

# CONTENTS

七十七ビジネス情報 第46号(2009年夏季号)

1

## 視点

産産連携による裾野産業の育成と製造業の集積

社団法人みやぎ工業会会長 川田 正興 氏

2

## 第11回(平成20年度)七十七ビジネス大賞受賞企業インタビュー

徹底した衛生管理と疾病予防により安全・安心な「和豚もちぶた」をブランド化し、直売店舗と日帰り温泉施設を併設する養豚一貫経営のリーディングカンパニー

株式会社ヒルズ

代表取締役 佐藤希志男 氏

7

## 第11回(平成20年度)七十七ニュービジネス助成金受賞企業インタビュー

MEMS(微小電子機械システム)の最先端加工技術を駆使し、心不全治療システムの重要部品である新開発の微小針を取り込んだ刺激端子を開発

株式会社メムス・コア

代表取締役 本間 孝治 氏

12

## クローズ・アップ

仙台市の平成21年度商工業支援施策について

仙台市経済局産業政策部経済企画課

19

## 講演録

失敗の予防学

～なぜ人は似たような間違いを繰り返すのか～

東京大学大学院工学系研究科教授 中尾 政之 氏

28

## 私の趣味

悪趣味

日本銀行仙台支店長 福田 一雄 氏

表紙説明：せんだいメディアテーク

設計・建築：伊東豊雄建築設計事務所、構造：地下1階～地上8階：鉄骨造、地下2階：鉄筋コンクリート造+鉄骨造  
工期：1997年12月～2000年8月

2001年度グッドデザイン賞：グッドデザイン大賞、2003年：建築学会作品賞、2006年10月：第10回公共建築賞・文化施設部門国土交通大臣表彰



## 産産連携による裾野産業の育成と製造業の集積

社団法人みやぎ工業会会長 川田 正興

宮城県は2007年に、「富県戦略、活力とやすらぎの邦づくり」を発表しました。その中で、富県宮城の実現、2016年に県内総生産10兆円を目標に、県知事の強力なリーダーシップの基に、全県民的な挑戦がなされています。私共のみやぎ工業会も、県を中心に多くの産業支援機関と連携して、大きい役割を担っています。幸い、世代交代期にある会員企業の多くの社長さんが、ゆとりのある立場になり工業会の幹部として、この役割を分担していただけるのは頼もしい限りです。

私は、工業会会長を仰せつかって一年になりますが、恥かしながら、ようやく工業会が取り組んでいる多くの仕事を理解したところです。大きいプロジェクトを紹介しますと、①人材育成、確保を目的としたクラフトマン21事業、②地元企業と進出予定大企業との産産連携を目指したフロネシス21事業、③地元の中小企業と地元の大企業の産産連携を目指したビジネスマッチ事業、④極め付けは、本年4月にスタートした、みやぎ工業会を事務局として、宮城県、県内の支援機関、団体のオールキャストで取り組む優れMONO発信事業です。本事業は、地元企業の良いものを発掘して、育てて、日本中に、世界に知らしめ、大きく成長、発展させるお手伝いをする事業で、支援機関、団体が、役割を分担して一元一体的に推進する事業です。強調したいのは、総括マネージャー、専任のコーディネーターを配置して、しつこく、おせっかいに、言葉は悪いですが腕力で世界に通用する宮城ブランド商品を出したいと言う、企画立案に当たった皆さんの熱い思いが込められた全国に例の無いプロジェクトであります。必ず成果を出し、それが成功体験となり、良い循環が力強く始まると確信しています。大事なことは、個々の企業が自らやる気になり、成果が自信となることだと思います。

地元の皆さんに叱られることを覚悟で、九州出身の私が認識している、地元企業の特徴を、良し悪しは別にして、大胆に評してみます。宮城県には6000社の製造業があるようですが、恐らく50年以上に亘って、堂々と、継続して見事な経営をされている会社が過半でしょう。しかし、成長し、飛躍した会社は極めて限定的です。すなわち、守りに強いが挑戦するマインドが弱い。ご承知の通り、宮城県には多くの経営資源があります。産業もほどほど集積しています。各方面の支援機関、支援団体も十分でしょう。何よりも他県に優位にあるのは、明るく元気な指揮官(知事)とその掲げた目的、鮮明な数値目標でしょう。そして、やがて登場する、数々のグローバル企業の参入によるビッグオポチュニティーです。地元企業が大企業の裾野を形成し、裾野産業として、産業集積の基盤となれば、自己増殖、県外企業の新たな参入、やがて、世界がぐーんと近づくと、思います。繰り返します。今必要なことは、挑戦する姿勢、やれば出来ると言うマインドだと思います。

もう一つ大事なことですが、みやぎ工業会会員になりませんか。そして、工業会を利用、活用して皆さんの会社をより高付加価値型の企業に変えてみませんか。 (当財団 理事)

# 七十七ビジネス大賞受賞

第11回(平成20年度)

## 企業 インタビュー

## Interview

## 株式会社ヒルズ

代表取締役 佐藤希志男 氏



### 会社概要

住 所：柴田郡大河原町堤字五瀬1番地2

設 立：昭和57年(創業：昭和44年)

資 本 金：81百万円

事業内容：養豚生産、店舗事業、温泉事業

電 話：0224 (52) 2107

U R L：http://www.Hill-S.co.jp

### 徹底した衛生管理と疾病予防により安全・安心な「和豚もちぶた」をブランド化し、直売店舗と日帰り温泉施設を併設する養豚一貫経営のリーディングカンパニー

今回は「七十七ビジネス大賞」受賞企業の中から、年間出荷頭数約4万頭と宮城県内第1位の生産規模を誇り、徹底した衛生管理と疾病予防により安全・安心な「和豚もちぶた」をブランド展開している株式会社ヒルズを訪ねました。直売店舗と日帰り温泉施設を併設する等、大規模養豚経営を安定的に発展させる養豚一貫経営のリーディングカンパニーである当社の佐藤社長に、今日に至るまでの経緯や事業戦略などについてお伺いしました。

### 家業のりんご畑に畜舎を

——七十七ビジネス大賞を受賞されたご感想をお願いします。

今回が2度目の応募なのですが、正直受賞できるか自信がなかったこともあり、率直に非常に嬉しく思っています。

農業部門での初受賞ということで、農業経営が産業として認められた結果だと思えます。今回の受賞によって、創業当時の夢である「他産業と比べて見劣りしない農業経営」が認められ、農業も一般企業と並ぶことができるということを実証でき、誇りに思っています。

——創業当初の経緯をお聞かせください。

昭和44年に養豚一貫経営で創業しました。私は昭和39年に地元の農業高校を卒業したのですが、ちょうど戦前戦後の混乱期に生まれた世代で子供が少なかったこともあり、高校・大学への進学や公務員への就職も広き門でした。公務員やサラリーマンになる同級生が大半でしたが、私は農家の長男だったこともあり、親から強要されるわけでもなく自然と農業の道に進みました。そのような中、農業で彼らに負けないくらいの安定した生活を得ようと強く心に決めました。当時の農業は、生業・家業的な要



素が強かったのですが、そこから脱却し、「経営としての農業」を成功させ、他産業に見劣りしないくらいの農業をしたいというのが夢でした。先祖がりんご畑を営んでいたこともあり、初めはりんご栽培をしていたのですが、この近辺の土地は乾燥していて不向きだということがわかりました。そこで昭和44年にりんご畑に畜舎を建て、養豚業を始めました。稲作もしたのですが、稲作との複合経営だと農繁期は忙しく養豚業が疎かになってしまうため、風通しの良い土地柄が合う養豚業一本に絞りました。

## ——「ヒルズ」の由来について教えてください。

当社は、平成13年の5月に有限会社佐藤養豚場から株式会社ヒルズへと改名しました。株式会社は以前農業生産法人になれなかったのですが、平成13年の農地法改正によって可能になったため、社会から農業を経営として幅広く認められたいという思いを込めて株式会社へと組織変更しました。

社名については、社員の公募の中から選ばれたもので、もともとは「希望の丘」から来ています。将来的な構想として、地元の複数の農家と協力して直売所を開設することなどを考えていたことから、「複数の丘」という意味の「ヒルズ」にしました。



もちぶた館内の直売所

## 経営としての農業

### ——経営理念についてお聞かせください。

農業を始めた時に心に強く誓った「他産業と比べて見劣りしない農業経営」への思いが強生きています。会社を堅実に運営、発展させることで社員の豊かで安定した生活を実現し、同時に経営をさせて

頂いている地域社会に貢献できる力を大きくすることで恩返しをしていきたいと考えています。

若い頃は、規模拡大ばかりを追いかけていた時期もありましたが、今考えると多少無謀だった気もしますね。ここ3、4年は安全な経営を目標として、自己資本比率の向上など経営の安定化を目指しています。また、当社では、他産業に見劣りしない労働環境を実現するために、平成11年に週休二日制と40時間労働を導入しています。

### ——どのように経営力を身に付けられたのですか。

自分が働いて1日どのくらい儲かるかを考え、記録をつけることを親父に教わりました。実際に私が農業を始めた頃、自分の月給がサラリーマンの半分程度であると知り、ショックを受けました。

農業も経営であり、無計画で補助金等に期待するのではなく、データを記録し帳簿をつけ、採算性を重視した事業形態とすることが必要不可欠です。1キロ太らせるのにどのくらいエサ代がかかるか、エサの相場はどのくらい影響するかなどの生産データと財務データはすべて頭の中に入っています。

## 記録という宝

### ——株式会社グローバルピッグファームの設立もされたということですが。

昭和58年に養豚家54人が集まり、「日本一おいしい豚肉をつくろう」を合言葉に株式会社グローバルピッグファーム（GPF）を設立しました。もともとは、各地の養豚業者で結成される銘柄豚研究会に参加したことがきっかけです。GPFでは、おいしさにこだわりブランド展開をしていますが、多くの人に食べてもらいたいという思いから、データを出し合い分析することなどにより、低価格での市場供給を目指し努力しています。

GPFに加入するためには法人であること、データを適時に提出できることなど5つの条件があります。希望があり5つの条件を守れば誰でも加入できますが、財務内容の公開も必須であるため抵抗を感じる人は多いと思います。ただGPFから脱退する人はほとんどいません。また、GPF内では後継者問題もほとんどなく、そういう意味でも一般の農

業のイメージとはかなり違うでしょう。

また、G P Fには7人の獣医師がいて各地を担当しています。獣医は我々と一緒に欧米などで最新の農業を学び、統一されたマニュアルのもと、豚舎の設計や換気システム衛生管理などを各農場へ指導しています。自分たちで自分たちの組織を作っていくという考えに基づき、財務や品種改良などのスペシャリストも育成し、専門分野にも対応できる環境を整えています。G P Fの目的は、メンバー農家の経営の安定・発展を図ることにあります。

#### ——財務管理についてお聞かせください。

売上、経費などの財務指標や豚の生産記録などの各種データはすべてG P Fで一元管理しており、定期的に詳細な分析を行っています。分析結果は全メンバーに公開され、また決算時期も統一しているので、時系列分析に止まらず経営間比較分析をすることができ、全国での順位や自らの経営の改善点などがグラフなどから一目で分かります。データを単なる経営指標の数値として扱うのではなく、将来の経営に活かすために「記録という宝」として活用しています。

## 「和豚もちぶた」のブランド展開

### ——オリジナルブランドの「和豚もちぶた」について教えてください。

「和豚もちぶた」は、脂身がさっぱりしていて臭みがなく、柔らかい日本人の舌に合った豚肉です。豚肉の味はエサや品種によって異なるため、生産現場、食肉現場を見て学び、エサの配合を模索し品種改良を重ねた結果「和豚もちぶた」ができました。リサイクル飼料を使用しないなどおいしさへのこだわりを追求しています。

お客様からは、「もちぶたを食べると他の豚肉は食べられない」とか、豚肉をあまり食べない人からも「もちぶただけは食べる」という嬉しい声を頂いております。

### ——おいしい豚肉を求めて全国、そして欧米にも足を運ばれたそうですね。

黒豚で有名な鹿児島などの国内はもとより、アメリカ、欧米などの海外にも行き、枝肉の見学や試食

などを繰り返しました。例えば、繁殖力が高い中国の豚を輸入しようという話もありましたが、日本人の舌に合わず断念したこともあります。日本ではしゃぶしゃぶ、アメリカでは塊、欧米では加工品というように地域や国によって味覚や食生活の違いがあります。アメリカでは近年、日本人に合う豚を輸出するために、東洋人を雇って味覚の研究や品種改良を行っています。アメリカは大規模機械化での大量生産をしているため、コスト面では日本よりも優位ですが、鮮度とおいしさでは負けないでしょう。



