

「日本の伝統的なこうじ菌を使った酒造り」
調査報告

国 税 庁

はじめに

酒は人類の造った嬉しい文化の一つである。さまざまな民族には大抵この文化があり、国民はそれに誇りと憧れ、親しみと浪漫を寄せながら長い歴史の中で育て上げてきた。

日本民族も大昔から、主食の米を原料とし、この地球上でも類い稀なる名水を仕込み水とし、この国特有の気候風土を巧みに応用しながら、こうじ菌による民族酒の文化を造り上げた。

幸いにしてこの国は、四方を海に囲まれながら東アジアの最東部に位置する「陽(ひ)の出(いず)る島国」であり、その上、長い間、外国とは政治的、経済的、文化的にも断絶に近い状態で近世までやって来たので、この国の酒は他民族文化の影響を受けることなく、日本人独自の手によって思いのままに育てられてきた履歴を持っている。その意味において日本酒は、はっきりとした「日本人による日本人のための酒」であって、陸続きの民族が自国の酒を持つといってもその間には何らかの共通性や類似性があるのとは意味を異にするほど、純粋な民族の酒ということができる。

この民族の酒は、日本固有のこうじ菌とそれを応用したこうじを持ち、それによって日本の酒造りの固有性が決定されているのである。それは、日本の自然界には古来から黄こうじ菌が生息していて、それで日本酒や焼酎、本みりんなどが醸され、また沖縄には黒こうじ菌が生息していて、それによって泡盛が造られてきた歴史を持っている。ところがこの両種のこうじ菌での酒造りは日本のみであり、同じくこうじで酒を造る東アジアと東南アジアではすべてがクモノスカビで造っている。とにかく、酒造りに適したこうじ菌は日本にしか生息せず、それで民族の酒を醸してきたので、そのこうじ菌の功績を称えて2006年(平成18年)には国菌に認定された。

さて、この日本の酒とこうじとの関係を中心に、その周辺を調査してみると、他国の酒にはまったく見られない独自の文化が大変多く見られるのである。例えば原料の米を見ても、その米と収穫の関係から酒を介して神々の系譜が垣間見られ、またその米も歴史を通して酒造りに適した品種へと改良されてきて、今日に至っている。

さらに世界に冠たる、類稀なる日本の良水を原料にして酒を醸すことは、他民族には全くできない独自性の強いものである。

またこうじの歴史や造り方などにもこの国ならではの文化があって、例えば平安時代末期の種こうじの成立とその応用や、それを専門に造り売る商売(種こうじ屋)の存在なども、この民族ならではの発想によるものである。

一方、発酵途中の日本酒の醪(もろみ)でのアルコール含有量は20%を超えることもあり、これは世界中の醸造酒(蒸留してない酒)の中では断然一番高いのである。その

理由は、日本の酒造りの特徴がこうじによる糖化と酵母によるアルコール発酵とが同時に並行して行われるからであり、「並行復発酵」というこの発酵法の賜なのである。このようにこうじの存在意義は日本の酒造りに於いて甚だ大きく、また多様である。

さて、沖縄の泡盛も九州の芋焼酎もこうじを使って造られるが、ここにも日本酒と同じくこうじ菌の特性を見事に生かした知恵の酒造りが随所に見られるのである。例えば、亜熱帯気候に多く生息している雑菌や腐敗菌の侵入を防ぐために、クエン酸生産力の強烈な黒こうじ菌の応用は、世界の多くの蒸留酒造りにも見られない独自のものであり、非常に固有性の強いものである。

一方、日本の和食料理に不可欠の本みりんは、こうじで醸した焼酎の中に米こうじを加えて造るといふ、二重こうじ使用の調味料で、これを使って造った料理の甘みとうま味、そして美しい照りは日本料理ならではのものである。

以上、日本の酒は、こうじ菌によってその歴史が造られ、海外ではまったく見られない民族の酒としてこの国民に深く愛され育まれてきたものである。この事は、日本以外の国々が仮にこの酒を再現しようとしても、まったく不可能な独自性を持ち、従って日本のこうじ菌を使って造った酒は、固有の文化を持った日本民族の酒と結論付けることができるのである。依って、日本のこうじ菌を使って造った酒及びその酒造りの技術は、この民族から消えることなく永く伝承されていくべきものであると確信した。

2021年7月

農学博士 小泉 武夫

凡 例

- 1 本報告書の本文は、原則として現代仮名遣い・送り仮名に従って統一した。
- 2 引用文以外は新字体を使用した。
- 3 本報告書の難解語には続けて（ ）内に読み仮名を記載した。
- 4 年次の表記は原則として西暦年とし、（ ）内に元号を示した。

【例】「2021年（令和3年）」

- 5 数字はアラビア数字を用い、原則として1ケタの場合は全角表記、2ケタ以上の場合は半角表記とした。但し、本報告書に掲載した表等の資料、V. 各種資料における資料並びに各監修者記載の論評等についてはこの限りではない。

【例】「令和3年」「2021年」

- 6 参考、引用文献については章ごとに末尾に「引用・参考文献」としてまとめて記載し、著者名、出版社名、出版年を記載した。また、当該「引用・参考文献」については、必要に応じ、本文中にも（ ）内等に出典としたものを著者名（その著者の文献が複数あるときは続けて出版年）で示した。

【例】・・・(加藤)、鮫島 1989 は・・・

- 7 「麴」「麴」(旧字体)「糶」の文字は、本報告書においては、原則として「こうじ」と記載した(書籍名の引用等を除く)。
- 8 次に掲げるアスペルギルス属の菌について、学術名(英斜体)に拠らず、和名表記する際には、それぞれ以下のとおりとした。

Aspergillus (A.) oryzae: 黄こうじ菌

Aspergillus (A.) luchuensis: 黒こうじ菌

Aspergillus (A.) luchuensis mut. *kawachii*: 白こうじ菌

なお、本報告書においては、上記以外の菌を含む可能性のあるこうじカビについては、原則としてこうじ菌と記載した。

但し、本報告書に掲載した各監修者記載の論評等についてはこの限りではない。

目 次

I. 本調査の概要	1
II. 概況調査	3
1 序論	3
【監修者論評①：神崎 宣武】	11
2 日本酒の歴史	15
(1) 日本酒造りの歴史	15
① 日本酒造りの黎明期 古代～平安時代	16
② 日本酒造りの基礎の確立と酒造業の形成	19
③ 近世酒造業及び酒造技術の発展 江戸時代	23
④ 日本酒造りの科学的解明と近代化 明治以降	27
(2) こうじ菌、酵母の発見、普及の歴史	31
① 日本酒造りにおけるこうじ菌等の役割	31
② 種こうじ屋・こうじ座の歴史と日本の酒造り	38
③ 酵母の発見、普及	41
(3) 酒米の育種と普及の歴史	42
① 酒米研究史	44
② 酒米品種育成の歴史と育成の方法	47
③ 酒米品種育種の可能性	48
(4) 酒造用水	49
① 酒造用水	49
② 宮水	50
③ 広島県の軟水醸造	51
【監修者論評②：一島 英治】	55

3	焼酎・泡盛の歴史	61
(1)	焼酎・泡盛造りの歴史	61
①	蒸留技術の伝播と焼酎造りの始まり	62
②	焼酎・泡盛に共通する製造方法の変化	63
③	各種焼酎の製造方法の変化	66
(2)	焼酎こうじ菌（黒こうじ菌、白こうじ菌）・焼酎酵母の歴史	71
①	黒こうじ菌と泡盛	71
②	黒こうじ菌の焼酎への利用と白こうじ菌の開発	73
③	焼酎酵母	74
(3)	焼酎・泡盛の原材料の歴史	74
	【監修者論評③：鮫島 吉廣】	78
4	本みりんの歴史	81
(1)	本みりんの製造法と類似の調味料	81
(2)	本みりんの誕生	81
(3)	本みりん造りが始まった頃の製法及び品質	83
(4)	本みりんの醸造技術、酒質の変化等	84
	【監修者論評④：後藤 奈美】	88
5	アジアのこうじ文化と比較した日本のこうじ文化の独自性	91
	【監修者論評⑤：北本 勝ひこ】	104
III.	実態調査（ヒアリング調査からの分析等）	106
	【監修者論評⑥：ジョン・ゴントナー】	115
IV.	日本酒、焼酎・泡盛、本みりん共通の醸造技術	118
(1)	原料処理工程	118

(2) こうじ造り工程 119
(3) 仕込み工程 121
(4) 製成・蒸留工程 123
(5) 貯蔵工程 124

【監修者論評⑦：後藤 奈美】 126

V. 各種資料 128

【監修者論評⑧：門司 健次郎】 136

調査報告まとめ【小泉 武夫】 139

索引 141

I. 本調査の概要

(1) 調査事業の立ち上げ

日本酒、焼酎・泡盛、本みりん等の酒造りの技術は、日本の恵まれた気候風土によって育まれたこうじ菌を使う独特の技術であり、我が国が誇る文化と言える。

しかし、この伝統的な醸造技術の担い手は生活様式の変化や高齢化等の原因により減少している。こうした状況を踏まえ、日本の伝統的なこうじ菌を使った酒造り技術の保存・活用及び発展のための活動を行うことを目的とした、日本酒、焼酎・泡盛、本みりん等の製造の担い手による「日本の伝統的なこうじ菌を使った酒造り技術の保存会」が令和3年4月16日に設立され、同会により、我が国の文化である伝統的なこうじ菌を使った酒造り技術に関する保存・活用及び発展のための活動が続けられていくこととなった。

このような状況を踏まえ、酒類業の所管官庁である国税庁は、文化庁と連携し「日本の伝統的なこうじ菌を使った酒造り技術」の文化的価値の保護を行うべく、その調査を行うに至った。

(2) 調査事業概要

一 目的

本調査事業は、日本の伝統的な酒造り技術に関する文化的要素や、酒造りの担い手に受け継がれている技術とその歴史等を把握・整理することにより、保護すべき日本の伝統的なこうじ菌を使った酒造りの技術の検討資料を作成することを目的とする。

具体的には、各種文献を基に日本の伝統的なこうじ菌を使った酒造りの技術に関する概況調査を行うとともに、全国各地の伝統的な酒造りを行っている酒蔵に対してヒアリングによる実態調査を行うこととした。

Ⅱ概況調査においては、序論として、我が国において、酒と神事との関わりの歴史的な変遷等について言及した後に、日本酒、焼酎・泡盛、本みりんのそれぞれにおける歴史等について言及している。

Ⅲ実態調査においては、全国62ヶ所の日本酒、焼酎・泡盛、本みりんの酒造りの担い手にヒアリングを行い、酒造りに関する基本理念、重要な技術（わざ）、独自性やこだわり等について聴取を行った上で、その結果から抽出された共通の傾向等について、Ⅳ日本酒、焼酎・泡盛、本みりん共通の醸造技術において考察を加えた。

二 組織

本調査事業は、国税庁からの外部委託者が事務局を務め、国税庁の指示の下、こうじ

菌や酒造りの歴史に関する学者等である次の有識者の方々からのご監修を受けつつ実施した。

なお、各有識者からは、本調査事業へのご監修のみならず、日本の伝統的なこうじ菌を使った酒造り技術の文化的価値に関連した論評を寄稿頂いているため、当該論評についても本調査報告書へ掲載している。

○ 本調査事業のご監修を頂いた有識者の方々（五十音順）

一島 英治氏 東北大学名誉教授、東京農工大学名誉教授

神崎 宣武氏 前旅の文化研究所所長

北本 勝ひこ氏 東京大学名誉教授、日本薬科大学特任教授

小泉 武夫氏 東京農業大学名誉教授

後藤 奈美氏 酒類総合研究所前理事長

鮫島 吉廣氏 鹿児島大学元教授

ジョン・ゴントナー氏 SAKE WORLD株式会社代表取締役

門司 健次郎氏 元ユネスコ大使

三 実態調査経過一覧

全国 62 ヶ所の日本酒、焼酎・泡盛、本みりんの酒造りの担い手に対して、次に記載する質問等を行うことにより、実態調査を実施した。

（質問事項）

- 酒造りにおける基本理念は何か。
- その基本理念を体現するために重要な技術（わざ）は何か。
- こうじの効果を活かすために製造工程で重要なことは何か。
- 酒造りにおいてこだわりや独自性を持って注意を払っているポイントは何か。
- 酒造りにおいて独自に工夫や新たな試みを行っている工程は何か。
- 重要な技術（わざ）の体得について。
- 酒造りで影響を受けた製造者とその理由について。
- 重要な技術（わざ）や理念、こだわり、工夫等の承継について。
- 酒造りと日本の伝統、文化との関りについて。

II. 概況調査

1 序論

○ 日本における酒文化の始まり

日本列島における酒の発祥としては、6000年ほど前の縄文中期の遺跡から出土した土器の底にヤマブドウの種子が残っていたことから、その頃には果実酒が存在していたものと推定されている（一島 2017）。

また、縄文晩期から弥生前期（3～4世紀）には大陸の水稲技術が伝来し、祭りの時にはコメと並んで酒は神前に供えられるものとなったとされている（一島 2017）。

米とこうじで造る日本酒の原型（こうじ酒）がわが国でいつ頃登場したのかについては、正確なところは分かっていないが、3世紀頃の日本（邪馬台国）について記されている中国の『魏志倭人伝』においては、倭人は「人性酒ヲ嗜ム」とあり、葬送の習俗として「喪主哭泣シ他人就ヒテ歌舞飲酒ス」と書かれていることから、この時代にすでに酒がかなり普及していたことは確かめられる（小泉 2000）。なお、『魏志倭人伝』とは西暦 200 年代当時、日本列島に住む倭人（原日本人）の習俗や地理などについて書かれている書物であり、弔問客が「歌舞飲酒」をする風習があることも記されている（加藤）。

酒造りは縄文時代後期に大陸、あるいは南方から渡来した水田稲作により収穫された米を原料として、こうじを使うどぶろくのような酒から始まったとされている。その類の酒とは、米を口に入れ噛んだものを一度容器に移し、その米を発酵させて造っているものともされており、この方法で造られたお酒を「口噛み[の]酒（くちかみ[の]さけ）」という（小泉 2000）。

また、酒造りは巫女の仕事として始まり、口噛みの作業を行うのは、巫女のみに限られていたと推定できる。それを含めて、古く酒造りは神がなす術、とされていた。神功皇后や三輪神社の掌酒活日（さかひといくび）の歌に「この御酒はわが御酒ならず（何々の神の醸し神酒）」とあるがごとくである。

なお、『日本書紀』（「崇神記」）8年4月16日の条に、「高橋邑の人活日（いくひ）を以て、大神の掌酒（さかびと）とす」とある。高橋邑は現在の奈良県天理市櫛本町あたりとされており、大神神社の供饌酒を管掌する大役を任せられた活日は、杜氏の祖として、大神神社の摂社活日神社に祀られている（加藤）。

神話に残る「日本で最初に造られた酒」としては、スサノオノミコトが八岐大蛇（やまたのおろち）を倒すために造らせた酒とされており、この神話に出てくるのが「八塩折之酒（やしおりのさけ）」である。この八塩折之酒については諸説があり、神話の地での伝承例もあるが、判明には至っていない。

ちなみに、『日本書紀』では、「八醞（やしほをり）の酒」、『古事記』では「八塩折の

酒」と記されている。『日本書紀』の注釈によると、「醞」は、説文に「釀也」とある。また、重ねてかもし意。」と記されている。「八醞の酒」は幾回も繰り返して醸したよい酒のこととされている（一島 2007）。

さらに『古事記』（上卷仲哀天皇の段、氣比の大神と酒楽の歌）においては、「この御酒を醸みける人は、その鼓臼に立てて 歌ひつつ醸みけれかもくちか舞ひつつ 口競（くちか）みけれかも この御酒の あやにうた楽し ささ」とある。この歌の一節に「口釀（競）みけれかも」とあることに注目したい（小泉 1984）。

これは、米を嚼むことにより、米のデンプンに唾液中の消化酵素（この場合は糖化酵素）が作用してぶどう糖が生じ、これを壺の中に吐きためておくと、空気中に浮遊している発酵力のある酵母が自然にこれに侵入し、ぶどう糖をアルコールへ変換するという原理である（小泉 1984）。口噛み酒は、古代に東南アジアから雲南地方を経由して、稲作文化とともに日本に伝わったと推定されている。そして、比較的最近まで、沖縄地方や北海道の紋別地区で造られていた記録がある（北本）。現在でも東南アジアの島嶼部や南米のアマゾン川流域の少数民族社会には、その伝承例が確認できる。

○ 酒と神事との関り

日本の神事の多くは、農耕生活と深いつながりをもっており、人々に崇められてきた八百万の神々も、本来は水稻耕作に密着していた。そして、庶民社会での信仰を広げていった。酒の神もまたこの範疇に含まれていた（加藤）。

酒は神祭りの供物として、また直会での供応に欠かせないものであっただけに、酒造りは神事の一環としても行われた。なお、現在もそれを伝える神社が 50 数社ある。

微生物学的に高度の技術を要求される酒造りは、誰にもできるというのではなく、まさしく神の手を借りなければ「味酒（うまざけ）」とはなり得ないと考えられていた。清澄な湧水を汲み、「かむたち」（米こうじ）を造り、米粥とともに仕込んでも、ぷつぷつと泡立ち始め、さらに熟成するまでは、酒の神だけが知るミクロの世界のものであるだけに、古代人が酒の神にその成果を祈ったのもきわめて自然の行為であった（加藤）。

東京農業大学名誉教授の小泉武夫氏は、酒造りと神事との関わりについて、次のとおり述べている。

「こうじを使った酒造りが始まると、その便利さのために瞬く間に広がっていくが、日本の当時は神様への信仰が大半であり、酒の原料は米であり、農耕と深く結びついていたため、酒の神は農業の神であり、収穫の神でもあって、そこから神と酒と民衆が一体となった収穫の神事も数多く伝承されてきたのである。日本の神々の多くは、農耕と深いつながりを持って崇められ、特に水稻耕作に密着しながらそれを基盤とした庶民の

強い信仰によって存立してきた神であるので、御神酒（おみき）を神前に欠かすなど考えられないことであった。

これを裏返してみると、酒造りは神事の神聖かつ重要な一部として位置づけられることになる。清らかな湧水を仕込み水として、強飯で加無太知（かむたち）を造り、それを甕に仕込んで酒が出来るのを待った。神に捧げるのであるから、腐ったような汚れた酒ではならず「味酒（うまざけ）」である必要があったから、農作物の豊穰を祈るのと同じく、神の手を借りて成果を期待したのである。神に供えるからばかりでなく、せっかく収穫した貴重な穀物が腐らないようにとの願いを込めて、丹念に酒を醸しつつ祈ったのであろうと考える。

こうした背景から日本各地に酒造りの神社ができたり、酒の神様が祭られたりするのである。」

全国の酒造家から崇拝される奈良県桜井市三輪町に所在する大神神社（おおみわじんじゃ）の祭神の一人、大物主命（おおものぬしのみこと）については『古事記』（「神代記」）に次のような説話が見られる。「大国主神（おおくにぬしのかみ）が国造りの最中に、協力者である少名毘古那神（すくなびこなのかみ）を失い思い悩んでいた時、たまたま「海（うなばら）を光して依り来る神」があり、自分を祭ってくれば国造りを援助しようと申し出た。そこでその神に祭る場所を尋ねると、「吾をば倭の青垣の山の上に斎（いつ）き奉れ」といわれたので早速大和国三輪山の磐座（いわくら）に奉斎した。」これが大神神社の起源神話である（加藤）。

大神神社の祭神である大物主命はまたの名を「倭大物主櫛瓊魂命（やまとおおものぬしくしみかたまのみこと）」とも言う。「大物主」は大地主の意味、「櫛」は「奇」＝くすり＝酒、「瓊」は「瓮（みか）」＝みわ＝酒の容器、転じて酒の意である。したがって、大物主神は農耕神であり、酒の神、「味酒三輪」の社の祭神に似つかわしい神と言える。

また、大神神社のもう一人の祭神、少名毘古那神は『古事記』（「仲哀記」）に見える「酒楽歌」に「酒の司常世に坐す石立たす少名（すくな）御神（かみ）の…」とあるので明らかに酒の神と言える（加藤）。

次に、出雲大社の祭神は、『古事記』（「神代記」）に、「大国主神、亦の名は大穴牟遲（おほなむちの）神と謂」とある大国主神である。『古事記』ではこの条より後段は、この神の「国作り・国譲り」など長大な物語が華々しく展開し、この伝承神話から、この神は大国主神、大穴牟遲神のほかに、葦原色許男（あしわらしこを）神、宇都志国玉（うつしくにたま）神、八千矛（やちほこ）神、さらに『日本書紀』では大物主神、大國玉神など7つの異称をもち、庶民には縁結びの神、福の神、農耕の神、酒造の神として崇拝されることになる。『出雲国風土記』では大穴持（おおなもち）命、さらに所造

天下（あめのしたつくらしし）大神という美称をつけて所造天下大神大穴持命（あめのしたつくらししおおなもちのみこと）と讃え、耕種、国巡り、国賞め、妻問いなどにからんだ地名発生説話にこの神が登場する（加藤）。

このようにこの神が多く異称をもつことは、『古事記』の編者が各地の異質な説話をこの神の事績として一つにまとめたことによる。これら異称のうち、大穴牟遲は「おおなぬし」（大地主）の転化したもの、言い換えれば簸川平野の開発の守護神「大地主神」を意味するが、これより古代の生産体系のなかに組み入れられた酒造りとともに古代出雲人がこの神に寄せた信仰の深さをあらわす尺度と見ることができる（加藤）。

なお、造り酒屋の目印として有名な「杉玉（すぎだま）」は、『和漢三才図会』の「家飾具」には、酒屋の看板として、「近世、倭（やまと）に用ひるところの望子（ぼうし）は、多くは杉の葉を束ねて元をつくる。形は鼓（つつみ）の如し。凡そ酒の性たる杉を喜ぶ。杉材を用ひて酒桶を造り、杉のコケラ（削り屑）を酒中に投ずる類、亦然るなり。自ら醸（つく）らずして酒を沽る（うる）家には看板をだして識（しるし）となす」とあるように、江戸前期の寛永年間（1624～1644年）頃から酒屋の目印として用いられていた（小泉 1992）。

杉玉は、杉の葉を束ねて直径 40 cmほどの球形にまとめたもので、「酒林（さかばやし）」とも呼ばれているが、なぜ杉が使われているのかという点については、前述の大神神社の御神木が杉であり、同神社に古くから伝わる「杉の舞」を行う際には御酒を献げ、杉の枝を手にした御巫子（みかんのこ）が舞い、その時、杜氏（とうじ）の祖神といわれる活日命（いくひのみこと）が酒の献上歌を歌うことから、杉を酒神の聖なる御神体の一部と崇め、その御霊（みたま）として杉玉を高い処に飾ったものという解釈がある（小泉 1992）。この解釈によれば、現在でも全国の酒屋において、酒神の御神体の一部が崇められ続けているものと言える。

○ 酒の流通は海運から

酒造りが大きく発達するのは、江戸時代になってからであり、いわゆる「三段仕込み」が広まり、杜氏制度からなる酒造業が企業化していく。

それは、海運を伴った発達であった。とくに、摂津地方（兵庫県、大阪府）で、それがいち早く発達した。

江戸時代に摂津を中心に醸造されて江戸に運ばれた酒のことを「下り酒」と呼ぶ。江戸は酒の一大消費地であり、江戸時代を通じて、下り酒が大量に送られていた。初期の頃は池田、伊丹、鴻池などが江戸向け酒の代表的な生産地だったが、18世紀後半あたりからは灘酒が急激に台頭している（小泉 2000）。

江戸の人びとは、酒に限らず醤油や菓子なども、上方から送られてくるものを「下(くだ)りもの」と呼び、高級品としてもてはやした。これに対して、江戸周辺の産物は「地廻(じまわ)り」と呼んだが、酒の場合は、美濃、尾張、三河といった東海道筋で造られた酒も含めて地廻りと呼ばれた(小泉 2000)。

幕末ごろの江戸の風俗の記録である『守貞漫稿(もりさだまんこう)』には、下り酒は灘の酒が最上とした上で、尾張、三河などは中国者、その他の国の酒は下品という、とある(小泉 2000)。余談ながら、「下らない」という言葉は、下り酒に非ずという意味から生じた。

当初は、江戸に送る酒は、樽に詰められ馬を使って宿場伝いに陸送された。その酒を初めて江戸へ出荷したのは、伊丹近郊の鴻池村の酒造家で、1599年(慶長4年)のことと伝えられている。『守貞漫稿』によれば、四斗樽二丁を馬の背に振り分けに積んで一駄とし、一回に数十駄ずつ東海道を下ったとされている(小泉 2000)。

やがて、江戸の人口が急増し、それに伴って酒の需要も大幅に増加するようになると、そのような陸上輸送ではとても間に合わなくなり、17世紀後半からは、醤油、酢、油、和紙、布などの各種下り品も混載して江戸・大坂間を往復する菱垣廻船による海上輸送に変わったが、さらに1730年(享保15年)以降は、酒樽荷専用の樽廻船が就航した(小泉 2000)。

江戸では、下り酒と地廻りの双方が消費されていたが、圧倒的に評価が高く人気があったのは下り酒で、下り酒は常時、江戸での酒の全消費量の7割以上を占めていた。樽廻船の全盛時には、江戸に運び込まれた伊丹、灘、西宮などの下り酒は、年間100万樽(四斗樽)にも及んだとされている(小泉 2000)。

大坂(または西宮)・江戸間の海上輸送に要する期間は次第に短縮され、元禄年間(1688~1704年)には平均30日も要したのが、江戸時代後期には1週間から10日になっている。とくに樽廻船になってからは、初冬にその年の新酒を江戸までいかに早く運ぶかを競う「番船競争」が行われ、1790年(寛政2年)の記録では、一着の船はわずか5日で帆走したとされている(小泉 2000)。

なお、この当時の代表的な酒の産地としては、灘と知多が挙げられる(港と社会研究会)。

灘は、ミネラルを多く含む宮水に恵まれたことにより、江戸時代より酒どころとして発展した。灘の酒は西宮から樽廻船で江戸へ輸送されたが、輸送の間に樽の中で熟成された日本酒は、樽の香りと芳香な風味が加わることから、江戸で重宝された。なお、吉野杉で作られた酒樽は、中身を含めて80kg程度で、船積みまではこれを人力で荷役していた(港と社会研究会)。

江戸時代の前半は、伊丹、池田の酒が優勢であったが、後半は港に近い立地を活かし灘が市場を圧倒していった（港と社会研究会）。

一方、知多半島での酒造りの歴史は古く、江戸初期には知多全体で100軒以上もの酒造家が創業していた、という。江戸時代中頃には、廻船により江戸への出荷も始まり、知多が江戸と大坂の間に位置することから「中国酒」として親しまれ、江戸に入る日本酒の3割を担うまでに成長した（港と社会研究会）。

半田は、知多半島の最大の物資集積地で、海運業や醸造業で多くの人が集まり賑わいをみせていた。半田運河沿いには、黒板囲いの蔵が建ち並び、酒だけでなく、酢や木綿などが江戸、大坂などに運ばれた（港と社会研究会）。

灘からの下り酒は、江戸の品川沖で樽廻船から伝馬船に積み替えて、新川（現在の中央区新川）の酒問屋へ運び込まれた。新川には河岸が整備され、酒問屋が立ち並び、多くの人々でにぎわった（港と社会研究会）。

新川から日本橋川をさかのぼり、日本橋や日本銀行本店ビルを過ぎたあたりに、鎌倉河岸がある（千代田区内神田二丁目付近）。鎌倉河岸は江戸城築城の時に鎌倉から石材を荷揚げしたのでこの名前が付いたとされている（港と社会研究会）。

また知多からは、日本酒に加え酢が多く搬送されており、それが江戸で寿司が普及する要因ともなった（港と社会研究会）。

江戸時代にはこの河岸に、灘からの下り酒を安い料金で提供した酒屋もあったため多くの人を集めてにぎわった（港と社会研究会）。

また、日本海の水運については、江戸初期に河村瑞賢が西廻り航路により大阪と酒田の直結をはかり、「北前船」の就航が定着した。その後、北前船は酒田から蝦夷地に到達することになり最盛期を迎えた。また、各河川に沿って物流拠点が立地するなど、河川舟運も発展した（港と社会研究会）。

明治時代になると、大阪から新潟港、酒田港、秋田港（土崎港）、さらに北海道などに、日本酒が出荷されることとなる。また輸送の利便性から、雄物川、最上川などの内陸河川沿いにも蔵が発達した。秋田県の穀倉地帯である仙北平野にある大仙市は、古くから雄物川やその支流の玉川の水運が発達した。繁栄は明治中期まで続いたが、鉄道等の台頭により水運は衰退していく（港と社会研究会）。

その鉄道網は、明治の中期以降に全国的に拡大していった。特に日清・日露戦争に伴った富国強兵策にのってその拡大が加速した。日本酒も、内陸部にまで広く運ばれることになった。都市のみならず、農山漁村にまで飲酒習慣を広めていった、と言い換えてもよい。特に、出兵や凱旋での祝宴が不可避であったため、それが加速した。そのことは、日章旗や旭日章旗の絵付けをした酒器が大量に出回ったことから分かる。そして、

同時に全国各地に酒蔵が派生することにもなったのである。

以来、米を主原料とする日本酒は、焼酎は、古来の儀礼や行事にまつわって、また新たな日常生活の嗜好品としても、私たち日本人の暮らしのなかで発達を見た。

引用・参考文献（1 序論）

- 一島英治『麴（こうじ）ものと人間の文化史 138』法政大学出版局、2007年
- 一島英治『日本の国菌—コウジキンが支える社会と文化—』東北大学出版会、2017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
- 北本勝ひこ「6-18 口噛み酒」北本勝ひこら（編著）『醸造の事典』、440-441、朝倉書店、2021年
- 小泉武夫『麴カビと麴の話』光琳、1984年
- 小泉武夫『日本酒ルネッサンス—民族の酒の浪漫を求めて』中央公論社、1992年
- 小泉武夫『日本酒百味百題』柴田書店、2000年
- 中村啓信『新版古事記現代語訳付き』角川学芸出版、2009年
- 港と社会研究会「港と日本酒に関する調査研究」、2016年

【監修者論評①】

飲酒に礼講と無礼講あり — 民俗学的見地からみた歴史 —

神崎 宣武

日本における伝統的な酒席は、二重の構造をもっている。

ひとつは、「礼講」。もうひとつは、「無礼講」。正座しての肅々たる盃事と楽座してのにぎやかな宴会の対比にほかならない。

とくに、近年の礼講は、同じ場所での「乾杯」の一言ですまされる傾向にあるので、その二重の構造がわかりにくくなっている。しかし、旧来の「まつり」を伝えるところで観察してみると、まだその伝統的な構造を確かめることができるだろう。

礼講あつての無礼講である。言語の成立からしても、無礼講が単独ではありえないのである。

「御神酒あがらぬ神はなし」という。

まつりは、神々を崇めての祝宴である。まず、ご馳走を神々に供える。しかるのち、それを人びとが相伴することに本義があるのだ。

神前への供えもの（神饌（しんせん））に注目してみよう。

一般的な例でいうと、御酒（みき）は、最上段の中央部に供えられているはずである。他に、その位置には御飯（みけ）と御餅（みかがみ）。つまり、白米の加工品が最上位に供えられているのだ。それは、古来稲作に励み、米を「稔（ちから）」とも呼んできた私たち日本人の歴史に投影している、とみるべきであろう。

真っ白な米をもっとも手間暇をかけて醸（かも）した酒こそが最上位の供えものとなるのも、当然といえるだろう。

天地（あめつち）と久しきまでに萬代（よろずよ）に仕えまつらん黒酒（くろき）
白酒（しろき）を

これは、『万葉集』（巻一九）で文室智努眞人がうたった歌である。『万葉集』には、飲酒を楽しむ歌もあるが、このように祭祀にちなんでの供酒の歌が多い。古代から、酒については、神をもてなすご馳走であるという意識が強く潜在していたのである。いや、その酒そのものが神が醸して授けたもうたご馳走、という意識さえもが強く潜在していたのである。

