JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	医薬業界の二極化が招く研究開発の非効率(<ホットイシュー> 競争力の二極化 (3))
Author(s)	高山，誠; 齊藤，雅之
Citation	年次学術大会講演要旨集，21: 728-731
Issue Date	2006-10-21
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/6498
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般論文

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

2E08　医薬業界の二極化が招く研究開発の非効率

高山　誠，○齊藤雅之（新潟大）

1. 序

医薬業界の構造的宿命は、非常に多数の競争企業が存在する中で、持続的に新製品開発を行わなければならない故に、極端に高い研究開発強度を維持し続けなければならないことである。他方で、累積成功率が 32,000 分の 1 という極めて高い開発リスクがあげられる。

このような背景から、日本の医薬業界においても、世界に通用する新製品開発を行わなければ、増大する研究開発費を賄い、生き残ることができないと、製薬トップは異口同音に口を揃えるが、本当であろうか？

確かに、巨大化した欧米医薬企業と比較して、日本企業は圧倒的に小規模であり、売上高でも研究開発費でも世界ランキング 14 位以下にかろうじて名前を連ねているのが実態である。日本の医薬企業のように規模で劣る企業にとっては総花的に研究開発を行うのではなく、選択と集中をして得意なコア領域に特化・集中すべきであるというのが、戦略論の一般的考え方である。但し、そのロジックが正しいためには、研究開発が効率的に無駄なく行われていることが前提である。

医薬業界はグローバル・メガコンペティション（世界規模競争）の時代に入り、規模の面から、勝ち組と負け組に二極化され始めている。自ら弱小メーカーは、欧米マルチ（巨大化した多国籍企業）同士が吸収合併を行っているために、規模の優位は絶対的に必要であると思い込んでしまっているのが実態である。

90 年代にアメリカ型経営が日欧企業の間に浸透し始め、海外マルチによる M&A が恒常化し、21 世紀には日本企業同士も M&A を始めるに至った。その結果、医薬業界では二極化が加速し、グローバルな新製品開発競争がますます熾烈化した。大きい市場の大きい製品を巡り、殆ど同時に研究開発のスタートが切られ、その結果、やっと開発し発売した新製品に対する競合品が市場に出るまでの期間が 90 年代には 3-4 ヶ月と急速に短期化してしまった。したがって、1 社のみが先行して創業者利益を得ることが難しい環境となってしまった。事実、90 年代から研究開発投資が巨大化・長期化の一途をたどり、2000 年には、1 製品を開発するための費用は海外マルチで 1,000 億円強、日本企業で 300～600 億円に達している。

この時期は、日本の製品はアメリカの独自な発明を応用した物真似であると、アメリカ政府が日本バッシングをし、日本の製薬業界も同様にアメリカの将来の脅威となると目された時期であった。元来、欧米の製品をお手本に改良研究を行ってきた日本の医薬業界が、世界に通用する医薬開発を目指し始めたのはこの頃である。事情は欧米マルチも同様であり、グローバル・メガ・ヒットを出さなければ新製品のある他社に買収されるという危機感を募らせ始めていた。

医薬産業を取り巻く熾烈な研究開発競争と市場の激変に対し、企業はどのような戦略オプションを取りうるのであろうか。研究開発費が増大を続けざるを得ないのであるならば、比較優位分野へ特化するか、規模を拡大して研究開発費を増やすかの二者択一をせざるを得ないことになるというのが、製薬トップはもとより、巷間で行われる議論であるが、正しい議論であろうか？

世界規模では中小になる日本をはじめとする製薬企業では、限られた研究開発リソースを散漫にではなく、現有製品があるか或いは将来性のありそうな領域へ優先的に資源配分するために、研究開発領域を絞っている。ところが、絞っていない領域、つまり市場性がないと決め付けた製品がグローバル・メガ・ヒットに化けている。

事業ポートフォリオ戦略にも見込み違いがある。利益率は少ないが市場規模は医薬市場以上に成長する（大衆薬や健康食品などの）関連製品分野を他社に売却し切り捨て、競争優位分野への特化戦略が取られている。医薬代替市場に対する事業機会を自らなくしているが、そういう自覚はない。

このような領域への特化・集中、そして、事業リストラをすることは見かけ上の企業業績を上げることにより目先の株価を上げ買収に対抗するための方策である。このような事態が発生した要因は、医薬業界が二極化し競争が熾烈化したことを背景としており、その結果、研究開発の内容が同質化し研究開発の非効率を必然的に招き、ヒト・カネ・時間を無駄に浪費している。それが何故起こるか、イノベーションの機会をどのように失ったかを具体的に実証する。