和豚もちぶた

## 垂直感染と水平感染の防止

### ——飼養管理・生産方法について教えてください。

当社では、北米で開発された技術を応用しています。3つの管理方法を組み合わせることで、垂直感染と水平感染を防止し、薬を使わなくても病気にならないシステムを導入しています。

1つ目は「早期離乳隔離方式」です。母乳を介してガンマグロブリンという免疫物質が含まれなくなるある一定時期を過ぎると、母豚を介して病気が子豚へと感染する恐れがあります。そのため、19日で早期離乳をすることで、垂直感染を早めに断ち切り、親子間での垂直感染を防止します。

2つ目は「マルチプロサイト方式」です。当社では、一週間に72頭がお産をし、800頭の子豚が生まれます。子豚を生後一週間単位で部屋分けをし、部屋毎に隔離・分離し複数の場所で生産をすることで、他の豚との接触をさせず、水平感染を防止します。

3つ目は「オールインオールアウト」という豚舎に豚を一度に入れ、一度に出荷する方法です。豚舎内に一時期豚が一頭もない状態を作ることで、豚舎の洗浄・消毒・風乾を徹底し、衛生的な環境を作り出しています。



豚舎の風景

——衛生管理はどのようにされているのですか。

当社には農場が4箇所ありますが、それぞれ隔離されています。従業員をはじめ、人間が豚舎に入るときには、必ずシャワーを浴びなければなりません。衛生面については、系統的に管理しているイメージですね。

また、毎月の各種データをもとに従業員による勉強会を実施しています。売上などの経営指標や生産データなどの情報を共有化することなどにより、従業員一人ひとりの問題意識を高め、衛生管理はもちろん、コスト管理の重要性についても社員全員が認識しています。

## 地域への恩返し

——「天然温泉いい湯」や「もちぶた館」を始められた経緯についてお聞かせください。

もともとは養豚用水確保の為に井戸を掘っていたのですが、なかなか水が出てきませんでした。大河原には湯尻、湯ノ沢という地名があるので、ひょっとしたら温泉も出るのではないかと思い、他の場所も掘ってみたら出たという感じです。せっかくの地の恵みということで、地域の人に喜んで頂きたいとの思いから、温泉施設計画を立ち上げることになりました。

「もちぶた館」は、和豚もちぶたをはじめ、仙南地域の野菜や果実、米など地元農家が作った農産物・地場産品の直売を行っています。地域農業の活性化や地産地消の拠点として情報発信の場にしていきたいと考えています。

地域の方々の理解・協力があつたからこそこまめな養豚業を続けることができたので、今後少しでも恩返しができればと思っています。地域貢献を優先に考えているため、温泉やもちぶた館では利益は見込んでいません。当社の売上割合は、養豚業で約15億円、温泉ともちぶた館が約5億円です。もちぶた館での豚肉販売は生産量全体の約4%程度で、地元のアンテナショップ的な意味合いが強いです。現在温泉の入館者数は平日で約300人超となっており、両施設合わせて年間では35万人と今では大河原を代表する観光地になっています。

——その他の事業について教えてください。

生ふん、戻し肥料、副資材等を高速発酵処理した堆肥「有機肥料アートパワー」の製造・販売を行っています。野菜農家の方がこの堆肥を使って育てた野菜をもちぶた館で販売するなど、地域循環型農業を行っています。また、知人からたまにもらって飲んでおいしかったことがきっかけで、どぶろくの製造販売もしています。



もちぶた館と天然温泉いい湯



製造業である養豚業と、温泉やもちぶた館などのサービス業では経営手法が異なります。集客施設はいずれ下降する時期が来ると考えているため、どぶろくに限らず、時期を見て次の事業も考えています。温泉やどぶろくなどを通して地域貢献をすることで、地域と共生していきたいという思いが強いです。

## 人とのつながりを通して

### ——養豚業界が抱える課題は何ですか。

養豚場特有の臭い対策が課題ですね。尿や汚水の問題は、微生物と中空菱膜・逆浸透膜を使い、完全にきれいにするという日本初の技術を用いて放流の条件である農業用水基準をクリアしています。臭気対策については、東北大学などの専門機関へ相談を持ちかけたりもしていますが、簡単には解決できない課題です。

また現在、国内の豚肉市場は国産が約52%、輸入が約48%となっていますが、日本の食肉流通市場は閉鎖的な側面が依然として残っています。国際的競争力を高めていく観点からも、改革を進めていく必要があると思います。

### ——ビジネスにおけるネットワーク作りのコツを教えてください。

私の場合は、信頼し合える仲間とお互いに切磋琢磨しながら事業を進めてきたことが、非常に大きな財産となっています。現在の当社が成り立っているのは、目先の利益にとらわれない真の信頼関係を築けたことにあると感じているので、知り合った皆様、従業員、家族にとっても感謝しています。

また、機会を見つけては宮城県内外の勉強会やセミナーに頻繁に参加しました。セミナー等を通じて業界を超えた色々な方々との人脈を築けたことで、宮城県内に限定せず、幅広い視点をもった企業的農業経営ができるようになったと感じています。

### ——今後の夢についてお聞かせください。

現在はGPFの役員を後任に譲り、顧問になりました。当社でも、第一線から退いて新しい世代へ引き継ごうと思ふ事業承継カレンダーを作っていますが、もう少し挑戦してみたいと思っています。

これまでの実績を認めていただき、温泉のオフア

ー等を頂くこともあります。本業はあくまでも養豚業です。人とのつながりを通して、地域貢献という意味も込めて養豚業を続けていきたいと思っています。

## 養豚という核があるからこそ

### ——最後にこれから起業する方へアドバイスをお願いします。

最近よく「農業の6次産業化」という言葉を耳にします。当社は養豚という核となる事業があるからこそ経営の多角化を進められたわけですが、安易な気持ちで他産業進出などの事業拡大を考えることは大変危険なことだと思います。我々農家は1次産業ではプロですが、2次・3次産業は素人も同然です。このことは全ての業種においても同様であり、自分の得意分野において確固たる事業基盤を確立するまでは、あまり手を広げすぎない方がよいと思います。

起業に関しても同じことが言えると思います。安易な気持ちで起業を考えるとやはり失敗する可能性は大きいでしょう。事前に十分な市場調査を行い、具体的な事業計画・綿密な資金計画を立て可能な限り万全の準備を整えた上、起業することが重要だと思います。



本社にて

長時間にわたりありがとうございました。御社の今後ますますの御発展をお祈り申し上げます。

(21. 5. 12取材)

七十七ニュービジネス助成金受賞

第11回（平成20年度）

企業  
インタビュー

Interview

株式会社

メムス・コア

代表取締役 本間 孝治 氏



#### 会社概要

住 所：仙台市泉区明通3丁目11番地の1

設 立：平成13年

資 本 金：854百万円

事業内容：精密電子機械製造

電 話：022 (777) 8717

U R L：http://www.memu-core.com

## MEMS (微小電子機械システム)の最先端加工技術を駆使し、心不全治療システムの重要部品である新開発の微小針を取り込んだ刺激端子を開発

今回は「七十七ニュービジネス助成金」受賞企業の中から、研究開発型ベンチャー企業としてMEMSの研究・開発・試作受託を行っている株式会社メムス・コアの本間社長を訪ねました。MEMSの最先端加工技術を駆使し、心不全治療システムの重要部品である「微小針デバイス」の開発に成功した経緯や、今後の事業展開について伺いました。

### MEMS事業に特化

——七十七ニュービジネス助成金を受賞されたご感想をお願いします。

今回開発した装置は現在試作段階であり、「ビジネス」の対象外であるとも言えるため、受賞のお知らせを頂いた時は、率直に大変嬉しく思いました。今回の開発が、多くの人を助け、社会の役に立つと私は確信しているので、取り上げて頂けてとても誇りに思い、また資金面でも助かっています。

このような研究は、本来国が主体となって取り組むべきものなのですが、現実にはなかなかできない状況にあります。今回の受賞はそういった意味でも大きなきっかけになると思います。

——創業当初の経緯をお聞かせください。

株式会社メムス・コアは、MEMS研究の世界的権威である東北大学の江刺正喜教授と、半導体装置製造の開発を手掛けてきた株式会社ケミトロニクスとの協力によって平成13年に設立されました。私にとって23番目の会社であり、資本金5千万円、秋保の工場からスタートしました。

当社は、設計、開発・試作、少量生産までを事業としており、本格的な大量生産はしていません。量産体制を構築するには大型工場や大規模な装置等が必要となるため、コスト的にも難しいでしょう。量産し多く売るのでなく、付加価値が高いもの、世の中にないものを作ろうという思いからMEMSに



特化した事業を行っています。

MEMSは、身近なところでは、インクジェットの中にも使われているなど、様々な分野で応用されています。日本では、産業構造が変遷する過程において、農業、鉄鋼、LSI（大規模集積回路）、LCD（液晶ディスプレイ）など様々な主力産業が登場していますが、MEMSが次世代を担う基幹産業となるという期待から、この事業でビジネスを興こそうと思ひ設立しました。

## 「ミクロの世界」に魅せられて

——MEMS事業に進出した経緯をお聞かせください。

私は以前日立で半導体の研究をしていましたが、そのときの経験がMEMSへと繋がっています。半導体の次は何かと考えていたところ、MEMSと出会いました。

そもそも半導体に興味を持ち始めたのは、高校時代に見た「ミクロの決死圏」というSF映画がきっかけでした。血管の中にマイクロサイズの潜水艇が入っていき、血管中の白血球や赤血球と戦いながら体中の悪いところを見つけ病気を治していくという内容の映画で、大変興奮して見た記憶があります。血管に入れるくらいに潜水艇と人を小さくすることはできませんが、それ以外の事は現代ではほとんど可能になっていると言ってもいいでしょう。実際に脳の中までカテーテルが入っている時代なのですから。この映画を見たときからMEMSへのチャレンジが始まっていたのかもしれません。

——御社の独自性について教えてください。

1つ目は、江刺先生が近くにいることです。江刺先生は一人でLSIを設計し作った唯一の人です。ケミトロニクスが研究生を派遣したこともあるなど以前から東北大学の研究室と付き合いがあり、その東北大学があるという理由で当社を仙台で設立しました。江刺先生から適宜アドバイス等を頂きつつ、自ら答えを模索しながら研究を進めています。

2つ目にMEMS事業に特化していることです。MEMS技術は装置で決まると言ってもいいため、母体であるケミトロニクスが装置を開発し、世の中

にない装置を作ることができるというのは非常に優位です。また、自前の装置なのでコスト削減も図られています。当社の装置は購入したものが3割で、7割は当社オリジナルのものです。購入した装置で開発をすれば、どこの装置を購入したか、どのくらい多く装置を持っているかに重点が置かれ、同じ土台での競争になってしまいます。MEMS事業は、国内ではリスクが大きくビジネスにならないと言われていますが、当社では、江刺先生の技術と、ケミトロニクスの装置開発の技術という両輪があるため可能となっています。



オリジナル装置

## MEMS技術を駆使

——MEMSについて教えてください。

MEMSとは「Micro Electro Mechanical System」の頭文字から取ったもので、「微小電子電気機械システム」のことです。MEMSは人間の目で見えるか見えないかくらいの大きさで全体でも数ミリと非常に小さく、省エネ・省資源という特徴があります。LSIなどと作り方は同じですが、LSIが少品種多量であるのに対し、MEMSは多品種少量で大量に作れないため非常に価値があるとされています。現在はセンサー等に使用されることが多く、赤ん坊の耳にセンサーを当てることで体温を測ったり、ハードディスクを読み取ったりすることに使われています。もともとLSIは人間でいう脳、MEMSは手や足といった役割を果たしています。

MEMSの歴史は約35年と古く、自動車から家電製品に至るまで多岐に亘り応用されており、今後の市場は無限に広がっていると考えられます。2015年には2兆5千億円の市場規模になるとも言われていますが、MEMSには技術と時間、資金が必要なので簡単にはビジネスに結びつかないでしょう。ただ、純粋に技術レベルを競い合う事業なので、我々技術者は非常にやりがいを感じています。



作業風景

——「微小針デバイス」開発の経緯についてお聞かせください。

神経が切れてしまったら手や足は動かなくなりますが、一度切れた神経を繋ぐことで、また動かすことができるようになります。神経には電線と同じように電流が通っているので、電極を通しわたすことで神経を繋ぐことができるのです。そこで、1本1本を繋げるために神経よりも細い今回の装置が必要になるというわけです。

以前私がいた日立がもともと国立循環器病センターの業務を行っていたことがきっかけで、共同開発を行い今回の開発に至りました。研究自体は7年前に開始していたのですが、その業務を引き継ぎ実際に当社で引き受けてから約3年になります。中小企業では今回のような開発はなかなかできないですが、当社の設備と技術で可能となっています。

