

情報・通信の経済学

大阪大学名誉教授

長谷川 晃

要旨

今回は私の専門分野である情報・通信について紹介し、これらのもつ経済的価値について考えてみることにする。金融業界での新しい情報は、これをベースに一秒間に何億と言うお金を動かす力を持っている。今や「時は金なり」ではなく「情報は金なり」の時代になった。しかし情報は、コモディティーとして商品取引所で取引される訳ではない。また、ネット上で情報検索機能を提供する企業や情報発信を支援する企業は急成長を遂げているのに、電気通信業界は未だに不況に喘いでいる。それは何故だろう。これらの疑問を情報の持つ経済的意味と通信技術の発展の両面から論じてみよう。

序言

昨年暮尖閣諸島での中国漁船の衝突ビデオがネット上に流され大問題になった。この事件は我々電気通信に関わる人間にとり、情報・通信の持つ意味を改めて考えさせてくれる良い機会になった。私はこの問題を政治問題として取り上げる気持ちはないが、これを機に情報・通信を経済問題として取り上げて考えてみたい。

問題の動画は、もし犯罪と見なされなければ、高価でマスメディアに売却できたであろうと考えられる。つまり、このコンテンツ即ち「情報」は大きな経済的価値を持っている。それは、この情報の持つニュースバリューが大きいことと、又これを政府が公開を拒んだことで発生した希少価値の大きさの二つの理由からきている。この例から分かる通り、情報はマーケットで売買できる商品と見なすことができる。しかし、情報が商品取引所で金や石油のようにコモディティーとして売買されることはない。それは情報には普遍的な経済価値がないからである。例えば、この例の情報は当事者である日本と中国の国民にとっては大きな価値

があるが、その他の人々にとってはそれほど価値のあるものではない。

次に通信の経済価値を眺めてみよう。通信は情報を運ぶ手段である。その意味で運送業に似ている。物資を輸送するときには、重さ、容積、配送時間で料金が異なる。同様に情報を送る場合には、毎秒どれだけの情報量がどれだけの早さで送れるかで料金が異なる。電気通信が出現する以前には、書簡などの情報は人や馬が運んでいたため、運ぶ早さが通信のコストを決めていたが、電波で情報を送る様になってからは、情報伝送の速度は毎秒何ビットの情報が送れるかと言う、情報量そのもので定義される様になった。しかしながら、昨今の光通信の発達で、情報伝送速度は10年程の間になんと百万倍程度に大きくなった。もしこんなことが運送業に起こったら大変なことになる。たとえ10倍に量の貨物を同じコストで運搬できる方法を見つけたとしても、この運送会社は大もうけできる筈である。しかしながら送信できる情報量を百万倍にした通信会社の利益は逆に減少し、四苦八苦している。こうして見ると通信のもつ経済価値にも経済的常識は当てはまらない。

こうした考えに立つと「情報・通信の経済学」は経済学の立場からは異様な存在と見ることができる。電波を搬送波として用いた通信が可能になってからほぼ百年を経た二十世紀の終わりから二十一世紀の初めにかけて情報・通信に大改革をもたらしたのがインターネットである。インターネットは、通信システムとしての革命児であるばかりでなく、情報を配信したり取得したりする上に大きな改革をもたらした。システムとしての技術的な問題は後述することにして、通信手段としての革命的要変と言われるのは次の理由からである。それは、従来の通信が、電話にしても、放送にしても、情報を発信する側の為の手段として存在して来たのに対し、インターネットは情報を受信する

側にその選択権を与える手段を提供することになったからである。

だいたい人間は、特に男性は、人の話を聞くよりは、話したい欲望の方が強いものである（私などのその部類で、お蔭で読者につたない話をお聞かせして申し訳なく思っている）。電話や放送、更には新聞や各種の出版物はこうした人間的欲望を満たす手段として発達して来たものだ。情報を受ける側には、殆どと言っていい程選択の余地はなかった。受信側にとっては迷惑電話、ファックス、メール、それに迷惑放送などがあふれかえっている。

最近になりやっと迷惑電話や迷惑ファックスを受けない設定が出来る様になり、受け取る側にも情報選択の自由が与えられるようになった。しかし放送について言えば、こちら側でチャンネルを切り替えられるといっても、せいぜい数十のステーションの中から選ばねばならない。これに対し、インターネットは情報を受け取る側と発信する側に同じレベルのウエイトをおいた通信システムなのである。情報を発信する側は、メールやメールマガジンを使って特定の相手に、また、ホームページ、TwitterそれにFace Bookなどを使って不特定多数の相手に情報発信できる。一方受信側は、必要な情報は検索機能を使って選択的に受け取ることができる。インターネットは米国国防省のDARPA（Defense Advanced Research Projects Agency）の作ったシステムである。このシステムは丁度百年前にグラハム・ベルが発明した電話に取って代わる重要な発明で、もしこれが個人の開発したものであればノーベル賞間違い無しであったろう。