2. 医薬業界二極化の実態

― アメリカ型M&A興亡ゲームに踊らされる医薬業界

アメリカは国をあげて自国企業をより有利な立場に立たせるために、得意な土俵での競争に引き入れた。相手と自分が同じ戦略を取るとき、規模の経済が働く方が勝てる。アメリカは結局そのような戦略を、いろいろな国へ押しつけるべく巧みに誘導した。アメリカの二極化戦略に賛同したのは、証券、コンサルに始まり、それらに感化された企業の経営企画部門であった。

この背景にあるのは「グローバル・メガ・コンペティション」で勝組同士はM&A競争をしかけ合い、更なる上位を目指して競争している。巨大化しないと生き残れないという信奉が一挙に広まった。

表１：世界医薬企業ランキング

2004年世界大手の医薬品売上(合併後)　　百万ドル　　億ドル

	04順	03順	メーカー名	国名	2004	伸び率	R&D費
	1	1	ファイザー　P+Pharmacia	アメリカ	46.133	17.0%	76.8
	2	―	サノフィ・アベンティス　S+H+M+RyBPR		34.680	4.0%	54.0
3兆円	3	2	グラクソ・スミスクライン　G+SK+B	イギリス	33.033	-5.7%	54.7
	4	3	メルク　M+S+D+万有　元世界一	アメリカ	22.939	2.0%	40.1
	5	5	ジョンソン エンド ジョンソン　J&J+Jansen+ROW	アメリカ	22.128	13.4%	36.4
	6	6	ノバルティス　Ciba-Geygy+Sandoz	スイス	21.542	13.8%	42.1
	7	7	アストラゼネカ　A+Z	イギリス	20.866	13.9%	38.0
2兆円	8	8	ロシュ　R+Genentech+中外	スイス	19.176	9.7%	38.9
	9	9	ブリストル・マイヤーズ スクイブ　B+M+S	アメリカ	15.482	3.7%	25.0
	10	10	ワイス　W+A+L+ACC+GI	アメリカ	13.964	10.6%	24.6
	11	11	イーライ・リリー	アメリカ	13.059	10.2%	26.9
1兆円	12	13	アボット・ラボラトリーズ	アメリカ	11.589	16.3%	17.0
	13	14	アムジェン前米製薬協会長　成長率1位	アメリカ	10.550	26.3%	20.3
日	14	15	武田薬品工業　05/03期	日本	8.877	4.3%	13.7
	15	16	ベーリンガー・インゲルハイム	ドイツ	8.436	11.7%	16.4
日	16	17	アステラス製薬 05/03期　山之内+藤沢	日本	8.114	6.7%	12.4
日	17	―	成長組が吸収　第一三共 05/03期	日本	7.325	-0.5%	14.1
	18	19	シェーリング	ドイツ	6.583	2.8%	12.5
	19	17	シェリング・プラウ	アメリカ	6.417	-2.9%	16.1
	20	18	バイエル	ドイツ	5.987	-7.5%	10.8
	21	20	ノボ・ノルディスク	デンマーク	5.327	11.0%	8.0
日	22	21	エーザイ＊　05/03期	日本	4.959	7.2%	7.6

デンドライトジャパン株式会社ユート・ブレーン事業部のまとめによる　　2005年7月1日現在

©Uto Brain BU/Dendrite Japan 2005

多くの製薬企業が考えているように、年間1,000億円の研究開発費を捻出するためには企業規模は最低年間7,000億円以上の売上規模が必要となり、日本企業数社がやっと入っているというのが実態である。

しかし、世界での競争は将にアメリカの仕掛けた巨大化競争を具現している。売上高３兆円以上、２兆円、１兆円の企業グループ間には数千億円という大きなギャップが出現している。このような競争を真似し、国内大手同士が吸収合併し、１兆円企業を目指している。

このような戦略は成熟市場で市場シェアの獲得によるコスト優位を築く際に取る戦略であるとポーターが説くものであった。「生き残るために世界シェアを取るためには、大型製品を作らなければだめで、そのためには研究開発費を増やさなければ製品は出ない」という論理が働いてくる。日本の医薬業界には、規模の競争ができるような大きな企業はないので、この勝負に乗ってしまえばマルチに吸収される道しか選択がなくなるような企業もある。事実、1990年代には、中小の社長の海外マルチ詣でが、時には証券会社の仲介で、頻繁になされていた。

