

2 日本酒の歴史

(1) 日本酒造りの歴史

こうじ菌や酵母など微生物の働きを巧みに利用する日本酒造りは、さまざまな作業から成り立っているが、現在は一般に、次の五つの工程で構成されている。

一 原料処理工程

蒸米づくりでは、「精米」、「洗米・浸漬」、「蒸し」の三つの工程を経る。蒸米は、こうじ造り工程、酒母製造工程、もろみ製造工程でそれぞれ用いられる（小泉 2000）。

二 こうじ造り工程

蒸米に種こうじを接種してこうじを造る工程で、昔ながらの手作業と機械製造とがある。こうじは、蒸米のデンプンを分解して、酵母がアルコール発酵するために必要な糖分を生成する（小泉 2000）。

三 酒母製造工程

アルコール発酵を行う清酒酵母だけを、蒸米とこうじ、水の混合物の中で、できるだけ純粋に近い状態で、大量培養する。酒母は「酏（もと）」とも呼ばれる。乳酸を存在させて雑菌による汚染をいかに防ぐかが酒母造りの最大のポイントで、乳酸菌を自然増殖させる伝統的な方法（生酏系酒母）と、仕込み時に乳酸を添加する方法（速酏系酒母）とがある（小泉 2000）。

四 もろみ製造工程

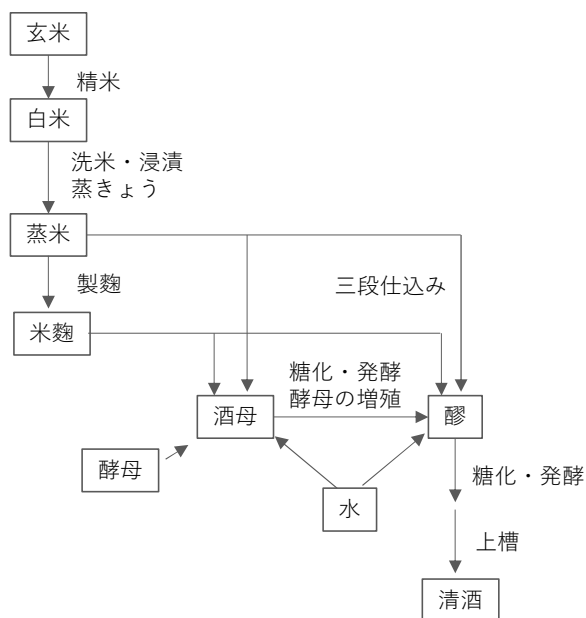
酒母に、蒸米、こうじ、水を混合したものが「もろみ」であり、この中でアルコール発酵が行われる。日本酒造りの特徴の一つは、もろみ造りで原料（蒸米、こうじ、水）を一度に加えずに、何度かに分けて加え、酵母を増殖させながら徐々に量を増やしていくことで、これを「酏（とう）仕込み」、「段仕込み」または「段掛け法」という。一般には三回に分けて仕込む「三段仕込み」が採られている（小泉 2000）。標準的な原料比率は次のとおり。

こうじ歩合（総米（＝こうじ米＋掛け米）に対するこうじ米の割合）：20%程度

酒母歩合（総米に対する酒母に使用する米（こうじ米＋掛け米）の割合）：7%程度

汲水歩合（総米 kg に対する仕込水ℓの割合）：130%程度

発酵後、もろみを搾り、清酒と酒粕とに分ける。純米酒以外は、搾る前に醸造アルコ



現在の日本酒の製造工程（概略）

ールが添加される。純米酒であっても日本酒は原酒のアルコール度数が 20%を超え、世界中の醸造酒（蒸留をしていない酒）の中で最高度数である（小泉 2000）。これは、こうじによる糖化と酵母によるアルコール発酵とが並行して行われる日本酒独特の並行複発酵と清酒酵母の特性によるものである。なお、高いアルコール度数の中で酵母が活動できるのは、こうじの複合タンパク質（プロテオリピッド）が酵母のアルコール耐性を強くしているためである。

五 精製・貯蔵・出荷工程

日本酒は搾っただけではまだ濁っている。これを静置して濁りを沈殿させてから濾過し（滓引き・濾過）、加熱殺菌（火入れ）した後貯蔵する。貯蔵によって香味が調和し、日本酒らしい味になる（熟成）。出荷前に、活性炭などで濾過を行った後、割水をして適度なアルコール濃度（一般には 15～16%）に調整し、再度火入れ、瓶詰めをする（小泉 2000）。

以下、このような日本酒造りが行われるようになった歴史的な変遷を紹介する。

① 日本酒造りの黎明期 古代～平安時代

○ 古（いにしえ）の酒造り 古墳時代

酒造りの技術については、『古事記』に応神天皇の時代に百済からの渡来人である須須許理（すすこり）が大御酒を醸して献上した、という記載がある。須須許理は朝鮮半島の言葉で酒造りを職業とするものを指す「スルコリ」に由来する（吉田 2015）。この酒は、麴（げつ、発芽米）を用いた酒と推定されている（上田）。一方、『日本書紀』には応神天皇が吉野に行幸されたおり、地元の氏族である国主（国樞・くず）が醴酒（こざけ）を献上した、との記載もあり（上田）、この頃、すでに朝鮮半島から伝来した酒造りの技術が都以外にも伝わっていた、または国内を起源とする酒も造られていたと考えられる。これ以降も含め、日本酒造りに大陸・朝鮮半島から伝来した技術がどの程度影響を及ぼしてきたのかには諸説あり、明確にはされていない。

醴酒については一夜酒（甘酒）であろうとされている。さらに『日本書紀』には「其の田の稲を以て、天甜酒（あまのたむさけ）を醸みて・・・」と、新嘗祭にあたる農耕儀礼でお供えされたことを示す記載がある。この天甜酒も一夜酒であろうと考えられ、若干のアルコール分が含まれていた可能性もある（加藤）。神崎は、一夜酒が発酵したものが神酒の始まりであろうとしている。『古事記』には「御綱柏の葉に大御酒を盛る」とも記載されており、当時の酒がかなり粘度の高いものであったことが分かる（吉田 2015）。ただし、穀物にカビが生えた状態、すなわちこうじを示す「かむだち」（かび立つが語源）を利用した酒造りの方法は『記紀』の中に見出されていない（加藤）。

○ こうじを使った酒の記録 飛鳥時代～奈良時代

日本酒の原型と言える米こうじを使った酒造りの最初の記載は、奈良時代、8世紀前半に各地の文化、風土、地勢などを記録して天皇に報告した『風土記』のひとつ、『播磨国風土記』(716年(霊亀2年))にある。「大神の御糧(みかれい) 沽(ぬ)れて糲(かび)生えき、すなわち酒を醸さしめて庭酒(にわき)を献りて宴しき」(大神のお供え(おそらく強飯(こわめし、こわいい)=蒸米)が乾いてカビが生えたので、酒を造り、献って宴をした)というもので、カビが生えたことと酒を造ったことが直結して書かれており、当時、カビの生えた米、すなわちこうじの原型を用いた酒の造り方が広く知られていたと考えられる。なお、米こうじを利用する酒造りの技術は水稻耕作とともに日本に伝来していたとする説もある(加藤)。

奈良時代、729～749年(天平年間)に各地で編纂された「正税帳(しょうぜいちょう)」には、色々な酒の種類が記録されている。正税帳とは、国司が備蓄された米の管理、運用状況を朝廷に報告するために作成した公文書である。それによると清酒(すみさけ)は滓と対比されて記載されていることから上澄みか布で濾過した酒と考えられる。清酒の文字は『播磨国風土記』にも見られる。また、濁酒、白酒、粉酒、辛酒、醴等、色々な酒が記載されているが、仕込配合等の記録は残されていない(加藤、堀江)。

飛鳥時代～奈良時代の酒造りの道具としては、奈良県桜井市の山ノ神祭祀遺跡からの出土品や次に紹介する延喜式の記載から、精米に用いた竝臼・竝杵、米を蒸した甑(こしき)、須恵器の壺や甕(かめ)があったと考えられている。平安時代頃までは、食用の米も炊くのではなく、甑で蒸した「強飯」を食べ、水炊きしたものは「ひめがゆ、ひめいい」と呼ばれていた(加藤)。水分の多いご飯ではなく、比較的少ない強飯であったために、こうじ菌の生育に適した水分条件になったと考えられる(小泉2000)。

しかし、飛鳥時代～奈良時代、農民に対して度々禁酒令が出されており、庶民、特に農民は自由に酒を飲むことが許されなかった。例外的に庶民が酒を手造りしたり、飲んだりすることができた機会は

農耕儀礼 国見、歌垣における酒宴

神への振興 神饌の酒(直会)

狭域市場の開設 市の酒

官衙(かんが)における給酒 国府で造られ、国司～役夫まで給付されたものに限られ、基本的に濁酒であった(加藤)。

7～8世紀に編纂された万葉集には、数は少ないが酒を題材にした歌が掲載されている。このうち、

君が為醸（か）みし待酒安の野に独りや飲まむ友無しにして（大伴旅人）

の待酒は、来訪者のために造った酒の意味で、大宰府の長官であった旅人が親しい部下が都に赴任する際に詠んだ惜別の歌であり、待ち酒は家庭で造られたと考えられる。また、

・・・雪降る夜は術もなく 寒くしあれば堅塩を とりつづしろひ 糟湯酒・・・
（貧窮問答歌・山上憶良）

とあり、糟湯酒とは、ざるか布で濾された酒の糟を湯で溶いたものとされている。『貧窮問答歌』は、遣唐使を務めたこともある山上憶良が筑前守であった頃詠んだもので、貧しい者とそれよりもさらに貧しい者とが、問答の形式で生活の苦しさを述べ合ったもの（役人が貧者に尋ねている歌という説もある）であり、貧富の格差がひどく、農民は過酷な税の取り立てに苦しみ、上等なお酒など手の届かない存在だったことが伺い知れる（坂口）。

平安時代、大宝律令とそれを改訂した養老律令に当時の学者の解釈などをつけ加えて編纂された『延喜式』や『令集解』は、律令の施行細則にあたり、当時宮廷や政庁で行われていた行事などの事務規定にあたる（柚木、加藤）。

『延喜式』には、古式を保存していると考えられる新嘗会（しんじょうえ）、新嘗祭（にいなめさい）の儀式に使う酒造りの方法が書かれており、飯と麩（注）（よねのもやし、かむたち）と水を甕（かめ）に入れて混ぜ合わせ、十日ほど発酵させた薄い酒ではないかと考えられる。こうして作られた酒は白貴（白酒）、白貴に久佐木という植物の灰を混ぜて中和したものは黒貴（黒酒）と呼ばれ、いずれも篩（ふるい）で漉された。この伝統は現在に伝わり、新米で醸された白酒、黒酒は新嘗祭や皇位継承の際の大嘗祭で使用される（柚木、加藤）。

（注）麩（げつ）とは、中国で発芽米（米芽）を指しており、麦芽よりもかなり酵素活性が低いものの、酒造りは不可能ではないとされる。その後、米を発芽させる条件ではカビを生じることが多く、カビが付いた方が酵素活性が高まることから中国では麩と称呼されて酒造りに利用された。日本では、麩の文字は延喜式が初見で、ヨネノモヤシ、カムタチと読み仮名がふられている（堀江、吉田 2015）。

○ 朝廷の酒造り 奈良時代～平安時代

以上は民間や国府で造られていた酒についてであるが、飛鳥時代～平安時代の律令制度の下、朝廷においても酒造りが行われていた。当時の朝廷では、紙、筆から染織、漆工まで、酒を含む朝廷に必要な物品は朝廷の工房で製作されていた（柚木）。『令集解』には、酒、醴（あまざけ）及び酢を造る役所として造酒司（みきのつかさ・さけのつか

さ)の記載がある。当時、砂糖は遣唐使によってもたらされるきわめて貴重なものであった(平野)ことから、醴は甘味料として使われていたようである(吉田 2015)。

造酒司の中で醸造実務を担当する役職のことを「酒部」(さかべ)と言い、その定員は60人にも及び、造酒司のトップである長官「造酒正」(みきのかみ・さけのかみ)の相当官位は正六位上とされ、有力な高官でなければ就くことのできないエリート職であった(柚木)。延喜式には、前述の新嘗会の酒とは別に、平安時代に宮中で造られた酒の製造方法が記録されている。『延喜式』には白酒(しろき)、黒酒(くろき)を含めて当時13種の酒が造られ、その中の大半は天皇・朝廷の酒であった(堀江)。

天皇や高級官人用には、醞(しおり)(注)方式と呼ばれる何回も仕込みを行って作られる「御酒」、こうじ(麴)の割合が高く、汲水に酒を使う「醴酒」、汲水に酒を使い、麴とともに小麦萌(こむぎもやし)(麦芽)を使う「三種糟」(うるち米、糯米またはうるち粟を用いた3種類の酒)など様々な製造方法が記されている。また使用道具の中に糟垂袋などの記載があり、一部の酒は漉されていたことが分かる(堀江)。

