

氏名	柳原尚之
学位(専攻分野の名称)	博士(醸造学)
学位記番号	甲第853号
学位授与の日付	令和4年3月20日
学位論文題目	江戸期の酢に関する研究
論文審査委員	主査 教授・博士(生物産業学) 穂坂 賢 教授・博士(農芸化学) 前橋 健二 教授・博士(農芸化学) 阿久澤 さゆり 名誉教授・博士(農芸化学) 小泉 幸道

## 論文内容の要旨

酢は、醤油、味噌、みりん、酒などと並ぶ醸造調味料として、日本料理にはなくてはならないものである。日本料理の発達の中で酢が重要な役割を果たしてきたにもかかわらず、江戸期の酢に関する醸造学的検証はほとんどされていない。そこで本研究では、江戸期において酢がどのようなものであったかを推定することを目的として、江戸期の書物から当時の酢の使用法を調査するとともに、江戸期の酢製造の再現を試みて、江戸期の酢の成分的特徴および調味特性について考察を行った。

### 1. 江戸期における酢の料理への使われ方

江戸期に刊行された料理本を調査し、江戸料理における調味料としての酢の使われ方を整理した。江戸期の料理本 33 冊から、酢を用いた記述がみられる料理を抽出した。その結果、酢の総出現数は1371回であり、醤油の総出現数1317回よりやや上回っていた。特に、江戸前期だけで見ると、酢は醤油の1.5倍の出現数が確認された。料理別の出現数で見ると、「なます」が602回、「さしみ」が170回と合わせて全体の56.3%を占めており、生の魚を使った料理で多く使われていたことが分かった。また、酢は単品で使うより合わせ酢にしていることが多く、香辛料、食材、他の調味料との合わせ酢が122種類みられ、そのうち61種類は酢味噌として使われていた。その他、江戸期の酢の特徴的な使い方として、酢を利用した加熱料理が見られ、代表的な料理に「すいり」がある。この調理法は、室町期から江戸期を通して作られていた長い歴史を持つ料理である。すいりは主に煮物としての調理法であったが、酢を加えてから煮る場合と、煮た後に酢を加える2種類の方法がみられた。その他、すいり以外にも酢の加熱調理があり、食材を酢の中で煮る調理法や、生の肉や魚に熱い酢をかける方法もみられた。

現代の日本料理ではほとんど行われない、酢の加熱調理への使用は、江戸期には一般的なものであった可能性が示唆された。

## 2. 江戸期の酢製造の再現

江戸期及びそれ以前の16冊の書物から33件の米酢製造法を抽出し、原料配合、仕込時期、醸造期間、添加剤及び副原料、および仕込容器について整理して江戸期と現代の酢製造法の比較を行った。現代の酢製造法は、江戸後期に創業し現在でも伝統的製法による壺酢製造を続けている坂元醸造株式会社が行っている方法とした。

江戸期の米酢製造法では、現代と比べて汲水歩合が著しく低く、仕込み時期は夏が多く、仕込み期間は1週間から1ヶ月程度と短いものが多いという特徴が見られた。現代の汲水歩合が300%以上であるのに対し、江戸期の米酢製造で見られた汲水歩合は、28件中26件が250%未満で、そのうち11件は150%未満であった。

江戸期書物記載の方法による再現仕込試験は、坂元醸造株式会社にて行った。対象として坂元醸造の方法、汲水歩合の異なる酢製造法として本朝食鑑、黑白精味集、萬金産業袋、及び和漢三才図会の4種類の方法で行った。その結果、汲水歩合が現代と同様およそ300%の和漢三才図会の仕込みでは30日目以降に酢酸発酵が認められた。汲水歩合がおよそ100~250%の本朝食鑑及び黑白精味集の仕込みにおいては、仕込初期に乳酸発酵で1~2g/100mlの乳酸が生成され、9~13g/100mlという高いエタノール濃度となって酢酸発酵へは移行しなかった。本朝食鑑と現代の仕込後199日のもろみの菌叢解析を行った結果、現代仕込のもろみでは酢酸菌および乳酸桿菌が優勢菌であったのに対し、本朝食鑑の仕込みにおいて酢酸菌は検出されず、*Lactobacillus*属乳酸桿菌または*Pediococcus*属乳酸球菌が優勢菌として検出された。

本朝食鑑の汲水歩合によって、米酢製造について実験室スケールの仕込み試験によって確認を行った。原料は坂元醸造のものを用い、酢酸菌は坂元醸造の壺酢もろみより分離された*Acetobacter pasteurianus*を仕込時に添加して1L容ポリ容器にて仕込を行った。その結果、坂元醸造の汲水歩合によるもろみでは、壺製造の際と同様に酢酸発酵がみられたのに対して、本朝食鑑の汲水歩合によるもろみでは旺盛な乳酸発酵およびエタノール発酵が見られたものの酢酸発酵へは移行しなかった。江戸期書物に記載されている米酢製造法では、初期の乳酸発酵終了時には高いエタノール濃度となるため、安定的に酢酸発酵を行うことが困難であると考えられた。このことから、江戸期には、米酢製造法によって乳酸を酸味の主体とする発酵物が広くつくられていた可能性が示唆された。

