

# 茶葉及びサトイモを活用した甘酒の開発

松永一彦\*, 下野かおり\*\*

## Development of the Amazake Utilizing Tea Leaf and Taro

Kazuhiko MATSUNAGA and Kaori SHIMONO

本研究では、茶葉及びサトイモを活用した甘酒の適性及び製造条件について検討した。その結果、米麴甘酒の製法に茶葉を添加した甘酒は、抽出茶と同様の爽やかな香りを持ち、繊維まで柔らかく舌触りが滑らかという特徴があった。また、茶葉の添加量、形態、品種について最適な製造条件を見出した。お粥の代替にサトイモペーストを使用した米麴甘酒は、サトイモ固有の味や香りが感じられないクセのない風味で、しかも十分な甘さを持っていた。これらの甘酒は、飲料に適しているだけでなく、菓子等の甘味料になると期待できる。

**Keyword** : 甘酒, 茶, サトイモ

### 1. 緒言

甘酒は米から作られる発酵飲料の一つで、製造方法の違いで酒粕甘酒と米麴甘酒に大別される。酒粕甘酒は、お湯で溶いた酒粕に砂糖などの甘味料を添加して製造され、日本酒製造が盛んな地域で主に生産されている。一方、米麴甘酒は、米麴とお粥を混合・攪拌し、保温しながら約一晩かけて発酵させたもので、鹿児島県では米麴甘酒のことを甘酒と称している。ともに、糖分、アミノ酸、ビタミン類等が含まれる栄養価の高い飲料で、滋養強壮や夏バテ対策として飲まれている。

農林水産統計によると、平成28年の鹿児島県の農業産出額は4,736億円<sup>1)</sup>と全国第3位で、また出荷される農産物の種類も多い。その一つに茶とサトイモがあげられる。茶は栽培面積・荒茶生産量ともに全国第2位の産地で、全国に占める割合は増加傾向にある<sup>2)</sup>。業界では大幅な消費拡大を目指し輸出促進に向け有機栽培によるてん茶用生葉の生産に力を入れているが、国内での消費拡大は依然として大きな課題の一つである。一方、サトイモについては湛水栽培に関する研究が実施され、これまで廃棄されてきた親芋の成分的な優位性や利用に関する研究が多方面で取り組まれている。

そこで今回、茶葉と湛水栽培されたサトイモの有効活用の一環で、甘酒としての適性及び製造条件について検討したので報告する。なお、これ以降、茶葉を活用した甘酒を茶甘酒、サトイモを活用した甘酒をサトイモ甘酒と記す。

### 2. 実験方法

#### 2.1 茶甘酒の試作

米麴甘酒の製法にならって茶甘酒を試作した。すなわち、米麴25g、お粥95gに茶葉を加えて攪拌し、恒温機にて60℃、20時間保温して糖化させた。米麴は市販のうるち米に黄麹菌 (*Aspergillus oryzae*) で種付け・製麴したものを使用した。お粥は市販の餅米300gに1,200gのお湯を加え、弱火で40分煮た後、室温に冷却したものを使用した。なお、茶の添加量、形態、品種は表1のとおりとし、糖化後はミキサーで約1分間粉碎処理し、官能評価及び成分分析に供した。

表1 茶甘酒の製造条件

項目	製造条件
添加量	1g, 5g, 10g
形態	生葉, 蒸し葉, 荒茶, てん茶, 煎茶
品種	やぶきた, あさのか, ゆたかみどり, べにふうき, サンルージュ

#### 2.2 サトイモ甘酒の試作

米麴甘酒の製法にならってサトイモ甘酒を試作した。すなわち、加熱処理されたサトイモペースト95gに米麴25gを加えて攪拌し、60℃で20時間保温して糖化させた。米麴は市販のうるち米に黄麹菌 (*Aspergillus oryzae*) で種付け・製麴したものをを用い、サトイモペーストは鹿児島県農業開発総合センターから提供のあった大吉という品種を使用した。なお、サトイモペーストは、生イモを蒸した後、ペースト状に処理した。糖化液はガラス棒で攪拌し、官能評価及び成分分析に供した。

#### 2.3 官能評価

しょうゆ唎味検査員3人を含む6名を対象に、茶甘酒及びサトイモ甘酒の味、香り、色及び舌触りについて評価を行った。

\*企画支援部 \*\*食品・化学部

## 2. 4 成分分析

各種甘酒の糖組成, 有機酸組成, アミノ酸組成及びポリフェノール組成はHPLC法<sup>3)~5)</sup>で測定した。サトイモペーストのデンプン価は, 塩酸で加水分解した試料をソモギー変法で直接還元糖を測定し, 0.9を乗じて算出した。また, 全窒素はケルダール法 (FOSS製) により分析した。麴, お粥, サトイモペースト及び各種甘酒の水分については加熱乾燥法 (105℃, 3時間) で求めた。

