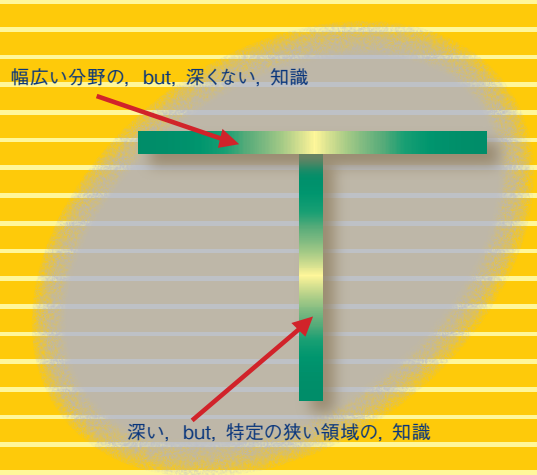
小特集の発行にあたって

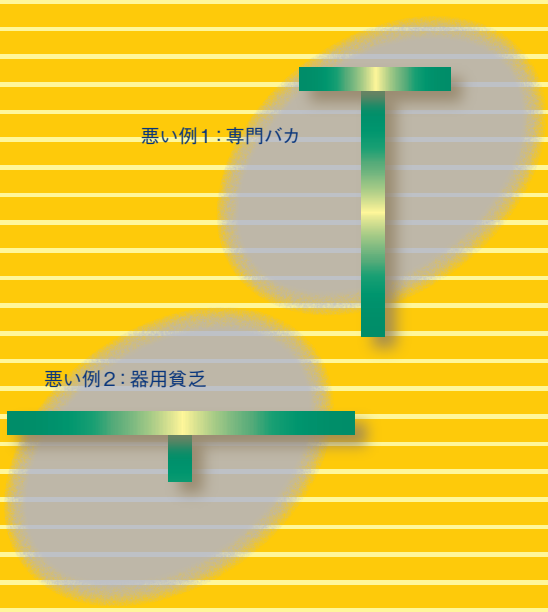
小特集

フレッシュマンへのエール

ひと月に３冊の専門雑誌を読みなさい

編集チームリーダ　山崎克之





はるか昔，某社で開発現場に放り込まれた新人だったときに，先輩からいわれました．「図書室の雑誌はダメ．身銭を切って読まないと身に付かない」とも．爾来，四半世紀を過ぎましたが，そのとおりにしています．とても役に立った助言でした．

人は，自分の目前の技術にとらわれがちです．特に，新人の場合は，会社あるいは研究機関で技術者あるいは研究者としてスタートしたとき，まずは目の前の仕事・技術の勉強を始めます．が，ともすると，その技術・分野の勉強に追われるままに，自分の技術・分野を広めることを忘れがちです．

技術者・研究者は「T」字を目指すべき，とよくいわれます．浅いが幅広い技術分野の知識（横バー），狭い分野だが奥深い知識（縦バー）のバランスが重要です．縦バーは組織の業務として身に付きますが，会社・機関の仕事をやっているだけでは，横バーを勉強する機会はなかなかに難しいでしょう．

「ひと月に３冊の専門雑誌」を自分に課すということは，幅広い知識を勉強するために有効な自己規律になります．更に，資料整理，文献整理の修行にもなります．３年もすると，かなりの量になります．捨てるには惜しく（身銭切ってますので），積読にはジャマになります．切り取ってファイルする，カードにする，ノートにまとめる，などなど，自分なりの方法を身に付けることができます．

ところで，その３冊ですが，そのうちの１冊はドンピシャの自分の専門，１冊は広い分野，そして最後の１冊は経済とか経営・会計などの分野をお勧めします．むろん，適宜，雑誌が変わってもかまいませんし，月刊誌である必要はありません．重要なのは，ひと月に３冊程度を「継続すること」です．３年間継続すれば，必ず，見えてくるものが違ってきます．

通信ソサイエティマガジンは季刊ですが，その読みごたえは３か月分くらいはある，と編集委員会は自負しています．みなさまの３冊のうちの１冊となれば幸いです．

小特集

フレッシュマンへのエール

学会での発表は，自分の研究や開発の成果を PR するだけでなく，その場の参加者との意見交換を通して，様々なことを学ぶことができます．人脈作りも重要です．前回の大会（鳥取，平成 19 年 9 月）に参加された若手の方々からの感想・コメントを掲載します．

ソサイエティ大会に参加しました

二つの意義

千葉大学　稲葉雅彦

今回，ソサイエティ大会に参加させて頂いた中で二つの意義があったように思います．

まず普段接しない大学や企業の方々の研究を聞けること，また，自分の研究に対して研究室内の議論とは違った客観的な視点から意見，アドバイスを頂けるということが挙げられます．私のような学生の身分では，このような大会に参加しても知り合いはほとんどいませんが，それでも日本中から集まった同じ分野の研究を聴けることにより知見を広げたり，アイディアの出し方を学んだりできるという意味で，外とのつながりができる感覚をもちました．

一方，今回のソサイエティ大会は関東から離れた場所で開催されたこともあり，同じ研究室のメンバと行動をともにすることによって絆が一層強まった感じがしました．遠い地を訪れることができるというのも大会の醍醐味ではないかと思います．

大会で得られた刺激を自分の研究の糧とし，次回の大会にも参加することを目指し頑張りたいと思います．

ソサイエティ大会に参加しました

千葉大学　片山　幹

ソサイエティ大会に参加し，「電子通信エネルギー技術」で発表しました．他の研究会と比較し，大会の規模，参加者の数に驚きました．また，大学の研究者に加えて，企業の方々が多く参加していることが特に印象的でした．

発表時には「研究」としての視点だけでなく，実用化，商用化を見据えた視点からの質問も受け，一つの研究に関してもいろいろな見方があるということを知りました．自分の研究に対して予備知識のない方々からの意見はとても重要であると考えており，発表時に頂いたコメントは今後の研究に大きく役立つものと思います．

発表時間以外では，自分の研究分野にとらわれず，いろいろなセッションに顔を出し，現在企業でどのような研究をしているのかということを聴講しました．その中で，現在の先端研究の大きな流れを知り，また，企業の研究の面白さを感じることができました．更に，ほんの少しの（？）観光も楽しみ，大変有意義かつ楽しい時間を過ごすことができました．

初めての発表

東京大学　笠七菜実

私は今回，鳥取大学にて行われたソサイエティ大会に参加させて頂きました．

2日間にわたってたくさんの発表を聞きましたが，全国の学生さんや企業の研究員の方々は熱心な人が多く，研究に携わる私たちにとって聞き手に興味をもたせるプレゼンをするのはとても重要なことなのだな，と痛感させられる内容でした．

私はというと，学会での発表はおろかパワーポイントでの発表すら初めてで，スライドの丸読みが多く，うまく説明できなかったと思います．また，本来ならば学会は自分の提案手法の実装結果を示し，その有効性などを議論する場なのでしょうが，私はまだ研究が進んでおらず，結果を出すに至っていなくて残念でした．次回の発表では今回の質疑応答で寄せられた質問内容を踏まえた上で分かりやすい発表を行い，実験結果を見てもらってたくさんの人と意見交換したいです．

最後になりましたが，このような機会を与えて下さった先生方には本当にお世話になり，感謝しています．

さながら国際会議

KDDI研究所　上村郷志

2007年9月10日(月)～14日(金)にかけて開催された本会ソサイエティ大会のBS-10. Network Planning, Control, and Management セッションにて発表を行った．本セッションは，発表及び質疑・応答もすべて英語で行われ，さながら国際会議に参加しているようであった．また，本セッションは幅広い層の聴講者から活発な質問・意見を頂くことができ，それらの中には，自分とは異なる切り口・視点からの意見が多く，私自身の研究を進める上で有益なものが多かったように思う．発表終了後，頂いた質問の意図を冷静に分析してみると，自分自身の発表に関する様々な問題が浮かび上がってくる．例えば，「従来方式と提案方式の違いは？」という旨の質問を受けたならば，発表中で提案方式の新規性に関する説明が不十分であったことになる．このように，学会発表を通じて得られるものは非常に多く，研究を進める上で重要な活動の一つであるといえる．

強い刺激を受けた

KDDI研究所　山崎浩輔

ソフトウェア無線のセッションで参加発表を致しましたが，皆さんの議論が非常に活発で強い刺激を受けることができました．私個人の発表でも複数名の方から鋭い質問を頂戴し，異なった視点から自分の研究を見つめ直す良い機会となりました．また，発表時間が研究会などと比べ比較的短いため，短時間に多数の発表を聞くことができたことも非常に良い経験となりました．言い換えれば一の発表を行うことにより，十や二十もの成果を頂いて帰ることのできる場所だと考えています．

しかしながら，聴講したいセッションが多数あり，同じ時間帯に開催されてしまうことがしばしばあります．参加できなかったセッションの内容を把握したいと思うのですが，原稿のみではなかなかポイントを把握することが難しく，また直接個別にお時間を頂戴することも難しい場合に，何とか改善策があればと思っております．

広範な分野の情報収集を効率的に行うことのできる機会は他にはなかなかないため，今後も継続的に参加していきたいと考えています．

小特集

フレッシュマンへのエール

情報通信産業は日々革新を続ける分野です．若手の方々が思いっきり活動できる分野・業界です．企業会員から頂いた若手へのエールを掲載します．

企業からのメッセージ

魅力的な未来を創造して

KDDI 株式会社

いつでも，どこでも，だれとでもつながる社会，ユビキタスネットワーク社会が実現するということは，固定通信，モバイル通信の区別や，様々なアクセス手段，そしてそれらに伴う制約から解放されることを意味します．

ユビキタスネットワーク社会では，これまでにはない新たなコミュニケーションの形が生まれ，お客様一人ひとりにマッチしたより豊かなライフスタイルを満喫することができるようになるでしょう．私たち通信事業者は，最先端の情報通信技術による通信環境の構築・整備を継続的に進展させることで，そのような夢の社会の実現にもはや不可欠となった情報通信ネットワークの拡充に貢献しているのです．

当社の研究開発部門は，「つながること」を基本に，もっと安全でもっと便利なコミュニケーション環境を提供するために，また通信を通じてお客様の生活やビジネスがもっと豊かなものになるために，未来を見据えた新たな技術革新の活動に日々取り組んでいます．あらゆる人・もの・情報を最良の通信手段で結ぶ理想のコミュニケーションの実現を目指し，来るべき通信新時代の創造に挑戦しています．

皆さんはどんな未来を描いていますか．その未来が魅力的であればあるほど，世の中はより良い方向へ発展していくはずです．今後皆さんが活躍するフィールドにおいて，本会で身に付けた知識・技術とお客様のニーズを融合させ，皆さんにとって，そして社会にとって魅力的な未来を創造して下さい．

分からないからこそ未来

(株)NTT ドコモ

情報通信技術（ICT）が私たちの生活や社会に，産業革命とも対比されるほど大きな影響を及ぼそうとしている中で，モバイルやケータイは ICT のトップランナーともいえる存在に成長しています．人口の 7 割以上の人々が，PC に近い最新ディジタル信号処理能力を有する携帯電話機（端末）を携帯している現状は，ICT による社会の大変革のまさに入り口に立っているとも考えられます．

NTT ドコモは，「新しいコミュニケーション文化」を創造する会社です．移動通信サービスを提供する事業者でありながら，研究開発活動も本格的に行う世界でも稀有な存在，それがドコモです．将来の世界標準の通信方式をターゲットにした革新的研究開発により蓄積してきた技術力は，将来への投資でもあります．

未来は分からないからこそ未来なのです．だから面白いのです．何もないところから何かを創り出したり，新しい流れを生み出そうとチャレンジしたり，そのために様々な困難を乗り越える「絶対にやり遂げる」という熱いハートをもつ皆さんのいっそうの飛躍に期待しています．

グローバルに共生できるたくましさをもて

沖電気工業株式会社

現在，日本の情報通信業界は，グローバル化が遅れ，国際競争力が低下し，更に，大学では理工系志望の学生

が減少し，将来への懸念が指摘されています．確かに，日本の ICT 産業の中核である半導体や携帯電話などの世界的シェアや利益率は，欧米や韓国，台湾などと比べて見劣りがし，新興の中国やインドの台頭も著しいものがあります．ですが，悪戯に今を憂うことはありません．

今日，世界が直面する諸課題の解決，例えば，環境負荷の低減や省エネルギー，高齢者やハンディキャップ者の社会活動の支援，災害や犯罪のない安心安全な持続的社会の実現のためには，日本が先行して進めているユビキタスネットワーク，超臨場感コミュニケーション，ナノテクノロジーなどの技術が不可欠です．ICT 技術者にとってやりがいある興味深いテーマはつきません．

これからの技術者は，グローバルに競争し共生するたくましさが求められます．そのためには，組織にとらわれず自律した個人として使命感を持ち，大きな視野で全体像をとらえ，多種多様な専門分野の人たちと積極的に協働することが必要となります．

「俺たちは強い！」という自信をもって，自らの前途洋々たる未来を切り拓いていってください．

社会的価値の創造と自己実現を目指して

富士通株式会社

当社は，サーバやストレージ，ネットワーク機器を開発し信頼性の高い IT ソリューションでお客さまのビジネスをトータルでサポートしているテクノロジーソリューション，また，パソコンや携帯電話などを通して，いつでも・どこでも・誰とでもネットワークに接続でき，快適で，豊かなくらしを実現するユビキタスプロダクトソリューションを提供しています．さらに，これらを支える高性能電子デバイスも提供しています．そして，「夢をかたちに」の言葉に象徴される創業以来の富士通精神を受け継いできた DNA を持ち続けています．

今春，就職される，あるいは就職活動を進められている皆さん，今後，皆さんが働き始める職場が，公的な機関であれ民間の企業であれ，本学会で養ってきた電子情報処理の知識・技術を土台として，それぞれの分野で大きく羽ばたき，広く・大きく力を伸ばし社会的価値の創造と自己実現を目指してください．

21 世紀を担う社会人として

東日本電信電話株式会社

グローバリゼーションの進展の中，社会の状況はこれまでに増して厳しい競争状態にあります．皆さんは，このような厳しい状況において，今日まで，その個性を生かして自らの目標を達成する機会を数多く経験してこられたかと思います．

本会は，電子・情報・通信の各分野における技術者仲間との交流や切磋琢磨，そして各人がその能力を生かして高い目標にチャレンジする機会を与えてくれます．

一方，少子高齢化，環境・エネルギー問題等の社会的諸課題の解決が急務とされている昨今，科学技術がますます大きな役割を果たし，とりわけ情報通信におけるイノベーションに期待が寄せられているのではないでしょうか．

今後，皆さんの活躍する場がいっそう多くあると思いますが，21 世紀を担う社会人として，(1) 様々な仲間とのネットワークを大切にし，(2) 自分の持ち味を出しながら周りとうまく協調しつつ，(3) プロフェッショナルな人材を目指すよう，日々邁進して頂ければと思います．ともに頑張りましょう．

21 世紀を担う礎

NEC/TOKIN

NEC トーキン株式会社

今皆さんは，戸惑い，期待と不安が入り交じった気持ちをお持ちと思います．臆することなく，職場に新風を吹かせて頂きたいと思います．社会自体が日々変化を重ねる中，皆さんのエネルギー，好奇心，豊かな発想は，皆さんの職場に変化をもたらす芽になり，ひいては皆さんが 21 世紀を担う際の礎となることでしょう．

当社は，素材開発を経営の核とし，新しい素材技術と高度なデバイス技術を融合させて新たな価値を創造する「素材型デバイス創造企業」です．市場や社会のニーズやシーズに応じた独自の製品を開発し，電子機器の小型・モバイル化を支える「エネルギーソリューション」，ノイズ問題と電源の小型効率化を追求する「ノイズ＆パワーソリューション」，情報通信ネットワークのニーズに応える「アクセスソリューション」を提供して社会へ貢献したいと考えています．

皆さんもそれぞれの大学，研究機関，企業などで，これまで研鑽を積んだ成果を生かし，自己実現と社会貢献を果たされることをお祈りします．

小特集
フレッシュマンへのエール

「私の研究者歴」「私の技術者歴」が好評です．研究や開発の心構えや参考になる話，こういうアプローチをすべきだったなどの失敗･反省の話は，若い研究者や技術者の心を打つようです．研究者歴・技術者歴の特別バージョンとして歴代会長から若手へのエールを頂きました．

