

日本酒と本格焼酎の近代化に関する考察

—職人技と科学—

佐藤 淳

日本大学大学院総合社会情報研究科

Thoughts on the modernization of Japanese Sake and Honkaku Shochu

—Craftsmanship and Science—

JUN Sato

Nihon University, Graduate School of Social and Cultural Studies

In this paper, we explore the causes of stagnation in sake and honkaku shochu industries through data analysis, from a perspective of the history of modernization and mechanization. Mechanization may have had a negative effect on the quality of sake and makes it desirable to reconsider the excellent method cultivated in the the hand-made period. On the contrary, the quality of honkaku shochu has suffered few ill effects from mechanization. This suggests that advanced sake brewing has not been acquired in the honkaku shochu industry during the hand-making period. The process of stagnation differs between the two industries: Modernization through mechanization has brought the sake industry to stagnation, while the process used before modernization has led the honkaku shochu industry to stagnation. However, conditions necessary to break through stagnation in both cases can be summarized as innovation that goes beyond the current state of these products.

1.はじめに

日本酒と本格焼酎は、日本人が生み出した独創的な酒類である。アジアではカビが酒造りに広く用いられているが、米バラ麴（日本酒：黄麴、本格焼酎：黒麴）による酒造りは日本独特のものとされる（堀江、2012、p.78）。

日本酒の米と黄麴は、中国における麦とクモノスカビによる手法¹⁾に比べ、アミノ酸や有機酸が少ないことから、特徴が薄く腐敗の危険性を含有していた（表 1）。しかし、生酛造り²⁾や麴の造りこみ、低温長期間発酵（冬季）などによってその弱点を克服

し、むしろ吟醸香等の利点に転じてきた（佐々木健・佐々木慧、2016、pp.33-34）。また、本格焼酎における黒麴菌は、クエン酸が多く南国の酒造りに適している（小泉、2010、p.226）。

このような特徴は、長い歴史的経緯によって育まれた貴重なものである。しかし、その特徴の幾つかは、近代化や日中・太平洋戦争を契機に損なわれた可能性がある。本稿は日本酒と本格焼酎の近代化等が、現代の停滞に与えた影響を考察せんとするものである。

日本酒と本格焼酎は、地域の農産品原料（米、芋等）を、地域内でアルコール飲料に加工し、地域内外に販売して、付加価値を獲得する産業である。地域外に販売されたものは、地域外から地域内に付加価値を移転する側面を有しており、地域の自立発展に寄与する。

¹⁾ 餅麴又は曲と称される。粉碎した生の穀類に水を加え団子状にしたもので、日本のように蒸した米を利用した餅とは異なる（岡崎、2009）。

²⁾ 蒸米に水を加え櫛ですり潰して乳酸を生成する手法。後述のように現在は乳酸を投入する手法（速醸）がほとんどである。

表 1 中国の醸造酒と日本酒の比較

	中国の醸造酒 (≒紹興酒)	日本酒
カビ	クモノスカビ	黄麹
麹原料	麦餅麹 (生麦)	米バラ麹 (蒸米)
アミノ酸 (味)	多い	少ない
有機酸 (味、腐敗防止)	多い	少ない
水 (発酵)	硬水	軟水 (→吟醸酒)

出所：筆者作成

しかし、日本酒は高度成長期以降、大きく衰退し、最近一部に回復の兆しがあるものの全体としては停滞している。一方、本格焼酎は 2000 年代の前半にかけて成長を続けてきたが、それ以降、停滞を余儀なくされている。その原因は、例えば若者の酒離れや食文化の変化など、複数の指摘がなされているが、いずれも明快なものではない。

本稿では先行研究の整理に基づき、日本酒と本格焼酎が停滞している原因を、科学的解明が不十分なまま、合理化や省力化を進めた供給側の歴史的経緯（近代化）等に求め、同整理に基づいた仮説を構築し、データによる検証を行った。

2. 日本酒の歴史的経緯

2.1 中国の影響

日本酒の製造は古代から行われている。その製法は大陸の影響が大きく、中国における醸造酒製法の進化に伴い、日本酒も変化してきた。中国の醸造酒製法は、宋の時期に概ね固まっている。それが数百年かけて日本に伝わり（室町期）、今日の日本酒の原型となっている（堀江、2012、pp.110-125）。

中国と日本では自然環境が異なり、完全な模倣では上手くいかなかったことから、その後数百年かけて改良が行われた。今日の日本酒の風味に近い製法が全国に浸透したのは、明治後期である（青木、2000、pp.682-688）。

中国では、水は発酵を補助するミネラルが豊富な

硬水であり、タンパク質（アミノ酸）が多く風味がよくなる小麦を産し、酸を多く輩出し腐敗しにくいクモノスカビを容易に得られた（岡崎、2009、p.954）。酒造りに向いていたのである。

一方日本は、ミネラルが少ない軟水環境にあり、風味に乏しい米が主体で、酸が少ない黄麹を利用せざるを得なかった（上田、1999、pp.139-141）。腐敗するリスクが高いなど、酒造りには難しい環境である。

日本酒の本格的な生産は、室町時代中期、奈良の寺院における菩提泉と呼ばれる製法からとされる（広常、2014、p.184）。菩提泉は、中国の製法を導入し生米に少量の飯米と水を加えて乳酸発酵させ、そこに蒸米と麹を加えて発酵させるものである（松澤、2011、p.473）。しかし中国ほど発酵条件に恵まれなかったことから、風味は甘酒に近い甘口³⁾でアルコール度数も低かったと推測されている（広常、2014、p.186）。

