

理工学部経営システム工学科/品質環境マネジメント研究室
品質マネジメント、信頼性・安全性工学

中條 武志 教授

【プロフィール】中條 武志(なかじょう たけし)▷1956年長崎県生まれ。1974年久留米大学附属高等学校卒業。1979年東京大学工学部反応科学研究科卒業後、同大大学院工学研究科博士課程修了。1987年東京大学工学部反応化学科助手。1991年中央大学理工学部経営システム工学科専任講師を経て、1996年経営システム工学科教授に就任。日本品質管理学会顧問、品質マネジメントシステム国際規格委員会委員長等を務める。専門分野は品質マネジメント、信頼性・安全性工学。著書に『人に起因するトラブル・事故の未然防止とRCA』（日本規格協会）など。



「人」を徹底的に観察して行動の規則性を見出し、 問題解決の方法論を確立して 製品やサービスの品質維持・向上につなげる

質の高い製品やサービスを消費者に提供するためには、顧客のニーズを把握して、内容・機能はもちろん、その信頼性や安全性に寄せられる期待にも応える製品・サービスづくりを展開する必要があります。この一連の流れを企業が着実に遂行するためには、組織を構成する「人」の要素を考慮したマネジメントを行うことが重要です。もともとは化学反応を学んでいたものの、その研究の一環で「人」という要素に目を向けたらそちらの方が面白くなってしまった、と楽し気に語る中條先生はこの分野の専門家。「人」という不安定な存在は、先生の目にどのように映っているのかを、そのお話から見つめてみましょう。

「人」に焦点を絞り、効果的・効率的な マネジメントを行うための方法論を追究

製品やサービスを提供する企業は、消費者のニーズを把握して、それに合ったものを提供する必要があります。ごく当たり前のことと感ずますが、これは、多くの「人」の集まりである企業にとって必ずしもスムーズにできるものではない、と中條先生は語ります。「ニーズそのものを把握する難しさもありますし、それに基づいて製品・サービスを開発や製造、提供する際に、企業に所属する人々がそれぞれ担った業務を確実に遂行することも実はなかなか難しい。組織づくりに始まり、人に対する必要な知識・技能の教育、決められた通りに行うという意識付け、さらには人が意図せず起こすエラーを防ぐための対策まで行う必要があります。品質マネジメントは、こうした一連のことをしっかりと行っていくための研究分野です」

特に先生は、組織活動において中心的な存在である「人」に焦点を絞りながら、組織を効果的・効率的にマネジメントするための方法論を、3つの方向から研究しているとのこと。「1つ目は“人間信頼性の向上”。製品・サービスの提供におけるヒューマンエラーをどのように防いで、社会の安全・安心を高めていくかを考えています。2つ目は“組織の体質改善”。働く人が意欲をもって課題に取り組み大きな成果を挙げられるよう、組織の



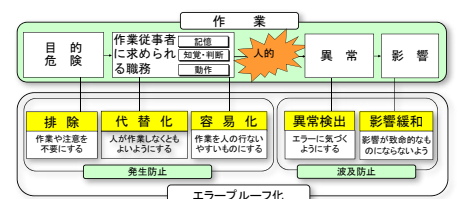
▲品質マネジメントについて多くの著書を手がけている先生。この分野に関するさまざまな団体に要職も務める。

体質をどう改善していったらいいかを追究しています。そして3つ目が“潜在ニーズの分析”。消費者（顧客）が潜在的に持つニーズを的確に把握し、製品・サービスの開発につなげるための理論と方法の開発に取り組んでいます」

「エラーを起こさないよう気をつけなさい」という注意は意味がない！？

先生の研究の特徴は、「人」に関わる問題を「工学的な」視点で見つめる、ということ。人という要素を取り扱うのは、何となく理系よりも文系、それこそ心理学といった分野の方が適しているような気もします。その点を訊ねると、「確かに、人の行動はてんでんばらばらで、数式などで説明するのは難しいですね」と先生は笑いながら答えてくれました。「けれど、一見かなり不規則に感じられる人の行動も、じっくり観察していくと、そこから解決のための法則を導くことができます」