通信ソサイエティ歴代会長からのメッセージ

社会貢献への長い道のりの第一歩

電気通信大学　三木哲也

人生において，環境の変化は大きな成長のチャンスである，といわれています．一生に何回もない大きな変化であるフレッシュマンとしての出陣を控えて，大きな期待に燃えながらも落ち着かない日々かと思います．

フレッシュマンとしての出陣は，これからプロの技術者として自らを可能な限り成長させて，多くの社会貢献をしていく長い道のりの第一歩です．新しい環境に向かって，プロの技術者としての心構えや人生計画を考える好機でもあります．

企業や研究機関に入ると，その組織のやり方に従って仕事をすることになり，関係者との打合せや社内での連絡はとても大事になります．しかし，組織内の情報だけで仕事を進めていると，行き詰まってしまうことや，失敗してしまうということがよくあります．気軽に教えが得られる専門家や，情報交換をフランクにできる部外者をたくさん知っていることは，仕事を成功に結び付ける上で決定的に重要なことです．更に，これからのグローバルな社会では，海外に親しい技術者をもつことは大きな強みです．学会活動に参加するメリットは，このような機会が容易に得られることです．

次は，技術者としての知識や能力の積み上げ方ですが，基礎から応用へという原則のことです．社会に出ると，仕事のための知識や能力は，必要に応じて獲得しなければなりません．当面の仕事をこなすために実務的な知識はとりあえず身に付くでしょうが，その分野の学んでいない基礎や理論がある場合は，それらを独自にアフターファイブにしっかり修得することが重要です．また，仕事が選べるならば，若いうちはレイヤの低い要素技術を極め，その後年齢とともにアプリケーションへとレイヤを上げていくのが，人の成長過程とも整合する成功への道筋のように思います．

プロの技術者として自身の大目標を設定して，成功への第一歩を踏み出して下さい．

自分の進路は自分で決めよ

NTT アドバンステクノロジ株式会社　石川　宏

学生から社会人への通過儀礼は三つあります．第1は大学受験，第2は就職，そして第3は結婚です．それぞれ重要ですが，第1の関門は皆さんは既に通過していると思います．理系に進むか，文系に進むかという重要な岐路でしたが，幸いなことに皆さんは理系を選んでくれました．誠に喜ばしい．第3の関門については，私は語る資格がありません．せいぜい，顔で選ぶなよ，くらいです．ここでは第2の就職活動について，メッセージを送りたいと思います．それは皆さんは就職活動をするときに，三大物知らずと相談して決めている可能性があるからです．一つは先生（失礼，ちゃんとした先生もおられます），次に母親（これも失礼），もう一つは周りの友達．これらをふりきって，「自分の進路は自分で決めよ」と申し上げたい．

一番得意なことをやるのがよい

時流に乗っているか，人気があるかなどより，自分の得意とすることをやるのが，最も自分の能力を伸ばすことができます．自分の得意な分野を探すことが，学生生活の目的です．

会社よりも仕事を選べ

会社をブランドで選んでいませんか．自分のやりた

いことをやらせてくれる，自分の能力を開発してくれる会社を選ぶことが肝要です．会社は外から見ただけでは分かりませんから，インターンシップなどで，中に入り込みましょう．

大きい会社がよいと思っていませんか

大きい会社が安定かもしれません（いや大きな会社もずいぶん不祥事で怪しくなっていますが）．最近アウトソーシングと称し，大手は，小さい会社に業務の一部を切り出し，業務の効率化をすることが日常的に行われています．これが進むと大企業の空洞化が進み，技術力のあるのは子会社ということになります．

はじめからかっこいい仕事をしたいと思ってはいけません

企画をしたり，大きなプロジェクトのリーダになったり，更には会社の経営をしたり，かっこいい仕事はそう簡単にできるものではありません．むしろ現場で苦労した人だけが技術に対する感性を磨くことができ，人を動かすことができるのです．

仕事を通して人々を幸せにしましょう

技術は何のためにあるか，人を幸せにするためにあります．志を常に高くもって下さい．

技術融合の先にまた新しい応用と夢

広島国際大学　森永規彦

筆者が通信ソサイエティ会長を拝命し，ソサイエティのお世話をさせて頂いたのが1998年であった．したがって，10年が経過したことになる．そして，この10年を振り返ってみると，情報関連基幹技術が見事に融合し，その技術融合とともに，ありとあらゆるサービスが出現し，今や通信サービスと放送サービスの融合というところまできている．技術融合の先には，また新しい応用，新しい夢が広がるものと常々思ってはいたが，やはりその感を強くするものである．

その中にあって，最も顕著であったのが，携帯電話を中心とする無線通信の分野であったと思われる．この10年間，毎日のようにホットな話題を提供してきたのもこの分野である．1998年ぐらいまでは，携帯電話のディジタル化と超小型化，いわば情報処理のコンピュータ技術と超小型電子回路技術の融合で走ってきたのが，1999年には，1995年ごろからその存在感を徐々に高めていた商用インターネットと初めて結ばれることになる．つまり，コンピュータ技術，超小型電子回路技術，ネットワーク技術の融合である．そして最近では，ソフトウェア無線で代表されるように，ハードウェアを知的に作動させるという意味でのソフトウェア技術の融合が主な研究テーマとなっている．

以上は，ほんの一例なのであるが，どんな分野においても，技術というものは，必ず融合し，また新たな技術・応用をもたらすものなのである．昔から，そうといえばそうなのであるが，10年前に比べて現在，そしてまた10年後と見た場合，融合可能な技術の種類もばく大であるし，そのスピードも極めて速いし，更に大きな問題は，融合可能な技術のそれぞれが先端的な内容のものである点である．

このように考えてくると，若者の理系離れ，学力不足などとのんきなことをいっている場合ではなく，大学教育も大変である．それともう一つ，昔から技術内容は異なるにしろ，同様な努力，悩みはあったわけであるが，今は時代が全く異なるディジタル化時代，過去と同様の努力はもはや通じない．今後10～30年と時代が進むにつれ，どのように勉学・研究を進めればよいのか，その解の一つは，その時代，時代にふさわしい新しいセンスを身に付けること，そのためには，昔に比べてもっと早く，若いころから他分野にも関心を払う態度，すなわち，教養を身に付けることにほかならない．

フレッシュマン時代のアイデアは貴重です

(株)トヨタIT開発センター，中央大学　齊藤忠夫

年度はじめで，フレッシュマンとして新しい環境で，学んだり，仕事を始められる方は多数おられるでしょう．新しい環境に適合して能力を発揮することはもちろん重要です．それとともに新しい環境に直面したときは，新しいアイデアを生む大きなチャンスになります．その環境に長いことといる人にとっては当然なことでも，フレッシュマンにとって違和感があることも少なくないでしょう．そう感じたとき，それはどうしてなのか，違和感をなくすアイデアはないのかをよく考えましょう．この違和感がフレッシュマンに重要な感覚です．違和感をもつだけでは不十分です．これを解決するアイデアを考えることが大切です．フレッシュマンのときにもったアイデアが長く仕事で成功するアイデアのもとになることも少なくありません．

フレッシュマンには違和感でも，環境に長いこと浸

かっている人には気が付かないことは多いものです．フレッシュマンでも，しばらくいると，違和感はなくなり，当然のことになってくる．そうすると折角のアイデアも消えてしまいます．

といっても違和感をそのまま表現しても，先輩はそれにはいろいろな事情があってできないと主張するでしょう．アイデアはこうしてつぶれます．違和感とアイデアを出すタイミングは重要です．短慮で主張するのでは結果が悪いことになりがちです．しかしアイデアは忘れないようにノートに詳しく書いて大切にしておきましょう．もし特許にできるようなアイデアであれば，アイデアを客観化して出願しましょう．

仕事の環境が十分に理解でき，アイデアを実現する障害を克服する方法が分かるには，時間がかかることもあります．多くの人はそのプロセスの中で初期のアイデアを忘れてしまい，平凡に先例に従って任期を終えることも少なくありません．それでは自分の能力を発揮できないことになります．

新しい仕事で感じたアイデアを忘れずに，より深い知識を得ながら，アイデアを深め，着実に実行することができれば，素晴らしい成果になるはずです．

フレッシュマンの新しい感覚を大切にしましょう．

五つの地殻変動が諸君たちを待っている

慶應義塾大学　青山友紀

偉大な技術革新の多くは若い研究者によってなされることは歴史が証明している．更に最近では，米国では Google などに見られるように，大学院時代のアイデアをもって卒業してベンチャーを興し，新しいビジネスモデルで成功を収める例も多く見られる．若者が変革を推進するのは科学技術ばかりではなく，政治，社会，教育，芸術などの面でも同様であり，そのような変革は時代の変わり目に起きるのが通例である．

さて，我々の電子・情報・通信分野を概観してみると，今まさにこの分野は大きな変わり目を迎えている．私はそれを五つの地殻変動と呼んでいる．

1. 情報ネットワークインフラは移動通信も含めて近い将来パケットネットワークに収斂しようとしている．（Internet ＋ NGN）
2. 更に，電信機，電話機，パソコン，という一つのマジョリティ端末を対象とするテレグラフ，テレホン，インターネットの三つのネットワークパラダイムから，歴史上初めて最初から多彩なユビキタスアプライアンスの接続を対象とする新しいパラダイムのネットワークが必要となる．（新世代ネットワーク）
3. 歴史上初めて一般市民が自ら情報をグローバルに発信し得る ICT 環境が出現している．（Web2.0）
4. ムーアの法則に従った電子デバイスの微細化に支えられて進歩してきた今日の電子システムは「エレクトロン」の動作による機能・性能の成長限界に近づいており，今後の ICT の進展は「フォトン」の動作によるフォトニクス技術の進歩に依存しなければならない．（エレクトロンからフォトンへ）
5. ワンクリックで必要な情報を得られる現在は情報のコモディティ化が進んでおり，脱情報化社会の入り口にきている．（青山友紀，“脱情報社会のあけぼの，”電子情報通信学会誌 1000 号記念特集，Vol. 90, No. 9, pp. 738−739, Sept. 2007）

これらはいずれも電子・情報・通信分野で史上初めて迎える地殻変動であり，それを克服するには従来技術の改良ではなく，新しい発想に基づく斬新なイノベーションが必要であり，それを可能にするには若者の情熱と頭脳である．フレッシュマン，プレフレッシュマン諸君はあたかも幕末・明治維新の歴史の大変動期における坂本竜馬や高杉晋作のような活躍が可能であり，また諸君たちが上記のような電子・情報・通信分野における史上初めての地殻変動期を乗り切る新理論・新技術を生み出すことを期待したい．当学会は諸君たちがそのような活躍をする舞台を用意して待っているのである．

技術だけではなく我が国の発展の新しいモデルを創造して

苫小牧工業高等専門学校　伊藤精彦

若手会員諸氏へ励ましの言葉との通ソマガジン編集委員会からの依頼がありました．小生の年齢から 40 歳から 50 歳若い会員である皆さんへ，小生の年齢に達した未来への明るい展望があるのか．現在，話題となっている年金，医療保険，少子高齢化，あるいは若者の理数離れ等，我々が漠然と抱えていた不安がここにきて，濃い霧の中から，突然眼前に現れた気が致し，皆さんにエールを送るのは内心忸怩（じくじ）たるものがあります．その意味で，この依頼には筆が進まない，否，現在はキーボードに向かい指が動かない心境です．

50 年後には，4 千万弱の人口が我が国から消えてしまうと，予測されています．毎年，80 万人ずつ，つまり北海道の函館，旭川，釧路の三つの都市が同時に消滅することになります．東京等の大都市に生活していると実感できないかもしれませんが，地方の小都市に生活すると，人口減少を肌で感じます．一方，右肩上がりに，人口が増加していた時代には，人口増を養えるだけの国力が維持できるか，が深刻な問題であったのも事実です．我が国は，人口増に対応する社会システムを構築し，人口増という環境に適応し，経済的には成功を収めてきました．では，我が国の人口減が本当に深刻な問題なのか，人口減に適応する日本独自のビジネスモデルを見出していないだけなのか，を冷静に検討する必要があります．改革が政治スローガンとなっているのも事実ですが，痛みを伴う改革の見直しが話題となっており，政治的にはいまだ適応への道程が見えません．これは，解決のビジネスモデルを日本国内に閉じた，クローズドモデルで解を見出そうとしているからで，オープンなビジネスモデルで日本の社会システムを再構築する道を探ることはできないのか．通ソでも話題となっている，ユビキタスネットワークを前提とした社会システムの再構築が解決の糸口の一つかもしれません．なぜか．それは通信がオープンを前提にしなければ成立しないからです．若い会員の皆さんには，技術だけではなく，政治や経済にも目を向けて頂き，我が国の発展の新しいモデルを創造して頂きたく思います．

フレッシュマンへの言葉

NTT アドバンステクノロジ株式会社　鈴木滋彦

プロとアマの違い

皆さんはプロの仲間入りをした．今までは，皆さんがお金を払って学校に行っていた．皆さんがお金を出していたのだから教育を受ける権利をもっていたし，授業をさぼろうと単位さえ取れば何をしようと自由だったと思う．しかし，これからは，会社が皆さんにお金を払う．したがって皆さんはアウトプットを出す義務がある．権利をもつのと義務を負うのでは大きな違いがあるということをまず認識する必要がある．

仕事は生き物，自分で自分の能力を見限るな

そして組織に入れば何らかの仕事を与えられる．その際好き嫌いで仕事を選ばないことだ．仕事は生き物．人間と同じで，嫌いだと思えば，向こうから逃げていく．

仕事を面白くするのも，つまらなくするのも自分自身だということを肝に銘じるべきだと思う．また上司が頼んだ仕事をできないという社員がいる．上司はその人が，きっとできると思うから新しい仕事を頼んでいる．本当にできないと思う部下に頼む上司はいない．つまり，他人の方が自分の能力を見ているということである．

反論に立ち向かう勇気

そして仕事に慣れ，実力をつけていくと新しいことを提案するような場面に出くわす．新しいことを提案すれば，反論が出たり周りから攻撃されたり否定されたりするのは当たり前で，逆にもし誰も反対しない，あるいは皆が賛成するとしたら，その提案は斬新なものではなかったと考えた方がいいかもしれない．

したがって，これからの皆さんに必要なのは以下の四つだと思う．

① 反論に立ち向かう勇気
② 困難にめげない粘り強さ
③ 周りを説得する熱意
④ 周りの人の意見を聞く謙虚さ

人を説得するとき，自分の考えが正しいと思うなら，一度や二度たたかれた程度でひるむようではいけない．そのときに大事なのは，データとそれまでの実績，それから熱意である．だれにも負けない思い入れをもって，粘り強く行動してほしい．失敗を恐れず，チャレンジしてもらいたい．どんなことにぶつかっても逃げないことだ．逃げたら失敗もない代わりに，成功のチャンスもない．皆さんの今後の活躍を大いに期待している．

自分が納得のいく成果を

九州大学　赤岩芳彦

本誌が出る3月は学生さんにとっては卒業の月である．4月からは職業人としての人生が始まる．私自身，40年も前のことではあるが，このころのことは新鮮に思い出す．大手の電気メーカーに就職が決まって，運良く希望どおりの研究所に配属されることになった．当時は通信，半導体，計算機の事業が急激に立ち上がりつつあり，会社もまた国全体も成長を続けているときであり，新社会人として意気込んで仕事に取り組んでいた．ところが，3年目ごろになって，自分の進む道は技術ではなく教育ではなかろうかと思い悩み十二指腸潰瘍にもなり，退職を考えた．結局は大学の恩師の意見もあり，一度決めた道をもう少し我慢して進むことになった．仕事が何であれ，とにかく腰を落ち着けてやってやるという，開き直りの気持ちであったような気がする．マイクロ波回路に関する研究の成果が出てきて，これらをまとめて論文博士を頂くこともできた．

その後，専門分野を移動通信のディジタル化に移し，私としてはそこそこの成果を上げたつもりである．事情は省略するけれども，20年間勤めて，会社を辞めた．大学へ移り，学生の教育と無線通信の研究を続けて20年目になった．

今から振り返ってみると，一度決めた仕事を続けたことが良かったように思う．辞めるかどうかの判断は，せめて5年間ぐらい辛抱してからがよい．また，学会に所属していたことも，仕事を続ける上で大いに励みになった．私が初めて学会に参加していたころ，発表会場で，その道の専門家の2人が発表者をさしおいて，激しい議論を行うのに立ち会って，学会の良さを実感した．IEEEの国際会議に初めて出席したときにも，研究者が，年齢，所属を超えて，議論している場の雰囲気の良さが今でも頭に残っている．