2.2 独自の発展

江戸期に入ると、生米を使う中国式の乳酸発酵に代わり、蒸米に水を加えた後に、櫨によって米をすりつぶし、乳酸発酵を促すことによって雑菌汚染を防止する生酏方式が発明された（元禄時代）。生酏は、酸の生成が弱い日本酒麹（黄麹）の弱点を補完し、さらに、味に深みを持たせる効果を有する（和田、2015、pp.167-168）⁴⁾。

それでも江戸中期までの日本酒は、発酵が弱く糖が多く残った甘口の酒であった。今日の風味に近い日本酒は、江戸時代末期（1850 年頃）、灘において硬水の井戸が発見され（宮水と称される）、生酏造りの発展型として実現されたとみられている（堀江、2012、p.266）。

ところが、明治に入ると西洋文明の導入の影響から、それまでの日本酒の製法を蔑視する傾向が強くなる。

例えば、西洋では醸造は科学だが、日本酒には学理がなく、腐敗を防げないとの見方が出てくる。『興

³⁾ 発酵が進まないと糖が残る甘口となる。

⁴⁾ ペプチド（アミノ酸の連鎖）の含有量が多い等。

業意見』(1884 年)にて各地の地場産業振興を説いた前田正名ですら、日本酒の醸造は、非科学的、伝統的な技術体系にあって、水準は低く、西洋科学の学理を基礎とした醸造法に変えなければならないと述べていた。しかし、西洋科学の応用とは、ビール醸造技術の機械的な適用が念頭にあったことから、この種の試みは失敗に帰する(藤原、1974、p.55)。

一方、上方からの技術導入が遅れていた地方の酒造は、酒屋万流と称されるほどに、一定の技術体系を持たない自家消費に近い酒造りであった。しかし、上方酒が 1880 年代から地方への進出を始めたことに対抗するため、生酏等の上方酒造技術を導入し始めた。これは政府における酒税の着実な取り立てや、自家用料理酒の撲滅にも適った動きであった(藤原、1974、pp.58-59)。

しかし、各地における灘の酒造技術導入は簡単にはいかなかった。灘の水は硬水でミネラルが多く、生酏造りを支える亜硝酸反応を起こしやすかったが、日本の多くは軟水でミネラルが少なく、発酵が上手く進み難かったためである。水が違うことは、当時はあまり認識されていなかった。初めてそれが示唆されたのは、1893 年に京都伏見の酒造家である大八木氏が、灘と広島の水の違いに言及したこととみられている(藤原、1974、p.72)。

このような指摘を受け、広島の醸造家である三浦仙三郎は 1898 年に軟水醸造法を開発した。また、ほぼ同じ時期に福岡の小林作五郎、蒲池源蔵、宇都宮正、首藤有紀らも軟水醸造法を発見しているとされる(藤原、1974、pp.73-75)。

軟水醸造法とは、麴を丁寧に育て、麴から溶出するミネラルにより、軟水でも硬水と同じような発酵環境を整えたものとみられている(佐々木ら、2017、p.260)。軟水醸造法は、軟水による生酏造りを可能とただけでなく、腐敗し難い低温で長期間の発酵をさせた副産物として、吟醸香を醸すことに成功した(佐々木健・佐々木慧、2016、pp.33-34)。吟醸香は、清酒酵母にストレスをかけることで生成される(堤、2011、p.719)。軟水醸造法は、その条件を満たしていたのである。

日本は酒造りに難しい環境であったが、それを克服する過程で、米を活用して乳酸発酵を促進する生

酏や、生酏を軟水で可能とする軟水醸造法(=麴の活用)を生み、その結果、米の旨み(生酏によるアミノ酸の連鎖:ペプチド等)や、吟醸香を具備した銘酒となったのである。

2.3 戦中から戦後の変化

蒸米に水を加え、櫛ですりつぶすことによって乳酸を生成し雑菌汚染を防止する生酏は、人手や時間がかかる難点があった。これに対し、乳酸を直接投入する手法(速釀)が、江田鎌次郎氏を中心に 1909 年ごろに完成した。江田氏は西洋ではアルコール製造の際に乳酸を応用した技術があると認識していた(堀江、2012、pp.293-295)。速釀は、西洋科学の学理応用の一環と位置付けられる。

もっとも速釀は急速には普及しなかった。1925 年において、速釀を採用している割合は、北海道 6.3%、東北 27.7%、関東 17.5%、中部 22.7%、近畿・四国 2.3%、九州 4.3%である。酒造技術が遅れていた東日本には一定の浸透をみているが、先進地域である西日本ではあまり使われていない(青木、2000、p.688)。

しかし、今日ではほとんどが速釀に転じている。その間の経緯は不明な部分が多いが、日中・太平洋戦争を契機とした品質悪化により伝統を守る動機を喪失したことや、高度成長の結果、人件費が高騰し、人手や時間を要する生酏づくりを維持できなくなったためとみられる。

日中・太平洋戦争を契機としたより大きな変化は、大々的なアルコール添加である。

1937 年に日中戦争が勃発すると、翌年から生産できる石数の制限が始まった。1937 年に 4 百万石であった日本酒の生産量は、1939 年には 2 百万石へ、1945 年の終戦時には 1 百万石、終戦直後の 1949 年には 0.7 百万石まで縮小した(鈴木、2015、p.166)。

この減産の最大の原因は原料米の不足である。酒造米を節約するために、アルコールを添加する新しい酒造法が開発された。この試みは 1939 年から満州において始まり 1942 年には日本政府が国内の酒造家に対しアルコールの使用を許可した(鈴木、2015、pp.167-168)。

