

エデルマンの勇者たち(1)

スペインのファースト・ファッション, Zara

伊倉 義郎

米国 INFORMS の例年のイベントの一つに, Franz Edelman (フランツ・エデルマン) 賞がある。これは, 世界中の企業より OR を使った実際のプロジェクトを募り, ビジネスに与えた影響度を競い合うというコンペである。毎年 20 から 30 くらいの応募の中から, 6 社がファイナリスト (最終候補) として選ばれ, 最終プレゼンを INFORMS 春の大会で行う。プレゼンは丸 1 日続き, その夜のレセプションで 1 社が選ばれ最優秀賞が授与される。レセプションはレッド・カーペットを敷き詰めたレセプション・ディナーの後に行われ, アカデミー賞の発表をほうふつさせる雰囲気にしてある。ちなみに最近の様子は, YouTube で “INFORMS Edelman Award” で検索すると見ることができる。レセプションの総合司会は, 2009 年は Dr. Bob Bixby (Gurobi Optimization), 2010 年は Dr. Tom Cook (Sable Decision Technology), 2011 年は, Professor Cindy Barnhart (MIT) という学会関係の有名人を集めている。

さて, これまでの Edelman 賞に応募したプロジェクトの中には, 知れば知るほど面白い話がごろごろしており, これらを分かりやすく紹介するのは日本の OR 関係者にとっても大変よい刺激になるのではと思う。この記事も含めて, この連載ではその中からいくつかを取り上げて, なぜそのプロジェクトが必要であったのか, そもそも背景となるビジネス問題は何で, そのためにどのような OR 問題が解かれてどんな OR 手法が使われたのか, などを分かりやすく解説したい。また私自身, 賞の審査員を務め, 参加企業でのコーチ役もしたりしているので, 事前調査や最終プレゼンで個別に知りえた情報も適宜混ぜて報告したい。プロジェクトの背景にある各国のビジネス環境の違いや参加企業のビジネス戦略も伝えられれば参考になるのでは

ないだろうか。

筆者はこれまで 20 年以上 Edelman 賞との付き合いがある。最初の経験は, 1985 年にこのコンペに自ら参加したことから始まる。私は当時勤めていたサンフランシスコの電力会社でネットワーク・フローモデルを基にした水力発電の非線形最適化システムを開発したが, そのプロジェクトにより Edelman 賞のファイナリストとなった (文献[2])。当時は Edelman 賞という名になって最初のコンペであり, どちらかといえば小規模なイベントというイメージが強かった。その後米国 OR 学会と TIMS が合併をして INFORMS となり, Edelman 賞を運営する CPMS という部会ができてコンペ運営にも多種多様な人達が参加するようになった。さらに 2007 年からは, INFORMS の春の学会でのメイン・イベントという位置づけがなされ, 今回のようなレッド・カーペット方式のやや派手な演出がされるようになった。今年 4 月にもコンペは行われたが, その際のレポートについては次回に報告の予定である。

さて, 本企画のトップバッターは 2009 年のファイナリストで, スペインから参加した Zara 社である。Zara は 1975 年創業の, 近年大変な急成長を遂げている新進のアパレル・メーカーで, 世界 68 カ国に 1,500



図 1 Edelman 賞のロゴ

ほどの直営店があるという。最近原宿駅前にも新店舗がオープンしたが、日本でも50箇所以上の直営店舗があり、まさにグローバル展開をしている。Zaraのビジネス・モデルは、季節性の高いトレンドなファッションを手ごろな価格で“他に先駆けて”世界中に提供するというものである。そのデザインの特長としては、エスニック風とか南欧風という感じであろうか。あまりご存知ない方は「スペイン版ユニクロ」と考えていただければ手取り早いかもしれないが、両社から“違う”という意見も聞こえそうだからあまり単純化はできない。ファッション性も異なるので、まずは一度直に店舗に行かれることをお勧めする。

Zaraのサプライチェーンの特徴としては、直営店のみの販売で、商品のライフサイクルも短く、数も限られたオリジナルな商品を直接スペインの二つの配送センターから全世界に直送していることである。輸送はヨーロッパの一部を除いて基本的にエアで週2回行っている。ZaraではIT技術を駆使していて、各店舗の端末から売り上げ、在庫・補充データが24時間上がってくる。また商品1個1個の個体管理がされていて、各店舗の在庫状況がリアルタイムに把握できているという。

Zaraの商品展示方式にはこだわりがある。各種のサイズ(S, L, M, LL, SSなど)のうち、真ん中の需要の高いサイズを“メジャーサイズ”(例えばL, M, S)と決め、販売しているうちにメジャーサイズが一つでも売り切れてしまえばその他のサイズも含めてその商品すべてを展示ラックから外し、店舗在庫に移動させる(図2参照)。また開いたラックには別の商品を即展示するというものである。メジャーサイズの抜けた商品は、本社からの次の配送で補充される可能性があり、補充されると再度展示され販売されることになる。このポリシーの理由としては、メジャーサイズがない場合には、顧客は店への大きな失望感を持ってしまうが、一方でメジャーサイズ以外の場合だと顧客は“自分が特別である”として納得してしまう、

