

新月書院報

第36号

2019年10月19日発行

発行所 公益財団法人 新月書院 発行代表者 安部 明廣

巻頭文 「ヒトという奇妙な動物」	1～6面
寄稿	7～18面
「高志チャレンジセミナー」報告	19～21面
平成30年度秋季研修会報告	21～26面

ヒトという奇妙な動物

東京工業大学名誉教授・国際生物科学連合 (IUBS) 元会長

星 元紀

1. 生命というシステム

生物学はこれまでに存在した生物（生命というシステムを具体的に表現している物質的な実体）とその営みを対象とする。地球外生物の存在は予想されてはいるものの、具体的な姿を知らない現時点では、われわれの知識は地球上の生物、すなわち地球型生物に関するもののみに限られており、この意味で物理学や化学における知識とは大きく異なっている。

生物の世界は地球表層のごく一部に限られており、その厚さは20km程度に過ぎない。また物質質量としてもまことに微々たるもので、地球の質量が成人の質量程度とすると、現生生物の総質量は睫毛一本程度にしかならない。しかし、この微々たる存在に過ぎない生物が地球表層を劇的に変えてきたことは、金星、地球、火星の大気や表面温度を比べた表1からも明らかであろう。これらの惑星はいずれも岩石型の惑星でほぼ同時期に誕生しており、大きさもそれほど大きくは変わらないので、表面温度などの値は主に太陽からの距離に依存して変わると予想される。しかし実際には地球のみがこの予想からは大きく外れている。これらの惑星が誕生してから約6億年経った約40億年前から現在に至るまで、地球の表層では生命の活動が続いてきた結果として、このような差が生じたものと考えられている。このような推論は、地球大気の約20%を占める酸素分子は生命活動の結果として生

産されたものであることから納得できるであろう。（表1）

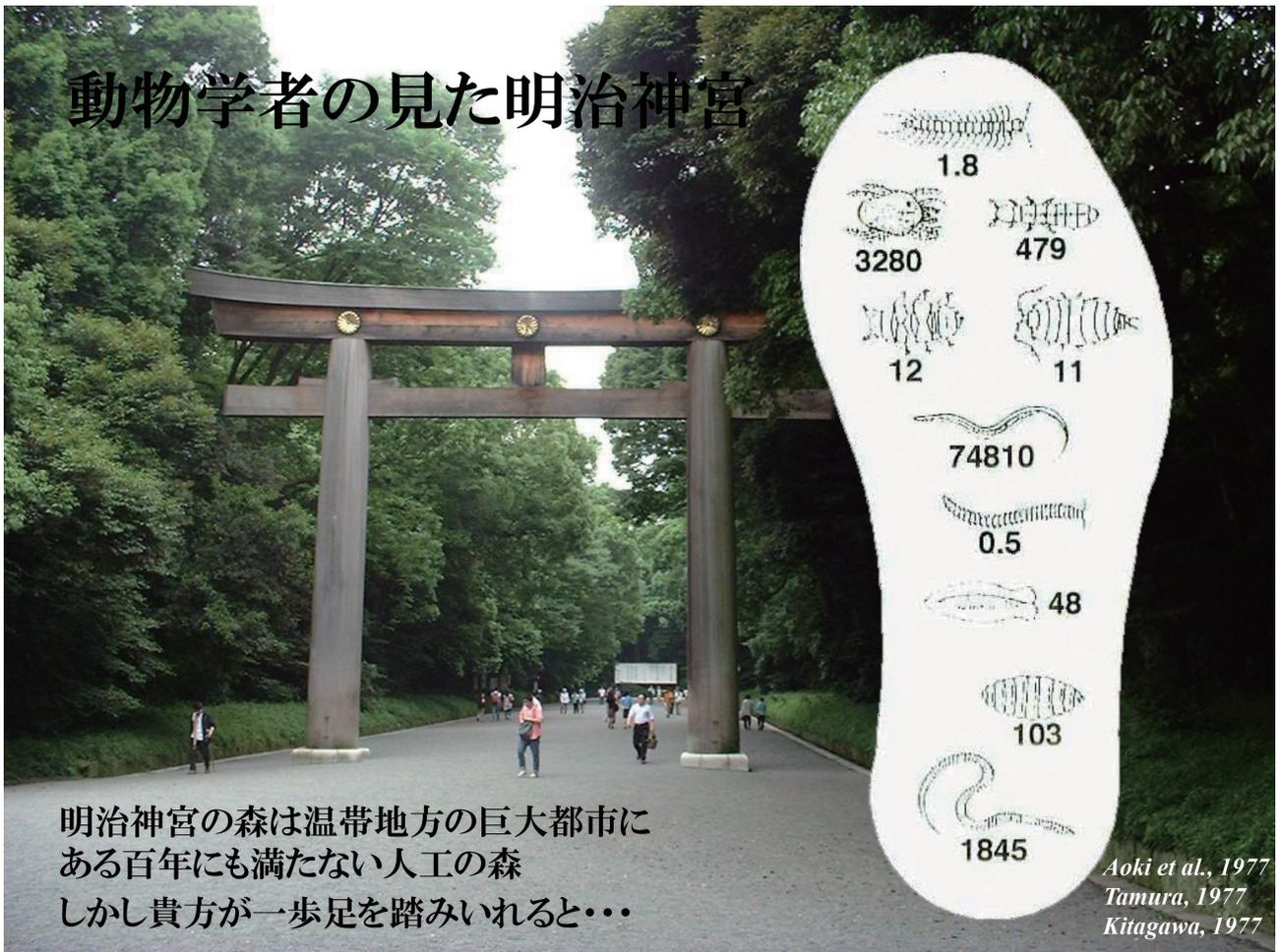
表1 地球の表層環境に対する生物の影響

Lovelock, 1979より改変

	金星	地球 (生命なし)	火星	地球 (現在)
大気 (%)				
CO ₂	95	98	98	0.03
N ₂	1.9	1.9	2.7	79
O ₂	trace	trace	0.13	21
表面温度 (°C)	477	290±50	-53	13

また、生物の世界は驚くべき多様性を示しており、Biodiversity（生物多様性）という概念の普及に大きく貢献したE.O. Wilsonをして、「生命現象においてもっとも不思議なことは、微々たる物質から驚くほどの多様性を生み出していることであろう」（1992）と言わしめている。身近な例として、図1に明治神宮の森における土壌動物のグループ別生息数を示した。この森は温帯の大都会にある、まったくの人工の森で、造成開始からようやく百年になったばかりである。これらの多くの土壌動物、さらには菌類やバクテリアが樹木、草類、シダ類、コケ類等とともに地下の一大生態系を作っており、この森の存続を支えている。

動物学者の見た明治神宮



明治神宮の森は温帯地方の巨大都市にある百年にも満たない人工の森
しかし貴方が一歩足を踏みいれると・・・

図1 明治神宮の森に生息する土壌動物の数

この森に生息する土壌動物が、片足の面積あたりどれくらい生息しているかをグループ別に示してある。線虫やダニをはじめ、未記載のものも少なからずいるので、種数を示すことはできない。当時横浜国立大学におられた青木らの調査結果にもとづく。

表2 現生生物は単系統であると考える主な根拠

<p>細胞の基本構造 生体の営む化学反応 生体における遺伝情報の流れ 遺伝暗号 タンパク質を構成するアミノ酸の立体異性 生体における直接的なエネルギー源</p>	<p>等々に見られる共通性</p>
---	-------------------

現存する生物の種数は数千万種とも数億種とも言われているが、実際に記載されているものは150万種余りに過ぎない。実は、生物学者といえども、現生生物の大部分を知らないのである。この多様な姿を見せる現生生物が、いずれも約40億年前に出現した共通の祖先に由来する子孫である（これを「単系統である」という）と考えるべき十分な科学的根拠がある。（表2）いいかえれば、われわれが知る限りの生物は、見かけは多様であってもその成り立ちの基本は驚くほどに共通で、過去も含めてその全体を「生命系」として包括的にとらえることができる（岩槻、1999）。殆どの生物を知らないのにもかかわらず、生物学が成り立つ所以である。

このように、生物は一様にして多様、多様にして一様である。すべての生物は「生命の詩」The Music of Lifeという同じ音楽を、それぞれの種が辿ってきた歴史を反映した固有の変奏曲として奏でているとも表現できよう。すべての変奏曲に共通でありながら、特定の変奏において初めてよく見えてくる重要なテーマも少なくない。「奇妙な」生物たちを研究する意味はここにある。

生命系はその出現から現在に至るまでの約40億年に起こったあらゆる天変地異に耐えぬいて存続してきた驚くほど頑健なシステムである。しかし、この間に生命というシステムを構成する具体的な内容は入れ替わり続けてきた。細胞内の分子は入れ替わっても細胞は存続し、細胞は死んでも新しい細胞の形成によって個体は存続し、種を構成する個体は死んでも新しい個体の形成（生殖）によって種は存続し、種は絶滅しても新しい種の形成によって生命系は連綿として続いてきた。生命系というシステムの驚くべき頑健さは、それぞれの階層の存続が一段下の階層の構成要素を入れ替えることによって保障されているわけで、脆弱なものの上に成り立つ頑健さといえることができる。

生命というシステムをどの側面から見るとによって、生命を物質の流れとして捉えることもできるし、物質の流れに基づくエネルギーの流れや情報の流れとして捉えることもできる。この流れがどれほどダイナミックなものであるかは、生物がエネルギーを必要とするときに直接

のエネルギー源としているATP（アデノシン三リン酸）という、分子量が500余りの物質の合成・分解の量を考えると明白である。成人一人の体内に存在するATPの量はたかだか数グラムに過ぎないが、一日に合成し（かつ分解する）ATPの総重量は体重を優に超えるのである。このような、絶え間ない物質・エネルギー・情報の流れはシステムとして統合されているが、その流れが途絶し、個体というシステムが維持できなくなったことを個体の「死」と呼んでいる。

かさねて言うと、生命というシステムは、歴史的な産物である遺伝プログラムを統御の基盤とし、主に水と高分子からなる細胞という構造体を基礎として表現されている極めて強靱な開放系システムである。

2. 第四の生物 ヒト

生物が出現してから今日に至るまでの約40億年にわたる進化の歴史を振り返ってみると、最初の約20億年はバクテリアなどの原核生物（第一の生物）のみであった。その一部であるシアノバクテリアが酸素放出型の光合成をはじめ、その結果約27億年前から大気中の酸素濃度が上昇し始めた。次いで、約25億年前にはバクテリア同士の共生により、細胞内に膜で囲まれたコンパートメントを備えた真核生物が誕生したが、はじめは単細胞性真核生物（第二の生物）のみであった。約15億年前には多細胞性真核生物（第三の生物）が出現し、外界とは直接的な接触を持たない細胞が誕生する。約6億年前には多細胞生物の多様化が起こり、動物が誕生している。約5億年前には植物などの陸上進出が始まり、約7百万年前には人類が出現し、約20万年前にはヒト（現生人類 *Homo sapiens*、以下ヒトと略記する）（第四の生物）が誕生した。（表3、表4）

