



科学ニュース

言語の起源フォーラム

コラム: 科楽講座

コラム: 大地の動き・人の知恵

科学ニュース

クリック博士を偲んで

独創・思考の人の生涯と今後の生命科学

黒田洋一郎 くらだ よういちろう

東京都神経科学総合研究所・CREST
(分子神経生物学, 脳高次機能と障害の神経科学)

20世紀最大の発見をした科学者

生物の遺伝情報を担う遺伝子の本体がDNAという二重らせん構造をした長いヒモのような高分子であることを明らかにしたフランシス・クリック(Francis H. C. Crick)博士が去る7月28日、88歳でなくなった。結腸がんだった。米国から留学した共同研究者だったジェームス・ワトソン(James D. Watson)博士(以下初出以外敬称略)とともに1962年、ノーベル医学生理学賞をもらっている。この遺伝の仕組みの「大枠」を分子レベルで示したクリックの仕事が、人類にとって、19世紀のダーウィンの進化論以来の、20世紀最大の科学的発見であることは、多くの人が認めるところであろう。

進化論が重要なのは、われわれ人間が、実は神の創造物でなく、長い歴史を持つ生物進化の過程で、たまたま生き残ったヒトという*Homo*属の霊長類、すなわち生物の1種に過ぎないことを示した点にある。それゆえ、生物学、医学分野の大きな発見は、人々の健康、病気や障害の予防・治療ばかりでなく、生活の仕方、社会の仕組み・法規や思想、信条、価値観にさえ大きな影響を与えるようになった。生物のもつ種の多様性、なによりもその階層性をもった超複雑性から、生物学の発展は物理学、化学にくらべ著しく遅れたが、その進歩の1つの大きなきっかけとなったのが、ワトソンとクリックが1953年に発表したDNAの構造に関する1ページもない短い論文⁽¹⁾だった。

それ以来の分子遺伝学、分子生物学、最近はもう少し広く生命科学とも呼ばれるようになった生物学や、

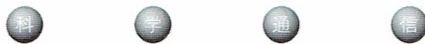
その応用科学である医学分野での研究の発展は、より最近の脳神経科学の進歩とともに、生物進化の歴史では最後の一瞬でしかない人類の歴史の尺度でも極く極く最近の出来事なのである。その進歩の1コマ1コマは、後でふれるクリック博士との個人的な出会いなど、さまざまなエピソードとともに、まだ幸い生きている私の記憶に鮮やかに残っているほどなのだ。

クリックの生涯と仕事

クリックは1916年6月8日英国南部のノーサンプトンシャーで生まれた。子どもの頃から物理・化学実験が大好きで、熱中しすぎて時々爆発事故を起こしていたという。新興のロンドン大学で物理学を学び、第二次世界大戦中は磁気をつかった新しい地雷や機雷の開発に全力を挙げた。彼の経歴は、良くも悪くも保守的な英国の、代表的な知的教養エリート、いわゆるオックス・ブリッジではなく、科学界のみならず既存のあらゆる虚構の権威を無視できた彼のユニークさの形成には利点でもあり、社会との関わりにおいては欠点にもつながったと思う。会った感じも善い意味で「野人」の風格があった。

1947年には、戦勝を踏まえてケンブリッジにできた最先端の総合的な科学研究を行う高等研究所・キャベンディッシュ研究所の研究員となった。科学の将来を見抜くセンスが抜群によかった彼は、セントジョルジュの著作の影響もあり、生命の仕組みに興味を持った。もともと強かった物理学の知識を生かし、実際には、当時から生命を構成している基本分子として注目されていたたんぱく質の高次構造のX線解析を行い、コラーゲンの構造を明らかにしている⁽²⁾。

そこへX線解析がやりたいとアメリカからポスト・ドック格で飛び込んできたのが、当時わずか23歳だったワトソンで、たんぱく質でなく既に遺伝子の本体らしいことが予想されていた核酸(DNA)の高次構造の研究がはじまった。このDNAの二重らせん



構造の発見をめぐる経緯については、さまざまに立場の異なる本や記事が数多くあり、ここでは詳しくはふれない。ただ全体として、オリジナルな論文の著者がワトソン・クリックの順であることからワトソンの寄与が大きいと単純に思う人が研究者以外の人に多いが、一般に実際手を動かした若い研究者は第一著者で、その論文に本当に責任をもつ教授などのいわゆるボス、スーパーバイザーが最終著者になることが多いのは、研究者の社会では常識である。

