

## &lt;講演録&gt;

## 京都大学未来創成学国際研究ユニット設置記念シンポジウム

日時 2015年8月6日（木）18：32－19：02

場所 コープイン京都 202

話し手 大野照文（京都大学総合博物館 教授）

司会 村瀬智子（日本赤十字豊田看護大学 教授）

## 進化の制約から人の学びを解き放つには？

村瀬智子●それでは、ただいまからご講演を賜りたいと存じます。まずははじめは、京都大学総合博物館前館長の大野照文さまでございます。テーマは、「進化の制約から人の学びを解き放つには？」です。大野さま、よろしくお願ひいたします。

## ◇スライド1「タイトルページとロゴ」、スライド2「今日のお話」



進化の制約から人の  
学びを解き放つには?  
京都大学総合博物館 大野照文

THE KYOTO UNIVERSITY MUSEUM

今日のお話

1. 動物最古の知恵の痕跡
2. 眼が促した動物の進化
3. ヒトが起こす間違いと進化のコンテキスト
4. 人はなぜ対話が下手か
5. まとめ

京都大学 総合後進系科学国際研究ユニット  
Mirai

大野●まず、おめでとうというのもおかしいのですが、未来創成学が学際研究ユニットで立ちあがったということで、ひじょうに喜んでいます。かつてにロゴをつくってきたのですが。ということで、まず気を引いておいて。

1997年に京都大学総合博物館ができました。私は、そこに理学部から移りました。いわゆる一階級特進で、新しいポストができたから行ってみろということで、「はい、行きます」と、突然助教授から教授になったわけです。一階級特進ということは、戦時中なら「戦死しなさい」ということです。

大学というのは、学生がいる組織が強いのです。ですから学生をもたない博物館に降りてくる予算はけっして潤沢ではありません。学生はいないが、260万点の貴重な学術標本資料はある。博物館はできたものの、貴重な学術標本資料の維持・管理はたいへんだということです。要するに、死んだ気でこれらを守れというのが私に課せられた任務と悟りました。

死にものぐるいで、なんとか今までやってきました。京大には猛獣もたくさんいるのですが、私のように心の弱い人間もおりましてね。私はどちらかというとスピーチですので、ともかくいまだに大学における博物館の重要性を訴えてキャンキャン騒ぎ続け、またさまざまな試行錯誤をしているのです。

総合博物館ができた当時、なにをしたかというと、学内にはあまり味方はいないだろうから、市民の人を味方にしようということで、いわゆる社会連携に取り組みました。とりわけ、子どもたちを対象にしました。未来というのは私たちのためにもありますが、むしろ子どもたちに博物館に親しみをもってもらい、彼らに博物館の未来を託そうと考えたわけです。

ただし、子どもたちといつても、高校生くらいになると思春期や受験勉強で忙しいので、われわれのような人間が高大連携で学校に行っても、なかなか興味を示してくれない。小学生だと、素直だからすごくなついてくれる。ただし、逆におもしろくないときはちっとものつてくれない。

まず行なったのが、小学生の子どもたちむけの学習教室のためのプログラムづくり。「まず観察しましょう」、「よく考えましょう」、そして、「それを確かめましょう」と。そういうことを何度もくり返しますと、理科の勉強が楽しくなります。子どもたちが楽しくなるのです。

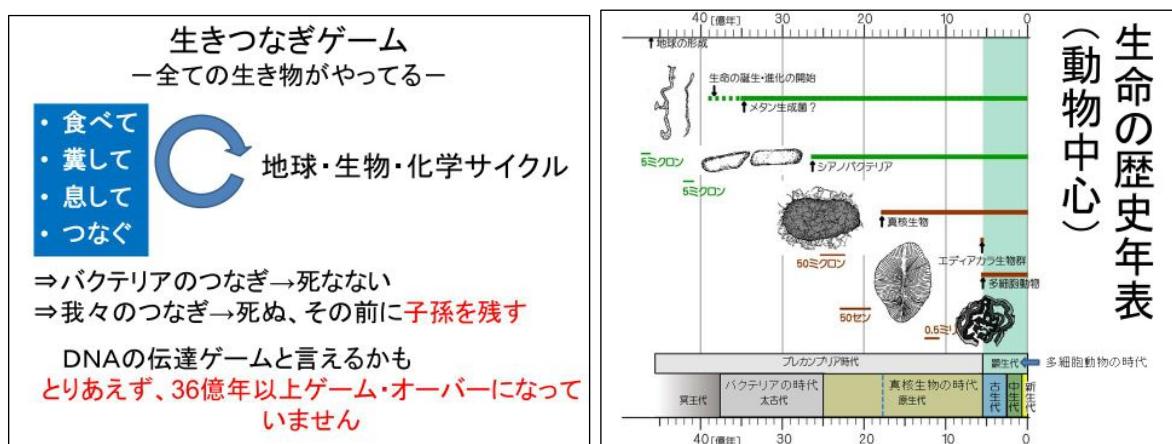
これを子どもたちとしていると、ついてきた保護者の人たちがうらめしそうな顔をする。「私たちをどないしてくれるんだ」と。あなたたちも小学校、中学校でイヤというほど勉強したんじやないかと思うのだけれども、こういう人にも楽しんでもらわんといかん。ここが京都大学の心のひろいところであります。