ヒトは二足歩行をする類人猿であるが、優れた脳を持ち、シンボルを使って考察し、さまざまな情報を獲得して体外に蓄積し、それを時間と空間の制約を超えて他個体と共有することができる唯一の動物である。また、積極的な教育をする唯一の動物でもあるが、これは情報の共有を可能にするための手立てであろう。ヒトの

脳は体重の2%程度を占めるにすぎないが、酸素消費量は全身の20~25%を占めている。ヒトはこの優れた脳を持つことによって、かなりの世代数を要する生物学的な進化とは別に、文化の伝播・継承による素早い変化の経路をも併せ持つことになった。また、約1万年前に農耕・牧畜という技術を発明したことによって、地球生態系の領域からやや外れて生存する最初の種となった。

表3 生命の歴史

×10億年前	
4.6	地球の誕生
3.8	生命の誕生
3.5	原核細胞最古の化石
2.7	大気中酸素の上昇開始
2.5	真核細胞の出現
2.2	真核細胞最古の化石
1.5	多細胞生物の出現
0.6	多細胞生物の多様化、動物最古の化石
0.5	植物・共生菌類の陸上進出
0.007	ホミニド（狭義）の出現
0.0002	現生人類 <i>H.sapiens</i> の出現

表4 ヒトへの道程

	億年前
1 原核生物	38
2 真核生物	25
3 多細胞生物	15
4 ヒト（現生人類）	0.002

3. ヒトという動物

ヒトという大型類人猿は、*Homo*（ヒト）属唯一の生き残りとして、オランウータン属、ゴリラ属、チンパンジー属など他の大型類人猿がいずれも絶滅を危惧されているのを尻目に大繁栄している。（表5）ヒトの総個体数（世界人口）がいかにすさまじいものであるかは、この種が始まって以来の累積人口の6%程度が現に生きているということからもうかがわれよう。

ヒト程度の大きさの野生哺乳類は1km²あた

り1.2~1.4頭程度しか生存していないそうであるが、ヒトでも狩猟に完全に依存して生活しているナムビアのクン族では1.2人/km²となっている。しかし、世界平均で見るとこの値は45人/km²という高さになるようで、ヒトの世界がいかに過密であるか知れる。この異常な個体密度は、約1万年前に始まった農耕・牧畜によって支えられている。

表5 ヒトの分類学的位置

真核生物領域
動物界
脊索動物門
哺乳綱
霊長目（サル目）
ヒト科
オランウータン属
ゴリラ属
チンパンジー属（パン属）
ヒト属（ホモ属）
ヒト（現生人類 <i>Homo sapiens</i> ）

紀元1世紀の世界人口は約3億人と推定されているが、当時世界人口が二倍になるのには1,500年かかっていた。しかし18世紀中葉のイギリスに始まる産業革命は、世界人口の急増をもたらし、1750年には約8億人であったものが、20世紀初頭には16.5億人になり、1999年には60億人を超え、2012年には70億人を超えた。2040年には90億人を超すと予想されている。近年の世界人口の急上昇ぶりは、筆者が生まれてから今日までに世界人口は3倍以上になっていることからもうかがわれよう。また、2007年にはヒトの過半数が、一人当たりの肉類消費量や消費エネルギーの増加を伴う都市生活者となっている。

現在、全人類を養うに十分な食糧が生産されているが、現実には8億5千万人が飢えと栄養失調で毎日3万人（半数が子供）が死亡していると推定されている。また、農耕・牧畜の開始以来の約1万年にヒトが消費した全食料に匹敵する量の食糧を、今後僅か50年で食い尽くすことになろうとも言われている。

食糧生産は農業・畜産・水産という生産活動によるが、これらのいずれもが基本的には植物

などが営む光合成に依存している。この光合成は周知のごとく、太陽の光エネルギーを利用して水を分解して還元剤を作り、炭酸ガスを還元して糖を作る反応である。水を分解する過程では酸素分子が放出されるので、



という式に要約できると教科書にある。

シアノバクテリアが水分解型の光合成を開始して酸素を放出したために、それまでは嫌気的世界であった当時の生物世界（バクテリアの世界）が徐々に好氣的になり、表3で示したように、27億年前には大気中酸素の増加がはじまっている。シアノバクテリアによる酸素放出はそれまでの嫌気的世界で繁栄していた多くのバクテリアを駆逐したであろうが、酸素を積極的に利用し糖を完全に酸化して炭酸ガスと水に戻す好気性バクテリアの誕生をもたらした。シアノバクテリアおよび好気性バクテリアの誕生が、真核生物誕生の重要なステップとなり、それぞれ葉緑体およびミトコンドリアの起源となっている。

現在では、植物などが光合成により、炭酸ガスと水から糖と酸素を作り、動物や植物などの好気性生物が酸素を使って糖を炭酸ガスと水に完全酸化する炭素の循環型世界が出来上がっており、太陽光が届き、宇宙空間に熱を捨てることさえできれば、永続するシステムとなっている。太陽の寿命は地球より長いと考えられるし、宇宙空間は十分に冷たいので、この循環型世界は光合成と酸素呼吸のバランスさえ取れていれば永続できるはずである。しかし、ヒトはすでに陸上における光合成産物の約30%以上を使用しており、この過大なヒトの活動により、この循環に変調をきたすのではないかとさえ危惧されている。

先に述べた光合成の式では、糖を1グラム作るには水が0.6グラム必要であるということを示しているが、実際には陸上植物が糖を1グラム作るには、約500グラムの水が必要である。現在の食糧生産の40%は灌漑に依存しており、使用淡水の3分の2以上が農業用水である。地球は水の惑星と言われることが多いが、地球に存在する水の質量は地球全体の質量の0.023%に過ぎない。その大部分は海水であり、淡水

は2.5%を占めるが、ヒトにとって利用しやすい湖沼や河川の水は0.01%を占めるにすぎない。近年、100年で人口が4倍になるとともに、水の使用量は7倍となっている。良質の水が十分に得られないために毎日1万4千人が死んでおり、そのうちの9千5百人は子供である。灌漑用水に限らず、水不足は深刻になる一方である。

ごく最近の報告によれば、現生鳥類の総重量のうち70%は家禽によるというし、現生哺乳類の総重量の60%は家畜に、36%はヒトにより、野生哺乳類は僅か4%を占めるにすぎない。これらの数字は、すでに75億を越えた世界人口が異常に過大なものであり、ヒトの生活を支えるためにどれだけ大きなインパクトを生物世界に与えているかを物語っている。

4. ヒトによる地球環境の汚染と破壊

ヒトの生活を支えるために、最近100年で表層土の2割、農耕地の2割、森林の3割以上を失い、ヒトがばらまいたPCBなどの残留性有機汚染物質やプラスチック類は超深海帯にまで達するなど、環境問題は深刻化し、絶滅と生物多様性の喪失が急速に進んでいる。年間当たりの絶滅種数は、20世紀初頭には1種程度であったものが、現在では6~9万種となっているそうである。動物が出現して以来5度の絶滅があったことが知られているが、ペルム紀最後（古生代最後）の大絶滅が最大のものであった。現在の絶滅速度は、このペルム紀最後の大絶滅より2~3桁早いと推定されており、これが続けばわれわれは超々大絶滅時代を生きていることになる。

ヒトは毎日4万種以上の生物を利用して生活しているそうであるが、生物多様性がもたらす恵み（生態系サービス）は、食料・衣料・木材・医薬品をはじめとする資源等の供給、大気・気候・土壌・水や栄養塩などの循環をはじめとする環境の調節、さらには文化的・精神的な恵みなど、量的にも質的にも計り知れないものがある。絶滅の急速な進行は、このような恵みの途絶や破綻をもたらし、ヒトの絶滅を招来しかねないと危惧されている。

5. *Homo sapiens*という学名

生命倫理Bioethicsという語は、医療倫理という意味で使われることが多いが、この名称は1970年にシカゴのガン生化学者Van Rensselaer Potter (1911-2001) が造語したものである。この言葉に彼が込めた思いは、人類の滅亡すら起こりかねない地球環境・生態系の危機的な状況を回避するために、生物学の知識を基盤に据えて、社会科学や人文科学を含む諸科学の成果を結集した『行動の指針としての英知』ということであった。ヒトが直面している多くの深刻な問題の解決には、このような英知を生み出すことが必要である。そのためには、未来を予測する能力が必要となる。ヒトにはそのような能力が備わっているが、決して十分ではなく、例えば、飛行機で空を初めて飛んだW. ライトはその直後の1901年に「人々が空を飛べるようになるまでには千年はかかるだろう」と言い、マイクロソフト社を始めたB. ゲイツは1981年に「個人が必要とするメモリーは640Kもあれば十分であろう」と言っているそうである。

ヒトを*Homo sapiens*として記載したのは、分類学の父と呼ばれているリンネ (Carl von Linné, 1707-1778) であった。ヒトが真にこの名称に相応しいか否かが、いまこそ問われている。柔軟な思考能力を持った若い脳に期待したい。

付記

本年度の祈月書院の春季研修会は6月9日に学士会館を会場として開催され、生物多様性で著名な東京工業大学名誉教授星先生のご講演を拝聴することができた。先生は東京工業大学の他、慶應義塾大学、放送大学でも教鞭をとられる一方、日本学術会議会員、科学コミュニケーション研究所フェローなどの活動を通して、「社会のための科学」を身をもって実践されている。国際生物科学連合 (IUBS) の会長をお努めになるなど世界的な評価も高い。祈月書院の奨学生諸君に一度はお話を聴かせたいと思いつつながら、ご多忙な先生に声をかけることをつい躊躇していたが、今春思い切ってお話をしてみた。ご快諾をえて、講演が実現した。ご講演の内容の重要性に鑑み、祈月書院報へのご寄稿をお願いしたところ、ご多忙なご日程にも関わらず、熱

意が通じてご寄稿が実現した。本稿には生物多様性が生み出したヒトという動物の立ち位置が平易な言葉で描写されている。哲学「我思う故に我あり」に始まった自然科学が、今や「ヒトは何をすべきか」を問うているのである。未来を生きる諸君には、真に“維持可能な社会”とは何かを、改めて広い視野で考えるきっかけとして欲しい。最終稿を頂いたのはアメリカご出張中である。貴重な時間を割いて、玉稿をご執筆下さった先生のご厚意に改めて甚大な謝意を表したい。

(安部明廣 記)



魚はどれくらい“賢い”のか？

名古屋大学大学院生命農学研究科教授
水圏動物学研究室 山本 直之

はじめに

魚というと頭に浮かんでくるのは、寿司、刺身、焼き魚など、という人が普通であろう。そのような魚がどのくらい賢いのか考える人はそれほど多くないのではないかと。筆者は魚を獲っては飼っていた子供のころから今日まで、40年以上いろいろな種類の魚やその行動を見てきたが、臆目にもみてもあまり賢そうには見えなかった。しかし、魚の脳や行動について長らく研究している間に、いろいろな知識が増えてきたことも相まって、なにがしかの言及はできるような気もする。恥という概念をかなぐり捨てて、大胆ながら本稿では“賢さ”について少し論考してみたいと思う。

