



慶應義塾大学ビジネス・スクール

3Mの製品開発

3M（スリーエム、Minnesota Mining and Manufacturing）は米国ミネソタ州セントポールに本社をおく素材・製品メーカーである。もともとは紙やすりの研磨材であるコランダムの採取のために設立された会社だが、紙やすりの製造でえた表面加工や接着の技術をもとに事業を拡大し、耐水サンドペーパー、セロハンテープ、医療用テープ、不織布、防水スプレーなど数々の新製品を開発した。

1996年現在、3Mは紙やすりから人工関節まで5万種の商品を販売し、毎年500の新製品を市場に送り出している。1902年の設立直後から一貫して、画期的な新製品の開発を経営戦略の中心に据えており、同社のデジモニ会長をもってして「これからどんな商品が生まれてくるか、全く予想できない」と言う。しかし、3Mは財務的に安定した大企業でもある。75,000人の社員を擁し、年間売り上げ142億ドル（1ドル＝120円の換算で1兆7000億円）、営業利益24億ドル（同2900億円）、社債格付はムーディーズとS&PからトリプルAを取得している。1962年から1986年までの平均で、資産利益率（ROA）は23.2%、株主資本利益率（ROE）は34.4%、売上高利益率は20.3%であった。

ジェームズ・コリンズとジェリー・ポラスは著書「ビジョナリーカンパニー」のなかで、「今後五十年間、百年間、成功を続け、環境の変化に対応していく企業を一社だけ選べと言われれば、わたしたちは3Mを選ぶだろう。」と述べている。1995年、3Mはクリントン大統領より、過去90年にわたるイノベーションと数々の商品開発に対して、テクノロジー国民栄誉賞を授与された。

本ケースでは、3Mの製品開発のしくみと事例を紹介する。事例は3M社内で「伝説」と呼ばれているものから選んでいる。伝説は、イノベーションを起こすために同社が重要と考えるポイントを、具体的にイメージしやすいように取り上げられている。最初の事例であるポストイットは、色紙に糊をつけただけ

本ケースは慶應義塾大学ビジネス・スクール大林厚臣助教授がクラス討議の資料として作成したものであり、経営状況の適否を例示しようとするものではない。

本ケースは慶應義塾大学ビジネス・スクールが出版するものであり、複製等についての問い合わせ先は慶應義塾大学ビジネス・スクール（〒223-8526 神奈川県横浜市港北区日吉4丁目1番1号、電話 045-564-2444、e-mail: case@kbs.keio.ac.jp）。また、注文は <http://www.kbs.keio.ac.jp/> へ。慶應義塾大学ビジネス・スクールの許可を得ずに、いかなる部分の複製、検索システムへの取り込み、スプレッドシートでの利用、またいかなる方法（電子的、機械的、写真複写、録音・録画、その他種類を問わない）による伝送も、これを禁ずる。

Copyright © 大林厚臣（1999年7月作成，2004年3月，2008年1月，2010年3月改訂，2018年5月改訂）

けのような、何の変哲もない商品である。しかしポストイットの開発の経緯は、イノベーションが起きるために必要な条件を豊富に例示してくれる。現実には、ポストイットは 3M の近年最大のヒット商品であり、収益の柱のひとつになっている。

5

ポストイット

1974 年 12 月のさる日曜日、3M コマーシャル・テープ事業部の研究者アート・フライ (Art Fry) 氏は、教会の聖歌隊の一員として礼拝の讃美歌を歌うところであった。彼が歌集を手にしたとき、ページを開けられるように挟んでおいたしおりが床に落ちた。フライ氏は拾ったしおりを眺めながら、「しおりが落ちない方法がないものか」と考え始める。ページを折って目印にすると歌集を傷つけるし、しおりに糊をつけても、はがす時にページを傷つけてしまう。考えるうちに、フライ氏はあるアイデアを思いついた。

