
社会技術革新学会 第4回学術総会

予稿集

- 開催日 : 2010年9月30日(木)
- 会場 : お茶の水女子大学 共通講義棟2号館

社会技術革新学会
(現場基点学会)

第 4 回 学 術 総 会

研究・開発、生産・販売あるいは経営の現場のみならず広い社会のそれぞれの現場にしっかりと軸足を置いて、今日までの足跡を省み自由な議論の中で切磋琢磨しながら、知識基盤の整備や人材の育成などの役割を果たしていく拠点として、社会技術革新学会、通称「現場基点学会」がある。学術総会ではこれらの趣旨に則り、日頃の成果を発表する。

今年度の特別講演として日高東亜国際特許事務所所長 日高賢治氏による「真の知財立国に向けた制度改革のあり方～対中国戦略を中心とした日本のグローバル戦略～」を企画した。

- 開催日 : 2010年9月30日 (木)
- 会 場 : お茶の水女子大学 共通講義棟 2号館
(東京都文京区大塚 2-1-1)
- 内容 : 奨励賞 2010 伝達式
特別公演
学術口頭発表
研究会報告

■ 第7回学術総会 プログラム ■

09：30 受付開始

発表 No.	時間	
開会挨拶	10：00～10：05	学会長
	10：05～10：30	奨励賞(2010)伝達式
1	10：35～11：00	○須藤 繁（国際開発センター エネルギー・環境室） 「イノベーションが導く事業展開に関する事例研究」 （米国石油精製業の事例から）
2	11：05～11：30	○山田 一仁（明治大学大学院） 増田 優（お茶の水女子大学大学院） イノベーションが導く事業展開に関する事例研究② —ポリシーを研究所に具現化し、新たなビジネスを創り出す—
3	11：35～12：00	○服部 道夫（化学工学会 SCE・Net） リサイクルの実績から見た課題と成功例
4	12：05～12：30	○川瀬 進（綜研化学株式会社） ケミカルズもの創りにおける知の活用と人材育成

12：30～13：10 昼食休憩

午後の部

特別講演	13:10~14:50	日高 賢治（日高東亜国際特許事務所） 真の知財立国に向けた制度改革のあり方 ～対中国戦略を中心とした日本のグローバル戦略～
5	14:55~15:20	○高嶋 清洲（綜研化学株式会社） 知財活動の経験と課題について（実際の事例を交えて）

15:20~15:35 休憩

6	15:35~16:00	○齋藤 興司（化学工学会 SCE・Net） 中国の日系化学工場における現場管理とローカル化の試み
7	16:05~16:30	○ <u>山田 一仁</u> （明治大学大学院） <u>増田 優</u> （お茶の水女子大学大学院） イノベーションが導く事業展開に関する事例研究③ —ポリシー・イノベーションが拓く、規範機能提案型ビジネス 実現への道—
8	16:35~17:00	○種谷 真一（化学工学会 SCE・Net） 高粘度の新しい測定法とその制御・工業化 —チーズ製造プロセスへの利用—
9	17:05~17:30	○永里 賢治（東京工業大学大学院） 化学企業における製品安全問題の戦略的活用
	17:35~18:00	研究会活動報告（事件事例研究会）
閉会挨拶		学会長

※氏名下線は学会の会員

意見交換会 18:00～（於 大学食堂）

■ 資料目次 ■

1. 奨励賞（2010年）関連資料

対象者氏名および業績 ----- 1

2. 特別講演会資料

真の知財立国に向けた制度改革のあり方

～対中国戦略を中心とした日本のグローバル戦略～

日高 賢治（日高東亜国際特許事務所 所長） ----- 3

3. 学術口頭発表予稿

1) イノベーションが導く事業展開に関する事例研究

（米国石油精製業の事例から）

○須藤 繁（(財)国際開発センター エネルギー・環境室） ----- 33

2) イノベーションが導く事業展開に関する事例研究

—ポリシーを研究所に具現化し、新たなビジネスを創り出す—

○山田 一仁（明治大学大学院）

増田 優（お茶の水女子大学大学院） ----- 39

3) リサイクルの実績から見た課題と成功例

○服部 道夫（化学工学会 SCE・Net） ----- 45

4) ケミカルズもの創りにおける知の活用と人材育成

○川瀬 進（綜研化学株式会社） ----- 51

5) 知財活動の経験と課題について 実際の事例を交えて	○高嶋 清洲 (綜研化学株式会社)	----- 55
6) 中国の日系化学工場における現場管理とローカル化の試み	○齋藤 興司 (化学工学会 SCE・Net)	----- 59
7) イノベーションが導く事業展開に関する事例研究 —ポリシー・イノベーションが拓く、規範機能提案型ビジネス実現への道—	○ <u>山田 一仁</u> (明治大学大学院) <u>増田 優</u> (お茶の水女子大学大学院)	----- 65
8) 高粘度の新しい測定法とその制御・工業化 —チーズ製造プロセスへの利用—	○種谷 真一 (化学工学会 SCE・Net)	----- 71
9) 化学企業における製品安全問題の戦略的活用	○永里 賢治 (東京工業大学大学院)	----- 77
4. 研究会報告資料 「事件事例研究会」研究報告	○ <u>野田 剛</u> (事件事例研究会監事)	----- 83

※氏名下線は学会の会員

■ 社会技術革新学会奨励賞(2010年)伝達式 ■

対象者氏名および業績

対象者氏名	業 績
須藤 繁 (会員)	2009 年 9 月の学術総会における特別講演後、社会技術革新学会誌「技術革新と社会変革 ー現場基点ー」の第 3 巻第 1 号に報文「 21 世紀における石油観の構築に向けて 」を投稿し、技術革新がもたらす影響を視野に入れながら過去 50 年間に亘る国際的な石油情勢の変遷について検証しつつ、21 世紀における石油観の構築のための要件を提示し石油と社会を巡る将来のあり方を考察する新たな視点を示し、社会技術革新学に新たな領域を開く事例を社会に紹介した。
山田 一仁 (会員)	2009 年 9 月の学術総会において口頭発表後、社会技術革新学会誌「技術革新と社会変革 ー現場基点ー」の第 3 巻 1 号に報文「 機能性部材分野における事業展開に関する事例研究ー機能提案型ビジネスモデルとポリシー・イノベーションー 」を投稿し、機能性部材産業に属する企業の歴史的な変遷と競争力の要因を検証しつつ、新たなイノベーションモデルとしてポリシー・イノベーションの概念を提示し技術革新と国際競争力の関わりについて新たな視点を示し、社会技術革新学に新たな領域を開く事例を社会に紹介した。
吉田 泰典 (非会員)	2009 年 9 月の学術総会において口頭発表後、社会技術革新学会誌「技術革新と社会変革 ー現場基点ー」の第 3 巻第 1 号に報文「 企業内部統制システムの構築：概要と効果 」を投稿し、内部統制問題対応への社内の取組みを大藤康雄氏と力を合わせてまとめて新しいシステムを構築、公開し、現場基点の着想に基づく当該課題への取組み例として新たな事例を社会に紹介した。
大藤 康雄 (非会員)	2009 年 9 月の学術総会において口頭発表後、社会技術革新学会誌「技術革新と社会変革 ー現場基点ー」の第 3 巻第 1 号に報文「 企業内部統制システムの構築：概要と効果 」を投稿し、内部統制問題対応への社内の取組みを吉田泰典氏と力を合わせてまとめて新しいシステムを構築、公開し、現場基点の着想に基づく当該課題への取組み例として新たな事例を社会に紹介した。

〔特別講演〕

真の知財立国に向けた制度改革のあり方
～対中国戦略を中心とした日本のグローバル戦略～

日高 賢治

日高東亜国際特許事務所 所長



< CONTENTS >

- I. そもそも知的財産権とは何か？
- II. 日本の知財戦略の現状と米国・中国
- III. 技術流出問題の本質
- IV. 日本が目指すべき知財戦略のあり方(私案)

I. 企業にとっての知的財産権とは

日経知的資産経営フォーラム2006

<新聞記事抜粋>

国内外の関係者が参加し、「知的資産経営とは、企業の人材力など目に見えない資産を活用し、成長に結びつけること」との見方で一致した。

2006/12/6日経朝刊



この文章、一見、もっともらしく立派に見えるけれど
「知的資産」、「目に見えない」と言う枕言葉を取ってしまえば
「経営とは、企業の人材力などの資産を活用し、成長に結びつけること」と、至極当然のことを言っているだけ。これで答えになっているのか？

3

そもそも……

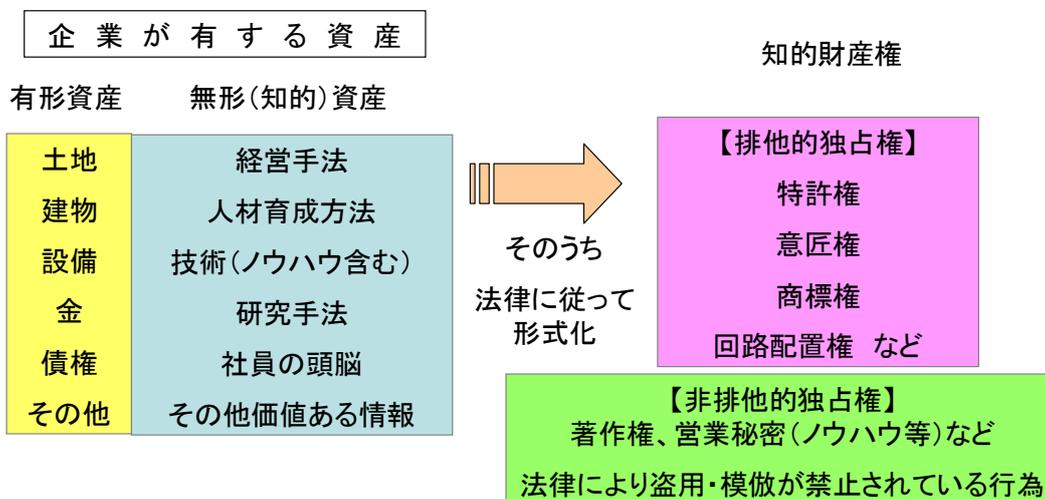
自由市場の競争環境下においては
どんな商売であっても、どんな会社であっても
社員全員の「創意工夫と知恵」=「無形(知的)資産」
が無ければ生き残れない



近代企業経営の基本は
「無形(知的)資産」を如何にして産み出し、
如何にしてこれを「経営に生かすか」にある。
では、
無形(知的)資産と知的財産権との関係は？

4

無形(知的)資産と知的財産権



知財関連法は、国家権力が、
国益を大前提とした国家戦略の上に、具体化した産業政策
ただし、権利化には厳しい「自己責任」の原則が適用される

5

知的財産権制度の立法趣旨は
個々の企業が自ら創造した知的資産を
「他人から無断で真似されない(盗用されない)」
ように国家権力が法律で保護し
安心して、これを事業活動に活かす、
すなわち
知的資産経営を行うことが出来るよう
保証する制度

【注】ただし、現行特許制度には、後述する大きな問題が存在する

6

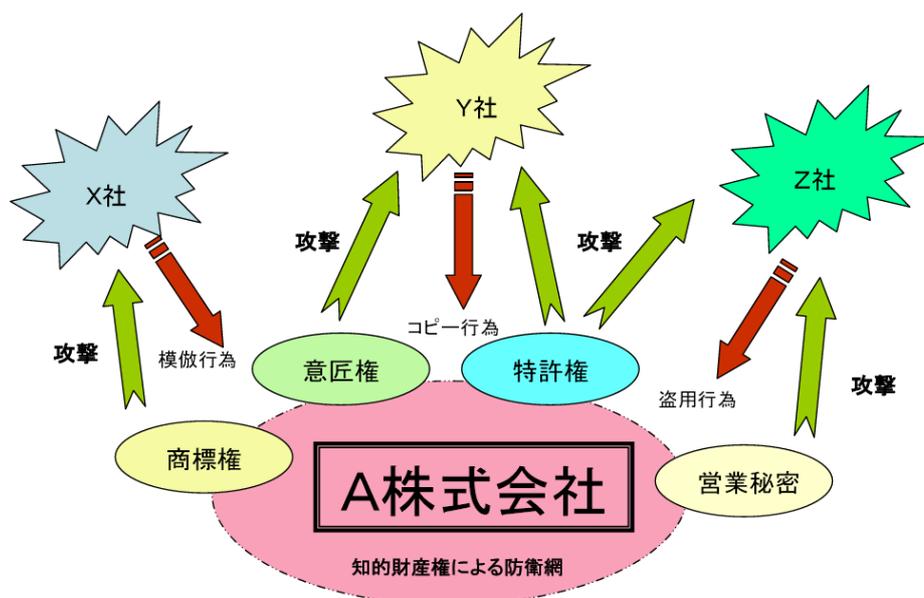
知的財産権とは

自由な市場競争環境(独占禁止)下において
唯一、法律が定める一定の要件を満たした「無形資産」のみ
「市場において独占が許される権利」



「独占」とは、すなわち
自社が創造した製品、技術、ビジネスに割り込んでくる商売敵、
売れ筋商品を模倣・コピーする姑息な連中、
秘密情報を盗み出して悪用する者を
市場から排除(=武力行使)して良いという
国家が法律で認める「**交戦権=武力行使容認権**」である 7

知的財産権を有していれば、市場において他社を「攻撃」し、排除することが可能



産業界が求める保護制度のあり方は
それぞれの国家において、
それぞれの産業分野において、
それぞれの企業において、相違する。



したがって国家権力は、
自国経済の全体総和としての「利益」にもとづいて
制度設計し、運用する

※ 自国の利益にならず、他国を利するだけの法律を制定する独立国家などない！ ！

Ⅱ. 日本の知財戦略の現状と米国・中国

日本は、既に世界最高水準の技術立国の地位を確立

1995年 科学技術基本法制定



科学技術創造立国の宣言

2001年 知的財産基本法制定



知的財産立国／プロパテント宣言

技術力と知財力こそ、日本発展の生命線

しかし、その実態は？

- 知財高裁の創設・大学TLOの設置、総理直轄の知財推進本部など、形の上では、80年代の米国プロパテント政策と「瓜二つ」
- しかしながら、その実態は、真のプロパテント国家と言えるのか？ その戦略は？ 人事に見る本気度は？



小泉総理の「知財戦略国家」宣言以降も、

米国・中国に振り回され続けている

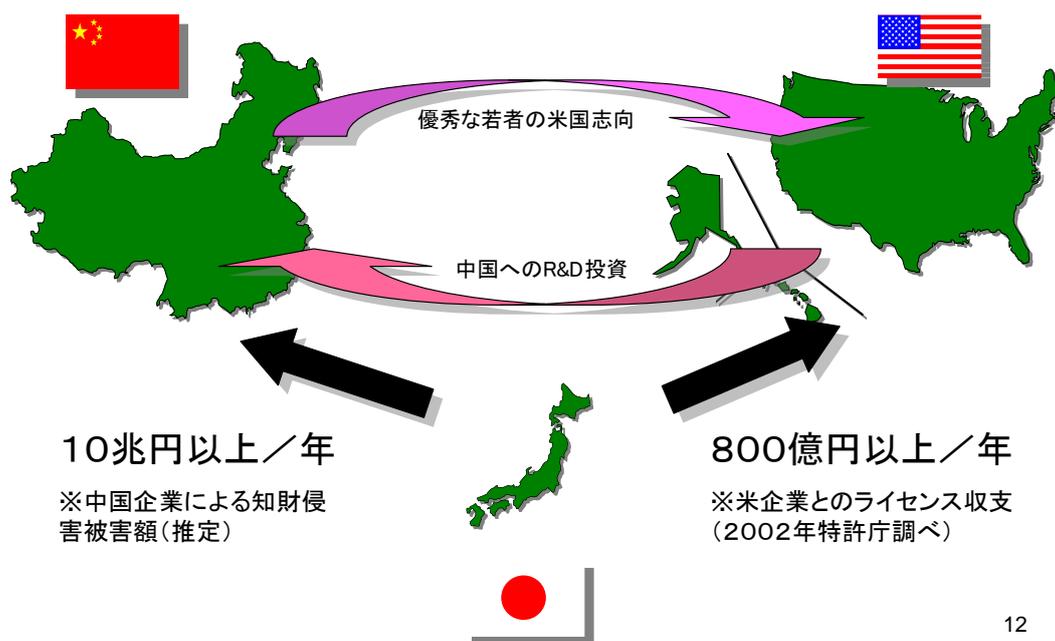
政策実現のために最も重要な人材配置

知財高裁判事の人事は？ 推進本部事務局長・特許庁長官人事は？

※ 何故、日本はいつまでも「適格」人事なのか？「適任」人事は何故行われないのか？

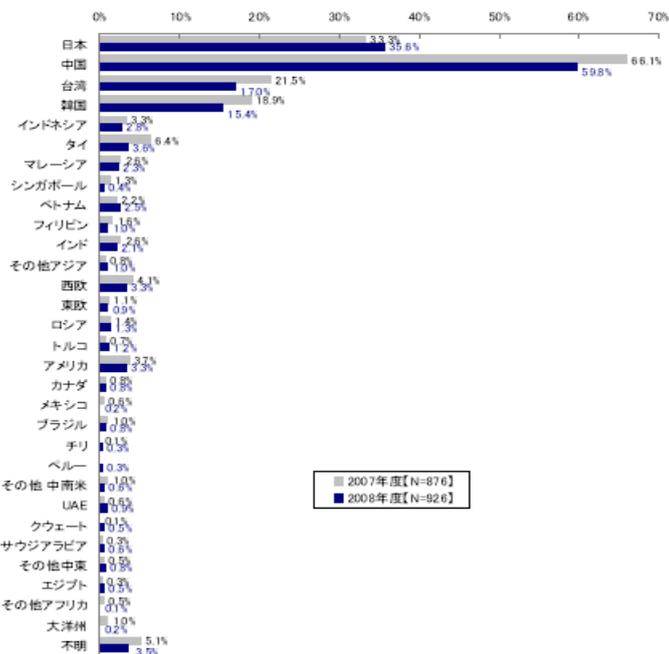
11

米・中に振り回される戦略無き日本



12

最新特許庁模倣実態調査でも、中国での被害社が突出



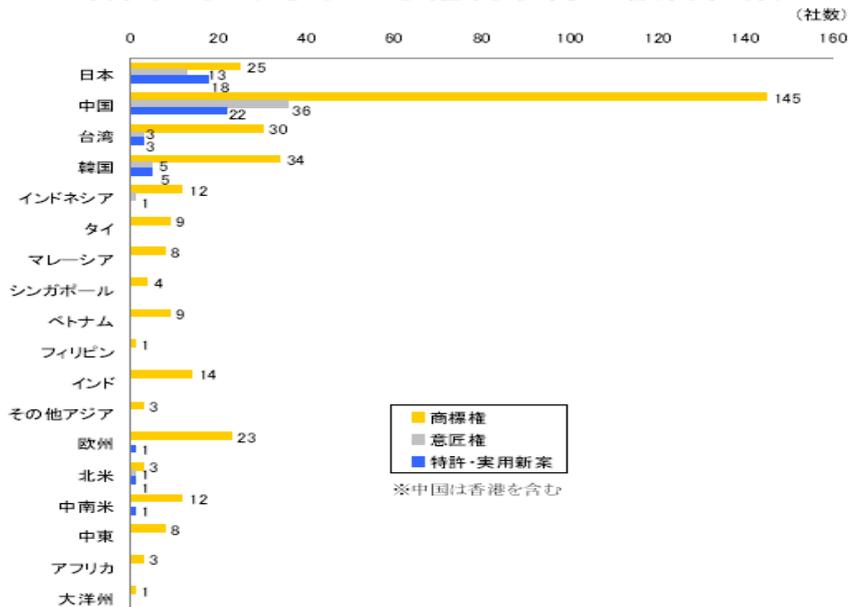
対前年比でやや減少も、中国での被害が圧倒的

東南アジア、欧米での被害も、輸出元は多くが中国？

09年特許庁模倣実態調査

群を抜く中国の不正登録の実態

各国における不正な権利取得の被害社数

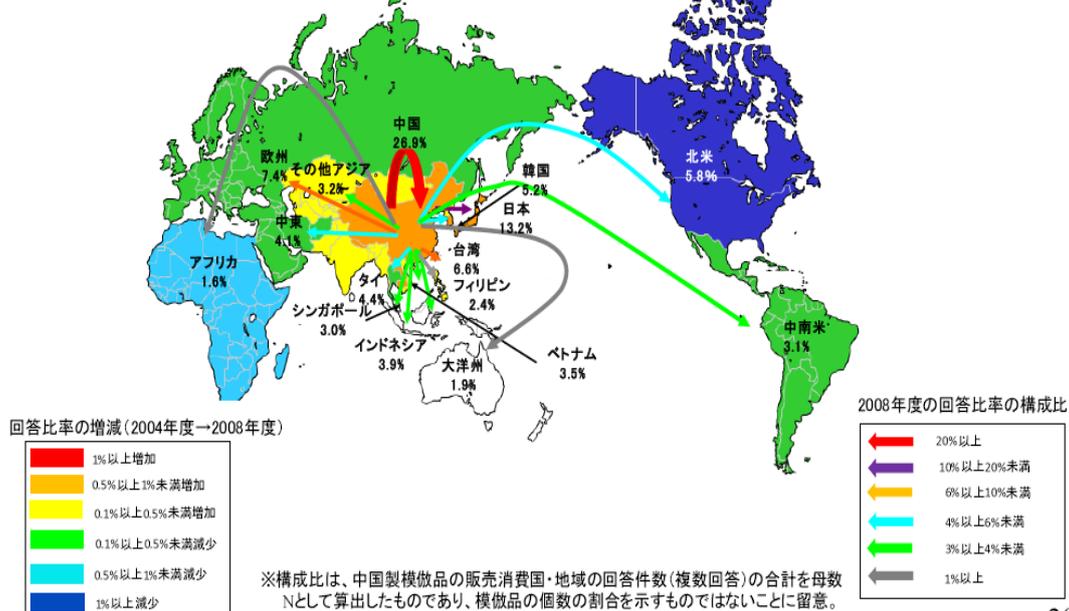


※中国は香港を含む

09年特許庁模倣実態調査

中国発の模倣品が世界各国へ

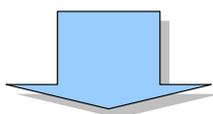
中国で製造された模倣品の販売消費国・地域(流出先)



09年特許庁模倣実態調査

中国進出日本企業の60%以上が、何らかの被害に

日本企業の被害は、あらゆる製品分野に
及んでいる



JETRO北京センター知財室HP

<http://www.jetro-pkip.org>

ニセモノ写真館をご覧下さい

各国の国家権力が定める知財関連法は、
各国の国益・国家戦略にもとづき
制定され、運用されるもの
すなわち
各国の法律規定及びその運用は、
その前提として各国の国益を追求したものであること
を正しく認識することが最重要
特に、
米国と中国は、世界で最も知財を戦略的に捉えている

※ その実現のために、米国も中国もトップは専門家 17

● 米国の戦略

1. バイオ・IT等の自らが世界トップの技術を、「排他的独占権」の強化により「独り占め」すること
2. 善意の開発者である日本企業等の製品を、これによって徹底的に叩くこと
3. そのための制度設計と、専門家による着実な実行

● 中国の戦略

1. 世界に対して遅れている技術分野において、諸外国の「排他的独占権」の支配から何とかして「逃れる」こと
2. 明らかな盗用行為も、拳証責任の転嫁等で逃れやすくすること
3. そのための制度設計と、専門家による着実な実行

中国の法律・運用の実態

(問題) さて、どっちが本物のカローラでしょう？



この中国車の後ろのデザインは、ホンダのフィット・アリア！

中国専利法及び不正競争防止法上、カローラもフィットも侵害されていない・・・¹⁹

明らかな「盗用」も、正当な権利に！

ソニー・エリクソン社の中国名

索尼爱立信

(ほぼ100%の中国人が呼ぶその略称とは・・・)



索 爱

某中国企業が、電話機や音楽プレイヤー等を指定して出願⇒登録
ソニー・エリクソン社は、その無効を求めて高級人民法院まで戦ったが、結局敗訴
当該商標以外にも、多数の「索爱」が出願・登録されている

20

中国専利法第三回改正の主要なポイント 09年10月施行

第10条 中国の単位又は個人が外国人、外国企業等に出願中の特許又は特許権を譲渡する場合、**関連法律・規定に従い、審査手続きの義務がある旨**の規定を追加。

第16条 職務発明創造者には、**奨励**及び実施後の経済効果に応じた**合理的な報酬**を与えなければならない旨の規定を追加。

第20条 中国の単位又は個人がなした発明を外国出願する場合、**国家の秘密保持審査を義務**とする旨の規定を追加。また無断で外国出願した場合、中国では特許付与しないことを追加。

第48条 **3年不実施強制実施権**を追加。

第65条 損害額が不明な場合、**1～100万元**以下で認定する旨の規定を追加。

- 外国企業の中国現地でのR&Dの進展に伴い、第10、16、20条は大きな障害に
- 第48条の「3年不実施強制実施権」は、何故、この時期に法制化したのか？

21

専利法3年不実施規定導入と技術輸出入管理条例問題

- 外国ライセンサーと中国ライセンシーとの間の契約問題を規定

外国ライセンサーは中国ライセンシーに対し、

- ・技術の完全保証(ノウハウ指導含む)
- ・特許の完全保証(第三者権利侵害時の保証)