というわけで、いろいろとプログラムをつくりました。きょうはそこから見えてきた知恵の進化についての話をします。いちおう、おかげさに「進化の制約から人の学びを解き放つには？」とタイトルをつけました。聴講されている皆さんのお顔ぶれを見てビビりまくっています。知恵や心についての研究の専門家がお集まりの場でこんな話をしていいのか。しかし、私が経験したことをお伝えするため、あえて無茶は承知で脳のことや心理学のお話もします。

## 動物の知恵の進化

まずは、動物の知恵の進化の始まりのころのお話を少ししておきましょう。化石の証拠から、地球上では、生命は、遅くとも 35 億年くらい前には誕生していたようです。その誕生から今日まで、生命は一度も途切れずにつながってきたようです。これを私は生きつなぎゲームとよんでいます。生物が、このゲームをゲーム・オーバーにしないために進化の過程で獲得してきた、生き残りのためのさまざまな構造や機能をとりあえずは知恵とよびたいと思います。

### ◇スライド 3「生きつなぎゲーム」、◇スライド 4「生命の歴史年表」



私たちも属する多細胞動物が現れたのは、5 億 6 千万年より少し前くらいのことと考えられています。生命の誕生は 36 億年よりも前なのですが、きょうはぜんぶしゃべっていると時間がないので、6 億年よりもちょっと前後から現在までの時代、つまり多細胞動物の進化だけをとりあつかいます。

中国のドウシャンツオというところで、ちょうど仁丹くらいの大きさの丸い粒がいっぱいふくまれている地層がある。みな知っていたのですが、まじめに見たのは 1990 年代になってからでした。電子顕微鏡で見てみると、ボールが割れている。スライスすると核まで残っている。たぶん、卵が受精して分裂している。発生途中であるということがわかりました。人によって違う解釈もありますが、私は確実だと思います。

### ◇スライド 6 「動物の知恵：最古の痕跡」

さらに調べると、岩の断面におもしろいものが見つかった。直径は 0.5mm から 1mm、鉛筆の芯よりも細いのですが、よく見ると、サンマのブツ切りのように見えますね。皮があって、肉があって、内側に消化管のようなものが入っている。



体の表面を覆おう層と、筋肉のようなものをつくる層、消化管を形成するものの三層構造です。つまり、この化石は、私たちと同じ三層構造の生きものです。むずかしい言葉でいうと、三胚葉性の動物ということになります。

三胚葉性というのはけっこう高等なのですよ。クラゲなどは二層構造です。そういう生きものがどうやら、5億8千万～5億1千万年前には出現していた。

#### ◇スライド7「知恵は進化する」

最初の知恵の痕跡は、化石ではこういうものです。ずっと歩いて、ここでちょっとヘアピンカーブして、また平行に進む。私たち古生物学者はこれをみると、「オッ、けっこう知恵があるやんか」と思うのです。同じところを二度通っていないから、エサをとりながら海底をまわっていたのだろうという解釈をします。なるほどと思ういっぽうで、這い跡の間隔がありすぎて、餌を摂るにしては、非効率的だとも思う。二億年もあとになりますと、間隔がびっしりと詰まった這い跡化石が見つかって知恵が進化したとわかる。



餌を求めて這いまわった動物は、餌のにおいのような化学的な情報を頼りに生活しているのだろうと考えられます。しかし、海底面の這い歩き方法の改良だけで2億年もかかっていたら、われわれのような知恵にまで行きつくのにいくら時間があってもたりない。

カンブリア紀の5億4千万年から5億2千万年前とか、そういう時代になると、きれいな色、見方によっては派手すぎる色をした化石が見つかっています。恐竜の復元図の色はすべて嘘だといわれていますが、なぜもっと古いものの色が復元できるのか。これは比較的簡単な話でして、色には色素で出すものと構造色というものがあります。

