

[第 12 回シンポジウム 基調講演]

通信理論から情報理論そして AI ですか

日本コンペティティブ・インテリジェンス協会名誉会長,
元日本大学大学院教授

菅澤 喜男 氏

この記事は、情報システム学会 第 12 回シンポジウム (2019 年 5 月 25 日) における基調講演の口述内容をまとめたものです。

■はじめに

私どもがやっております学会は日本コンペティティブ・インテリジェンス学会ということで、インテリジェンスという言葉学会の名前につけています。多分インテリジェンスという言葉皆さんご存じだと思いますし、それなりに理解もされていると思いますが、情報とインテリジェンスを二つ並べてみますと、どちらがどちらだかよくわからない、と多くの人はそのように思われると思います。もしもそうでなければ、その人は非常にこだわっているというか、マニアックというか、何かのきっかけで疑ったことのある方だと思います。

私は若い頃にアメリカに留学をしまして、私は昭和 21 年生まれですから、戦後日本が敗戦になって翌年に生まれましたので、私から戦後が始まったと思っていますけれども、1970 年にアメリカに行きまして 5 年近くおりました。先ほど山口先生のお話を伺って、やはりアメリカはすごいなと思いました。当時私はバイオメディカルエンジニアリングという、あまり日本ではやっていなかった生体医療工学というのをやっています、その頃に教えて頂いた先生がグローディングという、多分世界で最初にマン

マシンシステムという本を書いた方です。シカゴ大学の教授から南カリフォルニアに来て、彼の授業は非常に素晴らしかったことを覚えていますけれど、内容は忘れてしまいました。医学部の教授でありながらシカゴ大学の電気工学で学位を取った、そういう方です。相棒がリチャード・ベルマンという方で、システムダイナミクスという領域を世界で初めて確立した方です。このグローディングとベルマンという二人の巨頭は、多分知っている方も多いと思うのですが、アメリカのサンタモニカにあるランドコーポレーションという軍事産業を支えている研究所、言ってみればコンサルタント会社にいました。世界で今でもリードしているし、一時期情報漏洩の問題があってアメリカ政府に睨まれていましたけれど、最近の様子を見たらかなりアメリカをリードしている研究所だと思います。

そのようなことで、バイオメディカルをやっている時に実は色々な宿題をやらされました。当時アメリカでは IBM の 360 という機械が普通に置いてありまして、「使ってこい」ということで宿題を IBM の 360 を使ってやるのですが、日本の大学を出て行ったつもりなのですが、日本の大学にはその

頃多分コンピュータがなかったので、従って、当時ですからカードデッキをもらって「この中に血圧とか色々入っている、これを分析してこの患者の病名を当てろ」というそういう宿題が何パターンか出たのを覚えています。50年も前の話です。アメリカはそういう国で、足元を見るにも見られないというか、アメリカと日本を比較する時は色々なところから疑うというか、色々な角度から比較した方が良いかと思います。アメリカ＝日本というわけにはいかないのです。そのように思います。

その後、これからお話する情報の分野に入っていくのですが、実はバイオメディカルの勉強をしていた時は全然駄目でした、要するに白旗をあげて「I have a flag」, white flag というのですが、退学です。お金も無かったし、1ドル360円の時代ですから、仕方が無いからアルバイトをして何とか学費を稼げるところはないか、ということで先生に相談したら、「俺の弟子が先生をやっている学校が近くにあるからそこへ行け」ということで行ったら、このノースロップという非常に小さな学校でした。ここは授業料がそれまで行っていた学校の約半分で済みました。あとここは非常に面白い学校で、FAAというアメリカ連邦航空宇宙局が認定している航空整備士の予備試験が受けられる学校が全米に二つあるのですが、そのうちの一つでした。今もこれはやっています。この学校はサンフランシスコにありまして、ロサンゼルスが全日空でサンフランシスコがJALと決まっています、お互いに顔を合わせないようにして勉強していたようです。非常に面白い学校でジェット

エンジンが100台ぐらい並んでいまして、一人一台ということで整備をしていました。たまたま全日空の人が来ていて友達になって話を聞いて「こんなに大きいエンジンの部品がちゃんと元通りになるのですか」と聞いたら「なるわけないでしょ」というようなジェットエンジンがどうやら上空で飛んでいるわけです。そういう面白い連中ともここで会いました。

■クロード・シャノン

ここが私の情報理論のスタートでありまして、実はここで情報理論を専攻しました。「情報理論とは何だ」ということになってくるのですが、この情報理論を世界で最初に明確に定義した人がいます。今日は皆様お釈迦様だと思って説法してきたようなものですから、後で逆に説法して貰えばけっこうなのですが、この「情報」という事を誰が定義したのだらう、ということを手繰っていくとやはりこのクロード・シャノンだと思います。彼は非常に天才というか秀才というか、日本にはなかなかこのクラスの人はいないと思うのですが、アメリカではけっこういるなあ、と思います。この人がまず発想を言い出したので、それをスタートにして少しお話を進めたいと思います。

このクロード・シャノンは1916年生まれですから、もうお亡くなりになっているのですけれども、電気工学者と数学者でありました。何と言ってもベル研究所で長らく活躍されてMITとかプリンストン高等研究所、あと私もしばらくいたミシガン大学の方でも彼は勉強していたと思います。こ

のシャノンが言う情報理論、あるいは彼が言った情報とは一体何なのだろう、というふうに思うのです。我々はこの人が定義した情報からは多分出られない筈なのです。彼が言った情報は何だと言うことになってくるわけです。

