

特集 10年後の暮らしと環境はこうなる—未来の暮らしから探る化学工学の可能性—

本誌Vol.69, No.1 (2005)にて特集「2015年の暮らしと環境はこうなる」が組まれた。2005年の特集では、「暮らし」に代表される生活密着型の話題に対して夢のある将来像を語っていただいた。本特集はさらに10年後の2025年頃の暮らしと環境を語っていただく。総論では、2005年の執筆者の野口和彦氏にそのときの特集を振り返って10年前に予測した暮らしや環境について検証しつつ、再構築した将来像を語っていただく。総論に続く話題では、「衣」、「食」、「住」、「車」、「看」、「医」をキーワードにこれからの10年間に我々の生活習慣を変えさせるような話題で10年後を語っていただく。それら話題を通して読者に今後の化学工学の貢献の可能性を考える一助としたい。(編集担当：橋爪 進)†

この10年間で社会はどう変わったのか、 そしてどう変わっていくのか

野口 和彦

1. はじめに

2005年に10年後の予測をおこなった¹⁾。今、読み返してみると予測通りのものと、意外と変わり切れなかったものがある。10年前に予測した3つの分野に関して予測の検証をおこない、さらに次の10年を予測してみたい。

2. 10年前の予測の検証

2.1 情報社会の変化について

情報社会については、10年前に「今後の社会インフラとして情報ネットワークがより広範に重要なインフラとなるのは間違いない。この情報社会のトレンドは、社会制度、企業制度にも大きな影響を与える。」と記述している。このことは、当然のごとくその通りになっている。

しかし、個別には予測通りのものと、そうならなかったものもある。

まず、「企業経営では経営情報の一元化システムが当た

り前になってくる。」という予想は少なくとも大企業では当たり前になっている。しかし、「行政では、電子政府への移行が具体化するであろう」としている件に関しては、確定申告や国勢調査のインターネットでの申告が可能になったことやマイナンバーの採用がその一端を示しているといえるが、思ったより進展しなかった。これは、行政の性格上、システムの急激な変化は難しいということであろう。

個人生活では、「家電の個人ユースが顕著になってきているテレビ、電話、AV機器などは、一家に1台から完全に1人に1台の時代となっており、茶の間でテレビを囲んで食事という風景は、過去のものとなっているであろう。」という予測は、今現実のものとなっている。そして、「個人の多様性を認めていくという文化の育成には有効であっても、家族、社会という集団の概念が改めて問題となっているかもしれない。」という予測も、表面化してきているようだ。

一方、「個人の生活においてもホーム家電の統合化が進み、家そのものが家電システムという趣を示しているであろう。テレビ自体は壁掛け型となり、パソコンとテレビの一体化も進む。」という予測は、パソコンとテレビの一体化は、携帯電話やモバイルも含めて実現しているが、家の家電化まではもう少し時間がかかりそうだし、有機ELテレビも意外と発展しなかった。

また、「高齢者にも簡単に使用できるインターネットが



The Trend of the Change for 10 Years and Prediction from Now on Later for 10 Years
Kazuhiko NOGUCHI
1978年 東京大学工学部航空学科卒業
現 在 横浜国立大学 リスク共生社会創造センター センター長
連絡先：〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台79-7
E-mail kaznoguchi@ynu.ac.jp

2015年11月9日受理

† Hashizume, S.

27. 28年度化工誌編集委員(2号特集主査)
名古屋大学大学院工学研究科
化学・生物工学専攻

普及し、手紙、はがきという需要は激減しているかもしれない。」という予測は、年賀状が年賀メールに代わり、手紙も少なくなってきたり、予測通りである。

文化面では、「ビデオは、レコードと同様にその使命を終え、次世代DVDさえ、次のシステムにその主力の立場を譲ろうとしている時期かもしれない。」という予測はネット社会において現実となった。しかし、「本も電子出版が主体となり、紙の本は高価なぜいたく品として位置づけられてくる時代となろう。」という予測は、進展中という状況であろうか。

「電話もテレビ電話が当たり前となり、医療もテレビ電話や家庭端末を用いた遠隔在宅医療のシステムが普及しているであろう。文章の自動翻訳は当然のこととして、電話における翻訳も試行が開始されているかもしれない。電子ペーパーも実用化が進む。」という予測は、その状況には至っていない。やはり、正確性が要求されるものは、そう簡単には変わらないようだ。