ところで，研究者・技術者の仕事の評価は難しい面がある．自分で納得のいく成果を上げているかどうかを謙虚に考え，納得がいくものであれば，よしんば，他人の評価が芳しくなくとも，さほど神経質になることはない．最近では，研究の評価が大学においてさえも定量的になりつつあり，論文の数や獲得した研究予算の額を重要視する傾向があるのは残念なことである．研究の成果の重要性こそが大事だ．卒業研究のときに，恩師が言われたことを思い出す．「君たち，一生のうちでこれはと思う成果が上げられるのは一つか二つですよ」と．

新しい仕事に就くであろう若い諸君に私の経験談が少しでも参考になれば幸いです．

楽しく誠実に信念をもって

(社)情報通信技術委員会 TTC　井上友二

フレッシュマン，最近はフレッシュパーソンといわないといけないのかな．思い出しますねー，自分が新入社員だったころを．私はNTTの研究所（いわゆる通研）に入ったのですが，大組織ですし著名な研究者がたくさん周りにいて「こんなところで自分はやっていけるのだろうか」と，不安だらけでしたし恐ろしくもありました．初日の夕方には専門用語はもとより通常の会話もチンプンカンプンですし，「ああ，ここじゃ務まらない，事業部門に出た方がいいや」とくじけてしまって，その夜に研究室長に「研究所にはとても向いていません，事業にできるだけ早く出してください」とお願いしたのを，今でも鮮明に覚えています．

もちろん，そんなことは聞いてくれませんで，5年ほどの先輩から「石の上にも3年という諺があるだろう．3年経っても駄目なら事業に出してやる」と言われて，気を取り直して社会人生活が始まったわけです．

こうした不安一辺倒の状態が半年くらい続きましたが，3年目には「網同期技術は俺が一番だ」くらいに成長（？）させて頂きました．そのコツは，「楽しく誠実に信念をもって仕事をすること」だと思います．不安でも「楽しく」するためには，「楽天的」が一番です．私は，30数年の研究所生活で3回も干されました．最長は1年半干されていました．でも「楽天的」で「自分の仕事に信念をもって」いれば，いずれは回復もしますし運も向いてきます．「運」これも重要な要素ですので，うまくいかないときは「運」のせいにすればいいんです．

所感・書簡

鉄橋を渡る列車と畳込みの関係

大学2年生に「信号処理」の講義を担当して3年になる．「信号処理」において，理解すべき重要な事柄の一つにシステムの入・出力信号を関係づける「畳込み」があるが，学生にとっては，その概念をすぐに直感的に理解することが比較的難しいようである．この概念を限られた時間内で学生の頭の中にイメージとして定着させるには，どのように説明したらよいだろうか，と思案していたときに一つの風景が思い浮かんだ．土手を歩いているとよく目にする鉄橋を渡る列車の風景である．一般に，線形・時不変システムの入力信号を $x(t)$，システムのインパルス応答を $h(t)$ とすれば，システムの出力信号は次式のように定義される．

$$y(t)=\int_{-\infty}^{\infty}h(\tau)x(t-\tau)d\tau=\int_{-\infty}^{\infty}x(\tau)h(t-\tau)d\tau \tag{1}$$

因果性のあるシステムを想定し，簡単のため，$x(t)=1$ $(0\le t\le a)$，$h(t)=1$ $(0\le t\le b)$，$a<b$ とすれば，出力信号 $y(t)$ は，図1に示すように，インパルス応答 $h(\tau)$ を反転させ，t だけ右へ移動させた信号 $h(t-\tau)$ と入力信号 $x(\tau)$ の重なり合う部分の面積に対応する．ここで，鉄橋を渡る列車を想像し，$h(t-\tau)$ を列車，$x(\tau)$ を鉄橋に対応させると，システムの出力信号 $y(t)$ は，図2に示すような列車と鉄橋とが重なり合う部分の面積となり，鉄橋を渡る列車から聞こえる「ゴーゴー」といった音の大きさとして理解できる．なお，具体的に畳込みの計算を実行する際には，$y(t)$ の定義域を確認しておくことが重要となるが，これは，小学校の算数でよく知られた「通過算」から，列車と鉄橋の長さの和となり，列車から聞こえる音の継続時間に対応することが分かる．また，出力信号 $y(t)$ の形状を把握するためには，入力信号 $x(t)$ とインパルス応答 $h(t)$ 定義域の大小に着目して積分範囲の場合分けを行う必要があるが，これも，鉄橋を渡る列車の風景を思い浮かべれば，次式に示すように容易に実行することができる．

$$y(t)=\begin{cases}0 \quad (t<0) & \text{列車が鉄橋に到達するまで音がしない}\\ \displaystyle\int_0^t x(\tau)h(t-\tau)d\tau=t \quad (0\le t<a) & \text{列車の先頭が鉄橋の右端に到達するまで音が大きくなる}\\ \displaystyle\int_0^a x(\tau)h(t-\tau)d\tau=a \quad (a\le t<b) & \text{列車の最後尾が鉄橋の左端に到達するまで音の大きさが変わらない}\\ \displaystyle\int_{t-b}^a x(\tau)h(t-\tau)d\tau=-t+a+b \quad (b\le t<a+b) & \text{列車の最後尾が鉄橋の右端に到達するまで音が小さくなる}\\ 0 \quad (t\ge a+b) & \text{列車が鉄橋を通過した後，音が消える}\end{cases} \tag{2}$$

式(2)を観察すれば，鉄橋を渡る鉄道から聞こえる音の大きさを想像しながら「畳込み」のイメージを深めることができるので面白い．

私は，幼年時代から鉄道に興味があり，小学生のころは，家の近くの川の土手を散歩しては，往来する列車に心をときめかせていたものである．この経験が，このようなイメージを想起させたのかもしれない．現在，学生に「信号処理」のような専門基礎科目の概念やイメージを教える立場となって，これまでの趣味に基づく様々な経験から培ったイメージが大変役に立っている．

（早稲田大学　前原文明）

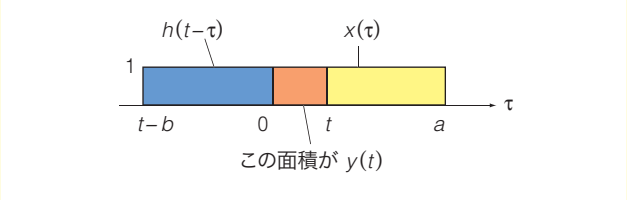


図1　畳込みの概念

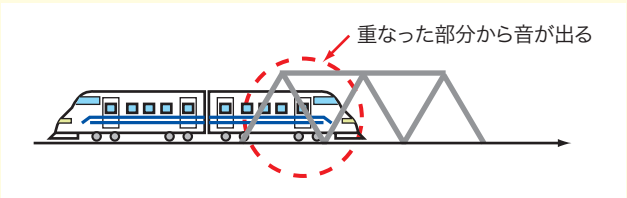


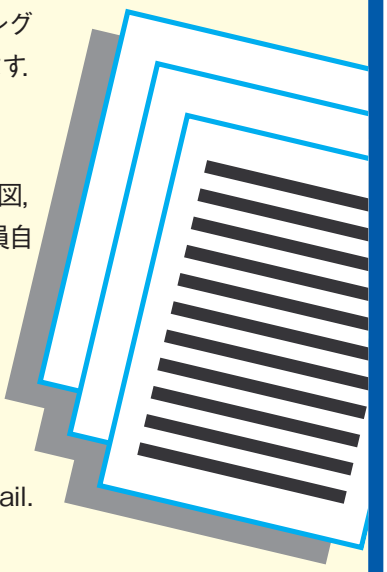
図2　鉄橋を渡る列車

会員サービスの御案内

通信ソサイエティ会員限定のコミュニティサービス

http://www.ieice.org/cs/jpn/communityservice/

コミュニティサービスは通信ソサイエティのWebページ上で，SNS（ソーシャルネットワーキングサービス）のように会員同士の交流や，興味のあるテーマに関する議論などに御利用頂けます．会員の皆様の積極的な御利用をお願い致します．



◉フォーラム

カテゴリーごとのフォーラムを設定し，会員の皆様から投稿して頂きます．投稿は テキスト，図，写真などが使用でき，投稿された内容に対するフォローも可能です．フォーラムの開設は，会員自薦による「モデレータ」となる方が申請して行います．

◉ニュース

会員の皆様からの投稿ができます．

◉プロファイル

会員の皆様による自己のプロファイルを公開できます．アバターの設定も可能です．

コミュニティサービスについての御意見・御要望などをメール（cs-communityservice@mail.ieice.org）でお寄せ下さい．

電子情報通信学会員への専用メール無料転送サービス

電子情報通信学会ドメイン名のメールアドレス（@m.ieice.org）を取得されますとメール転送サービスが利用できます．御希望されるユーザ名と転送先メールアドレスをWeb上で登録して頂ければ，メールをウイルスチェックをして指定２箇所まで転送サービス致します．詳細は（http://www.ieice.org/jpn/service/mailad-j.html）を御覧下さい．

電子情報通信学会員への優待サービス

◉ホテル　10～57%割引

東急ホテルズ，プリンスホテル，JR東日本ホテルチェーン，全日空ホテルズ　その他多数

◉レンタカー　5～48%割引

日産レンタカー，ニッポンレンタカー，マツダレンタカー

◉パック旅行　3～5%割引

近畿日本ツーリスト（株），（株）JTB，（株）ジャルパックサービス，東急観光（株），（株）日本旅行

◉その他

UC丸善アカデミックカード　など

その他，電子情報通信学会の会員サービスにつきましては，電子情報通信学会HPの「会員サービス」（http://www.ieice.org/jpn/service/index.html）を御覧下さい．

また，会員優待につきまして，御意見・御要望がございましたら，サービス事業部会員課（kaiin@ieice.org）までお寄せ下さい．

IEICE
Communications Society

この本をお勧めします

若手の技術者と研究者へ

自分の体で実験したい
命がけの科学者列伝

レスリー・デンディ，
メル・ボーリング共著
梶山あゆみ訳

紀伊國屋書店　2007 年発行
222 ページ　1,995 円
ISBN : 978-4-314-01021-4

あなたは，“物事がどうなっているのか?”，“どうにかこれを実現したい!”と思ったことはないだろうか．さらに“何が何でも!!”と強い欲求をもったことはないだろうか．この欲求に囚われ，ついに自分の体を使ってまで実験した人が太古から現在に至るまで数え切れないほど多くいた．その理由は，ただ単に空腹のためだったかもしれないし，無知のためだったかもしれない．その中には無謀といわれる者もいたであろう．

本書では，自分の体を使った偉業によって歴史に名前を残した研究者たちを 10 のエピソードとして紹介している．疫病の原因の仮説を立証するため自ら人体実験をして不幸にも命を落としてしまった医学研究者，また，その意志を引き継いだ研究仲間の話，あまりにも先進的な研究だったために学会からは弾かれ，社会的にもトラブルを抱えてしまう研究者の話，ノーベル賞で有名なマダム・キュリーの放射線科学の研究の話など，様々な実験を行った研究者の話が書かれている．これらの話に登場する研究者に共通するのは，使命感と飽くなき探究心である．

1 話 1 話は，さほどの時間を必要とせずに読むことができるため，移動中や食後など合間の時間で読むことが可能である．それぞれの話題の Tips や後の研究進展状況なども分かるようになっている．更に，巻末には日本の研究も含んだ「自分の体を使う実験」の年表も記されており，本書で話題に取り上げられなかった研究者も分かるようになっている．

研究や人生に疲れたときに，勇気を与え奮い立たせてくれる 1 冊となるであろう．

（M.T.）

世界でもっとも美しい 10 の科学実験

ロバート・P．クリース著
青木　薫訳

日経 BP 社　2006 年発行
340 ページ　2,100 円
ISBN : 978-4-8222-8287-5

“実験”に美しいという言葉を使ってもいいものだろうか．絵画や音楽などと同様に科学実験を美しいと表現できるものなのだろうか．本書はこの哲学的ともいえる命題を解くために，Institute of Physics（英国物理学会）の Physics World の読者にアンケートをとり，その

中で得票数の多かった 10 個の実験について歴史順で取り上げている．話題の間には Interlude として，“実験は美しいか”という先の命題について著者の哲学的な論旨が毎回展開されており，哲学的な知識を多少必要とするが，科学実験に対する著者の愛情をうかがうことができる．

扱っている題材は，エラトステネスの地球の外周を求める実験やガリレオが行ったピサの斜塔での落下実験・斜面を物体が落ちていく慣性の実験，原題にもなっているニュートンのプリズムの実験やフーコーの振り子の実験など物理の基本的な実験から始まり，ミリカンの電気素量を求めた油滴実験，ラザフォードによる α 線の散乱実験など量子力学にまでわたる実験が取り上げられており，一つひとつが読みごたえのあるものとなっている．

本書の素晴らしいところは，科学者自ら記した実験構成図をもとに，式をできるだけ使わないで説明している点である．更に，有名な実験を取り上げて一般的な概要を紹介するだけではなく，時代背景や異なる主張をしているライバルたち，その実験に至るまでの思考的なプロセス，その後の展開なども調べ上げている点も面白く，今までの理解とは異なった視点から，著名な科学実験を知ることができる．

トリビアとして役立つことは間違いなく，ぜひ一読されることをお勧めする．

（M.T.）

＜勝負脳＞の鍛え方

林　成之著

講談社現代新書　2006 年発行
168 ページ　735 円
ISBN：978-4061498617

あなたは，自分は本番には弱いと思っていないだろうか．プレゼンテーションで緊張して失敗した経験はないだろうか．はたまた最初から無理ですと諦めてしまったことはないだろうか．そんな人には，ぜひ本書を一読されることをお勧めする．

著者は，脳外科、脳神経科学の専門医であり，奇抜なアイデアにより人命だけではなく，その後の患者の人生をも救ってきた第一人者であり，脳の仕組みを熟知したプロフェッショナルである．

一定のレベルには達しているがその更に上，オリンピックなどで卓越した者たちが競い合う中で勝てる能力，著者が〈勝負脳〉といっている勝負に勝つための能力は，勝負のそのときだけではなく，日ごろからのロジックの鍛錬がものをいう．一言で“勝つ”といっても，その勝ち方にはいろいろあり，どのように勝つかを具体的にイメージすることが大事である．もちろん勝負には，勝っているケース，負けているケースがあり，それぞれのケースで，いかに勝ちを持続するか，勝ちに転ずるかというメンタルなテクニックも紹介している．これらを，著者の専門である，脳科学という裏付けをもって，野球やゴルフなど身近な例とともに，分かりやすく説いたのが本書である．

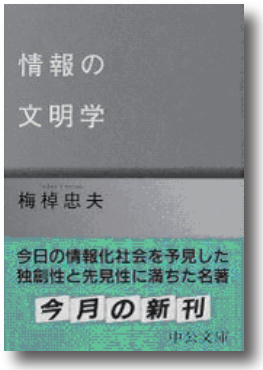
勝負というのはスポーツの世界だけではなく，著者の脳外科手術やプレゼンテーション，研究遂行，果ては子供の教育など，ビジネスでもプライベートでも，様々に存在する．本書を読まれることで勝ち組となり，あなたの人生が実り豊かなものとなることを期待させる一冊である．

（M.T.）

情報の文明学

梅棹忠夫著

中公文庫　1999 年発行
316 ページ　720 円
ISBN：978-4122033986



著者の「情報産業論」が発表されたのは 1963 年（昭和 38 年），戦後日本の工業化が本格的に始まる時代である．ここで情報産業としてまず注目の対象となっているのは，当時，爆発的に普及しつつあるテレビをはじめとする放送分野である．しかし，著者は「情報」という概念を広く解釈し，「人間と人間の間で伝達されるいっさいの記号の系列」ととらえる．テレビや放送はその一例でしかなく，新聞，出版，旅行案内業，教育など，モノではない「情報」を扱う産業・分野を考察の対象とする．この観点から，第 1 の農業革命，第 2 の工業革命に続くものとして，第 3 の情報産業革命の時代の到来を予測し考察している．アルビン・トフラーの「第 3 の波」（1980 年）の 20 年も前に発表された．

本書は情報産業論を含むいくつかの論文集であり古典としても重要であるが，今なお熟読するに値する．それは，一言でいえば，「情報」を文明論的に考察・論じているからである．たいていの人は，農業革命から工業革命，そして情報産業革命，と単一的に発展してきたと理解しがちである．更に，前者よりも後者の方が素晴らしい，と誤解する向きもある．しかしながら，工業革命によって農業も大きな変革を経験したのであり，また，情報産業革命によって工業，更には農業も影響を受けるのである．ここでは，情報は「人間と人間のコミュケーション」から更に拡大され，それ自体で存在し様々な分野に影響を及ぼしている．これらが，著者の専門である民族学，人類学，比較文明論から論じられているのである．