1. 脊椎動物

魚に進む前に、脊椎動物一般について考えてみたい。そもそも“賢さ”とは何か？我々ヒトについてさえ、この言葉を万人が納得するように定義することは難しい。周囲の人が、“あの人は賢い”という評価を下す根拠となる資質として、例えば「状況を客観的に把握して、適切な判断を下せる」、「軋轢を生まないように人間関係に対処し、集団をまとめることができる」など、すぐに複数のそれらしく見える例を思いつく。このような資質にはいろいろな場面での学習も関わってくるから、賢さには学習能力も関わっていると言える。しかし、上に述べたような判断基準と同等のものを、人語を解さぬ動物に当てはめることはなかなか困難である。一方いろいろな動物を観察していると、以下で述べるように状況を判断する能力や学習能力の存在が見て取れるし、それらは種によって違うように見える。つまり動物にも“賢さ”の範疇に入る能力があるのは間違いなく、その違いを簡便に評価できるような方法はないものか？

賢さは明らかに脳活動が生み出すものなのだから、脳の大きさ（重量）を比較すれば良いというのは多くの人が考え付くことであろう。そ

こで、なんとなく“賢そうな”数種の動物について比べてみる。我々ヒトはもちろん個人差もあるが、平均的には1,350g程度である。ハンドウイルカ（バンドウイルカとも呼ばれる）は、2,000g程度で我々よりも重い。イルカより重い動物もいて、インドゾウでは5,000g程度である。シロナガスクジラに至っては9,000gである。賢さが脳重に単純に比例すると考えると、動物界No.1はシロナガスクジラであり、我々の7倍程度賢いということになる（表1）。当然読者の皆さんは、上記の比較に異議を唱えられるであろう。つまり、動物によって体の大きさが違うのだから、絶対重量の比較ではダメなのではないかと。そこで、脳の重さを体重で割ってみると、動物界No.1かと思われたシロナガスクジラは0.9g/kg体重、ハンドウイルカは10g/kg体重、インドゾウは1.0g/kg体重となる。我々ヒトは20.8g/kg体重で一躍トップに躍り出ることになり、“なるほどこりゃいい数字だ”と、今度は皆さん一転して納得されたかもしれない。しかし冷静に見てみると、ハンドウイルカの数値はシロナガスクジラの約10倍である。イルカとクジラは大きさに基づいた便宜的な呼び分けであり、生物学的には1つのグループに属する動物である。それなのに、賢さに天と地ほどの違いがあるのか？さらに問題なのは、ハチドリ的一种は、脳重量0.2gに対して体重は0.005kg（5g）で、40g/kg体重となる。あんな小さなハチドリが我々の2倍の賢さを持つというのは、皆さんなんとも受け入れがたいのではないかと。そこで、筆者もお会いしたことのあるJerrison博士は、脳化指数（encephalization quotient: EQ）という概念を今から45年以上前に提唱した。単純に脳そのものの重さで割るのではダメで、 $EQ = (\text{定数}) \times (\text{脳重}) \div (\text{体重})^{2/3}$ とすれば、こちらの方がより正確に評価できるという説であった。その後体重が大きい動物に対するバイアス（EQが大きくなる）が補正できるということで、 $EQ = (\text{定数}) \times (\text{脳重}) \div (\text{体重})^{3/4}$ が使われている。定数はネコのEQが1.0となる数字を用いることが多い。修正版の脳化指数は実感に合うものだろうか？ヒトは7.5、ハンドウイルカは4.8、シロナガスクジラは1.2、インドゾウは1.1、ハチドリは1.35となる（表2）。体を支

えるのに苦勞する陸上と違って、海に生息する動物は浮力のおかげで体重が大きくなるあるいは鳥は飛ぶためになるべく体重が小さくなる体のつくりをしているから、鯨類は低めに鳥は高めになるということはあるかもしれない。しかし、同じ鯨類なのにハンドウイルカはシロナガスクジラの4倍というのはやはり素直に受け入れがたい。そもそも脳化指数が賢さと関係あるのか、論理的バックグラウンドも脆弱である。

表1 賢そうな動物の脳重と体重

	脳重 (g)	体重 (kg)	脳重/体重 (g/kg)
ヒト	1350	65	20.8
ハンドウイルカ	2000	200	10
インドゾウ	5000	5000	1
シロナガスクジラ	9000	10000	0.9
ハチドリ	0.2	0.005	40

表2 いろいろな動物の脳化指数

	脳化指数
ヒト	7.5
ハンドウイルカ	4.8
ハチドリ	1.35
カラス	1.25
シロナガスクジラ	1.2
イヌ	1.2
インドゾウ	1.1
ネコ	1
キンギョ	0.4
ニワトリ	0.25
メダカ	0.22

単純な計算で“賢さ”を比較できないかという甘い考えは捨てて、動物が示す行動そのものから推測してみる。賢い動物はいるのか？以下では、あえて感情移入しやすい哺乳類を避けてそれ以外を見てみる。有力候補はカラスの類である。まずカラスは車を利用する。クルマを道路に落としておき、車にひかれて殻が割れるのを待つ個体がいる。偶然そのような経験・目撃をしたカラスが学習したのだと思われる。また、開けるために複数のステップを踏んだ作業が必要な箱でも、試行錯誤の末に開けかたを発見・学習できるカラスの類もいる（透明な箱で中には好物が入っている）。カラスに詳しい研究者

によると、カラスの屍体をぶら下げて置くと、カラスが近付かなくなるという。目玉模様の風船がカラス除けで用いられているが、それよりはるかに有効らしい。カラスに死の概念があるとしたら驚きであるが、少なくとも、動かないカラスがいる場所は危険であると判断する能力がある。さらに日本のカラスではないが、道具を作成して使用するカラスの仲間がいる。虫を捉えるのに葉っぱを使うのだが、ギザギザになるように嘴で加工もする。さらに個体群によって、使う木の葉の種類や加工の仕方も違う。すなわち、世代を超えて道具の仕様が受け継がれているのである。ここまでくると個体群に固有の一種の文化と言える。ちなみに先ほどの脳化指数でいうと、カラスは1.25で1.2のイヌとそれほど違いはない。鳥は全てカラスのようかという、例えばスズメには上記のような能力はなく、種差は大きい。この点、カラスの脳の中でも特に大脳が巨大なのは注目に値する。

2. 魚類

いよいよ筆者が研究対象としている魚類について見てみる。念のため最初に言っておくと、もちろん魚にも脳はある。皆さんも馴染みがあるキンギョは、先の脳化指数でいうと0.4である（ウサギと同じくらいで、なんと0.25のニワトリの上を行く）。同じく馴染み深いメダカの脳化指数は0.22である。キンギョの脳は魚類の中では比較的大きく、これはキンギョなどコイ科魚類の多くが示す行動と関係している可能性もある。キンギョを飼ったことのある方は、キンギョが水槽の底の砂利を口に入れ、しばらくすると吐き出す行動を行うのに気づかれたと思う。あれは何をやっているのか？砂利の中に混じっている餌をより分けて食べているのである。キンギョの口腔の天井には口蓋器官という内部が筋肉質の器官があり、その表面には味を感じる味蕾という感覚装置が高密度に分布する。食べられるものが味蕾に触れると、その場所だけ筋肉の収縮によって飛び出て、餌を鰓との間に挟んでしまう。その後、喉の奥から水を吐き出せば砂利は口からでて、餌は口の中に残るからおもむろに飲み込むという寸法である。読者の皆さんは“へえ”くらいの反応かもしれないが、

実はこれは大変な能力である。2mmくらいの
 飴玉と同じ大きさのビーズそれぞれ20個ずつを
 混ぜたものを口に入れたとして、ビーズだけを
 口から全部吐き出し、口中に残った飴玉を食べ
 るという芸当はできるか？キンギョに負けるの
 は悔しいが、そういう能力は我々にはない。キン
 ギョの脳は、上記のような芸当を可能にする
 脳場所（迷走葉と呼ばれる）が異常発達して
 いて（図1）、その分だけ脳のサイズが大きい
 のかもしれない。この選別能力は素晴らしいが、
 これは賢さではなくて器用というべき能力であ
 る。魚には賢さは皆無なのか？そうでもなさそ
 うである。例えば、カクレマノミの仲間は
 社会性がある。イソギンチャクは雌雄1匹ずつ
 と、少数の未成熟個体で住んでいる。ディ○ニ
 ー映画でカクレマノミの仲間がでてくる作品
 があるが、お母さんクマノミが天敵に襲われて
 いなくなり、お父さんが残された卵の世話をし
 て子供が生まれるといった出だしであったと思
 う。ディ○ニーが生物学的知見に忠実な作品を
 作っていたら、お母さんがいなくなったらお父
 さんはお母さんになる展開となったはずである。
 個体群で最大のものが雌で次に大きい個体が雄

であり、雌がいなくなるとあつという間（1時
 間もかからない）に2番目に大きい個体の行動
 は雌型となる（やがて精巣が卵巢に変化する）。
 大きさに基づいて構成された個体群の秩序を理
 解していることになる。アフリカに住むシクリ
 ッドという魚の仲間のあるものは、個体認識を
 しており、その手がかりは顔の模様であること
 も分かっている。さらに、そのような能力を反
 映して、シクリッドの中にはヒトの顔の判別が
 可能な種もいて、餌をくれるご主人様が来ると
 寄ってくる（キンギョは誰にでも寄っていく）。
 極め付けは、推移的推論の能力を持った魚がい
 ることである。推移的推論とは、 $A > B$ で $B > C$
 ならば $A > C$ であることが推測できるような能
 力のことである。ある種のシクリッドの雄は強
 い雄を避け、弱い雄には近づくことが知られ
 ている。これは強い雄の近くに行くとうる争が起
 こり、負けてしまうことを恐れてとる行動と思
 われる。雄Aが雄Bに勝つケンカと雄Bが雄Cに
 勝つケンカを見せたあと、両者間の直接対決は
 なかった雄Aと雄Cを選ばせると弱いことが予
 想される雄Cの方に近づくことが報告されてい
 る。つまり、推移的推論の能力を持っているら
 しいのである。ヒトにおいて、推移的推論は4
 歳になると可能になると言われているので、つ
 まり幼児とおなじくらいということか？このよ
 うに魚も意外と高い能力を持っていて、安易に
 知性ゼロとみなすことはできないことがわかる。
 一方、上ででてきた例の多くはシクリッドであ
 った点も注目に価する。ないことを証明するこ
 とはできないが、上のシクリッドのような能力
 はキンギョにはないと思われる。大抵のシクリ
 ッドは強い縄張り性を持ち、それに伴って個体
 識別の能力が発達したと思われる。カラスのよ
 うに他個体の様子を見て危険を感じ取る能力は、
 魚にもありそうである。養殖マダイの稚魚を放
 流するとその多くがアツという間に捕食されて
 しまう。稚魚にマダイが捕食者に食べられる映
 像を見せると、被捕食率が低下するという研究
 がある。魚も多くの人が思っているより賢いと
 言わざるを得ない。魚の最後に、芸術家肌の種
 を紹介したい。海底の砂を使って、ミステリー
 サークルのような幾何学的なオブジェを作るフ
 グ（アマミホシゾラフグ）が最近奄美大島近海

