

地域の活性化に果たす地域中核企業の役割  
**Local core companies' role in regional innovation**

2016年9月

三重大学大学院地域イノベーション学研究所

中山保之

## **Abstract**

We introduce how we commercialized local potato liquor “SHISHU HAYATO”, sold in a core local area and its ripple effects. The project was conducted to make efficient use of “*Kinko-imo*,” which is a local specialty of Shima area, collaboration with Shima City Society of Commerce and Industry, local companies in Shima-city, and the manufacturers of *Kinko-imo*. *Kinko-imo* is a dried sweet potato in the orange sweet potato family with an old origin. It is a distinctive product of Shima, an area in Mie prefecture. In 2010, we produced 70 L (97 bottles of 720 ml each) of distilled spirit from 40 kg of Kinko Imo. The first batch of distilled-spirit produced as a test production had the characteristic flavor of Kinko Imo, a completely different taste from distilled spirits made from sweet potatoes already sold in the market. As there is a volume limitation with regard to the production of *Kinko-imo*, we discussed useful methods of increasing production levels and concluded that we would try to use skin-cambium (skin with meat of Kinko Imo) to produce distilled spirits in 2011. Skin-cambium is usually disposed off despite containing 60% of the whole sweet potato. We used sun-dried skin-cambium as raw material for the production of our novel distilled -spirit.

We tried manufacturing the distilled- spirit (sweet potato spirit) from *kinko-imo* Shishu-Hayato Gold (SG) for the purpose of finding useful alternatives. Simultaneously, we tried manufacturing another kind of distilled-spirit Shishu-Hayato Regular (SR) which utilizes the skin-cambium part discarded in the manufacturing process. The flavor properties of SG and SR were confirmed by comparing the flavor compounds by subjecting the three existing products to the use of gas chromatography mass spectrometer (GC/MS) and by factor analysis of the quantitative value of these compounds. Furthermore, those characteristics could be reconfirmed by sensory evaluation. Thereby concluding, that either of the two kind of distilled spirit (SG and SR) are distinct in their prospective flavors.

## 目 次

第1章	緒論	
1.1	研究背景	1
1.2	本論文の構成	3
	引用文献・引用 URL	5
	図表	7
第2章	伊勢志摩地区の実例報告	
2.1	緒言	10
2.2	方法	10
2.3	結果	11
2.4	考察	12
2.5	まとめ	13
	引用文献・引用 URL	13
	要旨	14
	図表	16
第3章	干芋ならびに未利用表層部を活用した 2 種類の新規芋焼酎の開発とそれらの香気成分特性評価	
3.1	緒言	21
3.2	実験	22
3.3	結果	28
3.4	考察	33
	引用文献・引用 URL	35

要旨 .....	38
図表 .....	39
第4章 総括.....	55
引用文献.....	59
図表.....	60
要約.....	62
謝辞.....	64

# 第1章 緒論

## 1.1 研究背景

平成22(2010)年の人口ピラミッドにおいては、第一次ベビーブーム世代が60歳代の前半、第二次ベビーブーム世代が30歳代後半にあたるが、出生中位推計から、その後の形状変化は、平成42(2030)年に第一次ベビーブーム世代が、80歳代前半の高年齢層、第二次ベビーブーム世代が、50歳代後半となり、平成72(2060)年には、第二次ベビーブーム世代が、高年齢層に入るとともに、低い出生率の影響から世代ごとの人口規模が縮小していくと予想されている(Fig. 1-1) [1, 2, i]. こうした人口構造の変化は、国内の個人消費に依存する産業に大きな影響を及ぼす可能性が高い。酒類産業も国内個人消費に依存する産業であり、さらに近年は、健康志向による飲酒量および飲酒機会の減少などの要因によって、酒類の国内消費は9,520 千kl (2000年度), 9,012 千kl (2005年度), 8,515 千kl (2010年度)と減少傾向が続いている(Fig. 1-2) [ii]. そのため酒造メーカーは、企業規模・取扱品目・地域性、などの各社の個性に合わせた事業戦略でこのような状況の打開に取り組んでいる[3-9]. 例えば、中小の酒造メーカーは、資本力のある大手メーカーに対抗するため、地域農業にも関わり、その地域で生産した原料米を積極的に使用するなどの取り組みを行っている。あるいは、焼酎製造メーカーでは、地元産の様々な品種の芋を用いて、その芋の特性を生かした芋焼酎造りを行っている。また、これまで酒類原料に利用していなかった、地元特産の農産物の酒類原料への転換を進め、新規酒類を開発するなど、地域性を取り入れた地域密着型の事業戦略をとっている企業も存在する。

株式会社伊勢萬は、三重県伊勢市にある焼酎・清酒の製造販売を行う酒造メーカーである。当社はこれまで、焼酎ブランド「光年」に代表されるナショナルブランドの展開を中心事業としてきた。しかし、酒類の消費量の減少傾向に伴い、当社も経営戦略を再考することとなり、伊勢志摩地域唯一の焼酎・清酒の製造販売を行う酒造メーカーという地域特性を生かし、ローカルブランド(LB)戦略を新規事業創出の契機とすることとし、地域と連携し、焼酎・リキュール類などの商品化に積極的に取り組むようになった。そのような状況下、

2010年7月に志摩商工会を通じて、志摩市の特産品の一つである「きんこ芋」を活用した地域振興プロジェクトへの協力依頼が寄せられた。この申し入れは、当社の事業方針とも一致することから、きんこ芋を活用した商品開発への協力を行うこととなった[10]。

きんこ芋とは、三重県の志摩市周辺で古くから栽培されている橙系サツマイモである隼人芋 (*Ipomoea batatas var. hayatoimo*) を茹でた後、表皮・形成層部および先端部（表層部）を除去し、天日干しにより乾燥させた干芋のことであり、この地域で古くから家内工業的に生産されている。当社が協力依頼を受けたときには、既に志摩市内の製菓業者が中心となり、幾つかの商品開発を行っていたが、事業戦略の不十分さから、期待したほどの成果が得られていなかった。当社はLB戦略を展開する過程で、伊勢志摩地域に独自の流通販売網の構築を行い、他社にはない強みとなっている。そこで、きんこ芋を原料とした地域限定の芋焼酎の製造を試みる事にした。また、実際に、志摩市にあるきんこ芋の生産地に足を運び、生産工程の聞き取りなど詳細な調査を行った。その結果、同じ志摩市においても、地区によって、きんこ芋の製造方法に違いがあることが分かった。それは、製造過程での砂糖の使用有無、原料の隼人芋の表層部を剥く際の、皮の厚みの違いであった。さらに、生産過程で原料のほぼ6割を占める表層部が廃棄されていることが明らかとなった[10]。表層および先端部は他の酒造メーカーは原料として利用していないことから、きんこ芋を原料とした芋焼酎、志州隼人ゴールド（SG）と表層部を原料とした芋焼酎、志州隼人レギュラー（SR）の2種類の芋焼酎の製造レベルでの開発を行った。焼酎の特性は、市販されている芋焼酎3品目と今回開発した2品目の芋焼酎の、合計5品目の芋焼酎の香気性成分をガスクロマトグラフ/質量分析計(GC/MS)を用いて測定し、その定量値を用いて、因子分析を行うことで特性を検証した。因子分析の結果、今回試作した2種類の芋焼酎は、それぞれ、市販の芋焼酎とは異なる芳香特性を持つ製品であり、試作した2種類においても、芳香特性・官能特性が異なることが確認できた。

今回紹介した三重県志摩地域の実例は、地域中核企業が、地域の特産品を活用した、新たな産業創出モデルである。これは、従来の企業誘致による地域振興が困難な遠隔地域の、

有力な地域振興手段と考えられる。地域企業の地域における一つの役割は、産業創出のコアとなることである。また、企業がその役割を果たすことで、企業としても、地域社会を自己の経営資源として活用することとなり、地域社会の中に存在していること自体が企業の競争優位性となり、その企業と地域の発展へと繋がる。このような取組みは、三重県南部地域において、今回紹介した事例以外にも報告されている[11]。

日本各地には、有効利用されていない素材が多く存在すると考えられる。地域企業がそれらを地域に眠る経営資源と捉え、消費者ニーズと結びつけ、地域経済の活性化に繋げようとする手法は、その地域を企業活動の主要領域とし、地域の特徴や現状を十分に把握している地域企業の独自戦略であり、大手企業との差別化が図れる手法である。

研究全体をより理解してもらうため、本研究に関わった団体の所在地を地図上に示した (Fig. 1-3)。

## 1.2 本論文の構成

本論文は、地域資源の有効活用の観点から、その特性を生かした焼酎を製造し、それらを化学的に分析することで、他の上市商品との差別化が図られていることを実証し、実際に上市した商品が地域振興にいかに関与しているかを研究することを目的としたものである。

第2章では、2010年7月に志摩商工会から、志摩市の特産品である「きんこ芋」を活用した地域振興プロジェクトへの協力依頼を受け、2010年に行った聞き取り調査、および2010年から2012年の3年間に実施した、きんこ芋を原料とした新規芋焼酎の試作および試験販売・アンケート調査までの結果について報告する。

第3章では、2013年に製造した、きんこ芋ならびにきんこ芋製造時の未利用表層部を活用した、2種類の新規芋焼酎の香気成分特性評価、および官能評価の結果と、それに対する考察について報告する。

第4章では、2015年までの2種類の新規芋焼酎の製造・販売実績を基に、第2章、第3

章での研究成果を総括し，研究全体の考察とこれからの課題をまとめた．さらに，本研究で得た成果を，地域に還元する方法の提案を行うと共に，地域イノベーションの可能性を考察する．

尚，第2章は Proceedings of the fifth international workshop on regional innovation studies (IWRIS2013), 4-7, October 17-18 (2013), 第3章は日本食品工学会誌 vol. 16, 133-143, (2015) にそれぞれ公表しており，両論文に掲載した図表は修正せず，本論文に使用した．



## 引用文献

- 1) 国立社会保障・人口問題研究所, 人口問題研究資料, 第 326 号, p.5-6, March 30, 2012, (ISSN 1347-5428)
- 2) 国立社会保障・人口問題研究所, 人口問題研究資料, 第 327 号, p13-16, January 31, 2013, (ISSN 1347-5428)
- 3) T. Saigusa, M. Yamagami, S. Okamura, M. Harada; “Effects of *Koji* ratio on the formation of flavor during Rice *Shochu* fermentation” (in Japanese). J. Biosci. Bioeng., 73, p. 105-108 (1995).
- 4) T. Kamiwatari, S. Setoguchi, J. Kanda, T. Setoguchi, S. Ogata; “Effects of a sweetpotato cultivar on the quality of *Imo-Shochu* with references to the characteristic flavor” (in Japanese). J. Brew. Soc. Japan, 101, p.437-445 (2006).
- 5) T. Kamiwatari, T. Setoguchi, J. Kanda, M. Yoshinaga, S. Ogata, S. Setoguchi, K. Takamine, Y. Sameshima; “Relation between properties of raw sweetpotato material and characteristic flavor compounds of *Imo-Shochu*” (in Japanese). J. Brew. Soc. Japan, 104, p. 49-56 (2009).
- 6) H. Miyagawa, K. Kawano, T. Fujiwara, K. Iwai, H. Okuno, S. Morimura, K. Kida, Y. Takase; “Demonstration tests of sweet potato-*shochu* making technology with the long-term repetition of *sashimoto* and reuse of stillage for fermentation” (in Japanese). J. Brew. Soc. Japan, 106, p.611- 619 (2011).
- 7) K. Kihara; “Role of business corporations in local community: Case studies of sake brewing corporations” (in Japanese). J. Agric. Sci., Tokyo Univ. Agric., 56, 68- 92 (2011).
- 8) J. Takeuchi, T. Nagashima; “Low-malt beer brewing using of Taro (*Colocasia esculenta*(L.) Schott) as a secondary material” (in Japanese). Nippon Shokuhin Kagaku Kogaku Kaishi, 59, p.146-152 (2012).
- 9) T. Kazuoka, H. Nakata; “Identification and *Sake*-brewing characteristics of a TP1 strain isolated from flowers” (in Japanese). J. Brew. Soc. Japan, 108, p.52-58 (2013).

- 10) Y. Nakayama, T. Mizoguchi, T. Yano; “Local core companies’ role in regional innovation  
-Development of the local brand of distilled spirit “SHISHU HAYATO” in the Ise-Shima area-”,  
Proceedings of the fifth international workshop on regional innovation studies (IWRIS2013),  
p.4-7, October 17-18, (2013)
- 11) M. Mino, T. Yano, T. Mishima, T. Aoki, A. Ooi; “Improvement of heat-gelation ability of  
surimi from frozen blue mackerel by the addition of sodium carbonate.” (in Japanese), Japan J.  
Food Eng., 14, p.29-36 (2013)

引用 URL.

- i) [www.ipss.go.jp/publication/j/shiryou/jinkokenshiryou.html](http://www.ipss.go.jp/publication/j/shiryou/jinkokenshiryou.html)
- ii) [www.nta.go.jp/shiraberu/senmonjoho/sake/shiori-gaikyo/shiori/2013/pdf/006.pdf](http://www.nta.go.jp/shiraberu/senmonjoho/sake/shiori-gaikyo/shiori/2013/pdf/006.pdf).p.35-36

図表

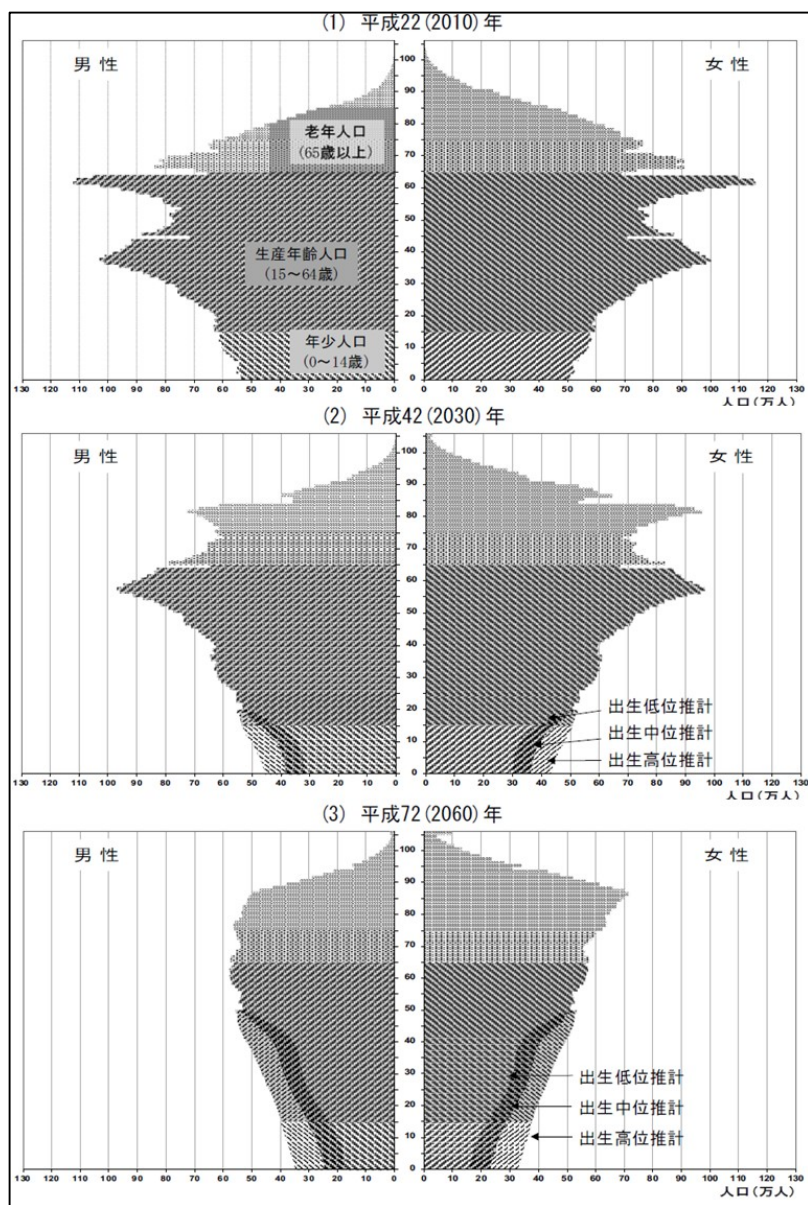
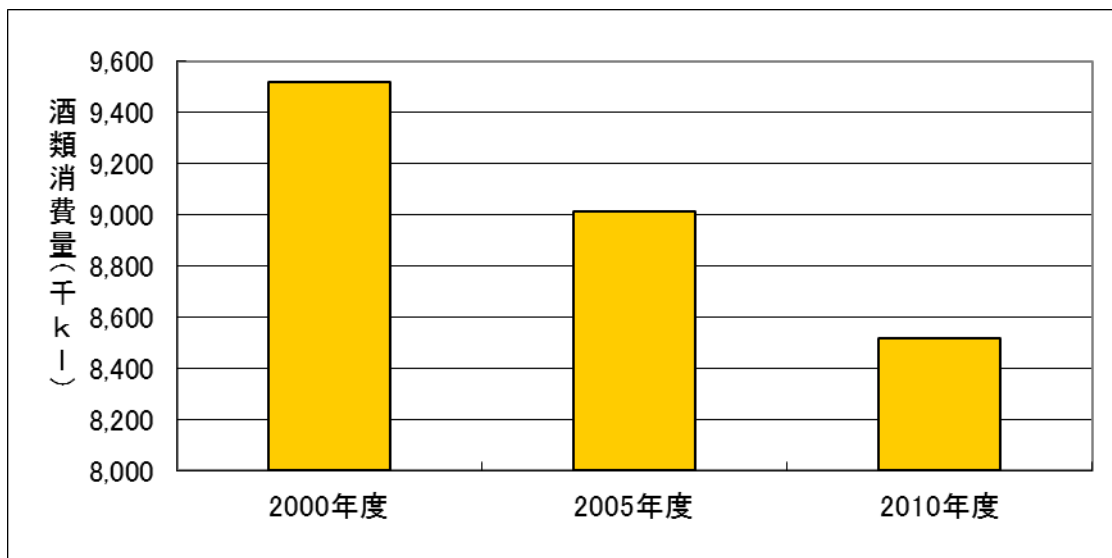


Fig. 1-1 わが国の人口ピラミッドの変遷

国立社会保障・人口問題研究所, 人口問題研究資料, 第 326 号, p.6, March 30, 2012, (ISSN 1347-5428) および 国立社会保障・人口問題研究所, 人口問題研究資料, 第 327 号, p.16, January 31, 2013, (ISSN 1347-5428) より引用