私事であるが，1970 年代に「コンピュートピア」という雑誌を講読していた．楽観的な誌名に反して，コンピュータはどのように人間そして社会にかかわるか，その負の側面と課題は何か，などの記事が多かった．このような記事の背景として常に意識されていたのが著者の情報産業論であった．久方ぶりに文庫となった本書を読み返してみて，時間と空間の視野を広げて考えることの重要性を改めて認識した．日々，忙しい研究・開発に携わっている情報産業の若手の方々に，車中の一冊としてお勧めする次第である．

（K.Y.）

この本をお勧めします
若手の技術者と研究者へ

解説

学生，若手研究者向け論文書き方術

新津善弘　芝浦工業大学，前通信ソサイエティ和文論文誌編集委員長
菊間信良　名古屋工業大学，通信ソサイエティ和文論文誌編集委員長

1. まえがき

過去，良い論文の書き方や書き方のコツに関する著書や記事が多くあり，本会においても，いくつかの記事が書かれている [1] ～ [3]．それでもなお，同じテーマで記事を書くことになったのは，このような話は 1 回聞くだけで十分というものではなく，何度聞いてもよいからである．それに加えて，最近投稿される論文原稿を編集現場で見ていて，とても気になることが出てきたためである．不採録と判定される理由に，「書き方，議論の進め方が不明確」という原稿の数が多くなってきている．特に筆頭著者が学生や若手の研究者である投稿論文にこの傾向が強く見られる．もちろん，これらの論文は，学生や若手の研究者だけで執筆されているのではなく，ほとんどが指導者である教員や上司との連名の論文である．この場合，原稿の添削や校閲は，連名としての責任をもつ指導教員や上司が必ず行っているはずである．しかし，それぞれの分野で著名な指導教員や上司である研究者が指導され，添削されたはずの原稿が，採録のレベルに達していないことが多いのも現状である．

その原因としては，昨今，論文を指導する教員も研究者も非常に多忙であり，学生や部下の原稿の添削にそれほど多くの時間をかけられないことが考えられる．この問題を解決するためには，指導教員や上司にできるだけ時間をとって原稿を見て頂き，丁寧に論文修正の指導をする努力をお願いすることが第一義的だと考えるが，現実的にはこれによる劇的な改善は難しいと思われる．それならば，短時間の指導教員や上司の添削や校閲の中で，いかに良い論文に仕上げるかがポイントとなる．短時間で良い論文を仕上げるには，学生や若手研究者自身が最初に見て頂く原稿（初稿）のレベルを上げ，指導教員や上司の修正コメントが逐一かつ詳細なものでなくても，ポイントを理解して良い原稿へと修正するスキルをある程度身に付けることが必要となる．

我々二人は，本会の通信ソサイエティ和文論文誌の前編集委員長，現編集委員長，更にそれ以前には，副編集委員長や編集委員，査読委員として，実際に論文誌編集の業務にある程度の期間，深くかかわってきた．この経験をもとに，論文を書くときにどんな点に気を付けなければならないか，不採録論文の問題点を反面教師として述べることにする．

2. 論文の採否判定までのプロセス

具体的な内容に入る前に，まず通信ソサイエティ和文論文誌の編集委員会において，投稿された論文がどのようなプロセスを経て採否が決定されるかを知っておくことが重要である．図 1 に，論文（フルペーパー）の採否判定までのプロセスをフローで示す．この図を参照しながら，以下を読み進めて頂きたい．

学会の事務局が著者からの論文投稿を受け付けると，まず論文投稿や論文査読の経験が豊かな人によって構成される複数の「編集委員」の中から，投稿された論文の分野に最もふさわしい 1 名の委員が担当編集委員として選出される．次に担当編集委員は，論文の中身を見てこの論文査読に最もふさわしい 2 名の査読委員（大卒後 5 年以上かつ 2 件以上の掲載論文があることの基準を満足する方々で構成されている）を選び，論文査読を依頼する．

依頼された査読委員は，投稿論文を実際に査読する．査読委員は，査読結果として，「採録」，「条件付き採録」，「不採録」のいずれかの判定をするが，その観点としては，「新規性」，「有効性」，「信頼性」，「了解性」の四つがある [4]．

この査読結果が 2 名の査読委員から提出されると，編集委員の出番となる．担当編集委員は，2 名の査読結果

をもとに判定案を作り，編集委員会で審議をすることになる．和文論文誌の編集委員会は，ほぼ毎月開催されており，その場で採否の決定を行っている．編集委員会の場では，編集委員から提案された判定案に対し，できるだけ採録として取り上げていくことを基本として他の委員と十分な議論を行う．その上で最終的な判定結果を出すのであるが，不採録とする場合はその理由について，また条件付き採録とする場合は採録の条件について，その書き方を含め，時間をかけて慎重に議論を行っている．ただし，編集作業の迅速化のため，2名の査読委員の意見が一致し，編集委員から見て問題がない査読結果である場合は，編集委員会の場での議論を経ずに，判定結果を出すことを可能としている．この場合にも，不採録とする場合は，委員長，副委員長を交えた意見交換を十分行ってから，判定結果を出すこととしている．

採録，不採録の場合は，この段階で終了であるが，条件付き採録の場合は，著者に採録の条件を提示し，60日の期限付きで原稿の修正を求めることになる．著者は，この採録条件を満足するように原稿の修正を行い，学会事務局に修正原稿を提出する．この修正原稿は，先の担当編集委員を経由して，同一の査読委員に送られ，再度の査読が行われる．修正原稿に対する査読委員の評価するポイントは，ただ一つ「採録の条件」を満足しているかどうかである．両査読委員とも採録判定であり，担当編集委員も同意見である場合は直ちに採録となる．一方，両査読委員の意見が分かれた場合や両査読委員とも不採録の場合は，再度，編集委員会で審議し，最終判定を行うことになる．

以上が，投稿された論文が採否判定されるまでのプロセスである．**3.** で，四つの査読の観点を「理論実験論文」，「システム開発・ソフトウェア開発論文」，「サーベイ論文」の種別ごとに説明した後，**4.** で，上記のプロセスの中で，不採録と判定される論文原稿とはどのようなものかを見ていく．

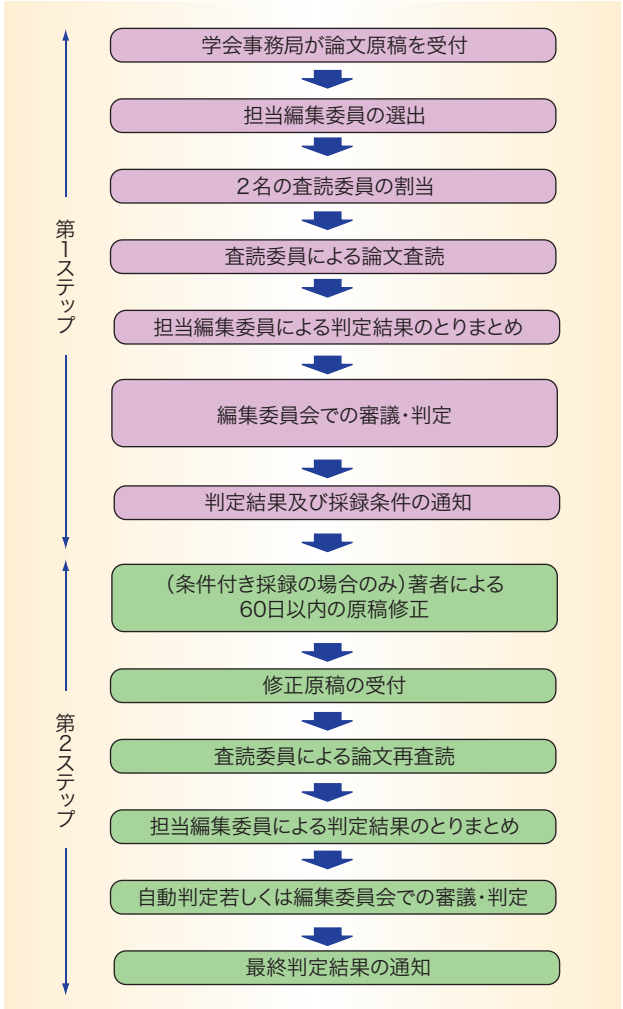


図1　論文採否判定までのプロセスフロー

3. 論文査読の四つの観点

前章で述べたように，論文の査読は新規性，有効性，信頼性，了解性の四つの観点から行われる（図2参照）．これは「理論実験論文」，「システム開発・ソフトウェア開発論文」，「サーベイ論文」のどれに対しても基本的には同じであるが，それぞれの特徴を生かすために異なるところも若干ある．それゆえ，まずは自分の投稿論文が上記三つのどのカテゴリーに属するのかを見極める必要がある．以下，四つの観点を「理論実験論文」を基本として説明し，「システム開発・ソフトウェア開発論文」，「サーベイ論文」については追記する形で述べることにする．

3.1 新規性とは

新規性は，提案されている内容が従来にない新しいものであるかどうかの観点で，具体的には優先性（Priority）と独創性（Originality）の二つからなる．問題を先に発表しているものに優先性があり，それ以上に新しい発展があれば，その部分に独創性が認められる．独創性が認められれば，優先性があるかどうかは，さほど重要ではない．ただし，優先性が他者の論文にある場合は，その論文を参考文献に挙げるなどして何らかの形で触れなくて

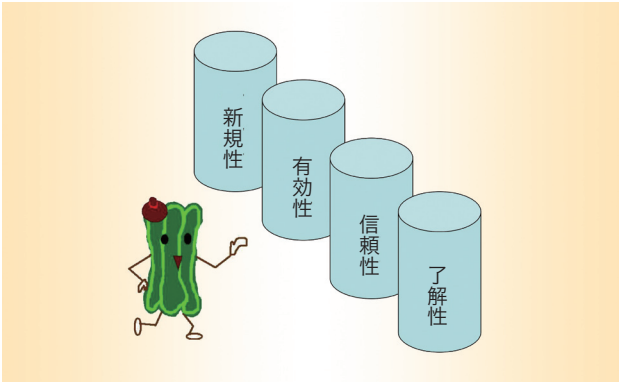


図2　論文査読の四つの観点

小特集

はいけない．

独創性に関しては，論文内容が既知のことから容易に導き得ることである場合には，独創性が低いと判断される．したがって，独創性を主張する場合は，提案している内容と従来のものとの違いがどこにあるのかを明確にすることが重要である．

システム開発・ソフトウェア開発論文では，既存の技術の組合せによる開発であることがあるが，そのような場合は，なぜあるいは何をねらって組み合わせたのかの理由も新規性の対象となり得る．

更に，サーベイ論文では，新しい見地に立ってまとめられていることが大切で，新しい系統立てでもよいし，新しい研究の触発でもよい．

5.，**6.** でも述べるが，過去の関連論文をしっかり調査し，自分の研究を，だれのものでもない「自分のもの」とすることが新規性の点で重要である．

3.2　有効性とは

有効性は，論文の内容が学術や産業の発展に何らかの意味で役立つものであるかどうかの観点である．すなわち，提案方式により得られる結果が当該分野に対して高く貢献するかどうかであり，従来方式がある場合は，それと比べて優れた効果が得られるものであるかを判断する．したがって，論文の書き方としては，内容のどの部分(例えば提案方式)が何に対して役に立つのかを，明確に主張しているかがポイントとなる．なお，有効性が高い場合は，新規性はさほど高くなくても採録の対象となる [4].

システム開発・ソフトウェア開発論文では，開発した結果が従来のものと比べて総合的あるいは部分的にでも優れていれば有効性があると判断される．また，開発した結果が別のシステムにも応用可能であれば，この場合にも有効性が認められる．サーベイ論文では，対象とする技術について，必要なものを最新のものまで網羅しており，“特定のものに偏っていない”ことが有効性において重要となる．

3.3　信頼性とは

信頼性は，論文の内容が読者から見て信頼のおけるものかどうかの観点である．すなわち，信頼性は，論文の論旨の正しさを示すものであり，有効性を裏づけるために信頼できる評価データを示すことでもある．したがって，結論を導く過程において読者の納得できる根拠が示されていて，かつ論旨が通っているかどうかが重要なポイントとなる．

システム開発・ソフトウェア開発論文では，他のシステムにも応用可能であるように記述してあり，その根拠が正当であれば，有効性・汎用性が向上すると同時に，内容の信頼性につながる．

また，サーベイ論文では，根拠となる参考文献等が有効で信頼性があり，かつ網羅的であれば信頼性があると判断される．

3.4　了解性とは

了解性は，文字どおり，読者にとって分かりやすい文章で書かれているかどうかの観点で，論旨の展開が十分理解しやすく，順序立てて明瞭に記述してあるかを判断する．了解性は，昨今の推敲不足論文の投稿増加が原因で追加された査読の観点である．文章の問題であるので，共著者同士で読み合わせるとか，同僚に読んでもらって意見を求めるなどして，しっかり推敲することで十分，了解性を向上させることができる．また，図表についても，本文の説明がなくても分かるように，最小限の説明が必要である．

4.　不採録となった論文の不採録理由とは？

過去 2 年間で，通信ソサイエティ和文論文誌では，論文とレターを合わせて，年間約 100 編程度が不採録となっている(ただし，特集号を含まない)．不採録となるには，それなりの理由があるわけであるが，編集委員会では，図 3 に示すように，不採録理由を 10 種類に分類し，判定の際はもちろんのこと，判定結果が出た場合は，著者にも連絡をしている．図 4 に，2 年間の約 200 編の不採録論文の不採録理由(番号)を累積し，全体の数で正規化した分布図を示す．論文によっては，不採録理由が複数にわたるものもあるため，この割合が論文の問題を単独で示しているわけではない．しかし，問題点としての傾向は読み取ることが可能と考えられる．

図 4 を見ると，理由番号として最も多く付与されているのは，7 番の「内容が信頼できるような根拠が示されていないと考えられます」で，全体の 21.3% である．つまり，論文を評価する四つの観点のうち，信頼性が低いことが原因で不採録になる論文が最も多いということである．

次に不採録理由として多いのが，5 番の「書き方，議論の進め方などに不明確なところが多いため，内容の把

【不採録理由番号選択肢】

( ) 1 = 本会としては論文誌の扱う内容を幅広く考えてはおりますが，貴論文は本会の分野外と考えられます．
( ) 2 = 本質的な点で誤りがあると考えられます．
( ) 3 = 内容の本質的な点が公知・既発表のものに含まれており，新規性は少ないと考えられます．
( ) 4 = 本会関連の学術や技術の発展において貴論文の有効性は少ないと考えられます．
( ) 5 = 書き方，議論の進め方などに不明確なところが多いため，内容の把握が困難であり，新規性や有効性の判断に至りません．(十分に推敲の上，あらためて投稿して下さい)
( ) 6 = 新規性や有効性の点で会員の参考になる部分もありますが，このままでは書き方，議論の進め方などに不明確なところが多く，的確に内容を把握することが困難と考えられます．(十分に推敲の上，あらためて投稿して下さい)
( ) 7 = 内容が信頼できるような根拠が示されていないと考えられます．(再考の上，あらためて投稿して下さい)
( ) 8 = 大幅な修正が必要であるので，採録の条件を示しても 1 回の修正で採録レベルに達するのは極めて困難と考えられます．(適切に修正を行い，あらためて投稿して下さい)
( ) 9 = 条件付き採録で示した採録の条件が満たされていないと考えられます．(再考の上，あらためて投稿して下さい)
( ) 10 = その他

