

MMRC
DISCUSSION PAPER SERIES

No. 452

東京大学経済学部「産業事情(ビール・酒類産業)」講義録
—ビールの歴史・製造・品質保証—

東京大学ものづくり経営研究センター
高井 紘一郎

2013年11月

 MONOZUKURI 東京大学ものづくり経営研究センター
Manufacturing Management Research Center (MMRC)

ディスカッション・ペーパー・シリーズは未定稿を議論を目的として公開しているものである。
引用・複写の際には著者の了解を得られたい。

<http://merc.e.u-tokyo.ac.jp/mmrc/dp/index.html>

**The History, Production, and Quality Assurance of Beer:
Lectures on Industrial Circumstances (Beer and Alcoholic Beverages Industry),
Faculty of Economics, the University of Tokyo**

Kouichiro Takai

Manufacturing Management Research Center, the University of Tokyo

Abstract: This paper is based on a lecture series titled “Industrial Circumstances (Beer and Alcoholic Beverages Industry)” at Faculty of Economics, the University of Tokyo. The history, production and quality assurance of beer is illustrated taking the example of Asahi Breweries, Ltd.

Keywords: beer, Asahi Breweries, Ltd., alcoholic beverages, quality assurance

はじめに

平成19年の夏前に私が所属する東京大学ものづくり経営研究センターのセンター長の藤本教授から当時の事務局長の横田さんを通して東大経済学部の産業事情と言う連続講義をアサヒビールで引き受けて呉れるかとの打診があった。そこで当時の生産本部長の岩上常務に依頼すると人事部が担当することになったとの返事をいただいた。

平成19年9月に本講義ご担当の東大大学院経済学研究科の馬場教授からアサヒビールの人事部実務担当者の大野エクゼクティブ・プロデューサーと藪内チーフプロデューサーを交えて内容の説明を受けた。ここでは実際の講義に至るまでの手続きやいつから何回講義をやるか等の詳細までを打合せした。平成20年の1月に大まかな講義についての内容を打合せて、平成20年10月から都合14回の講義を2年間連続で行うことになった。

その後アサヒビールの人事部の方でもずいぶん熱心に準備を進めて呉れて平成20年10月9日(木)から実際の講義が始まった。何れの講義も本社の役員部長クラス乃至は上級管理職の人たちが講義を担当して大変充実したものとなった。そこで最初に口を掛けて下さった大学院経済研究学科の藤本教授にこの内容をご報告すると、これまで講義を担当した企業の幾つかがやったように書籍に纏めることを勧められた。この話をアサヒビールの丸山執行役員・人事部長に話したが少し話が大袈裟過ぎるとアサヒビールらしい謙虚さで柔わりと断られてしまった。

間に挟まれて私は少し困って考えた末、それでは私が講義の内容を基にして執筆すればアサヒ側は手が省けるし、藤本先生は言ったことが実行されるので異存が無いし、私は私でこれまで進めて来たアサヒビール研究の材料が増えることになる三者三両得になると言う気になった。その為には実際にはこの連続講義を全部聴いてこの内容を中心に纏めるのが理に叶っていると考えた。と言う訳で兎に角実際の講義を全部聴講することにした。毎回の講義を会場の経済学部第一教室の最後列に陣取って聴講した。これが中々新鮮であった。講義は平成21年1月29日まで続き一応殆んど全部を聞くことが出来た。

2年目は21年10月8日から再開された。実のところ、1年目は怠けて殆んど文章にはならなかった。今年は反省して出来るだけ早めに文章にして行くことにした。やって見て分かったことだが、講義をして呉れた人たちの本当の意図を文章にすることの難しさである。まあしかし楽天的に文章を作成して講義した人に点検願うことにした。こうして全体の文章が出来上がりつつあるが、自分の専門の分野は易しく、専門外は難しいのは当然で悩みつつ進めている。

ビールの歴史 (アサヒビール株式会社・三谷昌氏担当)

1. ビールの起源

1-1) 古代メソポタミアとビール

古代メソポタミアとは現在のイラクに当たる地域です。この地域はチグリス・ユーフラテス川に囲まれた肥沃な土壌に恵まれ農業が盛んに行われていました。紀元前 6000 年頃にはすでに小麦や大麦が栽培され牧畜も行われたとも言われています。これらの麦類が何かの理由で水浸しになったりして水分を帯びると発芽することがあります。こうして発芽した麦類が乾燥して出来た今で言う麦芽を粉にして練り固めると香ばしく柔らかいパンになり、かゆ状にすると甘い汁の出来ることが知られていました。この麦芽から作ったかゆが自然に発酵して甘いアルコールを含む液体に変化したものがビールの起源とも言われています。

ビールに関する最も古い記録では紀元前 3500~3000 年頃、このメソポタミア地域に住んでいたシュメール人によるビール造りの様子が粘土板に描かれています (モニュメント・ブルー)。ここでは発芽した麦を乾燥させた後、砕いて表面が固く内部は軟らかい「パッピル」と言うパンを焼き、それを千切って水に浸して置くとやがて自然発酵してビールが出来たとされています。シュメール人たちによって盛んに造られたビールは当時労働の対価や税金としても使われました。これが現在ではビール発祥の定説になっています。

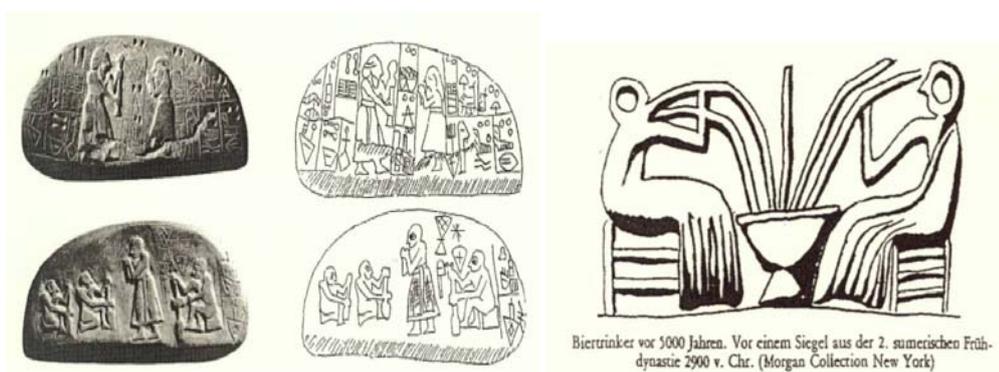


図 1：モニュメント・ブルーとビールをストローで飲むシュメール人

1-2) 古代エジプトとビール

紀元前 3000 年の頃、肥沃なナイル川の流域では栽培された大麦からビールが造られ広く飲用されていたと言われています。また紀元前 1500 年頃の古代エジプト第 5 王朝の墓の壁画にビール醸造の様子が絵と象形

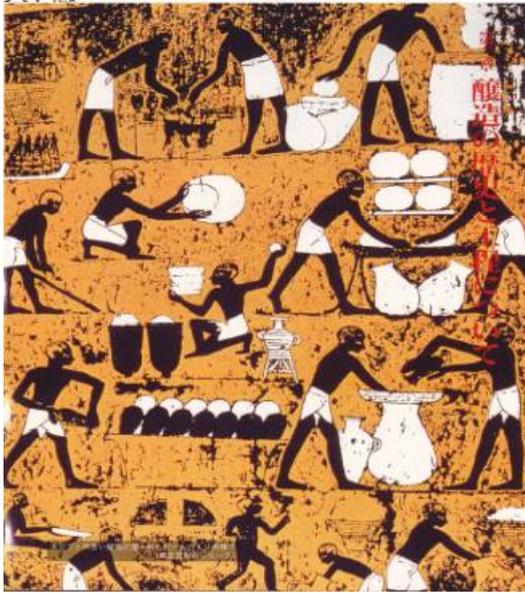


図 2 古代エジプトの壁画に描かれたビール醸造の様子

文字とで描かれています。

エジプトの人たちはパンを作るとき予め水を入れて練った後に時間を置き自然発酵で発生する炭酸ガスによってふくらした柔らかいパンを作る術を心得ていました。つまり発酵と言う現象を経験で知っていたように思われます。このエジプトのビール造りは古代メソポタミアの方法より一歩進んだもので現在のビール造りの源流とされています。彼らが好んで飲んだビールは「チズム」と呼ばれ、これを飲み易くするため

にルーピン・ウイキョウ・サフランなどの香りのある植物を添加していたとされています。

1-3) 古代バビロニアとビール

紀元前1800年代に、シュメール人の後を継いでバビロニア王朝がこの地に栄えました。この時代には約20種類のビールが造られており現在のホップの代わりに若草（薬草類）が使われました。またシュメールの時代と同じく市民には一定量のビールが支給されていたとの記録もあります。

また「目には目を、歯には歯を」でよく知られる世界最古の成文法であるハムラビ法典から、ビールに関する色々な事柄が決められていた様子が分かります。例えば、ビールの代金は穀物以外で受け取ってはならないとか、水で薄めた質の悪いビールを売ってはならないとか、尼僧が酒場を経営してはならないなど事細かに規定されていたと言われます。

1-4) 聖書や伝説世界の古代ユダヤとビール

古代ユダヤでも「シカル」と言うビール造りが行われていたと言われています。この「シカル」はヘブライ語の酔いという言葉に由来するとされています。ユダヤ人がバビロンに囚われていたとき、「シセラ」というビールを造ったと言われています。これはある種の病気を防ぐ効果が