——装置の概要について教えてください。

開発した「微小針デバイス」は、心臓の鼓動を支える神経を刺激して心不全を治療するという装置で

す。神経の種類にはいくつかありますが、人間の意思で動かせる神経と動かせない神経があります。脳から心臓への神経は后者で、脳から心臓への信号が異常を来し、交感神経が過剰に働いている場合には、休ませる働きのある迷走神経に刺激を与えることで、心臓の負担を減らし心不全の回復に役立てることができます。

神経細胞の中の細い神経に刺激を与えるためには、神経より細くて多数の針が必要になります。剣山のようなイメージですね。神経が切れても電極版をいれることで再生できると言われていますが、例えば1ミリなら繋げてもある程度の距離になると繋げることができず、末端神経は全て死んでしまいます。また、時間の経過と共に神経を繋ぐことは難しくなります。将来的には、神経に刺激を与えることでてんかん、パーキンソン病などの治療にも応用できると考えています。

——装置の特徴について教えてください。

微小針は直径50ミクロン、長さ500ミクロンのタングステン製の針を12本並べたもので、頸部の迷走神経、下肢の交感神経の束に差込み刺激します。タングステン製や12本という針の本数は実験の結果一番効果があったことによりますが、神経の種類や使う場所によっては針の本数は違ってきます。これから増やしていくこともあるでしょう。



ミクロの世界を現実に

——治療方法について教えてください。

今回開発した微小針は、従来の神経全体を刺激する治療方法に対して、神経1本毎に独立して神経を検出し刺激するもので、必要な神経のみを刺激することに成功しました。このことによって他の関係のない臓器までを刺激してしまうことがなくなり、より効果的な治療が期待できます。

### ——装置の実用化についてお聞かせ下さい。

ウサギを使った動物実験ではデータが得られましたが、人体に適用したときに電極がかぶれないか、毒性がないかなどの確認段階にはまだ至っていません。実用化まで10年が必要と言われているので、あと4～5年程度かかるでしょう。電線の繋ぎ方であったり、目に見えないくらい小さなものが必要になったりと改良の必要が生じてくると想定されます。ただ、今回微小針を作ることができたように、ある程度可能になってきている部分は多く、そういった意味では実用化は近いと言えます。

## 無限の可能性を求めて

### ——今後予想される治療の可能性についてお聞かせください。

人間には様々な神経があるため、無限の可能性があります。例えば、年をとると軟骨が出てくるために腰が曲がり、神経が圧迫され、悪いときには神経が切れてしまいます。切れてしまうと、血流が流れず手足が冷たくなり、ひどいときには壊死してしまいます。その神経を繋ぐことができれば、再び動かすことも可能です。神経をきちんと繋ぐことで、脊髄を損傷した人の治療もできるようになり、いずれは車椅子の人も救えるようになるでしょう。

神経障害は手足などが動かなくなる場合だけではなく、神経が細くなるものもありますが、実用化によってこれらの症状への効果も見込まれると思います。また、脳神経の損傷によって、神経自体が生きていても脳からの伝達がうまくいかずに動かなくなってしまう場合もあります。代替信号を流すことができれば、治療へと繋がっていくでしょう。

### ——営業活動についてお聞かせください。

現在、大学の先生などからたくさんのオファーを頂いております。ただ企業などに対してはまだアピールする段階ではないと考えています。実際に実用化の目処が立ってからですね。まだ販売実績はありませんが、実用化した場合の量産には自信があり、また受注から納品までは約3ヶ月を見込んでいます。

ものを売るというよりもものを作ること、技術を

説明することがメインの会社なので、営業は3人しかいません。実用化されたときの販売促進体制については、当社が直接営業をするのではなく、委託する形式を考えています。開発に徹するスタンスを貫きたいと思っているためです。

### ——その他の研究開発について教えてください。

初めに作ったのが「地震センサー」で、装置内に設置した重りの揺れにより電磁的な信号を感知し測定するというものです。この装置の開発は、温泉研究を行っている東北大学の新妻研究室と一緒に行ったものです。大地の振動を感知することで地層の状態を知ることができ、石油探査や、トンネルの掘削にも応用されています。また、核関連物質を廃棄するときにも利用されています。



地震センサー

## 仙台をメムスタウンに

### ——今後の事業展開についてお聞かせください。

当社の事業は、大きく分けて3つあります。1つ目は自主開発です。自らが考え、自らが商品を作るという従来の姿勢を今後も持ち続け、新たな地震センサーや五感センサーなどの開発を積極的に進めていきたいと考えています。

2つ目は受託開発で、ファウンドリービジネスとも言います。例えば、コインランドリーでは自ら高い洗濯機を購入することなく洗濯ができますが、事業においても同様のことが可能です。設備投資をして全てを作らなくても、必要に応じて開発や製造、試作をする環境を作ってあげればいわけです。





MEMSショールーム

3つ目は付帯事業です。当社だけが一人勝ちするのではなく、仲間と一緒にMEMSに関する技術や装置などを共有し事業を進めることで、仙台がMEMSタウンとなるように取り組んでいきたいと考えています。

また、将来的には当社を上場したいと考えています。私は1年に1つ会社を作っており、今29番目を作っていますが、MEMS・コアを上場させるまでは次の30番目の会社には取り掛からないつもりです。

——海外進出についてお聞かせください。

もちろん海外進出も考えていますが、まずは今の不況を乗り越えてからです。将来仮に海外進出を果たしたとしても、事業主体はあくまで仙台です。お世話になった江刺先生もいますし、江刺先生の人脈を通じた業務依頼もあることが大きいですが、何よりも好きな仙台で恩返ししたいという気持ちが強くあります。

## 「ものづくり」は情熱

——「ものづくり」において大切なことは何だとお考えですか。

「情熱」です。ものづくりの面白さはプロセスへの興味であり、ものを作る過程を楽しむことにあります。ただ、ビジネスになると、出来上がった商品にだけ価値が置かれ、ものづくりの技やノウハウは重要視されにくいですが、実際には特殊技術を包括した製造プロセスにこそ価値があります。他に負けないものを生み出す独創的な技術や製造ノウハウが企業を守る財産となるからです。

企業の発展を図るのなら、オンリーワンのものづくり技術ノウハウをもって、独創的な製品を市場に出していくことが望ましいでしょう。大切なことは、いかにして技術ノウハウを外部から守りながらビジネスを進めていけるかです。

——最後にこれから起業する方へアドバイスをお願いします。

私は日立に入社したとき、当時の所長から「辞めるまでに1つだけ凄いことをやりなさい」と言われました。一人一人が個性と志をもって1つのことを成し遂げれば、それが会社全体を動かす原動力になります。所長の言葉は今でも心に響いており、高い志を持った所長に出会えたことに感謝しています。逆に自分自身が若者の模範となるべき立場になった現在、時代や環境は変わるということを理解し、何の不思議さも感じずに便利さの中にいる若者たちに、ものを作ったり開発したりすることの楽しさや喜びを与えてあげることが大切だと感じています。

会社を維持していくのは大変なことです。しかし、ものづくりを楽しむことがベンチャーを創設するにあたっては大切なので、お金ばかりではなく、純粋にもものづくりの楽しさを味わって欲しいと思います。技量や才能以上に「情熱とロマン」、その源泉となる「燃ゆる想い」が成功の秘訣でしょう。



本社にて

長時間にわたりありがとうございました。御社の今後ますますの御発展をお祈り申し上げます。

(21. 5. 19取材)



# 仙台市の平成21年度商工業支援施策について

仙台市経済局産業政策部経済企画課

米国のサブプライムローン問題に端を発した世界規模の金融・経済危機は、本市経済にも深刻な影響を及ぼし、雇用環境も急激に悪化しています。

本市経済局で四半期ごとに実施している「仙台市地域経済動向調査」では、事業所の業況判断（D I）が昨年度1年間を通じ低い水準で推移しており、市内事業所の業況感が厳しいものであることがうかがわれます（下図参照）。中小企業を中心とする本市経済は今後も厳しい状況が続くことが懸念され、本市として、まずは中小企業の経営基盤の強化と新たな雇用の創出につながる取組みを緊急に実施してまいります。

これまで本市は、東北の経済・行政・文化の中心都市として、首都圏等の企業の支社や支店が数多く集積する支店経済を基盤に発展してきましたが、そのような外部依存型の産業構造を転換し、自立した経済を実現していくことが求められています。そのため、本市の経済を支え、安定的な雇用を確保する中小企業の活性化に向け、本市独自の戦略的な取組みを展開してまいります。具体的には、専門家の技術・ノウハウの導入を促進して特色ある力強い地域産業基盤の形成を図ると共に、東北大学等の知的資

源等を活かして内発型産業の創出促進を目指し、更には仙台圏への大規模工場の進出を活用して、中小企業の競争力強化を図ってまいります。

また、少子高齢化が進むなか本市経済を持続的に発展させていくため、商店街の活性化や積極的な国内外へのプロモーション、企業・研究所誘致等、域外からの投資や交流人口の拡大についても積極的に図ってまいります。

以上の考え方により、今年度の本市の経済施策の中から、市内事業者の皆様を対象とした商工業支援施策の主なものをご紹介します。

## 1. 中小企業の活性化に向けて

- 現下の厳しい雇用情勢に対応するため、就職支援を更に拡充すると共に、国の基金事業等も有効に活用し、新たな雇用創出に全庁を挙げて取り組みます。
- 制度融資枠を十分に確保することにより中小企業の資金繰りの円滑化を図るなど、仙台の経済と雇用を支えている中小企業の支援に取り組みます。
- 大規模製造業の仙台都市圏への相次ぐ立地決定を好機と捉え、今後の成長が望めるソフトウェア業や製造業等について、産学連携や販路開拓、人材育成等を支援し、地域の中小企業の競争力の向上を図ります。

### (1) 特色があり力強い地域産業基盤の形成

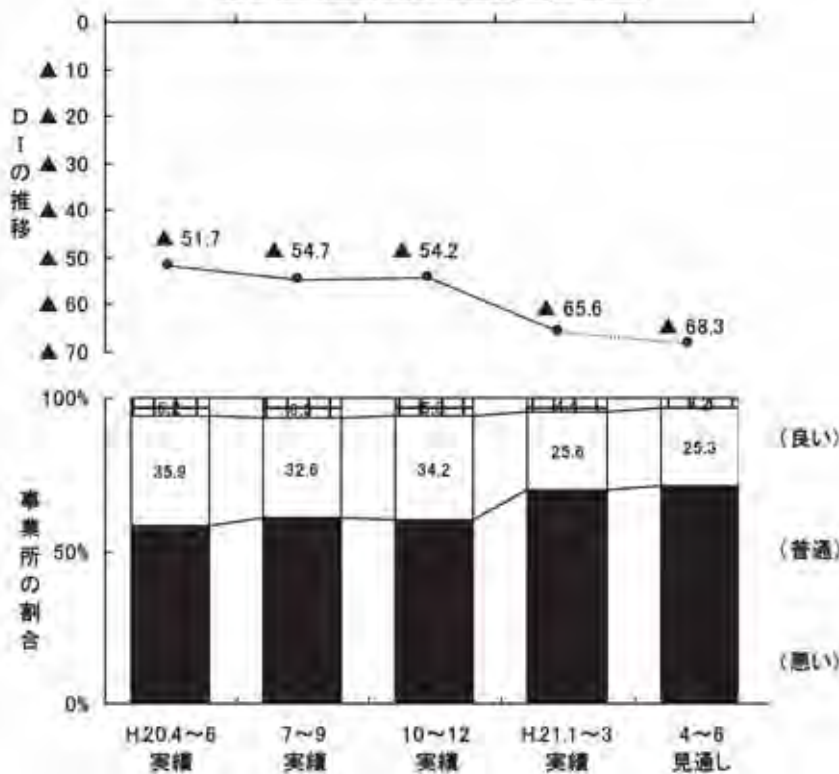
#### 就職支援緊急対策事業

(仙台市産業振興事業団

022-724-1212)

一般求職者のほか、急激な雇用情勢の悪化により離職を余儀なくされた求職者の方々の就職・転職を促進するため、一般求職者向けの各種講座（就職支援セミナー）及び就職に関する個別相談（キャリアコンサルティング）を毎月開催するほか、急激な雇用情勢の悪化に対応するため、離職者の転職を強力にサポートする特別セミナー等をハローワークと協力しながら実施します。

事業所の業況(業況の良し悪し)(全業種)