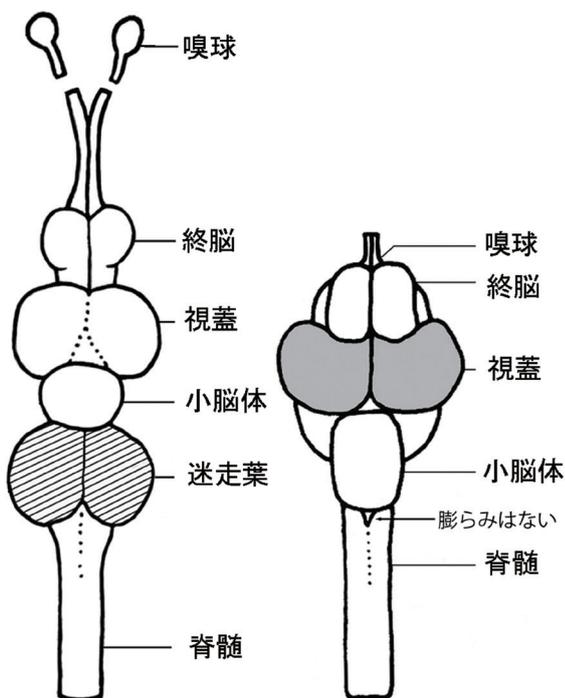


図1 キンギョの脳（左）とカワハギの脳（右）

キンギョには迷走葉と呼ばれる巨大な膨らみがある。カ
 ワハギにも迷走葉に相当する場所はあるが小さくて膨隆
 はしない。カワハギは視覚中枢の視蓋が大きい。

で見つかった。文様の緻密さと正確さが生む美しさは驚くべきレベルに達している。このオブジェは雄が作るもので、実は産卵巣である。雌獲得をめぐる淘汰圧が芸術作品として昇華した例と言える。このような特殊な能力と関連して脳の特長部分が発達しているのかもしれないが、現状では謎である。筆者は、機会があればこのフグを解剖して、脳をみてみたいと考えている。



写真1. アマミホシゾラフグが作るミステリーサークル
(国立科学博物館HP改変)

おわりに

以上動物について述べてきたが、他の動物よりも隔絶して高いヒトの能力について一つだけ言及して本稿を終えたい。ヒトの特殊性の源として極めて重要なものの1つは言語であると筆者は考えている。さらに言えば、様々な技術や科学の発展の決定的な土台は文字であろう。文字なしでは、世代を超えて伝えられる情報は限られる。一方、とてつもない量の玉石混交の情報（しかも増える一方である）が世代を超えて伝わる我々の今後はどうなるのか、大いに気になるところである。

サウジアラビアで生活してみても

日揮株式会社 小川 大輔

始めに

私は2016年8月1日から2019年3月末までの2年8ヶ月、弊社、日揮株式会社/JGC Corporationの子会社JGC Gulf Internationalに駐在となり、サウジアラビアの東海岸に位置するアルコバールという都市で単身赴任生活を送っていました。帰国後、安部先生より祈月書院への寄稿の依頼を頂き、距離も遠く皆様に馴染みの薄いサウジアラビアについて何かお伝えできればと筆をとった次第です。

私の赴任中にもサウジアラビアに関しては、国王の日本訪問やカショギ氏暗殺などを通して日本でも報道される機会が何度かありました。たまたま一時帰国でそういった報道に触れる機会がありましたが、特にテレビ番組では、かなり個人的な先入観に基づいたコメントをされているなど感じるものがしばしばありました。

私自身も、入社以来、バーレーンの現場駐在やロンドンでのジョイントベンチャーオフィスでの駐在を経験し、横浜本社でもマレーシアなど海外案件を中心に経験させて頂きましたが、サウジアラビアに入国するのは、この時が初めてでした。これまでにサウジアラビアの現場や駐在を経験した同僚や先輩などから色々情報を得ていましたが、やはり自分自身がその中で生活して得られる物は全く違う経験でした。事前の情報から想像していた中には誤った先入観もあり、サウジアラビアで生活と仕事を続けていくうちに発見したり、気づかされたりする事が多々ありました。

先のような感想は、この駐在生活を経験したからこそ感じる事が出来るものなのだと思います。私自身の誤解していた事を皆さんに共有することで、多少なりとも皆さんのサウジアラビアや湾岸地域に対する見方や考え方の手助けになればと思います。

誤解その1：サウジアラビアは金持ち

サウジアラビアと言えばオイルマネーで皆が金持ちといったイメージがあると思います。特に国王の日本訪問の際には、そういった内容の報道であふれていました。しかし、実際のところ石油資源は全て国営のサウジアラムコという会社の物であり、国によりコントロールされています。王族や一部の政府高官などは裕福な暮らしをしています。一般の人々で油田を所有している人はおらず、いわゆるアラブの石油王のようなイメージの人は居ません。さらに、現在の一般市民の暮らしは決して裕福とは言えず、街には物乞いをする人も居ます。お国柄で、車から声をかけて「ガソリン代をくれ」と言ってくる物乞いもいました。

国自体も過去のように無税ですべての社会福祉が得られる状況ではなく、私の駐在中に5%の付加価値税（VAT、日本での消費税）が導入されました。建設プロジェクトの縮小などにより倒産する企業や、建設途中のビルが廃墟のように放置されている光景など、日本と比べても決して景気が良いとは言えない状況でした。

この一番の背景には石油収入の頭打ちという悩みがあります。10年ほど前ですが、原油価格が現在の倍近い1バレルあたり100ドルを超える値で推移していた時期があり、湾岸地域はブーミングと呼ばれる大規模な都市開発やプラント建設が目白押しだった時期があります。ただし、

その原油価格の高騰が、逆にLNG（液化天然ガス）の開発やシェールオイル、シェールガスなどの新しい化石燃料の採掘方法開発、さらに再生可能エネルギーの開発を促しました。つまり、原油価格の上昇のおかげでそれらの新技術を採用しても採算がとれる状況になり、結果的にエネルギー供給の競争相手を増やしてしまいました。競争に勝つためには価格を安くする必要があります。その後1バレルあたり30ドル程度まで原油価格は下落しました。現在、1バレル60ドル程度で推移していますが、これは産油国による協調減産の努力によるもので、これ以上生産を増やすことは難しい状況が続いています。つまり、増産するとそれ以上に単価が下がるので、収入が逆に減ってしまうという、微妙なバランスの上に現在の価格が維持されています。

加えて、サウジアラビアは他の湾岸諸国に比べても国土が圧倒的に広く、且つ人口も多いため台所事情は苦しいようです。湾岸諸国の中で、現在の状況下でも比較的余裕があるのは、カタールやクウェートなどの資源の量のわりに国土の小さい国や、UAEのように天然資源から金融や観光へのシフトに成功した国に限られます。

サウジアラビア政府や王族もそのあたりはよく理解しており、現金収入を得るといった目的で以下のような対策や計画をたてています。

- ・付加価値税の導入などによる税収増
- ・サウジアラムコの株式を市場公開し現金収入



砂漠とラクダ

を得る

- ・投資ファンドを作り投資先からリターンを得る
- ・化石燃料を売るのではなく、国内で化学製品に加工して付加価値をつけてから売る
- ・情報通信事業など新規産業の育成
- ・観光ビザの発行
- ・女性や若者の雇用促進

誤解その2：サウジアラビアの女性は虐げられている

サウジアラビアに限らずイスラム教では女性は服装や行動に制限が多く、自由がなく虐げられているという認識をお持ちだと思います。一方、私がサウジアラビアの生活を通して感じた印象は、イスラム教では女性、特に家族の中の女性を大事にしすぎるあまり、彼女たちが“箱入り娘”のように扱われてしまっているようでした。実際、サウジアラビアやイスラム教の人々は女性に限らず家族を非常に大切に考えており、お年寄りや子供に対して親切で寛容です。

ただし、大事にする方法が極力他人の目に触れさせず他人との接触を断つという、昔ながらの慣習に基づいているので、現代の価値観や見方に照らし合わせると、所有物に対する独占欲

にもとれてしまいます。これでは、女性が虐げられているという印象を受けるのも仕方がないかもしれません。

現代では自由が非常に尊ばれる価値観の一つでしょうが、イスラム教が誕生した頃の戦争が日常的だった時代や地域では、如何に女性や子供のような弱者を守っていくのかという観点でこのような価値観が生まれたと考えられます。少なくとも封建的な男尊女卑と同じと考えるのは間違っていると思われます。

一方、サウジアラビア政府も女性の社会進出を促しており、様々な職場で女性が働けるようになってきています。スーパーのレジはかなり女性の割合が多くなりました。駐在先でも女性の雇用を始めましたが、女性用に特別な部屋を用意するなどの対応をしています。出入口が別に設けられ、男性が簡単に出入りできないようにしてあります。一方、会社によってはただの間仕切りで区切られているだけであったり、男女が同じ部屋で働いていたり職場の環境は様々です。今後、女性の社会進出が進むにつれ、職場環境についても徐々に変わって行くものと予想されます。



首都リヤドの高層ビル

また、昨年からサウジアラビアでも世界で最後に女性の車の運転が解禁されました。その際、物珍しいという事でジロジロ見たり写真を撮ったりすると警察に連行されるという注意を受けました。女性に対する気遣いの一例だと思います。



昔の風景

誤解その3：サウジアラビアの人々は非常に厳格

サウジアラビアは、法律も含めた生活上の決まり事は全てがイスラム教上の決まり事に従っています。このため、私は初め、サウジアラビアは国自体がお寺や教会のようなもので、そこに暮らす人々はお寺のお坊さんや教会の牧師さんのように宗教上の決まりごとに従って厳格な暮らしをしていると思っていました。しかし、実際に目の当たりにするサウジアラビアの生活は、厳格というよりもかなり自由で混沌とした状況でした。

イスラム教は行動に重きを置いた宗教とも言えるように、お祈り・断食・巡礼・飲酒や豚肉の制限など、具体的にやるべきこと・やってはいけないことが多く定められています。これは裏を返すと、宗教上明確に定められていない事に関してはかなり自由に個人の裁量で判断されます（悪く言えば無秩序）。

スーパーマーケットなどに買い物に行くと、日本では滅多にお目にかかれない光景を目にする事になります。特に子供に対しては非常に甘く、小学生くらいの子でも買い物のカートの中に乗り込んでいたり、商品のお菓子やジュース

をつまみ食いしながらレジで精算したり、商品のボールをあちこちで蹴飛ばしていたり…。当初は私も顔をしかめていたのですが、そのうち慣れてくると日本のスーパーマーケットでよくお目にかかる、子供がいつも叱られている光景の方が可哀想に思えてくるようになるほどです。

また、車の運転マナーは今まで訪れた国の中では最も酷く、テロや犯罪よりも交通事故のリスクの方が遥かに身の危険に直結していました。例えば、右折（日本の場合の左折）では信号無視、外から巻き込んでの右折や左折、車線を無視しての追い越しや、レース場のようなスピードで高速道路を走る、駐車場では真直ぐ停めない等々。イスラム教が誕生したときに車が普及していなかった事が残念に思われるような事ばかりです。今後、サウジアラビアを訪れる機会のある方がいらっしゃるかもしれませんが、車での移動には十分にお気を付けください。因みに、駐在先ではドライバーを多数雇用し個人での運転は原則不可でした。また、衝突時の強度が確保できないという理由で小型車や商用のバンは使われませんでした。身を守るためには、そのくらいの配慮をしなければならないという例です。



