

野中郁次郎の

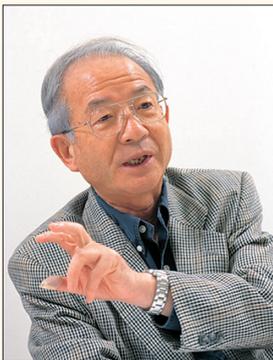
# 成功の本質

ハイ・パフォーマンスを生む  
現場を科学する

VOL. 52

## 植松電機

知識社会においては、知識こそが唯一無二の資源である。知識とは個人の主観や信念を出発点とする。その意味で、知識の本質は人にほかならない。本連載は知識創造理論の提唱者、一橋大学の野中郁次郎名誉教授の取材同行・監修のもと、優れた知識創造活動とイノベーションの担い手に着目する。



Ikujiro Nonaka\_一橋大学名誉教授。1935年生まれ。早稲田大学政治経済学部卒業。カリフォルニア大学経営大学院でPh.D取得。一橋大学大学院国際企業戦略研究科教授などを経て現職。著書『失敗の本質』（共著）、『知識創造の経営』、『知識創造企業』（共著）、『戦略の本質』（共著）、『流れを経営する』（共著）。



本連載をまとめた単行本、第3弾が発売されました

『イノベーションの知恵』

野中郁次郎＋勝見明 著  
日経BP社  
1800円（税別） 2010年10月刊行

### 前は「指示待ち」の社員が 今はロケットをつくる！ NASAより宇宙に近い町工場

グオーッ。地面を揺らす轟音とともに、ロケットエンジンの噴射口から炎が噴き出す。噴流が音速を超えるとマッハ数だけ炎のなかに星が輝く。数えると8つあった。北海道のほぼ中央、赤平市の工業団地。「NASAより宇宙に近い町工場」と呼ばれる社員20人の植松電機の敷地での噴射実験に度肝を抜かれた。

ロケットエンジンにはたいがい液体燃料が使われるため、機体が破損するとなかからこぼれ出て引火し、大爆発を起こす危険性が高い。一方、植松電機がつくるカムイ型ハイブリッドロケットは固体プラスチックであるポリエチレンと液体酸素を組み

合わせて推進剤にする世界初のエンジンを使う。ポリエチレンは本来、燃えにくい材料のため、機体が破損しても大爆発は起こさない。ここは世界で唯一、至近距離からロケットエンジンの燃焼実験を見られる場所だ。

ただ、6年前まで植松電機はリサイクル用の鉄材を吸着させるマグネットを製造するだけの会社だった。大卒社員はほとんどいない。ラーメン店や焼肉店の元店員もいる。彼らは以前は必ずしも積極的な働き方ではなかった。それが今はロケットを設計し、製作する。人工衛星もつくり、無重力実験施設も建てた。米NASAの次世代有人宇宙船の開発を

Text = 勝見明 Photo = 勝尾仁



植松電機が製作したカムイ型ハイブリッドロケット。主燃料がポリエチレンのため、機体が壊れても二次災害が起きない安全性が売り物だ（右）。同社は、北海道のほぼ真ん中に位置する元炭鉱の町、赤平市にある。写真に写っている黒い建物は本文終盤に出てくる体験学習用の宿泊施設である（上）。



委託されているベンチャー企業、ロケットブレン社と共同開発も進める。何が社員たちを変えたのか。

植松電機が宇宙開発にかかわったのは2004年5月、カムイ型ハイブリッドロケットを研究していた北海道大学宇宙環境システム工学研究室の永田晴紀教授からの1本の電話がきっかけだった。「実験場所を貸してくれませんか」。実質的な経営者である専務の植松努（社長は父親）は、10代のころから「ロケットや飛行機の仕事がしたい」と思い、20代には技術者として航空事業に携わった。「ロケットづくりをやらせてください。お金はこちらで出します」

