

色 盲 に つ い て

尾 本 恵 市 (人類)

日本人男性の約 5% はいわゆる色盲 (紅緑色覚異常) である。人口を 1 億とすれば、ざっと男性 250 万人が色盲である勘定である。これには第 1 型と第 2 型の 2 種があり、いずれも X 染色体上の遺伝子の変異にもとづき、また女性では変異遺伝子がホモ接合のときに色盲となるので男性の場合よりはるかにまれであることは周知の通りである。

ところで、色盲を異常形質と呼ぶのは適当であろうか。いろいろな点で多くの遺伝性疾患とは区別さるべきものであろう。まずその出現頻度は一般集団内の多くの遺伝病の頻度に比べて少なくとも 100 倍以上の高さである (色盲と同じ伴性遺伝形質の中で遺伝病として比較的高頻度の Duchenne 型筋ジストロフィーや血友病の頻

度は 1 万回の出生に対し 1~2 回またはそれ以下である)。また多くの遺伝病では患者の生存力・繁殖力共に一般人に比べて大幅に低下しているのに対し、色盲の場合には一般人とこの点で差がないように見える。つまり、遺伝病の場合、これをもたらす変異遺伝子はたえず自然淘汰により集団から除去されているので、その頻度は淘汰の強さと毎代新たに生ずる突然変異の率 (10^{-6} 程度) との平衡により低い水準に保たれていると考えられる。一方色盲の場合には突然変異と淘汰の間の平衡以外の要因が働いて高い出現頻度が保たれているものと考えられ、この点では個人差を示す正常な遺伝形質、すなわち遺伝的多型 (たとえば血液型) の範疇に属するようには思える。(もっとも、遺伝的多型の中にはアフリカにお

ける鎌型赤血球貧血症のようにホモ接合では致死となるものもあるが、この場合ヘテロ接合の個体がマラリアに対し抵抗性を持ったために多型が維持される。) いいかえれば、色盲の人は異常というよりは少数派*であって、現在の社会の色彩に関する条件が多数派である通常色覚者により規定されているために不便を感じているという点で、むしろ左手利きの人の場合に似ていると考えられなくもない。

さて、わが国では色盲の人がまだかなり差別を受けているようである。そのよい例が道路交通法に基づく運転免許制度であろう。しかし、色盲の人の運転ははたして無理であろうか。多分交通信号の色彩を区別できないことが色盲の人に免許を与えない理由であろうが、現在のままでも、赤・黄・緑の配置順が一定しているから慣れれば問題ないように思えるし、また色の他に形を変えるとか、記号や文字を併用すればよいのではないだろうか。ここで思うかぶことは、欧米を旅行していつも感心することだが、横断歩道の信号に緑のランプには WALK、赤ランプには HALT などの文字が記されていることである。確かめたことではないが、これは多分色盲の歩行者に対する配慮であろうと思われる。ヨーロッパ人では色盲の頻度は日本よりさらに高く、男子の 8% に達する。わが国でも最近、人の形のシンボルを信号のランプに記して歩行または停止を示したものを時折見かけることは進歩といえるが、まだ一般的ではないように思う。またこれも確かめたことではないのでなたか御教示願えれば有難いが、欧米では色盲の人でも運転免許を取れるのではないだろうか (私はドイツとオーストラリアとで現地の運転免許を取ったことがあるが、色盲の検査はされなかったように記憶している)。

もしも欧米と日本とで、色盲のような少数派に対する社会の配慮に相違があるとすれば、それは単に出現頻度の 3% の相違にもとづくものではあるまい。身体障害者用の、手だけで運転する自動車をドイツでは何台も見つた。左手利き用のハサミが日本では仲々見付からないし、値段も普通のものの何倍もするという。少々飛躍するが、私のように煙草の煙を嫌悪する人間 (今や少数派か) にとっては、欧米の交通機関の non-smoker 用の車輛ははなはだ有難く、日本にこの制度がほとんどないことを常日頃から残念に思っている。要するにわが国の社会には少数派に対する思いやりに欠けたところがあるようだ。真の文化国家の民主主義とは人間の多様性を認めた上で各人に平等の機会を与えるべきものと考えるが、残念ながら、わが国の社会は右も左も一様性を志向

* biological minority とでも呼ぼう。

しているような気がしてならない。いずれにせよ、250 万人もの色盲の人にも運転免許を与えられるように法律を改正する方向で、信号の改良など技術的問題を検討すべきではあるまいか。