図 3　不採録理由番号

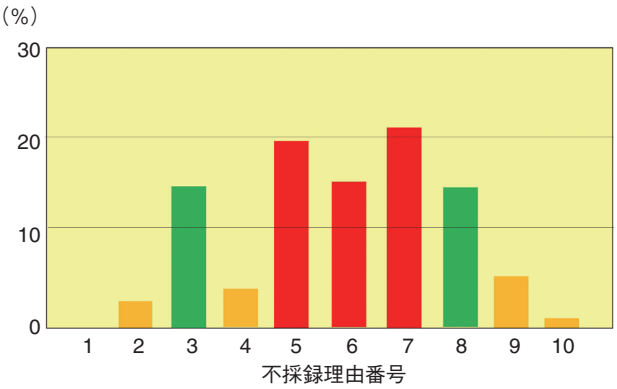


図 4　過去 2 年間の不採録論文の不採録理由

握が困難であり，新規性や有効性の判断に至りません」で，19.7% と高い値である．3 位は 6 番の「新規性や有効性の点で会員の参考になる部分もありますが，このままでは書き方，議論の進め方などに不明確なところが多く，的確に内容を把握することが困難と考えられます」であり，内容的には極めて 2 位の理由に類似している．この二つは，いわゆる文章表現のまずさをいっており，そのまずさゆえに内容の理解が困難な原稿となっていることを示している．2 位の 5 番と 3 位の 6 番の差は，文章のまずさのレベルの差であり，5 番の方が，極めて分かりにくく，新規性や有効性が把握できないほど了解性の低い文章であることを示している．6 番は，それより少しは良くて，新規性や有効性は何となくは伝わるが，それでも著者が主張したい点は正確には伝わってこないレベルである．

2 位と 3 位で約 35% であり，不採録となる論文の 1/3 は，要は文章が拙(つたな)いことが原因である．これは，**1.** の「まえがき」でも述べたように，学生や若手研究が筆頭著者として書かれた論文原稿が，指導教員や上司の研究者の添削指導を受けて修正したにもかかわらず，期待されるレベルに達していないことを示している．この原因としては，添削を受ける前の原稿があまりにもまずく，添削を受けても一定のレベルに達しなかったのか，添削指導をする指導教員や上司があまりに多忙で十分な添削指導ができなかったのか，十分な添削指導を受けたが，その意図を反映したものに修正ができなかったのか，等が考えられる．添削指導を受ける立場から見ると，初稿の段階である程度のレベルの記述になっていれば，たとえ指導教員や上司が多忙であっても，短時間の添削指導で十分な修正が行えることが期待される．また，どう修正すれば良い原稿になるかのポイントを理解していれば，たとえ自分では最初からそのように書けなくても，添削指導を受けた後には良い原稿に修正することが可能と考えられる．

以上の点を考慮して，次章では，初稿の記述レベルを向上させるため，また添削指導のコメントを受けて良い原稿に修正するためには，どういう記述のものが悪く，また，どう修正すれば良いかを，具体例を用いて説明することにする．

5. 良くない論文の例

4. で，不採録論文に付与されることの多い理由番号は 5，6，7 であることを述べた．それに加えて，3 番と 8 番も多いことが図 4 から分かる．3 番は新規性が極めて低いために付けられるもの，8 番は条件付き採録としても 1 回の修正でクリアされないだろうという判断から，通常，他の主たる理由番号と一緒に付与されるものである．

本章では，特に不採録理由番号 3，5，6，7 がなぜ付けられてしまうのかを具体的な例でもって説明する．

5.1 不採録理由番号 3 を付けられる論文の例

図 5 に新規性の乏しさを指摘される場合の例を示す．この番号を付けられる論文の多くは，過去の研究動向に関する調査不足であるといえる．また，この番号を付けられる場合には既発表論文等が不採録通知に示されることになっている．**3.** で新規性について説明をしたが，過去の関連論文の調査をしっかり行った上で，それらと

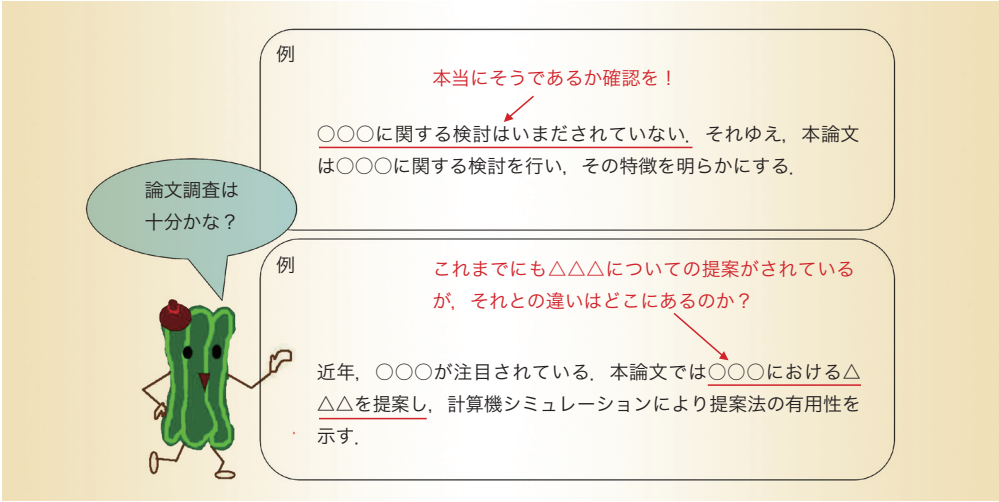


図 5　新規性が乏しい場合の例

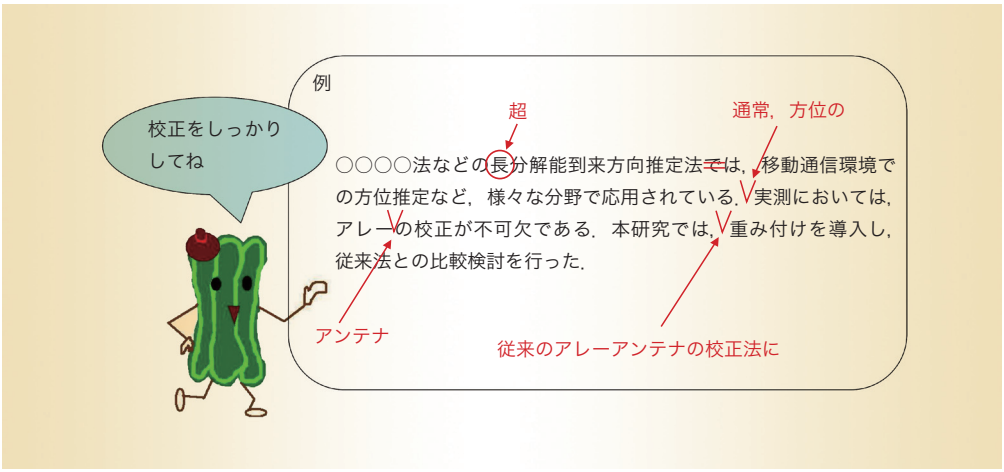


図 6　論文の体裁が整っていない例(校正不足)

自分の研究とはどこが違うのか，差異をしっかり主張する必要がある．

5.2　不採録理由番号 5 または 6 を付けられる論文の例

理由番号 5 と 6 はともに議論の進め方の不明確さが原因である．**4.** でも述べたように，両者の違いは，新規性または有効性が多少なりともあると判断される場合は 6 番，そうでない場合は 5 番となることである．したがって，5 番と 6 番については一緒に説明する．

論文の体裁が整っていない！

まず，5 番や 6 番が付与される論文は，基本的な起承転結の論文構成がとれていないことが多い．それに加えて，図 6 に示すように字句の間違いや校正不足の論文も多く目にする．

また，投稿のしおり [4] には論文は刷り上がり 8 頁，レターは刷り上がり 2 頁が標準とされている．同様の説明を繰り返すような，冗長で不必要に頁数の多い論文も増えているので，頁数についても標準頁数と照らし合わせて適切かどうかチェックすることが必要である．それから，「きれいである」というような主観的表現や，「徐々に増やしていくと」というようなあいまい表現を使ってしまうと，著者の主張が正確に読者に伝わらないので，注意が必要である．

用語や記号の定義がされていない！

これは，用語，記号の説明が不十分，あるいは統一が

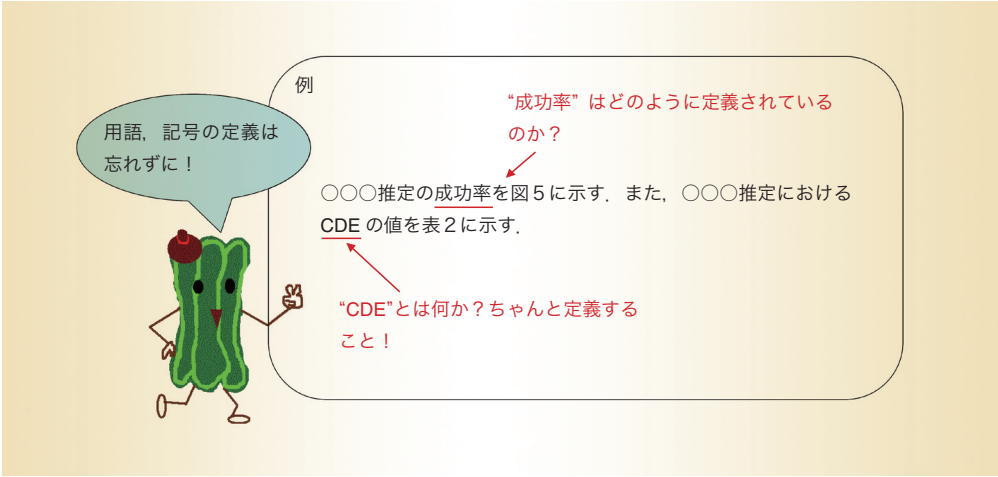


図７　用語，定義がされていない例

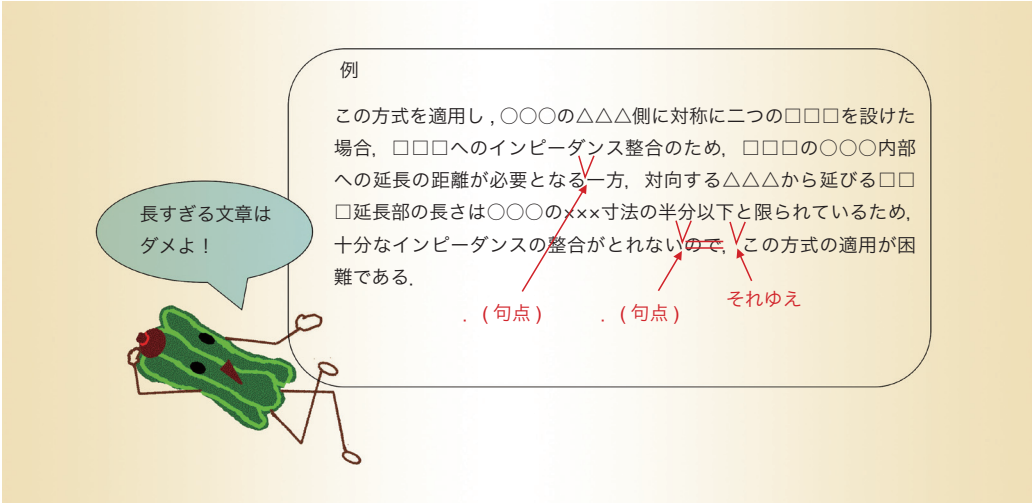


図８　文章が長すぎて分かりづらい例

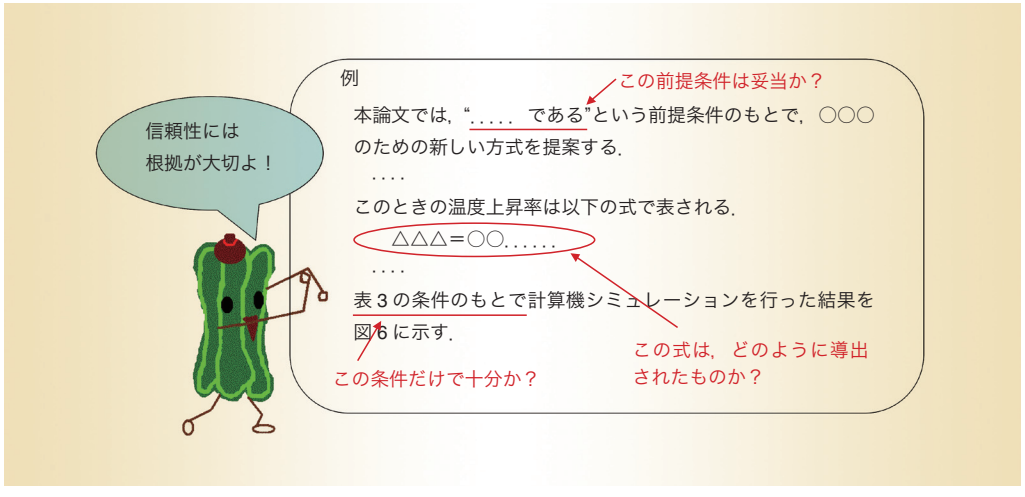


図９　信頼性が乏しい場合の例

とれていない場合である．図 7 は用語や定義がしっかりされていない例である．定義がされていないと論文内容の正しい把握は不可能であるし，記号等が二重に定義されて複数の意味をもってしまうと，どちらの意味かが判断できない．普段，研究室や職場で使っている用語や記号は周知と思い込み未定義で使ってしまいがちである．これは，論文内容の不明確さの極まりともいえるので注意して頂きたい．

文章が長すぎて，論旨が分かりづらい！

図 8 に文章が長すぎて論旨がわかりづらい例を示す．形容詞や副詞が何を修飾しているのか分からなかったり，一つの文章で主語と述語の対応がはっきりしなかったりする．また，いつの間にか主語が変わっていたり，能動態であるべきところが受動態であったり，「あの」，「その」，「この」，「これ」，「あれ」などが何を指しているのか分かりづらいこともある．このようなことは長い文章のときに多く見受けられるので，十分注意をして頂きたい．

5.3　不採録理由番号 7 を付けられる論文の例

これは，とにもかくにも論旨展開を支える根拠が示されていない，あるいは不足している場合である．また，検討不足・考察不足が原因で信頼性が低くなる場合もある．図 9 に信頼性が乏しい例を示しながら，具体的にいくつかを挙げる．

- 論文の結論を導き出すための前提に対する根拠が不足している．すなわち，その前提となる事実がどのような根拠でいえるのか不明である．時には前提条件が非現実的な場合もある．
- 数式の提示などにおいて，導出の前提や仮定の説明がなかったり，不足していたりする．また，その前提や仮定をおく根拠が十分ではない．
- 数値計算の方法や過程が示されていない．
- 計算機シミュレーションや実験による評価などで，結果を左右する主要な条件が提示されていない．また，シミュレーション結果や実験結果からどのようにして結論が導き出されるのか，論理的な説明が不足している．
- 検討にあたって，シミュレーション項目や実験項目そのものが不足している．

6. 良い論文へのアドバイス

既に不採録理由や良くない論文の例を示してきたので，それらの点を注意することが，良い論文になるコツといえる．本章では，**3.**，**5.** で述べたことに加えて大切だと思われる点について，新規性，有効性，信頼性，了解性の四つの観点からまとめる．

新規性　論文で着目しているテーマに関する背景（既存の研究内容）の概要が分かりやすく書かれているか確認をすることが重要である．その上で，論文のポイントやターゲットを明確にしているかチェックすることが大切である．

有規性　既存の研究内容や既存の提案内容との比較結果が定量的に示されているかを確認することが大切である．更に提案内容の優位点や欠点を述べているか，提案方法等の適用領域を述べているかどうかをチェックしなければならない．本来有効性を示すために評価すべき項目が評価されずに，直接関係のない（多分評価しやすい）別の項目が評価されている場合もあるので，注意が必要である．

信頼性　導き出される結論に対して「なぜそういえるのか」と常に考えながら，必要と思われる根拠説明をしっかり行うことが大切である．

了解性　一つの文章を長すぎないようにすることが基本である．どの文章も修飾語（枝葉）を取り除いていくと，最後には主語と述語が残るはずである．文章ごとに，その主語と述語の対応関係が合っているかどうかを丹念にチェックすることを勧める．文章と文章をつなげる際には，「そして」，「更に」，「しかし」，「一方」などの接続詞を適切に使うことが了解性を上げる重要なポイントとなる．また，まとまった内容ごとに段落とすることが大切である．本来，あまり重要でない箇所が長く冗長に書かれている論文も見受けられる．特に従来研究についての記述は長くなりすぎるきらいがあるので，十分注意が必要である．それから，「まえがき」と「むすび」を読むだけで全体がある程度把握できるようにすることが重要である．

記号や用語関係では，論文で使用されている記号の定義はすべて間違いなく行っているかどうか，用語の説明も読者層を想定して必要に応じ行っているかどうかをしっかりチェックすることが大切である．用語の説明については，本文中で説明ができない場合，参考文献を引用し，その文献の参照を促すようにするのもよい．

了解性が低いと，論文の信頼性低下にもつながる．また新規性，有効性があったとしても不明確になってしまうので，常に了解性を高める心がけが大切である．

7. む　す　び

学生や若手研究者に向けて，できるだけ分かりやすく，論文作成における問題点を反面教師として改善点をまとめたつもりである．ただ，すべての問題を洗い出すことは不可能であり，それぞれの問題はケース・バイ・ケースのところもあるため，なかなか一般論としては書ききれないところがある．これについては，御容赦願いたい．

本記事の内容は，まだ論文投稿を経験したことのない方にとっては，あまりピンとこない点もいくつかあったかもしれない．しかし，近い将来，論文を書くときに，再度，本記事に目を通して頂きたい．そのときには，理解できる点も多いと思われる．

本記事では，論文の質を向上させるスキルについて説明してきたが，それとともに，執筆のスケジュール管理やモラルも重要である．一般論文の場合は締切がないため，ずるずると延びてしまい，せっかくの成果も投稿のタイミングを失してしまうおそれがある．自分で締切を設定し，それに従ってスケジューリングして進めていくのが肝要である．一方，特集号の論文の場合には，投稿の締切があり，全体のスケジュールが確定しているので，スケジュールは厳守である．一般論文でも条件付き採録になった場合には，修正原稿の提出期限が決められている．この場合も期限を守れないと不採録になるので，修正が期限内で終わるように十分注意して進める必要がある．また，複数の論文誌に同一原稿を投稿する二重投稿や，著作権等に関する投稿者のモラルが問題になる場合が増えてきている．この点については，本会でも他の学会同様 [5]，厳しい罰則を規定しているので注意頂きたい [4].

