(RS-1015) 禁複製

日米欧の化学会社はどんな事業戦略を とってきたか: 今後は

2016年9月、ドイツの化学会社 Bayer が世界最大の遺伝子組み換え会社 Monsanto を買収することを発表した。それに先立つ2015年12月、Dow Chemical と DuPont が経営統合することを発表した。本リポートでは、こうした欧米の化学会社の動きの背景にあるものを各社の事業ポートフォリオと研究開発投資から分析した。また、なぜ農業分野が重視されているのか考察した。

2017年7月



株式会社 旭リサーチセンター

シニア・フェロー 松村 晴雄

まとめ

- ◆2016 年 9 月に Bayer が遺伝子組み換え種子の世界最大手である Monsanto を買収する と発表した。2015 年 12 月には米国 Dow Chemical と米国 DuPont が経営統合で合意し た。ここ数年欧米の化学会社の農業分野での合従連衡が激しくなっている。 (p2)
- ◆ヘルスケア分野の売上高と営業利益の間には正の相関があり、相関係数が高い。これ は売上高に比例する営業利益が毎年得られることを示している。また、規模の論理が 働いていることが分かった。 (p6)
- ◆農業分野も、ヘルスケア分野と同様、売上高と営業利益の間に高い相関があり、売上 高に比例した営業利益が安定的に見込めるビジネスである。 (p10)
- ◆化学品・プラスチック分野の売上高と営業利益の間の相関係数は低い。近年のシェールガス・オイルの実用化やこれに対抗する中東産油国の動きなどを受けて原油価格が不安定になっている。そのため化学品・プラスチック分野における売上高と営業利益の関係も変動が激しくなっており、売上高に見合った営業利益を見通すことが難しくなっている。 (p14)
- ◆ヘルスケア分野においては、長期の研究開発投資が必要であり、それが実現できるだけの売上高がある企業では、当該年の研究開発投資と売上高にあたかも正の相関関係があるようにみられるという。また、売上高の高い事業をさらに伸ばそうと考えれば、継続的な研究開発投資が必要であることから、事業分野別の売上高と研究開発費との関係の分析は、当該事業分野を伸ばそうと考えているかどうかを推測する手掛かりになる可能性がある。 (p21)
- ◆Bayer は、売上高に見合った営業利益を上げられる事業分野の売上が全社の売上高の 74%を占め、この分野への研究開発費の投資が全社の 94%を占めており、選択と集 中が進んでいる。 (p24)
- ◆BASF は、売上高に見合った営業利益を上げられる事業分野の売上が全社の売上高の 52%を占め、この分野への研究開発費の投資が全社の 96%を占めており、選択と集 中が進んでいる。 (p31)

- ◆Dow Chemical は、売上高と営業利益の相関係数の高い事業分野がなく、安定的な営業利益を得られる事業分野が少ない。 (p35)
- ◆DuPont は、売上高に見合った営業利益を上げられる事業分野の売上が全社の売上高の 77%を占めている。その中で農業分野への研究開発費の投資が全社の 63%を占めており、極度の選択と集中が進んでいる。 (p42)
- ◆住友化学では、健康・農業分野が欧米化学会社と同様に売上高と営業利益の相関係数が高い。これに対して欧米化学会社では相関係数の高い医薬品の相関係数が低い。サウジアラビアの石化プラントへの投資が大きいために、健康・農業分野への研究開発費の投資が十分にできていないようである。 (p46)
- ◆三菱ケミカルは、売上高と研究開発費との相関係数が高いデザインド・マテリアルズの研究開発費の伸びが 2.9 倍と高い。しかし三菱ケミカルの研究開発費の 6 割は、ヘルスケア分野に投資されており、デザインド・マテリアルズに十分な研究開発費を投入して事業を拡大することができていないようである。 (p53)
- ◆旭化成は、安定した営業利益が期待できる事業分野を複数もち、それらの事業分野の 売上は全社の約2分の1となっている。 (p59)
- ◆Bayer は農業、ヘルスケアを主要な事業分野として位置付け、重視している。 (p60)
- ◆BASF は機能製品分野を強化してきている。 (p60)
- ◆DuPont の農業分野への過度の集中的な研究開発費の投入と、Dow Chemical の事業 分野の絞り込みの不十分さというそれぞれの会社の問題点が、両社の合併の背景に あったように推定される。 (p61)
- ◆住友化学は、一貫してポリマー、電気・電子を主要な事業分野としている。 (p67)
- ◆DuPont は、機能製品、農業、電気・電子を主要な事業分野としているが、農業を強化してきている。 (p68)
- ◆三菱ケミカルと住友化学は電気・電子を主要な事業分野としながら、ポリマーにも重点を置いている。 (p68)
- ◆旭化成は他の6社とは別の位置にあり、化学と住宅・インフラを主要な事業分野としている。 (p68)

目 次

はじめに1
1. 統合と農業分野の拡大が進む欧米の化学会社
2. 欧米の化学会社が農業分野に進出する背景
(1) ヘルスケア分野における売上高と営業利益の関係3
(2)農業分野における売上高と営業利益の関係8
(3) 化学品・プラスチック分野における売上高と営業利益の関係13
(4) 欧米の化学会社が農業分野に進出する背景のまとめ17
3. ドイツ、米国、日本の化学会社の事業ポートフォリオと研究開発費の変遷18
(1) Bayer の事業ポートフォリオと研究開発費の変遷18
(2) BASF の事業ポートフォリオと研究開発費の変遷25
(3) Dow Chemical の事業ポートフォリオと研究開発費の変遷32
(4) DuPont の事業ポートフォリオと研究開発費の変遷36
(5) 住友化学の事業ポートフォリオと研究開発費の変遷43
(6)三菱ケミカルの事業ポートフォリオと研究開発費の変遷47
(7) 旭化成の事業ポートフォリオと研究開発費の変遷54
4. 欧米、日本の化学会社各社の売上高と営業利益、研究開発費の関係60
(1) ドイツ、米国の化学会社各社の売上高と営業利益、研究開発費の関係60
(2)日本の化学会社各社の売上高と営業利益、研究開発費の関係63
5. 日米欧の化学会社の事業ポートフォリオの変遷
おわりに69
補足資料 双対尺度法とクラスター分析による相関関係分析について70

はじめに

2016 年 9 月に Bayer が遺伝子組み換え種子の世界最大手である Monsanto を買収すると発表した。その少し前の 2016 年 2 月には中国の中国化工集団が農薬部門で世界一の Syngenta の買収を行った。また、2015 年には Dow Chemical と DuPont が経営統合で合意した。

こうした欧米化学会社の合併と、農業分野での M&A が活発となっている背景について、各社の Annual Report などに示されている事業ポートフォリオや研究開発費投資の状況を整理することで分析した。対象とした会社は、ドイツの Bayer、BASF と米国の Dow Chemical、DuPont である。さらに日本の住友化学と三菱ケミカル、旭化成についても同様の分析を行った。

その結果、欧米の化学会社では収益性のよい事業分野への選択と集中が進んでおり、 そうした分野への研究開発費の集中投入が行われていることが分かった。また、あわせ て新規事業への研究開発投資も積極的になされていた。

これに対して、日本の化学会社では収益性のよい事業への選択と集中が緩いことが 分かった。また、せっかく収益性の良い農業分野などの事業分野をもちながら、石油化 学や医薬への大型の研究開発投資を行っていることから、集中的な研究開発投資ができ ていない例も見られた。

また、欧米の化学会社が農業分野への進出・拡大を進めている理由も、単に成長産業だからということではなく、ヘルスケアと同様に長期に安定した営業利益が得られる可能性が高いこともその理由の一つであると推定された。

さらに、Dow Chemical と DuPont が事業統合を決めた背景にはそれぞれの会社の事業の選択と集中の限界があったように推定された。

1. 統合と農業分野の拡大が進む欧米の化学会社

2016 年 9 月、ドイツの医薬・農薬大手の Bayer が、遺伝子組み換え種子の世界最大手である米国 Monsanto の買収で合意したと発表した。買収額は約 660 億ドル(約 6.8 兆円)である。

両社の農業部門を合わせた売上高は約 270 億ドルとなり、種子・農薬業界の最大手となる。買収には各国・地域の競争法当局の承認が必要で、2017 年 6 月現在当該承認はまだ得られていない。

一方、2016 年 2 月には中国の中国化工集団が農薬部門で世界首位のスイスの Syngenta の買収を決めている。

少し前になるが、2015 年 12 月に米国 Dow Chemical と米国 DuPont が経営統合で合意した。2014 年の両社の売上高は、単純合算ベースで 929 億ドル(約 11 兆円)となり、世界最大手の BASF の売上高 743 億ユーロ(約 9 兆円)を上回ることになる。両社は合併後 2 年をめどに農薬や種苗などを扱う「農業関連会社」と自動車向けプラスチックなどを扱う「素材科学会社」、太陽電池用材料などを扱う「特殊化学品会社」の3社に分割される。

素材科学会社は分割される3社の中で最大となり、2014年の売上で510億ドルである。Dow Chemical はシャンプー容器などの消費者向けブランドを有しており、一方のDuPont は防弾チョッキ用の繊維などを有している。

特殊化学品会社は DuPont の食品素材や Dow Chemical の電子材料などを合わせて 2014年の売上高ベースで 130億ドルである。

また、農業関連の両社を合わせた2014年の売上高は合計190億ドルである。

Dow Chemical と DuPont の合併は、農業分野に限ったものではないが、ここ数年欧米の化学会社の農業分野での合従連衡が激しくなっている。

2. 欧米の化学会社が農業分野に進出する背景

欧米の化学会社が農業分野で規模の拡大を行っている背景を考察した。最初に分野別 の売上高と営業利益の関係を分析した。

(1) ヘルスケア分野における売上高と営業利益の関係

農業分野の分析の前に、まずヘルスケア分野の売上高と営業利益の関係を調べた結果を図 2-1 に示す。Bayer は医薬が中心であり、DuPont は医薬ではなく栄養素などが中心であるが、いずれも売上高と営業利益の間に正の相関があり、相関係数は Bayer が 0.83、DuPont が 0.92 と高かった。

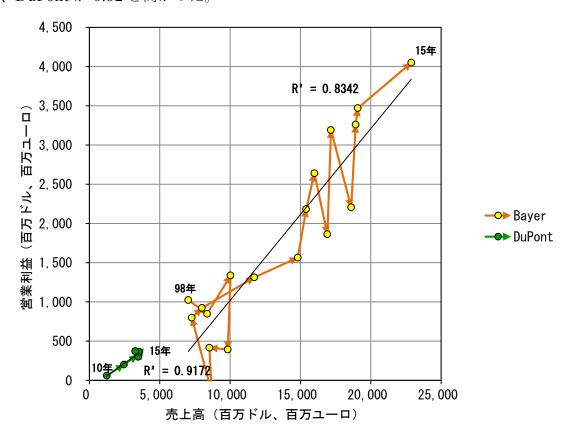
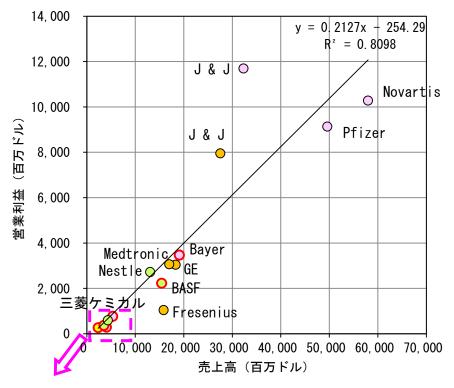


図 2-1 Bayer と DuPont のヘルスケア分野における売上高と営業利益の関係

出所:各社の Annual Report のデータをもとに ARC 作成 Bayer は 1998~2015 年(単位:百万ユーロ)、DuPont は 2010~2015 年(単位:百万ドル)

上記の売上高と営業利益の関係は、化学会社のヘルスケア分野に特有のものかどうか を確認するために、医薬の専門会社、栄養素の専門会社などを入れて、ヘルスケア分野 の売上高と営業利益の関係を調べた結果を図 2-2 に示した。医薬を主に扱っている Pfizer や Bayer のヘルスケア事業などをピンクで示した。医療機器を主に扱っている Medtronic や Fresenius などをオレンジで示した。栄養素を主に扱っている Nestle や DuPont のヘルスケア事業などは薄緑色で示した。旭化成は医薬と医療機器の両方を手掛けているので別途黄色で示した。さらに、化学会社は外枠を赤で示した。



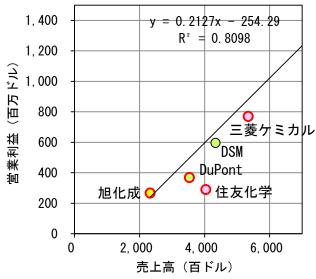


図 2-2 ヘルスケア分野における売上高と営業利益との関係 (2013年)

出所:各社の Annual Report のデータをもとに ARC 作成(単純化のため 1 ドル= 1 ユーロ=100 円とした)

医薬、医療機器、栄養素の順に売上高に対する営業利益が少なくなると思われたが、 ほぼ直線で近似でき、全体の相関係数は 0.81 と高かった。

さらに、ヘルスケア分野の代表的な企業である Pfizer、Novartis、Johnson & Johnson (以下、J&J)、Medtronic、Fresenius の 2011 年と 2013 年、2015 年の売上高と営業利益の関係を図 2-3~図 2-5 に示す。

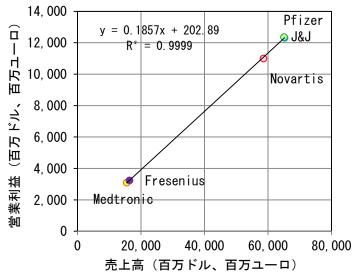


図 2-3 代表的なヘルスケア企業の売上高と営業利益との関係 (2011年)

出所:各社の Annual Report のデータをもとに ARC 作成 Pfizer、Novartis、J&J、Medtronic は単位:百万ドル、Fresenius は単位:百万ユーロ

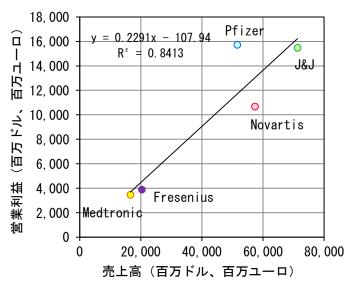


図 2-4 代表的なヘルスケア企業の売上高と営業利益との関係 (2013年)

出所:各社の Annual Report のデータをもとに ARC 作成 Pfizer、Novartis、J&J、Medtronic は単位:百万ドル、Fresenius は単位:百万ユーロ

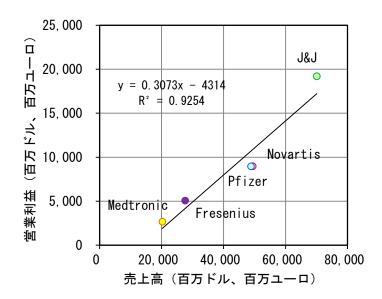


図 2-5 代表的なヘルスケア企業の売上高と営業利益との関係 (2015年)