ある強い酒であったとされています。

1-5) 古代ゲルマンのビール

現在ではビール造りと言えば先ずドイツの名が挙げられます。そのドイツで如何にビールが始まったかを述べて行きます。今のドイツ人の祖先に当たるゲルマン人が北ヨーロッパに定住を始めたのは紀元前 1800 年以後と推定されています。ローマ時代の歴史家のタキトゥスの「ゲルマニア」と言う書には「飲料は大麦または小麦から造られ、幾らかブドウ酒に似ているが品位が下がる液体である」と記述され、「彼ら（ゲルマン人）は渴きに対して節操がない。その酒癖をほしいままにさせるならば彼らは武器に寄るよりはるかに容易にその悪癖によって征服されるであろう」と書かれています。現在のドイツ人にも通じる場所があつて興味深い話です。

さて古代ゲルマン人たちは、メソポタミアやエジプトとは違いビールパンではなく、麦芽を砕いて水を加えて熱することで麦芽中のデンプン質を糖化するという現代のビール造りに近い方法を行っていたということです。

2. ビールの進化

2-1) 中世のビール

中世のヨーロッパではキリスト教の布教が進み、修道院や教会が各地に誕生しました。土地の領主や貴族たちは修道院や教会に土地を寄進したために、その農地から出た農産物でワインやビールが造られるようになりました。歴史に出て来る最古の修道院の醸造所はドイツ・ミュンヘン郊外フライジング市のワイヘンシュテファン修道院で、現在も国内はもとより外国からの人たちにも親しまれています。

またキリストの血とまで言われたワインとは違いビールは当初から栄養価の高い「カロリーのある薬」とでも言う存在でした。そのために、飢饉などのときには修道院や教会で造られたビールは飢えに苦しむ人たちに分け与えられたとも言われています。このようにして修道院や教会でのビール造りは発展して行きますが、商業の発展と共に各地に起こった都市がその役割を受け継いで行きます。これまでのビール造りは上面発酵から下面発酵に移るなど、どんどんビール造りの技術も進化して行きました。

そのような中、ドイツでは 1516 年に南ドイツバイエルン領邦の君主の

ウィルヘルム 4 世がビールの醸造に関して領邦全域に「ビールは大麥・ホップと水のみを使って醸造せよ」とのビール純粋令を出しました。ドイツは現在もこの純粋令を守って麦芽 100% のビールだけを造っています。



図 3 ヴァイヘンシュテファン醸造所のラベルと
15 世紀頃の修道院の醸造所風景

2-2) ホップの使用

古代エジプトでは当初からビール造りにウイキョウやサフランなど多くの香草が使われました。その後も色々な草花がグルートと呼ばれてビールの香り付けに試されていたようです。しかしその薬草・香草の中からやがてドイツを中心にホップが選ばれて行きます。その理由はこのホップと言う香草を使うと心地よい香りと苦味がビールに付与されて、しかもホップを使ったビールの日持ちが良いことが分かったからです。



図 4 中世のホップ収穫風景

このようにして使われ始めたホップは13世紀頃から一般的に使われるようになり、先に述べたバイエルンのビール純粹令の影響もあり、やがて15～16世紀にはビール造りに欠かせない農産物としてこの地方で栽培されるようになりました。現在ではホップはドイツやチェコ・アメリカ・イギリスなどの各国でその多くが栽培されています。

2-3) 酵母の発見

古くは17世紀にオランダのレーヴェンフックが手作りの顕微鏡で微生物を発見していましたが、ビールやワインのアルコール発酵が微生物の一つの酵母によるものであることは、もっと後年の1860年に狂犬病ワクチンを発明したフランスの大化学者パスツールに初めて突き止められました。彼は元々国から委嘱されたワインの腐敗を防止する研究の中で発酵作用は酵母によるということを発見したのです。その上彼はワインを60℃の比較的低温に加熱することによって腐敗から守れることも発見しました。このことは現在広く行われている食品の低温殺菌法である「パストリゼーション」の考え方の基本になっています。

2-4) 産業革命とビール産業の隆盛

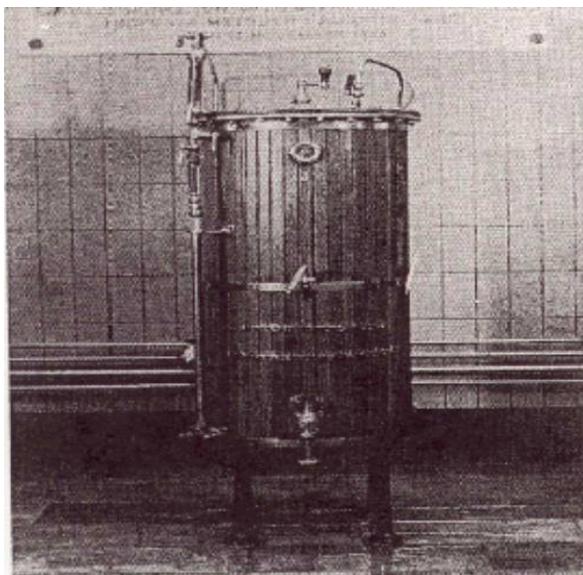


図5 ハンゼンの発明した酵母純粹培養器

1785年にイギリスのジョージ・ワットの発明した蒸気機関に端を発したヨーロッパの産業革命は、その後ドイツのジーメンスによる発電機や1873年のリンデの冷凍機の発明と続きます。更にビール造りの

要である酵母の純粋培養装置がデンマークのハンゼンによって発明されました。また前後してビールの綿ろ過機や自動製ビン機・ビンの王冠の発明は先のパストリゼーション技術の発明と相まってビールを安定して大量に製造する産業へと大発展していくことに繋がっています。

こうした発明にも下支えされてビール産業は世界的に大きな発展をすることとなりました。これらの多くの発明が行われた頃に丁度日本は明治維新を迎えて、政治の急速な変化とともに、産業に於いても急速にこれらの機器を取り入れて行くことになりました。

2-5) ピルスナータイプビールの誕生

1842年南ドイツのバイエルン地方から現在のチェコ西部のボヘミア地方が下面発酵ビールの製法を導入しようとした際、偶然にもこのボヘミア地方の水が軟水だったことが理由で、色が淡く真っ白な泡を持ちホップの味が爽やかなビールが出来上がりました。これが僅か半世紀の内に全世界に広がりました。そして現在世界で最も多く飲まれているこのタイプのビールは原産地のチェコ・ピルゼン地方の由来から、「ピルスナータイプのビール」と呼ばれています。このビールは下面発酵の酵母を使い上面発酵のビールに比較して低い発酵温度と低温で長期の熟成期間を必要とするビールで、淡いコハク色とスッキリした味、更にホップの苦味が利いているのが特徴です。また、このピルスナータイプのビールを長期間貯蔵したものをラガービールと呼んでいます。



図5 ピルスナータイプのビールの元祖・ウルケル社のラベル

3. 日本に於けるビールの変遷

3-1) ビールとの出会い

日本人が初めてビールに出会ったのは、杉田玄白等が江戸時代の中期の頃で、享保9（1724）に著した「和蘭問答」と言う書籍に、「ビールと言う酒を飲んだが、大変不味く何の味わいも無い」と書かれています。また蘭学者の川本幸民がオランダの本を翻訳して「化学新書」を著し、それに基づいて自宅でビールを試作したとも言われています。

幕末の嘉永6（1853）年にアメリカのペリー提督が黒船4隻で浦賀に来航して日本に開国を迫り、翌年再び来て徳川幕府と日米和親条約を結んだ際に双方で贈り物を交換しました。その時アメリカ側からの贈り物の中にビール3樽が含まれていたとされています。

福沢諭吉は「ビィールと云ふ酒あり、これは麦酒にて其の味至って苦けれど、胸郭を開くために妙なり」と書き記しています。

明治時代に入り、明治4（1871）年から2年間ほど政府の要人であった岩倉具視を首席とし、大久保利通・木戸孝允・伊藤博文ら40数名の使節団が欧州各国を歴訪しました。この時にドイツ・オランダ・ベルギーでビール工場やホップの栽培地を視察しましたが、イギリスでのビール工場の視察が特に詳細に報告されています。これらの視察旅行での刺激が後に製鉄・生糸・ビールなど各種産業を国営で興して、やがて民間に払い下げる殖産興業方式の礎になったものと思われます。

3-2) 明治時代のビール

すでに述べたように岩倉等の欧州視察に先立つ明治2（1869）年に横浜市天沼でアメリカ人コーブランドがスプリングバーレー・ブルワリーを開設して、主に居留外国人向けにビール醸造を始めました。これが日本に於けるビール醸造業の草分けになりました。これは現在の麒麟ビールの源流に当たります。さらに明治9（1876）年に北海道開拓使によって北海道開拓使札幌麦酒醸造所がビールの醸造を始めました。この醸造所が後に大倉組に払い下げられてサッポロビールの基礎になりました。この創業時にドイツのビール工場で学んで来た日本人初のビール職人の中川清兵衛が加わりました。

また明治22（1889）年にはアサヒビールの前身の大阪麦酒が大阪府の吹田村で産声を上げました。この時に大阪麦酒はドイツ語の堪能な生田秀をスカウトし、ヴァイヘンシュテファン醸造学校（現在のミュンヘン工科大学醸造学科）に派遣してビール醸造技術を本格的に学ばせました。彼は学業の傍ら当時発明されて間の無かった酵母純粋培養器や冷

凍機などビール醸造に必要な設備類を買い揃えて帰国し、当時日本としては最も近代的なビール工場を建設しました。

とは言えこの頃の日本のビール造りはドイツ人のお雇い技術者が指導して設備も原料も欧米から輸入し主としてピルスナータイプの淡色ビールを造っていました。



図6 創業当初の大阪麦酒吹田醸造所の建物

3-3) 産業としての日本のビール

文明開化の風潮に従ってやがてビールの需要が増えると見た多くの人たちがビール事業に乗り出して、一時国内のビール醸造業者の数が100を超えるまでになりました。その結果はビールの品質が伴わず、徒らに価格競争に走るようになりしました。業界の混乱を憂えた馬越恭平らが中心となり明治39(1906)年に札幌・日本・大阪の3つビール会社を大同合併して大日本麦酒株式会社とし、その後も多くの会社を買収して益々大きくなって行きました。