インターネットの発明の結果、人々が知りたい情報は容易に入手できるようになり、結果として新聞や放送が各所で窮地に立たされている。今や新聞は新しい姿に生まれ変わらざるを得なくなって来ている。

21世紀に入り、こうした情報・通信の大改革の結果、情報の持つ経済的価値に大きな変化がもたらされた。

1. 情報の持つ経済的価値

1.1 普遍性のない情報の経済価値

例えば、現政権の素人大臣がGDP速報値を政府発表の30分前に個人的な朝食会で漏らして問題になった事件を思い浮かべて頂きたい。問題になった時、当

の大臣は「わずか30分前だからいいだろう」という経済音痴の言い訳をしたものだから、再度物議をかもし出した。GDP速報値などの経済的データ情報はこれをもとにして30分はおろか、1秒に何億というお金が動くことをご存じなかったからだ。あらゆる経済指標をもとにして何億という資金を動かしている金融関係者とこの素人大臣とは同じ情報に対する価値観がまったく異なる。

このように情報の価値には個人差が極めて大きい。江戸時代に浅野内匠頭が江戸城で刃傷に及んだという情報は早駕籠で赤穂に運ばれた。この場合、刃傷事件は情報であり、早駕籠が通信である。この情報は、赤穂藩にとっては天地がひっくり返る程の情報であるが、他の藩や一般庶民にとってはそれほど価値のある情報ではない。

この例で分かる通り、情報には普遍的な価値はないが、例えば、新しい経済指数などの情報は、金融取引ディーラーに取ってはそれが取引材料として利用され、多額の利益につながるため、極めて経済的価値は大きい。一方、こうした情報は時間が経つと価値を失う。スーパーの安売り情報も、品物が売り切れてしまうまでしかその価値は存在しない。

情報の価値は個人差が大きいのみならず、時間的要素も大きい。このように情報の価値を数学的に表すと、時間と場所の関数となる為、場の量（所謂オイラー変数）となる。こうして情報の経済的価値は金やダイヤモンド（これらの価値は所謂ラグランジュ変数）と異なり絶対的価値を持たず、結果として商品とは考えられない。情報の価値は場の量である以上、場に有って初めてその真価を発揮する。インターネット上の情報は場の量である。この意味で情報とインターネットは、数学的に極めて相性のいい存在と言うことになる。

1.2 芸術作品の経済的価値と情報

滝の絵で有名な千住博画伯は、芸術家の役割は人々にメッセージを伝えることだと言っている。つまり情報を発信することだと。それならば芸術作品は情報ということになる。現在のデジタル技術をもってすれば、ダ・ビンチのモナリザの絵も完全に再現することは簡単なことである。三次元化して、よりすばらしい作品を作り出すことも可能である。実際ルーブル美術

館のサイトに入ると、まずデジタル化されたモナリザの絵が出てくる。この結果、ダ・ビンチがモナリザを通して伝えようとしたメッセージを世界の人々が無料でパソコンの画面で鑑賞したり、また原寸と全く違う絵をプリントアウトして見ることも出来る。こうして、情報としての芸術作品の持つ価値は、無料で手に入るようになった。それでは、モナリザの原画の価値は無料かというそうではない。ここでもまた情報の持つ経済価値が不思議な性質を持っていることがわかる。

私の友人たちの中に有名な作家さん達、京の匠といわれる方々、それに美術商の方々などがおられるがこの人たちが異口同音に、「芸術作品の価値は実際それに見合う対価を支払い、自分の手に持って初めてわかるものだ」と言う。実際、かくいう私も作家さん達の作品をいくつか所有しているが、確かにこういう意見は分からないことはない。所有欲を満たしてくれているからではない。たとえば、昨年購入した中村光江師の能面「若い女」にしても、実際持っていることで娘が一人増えた感じがする。これは、この面をいくら3Dでデジタル化再現したものでは得られない不思議な感覚である。つまり、芸術作品は千住画伯の言うメッセージだけではないものを秘めている。芸術作品はそのもの自体に作家さんの息吹が秘められていて、情報という普遍的なモノでは得られない何かが存在し、それに価値があるのだ。

