

## テレビ新広島文化大学講演

農業・環境シリーズ第15話 2009年7月14日

### 「技術の発達に伴う病について――生物学の立場から――」

宗岡洋二郎

科学技術の発達、それに伴う市場経済競争の激化とグローバル化、人々の交流の拡大とスピード化などは、様々なメリットをもたらす一方、少なからぬデメリットも引き起こしている。たとえば、牛海綿状脳症（狂牛病）は、経済効率を上げるために、草食動物として進化してきた牛に動物性飼料を与えた結果である。エイズは、アフリカの小さな集落の風土病であったものが、人的交流の拡大によって、全世界に広まったと考えられている。梅毒が西インド諸島からヨーロッパに持ち込まれ、それから約20年を経て、やっと日本の長崎に侵入したというが、現在ならこの拡がりには1年もかかるまい。新型インフルエンザなどのように流行速度の速い病は数日で入って来るに違いない。

約600-700万年の昔に共通の祖先から分かれ、それぞれが独自の進化を遂げたチンパンジーとヒトの遺伝子の相違は約1.2%といわれている。つまり、新しく遺伝子を獲得するには極めて長期間を必要とする。したがって、科学技術の発達に伴い短期間で激変している現代の生活環境に対し、新しく遺伝子を獲得したり変異させたりして適応することはかなわず、このことが個人や社会を狂わせている。特に、脳の発達期である胎児、乳幼児、児童期における環境の激変は、遺伝情報の適応的発現を狂わせ、取り返しのつかない数々の個人的あるいは社会的病理の原因となってきているように思われる。

生物は、我々ヒトも含めて、遺伝子の働き無しには、そのどんな形態も機能も発現できない存在である。しかし、遺伝情報がどの方向にどの程度まで発現するかは環境次第である。たとえば、スペースシャトルの中の無重力状態で生まれたイモリの脳には平衡感覚を司る神経細胞は発生しない。早寝早起きで安定した生活リズムを続けられない職業に就いている人には生殖系の器官における癌の発生頻度が高いことが知られている。歩くことの少なくなった現代人にはメタボから来る病その他が増大しているが、これは運動不足が原因で、アルツハイマーを発症するリスクさえ、運動すれば、3分の1に減少するという。生活環境や生活スタイルが変われば、明らかに病の種類や質も変わってくる。

社会環境が変わり、生活スタイルが変化すれば、以前は適応的遺伝子であったものが、現在では逆に病を生じさせ易くしている例もある。糖尿病の原因をもたらす遺伝子の一つである飢餓遺伝子は、大昔はエネルギーを蓄えて飢餓状態を生き延びるために必要なものであった。体内に鉄分が異常に蓄積するヘモクロマトーシス病をもたらす遺伝子はペストに抵抗性を備えた体であるためには必要であり、この遺伝子を持った西ヨーロッパの人々はかるうじてペストによる死から逃れることができた。アフリカの風土病の一つで、貧血をもたらす鎌形赤血球病の遺伝子を持つ人々はマラリアに対して抵抗性を持っているが、現在では、マラリアよりも貧血の方を心配しなくてはならない。

以上のように、科学技術の発達に伴い新しく出現した病（広義の）は多く、それらをもたらす仕組みも多様であるが、その中で下記の5項目について、生物学の立場から、簡単に述べる。

1. 海綿状脳症。多くの哺乳動物にみられる脳の病で、プリオンと名づけられた神経細胞内のタンパク質が異常化し、そのため神経が死滅して、脳が海綿状となり、100%死に至るものである。この病は伝染性でもあり遺伝性でもあって、さらに、病原体がタンパク質という極めて異様な病である。イギリスで海綿状脳症の牛が多数生じ、これはヒトにも感染することが明らかとなった。原因は牛に肉骨粉を与えたことにある。

2. 化学物質による汚染。様々な化学物質による汚染が問題視されているが、それらの中で、いわゆる環境ホルモンと呼ばれている汚染物質が脳や体の発達に及ぼす影響について述べる。胎児や乳幼児においては、この影響は“刷り込み的”であり、環境ホルモンによって彼らの脳は不可逆的な発達阻害を受ける。

ある農薬（パラコートなど）はパーキンソン病（田舎に多い）の原因の一つではないかと疑われている。

3. 光環境と健康。1950年代の初期、ハーバード大学のある研究者が、松果体の機能低下により性の成熟が促進されることを発見した。あとで、これは、松果体ホルモンであるメラトニンの生産が阻害される結果であることがわかった。

