

強者の戦略

【生物：第7章「過去の傾向と少し毛色が違う問題」】

2010年大阪大学前期試験より】

実は大阪大学の入試問題は、2009年度から、従来よりも少し易化している。さらに、問題文にヒントのリード文が含まれており、本文の流れに沿って要約した上で問題を解くことが解答への近道になっている。もちろん、高度な知識力や思考力、論述力が必要なのだが、全く手も足も出ないと言うレベルではなくなってきている。この傾向は京都大学や東京大学でも同様なので、本文をいかに早く理解して要約するかが合格へのカギになっていると言えよう。

また、2010年度は、記述式にすべて字数制限が設けられている。枠指定と字数指定が混在するのが今までの大阪大学入試の特徴だったが、今回に限って言えば、すべて字数指定である。以上の2点で、傾向的な学習に頼りきっていた人は面食らっただろう。

さて、問題の内容は「組織適合性抗原」と「拒絶反応」に関する実験問題である。『組織適合性抗原』とは「1個1個の細胞について『この細胞は自分の細胞である』という目印」で、タンパク質でできている。その中でも重要な代表例は白血球の「HLA：ヒト白血球型抗原」で、いわば白血球の血液型である。T細胞は、自分と異なる目印を持った細胞＝「非自己」を攻撃する。そのため、臓器移植で他人の器官を移植した場合は、当然、自分と異なる目印を持った細胞が体内に侵入してきたことになるので、T細胞が免疫攻撃をかける＝拒絶反応がおこる。（ちなみに自己を攻撃するリンパ球はいない）

【実験1】

a系統はリンパ球が存在しないので、免疫攻撃（拒絶反応）をかけられない。そのため、何を移植しても、拒絶することはない。しかしa系統の組織には、A系統の目印物質が存在するので、A系統に移植したら生着するが、B系統へ移植すると拒絶される。

【実験2】

この目印物質は遺伝子によって支配されている。用意された純系マウスは、この目印に関する遺伝子型がホモである。そこで、A系統の遺伝子型はAA、B系統の遺伝子型はBBとしよう。交配マウスの遺伝子型はABのヘテロとなるので、Aの目印とBの目印を併せ持つことになる。そのため、交配マウスは、目印Aを持った細胞と目印Bを持った細胞の両方を自己と見なすので、攻撃することはない。即ち交配マウスにA系統の細胞を移植しても、B系統の細胞を移植しても、交配マウスの細胞を移植しても、いずれも生着することになる。しかし、A系統のマウスに交配マウスの細胞を移植すると、移植した細胞は目印Aと目印Bの両方を持つので、そのうち目印Bが免疫攻撃の対象となるので、拒絶される。

【問4】

これらの実験結果から、通常の人に対する臓器移植では、移植臓器の組織適合性抗原が自己であれば、絶対に拒絶反応がおこらない。そのため、自己の体細胞から作ったiPS細胞から臓器を作り出し、それを自分自身に移植すれば、完全に自己の組織が移植されたわけだから、拒絶反応の心配は全くない。

問題の解答例

問1：ア：2 イ：5 ウ：3 エ：5 オ：7

問2：カ：1 キ：2 ク：1 ケ：2

問3：T細胞は自分と異なる組織適合性抗原を持つ細胞を攻撃する。A×BマウスにはA系統とB系統の組織適合性抗原が発現するので、A系統の皮膚細胞を移植しても拒絶しない。

問4：自己の体細胞から作られたiPS細胞から作った細胞や組織は、元々の自己と完全に同じ組織適合性抗原を持っているので、その組織等を移植した場合は、自分自身のT細胞からの免疫攻撃されず、拒絶反応がおこらない。