**Fig. 1-2 国内酒類消費量の推移**

現在の国内酒類消費量の推移で、横軸が年度を、縦軸が消費量を表している。

日本国内の酒類消費量は年々減少している。

<http://www.nta.go.jp/shiraberu/senmonjoho/sake/shiori-gaikyo/shiori/2013/pdf/006.pdf.p.35-36> より

引用



Fig. 1-3 本研究に関わった団体および所在地

株式会社伊勢萬は、伊勢市にある伊勢志摩地域唯一の酒造メーカーであり、明野本社で主に焼酎を、伊勢神宮内宮前酒造場では、清酒を製造している。この立地条件を生かし、伊勢志摩地域、伊勢神宮周辺並びに主要駅舎内に独自の販売網を構築し、他社にない強みとなっている。また、今回研究対象として芋焼酎の製造原料に使用した、志摩地域の特産品であるきんこ芋は、酒税法上、砂糖を焼酎製造原料として使用した場合、焼酎として認められないことから、その製造工程において、甘みを付与するための砂糖を使用せず、芋本来の甘味を生かした、志摩市越賀地区産のものを使用した。

## 第2章 伊勢志摩地区の実例報告

### 2.1 緒言

株式会社伊勢萬は、1707年に創業し、伊勢市で約300年の歴史を持つ老舗和菓子メーカー「赤福」の関連会社で、1949年より、地域に根ざした焼酎と清酒の製造販売を行う、伊勢志摩地域唯一の酒造メーカーである。焼酎部門は「光年」を代表としたナショナルブランド（NB）、清酒部門は「おかげさま」を代表としたローカルブランド（LB）の展開を中心事業として社業を発展させてきた。しかし、飲酒量の多い世代や若年層の減少などの要因によって、酒類の消費量は減少傾向にあり[1]、当社としても経営戦略の再考を行うことになった。そのため、LB推進を新規事業創出の契機とすることになり、地域と連携して開発したLB商品として、「おかげさま純米焼酎」、苺リキュール「かおりの100%」、伊勢梅酒「ウメノミコト」「酒粕ジェラート」などの上市を果たしている。一方、伊勢志摩地域は、一次産業が中心の産業構造であるため、企業誘致が困難な地理的不利、住民の高齢化、後継者不足などの要因により、地域社会の衰退が顕著な地域である[i]。そのような中、自治体等を中心として、地域ブランド創設による地域振興が取り組まれていたが、十分な成果が得られていなかった。そのような状況下、2010年7月、志摩商工会から、志摩市の特産品である「きんこ芋」を活用した地域振興プロジェクトへの協力依頼があり、当社の事業方針とも一致することから、協力することとなった[2]。本項では、2010年から2012年の3年間に、きんこ芋焼酎の開発・販売を通して、我々が行った伊勢志摩地域での地域活性化への取り組みを紹介する。

### 2.2 方法

きんこ芋は、三重県の志摩市周辺で古くから栽培されている橙系サツマイモである隼人芋（*Ipomoea batatas* var. *hayatoimo*）を茹でた後、表皮・形成層部および先端部（表層部）を除去し、天日干しにより乾燥させた干芋のことであり、志摩地域で古くから地元の漁師の副業として家内工業的に生産されている干し芋製品のことであり（Photo 1）。当社が協力依

頼を受けた時には既に、志摩市内の製菓業者が中心となり、土産物としてのケーキやクッキーを開発していたが、販売戦略の不十分さから、成果が得られていなかった。当社は地域の中核企業として LB を展開する過程で、伊勢神宮周辺、ならびに主要駅舎内に独自の販売網を構築し、他社にない強みとなっている。そこで、きんこ芋を原料とした焼酎を製造し、当社の販売網を活用し、市場評価を行うことを試みることにした。また、きんこ芋の生産工程の詳しい聞き取り調査を行い、きんこ芋の製造工程において砂糖を使用せず、芋本来の甘味を生かした製造を行っている、志摩市越賀地区のきんこ芋が、焼酎の製造原料として適切であると考え、採用するに至った。これは、酒税法上、砂糖を焼酎製造原料として使用した場合、焼酎として認められない（スピリッツ扱いになる）ことも大きな要因としてあった[4]。さらに、その製造過程で原料の隼人芋の 6 割を占める表層部分（きんこ芋製造時の未利用表層部）が廃棄されていることも把握した。そこで、きんこ芋を原料とした芋焼酎と表層部を原料とした芋焼酎の 2 種類の焼酎を製造することを試みた。2012 年度の、きんこ芋ならびに表層部を原料とした焼酎の製造過程の概略 (Fig.2-1) および、商品化した 2 種類の焼酎 (photo 2) を示した。特に、他の酒造メーカーが利用していない、表層部を原料として製造した芋焼酎 (photo 2 右) は、特に個性的製品であった。

### 2.3 結果

2010 年は、きんこ芋 40 kg からきんこ芋焼酎 70 L (720 mL ビン 97 本) を試作した。2011 年 2 月に志摩市内にて 75 名を対象に、ならびに同年同月に東京ビッグサイトにて 209 名を対象に試飲調査を実施した。試飲調査の結果、一般消費者より高い評価を得られ、この芋焼酎を上市することが、販売戦略として有用であると判断した (Fig.2-2)。

きんこ芋は、生産量に限界があるため、焼酎の製造量を増加させるための方策として、2011 年度は、表層部を用いた焼酎の開発を試みた。表層部はゆで芋の 60%を占めており、これまでは、きんこ芋の原料である隼人芋を生育する際の、堆肥としての利用しかされていなかった。この表層部の活用は、新たな価値創造となる。この表層部から製造した焼酎

は、きんこ芋から製造した焼酎とは異なった風味で、また、既に上市されている芋焼酎とも異なった風味であり、十分に市場投入できる焼酎であった。2011年の焼酎製造量は、きんこ芋 60 kg から 144 L、表層部 400 kg から 883 L の焼酎が製造でき、売り上げがそれぞれ、647,000 円、1,933,000 円となり、それを受け、プロジェクトに関わった事業者を中心に、これら 2 種類の焼酎の販売組合が設立されるとともに、新たに、きんこ芋生産者も焼酎製造に協力することになった。きんこ芋焼酎を『志州隼人ゴールド (SG)』、表層部焼酎を『志州隼人レギュラー (SR)』と名付け、前者を 3,500 円で、後者を 1,500 円で販売したところ、何れの焼酎も数か月で完売した。2012年はきんこ芋も 200 kg から SG 418 L (580 本)、表層部 1,130 kg から SR 2,232 L (3,155 本) を製造し、売上は合わせて約 700 万円となり、芋焼酎志州隼人は、地域の有力商品として認知された(Table 1)。

## 2.4 考察

今回のプロジェクトで、きんこ芋を活用した 2 種類の焼酎を上市した。特に、これまで有効利用されていなかった表層部から、特徴的な芋焼酎 (SR) を製造・販売したことで、これまで廃棄されていた産物から約 700 万円の売上をもたらした。さらに、このプロジェクトの成功による波及効果として、プロジェクトに関わった事業者、農家に意識の変革をもたらした。プロジェクトに関わった事業者たちは、志摩市商工会の協力を得て、2011年10月にきんこ芋焼酎を販売するための組織として、有限責任事業組合を設立し、自主・自立を目指した新たな活動を開始した[3]。

今回紹介した、伊勢志摩地域の事例は、地域中核企業をコアとした新たな産業創出モデルの事例であり、従来の企業誘致による地域振興が困難な遠隔地域の有力な地域振興手段と考える。地域中核企業の地域における役割は、産業創出のコアとなることであり、そのことで、企業としても、地域社会を自己の経営資源として活用することとなり、地域社会の中に存在していること自体が、企業の競争優位性となり、その企業と地域の発展へと繋がる。



## 2.5 まとめ

地域との共存共栄を志向する地域の中核企業が、地域とともに存続していくためにはどうすれば良いのであろうか。我々は、地域社会を自己の経営資源として活用していくことで、地域社会の中に存在することを自己の競争優位性としていくことが、一つの答えになると考え、地域社会に存在する資源を活用し、製品開発に取り組んできた。本報告では、伊勢志摩地域で古くから製造されている「きんこ芋」を原料にした、地域限定焼酎『志州隼人』の商品化に至る過程について報告した。伊勢志摩地域だけでなく、日本各地には、まだ有効利用されていない素材が多く存在すると考えられる。地域の中核企業が、それらを地域に眠る経営資源として、消費者ニーズに結びつけ、地域経済の活性化に繋げて行く手法は、その地域を企業活動の主要領域とした、地域の特徴や現状を十分に把握している地域中核企業の独自戦略であり、大手企業との差別化が図れる手法である。さらに、従来の企業誘致による地域振興が難しい遠隔地域にとって、非常に有効的な手段といえる。

## 引用文献

- 1) 株式会社 醸造産業新聞社. “酒類産業年鑑 2009” .東京リスマチック.p.151. (2009)
- 2) 三重県志摩市商工会. “平成 22 年度小規模事業者新事業全国展開事業 英虞湾の夕陽と潮風が育てた「きんこの黄金焼酎」開発プロジェクト成果報告書” p.12-15.(2011)
- 3) 株式会社中日新聞社. “中日新聞” .18 面.(2012-2-14)
- 4) 財団法人日本醸造協会, 本格焼酎製造技術, p.349-350 (2004)

## 引用 URL

- i) 志摩市商工会.<http://shimasho.jp/image/index/photo/syoukougyou.pdf>. (accessed 2013-p.4-7)

## 要 旨

地域との共存共栄を志向する地域中核企業が、今後も、地域とともに存続していくためにはどうすれば良いのであろうか。伊勢萬では、地域社会を自己の経営資源として活用していくことで、地域社会の中に存在していること自体を、自己の競争優位性としていくことが、一つの答えになると考え、地域社会に存在する資源を活用し、製品開発に取り組んできた。本項では、伊勢志摩地方で古くから製造されている「きんこ芋」を原料にした、地域限定焼酎『志州隼人』の商品化に至る過程について報告した。伊勢志摩地域だけでなく、日本各地には、まだ有効利用されていない素材が多く存在すると考えられる。地域中核企業がそれらを地域に眠る経営資源として、消費者ニーズに結びつけ、地域経済の活性化に繋げて行く手法は、その地域を企業活動の主要領域とし、地域の特徴や現状を十分に把握している地域中核企業の独自戦略であり、大手企業との差別化が図れる手法である。それは、従来の企業誘致による地域振興が難しい遠隔地域にとって、非常に有効的な手段といえる。

本報告は、三重県志摩地域の特産品である「きんこ芋」の有効活用を目的として、2010年から2012年にかけて、志摩市商工会、志摩市内の事業者、ならびにきんこ芋生産者と連携して行った、地域限定焼酎『志州隼人 SG・SR』の商品化と、その結果もたらされた波及効果についての紹介である。

2010年は、きんこ芋から焼酎を試作し、試飲アンケートを行った結果、既に上市されている芋焼酎とは異なった風味の芋焼酎であるとの評価を得られたが、きんこ芋の希少性から、販売試算価格が3,900円となった。そこで、2011年より、焼酎の製造量を増加させるための有効な手段として、きんこ芋の製造過程で廃棄されていた表層部を用いて、焼酎を製造することを試みた。表層部焼酎は、きんこ芋焼酎とは異なった風味で、また、既に上市されている芋焼酎とも異なった風味の焼酎であった。きんこ芋焼酎は、志州隼人ゴールド(SG)、表層部焼酎は、志州隼人レギュラー(SR)と命名し、それぞれ、3,500円と1,500円の販売価格とした。また、プロジェクトに関わった事業者を中心に、これら2種類の焼

酎の販売組合が設立されるとともに、新たに、きんこ芋生産者も焼酎製造に協力することになった。結果、2012 年は、SG・SR とともに製造量を増加させることが可能になり、両方で約 700 万円の売り上げ実績を上げ、志州隼人は地域の有力商品として認知された。

この事例は、地域中核企業をコアとした新たな産業創出モデル事例であり、従来の企業誘致による地域振興が困難な遠隔地域の、有力な地域振興手段であると考えられる。

図 表



**Photo. 1**

Upper: Manufacturing scene    Bottom: Drying scene

IWRIS 2013, p.4-7, October 17-18 (2013)より引用



**Photo. 2**

left: SG, right: SR

IWRIS 2013, p.4-7, October 17-18 (2013)より引用

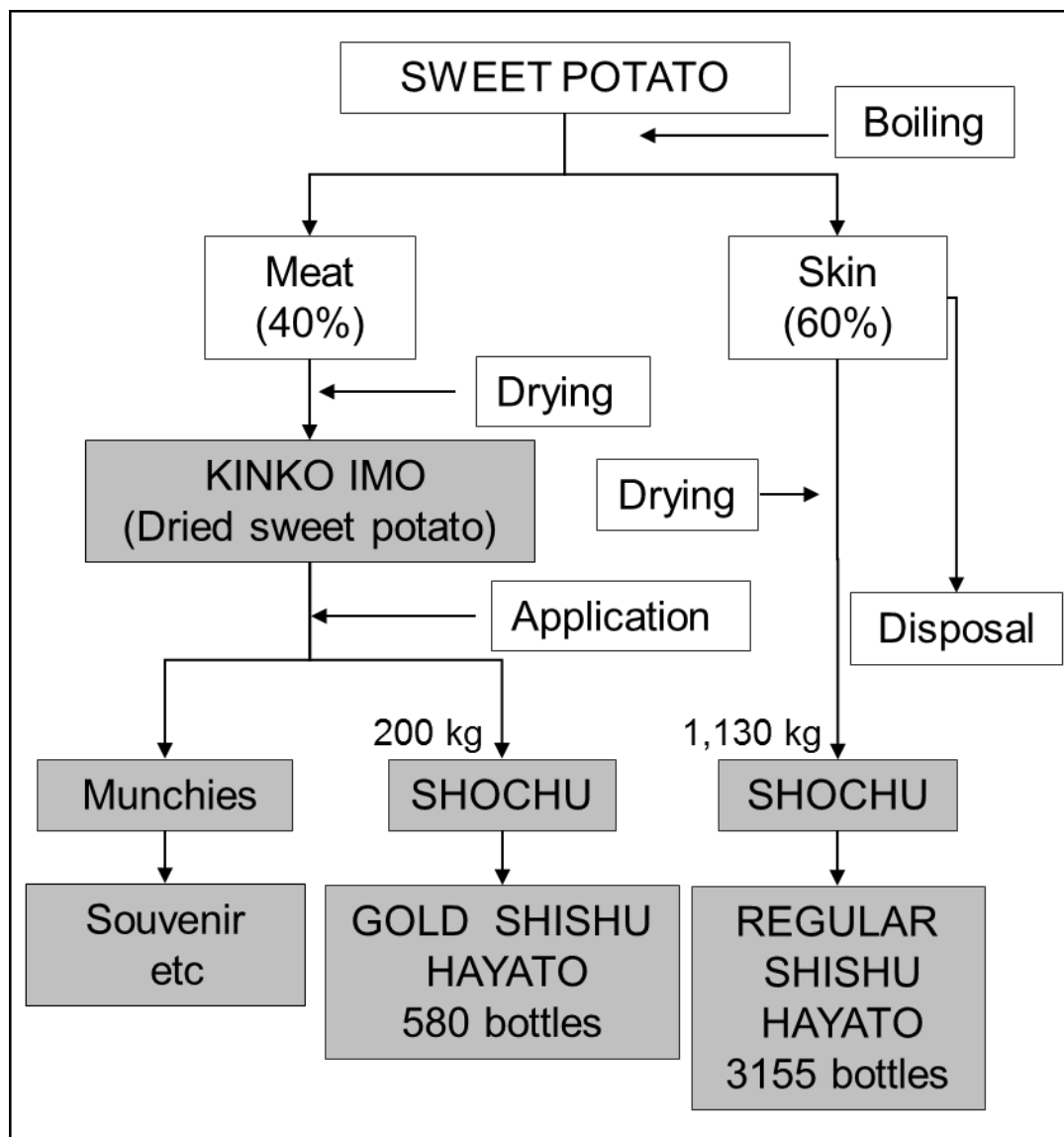
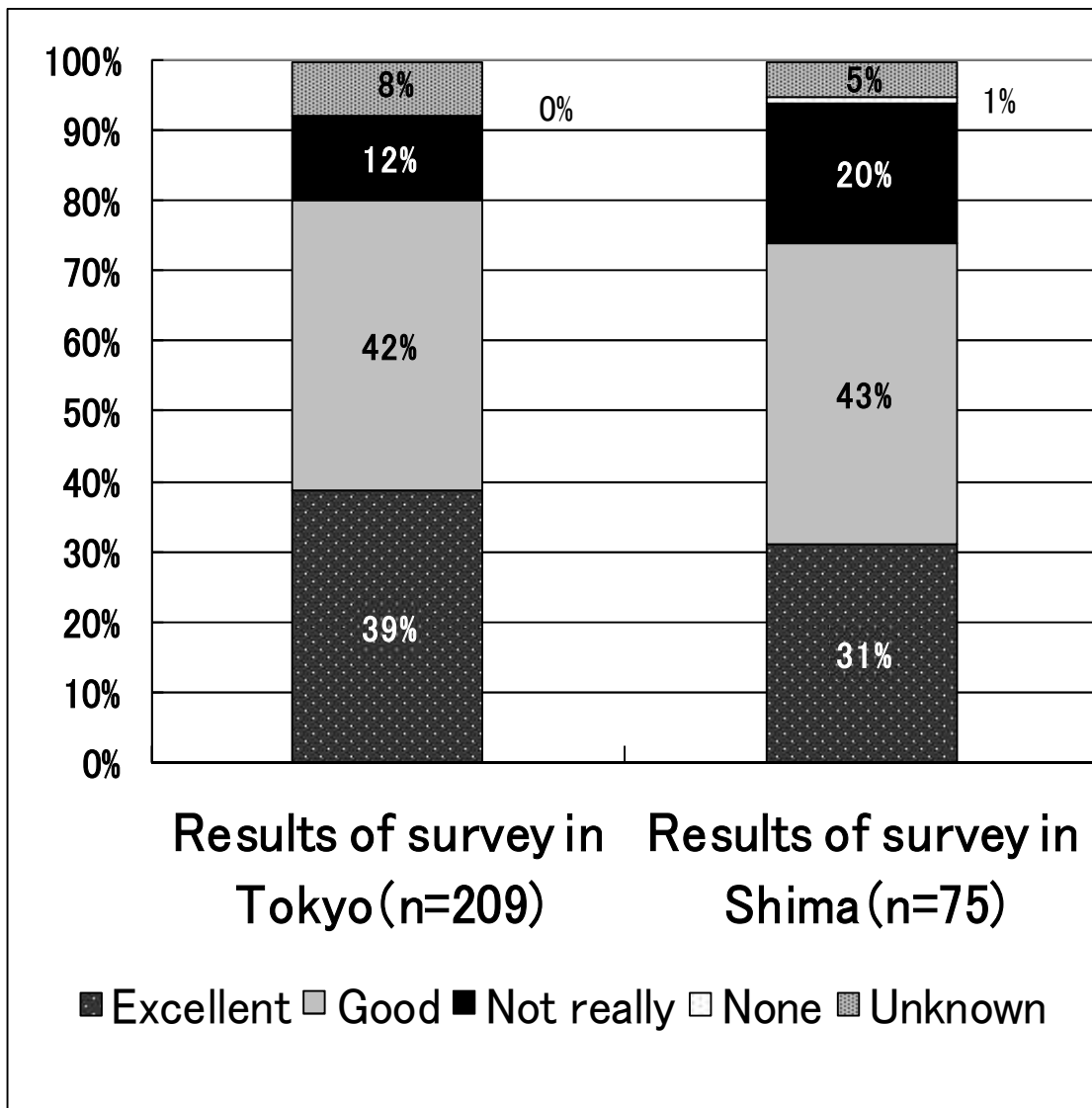