一方同じ芸術作品でも、著作にはこうした価値は見られない。作家自筆の原稿にはそれなりの価値があるだろうが、著作は活字で読んだり、朗読を聞くことでその内容を享受することが出来る。実際著作権の終了した明治から大正にかけての文豪の作品はpodcastで無料購読できる。こうした芸術作品は、古本屋で初版を買う以外に著作の持つ情報そのものの価格はゼロになってしまったようだ。

1.3 情報の持つ経済価値は無料になりつつある

ネット上には無数の情報が保存され、行き交っており、殆どが容易に無料でダウンロードできる。その結果、インターネットに接続することで、世界中どこにいても図書館に居るのと変わらないほど必要な情報を入手することが出来る。既にネット上にある情報には

経済的価値がないに等しい。この結果、情報を提供して商売をしている新聞やマスコミは危機感を持っており、どのような形で生き残れるかが大きな課題となっている。ただ機械的に情報提供をしているメディアは生き残れない。情報を独自の力で分析したり解析したりし、その結果、各種の予想を立てたりすることで始めてネットとの競争に勝つことが出来る。つまり情報そのものの経済的価値はなくなりつつあるのだ。

我々が研究成果を発表するときには、出版費を負担することが常識になって久しい。最初は学会が出版コストの上昇に耐えかねて論文著者にそのコストの負担を依頼したのが始まりだが、今では出版経費は研究費の一部であるという考えが浸透している。私が理事長をしているNPO法人科学カフェ京都では、著名な大学教授クラスの方々に5千円の足代だけで毎月講演を依頼しているが、文科省が研究成果の社会への還元を奨励していることもあり、みなさん快く引き受けてくれる。

情報の価値が低下したもう一つの大きな理由は、記録メディアのコストの大幅な低下にある。最近での大容量ハードディスクの値段は、2TBで1万円程度に下がっている。音楽ディスクのCDの容量はほぼ500MBであるので、CD一枚分にすると記録コストは僅か3円程度にしかない。CDを記憶メディアとしてみれば明らかに高すぎる。音楽をデジタル化して記録するには何もCDである必要はない。どのような記録メディアを使っても全く同じである。この結果、音楽をCDに入れて販売することは意味がなくなり、近い将来CDはこの世から姿を消すだろう。音楽はダウンロードして記録メディアに入れて保存する時代に来ている。一方LPはと言えば、いささか別の要素を持っている。CDの出現で5年間ほどの間にほとんどその姿を消してしまったLPレコードは、最近マニアの間でその人気がぶり返している。それはLPには記録メディア以上の価値が秘められているからである。まず音楽は本来、アナログであるからアナログ録音のLPの方がより自然に近い音を提供してくれる、あるいは、柔らかい音を出してくれるというものである。もう一つの理由はLPのジャケット、特にオリジナルのものは、芸術作品としての風格があり、そこに収めてある良い音楽を収納するに足るケースである点

にある。この結果 LP レコードは、音楽を情報として提供してくれる以上のものを持っているため、それ自体コモディティーとしての価値を持っている。

一般にコモディティーの価値を決める大きな要素はその保管料である。デジタル情報に関して言えばその保管料が激減したことが、結果として情報の価値が激減したことにも繋がると思われる。しかしながら、他の芸術作品と同様、音楽そのものの経済的価値が低下した訳ではない。生演奏の価値は不変であろう。

情報というコモディティーの価値を経済学で言う需要と供給の関係で眺めると、情報の価値がきわめてゼロに近くなってきたということは、情報の供給が需要を遥かに上回っているからということになる。その理由は人間は本来極めて「しゃべりたがり屋」であるからであろうが、もう一つの大きな理由は、情報を伝達するための通信コストが限りなくゼロに近づいてきたからだ。第二章ではこの辺りの話を解説しよう。

2. 通信のもつ経済的価値

2.1 電話とインターネットの違い

最近私は普遍的なインターネット電話としてスカイプという製品（ソフト）を使っている。相手のコンピュータにもスカイプが取り込んであれば（ウインドウズの OS でもアップルの OS でも利用可能）世界中何処とでも無料でビデオ電話ができる。しかし、電話と違い、こちらが相手呼び出したくても、相手がコンピュータを開いてないと、つまりオンラインでないと繋がらない。一方、最近アップルコンピュータが提供する Face Time なるソフトを用いると、相手のコンピュータにもこのソフトが入っておれば、相手のコンピュータが閉じていても電話の様に呼び出し音を出してくれ繋がる。この意味で、アップルの Face Time の方が使い勝手がいい。ただ、まだまだ家庭でのコンピュータの普及率が少ないので、今の私は相手の電話に繋がる有料のスカイプサービスを利用している。このサービスでは世界中電話がかけ放題でヶ月 1,300 円程度だ。この結果、我が家の電話はもっぱら受信にしか使っていない。