植松は1人で学生たちと一緒に製作を始めた。世界初のロケットで既存の設計図もなければ、誰もづくり方を知らない。旋盤を回して部品を削り、試験を繰り返した。当初、社員たちは宇宙開発という縁遠い仕事を「気持ち悪がって寄ってこようとしなかった」という。植松が話す。「2000年に会社を設立しましたが、社員にマグネットの本を読むよう言っても読まない。指示待ち族で人材が育たない。悩みの種でした」

### 1万5000円の専門書を自費購入 付箋を張って猛勉強

変化が表れたのは4カ月後の9月、初の燃焼実験でロケットエンジンに

火が入ってからだった。目の前で轟音とともに美しい炎を噴き出した。それは社員たちにとっても、宇宙開発が一気に近づいた瞬間だった。「何か手伝うことないですか」。2人の社員が申し出てきた。その1人、前はラーメン店で働いていた鈴木恭兵は一步前に出た理由をこう話す。

「初めは本当にロケットをつくれるのだろうかと思いませんでした。でも、専務や学生さんたちを見てみると、さほど難しいことをやっていなくて、これなら自分でもできるかもしれないと思ったのです」

鈴木は高校中退。早くに結婚し、子供も生まれたが、ラーメン店では仕事に追われて子供の相手をする時間がとれず、20歳のときに転職した。趣味は中学時代からカヌーやヨット乗り。修理で複合材料のFRP（繊維強化プラスチック）を使う。ロケットの機体も軽量化のため、FRPで

つくることになった。自分で手を挙げ、主に機体づくりを担当した。

鉄製の型を削り、上にFRPを巻く。FRP業者からは「中の鉄型が抜けなくなる」と言われたが、つてをたどって造船会社の現場の人に聞くと、「そんなことはない」と言う。業者は使い方を知らないだけだった。1冊1万5000円のロケット工学の専門書を自費で買い、付箋を張って勉強し、プログラム言語も覚え、中学時代は苦手だった計算式のプログラムも自作。工夫を重ね、薄くて強い機体をつくり上げていった。

2007年に米ニューメキシコで開かれたロケットのイベントでは植松電機を代表して出かけた。苦手な英語も何とかこなした。つなぎの作業服姿のまま参加し、「ジャパニーズ・アストロノーツ」と人気者になった。

もう1人はエンジンを担当した。アルミニウムパイプを溶接し、推進

## 「これはもう給料の外ですね。 給料の外だから自分はこれをやれる」

剤を燃焼させる压力容器をつくる。内部は温度3000度、圧力100気圧、そこへ零下180度の液体酸素が入り込む。伸縮に耐えられるか。社員は溶接の専門書を買込み、苦闘した。実験に失敗すれば、大爆発ではないが爆発する。そのたびに溶接のあとをじっと見つめた。植松が言う。

「自分の溶接が原因だと思ったのでしよう。爆発したあとを見つめる姿がかわいそうでね。でも、まもなくパイプが足りなければ継ぎ足し、途中で継ぎ目がある压力容器を平気で作れるようになりました。自分の溶接は新品の板と強度は何ら変わらないという自信を持てたのです」

2005年3月。最初の打ち上げ実験が十勝平野で行われた。前夜、植松が宿泊地の温泉に浸かっていると、エンジン担当が神妙な顔で入ってきて隣に座った。「実は今つらい」という。会社を辞めるのかと思ったが、



植松 努氏  
植松電機 専務取締役

そうではなかった。前は1日のうちで何も考えない空白の時間が多くあったが、今は気がつくと何かを考えている。ものすごく疲れるし、頭も痛くなる、けれど、すごく面白い。翌日、実験は成功した。「これはもう給料の外ですね。給料の外だから自分はこれをやれる」。そう話す社員の言葉にうれしさがこみあげた。

「自分の価値は給料の総額ではなくて、人生で何を生み出したかで決まる。そういう感覚で働く人が増えたら、日本はいい国になるかもしれない。機体担当もエンジン担当も失敗すれば、自分を責めます。そのとき僕は、お前何やっているんだよとは絶対言わない努力をしました。やるべきことは犯人捜しでも懲罰でもない。率先して、“なんでかな”と考え、“だったらこうしたら”と言い続けました。すると、彼らも勝手にそれができるようになり、初めは爆発すると呆然と立ち尽くしていたのが、次第に、爆発して部品がバラバラと降っているなかで、あれは使える、これも使えると次の実験の段取りを始めるようになっていました」