を義務化。

- 本条例の規定により、中国側から強気の要求が契約書に盛り込まれても、外国ライセンサーは拒否できない。

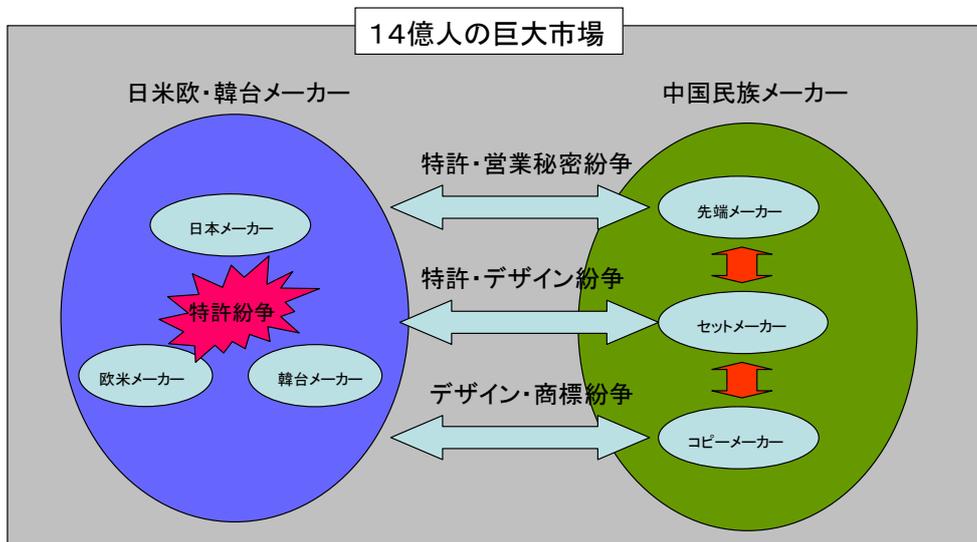
- 専利法に「3年不実施強制実施権の規定が導入された後は、本条例との関係が重大問題となる危険性

⇒ ライセンス契約の断念 ⇒ 自由実施 ⇒ 権利無能力化

先進国企業からすれば、「こんな酷い法律はない！」と思う一方、中国企業にとって、「これほど頼もしい」法律はない。

22

中国を例とした国際市場において想定される あらゆる知財紛争



巨大で混沌とした中国市場では、ありとあらゆる知財紛争が待ち受けている 23

Ⅲ. 技術流出問題の本質

追いつける韓国・台湾、そして中国の台頭 ～ 真価が問われる日本版プロパテント政策 ～

先進工業国家を目指す東アジア諸国・地域にとって、日本の技術は垂涎の的

- 既に韓国・台湾により、多くの分野で逆転、又は逆転の危機
- いよいよ中国の台頭に、このままの戦略で日本は耐え切れるか？

⇒ 韓国・台湾を足し合わせても、中国の一省にも満たない

⇒ 過去、韓国・台湾の急追を許した経験は活かされるのか？

日本の最重要知的資産である技術の流出は、長期的「国益」との関係で議論すべき課題

- ・ かつて日本へ相当程度の技術流出があった米国は、日本にどう対処したか？
- ・ 日本の技術力向上 → 経済発展により、米国の「国益」は損なわれたか？
- ・ 90年前後の一時期に、米国内でもヒステリックな現象は起きたものの、米国にとって日本はコントロール出来き、かつ価値観を共有する同盟国。戦後日本の民主的発展は米国の世界戦略上、経済的にも政治的にもプラスに働いた

25

韓国・台湾の反省

1. 韓国・台湾メーカーに対する安易な技術指導、技術開示はなかったか？
2. 韓国・台湾メーカーに厳格な守秘義務(契約)を課したか？
3. 韓国・台湾で、特許等を的確に出願・権利化してきたか？
4. 現地生産体制において、厳格な秘密保護措置を講じてきたか？
5. 社内研究者・技術者と明確な守秘義務契約を行ってきたか？

26

実例に見る技術流出パターン

◆パターン1(人を介したノウハウ込み直接流出)

- ・ 現地合弁パートナー企業への技術流出
- ・ 現地技術者の引き抜き、独立による流出
- ・ 日本人元技術者の採用による流出

◆パターン2(技術のみ直接流出)

- ・ 提出図面・データによる流出
- ・ 現地企業へのサンプル提供等による流出

◆パターン3(合法的・間接流出)

- ・ 日本の特許公報等の技術文献による流出
- ・ 日本企業の外国出願問題(誤訳等)による流出

27

東アジア諸国への技術流出被害の実例(その1)

◆現地技術者の転職ケース(中堅検査機器メーカーA社)

- ・ 日本での技術研修も経験させた優秀な現地人技術者が、図面とサンプルを持ち逃げし、同業の民族メーカーと組み、同様製品を生産
- ・ A社は現地国での特許権を取得していなかったことから、不正競争防止法違反(ノウハウ盗用)で提訴
- ・ しかし、相手地元裁判所が指定した鑑定機関から「図面だけで製品化できるものは、ノウハウとは言えない」との鑑定書が出され、裁判所もこれを認め、営業秘密侵害には該当しないとの判決を下した。

28

東アジア諸国への技術流出被害の実例(その2)

◆関係機関への提出図面が民族メーカーに横流しされたケース (中堅機械メーカーB社)

- ・ 当該分野において世界トップの技術を有するB社は、現地地方政府機関を通じて製品を売り込んだ
- ・ 当局から製品に関する設計図等の詳細データの提出要求があり、要求通りに提出
- ・ その後、商談成立し製品を輸出したが、全く関係のない民族メーカーから「御社製品は我が社の実用新案権を侵害しており、輸入差止めの用意がある」旨の警告状を受け取った
- ・ その実用新案権は6件。全ては、B社が地方政府当局に提出した設計図面から冒認出願したものであった

東アジア諸国への技術流出被害の実例(その3)

◆集団で堂々と特許を侵害されたケース(大手農薬メーカーC社)

- ・ 最新の殺菌剤を現地国市場に投入したC社は、事前に現地国特許も取得
- ・ しかし、某地方の民族メーカーが集団で侵害品を製造
- ・ C社は、民族メーカー数社を相手取り、特許権侵害訴訟を提訴
- ・ しかし、逆に相手から「特許権無効」の審判を請求され、裁判所も「無効」を維持する最終判決が下された
- ・ 特許無効の主たる理由は、「明細書の記載不備」

賢いメーカーの技術利用実例

◆ 総合家電メーカーH社の研究開発戦略

- ・ 総合家電メーカーの研究開発・知財部門には、情報検索用のPCと検索担当者がずらり
- ・ 担当責任者の話では、「我が社は日本企業が出願する膨大な特許情報を詳細に検索し、商品化に活かしている」とのこと
- ・ 18兆円にも及ぶ日本の研究開発投資の成果である膨大な特許出願(約40万件)のうち、東アジア諸国で特許化されるのは極く僅か
- ・ 日本企業が日本にしか出願せず、諸外国で権利化されない技術を諸外国で利用するのは、あくまでも合法行為。

⇒ IPDL問題は、後述

31

日米企業において同様の冒認出願事件が同時発生

事件の概要

- 特定テーマの研究開発に、中国人研究者を期限付き嘱託で採用
- 研究完了後、上記研究者も退職
- 数年後、同社が世界の特許文献を調査した結果、当該研究成果の内容がそのまま記載された出願が中国企業／中国の大学名で出願されていた。
- 発明者の欄には、上記中国人研究者名が掲載されていた。

※ 両事件では、日本と米国の特許法に規定される「職務発明の帰属」が焦点に

※ 日本の場合、承継契約が無いと発明は発明者のものとなり、冒認・営業秘密侵害のいずれも問えない！

32

日本特許法における職務発明規定

～ 日本企業のグローバル化を阻害する愚策 ～

- 国家権力が、発明を社員に帰属させ、企業に対してその「対価」を求めることは、本当に合理的なのか？
- 企業と従業員との契約は、あくまで当事者同士の自由に委ねるべきであり、国家が介入すべき問題ではない！
- 研究開発拠点の国際化にともない、各国法との不整合は、日本企業の知的資産経営を困難にするだけ
- 経済産業省特許庁は、発展途上国時代の遺産をいつまで持ち続けるのか？

33

最先端の環境技術は日本に技術援助を求めている(中国には無い)はずなのに・・・ この事件はいったい何故？

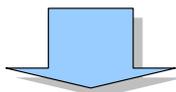
富士化水工業、中国企業との特許訴訟で敗訴確定 賠償金5061.24万人民元(約7億5千万円)

中国国家知識産権局HP記事2010/1/12

http://www.sipo.gov.cn/dfzz/wuhan/xwdt/xwdt/201001/t20100112_487580.htm

中国の環境コンサルタント会社である武漢晶源環境工程有限公司が、環境保全プラント建設の富士化水工業と中国華陽電業有限公司を特許侵害で訴えていた事件。

2009年12月21日、最高人民法院は再審請求を棄却し、福建省高級人民法院判決が確定。



この事件、日本政府や産業界は本事件をどう分析したのか？

こうした事件が二度と起きないようにするためには、どのような対策が必要なのか？

34

判決確定後、親会社の戸田工業社HPに掲載された声明文

平成22年2月5日

各 位

会 社 名 戸田工業株式会社
代表者名 代表取締役社長 戸田 俊行
(コード番号 4100 東証第1部)
問合せ先 取締役 横馬場 清美
(TEL. 0827-57-0065)

子会社における訴訟の判決に関するお知らせ

かねてより中華人民共和国において係属しておりました当社の連結子会社である富士化水工業株式会社を当事者とする訴訟に関して、中華人民共和国最高人民法院の判決がありましたので、下記のとおりお知らせ致します。

記

1. 子会社の名称

商 号 : 富士化水工業株式会社
本店所在地 : 東京都港区海岸3-18-21
代 表 者 : 代表取締役社長 井本浩嗣

2. 訴訟の経緯及び判決の概要

中華人民共和国武漢晶源環境工程有限公司を原告とし、中華人民共和国華陽電業有限公司及び当社の連結子会社である富士化水工業株式会社を共同被告とする訴訟について、平成21年12月30日に富士化水工業株式会社の中国での代理人弁護士のもとへ届いた通知により、平成21年12月21日付で、中華人民共和国最高人民法院において、中国華陽電業有限公司及び富士化水工業株式会社に対し、中国華陽電業有限公司及び富士化水工業株式会社が共同して5061.24万人民币の損害賠償責任を負う旨をはじめとする内容の判決がなされたことが判明しました。

3. 今後の見通し

当案件に関する今後の対応につきましては、現在検討中です。なお、当案件による業績への影響の見込みは現在のところございません。

35

以 上

IV. 日本が目指すべき知財戦略の方向性

(私案)

技術情報の管理、技術流出対策に全力を注ぐべき

- ◆ 昨今の日本の「知財・技術流出問題」の本質は、韓国・台湾・中国の台頭問題 → 結局、対韓・対台・対中戦略そのもの
- ◆ 特に、政治体制を180度異にする中国とは、経済関係の深化と政治的対立という極めて複雑な問題を抱えている
- ◆ 既に、日本でも暗躍する多数の「産業スパイ」に、国家及び個々の企業としてどう対処すべきか？

36

産業スパイを巡る各国事件に関する報道

中国人“産業スパイ”か...フォード社の機密盗んだ疑い、米で逮捕 2009年10月20日12時42分配信 サーチナ

中国広播網によると米当局は14日、シカゴ空港から入国しようとした郁向东容疑者を、フォード社から企業秘密を盗んだ疑いで逮捕した。郁容疑者は中国国籍で北京汽車(北京自動車)研究総院の職員。

郁容疑者は2007年まで米フォード社で仕事をしていた。同年1月に帰国し、08年10月まで富士康科技術集団会社に勤めた。米国の自動車会社で働いた経験が評価され北京自動車にスカウトされ、08年11月から同社で働くようになった。

米当局は、郁容疑者はフォード社の企業秘密を盗み、違法な手段で同社コンピューターにもアクセスしたと主張。中国の会社に就職するために使うことが動機だったとの見方を示した。

北京汽車の関係者は、「当社は一貫して知的財産権の保護を尊重している。自主開発の過程でも、自らの刷新能力の育成を強調している。自主ブランドの開発に尽力し、2008年の北京モーターショーでもコンセプトカーを3種出展した」と述べた。

37

2007年11月16日 日経新聞

11月16日(金曜日) 14版 (四角) 6

中国による軍事産業スパイ

「米技術力に最大の脅威」

流出防止を勧告

米経済産業省は、中国が米国の軍事技術に関する情報を盗み、それを自国の軍事産業に転用しているとして、中国に流出防止を勧告した。米国防省も、中国が米国の軍事技術に関する情報を盗み、それを自国の軍事産業に転用しているとして、中国に流出防止を勧告した。

米国防省は、中国が米国の軍事技術に関する情報を盗み、それを自国の軍事産業に転用しているとして、中国に流出防止を勧告した。米国防省は、中国が米国の軍事技術に関する情報を盗み、それを自国の軍事産業に転用しているとして、中国に流出防止を勧告した。

2006年12月16日 産経新聞

2006.12.16

中国の産業スパイ認定

米司法当局 中国系2人に有罪

【ワシントン15日共同】米司法当局は、中国系2人を産業スパイとして有罪に認定した。米司法当局は、中国系2人を産業スパイとして有罪に認定した。米司法当局は、中国系2人を産業スパイとして有罪に認定した。

米司法当局は、中国系2人を産業スパイとして有罪に認定した。米司法当局は、中国系2人を産業スパイとして有罪に認定した。米司法当局は、中国系2人を産業スパイとして有罪に認定した。

米シャトルめぐりスパイ逮捕 中国に機密渡す目的

【ワシントン＝産経山本秀也】米連邦捜査局(FBI)は07年2月11日、中国による米国の軍事機密スパイ事件を2件同時に摘発し、買収された国防総省の分析官1人を含む計4人を逮捕した。このうち、ボーイング社の中国系元技術師が関与した事件では、同社が開発した超大型ロケット「デルタ4型」や、スペースシャトルなど米国の宇宙航空技術に関する情報も中国に引き渡されていた。

米国の軍事機密を狙った中国のスパイ活動は、米側の監視強化のなかでも新たな事件が後を絶たない「モグラたたき」の状態となっている。司法省当局者は、「外国スパイの深刻な脅威は冷戦後も去っていない」として、懸念を強めている。

宇宙航空技術を盗んでいたのは、カリフォルニア州ロサンゼルス在住のチュン・トンファン容疑者(72)。同容疑者は、勤務していた米国の技術会社がボーイング社に合併され、嘱託期間を含めて2006年まで同社の宇宙航空部門に勤めた。

司法省によると、チュン容疑者は、B1爆撃機、C17輸送機など軍用機に関するマニュアルや技術情報のほか、デルタ4ロケットなど高度な宇宙航空技術の情報を中国の宇宙航空部門などに渡していた疑い。中国側からの接触は、米中国交樹立直後の1979年ごろから始まっていた。デルタ4は米国が保有するロケットでは搭載能力が最大。また、スペースシャトルについては、香港の中国系紙「文匯報」が04年9月、中国が2020年をメドに中国版スペースシャトルを開発すると伝えていた。

「最も危険な国」裏付け 米で中国スパイ逮捕

米宇宙開発の最先端技術スペースシャトルがスパイ活動の標的となったことは、中国の対米情報活動の広がりを物語っており「米技術の保全に当たり、最も危険な国家」(米議会諮問機関、米中経済安保見直し委員会報告書)という評価を裏付けた格好となった。

米中両国は昨年、中国の人工衛星破壊実験やチベット仏教の最高指導者ダライ・ラマ14世の訪米、米軍艦船の香港寄港拒否問題で緊張したが、今年夏の北京五輪を控え、事態の沈静化に努めてきた。こうした中で新たなスパイ事件が表面化した裏には、米側の危機感の強さがうかがわれ、両国間の火種となりそうだ。

米当局は近年、中国による産業スパイ事件を手掛けているが、今回は宇宙開発技術が狙われた点で過去の事件とは大きく異なる。

逮捕されたドンファン・チュン被告(72)はボーイング退社後、請負業者として同社の宇宙開発・軍事情報に接していたとされる。元技術者という立場を利用し、民間人を装って情報活動を行っていたわけで「冷戦時に近づいている」(マコネル米国家情報長官)という中国の対米情報戦の一端を映し出した。(07/2/11共同)

横領:最高機密持ち出し デンソー中国人技術者を容疑で逮捕

2007年3月18日中国情報局ネット

トヨタ系の大手自動車部品メーカー「デンソー」(愛知県刈谷市)で、センサー技術など13万件のデータが外部に持ち出されていたことが分かり、愛知県警外事課は16日、中国国籍の同社社員、楊魯川容疑者(41)＝刈谷市神明町6＝を横領容疑で逮捕した。データには同社の機密レベルとしては最も高い280件も含まれていたという。県警によると、楊容疑者は中国の軍事企業に勤務した経験があり、データが国外に流出して軍事転用された可能性も含めて目的を追求する。

調べでは、楊容疑者は昨年10～12月、社外への持ち出しが禁止されている同社貸与のノートパソコン(6万円相当)に、大量の同社データをダウンロードしたうえ、今年2月5日ごろ自宅に持ち帰り、データを私有の外付けハードディスクなどにコピーするなど私物化した疑い。自宅の家宅捜索で、壊れた私有パソコンやハードディスクなどが見つかった。楊容疑者は「コピーはしていない」と容疑を否認している。

同社では今年1月、設計図面の社内データベース「量産図面参照システム」にエラーが頻発したため、社内調査を開始。その過程で、楊容疑者が約13万件の設計図面データをダウンロードしていたことがわかった。データは製品にすると約1700件分にあたるという。エンジン用のセンサーなどの技術が含まれているという。これらのデータについて同社は「輸出に際して国の許可が必要な機密はなく、軍事転用可能な技術も含まれていない」としている。

同社によると、楊容疑者は01年12月に入社。機能品技術部に配属され、エンジン部品の開発にあっていた。

県警によると、楊容疑者は来日以前、中国の国防科学技術委員会の傘下にある軍事企業「中国航天工業総公司」に勤務経験がある。同社はミサイルなどを製造している。

◇管理体制見直すーデンソーの話

情報および情報機器については厳重な管理を行ってきたが、今一度、その内容を見直し、さらに厳重な管理を行うよう徹底する。

◇軍事転用警戒薄いー軍事評論家の江畑謙介・拓殖大客員教授の話

航天工業総公司に勤めていれば、技術の価値や軍事転用の可能性を判断する知識を十分持っているはず。何らかの国家的任務を与えられて動いたのか、個人的利益を得ようとしたのかは不明だが、中国が他国の高度な技術を手しようとして努力している国であるのは事実。日本企業は、持っている技術にどれだけ軍事的な価値があるかわかっておらず、軍事転用への警戒感が薄い。情報によっては世界の安全保障に大きな影響を与えることを認識すべきで民間企業にも情報の管理責任が問われてくる。

「中国政府系ファンド 軍事に絡む可能性も」米議会で懸念
08年2月8日17時18分配信 産経新聞

【ワシントン＝古森義久】米国議会の政策諮問機関「米中経済安保調査委員会」は7日に開いた中国の政府系ファンドの活動が米国の国家安全保障に及ぼす影響についての公聴会で、米国議員らから中国の政府系ファンドへの懸念や警戒が表明された。

同公聴会では中国当局が世界最大の対外黒字を土台に昨年、創設した「中国投資有限責任公司」(CIC)が米国への投資を活発にし、単に金融や経済の要因を越えた安保や軍事の領域にも資金を投入する可能性にどう対応するかが主題となった。

証人として発言したマーシー・カプター下院議員(民主党)は(1)政府系ファンドは中国以外の国家にも存在するが、非民主的で野心的な世界戦略を持つ中国では政府系ファンドを経済の論理から離れた対外戦略の道具にする可能性が高い(2)中国政府もその支配下のCICも透明性に欠け、政治や軍事にからむ要因が活動の動機になる場合が多い―という点を強調し、米国政府も特別の対応が必要だと主張した。

中国の金融制度に詳しいカリフォルニア大学のピーター・ナバロ教授は「中国政府はすでに巨額に保有する外貨を人民元のレートの人為的な操作など政治的武器に使っており、政府系ファンドもその種の目的に活動させる気配がある」と証言し、中国当局がCICを使って、米国の港湾、電気通信、防衛という分野の企業をコントロールし、とくに軍事転用可能な「汎用」技術を保持する企業の取得に目標をしばるだろう、と述べた。

米国中小企業の連合組織「米国ビジネス産業評議会教育財団」のアラン・トンネルソン研究員も「中国は真の軍事、経済、技術のスーパーパワーになろうとしており、CICのような政府系ファンドを通じての資金操作はそのための政治手段となる」と証言し、CICによる米国の安保関連企業の買収に注意していくべきだと警告した。

41

「贈り物にスパイウエア」 中国の情報担当者が英国のビジネスマンにMI5が警戒
2010.02.01産経

英情報局保安部(MI5)は、中国の非公然の情報担当者がコンピューター情報を盗むスパイウエアを忍ばせたデジタルカメラや電子機器を英国のビジネスマンに贈り、企業秘密を得ているなどとして、警戒を促す文書を作成した。1月31日付サンデー・タイムズ紙が報じた。

「中国スパイの脅威」と題する文書によると、中国の人民解放軍や公安省の担当者は貿易フェアや見本市などの際、これら「贈り物」などを伴って接近。英国の防衛、エネルギー、通信などの企業がスパイ活動の標的になっているという。

またMI5は「北京や上海のホテルの部屋は情報収集機器が取り付けられている可能性がある。客の留守中に搜索されたこともある」などと指摘している。(共同)

42

日本の技術流出をどう食い止めるか

< 問題の視点 >

<情報>

- いたずらな特許出願競争による、世界への技術無償公開
(特に、製造方法、ノウハウ関連の特許出願)
(東アジア各国地域からは、特許庁IPDLに一日数万件のアクセス)

