



# Total Quality Education

Copyright © JQA 2011 JQA

主催：(社) 日本品質管理学会

開催日：2011年12月27日(火曜日)

第52号

## 2011年12月27日(火)の成城大学で ～ 科学技術立国を支える問題解決教育 ～ 第2回《科学技術教育フォーラム》



この冬一番の寒さと言われる12月27日(火)午前9時45分より、小田急線成城学園駅近くの成城大学ホールで、200有余名が参加して《第2回科学技術教育フォーラム》が開催されました。

日本品質管理学会、日本統計学会、応用統計学会、統計数理研究所が主催し、文部科学省、総務省、経済産業省、日本学術会議、日本科学技術教育学会、日本数学教育学会、全国統計教育研究協議会、統計情報研究開発センターが後援、日本科学技術連盟、日本規格協会、理数教育研究所、横断型基幹科学技術研究団体連合、統計関連学会連合、科学技術振興機構、情報処理学会情報教育委員会が協賛し開催したものです。

最初に会場を提供頂いた成城大学の油井雄二学長による「開会挨拶」を頂き、早速フォーラムが始まりました。

第1部は日本品質管理学会の坂根正弘会長(コマツ会長)、日本アイビーエム最高顧問の北城恪太郎氏、文部科学省高等教育局審議官の常盤豊氏、3氏の「特別講演」とTQE特別委員会の鈴木和幸委員長による委員会活動の紹介、第2部では東京学芸大学の西村圭一准教授、東京学芸大学附属国際中等教育学校の高橋広明先生、慶応義塾大学大学院の高橋武則教授の「招待講演」、第3部は《パネルディスカッション》という3部構成で行われました。



開催に当たり、成城大学の油井雄二学長に開会挨拶を頂きました。

《第2回科学技術教育フォーラム》の開催に当たり、成城大学を会場として皆様にご参加頂いたことに謝意を述べられると共にプログラムにある講演やパネルディスカッションを通じて実りあるフォーラムになることを期待している旨、挨拶されました。

なお、開催にあたり、前日の会場の設営や当日の運営には多く学生の皆様にご支援を頂いただけでなく、要旨集の印刷支援なども頂きましたことに紙面をお借りして改めて感謝申し上げます。



午前の部の座長は中央大学客員教授で大学入試センター参与の田栗正章先生。



午後の部の座長は東洋大学教授でTQE特別委員会の渡辺美智子先生。



最初は日本品質管理学会の坂根正弘会長（コマツ会長・経団連副会長）が登場、入社した頃、政府の貿易自由化策により当時コマツの10倍以上の規模を誇った米国キャタピラー社の日本市場参入に“品質”、とりわけ“高信頼性”により対抗し、市場でのポジションを維持し、存亡の危機を克服したと述べられました。