■日本人の関与

日本人にもこの辺りをかなり突き詰めて研究していた方が間違いなくおられるようです。資料にありますように、日本人で大体同時期なのですが、この中嶋という人が日本電気で研究していたということが今でもおウィキペディアに載っています。残念ながらこの中嶋さんはブール代数ということにどうも気がつかなかった、これは一つの敗因です。情報について世界で今誰が開祖的、神様な存在かというとはやはりシャノンになってしまっていて、中嶋先生だという人は多分誰もいない、その勝敗の分かれ目は何だったかという間違いなくこのブール代数です。

■ブール代数

ブール代数では、 0×0 は 0 で、これはブール代数でなくても 0 なのですが、時々学生の中には $1 + 1$ が 2 というやつが出てくるので、こいつは困ったなと思うのですが、これは 1 です。 $1 + 1$ が 2 になるとこれはアナログの世界で、ブール代数では $1 + 1$ は 1 です。あと 0 の右上に c 、 1 の右上に c 、と書いてそれぞれが 1 と 0 になる右側にありますが、これはコンプリメントと言って NOT です。 0 でない、 1 でない、というのがそれぞれ逆の数字になって出てきま

す。このブール代数がなぜ極めて大事かという、このブール代数ができたからこそ我々はデジタルの社会を管理することができるようになった、というのは間違いありません。ブール代数もこの辺りをやっている分には楽しくて良いのですが、けっこう大学院レベルですと頭がおかしくなってくるぐらい、あまりやりたくない数学かもしれません。人によりますけれど、私もあまり好きではありませんでした。このブール代数で色々なものを 0 と 1 で判別できるようになったということが一つ非常に重要です。もちろん、今日ご専門の方もいると思いますが、AND 回路とか NOR 回路とか OR 回路だとかいろいろ回路を記号によって組み立てもできるようになった、ということもあります。このあたりも一つ重要な入り口ではないかと思えます。

■シャノンによる情報理論の考案

シャノンの情報理論の考案というのがありますが、少しきちんと調べてみると

1948年ベル研究所在勤中に論文「通信の数学的理論」を発表し、それまで曖昧な概念だった「情報」(information)について定量的に扱えるように定義し、情報についての理論(情報理論)という新たな数学的理論を創始した。

こうなっています。

とても重要な話であって、シャノンがここで「情報」というものを定義するまでは非常に曖昧であったのですが、シャノンがこの情報、つまり information について定量的に捉えるように定義しました。

翌年ウォーレン・ウィーバーの解説を付けて出版された同名（ただし“A”が“The”に変わっている）の書籍『通信の数学的理論』で、シャノンは通信におけるさまざまな基本問題を取り扱うために、エントロピーの概念を導入した。情報の量（情報量）を事象の起こる確率（生起確率）によって定義し、エントロピー（平均情報量）を定義した。

とこうなっています。全くトンチンカンです。このようなことを言われては情報というのがどこかに行ってしまう、「何だこれは、情報なんてどうでもいい」というふうになってしまいます。このへんまで来ると、どうやら確率というものを理解しないと情報は理解できないのではないかと私は思います。私も実はそのように教育されました。どうして情報と確率に関係あるのかというと、皆さんがよく使っている単位、ビットです。このビットは確率によって定義されています。勝手に0と1で作ったわけではない、シャノンが数学的理論の中できちんと定義していますよ、というものです。そしてこのエントロピーというのがこれもまた非常に重要で、情報量、平均情報量、というものです。

このように分布があってちょうど真ん中が2分の1です。こちらが0でもう片方が1です。平均情報量は最大1にしかならない、最低で0です。全く真ん中に2分の1という確率が出ています。つまり確率が2分の1の時にエントロピーが最大になる、どうしてでしょうか、何故かというところからです。どちらに行ってもいいかわからないちょうど真ん中、今日馬券を買っ

て予想屋が「お兄さん、これ絶対当たるよ」と言ったとき、馬が走り終わるまでは確率2分の1、馬が予想屋の言うとおりに勝てばその人はラッキーだから1、負ければ0、つまり確率が2分の1のときに人間が一番情報が欲しいのです。わけがわからないからです。わけがわからない時に人間は一生懸命情報を集めて何をしたいかです。正しく意志決定をしたい筈です。そのときにどのような人間であっても必ず欲しいものは何とか決着をつけたい、馬券だったら勝ちたい、勝ちたいためにお金まで払って予想屋に小さい紙をもらってニヤニヤして「もしかしたら当たるかな」と思うわけです。でもそれは皆さんがまだ確率2分の1にあるからそういう気になる、この2分の1が崩れるとエントロピーが最大になることはあり得ない、エントロピーというのはそういうものです。

簡単に言うとその情報源がどれだけ情報を出しているかを測る尺度です。当然物理でも統計力学などでもエントロピーという言葉は使うのですが、その意味は乱雑さ、不規則さ、曖昧さなどといった概念を指しますと言っています。したがって、なぜこの0と1とかエントロピーとかがコンピュータに関係あるのか？ 情報なの？ とこのようになってきます。

■シャノンによる情報の定義

シャノンが言った「情報」の定義はどうなっているかということになるのですが、先ほど言ったように彼は数学的にこの通信理論をどうやって扱うか、**Mathematical Theory** ということを出してこの

information を定義してきました。彼の「The origins of information theory」というのがあるのですが、「date back to Claude E. Shannon's publication of a paper in the Bell System Technical Journal in 1948.」, 1948年のベル研から出たジャーナルで彼はこの information theory ということ初めて定義に出したということです。