Fig.2-1 Manufacturing process of KINKO IMO and the application for fiscal year 2012

□ : Materials, ■ : Products

2012 年度は、原料として、実の部分であるきんこ芋を 200kg 調達でき、それを原料とした志州隼人ゴールドが 720ml ビンで 580 本製造できた。また、これまで廃棄されていた原料の 6 割を占める表層部は、1,130kg 調達でき、それを原料とした志州隼人レギュラーは、720ml ビンで、3,155 本製造することができた。

IWRIS 2013, p.4-7, October 17-18 (2013)より引用



**Fig.2-2 Feature evaluation (flavor) of Kinko Imo in SHISHU HAYATO**

東京で 209 名に試飲アンケートをした結果， Good 以上が 81% (Excellent39%+Good42%)

志摩での 74 名の結果は， Good 以上が 74% (Excellent31%+Good43%)

以上の試飲結果から，志州隼人ゴールドは，一般消費者から高い評価を得られた。

IWRIS 2013, p.4-7, October 17-18 (2013)より引用

**Table 1 Changes in used amount of Kinko Imo as raw material for SHISHU HAYATO**

Fiscal year	Materials (kg)		SHOCHU (L) 【 bottles 】		Sales (JYE1,000)	
	Dried <sup>1)</sup> Skin	Dried <sup>2)</sup> Meat	REGULAR SHISHU HAYATO	GOLD SHISHU HAYATO	REGULAR SHISHU HAYATO	GOLD SHISHU HAYATO
2010	—	40	—	70【97】	—	—
2011	400	60	883【1,227】	144【176】	1,933	647
2012	1,130	200	2,232【3,155】	418【580】	4,969	2,132

1) 表層部は、2010年度以降、生産農家に、これまで廃棄していたものが売れるという認識が定着してきたため、原料供給数量が増加し、2012年度は、1,130kgを調達できた。

2) きんこ芋は、2010年度以降、順調に原料供給数量が増加し、2012年度は、200kgを調達できた。

IWRIS 2013, p.4-7, October 17-18 (2013)より引用



### 第3章 干芋ならびに未利用表層部を活用した2種類の新規芋焼酎の開発とそれらの香気成分特性評価

#### 3.1 緒言

酒類産業は、国内個人消費に依存する産業であるが、近年は、健康志向による飲酒離れなどの要因によって、酒類の国内消費量は減少傾向が続いている[ii]。そのため、酒造メーカー各社は、各社の強みを生かした状況の打開策に取り組んでいる[1-7]。当社（株式会社伊勢萬）においても、現状を打開し、伊勢志摩の中核企業の強みを生かした新しい製品を開発することが、重要な経営課題であった。

三重県志摩市の特産品の一つに「きんこ芋」がある。きんこ芋とは、三重県の志摩市周辺で古くから栽培されている、橙系サツマイモである隼人芋 (*Ipomoea batatas* var. *hayatoimo*) を茹でた後、表皮・形成層部および先端部（表層部）を除去し、天日干しにより乾燥させた干芋のことであり、この地域で古くから家内工業的に生産されている。一方、きんこ芋の生産過程で原料のほぼ6割を占める表層部が廃棄されているのが現状である[8]。表層および先端部は他の酒造メーカーは原料として利用していないことから、きんこ芋を原料とした芋焼酎(SG)と表層部を利用した芋焼酎(SR)の2種類の芋焼酎の製造レベルでの開発を行った。SGおよびSRについては、原料のきんこ芋および表層部について、デンプン価、 $\beta$ -カロテン量を、また、それぞれの原料を用いて製造した焼酎もろみの発酵が進み、蒸留直前となったもろみの揮発酸度、酸度、直糖、全糖の分析を行った。また、市販されている芋焼酎3品目と今回開発した2品目の芋焼酎の、合計5品目の芋焼酎について、一般成分分析として、pH値、TBA価、UV275の分析を行い、そして、香気性成分をガスクロマトグラフ/質量分析計(GC/MS)を用いて測定し、その測定結果から定量した定量値を用いて、因子分析ならびに官能評価を行うことで、特性を検証した。因子分析および官能評価の結果、今回試作した2種類の芋焼酎は、それぞれ、市販の芋焼酎とは異なり、原料である橙系サツマイモ（きんこ芋）固有の芳香特性を持つ製品であることが確認できた。

## 3.2 実験

### 3.2.1 原料

本実験に用いた原料を (Fig.3-1) に示す. A は干芋 (きんこ芋), B はきんこ芋の製造過程で廃棄される表層部 (乾燥後), C はきんこ芋の製造原料である生芋 (隼人芋) である.

C 上段は隼人芋の外観, C 下段は縦断面である. これらの原料は, すべて志州隼人有限責任事業組合から供与された.

### 3.2.2 試薬

エタノール(高速液体クロマトグラフ用), メタノール(高速液体クロマトグラフ用), アセトン(特級), 2-プロパノール(特級), ヘキサン(特級), およびピロガロール(特級)は, ナカライトスク(株)製を用いた.  $\beta$ -カロテン(高速液体クロマトグラフ用), クロロホルム(高速液体クロマトグラフ用), シクロヘキサン(分光分析用), 酢酸エチル(特級), 塩化ナトリウム(特級), パルミチン酸アスコルビル(一級)は和光純薬工業株式会社製を用いた. カロテナール, リノール酸エチル(一級)は SIGMA 製を用いた. *n*-プロピルアルコール(特級), *n*-アミルアルコール(特級),  $\alpha$ -テルピネオール(一級), イソブチルアルコール(特級), オレイン酸エチル(化学用), カプリル酸エチル(一級), リナロール(一級), 酢酸イソアミル(特級)は, ナカライトスク(株)製を使用した.  $\beta$ -フェネチルアルコール(特級), アセトアルデヒド(一級), カプリン酸エチル(特級), カプロン酸エチル(一級), ゲラニオール(一級), 酢酸エチル(一級), シトロネロール(一級), ステアリン酸エチル(一級), パルミチン酸エチル(一級), ミリスチン酸エチル(一級), ラウリン酸エチル(一級), 酢酸  $\beta$ -フェネチル(特級)は, 和光純薬工業株式会社製を使用した.  $\beta$ -イオノン(一級), イソアミルアルコール(特級), カプロン酸メチル(一級), ネロール(一級), およびフルフラール(特級)は, 東京化成工業株式会社製を使用した. フェルネソール(一級)は関東化学株式会社製を使用した. 市販の芋焼酎は, 鹿児島県産の SW, SO, 宮崎県産の KK の 3 種類を三重県津市内の酒類販売店で購入した. 3 種類の芋焼酎は, 原料サツマイモは黄金千貫種, 蒸留は常圧蒸留で, 麴は SW, SO は白麴, KK は黒麴を使用して製造されたものである.

### 3.2.3 水分およびデンプン価の測定

水分はきんこ芋及び表層部を凍結乾燥させ、凍結乾燥前後の重量差から求めた。凍結乾燥後の試料は、メタルコーン式粉碎機（マルチビーズショッカー，安井器械株式会社）で粉碎し、それぞれの原料の凍結乾燥粉末を調製した。デンプン価の測定は財団法人日本食品分析センターに委託した。測定はそれぞれの試料で3回行い、平均値ならびに標準偏差を算出した。

### 3.2.4 $\beta$ -カロテンの測定

$\beta$ -カロテンの測定は「第二版 食品学実験書」の $\beta$ -カロテンの項を参考に行った[9]。測定はそれぞれの試料で3回行い、平均値ならびに標準偏差を算出した。

#### 3.2.4.1 前処理

凍結乾燥粉末 0.1 g を精秤し、ピロガロール 3 g とエタノール 10 ml を加え、よく混合させた後、内部標準物質として 2  $\mu$ g/mL カロテナール 1 ml を加え、5 分間の超音波処理(Output: 5, Duty: 10%)を行った。遠心分離(1500 rpm, 10 分間)した後、上清を回収し、残渣に新たにエタノール 10 ml を加え、20°C で振とう(130 rpm, 10 分間)させた後、同様の遠心分離をし、エタノール抽出液を回収した。この操作をもう一度繰り返し、得られたエタノール抽出液を混合後、エタノールにて 50 ml に定容した。定容後のエタノール抽出液 20 ml に 60%水酸化カリウム溶液 1 ml を加え、56°C で 20 分間、けん化を行った。上清 2 ml を 2.3 ml の 1% NaCl, 0.6 ml の 2-プロパノール, 1.5 ml の酢酸エチルヘキサン混液(1:9 v/v)により分配し、その後、1.5 ml の酢酸エチルヘキサン混液(1:9 v/v)による分配を 2 回行った。抽出液はロータリーエバポレータにより減圧留去させ、乾固した抽出物は 1 ml のエタノールで溶解後、フィルター(0.22  $\mu$ m membrane Merch, Millipore)でろ過後、測定用試料とした。

#### 3.2.4.2 測定

$\beta$ -カロテンの測定は、ガードカラム Inertsil ODS-P : 4.0  $\times$  10 mm, ID 5  $\mu$ m (ジーエルサイエンス株式会社)、分析カラム Inertsil ODS-P : 4.6  $\times$  250 mm, ID 5  $\mu$ m (ジーエルサイエンス株式会社) を装着した高速液体クロマトグラフ(HPLC) ( LC-2000Plus 日本分光株式会社)

にて行った。移動相は、パルミチン酸アスコルビン(50 µg/ml)を溶解したクロロホルム-メタノール溶液(4 : 96 v/v)を用いた。測定条件はカラム温度 40°C, 流速 0.2 ml/min で行い, UV 455nm にて検出した。

### 3.2.5 焼酎の醸造

本研究は製造現場で活用することを想定した試作であるため, 伊勢市内にある企業の焼酎製造工場の設備を用いて, 現場の製造条件に則した, 実用規模での二段仕込みで行った。

#### 3.2.5.1 仕込み法

麴は白麴 (*Aspergillus awamori* var. *kawachii*, 徳島製麴株式会社)を種麴として製麴し, 水は地下水を使用した。原料のきんこ芋および表層部は粉碎等の前処理をせずに用いた。SGは, 麴米120 kg規模で, 麴歩合60%, もろみ総量の71%が仕込み水, 汲み水歩合(仕込み総水量÷総原料) 250%の仕込み配合 (Table 1), SRは, 麴米 240 kg規模で, SGと同様に, 麴歩合60%, もろみ総量の71%が仕込み水, 汲み水歩合250%の仕込み配合とした (Table 2)。酵母は鹿児島4号酵母 (C4酵母, *Saccharomyces cerevisiae*, 鹿児島県酒造協同組合H17年分譲株)を用い, 一次もろみは5日間, 二次もろみは8日間, それぞれ20 - 30°Cで発酵させた。

#### 3.2.5.2 蒸留法

蒸留は, 一回あたり500 Lのもろみ量で, SGは直接蒸気吹込み法による常圧蒸留法で行い, 留出アルコール濃度が15%に低下した時点で蒸留を終了した。得られた原酒は0°Cまで冷却し油性物質を分離した後, 3ミクロンのCPフィルターでろ過した。一方, SRは間接蒸気による減圧蒸留法(減圧度: 0.09 Mpa, もろみ温度: 40-46°C)で行い, 留出アルコール濃度が15%に低下した時点で蒸留を終了した。それぞれの原酒は半年間貯蔵した後, アルコール濃度25%となるように地下水にて割り水して調整し, 720 mLの褐色ビンに充填後, 冷蔵(4°C)保管し分析試料とした。

#### 3.2.6 もろみと焼酎の一般成分分析法

最終二次もろみのアルコール濃度, 酸度, 直糖および全糖は, 国税庁所定分析法により測定した[10]。揮発酸度は, 神渡らの方法に準拠し, アルコール濃度を測定した試留液100ml

を用いて、フェノールフタレインを指示薬として中和に要した0.1 N NaOHの滴定mLで示した[11]. 焼酎のpH, 食用油脂の酸化度合いの指標値とされている, チオバルビツール酸価 (TBA価) および紫外線を吸収する成分として考えられる, 芋焼酎の特徴香气成分であるフルフラールの含有量の指標とされている紫外外部吸収(UV275)は, 国税庁所定分析法により測定した[10].

### 3.2.7 香气成分の分析

#### 3.2.7.1 低沸点香气成分の定量

低沸点香气成分の測定は福田らの方法を参照して行った[12]. 定量対象成分は文献 12 を参考に, 焼酎の評価に重要な成分である, n-プロピルアルコール, イソブチルアルコール, イソアミルアルコール, アセトアルデヒド, 酢酸エチル, 酢酸イソアミルの 6 成分とした. アセトアルデヒド 15.4 mg/mL, 酢酸エチル 17.5 mg/mL, n-プロピルアルコール 80.3 mg/mL, イソブチルアルコール 15.8 mg/mL, 酢酸イソアミル 17.0 mg/mL およびイソアミルアルコール 41.2 mg/mL を含む混合液を 1/10, 1/50, 1/100, 1/500, 1/1000 に希釈した試料とアセトアルデヒド 1.42 mg/mL, 酢酸エチル 9.27 mg/mL, n-プロピルアルコール 4.00 mg/mL, イソブチルアルコール 79.6 mg/mL, 酢酸イソアミル 0.899 mg/mL およびイソアミルアルコール 161 mg/mL を含む混合液を 1/10, 1/30, 1/100, 1/300, 1/1000, 1/3000, 1/10000 に希釈した試料を分析することで, 内部標準法にて検量線を作成した. なお, 内部標準物質は, アルコールおよびアセトアルデヒド用として n-アミルアルコール, エステル用としてカプロン酸メチルを用いた. また, 全ての標準試料とも 20%エタノールで調整した.

測定は, ヘッドスペースオートサンプラー, TurboMatrix HS40(パーキンエルマー社製)を装着した4重極型ガスクロマトグラフ/質量分析計(GC/MS), GCMS-QP2010 Ultra(株式会社島津製作所)を用いたヘッドスペース法にて行った(photo.3-1A). 試料はエタノール濃度が 20%となるように希釈した焼酎または標準試料 1 mL と内部標準溶液(n-アミルアルコール 2.08 mg/mL, カプロン酸メチル 0.440 mg/mL)0.2 mL をガラスバイアルに分注・密栓し, 50°C で 30 分間保温した後, 注入時間 0.1 分にて, カラムに導入した. イオン化法は EI 法を用い, ヘッドスペースのニードル温度は 100°C, トランスファー温度は 110°C とした. カラムは Stabilwax (長さ 30 m, 内径 0.25 mm, 膜厚

0.25  $\mu\text{m}$ , 株式会社島津 GLC)を用いた. カラムオープンの温度は, 50°C で 5 分間保持した後, 10°C/min の割合で 220°C まで昇温させ, 220°C で 5 分間保持した. 測定はそれぞれの試料で 3 回行い, 平均値ならびに標準偏差を算出した.

### 3.2.7.2 中高沸点香気成分の定量

中高沸点香気成分の定量は福田らの方法を参照し, 内部標準は使用せず, 外部標準法にて行った[12]. 定量対象成分は文献 12, 13 を参考に, 焼酎の評価に重要な成分である, カプロン酸エチル,  $\beta$ -フェネチルアルコール, 酢酸 $\beta$ -フェネチル, カプリル酸エチル, カプリン酸エチル, フルフラール, リナロール,  $\alpha$ -テルピネオール, シトロネロール, ネロール, ゲラニオール, ファルネソール,  $\beta$ -イオノン, ラウリン酸エチル, ミリスチン酸エチル, パルミチン酸エチル, リノール酸エチル, オレイン酸エチル, ステアリン酸エチルの 19 成分とした. なお,  $\beta$ -ダマセノン<sup>1</sup>は試料中の存在の確認は行ったが, 標準物質が入手できなかったため, 定量は行わなかった. カプロン酸エチル 17.5 mg/mL,  $\beta$ -フェネチルアルコール 20.3 mg/mL, 酢酸 $\beta$ -フェネチル 20.5 mg/mL, カプリル酸エチル 17.4 mg/mL, カプリン酸エチル 17.1 mg/mL, フルフラール 23.1 mg/mL, リナロール 17.2 mg/mL,  $\alpha$ -テルピネオール 18.2 mg/mL, シトロネロール 16.4 mg/mL, ネロール 17.5 mg/mL, ゲラニオール 17.5 mg/mL, ファルネソール 17.3 mg/mL,  $\beta$ -イオノン 19.4 mg/mL, ラウリン酸エチル 17.5 mg/mL, ミリスチン酸エチル 17.4 mg/mL, パルミチン酸エチル 17.7 mg/mL, リノール酸エチル 16.6 mg/mL, オレイン酸エチル 17.4 mg/mL およびステアリン酸エチル 17.6 mg/mL を含む混合液をエタノールで調製し, さらに 1/2, 1/40, 1/80, 1/200, 1/400, 1/800, 1/2000, 1/20000 にエタノールで希釈し, 検量線作成のための標準試料とした.  $\beta$ -フェネチルアルコールは 1.02 mg/mL および 2.03 mg/mL の濃度にエタノールで調製したものを検量線作成のための標準試料とした.