## 3. 結果及び考察

### 3. 1 茶甘酒の製造条件の検討

今回, 茶甘酒を飲料としてだけでなく菓子等の甘味料に活用することを想定し, 茶の風味がしっかりと醸成されていること, また攪拌性が良いことを目指した。加えて, 茶の繊維が柔らかく茶葉丸ごと食べられることを目標とした。しかし, 添加する茶葉の量や形態, 品種によって風味や攪拌性は変化すると考えられた。そこで, それらの要因について茶甘酒の最適な製造条件を検討した。

まず, 煎茶を使用して茶葉の添加量について検討した結果, 攪拌性は1g > 5g > 10gの順で操作しやすく, 10g添加のときは茶葉が水分を含み攪拌できないほど操作性が悪かった。一方, 風味は10g > 5g > 1gの順で高く, 1gの添加量ではわずかに茶の香りがする程度であった。以上の結果を踏まえ, 次に茶葉添加量を5gに固定し, 茶葉の形態について検討した (表2)。その結果, 攪拌性は, 全ての形態で良好で容易に混ぜることができた。しかし, 風味については荒茶, てん茶, 煎茶において抽出茶同様の爽やかな香りであったが, 生葉と蒸し葉では抽出茶の香りと異なる堆肥様の香りであった。

糖化直後の茶葉は形態にかかわらず, 茶葉そのものの形を維持したが, ミキサーで処理することで粉碎でき, 蒸し葉, 荒茶, てん茶, 煎茶では繊維が柔らかく, 舌触りが滑らかであった。一方, 生葉を加えたときは茶葉の繊維が硬く, ミキサーで処理しても微粉碎することができなかった。荒茶, てん茶, 煎茶は, 生葉の蒸し以降に複数回の加熱加工を繰り返して製造されるが, この加熱が茶甘酒の風味及び繊維の柔らかさに影響を与えていると考えられた。

これまでの結果を踏まえ茶葉添加量を5gに固定し, また形態を煎茶, 荒茶, てん茶に絞って, やぶきた, あさのか, ゆたかみどり, べにふうき及びサンルージュの5品種で茶甘酒を試作した。その結果, 全ての品種で攪拌性が良く, 風味は抽出茶同様の爽やかな香りで, 茶の繊維は柔らかく舌触りが滑らかであった。特にべにふうきの風味は他

表2 茶葉の形態を変えたときの茶甘酒の特徴

形態	攪拌性	風味	柔らかさ
生葉	○	×	×
蒸し葉	○	×	×
荒茶	○	○	○
てん茶	○	○	○
煎茶	○	○	○

○:良 ×:悪

の4品種と異なり, ミルクティー様の香りも加わり個性的であった。茶甘酒の色については, 全ての品種でうぐいす色を呈した (図1)。サンルージュの生葉はアントシアニンを含み赤みを帯びている。アントシアニンは酸性下での色素安定性が高いことから, 酸性を示す甘酒は赤色を呈すると考えられた。そこで, クエン酸を生成する白麴菌で種付け・製麴した麴で同様の試作を行った結果, 赤みを帯びた茶甘酒を試作できた (図2)。種麴菌種類を変えることで, 甘酒に酸味を付与できるだけでなく, サンルージュについては色も変色できることが分かった。

茶甘酒の成分的な特長を調べる目的で, 糖組成, 有機酸組成, アミノ酸組成及びポリフェノール組成を調べた (表3)。なお, 分析試料は, やぶきた, あさのか, ゆたか