短期業績主義に結びつく考え方は、BCGのプロダクト・ポートフォリオ・マネジメント（PPM）に始まる。これは市場成長率の高い事業では市場シェア獲得を計画し、逆に成長率の低い事業から撤退する計画を容認するものである。（同じBCGが実証的に解明した）累積生産量が多くなるほど、生産コストが小さくなる経験曲線は、市場シェアが高いものはコスト優位が築けるので利益が高いという考え方の論拠となった。これを経営戦略論としてまとめたのがポーターであり、市場シェア獲得によるコスト優位戦略であった。

表２ ナンバーワン競争に至る戦略の流れとその影響（1）

戦略	影響
ＰＰＭ	市場シェアと市場成長率による事業継続と撤退
（生産コストの）経験効果	市場シェアと生産コスト 世界で販売するための標準化
競争優位戦略論	シェア獲得によるコスト優位戦略
時価会計	株価経営
合従連衡	規模の競争優位
成果主義、株価経営	短期業績主義

企業や事業を売買する際の取引額を算出するための道具が時価会計であった。この方法では、投資評価を

する際に、リスクを列挙することで成功確率を下げ、更に現実味のない割引率（あり得ない高利回りの投資ができことを前提とした非常に高い想定利回り）で将来の価値を減額すると将来への投資は殆どできなくなる。既存の事業の評価が確実に高く算定されるので、将来投資は必要がないという結論を出し易いこととなる。

時を同じくして、合従連衡がブームとなり、M&Aによる規模の経済の追求をする必要性が叫ばれ、医薬業界では、巨額の研究開発費用を賄うためには売上規模が必要であるから、M&Aにより規模を拡大して生き残りを図ることも辞さないこととなった。事実、表1の上位マルチはいくつもの吸収合併により規模を拡大してきた。経営者にとっての脅威は、株価を上げるために、短期の目標必達の計画が優先されることになり、すぐに成果が出て株価が上がる成果主義をこぞって導入するに至った。(1)

3. 研究開発の成功・失敗の実際

医薬など医療関連ビジネスの特徴は、上市されるまでの新製品評価を顧客や市場ができないことである。それゆえに、医薬業界は業界内で競争する習癖に馴染んできた。そうなると、市場が大きく価格が高くでき、利益の高い領域の研究開発を行うことを自然に受け入れてきた。(2)

確かに、新製品開発で成功し、市場で競争優位にある企業ほど、次の新製品開発に関する情報をいち早く入手できる立場にいることはその研究開発プロジェクトの豊富さを見れば明らかである。限られた顧客を対象とし、限られたプロフェッショナルを対象とする新製品開発であるほど成功者は成功を持続させ易い立場にいると推測される。しかし、実際には、成功者が失敗者となる運命にあり、「成功した故の報復」を受け、新規に創造された市場性を否定するために、領域が同じ場合は、競合他社に、猟奇が一見違う場合は、新規参入者に奪われて、市場から締め出されている(3,4,5)。

日欧米何れの国でも全市場の約 10%という最大の市場性を占める降圧剤の最後の新製品であった ARB(ｱﾝｼﾞｵﾃﾝｼﾝ受容体ﾌﾞﾛｯｶｰ)の新製品開発では、表3のように国内で圧倒的市場シェアがあるCaﾌﾞﾛｯｶｰをもつﾒｼﾞｬｰ企業は1社を除き、研究開発に成功できず、国内市場ではﾏｲﾅｰであったACE阻害剤をもつ企業が圧倒的に研究開発に成功した。(4,5)

（表3）最後の降圧剤新製品の研究開発の成功者と失敗者

	競合企業 ACE 阻害剤	市場ﾒｼﾞｬｰ Caﾌﾞﾛｯｶｰ
上位10社の成功率	8/10	1/10

表4は製品の売上世界ランキング40位までの製品を示したものである。一番売れている製品はリピトールでファイザー・山之内が売っている、いわゆる高脂血症の薬であるが、リピトールが日本に導入されたとき、導入希望者がいなかったし、誰も研究開発の意味など考えてもいなかった。今でこそ三共の作ったメバロチニンを上回る勢いで売れているが、メバロチニンの開発者は経営者に怒られて社内で評価されなかった。次がバイオ医薬のエポジェン（エリスロポエチン）で、アムジェンとJ&J、キリン、三共が販売している。しかし、この製品は、売ってくれと頼まれたのにもかかわらず、製品評価で否定し医薬企業が開発したAmgenから取らなかった製品である。メルク社の一群のバイオ研究者が今は1兆円以上となったAmgen社へ移籍して研究開発した製品である。

