

## 《研究ノート》

## 製品個別化のアプローチ

——医薬品リスクの個人差を論じる準備として——

大 原 悟 務

- I はじめに
- II 製品個別化の基本的アプローチ
- III 製品個別化の基本的アプローチにおける問題点
- IV 標準化との両立をはかる製品個別化アプローチ
- V 医薬品個別化への適用可能性
- VI おわりに

## I はじめに

本稿では、製品の安全性やリスクにおける個人差への対応策を論じる準備として、製品個別化のアプローチについて類型化を試みる。この個人差について医療用医薬品に焦点を絞り議論を進めたいと考えている。そこで若干ではあるが、本稿で提示したアプローチの医薬品への適用可能性も検討する。この章では問題の所在や背景について述べておきたい。

製品に起因する事故が様々な次元で生じており社会問題化している。事故原因が製品の供給・使用プロセス全般に散在しているため、原因を突き止めるのも、対応策を定めるのも難しい。このような状況において、法制度の改正はもとより、行政や企業は製品安全を専門的に取り扱う組織の確立をはかるなど対応を模索している<sup>1</sup>。

筆者はこれまで医療用医薬品の研究開発プロセスに注目して製品安全問題を論じてきた。最近では医薬品安全性研究者の職務にも関心を広げ調査を進めている。これらの考察をふまえると製品安全問題は大きく2つに分けられよう。つまり、製品への異物や毒物の混入のように誰にとっても避けるべき危険に関する問題と、危害の程度や発生確率が状況によって変わりうる事象に関する問題とである。後者は有害性がいわばグレーゾーンにあり、評価や対応を一様に定められない。どちらも重要であるが、筆者は後者の問題に関心をもち、新製品の研究開発リスクを論じようとしている。この種のリスクへ

1 2006年に消費生活用製品安全法が改正され、企業からの事故報告義務が強化された。行政においては消費者問題を専門的に司る省庁の設立が検討されている。企業においても製品安全を専門に取り扱う組織の改変が進められている。経済産業省から製品安全対策優良企業表彰を受けた日立アプライアンス(株)はその一例にあげられる。

の対応が難しい理由の1つに個人差問題がある。薬を例にとれば、ある人には毒性が強くても、別の人には許容範囲内に収まることもある。また、ある人には劇的な効果があっても、別の人には効き目に乏しいこともある。こうなると製品のリスク評価や有用性評価は難しくなる。

製品のリスクにおける個人差問題を近年、副作用が多く発生し問題となった肺がん治療薬を例に確認したい。この薬剤においては分子標的薬と呼ばれる仕組みにより、がん細胞の成長を左右する分子に作用を与えることが意図されている。副作用が少なく効果が高いとの評判が開発段階から高まっており、製造販売承認後、短期のうちに多くの患者が服用した。その結果、想定を超える内容と規模で副作用が生じ、多くの患者が亡くなるにいたった。現在では製造企業や国が被告となった訴訟において、研究開発プロセスや製造販売承認プロセスの妥当性が問われている。

この薬剤の評価を難しくしているのが、リスクの個人差である。確かに副作用が多数生じたが、一方で副作用が許容範囲内に収まりながらも、症状が改善した例もあった。多くの患者に危害を及ぼすという理由で製造販売の承認が取り消されると、少数の患者にとって期待のもてる選択肢が1つ失われることになる。

医薬品における安全性、あるいはリスクの個人差に対応するため、どのような製品施策が考えられるだろうか。医薬品の現在の品目数をふまえると、製品の多品種化、多様化による個人差への対応が考えられる。製品の種類を増やしていけば、薬剤と患者との適合度が高まりうる。とはいえ、製品の種類を増やすだけでは十分ではない。使用前に製品と患者の適合性を高い精度で評価する必要がある。近年、患者の遺伝子情報をもとに薬剤との適合性を評価し、より適切な薬剤を選択しようとする医療が実践されつつある。日本では広く「オーダーメイド医療」と呼ばれ、関心と期待を集めている。他には「テーラーメイド医療」、「個別化医療」とも表現される。横浜市立大学附属病院では先に紹介した肺がん治療薬に関して、遺伝子情報にもとづいた個別化医療を実践に移している<sup>2</sup>。

本稿では、個々人の要請（ニーズやウォンツの意味で使用）の違いをふまえた製品施策を製品個別化と呼ぶことにする。個別化の水準については緩やかに捉えている。従来製品と比べ、個々の要請に対応する水準が高まっているのであれば、製品個別化の取り組みがなされているものと認識したい。

---

2 同病院では2007年10月に「オーダーメイド医療推進外来」を新設した（横浜市立大学附属病院ウェブサイト）。

## II 製品個別化の基本的アプローチ

### 1. 製品個別化の起点

この章では医薬品に限定せず、製品全般を対象に製品個別化の基本的なアプローチを示したい。それに先立ち個別化がなぜ求められるのかを確認してみよう。用途が異なれば、製品への要請も異なってくるのは当然であるので、製品の基本的な用途が個人間で共通しているものと仮定しよう。実際、基本的な用途が同じでも、様々な機能や形を備えた製品があふれている。こうした状況が生じる理由として顧客の選好の違いがあげられる。

コトラーとケラー (2008) は「選好セグメント」の概念を用いて製品、市場、顧客における関係を3つに区分している。第1は顧客全員がほぼ同じ選好をもつ「均質型選好」である。第2は均質型選好とは対極的に顧客の好みが広く散らばっている「分散型選好」である。第3は選好が分散しているものの、複数のグループにまとまっている「クラスター型選好」である。本稿での製品個別化の議論は、第2、第3の選好セグメントと関連がありそうである。では、第1の均質型選好と製品個別化は無縁なのか。この点については第4章であらためて触れたい。

基本的な用途が共通していても製品への選好が集まったり、分散したりするのはなぜだろうか。間々田 (2005) は消費社会を論じる文脈において、「個性」を3つに分けて説明しており、ここで参考にしたい。第1のものは体格や体質などに見られる違いを意味する「自然的個性」である。自然的個性は当人によるコントロールが難しいものとなる。第2は、信条や価値観などに関する個性を意味する「内面的個性」である。第3は様々な人間行動に関する「外面的個性」である。第2、第3の個性は自ら意識してコントロールできる部分がある。

製品個別化の起点として3つの個性があるとの前提を置いてみよう。この章は製品全般を対象に論じているが、3つの個性と薬剤との関連について確認しておきたい。個別化の起点として、まずあげられるのが自然的個性であろう。人によって薬剤の効果や安全性が異なるといった場合、自然的個性の違いを指している。医師は患者の自然的個性や薬剤との適合性を考慮し、処方を決めることになる。ただし、薬剤使用においては患者の意向や価値観が反映されることもある。例えば、発熱があったときに、解熱薬ですみやかに熱を下げようとする人がいる一方で、発熱を体の防御反応ととらえ、薬をあえて服用せず休息をとる人もいる。薬剤服用に対する内面的個性の違いが、服用の有無という外面的個性の違いに表れたものと理解できる。