測定は, 飛行時間型ガスクロマトグラフ/質量分析計(GC/TOF-MS) (TOF-MA: AccuTOF GCV JMS-T100GCV 日本電子株式会社, GC: 7890A GC system Agilent Technologies Inc.)を用いた(photo. 3-1B). 試料は SPME ファイバー(PDMS/DVB 65  $\mu\text{m}$ , supelco)による固相抽出法にて濃縮した. カラムは HP-5 (長さ 30 m, 内径 0.32 mm, 膜厚 0.25  $\mu\text{m}$ , Agilent technologies Inc.)を用いた. カラムオープン温度は, 50°C で 2 分間保持した後, 10°C /min で 200°C まで, 3°C /min で

250°Cまで、10°C/minで320°Cまで昇温させ、320°Cで2分間保持した。キャリアーガスはヘリウムを用い、流速は2.0 mL/minとした。インジェクション方法は、スプリットレス法を用い、スキャン範囲は35 - 500 m/zとした。

焼酎に含まれる香気成分のSPMEファイバーへの吸着条件は、エタノール濃度、塩析の効果[14]、ガラスバイアルに分注する試料の容量および吸着時間を検討し、以下の2つの吸着条件で行った。

条件1: エタノール濃度 5%, NaCl 4 M, 吸着温度 60°C, 吸着時間 30分, 試料容量 15 mL

条件2: エタノール濃度 20%, 吸着温度 60°C, 吸着時間 30分, 試料容量 15 mL

20 mL ガラスバイアルに条件1の場合は、焼酎3 mLまたは標準試料150 µLと25% エタノール3 mLおよび5 M NaCl 溶液12 mL, 条件2の場合は、焼酎12 mLまたは標準試料150 µLと25% エタノール12 mLおよび超純水3 mLを分注し、密栓した後、60°Cの水浴で30分間保温し、SPMEファイバーに香気成分を吸着させ、GC/TOF-MSで測定を行った。測定はそれぞれの試料で3回行い、平均値ならびに標準偏差を算出した。また、測定値は高い値を採用した。

### 3.2.7.3 香気成分の同定および定量

クロマトグラムのピークの検出と面積値の計算は、GCMS Solution ver. 2.72(株式会社島津製作所)を用いて行った。検出されたピークの成分同定は、NIST 08 Mass Spectral Libraryを用いて行った。

各焼酎で、それぞれ3回行った定量結果から、それぞれの焼酎の香気成分の平均値および標準偏差を算出した。さらに、定量値の得られた22の成分の平均値を説明変数として用いて、JMP (SAS Institute Japan Inc., Tokyo, Japan)により、因子分析を行うことで焼酎の特性を分析した。

### 3.2.8 官能評価

焼酎の官能評価は企業(株式会社伊勢萬)の研究開発部7名のパネリストにより、各焼酎を原液のまま、液温は常温状態で、香り、味および総合評価について5点法(最良1~普通3~不良5)で評価した。

### 3.3. 結果

#### 3.3.1 原料ならびに最終二次もろみの評価

使用した原料の水分、 $\beta$ -カロテンおよびデンプン価ならびに発酵終了後の二次もろみのアルコール濃度、揮発酸度および酸度の分析結果を (Table 3) に示した。

きんこ芋の水分は14.4%、100 g 中の $\beta$ -カロテンは17.2 mg であり、表層部の水分は9.4%、100 g 中の $\beta$ -カロテンは 8.8 mg で、 $\beta$ -カロテンの含有量は、きんこ芋が表層部の 1.5 - 2.0 倍であった。きんこ芋ならびに表層部は、同じ地域で栽培された隼人芋からそれぞれ、同じ条件で加工されていることから、水分、 $\beta$ -カロテン含有量の差は、部位による違いと考えられる。デンプン価は、きんこ芋が 52.3%、表層部が 51.6%とほぼ同じ濃度であり、焼酎製造用の原料として、十分な糖源を含む原料であった。

きんこ芋および表層部の最終二次もろみのアルコール濃度は、それぞれ 10.9%および 11.9%であり、大差はなかった。さらに、それぞれのもろみの直糖（一般的にブドウ糖を指し、還元力を有することから、還元力を測定することで含有量を測定する）はきんこ芋 2.7 mg/ml、表層部 3.9 mg/ml、全糖（還元力の無い糖類を加水分解することで還元力をもたせ還元力を測定することで含有量を測定する、一般的にブドウ糖を含むすべての糖を指す）はきんこ芋 7.9 mg/ml、表層部 12.9 mg/ml、であった (Table 3)。この結果より、もろみ中での発酵は順調であり、発酵歩合及び糖消費歩合に問題はないと考えた。また、揮発酸度および酸度は、きんこ芋もろみでは揮発酸度 1.4、酸度 7.4、表層部もろみでは揮発酸度 0.5、酸度 5.5 であることから、焼酎もろみの標準的な酸度である、5.0~8.0 の範囲内であるため、いずれのもろみも生菌による汚染はなく、十分に安定した仕込みができたと判断した[18]。蒸留は、SG はきんこ芋特有の香りを残すため常圧蒸留法を、SR は原料に由来する臭気、より残らないようにするため、減圧蒸留法を採用した。また、異なった蒸留方法を採用することで、製品の差別化に繋げた。それぞれの原酒アルコール濃度は、SG は 38%、SR は 36%の時点で終了となった。きんこ芋もろみからは 291 L、表層部もろみからは 551 L の原酒が得られた。



### 3.3.2 焼酎の一般成分と香気成分の分析

製造した芋焼酎は、香気成分の分析に先立ち、SG, SR および 3 つの市販焼酎の、pH, 紫外外部吸収(UV275) ならびに TBA 価を確認した (Table 4). SG では pH は 4.93, UV275 は 0.503, TBA 価は  $120 \pm 1.0$ , SR では pH は 4.41, UV275 は 0.029, TBA 価は  $45 \pm 11$  であり、SG は市販品と大差がなかった。SR の UV275 および TBA 価が他の商品に比べ低いのは、蒸留法の違いに起因すると思われる。一般的に油臭の前駆物質である不飽和脂肪酸エステルは沸点が高く、沸点の高い蒸留法である常圧蒸留法に比べ、SR の蒸留法である、減圧して沸点を下げる減圧蒸留法では、回収量が少なかったと考えられる。

続いて、今回製造した 2 製品および市販焼酎 3 製品の芋焼酎の香気成分の分析を行った。5 種類の芋焼酎の同定した低沸点および中高沸点香気成分を (Table 5) に、低沸点香気成分のトータルイオンクロマトグラムを (Fig. 3-2) に中高沸点香気成分のトータルイオンクロマトグラムを (Fig. 3-3) に示した。

低沸点香気成分である 6 成分の濃度は、SR (Fig.3-2A) ではアルデヒド 38.2 mg/L, 酢酸エチル 82.2 mg/L, n-プロピルアルコール 135 mg/L, イソブチルアルコール 216 mg/L, 酢酸イソアミル 2.08 mg/L, イソアミルアルコール 363 mg/L, SG (Fig.3-2B) ではアルデヒド 32.7 mg/L, 酢酸エチル 72.1 mg/L, n-プロピルアルコール 226 mg/L, イソブチルアルコール 266 mg/L, 酢酸イソアミル 2.33 mg/L, イソアミルアルコール 499 mg/L であった。第 34 回から 36 回(2011-2013 年)の本格焼酎鑑評会(共催:独立行政法人酒類総合研究所, 日本酒造組合中央会)に出品された芋焼酎(出品芋焼酎)の平均値は、アルデヒド 28.9 mg/L, 酢酸エチル 130 mg/L, n-プロピルアルコール 126 mg/L, イソブチルアルコール 218 mg/L, 酢酸イソアミル 5.93 mg/L, イソアミルアルコール 490 mg/L であり[12, 15, 16], SR ならびに SG の低沸点香気成分の濃度値は出品芋焼酎と同等の値であった。対照の 3 市販酒(KK Fig.3-2C, SW Fig.3-2D, SO Fig.3-2E)も製品間で値に若干の違いが認められたが、出品芋焼酎とほぼ同等の値であった。

中高沸点香気成分で焼酎の香気特性に寄与する 6 成分の濃度は、SR ではカプロン酸エチル 0.175 mg/L,  $\beta$ -フェネチルアルコール 26.8 mg/L, 酢酸 $\beta$ -フェネチル 0.840 mg/L, カプリル酸エチ

ル 0.968 mg/L, カプリン酸エチル 0.566 mg/L および高級脂肪酸エチルエステル 0.282 mg/L であった. SG ではカブロン酸エチル 0.0292 mg/L,  $\beta$ -フェネチルアルコール 40.4 mg/L, 酢酸 $\beta$ -フェネチル 1.51 mg/L, カプリル酸エチル 0.683 mg/L, カプリン酸エチル 0.975 mg/L および不飽和脂肪酸エステル 1.28 mg/L であった. リノール酸エチルやオレイン酸エチルなどの不飽和脂肪酸エステルの含量で SG が SR に比べて高かったことと (Table 4) に示した TBA 価の測定結果とが一致する. 出品芋焼酎の平均値は, カブロン酸エチル 0.30 mg/L,  $\beta$ -フェネチルアルコール 72 mg/L, 酢酸 $\beta$ -フェネチル 2.3 mg/L, カプリル酸エチル 2.1 mg/L, カプリン酸エチル 2.5 mg/L および高級脂肪酸エチルエステル 0.99 mg/L であった[12,15,16]. SR ならびに SG の 6 成分の中高沸点香気成分の濃度値は, 出品芋焼酎と比較すると, カブロン酸エチルについては, SR および出品芋焼酎はほぼ同等の値であったが, SG は出品芋焼酎の約 1/10 の値であった. 酢酸 $\beta$ -フェネチル, カプリル酸エチルおよびカプリン酸エチルは SR と SG ともに出品芋焼酎より低い値であった.  $\beta$ -フェネチルアルコールおよび高級脂肪酸エチルエステルは, SR が SG および出品芋焼酎と比較して低い値であった. 対照の 3 市販酒は, 製品間で値に若干の違いが認められたが, 出品芋焼酎とほぼ同等の値であった. 今回実施した 2 つの条件での中高沸点香気成分の測定法では, フルフラールの検出は不可能であった. しかし, フルフラールは焼酎の香気特性に寄与する重要な成分の 1 つであることから, 検出方法を確立することが今後の課題である.

芋焼酎の香気特性に寄与する中高沸点香気成分であるリナロール,  $\alpha$ -テルピネオール, シトロネロール, ネロール (モノテルペン) およびファルネソール (セスキテルペン) の 5 成分については, SR では, リナロール 13.7  $\mu$ g/L,  $\alpha$ -テルピネオール 118  $\mu$ g/L, シトロネロール 38.6  $\mu$ g/L であったが, ネロール, ファルネソールの 2 成分は検出されなかった. SG では,  $\alpha$ -テルピネオール 5.75  $\mu$ g/L, ファルネソール 337  $\mu$ g/L であったが, リナロール, シトロネロール, ネロールの 3 成分は検出されなかった. 対照の 3 市販酒では, 製品間で値に若干の違いが認められたが, リナロール,  $\alpha$ -テルピネオール, シトロネロールおよびファルネソールの 4 成分が検出されたが, ネロールは検出されなかった. 比較対照の 3 製品と SR, ならびに SG との芋焼酎の香気特性に寄与する成分の違いは原料の品種ならびに加工工程の違い, SR, ならびに SG との違いは, 用いた原料の部位および

蒸留方法の違いによると考えられる。今回実施した2つの条件での中高沸点香気成分の測定法では、ゲラニオールおよびネロールは検出されなかった。これは、焼酎製造過程において、ゲラニオールおよびネロールがもろみ中の酵母によりシトロネロールに、また、蒸留工程の熱と酸によって、リナロールおよび $\alpha$ -テルピネオールに変換されたことによると考えられる[17]。

橙系サツマイモの特徴成分である $\beta$ -イオンは、SR と SG 両方の焼酎から検出され、それぞれ 10.5  $\mu\text{g/L}$  および 10.9  $\mu\text{g/L}$  と大差なかったが、黄白系サツマイモの黄金千貫を原料にしている対照の 3 市販酒では検出されなかった。一方、 $\beta$ -イオンと同様のイオノイド化合物である $\beta$ -ダマセノンには標準物質の入手ができないため、定量値を算出することはできなかったが、SG では、(Fig. 3-3B)に示したように保持時間 11 分付近にピークが確認できた(上段 ピーク番号 8)。しかし、SR では特定のピークは認められなかった(Fig. 3-3A)。対照の 3 市販酒では、SO(Fig. 3-3E)では検出されなかったが、SW(Fig. 3-3D)、KK(Fig. 3-3C)ではSGと同等のレベルのピークが確認できた。今回得られた、 $\beta$ -イオンと $\beta$ -ダマセノンの結果は、神渡らの報告とほぼ一致している[2, 3]。今回の検討では定量値を求められなかったが、 $\beta$ -ダマセノンは焼酎の甘い香りに関与している特徴成分である[2]ことから、検出方法を確立することが今後の課題である。

今回製造した2種類を含む5種類の芋焼酎のトータルイオンクロマトグラムを(Fig. 3-3)に示した。定量を行った中高沸点香気成分は数字、低沸点香気成分はギリシャ文字、定量していない香気成分はアルファベットで示した。測定結果の概要は以下の通りであった。

焼酎に含まれる香気成分のSPMEファイバーへの吸着条件を検討した結果、条件1および条件2で検出された44成分、条件1のみで検出された5成分(6, 8, 9, 12, e)、条件2のみで検出された5成分(17, q, t, u, w)であった。SGで検出された36成分のうち定量できた成分は19成分(中高沸点:15, 低沸点:4)、SRで検出された38成分のうち定量できた成分は18成分(中高沸点:14, 低沸点:4)であった。

### 3.3.3 香気成分の定量値を用いた因子分析による焼酎の特性分析

(Table 5) に示した27の香気成分は、芋焼酎の品質を評価する上で重要な成分であることから、それらの成分量を多変量解析することで、それぞれの芋焼酎の特性の類推を行った。そこで、今回、定量値が得られた22成分（低沸点香気成分6項目 アルデヒド、酢酸エチル、n-プロピルアルコール、イソブチルアルコール、酢酸イソアミル、イソアミルアルコール；中高沸点香気成分16項目 カブロン酸エチル、 $\beta$ -フェネチルアルコール、酢酸 $\beta$ -フェネチル、カプリル酸エチル、カプリン酸エチル、リナロール、 $\alpha$ -テルピネオール、シトロネロール、ファルネソール、 $\beta$ -イオノン、ラウリン酸エチル、ミスチン酸エチル、パルミチン酸エチル、リノール酸エチル、オレイン酸エチル、ステアリン酸エチル) の定量値を説明変数として、因子分析を行った。因子分析は、これまでの香気成分の化学分析結果が、製品に対してどれほど大きな因子となって影響を与えているのかを視覚的にとらえる事ができるため、有用であると考え採用した。その結果、2つの因子が抽出され、それぞれの因子の寄与率は、第1因子は41.1%、第2因子は38.0%、第1因子と第2因子の寄与率の和は79.1%であり、今回用いた22種類の香気成分の定量値データはこの2つの因子で説明できると判断した。因子分析結果のポジショニングマップを (Fig. 3-4A)、因子負荷量プロットを (Fig. 3-4B)、因子負荷量を (Table 6) に示す。因子負荷量の大きい成分に着目すると、第1因子では、リナロール、シトロネロール、 $\alpha$ -テルピネオール、 $\beta$ -フェネチルアルコール、カプリル酸エチル、酢酸 $\beta$ -フェネチルおよび $\beta$ -イオノンであった。第1因子で正方向に負荷量の高い、リナロール、シトロネロールおよび $\alpha$ -テルピネオールは、芋焼酎の“芋焼酎らしさ”に関与する特徴香成分である、モノテルペンアルコールであり、 $\beta$ -フェネチルアルコール、カプリル酸エチルおよび酢酸 $\beta$ -フェネチルは、果実様芳香の特徴香成分である[13, 17]。一方、負方向に負荷量の高い $\beta$ -イオノンは、原料として用いた橙系サツマイモ固有の成分であることから[2, 3]、第1因子は、芋焼酎の個性を表現する“芋焼酎らしさ”，とすることができた。第2因子では、ミスチン酸エチル、リノール酸エチル、イソブチルアルコール、オレイン酸エチル、ラウリン酸エチルおよびパルミチン酸エチルであった。第2因子で負荷量の高い、ミスチン酸エチル、リノール酸エチル、オレイン酸エチル、ラウリン酸エチルおよびパルミチン酸エチルなどの高級脂肪酸

エチルエステルは、焼酎の芳醇性に関与している特徴香成分であることから[4]、第2因子は“濃厚さ（コク）”とすることができた。

今回、因子分析を行うことで、5種類の芋焼酎の特性については、ポジショニングマップに示すように、SOは、芋焼酎固有の芳香を持った濃厚な芋焼酎、SWは、芋焼酎固有の芳香を持ってはいるが、淡麗な芋焼酎、KKは、芋焼酎固有の芳香と濃厚さが中程度のバランスの取れた芋焼酎、SGは、芋焼酎固有の芳香は弱い、原料とした橙系サツマイモ固有の風味を持った濃厚な芋焼酎、SRは、芋焼酎固有の芳香は弱い、原料とした橙系サツマイモ固有の芳香を持った淡麗な芋焼酎であることが明らかになった (Fig. 3-4A)。

### 3.3.4 官能評価

SG, SR および市販3品目の芋焼酎は香り、味、および総合評価について、5点法（最良1～普通3～不良5）による官能評価を行った (Table 7)。5品目の焼酎は、香り、味および総合評価とも3点以下で、十分な品質であることが確認された。官能評価のコメントから、SOは芋の香りが最も強く、甘い濃厚な芋焼酎と評価された。SWは、全体的に香りがやや弱い、芋焼酎固有の芳香を持った淡麗な芋焼酎と評価された。KKは芋焼酎固有の芳香と濃厚さが中程度のバランスの取れた甘くすっきりとした芋焼酎と評価された。SGは芋焼酎固有の芳香は弱い、原料とした橙系サツマイモ固有の風味を持ち、甘く濃醇な芋焼酎であると評価された。SRは芋焼酎固有の芳香は弱い、さわやかな香りで、軽く、苦みのある淡麗な芋焼酎と評価された。以上の結果は、因子分析を行うことにより明らかになった焼酎の特性と、概ね一致していた。

### 3.4. 考察

酒類は、近年の人口減少、健康志向の高まりから、その国内消費量は減少傾向が続いている[ii]。そのため、酒造メーカー各社は、企業規模・取扱品目・地域性、などの各社の個性に合わせた事業戦略でこのような状況の打開に取り組んでいる[1-7]。