その時代日本は明治27(1894)年から現在の中国である清国を明治維新以来初の外国との戦争をして勝利します。その結果得た権益を守るために更に明治37(1904)年に強国ロシアと戦い勝ちました。この頃に多くに会社が設立されてそれに伴い、会社員すなわち今で言うサラリーマン層が形成されて行きます。明治時代の終わり頃から大正時代の日本は大変な繁栄に恵まれて人々は大正デモクラシーを満喫します。それとともにビアホールが誕生し、日本のビール会社は発展して大きな食品企業として東南アジアなどの各国にも進出して行きました。

3-4) 第二次世界大戦後のビール

第二次世界大戦が終わったときには日本のビール産業は壊滅的な打撃を被り、生産量は戦前の1/4にまで減少しました。そのような状況下で戦前戦後を通じて日本のビール産業をリードして来た大日本麦酒が占領軍の過度経済力集中排除法の適用を受けて朝日麦酒と日本麦酒（現在のサッポロ）に分割されました。この2社分割は大まかに日本が東日本を朝日が西日本をエリアにして発足しましたが、それぞれの反対側の地盤ではブランド力が極端に弱いと言う状況を生み出しました。分割されなかった麒麟はこの間、その苦くて重厚な味で市場に受け入れられて着実に地盤を拡大して行きました。

一方京都に本社を置く宝酒造が昭和32（1957）年にビール市場に新たに参入しました。宝は当時無かった500mlのビンを武器に料飲店市場に食い込みを図りましたが、酒類販売に必須の特約店網を持たなかったために行き詰まり昭和42（1967）年に撤退を余儀なくされました。

同じ昭和32（1957）年に第二次世界大戦後もアメリカの占領下にあった沖縄で地元資本による沖縄ビール（現在のオリオンビール）が設立されました。その後サントリーが昭和38年にビール産業に参入しました。同社は宝の轍を避けて朝日の特約店網を借りることにしました。

このような状況の中でも、麒麟のマーケットシェアは伸長し続け昭和50年代後半には一時シェアが63%にも達して、独占禁止法に抵触することすら心配される状況になりました。この頃のビール業界はガリバー型寡占状況と表現された程でした。昭和60年頃の各社のおおよそのシェアは麒麟60%、サッポロ20%、朝日・サントリーが各10%と言う状態でした。

朝日は大日本麦酒の分割当時約35%あったシェアを失い続けて来ました。サッポロもシェアを失いましたが、朝日の方が急激で昭和60（1985）年には途中参入のサントリーに追い上げられてようやく3位を守る有様でした。朝日は昭和61（1986）年にCI導入でロゴマークもビールの味も一新した「アサヒ生ビール」を発売し、翌年「アサヒスーパードライ」を発売しました。このスーパードライが市場でその革新的な味が評価されて朝日はその後大躍進を遂げました。そして平成13（2001）年には麒麟に代わってビール業界のナンバーワン企業に昇りつめました。



図7 ビールに辛口の概念を持ち込んだ
「アサヒスーパードライ」

3-5) 最近のビール市場の変化

ビール市場で劣勢に立たされた企業が酒税法の税率の違いを利用して少しでも低価格のビール様の酒類を出したことは以前からありました。例えば昭和 59 (1984) 年の朝日が出した「ピンクの Be」で、これはビールとジュースを混ぜたアルコール度 2% の発泡酒でした。

しかし、平成 6 (1994) 年にサントリーが麦芽使用率 65% の発泡酒「ホップス」を発売し低価格を実現しました。その翌年サッポロが麦芽使用率を 25% 未満に抑えた「ドラフティー」で更なる低価格に挑んだのです。ビールとは味が多少違っても折からの経済停滞で低価格品に人気が出て、ある程度の売上げが出ました。そのためにビールの売上げが落ちて慌てた政府は平成 8 (1996) 年に麦芽使用率が 50% 以上の発泡酒の税率をビールと同じに改定しました。こうなると政府と企業の根比べの様相になり、サントリーも麦芽使用率 25% の「スーパーホップス」で対抗しました。

アサヒの「スーパードライ」により、市場シェアを奪われた麒麟は平成 10 (1998) 年に「麒麟淡麗〈生〉」で発泡酒市場に参入し、これが味でも評価され一気にその市場が拡大しました。平成 13 (2001) 年にアサヒが最後発でこの市場に参入しました。その結果サッポロに見れば折角開拓した市場を後発の大手に奪われる格好になりました。

そこでサッポロは平成 14 (2004) 年に麦芽以外を原料として発泡酒より更に税率の低い分野で発泡酒より低価格のいわゆる第三のビール「ドラフトワン」を発売し、翌月にはサントリーがビールと麦焼酎をブ

ブレンドした「麦風」で追従したのです。つまり第三のビールには麦芽以外を原料としたものと、ビール又は発泡酒とリキュールをブレンドしたタイプが出来たわけです。この翌年には麒麟もアサヒも第三のビールに参入してビール系の酒類の低価格化がさらに進んだわけです。この市場でもサッポロ社が最初参入したのに、麒麟やアサヒが後を追って市場のシェアを奪う構図になりました。

1990年代初頭にバブルがはじけて以来、あらゆる物品の低価格志向が強まりました。その影響をビール業界も避けることが出来なかったという面もありますが、外国にはすでにあつたプレミアムビール・スタンダードビール・ロープライスビールと言ったビール系酒類のラインナップが酒税法のバラクから節約ビールと言う形で巧まずして実現したことになりました。因みに何度かの税制改正を経た現在のビール系酒類の税額は350ml換算でビールが約77円、発泡酒が約48円、第三のビールが約28円になっています。

では今後の日本のビール市場はどうなるのでしょうか？ ビールと発泡酒は第三のビールに押されてどんどん消費量を減らしています。近年各ビールメーカーは研究開発力によって如何にうまいビール系の酒類を造るかにしのぎを削っています。今後税率の改正で第三のビールの税率が上がり、ビール・発泡酒との価格差が縮小しても消費者は今の味を是として再びビールには戻って来ないかも知れません。少子高齢化の結果飲酒人口が減少することと、上に述べたような理由からビールの需要減退は避けられないと見た日本のビールメーカーは、海外特に人口と経済力の増高が見込めるアジア地域に進出することに力を注いでいます。

ビールの製造（アサヒビール株式会社・山口一郎氏担当）

1. ビールに関する法律

1-1) 酒税法

日本の国内では酒類を個人はもちろん企業が製造することは酒税法で厳しく規制されています。その酒類とはアルコール度が1%を超えるものとなっています。また酒税法でビールとは、イ) 麦芽・ホップ及び水を原料として発酵させたもの。ロ) 麦芽・ホップ・水及びその他政令で定める物品を原料として発酵させたものに限る。と規定しています。政令で定める物品とは、米・コーン・スターチなどのデンプン原料です。これらは麦芽の使用量の半分以上と制限されており、それ以上使用するとビールではなく発泡酒または雑酒と言うこととなります。

1-2) 製造免許

酒類を製造するには製造する酒類の品目によって個々の酒類製造免許を受ける必要があります。これは免許を申請して一定の要件を満たした者のみが許可されます。例えばビールの製造が許可された製造場では、ビールだけを製造することが出来、他の酒類の製造にはまた別に免許を取得する必要があります。

日本には大手のビール会社としてアサヒビール、麒麟ビール、サントリー、サッポロビール更に沖縄県に本拠があるオリオンビール社があり、その他に地ビールのメーカーが200社ほどあります。

1-3) 酒税

酒類には酒類の品目に応じて容量当たり一定の酒税が課されます。この酒税は酒類製造業者がその製造場から出荷するときに課税される倉出し税の形を取っていて、消費者に代って製造者が支払う間接税になっています。ビール類の酒税は、ビールで350ml当たり約77円、発泡酒で同じく約47円、いわゆる第三のビールでは約28円となっています。

2. ビールの原料

2-1) 麦芽

ビールの原料と言えば先ずは麦芽です。麦芽の原料は麦ですが、麦はパンやめん類の原料になる小麦、ビールや焼酎などに使われる大麦、更

に麦ご飯に使う裸麦などの種類に分類されます。また大麦は穂の軸に二条に粒が付く二条大麦と、穂の軸の周りに六条に粒が付く六条大麦がありますが、普通の淡色ビールには二条大麦が使われます。二条大麦は粒が大きくビールに必要なデンプン質を多く含みまた皮が薄いので渋みの元になるタンニン類が少ないとされています。大麦は収穫後6～8週間位貯蔵して十分な発芽力が出来てから以下の製麦に用いられます。

二条大麦を1～2日間水に浸して十分に水分を吸収させてから、金網の上に広げて新鮮で湿った空気を十分に送って発芽をさせます。大麦は4～5日間で発芽をして粒の中に後の仕込工程に必要な各種の酵素を生成させます。芽の長さが粒の長さの2/3及至は3/4になると、発芽を止めるために焙燥と言って熱風により乾燥させ、麦芽特有の香りを付け、ビールに必要な色素を生成させます。乾燥が終わったら除根機で根を除いて麦芽のサイロに収めます。麦芽はこのような製麦工程で造られます。また麦芽には発芽の状態を進めてから焙燥して造るミュンヘン麦芽や麦芽をロースターに掛けて炒って造るクリスタル麦芽や黒麦芽などがあり、色調の濃いビール造りに用いられます。

