

第9回「知の越境～分野を超えて 世代を超えて 視点を超えて」

☆スピーチ

長谷川和子（京都クオリア研究所取締役）

知を社会へとひらき社会と繋ぐ試みがあちこちで行われています。第9回は、この知の越境の意味や可能性について考えてみたいと思います。おふたりのスピーカーをお招きしました。お一人は、京都大学総合博物館館長であり教授でいらっしゃいます、大野 照文さん。ご専門は、層位学とか古生物学なのですが、博物館に移られてからは、教育の現場で子供たちに気付きの機会を与えていらっしゃいます。これらの経験をもとに「間違いが教える生きる知恵」というテーマでお話をさせていただきます。もう一方は、京都大学基礎物理学研究所准教授で統合創造学創世プロジェクトリーダーの村瀬雅俊さん、「知の越境—知の統合・実践に向けて—」のテーマでスピーチさせていただきます。ちょっと難しいタイトルがついていますが、村瀬さんが、どこまで踏み込んで私たちにもわかるお話をしていただけるとか楽しみにしております。

▽「間違いが教える生きる知恵」

京都大学総合博物館館長・教授 大野 照文さん



本人が間違いを犯しているので、「許してね」という言い訳みたいなお話ですが、お気楽にお聞きください。

今、ご紹介いただきましたように、私は化石を研究しています。進化ということですね。ところが、博物館に行きましてからは、ええうと、大学の博物館って、なかなか経営が大変なんです。大学では、学生を持っている組織は強いんです。なぜかというと「人質」を持っているから。「学生がおるじゃないか」といえば、予算もとやすい。だけど、「化石があるじゃないか」といっても、「そりゃよかったね」としか言われない。

さて、私の勤務する京都大学総合博物館の生い立ちを少し話しておきましょう。京都大学が、陳列館に近い博物館をつくったのは1914年です。101年前に、文系の先生方がつくられた。これが大事なんです。文系の人たちはちゃんと見通しがあるんです。理系の人間はいい加減ですよ。一生懸命研究するんです。が、すぐフラッと次のテーマに移っていく。はっと気がつくと、1980年代に、なんと200万点の学術標本資料が、主に廊下に積み上げてあった。これをどうするかということで、みなさん方が考えて、博物館を作っていただいたわけです。文系、理系が、別々に博物館という案もあったのですが、まとまったほうがいいということで、「総合博物館」という形で発足することになったわけです。

総合って、なかなかこれ、いんちき臭いんですけど、できて10数年経って、ようやく、文系、理系

の先生方の中で、お互いに、「こいつら、全然考え方がちやうで」ということがわかってきます。これ面白いんですね。例えば、恋人を好きになった時「あんたのことがわかりたい」。別れる時何というかという「あんたのことはもうわかった」。つまり、相手のことが何かわからないというのは、すごい魅力なんですね。博物館も今、そういう段階に来まして、20年近くかかってようやく、文系、理系、お互いにこれだけ多様性があるということを知った。そこで、この多様性を生かした研究プロジェクトが生まれ始めています。ところで、「生物多様性条約」はあって、動物の多様性は大事にされるのですが、意外や意外、人間多様性条約というのはない。今は、世知辛い世の中になってきてはいますが、こういう時代だからこそ、とりわけ京都大学の「変人」達の多様性を大切に作る気風をこれまで以上に守らなければいかん。総合博物館は、人間の考え方の「多様性保護条約」創立のよりどころになるような活動をしてゆこうと私たちスタッフは考えて日夜がんばってます。

さて、博物館を維持管理していくっていうても、大学の同僚はなかなか味方になってくれません。総論賛成だけで、各論ではダメです。じゃあ、外に味方を作らないかん。市民の皆さんですね。特に、子どもさんは純粹で、私たちの努力をそのまま認めてくれる。それにいずれ、大きくなるから、彼らにいろいろ教えておくことが大事で、主に、子どもさんに重点を置いて学びの楽しさを知ってもらうための様々な試みをしてきました。きょうは、その中で、いろいろ蓄積してきた話をします。私は、一応、古生物学者で、大昔の生きものを扱っている人間ですが、そういう大昔の生きものの研究から、突然ポンと飛んで、いわゆる「学習教室」を開いている時に、知恵の進化についてはっと気づいたことがあって、それを村瀬さんや村瀬さんの奥様とかに議論してもらって少し形になってきた話です。

で、「間違いが教える生きる知恵」というお話をいたします。私たちは、多細胞動物です。生命の歴史は、考え方はいろいろありますが、36億年は確実にあります。地球ができて46億年。私たちのような多細胞の生きものができたのは、化石の所見からすると5億4、5千万年前です。その中で、結構、原始的な奴がいて、この写真ですが、これが海底面を這いずりまわって、私の解釈ではエサをとった、摂餌をしていた跡です。なぜそんなことがいえるかというと、同じ所を二度通らずに、平行に来て、ヘヤピンカーブ状に折り返している。どうやら、この痕跡を残した動物は、同じ所を通っても餌はないので無駄である、とわかっていたらしい。非常に知恵があるわけです。だけど、平行な奇跡の間隔をもっと密にしたほうが良いのでは、と大学の先生はすぐに揚げ足取りをする。「これ行間ありすぎるのちやうか」と、ね。もちろん、動物のほうではそんなことは百も承知で、数億年経つと、二枚目の写真のように、非常に密に這いまわって餌を摂るように知恵が進化する。多分これは、餌の臭いとかケミカルな情報を基に行動が進化したものと思われる。ただし、臭いを頼りにすると、平行線が密になるだけで数億年もかかる。こんなにのんびりしたペースじゃ、われわれのような知恵をもった生き物が出現するにはいくら時間があっても足りない。



では、われわれのような知恵を持つ生き物が進化したのはなぜか、目の出現が動物の知恵の進化を促したとする説があります。(資料) この写真、約5億年ほど昔のゴカイのような動物の化石の体色を復元したのですが、非常にきれいですね。化

石の色なんて、どう決めるんかという話でありますけれども、普通は、色は死んだら消えます。けれど色の変わらないものもあります。例えば、チョウの鱗粉です。鱗粉の色は、色素で出してるのではありません。顕微鏡でみると非常に細かい構造があって、そこに光があたって、ちょうど、CDROMのように輝く。あれ、きらきら虹色を出すために色がついているのではなく、記録面に穴がいっぱいあって、そこに光があたって色が出る。これは、構造色というものです。どうやら、このゴカイに似た生き物も、チョウと同様に構造色で体を飾ってたらしい。化石になる時にひしゃげて、今は綺麗な色は残っていない。しかし、顕微鏡で微細な構造を調べて、それを元の形に戻してやって計算すると、これぐらい華やかな色を持っていたらしいことがわかる。

こんなに華やかなやつがいれば、これがオスならメスが、メスならオスが、ちょっとちょっかいかけようかという気になる。一方、かけられたほうは、選択権があるから、気に入ればそれらしいメッセージを発するし、いやなら「あんたはええわ」っていう、そういうポーズを取るに違いない。で、目があ

ると目移りして、よりよい結婚相手を探そうと知恵比べが始まる。(資料) しっかりした目を持った動物がそんなに古い時代にいたのかと思われるかも知れませんが、これがちゃんと居る。5億年前ぐらいに栄えていた三葉虫という生き物は、大きな目を持ってます。複眼で、小さなレンズが規則正しく並んでいます。しかも、それぞれのレンズは、アクロマートレンズって言って、色収差のないすごい設計のレンズです。

一方で、しっかりした目をもっているんな生き物にとって食べようとする動物も生まれてくる(資料)。三葉虫の天敵とも言うべき、このアノマロカリスは、最大 1.5m、口の周りには刺のある大きな「腕」があり、5億年前の最強の肉食動物でした。しかし、食われる方も、ただ食われる訳にはいかないということで、三葉虫だけをとりあげても、ダンゴムシのように体を丸めて防備したり、トゲトゲになったり。体は海底の砂や泥の中に潜って、目だけ海底面から出して回りを見回すような連中が現れる。こうして、「見る・見られる」っていう関係、そこから派生する婚姻や捕食を巡る知恵比べ



3) 人類の知恵の進化

人類の知恵の進化をごおおざっぱに見ておこう。私たちホモ・サピエンスは16万年前になってようやく地球上に出現した。しかし、ホモ・サピエンスの祖先達も石器を作る程度の知恵を持ち合わせていた。最古の石器は260万年前のものがエチオピアから知られている。また、160万年前になると、握斧など少し洗練されたものが見つかり始める。人類はまず生き残りのために技術を発達させた。しかし、さらに高度な知恵の反映、例えば自意識や美意識についての証拠はようやく7.5万年前くらいになって初めて見つかる。南アフリカの洞窟からはオーカーと呼ばれる、体を飾るための顔料が発見されたり、また装身具として使われていたと思われる、孔の開けられた巻貝の殻がたくさん出土したりする。さらに埋葬者に花を手向けると行った風習は、ようやく12,000年前になって遺跡から見つかる。

4) なぜわたしたちは誤るのか

こうして、私たちは知的な生き物となったのだが、それでも結構間違いを犯す。私が開催するワークショップに、ハマグリ貝の数を当てるものがある。正解は2だが、それは教えずに、まずは当て推量で貝柱の数を言ってもらおう。大抵は、1から3の間に収まる。そこで、科学の教えるところによれば、観察によって真理に近づけるはずであると口上を述べて、貝柱の痕跡がある殻の内側をよく観察しスケッチして数を決めてもらう。すると、今度は2個説と3個説に分かれる。面白いのは3個説で、これは入水管や出水管が収まる半円形の溝入部分に、有りもしないもう半分の輪郭を補った結果である。

観察の弱点



- 見落とし: 手続き記憶の落とし穴
考えなくてもスケッチできる(自転車に乗るのに役立つ)
- 思い込み: 生き残り本能の落とし穴
あると思って行動した方が得(天敵から逃れるのに役立つ)

が進化の速度を速めて、5億年の後に我々程度の知恵を持つ生きものが出現したわけです。

さて、私たち理系の人間はですね、しっかり観察すれば、「百聞一見に如かず」とばかり、真実が見えてくるはずと思っています。ところが、私が最近好んでやっている市民向けの学習教室を通じて、必ずしもそうはいかないことがわかりました。この学習プログラムでは、ハマグリをまず当て推量で言ってもらいます。その後に貝殻の内側をしっかりと観察・スケッチしてその数を当ててもらいます。ここでもやってみましょうか。ハマグリ貝柱の数はいくつですか。誰でも知ってそうで、確実に言葉

ない。当て推量で結構です。一つ、二つ、三つ…、分かりますね。でも、観察すれば数は決められる筈ですよ。このプログラムを京都大学生にやらせてみました。当て推量では貝柱の数はバラバラになる。観察した結果、何とそれでも、またバラバラ。これが京都大学の学生の実態です。「一見もしっかりシッカリ行かず」そこで、次に、じゃあ、グループで対話をしましょうと。対話をしますと、京大生の場合には意見が収束しまして、最終的に正しい答え、つまり2つにたどり着きました。

この貝柱の数を当てる学習教室、もう何年もやってます。最初のうちは、正解の「2」に収束させるよう、一生懸命に誘導してたんですが、これだけ、みんな間違うんだから意味があると思い始めたころに、村瀬先生ご夫妻の話を聞いてハッと気がついた。要するに、人間には「見れども見えず」ということがある。

貝は大きく成長しますから、貝柱も成長しながら大きくなるため、貝柱の付着していた場所には、細かい同心円状の筋ができています。この筋をスケッチしている人、案外多いのですよ。これを根拠にすれば、2つという答えにたどり着くのは簡単なのですが、実際には、スケッチには描かれているのに、それを意識してはみていない。まさに、見れども見えずです。