一年ほど前に社内の技術交流会で、強力な接着剤を開発していた研究者が、何でもくっつけるが簡単にはがれてしまう糊を作り出したと報告していた。つまり彼の研究プロジェクトは失敗したわけだが、研究者は「この接着剤は何かの商品に使えるはずだ」と生き生きと訴えていた。フライ氏はあの接着剤を使えば、落ちずに本も傷めないしおりができると考えた。

「失敗作」の接着剤は、くだんの開発担当者スペンサー・シルバー (Spencer Silver) 氏の尽力で、社内に見本が配られていた。フライ氏は自分が属するコマーシャル・テープ事業部の課題をたくさん抱えていたが、上司に黙って社内の専門家の協力を仰ぎ、会社の設備を勝手に使いながら、落ちないしおりの研究を始めた。しおりを商品化するためには、しおりの一部に均一に接着剤を塗り、しおりを重ねて束にする量産機械が必要だった。しかも重ねた束が、糊のついた部分だけ分厚くならないような工夫をする必要もある。そのような機械は 3M になかったので、フライ氏は自宅の地下室で機械を自作した。機械はかなり大きなものになり、ついに自宅から運び出すときは家の壁を壊さなければなら

25

なかった。

フライ氏の熱意が周囲に伝わり、協力の輪が広がった。落ちないしおりは、貼ってはがせるノートパッドの体裁になり、サンプル品のテスト販売が行なわれた。しかし、結果は芳しくなかった。このとき、ある技術担当ディレクターが独自に実態調査を行い、「使ったことのない人にこの商品の価値を説明するのは難しいが、一回使った人は非常に評価している」と、開発を止めないよう社内に進言してくれている。フライ氏は試作品を社内の秘書に配り、利用法を説明して使ってもらった。秘書たちがやがて数少ない試作品を奪い合うように使うのを見て、保守的な販売担当者たちも「この商品は化けするかも知れない」

30

と考えるようになった。フライ氏はコマーシャル・オフィス・サプライ事業部を説得し、自らのアイデアから7年後、シルバー氏の発表から8年後の1981年、ポストイットが世に出された。

3Mの研究開発

3Mは7,000人の研究員を擁し、研究開発費は年間約10億ドルで、売り上げの6.7%を占める。ちなみに生産設備への投資は14億ドルで、売り上げの10%である。既存の基礎技術に、次から次へと新しいアイデアを加えて、数多くの商品を開発するのが3Mの得意とするところである。不織布技術、マイクロ複製技術、複合ポリマー技術など、社内で蓄積した基礎技術のなかで、多くの商品に応用できるものをテクノロジー・プラットフォームと呼び、現在それらは40個ある。そして、各テクノロジー・プラットフォームに対応して40の商品分野別の事業部が組織されている。テクノロジー・プラットフォームは、平均して年1件程度の入れ替えがある。技術者は、中央研究所または事業部に所属する。

一つのテクノロジー・プラットフォームからは、約1000品目の製品が開発されることになる。このことが示すように、3Mの研究開発はマーケット・イン（消費者の声をもとに開発する）型ではなく、むしろプロダクト・アウト（技術者の発想で提案・開発する）型である。マーケット・インの開発は、しばしば顧客が求めるような、既存の商品の延長線上にあるものに目標が限定される。画期的な商品は、むしろ研究者が考えた方が生まれやすいと言うのが、3Mの伝統的な考え方である。

継続的に新製品が開発されるように、発売4年以内の新製品を売り上げの27%以上にするという数値目標を設定している。この目標は各事業部ごとに達成するよう求められる。既存商品の拡販にばかり気を取られては、この数字は達成できない。目標数値は1992年まで、発売5年以内の製品で25%以上だった。その後、消長の速い情報通信関連の商品が増えたため4年以内30%以上に改められ、さらに1995年に、4年以内27%以上に微調整された。

全社的な経営方針として、研究者や技術者に自由を与えることを何より重視しており、最前線の社員にまかせてマネジメント層はあまり口を出さない方が、環境の変化に対応できると考えられている。自主性を持った社員の集まりとして企業を動かす方針が創業以来一貫している。その一例として、15%ルールと言われる不文律があり、研究開発部門の社員は自分の勤務時間の15%分を自分の好きなテーマに使って良いことになっている。所属する事業部と関連のないテーマでも構わないし、中止になったプロジェクトを個人的に継続していても良い。15%の時間を何に使っているかは上司に報告する必要もない。