その後、クリックは米国カリフォルニア州、サン・ディエゴのソーック研究所に移り、以前から狙っていた脳の機能、ことに誰も手をつけていない重要な疑問について、既存の実験データ・情報を網羅的に統合・思考し、新しい仮説を考えるタイプの研究を始めた。毎日脳でつくられる膨大な知覚情報の記憶をどうやって整理してオーバーフローを防いでいるかの疑問には、睡眠中に夢の中(レム睡眠の間)でいらぬ記憶が消され整理されるという仮説⁽³⁾を出した。さらに計数神経科学者クリストフ・コッホ(Christof Koch)との死ぬまで続いた共同研究を始め、例えば物を見るとき脳は全体を一度ばらばらの要素に分解し処理しているが、どうやって脳はそれらをまた1つの物に統合しているのか、という知覚情報の binding 問題には、それぞれの要素の神経回路の興奮頻度が同じで同期していることを利用して統合するという synchronous oscillation モデルを提唱した⁽⁴⁾。最近では、もっともやっかいな心の実態・意識の脳内メカニズムに挑戦し⁽⁵⁾、前障(claustrum)という線条体近くにあり、新皮質とつながりの多い機能がよくわかっていない部分が意識に重要だと、死の数時間前まで考え続けていたという。claustrum とは「閉じ込められた修道院」が原義で、意識にかかわる場所としてはある意味で皮肉な名前である。私の知る限り、最後に今年出た論文⁽⁶⁾は、意識の研究には実験動物よりむしろヒトを対象にしなければならぬが、現在の脳画像技術ではヒトの意識の解析には分解能が不十分で、むしろ脳外科医の協力が重要だというもの、言われた脳外科医のほうは、この荷の重い「遺言」には困るかもしれない。

ワトソンが、どちらかといえば早くに個人的な研究はやめて管理職として成功したのと対照的に、彼はこのように死ぬまで思考し、独創的な仮説をたてる人として、現役のまま「生涯、一研究者」の道を貫いた。



図1——フランシス・クリック(提供:UPI・サン)。

クリックとの出会い

40年近く研究生生活をしていると、医学生理学賞を中心に10人以上のノーベル賞受賞者など、多くの印象深い研究者との出会いがあったが、最も印象的だったクリックとの最初の会話を始め、人との出会いには多くの「偶然と必然」があるようだ。

クリックと出会ったのは、1975年頃、彼がまだ英国医学研究機構(MRC)のケンブリッジの研究所にいたときと記憶する。MRCのやはり医学生理学賞をもらった親日家のシドニー・ブレンナー(Sydney Brenner)の研究室を訪れ、脳内で多様なニューロン回路をつくるシナプス形成の特異性を遺伝子・分子レベルでどう保証するのか、について米国から来ているポスト・ドックと議論していたら終わらなくなり、昼食をMRCの食堂でとりながら続けることになった。食事を始めようとしたとき、たまたま私のまん前に座ったのが、クリックだった。既に顔見知りのポスト・ドックが、私を「遺伝子から脳の記憶の分子メカニズムの研究に移った男」と紹介したのがきいたのだろうか。クリックは子どものような好奇心で私のATPやアデノシンのシナプス可塑性調節作用について、次から次に質問し、食事が食べられないで困った。そこで「あなたは何をやっているのか」と聞くと、うれしそうに昨夜思いついたという、細胞の小さな核に長いDNAがどのように折りたたまれ、どうして特定の部分が次々にRNAに転写されるのかのモデルを、手近な



ナブキンに図示し、熱心に私の意見を求めた。もっとも彼は何か思いつくとすぐに、その辺の人をつかまえて議論し、仮説を改良していくのだそうだ。

彼が遺伝子の問題をはなれ、記憶から、ついには意識まで脳の高次機能を研究する場として、米国移住をきめたのは、そのすぐ後だった。

偶然と必然

クリックが食堂で私のまん前に座ったのは偶然だったろうが、今考えると、そのあとの出会いと会話の流れは、お互いの仕事の流れとともに、実は必然だったのかもしれない。

1961年、蝶の分類学を専攻しようと入学したはずの大学で、私は柴谷篤弘さんの名著『生物学の革命』⁽⁷⁾をきっかけに、クリックの遺伝子DNA発見の持つ意味の大きさが熱っぽく語られた「新しい分子レベルの生物学を」の大きな流れにまきこまれてしまった。そして、その年始まった今堀和友・磯見一郎先生のおそらく日本で最初の「分子生物学ゼミ」の第1期生に当然のようになった。何回目かの講義で、駆け込んできた今堀先生が「今到着した論文で、メッセンジャーRNAというものが見つかったそうだ」と興奮した口調で話されたのは忘れられない。大学院でも少し前に新しい総合生物学を目指し創設された応用微生物研究所に日本で初めてできた池田庸之助先生の分子遺伝学の専攻講座に進学できた。