「御酒」は甘口で酸の少ない清酒(すみさけ)、「醴酒」や「三種糟」は、仕込みに酒を用いていることから、発酵が抑えられ、糖化を促進させた甘酒やみりんのような酒質であったと考えられる(吉田 2015)。一方、下級役人用には水の割合が多い酒として「頓酒(とんしゅ)」「汁糟(じゅうそう)」などこちらも多くの種類が記録されている(堀江)。

麴の造り方は「米一石白米二麴一斗ヲ加フ」とあり、「友こうじ」法で製造されたことが伺える(加藤)。このように、こうじを用いた酒造りが発達したが、現在の酒母に相当する工程はなく、その多くはどぶろくと同様の一段仕込みであった(堀江)。平城京の造酒司は奈良市佐紀町で発掘調査後に復元されており、甕を土間に埋めて酒造りが行われていたことが示されている。平安京の造酒司跡は市街地化が進んでいるが、高床式の造酒司の倉庫の跡が発掘調査されている(吉田 2015)。

(注)醞とは、一旦できた酒を布で濾過し、これにさらに米とこうじを加えて発酵させることを繰り返して仕込む方法、と解釈されることが多い(加藤、吉田 2015)が、堀江は「醞」には搾るという意味はなく、段仕込みと同様、米やこうじを何回かに分けて追加する方法であろうとしている。加藤は、段仕込み方式を「醞」方式とし、醞方式から醞方式に変化したとしている。

② 日本酒造りの基礎の確立と酒造業の形成

○ 造り酒屋の発達 平安時代後期～戦国時代

以上のように、平安時代初期までは朝廷の役所である造酒司が中心に行っていた酒造

りだが、貴族同士の争いが増えることで、国が混乱していったこともあり、次第に造酒司で働いていた技術者たちが流出し、酒造りは、市中の酒屋（造り酒屋）の他、大きな権力を持つ寺院や神社でも行われるようになった。茨城県笠間市の酒蔵である須藤本家株式会社現当主の第 55 代須藤源右衛門氏は、祖先が酒造りを始めた頃の情勢等について、口伝であると断った上で、「祖先が酒造りを始めたそもそものきっかけとしては、当時のこの辺りの地域の農民が作った米を酒とすることでその米の価値を高め、地域社会を支えるためであった。」と述べている。

中世的酒屋が商人として安定するのは、12 世紀末、平安後期であった（加藤）。13 世紀、鎌倉時代に入り商業が盛んになったことで、貨幣経済が各地へ行き渡ったことを背景に、酒は当時の米と同等の経済価値を持つ商品として流通していく。当時の造り酒屋は資本力があり、土倉（どそう）とって金融業者を兼ねることも多く、京都には多くの土倉があったことが記録されている。また、京都だけでなく、奈良、大和、紀伊にも酒屋が存在していた（柚木）。室町時代は二石（360 リットル）から三石（540 リットル）が入る甕（かめ）・壺を土間に並べて酒を造っていたとされている（吉田 2015）。

その一方、鎌倉幕府は 1252 年（建長 4 年）に「沽酒（こしゅ）の禁」として、一軒につき一個のみを残し、醸造・保管用の甕・壺を破壊させた。その破壊された甕は鎌倉市中で 37,000 個を数えたとされている。しかし、室町時代に入ると財源不足を補うため、酒屋を認めて代わりに壺銭（つぼせん：酒屋に対する課税）を徴収するようになっていく。1425 年（応永 32 年）には洛中・洛外（平安京の京域内・京域外）の酒屋の数は 342 軒に達していたという文献が京都北野神社に残されている。酒屋は借金の取り立てや財産自衛のために用心棒達を雇っており、その中でも五条西洞院にあった柳酒屋は、規模だけでなく扱っている酒質も同業者の群を抜く存在であり、その名声は広く知られた（加藤、柚木）。

やがて造り酒屋は、それまで酒屋とは別の職業であったこうじ造りにも進出し、従来のこうじ屋（酒造のためのこうじを製造、販売する事業者）と対立していくこととなった。この対立は南北朝時代の 1444 年（文安元年）に「文安の麴騒動」という武力衝突にまで発展し、その結果として京都におけるこうじ屋という専門職は衰退し、こうじ座（こうじ座については、(1)②種こうじ屋・こうじ座の歴史と日本の酒造り参照）も解散した。それ以降、こうじ造りは酒屋業の一工程となっていく（小泉 2000）。

このように平安時代に宮中で高められた酒造りの技は、室町時代に「酒屋の酒」として広がり、日本酒産業発展の礎となっていく。

○ 僧坊酒（そうぼうしゅ）－諸白（もろはく）、乳酸発酵の利用、段仕込み、火入れ

一室町時代～戦国時代

一方、寺院における酒造りは、中世の神仏習合時代、寺院の境内にあった鎮守社に捧げる神酒造りが始まりと考えられている。当初は自家用、贈答用が中心であり、商業的規模で酒造りを行うようになったのは15世紀半ば(室町時代の初め頃)以降であった。酒造りを行ったのは、主に近畿地方の大寺院で、これらの酒は総称して「僧坊酒」と呼ばれ、非常に高く評価された。僧坊酒の最盛期は16世紀(戦国時代)で、奈良では興福寺の諸塔頭、菩提山正暦寺、中川寺、河内(大阪府)では天野山金剛寺、観心寺、その他、近江の百濟寺(ひやくさいじ)、越前の豊原寺などが有名であった(吉田2015)。

中世の造り酒屋による酒造りについては、技術的な資料が残されていないが、僧坊酒の記録から、この時代に現在の日本酒造りの原型ともいえる段仕込みや火入れ等の技術が開発されたことが伺える。

その記録の一つが『御酒之日記(ごしゅのにつき)』であり、南北朝～室町初期の酒づくりの口伝を覚書的に書き写したものとされ、最初に「能々口伝秘すべし、秘すべし」と記されている。『御酒之日記』には、天野酒(あまのさけ)、菩提泉などの製造法が記載され、酒母造りや火入れが行われていたことを示す貴重な資料である(柚木)。

『御酒之日記』に記載されている「御酒」は延喜式の御酒ではなく、一般的な冬の醸造法と考えられている。こうじと掛米、汲水を同量ずつ2回に分けて仕込む方法で、1回目は酒母とみなすことができるが、乳酸発酵は行わない。2回目の仕込みではまず水とこうじを加え、次に冷ました蒸米を掛ける方法で、加藤は、延喜式の醗方式から酩方式へと変わった、現在の三段仕込みの原形と考察している。また、こうじ歩合が37.5%と高く、汲水歩合が75%と少ないことから、堀江は、アミノ酸が多く、味の濃い甘い酒と推定している。

天野山金剛寺で醸されたという「天野酒」も冬の仕込み方法で、仕込み配合の解釈には異なる説があるが(堀江)、玄米を原料とすること、酒母に相当する1回目の仕込みに対し、2回目は同量、3回目はそれよりも多い量を仕込む二段仕込みの方法をとることを特徴とし、3回目の仕込みの前に甕を2つに分けている。天野酒も酒母に相当する1回目の仕込みで乳酸発酵を行っていないが、こうじ歩合は約26%と現在の値に近づいている(加藤)。

「菩提泉」は温暖な季節における醸造法で、まず乳酸発酵を行い、酸性条件で酵母の増殖を促し、アルコール発酵を行うという生酩系酒母の原形と言える方法である。仕込み方法は複雑だが、まず生の白米とその10分の1の量を炊いたものを水につけ、乳酸発酵を促す。その後、水につけていた米を蒸し、こうじと混ぜ、酸味のある水を仕込み水にして仕込む、というものである。7～10日間ででき、かなり酸の多い酒であったと

思われる（加藤）。堀江は、この製造法は中国の臥漿（乳酸発酵液）を用いた酒造りによく似ており、留学僧によってもたらされたものではないか、としている。

『御酒之日記』には「飲み爛」「手引き爛」として火入れを行う記載もある（堀江）。

もう一つの記録『多聞院日記』は、戦国時代～江戸時代初期、奈良の興福寺の塔頭、多門院の僧侶たちが記した日記で、16世紀後半の酒造りについても記載がある（柚木）。

1568年（永禄11年）、1569年（永禄12年）の記録では、旧暦の2～5月に造る夏酒と9～10月に造る正月酒があり、酒母に相当する1回目の仕込みの後、20～30日程度空けて2回（または3回）の仕込みが行われている。2回目、3回目の仕込み量は同じで、1回目の仕込み量はそれよりも少ないが、仕込みによってその割合は異なっている。こうじや汲水の量は一部しか記載されていないが、2回目、3回目も蒸米だけでなくこうじの量も記録されている仕込みがあり、おそらく現在のように各仕込みで蒸米、こうじ、水が仕込まれたと考えられる（加藤、柚木）。

仕込みから40～50日後に上槽と思われる「酒上了」の記載があり、かなりもろみ期間が長い。重要な点として、「酒ニサセ了、初度」「酒煮之」の記載があり、火入れ殺菌が行われていたこと、さらに火入れが複数回行われていたことが伺える（加藤、柚木）。

また、従来、掛け米のみに白米が使用されたが、こうじ米にも白米を使う「諸白」の語は1576年（天正4年）以降、『多聞院日記』に度々見受けられる。諸白造りによって酒の質を高めるとともに、現代的な酒造りへと近づいていった。「南都諸白」は高く評価され、僧坊酒から奈良の造り酒屋に広まった。なお、「片白（かたはく）」という語が使われるようになったのは江戸時代になってからである。また、白米といっても、現在の飯米程度であったと考えられる（吉田2015）。僧坊酒も2石～3石の甕で仕込まれていたが、1582年（天正10年）に初めて10石（1.8kℓ）入りの桶の記載がある（柚木）。

○ 各地の酒造り 戦国時代

1467年（応仁元年）～1477年（文明9年）の「応仁の乱」によって主戦場であった京都は全域で甚大な被害を受け、幕府や朝廷の権威や信頼が失墜していく中、各地の大名たちは自身の勢力の維持や拡大を図り、戦国時代の始まりを迎えた。全国的な群雄割拠は、地方の文化の独自性を高めるきっかけにもなったが、酒も同様に、それまで京からは「田舎酒」とも呼ばれていた地方で醸す酒が台頭し、京都にも進出するようになった（加藤）。

その代表的なものとして、「西宮の旨酒」、「加賀の菊酒」、「伊豆の江川酒」、「河内の平野酒」、「博多の練貫（ねりぬき）酒」などが挙げられる。「練貫酒」とは、もち米で仕込み、もろみを石臼ですり潰して造った酒であり、練り絹のような照りを持ち、トロリ

としたペースト状で、味わいはかなりの甘口タイプで京の貴族に珍重され、戦国大名の間でも人気が高かった。戦国時代後期には、児島（備前）、三原、道後、小倉、伏見、唐津、島原等、戦国大名の城下町が名醸地として登場する（加藤）。

織田信長による「比叡山延暦寺の焼き討ち」に代表される寺院勢力の弱体化によって、高い人気と評価を誇っていた僧坊酒が衰退していった。信長による自由な商売と流通を促す「楽市楽座」、すなわち関所や通行料の廃止によって、経済活動は活発化し、酒の流通も促進された（加藤）。

安土桃山時代の1552年（天文21年）、日本にキリスト教を伝えたフランシスコ・ザビエルは、イエズス会の上司へ宛てた手紙の中で、「酒は米より造れるが、そのほかの酒はなく、その量はすくなくして価は高し」と日本酒に関する報告を行っている（吉田2015）。

さらに1581年（天正9年）、織田信長に接して多くの記録を残した宣教師ルイス・フロイスも「我々は酒を冷やすが、日本では酒を温める」などの情報を本国に書き送っており、この時代から、ヨーロッパを始めとして外国で日本の清酒が認知されていくようになっていった。イエズス会の宣教師たちが編纂した『日葡辞書』にはポルトガル語式ローマ字を用いて3万語以上の日本語が解説されている。その中には日本酒造りに関する語として、新酒、古酒、清酒、濁り酒、白酒、練酒、こうじ室、酛、もろみ、添え、酒袋、酒槽等、多くの語が記載されている（吉田2015）。

③ 近世酒造業及び酒造技術の発展 江戸時代

○ 幕府による酒造りの統制と杜氏制度の誕生

近世初期には都市に商工業者が台頭し、農村においても副業的な小規模な酒造りが行われた。その後、近世中期にかけて市場が拡大するとともに、大規模な造り酒屋が出現するようになった（加藤）。

一方、幕藩体制の下、米価の調節は財政上重要な課題であったから、大量の米を使用する酒造業に対しては厳しい統制が行われた。1657年（明暦3年）、幕府は酒造りを酒株（酒造株）制度と呼ばれる免許制とし、酒税を徴収するとともに統制した。酒株とは、酒造人を指定して酒を造る権利を保障するとともに、使用する米の量の上限を定めるもので、これを酒造株高という。しかし、実際には酒造株高を大きく超える酒造りがしばしば行われた（柚木、吉田2015）。