社内の正式な業務は事業部単位の縦割りで行なわれるが、製品開発のプロジェクトでは頻りに事業部横断のチームが構成される。また 15%ルールは、社員のアイデアを実験する機会を作るほかに、職制をこえて複数の事業部にまたがる新商品の開発を容易にする働きがある。縦割りの壁をこえて情報共有をすすめるために、頻りに社内の情報交流会が開かれている。そしてテクノロジー・プラットフォーム
5 に関連する情報は、事業部に関係なく、社内のどの部署からでもアクセスできる。共有すべきなのは、成功した情報だけではない。失敗の情報も成功同様に多くの示唆を社員に与えるものである。失敗に関する情報を、当事者が隠さず他人に知らせるようにするために、3M の経営陣は研究開発における失敗を問題にしない。逆に、「今月のもっともひどい失敗のコンテスト」などを開くことで、失敗を積極的に認め、むしろ失敗から多くを学ぶ企業文化を作ろうとしている。

10

「汝、アイデアを殺すなかれ」という言葉が、キリスト教の十戒をもじって、社内で 11 番目の戒めとされている。それが明らかに失敗することを証明できない限り、上司といえども社員が「やりたい」と申し出たアイデアを止めてはいけないことになっている。社員のアイデアをすくい上げるために「スポンサーシップ制度」がある。これは、アイデアを持った社員を管理職が予算や人材面で支援する制度で、ス
15 ponsor は直属の上司でも他部署の上司でも構わない。この制度でどれだけスポンサーとして支援できたかは、管理職の評価に含まれる。事業部の戦略に合わず支援が得られない場合でも、「ジェネシス・プログラム」に応募して認められれば、本社予算が配分される。そのほか「メンター制度」によって、ベテランの研究者が直属の部下でない社員につき、相談に乗ったり、研究のしかたや組織の使い方をアドバイスし、自由に研究に打ち込めるよう配慮している。

20

3M を紹介するときに、よく終身雇用や年功という言葉が使われる。終身雇用は制度として存在してはいないが、3M の新入社員の 9 割は新卒で、途中で退職する人は少ない。解雇もあまり行われない。社員の多くはミネソタ州や近隣のアメリカ中西部の各州出身であり、親子三代が 3M の社員とい
25 うことも珍しくない。採用に関しては、しいて表現すれば、エリート指向ではなく「平均より上の善人」を採ると表現される。管理職は基本的に中途採用ではなく内部から昇進する。11 人の役員の勤務年数は最低でも 26 年で、平均は 34 年である（1996 年現在）。3M では、企業文化を理解した社歴の長い社員こそ、組織の壁をこえてネットワークを作り、3M 流のイノベーションを支えていると考えられている。年功は制度ではないが、経験がいきる企業なので、長くいる社員の方が能力を発揮しやすいのだという。

30

3M の給与水準は、概ね労働市場の水準に合わせている。報酬（制度）は客観的な基準による実績の評価に基づくが、社内の競争をあまり奨励しない形になっている。そして管理職は、部下の業績と

成長に対する責任をもつとされる。役員の報酬は、全社のエコノミック・プロフィット（一般に EVA と呼ばれるものに近い）に連動する。優れた業績をあげた社員への評価は、ストックオプションを含む報酬のほか、表彰や名誉によっても行われる。本社入口のロビーの奥には 3M 博物館があり、展示の一番手前に社内表彰が紹介されている。訪問者には案内役の社員が、それぞれの賞の意味や受賞者の功績を説明する。

5

開発を現場にまかせたままでは、安易な改良品が増えたり、開発のスピードが遅くなる。このため、スピードを必要とし、かつ大型商品になる見込みのある案件を、「ペーシング・プラス」というプログラムに認定し、優先的に人材と資金を投入することにした。1998 年現在、25 件がペーシング・プラスに認定されていて、そこから生み出された売り上げは年間 6 億 5000 万ドル（全売上の 5%弱）になる。この割合は今後さらに増える予定である。