日本では現在90%以上の麦芽が欧州各国、北米・オーストラリアなどから輸入されています。



図1：麦芽とホップの写真

2-2) ホップ

ホップはビールにしか使用されないし、またビールはホップ無しには造れないと言うように非常にビールとつながりの強い農作物です。ホップはアサ科に属する雌雄異株の宿根多年生でつる科の植物です。ビールにはその雌株に付く毬花（雌花の集まり）だけを使用します。雌花が受精すると良い香りが失われるとして、ホップ園では通常雌株のみが栽培されるのです。ホップが成長すると毬花の基部に粘り気のある黄金色の

小粒が花粉のように付きます。これがルプリン粒と呼ばれるもので、その中に苦味物質（ホップ樹脂）や芳香物質（ホップ油）が含まれ、苞の中のタンニンとともにビールの醸造に大切な有効成分です。このホップが果たす役割は、①ビールに独特な芳香と爽やかな苦味を与える。②過剰なタンパク質を凝固・分離してビールを清澄にする。③雑菌の繁殖を抑える。④ビールの泡立ちを良くする。などです。

ホップの産地は緯度の高い冷涼な地域が良いとされていて、日本では山形県・長野県・岩手県や北海道などが産地です。また世界的なホップの名産地としてドイツのミュンヘン郊外のハラタウ地方やチェコのザーツ地方が有名です。以前は収穫したホップを乾燥後そのままプレスして仕込工程の麦汁煮沸時に加えていましたが、場所を取る・湿ったホップ粕の処理が面倒などの理由と劣化しやすい香り成分を保護する意味合いから、現在では収穫乾燥した後冷凍し有効成分を濃縮加工して作ったホップペレットや、液体炭酸ガスでホップ成分を抽出したホップエキスが多く使われるようになってきました。

2-3) 副原料

ビールに必要なデンプン質を補い且つビールの風味をスッキリとしたものするために、ドイツや一部の国以外では副原料として米・コーングリッツ・コーンスターチなどが使用されています。コーングリッツやコーンスターチはとうもろこしを原料として造られます。とうもろこしはアメリカが世界の収穫量の大半を栽培し輸出していて、日本もアメリカから輸入したとうもろこしを原料としてグリッツ・スターチのメーカーがとうもろこしの穀皮を除き粉に挽いたグリッツや更にデンプン質を取りだしたスターチを製造しています。

とうもろこしの主生産地であるアメリカでは除草の手間が省けて収量の良い遺伝子組換えされたとうもろこしが、作付けの半分以上を占めるようになりましたが、日本では消費者の安心感を損なわないように今も遺伝子非組み換えのとうもろこしを原料とするようにしています。

2-4) 水

ビールの90%以上は水ですから水も大切な原料です。日本の水はカルシウムやマグネシウム分の少ないいわゆる軟水が大部分です。このために必要な成分を硫酸カルシウム（石膏）などで矯正します。また大部分のビール工場では原水の水道水・工業用水または井戸水を自社のビール醸造に適した水質にするために処理をしますが、原水の水質が悪い場

合はその前にオゾン・活性炭で高度浄水処理する場合があります。

3. ビールの製造

3-1) 仕込工程

工程は先ずサイロから麦芽を出して麦芽粉碎機で粉碎するところから始まります。麦芽の粉碎機は普通 6 本のロールが 2 本ずつ向き合って回転し、その間を通った麦芽は篩で篩われて段々に細かく粉碎されて行きます。この際皮の部分は粗く実とは細かく粉碎することが大切です。

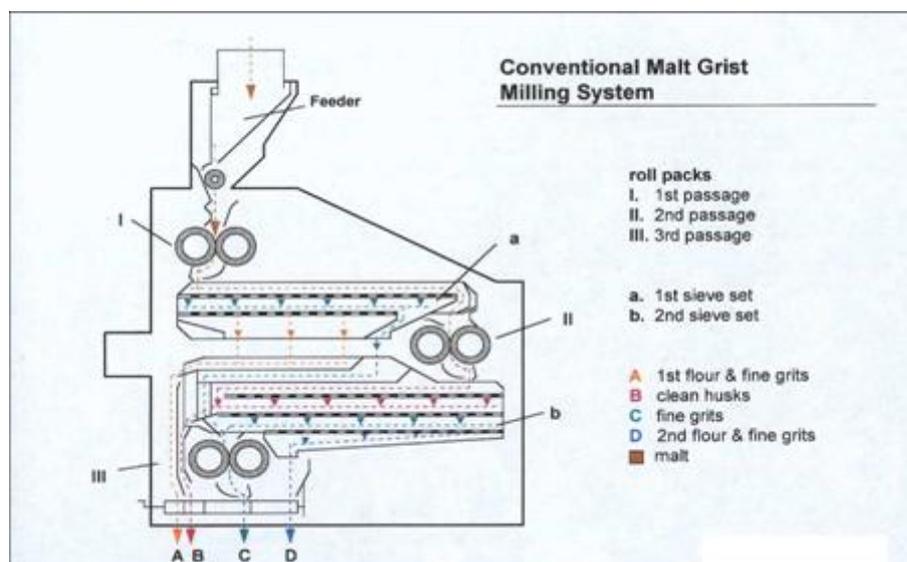


図 2：麦芽粉碎機の断面図

仕込工程では、先ず仕込釜に副原料のコーンスターチ・コーングリッツと粉碎された麦芽の一部を水と混合して煮沸します。これにより副原料のデンプン質が酵素の働きを受けやすくなります。次に麦芽を温水に混ぜて加熱した仕込槽に仕込釜の中味を合わせ 6 7℃位の温度で攪拌すると、麦芽の中のアミラーゼなどの酵素が麦芽と副原料のデンプンを麦芽糖などの糖分に分解して甘みを帯びたかゆ状の「もろみ」になります。この「もろみ」をろ過槽でろ過をして出来る透明なあめ湯「麦汁」を煮沸釜に送りホップを加えて 1 時間半位煮沸をします。この間にホップの爽やかな香りと苦味が麦汁に付けられます。造るビールの種類により経過する温度は違いますが、現在の仕込工程はコンピュータにより温度管理されています。

煮沸の終わった熱麦汁はワールプールと呼ばれるタンクの中で熱凝固物を除き、次いで無菌の状態ですべて 5 ~ 6℃に冷却して新鮮な無菌空気を十

分に加えながら酵母を加えて発酵槽に移します。

もろみをろ過した際に発生する麦芽の皮などの残渣はモルトフィードと言って乳牛などの飼料として活用されています。



図 3 : 仕込工程の設備

3-2) 発酵工程



発酵タンクに入った麦汁の温度は大体7℃位ですが、発酵が始まると発酵熱で温度が上がるのを最高10℃位までの間で温度管理すると、酵母は麦汁中の糖分をアルコールと炭酸ガスに分解して段々にビールになります。約7日で主発酵が終わり「若ビール」になります。この工程を前発酵工程と言います。

図 4 : 大型屋外発酵・貯酒タンクの外観

前発酵工程で出来た「若ビール」は未だ味や香りが粗いので、貯蔵タ

ンクに移し替えて後発酵工程で熟成させるために温度を徐々に下げて行くと香りや味が洗練されて来ます。次に温度を0℃前後で更に10日間位保って安定化を行います。この間に生じた炭酸ガスが適度にビールに溶け込んでビールになります。後発酵工程には約3週間から1か月位掛かります。

前後の発酵工程が終わった後にタンク底に残る酵母は次回の発酵に用いますが、余剰分の酵母はビタミンやミネラルが豊富に含まれているため「エビオス」という医薬部外品として販売されるほかに健康食品などとしても活用されます。

3-3) ろ過工程

後発酵工程を終えたビールは入念な検査を受けてろ過工程に送られます。ろ過工程では、まるでローソクが沢山ぶら下がったような「キャンドルフィルター」と呼ばれるろ過機に珪藻土と言うろ過助剤の膜を形成して、その数ミクロンの微細な間隙をビールが通ることによって、酵母や余分なタンパク質が残り濁っていたろ過前のビールは琥珀色のピカピカな生ビールになります。



図5：ろ過工程で使用されるキャンドルフィルター

3-4) 装製工程

ビールは必ずビン・缶や樽に充填されてお客様のもとに供給されます。夫々の容器に充填されるビールは全く同じ生ビールです。ビンは95%

位がリサイクルして使用されます。工場に帰って来たビンに不足分を足して洗ビン機と言う大きな機械の中で3～4%、80℃位の温度の苛性ソーダの中を何度も潜り抜ける間にビンの汚れが取り除かれ殺菌されます。最後に清水で良くすすいでビンの洗浄殺菌が完成します。また缶は缶メーカーからラップ掛けされて供給されますので、高圧水で十分すすいで使用されます。樽も市場から回収された後苛性ソーダや熱水で洗浄殺菌されてからビールが充填されます。

ビールは酸化されると香味が著しく低下するため、出来るだけ酸素と接触しないように充填されます。このために、夫々の容器の中を予め炭酸ガスに置換してからビールを充填するのです。容器の中の空気を吸引して取り除き、炭酸ガスで圧力を張ってからビールを泡が立たないようにして充填して素早く王冠や缶ぶたでシールをします。

