

亀岡秋男, 近藤修司, 遠山亮子, 吉永崇史, ○鶴岡洋幸 (北陸先端科学技術大学院大)

はじめに

企業人として、8年程工業ガスを日本のコンビナートへ供給する仕事に携わり、日本では欧米に比べてこの分野のインフラ整備がかなり遅れている事象に遭遇した。欧米では広い範囲のコンビナート内の工場群に工業ガス・電力・ボイラー缶水・工業用水をまとめて統合生産してパイピングで供給する統合生産ネット供給システムがコンビナートの発展に伴って展開されてきている。仕事柄、このシステムを顧客である工場群にプロモートして来たが、経済性と安定性の良さは理解してくれるが、ある範囲の工場群で複数以上で使い始めてくれないと大きな経済効果を発揮出来ないために、中々採用に踏み切ってくれない。欧米では普及しているこのシステムが、なぜ日本のコンビナートでは採用されて来なかったのか？そこに潜む日本のコンビナート文化を探り、日本のコンビナートに国際競争力を付けるために避けて通れない強いコンビナート文化を構築するための諸策を提言したい。

1. 日本の工業ガス・ユーティリティの国際比較

表-1 工業ガスの代表のO₂・N₂の平均価格

地域	日本	米国※1	欧州※1
電気代(¥/KWh)	10	4-5	3-3.5
工業ガス(¥/m ³)			
(ボンベ)	150	50	
(液化ローリ)	40	15	10~70
(On-site)	20	4	5
(Piping)	15	4	5

表-2 工業ガスの自家機生産比率 (Volume in 1999)

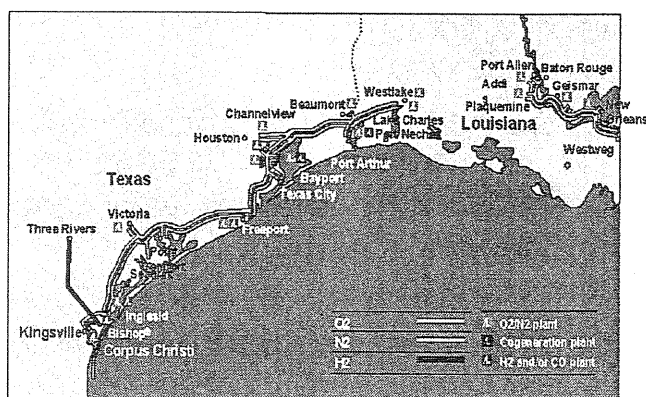
	米国	欧州	アジア
O ₂	11 % (14%)	24%	75%
N ₂	3 % (7%)	20 %	75%
H ₂	60% (78 %)	88 %	96 %
CO	50% (65 %)	87 %	90 %
Syngas	77 %	93 %	90 %

()は1年前1998年の数字

ここで自家機とは、自分で使う分だけ小型生産装置を設置して生産して消費する意味で、統合生産ネット供給の対極の意味で使っている。また、技術的背景として工業ガスの生産装置はASUではO₂とN₂を、水蒸気改質装置ではCOとH₂とスチームを併産するので自家機で生産すると自工場で消費するガスの種類や比率で価格が高くなる。これに生産量によるスケール・アップ効果が働くから更に価格差が大きくなるのが経済性の差の説明となる。表-1と表-2から一般的に日本では工業ガスの生産で自家機生産比率が高いので、その分だけ価格が高くなっていると考えられる。

欧米で行われている統合生産ネット供給のパイピングの長さは千Km以上の広大な地域をカバーしておりこのインフラの差はかなり大きい。

図-1米国ガルフ沿岸におけるA社による工業ガスの供給ネット



又日本と欧米での工業ガス・ユーティリティ供給ネットの差は工業ガス・ユーティリティのみに留まらず、原料や中間原料でもネットを構築して工場間で相互のやり取りをしており、コンビナート全体の“場”が十分に構築されている様に観察される。

それでは日本のコンビナートに統合生産ネット供給システムをなぜ構築出来なかったのかについて、日本のコンビナート文化、引いては日本文化に、これを受け入れ

る事に逆らう障壁が存在したとの仮定に基づいて、どのような障壁かを類推してみた。次に、どの様にこの障壁を乗り越えコンビナートの国際競争力を強化する事ができるのかを考えてみた。

