

令和5年度金沢医科大学医学部入学者選抜試験問題
一般選抜（後期）【小論文】

（2枚のうちの1）

答えは解答用紙に記入なさい。

以下の問題文を読み、設間に答えなさい。

ロンドン・キングスカレッジで遺伝疫学の講座をもつティム・スペクター教授の息子で、大学で遺伝学を学ぶトムは、卒論を書くために自らを使った実験への資金援助を父親にもちかけた。その実験とは、ファーストフードだけを食べ続けて、自分の腸内細菌¹⁾の変化を追跡するというものだ。以下はスペクター教授が報告した実験の概要である。

——トムは10日間、毎食典型的なファーストフード、すなわちハンバーガーとチキン・ナゲット、フライド・ポテト、コーラだけを摂り続け、実験前から実験後まで毎日採取した便のサンプルを複数の研究機関に送った。

3日目までは良かった体調は徐々に下り坂となり、1週間もすると友達から顔色が悪いといわれるようになった。10日間の実験期間が過ぎると、トムはたまらず野菜と果物を買いに食料品店に駆け込んだ。

数か月後に研究機関から送られてきた結果は、ひと言でいうと細菌叢²⁾の崩壊とでもいうものだった。実験後のトムの腸内細菌叢は、実験以前のものから大きくシフトしていた。実験前はフィルミクテス門が優占していたが、実験後には優占細菌群がバクテロイデス門に置き換わった。ビフィズス菌類は半減し、何より種数が40%も減少していた。しかも2週間たっても腸内細菌叢は回復しなかったのだ——。

ファーストフードは、なぜ私たちの腸内細菌叢を変えてしまうのだろうか？ハンバーガーにフライド・ポテトやコーラなどを組み合わせたファーストフードの「セットメニュー」は高脂質・高塩分・高カロリーで、原料は精製された小麦粉、精製肉、ポテトと油脂、食塩、精製糖が中心。通常推奨されている「バランスの良い食事」とはだいぶ異なる（サイドメニューでサラダをチョイスすることもできるが、量はわずかなうえハンバーガー単品より高価だったりする）。私たちが子どものころから繰り返し聞かされてきたのは、主食とおかず数品（主菜・副菜）、あるいは炭水化物（ご飯やパンや麺）とタンパク質（肉や魚や卵）、食物繊維やビタミンなど（野菜や果物や海藻）を1食の中に組み合わせ、さらに1日にできるだけ多品目の食品を摂りなさい、というものだった。

腸内細菌は、私たちが摂取する食物を分解して自らの活動や増殖の糧とする。多種多様な細菌が利用できる食物成分はそれぞれ少しづつ異なっている。

タンパク質や脂肪ばかりが口から入ってくれば、それらを主要な栄養源とする細菌が勢いを増し、野菜や果物に含まれる食物繊維を分解する細菌は肩身が狭くなる。また、後述するように高脂肪の肉や揚げ物ばかり食べていると、脂肪を乳化させる作用がある胆汁の分泌量が増え、アルカリ性である胆汁に耐性をもつ細菌が増えることもわかっている。

これまで、腸内細菌叢の異常や搅乱=ディスバイオシスがストレス関連疾患や自閉症スペクトラム障害（ASD）などの原因となっている可能性に言及してきた。そこに加わるのが「肥満」である。（中略）

そもそもなぜ太るのか、といえば理由は単純で、摂取エネルギー（カロリー）が消費エネルギーを上回るからである。余ったエネルギーは、からだの外に出て行かずに体脂肪のかたちで蓄えられる。それは人類がずっと生きるか死ぬかギリギリのところで生きてきたことの名残もある。食べられるときに食べ、余剰を脂肪として蓄えておけば、食べ物がなくなったときには蓄えた脂肪をエネルギーに変えてしばらく生き延びることができる。

狩猟採集時代には食糧調達は安定しなかったし、農耕時代になんでも天候不順などによる不作にしばしば見舞われるような地域ではこうした形質が有利に働いた。人類にはいまもなお、基礎代謝を減らし脂肪をより多く蓄えるために働く「儉約遺伝子」（かつては飢餓遺伝子とも呼ばれた代謝に関わる変異遺伝子）が伝わっており、日本人を含むアジア人はその保有比率が高いといわれる。食べても太らない、つまり基礎代謝が高く、かつエネルギーを蓄えにくい形質は、人類史の中ではむしろ生存に不利だったのである。

ところが現代、一転してそうした形質があだとなつて、肥満を招き、高血圧、高脂血、高血糖といった、いわゆるメタボリック・シンドロームを引き起こしている。それに伴つて2型糖尿病、心臓病、脳梗塞、ある種の癌（子宮癌や乳癌、卵巣癌、前立腺癌、膀胱癌、腎臓癌、大腸癌は肥満と関係があるとされる）などの病気が、多くの人の命を奪っているのだ。

その肥満をもたらすものとして、近年ディスバイオシスが浮かび上がってきたのである。実際、肥満者の腸内では、痩せた人と比べて細菌叢の多様度が失われ、特定の細菌群が通常より減ったり増えたりしていることがわかっている。

ではこうしたディスバイオシスはどのようにして起こるのか。その原因の1つにあげられているのが、ファーストフードにも当てはまる、肉や脂肪過多の食事である。

腸内細菌¹⁾：動物の腸内に生息する細菌のこと。ヒトの腸内にはおよそ1000種類、100兆個の細菌が生息している。

細菌叢²⁾：細菌の集団全体を指す言葉。腸内細菌叢と言えば腸内に生息する細菌集団全体のこと。

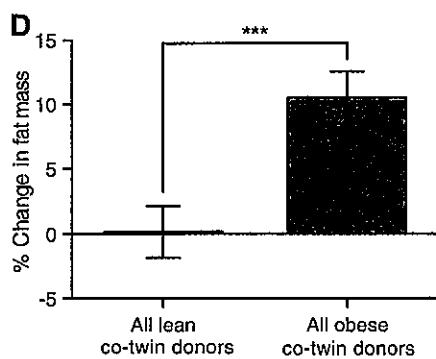
令和5年度金沢医科大学医学部入学者選抜試験問題
一般選抜（後期）【小論文】

(2枚のうちの2)

答えは解答用紙に記入しなさい。

設問1. 問題文を200字以内で要約しなさい。

設問2. 腸内細菌を含むヒトの便を無菌マウス（腸内に細菌が全くいないマウス）の腸に移植することにより、そのヒトの腸内細菌叢をマウスで再現することが可能である。そこで片方が肥満でもう片方が適正体重の女性の双子4組を選び、彼女らの便を無菌マウスに移植した。その後すべてのマウスに、低脂肪で食物繊維を多く含む同じ餌を同じ量与えた。下図は移植15日後のマウスの脂肪量の変化のグラフである。この結果からどのようなことが言えるか。実験に双子を使ったことも踏まえて自分の考えを200字以内で述べよ。



出典：Science. 2013 Sep 6;341(6150):1241214. doi: 10.1126/science.1241214.

[下書き用スペース]