

## 講演

# 会長就任にあたって

## ——電子情報通信分野の課題と その解決に向けて——

Message from the President : Some Actions to Cope with Difficulties Ahead of Us  
in Electronics, Information and Communications Fields

吉田 進

### 1. ま え が き

電子情報通信学会は大正6年(1917年)5月の「電信電話学会」の創立に遡り、何度かの名称変更を経て2017年には100周年を迎える。会員数も3万数千名に上り、多くの会員がエレクトロニクス技術を駆使した社会の発展、更には情報通信ネットワークとそれらを利用した多彩なサービスなど情報化社会の基盤構築に多大な貢献を果たしてきた。その伝統ある本会の会長に就任することはまさに身の引き締まる思いであり、身に余る光栄でもある。

しかしながら、昨今の本会の行く末は必ずしも明るいものばかりではない。昨年の大震災やタイの洪水など大災害に加えて超円高が追い打ちをかけたこともあり、家電メーカーや通信機メーカーはじめ多くの企業が苦戦を強いられ変革を迫られている。またグローバル化に絡んで人材育成の議論がかまびすしく、大学自身も変革を迫られている。

また、東日本大震災では巨大な防潮堤が津波を防ぎ切れなかったこと、安全神話が信じられていた原発に電源システムのトラブルが発生し、結果として余りにも大きな代償を払い科学技術に対する国民の信頼を失ったことは誠に残念である。しかしながら、将来に向けて、経済性や効率最優先の考え方からの脱却、耐災害性、被害最小化にも配慮した設計の必要性の認識、科学技術は自然を克服するのではなく共存すべきであること等、多くの貴重な教訓が得られた。周知のとおり情報通信ネットワーク



にも甚大な被害が発生し、多くの国民の期待に応えられなかったが、切断を免れたケーブル等によるインターネットを介したSNS等が比較的機能したことや、関係者の努力でネットワーク自体も比較的短期間で復旧したことがせめてもの救いであった。

本会でも様々な企画(CEATEC、大会での特別企画や会誌特集号<sup>①</sup>など)を通して災害を踏まえた上でのこれからのネットワークのあり方が議論された。いかなる状況下においても、情報通信技術に対する社会の期待は大きく、その期待に応えられるよう本会としても最善を尽くしていく必要がある。そして何としても、情報通信に関わる研究者・技術者を再びあこがれの職業にしたいものである。

ここでは電子情報通信技術(以下本会のカバーする範囲を簡単のためにICT(Information and Communication Technology)と略する)のこれからと学会の役割について私見を述べてみたい。

吉田 進 正員：フェロー 京都大学大学院情報学研究所通信情報システム専攻  
E-mail yoshida@i.kyoto-u.ac.jp  
Susumu YOSHIDA, Fellow (Graduate School of Informatics, Kyoto University,  
Kyoto-shi, 606-8501 Japan).  
電子情報通信学会誌 Vol.95 No.7 pp.575-581 2012年7月  
©電子情報通信学会 2012

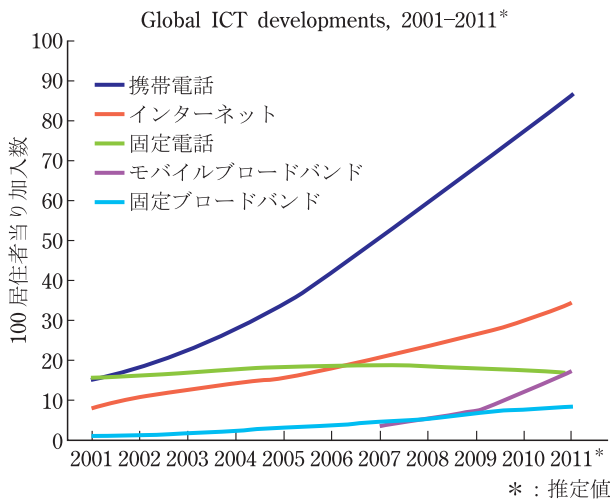


図1 世界におけるICTの進展状況<sup>(2)</sup> (出典: ITU World Telecommunication/ICT Indicators database)