しかし、競争に晒されている企業の状況に関する「技術の進歩は、業務形態にも変革をもたらし、先に記したように経営情報は、リアルタイムで経営情報システムの中で処理をされ、その透明性は増加をし、経営者の能力がより一層企業業績に反映されることとなろう。業務のグローバル化は進展し、標準化、多様化が同時に進行する。社内も社外も無線LANが主体となり、電子機器の自由度はさらに大きくなっている。」という予測は、概ね予測通りになっている。「流通の分野では、ICタグの利用が当たり前になり、高度な管理システムの構築が通常化してくるであろう。」という予測や「日常の買い物でも個人のICカード利用も普及しており電子取引も日常化し、個人情報などのセキュリティの問題は、より重要性が増してくるはずである。」ということも大体予測通りである。さらに、「このころになると、個人の志向性や行動情報のほとんどが把握可能となり、その情報倫理も含め、本格的な構造の見直しが始まるであろう。」という予測の懸念は、解消されていない。

2.2 社会と科学技術の共生について

「ロボットと人間の共生社会が始まろうとしているかもしれない。」という予測は、少し早すぎた感があるが、「高齢者社会において、生活補助、介護という面へのロボットの本格参入は間近であろう。その際、科学技術の側面だけではなく、法規制、保険制度改定、都市構造の変革など様々な視点からの対応が必要となってきたはずである。」という予測は実現している。この時に予測した「特に生活に入ってくる技術は、安全確保が最重要課題であることは確かであり、幼児にも安全な技術が求められてきているであろう。」ということは、今も大事なことである。

また、「生命関連技術（ヒトゲノムなど）に関しては、人間

とは何かを考える重要なターニングポイントの時期がきているはずであり、人を見つめる眼の大切さ、哲学の大切さが認識されて、新たな人間論が展開されているはずである。」という予測は、まだ技術の開発に期待している状況で、まだ深い検討を開始しているとは言えない状況である。新たな技術は影響が大きいだけに問題が表面化する前の議論が大切なのであるが、まだ機は熟していない。

エネルギーに関しては、「日本ではエネルギーは頭打ちに見えても、世界的には明らかにエネルギー不足であり、エネルギー開発の必要性はより明確になっている。エネルギー開発の傾向は、おそらくベストミックスのかたちをとり、原子力、燃料電池と自然エネルギー技術の役割が見直されているはずである。エネルギーシステムの選択では、大きな影響を持つ技術であるので、その採用・開発に関する社会的意思決定システムやマネジメント技術の開発が本格的に始まっているであろう。エネルギーシステムの選択に、環境問題への影響も大きな課題になっている。」と予測している。この分野に関しては、2011年の東日本大震災の影響が大きく、この問題を複雑にしているが、大方の方向性は予測通りと言えるのではないであろうか。

環境技術としては、「リサイクルが日常化してきており、多くの製品がリサイクルということを前提に、設計・生産されるようになってくる。省エネ化はさらに進み、光源はLEDが主力となっているであろう。」という予測は、東日本大震災後の省エネの推進もあって予測通りである。一方、「温暖化は深刻になり、より一層の環境保全が世界の重要課題となっている可能性が高い。環境を守る技術だけではなく、環境を創る技術開発の必要性も認識され、新たな環境ビジネスが発生してくる。微生物が持つ化学物質の分解能力を利用して環境中に放出された有害化学物質を分解・無害化するバイオレメディエーション技術や光触媒の研究が進み普及する。環境ホルモン処理やダイオキシンの低減化の需要も増加している。」という予測は、長期的な問題であるため、思ったより社会の関心が高まらなかったという印象である。

2.3 社会生活の変化について

社会生活に関しては、「価値観の多様化は進み、社会文化生活の構造改革が鮮明となる時期となっているであろう。ビジネスの国際化、生活様式の多様化の影響で、都市を中心に生活の24時間化は進展しているであろう。企業のフレックスタイム制やフリータイム制の導入も進み、雇用形態も人材の流動化が促進される。」という予測は、その通りとなった。一方、「広がる価値観の多様性を容認する社会を作るためにも、歴史や文化といった組織や地域の一体化を強めるための共通の価値観の見直しがおこなわれることになるであろう。」という予測は、明確な議論がないま

ま推移している。

「治安は現在よりは悪化し、個人や自宅のセキュリティに関する需要はさらに増してきている社会になっている可能性が高そうである。」という予測は、顕著ではないが残念ながら予測の方向に進んでいるようである。