戦後も米不足や食糧管理法の制限により、アルコール添加が継続された。風味の補完には、糖類等の

添加も許された。製法は添加物が少ない普通醸造法と、添加物が多い増醸法の2種類が、国から認められた（古市、1985、pp.586-587）。

普通醸造法では、純米酒の2倍の酒を醸造することができた。さらに増醸法では、純米酒の3倍の酒を醸造することができたことから3倍増醸酒とよばれた。増醸法は、2006年に廃止されている（鈴木、2015、p.168）。

両製法とも、アルコールや糖類等の添加が前提にあり、違いはその程度であった。これらを全く添加しない製法が標準であった戦前とは大きく異なる状況が生じたのである。

アルコールや糖類等の添加による日本酒の醸造は、1922年に鈴木梅太郎が開発した合成清酒を基礎とする。精緻な成分分析と厳密な製成管理の技術が求められることから、科学的な製法ともいえる（鈴木、2015、p.169）。普通醸造法及び増醸法は、高度成長期の機械化や大規模化に適い、人件費や原料米の高騰によるコスト増を回避できたことから急速に普及する。

2.4 高度成長期から21世紀

日本酒の生産量は高度成長期にかけて急増する。量的確保が優先され、アルコールを添加した増醸酒が大量生産された。そのような状況においても、次の時代を見据えて一部の酒造業者が純米酒の復興に向けた取り組みを見せるようになる（藤本・河口、2010、p.71）。

先駆的役割を果たしたのは、京都伏見の玉乃光酒造である。玉乃光酒造は、1964年に純米酒を無添加清酒として名付け、販売に踏み切った。しかし、一般的な経済酒に比べ価格が2倍もすることがネックとなり、販売は伸び悩んだ。玉乃光酒造は、販路を開くために、1969年に東京都心に直営料理店を開く。その後、名古屋、大阪にも出店している（藤本・河口、2010、p.72）。これは、旧来のシステムや常識を打破するために流通を取り込んだ垂直統合と位置付けられる。

1970年代に入ると徐々に純米酒復興に関心をもつ同業者が現れた。1973年、玉乃光酒造を中心に、純米酒の復興に関心を持つ全国各地の中小酒造業者

16社によって、純粋日本酒協会が設立された（藤本・河口、2010、p.73）。

次代への胎動が始まる一方で、日本酒の国内消費量は伸び悩むようになる。黒沢（1977、pp.764-765）は、日本酒の平均的な品質は、高度化する需要に対応できておらず、所得の上昇に応じて他の酒類にシェアを奪われることを予測していた。日本酒の国内消費量は1975年度をピークに減少に転じ、今では往時の3分の1である（『国税庁統計年報書』各年度版）。

著しい進歩をみせた面もある。精米である。1930年代の後半から高性能の精米機が普及し始め、それまで85-90%程度だった精米歩合は70%まで進んだ。1990年代にはコンピュータの導入が進み、特殊技術がなくとも、20%以下の精米歩合が可能となっている（堀江、2012、p.298）。

衛生環境も進化が大きい。1960年代には、木製ではなくホーローやステンレスのタンクや、輸送ポンプが導入された（堀江、2012、p.298）。

微生物環境もバイオテクノロジーの応用が進んだ。日本酒における最初の酵母分離は1893年であったが、この酵母は現在ではほとんど使われていない。現在利用されている最古の酵母は1930年に分離されたものである（秋田・6号酵母）。戦後、酵母は日本酒品質の変化に対応して大きく進化する。画期は1953年の9号酵母であり、酸が少なく香気が高く、吟醸酒の発展に大きな役割を果たした。その流れは2006年の1801酵母まで改良され続く（吉田、2006、p.910）。

これらの吟醸酵母が開発されるまでは、低温かつ清酒酵母にストレスをかけて吟醸香を多く生成することが、吟醸酒の醸造方法であった。香気成分を産する酵母の育種開発は、吟醸造りに対し大きな技術革新をもたらした（堤、2011、p.719）。

明治以降の機械化による近代化は、生産の効率化や衛生管理、精米、吟醸造り等において効果を上げた。しかし、その一方で、近代化や戦争を契機として、明治にかけて蓄積してきた生酏や麴（軟水醸造法等）に関する技術体系を失った。しかもそれは、それらの科学的な解明が不完全なままであった。

例えば、酒造りの第一のポイントとされている麴の役割についても、分析的に数値で示すことは現代

表2 日本酒の近代化

	日本酒
江戸時代	前期：生酛（乳酸生成）：超甘口 末期：灘（硬水&生酛）→辛口
戦前	軟水醸造法発明：麴→ミネラル 生酛→全国へ浸透
戦中	生酛→速醸（乳酸添加） 純米→アルコール添加
戦後	速醸、アルコール添加
21世紀	戦前への回帰（若干）

出所：筆者作成

でも困難とされている（秋山、1994、p.60）。

また、1909年に乳酸添加が開始され、今ではほとんど実施されていない工程として、蒸米に水を加え糴ですりつぶし乳酸菌を生成することによって雑菌汚染を防止する生酛があるが、生酛の発酵メカニズムやそれが風味・機能に与える影響は、現在でも研究対象となっているほどである（郷上ら、2012、p.4）。

結果として、麴や生酛は、その影響が不明なまま、人手や伝統よりも、機械や科学が重視される風潮のもとで、機械化（自動製麴機等）や省力化（人手や時間を要する生酛→乳酸投入：速醸）が進められた。さらに乳酸以外の添加物や、アルコールの大量投入が、科学重視の帰結としてもたらされた。