## 緊急雇用対策事業

### (経済局地域産業支援課022-214-1003)

国の緊急雇用創出事業(基金事業)などを活用し、急激な雇用情勢の悪化により離職を余儀なくされた失業者の方々に対して、雇用・就業機会の創出を図る各種事業を実施します。

## ものづくり関連ビジネス参入支援事業

### (経済局産業振興課022-214-8276)

仙台市周辺への大手企業の立地に関連し、地域中小製造業やソフトウェア業等の取引拡大等を図るため、販路開拓、試作品開発、人材育成・確保などの支援を行います。

#### ○産学官連携による地域企業支援拠点設置

東北大学と大手企業との共同研究への地域企業の参画支援を行うため、東北大学工学研究科に地域企業支援拠点を設置します。

#### ○組込み産業への業態転換促進事業

業務系システム開発を中心とするソフトウェア企業が、組込みシステム開発へ業態転換を図っていくことを支援するため、従業員の知識・技術力向上に向けた人材育成講座を実施します。

#### ○組込み産業新規参入経営者拡大事業

ソフトウェア業の経営者層を対象に、組込み産業の概要や組込みシステム開発への業態転換のメリット、その参入手法についてのセミナーを開催します。

#### ○プロトタイプ作成支援プロジェクト

市内中小製造業を対象に、商談会等において技術力などをアピールするための試作品製作費の一部について支援を行います。

#### ○サプライヤー(供給業者)育成中小企業高度化事業

市内中小製造業が大手立地企業との取引に参入することを支援するため、大手立地企業と取引実績のある企業を講師とした勉強会を開催します。

#### ○県内工業高校生対象インダストリアルツアー

地域製造業の人材確保支援のため、県内の工業高校生等を対象に製造業への理解と関心を深めてもらう場として、仙台市内のものづくりの現場を巡るバスツアーを実施します。

#### ○首都圏販路情報提供事業

市内中小企業の取引拡大を図るため、首都圏企業のニーズ把握とマッチング活動等を行います。

## 御用聞き型企業訪問事業

### (仙台市産業振興事業団022-724-1212)

地域の大学・高専等と連携して地域企業のニーズに基づく産学連携を促進し、地域企業の育成を図ります。

#### ○御用聞き型企業訪問

地域連携フェロー、本市職員、(財)仙台市産業振興事業団職員及び産学連携ビジネス開発ディレクターが企業を訪問して技術的課題等を抽出し、課題解決に向けた指導、共同開発等を行います。

#### ○産学連携専門家派遣

大学・高専等の教員を専門家として派遣して技術相談や指導を行い、企業の課題解決を支援します。

#### ○産学交流事業の開催

地元大学・高専等の技術シーズを紹介し産学の交流を促進するセミナー「寺子屋せんだい」を開催するほか、地域連携フェローが御用聞き型企業訪問によって解決した成果を地域企業に広くアピールする講演会・交流会を新たに開催し、産学の交流をより一層促します。

## 産業立地促進事業

### (経済局産業振興課022-214-8276)

企業立地等促進助成金の活用や、本市の立地環境の積極的なPRにより、製造業や研究開発施設、ソフトウェア業・データセンター、コールセンター・バックオフィス等、広域集客型産業、クリエイティブ産業等の立地を促進します。

#### ○企業立地等促進助成

製造業や研究開発施設、ソフトウェア業・データセンター、コールセンター・バックオフィス等、広域集客型産業、クリエイティブ産業の立地(新設、増設、市内移転、設備更新等)促進を図るため助成金を交付します。

#### ○産業立地推進

企業の立地促進を図るため、企業訪問・展示会への出展等により本市の立地環境をPRする等の誘致活動を行います。

## 中小企業人材確保支援事業

### (経済局地域産業支援課022-214-1003)

正社員求人求職支援サイト「仙台仕事情報ナビ」の運営を通じて、市内での就職を希望する求職者と地元企業の情報をそれぞれに提供して、その橋渡しを行うことにより、首都圏など地元以外を含む求職者の雇用と、知名度が高くないことによって採用活動が厳しい地元中小企業の人材確保の双方を支援します。

## 総合相談事業

### (仙台市産業振興事業団 022-724-1122)

中小企業者の方々が抱える経営上の諸問題、創業希望者の課題等について、窓口相談員が豊富な経験をもとにアドバイスを行うほか、月に1度、弁護士



による法律相談を実施します。また、人脈・知識・経験豊富なビジネス開発ディレクターが企業を訪問し、その場で経営課題にお答えします。

さらに、より高度な経営革新などを目指す中小企業者について、要請に応じて、税理士や社会保険労務士など、登録された各分野の専門家を派遣します。(専門家に対する謝金等の3分の1を負担していただきます。)

#### 地域産業金融支援事業

(経済局地域産業支援課022-214-1003)

##### ○育成融資制度

事業資金の円滑な供給を図るとともに、経済的状況の変化に適応するために必要な資金を融資します。また、事業の多角化やフランチャイズチェーンに加盟して事業を行う方を対象に、必要な資金の融資を行います。

##### ○小口融資制度

小規模企業者を対象に、小口の事業資金の融資を行います。

##### ○事業協同組合等融資制度

中小企業の組織化を支援するとともに、事業協同組合等の活性化を図るため、事業協同組合や商店街振興組合等に融資を行います。

##### ○地域産業活性化融資制度

経営革新や業態変換への取り組み等による企業活力の増進等を図ることを目的として、次の方々を対象に金融支援を行います。

- ◆経済環境適応資金：経営革新のための事業等を行う方。
- ◆物流近代化設備導入資金：物流近代化のために設備を導入する方。
- ◆先端技術導入資金：先端機器等を導入する方。
- ◆環境保全促進資金：環境保全・省エネルギー・省資源施設等を設置または改善する方。
- ◆モノづくり支援資金：製造業を営み、経営の近代化または合理化(新製品・新技術の開発、販路開拓等)を図る方。

##### ○新事業創出支援融資制度

創業や創業間もない事業者等の活動を支援するため、次の制度を設けています。

- ◆起業家支援資金：これから起業、独立しようとする方、創業1年を経過していない方を対象に、無担保で融資を行います。
- ◆創造的産業支援資金：新製品、新技術の研究開発や事業化を図る方(特許法による特許権等をもって、事業を起こそうとする方に限ります。)に融資を行います。

#### クリエイティブクラスター創成事業

(経済局産業振興課022-214-8263)

印刷・デザイン産業とIT・コンテンツ産業との融合により生み出される創造的産業を育成・強化するとともに、それらの連携により高い相乗効果を生み出す、仙台独自の創造的産業の集積(クリエイティブクラスター)の形成に取り組めます。

##### ○「仙台クリエイティブ・クラスター・コンソーシアム」事業補助

クリエイティブ産業と関連企業との交流やウェブサイトを通じた情報発信等を行う産学官連携組織「仙台クリエイティブ・クラスター・コンソーシアム」に対し助成を行い、クリエイティブ産業の育成・強化を図ります。

##### ○クリエイティブ産業ビジネスモデル研究助成事業

創造的なアイデアや知識、技術、文化芸術性等を基にした付加価値の高い商品及びサービスの開発、又はそれらの促進を目的とした初期の研究会活動に対し助成を行い、新しいビジネスモデルの創出を図ります。

##### ○クリエイタープロモーション支援事業

クリエイターと企業との連携を促進するため、ウェブサイト上に仙台的クリエイターを紹介するコンテンツを掲載し、受発注を促進します。

##### ○仙台デザインウィーク運営補助

創造的産業関連企業による活動紹介や、市民啓発・人材育成を目的とした「仙台デザインウィーク」に対して、運営補助を行います。

#### 創造的産業支援事業

(仙台市産業振興事業団 022-724-1122)

Eコマース及び組込み分野のビジネス開発ディレクターや、デザイン分野のプロデューサーとともに、地域のIT、デザイン関連産業の持続的成長を促進します。企業訪問等の活動により、クリエイティブ活動を基にした地域産業の高付加価値化を図ります。

#### 産業人材育成支援事業

(仙台市産業振興事業団 022-724-1122)

本市に集積が進んでいるIT産業との関係も極めて深く、今後の成長が期待できるコンテンツ産業の振興を図るため、東北芸術工科大学大学院の仙台スクールに対し、場所の提供など、教育に必要な要素の一部を支援します。

#### 地域創業者支援事業

(仙台市産業振興事業団 022-724-1212)

仙台市内での新規創業者の育成を図るため、「仙

「**台市情報・産業プラザ起業育成室**」の利用者が販路の拡大を図る上で必要な経費を助成するほか、フォローアップを目的としたセミナーや意見交換・情報交換の場の提供等を行います。

#### **創業者支援・経営革新セミナー事業**

(**仙台市産業振興事業団 022-724-1122**)

これから事業を立ち上げたいという方や、経営革新、業務改善及び新規事業の展開などに取組もうとする中小企業者を対象にしたセミナーを開催します。

##### ○創業者支援セミナー

創業しようとする者を対象に、ビジネスプランの策定や創業に必要な実務知識の習得等に関するセミナーを開催します。

##### ○開業塾

対象を開業希望の多い業種に限定し、定員10名規模で、開業時及び開業後において当該業種等に必要な事項の講義・演習を行います。

##### ○開業コンサルパック

司法書士、建築士、社会保険労務士、税理士等が、個別具体的に開業に関する総合的支援を行います。

##### ○経営革新セミナー

経営革新や新事業展開に取り組もうとする中小企業者を対象に、マーケティングや販売戦略等に関するセミナーを開催します。

#### **若年求職者就業体験研修(ジョブ・トライアル)事業**

(**仙台市産業振興事業団022-724-1212**)

雇用のミスマッチ解消と就職後の定着率向上を図りながら、市内在住若年者の就業を促進するとともに、企業への人材発掘の場を提供します。合同面接会において研修希望者(学生を含む18~39歳の市内在住の求職者等)と企業のマッチングを行い、企業で最大10日間の就業体験研修を行います。(双方合意となればそのまま就職となります)。

## **(2) 大学等の知的資源を活かした新産業クラスターの創成**

#### **知的クラスター創成事業〔第Ⅱ期〕**

(**経済局産業プロジェクト推進課022-214-8046**)

生活習慣病疾患を中心とした疾病を予防するための先進的予防健康サービスの企画・検討を行い、研究開発を推進します。これにより市民の生活の質の向上に資するとともに、医療・介護コストの適正化と地域経済の活性化を図ります。

#### **仙台フィンランド健康福祉センター事業**

(**仙台フィンランド健康福祉センター022-303-2666**)

仙台フィンランド健康福祉センターを拠点とし

て、仙台及びフィンランドの企業、大学、利用者等の連携により、高齢者の自立支援等をテーマに、IT等を活用した付加価値の高い健康福祉機器・サービスの研究開発、事業化を促進します。これにより、健康福祉産業のクラスター形成とともに地域の中小企業の国際化を図り、市民の生活の質の向上を図ります。

#### **仙台MEMS産業クラスター創成事業**

(**経済局産学連携推進課022-214-8245**)

東北大学に集積する次世代エレクトロニクス産業の基盤技術として期待されるMEMS(微小電気機械システム)技術を活用して、既存製造業における技術力・製品開発力の向上や、関連する企業の誘致を促し、MEMS技術に関連する新産業・新事業の創出を図ります。

#### **東北大学連携型起業家育成施設支援事業**

(**経済局産学連携推進課022-214-8278**)

インキュベーション施設である東北大学連携型起業家育成施設(「T-Biz」)の運営支援を通じて、大学の研究成果を活用した新産業創出を図るとともに、地元中小企業等の入居を促進し、企業の技術力向上等の成長及び大学発ベンチャー等の将来的な地域への定着を図ります。

## **2. 商店街の活性化に向けて**

○中心部商店街の魅力と集客力の更なる向上を図るアクションプランを策定するとともに、地域で様々な役割を担う地域商店街の連携・交流を推進するなど、本市活力の源泉である商店街の支援に取り組めます。

#### **中心部商店街活性化促進事業**

(**経済局地域産業支援課022-214-1004**)

地下鉄東西線開通後の中心部商店街の姿も見据え、商店街、事業者、行政等の適切な役割分担を図りながら、中心部商店街の振興を図っていくための集客向上策・回遊増進策等をイメージしたアクションプランを策定します。平成21年度は、外部有識者等の意見も聞きながら、仙台市としてのプランの検討・策定を行っていきます。

#### **商店街交流促進事業**

(**経済局地域産業支援課022-214-1004**)

商店街が商業機能を含め地域社会の様々な役割を担っていくために、商店街同士又は他団体等との意見交換、情報の共有化等の交流を支援し、商店街活動を牽引する人材の育成を図ります。

### 商店街地域ビジネス連携促進事業

(経済局地域産業支援課 022-214-1004)