社会インフラとしての交通に関しては、「ハイブリッド車の普及」は、予測通りだが、「交通システムも情報化が進み、ITS(高度道路交通システム)は、多くの道路に普及し、都市設計と一体となった新たな交通システムの提言もおこなわれるかもしれない。」という予測は、これからというところであろう。

「都市のバリアフリー化は、高齢者社会の進展とともに高度化し、高齢者文化も花開きだすかもしれない。また、FTAを結んだ国との人的交流も盛んになり、外国人の割合の大きい都市も複数でてくるかもしれない。」という予測は、大方その方向で進んでいる。

医療では、「栄養、嗜好性以外に、健康の維持や増進などに関わる成分である機能性成分を含み、生活習慣病のリスク低減や予防を可能にする機能性食品も利用者が増えるであろう。」ということは、予測通りとなった。「人工臓器の開発が進み、再生医療も普及してくるであろう。抗体医薬や臨床試験において、医薬品の作用に関連するゲノム検査を利用して被験者を層別するなどの手段を用い、被験薬の有効性、安全性などを探索的、検証的に解析・評価したファーマコゲノミクス情報付の医薬品も普及している。」という予測は、まだ進行の途上である。

さらに、「農業は、企業の進出が始まり、工場による生産の割合が増加しているかもしれない。」という予測も農業改革が予測より遅れている。

3. 10年後の予測

10年前の予測を検証してみたところ、民間企業が関係する事項は、大体予測通りであったが、行政のように社会制度に関係するものは、さすがに10年で劇的な変化をもたらすわけにはいかなかった。

スマートウォッチのように予測を超えるものも出てきたが、有機ELテレビや電子ペーパーが普及しなかったのは意外であった。

また、医療の様に正確性を要求されるものも変化遅く従来の制度のままであった。

以上のことを参考にして、改めて10年後を予測してみたい。

3.1 グローバル化と情報社会

2020年の東京オリンピックを契機にグローバル化を前提とした情報社会はさらに進展する。外国からの友人に対

して、日本は情報力でお持ち成しをおこなうとしており、多くの場所で翻訳のモバイル端末が活躍することになる。このモバイル端末は教育現場にも普及し、子供たちにとって情報機器がどんどん身近になってくる。今、メガネや時計までもが情報端末になろうとしている。いずれ、その特性により使用用途が絞られてくるであろうが、しばらくは、新製品・サービスの提供が続くだろう。このような情報化時代になると、海外旅行時にも様々な情報サービスが提供され、ガイドブックを持っていく人も少なくなっている。

また、ビッグデータの活用により、市場分析が進み新たな商品・サービスも現れるであろう。個人生活における情報活用は、そのまま生活スタイルの差になる時代となっているかもしれない。

そして、マイナンバーを契機に、個人と情報社会との関係が新たな側面をもってくるだろう。この情報社会において、個人の情報ネットを用いた購買情報を整理すれば、個人の姿が丸裸になる。この点を防ぐために、情報セキュリティはますます重要になるが、意図をもった攻撃を防ぐことの困難さに苦しむ時代になっていよう。また、情報セキュリティの対象は、個人情報から制御系に移っていく。コンピュータによってコントロールされたネット社会は、その中核であるコンピュータが暴走を始めたら、收拾が着かなくなる。この10年間に世界のどこかで、その悲劇の幕が開かないのを祈っている。

この情報社会の推進により、10年後の我々は10年前より取り扱う情報量は確実に多くなっているはずだ。しかし、そのことが人々を賢くしているかは、疑問ではある。膨大な情報の中でただ漂っている人が多くなっていないければ良いかと心配をしている。

3.2 高齢化社会を迎えた社会の変化

2025年は、団塊の世代が80歳に近づいている時代である。このころになると、医療も、高齢化に合わせて、身体のみでなく認知症対応のような精神・心の医療が議論の中心に浮かび上がってくるであろう。延命を拒否し、死ぬ権利ということが世論を二分しているかもしれない。人の尊厳とは何か？ 生きるとは何か？ という人間の本質を高齢化社会は、我々に問いかけてきているはずだ。

先端医療の高度化により、元気な高齢者が増えれば増えるほど、生きがいを求める高齢者が増え、高齢者の仕事という問題が大きな社会課題になってくるはずだ。この高齢化は、お隣の中国でも大きな社会問題となり、中国経済の力を奪っている可能性が高い。