10

しかし近年、情報通信関連の製品の割合が増すにつれ、マーケット・イン型の開発を余儀なくされる場合が増えている。この分野の製品開発は極端に市場対応のスピードが要求されるため、じっくりと技術を育てるプロダクト・アウト型の 3M の文化と折り合いが悪く、市場の急成長に比べて 3M 製品の売り上げが伸びないのが問題になっている。

15

3M初期の製品開発

1902 年、3M はミネソタ州クリスタルベイの鉱山を買うために、5 人の出資者によって設立された。鉱山からコランダムを採取して、当時需要が伸びていた紙やすりの原料として研磨材メーカーに売ろうと考えていた。しかし、この鉱山から取れるコランダムは品質が悪く、いっこうに売上が伸びなかった。そこで 1905 年、新たな出資者を加え、輸入の鉱石を使って自ら紙やすりを生産することにしたが、利益は上がらなかった。何とかして独自の良い鉱石を手に入れようとするうちに、1914 年に合成研磨材の開発に成功する。これが金属の研磨にきわめて適していたので、当時成長していた自動車業界から評価を得て、急速に業績を伸ばしはじめた。株主に配当ができたのは 1916 年が最初であり、創業から 1913 年までの 11 年間は社長に給料を払えなかった。この時の経験が、ねばり強く独自の製品を開発する 3M の社風の原点になっている。

20

25

1920 年、四代目の社長のウィリアム・マクナイト (William McKnight) のもとに、フィラデルフィアの印刷インク会社に勤めるフランシス・オーキー (Francis Okie) という青年から手紙が届いた。手紙には、3M の紙やすりに使っている研磨材の見本を送って欲しい旨が書かれていた。3M は研磨材自

30

体の販売を行っていなかったが、気になったマクナイトは、東部事業部の営業部長に、手紙の発信者に会ってインク会社が研磨材を欲しが理由を聞いてみるよう指示を出した。

5 営業部長がフィラデルフィアの小さな印刷工場を訪ねてオーキー氏に聞いてみると、理由は彼の本業とは関係なく、次のようなものであった。オーキー氏と仲の良い近所のガラス職人が、ガラスを研磨する際の粉塵のため体を壊してしまった。そのような問題を解決するために、水で濡らして物を研磨できるような耐水性の紙やすりを開発していたのである。営業部長はすぐに電報を打ってマクナイト社長を呼んだ。マクナイトはミネソタからフィラデルフィアにやって来てオーキー氏の話聞き、この紙やすりは大きな可能性を秘めていると確信し、すぐさまオーキー氏の発明の権利を買う交渉に入った。作業員の健康問題はあちこちで起きていたし、耐水性の紙やすりならば、洗って目詰まりを防ぐこともできる。翌10 1921年、3Mは耐水サンドペーパーを発売した。新商品は予想通り、市場の歓迎を受ける。1922年、発明家のオーキー氏も3Mに入社した。

15 1925年、オーキー氏が率いる研磨材研究所で助手をしていたリチャード・ドゥルー（Richard Drew、当時26才）氏は、耐水研磨材の試作品を試験するために、自動車工場の仕上げ工程に通っていた。ある日彼は、一人の仕上げ工がいらだって大きな声を上げるのを聞いた。仕上げ工は自動車の車体を二色に塗り分けようとして、うまく行かず苦勞しているようだった。当時の米国ではツートンカラーの自動車が流行っていたが、そのための塗装は、最初に塗った色の上に古新聞をかけてテープで留め、それをカバーにして二色目をスプレーしていた。しかし、新聞紙に塗料がしみて下の色と混ざったり、テープをはがす際に塗装を傷つけたりすることが多かった。ドゥルー氏は、この作業に向けたテープを作ること20 を上司に相談したところ、激励を受け開発予算をもらった。