地域で生活支援サービスを行う各種団体と商店街もしくは事業者が連携して、地域の実情に合った生活サービスの開発・提供を行う事業を促進します。

### コミュニティビジネス創業促進支援事業

(仙台市産業振興事業団 022-714-1122)

地域課題の解決や、市民ニーズの多様化に対応するとともに、地域社会や本市経済の活性化を図るため、コミュニティビジネスを支援します。

### 商店街等助成事業

(経済局地域産業支援課 022-214-1004)

意欲的な商店街が、競争力を強化し自立的な発展を図るために取り組む事業に対し助成します。

#### ○商店街イベント事業助成

商店街が販売促進・地域交流・広域からの集客、連携等を図る事業を行う際に、対象経費の25%以内、限度額25万円を助成します。なお、審査会により特別に選考された事業については、対象経費の2/3以内、限度額100万円を助成します。

#### ○商店街ブラッシュアップ事業助成

商店街がアーケードやカラー舗装、街路灯等の補修更新(総事業費200万円以上)をする際に、対象経費の25%以内、限度額250万円を助成します。なお、宮城県の補助対象事業の場合は、対象経費の50%以内、限度額500万円を助成します。また、アーケード安全強化に効果的な事業(総事業費5,000万円以上)については、市の助成額を20%、限度額を2,000万円としております。

#### ○商店街環境整備事業助成

商店街が街路灯やカラー舗装等を新設する際には限度額2,000万円を、アーケードを新設する際には限度額1億1,000万円を、対象経費の1/2以内でそれぞれ助成します。(対象事業の要件は宮城県補助の承認が必要です。)

#### ○商店街空き店舗事業助成

商店街が空き店舗を活用し商店街の活性化を図るコミュニティ施設や店舗を設置する際に、対象経費の1/3以内、限度額は改装費100万円、家賃80万円、運営費20万円を助成します。なお、宮城県の補助対象事業の場合は、対象経費の2/3以内、限度額のそれぞれ倍額を助成します。

#### ○商店街情報化事業助成

商店街がシステム機器の取得を行う際に、対象経費の1/2以内、限度額1,000万円を助成します。また、ホームページの開設等を行う際に対象経費の

2/3以内、限度額200万円を助成します。(対象事業の要件は宮城県補助の承認が必要です。)

#### ○意欲的事業者支援事業

市内の事業者5人以上で構成される団体が、商店街の活性化を図る調査研究事業等を行う際に、対象経費の2/3以内、限度額160万円を助成します。(対象事業の要件は宮城県補助の承認が必要です。)

#### ○商店街地域力アップ支援事業

商店街が地域の伝統や資源等を活用して行う独自の商品開発や商品力の向上、その商店街ならではの魅力ある取組みを行う場合に、事業開始から1年目(調査研究)には対象経費の2/3以内、限度額40万円、2年目(実践事業)には対象経費の1/2以内、限度額100万円、3年目(実践事業の検証に基づく継続事業)には対象経費の1/4以内、限度額50万円をそれぞれ助成します。

#### ○商店街広報力強化支援事業助成

商店街が効果的な広報のノウハウ取得を目的として研修を実施し、その結果を踏まえ、各種広報物の実践を行う場合に対象経費の1/2以内、限度額50万円を助成します。

## 3. 投資と交流人口の拡大に向けて

○仙台・宮城デスティネーションキャンペーンの貴重な成果を活かし、取組みの定着化を図るポストDC事業を推進するほか、「るーぶる仙台」の充実や「伊達な広域観光圏」事業など、観光客受入環境の整備を推進します。

○東南アジアを始めとした海外諸都市・地域との経済・観光交流などを進め、仙台の知名度を高め更なる交流人口の拡大を図ります。

### (1) 観光プロモーションの推進

#### ポストDC事業

(経済局観光交流課 022-214-8259)

平成20年度の「仙台・宮城デスティネーションキャンペーン(DC)」での成果や様々な取り組みの定着、発展を図るため、平成21年10月から12月に実施する仙台・宮城「伊達な旅」キャンペーンを実施します。また同キャンペーンに向け、街中観光の推進や観光ボランティアガイドの活動促進、観光サイン整備等の受入態勢の充実を図ります。

#### 国内プロモーション事業

(経済局観光交流課 022-214-8260)

関係機関と連携しながら、旅行者者へプロモーション活動を行い、仙台を含む旅行商品の開発を促す



とともに、観光・物産に関する各種キャンペーンの実施や、雑誌等の全国メディアを活用した積極的な情報発信により、潜在的な旅行者層に働きかけ、首都圏、中部、関西など全国からの観光客の誘客促進を図ります。

#### せんだい旅日和運営支援事業

(仙台観光コンベンション協会022-268-6251)

仙台の観光ホームページ「せんだい旅日和」を活用した情報発信により、利用者が求める情報を幅広く提供し、仙台への訪問動機の拡大を図ります。

#### 学習・体験型観光推進事業

(仙台観光コンベンション協会022-268-6251)

小中学校の教育旅行やグループ旅行等、体験を組み込んだ旅行の需要に応えるとともに、新たな交流人口の拡大を図るため、観光客等のニーズを的確に把握しながら体験型観光メニューの開発とPRを積極的に推進します。

#### フィルムコミッション事業

(仙台観光コンベンション協会 022-268-6251)

「せんだい・宮城フィルムコミッション」の活動を通じて映画やTV番組のロケ支援等を行います。

### (2) 観光資源魅力創出・受入環境の整備

#### 仙台三大まつり・市民創造型イベント支援事業

(経済局観光交流課 022-214-8260)

本市の伝統ある行事の継承や市民の新たなまつりの創出に向けた取組みを支援し、「杜の都・仙台」のイメージアップに努めるとともに、仙台の観光行事として全国にアピールし、観光客の誘致を図ります。

#### 仙台ビクターズ産業ネットワーク運営支援事業

(仙台観光コンベンション協会 022-268-6251)

本市への来訪や滞在につながる商品・サービスの開発を促進するため、コーディネーターによる事業化支援や、研究・商品化に必要な経費の一部助成を行います。また、集客ビジネスの成功例を紹介するセミナーや交流会を開催します。

#### 観光シティループバス事業

(経済局観光交流課 022-214-8260)

市内中心部の主要な観光スポットを効率よく巡ることができる「るーぷる仙台」について、七夕ナイト号や光のページェント号等の企画運行、仙台・宮城「伊達な旅」キャンペーン期間中における特別コースの運行等、魅力アップと観光客の利便性向上を図ります。平成21年度はさらに、大崎八幡宮方面への通常運行に備え、必要な車両・設備を整備します。

#### 観光施設整備・運営事業

(経済局観光交流課 022-214-8260)

秋保文化の里センターや作並観光交流センター等、地域の観光振興の拠点となる施設の運営管理・支援、登山道・遊歩道の維持管理、秋保大滝遊歩道や磊々峡遊歩道、深沼海水浴場の安全対策等を行います。

#### コンベンション誘致促進事業

(仙台観光コンベンション協会 022-268-6251)

コンベンション開催準備資金の貸付やコンベンション開催助成、会場間のシャトルバス運行補助等の各種支援を実施することにより、国内大型会議、国際会議及びインセンティブツアーを誘致し、国内外からの交流人口の拡大を図ります。

### (3) 広域連携による観光基盤強化

#### 広域観光連携事業

(経済局観光交流課 022-214-8260)

広域観光連携に関する協定を締結した三市連携のほか、平成20年10月に国から認定された「伊達な広域観光圏」において、プロモーション活動の共同実施や観光プログラムの充実、受入環境整備等を行い、広域的な観光ゾーンとしての魅力向上を図ります。また、東北のゲートウェイ都市として、東北全体の知名度向上や集客促進をめざす東北観光推進機構の事業に参画します。

### (4) 国外との経済交流の促進

#### 国際経済交流支援事業

(経済局国際プロモーション課 022-214-8019)

国際ビジネスについての情報提供等により、市内企業の海外への事業展開を促進します。

##### ○国際経済情報の提供

セミナーの開催等により、海外との取引や海外への進出に関する情報を市内企業等に提供します。

##### ○海外展示会出展・外国語表記ホームページ作成助成

海外への新規販路開拓を図る市内企業に対し、海外展示会出展費用及び外国語表記のホームページ新規作成費用の一部を助成します。

#### 海外プロモーション事業

(経済局国際プロモーション課 022-214-8019)

近隣の自治体と連携し、交流人口の拡大が期待されるタイやシンガポールなどの東南アジア地域や台湾、香港、韓国などの東アジア地域を対象に、各種プロモーション等を実施し、同地域からの観光客誘客の促進を図ります。

### 仙台空港利用促進事業

(経済局国際プロモーション課 022-214-8019)

仙台空港における新規路線の就航や既存路線の利用促進を図り、国内外の各地域との人的・物的交流基盤の形成を図ります。

### 仙台国際貿易港利用促進事業

(経済局国際プロモーション課 022-214-8019)

仙台国際貿易港において利用できる定期コンテナ航路の充実や、取扱貨物量の拡大を図ることにより、国際的な物流基盤の形成を図ります。

## (5) 企業及び研究所の立地推進

### 産業立地促進事業 (再掲)

(経済局産業振興課022-214-8276)

企業立地等促進助成金の活用や、本市の立地環境の積極的なPRにより、製造業や研究開発施設、ソフトウェア業・データセンター、コールセンター・バックオフィス等、広域集客型産業、クリエイティブ産業等の立地を促進します。

#### ○企業立地等促進助成

製造業や研究開発施設、ソフトウェア業・データセンター、コールセンター・バックオフィス等、広域集客型産業、クリエイティブ産業の立地（新設、増設、市内移転、設備更新等）促進を図るため助成金を交付します。

#### ○産業立地推進

企業の立地促進を図るため、企業訪問・展示会への出展等により本市の立地環境をPRする等の誘致活動を行います。

### 国際プロジェクト推進事業

(経済局産学連携推進課022-214-8278/国際プロモーション課022-214-8019)

東北大学等仙台地域の知的資源を活かした海外研究開発施設の仙台市内への誘致を行い、研究開発拠点から創出される新事業や新産業を定着させることにより、地域経済の活性化と持続的成長を図ります。

以上、平成21年度における主な商工業支援施策を掲載いたしました。

なお、本市の経済関連情報を、次のホームページ等によりご紹介しています。併せてご利用いただければ幸いです。

### ■仙台市経済局

〒980-8671 仙台市青葉区国分町3-7-1

<http://www.city.sendai.jp/keizai/kikaku/index.html>

### ■(財)仙台市産業振興事業団

〒980-6107 仙台市青葉区中央1-3-1 AER7階

<http://www.siip.city.sendai.jp/>

### ■メールマガジン「せんだいE企業だより」

各種支援機関等が実施するセミナーや助成金制度などの各種支援情報を無料で配信します。

配信登録は下記まで。

<https://www.siip.city.sendai.jp/mailmaga/public/bin/mmreginput.rbz>



# 失敗の予防学

～なぜ人は似たような間違いを繰り返すのか～

東京大学大学院工学系研究科教授 **中尾 政之氏**

4月21日(火)、七十七銀行本店4階大会議室において、東京大学大学院工学系研究科教授 中尾政之氏をお招きして、「失敗の予防学 ～なぜ人は似たような間違いを繰り返すのか～」と題してご講演いただきました。今回はその講演内容をダイジェストとしてご紹介いたします。



なぜ人は、似たような間違いを繰り返すのか。全く同じではなく似ているのだが、その類似性が分からない。ここが失敗の起こる原因です。私は、学生には人の振り見て我が振り直せと言っています。自分で失敗して、2度と同じ失敗を犯さないぞと決心すれば、同じ間違いをすることは少なくなります。

## 精神論で終わらせない失敗の経験

失敗の類型というものを考えてみましょう。大学では階段から落ちる人が多い。なぜだろうと考えてみると、校舎で革靴をサンダルに履き替える人が多いからです。東大は昔は役所でした。役所の人にはサンダル好きが多い。去年は休業災害が9件ありました。そこで、工学部はサンダル履きを禁止しました。ところがそれでも落ちる人がいる。それで、みんな手すりを持って、上り下りしましょうということにしました。つまり、足元に気をつけましょうと言うよりは、サンダルをやめて、手すりを持つようにしましょうと言った方が、分かりやすいのです。具体的に言うことが大切なのです。

あちら立てれば、こちら立たずという状況は、エンジニアの分野では干渉設計というものがこれに当たるでしょう。日本人は干渉設計という「すり合わせ」が大好きで得意です。もう1つ輩の髓から天井覗く、というような状況の失敗があります。あまりにも複雑になり過ぎてしまって全体像が分からなくなり、失敗が起きるのです。大規模インフラのコンピューターなどに起きています。たとえば、自動車の組み込みのソフトは、全工程が100あったとすると、50工程は検査のためのものです。人間が検査しても分かるようなものでないのに、コンピュータ