また、親の介護や墓の相続も今以上に大きな社会問題になっており、新たな親子関係や家族の姿がはっきりと見えてくるかもしれない。

例えば、ロボット介護をどう考えるのか？ 介護は、お

こなう人だけでなく、おこなわれる人も当然のことながら苦しい。自分でできなくなったことを、子供に代替してもらう？ 第三者に？ それともロボットに？ 我々は、どう選択しているのでしょうか？

もっとも、これからは、全国的に一人暮らしが標準世帯になってくる。もう介護に家族をあてにすることはできない時代なのかもしれない。

一方、高齢化を前提とした製品・サービスは、様々なものが提供されるだろう。意外と先に記述した情報社会が、高齢者を孤独から救っているかもしれない。衰えた体の機能を補助するものとして、ロボットスーツの機能を応用した製品のような先端技術を使用したものから、高齢者に使いやすい掃除機、洗濯機のように、これまでとは異なるユーザーの視点を持つ製品が、社会に提供されているであろう。

3.3 社会基盤の動向

今後の社会動向を考える上で大きな影響を与えそうな事項に南海トラフや首都圏直下の地震の動向が挙げられる。東日本大震災の影響を考えると、この10年の間に大きな災害に見舞われるか否かでは、日本の10年後の姿が大きく変わっているのは明らかだ。防災力の向上には、公助だけでは限界があり、共助・互助とともに自助の育成が急がれている。10年後の2025年の国民の意識はどうなっているだろうか？ それは、東日本大震災をどのように受け止めるかにかかっている。巨大津波を見逃した地震学の問題、原子力発電所の事故を防げなかった原子力分野の問題というように、問題を特定の分野に絞らねば、防災力の向上にも課題が出てくる。

財政再建がどのようになっているかも、10年後の日本の姿を大きく変えているだろう。これまで通りの経済政策や福祉政策が継続できるか否かは、この問題の進展によるところが大きい。急激な変化がないことを期待しているが、このことは日本の状況だけで決まるわけではなく、多くの要因に影響を受けるために、10年後の状況を予測することは、控えたい。ただ、巨大災害への対応でも述べたように、政府が最大の注意をもってこの微妙な問題を扱うことは期待してよいと考えているが、政権の状況によっては、方針が一貫しないという危惧も捨てきれない。

最悪のシナリオは、日本が巨大災害に見舞われ、外国投資家の日本売りが重なり、株価、円は暴落し、財政も破たんするというものだ。もっとも、このシナリオは、最悪のシナリオで、そうならないように官民挙げての対応は続け

られていることは、これまで記述した通りである。

一方、エネルギーの面では、水素の導入が目玉の一つだが、普及するには10年という時間は短すぎる。東京オリンピックを契機として水素自動車の導入が推進されているが、ある一定の割合で社会に導入されるということと、主力インフラになるということでは、まったく意味が異なるからだ。主力インフラは、通常に安定的に供給されることは当然のこととして、災害発生時の復旧等も迅速でなくては、主力インフラたり得ない。

電力の自由化、電源の多様化等、社会インフラの有り方はこれまでとは大きく変わっていく。TPPにより、経済・産業も最早日本の国内だけで議論することができなくなってきた。それだけに、かじ取りが難しくなっているが、チャンスも大きくなっているはずだ。

新たな社会構造には、新たな社会モデルの提示が必要だ。2025年になると20世紀の物づくり輸出政策による国家観から新たな国家観への移行がはじまり、21世紀の日本の姿が見え始めると考えている。

4. 10年後への提言

前回は、「本来未来は予測するものではなく、未来は意思である」という言葉で結んだが、この考え方は、今も変わらない。

10年後に日本がどのようになっているても、そこで日本が終わるわけではない。我々は、常に未来を見つめ、考え、そして最適な政策を実行し続けなくてはならない。

21世紀社会は、それぞれの問題が複雑に絡み合っている。目の前の課題にのみ注目して、その対策を打ち続けるような状態が続くと、気が付かないうちに大きな問題を引き起こすことがある。社会には、多様なリスクが存在している。あるリスクを避けようとする別のリスクを引き起こすを得ないのである。

21世紀社会は、リスクを如何に小さくするかではなく、どのリスクを引き受けるかというリスク選択の時代に移行していく。その選択を後悔しないためには、政策を決定する前にその政策に影響を与える多様なリスクを総合的に検討する必要がある。

参考文献

- 1) 野口和彦：化学工学, 69(1), 2-5(2005)