



酒

中国第三届酒文化节
中国无锡 1997.11

GUOJIJIUWENHUAXUESHUYANTAOHUI

97国际酒文化学术研讨会 论文集

无锡轻工大学生物工程学院

学林出版社

'97 国际酒文化学术研讨会论文集

'97 International Alcoholic Beverage Culture and
Technology Symposium

无锡轻工大学生物工程学院编

学林出版社

'97 国际酒文化学术研究会论文集

主 编：无锡轻工大学生物工程学院

特约编辑：吴金海

出 版：学林出版社

（上海市钦州南路 81 号 3 楼）

发 行：新华书店上海发行所

照 排：南京理工大学激光照排公司

印 刷：上海古籍印刷厂

规 格：787×1092 1/16

版 次：1998 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

印 张：23.75

字 数：57 万

印 数：600 册

国际书号：ISBN 7-80616-479-0/G·119

定 价：40.00 元

'97 国际酒文化学术研讨会论文集

编写组成员：赵光鳌 许赣荣
徐 岩 宋 正

对本届研讨会作出支持的单位(排名不分先后):

山东兰陵集团

福建三明啤酒厂

贵州茅台酒厂

四川五粮液酒厂

浙江钱江啤酒厂

上海富金酿酒厂

浙江中国绍兴黄酒集团公司

无锡太湖水啤酒厂

山东张裕葡萄酒厂

安徽圣泉啤酒厂

江苏如皋酒厂

江苏双洋酒厂

上海天泽餐饮文化有限公司

《酒魂》摄制组

无锡新亚彩印厂

无锡金禾广告公司

台湾省酒类公卖局

序 言

'97 国际酒文化学术研讨会在无锡轻工大学召开,是一件值得庆贺的事情。在国际间进行酒文化的学术研讨,通过国内外专家学者的学术交流,对于发扬世界各国优秀的酒文化,提高酿造技术都会起到积极的推动作用。

中国的酒文化源远流长,具有悠久的历史。中国的酿酒工业是古老的行业,几千年的历史与人类文明、科学技术、文化艺术及医学医术的发展密切相关,在社会生活中占有特殊的地位。同时酿酒工业也是一个新兴的工业,解放以后,特别是改革开放的十多年来,酿酒工业得到前所未有的发展,在产量、质量、档次、品种、结构、功能等方面发生了巨大变化。目前已成为年产值 400 多亿元,年利税 120 亿元左右的大行业。随着社会的进步,酿酒行业也得到突飞猛进的发展,以啤酒行业为例,1996 年全国啤酒产量为 1682 万吨,连续四年居世界第二位。酿酒工业已形成了较为完整的独立的工业体系,为人民生活水平的提高,为国家财政积累作出了积极贡献。

'97 国际酒文化学术研讨会是酿造企业家和学术界的一次盛会。世界各国和中国一样,都有他们自己的名醇佳酿和优秀的酒文化传统,通过这次研讨会的交流和探讨,取长补短,我相信今后在这个领域中,必将会取得更大的成就。

这本论文集仅仅是研讨会中的一个方面,它的实际成就和深远影响将远远超过它本身的价值。祝愿与会专家学者们在研讨会上形成的深厚友谊,像我们的酒文化一样源远流长,万古长青。祝贺论文集的出版并预祝'97 国际酒文化学术研讨会圆满成功。

中国轻工总会会长

于 珍

1997 年 11 月 12 日

'97 国际酒文化学术研讨会

'97 International Alcoholic Beverage Culture and Technology Symposium

主办单位(Chiefly Organized by):

无锡轻工大学
日本酿造协会
中国酿酒协会

日期 1997 年 11. 16-11. 20

地点: 中国·江苏省·无锡市 无锡轻工大学

会议工作语言: 汉语, 日语, 英语

组织委员会 Organizing Committee:

名誉主任 Honorary Chairman:

陶文沂(无锡轻工大学校长, 教授)
耿兆林(中国酿酒工业协会理事长)
邱仁甫(中国绍兴黄酒集团董事长, 总经理)

主 任 Chairman:

伦世仪(中国工程院院士, 无锡轻工大学教授)