そのため、幕府は「酒株改め」と称して実際に使用した米量の調査を行い、酒造株高を実態に合わせて課税を強化した。また、米が不作の年には減醸令、三分の一造り令等として酒造りを制限し、豊作のときにはいわゆる「勝手造り令」として制限を緩め、酒

造株高まで造ることはもちろん、新規営業者も届け出れば誰でも酒造りが認められた。1698年(元禄11年)には、全国に27,251の醸戸数が記録されている(加藤、吉田2015)。

幕府は1667年(寛文7年)に秋彼岸頃からの新酒造りを禁止する御触書を出した。その後も、新酒造りの禁は何回も出されており、徐々に寒造りへの集中化が進んだと考えられる。これは、寒酒が酒質的に優れるだけでなく、その年の米価が安定してから酒造りを認め、必要な場合は減醸令を出すためとの説もある。この寒造りによって、造り酒屋は冬の農閑期や漁業ができない時期に農村、漁村からの出稼ぎで労働力を確保することが可能になり、杜氏制度の誕生につながった(加藤)。

延宝年間(1673~1681年)、池田、伊丹など本場の造り酒屋ですでに酒造り専門の職人が雇われていたという記録があり、大坂では元禄年間(1688~1704年)に、越前、越中、越後などの北国路筋の出稼ぎ農民を造り酒屋に斡旋する口入れ屋があった(小泉2000)。

やがて、本場で酒造りの技術を磨いた杜氏や蔵人は、地方の造り酒屋から招かれて技術指導を行うようになり、次第に上方流の酒造法が各地に浸透していくとともに、次第に、それぞれの気候風土に合った独自の酒造りの流儀を持つ「杜氏集団」が各地で次々とおり形成されていった(小泉2000)。

山内杜氏(秋田県山内村)、南部杜氏(岩手県全域)、越後杜氏(新潟県全域)、能登杜氏(石川県能登半島)、諏訪杜氏(長野県諏訪地方)、丹後杜氏(京都府丹後町周辺)、越前杜氏(福井県全域)、備中杜氏(岡山県西部地域)、城崎杜氏(兵庫県城崎郡)、丹波杜氏(兵庫県多紀郡周辺)、但馬杜氏(兵庫県美方郡周辺)、石見杜氏(島根県浜田市周辺)、秋鹿杜氏(出雲杜氏ともいう、島根県松江市周辺)、三津杜氏(広島県安芸津町三津)、熊毛杜氏(山口県熊毛郡周辺)、越智杜氏(愛媛県越智郡周辺)、伊方杜氏(愛媛県伊方町)、芥屋(けや)杜氏(糸島杜氏ともいう、福岡県糸島郡志摩村芥屋)、柳川杜氏(福岡県柳川市周辺)(小泉2000)

○ 酒の流通と消費

江戸時代になると、酒を入れる容器は壺や甕から木桶、樽へと変わり、より安全に輸送できるようになった。当時の主要な酒の生産地であった上方の「摂泉十二郷」と呼ばれた地域から江戸へと運ばれた「下り酒」は、はじめは馬による陸上輸送であったが、やがて大量輸送に適した船が使用されるようになった。混載便の「菱垣廻船」から、酒樽だけを積む「樽廻船」が現れ、大坂から江戸まで、17世紀後半は早くても2週間、平均1か月を要したが、幕末には平均10日~2週間になった(吉田2015)。

江戸では江戸酒問屋、酒仲買、小売酒屋という流通業者が発達した。

江戸時代初期には伊丹や池田の酒が優位に立っていたが、18世紀半ばを過ぎると新興の灘、今津、西宮に押されていった。江戸では下り酒の他、量は少ないが江戸の地酒、信州の上田酒、尾張の名古屋諸白も販売された。関東地方の酒は地廻り酒と呼ばれ、灘酒よりも安価に取り売られていた。幕府で寛政の改革を進めた松平定信は関東の酒蔵を優遇して優良な酒造りを推奨し、「御免関東上酒」と呼んだが、良い結果には至らなかった（吉田 2015）。

室町時代に造り酒屋が発達した京都には、近江やその後は伊丹の酒が他所酒（よそぎ）として入るようになり、技術革新が遅れた洛中洛外の造り酒屋は、伏見の一部を残して徐々に減少していった（柚木）。

江戸時代、一般に販売されていた酒は清酒（すみさけ、諸白で造られた）、濁酒（どぶろく、片白で造られた）、清酒の滓を集めた中汲み（注）であった（加藤、吉田 2015）。江戸中期には料理茶屋が発達し、武家社会を中心とした飲酒が広まった（神崎）。また、酒の小売店の一角で飲酒（これは居酒屋と呼ばれた）をさせる居酒屋が生まれ（飯野）、庶民も冠婚葬祭以外でも飲酒できるようになった（橋本）。

（注）ここにおける「中汲み」とは、もろみの上澄部分と沈殿部分の中間部分から汲み取った半清半濁の濁り酒のことを指す。

また、同じく江戸中期には、貝原益軒の著書『養生訓』に記されている「酒は、夏冬ともに、冷飲熱飲は宜しからず、温酒を飲むべし。」が巷に伝わり、爛をする道具や猪口が出廻り、一般庶民が爛をするようになったと言われている。

○ 江戸前期の酒造り 『童蒙酒造記』

江戸時代前半には、大阪～兵庫の伊丹、池田、鴻池等が名醸地として栄え、江戸へ出荷された。特に伊丹酒は「伊丹諸白」や「丹醸（たんじょう）」と呼ばれて高い評価を得た（小泉 2000）。このうち、鴻池の酒造りを解説した技術書が『童蒙酒造記』である。精米は唐白を使った足踏み式で行われ、当時の精米歩合は現在の飯米よりも高い 94～95%と計算されている。洗米は半切りで行われ、糠が残ると良くないことが記載されている。甑は三段で計 11 石（1.65 t）が蒸せるという大型のもので、米が十分蒸せたことの確認にひねり餅を作る、とある。こうじ室は保温のために地面を掘り下げて造られた地室（じむろ）と呼ばれるもので、蓆（むしろ）が使われていたこと、切り返し、こうじ蓋への盛り、仕事（こうじを攪拌して蓋に広げる作業）とほぼ現在のこうじ造りと同様の作業が行われていたことが分かる（堀江）。

様々な仕込み方法が記載されているが、このうち、「菩提性仕込み」の菩提性は「箆籬（いかき）酏」とも呼ばれ、旧暦 7～8 月の残暑の酷いときでも危なげない、9 月、

10月まで造ってもよい、とされている。菩提泉を酒母として、これに二段掛けをする製造方法である（堀江）。

「煮酛仕込み」は中秋から秋の末頃まで行われ、蒸米とこうじを半切りに仕込み、数日後、泡が出始めたら釜に入れて泡が無くなるまで煮続け、その後半切りに戻して団扇で扇いで冷ます。再度泡が出てきたら壺代（木桶）に移して保温し、泡に辛味と渋味があるときに二段掛けをする、という方法で、乳酸発酵は誘導されない。現在の高温糖化酒母の原形と言われる（堀江）。

「寒造り仕込み」は11月から立春までの間に造られ、三段掛けであった。低温で半切りに仕込んで糴入れ（山卸）を行い、20日前後経ってから壺代に移し、暖気樽を入れてわかせる（酵母を増殖させる）。生酛の原形と考えられる方法で、三段仕込みが行われ、添、中分（仲）、掛留（留）と仕込み量を倍増させている。また仕込みの際は水こうじをすること、上槽後、滓引きをすることも書かれている。酒母歩合は8%程度、こうじ歩合は23%と現在の仕込み配合に近いが、汲水歩合が66~70%（現在は130%程度）と低く、甘口であったと考えられる（堀江）。

一方、江戸前期に書かれた『本朝食鑑』では、南都（奈良）が一番で、伊丹、鴻池、池田、富田がこれに続くとし、京都の酒は甘すぎる、とされている。また、『童蒙酒造記』、『本朝食鑑』とも、酸敗したもろみだけでなく、そうでない場合も上槽前に少量の灰を入れることが書かれており、酸味を中和して和らげていたものと考えられる（堀江）。

○ 江戸中期の酒造り 『日本山海名産図会』

『日本山海名産図会』は江戸時代中期に各地の鉱業、農業、軽工業の図説として出版された。この中で、日本酒製造については新酒（秋彼岸頃から造り始める）、間酒（新酒と寒酒の間に造る酒）、寒前酒（かんまえざけ）、寒酒（かんしゅ・かんざけ）、春酒（はるざけ）があるとし、伊丹流の酒造りとして、こうじ造り、酛、もろみの仕込みについて絵入りで紹介されている。こうじ室は一階にあり（岡室）、壁は厚い土で造られた。また、仕込み桶や槽など、かなり大型の設備が使われていたことが分かる。伊丹酒はその仕込み配合から江戸前期と同様、かなりの甘口であったと考えられ、当時はまだ砂糖がほとんど流通していなかったため、甘い酒が飲まれた、と推察されている（堀江）。

特徴的なことは、上槽の5日から3日前に焼酎を1割ほどもろみに加えると、酒の風味がしゃんとし、日持ちが良くなる、との記載があることで、柱焼酎と呼ばれた。また、もろみに灰を加えるのは下等酒、とされ、上級酒には灰を加えることはなくなった（堀江）。

天明年間（1781~1789年）以降、灘では六甲山系から流れる急流を利用した水車精米

が取り入れられ、80%程度までの精米が可能となった（吉田 2015）。

○ 江戸後期の酒造り 灘酒と酒造技術の発展（堀江）

元禄（1688～1704年）から文化・文政（1804～1818年）と江戸での酒の消費が増大するとともに、港に面して出荷に便利な灘五郷の酒造りが発展した。江戸末期（1848年（嘉永元年））の灘の仕込配合は、酒母歩合やこうじ歩合は江戸中期とあまり変わらないが、汲水歩合が120%と高くなっており、辛口の酒になったことが推察される。これで、仕込み配合は現在のものにかかなり近くなったと言える。その理由として堀江は、技術的にはミネラル分の多い宮水によって発酵が旺盛になったこと、嗜好的にはこのころ砂糖が普及するようになり、料理が甘くなったことが理由ではないかと考察している。

④ 日本酒造りの科学的解明と近代化 明治以降

○ 明治維新による変革

1871年（明治4年）、廃藩置県が実施されると、従来まちまちになされていた酒造政策が全国的に統一され、酒株制度は実質的に廃止され、新たに酒造免許（新鑑札）を取得することが可能になった。そのため全国的に地主等による酒造場の創立が相次ぎ、1881年（明治14年）には27,702場との記録がある（柚木）。

当初、免許料は一律（毎年5円）、醸造税として売価の5%とされたが、その後インフレの影響で地租の割合が減少し、当時はほかに課税対象になるような大きな産業がなかったことから、治安や健康の維持を理由に相次いで酒税が強化された。醸造税は1877年（明治10年）には20%となり、1878年（明治11年）には従価税から確実に課税できるよう造石税（1石1円）に変更され、1882年（明治15年）には1石4円・・・と増税され、1902年（明治35年）には国税収入の36%にも達した（柚木）。

これは製造者にとって大きな負担となって廃業が相次ぎ、1904年（明治37年）には11,438場にまで減少した（国税庁資料）。なお、その後も継続した製造場の多くは小規模で、現在までその傾向が続いている（吉田 2013）。

流通面では、明治時代後期には一升瓶が登場したが、量り売りも第二次世界大戦後まで続いた。日清・日露戦争による兵役も飲酒習慣を広めることにつながり、飲酒は特別な機会だけのものではなく、晩酌として楽しむ風潮が徐々に広まった（神崎）。

○ 微生物学の導入

明治に入ると、東京大学の御雇外人教師として来日したホフマン、コルシエルト、キンチ、アトキンソンらは、日本酒の醸造法を科学的に解析し始めた。なかでもアトキン

ソンは「日本酒醸造の化学 The Chemistry of Sake Brewing (1881年(明治14年))」という論文の中で「日本酒では糖化とアルコール発酵の両作用が、ビールのように二段に分れず、常に並行して行なわれ、これがアルコール含有量の高い原因で、こうした日本酒醸造法は世界に類をみない巧妙なものだ」と称賛した(栗山)。1895年(明治28年)には初めて清酒酵母が分離された。

しかし、当時の日本酒醸造は経験と勘に頼るところが多く、もろみや酒が腐ることも珍しくなかったため、日本酒醸造を科学的に解明し、安定して醸造ができるよう、1904年(明治37年)に醸造試験所(現在の独立行政法人酒類総合研究所、以下同じ。)が設立された。醸造試験所では、製造工程の合理化・安定化のため、山卸廃止酒母や速醸酒母が開発され、優良酵母の単離・頒布が始まった。

また、各地で日本酒醸造の近代化に取り組み、灘と並んで伏見が台頭したほか、秋田、広島、熊本なども名醸地と称されるようになった。伝統的な木桶に代わる衛生管理が容易なホーロータンクの導入も始まった。しかし、これらの技術はすぐに広まったわけではなく、灘地方で速醸酒母の利用が半数を超えたのは第二次世界大戦後である。また、明治以降、伏見や広島・西条が名醸地として発展した背景には、水に恵まれたことに加え、鉄道の開設によって輸送手段が確保されたことも要因の一つとされる。