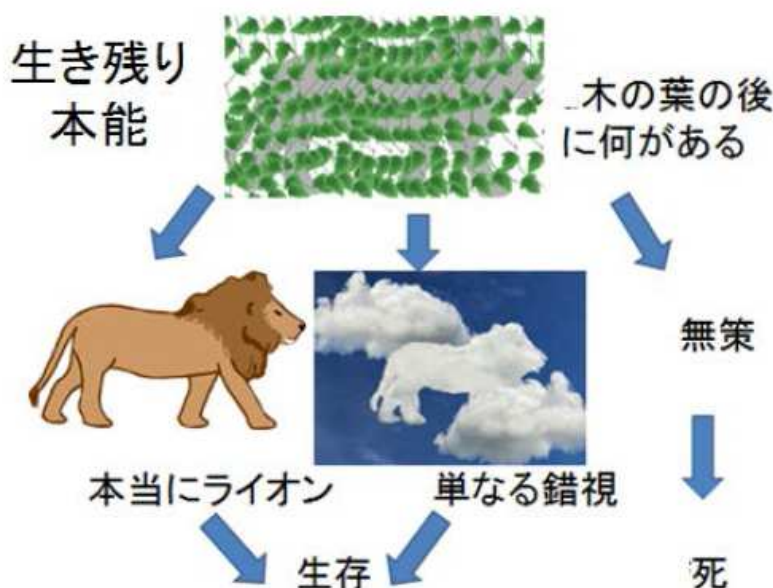
それと、もう一つ陥りやすいのが、ないものを見る、つまり思い込みです。ハマグリの中の内側には、入水管、出水管を引き込むための筋肉を付着させる筋肉の跡が、半円状にある。ただし、あくまで半円で、本当の貝柱の跡のように一周はしていない。いないのに、思い込んでここにあるというふうを考える。これが京大生の半分ぐらい。観察してですよ。この二つの間違いが頻繁に起こるため、多くの学生は貝柱の数を2つでは無く3つと答えてしまう。

さて、この「見落とし」と「思い込み」二つの間違いについて少し考察してゆきましょう。まず、見落とし。私は、スケッチでの見落としというのは、「手続き記憶」の落とし穴」と思う。もう一つは、「思い込み」。

で、「手続き記憶」って何かというと、自転車に乗る時、いちいち、右を漕ぎ出して次は何なんて考えていたらひっくり返ってしまう。そんなことは考えなくとも走れる。人は進化の中で人は、このすばらしい能力を獲得したわけです。スケッチもそれと同じで、鉛筆と紙があれば、目と手が連動して考えなくても描けてしまう。けれども、科学的営みにおけるスケッチとは、本来しっかりと見て、見えたものの意味を考えながら紙に落とし込んでゆく作業のはずです。京大生は、しかし、手続き記憶に頼って、

頭で意味を考えずにスケッチしてしまう。だから、見落としは、本来すばらしい能力であるはずの「手続き記憶」がもたらす落とし穴であります。

じゃあ、「思い込み」は何かというと、たぶんこれも私たちの祖先が野生の世界で獲得した、すばらしい生き残りの能力と関連している。(資料) この図を見てください。茂みの後ろに何か見えますよね。断片的にしか見えないものを補って「ライオン」と思い込む。ここで、やばいと思ってさっさと逃げると生き残れる。思い込んだものが本



当にライオンであれば、まさに命拾い。仮に、思い込んだものが茂みの後ろの「ライオン」に偶然似た倒木のシルエットであっても、息が切れてバカバカしいと思うかもしれないが、それでも命には別状はない。つまり、ライオンが居ようが居まいが、「思い込み」は生き残りの可能性を100%近くにしてくれる。一方、茂みの後ろにちらちら何かが見えるのに、何も考えずに無策な場合だと、ほんとに天敵がいたら万事休す、いなければ儲けもの。結果として下手をすると生存率は50%近くに落ちてしまう。だから、私たちの祖先が野生の世界で生きていた時代、「思い込み」は生き残りを保証する重要な能力だったはず。ただし、客観的にものを見なければならぬ場合にはしばしば邪魔になってしまう。

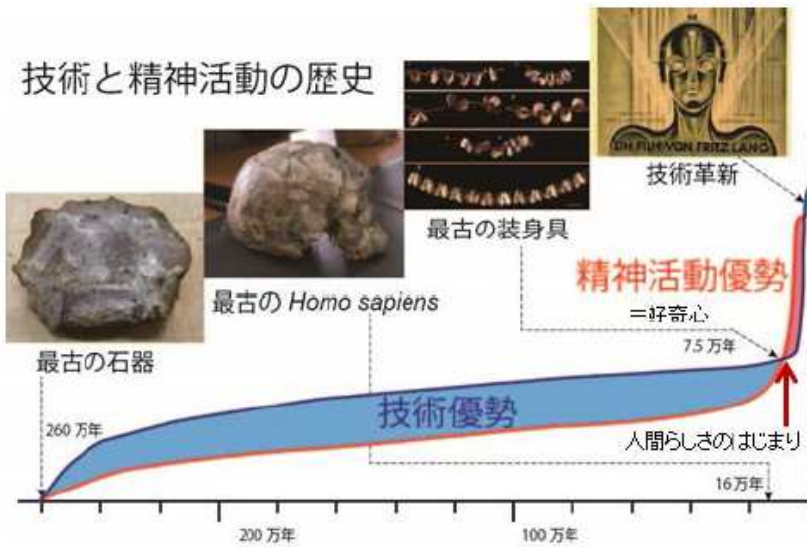
それで、見つけるか死ぬかなんですけども、見つければ興奮して逃げる、と。「見つけた」って信号を出さなきゃならない。アドレナリンとかドーパミンでも出す。これと同じことが、実は、美しいものを見た時の興奮と同じですよってのが、私の大好きなラマチャンドラン先生。(資料) この先生の風貌、どう見ても私と同類ですわ。だけど、会ったことはない。この人がいうには、茂みのうしろに天敵がおると思い込んだとき、びっくりすると生き残りの確率が高くなる。そこで、生き残りの確率を高くするには、びっくりしたときに褒美を挙げればよい。つまり、アドレナリンとかドーパミンとか出すことにする。そうすると、見えるか見えないかすれすれのものをみると興奮するようになる。これを応用すると、このちょっとスケスケの服を着た人を見た時に興奮するようになる。考えると、ものを美しいと感じるというのは、すごく本能の深いところに根ざしたものなんですよ、という論理を提示されています。私はそれを「生き残り」っていう解釈で見ているわけです。

それから、(資料) この図ですけど、直線が一点から放射状に何本も出ている。そこに縦の直線を2本引く。この日本の線、ちょうどウイスキーの樽の輪郭のように両方とも外へ膨らんで見えますね。この2本の線、定規を当てるとまっすぐなことを確認できますよね。しかし、本当はまっすぐだと言うことを確認した後でも、相変わらず2本の線は樽の輪郭のように外へ膨らんでいて、真っ直ぐには見えません。それぐらい私たちの脳は、理性とはかけ離れたところで世界を認識しています。だけど、なんで曲がって見えるのでしょうか。ある研究者によれば、私たち走って行く時、周りの世界にあるものは、遠近法の消失点から放射状に飛んで行くようにみえる。仮に前方に木の枝があるとしましょう。通常の経路では、目から入った情報が脳で認識されるまでに0.1秒かかります。人間は最大秒速数mで走りますから、もし、1m手前に何か障害物があるとすると、認識したときにはぶつかってしまう危険があります。そこで、0.1秒後の世界を瞬時に描いて脳に見せる能力を私たちは進化させたようです。ですから、放射状の直線に乗った2本の直線を見ると、私たちは全速力で走っているのだと脳は勘違いし、0.1秒後に直線のあるべき位置を計算して見てしまう。見かけ上の移動が一番早いのが遠近法の消失点から一番近い距離にある場所なので、放射状の線の上に縦の線を2本引いた場合には、水平線沿いに直線が膨らみます。また、この図形を90度回転させると、同じ理由で、今度は垂直線沿いに2本の直線が膨らみます。

というわけで、貝殻の貝柱の痕跡はいくつかという時に、観察とか百聞は一件に如かずとか偉そうに言いましたが、私達の祖先が進化の中で獲得してきた様々な生き残りのための適応が、逆に邪魔をして、「見れども見えず=見落とし」や「ないものを見る=思い込み」を引き起こしてしまいます。

これを防ぐ手立ては、対話であろうと私は考えています。対話によって、見落としや思い込みを修正して行くと正解にたどり着くことができます。まさに、「3人よれば文殊の知恵」です。私は、対話ということに人類の未来を拓く大きな可能性があると考えています。しかし、21世紀を迎えた今、世界中で対話不能な事態が生じているのではないかと仰る皆さんも多くおられると思います。対話の力に対する

悲観論です。しかし、人類の進化の歴史をひもといてみると、対話にはまだまだ可能性があることがわかります。



これ、(資料) すごくいい加減な図ですけども人類の技術と精神の進化を私がまとめた図です。260万年前、オーストラロピテクスかどうかわからないが、われわれの先祖が石器を作り始めた。そして、ずっとテクノロジーが人類の進化を引っ張ってきたわけです。で、16万年くらい前になって私達人類、つまりホモ・サピエンスの一番古い化石が、アフリカで見つかるようになります。最初ホモ・サピエンスが化石になる

ことは考えにくいので、人類はもう少し以前、ここではおおよそ20万年くらい前に出てきたことにしておきましょう。さて、われわれは、今のような賢さで生まれたかという、なかなかそうではなくて、例えば、好奇心とか美しいとか、死者をほんとの意味で慈しむっていうような、人類特有の精神活動の証拠というのは、意外と最近にならないと見つからない。

例えば着飾ったりするというのは、つまり、他人の存在を意識するとともに、相手に受けることを計算することが出来る高い能力を必要とします。美しく見せるための顔料(オーカー)や装飾品に使われたと考えられる、小さな巻き貝に孔を開けたものがたくさん(資料)遺跡から出てくるのは、7万5千年くらい、ざっくりいって10万年くらい前のことです。いずれも、南アフリカの遺跡から見つかります。それから、科学の始まりを告げるものが約1万5000年前のフランスの遺跡から出土しています。

(資料)それは、三葉虫の化石なんですけど、穴が二つ開いていて、ペンダントトップになっています。重要なのは、その近くの場所から、これは木炭を彫って作った甲虫のペンダントトップが見つかります。「頭、胸、尾」が彫ってあり、同じように穴が開いています。この図を出した著者は、要するに、三葉虫という大昔の生きものが、カブトムシと同じ節足動物の仲間だということは何となくわかっていたのではないかと考えている。これが科学や好奇心の存在をそれなりに示唆する最古の証拠、ようやく1万5000年前のことです。

それから、死者を埋葬して花束を入れる風習。確実なのは、花の化石と一緒に埋葬されている1万2000年前の遺跡が最古ということになる。ネアンデルタール人の墓からも、花の花粉が出てきます。だけど、花粉がどこから飛んできたということも考えられるので、確実とは言えません。

対話というのは、高度な精神活動によって物事を抽象的に扱うことができる能力なしには成り立ちません。そのような能力を示唆する証拠は、装身具など古いものでもせいぜい10万年ほど前からしか見つかりません。だから、私たちが今やっているような精神的な活動というのは、わずか十万年、あるいはもっと後の数万年前になってようやく獲得したものである可能性が高いのです。ここで、初めて対話という能力が人類に芽生えたのでは内でしょうか。地球の歴史からすると、数万年というのはごく僅かです。我々には対話の能力がないんじゃないかと、あるいは、対話が無力なのではなくて、われわれは、それを獲得したばかりなのであると言えるのではないかと私は考えます。そして、いよいよこれから右

肩上がりで対話能力が向上していくんだから安心しなさいと。あと1万年ぐらいしたら、お互いに対話によっていろいろな問題も解決するようになるだろう、というのが私のお話の結論であります。

長谷川

大野さんありがとうございました。まあ、人生80年とか言いますが、お話では、何万年という地球のスケールが出てきて、やっぱり、あんまり人間的な短いタームで物事考えたらいかんのやなということ、強く感じました。では、引き続き、村瀬さんにスピーチをお願いいたします。

▽「知の越境—知の統合・知の実践に向けて—」

京都大学基礎物理学研究所准教授・統合創造学創世プロジェクト

リーダー 村瀬 雅俊さん



「知の統合・知の実践」、これ、高田さんがよくおっしゃっている、「知の主体化が大事だ」ということにもつながるんですが、知はまさに統合も大事ですけど、統合しながら実践できているかどうか大事だと考えております。

この図は、(資料)「ハリケーン・カトリーナ」がアメリカを襲ったことによって、二つの全然違うことが時間スケールも変わって起こることを示しています。

一つは、カトリーナが襲って水浸しになったために、殆どの人が身分証すらなくなった。もちろん、預金通帳も失われました。そこで、ハンコック銀行、ミシシッピのガルフポートというところに本店のある老舗銀行ですが、何をしたかという、創立の理念に立ちもどった。どういう理念かという、「利益は無視しよう、この際、お金儲けは考えない」。その辺に散らばっているお金を集めて来て、乾かしてアイロンをかけて、一人200ドル、その場で、名前と住所を書きさえすれば、身分証明書無しで貸し付けたんです。その額は4万何千ドルになりましたが、3年以内にその99.5%が回収され、しかも、その数カ月後に何が起きたかという、実に、1万3千件新規口座が開設されて、預金残高が15億ドル増加したんです。

彼らは、こういう結果を最初から目標にしてやったわけではない。2次的にというか、おまけとしてこういうことになってしまった。大事な

ことは、「ハート—思いやり」を出したおかげで、このことが起こってしまったわけです。で、こうい

Adhocracy

Hurricane Katrina 2005, Aug.