図1 茶甘酒の外観の一例

左から煎茶, べにふうき, サンルージュ, 米麴甘酒



図2 サンルージュを使った茶甘酒

左:黄麴で処理 右:白麴で処理

表3 各種甘酒の糖組成, 有機酸組成, アミノ酸組成, ポリフェノール組成

成分	甘酒		甘酒茶			
	無添加	煎茶	ゆたかみどり 荒茶	べにふうき 荒茶	サンルージュ 荒茶	てん茶
<b>糖組成 (%)</b>						
イソマルトース	2.8	2.4	1.9	2.1	2.3	3.4
グルコース	26.4	24.2	25.2	24.7	25.6	20.9
糖合計	29.1	26.6	27.1	26.8	28.0	24.3
<b>有機酸組成 (mg/L)</b>						
シュウ酸	N. D.	487	492	314	334	629
リン酸	492	737	781	692	663	705
クエン酸	175	359	329	282	277	381
リンゴ酸	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
キナ酸	N. D.	895	463	1,337	1,367	179
コハク酸	14	44	38	37	46	35
乳酸	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	4	N. D.
ギ酸	4	20	15	12	N. D.	29
酢酸	14	25	19	19	16	23
ピログルタミン酸	73	161	124	114	85	145
有機酸合計	771	2,728	2,260	2,807	2,793	2,126
<b>アミノ酸組成 (mg/L)</b>						
アスパラギン酸	972	689	747	679	701	824
グルタミン酸	1,685	920	1,141	994	996	904
セリン	680	436	474	444	451	381
アスパラギン	30	28	44	58	63	39
グリシン	471	259	285	274	278	210
グルタミン	538	611	684	663	609	417
ヒスチジン	239	169	182	169	176	156
スレオニン	504	380	399	390	399	365
アルギニン	786	482	512	435	443	992
アラニン	640	485	478	475	484	471
ギャバ	234	225	254	221	226	244
プロリン	842	532	615	569	631	280
テアニン	N. D.	1,158	1,076	715	553	2,014
チロシン	721	434	483	461	501	383
バリン	660	432	429	448	473	402
メチオニン	280	183	171	186	203	159
イソロイシン	465	319	321	329	342	318
ロイシン	912	635	632	656	669	610
オルニチン	37	34	31	32	37	35
リジン	496	356	364	339	372	355
フェニルアラニン	525	367	383	383	384	344
アミノ酸合計	11,718	9,133	9,707	8,920	8,992	9,904
<b>ポリフェノール組成 (mg/L)</b>						
エピガロカテキン	N. D.	638	875	1,527	667	279
カテキン	N. D.	153	N. D.	270	N. D.	N. D.
カフェイン	N. D.	1,358	1,527	1,744	893	1,302
エピガロカテキン ガレート	N. D.	788	731	1,376	1,000	617
エピカテキン	N. D.	193	276	559	281	N. D.
エピガロカテキン メチルガレート	N. D.	N. D.	N. D.	385	N. D.	N. D.
エピカテキンガ レート	N. D.	422	430	594	476	401
ポリフェノール類 合計	N. D.	3,552	3,838	6,456	3,317	2,599

みどり、べにふうき及びサンルージュの5品種を各5g添加して試作した茶甘酒を使用し、比較対象に茶葉無添加区も設定した。

糖分を分析した結果、米麴甘酒（茶葉無添加区）及び茶甘酒はイソマルトース及びグルコースを含み、その2成分の合計量は茶葉無添加で29.2gであったが、茶葉を添加したことで24.3g～27.9gに減少した。この減少した原因は不明であるが、茶葉の成分が糖化酵素の働きを抑制した可能性が考えられた。

有機酸を分析した結果、有機酸合計量は茶葉無添加で最も低く771mg/Lであったのに対し、茶葉を添加したことで2,000mg/L以上に増加した。特に、シュウ酸とキナ酸は茶葉添加区にだけ見られる成分であることから茶葉由来の成分であると考えられた。

次に、アミノ酸について分析した結果、アミノ酸合計は茶葉無添加区で高く11,718mg/Lであったのに対し、茶葉を添加したことで10,000mg/L以下に減少した。テアニンは茶に特有の旨味成分であり茶甘酒に抽出されたと考えられたが、テアニン以外の各種アミノ酸については、無添加区と同等あるいは減少する傾向があった。この原因についても分からないが、糖化酵素と同様にタンパク分解酵素の働きも抑制された可能性が考えられた。

ポリフェノール類については、茶葉無添加区にポリフェノール類が含まれなかったのに対し、茶葉を添加したことでポリフェノール類が含まれるようになった。特にべにふ

うきは、抗アレルギー効果のあるメチル化カテキンを含むことが知られているが、茶甘酒においてもメチル化カテキンの一つエピガロカテキンメチルガレートが含まれていることが分かった。以上のことから、茶甘酒は、茶由来のテアニン及びポリフェノール類を含む成分的な特徴を持つことが分かった。

### 3.2 サトイモ甘酒の製造条件の検討

いも類の一つであるサトイモはデンプン価が高いため、お粥の代替に使用できる考えられた。そこで、湛水栽培されたサトイモの5品種についてデンプン価を分析した（表4）。その結果、全ての品種で米の91.0%より低く、最大でもタケノコイモの79.9%であったが、十分な甘さを引き出せると考えられた。そこで、ペースト状にした大吉を用いてサトイモ甘酒を試作した。