イフタルパーティ

誤解その4：断食は辛い

イスラム教では年に一回ラマダンという断食をする月があります。この一か月間は太陽が出ている間は食事が出来ません。会社では断食をしているムスリムの業務時間を短縮したり、我々のようなムスリム以外の従業員が彼らの前で飲食をしないよう、飲食するための部屋を別に設けたりといった対応をしていました。現場

や事務所の作業効率が落ちるため、作業計画や工事計画を立てるときは注意が必要になるほどです。

一方、ラマダン期間中にはイフタルといって日没後に家族や親戚が集まり食事を共にする習慣があります。さらにラマダン期間中にはイフタルパーティという形で友人や会社が主催する会食が頻繁に催されます。近年ではホテルなどでそのような会食を行う機会も増え、まさにパーティ月間のような様相を呈しています。この期間は、断食よりも連夜のパーティの為、昼間ぐったりとしているといった人も多く居ます。当初、ラマダンに向けて、逆に街の雰囲気盛り上がり過ぎて行くのを感じて不思議な気がしましたが、ムスリムの同僚からラマダン期間中の連夜のパーティの様子を聞いて納得しました。

昼間の暑さのせいもあり、ラマダンの有る無しに関わらず、サウジアラビアの生活は基本的に夜型です。ショッピングモールが混雑するのは夜の9時頃から深夜にかけてで、子供も含めそのような夜遅い時間帯に買い物や食事に出かけます。過ごしやすくなる冬場は、屋台や、砂漠でのバーベキューなど屋外で食事を楽しむ人たちが、夜になってから繰り出します。

クウェートなどはもっと極端で、夏場になると昼間働く事が禁止され、我々の現場も含め、全ての会社が夜間勤務に変わります。

誤解その5：キリスト教・ユダヤ教との宗教対立

イスラム教とキリスト教やユダヤ教が対立しているのをサウジアラビアで感じたことはあまりありませんでした。イスラム教ではユダヤ教、キリスト教は同じ神を信仰する兄弟のような解釈をされています。一度、サウジアラビアのホフーフという観光地に行きましたが、聖書を題材にしたような展示物などが多数ありました。

それに反して、サウジアラビアの生活ではイスラム教のスニ派とシーア派間の対立を日常生活で目の当たりにし、両者の対立の深刻さと激しさを痛感させられます。中東地域は大きく

分けると、サウジアラビアを中心としたアラブ諸国はスニ派で、イランを中心としたペルシャ地域がシーア派になります。

駐在していたサウジアラビアの東海岸や近隣国のバーレーンに関しては、対岸のペルシャ地域の影響を受けたシーア派の住民も比較的多く、シーア派の居住区域として区別している街もあります。王族がスニ派の為、これらの地域の住民は長い間差別を受けており、その溜まった鬱憤が暴力を伴った抗議活動として時々発生します。特に、スニ派で占められる警察官はターゲットにされやすく、しばしば抗議活動の標的にされます。駐在中でも道路でタイヤを燃やしたり、警察官が襲撃されたり、パイプラインが破壊されたりといった事件が起きていました。日本人駐在者に対してはシーア派の祭りの時期にはシーア派地域に近付かないといった細やかな注意喚起がなされていたので、幸い、直接そのような場面に遭うことはありませんでしたが、タイヤの燃えた跡など抗議活動の残骸を目にすることはしばしばでした。

一方で、駐在先に勤務していたのは多くがシーア派系住民でした。特に、我々のような石油・ガス関連のビジネスに携わる場合、スニ派の住民はサウジアラムコなどに代表される国営企業に優先的に採用されるため、シーア派の人々は給料の比較的安い一般企業に就職することになります。企業側も、同じサウジアラビア人でも給与の比較的安いシーア派系住民を雇用する機会が多くなります。一般的にスニ派とシーア派では、給与格差や採用時の差別があり、非常に神経を使うデリケートな問題となっています。このような格差は、留学の機会など子供の教育格差にも波及しており、格差の固定化といった問題にも及んでおり非常に根深いものになりつつあるようです。

現在進行中のイランの問題やカタールとの国交断絶、イエメンの戦争など、特に最近の中東地域の紛争の背景にはスニ派とシーア派の対立があります。歴史的に古くからアラブとペルシャの覇権争いがあったことに加え、現代にな

ってからは大国がこの対立構造を利用し介入してきた経緯もあり、両者の対立は根深く、且つ、複雑になっています。

ただし、そのような対立がありながらもメッカへの巡礼だけは平等に開かれています。スンニ派・シーア派だけでなくアフガニスタンなどの紛争地域も含め、世界中から物凄い数のムスリムがメッカに集まりますが、そこで問題が起こったという話は聞きませんでした。これはイスラム教の良い側面の一つだと思います。



サウジの観光地にあるアダムの足跡

最後に

ここまで挙げてきた例は、私の個人的な先入観と実際の生活を通して経験したことの違いの中で、皆さんにも共通しそうなものを選んでいきます。これ以外にも自分の先入観が間違っていた事は細かいところで色々あります。例えば豚肉について、ムスリムは食べたくても食べられないのではなく、そもそも食べられるものと思っていないので全く食べたくない、といった事も思い込みからくる誤解でした。これは、サウジアラビアやイスラム教が理由ではありません。日本と韓国・中国の問題は言うまでもなく、極端な話、一番近くの身内である親子の間でさえ親が考えている“子供はこうあるべきだ”と実際に子供が考えていることが大きく違う事も度々あります。

特にここ数年、情報の大半をインターネットから得るような状況になるにつれ、個人的なバイアスやシステムのバイアス（お勧め・お気に入り機能）がかかりやすくなり、益々得られる情報が偏ってきており、それにつれて先に述べたような思い込みや先入観の違いも、全ての対象に対してどんどん大きくなりつつあるものと思われます。

今後、以下のような点を心掛けなければ、お互いの理解に基づいたコミュニケーションが難しくなっていく、そこから発生する問題も増えて行く事が懸念されます。

- ・目から入るテキストや写真の情報だけでなく、相手側に身を置き五感で情報を得る。
- ・歴史・文化・宗教などが異なれば考え方や物の見方が違うという事を理解する。
- ・先入観を外して、相手側の考えを言葉通りに受け止める。
- ・想像力を働かせ、相手側の立場を想像する。
- ・お互いが共感できる場面や時間を共有する。
- ・それでも100点満点で理解する事は不可能という事を前提に、衝突や議論を恐れずにコミュニケーションを積極的に行い、理解できている事と相違点を明らかにする。

たとえ近くであろうが先進国であろうが、海外や自分の知らない土地で暮らすというのは非常にストレスを感じる事です。ただし、そこから見える日常風景は過ごした時間や自らの成長によって変化します。ある時、雲が晴れたような素晴らしい経験に巡り合える時が訪れます。皆様も、積極的に五感で情報を得る環境に身を投じてみてください。

文明(Civilization)と文化(Culture)

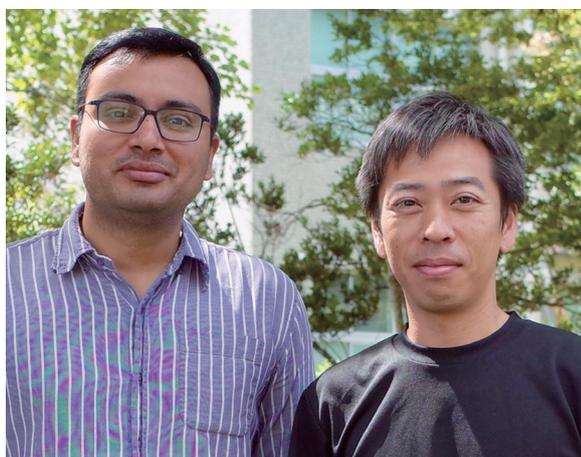
—お隣の外国人

島根大学農生命科学系准教授 吉清 恵介

開国の時代を迎えて、身の回りで経験している小話を2、3紹介しよう。

島根大学のある研究室のメンバーとして、数年前にインド人の男性が研究者として加わり、私は彼と一緒に働く事になった。彼は、日本に来る前は台湾の大学で、日本人が運営する研究室のポスドクとして働いていた。そのため、日本という国や文化に接する機会が多くあり、日本で新たな生活を始めることに対して、さほど大きな不安はなかったという。ただ一つ不安だと言っていたのは、食べ物に関してであった。祭司 (brahmin, priests) というカーストに属する彼は、同じカーストに属する多くの人と同様に、乳製品を除く肉類、および魚介類を食べないのであった。ちなみにキノコも食べないが、これはカーストとは関係なく、多くのインド人が習慣として食べないそうだ。それでも彼の食事に関する問題にはどうにか対応することができ、コンビニやスーパーで何を買えば良いかというリサーチを、一緒に楽しんだ事を覚えている。

ほどなくして行き着いた選択は、牛乳と豆腐であった。そればかり食べていて飽きないかと心配すると、「大丈夫、牛乳と豆腐は台湾でもよく食べていたから」と笑いながら食事を続ける姿をよく見た。異なる文化を持つ社会で育っ



島根大学構内にて彼（左）と共に

た彼が日本で生活をする事になり、たまたま研究室で隣に居合わせた私は、彼の問題と一緒に解決するという機会に恵まれた。そのいくつかを紹介しよう。

彼の名前は32文字

日本で働き始めてしばらく経った頃、クレジットカードを作ろうということになった。いくら日本が現金決済の多い国だとはいえ、やはりクレジットカードは必要だったようだ。カードの発行には申し込みが必要なわけだが、実は「申込書」の類が最も彼を困らせるものであると、日本に来てしばらくして実感したそうだ。Noothalapati Venkata Hemanth Nagという彼の名前は、スペースを入れて32文字のアルファベットで構成され、例外なく日本の申込書の氏名欄に入りきらない。しかも今回は、申請者として氏名を漢字、平仮名、もしくはカタカナで記入する必要があったのだ。さらにその表記が、身分証明のために既に提出した運転免許書と同一である必要があるという。免許証には彼の氏名がアルファベットで記載されており、カタカナ表記など存在しなかった。これは困ったということで、免許センターに問い合わせたところ、裏面の備考欄にカタカナ名を加えることが可能だという。早速免許センターに行ったのだが、カタカナ名を加えるためには、それが記載された公的な書類が必要だと言われた。

どうしても免許証にカタカナ名が欲しい我々は、次に市役所に行った。そこで、住民票に載っているアルファベットの氏名と共に、カタカナ名を併記できることを知った。住民票へのカタカナ名の併記は、自治体によって異なるが松江市では数年前に可能になったとのことであった。ようやく全ての必要な書類を手にした我々は、免許証にカタカナ名が記載されたことに大喜びし、目的を達成した気分浸って、もう少しでクレジットカードの申請を忘れるところであった。