シャノンは「Shannon, perhaps realizing the deceptive qualities of the word information, called his paper "A Mathematical Theory of Communication."」, ここで初めて彼は information というものを定義していますよ, ということです。さらに, 情報の口語的な意味についてシャノンの論文では情報そのものではなくて, 情報としてのシンボルのキャリアをする, 先ほど山口先生も記号の世界と情報の世界を行ったり来たりという言葉を使っていましたけれど, 私はそのお話を聞いていて, 最終的に人工知能に行きたいのですが, 日本人として情報という概念, あるいは information という概念をどう捉えるかによって, この世界はどうなるのだろう, 結論的に私は最後の方で申し上げるつもりですが, 情報って何ですか, と言われたら多分記号です。それ以外はあり得ないです。記号以外はあり得ません。何故かといえば, シャノンがそのように定義しているからです。そしてその量も彼はきちんと計測できるような式を出しています。ということになると, 情報としてのシンボル, つまり記号をキャリアする, 運ぶために, その手段として情報を定義している, ということになってきます。キャリアするというのは通信, 伝送, 運ぶということで

す。当然シャノンが言い出す前の通信の手段はアナログ波ですから, いわゆる AM とか FM です。それがデジタルとして送れるようになるのは彼以降になってくるわけです。

では, シャノンは一体情報をどうやって定義したのかというと, ここから確率になってきます。山口先生に先ほど「先生, ご専門は?」聞いたら「阪大時代に通信工学をやっていました」というので, 先生にこんな話をしたら怒られそうだなと思ったら, 先生がいなくなったから助かりました。

多分情報理論を理解するのにどのような数学的なバックグラウンドを持ってくれば良いのかと言えば確率論です。確率論で殆ど決着がついてしまいます。そうすると, 皆さんがよく使うビット, コンピュータ屋さんはビットを知らないわけにいかないの, シャノンはこのように定義しています。これがそのビットの定義です。 $I(E)$ は information, $P(E)$ は probability, probability の E が起こるということは,

$$I(E) = \log \frac{1}{P(E)}$$

ですよと, これを詳しくやると少し面倒になります, そういう式になっています。ここで彼がその次の式の展開で, we use for information と書いてあります。その式は次のようになっています。

$$\log_a x = \frac{1}{\log_b a} \log_b x$$

これもよくわからないから, よしとします。その次に

$$I(E) = \log_2 \frac{1}{P(E)} \text{ bits}$$

この単位をビットと付けました。これが1ビットです。これが情報としてのシンボルをキャリアする単位として彼はビットをつけました。ということは、この記号、シンボルをキャリアするために付けた名前がビットですよ、ということです。したがって、シャノンによる情報の定義は何かと言ったら、やはり記号です。その記号、つまり情報を測るために彼はビットという単位を作ったし、それをきちんと雑音無く運ぶためにはどうしたらよいか、ということも当然彼は考えていた筈です。

■情報理論専攻履修科目

これはちょっと手前味噌ですが、ノースロップというのはとても面白い学校で、既にこの領域はやっていないのですが、多分そのあとグラマンか何かと組んで世界で初めて三角翼の戦闘機を作ったと思います。それはともかくとして、授業料が非常に安かったのは魅力でした。

これは私が情報理論を専攻した時の科目一覧です。1972年に参りまして、秋の学期は数学をやりました。数学ができないと情報理論は理解不能ですので、日本で言う教養の数学みたいなものです。73年の冬と73年の春を見ると全部が通信理論なのです。Numerical Analysis, これはちょっと違いますが、Communications これはいわゆる通信理論、通信工学の話、それから Advanced Communication Systems, これはまた通信理論の上級コースです。Numerical Analysis, これは多分選択だったかもしれないのですが、これは例えば方程式というか、コンピュータがなくていわゆる計算式を解くやり

方です。今コンピュータで色々な式を解くときにこの計算式が中で動いているから解けるのであって、コンピュータが方程式を解いているわけではありません。当たり前の話ですが、もちろんコンピュータの無い時代に非常に進んだ領域で、当時 Numerical Analysis, 数値解析法で世界の最先端を行っていたのはロシアです。つまりコンピュータの要らない世界、その後アメリカがコンピュータを開発して一気にアメリカの主戦場になってくるわけです。一応このコミュニケーションつまり通信理論をイヤというほどやらされて、うんざりした頃にやっと情報理論が出てきまして、この Random Sign and Filter, これがそうです。それから Information Theory がここで初めて出てきました。あとは Analog Computer とか、皆さんは聞いたことがない科目かもしれませんが、実はコンピュータにはアナログもありますので、コンピュータはデジタルだけかと思ったら大間違いです。これはまた非常に面倒でわけのわからない分野ですけれど一応やらされました。あとは Compiler Construction とか、これは皆さんコンピュータを使うときに全く意識していないのですけれどもコンパイラを知らないと本当はコンピュータを動かせない筈です。今は皆さん全くこれを意識しないでコンピュータが勝手に動いてくれますから問題ありません。最後の学期にここにある Algebraic Coding, これがブール代数です。ここでブール代数をやらされました。

これらを見ると、やはり情報理論を理解するということは多分間違いなく通信理論を知らないと情報理論に行けない、当時は

そのようなプログラムになっていました。通信理論の主役はアナログ波、皆さんがよく聞いているラジオ、AM 放送、FM 放送、短波放送は全てアナログ放送です。それをデジタル放送にした場合にどうなるかといえば、情報理論でないとうまく送れない、ということになります。

皆さんよくご存じだと思いますが、この **Random Sign and Filter**, ノイズフィルタですが、これはつまり我々の環境には信号がたくさん走っていて、そこに要らないノイズがついてくるわけです。このノイズをどうやってカットオフするかということは非常に大問題であって、これを特許情報で引いたらこのノイズフィルタの特許というのは数限りなく出てきます。そのぐらいノイズをカットする回路というのは非常に重要な回路だったわけです。これはそれをやる分野でして、ノイズ処理というのは非常に面倒な分野で数学的にもやっかい、あまり見たくない数式がたくさん出てきます。でもこれをやらざるを得ない。何故かということ、0 1 0 1 を正確に拾うためにはこのノイズをどこかでカットしないとイケない、邪魔だから、ただどこいつは簡単にはカットできない、コンピュータの中には必ずそのフィルタが入っています。その回路が入っているからちゃんと動いている、というふうに考えた方が良いでしょう。