大学院を終わったら将来何をしようかと悩んでいたとき、英国留学生募集の掲示を見たのは偶然だった。しかし既に大枠がわかって競争が激しくなりそうなDNAの研究よりも、まだほとんど誰もやっていなかった脳、それもヒトの記憶など高次機能の分子、細胞レベルの研究を英国で始めようと決心したのは、ニュートン、ダーウィン、クリックや彼らを生んだ近代科学発祥の地・英国への憧れだけでなく、当時の私をとりまく環境と、ヒト脳への興味を私にかきたてた、蝶(と与那国島)が縁での「精神科医」北杜夫さんとの出会いや当時唯一の脳の一般向け教科書⁽⁸⁾の論考など、いくつかの経験の重なりもあり、今から振り返れば必然だったとも思う。1971年、多くの方々の助力で実現した英国留学で可能になった、この「遺伝子から脳への転向」が、日本人嫌いといわれたクリックが初対面の名もない若い私に興味をもって議論してくれた重

要な要素と思う。クリックが大きな足跡を残した遺伝子から脳への転向は、1980年代ははじめになると“Molecular Biology-turned Neurobiologist”という言葉が生まれるほど世界的な流行になった。

脳での「二重らせん」

クリックが脳研究に移った後も、出会いと会話の偶然と必然は続いた。私の英国での留学先はクリックも卒業したロンドン大学の附置研究所で、世界最古の精神病院にある精神医学研究所のマックルウェイン教授の研究室で、マック教授は、世界で初めてネズミの脳から切り出した組織を、人工液の中で生かしておく脳切片(Brain slice)の独創的な技術を開発したばかりだった*。

日本に帰った私はこの発想を発展させ、培養した大脳皮質神経細胞の間にたくさんのシナプス形成を起こし、シャーレの中に生きた神経回路網(ネット・ワーク)をつくることに成功した。興味深いことに、この人工神経回路網の中の神経細胞は自発的に同期した繰り返し発火(synchronous oscillation)を起こした⁽⁹⁾。1990年、クリックらが「知覚情報の脳での統合に synchronous oscillation が重要だ」という説を発表し、その周波数とされた40ヘルツが流行語となったコールド・スプリング・ハーバー研究所シンポジウム「脳」で、彼にその話をすると喜んで、例によって詳しい内容を聞きたがり、「培養下では何故周波数が低いのか」思いつく理由を次から次にあげて私との議論を楽しんでいた。

夢の中で記憶が忘却されるという仮説の方は、クリックが当時えられた乏しい実験データからの推論で間違っていると私は思う。脳の記憶に重要な海馬での長期増強(LTP)、長期抑圧(LTD)や脱増強(Depotentiation)と入力刺激の関係などを20年近く徹底的に研究している藤井聡先生(山形大学医学部生理学教室)の膨大な実験データからすれば、逆にノンレム睡眠のとき抑制(忘却)され、夢の中・レム睡眠時では強化されるはずである⁽¹⁰⁾。この話はサンディエゴ

* すぐに世界的な汎用技術になったが、当時は「心・精神の座である脳をとりだし“試験管のなか(in vitro)”で生かして置く」ことは、キリスト教の影響のつよかった社会では悪魔的と思われる研究者からも感情的反発が強かった。しかしクリックに良く似た英国人氣質のマック教授はへこたれなかった。

で開かれる北米神経科学会でクリックが特別講演をする際、議論を吹っかけようと待ち構えていたが、健康を害されて講演は取り消し。その後も、もうお会いできなかった。もし彼が実験事実を理解したら、恐らくすぐに喜んで自説を訂正したと私は思っている。その後のデータから40ヘルツ説を引っ込めたように⁽⁶⁾彼は常に自分の仮説を考え、改良していたし「睡眠に記憶を整理する役割があると、きちんと提唱したのは彼が初めてだった」事実は残るからである。