<人材>

- 日本人技術者による技術指導、ヘッドハントへの対応
- 特許法35条(職務発明規定)だけでなく、技術者処遇に関する国民的議論

<企業買収>

- 人民元の切上げ等を背景とした中国資本による企業買収

<産業スパイ>

- 法律の整備、監視体制の強化

43

最大の課題: 技術情報

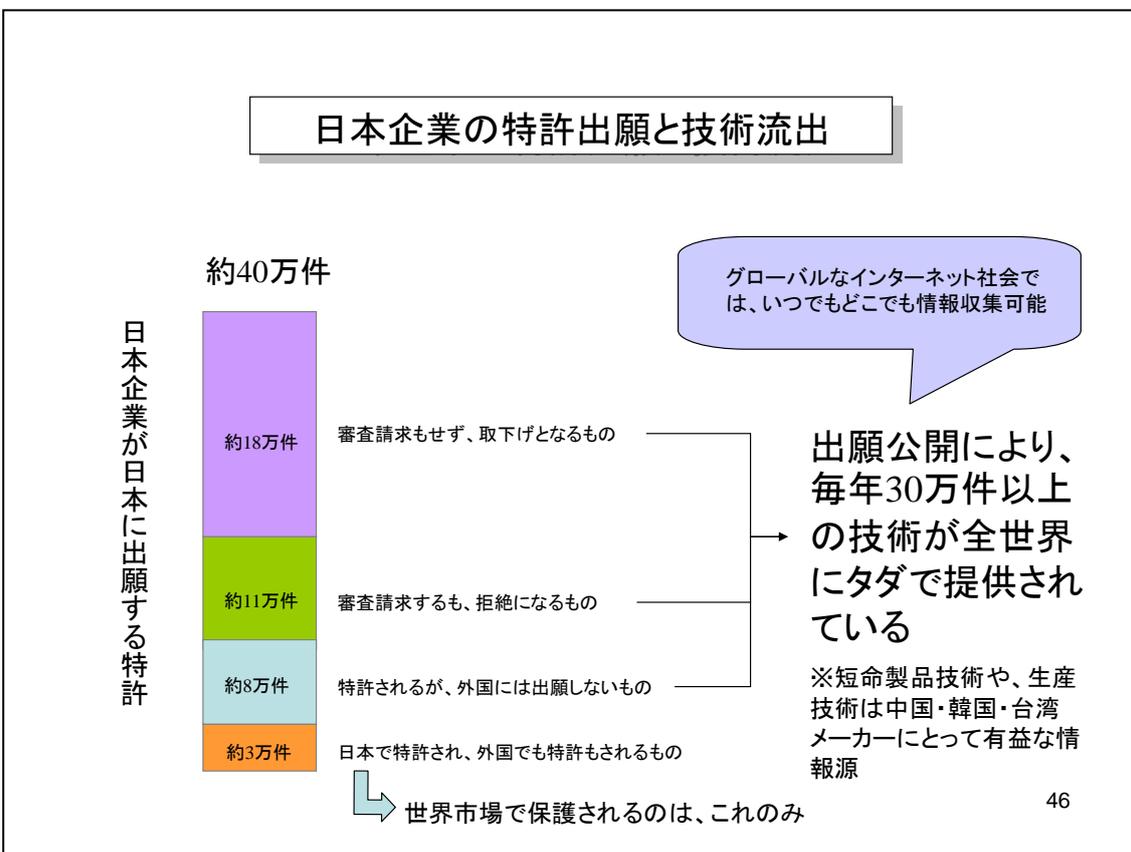
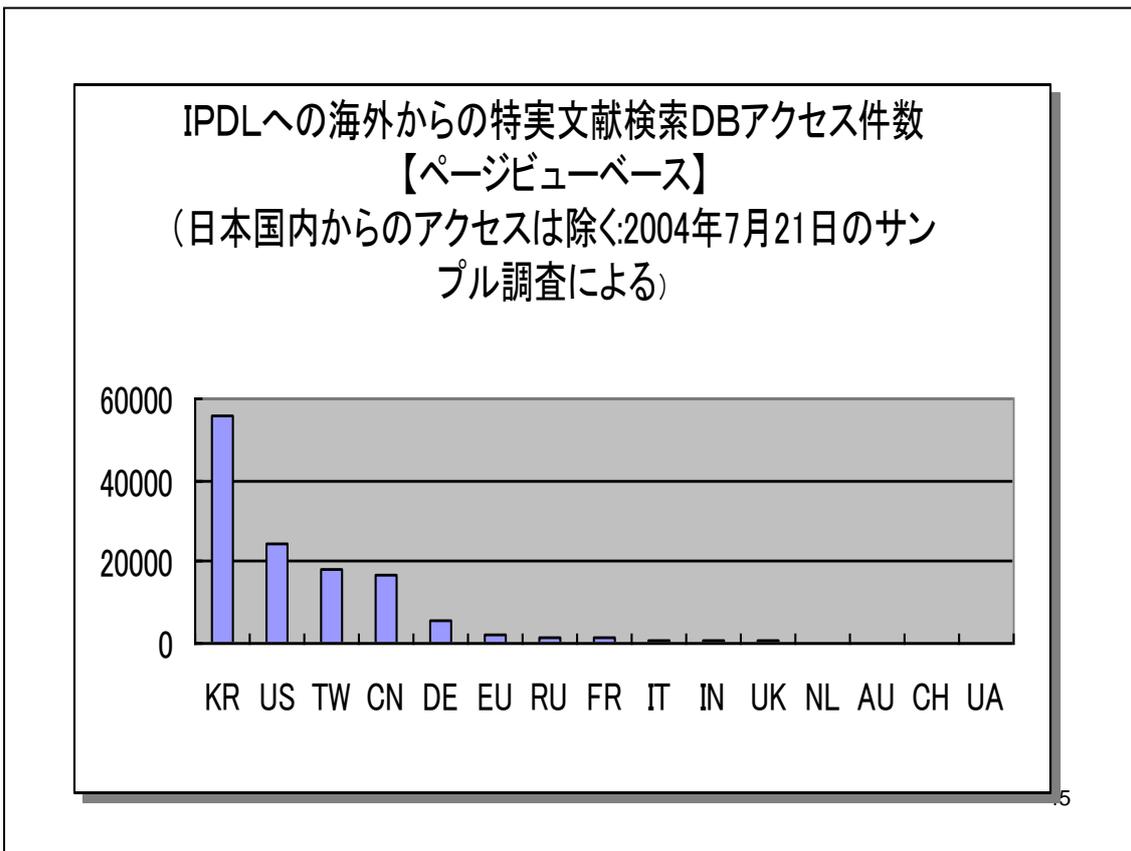
特許出願大国日本の現状

- 日本の研究開発予算は、民・官・学を合わせて年間約18兆円
- その研究成果が、約40万件もの特許として出願
- これらは出願から1年半後に「公開」され、特許庁HPから全世界に無料で発信



特許制度の本来の趣旨は、「権利付与の代償として発明内容を公開すること」さらに、属地主義の原則から、全ての効力は出願国のみに及ぶだけ
日本は、現行特許制度に頼る「知的財産権の保護」の限界を理解すべき

44

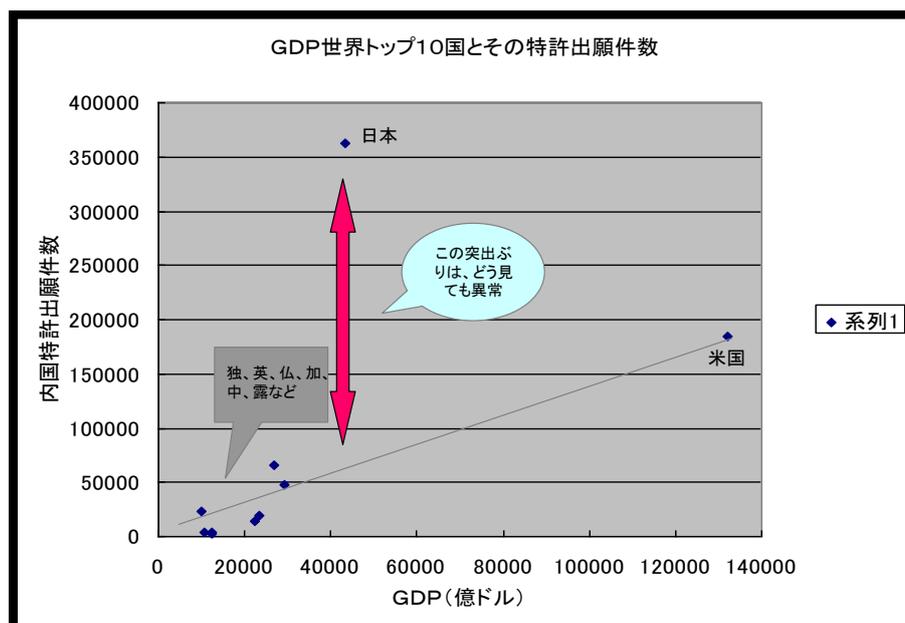


「核開発関連技術も無料公開」の現実

- ◆ IPDLで無償公開されるのは、民間企業の産業技術だけではない
- ◆ 国の核開発成果として特許出願された「ウラン濃縮」「核燃料再処理」関連技術も多数無償公開
- ◆ 北朝鮮やイランの核開発に、日本の特許公開技術が使われていない、と誰が断言できるのか？
- ◆ 政府の技術安全保障の感覚は、何故、これほどまでに「お粗末」なのか？

47

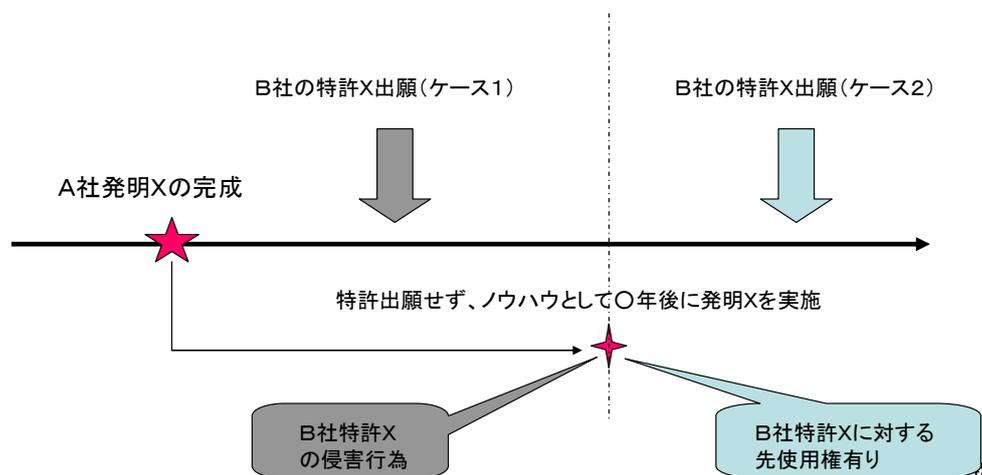
GDP／特許出願数 先進各国と日本との比較



48

先使用权(自己実施権)に関する現行特許法の規定が
無用な出願競争を助長

発明の保護と自己実施権との間の大きな矛盾



問題提起: その1

排他的独占権と実施権とのバランスのとれた法体系を

- ◆ 昨今の知財ブームにより盲目的出願競争が助長されていないか？
- ◆ 幼児レベルの「知財は大事」意識で対応していたら、間違いなく、日本は世界から都合の良いように利用され、しゃぶり尽くされ、そして飲み込まれる
- ◆ 世界への公開を前提とする特許から、秘密管理・ノウハウ保護に軸足を移すためには、発明完成時点での法的保護が不可欠

問題提起: その2

善意の開発者同士を不毛な争いに陥れる現行制度

- ◆ 日本は同一業種に多数のライバル企業が存在するため、研究開発の方向性も同じになるケースが多い
- ◆ 昨今の知財ブームは、米国流の権利保護強化を進めるが為に、善意の開発者間の争いを助長
- ◆ 先後願の関係で後塵を拝した者が、当該発明の実施を求めて取り得る手段は、先願の無効化しかなく、係争により(特に日本においては)先願特許が無効となる確率はかなり高い
- ◆ その結果、当該技術開発に全く参加していなかった世界の同業他社が、「漁夫の利」を得るという最悪の制度となっている

51

日本の技術保全のための改革の方向性

1. 技術開発競争を「一人勝ちのゲーム」から解放し、
2. そして他人による先出願の恐怖心を除去し、
3. 無用な特許出願・技術公開を無くし、
4. 自身の開発成果を安心して経営に行かせる環境を整備すること

52

私案(一例)

善意の発明者同士には一定の権利を

◆ 善意の発明者間で不毛な紛争を防止し、かつ、開発に参加していなかった者またはフリーライドする者を排除することが必要。そのためには、

- ① 第三者の特許出願前に、既に同じ発明を完成させていた(特許出願はしていない)者、又は
- ② 先の発明者が特許出願した発明が公開される前に、同一の発明を実施または特許出願した者は、
- ③ 完成又は実施していた発明の内容、または出願した当初明細書の範囲内において、
- ④ 法律で定める条件のもとで通常実施権を有する。

とする制度設計の検討が必要ではないか？

※本制度によれば、日本企業の有益な特許が不毛な争いで無効になることを防止し、韓・台・中のメーカーがタダ乗りできることを阻止することが可能となる

53

法律改正案

発明自己実施権の立法案

特許法第79条(先使用权)の抜本的改正

現行法

第79条

特許出願に係る発明の内容を知らないで自らその発明をし、又は特許出願に係る発明の内容を知らないでその発明をした者から知得して、特許出願の際現に日本国内においてその発明の実施である事業をしている者又はその事業の準備をしている者は、その実施又は準備をしている発明及び事業の目的の範囲内において、その特許出願に係る特許権について通常実施権を有する。

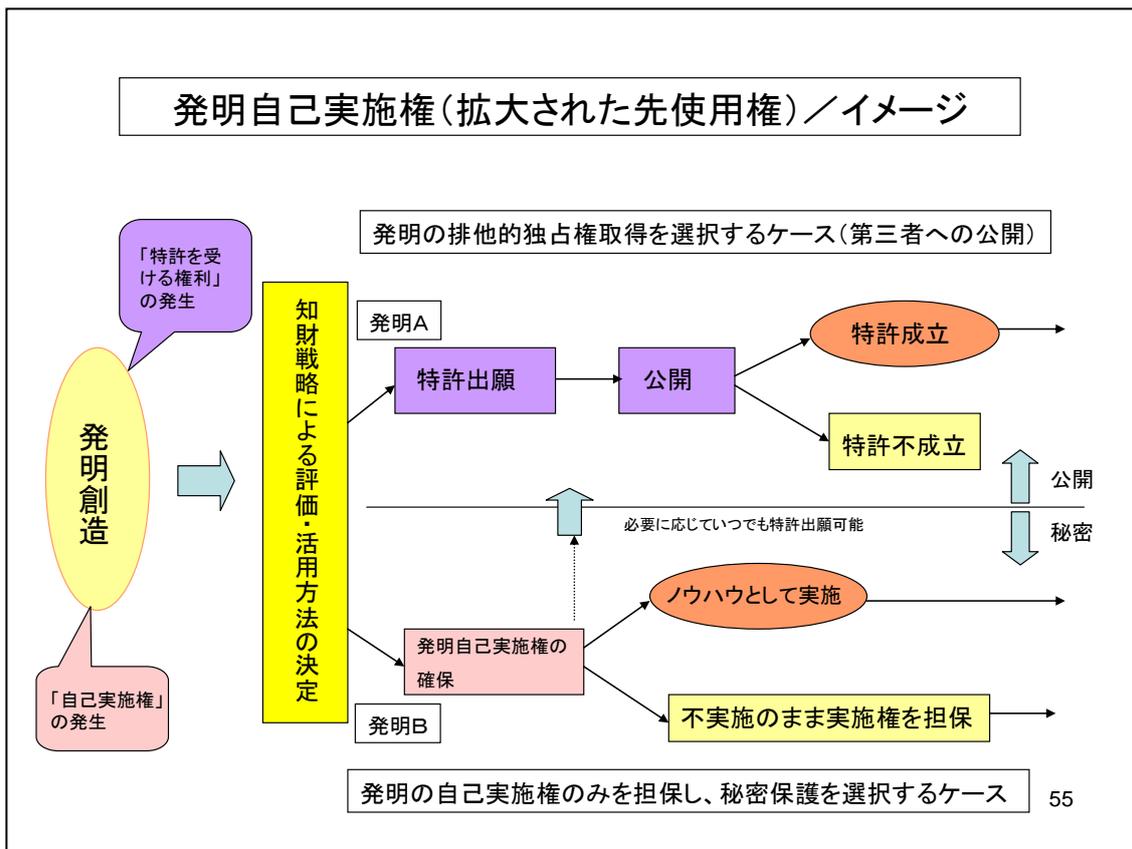


改正案

第79条

特許出願に係る発明の内容を知らないで自らその発明をし、又は特許出願に係る発明の内容を知らないでその発明をした者から知得して、特許出願に係る発明内容の公開前に日本国内においてその発明を完成させていた者又はその発明の承継者は、その発明の範囲内において、その特許出願に係る特許権について通常実施権を有する。

54



< 結 語 >

そもそも知的財産権制度の原始立法趣旨は
国家が法律によって
自己の努力によって創造した知的資産を
「他人に無断で真似されない・盗用されない」
ことを保障し、
模倣・盗用行為を停止させ、失った利益を賠償させる
ことができる権利を与えるもの

日本が目指すべき知財改革理念の方向性は
原始知財制度の立法趣旨に立ち返り
企業の研究開発競争を
「一人勝ちのゲーム」にしてしまっている不条理を改め、
また、
倫理や道徳に反する「悪意にもとづく全ての行為」を
厳しく罰することにある！

57

そして、
日本が世界に誇るあらゆる技術について
技術安全保障の観点から
その保護及び公開のあり方を
徹底して見直すことである

58

完
ありがとうございました

〔學術口頭発表〕

「イノベーションが導く事業展開に関する事例研究」

(米国石油精製業の事例から)

須藤 繁

(財)国際開発センター エネルギー・環境室 研究顧問

はじめに

世界最大の石油消費国である米国石油市場においては、様々な石油企業が消長を繰り返して来た。その中で、1990年代以後、急速に成長した石油会社の中にバレロ・エナジーがある。同社は、卓越した技術力により、全米第一の精製会社の地位を築いた。一方、パラマウント石油は、特殊製品に特化する戦略により、当該製品において西海岸最大の生産者となった。本報告においては、両者の事業展開においてイノベーションが果たした役割を考察する。

1. バレロ・エナジーの事業展開

1.1 当初事業戦略

- 1980年代後半 コースタル石油から分離独立。
- 残渣油の精製に特化した装置構成を世界で初めて導入。残渣油をガソリン・ナフサ・ディーゼル油に転換する独自戦略を展開。競合他社に先駆けて、重油分解技術に関するノウハウの蓄積を武器に以後、独自の発展を遂げる。
- 1980年代末 SAMAREC (現 ARAMCO) と残渣油購入契約を締結。
- 1992年 SAMAREC との契約延長 (55万 B/D。総処理量の約75%に相当)。
- 1993年 韓国企業と供給契約締結。
- ARAMCO、韓国企業と契約延長。
- 当初、保有製油所装置構成 (1990年現在)
コーパスクリスティ製油所：常圧蒸留装置 65千 B/D
水添脱硫装置 (Hydrogen Desulfurization Unit)
重油分解装置 (Heavy Oil Cracking Unit)
- 水添脱硫装置は、重油中の金属、窒素、硫黄などの不純物を除去し、高付加価値製品精製のための原料を供給する装置である。同設備は、触媒が加えられた高温高圧の装置の中に残渣油を通過させ、不純物の90%を除去する。不純物が除去された重油は、一部はナフサ、ディーゼル油の精製に使用され、残りの大半は、ガソリン及びガソリン関連製品の精製のため、重油分解装置にかけられる。同装置の運転を通じて、装置の定期修理の適正なサイクル、効率操業や触媒交換に関するノウハウが集積された。
- 重油分解 (Heavy Oil Cracking) プロセスは、通常原油の蒸留によって得られる残渣油及び水添脱硫装置から払い出される残渣油を分解して、ガソリン関連製品を生産する装置である。水素化分解装置 (Hydro Cracking Unit) が完成するまでの期間、コーパスクリスティ製油所において中心的な役割を果たした。

1. 2 1990年代:重質油／軽質油の格差が縮小する中での事業展開

- 1992年 水素化分解装置(Hydro Cracking Unit)とガソリン改質装置(Reforming Unit)を導入した。水素化分解／改質装置は、高濃度の硫黄を含む軽油留分を高温高圧下、水素気流の中で触媒を利用した高品質のナフサやオクタン価の高いガソリン基材を精製するための設備である。水素化分解装置の能力は25千B/D、改質装置の能力は27千B/Dであった。同装置の建設により、バレルの全石油製品中に占めるガソリンの収率は従前の70%から85%に増大した(石油会社平均55%)。
- 世界的な重質油需要の高まり・他社による残渣油分解設備の建設増加により、残渣油価格は上昇、原油との残渣油の価格差が縮小したことから、1990年代バレル社の精製マージンは、徐々に縮小した。
- こうした事態を打開するため、バレル社は、次の対応を行った。
 - ① 環境規制対応投資：環境規制対応ガソリンの供給(MTBE、TAME装置の建設)
 - ② 合弁事業によるメタノール供給(MTBE基材としてのメタノールの自社内供給態勢の確立)
 - ③ 柔軟な原料供給体制の確立(サウジアラビア、旧ソ連、韓国等、原油：中国)

1. 3 転換点としての1997年:資産買収戦略への転換

- 1990年以後半ば以後、バレル社が急成長できた要因は、残渣油精製という高度精製技術利用による高付加価値製品特化戦略をベースに、1997年に資産買収戦略に転換し、それに成功したことである。1997年以後は、以下のとおり、積極的な買収戦略がとられた。
- まず、1997年にBasis社から、3つの製油所を買収(スライド3参照)したのを皮切りに、1998年には、Mobil社より、ポールスボロー製油所を買収、さらに、2000年にはExxonMobilより、カリフォルニア州のベニシア製油所と、西海岸の石油製品の小売販売資産を買収した。後者により、バレル社は2000年6月これまでの精製・卸売り販売から、小売事業に参入することになった。
- ExxonMobilのベニシア製油所の売却に関しては、次の分析がある(PIW 2000年6月19日号)。「ExxonMobilは、ベニシア製油所をバレル社に売却したが、これは同社の望まざる売却であった。米国の独禁法取締当局が両大手企業の合併の条件として同製油所資産の処分を義務付けたためである。バレルは激しい競争の結果、8.95億ドルで同製油所を取得した。この売却価格は、1B/D当たり、6,911ドルという高価格で、米国西海岸の資産が今日いかに価値があるかを示すものになった。この取引で、1999年における米国精製設備能力(1B/D当たり)の平均取得価格は、1997～98年平均の約2,200ドルから2,411ドルに上昇した。」
- ベニシア製油所の処理原油は、カリフォルニア州のサンノーキンバレー原油とアラスカ・ノースロープ原油である。同製油所は、高度化された装置構成を持ち、ガソリン得率は最大70%まで引き上げることが可能であり、品質的にはCARBガソリン(フェーズII)の生産が可能であった。
- バレル社は、2000年6月以前は残渣油精製を事業の中心に据えていたため、卸売販

売に徹する石油精製業者という意味で、マーチャント・リファイナリーと呼ばれていたが、小売事業に新たに参入したため、そうした呼称は用いられなくなった。

1. 4 買収戦略の一層の加速 (2000～2005 年)

1990年代は、コーパスクリスティ製油所を有するのみであったバレロは、卓越した技術力を背景に、業績を上げ、1990年代後半に導入した資産買収戦略を2000年以後さらに加速し、2005年のプレムコア買収後は、全米最大の精製会社になった。

2. パラマウント石油の事業展開

2. 1 会社・事業概要

○1930年代に操業開始。パラマウント地区(66エーカー)とロングビーチ地区(18エーカー)に製油所を建設。主に、カリフォルニア原油を処理し、石油製品と道路用・屋根用アスファルトを生産。米国西部では、最大のアスファルト生産者。

○当初、精製能力は20,000B/D。1970～1976年にパラマウント製油所に第2トッパーを建設、パラマウント製油所の総能力は30,000B/Dになる。加えて、ロングビーチ製油所(当初能力10,000B/D)にブローンアスファルト製造装置を建設。ロングビーチ製油所は、1970年代に第2トッパーを建設、総能力17,500B/D。1980年代の製油所近代化により、ロングビーチ製油所能力は、25,000B/Dに。

○従って、1970年代半ばまでは、パラマウント石油は地元産の原油を処理する地場の中小石油会社の一つであった。1970年代以後、カリフォルニア州では環境規制が強化され、製油所周辺に、学校、住居が隣接しているパラマウント製油所は、厳しい大気・水質規制の適用を受けることになった。さらに、カリフォルニア州が精製業者に販売を義務づけたCARBガソリンの生産はパラマウント石油の経営基盤を大きく揺るがすものとなった。

○1980年代、パラマウント石油は、CARBガソリン生産のための投資を行っても投資回収できないと判断し、ガソリンの生産はやめ、一部燃料油(ディーゼル・オイル、ジェット燃料)、及びアスファルトのみの生産を行う体制に切替えることとした。

○その結果、各種アスファルトの生産を行う体制を整え、アスファルト製品に関しては、米国西部で最大の販売者となった。同社は、高級アスファルトの生産も行っており、寒冷地や高温の地域でも使用できる改良アスファルト(Modified Asphalt)やカラーアスファルトを開発した。

○CARBガソリン規制が開始されるに当たり、州内の石油会社は製品基材を他社に販売するか、自ら生産するか2つのオプションがあった。パラマウントはCARBガソリン(RFG)についてはオプトアウトし、特殊製品の生産に特化する途を選ぶこととした(1997年6月24日にパラマウント石油を訪問する機会を得たが、インタビューに応じた会社幹部は、それは正しい判断であったと述懐した。その際、同幹部はCARBガソリンの価格は、1996年4月に売り出された時に大幅に上昇したが、それ以後低迷し、通常のガソリンとの価格差はMTBEの添加のコストの差だけという状態が長く続いたとコメントした)。

2. 2 パラマウント石油の今日的な位置(2010 年年次報告より)

- 全米で第7位のアスファルト供給会社。
- ミシシッピ以東で、第2位のアスファルト供給会社。
- PADD 5 地区で最大のアスファルト供給会社。
- 米国で最大の酸化コーティング、屋根用舗装器具供給者
- 全米で最大のゴム改質アスファルト生産者
- 米国西部で最大の舗装用アスファルト製品用ポリマーの購入者

2. 3 イノベーション

パラマウント石油は、カリフォルニア州の環境規制の強化に直面し、燃料油の基材の大方を同業他社に売り、特殊品(アスファルト製品)の生産に特化する販売戦略を採用した。これを機会に、アスファルト生産品は、従来からのストレート・アスファルト、ブローン・アスファルトはもとより、数々の舗装用改質アスファルト、カラーアスファルトの開発を進めた。改質アスファルトは、舗装道路の破損を防ぐためにゴム、熱可塑性エラストマー、熱可塑性樹脂等を添加して、流動、わだち、ひび割れを防ぐというものである。パラマウント石油は、Green Asphalt Products (Ground Tire Rubber) の全米最大の生産者となり、以下の製品を生産している(2010 年年次報告より)。

- アスファルト骨材への再生ゴムの利用 (10~25%)
- 低動粘度アスファルト
- カラー舗装用アスファルト

3. まとめ

世界最大の石油消費国である米国石油市場においては、様々な石油企業が消長を繰り返して来た。その中でバレロ・エナジーは、卓越した技術力(重油分解装置の運転・操業ノウハウの蓄積)を背景とする地位を築いた。1990年代は、コーパスクリスティ製油所を有するのみであったバレロは、卓越した技術力を背景とする技術力を梃子に業績を上げ、さらに1990年代後半に導入した資産買収戦略を2000年以後さらに加速し、2005年のプレミアムコア買収後は、全米最大の精製会社になった。そこには、技術の集積に裏打ちされた適切な経営哲学の存在が伺える。