## 3. 江戸期の酢の成分的特徴

江戸期の酢製造の再現実験において製造された本朝食鑑の方法による乳酸酢(本朝酢)及び現代の製造法による壺酢(現代酢)のそれぞれ仕込み後199日の酢もろみ上清について、メタボローム解析により成分の比較を行った結果、検出された412種類の化合物のうち、乳酸をはじめとする有機酸類やアミノ酸類を含む13種類が本朝酢の方で著しく含量が高かった。また、本朝酢の方で著しく含量の低かった化合物は、ジペプチド類を中心とする16種類であった。

本朝酢と現代酢の香気成分についてGC/MSにより分析し比較した。本朝酢は、酢酸エチル及びアセトインが少なく、アセトアルデヒド及び1-プロパノールが多い傾向がみられた。これらは酢酸菌の増殖と関連することが知られており、酢酸発酵が観察されなかった本朝酢では現代酢と香気成分が大きく異なることが確認された。

#### 4. 江戸期の酢の調味特性

本朝酢の味についての客観的評価として、味覚センサーを用いた味覚測定を行った。市販米酢を基準として、本朝酢及び加熱した本朝酢の味覚測定を行った結果、本朝酢及び加熱本朝酢には酸味、苦味雑味、渋味刺激、旨味、塩味、苦味、旨味コクのシグナルが検出され、市販米酢よりも酸味は弱い旨味は強いことが示された。また、塩味、苦味刺激、渋味刺激、及び旨味コクも本朝酢の方が市販米酢より強く、加熱によりさらに強まることが示された。

旨味に関連すると思われる遊離アミノ酸について、本朝酢と市販黒酢とで比較を行った結果、本朝酢は黒酢の2倍近い総遊離アミノ酸量であり、アミノ酸組成は黒酢と大きく異って、グルタミン酸及びアスパラギン酸の割合がそれぞれ1割を占める特徴がみられた。さらに、本朝酢を火入れしてエタノールを除去した際には、総遊離アミノ酸量はおよそ1.5倍に増加した。

本朝酢及び本朝酢で調味した料理の味及び香りについての官能評価をプロの和食・洋食または中華の料理人19名により市販米酢を対照として行った。その結果、本朝酢そのものでは米酢より酸味が弱く、穀物香とアルコール香を強く有すると評価された。しかし鶏ささみを酢で炒めた料理(すいり)については、本朝酢で調味したもののほうが酸味の強さ及び刺激が強いと評価された。そこで本朝酢を加熱したときの酸度の変化について市販黒酢と比較を行った。100mlの本朝酢を8分間加熱したところ、およそ10%含まれるエタノールが除かれ、さらに水分が蒸発して成分が濃縮され、その結果酸度が黒酢と同等にまで上昇することが確認された。これは本朝酢の酸味の主体が不揮発性の乳酸であることが原因と考えられ、このような乳酸発酵物が江戸期には加熱調理に適した酢として用いられていた可能性が示唆された。

#### 4. 総括

本論文では、江戸期書物から酢料理及び酢製造の記述を抽出して整理し、江戸期の酢製造の再現実験を行って江戸期の酢の特性を検討した。その結果、江戸期には、米酢の製造法によって、乳酸を酸味の主体とした乳酸発酵液がつくられ、酢として様々な料理に用いられていた可能性が推察された。このことから、江戸期における酢料理は、現代の食酢を用いた再現料理とは顕著に異なる風味であった可能性が見いだされた。本論文の成果は、日本での酢の歴史に新しい見解を与える結果となった。

## 審査報告概要

本論文では、江戸期の酢がどのようなものであったかを推定することを目的として、江戸期の書物から酢の使用法を調査するとともに、江戸期の酢製造の再現を試みて、江戸期の酢の特性について考察を行った。酢の加熱調理への使用は、現代の日本料理ではほとんど行われませんが、江戸期には「すいり」という加熱調理が一般的なものであった可能性が示唆された。江戸期の書物から米酢製造法を調査したところ、江戸期の米酢製造法では、現代と比べて汲水歩合が著しく低く、仕込み時期や仕込み期間など多くの点で大きな違いが見られた。江戸期の方法で酢の再現仕込み試験を行った結果、江戸期の濃厚仕込みでは酢酸発酵が起こりにくいと判断された。江戸期には、乳酸発酵による乳酸を酸味の主体とする発酵液が、酢として一般的に使われていた可能性が示唆され、この不揮発酸の酢は江戸期に特徴的な酢煎りに適した酢であったと考えられた。

以上の本研究の成果は、日本の酢製造及び酢利用の歴史において新しい見解を示していることから、審査委員一同は博士(醸造学)の学位を授与する価値があると判断した。