### 「どうせ無理」を 「だったらこうしたら」へ

パイプは規格品を、FRPもホームセンターで手に入るものを使い材料費を10分の1に削減。同じ人間が設

計も製造も実験も手がけることで製作時間も10分の1に短縮。これまで30機以上、打ち上げ実験を行って大型化を進め、技術的には宇宙空間へ飛ばすことも可能だ。ただ、宇宙開発自体は「目的ではない」という。実際、金銭的にはすべて持ち出しで一銭の金も得ていない。目的は別のところにあった。植松が話す。

「うちの会社で初め人材が育たなかったのは、“どうせ無理”という言葉によってあきらめたり、あきらめさせられたりする日本社会の風潮が根底にある。でも、社員たちは宇宙開発に携わって、“どうせ無理”から、“だったらこうしたら”へと変わっていきました。国でなければできない、お金がないとできないと思われていた宇宙開発は、実は誰でもできることを示し、“どうせ無理”という言葉を日本からなくす。宇宙開発はそのための手段なのです」

「どうせ無理」を「だったらこうしたら」へ変える。そう考えたのは、自身、可能性を断念させられそうになった経験があるからだ。植松は1965年、赤平市の隣、芦別市に生まれた。自動車電装品修理業を営む父親が、足こぎカートにモーターを取りつけて改造したり、モーターボートを手づくりするのを見て育った。小さいころから変わった子供で、普段は落ち着きがないが、好きなことには徹底



取材に訪れた日も中学生対象のロケット教室が開かれていた。ロケットエンジンの燃焼実験を見守る生徒ら(右)。地面を揺らす轟音とともに、噴射口から美しい炎が噴き出す(上)。噴射終了後、何秒か経ち、驚いたカラスたちが数十羽、大空を舞っていたのが印象的だった。



して夢中になった。小学生のころは紙飛行機づくりに熱中。切り抜き飛行機の本だけでは飽きたらず、図鑑で見た飛行機を自分で紙で再現して飛ばした。重心の位置を電卓で計算するのは得意だったが、筆算は苦手で成績はかんばしくなかった。

中学校の進路相談でのことだ。「将来は飛行機やロケットの仕事がしたい」。教師は頭から否定した。「できるわけがない」「東大を出た人のやることで芦別に生まれた段階で無理だ」。それでもあきらめず、自分で飛行機の勉強を続け、英語の論文も辞書を引き引き読んだ。航空用語は覚えたが、それは試験には出なかった。

地元の工業高校へ。大学進学も「無理だ」と言われたが、北見工業大学へ進み、流体力学や航空力学を専攻。夢中になってやってきたことがすべて結びつき、教授にもかわいがられた。卒業後は技術者派遣会社に籍を置き、三菱重工の名古屋航空宇宙システム製作所で航空機開発に携わった。「だったらこうしたら」と発言しては重宝がられ、いくつもプロジェクトをかけ持ちした。

ところが、ある時期から飛行機が好きでもない人間が職場に急増して

きた。指示された仕事だけをして楽をしようとする。バブル崩壊で開発が止まったこともあり、5年半で退職。1994年に実家へ戻り、家業を手伝った。あるとき、リサイクル用マグネットの製作を頼まれた。現場での使われ方を見て、油圧ショベルのアームの先に取りつけ、バッテリーの電気だけで動くよう、軽量化と省エネ化を図った高性能マグネットを開発。口コミで受注が急増した。

#### 指示待ち族は 指示をするから生まれる

そのなかに大口の取引先があった。植松電機は新工場を設置し、会社も株式会社化したが、取引先の社長が交替した途端、発注が止まった。植松は日本中を営業して回った。目にしたのは、「よそを出し抜けば売れる」という現実。植松もお金のことだけを考えるようになった。青年会議所へ入会したのも営利目的だった。