## 2. 製品個別化の基本的なアプローチ

個性の違いに対応した製品個別化へのアプローチを考えてみよう。先行研究を参考にしながら、本節と次節で4つの基本的なアプローチを提示したい。

まず第1にあげられるのが、製品多様化である。製品の種類を増やしたり、派生させたりすることで個々の要請に応えようとするアプローチである。製品の境界をより細かく分けていくものとなる。

第2の基本的なアプローチは複数機能のパッケージ化である。第1のアプローチとは逆に、1つの製品でありながら多くの機能をもつことにより、より多くの人の要請に応えることを意図したものである。「パッケージ化」の表記には、機能ごとに別々の製品に分かれていたものを1つに統合するとの意味を込めている。

延岡（2002）は製品開発論の教科書で、企業用情報システムのパッケージ化の例をあげている。従来、機能ごとにソフトウェアが分かれ、顧客の要望に応じて統合されていたものが、あらかじめ1つに統合され供給されるようになったことが紹介されている<sup>3</sup>。同様のパッケージ化で身近な例をあげることができる。パソコン用のワープロ、表計算などのソフトは単品でも購入できるが、多くの人はパッケージソフトを購入するか、既にパッケージソフトがインストールされたパソコンを購入している。

第3のアプローチは個別化調整機能の付与である。これは第2と同様、1製品で多くの顧客の要請に応えるものである。ある1つの機能において顧客の違いに応じ調整可能なものを指す。この概念はパイン（Pine, 1993）を参考に提示した。パインは顧客が自ら椅子の背もたれの角度を調整できる、安全かみそりが頬の形に沿って角度を変えるといった例をあげている。調整機能については背もたれのように使用者の操作により発揮されることもあれば、安全かみそりのように製品が半ば自律的に発揮することもある<sup>4</sup>。

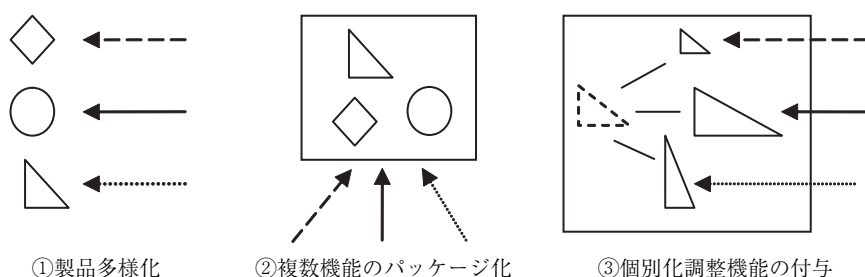
第1図に3つのアプローチの概念を示した。3種の矢印は異なる要請をもった3人の顧客がいることを表している。①のひし形、丸、三角は、それぞれ異なる製品であることを、②と③の長方形は1製品の境界を意味している。

なお、3つのアプローチは相互に排他するものではない。3つが同時に用いられて製品個別化が進められることもある。その典型例がパソコンであろう。製品自体が多様化されるとともに、製品内に目を転じてみると複数の機能が組み込まれている。使用者が自らの要請にもとづいて、特定の機能を調整することも可能である。さらに漢字変換のように使用履歴に合わせて自律的に働きを変える機能もある。

3 延岡は本稿の第3章で取り上げるマス・カスタマイゼーションの実現方法の1つとしてこの例を紹介している。

4 パインはこれらの製品を「カスタマイズ可能な製品」と呼んだ。しかし、顧客自らが調整できる構造はメーカーの設計によるものであり、この設計に顧客が関与しているわけではない。そこで、カスタマイズを外し、個別化調整機能と表記とした。

第1図 製品個別化の基本的アプローチ



①製品多様化                      ②複数機能のパッケージ化                      ③個別化調整機能の付与

注：矢印は3人の異なる要請をもった顧客がいることを示している。

②と③の四角は1製品の境界を示している。

出所：筆者作成

### 3. カスタマイズの有無

前節であげた3つそれぞれを区分する第4のアプローチを加えることができる。それはカスタマイズ機会の有無による区分である。例えば、製品多様化アプローチはカスタマイズを経由したものとそうでないものとに分けられる。第2, 第3のアプローチについても同様である。なお、カスタマイズの内容や意味合いについては幅がある。製品個別化アプローチの議論をより正確なものとするため、本稿での定義をここで確認しておきたい。

#### (1) カスタマイズの定義

一般にカスタマイズとは特定の顧客がもつ要請に適合させるべく製品やその供給プロセスを設計することを指す。特定顧客の要請が設計に反映されているところにカスタマイズの本質がある。前項であげた3つのアプローチがいずれも製品個別化に向けた活動の結果を示しているのに対し、カスタマイズの有無はその結果を生み出すためのプロセスに該当する。

特に製品多様化とカスタマイズは類似した概念であるので、補足説明をしておきたい。デュレイら (Duray et al., 2000) が指摘しているように、製品多様化はカスタマイズを経由しなくても実現可能である。衣料品の小売店において、ズボンの胴回りと丈の長さの組合せが多数用意されていたら、サイズの直しをすることなく、自然的個性の違いに対応できる。また、近年、携帯電話をはじめとして多色展開の商品群が注目を集めた。多色化によって内面的個性の違いにより合致しうる選択肢が用意されたと解釈できる<sup>5</sup>。どちらの例においても製品個別化が実現されているが、顧客は設計に関与していない。

既に設計が完了し生産された製品群 (あるいは生産前の製品群) から顧客が選ぶの

5 パントン社の色見本を用いて20色の展開をした携帯電話が注目を集めた。パントン社の色見本はデザイン関係者の共通言語とされているものである。それを一般の顧客に提供したところに新規性があったといえよう。ただし、色の選択肢は購買時点では既に定まっている (工業デザイナー A 氏の講演)。

と、自分の要請に製品を適合させるべく顧客が設計に関与するのとは異なる。本稿では、基本的にはデュレイらの見解にしたがい、顧客が設計に関与するかどうかをカスタマイズの有無を判断する基準とした<sup>6</sup>。