## 2. 情報通信技術の現状と課題

### 2.1 情報通信技術の加速度的な進展

「先生、通信に興味があるのですが、まだ通信分野で研究することは残っていますか？」これは数年前に通信工学の講義終了後に大学3年生から受けた質問である。一瞬あ然とし、どう答えようか戸惑ったが、「もちろん、これから情報通信技術はまだ進化するし、あらゆるものがネットに接続されるようになる。そして、社会を動かす基盤技術として、あらゆる分野の活性化や効率化に大いに貢献し続ける。」といった答えをしたように記憶している。

確かに20世紀後半からのエレクトロニクスやICT技術の発展にはすさまじいものがある。国際電気通信連合 (ITU) で公開されている統計<sup>(2)</sup>によれば、図1に示すとおり携帯電話の加入者数の伸びは驚異的ですからある。とりわけいわゆる発展途上国での伸びは顕著であり、全世界での携帯電話の加入者数は2011年には86.7% (約60億台) に達すると予測されている。固定電話が全世界で16.6%と予想され、微減傾向にあるのとは対照である。この数値は、ICT技術がいかに急速に世界のありようを変えつつあるかを見事に物語ってくれる。そして、いずれは携帯電話を介したインターネットアクセスにとって代わり、世界中の人々がインターネット接続される日が近づいている。なお、2011年末でインターネットユーザは全世界平均で34.7%と推定され、携帯電話同様に顕著な伸びを示している。我々はこのような世界的な状況を十分に理解し、その果たしている役割を認識した上で、新たな展開に向けて取り組む必要がある。ちなみに、無線通信は今や人と人、そして人と物だけでなく、物と物の通信 (いわゆる machine to machine (M2M) 通信) にも活用が広がり、社会に大きな

インパクトを与えつつある。かなり以前に WWRF<sup>(3)</sup> は2017年ビジョンとして“2017年前には7兆個の無線デバイスが70億人の暮らしを支える (7 trillion wireless devices serving 7 billion people by 2017)”を発表した。当時この数値 (1人平均1,000個の無線デバイス) は大きすぎると思われたが今や小さすぎるとさえ考えられている。

以上のようなICTの進展により、世界は急速な勢いでフラット化しつつあり<sup>(4)</sup>、いわゆるクラウドコンピューティングなどの動きと相まって世界中の産業や人々の暮らしに大きな影響を与えつつある。

### 2.2 山積する課題

日本における将来展望を考えた場合、情報通信産業の重要性は誰もが認めるところではあるが、にもかかわらず将来展望は必ずしもばら色ではない。また、日本ではICT技術者やソフトウェア開発者の相対的な評価が低く、それが産業界に影響を与えているとの見方もある。企業会員の減少傾向に加えて、将来本会を支えてくれるであろう学生のICT分野に対する人気も低落傾向にあり、以前と比較した場合そのちょう落ぶりは激しい<sup>(5)</sup>。このような背景を受けて、本会でも様々な取組みがなされている。ここではその中から以下のような取組みを紹介してみたい。

- ・ 社会への情報発信——存在感の向上策——
- ・ 人材育成
- ・ グローバル化

ただ、いずれの課題も諸先輩の皆様が取り組んでこられたことと共通点が多いし、目新しいものでもないが、この場を借りて私見を述べてみたい。

## 3. 課題解決に向けて

### 3.1 社会への情報発信

——存在感の向上に向けて——

世界一安価なブロードバンド環境を構築し、携帯電話やスマートフォンの利用環境も世界トップレベルである。また、テレビをはじめ多くの家電製品までがインターネット接続される時代を迎え、本会の所掌範囲の技術が必然的に国民生活と結び付き多大な影響を与えるまでになってきた。とりわけ、ネット利用上のリテラシーや情報セキュリティの知識が必要不可欠な時代を迎え、本会としては社会との関わりが避けては通れない時代を迎えている。少なくともメーカーや通信事業者、そして本会も、インターネットの時代のリテラシー教育の一端を担う必要があるのではなからうか。