両製品とも、全薬品企業の市場性評価は「20億、30億、100億製品には絶対にならない」「デブや血液代替の市場は日本においては絶対にない」と、1000億以上になるという正しい評価が出来なかったが、実はメジャーなマーケットであった。このように、優秀な研究者もいてやればできるができないミスはﾏｰｹｯﾃｨﾝｸﾞと製品評価部門の評価が悪いことに尽きる。

同様に、バイオでは医薬企業は常に評価ミスをしている。例えば、非ホジキンリンパ腫のリツキサンは中外が最後に導入したが、買い手がつかず、困って売り歩いていた製品がメガヒットになっている。表中バイオ医薬は４０中、５つもあるが、大手医薬企業で正当な市場性を予測できた企業はなく、その結果、研究開発もされえず、製品も上市されなかった。

現在の勝組製品をもう一度見てみると、降圧剤のARBはほんの数年前に変わった市場であることが分かる。この他に、消化器領域の最大市場の製品である抗潰瘍

剤の PPI とピロリ菌の薬剤が、いわゆる慢性疾患領域での勝組製品となったことも分かる。日本では H2ﾌﾞﾛｯｶｰが圧倒的に強かったために PPI の市場は否定され、形成されなかったが、世界市場で研究開発に成功したのは、いずれも H2ﾌﾞﾛｯｶｰをもたない企業であった。