ところで、メラトニン生産は、夜に活発となり、昼間は抑えられているという一日リズムを示すが、このリズムは生物時計である視交叉上核の時計活動によって支えられている。しかし、視交叉上核の活動は、夜においても、眼に強い光が入れば抑えられ、したがって松果体のメラトニン生産も抑えられる。つまり、夜に強い光が眼に入れば性の成熟が進む。現在は、科学技術の発達により、光洪水の時代といえる。子供たちは夜おそくまで起きており、仕事の関係で昼夜逆転の生活を強いられている人達も多い。メラトニンは性成熟抑制に関係しているばかりでなく、その分泌リズムがくずれると、気分の変調（主に鬱状態）を来したり、性ホルモンに関係した癌（乳癌や前立腺癌）の発生リスクも高くなることが知られている。これらの話を通じて、脳の発達期にある子どもの正しい生活リズム（早寝早起きなど）がいかに大切であるかについて述べる。

4. 映像メディアと脳の発達。ヒトの脳には、ドーパミンを情報伝達物質として放出し、前頭前野を支配している神経系が存在する（ちなみに、他のドーパミン性神経系、黒質一線状体系、の機能障害がパーキンソン病である）。この神経系は、興奮すると快感陶酔感が生じるので、報酬神経系と名づけられている。褒められたとき、入試に合格したとき、満塁ホームランを打ったとき、セックスのとき、おいしいものを食べたときなど、気持ちよく快感を覚えるときには、いずれもこの神経系が興奮し働いている。しかし、報酬神経系は麻薬や覚醒剤などの薬物によっても興奮するし、賭け事や反社会的行動や非人間的行為の止められない人では、それに夢中になっているときにも興奮する。

報酬神経系が興奮し続けると依存状態に陥り、刺激を止めると禁断症状も現れる。このような依存は、薬物の場合と同様に、映像機器の使用（特にゲーム機やケータイ）に夢中になることによっても生じる。その結果、最も人間らしい行動や思考の中核である前頭前野の機能の異常をもたらす。この傾向は“刷り込み的”であり、幼年期から長時間ゲームを続けるとリスクが高くなる。出会い系サイトなどの危険サイトにアクセスことだけが映像機器による弊害をもたらしているのではない。また、映像機器から受動的に情報を受続けていると能動的な思考力や活動力も向上しないと考えられる。現在の子供たちが思考力テスト問題に弱いのはこのせいではなからうか。

5. ミラーニューロン（ものまね神経細胞）。約20年前、サルで偶然に発見された神経細胞で、これは、自分がある行動を行っているときに活動するニューロンでありながら、他人の同様の行動を見聞しているときにも活性化する。つまり、他人の行動を自分の脳内に“鏡”のように

映し出す神経細胞である。このことから、能動的体験と受動的体験は脳内では表裏一体であり、たとえば、暴力シーンを見ることと暴力をふるうことは、脳内レベルでは、少なくとも一部で一体となっているという考えが提出されている。

その後の発展的研究から、ミラーニューロン系は、言語機能の獲得、自己認識や自由意志、共感性や社会性の形成などに深く関係していることが示唆されており、この神経の発見は脳科学分野での最も画期的なものであると考える人もいる。今後、合理的であると思いつつもそのような行動がとりにくい強迫性神経症、社会性や共感性に乏しい自閉症の病因解明にもミラーニューロン系の研究成果は生かされてくるであろう。

ミラーニューロン系の基本機能は、人生の初期に、他者との豊かな人間的接触や美しくて厳しい自然との接触によって形成されると考えられている。科学技術の発達に伴う生活環境の変化はこの豊かな接触を妨げる方向に働いている。“自分が自分でないような気がする”と感じる子供が増えているといわれるが、このような自己認識不全の原因の一つは、乳幼児期の豊かな対人接触関係不足によるミラーニューロン系の機能形成不全にあるのではなからうか。

科学技術の発達は指数関数的カーブを描いて変化し、現在は垂直的上昇期に入っている。この発達は留まることを知らないであろうし、止めることも不可能であろう。このことによって、我々の生活は便利になってゆくであろうが、生物としてのヒトの本質はほとんど変化しないままで発達を続けるのであれば、その弊害は随所に現われて来るであろう。特に、自然の摂理（遺伝子と環境の相互作用）に従って発達する胎児、乳幼児、児童期の子供の脳にこの弊害は大きく現われて、その機能の変容（病）をもたらすに違いない。そして、彼らが成人したとき、弊害はミーム（文化遺伝子もしくは社会内遺伝子）として蓄積し、変化しながらも代々受け継がれてゆくであろう。その結果、人心の崩壊をもたらし、人類社会の大混乱時代を迎えることになるかもしれない、と考えるのは私一人であろうか。これが杞憂であることを切に祈っている。