モンスター先生とモンスター友達

彼の家族には、保育園に通う二人の男の子がいる。私にも保育園に通う同年代の子供がいることから、彼の子供達の保育園への入園手続き

などについて、私の経験が役に立つのではと思っていました。ほどなくして、入園手続きくらいはすぐに終わるだろう、という私の楽観的な期待は間違いであった事を認識した。まずは日本の保育所のシステムを、異なる文化で育った彼と彼の妻に英語で説明しなければならない。どのような場合に保育所を利用できるのか、どのように抽選されるのか、また希望の保育所に入れない場合や、利用料金などについても。どうにか申し込みが終わったと安心すると、市役所から色々な通知が届くので、細大漏らさずに英訳する。彼の場合は確か、第2志望の保育園を利用できることになったと思う。実際には保育園での面談があり、最終的に入園が決まったと記憶している。面談においては、特に彼の家族の食事について、間違いのない説明を心がけた。ここ松江では、ベジタリアンという選択は全くと言ってもいいほど一般的でない。念のために保育園の先生に尋ねたところ、これまでに受け入れた子供達の中で、日本生まれのベジタリアンという例はなかったそうである。おそらく松江だけでなく、多くの地方都市でも同じだと思う。また、保育園で使用する運動着の値段や、毎日持参する着替えやタオルの数にも大変驚いていた。しかし子供達とはいうと、そんな大人の事情など気にすることもなく、すぐに保育園に慣れ新たな生活を楽しんでいたようであった。

そんなある日、彼の妻から深刻な様子で連絡があった。聞くと、どうも子供の食事に関して困っているとの事であった。実は少し前から、彼らの子供達の保育園での食事について、少しでも他の子供と同じものを食べさせたいと思い、魚を食べさせる事に決めた由であった。因みに、我々は「魚」というと、イカ、タコ、エビも含まれると思いがちだが、彼らにとっては別のものである。保育園としては、魚が食べられるとの事で、他の友達と同じ食事を与える機会が増え、子供も喜ぶと考えていた。そのため、魚を食べさせるという親の決断を、とても嬉しく受け入れてくれたのであった。しかしどういいうわけか、電話口の彼の妻は、今にも泣き出さんばかりの状況であった。そこで保育園に電話で確認したところ、魚が食べられるという事で、「次は豚肉を食べましょ

う、え？食べたことがない？大丈夫です、誰でも初めての食べ物はありますから。まずは、エキスをあげます。そしてアレルギーがないことを確認し、少しずつお肉を与えますから、安全です」と、勝手に話が進んでしまっていたのである。私は感情を抑え気味に、「何を食べるかは文化によって異なり、また個人の選択でもあり、それを押し付けられることは本当に辛いものだ」と伝えたことを覚えている。それでもこちらの意図をすぐに理解してもらうことは難しく、「それでは来週予定していた豚肉の練習を延期しますので、次に豚肉を食べさせる日を決めて連絡してください」と言われてしまった。

電話口で戦いが勃発しそうになりながら私と会話を続けてくれた先生に、私は勝手ながら「モンスター先生」と命名したのであった。おそらく、その先生にとって私は、親でもないのに細かな注文をつける「モンスター友達」とでも命名されたのではと思う。その後、十分に話し合うことで問題は解決し、子供達は元気に登園している。相互理解は難しいと実感した出来事であった。



車検って何？

松江の生活をよくご存知の方には改めての説明は必要ないと思われるが、地方では自家用車の存在がとてもありがたいものである。むしろ、子供を持つ家族にとっては必須と言っても過言ではない。彼と彼の妻は、日本に来てから自動車の運転免許を取得した。その後に車を購入し、ようやく彼らは人並みの私生活を手に入れたのであった。

さてそんなある日、ガソリンスタンドで給油をしていると、店員さんたちが彼を指差しながら慌てふためいた様子で何やら話し込んでいたらしい。彼は、外国人がそんなに珍しいのかな？と思ったそうだが、どうも指差していたのは彼ではなく、フロントガラスに貼ってあった自動車検査証（車検）のシールであったようだ。聞くと、車検の有効期限が明日に迫っているとのことであった。確かに、車検の期限を示すステッカーには、明日の日付があったという。どこで車検を受けるかなどという選択肢は、すでにない状況であった。彼から連絡を受けた私はガソリンスタンドに向かい、彼に税金や手数料について説明した。そして、少なくとも明日の保育園への送迎には、車が使えないことを伝えた。急なことであったので、代車の用意もできなかった。これを機に彼は「車検」という制度を初めて知る事になったのだが、その二年後に車検の期日を覚えているかは定かではない。多くの場合は、自動車販売店から届く車検のお知らせを見て「ああ、もう車検の時期か」と思い出すだろう。しかし彼は、車検という制度をよ

く知らず、漢字も得意ではない。私は、「車検って何？」という質問に答えると同時に、わからないハガキが届いたら忘れずに私に見せるようにと念を押したことを覚えている。

おわりに

人口減少に関連して様々な問題が生じている日本では、今後は地方都市においても外国人が急速に増えるだろう。全く異なる文化を基盤として育った人たちが、とりわけ日本の地方都市で安心して快適に暮らすためには、とても大きなハードルがいくつも存在している。そのほとんどは、そこで暮らす地元の人々が意識していない壁であり、無意識であるが故に、それを越える難しさが相手に正しく理解されないことが多い。21世紀文明とはいっても、その受け入れられ方は国や民族によって様々である。多様な文化の共存を楽しむためには、まず文明と文化の関係の多様性に思いを馳せる必要があるようである。私は、文化の違いを尊ぶ文明の発展に貢献したいと思う。



平成30年度松江市内三校会「社会で生きる学び」講座（配付資料から抜粋）

- 1 目的 市内三校の卒業生が各界で活躍している様子を知り、各研究や実践の魅力や意義、世界や社会の求める社会で生きる「学び」について考えることで、生徒の世界や社会への関心と共に社会に貢献しようとする意欲を高める。
- 2 主催 松江地区三校教科・進路指導研究会
- 3 期日 平成31年2月9日(土) 9:20～12:20
- 4 対象 三高校の1、2年生の希望者
- 5 会場 島根県立松江北高等学校 松江市奥谷町164番地
- 6 日程 8:40～9:15 受付(生徒昇降口)
9:20～9:30 開会行事
9:45～10:45 社会で生きる学び講座①
11:00～12:00 社会で生きる学び講座②

※各自が2つの講座を選択して受講

12:10～12:20 閉会行事(アンケート記入ほか)

7 内容について

【「社会で生きる学び」講座】[選択制]

- 内容 グローバルな視点をもって社会の第一線で活躍中の研究者や職業人による、専門領域における研究や実践、取組事例などの紹介。
- 開講講座(講義テーマ、講師(敬称略))
 - A:「意外と身近な総合商社～世界中のニーズを『つなぐ』シゴト」
丸紅株式会社 ライフスタイル第2部 許斐 理恵さん(東高H5卒)
 - B:「薬剤師の仕事～有機化学を軸として～」
松江赤十字病院薬剤部 南目 梨江さん(北高H8卒)
 - C:「画像情報技術から社会を視る」
東京大学生産技術研究所 次世代モビリティ研究センター特任准教授/兼
(株)ホンダ・リサーチ・インスティテュート・ジャパン シニア・リサーチ
小野 晋太郎さん(南高H9卒)
 - D:「司法の役割を考える～一裁判官の経験から～」
福岡地方・家庭裁判所飯塚支部 鈴木 拓磨さん(南高H13卒)
 - E:「医学に触れてみよう!診療と研究、発見と発明の違いとは!?!～内視鏡研究の最前線～」
鳥取大学医学部附属病院新規医療研究推進センター教授
植木 賢さん

((協力)) 公益財団法人祈月書院

((協力)) 鳥取大学医学部附属病院新規医療研究推進センター

高志チャレンジセミナー 感想
丸紅株式会社 ライフスタイル第2部
許斐 理恵

この度は、祈月書院のご縁から、母校・松江東高校の後輩たちを含め、三校の皆様にご講義の機会を頂きましたこと、心より感謝申し上げます。地元の高校生たちが少しでも視野を広げ、将来を描くきっかけになればと思い、安部先生からお話を頂戴したときには二つ返事でお受け致しました。

総合商社には馴染みのない生徒さんが多いだろうと考え、「意外と身近な総合商社～世界中のニーズを『つなぐ』シゴト」というタイトルを設定しました。島根や鳥根に住む人々と丸紅との意外な接点を紹介しながら、総合商社は何をする会社で、社会の黒子としていかに世界中の人々の生活に関わっているか、世界との繋がりがりや自身のキャリアについてお話をさせて頂きました。総合商社というのは日本独特な形態の組織であると言われますが、ますます複雑化する世界において、難しい問題を正しく認識し、世界の知恵を集めて解決に向かわせるという機能も商社には備わっていると思います。古くて若い日本特有の組織形態だと思っています。

実際に、講義の際にお聞きしたところ、総合商社という業種、丸紅という会社名を知る学生さんごく僅かでしたが、どの学生さんも大変熱心に初めて知る商社への理解を深めてくれた様子で、とても嬉しく思いました。

世界の距離はどんどん近くなっています。皆様が国際的な感性を育てながら、地元へ貢献する社会人に成長していってくださることを切に願っています。

「社会で生きる学び」講座 感想
福岡地方・家庭裁判所飯塚支部判事補
鈴木 拓磨

私は、平成22年に裁判官となり、現在は福岡地方・家庭裁判所飯塚支部で勤務しております。裁判官として10年目を迎えたところであり、実務経験は長いとはいえませんが、この度、島根県立松江北高等学校で開催された「社会で生きる学び」講座において、講師として話をさせて頂きました。

この講座は、松江市内3校の高校1、2年生の有志を対象とし、社会で生きる学びについて考え、社会に貢献しようとする生徒の意欲を高めることなどを目的としています。この目的に照らして自分に何ができると考えたとき、自分で考えること（他人と議論することを含む。）の重要性や楽しさなどを、私なりに高校生に伝えたいと思いました。なお、これは祈月書院の研修等で教えていただいたことでもあります。

そこで、「司法の役割を考える～裁判官の経験から～」と題し、日本の司法制度及びその役割等について説明した後、簡易な刑事事件の事例を題材に、証拠から事実を認定するという「事実認定」を参加者に実際にやらせよう、裁判官になったつもりで自分の頭で考えて結論を出してもらおうということを行いました。また、私の仕事に対する思いなどもお話をさせて頂きました。

講義の準備をする上では分かりやすさを意識しましたが、せっかくの機会ということであついで欲張って内容を盛り込みたくなってしまう、60分という講義時間との兼ね合いに苦心しました。また、高校1、2年生に講義をした経験はないため、意図が伝わるか、退屈な講義となってしまうかなど、正直なところ最後まで不安がありました。

しかし、実際に講義を始めると、参加者はみんな熱心に話を聞いてくれました。また、上記「事実認定」の検討ではグループで議論する時間も設けたのですが、初対面の人もいる中で恥ずかしがりながらも一生懸命に議論する姿が見られ、さらに、全員の前で自ら手を挙げて自分

の考えを披露してくれる人が何人もいたことは、嬉しい驚きでした。

今回講義を行って何よりも印象的だったのは、参加した高校生達のキラキラとした純粋で真剣な眼差しです。私の講義から何かを学び取ろうという意欲に満ちているように感じました。彼らには、そういう意欲や好奇心を持ち続け、何事にも積極的に全力でチャレンジし、その経験から多くを学び取りながら成長して行って欲しいと思います。そして、社会の一員として、皆が安心して楽しく暮らせる社会を創っていく仲間として、活躍するようになってくれることを大いに期待するし応援したい、そんな気持ちになりました。