とにかく，まずは論文を書き始めて頂きたい．特に学生や若手研究者の研究成果は，期待されるところが大きいからである．ただ，誤解しないでほしいのは，論文を書くことは確かに業績として評価されるが，それが主目的ではないことである．論文を書く目的は，自分の研究成果を他の研究者や読者に理解してもらい，それをベースに次の研究へと発展させるための情報提供であることが第一義であると考える．自分の研究成果を埋もれさせないため，また，広く自分の研究成果を他の研究者や読者に理解してもらうため，積極的に論文投稿をして頂きたい．この記事がそのときに，少しでも皆さんのお役に立てれば幸いである．

文　献

[1] 酒井善則，“査読者からみたよい論文の書き方，”信学誌，vol. 77, no. 12，pp. 1269–1271，Dec. 1994.

[2] 岩間一雄，“却下されにくい論文を書く，”情報・システムソサイティ誌，vo. 11，no. 2，pp. 20–21，2007.

[3] 西原明法，“論文誌編集委員長が教える論文の執筆と発表のヒント，”東京支部学生会講演会，Oct. 1999.

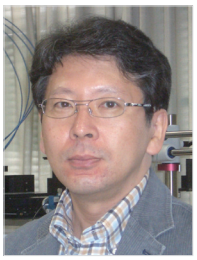
[4] 電子情報通信学会 通信ソサイエティ和文論文誌「投稿のしおり」http://www.ieice.org/jpn/shiori/cs_mokuji.html

[5] T. S. Bird，“Editorial stamping out duplicate submission，”IEEE Trans. Antennas Propag., vol. 55, no. 1, pp. 2–3, Jan. 2007.

（平成 19 年 9 月 28 日受付，11 月 12 日再受付）

新津　善弘（正員）

▶昭 51 東北大・工・電気卒．昭 53 同大大学院情報工学専攻修士課程了．同年日本電信電話公社武蔵野電気通信研究所入社．平 15 芝浦工大教授，現在に至る．博士（工学）．加入者網構成法，ＭＭＩ高度化，仕様記述・検証，通信ソフトウェア自動生成の研究開発，コンテクストアウェア，センサネットワーク構成法の研究に従事．平 13 から平 15 まで本会和文論文誌 B 編集委員，平 15 から平 17 まで同編集副委員長，平 17 から平 19 まで同編集委員長．IEEE シニア会員．



菊間　信良（正員）

▶昭 57 名工大・工・電子卒．昭 62 京大大学院博士課程了．同年同大助手．昭 63 名工大助手，平 2 同講師，平 4 同助教授，平 13 同教授，現在に至る．工博．アダプティブアレー，到来方向推定，多重波伝搬解析，電磁界理論の研究に従事．第 4 回電気通信普及財団賞受賞．平 18 本会論文賞受賞．平 13 から平 17 まで本会和文論文誌 B 編集委員，平 17 から平 19 まで同副編集委員長，平 19 から同編集委員長．著書「アレーアンテナによる適応信号処理」，「アダプティブアンテナ技術」など．IEEE シニア会員．

解説

英語論文攻略への道
――国際学会で勝てる英文を書くには――

並木　周　独立行政法人　産業技術総合研究所，前 通信ソサイエティ英文論文誌編集副委員長

1. まえがき

皆さんは，すばらしい研究成果を出して期待に胸を膨らませて国際会議や国際誌の舞台を踏んだことがないだろうか．そして，期待に反して自分の得た新しい知見を欧米人に対してうまく表現できず悔しい思いをしたことがないだろうか．あるいは，海外のライバルを差し押さえてわずかの差で自分の成果を正当にアピールしなければならないとき，英語という言語の壁に阻まれいつの間にか口八丁手八丁のライバルに国際学会での主導権を奪われてしまうといった経験はないだろうか．

本稿は，まだ英語で論文を書きなれない若手エンジニア・研究者を対象として，国際の舞台で通用する英語論文を書くための，国際経験豊かな筆者なりの入門的ガイドラインを紹介する．ただし，英語表記に関する具体的なアドバイスを目的とするのではなく，技術英語を書くための参考書を補完すると思われる基本的考え方について，研究者の立場から，筆者の経験を交じえてお話ししようと思う．

2. 技術的内容が良くても評価されない？

日本は，技術立国を果たし，科学技術において名実ともに世界トップクラスの座にあることは間違いない．技術的報告内容も総じてトップクラスで日本人として誇るに値する．にもかかわらず，実際の学会現場では，その高い実力を十分に発揮できない「言語」という壁がいまだにそそり立っているのも事実である．私は，日本の一研究者として長年欧米コミュニティと交流を重ねてきたが，英語のプロではない．それゆえに，そのつど日本と欧米の言語ギャップを痛感するとともに，欧米の言語に対する価値観においてどのような英語表現をすれば国際の舞台で対等に戦えるか切実に考えてきた．

そこで分かったのは，きちんとした英文で書かれた論文は高く評価され，低質な英文で書かれた論文は，どんなに内容がすばらしくても低く評価されてしまうことがあるということである．それが良いか悪いかは別にしても，である．すなわち，日本人にとっては残念だが，英語論文攻略に向けて最初に必要なのは，「欧米では，技術的内容と同じくらい英文の体裁が評価の対象になる」ということを肝に命じることである．

では，ネイティブ並みの英文を書けないとぜんぜんダメなのかというと，そうではない．

英語が苦手な日本人一般に対する特効薬はなく，私たちは，ひたすら見よう見まねで英語のスキルを地道に獲得していくほかはない．ところが，英語論文の書き方に関する分厚い解説書・教科書は山ほどあるものの，貴重な研究の時間を割いてまでそれらをはじめから最後までつぶさに読破・習得するのは相当難しい．

一方で，現場のエンジニア・研究者と同じ目線で導いてくれる書物がなかなか見当たらないのも事実である．現実には，分厚い参考書を手引きとして携え，研究活動をする中で個別に直面する英語の課題を一つひとつつぶして学習し積み上げていくことになろう．もっとも，そうして地道な努力をするにしても，採択される英語論文執筆に向け確実に成果を上げるには，それなりの効果的・効率的なガイドラインがあるはずである．少なくとも私は，完璧な英文でなくても，ネイティブの査読者を効率良く納得させる英文作法があると考えている．

そこで，私なりの英語論文攻略への手掛りを皆さんと共有できればと考え，国際誌や国際会議へ向けた英語による論文の執筆を始めてまだ日が浅い若手エンジ

ニア・研究者を対象にして，国際的に通用する英語論文を書くための重要な基本的考え方についてお話ししたい．何分私の力量は限られており，すべてを万人にとってバランスよく網羅することは到底できない．英作文・英文法のスキルは他の教科書に譲り，ここでは国際学会で勝てる英語論文を書くにあたって重要かつ基本的な私なりの考えを紹介し，皆さんの今後の一助となれれば望外の幸せである．

3. 名詞の属性と文章構成―重要な，英文の暗黙のルール―

英語で論文を書くにあたって，認識すべき重要な英語の暗黙のルールがある．それは，名詞の属性に関する，日本語にはなじみの薄い概念である．エピソードをいくつか紹介しよう．

ひとつは，私が以前アメリカのボストンに滞在していたときのことである．ボストンは，東京ほどではないが高速道路や一般道が入り組み一方通行や左折禁止（日本でいう右折禁止）が多く，標識も不親切で一度失敗するとどこへ到着するか分からないという，運転するのが誠にやっかいな都市である．ある日，私は，所用があって定刻までにボストンのダウンタウンに自動車で向かう必要があった．ずいぶん昔のことなのでStorrow Drive か Memorial Drive のどちらか忘れたが，とにかくチャールズ河沿いの道をダウンタウン方面に行くと 3 車線となる区間があって図 1 のような光景に出合ったのを覚えている．そこで問題だが，次の瞬間，道路はどのように分岐するか．答えはもうお分かりと思うが，“Left Lanes to Downtown” という標識の Lane が複数形になっていることを見逃してはならない．

念のため補足すると，3 車線のうち左側の Lanes ということは一意的に真ん中の Lane も Downtown へと分岐することを暗示する．なお，この場合は一意的な解釈しかできないので，正確な英語にするには The left lanes to downtown として限定を表す the を付ける必要があるが，標識なので省略されている．ちなみに，東京の高速道路で「小松川方面右へ」のような標識があっても 3 車線の一番右にいなければ小松川へいけないのか真ん中の車線でも良いのか分からずパニックになることがある．

図 1　チャールズ河沿いの道路にて．中央のレーンはどこへ？

次の話は，何年も会っていないアメリカの旧友からある日突然メールが届いたときのことである．「来週日本に行く用事がある．せっかくだから会えないか？」というものだった．ずいぶん会っていないので積もる話もあるだろうから，何気ないつもりで，“Why don’t we get together and have a dinner?” という返事を送った．すると，友人から “Yes, having dinner together would be great!” という回答が返ってきた．おや？　と思って，辞書を調べると，dinner: 1.【U】[修飾語を伴い種類には【C】] ディナー，正餐（せいさん），2.【C】晩餐会（新英和中辞典（第 6 版），研究社，1967, 1994, 1998），とあった．もちろん，旧友はきちんと意図を汲んでくれた．私は彼のために盛大なパーティを企画するつもりなど微塵もなかった．（余談だが，Email のおかげでネイティブの生きた英語にじっくり接することができるようになった．口頭だと右から左へと聞き流してしまう細かい表現を参考にできる．）

> **属性をもたない名詞はない！　属性は意味そのものさえも変えてしまう．**

この二つ目のエピソードは単に私の無知を暴露しているにすぎないかもしれないが，ここで私が伝えたかったのは，英語の名詞には，数えられる名詞 (C) と数えられない名詞 (U) があって，数えられる名詞には，必ず，不定冠詞 (a, an) が付くか複数形をとるか限定的な場合は定冠詞 (the) が付き，数えられない名詞の場合は，冠詞が付かないか定冠詞が付くかのいずれかの場合しかない，ということである．言い換えると，英語の名詞には，すべて「単数か複数か，数えられないものか」と，「特定のものか，不特定のものか」という属性がある．すべての名詞は必ずどれかに属する．

そして，同じ名詞でも，その属性を数えられるとしたときと数えられないとしたときでは，全く意味が異なってくる．この属性は日本語にはないため，常に意識して英語に取り組み，やがては体で覚え慣れていく必要がある．実際，単語によって U として使うか C として使うか，日本人の理解を超越したものが多々ある．

例えば，information は必ず U である必要がある．

equipment や cooperation も同様．なぜ，これらの単語が数えられないか，少なくとも私には理解できない．フランス人やドイツ人の英文を見ても時々，informations とか cooperations という表記を見掛けるし，この間話をしたインド人もこれらが数えられないのは理解できないといっていた．

このことを何人かのネイティブに，挑戦的に「英語ではこれらの単語が数えられないとすることは事実として認めるが，私には，明らかに数えられる．どういうことだ？」と質問したことがある．ある人は，「状態を漠然と表すものだから数えられるわけないだろう？」といった．ある人は，「それは英語という言語は過去にいろいろな言語が流入し交ざり合ってでき上がったものでもはや論理では説明できないくらい入り組んでしまった．だから理由などない．しきたりだ」という返事であった．

結局，私はひとりよがりな持論をあきらめ，とにかく，「U か C かでは，想像できないくらい根本的な意味が変わり，理屈で言い当てられるものではない」から，面倒だがちょっとでも迷ったら必ず辞書を引く習慣をつけることにした．

次の例は，有名なミュージカル「コーラスライン」についてである．原題は “A Chorus Line” である．日本語には冠詞がないから「ア・コーラスライン」とするとコメディのようで違和感が出るし，英語でもミュージカルのタイトルならば不定冠詞は省略して単に “Chorus Line” としても良かっただろうと思う．ところが，ミュージカルの内容は，ブロードウェイでほんの数分の出番しかない一つのコーラスラインの配役を決めるのに熾烈なオーディションを繰り広げるという設定になっているので，たくさんあるうちの不特定な一つという意味を強調してタイトルに不定冠詞を残したと推察できる．

別の例を挙げると，数年前流行した日本のポップスの歌詞に「ボーイ・ミーツ・ガール」というフレーズがあった．私は，これを何度かラジオで聴いて，せっかく日本人の英語が年々向上しているのにと，聞くたびにがっかりしたのをよく覚えている．英語では，boy も girl もあくまでも【C】なので，この歌の文脈では，“A boy meets a girl.” か，“Boys meet girls.” か，“The boy meets the girl.” のいずれかしかあり得ない．屁理屈をいえば，ボーイという名の犬がガールという名の猿に出会うというのならばよい．更に屁理屈をいうなら，【U】として受け入れ，「少年」という形而上的な概念が「少女」という形而上的な概念と融合するという不気味な意味かもしれない．

約 20 年前にベストセラーとなったマーク・ピーターセン著，『日本人の英語』（岩波新書 18，1988．ISBN4-00-430018- 5）は，名詞の属性などに関する日本人の英語に関する無知が平易に説明されセンセーションを起こした．今思えば，当時の平均的日本の英語レベルは現在に比べかなり低く，大声で日本人の英語の間違いを正すにはかなりの勇気が必要だったように思う．

不定冠詞・無冠詞は新しい変数，定冠詞は定義済変数？

さて，名詞の属性，特に，「特定か不特定か」について考えてみよう．すなわち，名詞に the を付けるかどうかである．この属性は，文脈の中でその名詞がどのような論理的位置付けがあるかによって変化する．

この詳細を議論するとそれだけで 1 冊の本になるほどで，実際，原田豊太郎著，『技術英語の冠詞活用入門』というすばらしい著書が既にある．したがって，ここでは，詳細を同著に譲り，私なりの直感的な考え方を紹介したい．

今，私がある 1 枚の絵をもっているとしよう．例えば，図 2 にある絵だ．この絵を一度も見たことのない友人に，絵を全く見せずに文章だけの手紙でその内容を正確に伝えたい．

そこで，手紙の文章をどう組み立てるか考えてみよう．順序立てて，できるだけ効率的に伝えることを考え，相手の混乱を招かぬよう余計な表現や記述を避けるだろう．そのために，同じことを繰り返すことは避けた方が無難である．同じことを繰り返さないように文章を構成するには，情報をどういう順番で一つひとつ並べていけばよいかをよく考え工夫する必要がある．実は，英語では並べる情報の順番をきちんと意識しないと，それぞれの名詞にどの属性を与えながら文章を構