(2) カスタマイズ水準の段階性

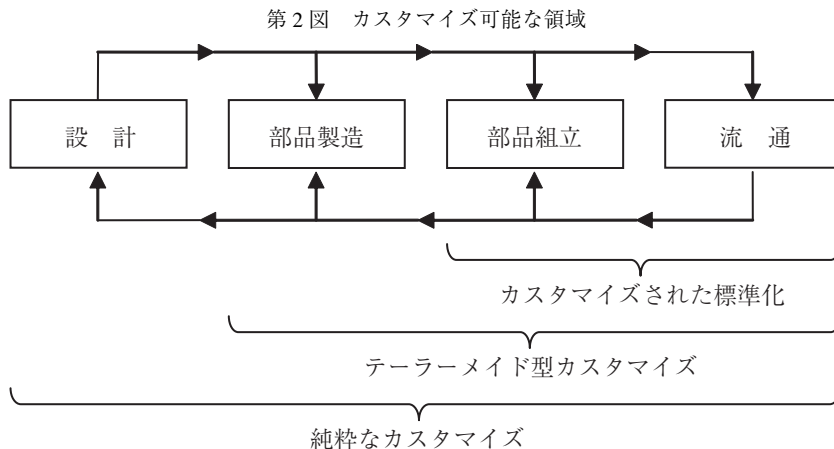
カスタマイズにおいて顧客が設計に関与できる程度に強弱があることも確認しておこう。カスタマイズ水準の段階性を整理したランペルとミンツバーグ (Lampel and Mintzberg, 1996) の論考を紹介したい。彼らは部品組立型製品を想定し、標準製品からカスタマイズ製品にいたる5つの段階を提示している。第1表で右に進むにしたがい、カスタマイズ的水準が高まっていることになる。網をかけた部分が本稿で定義したカスタマイズに該当する。また、第2図に示した通り、カスタマイズ水準が高まるほど、製品供給プロセスの川上から顧客が設計や仕様の策定に関与しうることが確認できる。

第1表右端の「純粋なカスタマイズ」においては、基本設計の段階から仕様策定に顧客が関わりうる。建築家による注文住宅の設計・施工のほか、製品ではないが、オリンピックやNASAなどの巨大プロジェクトも該当例としてあげられる。

第1表 標準化からカスタマイズへの段階性

純粋な標準化 Pure Standardization	細分化された標準化 Segmented Standardization	カスタマイズされた標準化 Customized Standardization	テーラーメイド型カスタマイズ Tailored Customization	純粋なカスタマイズ Pure Customization
--------------------------------	--	--	--	---------------------------------

出所：Lampel and Mintzberg (1996, p. 24) を編集して作成。



出所：Lampel and Mintzberg (1996, p. 24) を編集して作成。

6 消費者モニターから意見を聴取し、設計が進められる場合がある。また、ある製品への苦情や要望をもとに次世代の製品が設計されることもある。これらの場合は間接的にカスタマイズがなされていることになる。しかし、本稿でいう顧客の設計への関与とは当該製品の購買者自らがその設計に関与したかどうかを問うている。

次の「テーラーメイド型カスタマイズ」とは、基本設計の策定や変更について顧客は関与できないが、製品の構成要素自体は顧客の意向に沿って変更可能なものを指す。スーツの仕立てが典型例である。スーツのすべてにわたり顧客が取り決められるわけではないが、スーツの各部位のサイズや襟やポケットの形状といった構成要素については変更可能なものである。

以上2つのカスタマイズよりもいっそう標準品に近いのが「カスタマイズされた標準化」である。ハンバーガーの具を好みに応じて選択できるといった例が該当する。テーラーメイド型と異なり、基本設計はもちろん構成要素自体の変更にも顧客は関与できない。要素の組合せ方について自らの要請に合わせる事が可能となる。この概念においては、製品供給プロセスの川下でカスタマイズがなされる。

さて、本章では基本的なアプローチとして第1図に示した3つのアプローチとカスタマイズ機会の有無という第4のアプローチを提示した。これらのアプローチに則って製品個別化を進めていくことが顧客の満足につながるともいえるが、様々な問題や弱みを抱えている。次の第3章で製品個別化の問題点を列挙した上で、続く第4章でこの問題の解決を意図したアプローチを提示したい。

### Ⅲ 製品個別化の基本的アプローチにおける問題点

#### 1. 製品多様化と複数機能のパッケージ化における問題点

第1のアプローチとしてあげた製品多様化により特定の要請への適合性が高まるが、コスト増加といった問題も生じうる。また、売れ筋でない製品を供給した結果、不良在庫が発生することも考えられる。とりわけ派生的に製品の種類を増やしていく製品ラインの拡張は危険をはらんでいるといえよう。この方策は多くの企業が導入しており、その是非をめぐる議論が重ねられてきた。安易な拡張は利益よりも弊害のほうが大きいといわれている。商品の選択肢が増えたからといって、飲食、洗髪、歯磨きの量や回数が大幅に増えはしないというクウェルチとケニー（2001）の主張はもっともである。新商品の売上げがあつたとしても既存商品の売上減によって相殺されたり、ブランド価値の低下を招いたりすることもこの種の議論で指摘されている。

次に第2のアプローチとしてあげた複数機能のパッケージ化にも問題がある。1つの製品が多く機能をとり揃えていけば、顧客の要請の違いに対応しやすくなる。各人が必要に応じて機能を選べばよいのである。しかし、機能が過度に増えることによって、製品への負担が重くなり、性能低下につながることも考えられる。パソコンの処理速度低下とインストールされたソフトウェア数の相関はその一例である。

この他、機能の増加は操作性にも影響を与え、操作が複雑になったり、分かりにくく

なったりする。例えば、BMWのある車種では、ダッシュボードだけでも700を越える機能があるという。この種の問題はソフトウェア開発の分野でも指摘されている。同分野では、行き過ぎた機能付加は「機能過多」(feature bloat)、「機能病」(featuristics)、「不愉快な機能」(feature creep)などと呼ばれ問題視されている（ラスト・トンプソン・ハミルトン，2006）。

## 2. カスタマイズによる個別化の問題点

第4の基本的アプローチであるカスタマイズにも問題がある。カスタマイズ製品と非カスタマイズ製品を比べた場合、前者のほうが個別化の精度も、顧客の満足度も高まるように思われる。しかし、カスタマイズには弱みもある。小野（2005）の論考にもとづいて弱みを列挙してみよう。まず、あげられるのが製品多様化と同様、コスト増加の問題である。仕様の独自性を高めていけば、開発コスト、生産コスト、価格の面で形勢が不利になることは容易に理解できる。

次にコスト以外の弱みとして、購買意思決定時の品質評価の難しさがあげられる。カスタマイズの水準が高まるほど、仕様の独自性や希少性が高まるため、先行して製造、使用されている同種製品が少なくなる。購買時点で現物が目の前にないこともあり、品質評価が難しくなる。小野（2005）はこれを「価値評価困難度」と表現している。