一方、パラマウント石油は、環境規制の強化を背景とする厳しい経営環境の中で、特殊製品に特化する戦略を採用し、確実な地歩を築いた。技術開発と製品分類・同規格化における業界内指導力の発揮が、大きくこれに寄与したと評価される。

以上

イノベーションが導く事業展開に関する事例研究②

—ポリシーを研究所に具現化し、新たなビジネスを創り出す—

山田 一仁
Kazuto YAMADA

増田 優
Masaru MASUDA

明治大学大学院 お茶の水女子大学大学院

要 旨：近年、機能性化学産業分野や部材産業分野に属する企業の中から、独自の技術体系を基盤として有数の高いシェアを有する製品を提案し高付加価値化を実現する企業が現れている。

我々は機能性化学産業分野や部材産業分野の製品に係る化学工学機器分野において、特定の市場で有数のシェアを有する中堅企業 B 社の競争力について、企業が歩んできた歴史の変遷と現在のビジネスモデルに焦点をあてて事例研究を行った。

本発表では B 社が自社の技術基盤を再定義しつつポリシーを新たに構築し、それらを新設の研究所に具現化することで、従来の事業の強化を図ると同時に、新たな事業展開を起こしつつある点に注目し、これの意味するところについてポリシー・イノベーションの概念を用いて考察を行う。

口頭発表内容

1. フレームワークとしてのポリシー・イノベーション
2. 事例研究の概要
 - 2.1. B 社の概要
 - 2.2. B 社の歴史的変遷
 - 2.3. B 社の事業展開の変遷
3. ポリシー・イノベーションの事例
 - 3.1. 自社が有する技術・知識の再定義
 - 3.2. 新たなポリシーを具現化した研究所の設立
 - 3.3. 研究所設立後の変化
4. 考察と今後の展開
5. まとめ

山田一仁 明治大学大学院 政治経済学研究科 政治学専攻 産業社会学研究室
101-0062 東京都千代田区神田駿河台 1-1 yamada-post@hotmail.com

増田 優 お茶の水女子大学大学院教授 ライフワールド・ウオッチセンター長・明治大学客員教授
112-8610 東京都文京区大塚 2-1-1 masuda.masaru@ocha.ac.jp

1. フレームワークとしての ポリシー・イノベーション

イノベーションを議論する際、プロセス・イノベーション、プロダクト・イノベーションという概念が頻繁に使用される。我々は機能性部材分野における企業の事業展開に関する事例研究を進めるなかで、これらのイノベーションモデルに加え、企業活動全般にわたる方針・方策の革新として、ポリシー・イノベーション (policy-innovation) という概念を提起した¹⁾。

ポリシー・イノベーションとは、自社の有する技術や科学的知見を再定義することで、自らのポリシーを新たに構築し、これを基とした方針・方策を主体的に打ち立て、これらを実践することで、自らの変革だけでなく、より広範な変革をも実現することである。

イノベーションという概念の創設者である Schumpeter (1926) は、イノベーションは新結合の遂行であるとし、この概念には、

- ① 新しい財貨
- ② 新しい生産方法
- ③ 新しい販路の開拓
- ④ 原料あるいは半製品の新しい供給源の獲得
- ⑤ 新しい組織の実現

という五つの場合を含んでいると主張した²⁾。

これら五つの場合を企業活動の観点から捉え

- ① 新しい商品価値の創出
(プロダクト・イノベーション)
- ② 新しい生産方法の創出
(プロセス・イノベーション)
- ③ 新市場の創出
- ④ 原料の新供給源の開拓
- ⑤ 新組織形態の実現

とそれぞれ解釈することができる。これらは企業活動の諸側面を部分的に捉えた概念であり、実践レベルのイノベーションである。

これら五つの実践的な活動は、マネジメントの領域において統合される。統合的なマネジメントを行うにはその基盤となる経営方策を構想する必要があり、方策を構想するには目標を定めるための経営方針が必要となる。よって、マネジメント領域のイノベーションには、これら方針・方策レベルのイノベーションの存在が考えられる。

ポリシー・イノベーションとは、まさにこの方針・方策レベルのイノベーションであると言える。これはマネジメント領域のイノベーションであり、実践レベルのイノベーションの上位の概念である。

以上を図1に整理した。

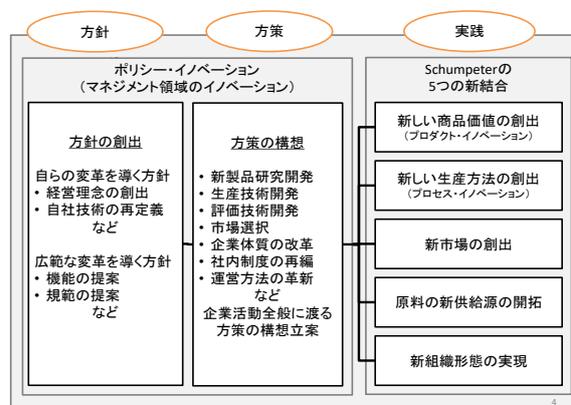


図1 ポリシー・イノベーションの位置づけ

出典：山田一仁・増田優、機能性部材分野における企業の事業展開に関する事例研究—機能提案型ビジネスモデルとポリシー・イノベーション—、技術革新と社会変革、第3巻、第1号、pp.26をもとに加筆修正

本発表では、以上の概念設定を基盤にして、機能性化学産業に繋がる化学工学機器分野で有数の競争力を有する中堅企業の事例を考察する。

2. 事例研究の概要

本発表では、機能性化学産業に繋がる化学工学機器分野の特定の市場において有数のシェアを有する中堅企業(以下 B 社とする)の事業展開に関する事例研究の紹介と現時点で得られた知見を述べる。

2.1. B 社の概要

B 社は、1980 年に化学工学機器の研究開発型企業として設立された。

創立以来、既存技術や導入技術の向上や自前化を進め、現在では特定の分野の市場においてトップシェアを有している。

B社概要

設立:	1980年
資本金:	約9千万円
年商:	約20億円
従業員数:	約80名
事業内容:	化学工学機器事業 メンテナンス事業など

2.2. B 社の歴史的変遷

B 社は、化学工学機器の研究開発型企業として 1980 年に設立した。

B社沿革

1980年代	化学工学機器の研究開発型企業としてB社設立
1990年代	海外市場に進出 特定の市場においてトップシェアの自社が有する技術を再定義しつつ、経営の方針を定める自社のポリシーの新たな構築
2000年代	新研究所の設立

設立当初は、当該分野における世界の先端技術と比べると、大きく離されている状況であった

が、導入技術の自前化や自社技術の向上を進め、1990 年頃には特定の分野において、トップシェアを有する程に成長した。

現在では、分野によっては世界の最先端の技術を有している。B 社の化学工学機器は、現在、世界中で稼働しており、その数は 2000 機近くに及ぶ。

2.3. B 社の事業展開の変遷

B 社は、創立より今日に至るまで、様々な技術を開発し、多様な分野の取り込みを実現してきた。これらの変遷の概要を図 2 に示した。

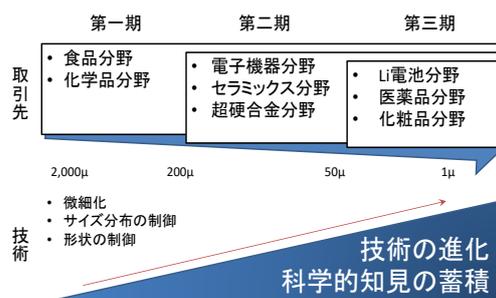
創立当初は、主に、食品分野における食品添加物製造工程に関わる機器や、化学製品製造工程に関わる機器を開発、販売していた。

新技術の研究開発、導入技術の自前化など、自社技術の向上を進めた結果、より微細な製品を製造できる機器の開発に成功し(=プロダクト・イノベーション)、これに伴い、半導体・液晶などの電子機器分野、セラミックス分野、超硬合金分野へと取引先分野を拡大していった。

事業の拡大に比例して蓄積された科学的知見は、微細化技術の向上だけでなく、サイズ分布の制御技術や形状の制御技術をも向上させることにもつながっている。

現在では、ナノレベルの製品を製造する技術を背景として、Li 電池分野、医薬品分野、化粧品分野へと、更なるビジネスの広がりをみせている。

図 2 B 社の事業展開と技術の向上



3. ポリシー・イノベーションの事例

3.1. 自社が有する技術・知識の再定義

B社は、1990年頃に特定の市場におけるトップシェア有する企業となった時点で、自社が有する技術や科学的知見を再定義し、従来とは異なる視点から、自社のポリシーを新たに構築した。

これ以前は、追走企業という立場から、先走企業の技術水準や組織規模を目標に、導入技術の自前化や改良と技術基盤の構築を進めていた。この間、常に自らの進むべき道は、明確であったといえる。

特定の分野において、技術的な面でトップの立場になると今後進むべき道を明確に構築する必要が生まれた。

そこでB社は、自社が有する技術や科学的知見を再定義し、再定義したいくつかの技術領域を鳥瞰して、ポリシーを新たに構築した。これを図3に示した。それぞれの技術領域を基盤にしてポリシーが構築されているため、技術領域A、技術領域B、技術領域Cは、各々がポリシーの実現に不可欠な技術領域となる。

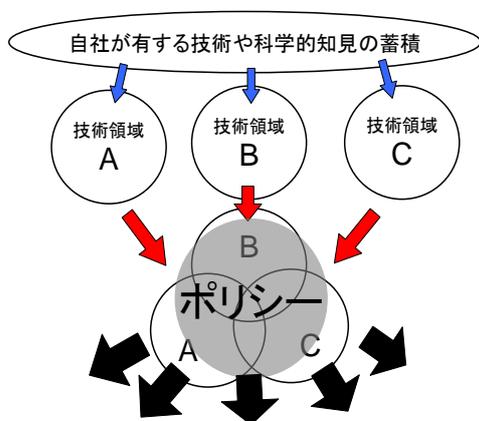


図3 技術や科学的知見の再定義とポリシーの構築

3.2. 新たなポリシーを具現化した研究所の設立

B社は、新たに構築されたポリシーに基づき、これの実現に必要な新しい視点に立った領域に関連する研究・開発・試験・評価機能などを一箇所に集めた研究所の設立を構想し2008年に、実際に設立した。

新たに設立された研究所は、そのポリシーを冠した名称が与えられている。これは、この研究所に自社の新しいポリシーを内外に向けて発信する基点としての役割が期待されていると捉えることができる。換言すれば、この研究所がB社の創造的な転換、歴史的な進化の原動力を託されていることを示している。

3.3. 研究所設立後の変化

研究所の設立から数年後の現在、早くも以下に挙げるような変化が起きている。

- ① 引き合い件数の倍増
- ② 従来とは異なる、新しい業種分野からの引き合い件数の増加による事業の質的な拡大
- ③ 他国企業からの引き合い件数の増加による事業の質的・量的な拡大

これらの変化を対外的な効果と対内的な効果に分けて整理すると、以下のようになる。

(ア) 対外的な効果

自社の新しいポリシーを研究所に具現化することで、顧客に自社の立場や事業領域の拡大などを明確に伝えることが可能となった。また、一つの統合され独立した研究所を設立したことにより、自社の技術の向上と信頼性を高めることにつながっている。

(イ) 対内的な効果

自社内の従業員に対して、「自社は〇〇を行う企業である」という新たな共通認識を与えるこ

とになるとともに、従業員自身が、何に携わり、何を行っているのかという点においての当事者意識を変革する機会を提供している。

4. 考察と今後の展開

ここでは、B社の事業展開の変遷を、

- ① 市場における立場
- ② ビジネスモデル

という2つの視点から考察する。

第一期は「追走企業」の立場であった。B社が設立された当初、既に市場では圧倒的なシェアを有する先走企業が存在しており、B社はその先走企業に対して、シェア、技術力、組織力のすべてにおいて大きく差を開かれている状況であった。

このような状況においては、顧客に対して汎用的な機器を納入する中で価格競争を中心とした営業がなされることとなった。これは、汎用性能請負型のビジネスモデルであったと捉えることができる。

B社は地道な導入技術の改善・改良を重ねることで技術の自前化を図ると同時に、独自の新技术を研究・開発し、先走企業との技術的な差を縮めていった。

第二期は「トップシェア企業」の立場であった。B社は、日々蓄積される科学的知見を基盤に、技術の独自化・進化を進めたことで、新たな製品技術の開発に成功し、プロダクト・イノベーションを実現した。その結果、特定の分野において最先端の技術を有することとなった。この技術的基盤を背景として、B社は特定の市場におけるトップシェアを実現し、市場における優位な地位を獲得することとなった。

市場で最先端の技術を有しかつトップシェアを獲得するという事は、その市場において、顧客

からの様々な情報を最も早くかつ多く入手することが出来ることを意味すると同時に、顧客が要求する新たな性能の実現を期待される立場になることを意味する。

B社は、このような優位な環境を背景に、顧客から要求される機能を実現していくことで、更なる科学的知見の蓄積と技術力の向上を実現し、ついには特定の市場において50パーセントを超える圧倒的なシェアを獲得するに至る。この段階は汎用性能請負型のビジネスモデルに対して要求性能実現型のビジネスモデルと見る事ができる。

第三期は「ポリシー先導型企业」の立場であり、B社が今まさに踏み込まんとする次元である。

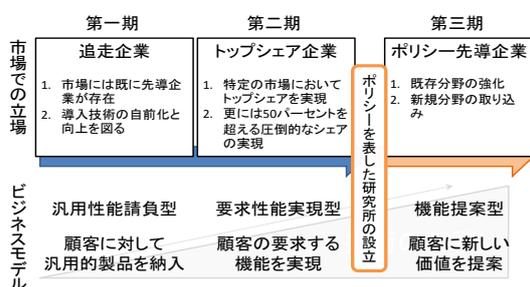
B社は、新たに構築されたポリシーを基盤におき、それが基点となる新たな研究所に具現化することで自社組織の変革を図るとともに、既存のビジネスの強化と新たな多様な業種分野の取り込みを図っている。まさにポリシー・イノベーションの試みである。先に紹介した研究所設立後の変化は、このポリシー・イノベーションの効果が少しずつではあるが既に表れてきていることを示していると捉えられる。

今後は、加速度的に高まるより幅広い科学的知見の蓄積を体系化することで、顧客に対するこれまでにない多様な提案を行うことが可能となると考えられる。すなわち、機能提案型ビジネスモデルの実現である。

以上を図4に整理した。ここで特筆すべきは、どのような経緯で、これらの変化が起こされたかという点である。

第二期までは、その時々自社を取り巻く環境や状況から生まれた課題に対して、優れた対応能力を発揮することで、競争力を高めてきたといえる。

図4 B社の市場での立場とビジネスモデルの発展



これに対し、第三期は、自らの意思のもとでポリシー・イノベーションを試み、主体的に構想を立案してこれを実践したことで、既存の分野の強化だけでなく、より多様な分野の取り込みという新たな展開を生み出しているといえる。

5. まとめ

本発表の内容は以下のように整理することができる。

自らがこれまでに蓄積してきた技術や科学的知見を再定義することで、自らが今後進むべき道を新たなポリシーとして構築し、これをもとにした方針・方策を構想して実践することで、既存分野だけでなく、新たな分野、多様な分野の取り込みを実現することが可能となる。

注意すべきは、新たに構築したポリシーを実践するためには、そのポリシーを何らかのかたちで具現化し、内外に示すとともに新たなポリシーに基づいて活動する具体的な拠点、すなわち人間集団を形成する必要があることである。

この点について、B社は、このポリシー・イノベーションを象徴し、具現化する場として研究所を設立し、そのポリシー・イノベーションを実践する現場として日々運用している。

設立後2年目にして、すでに、設立以前に比べて倍近い、年間500件に上る引き合いを得るに至っている。さらには、海外の企業との引き合

いやこれまでにない分野の企業からの引き合いも増加している。また、共同研究の依頼が増加しており、取引先との関係も構造的に変化し立場の向上が進んでいる。

これらは、自社の新しいポリシーに沿った技術力の向上や科学的知見の蓄積をより一層進めることができる状況を生み出していることを示している。

今後は、これらを体系化することで、顧客に対する提案型ビジネスの実現につながる可能性が高まっている。

引用文献

- 1) 山田一仁・増田優, 機能性部材分野における企業の事業展開に関する事例研究—機能提案型ビジネスモデルとポリシー・イノベーション—, 技術革新と社会変革, 第3巻, 第1号, p.25 (2010)
- 2) シュムペーター, A.J., 塩野谷祐一・中山伊知郎・東畑精一訳; 経済発展の理論(上) 企業者利潤・資本・信, 用・利子および景気の回転に関する一研究, 岩波文庫 pp.182-183 (1926)

参考文献とインタビュー

- 1) 丹羽清; 技術経営論, 東京大学出版会, p.150 (2006)
- 2) 山田一仁・増田優, 機能性部材分野における企業の事業展開に関する事例研究—機能提案型ビジネスモデルとポリシー・イノベーション—, 技術革新と社会変革, 第3巻, 第1号, pp.17-30 (2010)
- 3) 発表者インタビュー①: B社 生産部部长、生産部課長: 2010年7月15日(於・B社本社)
- 4) 発表者インタビュー②: B社 試験計画部部长、生産部課長: 2010年7月23日(於・B社研究所)
- 5) 発表者インタビュー③: B社 代表取締役社長: 2010年8月5日
- 6) B社 代表取締役社長, 講演資料, (2009)
- 7) B社 各種資料

リサイクルの実績から見た課題と成功例

服部 道夫

化学工学会 SCE-Net

始めに：「大量生産・大量消費の破産」への反省から、「持続可能な発展＝地球環境の保全と豊かな生活の両立」を目的として、3Rを意識・仕組み・技術の面で推進して資源循環社会を構築することが進められている。もともと二律背反である2つの命題を果たす具体的手段の計画・実施においては、地球環境保全をひたすら唱えて使命感に燃えて直感的に走るのとは適切ではなく、PDCAなかでもcheckをクールに実施することが重要である。このレポートはリサイクル、特に「容器包装リサイクル法における廃プラスチック（以下「廃プラ」とする）のリサイクル」に重点を絞って検討する。

表1 法の位置づけ：R⇒3R ()は施行日

環境基本法(1993.11)	循環型社会形成推進基本法(2001.1)
再生資源利用促進法(1991.10)	資源有効利用促進法(2001.4)
R：リサイクルのみ	3R：Reduceの優先順位を明記
事業者の責務 消費者は協力義務のみ	プレイヤーは事業者、消費者、行政の3者

家電・食品・建設・自動車などのリサイクル法も2001年～2004年に施行

1. 容器包装リサイクル法（以下「容リ法」とする）になにがおきたか

- 1) 「容リ法(1995年12月施行)」により、1997年4月から廃ガラスびんと廃PETボトル、2000年4月から廃紙製容器及び廃プラ容器のリサイクルが開始され、これまでの産業主体と違って市町村と一般家庭が主役となったために混乱を起しながらも回収と再生がすすめられた。**2005年に異変が表面化した。**

2) スーパーの反乱：

☆2005.7.24 日本経済新聞：「容リ法」スーパー費用負担を大半の大手が留保

事業者負担が2000年度:164億⇒2005年度:616億円⇒2007年度:1400億円と推定

☆2005.12月 日経エコロジー：10/17 大手スーパーライフが国と容リ協会に約6億円の損害賠償を求める訴訟を起こした。その後取り下げ。

⇒**国の定めた法令に従っていないのにお咎めなし！？**

3) 廃PET：bottle to bottle 2社があいついで操業停止

☆2005.10 日経エコロジー：2005年9月 ペットリバース 民事再生法申請、スタート後1年半で負債158.7億円（その後の経過：2006.5 再生手続き終了、2007.1 再スタート、2008.6 自己破産申請 負債18億円）。

☆2008.10.8 環境新聞：帝人がbottle to bottleの工場を休止、事業を撤退。

4) 廃プラの中国へ輸出：

- ☆2005.3.15 日本経済新聞：廃 PET の 2 割程度が中国へ輸出。廃プラも同様。日本で無償引取りに対し、大都商会など中国系商社は 20 円/kg 程度支払って引き取る。
- 5) そもそも環境庁はプラ再生をどう説明して進めたか。

☆環境庁「循環型社会への挑戦」2000 年：①最終処分場（埋め立て）の残余年数が 1995 年：3 年⇒1999 年：1.5 年に短縮、処分場が満杯になる危険性が高い、②廃プラ・廃紙などの容器包装が廃棄物に占める割合は 6 割（厚生省資料）（＝市民のゴミ出しの実感と一致）⇒処分場が満杯になるのを防ぐためになにがなんでも廃プラはリサイクルが必要。⇒市民は「廃プラを分別して出せば、商品に再生されて、最終処分場の延命に貢献する」と無邪気に信じて協力した。

2. 3R の仕組みと実績

1) 3R の目的：

①INPUT（資源・エネルギー）の削減

②OUTPUT（特に最終処分量）の削減

☆①が減少すれば②は減少する。②が減少しても①が減少するとはかぎらない。

☆特にリサイクルにおいては収集・再生に伴う資源・エネルギー消費が大

☆その程度は対象物質、仕組み、技術によって異なる

例 1 廃プラ輸送費：①収集地点⇒②中間デポ「ベール」⇒③再生作業所「ペレット」⇒④再生商品製造所「再生衣料」⇒⑤商店⇒⑥消費者の輸送費用

例 2 収率：収集物⇒デポにて仕分られた汚品・混合物⇒産業廃棄物となる。

☆OUTPUT を減らすために要する INPUT が大であるリサイクルは上記の目的に反するので、実施してはならない。

例 3 廃プラを高温で油化し、精製して燃料油を回収する：回収した燃料油が油化・精製で消費する燃料油よりも小であれば、実施しないのは明白。

☆企業主体のリサイクルは、コストの歯止めが利くので、例 3 のリサイクルを実施しないが、公共・消費者の分野では（自分がコストを負担しないので）コスト負担の歯止めが利かず、「地球環境のためにどんなにお金をかけても実施するべきである」のスローガンに押されて「環境に貢献する」と勘違いして実施する可能性がある。

2) 廃プラ・リサイクルの実績

表 2 公的機関の公表値（この数値が統計値として使用される）

プラスチック処理促進協会(資料 7)		日本容器包装リサイクル協会(資料 8)	
2007 年 [万 t/y]		2009 年度[万 t/y]	
①プラスチック消費量	1,305	③協会引取り量=引渡し量	62
②廃プラ総排出量	994	④再生商品量 1)マテリアル R	17
		2)ケミカル R	22

- ☆③協会引取量（消費者が資源回収している量）／②総排出量=③/②=6.2%
- ☆④1)マテリアル R 収率=マテリアル R 商品量／マテリアル R 向け廃プラ量=49%
- ☆④2)ケミカル R 収率=ケミカル R 商品量／ケミカル R 向け廃プラ量=84%

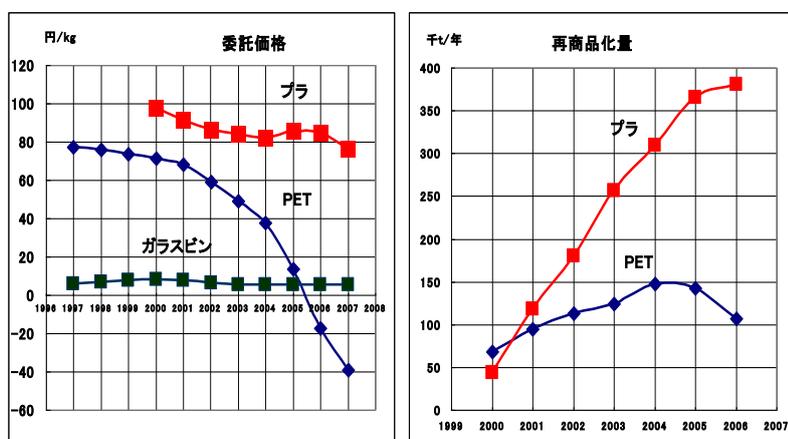
注：ケミカルリサイクルとは：石炭のかわりにコークス炉などに投入し、コークス炉ガスに変成して、化学品原料とする。石油・石炭の代替として廃プラを使用するサーマルリサイクルは、現実に石油・石炭の消費量を削減しているにも拘らずリサイクルとして認めていない。

3) リサイクル費用

図 1 に委託価格と委託量を示す。

☆ 2000年から2007年まで廃プラの再商品化量は大幅に伸びているが委託価格は約80

円/kg で高止まりしている。通常、量が増えれば、技術進歩と量拡大で委託価格が低下することが期待されるので、支払側のスーパーなどが当初の支払額を受け入れたのであろう。



2006年度 プラスチックリサイクル委託総費用=84.6円/kg-引渡数量 * 55.2万t = 467 億円
引渡数量:55.2万t ⇒再商品化量:36.6万t : 商品化率=66%