1903年(明治36年)の灘の有名銘柄の分析値では、アルコール分が13.6%~17.0%とかなり差があり、糖分は1%以下と辛口である(吉田 2013)。醸造試験所で開催された全国新酒鑑評会の分析値では、1910年(明治43年)~1920年(大正9年)代の出品酒は酸度やアミノ酸度が3前後と高い値である。1910年代(明治末期~大正初期)、精米にはまだ水車が多く使用され、飯米程度の精米歩合であったことから、製成酒は濃厚であったことが伺われる(後藤 2005)。

明治時代になっても火落は大きな問題で、コルシエルトは防腐剤としてサリチル酸の使用を勧めた。サリチル酸は広く使用されたが、昭和30年代後半から食品添加物の中に有害なものがあるとして問題になり、1969年(昭和44年)に使用が中止された(吉田 2013)。その後、火落がほとんど起こらなくなったのは、火入れの徹底だけでなく、製造工程全般の衛生管理が進んだ成果と言える。

○ 大正~昭和の技術革新と第2次世界大戦の影響

大正時代には温度計の使用が広まり、昭和に入ると1930年(昭和5年)頃、広島の佐竹利一が現在、日本酒業界で広く使用されている竪型精米機を開発し、高度精白が可能になった。1935年(昭和10年)には現在の代表的な清酒酵母のグループに属するきょうかい六号酵母の頒布が開始され、1936年(昭和11年)には代表的な酒米、山田錦が奨励品種に指定された。このように、現在の日本酒醸造につながる技術が相次いで開

発されたが、日中戦争（1937～1945年）、第二次世界大戦（1939～1945年）によって、日本酒醸造も大きな影響を受けることになった。

酒類の販売が免許制になるとともに、原料米の割当制度（配給制度）が導入され、酒の生産と販売価格が統制されることとなり、製造場の整理・統合が行われた。そのため日本酒が不足し、量り売りの酒を薄めて売る業者が現れて、「金魚酒」（金魚が平気で泳げるような薄い酒）と揶揄された。これに対応するため、日本酒のアルコール濃度の規格や級別制度が導入された（神崎）。

また、酒不足に対応するため、清酒もろみへのアルコール添加試験がまず満州国で行われ、次いで1943年（昭和18年）には国内でもアルコール添加が始められた。同年、日本酒とビールは公定価格で割当量を購入する配給制となった。終戦後、さらに食糧事情が悪化し、密造酒の横行が社会問題となった。そのため1949年（昭和24年）には、より多量のアルコールとともに糖類や有機酸などを添加する増醸法（三倍増醸）が開始され、アルコール添加酒とブレンドされて製品化された。1950年（昭和25年）、朝鮮戦争による特需景気で景気が回復して日本はようやく密造酒から脱却することができ、1952年（昭和27年）には酒類の配給制度が廃止された。しかし当時の食料事情から飯米の供給が優先されたため、米を原料とする日本酒の生産は低迷し、合成清酒も多く（1951年には日本酒の6割に相当する量）製造、消費された。酒類の基準販売価格制度が廃止されたのは1964年（昭和39年）である（吉田2013）。

○ 戦後～現在の日本酒の変化

戦後、高度経済成長に伴って日本酒の消費量は大きく伸長した。速醸酒母やきょうかい酵母などの培養酵母の使用が広まるとともに、連続蒸米機、自動製きく機などの機械化が進み、発酵温度の管理や空調設備の導入で、四季醸造も可能となった。このようにして、灘や伏見の大手日本酒メーカーは生産力・販売力を強化し、ナショナルブランドと呼ばれるようになった。

しかし、酒米の割当制度、すなわち実質的な生産割当制度が継続されていたため、製造量と販売量のギャップが生じ、大手が中小メーカーの日本酒を買い取ってブレンドし、自社ブランドで販売する未納税取引が広く行われるようになった。その後、食生活の変化や他の酒類の増加、1974年（昭和49年）の石油ショックによる不景気などの要因で日本酒の消費は減少に転じた。1969年（昭和44年）に原料米の割当制度が廃止されたこともあって未納税取引が減少し、廃業を余儀なくされる中小メーカーが増え、清酒の製造免許場は1960年（昭和35年）の約4,000場から2018年（平成30年）には約1,600場にまで減少した。なお、このうち実際に清酒を醸造している製造場は約1,200場である。

一方、生き残りをかけた中小メーカーの中には大手との差別化を図るため、級別では

なく、純米酒や本醸造酒といった製法による品質の訴求を行い、重点化するところが現れた。また、消費面では、地元の酒とナショナルブランドに加え、各地の地酒を楽しむという新しい選択肢が加わり、地酒ブームと呼ばれた。吟醸酒（注）は多くの製造場にとって、かつては鑑評会向けに製造する特殊な酒であったが、1980年代には広く市販されるようになった（神崎）。

（注）吟醸酒 「吟醸」という言葉は1894年（明治27年）に新潟県の酒造家、岸五郎氏が著した『酒造のともしび』が初出で、当時は文字どおり吟味して醸造された、の意味であった。その後、全国清酒品評会や全国新酒鑑評会で高精白米を原料に、吟醸香と呼ばれる華やかな香りと淡麗な味わいを特徴とする吟醸酒が好成績を収めるようになり、吟醸造りの技術開発が進み、日本酒の多様化に貢献した。

吟醸酒の最大の特徴は、味が耽美なほど綺麗で繊細な上に、果物風の芳香を持つことである。米からこのような芳香ができるのは、高精白米を用い、「突き破精（はぜ）」という特殊なこうじのつくり方をし、香気成分を高生産する酵母を用いて低温発酵させるなど、吟醸造りと呼ばれる製造方法がとられるからである。

このように、純米酒、吟醸酒、本醸造酒が広く製造、販売されるようになったため、業界では表示の自主基準を設けていたが、1990年（平成2年）からは法的なルールが適用されるようになった。戦中に始まった級別制度は1989年（平成元年）にまず特級が廃止、1992年（平成4年）に完全に廃止され、以降は特定名称酒と一般酒（普通酒）という呼称が広まった。また、増醸法も2006年（平成18年）の酒税法の改正で清酒の定義から外れ、製造されなくなった。

日本酒全体の消費量は、1980年代後半のバブル経済期にいったん持ち直したが、その後は再度減少を続ける中、本醸造以外の特定名称酒は比較的堅調に推移している。また、生酒、にごり酒、スパークリング清酒、長期熟成酒など、日本酒の多様化も進み、冷やして飲む製品が増加した。日本酒造りに関わる原料、微生物、成分等の研究が進み、発酵、貯蔵中の温度管理や、精米機、製きく装置など醸造設備の高度化も進んでいる。

○ 伝統的な杜氏の減少と技術の伝承

戦後、伝統的な季節雇用の杜氏・蔵人の数が減少する中、社員や経営者自らが製造を担当するようになり、社員杜氏、蔵元杜氏と呼ばれている。伝統的な杜氏制度では、師弟関係の中で勤務する製造元の枠を超えた技術の伝承が行われていたが、そのような機会が減少したことから、（独）酒類総合研究所や各地の工業技術センター、酒造組合等で実施される講習会が醸造技術の維持・強化に重要な役割を果たしている。例えば、新潟県では1984年（昭和59年）に新潟県酒造組合が新潟清酒学校を、福島県では1992年（平成4年）に福島県酒造組合が清酒アカデミーを開設し、人材育成に努めている。また、東京農業大学卒業生の活躍も大きい。

このほか、日本酒が見直される中、改めて地元杜氏を育てようという機運が各地で高まってきたこともあり、1989年（平成元年）には福島県で会津杜氏、2006年（平成18

年)には栃木県で下野(しもつけ)杜氏、2013年(平成25年)には富山県で富山杜氏の団体が旗揚げされており、それぞれ、その土地の気候・風土に根ざした酒造りを目指している。なお、歴史ある杜氏団体についても、岩手県の南部杜氏協会が夏期酒造講習会や自醸清酒鑑評会の実施などの技術研鑽、講習会の他県蔵人への開放、県外者を準会員として受け入れて南部杜氏資格を授与、といった取組を行っており、外国籍を持つ杜氏も生まれている(日本ソムリエ協会)。

(2) こうじ菌、酵母の発見、普及の歴史

① 日本酒造りにおけるこうじ菌等の役割

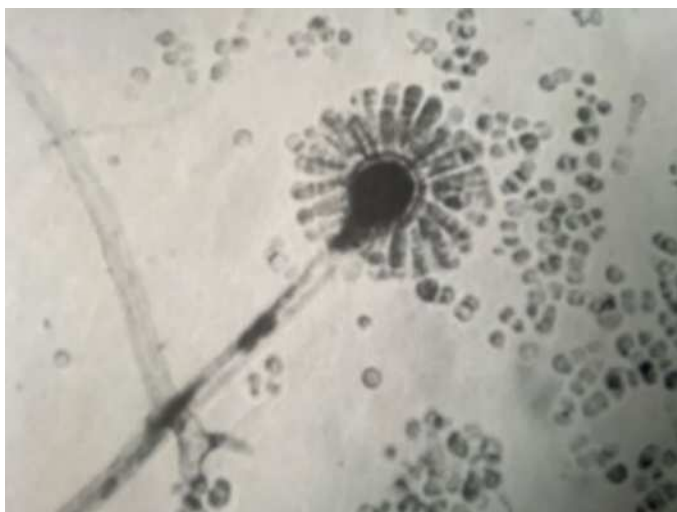
「こうじ」とは、穀物に糸状菌を繁殖させたもので、それを利用して酒を代表とするさまざまな醸造物をつくるための発酵物である。

これらこうじとこうじ菌に関して、東京農業大学名誉教授の小泉武夫氏は、次のとおり日本固有のこうじ菌とこうじ、日本酒造りの固有性について述べている。

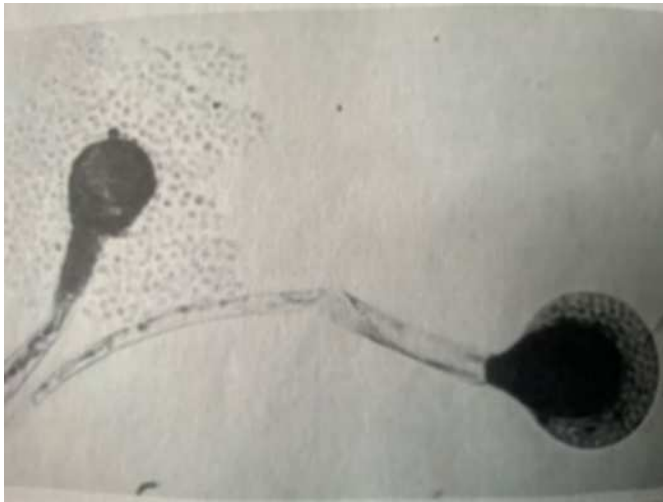
「この地球上で、こうじを使ってそれらの営みを行うのは、東アジア(日本、台湾、朝鮮半島、中国)と東南アジア(タイ、ベトナム、カンボジア、ラオス、ミャンマー、フィリピン)及び南アジアの一部(ネパール、ブータン)だけである。西欧やアメリカ大陸、アフリカなどにこうじは無い。

その東アジアと東南アジア、南アジアの一部にあるこうじは、糸状菌の種類や作り方、形状が異なり、特筆すべきことは我が日本のこうじと、他の国々のどのこうじとは全く一線を画すものであることだ。

まず、日本のこうじは、糸状菌がアスペルギルス属(こうじ菌)であるのに対し、他の全ての国々のそれはリゾープス属(クモノスカビ)であることで、ここに最大の違いがみられる。リゾープス属は生の米や麦、コウリャンによく繁殖する一方、アスペルギルス属は蒸した米などによく繁殖する。



アスペルギルス属(写真提供:小泉武夫)



リゾープス属 (写真提供：小泉武夫)

またこうじのつくり方や原料も全く違い、日本の酒類（日本酒、焼酎、味噌）の原料は米であるのに対し、他の国々は麦類やコウリャンであること。また日本のこうじでは原料の米を蒸して使うのに対し、他の国々では蒸さない違いがある。

さらに日本ではこうじ造りに際して、蒸した米に黄こうじ菌をスターターとして撒くのに対し、他の国々では通常、黄こうじ菌を撒くところからのこうじ造りは行わない。

そして、さらに大きな違いは、日本以外の国々では原料の穀物を粉碎し、それに水を加えて練り固め、餅状や煎餅状、レンガ状にしてクモノスカビを繁殖させる。これに対して日本は、米に水を吸収させてからそれを蒸し、その蒸米にこうじ菌（アスペルギルス）を繁殖させてつくるのである。すると出来上がったこうじの形は全く違って、日本以外の国のものは大きな塊状となるのでこれを「餅こうじ型」、日本のものは米粒ひと粒ひと粒にこうじ菌が増殖するのでこれを「散（ばら）こうじ型」と呼んでいて、全く異なるこうじなのである。



