

(様式2)

学位論文の概要及び要旨

氏 名 岡 賀 根 雄 印

題 目 ビール醸造工場の工学的評価解析に関する研究

学位論文の概要及び要旨

入社以来二十数年ビール醸造領域の研究開発、ビール新工場の設計建設とその稼働など、ビール醸造の実務の第一線の業務に従事してきた著者の視点から、「ビール醸造工場の工学的評価解析」を行い、今後のビール醸造工場の目指すべき姿について論じたものである。緒論では、19世紀後半のパスツールの低温殺菌法、ハンゼンの酵母の純粋培養法、及びリンデの冷凍機のいわゆる「ビール三大発明」発明に代表される技術革新を近年のビール事業という視点を含めて、その工学的意義を評価し、これらの「ビール三大発明」が、開発当時のビール事業へはもちろんのこと、現在のビール事業においても、多様な香味のビールを安定、かつ経済的に生産することに貢献をしていると思考した。

第1章では、現代社会のあらゆる活動において、経済的側面からだけでなく、サステナブルな社会の成立のために貢献すると言う意味から、多くの資源やエネルギーを消費するビール醸造工場について、特に燃料使用の現状を振り返った上で、その最大使用先である仕込での麦汁煮沸工程に着目し、過去の様々な省エネルギーの技術開発や工夫について評価した。更に著者らが開発した省エネルギー的麦汁煮沸プロセスについて論じた。ビールの品質を維持、向上させつつ、省エネルギーを達成でき、且つメンテナンスが容易なシンプルなプロセスを狙いとし、4つの新たなアイデアを組み合わせ設計として盛り込んだ。各項目の稼働後評価により、狙いを満たせる実用可能なプロセスであることを実証すると共に、一部問題点についても明らかにし、今後の技術課題を示した。尚、このプロセスは順次他の工場へも展開している。

第2章では、消費者の嗜好の変化や多様化への対応の一例として、生産効率を満たしながら香味品質の制御幅を拡大する目的で、発酵容器の下部の形状を変更したタンクを新工場建設時に導入したが、その際に実際のビール醸造の場において経験した H_2S によるオフフレーバーの顕在化について論じた。発酵の進行と H_2S の消長を詳細に解析し、発酵最終期に酵母の寄与によって H_2S 濃度が急激に低下すること、そのタイミング、酵母にとっての生理的意義などを新たな仮説を提案して論じ、実際の工程の改善につなげた事例について述べた。ここで得られた知見は、発酵タンクから貯酒タンクへの移送のタイミングの適切な設

定に寄与するものであり、仮に設定が不適切であれば、醸造リードタイムに大きな影響を及ぼすことを示している。更にこの知見は、必要なタンク本数の削減の可能性を示唆するものであり、初期投資の削減、リードタイム短縮による侵入熱除去のための冷凍電力の削減、需給変動への迅速な対応などに活用できるものである。

第3章では、ビール醸造技術の研究開発、ビール新工場の建設設計及びその稼働などの諸活動を通じて、ビール事業に携わってきた醸造技術者としての視点から、まずはビール醸造工場の経営的側面、具体的には省資源、省エネルギー、環境保全、お客様への対応について論じるとともに、ビール醸造工場の目指すべき姿について論及し、総括とした。省資源の観点では、省水技術の開発だけでなく、将来のために涵養策を採る必要性があること、ユーティリティーや排水の効率的再利用、処理のためのアイデア、また設備の共用化による固定費軽減のための工場のハイブリッド化の意義について述べた。環境保全の観点からは、ゼロエミッションの実現のための取り組みなどについて述べた。さらに、お客様への対応として、メーカーとして安全な商品を作る努力をお客様に、直接訴えることが出来る場としての工場、すなわち工場は生産基地であると同時に、重要な営業基地でもあることを強調した。

以上述べたように、ビール醸造工場は、消費者の要求を満たす、安心・安全で美味しい、魅力的な商品を安価に供給し、企業としての存在価値を高めていくことが最大の使命である。更にはサステナブルな社会の実現に向けて、省エネルギー、省資源化の取り組み、地域社会への貢献、加えて従業員の作業環境の改善など、すべてのステークホルダーの期待に応え続けることも必須の命題となっている。そのためにビール醸造技術者は消費者や社会の要求を一步先んじて理解すべく、社会動向や消費者の嗜好や気持ちの動き、政治や経済の状況に常に興味を持って理解に努めるべきであり、そこから読み取れた要求をすばやく実現すべく、直接関係のある醸造技術のみならず、異分野の最新の発見、発明、技術に関する知見情報を収集し、それらがビール醸造の中でどのように活かせるか、導入したらどのようなメリットがあるかといった評価解析を継続すべきである。社会が動き続け、消費者の考えや嗜好が変化し続ける限り、ビール醸造技術者のやるべき仕事は尽きることなく、存在し続けるのである。

本研究が、今後のビール醸造工場の活動や、ビール醸造技術者の業務遂行に対し、少しでも参考となるのであれば幸甚である。

以上