このようなことを実際にやらされるわけです。そうすると情報というのはシャノンが **Information Theory** の中で「インフォメーションというのはシンボルである」と定義しているわけですから、これを素直に訳せば記号です。情報は記号です。そうすると、

待てよ、情報というのは記号だけなのか？ という意味的にはインフォメーションはシンボル、記号です。それをどううまく通信手段として運ぶかということ、彼が“**A Mathematical Theory of Communication**”の中で定義したビットという単位をもって運ぶわけです。これは0 1 0 1 で運びますから非常に効率が良い、AM だとか FM は非常に効率が悪い、ということになります。ここで、ではそのインフォメーションというのは一体どうなっているのだろう、というのを色々調べてみました。それとインテリジェンスは私の分野ですから、インテリジェンスとインフォメーションがごちゃごちゃになっていると困るので、少し用語を並列的に調べてみましょう、ということをやってみました。

■情報とインテリジェンス（日本語）

まず日本の辞書です。広辞苑を引いてみると、やはり日本語は非常に曖昧だなあというのがよくわかります。

「情報」を引くと、

情報 → information
 ①あることがらについての知らせ。「極秘情報」
 ②判断を下したり行動を起こしたりするために必要な、種々の媒体を介しての知識。「情報が不足している」

とこうなります。

「インテリジェンス」を引いてみると

インテリジェンス → intelligence
 ①知能。知性。理知。
 ②情報

と出てきます。ここで広辞苑もわけがわか

らなくなります。

今度は Random house English Japanese dictionary を引いてみました。インフォメーションを引いてみると

information → 通報, 報告, (知識の) 伝達, 情報, 報道, インフォメーション, 資料, 案内係り, 知識, 見聞, 密告

密告, つまりスパイのようなものが出てきます。つづいてインテリジェンス,

intelligence → 報道, 情報, 諜報機関, 知能, 知力, 理解力, 知性, 機転

これも少しスパイのようなものが出てきますけれど, よりインテリジェンスの方がスパイに近いかなという感じがします。

■情報とインテリジェンス (中国語)

これで飽き足らずにもう少しやってみましょう, ということで今度は中国語です。今日来た高橋先生に教わったのですが, 中国語は最近多分グレーゾーンになってきているということです。ただこれは北岡先生という外務省におられて我々の学会でも色々やっていただいた方なのですけれども, その北岡先生が中国の上海に日本語の文化を紹介するためにインフォメーションセンターを作ったら, すぐに引っ込めろ, お前達はまたスパイをやるのか, と言われたというぐらい, 非常に困ったよということを書いていました。中国語で言うと, 情報の呼び方はここに書いてあるように難しいです。中国語の人に「情報を英語で書いて下さい」というと, 彼らの多くは多分 intelligence と書くということです。これを引いてみると「価値ある情報 (シンソク)」というように日本語では読むのでしょけ

れども, これは非常にくせ者です。「情報」とは何か, これを中国の人に「英語にしてください」というと, information と英語では書きます, という事です。したがって, 日本語で言う漢字の「情報」のことを, 中国の人はほとんど間違いなくインフォメーションとは書かない, インテリジェンスと書きます。ただグレーゾーンになっていることは事実です。

これは私が福岡の学校でお世話になった時に何回か使ったスライドなのですが, 福岡県の観光情報センター, というのが博多の駅の構内にあります。「観光情報」と書いてあるのですが, よく見ると「Tourist Information」と英語が書いてあります。その下, 一番右側に「情報」と書いてあります。つまり, 福岡県観光情報センターは中国語に直すと「情報」という言葉で情報を置き換えていますよ, という事です。そこでまた「情報」と「インテリジェンス」が少し混乱してきます。やはり「情報」と「インテリジェンス」は多分多くの中国の方は正確に理解している, と行って良い筈です。日本人はどうもそうではないのではないかと、言いたくなることがあります。

■情報とインテリジェンス (英語)

今度はオクスフォードディクショナリで引いてみました。information は“Fact or knowledge provided or learned”, つまり「提供または学んだ事実または知識」となっています。その次の英語も日本語に直してみると「特定の一連の記号」やはりオクスフォードは記号が出てきます。「インパルスによって伝えられる, または表現されるもの」

これはシャンの言った情報の定義に全く近い考え方だと思います。

オクスフォードディクショナリで **intelligence** を引いてみますと、日本語だけ申し上げますと「知識とスキルを習得し応用する能力。この能力を持つ人。軍事的または政治的な情報の収集。」とこうなっています。これがオクスフォードディクショナリです。

■情報とインテリジェンス（フランス語）

まだしつこくやってみようという事で、実は息子がフランスにいたのでちょっと教えてもらってやってみました。これはフレンチ・フレンチディクショナリです。フレンチ・ジャパニーズではなくて、それを身内に日本語に直して貰ったのがこれです。

Information, なんとなくフランス語読みにすると格好よく聞こえるのですが、アンフォルマションですか、松平先生の得意分野ですけれども、やはり **information** は

1. 情報, 知識, (一個人の) 見聞, 学識
2. 情報収集, 調査
3. (20世紀の初頭) 情報伝達, 報道, 広報 (活動)

となっています。あと4番に「ニュース」とか法律では「(違反を立証し犯人を見出すための) 予審」とか「サイバネティクス」とか出てきます。でも上位を見ると **information** は情報であり知識であり見聞であり学識である、となります。

さらにニュース, **renseignement**, など延々と出てきます。フレンチ・フレンチディクショナリで **information** を引くとこれだけ説