アジアのこうじ (写真提供：小泉武夫)



中国のこうじ（レンガ型）（写真提供：小泉武夫）



中国のこうじ（団子型）（写真提供：小泉武夫）



日本のこうじ（散こうじ型）（写真提供：小泉武夫）



カンボジアのこうじづくり風景（写真提供：小泉武夫）

以上のように、日本の酒造りにおけるこうじはこの国で育まれて使われてきた独自性を有している固有のものである。ではどうして日本だけがこうじ菌を使い、散こうじ型かという、先ず、日本（沖縄諸島を含む）の気候風土や自然環境（温度、湿度、降水量、偏西風、植樹性）、稲作と水田などの条件がこうじ菌の繁殖に適していること、日本では蒸した米に種こうじを加えてこうじ造りをするため、おのずと散こうじの型になったことである。

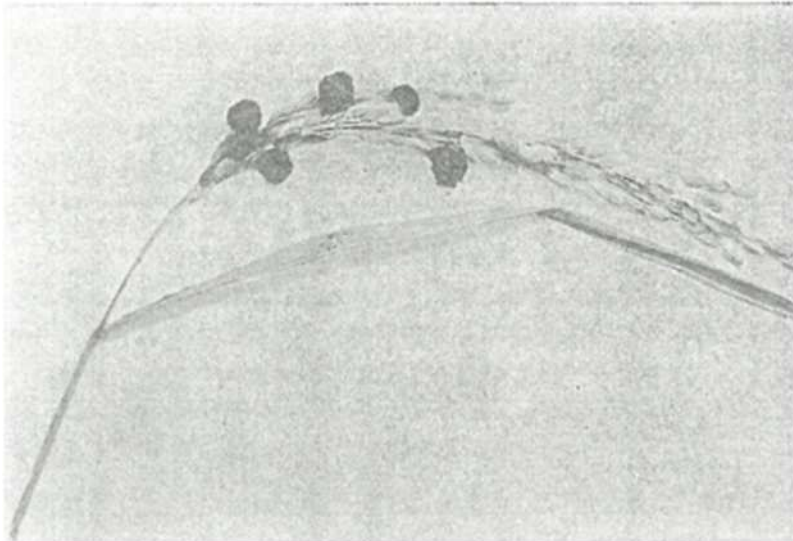
さて日本では近年になり、学術的にこうじ菌やそれを使った酒類の研究が実に活発に行われた。それらの研究結果からわかったことは、日本には2種の酒造りに適したこうじ菌が存在していることがわかり、そのひとつが黄こうじ菌 (*Aspergillus oryzae*)、他方が黒こうじ菌 (*Aspergillus luchuensis*) である、黄こうじ菌は北海道から九州までの日本各地に生息し、また黒こうじ菌は沖縄本島及び離島に生息している。黄こうじ菌での酒造りは日本酒やみりん、黒こうじ菌では焼酎がつくられている。黒こうじ菌は胞子の色が黒褐色のカビで、クエン酸を大量に生成し、もろみを酸性に保つことができるため、腐敗菌が生育しにくく、暖かい気候でももろみを安全に発酵させることができる。白こうじ菌は胞子が白いカビ（黒こうじ菌の突然変異種）で、九州などの焼酎造りで使用されている。

また黄こうじ菌は、日本酒や味醂の製造のほかに味噌や醤油、米酢、漬物（こうじ漬け）などにも広く使われていて、我が国の豊かな食文化に大きく貢献してきた。そのため2006年（平成18年）に日本醸造学会は、日本の先達者たちが古来から大切に育み、使ってきた我が国の貴重な財産であるこうじ菌を「国菌」に認定した。」

○ 稲こうじ（小泉1984）

日本人が粒食をはじめたのは稲作がはじめられてからのことであるが、小泉武夫氏お

よび共同研究者の鈴木昌治氏は、稲の穂に付着するカビが昔から日本の酒造りや味噌、醤油造りに使われていたことを古い書物から知ることができた。この稲の穂につくカビを「稲こうじ」といい、このカビが穂につくときは豊作の兆として農民は大変喜んだという。



稲こうじの写真（小泉武夫『麴カビと麴の話』より）

江戸末期の『酒造肝要調法記』には稲こうじについての一文がある。また 1885 年（明治 18 年）の『清酒醸造新法』には、昔、酒を造る種こうじには 2 種あって、1 つは天然種（稲こうじ）、もう 1 つは人造種（稲こうじから分離したこうじ菌の孢子）であった。天然種は人造種に比べても大変純粋なものであったので、これを大昔から種こうじとして酒を造ったと記してある。

さらに 1895 年（明治 28 年）に出された『醸造学』という本には、「山間僻地等にて製麴に種こうじなき時は、稲こうじに寄生する一種の黴菌稲穂を使用することもあり。」とある。

また、さらに古い時代の文書にも「稲こうじ」あるいは「稲霊（いなだま）」という語がよく見られるうえに、日本酒の醸造のみならず「麦にも付着していてこれを味噌や醤油の種こうじに使った」という文章も見受けられるのである。

○ 日本酒造りにおけるこうじの役割（小泉 1984）

酒造りでは、昔から「一こうじ、二酛、三造り」と言われるように、こうじは日本酒の製造工程の中でもとりわけ重要な働きをする。その役割は、
一 こうじに含まれる酵素が米のデンプンをぶどう糖に変える。

- 二 ビタミンなどの各種栄養素を酵母に供給し、酵母の増殖を促進する。
- 三 こうじに含まれる酵素により変化を受ける各種成分が、直接的、間接的に酒の香味に寄与する。

の3つである。酒にアルコールが含まれているのは、酵母の働きでアルコール発酵が行われるためだが、酵母はデンプンのままではアルコール発酵を起こすことができないから、デンプンを分解して糖化しなければならない。したがって、一はこうじの最も大切な役割となるわけだが、黄こうじ菌はアミラーゼなどのデンプン分解酵素を豊富に生成するこうじ菌である。

ただし、この酵素は生の状態のデンプンには作用しないため、米を蒸してデンプンを α 化する必要がある。なお、黄こうじ菌には、タンパク質を分解してアミノ酸類にするタンパク質分解酵素(プロテアーゼなど)を大量に生成する種(学名、*Aspergillus sojae*)もある。味噌や醤油に使われるこうじ菌がそれで、昔から酒、味噌、醤油それぞれの製造に適したこうじ菌を使い分けてきた。

また、日本酒用の米こうじ造りは、最も手間のかかる難しい作業とされており、そのため、酒造りに従事する蔵人の中でも長く経験を重ねた人がこの仕事にあたる場合が多い。

こうじを造るには、まず原料米を70%程度に精米し(糠を30%とる)、これをよく洗米した後、水に浸漬し、水を切ってから約40~60分かけて蒸す。

この蒸米をこうじ室に入れる作業を「引込み」という。こうじ室はこうじ菌の繁殖に適した温度(25~28℃)と湿度(室内水蒸気60~75%)を保つために、外界の気候に左右されない構造になっている。今日では優秀な断熱剤を使っているが、昔は稲藁や籾殻でこれを代用していた。

また天井には「天窗」と呼ばれるものがついていて、外界の新鮮な空気をこうじ室内に取り込ませる独特の工夫がなされている。室の中央には「床(とこ)」といって、大きな台が備えてあり、壁には幅40~60cm、高さ60~70cmの棚が設けてあるのが一般的である。

引き込んだ蒸米は、木綿布の上で35~40℃まで放冷された後、通常この白米原料150kg当り150gの種こうじを均等に散布する。種こうじとはこうじ菌の孢子である。充分に手で揉んで(これを「床揉み」という)こうじ菌が繁殖しやすくした後、これを丘状に堆積して布や毛布をかけてこうじ菌の繁殖を待つ。

床揉み後12~16時間経つとこうじ菌の繁殖が始まって、米の外側に白い斑点が生じる(この白い点はこうじ菌が米の表面に繁殖した状態であって、これを「破精(はぜ)」という独特の酒造用語で呼んでいる)ころ、堆積した蒸米を広げてその塊を揉み、米粒

を1粒1粒バラバラにする。これを「切返し」という。

再び床に堆積させて布をかけて5～6時間置くと米粒全部が白くうるむ状態に破精する（品温 32～34℃）から、これを「こうじ蓋」（深さ 5～6 cm、横幅 30～35 cm、縦 45～55 cmの浅い長方形の箱で杉材でできている）に 1.5 kg前後を丘状に盛り、棚上にこのこうじ蓋を6～8枚ずつ重ねて多数のこうじ蓋を並列し、これに布をかけて再び静置する。この作業を「盛り」という。

盛り後3～4時間すると品温が上昇してくるから、積み重ねたこうじ蓋を積み替える（どのこうじ蓋の品温も平均的にするため）が、この作業を「積替え」という。

その後、3～4時間するとこうじ菌の菌糸の発育が進み、品温も 34～36℃となってきた時、こうじ蓋中のこうじを手でよく混ぜて、再びこうじ蓋中央に丘状にし、中央に凹のくぼみをつけて再びこうじ蓋を積み重ねておく。この作業を「仲仕事」という。

仲仕事後、3時間ほどして積替えを行い、さらに3～5時間経つとこうじ菌の繁殖に伴う発熱で品温は 37～40℃近くになるから、ここでこうじ蓋中のこうじを手でよく混ぜ、こうじ蓋一面に広げ、そこに指で3本の溝をつけて表面積を広くする。この操作を「仕舞仕事」という。

仕舞仕事後、3～4時間経過すると、ついに品温は 40℃を越す状態になるから、ここで再度こうじ蓋の積替えを行う（これを「最高積替え」という）。そしてさらに3～4時間経つと品温は 40～42℃に上がるから、この時点でこうじ室から外にこうじを出し（「出こうじ」）、外界温で急冷する。引込みから出こうじまでの時間は 48～55 時間を要する。

以上が日本酒醸造における基本的な米こうじの造り方である。この工程からも分かるように、こうじ造りを開始したら、出こうじまではほとんど寝ずの作業で手入れをしなければならない、酒造りの中で最もつらい仕事となる。

また、こうじ菌及びこうじについて、独立行政法人国立科学博物館植物研究部部長の細矢剛氏に見解を伺ったところ、示された見解は次のとおりであった。

「発酵に関わる主要な微生物には、バクテリアと真菌類があり、こうじ菌は真菌類に分類される。味噌や醤油造りは元々は自然界に存在するカビを用いたものであるが、こうじ菌は人が人為的に育ててきたものであると言え、そういった意味では文化とも結びつけやすいと言える。

こうじ菌が人為的に育てられたものであるという証左について、*Aspergillus oryzae*（黄こうじ菌の学名）は、海外にも存在し、自然界でもかなり高い発ガン物質であるアフラトキシンを生産する菌である *Aspergillus flavus* とゲノムの相同性は高いが、*Aspergillus oryzae* のゲノムにはアフラトキシン遺伝子が含まれているものの、その

遺伝子が壊れていることから、アフラトキシンを生産しない。

Aspergillus flavus は土の中や植物など、自然界のどこにでもいるが、その *Aspergillus flavus* の中から人が選抜を繰り返すことによって、現在の *Aspergillus oryzae* が育種されたものと推察する。

選抜の過程については、残念ながら歴史書の中に記述はないものの、よりよいこうじ菌を選抜していったものと考えられ、そのような人々の一つとして、種こうじ屋を挙げることができると思う。

現代の科学的知識を得る前に、目に見えない微生物を相手に人々が試行錯誤しながら選抜、育種してきたことは、自然を常に観察して人々の生活に活かしていく、日本の文化の素晴らしい点にも繋がるものと考えている。

次に、こうじについては、米こうじは日本にのみある特徴をもったこうじである。米に発生したカビを酒造りに使用した記述は、古くは『播磨国風土記』にあり、江戸時代にはこうじを使った酒造りは定着していた。こうじは日本酒造りに大きな役割を果たしており、日本酒が醸造酒の中で最大のアルコール度数を有することができるのも、日本酒の高度な発酵技術の賜物である。

日本酒造りは「一こうじ、二酛、三造り」と言われているとおり、こうじ造りが最も重要であり、こうじの作用によって、糖化が行われ、生成された糖により発酵が同時に行われる「並行複発酵」という世界に類のない過程を経て日本酒は造られる。

こうじ造りには、友こうじ法と種こうじ法があり、友こうじ法とは、使ったこうじの一部を次のこうじ造りのもととするものであるが、品質劣化の可能性がある。このため、予め大量にこうじ菌の胞子を得て保存しておき、これを蒸米に接種するよう改良したものが種こうじ法である。種こうじを作る過程はこうじを造る過程と類似するが、胞子が大量に得られるようにするため、培養期間が長く、蒸米に木灰を混ぜる点異なる。木灰を混ぜるのは環境をアルカリ化させ、胞子の生産性と保存性向上などの役割がある。