2. 現地担当者へのインタビュー

2-1 統合生産ネット供給方式が日本で発達しなかった理由を、コンビナート創成時を知る水島コンビナートの石化工場の元工場長 Y 氏によると；

- ① 米国ガルフ沿岸では、ユーティリティの統合生産ネット供給をやっている事は見学により知っていた。
- ② しかし、日本のコンビナート内では、同業は化学製品の競争相手であり、これと一緒に共同生産をする事は特に創業時には考えられなかった。
- ③ 又窒素の供給方法が液体かガスかで本体プロセスがばれる等の秘密主義にもよった。
- ④ しかし 1970 年代のオイルショック時に、本当の競争相手はコンビナート内の同業ではなく、世界のトップのコンビナートである事を悟った。

2-2 統合生産ネット供給方式は、米国のガルフ沿岸で最初に発達した方法である。何故ガルフ沿岸で発達したのかについて、世界最大の産業ガスメーカーの A 社のパイピング事業担当者 D 氏によると；

- ① 米国ガルフ沿岸は石化・石油精製業の大集積地で、大量の酸素・窒素・水素を必要とする。
- ② バックアップ、増産時のピーク処理、通常の供給用にパイピング供給を発案した。
- ③ パイピングで安定・安価供給できる。又一度接続したら顧客は止めるには抵抗感が大きい。

3. インタビューから考えられる結果

3-1 水島コンビナートでの結果；

企業の感心は自工場内のみに留まり、原料やユーティリティをコンビナート全体へ合理的に供給する発想が無かった。つまりコンビナートと言う“場”が認識・構築されていなかった事が原因。

3-2 米国ガルフ沿岸での結果；

購入側、供給側の双方に大きなメリットがある事が判る。米国では提案に納得して受け入れる顧客がいて、顧

客に応じて実施してしまう供給側の相互信頼と実施能力、投資能力がある。即ち供給者側と、多くの顧客群がガルフ沿岸地域に 1 つの“場”を構築して Win-Win 体制を形成出来たからと考える。

4. 考察

イノベーションは対象の場の範囲の中で、情報のやり取りをしながらより高い目標を達成する挑戦と場のメンバーによる創造行為から起こる。従って場が存在しない所には、必要なイノベーションは起こらない。

(1) 日本語文化による影響（主語は我々）
発表者は第 19 回年次学術大会(2004 年)にて“強い企業文化の構築—日本語文化からの脱却—”と題して講演を行っている。要旨は日本語は主語がないと言われるが、「一つの文脈を会話者同士が共同で作り上げる」というやり方をするので、主語は我々で話が進む。従って対立軸によるディベートが出来なく、欧米語の神の視点の俯瞰が出来ない等により新しいアイディアが生まれ難い！であった。水島コンビナートでの Y 氏の発言では、企業内の議論では販売の立場から化学品の競争相手である同業と協力してユーティリティの共同生産をする（製造の立場）事は考えられなかったと言っている。即ち販売の場が企業の考え方〔我々〕と成って優先して、（コンビナートの）製造の場が隠れて存在できなく成っている。

一方の米国ガルフ沿岸では、全コンビナートをカバーする工場に統合生産ネット供給を行っており、立派な製造の場が存在して経済効果を発揮している。

(2) 東アジア人の包括的思考と欧米人の分析的思考
R.E.ニスベットによると、「東アジア人は実態の連続の中での関係に焦点を当てた包括的なものの見方をしている。企業とはそれ自体一つの有機体で、企業の中の人間関係は物事を一つに束ねる上でなくてはならない要素と考える。そして自分の行動を企業に合わせて周囲に順応しようとする。一方の欧米人は目立つ対象物とその性質に焦点を当てた分析的なものの見方をし、企業とは別々の職能を発揮する人々が寄り集まった原始的なモジュールの社会である。特に 19 世紀の初頭に米国では商工業におけるモジュール化が始まり、あらゆるモノの生産が、可能な限り標準的な部品と単純な繰り返し作業に分割された。フォードの組立てラインは代表的な例であ

る。」と言っている。

これに拠ると日本の化学会社内の人間関係は自工場まで範囲でこの中での包括的であって、コンビナート内の同業は包括的の中には入ってこれないと思われる。一方の米国では、自工場内の工業ガス・ユーティリティの生産設備を一つのモジュールと考え分析的に切り離すと、小さなモジュールで生産しているより、まとめて一箇所ですべて統合して大量生産の方が経済的との考えが出てくると思われる。