明が出てくるのです。

次に **intelligence** を引いてみるとアンテリジェンスと読むらしいのですが、

1. 知性, 知能, 頭脳
2. 理解力, 判断力, 聡明さ, 明敏さ, 利発さ

と出てきます。明らかに **information** と **intelligence** は違います, というのがよくわかります。これは一度日本人が訳していますけれど, 多分正確な訳だろうと思います。となるとどうやらフランス人が思っている「情報」あるいは **intelligence** というのは, 特に情報についてはシャンが定義した情報に近い理解できちんと辞書でも説明をしている, というふうに思います。まあフランス語というのは色々と面倒だと思うのですが, 皆さんよくご存じのようにフランス語は雄のロバと雌のロバが違ったり, 雄のラクダと雌のラクダのスペルや読み方が違います。聞いたら雄と雌で違う単語が 100 種類ぐらいあるらしいです。だからフランス語は面倒くさいと言われました。

■日本政府の見解

次は一応公式というか, 日本政府の立場としてこのインテリジェンスの定義はどうなっているのか, 調べてみます。これは, 北方領土などで有名な鈴木宗男さんです。彼が平成 18 年の 3 月 17 日に質問書を提出しています。これがその質問書です。提出者は鈴木宗男さんです。「インテリジェンスの定義に関する再質問趣意書」と書いてあります。

以下, 質問書の内容です。

インテリジェンスの定義に関する
再質問趣意書

提出者 鈴木宗男

標記案件については、既に平成十八年三月三日に質問主意書を提出し、内閣から同年同月十四日に答弁書を受領した（以下、「前回答弁書」という。）。その結果を踏まえ、更に追加質問する。

- 一 国際情報統括官組織はどのような部局が存在し、どのような業務に従事しているか。
- 二 「前回答弁書」において、外務省が国際情報統括官、国際情報官、情報分析官の英語の名称にインテリジェンスを充てていることが明らかになったが、この場合のインテリジェンスとは何を意味するか。
- 三 情報の定義如何。
- 四 情報と諜報の共通点並びに相異点を明らかにされたい。
- 五 情報とインテリジェンスの共通点並びに相異点を明らかにされたい。
- 六 諜報とインテリジェンスの共通点並びに相異点を明らかにされたい。
- 七 インフォメーションの定義如何。
- 八 国際情報統括官組織の前身である情報調査局の英文名称の情報にはインテリジェンスを用いず「オーヴァーシーズ・インフォメーション」を用いていたと承知するが、外務省はいつの時点から、どのような理由で情報担当部局の英文名称に関してインテリジェンスという言葉を用いるようになったのか。

右質問する。

ということです。素晴らしい質問書です。質問書は素晴らしい、ただ回答書が大変問題です。

今度は平成 18 年 3 月 28 日に答弁書、内閣総理大臣 小泉純一郎さんから「衆議院議長 河野洋平殿」と書いてあります。「衆議院議員鈴木宗男君提出インテリジェンスの定義に関する再質問に対し、別紙答弁書を送付する。」すごいですね。

ここに答えが書いてあります。

衆議院議員鈴木宗男君提出
インテリジェンスの定義に関する
再質問に対する答弁書

一について

第一国際情報官室、第二国際情報官室、第三国際情報官室及び第四国際情報官室があり、外務省組織令（平成十二年政令第二百四十九号）第八十九条第二項において、「国際情報官は、命を受けて、国際情報統括官のつかさどる職務を助ける。」と規定されている。

全然わからないですね。

二及び八について

インテリジェンスとは、一般に、知能、理知、英知、知性、理解力、情報、知的に加工・集約された情報等を意味するものと承知しており、国際情報統括官、国際情報官及び情報分析官の英語の名称については、それぞれの職務にふさわしいものを用いている。平成五年より、御指摘の「インテリジェンス」の語を用いている。

三から六までについて

情報とは、一般に、ある事柄についての知らせ、判断を下したり行動を起こしたりするために必要な知識等を意味するものと承知している。諜報とは、一般に、秘匿されている情報を入手して知らせること又はその知らせを意味するものと承知している。インテリジェンスとは、一般に、知能、理知、英知、知性、理解力、情報、知的に加工・集約された情報等を意味するものと承知している。

七について

インフォメーションとは、一般に、情報、報道、知らせ等を意味するものと承知している。

となっています。いかがでしょうか。国家として回答したのだから、これは日本政府の正式回答です。正しいかどうかです。まあ、正しいと言えば正しいかもしれないです。とりあえずこういう答です。

■ Artificial Intelligence

次は、随分前になるのですが、学会で当時まだ人工知能とは明確に言っていなかったのですが、アメリカにいた頃からチラチラそういう話は知っていましたけれど、ファジー理論、曖昧性理論というものがあります。そのファジー理論は確率を扱うものですから、一時期興味があってやりまして、ある学会に出して何か賞をもらった記憶もあるのですが、どこかに行ってしまうました。ファジーというのを日本人は曖昧理論と訳して、当時ファジー洗濯機とか、聞いたことがあるかもしれませんが、その