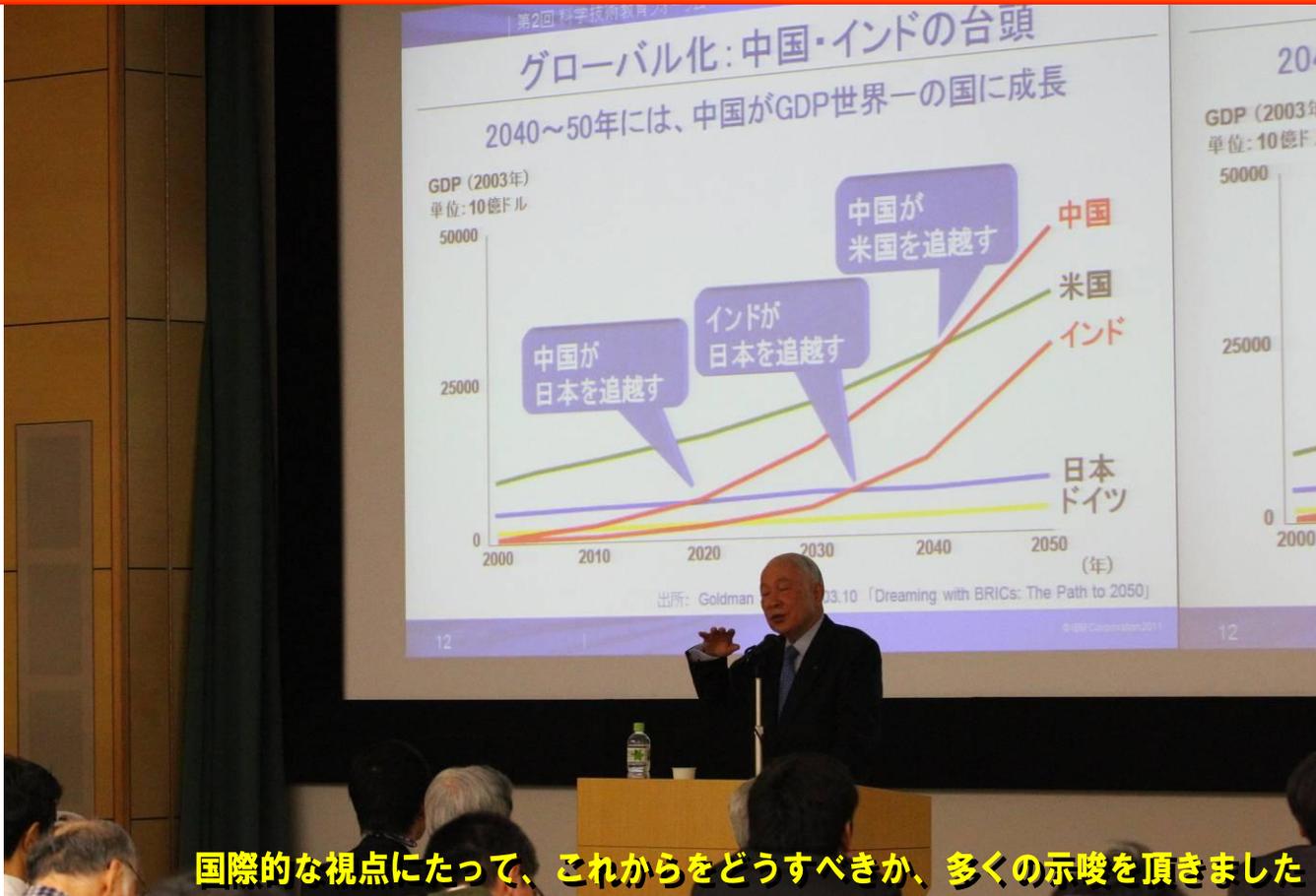
高品質を実現したコマツは大躍進し、今日、GPS搭載の建設機械が全世界で24万台が稼働、稼働状況を随時把握し、経営判断に用い、個別サービスにより顧客との関係性をさらに高め、ダントツ経営が可能になったと躍進の裏にデータ中心のTQM (Total Quality Management 日本的品質管理) に基づく果敢な経営戦略があったと紹介しました。



少子化が心配される時代だが、コマツの創業の地である石川県にある事業所では、女性社員はもちろん、女性の管理職は複数の子供を育てており、子育て問題を騒ぐのは無策であり、東京中心の考えと指摘しました。

アジアやヨーロッパからのお客様やコマツ関連企業の人材育成を行うには、東京より有利とこれまで東京にあったコマツウエイなどの研修施設を小松市に移した背景を説明。生産拠点にしても石川県内の港湾施設を活用すると輸出には極めて有利であることなどを説明しました。