また、カスタマイズの選択肢が多いことに苦痛を感じる顧客もいるだろう。近年、インターネットを介して商品開発コミュニティに参画する顧客の存在が注目されている（小川・西川，2006）。このような高関与の顧客とは異なり、仕様策定にわずらわしさを感じる人も多いのではなかろうか。

デラートとストレメルシュ（Dellaert and Stremersch, 2005）はカスタマイズのプロセスが複雑化すると、プロセス自体はもとより製品から得られる効用までもが低下しうることを指摘している。そのプロセスが複雑になると、カスタマイズにおいて顧客は簡便な評価法を用いるようになる。そうすると浅慮によって顧客の要請に合致した仕様を選ばれるとは限らなくなり、製品自体の効用が低下しうるのである。あらためて、小野（2005）の論考を中心にカスタマイズの強みと弱みを第2表に列挙しておこう。

第2表 カスタマイズの強みと弱み

強み	弱み
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 用途への合致度が高まる</li> <li>・ 嗜好への合致度が高まる</li> <li>・ 差異化欲求が満たされる</li> <li>・ 希少性欲求が満たされる</li> <li>・ 仕様策定関与への欲求が満たされる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 事前の品質評価が困難になる</li> <li>・ カスタマイズプロセスが複雑になる</li> <li>・ 商品入手までの時間がかかる</li> </ul>

出所：小野（2005）を参考に筆者作成。



## Ⅳ 標準化との両立をはかる製品個別化アプローチ

### 1. マス・カスタマイゼーション

前章で述べたように、製品個別化を推進することは、コスト目標に加え個々の顧客の要請からも逸脱する危険性をはらんでいる。こうした個別化の弱みに対処するため標準化や共通化といった個別化と対をなす要素を取り込む必要性が論じられている。とりわけコスト問題を解決するには、標準化による規模と範囲の経済を活用する必要があるといわれている。

個別化と標準化との両立をはかる概念に「マス・カスタマイゼーション」(以下、MCと表記)がある。MCの表記を使い始めたとされるデービス(Davis, 1987)を起点とすれば、かれこれ20年にわたり学术界、実務界で議論が重ねられてきたことになる。日本においても近年、MCに焦点を絞った研究成果が論文や図書などの形で収められている(小野, 2005; 臼井, 2006; 片野, 2007)。

本稿では、MCを標準化との両立をはかる製品個別化のアプローチに位置づけたい。そこで、MCの基本的な実現方法についてここで確認しておこう。なお、MCの議論におけるカスタマイズは、非カスタマイズ製品の多様化という意味でも用いられており、本稿の定義にしたがえば、マス・カスタマイズというより「マス個別化」と表現したほうがよいだろう。しかし、MCの概念、用法は定着しているので、特に修正せずMCの実現方法を紹介したい。

実現策としてまずあげられるのが、複数製品間での部品の共通化である。乗用車のセダンとミニバンにおける車台共通化がその典型例である。製品コンセプトの異なる軽自動車間においても車台共通化は進められている(日経ビジネス, 2006)。こうした部品共通化により、製品多様化とコスト低減を同時に追求することが可能になる。

なお、共通化された部品については、「モジュール」の表記が当てられることもある。モジュールは他の部品やシステムとの結合部分(インターフェース)における標準化や互換性を強く意識した概念であり、その組合せの多様化も意図されることがある。単に同じ形状の部品を製品間で共通化しようとしても不十分である。品質や性能が低下することも考えられる。先に紹介したデュレイら(2000)はMCの基本的な要件として、カスタマイズ機会と共通モジュールの採用をあげている。

複数の製品間で共通の部品、あるいはモジュールを採用することにより、コスト低減は可能になる。しかし、コスト問題が解決されたとしても、商品としては売れ残る可能性はある。必要な商品が欠品し、別の商品の在庫が残る需給の不一致はコスト低減だけでは解決できない。不良在庫や需給不一致の解消には「延期化」をとまなうMCが有

効といわれている。延期化は仕様確定や在庫形成の意思決定を遅らせ、需給不一致の問題に対処する方策である。

フェイジンガーとリー（1997）は塗料の生産・販売における延期化の事例を取り上げている。ある塗料の小売店はサンプルを提示しながら顧客に色を決めてもらう。その後、小売店はサンプルを機器によって分析し、塗料の混合割合を確定させる。混合に使われるのは汎用的な色の塗料である。メーカーや小売店は、あらかじめ多様化した塗料を用意する必要がなく、汎用塗料を用意しておくことでコストを低減できる。汎用的な色の混合を小売段階まで延期化し、色彩分析器自体の低価格化もあわせて進め、製品個別化と標準化を両立させている。

フェイジンガーとリーと同様、生産プロセスや購買意思決定プロセスと MC の関わりを論じたものとして、ウィンドとランガスワミー（Wind and Rangaswamy, 2001）や片野（2007）の論考がある。これらの論考と製品個別化の関係については別の機会に論じたい。

## 2. 高付加価値標準品による個別化要請の包括

前説で紹介した MC は、個別化から標準化に向かうにせよ、標準化から個別化に向かうにせよ、個別化の実現を主目的にしている。この節では、標準化や共通化の概念をさらに前面に押し出し、標準品でありながら多くの顧客を満足させるアプローチについて考えてみたい。

延岡（2002）は計測機器メーカーが高付加価値の標準品を複数企業に供給していることの意義を論じた。このメーカーは、顧客が明確に認識していない要請を先取りし、高度な技術力をもとに高付加価値の標準品を提供している。その結果、個々の要請が1つの標準品に包括される、あるいは集約されることになる。顧客にとって高い価値の製品が供給される一方で製品種の絞込みによるコスト低減をメーカーも顧客も享受できる<sup>8</sup>。

高付加価値の標準品によって個別化要請を包括することは、個別化を不要にしつつ個別化を実現するという逆説的なアプローチとなる。1つの製品で多くの顧客の要請に対応する点では基本的アプローチにある複数機能のパッケージ化や個別化調整機能の付与と共通性をもっている。しかし、このアプローチは顧客の選択肢を狭める点に際立った特徴をもっている。

7 延岡はこれを「高付加価値汎用化戦略」と呼び、MCの方法の1つに組み入れている。

8 当該計測機器は標準品であるものの、顧客の工程への据付けや量産水準での稼動が容易にできるとは限らない。藤本（2004）は製品アーキテクチャの位置取りの議論で、延岡が示したのと同じ計測機器メーカーの製品を「中モジュラー・外インテグラル」に位置づけている。取引される部品としては標準品ではあるが、顧客の工程においては結合部分が標準化されておらず、個別調整が必要であることを意味する。