そして、しかるべき神事をすませたのち、神々に元の神座（かんどころ）へ帰座して

いただいたところで、人びとだけでの酒席と相なるのだ。

それを、「直会（なおらい）」といった。

神々に供えた酒を下して人びとが相伴する。その酒礼が、直会のもっとも簡略にして基本的なかたちである。その直会は、礼講にほかならない。

その次第や作法は、必ずしも統一されているわけではない。が、その基本的な次第と作法は、習慣としてほぼ定められている。

一般的には、盃（平盃）がひとつ、上座から下座へと巡る。まつりでのそれを「宮座」ともいう。

酌人が瓶子を手に酌をする。酒を三度に分けて注ぐ。この三度には、より丁寧にという意味がある。一度目と二度目は瓶子を傾げるだけ。そうしないと酒があふれることにもなりかねない。実際に酒を注ぐのは三度目である。

酒を受けた者は、これを三口で飲み干す。これも一度目と二度目は口をつけるだけ。三度目に飲み干す。これもまた粗相のないように丁寧に行うという意味がある。そして、これをもって「おかげ」があった、とするのだ。いわば、神前に供え神が愛でたところのおかげを平等に分配する酒。むろん、酔うための酒ではない。「神人共食」の儀礼にほかならない。神と人との間でとりかわされる「契約儀礼」ということもできる。

ちなみに、そのとき、神饌の御飯も下げて、一箸ずつ分配する事例も各地に多い。これを酒の肴とみるかどうかは別として、直会においては、酒と飯が対をなして発達した形跡が認められるのである。

こうしたひとつの盃が巡る直会は、式三献の省略したかたちといえる。

式三献とは、「一酒一肴」を三度重ねることである。酒を三口で飲む。そして、肴を一箸つまむ。肴は、今日的なつまみとみない方がよい。口を改めるもの。したがって、神前から下ろした御飯一口でよいわけである。

それを三度くりかえすと「三三九度」となる。心を正し、粛々と慎重に飲み干す酒礼にほかならない。厳格な礼講である。

こうした三三九度の形式は、平安期の宮中儀礼にはじまるとされる。室町期には、「出陣の祝い」として主従間で「三献の儀」がとり行われていたことが、『軍用記』などからも明らかになる。

その後、式三献・三々九度の礼講は、江戸時代の武家社会に引き継がれる。が、ここでは、一般には相応の簡略化もすすんでいたようだ。

たとえば、『貞丈雑記』にいう。

「一こん二こんと云（いふ）を、一盃（はい）二盃の事と心得たる人あり、あやまり也、何にても吸物肴などを出だして、盃を出すは一こん也、次に又吸物にても肴にても

出して、盃を出す是（これ）二こん也、何こんも如此也（このごとくなり）、一こん終れば、其度ごとに銚子（テウシ）を入れて、一献毎に銚子をあらためて出す也、何こんも此通り也」

「古祝儀にては必ず式三献」と念をおしているのである。そして、一酒一肴（酒肴）の組み合わせを三回あらためて出すことを正式な「献立」とするのである。

そのときにも、肴はとくに定めないが、酒だけでは用をなさないのだ。このことは、前代の『軍用記』でもそうであったし、後代の神前結婚式にも伝わってきたことである。

もっとも、肴がうとまれて「盃事」が単独で通る、それはそれで文化変容として認めざるをえないだろう。江戸中期のころより、盃事が式三献から分離するかたちで行われるようになった。先述もした一盃だけが一巡する直会もそうである。それも礼講にほかならない。

親子盃・兄弟（姉妹）盃・襲名盃・仲直り盃などの多くの盃事がある。現在では、一部の特権社会においてだけ伝承をみるが、かつては、親子盃や兄弟盃が広く存在した。「固めの盃」にほかならない。それによって、擬似的な親子関係、兄弟（姉妹）関係を結んだのだ。擬似的な親子関係では、扶養と労働の交換という義務が生じたが、義兄弟の場合は、精神的な相互扶助の意が強かった。それは、家族や兄弟の少ない者が孤立しないようにはかる制度でもあったのである。

これらの固めの盃も、肴はなくとも原則は三口三度。念には念を入れて固める。一の盃は、自分を確かめ覚悟をもって飲み干す。二の盃は、相手の気持ちを確認の意を示して飲み干す。三の盃は、神明に誓って飲み干す。それで約束ごとが固まった、とするのだ。

そして、盃事が納まると、その盃を当人が持ち帰った。つまり、盃は、証文（契約書）にも等しいのである。そして、その関係が切れた時は、盃を割るということも行われるようになった。これもいいかえると、証文を破ることに通じるのである。

さて、そうした礼講が進行する間は、式三献の席であろうが盃が一巡だけの席であろうが、一同は無言で正座である。よほど改まったところでは進行役がつく。これは世馴れた年長の者の役で、これを「媒酌人」といった。

いうまでもなく、それが礼講なのである。それが終わると、無礼講となる。

しかし、すぐに誰彼となく膝をくずすのではない。上座の者が頃合いをはかって、「では、楽座といたしましょう」と発言するのだ。かつては、酒席の上座に位置する者には、そうした役目があったのである。日本で独自の発達をみた芸者衆も、こうした上座の一言があった後に座敷に入るのがきまりであった。

無礼講については、説明するまでもなからう。

差しつ差されつ飲酒を楽しみ、酔うほどに歌も出る、踊りも出る。これは、古今東西に普遍の楽しみというものであろう。

ただ、そこでも遅れて参席した者に酒をすすめる時に、次のような常套句が交わされていたものである。「これは御神酒だから」「駆けつけ三杯」などと。直会（礼講）を済ませていないのだから、とはいわずもがなのことであった。

酒樽もすでにさいごのいきづかい（『誹風柳多留』）

詩歌でも、酒は折につけ歌われてきた。

伝統文化とは、そうした不断の連続性のもとで伝えられてきたのだ。そのことを、私たちが尊ばなくてはならないであろう。

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

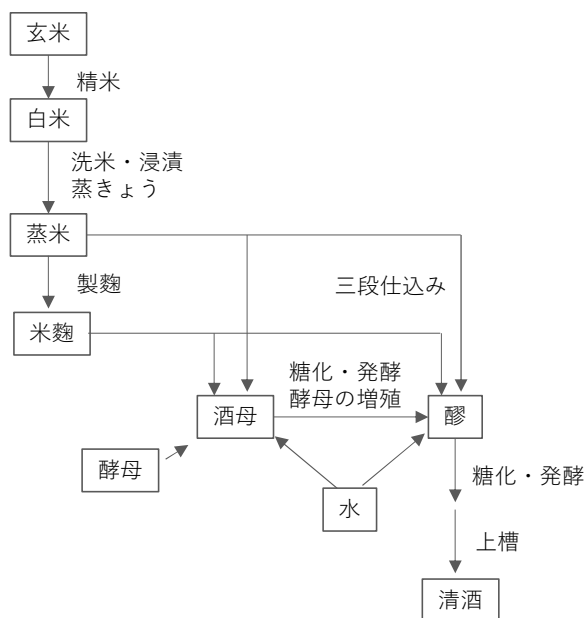
酒母に、蒸米、こうじ、水を混合したものが「もろみ」であり、この中でアルコール発酵が行われる。日本酒造りの特徴の一つは、もろみ造りで原料（蒸米、こうじ、水）を一度に加えずに、何度かに分けて加え、酵母を増殖させながら徐々に量を増やしていくことで、これを「酏（とう）仕込み」、「段仕込み」または「段掛け法」という。一般には三回に分けて仕込む「三段仕込み」が採られている（小泉 2000）。標準的な原料比率は次のとおり。

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)れて糴(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)と言ひ、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、醴(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)醴とは、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「醴」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「醴」方式とし、醴方式から醴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、『多門院日記』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、製成酒は濃渾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

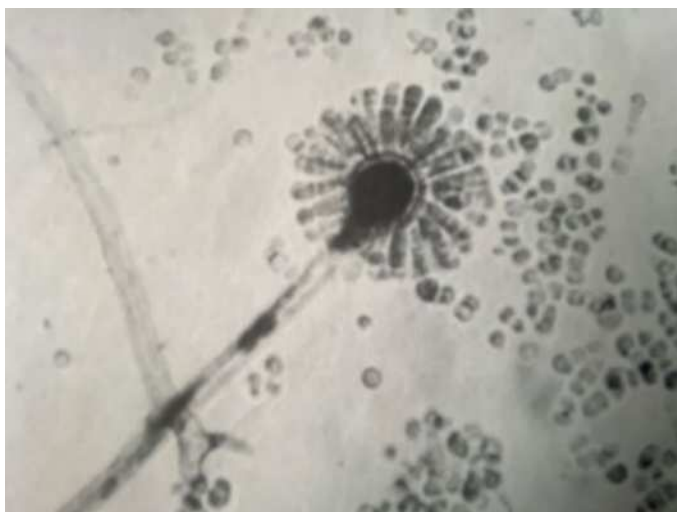
「こうじ」とは、穀物に糸状菌を繁殖させたもので、それを利用して酒を代表とするさまざまな醸造物をつくるための発酵物である。

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。

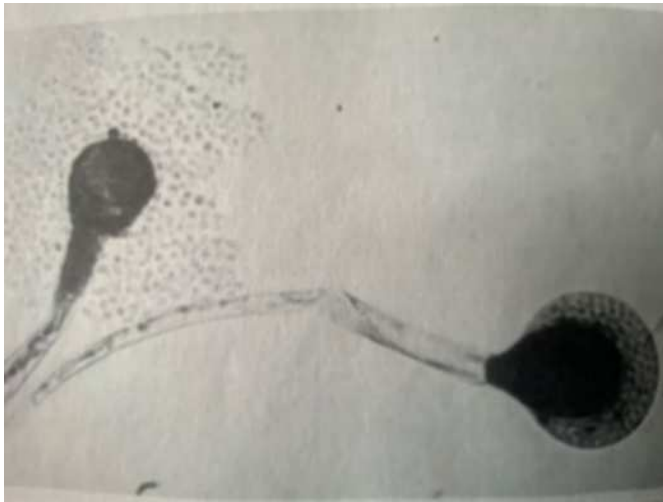
「この地球上で、こうじを使ってそれらの営みを行うのは、東アジア(日本、台湾、朝鮮半島、中国)と東南アジア(タイ、ベトナム、カンボジア、ラオス、ミャンマー、フィリピン)及び南アジアの一部(ネパール、ブータン)だけである。西欧やアメリカ大陸、アフリカなどにこうじは無い。

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)

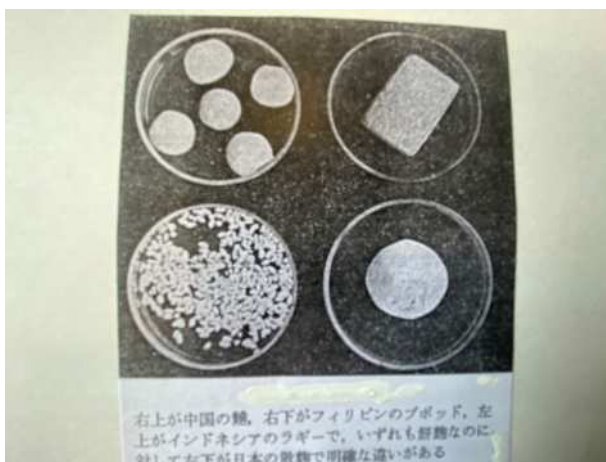


リゾープス属 (写真提供：小泉武夫)

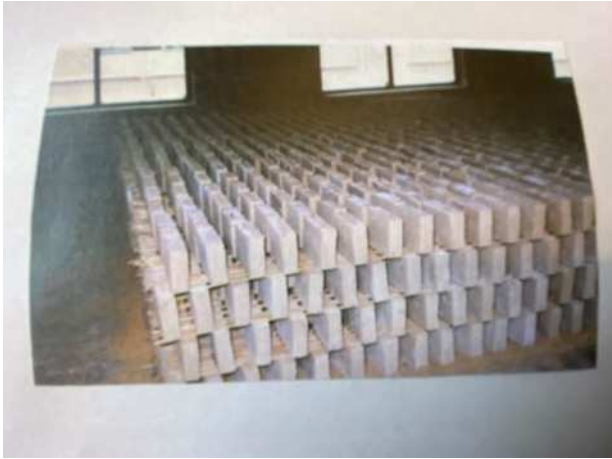
またこうじのつくり方や原料も全く違い、日本の酒類（日本酒、焼酎、味噌）の原料は米であるのに対し、他の国々は麦類やコウリャンであること。また日本のこうじでは原料の米を蒸して使うのに対し、他の国々では蒸さない違いがある。

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。

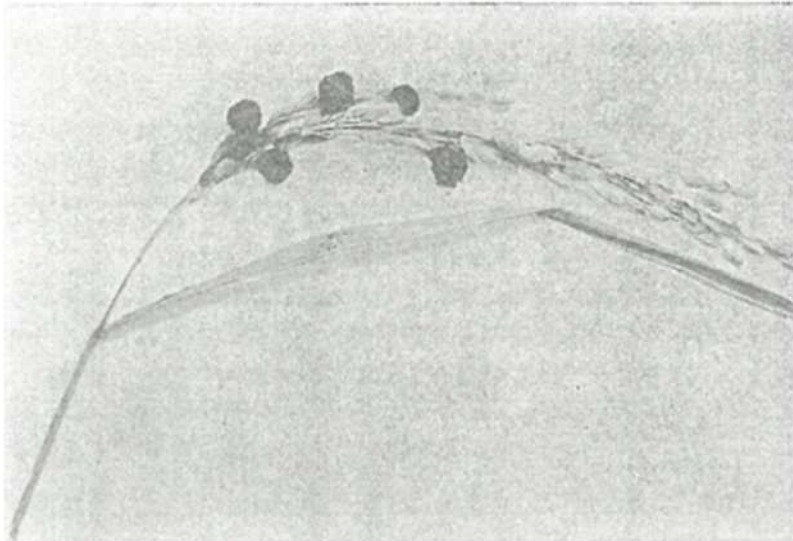
さて日本では近年になり、学術的にこうじ菌やそれを使った酒類の研究が実に活発に行われた。それらの研究結果からわかったことは、日本には2種の酒造りに適したこうじ菌が存在していることがわかり、そのひとつが黄こうじ菌 (*Aspergillus oryzae*)、他方が黒こうじ菌 (*Aspergillus luchuensis*) である、黄こうじ菌は北海道から九州までの日本各地に生息し、また黒こうじ菌は沖縄本島及び離島に生息している。黄こうじ菌での酒造りは日本酒やみりん、黒こうじ菌では焼酎がつけられている。黒こうじ菌は胞子の色が黒褐色のカビで、クエン酸を大量に生成し、もろみを酸性に保つことができるため、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。十分に手で揉んで(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ず、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が異なる。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糶屋三左衛門は、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：株式会社糶屋三左衛門）

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稲うるち米に属する。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、茎が長いので結実期に倒伏し、機械での刈り取りがしにくくという欠点がある。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、様々な新品種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、病害虫抵抗性、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、『本朝食鑑』（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

【監修者論評②】

国菌・こうじ菌

一島 英治

○ 古代の酒造

わが国の奈良朝時代（713年（和銅6年））に編纂された『播磨風土記』には、神代に迦（さかのぼ）って「かびによって酒を醸した」と推定されるくだりがある。

「大神の御糧（みかれひ）（乾、飯つ糰）沽（ぬ）れて糰（かび）生えき、即ち酒を醸（かも）しめて、庭酒（にわき）に献（たてまつりて）宴（うたげ）しき。」

（柚木学. 1987. 『酒造の歴史』雄山閣出版、13頁）

○ 神事・大嘗会（だいじょうえ）に供える酒—黒酒（くろき）、白酒（しろき）

「天地（あめつち）と久しきまでに万世に

仕（つか）へ奉（まつ）らむ黒酒（くろき）白酒（しろき）を

文室智努（ふみやのちぬ）真人（まさと）」

（万葉集 卷 第19、4275）

「黒酒（くろき）」、「白酒（しろき）」は禁裏にて天子の代替りの神事・大嘗祭（だいじょうさい）の神酒である。

今から約1000年以上も前、醍醐天皇（在位897-930、885-930）の命により編集された法文集である『延喜式（えんぎしき）』—（初期（905年（延喜5）～927年（延長5））撰進、967年（康保4）施行された律令の施行細則—は50巻よりなる。

この書物に、民部省の中の新嘗会（しんじょうえ）に使う酒の記載がある。その年の新穀をもって黒酒・白酒2種の酒を造って神を祭るのである。白酒は白濁の酒（禮（あまざけ））、黒酒は臭木（くさぎ）（久佐木）の根の蒸し焼灰を加え、酸を中和した酒である。（坂口謹一郎. 2007. 『日本の酒』岩波文庫）。

千年をこす歳月を経てなお、「平成」ならびに「令和」のそれぞれの大嘗会（だいじょうえ）の際に黒酒（くろき）、白酒（しろき）が供えられた。そこでつくられたこうじ（麴（こうじ））は、「麴（げつ）（または、「よねのもやし」、簡単には「もやし）」であった。麴（げつ）の字は「散（ばら）こうじ」を意味する。

8～9世紀のわが国の酒造の規模について、8世紀の水田耕作は水田100万ヘクタール、収穫米100万トン（約667万石）であった。（栗山一秀. 2004. 『第五回国際酒文化学術検討会』日本醸造学会、22-30頁）

○ 低温殺菌法の開発と「諸白」

奈良興福寺に属する多門院の僧、塔頭（たちちゅう）英俊（1518～96）ら3代にわたり書き継がれた日記『多門院日記』の、1569年（永禄12年）の項に、「酒ニサセ了、初度」と、酒を「ニル」、つまり低温殺菌をしていることが記載されていた。今日、近代微生物学における「低温殺菌法」はフランスのパストール（Pasteur, Louis）により1865年にワインの防腐技術として開発されたものだが、なんと約300年前に日本の酒造技術において開発されていたことであった。ちなみに、約300年前の1560年（永禄3年）は織田信長が今川義元をうちほろぼした年であった。

今日の日本酒（清酒）製造の原点とも考えられる「諸白（もろはく）」の文字は、1596年（文禄5年）の条にある。「ヒセンヨリモロハクの事申上間、・・・」、ヒセンは火煎酒で、酒焚きを終えた夏酒のことであり、モロハクは、いわゆる「諸白」で、こうじ（麴（こうじ））米、もろみ（もろみ）米（掛米）ともに白米でつくられた冬酒（正月酒）のことを示し、おなじ三段掛仕込みでつくった酒でも、諸白が火煎よりも品質上位の酒として、尊重されていた。

○ 酒とはなんだろう

江戸時代中期の文人・画家である柳澤（沢）淇園（きえん）（1704～1758）による「飲酒（いんしゅ）の十徳（じつとく）」に

「禮（れい）を正（ただ）し、勞（ろう）をいとひ、憂（うれひ）をわすれ、鬱（うつ）をひらき、氣（き）をめぐらし、病（やまひ）を避け、毒（どく）を解（げ）し、人（ひと）と親（した）しみ、縁（えん）をむすび、人壽（じんじゅ）を延（の）ぶ。」

とある。（柳澤（沢）淇園（きえん）. 1936. 『雲萍雑誌（うんひよう（びよう）ざっし）』岩波文庫、76頁）

今日、「酒のおいしさ」は、1. 食品の味としての嗜好、2. 摂取する側の生理状態による嗜好、の2側面からみる必要がある。（真鍋康子. 2021. 『醸造の事典』朝倉書店、60-61頁）

アルコール飲料は飲み方次第で諸刃の剣となる。生活に楽しみや潤いがもたらされるように飲酒するのが「飲酒と健康」の秘訣である。（伊豆英恵. 2021. 『醸造の事典』朝倉書店、62-63頁）

○ 万葉集を英語で

万葉集は最古の歌集で20巻よりなり、仁徳天皇（5世紀前半の在位か）皇后磐姫（い

はのひめ) 作とされる歌から淳仁天皇時代 (759) の歌まで、約 350 年間の和歌約 4500 首よりなる。海外からも高い国際的評価を受けている。こうじ菌が関わるとされる我が国の伝統的な文化の歌の例を以下にしめす。

アメリカ生まれのリービ英雄 (1950~)、アイルランド生まれのピーター・J・マクミラン (1959~) によるそれぞれの『万葉集』の酒の歌の英語訳がある。

万葉歌人・大伴旅人卿 (665~731) の「酒 (さけ) を賛 (ほ) めし歌十三首」の中から

「古 (いにしへ) の七 (なな) の賢 (さか) しき人たちも
欲 (ほ) りせしものは酒にしあるらし」

大宰帥大伴旅人卿 (万葉集 巻 第3、340)

「What the Seven Wise Men
of ancient times
wanted, it seems
was wine.」

リービ英雄. 2004. 『英語で読む万葉集』岩波新書 920、67 頁

「君がため醸 (か) みし待 (ち) 酒 (さけ) 安 (やす) の野に
ひとりや飲まむ友 (とも) なしにして」

大宰帥大伴旅人卿 (万葉集 巻 第4、555)

「I made sake for you
but will drink it alone
on the lonely Plain of Yasu,
because, dear friend,
you are no longer here.」

ピーター・J・マクミラン. 2019.

『英語で味わう万葉集』文春新書 1245、127 頁

なお、巻 4、555 の歌の解説 (佐竹昭広ら五氏校注『万葉集(1)』岩波書店、365 頁 (2013)) に、酒は古くは女性が蒸米を嚙 (か) んで発酵させて造った、とある。

○ 世界で 100 年継続利用の 3 大薬品の 1 つ、タカジアスターゼ

「タカヂ (ジ) アスターゼ」(US patent No.525,813. IL. 1894) の創製は 1894 年

(明治 27 年)、高峰讓吉(1854~1922)のこうじ菌 *Aspergillus oryzae* 利用による。この消化酵素剤は 100 年以上継続利用されている世界の 3 薬品の中の 1 つである。消化酵素剤タカジアスターゼ、強心剤アドレナリン、他はアスピリン (商品登録 1899、アセチルサリチル酸) である。

Smith は 1996 年出版のケンブリッジ大学出版局の『Biotechnology』に、「1896 年にタカジアスターゼはヨーロッパに最初の近代的な微生物酵素工業技術をもたらした」と述べている。(Smith John E. 1996. “Biotechnology”. 3rd ed. Cambridge University Press)

タカジアスターゼ製造原株は、NRRL-460 (遺伝子型 GTAo. 5)、NRRL-461 (遺伝子型 GTAo. 24)、NRRL-462 (遺伝子型 GTAo. 25)、NRRL-466 (遺伝子型 GTAo. 19)、NRRL-467 (遺伝子型 GTAo. 12) などがある。

○ バイオテクノロジーの根幹酵素、リボヌクラーゼ T₁ とヌクラーゼ S₁

タカジアスターゼ剤から RNA のグアニン塩基の 3'-側に特異性のあるリボヌクラーゼ T₁ (RNase T₁, Ribonuclease T₁, EC 3.1.27.3) が発見され、リボ核酸の構造決定に大きな貢献をした。(Sato K. & Egami F. 1957. *J. Biochem.* **44**: 753-763)

いっぽう、同じくタカジアスターゼ剤から見出された 1 本鎖 DNA に特異的に作用する *Aspergillus* のヌクラーゼ S₁ (*Aspergillus* nuclease S₁, EC 3.1.30.1) の発見 (Ando T. 1966. *Biochim. Biophys. Acta*, **114** : 158-168) は、組換え DNA 実験で重要な役割を果たしたと紹介されている (Raymond W. Beck. 2000. “A Chronology of Microbiology in Historical Context”. ASM Press. ; 2004. 微生物学の歴史 II. 1966 年、P. 分子生物学 : S₁ ヌクラーゼの項. 144 頁. 朝倉書店)

○ 現代酵素学を支えるこうじ菌

赤堀四郎は高峰の発明したアカジアスターゼ中のタカアミラーゼ A (α -アミラーゼ、EC 3. 2. 1. 1) を結晶化し、大河研究を先導した。(Akabori S. *et al.* 1954. *J. Biochem.* **41** : 577-582) 松浦良樹らにより結晶構造解析がなされた。(Matsuura Y. *et al.* 1984. *J. Biochem.* **95** : 697-702)

抗凝血性生理活性ペプチド (SQLQEAPLEK) のカルボキシル末端部位の 3 残基のアミノ酸を逐次遊離させ C 末端構造-LEK の決定は、黒こうじ菌 (*Aspergillus tubingensis*、元菌名 *Aspergillus saitoi*) 酸性カルボキシペプチダーゼ (EC 3. 4. 16. 5) によった。(Takaki A. *et al.* 1972. *Proc. Jpn Acad. Ser. B.* **48** : 534-538)

酒造の研究から見ると、「日本酒醸造において、グルコアミラーゼ (EC 3. 2. 1. 3)

によるグルコースの生成が酵母のエタノール発酵の律速段階と考えられる」という。(小関卓也 2021. 『醸造の事典』朝倉書店、74-77) グルコアミラーゼは、こうじ菌の固体培養で大量に得られるが、液体培養では生産量は極めて少ない特色がる。

グルコアミラーゼ遺伝子の解析 (Hata Y. *et al.* 1991. *Gene*. **108** : 145-150 ; 1998. *Gene*. **207** : 127-134) から、こうじ菌グルコアミラーゼ遺伝子のプロモーター領域の代わりに、液体培養にて発現するこうじ菌プロチロシナーゼをコードする遺伝子 (*me10*) のプロモーター領域をつなぎ液体培養することで、タンク培養による 99% 純度のグルコアミラーゼ生産が可能となった (Ishida H. *et al.* 2001. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* **57** : 131-137)

こうじ菌の耐熱性亜鉛中性プロテアーゼ、デューテロリシ (Deuterolysin, EC 3. 4. 24. 39) から新しく見出された活性中心の亜鉛結合モチーフは (H128E129XXH132 +D143) である。「アズプジンシン (Aspzincin)」と命名された。なお、類似の耐熱性細菌酵素のサーモリシン (EC 3. 4. 24. 27) の亜鉛結合モチーフ、グルジンシン (HEXXH + E) とはそれぞれの最後のカルボン酸の構造が異なる。(Fushimi N. *et al.* 1999. *J. Biol. Chem.* **274** : 24195-24201)

チロシナーゼは黒色色素メラニンの形成にかかわる重要な酵素で、国際酵素委員会の承認番号は2つある。チロシンに作用しモノフェノールモノオキシゲナーゼ (EC 1. 14. 18. 1) 反応ならびに、カテコールに作用しカテコールオキシダーゼ (EC 1. 10. 3. 1) 反応を触媒する。ついでおこる、逐次酸化反応により高分子黒色色素・メラニンを形成する。

こうじ菌チロシナーゼは4量体の不活性のプロチロシナーゼとして生合成され、次いで pH 3 による酸変性により2量体の活性型のチロシナーゼへ分子変換する。活性型の2量体形成には、それぞれの単量体内のシステイン - 108 残基が相互にかかわり強固なジスルフィド結合をし、活性型の2量体分子を安定化させている。不活性4量体プロチロシナーゼから、酸処理による活性2量体チロシナーゼへの変換機構の初解明である。(Tatara Y. *et al.* 2007. *Pigment Cell Melanoma Res.* **21** : 89-96)

こうじ菌 *A. oryzae* 酸性プロテアーゼ剤添加飼料により、ラット盲腸内の *Bifidobacterium* 菌の増加が知られた。理由は不明とのこと。(Yang Y. *et al.* 2013. *Nutrition Res.* **8** : e6369)

十二指腸トリプシノーゲン活性化反応は哺乳類の「タンパク質消化の鍵酵素反応」といわれる重要な反応である。こうじ菌の酸性プロテアーゼ (EC 3. 4. 23. 18) は十二指腸トリプシノーゲン活性化能を持つ。(Nakanishi K. 1959. *J. Biochem.* **46** : 1553-1558)

黒こうじ菌 (*Aspergillus tubingensis*, 元 *A. saitoi*) の酸性プロテアーゼにより、酵素の Asp-76 残基が基質トリプシノーゲンの Lys-6 残基と結合し、トリプシン (EC 3. 4. 21. 4) に活性化させる分子機構が明らかにされた。(Shintani T. & Ichishima E. 1994. *Biochim. Biophys. Acta* **1204** : 257-264)

つまり、上記の未知の仕組みは、こうじ菌の酸性プロテアーゼにより活性化されたトリプシン (EC 3. 4. 21. 4) が、膵臓から分泌された他の多くの消化酵素の不活性・先駆タンパク質に作用し、これらを次々と活性化させた活性化酵素群の作用により盲腸内にビフィズス菌の栄養物が増え、その結果ビフィズス菌が増加する現象に結び付いたと推定される。

○ 日本の酒造りにみる思想

日本の酒造りにみる潮流には、大きな流れがあることに気が付く。「黒酒・白酒」にみる「神に捧げる祈りのかたちで伝統を守る姿勢」である。これとは別に、「仏に祈る場」において、「酒ニサセ了」にみる「低温殺菌法の開発」、そして、「諸白 (もろはく)」の開発である。これらの二つの異なった思想を巧みにとりこんで発展させてきた産業が「日本酒造り」である。基本は、ともに「こうじ菌にかかわる取り扱い方」、即ち「ばらこうじ」の頑固な使用である。「原料と微生物の取扱い方のしくみの鋭い観察」を支える潮流、つまりは、「言霊 (ことだま)」の国にあって「コメ」と「こうじ菌」の言霊を聞き分けてきたのが、日本の酒造の思想として流れていることを強く感じる。

○ 国菌・こうじ菌

日本を代表する微生物は「国菌・こうじ菌 (学名・*Aspergillus oryzae*)」である。2006 年 (平成 18 年)、財団法人日本醸造協会は 100 周年の記念行事の一環「日本醸造学会」において、「こうじ菌の国菌認定」を行った。国菌の範囲は *A. oryzae*, *A. sojae*、黒こうじ菌 *A. luchuensis* である。(一島英治. 2017. 『日本の国菌』 東北大学出版会)

日本通のロジャー・パルバース (Roger Pulvers (1944-)) は「国菌のある国は日本だけではないかと思う」と記している。(ロジャー・パルバース. 2011 『もし、日本という国がなかったら』 集英社インターナショナル、248 頁)

世界の視点は、「和食、日本人の伝統的な食文化」がユネスコの「無形文化遺産に登録」決定の 2013 年 (平成 25 年) から、とりわけ、「和食」造りに必須な微生物こうじ菌 *Aspergillus oryzae* に集まっている。

3 焼酎・泡盛の歴史

(1) 焼酎・泡盛造りの歴史

焼酎・泡盛の製造方法は、こうじ造り・仕込みに加え、蒸留工程を持つことが特徴である。焼酎には多くのバリエーションがあるが、現在の焼酎・泡盛の一般的な製造方法は次のとおりである（酒類総合研究所、お酒のはなし焼酎1）。

一 原料処理工程

焼酎では、こうじには米または麦が使用されることが多く、主原料としては米、麦、さつまいもなど、種々の原料が用いられる。米・麦の場合は精米・精麦の後、洗浄、浸漬によって水分を調整し、蒸きょうする。さつまいもの場合は傷んだ部分を除去し、蒸きょうするなど、各原料に応じた処理が行われる。

二 こうじ製造工程

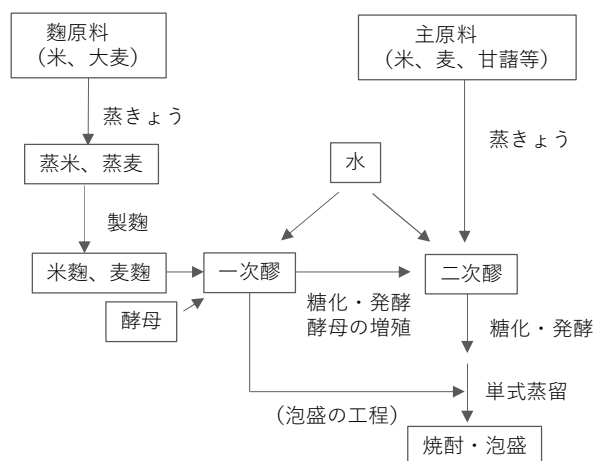
蒸きょうされたこうじ原料に種こうじを接種してこうじを造る工程。焼酎・泡盛では日本酒のこうじ菌（黄こうじ菌）とは異なる黒こうじ菌、白こうじ菌が使用されることが多く、これらのこうじ菌はクエン酸を多く生産することが特徴である。

三 一次もろみ

こうじ、水に酵母を加えて一次もろみを仕込む。一次もろみではこうじ自身のデンプンをその酵素で糖化し、酵母をできるだけ純粋に近い状態で大量培養する。日本酒の酵母に相当する工程であるが、こうじの全量を一次もろみに使用する点と、乳酸ではなくこうじのクエン酸によって雑菌汚染を防ぐ点が日本酒と異なる。