副 主 任 Vice-Chairmen: (以下按姓氏笔画为序)

王 炎(中国酒文化研究所所长)
毛照显(上海市酿酒协会会长)
余龙生(浙江古越龙山绍兴酒股份有限公司董事长, 总经理)
赵光鳌(无锡轻工大学生物工程学院院长, 教授)
承欣茂(无锡轻工大学教授)
周立平(浙江工业大学酿酒研究所所长)
秋山裕一(日本酿造协会会长)
崔学文(山东兰陵美酒股份有限公司总经理)

委 员 Members:

大森大陆	毛忠贵	中村辉也
中国酒	许铭	西谷尚道
华夏酒报	赵彤	张德华
俞华英	徐文琦	黄平
郭翔		

学术委员会 Academic Committee:

名誉主任 Honorary Chairman:

木下祝郎(日本协和发酵工业株式会社高级顾问)
秦含章(中国食品发酵研究所研究员)

主 任 Chairman
秋山裕一(日本酿造协会会长)
副 主 任 Vice-Chairmen:(以下按姓氏笔画为序)
丁霄霖(无锡轻工大学教授)
王 武(无锡轻工大学副校长,教授)
王延才(中国酿酒协会常务副理事长)
沈怡方(江苏省酿酒协会会长)
章克昌(无锡轻工大学教授)

委 员 Members:
上田诚之助 王 炎 邓少平
永井史郎 李家寿 沈大为
花井四郎 吴衍庸 赵光鳌
陈 坚 周立平 周嘉华
林赞峰 绞岛吉广 顾国贤
高景炎 原田伦夫 萧家成
曹国镛 蟹江松雄

会务组: 邱建平 许赣荣 徐 岩 王 蕾 宋 正

联系人: Correspondence

徐岩 (Xu Yan)

地址(Address):中国无锡市惠河路 170 号无锡轻工大学生物工程学院

邮编(post Code):214036 电话(Tel):(0510)-5803990-594

传真(Fax):(0510)5807976

E-mail:biotech@mailbox.wxuli.edu.cn

目 录

序言.....	于 珍	1
中国酿酒工业的现状和发展.....	耿兆林	1
日本酿造业现状.....	秋山裕一	3
日本酒起源的思考.....	上田诚之助	7
开发本格烧酒新的蒸馏方法	鲛岛吉广	11
烧酒香气成分生成的控制	原田伦夫等	15
日中酿酒产业的特征及现代化程度	花井四郎	19
烧酒的老熟	西谷尚道	28
清酒酵母的改良历史	大森大陆	33
焙炒技术在清酒酿造中的应用	贝沼禎介	39
清酒酿造新方法的开发	川户章嗣	44
大麦烧酒厂废水的固液分离及液体组分的处理	大场俊辉	50
清酒生产原料预处理及制曲的自动化机械装备	松山德广	53
从日本啤酒工业的发展看中国啤酒工业发展的未来	井上乔	70
红曲霉的色素生产及其在食品方面的应用研究	广井忠夫	74
提高啤酒厂质量管理统计技术的实例	大塚英三	76
烧酒曲中耐酸性 α -淀粉酶的特性及其作用方式的区别	菅沼俊顔	78
汉代青铜蒸馏器的考古考察和实验	马承源	84
中国古代黄酒酿造的发酵技术	包启安	95
近代以来酿酒科技的发展.....	许赣荣等	100
中国黄酒与日本清酒氨基酸成分差异的分析.....	徐 岩等	111
中国酒曲米曲霉与日本清酒米曲霉特性的研究.....	徐 岩等	116
葡萄糖苷转移酶生产菌种的筛选.....	胡学智等	123
黄酒稳定期的探讨.....	周春倩	131
中国白酒酿造中的微生物学.....	吴衍庸	134
酶法生物转化酒用芳香酯的研究.....	徐 岩等	136
浓香型白酒增香的生物技术进展.....	徐 岩等	143
黄酒色度的定量测定初探.....	许赣荣等	150
酿酒中人工智能的应用初探.....	顾国贤等	158
红曲的功能及其制备.....	周立平	163