出所:各社の Annual Report のデータをもとに ARC 作成 Pfizer、Novartis、J&J、Medtronic は単位:百万ドル、Fresenius は単位:百万ユーロ

5社の売上高と営業利益の関係は直線で近似でき、各年の相関係数は、1.00(2011年)、0.84(2013年)、0.93(2015年)と高かった。これは、売上高に見合った営業利益が各年で得られていることを示す。ヘルスケア商品は、比較的高価な大型商品が多く、認可が必要である代わりに特許で守られているものが多い。そのため安定した営業利益を見込むことができると考えられる。また、2013年の Pfizer と Novartis 以外は近似線からの距離は少なく、各社の年による変動も少ない。

また、図 2-3~図 2-5 に示した通り、各社の売上高、営業利益の位置に年による大きな変化がないことが分かる。これは、規模の論理が働いており、各社の順位が固定的であることを示している。

1991 年に DuPont は、ドイツの製薬大手 Merck との合弁会社 DuPont Merck Pharmaceutical を設立し、1998 年7月には Merck の持分を買収し完全子会社化した (DuPont Pharmaceuticals)。しかし 1999 年から 2000 年に営業利益が半減した。これは販売減と、研究開発費・販売費の増大によるものであった。そのため、完全子会社 化の 3 年後の 2001 年には Bristol-Myers Squibb に DuPont Pharmaceuticals を売却した。当時の CEO は、「規模においてもワールドクラスの会社になることができない

領域からは撤退すべし」という判断をしたという。ヘルスケア分野は、大型商品を開発し続ける必要があり、規模の論理が働く。そのため、DuPont でさえもビジネスに成功することができなかった。

(2) 農業分野における売上高と営業利益の関係

図 2-6 に Bayer、BASF、Dow Chemical、DuPont の農業分野における売上高と営業利益の関係を示した。Bayer の農業分野の売上高と営業利益の間には右上がりの相関が見られ、相関係数は 0.92 と高い。同様に BASF と DuPont の農業分野の売上高と営業利益の間にも高い相関が見られ、相関係数は両社とも 0.87 であった。Dow Chemical に関しては相関係数が 0.33 と他と比べて低かった。ただし、2008 年と 2015年を除いた 2009 年~2014年の相関係数は 0.80 と高かった(Dow Chemical の個別分析で後述する)。

総じて化学会社の農業分野における売上高と営業利益の間には強い相関が見られた。

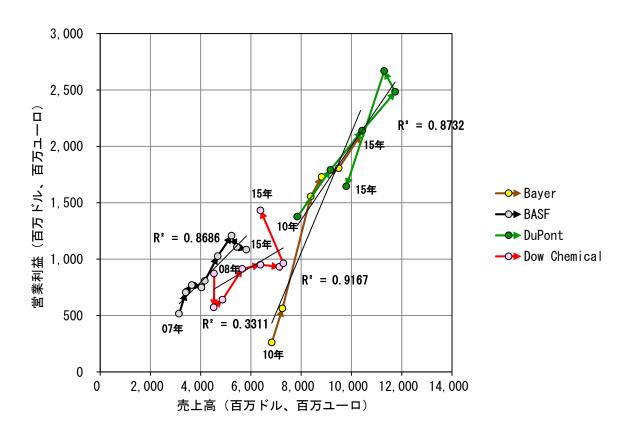


図 2-6 ドイツと米国の化学会社の農業分野における売上高と営業利益の関係

出所:各社の Annual Report のデータをもとに ARC 作成
Bayer は2010~2015年(単位:百万ユーロ)、BASF は2007~2015年(単位:百万ユーロ)
Dow Chemical は2008~2015年(単位:百万ドル)、DuPont は2010~2015年(単位:百万ドル)

上記の売上高と営業利益の関係は、化学会社の農業分野に特有のものかどうかを確認するために、農薬・種苗専門会社を加えて売上高と営業利益の関係を調べた。図 2-7 に農業分野における売上高と営業利益の関係を示した。

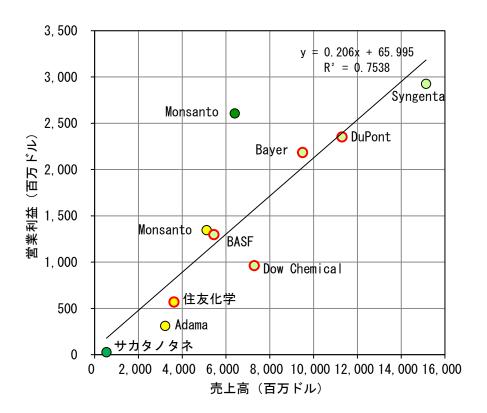


図 2-7 農業分野における売上高と営業利益との関係(2013年)

出所:各社の Annual Report のデータをもとに ARC 作成 (単純化のため 1 ドル=1 ユーロ=100 円とした)

種苗を主に扱っている Monsanto の事業部門やサカタノタネを緑で示した。農薬を主に扱っている Monsanto の別の事業部門や Adama、住友化学を黄色で示した。種苗と農薬の両者を手掛けている Syngenta や Bayer などの事業は薄緑色で示した。さらに化学会社は外枠を赤で示した。

同じ農業分野といっても種苗と農薬では売上高と営業利益の関係は異なると考えられたが、原点を通る直線で近似でき、全体の相関係数は 0.75 と比較的高いことが分かった。

農業分野では、売上高と営業利益の間に高い相関があり、図 2-6 に示したように、各年の売上高や営業利益が変動しても長期にみれば高い相関が見られることが分かる。す

なわち、農業分野は、ヘルスケア分野と同様、売上高に見合った営業利益が安定的に見 込めるビジネスであると考えられる。

さらに、農業分野の代表的な企業である Syngenta (スイスの農業バイオ大手)、 Monsanto (米国の農業バイオ大手)、Agrium (カナダの肥料種子メーカー)、 Adama (イスラエルの農薬メーカー)、 Mosaic (米国の肥料メーカー)、 CF Industries HD (米国の肥料メーカー)の 2011年と 2013年、2015年の売上高と営業利益の関係を図 2-8~図 2-10に示す。

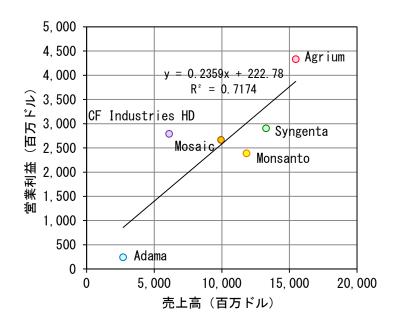


図 2-8 代表的な農業企業の売上高と営業利益との関係 (2011年)

出所: 各社の Annual Report のデータをもとに ARC 作成

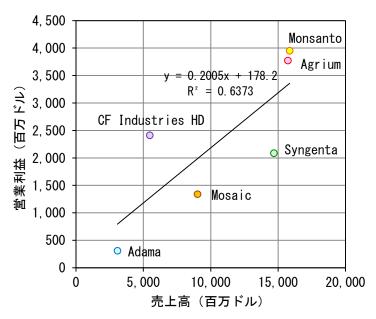


図 2-9 代表的な農業企業の売上高と営業利益との関係(2013年)

出所:各社の Annual Report のデータをもとに ARC 作成

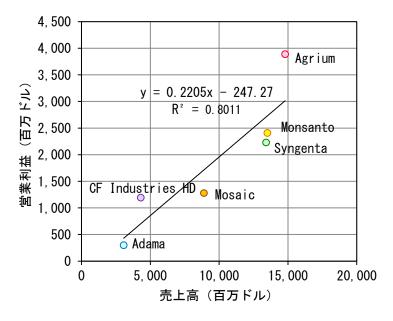


図 2-10 代表的な農業企業の売上高と営業利益との関係 (2015年)

出所:各社の Annual Report のデータをもとに ARC 作成

6 社の売上高と営業利益の関係は直線で近似でき、各年の相関係数は、0.72 (2011年)、0.64 (2013年)、0.80 (2015年)と比較的高く、ヘルスケア分野と同様な関係が見られた。これは、農業分野が売上高に見合った営業利益が各年で得られていること

を示している。また、図 2-8~図 2-10 に示した通り、各社の売上高、営業利益の位置は、2013 年の Monsanto 以外は、年による大きな変化がない。これは、ヘルスケア分野と同様に規模の論理が働いていること、年による営業利益率の変化が少ないこと、各社の順位が固定的であることを示している。

欧米の化学企業が農業分野に進出し、M&A を活発にしている背景としては、将来の人口増加に伴う食糧供給の増加という成長の期待があるだけでなく、安定した売上高とそれに見合った営業利益を確保できるビジネスであるということがあるのではないかと考える。

(3) 化学品・プラスチック分野における売上高と営業利益の関係

ヘルスケア分野や農業分野は、売上高に応じた営業利益が望めるビジネスであることが分かった。そこで次に化学会社の主たる事業分野である化学品・プラスチック分野における売上高と営業利益の関係を次に調べた。図 2-11 にドイツと米国の化学会社の化学・プラスチック分野における売上高と営業利益の関係を示した。

BASF は売上高と営業利益の間の相関係数が 0.69 と比較的高かった。しかし、Dow Chemical、Bayer、DuPont の売上高と営業利益の間の相関係数は、いずれも 0.09 と低かった。加えて、DuPont の売上高と営業利益の関係は負の相関になっていた。

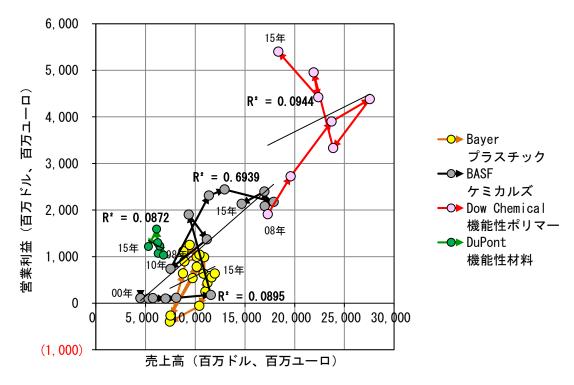


図 2-11 ドイツと米国の化学会社の化学品・プラスチック分野における売上高と営業利益の関係

出所:各社の Annual Report のデータをもとに ARC 作成
Bayer は 1998~2015 年(単位:百万ユーロ)、BASF は 2000~2015 年(単位:百万ユーロ)
Dow Chemical は 2008~2015 年(単位:百万ドル)、DuPont は 2010~2015 年(単位:百万ドル)

次に、世界の主な化学会社の化学品・プラスチック分野の売上高と営業利益の関係を図 2-12 に示した。本リポートで分析の対象とした7社を青で、その他の会社を黄色で示した。

全体の売上高と営業利益の間の相関係数は、0.35 と低かった。石油随伴ガスという

安価な原料を使える SABIC は売上高に対する営業利益が非常に高い。また、近年シェールオイル・ガスを原料としてプラスチックを生産している LyondellBasell も売上高に対する営業利益が比較的高い。これに対して Dow Chemical や BASF の売上高に対する営業利益は低く、日本の3社も売上高に対する営業利益が少ない。

近年のシェールガス・オイルの実用化やこれに対抗する中東諸国の動きなどをうけて 原油価格が不安定になっている。そのため化学品・プラスチック分野における売上高と 営業利益の関係も変動が激しくなっており、売上高に見合った営業利益を見通すことが 難しくなっている。

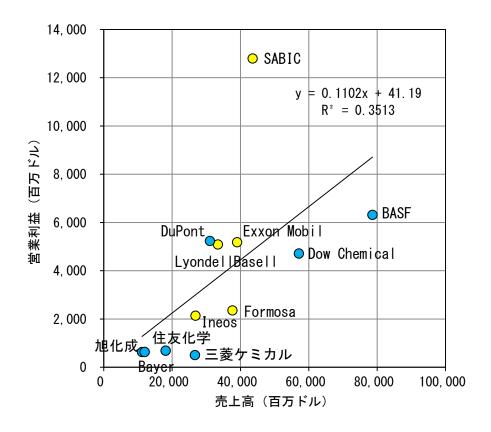


図 2-12 化学品・プラスチック分野における売上高と営業利益との関係 (2013年)

出所:各社の Annual Report のデータをもとに ARC 作成 (単純化のため 1 ドル= 1 ユーロ=100 円とした) さらに、化学品・プラスチック分野の代表的な企業である SABIC、ExxonMobil、LyondellBasell、Linde、DSM の 2011 年と 2013 年、2015 年の売上高と営業利益の関係を図 2-13~図 2-15 に示す。

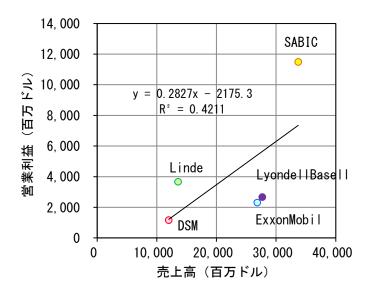


図 2-13 代表的な化学品・プラスチック企業の売上高と営業利益との関係 (2011年)

出所:各社の Annual Report のデータをもとに ARC 作成

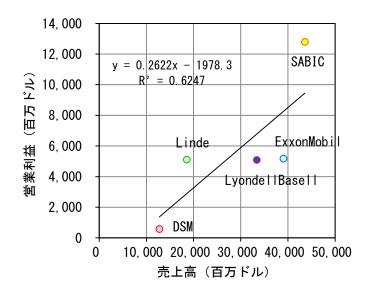


図 2-14 代表的な化学品・プラスチック企業の売上高と営業利益との関係 (2013年)

出所:各社の Annual Report のデータをもとに ARC 作成

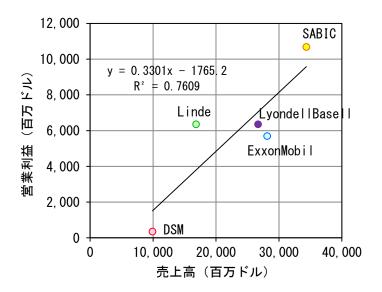


図 2-15 代表的な化学品・プラスチック企業の売上高と営業利益との関係 (2015年)

出所:各社の Annual Report のデータをもとに ARC 作成

5 社の売上高と営業利益の関係は直線で近似できるが、各年の相関係数は、0.42 (2011 年)、0.62 (2013 年)、0.76 (2015 年)とあまり高くない。

化学品・プラスチックといっても、一般工業薬品から医薬原体など、汎用プラスチックからエンジニアリングプラスチックなど、さまざまな製品があり、各社の製品群が異なることから、売上高と営業利益の直線近似が悪いことは当然ともいえる。しかし、DSM のように近似線に近づいたり(2011 年)、離れたり(2015 年)と位置の変動が比較的大きい。これは、年による営業利益率の変動が小さくないことを示している。