四 二次もろみ

焼酎の主原料である米、麦、さつまいも等を一次もろみに加えて発酵させる工程。デンプン質の主原料の場合は蒸きょうして一次もろみに添加する。日本酒とは異なり、多くの場合仕込みは一回で行われる。清酒もろみと同様、こうじの酵素によるデンプンの糖化と酵母によるアルコール発酵が同時に進行する、並行複発酵と呼ばれる発酵様式をとる。なお、焼酎の場合、こうじは米、主原料はさつまいものようにこうじ原料と主原料が異なる場合があるが、その場合は芋焼酎のように主原料の名前で呼ばれる。泡盛の場合は原料米の全量をこうじとし、もろみを仕込んで発酵させる全こうじ仕込みのため、二次もろみに相当する工程がない。



現在の焼酎・泡盛の製造工程（概略）

五 蒸留

発酵が終わったもろみは単式蒸留器で蒸留される。ウイスキーは2回または3回、ブランデーは2回蒸留されることが多いのに対し、焼酎・泡盛は1回蒸留が一般的である。

六 貯蔵・熟成・出荷工程

焼酎は油臭の原因となる油分を除去したのち、比較的短期間（1年以内）の貯蔵・熟成で加水・調整後に出荷される場合が多い。そのため、ウイスキーやブランデーのような熟成香よりも原料特性を重視する蒸留酒であると言える。特に原料由来の特徴が強い芋焼酎は新酒がおいしい、と言われる。一方、泡盛では仕次ぎと呼ばれる独特の方法で熟成された古酒を珍重する伝統がある。また、焼酎の多様化の一環として、タンクの他、甕や樽で熟成された製品も製造されている。

以下、このような焼酎・泡盛の製造が行われるようになった歴史的な変遷のうち、初めに各種焼酎・泡盛の製造に共通する事項を、続いてそれぞれの焼酎造りの歴史を紹介する。

① 蒸留技術の伝播と焼酎造りの始まり

蒸留器は紀元前 3000 年に西アジア、今のイラク付近で発明されたと言われる。蒸留酒自体は、東洋では 13 世紀の中国、15 世紀の琉球王国、16 世紀の薩摩、西洋では 16 世紀のフランス、18 世紀のスコットランドに登場する。つまり、蒸留の技術は長い時間をかけて世界中に広まっていったことになる（萩尾）。

東方への流れは、インドを経て元の時代（13～14 世紀）に中国に至る。中国にもたらされた蒸留技術は、華南の福建省を經由して、当時進貢貿易で交流が深かった琉球王国へ直接伝わったという説や、あるいは中国からいったんシャム（現在のタイ）へ南下し、それから琉球王国へもたらされたとする説がある。当時、琉球王国は、東南アジアの国々と盛んに交易していて、とくにシャムとの交流は頻繁であり、遅くとも 15 世紀後半には琉球王国で泡盛が造られ始めたとされている（萩尾）。

焼酎の主産地である九州への蒸留技術の渡来には、琉球説、朝鮮半島説、中国説等がある。焼酎に関する最古の記録は、ポルトガル人によって残されている。すなわち、戦国時代の 1546 年（天文 15 年）に薩摩半島の山川港を訪れたポルトガル船の船長アルバレスは、ザビエルあての『日本報告』の中で、「米からつくるオラーカ（蒸留酒）」があることを記している（菅間 1984、萩尾）。

また、1559 年（永禄 2 年）には、大口市（現伊佐市）郡山八幡神社の落書き（木札）が登場する（片牧静江、「郡山八幡神社」、八幡神社、1992）。「永禄二歳八月十一日、作次郎と鶴田助太郎」という署名とともに「其時座主ハ大キナこすてをちやりて一度も焼

酎ヲ不被下候何共めいわくな事哉」とあり、神社の社殿が改築された際、宮大工の両人が焼酎を振る舞ってくれなかった座主に不平を述べた恨みの落書きを残した。このことから、薩摩においては支配層のみならず、庶民層まで焼酎が知られていたこと、並びに当時から「焼酎」の文字が使われていたことがわかる。ただし、庶民層が普段から焼酎を手にするほど普及していたというのではなく、貴重で珍しい酒としての位置づけであったと考えられる。いずれにせよ、これらの記録から、焼酎には500年ほどの歴史があると考えられる（坂口、萩尾）。

17世紀頃（江戸時代前期）から、九州北部の日本酒どころである福岡県を中心に伝統的な粕取り焼酎が造られるようになったと言われている。江戸時代、南九州以外では日本酒の酒蔵の副業として酒粕や変敗した日本酒を原料にした焼酎が造られており、飲用及び消毒などの薬用のほか、みりんの原料や日本酒に添加する柱焼酎として使用された（お酒のはなし焼酎2）。

② 焼酎・泡盛に共通する製造方法の変化

○ こうじ菌とこうじ造り方法

沖縄では伝統的に黒こうじ菌が泡盛に使用されてきた。しかし、それ以外の地域では日本酒用の黄こうじ菌が使われていたため、もろみの微生物汚染による腐造が多かったものと考えられる（お酒のはなし焼酎3）。1910年（明治43年）に鹿児島税務監督局の技師に赴任した河内源一郎や鹿児島県工業試験所技師の神戸健輔が、黒こうじ菌のクエン酸生産に着目し、芋焼酎の製造に黒こうじ菌の使用を普及させた。これによって芋焼酎の品質が上がり、アルコール収得量も増加した（高峯2021）。それ以降、黒こうじ菌は他の地域にも広まり、焼酎製造に大きな変化をもたらせた。1918年（大正7年）には河内源一郎が黒こうじから孢子に黒い色素を作らない変異株を分離し、1945年（昭和20年）頃には作業着やこうじ室が黒くならない白こうじ菌として広まった（お酒のはなし焼酎3）。

こうじ造りは日本酒と同様の蓋こうじ、箱こうじ、床こうじで行われていたが、1961年（昭和36年）から回転ドラムと通風製きく装置（三角棚）が導入された。その後、円盤式自動製きく機や回転ドラム式完全自動製きく装置によって自動化が進んだ（高峯2021）。

○ 仕込み方法

明治中期まで、焼酎もろみの仕込みは黄こうじと主原料を一度に仕込む「どんぶり仕込み」と呼ばれる方法がとられていたが、日本酒の仕込みを参考にして米こうじと主原

料、水を2回に分けて仕込む「二段仕込み法」が開発された。この方法で米焼酎では腐造を減らすことができたが、芋焼酎ではもろみの流動性が低く攪拌が困難なうえ、さつまいもは蒸すと糖分が増すことから、腐造の危険性が残った。そこで、1903年（明治36年）頃、こうじと水で一次仕込みを行い、十分に酵母を増殖させてからさつまいもを加える現在の「二次仕込み法」が鹿児島市内で用いられるようになった。この方法では、一次もろみで増殖した大量の酵母によってさつまいもの糖分が素早くアルコール発酵され、生じる炭酸ガスでもろみが自然に攪拌される。「二次仕込み法」と黒こうじとの組み合わせで安定した発酵が可能となった。二次仕込み法は1912年（大正元年）頃には芋焼酎に定着し、昭和初期に米焼酎や麦焼酎にも導入された。さらに昭和中期には培養した焼酎酵母の一次仕込みへの添加が始まり、一段と酒質の安定と向上が図られた（(2)③焼酎酵母参照）（鮫島1989、高峯2021）。

鮫島1989は、どんぶり仕込みは日本酒の酒母を蒸留する方法に相当し、二段仕込み法も日本酒醸造の延長線上にあるが、二次仕込み法と黒こうじの導入で焼酎独自の製造法が確立されたと述べている。このように、焼酎の仕込み方法は蒸留技術とともに伝来したものではなく、国内で発展したものである。しかし、琉球王朝時代の芋焼酎には、中国の製法の影響が見られ、遠い昔には中国の酒造りの影響を受けていた可能性がある。

○ 蒸留器（米元）

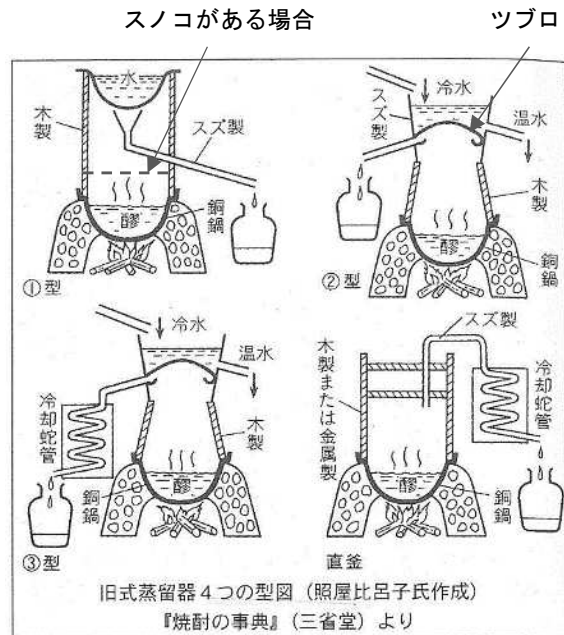
泡盛の旧式の蒸留器としてはカブト釜式とツブロ式があったとの記録が残されている。

カブト釜式の蒸留器は中国型と考えられ、中国、東南アジア、日本に広く分布していたもので、中国雲南一帯から東南アジアでは現在でも使用されているという。これは、甑の上に下に向かって凸になったフタを乗せ、その中に冷却水を入れて滴り落ちる液体を集めるもので、甑の内部に置いたお椀で受ける形のもの、竹筒や金属製の管で外に取り出す形のものがある。この形の蒸留器は、蒸し器の上に冷却水を入れたフタを乗せた形状をしており、アジアの「蒸す」調理文化と密接に関連したものと考えられている。国内では琉球の他、薩摩、球磨、対馬、八丈島といっ

た焼酎産地に広く分布していた。昔の球磨焼酎では、甑のすのこでもろみをこし、液部を加熱して蒸気を発生させ、その蒸気で固形分を加熱する方法がとられていた。

一方、琉球と薩摩にはカブト式の外、ツブロ式と呼ばれる形状の異なる蒸留器が分布していた。これは、ツブロと呼ばれる錫製の帽子状のものを冷却水を入れる桶に埋め込み、ツブロの内部で液体を凝縮させ、ツブロの縁から外へ取り出す蒸留器である。その後、ツブロ式に冷却蛇管を付けたもの、ツブロがなく冷却蛇管のみとなったものが使用されるようになったようである。ツブロ式に類似の蒸留器は中国福建省や浙江省の一帯にも分布しているとのことである。また、ツブロ式は江戸時代に漢方医が用いていたランビキと呼ばれる小型蒸留器と構造がよく似ており、ヘレニズム型と考えられている。

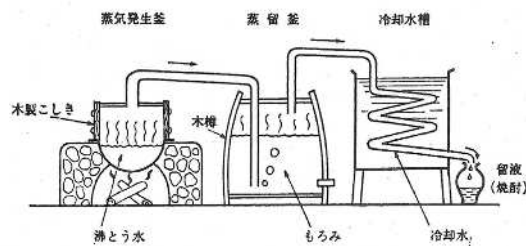
粕取焼酎の蒸留には、半固体の酒粕をもみ殻と混ぜてセイロの上に広げ、これを重ねて蒸気で蒸し上げ、蒸気を凝縮させる蒸留器が用いられていた。



- 旧式蒸留器4つの型図（照屋比呂子氏作成）
『焼酎の事典』（三省堂）より
- ① カブト釜式（旧式冷却鍋型）
 - ② ツブロ式（溝付冠状冷却鍋型）
 - ③ ②に冷却蛇管をつけたもの
 - ④ ツブロがなく冷却蛇管だけのもの

カッコ内は照屋氏の名称（萩尾）

カブト釜式とツブロ式は直火加熱であるが、1914年（大正3年）頃から木樽を用いた蒸気吹き込み式に改良され、大量生産が可能になった。1960年代後半にはステンレス製の蒸留機が広まり、1972年（昭和47年）頃には減圧蒸留機が導入された。



第2図 大正初期の改良蒸留機
山下の記録⁹²と鹿児島県大口市甲斐屋店所有者の蒸留機により復元

菅間、醸協70(11)765-770

○ 焼酎杜氏

明治末期まで、沖縄県以外では日本酒と同じ黄こうじを使用して、米、さつまいも、麦などを主原料とする焼酎を製造しており、また、酒粕焼酎は全国各地で製造されていたため、日本酒を造る杜氏が焼酎製造にも従事することが多かった（菅間1985）。焼酎杜氏の始まりは1902年（明治35年）頃で、自家醸造が禁止され、集落ごとの共同製造の時代を経て、零細な製造場が淘汰され、焼酎製造業の近代化が始まる頃である。家内工業を脱し、専門の技能者が必要とされた時代といえる（日本酒造組合中央会HP）。焼酎杜氏には、ともに鹿児島県の黒瀬杜氏と阿多杜氏があり、それ以外の地元出身者は地杜氏と呼ばれた。黒瀬杜氏、阿多杜氏は、鹿児島、宮崎を主として九州一円、四国で活躍した。鹿児島では台風の被害を避けるため、稲の収穫が7月下旬～8月上旬に行われるため、芋焼酎の仕込み時期が農閑期にあたる。また、焼酎杜氏は専門の技能が要求されるため、他の出稼ぎに比べて高収入であった。中でも黒瀬杜氏には、1902～1905年（明治35～38年）頃、沖縄からの技術者を雇っていた焼酎製造場で技術を身につけた人がいて、その後の黒こうじの普及に積極的であった、という。この沖縄の技術者は、鹿児島の黒こうじ菌が導入されたとされる1907～1911年（明治40～43年）より少し早い時期に黒こうじを持ちこみ、使用していたものと推察される（志垣）。

なお、昭和30～40年代には黒瀬杜氏が370名、阿多杜氏が130名と500名近い杜氏集団を形成していたが、そのころから設備の大型化、自動化が進んで杜氏の数は減少し、現在は数えるほどとなっている（志垣、鮫島2020）。

③ 各種焼酎の製造方法の変化

○ 芋焼酎

さつまいもは、1698年（元禄11年）に琉球王国（現在の沖縄県）から鹿児島県の種子島に、1705年（宝永2年）に琉球王国から鹿児島県の山川に伝来した（高峯2021）。鹿児島県の火山灰から成るシラス台地は、水はけが良く、台風常襲地帯であることから

米の栽培にはあまり適さないこともあって、さつまいもの栽培が広まっていった(岩井)。

当時、薩摩でも米焼酎が造られていたが、芋焼酎の製造法が記された最も古い記録は、江戸の著名な本草家、佐藤成裕の『金薯録』(1795年(寛政7年))で、米焼酎の米の一部をさつまいもに置き換えた製法が記載されている。その約30年後に書かれた『蕃薯考』(1823年(文政6年))では、主原料の全量がさつまいもに置き換えられていたことがわかる。また、金薯録には錫製の冷却器を埋め込んだツプロ型の蒸留器を用いたことも記録されている。鹿児島大学元教授の鮫島吉廣氏は今回の調査に当たり、これらが中国から伝来した可能性もあると述べている。

前述のとおり、薩摩ではさつまいも伝来前までは米焼酎や雑穀焼酎が造られていたが、芋焼酎はアルコール度が低く、独特の臭気があり、米焼酎よりも下等な評価を受けていた。幕末の薩摩藩主であった島津斉彬公は、銃砲に必要な雷粉(発火材)を作るのにアルコールが必要で、それにはアルコール度の高い泡盛や米焼酎を使わなければならないが、薩摩は米不足の国で他藩から大量の米を仕入れなければならない、かつ領民に米焼酎の製造を禁止しなければならない。それではあまりに気の毒なので、軍需用に使える芋焼酎、臭くなくおいしい芋焼酎、医薬品として使える芋焼酎といった米焼酎の代わりになる芋焼酎を造る研究をすべし、と指示を出している。さらに、もしこの研究がうまく行けば、米を節約できることから良質の芋焼酎の発明は田畑を開くことと同じ効果があり、さつまいもは薩摩以外ではあまり作られていないことから薩摩の大いなる特産品になるだろう、従って、さつまいもの活用は小さなことのように思えるが、大いなる国益で経済の要である、と論じている(鮫島2020)。

この“甘藷酒製醸法研究スベキ旨御沙汰ノ事”と題した指示は斉彬公存命中には実現しなかったが、明治末年の二次仕込法の開発や黒こうじの導入といった技術革新により品質は格段に向上し、市場を日本全国に拡大し、今日ようやく斉彬公の夢が実現した感がある(鮫島2020)。

芋焼酎の製造法は、さらに薩摩から伊豆諸島に伝えられた。幕末の19世紀半ばには、密貿易の罪で八丈島に流された薩摩の貿易商人、丹宗庄右衛門が伊豆諸島の三宅島と八丈島に伝えたと言われている。その当時、伊豆諸島の島々では、食料不足を案じて穀類を使う酒の製造が禁止されていたため、さつまいもを原料にして酒が製造できたことへの島民の驚きと喜びはとても大きなものがあつたと推察される。なお現在、芋焼酎の主産地、鹿児島県や宮崎県では米こうじが、伊豆諸島では麦こうじが使われる(お酒のはなし焼酎2)。

仕込み方法は②で述べたとおり、明治時代以前の「一段仕込み」(どんぶり仕込み)から、日本酒式の「二段仕込み」を経て、現在の「二次仕込み法」へと変化した。また、

薩摩では米が貴重であったことから、米こうじの割合がさつまいも 100 に対して江戸時代には 7 であったものが、明治の終わりには 12、大正にかけて現在と同じ 20 になった（鮫島 2020）。

○ 麦焼酎

麦焼酎は、長崎県の壱岐島が発祥の地と言われており、江戸時代後半には年貢から除外されていた大麦で自家用の焼酎が造られていたのではないかと考えられている（お酒のはなし焼酎 2）。

昭和初期までは、日本酒用の黄こうじ菌を使用した米こうじで酒母を造った後、米こうじと蒸した麦を三段に仕込むという日本酒型の仕込みを行っていた。1941 年（昭和 16 年）からは、焼酎こうじで一次仕込みを行い、蒸した麦を二次や三次仕込みに使う方式に改められると同時に、黒こうじ菌の使用が始まり、その後白こうじ菌が多く使われるようになっていく（お酒のはなし焼酎 2）。なお、白こうじ菌を使ったこうじの良さが理解され始めたのは昭和 20 年代の終わり頃になってからとの説があり、それ以降は各蔵で白こうじ菌を使ったこうじが使われるようになったが、壱岐で白こうじ菌を使うこうじが定着したのは、それから更に 10 年以上も経った昭和 40 年代半ばと言われている（山内）。

大分県では、江戸時代には酒粕を原料に焼酎製造が行われていたが、戦後、1951 年（昭和 26 年）に麦の統制が撤廃されたことをきっかけに、本格的に麦焼酎の製造に取り組み始めた（お酒のはなし焼酎 2）。

現在の麦焼酎の産地は、主に長崎県の壱岐島や大分県である（お酒のはなし焼酎 2）。

大麦は、大粒でデンプン価の高い二条大麦を使用し、ビールやウイスキーと異なり、麦粒の外側の糊粉層を除去するため精麦する点が特徴である。こうじの原料としては、壱岐島では米を、大分県では麦を使用し、こうじ菌は、黒こうじ菌や白こうじ菌を使用することが一般的である。大分では昔から麦こうじで味噌を造っていたことがヒントになったといわれているが、大麦は急速に吸水して水分過多になりやすく、膨潤した麦粒同士が押し合って固まる「しまり現象」が起こる（下田）ため、優れた麦こうじの製造法が開発されたのは 1970 年代である（お酒のはなし焼酎 2）。

○ 米焼酎（お酒のはなし焼酎 2）

熊本県の球磨地方に、いつ頃、米焼酎の製造技術が伝わったのか明確ではないが、江戸時代中期（16 世紀末～17 世紀初め）頃ではないかと言われている。

球磨地方では、大正時代初期まで、煮た玄米（煮米）とこうじで焼酎を仕込んでおり、

煮米、こうじと水を小桶や甕に入れ、そのまま 30 日ほど自然に発酵させてから蒸留したものであり、できあがった米焼酎は独特の風味を持つものであった。発酵させるに当たって、まず低温で乳酸菌が乳酸をつくり、次第に温度を上げながらアルコール発酵を進めるといふ、自然の微生物を巧みに利用した発酵様式は日本酒の生酏と似ており、また、蒸留前には木灰を加えて酸を中和していた。その後、白米が使用されるようになり、「一段仕込み」（どんぶり仕込み）から日本酒式の「二段仕込み」になり、1942 年（昭和 17 年）頃から、鹿児島式の「二次仕込み法」へ移行した。

また、球磨地方において黒こうじ菌が使われるようになったのは 1940 年（昭和 15 年）頃からで、その後、1950 年（昭和 25 年）頃から白こうじ菌が使われるようになり、1970 年（昭和 45 年）以降はほとんどの製造場で白こうじ菌が使われるようになった。現在、米焼酎は全国各地で造られている。

○ 黒糖焼酎（お酒のはなし焼酎 2）

鹿児島県の奄美群島のうち、奄美大島や徳之島は険しい山が多く、喜界島や沖永良部島は珊瑚が隆起した島で、米や麦の栽培には向いていない。奄美群島でサトウキビの栽培が本格的に始まったのは、江戸時代の 1690 年頃（元禄の頃）とされている。

奄美群島は 13 世紀の中頃から 17 世紀の初めまで、琉球王国に属しており、こうじの造り方や蒸留といった焼酎の製造技術が琉球王国から伝わったと考えられる。しかしながら、江戸時代、黒糖は貴重な経済物資であったことから、奄美群島の焼酎はこうじと粟、米、椎の実、ソテツの実などを利用して造られていたと推察されている。

黒糖が焼酎の原料として使われ始めたのは、太平洋戦争が影響している。戦争により輸送手段を奪われた離島には食糧が不足し、戦後は米軍占領下となって、黒糖を島外に輸送することができなかったため、黒糖が焼酎原料として使われるようになった。

造り方の特徴としては、こうじ原料は米を使い、またこうじ菌は白こうじ菌が多く使われている。二次もろみでは溶かした黒糖液を添加するが、他の原料と異なり糖分が原料となるため、濃糖による酵母へのストレスを緩和させるため、二次もろみで黒糖を 2～3 回に分けて仕込む場合もある。

○ そば焼酎（お酒のはなし焼酎 2）

そば焼酎は、1973 年（昭和 48 年）に宮崎県北西部、高千穂地方の五ヶ瀬町で製造が始まった比較的新しい焼酎である。当時の焼酎は雑穀を用いた常圧蒸留の焼酎が主流であり、また、冷却濾過技術も確立していなかったため、焼酎は臭い、クセが強いなどと言われていた。そこで、ほのかな香り、まろやかな深みを持つ焼酎が造れないかと、五

ヶ瀬町の特産品であったそばに注目した焼酎造りが始まった。

そば焼酎の産地は、主に宮崎県の高千穂地方であるが、長野県、北海道などでも造られている。

造り方の特徴としては、そばは殻が硬く水を吸い難いので、脱穀した後にそのまま、もしくは、粗く破碎した挽き割りそばにして使用する。こうじの原料として、多くは米や麦を使用するが、そばを使うこともある。

○ 酒粕焼酎

伝統的な粕取り焼酎は、九州北部の日本酒どころである福岡県を中心に江戸時代前期、17世紀頃から造られたと言われている。地方によっては蒸留後に残るアルコールの抜けた酒粕が稲作の肥料として重宝された。そのため、酒粕焼酎は稲作に関係する神事のお神酒や田植え後のお祝いの酒（早苗饗（さなぶり）焼酎）となっている（お酒のはなし焼酎2）。

酒粕焼酎の製造法には、「粕取り」と「粕もろみ取り」の2種類の造り方がある。

「粕取り」は、古くから行われてきた伝統的な製法で、北部九州地方や島根県で造られている。酒粕に少量の水を加え、酒粕に含まれる酵母の働きで数か月発酵させてから蒸留する。蒸留にはセイロ式の蒸留器が使用される（お酒のはなし焼酎2）。なお、籾殻を使用する場合は、酒粕をよく踏み込んだ上で、酒粕に籾殻を混合する。混合量は、蒸留の際の蒸気の抜けが均一となるようにし、十分に混ぜるのがポイントとなる。

「粕もろみ取り」は、新鮮な酒粕に水を加えておかゆのようにドロドロの状態とし、2週間程度そのまま発酵させてから常圧蒸留機や減圧蒸留機で蒸留する。また、一次もろみは通常の焼酎同様に製造し、二次もろみの原料として酒粕を使用することもある（お酒のはなし焼酎2）。

○ 泡盛

蒸留酒及び蒸留技術は、15世紀（室町時代後期、戦国時代）に中国や東南アジア（現在のタイ、ベトナム、インドネシア）との貿易で栄えていた沖縄本島にもたらされたと考えられている。

泡盛という名前は、江戸時代、1671年（寛文11年）の将軍への献上品の中に見られる。泡盛は琉球王国の行事や交易品として使われる御用酒として厳しい監督下に置かれ、首里三箇と呼ばれた首里城近くの3つの字（地区）の焼酎職のみに製造が認められていた。焼酎職は製造した泡盛の50～70%を上納し、残りを販売したが、高価なため上流階級の一部の人しか飲むことができなかつたとされる（鮫島2020、萩尾）。

江戸時代の泡盛の製造方法として、新井白石（1657～1725）の『南島誌』には「水を加えず、密封して発酵させる」とあることから、中国式の固体発酵であったと推定される。また、1924年（大正13年）に発行された田中愛穂の調査記録に「往古の蒸留器」として、平鍋の上に円筒型の木製コシキを載せてもろみを入れ、その上部に蓋を兼ねた冷却器（ツプロ式）を置く形のものが記載されている。鮫島はこれと同じものを中国・浙江省で見つけており、固体もろみの泡盛があったとしても不思議はない、としている。現在の泡盛は、原料米の全量を黒こうじ菌を用いてこうじにし、これに水を加えて発酵させ、蒸留して製造される。固体もろみから現在のような仕込み方法に移行した経緯は明らかではない（鮫島2020）。

上述のように、琉球時代の泡盛製造は厳しく制限されていたことから、一般にはさつまいもを原料とした芋焼酎が製造、消費されていた。田中愛穂は、琉球の芋焼酎の製造方法を、中国式の餅こうじと蒸したさつまいもを混合して発酵させ、続いて黒糖製造時に使用した鍋の洗浄液、サトウキビの圧搾汁等を糖液として加え、さらに発酵させる。これをツプロ式の蒸留器で蒸留する、と記録している。これは水分の少ない固体発酵に近い製造方法であるが、地域によっては水を加える製造方法も取られていた（鮫島2020）。

1875～1876年（明治8～9年）頃から、一定の免許料を納めれば誰でも酒の製造が可能になり、芋焼酎や自家用の酒は無税であった。そのため、酒造場は増加したが、泡盛製造は首里が本場で産業として発達した。本土ではさつまいもや雑穀を原料にした焼酎で1898年（明治31年）以降、自家醸造が禁止され、共同製造場が生まれた。沖縄では明治後年、自家醸造が禁止となり、芋焼酎の生産は途絶え、以降、産業的に生産された泡盛の流通が広まっていった（萩尾）。

一方、宮古・八重山地域では明治末から大正期まで自家醸造が認められていたため、かつて民間で行われていた泡盛造りの記録が残されている。宮城文『八重山生活誌』（1972年（昭和47年））によると、石垣島では米や粟を蒸して、発酵させてから、水を加えてもろみを造る。大きな甕からもろみを大鍋に入れ、サキタリクシキ（酒垂れ甕）を大鍋にはめ込んで水を入れてから、盛んに火を焚く。最もアルコール度数が高い最初の一升を「花酒」、二升どりまでをアームリ（泡盛）、三升どりをミーチトゥリ、四升どりをギーザキ（下酒）という。ギーザキ（下酒）は、パイリ（酢）の原料になり、蒸留後の粕をカシザイと言い、調味料として酢の代用とした（萩尾）。

(2) 焼酎こうじ菌（黒こうじ菌、白こうじ菌）・焼酎酵母の歴史

① 黒こうじ菌と泡盛

江戸時代には沖縄で黒こうじ菌が使用されていたが、その起源や使用されるようにな

った時期については明らかにされていない。かつては各製造場で良いこうじを乾燥させ、次回の種こうじとして使用する友こうじ法でこうじ造りが行われたが、途絶えてしまった場合には古い木の幹から採取したとも言われ(萩尾)、小泉は聞き取り調査に基づき、沖縄の桑の木から黒こうじ菌が採取できることを示した(沖縄県酒造組合HP)。黒こうじ菌は黄こうじ菌よりも生育が遅いが、高温に強いため、田中愛穂も高温経過による製きく操作で黒こうじ菌を優勢に持っていくのが大切、と記している。

黒こうじ菌の研究は1901年(明治34年)、乾環が分離した黒こうじ菌を *Aspergillus luchuensis* (後に坂口謹一郎によって *A. inui* と改名) と命名したのが始まりである。同年、宇佐美氏も *A. luchuensis* と未同定菌(後に坂口らによって *A. usamii* と命名) を発表、1907年(明治40年)、斎藤氏は *A. batatae* を、1910年頃、中澤氏は *A. awamori* 及び *A. aureus* を、1951年(昭和26年)、坂口氏らはこれらに加えて *A. saitoi* と *A. nakazawai* を発表するなど、多くの種名が報告された(山田)。

1935年(昭和10年)、坂口らの調査では、九州や沖縄の酒造場から分離された250株の黒こうじ菌が6菌種に同定され、さらに1936年(昭和11年)には1つの製造場から5菌種が検出された(萩尾)。これらは形態による分類であるため、現在の分類基準とは異なるが、友こうじ法により多様な菌が使用されていたことが分かる。しかしその後、第2次世界大戦の沖縄戦によって泡盛製造も壊滅的な打撃を受け、製造場の黒こうじ菌も失われてしまった。戦後、こうじ造りに使用されていたニクブク(むしろ)で土に埋まって焼けなかったものからかろうじて黒こうじ菌を復活させることができたという(萩尾)。1956年(昭和31年)には種こうじの市販が始まり徐々に広まったことから、1971年(昭和46年)と1974年(昭和49年)の菅間らの調査で分離された菌は主に *A. saitoi* と *A. awamori* のみであった(萩尾)。*A. saitoi* は糖化力が強いがクエン酸生成が低く、*A. awamori* はその逆の性質を示すため、市販の種こうじではこの2株がバランスよく混合されて複菌として用いられる(二神ら)。現在、これらの黒こうじ菌は後述する白こうじ菌とともに *A. luchuensis* に再分類されている(山田)。

なお、坂口氏らが採取した蔵つきの黒こうじ菌は東京大学に保存されていることが分かり、この菌株を用いた「幻の泡盛」が1999年(平成11年)に発売された(UTCCのHP)。

また、黒こうじ菌の起源については、琉球大学農学部亜熱帯生物資源科学科教授の外山博英氏は、以下のとおり私見を示している。

「江戸時代には沖縄で黒こうじ菌が使用されていたことは推測されるが、いつから使用されていたのかといったその起源については、文献等が残されていないため、判然としない。

1609年（慶長14年）の薩摩藩の琉球侵攻の際に、薩摩から「バラこうじ菌」が琉球に持ち込まれ、その後沖縄の亜熱帯の気候により黒こうじ菌になったという説もあるが、証拠となる文献はない。

また、木の幹の粉から黒こうじ菌が採取できるとの話もあるが、土などの別のサンプルから黒こうじ菌が比較的簡単に採取できることから、特別な分離源ではないことが推察できる。

*Aspergillus niger*と*Aspergillus luchuensis*の関係及び分離した時期に関しては、現存の*Aspergillus luchuensis*は泡盛醸造の歴史の中で家畜化・選択されることで分化し生じた菌種であると考えられることを明らかにした。さらに、白こうじ菌は1918年（大正7年）に河内源一郎が黒こうじ菌の中から選抜したことが明らかであるので、これを指標にして*Aspergillus luchuensis*がいつ系統的に分離したか推測すると600年程度前となり、これは琉球王朝が始まったころと一致し、泡盛醸造の歴史とも一致するのではないかと推測している。」

② 黒こうじ菌の焼酎への利用と白こうじ菌の開発

1903年（明治36年）から明治末年までは、九州における腐造の問題を克服するための試行の時代で、「二次仕込法」の開発と、黄こうじ菌に代わりクエン酸を高生産する黒こうじ菌の導入がこの問題の解決に大きく貢献した（(1)②参照）。黒こうじ菌はクエン酸によって微生物汚染を防ぐだけでなく、酵素力も強いためアルコール取得量が向上し、風味も改善されてハイカラ焼酎と呼ばれた（高峯2015）。