CD-ROMの裏を見てみると、虹のようになっていますね。記録面のこまかい穴に光が当たって色がでています。これが構造色です。

化石はへちゃげていますが元に戻してシミュレーションすると、きれいな色がついでいたことがわかります。これをきれいというかどうか。ちょっと派手すぎて、私の好みにはあわない。京都人の好みにはあわないかなあと思うのですが。こういうものがいると、「オッ、ええやないか」と思って「結婚しよか」とか思う生きものが出てくる。あるいは、どぎつい色をしているから、体に毒があるかも知られんから触ったら損だと思う生き物が出てくる。つまり、光を介していろいろな情報をやりとりすることが可能になったようあります。そのためには、眼が必要になります。

### ◇スライド9「よく見える眼」

この時代になりますと、眼も出現します。たとえば、三葉虫は昆虫と同じ、ひじょうにきれいな複眼をもっています。方解石という鉱物でできているのですが、高級なカメラにつかわれている、アクロマート・レンズという色収差が出ないレンズになっていることがわかっています。こういうもので、しっかりとオスがメスを見て、メスがオスを見る。あるいは天敵が獲物を見る。天敵がこわいから、獲物はしっかりと天敵を見るというような知恵が出てきます。



### ◇スライド10「アノマロカリス」

当時肉食のアノマロカリス (*Anomalocaris*) という動物がいました。獲物を捕まえるために口のまわりに一対の触角を持っていました。これは、オーストラリアで見つかった、触角ですが、20cm ちかくあります。ですから、全長がちょうど私の体くらいの大きさの捕食者だったということになります。



### ◇スライド11「身を守る」

アノマロカリスはいろいろな生きものを食い漁ったわけですが、食われるほうも「そうはいかん」ということで、たとえば、ダンゴムシのように体を丸めて身を守る。あるいは、体をトゲトゲに武装して身を守るということになります。

こうなると、食うほうも、次の手を編み出す。つまり盾と矛の関係、いわゆる軍拡競争が起こって、そこで知恵の進化がずいぶんスピードアップされたというのが、古生物学者や生物学者の、あるていど共通した見方であります。

その後、5億年くらいたちまして、私たちみたいな「賢い」動物が出てきます。



### ◇スライド 12 「百聞は一見にしかず？」人の知恵の落とし穴

さて、ここからは、「進化の制約」という話につないでゆきたく存じます。私たちは、子どもたちに「よく観察して、推理して確かめてゆくと、ほんとうのことがわかるよ」ということを伝える学習教室を開催してきました。そうすると、さきほども言いましたように、子どもにつきそって大人がやってくる。こういう大人の人たちも楽しさなればならない。（笑）



12

### ◇スライド 13 「ハマグリの貝柱はいくつ？」

私たちは、大人むけの学習教室のプログラムもつくりました。

けっこう人気なのが、ハマグリの貝柱の数を決めるプログラムです。すごく簡単なプログラムですが、これが案外とおもしろいのです。ハマグリに貝柱があることは誰でも知っているのですが、食べるのに忙しいのか、いくつあるか数えた人はほとんどいません。ちょっと聞きます。ハマグリの貝柱はいくつあるか知っている人はいますか。当て推量で結構です、手を挙げてみて下さい。1個だと思う人？ 2個？ 、3個？ けっこうバラけますね。当て推量だからバラけるのは当然ですね。



(参加者数:n=50)

### ◇スライド 14 「京大生にもやってもらいました」

次に、百聞は一見にしかずということで、ハマグリの貝殻の内側のスケッチをしてもらうのですよ。内側には、2カ所の貝柱の痕、それから外套膜をつなぐための細長い線が見えます。この細長い線は一カ所が半円形にへこんでいます。このへこみは入水管、出水管が入る場所です。ところが、おもしろいですよ。総長、見てやってください。京大生 50 人。だが、観察したあとに「二つ」といった学生は 50% に満たない。

	1つ	2つ	3つ
1. 当て推量	33	16	1
2. 観察後	5	24	21
正解は2つ			

(参加者数:n=50)

### ◇スライド 15 「観察の弱点」

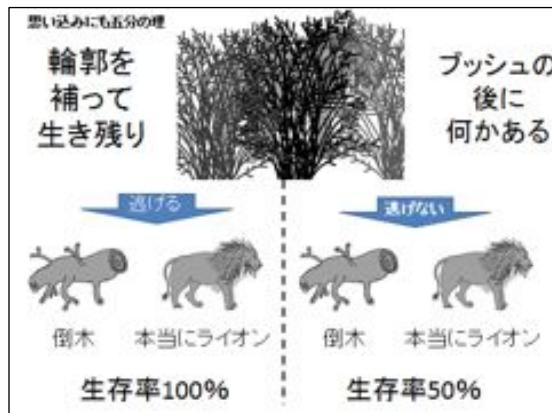
これが京都大学の現実や。しかし、これは京大生に限ったことではない。参加者はみな同じようなまちがいをするのです。「同じようなまちがいをするということにはなにか意味がある」と思って、その理由を考え始めたのです。学生たちのスケッチを見てみると、どうも思い込みをしている。入水管、出水管の収まる半円形のへこみのもう半分を補って、丸を描くのです。

