、ある程度自前でやれるし、自分のところで足りないところを補うという考えになります。

小池：私ももみtainなローカルの中小企業が大学を使いたいと思った時、大学の産学官連携センターなりに行って、そこからお見合いをやって、契約するというプロセスではなく、その案件を知っているところから始めたいです。

大学の中か外かに関わらず、コーディネーターがいたら、その人を通じて連携するのは有りえると思います。

座長：この技術、この分野をやれば成功するとかではなく、その仕組みから何かをどういうふうにつくり上げていくかというのが政策的には一番大事だと思います。

小池氏が言われたような公的なところをつくってやるのも1つの選択肢であり、大学や企業も組織対組織にできるような仕組みをつくるということがあると思います。

委員：中小企業で、産学連携や異業種交流などをやって、その中から良いアイデアを見つけていくという手法は、どこかで詰まってしまう。知財を含む権利関係や、実際に商品を販売する時にどの会社と一緒にやるかなどです。

人的資質／社内の仕組み

委員：オープンイノベーションの推進組織に関して、社内外に推進するための専門組織を設置する研究では、専門組織をつくるにあたって、キーパーソンまたはリーダーとなるような方が必要だということが、指摘されています。

お2人の話を聞いていますと、広い視野を持っていたり、全く異分野のことに対して面白いと感じたり、他社と共同してやっていく発想が必要だと思います。そういう素質・性格をもともと持っていたのか、会社に入ってから身につける機会があったのか伺いたいです。

もう1つ、社内でオープンイノベーションを推進しようと思った時に、同じような素質の方を育てることは可能かどうか、実際に取り組まれているかどうか、教えてください。

小池：体系的にやったのではなく、偶然こうなってきたので、今のやり方を継続するのか、もっと違う姿にするのか、が一番の課題だと思っています。小さいながらも開発を継続してきたことの意義は会社も認識していますし、大学との、あるいは産官学連携というスキームは維持したいと思っています。

属人的なだけではいけないとは思いますが、しかし、どういう資質の人を、どういう組織で組み合わせていくべきかについてイメージがありません。

当面は今の状況が続くと思います。

井須：資質としては、ある程度の好奇心を持ってないと駄目だと思います。私自身、軽いフットワークを心がけています。株式会社ナインシグマ・ジャパンやそれに類する会社に話を聞くと、やはり属人ネットワークです。ただ、オープンイノベーションを継続するためにはISO的な仕組みがないと無理だと思います。

「なぜオープンイノベーションをしなければいけないのか？技術や何か欲しいから、オープンイノベーションをするのであれば、そういう公募をかければいいだけでは？」という話を社内の戦略企画の人間に言っています。そういうステップを踏まないとなかなかうまくいかないと思います。明確なテーマがあって、お金もプラットフォームも用意するから、という人の集め方をするとできると思います。「オープンイノベーションをどうすれば良い？」と聞かれても、オープンイノベーションで、何をやりたいかが決まっていなければ無意味です。

委員：オープンイノベーションをなぜするかというのが一番大事なところだと思います。中小企業にしてみれば、こういう製品を作りたいから、そのためにいろいろなところから知恵を持ってきて、製品化するためのシステムが欲しい、ということです。ですから、がっぶり四つということではありません。シーズに基づいて商品化するのもありますが、作りたいものありきで、必要な技術をマッチングさせるシステムがあれば良いと思いました。

委員：オープンイノベーションを構築するには、要になる小池氏や井須氏のような人がいないと成り立たないとはっきり分かりました。そのように、構築できる人とはどういう人なのでしょう。

技術のことがよく分かる人で、なおかつ、好奇心とバイタリティーがあって、純粋な研究者にはない、お金のにおいが分かるとか、未来が予測できるところが必要な要件ではないかと思いました。

ただ、企業の組織として研究開発をするので、その後、どうやって売っていくかというところもまた別のフェーズで難しさがあります。その辺も

最初から織り込むのでは、なかなか難しいのかなと思いました。

企業の組織の中でオープンイノベーションが構築できる人をどうやって育成していけるのかというところは、研究とお金を両立させられるビジネスマインドを持った人が必要なのかなと思いました。

オープンイノベーションで先端技術が開発できれば、それを世界で勝負して売るというフェーズにどうやってつなげていくのかということも、別の次元での課題だなと感じました。

日本とイノベーションの仕組み

委員：かつて、この財団の前身であるCIACで、マルチメディア研究会をやっており、その頃はITに特化してバーチャルリアリティや、ウェアラブルコンピュータを研究していました。しかしAI（人工知能）もそうですが、日本では開花しませんでした。

お2人の話もハードに絡んだもので、ITだけでは日本の強みがないように思っています。IoT、インダストリー4.0などのさまざまな流れがありますが、日本からそういうものが出てきません。昔、マルチメディア研究会で新しいものを生み出そうと一生懸命やっていた私からすると、敗北感が非常にあります。やはり日本は物とくつつかないと駄目なのかなと思います。

今、地域の衰退が非常に激しいので、何とかITで盛り返せないかと思えます。今まではいろいろな設備が必要でしたが、今は回線だけあれば何でもできてしまいますので。国もITによる地方再生みたいなプロジェクトがあって、今、それを一生懸命勉強しています。

委員：ドイツはこういった産官学の枠組みを使って、特に標準化やコンソーシアムをうまくつくっています。初期のところはうまく協調領域で産官学連携を行いました。どうもドイツではある種の企業が自動車メーカーとサプライヤーと官学をつなぐ構造をとっているのではないのでしょうか。

ある国土交通省の人も「ドイツには全体像を描く力がある」と言っていました。標準化は全体を

描いた上で行うところがあり、そこがドイツの強みではないかということです。

そういったコーディネーターが日本はなかなか難しく、産官学がなかなかつなげていないのかなと感じます。

私はドイツとも組まないと駄目だと思っています。自動車産業では、想定外の企業、AppleやGoogleが、先ほどの標準化の枠を越えたところでやってきますし、中国の動きも非常に活発ですから、産官学の枠組みを使って、勝ちシナリオを作る必要があります。