それでは従来の電話に比べインターネット電話は何故これほど通話料金を安くできるのだろうか。

1876 年にベルが電話を発明したときには、音声で

変調した電気信号を電線を使って送信し、受信側でこの信号を復調して音声に変える方法で通話を可能にした。これは 20 世紀の情報通信を支える基礎技術として発展する訳だが、当初この方法で電話をするには加入者間夫々に電話線を引く必要があり、その上電話線上での電気信号が距離とともに減衰したり、周波数分散による遅延がおこったりして、長距離にわたる通話が困難で、あまり実用的ではなかった。その後、電話交換技術が発達し、加入者間夫々に独立した電線を引く問題は解決し、また、分散補正装置や中継器の発達で長距離の通話も可能になり、一挙に電話の需要が世界的に広まった。

電話が発明されて約 120 年後、この方法による通信技術に大革命が起こった。これが米国の DARPA が開発したインターネット技術である。インターネットは電話回線による通信コストを劇的に低下せしめることになる。それでは電話回線とインターネット回線は基本的にどこが違うかを説明しよう。

例えば読者の一人 A さんが B さんに電話する場合、まず B さんの電話番号を押して相手呼び出すことから通話が始まる。この場合、話し終わって電話機を置くまで、A さんと B さんの間には専用回線が設定されこの回線には第三者が入れないようになっている。しかし、この通信方法には二つの無駄がある。一つは音声の持つ情報量は極めて僅かであるにも拘らず、回線を占有することによる無駄であり、もう一つは実際会話が行われていない間も専用回線が繋がっていることによる無駄である。

こうして専用回線を設定することの無駄を省き、ネットワークを参加者全員で共有して利用しようというのがインターネットである。インターネットを用いた通信システムでは、情報はデジタル化され、パケットとして送られる為、回線の占有は行われない。パケット化された情報は、パケットの先頭にあるヘッダーの部分に相手側のアドレスが置かれ、このアドレスを回線内のルーターが識別して相手側に送り届ける方法をとるため、電話回線の通信コストの大半を占める交換機を必要としない。また同時に回線を占有しない為に、ネットワークは全ての加入者に共有され、必要なときだけ時間的に分割されて利用される為に通信コストは激減することになったのだ。

これに加え、ガラスファイバーを用いた光通信が可能になり、一本の回線が運ぶことの出来る情報量は電話線の一億倍、同軸ケーブルの一千倍以上になり一つの回線を設置することで伝送可能な情報量、すなわち、通信容量が飛躍的に大きくなった。

技術革新は大きな経済効果を生み出す。通常その経済的メリットは革新をもたらした企業と、それを利用する消費者で折半される。ところが皮肉なことに、技術革新がコストを一挙に一千分の一以下にしてしまうほど大きいと、需要と供給に大きなアンバランスが発生し、そのメリットは技術を提供した側の利益には反映されず、消費者側にのみ反映されることになってしまったのだ。成功の度合いが余りにも大きいと、研究開発に携わった企業も研究者（私を含む）も全く恵まれないという皮肉な結果を生んでしまうことを実感することになった。実際、倍々ゲームで年間需要が毎年2倍になっても、10年間でやっと1,000倍にしかない。

情報を送る為のコストがこうして極端に低下すると、情報そのものの価値も低下していった。さらに、インターネットの発明と通信コストの激減は情報通信に質的な革新をもたらすことになる。前述の通り、従来の情報通信は、情報の発信側の都合の上に発展してきたものが、ここに来て初めて情報を受信する側に都合のいいシステムに生まれ変わった。従来の通信システムである、放送・新聞・電話などは全て情報の発信者側の意思で動いていた。言うならば、情報を発信する側が、受ける側に押し着せていたのである。ところがインターネットのおかげで、情報の受信側に初めて対等な権利が与えられることになった。必要な情報は受信者がインターネットの検索機能を駆使して自分でとって来ることが出来るようになったのである。前述の通り、情報の価値には大きな個人差がある。情報はそれを必要とする各個人がとって来ることによって初めてその価値が生まれる。しかもそれがほとんど無料で入手できるとなれば、情報の経済価値は急減する。