むずかしい独創の評価

ワトソンとも、後に彼が所長になったコールド・スプリング・ハーバー研究所の恒例のシンポジウムなどで何回か話をする機会があった。米国で成功する研究者にありがちな、目先がききスマートで政治力をもった人で、英国人らしい取っ付きの悪さと頑固さをもっていたクリックと対象的である。この辺が、先に『二重らせん』を書いたワトソンに、DNA発見の経過を自分に都合のよいように書いた部分があると、クリックらが反論した「事件」の背景にあらう。しかし本当は、クリックもワトソンも決定的な証拠・DNAのX線解析像を見てから、その二重らせん構造をほぼ確信したわけで、それを初めてとったロザリンド・フランクリン(Rosalind Franklin)博士らの貢献が、彼女の若すぎる死もあり無視されている結果となっている。ワトソン・クリック論文と同じ頃の、彼女の同じ‘Nature’誌への投稿は何故か reject されたという。

独創の評価には別の難しい面もある。1976年の米国分子生物学の先端を走るコールド・スプリング・ハーバー研究所シンポジウムのテーマは、現在までの発展と流行を見越した「分子神経生物学」。激烈な競争をモーレツな労務管理で勝ち抜いた故沼正作先生がアセチルコリン(Ach)受容体遺伝子の全塩基配列決定を、この晴れ舞台で初めて発表し、このシンポジウムの慣習としては珍しく講演後大きな拍手がまきおこった。しかし、その夕方、地下のバーの隅の暗がりですら私と2人だけで飲んでいたパスツール研究所のジャン=ピエール・シャンジュー(Jean-Pierre Changeux)博士が、Ach受容体の実体を長年多方面から研究してきた第一人者としての悔しさもあったのか、“Nothing new!”と同じ日本人である私にむかって言い放ったことも忘れられない。その後日本では毎年、沼先生の

ノーベル賞を期待した騒ぎがマスコミを中心に続き、先生には昔、夏の欧州でよくお会いした私もコメントを求められ困ったが、独創の評価などでは一般にナイーブな米国人研究者とは異なり、欧州を中心にしたこのような厳しい見方もあったためか、受賞のないまま亡くなられてしまった。

クリックの沼先生の仕事への評価はききそびれた。しかし彼は自分でも公言していたが、遺伝の分子メカニズムの「大枠」はもう明らかにしたので、後に残ったクローニングをはじめとする種々の「詳細」(details、重箱の隅は勿論)は他の人にまかせて、ほとんど誰もやっていないが、最もおもしろく重要な新しいテーマと分野に挑戦するのが信条だった。残念ながらクリックほど雄大な成功は収めなかったが、米国で活躍した故大野乾博士⁽¹¹⁾も同じ創造的なタイプだった。「日本人には独創性がもともとないのだ」などという自嘲は日本の科学教育の劣悪さを隠すためで、いわゆる“bottle neck”からくる *Homo sapiens* という進化上の新興の種ヒトの著しい遺伝的均一性(後の人種隔離の影響が少ない)と、脳高次機能の遺伝学からしても絶対に誤っている。

クリックの個性と社会

クリックが戦争中軍事研究に専念していたのは、愛国というよりドイツや日本の不法・残虐行為に報復するためだったといわれ、実は日本との戦争を実際に経験した同世代の一般の英国人にはよくあることだが、彼は日本と日本人に、他の英国人研究者と比べても、あまり良い印象をもっていなかったようだ。一説によればノーベル賞受賞後、彼を「表敬訪問」した日本の科学関係を含む要人の何人かが、科学における独創は勿論、研究の内容さえ理解していない空虚な賛辞を連発したためもあるらしい。もっとも彼のようなクセの強い個性的な幅広い知性を、うまくほめるのは、結構大変な教養と勉強が必要で困難なことではあるが。

また開発したのが機雷などの通常兵器だったためか、同じ物理学出身のノーベル賞受賞者のアインシュタイン、湯川秀樹、朝永振一郎博士などと異なり、原爆をはじめとする近代科学技術のもたらしたさまざまな問題、科学と社会との関わりについては、クリックは関心がないというより故意に無視した。この点はケンブリッジ時代、英国では文科系だけでなく当時の理科系