我々は、本来焼酎の原料として使用されていない、橙系サツマイモから製造されている干芋

であるきんこ芋、および、その製造工程で廃棄されている表層部を活用した 2 種類の焼酎、SG および SR、の実用規模での開発を試み、きんこ芋 200 kg からは 291 L、表層部 400 kg からは 551 L の原酒を得ることができた。それぞれの焼酎の特性は GC/MS による香気成分の同定・定量とその定量値を説明変数として用いて行った因子分析によって確認をした。その結果、SG および SR は、従来の芋焼酎とは異なった風味の焼酎であることが明らかになった (Fig. 3-4A)。SG, SR は対照とした芋焼酎と比較すると、芋焼酎の特徴香成分であるモノテルペンアルコール類の種類ならびに含有量は低くかったが、対照とした市販焼酎では検出されなかった、原料として用いた橙系サツマイモ由来の固有成分である、 $\beta$ -イオンが検出された。因子分析においては、その値が、SG ならびに SR の芋焼酎らしい芳香性に負の方向に大きく作用しており、そのことから、 $\beta$ -イオンは両芋焼酎に、原料である橙系サツマイモに由来する特徴的な芳香を与えている可能性があると考えられた。また、焼酎の芳醇性に関与している特徴香成分である高級脂肪酸エチルエステルの含有量については、SG は SR に比べ明らかに多かった。このことは、SG は常圧蒸留法、SR は減圧蒸留法を採用したことによると考えられる。さらに、今回の検討では定量値を求められなかったが、焼酎の甘い香りに関与している特徴香成分である $\beta$ -ダマセノンには、SG では検出されたが SR では検出されなかった。以上のことから、両焼酎は芋焼酎特有の風味は弱いが、SG は、甘みのある濃厚な芋焼酎、一方、SR は、すっきりとした淡麗な芋焼酎であることが明らかになった。また、因子分析により明らかになった焼酎の特性は、官能評価において確認し、SG は従来の芋焼酎の風味は弱いが、橙系干芋固有の香りを持った甘さみのある濃厚な芋焼酎、SR は、SG 同様、橙系干芋固有の香りは感じさせるが、SG とは異なり、すっきりとした淡麗な芋焼酎で、2 つの焼酎は、市販の芋焼酎とは異なった特性を持つ製品であることが確認できた。今回示した香気成分の定量値での因子分析手法は、SG, SR を安定的に生産していく上での品質管理に活用できるばかりでなく、新規の焼酎を効率的に開発する上で、有効な手法となり、焼酎製品の効率的開発のためのデータベース構築へも応用できる。

## 引用文献

- 1) T. Saigusa, M. Yamagami, S. Okamura, M. Harada; “Effects of *Koji* ratio on the formation of flavor during Rice *Shochu* fermentation” (in Japanese). J. Biosci. Bioeng., 73, p.105-108 (1995).
- 2) T. Kamiwatari, S. Setoguchi, J. Kanda, T. Setoguchi, S. Ogata; “Effects of a sweetpotato cultivar on the quality of *Imo-Shochu* with references to the characteristic flavor” (in Japanese). J. Brew. Soc. Japan, 101, p. 437-445 (2006).
- 3) T. Kamiwatari, T. Setoguchi, J. Kanda, M. Yoshinaga, S. Ogata, S. Setoguchi, K. Takamine, Y. Sameshima; “Relation between properties of raw sweetpotato material and characteristic flavor compounds of *Imo-Shochu*” (in Japanese). J. Brew. Soc. Japan, 104, p. 49-56 (2009).
- 4) H. Miyagawa, K. Kawano, T. Fujiwara, K. Iwai, H. Okuno, S. Morimura, K. Kida, Y. Takase; “Demonstration tests of sweet potato-*shochu* making technology with the long-term repetition of *sashimoto* and reuse of stillage for fermentation” (in Japanese). J. Brew. Soc. Japan, 106, p.611- 619 (2011).
- 5) K. Kihara; “Role of business corporations in local community: Case studies of sake brewing corporations” (in Japanese). J. Agric. Sci., Tokyo Univ. Agric., 56, 68- 92 (2011).
- 6) J. Takeuchi, T. Nagashima; “Low-malt beer brewing using of Taro (*Colocasia esculenta*(L.) Schott) as a secondary material” (in Japanese). Nippon Shokuhin Kagaku Kogaku Kaishi, 59, p.146-152 (2012).
- 7) T. Kazuoka, H. Nakata; “Identification and *Sake*-brewing characteristics of a TP1 strain isolated from flowers” (in Japanese). J. Brew. Soc. Japan, 108, p.52-58 (2013).
- 8) Y. Nakayama, T. Mizoguchi, T. Yano; “Local core companies’ role in regional innovation -Development of the local brand of distilled spirit “SHISHU HAYATO” in the Ise-Shima area-”, Proceedings of the fifth international workshop on regional innovation studies (IWRIS2013), p.4-7, October 17-18, (2013)
- 9) 藤田修三, 山田和彦 編; “食品学実験書, 第2版”, 医歯薬出版株式会社, 2010, p. 78-80.

- 10) Predetermined analysis method editing Committee; “Predetermined analysis method of National Tax Agency, 4th revision (Daiyonkai-kaisei kokuzeichou-shoteibunsekihou-chuukai)”  
Brewing Society of Japan, Tokyo, Japan, p.48-49 (1993)
- 11) T. Kamiwatari, S. Setoguchi, K. Takamine, S. Ogata; “Content of mono-terpene alcohols in stressed sweet potatoes and the flavor property of *Irno-shochu*” (in Japanese). J. Brew. Soc. Japan, 100, p. 520-526 (2005)
- 12) H. Fukuda, O. Mizutani, M. Kanai, M. Takahashi, Y. Kizaki; “Analysis of traditional *shochu* presented to the 34th contest in 2011” (in Japanese). National Research Institute of Brewing p.23-24.(2012)
- 13) T. Ohta, R. Ikuta, M. Nakashima, Y. Morimitsu, T. Samuta, H. Saiki; “Characteristic flavor of kansho-shochu (Sweet potato spirit). Arric. Biol. Chem., p. 1353-1357 (1990)
- 14) Y. Nagai; “Improved Analysis of Flavor Components in Alcoholic Beverages by Headspace GasChromatography” (in Japanese). Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi, 39, p. 264-270 (1992).
- 15) O. Yamada, O. Mizutani, M. Kanai, M. Takahashi, Y. Kizaki; “Analysis of traditional *shochu* presented to the 35th contest in 2012” (in Japanese). National Research Institute of Brewing p.24-25.(2013)
- 16) O. Yamada, O. Mizutani, N. Nishibori, M. Takahashi, Y. Kizaki; “Analysis of traditional *shochu* presented to the 36th contest in 2013” (in Japanese). National Research Institute of Brewing p.24-25.(2014)
- 17) T. Ohta; “Characteristic flavor of *Kansho-shochu* (Sweet Potato Spirit)” (in Japanese). J. Brew. Soc. Japan, 86, p.250-254 (1991)
- 18) 財団法人日本醸造協会, 本格焼酎製造技術, p.225 (2004)



引用 URL.

- i) [www.ipss.go.jp/publication/j/shiryou/jinkokenshiryou.html](http://www.ipss.go.jp/publication/j/shiryou/jinkokenshiryou.html)
- ii) [www.nta.go.jp/shiraberu/senmonjoho/sake/shiori-gaikyo/shiori/2012/pdf/006.pdf](http://www.nta.go.jp/shiraberu/senmonjoho/sake/shiori-gaikyo/shiori/2012/pdf/006.pdf)

## 要 旨

橙系サツマイモである隼人芋を原料とした干芋である“きんこ芋”ならびにきんこ芋製造時に廃棄されている表層部を活用した、2種類の新規芋焼酎の実用的レベルでの製造を行った。焼酎の製造に当たって、米麴は、白麴菌を用いて製麴、酵母は鹿児島4号酵母（C4酵母）、水は地下水を使用した。きんこ芋ならびに天日乾燥させた表層部は、粉碎等の前処理をせずに用いた。仕込みは、伊勢市内にある企業の焼酎製造工場の設備を用いて、二段仕込みで行った。きんこ芋からは酸度 5.5、揮発性酸度 0.5、アルコール濃度 11.9%、表層部からは酸度 7.4、揮発性酸度 1.4、アルコール濃度 10.9%、の最終二次もろみが得られた。きんこ芋から得たもろみは、焼酎にきんこ芋の香気特性を残すため、常圧蒸留を行った。一方、表層部から得たもろみは、焼酎に表層部に由来する臭気が残らないようにするため、減圧蒸留を行った。きんこ芋 200 kg からは 291 L、表層部 400 kg からは 551 L の原酒が得られた。それぞれの原酒は、アルコール濃度 25%となるように割り水して調整した後、720 mL の褐色ビンに充填した。香気成分の定量結果から、それぞれの芋焼酎は、対照とした市販芋焼酎 3 品目と比較すると、芋焼酎の特徴香気成分であるモノテルペンアルコール類の種類ならびに含有量は低かったが、市販 3 焼酎では検出されなかった、原料の橙系サツマイモ固有で、甘さを連想させる香気成分である、 $\beta$ -イオノンが含まれていた。それぞれの芋焼酎は、22 種類の香気成分の定量値を用いた因子分析および官能評価によって、特性分析を行い、それぞれ従来の芋焼酎とは異なる芳香特性を持つ製品であることが確認できた。

図 表



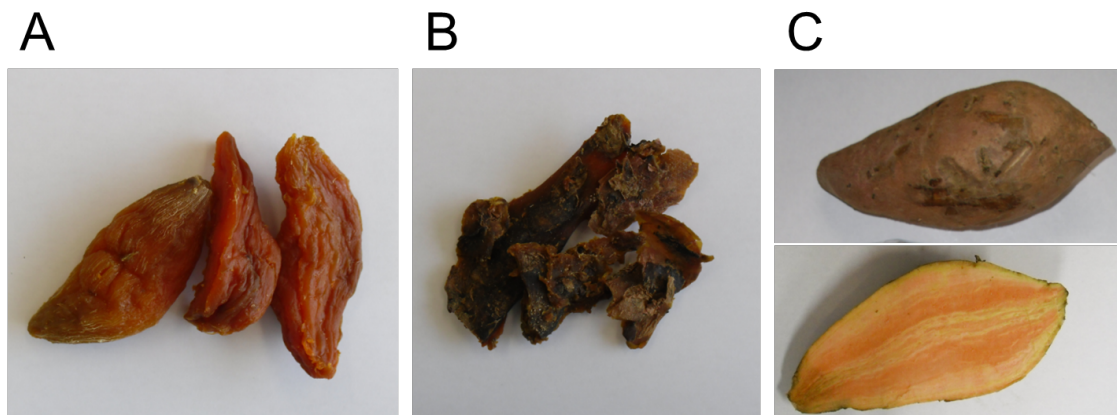
photo. 3-1A

四重極型ガスクロマトグラフ装置 (GC/MS)  
株式会社島津製作所 GCMS-QP2010Ultra、GC-2010Plus  
ヘッドスペースオートサンプラー付き



photo. 3-1B

飛行時間型ガスクロマトグラフ質量分析装置 (GC/TOF-MS)  
日本電子(株) AccuTOF GCV JMS-T100GCV 型 GC-TOF

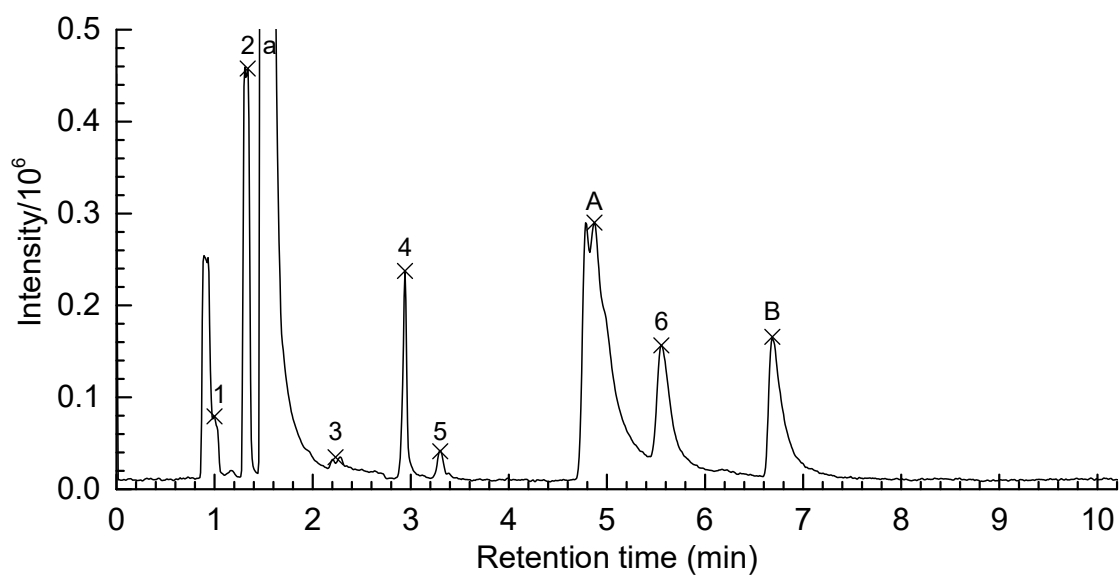


**Fig.3-1 Materials using in this paper**

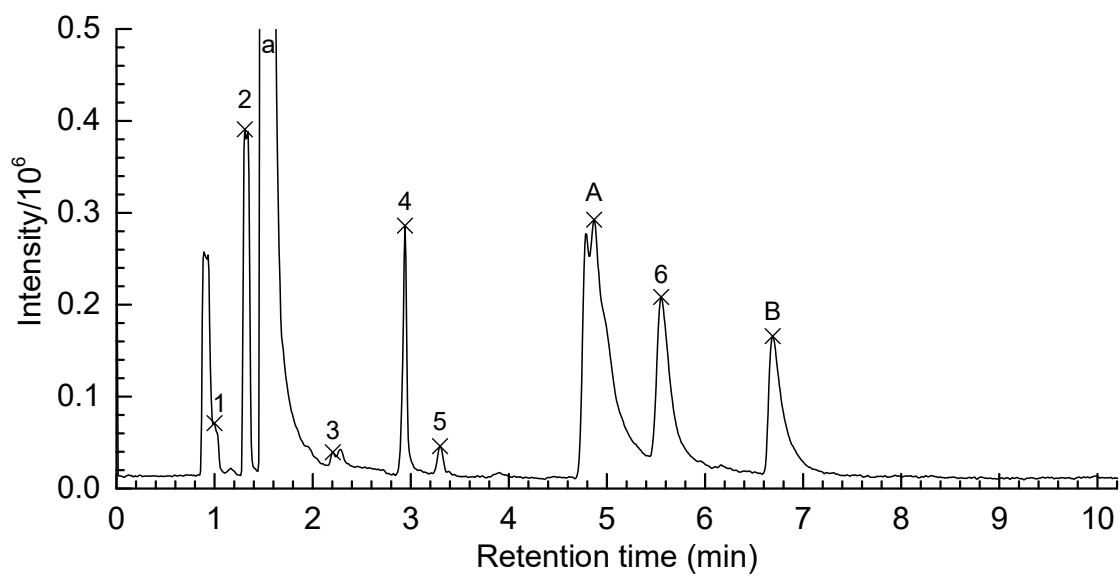
A) Kinko-imo, B) skin and cambium, C) Hayato-imo, Upper: Appearance, Bottom: Vertical section