個別化要請の包括について選好セグメントの概念と照らし合わせて補足しよう。計測機器メーカーの例において、従来の顧客はカスタマイズ製品を求める傾向があったという。この場合、顧客となる企業は自らが分散型選好セグメントの1つを形成していると認識していただろう。しかし、計測機器メーカーは潜在的な要請に応える高付加価値の標準品を提供することで、顧客を均質型選好かクラスター型選好に集約できると認識していたといえる。

高付加価値標準品による個別化要請の包括についてはデービス (1987) も注目していた。デービスは MC の例として医薬品を取り上げ、代表例として抗体医薬をあげている。これはターゲットの細胞だけに作用を与えるものである。従来品より副作用が少なく、高い効果が見込まれるため、1つの薬剤がより多くの顧客を取り込むことが可能になる。デービスはこれを MC 実践例の1つとしている。デュレイらの定義にしたがえば、カスタマイズの機会もモジュールの採用もないため、抗体医薬の例は MC に当てはまらない。本節をふまえると個別化要請を包括する高付加価値標準品のマス化と表現したほうがよいだろう。

では、本節のアプローチを製品個別化に向けたものと捉えてよいのだろうか。本稿では潜在的な要請を先取りし、高い付加価値をもった製品がこれまで以上の満足を個々の顧客に与えることに着目し、製品個別化に準ずるものと位置づけたい。

### 3. 小括

第2章では製品個別化の基本的なアプローチとして、製品多様化、複数機能のパッケージ化、個別化調整機能の付与の3つをあげ、それぞれをカスタマイズ機会の有無によって区分できるものとし、これを第4の基本的アプローチとした。次の第3章で基本的アプローチが抱える問題点を指摘し、本章では基本的アプローチの弱みに対処すべく標準化との両立をはかるアプローチを2つあげた。その2つめは個別化要請を1つの製品に包括、あるいは集約するという発想を異にしたアプローチであり、製品個別化に準ずるものに位置づけた。

第2章と第4章と複数の章にまたがりアプローチを列挙したため、相互の関係が分か

第3表 製品個別化アプローチの区分

基本的なアプローチ	① 製品多様化	④ カスタマイズ機会の有無
	② 複数機能のパッケージ化	
	③ 個別化調整機能の付与	
標準化との両立をはかるアプローチ	⑤ マス・カスタマイゼーション	
	⑥ 高付加価値標準品による個別化要請の包括	

出所：筆者作成

りにくくなっている。そこで番号を付し第3表に取りまとめた。次章では、これらのアプローチの医薬品個別化への適用可能性を論じたい。

## V 医薬品個別化への適用可能性

### 1. 製品個別化の基本的アプローチと医薬品個別化

これまで類型化してきたアプローチを医薬品に当てはめた場合、どのような状況を見出すことができるか考えてみたい。検討に先立ち、医薬品（医療用）と一般的な製品との違いを確認しておきたい。小田切（2006）は消費者、製品の選択者、支払者が分離していることを医薬品の需要局面での特徴にあげている。つまり、薬を消費するのは患者でありながら、薬の選択をするのは医師であり、費用の大半は医療保険制度を経由する形で担われている。患者自らが主体的に製品を選ばず、直接費用を負担しないところに商品としての特異性がある。この点は後に述べるように医薬品の個別化にも影響を与えている。

#### (1) 多様化による医薬品個別化

多様化による医薬品個別化の状況を考えてみよう。現在、医療用医薬品全体で1万7千を超える品目がある。では、1つの薬効領域に絞ると品目はどれだけあるのか。今日、日本国内において、薬効分類別の生産金額で最も大きいのが血圧を下げる降圧薬である（厚生労働省）。医薬品の適正使用を目的とするハンドブック『今日の治療薬』（水島編，2008）をもとに降圧薬の品目数を確認してみよう。

降圧薬には様々な作用の仕組みがあり、その仕組みごとに多数の製品が存在する。主要な仕組みごとの品目数はカルシウム拮抗薬29種、アンジオテンシン変換酵素阻害薬15種、アンジオテンシンⅡ受容体拮抗薬5種、利尿薬14種、 $\beta$ 遮断薬25種、 $\alpha$ 遮断薬8種となっている。このハンドブックは30年ほど前に初版が刊行され、以後ほぼ毎年改訂されている。初版の降圧薬のページにはカルシウム拮抗薬、アンジオテンシン変換酵素阻害薬、アンジオテンシンⅡ受容体拮抗薬の記述が見られない。この間の製品多様化がうかがえる。

先にも述べたとおり、製品多様化が製品個別化を保証するものではない。いくら品目が多くあっても、選択の精度が高くなければ、品目数が生かされない。そこで薬剤を選択する医師の重要性が注目される。作用の仕組みも、同じ作用内の品目数も多い中で医師はどのように薬剤を選択しているのだろうか。渡邊ら（2003）が行った調査によれば、類似したものの中から薬剤を選択する際に医師が考慮する因子として、「自分の治療経験」、「副作用の違い」、「患者のコンプライアンス」（服用方法の順守）が上位3位にあがっている。この調査は「全く重要でない」から「非常に重要である」までの6段

第4表 類似薬剤を処方する際に考慮する因子

順位	考慮する因子	評点	順位	考慮する因子	評点
1	自分の治療経験	5.07	8	医療機関の収益	3.73
2	副作用の違い	5.06	9	先輩医師からの伝承	3.52
3	患者のコンプライアンス	5.03	10	保険者の費用負担	3.37
4	患者の費用負担	4.41	11	薬の名前の覚えやすさ	3.00
5	微妙な効果の違い	4.27	12	先発薬を開発した製薬会社への敬意	2.51
6	患者の薬剤に対する好み	3.90	13	薬品卸業者の推奨	2.35
7	前医の処方	3.77	14	特定の製薬会社の好み	2.26

出所：渡邊・高塚・西村（2003）

階の尺度で医師に回答を求めたものであり、上位3位までが5点を超えた（第4表参照）。

「副作用の違い」（第2位）が高い評点を示していることから、医師は安全性やリスクの個人差を考慮して薬剤の選択を行っていることがうかがえる。また、第1位の「自分の治療経験」は、実績のある薬剤選択が習慣化、固定化する可能性を示唆している。デバル（Dhebar, 1995）は現行製品よりも技術的に優れた新製品が普及しにくい要因について考察し、製品と外界との関係が維持される力が強いことを指摘している。ちなみにこの関係は3つに分けて論じられている。第1は製品と使用者の関係、第2は製品と補完的に使用される製品との関係、そして第3は製品とその製品とともに使用できるデータベース（例えばDVD）との関係である。