(4) 欧米の化学会社が農業分野に進出する背景のまとめ

化学品・プラスチック分野は、原油価格の変動などにより、売上高に見合った営業利益を見通すことが難しくなっており、今後もこうした状況が継続すると考えられる。これに対して、ヘルスケア分野は売上高に対する営業利益が安定して確保できるビジネスである。さらに、農業分野も営業利益を見通すことができるビジネスといえる。ヘルスケア、特に医薬は規模の論理が働く分野であり、一度ビジネスから手を引いた化学会社が再度参入することは容易ではない。こうした状況が、欧米の化学会社が農業分野のビジネスを拡大している背景にあると考えられる。

3. ドイツ、米国、日本の化学会社の事業ポートフォリオと研究開発費の変遷

欧米の化学会社が農業分野にますます力を入れている状況が分かった。そこで、欧米日の個別の化学会社の事業の変遷を分析した。具体的には、ドイツの Bayer と BASF、米国の Dow Chemical と DuPont、日本の住友化学、三菱ケミカル、旭化成である。

(1) Bayer の事業ポートフォリオと研究開発費の変遷

(a) Bayer の事業分野別の売上高と営業利益の関係

Bayer の Annual Report などの資料をもとに、Bayer の分野別の売上高の推移を調べた結果を図 3-1 に示す。2015 年と 2005 年の売上高を比べると、ヘルスケア分野が 2.9 倍、農業分野が 1.8 倍、ポリマー分野が 1.3 倍であり、ヘルスケアおよび農業分野の売上高が伸びていることが分かる。

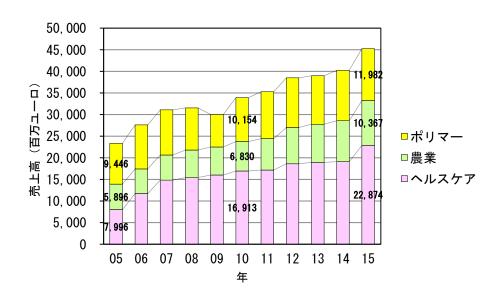


図 3-1 Bayer の分野別の売上高の推移

図 3-2 に Bayer のヘルスケア分野の売上高と営業利益の関係を示す。年による変動が大きいが売上高と営業利益の相関係数は 0.83 と高い。

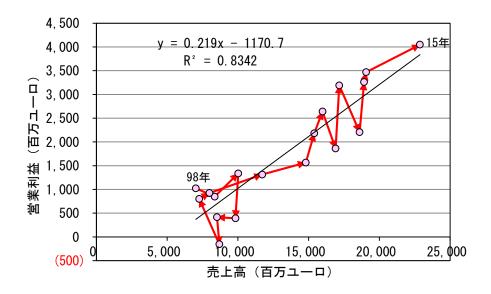


図 3-2 Bayer のヘルスケア分野の売上高と営業利益の関係 (1998~2015年)

図 3-3 に Bayer の農業分野の売上高と営業利益の関係を示す。売上高と営業利益の相関係数は 0.57 と低いが、2010 年以降だけで見ると 0.92 と高い(図 3-4 参照)。

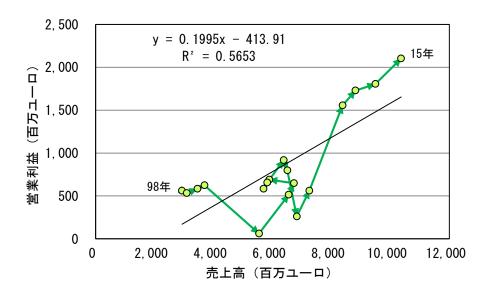


図 3-3 Bayer の農業分野の売上高と営業利益の関係 (1998~2015年)

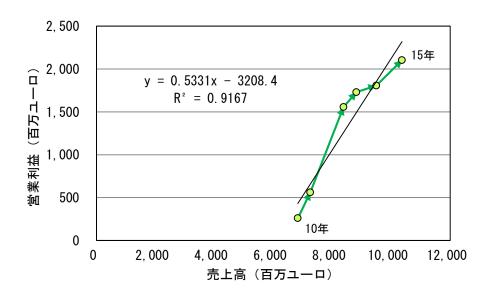


図 3-4 Bayer の農業分野の売上高と営業利益の関係 (2010~2015年)

表 3-1 に Bayer の3つの事業分野の主な製品と、売上高と営業利益の相関係数を示した。売上高が伸びているヘルスケアと農業分野の売上高と営業利益の相関係数は、それぞれ 0.83、0.56 と高いことが分かる。これに対してポリマー分野の相関係数は 0.09 と低いことが分かった。

表 3-1 Bayer の3つの事業分野の主な製品と、売上高と営業利益の間の相関係数

事業分野	主な製品	売上高の伸び* (倍)	売上高と営業利益の 相関係数
ヘルスケア	①頭痛薬のような市販薬、②医薬、 ③動物薬	2. 9	0. 83
農業	①種子と農薬、②害虫管理製品など の環境製品	1.8	0. 92**
ポリマー	①ポリウレタン、②コーティング剤	1. 3	0. 09

^{* 2015} 年の売上高を 2005 年の売上高で割った値

^{* * 2010~2015}年の相関係数

(b) Bayer の事業分野別売上高と研究開発費との関係

Bayer の事業分野別の売上高と研究開発費との関係を調べた。

ヘルスケア分野においては、研究開発投資が製品となり、売上高につながるまでには 10 年程度の時間がかかるといわれている。したがって、当該年の研究開発費と売上高の間には直接的な因果関係、相関関係はない。しかし、毎年継続される医薬の研究開発投資と長期の売上高の間には正の相関関係があるという報告がある。報告によれば、医薬の開発には長期の研究開発投資が必要であり、それが実現できるだけの売上高がある企業では、当該年の研究開発投資と売上高にあたかも正の相関関係があるようにみられるという」。

また、売上高の高い事業をさらに伸ばそうと考えれば、継続的な研究開発投資が必要であることから、事業分野別の売上高と研究開発費との関係の分析は、当該事業分野を伸ばそうと考えているかどうかを推測する手掛かりになる可能性がある。

図 3-5 に Bayer のヘルスケア分野の売上高と研究開発費の関係を示す。売上高と研究開発費の相関係数は 0.94 と高い。特に 2005 年以降は売上高、研究開発費がともに年々増加している。

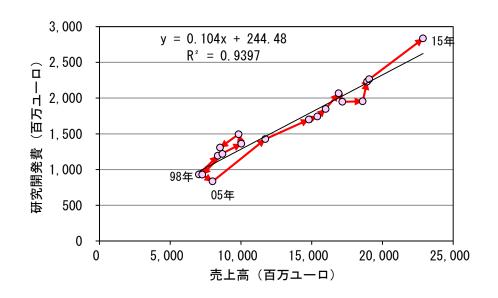


図 3-5 Bayer のヘルスケア分野の売上高と研究開発費の関係(1998~2015 年)

-

¹ 高橋義仁「製薬企業の研究開発投資と業績の関係に関する一考察」宮崎大学事業構想学部紀要 第9号

図 3-6 に Bayer の農業分野の売上高と研究開発費の関係を示す。売上高と研究開発費の相関係数は 0.95 と高い。2004 年から 2006 年は売上高と研究開発費がともに減少したが、それ以前とそれ以後は売上高、研究開発費がともに年々増加している。また 2003 年から 2006 年のマイナス成長時も直線の傾きがほぼ同じであり、売上高と研究開発費に強い相関があり、Bayer では農業分野への研究開発費の投資が好不況にかかわらず重視されているように思われる。

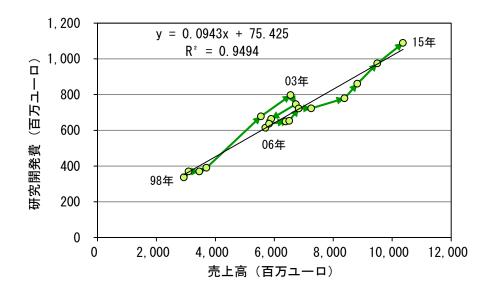


図 3-6 Bayer の農業分野の売上高と研究開発費の関係 (1998~2015年)

Bayer の分野別の研究開発費の推移を図 3-7 に示す。2015 年と 2005 年の研究開発費を比べると、ヘルスケア分野が 3.4 倍、農業分野が 1.6 倍、ポリマー分野が 1.2 倍となっている。

ヘルスケア分野は、そもそも莫大な研究開発費がかかる事業分野であるが、Bayer は 売上高と研究開発費との相関係数が 0.94 と高いヘルスケアに多額の研究開発費を投資 するとともに、同様に売上高と研究開発費との相関係数が 0.95 と高い農業分野に研究 開発費を重点投資していることが分かる。

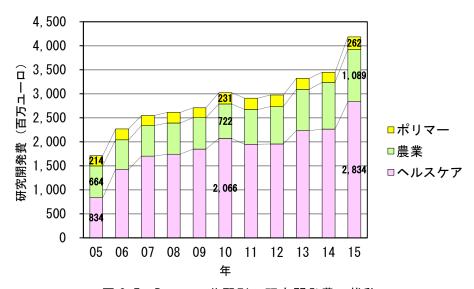


図 3-7 Bayer の分野別の研究開発費の推移

(c) Bayer の事業ポートフォリオと研究開発費の変遷のまとめ

表 3-2 に Bayer の事業ポートフォリオに関するまとめを示す。売上高と営業利益の相関係数の高いヘルスケア分野と農業分野は売上高の伸びも大きい。売上高と営業利益との相関係数が高い事業の売上高の全社の売上高に対する割合は 0.74 と高いことが分かる。

表 3-2 Bayer の事業ポートフォリオに関するまとめ

事 类八服	売上高と営業利益	売上高の伸び*	全社の売上高に占める	営業利益との相関係数が
事業分野	との相関係数	(倍)	売上高の割合 (2015年)	高い事業の売上高の割合
ヘルスケア	0. 83	2. 9	0. 51	
農業	0. 92**	1.8	0. 23	0. 74
ポリマー	0. 09	1.3	0. 26	

^{* 2015}年の売上高を 2005年の売上高で割った値

表 3-3 に Bayer の研究開発費に関するまとめを示す。売上高と研究開発費との相関係数が高いヘルスケア分野と農業分野への研究開発費の全社の研究開発費に対する割合は 0.94 と高く、研究開発投資が集中的に行われていることが分かる。

表 3-3 Bayer の研究開発費に関するまとめ

事業分野	売上高と研究開発費 との相関係数	研究開発費の 伸び*(倍)	全社の研究開発費に 占める割合 (2015年)	売上高との相関係数が高い 事業の研究開発費の割合
ヘルスケア	0. 94	3. 4	0. 68	
農業	0. 95	1.6	0. 26	0. 94
ポリマー	0. 05	1. 2	0.06	

^{* 2015}年の研究開発費を 2005年の研究開発費で割った値

Bayer は、売上高に見合った営業利益を上げられる事業分野の売上が全社の売上高の 74%を占め、この分野への研究開発費の投資が全社の 94%であり、選択と集中が進んでいる。

^{* * 2010~2015}年の相関係数

(2) BASF の事業ポートフォリオと研究開発費の変遷

(a) BASF の事業分野別の売上高と営業利益の関係

BASF の Annual Report などの資料をもとに、BASF の分野別の売上高の推移を調べた結果を図 3-8 に示す。2015 年と 2007 年の売上高の比は、農業分野が 1.9 倍、化学品分野が 1.6 倍、機能製品分野が 0.7 倍、石油・ガス分野が 4.3 倍であり、農業分野および化学品分野が伸びていることが分かる。石油・ガスは世界の天然ガス、原油事情に左右されるため他の事業分野とは区別する必要がある。

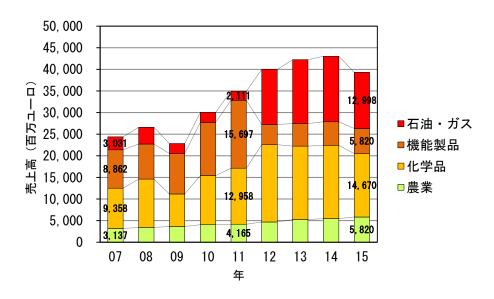


図 3-8 BASF の分野別の売上高の推移

図 3-9 に BASF の農業分野の売上高と営業利益の関係を示す。売上高と営業利益の関係は負の相関となっている。これは 2007 年までは農業と栄養素が1つの事業分野であったのが 2008 年からは農業分野だけになったことが影響している。実際、図 3-10 に示すように 2008 年以降を見ると相関係数は 0.87 と高い。

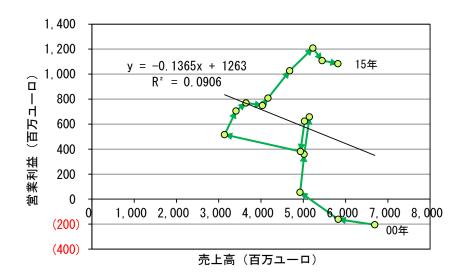


図 3-9 BASF の農業分野の売上高と営業利益の関係(2000~2015年)

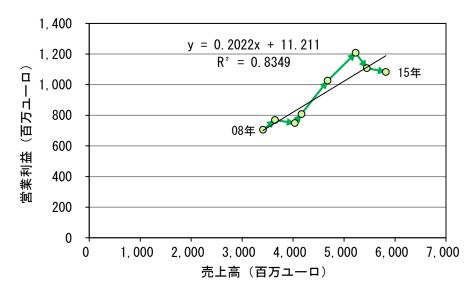


図 3-10 BASF 農業分野の売上高と営業利益の関係 (2008~2015年)

表 3-4 に BASF の4つの事業分野の主な製品と、売上高と営業利益の相関係数を示した。売上高が伸びている農業分野および化学品分野の売上高と営業利益の相関係数は、それぞれ 0.83、0.69 と比較的高いことが分かる。これに対して機能製品分野の相関係数は 0.29 と低く、負の相関であることが分かる。

表 3-4 BASF の 4 つの事業分野の主な製品と、売上高と営業利益の間の相関係数

事業分野	主な製品	売上高の 伸び*(倍)	売上高と営業利益 の相関係数
農業	①農薬、②種子	1. 9	0. 83**
化学品	①石油化学品、②モノマー、③中間体	1.6	0. 69
機能製品	①染料やケア製品、②栄養・健康製品、③機能性化学品	0. 7	0. 29
石油・ガス	①石油、②ガス	4. 3	0. 01

^{* 2015} 年の売上高を 2007 年の売上高で割った値

注:赤字は負の相関

^{* * 2008~2015}年の相関係数

(b) BASF の事業分野別売上高と研究開発費との関係

図 3-11 に BASF の農業分野の売上高と研究開発費の関係を示す。売上高と研究開発費の相関係数は 0.57 と低い。ただし、農業と栄養素が1つの事業分野だったのが、農業分野だけになった 2008 年以降を見ると図 3-12 に示した通り、相関係数は 0.97 と高い。