ダントツ製品、ダントツサービスに加え、ダントツ経営で、世界的な事業展開を進める礎になった裏話を披露頂きました。



国際的な視点にたって、これからをどうすべきか、多くの示唆を頂きました

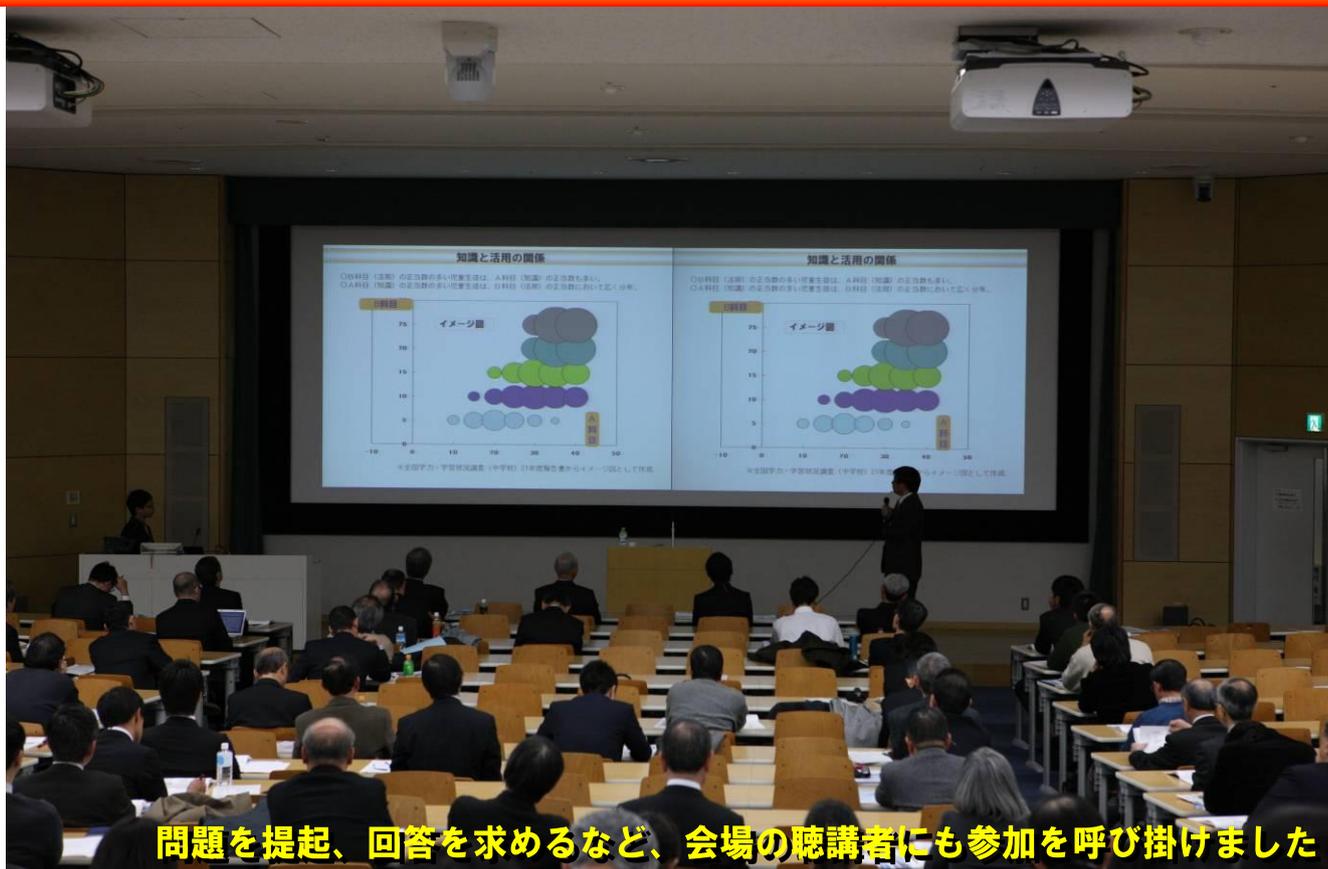


次いで登壇した日本アイ・ビー・エム最高顧問の北城格太郎氏（国際基督教大学理事長・経済同友会終身幹事）は、経済同友会の代表幹事をされていた時から、日本の若者などのような能力や知識が必要かを訴えるなど、教育問題に積極的に取り組んでおられます。人口減少、巨額な長期債務残高、低い労働生産性、成長を支える教育、環境への配慮など「持続可能な成長に向けた日本の課題」を取上げ、話を進めました。

グローバル化で台頭する中国やインドを例に話が進み、人口13億人の中国で優秀な人が5%、約6500万人と言われ、これは日本の労働人口に相当するとのことでした。

\*1 日本IBM: <http://www-06.ibm.com/ibm/jp/lead/ideasfromibm/math/>

米国競争力協議会では2004年、米国経済の産業競争力低下に危機感を持ち、IBMのパルサミーノ会長が中心となってパルサミーノ・レポート“*Innovate America*”を提起、人材資源の確保、投資による支援、インフラ整備等を提案しましたが、国際社会で競争するためには、日本でもイノベーションによる新たな価値の創出をと呼びかけました。これからは、課題を発見し、考え、行動する人、得意分野を持ち、高い倫理観、価値観を持った人が求められ、熱意や意欲、コミュニケーション能力を高め、論理的思考力を身に付けると共に創造力、実行する行動力を発揮して欲しい。その鍵は「明るく、楽しく、前向きに」取り組むことであると結びました。