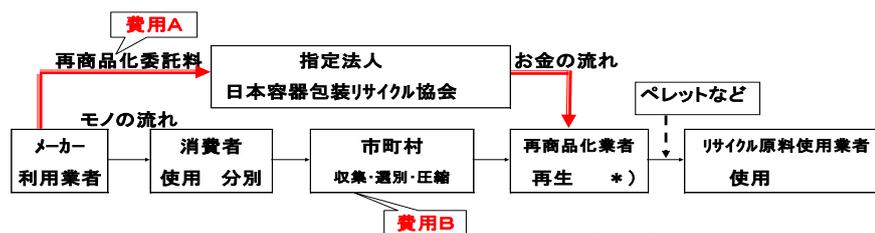
☆ 実際にリサイク

図 1 委託価格と委託量(資料 8 より作図)

ル量が伸びても kg 当たり単価が減少しなければ、「現時点のリサイクル率=6.2%で500 億円の負担であり、リサイクル率が更に増加すれば、委託量は負担できない金額となる。」

との恐怖が「スーパーの反乱」の動機と考えられる。

☆ 更にスーパーの負担 A 以外に市町村が負担する収集費用



法に定める品目	【円/kg】			*) 参考 出荷量/引渡数量 概算推定
	再商品化委託単価 A メーカー: 出荷ベース	収集費 B 市町村: 収集ベース		
ガラス瓶(無色)	H12 4.2	H20 3.3	X市(H14年度)	
紙製容器	58	15.5		
PETボトル	88	1.8	81.7	(0.4程度か)
プラスチック容器・包装	105	75.1	51	(0.3~0.4)

図 2 R の総コスト(資料 8)

B が同程度発生しており、2005 年度では総額 900 億円にのぼると推定される。

☆スーパーなどの委託料+収集費用は、結局、市民の費用であり、「リサイクルがすす

めば、とめどもなく市民の負担が増加する仕組みになっている。

3. リサイクルの課題

1) この仕組みの理由 (推定)

☆理由 1 : 収集・再生に要するエネルギー及び費用は、図 3 のように廃プラの清潔さ、単品か複合品か、輸送距離などにより、量が多くなればなるほど費用は増大する。

☆理由 2 : 収集量は用途があろうとなかろうと毎年一定量つみあがる。現実に収集した廃プラは再生先に委託することが必要であり、収集量よりも一定以下の費用で再生できる委託先があれば、競争の原理が働いて費用は低下するが、収集量がそれより多ければたとえ費用が高額であろうと委託が必要である。

☆以上から『廃プラの回収量が増加す

れば再生単価はさらに上昇し、リサイクルを促進するほどリサイクル総費用が「単価高*量の増大」の相乗でさらに増大する』と予見される。

2) 対策の方向 :

☆プラを使用した結果、劣化・汚れ・不純物の混合により廃プラの品質＝性能が低下する。プラとしての機能を再生するのは困難であり、高い費用でモノとしてリサイクルしても、再生品の用途（パレット、擬木、コンクリートパネル等）が限られる。

☆一方、プラはもともと燃料である石油から製造したものである。プラとして使用して廃プラになっても発熱量は変化しない。

☆プラとして機能を活用したあとは、元の石油としての機能を活用するのが必然。

☆現在、日本の「ごみ発電」総発電量は、原発 1 基分以上である。

4. 3Rの事例

以上、現行の廃プラリサイクルについての不具合とその理由について述べたが、実際に廃棄物減少やリサイクルが成功した例も多い。以下にその数例を紹介する（すべて OPEN な情報で、後記する参考資料の HP で調査可能）。

1) 事例 1. 横浜市の G 3 0 : 横浜市 HP

☆横浜市は、市長のイニシアチブで「H22 年度のゴミ処分量を H13 年度の 30%減を

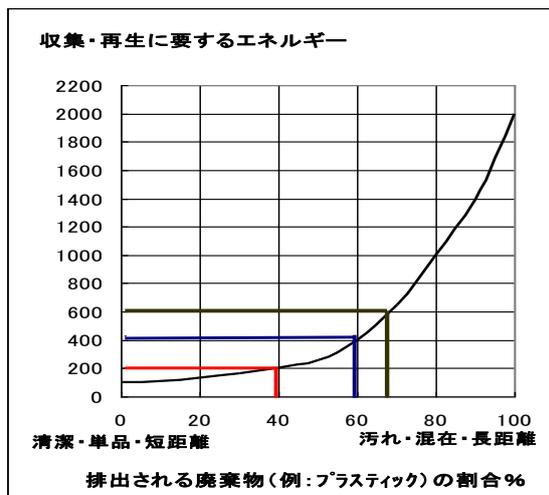


図 3 費用

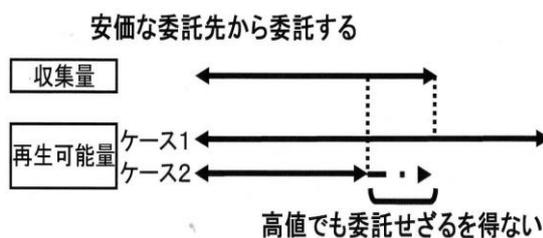


図 4 委託のバランス

目指す」として H15 年に「G30」をスタートさせた。それまでもゴミ減少の努力は当然実施されており、現場からは「市長のホラ吹き」との反発があった。

☆結果：開始後 1 年目の H16 年度に 15%減少し、目標の半分を達成した。以降、目標を毎年設定することした。H21 年度の実績は H13 年度比 59%=41%削減。

☆その結果、従来 7 工場あったごみ焼却工場を 4 工場とした。また 3 番目の工場の閉鎖により、①ごみ発電：約 3 億円以上、操業ランニングコスト：約 1 億円以上の経済メリットを得た。

2) 事例 2. 食品トレーのリサイクル：

☆エフピコによる発泡ポリスチレン製食品トレーが洗浄と分別（家庭）、運送（新トレー配送の戻り車）の仕組みつくりと再生技術の開発・改善により 2009 年には 7 千 t（日本のトレイ使用量の約 10%）を再生した。

3) 事例 3. RPF(Refuse Paper & Plastic Fuel)：爆発事故などを多発しただけでなく、製品が燃料として使用できず、操業を休止し巨大な投資（税金）が無駄になった RDF(Refuse Derived Fuel)ではない。

☆廃プラと古紙・木屑を原料として石炭代替燃料を製造し、石炭ボイラーを使用している企業に供給している。2007 年の需要は 140 万 t と想定されている。石炭代替とするために品質（塩素、灰分、水分など）は厳重に管理する必要があり、引き取る廃プラ・古紙・木屑の品質要求を明確にして、それを満足しない排出物は引き取り拒否、それがつづけばその排出先との取引を停止する。行政が収集する廃プラはその管理ができないので、引き取らない。

4) 事例 4. O 物産のリサイクル：(H18 年度資源循環技術・システム表彰受賞)

☆産業廃棄物のリサイクルで表彰をうけた「B) O 物産のリサイクル実績」を国の事業として

担っている「A) 容器包装リサイクル協会の実績」と比較する。図 5 によれば A は 417 億円を動かして **8.9 万**

日本容器包装リサイクル協会		O 物産	
一般廃棄物(排出者=市民)		滋賀県、従業員 49 名	
再商品化受託量		産業廃棄物(排出者=企業)	
再商品化受託量	417億円	1.7万t	
プラステック引取り量	52.9万t		
再商品化量実績	36.5万t		
うち材料リサイクル	8.9万t		
金額 (リサイクル業者受領ベース)	平均値 110円/kg	買い入れ(受領ベースはマイナス)のケースあり	
材料リサイクル	最高値 155円/kg		
図 5 O 物産実績 (資料 9)		車用バッテリーケース、コンテナ、通い箱など	

トン

の材料リサイクルを行なったのに対し、B は 49 人の企業で **1.7 万トン** のリサイクルを実施し、また A は **417 億円** をプラ供給者から受領して再生業者に 110 円/kg を支払っているのに対し B は廃プラ等の排出者に金を支払っている。

まとめ：

1. うまく機能している事例のポイント
 - ☆ 静脈(分別・収集・洗浄)の費用をいかに少なくするか of 仕組み・技術がポイント
 - ☆ 収集・再生の費用金額は資源・エネルギー消費⇒環境負荷の目安となる
2. もっぱら物 (法律で「専ら再生利用の目的となる廃棄物」として指定され、リサイクル法の適用除外をうけている：本、新聞、古紙、金属、古布、ダンボールなど) や 廃電線などのリサイクルは、専門のリサイクル業者が行政からの補助金や委託金などうけずに実施し、リサイクル商品の価格・量が新品価格の変動や輸出による量の変動をうけても、自律的にたくましく事業として運営していることをみると「リサイクルとはモノヅクリ (売れて使用して頂いてナンボ) であり、廃棄物処理と混同すれば考え方と判断が混乱する」との原点が見えてくる。
3. 一方、行政からの経費・補助金 (INVISIBLE COST) はチェックされにくい (地球のための仕事は公金をかけて当然。市民は行政が負担している公金支出増が自分たちの税金増とは感じていない) ため「リサイクル率アップ」が目的化し、評価対象となれば、リサイクルをすればするほど費用金額増加⇒資源・エネルギー消費の増加⇒地球環境負荷の増加の危険性がある。

以上

参考資料：下記の「省略」はスライドで使用しているが、予稿では使用していない。

- 1) 経済産業省「資源循環ハンドブック」毎年3月発行
- 2) 環境省 「環境白書」及び「循環型社会白書」現在は合本 毎年5月発行
- 3)、4)、5)、6) 省略
- 7) プラスチック処理促進協会 「プラスチック製品の生産・廃棄・再資源化・処理処分の状況」 毎年12月発行
- 8) 日本容器包装リサイクル協会 「日本容器包装リサイクル協会ニュース」1年4回発行、そのうち8月発行分に前年度実績を記載
- 9) クリーンジャパンセンター「平成18年度資源循環技術・システム表彰 表彰概要」(2006)
- 10) 省略

注：上記資料の入手は、HP からダウンロードするか、発行元に依頼する (有料の場合もあり)。

社会技術革新学会第4回学術総会
2010年9月30日

ケミカルズもの創りにおける 知の活用と人材育成

綜研化学株式会社

川瀬 進

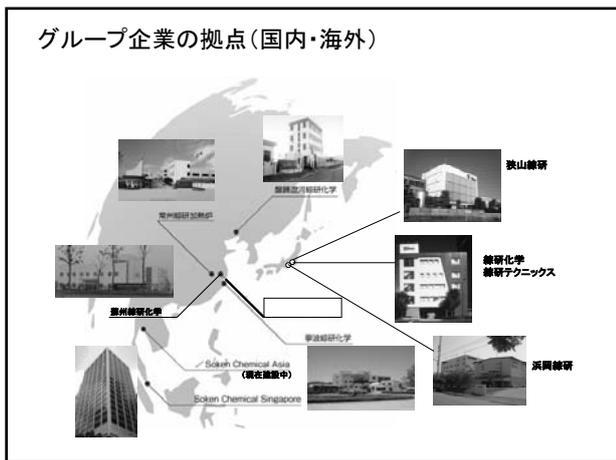
綜研化学グループのもの創りの考え方

経営ポリシー
その時代に合致したケミカルズ製品・サービス・システムを提供する
研究開発型企業(コア技術をもつ)

ケミカルズ分野
ファインケミカルズ、スペシャリティケミカルズに特化(多品種生産)

もの創りの基本
ケミカルズ合成技術とエンジニアリング技術の両輪(シナジー効果)

もの創りにおける競争優位、差別化戦略
物質が新規、革新的生産プロセス、優秀なもの創り人材、



綜研化学の人材育成への取り組み

位置づけ

- ・当社の成長・発展のためには「ものづくり・人づくり」が原点
- ・人材(社員)育成は戦略的投資

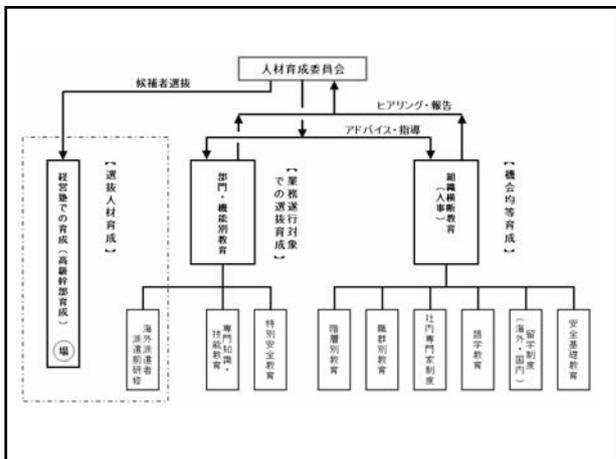
人を育てるという概念

- ・自ら不足しているものを認識できる環境・場を提供し、気づきを与え、自立(自律)して学ぶ心を身につけさせる
- ・自発的に知識・技能を深める行動に対して支援する
- ・知識の増加のみでなく「考働(行動)」に移せる人となるように方向づける

綜研化学の人材育成への取り組み

目指す人材像

- ・豊富な知識・優れた技能を身につけ、仕事のプロとして目標実現に向かって強い信念と情熱を注ぎ続けられる人
- ・論理的思考力と柔軟な発想力を併せ持つ人
- ・当事者意識を発揮し、役割を認識し、積極的に周囲に働きかける人
- ・何事にも誠実に対応し、約束と責任を果たす自律した人



研究開発における「知の活用」

1. オリジナリティー追究の立場から
最先端情報の探索(大学、公的研究機関、企業)
共同研究
成果の発信(シーズとニーズの出会い)
2. 知のネットワーク作り
異業種の学協会への参加
研究者の研究・技術基盤となる学協会での活動
3. 情報の共有化
研究報告会、成果報告会、勉強会、講演会、

研究開発における「知の活用」

- 産官学の共同研究事例
- 1) 広粘度対応攪拌翼「Hi-Fミキサーの開発」-横浜国立大学上和野研究室
大型攪拌翼の缶内流動特性解析
 - 2) 微粒子構造色の研究-東京工業大学工学部渡辺研究室
構造色発生のメカニズム説明(粒子配列)
 - 3) 電子ペーパー2色粒子の研究-東京大学精密機械工学専攻鳥居研究室
マイクロ流路の設計と2色粒子合成
 - 4) 太陽電池材料用光増感色素の合成-産業総合研究所
MK2色素の合成方法

研究開発における「知の活用」

2. 知のネットワーク作り-微粉体開発を例として
 - 1) ポリマー微粒子の合成(1986年~)
高分子ミクロスフェア討論会
化学工学会超微粒子研究会、化学工学会材料界面部会、
 - 2) ポリマー微粒子の表面改質、評価法(1986年~)
材料技術研究協会表面改質研究会、電子写真学会
 - 3) 粉体化プロセス(1984年~)
粉体工学会、日本粉体工業技術協会、
 - 4) 成果の発信(1984年~)
技術論文執筆、講演活動、技術図書出版編集、

もの創り(生産)における「知の活用」

- 生産設備・装置、エンジニアリング、メンテナンスの
情報受発信源
1. 展示会
INCHEM東京(国内)
アヘマ(海外)
インターフェックス(医薬品、ファインケミカル)
 2. 知のネットワーク作り
化学工学会材料装置部会、SCENet装置材料、
産官学連携センター開発型企業の会
日本防錆協会、非破壊検査技術協会、

生産現場での「知の活用」の準備

意識改革

合理化
生産効率UP

やらされ感ではなく、自ら進んで考働(行動)すること

改善活動によるコスト意識の定着

事故を起こすと処理コスト(物質、マンパワー)がかかる
品質不適合を起こすと、処理コストがかかる
省エネルギー、省資源の改善は儲かる
環境3R(リデュース、リユース、リサイクル)は儲かる

製造経費(金額)の見える化の工夫

生産現場での「知の活用」の準備

現場でもっとよい改善はできないか?

現場を安・正・早・楽の切り口で見る

安全第一の設備は?
正しい作業方法は?
早く仕事をするには?
楽に仕事をするには?

現場で感じる
現場で考える

改善提案によりPDCAを廻す

知の欲求

生産現場での「知の活用」

生産設備の見える化(間違えない)
社内エンジニアリング・設備の「知の活用」

作業マニュアルの見える化(正しい操作手順)
オペレータの「知の活用」・・・「個人の知」から「チーム
の知へ標準化」

設備保全の見える化(保全履歴)
「担当者任せ」から「自主保全」へ

もの創り(生産)における人材育成

生産部門の役割分担

- ・狭山綜研・・・マザー工場
- ・浜岡綜研・・・粘着剤・特殊機能材の量産工場

生産部門の課題

- 1) 生産設備の効率運用
 - ・フレキシブルな生産体制(適時受注生産、在庫削減)
 - ・大中小プラント設備の運用(約300品種生産)
- 2) 事故・不適合品の撲滅
- 3) 改善提案活動の活性化(小集団活動)

生産オペレータの多能化教育、基礎教育が必須

技術の伝承—人材育成

背景

- ・生産現場で働くオペレータ、技術者の育成が競争力の根源
- ・団塊世代の定年退職・・・伝承の仕組みが無い

生産研修所の新設

対象者(受講者側)

- ・生産オペレータ、
- ・研究開発担当者、生産技術者、

研修期間3ヶ月

- ・座学 1ヶ月 ・現場実習 2ヶ月

対象者(教員側)

- ・中堅社員、幹部職、技術専門職、

生産研修所の新設

目的

- ・正しい知識とプラント操作の伝承 現場がシナリオ作り
- ・正しい作業の見える化—ビデオ映像による作業標準の修得
- ・自習する環境の提供(自ら学ぶ事こそ最高の教育効果)

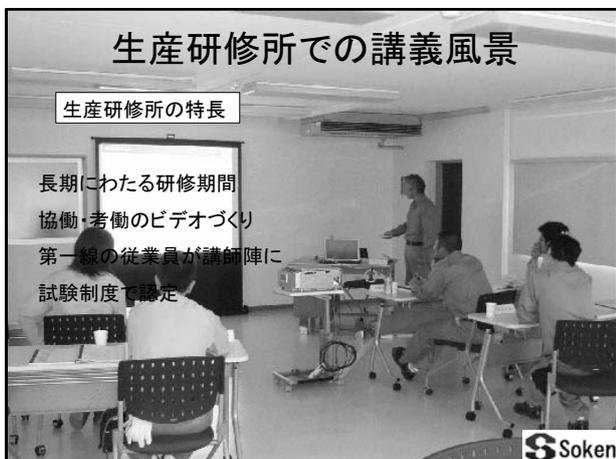
役割

- ・生産オペレータのあるべき姿の追求
- ・教育カリキュラム・教材の作成
- ・力量検定(修了証の交付)
- ・指導者育成
- ・資格取得の推進・奨励

生産研修所での講義風景

生産研修所の特長

長期にわたる研修期間
協働・考働のビデオづくり
第一線の従業員が講師陣に
試験制度で認定



生産現場での「知の活用」の成果

狭山綜研(マザー工場)

- 安全教育、設備の見える化、指差し呼称の実践、
- 事故労災の激減、
- 品質不適合品の減少

浜岡綜研(量産工場)

- コスト、原価意識の浸透
- 多能化人材育成への理解
- 前工程、後工程はお客様の意識の芽生え

社内でのもの創り人材の育成

あるべき姿: 生産現場を熟知した生産技術者の育成
生産設備、操作を熟知した研究者の育成

育成方法: 業務経験を積ませる

業務の流れ

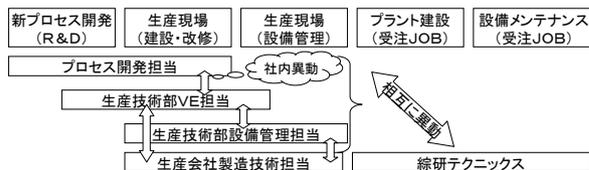


社内でのもの創り人材の育成

あるべき姿: プラント建設ノウハウを熟知した設備技術者の育成
生産設備、操作を熟知した設備管理者の育成

育成方法: 業務経験を積ませる (JOBローテーション)

業務の流れ



グローバル人材育成

背景

・海外事業拠点での人材確保

グローバル化による事業の拡大には人材(量、質)が不足
技術移転で品質を確保するための生産管理者の育成
経営者、管理者、技術者の育成が急務

・外国人社員の教育(現地採用社員)

日本のもの創り精神の理解(実務経験を積む)
日本の歴史、文化、政治、経済などの正しい認識
日本語の修得

グローバル人材育成

海外への技術移転(品質確保)に必要な人材

- ・製造標準書、作業標準書などのドキュメント管理
- ・ものづくりの理論的裏づけ知識
- ・品質確保のための工程管理(分析と工程解析)
- ・設備管理(診断含む)

工夫していること

- ・技術者の多能化推進(生産部門ローテーション)
- ・座学による現地社員教育
- ・日本での海外社員の実務研修

教える立場になることが社員の成長につながる

グローバル人材育成の仕組み

1. 海外派遣社員教育・・・期間: 8ヶ月～10ヶ月

選抜者研修: 10名程度公募(経営者候補、管理者候補)

研修内容: 赴任国の歴史、文化、政治・経済など
コミュニケーション能力の向上
経営知識、管理能力の修得

2. 海外関係会社の社員教育・・・期間: 8ヶ月～10ヶ月

実務研修(部門・機能別教育)ー専門知識・技能教育
日本語研修(来日前研修、AOTS海外技術者教育協会研修6週間、OJT)

まとめ

- ・ケミカルズもの創りの知の活用は学協会活動から
- ・ケミカルズもの創りは人づくりからー戦略的投資と位置づけ
- ・生産現場の「知の活用」は意識改革から
- ・技術伝承は生産研修所で
正しい知識とプラント操作の修得ービデオ映像の活用
- ・全社人材育成は経営トップ自ら行う
人材育成委員会立ち上げ
- ・グローバル人材育成は急務の課題
経営者、管理者の育成

知財活動の経験と課題について
実際の事例を交えて

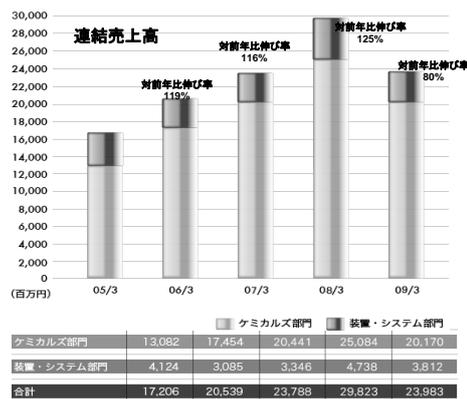
綜研化学株式会社
知財戦略室
高嶋 清洲

目次

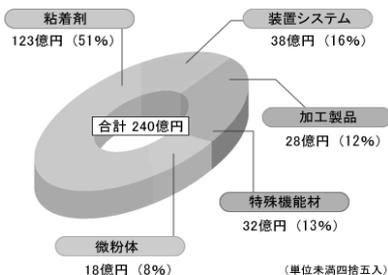
- ・綜研化学グループの紹介
- ・知財戦略室の体制
- ・知財戦略室の活動(特許での攻めと守り)
- ・事業展開と知財活動
- ・実際事例紹介
- ・商標について
- ・中小企業としての課題

綜研化学株式会社 概要

会社名 (英文化名)	綜研化学株式会社 Soken Chemical & Engineering Co., Ltd.
設立	1948年9月2日
資本金 (2009年9月30日現在)	33億6156万円
株式公開	2001年4月(JASDAQ、証券コード:4972)
従業員数 (2010年6月30日現在)	連結 852名/単体 219名
事業所所在地	本社:東京都豊島区高田3-29-5 事業所(2ヶ所):埼玉県狭山市/静岡県御前崎市
グループ企業	国内3社、 中国4社、シンガポール、タイ(2011年竣工予定)

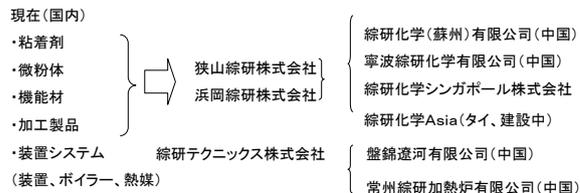


2009年3月期



綜研化学グループ

綜研化学株式会社



海外売上高比率・・・約30%(2009年度)
14%(2004年度)

知財戦略室の人数及び業務・機能

知財戦略室員＝5名

- 調査** ・特許・文献調査
- 見解書作成** ・発明の特許性 ・他社特許成立性 ・他社特許への抵触性
・弁理士鑑定依頼
- 出願・権利化** ・明細書作成 …… 自社 & 特許事務所
・特許出願 …… 自社 & 特許事務所
・中間対応
・特許管理 ・年金払い込み
- 他社特許対応** ・情報提供・無効審判
・公証人による先使用权確保
- 特許戦略** ・他社特許のMAP化と解析 ・出願戦略策定と出願
- 商標** ・出願実務と管理(年金納付等)
- その他** ・契約書チェック その他

知財戦略室の活動(攻めと守り)

守りへの偏重から攻めと守りのバランスへ

守り(侵害回避)

- ・SDI特許検索＋特許読み合わせ(知財担当＋開発担当)
国内、国際、米国／公開、登録公報チェック 1回／月
- ・ウオッチング(ピックアップされた懸念される特許の追跡)
- ・技術者への情報提供
- ・製品をカバーする出願
- ・情報提供

攻め(先行特許出願)