(表 4) 世界医薬品ランキング

世界の大型医薬品売上ランキング2004　　世界売上ベース(一般名別)　　百万ドル

順	製品名	一般名	薬効等	メーカー名	04売上	前期比
1	リピトール	ｱﾄﾙﾊﾞｽﾀﾁﾝ	高脂血症/スタチン	ファイザー/山之内	11,692	17%
2	ｴﾎﾟｼﾞｪﾝ/ﾀﾞｰﾎﾞｴﾎﾟﾁﾝ/ﾈｵﾚｰﾄﾞ	ｴﾎﾟｴﾁﾝ/α	腎性貧血	ｱﾑｼﾞｪﾝ/J&J/ﾛﾁｭﾗﾝ/三共	6,701	-3%
3	プラビックス	ｸﾛﾋﾟﾄﾞｸﾞﾚﾙ	抗血小板薬	サノフィA/BMS	5,638	35%
4	ゾコール/ﾎﾞﾎﾞｽﾀﾁﾝ	ｼﾝﾊﾞｽﾀﾁﾝ	高脂血症/スタチン	メルク	5,197	4%
5	ノルバスク/アムロジン	ｱﾑﾛｼﾞﾋﾟﾝ	降圧剤/Ca拮抗剤	ﾌｧｲｻﾞｰ/住友ﾌｧｰﾏ	5,019	4%
6	セレタイド/アドベア	ｻﾙﾒﾃﾛｰﾙ+ﾌﾙﾁｶｿﾝ	喘息薬	GSK	4,741	19%
7	タケプロン/ﾀﾞｰｴﾑｿﾞｰﾙ	ﾗﾝﾌﾟﾗｿﾞｰﾙ	抗潰瘍剤/PPI	武田/TAP/ﾌｧﾓﾃｯﾄ/ｱｽﾄﾗｾﾞﾈｶ	4,740	-8%
8	ジプレキサ	ｵﾗﾝｻﾋﾟﾝ	統合失調症薬	リリー	4,420	3%
9	メバロチン/ﾌﾟﾗﾊﾞｺｰﾙ	ﾌﾟﾗﾊﾞｽﾀﾁﾝ	高脂血症/スタチン	三共/BMS	4,252	-10%
10	ネクシアム	ｴｿﾒﾌﾟﾗｿﾞｰﾙ	抗潰瘍剤/PPI	アストラゼネカ	3,883	15%
11	リツキサン	ﾘﾂｷｼﾏﾌﾞ	非ホジキンリンパ腫	ﾊﾞｲｵｼﾞｪﾝﾃｯｸ/ﾛｼｭ/中外	3,601	32%
12	パントゾール	ﾊﾟﾝﾄﾌﾟﾗｿﾞｰﾙ	抗潰瘍剤/PPI	アルタナ/ワイス/ﾌｪｯﾁﾍﾞﾙｸ	3,545	13%
13	ゾロフト	ｾﾙﾄﾗﾘﾝ	抗うつ剤/SSRI	ファイザー	3,361	8%
14	エフェクソール/XR	ﾍﾞﾝﾗﾌｧｷｼﾝ	抗うつ剤/SNRI	ワイス	3,347	23%
15	セレブレックス	ｾﾚｺｷｼﾌﾞ	抗炎症剤/Cox2	ファイザー	3,302	25%
16	フォサマック/ボナロン	ｱﾚﾝﾄﾞﾛﾝｻﾝﾄﾞ	骨粗鬆症薬	メルク/帝人	3,265	18%
17	ディオバン/ブロバス	ﾊﾞﾙｻﾙﾀﾝ	降圧剤/ARB	ノバルティス/ﾌｪｯﾁﾍﾞﾙｸ	3,148	26%
18	リスパダール	ﾘｽﾍﾟﾘﾄﾞﾝ	統合失調症薬	J&J	3,050	21%
19	レミケード	ｲﾝﾌﾘｷｼﾏﾌﾞ	関節リウマチ/クローン病	J&J/シェリング P/田辺	2,964	29%
20	コザール(ニューロタン)	ﾛｻﾙﾀﾝ	降圧剤/ARB	メルク	2,824	14%
21	ｸﾗﾋﾞｯﾄﾌﾟﾛｰﾀﾞﾌｧｷｼﾝ/ﾌｧﾓﾆｯｸ	ｼﾌﾟﾛﾌﾛｷｻｼﾝ	抗生物質	第一製薬/J&J/サノフィA	2,777	16%
22	シングレア/キプレス	ﾓﾝﾃﾙｶｽﾄ	抗喘息薬	メルク/萬有製薬	2,737	30%
23	ニューロンチン	ｶﾞﾊﾞﾍﾟﾝﾁﾝ	てんかん/神経痛薬	ファイザー	2,723	1%
24	ロペノックス	ｴﾋﾟﾙﾘﾑｼﾝ	抗血栓薬	サノフィ ｱﾍﾞﾝﾃｨｽ	2,598	22%
25	エンブレル	ｴﾀﾈﾙｾﾌﾟﾄ	関節リウマチ/乾癬	アムジェン/ワイス	2,580	61%
26	アラネスプ	ﾀﾞﾙﾍﾞｴﾎﾟﾁﾝ/α	腎性貧血	アムジェン	2,473	60%
27	プロプレス/ｱﾌﾟﾗｶﾝﾄﾞ	ｶﾝﾃﾞｻﾙﾀﾝ	降圧剤/ARB	武田/アストラゼネカ	2,359	14%
28	ハルナール/ﾌﾛｰﾏｯｸｽ	ﾀﾑｽﾛｼﾝ	前立腺肥大	山之内/ﾍﾞｰﾘﾝｶﾞｰ	2,323	3%
29	ジルテック	塩酸セチリジン	抗ヒスタミン剤	UCB/ファイザー/第一他	2,253	-2%
30	ﾃﾞｺﾀﾞｴﾝﾌｧﾝﾃﾞｺﾀﾞﾌｧﾝﾃﾞ	ﾌｪﾝﾀﾆﾙ貼付剤	がん用鎮痛剤	J&J/協和発酵	2,205	29%
31	セロクエル	ﾌｨﾏﾙ酸ｸｴﾁｱﾋﾟﾝ	統合失調症	アストラゼネカ/興和	2,154	36%
32	ﾌｧﾓﾃｨｯﾄﾞ/ﾌｧﾓﾃﾞｯﾄﾞ	ﾛﾋﾞｹﾞｿﾞﾀﾝ	糖尿病薬	GSK	2,150	32%
33	リュープリン/ﾙﾌﾟﾛﾝ	酢酸ﾘｭｰﾌﾟﾛﾚﾘﾝ	前立腺がん他	武田/TAP/アボット	2,093	5%
34	アレグラ	ﾌｪｷｿﾌｪﾅｼﾞﾝ	抗ヒスタミン剤	セプラコール/サノフィA	2,084	-6%
35	ｱﾝﾋﾞｴﾝ/ﾏｲｽﾘｰ/ｽﾘﾋﾟﾛｯｸｽ	ｿﾙﾋﾟﾃﾞﾑ	睡眠薬	サノフィA/興和	2,084	16%
36	パキシル/ﾍﾟﾛｷｾｯﾄ	ﾊﾟﾛｷｾﾁﾝ	抗うつ剤/SSRI	GSK/ｸﾞﾗｿﾞｴﾝ・ﾘﾋﾟﾝ	2,055	-33%
37	バリエット/ﾌﾟﾗﾋｪｯｸｽ	ﾗﾝﾌﾟﾗｿﾞｰﾙ	抗潰瘍剤/PPI	エーザイ/J&J	2,030	7%
38	アバプロ/アプロベル	ｲﾙﾍﾞｻﾙﾀﾝ	降圧剤/ARB	サノフィA/BMS	2,006	24%
39	ﾀﾞｰﾘﾝﾄﾞｯｸｽ/ﾈｷｻﾋﾟｰﾄﾞ	ﾈｷｻﾗﾌﾟｰﾙ	抗潰瘍剤/PPI	アストラゼネカ/三共	2,007	-23%
40	ジスロマック/ｽﾏｰﾄﾞ	ｱｼﾞｽﾛﾏｲｼﾝ	抗生物質	ﾌﾟﾘﾊﾞ/ファイザー	2,001	-7%
				20億ドル以上小計	134,382	11%