科学を重視した近代化は、衛生環境や精米技術の進歩のように品質の向上に寄与する面もあった。

しかし、生酛から速醸への転換や、麴の役割の低下、吟醸香酵母の偏重⁹⁾、アルコールの大量添加などによって、全体としてはむしろ品質の悪化や物語性の毀損をもたらし、高度化する消費と齟齬をきたし、長期低迷をもたらした可能性が高い（表2）。

その証左に最近では、伝統的な製法を復活させた高級清酒が人気となり、日本酒再興の兆しが出て来ている。東日本大震災以降、純米系は急伸に転じた。

⁹⁾ 堀江（2012、p.312）は、吟醸香を過度に重視したことが食との相性を悪化させ日本酒離れを招いたとしている。

好調な輸出も高級酒が中心である（伊藤ら、2017、pp.3-10）。

伝統的な製法の復活は、1964年に玉乃光酒造が手掛けた純米酒を嚆矢とする。その後、各地で様々な試みがなされ、現代を代表する銘柄である「新政」や「獺祭」に結実している。秋田の「新政」は山同（2016、p.124）によれば「もつとも旬な酒」である。新政酒造は生酛を復活させたうえで、焼酎の麴を活用するなどの実験的取組を続けている。「獺祭」で知られる山口の旭酒造は、高級な純米吟醸に特化しつつ、海外の現地生産に着手するなど、積極姿勢で知られる。旭酒造は、隣県である広島三浦仙三郎が1898年に開発した軟水醸造法の一部を踏襲し発展させた手法を採用しているとみられている（佐々木健・佐々木慧、2016、p.34）。

3. 本格焼酎の歴史的経緯

3.1 本格焼酎の起源

日本に蒸留酒が伝播したのは、15世紀初頭、タイから沖縄とする見方が有力である（小泉、2010、p.223；菅間、1975、p.765；米元、2017、p.125）。中国の白酒も同時期に他国から伝来したとされる（堀江、2012、p.126）。1429年には琉球王朝が首里の特定地域（首里三箇）に泡盛の製造を認めている（米元、2017、p.128）。沖縄では、酸が多く腐敗し難い独自の黒麴による安定した製法によって、古酒を貴ぶ泡盛文化が開花した。

一方、南九州の本格焼酎は、沖縄経由で製法が伝わったとみられるが、明治に入っても自家用がほとんどであった⁹⁾。それは、黄麴（南国では腐敗しやすい日本酒の麴）と主原料を同時に仕込むドンブリ仕込と呼ばれる製法で造られ、生産性が悪く、腐造の危険が常に付きまとっていた（鮫島、2004、p.495）。

販売目的の本格焼酎製造が始まったのは、自家用焼酎に対する税制特典が1898年に廃止された以降となる（菅間、1975、p.766）。そして、麴と主原料を切り離す二次仕込法が開発され、設備の機械化や

⁹⁾ 本稿では、単式蒸留焼酎のうち沖縄で製造されるものを泡盛、それ以外を本格焼酎と称する。また本格焼酎生産量の5割（2015年度、「単式蒸留焼酎製造業の概要」）を占める芋焼酎を中心に論ずる。

大型化が可能となるなど、本格焼酎発展の基礎が築かれる（鮫島、2004、p.495）。

3.2 本格焼酎の発展

江戸時代、琉球と薩摩は歴史的に濃密な関係にあったにもかかわらず、その時期に泡盛の黒麹菌が薩摩に伝来したことを示す資料は見つかっていない。泡盛麹に関する研究が始まるのは、明治後年からのことである。1918年に泡盛黒麹菌が生産する酸がクエン酸であり、南国で安全な造りが可能であることが証明されると、黄麹菌から黒麹菌への移行が急速に進んだ（鮫島、2004、pp.495-496）。

1937年に日中戦争が勃発すると、造石制限が課せられた。1942年には、食管法により原料は全て配給統制となる。戦後1950年には、甘藷が統制から除かれる。また、1952年には、麦が政府売買による間接統制に転じ、米以外の原料制約は緩和された（菅間、1975、p.768）。

戦前は、鹿児島においても米焼酎の消費量が3割程度を占め、しかも価格は芋焼酎の2倍であったが、戦時統制を経て、芋焼酎がほとんどを占める状況に転じた（米元、2017、p.130）。

1964年、本格焼酎産業は、中小企業近代化促進法の対象業種に指定された。同法の目的は、中小企業を大企業の状態に近づけることであり、企業合同、協業、共同びん詰、等の集約化事業が促進された（山本、1965、p.469；熊本国税局間税部酒税課、1970、p.847）。

1975年頃の研究によって、本格焼酎の欠点の多くは、貯蔵あるいは流通時での管理によるところが大きいことがわかり、本格焼酎の酒質は著しく向上した（鮫島、2004、pp.496-497）。

さらに、醸造試験場の太田ら（Ohta et al., 1990）は、モノテルペンアルコール（以下 MTA と略す）が、芋焼酎を特徴づける原料由来の香りの原因であることを突き詰めた。MTA は芋の皮やヘタに多く含まれ、熟成が進むと多くなる特徴を有していたことから、皮やヘタを排除し、新鮮なうちに利用することによって、MTA を削減し、芋臭さを減ずる努力がなされた。また MTA が相対的に少ないとみられる芋（黄金千貫）の利用が標準的となった（佐藤、2018a、

p.242）。

3.3 芋焼酎ブームと停滞

これらの結果、他地域への普及を妨げていた可能性のある芋焼酎の臭いは大きく削減され、芋焼酎がブームとなる素地が整っていった。

また、芋焼酎を中心とする本格焼酎の生産は、九州にほぼ限定される。生産の偏りを反映し、焼酎の消費には強い地域性がみられる。西南日本は本格焼酎地域であるが、東日本は甲類⁷⁾の消費が多い。本格焼酎と甲類を地域別・時系列で比較すると、徐々に本格焼酎の消費が多い地域が増えて北上していることがわかる。地域別に本格焼酎の消費量が甲類を上回るかどうかに着目し、その境界を本格焼酎前線とし、同前線の北上が、本格焼酎消費拡大のメカニズムであるとした先行研究がある（佐藤・有賀、2002、p.52）。