### 中尾 政之氏 プロフィール

#### 〔経歴〕

- 1981年 東京大学工学部産業機械工学科卒業
- 1983年 東京大学大学院工学系研究科産業機械工学専攻修士課程修了  
日立金属株式会社入社  
同社磁性材料研究所に勤務、磁気ディスクの開発に従事
- 1987年 同社設備開発研究所に転勤、磁気ヘッド生産設備の設計に従事
- 1989年 HMT Technology Corp.に出向、磁気ディスクの生産に従事
- 1992年 同社退社  
東京大学大学院工学系研究科産業機械工学専攻助教
- 2001年 東京大学工学部附属総合試験所教授
- 2002年 東京大学大学院工学系研究科総合研究機構教授
- 2006年 東京大学大学院工学系研究科産業機械工学専攻教授

#### 〔専門等〕

ナノ・マイクロ加工、加工の知能化、科学器械の微細化などの研究を行っている。同時に、実物を作り動かす実験を通して技術の本質をつかむよう学生を指導。また、失敗学の先駆者であり、経営者・ビジネスマンの失敗・成功事例を「科学の目」で徹底的に解剖し、その予防法則を伝授する。日本テレビ「世界一受けたい授業」にも出演。

#### 〔主な著書〕

「創造設計の技法」(日科技連)、「失敗の予防」(三笠書房)、「失敗は予測できる」(光文社)、「失敗百選—41の原因から未来の失敗を予測する」(森北出版)、「公理的設計」(森北出版)他多数



ーがコンピューターを検査しています。こうなってくると、何がなにやら分からなくなり、失敗するのが必然ではないかとさえ考えてしまいます。

そこで、失敗学の登場ということになりますが、狭義の失敗学は、ナレッジマネジメントとして、人の役にたたなければなりません。過去の失敗知識をデータベースとして構築することが非常に大事になります。でもこれを作るのは割りと簡単です。ただ、紙ベースでつくろうとすると失敗します。その一つの例に生協があります。生協は連邦政府みたいな組織形態をしています。全国の500ほどの店舗から様々な事例が本部に集まってきます。

中国製の餃子事件が起きる2カ月ほど前に同じ製造日の餃子から異臭がするとか、変な味がするとか3件報告されていました。しかし、紙ベースでやっていて、月3000件の報告が来る。それを3人の人がチェックしています。人がしていることですから、チェックが難しく、どうしても分からなくなってしまいます。結局、見過ごされてしまい、救急車が出勤する事態になったのは、ご存知のとおりです。現在では食品関連業界では、XML（エックス・エム・エル）で自然言語処理をしているので、同じ製造年月日の餃子がおかしいとなれば、すぐにそれが回収できるようになっています。

データベースを作ったら、現在のリスクに似ている知識を検索します。それが似ていると感じない人がいるからです。こうしたことが過去にあったじゃないかと言っても、いやそうではない、事故はケース・バイ・ケースだという人がかなりいるものです。人が失敗した時に、これは似ているな、と感じる心が重要です。そして精神的な対策で終わることなく、将来の損失を回避するような対策を施すのです。

## 失敗の分類学—タイプⅠ・Ⅱ・Ⅲ

大学の事例を紹介しましょう。2008年11月、割りと最近の出来事です。濃い酸の中に水を入れると、発熱反応が起こり、水がぼーんといってしまう。爆発を防ぐ方法としては、沢山の水を用意して、そこに酸を入れていくという方法をとります。ところがこの事件を起こした学生は、その方法を忘れていて濃硝酸の中に水をゆっくりゆっくりと入れていきました。そして水が沸騰して中2階の屋根を吹っ飛ばしてしまったのです。

研修などで安全対策を教えているのに、それを忘れてしまう。アホかいな、たるんでいるという例です。ヒューマンエラーと言われるものです。これを「タイプⅠ」としましょう。安全対策が不発に終わったというタイプです。企業の事故を分析すると、約50%位の確率でこのタイプが出てきます。自動車にはセーフティ・ベルトが付いているのに、それをしないで乗っていて怪我をした、などもこの分類です。

次は、あちらを立てれば、こちらが立たずという、干渉設計の例で、工学ではこの例が多くなります。要求機能が干渉しているタイプで、「タイプⅡ」と分類しましょう。設計者が、その干渉設計に気がつかなかったり、まあいいやと思ったりするところで起こる失敗です。

例をあげましょう。ボラン・ピリジン・コンプレックスという薬品があります。これを暖めて蒸気圧を高めて、真空装置の中で化学蒸着法で物に膜を付けるのです。この液体が水と反応すると急激な反応が起こります。それで、この実験者はサンドイッチが入っているようなビニールにジッパーが付いた袋を水槽のような物に入れて実験をしておりました。10回実験していたが大丈夫だったが、11回目に水が入って爆発してしまいました。水で加熱しないでヒーターを巻けばよいではないか、というような問題です。

どうも、マテリアル出身者で基本的なことを知らなかったことによるミスです。こうした事故は3割位あります。「要求機能」が干渉しているわけです。要求機能とはお客さまが要求した機能などを言うものですが、これらが干渉し合うわけです。ですからこれは設計問題になります。本来、それぞれが干渉しない独立設計が理想的です。それがなかなかできなくて、すり合わせをしてしまうということになります。

「タイプⅢ」の失敗とは次のようなものです。実は昨年9月に東大で、メタンガスの漏洩事故がありました。この時は消防自動車が16台出勤し、東京の本郷通りが1時間ほど閉鎖される事件になりました。事件を起こした学生は、本富士警察署に逮捕される騒ぎになりました。テロではないかということで、連れ戻すのもまた大変でした。この学生は何をしようとしていたのでしょうか。ただ、メタンガスのボンベを隣のビルに運ぼうとしただけです。運び終えていざボンベを開こうとした時に事故は起こりま

した。とにかく、バルブが開いてしまい150キロの圧力のメタンガスが吹き出してきたのです。

調べてみたら工学部の中に1500本のガスボンベがありました。納入している業者は、事業でなく家業みたいなものも含めて70業者もあります。長い年月の中で複雑に絡み合い、にっちもさっちも行きません。ボンベの形だけみても十何種類とあります。学生がいくら賢くても、この事故はなかなか防ぐことはできなかった類のものではないかと思われます。過去の歴史が積み重なって、人智を超えるように要求機能が絡まって、ボンベのバルブやレギュレーターが複雑になっています。あちらを叩くとこちらが壊れる、とまさに干渉だらけです。

こういうものは沢山あります。たとえば銀行のシステムです。お金を入れて出すだけの大福帳のような機能をコンピューターに任せるならいいのですが、現在では要求機能が複雑になり、システムの入札もどちらが早く応札するかなど時間叩きゲームのようなものになっており、にっちもさっちも行かないという状況になっているわけです。

失敗というものは、以上のように3つに分類でき、これらを前述したようにタイプⅠ、タイプⅡ、タイプⅢと命名しました。

タイプ(Ⅰ)	不発 失敗の50%
	精神論よりも安全自動装置 昔から生じているヒューマンエラー
タイプ(Ⅱ)	干渉 失敗の20%
	作業でなく設計者の失敗 今までお構いなし
タイプ(Ⅲ)	複雑 失敗の30%
	人智を越えた複雑さ 今ではその傾向が止まらず

## タイプ別失敗の特徴

タイプⅠの場合は、昔から起きているヒューマンエラーであり、これが全体の50%を占めています。このタイプに対しては、精神論よりも安全自動装置を付けるといったことが重要です。2005年4月に起きたJR西日本福知山線の脱線事故にしても、日勤教育などが問題視されていますが、ATS-Pと言われる自動列車停止装置が設置されていなかったこ

とが一番の原因です。阪急や阪神といったその脇を走っていた電車は30年前からそれを付けていたわけで、単にこれを付けなかったJRの経営者が悪いということになります。

それからタイプⅡの場合は干渉設計で、これは作業者の失敗でなく設計者の失敗です。後ほど述べますが、日本人はこの干渉設計が大好きで、それで失敗することが多い。失敗の20%を占めています。

タイプⅢは、人智を超えた複雑さが影響するもので、沢山あります。たとえばバイオなどもこの例に入るでしょう。いつ、鳥インフルエンザなどが毒性を強め流行するかなどは分かりません。まさに複雑系です。

ところで、なぜ失敗学を研究しているのですかと、私は尋ねられることが多いのですが、大学の目的は創造とか設計が成功することにあります。ですから成功に至るための手段としての失敗学があります。致命的な失敗を犯さないこと、しかし小さな失敗は必ず起きるから仕方ないだろう、という感じでやっています。私は工学部の安全衛生管理室長も務めています。ここには学生など素人を含めて6000人がいます。大きな工場並みです。こうした人たちが毎日、実験をしているわけですから、部屋を吹っ飛ばすというようなことが起きるのは当然です。それで、大きな怪我をしないようにするにはどうすればよいか、一生懸命に考えているのです。

### 失敗学:過去の失敗を学んで 致命的な損失を回避すること

1. 失敗を正直申告して、
2. 共通のシナリオを抽出し、
3. 自分に適用する。

データベースは分析しないと、  
コストパフォーマンスが悪い

## 不正直と無謀は世間が許さない ——現在の失敗に対する見方の傾向

昨今は小さな失敗でも不正直と無謀な挑戦に関係すると、マスコミに総攻撃を受けることになり、どちらかと言えば、これを防ぐにはどうすればよいか、

ということを考えがちになります。それで、不正直を防ぐため、どのような教育をするかということになります。まず、論文に嘘を書いてはいけない、これは誰でも分かることです。しかし、マージナルなものが出てきます。たとえば、このような場合です。6点をプロットしたが、どうしても1点だけが直線に乗らないということが起こります。その時に、線を引いて線からはずれた1個を消してよいか、という問題です。このはずれた点は俗に異常値と呼ばれるものです。多分、20世紀の研究者は消しゴムで消していました。いいじゃないか、6個のうち5個は真実なんだから、などと理由をつけて消してしまうわけです。ところが、現在は、1個でも消せば退学となります。もし、この異常点を消したいのなら、何回も実験をしてこれが絶対に間違いであることを証明して消さなければならない、と指導しています。マージナルな部分は沢山あるわけで、これを正直でない者が研究していてそれが世の中に出た場合、大変な迷惑です。私どもエンジニアの仕事が信頼できないと、社会から見られてしまう可能性があります。

もう1つ、世間が許さなくなったことに「無謀な挑戦」があります。しかし、無謀とは言われているが、無謀でないような挑戦もあります。慈恵医大の青砥病院の前立腺の全摘手術で起こった事件です。「キーホールサージェリー」といって、内視鏡を入れて行う手術で、1999年フランスで行われるようになった技術があります。2001年くらいに日本にもやってきましたので、若い医師がこれに挑戦をしました。その際、インフォームド・コンセントで最初の手術になるということ余り言わなかったようです。そこが1ついけないことでもありました。そして手術を開始して8時間くらいたって、うまくいきません。手術は二酸化炭素でお腹の皮を風船みたいに膨らましてその間の空間のところで処理をしていくわけです。皮のところは動かないようにしてツールを動かすわけです。右へ動かそうとすると、左へ動かさなければならず、こんがらかります。

うまくいかず仕方がないので開腹手術をしようということで、開腹したら二酸化炭素が抜けて、二酸化炭素の圧力で押さえていた血液が噴き出してしまいました。患者の血液型はA B型だったのでO型を輸血すればよかったのが、判断が鈍って失血でお亡くなりになったという事件です。

いま刑事裁判が行われているところですが、この裁判が有罪となれば、多分、新しい技術が行われな

くなるのではないかと思います。この影響は尾を引いています。「ダビンチサージカルシステム」と呼ばれる医療ロボットがあります。1990年頃に米国の大学で開発されたものですが、日本はロボットが大好きな国民ですから、この程度のロボットを作るのは割とやさしい。1台2億円で、800台ほど作られています。しかし、日本には4台しかありません。新しいことをすると、また訴えられるかもしれないというわけで、購入が進みません。

似たような判断が、「サイバーナイフ」という放射線治療ロボットでもありました。200くらいの方角から放射線で脳の腫瘍を殺してしまうというもので、現在、大変に使われているものです。肺ガンから脳に転移したときなど、脳の腫瘍を大体殺すことができます。そうすると2年くらいの延命が可能となります。しかし、日本の企業はこの分野からも撤退してしまいました。