国民一般への啓発活動としては多々考えられるが、例



えば市民公開講座の企画・参画やホームページ上で分かりやすい解説記事等の掲載などが考えられる。

本会元副会長で広報委員長を務められた原島博先生が、本会の広報戦略として情報発信の必要性について具体的な取り組みを述べられている<sup>(6)</sup>。全く同感であり、全て喫緊の課題である。すなわち、

- ① 学会ホームページを通じた情報発信と相互交流
- ② 報道メディア戦略
- ③ アウトリーチ戦略——シニアの活用——

が指摘されている。既に学会のホームページは大幅なりニューアルに向けて準備中であり、学会の顔となるべく会員諸氏との相互交流の場となるのみならず、学生諸君や一般国民にとっても魅力的に感じられるホームページにしていきたい。

また、報道メディア戦略についても広報委員会を中心に検討が進んでいる。それに値する情報についてはタイムリーに情報発信を行っていく必要がある。

更には、若者に ICT 技術の魅力を伝えるためのアウトリーチ活動も極めて重要である。ICT 技術は幅広くその魅力も広範囲に広がっている。例えば最近国民的な話題となった「はやぶさ」の快挙なども電気メーカーの技術者の貢献度は多大である<sup>(6)</sup>。また、本会では以前から会員諸氏の御尽力を得て「子供たちの科学教室」を実施している。ただ、このような活動は今後裾野をより広くして、より多くの子供たちに魅力を感じてもらうようにしていく必要がある。その意味で、本会の各支部にも地元に着目した形で将来の日本を担う子供たちに魅力を伝えて頂きたいと思う。そして、そのために困塊の

世代などリタイアした元気なシニア世代がボランティアとして積極的に専門知識の周知啓発活動やいわゆる人間力育成に関わる仕組みを本会として提供できないだろうか。実際、機械学会などではそのような取り組みが始まっていると聞く。また、作家の浅田次郎氏は、江戸時代の日本の教育を支えたのは一線をリタイアした“御隠居さん”であり、寺子屋教育に果たした役割には少なからぬものがあつたと説く<sup>(7)</sup>。核家族化に伴う世代間のコミュニケーション不足やきずなの重要性、更には子供たちや学生の生活力や人間力不足が叫ばれている今こそ、豊富な知識や経験を有するシニア世代の出番ではなかろうか？

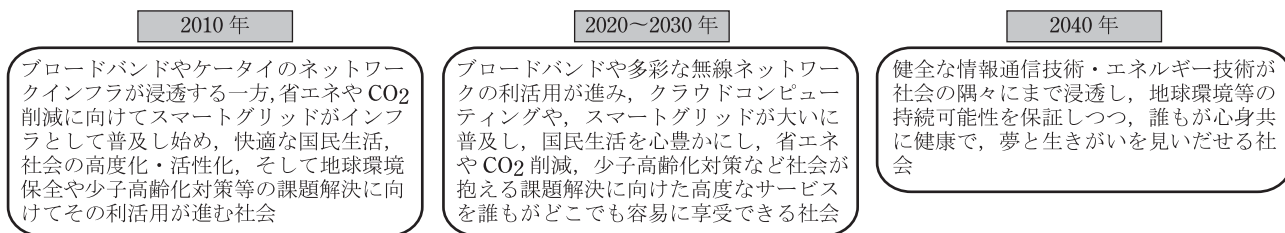
### 3.2 人材育成

・夢を提示しよう！

——夢・ロードマップの重要性——

昭和 40～50 年代はエレクトロニクスという言葉には夢が一杯詰まっていた。しかし、エレクトロニクス、光技術や通信技術も驚異的に発展し、一昔前にあこがれた夢の技術が全て実現してしまったように思える今、若者には本分野の将来あるべき姿が見えていない。それが不人気の一因であると考えられる。

約 3 年近く前に遡るが、日本学術会議の第 3 部役員会（第 21 期）の下に理学・工学系学協会連絡協議会が設置され、各学協会共通の課題について情報交換及び議論する場が設けられた。その中で、30 年後の世界を見据え、理学工学各分野の将来の夢となる技術を魅力ある形にまとめた「ロードマップ」を作成することが合意され、短時間ではあったが各学協会が案を提出し、昨年夏に開催された日本学術会議第 3 部のシンポジウムの機会に公開