加熱処理されたサトイモペーストの水分は77%でお粥の水分80%に近似していたことから、加水等の処置を施すこ

表4 湛水栽培されたサトイモのデンプン価

品 種	デンプン価 (%)
土 垂	60.7
女早生	70.6
大 吉	73.6
八つ頭	78.3
タケノコイモ	79.9
米 (精白米)	91.0



混合直後



糖化直後

図3 サトイモ甘酒の外観

(左：黄麴で処理 右：白麴で処理)

表5 仕込み配合比及び種麴菌を変えたときの糖組成

米麴：サトイモペースト	種麴菌 A		種麴菌 B	
	1 : 3	1 : 5	1 : 3	1 : 5
水分 (%)	63	68	63	68
糖組成 (%)				
イソマルトース	8.2	7.9	8.3	6.5
グルコース	27.6	22.1	31.8	26.8
糖合計	35.8	30.0	40.1	33.4

となく米麴とサトイモペーストを直接混合した。混合直後は麴がサトイモペーストの水分を吸って攪拌しにくかったが、20時間の糖化で液化が進み攪拌しやすい液性に変化した(図3)。糖化直後に官能評価を行った結果、サトイモ甘酒はサトイモ固有の味や香りが感じられないクセのない風味で、しかも十分な甘さを持っていた。

甘酒は甘味料として利用できることから、甘味料への活用を視野に甘さを強くした製造条件について検討した。一般的に、甘さの増強はデンプン価が高く水分が少ない原料を用いることで可能になる。米麴(水分約28%)はサトイモペースト(同77%)より水分が低く、デンプン価が高いことから、米麴を多用した方が甘さは強くなると考えられる。そこで、米麴とサトイモペーストの配合比を変えてサトイモ甘酒を試作した。また、種麴菌の種類によって甘さは変化すると考えられたことから、市販の糖化用黄麴菌2種類の差について検討を加えた。

糖組成を分析した結果、サトイモ甘酒はイソマルトース及びグルコースを含み、その合計量は米麴を多用した方が多く、種麴菌Aでは1:3の配合比で35.8%、1:5で30.0%であった。この傾向は種麴菌Bにおいても同様で、配合比1:3のとき40.1%、1:5では33.4%であった(表5)。また、種麴菌AとBで比較した結果、種麴菌Bの方が糖分を多く生成する傾向があった。

しかし、米麴を多用することで甘さは増強されたが、サトイモの特長は小さくなると考えられた。サトイモの成分的な特長の一つとして、外観の赤色部からアントシアニンを含んでいることが推察された。そこで、白麴菌で試作した結果、酸性下においてサトイモ甘酒が赤みを帯びることが分かった(図3)。この赤みを帯びた外観は、米麴甘酒とは異なるサトイモ甘酒の特長の一つであると考えられた。

#### 4. 結 言

茶葉及びサトイモを活用した甘酒の適性及び製造条件について検討した結果、以下のことが明らかとなった。

- (1) 米麴甘酒の製法に茶葉を加えた甘酒は、攪拌性が良好でうぐいす色を呈し、また抽出茶と同様の爽やかな香りを持ち、繊維まで柔らかく舌触りが滑らかという特徴があった。
- (2) 最適な茶葉の添加条件は、米麴甘酒120gに対して添加量5g、形態は荒茶、てん茶、煎茶であった。また、品種については試験に供した全品種で適していた。
- (3) サトイモペーストの水分はお粥の水分に近似し、しかもデンプン価が比較的高かったことから、サトイモペーストを処理することなく直接お粥の代替に使用できた。
- (4) お粥の代替にサトイモペーストを使用した米麴甘酒は、サトイモ固有の味や香りが感じられないクセのない風味で、しかも十分な甘さを持っていた。

#### 謝 辞

本研究を進めるにあたり、鹿児島県農業開発総合センター茶業部及び園芸作物部から試料提供や有益な助言を賜りました。また、(有)西製茶からも試料提供いただいた。(有)金時堂からは有益な助言を賜りました。ここに、感謝の意を表します。

#### 参考文献

- 1) “農林水産省生産農業所得統計(平成29年12月26日)”  
[http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/nougyou\\_san\\_syutu/](http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/nougyou_san_syutu/)
- 2) “緑地”, (公社)鹿児島県農業・農村振興協会, No225, 8(2018)
- 3) 松永一彦, 下野かおり, 瀬戸口眞治: 鹿児島県工業技術センター研究報告, 25, 10(2011)
- 4) 松永一彦ら: 鹿児島県工業技術センター研究報告, 21, 12(2007)
- 5) “平成21年度農林水産省補助事業(食農連携促進事業)食品機能性評価マニュアル集第I集(改定2版)” 社団法人日本食品科学工学会(2009)p.10