あたりのこの考え方を思い起こすと、そのようなものがずっと AI に続いているのだなと今日思いました。ああ、そうだろうなあ、と思うのです。別に AI に文句を言うわけではないのですが、色々なところで AI というのは定義されていて、今日、山口先生がおっしゃった通りで、日本人の要件というか、AI をどういう範疇でどう取り扱って何をするのか、というのが広すぎる、と私も思いました。ここで何を申し上げたいかというと、Artificial Information ではないけませんよ、ということをおし言いたいです。当然 Artificial Intelligence にしないといけません。Artificial Information ですと単に記号を扱うだけで終わってしまうので、Artificial Intelligence にすれば意味のある情報を扱いますよ、ということです。したがって、先ほど山内先生も、記号と情報との接点という言葉をお使いになっていましたけれど、まさにその通りであって、何らかの意味を持っていない単なる記号を入れても仕方がありません。多分それをデータと知識に AI で分けているのだろう、と思います。色々な国でしのぎを削って研究をしていることは事実です。やはり Artificial Intelligence として色々出てきます。Artificial Intelligence が Wikipedia, フリーエンスクロペディアに出ていて、「機械によって実証されるインテリジェンスです」と書いてあるのを読んで面白いなと思いました。これは訳したものです。Google 翻訳を使ってなるべく統一的に翻訳してみましたけれど、若干通じないところはこちらで直しました。「機械によって実証されるインテリジェンス」を AI だと彼らは思っている、

ということです。

■人工知能学会によれば

人工知能学会によれば、先ほどの山口先生もご活躍されている学会だと思いますが、公式ページにこのように書いてあります。

「推論」とは「知識を元に新しい結論を得ること」です。「学習」は何か機械が勉強をする感じがしますが、ここでは「情報から将来使えそうな知識を見つけること」です。

とこう書いてあります。私はここが少しわかりませんでした。皆さんはおわかりかもしれませんが、「情報から将来使えそうな知識を見つけること」、これはどういうことでしょうか。これは公式ページの説明なのですが、気になるので「知識」とは何かということを書いてみました。「知識とはある事柄などについて知っていることの内容」とありました。ある事柄について知っていることが知識だそうです。ですから「情報から将来使えそうな知識を見つけること」というのはそれで良いのだろうか、という気が少しします。ここはよくわかりません。

■人工知能とは

Artificial Intelligence を他で引いてみましたら、このような記載がありました。日本語に訳すと、

彼らは世界に関する豊富な情報を持っている場合にのみ、機械は人間のように行動し反応することができます。

とこう書いてあります。「機械は人間のように行動し反応することができる」、何故ですか、「豊富な情報を持っている場合にのみ」

反応します、といている、これはどういう意味でしょうか。ここでいう「情報」とはどう理解するべきか、ということになってきます。

「人工知能」を日本大百科事典で引いてみました。

誤解を恐れず平易にいいかえるならば、「これまで人間にしかできなかった知的な行為（認識、推論、言語運用、創造など）を、どのような手順（アルゴリズム）とどのようなデータ（事前情報や知識）を準備すれば、それを機械的に実行できるか」を研究する分野である。

とこう書いてあります。これは本当にこのように書いてあるのですが、こういうのを読めば読むほど日本人は、情報、シャノンが定義した情報、ビット、その記号を運ぶための通信理論、を本当に理解してこのような言葉を使っているのだろうか、という気がします。例えばデータを事前情報や知識、としています。これも非常に曖昧です。先ほどの山口先生のお話にも出てきましたが、ベイズ統計は事前情報と事後と両方の統計量で意志決定をする統計学なのですが、その事前情報のことを言っているのか、これもよくわからない、わかるといえばわかるのですが曖昧です。ここでインフォメーションとシステム、ここは情報システム学会ですから喧嘩を売りにきたわけではないのですが、「情報」をオクスフォードディクショナリで引いて、「システム」を英辞郎で引いてみると、単純につなぎ合わせても正しくはないのですが、「記号をシステムの扱う」ということになってしまいます。多分英語圏の人はそう思っているはずで

何故かという情報がそのように定義されているからです。

面白い資料がありまして、Wikipedia に Information System という語は載っています。これを訳してみると

情報システム (IS) は、情報を収集、処理、保存、および配布するために設計された、正式な、社会技術的な、組織的なシステムです。

情報システムは、情報と、人々や組織がデータの収集、フィルタリング、処理、作成および配布に使用するハードウェアおよびソフトウェアの補足ネットワークを特に参照したシステムに関する学術研究です。

ところ書いてあります。これは Information System を Wikipedia, フリーエンサイクロペディアで引いたものです。これはなかなかしっかりしていると思います。

■ Intelligence System

では、Intelligence System というのはあるのかと疑ってみたら、出てきました。ネバダ大学, University of Nevada, Reno に出ていまして、一部を読んでみますと

インテリジェントシステムは、それらを取り巻く世界を認識しそれに反応する技術的に先進的な機械です。

こうなっています。どちらがいいでしょうか。機械というのは少し日本語的すぎるのですが、このようにネバダ大学の研究者は定義をしていました。そうしたらもっと面白いのがありまして、Intelligence System で米軍, Dictionary of Military and Associated Terms, 2005 年, 今でもこの http は出てい

ます。Intelligence System を定義していました。

データ収集の管理, データの取得と処理, データの解釈, および行動の根拠としての合理的な判断を意思決定者に提供するための, 正式または非公式のシステム。

となっています。この Intelligence System の定義が一番良いと私は思いました。多分 Information System と Intelligence System の境が日本人の場合は、はっきりしている人もいると思いますけれども、曖昧です。つまり、「情報」の取り扱い, 意味, 定義, は何なのだろうという事がもうひとつはっきりしていないように思います。そうするとその「情報」を何とかうまく使おうとすると多分それは「インテリジェンス」に変換しないと使えないはずですから、となると、今度「インテリジェンス」と「情報」の違いは何だろう、ということになります。何となくボヤつとした概念ではおわかりになっているけれども、「それはこうだよ」と企業にしろ, 組織にしろ, きちんと「情報」を使えるか, というところに戻してみると、どうもそのへんはしっかりしていない可能性が強い, ということにならざるを得ません。

■勝手な結論

これは私の勝手な結論ですが、「情報」というのはやはり「お知らせ」と捉えるべきであって、information を定義した人がそれによって、いわゆる通信の革命, コンピュータ, というものを生み出すベースを作ったわけですから、それでビットという単位もできたという以上、やはり、information