日本食品工学会誌 vol. 16, p.133-143, (2015) より引用

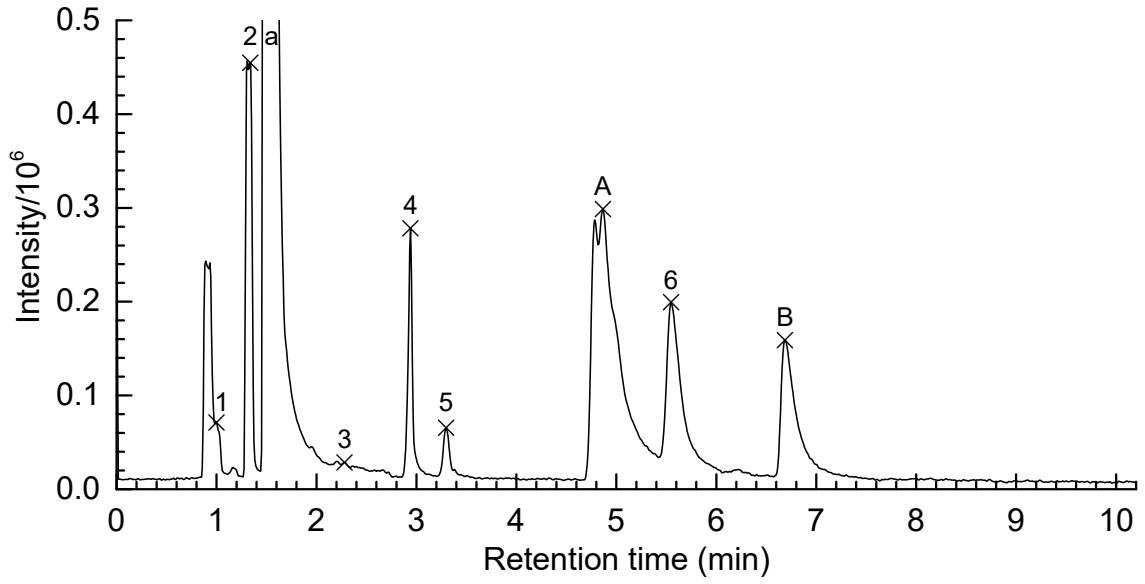
# A



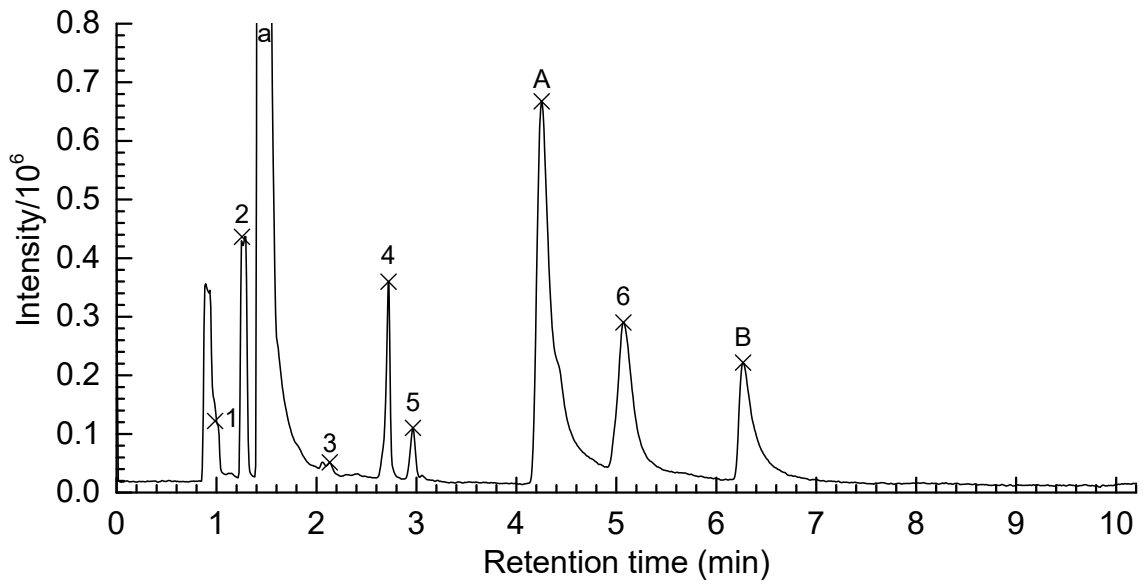
# B



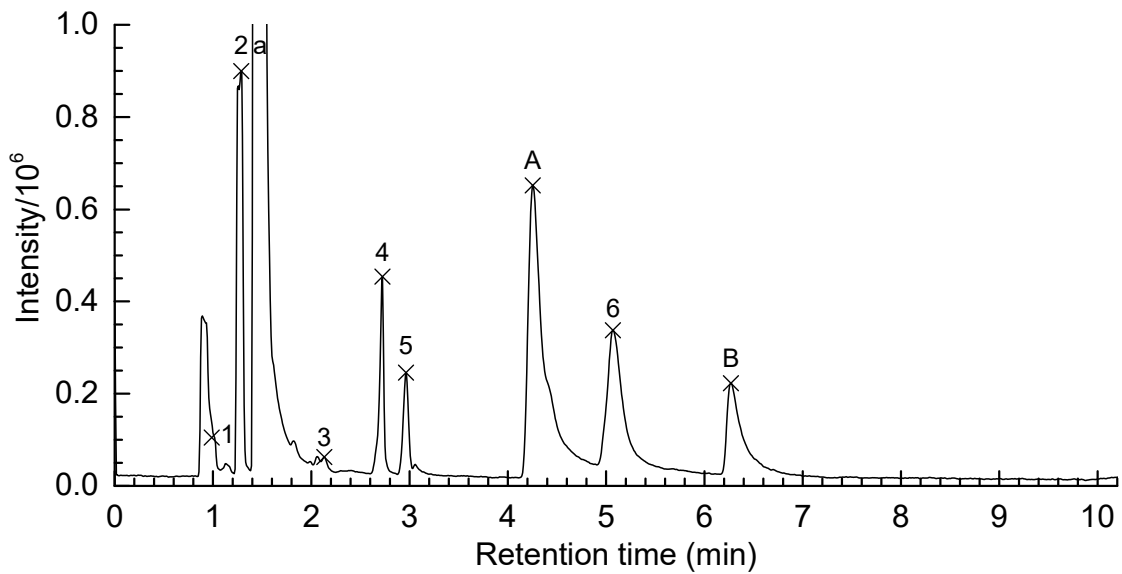
C



D



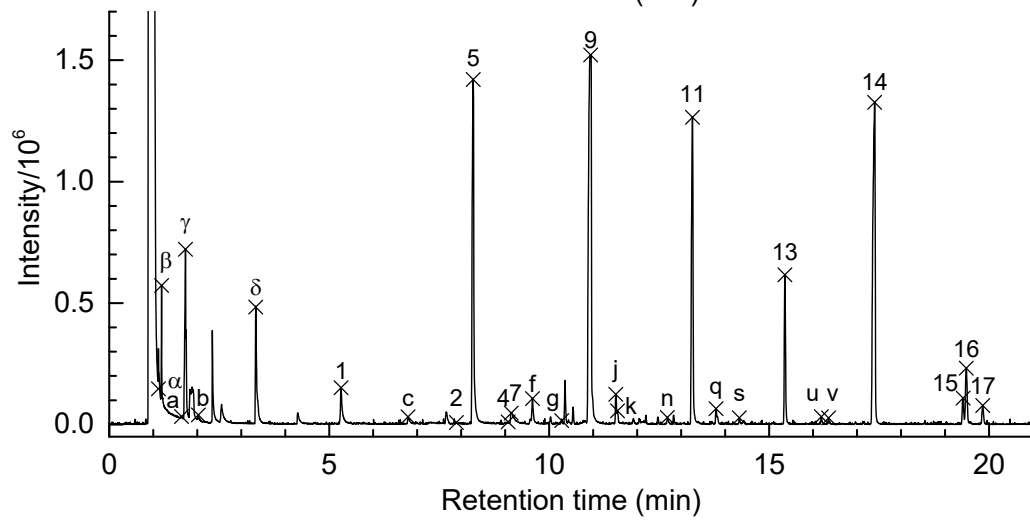
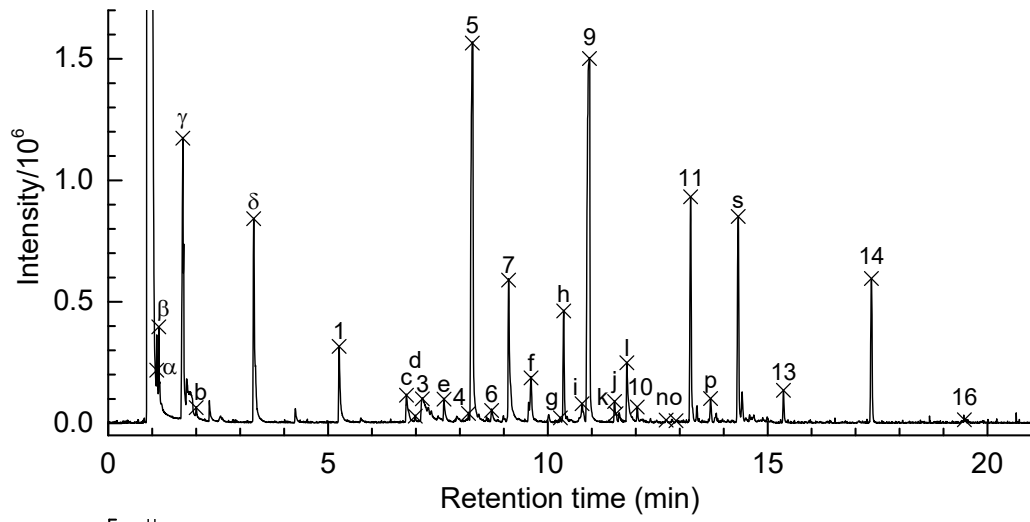
# E



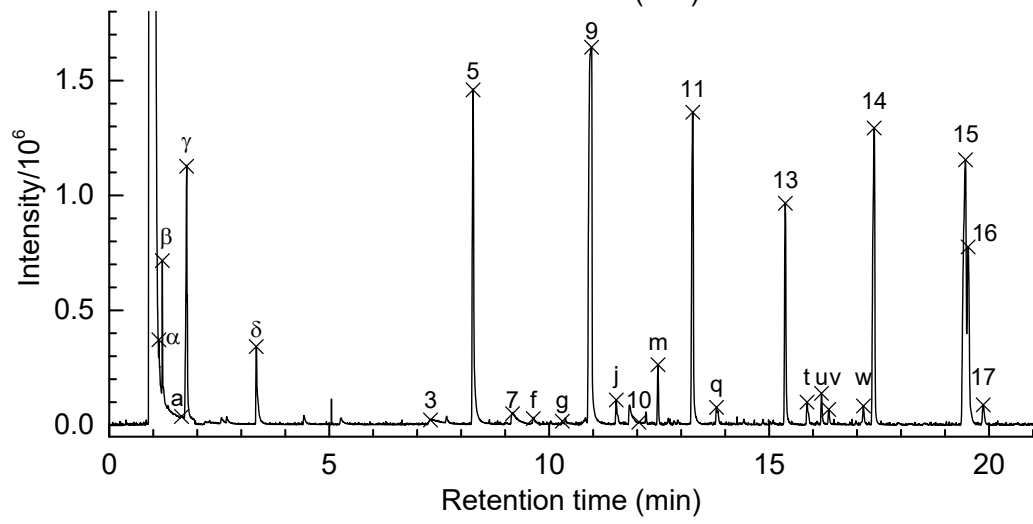
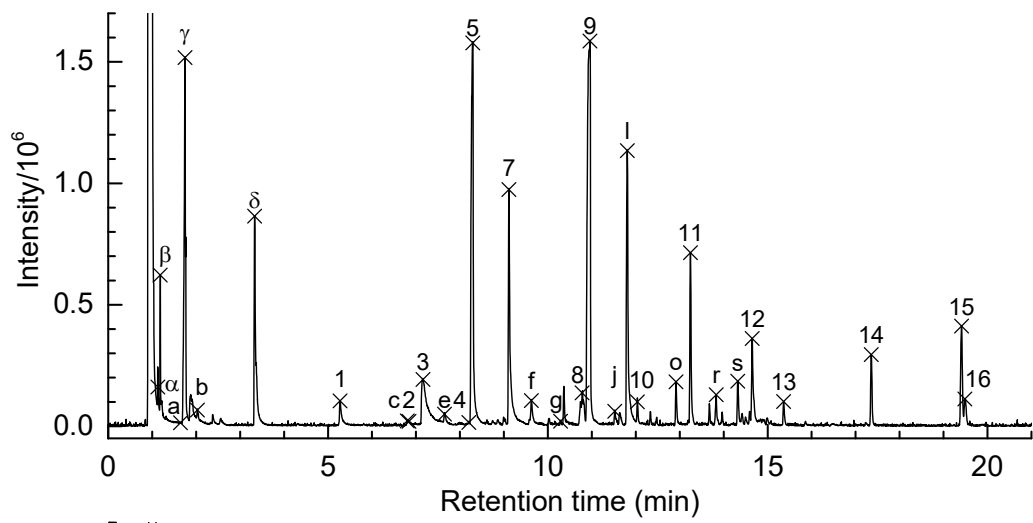
**Fig. 3-2 Total ion chromatogram of low-boiling-point flavor compounds in *imo-shochu*.**

A: SR, B: SG, C: KK, D: SW, E: SO,

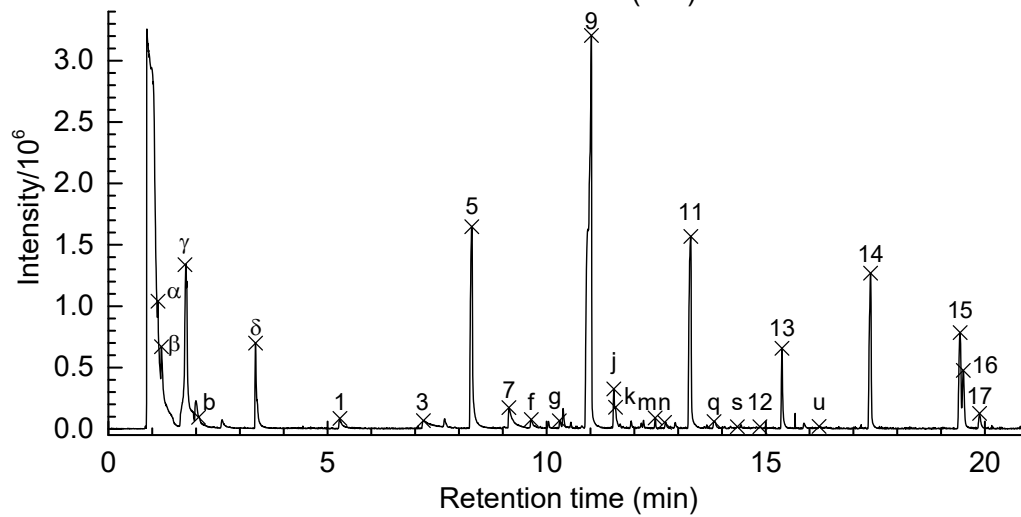
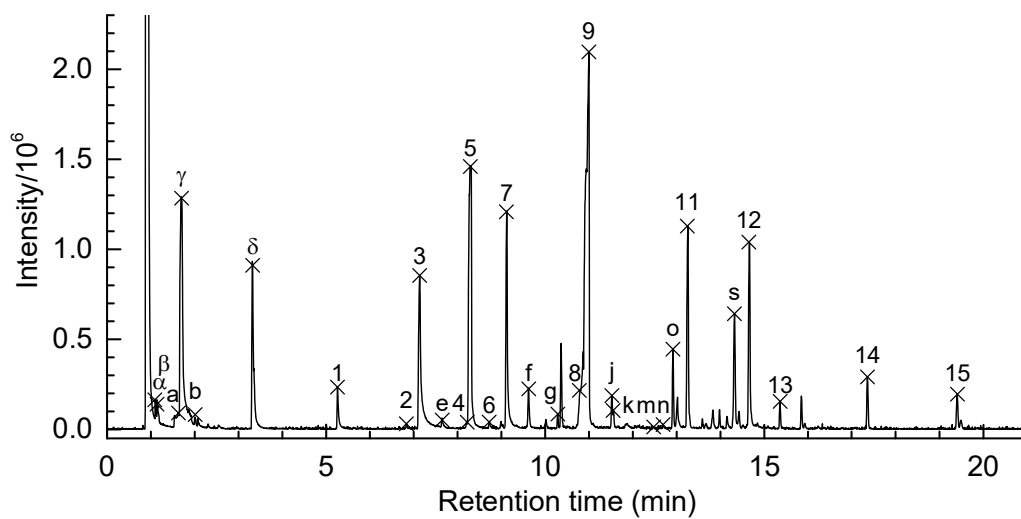
1 : Acetaldehyde, 2 : Ethyl Acetate, 3 : 1-Propanol, 4 : Isobutyl alcohol, 5 : Isoamyl acetate, 6 : Isoamyl alcohol, A : Methyl caproate (I.S.), B : 1-Pentanol (I.S.), a : Ethanol

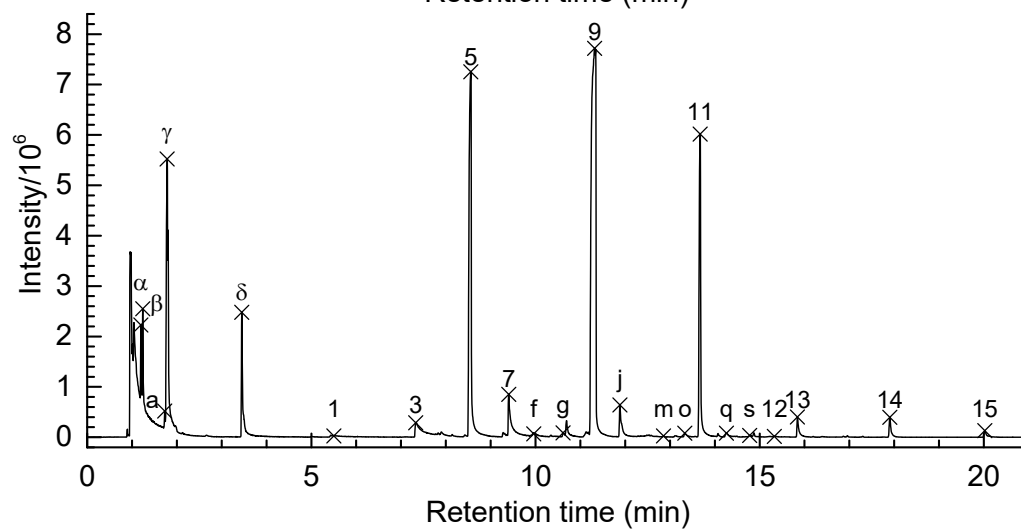
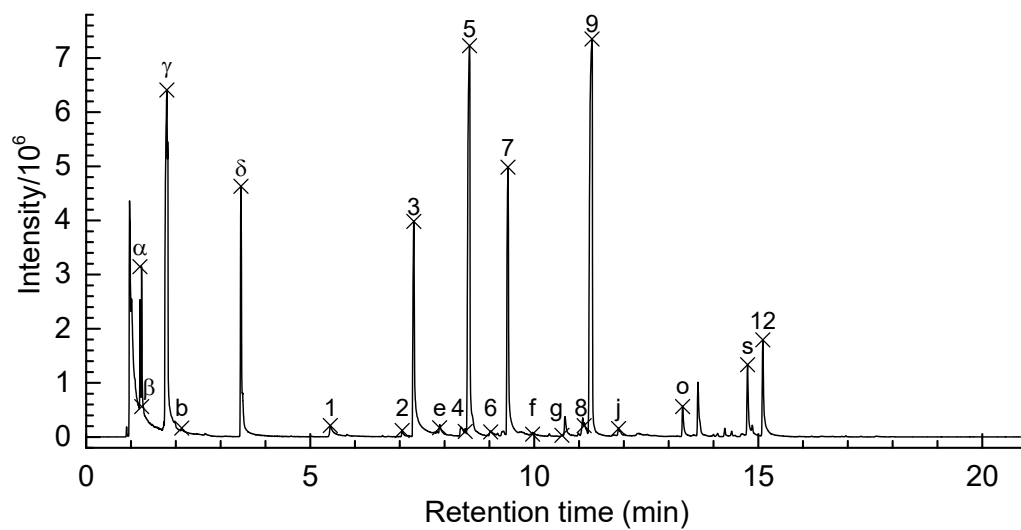
**A**

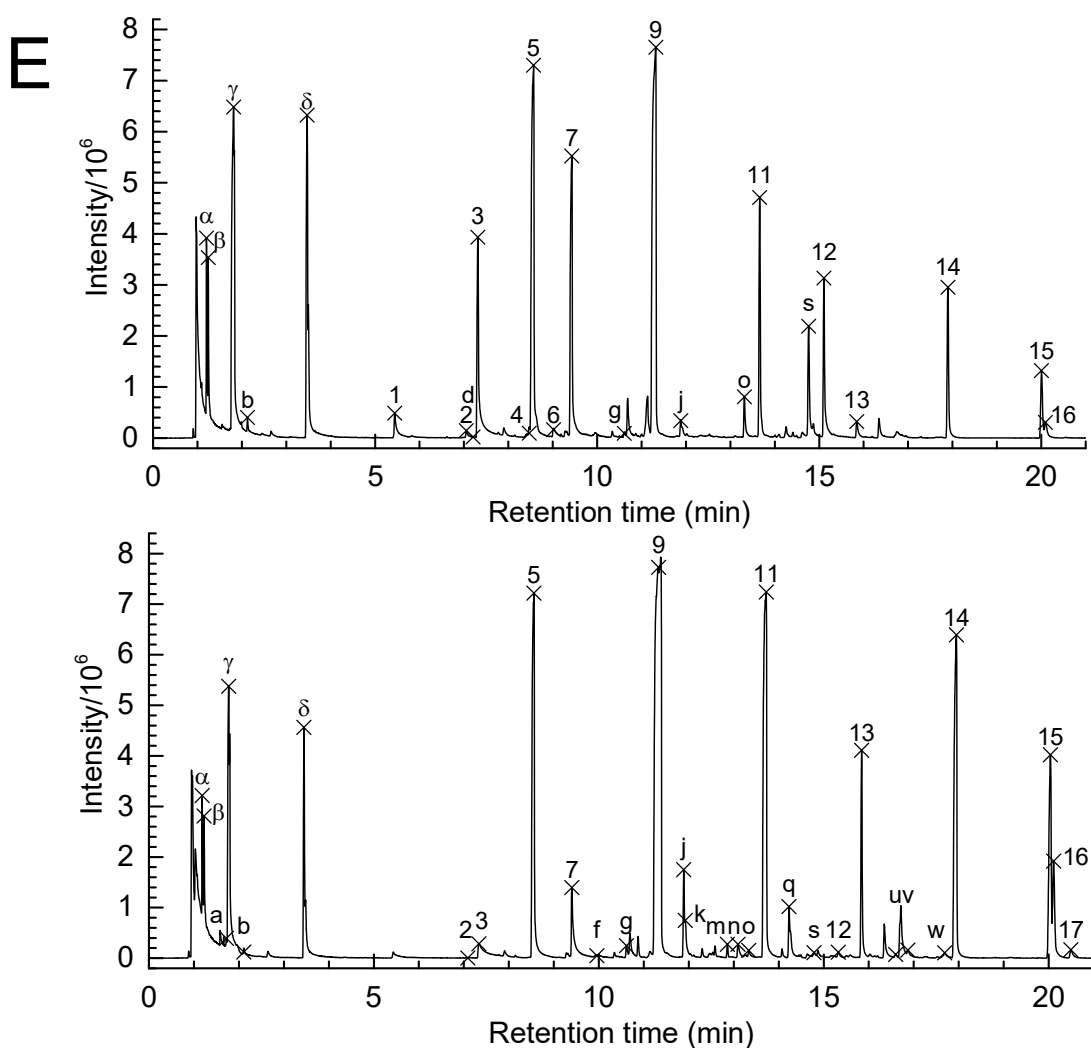


**B**

C



**D**



**Fig. 3-3 Total ion chromatogram of middle and high-boiling-point flavor compounds in *imo-shochu*.**

A: SR, B: SG, C: KK, D: SW, E: SO, Upper: condition 1 (5% EtOH, 4 M NaCl), Bottom: condition 2 (20% EtOH). Identified compounds were shown bellow;

1: Ethyl caproate, 2: Linalool, 3:  $\alpha$ -Phenethyl alcohol, 4:  $\alpha$ -Terpineol, 5: Ethyl caprylate, 6: Citronellol, 7:  $\beta$ -Phenethyl acetate, 8:  $\beta$ -Damascenone, 9: Ethyl caprate, 10:  $\beta$ -Ionone, 11: Ethyl laurate, 12: Farnesol, 13: Ethyl myristate, 14: Ethyl palmitate, 15: Ethyl linoleate, 16: Ethyl oleate, 17: Ethyl stearate.