例えば、と先生はヒューマンエラー防止について、どのように工学的アプローチをしていくか説明してくれました。「ヒューマンエラーというのは、知識や技能が足りないとか、意図的にルールを守らない、といったことではなく、知識・技能もある人がルールに即して作業をするつもりでいたのにというっかりミスする、という事象です。こうしたことを防ぐために、教育訓練をしたり“注意しなさい”と声かけをするケースがよく見られますが、工学的な見地でいうとこれらはほとんど効果がありません。人の注意力は数十分程度しか持続しない、とも言われており、人の意識でエ



▲ヒューマンエラーを未然に防止するための、エラーブルー化の概念図。「エラーやその対策のパターンも無限にあるわけではなく、データを集めて分析するといくつかに分類できます」

ラーの発生率を抑えるには限界があります」では、工学でヒューマンエラーの発生をどのように抑えるのでしょうか。「意図せずエラーをしてしまう人の特性自体を変えることはできませんが、エラーを誘発する状況を変えることはいくらでもできます。ですから、モノ選びを間違えないように置き場所を色分けするとか、部品の形状を間違った位置に配置しようとしても入れられないようなカタチにする、といった風に作業内容や環境を工夫する。これをエラープルーフ化といいますが、こうした工学面からのアプローチでエラーの発生を防いでいくのです」

実務に即した研究活動を展開 改善策ではなく方法論を提示したい

それでは、実際にどのように研究を進めていくのか。先生に具体的な話を聞くと、「私が取り組んでいるのは、基礎研究ではなく、今そこにある問題を解決するための応用研究。学問上で一定の成果を挙げたとしても、それが企業の現場で役に立たなければ意味がありません。従って、実務の現場に足を運び、その状況を理解するところから始めることが多いですね」という答えが返ってきました。日本品質管理学会の顧問や、品質マネジメントシステム国際規格委員会の委員長など、この分野で要職を務める先生のもとには、「品質マネジメントがうまくいかず、困っている」と企業からの相談も多く寄せられるとのこと。メーカーを始め、医療機関や運輸会社など幅広い分野の企業と共同研究に取り組んできた実績があるそうです。

「実務の現場に伺ったら、仕事を行っているプロセスの全体像を把握したうえで個々の様子をチェックします。丁寧に観察していくと、“この要素が問題の発生要因になっているな”と規則性が見えてくる。把握したら、問題点を指摘して改善方法をアドバイスします。企業が問題の本質を正しく理解し改善に取り組むと、大体の問題は解決します」しかし、単に職場改善のアドバイザーになることが研究の目的ではない、と先生は続けます。「このように、観察を通じて問題を引き起こしているものの規則性を抽出し、今後どのような問題が生じるかも予測して対策を立てる、それ自体をその企業ができるようにすることが理想です。ですから私が提示したいのは個々の改善策ではなく、それを導き出すための方法論。これさえ習得すれば、また別の問題が生じたとしても今度は企業自身で改善を行うことが可能になるでしょう」

それこそ「数式に乗らない」、人ならではの問題にぶつかかることもある、と先生は苦笑します。「現場で仕事をしている人たちの間に利害関係があったりすると、手順や環境を改善すれば作業の質が高まることは明らかなのに、改善策がなかなか採用されなかったり、決まってもその通り行ってくれない人が出てきたりすることがあります。そのままではうまくいきませんから、“みんなで手順や環境の見直しを行って、何が原因で問題が生じているか分析してみましょう”と私が音頭を取ったりもします。すると、話し合いの中で相互理解や歩み寄りがあって、“こういうことが原因になっているから、こんな対策にみんなで取り組んでみよう”と意見がまとまり、ようやく改善策が実施される。これはまさに“人”ならではのことで、と言えるかもしれません」実に人間臭いエピソードではありますが、研究と実務をつなぐ難しさの一端を垣間見せてくれる話のような気がします。