渡邊らの調査で医師が自身の治療経験を重視しているとの回答が多かったことから、容易には他の薬剤選択へとつながらないことがうかがえる。ただし、医師の経験だけが判断材料となるのではなく、学会が制定した治療ガイドラインなども参考にされる。例えば、降圧薬に関しては『高血圧治療ガイドライン2004』（日本高血圧学会編，2004）があり、薬剤治療を進める条件や薬剤の仕組みごとに積極的に使用できる状況と、避けるべき状況とが示されている。

さて、上記調査の第5位には「微妙な効果の違い」があがっており、医師は有効性の個人差についても強く考慮していることが示唆されている。また、「患者の薬剤に対する好み」（第6位）への評点も高い。これは後ほど触れる薬剤選択のカスタマイズに関連するといえよう。

このように多様化された薬剤から、適切な製品を選んで使用するというのが、医薬品における個別化の基本と考えられる。近年では、遺伝子情報にもとづいて薬の効き目や安全性における個人差を事前に評価し、より適合する薬剤を選択する医療が進められている。

## （2）薬剤単体における複数機能のパッケージ化

複数機能のパッケージ化については、複数の成分を1つの製品に配合する「合剤」が該当するだろう。降圧薬であれば、例えば2006年にアンジオテンシンⅡ受容体拮抗薬と利尿薬を配合したものが承認されている。

合剤の特徴とねらいを確認してみよう。顧客と製品との相互作用関係は、顧客が製品に対し能動的に働きかける局面と製品から受動的に影響を受ける局面とに分けられる（コッベルマン，1984）。使用者にとって薬からの作用は受動的であり、パソコンのように能動的に機能を選択できるわけではない。合剤においては複数の機能のうちいずれかを選択するのではなく、複数の作用が相加的、相乗的にもたらされることが意図されている。この他、複数の機能を1つに集約することで服用を簡便化させることが合剤のねらいにある。多種類の錠剤を一度に服用する機会は多い。種類が増えるにしたがい、その服用を間違える可能性も高まる。合剤により服用方法を順守しやすくなる。

逆に合剤の不利な点として、処方微妙な調整が難しいこと、製造工程において異なる成分を組み合わせることが難しいことなどがあげられている（檜垣，2007）。渡邊ら（2003）の調査にあった「微妙な効果の違い」に合剤で対応するには困難な面があるといえよう。

## （3）薬剤単体における個別化調整機能の付与

個別化調整機能のアプローチに対しても、前項と同様に顧客と薬剤の関係における受動性が影響を与えている。パイン（1993）が例にあげた椅子の背もたれ角度を使用者が能動的に調整するような場面は薬剤においてはほとんど見出せないだろう。

そこで、安全かみそりが半自律的に角度を変えるように、薬剤においても自律的に個人差に対応し、作用を変えることが理想といえる。薬剤自身が作用を与えるべき標的を特定したり、作用における個人差を識別したり、その作用の程度を変えたりするのが望ましい。しかし、薬剤がこうした識別や選択的な作用をもつことは難しく、副作用発現の一因となっている。

副作用は、ねらいとした主作用が強く出過ぎることによる発現よりも、主作用以外の作用が強く出過ぎることによるほうが多いといわれている。主作用以外の作用が出過ぎてしまうのは、選択的に作用を与えられないからである。標的以外の病態、臓器、受容体に作用を与えることを選択性の欠如という（伊賀・小瀧・澤田，2007）。これは個別化調整機能の欠如と言い換えられるのではなかろうか。ただし、序文で紹介した分子標的薬や高付加価値標準品の例としてあげた抗体医薬は作用における選択性をもっており、その有用性について期待を集めてきた。

---

9 例えば、2003年度より開始された「個人の遺伝情報に応じた医療の実現化プロジェクト」がある（中村，2005）。

#### (4) カスタマイズによる医薬品の個別化

第4の基本的アプローチであるカスタマイズ機会の有無と薬剤の関係について考えてみたい。薬剤単体の設計は製薬会社などの研究開発段階で行われており、特定の顧客が関与することはほとんどないといえよう。顧客が自身の要請を製薬会社に伝え、特別に仕様が決められるというプロセスは考えにくい。特定の疾患をもった患者が治療薬の研究開発を進めてほしいとの要望を出すことはあるが、製品の仕様策定まで関与するものではない。近年、外国で使用実績のある薬剤が日本で未承認のため使用できず、患者が不利益をこうむるという問題が注目を集めている(湯浅, 2007)。患者側は研究開発の早期化を求める活動をしているが、これはカスタマイズの要請ではない。

デュレイらのカスタマイズの定義にしたがえば、患者側からのカスタマイズ機会はほとんどないといえる。しかし、医療サービスの設計という観点からはカスタマイズ機会が生じる。つまり、薬剤選択などに患者が自らの要請を訴えることで、医療サービスの設計に関わることができるということである。そもそも医療用医薬品の処方において薬剤単体が授受されているわけではない。医療サービスは、医師の診察、検査といったサービス、診察室や検査機器などの有体財の利用権、そして有体財である薬が組み合わさったものといえる(山本, 1999)。薬剤は医療サービスの構成要素の1つとして処方されていると理解できる。

薬剤選択については、患者側はより関与したいとの要望をもっていることが野林と藤原(2005)の調査で明らかになった。しかしながら、第5, 6表が示すとおり、薬剤選択の理想と現実にかい離があること、理想と現実についての患者と医師の認識に差があることがわかる。

第5表は薬剤選択の理想的なあり方について、患者、医師の双方から回答を得たものである。患者側の理想として最も多かった回答は、複数の選択肢が医師から提示され、医師と相談しながら薬を決めるインフォームド・チョイスと呼ばれる形である。その次に多かったのが、複数の選択肢について説明を受けた上で、医師が最良と考える薬を提示し、それに患者が同意するインフォームド・コンセントの形である。

一方、医師側の第1位は患者側の第2位だったインフォームド・コンセントで、その次は、医師が最良と考える薬について説明し、患者が同意する形の形のものである。これは選択肢についての説明が省かれたものである。

第6表に示したのは薬剤選択の現実についての認識である。理想との間に、患者と医師の認識の間に隔たりがあることがわかる。患者側は薬剤選択の現実への認識について、すべて医師に任せているとの回答が最も多かった。医師側においては、医師が最良と考える薬剤について説明し、患者から同意を得ているとの回答が第1位であった。

医師と患者の間では、知識、立場、責任に違いがあり、患者は薬剤選択に理想ほどは

第5表 理想的な薬剤選択

薬剤選択の理想	患者	医師
医師から複数の薬について説明を受けた上で、患者が医師と相談して決める（インフォームド・チョイス）	42.5%	15.5%
医師から複数の薬について説明を受けた上で、医師が最良と思う薬を説明され、患者が同意する（インフォームド・コンセント）	37.6%	47.5%
医師から最良だと思う薬について説明を受け、患者が同意する	15.1%	31.9%