液态发酵法酿制苹果、海带保健醋的实验研究	朱蓓薇等	170
试论红曲在我国传统食品和食疗保健中的作用	高 红	175
东北大麦制麦过程中的酶系研究	金凤燮等	180
NVST 酒精精馏塔的设计与应用	赵世匡等	186
Saccharomyces XY 的连续酒精发酵与絮凝	周广麒等	191
营养型黑糯米发酵酒的研制	林 山等	197
里氏木霉纤维素酶的应用	张礼星等	200
酒精废水厌氧—好氧处理工程研究	陈 坚等	204
中国清酒生产技术初探	沈锦辉	210
有关露天锥底罐的几个问题	刘 辉	217
酵母菌种与发酵工艺的选择	刘 辉	224
控制啤酒生产中双乙酰形成的探讨	曹国镛	229
亦茶亦酒 非茶非酒 胜茶胜酒	汪家厚	239
酒文化的重要意义	秦含章	241
中国保健酒现状与发展	杨 明等	242
论对酒的研究的多学科综合性	萧家成	246
两件与酒相关的文物的探讨	周嘉华	253
中国人工酿酒的起源形成和饮用	禹明先	256
酿酒的起源与原始农业	周嘉华	260
论屠苏与屠苏酒	胡普信	265
独领风骚的中国酒文化	徐少华	269
清代及民国初台湾先民的酿酒与饮酒文化	刘昭民	279
论青铜酒具到漆制酒具的演变	陈爱平	285
论中国原始酒文化	宇宏 唐怡	290
中国五大发明之一制曲酿酒技术	傅金泉	296
中日围棋发展的酒文化因素	王仕佐	301
唐代酒价蠡测	陆三强	306
中国荔枝及荔枝酒文化述略	任学礼等	310
浅析仰韶文化与仰韶酒	仰韶集团	315
文人尚酒深层原因剖析	王致涌	320
划拳呼词典故考	李鸿秋	326
从饮酒习惯看李白的生与死	索 颖	331
千日之醉我可醒——范仲淹酒诗词论	周春倩	334
总把平生入醉乡——辛弃疾酒词论	王石平	337
再谈早粬与酿酒生产	李家寿等	345
浓香型大曲酒夏季生产中应用 FAD 降酿增产的研究	陈宗敬等	349
中国啤酒工业的技术发展	顾国贤	354

酒文化与 21 世纪 孙中林 360

氧在啤酒生产中的作用、影响及消除方法 刘绍文 363

中国酿酒工业的现状和发展

Current Situation and Development of Brewing Industry in China

中国酿酒工业协会 理事长 耿兆林

酿酒工业,是人类有史以来最为古老的行业之一,中国是世界上最早饮酒、酿酒的国家之一,至今已有几千年的历史。她有着一整套在世界上堪称独特的酿酒方法,对世界酿酒事业的发展作出了重大的贡献。

我国的酿酒工业包括饮料酒和酒精两大行业。饮料酒中又分为白酒、啤酒、黄酒、果露酒、葡萄酒等。酒类产品与社会生活密切相关,在我国它担负在适度满足消费者需求和为国家财政提供奖金这两个重要作用,是不可缺少的特殊商品。目前我国的酿酒工业已经形成了一个包括科研、设计、生产、设备制造、检测、大专院校等部门在内的完整的工业体系。我国的酿酒行业年产值达 480 亿元,年利税合计 140 亿元。1991—1995 年期间,在国家和地方政府的重视和支持下,酿酒工业得到了较快的发展,成为了轻工行业中重要的骨干行业。随着“十五大”精神的贯彻,相信我国的酿酒工业在二十一世纪到来之际将会有更大的进步和发展。

一、我国酿酒行业现状

我国的酿酒企业量多、面广,据不完全统计我国酿酒生产企业约 4.5 万个,从业人数 200 万人。其中以白酒企业数量多,其次为啤酒企业。1996 年我国饮料酒产量情况如下:

饮料酒总计产量为 2650.73 万吨

其中:白酒	801 万吨
啤酒	1682 万吨
黄酒	119.7 万吨
葡萄酒	17.03 万吨
果露酒	31 万吨
酒精	200 万吨

随着生产水平的提高和饮食结构的改变,在国家产业政策的指导下,我国酒类的产品结构发生了较大的变化。白酒产品的产量趋于稳定,酒度明显下降;啤酒保持了较好的增长态势,我国的啤酒产量已连续四年居世界第二位,预计 1997 年将达到 1800 万吨以上,比 1996 年增加约 120 万吨;葡萄酒现已是消费者最喜爱的酒种之一并成为新的消费热点,全汁的干型、半干型白、红葡萄酒的产量和品种越来越多,甜型葡萄酒逐年减少;随着黄酒含有丰富的营养成分这一事实被越来越多的消费者所认识,因此高档的干型、半干型黄酒进一步受到消费者的青睐。黄酒的生产区域也由原来的“四省一市”(浙江省、江苏省、安徽省、江西省、上海市)向全国各地发展,许多省市相继建成了年产万吨黄酒的企业,使我国的黄酒得到了快

速的发展,1996年黄酒的产量达到了历史最好的水平。黄酒也是我国出口量、创汇额最多的酒种,世界上越来越多的消费者在喜爱黄酒。

随着社会的发展,我国酒类消费市场发生了较大的变化。以白酒行业为例,烈性白酒的主导地位逐年削弱,消费量下降较为明显,白酒市场的需求形成以低度白酒为消费主体的格局,大中城市和南方地区,普遍欢迎酒精含量在28度——45度范围的白酒产品。北方地区形成了45度左右的降度酒为主的市场格局。十年来,我国白酒产品的酒精含量平均降低了12度左右。

白兰地、威士忌等酒种,在大中城市消费也有较快增长。

二、我国酿酒行业存在的主要问题

1. 酿酒企业的结构有待进一步调整。目前我国大部分酿酒企业由于企业规模小,尚达不到合理的经济规模,因此经济效益不理想,在市场竞争中往往处于不利地位。

2. 产品结构仍不尽合理。在我国的酒类产品中,白酒所占比例依然过大,目前生产白酒所耗用的粮食(其中30%为薯类、20%为玉米、40%为高粱)占全部饮料酒耗粮的75%。葡萄酒和水果酿制的酒类产品有待进一步发展。

3. 为酿酒企业服务的原辅料生产尚不能适应发展的需要。我国生产啤酒的大麦55%左右依靠进口;啤酒花的种植与加工大部分处于初始状态;国产啤酒、酒精等用酶制剂、葡萄酒用活性干酵母等等在品种和质量上尚不能满足生产的需要。

4. 行业综合利用工作及污染治理工作须进一步加强。

三、我国酿酒工业的发展

我国酿酒工业的发展要和农业的发展相结合,坚持“以市场需求为主,国家加以指导”的方针,提高质量和经济效益,引导消费习惯,保证饮用、卫生、安全,促使酿酒行业再上一个新台阶。产品坚持优质、低度、多品种、低消耗和坚持‘四个转变’的方针(高度酒向水果酒转变;普通酒向优质酒转变;蒸馏酒向酿造酒转变;粮食酒向水果酒转变)的产业政策;酿酒企业要走‘以酒为基础,综合发展’实现规模经济的道路。把啤酒、黄酒、葡萄酒、果露酒、名优白酒作为扶持重点和发展的方向。以调整产品结构、企业规模结构和扩大出口为发展重点。

白酒行业:在产品总产量、总生产能力方面首先要实现零增长,并在此基础上通过宏观政策和经济手段的调控使白酒总产量逐步缩减并继续降低白酒产品的酒精含量。支持现有名优白酒企业的发展,选择部分骨干企业在提高质量、改变产品结构、开展饲料加工和综合利用等方面给予重点扶持。

啤酒行业:走集约化生产道路,以合理的经济规模争取较好的经济效益。逐步实现啤酒大麦国产化、基地化、良种化。规划到二〇〇〇年中国啤酒产量将突破二千万吨,要形成十个大型内资啤酒企业集团,并使其占国内市场40%以上的份额。