$\alpha$ : Ethyl acetate,  $\beta$ : Isobutyl alcohol,  $\gamma$ : Isoamyl alcohol,  $\delta$ : Isoamyl acetate.

a: Acetal, b: Isobutyl acetate, c: 2-Methylbenzofuran, d: Rose oxide, e: Nerol oxide, f: Ethyl

nonanoate, g: n-Caprylic acid isobutyl ester, h: (+)-3-Carene, i: Lavandulol acetate, j: Isoamyl caprylate, k: Octanoic acid, 2-methylbutyl ester, l: trans-ethyl cinnamate, m: d-Cadinene, n: Isobutyl caprate, o: Nerolidol, p: 3-(6,6-Dimethyl-5-oxohept-2-enyl)-cycloheptanone, q: Isoamyl decanoate, r: t-Cadinol, s: BOHLMANN 176, t: Isoamyl laurate, u: Ethyl elaidate, v: Ethyl pentadecanoate, w: Ethyl palmitelaidate

A および B は日本食品工学会誌 vol. 16, p.133-143, (2015) より引用

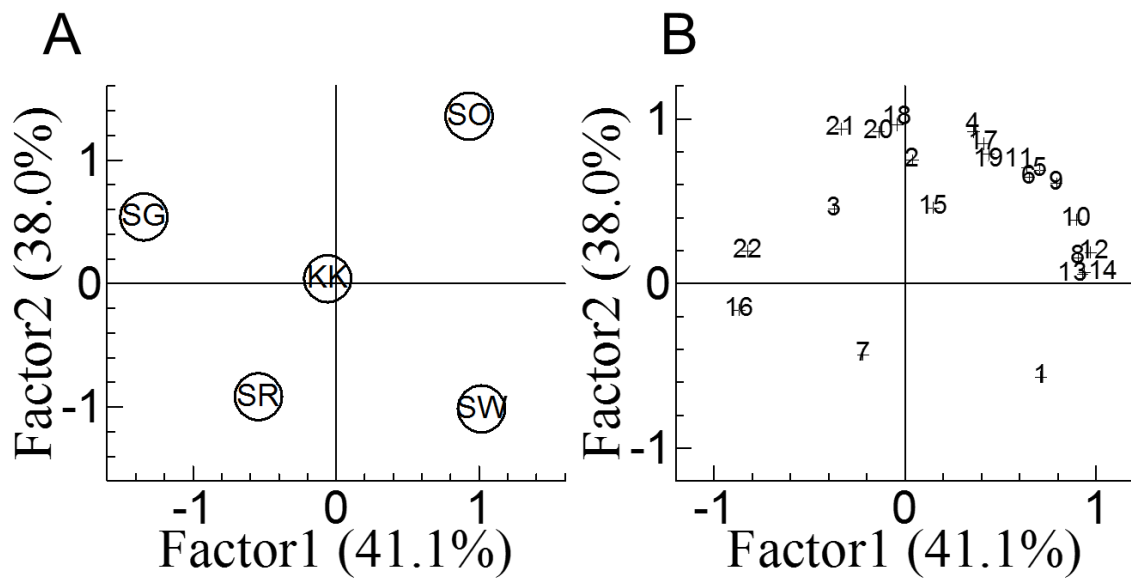


Fig. 3-4 Factor analysis of five kind of *imo-shochu*

A: Positioning map, B: Score plot of the factor loading value. Each number of B corresponds with the ID number in Table 5.

日本食品工学会誌 vol. 16, p.133-143, (2015) より引用

Table 1 Proportion of raw materials for *Imo-shochu* “SG” making

	First Addition (kg)	Second Addition (kg)	Total (kg)
Rice for <i>Koji</i>	120	–	120
kinko-imo	–	200	200
Water	168	632	800

日本食品工学会誌 vol. 16, p.133-143, (2015) より引用

Table 2 Proportion of raw materials for *Imo-shochu* “SR” making

	First Addition (kg)	Second Addition (kg)	Total (kg)
Rice for <i>Koji</i>	240	–	240
skin and cambium	–	400	400
Water	336	1264	1600

日本食品工学会誌 vol. 16, p.133-143, (2015) より引用

Table 3 Analytical results of components in raw materials and the final second *moromi*

	Raw material (n=3)						Final second <i>moromi</i>				
	Water (%)		β-carotene (mg/100g)		Starch (%)		Alcohol (%)	Volatile acidity (ml/100 ml)	Acidity (ml/10 ml)	Direct sugar (mg/ml)	Total Sugar (mg/ml)
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD					
Kinko-imo	14.4	3.3	17.2	2.4	52.3	2.5	10.9	1.4	7.4	2.7	7.9
Skin and cambium	9.4	0.2	8.8	2.2	51.6	0.3	11.9	0.5	5.5	3.9	12.9

日本食品工学会誌 vol. 16, p.133-143, (2015) より引用

Table 4 Analytical results of general parameters in five kinds of *imo-shochu*

	pH	UV275	TBA (n=3)	
			Ave.	SD
KK	4.69	0.586	135	10
SO	4.74	0.487	86	1
SW	4.86	0.276	62	1
SG	4.93	0.503	120	1
SR	4.41	0.029	45	11

日本食品工学会誌 vol. 16, p.133-143, (2015) より引用

Table 5 Concentration of flavor compounds in *imo-shochu*

Compound	SR	SG	SW	SO	KK	RF
Acetaldehyde	38.2 ± 1.2	32.7 ± 1.1	40.6 ± 0.9	37.0 ± 1.8	34.2 ± 0.8	29 ± 3
Ethyl Acetate	82.2 ± 0.2	72.1 ± 0.8	46.7 ± 2.1	110 ± 3	83.6 ± 0.8	130 ± 10
<i>n</i> -Propanol	135 ± 30	226 ± 6	116 ± 1	176 ± 10	48.4 ± 5.6	126 ± 4
Isobutyl alcohol	216 ± 4	266 ± 4	245 ± 5	315 ± 16	264 ± 3	218 ± 9
Isoamyl acetate	2.08 ± 0.22	2.33 ± 0.23	4.88 ± 0.28	12.9 ± 0.4	5.38 ± 0.24	5.9 ± 0.9
Isoamyl alcohol	363 ± 9	499 ± 5	555 ± 8	643 ± 30	496 ± 7	490 ± 12
Ethyl caproate <sup>a</sup>	0.175 ± 0.045	0.0292 ± 0.0236	0.0370 ± 0.0109	0.0524 ± 0.0023	0.114 ± 0.010	0.30 ± 0.08
β-Phenethyl alcohol <sup>a</sup>	26.8 ± 1.1	40.4 ± 4.6	112 ± 3	102 ± 5	57.6 ± 3.2	72 ± 5
β-Phenethyl acetate <sup>a</sup>	0.840 ± 0.233	1.51 ± 0.53	3.46 ± 0.29	6.20 ± 0.16	3.19 ± 0.17	2.3 ± 0.2
Ethyl caprylate <sup>a</sup>	0.968 ± 0.153	0.683 ± 0.233	1.52 ± 0.18	2.12 ± 0.11	1.48 ± 0.18	2.1 ± 0.1
Ethyl caprate	0.566 ± 0.050	0.975 ± 0.082	1.60 ± 0.19	4.13 ± 0.50	2.75 ± 0.31	2.5 ± 0.2
Furfural	UD	UD	UD	UD	UD	2.7 ± 0.4
Linalool <sup>a</sup>	0.0137 ± 0.0194	ND	0.120 ± 0.011	0.132 ± 0.010	0.0493 ± 0.0041	0.066 ± 0.003
α-Terpineol <sup>a</sup>	0.118 ± 0.027	0.00575 ± 0.00812	0.162 ± 0.009	0.208 ± 0.010	0.115 ± 0.012	0.065 ± 0.005
Citronellol <sup>a</sup>	0.0386 ± 0.0078	ND	0.0680 ± 0.0088	0.0826 ± 0.0108	0.0272 ± 0.0009	0.057 ± 0.001
Nerol <sup>a</sup>	ND	ND	ND	ND	ND	0.035 ± 0.001
Geraniol	UD	UD	UD	UD	UD	0.049 ± 0.003
Farnesol <sup>a</sup>	TA	0.337 ± 0.061	0.254 ± 0.008	0.470 ± 0.031	0.876 ± 0.066	-
β-Ionone <sup>a</sup>	0.0105 ± 0.0003	0.0109 ± 0.0025	ND	ND	ND	-
β-Damascenone <sup>a</sup>	ND	+	+	ND	+	-
Ethyl laurate	0.115 ± 0.008	0.177 ± 0.019	0.134 ± 0.021	0.428 ± 0.032	0.294 ± 0.022	-
Ethyl myristate	0.0113 ± 0.0011	0.042 ± 0.006	0.00930 ± 0.00159	0.0544 ± 0.0022	0.0186 ± 0.0024	-
Ethyl palmitate	0.108 ± 0.006	0.101 ± 0.016	0.0125 ± 0.0045	0.891 ± 0.196	0.0748 ± 0.0048	-
Ethyl linoleate	0.00501 ± 0.00045	0.852 ± 0.146	0.00692 ± 0.00339	0.954 ± 0.115	0.126 ± 0.013	-
Ethyl oleate	0.0360 ± 0.0008	0.103 ± 0.010	ND	0.108 ± 0.009	0.0587 ± 0.0024	-
Ethyl stearate	0.00591 ± 0.00026	0.00770 ± 0.00063	ND	0.00273 ± 0.00107	0.00825 ± 0.00044	-
Higher fatty acid ethyl ester (total)	0.282 ± 0.014	1.28 ± 0.18	0.162 ± 0.029	2.44 ± 0.32	0.581 ± 0.035	0.99 ± 0.3

+: Detected, TA: Trace amount, ND: Not detected, UD: Undetectable for defective standard curve

a) Ethanol concentration was 25% (v/v).

b) Concentration of each flavor compound was calculated from reference 13, 16 and 17.

c) Asterisk is condition 1 (5% EtOH), No mark is condition 2 (20% EtOH).

日本食品工学会誌 vol. 16, p.133-143, (2015) より引用



Table 6 The factors loading value of factor analysis

ID	Compound	Factor1	Factor2
1	Acetaldehyde	0.711	-0.568
2	Ethyl Acetate	0.039	0.749
3	<i>n</i> -Propyl alcohol	-0.371	0.452
4	Isobutyl alcohol	0.359	0.922
5	Isoamyl acetate	0.706	0.688
6	Isoamyl alcohol	0.649	0.644
7	Ethyl Caproate	-0.220	-0.431
8	$\beta$ -Phenethyl alcohol	0.906	0.157
9	$\beta$ -Phenethyl acetate	0.793	0.607
10	Ethyl Caprylate	0.896	0.388
11	Ethyl Caprate	0.638	0.705
12	Linalool	0.970	0.189
13	$\alpha$ -Terpineol	0.929	0.054
14	Citronellol	0.939	0.066
15	Farnesol	0.148	0.460
16	$\beta$ -Ionone	-0.867	-0.161
17	Ethyl Laurate	0.412	0.850
18	Ethyl Myristate	-0.040	0.965
19	Ethyl Palmitate	0.438	0.785
20	Ethyl Linolate	-0.138	0.922
21	Ethyl Oleate	-0.334	0.938
22	Ethyl Stearate	-0.823	0.196

日本食品工学会誌 vol. 16, p.133-143, (2015) より引用

Table 7 Sensory evaluation of five kinds of *imo-shochu*

	Sensory score (n=7) <sup>a)</sup>						Sensory characteristics <sup>b)</sup>	
	Flavour		Taste		Total sensory quality		Flavour	Taste
	Ave.	SD	Ave.	SD	Ave.	SD		
KK	1.86	0.38	1.70	0.76	2.00	0.58	Sweet/Vanilla(5), Sweet potato flavor(3), Woody(3), Refreshing(5), Flowery(2)	Smooth(3), Sweet(4), Sharp(4), Clean(5), Light(2), Papery(1)
SO	2.29	1.11	2.14	0.69	2.43	0.53	Sweet/Vanilla(2), Sweet potato flavor(7), Weak flavored(2), Estery(2), Flowery(1), Fruity(1), Bunt(1)	Clean(1), Smooth(3), Sweet(4), Round(3), Full-bodies(3), Heavy(2), Papery(1), Tedious(1), Acid(1)
SW	3.00	0.58	2.86	0.69	3.00	0.58	Sweet/Vanilla(2), Sweet potato flavor(4), Weak flavored(5), Refreshing(1), Woody(1), Estery(1), Sour(2)	Clean(1), Sharp(2), Smooth(2), Sweet(2), Full-bodies(1), Round(2), Light(3), Tedious(2), Bitter(1), Acid(1), Astringent(2)
SG	1.86	0.38	2.00	0.81	2.00	0.00	Sweet/Vanilla(4), Sweet potato flavor(4), Dry Sweet potato flavor(3), Flowery(3), Fruity(1), Woody(3), Estery(1), Bunt(1)	Smooth(1), Sweet(5), Full-bodies(4), Round(4), Heavy(1), Acid(1)
SR	2.43	0.53	2.57	0.53	2.43	0.53	Sweet/Vanilla(2), Sweet potato flavor(1), Flowery(1), Fruity(3), Refreshing(5), Estery(2)	Sharp(3), Clean(2), Smooth(1), Sweet(2), Full-bodies(1), Light(4), Papery(1), Bitter(2), Acid(1), Astringent(3), Green(1)

a) The score were given by 7 panel members.

b) Figures after the comments show number of responses.