2008～2009年 知財戦略立案着手

他社に先駆けて出願する。

- ・他社・自社特許のMAP化、自社の位置づけ
- ・自社出願特許と商品との紐付け
- ・その他

2009～2010年 川下ユーザーの特許における課題調査

マーケット情報の入手と分析

関連技術分野の特許調査

- ユーザーから得たテーマではなく、中長期視点で取り組む解決すべき課題として、開発案件提案。
- 現在、開発部署でのテーマ化推進中

事業展開と知財活動

海外展開に伴う知財活動範囲の拡大

知財戦略室の役割として

商品の海外展開において、特許上(商標含む)の問題が発生しないようにする

具体的には

- ・国別の特許環境の把握
日本⇄各国(各国で実情がかなり違う)
法律
運用
DB
審査基準
…
- ・実際の特許の把握 ⇒ 各国における商品展開上の問題有無把握
- ・各国への特許出願可能性、効率的な出願

事業展開と知財活動

海外特許調査

⇒ 将来、市場での商品展開・拡販の優位性を見出す事を検討したい

実際の調査

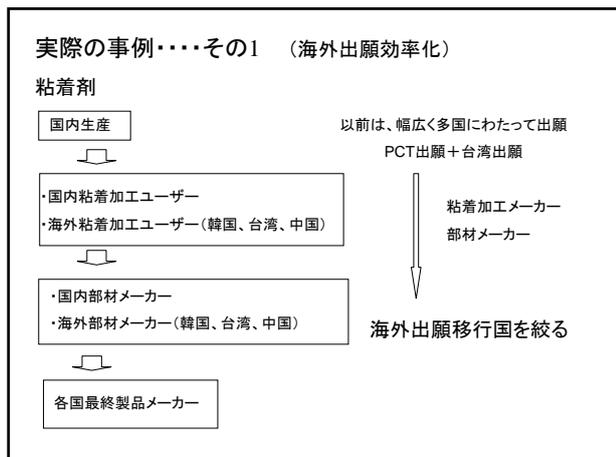
- ・対象商品群の絞り込み
粘着剤
- ・優先ターゲット国設定
US, EP, KR+TW, CN…

事業展開と知財活動

現在進めている海外特許(インフラ含む)調査からわかったこと

- ・米国 ……IPCよりもUSCの方が分類精度がよい
- ・ヨーロッパ…ECLA=IPCより詳細な分類
- ・中国 ……中国特許DBが利用できる。但し民間DBを利用の方が効率的。
- ・韓国 ……インフラ整備は進んでいる。
国内調達を国家レベルで推進⇒素材・材料についての特許出願が増加傾向。
- ・台湾 ……DBでの検索
- ・インド、インドネシア、タイ、マレーシア、ベトナム、香港、シンガポール…調査中

全部で13カ国の特許を調査予定



実際の事例・・・その2 (他社特許無障害化)

他社国際出願・登録特許に侵害した例

- 販売しようとしていた粘着剤で、他社が出願・一部の国で登録となっている特許に侵害していることが判明した。

他社国際出願・移行国・・・US, EP, KR, JP

- EP・・・登録
- US・・・補正により、一応は問題無し
- KR・・・登録
- JP・・・審査中

結果

- EP登録に対して無効審判 → 口頭審理 → 減縮補正により無障害化
- KR登録に対して無効審判 → 口頭審理 → 減縮補正 (EP審判結果反映)

事業展開と知財活動

他社特許対応でわかったこと (ドイツEPO無効審判参加)

- EPでは、発明が尊重される傾向が高い。
⇒登録になった特許はなかなか潰れない
- 事前準備が必要
⇒先行文献調査、現地弁理士との打ち合わせ⇔通訳の問題、語学力
・弁理士には丸投げしない
- 他国審判への影響
⇒韓国では、ヨーロッパや日本の審査・審判結果が反映される傾向にある
韓国での無効審判証拠収集・追試⇒韓国国内での再現実験
- 詳細な制度の有無の把握
⇒EPでのアピール制度、各国での答弁対応期間、証拠補充期間など

商標について

弊社ロゴ商標・・・ 

弊社ロゴ商標と酷似する商標登録(中国) ⇒現在対応中

他社商標対応からわかったこと

- 中国では商標について極めて関心が高い
(特許制度より古くから商標制度があった。)
- 商標を守るために1~45類すべてを出願する例がある
出願・登録区分が違うからと言って油断できない
- 対応における現地弁理士との連携(専門家活用)
自社⇔国内弁理士⇔現地(海外)弁理士の連携
国内の弁理士が海外(ex. 中国)商標法に詳しいわけではない

商標について・・・商標は指定商品・役務毎に商標登録される

区分	区分の名称	指定商品・役務
第12類	工業用、科学用、農業用の化学品	工業用化学品、...
第22類	塗料、着色料及び腐食	塗料、...
第32類	洗浄剤及び化粧品	
第42類	工業用油、工業用油脂、燃料	工業用油類、...
第52類	薬剤	
第62類	専車庫及びその製品	
第72類	加工機械、原動機(陸上の乗り物用を除く)その他機械	攪拌機、反応器、混合機...
第82類	手動工具	
第92類	科学用、計量用、検査用、情報処理用...の機械器具	スイッチ類、測定用科学機器、理化学機器、...
第112類	加熱用、蒸気発生用、乾燥用...機械器具	ボイラー、...
第162類	紙、紙製品及び事務用品	事務用又は家庭用の糊、接着剤
第172類	電気絶縁用、断熱用、防音用の材料及び材料用プラスチック	刃磨具以外の粘着テープ(事務用、家庭用を除く)、...
第34類	たばこ、喫煙用具及びマッチ	
第35類	広告、事業の管理又は運営及び事務処理...	
第37類	建設、設置工事及び修理	建設、建設工事、修理、...
第45類	冠婚葬祭に関わる役務...	

商標のコツ

- 早く出願・登録すること
- 問題となる(なりそうな)商標を見つけたら早く対応する

商品が売れ出してから = 遅い

サンプルを出すから = 遅い

サンプルを出そうかと考えたら = 出願

現状での課題

・攻めと守りのバランスの内の攻めが弱い

大企業=1つの技術に対して多数出願による特許出願群・特許網構築
中小企業では、むやみに出願はできない。

知財戦略室として

効率よく出願して、より強い特許網を目指す。
プロダクトライフサイクルの考え方
導入期であるものについて、特許網構築を考え着手

・海外事業展開に対応した特許調査力不足

DB導入
調査手法マニュアル作成
知財室員スキルUP

御清聴有り難うございました

中国の日系化学工場における現場管理 とローカル化の試み

(社)化学工学会 SCE・Net
齋藤 興司

南京市近郊の化学工場での現場管理

凱美科瑞亜(江蘇)有限公司の概要

1. 日本法人(株)ケミクレア100%出資の中国子会社
2. 南京市近郊(句容市宝華鎮)の内陸工業団地
3. 1997年操業開始
4. 製造品 工業用殺菌剤
農薬中間体
5. 従業員 約190名(2008年9月)
6. 作業の特徴 (1) 原料として塩素等の劇毒物および可燃性有機溶剤を使用。
(2) 作業工程はバッチ作業が主体。
(3) 勤務体制 基本は昼夜二交替制の24時間操業

現場管理の指針 : ① 管理の体系化(文書化、標準化、記録)
② “現場、実行、持続”主義(cf三現主義:現地、現物、現実)

管理、改善の内容: **SS**、排水・排ガス処理施設、**安全衛生管理**、緊急事態対応
ISO9001QMS、運転トラブル対応、創意工夫提案制度、……。

中国での現場管理とローカル化

Copyright©2010 Koji Saito

2

現場管理活動の一例としての“5S”

中国における5S

「整理, 整顿, 清扫, 清洁, 素养」

注: 素养: 規律を守り、積極的に仕事に取り組む習慣。

中国市販のテキストには英語表示で

Sort, Straighten, Shine, Standardize and Sustain.

5Sは日本企業の現場管理の基本

→ 配管表示、バルブ開閉札、反応釜運転状況表示、計器の運転範囲表示、安全通路、配管色分け塗装 等に容易に拡張、発展。

→→ “見える化”

効率、品質、安全等の‘作り込み’のための職場文化

合併先米国企業には“5S”はない。近似語は“Housekeeping”

中国の作業員/管理者にはこの方が理解容易。(5Sとは概念は異なるが)

5S活動から見えてきたこと

(1) 中国での“日本風“5S定着は至難の業

なかなか理解されない、「5Sは意識改革」。

育たない「全員で」「自主」「自発」の意識。

あいまいさ、拡張性への不納得、不信。

染み付いた受け身思考-余分なことはしない。

(2) 結局は命令と対価

基本的に契約社会。指示命令のない活動とは？

ありえない「自主」「無償」活動。

(3) 最も難しい、「持続」

上司の目に見えにくい、目立たない、「持続」努力。

短期利益とは異質の「持続」の価値。

安全も品質(ISO)も同じ。

生産活動と産業安全法制度(化学工業の例)

「安全生産法」 (2002.11.1施行、全7章、97条)

生産活動の労働安全に関する最も基本的、包括的法律。

日本の労働安全衛生法、消防法、高圧ガス保安法の基本部分の一部を包括し、安全生産責任制や三同時制度などの中国独自の制度を入れて安全生産の最上位法律としたもの。

「危険化学品安全管理条例」 (2002.3.15施行、全7章、74条)

石油、化学品の製造に関する最も基本的法律

- (1) 中国の産業安全法令は総じて概念的、包括的。
法を補足する形で多くの下位規定や国家標準がある。
- (2) 具体的数値や規制内容は、主に国家標準(GB)による。
国家標準は2004末時点で21,000以上あり、この中に、日本の政令、省令、通達等で示される各種規制数値や技術上の基準に該当する数値が示されている。
- (3) 国家標準には、規制値や規格値だけでなく、規則・規程も含まれている。例えば、GB 11984-89「塩素ガス安全規程」、GB 50016-2006「建築設計防火規範」等。
- (4) 法規制の執行は部通達や省・市レベルの通達・指導で行われるが、党中央の意向が大きく反映される。

中国での現場管理とローカル化

Copyright@2010 Koji Saito

5

危険化学品事業所の安全管理体系の要件

(2004年7月15日 国家安全生産監督管理局化学品登記中心)

管理要素

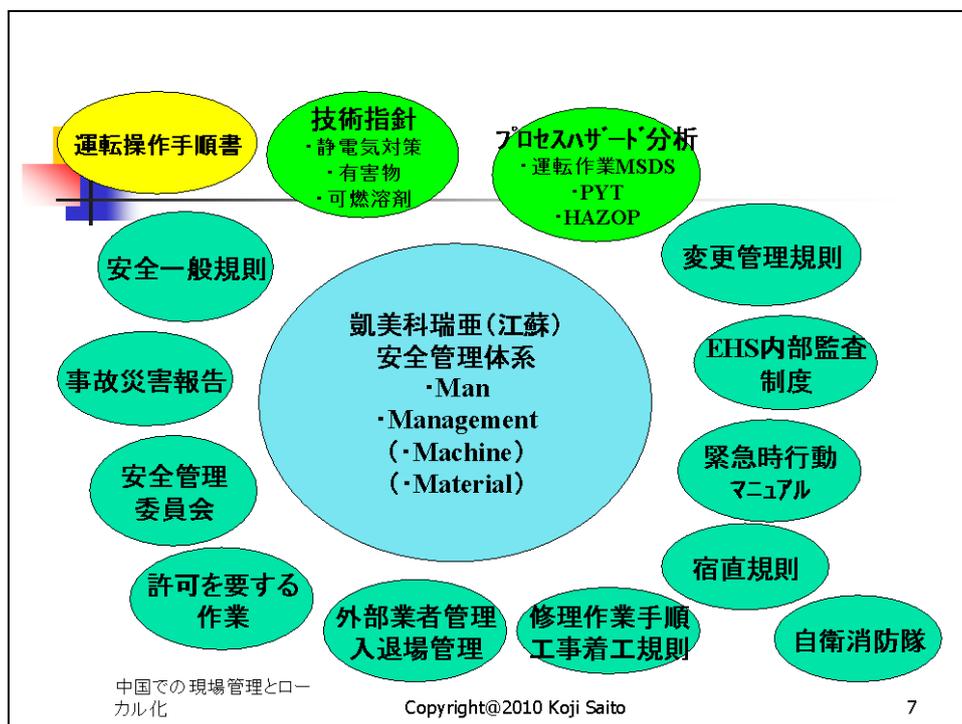
管理制度・規則(例)

- | | |
|-----------------------|-------------------------------------|
| 1. 机构设置与人员配备 | → 安全管理部門、専任人員 |
| 2. 安全管理制度与安全生产投入 | → 安全生産責任制、安全規則、安全生産マニュアル |
| 3. 危害辨识与风险评价 | → 重大危険源抽出、リスクアセスメント |
| 4. 作业与经营场所, 安全设施与设备管理 | → 標識、安全装置、安全設計、消防施設 |
| 5. 安全作业管理 | → 許可作業(8種)、貯蔵、輸送、スタートアップ、緊急停止、検査と修理 |
| 6. 产品安全与公众告知 | → 安全性データ書類、MSDS、 |
| 7. 变更管理和应急管理 | → 変更管理、緊急時対応訓練 |
| 8. 培训教育 | → 新人教育、安全作業許可証、 |
| 9. 事故管理 | → 事故報告/調査制度、事故台帳 |
| 10. 安全检查与隐患整改 | → 潜在危険箇所の抽出と改善 |

中国での現場管理とローカル化

Copyright@2010 Koji Saito

6



中国人作業員の労働安全意識

安全は基本的には個人の問題(自己責任)。
ケガする本人が悪い。なぜうるさく言われるのか。

- (1) 作業員を直接注意・指導しない管理者
希薄なチーム/仲間意識
上司-部下の関係と言えども「留面子」必要
- (2) 管理の基本は、**規則と命令と教育+罰金**
重要な、「分かりやすさ」と「公平さ」、本人と周囲の「納得」
“強い個”と“安全価値の共有”の両立、のむずかしさ。
- (3) 社会全体に漂う、他人の被災への関心の希薄さ
炭鉱事故も交通事故も同じ。数人の死亡事故はニュースにならず。

当面は管理監督/強制による安全確保が現実的。
希薄な「安全文化」の概念。

中国での現場管理とローカル化
Copyright@2010 Koji Saito
8

日本の現場と中国の現場(1)

中国人と日本人の職務範囲観

中国は「契約」社会。規定範囲外のことは自分には無関係、やらない、やりたくない、やる必要ない。

実際の実務範囲

職務規定範囲

中国人

内接円型

日本人

外接円型

中国での現場管理とローカル化

Copyright@2010 Koji Saito

9

日本の現場と中国の現場(2)

内接円思考と現場力

1. “**多能工**”への抵抗
例:省力化・省人化、持場の兼務、工程分析の移管
2. “**境界領域/協業**”への抵抗
例:自主保全/設備管理、共通施設管理、共有工具管理
3. “**自主活動**”への抵抗
例:5S、TPM、ヒヤリハット提案、改善提案

- ・ 思考がある意味で非常に“合理的”。あいまい、グレーゾーンを嫌う。
- ・ シロクロをはっきりさせ、責任の所在を明確にすることを良しとする。
- ・ “**チームワーク**”という概念が理解できない。チームは単なる個の集まり。欧米人に似ている。日本人の、職務範囲のグレーゾーンに違和感を抱かない融通無碍の行動の方が特殊？。

中国での現場管理とローカル化

Copyright@2010 Koji Saito

10

現場管理のローカル化

現場管理の3つの壁

1. 自発

- ・作業員にとって、仕事とは指示されるもの。
- ・慣れていない。どうやっていいかわからない。
 - 動機付け。(賞金、表彰、個人評価)
 - これには管理者クラスの意識改革必要。

2. 持続

- ・困難さは日本も同じ。(5S、TPM、ISO、安全…)
- ・面白くない。目立たない。評価されない。
 - 仕組み作り。(内部監査、顧客査察、外圧)

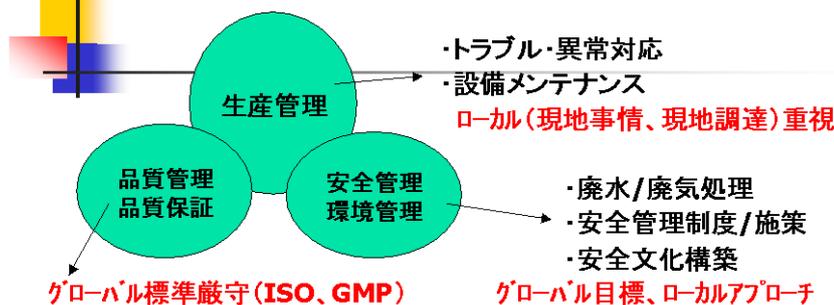
3. 協働(チーム)

- ・持って生まれた(?)抱え込み主義、密閉文化。
- ・強い競争心。他人の立場に立てない。
 - 擬似協働(真の協働はあきらめる)。
 - 班長級のリーダー育成。強制協働。

ローカル化のキーワード: “間接的な” **強制**

すべての現場施策実行の基本: 評価、条件の **公平性**

中国の工場と日本人技術者—4年半を顧みて—



信頼関係とリーダーシップ

1. 的確なアドバイスと指示(応用力)
 2. 即断即決、率先垂範(実行力)
 3. 圧倒的な技術力と経験の差。
 4. 日方施策のローカル修正(フレキシビリティ)
 5. 誠実さ、謙虚さ、公平性。
- 力を見せる=信頼の源

イノベーションが導く事業展開に関する事例研究③

—ポリシー・イノベーションが拓く、規範機能提案型ビジネス実現への道—

山田 一仁
Kazuto YAMADA

増田 優
Masaru MASUDA

明治大学大学院

お茶の水女子大学大学院

要 旨：近年、機能性化学産業分野や部材産業分野に属する企業の中から、独自の技術体系を基盤として有数のシェアを有するビジネスモデルを提案し、高付加価値化を実現する企業が現れている。

我々は機能性化学製品のリサイクル分野において、特定の市場で有数のシェアを有する中堅企業 C 社の競争力について、企業が歩んできた歴史の変遷と現在のビジネスモデルに焦点をあてて事例研究を行った。

本発表では C 社が創業当時よりポリシー主導型の経営を行ってきたこと、時代の変遷に合わせてポリシーを発展的に再定義しつつ、技術体系と事業体系を新たに構築して、競争力を革新的に高めていることに焦点をあて、これの意味するところについてポリシー・イノベーションの概念からの考察を行う。

口頭発表内容

1. 発表の目的と概要
2. 事例研究の概要
 - 2.1. C 社の概要
 - 2.2. C 社の歴史的変遷
 - 2.3. C 社の事業展開の変遷
3. ポリシー・イノベーションの事例
 - 3.1. 創業期におけるポリシーの構築
 - 3.2. ポリシーの再定義と新たな事業の構築
 - 3.3. ビジネスモデルの発展
4. 考察と今後の展開
5. まとめ

山田一仁 明治大学大学院 政治経済学研究科 政治学専攻 産業社会学研究室
101-0062 東京都千代田区神田駿河台 1-1 yamada-post@hotmail.com

増田 優 お茶の水女子大学大学院教授 ライフワールド・ウォッチセンター長・明治大学客員教授
112-8610 東京都文京区大塚 2-1-1 masuda.masaru@ocha.ac.jp

1. 発表の目的と概要

本発表は、機能性化学産業のなかでも、特に機能性化学製品のリサイクル分野において、特定の市場で圧倒的なシェアを有する中堅企業の事業展開に関する事例研究から、現在得られている知見を紹介するとともに、イノベーションモデルの検証として、特にポリシー・イノベーション（policy-innovation）という概念の広がりや深まりを明らかにすることを目的としている。

イノベーションを議論する際、プロセス・イノベーション、プロダクト・イノベーションという概念が頻繁に使用される。我々は機能性部材分野における企業の事業展開に関する事例研究を進めるなかで、これらのイノベーションモデルに加え、新たなモデルとして、ポリシー・イノベーションという概念を提起した¹⁾。

ポリシー・イノベーションとしては、自社の有する技術や科学的知見を再定義しつつ、自らのポリシーを創出し、これを基とした方針・方策を主体的に打ち立て、これらを実践することで自らの変革を遂げつつある事例について紹介した²⁾。

しかし、ポリシー・イノベーションは、そこに止まるものではなく、自らの変革を超えて、より広範な変革をも実現する可能性を秘めている。

2. 事例研究の概要

本発表では、機能性化学産業のなかでも、特に機能性化学製品のリサイクル分野において、特定の市場で圧倒的なシェアを有する有数の中堅企業（以下 C 社とする）の事業展開に関する事例研究の紹介と現時点で得られた知見を述べる。

2.1. C 社の概要

C 社は機能性化学製品の再資源化を目的として 1966 年に設立した研究開発型の中堅企業

である。現在では、当初に掲げた「再資源化」の枠を超え、あらたな「リサイクル」のビジネスモデルを創り出し、特定の市場においては世界的なシェアを獲得しつつある。

C社概要

設立:	1966年
資本金:	約7億円
年商:	約80億円
従業員数:	390名
事業内容:	化成品リサイクル事業 装置販売事業

C社沿革

1960年代	化成品の再資源化を目的として設立
1970年代	関東に生産拠点を増設
1980年代	中部に生産拠点を増設
1990年代	社名変更、組織改革
2000年代	経営者の交替 世界市場での積極的な事業展開
2010年代	自社のビジネスモデルを市場の規範とすることで先導的地位を確立しつつある

2.2. C 社の歴史的変遷

C 社は、1966 年に、機能性化学製品の再資源化を目的とする研究開発型企業として設立した。設立当初、我が国は高度経済成長時代の真っただ中にあり、これを背景に C 社は順調に業績を伸ばしていき、1980 年に入るところには、関東、中部にそれぞれ東日本、西日本の拠点となる事業所を設立するに至る。

1980 年代後半から 1990 年代は、厳しい経営環境の下での操業となったが、1990 年代中頃から、新たな人材が加わり、新製品開発や組織変革、海外市場への積極的な進出が進められ、C 社の業績は利益率ベースで以前の水準に回復しつつ、売上高については右肩上がりの成長を見せることとなる。

現在は、新製品を組み合わせ合わせた画期的なビジネスモデルを提案し、特定の分野において市場における圧倒的なシェアと先導的な立場を確立しつつある。

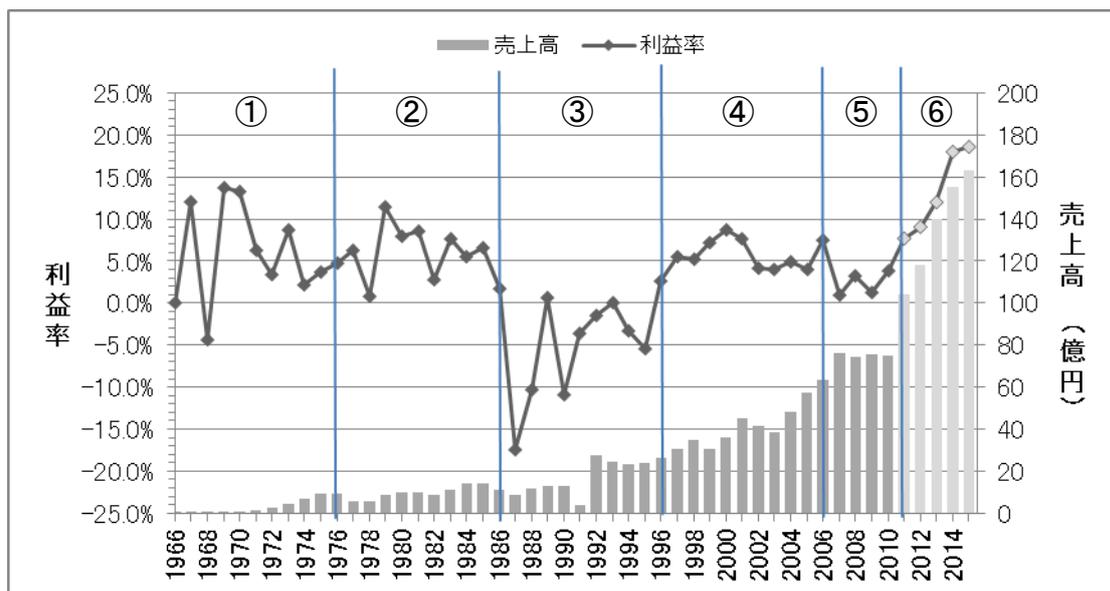


図1 C社の業績の推移

(C社資料をもとに作成 ※2011～2015年の値はC社中期経営計画の業績予測)

図1は、C社の業績の推移として、売上高と利益率の推移を、設立から現在、さらには中期経営計画の業績予想も含め、グラフ化したものである。このグラフを時代背景やC社の歴史的変遷と照らし合わせて、注意深く見ていくと、以下の5つの時期を経てきたことが浮かび上がってくる。

①草創期

1966年の設立当初は、高度経済成長期を背景に、独自の「再資源化」技術を用いて、順調に業績を伸ばし、売上高は右肩上がりに上昇、利益率も数パーセントから10パーセント台で推移した。