さて、話を色盲の頻度の問題に戻すことにする。8 年ほど前から 5 年がかりで北海道のアイヌ系の人達についていろいろな遺伝的多型を調べたことがある。色盲の検査もしたのだが、同地域のシャモ (和人) の男性には 5% ほどの色盲が見付かったのに、驚いたことにアイヌ系の人達では 185 名の男性のうち色盲はただ 1 名であった。しかもこの中学生の母親はかなり高い混血度を持つと推定されるのでこの色盲遺伝子が和人から由来した可能性が大きい。もしそうならアイヌには色盲はほとんど存在していないのではないかと思われる。

実はこのことは色盲遺伝子頻度の民族差に関する一般的傾向と関係がありそうである。R. H. Post (1962) は世界の諸民族における色盲遺伝子の頻度を比較し、この値がオーストラリア原住民などの採集狩猟民では 0~2% と低く、いわゆる先進文明国の集団では高い (5~8%) 事実を説明するために次のような仮説を唱えた。すなわち、人類が採集狩猟民であった間は色盲の個人は (動植物の色彩を判別しにくい) 大きな handicap を持ち、このため色盲遺伝子に対して強い淘汰圧が働いていたが、やがて農耕の開始と共にこの淘汰圧は緩和され、以後は突然変異により生じた色盲遺伝子が蓄積して、比較的高い頻度になったと考えるのである。

アイヌは周知のように最近まで採集狩猟の文化を持っていたのであるから、色盲の頻度が低いことは Post の仮説に有利なデータといえよう。

ところがこの仮説には具合の悪い点があり賛否両論といったところであろうか。第 1 に諸民族の色盲遺伝子頻度は詳細に見ると必ずしもその民族の農耕開始の古さと相関しないことがある。第 2 に、もしも採集狩猟民における遺伝子頻度 (1% とする) が農耕開始による淘汰の消失により、以後生ずる突然変異はすべて蓄積したとして、先進国集団における値 (6% とする) まで増加するためには、仮に突然変異率を比較的高く 10^{-5} と見積っても $(0.06 - 0.01) / 10^{-5} = 5000$ 世代は必要である。これは 1 世代を 30 年とすれば何と 15 万年かかることになり、現実には知られている農耕の開始の時期が古く見積っても約 1 万年前であることと矛盾してしまう。逆に、1 万年の間に突然変異の蓄積だけで頻度が 5% も増加するためには、突然変異率として 1.5×10^{-4} というのはなはだ高い値を考えねばならない。第 3 に、狩猟民において色盲が現実に自然淘汰の対象となるほどの handicap とな

っているという証拠がない。逆に、たとえば保護色の動物を発見するのはむしろ色盲の人の方がうまいのではないか、とか、色盲の人は色相の区別は困難だが明度の変化に対してはかえって通常人より敏感だから、狩猟の際も独特の能力を発揮しうるのでは、といった議論がなされている。

この最後の点については、実際に現在の数少い採集狩猟民の間で色盲の個人（もしいればの話であるが）の生計活動を追ってみたら面白かろう。そんなこともあり、数年前にオーストラリアに滞在したとき、1カ月ほどかけて北部・中部の原住民保護区を回り、各種の遺伝的多型形質の調査をしたことがある。現在では伝統的な生活を捨ててしまっている者が大部分であるが、オーストラリアの原住民は最近まで純粋の狩猟民であったわけで、色盲の頻度は1%程度と低いことはすでに報告されていた。結局4カ所の保護区を回り500名ほどの男女を調べた。おとな達には英語の通じない者が多いので、石原色盲表の中でも、曲線を指先でたどらせる方式のものを使用するわけである。結果は261名の男性のうち5名(1.88%)の色盲個人を見出した。うち4名についてはとくにめだつた点はなかったのだが、最後に訪れた中央

オーストラリアの Alice Springs の近くの Amoonguna という保護区での経験は強く印象づけられた。ここでは55名の男子を調べ1名の色盲個人を発見した。彼は初老の男であったが、他の男達にいろいろと指示をしている有様から社会的信頼を持つ男のようにみうけられた。いろいろと聞いてみると彼は tracker, すなわち動物の足跡などを見て行方や通った時間などをあてることができる狩猟の案内人としてすぐれた腕前を発揮していたが、現在ではこの保護区の巡査役だというのである。しかも、他の者に聞いてみても(保護区担当の2名の看護婦さんすら)、彼が変わった色覚の持ち主だということに気付いてはいないようであった。どうやら彼にとって非定型色覚は handicap どころか、出世の原因であったかも知れないのである。

いわゆる文明国民の高い色盲頻度をもたらした要因は何なのであろうか。単純な突然変異の蓄積だけで説明できぬのなら、逆に色盲の人、あるいは女性の潜在色盲(ヘテロ個体)の人が通常者よりも高い適応度を持つようになった何らかの要因があるのだろうか。Postの仮説はまだ当分論議されそうである。