問題を提起、回答を求めるなど、会場の聴講者にも参加を呼び掛けました



続いて登壇した文部科学省の大臣官房（高等教育局担当）の常盤豊審議官、先の「新学習指導要領」の改定の指揮を摂った常盤審議官は、最初に「我が国の子供たちの現状」に触れ、基礎的な知識・技能には一部課題が、と話を進めました。

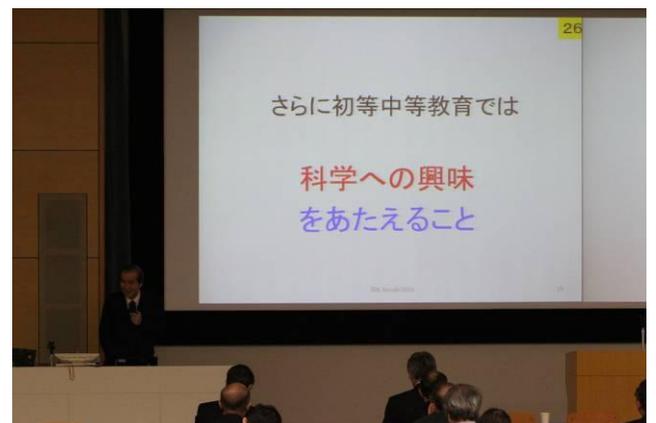
「ゆとり教育」の反省点を踏まえ「ゆとり」か「詰め込み」かではなく、「思考力の育成」と「知識の習得」は二者択一では無く、「思考」とは“知識”を組み合わせる、思考力を伸ばすには“知識”と“その活用”が必要など、問題解決力強化のために“考える力”をどのように身につけさせるか、基礎的・基本的な知識や能力の習得と思考力・表現力・判断力等の教育を目指していると強調しました。

ここで常盤審議官、参加者に考えて欲しいとホワイトボードに「読む」、「書く」、「聞く」、「話す」の四つのどこに問題があるのかを考えて欲しいと時間を与えました。

全員が目を閉じて挙手を求められた結果「読む：25%」、「書く：30%」、「聞く：20%」そして「話す：35%」という数値は、常盤審議官が各地で指導したりする数値とはいささか異なるとしながらも、この中心に「考える」という行為があるが、「課題解決に必要な“思考力”、“判断力”、“表現力”等を育む学習活動には、「仮説・検証のサイクル」をきちんと回せるように指導する必要があると結びました。



TQE特別委員会として《産官学の連携》の必要性を強調しました



第一部の最後は、このフォーラム開催の中心的役割を果たしている日本品質管理学会TQE特別委員会の鈴木和幸委員長（電気通信大学大学院教授）が登壇し、2009年の「新学習指導要領」に示された“生きる力”を育むための産官学の連携による「教育支援システム」の必要性について説明しました。

1960年代に小松製作所栗津工場で誕生し、培われた“問題解決ストーリー”やデミング博士に教えられた“PDCA”が米国で展開され“DMAIC”として普及、さらにこれが英連邦諸国では“PPDAC”へと発展し、欧米諸国の教育界に波及しました。

初等中等教育では、この“問題解決ストーリー”は次の基本3ステップ①現象を正しく捉える②その現象の因果を特定する③特定した原因へ対策を講ずる、が大切です。

この帰納的アプローチの繰り返しが優れた見通しの良い“演繹”を生み、“創造性”が生まれ、“生きる力”を生み出すことを力説しました。さらに、生徒へ“科学への興味”を与えることの大切さを強調されました。

TQE特別委員会では、この基本3ステップに基づく“問題解決ストーリー”をホームページ上 (<http://www.jsqc.org/>) で紹介し、啓蒙・普及に努めてきました。

カールピアソン卿の「科学的にもの考える習慣はすべての人が身につけてよいものである」の言葉を引用し、産官学が連携して教育の現場を支える活動を今後も継続したいと結びました。



海外で制作された優れた教材を日本でどのように活用すれば良いのかをお話し頂きました



第二部の最初は教育現場での「問題解決教育」についての紹介でした。

最初は「海外(英国)にみる問題解決教育」について東京学芸大学の数学科教育学分野の准教授・西村圭一先生が登壇しました。

スポンサーシップを重んじる欧米では、資産家による個人的な寄付を基にした事業が数多く展開されていますが、英国の資産家が「数学教育」のために寄付した基金に政府が支援して Bowland Maths という教材を制作し、無償で小中高等学校に提供しています。