②堅調期

関東地方、更には中部地方に拠点となる事業所を設立するに至る。売上高の大きな伸びは見られないものの、利益率はプラスで推移している。

③停滞期

この時期は、1986年のサウジアラビアのネットパック取引の導入を基点とした原油価格が暴

落したのに始まり、バブル崩壊による不況など、厳しい経営環境下での事業展開を余儀なくされた時期であった。1992年に企業合併による売上高の上昇はあるものの、売上高の成長に大きな変化はなく、本質的に成長は停滞し、利益率はマイナスで推移している。

④第一発展期

新たな人材が新製品の研究開発に成功し、新たなビジネスモデルを展開するとともに、海外への積極的な事業展開を進め、業績の活性化を図った。この時期の業績を見ると、売上高は右肩上がりで上昇、利益率もプラスで推移している。

⑤危機克服期

2006年に起きた事故に加え、2008年のリーマンショックを契機とした世界的な不況など、厳しい経営環境のなか、危機克服による体制強化により、黒字での操業や、売上高の維持など、高い競争力を実現している。

⑥第二発展期

現在では、特定の分野における自社技術の

優位性を基盤に、C社の新しいビジネスモデルは当該市場における圧倒的なシェアを獲得しつつあり、市場における規範的モデルになりつつある。このことは、中期経営計画の内容にもあらわれており、先5か年の業績予想を見ると、売上高の上昇率は急になり、利益率も10パーセントを超える水準で推移すると予測されている。

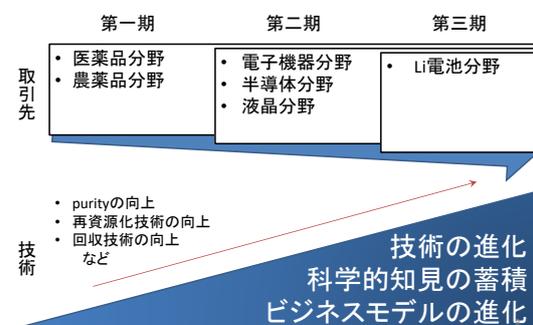
2.1. C社の事業展開の変遷

第一期の頃、C社の設立当初の取引先分野は、主に医薬品分野や農薬品分野であった。再資源化のpurityの向上や、品質の制御力の強化など、科学的知見の蓄積をもとに自社技術の向上を進めた結果、やがて電子機器分野、半導体分野、液晶分野などの高付加価値が期待される分野の取り込みを実現するに至る。

第二期の頃には、C社は従来の「再資源化」技術に加え、機能性化学製品の回収技術を開発し、事業分野を拡大した。

第三期には、「回収」と「再資源化」をセットにしたビジネスモデルを生み出した。このビジネスモデルは、Li電池分野など、特定の市場において高い競争力を有しており、現在、当該市場に置ける圧倒的なシェアを実現しつつある。C社の事業展開の変遷を図2に整理した。

図2 C社の事業展開の変遷



3. ポリシー・イノベーションの事例

3.1. 創業期におけるポリシーの創出

C社は、機能性化学製品の「再資源化」を目的として設立されたが、このときすでに、ある「ポリシー」を打ち立てている。そのポリシーとは、「新品よりも、純度の高い製品へと再資源化する」というポリシーである。まさに多産消費の時代にあって、資源の有限性に着目したポリシーであった。

このポリシーにより、C社は、単なる廃棄物処理業者ではなく、再資源化技術を追求する研究開発型の企業として歩むこととなる。

3.2. ポリシーの再定義と新たな事業の構築

C社は、創業期に打ち立てたポリシーを背景とした事業展開により右肩上がりの成長を見せたが、高度経済成長の終焉と1986年の石油価格の暴落を背景とした日本経済の不況の影響を受け、厳しい経営状況を強いられることとなった。

そのような中、新たな人材が加わったことがひとつの契機となって、多様な変革が行われるとともに、新製品の研究開発が進められた。この変革を基盤として、C社のポリシーは再定義され、新たな技術体系や事業体系が構築されて、発展的に生まれ変わることとなる。この変革を要約すれば、ポリシーの再定義による「リサイクル」という概念の導入と、それに対応した「ビジネスモデルを販売する」という考え方である。

当時、新たに開発された製品として、従来の「再資源化」を目的とする製品のほかに、機能性化学製品を「回収」する目的の製品が開発されていた。C社は、この「再資源化」技術と「回収」技術を組み合わせることで、循環型の「リサイクル」ビジネスモデルを生み出すこととなる。

3.3. ビジネスモデルの発展

C社は創立当初、機能性化学製品を収集し、自社内の再資源化施設で、再資源化処理を行い、顧客に販売することを業としていた。

やがて、C社は、自社の再資源化技術を用いた装置を開発し、顧客にプラントを販売するようになる。すなわち、装置販売事業への進出であった。

さらに、C社が、ポリシー・イノベーションにより、生み出したビジネスモデルは、特定の市場において、革新的な競争力を実現し、当該市場における圧倒的なシェアを獲得しつつある。

一例を挙げれば、このビジネスモデルは、顧客が使用する機能性化学製品のロス、全体の0.3パーセントに抑えることができる。産業廃棄物の量を減らすことができることもさることながら、この機能性化学製品が利用される市場は急拡大を続けており、今後も相当期間、成長することが予測されるため、資源の有限性が懸念される。再資源化された機能性化学製品の純度は新品よりも高く、価格についても新品を下回る形で提供することが可能であることから、有限性の克服に資するのみならず、機能性化学製品の価格高騰のリスクを回避することにも貢献することが期待される。

この圧倒的な競争力を有するビジネスモデルは、現在、当該市場でのデファクト的なビジネスモデルとなりつつあり、これは、ビジネスのしくみという規範を市場に創り出していると捉えることが可能である。

すなわち、従来は、「新品の機能性化学製品を購入し、使用して、廃棄する」という販売消費モデルが市場のスタンダードモデルであったのに対し、C社が生み出したビジネスモデルの普及が進むに伴い、「一度購入した機能性化学製品を使用後に回収、再資源化し、再び使用する」

という循環モデルが、市場のスタンダードモデルへとなる道が開かれつつある。これは、まさしく市場の変革であり、社会の新しい規範の創造である。

4. 考察と今後の展開

以上の事実は以下のように整理することが出来る。

- 1) C社は、創業当初より、「再資源化」というポリシーを打ち立て、ポリシー先導型の経営を行ってきた。
- 2) このポリシーのもとでの発展は、日本のバブル経済崩壊後、厳しい状況に直面した中でも、業績を維持してきた。
- 3) それを基礎にして、新たな人材の参画を機に、ポリシーを発展的に再定義して「リサイクル」というポリシーを新たに打ち立て、これの実現のための新たな技術とビジネスモデルを創出し、事業展開を行った。
- 4) C社の「リサイクル」というビジネスモデルの柱である「回収技術」と「再資源化技術」の向上により、C社のビジネスモデルの競争力が向上し市場に普及していくこととなる。
- 5) C社の新しいビジネスモデルの提供が「販売消費」という従来の市場のスタンダードなビジネスモデルから「循環」という新たなビジネスモデルへと移行するひとつの契機となりつつある。
- 6) その結果、C社は、市場における先導的な立場を獲得しつつあり、この優位な立場を活用して、さらなる成長・発展が見込まれる状況となっている。

ここで注目すべき点は以下の2点である。

一つ目は、C社が、必要に応じて、今後進むべき道を自社のポリシーとして再定義することにより、自社が有する技術や科学的知見を検証し

直して、新たなビジネスモデルを構築することで、ポリシー・イノベーションを主体的に行ってきたことである。

二つ目は、再定義したポリシーを基盤とし、自社の製品がもつ特徴を組み合わせることで、新たなビジネスモデルを生み出し、このビジネスモデルを市場に普及させることで、リサイクルシステムを市場のスタンダードなビジネスモデルにしなが、ひいては社会の規範を変革しつつあることである。

図3は、イノベーションタイプとその特徴を整理した表である。当然の事であるが、あえて付言すれば、ここに示した3つのイノベーションは、同時に行うことが可能である¹⁾。

イノベーションタイプ	変革の対象	ビジネスモデル
プロセス・イノベーション Process Innovation	工程	汎用性能対応型
プロダクト・イノベーション Product Innovation	製品	顧客要求性能実現型
ポリシー・イノベーション Policy Innovation	方針・方策	機能提案型
		規範機能提案型

図3 イノベーションタイプと特徴

出典：山田一仁・増田優，機能性部材分野における企業の事業展開に関する事例研究—機能提案型ビジネスモデルとポリシー・イノベーション—，技術革新と社会変革，第3巻，第1号，p.28(2010)をもとに加筆修正

C社の歴史的な変遷をイノベーションの観点から考察すると、草創期から堅調期を経て停滞期に至るまでは、設立当初に行ったポリシー・イノベーションを基盤にしつつ、purityの向上や再資源化技術の向上などのプロセス・イノベーションを行うことで、技術の向上と科学的知見の蓄積を続けた。

第一発展期には、再びポリシー・イノベーションを行うと同時に、従来の「再資源化」製品に加えて、新たに「回収」製品を世に送り出すことでプロダクト・イノベーションをも実現した。

危機克服期の体質の強化を経て第二発展期には、C社はさらに、これら製品を組み合わせた新たなビジネスモデルを構築し、市場へ

の普及を進めることで、より広範な変革を実現しつつあると捉えられる。

5. まとめ

1. 自社が進むべき道をポリシーとして再定義し、自社が有する技術や科学的知見を再検証することにより、新たなビジネスモデルを構築し、実践することで、ポリシー・イノベーションによる高い競争力を獲得することが可能である。
2. 「ものづくり」の視点にとどまらず、同時に「規範づくり」の視点をもって実践しこれを実現することで当該市場における圧倒的な競争力を獲得することが可能である。

《引用文献》

- 1) 山田一仁・増田優，機能性部材分野における企業の事業展開に関する事例研究—機能提案型ビジネスモデルとポリシー・イノベーション—，技術革新と社会変革，第3巻，第1号，pp.25-30(2010)
- 2) 山田一仁・増田優，イノベーションが導く事業展開に関する事例研究②—ポリシーを研究所に具現化し、新たなビジネスを創り出す—，社会技術革新学会第4回学術総会予稿集(2010)

《参考文献とインタビュー》

- 1) 須藤繁，21世紀における石油観の構築にむけて，技術革新と社会変革，第3巻，第1号，pp.1-8(2010)
- 2) 発表者インタビュー①：C社 リサイクル事業部門 執行役員：2010年8月4日（於・C社事業所）
- 3) 発表者インタビュー②：C社 代表取締役会長、代表取締役社長：2010年8月9日（於・C社事業所）
- 4) 発表者インタビュー③：C社 代表取締役社長：2010年8月11日（於・C社本社）
- 5) C社 代表取締役社長，講演資料，(2009、2010)
- 6) C社 社内報ほか各種資料

高粘度の新しい測定法とその制御・工業化

—チーズ製造プロセスへの利用—

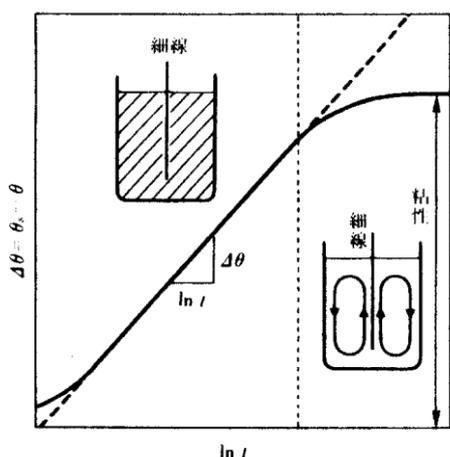
種谷真一

化学工学会 SEC・Net

高粘度の従来による静的あるいは動的測定は、応力あるいはひずみを試料に加えるとその応答として、ひずみあるいは応力は構造破壊を伴って、永久変形として流れ、エネルギーの損失が必ず生じる。このエネルギー損失によって、物質の運動量の輸送量 J は、 $J = -\eta A t (d\phi/dy)$ になり、 y 方向のエネルギー勾配 $(d\phi/dy)$ によって面積 A を単位時間 t で流出するに、物質の抵抗力として粘性抵抗 η は働くのである。これが粘性に関するニュートンの法則である。この輸送現象は全く熱の輸送でも同様である。物質内に温度勾配 (dT/dy) があれば、熱量の輸送量 J は $J = -\lambda A t (dT/dy)$ となり、その比例定数 λ は熱伝導率となる。これがフーリエの熱伝導の式である。同じ輸送現象として、粘性の性質は熱的性質に代替可能性を示唆する。粘性の測定はオンラインとしても、工業上必要であり、バイパスに測定試料を導入し、即座に計測できる動的方法により、求めていることが多い。容器内に直接設置できず、衛生的面や大げさな設置になり、ここでは間接的測定になるが、熱測定を粘度の関係から調べて、低粘度から高粘度の広範囲に適応できる例えばゾルーゲルの変化を対象とした粘度管理が可能な熱的方法を提案する。

I. 細線加熱法の原理

熱伝導率の測定法はいろいろあるが、簡易測定としてよく使用されるものとして細線加熱法がある。その原理は図1のように、液状試料に金属細線を挿入して、この細線に瞬間的に一定電流を流すと、細線の温度がジュール熱のため上昇する。その上昇温度は細線表面の液体の自由対流が起こるまでの時間、液体への熱伝導によって起こる。



いま、細線を加熱したときの、細線表面温度を θ_s とし、液体自体の温度を θ とすると、その差 $\Delta\theta$ は $\ln t$ (時間: t) に比例し、図のように直線的に変化して、近似的につきの式が成立する。

図1 細線加熱法の原理

$$\lambda = \frac{\left(\frac{Q}{4\pi}\right)}{\left(\frac{d\Delta\theta}{d \ln t}\right)} \quad (1)$$

ここで、 λ は熱伝導率、 Q は発熱量でる。この測定の前提条件として細線は十分細いということである。

この現象について、細線の加熱熱量の液体への移動について最初の直線部は伝導伝熱であるが、それを経過すると直線部からはずれて、 $\Delta\theta$ は一定値に近づく。この領域は液体の自由対流による熱伝達に基づくものである。

一般に熱が物体の表面を通じて出入りする割合を表わす無次元量ヌッセル数 N_U は液体の温度差によって生じる浮力の影響を示す無次元量グラスホフ数 G_R と液体の熱輸送に関するプランドル数 P_R との2つの無次元量のみ関数として次のように表わされる。

$$N_U = f(G_R P_R) \quad \begin{aligned} N_U &= \alpha d / \lambda \\ G_R &= d^3 g \beta \Delta \theta / \nu^2 \\ P_R &= \nu / a \end{aligned} \quad (2)$$

ここで、 α ; 熱伝達率 d ; 細線の直径 λ ; 熱伝導率 g ; 重力の加速度 β ; 液体の体積膨張率 $\Delta\theta$; 細線表面温度と液温との差 ν ; 動粘度 (粘性率を密度で割った値) a : 温度伝導率である。

細線加熱では N_U の値として次のような関係式が導かれている。

$$N_U = C_0 G_R^{C_1} P_R^{C_2} (\theta_s / \theta)^{C_3} (d/l)^{C_4} \quad (3)$$

l は細線の長さ、 $C_0 \sim C_4$ は定数である。

この式に各無次元量を代入すると、液体の動粘度 ν は次のようになる。

$$\nu = f(\lambda, \beta, \alpha, \theta_s, \theta, a) \quad (4)$$

ここで、液体の熱体積膨張率 β があまり変化しないとすれば、その他の物理量は細線加熱で求められるから、動粘性は求められることになる。

図2に自由対流での $\Delta\theta$ の飽和値 (平衡温度) の動粘性率に及ぼす影響を図示した。自由対流が大きいと平衡温度が低く、小さいと高くなるのである。

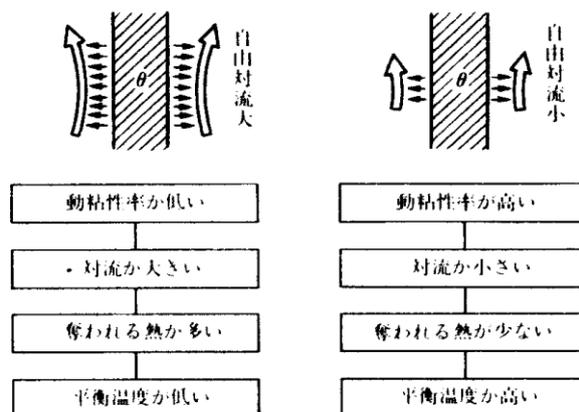


図2 自由対流で平衡温度の動粘性に及ぼす影響

実際の工業的に細線法を利用するには、太い金属線を用いるので、熱伝達率が大きく変わるが、線に電流を流し、発熱量を求めることによって、熱伝達率が計算される。

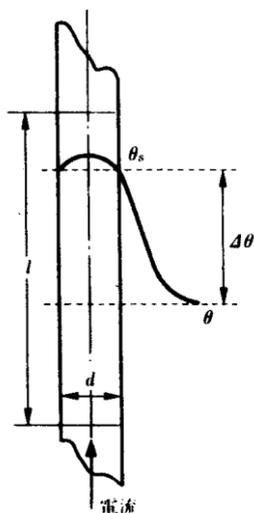


図3は太い線の発熱体の温度プロフィールで、この状態での熱伝達率 α は次の式で与えられる。

$$\alpha = W / \pi dl(\theta_s - \theta) \quad (5)$$

W は単位体積・単位時間当たりの発熱量で発熱体の電気抵抗 R 、電流 i とすると

$$W = 4Ri^2 / \pi d^2 l \quad (6)$$

となる。

図3 太い線の温度プロフィール

帰るところ、液体の体積膨張率が温度により、あまり変化しなければ、発熱体の表面温度 θ_s と液体の温度 θ を求めると、動粘性率が得られる。発熱体の表面温度 θ_s は、発熱体の熱伝導率 λ_s が分かっている、発熱体自体の平均温度 θ_w が得られることから、理論的には次の式で求められる。

$$\theta_s = \theta_w - Wd^2 / 32\lambda_s \quad (7)$$

2 測定器の構成

2-1 各種センサー

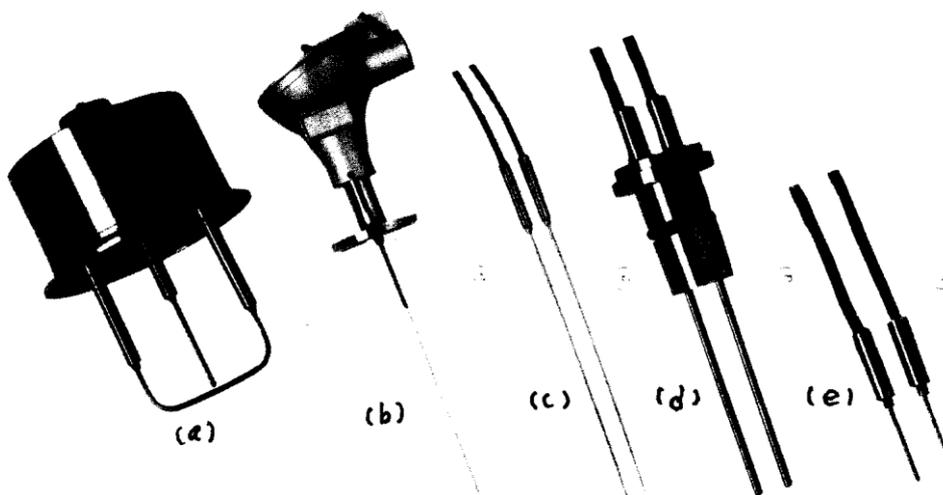


図3 各種センサー

工業用のセンサーとして、種々のセンサーを図3に示した。原則として発熱体としての金属線は白金である。(a)はナチュラルチーズをつくる時に使用する、カード生成タンクに設置しているものである。このU字管は θ_w の測定、真中の管は θ を測定するセンサーである。(b)は防爆型で、1本のセンサーで、通電時に θ_w を、通電しない時に θ を測定できる。(c)(d)(e)は2本のセンサーから成っていて、それぞれ θ_w 、 θ を測定するものである。その他、非常に小さいものとして1.0mmの太さのセンサーがあり、微量の試料、例えば血液採取試料などの測定に用いる。各センサーの温度測定は100分の1℃の精度を有している。

2-2 各ユニット構成

測定器本体は電流供給ユニットとデータ処理ユニットを保有している。電流は0~1Aの範囲内で供給し、最大出力電流1.0Aで、変動幅の少ない電流供給を有する。写真に外観を示した。

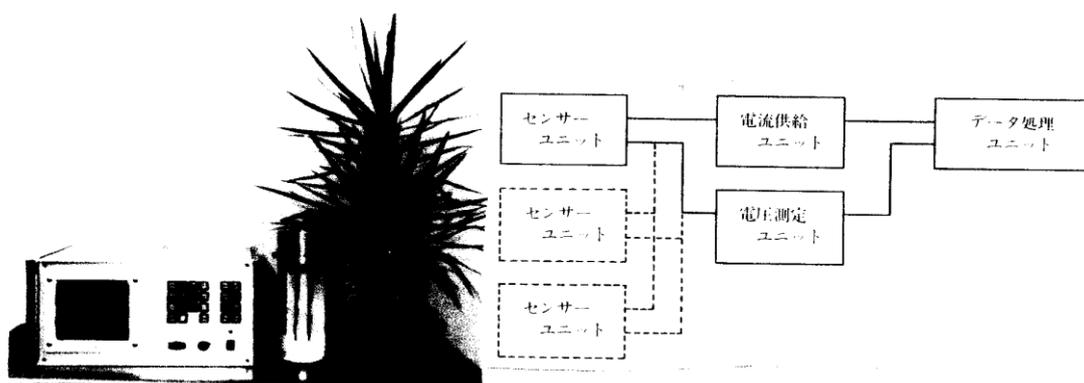


写真 測定器の外観

図4 動粘度測定各ユニット構成

図4に動粘度測定マルチ・ユニット構成を示した。電圧を一定にして、電流を測定するのが普通であるが、温度に敏感な試料では電流を一定にして、電圧を検出する方法がよい。

3 ナチュラルチーズ製造の凝乳プロセス

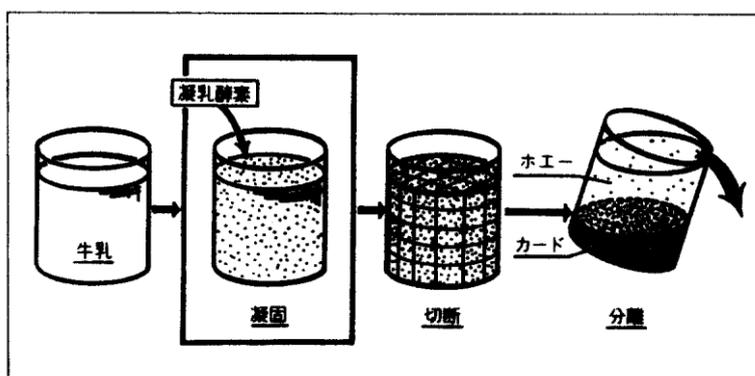


図5 牛乳の凝固過程の概念図

図5にナチュラルチーズ製造における凝乳過程の概念図を示した。配合された牛乳に凝乳酵素とスタター（乳酸菌）を加えると、だんだん固まって豆腐状のゲル化物が生成される。これをカードという。

このカードを「さいの目」に切断しカード粒子と水（ホエー）に分離させる。カード粒子を集めて、圧縮して熟成させて製品とする。このカードの切断は品質に大きく影響し、歩留まりにも大きく影響するため、従来職人がカードに指を挿入して、カードの割れ目から、硬さの「良し悪し」を判定していたが、それに代わって、力学的な機械的判定法が種々開発されたが、これらはカードの破壊を伴うものであった。従来チーズ製造はバッチ式で、チーズバットで製造していたが、連続製造のため、タンク製造に変え、底に前述したチーズ用センサーを設置して、 θ_w を測定したのが図6である。

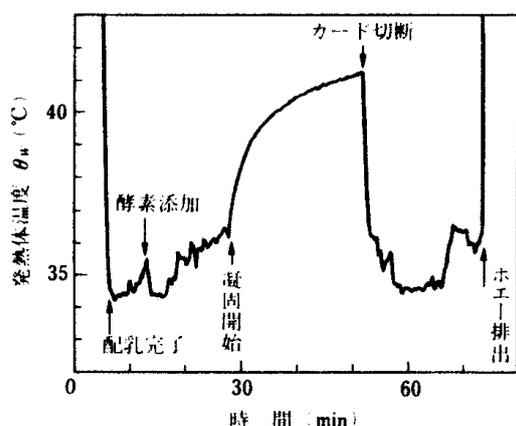


図6 チーズカード製造における θ_w の変化

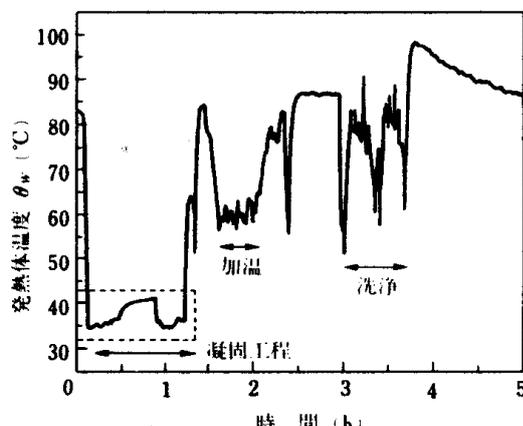


図7 チーズカード製造の全体のモニタリング

図7はチーズカード製造の全体のモニタリングを示したもので、ホエーの加温、除去、タンクの洗浄の工程を示した。図8はカード切断の設定方法で、 θ_w の変曲点から時間 t_1 で規制し、凝固終了温度 $\Delta\theta_w$ に入るように予測する。この $\Delta\theta_w$ 内に経過時間 t_1 が入るならば、その温度の時間で、切断が開始される。しかし、入らない場合は $\Delta\theta_w$ に入るまで時間延長してから、切断が行われようようにプログラムが組み込まれている。