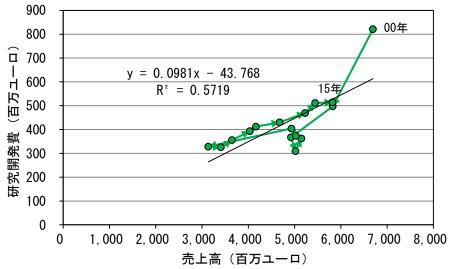


図 3-11 BASF の農業分野の売上高と研究開発費の関係 (2000~2015年)

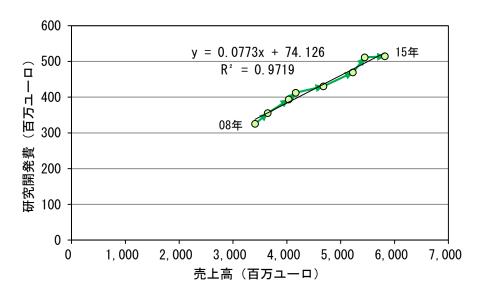


図 3-12 BASF の農業分野の売上高と研究開発費の関係 (2008~2015年)

図 3-13 に BASF の機能製品分野の売上高と研究開発費の関係を示す。売上高と研究開発費の相関係数は 0.88 と高い。

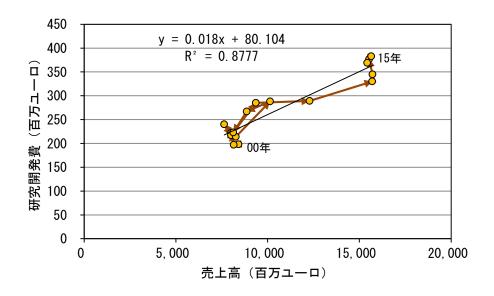
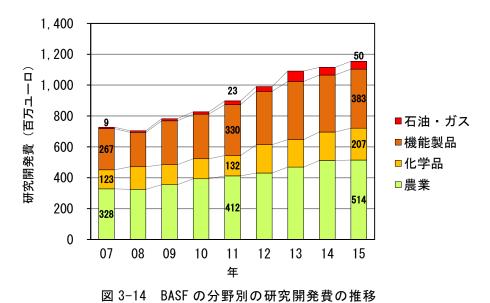


図 3-13 BASF の機能製品分野の売上高と研究開発費の関係 (2000~2015年)

図 3-14 に BASF の分野別の研究開発費の推移を示す。2015 年と 2007 年の研究開発費の比は、農業分野が 1.6 倍、化学品分野が 1.7 倍、機能製品分野が 1.4 倍、石油・ガス分野が 5.6 倍である。石油・ガス分野を除く 3 分野の研究開発費の増分は大きな差がない。



(c) BASF の事業ポートフォリオと研究開発費の変遷のまとめ

表 3-5 に BASF の事業ポートフォリオに関するまとめを示す。売上高と営業利益との相関係数が高い農業分野と化学品分野は売上高の伸びはあまり大きくない。石油・ガス分野は売上高の伸びが大きいが、営業利益との相関係数が 0.01 と低く、負の相関となっている。BASF の売上高と営業利益との相関係数が高い農業分野と化学品分野の売上高が全社の売上高に対する割合は 0.52 と比較的高いことが分かる。

表 3-5 BASF の事業ポートフォリオに関するまとめ

事業分野	売上高と営業利益 との相関係数	売上高の伸び* (倍)	全社の売上高に占める 売上高の割合(2015年)	営業利益との相関係数が 高い事業の売上高の割合
農業	0. 87**	1. 9	0. 15	
化学品	0. 69	1.6	0. 37	0.50
機能製品	0. 29	0. 7	0. 15	0. 52
石油・ガス	0. 01	4. 3	0. 33	

^{* 2015} 年の売上高を 2007 年の売上高で割った値

注:赤字は負の相関

^{* * 2008~2015}年の相関係数

表 3-6 に BASF の研究開発費に関するまとめを示す。売上高と研究開発費との相関係数が高い農業分野と機能製品分野、化学品分野の研究開発費の伸びはあまり高くない。研究開発費の伸びが高い石油・ガス分野の相関係数は低い。

売上高と研究開発費との相関係数が高い農業分野、機能製品分野、化学品分野に対する研究開発費の全社の研究開発費に対する割合は 0.96 と高く、研究開発投資が集中的に行われていることが分かる。

表 3-6 BASF の研究開発費に関するまとめ

市 米八昭	売上高と研究開発費	研究開発費の	全社の研究開発費に	売上高との相関係数が高い
事業分野	との相関係数	伸び* (倍)	占める割合 (2015年)	事業の研究開発費の割合
農業	0. 97**	1.6	0. 45	
化学品	0. 77	1. 7	0. 18	0.00
機能製品	0. 88	1.4	0. 33	0. 96
石油・ガス	0. 00	5. 6	0. 04	

^{*2015}年の研究開発費を2007年の研究開発費で割った値

BASF は、売上高に見合った営業利益を上げられる農業分野と化学品分野の売上が全社の売上高の 52%を占め、この 2 分野への研究開発費の投資が全社の 63%を占めており、選択と集中が進んでいる。なお、売上高と営業利益の関係が負の相関になっているが、売上高と研究開発費の相関係数が高い機能製品分野も加えると、全社の売上高に占める 3 分野の売上高の割合は 77%であり、全社の研究開発費に対する 3 分野の研究開発費の割合は 96%である。

^{* * 2008~2015}年の相関係数

(3) Dow Chemical の事業ポートフォリオと研究開発費の変遷

(a) Dow Chemical の事業分野別の売上高と営業利益の関係

Dow Chemical の Annual Report などの資料をもとに、Dow Chemical の分野別の売上高の推移を調べた結果を図 3-15 に示す。

2015 年と 2008 年の売上高の比は、インフラ分野が 2.3 倍、消費者向け製品分野が 2.0 倍、農業分野が 1.4 倍、機能性プラスチック分野が 1.1 倍、機能性材料・化学品分野が 0.7 倍である。インフラ分野および消費者向け製品分野の伸びが他の分野に比べて 若干高い。

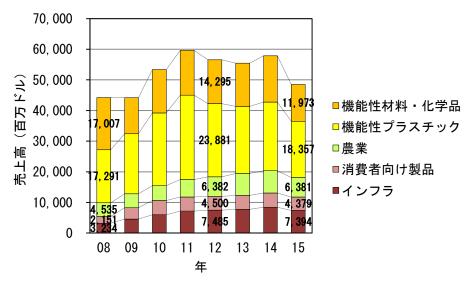


図 3-15 Dow Chemical の分野別の売上高の推移

図 3-16 に Dow Chemical の農業分野の売上高と営業利益の関係を示す。売上高と営業利益の相関係数は 0.33 と低い。これは、2008 年が史上最高益を上げた反動で 2009 年の営業利益が低くなったことや、2015 年に子会社の整理を行ったりしたことが影響している。これを除いた 2009 年~2014 年では相関係数は 0.80 と高かった(図 3-17 参照)。

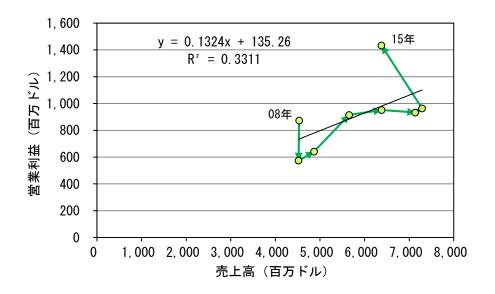


図 3-16 Dow Chemical の農業分野の売上高と営業利益の関係 (2008~2015 年)

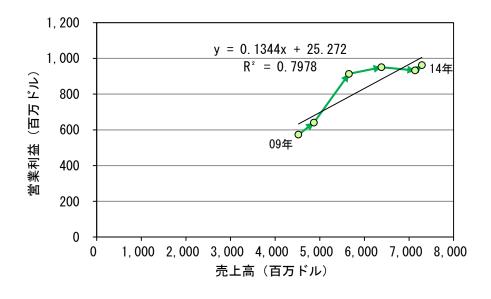


図 3-17 Dow Chemical の農業分野の売上高と営業利益の関係 (2009~2014年)

表 3-7 に Dow Chemical の5つの事業分野の主な製品と、売上高と営業利益の相関係数を示した。売上高が他に比べて比較的伸びているインフラ分野および消費者向け製品分野の売上高と営業利益の相関係数は、それぞれ 0.66、0.46 と比較的高いことが分かる。一方、売上高と営業利益の相関係数が 0.80 と高い農業分野の売上高の伸びは比較的低い。

これに対して機能性プラスチック分野は売上高と営業利益の相関係数が低く、売上 高の伸びも低い。さらに機能性材料・化学品分野の相関係数は 0.22 と低いだけでなく、 負の相関となっている。

表 3-7 Dow Chemical の5つの事業分野の主な製品と、売上高と営業利益の間の相関係数

事業分野	主な製品	売上高の 伸び*(倍)	売上高と営業利益 の相関係数
インフラ	①ビル・建築用品(発泡剤)、②コーティング材料、③エネルギー・水用製品(石油・ガス、分離膜)、④機能性モノマー(接着用)	2. 3	0.66
消費者向け 製品	①消費者ケア商品(食品用セルロース)、②自動車 向け製品(接着剤)、③電機向け製品(有機LED)	2. 0	0. 46
農業	①殺虫剤、②殺菌剤、③除草剤、④種子	1. 4	0. 80**
機能性 プラスチック	①包装材料、②エラストマー	1. 1	0.09
機能性材料・ 化学品	①ポリウレタン、②エポキシ	0. 7	0. 22

^{* 2015}年の売上高を 2008年の売上高で割った値

注:赤字は負の相関

^{* * 2009~2014}年の相関係数

(b) Dow Chemical の事業分野別売上高と研究開発費との関係

Dow Chemical からは事業分野別の研究開発費に関するデータは開示されていない。

(c) Dow Chemical の事業ポートフォリオの変遷のまとめ

表 3-8 に Dow Chemical の事業ポートフォリオに関するまとめを示す。売上高と営業利益の相関計数が比較的高いインフラ分野と消費者向け製品分野は売上高の伸びも 2 倍以上である。一方、売上高と営業利益の相関係数が 0.80 と高い農業分野の売上高の伸びは 1.4 倍である。この 3 つの分野の売上高を合計しても、全社の売上高に対する割合は 0.37 と小さい。

表 3-8 Dow Chemical の事業ポートフォリオに関するまとめ

事業分野	売上高と営業利益 との相関係数	売上高の伸び* (倍)	全社の売上高に占める 売上高の割合(2015年)	営業利益との相関係数が 高い事業の売上高の割合
インフラ	0. 66	2. 3	0.15	
消費者向け 製品	0.46	2.0	0.09	
農業	0. 80**	1.4	0.13	0.07
機能性 プラスチック	0.09	1.1	0.38	0. 37
機能性材料・	0. 22	0. 7	0. 25	

^{* 2015} 年の売上高を 2008 年の売上高で割った値

注:赤字は負の相関

Dow Chemical は、売上高と営業利益の相関係数の高い事業分野が少なく、安定的な営業利益を得られる事業分野が少ない。

^{* * 2009~2014}年の相関係数

(4) DuPont の事業ポートフォリオと研究開発費の変遷

(a) DuPont の事業分野別の売上高と営業利益の関係

図 3-18 に DuPont の分野別の売上高の推移を示す。2014 年と 2010 年の売上高の比を見ると(工業生物学分野は 2011 年と 2014 年)、農業分野は 1.4 倍、工業生物学分野は 2.1 倍、栄養・健康分野は 2.8 倍、機能性化学品分野は 1.0 倍、電子・通信分野は 0.9 倍、安全・保護分野は 1.2 倍、機能性材料分野は 1.0 倍である。農業分野、工業生物分野、栄養・健康分野で売上高が増加している。

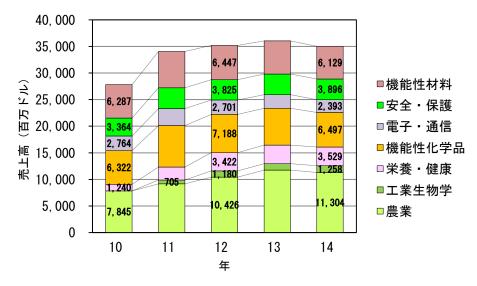


図 3-18 DuPont の分野別の売上高の推移

図 3-19 に DuPont の工業生物学分野の売上高と営業利益の関係を示す。売上高と営業利益の相関係数は 0.97 と高く、事業が年々成長している。

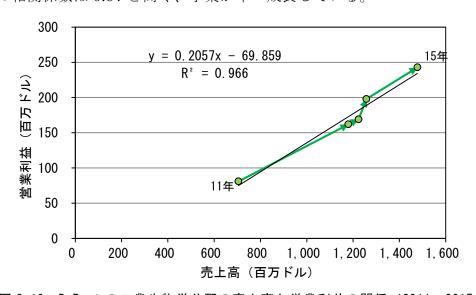


図 3-19 DuPont の工業生物学分野の売上高と営業利益の関係(2011~2015年)

図 3-20 に DuPont の栄養・健康分野の売上高と営業利益の関係を示す。売上高と営業利益の相関係数は 0.92 と高い。

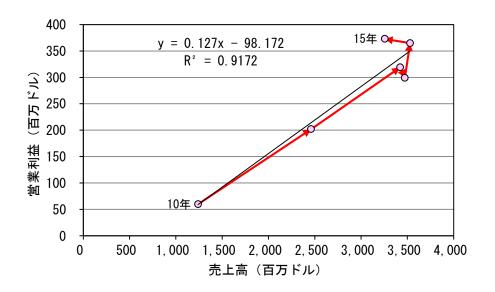


図 3-20 DuPont の栄養・健康分野の売上高と営業利益の関係 (2010~2015年)

図 3-21 に DuPont の農業分野の売上高と営業利益の関係を示す。年による変動はあるが、売上高と営業利益の相関係数は 0.87 と高い。

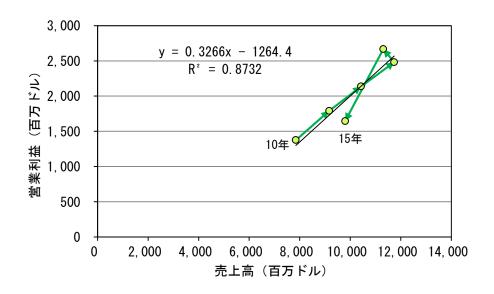


図 3-21 DuPont の農業分野の売上高と営業利益の関係 (2010~2015年)

表 3-9 に DuPont の 7 つの事業分野の主な製品と、売上高と営業利益の相関係数を示した。売上高が伸びている工業生物学分野、栄養・健康分野、農業分野の売上高と営業利益の相関係数は、それぞれ 0.97、0.92、0.87 と高いことが分かる。また、売上の伸びが 1.0 倍である機能性化学品分野の売上高と営業利益の相関係数も 0.72 と高い。これに対して他の 3 分野は売上高が減少しており、売上高と営業利益の相関係数も低い。

