

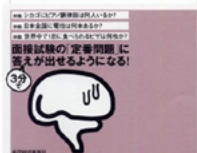


tonefotografia/iStock/Thinkstock

地頭力を鍛える

問題解決に活かす「フェルミ推定」

地頭力を鍛える
問題解決に活かす「フェルミ推定」
細谷 功



著者：細谷 功

定価：1,728 円

単行本：232 ページ

出版社：東洋経済新報社

(2007/12/20)

評点 (5 点満点)

総合	革新性	明瞭性	応用性
4.2	4.0	4.0	4.5

要約者レビュー

コンサルティング会社の面接試験で出題されることで有名な「フェルミ推定」。「シカゴにピアノ調律師は何人いるか?」、「世界中で1日に食べられるピザは何枚か?」といった問いを耳にした方もいるのではないだろうか。こうした途方に暮れそうな問いの解決策を、概算によって導き出すのがフェルミ推定である。そして、このフェルミ推定で「考え方のプロセス」を問うことにより、「地頭力」が鍛えられる。

地頭力とは、「情報を選別して付加価値をつけていく力」であり、あらゆる思考の基本となる知的能力を指す。地頭力の高い人は、どんな難局に置かれても、知識や経験を活用して、環境の変化に対応しながら新しい英知を生み出していくことができるのだ。

地頭力は「結論から」考える仮説思考力、「全体から」考えるフレームワーク思考力、「単純に」考える抽象化思考力の3つに分解される。本書では、「日本全国に電柱は何本あるか?」といったフェルミ推定の例題をもとに、解決への思考プロセスを追体験しながら、地頭力の土台となる3つの力の本質と、その具体的な鍛え方を学んでいく。

A I や機械に人の仕事が代替されていく時代を生き抜くには、自分なりに考え抜き、問題解決を図っていくための地頭力が、ますます重要になることだろう。情報の洪水に飲まれず、周囲から一目置かれるような

成果を出し続けたい方には必読の一冊だ。「地頭力トレーニング」の旅を存分に楽しんでいただきたい。(松尾 美里)

■ 本書の要点

- 地頭力とは、知的好奇心と論理思考力、直観力をベースとし、「結論から考える」仮説思考力、「全体から考える」フレームワーク思考力、「単純に考える」抽象化思考力の3つから構成された、あらゆる思考を支える知的能力である。
- フェルミ推定は、とらえどころのない数量を、論理的に短時間で概算する方法を指し、地頭力を鍛える絶好のツールだ。
- 今後は、知識や経験をもとに、常に環境に適応しながら次々と新しい知識を生み出せる人、地頭型多能人（バーサタイルリスト）をめざす必要がある。

要約本文

【必読ポイント】 地頭力とは何か

地頭力の構成要素

世にいう「頭のよさ」には3種類ある。1つ目は記憶力に裏付けられた豊富な知識を持つ「物知り」タイプである。2つ目は対人感性が高く、人の

気持ちをすぐに察知できるという、「機転が利く」タイプだ。そして3つ目は、数学者やプロ棋士のように思考能力が高いタイプであり、これを「地頭力が高い人」と著者は位置づける。地頭力は、あらゆる思考のベースとなる知的能力だ。「問題を解決しよう」という知的好奇心を基盤とし、筋道を立てて

物事を考える「論理思考力」と、ひらめきを伴う「直観力」を要する。これらをベースとしたうえで、「結論から考える」仮説思考力、「全体から考える」フレームワーク思考力、「単純に考える」抽象化思考力の3つから構成されるのが地頭力だ。結論から、全体から、そして単純に考えることによって、圧倒的に生産性を上げ、コミュニケーション上の誤解を最小限にできる。さらには、少ない知識を応用して新しいアイデアを生み出しやすくなるという効果も期待できる。

現在は、誰でも膨大な情報にふれられ、情報の陳腐化が今まで以上に激しくなり、過去の経験が未来の成功に役立つとは限らない時代である。そのため、断片的な知識を豊富に有していることの重要性は相対的に低くなっている。一方、先述した効果をもち、未知の領域で問題を解決を図る能力という点で、地頭力はますます重要度を増す

といえよう。

ジ アタマデバイドの時代を生 き抜くために

インターネット黎明期には、情報リテラシーや技術インフラ所有の有無による二極化、デジタルデバイドが問題とされた。しかし今では、インターネットの膨大な情報や知識を活用して、考える力で増幅させる人と、情報に溺れる人の二極化が生じていく。これを著者はジアタマデバイドと名付ける。

ジアタマデバイドの時代に必



bestdesigns/iStock/Thinkstock

要なのは、知識や経験をもとに、常に環境に適応しながら次々と新しい知識を生み出せる人、地頭型多能人（バーサタイルリスト）である。

フエルミ推定とは何か

地頭力は日々の訓練によって鍛えられる。地頭力を鍛えるための強力なツールが「フエルミ推定」だ。フエルミ推定とは、「東京都内に信号機は何基あるか？」といった、とらえどころのない数量を、論理的に短時間で概算する方法を指す。物理量の推定に長けていたノーベル賞物理学者、エンリコ・フェルミにちなんで、このように命名された。

