

特別講演

酒類の‘美味しさ’の生理的側面を探る

京都大学農学研究科教授 伏木 亨

美味しさにはいろいろな要因があり、それぞれの複雑な要因が人によって異なるので、結局、美味しさは科学的に説明が付かないと思われている。しかし、複雑な要因の中で、どの人間にも共通なものもある。その最大の要因が、生理的な欲求である。誰でもものどが渴いたら水がおいしい。血糖が低下すれば甘い物がおいしい。これは、人間に限ったことではない。動物にも共通の美味しさである。

動物実験の全てがヒトに適用できるとは到底考えられないが、生理が大きく影響している局面では、我々は、気づかないところで、動物としての行動をとっているのではないかと思われる。人間とて、動物の端くれであり、ほとんど動物と変わらない栄養素代謝系のもとに活動している。代謝の恒常性を維持するための行動は種を越えて普遍的であるとすれば、実験動物と共通の感覚は持っているはずだからである。

生理的な要因を解析するためには、人間よりも動物の方が便利である。動物の食行動は生理に忠実であり余計な雑念がない。ここでは、美味しさの重要な要素である生理的な側面に焦点を絞り、動物および人間を用いた研究を紹介したい。

<ラットを用いたビールの多飲量性の研究>

まず、最も極端に生理が作用する局面を取り扱ってみた。多飲量性は極限までビールを飲む行動に近い。これは、ビールの味と言うよりは、電解質代謝、水代謝の問題であるからである。

ヨーロッパのビアホールでは、長い時間かかって大量のビールを飲むヒトを多く見かける。このような習慣から、ヨーロッパでは、たくさん飲んでも飲み飽きないビールを高く評価する。しかし、どのような要因が多飲量性に関係するのかが解明されていない。

ビールには約 400 mg/l のカリウムとわずか 20 mg/l のナトリウムが含まれる。血液における濃度比（カリウム 200 mg, ナトリウム 3,200 mg/l）とは正反対である。大量にビールを飲み続けることは、水分による電解質の希釈に加え、過剰のカリウムが血液に加わることになる。血液の電解質組成の恒常性維持に対するストレスは直ちにビールの摂取意欲の減退となるであろう。たくさん飲めるビールとは、血液電解質の組成の維持に破綻をきたしにくいものであるはずである。我々のたてた仮説は、過剰の電解質と水分が速やかに尿中に排泄されるビールこそたくさん飲めるというものである。

まず、たくさん飲めるビールとそうでないビールの存在が科学的に実証できるかを検討した。たくさん飲めるビールの代表として、調査の結果、世界中の醸造技師や愛飲家の間で定評のあるチェコのピルスナータイプのビールを選んだ。対照には日本の一般的なピルスナータイプのビールを選んだ。温度と湿度を厳密にコントロールした部屋で、健康なボランティア 9 人に、無理のない程度にできるだけたくさん飲むようにという指示を与え、100 ml ずつコップに注ぎ、なくなればまた注ぎ、2 時間の総摂取量を求めた。次の週にはもう一方のビールを与えて同様の実験を行った。ビールのブランド名は伏せて実験した。この方法で 2 時間の摂取量はチェコ産のビールが 1,970 + 80 ml に対し対照は 1,710 + 75 ml と両者には有意な差が見られた (mean+SEM, n=9, p=0.03)。特に、後半 1 時間の摂取量はチェコ産のビールが著しく大であった。大半の被験者が対照のビールは胃の膨満が著しいと指摘した。この実験は 3 度くり返したが、いずれも同様の結果を与えた。

ビールの多飲量性は、味ではなくて代謝の問題である。実験動物を用いて研究が可能かもしれない。そこで、ラットにビールを選択させる実験を行った。給水瓶のかわりに、メスシリンダーに給水口を着けたものを 2 本ラットのケージにセットする。中には脱気して室温にした 2 種のビールを入れる。水は与えない。