9-2. 電気・通信・照明・映像の科学・夢ロードマップ ～福祉・医療・端末～

		2010年	2020～2030年	2040年
情報通信技術 と社会生活		ブロードバンドやモバイルが普及しクラウド化が進展 プライベートクラウドにより情報通信サービスがより効率的で便利に 「所有」の時代から「利用」の時代へ	固定とモバイル網が真に融合した人と環境に優しいブロードバンド社会が実現。 マス向けクラウドコンピューティングにより安価で安全に情報通信サービスを利用可能になる 電子政府が機能し始める	あらゆる情報通信サービスがネットワーク越しに快適に(遅延フリー・故障フリー・帯域フリー)利用可能になる 持続可能な心豊かなコミュニケーション社会
	ロボット	ペットロボット(自律移動, 癒し)	日常生活支援ロボット ヘルスケア, コミュニケーション支援ロボット	人間とロボットとの共生社会, 人の心を理解し応答するロボット
福祉/医療	医療用ロボット	手術ロボット 内視鏡手術支援	触診ロボットや運動理解ロボットを利用した遠隔診断, 高度外科手術支援システム	人の体と心を理解するロボットを利用した遠隔手術, 高齢者・乳幼児見守りシステム 在宅医療の実現
	福祉(生活支援)	見守り支援 バリアフリー化(人手が必要) 遠隔医療診断	パワーアシスト バリアフリー化(一部人手による支援必要) 電子カルテが普及	遠隔診療や遠隔手術が普及 ライフログが一般化
端末/インタフェース	端末	携帯電話, パソコンがコモディティ化 スマートフォン(電話・計算機融合型)とタッチパネル型入力デバイスの出現, デジカメの普及	ネットワークテレビ, センサ搭載携帯端末, 全方位カメラ, 健康機器, 電気・ガス検針メータ, ヘッドセットなど ネットワーク接続機器の急増	超薄形携帯端末, ウェアラブル情報通信機器, 無給電(バッテリーレス)端末が実用化
	言語翻訳	語句の音声認識, 言語翻訳技術	多人数自由会話認識, 文化・方言に対応した柔軟な翻訳技術	リアルタイム多言語翻訳
	コミュニケーション支援	自動点訳, 顔認識 キーワード入力による高速検索 個人の販売・閲覧履歴に基づく情報推薦	手話認識, 人物認識, 表情認識 いつでもどこでも, 状況に応じ, 自然文による質問応答型検索と推薦, コミュニケーション支援ロボット	コミュニケーションの内容認識とメディアの自動変換状況依存型支援・推薦, 自由な情報発信フレームワーク
	脳	BMI (Brain Machine Interface)による 簡単な意思の弁別	BMI による表象, 試行状態の認識 生物や脳の機能の一部を解明し, 実際のネットワークに活用し始める	BMI を介しての共同思考, アイデア合成 解明された生物や脳の機能の一部を 実際のネットワークに組み込み超省電力ネットワークを実現

図2 情報通信分野の夢・ロードマップの一例 (文献(8)から抜粋)

された<sup>(8)</sup>。これは、一つには事業仕分けでスーパーコンピュータ開発について疑義が出されたことに起因している。多額の税金を投入する科学技術の研究について、一般国民の理解が不可欠であり、そのためには科学技術がどのように国民の暮らしに役立つのか、狙いとする30年後の夢を提示して、その夢の実現に向けた研究について国民の皆さんに理解して頂きたい、更には高校生など若者が30年後の夢のある世界を見て、科学技術に興味を持ち理工系分野に進学してほしいという思いもあった。まさに若者を魅了するような科学技術の夢を与え、将来是非ともICT分野に進んでみたいと思ってもらえるようなロードマップを提示することは本会としても極めて重要であると考え。