2003年頃から芋焼酎がブームとなり急伸する。この現象は、製品の性格が他地域にも受け入れやすく変化していたことや、芋焼酎の主消費地域が北上し、首都圏に達しつつあったなどの構造変化が下地として存在していたところに、TV 等のマスコミへの露出が火をつけたものである（佐藤、2018a、p.242）。

しかし、ブームは長続きしなかった。ブームに目をつけた大手ビールメーカー等が、類似商品を投入してきたのである。

類似商品は、本格焼酎を約2割使用し、残りに甲類をブレンドしたもので、混和焼酎と呼ばれた。本格焼酎に比べると甲類のコストは安く、混和焼酎は低価格を武器に市場を席捲した。その結果、2000年代の半ばから本格焼酎は停滞に転ずる（佐藤、2018a、pp.240-241）。

⁷⁾ 連続式蒸留焼酎の別名。本稿では甲類という呼称を用いる。甲類焼酎は1910年に芋焼酎を連続式に蒸留したことに始まる。米を原料とせずに大量生産可能であったことから、終戦直後の米不足時期に成長した（日本蒸留酒組合）。近年は海外でサトウキビを原料とし粗留されたアルコールを国内で再度蒸留して生産されている（日本酒造組合中央会）。

表 3 本格焼酎の近代化

	本格焼酎の近代化：南九州
江戸時代	日本酒麴の導入（南国では腐敗）
戦前	泡盛麴（黒麴）の導入
戦中	米焼酎→芋焼酎
戦後	芋臭の排除
21 世紀	コモディティ化

出所：筆者作成

混和焼酎浸透の要因に、本格焼酎が真似されやすい酒質に転じていたことがある。かつて芋臭いといわれた芋焼酎は、その臭いの元を分析し、それを排除することに成功していた（佐藤、2018a、pp.241-242）。仮に芋臭いままであれば、混和焼酎は出現しなかったであろう。

本格焼酎産業において、機械化を伴う近代化は品質の進化であった。これが日本酒産業と大きく異なる点であり、2000 年代までの成長を支える要因となった。しかし、本格焼酎産業の近代化は、個性の減少を伴う一種のコモディティ化の側面を有し、機械化との相性は良いが、類似商品の登場による停滞を招いたのである（表 3）。

4. 近代化影響仮説と検証

日本酒と本格焼酎における近代化や戦争の影響は、近代科学の応用に集約される。

日本酒においては、各種物質の添加（乳酸、アルコール、糖類等）や機械化による合理化や省力化が行われた。この種の近代化は、生産効率を上げる一方で品質を悪化させた可能性が高く、日本酒離れを招いた一因とみられる。

これらは、中小零細~大手まで共通しているものと異なる部分がある。例えば乳酸の添加は共通するが、機械化の程度は異なる。腐敗を防ぐ衛生環境（タンクや輸送パイプ）の設備は共通していても、それ以上の製麴の自動化や工程管理のコンピュータ化などは、資金力がある大手企業の方がやりやすい。実際に企業規模が大きいほど、機械化が進んでおり、1 人当たり有形固定資産額が大きい（図 1）。