しかし当時、こうじには白米ではなく、玄米が使われており、玄米は破精込み（こうじの喰いこみ）が悪く、表面だけで増殖して孢子（分生子）が多く付くため、種こうじのような状態になりやすい。泡盛は米こうじだけで造られるため、米こうじ自身のデンプンを糖化するだけの酵素力があれば十分であり、あまりこうじを破精させる必要がない。一方、芋焼酎ではこうじの5倍のさつまいもの糖化も行わなければならないので、こうじの酵素力を高めるために時には1週間もかけてこうじ造りをする 경우가あり、黒い孢子が飛び散る状態となっていた（鮫島2020）。

1918年（大正7年）、河内源一郎が黒こうじ菌を保存しているうちに、偶然にも菌叢が白色を呈する菌株を見出したため、純粹分離して種こうじを造り、焼酎を仕込んだところ好成績であった。このため、以後、この白こうじ菌が焼酎製造に広く使用されるようになり、その後、この白こうじ菌は黒こうじ菌の突然変異種であることが証明された。白こうじ菌は*Aspergillus kawachii*と呼ばれていたが、現在の分類では*Aspergillus luchuensis* mut. *kawachii*となる。なお、白こうじ菌で製造された焼酎は味わいが柔

らかくなると言われており、今日では製品の多様化のため、黒こうじ菌の使用も復活している（後藤）。また、クエン酸は比較的低い温度で高生産されるため、黒こうじ菌によるこうじ造りでは、こうじ造り後半に品温を 35℃程度に低下させ、クエン酸の生産を促進させる、黄こうじ菌とは異なる温度経過をとる（二神ら、高峯 2015）。

③ 焼酎酵母

焼酎・泡盛の製造は日本酒と同様、元々、蔵付野生酵母による自然の湧きつきで行われていた。清酒酵母が初めて分離されたのは 1895 年（明治 28 年）で、1901 年（明治 34 年）には乾による泡盛もろみからの酵母の分離が報告されているが、まだ実用化には至らなかった。焼酎・泡盛の培養酵母の実用菌株は、1948 年（昭和 23 年）の財団法人日本醸造協会のきょうかい焼酎 1 号が初めてと思われるが、この菌株は旧通産省発酵研究所がアルコールもろみから分離した発研 1 号である。その後、1951 年（昭和 26 年）には宮崎酵母（MK021）が、1952 年（昭和 27 年）には鹿児島酵母（Ko）等が分離され、培養酵母を一次仕込み時に加えることで発酵の安全性がより高まり、酒質の安定と向上、並びにアルコール収量の向上が図られた（赤尾 2017）。

1965 年（昭和 40 年）に球磨焼酎もろみから分離された SH-4 はきょうかい 2 号として頒布されている。沖縄では、本土復帰後、1980 年（昭和 55 年）に泡盛 1 号が分離され、頒布されるようになった。焼酎・泡盛酵母は、低 pH や高温（30℃以上）という環境においても安定して発酵を継続する高い発酵力が求められる。近年の DNA 解析の結果、焼酎酵母は *Saccharomyces cerevisiae* の中で清酒酵母と遺伝的に近い関係にあるが、独自のグループを形成することが報告されている。また、清酒酵母同様、焼酎酵母も菌株が異なると酒質に影響を及ぼすことが知られており、突然変異や交配による育種も行われている（二神ら、赤尾 2021）。

焼酎製造の特徴として、一次もろみを数日ごとに植え継ぐ「差し酏」が行われる。焼酎の発酵は開放系で行われるため、外から微生物が混入する余地がある。蔵付野生酵母が混入して発酵力が落ちてくるので、健全な発酵のためには定期的に純粋培養酵母で仕込むことが必要となる。一方、差し酏によって揮発酸度が低下したり、アルコール度数が上昇したりすることがあり、製造場ごとの個性のある香味をもたらす良い影響があると考えられている（二神ら）。

(3) 焼酎・泡盛の原材料の歴史

○ 泡盛の原料

泡盛の原料は、現在は米が使用されるが、以前は米の他、粟も使用されており、琉球

王国時代には王府の役所から米や粟の原料が焼酎職に支給されていた。明治 26 年(1893 年)頃の醸造場の概況を示す「焼酎製造営業人検査」によると、原料は米と粟を用いるとし、粟のみを用いることはない。米価が高騰した時には、米と粟を同じ割合で混ぜ合わせて仕込んでいた。当時の新聞記録では、明治・大正にかけては沖縄産の米や粟、中国産の米が使われていたが、大正の末になって初めてシャム(タイ)米のことが出てくる。田中の調査記録や新聞資料から、明治 20 年代以降から大正期にかけて、粟は使用されなくなり、中国、ベトナムやシャム(タイ)の外国碎米に大きく依存していく状況が窺える。そうした中で、種々の米を試した結果、タイ米が泡盛に一番適した米であることが判明し、昭和以降に定着した(萩尾)。なお、以前はタイ米の碎米が主に使用されていたが、現在は丸米のタイ米が輸入され、泡盛の原料として使用されている。

○ 芋焼酎の原料(岩井、高峯 2021)

さつまいもが九州に伝わったのは、(1)③のとおり江戸時代中期である。現在、芋焼酎の原料として主に使用されている品種は九州農業試験場で育種され、1966 年(昭和 41 年)に品種登録されたコガネセンガンで、もともとデンプン生産用に育種された品種である。近年では、芋焼酎の香味の幅を広げるため、さつまいも品種の多様化が進んでおり、1995 年(平成 7 年)には焼酎原料として初めて品種登録されたジョイホワイトは、華やかでフルーティな香りの焼酎になる。また、紫やオレンジ色のさつまいもも原料として使用され、それぞれ特徴のある芋焼酎が造られている。なお、病害虫により傷んださつまいもを使用すると、香味に悪影響を与えるため、傷んだ箇所を取り除く作業が人手で行われる。

○ その他の焼酎原料(岡崎・下田)

球磨の米焼酎は大正時代初期まで煮た玄米を原料としていたが、その後白米に変わった。しかし、日本酒ほどの高精白は行われず、一般には精米歩合 90%程度の白米(破碎精米または丸米)が使用される。

麦焼酎の発祥の地とされる壱岐では、江戸時代の後期、年貢の対象から外れていた麦を原料に焼酎を造ったと伝えられていることから、主原料だけでなくこうじも麦であったと考えられている。明治以降、米の使用にも余裕が出たことから、日本酒の製造技術を取り入れてこうじには米が使用されるようになったと推察される。地理的表示壱岐の麦焼酎は、大麦 3 分の 2、米こうじ 3 分の 1 と定義されている。大分で麦こうじの麦焼酎が製造されるようになったのは戦後であり、比較的新しい。現在、大麦は精麦歩合 60~70%に精麦されて使用される。

引用・参考文献（3 焼酎・泡盛の歴史）

- 赤尾健『Tips for B.F.D、醸造用酵母の菌株あれこれ（3）焼酎・泡盛、ウイスキー、ブランデー、テキーラ、ラム』きた産業株式会社HP、2017年
- 赤尾健「3-2 清酒酵母の系統と進化」北本勝ひこら（編著）『醸造の事典』、156-157、朝倉書店、2021年
- 岩井謙一「5-23 焼酎の製造法 2 - 甘藷焼酎（芋焼酎）」北本勝ひこら（編著）『醸造の事典』、336-337、朝倉書店、2021年
- 岡崎直人・下田雅彦『麦焼酎の技術史』醸協、103、532-541、2008年
- 沖縄県酒造組合HP、琉球泡盛 || 泡盛とは | 黒麹の源流 | 黒麹の源流は沖縄 【沖縄県酒造組合公式】 (<https://okinawa-awamori.or.jp/awamori/koji/origin/>)
- 沖縄県立博物館友の会『あわもりーその歴史と文化ー』、1991年
- 球磨焼酎酒造組合『球磨焼酎案内人受講テキスト』
- 小泉武夫『麴カビと麴の話』光琳、1984年
- 後藤正利「3-22 焼酎用麴菌（黒麴菌・白麴菌）の歴史」北本勝ひこら（編著）『醸造の事典』、196-197、朝倉書店、2021年
- 坂口謹一郎『古酒新酒』、講談社文庫、1978年
- 鮫島吉廣『本格焼酎の成立過程に関する考察』、醸協、84、746-755、829-856、1989年
- 鮫島吉廣『アジアにおける蒸留器の起源と形状変化に関する考察』、第5回国際酒文化学術研究会論文集、221-233、2004年
- 鮫島吉廣『焼酎の履歴書』イカロス出版、2020年
- 志垣邦雄『焼酎杜氏』醸協、75、251-254、1980年
- 下田雅彦『麦焼酎』醸協、94、365-371、1999年
- 酒類総合研究所情報誌『お酒のはなし、焼酎1、2、3』、2017年
- 菅間誠之助『焼酎ルネッサンス 焼酎のはなし』、技報堂出版、1984年
- 菅間誠之助編著『焼酎の事典ー風土が育てた民衆の酒』三省堂、1985年
- 高峯和則『焼酎と微生物』モダンメディア、61、290-297、2015年
- 高峯和則「1-6 焼酎の歴史」北本勝ひこら（編著）『醸造の事典』、24-27、朝倉書店、2021年
- 田中愛穂『琉球泡盛に就いて（現代語版）』沖縄県酒造組合連合会、1992年
- 日本酒造組合中央会HP、第52回 焼酎杜氏と後継者 | 本格焼酎と泡盛 (https://www.honkakushochu-awamori.jp/column/sj-ouka/vol_52.html)
- 萩尾俊章『泡盛の文化誌ー沖縄の酒をめぐる歴史と民俗』ボーダーインク、2004年

二神泰基、玉木尚徳、後藤正利、高峯和則『焼酎学へのいざない』日本生物工学会、97、82-86、2019年

山田修『黒麹菌の分類と安全性についてーその分子生物学的な解析ー』醸協、107、200-204、2012年

米元俊一「世界の蒸留器と本格焼酎蒸留器の伝搬についてー本格焼酎の古式蒸留器の伝搬を香料学や調理学の立場から考えるー」別府大学紀要、58、119-136、2017年

UTCC HP、UTCCオンラインストア 東京大学コミュニケーションセンター / 幻の泡盛「御酒(うさき)」 (https://utcc.u-tokyo.ac.jp/user_data/sake)

山内賢明『壱岐焼酎ー蔵元が語る麦焼酎文化私論』長崎新聞社、2007年

【監修者論評③】

焼酎の歴史、製造技術の変遷について

— 革新的焼酎製造法を生み出した歴史的背景 —

鮫島 吉廣

江戸中期、諸国を漫遊した橘南谿（たちばななんけい）は1782年（天明2年）から翌年にかけて九州を旅行し、その著『西遊記』のなかで薩摩の焼酎について次のように記している。

「薩州には焼酒とて琉球の泡盛よりの酒あり。京都の焼酒のように強からず。国中七八分は皆この焼酒にて酒宴することなり。・・彼国にてたまたま造る酒は甚だ下品にして飲難し。夫ゆえに、この焼酒を多く用ゆる事なり。琉球芋も酒に造る、味甚だ美なり。」

この文章は、薩摩が焼酎王国になった、あるいはならざるを得なかった背景をよく表している。当時、焼酎には二つの種類があった。一つが清酒の酒粕を蒸留してつくる粕取り焼酎で「京都の焼酒のように強からず」というのは、清酒の副産物として造られていた京都の粕取り焼酎に比べて薩摩の焼酎がいたって飲みやすかったことを表している。もう一つが、さつまいもや米、麦などを原料として液状の醸酵もろみをつくり蒸留して焼酎を造るもろみ取り焼酎と呼ばれるもので、当時の薩摩ではさつまいも、黍、粟、稗などから焼酎が造られていた。清酒のような酒もたまに造られてはいたが、南国の暑いところでは寒冷地のようなわけにいかず、上方の清酒とはずいぶん変わったものにならざるを得なかった。

温暖な気候の薩摩では酒造りは常に腐造との戦いであり、おいしい清酒づくりは至難のことで、その対策として灰を加えて腐造を防止し日持ちを良くした灰持酒（あくもちざけ）薩摩では地酒、熊本では赤酒とも呼ばれる）が造られ、その味は味醂のように甘いものだったのである。上方の酒に慣れた南谿には「甚だ下品にして飲みにくい」ものに思えたとしても致し方ない。「だから薩摩では七、八割方が焼酎で酒宴」をするのだという。

南国の温暖な気候は清酒造りにはハンディとなって立ちほだかったが、焼酎はその風土の特性を取り込んだオリジナリティを持っていることを南谿はよく理解していたとみえて、焼酎に対する思い入れはひとかたならぬものがある。芋焼酎の味を「甚だ美なり」と絶賛し、南谿自身がその製法を学んで、焼酎をつくる道具を薩摩で買い求めて持ち帰り、後日、自ら焼酎を造って楽しんでいるくらいの惚れ込みようであった。

文献に残る江戸時代の薩摩の芋焼酎の製法は、芋傷み臭がつかないように芋の皮を剥

いて蒸したさつまいもを米こうじと混ぜ、発酵が盛んになる3日目に絹の袋に笹の黒焼きを入れ（酸を中和?）、発酵が終わったらコゲ臭や末垂れ臭がつかないように蒸留は最後まで取らないという念の入れようであった。人に差し上げるために入念に造られたものだったと考えられる。

だが、焼酎が商品として流通する明治時代になると焼酎の評価は一変する。1892年（明治25年）までの3年間、長岡藩の出身ながら薩摩の盈進小学校で教鞭をとった本富安四郎は明治の薩摩を知るバイブルとも呼ばれる『薩摩見聞記』を著している。焼酎については、“焼酎には二種あり。一は米にて作り「こめん焼酎」といふ。之を上品とし、一は甘藷にて作り「からんいも焼酎」と言ふ。薩人甘藷を「からいも」といふ故なり。此方は稽々劣り少しく臭気あり。之を下品とす”という状態であった。明治以前の焼酎はわずかの米こうじと、蒸した米やさつまいもなどの主原料を同時に加えて醸酵させるどんぶり仕込みと呼ばれる製法で造られていた。単純きわまりない製法だが、米焼酎はこの製法でもまずまず上手に造れたのに対し、からんいも焼酎を上手に造るのは至難の技だったのである。

この芋焼酎の製法に大きな影響を与えたのが明治の近代国家建設のうねりであった。西南戦争、日清、日露の戦争を経て、急速な近代化、商業化が進行し、時代が大きく流れを変える中で、焼酎も否応なくその渦に巻き込まれていくことになった。焼酎にとって激動の背景にあったのは国家財源としての酒税である。

明治新政府は、酒を殖産興業、富国強兵のための重要な担税物資と位置付けさまざまな政策を打ち出す。まず1871年（明治4年）、「清酒濁酒醬油鑑札収与並収税方法規則」により免許料を払えば誰でも酒を作れるようになるが、1875年（明治8年）には「酒類税則」が交付され大幅増税となる。その後も西南の役後のインフレを反映し酒税の増税が繰り返され、さらに密造の増加に伴い、酒税法違反摘発、製造指導監督が強化されていく。日清戦争後は急速な国家近代化政策推進の財源として更に増税が図られ、遂に1899年（明治32年）、焼酎を含む全酒類の自家醸造が禁止され、酒税が地租を超え国家財源の第一位を占めるまでになる。このような状況ではあったが焼酎の売れ行きは好調で、日露戦争（1904～1905年（明治37～38年））の勝利により経済界が活況を呈する中、焼酎業界は造石に次ぐ造石となる。それも清酒や濁酒が横ばいの中、焼酎だけが急激に伸びる状況が生まれる。この焼酎ブームは「酒精度数の高き割合に低廉である」、「諸種の合有飲料又は自酒の原料として近年盛んに利用されている」ことが理由として挙げられている。

焼酎の生産量は急増することになったが、好景気も長くは続かず、過剰生産の中、販売競争の激化を招き、市場は極度の混乱に陥ることになり、これが激震の引き金となり、

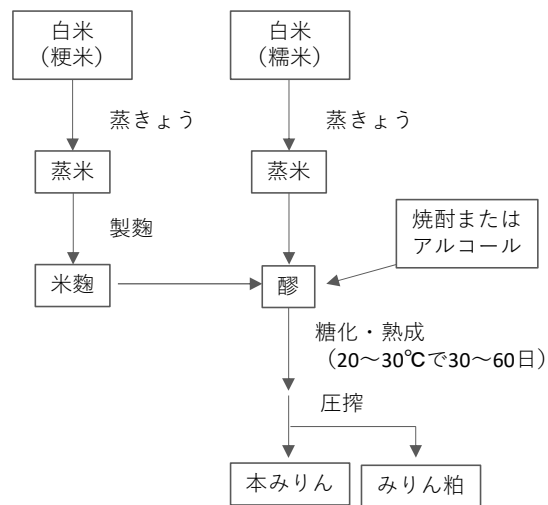
業界の体質改善を迫られた。酒造原料としてのさつまいもは実に厄介な性質を持っている。まず澱粉の含量が米の3分の1しかなく、生産性が悪い。収穫に季節性があり、製造期間が短い。蒸せば甘くなるので、雑菌に汚染され腐造しやすい。温暖な地域ではなおさらのことである。蒸して仕込めばドロドロしたもろみになり、作業性がきわめて悪い。このような性質の故に、米焼酎は「垂れ具合は良好で酒質も他の焼酎の企及しがたき独特の逸品」と高い評価を受ける一方で、芋焼酎の方は「その濫腸遠く数百年前に遡るといっても、従来いたずらに旧慣を墨守し操作の陋劣にして品質の劣悪なるものその多くを占め、嗜好は単に地方にのみ限局せらるるの業態」と酷評されていた。

このような状況のなかで、さつまいもとの苦闘を重ね、試行を繰り返しながら開発されたのが二次仕込み法と呼ばれる製造法であった。この製法は、最初の一次もろみの段階ではこうじ菌に泡盛で使用されていたクエン酸生成能の高い黒こうじ菌を導入し微生物汚染を防ぎつつ、米こうじだけを発酵させ、酵母が増殖した段階で二次仕込としてさつまいもを加える製法で、最終的に蒸留により揮発しない酸であるクエン酸を切り離すという方法である。この製法は南国の暑さやさつまいもの欠点を逆手にとった製法で、さつまいもの原料特性を引き出し、生産性や製造の安定性を高め、後年の焼酎業近代化に大きな貢献をすることになる。1902年（明治35年）頃開発され、1912年（大正元年）から鹿児島県全域で採用され、その後日本全国に普及することとなる。特筆すべきは、この製法が澱粉質原料と糖質原料の両方の性質を併せ持つさつまいもを対象に開発されたために、同じ製法で多様な原料を酒にできることを可能としたことであり、百花練乱の感のある今日の焼酎の世界もこの製法があってこそのもといえる。そこには時代の流れに翻弄されながらも、生き残りをかけて原料や風土と戦い克服し、したたかに生き抜いて来た先人の知恵と執念があった。

4 本みりんの歴史

(1) 本みりんの製造法と類似の調味料

本みりんは、糯（もち）米、米こうじ、焼酎またはアルコールを主原料として醸造される酒類調味料である（高倉）。現在の製造法の概略は右図のとおりで、もろみ中でこうじによる蒸米（糯米）のデンプンの糖化、タンパク質の分解、香气成分の製成等が起こる。現在の本みりんは 45%前後の糖分と 14%程度アルコール分を含み、このアルコール分は原料の焼酎またはアルコールに由来し、もろみ中でのアルコール発酵は起こらない。



現在の本みりんの製造工程（概略）

なお、本みりんのうち、自己の連続式蒸留機で製造した連続式蒸留焼酎またはアルコールを原料としたものはみりん1種、それ以外のはみりん2種と規定されている（酒税の保全及び酒類業組合等に関する法律施行令）。

また、以前の酒税法ではみりんはエキス分 16 度以上の本みりとそれ以外の本直し（本みりに焼酎またはアルコールを加えた酒類）の 2 品目に分類されていたが、1988 年（昭和 63 年）の酒税法改正で両者の区分が無くなり、酒税法上はどちらも「みりん」として定義されている。

本みりに類似した調味料として、みりん風調味料と発酵調味料（みりんタイプ）がある。みりん風調味料は、アルコール分が 1%未満で、水あめ、米こうじ、うま味調味料などを原料としてブレンドして製造される。みりんタイプの発酵調味料は、アルコール発酵と糖化・熟成の両方の工程を持ち、食塩を加えて不可飲処置をしたもので、本みりに 1.5%以上の塩を加えたような成分のものが多い。どちらも酒税法上の酒類には該当しない（森ら、赤野）。

以下、現在のような本みりんが製造されるようになった歴史を概説する。

(2) 本みりんの誕生

現在に残されている文書にみりんが現れるのは、戦国時代～安土桃山時代が最初である。1586～1592 年（天正 14～20 年）にまとめられた茶会の記録『宗湛日記』に、戦国大名の黒田如水から博多の豪商、神谷宗湛にあてた手紙として「煩為見回壺人指上也殊密林酒斗合二つ、前鼠五けた到来祝着に候・・・」という記載が残されている。また、

1593年（文禄2年）、豊臣家に関する日記である『駒井日記』には「三位法印様蜜淋耐御酒御進上成られるへきの由、・・・」とあり、以降、「美淋酒」「蜜淋酒」「蜜琳酒」など様々な文字で表されている。現在でも使われる「味淋」の文字が初めて現れるのは、1614年（慶長19年）、『鹿苑日録』（京都、相国寺の塔頭、鹿苑院の日記）である。当時、みりんは甘い珍しい酒として公家、武家、寺院など上層階級の間での贈答品として用いられ、飲用された（大江、山下2003）。

本みりんの発生については、中国伝来説と日本発生説がある（山下1991）。

中国伝来説の根拠としては、中国清明の時代の『湖雅卷八造釀（こがかんはちぞうじょう）』という書に、「密淋（ミイリン）」と呼ばれる甘い酒があったと記されている。「淋」は「したたる」という意味であり、蜜がしたたるような甘い酒と解釈されている。この酒が、戦国時代の頃、琉球や九州地方に伝来し、「蜜淋」「美淋」といった漢字があてられ、日本中に広まっていった。そして、現在の本みりんになったというのが、中国伝来説である（小林）。

次に、日本発生説の根拠としては、日本には古くから練酒、白酒などの甘い酒があった。例えば、室町時代後半、1466年（文正元年）の『蔭涼軒日録』には、「練貫酒（ねりぬきざけ）」という甘い酒が博多にあったと記述されている。これらの酒は、酒の中に米やこうじを加えて造られており、アルコール度数が下がり腐敗しやすかったため、腐敗防止策として焼酎が加えられた。後に、改善されて現在の本みりんになったというのが、日本発生説である（山下1991）。

山下1991は、焼酎を使用するみりん製造法は江戸初期にすでに表れているが、江戸時代のほとんど全期で練酒・白酒には酒を用いており、練酒・白酒からみりんが発生したと考えるのは無理がある。むしろ、最初から焼酎を入れるみりんの仕込方法が、練酒・白酒に影響を与えたと考える方が妥当である、としている。なお、みりん造りに不可欠な焼酎の製造については、焼酎の蒸留方法が当時の琉球に伝わったのが15世紀、九州に残されている最古の焼酎の文字は1559年（永禄2年）である（「Ⅱ-3 焼酎・泡盛の歴史」参照）。

また江戸時代初期、京都の俳諧師、松永貞徳著『貞徳文集』（1649年（慶安2年））に「名酒共事、先坂東者柄川菊。西国者備前児島、・・・其外葡萄酒、焼酎、美淋耐類者、自異国、来候。・・・」との記載があり、みりんは異国からの渡来物として記載されている。山下（1991）は、前述の宗湛日記の記載の密林酒も、宗湛が異国から輸入したものと解説している。

これらのことから、山下1991は、中国明代にあった「もろみ途中で焼酎を加え、糖分を多く残す技法で造られた蜜林」が戦国時代のころ日本及び琉球に伝わり、もろみの

最初から焼酎を加える方法に変わった、と考えるのが妥当と考察している。この変化により、中国の蜜酒・封缸酒等の糖濃度が20～30%であるのに対し、本みりんでは糖濃度40%以上が可能になった。

(3) 本みりん造りが始まった頃の製法及び品質

江戸時代、1697年（元禄10年）に書かれた『本朝食鑑』のみりんの製造法は以下の通りである（小林）。

「焼酎を以て之を造る。其法先ず春に糯米三合を用い、水に一宿を浸し、甑で蒸し、飯を作り、冷える持ってこうじを二合与え、同じく一斗焼酎を入れ、頻々之を挽き、蔵に千甕を取り、七日毎に之を挽く、一次なり。三十七日を経て、成る。」

同じく江戸時代、1713年（正徳3年）に著された『和漢三才図会』には、「糯米三升を用う、之を一宿漬け蒸し飯と為す、冷麴式升、焼酎一斗を均しく和し、七日毎に之を攪る、一次なり、三十七日にて成る。」と、記述されている（小林）。

また『日本山海名産図会』（1799年（寛政11年））の記載では、「味酩酎、焼酎十石に糯白米九石式斗、米麴式石八斗を桶本に醸造す。習日糶を加え四日目、五日目と七度拌きて、春なれば式十五日程を期となすなり、昔は七日目に拌きたるなり。」とされている。

これらの古書には現在の本みりん製造に通用する原料の糯米、米こうじ、焼酎、そしてみりん醸造法の基本が全て網羅されている（小林）。

以上の江戸時代の製法によって出来上がった本みりんを現代の製造科学からみると、『本朝食鑑』の本みりんは糖分がわずか1%程度の、かすかに甘味が感じられる焼酎のようなものであり、『日本山海名産図会』の本みりんの糖分は約30%程度で、現在の本みりんと比べてやや濃い目の色をしたものであったと想像される（小林）。

これらを含む糖分43～47%の現在の本みりんと比較してみると、明らかに薄く、焼酎に近いものであったことがわかる。このことから、本みりんは江戸時代から現代にかけて、焼酎に近いみりんから、本直しのようなみりん、そして現在のような本みりんに変遷してきたと推察される（小林）。

また、初期にはこうじにも糯米が使用されていたが、その後こうじにはうるち米が使用されるようになり、品質が向上したと考えられる（川上）。

『和漢三才図会』では「按美淋酎近事多造之其味甚甘而下戸人及婦女子喜飲之」と評されていることから、江戸時代にもみりんが甘い酒として下戸や女性に飲まれていたことが分かる。その後、江戸後期1837年～1867年（天保8年～慶応2年）の諸国の風俗を描いた『守貞漫稿』には、関東でウナギのかば焼きやそばつゆにみりんが使われた、との記述があり、このような用途の変更がみりんの製法や品質に影響を及ぼしたと考え

られる（小林）。

現在、愛知県三河地方は本みりんの主産地の一つであるが、これには知多半島が江戸時代、伊丹や灘、池田に次ぐ日本酒の名醸地であって、ここで出た酒粕を三河に運び、それを原料として粕取り焼酎が造られ、その焼酎を用いて本みりんが造られたという伝統的な歴史がある。これに関しては、知多半島の酒造業の発展におされて三河地方の日本酒の生産が激減したため、これを機にみりんを中心とした製造業への転換が行われたと言われている（招鶴亭文庫HP）。

(4) 本みりんの醸造技術、酒質の変化等

本みりんの主な工程における醸造技術の進化と、それによる酒質の変化は次のとおりである。

① 精白工程（小林）

精白の目的は、玄米の外層にある灰分や脂質、タンパク質を取り除くことにある。ただし、本みりんの旨味成分の生成にはタンパク質が必要なため、原料米の精白度合は日本酒に比べて低い。本みりんの製造に使われる米の精白度は、こうじ用うるち米で80～85%、掛米用の糯米で80～87%程度が通常とされている。日本酒と同様、精米方法は江戸時代の唐臼、水車から精米機へと進化した。

② 原料処理（洗米・浸漬・蒸きょう）（小林）

日本酒醸造と同様、糠成分を取り除くとともに、蒸きょうに適した白米水分とする。原料米は、かつては甑と呼ばれる回分式の蒸し釜で40～60分前後蒸されていたが、現在では、多くの工場において連続式の蒸米機が使われている。昔から本みりんを加熱した時に濁ることが問題となっていたが、昭和初期に、糯米を蒸す際に少し圧力をかけて蒸せば濁りがなくなることが判明し、今では大部分の製造工場で糯米には加圧式連続蒸米機が採用され、蒸し時間は15～30分となっている。

③ こうじ造り工程（小林）

本みりんの製造に使用するこうじ菌は黄こうじ菌である。みりん用の黄こうじ菌に求められる性質として特徴的なことは、デンプンの利用率を向上させるためにアミラーゼ力が強いこと、タンパク質を分解して旨味成分であるアミノ酸、ペプチドを多く生成させるプロテアーゼ力が比較的強いこと、本みりんらしい糖分を得るためのトランスグルコシダーゼの力が強いこと、並びにこうじの褐変性が低いこと、などが明らかにされた。これらの性質を単一のこうじ菌で得ることは非常に難しいため、現在は数種類のこうじ

菌を混合することで解決している。

種こうじと蒸米を混ぜる「床揉み」は、かつては手作業であったが、現在では蒸米機に続くコンベア上で自動的に撒布混合が行われる機械化がとられている。米こうじの製造法には、在来法のこうじ蓋法、それを簡便化した箱こうじ法、省力化を計った機械製きく法がある。こうじ造り作業は基本的に日本酒醸造の場合と同様であるが、在室時間が48～55時間とやや長い。

④ 仕込み配合・仕込み方法

本みりんの品質を左右する要因として、原材料の米、こうじ、焼酎の他、これら原料の仕込み配合があげられる。江戸時代と比較すると現在の仕込み配合は、焼酎の歩合とこうじの歩合が顕著に減少している。大正、昭和の初期には本みりんの品質の優劣は焼酎歩合に左右されると言われており、当時、品質の低いみりんには焼酎歩合をのばして薄くしたの多いと記録されている。また、日本では20世紀初め頃から連続式蒸留焼酎が生産されるようになり、江戸時代の単式蒸留焼酎から現在では大部分の本みりに連続式蒸留焼酎またはアルコールが使用されるようになった（小林）。

さらに、戦後まもなく醸造用糖類の使用が認められ、総生産量の8割近くの製品に使用されていると推定される（鶴田）。

在来の方法による仕込みは、先ず仕込み桶に所要の焼酎を汲み込み、あらかじめムシロ1枚につきこうじ2～3升程度を薄くまき散らした上に、蒸し糯米を8～9升程散布し、所定の温度にまで冷却したところで、桶に仕込むといった方法が採られていた。その他、こうじ米と蒸し米を交互に仕込む方法や、焼酎の3分の1程度を残しておき、蒸し米とこうじを3分の2の焼酎の中に仕込んだ後に、はじめに残しておいた焼酎を上から入れる、といった方法も採られることがあった（小林）。

最近では機械化が進み、蒸し糯米が放冷機を出た所でこうじと焼酎とを混合機で混ぜあわせ、ポンプで仕込みタンクへ混合輸送される方式が導入されている（小林）。

また、かつてみりんの仕込みは日本酒と同様に、何度にも分けて仕込む、段仕込みが行われていたが、その理由としては、設備の規模の他、みりんの仕込みは米に比べて焼酎の割合が低いため、一度に仕込むとそれらの溶解がある程度まで進まないと糲入れが非常に困難であったからと考えられる。現在では仕込み作業が機械化されたこと、攪拌能力が糲入れに比べて飛躍的に増したことや原料処理機械等の能力が大きくなったことにより、段仕込みは行われなくなってきている（小林）。

かつては仕込みが行われる時期は2月から3月に限られていたが、その理由の一つには、日本酒と兼業でみりん醸造を行う時、日本酒の仕込み時期の後で、かつ粕取り焼酎

のできるひな祭りの時期にみりんもろみを合わせて仕込んできた、という歴史的な背景もあげられる。現在でもこの時期に仕込みをするのは、概して小規模の業者であり、大工場では年間を通じて製造している（小林）。

⑤ 糖化・熟成

蒸し糯米、こうじ、焼酎が混合・仕込まれた状態をみりんもろみと呼ぶ。一般に、20～30℃に保たれたみりんもろみは約40～60日間（高倉の記載では30～60日間）かけて糖化・熟成の工程を持つ。この糖化・熟成の過程において、アルコールの存在下で、米こうじの酵素群が蒸し糯米に作用してデンプンやタンパク質を分解するだけでなく、この過程で生成された成分同士の反応や変化が生じて、本みりん特有の調和のとれた香味を生み出す（小林）。