もう一つ共通に間違う点があります。貝柱は成長しながら大きくなつてゆくから、二つの貝柱の跡には細かな筋がたくさんついているのです。ところが、スケッチにはこの細かな筋を描いているのにもかかわらず、その意味を考える人が少ないのです。

この二つのまちがい、私は次のように理解しました。つまり、人類が進化の過程で身につけた、生き残りのための知恵が誤作動することによって生じるのだと考えました。まず、簡単な「見落とし」から説明してみましょう。私たちは自転車に乗ったり水泳をしたりする。自転車なんてみなさん経験あるでしょう。最初にペダルを右・左と考えながらやりますが、やがて慣れてきて、最後はなにも考えなくても走れる。考えなくともできるようになるのは、私たちの脳に手続き記憶をつくり出す能力があるからだということです。

スケッチの目的は、よく見て、見えたと判定したことを描いてゆくことです。見ているものの意味を考えて紙におとさないといけないです。しかし、ここに手続き記憶が介入すると、目と手が連動してうまく描けてしまう。その代わりに考えるという、スケッチの目的のいちばん重要なところが抜けてしまう。これではたんなる「人間デジカメ」になってしまいます。これが「見落とし」です。

### ◇スライド 17 「見つけるか死ぬか？」、スライド 18 「思いこむか死ぬか」



もう一つのまちがいは、「思い込み」によってありもしない輪郭を補うことです。しかし、輪郭を補うことは、人類がつい最近まで住んでいた危険きわまりない世界では生存率を高めるのに役立ったのではないでしょうか。

ホモ・サピエンスの祖先は、サバンナ広がるアフリカで生まれたと考えられています。いま、アフリカのサバンナの、ブッシュの向こうになにかがあることに気づいたとしましょう。そのとき、輪郭を補って全体像を見ようとするのとしないのでは、生き残りの確率に大きな違いが生まれるのではないかでしょうか。

輪郭を補って猛獣かも知れないと思って逃げれば、もし藪のうしろにほんとうに猛獣がいたなら、明らかに生存率が高まります。補った結果が単なる思い込みで、じつは猛獣に似た倒木であったなら、逃げるためのエネルギーは無駄になって、骨折り損の草臥（くたび）れ儲けにはなるが、それでも命に別状はありません。輪郭を補った場合どちらに転んでも生き残りに有利に働くのです。

もし、輪郭を補わなかつたらどうでしょう。ブッシュのうしろにあるのが単なる倒木であれば命に別状はありません。しかし、ブッシュのうしろに猛獣がいるのに、輪郭を補うことをしなかつた場合、とうぜん逃げもしないから、万事休すとなり、輪郭を補わなかつた場合の生存率は、補つた場合にくらべて格段に下がるのではないかでしょうか。

#### ◇スライド 19 「Peek-a-boo」



Peek-a-boo

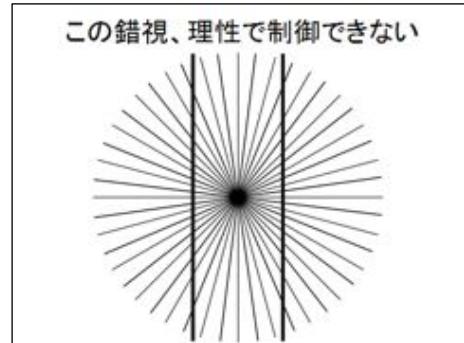
少し余談めいたこともお話しておきましょう。専門家の方もおられるので、次のような説の妥当性を判断してほしいのですが。おもしろいことを言う人がいましてね。ブッシュの向こうになにかあるとき、個々の情報に対応する脳の部位が信号を出します。その輪郭が見えた瞬間、ばらばらだった信号が同期して脳のさらに中枢へと送られます。そのとき、見えたものが天敵であれば、恐れの情動を起こせば、さっさと逃げて生き残りに役だつに違いありません。ついでに、見えたぞ！と思った瞬間、なにか心地よい情動を心に忍び込ませてやると、どのような機序でそれが起こるかは別として、次にもその褒美目当てにしっかり輪郭を見るでしょう。

このようなことをもとにして、ヴィラヤヌル・ラマチャンドラン（Vilayanur Ramachandran）という研究者（ぼくは会ったことがないのですが、たぶん会ったらすごく気があうという感じがする風貌をされています）が、次のようなことを言っています。生き残りのための脳の働きが、ベールに包まれてはっきり見えない女性を見ると、美

的興奮を覚えることにつながるのだと、つまり、見えそうで見えないものを「美しい」と感じる心は、アフリカのサバンナで、ブッシュの向こうに天敵を見つけたときにご褒美として与えられた心地よさに起源を発するのだというのです。