英国での「問題解決教育」を長年研究してこられた西村先生は、Bowland Maths が開発し、活用されている教材をモデルに、日本国内で展開すべく取組まれています。



豊富なデータが組込まれた「交通事故を減らそう」や「クラッシュテスト」等の教材は、生徒は“ゲーム”を楽しむような雰囲気の中で、自分たちが想定した条件を入力していくとそれに対応して組込まれた問題が発生するため、対応を迫られ、具体的な対策を講じなければならないという“仕掛け”があり、生徒は“考えて”問題解決に取り組まざるを得ない工夫がしてあります。

これら Bowland Maths の教材を日本国内で展開するため、Bowland Japan を設立し、一部教材を無償で試すことができます。

より多くの小中高等学校に普及を図るため、支援頂ける企業を募集中ですので、ぜひご支援ご協力をお願いします。

Bowland Japan: <http://www.bowlandjapan.org/index.html>



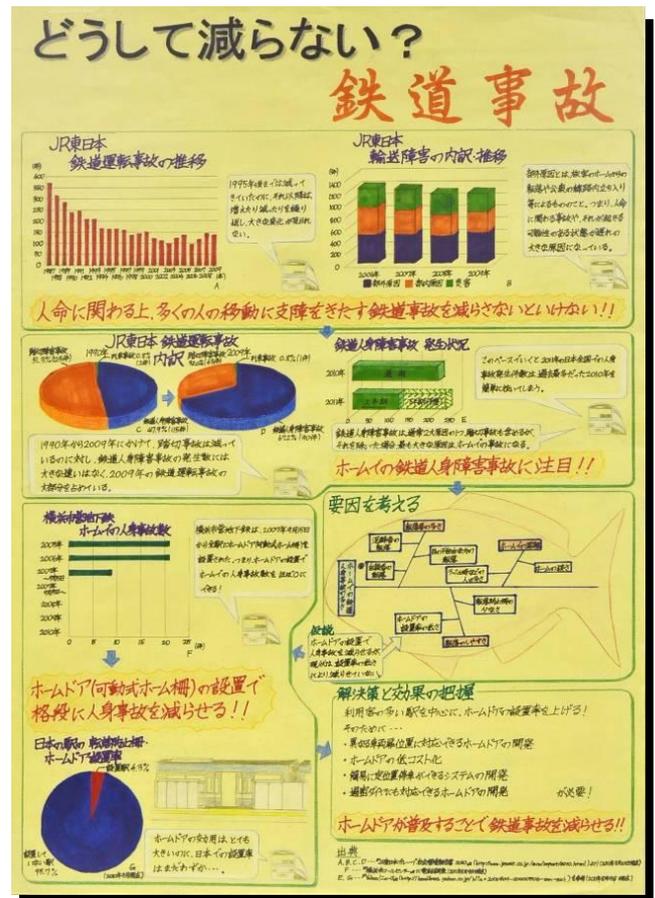
日夜、生徒の皆さんと向き合う教育現場の声が伝わってきました



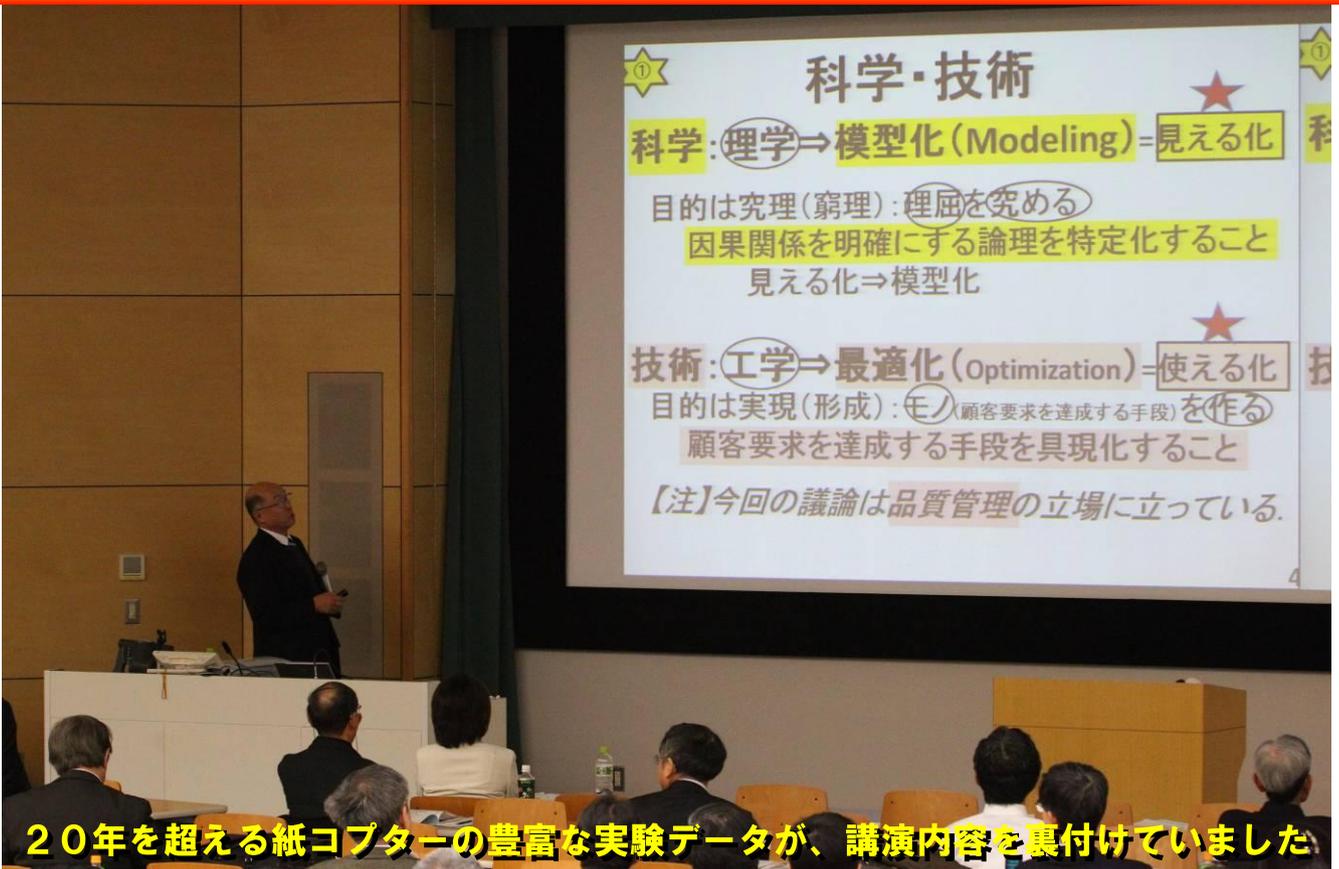
第二部のお二人目は東京学芸大学附属国際中等教育学校の数学科教諭の高橋広明先生にご登壇頂きました。