未来学者 Alvin Toffler 1928-

Gulfport, Mississippi hancock bank

Mexico Tortilla Crisis 2007, 1. 31. (1000 Miles)

\$200 貸し付け(おせのみ) → 3年以内に99.5%返済 数ヶ月後、13,000件 新規口座、預金残高 15億ドル増加

う臨機応変なことができることを、未来学者のアルビン・トフラーは「アドホクラシー」という言葉を使って表現しています。ジャズでいう即興演奏みたいなものです。

もう一方で、カトリーナが襲って何が起こったか。何と、ミシシッピから1千マイルも離れたメキシコで、しかも1年以上経ってからトルティーヤ騒動が起こった。トルティーヤというのは、トウモロコシを主原料に作られるメキシコの主食なんです。その主食用のトウモロコシがなくなった。メキシコでは、石油生産地が数千カ所稼働できなくなった時から、バイオエタノールの生産にトウモロコシがどんどん使われていて、1万年もトウモロコシを作り続けてきたメキシコなのに、ここ数年は、アメリカから主食用のトウモロコシを輸入せざるを得なくなっていたのです。この状況で、カトリーナがアメリカを襲ったために、これが止まり、トウモロコシが不足して大騒動になった。

この二つのエピソードで大事なことは、一つの原因によって、違うことが起こる。明るいことと暗いこと、しかも時間スケールのまったく違う予測できないことが起こってしまう。これは、起こるべくして起こっていることなんです。このことをいかに展開していくか。

今までの従来型の客観科学では、主体と客体があって、それをどう見極めるか。その違いが、科学だったり、芸術だったり、あるいは細分化された科学になるんですが、矛盾がないというのが大前提。あるいは、方法論は、主体が対象を見る方法は、「帰納」だったり「演繹」だったり、あるいは「類推」だったり、固定した方法でものを見る。そして、同じこと、同じ刺激であれば同じ反応が起こるという前提ですね。まあ、こういう前提で、自然科学は発展してきているんですが、これでは、さっきのカトリーナが引き起こした別個の二つの状況は、まったく説明できない。

で、今、「統合創造学」というものをつくりながら何をやろうとしているかということ、今までの科学が捉えきれなかったことを、捉えられるような科学、あるいは学問を創りましょうってことです。一言でいうと「生命である主体が、生命を方法論として用いて、生命を理解する」ってことです。これまでの科学は、人間が何かの方法論を用いて、対象、物質でもいいし宇宙でもいい、を理解しようとする。でも、生命を理解しよう、あるいは巨大な社会を理解しようとする時は、生命が生命を利用して、生命を、これ、非常に禅問答的ですが、方法論も生命的でないといけない。だから、なんかこういうゴチャつとした、これ、一言でいうと曼荼羅なんです。そういう何かゴチャつとしたものでゴチャつとしたものを理解していく方法論が必要です。主体と客体は分離不可能ですし、矛盾性もいっぱいありますし、方法論は、まさに生命原理を使う必要があるし、再現性ではなくて歴史性、生命であるから常に学習し発展し、進化し、あるいは病気になるっていうこと全部が含まれるような理解の仕方を考えていく必要があるということです。

それで、そういう方法論があるかと思って調べてみたら、何とあったんですね。今から2千年前の中国の戦国時代を研究した歴史家を研究したフランス人の研究者フランソワ・ジュリアンの著作（邦題「^{いきおい}勢 効力の歴史」）。何と西洋人が、中国の歴史思想にすごく興味を持つというのは、ものすごい大転換だと思えます。彼はこういうことを言っています。「西洋科学は、主体と客体、構造と運動、あるいは内面と外面という二項対立を基盤とする。主体と客体が違うから、客観的記述ができる。それで、現実を明らかにするけれども、単純化をし過ぎてしまうきらいがある。西洋の論理の枠組みでは決して捉えられない世界がある」つまり、こういう単純化した論理で世界を見ていてわかったつもりになっているんだけど、それで抜け落ちている世界があることを認識する必要がある。そういう世界は、対立する二項の間であって、論理的な矛盾に陥るがゆえに、ほとんど考えることすらできないというわけです。

彼のいう「勢」。中国の思想に出てくる「勢」っていうのは、さっき言いました「グジャグジャっとしたもの」。それをいっているのですが、「静止している状態」と「運動している状態」一ま、「実在」と「プロセス」というのを、西洋人は、普通分けて考えるんですが、彼は、これを「ゴチャ」っと取り扱おうという。そうすると、あらゆる状況が、同時に把握できるんじゃないかという期待からです。

何でこういうことが必要だったかという、戦時中は、生きるか死ぬか。今の科学者は、余り、命かけて学問をしていません。だけど、戦時中は生きるか死ぬかなので、本気の学問ですね。で、そういう時に、戦う前に勝たなくちゃいけない。軍隊の配置そのものをどうしたかで、その後の結果が、もう決まるんですね。それが面白いことに、書の文字、あれもパターンの羅列です。それが勢いになる。描かれた風景、あるいは、文学の場合は文字列ですね。どういう文字列を並べるかで、文章としての命が吹き込まれるかどうかが決まるという。全部、統一して理解できるって、これすごいと思いませんか。

全て、形状の中に働く勢い「潜勢力」という主題としてとらえ直すことができるんじゃないか。これは、まったく個別の現象を扱いつつも、統一理論ができるということなんです。これが、ものすごく大事なことで、西洋の哲学では、戦争なんて予見できない。偶然が支配するっていう見方。でも、中国の思想はそうじゃないんです。戦争の展開は純粋に内的な必然による、と言うんです。中国思想の独自性ってのは、現実をそれ自身から、つまり、そのものの中から次に何が起こるか決まってくる。だから、結果は、最初にどう布陣するかで決まってしまうのであって、完全に 100% 予言可能だという。軍師にとっての勝利とは、自分にとって有利になるように生じさせた不均衡から導かれている必然の結果であり、予見できる。ほんとうに良い戦略は、気付かれずに、普通の人にはその行為すら目に見えない。西洋の科学は、目に見えるものを、捉えよう、捉えようとしているんだけど、そういう見方を真っ向から否定しようとしているわけですが、その否定された世界に、真理が実はある。

そういう軍師は、次に来る出来事の推移を、行為を効果的に支配できるため、誰も戦おうという思いがなくなるんですね。相手の戦う気力を失せさせてしまう。だから、戦わずに勝ってしまう。敵軍の数がどれだけ多いかは問題じゃないということです。これ映画（「レッドクリフ」）にもなっていますが、80万人の敵軍に対して5万人の味方が圧倒して勝つんですよ。それは、気象状況も全部含めて、つぶさに軍師諸葛孔明が見抜いて、時を選んで、それで勝っちゃうんですね。勝利する軍隊は、既に勝利してから戦う。敗北する軍隊は、戦いがはじまってから慌てて戦いに勝とうとする。これ、学問でも人生でも全て言えることではないか。

ふと、視点を変えると、マイケル・ポランニーが「暗黙知の理論」っていうのを提唱しているんですが、ここと、先ほどの「勢」の力学あるいは理論との共通性が見えてきます。要するに、「明示的なもの」を羅列して、それでなにか伝えようと思っても、それは無理ですよ、と。だから、大学で、教師が学生に何か伝えたいことを伝えようとしても、伝わるはずがないんですね。じゃあ、何をやればいいのか。実践、あるいは実物。えっと、学問が大事、あるいは統合することが大事といいながら、統合できない人がしゃべっても統合できるはずがないので、だから、ぼくは、頭の中で考えていることを実践でやろうとしていて、いろんな部局とコミュニケーションしながら、後でお話しますが、一つのセンターをつくらうとしている。だから、頭のなかのアイデアが実践で得られるかどうかは今、試されているとあって、それを見てくれれば、なにか統合の本質が見えるんじゃないかな。そして、それがほんものの教育じゃないかなというふうに思っています。

暗黙知というのは、問題を透察するっていうのは、明らかな問題は、それはもう問題じゃないです。

だけど、何かあるぞと思いつつ、心が何かいろいろ揺れ動く中で、一貫性のあるものに到達するプロセスを、彼、ポランニーは暗黙知と呼ぼうとしている。で、その精神の動きってというのは、実は、芸術作品を体験的に理解することに非常に近い。作品を理解すること、その時は、作品を作った人の心まで理解できている。ポランニーは、それは芸術のみならず、人間を理解する時も同じであって、自然科学では技の理解、あるいは、名医が病人を診断する時、全てに使える。それが、創発の本質であると、いつている。

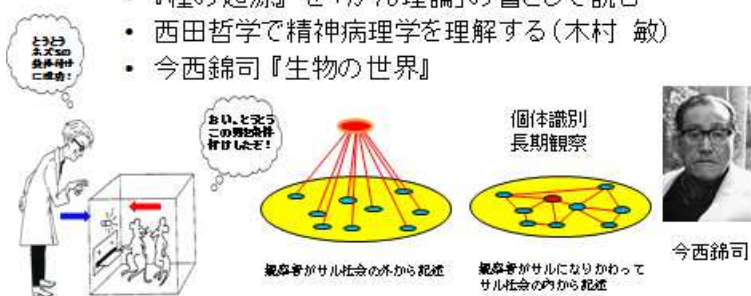
これまでの西洋科学は、「要素還元論」で、私が主張していきたいのは、つまり、「生命が、生命を使って、生命を理解する」というのは、「生命還元論」。何か、生命の基本的なモデルに還元する事によって、生命ってものを理解していくような新しい学問が今は必要だと思うわけです。どういうことかという、例えば、学習なんです、脳波を撮った時、それを別のものに還元して理解するというんじゃなくて、生命を生命で理解するんだったら、心理学で学習をするってことがあっていいんじゃないか。具体的にいいますと、外国に行くときよく見かけますが、節水するため、ホテルで連泊をする時ですね、その時、二日目もこの同じタオル使いますか、どうですかというやつです。そのキャンペーンの方法として、一つは「環境保全、水を大切にするため」、二つ目は「ホテルにご協力ください」、三つ目は「ほかのお客様にもご協力いただいています」と。で、1番目と2番めでは、30%ぐらいしか協力しないんです。しかし、数字はでたらめですが三つ目「当ホテルのお客様の75%の方にご協力いただいています」というと、その瞬間に何と50%が協力をするんです。つまり、われわれが次に何をやるかっていうのは、自分の意志ではなくて、周りが何をやっているかを見ながら自分の意思決定をしている。

これ、心理学です。学習して何かを学ばないと伝達することも難しいんです。同じことは、これ、人でいえることは、動物でもいえるんですよ。例えば、2匹のチンパンジーに何か課題を与えて、できたら、一方にはキュウリ、もう一匹にはブドウを与える。それで、2回、3回、4回と続けていると、ブドウの方がおいしいので、キュウリをもらっているチンパンジーは課題を放棄するんですね。これが心理学。人間で起こることは、動物でも同じ現象を見て取ることができる。

そう思うと、道徳性の起源というのは、コミュニティーをいかにアレンジするか、いかに組織化するかによって道徳性が生まれる。個人の人格ではなくて、コミュニティー全体として醸し出されるわけです。これが、最初の頃にお話しした「勢」みたいなものです。布陣をどう置くかで、その組織のあり方が全部決まってしまう。

要素還元論から生命還元論へ(類推)

- 心理学で学習を学ぶ
人間: ホテルのタオル(環境保全, ホテル協力, 他者)
チンパンジー: キュウリとブドウ
道徳性の起源: コミュニティー
- 『種の起源』を「がん理論」の書として読む
- 西田哲学で精神病理学を理解する(木村 敏)
- 今西錦司『生物の世界』