また、今回の講義は、自らの職責等を見つめ直すとともに、彼らに負けないように自己研鑽に努め、情熱を持って職務に取り組んで行こうと決意を新たにする機会にもなりました。このような貴重な機会を与えていただいた高校の先生方や祈月書院の皆様には、心より感謝申し上げます。



2018(平成30)年度 秋季研修会報告

吉持 遥人、古藤 茜、松本 雄二、
福間 翔太、大国 眞輝、安部 晃司

2018(平成30)年度秋季研修会は、10月20日と21日に八王子セミナーハウスで開催された。今回の研修会は「AIとの共生」をテーマとした。AIはArtificial Intelligenceの略語であり、日本語訳は人工知能である。AIで総称されるコンピュータ技術は今現在進化、変貌の途上であり、その全貌はまだ見えていないが、日常生活において一般市民はすでに正負両面の影響を受けつつある。今回本テーマを取り上げるに当たって、我々は対象とするAI技術の内容をできるだけ明確にした上で、それらと今後どう関わり合っていけば良いかを議論した。

講師として、国立文化財機構元理事の辰野裕一先生にお越しいただいた。以下、ご講演の要旨に続いて、幹事発表の論点を掲載して報告とする。

辰野裕一先生「文化・教育の将来」

我が国の教育制度の理念やAIの特徴についての話を交えながら、これからの人間に必要な能力と、それを養うための教育について興味深い話を聞かせていただいた。まず文化とは何かということについて、科学の例を中心にお話いただいた。その中でも印象的だったのは「解く」とことと(統計的、確率的に)「当てる」とこととの違いである。前者は命題の意味の理解が必要だが、後者はそうではない。「解く」とこそが、AIと人間の最大の違いであり、文化を支えていくうえで必要なことである、と。



さらに、先生のお話をまとめると、そうした文化を担う人の条件として、様々な事柄を自在に受容し、表現できることが重要になる。またそのために必要な力として言語能力や読解力が挙げられる。つまり、人間の文化的営みには、いわゆる「文系的な力」が必要なのである。昨今、文系科目の存在価値について議論がなされることが多くなってきているが、文化の形成に欠かせない力量を身につけられるという点で、こうした科目の必要性を改めて強調された。

では、こうした人間ならではの営みを支える力を養うためには、どのような教育が必要なのか。それは「基礎や基本を確実に身につける教育」である。昨今の教育界では、主体的な学びを目的としたアクティブラーニングがさまざまに論じられている。このような主体的な学びを目指す流れの中だからこそ、その土台となる「基礎や基本を確実に身につける教育」という視点、そして学ぶことの基盤となる学び体験・情動体験・遊び体験という3つの体験を幼少時から積み重ねることがポイントになる、と辰野先生は述べられた。

お話全体を通し、なぜ教育が必要なのか、どのような教育が必要なのかを考えることができた。AI技術のさらなる発展が予測されるからこそ、どのような時代、場所でも必要とされる基礎・基本をしっかりと学ぶことのできる教育環境をつくっていくことの重要性を改めて実感した。

吉持遥人「AIとは」

AIブームが到来している今、AIが社会に与える影響やAIとの関わり方を考えていかなければならない。本発表では、AI開発の歴史や仕組みに触れながら、AIの浸透する社会において生じる問題を提起し、人間とAIの本質的な差異を論じて研修会全体の導入とした。

以下ではAIの歴史について簡潔にまとめる。「AI (Artificial Intelligence)」という単語が初めて使われたのは、1956年のダートマス会議でのことであった。圧倒的な計算力を誇る計算機を目の当たりにした人々が、AIがすぐに人間の能力を追い越すだろうと考えたのは想像に難くない。その後は推論・探索によるアプローチ

が栄えた第1次AIブーム、知識によるアプローチが栄えた第2次ブームが起こったが、コンピュータの性能及びシンボルグラウンディング問題、特徴量設定上の課題により、ブームは衰退していった。その後機械学習やディープラーニングといった手法が栄え、画像認識や自動運転などで結果が出たことによって、現在の第3次AIブームが起こるきっかけとなった。

前述の通り自動運転などで大きな功績をあげているAIであるが、AIの本質は統計学的処理であり、あたかも人間が振る舞うかのように‘見える’技術であることを忘れてはならない。フレーム問題に代表されるように、統計的な平均値から離れた事象を扱うには困難が生じてしまう。また、ディープラーニングで特徴量設定を行う過程で、AIの獲得する概念が人間の持つ概念とわずかに異なってしまうだろう。

こうした限界をもつAIであるが、他の技術と異なり、広範囲な分野に応用できる可能性をもつ。そのため、この新たな技術を社会に取り入れるにあたり、AI開発者だけでなく、人間一人ひとりがAIのできることでできないことを見定めることが必要である。そのうえで、人間としてのあり方、さらには社会のあり方を考え、それに合わせたAIとの関わり方を議論しなければならない。



古藤 茜「AIと労働」

「AIに労働を全て奪われてしまう」という危機的な予測を誰もが一度は耳にしたことがあるのではないだろうか。今回の私の発表では、AIの発展により本当に人間の労働力は必要でなくなるのか、日本における労働状況はAIによってどのように変化するのかということについて予測を立てた。

2015年に野村総研が発表した見解によると、10～20年後には、現在日本の労働人口の約49%が就いている職業において人工知能やロボット等での代替が可能になるとの推計結果が得られている。特に、必ずしも特別な知識・スキルが求められない職業や、データの分析や秩序的・体系的操作が求められる職業については人工知能等で代替できる可能性が高くなっている。AIが最終的に人の脳と同じ構造になっていくということはあるにせよ、決して少なくはない数の職業が将来的にAIによって代替可能となることは間違いない。しばらくの間はAIによって部分的に人間の仕事が省力化され、人間がAIにできない仕事を担っていく「すき間労働」の社会が保たれるだろう。しかし、いずれ一連の作業を人の力を借りずに遂行できる「汎用AI型」のロボットの実用が進めば、人間の労働力が必要な作業は極度に少なくなっていく。

将来的にはAIの仕事の幅がさらに広がることが予測される。技術の発展にともなって、人間のもつ余暇も増えていくだろう。その過程で、人間はこれまでと同じように労働にやりがいや成長を見出すことができるのだろうか。また、生まれた余暇を有効に使うことはできるのだろうか。現在の状態のまま、労働にAIを導入することを単に受け入れているだけでは、人間として地球に生きる価値は無くなっていく。考え、感じ、創ることはAIにはできない人間独自の営みであり、これらの能力を大切に育てていくことが、AI技術が発展する世界における人間の存在意義であると私は考える。

松本雄二「AIの法的責任」

AIと法の関わり合いは、AIプログラムそれ自体の著作権問題のようなAIの学習前段階のものから、AIが犯した不法行為の責任問題のような実用段階のものまでと非常に幅広い。私の発表では、まず、AIの学習過程を基準に、AIと法の関わりを5段階に分類し、そのうち、最終段階である実用段階におけるAI及びその搭載機器の行為の法的責任及び成果物の著作権等に関する問題を扱った。AI及びその搭載機器の行為の法的責任問題は、多くの場合、その

行為主体が人間ではないという点で、その他のAI関連の法律問題とは大きく異なっている。

日本の現行法においては、権利・義務の帰属主体は自然人ないし法人に限られている。如何に高度で緻密な思考をするAIを搭載した機器でも、鉄腕アトムのように「ロボット権」を付与されることはない。したがって、現行法に従えばAIやその搭載機器の犯罪行為・不法行為・債務不履行等の法的責任はAIに負わせることはできず、そのAIやAI搭載機器の製造者、使用者や所有者等に移転することになる。例としては、一定のレベル以上の自動運転技術が実現すれば、従来運転者が負っていた事故責任は自動運転車の製造者や所有者に移転することが予想される。

このような状況においては、AI製造者・利用者には、従来以上に常日頃からAIやAI搭載機器の保安・整備を行う義務が求められたり、新たなAI機器開発保険・利用保険等に加入するなど、AI事故に対する損害賠償請求に対応できる相当額の資金能力を有するなどの条件が課されたりすることが想定される。そして、資金格差が、時としてAI搭載機器を利用できる者と利用できない者という格差を生じさせることも考えられる。

私たちの社会では着々とAIの社会実装の準備が進んでいる。AI製造者だけではなく、その影響を受ける所有者・利用者を含めた社会全体がAIをどの程度採用していくか合意形成することが必要である。さらにそれに合わせルールも整備し、社会の仕組みを適合させていくことが肝要である。



福間翔太「AI時代の教育のあり方」

コンピュータ技術と情報科学の発展に伴い人工知能なるものが急速に発展しつつある。これらは従来のものとは違い、現実のデータを取り込むことでただのアルゴリズムではできないような領域にも進出している。東ロボくんが有名であるほか、将棋、対戦ゲームのCPなどとしてすでに日常生活に浸透している。

こうして機械がデータサイエンス（機械学習、ディープラーニング）と合体し「判断力」を獲得したことで、機械が人間に強く干渉し、人間の代わりにあらゆる選択をする未来が一気に現実的となった。裏を返せば我々人間が主体性を持たなければ、あらゆる選択、思考が機械に乗っ取られ、自分の人生を生きている実感さえ失われかねないことを意味する。このような背景のもと、我々に求められる「知」は変化、拡大し、その変化は教育に反映されるべきだというのが基本的な問題設定だった。機械はどれだけ複雑になろうとも数学（統計処理）とアルゴリズムで構成されている。そうである以上、機械は人間の思考と根本的に構造が異なる。取り込まれるデータが、人間が生み出し、人間が選択し、人間が定めた方法で処理されている以上、機械が導き出す結論に客観性はない。このような不完全なものが今までにない圧力で社会に浸透していく場合、我々に最終的に求められるのはただ暗記した知識だけでなく、自分自身で情報を集め、思考し、判断する能力だと考えるのが自然であろう。

僕はこのような状況において、知識を主体的に使い、現実の「型どおりではない」問題を自分自身で考える授業が必要だと考える。これはマニュアル化が進む受験教育への危機感から来たものだが、辰野先生の基礎学習の重要性の主張を受けて、マニュアル教育の早期からの導入は早計だと思った。

これからの社会で、AIに振り回されず、実感を持って自分自身を生きるためには、主体的に学び、考えることがますます重要になるであろう。しかし、そうだからこそ高校教育まではやはり基礎を徹底的に学ぶことに専念すべきなのだという結論に至った。

大國眞輝「AI分野での日本の立ち位置」

昨今のAIブームの中、様々な業種の企業において業務効率化のためのIT・AI技術が導入されている。ここ数年の米国や中国のIT分野の産業の成長は著しく、日本のそれは規模の観点から到底及ばないといわれている。そこで、AI技術の開発において、日本が先進諸国に遅れを取っている原因について考えてみた。

日本の現状を見ると、AI開発への投資額は政府予算770億円、民間投資額6000億円となっている。一方で、大企業を中心として、米IBMのWatsonなどのAI技術が導入され、業務効率化に寄与している。さらに、企業経営におけるAIの適切な導入を考えられる人材は、大学や研究機関、あるいは、人材サービス会社などの育成サービスを通して着実に増加している。

