

〈連載〉

写真・文：柳町みゆき

PDF制作：稲田駿平

ビールという生き物

第1回 「泡、消すなかれ。」



Figure 1. 泡はビール酵母が作り出す一種の建築である。

醸造家の柳町みゆきさんによる、ビール作りを生物学の視点で読み解く新連載がスタート。第1回は、ビールの主役である儂く消えゆく「泡」について綴る。

メレンゲ。ホイップ。エスプーマ。一食を彩る泡たち。

けれど、飲み物の泡といえばビールの泡が代表格だ。ビールをグラスに注ぐと、グラスの上部に立ちのぼり、白色の層を作り上げる。この泡は、ビールの発酵過程で作られられた複雑な香りを閉じ込め、そして特有の優しく柔らかな口当たりを演出する。なぜビールだけが、ここまで泡を纏うのだろうか。

その答えは、酵母の代謝と分子間相互作用だ。

ビールの泡の正体は、二酸化炭素だ。ビール酵母 *Saccharomyces cerevisiae* は、麦汁中の糖（主にグルコース/マルトース/マルトトリオース [1]）の解糖系によるピルビン酸生成、脱炭酸、還元、と

アルコールを産生する過程で CO₂ を放出する。本当は「二酸化炭素は酵母の作品です」と言いたいのだが、発酵で生まれた CO₂ だけでは日本の夏に恋しくなる“キンキンに冷えたビール”の炭酸には少し足りない。そこで、低温・加圧の条件で CO₂ を溶け込ませる、カーボネーションという仕上げが加わる。ビールの泡に宿る二酸化炭素は、酵母が生み出した作品に、人の手によりアシストされた合作である。

しかしながら、二酸化炭素があるだけでは泡は保持されない。炭酸水の泡がすぐ消えてしまうように、泡膜が形成されている。ビールの泡は、二酸化炭素と水の境界に、界面活性をもつ分子、例えば大麦麦芽由来のタンパク質、ホップ由来の異性化 α 酸、麦汁中の金属イオンが集まり薄い膜が形成されている。タンパク質の骨組みに、異性化 α 酸が接合金具のように噛み、金属イオンが締結部品となって結びつく複合体だ。ここに CO₂ が内圧として加わり、膜は張力を得て“泡”という形を保つ。ビールの泡ひとつひとつは仕切りのある空間であり、これらの集合体は一つの建築物のようである。

ビールの泡は、泡の形成だけでなく、その後どれだけ安定して続くかも重要だ。泡の安定性は、前述の泡の構成要素の種類と量と割合、表面粘性、そして泡を妨げる成分の有無に依存する。泡を不安定にする主な要因は脂質だ。脂質とは、脂肪、油、脂肪酸などを含む、脂溶性の天然化合物の総称である。唐揚げやトンカツを食べたりしていると、ビールの泡はビールグラスからすぐに消えてしまうだろう。もしビールの泡をゆっくり嗜みたい日には、合わせる食事について再考しなければならない！

とはいえ、保たれた膜の均衡は、注がれた瞬間から静かに解かれていく。ビールが注がれた直後の泡は、比較的多くのビールを含んでいるが、時間が経つにつれ、泡からビールが抜け、泡が乾いていき、気泡は崩壊、または合体し始める。それでも、よく安定した泡はグラスの内側に横縞模様“レース (lacing)”を残す。空のグラスに刻まれるその模様こそ、最後まで楽しめるビールの泡の美しさだ。

注釈

1. Briggs DE, Boulton CA, Brookes PA, Stevens R. Brewing: science and practice. Cambridge, England: Woodhead Publishing; 2004. p. 1–881. doi:10.1201/9780203024195.

柳町みゆき / Miyuki Yanagimachi

醸造家。東京工業大学大学院（工学修士）修了後、嗜好品メーカーに研究職として入社し、品質分析・品質保証や香りに関する基礎研究に従事。2022年より、微生物を扱うバイオベンチャー企業で「発酵」という現象の奥深さに惹かれる。英国にて国際的な醸造技術を学んだ後、現在は三浦半島で型にとられない自由な発想で酵母の魅力を引き出すビールを醸す。