ある日、ボランティア活動に誘われた。児童養護施設での餅つき大会。子供たちは虐待を受けていた。身体に触れるとパニックを起こすと言われた。初めは遠巻きに眺めていた子供たちが次第に近づき、最後は背中

に飛び乗ってきた。赤平に家があるという少年は道順を懸命に話し、今は親と会えないが会える日を楽しみにしていた。なぜ、こんな現実があるのか……。子供のころ、大人の言葉の暴力で可能性を奪われそうになった日々がふと重なった。

「どうせ無理」と思う人間は相手の自信も奪う。負の連鎖は社会で最も心やさしい子供へと向かう。肉体的暴力を受ける子供たちは最大の被害者かもしれない。自分に何ができるのか。手探りし始めたとき、永田教授から電話がかかってきた。

ロケットづくりが始まり、まず社員が変わった。勝手に宇宙開発にかかわり、勝手に本を読み、勝手に実験をし、仕事を進化させていく社員が次第に増えていった。休日も使えば、自分の時間も投入する。この経験から学んだのは、「指示待ち族は指示をするから生まれる」という自戒を込めた教訓だった。

「指示しなければ、指示どおりにできません。ゴールに到達する道はいくつもある。わからなければ調べてわかればいい。わかればできる。道まで指定すると思能力を失っていきます。うちの会社では、こういう

## 「時間がなくなれば助け合う。 切羽詰まったときが いちばんスムーズに進みます」

ことをやりたいと話したらあとは任せる。社員は勝手に考え始めます」

人工衛星を北海道で開発する構想が関係者の中で持ち上がり、製作を引き受けたときもそうだ。たまたま社内に以前バーコードリーダー製造会社にてシステム基盤の設計ができる社員がいた。「人工衛星といえば基盤だ」と丸投げした。社員は悪戦苦闘。完成した人工衛星はJAXA（宇宙航空研究開発機構）のロケットに搭載され、宇宙へ飛んだ。

無重力実験施設をつくれなかつと要請されたときも同様だ。機械加工の経験を持つ社員に「重さ500キロのカプセルを50メートルの高さから落とすタワーをつくりたい」と話すと、社員は工場裏を歩いて歩数で大まかな必要面積を測り出した。すべて任せると注射器から着想を得て、カプセルの落下衝撃を圧縮空気で緩和する方法を考案。植松電機はこの施設を格安の利用料で公開しているため、道の内外から学生や研究者が絶えない。

### Don't think. Do! 考えるな、動け

「自分で考え、工夫し、不安を乗り越えて試し、よい結果が出れば「工夫中毒」になる」と、植松は言う。「Don't think. Do!」（考えるな、動け）。ロケットプレーン社の創設者がブル

ース・リーの台詞「Don't think. Feel!」（考えるな、感じろ）をもじって編み出した言葉が植松は好きだ。案ずるより動き、動きながら考え抜く。

社員たちは本業のマグネットでも工夫を重ね、「壊れない製品」を生み出した。故障が生じても自己診断機能で当該箇所がすぐ判明し、ユーザーがパーツを簡単に交換できる。この製品をコピーしようとした会社は自社のサービス網がつぶれると気づき、参入を断念。競合が皆無となった。こうして、値切る相手には売らず、納期を待てない相手にも売らず、さらに見込み在庫も持たないビジネスモデルが生まれ、高利益率を実現。利益は時間を生み、宇宙開発との両立を可能にした。

現在、社員は本業と宇宙開発の両方に携わる。部も課も役職もなく、特にチーム分けもしていない。それぞれに得意分野を自分の判断で担当する。前出の鈴木によれば、

「最初の会議で案を出し合ってやることを決めたら期限だけ設定し、あとはそれぞれが動く。時間がなくなれば助け合うので切羽詰まったときがいちばんスムーズに進みます」

植松自身は仕事を社員に任せ、今は各地で「ロケット教室」の活動に力を入れる。米国製の教材用ロケットを銘々につくらせ、飛ばす体験をさせる。つくり方は教えない。説明



無重力実験施設の内部（上）と外観（左）。てっぺんから測定物を入れたカプセルを落とし、落下中の無重力状態時のデータを測定する。同様の施設はドイツにもう1つあるだけだ。