幅広い分野で、いつの時代も 活用できる方法論の構築を目指す

いろいろな実務の現場をフィールドに、品質マネジメントを効果的・効率的に行うための方法論を追究してきたけれど、まだ包括的な方法論の確立には至っていない、と先生は言います。「まず、品質マネジメントを必要とする分野が多様多様。そして、そのそれぞれに特有の業務内容や環境があり、その状況を踏まえた方法論が必要になります。また、どの分野においても仕事のスピードが速くなっており、その中で実務の様相もどんどん変わっていています。どの分野でも、いつの時代でも活用できる方法論を確立することは至難の業です」

しかしそう語る一方で、なんとなく幅広いシーンで活用することが可能な品質マネジメントの方法論が構築できそうな感触も得ている、と先生は言います。「ただし、それまでにまだ10年、20年と時間がかかりそうです。しかしそれが確立できればいろいろな実務の現場で役立つでしょうし、何より、品質マネジメントを学ぶ後進の人たちに確かな指針を提示することができます」今後は、包括的な品質マネジメントの方法論の構築に力を入れていきたい、と先生は抱負を聞かせてくれました。

学生を信頼しながら 考察力と行動力を育む指導を

先生の研究室に所属する学生のほとんどが実務志向。「学部を終えて就職する学生も多いですね。その場合、研究室生活は実質1年程度。その時間のほとんどを卒業研究の指導に当てています」先生の教育方針は「学生の自主性を尊重する」というもの。「卒業研究も、私がテーマを振り分けることはありません。追究したいテーマを自分で設定するよう、学生に言っています」

学生がテーマを決めてから、先生の指導は本格スタートします。研究目的は明確か、方法はしっかり考えているか、といったことを学生と意見を交わしながら確認していき、不足している点を指摘して再度学生に考えさせます。この、「自分で考えさせる」ことが、先生の教育のコアにあるもの。簡単なようでいて、きちんと自分で考えることに慣れていない学生もよく見受けられる、と先生は言います。「ですから、もっとこうした方がいいとか、このように進めろ、といった風に直接解決策を示すようなことは絶対に言いません。それでは学生の考える力を育めない。私が身につけてほしいのは、要素が整理されていない状態から粘り強く状況を観察し、論理的に次段階への筋道をつけていく考察力と、そこから導き出した方法論をもとに方策を立て実行する行動力。それが、実務の世界で学生たちを支える力になると考えています」

学生のフィールドワークも推奨しているとのこと。「研究の流れは、私が企業と共同研究する時と同様で、現場の調査・観察から問題解決の方法論構築、対策提示までを学生主体で行ってもらいます。要所で確認とアドバイスは行いますが、実際の状況を一番よく把握しているのは学生。ですから、ある程度は任せています。企業に協力を依頼して了承をいただくところから始めることもあり、一連の研究をやり遂げるまで苦勞する場合も多いようですが、その分、着実に成長しているのを感じますよ」穏やかな笑顔を浮かべる先生の表情からは、学生たちに確かな信頼を寄せていることが伺えました。



▲研究室の様子。集めたデータの解析はパソコンで行う。潜在ニーズの把握に際しては学内の他学生に協力を依頼することも。

Message ~受験生に向けて~

すぐに役立つようなことを追いかけて、知識を詰め込むことにとらわれないでほしいと思います。社会や技術が進展すると、知識は古くなり役立たなくなります。しかし、論理的に考えたり、物事を観察してそこに潜むものを見出す力は、いつどんな時も頼りになるものです。公式や法則をただ暗記するのではなく、それがどんな意味を持ち、どういう論理で導き出されたものなのかまで洞察してほしい。「なぜ？」と疑問を持つことを大切に、納得いくまでその解明に取り組む姿勢が、これからの皆さんを支えてくれるのではないのでしょうか。