の本質は「お知らせ」以外にはないはずで、それを日本人はどのように理解したか、というのが私は少し疑問です。意味のあるお知らせはやはり **intelligence** になります。意味のある情報は **intelligence** です。つまり情報はあれば良い、というわけではなくて、その情報から何か役に立つものを得る、あるいは若干加工してあるいは評価してそのプロセスを加えることによって使えるものにするということが大事です。となると、皆さんは多分、インテリジェンスが欲しくて情報を集めているし、インテリジェンスが欲しくて情報を加工しているし、インテリジェンスが欲しいからこそ何とか情報を重要視したい、と思っているのではないかと、いうふうに私は思います。というのが僕の結論です。

■日米英の取組

英国は非常にインテリジェンスを重要視している国です。今は非常に問題を起こしていますけれども、昨年、映画になりましたけれど、チューリングマシン、チューリングさんというのを聞いたことがあると思いますけれども、ドイツ軍の暗号を見破ったコンピュータといえばコンピュータです。僕は映画を見に行きまして非常に面白かった。ただ英国はドイツの暗号、世界最強のエニグマ信号を見破るために非常に苦勞をして、何故こんなに正確に爆弾を落とせるんだ、というところから始まって、色々な軍事情報を何とか解読したい、ということでチューリングマシンを開発して、見事に当て始めた、ドイツ軍の軍事を正確に読めるようになった、ということです。大変な

研究をして、少し時代が進むとともに皆さんがよく知っているマンチェスターのマーク Iとか、いわゆる今のコンピュータの原型というのも当然できてきました。このときの映画を思い出すと、何故ドイツの暗号がわかったかということ、ドイツ軍は何かというと上官に向かって「ハイル ヒットラー」と言う、そこだけはよくわかったので、それでアルファベットのいくつかが解読された、映画ではそうなっていましたけど、多分事実ではないかと思いました。ただこの人は青酸自殺をしています。もっとご興味があれば調べていただければわかるのですが、この人は今で言う少し性的な問題があつて、当時許されることではないので、それを苦にして青酸自殺したということです。

またアメリカもこの情報収集、分析、評価、つまりインテリジェンスを非常に熱心にやっています、これは有名なシャーマン・ケントという今のインテリジェンスのベースを築いた方達が研究をしていました。

さて我が日本軍はというと、日本は優秀な人をかき集めて、竹の棒を持たせて「戦ってこい」という、これはないでしょうと思うわけです。これぐらい日本は優秀な人材を無駄にしたと言っても過言ではないと思います。こんなことをしている時にアメリカやイギリスはコンピュータを作っていたということを日本人は反省するべきだと僕は思います。アメリカが強いか、そうではなくて、日本人は日本人らしい努力の仕方であればその結果が出てくるのではないかと思います。

ではインテリジェンスというけれど、そ

それはそんなに面倒で難しいものかという、そうではありません。パリで息子と一緒にタクシーに乗ったときに「お前たち、ジャパニーズだろう、すぐわかるよ」と運転手に言われました。「お前たちはタクシーに乗ると中国人とすぐ区別ができる」というわけです。日本人はタクシーに乗るときにしばらくドアの前に立っている、つまりドアは自動的に開くものだと思っているらしい、だからお前たちはジャパニーズだとすぐわかる、というのです。中国の人はすぐ開けるよ、ほらみる、これはインテリジェンスだよ、これは正しいだろう、お前たちはジャパニーズだろう、そうだとしたら「ほらな」と言われるのです。このようなことであって、別に難しくないのだけれど大事なものは自分に必要な情報を集めると言うことをいつも考える必要があるというか、そういう感性が大事なのだらうと思います。

■環境変化とインテリジェンス思考の背景

これは大井さんから貰った話かな、「環境変化とインテリジェンス思考の背景」というのがあって、

間接的な意見を集約する時代の終焉
間接民主主義からより直接民主主義への移行とも考えられます

- ⇒ Brexit, トランプ大統領
- ⇒ 直接民主主義では？
誰でもが情報を選択できる時代
- ⇒ あれ俺は中間層かな？
豊かではないかも？
他人はどうであれ「俺さえ良ければ良い」の時代でしょうか？

ということは誰でも情報を選択する時代になっているのですか、ということです。そうすると、この「誰でもが情報を選択できる時代」の「情報」は一体何を意味しているのか、です。どうもこの辺の背景にトランプさんが出てきたのではないですか？

⇒ トランプ大統領の登場でしょうか？

EU崩壊？

⇒ ドイツ支配への抵抗感、普遍的価値（安倍首相の口癖？）

⇒ 独自性・個性が目覚めたとも言えそうな主張

⇒ 知がもたらす「自分が大事」主義の時代へ

競争は負けたら終わり、企業は倒産し家族が路頭に迷うことになりませんか？競争に勝つためには、独自性と個性に目を向けた戦略が求められる

多様・複雑化した市場

⇒ 現実対応と合わせた実現性なシナリオ構築

が求められる時代ではないですか、と言っています。これは大井さんです。この方は慶應を出られてインテリジェンス学会にも一度来て頂いて、非常に優秀な女性だなど思いました。その後フルブライトでアメリカに行かれてアメリカのメガバンクだったかメガ証券かにおられて長らくキャリアを積んだ方です。この人の話で非常に面白いのは、真ん中にあるこの赤字のところですが、「第二次世界大戦で、日本は 4000 兆円（現在の国家予算の 40 年分）を使い果たした」、そして学生さんは竹槍を持って戦ったわけです。かわいそうなことをしました。