(3) 東アジア人の仲間意識と米国人の自分意識

同様に組織心理学の分野でアーレイは、どのような条件で良く仕事ができるかを試験して以下の表-3の結果を得ている。

表-3 仕事に打込める条件の比較

	一人で	内集団で	外集団と
東アジア人	○	◎	△
米国人	◎	○	○

ここで内集団を自工場、外集団をコンビナート内の同業他社と考えると、日本でのコンビナートの“場”の創り難さに対応している。又社会心理学者のベス・モーリングは、日本人は周囲に合わせた行動をとり、米国人は自分が他を動かす行動を多くとると言っている。

(4) 日産自動車のゴーン発言のSECIモデル解析

日産自動車の元CEOであるカルロス・ゴーン氏が「いかに日産を立て直したか！」の講演(2001年5月)時に、日産自動車の日本企業文化について語った内容の項目を、発表者がSECIモデルで解析したのが、以下の図-2である。ゴーン氏の日本企業文化のポイントとして；

a) 日本文化の短所

- ①日本人はグループ内では非常に協力的だが、グループ外には非常に非協力
- ②自社のグループ外の持てる資産を有効に使わない。
- ③ビジョンと戦略によるディベートが少なく本質追求に迫れない。(問題に対して、切迫感、危機感が無い。)

b) 日本文化の長所

- ①案が決まって実行に成るとまとまって強い。
- ②仕事の質は高い。
- ③スケジュールはきっちり守る。

ゴーン氏の指摘する企業文化の短所の①と②は、文中の

グループをコンビナート内の自工場に、コンビナートを日産と言う企業に対応させると状況は全く一致する。即ち自工場内は凄く協力するが、コンビナート内の他企業工場には注意を払わず、全コンビナートで協力して統合生産によるインフラ強化で“持てる資産の有効利用”をする発想が出ないのである。

図-2 ゴーン氏の日産自動車の企業文化の解析

Carlos Ghosn 日産自動車の社長講演から
(2001年5月に発表者が聴講)

日産自動車の企業文化の強みと弱み

下段の話の内容をSECIモデルに当てはめた	Socialization 共同化	Externalization 表出化
	S④ S&W② (場の設定問題) S&W③ (場の設定問題)	W-a), W-c) W-d) (場の設定問題) W② (場の設定問題)
	Internalization 内面化	Combination 連結化
	S④ S② S③ W-b)	W-a), W-b) W-d) W④

日産自動車の弱み(Weakness):
 W① Sense of urgency が欠落
 W② Group 外へ協力しない。
 - Top down が効かない。
 W③ 持てる資産を有効利用しない。
 W④ 明確な利益追求を
 W⑤ Customer に果敢を
 W⑥ 問題の原因を過去に見出す
 (9つのteam作り、2000以上の提案)
 W⑦ 切迫感、危機感を持たせる

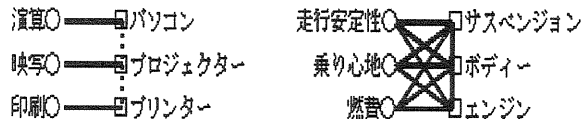
日産自動車の強み(Strength):
 S① 案が決まって実行に成ると強い
 S② Schedule は決めるとキチンと守る
 S③ 仕事のQualityは素晴らしい
 S④ Group 内では素晴らしい協力する。

図-2でも、日産自動車の企業文化は、S(共同化)とI(内面化)が強く、E(表出化)とC(連結化)に弱い事が判る。表中の(場の設定問題)と記してあるのは“グループ内で取り組んでも上手く行かないが、必要なグループ外も取り込んで場を拡張すると上手く進んで強みになる項目”と云う意味である。従って場の設定によって上手く行ったり、行かなかったりする。これは、コンビナートと言う“場”が構築出来たか、出来なかったかにより、統合生産ネットワーク供給の発想が出て来たり、出る機会が無くなったりするのと同じである。

(5) 藤本モデルによるアーキテクチャー解析

図-3 アーキテクチャーの基本タイプ

1. モジュラー型(例: パソコン) 2. インテグラル型(例: 自動車)



	インテグラル (組み合わせ)	モジュラー
クロスド (固い込み)	クロスド・インテグラル型 ・自動車 ・オートバイ ・軽便型小型家電 ・ゲームソフト	クロスド・モジュラー型 ・メインフレーム ・工作機械 ・レゴ
オープン (金銭標準)	オープン・インテグラル型 (空欄)	オープン・モジュラー型 ・パソコン・システム ・パソコン本体 ・インターネット製品 ・自転車 ・ある種の新金剛商品他