充填後は入り味の検査を受けてからビンではラベルを貼り缶や樽でも本体等に製造工場や製造日・賞味期限などの表示をして完成です。

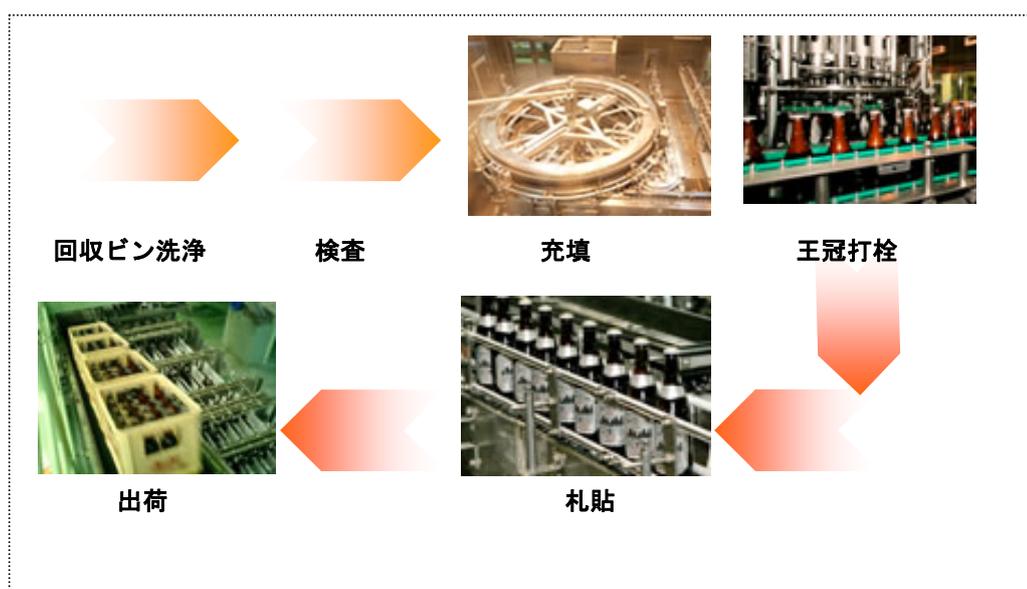


図6：(ビン) 装製工程図

4. ビールの種類

4-1) 色調による分類

世界的に飲まれているビールを色調によって分けると淡色ビール・中濃色ビール・濃色ビール等に分類出来ます。淡色ビールは世界で最も一般的に飲まれているビールのタイプで19世紀にチェコのピルゼン地方で発祥しました。淡色ビールの中にはイギリスで飲まれるペールエールなどもあります。中濃色タイプではドイツのアルトやオーストリアのウ

ーンビールがあります。昔原料水の処理技術が不足しているときに、水の硬度の高い地域で造られたビールの名残とも言われています。濃色ビールにはドイツのミュンヘンタイプの黒ビールやイギリスで有名なスタウト等があります。何れも甘口で風味豊かなビールです。

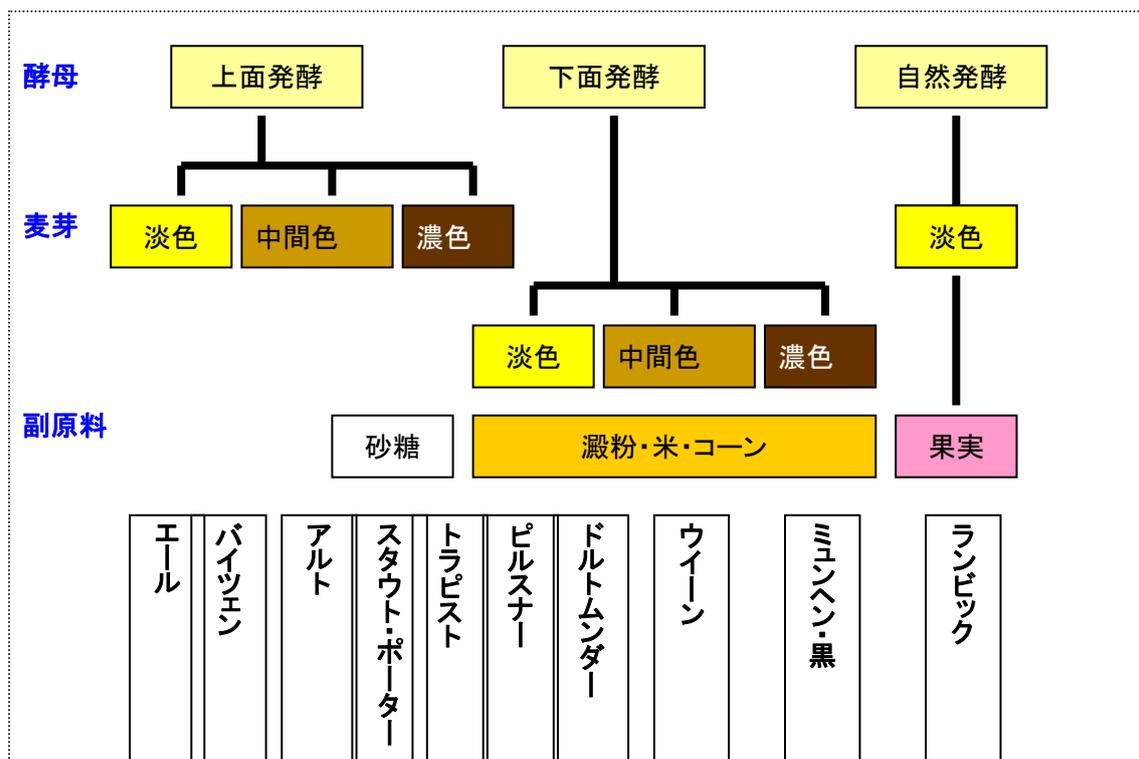


表 1 : ビールの分類

4-2) 使用酵母による分類

ビールは使用する酵母によって上面発酵酵母ビールと下面発酵ビールとに分類することが出来ます。発酵工程の終期に酵母が発酵タンクの上部に浮くタイプの酵母を上面酵母と言い、比較的高い発酵温度と短い貯蔵期間で造られるビールです。このタイプのビールには香味は華やかで個性的なビールが多くあります。例としてイギリスのペールエールやドイツのケルシュ等の淡色系から、ドイツのアルト等中濃色系、更にイギリス・アイルランドで飲まれるスタウトやイギリスのポーター等があり、量は決して多くはありませんが、地域ごとに特徴を持ったビールとして愛飲されています。

一方下面発酵ビールは使用酵母が発酵工程の終期にタンクの底に沈む性質を持っています。これらの下面酵母から造られる下面発酵ビールにはピルゼンタイプの淡色ビールの他、ウィーンタイプの中濃色ビールやミュンヘンタイプの黒ビール等が属し、比較的低い発酵温度と長い貯蔵

期間を掛けて造られるためにスキッとした味感と爽やかな苦味のビールに仕上がっています。

5. ビールの品質管理

5-1) 理化学分析

ビールのエキス分やアルコール含有量・苦味の分量などは測定することが出来、製造工程や製品ビールの管理に生かされます。また最近ではガスクロマトグラフィや液体クロマトグラフィなどの分析機器が発達して来て多くの香気成分や味の成分が分析可能になり、工程管理や製品ビールの特徴把握に活用されています。

5-2) 微生物分析

日本で今飲まれているビールのほとんど全部が生ビールです。このために発酵工程以降殺菌することなく製品化されますので、全部の工程で徹底したタンク・パイプ・バルブ類の洗浄殺菌が行われていわゆる雑菌が混入しないように注意されています。しかし万一に備えて途中の工程や半製品・製品の微生物を検査する微生物管理が厳密に行われます。

ビールは炭酸ガスを多く含んでいて、空気の殆ど無い状態にあります。このために一般に空気中で生育する好気性の雑菌は普通ビール中では生育出来ません。しかし空気が無い状態が生育に適した嫌気性の細菌も居てこれがビールに侵入して増殖すると、変な臭いや味を出してビールの商品としての価値を損ないます。このために工程から製品に至るすべての工程の微生物管理は大変重要な品質管理項目なのです。

5-3) 官能検査

先に述べたようにビールは物理化学的な分析や微生物管理技術で安全確実に製造出来るようになりました。また出来たビールを評価するのに物理化学的な分析指標も参考になりますが、実際にビールを試飲して評価することが今も大変重要な品質管理項目です。このために麦汁や工程途中の半製品更に製品ビールの官能検査は工程に携わる者の大変重要な仕事です。これらの仕事は普通お腹の空いた昼食前や終業前の官能検査能力が優れた時間に行われます。優れた官能検査要員によって品質が最終的に確認されてから製品ビールは出荷が許可される仕組みになっています。

5-3) 品質保証の「太鼓判システム」

アサヒビールでは全ての工程で標準通りの作業が行われたことを厳密にチェックして後工程に保証して行き、最終的には全部の工程で品質が保証された製品のみが出荷される「太鼓判システム」という品質保証システムを運用しています。

6. 近年のビール製造技術の進歩

6-1) 設備上の進歩

アサヒビールが1960年代に世界に先駆けて開発した屋外型発酵貯酒タンクは衛生的・効率的に大量のビールが製造出来る画期的なものでした。それに端を発して改良され底が傾斜したシリンδροコニカルタイプのタンクは現在1300本以上がアサヒビールで稼働しています。1本の容量は普通500キロリットルです。

タンクとタンクを繋ぐ配管のパイプはステンレス化され、またビールや洗浄殺菌剤の行き先を切り替えるバルブ類も液同士の混合が防止されしかも衛生的なサニタリーバルブが開発使用されるようになりました。このために人手を掛けずにタンク・配管の洗浄殺菌が効率的に出来て・衛生的に大量のビールが安定して製造出来るようになりました。

高速で衛生的にビールが嫌う空気の混入を徹底的に防止するビン・缶充填機も登場して高い品質のビールを効率的に製造することが可能になりました。

また環境保全への取り組みも積極的に行なわれています。特に省エネはコジェネレーションシステム（発電用ガスタービン、ガスエンジンの排熱を利用するシステム）や嫌気排水処理システム（工場排水を嫌気処理することでメタンガスに分解し燃料ガスに使用するシステム）導入によりエネルギー効率が大幅に向上しています。

