

## 隨 想



キリン麦酒(株)前専務取締役・  
総合研究所長  
日本農芸化学会元副会長

ビールの歴史は 5,000 年といわれるが、日本におけるビール醸造の歴史は明治維新前後に始まる。その最初は川本幸民のビール試釀に始まるといつてよいが、ノールウェー系米人ウィリアム・コプランド (1832~1902) が醸造技術者として横浜山手にスプリング・ヴァレー・ブルウワリーを建設して製造販売を行ったのが明治 2 年 (1869) であった。その後ジャパン・ブルウワリーとなりさらに完全に日本系資本の会社に進展したのがキリン麦酒株式会社である。その後醸造会社が乱立して栄枯盛衰の歴史を繰り返して今日の状態に落ち着いている。明治 2 年より今日まで 117 年を経過しているが、この間急速な進展をしているとはいえ世界の醸造史に比べるとその歴史はまだまだ浅い。経過年数からみるとちょうど日本農芸化学会の生誕の歴史と一致しているように見える。日本のビールが明治維新以来今日まで、日本古来の清酒を抜いて国民大衆飲料の位置を確立するに至ったのは日本の社会、文化、風俗の変遷と密接な関係によるものであろう。

私は昭和 12 年にキリン麦酒に入社してそのほとんどをビール醸造研究に 48 年間捧げたものであるが、日本におけるビール醸造の歴史および私の約半世紀に及ぶ経験から、日本の農芸化学領域の成果がビール醸造界にどれほど指導的に大きな寄与を与えてくれたものかと考える。われわれは欧米、ことにドイツ (ベルリン工科大学、ミュンヘン工科大学)、フランス (ナンシー大学)、ベルギー (ルーヴァン大学)、英国 (醸造協会研究所、エディンバラ大学)、またアメリカ (カリフォルニア大学) 等からの成書および研究論文、さらに世界のビール学会 (European Brewery Convention, American Society of Brewing Chemists, および Institute of Brewing, Australia and New Zealand Section) にて発表される最新の研究報告から世界のビール醸造界の動向と示唆を求め、これに日本の研究技術を加えて今日の開花を見るに

### 黒岩芳朗

至ったものと思う。しかしながらこの機会に日本農芸化学会の恩恵を謙虚に省みたいと思う。

#### 1) ギベレリン

ビール製麦界にとって称讃されるべき研究はギベレリンの業績と思われる。1935 年藪田貞治郎教授によって馬鹿苗病の研究から単離された物質が Gibberellin と命名され、1938 年藪田・住木両教授によって結晶化され、1959 年 Cross によってその構造決定が行われた。ついで 1969 年森謙治教授によって合成に成功されている。この業績より、1940 年林武氏はギベレリンが麦芽製造工業に使用可能などを指摘し、1957 年棟方・加藤両氏は実際に GA<sub>3</sub> を製麦に用いる研究を実施している。1958 年外国でも Sandegren らは製麦に用いる実験を実施している。1960 年四方治五郎教授および Paleg はそれぞれ別個に胚からギベレリン様物質の分泌されることを発見し、ギベレリンの製麦への応用は現在主として欧洲、カナダまた豪州においてとくに大麦の収穫時の不調の年によく用いられるようである。

#### 2) アブシン酸

ギベレリン製麦の欠点は、得られた麦汁の色が濃くなりまた麦芽収量の少なくなることである。この点を改良しようとする試みは外国においては K-bromate を用いたがこれは変異原性のおそれがあるゆえに山田克彦氏は、先に米国において発見されたアブシン酸の休眠物質としてのギベレリンに拮抗する性質に注目した。氏はガスマス法による明確なアブシン酸の同定法を確立した後、アブシン酸をギベレリン製麦に併用することによって、ギベレリン製麦による麦芽品質を改善している。

#### 3) 無発芽製麦

ギベレリン製麦の応用としてアサヒ麦酒の田原早苗氏は、1972 年大麦のアロイロン層を生存せしめてアンモニアで大麦の発芽能をなくして後、これにギベレリンを散布せしめる製麦法を無発芽製麦法と称し日本農芸化学

