

氏名	橋 本 直 樹 はし もと なお き
学位の種類	農 学 博 士
学位記番号	論 農 博 第 314 号
学位授与の日付	昭 和 46 年 7 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学位論文題目	<b>STUDIES ON AROMA OF BEER</b> (麦酒の香気に関する研究)
論文調査委員	(主 査) 教 授 満 田 久 輝 教 授 千 葉 英 雄 教 授 栃 倉 辰 六 郎

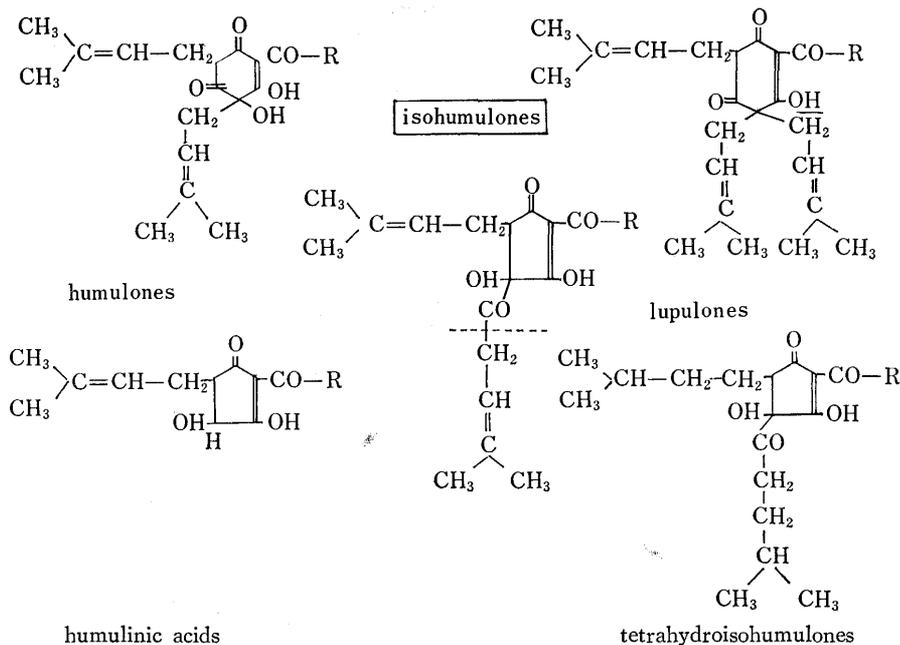
### 論 文 内 容 の 要 旨

本研究においては麦酒の香気成分をより適切に分析することを工夫して主要香気成分の生成の挙動を明らかにするとともに、それら香気成分と麦酒香気との関連性を官能検査の見地から考察して麦酒香気の全貌をとらえようとしている。

ことに主要な off-flavor については、その主成分をつきとめ、発生機構を明らかにしている。

高級アルコール、揮発性のエステル、カルボニル化合物、硫黄化合物およびアミンの組成と醸造中の挙動を麦酒香気との関連性において観察し、hoppy flavor の成分を明らかにし、これまで熟成不十分な麦酒に存在するとされていたメルカプタンや sulfides は分析時の二次生成物であることを指摘している。また、主醱酵を終えた若麦酒については不快な未熟成臭を除去するため、低温で長時間、後醱酵させて熟成させねばならない。この間の香気成分の変化を追跡して、未熟成臭の消失機構を明らかにし、さらに麦酒の日光臭と呼ばれる skunky flavor は 3-methyl-2-butene-1-thiol の構造をもつメルカプタンであろうと判断している。すなわち、主要苦味質 isohumulones を次に示すような近縁物質、humulones, lupulones, humulinic acids, tetrahydroisohumulones で置換してみると、日光臭は生成しないで、日光臭のメルカプタンの carbon moiety は isohumulones の 5 員環の 4 位炭素に位置する 4-methyl-3-pentenyl 側鎖から解裂しやすい 3-methyl-1-2-butenyl 基であろうと考えている。

びん詰麦酒を長く保存すると酸化臭を生じるが、重亜硫酸塩、2,4-dinitrophenyl hydrazine, hydroxy lamine や thiosemicarbazide などを添加して、生成する各種アルデヒドを捕捉してみると、酸化臭が消失することから、揮発性アルデヒドが酸化臭をもたらしていると考えてよい。



### 論文審査の結果の要旨

麦酒の香味は麦酒を特徴づけ、その嗜好性を支配する重要な特性であるとともに、醸造に用いた総べての原料と技術の反映であるとみるべきものである。しかし麦酒香氣に関する従来の研究は香氣成分の検出と同定にとどまり、麦酒香氣の全貌をとらえかねている。ことに麦酒を特徴づける **hoppy flavor** や熟成不十分な麦酒にみとめられる未熟成臭、びん詰麦酒の保存に伴って生じる酸化臭、曝光によって誘起される日光臭などの主要な **off-flavor** については主成分、発生機構ともに不明であって、その解明は醸造界の永年の念願であった。

本論文は次の4点を解明している。

(1) **Hoppy flavor** は従来ホップ精油に由来すると考えられていたが、麦汁中に残留するものは親水性の強いホップ成分で、これが麦酒に移行して **hoppy flavor** を与えると推論している。また新たに **thioformaldehyde**, **dithioformaldehyde** および **thioacetone** が麦酒中に存在することを確証している。

(2) 未熟成臭の本体は硫化水素とジアセチルであることを明らかにし、その消失機構についても推論している。

(3) 麦酒日光臭は **3-methyl-2-butene-1-thiol** の構造をもつ一種のメルカプタンが主成分で、このメルカプタンの **sulfur moiety** は曝光によって麦酒タンパク質や含硫アミノ酸から生成する硫化水素であり、**carbon moiety** は **isohumulones** に由来すると推定している。

従って麦酒が波長  $400\sim 500\text{m}\mu$  の光線に曝されると、麦酒の苦味質である **isohumulones** の5員環の4位炭素に位置する **4-methyl-3-pentenoyl** 側鎖がごく一部解裂を受け、生成する **3-methyl-2-butenyl** 基が麦酒タンパク質や含硫アミノ酸の光変性によって生成する硫化水素と反応して日光臭を生ずることを

明らかにしている。

(4) びん詰麦酒を長期間保存しておくと、新鮮な香味を失って酸化臭を生じる。このような麦酒には acetaldehyde, propanal, butanal, isobutanal, 2-methyl-1-butanal, 3-methyl-1-butanal などが著しく増加していることを確認し、これらのアルデヒドを除去すると酸化臭が消失することから、揮発性アルデヒドが酸化臭の要因であることを明らかにしている。

以上の業績は食品化学、微生物生産学の領域において、国の内外の学界、産業界から高く評価され、賞讃されている。

よって、本論文は農学博士の学位論文として価値あるものと認める。