フエルミ推定が活用されている場面として有名なのが、コンサルティング会社や外資系企業の面接試験である。フエルミ推定では、明快かつ正解がない質問を問うことで、解答者の思考プロセスを純粹に評価することができるため、地頭力を試すのにうってつけだからだ。

日本全国に電柱は何本あるか？

ここでフエルミ推定の例題として、「日本全国に電柱は何本あるか？」という問いの解法を見ていこう。大事なものは、結果が正確であるかよりもどんな思考プロセスを経たのかという点だ。

まずは、アプローチ設定である。ここでは「単位面積当たりの本数を市街地と郊外（市街地以外）に分けて総本数を算出する」といった切り口を考える。



jyapa/iStock/Thinkstock

次に対象をモデル化して、単純な要素に分解する。各エリアの「単位面積当たりの本数」と、それぞれの「総面積」を導き、掛け算すれば総本数が算出できる。ポイントは、こうしたうまく切り口を見つけて、推測可能となる適切な粒度に因数分解できるかどうかだ。

つづいて、数値の計算を行っていく。「単位面積当たりの本数」については、市街地の電柱の本数を市街地で「50m四方に1本」、郊外で「200m四方に1本」と仮定する。一方、「総面積」の算出については、新幹線の速度と所要時間から、日本全土の面積の近似値を出す。さらに、「日本の4分の3は山間部」という情報から、2割程度を市街地と想定して、市街地と郊外の面積比を考慮に入れる。最後に、こうして出た概算結果がどれくらい現実的なのかを、例えば電力会社やNITの統計データなどから検証する。

この解答プロセスを通じて、

地頭力の構成要素である「仮説思考力」、「フレームワーク思考力」、「抽象化思考力」の3つを鍛えられる。その詳細をこれから具体的に見ていく。

地頭力を支える3つの力

結論から考える仮説思考力

仮説思考力とは、今ある情報だけで最も可能性の高い結論を想定し、それを最終目的地として情報の精度を上げながら検証を繰り返し、仮説を修正して結論に至る思考パターンを指す。限られた時間内に最善の結論を効率よく導くために欠かせない能力だ。

ポイントは、(A)どんなに少ない情報からでも仮説を構築する姿勢、(B)前提条件を設定して先に進む力、(C)時間を決めてとにかく結論を出す力の3点である。

中でも(A)は、例題の「アプローチ設定」のプロセスで必要となる。「どんなに少ない情報でも仮説を立てる」というと、「情報が必要なければ仮説は立てられない

い」という反論が出るだろう。しかし実際には、「すでに必要な情報があるのに活用できていない」場合が多い。やみくもに情報収集をする前に「何のために情報を集めようとしているのか」を意識することが、仮説思考の一步だといえる。

仮説思考の本質を、「最終目的地から逆算して考えること」ととらえると、応用範囲が一気に広がる。例えば、「自分からでなく、相手から考える」という発想も仮説思考の一部といえる。コミュニケーションの苦手な人は「きちんと伝えた」、「あれほど言ったのに」などと、「伝え手側からの論理」に拠っている。しかし、相手が実際にどこまで理解したのかという発想に立たないと、コミュニケーションの目標を達成できない。

また(B)「前提条件を設定して先に進む」を実践するには、自ら課題を決め、情報が足りなくても現実的な線で「勝手に」判断を下し、前に進んでいかなければならぬ。

ればならない。さらには、(C)「時間を決めてとにかく結論を出す」には、完璧主義を捨てて、「この納期でどこまでできるか?」と考える、「タイムボックス」的な発想が求められる。

全体から考えるフレームワーク思考力

フレームワーク思考力は、「対象とする課題の全体像を高所から俯瞰する全体俯瞰力」と、「とらえた全体像を最適の切り口で切断し、断面をさらに分解する分解力」から成り立つ。

これらは、フェルミ推定の例題で示した「アプローチ設定」から「モデル化して要素を分解する」までのプロセスそのものといえる。全体俯瞰ができていなければ、電柱の数を概算するのに、いきなり自分の近所の具体的な計算から入って、行き詰まってしまうだろう。

フレームワーク思考力は、(1)全体↓部分への視点移動、(2)切断の「切り口」の選択、(3)分類、(4)因数分解、(5)ボトルネック思

考という5つのステップに分けられる。各ステップについて説明していく。

フレームワーク思考力を支える5つのステップ

フレームワーク思考力を使う目的は、個々人が持つ「思考の癖」や「暗黙の思い込み」を取り払うことである。そこで(1)全体↓部分への視点移動が非常に有用となる。一步引いて、客観的な視点で課題の全体を俯瞰し、そのうえで該当するテーマ