しかし、米国や中国と比較してみると日本の課題が浮き彫りになる。投資額に関しては、政府予算額は米中に対して5分の1以下、民間投資額は米国の10分の1以下の水準である。また、AI技術の中核を米中の企業が握っていることで、日本の国際競争力の低下が危惧されている。さらに、AI開発を担う人材の不足や、報酬の点で米国企業に太刀打ちできないことから人材の流出も懸念されている。

では、人口減少に直面する日本はどう対応していくべきか。まずは、財政状況が厳しい中で限られた財源を強みのある分野に重点投資し、民間投資の呼び水としていけるかが鍵を握ると考えられる。一方企業では、経営者がAI導入を検討する際に、自社の課題や方針に鑑み、最も適切なシステムの導入を図ることが求められる。そうした判断ができる人材を自社内で育成していくべきであろう。



IT分野における日本の国際的な存在感は小さいが、他方で技術水準が米中に劣っているわけではなく、日本にも優秀な人材や技術はありと考えられる。今後、民間投資によってAI開発が活発化し、日本で生まれた技術の国際的な普及が望まれる。

安部晃司「今、我々人間のすべきこと」

AIが我々人間の生活により深く関わるようになると思われ、人間もそれを受け入れ対応することが求められる。しかし人間側にAIに対する心理的な抵抗感があることも事実である。そうした抵抗感がなぜ生まれるのかを考察し、「AI時代初期」ともいえる今、我々がどのような態度・行動をとるべきかを論じた。

AIに対する抵抗感の正体は、AIへの理解の度合いにより「不安」「不信」「不一致」「不慮」という4種類に分けられる。

「不安」は、AIについて明確なイメージがないことにより漠然と抱いてしまうものである。AIが何たるか、何ができて何ができないか、共通の認識をもつことがスタートになる。

「不信」はAIの仕組みによる。我々は意思決定をする際にプロセスを重視するが、AIの“判断”は結果のみを表す。結果のみを提示されたとき、我々はそれを信用できない。しかしAIの使用者であるためには、AIの仕組みを理解し、その結論の妥当性を評価できるようになることが求められる。

なおAIを使う意思決定は、人間の意思決定の方策と一致しない可能性がある（すなわち「不一致」）。我々は重要な意思決定をする際、話し合いと多数決という手続きにより致命的なエラーを防いでいる。その一例が民主主義であろう。しかしAIは単体で（最適だと思われる）判断ができてしまう。道具として社会のどこに位置づけ、どのように使うのかを議論しておく必要がある。

またAIは開発者であり使用者である人間の意図しない判断をすることがある（すなわち「不慮」）。中でも近年、AIによる差別が問題となっている。人間は差別につながる認知傾向を内在化していたとしても、その表面化は意識的に防げる。一方でAIにはそのブレーキ機能が

ない。こうした問題の解決方法（AI自体を改良するのか、社会の側を対応させるのか）を決定する必要がある。

以上、AIとの共生を考えるには、まずAIの仕組みを理解し、使い方を議論し、生じうる問題への対応策を講じる、という手順を踏むことが重要である。そのような積み重ねを経て、AIに任せられるものは任せ、人間はより人間らしい役割を担うという共生関係を築いていくべきであろう。

まとめ

研修会を通し、AIが入り込むと世界がどうなるかを考察し、その世界をより良いものにするために我々が何をすべきかを考えた。そのうえで研修会の最後にディスカッションの時間を設け、AIと関わりをもつ社会において、個人がどのように振舞うのかを考えることを意図していた。

しかし議論するにあたり共有されるべき事項が共有されていなかったために、話し合いが収束しなかった。我々の発表では、AIというものの分類やアルゴリズム、得手不得手は重点的に説明したものの、「そもそもAIと関わる社会の理想的な形はどのようなものか」「その実現のためにAIをどう使うのか」「AIとのかかわりが深くなると、人間の世界で階層分化が進むのではないか。その是非はどうか」といったことが参加者間で共有できていなかった。そのためこの前提条件について議論している間にディスカッションの時間は終了し、本当に話したいことは話せずじまいとなった。

ちなみにディスカッションでのトピックの1つに「(AIにより格差が広がる可能性があるが、)格差が広がることは受け入れられるのか」というものがあった。能力に応じて格差が広がるのは仕方ないという者、格差社会は受け入れがたいと最近思うようになった者、それぞれであった。祈月書院の研修会に集う人達にはある程度共通の基盤があるはずだが、考え方がこうも違うのかと驚いた。

新しい技術が導入されると、人類全員が影響を受ける。そのため、その技術の使い方を考える場には可能な限り多くの立場の人間を巻き込

むことが必要となる。研修会の場合でも意見が分かれたのだから、歩み寄るのが難しい議論になることは間違いない。その中で合意形成をしていかなければならない。非常に骨の折れる作業なのだろうと思った。

以上のように、AIとの共生に当っては、社会の現状、人類社会の理想像など、前提条件が重要である。これらの事項を人類全体で考え、判断することの必要性和、難しさを感じた。AIを受け入れる前に、他者との意見の違いを受け入れ、粘り強く話し合うことが求められる。

追記

秋季研修会では、昨年海外留学のため、幹事を務められなかった4年生の小野浩輔、山本結菜両君が留学に至った経緯と留学先の米国シアトル市でのインターンシップの経験について報告を行った。

人種差別問題について関心を抱き、日本人にゆかりのあるシアトル市を留学先に選んだ小野

君は、現地の大学で中心的に履修したビジネス科目と、現地の物流企業でのインターンシップについて報告した。英語力の向上、人脈拡大、現地での就業等を経験する実りある一年となったと総括した。

かねてより航空業界に興味を抱いていた山本君は、語学留学とともに現地の国際空港でのインターンシップを体験できるプログラムに参加した。語学を学んだだけでなく、実際に多種多様な人々のいる現場で働いてみて、多様性を受け入れ理解しようとする大切さを学んだと報告した。

辰野先生には、遠路ご出講賜り、人とAIとの関わりについて示唆に富むご講演を拝聴させて頂きました。ご厚意に深く謝意を表します。事前の打ち合わせ、発表内容への助言、会場の選定・予約など、様々なご支援を頂いた役員の皆様、およびご参会の皆様に心から感謝申し上げます。



編集後記

「孤立系ではエネルギーの総量は変化しない」というのは熱力学第一法則と呼ばれ、物理学の大法則である。経済成長のためにエネルギーをふんだんに使った結果、使えないエネルギー（エントロピー）が増え、炭酸ガスの濃度が上がり、地球からの熱放射が妨げられているのが地球温暖化の図式である。大まかに熱力学の法則に則った議論が適用できる。生物の多様性は、エントロピーの増大を抑える効果もあり、環境の安定化に大きく貢献している。

星先生の巻頭文「ヒトという奇妙な動物」には、我々は今、超々大絶滅時代を生きているのかも知れないという記述がある。時に市民にとって厳しい警告を発するのも「社会のための科学」の役割である。環境問題は、国際的な対応が必要な最大の課題である。世界の協調を得ながら、先頭に立って課題の解決に当たってこそ、真の科学立国と言える。若い諸君への期待を込めた星先生のご寄稿に深く感謝申し上げたい。

「魚はどのくらい“賢い”のか？」は名古屋大学大学院生命農学研究科教授山本直之先生（S60北）のご寄稿である。子供のころからの興味を40年以上にわたって追求し続けているという先生の視点は暖かく、魚を通して「賢さ」とは何かを読者に問いかけているようにも思える。とかく不都合な真実には目をつぶりがちなヒトという動物は、果たして賢いといえるのか、である。

日本では中東地域の情報を耳にすることは少ない。そもそも中東という呼び名にははっきりした定義が伴っているわけではない。欧米と日本では地域の広がりについての理解も異なっているという。国連の統計にも中東というくくりはない。石油との関係で、人口の割に存在感のある国が多いが、国の問題と宗教が複雑に絡み合い、単純な理解はむずかしい。仕事を通してこの地域の事情に詳しい小川大輔氏（H6東）が、最近サウジアラビアに長期滞在されたと聞き、早速書院報へのご寄稿を依頼した。小川さんが肌で感じたサウジアラビア社会のレポートは、多くの点で我々の思い込みの間違いを正してくれた。「自由とは何か」という問題提起を重く受け止めたい。

ユートピア思想ではないが、世界国家ができると、異なった文化圏で育った人達が同一文明社会で暮らすことになるかも知れない。文明の衝突はハンチントンの有名な本の題名であるが、文化同士は衝突しないのであろうか？島根大学農生命科学系准教授吉清先生（本院評議員）のご寄稿は、インド出身の客員研究員一家が松江に定着するまでに味わった苦勞、いわば“あなたの常識、わたしの非常識”を如何に乗り越えたかが軽いタッチで面白く描かれている。外国人居住者がまだ少ない地方のこれからにとって、示唆に富んだ一文である。

平成30年度の県立松江3高校の「高志チャレンジセミナー」は2月9日に実施され、本院関係者4名が出講した。前回につづき祈月書院関係者の社会貢献が実現できたのは大変喜ばしいことである。2名の講師の印象記を掲載し報告とする。来年のセミナーは2月8日実施予定とのこと。

最後は、昨秋八王子セミナーハウスで開催された祈月書院研修会からの報告である。昨年度の3年生幹事が選んだテーマは「AIとの共生」であった。冒頭、吉持君の「AIとは」という発表にAI概念の言及はあったが、一方で今後どのような社会を目指すべきかという議論が欠けていたため、共生の議論が進まなかった。画竜点睛を欠いたというべきか。辰野裕一先生には、春の研修会のご縁で、秋の研修会でご講演を拝聴することができた。「基本を確実に身につけさせるのが教育の目的」という理念を立てるのは人間であって、AIではないという指摘は、具体的で明快である。「人間らしさとは何か」、歴史を俯瞰した議論を避けて通れない。

（安部明廣、村上健、足立潔、柴田直哉、長崎卓、吉原泰子）



米国ヨセミテ国立公園 Glacier Pointから見たHalf Dome (2019年8月)

2019年度（公財）祈月書院役員

理事

安部明廣（代表）、村上健、足立潔、今村一夫、柴田直哉、吉原泰子、古津弘也

監事

河原一朗、村上一真、西田敦成

評議員

伊藤勝教、多久和祥司、熊野嘉郎、宮木博志、長崎卓、高橋美樹、渡部文夫、
安部素嗣、関口依里、新宮智子、齋藤隆則、古屋秀峰、小野晋太郎、吉清恵介、
高尾康太

祈月書院報編集担当理事

安部明廣 aabe34@xc4.so-net.ne.jp
〒223-0062 横浜市港北区日吉本町6-27-12

足立 潔 cooljapon@gmail.com
柴田直哉 shibata@sigma.t.u-tokyo.ac.jp
吉原泰子 taiko_y@nifty.com

祈月書院研修会担当理事

安部明廣 aabe34@xc4.so-net.ne.jp
村上 健 murakami@tsuda.ac.jp
柴田直哉 shibata@sigma.t.u-tokyo.ac.jp