

平成 23 年度 金沢医科大学医学部入学試験問題
一般入学試験（小論文）1 日目

答えは解答用紙に記入しなさい。

【問題】課題文を読み、300 字以内で要約しなさい。

地球の生命の歴史を見ると、それはより複雑な体のつくり、より高度な機能をもつ生物へと次々に進化していく歴史であったことがわかる。特に、環境に適した形質の進化が重要であるが、適応進化を導く環境の作用のなかでも、「他の生物」による作用、すなわち生物間相互作用は大きな影響力をもっている。たとえば、植物は、その花粉を運ぶ昆虫に、咲く季節や時間、色、形、蜜線の深さなど、あらゆる花の特性を合わせるように進化している一方で、昆虫は口先の形や行動、学習能力などの点でそれぞれが利用する花にふさわしい特性を進化させている。生物間相互作用のなかには、草食動物と捕食者のように、一方の生物が不利益を受ける「食べる—食べられる」のような関係もあるが、それだけでなく、関係しあう両方が利益を得る関係、すなわち共生関係もある。生物間相互作用全般が適応進化による生物の多様化に欠かせないものであるが、そのなかでも、とりわけ重要な役割を果たしたと考えられるのが、この「共生」である。

ヒトがどこでどのように誕生したかは、まだ多くの謎に包まれている。体に毛が少なく直立歩行するという現在のヒトの体の特徴から、水と森が接する場所で人類が誕生したと考える研究者もいる。貧毛は、サイや海獣など、水のなかを歩いたり泳いだりする哺乳動物に共通の性質であり、また、水中を歩いて渡るには四つ足で歩くのに比べれば直立歩行は格段に有利だからである。水と陸のはざままで暮らしたそれらの人々は、木々からは果実を、水ぎわでは貝類を集めて食べていたのではないかと推測する研究者もいる。効率よく狩りをするようになる前の太古のヒトは、貝や果実などの採集利用が中心であったはずである。

ヒトは他の多くの猿と同様、果物が好物である。みずみずしく甘みのある果物は、植物が人と共生関係をしっかりと結ぶために捧げてくれる贈り物ともいえなくもない。ヒトは果実を食べるときに種子をはき出したり、いったん消化管に入った種子を糞とともに排出することで野生植物の種子分散を助けた。ヒトはナッツも好物だが、冬の食糧として貯蔵されたナッツのうち、いくつかは食べられないまま芽吹くこともあったろう。リスやネズミと同じように、ドングリなどのナッツを貯蔵することによって植物の生息域を広げるものとしての役割も果たしたにちがいない。

ヒトは花を愛でる。花は、花粉を媒介する動物にアピールするためのしるしを、その色彩、形、香りなどに潜ませているが、それはヒトにとっても有効なしるしとしてアピールする。果実の前触れともいえる花に対して、ヒトはそれを好ましいと感じる感性が宿ったのかもしれない。

いずれにしても、花とそれが終わった後にできる実は、植物と動物の共生の象徴である。ヒトには、「共生」を求め、それを楽しむ心が備わっていると考えてもよいだろう。ヒトの環境に対する戦略の原型は、無意識的な、あるいは消極的な共生型の戦略だったのである。

人類の歴史において、集団での大がかりな狩りを行ったのは、新人、すなわち私たちと同じ種、ホモ・サピエンスだけである。

動物の肉は初期の人類にとっても重要なえさであったが、それは死肉の利用であった。道具を使って哺乳動物の死体から肉を切りだして食糧にするこの行為は、狩猟行為の前段階と見ることもできるが、同じ肉を食べるにしても、死体を見つけてそれをむさぼるのと、生きた動物を殺してえさにするのでは、行動上、心理上の大きな差異があるはずだ。生きた動物を狩ることへのためらいや、危険回避に寄与する「恐れ」に打ち勝つには、「征服欲」とでもいった積極的な心の働きがなければならないだろう。

ホモ・サピエンス、すなわちクロマニオン人がヨーロッパに現れたのは4万年前である。彼らは、まさに狩りを主な業とする人々であった。大型哺乳動物を狩ってその豊富な肉を食糧としていたクロマニオン人は、それらの姿と生態をつぶさに観察して、絵画として写しとった。それは、きわめて積極的で意識的な心の働きがあつてはじめて可能であった。生物と環境との関係において、そこに新たな関係が生まれたと見ることができるだろう。それは、受動的に環境になじんで暮らす生活とはまったく異なる積極的な環境への対応であり、征服型の対環境戦略ともいべきものなのである。

まず、環境に対する精緻な認識の力をもったこと、加えてその認識を個体レベルにとどめず、言語を、そして絵画を用いて、集団全体の認識とする力を発達させたこと、それによって、集団での心と力をあわせての行動が可能となった。さらに、世代を超えて経験を伝達し、認識や思考を蓄積することができるようになった。これらが、環境に対して積極的に働きかけ、環境を改変していく対環境戦略を可能にしたともいえるだろう。こうしてヒトは単なる野生生物であることをやめ、環境を積極的に変える生物へと一歩を踏みだした。