なお、焼酎は米以外の原料でこうじを造る場合もあるが、麦、芋などの原料が異なるだけで米こうじと本質的には異なることはない。

また、海外にもこうじやカビを使用して製造する酒はあるが、米こうじを使用しているのは日本だけである。

さらには、佐賀県川副町の海童神社や志賀神社には、米を蒸したお粥にカビを生やし、そのカビの出方によってその年の豊作を占うという「お粥占い神事」、「お粥開き」という神事もあることから、米こうじの使用と神事との関連もあるものと推察する。

② 種こうじ屋・こうじ座の歴史と日本の酒造り

東京農業大学名誉教授の小泉武夫氏は、種こうじ屋・こうじ座の歴史と日本の酒造りについて、次のとおり述べている。

「平安中期当時の貴族体制時代の酒は、大半が貴族や役人の酒であって、一般民衆の飲む酒はわずかであったが、平安後期から鎌倉時代には、酒を専門に造る酒屋があちこちに誕生して一般民衆の飲む酒もかなり多く出まわるようになった。

そこで米こうじをできる限り純粹に製造し、これを3～4日室で育てると多量の胞子をつけるから、これを篩（ふるい）のようなものでふるって米粒とこうじ菌の胞子を分け、多量の胞子を乾燥して保存する方法が考え出された。得られた胞子を蒸した米に撒くことにより、自由な時にいつでも安全確実に多量のこうじを得ることが可能となった。これが種こうじのはじまりであり、12世紀後半から13世紀初頭にかけての画期的発明であった。」

しかし、こうじが手に入れば良い酒が楽にできるため、不当な方法でこうじを手に入れて酒を密造する者が増えるようにもなった。そこで、平安時代から室町時代にかけて朝廷や幕府は、密造酒の取締りと酒税収入の確保のために、こうじを自由に造り売買してはならないことを徹底させる目的で「こうじ座」を成立させ、特別に許可された者のみをこうじの製造と販売に当たらせていた（小泉 1984）。

「座」は幕府などの保護を受け、税金（座役）を納める代わりに特定の商品の製造販売などに独占権を持っていた、一種の同業組合である。こうじ座を許された者の中で最も多かったのは、神社で神事や雑事に携わる神人（じんじん）と言われる人たちであった（加藤）。

「こうじ座」の成立は、すでに13世紀前期に見られるが、14世紀中期以降にはさらに多くの座が成立した。近世初期には、春日若宮は五百井（いおい）座、温飯（うはん）座それに生駒、宇多のこうじ屋を知行していたほどであった（加藤）。

1246年（寛元4年）には、京都の南、石清水八幡宮領内の刀禰（とね）がこうじの専売権を許可されてこうじ座を開き、また京都北野天満宮の神人たちが組織していた北野西宮こうじ座は一大勢力を持ち、酒ばかりでなく醤油、味噌、甘酒製造のこうじまで取り仕切っていたことなどが、多くの古文書に記されている（小泉 1984）。1362年～1368年（貞治年間）には「酒麴役」という税金の項目があったことでも知られる（加藤）。

室町時代には、酒造用のこうじ造りのための種こうじを生産する専門の種こうじ屋が現れた。種こうじとは胞子のこと、「もやし」とも呼ばれた（小泉 2000）。

15世紀に入ると、京都における酒屋の発展はめざましく、洛中、洛外を通じて342軒、しかも年間300石を造る酒屋さえ見られ、酒屋の中にはこうじを自分で造ったほうがよい酒を得やすいこともあって自家用こうじを造り、こうじ座からの供給を必要としない

ところがでてくるようになった（小泉 1984）。

そこで、北野神人らを中心とするこうじ座のグループは、幕府に対し酒屋における自家用こうじの製造を厳禁させ、こうじ座の特権を再確認させるように働きかけた。ところが実際には、幕府の禁令などあまり効果はなく、逆に 1416 年（応永 23 年）には、馬借（ましやく）（近江国坂本に本拠をかまえ、牛馬を使って酒屋などに米の運搬をしていた）が酒屋の味方となって北野神社を襲撃してこれを破壊し、また以後もしばしば酒屋と関係が深かった比叡山の僧徒たちがこうじ座廃止を求めて決起したため、室町幕府はついにこうじ座制を緩和する方針を示した（小泉 1984）。

そのため今度は、北野神人が幕府の緩和方針に対して強く抵抗して、北野神社に立てこもり反抗の構えに出る事態となった。幕府はやむをえず兵を出して神人側の鎮圧を図ろうとしたが、かえって神人側との争いが大きくなり、北野神社の大半が兵火にかかって焼失するという結末を迎えたのである。これが世にいう「文安の麴騒動」で、1444 年（文安元年）4 月のことであった（小泉 1984）。

この事件によりの制度は崩壊し、酒屋はこうじから一貫して酒を造るという今日の酒造り形態が誕生したのである。一方で一部の「種こうじ屋」はその後も成立し続け現在に至っている。室町時代に京都で創業した糴屋三左衛門は、黒判もやしの屋号で 600 年間種こうじを作り続けてきたといわれており、現在も愛知で黒判もやしを販売している。全国種麴組合の幹事社である株式会社樋口松之助商店によれば、黒判もやしのほか、京都の菱六もやし、秋田の秋田今野もやし、鹿児島河内源一郎商店など、全国でも数社の種こうじ屋が現在でも酒蔵に種こうじを供給しているとのことである。



足利幕府からの許可判の写真（提供：株式会社糴屋三左衛門）

③ 酵母の発見、普及

酵母とは、出芽または分裂によって増殖する単細胞の微生物（菌類）の総称で、糖分をアルコールと炭酸ガス（二酸化炭素）に分解する作用を持つ。

○ 日本酒醸造における酵母の重要性（赤尾）

酵母 *Saccharomyces cerevisiae* は酒類の製造に欠かすことが出来ない微生物であるが、酵母の中にも性質の異なるいろいろな系統や菌株が存在する。その中で、日本酒醸造に用いられる菌株群は、日本酒醸造への適性を指標に選抜されてきたものであり、広く清酒酵母と呼ばれている。そのうち、清酒もろみの低温環境 (<15°C) でよく発酵し、香味に優れた日本酒を醸し出すものが優良な菌株とされる。また、優良菌株の間でも、それぞれ発酵プロファイルや香味の生成バランスは様々であり、得られる清酒の官能特性も使用した菌株に左右される側面は大きく、酵母の選択は、日本酒醸造の最重要ファクターのひとつである。「よい日本酒はよい酵母から」と言われる所以であり、酵母の菌株に対する製造現場の関心は高い。

○ 優良な蔵付き酵母の分離・選抜（赤尾）

清酒酵母の分離が初めて報告されたのは 1895 年（明治 28 年）のことである。当時の酵母についての関心としては、製品である清酒の品質もさることながら安全醸造（腐敗防止）の面が大きかったと考えられる。ここで、清酒酵母と技術者・研究者の面と向かったつきあいが始まったと言える。

それまでは、環境中の酵母が酒母やもろみに入り込んで増殖したもの（蔵付き酵母）を、酵母と認識せずに日本酒醸造に利用していたが、これらのすべてが日本酒醸造に適しているわけではない。大蔵省醸造試験所（(独) 酒類総合研究所の前身）が 1904 年（明治 37 年）に設立されると、優れた醸造特性を有する純粋培養酵母の使用が安全醸造と品質向上に重要との認識から、各地の酒蔵の優良もろみなどから酵母が採取され、その中から試験醸造等を通じて優良菌株が選抜されるようになった。

これらの選りすぐりの菌株は、日本醸造協会を通じて全国の酒蔵に広く頒布されるようになった。これが現在の「きょうかい清酒酵母」のはしりで、明治末期から大正末期にかけて、きょうかい 1 号（K 1；以下同様）から K 5 が順次頒布開始となった。ただし、K 1 から K 5 は 1939 年（昭和 14 年）の K 2 を最後にすべて頒布が中止されている。その理由は、一つは継代によって変性し優良な性質が失われたこと、また、新しい菌株が分与開始になるとこれらの希望数量が減少していったことであるとされている。

○ 現在に連なる優良清酒酵母の系譜

昭和の初めに秋田県の新政酒造の「新政」のもろみから分離された菌株は、発酵力が旺盛で、出来た日本酒に芳香と旨味を付すなど極めて優良な性質を有していたことから、1935年（昭和10年）からK6として分譲が開始された。現場におけるK6の評価は良好で、それまでの菌株よりも広く使われるようになった（赤尾）。

また、1946年（昭和21年）に長野県の宮坂醸造の「真澄」のもろみから分離された菌株も優れた醸造特性を有し、直ちにK7として分譲が開始された。その後、昭和20年代後半に選抜された2つの菌株は、いずれも吟醸酒製造用の酵母としての適性が高く評価され、それぞれ1968年（昭和43年）からK9（熊本県酒造研究所の「香露」のもろみから分離）、1977年（昭和52年）からK10（茨城県の明利酒類にて東北地方の複数の蔵元のもろみの中から分離）として分譲されている。なお、K6、K7、K9及びK10は、現在に至るまで優れた醸造特性を失わず、広く使用されている。今では、これらの菌株は遺伝的には非常に近縁であることが明らかにされている（赤尾）。

また、1970年代以降今日までに、醸造試験所、日本醸造協会、地方公設試験研究機関、酒造会社等において、新たな特徴を有する菌株が多数育種・実用化されている。もろみで高泡を形成しない泡なし変異体、もろみ後半で死滅しにくいアルコール耐性変異体、香味成分である酢酸イソアミル、カプロン酸エチル、リンゴ酸等の高生成変異体などが代表的なものである（赤尾）。

これらの大半は、元を辿れば基幹菌株であるK6、K7、K9、K10のいずれかの派生株である。これらは、いずれも日本酒製造環境での低温発酵能や高いアルコール生産力、日本酒らしい香味生成能など、「清酒酵母らしさ」の根本においてはK7と共通している。そこで、これらの優良菌株は、便宜的にK7グループと呼び習わされている。今日の日本酒の大半は、このK7グループの菌株を使って製造されていることになる（赤尾）。

現在、日本酒醸造における酵母の重要性は広く認識され、優良清酒酵母の研究・開発に力を入れる都道府県の研究・指導機関が多く、多数の酵母が実用化されている。日本醸造協会においても、リンゴ酸高生産性多酸酵母、香氣成分高生産性酵母などを育種・頒布している。

(3) 酒米の育種と普及の歴史（小泉1984）

日本酒の原料として使用される米は、主食用の米（飯米）と同じジャポニカ系統の水稻うるち米に属する。わが国では多くの品種の米が栽培されており、そのうちのどの品種の米を使っても日本酒を造ることはできるが、なかでも酒造りに適した米は「酒造好

適米（しゅぞうこうてきまい）」と呼ばれる。酒造好適米は、飯米に比べて粒が大きく（大粒米）、白い芯の部分（心白）も大きいというのに、タンパク質含有量が少ないという三つの条件を満たした品種である。

代表的な品種は、「山田錦」、「五百万石」、「美山錦」、「雄町」などだが、その生産量はすべての酒造需要をまかなうにはとても及ばない。酒造好適米は、飯米に比べて栽培が難しいということもある。例えば、大粒米の中でも「雄町」は米粒が大きく優秀な品種だが、茎が長いので結実時に倒伏し、機械での刈り取りがしにくいという欠点がある。したがって、作付面積はなかなか増えず、雄町のように年々減少している品種もあり、価格も高い。そのため、飯米もかなりの量が酒米として使われているのが現状といわれる。

玄米の粒の大きさは品種によって違う。粒の揃った玄米 1,000 粒の重量を千粒重（せんりゅうじゅう）というが、飯米の玄米が 20～22 g であるのに対し、25 g 以上のものを特に「大粒米」または「大粒種」と呼ぶ。そして、大粒種のなかでも、粒の中心部（心白）が白くうるんで見えるものを「大粒心白米」という。

心白はデンプン粒が粗い部分で、これが大きいとこうじ菌が繁殖しやすく、こうじ造りの重要なポイントの一つである破精込みが容易になる。その他、大粒心白米は吸水も早く、蒸すと粒の外側が硬く内側が軟らかい、いわゆる外硬内軟でさばけのよい蒸米になりやすく、酒母やもろみ中での消化性がよい、などの特徴も有する。

また、米にはタンパク質や脂質、灰分が含まれている。これらの成分は酒造りに必要（例えば、日本酒独特の旨みは、こうじ菌がタンパク質を分解してつくるアミノ酸に由来する）だが、多すぎるとかえって、味や香りを損なってしまう。これらの成分の多くは米の表層部に含まれているため、酒造りでは必ず米を精白するわけだが、米の内部にも少ない方が酒の質への影響がより小さくなるわけである。

○ 酒造好適米の品種

「農産物規格規程」（平成 13 年農林水産省告示第 244 号）によると、令和 3 年 6 月 1 日現在、45 道府県で 122 品種の米が、醸造用玄米（酒造好適米）として産地品種銘柄に掲名されており、その掲名されている主な品種は、山田錦（やまだにしき）、五百万石（ごひゃくまんごく）、美山錦（みやまにしき）、雄町（おまち）、吟のさと（ぎんのさと）、若水（わかみず）、玉栄（たまさかえ）などである。