このもろみの期間が『本朝食鑑』や『和漢三才図会』では37日、『日本山海名産図会』では25日と記載されており、現在は江戸時代よりも長くなっていることがわかる。これには仕込み配合の変化が影響していると考えられる（小林）。

消費面では、明治以降も本みりんは高価であり、家庭料理にはほとんど使用されていなかった。一方、本直しは甘いアルコール飲料（アルコール22～23%、糖分10～12%）として、特に第2次世界大戦後には多く生産・消費された。しかし、その後昭和30年代に入って日本の食糧事情が改善すると、日本酒、ビール、ウイスキー等が手頃な価格で市場に出回るようになった結果、消費者の選択肢が増えたことから、本直しの消費量は急速に低下した。高度経済成長で生活が豊かになり、また本みりんの酒税が1962年（昭和37年）に大幅に引き下げられた（1klあたり140,000円から67,700円へ）こともあって、昭和40年以降、本みりんが調味料として成長し、家庭でも用いられるようになった。さらに加工食品用の調味料として本直しの需要も持ち直した。これには、1974年（昭和49年）に清酒粕の利用が認められ、本直しの香味に日本酒の香味をもたらすことが可能になったことも理由の一つと考えられている（山下1992）。

このように、飲用の甘い酒として生まれた本みりんは、和食を支える調理用の酒としてその製法や成分を変化させてきたと言える（山下1992）。

引用・参考文献（4 本みりんの歴史）

赤野裕文「7.3 みりん風調味料」森田日出夫（編著）『みりんの知識』幸書房、2003年

大江隆子「2.2 みりんと食文化」森田日出夫（編著）『みりんの知識』幸書房、2003年

川上七郎右衛門「醸造物新論味淋編」醸造學雜誌第4巻、70-73、1926年

小林彰夫（総監修）『本みりんの科学 世界の科学シリーズ20』財団法人科学技術教育協会、1986年

一般社団法人招鶴亭文庫HP、2013年活動報告「醸しの半島知多 其ノ式 受け継がれた郷土の味 味噌・溜・醤油・味醂」

高倉裕「5-34 みりん（本みりん）の製造法」北本勝ひこら（編著）『醸造の事典』朝倉書店、2021年

鶴田智博「9.2 本みりんの分類」森田日出夫（編著）『みりんの知識』幸書房、2003年

森修三・谷口淳也・橋本彦堯「7.2 発酵調味料」森田日出夫（編著）『みりんの知識』幸書房、2003年

山下勝「みりんの発生」『日本醸造協会誌』86巻10号、768-772、1991年

山下勝「みりん、味淋、蜜醂（Ⅱ）」『日本醸造協会誌』87巻11号、792-800、1992年

山下勝「2.1 みりんの由来」森田日出夫（編著）『みりんの知識』幸書房、2003年

【監修者論評④】

こうじを使った酒造りの特徴 — 並行複発酵 —

後藤 奈美

日本酒の醸造では、こうじの酵素で米のデンプンを糖化しつつ、酵母によるアルコール発酵が行われる。この発酵様式は、糖化も広い意味での発酵ととらえて並行複発酵と呼ばれてきた。これに対し、ブドウに含まれる糖分がそのまま発酵されるワインは単発酵、麦芽を糖化して麦汁を造り、その後酵母を加えてアルコール発酵を行うビールは単行複発酵と呼ばれる。

ところで時々、どうして日本酒は並行複発酵なのか、ビールのような造り方はできないのか、と質問されることがある。不可能ではないと思われるが、日本酒のアルコール分は原酒で 20 度程度と高いため、もしアルコール発酵の前に全部糖化させるとかなり高い糖濃度になる。このような高糖濃度では酵母の生育が悪くなるだけでなく、酵母が酢酸をたくさん作り、酸っぱい匂いの日本酒になってしまう。また、高糖濃度で液化酵素（ α -アミラーゼ）が阻害され、原料利用率が下がるという問題も起こるため、並行複発酵は高濃度の仕込みを支障なく行うために理にかなった方法と言える。

しかし現実問題として、昔は容器を殺菌したり、こうじ菌だけが純粹培養されたこうじを造ったりすることが難しく、自然に酵母などの色々な微生物が入り、必然的に並行複発酵になったのではないだろうか。本調査書の監修者のお一人、民俗学者の神崎宣武先生は、お神酒のもとは一夜酒（甘酒）であり、一夜酒の系統がのちの清酒に発展していったと考察されている（『酒の日本文化』）。甘酒が造られるようになった経緯は明らかではないが、たまたまカビが生えてしまった強飯をお粥にした人がいたのだろうか。砂糖がなかった時代、甘酒の甘味はさぞ貴重なものと感じられたことだろう。そこに酵母が入って自然発酵したものが日本酒の原型ではないかと想像できる。ワインはつぶれたブドウの自然発酵、ビールは発芽した大麦のお粥が発酵したものが始まりという説を考えると、不思議はない。

このようにこうじに適したカビを活用することは、カビが生えやすい東アジアや東南アジアに見られる技術で、中国の黄酒（代表的なものが紹興酒）や韓国のマッコリもカビを利用した並行複発酵で造られる。ただし、利用するカビの種類やこうじの形態、原料、醸造方法が国や地域で異なる点やその理由は本調査書に詳しい。このようにして偶然と必然で生まれたと考えられる日本酒であるが、その後、腐敗を避けて確実に、またおいしい酒を再現性良く造ることができるようになった歴史は、先人たちの知恵と工夫

の積み重ねと言える。

日本酒のもろみ中ではアルコール発酵が起こるだけではなく、様々な味や香りの成分が生成される。ほとんどこうじを使わずに酵素剤を利用して発酵させることは可能であるが、そうすると日本酒らしい香りや味わいに欠ける酒になってしまう。さらに、香味の生成には原料米と酵母も直接関与し、仕込み水や日本酒造りのすべての工程が影響を及ぼす。特に製きくやもろみの発酵は、色々な要因が互いに影響しあう複雑な工程であり、日本酒造りにデータによる管理や機械の導入が進んだ現在でも、人の五感も活用した状態の把握と判断が重要といわれる所以である。

並行複発酵は、日本の伝統的な蒸留酒、焼酎・泡盛の製造にも共通する。泡盛は、中国の固体発酵と蒸留の技術が直接、または東南アジアを經由して琉球王国に伝わり、生まれたものと考えられている。初期の泡盛は中国式の製法であったと推定されるが、その後、黒こうじ菌を用いる散こうじに代わり、全こうじ仕込みの独自の蒸留酒として進化したと言える。

南九州に蒸留技術が伝わったルートには諸説あるが、焼酎は約 500 年の歴史を持つ、と考えられている。これはフランスのブランデーとほぼ同じで、スコッチウイスキーよりも古い。当時、暖地では日本酒造りが難しかったことから、発展途上にあった日本酒の技術に蒸留技術が加わり、南九州の焼酎文化圏が形成されたものと考えられる。ワインからブランデーが、ビール造りの技術（ただしホップは加えない）からウイスキーが生まれたことと同様と言える。明治以降、黒こうじ菌・白こうじ菌が用いられるようになるなど、焼酎独自の技術が生まれた経緯については「3. 焼酎・泡盛の歴史」のとおりである。

焼酎にはいろいろな原料が使われ、さつまいも、麦、米など原料によって風味が異なることが特徴であるが、焼酎の場合もこうじがその香りの発現に関与することが明らかにされている。例えば、泡盛に特徴的な香り、1-オクテン-3-オールは黒こうじ菌に由来し、泡盛古酒を特徴づける甘い香りのバニリンは、原料米の成分がこうじの酵素で切り出され、さらに変化して生じる。本調査書の監修者のお一人、焼酎の専門家の鮫島吉廣先生は「酵素の組み合わせだけで焼酎を造ると、味がまるで違った」と述べておられる（『焼酎の履歴書』）。焼酎・泡盛においても、こうじを使った発酵が行われることでその香味が形成されていると言える。

さらに、並行複発酵によって蒸留前のもろみが比較的高濃度のアルコール分（芋は水分が多いので 14~15 度だが麦焼酎では 17~19 度）となるため、ウイスキーの製造では 2~3 回蒸留が行われるが、焼酎・泡盛は通常 1 回の蒸留で製造される点も焼酎に原料

の特性が反映される理由の一つと考えられる。

江戸時代、焼酎は日本酒造りの副業として九州以外でも造られるようになった。この焼酎とこうじを使って生まれた甘い酒がみりんである。アルコール分の高い焼酎によって酵母の増殖・発酵を抑え、こうじによる糖化のみを進めることが可能になった。砂糖が貴重であった時代、戦国時代の練貫酒のような甘い酒が造られ、珍重されたが、腐りやすいという問題があった。みりんは保存性の問題を解決した甘い酒であったと言える。江戸時代、みりんは下戸や女性に好まれたとのことだが、その後、発酵調味料として料理にも使われるようになり、より糖濃度の高い、現在のような形に変化していったと考えられる（「4. 本みりんの歴史」）。みりんの場合ももろみの中で糖やアミノ酸だけでなく、香りや複雑な呈味成分が生まれることに、こうじを使った醸造の意義があると考えられる。みりん造りは焼酎で酵母の発酵を抑えることで可能になった、こうじを使った並行複発酵の変形形と言えるかもしれない。

5 アジアのこうじ文化と比較した日本のこうじ文化の独自性

○ 日本・中国・東南アジアの伝統的酒類とこうじ（岡崎 2009）

こうじは、アジアの醸造文化の根底を成すものだが、その実態は、原料の種類、前処理方法、培養方法、菌の種類など大きく異なっている。

その違いを、原料処理とカビ増殖の相性、歴史、風土、食文化等から考察すると、日本は中国からこうじを利用する酒類の製造法を学んだが、それぞれの食文化、風土の違いから、日本独自の伝統酒の世界を作り上げてきたことがわかる。

「麴から見た中国の酒と日本の酒」には、「各民族の固有の酒は、多くその民族の主食と一致する」とともに「各民族の酒の製法は多くその主食の加工法と一致する」と述べ、更に、「利用の主体たるカビそのものの方からの見方を変えて、眼を麴の原料である麦と米とに転じて考察することも大切であることを忘れてはなるまい。」とし、その観点から、「もし日本の酒が大陸から伝来したとすれば、その製法は必然的に今も東洋各地の酒に共通する餅こうじ法によって然るべきであるが、日本酒にかぎって散こうじである点は、何か日本酒の独自性を思わせる。」と記されている。

○ こうじ菌とクモノスカビ（岡崎 2009）

こうじ菌とクモノスカビの生育に関する最も大きな特徴として、蒸した原料にはこうじ菌が、生の原料にはクモノスカビが優先的に生育する。

その理由は、以下のとおりである。

クモノスカビとこうじ菌は共に、生の穀物（米、大麦、小麦、とうもろこし）に良く生育し、特に、クモノスカビは生育が早い。

しかし、蒸した穀類では、原料に含まれるタンパク質が熱変性によってタンパク質分解酵素の作用を受け難くなり、タンパク質分解力の弱いクモノスカビは、窒素源の不足のため著しく生育が遅れる。

これに対してこうじ菌は、タンパク質分解力が著しく強いため、蒸した穀類でも生育がほとんど低下しない。結果的に生の穀類には、クモノスカビ、黄こうじ菌、黒こうじ菌の順に、蒸した穀類には、黄こうじ菌、黒こうじ菌、かなり遅れてクモノスカビの順に生育する。

米、麦に関しては文献を参照していただきたいが、一例としてとうもろこし（コーングリッツを使用）に黄こうじ菌とクモノスカビを生育させた場合を示した。黄こうじ菌は、生、蒸煮したとうもろこしに良く生育し、クモノスカビは生のとうもろこしには良く生育するが、蒸煮したとうもろこしには、殆ど生育しないことが良く分かる。

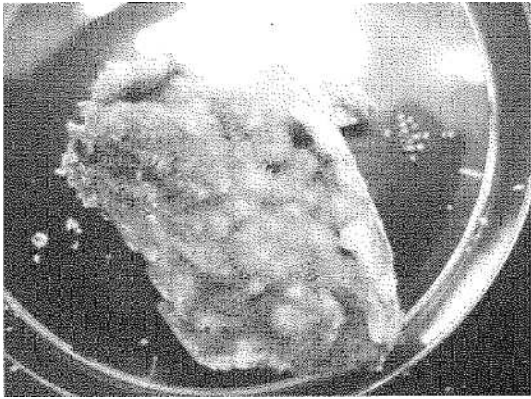


写真1 生のとうもろこし上の黄こうじ菌

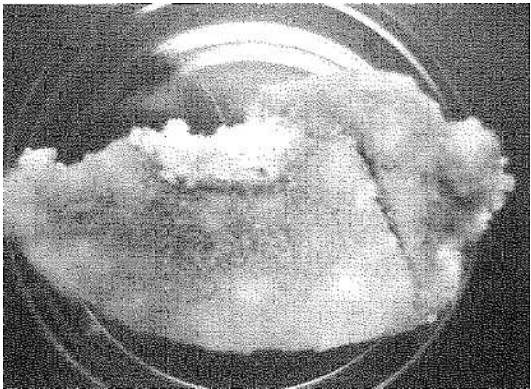


写真2 蒸煮したとうもろこし上の黄こうじ菌

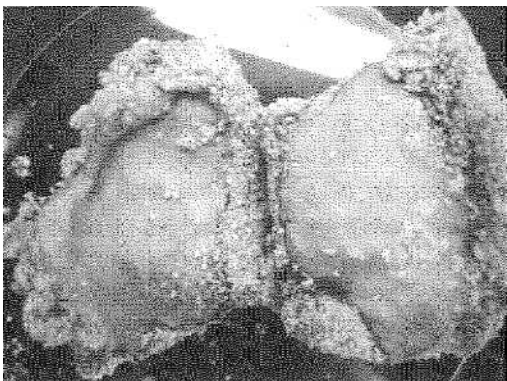


写真3 生のとうもろこし上のクモノスカビ

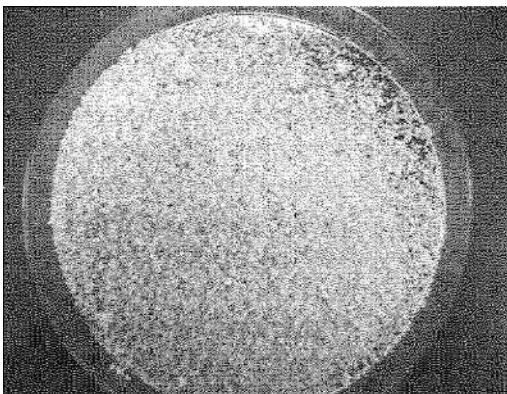


写真4 蒸煮したとうもろこし上のクモノスカビ

この関係は、穀類を粉砕して水を加えて捏ね、成型した餅（もち）こうじでも同様に

あることを確認している。

ただし、加熱された原料でも遅くはあるがクモノスカビも生育するので、大量の菌が接種されれば、クモノスカビが主体を占めることも考えられる。

環境条件が良ければ、クモノスカビの生育がこうじ菌に比較して著しく早いこと及び攪拌等の物理的な要因に弱い性質は、形態的にクモノスカビの細胞に隔壁がないことと関係があると考えられている。

以上のことから、固体培地上の生育は、栄養分の競合により、増殖速度の速い方が優位に立つ。このような選択圧が働き、限られた場所（例えばこうじ室（むろ）など）で培養が繰り返されることによって、次第に特定の微生物相が形成される様になったと考えられる。

○ こうじに生育する微生物の由来（岡崎 2009）

こうじに生育する微生物の由来については、東アジアの酒スターター類型化の中で植物の葉の関与が大きいとされている。

また、稲と麦の穂に付着する糸状菌の菌叢から稲の場合こうじ菌が、麦からはクモノスカビが主体に分離され、それらが日本の散（ばら）こうじとその他のアジアの餅（もち）こうじの菌種を決定した。

一方、クモノスカビ、ケカビ、こうじ菌は、植物体や生の穀類に普遍的に存在していることが培養試験で実証されている。

これらの観点から、我々の身边には、これらの微生物が普遍的に存在すると考えて良い。

また、稲や麦の植物体からも、これらの微生物全てを分離している。

更に、一般にカビの分生子は低温・乾燥条件に強く、酵母等と異なりきわめて飛散し易いので、地球上のどこにでも容易に移動すると推測される。

以上の観点から、カビを純粋培養して使う技術のなかった時代には、そのカビが選択されるための環境条件が必要であり、こうじに生育する微生物については培養基になる原料の処理法が生育する微生物の種類を決定する大きな要因になった。

○ こうじに生育する微生物と食文化（岡崎 2009）

弥生時代以降、日本民族は稲作文化を受け継ぎ、粒食で蒸し、あるいは、煮て食べたため、それを放置すれば自然にこうじ菌が生育し、その結果としてこうじ菌を主体とする散（ばら）こうじが誕生したと推察される。

一方、麦は粒食では食べ難いため、粉碎してから篩って（ふるって）種皮等を除いた

粉に加水し、団子、餅、煎餅や麺に成型し、蒸し、あるいは、煮て食べる粉食文化を発展させた。

その結果として、餅を生で放置することで生育の早いクモノスカビを主体とする餅（もち）こうじが誕生した。米は簡単に精米して食べることが可能であり、敢えて粉食にする必要が無かった。

中国の白酒に用いられる餅（もち）こうじは、現在は、曲（きょく）と呼ばれ、大曲、小曲等各種ある。

なお、「餅（もち）こうじ」の呼び方は、粉碎した穀類に水を加え、団子状にしたものとのイメージであり、日本でいう「餅」とは異なる。いずれにしても、粉碎した、生の原料が用いられることが、大きな特徴である。

以上のように、こうじを利用する酒類の製造法を日本は中国から学んだが、それぞれの食文化の違いが原料の違いだけでなく、利用する微生物の種類にも大きく影響を及ぼし、この独自性は興味深いものである。

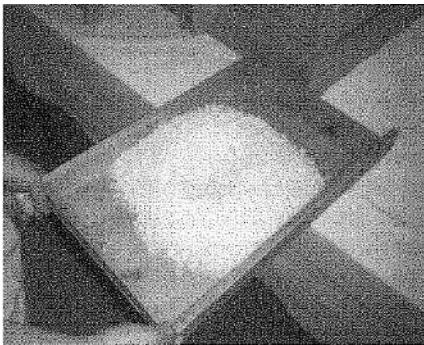


写真5 吟醸用散こうじ

○ 中国で餅（もち）こうじが酒類製造に利用された理由（岡崎 2009）

中国では古くから餅（もち）こうじだけでなく、散（ばら）こうじも利用されたことが文献に残っている。現に、調味料等では、散（ばら）こうじが現在でも使われている。

餅（もち）こうじで酒類が造られた理由として、クモノスカビの特徴と関連が深いと考えられる。

以下の表に、カビによるこうじ中の有機酸生成量を比較して示したが、クモノスカビは多量の有機酸を生成し、黒こうじ菌と同等の酸度を有する。

このため、もろみの pH を低く保って、細菌汚染を防ぎ、安定した発酵が可能であったことが推察される。

しかしながら、散（ばら）こうじでは、恐らく黄こうじ菌が優位に生育するため酸生成が期待できず、もろみの腐造等を来たして安定した発酵ができなかったと推察される。

一方で、調味料や発酵食品などの製造は、比較的高塩濃度下で行われるため、酸の生

成が無くとも細菌等の汚染が少なく、安定した発酵が可能であったと考えられる。

こうじの有機酸組成 (mg/kg こうじ)

	黄こうじ菌	白こうじ菌	クモノスカビ (a)	クモノスカビ (b)
乳 酸		21.3	485	
酢 酸		15.2		
ピ ル ビ ン 酸		25.5		
リ ン ゴ 酸		69.8	3,460	1,279
ク エ ン 酸	300	17,500	517	
コ ハ ク 酸			2,316	249
α-ケトグルタル酸			2,134	346
フ マ ー ル 酸			3,396	1,890
計			12,308	3,764

大場ら：醸協、78巻412（1983）

○ 文献に見られる「散（ばら）こうじと餅（もち）こうじ」（岡崎 2009）

『中国の「バラ麴」類』において、殷代（紀元前 1783～紀元前 1135 年）以前の『書経』に既に「麴（キク）と蘖（ゲツ）」が記載されていること、漢代の『漢書』や『説文』の中で「麴と蘖」の記述から「蘖」は散（ばら）こうじ、「麴」は餅（もち）こうじ（麴、曲）と考えられ、殷代以前から散（ばら）こうじが利用されていたとしている。

中国の文献には「蘖」を米芽とする説があり、現在も論争が続いているが、山崎百治は生物学的・微生物学的見地から「蘖」は散（ばら）こうじであるとしている。

『漢書』では、酒類製造には餅（もち）こうじが用いられるようになり、更に三国時代の農書である『齊民要術』（540 年）では、酒類の製造にはすべて餅（もち）こうじが使用されるようになった。しかし、散（ばら）こうじが使われなくなったのではなく、「蘖」は「鼓」（日本の浜納豆、寺納豆に類する）や漬物等の発酵食品の製造に利用されるようになったとしている。

しかし、漢代以降、時代が進むに従って、酒類の製造には餅（もち）こうじが主流になっていった。この流れは、安田喜憲による 4200 年前に起こった気候の寒冷化によって、北方で畑作・牧畜を行っていた狩猟民族である漢民族が南下した、とする時期とよく符合している。その後、餅（もち）こうじは、現代まで中国の代表的醸造酒である黄酒（紹興酒）や蒸留酒である白酒に引き継がれている。

また、最近の論文では、中国古文献に現われる「麴と蘖」に関して、こうじの色、原料の種類、原料処理（生か加熱か）を判断基準に加え、春秋戦国時代（紀元前 770 年～紀元前 221 年）の文献にある「蘖」は、稲作文化を持つ南方で造られた米を原料とする散（ばら）こうじであり、一方、麦を主食とする北方で製造された「麴」は餅（もち）

こうじであるとした。

また、『楚辞』（紀元前 597 年）の解説書『楚辞章句』の「蘖」が米こうじであるとした。これらの説も前述の漢民族の南下でよく説明できる。また、包啓安は山崎百治の「蘖」は散（ばら）こうじであって穀芽ではないとする説に賛同している。

酒類の製造には餅（もち）こうじが、他の発酵食品には散（ばら）こうじが用いられるようになった理由は前述のとおりである。

一方、日本の文献として、905～927 年（延喜 5～延長 5 年）にわたって編纂された、平安時代初期の宮中の行事・制度を記録した『延喜式』にある「蘖」を、麴についても包氏は中国古文献との対比で考察し、中国南方の米こうじを「蘖」、北方の麦を原料とする餅（もち）こうじを「麴」とする区分が『延喜式』でもなされており、「蘖」に“よねのもやし”を当て、酒、酢、未醤の製造にはすべて「蘖」が用いられているとし、一方、「麴」は米を粉碎し、水を加えて練った餅に、カビを生成させた餅（もち）こうじが醴の製造に用いられているとしている。

なお、『延喜式』の中で麦芽は麦萌（もやし）と記載され、「蘖」と明確に区別されている。

以上の説は、それぞれの原料の違いが漢字に、即ち、米を原料とする散（ばら）こうじが漢字の脚に“米”の付く「蘖」、麦を原料とする餅こうじが偏に“麥”の付く「麴」に反映されていると考えると分かり易い。

これらのことから、山崎百治や包啓安の文献の内容を解釈する一つの基準に、原料とその原料処理の違いを用いることが可能であることがわかる。

○ 近年における中国の小曲と大曲、東南アジアのこうじ（岡崎 2011）

中国における醸造酒の歴史は古く、紹興酒に代表される黄酒は 2000 年以上の歴史があり、正式な記載は春秋戦国時代まで遡る。紹興酒の記述の中に「紀元前 492 年越国の王（勾踐）は呉王にあと一步のところまで敗れ、3 年間囚われの身となった。呉王の時代が続く中、勾踐は数々の侮辱に耐え帰国した。彼は臥薪嘗胆 10 年の時を経て紀元前 473 年、呉王討伐を決意した。出征の日、勾踐は同郷の人々より献上された酒（紹興酒）を小川に注ぎ、全軍で共に飲み、軍の士気は上がり、忠誠心の増した越国はついに呉国を打ち破った」とある。

この流れを汲む現在の黄酒（紹興酒）には小曲と大曲が使用されている。

1979 年（昭和 54 年）発行の『食の科学』には、「中国・東南アジアの酒」が特集されている。この中で、近代中国の白酒製造に、散（ばら）こうじによる日本のこうじ造りの技術が取り入れられていると記されているが、その目的は量産化のためであり、多くの伝統的製造には小曲、大曲が使われているとしている。

また、「東南アジアの酒」の中では、醸造酒、蒸留酒に餅（もち）こうじが使用され、それぞれの国でラギー（インドネシア、マレーシア）、ルクパン（タイ）、ブボット（フィリピン）と呼ばれて、何れも中国の小曲に類するものと報告している（小崎）。

「本格焼酎調査プロジェクト」によると、中国、タイ、台湾等におけるこうじについては、四川省、貴州を中心とする伝統的白酒の製造には大曲が、中国、東南アジアの少数民族に伝わる醸造酒、蒸留酒の伝統的製法の多くが小曲タイプのこうじを、中国と台湾の黄酒（紹興酒）には小曲と大曲が使用されていることが報告された（日本酒造組合中央会）。

これら中国の伝統的なこうじである小曲と大曲は、日本人にとってあまり馴染みがないこともあり、以下で説明する。

イ 紹興酒の製造と小曲・大曲

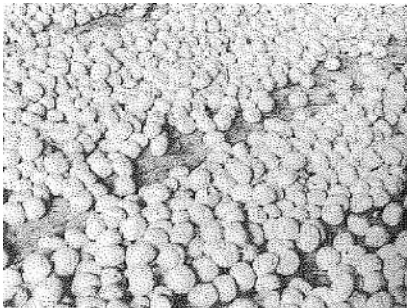


写真6 紹興酒の酒母に用いられる酒薬

黄酒の一つである紹興酒は、日本酒と同様に酒母が立てられる。酒母には、酒薬、酒餅とも呼ばれる小曲が使用され、写真6は卵大の酒薬である。この酒薬は、収穫直後の長粒米（うるち）を粉砕し、蓼の葉等を混合し、水を加えて団子を造る。小曲にはクモノスカビ、ケカビ、酵母等多種類の微生物が生育し、糖化と発酵を同時に行う元種となる。酒薬は、糖化微生物（カビ）と発酵菌（酵母）の保存も兼ねた、中国独特の発酵技術である。酒母は仕込み後、20日前後で発酵を終わり使用される。



写真7 紹興酒用の大曲

紹興酒の主原料は糯（もち）米の精白米が用いられ、洗米・蒸し後、蒸米は竹製

の敷物の上で広げて冷やされるが、現在は機器による送風冷却方式になっている。仕込みは、冷却して一定温度になった蒸米と粉碎した麦曲（粉碎した麦を用いたこうじ）を用いて酒母を造り、さらにその酒母と麦曲、水などを甕に入れ混ぜ合わせて行われる。

ここで用いられる曲は、夏場8～9月頃、麦等の原料穀類を粉碎し、加水、混合後、無蒸煮のままレンガ状に成型し、カビの増殖に適した温湿度条件の室内でこうじ造りを行った後、乾燥して保存されたものが用いられる。

この工場では、麦曲 20kg、糯白米 150kg、水 2000を標準とし、5000用の陶器製甕に仕込まれる。発酵温度は、18℃（昼間）以下の低温長期間発酵により8日目（アルコール 12%）で主発酵を終え、更に、小容器に移して後発酵を行い、アルコールは 18%を超える。後発酵後、濾過・加熱殺菌し、壺等の容器で数年間貯蔵し、製品として出荷される。仕込みは、寒気の厳しい1月に製造を開始し立春までに終える。



写真8 紹興酒（黄酒）の仕込み

ロ 中国の蒸留酒と大曲

中国における蒸留酒の歴史は、まだあまり明らかになっていないが、現在、最も古い遺跡の一つが江西省李渡鎮で2002年（平成14年）に発見されている。この遺跡は、李渡無行堂酒業有限公司の工場改築の際、偶然発見された。

この一帯は長江の支流である韓江中流の米作地帯で度々洪水に見舞われ、水没した旧設備の上に新たな設備が作られたため、新旧の設備を比較できる絶好の遺跡である。地層と出土品から、最も下層は今から約800年前の元代（1260～1368年）、その上層に明代（1368～1644年）、更にその上層に清代（1616～1912年）とそれぞれの時代が特定されている。

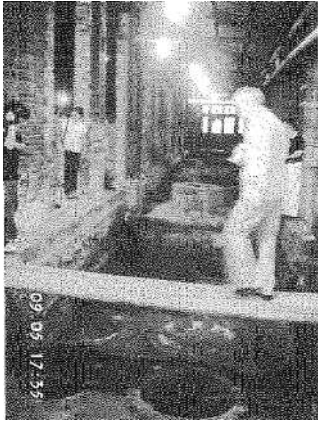


写真9 白酒工場の元代遺跡（李渡鎮）

最下層の元代の遺跡から、発酵槽と考えられる地下に埋められた円形の甕に注目し、この中から蒸煮した粳米が発見され、雲南の蒸留酒調査で発見した粳米固体発酵もろみの接点がここにあるのではないかとしている。

更に、『焼酎の源流を探る』の中では、中国南雲、ラオス、ベトナムの少数民族の焼酎文化が調査され、白酒製造に多くは小曲が用いられるが、南雲には煮るか蒸した粳米またはとうもろこしに種こうじ（小曲を粉碎したもの）を加え、1～2日置き、クモノスカビ（菌の同定は行われていない）の生育が肉眼的に認められている。

約4000年前、長江流域の稲作文化を持つ農耕民族が、長江を遡って雲南の山岳地帯に移り住んだとすれば、米を主食とする粒食の流れを汲む散（ばら）こうじの存在は、容易に推察される。

ただし、ここで使用された小曲を粉碎して種こうじとしており、その種こうじがクモノスカビの供給源と考えられるが、とうもろこしも加熱によってクモノスカビの生育が著しく悪くなることを確認しているため、かなり大量のクモノスカビが接種される必要がある。



写真10 白酒用の大曲（貴州、金沙）

中国の白酒に用いられる餅（もち）こうじは、曲と書き、大曲、小曲等各種あるが、製法は前に述べた紹興酒に用いた曲とほぼ同じである。白酒の曲の原料は、大麦、小麦、米等を粉碎して混合し、水を加えて練り、概ね、長さ25 cm×幅15 cm×

厚さ5 cm程度に成型して室（むろ）に引き込み、温度、湿度をコントロールする。

写真10は、貴州金沙窖（こう）酒製造場で製造中の大曲である。カビの生育は数日で終了し、最高時の品温は60℃に達する。その後は曲の乾燥期間で、こうじ造りの期間は季節によって異なるが6ヶ月程度とされる。

いずれにしても曲の製造は、粉碎した、生の原料が用いられることが大きな特徴である。なお、餅（もち）こうじは団子こうじともいい、日本で言う餅より団子をイメージすると分かり易い。言うまでもなく、日本酒製造に用いられるこうじは、蒸米を用いた散（ばら）こうじである。

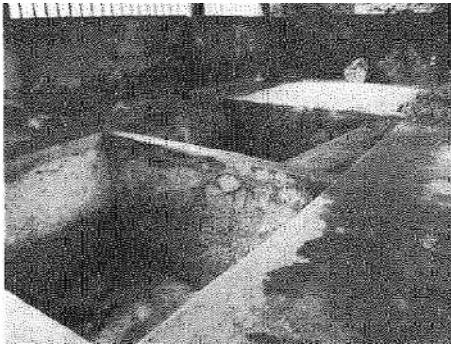


写真11 白酒の発酵槽（窖池）

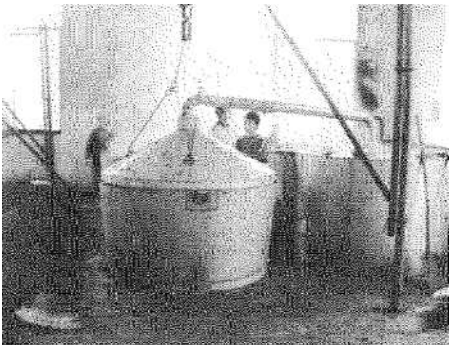


写真12 白酒の一般的な単式蒸留機

白酒の掛原料は、うるち米、糯米、とうもろこし、大麦、小麦等を粉碎して、散水・蒸し後冷却し、別に製造して粉碎した曲と混合し、地面から掘り下げ、レンガを張った発酵槽（縦4 m×横2 m×深1.5 m）に地表まで堆積する。