総務省が主催する「統計グラフ全国コンクール」に、今年度、新たに設けられた“日本品質管理学会賞”を受賞した奥井祐貴さんを指導されたことから、招待講演として指導の際の苦労話などをお話し頂いたものです。

募集開始時に明らかになった「問題解決」を指向したグラフが対象となることを知った高橋先生は、日本品質管理学会のホームページに掲載された「問題解決ストーリー」を研究し、細谷克也先生の「QC七つ道具」などの書籍を勉強して指導に当たったことを紹介しました。



上が国際中等教育学校2年生・奥井祐貴さんの「どうして減らない鉄道事故」のグラフで「東京都知事特別賞」も受賞されました。



① **科学・技術**

**科学: 理学** → **モデル化 (Modeling)** = **見える化** ★

目的は究理(窮理): 理屈を究める  
因果関係を明確にする論理を特定化すること  
見える化 → モデル化

**技術: 工学** → **最適化 (Optimization)** = **使える化** ★

目的は実現(形成): 顧客要求を達成する手段を作る  
顧客要求を達成する手段を具現化すること

【注】今回の議論は品質管理の立場に立っている。

20年を超える紙コプターの豊富な実験データが、講演内容を裏付けていました



第二部最後は「データサイエンス (理学) とデータエンジニアリング (工学) の模擬体験」「総合科学 (理学+工学) としての統計的方法の体験型学習」について慶應義塾大学大学院の高橋武則教授にお話し頂きました。