黄酒行业:全国研究机械化长年生产的技术问题,到二〇〇〇年基本做到产品全部小包装化,形成以干型、半甜型黄酒为主体的产品结构。在全国范围内建立若干家大型机械化黄酒企业并使其逐步成为骨干企业。以绍兴黄酒为主形成稳定的出口生产基地。

我国政府对到二〇〇〇年饮料酒的发展作出了如下规划:

饮料酒总产量为2850万吨,其中:啤酒为2000万吨,黄酒为140万吨,在此期间我国饮料酒将在产品的质量、档次、品种等方面有更大的发展和提高。在满足市场需求和为国家建设积累资金等方面作出更大的贡献。

日本醸酒業現状

日本の醸酒業の現状

秋 山 裕 一

(財) 日本醸造協会

Japanese sake is made from rice and water. Its moromi mash is prepared with steamed rice, water, and rice koji and fermented in an open tank without requiring any sterilization procedures. Interestingly, such a brewing technology has been practiced in the same manner as Hang-Jiu(黄酒), a Chinese traditional alcoholic beverage.

The production of alcoholic beverages in Japan is shown in Figure 1. Beer production as well as shochu to some extent, has been increasing dramatically. While sake production has remained unchanged, whisky has declined slightly. Although the sum total of all types of sake production has stayed in relatively constant level over the years, the premium type sake has recently captured 20—25% share. Sake is produced in about 2,200 factories all over Japan (Table 1). Among them there are about 30 large producers producing 43% share of the total production of sake in Japan.

As seen in Table 2, in the last few decades there has been considerable research effort for science and technology of sake brewing. The research has covered the areas as management of microorganisms, quality control, and process engineering. The results and findings of these research studies have greatly contributed to the improvements of sake productivity. The present productivity is 5—15 times that of 25 years ago (Table 3).

On the other hand, sake producers have started to use various sake yeasts having distinctive characteristics. These resulted in sake with a new character, containing high concentrations of flavor components but low acidity. In general, the resulted sake has delicate flavor and pleasing taste. Thus, the various sake yeasts have been creating not only new sake types but also sake features (Table 4).

日本の伝統的な醸造酒は日本酒 Sakeであり、蒸留酒は焼酎であるが、今日の日本ではビール、ウイスキーやワイン等の消費も盛んである。

日本酒 Sakeの製造法の特色は、白米を原料とし、その蒸した白米に麴カビ(*Asp. oryzae*)を生育させた米麴(曲)の酵素を利用し、開放タンクに殺菌の手段なしで仕込み、ゆっくりと糖化と酵母による発酵をバランスよく進ませ、清酒が醸造されるのが特色である。この手法は根本的に中国の醸酒技法と共通している。

1. 最近の生産状況

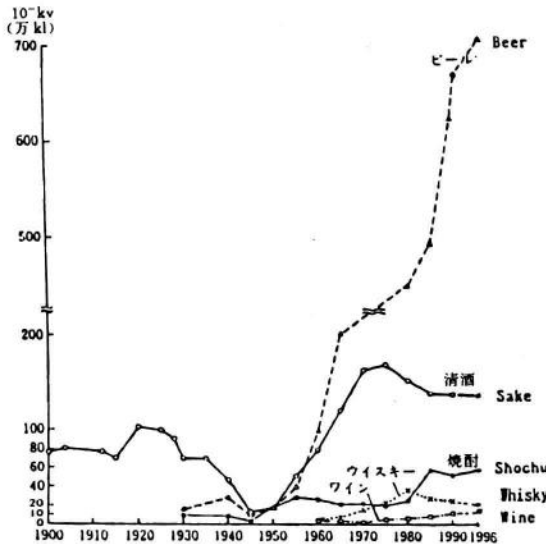


図1 酒類消費量の様相

Production of alcoholic beverages in
Japan from 1900 to 1996

日本における酒類の生産の現状は図1に示したが、Beerは伸び、Sakeは停滞、Shochuは増加傾向、Wineの消費量は少ないが近年は良い伸びを示し、Whiskyは減少している。