#### ◇スライド 20 「この錯視、理性で制御できない」

さて、「思い込み」のある種のバラエティーとして、錯視があります。一点から放射状に全方向に引かれた直線の上に 2 本の平行な直線を縦に置くと、ゆがんで見えます。定規をあてて、この 2 本の線が直線であることを確認したあとにもゆがんで見えます。理性でわかつてもまっすぐには見えないです。



なぜ、この錯視が起こるのかについては、一つの説明があります。私たちがジャングルを走っているときに、まわりの風景が飛んでいきます。ものが網膜に写ってから私たちの脳に届くまで、0.1秒はかかるそうです。走っていて、目の前に枝が現れたら、走る速度にもよりますが、0.1秒後にはもうぶつかって痛いめをみることも多々あるのではないかでしょうか。そこで、われわれには見えた瞬間に 0.1 秒後の世界を計算して脳の中核に送るという能力があるそうです。大げさにいえば、われわれは未来を予言する能力をみなもっているということになります。ただし、わずか 0.1 秒だけあの世界ですが。

(笑) この、動いていないものを私たちに向かってきていると判断して、その未来の位置を見ているのがこの錯視の原因だと考える研究者がいます。

#### ◇スライド 22 「認知の錯誤の共通点」

##### 認知の錯誤の共通点

- だいたい誰でも同じように間違う。
- 正しい解釈や知識を与えられてもなかなか「直らない」。
- 「**錯誤は正常な認知機能の反映**」

今まで述べてきたことから、私たちは、結構まちがいを犯すこと、しかもだいたいは誰でも同じようにまちがうこと

を述べてきました。理解していただきたいのは、私たちの脳のなかには、祖先が野生の世界に生きていた時代には生き残りの可能性を高めるために役だったが、現代のコ

ンテクストのなかでは誤作動してしまうような認識の仕組みが遺伝的に組み込まれているらしいということです。

## ◇スライド 23 「百聞は一見にしかず、対話」

## 対話は錯誤を克服するか

私たちには、さいわいにして対話という能力があります。「観察、推理、確かめ」に「対話」を組みあわせれば、「思い違い」や「見落とし」など、私たちが陥りやすい錯誤を克服して真実に導いてくれるのではないかと思ってやってみました。



## ◇スライド 24 「京大生・対話が……」、スライド 25 「小学校の先生」

	1つ	2つ	3つ
1. 当て推量	33	16	1
2. 観察後	5	24	21
3. 対話後	0	46	4

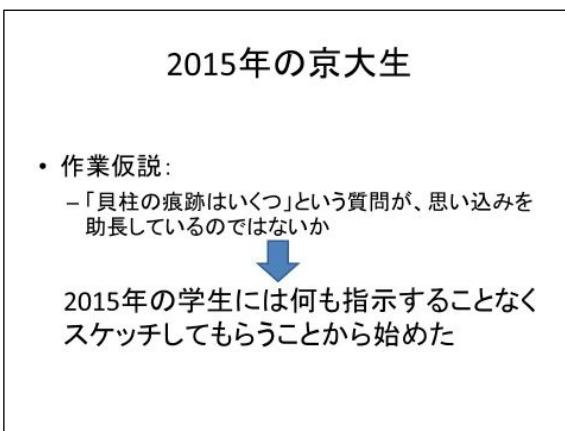
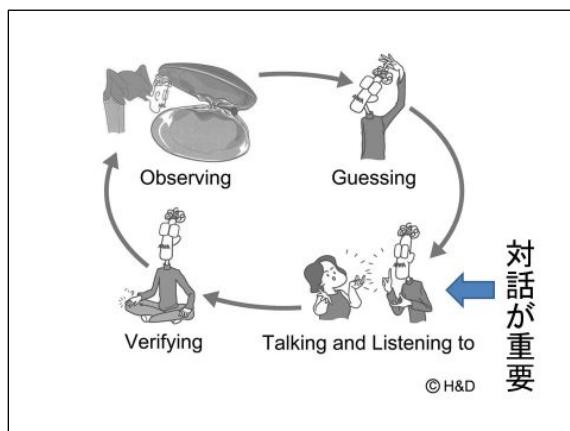
(参加者数:n=50)

	1つ	2つ	3つ
1. 当て推量	18	9	2
2. 観察後	3	18	8
3. 対話後	2	25	0

Correct answer is 2 scars; two persons without documentation of the number in after the dialogs

京大生に協力してもらって対話の効果を調べました。そうすると、2014年に調べたときには対話のあと、正解する人がすごく多くなりました。小学校でも、よい先生方はきちんと正解に収束します。