ぼくが、これをやったのは、「種の起源」をがん理論の書として読むということです。これが生命を用いて生命を理解するということです。ダーウインは、ものすごい分厚い本を書きました。「種の起源」を「種の起源」の本として読むのでは、ダーウインの推理にしかありません。でも、ダーウインを超えるためには、その本、同じ本を読むんですが、それではできない。例えば、がんの理論として読むと「新しい種が生まれる」というのは「あ

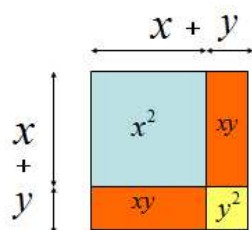
あ、正常な組織からがん細胞が生まれる」と思えば、スケールは違うが、そこに書かれていることが全て利用できちゃうんですね。論文がいくつも書けちゃう。信じられないことですが…。西田哲学で精神病理学を理解する、これは、本学の名誉教授の木村敏先生がおやりになったことですよ。で、今西錦司先生は「生物の世界」。要するに西洋科学では、(資料) この図のように、主体が客体をコントロールしていると思ひ込むんですが、実は、客体にとっても、相手が生物であれば、同じことを考えるんですね。ですから、どっちが主で、どっちが従かは、話が変わってしまう。だから、今西さんは、サルの世界に降りて行って、自分がサルと同じような生活をしなさい。個別認識とか長期観察をする時は、外からではなく、内部の視点を持ちなさい、とおっしゃった。ですから、今までお話していることは、全部つながるんですね。

類推(アブダクション)

代数的記述

$$(x+y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$$

幾何的説明



5分から10分、沈黙なんです。それで、実は、ここで、アブダクションっていうか、同じことを違って表現するということの重要性を、(資料) こうやって図で示せるっていうところまでたどり着く人は、10分経って、40人中一人か二人ぐらいしかいません。いかに、ほんとうに理解しているってどういうことか、それがいかに大切かがわかると思うんですが…。

試練をチャンス、先ほど大野さんがおっしゃったことと同じなんです、失敗をいかに利用するかという観点です。その、自分たちのものの見方を変えることによって、苦悩、実際に受ける苦悩

試練をチャンスと捉える、新たな哲学が必要



地球上の資源は有限であるが、人類の創造性は無限である。この認識に基づくと、人々が奇跡的な可能性を發揮し、すべての人々が Win・Win の互惠関係を享受できる豊かな世界を創り出すことができる。

- 「何を学ぶか？」ではなく「如何に学ぶか？」
- 「何を悩むか？」ではなく「如何に悩むか？」
- 「何を達成したか？」から「如何に達成したか？」

人間もやればできると思うのです。

何が大事かという、資源が有限なのは当たり前。だから、自分のものの見方っていうか認識の仕方をどんどん変えると、変えるだけ、いろんな可能性が生まれて、ゼロサム、みんな足してゼロではなく、ポジティブさで、みんなが勝ち組になるような互惠関係を享受する豊かな世界を創ろうではありません

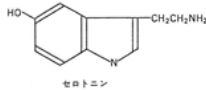
ぼくは、もう10年以上にわたって、高校生を延べ1千人以上教えています。(資料) 画面にあるように、これを証明しなさいという、計算をし出すんですね。それで、「あなた、それは同じことを繰り返しているんじゃないですか。頭を使ってないでしょう。自分の弟や妹にわかるように説明してみてください」と、

5分経って、40人中一人か二人ぐらいしかいません。いかに、ほんとうに理解しているってどういうことか、それがいかに大切かがわかると思うんですが…。

自分がその対象を、どう見るかによって引き算になる。そのからくりっていうのは、例えば神経細胞のフィードバックがあつて、刺激がそのまま、身体、あるいは精神に働くんじゃなくてフィードバックされて、加減されますよね。(資料) これは、がんの教科書から取った図なんです、細胞ががん化していく時には、外からくるシグナルを再解釈するんですよ。そうすると、正常な細胞が勝手にがん化してしまう。だから、こういうことは人

かということなんです。ですから、「何を学ぶか?」「何を悩むか?」「何を達成したのか?」ではなく、「いかに学ぶか?」「いかに悩むか?」「いかに達成したか?」、「HOW—いかに」に着目することで、同じ条件でも全然違って世界を生きることができるようになる。

分子を理解するとは?
—分子の音を聞く—



えっと、(資料) この図は、セロトニンの分子構造。セロトニンは、神経伝達物質の一つとしてよく知られていますが、ちょっと、この音が聞こえるでしょうか。これは、セロトニンの分子の音です。ぼくの研究ではなく、三菱化学と理化学研究所の共同プロジェクトで、計算シミュレーションで出てきた分子の莫大なデータを、可聴化(ソニフィケーション)したものです。ぼくたちは、対象を理解するというと、すぐに見るとか観察とかを考えてしまいます。でも、これからは、あらゆる五感を使った認識の仕方の科学というの、求められるのではないかと

と思っています。ですから、セロトニンを、「C10H12N2O」という化学式で理解するというのとは違った理解の仕方ということが出てくると思うのですが、さらに不思議なのは、そのプロジェクトの人たちがやっていて気づいたことで、セロトニンではありませんが、オキストシンという物質のサウンドを聞いたり演奏していると、そのホルモンの影響が生理学的に出してしまうと言うんです。ホルモンを投与されることと相同のことが起こってしまう。これは、まだ、証明されていませんで、音楽療法とかへの応用を考えていくには、これからの研究課題になりますけれども、でも、統合創造学というの、まさに、こういう遊びというか、楽しみですよ。みんなが興奮するようなことをやっていく余地がいっぱいある。

(資料) 画面は「ランナーズ・ハイ」ですね。運動すると気持ちよくなるのはセロトニンが出るわけ

ランナーズ・ハイ
—運動すると気持ちがいい—



運動に伴って脳のセロトニン分泌量がふえることが分かってきた。セロトニンは、他のニューロンをうまく調整するホルモンである。そのために、気分が良いと感じられる。



セロトニン

ヘルパーズ・ハイ
—正しいことをすると気持ちがいい—





並を与える側、受け取る側
それを見ている側へ(ミラーニューロン)

ですけど、昔からよく言われていて、最近わかってきたのは「ヘルパーズ・ハイ」。人に親切にしてあげると、する方も、される方も、そしてそれを見ている人たちもハイ状態になっていく。これの原因はミラーニューロン。相手が運動しているのを見ると、見ている自分の運動脳が活性化されるっていうのが最初に発見されたのですが、それだけでなく、相手に思いやりを持った行為をとると、ミラーニューロンの働きで、同じようなことが起こるといこともわかってきたわけです。これまさに、現代最先端の神経生理学、そういうのははっきり意識して、研究とか展開をしていく必要がある。

最初のハンコック銀行が見事に立ち直った話の、思いやりの背景には、こういう分子メカニズムが働いていたのではないかと。ですから、企業も人間も同じではないかと。ここに、「世界でいちばん大切にし

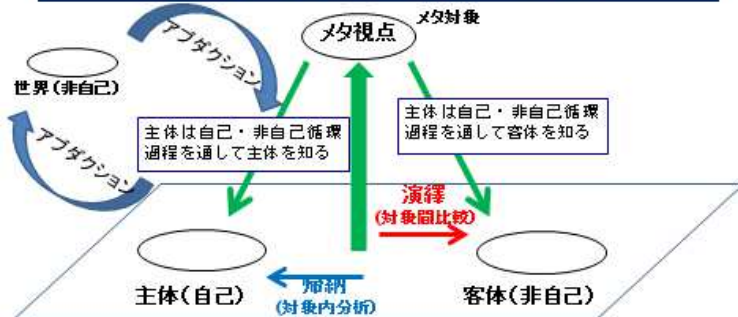
たい会社」という面白い本がありまして、これ、過去3年、5年、10年、15年と、利益をあげた会社で、まあ、よく知られている優良企業。こちらは、全体の平均、こちらは、セレクトした優良企業。多少パーセントは上がっています。200%弱。ですが、途中マイナスの期間もあります。これに対して、「心一思いやり」を大切にしている企業を選びますと、こうなる。ほかの企業に比べ10倍近い累積黒字です。しかも、マイナスの時期が全然ない。ですから、儲けようと思って儲かるんじゃないくて、「プリンスプル」として、みんなの幸せになるような「おもいやり」を発散させるだけで、企業の業績が全然変わるという素晴らしいデータです。

「レジリエンス」といって、要するに、「回復力」、「失敗にめげない回復力」ということなんです。最近よく聞く言葉です。それは、まさに、個人レベルでも、企業レベルでも、あるいは、コミュニティーレベルでも使われ、経済学者も「共感の経済学」と言ったりしますが、こういうことが言われる時代に今になってきた。一昔前なら「あれ？」って言われたかもしれない。動物にしても、この思いやりってというのがすごく強調される時代になってきています。

一方、日本では、古くからいろいろいわれていて、まさに「梅棹忠夫の時代」、「発想法」とかいわれたことがあって、彼らが、編み出した発想法というのは、まさに、知識をどう組み合わせる新しい創造性に結びつけるか。その知識の配置の仕方は、カードで分類するんですが、これは、最初にお話した「勢」を研究したフランスの研究者と同じですよ。最初に、どう配置するかで、その後は決まっています。知識も、どう配置するかで、もう、ストーリーができてしまうのです。彼らが、実際そう書いている。しかも、その知識の要素を、人間に置き換えると、コミュニティーをどう組織立ててつくっていくかということに、つまり、組織論の理論に置き換わるよ、と言っている。これ、とっても大事なことです。

同じようなことを、構造主義という形でジャン・ピアジェは言っていて、構造主義というのは、ある基盤的要素さえあれば、「創発」されてくる。つかもうと思ってもつかめない。創発だから。だけど、実際ある、と。まさに「勢」の概念とつながるものです。ですから、「帰納」とか「演繹」とかで理解しようという世界はもはや狭すぎて。主体と客体が行きつ戻りつ、つながり、創発される。視点自体がメタ（超越）化される。あるいは、対象がメタ化される。それによって、自分も対象も、創発されるシステムから現在を見るのでよく分かる。さらに、自分たちは、外界ともいろいろな情報交換があるので、その間にも創発しますよね。そうすると、一つこういうユニットがあれば、どんどんどんどん構造が作

自己・非自己循環理論



時空的現象のなかにありながら
時空を超える次元を生み出す【弁証法】
⇒ 芸術・宗教・科学・人間存在の価値
論理的思考のみで考え出せるものではない【感情、感覚、直感の必要性】

られてくる。これが構造主義であったり、発想法と呼ばれたわけです。

これは1年前に出したスライドですが、**(資料)** いかなる要素から出発しても、その要素のコピーとコピーを失敗したものとの対立が起こる。でも、どっかで統合しなきゃいけない。だけど、統合のためにコピーしようとする、必ず、失敗が起こる。その繰り返しです。大事なことは、プロセスが同じなんだけど、出てくる構造はどんどんどんどん複雑化して、でも、入れ子構造になっている

ので理解はし易い。だから、一度、配置さえできれば、後何が起こるかは予測可能。

で、この構造とこの構造は、スケールは違うけどまったく同じです。そうすると、マクロの構造で見えていることを、ミクロの構造に該当することもその逆もできてしまう。ぼくが、ダーウインの「種の起源」をがんの理論として理解したことがこれです。まさに、ダーウインの世界をミクロの世界で理解したわけです。

この全体が実は、生命であったり、進化であったり成長であったり、病気であったり、認識であるという。これは、さらに、対になる「否定構造」がある。これが、西田幾多郎の晩年の論理である「逆対応」。今見ている世界を、真っ向から否定したのも、それも真ですよ、と。ですから、西洋の客観科学が真であれば、それを、真っ向から否定する世界も真であって、ほんとの世界というのは、両方統合する必要があるでしょう、というわけです。ですから、これ全体が実は、この始まりとまた同型だと。曼荼羅というのは、まさにいろんな人、レベルで作られていて、われわれも日常的に触れてきています。

Mandala 曼荼羅(円を区切る、本質が変わる)

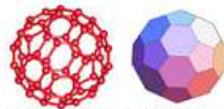


中国甘肅省(かんしゅくしやう)の紀元前3000年頃 新石器時代、

ノートルダム大聖堂 1250



M101は、われわれから2,500万光年離れた、おおくま座に位置する渦巻銀河



バックミンスターフラーレン C60



約1万年前 ミャンマー壁画

(資料) で、これも曼荼羅の一つですが、実は結核菌の周りを免疫細胞が取り囲んでいる状態なんです。生態を防御するシステムが、こういう構造を作っている。これがあると、パッと破裂すると、周りに結核の感染を撒き散らしてしまう危険性があるって、しかも抗生物質は効かないんです。なぜかという、中に閉じ込められた結核菌は、代謝を落として死んだふりをしている、代謝を落とす抗生物質は効かないんです。