ちなみに、4年ほど前に経産省の依頼で四つの学会

(応用物理学会, 機械学会, 化学会, ロボット学会)が2040年までの30年間のロードマップ作成済みである。例えば、応用物理学会のロードマップの第一版はWeb上で公開されている<sup>(9)</sup>。なお、日本学会会議理学・工学系学協会連絡協議会に提出した電気関係学会のロードマップや本会企画室が分担したロードマップ(一部抜粋したものを図2に示す)も現在Web上で公開中である<sup>(8)</sup>。

これらの動きに触発され、本会でもロードマップの意義や重要性、その定期的な改訂、メンテナンスの重要性が認識され、昨年度理事会直下にロードマップ委員会が正式に発足した。現在、各ソサイエティの協力の下、2050年をターゲットに夢のあるロードマップ作成に向けて活動中である。本会会員諸氏の共通認識にもつなが

り、かつ多くの若者に夢を与えられるようなロードマップが作成されることを切に願っている。

・teachingよりはeducationを！

随分と前の話で恐縮だが、その昔本会の大会にて伺った川上正光先生の言葉が耳に残っている。「teachingとeducationを共に教育と訳したのは大いなる誤訳である。大学では単に知識を授けるteachingではなくて、学生の潜在能力を引き出すeducationを行うべきである」<sup>(10)</sup>というお話である。現在、大学では授業のこま数が厳しく管理される時代を迎えつつある。こま数も重要だが、やはり学生にどれだけ学問へのインセンティブを植え付けることができたかが最重要事項であろう。大学で教えられる時間や内容は限られている。

・男女共同参画に向けて

最近元会長の熊谷信昭先生の御講演を聞く機会があった<sup>(11)</sup>。「連携と融合」の重要性に加え、「生物に学ぶ」重要性を指摘され、米国のMIT, Harvard, Caltechなどでは、全学科の学生に生物学を必修として課していると紹介された。果たして日本の電気電子系はどうであろうか。入試科目には依然として生物が排除され、物理と化学を課しているところが大半ではなかろうか。やはりこれからの技術者は生物を習う必要性を感じる。必ずや工学の新展開に役立つように思う。高校に入った途端に物理か生物かの選択を迫られて、生物を選択したのために電気系学科への進学を絶たれてきた女子学生の復活にもつながるのではなかろうか。

なお以前、無線通信関係の国際会議で韓国ソウルの梨花女子大を訪問した際に、同大学では1994年に電子工学科が創設され、2年後の1996年には工学部(College of Engineering)が創設されたことを知った。ICT分野での女性の進出の重要性に鑑みて女子大に電気電子関係の学科を創設した韓国の先見の明には驚くばかりである。是非日本でも一人でも多くの女子学生がICT分野に進学してくれるよう働きかけていく必要がある。

・もっと若者に活躍の場を与えよう

IEEEでは論文誌の編集のみならず、多くの国際会議の企画等においても、世界中の若手技術者が活躍できる場を与えられている。ある程度の研究実績があれば、例え若くても論文誌の特集号のゲストエディタはじめ編集にも携われる。ただし、ベテランの経験者がメンターとして加わる場合も多い。アジアに開かれた学会とするためにも、本会としても英文論文誌の特集号の提案や編集委員などにこれまで以上に多くの海外会員に参画してもらえるように機会を広げていくとともに周知広報を図る必要がある。大会等での英語セッションの更なる活性化も望まれる。



また、学会としても学生はじめ若手会員、更には女性会員の意見を聞くなど、多様な意見を採り上げる仕組みが重要である。ほかにもIEEEには学ぶべき点が多い。学生員が企業に就職後退会するのを防ぐための施策が課題となっているが、IEEEではGOLD (Graduates Of the Last Decade) プログラムと呼ばれる大学卒業後の10年以内の若い会員を対象とした支援プログラムがある。本会としても同様のプログラムについて検討してみる価値があるのではなかろうか。