日本酒 Sakeの生産は表1に示すように企業数約2200社、うち500人以上の社員をもつ大企業は11社である。規模別に見ると500kl以下の小メーカーが多く(70%)、5,000kl以上生産の企業は約30社であるが、その生産は全生産量の43%を占めている。表1

最近、品質が多様化し、上級酒にあたる特定名称清酒という製造規格を定めた日本酒、例えば吟醸酒、純米酒などは高価であるが消費が伸び、全生産量の20~25%に達している。

Table 1 Sake breweries and sake production in Japan

Sake breweries		
Total number of sake breweries:2,288		
Number of large breweries:11		
Production scale of sake breweries		
Production scale (KL)	Percentage share of total breweries	Percentage share of total production*
Less than 300	73.3	10.7
300—500	9.5	6.4
500—2,000	13.1	22.2
2,000—5,000	2.6	17.2
More than 5,000	1.3	43.5

* Total annual production: 1050×10^3 KL

2. 製造技術の改良

1960年以来、清酒の品質や醸酒技術の改良の研究が活発に行なわれ微生物管理、製品の品質管理と機械の開発研究が行なわれて来た。その成果を表2に示した。

(1) 微生物管理では、汚染の検出法を確立し、優良酵母の選択、育種改良とその実用化を行った。その成果として優良清酒酵母として協会 7、9、10、14、15 号とその泡なし酵母が、またカプロン酸やイソアミルアルコールのエステルなどの芳香生産酵母が育種、利用されている。

(2) 品質管理の研究では、もろみ品温管理、きき酒(官能検査)と成分との関係、貯蔵法による品質変化の防止に成果があった。

(3) 機械化の研究では、「蒸し」と「麴づくり」との自動化、もろみの自動圧搾機の開発により濾過効率を約 4 倍(労力は1/5 以下に)改善することが出来た。また製品の濾過技術の改良普及も盛んである。

Table 2 Recent advances in science and technology of sake brewing

Research area	
Management of microorganisms	Methods to differentiate sake yeasts from other yeasts
	Selection of sake yeasts
	Breeding of sake yeasts
	Application of these sake yeasts to sake industry
Quality control	Automatic control of fermentation during moromi mashing
	Relationships between sensory tests and measurements of sake components
	Prevention of sake deterioration during its storage
Process engineering	Mechanization and automation of rice steamers and koji makers
	New moromi mashing system-mashing after liquefying rice by enzymes
	Automatic filter-press for moromi after its fermentation
	Informing and training of sake engineers for newly developed filtration techniques

これらの研究によってSakeの製造効率は表 3に示すように向上しており、技術者 1 人当りの生産性は25 年の間に約 5 倍、大工場では15 倍に向上している。

Table 3 Sake productivity 1965 and 1990

Sake brewing year	productivity per engineer (KL)
1965	12
1990	60
1990	180 in large producers

Sakeの品質の変化については、表 4に1960 年と1990 年頃の市販のSakeの成分を示した。市販酒ではアルコール分は変わらないが、1960 年頃は比重が大きく(甘味が大)、酸度も大きい濃厚型のSakeであったが、30 年の間に、次第に変化し、1990 年頃には比重 1(日本酒度±0)で酸度も1.4と1/2に減少し、品質は軽快で、淡麗なものが多くなっている。これは酵母の選択ともろみの管理法の普及による成果である。

なお、近年の吟醸酒は表 4に示すように比重も酸度も小さく、また酵母の選択によって、香気成分とくに酢酸イソアミルエステル(i-amyl-acetate)やカプロン酸エステル(ethyl-

caproate)などの芳香成分が豊富となり、軽快な品質の清酒が愛好されるようになっている。

Table 4 Sake contents 1960 and 1990

Sake brewing year	Alcohol content (%)	Nihonshu-do Sake meter *	Acidity	Major flavor compounds (ppm)		
				Isoamyl alcohol	Isoamyl acetate	Ethyl caproate
1960	15	- 6	2.0		Not determined	
1990	15	0	1.4	100	1—2	0
1990 * *		+ 5	1.3	110	1—3	2—4

* Specific gravity of sake

* * Ginjo-shu (the most refined sake)