曲の使用割合は原料の10%程度、掛原料は蒸し後、放冷するのでもろみの水分は原料水分を含めて40%程度の固体状のまま、水を加えることなく発酵される。

固体発酵もろみの表面には、40 cmの高さに粘土を積み上げて蓋をし、固体もろみの水分とアルコールの蒸発を防ぎ、嫌気状態に保ち、2～4ヶ月で発酵を終了する。

もろみ熟成時のアルコール分は5～8%で、もろみに粳穀を混ぜて甑（こしき）に張り込み、下部より蒸気を吹き込む。甑（こしき）の蓋の中央から立ち上がるパイプで、蒸気を冷却蛇管に導いて溜液を回収する。

粳穀は、蒸留時に蒸気を効率よく通すため、20～30%が混ぜられる。蒸留器は写

真にあるようなカブト式単式蒸留機である。初留アルコール度数は72~73%、総留出液のアルコール度数が50%で蒸留を止める。

レンガ状の大曲に対し、仕込み規模の小さい場合、例えば、南雲省西双版纳（シーサンパンナ）の少数民族タイ族の村では、白酒の製造に用いられる小曲は、紹興酒の酒母に用いられている酒薬に似ている。

小規模の白酒の製造に使用される蒸留器は、せいぜい500程度で、雲南やベトナム、タイ、ラオス等の少数民族の蒸留酒製造には、カブト式等の伝統的な蒸留器と餅（もち）こうじを残している。

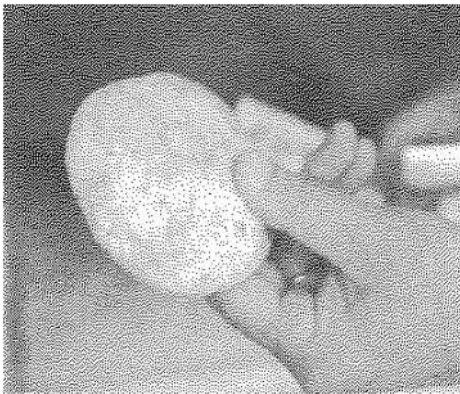


写真13 白酒用の小曲（雲南省、シーサンパンナ）



写真14 白酒用の蒸留器（雲南省）

写真13、14は雲南省で行われていた蒸留風景で、木製の甑（こしき）中に固体発酵もろみを堆積し、堆積層の上部に“出酒管”をヒモで吊るして固定する。出酒管受皿の上部に甑（こしき）に蓋をするように“天鍋”を置き、“天鍋”へは冷却水をオーバフローさせ、堆積層を上昇したアルコール蒸気を天鍋の底に冷却、凝縮させて受皿で受け、出酒管で外部の容器に受ける。

○ 本章のまとめ（岡崎2009）

坂口謹一郎は、「各民族の酒の製法は多くその主食の加工法と一致する」と「利用の主体たるカビそのものの方からの見方のかえて、眼を麴の原料である麦と米とに転じて考察することも大切である」と述べている。

食としての米（稲）は、その種皮を除くのみで粒状のまま蒸し、あるいは、煮て食べる粒食文化を発達させ、一方、麦は粉碎してから篩って（ふるって）種皮等を除いた粉に加水・成型し、蒸し、あるいは、煮て食べる粉食文化を発展させた。

更には、生の原料にはクモノスカビが、蒸した原料にはこうじ菌が、優先的に生育することを確認し、餅を生で放置すればクモノスカビが生育した餅（もち）こうじ（曲）が、蒸した米粒を用いる散（ばら）こうじには、こうじ菌が生育するようになったと推察されている。

これらの知見は、アジアにおけるこうじを利用する酒類の製造法が、それぞれの国の食文化の違いにより別個の発展を遂げ、それぞれの独自性を持つようになったことを示している。

近年、こうじ菌は日本の国菌としての位置づけがなされ（日本醸造学会）、2005年（平成17年）には黄こうじ菌の全遺伝子配列が解読・公開され（町田ら）、また、2008年（平成20年）には黒こうじ菌についても全遺伝子配列が解読されたことがニュースになっており（製品評価技術基盤機構ら）、今後のこうじ菌に関する研究の発展も期待できる。

日本酒においては古くから“一こうじ、二酛、三造り”と言われるように製造と酒質に及ぼすこうじの影響が極めて大きい。

また、本格焼酎の原料に由来する特徴香がこうじ菌の酵素によって生成することも明らかにされており、こうじを利用する酒類の製造法を日本は中国から学んだが、それぞれの食文化の違いが原料の違いだけでなく利用する微生物の種類にも大きく影響を及ぼしたことは興味深い事象であると言える。

引用・参考文献（5 アジアのこうじ文化と比較した日本のこうじ文化の独自性）

- 飯塚廣、外池良三、小崎道雄『中国・東南アジアの酒：食の科学』、47、21-56、1979年
大場俊輝、佐藤信『日本醸造協会誌』、78(6)、412-418、1983年
岡崎直人『日本醸造協会誌』、104(12)、951-957、2009年
岡崎直人『アジアの伝統的酒類と麴』、温故知新、No. 48、2011年
鈴木昌治、小泉武夫、野白喜久雄『日本醸造協会誌』、79(6)、439-442、1984年
小泉武夫、鈴木昌治、野白喜久雄『日本醸造協会誌』、79(7)、500-503、1984年
鈴木昌治、小泉武夫、野白喜久雄『日本醸造協会誌』、79(7)、504-506、1984年
小泉武夫、鈴木昌治、角田潔和、長坂進、野白喜久雄『日本醸造協会誌』、80(11)、807-811、1985年
坂口謹一郎『日本醸造協会誌』、75(10)、772-776、1975年
鮫島吉廣『アジアの蒸留酒の源流』酒販ニュース第1579号、66、2006年
鮫島吉廣、坂口健治、星原昌一『焼酎の源流を探る』南日本新聞、1995年11月～
産業技術総合研究所、製品評価技術基盤機構ら『黒菌のゲノム概要解説』日本経済新聞、
2008年8月19日
田中利雄、岡崎直人『醗酵工学会誌』、60(1)、11-17、1982年
田中利雄『日本醸造協会誌』、77(10)、685-689、1982年
田中利雄、岡崎直人、木谷光伸『日本醸造協会誌』、77(11)、831-835、1982年
鄧少平、楊栄華『第5回国際酒文化学術研究会論文集』、341-345、東京・東広島2004年
日本酒造組合中央会『本格焼酎プロジェクト報告』
日本醸造学会『麴菌をわが国の国菌と認定する』、平成18年10月12日、2006年
包啓安『第5回国際酒文化学術研究会論文集』、107-118、東京・東広島2004年
山崎百治『日本醸造協会誌』、50(1)、15-18、50(2)、13-17、1955年
山下勝『日本醸造協会誌』、92(5)、310-321、1997年
山下勝『日本醸造協会誌』、92(7)、486-498、1997年
吉田集而『東方アジアの酒の起源』、ドメス出版、1993年
Machida, M. et al. : Genome sequencing and analysis of *Aspergillus oryzae*, Nature、
438、1157-1161、2005年

【監修者論評⑤】

日本のこうじ菌のルーツ

北本 勝ひこ

こうじ菌はどこからやって来たのだろうか。分子生物学的解析が進んでいなかった1970年代には、漠然と中国から伝わってきたのだろうと考えられていた。中国でも紹興酒などこうじを使って様々な酒が造られていることから、そのように信じている研究者が多かっただけで、科学的な根拠に基づくものではなかった。様々な技術・文明などの多くが中国大陸から伝わってきたということからの類推であったかもしれない。

中国のこうじとの大きな違いは、日本のこうじがバラこうじなのに対して、中国は餅こうじであるという形状である。蒸した米粒にこうじ菌を繁殖させてつくる日本のこうじは、その形状からバラこうじと呼ばれる。一方、中国のこうじでは、小麦や大麦などの穀類を粉碎化した粉状のものに水を加えて円盤状やレンガ状に固めたもので餅こうじと呼ばれる。その形状の違いの他にも、使用されるカビの種類が異なる。すなわち、リゾプス属やムコール属のカビが使用されており、日本のこうじで使われるアスペルギルス属のカビではない。これらのことから、単純に中国から伝わったとは考えにくい。

このような状況のもと、我が国の産学官からなるコンソーシアムにより、こうじ菌のゲノム解析が成し遂げられた¹⁾。その結果、こうじ菌は、合計約 38 メガベースのゲノムサイズからなる 8 本の染色体を持ち、これらの染色体上に約 12000 個の遺伝子がコードされていることがわかった。酒造りで活躍している酵母（サッカロミセス・セレビシエ）のゲノムが約 12 メガベースなので、それよりはるかに高等な生物ということになる。

ゲノム情報が利用できるようになり、様々なことがわかるようになった。そのうちの一つは、「こうじ菌は我が国で家畜化されたカビである」ことが判明したことである。人類は、長い歴史の過程で、猪から豚、鴨からアヒル、狼から犬といったように野生の動物を家畜化してきた。また、植物も野生の稲や麦の原種から、収穫量が多く、栽培がしやすいものとして現在の稲や麦などを作り出した。目に見える動物や植物などでは、家畜化の過程がよく理解できるのに対して、肉眼で見えない微生物ではこれまで家畜化という概念は存在しなかった。しかし最近のゲノム解析により、微生物も家畜化されたものがあるということがわかってきた。その代表的なものにビール酵母がある。

こうじ菌ゲノム解析完了後、続々と近縁のカビのゲノム解析が進んだ。多種類のカビゲノム情報から、米国の研究者により DNA の塩基配列情報をもとに、こうじ菌（アスペ

ルギルス・オリゼ) はアスペルギルス・フラブスを祖先として家畜化された微生物であると報告された²⁾。すなわち、こうじ菌の祖先はアスペルギルス・フラブスという野外にいるカビであることが明らかになったのである。

肉眼では見えない微生物同士を比較するのに、個々の微生物がもつゲノムの膨大な DNA 配列というデジタル情報が利用できるようになり、この目に見えるデジタル情報を比べることにより、家畜化の過程が微生物でも可視化できるようになった。微生物はこれまで「顕微鏡で見る」方法が一般的であったが、「DNA で見る」という新しい研究手法が登場したのである。

こうじ菌の家畜化の過程では、我が国独自の種こうじ屋の存在が大きな働きをしたと考えられる。種こうじ屋は室町時代に始まったとされるが、それ以前のこうじ造りでは、出来上がったこうじの一部をとっておき、次のこうじ造りにそれを混ぜていた。これは、友こうじ法と呼ばれるもので、中国のこうじ造りでは現在も使われている。種こうじ屋は、こうじ菌がつくる孢子（種こうじやもやしと呼ばれる）をほぼ純粋に培養して、造り酒屋に販売するという世界でもユニークな生業を 500 年以上も続けてきた。このような、酒造りに適した孢子を選び分け、綿々と植え継ぐことにより、我が国では野外にいたアスペルギルス・フラブスをもとにこうじ菌の家畜化が行われたことになる。

ちなみに、麴という漢字は麦偏である。音読みはキクで訓読みはコウジである。漢字は、4～5 世紀頃に中国から伝わったとされており、その時すでに日本で同様のものが存在した場合には訓読み（この場合、コウジ）がつけられたとされる。当時の中国での麴は、現在と同様に麦が使われていたので麴となったと推定される。糶という漢字は、江戸時代に我が国で作られた国字である。これらのことから、こうじ菌のルーツは我が国にあり、種こうじ屋により家畜化された菌、「国菌」であると言えよう。

文献

- 1) M. Machida et al, *Nature*, 438, 1157-1161(2005)
- 2) Gibbons *et al.* , *Curr. Biol.* . 22, 1403-1409. (2012)

Ⅲ. 実態調査（ヒアリング調査からの分析等）

この項では、日本全国の酒蔵（日本酒・焼酎・泡盛・本みりん）に対して実施したヒアリング調査により得られた回答・意見等を分析した結果を問ごとに記載する。

1 酒造りにおける基本理念は何か。

理想とするお酒、目指したい酒質としては、例えば日本酒では「飲み飽きない」「キレのある」「なめらか」「のどごしが良い」「ふくよか」「スッキリ」「香りが良い」といった表現が多く挙げられた。

また、人々の生活の中で親しんでいただけるお酒、笑顔になれるようなお酒、会話が円滑になるようなお酒といったコミュニケーションを円滑にするためのお酒として言及する人も多く、また日本酒のストレス解消効果や美容効果を挙げる蔵もあった。

料理との相性では、「どんな料理でも合う」「料理の味を引き立てる」といった食中酒としての特性や和食だけでなく肉料理や中華、フランス料理といった料理とも合わせることができる懐の深い日本酒の特徴を挙げる蔵も多くみられた。その中でも特に郷土料理との相性は、もともと郷土の料理と合うように造られて発展してきた経緯もあり、多くの蔵で意識をしている。

飲み方（温度・酒器）としては、日本酒については、あらゆる温度帯で飲めることが他のお酒と比べても特筆すべき特徴であり、お酒の種類によって合う温度帯や酒器で楽しんでほしい、冷やすだけではなく、常温や熱燗、ぬる燗でも飲んで欲しいとの意見が多くみられた。

お酒の色については、「自然の色」「あるがままの色」を大切にしていると回答した蔵が多く、手を加えない、お酒が持つ本来の色を大切にしたいとの意見があった。

原料については、「原料に勝る技術なし」との格言もあることから、極めて注意を払って調達を行っており、特に風土・土地・気候・食文化を表すその土地ならではの水の特徴を生かすこと、原料米の特性を把握することに注意を払っていることが分かる。

2 酒造りにおける重要な技術（わざ）は何か。

62 蔵からの回答について、代表的な工程ごとに分類し、分析した。

なお、各工程の定義は次のとおり。

① 原料処理工程

こうじにする原料に対して、吸水等の処理をした後、蒸すまでの工程をいう。

② こうじ造り工程

上記①の工程の後、蒸した原料に対して、こうじ菌を使用してこうじとするまで

の工程をいう。

③ 仕込み工程

上記②の工程の後、こうじが生成する糖に対して酵母菌を使用して発酵させ、主発酵が終わるまでの工程をいう。

④ 製成・蒸留工程

日本酒、本みりんについては、上記③の工程の後、もろみを搾るまでの工程をい、焼酎・泡盛については、上記③の工程の後、蒸留し終わるまでの工程をいう。

⑤ 貯蔵工程

上記④の工程の後、出荷するまでの工程をいう。

日本酒、焼酎・泡盛、本みりん

<全体> (日本酒、焼酎・泡盛、本みりん合計 62 蔵)

重要だと思う工程については複数の回答があり、全ての工程が重要であると答えた蔵も多数あったが、全体としては「こうじ造り工程」が重要であると認識している蔵が最も多く、全体の8割を超えた。また、次に「原料処理工程」、続いて「仕込み工程」、「貯蔵工程」、「製成・蒸留工程」という結果であった。

- 原料処理工程 40 蔵 (64.5%)
- こうじ造り工程 51 蔵 (82.3%)
- 仕込み工程 28 蔵 (45.2%)
- 製成・蒸留工程 13 蔵 (21.0%)
- 貯蔵工程 23 蔵 (37.1%)

日本酒

「日本酒」の蔵だけで集計すると、以下の結果となった。「こうじ造り工程」、「原料処理工程」の順で多くの蔵が重要と考えており、続いて「仕込み工程」、「貯蔵工程」、「製成・蒸留工程」の順であった。

<日本酒> 合計 49 蔵

- 原料処理工程 35 蔵 (71.4%)
- こうじ造り工程 39 蔵 (79.6%)
- 仕込み工程 23 蔵 (46.9%)
- 製成・蒸留工程 9 蔵 (18.4%)
- 貯蔵工程 15 蔵 (30.6%)

焼酎・泡盛

焼酎・泡盛の蔵は、ほぼ全ての蔵が「こうじ造り工程」を重要と考えており、「貯蔵工程」が重要と考えている蔵も大半であった。続いて「原料処理工程」と「製成・蒸留工程」が並び、「仕込み工程」の順であった。

<焼酎・泡盛> 合計 11 蔵

- 原料処理工程 4 蔵 (36.4%)
- こうじ造り工程 10 蔵 (90.9%)
- 仕込み工程 3 蔵 (27.3%)
- 製成・蒸留工程 4 蔵 (36.4%)
- 貯蔵工程 8 蔵 (72.7%)

本みりん

本みりんの蔵からは、「原料処理工程」、「こうじ造り工程」、「仕込み工程」が重要との回答があった。

<本みりん> 合計 2 蔵

- 原料処理工程 1 蔵 (50.0%)
- こうじ造り工程 2 蔵 (100.0%)
- 仕込み工程 2 蔵 (100.0%)
- 製成・蒸留工程 0 蔵 (0.0%)
- 貯蔵工程 0 蔵 (0.0%)

(まとめ)

以上の結果から、日本酒、焼酎・泡盛、本みりんとも、大半の蔵が「こうじ造り工程」が重要であると答えており、「日本の伝統的な酒造り」において、「こうじ造り工程」が極めて重要な工程であると言える。

「原料処理工程」については、日本酒とそれ以外の蔵で重要さの認識に開きがあり、「原料処理工程」を重要と回答した割合は、日本酒では 71.4%と、他に比べて大きい結果となっている。これは、日本酒においては、精米歩合等によって洗米・浸漬などの方法や注意点が異なったり、製品のスペックによってこうじの造り方(突き破精から総破精まで)を変えたりする必要があるため、こうじ造りにも大きな影響を及ぼす「原料処理工程」を重視する割合が高くなっていることが原因と考えられる。

また、ヒアリング結果を踏まえて、製造のそれぞれの工程において、重要な技術のポ

イントについて記載する。

<原料処理工程>

原料処理工程が重要であると答えたのは40蔵であったが、日本酒の蔵では「原料処理工程」のみを重要と回答した蔵も7蔵あった。原料処理工程が最も重要と捉えている蔵の多くは、「外硬内軟」という言葉に表現されるように、原料処理工程がうまくいかなければ、こうじ造りも思うようにいかないため、原料処理工程がより重要である、と回答している。

原料処理工程の中で何が重要であるかについては、精米、洗米、吸水が挙げられた。理想的な吸水ができるかどうか重要で、最初に集中を要する工程であり、吸水でうまくいかないと以後の工程で修正が難しくなる。吸水度合いは、原料米、産地、日時などによっても調整が必要になる。適切に吸水できなかった場合、硬い蒸米・硬いこうじになり、仕込みの段階で米が溶けにくくなる。逆に吸水過多になってしまうと、仕込み段階で濃糖状態が生じることで発酵が健全に進まず、味わいの雑味も増え、狙った酒質にならないとの回答があった。

加えて、原料選定・見極めを重要だと回答した蔵も多くあった。原料米の選定・見極めに関しては、「酒屋は毎年が一年生」等の言葉で、天候などの自然条件により、毎年毎年の米の性質が異なるため、創意工夫を凝らして対応し、変わらぬ酒造りを心がけていることへの回答があった。

<こうじ造り工程>

こうじ造りについては、日本酒、焼酎・泡盛のいずれにおいても大半の蔵が、みりんについては2社とも「重要である」との認識を持っており、特に日本酒においては「一こうじ、二酛、三造り」という言葉からわかるように、この工程における出来の成否が最終的なお酒の出来栄えを決定すると述べる蔵も多かった。

良いこうじ造りに必要な要素として、「原料の適切な水分量」「外硬内軟」を挙げる蔵が多かった。適切な水分量に蒸しあげられた蒸米を、こうじ造り工程においても「温度管理」「水分管理」を行うことで最適なこうじを造り上げることが重要との認識。

こうじ造り工程においては、杉などの昔ながらの木材を使ったこうじ室の中で、伝統的な蓋こうじの製法を守っている蔵も見られたが、近年は最終的な酒質を実現することを担保しつつも、効率化・省力化のために「箱こうじ」や「たらいこうじ」も行っており、外部から温度・湿度管理が出来るこうじルームを設置していると回答した蔵もあった。

その他の工程でも同様ではあるが、「こうじ造り工程」に関しては掃除、清潔度への注力度合いが高く、こうじ菌が働きやすい環境づくりを重視する蔵の発言も多くみられた。

「こうじ造り」は、日本酒、焼酎・泡盛、みりんに共通するのみならず、最も重要な製造技術であり、酒造りにおける最も重要な技術であると多くの酒蔵は認識している。

<仕込み工程>

「仕込み工程」を重要と回答した蔵は28蔵。そのうち、日本酒が23蔵であった。

日本酒の独特な製法である「並行複発酵」に関して言及する蔵が多くあった。

また、原点回帰に近い「生酏造り」「山麩造り」に挑戦し、重要技術と回答する蔵も複数あった。

「仕込み工程」を重視する蔵からは、他の工程以上に微生物との対話や育成の話が多くみられた。微生物との向き合いの中での「並行複発酵」に加え「生酏造り」という日本酒独特の醸造技術を重視しながら、奥深い味わいの酒質を追求し、酒造りに臨む技術者の誇りがうかがい知れる部分である。

<製成・蒸留工程>

製成・蒸留工程が重要と答えた蔵は、日本酒で9蔵、焼酎・泡盛で4蔵であった。

日本酒で重要と答えた蔵は、全工程が重要と回答した蔵であり、この工程だけを重要と捉える蔵は存在しなかった。また、搾りに関して、古来からの槽搾りや袋吊りにこだわる蔵から、先端の圧搾機械を導入している蔵まで、方向性が分かれていることから、伝統重視と効率化・精緻化が明確になっている工程であると言える。

一方、焼酎・泡盛に関しては、「蒸留工程」があるため、重要視する蔵があった。蒸留機を自社開発していたり、古来の独特な蒸留方法を堅持している蔵もあった。

<貯蔵工程>

貯蔵工程が重要であると答えた蔵は、日本酒で15蔵、焼酎・泡盛で8蔵であった。

日本酒においては、通常は1年内外の貯蔵で出荷されるが、貯蔵を重視する製造者には、蔵での搾りたての味をそのまま味わってもらいたいという志向と、貯蔵による熟成という志向の2つの方向性がみえた。

焼酎・泡盛においては、熟成させることで味わいに変化が生まれ、市場での価値も増すことから、貯蔵工程に力を入れているところが多く見られた。特に泡盛においては、「仕次ぎ」という古酒熟成の独特な製法があり、酒蔵も独自の仕次ぎ製法に注力してい

る。沖縄地方においては、家庭における仕次ぎ文化が存在しており、古酒にも、いわゆる各家庭の味（注）があった。また、泡盛が生活文化に根付いている要因のひとつと言える。

（注）泡盛には、各家庭で古酒を仕次ぎしながら我が家の味とし、祝いの席などで楽しむ風習があり、それを「家酒家宝」と言う。また、仕次ぎのための甕をお祝いやお礼に送り合う文化もあった。

<その他>

基本理念を体現するための、酒造りの重要な技術（わざ）は？という質問に対して、製造工程ではなく、「蔵のチームワーク」「蔵元の統率力」「家族経営（杜氏）主義」という返答があったことも付記しておく。

旧来の杜氏制度（酒造り専門者が期間労働）とは別に、社員蔵人制度の導入や工程分担制ではない、酒造り・蔵のあり方の方向性を模索する酒蔵が増えていることも事実である。地元製造販売だけでは生き残りが困難な現在、国内や海外における新規市場での販売経路を模索する蔵も増加している。そのための原料米の自家栽培など様々なことに挑戦する上で、足元の酒蔵内でのコミュニケーションの重要性に気付いた蔵元も多く存在する。その結果、蔵としての方向性統一や共有のための手段を重要と回答する蔵があった。

3 こうじの効果を生かすために重要なことは何か

こうじの効果を生かすためには、その前段階である原料処理工程の重要さもさることながら、「水分管理」「温度管理」が重要であるとの意見が多数であった。どんなお酒を造りたいかをイメージし、そこから逆算してどんなこうじを造るかを決定する。目標とするこうじを造るため、人の感覚、感触を使って、日々状態を確認する。緻密な管理が必要だが微生物の管理であるため、管理を画一的にはせず、幅を持たせ、人間の感覚で調整を加えていくことが重要。

4 酒造りにこだわりや独自性を持って注意を払っているポイントは何か

酒造りのこだわりや独自性としては、衛生環境を最重視、クリーンな環境をキープして、微生物が活動しやすい環境づくりを目指していると答えた蔵が多かった。人間が作るものではなく、微生物が造るという考えから、「微生物が動きやすい環境」を整えることにこだわりを持っていることが分かった。また、機械化が進む中でも敢えて昔ながらの「手造り」や製法を守ることが大切であるとする蔵がいくつか見られ

た。ただ世の中の変化や働き方に対応し、必要に応じて機械化や新しい設備の導入等も行っているという意見も多く、ただその場合においても、手造りでの流れを理解していないと機械に置き換えた場合に調整できないとの意見や最終的には人間による官能が必要であり、機械だけでは酒造りは成り立たないとの見解が大半であった。

5 酒造りに独自の工夫や新たな試みを行っている工程は何か

独自の工夫や新しい試みとしては、日本酒では新しい酵母を試す、自家酵母の培養、白こうじ菌を試す、瓶内二次発酵を行っている、焼酎ではブレンドで工夫をしている等という意見があった。いい意味で日本酒から離れ、ワイン酵母を試したり、アルコール度数の低いお酒やワイングラスに合うお酒を目指したりする蔵も見られた。

新しい機械を導入して温度管理をスマートフォンで行えるようにした蔵もある一方、反対に機械こうじから蓋こうじに戻す等、工程を手造りに戻したり、木桶や自社職人による樽を使った酒造りをしたりする等、新しい試みとして敢えて昔の道具に戻したところも見られた。さらにお酒造りをトータルで考え、以前のように分業するのではなく、造り手と売り手が一体となって、消費者の手に届くまでを一緒に管理しているという工程全体での変化といった意見も見られた。新しいこうじ菌や酵母、道具なども取り入れて試しながらも、逆に昔のやり方に戻す等、革新性を持ちながらも伝統にも戻るという柔軟な姿勢を持つ酒蔵が多いことが伺えた。

6 重要な技術（わざ）の体得について

技術の体得については、「酒造りは毎年毎年が1年生」という言葉があるように、「いまだに技術を体得したとは、とても言えない」と述べる杜氏が大半であった。

先輩杜氏と共に時間を過ごしながら技術を教えてもらい、時には盗み、自分で実体験してみることで長い時間をかけて経験から体得していくものであり、言語化や数値化して伝えることは難しいため、時間がかかるとの意見が多数であった。ただ、その中でも特に「何か掴んだ」と感じられる転換点について聞いたところ、毎日五感を使って「見る、触る、嗅ぐ、観察する」という経験を重ねる中で、様々な状況に応じた処理判断やトラブルの解決ができるようになったという意見が多かった。

「酒造りを始めて45年経った今でもまだ半分にも到達していない」、「技術の体得にゴールは無い」という言葉もあり、また、原料や環境の変化に応じて技術も変える必要があることや、微生物の与える影響が大きいこともあって、「技術の体得」には長年の経験が必要であると考えている者が多いと考えられる。

7 酒造りに影響を受けた技術者、理由は何か

酒屋万流という言葉があり、蔵ごとにいろいろな技術がある。ほかの蔵の話の聞いたり、うまくいかないときに相談したりするという意見が多く、秘密主義ではなく、自らの技術や製法を比較的オープンに教えあい、助け合って業界全体を高めようという文化があるということがうかがえた。また、日本酒以外のお酒の造り手から影響されるとの意見も多数見られ、新しい発想のため美術・芸術等の他の業界や他のアルコールの生産者（ワイン、ウイスキー、クラフトビールなど）との交流やコラボレーション等、積極的に新しいことを取り入れ、試していこうという姿勢がうかがえた。

影響を受けた技術者・経営者としては、先輩の杜氏や先代の社長という意見が最も多かった。また、東京大学、東京農業大学等の教授（研究者）や、県の醸造試験場、国税庁醸造試験所、工業技術センター等に在籍する担当官の名前を挙げる人も多かった。

8 重要な技術や理念、こだわり、工夫等の承継について

技術や理念等の承継については、造り手の素質として酒造りに興味を持っていること、美酒を造りたいとの思いを持っていることが重要。承継については、「一緒に酒造りを行いながら伝えていく」が最も多く、「明文化できるものではない」との意見もあるが、データや活字にできるものはするが、それだけでは伝わらない部分を体得してもらうという意見もあった。

後継者については、自分の子どもや親戚を挙げる人がいる一方で、「社員杜氏を今後育てていく」という蔵も多く見受けられた。

また働き方では酒造りはチームワークで行うため、人材育成や環境を整えることの重要性や目指すお酒の方向性を共有することが重要との意見であった。かつては長時間作業が当然とされていた酒造りの世界にも働き方改革が求められており、「若い人に長時間働かせることは難しい」といった意見や「全ての工程を全員ができるようにして、休みを定期的に導入することにした」という蔵もあり、時代の変化に応じて働き方や作業分担の変更を余儀なくされていることがうかがえた。

9 酒造りと日本の伝統、文化との関わりについて

酒造りの伝統については、変えようとしても変わらないもの、変えてはいけないものという意見や、変わらないために変革も必要であるという意見がみられた。

古来より受け継がれた製法・技術（わざ）について、その技を今後も残していくべきといった意見もあった。酒造りの文化については、日本人とこうじ、日本人と酒造りが

古来より密接につながってきたこと、稲作・コメ文化とのつながりで言及する蔵が多かった。

神事については、酒造りを始める前と最後に宮司を呼んで儀式を行うと答えた蔵が多く、また蔵の中に神社や神棚があり、毎日お祈りをしているという蔵や良い酒ができるように等、日常적으로お参りをしている様子がうかがえた。米やこうじについては、良い米がとれるように祈願をおこなっているという蔵、こうじ室の前にお札を貼っているという蔵も多かった。松尾大社、大神神社に経営者と杜氏で揃ってお参りに行くという蔵もあった。

【監修者論評⑥】

海外の酒造りと比較した日本の酒造りの特殊性について

ジョン・ゴントナー

世界中で日本産の日本酒の人気が高まってきている。そうなるとう当然、他国でも日本酒を造ろうと考える人々が出てくる。彼らが造る酒は、日本で造られるものに比べて一体どのような酒なのだろうか？

いくつかの観点から比較をすることができる。しかし結論から言うと、日本以外の国で造られた酒の多くは「楽しめる酒」ではあるが、日本で造られるものとはほとんど比べ物にならないというのが現状である。

まず第一に、日本以外の国に一体どれだけの酒蔵が存在するのか？これは数え方にも寄る。数字は常に変化しており、完全に正確には数えられていない。精力的に活動している蔵もあれば、これから酒造りを始めようという段階の蔵もある。一時的に休止している蔵もあれば、閉鎖されてしまった蔵もある。中には日本では日本酒として見なされないようなものであっても「酒」と呼ばれているものも存在する。

しかしオーソドックスな酒蔵を思い浮かべて数えてみるとすると、約 50 軒ほど存在していると言える。これは日本の大手の会社に寄って経営されている蔵を省いた数である。そのうちアメリカに存在しているのは約 25 軒、私自身が一番現状を把握しているのがこれらの蔵であり、ここで述べることはアメリカの酒蔵において見聞きした、自分の体験に基づいたものであるが、他国の蔵にも当てはまるのではないかと思う。

考察はいくつかの分野に分ける。原料と微生物、製造装置、技術、そして経験である。

まずは原料から考えてみると、米と水だ。米は世界中どこでも栽培されているが、豊富な種類や、米作りのメソッドが確立されているのは日本だけであり、言うまでもなく等級審査もあり、多くの研究がそれらを支えている。よって「酒造好適米」も成立している。しかしこれは単なる品種の話ではない。事実、山田錦や雄町のような酒米は日本から持ち込まれ、アメリカでも栽培されている。しかし米作りのスキルや経験がなければ、いくら種があっても良い酒米を産みだすことはできない。もちろん一般の米を用いて酒を造ることは可能だが、適切に育てられた酒米があればこそ、より良い酒ができるのであって、まだ日本以外の国ではそのような酒米は産出されていない。

又、日本から酒米を輸入している酒蔵がいくつか存在しているが、もちろんこれにはかなりの費用がかかるので、これから先どう生き残っていけるか想像し難い。

水に関して、世界各国に質の良い水は存在している。しかしアメリカの水に比べると

平均的に日本の水はやわらかく、日本の酒造りはその水質に沿って発展を遂げてきたので、他国の異なる水質で造られる酒には異なるアプローチが必要となる。どちらが良いか悪いかということではなく、ただ異なる、ということだ。