私たちは、曼荼羅のこういう構造は、良いことにも悪いことにも使えてしまう両義性があるということ、認識する必要があります。全体構造というのは、今見てきたように、いろんなスケールは違うけども、出てくる現象のその背後に、何か一貫性を見て取れるのではないだろうか。一貫性があるということは、サイエンスになるんですね。そういうことをやっていきましょうというのが、統合創造学の目標なんです。

今は、京都大学に「未来創成学国際研究センター」というのを設置しようという計画を本部に出しておりまして、3月までの予算が出ました。どんなことをやろうとしているかという、今までのこういうプロジェクトをセンターとして作りましょうと。で、センターというのはどういう意味かという、大学から予算が下りるような構造を、検討していて、2月に、研究連携基盤が大学に設置されました。国会での予算審議がすんでいませんで、新年度以降のことは何も決まっていますが、このクオリアとコラボしたり、場所も必要なので、同志社大学経済学部名誉教授の相見志郎さんのご自宅を使わせていただけるような話も進んでいます。こうやって、例えば、「京都統合創造学研究所」とか「京都学研究所」でも何でもいいのですが、そういうものにしていきたい。何が言いたいかというと、どっかで、何かシステムが壊れても、ほかのシステムが補完できるようなシステム。これ、まさに生命のシステムそのものなんです。主従なんて、そんなことは関係ない。常に、部分と全体が一体となっている、これまさに曼荼羅そのものなんです。そういう構造を意識しながら、組織を創っていくことが学問そのものと同型であるに違いないと。

目的と理念をそこに書いておりますが、「問題は常に対立するものの境界で起こるので、ものを統合して、対立で起こる境界の問題を解決しましょう」ということです。ノーベル賞受賞者のイリア・プリゴジンの「From Being to Becoming」という著作のタイトルの意味が、学生のころ一切わからなかった。実はこれ、「実態」だけじゃなくて「プロセス」も見なさいということ言っているんですね。それは、まさに「勢」を研究なさい、「思いやり」を研究なさい、これ実態じゃないですからね。そして、きょう言いましたように「レジリエンス」とか「曼荼羅」とか「発想法」…。思いやりは動物同士でもあるし、実はバクテリア同士でも手をつないで、遺伝子をやりとりするんです。だったら、人間も手を繋がないと、動物以上にならないでしょうと。ということで、明るい未来を創る方向に何とか進んでいきたいと思います。どうもご静聴ありがとうございました。

第9回「知の越境～分野を超えて 世代を超えて 視点を超えて」

☆ディスカッション

▽ディスカッサント

高田 公理（佛教大学社会学部教授）

高橋 淑子（京都大学大学院理学研究科教授）

… … …

大野 照文（京都大学総合博物館館長・教授）

村瀬 雅俊（京都大学基礎物理学研究所准教授

統合創造学創成プロジェクトリーダー）

高田 公理（佛教大学社会学部教授）



最初に、村瀬さんに非常に単純なことをお聞きします。先ほどの「レッドクリフ」の話ですが、5万人の軍隊は初めから、敵軍に80万人の要員のいることが分かってたんですね。他方、80万人の方は、相手が5万人ということを知らなかったというわけですか。

村瀬 雅俊（京都大学基礎物理学研究所准教授）



そうです。わかってないですね。大事なことは、常に水のイメージですね。水は高いところから低いところへ。それから、例え障壁があっても乗り越えることができる。津波なんか特にそうですね。そうすると、最初に不均衡さえつくっておけば、後は、ほっとけばなるようになる。

高田

この話題に関して思い出すのは、18、9世紀プロイセンの軍人クラウゼヴィッツの『戦争論』です。それによると、戦争に勝つには、きちんと敵軍の人数や装備の実情に関する「報せ」を捉え直しておかねばならない。でも、それだけではダメで、同時に敵軍の「やる気＝モラル（士気）＝気持＝情」も正確に捉えておく必要がある。クラウゼヴィッツは、これらを合わせて「Nachricht（ナハリヒト）」という単語で表現するのですが、これがすなわち「報せ」と「情け」からなる「情報」という日本語の基になったわけです。まあ、この翻訳語を作ったのは森鷗外やということになってはいますが、さきほどのレッドクリフの戦いに勝利した諸葛孔明は「報せ」と「情け」の両方を熟知しておった。こう考えて

よろしいのでしょうか。

村瀬

そうだと思いますね。

高田

こここのところが非常に大事で、もしかすると「創発」という話にもつながってくるのかもしれませんが。で、きょうのスピーチを聞きながら思い出していたのは、やや唐突なのですが、バリ島の「水争いと祭り」の話でした。つまり、水田稲作が生活を支えているバリ島では、しばしば水争いが起こります。が、それが起こると、生産活動がうまく行かない。そこで生産活動の単位とは異なるグループ分けをして、祭を共にするグループとして設定するんです。つまり水争いの起こるAグループとBグループがあるとすれば、その両方のメンバーを含む形で祭を共にする別のグループを作ります。すると、祭を楽しむには水争いをしているわけに行かない。で、祭を楽しむために水争いに抑制が加わり、生産活動にも支障が出ないような仕組みが出来上がる。つまり、巧みにシステムを汲み上げておくと、そこから新しい価値が立ち上がってくる。創発という現象のひとつの側面は、そういうシステム作りにあるのかも知れません。そんなことを考えさせられておりました。

その少し前に、セロトニンが話題に上りました。で、思い出したのは、エリック・サティの作品でした。あれ、リラックスできて気持ちがよろしい。で、そこから連想すると、たとえば日本酒やワインの醸造蔵で、モーツァルトの音楽を流すと、おいしいお酒ができる。そんな話もあつたりしますよね。要するに気持ちが良くなったら、世の中、結構うまく行ったりするらしい。実際、ランナーズハイだとか、ヘルパーズハイだとかいう言葉もありますし、お互いの思いやりを大切にしている会社ではものごとがスムーズに運ぶようです。これって、みごとに「腑に落ちる」話だと思うのですが、単なる知識ではなくて「よう分かった」と「腑に落ちる話」こそが大事なのであって、いわゆるブラック企業と呼ばれるような会社は、このことが分かってないのではないのでしょうか。

で、そのブラック企業っていうのが、大きな社会問題になっていますが、「あれは会社じゃない」ですよ。だって会社という日本語の基は「company」という英語でしょ？ で、companyは「pain (パン)」を「com (共にする)」ことを意味するラテン語の「companis (パンを共に食べる)」から来ています。ところがブラック企業をはじめ、「リストラ」と称して簡単に従業員の「首を切る」企業には、そういう理念がまるでない。こういう問題と「企業におけるおもいやり」とは深く関連しているように思います。

これって、極端なことをいうと「単細胞生物以下」なのかも知れません。と言ったところで思い出しているのは、たとえばゾウリムシの「接合」です。それは、何度も繰り返して分裂したことで元気をなくしたゾウリムシが、異なる個体とくっついて、互いの遺伝子を相手に分け与えることで元気を回復する営みなんですね。

ただ、遺伝子についていうと、1980年前後に、イギリスの生物学者リチャード・ドーキンスが『利己的な遺伝子 (The Selfish Gene)』という本を書いて、それまでの常識を覆したという歴史があります。といいますのも、それ以前の生物学は、

「生物が子孫をこしらえるのは『種の保存』が目的だからだ」

と考えてきた。ところが、ドーキンスは、



「そうじゃない。遺伝子は、みずからを最大限の増殖させることしか考えていない」

そういう仮説を立てて多様な現象を説明したわけです。まあ、この本を読むと、なんとなく納得させられるのですが、どうも西洋的だなという印象もぬぐいきれません。同時に、ちょっと変だな、とも思われます。だって、セックスをして自分の遺伝子を増殖させようと思うと、同時に、相手の遺伝子を尊重することで、自分の形質をメタモルフォーゼ（変身）させざるをえないからです。自分の遺伝子

だけでできあがっているクローンなら、メタモルフォーゼの必要はありません。しかし高等動物がクローンで増殖することはありません。自分以外の他者との、いわば「遺伝的協同」を抜きにして、つぎの世代は作れないわけです。とすれば、あらゆる遺伝子は「セルフイッシュュ=利己的」なだけでなく、相手の遺伝子をも活かすことで、言い換えると自分のアイデンティティを、いわば「犠牲」にすることで初めてつぎの世代をこしらえることができるのだということです。

これは、生命が原初的に持っている、「好奇心」というと具合が悪いのですが、ある種に「好奇性向」の表出なのではないかと思えます。生命という存在はいつも「自らとは関係あらざるものと出会いたい」という指向性を秘めているのです。例えばゾウリムシという微生物です。彼らには6種類の性があるそうですが、普段は細胞分裂によって、つまりは自分と同じ遺伝子を持ったクローンの子孫を作ります。しかし、それを何回も繰り返していると、たとえばコピーの間違いが起きたりして、生命力が衰えてくる。すると、ほかの個体と「接合」、つまりは溶け合って遺伝子を補おう。結果、遺伝子の「complementation=相補性」が行なわれるわけです。これを一般化すると、生命は自らとは異質な要素を取り込むことで生命力の再活性化を達成するということになります。

ところで今日、大野さんは、生物における好奇心の出現は10万年ぐらい前だろうとおっしゃいました。「好奇心」の出現は、そのとおりでと思います。しかし「心」をはずして「好奇性向」として捉えると、それは生命の起源と共に誕生したと考えられないでしょうか。たとえば昆虫のトビバッタなどを見ると、個体数が増え過ぎて環境が悪くなると、だーっと移動します。これなんか、ある種の「生理的な好奇性向」が作用した結果だと考えられないか。それがライオンぐらいになると、ある種の「好奇心」に動かされるといった局面が観察できるようになります。以前、タンザニアのゴロンゴロで耳にしたのですが、ちゃんと食糧は満たされていても、ライオンのなかには何百キロも離れた、たとえばセレンゲッティに旅に出て戻ってくるのがいるんだそうです。「なんか面白いことないかな」といった気分で、そういうことをするのだろうかというんですね。これは初歩的な意味での「好奇心」の仕業だという気がします。

それが、ゴリラやチンパンジーといった類人猿ぐらいになると、遊び相手の子どもの反応を受け止めながら、相手に対する同調的な好奇心として現出するようです。さらに人間の場合は、そこでの経験や気分などを、なにがしかの表現活動に昇華することで遊び楽しみたくなる。さきほど大野さんがおっしゃった10万年前というのは、こうして人類が見つけた好奇心、いわば「表現的好奇心」だということになるのではないか。これって現代人も大好きですね。カルチャーセンターで俳句やお絵描きなどを習ったりするのは、表現的好奇心を遊び楽しむためだという気がするのですが、いかがでしょうか。

ただ、こんな情報行動を繰り返していると、さまざまな過誤というか、間違いも生じます。それを克服するのは「他者とのおしゃべり」によってなのでしょう。ただし、それは2人の対話であるより、3人以上のおしゃべりであるほうが好ましいように思います。だって2人の対話は、ときにディベートに墮してしまふ。実際「ディベート」って「相手の主張を叩き落とす」という意味ですから、非常にはしたくない。くわえて結論が「二つに一つ」に限定されますから面白くありません。それに比べて3人以上のおしゃべりは、ああでもない、こうでもないと話しているうちに、比較的まっとうな結論に到達する可能性を秘めています。それを日本人は「三人寄れば文殊の知恵」と呼んできたわけです。

そこで思い出すのは「コミュニケーション」という現象です。その語源になったのはイエス・キリストと12人の弟子たち「最後の晚餐」なんですね。つまり翌日、磔になるイエスを囲んだ12人の弟子たちが、イエスの信仰を自分たちのなかに取り込むための集いが「最後の晚餐」だったわけです。キリスト教は一神教ですから、こうした一方向的な情報の伝達を尊んだ。それが「コミュニケーションの原義」であるわけです。だから、これは日本語に訳せず、そのままコミュニケーションという外来語を使うほかない。というのも、日本人の情報とのつきあいかたは、本来「双方向コミュニケーション (interactive communication)」だからです。これには的確に対応する単語があります。「やりとり」ですね。で、二つのうちから一つを選ぶディベートと違って、三人以上で「やりとり」をしていると、それまでは分からなかった新しい真理に近づいていける。この辺りに、村瀬さんの提唱される「統合創造学」のわかりやすい入り口があるのではないのでしょうか。