注：網掛は回答が最も多かったものを強調するため。  
出所：野林・藤原（2005）

第6表 現実的な薬剤選択

薬剤選択の現実	患者	医師
薬については、すべて医師に任せる	58.1%	11.7%
医師から最良だと思う薬について説明を受け、患者が同意する	26.2%	50.2%
医師から複数の薬について説明を受けた上で、医師が最良と思う薬を説明され、患者が同意する	10.8%	30.8%

注：網掛は回答が最も多かったものを強調するため。  
出所：野林・藤原（2005）

関与できていないといえる。しかし、患者が自ら診療ガイドラインを活用するなど、知識や情報の収集行動が変わりつつある（日本経済新聞，2008）。また、製薬会社は、患者が薬剤選択に関与することにねらいを置いたマーケティング施策を進めており、状況が変わりつつある。このマーケティング施策は医薬品の DTC マーケティング、あるいは DTC 広告と表現される。DTC とは Direct to Consumer の略であり、潜在的な患者も含めて医療の消費者に直接働きかけるマーケティング活動を意味する。日本では、製品名を広告に明示して消費者に訴求することは認められていない。よく認知されていない疾患を啓発するものが多く、普及が進んでいる米国に比べると間接的なマーケティング施策である。ただし、疾患の啓発といっても企業のマーケティングとしてのねらいがある。ある疾患と製薬会社との結びつきを想起してもらい、患者から医師に当該薬剤の選択を働きかけてもらうことを意図している（古川・窪島，2005）。

薬剤選択への関与を要望する患者はもともと多く、情報収集の積極化や DTC 広告の普及とも相まって、薬剤選択への関与による医療サービスのカスタマイズが進展することも予想される。

## 2. 医薬品個別化における標準化との両立

前章では、製品個別化がもつ問題点に対処した個別化アプローチとして、マス・カスタマイゼーションと高付加価値標準品による個別化要請の包括の2つをあげた。これら



のアプローチによる医薬品個別化の実現性について考えてみたい。

#### (1) マス・カスタマイゼーション

前節で述べたとおり、薬剤単体のカスタマイズ機会は極めて少ない。したがって、薬剤単体における MC の実現性は乏しい。MC の対象としてよくあげられるのが、自動車やパソコンといった部品組立型の消費財である。用途や嗜好が多岐にわたりつつ、製品構造のほうは多数の部品、モジュールで構成されており、製品多様化、部品標準化、コスト低減などが同時に追求されることとなる。医薬品においてはコスト低減の要請はあるが、機能と構造の関係が根本的に異なり、モジュール共通化のような形は考えにくい。

しかし、薬剤選択のカスタマイズには MC 概念を適用できるかもしれない。薬剤と患者との適合性を評価するプロセスにおいてコスト削減をはかる方策を見出すこともできる。フェイジンガーとリーによる塗料の例に近いだろう。この例は汎用的な塗料を揃えておき、小売段階で混合することで、個別化とコスト低減をはかったものであった。この際、低廉化された色彩分析器を用いてカスタマイズがなされていた。

いわゆるオーダーメイド医療においては、遺伝子情報の解析にコストが生じる。こうした解析プロセスの部分でコスト低減をはかる際、この塗料の例が参考になるのではなかろうか。

#### (2) 標準品による個別化要請の包括の可能性

デービス (1987) も指摘しているように古くは万能薬が栄え、個別化要請を包括していた。近代社会においては薬剤の細分化が進んでおり、今日では1万7千品目を超えるにいたっている。今日において、鎮痛作用に加えて、血小板の凝集を抑制する作用が認められたアスピリンのように万能薬の性質をもったものも少なくはない。しかし、このように複数の薬効領域にまたがって、1製品が個別化要請を包括することは少ないのではなかろうか。基本的には薬効領域も、作用の仕組みも細分化する方向にあるといえよう。

ただし、細分化された薬効領域内において、従来品に比べて効果があり、副作用が少なく、より多くの患者が服用できる、といった便益を提供する標準品はありうるだろう。分子標的薬やデービスが早くから発展可能性を指摘していた抗体医薬は標的を定めて作用するため、副作用が少なく、多くの患者が服用しうる。前節第3項の個別化調整機能の付与の例として分子標的薬などを取り上げたが、これらの薬剤は高付加価値標準品による個別化要請の包括にも関わる製品ではなかろうか。

## Ⅵ おわりに

本稿では、製品の安全性やリスクにおける個人差への対応策を論じる準備として、製品個別化アプローチの類型化を試みた。製品個別化に向けた基本的なアプローチとして、(1) 製品多様化、(2) 複数機能のパッケージ化、(3) 個別化調整機能の付与、(4) カスタマイズ機会の有無の4つを示した。いくつかのアプローチでコストや品質評価の面で問題を抱えていることが見込まれるため、この問題解決をはかるアプローチを検討し、(1) マス・カスタマイゼーションと(2) 高付加価値標準品による個別化要請の包括を提示した。後者は個別化要請を不要にするという逆説的なアプローチであるが、個々の顧客の満足を高める点を評価し、個別化アプローチに準ずるものとして位置づけた。

今後の研究で安全性やリスクの個人差に対処した医薬品諸施策を論じるため、上記アプローチの医薬品への適用可能性も検討した。残念なことに、医薬品と一般的な製品（自動車やパソコン）とは機能と構造の関係などが異なり、適用可能性の低さが確認された。製品多様化については医薬品においても適用可能であるが、複数機能のパッケージ化、個別化調整機能の付与、カスタマイズ機会に関しては、提示したアプローチをそのまま適用できないことがわかった。同様に MC と関連づけたアプローチにおいても、共通モジュールの概念が当てはまらないといった理由から、適用可能性は低かった。しかし、薬剤選択の精度を高めつつコストを抑えるために、MC の方策を利用できる可能性を見出した。個別化アプローチをそのまま適用できないことへの裏返しともいえるが、高付加価値標準品による個別化要請の包括については、実現性が高いものと考えられる。本稿では、代表的なものとして抗体医薬や分子標的薬をあげた。

最後に今後の課題について確認しておきたい。薬剤選択の精度を高めるいわゆるオーダーメイド医療の進展に注目する必要があるだろう。薬剤だけでなく、遺伝子情報を解析するシステムも含め個別化の方策を調べたい。遺伝子情報の解析プロセスにおける MC 援用の可能性も考察できるだろう。