書は英文。わからなかったらまわりを見て盗む。わかったらまわりに教える。完成したロケットは時速200キロで高度100メートルまで飛び、子供たちは目を丸くする。会社の敷地内に体験学習用の宿泊施設も建てた。「よく見るのはこんな光景です。大人が失敗した子供に、なぜ勝手なことをするのか、言われたとおりしないから失敗するんでしょうと。本人は失敗のリカバリーもしてもらえなければ、自分で考えたことも責められる。考えることを放棄する指示待ち族が生まれます。人間は本来、知りたがり屋、やりたがり屋で、それを摘み取らないやり方を考えなければならぬのではないのでしょうか」

ロケットづくりの向こうにある植松の問題提起にわれわれも耳を傾けなければならない。（文中敬称略）

## 指示待ち族をいかに自己実現へと導くか ハンズオン（実地体感）を突破口にせよ

野中郁次郎氏 一橋大学名誉教授

人間はボディ（身体）とマインド（心）によって成り立っているとすれば、植松氏の問題意識は次のようになるだろう。誰もが子供のころは、ボディとマインドが不可分一体のまま、身体で学びながら心も豊かになっていく。ところが、教育を受ける過程において、「どうせ無理」という大人の決めつけにより、ボディとマインドが分離し、どちらも弱体化して、指示待ちへと陥っていく。元凶は日本の教育にあると。

しかし、その一方で、人間には自らの潜在能力を最大限に発揮し、「よりよく」を求め続ける自己実現の欲求があるのも確かだ。一般的にも知られるマズローの欲求段階説でも最高次に位置づけられる自己実現は、それが手段になることはないという意味で絶対の価値を有する。

### ボディとマインドの再統合を図る

植松氏は、「どうせ無理」という言葉の暴力には屈しなかった。紙飛行機づくりなどのハンズオン（実地体感）の経験を通じ、身体化された「ロケットや飛行機をつくる仕事がしたい」という思いを持ち続け、自分で学び、就職先でも潜在能力を発揮し、ある時期まで自己実現を果たした。植松氏の問題意識はそうした自らの原体験から導かれたものにほかならない。

ボディとマインドが分離し、指示待ち状態にある人々をいかにして自己実現の世界へと導いていくか。それは植松氏にとって、社会的な問題意識であると同時に、経営者としての危機意識でもあった。注目すべきは、ここでロケットづくりというテーマを着想したことだ。

指示もしなければ、つくり方も教えない。社員も、子供たちも、手で考え、身体で覚えながら、ロケットを手づくりする。ハンズオンを通して、ボディとマインドの再統合を図る。このプロセスを日本全体の社会的なイノベーションへと広げようとする大きな構想力は、宇宙開発という理屈抜きで感動できる世界に触れる人間だからこそ、持ちうるものかもしれない。

### ボディ軽視の西洋合理主義の限界

ところで、西洋流の合理主義ではボディとマインドを分け、ボディを軽視する傾向が強い。その限界を見据えたフランシスコ・ヴァレラという著名な認知科学者がいる。ヴァレラが西洋合理主義の限界を超えようとしてたどり着いたのは、ボディを重視する仏教思想だった。やがて、ボディとマインドを統合した「身体化された心 (embodied mind)」という概念に到達する。「身体化された心」とは、経験により身体に埋め込まれた暗黙知と分析的な形式知とをスパイラルに循環させながら、より高次の知識を内から創造し続けるあり方だ。

西洋合理主義の知の根源の欠落に気づいた認知科学者が仏教に触れ、救いを得たように、根底に知行一致の仏教思想が流れる日本人は本来、ボディとマインドの一体化が最も健全なあり方であると知っていたはずだ。それが今、急速に喪失されようとしている。植松氏が北の国から始めたハンズオンによりボディとマインドを再統合する新たな修練の試みは、日本企業再生の道筋も示している。