



## クラフトビールの世界へのお誘い

昭和薬科大の阿南先生よりバトンを受けました。阿南先生と私が初めてお会いしたのは、私が東京農工大学の修士1年の時になります。当時の指導教官である渡邊泉先生の出身研究室、愛媛大学の環境化学研究室にメタロチオネインに結合した金属の分析法を教えにもらいに行きました。その際に、対応して頂いたのが阿南先生でした。

その後、国立国際医療センター研究所でのポストドクを経て、2008年4月に中央大学理工学部応用化学科の助教に採用され、環境化学研究室の古田直紀先生とともに環境中及び生体中の微量元素の研究を行ってきました。

ご存知の方も多いかと思いますが、古田先生は大のビール党で特にドライ系のビールならいつまでも飲み続けている方です。私もビール好きで、自分へのご褒美に缶ビールをプシュッとやるのが楽しみでした。その後、クラフトビール（地ビール）の美味しさに目覚め、都内の公園で行われるオクトーバフェストや色々なお店で国内外のビールを飲み比べるのが楽しみです。松江に移ってからは、市内にある地ビール館まで散歩して、そこで「ビアへるん」の期間限定醸造品を飲んで帰ってくるのが週末のご褒美です。

ビールといっても種類は多く、上面発酵（エール）、下面発酵（ラガー）と酵母の種類で大きく二つに分かれます。下面発酵は雑菌の繁殖しにくい製法ですが、低温で発酵させるため製造場所や季節が限定されていましたが、リンデによるアンモニア式冷凍機が発明され広く製造されるようになったそうです。日本のビールはほとんどラガーの中でもピルスナーと呼ばれる淡色で、苦味と炭酸が強いのが特徴のビールです。

私は、エールタイプのビールのなかでも麦芽やホップの苦味が強くペールエールといわれる種類が好きで、とくにホップを多く使用したIPAが好みます。IPAはIndian Pale Aleの略で、イギリスが当時植民地であったインドにビールを輸出しようとしたが、普通のビールでは船で運んでいる間に腐敗してしまうため、ビールに含まれるハーブの一種である「ホップ」を大量に使用して防腐効果を高めたのがIPAの起源です。そのため、IPAはペールエールよりも苦味が強いビールで、ゴールドから濃い銅色をしていて、グラスに注いだとき、ドライホップによる花のようなアロマが周囲に漂うところがなんともいえません。ヤッホーブルーイングのインドの青鬼は苦味が強く、たまにスーパーでもみかけることもあるので、IPAの入門にはもってこいのビールだと思います。

ちなみに、苦味には国際的な単位IBU（International Bitterness Units）があり、 $IBU = (\text{ホップ使用量} \times \text{アルファ酸度} \times \text{実際に使用されるアルファ酸の割合}) / (\text{麦芽汁の体積} \times 1.34)$  で計算されています。先ほど紹介した「インドの青鬼」はIBUが56で、日本4大手のビールが20前後ですから、その倍の苦味のビールです。私がよく購入して飲んでいる、Stone BrewingのStone

Ruin IPAはIBUが100とかなり苦味が際立ったビールです。

IPAがもっと気軽に購入できるといいのにと常々思っているのですが、日本でピルスナーが広まったのには日本の水が軟水であるのが理由にあげられるようです。ビールに必要な原料は、水、麦芽、ホップ、そして酵母です。そのなかでも水はビールの約90%を占める量的には最大の原料であり、日本の水の特徴がピルスナーを作るのに合うのです。一般的に、軟水は口の中で優しく広がります。香りや風味を大切にしている日本茶や紅茶などをいれるときは軟らかい水が向いているようです。一方、硬水は口に含むと引き締まった味がして、冷蔵庫で冷やすと、味のクリスタル感は一層強調されてよりおいしく感じると言われています。そのため、ピルスナーは硬水には合わず、濃色で弱ホップの重厚な味わいのペールエールを造るには硬水が適しています。また、重炭酸塩の多い水ではアミノ酸と糖との褐変反応を促進させ色の濃いビールになるため、麦芽風味が強く、ダークブラウン色のボックには合いますが、ピルスナーを造るのには向いていません。水の科学が進んでおらず、また十分な水処理ができなかった昔は、その土地の水質にあう土地それぞれの特徴をもったビールを製造していたと考えられます。

現代では、水の成分分析だけでなく、酵母のゲノム解析の結果、遺伝子とその働きを解明することによって、美味しいビールを造る酵母を選択するだけでなく、発酵条件を決めることができるようになってきているそうです。もちろん、ビールや麦汁中のプロテオミクス解析で泡持ちに寄与するタンパク質の解明や、麦芽やホップが酵母により分解され香りや味の決め手となる代謝物の分析であるメタボロミクス解析も行われており、以前よりも効率的・網羅的に解析を行うことが可能となっています。こうして、各メーカーの努力に分析化学も貢献しつつ、普段我々のようなビール好きが美味しいビールを飲むことができるわけです。

私の後任として、中央大学理工学部応用化学科の古田先生の助教として採用された中澤 隆先生に次のバトンを渡したいと思います。中澤先生とは10日間ほど、引き継ぎ期間に一緒にいさせてもらいました。学生との距離が近く、すぐに馴染んでいたのが特徴的でした。快く引き受けて下さりありがとうございました。

最後に、本エッセイを書くにあたり以下の書籍とHPを参考にさせていただきました。

渡 淳二：“ビールの科学”，(2009)，(講談社).  
よなよなエール醸造所：“よなよなの里”，<http://yonayonaale-store.com/> (accessed 2013・6・15).  
サントリー：“ビール酵母の全ゲノム解読完了”，<http://www.suntory.co.jp/company/research/biseibutsu/index.html>, (accessed 2013・6・15).

[島根大学生物資源科学部 鈴木美成]