表 3-9 DuPont の7つの事業分野の主な製品と、売上高と営業利益の間の相関係数

事業分野	主な製品	売上高の 伸び*(倍)	売上高と営業利益 の相関係数
工業生物学	①酵素、②バイオマテリアル、 ③プロセス技術	1. 8**	0. 97
栄養・健康	①栄養素、②健康関連製品	2.8	0. 92
農業	①種子、②苗、③殺菌剤、④除草剤、 ⑤殺虫剤	1.4	0.87
機能性化学品	①チタン製品、②フッ素化合物	1.0	0. 72
安全・保護	①アラミド製品、②ポリエチレン不織布	1. 2	0. 28
電子・通信	①電子材料、②印刷用品、③太陽電池、 ④高性能フィルム	0. 9	0. 19
機能性材料	①エンジニアリング樹脂、 ②エチレン共重合体、 ③エラストマー	1.0	0.09

^{* 2014}年の売上高を 2010年の売上高で割った値

注:赤字は負の相関

^{* * 2014}年の売上高を 2011年の売上高で割った値

(b) DuPont の事業分野別売上高と研究開発費との関係

図 3-22 に DuPont の栄養・健康分野の売上高と研究開発費の関係を示す。売上高と研究開発費の相関係数は 0.98 と高い。

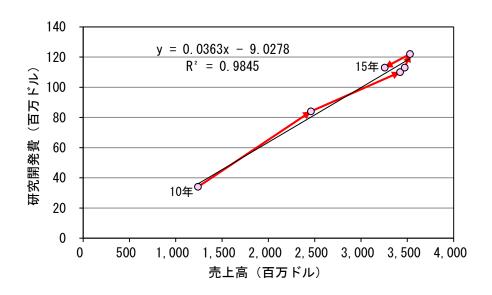


図 3-22 DuPont の栄養・健康分野の売上高と研究開発費の関係 (2010~2015年)

図 3-23 に DuPont の農業分野の売上高と研究開発費の関係を示す。売上高と研究開発費の相関係数は 0.93 と高く、売上高と研究開発費が年々増加している。

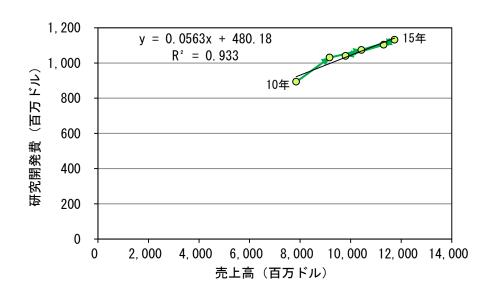


図 3-23 DuPont の農業分野の売上高と研究開発費の関係 (2010~2015年)

図 3-24 に DuPont の分野別の研究開発費の推移を示す。2015 年と 2010 年の研究開発費の比を見ると(工業生物学分野は 2015 年と 2011 年、機能性化学品分野は 2012 年と 2010 年)、栄養・健康分野は 3.3 倍、工業生物学分野は 1.3 倍、農業分野は 1.2 倍、機能性化学品分野は 1.2 倍、機能性化学品分野は 1.2 倍、機能性材料分野は 1.0 倍、電子・通信分野は 0.9 倍、安全・保護分野は 0.9 倍である。

売上高と研究開発費の相関係数が高い事業分野は栄養・健康分野と農業分野だが、 栄養・健康分野の研究開発費が3倍に増加している。しかし、2012 年以降では栄養・ 健康分野の研究費の伸びも1.0 倍であり、研究開発の内容に変化がなくなってきている。 DuPont の研究開発費のポートフォリオは固定化してきており、将来の重点が定まって いないという印象がある。

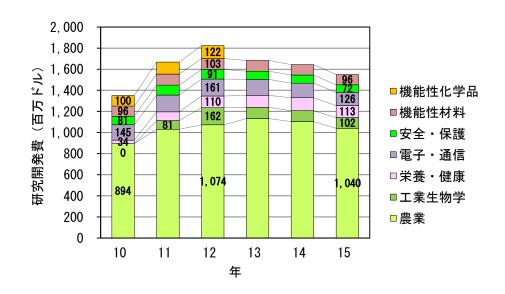


図 3-24 DuPont の分野別の研究開発費の推移

(c) DuPont の事業ポートフォリオと研究開発費の変遷のまとめ

表 3-10 に DuPont の事業ポートフォリオに関するまとめを示す。売上高と営業利益の相関係数が高い工業生物学分野と栄養・健康分野は売上高の伸びも2倍程度以上である。売上高と営業利益の相関係数が比較的高く、売上高の伸びも比較的高い農業分野と機能性化学品分野も売上高の伸びが若干見られる。これらの事業の売上高が全社の売上高に占める割合は0.65 と比較的高いものになっている。

表 3-10 DuPont の事業ポートフォリオに関するまとめ

事業分野	売上高と営業利益 との相関係数	売上高の伸び* (倍)	全社の売上高に占める 売上高の割合(2014年)	営業利益との相関係数が高い 事業の売上高の割合
工業生物学	0.97	1. 8**	0. 04	サネマンルエ同のとい
栄養・健康	0. 92	2. 8	0. 10	
農業	0.87	1.4	0. 32	
機能性化学品	0. 72	1.0	0. 19	0. 65
安全・保護	0. 28	1. 2	0. 11	
電子・通信	0. 19	0. 9	0. 07	
機能性材料	0.09	1.0	0. 18	

^{* 2014}年の売上高を 2010年の売上高で割った値

注:赤字は負の相関

^{* 2014}年の売上高を 2011年の売上高で割った値

表 3-11 に DuPont の研究開発費に関するまとめを示す。売上高と研究開発費との相関係数が高い栄養・健康分野の研究開発費の伸びは 3.3 倍と高い。これに対して相関係数が高い農業分野と電子・通信分野の研究開発費の伸びはあまり大きくない。しかし、農業分野への研究開発費の割合が 0.67 と極端に高いため、3分野の研究開発費の合計の全社の研究開発費に対する割合は 0.82 と高いものになっている。

機能性化学品分野の売上高と研究開発費との相関係数は 0.58 とあまり高くないが、研究開発費の伸びは 1.2 倍と比較的高い。

DuPont の研究開発費は、農業分野に集中投資されており、その他に、栄養・健康分野や電子・通信分野などの売上高と研究開発費との相関係数が高い分野への投資が行われていると考えられる。

売上高と研究開発費 研究開発費の 全社の研究開発費に 売上高との相関係数が高い 事業分野 伸び* (倍) との相関係数 占める割合(2015年) 事業の研究開発費の割合 栄養・健康 0.98 3.3 0.07 0.93 1.2 0.67 農業 電子・通信 0.70 0.9 0.08 1. 2** _ 0.82 機能性化学品 0.58 機能性材料 0.44 1.0 0.06 安全・保護 0.31 0.9 0.05 工業生物学 0.10 1. 3*** 0.07

表 3-11 DuPont の研究開発費に関するまとめ

DuPont は、売上高に見合った営業利益を上げられる事業分野の売上が全社の売上高の 65%を占めている。その中で農業分野への研究開発費の投資が全社の 67%を占めており、極度の選択と集中が進んでいる。

^{*2015}年の研究開発費を2010年の研究開発費で割った値

^{* * 2012}年の研究開発費を 2010年の研究開発費で割った値

^{* * * 2015}年の研究開発費を2011年の研究開発費で割った値

(5) 住友化学の事業ポートフォリオと研究開発費の変遷

(a) 住友化学の事業分野別の売上高と営業利益の関係

図 3-25 に住友化学の分野別の売上高の推移を示す。2015 年度と 2011 年度の売上高の比を見ると、健康・農業分野は 1.4 倍、情報電子化学分野は 1.3 倍、医薬品分野は 1.0 倍、基礎化学分野は 1.3 倍、石油化学分野は 1.2 倍である。

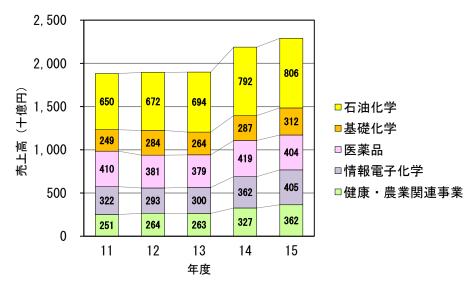


図 3-25 住友化学の分野別の売上高の推移

住友化学では、いずれの分野も売上高が少しずつ増加しているが、事業ポートフォリオに大きな変化はない。

図 3-26 に住友化学の健康・農業分野の売上高と営業利益の関係を示す。売上高と営業利益の相関係数は 0.50 とあまり高くないが、図 3-27 に示すように 2004 年度以降は相関係数が 0.85 と高い。

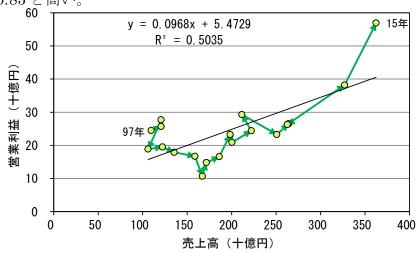


図 3-26 住友化学の健康・農業分野の売上高と営業利益の関係(1997~2015年度)

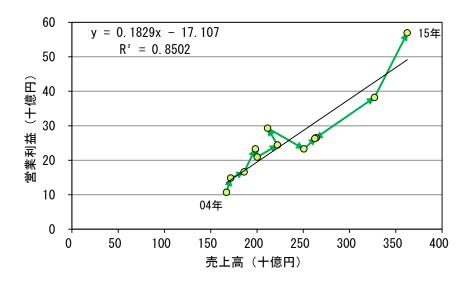


図 3-27 住友化学の健康・農業分野の売上高と営業利益の関係 (2004~2015 年度)

図 3-28 に住友化学の医薬品分野の売上高と営業利益の関係を示す。欧米の化学会社 と異なり、売上高と営業利益の相関係数は 0.02 と低い。

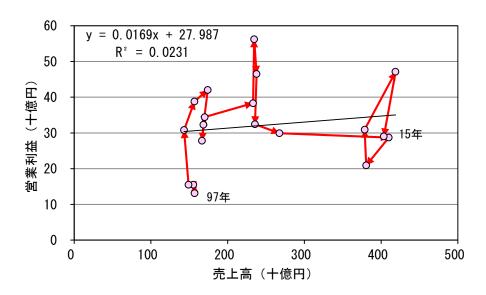


図 3-28 住友化学の医薬品分野の売上高と営業利益の関係 (1997~2015 年度)

表 3-12 に住友化学の5つの事業分野の主な製品と、売上高と営業利益の相関係数を示した。住友化学の各分野は売上高が伸びている。その中でも健康・農業分野、情報電子化学分野、基礎化学分野、石油化学分野の伸びは1.2 倍以上である。

表 3-12 住友化学の5つの事業分野の主な製品と、売上高と営業利益の間の相関係数

事業分野	主な製品	売上高の 伸び*(倍)	売上高と営業利益 の相関係数
情報電子化学	①光学製品、②カラーフィルター、 ③半導体プロセス材料、 ④エンジニアリング樹脂	1.3	0. 52
健康・農業	①農薬、肥料、②農業資材	1. 4	0. 85**
医薬品	①医療用医薬品、②放射性診断薬	1. 0	0. 02
基礎化学	①無機薬品、②合繊材料、 ③有機薬品	1.3	0. 01
石油化学	①石油化学品、②合成樹脂、 ③合成ゴム	1. 2	0. 02

^{* 2015} 年度の売上高を 2011 年度の売上高で割った値

注:赤字は負の相関

(b) 住友化学の事業分野別売上高と研究開発費との関係

住友化学からは事業分野別の研究開発費に関するデータは開示されていない。

^{* * 2004~2015} 年度の相関係数

(c) 住友化学の事業ポートフォリオと研究開発費の変遷のまとめ

表 3-13 に住友化学の事業ポートフォリオに関するまとめを示す。健康・農業分野は 売上高と営業利益との相関係数が高く、情報電子化学分野も比較的相関計数が高い。し かし、他の3つの事業分野では売上高と営業利益の間に高い相関係数は見られなかった。 0.85 と売上高と営業利益との相関係数の高い健康・農業分野と、0.52 と比較的相関 係数の高い情報電子化学分野の売上高の全社の売上高に占める割合は 0.34 であり、事

これに対して、売上高と営業利益の関係が負の相関になっている基礎化学分野と石油化学分野の売上高の全社の売上高に占める割合が 0.49 と高い。

表 3-13 住友化学の事業ポートフォリオに関するまとめ

声光八 昭	売上高と営業利益	売上高の伸び*	全社の売上高に占める	営業利益との相関係数が高い
事業分野	との相関係数	(倍)	売上高の割合 (2015 年度)	事業の売上高の割合
健康・農業	0. 85**	1.4	0. 16	
情報電子化学	0. 52	1.3	0.18	
医薬品	0. 02	1.0	0.18	0. 34
基礎化学	0. 01	1.3	0.14	
石油化学	0. 02	1. 2	0. 35	

^{* 2015} 年度の売上高を 2011 年度の売上高で割った値

業の集約があまり進んでいないように見える。

注:赤字は負の相関

住友化学では、健康・農業分野の売上高と営業利益の相関係数が欧米化学会社と同様に高い。これに対して欧米化学会社では相関係数の高い医薬品分野の相関係数が 0.02 と極端に低い。

サウジアラビアの石化プラントへの投資が大きいために、健康・農業分野や医薬品分野への資金が十分に投資できていないために事業を大きく育てることができていないように思われる。

^{* * 2004~2015} 年度の相関係数

(6) 三菱ケミカルの事業ポートフォリオと研究開発費の変遷

(a) 三菱ケミカルの事業分野別の売上高と営業利益の関係

図 3-29 に三菱ケミカルの分野別の売上高の推移を示す。2015 年度と 2008 年度の売上高の比を見ると、デザインド・マテリアルズ分野は 2.7 倍、エレクトロニクス・アプリケーションズ分野は 0.3 倍、ヘルスケア分野は 1.3 倍、ポリマーズ分野は 1.8 倍、ケミカルズ分野は 1.0 倍である。

後述するようにデザインド・マテリアルズ分野の売上高と営業利益の相関係数は高く、 ポリマーズの売上高と営業利益の相関係数は低い。

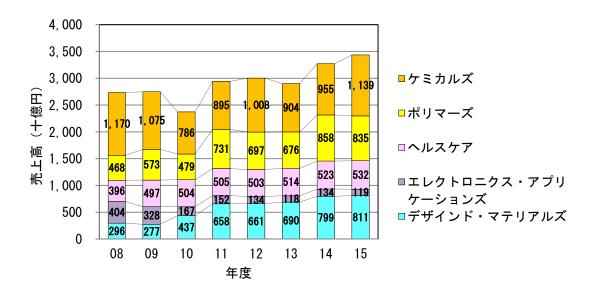


図 3-29 三菱ケミカルの分野別の売上高の推移

図 3-30 に三菱ケミカルのデザインド・マテリアルズ分野の売上高と営業利益の関係を示す。売上高と営業利益の相関係数は 0.84 と高い。

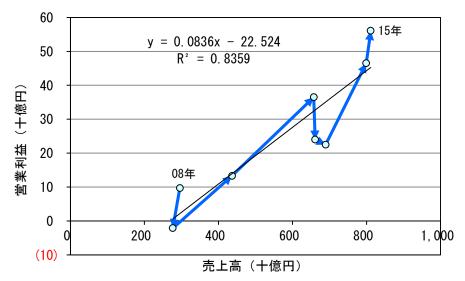


図 3-30 三菱ケミカルのデザインド・マテリアルズ分野の売上高と営業利益の関係(2008~2015 年度)