鷲谷いづみ『自然再生』より（一部改変）

平成 23 年度 金沢医科大学医学部入学試験問題
一般入学試験（小論文） 2 日目

答えは解答用紙に記入しなさい。

【問題】 課題文を読み、300 字以内で要約しなさい。

生命とは何か？ それは自己複製を行うシステムである。20 世紀の生命科学が到達したひとつの答えがこれだった。1953 年、科学専門誌『ネイチャー』にわずか千語（1 ページあまり）の論文が掲載された。そこには、DNA が、互いに逆方向に結びついた二本のリボンからなっているとモデルが提出されていた。生命の神秘は二重ラセンをとっている。多くの人々が、この天啓を目の当たりにしたと同時にその正当性を信じた理由は、構造のゆるぎない美しさにあった。しかしさらに重要なことは、構造がその機能をも明示していたことだった。論文の若き共同執筆者ジェームズ・ワトソンとフランシス・クリックは最後にさりげなく述べていた。この対構造が直ちに自己複製機能を示唆することに私たちは気がついていないわけではない、と。

DNA の二重ラセンは、互いに他を写した対構造をしている。そして二重ラセンが解けるとちょうどポジとネガの関係となる。ポジを元に新しいネガが作られ、元のネガから新しいポジが作られると、そこには二組の新しい DNA 二重ラセンが誕生する。ポジあるいはネガとしてラセン状のフィルムに書き込まれている暗号、これがとりもなおさず遺伝子情報である。これが生命の“自己複製”システムであり、新たな生命が誕生するとき、あるいは細胞が分裂するとき、情報が伝達される仕組みの根幹をなしている。

DNA 構造の解明は、分子生物学時代の幕を切って落とした。DNA 上の暗号が、細胞内のミクロな部品の規格情報であること、それがどのように読み出されるかが次々と解明されていった。1980 年代に入ると、DNA 自体をいわば極小の外科手術によって切り貼りして情報を書き換える方法、つまり遺伝子操作技術が誕生し、分子生物学の黄金期が到来した。

分子生物学的な生命観に立つと、生命体とはミクロなパーツからなる精巧なプラモデル、すなわち分子機械に過ぎないといえる。デカルトが考えた機械的生命観の究極的な姿である。生命体が分子機械であるならば、それを巧みに操作することによって生命体を作り変え、“改良”することも可能だろう。たとえすぐにそこまでの応用に到達できなくとも、たとえば分子機械の部品をひとつだけ働かないようにして、そのとき生命体にどのような異常が起きるかを観察すれば、部品の役割をいい当てることができるだろう。つまり生命の仕組みを分子のレベルで解析することができるはずである。このような考え方に立って、遺伝子改変動物が作成されることになった。“ノックアウト”マウスである。

私は膵臓のある部品に興味を持っていた。膵臓は消化酵素を作ったり、インシュリンを分泌して血糖値をコントロールしたりする重要な臓器である。この部品はおそらくその存在場所や存在量から考えて、重要な細胞プロセスに関わっているに違いない。そこで、私は遺伝子操作技術を駆使して、この部品の情報だけを DNA から切り取って、この部品が欠損したマウスを作った。ひとつの部品情報が叩き壊されている（ノックアウトされている）マウスである。このマウスを育ててどのような変化が起こっているのかを調べれば、部品の役割が判明する。マウスは消化酵素がうまく作れなくなって、栄養失調になるかもしれない。あるいはインシュリン分泌に異常が起こって糖尿病を発症するかもしれない。

長い時間とたくさんの研究資金を投入して、私たちはこのようなマウスの受精卵を作り出した。それを仮母の子宮に入れて子供が誕生するのを待った。母マウスは無事に出産した。赤ちゃんマウスはこのあと一体どのような変化を来たすであろうか、私たちは固唾を呑んで観察を続けた。子マウスはすくすくと成長した。そしておとなのマウスになった。なにごともしこらなかつた。栄養失調にも糖尿病にもなっていない。血液が調べられ、顕微鏡写真がとられ、ありとあらゆる精密検査が行われた。どこにもとりたてて異常も変化もない。私たちは困惑した。一体これはどういうことなのか。

実は、私たちと同じような期待をこめて全世界で、さまざまな部品のノックアウトマウス作成が試みられ、そして私たちと同じような困惑あるいは落胆に見舞われるケースは少なくない。予測と違って特別な異常が起きなければ研究発表もできないし、論文も書けないので正確な研究事例は顕在化しにくい。が、その数はかなり多いのではないだろうか。

私も最初は落胆した。もちろん今でも半ば落胆している。しかしもう半分の気持ちでは、実は、ここに生命の本質があるのではないかと、そのようにも考えてみられるようになってきたのである。

遺伝子ノックアウト技術によって、パーツを一種類、ピースをひとつ、完全に取り除いても、何らかの方法でその欠落が埋められ、バックアップが働き、全体が組みあがってみると何ら機能不全がない。生命というあり方には、パーツが張り合わされて作られるプラモデルのようなアナロジーでは説明不可能な重要な特性が存在している。ここには何か別のダイナミズムが存在している。私たちがこの世界を見て、そこに生物と無生物とを識別できるのは、そのダイナミズムを感得しているからではないだろうか。

福岡伸一『生物と無生物のあいだ』より（一部改変）