次に酒造りに必要な微生物、すなわちこうじ菌や酵母に関して、日本では酒造りに使うことができるこうじ菌、酵母の種族は何百とあり、どれを用いるか各蔵で決めることができるよう、データも豊富に提供されている。また、日本の酒蔵では毎年かなりの量を醸造しているので、試験的な機会も多く、それぞれの蔵で何がベストなのかを探求することができる。

確かに海外の酒蔵も、日本酒の酵母やこうじ菌の種族を手に入れることはできる。しかし酒造りの工程のどれか一つでも適切に成されない場合は、できあがる酒の粗雑さにより、優れた酵母やこうじ菌も隠されてしまうので、ただ適切な微生物があるだけでは十分とは言えない。

次に酒造りの設備、特に精米機と甑（蒸し器）、そして压榨機に関して、日本では、これらの製造装置の産業を支えるだけの酒蔵が十分に存在している。つまり、それぞれの蔵が快適に使うことができる優れた装置が十分にあり、入手可能な値段で購入することができる。しかし比べて他国には、ほんの僅かな数しか酒蔵が存在しないので、優れた装置のデザインや製造を支えるには不十分な状況である。新品であれ中古であれ、日本から購入することは可能であるが、手が出ないほど莫大な資金が必要となる。また操作もかなり難しい。こういった装置に英語のマニュアルは存在していない。

もしひび割れや胴割れを避けるよう、米が適切に精米されなければ、その後の工程は何ひとつうまくいかなくなる。又、米がどう蒸されるか、どのようにもろみから出来上がった酒をしぼるか。これらの工程には特化した装置が必要であり、即席で拵えたものでは対応はできず、装置も経験によって得られるスキルを用いて適切に稼働されなければならない。日本のある蔵元にこう言われたことがある——「海外の酒蔵も蒸米としぼりの質の安定が保証できるようになれば、酒の質もかなり向上するだろう」と。しかし現時点では、製造装置が十分でない他国では、質の追求には限りがある。

そしてこれまで挙げてきた点以上に重要なポイントがある。それは技術的なスキルの問題であり、酒造りの工程のどの段階においても言えることだ。例えば仕込みに使用するすべての米の水の吸収率の誤差を0.5%以内に管理すること、例えばどのように完璧にさばけの良い米を蒸すか、例えば仕込みの段階ごとに求められる細かなこうじ造りをどのように行うか。ひとつひとつの工程のすべてに、酒蔵ごとの方法がある。そして毎年得られる米にも、精米歩合や、日々の天候にも、その場で臨機応変に対応しなければならない。これらのスキルはマニュアルや教科書から学ぶことはできず、何年も実際に

やってみることでしか得ることができない。他国の酒蔵でもいずれ到達できることかもしれないが、一朝一夕でできることではない。

又、これに加えて経験と勘が物を言う。日本であれ他国であれ酒蔵では、工程ごとにデータ収集を行い、それを活用し、それなりに酒造りを可能にしている。だが日本の蔵ではそれに加えて長年の経験があり、経験から得られる「勘」も用いることができる。これによって毎日の仕込みごとに数えきれないほどの小さな決定を下すことができ、優れた酒を産みだすことができる。これは何十、何百年もの間の試行錯誤の末に得られるものであり、同じことを幾度も繰り返して自分のものとすることができる。真の芸術と酒造りの技術はそこにあり、それが他国の酒造りと日本の酒造りの違いなのだ。

こう言うてはきたものの、他国の酒造りもいつかは到達できることであろう。誰もが真摯に挑戦を続けており、事実、できあがりもそう悪くはない。数例を除けば酸味が強すぎることもない。日本産の日本酒のようにクリーンでバランスのとれた、微妙な味わいの酒はまだ造れておらず、どの仕込みでも同じ様に一貫した酒を造れていないという問題もあるが、それほど悪いわけではない。

又、海外では味付けを施した酒が多く造られている。生産者がそうした方が消費者に売りやすく、理解されやすいと思っているからだ。これも悪いことではない。日本で造られるものと全く同じにしなければならぬというわけではない。しかし、日本産の伝統的な日本酒を醸すレベルの技術を示すことができるようになれば、海外の酒蔵も信用度が上がり、更なる成長に繋がる。

興味深いことに、日本の酒造業界は海外の酒蔵に対してとても手厚いサポートを提供している。世界中で酒が浸透していけばいくほど、自分達の酒ももっと売れるようになると知っているからだ。

しかし今の時点では、米、製造装置、技術、経験のそれらすべてが揃っている日本産の日本酒が、しばらくの間は、その質においてリードをし続けるであろう。

IV. 日本酒、焼酎・泡盛、本みりん共通の醸造技術

文献調査及びヒアリング分析に基づき「日本の伝統的なこうじ菌を使った酒造り」において、共通してみられる醸造技術について代表的な工程別に下記に記載する。

(1) 原料処理工程

日本酒、焼酎・泡盛、本みりんのいずれにしても、ヒアリング分析において、原料処理工程は、こうじ造り以降に大きく影響する重要な工程であるという認識が同様に見られる。この工程で重要なのは原料水分量の管理。すなわち、適切な吸水を行い理想的に蒸しあがった原料を、あとに続くこうじ造り等に向けて準備するということである。本工程において、日本酒、焼酎・泡盛、本みりんにおいて共通する流れと技術は下記のとおりである。

① 精米・精麦

原料である玄米あるいは玄麦の外皮、および外側部分に多く含まれ雑味の原因になるタンパク質や脂質を取り除く目的で行われる。この工程には機械が活用され、専門の会社に委託することも多いが、日本酒蔵の中には原料の最初の状態から管理を徹底することにこだわり自社精米を行う蔵も多数見られた。

② 洗米・洗麦

精米・精麦後、残っている糠をはじめとした不純物を水で洗い落とす。きれいに洗うことはもちろん、次の浸漬に先立って原料はこの段階から水分を吸い始めるため、特に清酒蔵に原料処理工程の中でも「洗米」を最も重要視するコメントが多く挙げられた。高い精度の作業を実現するために道具や方法の工夫、設備投資なども行われている。

③ 浸漬

原料を一定時間水に浸けて吸水を行う段階であり、原料の状態に合わせて、適切な吸水時間で最適な吸水率を達成することが求められる。原料の状態や造る酒質（例えば日本酒でいう吟醸酒など）によって、吸水時間を短縮かつ厳密に測定して吸水させる「限定吸水」という方法も用いられる。

④ 蒸し（蒸米、蒸麦）

次のこうじ造りに向けて、吸水させた原料を蒸気で蒸す工程で、最適な軟度と蒸しあがりの水分量を達成することが重要である。造る酒の種類、目指す酒質によって調整度合は異なるが、共通して原料が蒸しあがった時の理想的な状態は「外硬内軟（外側が硬く、内側が軟らかい）」とされ、こうじ造りにおいては、こうじ菌糸が良い状態で生育するための大切な条件となる。日本酒の場合、蒸米はこうじ造りだけではなく、酒母・

もろみ造りにも用いられるがその重要性や目指す仕上がりについては同様である。蒸しには、和釜・甑といった伝統的な蒸し器、あるいは合理化・連続化された連続蒸米機といった機械が使われ、蒸気の強さ加減、均一性などに気を配って作業が進められる。

また、「蒸し」については、元鳥取県工業試験場技官であった上原浩がその著書である『いざ、純米酒』（2002年6月28日ダイヤモンド社発行）において「一に蒸米、二に蒸米、三に蒸米、四、五がなくて、その次にこうじ」と提唱しているように、非常に重要な工程と言える。

原料処理工程では、原料の状態（生産地、品種、品質特徴、精米・精麦歩合など）、その日の天候、気温、湿度、使用する水の温度など、複数の要素も影響してくる。作業のための機械あるいは様々な数値を計測する機器などは必要に応じて使用されるものの、それだけではなく、造りにあたる人間の経験値にもとづいた視覚や触覚あるいは嗅覚を用いた感覚的な判断や見極めも必要であり、それ自体も技術ととらえられる。

(2) こうじ造り工程

蒸した原料に種こうじを散布（種切り）してこうじを造る工程で、その目的は、こうじ菌が増殖する過程で生成するデンプン分解酵素の働きによって、原料穀類（米・麦）の持つデンプン質を分解して、日本酒、焼酎・泡盛のアルコール発酵および本みりんの糖化熟成に必要な糖分を生成することである。ヒアリングにおいては「一こうじ、二酛、三造り（仕込み）」という言葉を挙げてその重要性を表現したり、こうじの造りができあがる酒の香味へ大きく影響することに言及したりする蔵が多数あった。

良いこうじを造るために大切なこととしては「蒸しあがった原料の温度、水分量」、「こうじ室の温度・湿度管理」、「こうじ自体の温度変化管理」といったことが多く挙げられた。50時間近くかけて行われるこうじ造りでは、こうじ菌の生育状態に応じて温度変化が生じる。造り手は、その生育状況を確認しながら、盛る、あるいは均一にかき混ぜて広げるなど手を入れてその温度やそれに伴う湿度変化を適切にうながすことが必要になる。こうじ造りには昔ながらの木蓋や木箱といった道具を使った手作業と機械作業とがあり、手作業ではない部分として、温度や湿度は機器を使って計測したり、あるいは自動製きく機のような機械を用いて制御したりすることができるが、こうじの状態の見極め、それに依ってどのような作業をほどこしていくかの判断には、最終的に視覚（見た目）、嗅覚（香り）、味覚（味わい）、触覚（手触り）を使った対応が求められ、そこに経験値を積んだ造り手の技術が生きてくる。日本酒、焼酎・泡盛、本みりんのこうじ造りにおいてみられる技術には下記のようなことがあげられる。

① 適切な状態のこうじを造る技術

こうじはその菌糸の生育度合（破精）で下記に分類され、それぞれ各種酵素の量と比率などが違うため、造る酒の種類、めざす酒質によって適切な状態のこうじの破精具合を想定・実現していく必要がある。

<突き破精型>

米・麦の粒表面に斑点上にこうじ菌が繁殖し、その菌糸が中心部分に向かって破精こんでいる状態。全体の酵素量は少ないが、糖化酵素力は高く、日本酒では、吟醸酒などの軽やかな味わいの酒を造るのに向いている。

<総破精型>

米・麦の表面全体にこうじ菌が繁殖し、破精込みも深い状態。酵素量が多く、骨太な味わいの日本酒やみりんを造るのに向いているタイプ。

どのような状態のこうじを造るかを設計し、またそれを実現していくための数値計測と分析、および人的な五感判断による適時適切な温度・湿度管理等の作業判断がこうじ造り技術の一側面であるといえる。ヒアリングを行った日本酒蔵の中には、造る酒のタイプによって、あるいは、仕込み工程のどのタイミングで使うかによって、こうじの造り方（破精込み度合）を変えているという蔵も多く見られた。また、よりよいこうじ造りの技術を支えるためのこうじ室の環境づくり（壁・床の素材や、温度管理方法）へのこだわり、使う道具の工夫（蓋こうじ、箱こうじ、床こうじの工夫、製きく機の選定など）は、酒類別にかかわらず多くの蔵からの回答にあらわれていた。

② 様々なこうじ菌の特性を活かす技術

日本の酒造りに使われるこうじ菌には、Ⅱ．概況調査で既述のとおり、黄こうじ菌、白こうじ菌、黒こうじ菌があり、それぞれの特性を活かして、日本の酒造りや発酵調味料の製造が長きにわたって行われてきた。

<黄こうじ菌>

デンプン質を分解するアミラーゼを大量に生成する特徴を持ち、主に日本酒、本みりん造りに用いられる。クエン酸を生成しないため、焼酎造りにおいてはもろみの腐造につながることから、焼酎造りには使われなくなったが、技術・設備が発達した近年では黄こうじ菌で造られたこうじが生み出す甘みとフルーティーな味わいを活かした焼酎も造られている。

<黒こうじ菌>

古くから泡盛造りに用いられてきたこうじ菌で、デンプン質を分解する酵素のほかに発酵過程でもろみの酸性環境を保つ多量のクエン酸を生成することが特徴。現在では、主に焼酎・泡盛造りに使われており、コクと重厚感がある味わいを生み出す。

<白こうじ菌>

黒こうじ菌の突然変異から生まれたこうじ菌で、黒こうじ菌同様、デンプン質分解酵素を持ち、クエン酸も生成し、主に焼酎造りに使われている。軽快さ、まろやかさのある味わいを生み出す。

Ⅱ. 概況調査の「2 日本酒の歴史」及び「3 焼酎・泡盛の歴史」で既述されている内容からも、日本では歴史的に「こうじ菌」に対する様々な発見や研究が、地域の風土も反映しながら行われてきており、その中でその異なる特徴を生かす技術も育まれてきたといえる。上述の黄こうじ菌を使った焼酎造りに加え、近年では、黒こうじ菌、白こうじ菌のクエン酸を生成する特徴を日本酒造りに生かして、レモン様のさわやかな酸味を持つ日本酒を造る蔵もあり、今回ヒアリングした日本酒蔵でも複数蔵が新しい試み、日本酒の味わいの幅を広げる可能性として回答していた。

このような、醸造技術や設備の発展、市場のニーズ変容に応じた新たなチャレンジも、古くから連綿と受け継がれてきた「こうじ菌」を使った酒造りとそこで培われてきた知恵の歴史があつてこそといえよう。

(3) 仕込み工程

日本酒、焼酎・泡盛、本みりんでは、仕込みの工程は以下のように異なる。

<日本酒>

蒸米、水、こうじに酵母を加えて大量に培養した酒母を造り、そこに蒸米、こうじ、水を一般的には三回に分けて加え(三段仕込み)アルコール発酵をさせる。発酵形式は、こうじが糖を生成する糖化と酵母がその糖を養分にアルコールを生成する過程が並行して進む「並行複発酵」。

<焼酎>

米こうじあるいは麦こうじに、水と酵母を加えて発酵させたもろみ(一次もろみ)に主原料(蒸した米、麦、甘藷、そばなど)を加えて二次もろみを造り、アルコール発酵を行う。並行複発酵。※粕取り焼酎の場合は、日本酒の酒粕を再発酵させる。

<泡盛>

原料の米をすべて米こうじにして、水・酵母を加えてアルコール発酵させる。並行複

発酵。

<本みりん>

米こうじ、蒸もち米、米こうじを使用した焼酎を加えて、もろみを糖化熟成させる。

仕込みの方法に違いはありながらも、もろみの造りと管理には共通する重要なポイント、技術がみられる。

① 仕込み配合

日本酒であれば、「Ⅱ. 概況調査 2 (1) 日本酒の歴史」で既述のとおり、標準的なこうじ歩合（総米に対して：20%）、酒母歩合（総米に対して（こうじ米+掛け米）：7%程度）、汲水歩合（総米kgに対する仕込み水ℓの割合：130%程度）となっており、これを、1日目の初添え、ここに何も加えない「踊り」の1日、3日目の仲添え、4日目の留め添えと三回にわたってそれぞれ違う比率で、こうじ、蒸米、水を加えて「三段仕込み」する。

焼酎・泡盛については、「Ⅱ. 概況調査 3 (1) 焼酎・泡盛の歴史」で既述されているように、焼酎は芋・麦・米・黒糖・そばなどの主原料によって、また泡盛も歴史の中で仕込み配合や仕込み方法が発展してきたことがわかる。

本みりんについては、「Ⅱ. 概況調査 4 本みりんの歴史 (4) 本みりん」の醸造技術、酒質の変化等（本みりんの科学・第2章）に既述のとおり、仕込み配合は本みりんの品質を左右する要因であるとされている。ヒアリングでも長年の製造の中で理想とする仕込み配合の具体的な回答があった。

このように、長い歴史を通して培われてきたアルコール発酵あるいは糖化熟成を、こうじ、酵母（日本酒、焼酎・泡盛）の働きを良い状態で活かしながら進行させるための仕込み配合と仕込みの方法は、1つの技術として形成されていると考える。

② 温度管理

酒類別にかかわらず、仕込み工程での重要な点としてヒアリングにおいて共通して多く言及されていたのが、もろみの温度管理である。アルコール発酵が進むともろみの温度が上がるが、それをどこまで上げるかもしくは下げるか、によって望ましい発酵をうながす必要がある。

酒類別によって、あるいは目指す酒質によって、適切な温度帯や仕込み日数は変わってくるが、いずれの場合でもアルコール発酵あるいは糖化発酵の状態を、温度やその他

の成分分析結果と照らして確認・判断して、最適な対応をしていく技術と経験が求められる。現代では、仕込みをする建物の空調設備、タンクなどの冷却・温度管理の設備（例えばサーマルタンクなど）を導入することも蔵によっては可能だが、そこからいかに適切な判断と対応をしていくかは、過去からの蓄積・経験に基づく人による技術に他ならない。また、特に日本酒蔵からの回答で多く見られたが、日本酒と焼酎・泡盛における「並行複発酵」という世界でも珍しい複雑な発酵過程を、こうじの酵素と酵母の活動のバランスを判断しながら温度管理をしていくのは独自の技術といえる。

③ もろみ状態管理

適切なもろみ管理がなされていないと、目指す香りや味わいが生まれなかったり、時には好ましくない雑菌が侵入したりする危険があり、適切なアルコール発酵・糖化熟成が行われなくなる。そのため、造り手は、日々、成分分析結果の確認はもちろんのこと、もろみの状態を五感を使って（見る、嗅ぐ、発酵の泡音を聞くなど）確認・管理していく必要があり、ここにも経験に基づいた技術が必要となる。各蔵においての独自の工夫、例えばもろみの発酵・糖化熟成を均一化するための「櫛入れ」をする頻度、もしくははやらない、発酵過程でのより良い対流を促すための独自の仕込みタンクの形状などもあるが、一貫しているのはもろみの健全なアルコール発酵や糖化熟成に通ずるものである。

仕込み工程のみならず、こうじ造り工程でも共通していえることであるが、ヒアリングで印象的であったのは「酒造りは微生物が主役」「微生物が活動しやすい環境をととのえる」といった回答が数多くあったことである。こうじ菌、酵母といった微生物と対峙することで日本ならではの酒造り技術が育まれてきていることがうかがえる。

(4) 製成・蒸留工程

最終的な製品形態に近くなってくる工程であり、もろみから液体を抽出するということは同様ではあるが、酒類別に手法には異なりがある。日本酒、本みりんにおいては、もろみを搾る、焼酎・泡盛においては蒸留をすることによって、それを行う。

① <搾る技術と方式>日本酒・本みりん

味わいをそこなわずに、雑味なく搾ることが共通の目的。日本酒においては搾りの方法は様々で、最も広く使われているのが効率も高く空気に触れるリスクが少ない「藪田式自動圧搾機」。そのほか主なものとしては「槽（ふね）搾り」、圧力をかけずに自然の重力にまかせる「袋吊り（雫搾り）」があり、蔵によっては酒質や等級によって選択さ

れる。本調査でヒアリングした日本酒蔵とみりん蔵で共通の技術・方式であったのが「槽搾り」であり、藪田式との違いは、上からのみの圧力で時間をかけておだやかに搾るものである。

② <蒸留技術と方式>焼酎・泡盛

Ⅲ. 実態調査 2 ヒアリング調査からの分析等で挙げられていたように、蒸留工程は、焼酎蔵・泡盛蔵とも、目指す味わいを引き出すためのこだわりと重要性を多く言及された工程である。それぞれの蔵で、最適と思われる蒸留方式、蒸留器の回答が見られた。

手法に異なりはありながら、雑味などのマイナス要素を取り除き、目標とする味わいを実現するためのこだわりと技術がうかがえる。

(5) 貯蔵工程

貯蔵工程には大きくいうと、目的によって、味わいを整えるための「貯蔵」、時間の経過で味わいをより良く変化させるための「貯蔵熟成（長期熟成）」がある。焼酎・泡盛、本みりんについては后者の「熟成」の概念が多くあてはめられるが、日本酒に関しても、近年改めて「長期熟成」させることの意味や価値に対して徐々に注目が集まっている。

① 貯蔵前の処理

日本酒・本みりんにおいては、貯蔵前に滓（おり）を除く作業、濾過をほどこす。濾過については焼酎・泡盛においても行われる。いずれも、不溶物や余分な成分を取り除くことが目的である。また、日本酒・本みりんでは、発酵・酵素の働きを止め、殺菌することを目的とした加熱処理「火入れ」が行われる。これらの処理は、製品の味わい、色味にも関わるため各蔵で様々な手法が用いられている。日本酒における濾過ではめざす味わいのために、加減の調整あるいは濾過自体ほどこさないなど蔵によって様々であり、ヒアリングでも理想とする酒の色味についての回答から様々な考えが見られた。

② 貯蔵・熟成

（仕上げとしての貯蔵）

一般的に、味わいの調和をとるために、タンクあるいは瓶で一定期間貯蔵する。その過程で劣化が起きないように、温度、環境には注意が払われることがヒアリングからも伺えた。

(熟成としての貯蔵)

また、さらに長い期間貯蔵することで、香味を深め、商品価値を高める「長期熟成」も技術のひとつである。よりよい熟成のためには、最終的な味わいを前提とした酒質や前段階工程の設計、貯蔵環境（温度管理、貯蔵に使う容器など）が重要であり、ヒアリングの回答でも、様々な考えやこだわりがあった。

【IV. 日本酒、焼酎・泡盛、本みりん共通の醸造技術の総括】

分析の結果、日本酒、焼酎・泡盛、本みりんという、それぞれ異なった酒類であっても、その伝統的な酒造りの工程には重要とされる共通した事項が多く見られる結果となった。

原料処理工程においては、いずれの酒類についても、次のこうじ造り工程に大きく影響するという観点から、多くの蔵が原料水分量の管理や蒸しの作業を重要視していることが判明した。

こうじ造り工程においては、「一こうじ、二酀、三造り」という言葉を挙げた蔵が多くいたように、いずれの酒類についてもその重要性は広く認識されており、木蓋や木箱を使った昔ながらの手作業を行う場合でなくとも、多くの蔵がこうじの状態を見極めるための感覚を用いた造り手の判断、技術を重要視していることが判明した。

仕込み工程においては、いずれの酒類についても、多くの蔵が適切なアルコール発酵、糖化及び熟成のための、もろみの状態管理を重要視していることが判明した。

このように、日本の伝統的な酒造りの技術においては、酒類の違いがあったとしても、こうじ造り工程を中心として、共通してその重要性が認識されている理念や技術が存在していることが判明した。

【監修者論評⑦】

日本酒、焼酎・泡盛、みりんの製造を支える共通の技術

後藤 奈美

酒類の分類でいうと、日本酒は醸造酒、焼酎・泡盛は蒸留酒、みりんは混成酒でリキュールの仲間に含まれる。製造方法もアルコール分も味わいも大きく違うこれらの酒類が、こうじを使って造られる、という共通点をもつことは興味深い。

本調査書にも示されているとおり、現在の日本酒の原型といえるこうじを使った米の酒の記録は奈良時代に遡る。琉球王国で泡盛の製造が始まったのは戦国時代、15世紀後半と考えられており、当初は中国式の製法であったと推定されるが、黒こうじ菌の散こうじに変わった。16世紀には蒸留技術が南九州に伝わり、焼酎が生まれた。江戸時代、日本酒の副業として焼酎造りが広まったことで、こうじと焼酎を使うみりん造りが始まった。明治時代まで、焼酎は日本酒と同じ黄こうじ菌で造られていたが、その後、黒こうじ菌・白こうじ菌が使われるようになり、高品質な麦こうじを造る技術は比較的新しい。このように、日本酒、焼酎、みりんのこうじ造りには、黄こうじ菌を用いた米こうじ造りが基となって、焼酎造りに泡盛の黒こうじ菌が導入され、さらに白こうじ菌の開発、原料としての麦の使用と多様化してきた歴史が反映されていると言える。

こうじは、日本酒や焼酎・泡盛の並行複発酵、並びにみりんの糖化熟成を支えるデンプン糖化作用に加え、様々な香味成分の生成に重要な働きをする。つまり、それぞれの酒類の品質に大きな影響を及ぼす技術である。そのため、ヒアリング調査でも、酒造りにおける重要な技術として、一番多くの製造者がこうじ造りを上げた。

こうじ造りとは、端的に言うと、蒸した米や麦にこうじ菌を適切に生育させる工程である。こうじ菌の生育や酵素生産には、温度と水分が大きく影響する。しかし、こうじの菌体量や各種酵素活性をリアルタイムで測定することは現在でもできないため、菌糸の生え具合（破精）やこうじの品温、水分を総合的に判断して、こうじ造りの作業やこうじ室の温度、湿度の調整を行うことでコントロールする。これには、経験に基づいた高度な技術が必要とされる。

原料処理の工程は、デンプンを α 化することに加え、原料の水分調整の役割も果たすことから、もろみの工程にも影響するが、こうじ造りへの影響も大きい。歴史的に、こうじ原料の米や麦を煮炊きするのではなく、蒸きょうすることでこうじ造りにふさわしい水分としてきたことは興味深く思われる。ヒアリング調査でも、原料処理がその後の工程に大きな影響を及ぼすことから、酒造りに関する重要な技術とした製造者が、こう

じ造りに次いで多くあった。

仕込みやもろみの工程は、それぞれの酒類によって異なるが、いったん仕込んでしまうと、その後にできることは限られる。日本酒の四段を別にすると、日本酒と焼酎・泡盛では水以外の物を足さず、温度管理のみで、並行複発酵という複雑系にあるもろみを目的の成分、香味に導いていく技術が伝統的な酒造りの技と言える。みりんの仕込みにおいても温度管理はもろみの糖化熟成に大きな影響を及ぼす。

以上のことから、原料処理、こうじ造り、及びもろみの温度管理は、日本酒、焼酎・泡盛、みりに共通する技術とすることができる。日本酒と焼酎・泡盛に限れば、原料処理、こうじ造り、及びもろみを並行複発酵によって目的の酒質とする技術が共通し、みりん造りは焼酎造りとこうじ造りの技術の合わせ技、とも言える。現在では、それぞれ高度な技術として発達し、高品質で多様な製品が製造・消費されているが、その基礎が江戸時代～明治時代に確立されたことは、日本の食文化を考える上でも重要な意義を持つと言える。

さて、今回のヒアリング調査の結果を見ると、手造りや生酏、木桶仕込みといった伝統的な製造方法にこだわりを持つ製造者がある一方、新しい酵母やこうじ菌の利用、スパークリング日本酒など新しい製品開発に取り組むという製造者もあり、多様である。原料処理やこうじ造りの工程でも、高性能な機械が種々開発され、積極的に導入する製造者もある。さらに、IoT（スマートフォンを活用した温度管理等）や、ヒアリングの回答にはないが、AIの活用に取り組む製造者もある。働き方改革が製造現場にも求められる中、省力化、効率化のため、機械化を避けて通ることは多くの製造場で難しいと思われる。さらに、伝統的な杜氏が激減するなか、伝統的な技術の保護と伝承は大きな課題と言える。ヒアリングでは、「見て盗む」で体得したという経験談もあるが、積極的に教えている、一緒に仕事をして伝えている、という意見や、情報交換やデータ化して共有することの重要性を説く意見もあった。さらに、基本は教えるが自分で噛み砕いて自分のものにしてもらう。手作り手法を習得できないと、工程の微調整が思うようにできない。数値化できることはデータで蓄積するが、それだけでは伝わらないこともあり、日々五感で感じることを意識づけている、等の意見も聞かれた。

現在、酒造現場で使用されている機械類も手造りの技をもとに開発されたものが多い。さらに今後AIを活用していくには、お手本となる人の判断をインプットする必要がある。酒造り、特にこうじ造りやもろみの温度管理は互いに影響しあう複数の要因が関わる複雑な系で、経験に基づく高度な判断を必要とする技術である。伝統的な技術の保護は、技術を守り伝えるだけではなく、将来の技術開発のためにも不可欠なことと考えられる。

V. 各種資料

○ 醤油の製造法

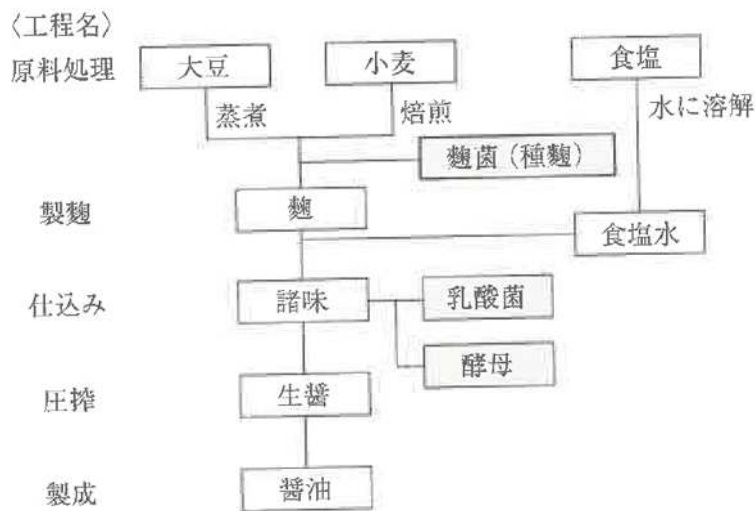
醤油の製造法は日本農林規格により規定されており、「本醸造方式」「混合醸造方式」「混合方式」の3種がある。日本で生産される醤油のうち約8割は「本醸造方式」によるものであり、本項ではまず「本醸造方式」の製法を述べる。

本醸造方式による醤油の一般的な製法を図に示す。主原料は大豆、小麦、食塩であり、これにこうじ菌、乳酸菌、酵母が深く関与することで醤油はつくられる。

大豆は、丸大豆そのものを用いるほか、大豆油を搾油した脱脂加工大豆を使用する場合もある。一般的には、大豆に一定量の水を吸水させ、高温高压下で蒸煮することで大豆タンパク質の変性を行う。

小麦については、一定量の水を吸水させた後、高温で炒る（焙煎）ことでデンプンの α 化を行う。焙煎後の小麦は割砕するのが一般的である。

図：醤油の製造法（本醸造方式）



このようにタンパク質の変性やデンプンの α 化を行うのは、以降の製きく工程でこうじ菌の生育を促すほか、こうじ菌由来の酵素により原料が分解されやすくするためである。

蒸煮処理された大豆、および焙煎処理された小麦を混合し、そこにこうじ菌を接種することで製きく工程がスタートする。この接種するこうじ菌スターターのことを「種こうじ」と呼ぶ。種こうじとは、小麦ふすま、割砕小麦、破砕米などに撒水し、蒸煮殺菌を行った後にこうじ菌の分生子を植菌、培養し、分生子を十分に養生させたものである。

製きく工程では、温度をおおよそ25~40℃、湿度を約85~95%に適宜調整しながら、3~4日間かけてこうじ菌を生育させる。この過程でこうじ菌はプロテアーゼ、ペプチ

ダーゼ、アミラーゼなど多種多様な酵素を生産し、これら酵素群の働きにより、続く仕込み工程で原料の溶出・分解が行われる。

ところで、醤油製造に使用されるこうじ菌は *Aspergillus oryzae*、または *Aspergillus sojae* が一般的である。こうじ菌種やこうじ菌株の違い、さらにはこうじの生育度合いの違いが醤油の味や香りに大きく影響を及ぼすことが知られており、醤油の品質を決定づけるうえでこれら要素は非常に重要である。

次の仕込み工程では、原料の溶出と分解、そして乳酸菌、酵母による発酵が行われる。

こうじと食塩水を混合したものを「諸味（もろみ）」と呼ぶが、諸味中の食塩濃度はおおよそ 13~18% であるため、耐塩性のない微生物は速やかに死滅する。こうじ菌も死滅するが、こうじ菌により生産された酵素の活性は残存し、原料のタンパク質をアミノ酸に、デンプンを糖類にまで分解する。これらアミノ酸や糖類は醤油の呈味性に寄与するだけでなく、乳酸菌や酵母が増殖、発酵するうえでの栄養源にもなる。

乳酸菌や酵母は、伝統的な製法では木桶や蔵に棲みついたものが増殖し発酵する。しかしながら、近年では、発酵の安定化を目的に優良菌株を選抜し、それを培養スターターとして諸味に添加する方法が多くなっている。

仕込み後おおよそ 1 か月ぐらいから、耐塩性乳酸菌 *Tetragenococcus halophilus* が増殖を始め、乳酸発酵が行われる。乳酸発酵により乳酸などの有機酸が生成し、さわやかな酸味を呈するようになる。また、諸味中の pH が低下することで酵母が増殖しやすい環境となる。