図 3-31 に三菱ケミカルのエレクトロニクス・アプリケーションズ分野の売上高と営業利益の関係を示す。売上高と営業利益の相関係数は 0.81 と高い。すなわち売上高に比例した営業利益が得られる事業分野である。しかし、売上高、営業利益ともに年々減少している。エレクトロニクス・アプリケーションズ分野の主な製品は、DVD などの記録材料、液晶関連製品、事務機器用の情報機材であり、販売価格の低下や需要の減少が続いており、売上高、営業利益ともに年々減少している。

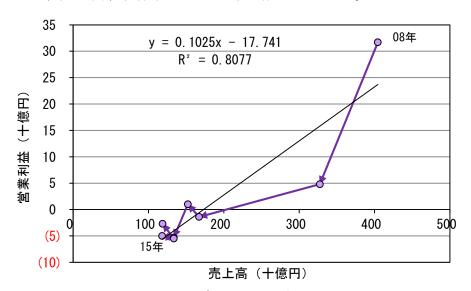


図3-31 三菱ケミカルのエレクトロニクス・アプリケーションズ分野の売上高と営業利益の関係(2008~2015年度)

図 3-32 に三菱ケミカルのヘルスケア分野の売上高と営業利益の関係を示す。欧米の化学会社と異なり、ヘルスケア分野の売上高と営業利益の相関係数は 0.49 と低い。

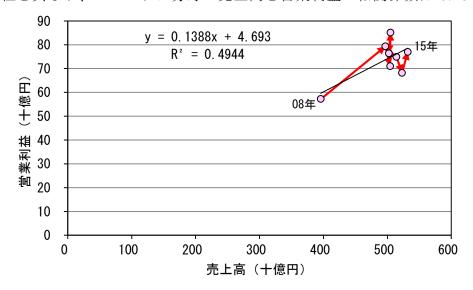


図 3-32 三菱ケミカルのヘルスケア分野の売上高と営業利益の関係 (2008~2015年度)

表 3-14 に三菱ケミカルの 5 つの事業分野の主な製品と、売上高と営業利益の相関係数を示した。デザインド・マテリアルズ分野は、売上高と営業利益の相関係数が高く、売上の伸びも大きい。エレクトロニクス・アプリケーションズ分野は、売上高と営業利益の相関係数は高いが、売上高は年々減少している。

表 3-14 三菱ケミカルの5つの事業分野の主な製品と、売上高と営業利益の間の相関係数

事業分野	主な製品	売上高の 伸び*(倍)	売上高と営業利益 の相関係数
デザインド・ マテリアルズ	①食品機能材、②電池材料、 ③精密化学品、④樹脂加工品	2. 7	0.84
エレクトロニクス・ アプリケーションズ	①記録材料、②電子関連製品、 ③情報機材	0. 3	0.81
ヘルスケア	①医薬品、②診断製品、③臨床検査、 ④製剤材料	1. 3	0.49
ポリマーズ	①合成樹脂	1.8	0. 23
ケミカルズ	①基礎石化製品、②化成品、 ③炭素製品、④産業ガス	1.0	0.08

* 2015 年度の売上高を 2008 年度の売上高で割った値

注:赤字は負の相関

(b) 三菱ケミカルの事業分野別売上高と研究開発費との関係

図 3-33 に三菱ケミカルのデザインド・マテリアルズ分野の売上高と研究開発費の関係を示す。売上高と研究開発費の相関係数は 0.94 と高い。

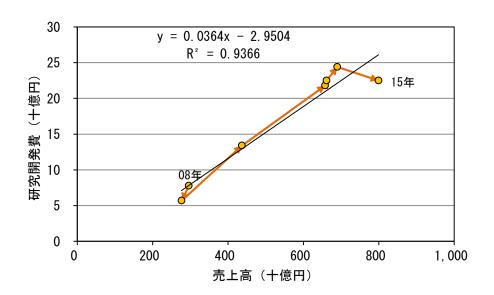


図 3-33 三菱ケミカルのデザインド・マテリアルズ分野の売上高と研究開発費の関係 (2008~2014 年度)

図 3-34 に三菱ケミカルのヘルスケア分野の売上高と研究開発費の関係を示す。欧米の化学会社と異なり、売上高と研究開発費の相関係数は 0.29 と低い。

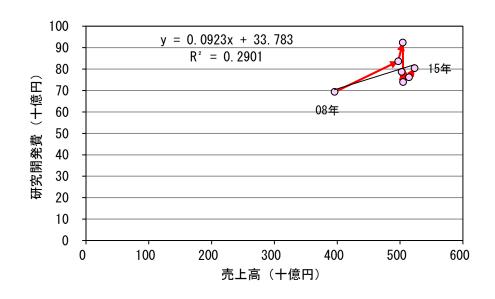


図 3-34 三菱ケミカルのヘルスケア分野の売上高と研究開発費の関係 (2008~2014年度)

図 3-35 に三菱ケミカルの分野別の研究開発費の推移を示す。 2014 年度と 2008 年度 の研究開発費の比を見ると、デザインド・マテリアルズ分野は 2.9 倍、エレクトロニクス・アプリケーションズ分野は 0.9 倍、ヘルスケア分野は 1.2 倍、ポリマーズ分野は 2.0 倍、ケミカルズ分野は 0.8 倍である。

売上高と研究開発費の相関係数が高いデザインド・マテリアルズ分野の研究開発費が 2.9 倍になっている。一方、売上高と研究開発費の相関係数が比較的高いポリマーズの研究開発投資が 2.0 倍になっている。

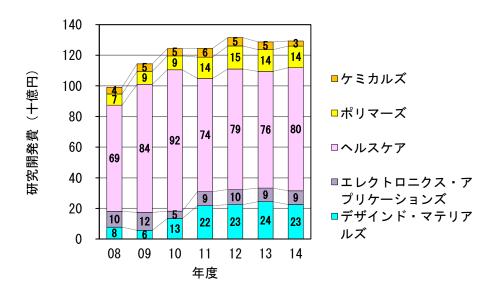


図 3-35 三菱ケミカルの分野別の研究開発費の推移

(c) 三菱ケミカルの事業ポートフォリオと研究開発費の変遷のまとめ

表 3-15 に三菱ケミカルの事業ポートフォリオに関するまとめを示す。売上高と営業利益の相関係数が高いデザインド・マテリアルズ分野は売上高の伸びも 2 倍以上である。一方、売上高と営業利益の相関係数が高いエレクトロニクス・アプリケーションズ分野の売上高と営業利益は年々減少している。売上高と営業利益の相関係数が比較的高く、売上高が伸びているデザインド・マテリアルズ分野の売上高が全社の売上高に占める割合は 0.24 と低い。

表 3-15 三菱ケミカルの事業ポートフォリオに関するまとめ

事業分野	売上高と営業利益 との相関係数	売上高の伸び* (倍)	全社の売上高に占める 売上高の割合 (2015 年度)	営業利益との相関係数が高い 事業の売上高の割合
デザインド・マ テリアルズ	0.84	2.7	0. 24	
エレクトロニク ス・アプリケー ションズ	0. 81	0.3	0.03	0. 24
ヘルスケア	0. 49	1.3	0. 15	
ポリマーズ	0. 23	1.8	0. 24	
ケミカルズ	0. 08	1.0	0.33	

*2015年度の売上高を2008年度の売上高で割った値

注:赤字は負の相関

表 3-16 に三菱ケミカルの研究開発費に関するまとめを示す。売上高と研究開発費との相関係数が高いデザインド・マテリアルズ分野の研究開発費の伸びが 2.9 倍と高い。また、ポリマーズ分野は、研究開発投資額自体はあまり多くないが、売上高と研究開発費との相関が比較的高く、売上高、研究開発費とも 2 倍程度増加している。ポリマーズ分野は設備産業なので、初期投資は終わっており、少ない研究費であっても定常的に研究開発投資を行うことで売上高を伸ばしていると推測される。

しかし、この2分野の研究開発費の全社の研究開発費に対する割合は0.29と低い。

三菱ケミカルの研究開発費の6割は、ヘルスケア分野に投資されているが、欧米の化学企業と違い、売上高と研究開発費の相関係数が低い。そのため、デザインド・マテリアルズ分野などに研究開発費を投入して事業を拡大することができていないように思われる。

表 3-16 三菱ケミカルの研究開発費に関するまとめ

事業分野	売上高と研究開発費 との相関係数	研究開発費の 伸び* (倍)	全社の研究開発費に 占める割合 (2015 年度)	売上高との相関係数が高い 事業の研究開発費の割合
デザインド・マ テリアルズ	0.94	2. 9	0.18	
エレクトロニク ス・アプリケー ションズ	0. 23	0.9	0. 07	0. 29
ヘルスケア	0. 29	1. 2	0.62	
ポリマーズ	0. 73	2. 0	0.11	
ケミカルズ	0. 02	0.8	0.02	

*2014年度の研究開発費を2008年度の研究開発費で割った値

注:赤字は負の相関

(7) 旭化成の事業ポートフォリオと研究開発費の変遷

(a) 旭化成の事業分野別の売上高と営業利益の関係

図 3-36 に旭化成の分野別の売上高の推移を示す。2013 年度と 2006 年度の売上高の 比を見ると、住宅分野は 1.3 倍、繊維分野は 1.1 倍、ヘルスケア分野は 1.5 倍、ケミカ ル分野は 1.0 倍、建材分野は 0.9 倍、エレクトロニクス分野は 1.3 倍である。

後述するように売上高と営業利益の相関係数が高い住宅分野とヘルスケア分野の売上 高が他の分野に比べて比較的増加している。また、売上高と営業利益の相関係数が低い エレクトロニクス分野の売上高が 1.3 倍になっている。

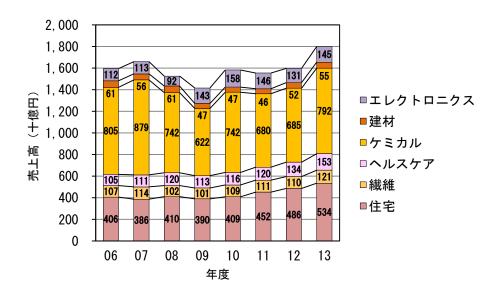


図 3-36 旭化成の分野別の売上高の推移

図 3-37 に旭化成の住宅分野の売上高と営業利益の関係を示す。売上高と営業利益の 相関係数は 0.92 と高い。

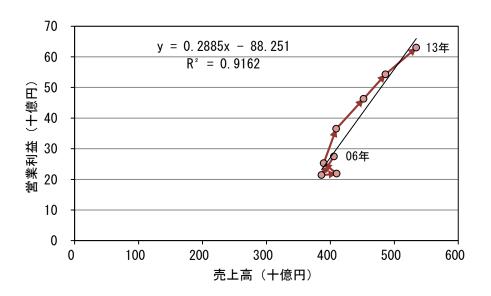


図 3-37 旭化成の住宅分野の売上高と営業利益の関係 (2006~2013 年度)

図 3-38 に旭化成の繊維分野の売上高と営業利益の関係を示す。年によって変動が大きいが、売上高と営業利益の相関係数は 0.86 と高い。繊維分野は、残存者利益の事業分野であり、売上高が多いときは営業利益も多く、売上高が低いときはそれに比例した営業利益が得られるようである。

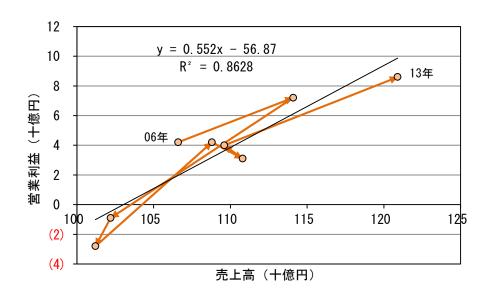


図 3-38 旭化成の繊維分野の売上高と営業利益の関係 (2006~2013年度)

図 3-39 に旭化成のヘルスケア分野の売上高と営業利益の関係を示す。売上高と営業利益の相関係数は 0.72 と高い。

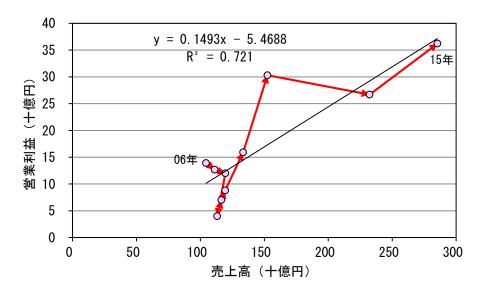


図 3-39 旭化成のヘルスケア分野の売上高と営業利益の関係 (2006~2015年度)

図 3-40 に旭化成のエレクトロニクス分野の売上高と営業利益の関係を示す。売上高と営業利益の関係は負の相関となっている。

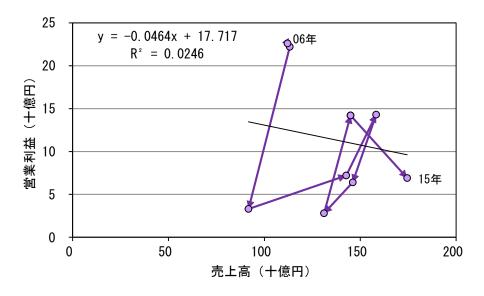


図 3-40 旭化成のエレクトロニクス分野の売上高と営業利益の関係 (2006~2015年度)

表 3-17 に旭化成の 6 つの事業分野の主な製品と、売上高と営業利益の相関係数を示した。ヘルスケア分野と住宅分野は、売上高と営業利益の相関係数が高く、売上の伸びも比較的大きい。繊維分野は、売上高と営業利益の相関係数は高いが、売上高はあまり増加していない。

表 3-17 旭化成の5つの事業分野の主な製品と、売上高と営業利益の間の相関係数

事業分野	主な製品	売上高の 伸び*(倍)	売上高と営業利益 の相関係数
住宅	①請負住宅	1. 3	0. 92
繊維	①合成繊維、②不織布	1. 1	0.86
ヘルスケア	①医薬、②人工腎臓、③救急救命医療機器	1. 5	0. 72
ケミカル	①アクリロニトリル、②合成ゴム	1. 0	0. 28
建材	①パイル	0. 9	0. 23
エレクトロニクス	①ホール素子	1. 3	0. 02