4 各工業における応用例

図9は脱脂乳を濃縮する工程における $\Delta\theta$ と動粘度との関係である。

図10はアルギン酸ソーダ溶液の粘性率と $\Delta\theta$ 関係で、粘性率の増加につれて $\Delta\theta$ も増加している。図11は印刷インキの粘性率と $\Delta\theta$ との関係である。

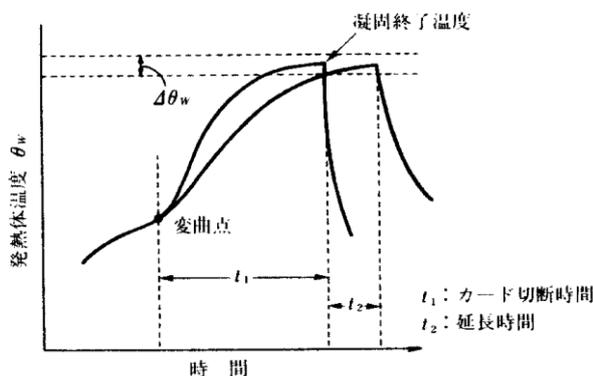


図8 カード切断開始時間設定

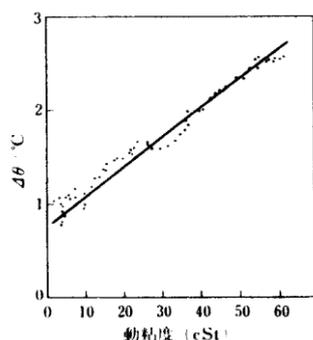


図9 脱脂乳の濃縮工程

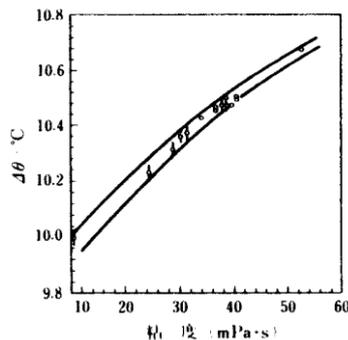


図10 アルギン酸溶液

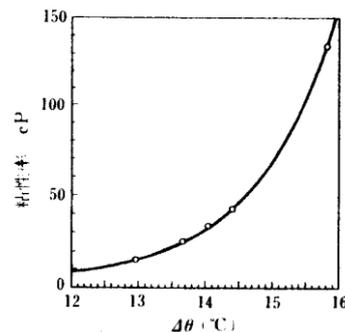


図11 印刷インキ

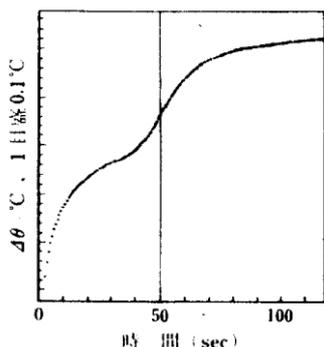


図12 ヒト全血凝固

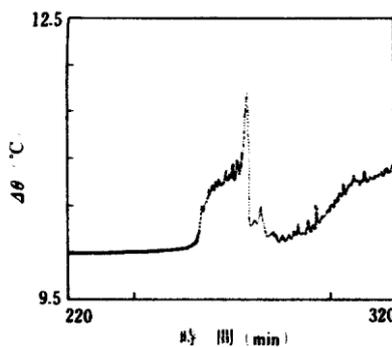


図13 フェノール樹脂反応

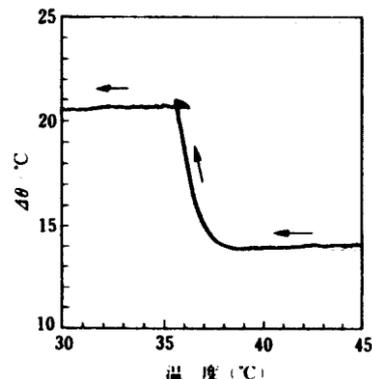


図14 コーヒーゼリーの冷却過程

図12はヒト全血を採取し凝固試薬を添加したときの凝固過程である。この場合のセンサーは長さ5mm、直径も非常に小さいものである、図13はフェノール樹脂生成反応のモニタリングである。図14はコーヒーゼリーの冷却過程を示したもので、36°Cのゲル化温度が明白である。

5 測定法の特長

- 試料の巨視的構造破壊がない
- 連続計測が可能
- 広範囲な粘性率が測定可能である
- オンラインモニタリングと制御が可能である
- 測定精度が高い
- 少量の試料でも測定可能である
- 高温高圧下の特殊環境でも測定可能である。例えば熔融金属でも
- 一台のシステムで多チャンネル同時測定が可能である
- 駆動部がなく、保守管理、特に洗浄が容易で衛生的である

この研究開発は、雪印技術研究所時代に理論的部門で堀 友繁博士が、開発部門では佐伯幸弘博士が担当し、「レオキャッチ」として販売実績をもっている。この発表に当たり資料の提供など協力を頂いた両博士に感謝する。

連絡先 190-0031 立川市砂川町7丁目33-35 TEL042・537・4312

種谷技術士事務所

e-mail ; s-taneya@blu.m-net.ne.jp

化学企業における製品安全問題の戦略的活用

永里賢治

東京工業大学大学院イノベーションマネジメント研究科

1 はじめに

化学物質の安全性評価手法に関しては OECD などからガイドラインは出ているものの、世界で通用する絶対的な判定基準がない。即ち地域による「解釈の差」や「判定までの時間差」が生じており、それら製品安全問題を上手く利用し、差別化を図る事でイノベーションを起こそうという企業も存在する。ここでは難燃剤(ヘキサブロモシクロドデカン、HBCDD)と可塑剤(フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)、DEHP)の例を挙げながら、「化学企業における安全性問題への対応」について考察を行う。

2 事例紹介

臭素系難燃剤(HBCDD)及び可塑剤(DEHP)は優れた性能を持つ為、これまで長い間様々な用途で使用されてきた。しかし10年以上前からHBCDDやDEHPは欧州を中心に安全性が疑われ、今日では欧州の環境規制(REACH規則、ROHS改正)で規制されようという動きとなっている。ここではHBCDDとDEHPを例に安全性評価結果やこれまでの企業(メーカー、ユーザー)行動について紹介する。

2-1 難燃剤(HBCDD)

1982年にスイス連邦研究所が「臭素化難燃剤を添加したプラスチックの燃焼時に、臭素化ダイオキシンが発生した」と発表、ダイオキシンと構造が似ているというだけで臭素化難燃剤は話題性のある物質となった。1986年にはドイツ化学工業会が「ポリブロモジフェニルエーテルの自主使用規制」を発表、また1997年にはRoHS指令(原案)で「臭素系難燃剤の全面禁止」が提案された事を受けて、環境経営を志向する企業は「臭素系難燃剤の使用中止」に踏み切っている¹⁾。

また臭素系難燃剤の代替品検討や難燃剤を使用しないといった検討も進められた。以下にこれらの事例を紹介するが、臭素系からリン系難燃剤への代替による「機器故障の増加」や難燃剤を使用しない事による「TV火災の増加」が報告されている。

① 臭素系難燃剤(HBCDD)の代替化

1996年に日系化学メーカーがリン含有封止剤(臭素系ではなく、リン系難燃剤を使用)を開発、LSI用途向けに販売を開始した。しかし最終製品(パソコン、分析機器)で故障や不具合が多発した為、結局は製造中止に追い込まれてしまった¹⁾。

② 臭素系難燃剤の不使用による影響

ノンハロゲン化志向という事で消費者の意識も変わってきた。図1にドイツにおけるハロゲン系難燃剤使用TVの割合¹⁾を示す。1995年から急激に低下しており、1996年以降ではその比率は10%未満となっている。

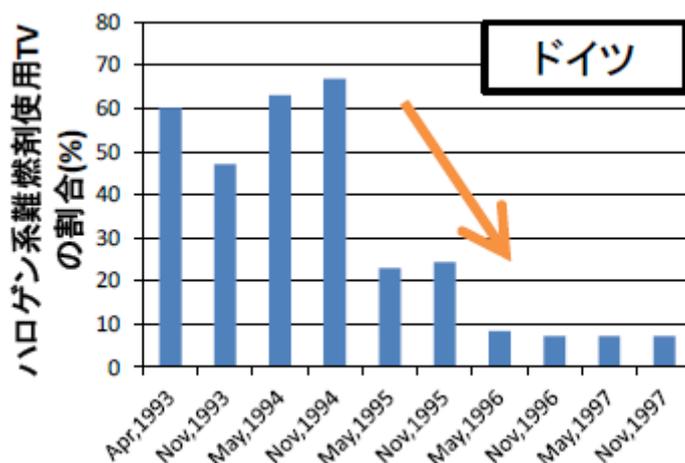


図1 ハロゲン系難燃剤使用TVの割合¹⁾

図2にスウェーデンにおけるTV火災率¹⁾を示す。1990年からTV火災率は上昇し、1994年には3年前に比べ2倍の火災率となっている。当時はハロゲン系難燃剤の代替(または不使用)が行われていた時期であり、TV火災率の増加は臭素系難燃剤の代替(または不使用)によるものと推定される。

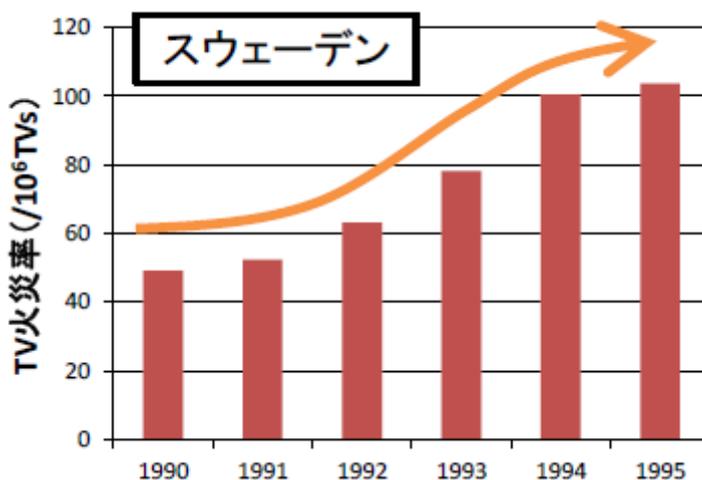


図2 TV火災率の推移¹⁾

③ 臭素系難燃剤(HBCDD)の安全性評価

REACHにおける認可対象物質の候補物質になっているものの、現在の所 HBCDD に関する規制はほとんどない²⁾。また HBCDD の使用規制に関する社会経済分析についての研究³⁾も進んでおり、リスク(安全性)とベネフィット(火災被害の低減)及び社会経済分析などに関する議論がまだまだ続きそうである。

④ まとめ

1997年のRoHS指令(原案)における「臭素系難燃剤の全面禁止」提案を受けて、企業は臭素系難燃剤を使わない事で、「環境経営」をアピールして来た。その後色々検討してみたものの、代替化も難しく、また難燃剤を使用しないと火災のリスクも高まる為、未だ問題解決がなされていない²⁾。リン系難燃剤など他の物質を使用した新しい材料の研究も進められている様だが、これらの材料に置き換わった場合、欧米及びイスラエルの難燃剤メーカーが原料的に優位なポジションになるとも言われている。

2-2 可塑剤(DEHP)

1997年に『Our Stolen Future』⁴⁾が米国で出版され、内分泌攪乱物質(環境ホルモン)が世界的に大きな話題となった。その書物では可塑剤 DEHP も候補物質として挙げられていた為、欧米日の業界団体と各国政府は長い年月と多額の費用を投じて、様々な角度から安全性試験を実施してきた。

① 可塑剤(DEHP)の安全性評価

産業技術総合研究所はDEHPについて詳細リスク評価を行い、“リスクは懸念されるレベルにはないと判定した⁵⁾。また2008年には欧州連合(EU)がDEHPのリスク評価結果⁶⁾を公表した。ここでは「げっ歯類を用いた試験結果から、DEHPの生殖毒性(精巣毒性)に関してはCMR物質(R、カテゴリー2、十分な証拠はないが推定される)と判定されているものの、一般公衆にリスクを及ぼすことなく、いずれの用途においても、この物質を管理するためにさらなる措置を講ずる必要はないと結論付けている⁷⁾。

② 汎用可塑剤 DEHP の代替化

DEHPが内分泌攪乱物質(環境ホルモン)と疑われた事を受けて、欧州可塑剤メーカーの起こした企業行動は様々であった⁸⁾。2004年にOXENO社はDEHPの製造を中止し、代替物質であるDINPの製造量を増加させた。代替品であるDINPの原料は世界的にひっ迫しており、増産出来る企業はおのずと限られていた。OXENO社は代替品の原料購入で優位性を発揮出来るポジションであり、またDEHPで失われた売上はDINPで補完するといった戦略を取った。

また翌2005年にはBASF社もDEHPの製造を中止、新規可塑剤の開発に着手している。当時、BASF社は代替品の製造に踏み切っていないものの、「(OXENO社に続いて自社も)DEHPの製造を停止すれば、欧州市場におけるDEHPシェアが激減し、DINPシェアが急増する」事を予想、その様な需給構造になれば将来REACHでDEHPが規制される可能性がある事を推測していたと考えられる。また世界最大の化学会社であるBASF社は「環境経営」に最も力を入れており、DEHPの製造停止は「疑わしきものは罰する」といった顧客優先とも言える企業行動であった。

③ まとめ

欧州可塑剤市場が代替品であるDINPに大きくシフトした事で、仮にREACHでDEHPが規制対象となったとしても、欧州ではさほど大きな問題とはならないと予想される。しかし欧州域外、すなわち世界の可塑剤市場を眺めて見ると、特にアジアを中心に殆どの国でDEHP主体となっている。ここで2つの可塑剤について原料を考えてみる。DEHPの原料は全世界で大量かつ安価に入手可能な石化製品(プロピレン)であるが、DINPの原料は少量かつ世界で数社しか原料を持たない石化製品となっている。すなわちDEHPが規制化されDINPへの代替が進むと、原料を所有している企業のみが製造優位性を発揮出来るのである。

2-3 難燃剤と可塑剤の比較

これまで難燃剤(HBCDD)と可塑剤(DEHP)の事例について、表1にまとめてみた。いずれも通常の使用条件下においては十分管理可能で、使用可能と推定される物質である。しかし2010年のROHS指令改正においても欧州議会(ラポーター議員)がこの2物質を禁止候補物質(Annex IV)に提案したり、また元々HBCDDやDEHPを製造していた化学メーカーがこれら2物質の危険性(毒性が高い不純物を微量含有)や毒性(高濃度で投与すると毒性発現等)をPRし始めるなど、まさにこの2つの物質については再び話題に上がりつつある状況となっている。他方、代替物質を有する欧米企業は代替品の宣伝を上手に繰り返しているのが実態である。

表1 難燃剤と可塑剤のまとめ

	難燃剤(HBCDD)	可塑剤(DEHP)
疑われた要因	臭素化ダイオキシン (構造が類似)	環境ホルモン (構造が類似)
性能	優れている	優れている
安全性	適切な使用条件下では問題無し	適切な使用条件下では問題無し
欧州規制 ROHS指令(原案) ROHS指令 ROHS改正(案) REACH(SVHC)	候補物質 (全ての臭素系難燃剤) 非該当 候補物質にリスト化 (緑の党) 該当	非該当 非該当 候補物質にリスト化 (緑の党) 該当
製造メーカー	日本1社 (欧米は撤退)	アジアで多数 (欧米はほとんど撤退)
代替品	なし (ユーザー側が対応を検討中)	DINP (原料事情により供給量少ない)
業界の対応 事情 企業行動	代替品が無い為、規制されると困る 環境経営(ノンハロゲン化)を志向 【欧米メーカー及び家電ユーザー】	代替品に置き換わると塩ビ使用量が減少 欧州→DEHP製造中止、欧州市場が変化 【その後、REACHで規制化】
今後の方向性	脱臭素化(ノンハロゲン化は困難) リン系へ移行【欧米企業が原料優位】	欧州で規制化されると、世界的波及へ? DINPへ移行【欧米企業が原料優位】

3 考察

以下に若干の考察を行う。

① 2物質(HBCDD、DEHP)共になぜ未だ問題となっているか

HBCDD は ROHS 指令(原案)における「臭素系難燃剤使用禁止」といった提案に顧客が反応、適当な代替物質(技術)が見当たらない段階で、環境経営の観点から「ノンハロゲン化」といった方針を打ち出してしまった事が問題と考えられる。DEHP に関しては欧州可塑剤メーカーの製造中止(「毒性が高いから止めた」というメッセージ)やそれによって生じた欧州可塑剤市場の変化により顧客が DINP への切替をほぼ終えてしまった事が、未だステークホルダーが DEHP の規制化を推し進めている要因と言えよう。これらを表 2 にまとめた。最近の欧州環境規制は「最初から細則を決めるのではなく、ステークホルダーの反応を見ながら進めて行く」といったスタンスを取っている。HBCDD の例では「ROHS の原案がそのまま通るであろう」と予想した事、DEHP の例では「REACH 規則では環境政策に産業政策が取り込まれている」という事をそれぞれ示唆する内容となっている。

表 2 問題の所在

	難燃剤(HBCDD)	可塑剤(DEHP)
安全性 (科学的根拠)	PBT物質 環境中濃度の上昇 (ヒトに対する影響は未知数)	CMR物質 生殖毒性に懸念あり (ヒトに対する影響は未知数)
顧客のインパクト (判断材料)	ROHS指令(原案) 「全ての臭素系難燃剤使用禁止」	欧州可塑剤市場の変化 (DEHP製造中止、DINP製造増強)
備考	↓ ROHS指令で禁止物質から外れた ↓ 環境経営を志向する企業は 「ノンハロゲン化」志向のまま	欧州域外の可塑剤市場はDEHP主体 ↓ 欧州は殆どの用途でDINPへ代替 (DEHPを規制した方が助かる) 海外安価品(中国・インド)の流入を防げる

② 企業行動の正当性は

表 3 に企業行動の正当性についてまとめた。難燃剤であれ、可塑剤であれ、規制されようとしている製品についての「代替品(技術)の有無」が重要なポイントとなろう。

表 3 企業行動の正当性

	難燃剤(HBCDD)	可塑剤(DEHP)
ユーザー	間違い 代替(技術)の可能性が不透明な時に 「ノンハロゲン化」を志向してしまった	【欧州】 正しい 「疑わしいものは使わない」 「DEHP減少、DINP増加で代替化終了」 【アジア】 不明(これから)
メーカー	代替品(技術)の開発に注力するも 解決策を見出せていない	代替品製造(特定のメーカーのみ) 塩化ビニルの生産量減少の可能性有

③ 企業の原料優位戦略か

可塑剤の例では DEHP から代替品 (DINP) へ移行しようとしている。しかし DINP の原料は高価かつ世界中で一定数量しかない。すなわち DINP に移行する事で原料を有している企業は製品の付加価値化(数量限定、価格上昇)が可能となり、これまでの汎用品過当競争から脱却する事で、収益も向上すると思われる。代替品 (DINP) に置き換わる事で、当該地域における塩化ビニール樹脂の使用量は減少する可能性が高い。昨今、素材同士でも他の環境尺度(カーボンフットプリントなど)による競争が行われており、「自社製品が使われている素材(塩ビ)を守る」といったスタンスではなく、「少量しか無い可塑剤に置き換える事によりたとえ塩化ビニール樹脂の使用量が減少しても、自社の収益だけ上がれば良い」といったスタンスとなるかも知れない。難燃剤(HBCDD)についても元々HBCDDを製造していたメーカーがHBCDD中の不純物(毒性が高い物質を微量配合)をアピールする等、従来では考えられなかった行動が起こっているのも事実である。

4 終わりに

これまで化学物質の安全性と企業行動について述べてきたが、化学物質は「一度疑われたり、騒がれると取り返しがつかない」のかも知れない。長い年月と多額な費用を掛けて安全性試験を実施したとしても、世界的な絶対基準が無い中では科学的データで「完全にシロ」と実証する事が出来ない。また消費者や環境NGOを始めとするステークホルダーに対して悪いイメージが定着し、これを払拭するのは容易ではない。化学企業は自社製品について様々な角度からマネジメントを行う事が急務であり、これが「化学物質を経営する」⁹⁾という経営課題なのかも知れない。

5 参考文献

- 1) 井上知也「化学物質のリスク評価と意思決定のギャップを埋める」日本リスク研究学会 第22回年次大会 前日公開ワークショップ (早稲田大学 2009.11.27)
- 2) 井上知也、益永茂樹「ベネフィット評価に基づく臭素系難燃剤 HBCD 管理に向けた課題の整理」日本リスク研究学会第22回年次大会発表予稿論文集 p.391-396
- 3) 井上知也、益永茂樹「臭素系難燃剤 HBCD の使用規制に関する社会経済分析」第5回日本 LCA 学会研究発表会 p.224-225 (東京都市大学, 2010.3.4~6)
- 4) Theo Colborn et al “Our Stolen Future” Plume 社 (1997)
- 5) “詳細リスク評価書／フタル酸エステルDEHP” 独立法人産業技術総合研究所 丸善 (2005)
- 6) 欧州委員会 リスク低減に係る委員会勧告2008/98/EC 及び委員会情報 2008/C34/01
- 7) CEFIC-ECPI、News Letter, (2008, No.2)
- 8) 永里賢治、田辺孝二「EUの環境規制 REACH と多国籍企業の企業行動」国際ビジネス研究学会 第16回全国大会 (横浜国立大学、2009年10月)
- 9) 増田優「化学物質を経営する - 供給と管理の融合 -」化学工業日報社 (2007)

No. 1

研究会活動報告

事故事例研究会

研究会監事 野田 剛

(2010. 9. 30)

No. 2

目 次

1. 事故事例研究会の位置づけ
2. 研究会のねらい
3. 研究会の進め方
4. 登録メンバー
5. 活動期間
6. 研究会開催実績
7. 活動報告
8. 今後の研究会活動の方向性

1. 事件事例研究会の位置づけ

【社会技術革新学会】が行う研究会の一つ

2. 本研究会のねらい

- (1) 会員が身近に発生した事故の経験を通じ、当事者の立場として学んだことを報告・発表後、様々な経験を有する参加会員が討論することにより、更なる学びを得ること
- (2) 会員は事例研究プロセスを通して相互に学び合い、その結果を企業活動に反映させること
- (3) 研究会活動の結果として、社会に発信する価値のある『事故からの学び』を整理し、まとめること

No. 4

3. 研究会の進め方

- (1)研究会開催は原則2ヶ月に1回とする
- (2)研究会参加登録者によるクローズド方式とする
- (3)話題提供者からの事故事例を基にした自由討論方式
- (4)開催場所は可能なかぎり発表者の会場を利用する

No. 5

4. 登録メンバー 17名

大学—1校 企業—11社

主として、化学薬品製造・化学装置製造・機械製造に携わっている人々で構成されている

No. 6

5. 活動期間

開始 2009. 6

終了予定 2011. 5

6. 研究会開催実績

開催日時	開催場所	話題提供者
2009.8.20	綜研化学 (株)	日本リファイン
2009.12.10	日興リカ (株)	日興リカ
2010.3.30	綜研化学 (株)	綜研化学
2010.5.10	大川原化工機 (株)	大川原化工機
2010.7.14	日本化学工業 (株)	日本化学工業
2010.9.9	綜研化学 (株)	自由討論

7. 活動報告

(1) 具体的事故事例5件の研究討論を基に、『事故から学んだ事柄』を中心軸にして整理中

①安全評価の社内指針

②化学物質評価方法

③化学物質の危険性に関わる情報収集・整理

④地域住民との関係

⑤行政との関係

(2) 事故発生当該企業だけでは解決に長時間かかるケースがあり、問題解決の方法論について更に議論を深める必要性がある

8. 今後の研究会活動の方向性

- (1)世の中には同類の事故が繰り返し発生しているという現実や発災後の対応等にも相当のエレルギーが費やされているという現実があるので、研究会活動成果としての『事故事例から学んだ事柄』をできるだけ役に立つような形にまとめ上げたい。

以上

発行者 社会技術革新学会
発行日 2010年9月30日(木)

<http://www.s-innovation.org/>

=====

社会技術革新学会事務局 jim2@s-innovation.org
〒112-8610 東京都文京区大塚2-1-1
お茶の水女子大学ライフワールド・ウオッチセンター内
TEL 03-5978-5096 FAX 03-5978-5096

=====