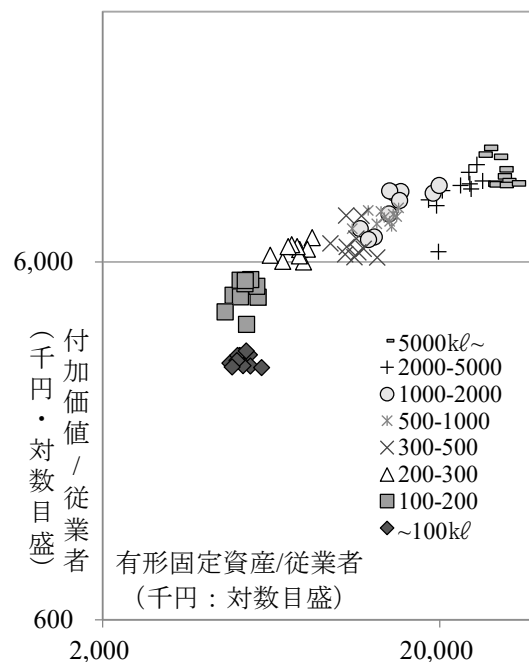


図 1 日本酒：製成数量（企業規模）と機械化及び付加価値の関係（2006~2015 年度）

出所：国税庁「清酒製造業の概況」より筆者作成。

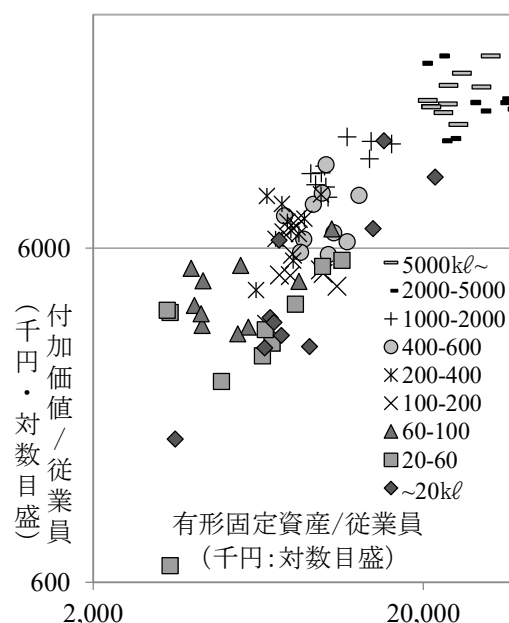


図 2 本格焼酎：製成数量（企業規模）と機械化及び付加価値の関係（2006~2015 年度）

出所：熊本国税局「単式蒸留焼酎製造業の概要」より筆者作成。

しかし、日本酒は、工程の全てが科学的に解明されている状況にはない。理想的な風味の実現には、未だに手探りの面が多い。すると、衛生環境のようなインフラ的な機械化は品質も効率も向上させるとしても、それ以上の工程に関与する機械化は効率を上げるかも知れないが、品質を上げるとは限らなくなる。

したがって、企業規模が大きくなり、機械化が進展するほど1人当たり付加価値は増えるとしても、上昇の変化率は逓減することが予想される。

科学の応用は本格焼酎も同じである。衛生環境の改善や黒麹菌の適用は腐敗を避けるうえで大いに有効であった。

本格焼酎では、製麹の機械化や工程管理のコンピュータ化も進んでいる。しかし、日本酒と異なり、科学が応用される前に、生酏や麹による高度な酒造りに匹敵する創造がなかった。このため、伝承を基にした手造りによる品質向上は不可能であり、機械化が品質を悪化させている可能性は少ない。したがって、本格焼酎では、機械化の進展を示す1人当たり有形固定資産額が増えるほど、1人当たり付加価値が増えると考えられる。

ここでは、上記仮説を、機械化と付加価値の関係を計測し、検証する。仮説を整理すると、日本酒と本格焼酎産業は、企業規模が大きいほど機械化が進んでいるが（図1、図2）、機械化と付加価値の関係は、日本酒は機械化に関し収穫逓減であり、本格焼酎は収穫一定であると考えられる。

そこで、両産業を中小零細と中堅大手に分けて、それぞれの機械化（1人当たり有形固定資産額）と付加価値（1人当たり付加価値額）の関係を計測した。計測はコブ・ダグラス型生産関数を変形した上で、下式のように対数を取り、最小二乗法で実施した。製成数量階層毎のクロス・セクションと、時系列からなるパネル・データに対するプール回帰である。

$$\log(y_{it}/l_{it}) = \log A + \alpha \log(k_{it}/l_{it})$$

y_{it} ：製成数量階層 i における t 期の付加価値額

k_{it} ：製成数量階層 i における t 期の有形固定資産額（簿価ベース）

表4 機械化と付加価値の関係

	中小零細	中堅大手
日本酒：機械化の変化率 (1%) に対する付加価値の変化率 (%)	0.733 ^{**} (7.188)	0.365 ^{**} (7.904)
定数項	2.059 [*] (2.283)	5.515 ^{**} (12.104)
自由度修正済決定係数	0.565	0.612
観測数	40	40
本格焼酎：機械化の変化率 (1%) に対する付加価値の変化率 (%)	0.783 ^{**} (5.697)	0.669 ^{**} (9.764)
定数項	1.509 (1.236)	2.911 ^{**} (4.372)
自由度修正済決定係数	0.391	0.707
観測数	50	40

出所：国税庁「清酒製造業の概況」、熊本国税局「単式蒸留焼酎製造業の概要」、佐藤（2018b）より筆者推計。

注：括弧内の数値は t 値。*および**は、それぞれ 5%、1% で有意であることを示す。

l_{it} ：製成数量階層 i における t 期の従業者・従業員数

A ：全要素生産性（定数項）

α ：機械化の変化率に対する付加価値の変化率

製成数量階層・日本酒：中小零細 4 階層～500 kℓ/年～中堅大手 4 階層

製成数量階層・本格焼酎：中小零細 5 階層～400 kℓ/年～中堅大手 4 階層

計測期間：2006 年度～2015 年度

計測結果を表4に示す。日本酒では、企業規模が大きく機械化しているほど、付加価値の変化率が逓減している。一方、本格焼酎では、機械化に関し概ね一定であった。これらの係数は統計的に優位である。マイクロデータでノイズ等が含まれているため、一部の決定係数は低くなっているが、仮説は支持された。

5.おわりに

本稿では、日本酒と本格焼酎が停滞している原因を、近代化の経緯に求め、データにより検証してき

た。

日本酒の付加価値が機械化に関し逡巡しているのは、科学的に未解明で機械化が困難な部分に付加価値があることを示唆している。これは、近代化が見落としてきた領域である。具体的には、生酛造りや、麴の役割、両者を統合した軟水醸造法が該当する。日本酒は、手造り時代の優れた手法の見直しが望まれよう。

但し、過去のノウハウは、あまり伝承されていないことから、新しいイノベーションに近い対応が求められる。全国各地には、そのような胎動があり、高級清酒の一部は成長を始めている(図3)。例えば、前述した秋田の新政酒造や山口の旭酒造は、生酛造りや軟水醸造法に先んじて取り組むことによって、脚光を浴びている。

これに対し本格焼酎では、機械化と付加価値の関係は、ほぼ一定であった。機械化は、風味の悪化をもたらしていると言いき難い。

しかし、この結果は、本格焼酎に生酛や軟水醸造法のような手造り時代における高度な酒造ノウハウが欠如していたため、近代化の悪影響が存在し得なかったことを示すものでもある。機械化の悪影響が少ない一方で、日本酒のように、手造り時代の手法を応用して、高付加価値化品を開発することが難しい状況にあるといえる。このため、本格焼酎はコモディティ化し、停滞している(図4)。