米の品質は、水とともに酒質のよしあしを直接左右するだけに、昔から酒造りに適した米は貴重だった。そのため品種の改良も重ねられ、様々な新品种が誕生しては消えていったという。たとえば、昭和の初め頃に全国的に有名だった酒造好適米は「雄町」で、

岡山県赤磐郡（あかいわぐん）産が最高品といわれた。その他、東北・北陸地方の「亀の尾」、兵庫の「山田穂」、広島「八反」、岡山「竹田早生」、中国・四国・九州地方の「神力（しんりき）」などが、当時の酒米の代表品種だった（小泉 1984）。

現在、吟醸酒用の酒米の中で最良の品種とされる「山田錦」は、1923年（大正12年）、兵庫県農業試験場で「山田穂」を母、「短桿渡船（たんかんわたりぶね）」を父としてつくられた人工交配種で、1936年（昭和11年）に命名されたものである。その後、この品種の改良も何度か試みられ、他の新品種も多数誕生したが、酒米の王座を譲ることなく今に至っている。「五百万石」は1938年（昭和13年）、新潟県農業試験場で「菊水」を母、「新200号」を父として交配され、1957年（昭和32年）に命名された。機械でのこうじ造りに適しているため、山田錦に次ぐ生産量（注）となっている。「美山錦」は1978年（昭和53年）、長野県農事試験場で「たかね錦」に γ （ガンマ）線照射処理を行った結果、突然変異で誕生した品種であり、生産量（注）は3位となっている（小泉 1984）。

（注）この項における生産量とは、農林水産省「令和2年産米の農産物検査結果（速報値）」における銘柄別検査結果のうち、醸造用玄米の検査数量を生産量とみなしている。

なお、それぞれの令和2年度生産量は、山田錦：28,162トン、五百万石：16,794トン、美山錦：5,710トンとされている。

① 酒米研究史（若井）

○ 明治時代

東京大学理学部教師ウィリアム・アトキンソンは、1881年（明治14年）に『日本醸酒編』を撰著し、伊丹・西宮の酒造家から聞いた話として、原料米は伊勢、美濃、播磨、尾張などのうるち米が最も優れていると述べており、同時に米のタンパク質成分の分析値を記載している。

1904年（明治37年）に大蔵省醸造試験所が現在の東京都北区滝野川に創立され、酒造原料米の物理的・化学的な分析試験が開始された。

大蔵省醸造試験所の技官であった鹿又親は、1910年（明治43年）に「こうじ菌や醸造用水などの研究に比べ、原料米は学術的にも実地的にも秩序ある研究は甚だ乏しい。未だ斯くの如き米は酒造上最も良好なりという学説を聞かない。わが国の米は農作上最も重要な物産であるからこの方面からは広く研究を遂げられているが、酒造米という特殊の目的に依って米作を研究し、米の成分を取り調べた例は誠に少ない。一般に醸造米の撰定標準は産地、土質、品質の選択、化学的成分ではデンプン質に富み、窒素分、

繊維質、脂肪の少なさ、鉍物質の相当量を含有するものが佳良なりといわれている。しかし、蒸米としては、蒸きょう（蒸す作業）が容易で均等、こうじの破精込みが佳良、デンプンが容易に糖化作用を受けるなどの条件を備えた米が酒造米として最も必要ではないであろうか」と述べ、さらに「腹白米（心白のこと）が3～6割含まれている「山田穂」「天神穂」「雄町」などの原料米が清酒主産地である兵庫、広島、京都で使われており、これらの米は、先に述べた酒造米としての必要条件を満たしている」と、ここで初めて心白の意義に触れている。

大蔵省醸造試験所の技官であった江田鎌治郎は、1911～1912年（明治44～45年）の実地醸造結果を「硬質米醸造実験」と題した論文に著し、こうじ米の重要性を述べ、硬質米でも浸漬時間を延ばし、こうじ造り方法に注意を払えば醸造結果は良好であるが、「雄町」を使用する方が酒質や粕歩合によい結果が得られると発表した。化学分析だけでなく実地醸造試験を行い、酒造米としての適否条件の研究が始まる。

○ 大正時代

醸造試験所の山本敬三は、1917年（大正6年）に『酒造原料米二就テ』を著し、酒造米としての良質の意義、酒造米の品質と化学成分との関係、酒造米の品質と物理学的組成との関係、酒造米の品質と稲作経過との関係について述べた。「清酒醸造上原料米選択の必要なるは、ただ単に醇良酒醸出の意味よりのみならず、醸造の経過に至大の影響を来し、其の処理方法当を得ざる場合、もろみ腐造の因をなすこと決して少しとせず」と、大正3、4酒造年度に全国的に腐造が多発したことが原料米に主因ありとし、正常なもろみ発酵のためにも原料米の選択の重要性を述べている。さらに、「大粒、心白米歩合多く、軟質、こうじとして破精込み容易にして糖化力強く、これを酒母・もろみに使用するときは溶解糖化佳良にして発酵完全に行はるるもの、これらは少なくとも酒造米としての良質要素の主要なるものならん。例えば、「長者穂」「山田穂」「天神穂」「藍那」「雄町」「米ノ都」「錦」これらは良質要素を具備す。良質米の選択について未だ的確なる学術的標準を欠くは、すこぶる遺憾に堪えざる所…」と良質米について述べ、米の中心内部のウルミを心白と表現した。

大蔵省醸造試験所の技官であった佐藤寿衛は、醸造試験所報告に1916年～1919年、1921年（大正5～8年、同10年）の5年間にわたり、延べ125品種の原料米を外観、物理的、化学的に十数項目について分析し、酒造適品101品種、不適品24品種に区分した。

○ 昭和時代

昭和初期に使用されていた品種は、東北では、主に「亀の尾」(1893年(明治26年)育成)、「豊国」(1903年(明治36年)育成)、「愛国」(1882年(明治15年)育成)、広島県では「雄町」「八反」「芸備錦」「広島錦」「旭」などであった。かつて「備前雄町」が最適米とされ、全国で使用されていたが、1936年(昭和11年)「山田錦」、1957年(昭和32年)「五百万石」が育成され、使用拡大されていく。

1932年(昭和7年)～1937年(昭和12年)に、大蔵省醸造試験所の黒野勘六を中心に、酒造米に関して大掛かりな全国酒造原料米基本調査が実施された。調査項目は、作柄概況、精米、原料米の物理的・化学的分析、製きく試験、こうじの糖化試験、山麩・速醸酒母製造試験など数多くの分析と実地試験を行った。

供試品種は、国内各地の品種と朝鮮などの外国産を含む6年間でのべ93品種であった。内容は、調査項目ごとに各品種を評価し、結論では品種の特徴をあげ、原料処理等の操作上の注意を述べ、その年の酒造の参考事項を提供している。化学的分析や実地醸造試験に数値基準や官能基準を設定し、酒造原料米を評価した最初のものであった。

1940年(昭和15年)、山本宇三郎は真精米歩合の意義と無効精米歩合低減の重要性を述べた。1954年(昭和29年)、布川弥太郎らは酒造好適米12品種を分析し、同一品種でも産地、生産年次によって分析値が異なることを指摘し、醸造試験所では1959年～1961年(昭和34～36年)における山田錦と日本晴の比較試験醸造より、酒質では大差はないが、酒造好適米は製造工程管理が楽なために酒質が安定していると結論した。

1962年(昭和37年)、米崎治男らは、山田錦を中心に心白と腹白などの米粒組織の成因を推定し、さらに精米による形態変化を研究した。1974年(昭和49年)、秋山裕一らは、原料米の酒造特性に関する正確な情報や統一的な試験法の設定の必要性を述べ、原料米情報の蓄積を図るために統一試験方法を作成した。

1974年(昭和49年)、吉沢淑(元国税庁醸造試験所長)らは、1971、72年(昭和46、47年)産米15品種について、白米33特性項目の分析を行い、吸水性、千粒重が醸造適性の指標になることを指摘し、さらに1973年(昭和48年)産13品種について、消化性、米粒構造等の項目により、原料米の性質の70%を説明できるとした。

1976年(昭和51年)「全国酒米研究会」が発足し、酒米統一分析法が設定され、1976年(昭和51年)産米による第1回全国統一分析が開始された。その後、研究会活動が数多くの研究成果に結実するとともに、多くの研究者によって、酒造原料米に関する詳細な研究が活発化した。

酒造用原料米としての特性は、形態と構造に関するもの、物理的性質、および化学的性質に区分される。これらの特性は、精米以降のすべての日本酒醸造工程と酒質に強く

影響を及ぼしており、また、原料米特性は、品種や栽培環境によって変化する。この一連の複雑な系を総合的に理解することができたことがこの 100 年間の進歩だと考えられる。

② 酒米品種育成の歴史と育成の方法（若井）

○ 在来品種の成立

江戸時代において、民間の篤農家が優良な個体の選抜を行い、さらに他地方からの導入によって新しい品種が作り出された。明治時代には、この方法がさらに積極的に行われ、食用米として「雄町」「神力」「愛国」「亀の尾」などの優れた在来品種が生み出された。そして、雄町を代表とするいくつかの品種が、酒造適性に優れたために酒米専用になっていった。

○ 純系分離法による品種改良

1893 年（明治 26 年）農商務省農事試験場が設立され、全国で近代的・組織的なイネ育種が開始された。在来品種の多くは、種々の遺伝子型を持つ個体群からなる混系のため、混系のなかから優れた個体を選抜して新品種を育成する方法（純系分離法）によって、品種改良が進められた。

兵庫県では、1894 年（明治 27 年）ごろから在来品種の収集と比較試験が開始され、1912 年（明治 45 年）「山田穂」「渡船」を奨励品種に指定した。さらに 1914 年（大正 3 年）ごろから純系分離法による育種が開始され、「山田穂」から「新山田穂 1 号」（1921 年（大正 10 年））、「新山田穂 2 号」（1922 年（大正 11 年））を育成した。

広島県では、1875 年（明治 8 年）に「八反」を育成し、純系分離法で「八反 10 号」を育成し（1921 年（大正 10 年））、広島県での酒米育成の基幹的素材となった。岡山県の「雄町」（1922 年（大正 11 年））、三重県の「伊勢錦 722 号」（1923 年（大正 12 年））、京都府の「祝」（1933 年（昭和 8 年））などが純系分離法で育成された。

○ 交雑育種法による品種改良

1904 年（明治 37 年）から国立農事試験場で交雑育種法が開始され、1921 年（大正 10 年）「陸羽 20 号」×「亀の尾」の後代から「陸羽 132 号」が育成されるなどの大きな成果があがった。1927 年（昭和 2 年）頃から純系分離法に代わって、交雑育種法を主体とする育種が全国的に行われるようになった。1934 年（昭和 9 年）に新潟県では、「奥羽 2 号」×「万石」から「北陸 12 号」を育成し、1936 年（昭和 11 年）兵庫県では、「山田穂」と「短桿渡船」との交配により「山田錦」を育成した。

第2次世界大戦直後までの交雑育種法では、雑種第2代（F2世代）から優良個体の選抜を開始し、この選抜個体の次代を系統栽培して、さらに優良系統内の優良個体を選抜するという操作を数世代繰り返すことによって、優れた特性を遺伝的に固定していくという系統育種法がとられた。

1950年代になると、雑種の初期世代はほとんど選抜を行わず集団栽培を繰り返し、遺伝的固定度が高くなった雑種第4～6代になってから選抜を開始する方法も取り入れられるようになった。この集団育種法は、世代促進技術と組み合わせて、現在のイネ育種に広く用いられている。

○ 突然変異育種法

X線、γ線などの放射線、メタンスルホン酸エチル（EMS）やメチルニトロソウレア（MNU）などの化学薬品を種子や植物体に処理することにより人為的に突然変異を生じさせ、変異体のなかから優良な個体を選抜して品種を育成する方法で、第2次世界大戦後の新しい育種技術である。長野県でγ線照射により、1978年（昭和53年）に「たかね錦」から「美山錦」を、1983年（昭和58年）に「レイメイ」から「しらかば錦」を育成した。

○ その他の育種法

薬培養、プロトプラスト培養から植物体再分化、組換えDNAの導入などの技術が確立されている。

③ 酒米品種育種の可能性（若井）

近年育成されたすべての酒米品種は、「雄町」「亀の尾」「八反」「山田穂」を祖先品種としており、これらは在来品種の大・中粒性、心白発現性などの酒造好適性を利用していった。今後、酒造適性（醸造技術の変化や、消費者の嗜好の多様化に応じて変化するが）に優れ、栽培が容易、多収性、低価格で生産できる酒米が求められる。育種の可能性として、次のものが期待される。

○ 物理的性質

玄米の形・大きさ・粒重、心白の発現状態

○ 化学的性質

- ・ デンプン：食味や蒸米の消化性に大きく影響するアミロース含量の低減や、蒸米

の老化に関連するアミロース等の鎖長に関する育種

- ・ グルコマンナン:胚乳細胞壁中に含む酒造好適米品種が多く、蒸米が硬く、粘りが少なくなり、こうじに適するといわれる
- ・ タンパク質:もろみでの溶解性に差異があるタンパク質顆粒 I と II の量比が異なる品種を使用すると、アミノ酸度に違いのある日本酒ができる