というわけで。高橋さん、お二人の話を聞かれてどうだったでしょう。コメントをいただけますか。

高橋 淑子（京都大学大学院理学研究科教授）



「統合創造学」が何かということは置いておいて、お二方のお話、大変楽しく拝聴いたしました。高田さんのお話も、なるほどなと思いながら聞いておりました。実は、私は生物学者で、中でも発生生物学を専門としています。それ、何をやる学問かというと、一つの細胞から私たちのような体が出る間に何が起きているのかということ、来る日も来る日も考えているわけです。そこから派生したのが iPS 細胞や ES 細胞だったりするわけですが、余談ですが、iPS 細胞の元になった ES 細胞を日本で初めて触ったのが私だったんです。別に、自慢にも何にもなりません、京都大学の大学院で、先見の明のあった岡田節人先生から、「おい、淑子やれ！」って言われたんで、そのまま ES 細胞の研究をやりました。しかし、私の中では、ES や iPS を極めるといっても、もっと、卵から体の形ができる時に何が起きているかっていうことを知りたいとおもってこれまで生きてきました。

そういう私が、きょうのお話を聞いて何を思ったかということなのですが、いくつかポイントがあります。大学院の時の同級生に、すばらしい発見をした偉大な友だちがいたんですが、夜中にその彼と大学院生室で話すのに、彼が「ねえ、高橋さん、ぼくが発生をやるのはなぜかという、発生は細胞の生態学だから」というんですね。生態学っていうと、ライオンとかハイエナ、シマウマや昆虫が出てきたりして、そういうのが個体同士どないなっているかを調べるのが生態学の印象なんです、それをもっとミクロに落とし込みますと、細胞と細胞はやっぱり社会をつくっていて、それは生態学といえるわけです。細胞の社会については、岡田先生が強烈にインパクトのある本を書かれていて、私も影響を受けたんですが、そこでは「細胞は社会」が明瞭に記されています。そしてこの細胞の社会は人間の社会と結構似ていて、おまけにそれは生態学的にとらえることができるのです。で、その中の一つの具現化されたものとして、きょうお話に出てきたような、コミュニケーション、あるいは、カンバセーションがあげられます。私は、細胞に「思いやり」があるとは思っておりませんが、細胞の振る舞いを人間社会の振る舞いに例えて比喩的なことで表現できることも、たくさんあります。実は、それこそ、今の私の研究テーマでありますので、村瀬さんのお話を、私なりの言葉に落としこみながら聞くことができたという、非常にありがたい経験をさせていただきました。



私が研究活動をとおして経験した面白い現象を紹介しますね。細胞は、プラスチックシャーレの上で飼ってるかぎり、いまいち私には、面白くないんですが、実際の体の中のふるまいを見ていると、あれ、まあ、なに?! うわー、こんなことをするんかいなあ、っていうびっくりが次から次へと見えてきます。その一つの例ですが、細胞の社会には、強い集団と弱い集団があります。この二つを、隣り合わせると、強いほうが勝って、弱い集団は消えていきます。これは当たり前と思われるでしょう。では、先ほど強い者にまけた弱い細胞集団を、さらに弱い集団と一緒にさせますと、今度は勝つんです。つまり細胞同士の関係も相対的なものとして捉えられる場合があります。こういう現象を、「細胞競争」といいます。つまり、ある細胞がもつ「絶対的なパワー」だけでは、細胞の社会は語れないんですね。お隣さんに誰がいるかで、その相対的な位置関係が変わってくる。

私がお話したのは、細胞の社会は不思議なことだらけですが、しかし、現代の生命科学において、不思議だねえと首をかしげているだけではダメですね。その不思議を解明しないとイケません。というか解明したいのです。というわけで、きょうお話になったことを、私の「職業病的に」全部、“仕組み”に落とし込みながら聞きました。人間社会の不思議を細胞社会のアナロジーとして解けないかなと、面白くお聞きしました。

とにかく細胞の社会は不思議なことだらけですが、しかし、現代の生命科学において、不思議だねえと首をかしげているだけではダメですね。その不思議を解明しないとイケません。というか解明したいのです。というわけで、きょうお話になったことを、私の「職業病的に」全部、“仕組み”に落とし込みながら聞きました。人間社会の不思議を細胞社会のアナロジーとして解けないかなと、面白くお聞きしました。

あともう一つ、高田さんのお話に、オスとメスの話が出ましたね。どちらかの遺伝子だけではやっぱり弱いんだということですね。そして、オスとメスが出てきたのはなぜかということですが、これは正確にいうと、進化の過程でオスとメスをもった生き物が、そうでない者よりも有利になったという風に考えます。オスとメスからできる精子と卵子が合わさって受精卵となり、すべてはそこから始まるわけです。そのときに、単にオスメス由来の遺伝子がくっつくのではなく、微妙に遺伝子の中身が代わりな

がら合体します。ですから、双子の例を除けば。同じ親から生まれた兄弟でも、みんな違っているわけです。

つまり、オスとメスが出てきたというのは、ただ単に強いものが出てきたという以上に、多様性をつくるための原動力になっています。多様性が出ると何でいいかという、たとえば、ある時には強かった生物集団がいたとしましょう。あるとき隕石がボンとやってきて、地球が急に寒くなってしまった。その時、ものすごく強かったティラノザウルスもポテッと死んだわけですね。6550 万年前の恐竜の大絶滅です。つまり隕石が来る前までは地球の覇者だった恐竜も、そのあとの寒冷に耐えられなかったわけです。一方で、恐竜におびえながら暮らしていたウルトラ弱小の哺乳動物がいました。ティラノザウルスが来たらひえ〜と逃げていたネズミみたいな奴です。隕石がきたあとは、この弱小哺乳動物が一気に挽回したわけです。そしてそのちっぽけな哺乳類の子孫が、今や地球を席卷しています。恐竜よりも寒さに強かった哺乳類が進化を生き抜いたのです。つまり生き物の多様性があるからこそ、これまで46億年の間におこったさまざまな地球変動にも耐えてこられた。もしこれが1種類の生物だけだったら、とうの昔に地球から生き物は消えていたことでしょう。ということは、今現在は哺乳類の天下みたいにしてるかもしれないけど、我々も恐竜の同じ目に合うことは十分考えられます。とりわけ人間はあまりにも多様性を失ってしまった。その証拠に人間はホモ・サピエンスという1種類の種のみ構成されているのです。天変地異が起こったら、ホモ・サピエンスは瞬時にアウトですね。

まあしかし、ホモ・サピエンスが1種類であることを嘆いてもしょうがないので、私たちは、できるかぎりの多様性を尊重したい。ですから、これが絶対いいとか、これが絶対悪いんだと一義的な価値観をもつことは愚かなことです。固定観念は結局は自分たちを破滅の道に追い込んでいくようなものでしょう。といっても、日常の社会では、つつい固定観念の中で生きてますよね。むずかしいですね。

最後に、私、村瀬さんに挑戦をかけたいと思いますが、きょうの、えっと、何でしたっけ、名前が長くて覚えられへんのですが、「未来創成学国際研究センター…」の話です。たしかに「わからないものをわかって」とすること自体は、たしかに本質的ですね。一方で、こういうことを考えるとき、もう少し「科学」という概念を入れた方がよいと思うのです。科学の概念を入れないと、何となくぼやけてきて、結局価値観の遊びだけで終わってしまい、趣味の世界から脱却できないような気がします。そこで村瀬さんにお聞きしたいのは、この流れにおいて「科学する」ことをどう定義されてるのかな、ということです。村瀬さんの未来創成論を語るとき、そこにどのように科学を位置づけるかが鍵を握ると思うのです。いかがでしょうか？

村瀬

科学の定義ですけど、マイケル・ポランニーは、ズバリ、認識の一形態、一変種と呼んでいます。ですから、人間の数だけ科学はあり得る。実は、ヴィコツキーが何を言っているかという、「芸術は認識の一形態」と。ですから、人によって認識のあり方が全然違うので、それは科学、芸術、いろんな形態になります。ですから、科学そのものが、認識そのものと考えていいと思います。定義としては、で、今（西洋）の科学は、ある二項対立をベースとして成り立っている。でも、それが、物質の世界を記述するにはある程度成功してきているのですが、果たして、生命を記述するのに、今の二項対立をベースにした科学で十分かという、それは、今までのケースで見るとはかなり懐疑的にならざるを得なくて、それで、生命を理解するための新しいサイエンスというのも必要でしょうってことです。ユングが言っているのですが、曖昧な心理現象を理解するには、モデルとして曖昧な心理現象を使いなさい、と。

これはまさに、方法論と対象とそれを理解するもの全体が、実は同系だから仕方ないですね。これを分けようとするのが西洋の科学で、それを否定するというか、それとは違う立場を取るのが新しいサイエンスです。

ユングの言ったことがどういうことかっていうと、先ほど高橋さんも言われたように、細胞で起きていること、その細胞より強いものがあつたら、それは負けるけど、その細胞より弱いものがあつたら、勝ってしまう。これは、まさに、周りとの関係性で一つの方向が見えるということで、コミュニテ



ィーの、何か、状態によって、創発する道德観が違うっていうのと相似ですよ。そういう、まったく違うスケールでも、一つの現象から、他方の現象をまるごと予見できてしまう。「帰納」と「演繹」とかいうと、多様性とか、あるいは特殊性を捨象しないと論理的には先に進まない。だけど、ここでやりたいのはアブダクションであつて、類推なので、一つの世界まるごとと、こっちの世界まるごとが、もし相似だったら、詳細はさておいても、ロジックとしては全体を見通しせるのではないのでしょうか。例えば、じゃあ、どういう見通しができるかという、さっきの「勢」の概念を使って、がんの治療の方法ができないでしょうか。そのがんは、正常細胞よりは強いかもしれないけど、別の細胞を持ってきたら弱いかもしれない。そういう関係性を導入すると、何か、強力な放射線治療とは違った、コミュニティー全体の創発を利用した治療方法が提案できないか—そういう方向が見えてくるとは思います。

あと、大野さんのお話と関連させるならば、教育、あれを教える、これを教えるじゃあなくて、「勢」の概念に則れば、これだけ揃えたら、あとは、教えなくても学び始めると。ですから、チャレンジするテーマは、いっぱいあると思うのです。実験であつて、理論の検証であつて、それが、新たな理論の構築のきっかけになるかもしれない。間違ってもいいです。先ほど、高田さんがいわれたように、細胞が、複製のたびに間違ふ。だから、人間も、大野さんがいわれたように間違ふ。その間違ふことこそ、新しい展開のきっかけと考えれば、全然怖いことはない。で、間違いを許容するシステムの本質的なデザインって何かというのを学んでいきたいと思っています。

高田

なるほど……。ところで、科学のイメージの一つに「誰がやっても再現可能だ」というのがあります。でも、生命に関連する現象に関しては、それが必ずしもうまくは行かない場合もある。そういう問題をはらみながらも近代科学には3つぐらいの普遍的特徴があるような気がします。その第一は物質を対象にして認識を広げていく物質主義です。ついでその際、分析という方法を駆使して、最後は分割不可能な原子、つまりはアトムにまで到達する。まあ最近、それが素粒子レベルにまで至ることになるわけですが……。そして第三は、原因と結果の関係を捉え直す因果関係論としてまとめあげる。私自身はこんなふうなイメージを持っているのですが、高橋さん、いかがでしょうか。

高橋

私は大学で教える授業で試験をする時、普通の問題は嫌なので、いろいろ工夫して問題を出していま

す。先日、「『研究する』と『科学する』の違いは何か」というテーマで、学生に自分たちの考えを書かせたんですけども、面白かったですよ。まあ、グチャグチャですよ。でも、そのグチャグチャのところが面白い。というのも一義的な解はない設問ですからね。

もちろん私は私なりの科学の定義をもっていますが、文系の方がサイエンスを語る時の科学の定義をきいてみたいなあ、と思います。こういう議論って、普段なかなかないですよ。それでお酒の場できいたときには、今度はあまりにも砕けすぎて、「冷たい感じ」とか「難しい感じ」ぐらいにしかいわれない。もうちょっと突っ込んだ話がしたいんだけどなあ、ってことで、きょう、村瀬さんにぶつけてみたわけです。