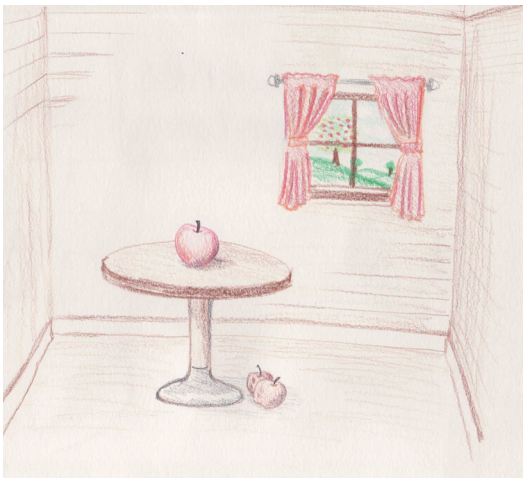


図 2　りんごの静物画．内容を英文だけで友人に伝えるには？

築してよいか分からなくなる．

手紙の文章構成は，もちろん一意的ではないので，一例を考えてみよう．最初にどういう主題の絵であるか大まかな説明をした後に，相手が想像しやすいように順序立てて細かい説明をするのが常套手段であろう．図2の例では，「①これはりんごの静物画である．②小窓のある部屋の中央からやや左よりに置かれた小さい丸テーブルの上にりんごが一つある．③テーブルの下にもりんごが二つ転がっている．④テーブルの上のりんごは，赤く新鮮だが，テーブルの下のりんごは，茶色染みて腐りかけている．⑤小窓はテーブルの右上に位置していて，ここから外の風景が見える．⑥外には，広々とした草原の丘の上に大きなりんごの木が1本生えていて，そこに無数のりんごがなっている」というふうになろうか．

次に，この手紙を受け取った友人の立場で考えてみよう．友人はその絵を一度も見たことがないので，手紙を読み始めるときは白いキャンバスを思い描く．そして，文章を読むたびに得られる情報を解釈して，絵の構成要素すなわちオブジェをそこに思い描いていくことになろう．その過程では，文脈から，初めて登場するオブジェなのか既に説明に登場したオブジェなのか分類しながら，文章を読むことになる．文脈の中で，最初に登場するオブジェは不特定として扱い，既に登場したオブジェを指し示すときは特定のものとなっていれば，混乱が生じにくいし，単数か複数か不可算か分かればより情景を描きやすい．もちろん，だれにとっても明らかに特定のものとして登場するものは最初から特定のものとして扱うだろう．そうしないと，かえって混乱を招く．

例えば，上の最初の文章①を，“This painting is a still life of apples.” と書くと，読み手は，この絵は複数のりんごが描かれたある静物画であると受け取り，still life の前に不定冠詞の a があるので，具体的にどのような静物画かはその時点では分からなくてもよく，詳細はその後に説明されるだろうと考える．また，apples も定冠詞がなく不特定に表現されているので，同様に，「どんなりんごか後で説明があるだろう」くらいの気持ちで安心して読み飛ばせる．ところが，ここでいきなり “This is the still life of the apples.” と切り出されたら，事前に電話などで特別の事情を聞いていない限り，「えっ？　どのりんごのどの静物画のことだって？？聞いていないよ」と戸惑うだろう．

次に，文章②は，例えば，“There is an apple on the small round table placed on the left side of the center of a room with a small window.” となる．複数のりんごのうち，ある一つが丸テーブルの上にあるのだから，an apple とする．placed 以下の句がテーブルを修飾することを表し，また，部屋のやや左よりの中央に置かれたテーブルは一つしかないことを暗示して，限定的に the table となっている．これが a table だと，placed 以下の句がどこにかかるかすわりが悪くなるし，部屋の中央にテーブルがいくつもあるような情景を描いてしまう．もちろん部屋の中央は普通一意的なので the center となり，その左側も一意的なので the left side となる．部屋は初登場でここではどんな部屋か限定するつもりがないので a room を用いる．小窓も同様である．

もっと丁寧に説明するなら，例えば，“A small round table is placed almost in the center of a room. The room has a small window on the wall behind the table. The table is slightly off to the left side from the center. There is an apple on the table.” とすればやや冗長にはなるがよりクリアになる．

文章④では，りんごもテーブルも既に登場済なので，定冠詞を用いて “The apple on the table appears to be red and fresh, while the two beneath the table are brownish and almost rotten.” と表現すれば，友人は，「ああ今説明したテーブルの上のりんごのことね．」とつじつまを合わせることになる．ここで，“An apple on a table appears to be red and fresh.” と表現してしまうと，新たなりんごが登場したとも解釈でき，先に登場したりんごとの関連が分からなくなり，論理的矛盾に陥る．若しくは一般論として，「テーブルの上にあるりんごは赤く新鮮なものだ」といわれたような気になり混乱するだろう．

このように，同じ apple という単語も，初登場のものか，既に登場済みのものか，書き手から読み手へのコミュニケーションの過程における論理的位置付けによってその属性が変わる．コンピュータの高級言語にたとえるなら，メモリ空間のアドレスとデータの関係

にもちょっと似ている．新しい変数なのか既に定義済の変数なのか，意識しないとプログラムはうまく動かない．同様に，英文では，すべての名詞にどの属性を付けるかを書き手がはっきり意識しなければならないのだ．

以上，名詞の不特定・特定に関する属性の考え方の基本は理解頂けただろうか．論理性が問われる英語論文では非常に重要な基本ルールである．このように，文章を組み立てる際，情報の流れを想定してそれを分かりやすく相手に伝えるために，登場する名詞に属性の使い分けをする．英語を読む人はこのルールを手掛りに相手から伝わる情報を正確に論理構造の中に格納していくのである．

名詞の属性を操ってライバルを抑えろ！

論文もまさに，自分の考え・論理を読み手に正確に伝え，自ら見出した新しい知見を開示する目的を全うすべく伝えたい情報を名詞の属性を有効に活用しつつ順序立てて文章を構成・推敲していかなければならない．言い換えると，読み手に伝えたい論理を名詞の属性を補助として読み手のメモリ空間（論理）を「操作」する心がけが重要である．この操作は詰め将棋にも似ているかもしれない．「操作」にすきや誤謬があって核心を貫いていないとすると，本当に世に知らしめたい論文の主張が，意図的にもそうでなくても読み手から黙殺され，一番おいしいクレジットをライバルにもって行かれかねない．

よく，英語は論理的で日本語は論理的でないというコメントを聞くが，一つの背景として，英語では論理的にきちんと順序立てて文章を構成しないと，名詞にうまく属性を割り当てられなくなるからだろうと思う．日本語を構成するにも同様の気配りは必要であって英語に限った話ではないが，文法上英語には，情報が伝える側から受け取る側へ流れることを意識したこのような名詞の属性が存在する．この暗黙のルールを守れない著者に対するネイティブ査読者の反応は冷たい．なぜなら，論文という新しい知見を伝える真剣勝負の場では，過去の情報と現在の情報，そして，論文によって新たに切り開かれる新しい情報が著者によって整然と順序立てて提示されないようでは話にならないからだろう．

英語論文における冠詞活用方法の詳細については，先に紹介した原田豊太郎氏の著書「技術英語の冠詞活用入門」を是非参考にして頂きたい．包括的に詳細に分かりやすく冠詞の活用方法が記述されている．非常に示唆に富んだ貴重な書であるといえる．

ただ，私がこの書を読んだ感想を二つ挙げるなら，一つは，冠詞の使い方の全体像がよく見え感心したことと，もう一つは，冠詞の使い方にはかなり慣用的な特例があって一朝一夕では覚えきれない，ということである．

アメリカに滞在していたときに，私が「冠詞の使い方はあいまいだ」とネイティブに言ったら，彼は，「冠詞の使い方は，文脈が与えられれば厳密にかつ客観的に，一意的に決定できて，俺は，絶対に間違えない自信がある」と豪語した．そこで，私は，具体例をもち出して本来どう考えても the が付くべきところに the が付いていないネイティブによる文章を見せ，「これはどうだ．これでも一意的か？　人によってばらつきがある」と挑戦した．すると，「あ，これは the がつくのが当たり前だから省略しているだけ．実際には，the があるものと思って読めばよい．どちらでも大丈夫」と言った．

現時点での私の結論として，とにかく自分の論理が正確に読み手に伝わればまずはよいので，その点で重要な箇所の冠詞は熟考が必要だが，それ以外は混乱を招かない程度不正確であっても仕方がない．完璧を目指すのは日本人でなくてもなかなか難しい．名詞の属性が，文章構成上論理的矛盾をはらまないように気をつけさえすればベースラインはクリアできる．更に正確な冠詞の使い方を追求したければ，先に紹介した参考書などを参照し個別に使い方を体得していけばよいだろう．私自身はといえば，理屈では説明できても実践となると正直かなり苦戦することは告白しておきたい．あるイタリア人研究者と話したときも彼はそのような悩みを口にしていた．

4．構文の選び方―日本語と英語の文法の違い―

私たち日本人は，英語で論文を書く際，意識的でも無意識的でも日本語で文章構成を思い描き，英文に翻訳せざるを得ない．英文を書きなれてくると日本語を考えずに直接英文にしていくこともできるが，日本語の影響を少なからず受ける．その結果，ネイティブにとって読みにくい英文ができ上がることが多い．例えば，よく見る指摘として，「日本人の英文には受動態が多いので，できるだけ能動態で書きましょう」というのがある．ところが，ネイティブの英文を見ると，確かに日本人の悪い例より少ないものの，意外に受動態はよく使われる．私の知る範囲では，いろいろな英語の参考書を見ても，どういう場合に受動態を避け，どういう場合に使うべきかについて統一的に分かりやすく論じているものはあまり見ない．

私は長い間，良い英文を書くには英文法の基礎を磨

き，ネイティブの書く文章をたくさん読んで英語流の表現を体得すればよいだろうと考えていた．もちろんこれは全く間違っていない．ところが，最近になって，それだけでは不十分だということに気がついた．

当たり前の話であるが，それは，「英語の癖を知りそれをまねることができても，頭のどこかで日本語で考えている以上，日本語の癖も同じくらいよく知らなければ，自分の悪い癖を正せない」ということである．ゴルフにたとえていうと，タイガー・ウッズやアニカ・ソレンスタムのかっこいいフォームを見て真似しようとしても，自分自身の体形やフォームも鏡やビデオでよく見て癖を認識し，両者を比較検討しなくては，到底及ばないということだろう．

まず，己を知れ！　日本語の癖を理解しよう．

では，英語の癖と日本語の癖とはどういうものかをシンプルに考えてみよう．それぞれの言語の癖を考えるには，文法の基礎を比較してみればよい．英語の文法は，中学・高校で英語の 5 文型というのを習った．いわゆる，S+V，S+V+C，S+V+O，S+V+O+O，S+V+O+C である．

一方，日本語はというと，そういえば少なくとも私は，文法体系を系統立てて習った覚えがない．そこで私は，書店に出かけて行き日本語の文法に関する書物をいくつか眺めて見た．そこで，興味深いことを知った．日本語文法は，外国人向けにはいろいろ体系立ったカリキュラムがあるのだが，日本人対象には体系立った教育がなされていないという指摘があることである．余談だが，これで私自身の小学校のころからの国語の苦手意識を説明できた．

それはさておき，私は，日本語の癖を学ぶのに好適な入門書を見つけた．それは，山崎紀美子著，『日本語基礎講座』(ちくま新書，2003．ISBN4-480-06106-1)」である．本稿ではそこからうかがえる，最も象徴的な事柄について触れる．

それは，日本語の特徴的な文法構造に，有名な「象は，鼻が長い」という構文があることだ．上述のように，英文ではあくまでも S が主語であるが，この場合の主語は，「象」か，「鼻」か，どちらか，という問題である．その答えとそれにまつわる議論は，「日本語基礎講座」を参照して頂ければ幸いである．

ここで問題として取り上げたいのは，日本語の構造は，英語流の S+V+…とは直接当てはまらないということだ．すなわち，「象は，」の部分は，主題を表し，「鼻が長い．」は，その説明・記述である．英語流の構文に直接当てはめようとすると，“Speaking of an elephant, the nose is long.” となるだろうか．しかし，これも，文脈的には間違いになる．この文の前に，例えば，キリンの首の話をしていれば，自然な英文かもしれないが，突然そういわれると英語的にはやや藪から棒だ．それならば，“Let us talk about elephants. They have long noses.” ではどうか．仰々しくニュアンスがぜんぜん違ってしまう．

逆に，「象は，鼻が長い」をより自然に英語の構文に当てはめるには，「主題＋記述」という構文を，「S+V+…」構文に変換してから英文に直す．例えば，①“The nose of an elephant is long.” とか，②“An elephant has a long nose.” というように．もちろん，文脈によっては，③“As for an elephant, its nose is long.” でも完璧な英文になる．

では，日本語で，さらっと「象は，鼻が長い」と書いてしまったものを英文に直すとき，上の三つの文章のうちどれを選ぶか．答えは，文脈において，主張したい「論理」が最もストレートに伝わるものを選ぶことに尽きる．象全体よりも，象の鼻を問題にしているなら，①が良いし，象のことを話していて，その特徴の一つとして鼻の長さをいいたいなら②，いろいろな動物の話をしていて，その中で，象のことを話題に挙げたいなら③になるだろう．

日本語にはいろいろな文型がある．もちろん，「S+V+…」も可能である．「象の鼻は長い」とか，「象は長い鼻をもつ」とか，「象についていえば，鼻は長い」は，直接英語構文に当てはまるので問題ない．

英語との対比で気をつけなければならないのは，「主題＋記述」表現をとる場合だ．「象は，鼻が長い」構文に限らず，広くいろいろな表現にも当てはまる．例えば，「…であるが，…である」の「が」も，逆接とは限らず，最初の節を後の節と対比することで主題を暗示する場合にも使われるので，英文にするときは注意が必要である．

例えば，「ダイヤモンドは美しく宝石として珍重されるが，硬度が高く熱伝導率が大きいという，物質としても大変魅力的な特性をもっている」という文章では，前半の「が，」までは，後半に対して論理的な関係はあまりなく，主題を提示しているにすぎない．“Although diamond is ...” と書き出すなら，日本語の機微がぜんぜん伝わらなくなってしまう．

更に，「…すると，…になる」という表現も要注意である．例えば，「温度を上げると，体積が増大する」のように，「…すると」が状況を主題としてとらえた文章として構成される．英語に直訳すると，“When we raise the temperature, the volume increases.” となる．しかし，

本当にいいたいことは，“The volume increases with increasing temperature.” ではないか．この二つの英文はどちらも間違いではないが，前者は，（私たちが実験をしていて）温度を上げるとき（因果関係は不明だが），体積が増大する（ことを見出した）というニュアンスを含み論理的に不自然で，あまり科学的でない．後者は，体積と温度との間に歴然とした正の相関関係があることを自然法則として述べるというニュアンスがある．

ポイントは二次元から一次元的発想への転換だ！

このように，多くの日本語の基本構文ないし基本発想は広い意味で「主題＋記述」であって，英語とは構造的に異なる．そのことは日本人の，「まず枠をくくって，それからその中身をじっくり詰めていく」という習性と無関係ではないだろう．更に拡大解釈をするなら，核心をさけ周辺を間接的に表現する習性とも関係がある．一方，英語の思考回路は，むしろ「まず中身の重要なところを一本通してから，周りを整えていく」という習性がある．

このことは，開拓・侵略の歴史を繰り返した実力淘汰型の英語圏と，狭い土地において集団で稲作を営んできた共生型の日本との違いかもしれない．余談かもしれないが，欧米では住所を決めるのに，まず通りに名前を付けて番地を振っていくのに対して，日本ではまず区画を決めてから区画に番号を振っていくことにも似ている．

日本語で文章を組み立てるときも同様に，まず，枠をいくつか定義してから，その中身を順番に説明していくアプローチになりがちだ．一方，英文では，伝えたい情報を結論に向かって一直線に，一次元的に並べて順番に論理を積み上げていく．

住所のアナロジーでは，通りに沿って番号順に歩いていけば必ずたどり着ける欧米に対して，日本型では，なんとなくそのあたりまではたどり着けるがうろうろ歩き回らないとその住所までたどり着けない．日本語のような，枠を定義して（主題），その中身を議論する（記述）二次元的とらえ方においては，先に説明したような名詞の属性は必ずしも重要でない．一方，伝えたい情報の中身を一次元的に並べる英語式思考では，名詞の属性が至極重要になる．

では，日本人が良い英語の文章を構成するにはどうすればよいだろうか．一つのガイドラインとして，日本語が「主題＋記述」の上に成り立っていることをよく認識して，「S＋V＋…」構文に変換するよう心がける．その際，上の例で見たように，この変換は一意的でないので，主張を最も正確に表す表現を選ぶようにする．まず，何を英文の主語にするか．先の「象の鼻」の議論のとおり，英語では，核心を最初に簡潔に突くことが好まれるので，文章で伝えたい論理の主体を主語に据えることになる．そうすると，論理をずばりと端的に表現できる．