ラットはビールの銘柄を的確に識別した。たくさん飲まれるビールは、何回実験してもよく飲まれ、再現性は非常に高かった。国産、輸入を取り混ぜていくつかのビールを与えたが、好みの順番がほぼ決まっていた。

ラットの実験と同じ銘柄をヒトに与えて実験を行った。2種類のビールを銘柄を隠して、それぞれ100mlずつコップに注ぎ、無くなれば新たに100mlずつ注ぐ方法で、90分のあいだにできるだけたくさん飲んでもらった。ラットで差が見られた組み合わせをヒトでも行ったところ、ラットのように極端な優劣ではないが、それでも、ラットと全く同じ銘柄が多飲量に適するという結果を得た。すなわち、多飲量性の研究にはラットを使うことができることを示している。

両者の選択が一致するということから、この実験系がヒトの味覚ではなくて、動物としての生理によってビールを選択させたと考えられる。大量のビールを摂取した際の血液の電解質代謝、水の代謝が飲水欲に影響しているのであろう。この部分に限って言えば、動物実験によって、基本的なビールの多飲量性を推定することはある程度可能である。

また、ビールの劣化に伴う日光臭などについては、ラットの実験から、ラットはそれほど不快に思わないようであった。また、残糖類の甘さは、ヒトはこれをあまり好まないのに比べ、ラットは非常に好むことも違いとして明らかになった。人間では不快な味や匂いは多飲量性を低下させた。新鮮さや、味のバランスなどが多飲量性に及ぼす影響は、人間独特のものと考えられ、この点に関しては動物実験を使う限界があるようである。さらに、この実験のような極端な多飲量でない条件では、風味の受容性や嗜好などが飲量に大きく影響していることも明らかになっている。

<ラットの味覚神経応答から、日本酒の味を探る>

舌からは、人間も動物もそれほど違わない信号が情報として脳に送られていると考えられる。ラットの舌が日本酒の信号をどのように脳に伝えているかは、信号のレベルではある程度参考になる。あとは、人間がどのように美味しく思うかである。

吟醸酒について考えてみた。吟醸酒、特に大吟醸酒の特徴として、ふくらみと香りを残してさっと舌の上で消えるという特性があるように思う。水は消えてくれない。べったりと喉まで残ってしまうように感じる。また、アルコール濃度の薄い日本酒は、さっぱりしているがどうもコクや満足感が足りないようにも思う。このあたりの感覚が、舌から出て行く神経繊維の応答で観察できないか考えた。

新潟大学歯学部の実験室の真貝博士らは、ラットやウサギの喉頭に水を感じる神経が存在することを明らかにしている。この神経は、水には応答するが生理食塩水や唾液などには応答しない。この神経応答を検出する技術を習って実際にやってみると、ラットでは、確かに水に反応するがイオン強度が体液に近くなると反応は観られなくなる。興味深いことに、ビールに対しては水よりも強く反応する。どうやら、のどが渇いたときに、この神経を刺激するような溶液を欲することが、体液の濃縮を抑える上で重要らしい。ビールの喉越し感なども、この神経応答で説明できる部分があるかもしれない。

また、吟醸酒が舌を過ぎると速やかに消えてしまうのは、この神経を刺激しないからではないかと考えることも可能である。この神経を刺激すると、みずくさく感じるといえる。

最近では少なくなったが、かつて、アルコール濃度の低い日本酒が市販されていた。10%以下のものである。軽快のみ口らしいが、どうも物足りない感じがする。アルコールは、水酸基を一つもっている。一般に、水酸基が2つ3つと増して行くと甘味が強くなる。ワインのクク付けのために混入されたこともある。糖は5から6個の水酸基を持っており甘味が強い。エタノールの反応を鼓索神経で観察すると、10%以下の濃度では、反応がない。12、3%くらいから反応が現れる。低アルコール酒に何か味が欠けた感じがするのは、このようなアルコール自体の甘味が低濃度で感じなくなるためかもしれない。