デンドライトジャパン(株)ユート・ブレーン事業部の調査による

H2ブロッカー大手は日本海外共に全く番外に

4. 二極化が招いた研究開発の非効率

上記のような例は、殆ど全ての研究開発領域で認められる。骨粗鬆症と抗癌剤の研究開発でも然りであった。いわゆるホルモン補充により骨が少し強くなるホルモン補充療法薬をもつ企業は、ビスフォスフォネートという骨そのものを強化する医薬の研究開発を全くやらなかった。逆に、ビスフォスフォネートを持つ企業は自社製品の特許切れ対応に迫られるまで、ホルモン補充療法薬の研究開発をしなかった。

抗がん剤の勝組企業も抗体医薬の研究開発を否定し、誰にでも売るといわれた導入さえもできなかった。抗がん剤と抗体医薬は両方を併用した方が効果的であることが明確に分かっていたが、それにもかかわらずできなかった。

化学会社がバイオを取れず、バイオで成功できなかったということとも一致する知見である。近年注目されているトクホ製品も医薬企業が全滅し、食品企業が新市場を獲得した。将来は医薬の代替製品となり、医薬市場が縮小することは自明であるにもかかわらずである。(3)

このような現象は研究開発を無駄なところに割き、やろうとすればできるのにもかかわらず、しないことに起因している。二極化により、皆がナンバーワンになろうとして競争する場合、1）失敗を最小化するミニマックス戦略を取らなければ負けることになる。つまり、儲かるところ・市場の大きな領域への参入競争・参入バブルが起こり、全体最適のための資源配分を達成できないこととなる（囚人のジレンマ状態での参入バブル)。2）将来に必要なことは後回しにするという状況が発生し、その分を、競合他社か市場を知らない新規企業が容易に参入できる状況を作ることとなる。当然、資源配分の最適化と研究開発効率が悪くなる（非最適化と非効率の発生)。3）それぞれの経営主体にとっての最適化戦略は産業全体と社会全体の非効率を生み、その結果として必然的に資源の無駄使いと研究開発費の引き上げにつながることとなる（部分最適による全体非効率）(1)。

参考文献

(1) 高山誠「ナンバーワン競争よりもオンリーワン競争へ」研究 技術 計画 Vol.19, No.1/2、pp58-61, 2004

(2) 高山誠、梅田勝 「医療・介護ビジネスの特殊性と経営戦略」オフィス・オートメーション Vol.34, No.3、p11-16, 2003

(3) 高山誠 「バイオマネジメントにおける必勝と必敗 ― 成功の復讐」, オフィス・オートメーション Vol.25, No.4、pp.15-21, 2005

(4) 高山誠「新製品開発の失敗の本質」, 東京図書出版会, 2002

(5) Makoto Takayama, Chihiro Watanabe, "Myth of Market Needs and Technology Seeds as a Source of Product Innovation --- An Analysis of Pharmaceutical New Product Development in an Anti-hypertensive Product Innovation" Elsevier 出版、Technovation Vol.22、pp.353～362, 2002