6-2) 微生物管理技術の進歩

ビール酵母は一定期間使用すると性質が変化することがあるので、常に新しい酵母を純粋培養装置から出して更新しています。その変化の様子がDNA分析により解明されつつあります。このことが解明されると、ビールを安定して製造するのに更に威力を発揮することでしょう。

また生ビールをフレッシュマネジメントされた状態で出荷するには、製品ビールの微生物検査が迅速に実施されることが必要です。ターゲットとする有害微生物を迅速に検出出来る技術が開発されて来ました。こ

のにより、製品ビールの微生物管理項目の品質保証に要する時間が大幅に短縮されました。

7. ビール系飲料の市場変化

7-1) ビール系酒類の多様化

日本ではビールは酒税法で使用する原料、そしてその割合が決められています。ビールに麦芽だけを使用した100%麦芽ビールと、一定量の副原料を使用したビールがあります。しかし麦芽の半分量以上の副原料を使用すると、それはビールと呼べないで税率の低い発泡酒や雑酒となります。1990年代にこの発泡酒が発売され、その後麦芽を全く使わないか、発泡酒とある種のリキュールを混ぜて造られるいわゆる「第三のビール」が発売されて、現在ビール・発泡酒の割合が減り、「第三のビール」の比率が上昇して来ています。

これまでの日本では各社のビールはほぼ同じ価格で販売されていたいわゆる「一物一価」の状態でしたが、広い意味で言うビールの世界が「多物多価」の状態になったとも言えることが出来ます。

以上

ビールの品質保証（アサヒビール株式会社・武藤彰利氏担当）

1. 食の安全と安心

1-1) 過去に起こった食に関する事件

第二次世界大戦が終わって日本が復興する過程で工業化が進む中、昭和26（1951）年に工場排水中に含まれた有機水銀が原因で海水魚が汚染されてそれを食べた人たちに水俣病が発生しました。今なお多くの被害者が苦しみ続けている戦後最初の公害病です。続いて昭和30（1955）年に発生した森永ヒ素ミルク事件は乳児用粉ミルクの製造に用いた添加物にヒ素が混入していたと言う悲惨な事件でした。昭和43（1968）年のカネミ油症事件では食用油の製造工程で熱媒体のPCBが混入し、このPCBに含まれていた不純物にダイオキシン様毒性があったために多大な人的被害を引き起こしました。これらは食物や食品が直接関係の無い人たちを傷付けると言う事件・事故でした。数々の事件・事故の教訓で食品製造に対する原料・工程での品質管理が厳格に行われるようになり、その後はこのような大きな事故は起こらなくなってきています。しかし最近では食品の産地偽装や賞味期限を改ざんするような姑息な事件が続発して、これらを引き起こした少数の企業又は個人の心無い行動が食品業界全てのように扱われて世の食品製造企業の信頼を危うくさせているのです。

1-2) 食の安全・安心という言葉

食の安全・安心という言葉が人の口に頻繁に上るようになって久しいことです。食の「安全」とは、安全であることが科学的に証明されて初めて安全と言えるわけで極めて科学的な意味を持つ言葉です。しかし食の「安心」はいくら科学的に安全が証明されても、人々がその安全であることを信用しなければ安心な状態では無いわけで、極めて心理的な側面を持っている言葉です。

一般的に人は自然に近いものに安心を覚え、人工的なものに危険や不安を覚えると言われています。また同時に対象物が感知できるものには恐怖を覚え、感知できないものには不安を感じるとも言われています。このような観点から人の不安や恐怖を取り除き安心感を与えるには、食品であればその原料や製造方法に関する情報を発信して理解してもらうことが必要であることが容易に分かります。従って食品製造業者としては安全なものを造りそれを長年供給する中で消費者の信頼を醸成し、それを安心感に結び付けて行くと言う息の長い取り組みが求められること

になります。信頼から来る安心を醸成するには長年を要しますが、信頼は一瞬にして崩壊するものでもあるのです。

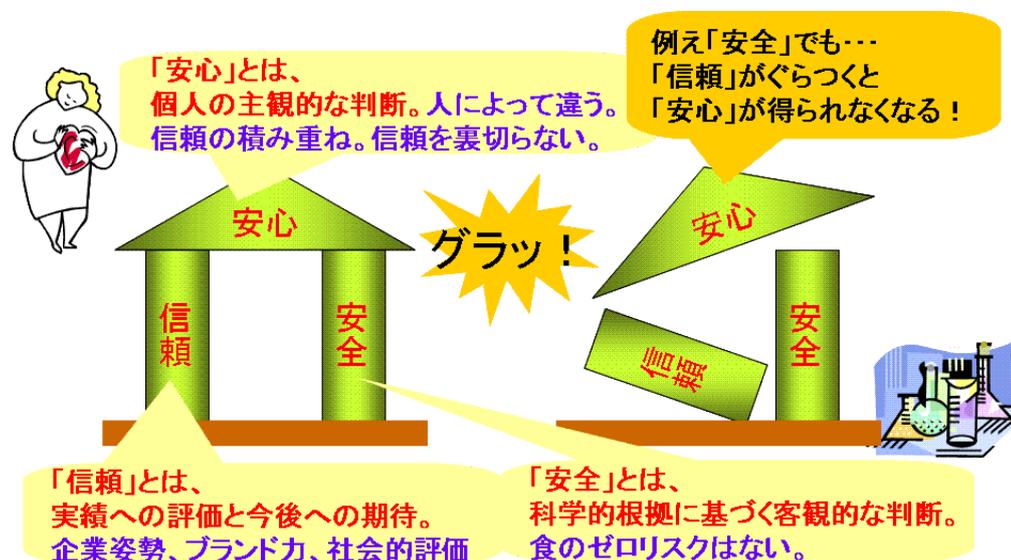


図1 信頼と安全と安心の模式図

1-3) リスクとハザードの考え方

食べ物の中の健康に悪い影響を与えるかも知れない物質などのことを「ハザード（危害要因）」と呼びます。これを食べたとき、私たちの健康に悪い影響が出てくる確率（可能性）とその影響の大きさの組合わせを「リスク」と言います。このリスクを調べ健康に悪い影響を与えないようにルールを作り、みながこのルールを守るように努力するという考えが必要です。ですから、食べ物の中のハザードとそこから生まれるリスクを科学的に調べるのが大切になります。国の食品安全委員会では多くの食べ物の中のハザードとそれから生じるリスクを科学的に調べて（リスク評価）、関係の官庁に知らせて食べ物を安全に食べるために必要なルール作り（リスク管理）を促しています。また必要に応じて関係のある人たちが集まって意見を出し合って（リスクコミュニケーション）、リスク管理に生かしています。

食品の安全性を高めるには、常にハザードに対してアンテナを磨いてリスクが大きくなる前に取り除くと言う迅速性が望まれます。新しい形のハザードになり得るカビ毒・重金属・環境ホルモンや農薬などに常に注意を怠ることが出来ません。

2. 品質保証とは

2-1) 品質管理と品質保証

個人であれ企業であれ、ものを造りそれを売って対価を得、利益を得て再生産に結び付けて行くには、品物の品質について責任を負うことは当然のことです。そこで求められる品質を原料から製造工程に於いて、精度よく効率的に且つ安定して造りこむために行う活動が品質管理であると言うことが出来ます。一方品質保証は消費者の求める品質を上述の品質管理の活動が行われるような仕組みを作ってその通りに行われているかを実証する活動とも言うことが出来ます。何れにしても、消費者の満足を得るために行う活動ですから両方とも大事であり本質的に違う活動ではありません。

2-2) 品質管理と品質保証の歴史

古くは製品の品質はそれに携わる職人や作業者の熟練や検査によって支えられていました。1920年代になってアメリカのベル研究所のシューハートが大量生産品の品質管理に統計的手法を考え付き、統計的品質管理の発端となりました。その後第二次世界大戦時にアメリカが膨大な軍需物資の品質確保のためにシューハートの考え方を採用してこの手法が定着して行きました。とは言え多くの製品では、購入した製品の「買い手危険持ち」の考え方が長く続いたのです。戦後工業化のさらなる進展の中、製品の多くの品質が複雑化し流通の距離が延びることで製品の良し悪しを消費者が容易に判別することが難しくなっていました。

こうした時代の要請を受けて1959年にアメリカの自動車メーカーのビックスリーがマイル保証と言う品質保証制度をスタートさせました。これによって従来の「買い手危険持ち」から「売り手危険持ち」への一歩が踏み出されたのです。この考え方はその後家庭用電化製品にも広がって産業界の標準的な考え方になって行きました。しかし最近ではこれまでの単に「不良品を造らない出荷しない」と言った消極的な守りの姿勢から、顧客のニーズに合った製品造りへと積極的且つ攻めの品質保証へと考え方が転換して来ています。

3. ビールの品質管理

3-1) ビールの物理化学的分析

ビールの性質を知るにはビールを物理化学的に分析することが第一歩です。例えば、ビールの色合いを知るために測定する色度、ビールの濃

さを表わすエキス分、アルコールの含有量・苦味の含有量・炭酸ガスの含有量などの項目があります。これらはビールの大体の性格を知るのに大変役に立つ指標です。また、これらの分析値はビールの製造工程の管理にも使われます。工程を追ってこれらの分析値がどのように変化するかを見て工程を管理するのです。しかし、製品ビールの分析値はあくまでもビールの性質を表わす代用特性値で結果です。