25 テープの接着力は強すぎず弱すぎず、しかも、接着剤が塗料の成分と化学反応を起こさない必要があった。試行錯誤の開発を経て、「ノン・ドライグ・テープ」と名付けた商品が発売され、自動車工場向けを中心に爆発的に売れた。ドゥルー氏はさらに三年間改良を続け、1928年に「スコッチ」テープを作った。その後ドゥルー氏は研磨材研究所に戻されたが、密かにテープの品質向上の開発を続け、1930年に「スコッチ・セロハンテープ」を商品化する。この商品は3Mの大黒柱に成長した。ちなみに、セロテープを使いやすくするセロテープ台も3Mの発明であるが、このような補完品もセロテープの売上に貢献した。

トライザクト研磨ベルト

従来の研磨材は研磨砥粒を布や紙に貼り付けたものだが、近年開発されたトライザクト研磨ベルトは、基板の表面に、研磨砥粒のピラミッド型の構造が規則正しく形成されている研磨材である。構造が精密に同じ大きさと形で揃っていると、研磨材の細かさが同じでも、研磨を均一に無駄なく行える。トライザクト研磨ベルトを用いると、仕上がりの精度が上がるほか、切削で失われる材料を節約することができる。

このアイデアは、研磨材部門のマイク・ムッチとジョン・パイパーという二人の研究員によるものだった。二人のアイデアは、社内の公式なプログラムに認められなかったため、15%ルールによる活動として始まった。最初は中央研究所から機材や専門知識の供給を得た。その後、ジェネシス・プログラムに応募して予算を得て、機材や人件費をまかなった。そして、オプティカル・テクノロジー・センターでプレゼンテーションを行い、経営陣から強い支持を得て、正式な開発チームが発足した。やがてプロジェクトはペーシング・プラスに認定され、開発が加速される。最終的には9つの研究所の協力を得て、トライザクト研磨ベルトが完成した。

不織布

画期的なアイデアが製品化にいたる道のりは平坦ではない。とくに初期のアイデアに対しては、管理者は批判を控えてねばり強く育てる姿勢が必要である。しかし、すべてのアイデアが製品に至るとは限らない以上、正式なプロジェクトを中断させなければならないこともある。期限になっても結果が出ないプロジェクトを、継続させるか中止するか決定には、経験と判断力が必要である。

少し古い例であるが1930年代から1940年代にかけて、アル・ボーズと同僚は10年以上も、新しい不織布の素材を電気絶縁テープに使う研究を続けてきた。しかし製品化につながらないので、ついに1940年代の終わりに、研究をあと二年でうち切るよう通達される。さらにその後、三カ月以内に市場価値のある製品に応用するよう迫られた。必死になったボーズは、営業マンの提案をもとに装飾用のリボンにすることを思いつく。この製品がまずまずの売上を記録したので、不織布の製造設備に投資が行われ、さらに新製品を模索することになった。そこから「スコッチ・ブライト」の製品群が生まれ、フロアマット、防塵マスクや手術用マスクなども開発された。

3Mの海外展開

3Mの売上の54%は海外からもたらされる。米国以外の63カ国に現地法人をもち、社員の43%にあたる32,000人が現地法人に所属する。そのうち米国本社から派遣されているのは300人以下である。
5 逆に、現地法人から米国本社に派遣されている人数ははるかに多い。

海外展開は1951年から始めているが、進出の条件は労働コストの低さではなく、現地の優秀な研究者をどれだけ集められるかを重視する。最初はまず現地の人材を少数採用し、時間をかけて3Mのやり方を理解してもらい、そして徐々に人数を増やしていく。3Mの商品が多くのニッチ商品で構成されており、一度にたくさんの人材を採用しなくていいことが文化の移植に役立っている。現地法人としての
10 下地ができると、研究者や技術者に半年から一年程度米国で研究する経験を持ってもらう。こうすると、帰国後も各自で人的ネットワークを作りながら国際的に研究開発を進められるようになる。