の研究者・学生にも彼は評判があまり良くなかった。遺伝子治療、遺伝子組み換えの問題など、彼の発見、遺伝の仕組みの大枠の解明に端を発したさまざまな社会的影響は、彼にとっては、多くの派生した「詳細」のひとつに過ぎず、あくまでも彼の子ども時代からの「科学を知的好奇心の対象としてののみ楽しむ」、19世紀までの「貴族など有閑階級の、自腹をきった趣味だった科学」と本質的に同じ立場を貫き頑固であった。

彼の仕事が思考により新しい仮説をたてるタイプの研究で、実験設備、労働力などに膨大な研究費が不可欠な、現代の実験データの生産性を重視する「通常」科学ではなかったため、公的な研究費を獲得するために「社会の役に立つ科学」を主張する必要がなかったことも、社会的影響が無視できた一因だろう。また個人的なことでは、彼の米国への移住の主な原因には、当時の英国の福祉重点の国策で、彼が余計に多くの税金をはらわされているという大きな不満があったといわれている。英国人魂の塊に見える彼が、それゆえ英国を後にしたのである。このような点でも彼は自説をまげず「合理的に」行動した。

「クリック後」の科学技術の将来

クリックが生物進化の究極であるヒト脳の、そのまた高次機能の究極で心の実体と思われる意識の問題にまで手をつけ、「意識の大枠」という論文⁵⁾を残して亡くなったことは象徴的である。これ以上知的におもしろく重要で困難な近代科学が解決すべき問題はないように見えるし、脳の高次機能のような超複雑系の研究には、以下に述べる問題があるからだ。

実は、このように複雑な課題になってくると一般に言えることだが、近代科学の規範である実験・観察データによる実証主義で実際に証明(または反証)が可能なのか、だんだん怪しくなっている。物理に強いクリックも明言しているように、意識の解析に期待されているヒト脳の画像解析技術の時間空間分解能には、さまざまな現実の限界がある。クリックが最後に頼りにしている脳外科医の協力にしても、昔ペンフィールドがやったような有名な「人体実験」はもちろん、倫理的なものを含め問題が多い。クリックは、この状態すなわち「ある程度妥当な仮説さえ出せば、実験的に完全に反証されることはなく、彼の仮説は永遠に生き残ること」を承知していたのかもしれない。

「反証不可能な仮説」は近代科学ではルール違反になるのだが。

記憶の分子メカニズムにしても、最も研究が進んでいる海馬のLTPに関係していると報告されている、たんぱく質(遺伝子)、分子の数は数百を超え、細胞(組織)レベルでの時空間的なシステムの理解が著しく不十分なこともあり、かえって全体像が明解でなくなってきている状態だ。このように脳機能の分子レベルの研究は全て、やればやるほど次々に新しい分子群やそれらの相互作用が見つかるのが現状で、どう鼻目目に見ても、このままではゴールが見えない。分子レベルの基礎脳研究者は一般に明確な最終目標を意識しておらず、ことに遺伝子研究では皮肉屋のクリックに言わせれば「サルがタイプライターを叩いている」ものが多く、現状では論文さえ書いていけば「もっと研究費を」といってられる。しかし臨床研究、ことに記憶障害が主症状のアルツハイマー病をはじめとする神経・精神疾患の研究では、論文・データは山ほど出ているが、達成目標である有効な予防・治療法の開発は数十年間にわたり投入してきた資金の割に実際には遅々として進んでいないとして、米国などで「研究者のうそ」として問題となってきた。

一般にも、クリックが無視した「詳細」をはじめれば、上記のように、ことに生命科学の、ことにその分子レベルの研究には際限がなくなり、白紙に(本来は面積のない)点を必死で無数に打ち続ける作業にたとえられる(文献(12)178ページ図23参照)。詳しい議論は別の機会にして、ここでは一次近似的結論だけ述べると、近代科学全体としても、いくら神に代わる全知・全能にむかって人類が今後多大な犠牲を払って努力しても、実際の結果は知識の獲得の完全性では漸近線をたどり、自然・ことに人間の操作可能性では、問題点・害が全ては予知できないための失敗を避けられないだろう。

それでは21世紀は人類が科学に愛想をつかさ、科学の終焉の世紀なのだろうか。科学の意義を、これまで錦の御旗だった真理の探究におけば、前述のように際限がなく、現実には制限額のある科学技術研究への公的資金の配分には重点化が必要となる。クリックは彼が知的に重要と思ったことにしか関心を持たなかった。しかし彼が活躍した20世紀後半の生命科学の勃興期と21世紀のこれからののでは、重要なことの意味が社会的に大きく変わってきている。