私が思う科学のあり方とは、「体系付けられるもの」あるいは「体型づけること」です。今日の話でも、ちょっと油断すると、あれもこれも全部入れ込んでしまいたいというふうになると、あまり科学にはならないでしょう。新しいものを取り込むのは良いのですが、そこで考え方の体型付けをしないと、単にカオス状態でおしまい、になってしまう。村瀬さんのお話は、途中内容がたくさんありすぎて、ついていけなくなってしまったという問題もありました。科学と体型付けは、これからあとのワールドカフェの議論になるかもしれませんね。

高田

高橋さんのおっしゃった「多様性」に関しても、後で議論すると面白そうですね。つまり何故、莫大な種類の生物が誕生したのか。古生物学の世界においても非常に興味深い話題だと思います。そこで大野さん、今までの話を含めて、いかが、お考えですか。

大野 照文（京都大学総合博物館館長・教授）



あんまりたくさんの事例を知らんのですが、例えば、ぼくが自分でやってヒントになったと思った事例が2つほどある。

今から35年位前に、藻類と共生している二枚貝の新たな事例が見つかった。その生態が不明だったので、調べにいったんですよ。共生している藻類は光を必要とするのだから、当然、貝も光に当たるように海底面に露出していると思っていた。ところが、実際には砂の中にいる。貝を持ち帰ってその中の藻類の光合成能力を調べてみると、入水管、出水管から入る光だけで十分光合成できる能力がある。

でも、せっかくの藻類との共生関係を最適化しようと思ったら、やっぱり砂の中から外へ出てきたほうが得だとおもう。もし、世界が共生している貝だけの世界とするなら、これは、進化の時間をかければ、光があたった時に最適化します。だから、砂の中から外に出ていきます。こういう世界では、砂の上だけに共生関係をもった二枚貝がいることになります。しかし、実際にはそうはなっていない。現実の世界には、砂の上に出てくると、「うまいぞ」ととって食う奴がおる。ここで、二枚貝が取るべき生態に様々な選択肢が生まれる。砂の中に潜ったまんまにいる連中や、軟体部分だけ海底面の上に出していて、影が来たらすっと引っ込める連中。それから、腹を決めて砂の上に完璧に露出している連中もいる。つまり社会が複雑になればなるほど、こういった生き方が増えてきて、多様になっていく。それが繰り返して、ますます多様化する。

高橋

また、細胞の話ですけど。私たちの体の細胞は、60兆個とか130兆個とかいわれています。今もし仮に巨大なタンクがあって、その中に130兆個の細胞が培養できていたとしましょう。それを集めて、ギュッギュッとやって固めたら、それだけで人間ができるかといったら、絶対できないんですよ。つまり、細胞だけを集めても、ファンクショナルな組織はできないです。うまく働く組織をつくるには、単に細胞が存在するだけではダメで、そこにプラスアルファが必要になります。同じように、単に胃の粘膜や神経を集めればしただけで臓器ができるかといえば、そういうわけにもいきません。

こういうのを、体の中の階層性といいます。つまり、からだの中ではたらく臓器は、単に細胞の足し算だけでなく、掛け算なんですね。上に行けばいくほど、掛け算が出てきて、こういうのをシステム化といいます。今日のお話は、これに関係あるなと思います。人間に譬えると、5人が集まって何かの仕事をしよとすると、単にその人たちの能力の足し算ではなく掛け算になるというのはよくよくいわれる。これと同じことが体の中でも起こっています。こういう目で見ると、コンピューターもそうですね。中にマイクロチップがいっぱい入っていて、あれも足し算でなく、掛け算。まあ、コンピューターの場合は、しょせん人間がつくったものですから、ある程度のことはわかるけども、生きもののかけ算のしくみはまだまだなぞのままです。細胞から組織、そして組織から臓器へと、階層が上がれば上がるほど、あらたな機能が付加されます。こういうのって、シャーレの中の細胞だけ見ているとよくわからないんですね。こういうことと村瀬さんの話のなかに共通点があるのかなあとおもってきいてました。村瀬さんが使われていたシステムという言葉は、いろんところでよく似た使われ方をするんだな、と思いました。

大野さんのお話では、京大生のスケッチの話を出して、まったくその通りだと思ってうれしく思いました。学部生の実習で、「ニワトリの胚を観察する」というのがあるのですが、学生たちは顕微鏡をのぞいて一生懸命にトリ胚をみます。さてレポートというときに、今の時代らしく、デジタルカメラで顕微鏡写真を撮って、それを印刷してレポートにしたいというレイジーなおもいおこすわけですね。しかし私達教員は、あえて、昔風に「自分の手でスケッチをなさい」と指示します。写真の方が自分で画くスケッチより遙かに情報量が多いにきまつてるのに、なぜスケッチをなさいというのかというと、スケッチをやらせると、学生達は一生懸命に胚を見ます。写真をとるだけでは見えないものが、スケッチをやるうちに見えてきます。つまり、脳みそがフル回転します。大野さんのお話にも、まさにスケッチの威力が出てきて、とてもいいなと思いました。

大野

多細胞動物がなぜできてきたかという、とこれはなかなか難しい。なぜってのは難しい。

高田

お話を聞いていて連想したのは日本酒の話でした。その成分を分析すると、なんでも数千種類の成分が特定できるんだそうです。それで、それと同じ物質を、同じ比率で混ぜるのですが、結果は、もとの酒とは似ても似つかん味の液体になってしまうようです。だから、どうしてもイースト菌に頼って、醸造というプロセスを踏まないと、おいしい日本酒はつくれないんです。似たような話だという気がするのですが……。

大野

時間みたいなものが、やっぱり必要で、それをどう考えていくか。それから、「三人寄れば文殊の知恵」っていうのはなかなかいいなあ、と思いますけど、色々面白いことがあります。管理職同士でやらせると、これまったくダメですね。責任を持って発言せなあかんので、何の知恵も出てこない。ところがね、みんなでああでもないこうでもないやっているとね、無意識っていうか、結局、自分たちの体験があちこちに保存されていて、「そういえば」というのが出てくる。これが一番面白い。それで、「ほんならこうや」、と。別に、最終的な合意に達する必要はない。

村瀬

それが、多分、ポランニーのいう暗黙知のレベルを人レベルで実践できている好例ですね。

高田

酒造りにも暗黙知が作用しているということでもあるのでしょうか。

高橋

へえーっ!?

高田

だって、分析結果と同じ成分を混ぜても、もとの酒のように見事なバランスのおいしい酒はできないわけですから……。

大野

一言だけ言いたいのは、学校教育です。集団教育というのは、文殊の知恵がいっぱい。でも、多くの学校では、一人の教師が放射状に生徒とつながっているだけということが多い。生徒同士の対話を促して初めて、集団教育の利点、つまり三人よれば文殊の知恵という利点を引き出すことができるのに。

高田

それに比べると、現代の学校教育の現場は、ただ「イエスの言葉を聞かされている」と同じだといった状況に支配されているのではないですか。

大野

その通り。50人の生徒がいる教室で、先生が一人ひとりに話しかければ、これ、1人1分しか相手できない。50分の内1分ですよ。そうではなくて、グループでもっていろいろと議論をさせてあげるとかの工夫をすべきですね。何のための集団教育か。その辺に日本の問題がある。

高田

それから連想しますと、ぼくは絵がめちゃめちゃ下手くそなんです。ぼくの時代に受けた学校教育では、文字と言葉で分かればいい、別に絵は下手でもかまわない。そんな偏見が支配していたような気がします。結果、絵が上手に描けなくなった。

大野

いいや、それはね…。ぼく、スケッチだけでなく、もう一つやらせているんです。絵を描かせて、次は、みんな目をつぶらせて、野球中継のように、スケッチしたものを説明させます。大学生はできます。つまり、本当に見ることができれば、それを言葉で表現することができるはずです。だから、重要なのは、絵をうまく描くことではありません。上手い下手はあります。「見落とし」や「思い込み」を排除して対象を見た結果を絵として紙に記録するわけです。ぼくも、漢字とか書いたら下手やけど、一応、読んでもらえる。余談ですけど、きのう、ラジオ聞きながら車運転してたらね、ラジオでね、リスナーから送られてきた写真を紹介するのに、「服がきれい」とかゆうてるわけ。ラジオならね、まずは、言葉で写真に写っているものを描写して、服がどんな色や形をしているかを述べて、その上で感想を述べよって思うわけ。

高田

では、会場からご意見を伺います。

木村美恵子（タケダライフサイエンス研究所所長）

私には、8歳と6歳の孫がおりまして、その子たちは、保育園ではほんとに自由に学んでおりました。しかし今、私が一番間違っているというのは、先ほど先生方がおっしゃった一方的に教える、ということです。子どもの知能はすごく発達していつているのに、1年、1年抑えられていつているということ、まざまざと見せつけられています。

高橋先生が先ほどおっしゃったようにわからないことだらけです。私は理系の人間ですから、まったく発想を変えて、常識の反対で着想するというのがうまく成果を得られることになるという経験を持っています。長い学校教育の間で、常識で教えられていることが逆に、人間の発想を曲げてしまうのではないかと心配しています。



村瀬

今、おっしゃられたことは、まさに、世の中そのものが、科学が抱えている問題と相似なのです。ですから、用語を全部世の中の用語に置き換えれば、ぼくたちが話していることは、今、まさに伺われないことそのものと相同なのです。で、先ほどの高橋さんのお話とも絡むのですが、科学をどうとらえるかっていうことはすごく大事で、世の中をどう生きるかっていうことを考えるのと同じなのです。

科学には決定的な限界があって、それは何かというと、「前提を認めれば結論が導ける」これ、湯川秀樹さんが言っているんですが、その通りで、数学はみなそうです。前提ありきでスタートする。でも、前提が正しいかどうかは誰も証明できないのです。で、前提を問うという科学が今、問われている。今のご質問、教育制度の問題も、それが問題だということすら考えられない立場の方もおられる中で、そういう発言が出るということが大事なのですね。

全てを抽象化すると同じこと言ってるのだけれど、単にキーワードが違うだけなので、そういう目で見えていただくと決して、課題から外れていることではなくて、課題を突き詰めていく時には、どうしても抽象的にはなるのです。本質は、いかにして前提を問うか。もう一つは、問題がないと思っているところにいっぱい問題が発見されてくるということ。病気っていうのは、まさに問題がないと思っているところに現れる。で、身体、あるいは精神で起こる病の発症は、相似で考えると、今度は、コミュニティーのレベルで病の発症という形で現れたり、それを補うのに、先ほど大野さんがいわれた管理職同士プラス全然違う立場の人が入ることによって、ものすごくスムーズになる。これ、こないだ、ロシアとウクライナの調停の間にドイツとフランスが入ることによって、ものすごく意見がまとまってしまう。これは、第三者を入れるという高田さんの意見ともつながるのですね。ということは、教育の問題とか、現代の社会が抱えている問題を解決していくには、当事者同士だけではなくて、さらに、今おっしゃったように、意見をもっとオープンに市民にも開いていくことこそが本質じゃないかと思います。

三木 俊和（大阪経済大学大学院）

ポランニーの「暗黙知」の話が出ましたが、暗黙知と「形式知」っていう言葉があって、今現在においては、ほとんど形式知で問われている。そうしたことを押さえておいて話したほうが、わかりやすいと思うんです。私、今回の統合創造学にすごく興味を持ちました。今までが、とにかく前例にならうとか、今までの経験というようなことで流れてきてますので、今後うまく発展させていただけたらと思うんですが、村瀬先生いかがでしょう。

村瀬

形式知は、別の言葉で言えば論理とかそういうものですよ。ですから、それは、論理は論理だけでどんどん展開されてしまうので、さっきスライドでお話したように数式を証明しろといったら、単に展開するだけで証明したつもりになってしまう。これはトートロジーといって、同じことの繰り返しに過ぎなくて、ほんとに理解するっていうのは、大野さんのお話で出た管理職だけの会議と同じで、これ形式知を重んじていて、第三者が入ると、それが暗黙知みたいになるということだったのですね。その仕組みが、細胞を元気にするというのにも生きているのじゃないかな。高田さんの、おいしいお酒も、形式知だけでは、何か足りない。一番今まで漏れている所のとっかかりを掴みたい、というのが統合創造学の狙いなのです。