1988年に米国MIT\*3で行われていた「紙ヘリコプター」を椿広計先生に紹介された高橋先生はその後、研究を重ね、学内だけではなく多くの企業での研修に「紙コプター」の演習を導入し、膨大なデータを蓄積してこられたことから、豊富な事例に基づき、計測管理、バラツキの分解と低減、平均の制御、生産性向上、創意工夫や工具と治具からマネジメントに至るまで「問題解決」を実現する体験型学習を具体的に解説頂きました。

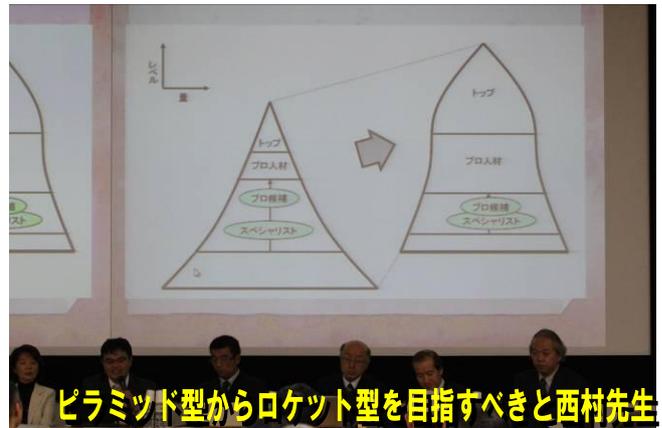
\*3 MIT: Massachusetts Institute of Technology: マサチューセッツ工科大学



当初「シングルローター」の「紙コプター」、高橋先生は「変数」を増やして組立型にしたという狙いで研究を行い、改良を重ねて、現在は独自の「ツインローター」へと発展、①現象を正しく捉える②その現象の原因を探る③原因への対策を打つ、という「問題解決の基本3ステップ」が、企業の問題解決研修などで活用していると紹介されました。

また追加配布された「紙コプターの設計図」には様々な翼長や機体のサイズが記されており、本フォーラムが目指している小中高等学校での「問題解決」にも活用が可能な中学生の「紙コプター」や附録には「作業用ワークシート」や「滞空時間の算出法」なども具体的に紹介されるなど、早速、演習に活用できる段階にまで昇華されていました。

# 第3部 《パネルディスカッション》



午後4時過ぎからは応用統計学会の椿広計会長(TQE特別委員会委員)が司会を務め、第2部の3名の講演者に3名のパネラーを加え、フォーラムの最後を締めくくる第3部の《パネルディスカッション》が行われました。



パネラーとして参加の総務省統計局統計調査部の須江雅彦部長は、公的情報が収集・処理された公的統計データは“国民の財産”であり、総務省「統計学習サイト」\*4等の統計データをもっと活用して欲しいと話しました。  
\*4 <http://www.stat.go.jp/naruhodo/index.htm>



同じくパネラーとして参加の東京大学大学院の竹村彰通教授(日本統計学会会長)は、“統計教育”をもっと身近なものにするための取組みについて触れ、「統計検定」\*5等を通じて関心を高めたいと紹介されました。  
\*5 <http://www.toukei-kentei.jp/>

## 第3部 《パネルディスカッション》



《パネルディスカッション》の最後には活発な質疑応答が行われました



東洋大学教授で我が国の“統計教育”を牽引する渡辺美智子先生は欧米諸国が「教育改革」後、日本が得意とする「PDCAサイクル」が一気に普及し「PPDAC」へと発展したと紹介しました。



中学校の数学を指導して高橋広明先生は、統計グラフ全国コンクールに際し、「問題解決ストーリー」を指導した結果、東京都の優秀作品に数多くの生徒が選ばれたと紹介しました。



TQE特別委員会委員長の鈴木和幸電気通信大学大学院教授は、小中高等学校での“生きる力”を育むべく「問題解決力」を強化するため、産官学の連携による教育現場への支援活動の重要性を述べました。



講演を頂いた東京学芸大学数学科教育学分野の西村圭一准教授は、従来の“ピラミッド型”から“ロケット型”への展開で「プロ人材」を多く育成する教育が求められていると指摘しました。



慶應義塾大学大学院教授の高橋武則先生は、“紙コプター”を通じて企業における「問題解決力」強化に大きな成果が出ており、この手法は小中高等学校でも確実に活用できると強調しました。



最後に、今回のフォーラム開催に当たり、会場提供から設営まで全面的なご支援を頂いた成城大学教授でTQE特別委員会の委員でもある神田範明先生が閉会の挨拶を行い、終了しました。