日本食品工学会誌 vol. 16, p.133-143, (2015) より引用

## 第4章 総括

本章では、2015年までの2種類の新規芋焼酎の製造・販売実績を基に、第2章、第3章での研究成果を総括し、研究全体の考察とこれからの課題、本研究で得た成果を地域に還元する方法の提案を行うと共に、地域イノベーションの可能性を考察する。

(Fig. 4-1) に本研究の概要を示す。きんこ芋の利活用は、当初、自治体等が主導し、志摩市内の製菓業者が中心となり幾つかの商品開発がなされていたが、ビジネス戦略の不十分さから、期待したほどの成果が得られていなかった。それを打開するため、志摩市商工会を通じてきんこ芋の有効活用事業への協力依頼があった。当社の経営戦略の柱であるLB戦略と一致することから、自治体などの予算措置を受けず、自己資金にて、きんこ芋を原料とした焼酎を開発し、当社の販売網を活用し市場評価を行うこととした。まず、自らが実際に製造現場に足を運び、きんこ芋の生産工程の詳細な聞き取り調査を行った。結果、志摩地域で製造された同じきんこ芋と称する商品であっても、製造工程は異なり、砂糖の使用有無など地域によって違いがあることが判明し、その中で、砂糖を使用せず製造を行っている地区は、志摩市越賀地区であった。焼酎の製造原料には、砂糖不使用の原料が最適であるため、事業を進めるうえで重要な事実であった。また、越賀地区では、原料芋の6割を占める表層部が製造工程において廃棄されていたことも判明した。特に、この未利用表層部の活用が、この事業の成功のポイントと位置付け、他の焼酎メーカーでは取り組まれていなかった表層部を原料とした焼酎の開発にも取り組むこととした。原料とするためには、生産農家にきんこ芋と同様に乾燥まで行ってもらう必要があることから、先ず、きんこ芋を原料とした芋焼酎（SG）での市場開拓、その後未利用表層部を活用した芋焼酎（SR）を市場投入することで、2種類の焼酎に要る市場確保を試みた。この狙いを成功させることで、生産農家に未利用表層部を乾燥させるというひと手間をかけることで、有価物に変えることができるという意識を芽生えさせ、焼酎原料としての表層部の安定確保に繋がると考えた。結果は我々の予想通りに進み、(Fig. 4-2) に示すように、年間製造量はSG 450

L, SR 2,500 L となり、また、農家が積極的に製造原料に加工する行動につながり、その効果は、(Fig. 4-2) に示した 2010 年度から 2015 年度までの焼酎の原料の推移からも裏付けられる。

本取組みの成功要因を考察すると、企業の自己資本で行ったこと、SR の安定生産・安定販売体制を構築したことである。SG というのは、自治体等の予算措置とアカデミアなどのような事業実施経験のない組織が主導して行われている地域特産品と同類であり、仮に SG だけの開発に終わっていたなら、自治体-アカデミア主導の特産品と同様に予算措置の終わりとともに、商品も市場から消える運命であった。しかし、SR の安定生産・安定販売体制の構築に成功したことで、形として農家に未利用表層部を利益に返すことで、農家の意識を前向きに変えることができ、それが、有限事業組合の設立にまで繋がった。

今回紹介した三重県志摩地区の取組みは、遠隔地域における未利用・低利用資源を活用した事業創出モデル事例であり、このような取組みは、三重県南部地域においても、今回紹介した事例以外にも報告されている[1-4]。このような取組みは、従来の企業誘致による地域振興が困難な遠隔地域における有力な地域振興手段と考えられる。また一方で、地域企業が事業創出の役割を担うことで、企業としても、地域社会を自己の経営資源として活用することとなり、地域社会の中に存在していること自体が企業の競争優位性となり、その企業と地域の発展へと繋がる。また、地元を根を張り、拠点を離れることが少ない地域企業が、中核企業としての役割を担うことで、継続的に地域の発展に寄与することができる。地域企業がそれらを地域に眠る経営資源として捉え、消費者ニーズと結びつけ、地域経済の活性化に繋げて行く手法は、その地域を企業活動の主要領域とし、地域の特徴や現状を十分に把握している地域企業の独自戦略であり、大手企業との差別化が図れる手法である。この手法は、消費者ニーズの多様化に対応する上で、地域との連携がスピーディーに図れる利点を生かし、独自性の強い商品を他の企業よりも早く市場に投入できる特性も持ち合わせている。その独自性という点においては、今回、開発製造したきんこ芋焼酎「SR」および「SG」が志摩市の特産品「きんこ芋」を活用した事、その上、未利用品であるきん

こ芋の表層部をも活用した点があげられる。また、製造された商品を地域との連携によりいち早く上市し、実際に収益を上げることで一つの事業としての位置づけを確立できたことで、本当の意味での地域振興に結び付けられた。

今回、新規開発製造を行った 2 種類の芋焼酎は、市販の芋焼酎 3 品目を対象とし、香気成分の定量を行い、芋焼酎の特徴香気成分であるモノテルペンアルコール類の種類ならびに含有量は低かったが、市販 3 焼酎では検出されなかった原料の橙系サツマイモ固有で、甘さを連想させる香気成分である、 $\beta$ -イオンが含まれていた。新規開発 2 種類の芋焼酎は、22 種類の香気成分の定量値を用いた因子分析および官能評価によって、特性分析を行い、それぞれ、市場流通している他の芋焼酎とは異なる芳香特性を持つ製品であること、新規開発 2 種類の芋焼酎においても相互の芳香特性が異なることが確認できた。また、この分析結果と、付随して行った官能検査の結果は、概ね整合性が取れていた。以上のような化学的分析手法により、他の芋焼酎とは異なり、差別化が図られていることが実証された焼酎であるといえる。このように、新規開発した焼酎を味の良し悪しといった官能的な判断基準だけではなく、化学的に分析、評価することで、信用を付与させることは、企業が今後食品開発に取り組んでいく上で、必要な要件になるのではないだろうか。また、自社の製造する芋焼酎が、原料特性を備えた独自性のある芋焼酎であることを、分析結果が示すことで、焼酎製造が計画通り、均一的に行われていることを示す、判断基準としても用いることができる。

以上のように、ニーズの多様化に対して、地域企業として、大企業にはない地域性を打ち出し、地域の産物を地域の企業が開発・製造し、商品として上市し、また、そこに商品を化学的に分析しその特性を証明し、明確に差別化された商品としての信用を付与することで、他にはない商品としての価値が生まれ、利益を生む一つの事業として成り立つ、地域活性化の産学連携ポジティブサイクル（\*）になるのではないだろうか。

（\*）企業：地域資源探索と独自モノづくり技術（Low テク：技術の高低ではなく、手間暇かかることをキチンと行う、モノ作りにおける基本）を組合せ試作→アカデミア（High

テク) と連携し製造/分析技術の確立. 数年後に High テクは Low テクへ移行するが, その間に企業の基幹技術に High テクを乗せ, モノづくり技術を底上げ→次期 High テクを標榜し新人獲得, というサイクル. その世代の High テクは製造/分析技術力向上のために必須であり, その High テクの研修・習得・教育の場としてアカデミアがある. 企業は, アカデミアと共同研究を行うことで, 最新情報および製品開発のノウハウが蓄積できる. また, High テクを標榜 (論文発表) することで, 次の若手採用, 既存の中堅社員には根幹となる Low テクへの技術シフトを, それぞれ提示できるというサイクルは, 企業イメージ向上のための効果的な宣伝ともなるという考え.

## 引用文献

- 1) Matsunori Mino, Shinji Tsuruoka, Takeo Yano and Fujio Nishioka, “Research on How to Utilize Lesser Valued Frozen Fish in Ise Shima”, Proceedings of the First International Workshop on Regional Innovation Studies (IWRIS2009), p. 75-78, 2009
- 2) Matsunori Mino, Takashi Mishima and Takeo Yano, “Research on How to Utilize Lesser Valued Frozen Blue Mackerel in Mie Prefecture”, Proceedings of the First International Workshop on Regional Innovation Studies –Biomedical Engineering- (IWRIS2011), p. 21-24, 2011
- 3) 美濃松謙, 矢野竹男, 先進事例を取り入れた三重県南伊勢地域の水産加工業について, 地域イノベーション学会誌, Vol. 2, p.21-25, 2013
- 4) M. Mino, T. Yano, T. Mishima, T. Aoki, A. Ooi; “Improvement of heat-gelation ability of surimi from frozen blue mackerel by the addition of sodium carbonate.” (in Japanese), Japan J. Food Eng., 14, p.29-36 (2013)

図 表

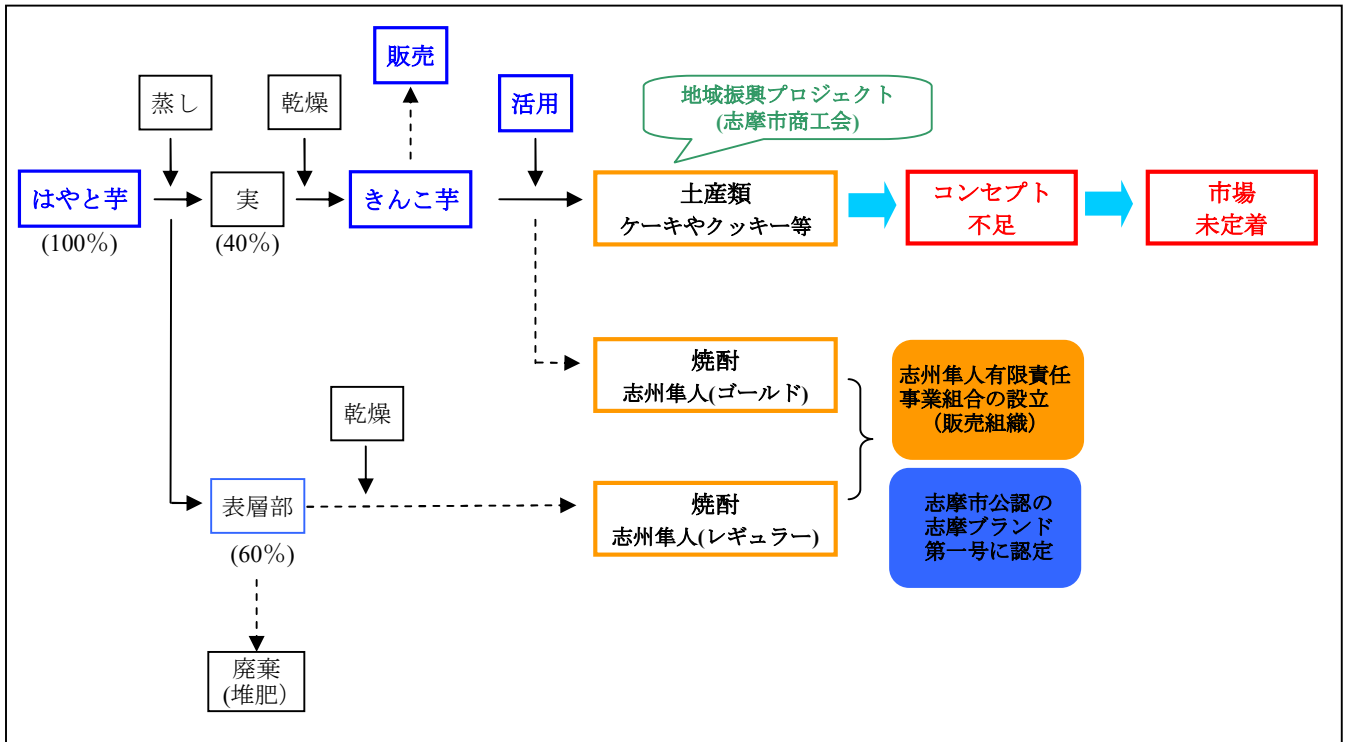


Fig. 4-1 きんこ芋の製造工程・商品開発および関連組織

生芋の「隼人芋」から各種商品が作られ、それらがどういった結果をもたらしたかを示した。これまで、志摩市商工会ではきんこ芋を使用したお土産類の開発を行ってきた。しかし、一時的に与えられた予算の範囲内で、明確な販売戦略がなく製造された、時限商品であったため、市場に定着しなかった。

一方、芋焼酎「志州隼人ゴールド」は、ワインの手法を参考に、シリアルナンバーや年号を付けた高級路線をとり、各年での味や風味の違いもセールスポイントとする販売戦略を、また、「志州隼人レギュラー」は、原料にこれまで廃棄されていた表層部を使用して製造、上市することで、廃棄物を資源化し、それが商売として成り立つことを、生産農家自身が明確に認識することで、この事業が一過性に終わらない事業戦略を立案した。

その結果、志摩市では、生産農家自身が運営する、志州隼人を販売するための有限責任事業組合が誕生し、現在も販売を担っている。また、志摩市公認の志摩ブランドの第一号商品に選定された。



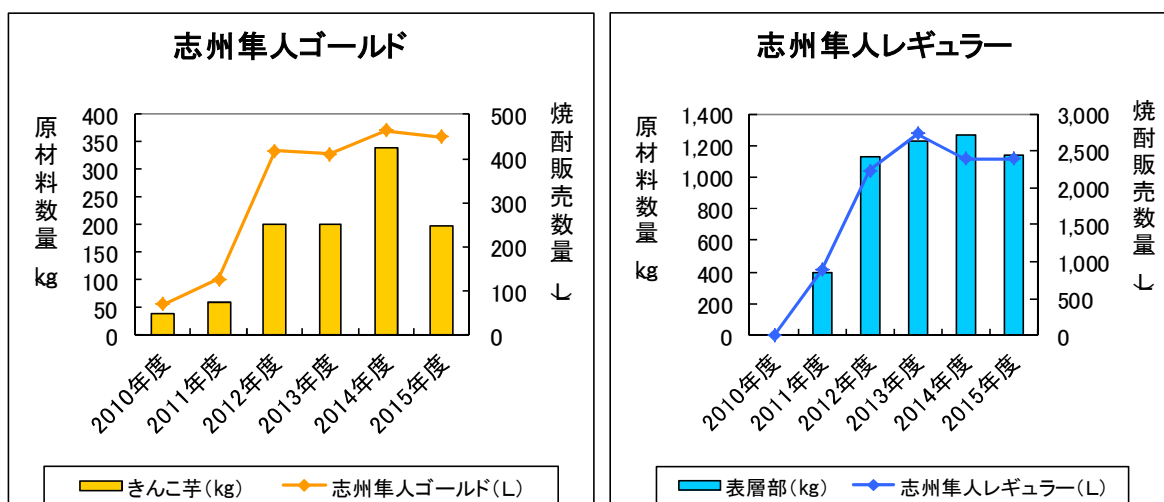


Fig. 4-2 2種類の志州隼人の原材料と販売数量の推移

志州隼人ゴールドは、2010年度から2012年度にかけて、原料のきんこ芋の供給数量増加に伴い、製造数量、販売数量ともに増加した。2012年度以降は、販売数量は450 L前後でほぼ横ばいとなっている。特に、2014年度は、原料供給数量は増加したが、販売数量は増加していない、これは、高付加価値商品として販売する戦略に伴い、市場に余剰の商品を流通させない供給体制をとったためである。

志州隼人レギュラーは、2011年度に、表層部に商品価値があるとの認識が生産農家に生まれたため、2012年度には、表層部が前年の約3倍の1,200 kg程度供給され、販売数量も2,500 Lまで増加した。2012年度以降は、表層部の供給数量、販売数量ともにほぼ横ばいである。これは、原料の生産地である志摩市越賀地区の表層部生産量が上限量であることに起因している。

## 要 約

わが国における人口減少や高齢化による人口構造の変化は、国内の個人消費に依存する産業に、大きな影響を及ぼす可能性が高い。酒類産業も国内個人消費に依存する産業であり、さらに近年は、健康志向による、飲酒量を減らそうとする気運の高まりなどの要因によって、酒類の国内消費量は減少傾向が続いている。そのため、酒造メーカー各社は、企業規模・取扱品目・地域性、などの各社の個性に合わせた事業戦略でこのような状況の打開に取り組んでいる。

株式会社伊勢萬は、三重県伊勢市にある、焼酎・清酒など、酒類の製造販売を行う酒造メーカーである。当社は、これまで、焼酎ブランド「光年」に代表されるナショナルブランドの展開を中心事業としてきた。しかし、酒類の消費量の減少傾向に伴い、当社も経営戦略を再考することとなり、伊勢志摩地域で唯一、酒類の製造販売を行う酒造メーカーという地域特性を生かし、ローカルブランド(LB)戦略を新規事業創出の契機とすることとし、地域と連携し、焼酎・リキュール類などの商品化に積極的に取り組むようになった。そのような状況下、志摩商工会を通じて、志摩市の特産品の一つである「きんこ芋」を活用した地域振興プロジェクトへの協力依頼が寄せられた。この申し入れは、当社の事業方針とも一致することから、きんこ芋を活用した商品開発への協力を行うこととなった。

きんこ芋とは、三重県の志摩市周辺で古くから栽培されている橙系サツマイモである隼人芋 (*Ipomoea batatas var. hayatoimo*) を茹でた後、表皮・形成層部および先端部(表層部)を除去し、天日干しにより乾燥させた干芋のことであり、この地域で古くから家内工業的に生産されている。当社が協力依頼を受けたときには、既に志摩市内の製菓業者が中心となり幾つかの商品開発を行っていたが、事業戦略の不十分さにより、期待したほどの成果が得られていなかった。当社は LB 戦略を展開する過程で、伊勢志摩地域に独自の流通販売網の構築を行い、他社にない強みとなっていることを活用し、きんこ芋を原料とした地域限定の芋焼酎の製造を試みた。また、一方、きんこ芋の生産工程の聞き取り調査を行い、生産過程で原料のほぼ 6 割を占める表層部が廃棄されていることが明らかとなった。そこ

で、他の酒造メーカーが原料として利用していない表層および先端部を利用した芋焼酎を「志州隼人レギュラー（SR）」、きんこ芋を原料とした芋焼酎を「志州隼人ゴールド（SG）」と命名し、この 2 種類の芋焼酎について、製造レベルでの開発を行った。焼酎の製造は、伊勢市内にある企業の焼酎製造工場の設備を用い、原料としては、米麴は白麴菌を用いて製麴、酵母は鹿児島 4 号酵母（C4 酵母）、水は地下水を使用し、きんこ芋ならびに天日乾燥させた表層部は、粉碎等の前処理をせずに用いて、二段仕込みで行った。きんこ芋を原料としたもろみは、焼酎にきんこ芋の香気特性を残すため、常圧蒸留を行った。一方、表層部から得たもろみは、焼酎に表層部に由来する臭気が残らないようにするため、減圧蒸留を行った。焼酎の特性は、市販されている芋焼酎 3 品目と今回開発した 2 品目の芋焼酎の、合計 5 品目の芋焼酎について香気成分を、ガスクロマトグラフ/質量分析計(GC/MS)により測定し、その定量値を用いて、因子分析を行うことで特性を検証した。因子分析の結果、今回試作した 2 種類の芋焼酎は、それぞれ、市販の芋焼酎とは異なる芳香特性を持つ製品であることが確認できた。

今回紹介した三重県志摩地域の実例は、地域企業をコアとした新たな産業創出モデル事例であり、従来の企業誘致による地域振興が困難な、遠隔地域の有力な地域振興手段と考えられる。地域企業の地域における一つの役割は、産業創出のコアとなることである。また、企業がその役割を果たすことで、企業としても、地域社会を自己の経営資源として活用することが可能になることで、地域社会の中に存在していること自体が企業の競争優位性となり、その企業と地域、相互の発展へと繋げることができる。

日本各地には、まだ有効利用されていない素材が多く存在すると考えられる。地域企業がそれらを地域に眠る経営資源として捉え、消費者ニーズと結びつけ、地域経済の活性化に繋げようとする手法は、その地域を企業活動の主要領域とし、地域の特徴や現状を十分に把握している地域企業の独自戦略であり、大手企業との差別化が図れる手法である。

## 謝 辞

本研究の遂行および本論文の作成にあたり、多大なるご指導、ご助言を賜りました三重大学地域イノベーション学研究科矢野竹男教授に謹んで感謝の意を表します。同研究科研究科長小林一成教授におかれましては、適時適切にご指導をいただきましたこと、深く感謝申し上げます。ならびに、本研究を進めるにあたりご指導、ご助言をいただきました同研究科研究員坂宮章世博士、本研究の推進に際し、焼酎分析・評価において、適切にご指導をいただきました三重県工業研究所主幹研究員栗田修博士に深く感謝申し上げます。

また、本論文の作成にあたり懇切なるご指導をいただきました三重大学地域イノベーション学研究科鳥飼直也教授、西村訓弘教授、青木恭彦教授、三島隆准教授に深謝いたします。

そして、本研究の出発点となる「きんこ芋」に出会う機会を与えてくださった志摩市商工会会長坂下啓登氏、志摩・度会商工会広域連合参事小河孝氏に厚く御礼申し上げます。ならびに、きんこ芋の生産・供給に携わって頂いた松本朋江さんをはじめ、志摩市志摩町越賀地区の農家の皆様に、厚く御礼申し上げます。

さらに、三重大学地域イノベーション学研究科博士後期課程で学ぶ機会を与えてくださり、後押ししてくださった、株式会社伊勢萬社長浜田吉司氏に深く感謝申し上げます。

最後に、この研究の下支えとなって頂いた、溝口武君、船木健司君をはじめとする株式会社伊勢萬の社員に深く感謝いたします。