*2013年度の売上高を2006年度の売上高で割った値

注:赤字は負の相関

(b) 旭化成の事業分野別売上高と研究開発費との関係

図 3-41 に旭化成のヘルスケア分野の売上高と研究開発費の関係を示す。売上高と研究開発費の相関係数は 0.52 と比較的高い。

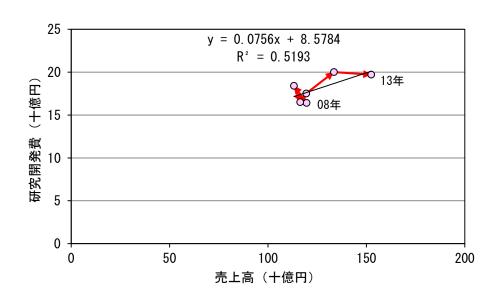


図 3-41 旭化成のヘルスケア分野の売上高と研究開発費の関係(2008~2013年度)

図 3-42 に旭化成の分野別の研究開発費の推移を示す。2013 年度と 2008 年度の研究開発費の比を見ると、ヘルスケア分野が 1.3 倍になっているが、他の事業分野は、研究開発費が横這いか減少している。

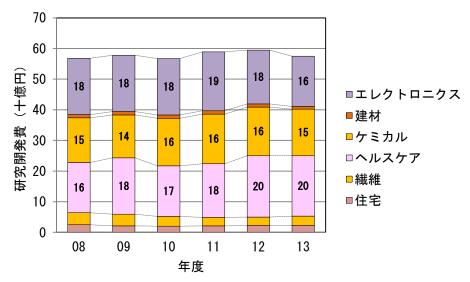


図 3-42 旭化成の分野別の研究開発費の推移

(c) 旭化成の事業ポートフォリオと研究開発費の変遷のまとめ

表 3-18 に旭化成の事業ポートフォリオに関するまとめを示す。売上高と営業利益の相関係数が高い住宅分野とヘルスケア分野は売上高の伸びも比較的大きい。一方、売上高と営業利益の相関係数が高い繊維分野の売上高の伸びはあまりない。これら3分野の売上高が全社の売上高に占める割合は46%である。

事業分野	売上高と営業利益	売上高の伸び*	全社の売上高に占める	営業利益との相関係数が高い
	との相関係数	(倍)	売上高の割合 (2015年度)	事業の売上高の割合
住宅	0.92	1.3	0.30	
繊維	0.86	1.1	0.07	
ヘルスケア	0.72	1.5	0.09	0.40
ケミカル	0. 28	1.0	0.44	0. 46
建材	0. 23	0.9	0.03	
エレクトロニクス	0. 02	1.3	0.08	

表 3-18 旭化成の事業ポートフォリオに関するまとめ

*2013年度の売上高を2006年度などの売上高で割った値

注:赤字は負の相関

表 3-19 に旭化成の研究開発費に関するまとめを示す。売上高と研究開発費との相関係数が比較的高いヘルスケア分野の研究開発費の伸びが 1.3 倍と比較的高い。これに対して、全社の研究開発費の 29%と 26%を占めているエレクトロニクス分野とケミカル分野は研究開発費の伸びはほとんどない。さらに、その他の事業分野の研究開発費もほとんど伸びていない。

比較的売上高と研究開発費の相関係数が高く、研究開発費の伸びも比較的高いヘルスケア分野の研究開発費の全社の研究開発費に占める割合は34%である。

売上高と研究開発費 研究開発費の 全社の研究開発費に 売上高との相関経験が高い 事業分野 伸び*(倍) との相関系数 占める割合 (2013年度) 事業の研究開発費の割合 住宅 0.9 0.00 0.04 繊維 0.25 0.8 0.05 ヘルスケア 0.52 1.3 0.34 0.34 ケミカル 0.12 1.0 0.26 建材 0.53 0.9 0.02 0.29 エレクトロニクス 0.02 0.9

表 3-19 旭化成の研究開発費に関するまとめ

注:赤字は負の相関

旭化成は、安定した営業利益が期待できる事業分野を複数(住宅分野、繊維分野、ヘルスケア分野)もち、それらの事業分野の売上は全社の約2分の1となっている。

住宅分野は研究開発費の投入がもともと少なくてよい事業分野であり、繊維分野も、 残存者利益があり、研究開発費をかけなくてもある程度の営業利益を確保できる事業で ある。ヘルスケア分野は、比較的多額の研究開発費を必要とする事業分野ではあり、研 究開発費が比較的集中して投入されている。

これに対して、比較的多額の研究開発費が毎年投入されているが、研究開発費の伸びが低いケミカル分野は売上高の伸びも低い。住宅分野と繊維分野という他の化学会社が手掛けていない事業分野や撤退した事業分野を除くと、ヘルスケア分野は、規模は小さいものの欧米に似た事業形態、研究開発費投入状況になっているが、その他の事業分野は住友化学と三菱ケミカルと同様に選択と集中が緩いといえる。

^{*2013}年度の研究開発費を2008年度の研究開発費で割った値

4. 欧米、日本の化学会社各社の売上高と営業利益、研究開発費の関係 (1) ドイツ、米国の化学会社各社の売上高と営業利益、研究開発費の関係

表 4-1 にドイツ、米国の化学会社の売上高と営業利益、売上高と研究開発費の相関関係をまとめて示す。表からは以下のことが読み取れる。

[Bayer]

- ・売上高と営業利益との相関が高いヘルスケア分野の売上高が 50%を超えており、ヘルスケア分野に研究開発費の 68%を投入している。
- ・さらに売上高と営業利益との相関が高く、研究開発費との相関も高い農業分野に研究 開発費の26%を投入している。
- ・Bayer は、この 2 分野の研究開発費を増加させるとともに、 2 分野の売上高を増加させている。
- · Bayer は、事業分野とそれに対する研究開発費投入で選択と集中が進んでいる。

[BASF]

- ・売上高と営業利益との相関が高い化学品分野と農業分野の売上高が合計で 52%を占めている。また、売上高も伸びている。
- ・その2事業分野に研究開発費の63%(18%+45%)を投入している。
- ・機能製品分野は、売上高と営業利益との相関が負の相関関係にあるにもかかわらず、研究開発費との相関が高く、研究開発費の33%が投入されている。
- ・BASF は、農業と化学品に選択と集中をしながら、その次の柱として機能製品を強化 しているように思われる。

[Dow Chemical]

- ・売上高と営業利益との相関が高い農業分野の全社の売上高に占める割合は 13%にとどまっている。
- ・同様に、売上高と営業利益との相関が比較的高い事業であるインフラ分野の全社の売

上高に占める割合も15%にとどまっている。

· Dow Chemical は、事業の絞り込みが進んでいない。

[DuPont]

- ・売上高と営業利益との相関が高い工業生物学分野と栄養・健康分野、農業分野、機能性化学品分野の売上高が全社の売上高の65%を占めている。
- ・また、売上高と研究開発費との相関が高い栄養・健康分野と農業分野、電子・通信分野に研究開発費の82%を投入している。
- ・電子・通信分野は新規事業として研究開発費を投入している段階で、まだ安定した営業利益を生むに至っていないように見られる。
- ・DuPont は、事業分野の絞り込みと、そうした事業や次の柱となる事業に集中して研究開発費を投入している。
- ・ただし、農業分野に全社の研究開発費の 67%が投入されており、栄養・健康には 7%、電子・通信には8%しか投入されていない。農業分野への研究開発費の過度の集中となっているように思われる。

【ドイツと米国の化学会社のまとめ】

Bayer と BASF、DuPont は、事業分野の絞り込みと研究開発費の集中的な投入が行われている。これに対して、Dow Chemical は、事業分野の絞り込みがあまり進んでいない。

DuPont の農業分野への過度の集中的な研究開発費の投入と、Dow Chemical の事業分野の絞り込みの不十分さというそれぞれの会社の問題点が、両社の合併の背景にあったように推定される。

表 4-1 ドイツと米国の化学会社各社の売上高と営業利益、研究開発費との相関関係に関するまとめ

会社名	事業分野	売上高と営業 利益の相関系数	売上高と研究開発費の相関 係数	売上高の伸 び	研究開発費の伸び	全社の売上高に占める割合	緑の割合の合計	全社の研究開発費に占 める割合*	緑の割合の合計
	ヘルスケア	0. 83	0. 94	2.9	3. 4	0. 51		0. 68	
Bayer	農業	0. 92	0. 95	1.8	1.6	0. 23	0. 74	0. 26	0. 94
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	ポリマー	0. 09	0. 05	1.3	1. 2	0. 26		0.06	
	化学品	0. 69	0. 77	1.6	1.7	0. 37		0. 18	
BASF	機製品	0. 29	0. 88	0. 7	1.5	0. 15	0. 52	0. 33	0.06
DASF	農業	0. 83	0. 97	1.9	1.6	0. 14	0. 52	0. 45	0. 96
	石油・ガス	0. 01	0.00	4.3	5. 6	0. 33		0. 04	
	農業	0.80	データなし	1.4	データなし	0. 13		データなし	データなし
	潤和場品	0. 46	データなし	2.0	データなし	0.09		データなし	
Dow Chemical	インフラ	0. 66	データなし	2.3	データなし	0. 15	0. 37	データなし	
Gidilloai	機能性料・化学品	0. 22	データなし	0.7	データなし	0. 25		データなし	
	機能性プラスチック	0. 09	データなし	1.1	データなし	0. 38		データなし	1
	農業	0. 87	0. 93	1.4	1. 2	0. 32		0. 67	
	工業生物学	0. 97	0. 10	1.8	1.3	0. 04		0. 07	
	栄養・健康	0. 92	0. 98	2.8	3. 3	0. 10		0. 07	
DuPont	機能化学品	0. 72	0. 58	1.0	1. 2	0. 19	0. 65	0. 07	0. 82
	電子・通信	0. 19	0. 70	0.9	0. 9	0. 07		0.08	
	安全・保護	0. 28	0. 31	1.2	0. 9	0.11		0. 05	
	機能掛料	0.09	0. 44	1.0	1.0	0. 18		0.06	

注: 黄色は相関係数が 0.60 以上あるいは伸びが 1.8 以上の事業分野

ピンクは売上高と営業利益の相関が高い事業分野の売上高の割合の合計、売上高と研究開発費の相関が高い事業分野の売上高の割合の合計 赤字は負の相関係数

(2)日本の化学会社各社の売上高と営業利益、研究開発費の関係

表 4-2 に日本の化学会社の売上高と営業利益、売上高と研究開発費の相関関係をまとめて示す。表からは以下のことが読み取れる。

【住友化学】

- ・健康・農業分野は、売上高と営業利益に高い相関があるが、その他の事業分野は相関係数が小さい。
- ・相関係数が高い健康・農業分野が全社の売上高に占める割合は16%にとどまる。
- ・欧米の企業が選択と集中の一つの事業分野である農業分野に重点を置いているのに対して、住友化学は石油化学への投資が多いために、十分な集中ができていない。

【三菱ケミカル】

- ・売上高と営業利益との相関が高いエレクトロニクス・アプリケーションズ分野とデザインド・マテリアルズ分野の売上高が全社の売上高に占める割合は 27%にとどまっている。
- ・安定した営業利益を上げられていないヘルスケア分野に全社の研究開発費の 62%が 投入されているためか、デザインド・マテリアルズ分野への研究開発費の投資は全社の 研究開発費の 18%にとどまっている。

【旭化成】

・売上高と営業利益との相関が高い3事業の売上高が全社の売上高の46%となっている。

【日本の化学会社のまとめ】

日本の化学会社は、売上高と営業利益との相関が高い事業が占める売上高の割合が低く、旭化成がかろうじて 46%となっているにとどまる。

三菱ケミカルと旭化成の事業分野別の売上高と研究開発費との相関が高い事業への研究開発費の投入はそれぞれ 29%と 34%と低い。

表 4-2 日本の化学会社各社の売上高と営業利益、研究開発費との相関関係に関するまとめ

会招	事業分野	売上高と営業 利益の相関系数	売上高と研究開発費 の相関系数	売上高の伸び	研究開発費の伸び	全社の売上高こ	緑の割合の合計	全社の研究開発費に 占める割合	緑の割合の合計
	健康·農業	0. 85	データなし	1.4	データなし	0. 16		データなし	
	情 麗子化学	0. 52	データなし	1.3	データなし	0. 18		データなし	
住友化学	医薬品	0. 02	データなし	1.0	データなし	0. 18	0. 16	データなし	データなし
	基礎ピ学	0. 01	データなし	1.3	データなし	0. 14		データなし	
	石油ピ学	0. 02	データなし	1. 2	データなし	0. 35		データなし	
	エレクトロニクス・アプリ ケーションズ	0. 81	0.3	0.3	0. 9	0.03		0. 07	0. 29
	デザインド・マテリアルズ	0. 84	0. 94	2.7	2.9	0. 24	0. 24	0. 18	
三菱ケミカル	ヘルスケア	0. 49	0. 29	1.3	1. 2	0. 15		0. 62	
	ポリマーズ	0. 23	0. 73	1.8	2.0	0. 24		0.11	
	ケミカルズ	0.08	0. 02	1.0	0.8	0. 33		0. 02	
	住宅	0. 92	0.00	1.3	0. 9	0. 30		0. 04	
	繊維	0. 86	0. 25	1.1	0.8	0. 07		0. 05	0. 34
40/le ct:	ヘルスケア	0. 72	0. 52	1.5	1.3	0.09	0.46	0. 34	
旭化成	ケミカル	0. 28	0. 12	1.0	1.0	0. 44	0. 46	0. 26	
	建材	0. 23	0. 53	0.9	0. 9	0. 03		0. 02	
	エレクトロニクス	0. 02	0. 02	1.3	0. 9	0.08		0. 29	

-注: 黄色は相関係数が 0.60 以上あるいは伸びが 1.8 以上の事業分野

ピンクは売上高と営業利益の相関が高い事業分野の売上高の割合の合計、売上高と研究開発費の相関が高い事業分野の研究開発費高の割合の合計 赤字は負の相関係数

【ドイツ、米国、日本の化学会社のまとめ】

ドイツの2社は、収益性のよい事業分野への集中がなされている。研究開発費はその事業分野に集中して投入されている。また、Bayerでいえば農業分野、BASFでいえば機能製品分野といった収益性がまだ高くない分野への研究開発投資もなされている。

DuPont は、ドイツの2社と比べても収益性のよい事業分野への集中が進んでいる。 研究開発投資はこうした事業分野でも農業分野に集中して投入されている。その他、新 規事業である電子・通信分野にもあまり多くはないが研究開発費が投入されている。

Dow Chemical と住友化学、三菱ケミカルは、事業分野の絞り込みが緩く、研究開発費の投入も分散している。

旭化成は、収益性のよい事業分野への集中が日本の3社の中では比較的進んでいる。 ただし、残存者利益ともいえる繊維と業態が異なる住宅の売上高が全社の売上高の 37%を占めていることを考慮すると、日本の他の2社とあまり変わりがないともいえ る。

