

巻頭言

歴史に学ぶ

— 回帰する通信技術 —

株式会社日立国際電気 技術顧問 若井 登

通信の初めに狼煙があった。昼間は煙、夜は火を使って、目から目へ情報を伝送した。これは速度は速いが情報量は極めて少ない。17世紀の初頭に望遠鏡が発明され、18世紀にはそれを使った通信手段セマフォア（腕木通信）が生まれた。フランス革命で革命軍が王党派の連合軍を破ったのは、このセマフォアによる情報戦争の勝利とも言われている。狼煙に比べて通信距離は伸び、情報伝達量は格段に増えたが、ともに天候には勝てず、夜は使えないという弱点を持っていた。

1837年電信が発明されると、通信の世界は一変した。伝送媒体が光から電気に変わった、文字通りのIT革命である。イギリスのホイートストーンとアメリカのモールスによってほとんど同時に発明された電信は、アナログとデジタルという好対照な方式であった。ABC電信機とかブレゲ電信機と呼ばれて発達した前者のアナログ的指字方式は、円盤上の送りたい文字の上に針を合わせるだけの簡単な原理であったが、見る人と書き取る人が双方に二人ずつ必要な上に、通信速度が遅いという欠点があった。一方送り側の電信士が文字をモールス符号に変換して伝送し、受け側の電信士がその符号を元の文字に変換する後者のデジタル符号方式は、符号の変換と解読という特殊な能力をもつ電信士を必要としたが、熟練すれば指字方式に比べて通信速度が速く、人数も半分ですむという利点があった。これら両方式の競合はしばらく続いたが、デジタル方式が優勢になっていた頃の明治2年に、明治新政府は指字方式のブレゲ電信機を採用して電信業務を開始した。西欧文明の導入を急ぐあまり、訓練に時間を要する電信士の養成を待てなかったのがアナログ方式を選んだ理由であり、この施策の誤りは明治5年のデジタル方式への全面転換によって修正された。

人間の口から出る言葉も耳から受ける言葉もアナログであるから、その情報をデジタルで伝送するためには、送り手と受け手にそれぞれA/D変換器とD/A変換器が要る。電信では一人の電信士が二つの変換器の役割を果たした。電信技術が十分に成熟した19世紀の後半に生れたのが、アナログ情報をそのまま伝送する電話の発明であ



る。送り手の話し言葉がそのまま電流の強弱に変換され、電線を介して受け手で音の強弱に変えられる電話は、人と人とを直接結ぶ情報伝達手段として急速に発展した。介在する電信士を必要とせず、情報がすべてアナログ的に処理される電話は一見便利であるが弱点もある。それは電信のように記録が残らないことと、伝送路に混入する混信や雑音に弱いことである。特に無線の場合、伝送路は電線と違って広い空間であるから、不要な雑音が入る確率は極めて高い。そこで雑音に強いデジタル方式が再び登場する。かつての電信士という名のAD/DA変換器はコンピュータに変わり、情報伝送速度はおおよそ1億倍になって、効率的な情報伝送方式としてデジタルに回帰したのである。

通信における回帰はもう一つ起こりつつある。セマフォアという光通信技術は、電気通信技術の発展とともに消えてなくなった。それが20世紀半ばのレーザーの発明によって甦った。普通の光は非干渉性であって遠方までは届かない。これに対してレーザーから出る光は位相がそろっている可干渉性の光であって、細くビームを絞れば月までも届く。レーザー光をデジタルに変調して光ファイバの中を通し、日本全土は言うに及ばず、海底光ファイバにより外国と高速情報通信を行える時代になっている。レーザー光を空間を飛ばして通信する方式は、今はまだ衛星間通信として実験されている段階であるが、その内地上の通信方式として我々の身近にくることは間違いない。私は10年ほど前に未来の通信と題して投稿したことがある。そこに載せたイラストを言葉で再現してみよう。街の通りには並木に挟まれて一定の間隔で街路灯が立っている。それは照明のためだけでなく光通信の基地局でもある。通りには見苦しい電柱や入り組んだ電線はない。街行く人が腕にはめているのは光による携帯テレビ電話であって、今のような電波と電線方式ではない。狼煙で始まった通信は、電気と電波を経て光通信に回帰しようとしている。