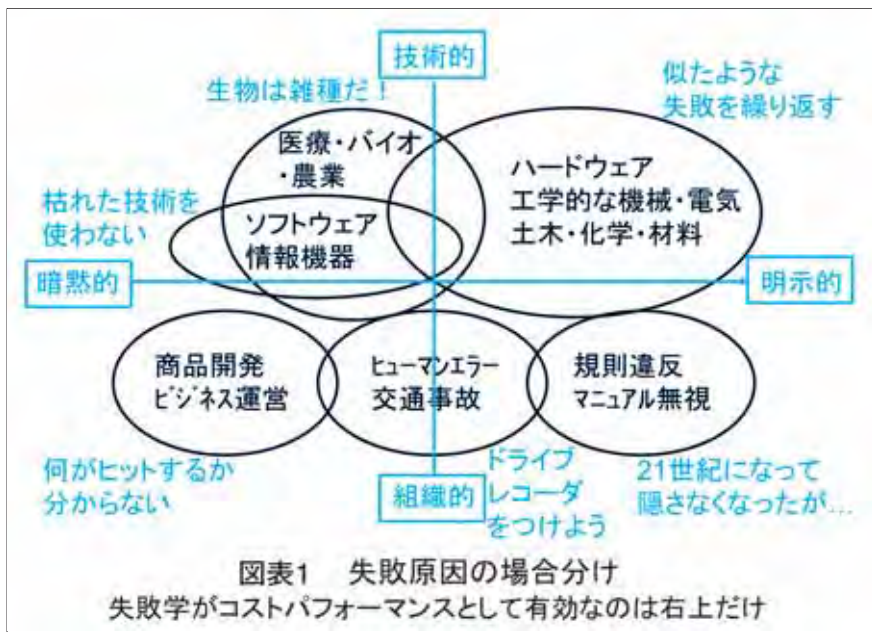
医療では安全が大切であり、工学の分野の技術を導入していくべきなのですが、撤退ということが多くなっています。10年、20年という技術の遅れが起きているわけです。確かに挑戦しなければ失敗しないけれど、零対零で引き分けるような方法では、勝ち点3がもらえません。日本が技術立国を目指すなら、ある程度の挑戦を許さないと、これからの発展は難しくなるでしょう。

## 失敗のナレッジマネジメント

さて、話を失敗のナレッジマネジメントに戻しましょう。失敗学の目的は、過去の失敗を学んで致命的な損失を回避することにあります。その方法は、1) 失敗を正直に申告して、2) 共通のシナリオを抽出し、3) 自分に適用する、という3パターンになります。データベースを作ることは作っても懺悔録に終わることが多いのです。データベースから消したいなと思う人が沢山いると、誰も見ないということになります。また、データベースを作っても、分析しなければ、コストパフォーマンスは悪くなります。

失敗学はどういう分野で有効か。失敗の検証を試みました(図表1)。図の左側は暗黙知が多いところ、右側は明示的で、きちんとマニュアル化されているところです。図の上は技術的、下は組織的です。すると、技術的でマニュアルが分かっているところは、ナレッジマネジメントをやると、必ず成功





します。しかし、医療・バイオなどの分野はなかなかうまくいきません。たとえば同じ薬を使っても副作用の出る人と出ない人がいます。何故かと言えば、それは相手が雑種だからで、特に人間は最も雑種動物です。実験のネズミなどは20世代も掛け合わせが行われます。それでも脳の信号などをとってみると、全く異なるそうです。

それからソフトウェアも難しい。何故なら枯れた技術でなく、いつも新しい技術を使わなければならないからです。データベースを作って、ナレッジをしようなどと言っているうちに、そのソフトがなくなってしまう。東芝という会社を考えてください。この会社は全く異なる人種が集まっているところです。賞味期限が長くナレッジが大切と言われる原子力、それに対して明日がどうなるか分からないフラッシュメモリー。この両方を扱っています。これが同じ会社の人間かというくらいに、ナレッジマネジメントをする姿勢が異なってきます。

左下の座標の商品開発、これも難しい。何がヒットするか分からないし、制約条件も分からない。ヒューマンエラーとしての交通事故も分からないものでした。ドライブレコーダーを付けるようになって、初めて分かるよになってきました。東京のタクシーの90%はドライブレコーダーを付けており、15万台ほどが売られています。どうしてタクシーが付けているか。タクシーは任意保険に入りません。事故が起きてから、タクシー会社の担当者が赴いて相手と交渉します。これを付けていると、画像で事実を明らかにすることができます。あなたは無灯火の自転車で突っ込んできた。5対5の過失責任にしましよ

うなどと交渉して安く済むわけで、コストパフォーマンスがよいということになる。損保会社もドライブレコーダーを付ければ保険料を30%引きにしますなどとすれば、どういう事象で起きたかがはっきり分かるようになるわけです。安全装置付きで科学的に事故の分析を行うことが、大切になっていくでしょう。

右下の座標の「規則違反・マニュアル無視」は21世紀になって隠すことができなくなってきたものです。最近、事故米の残留農薬問題が起きましたが、この米を使って煎餅を作っていた4人程度の会社でも、製品の回収をしています。多くのお金を使ってデータベースを作って、それで役に立っているのは賞味期限がとも長い製品である右上の座標のハードウェアということになるでしょう。

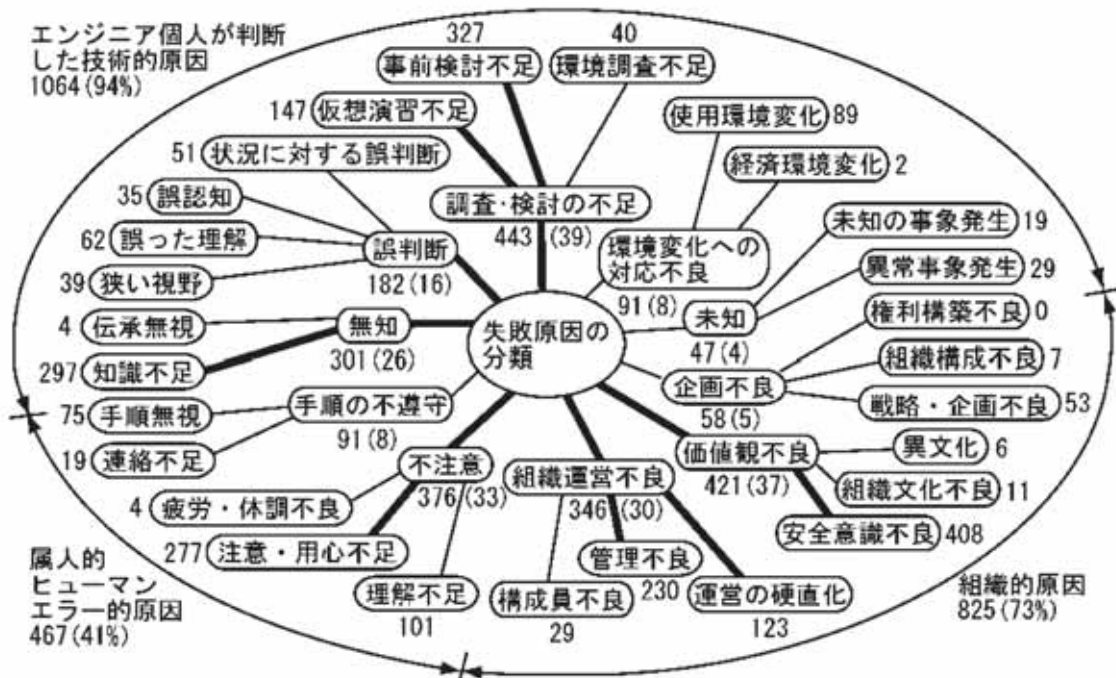
### 想定外の事故はない

図表2は文部科学省の科学技術振興機構（JST）が10億円かけて作った「失敗知識データベース」の「曼陀羅図」です。

ここには1200件ほどの失敗データが入っています。このデータベース作成に参加したのは引退されたシニアのエンジニアが多いのですが、この方たちに、10個用意した分類の中でどれが失敗の原因であったか選んでもらいました。1136件の事例から2356件の原因が選ばれていますので、1件の事故について2つ程選んでいるということになります。これを調べてみると、「無知」「誤判断」「調査・検討の不足」「環境変化への対応不良」「未知」などはエンジニア自身の判断が失敗した技術的要因ですが、これだけで94%を占めます

無知は入社して3年目からの初心者、誤判断は課長クラスの失敗でしょうか。調査・検討の不足は39%と多いが、これは、後で調べてみたら世界中で同じ事で失敗していた事例があることが分かった、というようなことでしょう。環境変化への対応不良については、海外に出して失敗したというのが多い。未知は4%に過ぎない。これはたとえば鳥インフルエンザなどのバイオ、もう一つは天災につい

# 想定外の事故なんてものはない



1136事例から原因を抽出(複数可なので総数2356)、10%を超えるものを太線で示した

出典：JST失敗知識データベースより筆者が加筆

図表2 失敗知識データベースのシナリオ検索用の原因“曼荼羅”

て、この失敗を選んだ人が多い。こんなに大きい地震や津波が来るとは思わなかった、などです。古今東西のさまざまな失敗を集めてみれば、こんな原因があるのかというものは殆どありません。想定外でしたというのは逃げ口上であり、裁判になってみれば想定内ということになるわけです。

想定内であるのに何故失敗してしまったのか、ということが出てくるのが「組織的原因」で70%程度を占めます。「価値観不良」「組織運営不良」などが多いですね。価値観不良とは、たとえば後で考えてみると、安全意識がそのグループとして足りなかったのではないかと、などというものです。組織運営不良は、たとえば、安全装置をつけましょうなどと部下から言われたが、上司がコストが高くなるからというので見送ったりして事故が起きてしまったなどの場合。

そして失敗の40%ほどが「属人的ヒューマンエラー的原因」から起きています。「不注意」や「手順の不遵守」などです。きちんとマニュアルどおりにやりましょうね、と言っているながらそのとおりにしなかったなどです。パロマの湯沸かし器による一酸化炭素中毒死事件も、設計者の意図をよそに、安

全装置が動かないようにしてしまったのが事故につながりました。また「未知」による失敗が4%と少ないことから分かるように、想定外の事故は非常に少ないのです。したがって、どのような事故があるかということ体系化しておけば、それ以外の事故はあまり起きないということが言えるでしょう。

## 41のシナリオにリスク要因を集約

私は300くらいの事件・事故を調べて、これを41の分類にまとめてみました(図表3)。そして機械系のエンジニア90人に尋ねてみました。そしたらこの41の原因に80%が収まりました。これらの原因から洩れているのは「ヒューマンエラー」(眠くてぼーとしていたなど)、「管理トラブル」(部下が鬱になってしまったなど)などで、20%を占めています。

事故などで特に多かったのは「技術的、特に力学的」の中の「2) 疲労破壊」でした。これは2007年5月に吹田市のエキスポランドのジェットコースターの車軸が金属疲労で折損してしまったというような事故です。ただ、この事故は金属疲労というよ



<b>62 技術的、特に力学的な失敗</b>	
1) 1 脆性破壊	8) 0 座屈
2) 12 疲労破壊	9) 1 共振
3) 11 腐食	10) 1 流体振動
4) 2 応力腐食割れ	11) 4 キャビテーション
5) 9 高分子材料	12) 1 衝撃
6) 11 バランス不良	13) 5 強風
7) 2 基礎不良	14) 2 異常摩擦
<b>55 技術的だが、副次的な失敗</b>	
15) 6 特殊使用	22) 2 天災避難
16) 6 落下物・付着物	23) 0 脆弱構造
17) 9 逆流	24) 8 フィードバック系暴走
18) 10 塵埃・動物	25) 5 化学反応暴走
19) 1 誤差蓄積	26) 1 細菌繁殖
20) 1 油脂引火	27) 2 産業連関
21) 1 火災避難	28) 2 フェイルセーフ不良
	29) 3 待機系不良
<b>28 技術的だが、使用中に生じた失敗</b>	
30) 5 入力ミス	33) 3 自動制御ミス
31) 8 配線作業ミス	34) 4 流用設計
32) 6 配管作業ミス	35) 3 たまし運転
<b>18 非技術的で、組織的・社会的な失敗</b>	
36) 11 コミュニケーション不足	39) 0 企画変更の不作为
37) 7 安全装置解除	40) 0 倫理問題
38) 0 違法行為	41) 0 テロ
<b>40 重大ではなく、失敗百選のシナリオに含まれない失敗</b>	
i) 14 ヒューマンエラー	iii) 9 単純な設計ミス
ii) 12 管理トラブル	iv) 5 企画の失敗

図表3 失敗百選の41のシナリオの一覧表  
(青数字は203個のリスクのうち、そのシナリオに分類された数)