図-3 は経営学における藤本隆宏教授のアーキテクチャ論理である。日本企業が強いのは自動車の様なインテグラル型であり、米国はオープン・モジュラーが得意とする産業文化論である。本テーマの工業ガス・ユーティリティの生産は企業の化学工場にとっては、オープン・モジュラー型であり、クローズド・インテグラルの対象範囲は自工場の化学品の生産プロセス類に留まると考えると合点がいく。

5. まとめ

(1) 日本の工業ガスの大口消費産業は、石油精製、石油化学、鉄鋼業である。一方コンビナートと言うと石油精製と石油化学を入れた英語の **Chemical complex** に近い。この産業政策は経産省による縦割りで各産業別に行われて来たので、全コンビナートの場が醸成されずに、全コンビナートの効率がこれまで検討されてこなかった理由と理解される。

(2) このコンビナート内の効率向上を謳ったプロジェクトが2000年から始り2期を経過している経産省・NEDOによる“コンビナート・ルネサンス計画”である。産業廃棄物の処理まで行う産業横串論を展開しコンビナートを効率化する有効な切り口と思うが、スタートが石油ガソリン税を財源としたために参加企業が限定され、全体最適の動きに成っていないのが残念である。これを進める障害として各企業の工場が隣の工場のことを知らず、本音の話が出来ないと担当者にお聴きしたが、コンビナートの創成期はいざ知らず、今に至ってもオープン・モジュラー型の発想ができないコンビナート文化には驚く。

(3) 水島コンビナートでのY氏はオイルショック時に本当の競争相手は隣の同業ではなくて、世界のトップのコンビナートと自覚できた。現在の原油の高騰は、この産業にとっては黒船来航に等しく今こそコンビナートの世界的な競争力を付けるために、然るべきコンビナート文化の醸成から具体的な全体最適を考えるべきと思う。

(4) 考え方としては、世界最強のコンビナートを想定して、これに対抗するための国内コンビナート内の戦略

的提携を如何に進めるかを考える事から始めるべきである。松行康夫氏等によれば、(コンビナートの)組織間で学習して同業内の知識の相互浸透を図ることから始め、戦略的に持てる資源を有効に使うためには、どのような補完と相乗効果を発揮できるのかを目標に進める方法を示唆している。

(5) 統合生産ネット供給体制は、その中の答えのひとつと確信している。

(6) ここでは産業文化論に基づいた得意・不得意の産業特性を論じたが、日本が将来的に、より国際競争力を強めるためには、どのような産業文化、国の文化を持つべきかの理念文化を創出し、理念に基づいた産業競争力の強化を実践するべきと考える。

参考文献

1. DIZANNO Pietro, 2005 Personal Communication, E-mail
2. Earley, P.C. 1989 “East meets west meets mideast: Further explorations of collectivistic and individualistic work groups.” *Academy of Management Journal* 36, 565-581
3. 藤本隆宏, 2004 『日本のモノ造り哲学』日本経済新聞社
4. Ghosn Carlos, 2001 “日産リバイバル・プラン”講演会、早稲田大学にて
5. 猪瀬博、山之内昭夫、亀岡秋男、他「21世紀の日本の産業科学技術戦略を考える」技術と経済 2000年10月号(404号) p4-51
6. 熊倉千之, 1990, 『日本人の表現力と個性』, 中公新書、中央公論社
7. 松行康夫・彬子, 2002, 『組織間学習論』白桃書房
8. Morling, B., Kitayama, S., and Miyamoto, Y. (in press). 2002 “Cultural Practices Emphasize Influence in the United States and Adjustment in Japan” *Personality and Social Psychology Bulletin* vol. 28, No. 3, 311-323
9. Nisbet, R.E., 2004 『木を見る西洋人 森をみる東洋人—思考の違いはいかにして生まれるか』, ダイアモンド社
10. 野中郁次郎 他, 1996, 『知識創造企業』, 東洋経済新報社
11. 小柳津英知, 2005, 『石油化学プラントの競争力要因からみた、我が国石化コンビナートの再編の方向について』, 高岡短期大学紀要、第20巻
12. 島田裕巳, 2005, 『会議はモメたほうがいい』, 中央公論新社
13. 鶴岡洋幸, 2004, 『強い企業文化の構築—日本語・文化からの脱却』, 研究・技術計画学会、第19回学術大会講演要旨集
14. 渡辺裕, 2004, “省資源で省エネルギーな産業関連携の奨め—コンビナート再生を目指して—”『エネルギー・資源』Vol. 25 No. 6