## ◇スライド 26 「対話が重要」、スライド 27 「2015年の京大生」



対話は重要なことがわかりますが、問題はいつもこううまくゆくかということなのです。

### ◇スライド 28 「2015 年の京大生、表」

2015 年に、京大生の別のグループ（参加者 40 名）を対象に行なったプログラムでは、スケッチ後の正答率が 65% と高かったにもかかわらず、対話後には 70% と正答率が微増しかしませんでした。参加者個々人が書いた記録を読むと、あるグループでは、貝柱は 1 個と自信たっぷりに説得した学生がいて、このグループの参加者はそれに引きずられて貝柱は 1 個としてしまっていました。対話が付和雷同に終わってしまったのです。

2015年の京大生 対話は下手 (2015 year KU students; n=40)			
	1つ	2つ	3つ
1. 当て推量		先入観を与えないため当て推量させずにスケッチさせた	
2. スケッチ後	7	24	7
3. 対話後	7	28	5

Correct answer is 2 scars

### ◇スライド 29 「高校生も対話が下手」

高校生も対話が下手ですね。ある例では、「二つ」という回答が、対話後でも 34% くらいです。

「三つ」の説がまだ残っている。

高校生も対話が下手 (school pupils in a municipal high school in Kyoto: n=69)				
	1つ	2つ	3つ	4つ以上
1. 当て推量	37	25	0	7
2. スケッチ後	2	29(41%)	38	
3. 対話後*	0	34(57%)	31	

\*:4 persons without documentation of the number after the dialogs  
Pupils up to high school do not have sufficient communication ability

### ◇スライド 30 「教員も対話が下手」

さらに深刻な事例は、ある教員グループ（参加者 56 名）を行なったプログラムです。この時は、当て推量 29%、スケッチ後 41%、対話後 39% の正答率でした。そこで、もう一度討論し直してもらいました。しかし、多くの人が 1 個説に傾いてしまい、正答率が一気に 13% にまで下がるという結果となりました。この時は、参加者個々人に記録をとってもらわなかつたので、なぜこのような結果になったかは不明です。しかし、教職についている人たちのグループがこのように驚異的に低い正答率を示したことはショッキングな事ではあります。

教員も対話が下手 (平成27年度免許更新講習受講者:n=56)			
	1つ	2つ	3つ
1. 当て推量	37	16	3
2. スケッチ後	7	23	26
3. 対話後*	26	22(33%)	8
4. 更なる対話後	43	7(13%)	6

## ◇スライド 31 「対話力の進化」

私たちはなぜ対話が下手か

これから、人はなぜ対話が下手なのかについて考察してみたいと思います。たぶん、対話には抽象的な能力が必要です。こういう能力は、進化の過程でようやく最近になって私たちが獲得した能力ではなかろうかというの、私の考え方です。ことばは、名詞一つをとっても、現実世界のものを抽象化したものです。また、ことばの順序をまちがうと対話をしても内容が正しく伝わらないなど、高度な文法構造もあります。対話の化石などというものはないのですが、対話能力と同様の抽象的で複雑な脳の働きがないと生まれないような証拠を考古学の遺物から見つけることで、いまのような対話能力を私たちが進化の過程のいつ頃手に入れたのか推定してみましょう。これからしばらく対話能力の進化をめぐるお話をいたしましょう。

教員も対話が下手			
	1つ	2つ	3つ
1. 当て推量	37	16	3
2. スケッチ後	7	23	26
3. 対話後*	26	22(33%)	8
4. 更なる対話後	43	7(13%)	6

## ◇スライド 32 「最古の石器」



エチオピアに行く機会があったので、首都アディスアベバの博物館にお願いして世界最古の石器を見る機会を得ました。京都大学人間・環境学研究科の助教の金子守恵さんが案内してくださいました。金子さんは、エチオピアの奥地、アディスアベバからバスを2昼夜乗り継いで行くような場所で、地元の栽培植物エンセーテの多様性の研究や、さまざまに利用されているエンセーテをめぐる人びとの協働を研究しています。不案内な私を慮ってわざわざアディスアベバに出てきてくれました。京都大学の女性研究者はすごいですね。

さて、最古の石器、これはただの石ころみたいに見えるのですが、いろいろな方向から石が割れている。つまり、あらゆる方向から石を叩いて割ったものだと思われています。しかも、こういうものが同じ場所からいくつも出てくる。一個だけなら偶然に、とも考えられますが、それがたくさん出てくるとなると、偶然ではなくて、人工が加えられたものだということになる。これが260万年前です。