事件・事故は  
考えても  
みなかった  
副作用として  
発生する

エンジニアが  
感じている  
リスクの80%は  
41個のシナリオ  
に含まれる

りは制度疲労に近いと、私は思っています。ジェットコースターは工作物に当たるといことで、建築基準法で規格が定められています。検査する人もエレベーターをチェックするような人たちです。ですから旧運輸省が管轄する電車をチェックしているような人たちが調べていれば、この事故の原因となった金属疲労も発見できたのではないか、と思われるのです。法律による制度が何ら変わらないので、お門違いの人たちがチェックしていると、こういう事故が起きるといことではないでしょうか。

そもそも、「疲労」「摩耗」「腐食」は、失敗3兄弟といわれています。その特色は新品にはこの事故は起きないということです。メンテナンス不足となってくると、この3兄弟が顔を出します。「6) バランス不良」とは、風でクレーンが倒れたりなどで、けっこう多い。

それからあまり考えていなかったもので、最近多いのは「18) 塵埃・動物」です。たとえばコンセントなどが燃えるなどです。大学でも年に2回ほどコンセントが燃えています。特に現在はフリーアクセスなので、熱がこもり、炭化するまで気が付かなかったという例があります。それから「36) コミュニケーション不足」は非正社員が増えてきて、この原因が多くなっていることは、皆さんも感じておられ

ているでしょう。

「22) 天災避難」というのがありますね。天災があつて避難できれば、こういう事象があつたという話の種で済みます。この場合、エンジニアや住民、役所が協力して行動することが大切です。これで最も成功した例は有珠山の噴火による防災があげられます。ハザードマップを作成し、北海道大学の岡田弘先生の活躍もあり、2000年の噴火の際には、一人の犠牲者も出なかったのです。岡田先生は有珠山の観測所に20年もおられました。その観測所は現在は無人の観測所となっています。住民や役人が素直に岡田先生の指示に従ったのは、先生の人間性もあつたわけで、次の噴火で避難の決断をできるかが、大きな問題であると思います。

実は以前、放射線管理学会でこうしたことをすべきだと講演したことがあるのですが、そうしたら放射線にはハザードはない、とすぐさま野次が飛び、感動しました。ハザードがないのならハザードマップを作る必要はないわけです。原子力などでは地域の住民との関係があるので、隠して隠してハザードはないと言わなければならない状況になってしまうでしょう。ただ、現在、水害が起きた時などにハザードマップを作成していないと、行政が訴えられる時代になっており、100万分の1でもハザードが



あるなら、それに対する避難方法なども考えなければならぬように状況は変わっています。

## 失敗原因の傾向をみる

これは会社の失敗を分析することでも分かることなのですが、失敗の原因を大別すると、同じような傾向があります。1つは悪意ではないが、うっかりや身勝手に生じたヒューマンエラーです。2つ目は、コミュニケーション不足で齟齬が生じたサプライチェーントラブルのようなエラーなどが顕在化したものです。これら2つの原因は、組織的、人間的原因で起こり、失敗の50%くらいが、これらの原因で起きています。だからヒューマンエラーや社会心理学の学者が活躍することになるわけです。

次にもう少し上流での失敗というものもあります。特異点で地雷を踏んだ設計の失敗と、私が呼ぶもので、3つ目の傾向ということになります。これは先ほども述べた複雑化に問題があります。そして4つ目は上流で間違っていた戦略の失敗というもの。これは今までは失敗とは言われてなかったものです。たとえば、比較の仕方が間違っただけで過大な投資をしてしまったというような失敗です。

特異点で地雷を踏んだ設計の失敗には、干渉設計の失敗があります。ある自動車メーカーのピストンの組立て工程で起きた事故の例で説明しましょう。米国のミシシッピの工場で善意のカイゼンを行ったことがきっかけでした。ピストンリングの挿入は手組みで行います。しかしこの作業者は、専用工具を使ってピストンリングを開きながらピストンに挿入するカイゼンを始めたのです。機械産業ではこれは当然のカイゼンです。ところが、作業者がリングを開き過ぎ、馬蹄形に変形させたため、オイルが吹き上げてオイルがなくなるという不具合が生まれました。たまたまこの事故に遭った人はレンタカーでこの不具合の車を借りて運転し、警告ランプを無視して運転を続け、エンジンルームが燃えるという事故になってしまったのです。

善意のカイゼンを行った作業者は、リングの真円度が10ミクロン変形してしまったらこういうことが起きるということを知らなかったために起きた事故です。ナレッジが伝わっていれば起きなかった事故と言えます。悪意は全くないのだが、ナレッジが行き渡らず、サプライヤーや現場の工程が悪くて失敗する事例が多くみられます。干渉設計といいます

が、こうしたナレッジが全て分かっているのか、という問題が基礎にあるのです。

日本の産業界で作っている製品は先輩たちのナレッジが組み込まれた成熟の段階にあり、これを少しでも動かすと思わぬところで失敗するということがあるわけです。コストダウンがクレームアップを引き起こしてしまうということが起こることが多いのです。リスクアセスメントの必要性が言われますが、それは大変に難しいことなのです。

日本人は干渉設計が好きで、部品を統合したりしますが、それが事故を誘発することがあります。どうすればよいかと言えば、その場で応急処置したことも含め、きちんと後輩に伝えることが大事です。これまで日本人は情報を伝えようということがあまりなかったと思われれます。

上流の失敗は下流で修正することができないことが、大きな問題なのです。これは経営学の野中郁次郎先生の言葉がヒントになっているのですが、新しいモノを作る時には、「思いを言葉に、言葉を形に、形をモノに」の気持が大事です。しかし、日本という国は、たとえば自動車を例にとっても、国産化が目標でした。東大工学部というものは、明治以来、国産化のための学部だったのです。だから、ハウ・ツー・メイクしか教えてこなかったわけで、ホワット・ツー・ドゥーまでは教えなかった。しかし、新しい発明をして、新しい論文を書く。それはリサーチで上流です。ハウ・ツー・メイクはソリューションで下流なのです。

新しいモノを作るという点では、法学部も新しい法律を作るということはずいぶん、憲法でさえアメリカで作ったものをもらっていたりするわけです。法学者というものは、みんながどのようなことで困っているのか、解決するための新しい法律を作ることを考えるべきではないか、と私は思います。

掃除ロボット「ルンバ」をご存知でしょうか。カブトガニみたいな形をしていて壁などにぶつかると逆方向に進みます。これはボタンを押せば、一人で一晩中ガーガーと動き、バッテリーがなくなると、赤外線通信で充電コネクターを探し自分で充電します。実はこれが300万台も売れています。米国のMITの先生がこれを開発したのですが、ロボット研究者から見ればあまりにも馬鹿馬鹿しい代物だし、掃除機を作っている人たちにとってはこんなものは掃除機でない、ということになります。しかし、お客さまにとっては部屋がきれいになればいいじゃな

いの、ということでしょう。しかし、ハウ・ツー・メイクだけをやってきた人には、このルンバは絶対に発明することはできないでしょう。どんな要求機能が存在するのかということを考える事がすごく大切であるということになります。

## 伝わり難くなったナレッジ

さて、最後に、まじめに失敗学を実行しても失敗が減らないのは何故か、ということについて考えます。1つの答は、まじめに法律を守ってコンプライアンスすれば、安全は十分であるということではない、ということです。安全のために法律を守ればヒューマンエラーが減ると言われますが、法律の方が時代遅れになっていることがあるので、自主ガイドラインを策定して、事故が起きた時には後ろ指を指されないようにすることが必要です。

もう1つは、「われわれの安全」を確保しようと頑張っても、暖簾に腕押しであるということです。つまり、「われわれ」には非正社員が含まれていないのです。「黒部の太陽」を見ても分かるように、昔はヘルメットかぶってお酒を酌み交わしていました。今はどうでしょう。本社の人間と現場の人間がお酒を酌み交わすことはないでしょう。本社とメンテナンスが交わることはないでしょう。そういうことで、ナレッジがなかなか伝わり難くなってきています。

このため、現在のシステム設計の基本は、「お猿の電車システム」が必要です。フリーターである作業者のヒューマンエラーを防ぐために、自動の失敗回避システムを構築するのです。JRでも地下鉄電車などでも、ボタン一つ押せば動き出し、コンピューターで二重三重に失敗を回避する仕組みになっています。ですから、人間が判断するよりも、よほど安全ということになります。だけど、マニュアルに書いてないことが起きては困るので、運転士さんが乗っているわけです。

そして、最終的な安全・安心の決断は全体像が理解できる中核人材が行うべきです。種子島の宇宙センターではロケット打上げに成功すれば万歳を叫びますが、あの司令室には自爆スイッチがあるのみです。まっすぐ目標に向かって飛ぶかどうかと

いう作業は全部ロケットに付いたコンピューターが行っているの、人間が操作しているわけではありません。マニュアルに書いてないことについて判断する人間はどうしても必要なのです。そうすると、仕組みを作る人はますます賢くなるが、それを使うだけの人はますます馬鹿になっていくということが起こります。牛井屋さんに10年勤めても牛井を最初から最後まで作ることができないのと同じです。

最後に、正直が一番ということを申しあげたい。正直が一番、正直であればやり直しがききます。そして何もしなければ失敗しないが、挑戦しましょうと言いたい。失敗に関しては、人間は似ている失敗を繰り返すので気を付けましょう。特に干渉設計と上流の失敗に気を付けましょう。それでも失敗は減らないでしょう。コンプライアンスする法律が時代遅れということがあります。だから自主ガイドラインを策定して後ろ指を指されないようにしていきましょう。非正社員が多くなりすぎたことも問題を拡大しています。

挑戦しなければ絶対に失敗はしません。しかし、大学でやるべきことは挑戦です。だから失敗なんておそれてはいけないと思うのです。

### まとめ

正直が一番、正直であればやり直しがきく  
何もしなければ失敗しないが、挑戦しよう

人間は似ている失敗を繰り返す  
特に干渉設計と上流の失敗に気をつけよう

それでも失敗は減らない  
コンプライアンスすべき法律が時代遅れ  
非正社員が多くなりすぎた



講演会の模様

## 悪趣味



日本銀行仙台支店長

福田 一雄

かつて親父に「趣味を減らせ」と諭されたことがある。趣味の定義にもよるが、人々が趣味欄に記載している事項で、1年以上経験ありという緩い定義で並べてみると、麻雀、囲碁という勝負事に始まり、サッカー、バトミントン、テニス、登山、スキー、ゴルフと運動系は多岐、小学校の飼育栽培部長であったように古くは園芸、小中高と放送部長だった経緯から通信・オーディオ系機械いじり+音楽鑑賞はジャンルを問わず+スリーフィンガー程度のギター演奏、社会人になって酒、煙草を嗜み、カクテル+単身赴任で覚えた手料理、等々。

別に孝行息子ではないが、親父の言うことにも一理を感じたのか、その後、賭け事は大勝を引き際とし（パチンコは最初が「打ち止め」、他の趣味を楽しむために禁煙をし、運動系は足を使うスポーツに、文化系は受動で済む鑑賞系に収斂していった。

そうした中で、しつこく続いている「悪趣味」が2つ。ジョギングと読書である。どちらも「極めて平凡かつ真っ当ではないか？」という声上がりそうだが、中身が少し半端でない。結果、イヤミな印象を与えるという意味で悪趣味なのだ。ジョギング（含む歩く）については、本人は至って淡々と季節の変化、街や野山の風情を楽しんでいるつもりなのだが、年間5000Kmを超えとなると、絶句される。ついていけないというわけ。究極のエコなのにね。

では2つめの読書はどうか？ 実は、意外に趣味の欄に読書と記している人は少ない（私も書かない）。これは、読書が日常的に行う当たり前の行為で、例えばテレビを見る、朝飯を食うことと同様に、読書を趣味と認識しないということではないかと思う。でも、私の読書は堂々「悪趣味」である。実は、本は本でも、英語の小説を読む。日本語では、仕事で速読に慣れているせいか、小説もついつい粗筋を読み飛ばしがちだし、英語も専門分野だとボトム・ライン（結論）に目が行く。しかし、「英語」の「小説」だと、テーマ（主題）によってボキャブラリー（用語）が違うし、そもそも良い小説は次の展開が読めない。結果、翻訳であれば3日で済む本も、英語だと3週間かかる（仕事もあるし、減らしたとは言え別の趣味もある）。でも、そうやってじっくり本を読む行為には、速読では得られない効用がある。実に言葉で表現しにくいのだが、作者の書くスピードで、作者と会話しながら読み進む、という感じ。悪趣味と思わなければお試しあれ！



この1年間に会った本たち