最近では高度な分析機器が発達して来ました。例えばビール中の微かな香気成分を測定することが出来るガスクロマトグラフや、呈味成分を分析することの出来る液体クロマトグラフの出現で今までの物理化学的分析技術では解からなかったことが色々解かり品質改良などに活かされて来ています。

3-2) ビールの微生物検査

現在日本で飲用されている国産ビールの大部分は生ビールです。この生ビールと言うのは、ビール自体が製造工程で熱などによる一切の殺菌操作を受けないことを意味しています。仮に製品化したビールが有害な微生物によって汚染されて、混濁したり異常な味や臭いを出すと大変です。従って、国内のビールメーカーはビールの微生物管理即ち有害微生物の排除に大変な努力をしています。

ビール中には炭酸ガスがビールの体積の約2倍も含まれていて、空気が殆ど無い状態いわゆる嫌気状態です。ですから、空気のある状態でよく繁殖する酢酸菌など好気性の微生物は繁殖出来ません。しかし空気の無い状態を好む嫌気性の微生物である乳酸菌などが混入したりするとビール中で繁殖することがあります。このような危険を回避するために、ビールの製造工程では発酵工程・貯蔵工程・ろ過工程は勿論、充填工程も含めて衛生的な状態つまりサニタリーな状態を保つのに腐心しています。近年製造工程で使うサニタリー性の良いタンク・バルブ・配管類が発達してこれらを自動的に洗浄殺菌することが出来るようになりビールの無菌率が格段に向上して来ました。

3-3) ビールの官能検査

ビールは先に述べた物理化学的な分析によってその輪郭を知ることが出来ますが、あくまでも嗜好品であるためにビールを実際に口に入れて香味を確かめるために行なう官能検査が欠かせません。このいわゆる味見のことを試飲または官能検査と言っています。官能検査は十分に訓練を受けたパネリストと言う資格を持った人たちが行います。

一般的な官能検査は先ずビールの色合いから検査します。そのビールが持っている特有の色合いを示しているか、次に透明であるかなどをビールのグラスを通して見ます。その後香りを嗅ぎます。そして少し口に含んで見て味を感じます。次いで喉を通して喉越しを調べます。最後は喉を通り過ぎたビールが放つ香りが鼻を通して帰って来るのを感じます。これらの各項目を官能検査してビールの特性を浮き彫りにします。



図 2 官能検査室の光景

FlavorActiv™ Beer Flavour Icon Library		SET 1	
	DIACETYL 0620 Buttery Butterscotch Milky		H₂S 0721 Rotten eggs Sulphidic
	ETHYL HEXANOATE 0132 Estery Apple Aniseed		CATTY 0810 Blackcurrant leaves Ribes Tom-cat urine
	HOP OIL 0173 Hoppy		METALLIC 1330 Inky Blood-like Tinny
	PHENOLIC 0500 Spicy Herbal Clove-like		LIGHTSTRUCK 0724 Skunky Sunstruck
	DMS 0732 Sweetcorn Creamed corn Cooked vegetable Tomato Sauce Sea vegetable		KETTLE HOP 0171 Late hop character Spicy
	ISOAMYL ACETATE 0131 Estery Fruity Banana Peardrop		GERANIOL 0162 Rose-like Floral Flower-like Fruity
	SOUR 0920 Acidic Lemon Sour milk		ALMOND 0224 Marzipan Bitter almonds
	ISOVALERIC 0613 Putrid Old hops Stale Sweaty		MERCAPTAN 0722 Drains Rotten vegetables Leek-like



資料提供: *The East Asiatic Company Japan Ltd.*
Flavor Activ Ltd. (United Kingdom)

図 3 ビールの官能検査訓練に使う記述式試験法用キット

官能検査も以前は長い経験と勘に依存する部分が多くありましたが、最近ではパネリストの訓練なども大変科学的に行われるようになって来ました。つまり、色々な香りを定義・標準化してその香りを出す物質を決め、その物質が一定の量で放つ香りを、数値化して表現すると言った具合です。このようなやり方で国際標準化が進み、万国共通のビールの香味の表現法が確立されるようになって来ました。

4. ビールの品質保証

4-1) アサヒビールの「太鼓判システム」

アサヒビールでは古くからビールの品質管理分野で色々な工夫がされて来ました。しかし製造されたビールの品質をお客様に1本1本保証すると言う考え方が定着したのはアサヒビールでは「太鼓判システム」と言う品質保証システムが導入されてからです。ではこの「太鼓判システム」とはどのようにして出来上がったのかを説明します。

ビール工場の製造工程では最初粉碎された原料の麦芽と副原料がお湯の中でゆっくり攪拌され、麦芽や副原料の中のデンプン質が糖分に分解されてカユのような「もろみ」が出来ます。この「もろみ」をろ過して出来る液体にホップを加えて煮沸するとビール特有の爽やかな香りとほろ苦い甘味を持った麦汁が出来上がります。

これがビールのもとになる麦汁です。この麦汁を冷やしてから新鮮な無菌空気をたっぷり吹き込んで純粋培養したビール酵母を加えると発酵が始まります。大体8～10℃位で温度を管理すると、麦汁の中の糖分が酵母によってアルコールと炭酸ガスに分解されて段々ビールに近付いて行きます。発酵工程を終わった段階のビールは「若ビール」と呼ばれ、未だ味や香りは粗いので、貯蔵タンクに移されて約1か月間徐々に冷やされて味も香りも磨かれて落ち着いた香味のビールに仕上がります。これをろ過してビン・缶・樽に充填したらそれが生ビールと言うことになります。

これらのビール造りの各工程では決められた各種の標準に従って作業が行われまた品質管理も行われて来ました。しかし、「アサヒスーパードライ」以前はこれらの品質管理のデータや作業報告書はお客様に向けた一つのものとして集約されることが無く各部署に分散していました。工程で何か異常があればその工程から逆上って異常の原因を突き止めることや、その製品の行く末を監視することは行われてはいましたが、出来る上がるビールの品質を管理することが第一の目的であったわけです。

アサヒビールの業績が振るわない時代に全社的品質管理（TQC）や全社的意識改革運動（CI）など色々な科学的な経営手法が導入されて、それが切っ掛けでアサヒビールは品質保証の必要性を痛感しました。その結果品質保証のための製造関係の各種標準や規格を再整備するとともにビールの品質管理をお客様に向かって1本1本のビールの品質を保証するためにやるのだと言うように考え方を統一しました。これらの考え方の統一と各種標準類の整備が終わった頃、昭和62（1987）年に大ヒットした「アサヒスーパードライ」が誕生したのです。

では「太鼓判システム」とは何なのでしょう？ それは工程を進む全部のビールの原料から最終ビールまでの全データがお客様への1本1本のビールの品質保証のために集約されたものと言うことが出来ます。例えば、ある貯蔵タンクの中にあるビールを例にとると、そのビールの原料の麦芽・ホップ・副原料の産地・メーカー・輸入商社からそれぞれの分析結果はもちろん、仕込工程・発酵工程の各種分析結果や官能評価結果、更には関連の作業が標準通りにキッチリ行われたかまで、各工程の作業員・責任者がトレーサビリティの考えのもとに責任を持って保証することから成り立っています。仮に今そのデータを閲覧すると、各種のデータが何百もパソコン画面に表示されます。このように原料から製品までを各工程。各段階の責任者が自工程は大丈夫の意味を込めて捺すハンコのことを太鼓判と考えて「太鼓判システム」と命名されたのです。