20世紀を代表する科学哲学者、カール・ポPPERは既に近代科学の意義について「科学は(絶対的な)真実を述べているものではなく、人間が現実生活で直面する問題の解決のために提案した、とりあえずの仮説である」⁽¹³⁾、と述べている。21世紀初頭の私たちの現実の生活での問題といえば、食の安全であり、子どもが健やかに育つことであり、心身の病気の予防であり、水や空気など環境の保全であろう。現代社会には科学が、真の意味での合理的解決に全力をあげて取り組まなくてはならない問題は山積している。科学の終焉どころか、限界などとも言っておられる現状と将来ではなく、たとえば過去の失敗の事後処理、たとえば原発の安全な解体すら、さらなる科学技術開発が必要であろう。

食の安全などで重要な毒性学など生命科学がかかわる分野では、科学的実証主義による絶対的「真実」を得るには長い年月がかかってしまう(『科学』2004年1月号の「毒」特集参照)。ポPPERが「とりあえずの仮説」とわざわざ言っているのは、ことに生命科学、環境科学分野における前に述べた科学実証主義の限界と、現実の問題への合理的な対応方法としての予防原則の必要性を明察したものと思われる。いずれにしろ、このような、研究者でなく一般国民・納税者が重要だと納得する課題、人類社会と地球環境の持続的維持にもかかわる課題に、科学研究費がより重点的につかわれる時代が来るのは、人材の確保など、ことに高度工業化・情報化社会の維持には「必然」と考えられる⁽¹⁴⁾。

最後に、偉大な先達だったクリック博士、さようなら。あの世でまたお会いして、俗世を名実ともに離れてから、意識の問題などを純粋に楽しく語り明かしましょう。合掌。

文献

- (1) J. D. Watson & F. H. C. Crick: Nature, 171, 737 (1953)
- (2) A. Rich & F. H. C. Crick: Nature, 176, 915 (1955)
- (3) F. Crick & G. Mitchison: Nature, 304, 111 (1983)
- (4) F. Crick et al.: Sem. Neurosci., 2, 263 (1990)
- (5) F. Crick & S. Koch: Nature Neurosci., 6, 119 (2003)
- (6) F. Crick et al., Neurosurgery, 55, 273 (2004)

- (7) 柴谷篤弘: 生物学の革命, みすず書房(1960)
- (8) 伊藤正男編: 感覚と神経系(岩波講座現代生物学8), 岩波書店(1974)
- (9) H. Robinson et al.: J. Neurophysiol., 70, 1606 (1993)
- (10) 藤井聡・黒田洋一郎: BRAIN MEDICAL, 15(2), 163 (2003)
- (11) 黒田洋一郎: 科学, 70, 244 (2000)
- (12) 黒田洋一郎: ポケの原因を探る, 岩波新書(1992)
- (13) K. R. ポPPER: 果てしなき探求——知的自伝, 森博訳, 岩波現代文庫(2004)
- (14) 黒田洋一郎: 科学, 73, 1234 (2003)

言語の起源フォーラム

「非主流派」言語研究者の一知半解

時本真吾 ときもと しんご

目白大学人文学部, 東京大学人文社会系研究科心理学専門分野
(言語心理学・認知科学)

近年、言語を話題として異分野の研究者が集う学会・シンポジウムが頻繁に催されるようになった。言語や心といった複雑な対象の理解には多面的な考察が不可欠であろうし、異分野の視点・文脈は新鮮で、新たな研究意欲やアイデアの契機として期待される。しかし、現実はそのほど楽観的ではない。これらの「学際的」会合は、しばしば相互の溝の深さを再認識することに終わり、疲労感・無力感は強まる一方と感じられる。「言語の起源」を冠して本誌で企画された座談会も残念ながら例外ではない。本稿では今後の生産的な議論を願い「共通の言語」の構築を意図して、事実関係の整理を試み今後の展望について私見を述べる。

コミュニケーション手段としての言語の効率性

大津氏、池内氏は一貫して言語がコミュニケーション手段としては非効率であると主張している。両氏が言語の非効率性を示す例として挙げているのは曖昧文(1)と袋小路文(2)である。

(1) 若い男と女

(2) a: 友人が盲腸で入院していた時、見舞いに来てくれた。

b: 陽子が子供を交差点で見かけたタクシーに乗せた。

正確な情報伝達にとって曖昧性が好ましくないことは