高田

今日の議論は「間違いが人間の知識をひろげていく」という、大野さんのある種逆説的な話から始まり、そうしたプロセスを経て集められた知識をどう統合するかという村瀬さんの話に引き継がれていったわけですが、「動物の体というのは細胞の社会なんや」という高橋さんの提言は、そのあたりをつなぐ面白い話題提供だったと思います。実際、人間の体には、何百種類かの細胞があって、それが仲良くやってくれている。が、それが時に喧嘩しはると、体調が悪くなったりするわけですね。このアナロジーを人類社会に適用してみると、まるで話は逆になるのかもしれませんが。というのも、地球上で初めてアフリカの原野に出てきた人類が、やがて世界中に広がって行って、それぞれの場所で、異なった文化を生み出しました。いわば「ぼくらは肝臓になる」、あるいは「私たちは筋肉になる」……という具合に多様な相貌を露わにしていった。それが、ようやく相互に関係を持ちうる一つの世界に

統合される契機をはらむようになったのが 19 世紀です。それをアメリカの社会学者イマニュエル・ウォーラステインは「世界経済システム」として捉えました。ここに来て初めて人類社会は、人間の身体のように一つの有機的統合に至る契機をはらむようになったと考えていいでしょう。

ところが、以後の近代化の過程が何をしたかという、世界中の多様な社会は、経済発展をしてリベラルで民主的な、その限りでは同質の社会をめざせ——それこそが最も理想的な社会なのだという指向性を、軍事的な暴力をもって世界的に敷衍しようとしたのだと言えようかと思えます。

こうして欧米が主導した近代という時代の流れに対して、今日、世界各地で、それに対する抵抗が試みられるようになってきているのではないのでしょうか。たとえば「イスラム国 (IS)」などというのは、そうした流れが生み出した鬼子のような存在ですが、それ以外にも、たとえばイスラム圏には欧米の普遍主義に対する批判的な動向がいろんな形で現出しています。さらにイングランドに対するスコットランド、フランスに対するバスクなどにも、似たような指向性をはらんでいる。中国だって、そうかもしれません。

そこで現代の日本です。それは欧米の尻馬に乗って、近代化の普遍性をめざそうとしているように見えるのですが、果たしてそれだけでいいのかどうか。ぼくなんかは、それに対するある種の違和感がありますね。というのも、世界中が同じ細胞の集団になるより、肝臓をめざす細胞の集団があったり、筋肉をめざす細胞の集団があったりするほうが、全体として人類社会は安定するのではないかと思えるからです。そういう意味で、今こそぼくら日本人は何かを提案するべきなんじゃないのかなあ——高橋さんのお話から刺戟を受けて、そんなことを考えてみた次第です。

いずれにしろ現代社会には、非常にさまざまな問題が存在している。それは世界的にも国内でも言えることです。そうした課題の解決のために何ができるのか。科学はどんな役割が果たせるのか——それをワールドカフェで議論してもらえたら……と思います。

第9回「知の越境～分野を超えて 世代を超えて 視点を超えて」

☆ワールドカフェ

クオリア AGORA 事務局

まだわからないことばかりという世の中、だからこそジャンルを超えた知の越境が大切という今回のクオリア AGORA ですが、課題山積の今、課題解決の方策をどう導き出すか、そして科学の役割は、ということについて意見を交わしました。

▽第1グループ報告 小林 香奈子（京都大学理学部）

最初にテーマを絞ろうということで、今問題になっていることとして「貧困」「格差」を取り上げました。これは、国内規模の問題もあれば、地球規模の問題もあるわけですが、ではどうすればいいかを考えた時に、今の社会では、一部の人に利益が集中していて、他の一部の人が苦しんでいるということ、全体として共有できていないということになっているのではないかと。でも、今の地球では経済が一つの国の中だけで完結してなくて、グローバルなものなので、その、お金の流れを血液、リンパの流れみたいに捉え、地球を一つの生命体のように考えることが必要。つまり、例えば、人間が自分の手を切断してしまったら、一人の人間として痛みを感じるのですが、今の地球は、一部のところに痛みを押し付けてしまうようになってしまっている。それで、一部の痛みを共有して、全体として生き延びようとする「ガイヤ思想」に基づいて、地球という生命体というものをつくることはできないだろうかという提案がありました。

それで、日本の思想には「三方よし」というのがあって、売り手と買い手、世間がウインウインの関係になるってものなんですけど、これを日本から提案して世界に広めていけないだろうか、ということになりました。

高田 公理（佛教大学社会学部教授）

一言だけ付け加えます。欧米社会で、選択肢に迷ったとき、彼らはコインを放り上げて裏か表かと、二者択一をやりますね。それに対して日本にはジャンケンというのがある。紙は石に勝ち、石ははさみに勝ち、はさみは紙に勝つ。その動物編が虫拳で、ヘビはカエルをのみ、カエルはナメクジを食べ、ナメクジはヘビを脅かす。つまり「三すくみの構造」があるわけです。こうした彼我の違いを、拳遊びの盛んな祇園で見つけて比較研究したセップ・リンハルトというオーストリアの学者がいて、『拳の文化史』という立派な本を書いています。そういえば近江商人の商売をめぐる「三方よし」という言葉もありますが、日本の「三すくみの文化」というのは、なかなか含蓄のあるものなんです。いずれにしる「二つから一つを選ぶ」というのは、なんだかはしたくないという気がします。

▽第2グループ報告 上田 源（同志社大学文学部）

まず、ソニーの苦戦の状況について考えてみました。昔、ソニーはいい会社だったから、いい人たちが、いっぱい入ってきました。それでうまく回っていた。それができなくなった今、どうするのか。残っているのは、頭の硬い人たちばかりで、多様性というものも望むべくもない。でも、ソニーは、リーダーがほしい、多様性ほしいという。そこに、ものすごい内部矛盾が出ている、と。

企業は、よく、リーダーを必要とするとか、ものを考える人たちがほしいって言う。そして、それを若者に、多分、「お前たちがリーダーになれ」とか「何でそんなに向上心がないのだ」とか言ってくるんですが、これを育てたのはわれわれの親の世代ですし…。なぜ、われわれは、マイナスのことを押し付けられ続けているのだろうか、と。われわれの世代というのは、ある種、結構満たされている状態。つまり、ほんとに食い扶持に困ることはないし、死ぬことも殆ど無いし、いわゆる社会保障制度も安定してきていて、つまり、宮台真司じゃないですけども、「終わりなき日常」であり、われわれは、まったく系の生活を常にし、生き続けていく。最低には落ちないけども最高にはいけないって言う、このある種の非常に不均衡的な中でしか生きられないんですよ。これが社会であり、こういう状態であれば、多様性なんてものはかなり終息に向かっていくと思っています。で、その状態の中で、われわれにリーダーを求めるといわれているとしても、それはまた違う気がすごくして、余りに世代的にもそうだし、また、企業とわれわれ求められている人物の間に、何か、余りにも大きな考え方に乖離がある気がすごくしています。まあ、これで議論が終わっちゃって、そのブレークスルーがないよねって終わってしまいました。

あ、そうだ、多様性のことですが、例えば議論している、あるいは、みんなで楽しくおしゃべりしている時、「そういえば」が思い出せるって言うことが、一つの多様性のありようではないかという考えが、大野先生から出されたんですが、この考え方を、どうやっていつくっていけるかどうか。それが、教育なのかそれとも先天的なのか、このへんがわからないんですよ。

▽第3グループ報告 鈴木 翔太（京都大学経済学部）

このテーブルでは、教育がテーマになりました。大学教育につながったんですが、学生自らがお互いに学び合って、もがき合う。もがき合うからこそ新しいものが生まれる。教員は、そのもがき方というか勉強のやり方を教えるのが重要なのではないか。教科書を読むのではなく、そこに書いてない行間を話すことで、学生がもがきやすい状況をつくるというのが重要ではないかということになりました。高校の先生もいらっしゃったのですが、手先が不器用になっているとか今の高校生についてのお話がありましたが、高校では守らなければいけないルールがある。実はルールというのは、「二つ解釈」というか、多くの人が同一視するものなんですけど、「倫理」という人間の遺伝子に刻み込まれているもの一生きるために必要な刻み込まれたもの一と、「規範」というか、資本主義的とか科学的とかいう考え方というものがごっちゃ混ぜになっている。だから、今、日本の教育というのが変なものになっているのではないか。このルールを、多様性を勘案しながら、しっかり区別して発信していくことが重要ではないかと考えました。

▽第4グループ報告 坪川 桂子（京都大学大学院理学研究科）

まず、統合創造学っていうのが、なぜ、生まれる必要があるかを前提に、これまでの科学っていうのは、二項対立的に分けられてきたそれぞれの学問であり、その分ける過程自体も科学である。でも、分けきれない境界のところ、解決できない問題だったりというのがあり、実は、分けきれない境界に現

実の社会経済だったりという問題がある。それを解決するためには、境界を取っ払ったり、自由にしたり、フレキシブルにしたりする必要があるんだというところから始まりました。

じゃあ、どういう解決すべき問題がわれわれ人の社会の中にあるのかと見た時に、いろんなスケールが考えられる。例えば、家族だったり、企業だったり、国だったり、と。それで、例えば家族だと、相続の時にもめるとか、企業だとブラック企業が生まれたりする、国だったら戦争…。で、この、それぞれの問題ってというのは、類似していて、例えば「格差」とか「思いやりの欠如」というのが共通している。それぞれのスケールで、どうすれば「思いやり」を得られるかということなんですが、それが、境界を取っ払うっていうところで、要は、多様であることを受け入れる。これをスタートにすれば思いやりも生まれてくるのではないか。

それで、統合創造学っていうのは、最初に、境界を自由にするというところから始まったんですが、多様性を受け入れる、多様をどう受け入れられるかっていうことを、統合創造学自体が扱うことができるし、ゴールにもできる。境界を取っ払うってところが必然でもあるし、ゴールにもできるんじゃないか。えっと、こんなまとめでよかったですでしょうか。

村瀬 雅俊（京都大学基礎物理学研究所准教授）

二者択一の言葉で表現するんじゃなくて、言葉自体に多様性をいれる。そうすることで、実は、最初から多様性があるから多様なことが表現できるんじゃないか。そういう学問の創成を狙いたいと考えているんです。

高橋 淑子（京都大学大学院理学研究科教授）

境界をなくすという話でしたが、今の聞いていて、境界が何故できているのかを考えることが重要でないかと思うんですけど。

坪川

その話も出ました。何故、その境界をつくらなきゃいけないのか、って話になった時、やっぱり、その、二項対立があって、善だ悪だという話になってきた時に、何が善で何が悪だよっていうように決めるのは大衆の意見。多分、大衆の概念っていうのは、時代時代によって多分変わると思うんですけど…。

高田

久しぶりにね、大衆っていう言葉が出てきてむちゃくちゃ面白いんです。ようしゃべる大阪のおばちゃんが勝手なこと言うやないですか。そこを出発点にして、モノを考えていくのが大事なんちゃうか。日常、常識から始めるってことが大事やと。これならむちゃくちゃ簡単や。やっぱり、学問は、難しくすることで利権を確保してきたんやな。これをひっくり返す。わあ、過激やねえ。

クオリアAGORA事務局

大野さん参加していただいていたかがでしたか。

大野 照文（京都大学総合博物館館長・教授）

非常に楽しかったです。この形式、美術館のコミュニケーターの人たちもよくやっていて「アート・

コミュニケーション」ってってますね。面白いでしょう、アートなんて絶対に答えなんてないはずなんやね。でも、答えを出そうとしている人たちの考えていることは共有される。答えは出ないけども、答えに向かってみんながいろいろ知恵を出して、考えたことを共有すると、これすばらしいことです。それと、きょうの一番のわがままは、共有するどころか、勝手に、自分で、今の若者はおとなしいと決めつけましたが…。まあ、いろいろな考えがあるんですね。それを共有しながら考えていく。

それと、きょうの会場（京都大学旧演習林事務所）のすばらしさ。京都大学はすごいものを持っているんですね。このように、実は、自分たちの足元にいっぱい宝物があるんです。考えてみてください、博物館の宝物って、そのへんに落ちている石です。そこに、自分たちが意味を込めることによって初めて価値が出る。まず、足元の宝物をしっかりと見据えて、積み重ねていくことによって世界が見えてくるんじゃないか。博物館というのは、「超ブラック企業」ですけど、それをやっていくと何か見えてくると思って頑張っていこうと思っています。有り難うございました。

（編集 辻 恒人）