## ◇スライド 33 「石斧」



130万年くらい前になりますと、これくらいの大きい石斧が出てきます。案内してくれた金子さんもこのような石器に触ったのは初めてで、大感動してくれました。

## ◇スライド 34 「最古の……」、スライド 35 「好奇心、最古の証拠」



これがホモ・サピエンスの、いまのところ最古といわれている 16 万年前の化石です。さて、おもしろいのは、好奇心の最古の証拠ではないかといわれているものが、250~300 万年くらい前のアウストラロピテクス (*Australopithecus*) の骨といっしょに発見されます。顔のように見えますね。これと同じ材質の石は、発見された遺跡から数十 km 離れたところにしかありません。そこで、これを持っていたアウストラロピテクスが「私の顔と似ているな」と思って、興味をもって運んできたのではないかと考える人もいます。好奇心はすでに古い時代からあったのかもしれません。残念なことにほかに同様の遺物が見つかりません。いまのところ、この石ころにあまり大きな意味を見いだすのは難しい状況です。

最古のホモ・サピエンスの化石は 16 万年前から見つかると述べましたが、初期のホモ・サピエンスの遺跡からは、芸術や科学のような、より総合的な知的活動を跡づけるような証拠は見つかっていません。脳に自我を自覚したりする機能が芽生え始めたのは、ようやく 10 万年より新しい時代になってのことのようです。南アフリカの 7.5 万年前の遺跡からは、体に塗るオーカーや巻き貝の殻に孔を開けたものがたくさん見つかっていて、装飾品をつくり始めたことが示されています。自我を自覚することなく装飾を身にまとったとは考えにくいので、このころまでには、人類はかなり高度な知的活動ができるようになっていたのでしょう。ただし、このような遺物は先駆的で他の地域からはあまり知られていません。

ところが、3~4 万年前頃になると、突然さまざまな地域で洞窟壁画や象牙でつくった動物の像などがつくられ始めます。洞窟に描かれた動物の絵には写実的なものも多数あり、当時のホモ・サピエンスが動物についての高度な解剖学的知識と優れた美術的技術を兼ね備えた視覚的芸術の能力をもっていたことがわかります。これらの芸術が成立す

るためには、次のような要素が必要条件となると思います。

1. 着想をもとに作品をつくりあげるための計画と実行力
2. 描かれたものからは直接読めない意味の付与

最初のものは、複合的な石器づくりを通して、数十万年前にその能力が芽生えていたようです。第二のものについては、対象の動物の形態とは似ても似つかない足跡とその持ち主の動物とをつなげ、狩猟の効率を高める能力の発達を通じて、その能力が鍛えられていたようです。

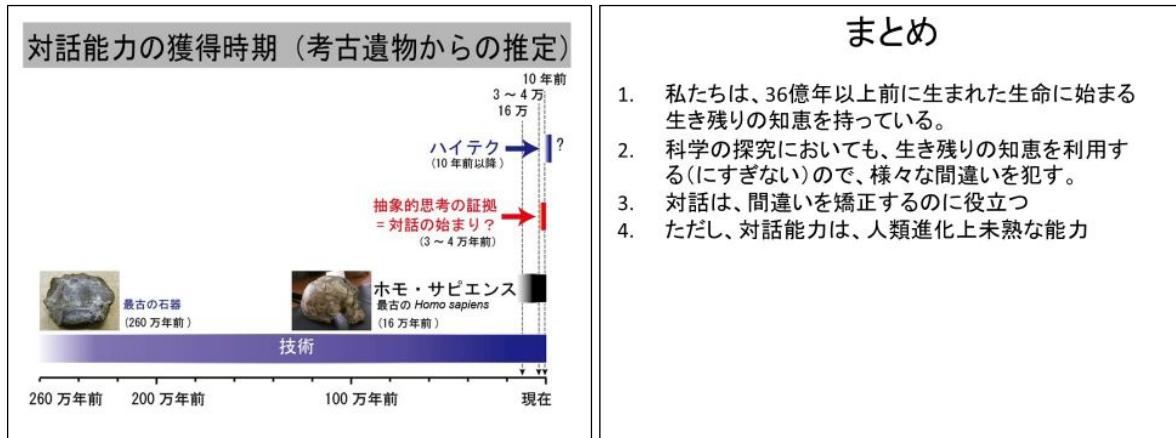
もう少し時代が下って、マグダレニアン期（3～1万年前）には、フランスのヨンヌ県の三葉虫洞窟（Grotte du Trilobite）として知られる岩窟の居住場所跡から、装飾やお守りとしてつり下げるための孔の開けられた古生代の三葉虫の化石が見つかっています。三葉虫岩窟の同じ層からはリグナイト（化石木）製の、タマムシを象った垂れ飾りも見つかっています。タマムシも三葉虫も、垂れ飾りは同じようなめずらしいやり方で穿孔されていて、二つの垂れ飾りに孔を開けた人物は、三葉虫を石の中の甲虫として認識していたのかも知れません。この時代になって、知的好奇心のような高度な精神活動に基づく収集活動も始まつたらしいことが示唆されます。