経営陣の65%は海外勤務経験をもち、この比率は今後さらに上がると予想される。また、異なる文化の社員が共同で問題解決にあたる場を増やそうとしている。例えば接着剤の商品開発を、米国人だけで行くと家具やオフィス用品に利用しやすい商品にはなるが、自動車産業や電機産業のニーズがあまり反映されない。このような場面は、日本人に参加してもらいたいところだと言う。

日本法人である住友スリーエムは、3Mが50%、日本電気が25%、住友電工が25%を出資して
20 1960年に設立された。現在では3Mグループの海外法人では最大の3100人の社員を有し、3Mの世界売上の10%近くを稼ぎ出す。住友スリーエムは1970年代と80年代に急成長し、日本国内に4つの工場と16の販売拠点をもち、500人の研究員は3Mの海外法人では最多である。住友スリーエムのような規模になると、米国3Mの40事業部に対して25の事業部が揃っていて、それぞれが米国の事業部と連絡を取りながら業務を遂行している。

1980年代には、住友スリーエムは3Mにとってもっとも重要な海外法人に成長していた。しかし、本来が3Mの製品を日本で製造・販売することを目的に設立されたので、米国3Mの意向が住友スリーエムの経営に大きく影響していた。住友スリーエムの社員にしてみれば、自分たちが何をしても、最終的に3Mの意向ですべてが決まってしまうように思われた。技術者たちは3Mの商品をいかに日本市場向けに改良するかを使命と考えていて、日本発の独自製品を生み出すような発想はあまりなかった。
30

このような状況は、住友スリーエムの社員にとって不満であったが、社員の自主性とボトムアップを重んじる3Mとしても不本意であった。1990年代に入ると、事態を改善するために、3Mと住友スリーエムの関係についていくつかの改革が行われた。一つは業績査定のある方で、それまでは3Mの副社長による査定、3Mの事業部による査定、四半期ごとの業績報告など、頻繁に業績査定会議があり、その度に住友スリーエムの社員は多くの資料を用意し、英語のプレゼンテーションと質疑討論をする必要があった。この点は、住友スリーエムの社員にとって、作業の負担も多く、自分たちがあまり信頼されていないような印象をもつ原因になった。そこで、業績査定に関しては、より非公式なベースの意見交換を重視して、紙の資料や会議の数を減らし、その分の時間と努力を対顧客の活動に回すようにした。また、製品の価格決定権を、3Mから派遣する副社長から住友スリーエムの各事業部長に委譲した。

さらに、住友スリーエムに Japan Asia Team という組織を作り、東南アジア諸国における3Mの活動を支援する任務が与えられた。これは住友スリーエムの部門を横断する組織で、各部門にアジア担当者をおいて、ニーズに応じて活動するのである。自動車や電機などの日系企業がアジアに事業展開をすると、現地の3M法人にとって、日本の住友スリーエムから支援を受けるメリットが増えてくる。住友スリーエムがその方面でリーダーシップを発揮することで、住友スリーエムの社員に3Mグループの戦略をになっている意識を持ってもらう狙いも込められている。

1990年代に入って、日本で独自に開発された製品や技術が世界の3Mに輸出されるようになった。現在、住友スリーエムから常時20名程度の研究員がセントポールに駐在している。彼らはそこで人脈を作り、力量が認められれば帰国後も、ペーシング・プラスなどの戦略的なプロジェクトに誘われる可能性が増える。やがて日本発のプロジェクトがペーシング・プラスに認定されるようになれば、住友スリーエムが3Mのグローバル戦略により深く参画することになるだろう。

参考文献

日経ビジネス編、「明るい会社 3M」、日経 BP。

R・M・カンター、J・カオ、F・ピアスマ編、堀出一郎訳、「イノベーション経営」、日経 BP。

5 ジェームズ・C・コリンズ、ジェフリー・J・ポラス著、山岡洋一訳、

「ビジョナリー カンパニー」、日経 BP。

日経ビジネス、1999年3月22日号、p168-71。

アーネスト・ランドリング、賀川洋著、「3M・未来を拓くイノベーション」、講談社。

10

15

20

25

30

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

不 許 複 製

慶應義塾大学ビジネス・スクール