技術賞を得ている。

#### 4) ホップ倭化病の本態, Viroid の研究

東北地方に栽培されるホップに倭化病と名づけた奇病をキリングループが発見したのは 1960 年ごろである。罹病によってホップ毬花は正常のものより小型となるのみでなくその苦味成分のフムロン含量が半分以下に減少することで醸造的価値のまったくないものとなる。この奇病は日本のみに発生し外国では見られない厄介なものである。この研究についてはとくにキリン麦酒の原料部が全力を注ぎこの病気の感染源は樹液であることをつきとめ山本初美氏は村山大記教授の指導下その防御法を確立した。その本態については 1977 年佐々木眞津生氏は四方英四郎教授の指導を得て終に Viroid であり、世界の植物 Viroid として第 7 番目の発見となった。さらに 1980 年ころ、ホップ葉の摩碎液をキュウリ苗に植えつける精度の高い診断法もできた。1983 年東大岡田吉美教授らのグループは Varoid の全塩基配列を明らかにした。佐々木氏は日本植物病理学会奨励賞を受賞しました四方英四郎教授はこの研究を含め植物病理学における業績からは日本学士院賞を得ておられる。

#### 5) Zymolyase

キリン麦酒研の北村歎平、金子龍彦らは酵母の細胞膜を溶解する酵素を生産する *Arthrobacter Luteus* を土壌中に見出しこれを Zymolyase と命名した。現在その純度は 10 万単位まで精製されている。この酵素は遺伝子の取り出し、組換え DNA また細胞融合の実験に広く用いられている。

#### 6) Diacetyl

ビールにダイアセチル臭の発生は 1907 年 Schönfeld が細菌汚染によるものであると唱えたが、1956 年 Kockova-Kratochvilova は酵母によっても発生するものであることを明らかにした。また Owades はビールの若臭と指摘した。キリン麦酒研では木嶋昌世氏に始まって 1968 年井上喬氏に至ってその前駆物質を追究して、その防御法また除去法を確立した。この臭はビールの連続発酵等の革新技術を試みるとき、その異常発酵を見出す判定に用いられるほか、ビール後発酵の経過判定に日常用いられている。

#### 7) ビールの香味

瓶詰ビールが太陽光線に曝されるとき、また瓶詰されたビールが瓶中のわずかの酸素によって酸化されるとき発生する 2 つの異常臭味は、ビールの香味研究のなかで最も重要かつ困難な問題である。キリン麦酒研では長年月を要して両異常臭味の解決に努力し橋本直樹、中川潔氏らの協力を得て、前者は 1961 年その発生経路と日光臭本態の化学構造を決定し、さらに日光臭の出ないビール醸造法を確立した。また後者については 1975 年その発生理論と本態を解明しホップ成分の関与することを確認した。この両者の解決によって世界のビール異常臭味に関する研究は終了したとみてよい。

#### 8) ホップ化学

数多いアルコール飲料のなかでホップ毬花を原料に用いるのはビールのみである。したがってバランスのとれたビールの苦味およびホップの香はそのビールの品質のよさを決定する重要な要素となる。毬花に含まれる樹脂成分フムロンおよびルプロンはビールの仕込、発酵工程において酸化、還元、崩壊の複雑な化学変化を受けて製品ビールには 1,250 個以上の成分の存在を確認した。さらに上記化学変化の中間体を捉えてその化学構造も解明した。ビールの Hoppy flavor はビール特性の一つであるが、あまりにも微量のゆえに論争の絶えない問題で、これは毬花の揮発性成分の一部の残留したものか、あるいは樹脂成分の崩壊して生じた分子量の小さい成分が酸化還元を受けて揮散性を帯び、ホップの香らしいわゆる Hoppy flavor を呈するものかの問題で、キリン麦酒研の長年の研究で古久保瑛一、小若雅弘らの努力によつてこれらの問題に終止符を与えたものである。

以上は会社技術陣の農芸化学科の他に、農学科、理工薬 3 学部の知識技術を総合駆使して生まれたものである。今後は遺伝子工学、組織培養等の新技術が導入されて原料および醸造法の革新的進展が期待される。

私の研究生活を貫いたビールという複雑な系に対する研究態度は京都大学故武居三吉教授の薰陶に負うところが大きい。先生に師事した年数は実に短いが先生から植えつけられた理化学的研究方法また研究態度は私の生涯に深い影響を与えたことを思い、深謝とともにご冥福を祈る次第である。