本格焼酎にも、一部には新しい試みが出て来ている。それは、原料芋と製法の見直しによる、新しい香りづけである。鹿児島国分酒造は、香り成分(MTA)が豊富な百年前の芋を再現し、醸造前に貯蔵したうえで、芋麴を用いて丁寧に発酵させることによって、ライチ香の芋焼酎を実現した。これは、新しい手造りノウハウの確立に近く、イノベーションに該当する。

近代化の過程が停滞をもたらした日本酒と、近代化以前の過程が停滞に繋がっている本格焼酎とでは、停滞の経緯は異なる。

しかし、高品質商品の供給力不足が停滞の原因になっている点は、共通する。高品質商品の供給力を上昇させるために必要な条件は、両産業ともに、現状の製品を超えた職人技の応用に近いイノベーション

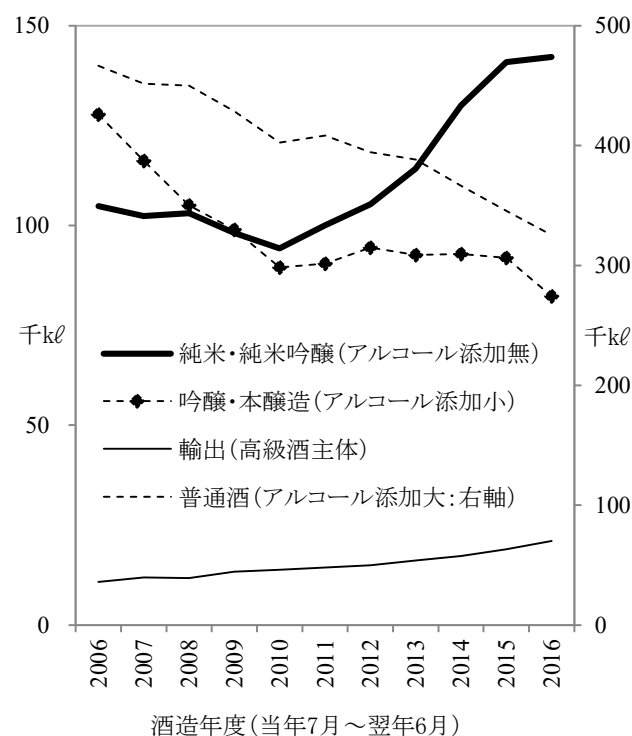


図3 日本酒の出荷動向

出所：国税庁「清酒の製造状況等について」、財務省「貿易統計」より作成。

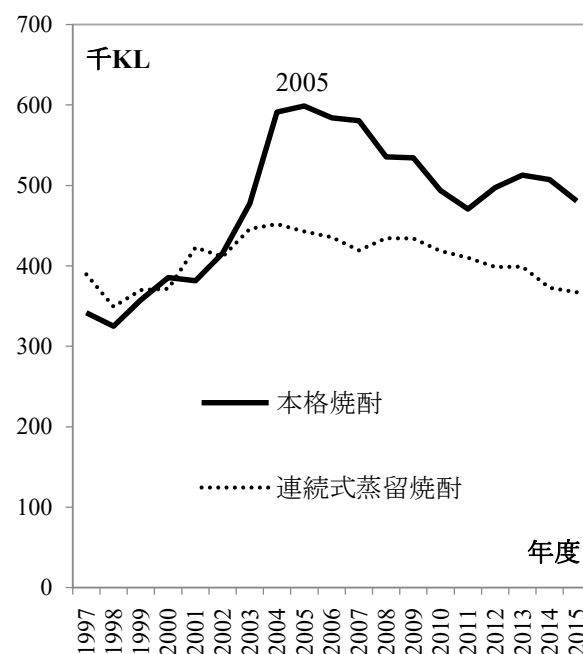


図4 焼酎製成数量の推移

出所：国税庁『国税庁統計年報書』より筆者作成。

表 5 停滞の原因と発展の条件

	日本酒	本格焼酎
手造り時代の高付加価値工程	○（生酏、軟水醸造法等）	×
機械化等による同付加価値毀損	×	—
手造りノウハウの伝承	△	—
発展の条件	イノベーション（職人技を応用した手造り時代の創造に近いもの）	

出所：筆者作成

に集約される。

過去の手法が応用可能な日本酒においても残っているのは文献程度で、肝心のノウハウは、あまり伝承されていないことから、イノベーションが求められるのである（表 5）。

両産業が、イノベーションを起こすために重視すべきことや、同イノベーションを持続的な競争力につなげていくための戦略については、経営学からの考察が有効とみられる。これは、今後の研究課題としたい。

参考文献

- 青木隆浩（2000）「明治・大正期における酒造技術の地域的伝播と産地間競争の質的変化」『地学雑誌』第 109 巻第 5 号、pp.680-702。
- 秋山裕一（1994）『日本酒』岩波新書。
- 伊藤秀史・加峯隆義・佐藤淳・中野元・都留康（2017）「日本の酒類のグローバル化－事例研究からみた到達点と問題点－」『一橋大学経済研究所ディスカッション・ペーパー』No.657、pp.1-68。
- 上田誠之助（1999）『日本酒の起源：カビ・麹・酒の系譜』八坂書房。
- 岡崎直人（2009）「日本・中国・東南アジアの伝統的酒類と麹」『日本醸造協会誌』第 104 巻第 12 号、pp.951-957。
- 熊本国税局「単式蒸留焼酎製造業の概要」各年度版、熊本国税局開示資料（2017 年 10 月 10 日開示）。
- 熊本国税局間税部酒税課（1970）「しょうちゅう乙