表 4-3 ドイツ、米国、日本の化学会社の事業の変遷に関するまとめ

会社名	売上高と営業利益、研究開発費の相関からいえること
Pavan	事業の集約が進んでいる(優良事業が 50%を超える)。
Bayer	研究開発費が集中されている(優良事業分野に 90%以上が投入されている)。
BASF	事業の集約が進んでいる(優良事業が 50%を超える)。
DASE	研究開発費が集中されている(優良事業分野に 90%以上が投入されている)。
Daw Chaminal	事業分野の絞り込みがあまり進んでいない。
Dow Chemical	事業分野別の研究開発費は公表されていない。
DuDont	事業の集約が進んでいる(優良事業が80%を超える)。
DuPont	研究開発費が集中されている(優良事業分野に80%以上が投入されている)。
存七儿类	事業分野の絞り込みがあまり進んでいない。
住友化学 	比較的優良事業への研究開発投資は 28%にとどまる。
	事業分野の絞り込みがあまり進んでいない。
三菱ケミカル	事業分野別の研究開発費は公表されていない。デザインに研究開発費を投入して育成
	している段階。
to the chi	事業の集中が比較的行われている(比較的優良事業が 45%)。
旭化成	事業分野別の研究開発費は公表されていない。

5. 日米欧の化学会社の事業ポートフォリオの変遷

統計的な手法(双対尺度法とクラスター分析:補足資料参照)によって、事業ポート フォリオの類似性が高いものは近くにプロットされ、類似性が低いものは離れてプロット とれる図を得た。

まず、日米欧の化学会社の事業分野を表 5-1 に示す 11 の事業分野にあてはめ、全社の売上高に対する当該事業分野の売上高の割合を算出した。2000 年、2005 年、2010年、2015年のデータを作成した。

事業分野	Bayer	BASF	Dow Chemical	DuPont	住友化学	三菱ケミカル	旭化成
化学	12. 3	19. 1	14. 15	12. 5	21. 1	21. 4	26. 4
ポリマー	39. 2	0	50.9	35. 0	40. 7	37. 5	0
繊維	0	0	0	33. 6	0	0	9. 7
機能製品	0	35.7	18. 2	0	0	16. 3	19. 6
農業	12. 4	28. 4	7. 9	14. 2	13. 0	8. 2	0
ヘルスケア	36. 1	0	0	4. 7	17. 6	4. 5	5. 8
消費者向け製品	0	0	0	0	7. 6	0	4. 1
電気・電子	0	0	0	0	0	7. 4	5. 6
住宅・インフラ	0	0	0	0	0	0	28. 8
安全	0	0	0	0	0	4. 7	0
エネルギー	0	16.8	8. 9	0	0	0	0

表 5-1 2000 年の各化学会社の事業ポートフォリオ

作成したデータを使って統計処理した結果を図 5-1 に示す。図 5-1 には5 つのクラスターがある。クラスター 1 はポリマー、農業、ヘルスケアが主要な事業分野であるもので、Bayer は 2000 年から 2015 年まで一貫してこのクラスターに属している。一方、BASF は 2000 年から 2005 年まではクラスター 1 に属していたが、その後はクラスター 3 に移動した。

クラスター 3 は、ポリマー、機能製品、ヘルスケアが主要な事業分野であるもので、 Dow Chemical は 2000 年から 2015 年まで一貫してこのクラスターに属している。 2010 年以降 BASF がこのクラスター 3 に属するようになった。すなわち BASF は機能製品分野を強化してきていることが分かる。

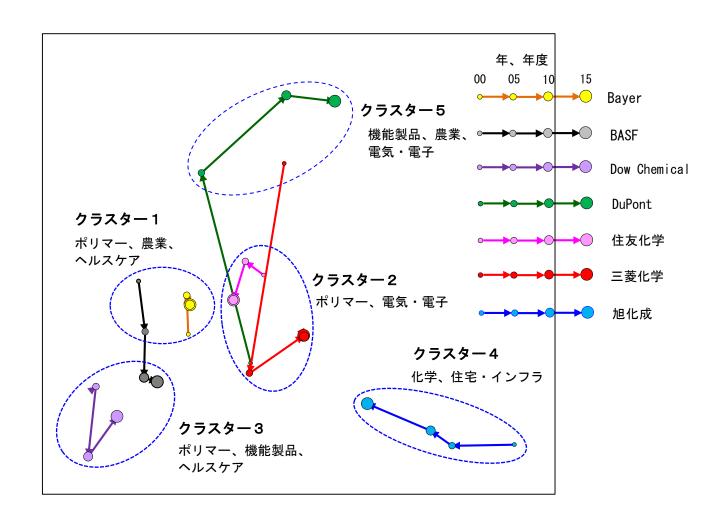


図 5-1 日米欧の事業ポートフォリオの変遷

クラスター 2 は、ポリマー、電気・電子を主要な事業分野とするもので、住友化学は 一貫してこのクラスターに属している。三菱ケミカルは 2005 年以降このクラスターに 属するようになった。逆に、DuPont は 2000 年にはクラスター 2 に属していたが、 2005 年以降はクラスター 5 に属するようになった。

クラスター5は、機能製品、農業、電気・電子を主要な事業分野とするものであり、 DuPont が農業を強化してきていることが分かる。

クラスター4は、化学、住宅・インフラを主要な事業分野とするもので、旭化成だけ が一貫して属している。

図 5-1 からは、Bayer と BASF、Dow Chemical がポリマーとヘルスケアを主要な事業分野としながら、Bayer は農業に、BASF と Dow Chemical は機能製品に重点を置

くようになってきていることが分かる。

DuPont と三菱ケミカル、住友化学は電気・電子を主要な事業分野としながら、 DuPont は機能製品と農業に重点を置き、三菱ケミカルと住友化学はポリマーに重点を 置いていることが分かる。

旭化成は他の6社とは離れた位置にあり、化学と住宅・インフラを主要な事業分野 としている。

おわりに

日米欧の化学会社の事業ポートフォリオと研究開発費の変遷を分析すると、ドイツの Bayer と BASF は、事業の選択と集中を進めてきており、研究開発費をこうした分野 に集中的に投入していることが分かった。さらに、次の柱とする事業分野へも研究開発費を集中投入していることが分かった。

米国では、DuPont が選択と集中を進めているが、農業へ過大とも思える研究開発費の投入を行っている。一方、Dow Chemical は事業の選択と集中があまり進んでいない。こうした状況が両社の事業統合に至った背景にあるように思われる。

日本では、住友化学、三菱ケミカル、旭化成の3社は欧米の化学会社と比べると、事業の選択と集中が進んでいないという印象が得られた。特に住友化学は、石油化学分野に重点が置かれているため、農業分野への集中が不十分なものになっているように思われた。三菱ケミカルの場合は、ヘルスケア分野が安定していないにもかかわらず、多大な研究開発費を投入しているため、エレクトロニクス・アプリケーションズ分野やデザインド・マテリアルズ分野への研究開発投資が不十分なものになっている恐れがある。

各会社の置かれた事業環境が異なるため、化学会社としてどの事業分野に進むべきかということはいえないが、欧米、特にドイツの Bayer と BASF は長期にわたって売上高とそれに比例した営業利益を安定的に生み出す事業分野をますます強化していることが分かった。

補足資料 双対尺度法とクラスター分析による相関関係分析について

双対尺度法では、①それぞれの項目間の遠さ、近さを表すマトリックスの作成、②マトリックスからのマップの作成、③クラスター分析による技術群のとりまとめという作業を行う。

①それぞれの項目間の遠さ、近さを表すマトリックスの作成

双対尺度法では、それぞれの項目を複数の評価軸によって評価し、グループ分けを行う。例えば、グリーンサステイナブルケミストリー(GCS)の評価として所要資源と 生産性、エネルギー効率など、産業競争力、新産業創生力評価として、市場規模、付加 価値率などの評価をまず行う(表補1参照)。

次いで、評点をもとにして、評価軸ごとに同じ評点がついたものを1とし、違う評点がついたものは0とするマトリックスを作成する(図補1参照)。評価軸の数だけマトリックスが作られる。

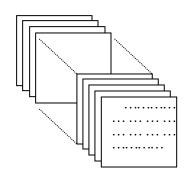
こうして作成されたマトリックスを足し算すると、図補2に例示するような全体のマトリックスができる。このマトリックスでは、例えば項目1と項目2の交点に 10 という数字が見られ、項目1と項目4の交点には0という数字が見られる。これは、項目1と項目2は、10 の評価軸で同じ貢献度合いであったことを示しており、互いに似た項目であることを示している。一方、項目1と項目4は、全ての評価軸で全く違う貢献度であると評価されたことを示し、項目1と項目4には共通点がないことを示す。

表補1 様々な評価軸による評価

		GSC	;評価	産業競争力、 新産業創生力評価		
NO	テーマ名	①所要資源 と生産性	②エネルギー 効率	①市場規模	②付加価値率	
S001	接触法ナフサ分解による芳香 族、オレフィン等製造	5	5	5	3	
S002	縮合系高分子製造技術の低環境 負荷化	0	5	3	3	
S003	外場加熱エネルギー利用による 高選択合成プロセスの開発(マイ クロ波、高周波、プラズマ等)	3	5	0	0	
S004	マイクロリアクターによるシン プル化・高速化プロセスの開発	3	5	0	0	
\$005	選択的透過膜を用いた非平衡分 離・省エネ化と反応分離同時処 理技術の開発	3	5	3	3	
S006	金属錯体を用いた資源の捕集 (トリウムの海水からの捕集)	3	3	0	0	
S007	化学分離プロセスの省エネ技術 開発	3	5	5	0	
S008	化学品、電力、熱のトライジェ ネレーション	5	5	3	0	
S009	石炭ガス化発電 (IGCC) と化学 品の併産	5	5	3	0	
S010	低品位排熱の蓄熱・輸送、及び 回収システムによる有効利用	3	5	3	0	
S011	触媒反応を利用した化学エネル ギー変換による高密度蓄熱等	0	5	3	0	
S012	安価な水素製造技術(新規水蒸 気改質、及び水電気分解等)	5	5	3	3	

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0
2	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0
3	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
4	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
6	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
9	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

図補1 ①所要資源と生産性の評価軸で整理したマトリックス

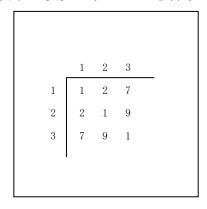


	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	15	10	2	0	8	1	0	0	1	0	
2	10	15	3	13	0	1	0	0	1	2	
3	2	3	15	15	11	0	0	14	0	0	
4	0	13	15	15	0	9	0	0	17	0	
5	8	0	11	0	15	0	0	1	0	3	
6	1	1	0	9	0	15	0	0	1	0	
7	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	
8	0	0	14	0	1	0	0	15	0	0	
9	1	1	0	17	0	1	0	0	15	0	
10	0	2	0	0	3	0	0	0	0	15	

図補2 マトリックスの集計

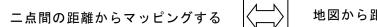
②マトリックスからのマップの作成

得られたマトリックスをもとに双対尺度法に基づいた計算を行い、それぞれの要素ご との距離を表す2次元マッピングを行うことでマップが作成される。



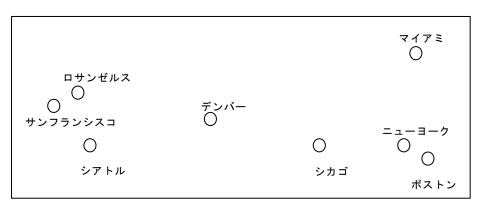


双対尺度法は、例えば、地図上の距離を測定してマトリックスを作成するという作業 の逆の作業を行うものである。



地図から距離を測定し行列を作る

	ボストン	ニューヨーク	マイアミ	シカゴ	シアトル	サンフランシスコ	ロサンゼルス	デンバー
ボストン	0	206	1504	963	2976	3095	2979	1949
ニューヨーク	206	0	1308	802	2815	2934	2786	1771
マイアミ	1504	1308	0	1329	3273	3053	2687	2037
シカゴ	963	802	1329	0	2013	2142	2054	996
シアトル	2976	2815	3273	2013	0	808	1131	1307
サンフランシスコ	3095	2934	3053	2142	808	0	379	1235
ロサンゼルス	2979	2786	2687	2054	1131	379	0	1059
デンバー	1949	1771	2037	996	1307	1235	1059	0

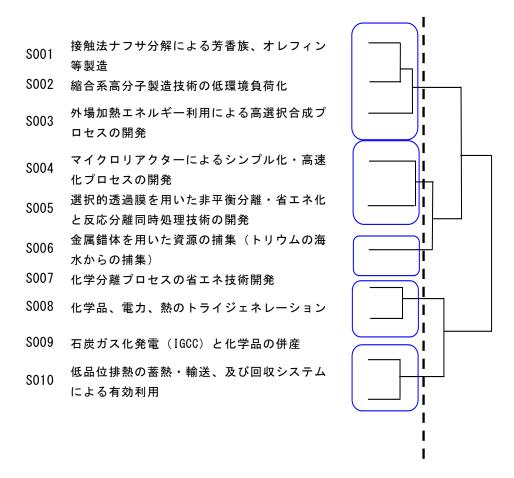


距離の近いものは近くにマッピングされる

相同性の高さを距離で表し、マッピングできる

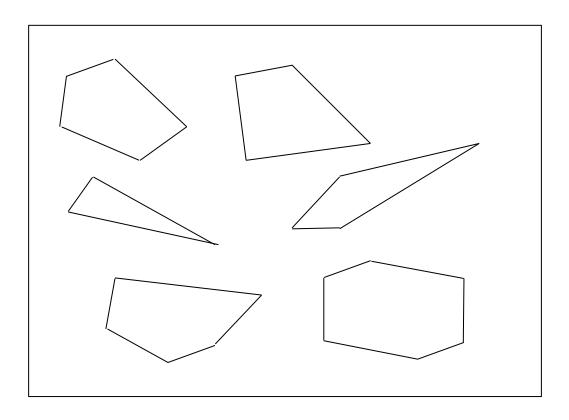
③クラスター分析による技術群のとりまとめ

得られたマップを見ると、点の集中した部分やまばらな部分があり、お互いに似た項目同士によるクラスターに分類できることが分かる。このクラスターを客観的に選び出す方法として、クラスター分析という統計手法を用いる。これは、遺伝子解析などでよく見られるような、樹形図を作成するものである(図補3参照)。



図補3 クラスター分析結果のイメージ

得られるマップのイメージを図補4に示す。個々の項目が類似性を距離としてマッピングされ、それらがクラスターとしてとりまとめられる。



図補4 得られるマップのイメージ

<本リポートのキーワード>

Bayer、BASF、Dow Chemical、DuPont、住友化学、三菱ケミカル、旭化成、 事業ポートフォリオ、研究開発投資、農業分野

(注) 本リポートは、ARC のホームページ(<u>https://www.asahi-kasei.co.jp/arc/index.html</u>) から検索できる。

このリポートの担当

シニア・フェロー 松村 晴雄

お問い合わせ先 03-3296-4913

E-mail matsumura.hd@om.asahi-kasei.co.jp

注:内容の無断転載を禁じます。