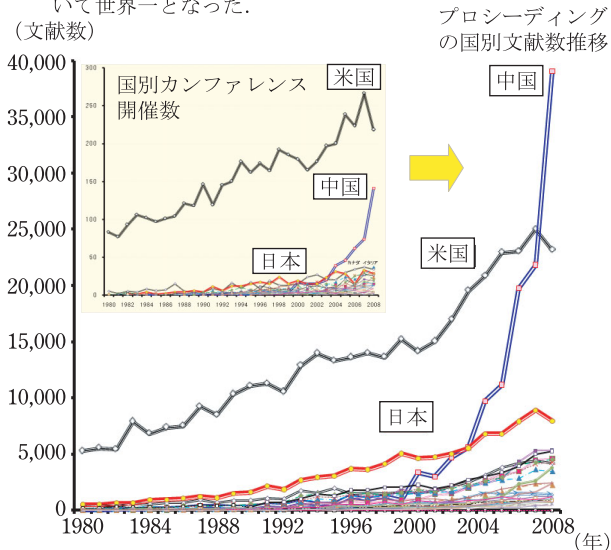
### 3.3 グローバル化——特にアジアとの連携強化を——

数年前に、あるヨーロッパの大学の副学長さんから伺った言葉が強く耳に残っている。すなわち、「ヨーロッパからアジアを見たとき、中国の大学の存在感は目立つが、日本の大学はほとんど見えない。今回日本の実情をよく知るために日本を訪問した。」大変ショックであった。薄々はそのように感じていたが、女性の大学幹部から直接伺ってびっくりした。また、ごく最近ハーバード大学の学長さんが来られ、日本からの新規入学の留学生が1名になってしまったとの発言も報じられた。

一方、かつてICT分野の国際会議には日本の通信事業者やメーカーの研究者がしばしば招待されたりパネリストに招かれる機会が多く、大変誇らしく感じたものである。残念ながら昨今は日本の企業からのそのような発表はめっきりと少なくなってしまった。標準化活動を優先しているため等の説明を聞くが誠に残念である。逆に中国や韓国の企業が積極的にその存在感を示し始めている。

最近、文部科学省の科学技術政策研究所がIEEEの国際会議と論文誌における発表論文数の国別の分析を実施し、その結果を公表した<sup>(12)</sup>。その結果、図3上に示すとおり国際会議の論文数では2008年に中国が米国を抜いてトップに躍り出たこと、日本は3位であることが報

○ 2000年代に入り、中国でのカンファレンス開催が急増し、2008年には中国のプロシーディングの文献数が米国を抜いて世界一となった。



○ 日本は、プロシーディング文献数では順調に伸び、米中に次ぐ3位を保つ一方、定期刊行物文献数では過去20年間横ばいであり、次第に順位を下げている。

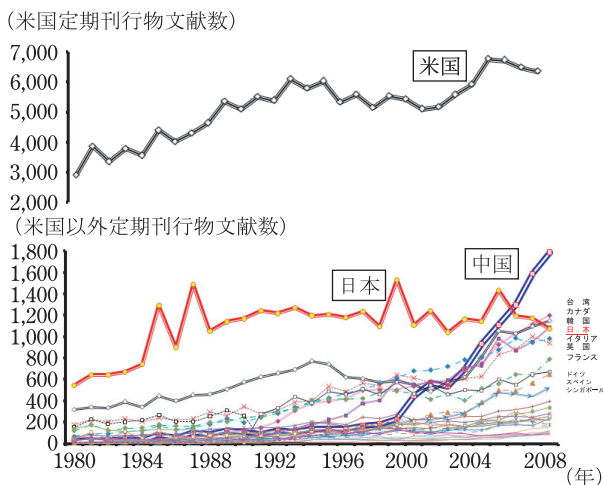


図3 IEEEにおける国・地域別国際会議論文とジャーナル論文文献数の推移<sup>(12)</sup>

告されている。一方、論文誌の掲載論文数は図3下に示すとおり、増えている国が多い中、日本は過去20年間ほぼ横ばいであり、次第に順位を下げている。

確かに最近のIEEEの国際会議に出てみると、中国からの参加者が激増しており、その存在感はますます大きくなりつつある。一方、本会の英文論文誌の過去7年間の掲載数と国別の割合を示したのが図4である。確かに中国からの投稿論文数は増加傾向にはあるが、その増加率ではIEEEと比較してはるかに小さい。