かたちに残る視覚芸術と違い、考古学的な痕跡の残らない言語の進化については、ほんとうに手がかりが少ないので、詩のように言語をつかった芸術もあります。そして、洗練された言語表現を聴覚芸術と見なすなら、視覚芸術と同様少なくとも上述の2要素が融合しないと生まれないのではないでしょうか。このことを論拠とすることが許されるなら、われわれがつかうようななかたちの洗練された言語は、ようやく3万年前に生まれたきわめて新しい、そして未熟な能力ということになります。もしそうなら、われわれの対話が下手なのも仕方ないことです。

また、花といっしょに埋葬するような風習についても確実な証拠が最近見つかりました。その遺跡はわずか1万2千年前のものです。

まとめてみると、石器をつくり始めたわれわれ人類の祖先は、技術的な能力はもっていたものの、好奇心らしきものの芽生えは10万年より新しいこと、言語が芸術と同じような高度な知性に支えられているとすると、いまのように複雑な言語の出現は洞窟芸術の出現した3～4万年くらい前ということになりそうです。人類の歴史からすると、3～4万年というのはごく短い時間です。ですから、私たちの対話能力は、獲得してまもない、まだ充分に進化していない能力を考えることができます。

## ◇スライド 40 「対話能力獲得時期」、スライド 41 「まとめ 1」



## まとめ

1. 私たちは、36億年以上前に生まれた生命に始まる生き残りの知恵を持っている。
2. 科学の探究においても、生き残りの知恵を利用する(にすぎない)ので、様々な間違いを犯す。
3. 対話は、間違いを矯正するのに役立つ
4. ただし、対話能力は、人類進化上未熟な能力

私たちは、進化の過程で獲得した生き残りの知恵をもっています。ところが、科学の探究において、この「生き残りの知恵」が場違いなコンテキストの中でも頭をもたげると、さまざまな間違いの原因となります。

私たち人類は、3~4万年前に対話能力を得ました。そして、約5,000年前の文字による記録の始まりを経て、16~17世紀にかけて、Francis Bacon や René Descartes たちによって、物事を分析する方法論がもたらされました。やがて、新たな知恵を得るために、専門化ということが生じ、ますます社会は複雑となり、いまや私たちの暮らしの場は人工的環境になってしまいました。そして、この人工的社会環境を生み出したわれわれが、この環境とどう折り合いをつけられるのかということが課題となってしまったのが現在という時代といえるのではないでしょうか。

こういう時代だからこそ、私たちは、私たちの認識の錯誤の落とし穴に注意を払うとともに、まちがいを矯正するために対話を活用する必要があります。残念ながら、対話能力は私たち人類がごく最近獲得した未熟な能力であります。しかし、現在という時代が私たちに突きつける課題を克服するのに対話以外の手段を私は思いつきません。そこで、対話を未熟な能力とみず、伸びしろのある大きな可能性を秘めた能力としてとらえ、われわれ自身が鍛錬し、またこれから時代の人たちが対話力を鍛えられるような仕組みをつくりあげてゆく必要があるのではないでしょうか。

## ◇スライド 42 「まとめ 2」

**まとめ**

1. 文科省が提唱するアクティブラーニングは課題多し
2. 対話をからめた学校教育は、対話力が備わっているという前提では失敗する。
3. 生徒(学生)の対話力を養うには、まず教師(教員)がその力を鍛えねば

アクティブ・ラーニング(文部科学省)  
グループ・ディスカッション、ディベート、グループ・ワークなどによる課題解決型の能動的学修

**蛇足**

老婆心ながら申しあげておきますが、文科省がいま新たな教育手法として提唱するアクティブ・ラーニングには大きな問題があります。なぜなら、アクティブ・ラーニングの構成要素として対話が重視されているのですが、どうやらそういうパツツを組み込むとアクティブ・ラーニングがうまくいくと楽観しているようです。上に述べたように、対話力は備わっているものではなく、未熟な能力です。そこで、対話能力を身につけるためにはさまざまな学びや訓練が必要です。児童・生徒、そして学生には対話力が備わっているとの前提でアクティブ・ラーニングを進めると混乱をきたします。

対話力を養うには、まず教師がその力を鍛えなければいけません。さいわい、私たちは対話力を鍛える機会をいっぱいもっています。たとえば、大学では、教授会、局長会議など、対話力を鍛える場はいっぱいあります。京都大学はそういう会議が他大学よりも多いから、会議の場を対話力鍛成の場と見なして精進すれば、ちかい将来世界一対話力に長けた大学になることも夢ではありません。

村瀬智子●大野さま、ありがとうございました。