実は，英語の「S＋V＋…」構文とは，本来論理構造を反映しやすい構文であるといえる．なぜなら，論理構造とはおおむね二つの事象の因果関係を表し，英語の構文は主語が目的語／補語に対してどのような作用を及ぼすかという構造になっているからである．

このような考えに立つと，実は，受動態を使うべきか能動態を使うべきか，ということも分かってくる．例として，“We observed the quantum noise.” か，“The quantum noise was observed.” のどちらを使うべきか．答えは，どちらが論理の主体かを考えれば明白である．「我々が（世界で初めて）観測した」ことを論文の売りとして主張したいなら前者で，「（観測した人物はどうでもよく，既に引用文献にあるように）量子雑音が観測された」事実を言いたいなら受動態が適切となる．

論理の主体を主語に据えるようにすると，必ずしも人間や目に見える物が主語になるとは限らず動作や抽象概念なども主語となる．例えば，“Incorporating Eq. 1 into Eq. 2 yields the very useful equation as follows:” とか，“The development of high-power semiconductor lasers has led to increased interest in using optical amplification for commercial systems.” とか，“Optical amplification entails the quantum noise.” などである．

5. 論文の全体構成―読みやすく力強い論文に向けて―

本章では，これまで述べてきたことを念頭においた論文の全体構成と，一通り書き上がった論文を見直しブラッシュアップするガイドラインについて考えてみたい．目指すべき良い論文は，とりもなおさず論理的に簡潔で完備であって，新規性・独創性があり有効性があるものだろう．したがって，英語で論文を書くには，極力「英語流の」論理的積み上げを行い自分たちの成果をきちんと世に知らしめなければならない．

日本語式論理構成方法では，まず，論文の構成を枠組みから考えていくだろう．はじめにイントロダクションがあって，方式の説明，実験の詳細と結果，考察，結論．そして，それぞれの節ごとに記述すべき主題の「枠」を並べて，そして，あとは一つひとつの枠を文章で埋める作業に入るだろう．埋める作業では，一文一文日本語を英訳する作業に没頭する．

しかし，こうすると本来論理的に対応関係をもたな

ければならない文章が，不本意にも一文一文ごとに相関のない英文を作成しかねない．論文全体の自然な英語の流れが悪くなる．特に，名詞の属性を意識するには，話のはじめから最後まで流れるような論理展開が必要だ．また，枠ありきで文章を並べていくと，枠から枠へ移る際に生じる不必要な繰り返しや枠の設定をいちいち説明する無駄な文章が増え，英語流読み手の思考の妨害になる．

同じ成果を論文にまとめるにしても，枠組みから入ると，英文に直したときに枠を超えた文章間の整合が見えにくくなり，価値は大きく謳ったものの実証した内容が伴わないとか，代替案との決定的な有意差が考察と結論でちぐはぐとか，論文全体の主張に対して個別の英語表現が整合しなくなる危険性が高くなる．

論文の全体構成を考える大きな流れは，言語によらず共通であるともいえるが，英語による思考回路では，日本語に対して，本質的には全く逆の過程を踏む．先に述べた「英語の論理は一次元的」という原則に則ると，あらかじめ枠を決めてからその枠に従って中身を埋めるという考え方はあまりそぐわない．

むしろ，論文全体で読者に伝えたい主張を最も効率良くストレートに表現する論理の連続的で一次元的な「連鎖」を構築すべきである．章立てや枠組みは，文章が完成した後で線引きを行うのである．イントロダクションから結論まで，英語の名詞の属性に関する精神に則り，ストーリーを一本の線で，すなわち一次元的かつ連続的に，展開する．話の順番が狂うと，名詞の属性の割り当てが自然でなくなり読み手が混乱するし，同じ議論が繰り返し登場するので流れが悪くなる．

勝ち筋を最短の一筆書きストーリーに展開し，論文とせよ！

このように，論文の全体構成は，枠組みから始めるのではなく，枠をすべて撤廃し枠の中身だけで「一筆書きのストーリー展開」を作成し，論文で伝えたい核心をストレートに貫くことを念頭に行う．形式的には，結局どちらも似たようなキーワードを箇条書きに並べるので枠組みも一筆書きも大きくは違わないだろうが，文章構築における考え方としては決定的に異なる．考え方の違いのイメージを図3に示す．これで英語的に，論文に一本明確な筋が通る．

さて，とにかく英語で論文を一通り書いてみたとしよう．これを見直して文章構成の質を向上するのにどうするか．英文の文法チェックを行うとともに，これまで説明してきたことを見直せばよいのだが，更に，より強い論文構成にするために，一文一文を読みながら次のように分類するとよい．

まず，論文で主張したい主題に照らし合わせて，肯定的か，否定的か，中立的か，三つのグループに分けてみよう．肯定的及び否定的な文章は，論文の主張に対して緻密性をもって正確に表現されているか，チェックしよう．オーバーステートメントやその逆はないか？相反する矛盾はないか？ 英語が分かりにくく大事な主張であるにもかかわらず弱い表現になっていないか？主張だけで論拠を伴わない文章はないか？

一方，中立的な文章についてはあまり神経を注がなくてもよいだろうが，中立的であるということは文章

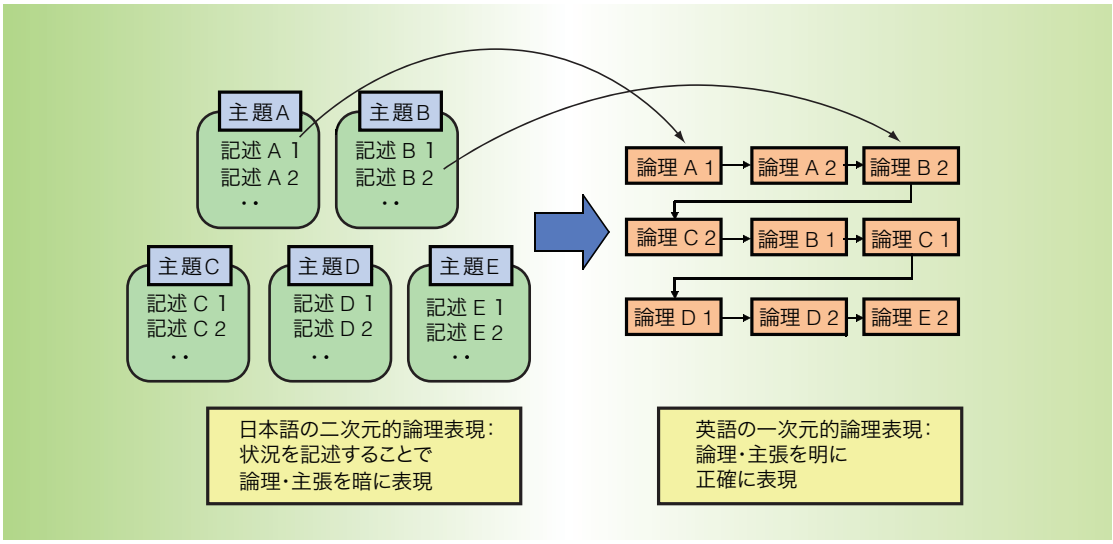


図3 日本語の二次元的論理構成を，英語の一次元的な「一筆書き」論理構成に変換する．

自体，論文における存在価値が薄いことになる．無意味なステートメントは読み手の思考の雑音になるので，極力削除したい．

このことは，肯定的・否定的な文章を構成するフレーズにも当てはまる．言いたいことを表現するのに余分で不必要なフレーズがあったら削除する．例えば，“It may be possible that ...” とか，“We might be able to conclude ...” とか余分な，自ら論理性を否定する表記は避けるべきである．

競争の激しい分野では特に，査読者から揚げ足を取られないよう注意が必要である．

6. む　す　び

英語論文を書きなれない若手エンジニア・研究者の方を対象とするつもりで，僭越であるが私なりの経験的ガイドラインを紹介した．ここでは英語論文の書き方すべてを網羅するつもりは毛頭ないものの，それにしても抽象的で限定的な文章となってしまったのはひとえに私の力不足である．しかし，本稿は，私がかねて，多くの日本人若手研究者・エンジニアの方たちと共有し議論したいと思っていた内容である．

具体的な英語論文執筆に関しては，餅は餅屋で，専門家による教科書・参考書にお任せする次第である．望むらくは，抽象論も暗中模索で実際の経験と照らし合わせるうちに自分なりの活路を見出すきっかけにもなろう．現場のエンジニア・研究者として同じ目線，同じ苦労をもつものとして，世にある参考書だけでは生身の人間によって運営される国際誌・国際会議でのピア・レビューを克服するための「スキル」はなかなか得られないと感じる次第である．本稿がそのための一助となれば望外の幸せである．

最後に，私は，今回の執筆にあたって，研究者・エンジニアの目線で書かれた英文論文の参考書を探した．その結果，国際学会で勝てる英作文実現のために日本人エンジニア・研究者に必要なこととして，日本人にありがちな誤った認識や具体的な間違いの傾向と対策事例が良く書かれているものとして，以下のものを推薦したい．すべて同一著者となってしまったのはやや不本意ではある．

一人でも多くの日本人研究者・エンジニアが本稿をきっかけとして，これら参考図書を併用しながら，国際の舞台で勝てる英語論文のスキルを獲得して頂ければ幸いである．

参考図書

- 原田豊太郎，理系のための英語論文執筆ガイド，ブルーバックス，講談社，2002．ISBN4-06-257364-4
- 原田豊太郎，技術英語の冠詞活用入門，日刊工業新聞社，2000．ISBN4-526-04598-5
- 原田豊太郎，間違いだらけの英語科学論文，ブルーバックス，講談社，2004．ISBN4-06-257448-9

（平成 19 年 10 月 2 日受付，10 月 14 日再受付）

並木　　周（正員）

▶ 1986 早大・理工・応物卒．1988 同大大学院修士課程了．同年古河電気工業（株）入社．以来，半導体光デバイス，モード同期レーザ，光増幅器，非線形ファイバ光学，光伝送等の研究に従事．1994 ～ 1997 米国 MIT 客員研究員．これまでに，OAA，OFC，ECOC，CLEO，OECC など多くの国際会議のコミッティーや，IEC 国際標準化委員を務める．2005 ～ 2006 本会英文誌 B 編集副委員長．現在，OSA Optics Express 誌の Associate Editor．2005 より産総研主任研究員．理博．OSA Fellow．

科学の楽しさ，み〜つけた!
小・中・高生の科学教室の現場から

電子情報通信学会小中高生科学教室委員会

平成 19 年 11 月 3 日の都内某大学で科学教室が開催され，そこでは,「暗号については午前中の講義で話しましたね．皆で協力して，行き先の指令書は暗号でかかれていますので解明して行動して下さい！　暗号が解けた班から出発して，シールを 4 枚ゲットして帰って来て下さい」という出題があった．子供たちは班ごとに指令書とにらめっこ，しばらくして「あっ，顔が出た！　めがねをかけているよ」などの会話後，行き先の指令書を持って子供たちは会場を飛び出して行った．にぎやかだった会場は静かになり，2 時間後，バタバタとかけて来る足音，4 枚のシールが貼られたカードを持って，満足げに子供たちは会場に帰って来た．これは大学祭を利用して某大学と共催で開催した科学教室の現場の様子である．子供たちは指令書をもとに，研究室を訪問し，研究室ではどんな研究をしているかを見学・体験する研究室探検ラリーをしていたのであった．

このような見学会は，大学はどんなところか，大学の研究室でどんな研究をしているかを子供たちに理解させ，子供たちに理科の面白さを体験させることを目的としている．同時に，保護者に対しても理工学部や，そこで学ぶ学生の様子を見てもらうよい機会にもなり，将来子供たちが進学先を決めるときに理工学系を選択する一助になる．

以下，本会の小・中・高生の科学教室活動について紹介する．

1. 活 動 経 緯

平成 7 年度に子供の科学離れに対して本会においても何らかの対応が必要ということになり，平成 8 年度から「小・中・高校生の科学実験教室」を開始することになった．これにより科学に興味をもつ子供を育成することを目的として，これまで年間約 20 回の科学教室を継続開催してきた．これまでの累計参加者は 13,890 人，累計回数は 263 回(平成 19 年 10 月末現在)になる．

講師としては本会の著名なエンジニアや大学教授にボランティアベースでの協力を依頼し，小学生・中学生・高校生を対象として本会に関係する基礎技術や最新技術について 20 〜 30 人という小規模の実験・実習や見学を含めた講義を実施してきた．開催のたびに参加者にアンケートを行っているが極めて満足度が高い結果が得られている．

平成 18 年 4 月に教育活動協議会が発足し，その下に「小中高生の科学教室委員会」が設立された．委員会は委員長, 幹事, 各支部から選出された委員 10 名で構成され，これまでの活動を継続しつつ，支部との連携を図り地域に根ざした活動を展開する方針を打ち出した．

なお，参加した子供たちの感想は下記 URL の本会ホームページに掲載しているので，是非御覧頂きたい．
URL：http://www.ieice.org/jpn/kagaku/houkoku.html

2. 開 催 形 態

活動の内容は講師に工夫をお願いして，① 実験･実習，② 見学会，③ 講演会，を適宜組み合わせて実施することとし，柔軟に計画を立てて実施している(図 1 〜図 3)．

また，運用にあたっては，

① 電子情報通信学会単独開催（本部単独開催あるい

図 1　Squeak の実習模様：科学技術館会場

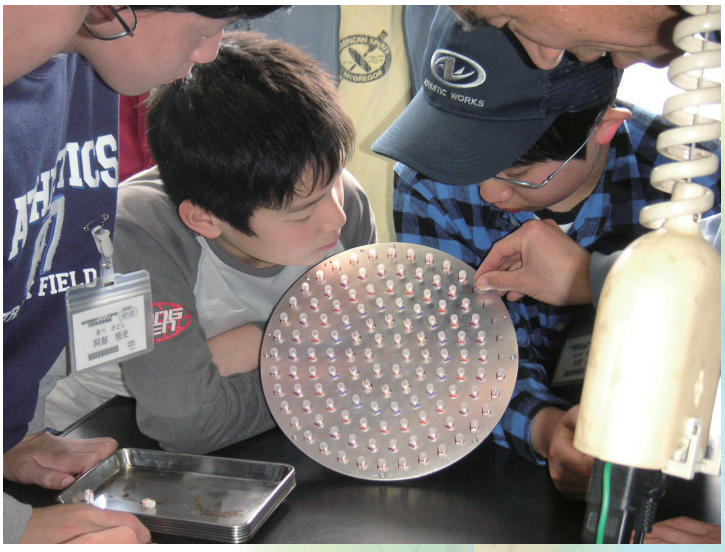


図 2　平面アンテナの実験模様：科学技術館会場

図 3　IC ラジオ作製実習模様：秋田県立大学会場

は支部との共催）

② 科学技術館サイエンス友の会や日本科学未来館友の会との共催

③ 大学との共催

④ 地方の科学系博物館や公共施設との共催

というように幅広い協力関係を築きながら最大の効果が得られるように柔軟な形態を採用してきた．

3. 子供の科学教室基金の募金活動

子供の科学教室活動は当初は学会の経費で小規模に進めてきたが，平成 14 年度から会員の皆様に会費の請求時期に募金をお願いし，賛同を頂いた個人並びに法人会員の皆様からの寄付金を「子供の科学教室基金」にまとめて活動を展開している．毎年，約 600 人の個人会員から 2 〜 300 万円の御寄付を頂き，科学教室開催に必要な経費として，会場費や開催周知の経費，参加する子供の保険代，参加記念品，教材や指導学生のアルバイト経費等に有効に活用している．

また，子供の科学教室の参加者用に毎年，NEC と富士通の 2 社からグッズを提供して頂いている．

募金活動に御協力頂いた方々のお名前は本会ホームページで紹介している．
（http://www.ieice.org/jpn/kagaku/kifuichiran.html）

4. む　す　び

地域に根ざした活動を展開するために，会員の皆様の中から基礎技術や最新技術について実験，実習や見学を含めた講師をボランティアで御協力頂ける方のデータベースを作成することを現在計画中であり，早期に学会として方針を具体化させる予定である．その節は積極的な御協力をお願いしたい．

本会の「子供の科学教室」活動は幅広く，大勢の人々の御協力により支えられてきている．この場をお借りして御協力頂いた方々に感謝申し上げる．

今後も多くの理科大好きな子供たちを育てていきたい．

文　献

［1］ 牧野光則，井戸せい子，白井　宏，“電子情報通信学会普及啓発活動事業，小中高生に対する科学教室，”信学誌，vol. 86, no. 11, pp. 878−883, Nov. 2003.