日本にとって独力で独立をすることは不可能であった。敗戦後は復興のために米国から 30 億ドル（現在価値として 30 兆円相当）を 60 年ローンで借り入れた

と言っています。60 年の借金をしました。そのときに吉田総理が覚え書きを書いた密約がありますよ、その担保として、「国防権、電波権、航空権（航空管制権）という三つの権利が抑えられた」と言っています。あとで大井さんに話を聞いたのですが、「これは事実です。アメリカ人はみんな知っています」と言われました。つまり、人間は都合の悪い情報を出さない、でも都合の悪い情報というのはものすごい価値があって、下手をすると自分の一生を左右するかもしれない、企業の成績もそれによってだいぶ違うかもしれない、というぐらい優れた情報は価値を左右するし、下手をすれば人生も左右するかもしれません。大井さんが「事実ですよ」と言ったことを私は信じています。ちょうどこの 60 年の満期、ローンを返し終わった年、2013 年だそうですが、この年に羽田空港の国際ターミナルの建設が許可されています。ここから日本は国際線の、つまりアメリカとの 2 国間協議がなくなっています。担保が戻ってきたから自分で決めていいよ、ということです。残炎ながら国防権、電波権はまだ返ってきていません。これは自衛隊の人に聞いたらわかりますけど、日本の航空機はまだ勝手に空を飛ばないということです。担保は返してもらいべきなのですが、アメリカがとぼけて返さないとか、日本は怖くて言えないとか、このように都合の悪い情報は隠されますよ、ということは重要な問題であって、

この化けの皮をどうやってはがしていくか、ということです。

■グローバル化した時代の選択肢

これはネイスピッツというアメリカの未来学者です。1994 年に出版した本ですけれど、彼は

ローカル対グローバル、普遍対個別の対立であると考えます。つまり、何を普遍化し何を個別化すべきかを考え方の違いを超えて適切な対応をすることが、新たなリーダーには求められている。

と言っています。これは今でも通じると思っています。

つまり、普遍化と個別化のバランスが保てるように、しかるべき措置を講じるのが新しいリーダーの役割ではないかと考えます。

旧世界の選択肢である右か左かは二者択一であり、新世界の選択肢であるグローバルかローカルかは二者択一では無く、両者をどのように兼ね合わせるかが問われるのではないかと

と言っています。

やはり色々なところで情報は隠されます。企業も自分のビジネスに関してライバルに勝つためだったり、色々な事情によって重要な情報を出してきません。

フランス人が面白いことを言っています。

問題に直接かかわりのある当事者を、その問題から巧妙に遠ざけておくためのテクニックが政治である。

これは多分正しいです。となると我々は日本政府に本当のことを知らされているかという、多分そうではないだろうと疑うべ

きであって、英国人は「政府は利用するものであって従うものではない」と言っています。英国人はやはり洗練されているなどと思います。このような環境があるわけですから、その中でインテリジェンスというものをどれだけ我々は重要視しなくてはいけないだろうか、と思うわけです。

■ 農⇒工⇒情⇒知がもたらす環境変化とインテリジェンス思考

これはジョン・ネイスピッツが 1982 年に言っています。

農耕社会では、人間の追及対象物は自然である。農耕社会においては、時間指向は過去に向けられます。

そうですね、種を植えてから育つわけですから。ところが

工業社会では、組み立てられた自然が対象となる。工業社会における時間指向は現在です。

こう言っています。ジョン・ネイスピッツは 1982 年の段階でこの最後にあるように

工業社会⇒情報化社会へと移行 報社会の時間指向は、将来です。

・情報化社会では、追求対象が相互に作用し合っている人間となる。つまり、人と人との繋がりや取引が幾何級数的に増大することを意味している。

と言っています。多分これも今の時代に合っています。ジョン・ネイスピッツはとても有名な方で日本にも何度も来ています。

■ 問題は「知」です！ 知識社会とインテリジェンス思考

そうするとやはり問題は「知」かな、と

思います。つまり情報というものをどう上手く使うか、ということが非常に重要になってくるので、情報があれば良いということではないですよ、ということです。

「全体は各部分の合計値でしかない」と考えるべきです。

それから

知識社会の時間指向は未来です。

では未来志向は何かというと、

未来志向：100 人の秀才よりは、一人の奇才が求められる社会ではないか？

このような人たちが社会を変えるはずだと言っています。

供給(受け身)から選択(積極)へ
情報量が飛躍的に増大すればする程、無統制で無秩序な情報は、情報社会ではもはや資源とは言えません。飛躍的に進歩した情報技術は情報公害を引き起こし、無意味な情報が氾濫することになります。いや既にしています。

組織あるいは各人が、必要とする情報を得ることが出来れば、情報社会全体の重心は「供給から選択」へと移行。⇒ インテリジェンス思考

この「供給から選択」へと移行するところ、ところに情報の価値があるとすれば、やはりインテリジェンスは非常に重要だし、そこにインテリジェンス指向の源泉があるのではないか、というように私は思います。いかがでしょうか。

そうすると結論はやはり情報はシンボル、記号に近い、お知らせ、から出られません。そのお知らせだけでは非常に不十分で役に立たない、意味が無い、というのであれば集めた情報を何らかの方法で価値変換して

いかないとそれは意味の無い情報で終わってしまいます。やはりインテリジェンスに何らかのやり方、考え方、方法論によって変換するべきではないかと思います。インフォメーションそのものが悪いということではなくて、そのものだけでは価値がないのではないか、というのが私の結論です。

以上で終えたいと思います。勝手なことを申し上げて本当に申し訳ないと思います。お釈迦様に説法をしたら、皆様はお釈迦様ですから今度説法を受けるのは僕です。どうぞひとつよろしく願いいたします。失礼いたしました。

(講演者連絡先: sugasawa440@nifty.com)

(文責: 編集委員会)