にズームインしていく。そうすれば、誰もが理解できる共通の言葉、つまり絶対座標で考えられるようになり、偏りの少ない考え方につながる。

つづいて(2)切断の「切り口」の選択においては、対象の特徴を最適にとらえられる視点をいかに選ぶかが、問題解決の成否を分ける。筋のよい切り口の選び方は、経験と試行錯誤によって磨かれていくため、「アート」の世界だといってもよいだろう。

(3)分類では、全体を「もれなくダブリなく」分解することが原則となる。電柱の例題でいえば、全体を市街地と郊外に分けたことを思い出してほしい。分類した結果を足し合わせると、もとの全体に戻るかどうかに留意し、それぞれの結果を同じレベルの粒度に合わせなければならぬ。

(4)の因数分解では、対象要素を複数の構成要素に分解することによって、各要素の因果関係



BernardaSv/iStock/Thinkstock

を掘り下げ、何がキーとなるのか、どこがボトルネックとなっているのかという分析が可能となる。これをビジネスに応用し、売上拡大のための施策を考えるという例を考えてみよう。「売上げ」を一つのものとしてとらえると、「営業に発破をかける」「広告に投資する」といった施策しか思いつかない。しかし、売上げⅡ「定価×(1-割引率)」×「市場規模×市場シェア」というように因数分解して、個別の要因を分析すれば、例えば「付加価値に合わせて定価を引き上げる」「競合のシェアを奪って市場シェアを上げる」などと、より有効な施策を練ることができるはずだ。

フレームワーク思考力の最後のステップ(5)ボトルネック思考では、再度全体像を俯瞰し、全体パフォーマンスに大きく影響を及ぼすボトルネックがないかどうかをチェックしていく。最終結果の精度を決定するのは、一番精度が低い部分であるた

め、それ以外のところをいくら詳細まで落とし込もうとしても無駄になってしまう。あくまで全体最適の視点を忘れないようにしたい。

単純に考える抽象化思考力

抽象化思考力とは、対象の最大の特徴を抽出して、単純化・モデル化した後に一般解を導き出して、それを再び具体化して個別解を導く思考パターンを指す。抽象化におけるポイントとは、モデル化、枝葉の切り捨て、アナロジー（類推）



maxsattana/iStock/Thinkstock

の3つである。抽象化が必要なのは、限られた知識の応用範囲を飛躍的に広げるためだ。電柱の例題では、日本列島や電柱配置をモデル化・単純化する発想が求められる。

モデル化を通じて、課題の対象より一段「上のレベル」に引き上げてから解くことで次のような効果が得られる。まずモデル化して事象をシンプルにすれば、解が導きやすくなる。また抽象化には、既存の公式や法則にあてはめやすくなるという効果もあるのだ。さらには、類似の経験をした先人の知恵を活用できるようにする。このように抽象化することで、表層的ではなく根本的なレベルでの問題解決が図れる。

抽象化を行うには、事象の本質とは関係のない部分、つまり「枝葉」をばつさりと切り捨てる発想が必要となる。最終結果に対して関係があるか、影響度合いはどれくらい大きいかを考慮して判断しなければなら

ない。「要するにそれは何なのか？」を突き詰めれば、「30秒で説明できる」ようになっていくはずだ。

最後に、抽象化を行ううえでアナロジーも有用である。アナロジーとは、異なる領域の物同士の共通点を見つけて、他のことを類推して考え、本質的に類似した事象を参考に課題解決を図るというものだ。その際、「自分の置かれた環境は特殊である」という思い込みを排除しなければならぬ。部分的にでも抽象化できないか、歴史や一般法則から学べることはないかを考えることが重要だ。

一読の薦め…本書には、地頭力の根底にある「知的好奇心」「論理思考力」「直観力」についての言及もされており、地頭力の本質についていっそう理解を深められる。これらも含めて本書を通読し、地頭力の底力を体感していただきたい。ビジネスの生産性を高める強力な武器になってくれることだろう。

著者情報…

細谷 功（ほそや いさお）

ビジネスコンサルタント。クニエ コンサルティングフェロー。

1964年神奈川県生まれ。東京大学工学部卒業。東芝を経てアーンスト&ヤング・コンサルティング（ザカティールコンサルティング、クニエの前身）に入社。製造業を中心として製品開発、マーケティング、営業等の戦略策定、業務改革プランの策定・実行・定着化等を手がける。著書に『アナロジー思考――「構造」と「関係性」を見抜く』（東洋経済新報社）、『Why型思考』が仕事を変える』（PHP新書）などがあり、思考力等に関するセミナーを企業や学校等で多数行っている。

Copyright © 2017 Flier Inc. All Rights Reserved.

本文およびデータ等の著作権を含む知的所有権は株式会社フライヤーに帰属し、事前に株式会社フライヤーへの書面による承諾を得ることなく本資料およびその複製物に修正・加工することは堅く禁じられています。また、本資料およびその複製物を送信、複製および配布・譲渡することは堅く禁じられています。