乳酸発酵がやがて落ち着くと、耐塩性酵母 *Zygosaccharomyces rouxii* の増殖が始まる。酵母はアルコールだけでなく様々な香気を生成する。醤油には 300 種以上の香気成分が含まれることが知られているが、特にアルコール発酵で生成する 4 ヒドロキシ 2 (or 5)-エチル-5 (or 2)-メチル-3 (2 H)-フラノン、通称 HEMF は本醸造醤油の特徴香とされる。

乳酸菌、酵母による発酵が終了すると、熟成へと移る。熟成期には還元糖とアミノ酸が結合するメイラード反応が起こり、メラノイジンが生成され、諸味は赤褐色へと変化する。

乳酸菌、酵母による発酵だけでも数か月、その後の熟成期間を含めると、仕込み工程は半年から 2 年を要するのが一般的である。

熟成が完了した諸味は布で包み加圧濾過され、不溶性固形物が除去された液体、すなわち生醤油となる。このように諸味を搾り生醤油を得る工程を「搾搾」と呼ぶ。

搾搾により得られた生醤油は、続く製成工程で珪藻土濾過などによりさらに清澄度を高めたのち、加熱殺菌（火入れ）を行う。火入れの際には、加熱によりメイラード反応が促進され醤油は濃色化するとともに、火入れ特有の火香が生成する。このように、火入れには醤油を加熱殺菌するという目的のほか、色・香りを整えるという側面もある。

また、火入れによりタンパク質が変性し、凝縮沈降して滓（おり）となる。滓を含まない上清部分のみを醤油として使用する。

ところで、近年広く流通するようになった「生醤油」は、この加熱殺菌処理工程を行わず、代わりに膜濾過により除菌、除タンパク処理をしたものである。

以上が本醸造方式による醤油の製造法であるが、冒頭、日本農林規格により醤油の製造法は3つに規定されると述べた。このうち「混合醸造方式」とは、諸味にアミノ酸液、または発酵分解調味液を加えて発酵、熟成させたものである。

「混合方式」とは、醤油にアミノ酸液、酵素分解調味液、または発酵調味液を混合する製法である。

最後に醤油の地域性についてふれたい。日本農林規格では、原材料配合などの違いから醤油の種類として、こいくち、うすくち、たまり、さいしこみ、しろの5種類を定義している。このうち、こいくち（濃口）醤油は全国的に消費されているが、味の嗜好性には地域差がみられる。例えば関東圏では、江戸前で獲れる魚介類の調理に合うよう、香り華やかなものが広まった。一方、北陸・中国地方では関東圏に比べると甘味の強い醤油が好まれるようである。また、たまり（溜）醤油、しろ（白）醤油は愛知県を中心とした東海地方で、兵庫県龍野が発祥といわれるうすくち（淡口）醤油は、京都の伝統的な食文化とともに発展し、おもに関西地方で使用されている。

（引用・参考文献）

三江崇「5-31 醤油の製造法」北本勝ひこら（編著）『醸造の事典』、358-359、朝倉書店、2021年

○ 味噌の製造法

味噌は、大豆、米、麦などの穀類に、こうじ菌を接種、培養し、これに蒸煮した大豆などの穀類と食塩もしくは食塩のみを混合し、発酵、熟成させた半固体状のものである。

使用されるこうじの原料により、「米味噌」「麦味噌」「豆味噌」「調合味噌」に分けられる。どの味噌にも共通して用いられる原料は大豆である。

米味噌とは、米をこうじにした米こうじと大豆と食塩でつくられた味噌であり、生産される味噌の約80%が米味噌である。

同じ米味噌であっても色調によって、赤色味噌、淡色味噌などに区別される。一般的には、Y値（味噌の色の指標で、数値が高いほど色は淡く明るく、低いほど赤味が増す）が20%以上のものを淡色味噌、Y値が20%未満のものを赤色味噌と呼ぶ。発酵・熟成期間が長くなるとY値は低下する。

このほか、麦味噌とは大麦または裸麦をこうじにした麦こうじと大豆と食塩でつくられた味噌、豆味噌とは大豆をこうじにした大豆こうじと食塩でつくられた味噌、調合味噌とは、米味噌、麦味噌、豆味噌を混合したものや、米こうじと麦こうじ、米こうじと大豆こうじなど、複数のこうじを混合してつくられた味噌を指す。

味噌に適した原料である大豆は、蒸煮により組織が軟化しやすいことおよび色が明るく鮮やかに仕上がることが第一にあげられ、大粒であること、種皮は薄く、黄白色で光沢があること、臍（目）の色が淡いこと、炭水化物が多いこと、吸水率が高いことなど

である。

米は、未熟米の混在が少ないこと、保水力が高いこと、pH5.5以上などである。麦は皮の割合が少ないこと、大麦は淡黄色であること、裸麦は淡褐色であることなどである。食塩は、一般的には並塩(NaCl 95%以上)が使用される。

米味噌、麦味噌は製造にあたり、使用する大豆に対する米(麦)の比率をこうじ歩合と呼ぶ。こうじ歩合が高いほど(米、麦の使用量が多いほど)、甘味が強い味噌になり、以下の式で示される。

$$\text{こうじ歩合(割、歩)} = (\text{原料米(麦)} / \text{原料大豆}) \times 10$$

発酵・熟成期間が長くなると淡い色から濃い色になる。色の淡い味噌は風味があっさりしている。色の濃い味噌はうま味が強く、香りも強い。これは、こうじ菌酵素により大豆、米、麦が分解されることでうま味成分、甘味成分、コク味成分が生成すること、および、酵母や乳酸菌の発酵により香気成分、酸味成分が付与されるからである。また、熟成期間が長くなると、メラノイジン(褐変物質)などの成分も多くなり、味噌らしいコク、風味が強くなる。

(引用・参考文献)

北川学「5-32 味噌の製造法」北本勝ひこら(編著)『醸造の事典』、360-363、朝倉書店、2021年

○ 甘酒について

米こうじと飯(炊いたごはん)とを等量に混ぜ、55~60℃で一昼夜糖化すると甘味の強い甘酒が出来上る。米こうじにあるアミラーゼが飯のデンプンに作用してぶどう糖ができるため、米デンプンのほぼ全量がぶどう糖となるから大変に甘い味となる。

米こうじと飯とを同量用いて造ったものを「かた造り」、米こうじと飯を同量用い、これに米こうじと飯の2分の1量の水を加えて造ったものを「うす造り」という。また飯を使わずに、米こうじに等量か倍量の湯を加えて造るものを「早造り」といい4~6時間の糖化で出来上る。

糖化が終了した甘酒は一度沸とうするまで加熱して殺菌し、飲用の時は湯を加えてうすめて飲むが、この時少量の食塩を加えると甘味が引立つ。またおろし生姜を加えると風味がよくなるとして楽しむ人も多い。ふつう飲まれている甘酒の糖分は20~23%程度である。

(引用・参考文献)

小泉武夫『麴カビと麴の話』光琳、1984年

○ 米酢について

醸造酢には清酒酢(さかず)、米酢、酒粕酢のような日本流のものや、麦芽酢、りんご酢、ぶどう酢のような西洋酢など多くの種類がある。米こうじを用いる酢は米酢で(もちろん、清酒酢や酒粕酢もこうじを使用した原料物の酢である)、わが国古来のもので

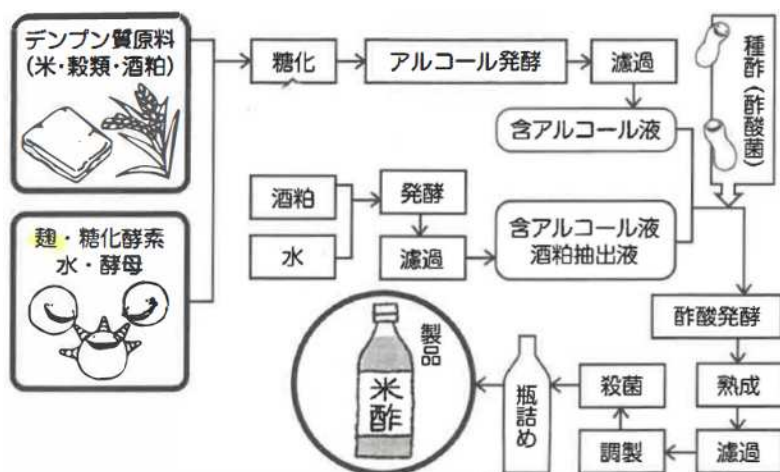
ある。

酢が初めて造られたのは応神天皇(369~404年)のころ、中国から伝来してきたといわれ、和泉(いずみ)の国で造りはじめられたことから「いずみす」ということばで古文書には見受けられる。これが業となったのは江戸時代に入ってからのもので、すでに江戸中期には数軒の酢屋が京阪江戸で商っていた。

米酢は屑米や碎米を原料とし、その蒸し米の一部で米こうじを造り、この米こうじと別に蒸した米および温湯を混ぜて(仕込み配合例は米100kg、米こうじ30kg、温湯260~400l)、55~60℃で10~12時間程度糖化し、米のデンプンをぶどう糖にする。これに酵母を加えてアルコールを生成せしめ、このアルコール発酵液に種酢(酢酸菌を純粋培養したもの)を加えて発酵させ酢酸を得るものである。

アルコール発酵では25℃で3~5日間、酢酸発酵は35~38℃で1~3か月間行わせた後、さらに2、3か月熟成させて製品とする。

米酢の製造工程図



(引用・参考文献)

小泉武夫『麴カビと麴の話』光琳、1984年

○ 黒酢(黒玄米酢)、壺酢について

JAS規格では醸造玄米酢として分類され、文字どおり玄米を原料にした米酢である。また、鹿児島県福山町周辺でつくられる酢を特に壺酢とよぶ。

壺酢は中国から伝来した原始的な古い製造法である。蒸米とこうじと水を40~500の壺に入れ、日当りのよい庭に並べて放置しておくとも3か月くらいで食酢になる。さらに数か月熟成させる。

特に注目すべきは仕込み当日か翌日にふりこうじと称して、乾燥こうじを液面に浮かせておくように加えることである。ここでこうじ菌糸が繁殖し、厚い蓋を形成する。糖化とアルコール発酵が進むと、このこうじの蓋は壺の壁側から沈み、酢酸菌の菌膜が一

面に張り、酢酸発酵が進む。このように1つの壺のなかで、糖化作用、アルコール発酵と酢酸発酵の三者が巧妙かつ順調に行われる。しかし発酵管理が自然の気候に左右され、うまく発酵しなかったり、成分にバラツキがみられる。

製品は色調が褐色であり、しっかりとしたうま味と独特の香味があり、酸味がやわらかいため、食酢特有の刺激が軽減されている。近頃、健康志向の立場からこのような壺酢や玄米酢を飲料として摂取する人が多くなった。

(引用・参考文献)

小泉武夫『発酵食品学』講談社、2012年

○ 漬物について

漬物は大変に古くから日本人が造っていたもので『延喜式』第39巻の内膳の部にナズナ、ワサビ、セリ、アザミ、フキ、イタドリなど春菜漬14種、ウリ、大根、茄子、ミョウガなど秋菜漬35種(いずれも塩、味噌、醬(ひしお)、酒粕などに漬け込んでいる)の漬物が記録されている。

ところでこうじを使った漬物として、その最も代表的なものは大根こうじ漬(べったら漬)と茄子こうじ漬である。べったら漬は江戸時代中期より江戸を中心として漬け込まれたもので、甘味のある高級な大根漬である。原料の新大根(美濃早生、宮重種など)を均一に剥皮(はくひ)し、直ちに6~10%の食塩水に2~3日漬け込む(粗漬け)。

次に漬け汁を去ってから大根をていねいに並べ込み、再び6%程度の食塩水に2~4日漬け込む(中漬け)。中漬けが終わったら次に本漬けに入る。この大根65kgに米こうじ6~7kg、砂糖4~6kg、食塩450~500gを加え(若干の味淋あるいは人工甘味料や調味料を加えることもある)て漬け込み、7~10日で出荷する。

米こうじ中のデンプンをアミラーゼで糖化し甘味にすることのほか、米こうじの旨味や微かに甘いこうじの香りを大根に移すなどの役割をこうじが担っている。大根のほかカブ、白菜なども漬け込まれる。

茄子のこうじ漬は、粗漬け7日程度の茄子を切断し(小茄子のときは丸ごとが多い)、十分に漬け汁を切ってから本漬けする。粗漬け茄子100kgに食塩18kg、米こうじ50kg、トウガラシ15本、グルタミン酸ソーダ130~150gが本漬け込みの配合例である。粗漬けせずに酒粕に漬けた茄子を使うこともある。

また茄子芥子(からし)漬のように、これに水飴、砂糖、芥子粉(からしこ)、黄色2号色素を加えたものもある。

(引用・参考文献)

小泉武夫『麴カビと麴の話』光琳、1984年

○ 飯鮓(いずし)(飯鮓)について

日本独特の漬物の1つに飯鮓(いずし)がある。川魚を飯とこうじで漬け込んだもので、鮓(ふな)、鮠(あめのうお)、モロコ、ハヤ、オイカワなどが使われる。漬け込ん

でいる間、乳酸菌が飯に作用して乳酸をつくり、酢っぱくなって水素イオン濃度（pH）を下げるから防腐効果を持ち、同時に魚のタンパク質の一部がこうじのタンパク質分解酵素によってアミノ酸に分解されるから旨味を増すわけである。

この乳酸発酵の初期には、プロピオン酸や酪酸菌のような細菌が発酵を起こし、一種特有の匂いを持つ。このような酸敗発酵によって保存食を造る方法の原型は東南アジアにみられ、タイのパーハーという食物は「臭い」という意味の一種の鮓だという。わが国では718年の『養老令』に鮓の記事がでていることから、そうとう古い食べものであることがうかがえる。

鮓鮓は代表的な飯鮓だが、ハタハタ、鮭のような海水魚を昆布、ニンジン、カブのような具とともに米こうじで漬けたものは東北の日本海岸や北海道の一部で食べるが多く、これを「なれ鮓（ずし）」とって食通に人気がある。

（引用・参考文献）

小泉武夫『麴カビと麴の話』光琳、1984年

○ 塩魚汁（しょつつる）について

塩魚汁は魚醤油の一種（魚醬）で、その歴史は実に古く、中国から今の醤油の原型が導入される以前にはわが国ですでに造られていたとの見方もある。

代表的な秋田の塩魚汁は主にハタハタの鮮魚を原料魚とし（地方によってはイワシ、小アジ、アミ、コウナゴなどを用いる場合もある）、これに飯、米こうじ、塩を加え、さらにニンジン、カブ、昆布、ユズなどの風味物を混ぜ込んで樽に漬け込み、蓋をして重石で密閉する。普通物で1年から3年、上等物で5年から7年も漬け込むが、この期間、こうじの酵素がまず作用して飯や米こうじ中のデンプンをぶどう糖に、原料魚のタンパク質をアミノ酸に分解して旨味を引き出す。

この後は次第に乳酸菌を中心とする細菌がこれに繁殖し、生酸しながら微かに発酵が進行し、特有の匂いを持つ調味料が完成する。漬け込みの際には魚の生臭みが強くあったものが、数年経て出来上ってみるとそれがまったく消失し、香味に熟成のバランスがとれ、円熟した調味料となっている。そしてもはや魚や他の材料の形などみじんもなく溶けてしまって、名のと通りの塩魚汁となってしまう。

塩魚汁の製造法はまず原料魚（ハタハタ、イワシなど）の頭、内臓、尾ひれなどを除去し、水洗後、水を切り、原料魚・食塩・米こうじを10：3：2の割合で樽に漬け、重石の圧力をかけて発酵・熟成させる。最後は布で圧搾濾過し、汁を煮沸して泡沫を除き製品とする。

（引用・参考文献）

小泉武夫『麴カビと麴の話』光琳、1984年

○ 菌塚（小泉武夫『発酵—ミクロの巨人たちの神秘』中央公論新社）

ここに示した写真は、昔から今日まで様々な発酵産物を支えてきた目にも見えない

小さな巨人、微生物の供養塚である。いわば世界に一つしかない微生物の墓標と考えてよい。



発酵文化は目に見えぬ無数億のおびただしい微生物の犠牲により維持されているが、多くの人間はこれだけ素晴らしい恩恵を受けているのに、有用微生物に対して意外に無関心である。

これを反省して、菌の尊さを讃えようと1981年（昭和56年）に、わが国の発酵学者有志の手によって京都市左京区一乗寺竹之内町にある名刹曼殊院にこの菌塚が建立された。

人は決して人のみでは成り立たず、自然の偉大さのなかに包み込まれて成るものである。その自然の偉大さをつくりあげる原点が、微生物の発酵作用によるものであることを、あらためて認識しながら、菌塚に合掌したい。

（引用・参考文献）

小泉武夫『発酵—ミクロの巨人たちの神秘』中央公論新社、1989年

【監修者論評⑧】

ユネスコ無形文化遺産について

門司 健次郎

2021年（令和3年）1月の菅総理施政方針演説で、日本酒、焼酎などの文化資源についてユネスコ無形文化遺産への登録を目指す旨が言及され、現在、登録に向けて準備作業が進められています。ユネスコの無形文化遺産とはどのようなものでしょうか。

ユネスコでは何と言っても世界遺産が有名です。どの国も「顕著な普遍的価値」のある世界遺産の登録に躍起になっています。2021年（令和3年）7月現在、世界遺産の数は1154件。文化遺産20件と自然遺産5件の計25件を有する日本は、登録数で世界第11位です。

そしてユネスコでは無形文化遺産にも注目が集っています。その契機となったのがサイモンとガーファンクルによる「コンドルは飛んでいく」です。アンデス地方の民謡をベースにしたこの作品は、1970年に世界的にヒットしましたが、元の民謡を伝承してきたアンデスの人々には何の利益ももたらしませんでした。そこで1973年にボリビアが民俗伝承の保護をユネスコに求めたのが無形文化遺産への関心の始まりでした。これを受けて様々な取組みが追求されましたが、大きな進展はありませんでした。

そのような状況で無形文化遺産保護の動きを活発化させたのが日本でした。その背景としては、①日本は1950年代から有形と無形の双方の文化財を保護してきたこと、②日本はこの経験から1993年（平成5年）にユネスコに無形文化遺産保護日本信託基金を設置したこと、③ユネスコの世界遺産は、長く存続する石の文化である欧州に圧倒的に偏在しており、その是正が必ずしも進まない中、アジア、中東、アフリカ、中南米などには、舞踏、音楽、祭り、演劇、陶芸、木工など各国、地域、人々の誇る豊かな無形文化遺産があるとの認識が高まったこと、そして、④グローバリゼーションや社会の変化の中で絶滅の危機にある無形文化遺産も多かったこと、の4点が挙げられます。

日本が推進した無形文化遺産保護条約は、有形の文化遺産中心の考えの欧米の強い反対にも拘わらず、アジアやアフリカの国々の支持で2003年（平成15年）に採択されました。2021年（令和3年）7月現在、締約国は180ヶ国にまで増えています。

条約の目的は、無形文化遺産の保護・尊重と国際的な協力・援助です。条約の下で、無形文化遺産の代表一覧表と緊急保護一覧表の2つのリストに加え、保護活動の模範例の登録簿が設けられています。そして条約上、無形文化遺産の定義は次のとおりです。①慣習、表現、知識、技術等とそれらに関連する物品、文化的空間等であって、社会・

集団・個人が自己の文化遺産の一部として認めるもの。

②世代から世代へと伝承され、社会と集団が自己の環境、自然、歴史に対応して絶えず再現し、かつ、社会・集団に同一性及び継続性の認識を与えることにより、文化の多様性と人類の創造性への尊重を助長するもの。

③人権に関する国際文書、社会・集団・個人間の相互尊重、持続可能な開発の要請と両立するもの。

重要なポイントは、第1に、世界遺産のような「顕著な普遍的価値」は求められていないことです。世界遺産が最上級の遺産であるのに対し、無形文化遺産の間では価値の優劣は付けません。第2に、伝承され絶えず再現されるものなので、変化を前提としていることです。世界遺産のように歴史的に変わらない本物であることは求められていません。第3に、社会・集団のアイデンティティにとり重要であることです。

そして無形文化遺産の属する分野として、次の5分野を例示しています。

(a)口承による伝統及び表現、(b)芸能、(c)社会的慣習、儀式及び祭礼行事、(d)自然及び万物に関する知識及び慣習、(e)伝統工芸技術。

2021年(令和3年)7月現在、無形文化遺産の数は、2つのリストと1登録簿で584件であり、日本については、能楽、歌舞伎、雅楽などの芸能、結城紬、和紙などの工芸、山・鉾・屋台行事、来訪神などの祭礼、和食など22件を数えます。この数は中国の42件、フランスの23件に次ぎ世界第3位です。

我が国の案件に伝統文化が多いので、無形文化遺産はそのようなものかと思われがちですが、その範囲は遙かに広く、世界では「こんなものが?!」と日本人の多くが驚くような案件も登録されています。少し挙げてみましょう。フラメンコ、タンゴ、ルンバ、ホルン演奏、バティック、香水、鷹狩り、製粉業者の風車や水車、海女文化、ヨガ、タイマッサージ、サウナ、らくだレース、雪崩リスク管理、共同組合、機械式時計作り、伝統的灌漑ネットワーク、そして中国の古琴、書道、切り絵、影絵、鍼灸術、京劇、太極拳、珠算、などです。我々に馴染みのあるものも結構含まれています。

最近注目されているのが食文化の分野です。まず2010年(平成22年)にフランスの美食術、地中海の食事、メキシコの伝統料理が登録され、2013年(平成25年)に和食が続きました。2021年(令和3年)7月現在25件を超えています。他に、韓国のキムチ、ナポリのピッツア、モロッコ他のクスクス、トルコ・コーヒーなどが挙げられます。便宜上略称を用いましたが、料理や飲物自体が文化遺産になる訳ではなく、無形文化遺産の定義と分野に合致する必要があります。日本酒と同じ酒類では、古代ジョージアの伝統的ワイン製法、ベルギーのビール文化、モンゴルの馬乳酒製造の伝統技術の3件が登録されています。

登録のためには毎年3月末までにユネスコへ提案書を提出し、評価機関による評価を経て政府間委員会で審議・決定されます。毎年の審査案件数に上限があり、既に登録数の多い日本は実質隔年の審査となっています。

我が国では、琉球料理・泡盛文化圏、書道、茶道、俳句、和服、温泉文化、長良川の鵜飼、神楽（拡張登録）なども登録を目指しています。登録された和食が世界的なブームになっている現在、日本酒などの早期登録を実現させ、その文化的価値を内外に明らかにすることが期待されます。

本報告書のまとめ

日本の酒造りは、こうじ菌、そしてそれによって造られたこうじが無ければ存在しない。故にこうじはこの民族固有の酒造りのためのスターターである。

そのこうじを造るこうじ菌は、日本列島に黄こうじ菌、沖縄地方には黒こうじ菌が固有的に生息し、日本酒、焼酎・泡盛、本みりんといった酒の酒造りが行われている。

日本のこうじ菌を使った酒造りの歴史は古く、米の利用が始まった弥生時代にまで遡る。本報告では、文献によりその始まり、発生した時代及び地域、発展の経過と過程、技術の進歩の移り変わり、さらには神と酒の関わりについても調査することで、日本の酒造りの礎（いしずえ）ともなるこうじやこうじ菌の歴史と酒造りの関わりにまとめている。

また、日本の酒造りに適合した日本独自の清酒酵母サッカロマイセス・サケ等の発見や普及の過程、並びに日本の酒の主たる原料となる酒米に関する栽培の歴史や育種、応用についても言及したほか、日本が地理的要因として世界でも水の良い国で、その水で造られる日本の酒がいかに水を重要視してきたかについても言及した。

こうじを使う酒造りは、日本の蒸留酒でもある焼酎・泡盛に於いても見られるが、それらについては、先ず造りの歴史を述べた上で、それぞれの発生地と伝播、そして当時から今日までの製造技術、酒質の変遷について言及した。

本みりんについては、日本酒と並び日本の和食料理にとって重要不可欠とされており、これは、こうじ菌を使ったこうじを、同じくこうじを使って造った焼酎で仕込む調味料であり、二度もこうじに役割を演じさせたものである。本報告においては、その本みりんの歴史と技術の変遷、食文化での重要性について言及している。

さらには、現代においてこうじ菌を使って酒造りを行っている日本酒、焼酎・泡盛、本みりんの造り手達に対して、古くから受け継がれている、伝統的な日本の酒造りの技術や酒造りにおけるこうじ造りの重要性などについてヒアリングを行い、その結果についてもまとめたものである。

本報告により、日本の酒の歴史がこの国固有に生息するこうじ菌によって作られ、そしてこうじ菌によって造られた日本酒、焼酎・泡盛、本みりんといった民族の酒が、如何に国民に深く愛され育まれてきたかを知ることができよう。

これは日本以外の国々で再現することがまったく不可能なものであると考えられることから、これら民族の酒やその酒造りの歴史、技術が、日本の文化として十分に価値が有り、保護・継承されていくべきものであると確信している。

2021年7月

農学博士 小泉 武夫

索引

あ

赤堀四郎 58
秋山裕一 46
アスペルギルス属 31, 104
アトキンソン 27, 44
アフラトキシン 37, 38
甘酒 16, 19, 39, 88, 131
天野酒 21
アミラーゼ 36, 84, 120, 129, 131, 133
アルコール添加 29
泡盛 61-63, 65, 67, 70-75, 78, 80, 89, 110, 111, 121, 122, 126, 138

い

活日命 6
伊丹（流） 6-8, 24-26, 44, 84
乾環 72
芋焼酎 61-64, 66, 67, 71, 73, 75, 78-80

う

上原浩 119

え

江田鎌治郎 45
延喜式 17-19, 21, 55, 96, 133

お

大神神社 3, 5, 6, 114
大物主命 5
大八木庄太郎 51
雄町 43, 45-48, 115
オラーカ 62
蔭涼軒日録 82

か

改醸法実践録 52
粕取り焼酎 63, 70, 78, 84, 85, 121
片白 22, 25
鹿又親 44
カプト釜式（蒸留器） 65, 66
河内源一郎 63, 73
寒造り（仕込み） 24, 26

き

黄こうじ菌 32, 34, 36, 37, 61, 63, 68, 72-74, 84, 91, 94, 102, 120, 121, 126, 139
生酏（糸酒母） 15, 21, 26, 69, 127
級別（制度） 29, 30
きょうかい酵母 29
切返し 37
吟醸 30
吟醸酒 30, 42, 44
金薯録 67

く

クエン酸 34, 61, 63, 72-74, 80, 120, 121
下り酒 6-8, 24, 25
口嚙み（の）酒 3, 4
クモノスカビ 31, 32, 91, 93, 94, 97, 99, 102
蔵元杜氏 30
黒貴（黒酒） 11, 18, 19, 55, 60
黒こうじ菌 34, 58, 60, 61, 63, 66, 68, 69, 71-74, 80, 89, 91, 94, 102, 120, 121, 126, 139
黒野勘六 46

け

薬 16, 18, 19, 55, 95, 96

こ

小泉武夫 4, 31, 34, 39,

- こうじ菌 15, 17, 31, 32, 34-39, 43, 44, 50-52, 56, 58-61, 68, 69, 80, 84, 88, 91, 93, 102, 104-106, 110, 112, 116, 119-121, 123, 126-130, 139
- こうじ座 20, 39, 40
- 合成清酒 29
- 郡山八幡神社 62
- 湖雅巻八造醸 82
- 黒糖焼酎 69
- 醴酒 16, 19
- 沽酒の禁 20
- 御酒之日記 21, 22
- 国菌 34, 60, 102, 105
- 五百万石 43, 44, 46
- 駒井日記 82
- 米焼酎 64, 67-69, 75, 79, 80
- コルシエルト 27, 28
- 酒類総合研究所 28, 30, 41
- 正税帳 17
- 醸造試験所 28, 41, 42, 44-46, 113
- 焼酎酵母 64, 74
- 焼酎杜氏 66
- 貞徳文集 82
- 白貴（白酒） 11, 18, 19, 55, 60
- 白こうじ菌 34, 61, 63, 68, 69, 72, 73, 89, 112, 120, 121, 126
- 浸漬 15, 36, 45, 50, 61, 84, 108, 118
- す**
- 水車精米 26
- 杉玉 6
- 鈴木昌治 35
- 須須許理 16
- せ**
- 清酒酵母 15, 16, 28, 41, 42, 74, 139
- 精米 15, 17, 25, 27, 28, 36, 46, 61, 84, 94, 109, 116, 118, 119
- 斉民要術 95
- 洗米 15, 25, 36, 50, 84, 97, 108, 109, 118
- 全国酒米研究会 46
- 千粒重 43, 46
- そ**
- 造石税 27
- 増醸法 29, 30
- 宗湛日記 81, 82
- 総破精 108, 120
- 僧坊酒 21-23
- 速醸（系）酒母 15, 28, 29
- そば焼酎 69, 70
- た**
- 高峰讓吉 58
- さ**
- 坂口謹一郎 72, 101
- 掌酒活日 3
- 酒部 19
- 酒粕焼酎 66, 70
- 酒株 23
- 酒麴役 39
- 差し配 74
- 佐藤寿衛 45
- 鮫島吉廣 67, 89
- サリチル酸 28
- 三段仕込み 6, 15, 21, 26, 121, 122
- し**
- 醞（方式） 4, 19, 21
- 仕次ぎ 62, 110, 111
- 仕舞仕事 37
- 酒母 15, 19, 21, 22, 26, 27, 41, 43, 45, 61, 64, 68, 97, 98, 101, 118, 121, 122
- 酒造好適米 42, 43, 46, 115

- 堅型精米機 28
 田中愛穂 71, 72
 種こうじ 15, 34-36, 38-40, 61, 72, 73, 85, 99, 105,
 119, 128
 種こうじ屋 38-40, 105
 多聞院日記 22, 56
 樽廻船 7, 8, 24
 段仕込み 15, 19-21, 85
 丹宗庄右衛門 67
- ち**
 長期熟成 124, 125
 貯蔵 16, 62, 98, 110, 124, 125
- つ**
 突き破精 30, 52, 108, 120
 ツプロ式 (蒸留器) 65, 66, 71
- て**
 デンプン 4, 15, 35, 36, 45, 48, 52, 61, 73, 81, 84, 86,
 88, 126, 128, 129, 131-134
- と**
 杜氏 3, 6, 24, 30, 31, 50, 66
 童蒙酒造記 25, 26
 特定名称酒 30
 床揉み 36, 85
 外山博英 72
 どんぶり仕込み 63, 64, 67, 69, 79
- な**
 仲仕事 37
 灘酒 6, 25, 27, 50, 51
 南島誌 71
- に**
 二次仕込み法 64, 67, 69, 80
- 日本山海名産図会 26, 83, 86
 日本醸造協会 41, 42, 52, 60, 74,
- ぬ**
 布川弥太郎 46
- ね**
 練貫酒 22, 82, 90
- は**
 柱焼酎 26, 63
 散こうじ 34, 89, 91, 126
 播磨国風土記 17, 38
 蕃藷考 67
- ひ**
 火入れ 16, 20-22, 28, 124, 129
 火落 28
 引込み 36, 37
 一夜酒 16, 88
- ふ**
 文安の麴騒動 20, 40
- へ**
 並行複発酵 16, 38, 61, 88-90, 110, 121, 123, 126, 127
- ほ**
 細矢剛 37
 菩提性仕込み 25
 菩提泉 21, 26
 本朝食鑑 26, 49, 83, 86
 本直し 81, 83, 86
- み**
 三浦仙三郎 51, 52
 造酒司 18-20

美山錦 43, 44, 48

宮水 7, 27, 50, 51

む

麦焼酎 64, 68, 75, 89

蒸し 15, 97, 100, 118, 119, 125

も

餅こうじ 71, 96, 104

盛り 25, 37

守貞漫稿 7, 83

諸白 22, 25, 56, 60

や

八塩折之酒 3

山卸廃止酒母(山廃) 28, 46

山崎百治 95, 96

山田錦 28, 43, 44, 46, 47, 115

山邑太左衛門 50

山本宇三郎 46

山本敬三 45

よ

養生訓 25

吉沢淑 46

米崎治男 46

り

リゾープス属 31, 104

ろ

鹿苑日録 82

わ

和漢三才図会 6, 83, 86

湧後れ 52

(令和3年12月時点版)