また、薬剤選択において個別化をはかるのは今に始まったことではない。医師が実際にどのようなことを考慮して選択しているのかについては渡邊らの調査を紹介したが、安全性の個人差に焦点を絞り、独自に調査を進められる余地がある。

この他、高付加価値標準品による個別化要請の包括についても調査を行いたいと考えている。この種の標準品に目される抗体医薬については1980年代からその進展が期待されていたが、成果につながっていないとの指摘がある（エゼル、2008）。成果につながらない要因と今後の進展の可能性も論じたい。

本稿では一切触れなかったが、安全性やリスクには人種差、あるいは民族差の問題がある。近年、医薬品開発の国際化が進み、他国で行われた試験のデータを用いて開発プロセスを合理化しようとする動きがある (大原, 2007)。他の人種、民族から得られたデータを自国のデータとして利用できるかという観点でも個人差問題を論じることができる。薬剤の使用段階だけでなく、開発段階にさかのぼった議論へと展開させることも視野に入れて今後、調査研究を進めていきたい。

#### 参考文献

- Davis, Stanley M. (1987) *Future Perfect*, Reading, Mass: Addison-Wesley.
- Dellaert, Benedict G. C. and Stefan Stremersch (2005) "Marketing Mass-Customized Products: Striking a Balance between Utility and Complexity," *Journal of Marketing Research*, Vol. 42, No. 2.
- Dhebar, Anirudh (1995) Complementarity, "Compatibility, and Product Change: Breaking with the Past?," *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 12, No. 2.
- Duray, Rebecca, Peter T. Ward, Glenn W. Milligan and William L. Berry (2000) "Approaches to Mass Customization: Configurations and Empirical Validation," *Journal of Operations Management*, Vol. 18, Iss. 6.
- エゼル, C (2008) 「新世代のモノクローナル抗体医薬」日経サイエンス編集部編『別冊 日経サイエンス 160 がんを知り, がんを治す』日経サイエンス編集部訳, 日経サイエンス。
- フェイジンガー, エドワード/ハウ・H・リー (1997) 「ヒューレット・パカード マス・カスタマイゼーションの三原則」山本真士・立石綾子訳『DIAMOND ハーバード・ビジネス・レビュー』第22巻第3号。
- 藤本隆宏 (2004) 『日本のもの造り哲学』日本経済新聞社。
- 古川 隆・窪島 肇 (2005) 『DTC マーケティング-医薬品と医療消費者の新しいコミュニケーション-』日本評論社。
- 檜垣実男 (2007) 「合剤治療のメリット/デメリット」『総合臨牀』第56巻第9号。
- 伊賀立二・小瀧 一・澤田康文監修 (2007) 『くすりの地図帳』講談社。
- 片野浩一 (2007) 『マス・カスタマイゼーション戦略のメカニズム-個客対応マーケティングの実践と成果-』白桃書房。
- コッパルマン, ウド (1984) 『製品化の理論と実際-新製品開発から市場導入まで-』岩下正弘監訳, 片岡寛・中村友保訳, 東洋経済新報社。
- コトラー, フィリップ/ケビン・レーン・ケラー (2008) 『コトラー&ケラーのマーケティング・マネジメント (第12版)』恩蔵直人監訳, 月谷真紀訳, ピアソン・エデュケーション。
- Lampel, Joseph and Henry Mintzberg (1996) "Customizing Customization," *Sloan Management Review*, Vol. 38, No. 1.
- 間々田孝夫 (2005) 『消費社会のゆくえ-記号消費と脱物質主義-』有斐閣。
- 水島 裕編 (2008) 『今日の治療薬 (2008年版)』南江堂。
- 中村祐輔 (2005) 『ゲノム医学からゲノム医療へ』羊土社。
- 日本高血圧学会高血圧治療ガイドライン作成委員会編 (2004) 『高血圧治療ガイドライン 2004』日本高血圧学会。
- 日経ビジネス編 (2006) 「ダイハツ工業 省投資・多産のマジック」『日経ビジネス』第1370号。
- 野林晴彦・藤原尚也 (2005) 「治療方法・薬剤選択の意思決定における医療消費者と医師の意識の違い」『政策研ニュース』(医薬産業政策研究所) 第16号。
- 延岡健太郎 (2002) 『製品開発の知識』(日経文庫) 日本経済新聞社。
- 小田切宏之 (2006) 『バイオテクノロジーの経済学』東洋経済新報社。

- 小川 進・西川英彦 (2006) 「ユビキタスネット社会における製品開発—ユーザー起動法と開発成果—」『流通研究』第8巻第3号。
- 小野晃典 (2005) 「マス・カスタマイゼーション—カスタマイズ製品に対する消費者選好要因—」『三田商学研究』第48巻第4号。
- 大原悟務 (2007) 「新製品開発における反復削減—医薬品開発における外国臨床データの利用—」『同志社商学』第58巻第4・5号。
- Pine II, B. Joseph (1993) *Mass Customization: The New Frontier in Business Competition*, Boston: Harvard Business School Press.
- クウエルチ, ジョン A./デイビット・ケニー (2001) 「製品ライン拡張のマネジメント」Harvard Business Review 編『ブランド・マネジメント』DIAMOND ハーバード・ビジネス・レビュー編集部訳, ダイヤモンド社。
- ラスト, ローランド T./デボラ・ピアナ・トンプソン/レベッカ W. ハミルトン (2006) 「便利で不愉快な機能過多を排す」スコフィールド素子訳『DIAMOND ハーバード・ビジネス・レビュー』第31巻第6号。
- 白井哲也 (2006) 『戦略的マス・カスタマイゼーション研究—国際市場戦略の新視角—』文眞堂。
- 渡邊 励・高塚直能・西村周三 (2003) 「医師の薬剤処方に関する実証分析」『医療経済研究』第13巻。
- Wind, Jerry and Arvind Rangaswamy (2001) “Customerization: The Next Revolution in Mass Customization,” *Journal of Interactive Marketing*, Vol. 15, No. 1.
- 山本昭二 (1999) 『サービス・クオリティーサービス品質の評価過程—』千倉書房。
- 湯浅次郎 (2007) 『新薬, ください! —ドラッグラグと命の狭間で—』新潮社。

#### 新聞記事・統計・その他

- 「医師の手引書, 診療ガイドライン」『日本経済新聞』2008年5月18日。
- 厚生労働省編『薬事工業生産動態統計年報 平成18年』
- 横浜市立大学附属病院ウェブサイト [http://www.fukuhp.yokohama-cu.ac.jp/patient/outpatient/special\\_outpatient/order.html](http://www.fukuhp.yokohama-cu.ac.jp/patient/outpatient/special_outpatient/order.html) (2008年5月27日閲覧)
- 工業デザイナー A 氏講演 (2007年11月14日)。