S	M	L	Keep on display
	M	L	Keep on display
S	M		Keep on display
	M		Keep on display
S		L	Move to backroom
S			Move to backroom
		L	Move to backroom

図2 3サイズ(S, M, L)の例

という心理によるという。品物によって何がメジャーサイズなのかは変わるそうで、それを決めるのは各店長に任されている。

このような補充方式も含めて、本社倉庫からの週2回の製品発送は実は膨大な作業になる。店舗からの要求や最新在庫データを更新した後、配送手配に入る前までの時間は2時間ほどしかないという。つまり、毎回2時間の間に世界中の店舗に送る品目と数量を決定しなければならないのである。間違った意思決定をしてしまったら、即売り上げに響いてしまうであろう。特に季節性を重視した品揃えを売り物にしているビジネスにとっては、この意思決定は大変に重要な問題で、いかに最適な割り当てをするかが問われる。

各店舗からの要求数量を積み上げると、通常その時点での製品在庫以上になってしまうので、本社側としてはその時点での在庫をどのように最適に割り振るかを考えなければならない。特に、どの店舗に優先的に送るかが鍵となる。この製品配送意思決定は、週2回、数千アイテム、1,500店舗に対して行われるが、Zaraではこれを混合整数計画モデルとして定式化し、最適化している。各店舗からは製品補充の希望が直接店長のハンディ・ターミナルから入力されるし、その店舗での売り上げ履歴、現在の展示や在庫状況も全てデータとして揃っている。販売予測ができて、輸送コストや在庫管理モデルを組み合わせれば、最適化モデルが出来上がる。

Zaraの最適化モデルのキーポイントは2つある。一つは売り上げ予測モデルであるが、商品の売り上げをポアソン・プロセスに従う待ち行列的な事象と捉え、それを記述するパラメータを過去の売り上げ履歴より推定している。さらに、今後の売り上げ予想値を現在の商品在庫数の関数と捉えて、図3にあるような非線形関数に従うとしている。特にメジャーサイズの一つでも欠けてしまえば、その時点でその商品の売り上げ

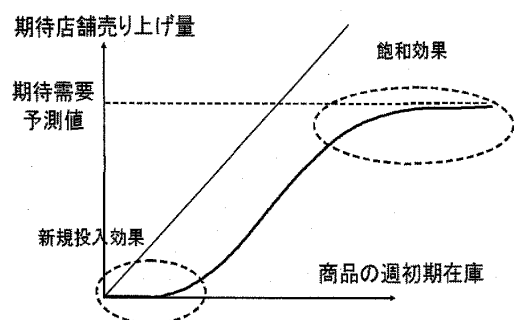


図3 在庫と売り上げ予測値の関係

はストップするので、サイズごとの初期在庫量と売り上げ予測値との関連性を重要視している。もう一つの特徴は、各店舗への割当最適化モデルである。売り上げ予想が分かれば、その次の製品割り当ての最適化は、全世界での売り上げを最大化する目的関数の下で、現在の個数をどの店舗に配分するかという標準的な輸送問題を解くことになる（具体的な数値はないもののモデル概要は文献[1]参照）。

Zara では、このような最適化モデルを AMPL と CPLEX を使ってシステム化し、60 人ほどの担当者が毎日モデルを回しながら意思決定をしている。その現場の様子はビデオとして収録され、YouTube でも公開されていて（参考[3]）、まさに圧巻である。

Zara の最適化モデルによる投資効果としては、売上額が 3~4% 増加、金額にして \$310 million (2007), \$353 million (2008) と報告されている。つまり、最適化モデルを使うことによる直接的な売り上げ増があったということである。翻って、最適化モデルを使わずにどれほどの意思決定ができるかと考えると、この数字は多分コンサーバティブな数値ではなかろうか。

ちなみに、日本のアパレル・メーカーではどの同程度まで行っているかということも気になるが、ある業界専門家によればここまでの最適化はないだろうとのことである。

華やかなファッション業界の裏側で、このような緻密なサプライチェーン管理システムが働いていて、数理計画法がその中心にあるのは正にお見事といえるだろう。最終プレゼンには、Zara の見るからに若い財務担当の副社長が参加したが、OR によって Zara が急成長を遂げることができたことを強調していたのが印象的であった。

最後になるが、この連載を思いついてから、改めてこの賞に選ばれる企業に共通する特徴は何かを考えている。初めから結論を述べてしまっただけ面白味がないので、少なくとも数回後に私なりの考えを紹介したいが、その間に読者の方も同じ問いをぜひ考えてみてほしい。それによって少しでも日本の OR 発展に参考になれば誠に幸いである。

参考文献

- [1] Caro, F. et al., "Zara Uses Operations Research to Reengineer Its Global Distribution Process," *Interfaces*, Vol. 40, No. 1, pp. 71-84.
- [2] Ikura, Y. et al., "PG & E's State-of-the-Art Scheduling Tool for Hydro Systems," *Interfaces*, Vol. 16, No. 1, pp. 65-82, January-February 1986.
- [3] "INFORMS Franz Edelman Award Ceremony," 2009 (full length 7 of 8), www.YouTube.com