○ 栽培特性の付与

耐倒伏性、耐冷性、病虫害抵抗性、多収性、早熟性など

○ 健康機能性の付与

米に高血圧や糖尿病、高脂血症、肥満などの生活習慣病に対して予防効果のある機能性成分（ペプチドやタンパク質）や花粉症などのアレルギー疾患を緩和する成分（ペプチド）を付与した新規な医食同源の機能を持つ米が遺伝子組換えの手法を用いて開発されている。

このほか、掛米用品種については、主食としての米の消費が長期的に低迷しており、需要拡大を図るための方策であると同時に、主食用以外の加工適性を持った品種が求められるようになってきたことや、さらに、2004年（平成16年）4月に施行された改正食糧法での改革要点の一つに市場重視の売れる米作りを実現することになっていることから、地域特産的な掛米用品種の開発は大きな意義を持っている。

掛米用品種は、コシヒカリに代表される主食用ブランド米は酒造に不向きな粘りがあること、価格の高いことが欠点だが、他方で、多収性で比較的安価に購入できること、耐病性などの栽培適性を持つこと、酒造適性（蒸米の溶解性が高く、酒質に優れるなど）の良好な品種であることから、酒造用として実績を持った品種である。

(4) 酒造用水

① 酒造用水（小泉 1984）

日本酒の成分の約80%は水である。したがって、水のよしあし（注）は当然、酒の品質に大きく影響する。

（注）昔から、名酒はよい水から生まれると言われ、『本朝食艦』（人見必大著、12巻、1697年（元禄10年）刊；（全4巻、東洋文庫296・平凡社））においても、酒造りでは、まず水を選ぶことが第一で、次が米を選ぶことと述べている。また、酒造に適した水としては、泉（湧き水）のよい水が最上で、次いで谷の水、川の水を挙げ

ている。

酒造りに用いる水を総じて酒造用水というが、この酒造用水は、醸造用水と瓶詰用水に大別される。また、醸造用水はさらに、洗米・浸漬用水、仕込用水、雑用用水に、瓶詰用水はさらに、洗瓶用水、割水用水、雑用用水に区分される。これらの用水のうち、直接酒の原料となる水（仕込用水）が最も重要と言える。しかし、例えば米は洗米・浸漬の過程で水中に溶けている成分を吸着してしまうので、洗米・浸漬用水にも、酒造りにとって有害な成分を含まない水を使わなければならない。

また、割水用水というのは原酒のアルコール濃度を調整するために加える水なので、当然のことに、仕込用水と同レベルの水質が要求される。醸造に際して使用する容器や道具類、瓶の洗浄に使用する雑用用水でも、酒と直接接触するものを洗浄する場合には良質の水が要求される。

一般に水は硬水と軟水とに分けられる。硬水とはアルカリ土類金属（カルシウムイオンとマグネシウムイオン）を多量に含む水で、軟水はその含量の少ない水である。日本酒の仕込み水としてどちらが適しているかといえば軟水で、一般に、軟水で仕込む日本酒の酒質は軽くきれいになるといわれる。しかし、この軟水、硬水の表現では、わが国の自然水は海外の水と比較すればほとんどが「軟水」の部類に入る、という事情も考慮しなければならない。例えば、日本酒の仕込み水の中で最も有名な灘の「宮水（みやみず）」の硬度は、わが国の醸造用水の中では最も硬度の高い部類に入るといわれるが、それでも欧米などの一般的な酒造用水より硬度が低いと言える。

水質の醸造用水への適否は、硬度や有害成分の有無だけでなく、こうじ菌と酵母の働きに役立つ有効成分がどれくらい含まれているかも大きな条件になり、その点でも「宮水」は優れている。

② 宮水（小泉 1984）

「宮水」とは、兵庫県西宮市の海岸近くの特定の地下から汲み上げられている地下水のことで、灘酒の名声を全国に広めた第一の要因といわれる。この水が醸造用水として非常に優れた水であることが発見されたのは、1840年（天保11年）のことである。

当時、西宮と灘・魚崎に酒蔵を構えていた酒造家・山邑太左衛門（やまむらたざえもん）は、西宮で造る酒のほうが常に優れていることに気づいた。そこで、同じ米を使ってみたり、双方の杜氏を交代させてみたりしたが、どうしても西宮の酒に軍配が上がる。そこで、西宮の梅の木蔵の井戸（梅の木井戸）の水を魚崎の蔵に運んで仕込んでみたところ、優れた酒ができた。

このことから山邑は、水が酒の品質を左右していたことをつきとめ、1840年（天保11

年)以降は灘の蔵でも西宮の水を使うようになった。そして、この酒が江戸でも大好評を博したことから、灘をはじめとする多くの酒造家がこの水を求めるようになったという。当初は「西宮の水」と呼ばれていたのが、いつの間にか略されて「宮水」となるとされる。

この水の秘密については、昭和に入ってから科学的な調査・研究が行われ、ほぼ解明されている。それによると宮水は、西の方の夙川（しゅくがわ）や御手洗川（みたらしがわ）と、北の方の六甲山の裏側から流れる武庫川（むこがわ）の水が伏流水となって合流し、さらに、宮水地帯で南側から浸透してくる海水とわずかに接触して成り立っている。そして、井戸の深さは4～5mと比較的浅いが、その直下の地層に存在する貝殻の層が、この水の性質を決定づけているという。

成分を分析した結果、この水には1ℓ当たり2.7mgという多量のリンが含まれているが、これほど多量のリンを含む水は、他のどの酒造地域でも例がないという。リンの他、カリウム、カルシウムの含有量も多いが、これらの無機成分はこうじ菌と酵母の増殖を助けて安定した発酵を行う重要な役割を持っている。これは、地下水が貝殻（主としてトリ貝）の層を通過する際に、貝殻の無機成分を溶解しながら湧出してくるため、炭酸を多く含んだ武庫川の水がこれら成分の溶解に好都合であると言われている。

また、酒造用水の大敵は鉄分で、これが含まれていると酒が褐色に着色されてしまうのだが、宮水には鉄分はほとんど含まれていない。これは酸素を多量に含んでいる夙川の伏流水が鉄分を酸化し、貝殻の層で濾過されてしまうためといわれる。

③ 広島県の軟水醸造（吉田 2013）

広島県においては、1877年（明治10年）の西南戦争と農村の好景気を背景に酒蔵の数は増え続け、生産高も年間約15万石に達したが、その後の松方デフレ、酒税増税によっておよそ半減した。また県外からは灘酒が大量に流入した。明治10年代後半の広島では、地元酒は「其質濃厚ニシテ上流ノ宴科トナスヲ得ズ」と評されたように、香りがよく軽快な灘酒には品質面で遠く及ばなかった。広島県の品質改良は県酒造業界にとって大きな課題であったが、1888年（明治21年）まず賀茂郡三津町の三浦仙三郎（せんざぶろう）（1847－1908）らを中心に、賀茂郡南部酒造組合が結成された。

1893年（明治26年）、組合は京都伏見の酒造家・大八木庄太郎を竹原に招き講演会を行った。大八木はもともと旧京都市内に酒蔵を持っていたが、その後伏見にも酒蔵を立て、伏見酒造組合において指導的地位にあった。この時大八木から、酒づくりにおける水質の重要性、すなわち広島の酒造水は灘の硬水と違って軟水であり、それに合った醸造法を考えることの重要性を指摘され、それが軟水醸造法の開発につながった。

三浦仙三郎は 1872 年（明治 5 年）から酒づくりに専念し、酒づくりの先進地である灘の酒蔵において蔵人として修業したこともある。

それまで品質の良い酒ができなかった原因は、軟水に適した醸造法でなかったことにある。三浦らの努力は 1907 年（明治 40 年）の日本醸造協会主催第一回清酒品評会における広島酒の優等賞入賞となって報いられ、この年「龍勢」（藤井酒造、現・広島県竹原市）と「三谷春」（林酒造、現・広島県呉市）が優等賞を獲得し、以後も広島酒の高い入賞率が続いた。

1898 年（明治 31 年）に刊行された三浦の『改醸法実践録』によって広島流軟水醸造法の内容を検討してみると、1897 年（明治 30 年）には、三浦は自信のある醸造法を開発したようである。同書においてまず強調されているのは、こうじ室の重要性である。

続いて酏の項において三浦は、社会の嗜好は変化してきており、酒造家はそれに対処しなければならないと述べている。三浦が考案したもろみの仕込み法は、俗に「冷掛（ひやが）け冷湧（ひやわ）き」といわれる低温仕込み低温発酵法である。もとは愛知県の「知多流」からきたものといわれる。「冷掛け」は初添の際、蒸米温度を 12℃まで冷やし、もろみ温度 11.5℃を目標に仕込む。次の仲添、留添も冷掛けである。こうじ・酏・もろみの最高目標温度が、それぞれ華氏 100 度（38℃）90 度（32℃）、70 度（21℃）で覚えやすいことから、「七、九、十法」と呼ばれた。

もろみの発酵終了時には、デンプンはこうじ菌によって糖化され、糖分は酵母によってほとんど消費され尽くしている状態が望ましい。これを「甘味の食い切りがよい」とか、「ボーメの切れがよい」と表現する。

そのためには、もろみづくりに入る前に酵母が十分増殖していることが要求される。しかし軟水は硬水とちがってミネラル分が少ないため、どうしても酵母の増殖は遅れ気味になる（「湧後れ（わきおくれ）」という）。対策としては、蒸米の内部にまでこうじ菌の菌糸が入り込んだ「突き破精（つきはぜ）こうじ」を使用すること、また「冷掛け冷湧き」といわれるように、低温で日数はかかっても、酵母をしっかりと増殖させることである。また、もろみづくりにおいて注意すべきことは、酏の使用量が多いと発酵が急進して辛い酒になり、よい香りになることは稀であること、またこうじが多いと酒の色が濃厚で淡泊にならない、また汲水（くみみず）が少ないことも出来ばえに関係するとしている。

そこで仕込み配合について、こうじ歩合を 2 割 6 分程度にまで減らし、酏の量ももろみの 3 割程度とし、汲水も初添、仲添では「十四水」までのばした。

三浦以外に、三津、竹原の酒造家も協力して賀茂郡南部酒造組合が結成された。西条の木村静彦（賀茂鶴）も地元酒の品質向上に努力を惜しまなかった。また県でも広島県

醸造試験場を設立して、東京高等工業学校出身の橋爪陽（はしづめきよし）を技師に招くなど、業界と行政当局も協力した。

引用・参考文献（2 日本酒の歴史）

- 赤尾健「ゲノムから見る清酒酵母」（講演記録）『酒史研究』33号、9-16、日本酒造史学会、2018年
- 飯野亮一『居酒屋の誕生－江戸の呑みだおれ文化』ちくま学芸文庫、2014年
- 上田誠之助「“しとぎ”と古代の酒（その2）－国栖の醴酒を中心に－」『日本醸造協会誌』92巻10号、725-727、1997年
- 加藤百一「日本の酒造りの歩み」坂口謹一郎（監修）『日本の酒の歴史～酒造りの歩みと研究～』研成社、1977年
- 神崎宣武『酒の日本文化－日本酒の原点を求めて』角川書店、1991年
- 栗山一秀「日本酒醸造の近代化」『化学と生物』、22巻9号、659-661、1984年
- 小泉武夫『麴カビと麴の話』光琳、1984年
- 小泉武夫『日本酒百味百題』柴田書店、2000年
- 国税庁課税部鑑定企画官「清酒の製造状況等について・平成三十酒造年度分」
- 後藤奈美「1-2 清酒の歴史」北本勝ひこら（編著）『醸造の事典』、8-11、朝倉書店、2021年
- 後藤奈美「第2編第1章 研究の百年」『酒類総合研究所のあゆみ（百年の記録）』独立行政法人酒類総合研究所、2005年
- 坂口謹一郎『日本の酒』岩波文庫、1964年
- 一般社団法人日本ソムリエ協会『J. S. A. S A K E D I P L O M A』加藤文明社、2017年
- 橋本直樹「この人に聞く その38 飲酒文化の変遷とこれからのお酒の飲み方」『NEWS & REPORT 平成29年7月号』アルコール健康医学協会、2017年
- 平野雅章「日本人と砂糖の交流史」 | 農畜産業振興機構
(https://sugar.alic.go.jp/japan/view/jv_0012a.htm)
- 堀江修二『日本酒の来た道－歴史から見た日本酒製造法の変遷』今井出版、2012年
- 吉田元『近代日本の酒づくり－美酒探求の技術史』岩波書店、2013年
- 吉田元『酒 ものと人間の文化史172』法政大学出版局、2015年
- 柚木学『酒造りの歴史』雄山閣出版、1987年
- 若井芳則「酒米研究・酒米育種・精米技術の100年の進歩」『日本醸造協会誌』、99巻10号、701-707、2004年