類製造業の近代化について」『日本醸造協会雑誌』第 65 巻第 10 号、pp.844-850。

黒沢一清（1977）「清酒の需要予測（1）」『日本醸造協会雑誌』第 72 巻第 11 号、pp.762-765。

小泉武夫（2010）「焼酎の伝播の検証と、その後に於ける焼酎の技術的発展」『東京農業大学農学集報』第 54 巻第 4 号、pp.219-229。

郷上佳孝・岡田かおり・森山昌和・溝口晴彦・老川典夫（2012）「生酏、乳酸菌添加生酏、速醸酏造りの日本酒醸造工程中の D-アミノ酸の定量的解析」『微量栄養素研究』第 29 集、pp.1-6。

国税庁『国税庁統計年報書』各年度版、大蔵財務協会。

国税庁「清酒製造業の概況」各年度版、<https://www.nta.go.jp/taxes/sake/shiori-gaikyo/seishu/02.htm>（2018 年 8 月 23 日閲覧）。

国税庁「清酒の製造状況等について」各酒造年度版、<https://www.nta.go.jp/taxes/sake/shiori-gaikyo/seizo/jokyo/07.htm>（2018 年 8 月 23 日閲覧）。

財務省「貿易統計」（税関ホームページ）、<http://www.customs.go.jp/toukei/srch/index.htm>（2018 年 8 月 23 日閲覧）。

佐々木健・佐々木慧（2016）「広島発の秀逸バイオ技術、軟水醸造法の水質化学的および微生物的要因」『広島国際学院大学研究報告』第 49 巻、pp.23-35。

佐々木慧・古谷大輔・竹野健次・佐々木健（2017）「軟水による米麹からの無機成分の溶出と清酒酵母の発酵能に与える影響および軟水醸造法における意義」『生物工学会誌』第 95 巻第 5 号、pp.254-261。

佐藤淳（2018a）「本格焼酎産業の再発展戦略に関する考察－求められる製品開発方法の転換－」『日本大学大学院総合社会情報研究科紀要』第 18 号、pp.239-247。

佐藤淳（2018b）「日本酒と本格焼酎の再興戦略」地域デザイン学会誌『地域デザイン』第 12 号、pp.105-126。

佐藤淳・有賀正広（2002）『焼酎と経済』日本政策投資銀行。

鮫島吉広（2004）「本格焼酎の技術的変遷と 21 世紀

- の課題」『日本醸造協会誌』第 99 巻第 7 号、pp.495-500。
- 山同敦子 (2016) 『日本酒ドラマチック：進化と熱狂の時代』講談社。
- 菅間誠之助 (1975) 「本格焼酎製造業 100 年の軌跡」『日本醸造協会雑誌』第 70 巻第 11 号、pp.765-770。
- 鈴木芳行 (2015) 『日本酒の近現代史：酒造地の誕生』吉川弘文館。
- 高橋俊成・増田康之・吉田和利・水野雅史 (2016) 「生醗乳酸菌のバイオジェニックス効果に着目した米乳酸発酵飲料の開発」『生物工学会誌』第 94 巻第 2 号、pp.63-69。
- 堤浩子 (2011) 「清酒酵母の香気生成の研究」『生物工学会誌』第 89 巻第 12 号、pp.717-719。
- 日本酒造組合中央会ホームページ「用語検索」、
<http://www.japansake.or.jp/app/terms/950> (2019 年 1 月 17 日閲覧)。
- 日本蒸留酒組合ホームページ「焼酎甲類の歴史」、
<https://www.shochu.or.jp/whats/history2.html> (2019 年 1 月 17 日閲覧)。
- 広常正人 (2014) 「変わり行く日本酒」『生物工学会誌』第 92 巻第 4 号、pp.184-187。
- 藤本勝代・河口充勇 (2010) 『産業集積地の継続と革新—京都伏見製造業への社会学的接近—』文眞堂。
- 藤原隆夫 (1974) 「1890 年代における酒造改良運動の展開とその特質」『岩手大学教育学部研究年報』第 34 巻、pp.51-77。
- 古市明紀 (1985) 「清酒の製造方法の承認基準の特例取扱いについて—清酒の定義の歴史を中心として—」『日本醸造協会雑誌』第 80 巻第 9 号、pp.583-589。
- 堀江修二 (2012) 『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
- 松澤一幸 (2011) 「菩提酛のメカニズムと微生物の遷移」『生物工学会誌』第 89 巻第 8 号、pp.473-477。
- 山本六男 (1965) 「しょうちゅう乙類製造業の近代化」『日本醸造協会雑誌』第 60 巻第 6 号、pp.466-469。
- 吉田清 (2006) 「きょうかい酵母清酒用 1801 号—新規優良清酒酵母の育種・開発の経緯—」『日本醸造協会誌』第 101 巻第 12 号、pp.910-922。
- 米元俊一 (2017) 「世界の蒸留器と本格焼酎蒸留器の伝播について—本格焼酎の古式蒸留器の伝播を香科学や調理学の立場から考える—」『別府大学紀要』No.58、pp.119-136。
- 和田美代子 (2015) 『日本酒の科学』講談社。
- Ohta, T., R. Ikuta, M. Nakashima, Y. Morimitsu, T. Samuta and H. Saiki (1990) “Characteristic Flavor of *Kansho-shochu* (Sweet Potato Spirit),” *Agricultural and Biological Chemistry*, 54 (6), pp.1353-1357.

(Received: December 20, 2018)

(Issued in internet Edition: February 6, 2019)