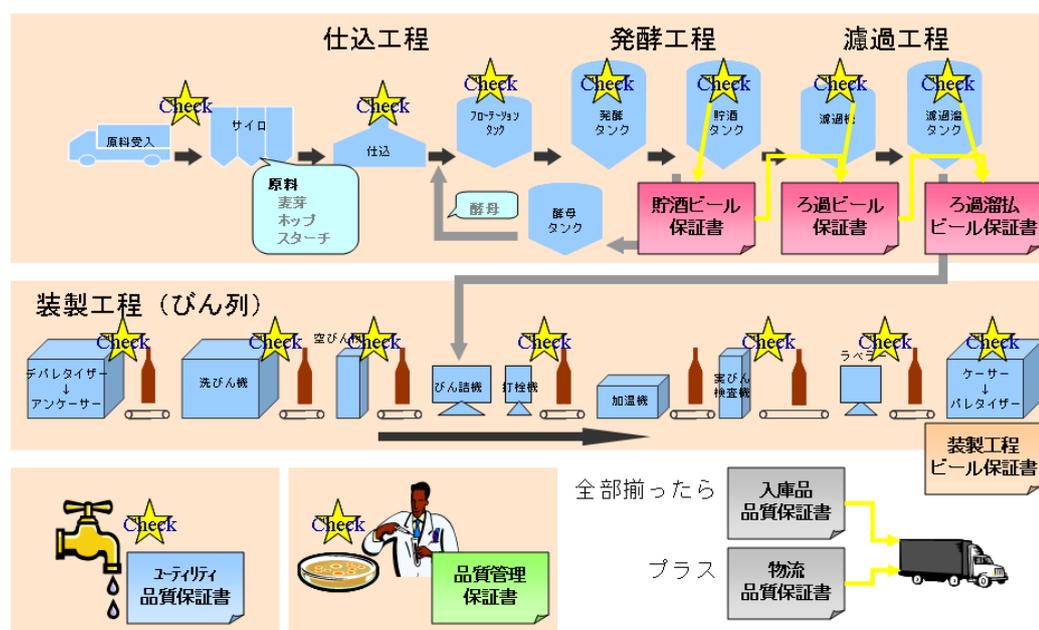


図4 アサヒビールの「太鼓判システム」の概念図

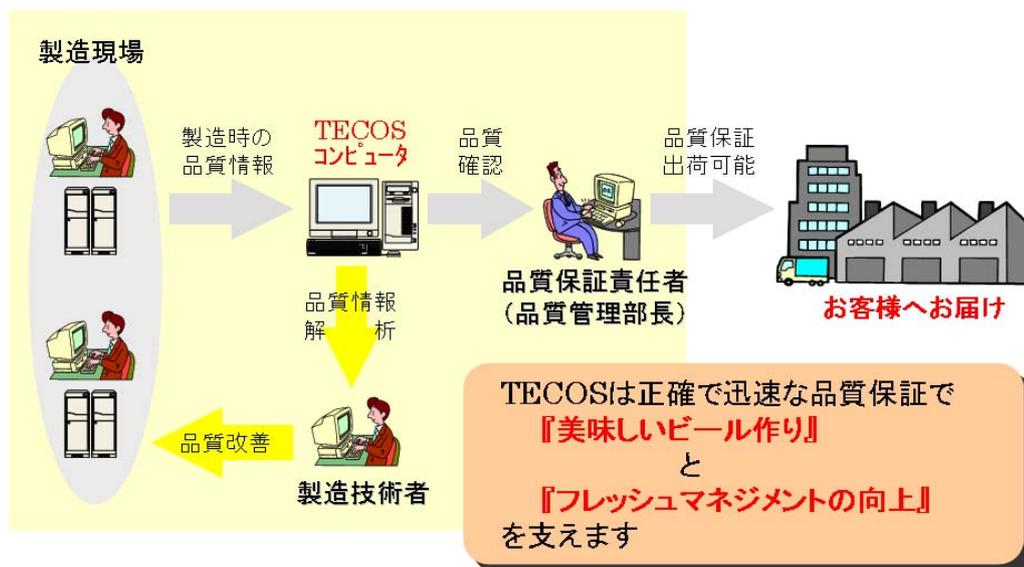


図5 アサヒビールの現在の品質保証支援システム

現在では工程毎の太鼓判を集めて工場長が最終的に捺す太鼓判を出荷許可と見なして、これら全体を「太鼓判システム」と呼んでいます。この「太鼓判システム」は当初大きな1枚の文書としてスタートしましたが、その後パソコンによるバックアップを受けて現在では、全工程のデータがパソコンの端末で瞬時に把握出来るまでになり（これをテクニカル・コンピュータ・システム：TECOSと呼んでいます）品質情報の共有化と迅速化に大きな貢献をしています。

4-2) ビールに関する商品情報

現在ではどの企業にも市場の消費者の声を生かすための「お客様相談室」のような組織があることでしょう。アサヒビールにも勿論「お客様相談室」があります。「お客様相談室」に寄せられる情報の多くは商品に関する質問・意見・指摘・要望・提案と言った商品情報でその数は年間4万件以上に達します。これらはお客様相談室系のシステムのAネットで集約管理されて社内の各部署からも閲覧出来ます。またこれらの消費者の生の声はその後の商品やサービスの改善に反映するようにフィードバックが図られています。

お客様からの情報の流れ

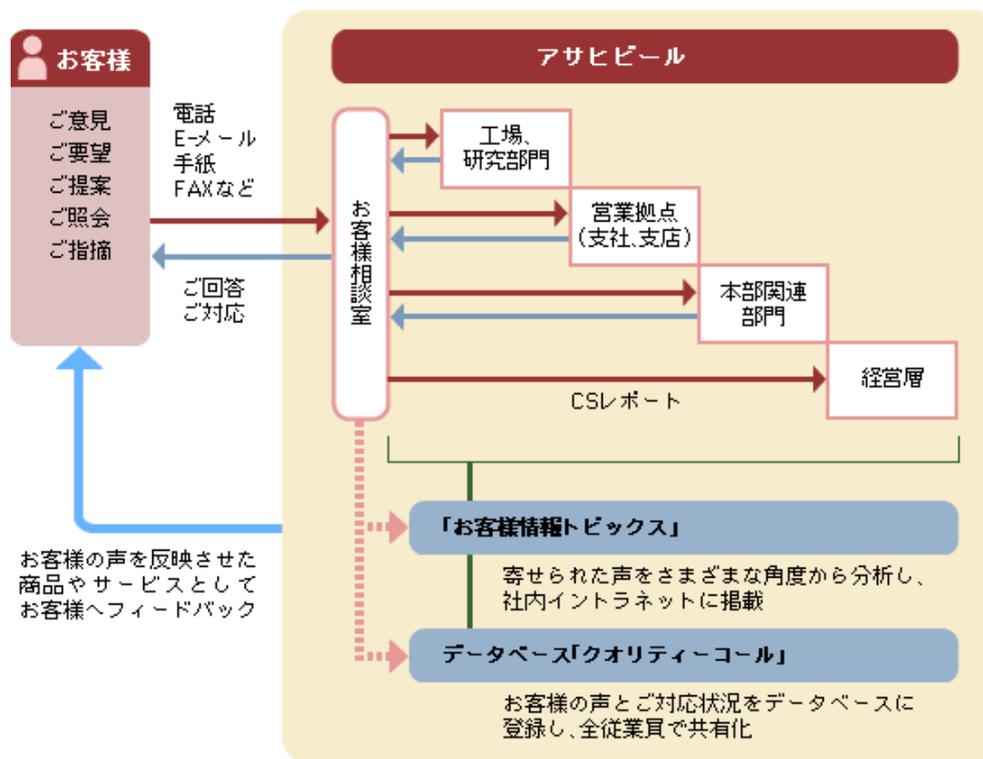


図6 お客様相談室系のシステム・A ネット

しかし購入された商品が消費者の期待を満足させられなかったと言う苦情に類するものも年間4千件程度含まれています（アサヒビールではこれをクオリティのQをとってQ情報と呼んでいます）。

お客様の声(2008年度)

		件数	構成比
問い合わせ	ご照会	33,227件	78.9%
	ご意見	2,003件	4.8%
	ご連絡	1,901件	4.5%
	ご要望	1,016件	2.4%
	ご提案	191件	0.5%
ご指摘(Q情報)		3,782件	8.9%
計		42,120件	100%

表1 消費者から声の内容と件数

これらの中で最も多いのは、缶ビールの穴あき苦情やびんビールの日光臭の苦情です。特にお盆やお歳暮のシーズンにギフトで送られたものに多く見られるのが缶に微細な穴が開いていてビールが漏れ出していたものです。またびんビールに特有な苦情内容ですが、ビールが直射日光に当たると出る臭いである日光臭と言うものがあります。これを防ぐために日本ではビールびんは茶色をしています。日光に当たる時間が長いと誰でもが気が付く位のいやな臭いが付きます。これに関する苦情がびんのビールでは多いのですが、なかなか根本的な解決策が無いのが現状です。

4-3) 商品情報から品質改善へ

また消費者の生の声を生かして実際に品質の改善に生かしています。その一例として缶蓋の形状に関して継続して行って来た例を以下に示します。最近ではビールをびんより缶で飲用されることが圧倒的に多くなりました。このような傾向の中で、消費者から缶の口を開けた後切り離れた部分の切り口が危ないとの指摘を受けました。大分前のことになりましたがこれへの解決策は、缶を開けても開けた蓋の部分が缶蓋から離れない「ステイオンタブ」という方式の採用でした。これにより缶蓋に穴が開いても開口した部分が缶蓋から離れないので危険は無くなりました。次に蓋の開口部が小さくて飲み難いとの指摘に対して長年開口部の形状の改良と大型化に取り組んで来て現在のような大きくて飲み易い形状に落ち着いた経緯があります。

4-4) トータルフレッシュマネジメント

ビールは製造してから日にちが経つほど品質は劣化して行きます。このために鮮度はビールに取っては、大切な品質の一部と言うことが出来ます。昭和61(1986)年に社長に就任した樋口氏は、英断を持って市場の古いビールを回収して廃棄しました。これをアサヒビールの社内ではフレッシュローテーションと呼びました。樋口氏の後の社長の瀬戸氏はこれを更に進めたトータルフレッシュマネジメント活動を自ら指揮して推進しました。その結果スーパードライの店頭での鮮度は飛躍的に増して、製造後約1週程度で店頭に並ぶようになりました。

この活動の副次的な効果として、営業部門は押し込み販売をしなくなり、物流部門は小売店への直接配送を大掛かりに行い、途中の配送センターを大幅に削減しました。また製造部門はそれまでのある品種のまとめ生産を止めて、各品種を小口に分けた注文生産的な製造を行うように

して工場在庫を圧縮しました。このトータルフレッシュマネジメントはビール製造から販売に至るまでのいわゆるリードタイムの短縮に大いに貢献しました。

4-5) ビールを美味しく飲むために

夏場やスポーツをした後のビールの味は格別です。ではビールを美味しく飲むために、どのようなことに気を付けたら良いのでしょうか？
まずは、ビールを冷やす温度ですが、夏場はやや低い目で4～5℃位だと良いでしょう。しかし冬場の冷やし過ぎはビールの味が感じ難く問題です。出来れば7～8℃位が良いと思われれます。ビールを注ぐグラスはきれいに洗ったものを使いましょう。特に油污れの付いたものでは、ビールの泡が直ぐに消えて興ざめです。食器洗い機で洗うときれいに洗えるようです。グラスにビールを注ぐ時には、ビールの液が7割位、泡が3割位になるようにしましょう。こうすると、グラスの上の泡がビールの酸化を防ぐ役割をしてくれます。

ビールに適したおつまみも大切です。少し塩味のするクッキー・枝豆・チーズのようなものがビールの味を引き立てて呉れます。それに楽しい話題がビールに相応しいと言われます。大いに良い話題で盛り上がり下さい。またビールはゆったりしたペースで適量をお楽しみ下さい。

以上