以上のデータが意味するところは重く、日本のICT分野の多くの課題が浮かび上がってくる。

このような背景の下、本会の英文論文誌をアジア太平洋地域を代表する論文誌に育てていくためには、地理的にも近い中国や韓国ほかアジア諸国からの優れた投稿論

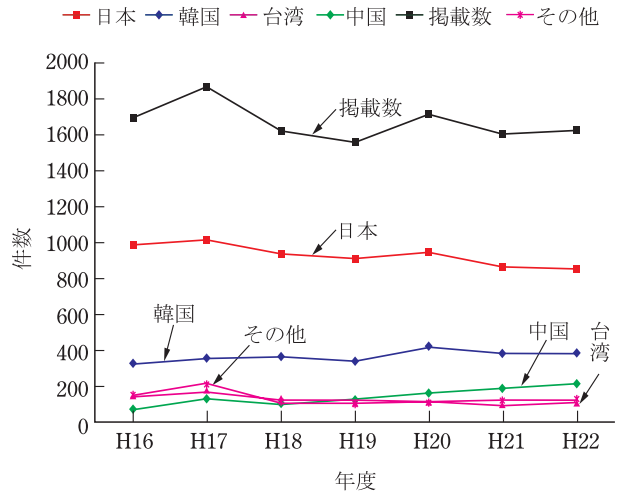


図4 過去7年間の本会英文論文誌の国・地域別掲載数

文をこれまで以上に増やしていく必要がある。その意味で、中国や韓国をはじめとする近隣諸国の学会や大学、研究グループ等との連携は極めて重要である。研究会やシンポジウムを通じた交流や、留学生を介した交流など、地道な努力が求められる。また、インパクトファクタの是非については意見のあるところではあるが、現状を鑑みると、優れた論文を集めるためには、それを向上させる努力も不可欠であり、まさに喫緊の課題であると思われる。

ちなみに、以前会誌の巻頭言<sup>(13)</sup>にも書かせて頂いたが、海外との交流は長期的な視野が必要不可欠であり、息の長い交流をすべきである。その巻頭言には、中国の南京における中国と米国の学生が共同生活を送る大学の話を書いたが、その後日談として、中国では既に高校レベルで米国との交流があり、優れた高校生を優先的に米国の大学に入学させるプログラムもあると伺った。また、やはりその巻頭言でも触れた例として、日本のJICAが支援しているASEAN諸国との連携プログラムであるAUN/SEED-Net<sup>(14)</sup>などは素晴らしいプログラムであり、本会としても何らかの支援を行うことを考えてもよいのではないかとさえ感じる。また国際交流に当たっては、是非縦割りの弊害を除去して頂いて、プログラム間の横の連携も図りつつ、全てのプログラムを等しく支援して相互理解を深め、長期的な友好関係の構築に向けた取組みが望ましい。一方、長期留学制度も重要であるが、短期間の留学制度も同様に重要である。より多くの学生に留学を経験させる意味からは短期交流も極めて重要と考える。また、留学生のみならず海外の研究者の受入れには、受入れの環境整備が極めて重要である。しかしながら現状は多くの課題があるのも事実である。思いつくものだけでも

- ・ 受入れ窓口の組織化

- ・ 留学生の生活を支える奨学金
- ・ 寄宿舎や寮の整備（日本人学生との交流）
- ・ 就職の機会の提供（透明性のある人事評価）
- ・ 国家として留学生受入れを歓迎する雰囲気醸成
- ・ 帰国後のアフターケア

などがある。東大の秋入学問題に端を発したグローバル化の議論には多面的な検討が不可欠である。なお、たまたま本会の通信ソサイエティのマガジン 2012 年春号 (No. 20) が小特集“多文化共生時代のサバイバルノート”と題して、留学経験者で社会の第一線で活躍中の研究者の記事を特集しており興味深く拝見した。その中の一つの記事にグローバル社会に生きていく秘訣として“秘密のカクテルのレシピ”が提案されていた<sup>(15)</sup>。すなわち、“チャレンジ精神 40 ml, ダイバーシティ 30 ml, 全方位の協調 30 ml をシェイク”と、まさに言い得て妙である。このようなマインドを持った多くの優れた留学生受入れに向けて本会としても積極的な支援ができればと願っている。