2.2. ネットショッピングについて

インターネットのもつ検索機能のおかげで大きな経済的インパクトをもたらしたのがネットショッピングである。ショッピングには商品を見て歩く楽しさと、必

要なものをいかに安く購入するかの両面の楽しみがあるが、ネットショッピングはこの両面の要求を満たしてくれる。ネットショッピングを提供するサイトには、ショッピングサイトを紹介するサイトと直接商品を売るサイトがある。前者で有名なのがkakaku.comである。ここでは電化商品、コンピューター、スポーツ用品など、ブランド名のはっきりしている商品を提供するサイトを競わせて紹介し、値段の安い順、発売日順などでリストアップ出来、また、商品を販売しているサイトの利用者による評判も併記しているので、安く安心して買えるサイトを見つけることが出来る。一方ネットデパートの役目をするサイトでは、書籍の販売から出発したamazon.co.jpや、いち早くネット市場を立ち上げたrakuten.co.jpなどがある。これらの市場では会員登録しておけば、サイト内の製品が簡単な操作で送られてくる。いずれにしても、家に居ながら必要な品物を簡単に見つけ、安く購入するには至極便利である。結果消費者は安い品物を見つけることと、時間の節約の両面で大きな経済効果を得ることになる。ここでもインターネットは無料で大きな経済効果を与えていることになる。経済的に見ると不思議と言う他ない。

2.3 情報発信源としてのインターネット

インターネットは情報を受け取る側に大きなメリットを提供することになったが、情報の発信者にとっても大きな経済効果と社会的インパクトをもたらすことにもなった。従来の情報発信メディアは放送にしても新聞にしても、発信器機の整備、周波数割当の規制に対する対処、出版物の印刷、配布などいろいろな手間とコストのかかるものであったが、インターネットを利用すると情報発信の手間とコストが激減することになる。この結果、電子メールは、手紙や電話にとって替わることになる。また、「話しかけたい」人間の欲望を満たすことが容易になる。YouTubeでは撮りためた自作の動画を直ちに無料で世界に向けて発信することが出来る。Facebookを使うと自分のプロフィールを不特定多数の人に紹介でき、ナルシストの本能を満足させてくれる。インターネットが情報革命と言われる所以であるが、まさに社会革命をもたらしたと言える。

ネット上に情報を発信することが容易になれば、これを使って不要なものを売却することも簡単になる。ネットオークションがその例で、その結果、世界規模の中古市場が立ち上がり、多量の商品の売買が行われるようになった。

結言

元来情報の持つ経済的価値は、それを必要とする人によって大きな違いがある。そのため、情報の持つ経済的価値には普遍性がない。しかしながら、いろんな人がいろんな情報を毎日のように必要としている。その結果、情報に対する需要は極めて大きい。したがって、コモディティーとしての情報には大きな経済的価値があるはずである。21世紀に入り、インターネットの出現と光ファイバーを用いた超高速通信の普及、さらには情報の記録メディアの発達により、必要とする情報は極めて容易に、しかも安価に入手できるようになった。この結果、情報に対する需給のバランスが崩れ、情報の持つ経済的価値は急減することになって

しまった。世の中が必要とする情報というコモディティーをほとんど無料で提供することで、通信工学と通信事業者は大変大きな社会貢献をしたことになる。これに対し、相応の経済的見返りや社会的評価を受けてしかるべきではないかと思っているが、いまだにそうはなっていないのはどうしてだろうか。その一方でGoogleやYahooのように情報の検索システムを構築した企業、YouTubeやFacebookのようにメディアへの自己紹介システムを提供する企業、あるいはAppleのようにメディアとの対応をフルに生かせるハードを提供する企業が急成長し、莫大な利益を得ている。こうした情報産業は世界でも屈指の大企業に成長している。これには情報に大きな経済価値があることが起因している。情報・通信分野では、通信機器のようなハードを製造する企業より、情報システムやソフトを開発する企業の方が大きな利益を得ている。それはノウハウという情報そのものを企業化しているからであろう。やはり「情報」には大きな経済価値があるのだ。

(通信 昭和32年卒 34年修士)

『共用品という思想』

出版社：岩波書店 2011年1月発行

後藤 芳一・星川 安之 著

(後藤芳一：大阪大学大学院工学研究科 附属高度人材育成センター 教授)

シャンプー容器のギザギザ、5のキーの上の凸点など一身体や視覚などに不便さのある人に配慮しつつ、一般の人でも使える「共用品」。市場は3.3兆円に上る。

共用品は日本が世界に先駆けて開発し、韓国と中国にも呼びかけて国際標準化をリードしている。

本書は、共用品への取組みは、日本人の特性を織り込み、他に応用が利く“思想”であるとしている。社会ニーズから市場を創る先駆的事例として、参考にしたい。