#### 4. あとがき

総合大会やソサイエティ大会、更には会誌、論文誌、マガジンなど、本会が発信している情報を見ると、今更ながらいかに多くの素晴らしい技術者に支えられており、彼らのたゆまぬ努力と汗の結晶によって素晴らしい研究成果が生み出されているかを思い知らされる。これらの事実をいかにしてお互いに認識して産業界にフィードバックしていくか、大きな課題である。とりわけ、今後は分野間の融合と連携にも注力し、新しい分野を切り開く努力が必要ではなかろうか。そのためには、様々な素材の中から世の中の大きな動きを読み、真に人々が求めている魅力的なものやサービス、システムなどを見いだし、かつ長続きするビジネスモデルまで構築できる、いわゆる目利きができる人材が必要ではなかろうか？最近デザインという言葉がよく聞かれるようになってきたが、まさしく世の中に求められているものはトータル

なシステムをデザインする力、そしてその潜在的な力を見抜く目利き能力が求められているように思う。そして、今や時代は本会の会員個人個人にもそのような視点から各自の取り組んでいる分野を見直して求めることを求めているように感じる。

内海善雄名誉員の記事<sup>(16)</sup>ではないが、日本が落ちるところまで落ちないと目を覚ませないという事態にならないように、一刻も早く課題解決に向けて行動を起こしたいものである。

以上、個人的な思いつきに過ぎないことを多々書かせて頂いた。本会への期待には極めて大きなものがあると思つてのゆえであり平に御容赦願いたい。そして、更なる議論の種となれば望外の幸せである。

謝辞 多くの方々との議論や数多くの文献を参考にさせて頂いた。記して謝意を表する次第である。

#### 文 献

- (1) 特集“東日本大震災からの復興の取組みと震災から得た教訓,” 信学誌, vol. 95, no. 3, pp. 187-264, 2012.
- (2) <http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/>
- (3) <http://www.wireless-world-research.org/>
- (4) トーマス・フリードマン, 伏見威蕃 (訳), フラット化する世界 (普及版), 日本経済新聞出版社, 2010.
- (5) 原島 博, “学会から社会への情報発信,” 信学誌, vol. 95, no. 1, pp. 8-12, Jan. 2012.
- (6) <http://www.nec.co.jp/ad/hayabusa/>
- (7) 浅田次郎, 明治維新を支えた識字率, 日本経済新聞 2011 年 12 月 24 日朝刊, 2011.
- (8) <http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/kohyo-21-h132.html>
- (9) [http://www.jsap.or.jp/jsap75/academic\\_roadmap.html](http://www.jsap.or.jp/jsap75/academic_roadmap.html)
- (10) 吉田 進, “学会と“教育”, ” 信学誌, vol. 86, no. 11, 巻頭言, Nov. 2003.
- (11) 熊谷信昭, 新しい科学技術の展開と新産業の創出をめざして, ATR 創立 25 周年記念講演, 2011 年 11 月 12 日, 2011.
- (12) “『IEEE のカンファレンスと刊行物に関する総合的分析—成長・激変する世界の電気電子・情報通信研究と日本—』の公表について,” 科学技術政策研究所報道発表, June 2011, <http://www.nistep.go.jp/achiev/abs/jpn/mat194j/pdf/mat194aj.pdf>
- (13) 吉田 進, “国際交流に思う,” 信学誌, vol. 92, no. 7, 巻頭言, July 2009.
- (14) [http://www.seed-net.org/01\\_index\\_jp.php](http://www.seed-net.org/01_index_jp.php)
- (15) 陳 嵐, “チャレンジ・ダイバーシティ・協調,” 信学通誌, no. 20 春号, pp. 278-280, March 2012.
- (16) 内海善雄, “グローバル視点から見た日本の未来,” 信学誌, vol. 92, no. 1, pp. 14-17, Jan. 2009.