

水出しで作る冷茶の保存性

誌名	茶業研究報告 = Tea research journal
ISSN	03666190
著者名	岡崎, 貴世
発行元	日本茶業技術協会
巻/号	122号
巻号補足	
掲載ページ	p. 21-25
発行年月	2016年12月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



水出しで作る冷茶の保存性

四国大学生生活科学部*

岡崎 貴世†

(平成28年10月10日受理)

Microbiological Contamination of the Tea Extract Prepared with Cold Water

Kiyo Okazaki

Faculty of Human Life Science, Shikoku University

Key Words : bacterial contamination, tea, cold extract

キーワード : 細菌汚染, 茶, 冷水浸出

1 はじめに

日本では、昔から緑茶や玄米茶など煎茶が日常茶として広く飲用されてきた。「お茶の間」など座敷で、茶葉の入った急須にお湯を注ぎ、お茶を湯呑み茶碗に入れ、お茶を楽しむという習慣があった。しかし、最近ではお茶が商品として自動販売機で売られるようになり、さらにはペットボトル飲料など携帯に便利な容器に入れられ、好きな場所で好きな時間に飲むという形態へと様変わりしてきた。いわゆる「お茶の間型」から「携帯型」へとお茶は進化し、若い年代の人から高齢層まで多くの人々に受け入れられるようになった。

お茶が多くの人々に受け入れられた背景のひとつに、お茶に様々な生理作用が発見されたことがある。近年の健康ブームに伴って多くの消費者の関心を集めた。抗酸化作用¹⁾、疾病予防機能²⁾、抗菌作用^{3~5)}など茶の効能に関する研究が進展し、飲用以外に茶葉を利用した新たな商品の開発も行われた。例えば、食べる茶(葉)、茶そうめん、抗菌スプレーなどが販売されている。他にも、衣料品、家具、園芸用品、ペット用品などに利用さ

れている。飲用に関するものでは、粉末茶や錠剤茶など従来とは異なる形態のものや、ティーバッグ、水出し用の茶葉などが販売されており、また茶葉の種類も非常に豊富になった。

ところで、お茶には様々な作り方があり、お湯出しや煮出しといった昔からの作り方や、最近では、水出しや粉末茶を溶かして作る方法もある。人々の生活様式の変化に伴い、働く女性が増え、忙しい生活を過ごす人が増えたことによって、手間をかけない簡単なお茶の作り方が人々に受け入れられるようになったと思われる。夏季に日本人によく飲まれる麦茶は、お湯を沸騰させ焙煎した大麦の種子を入れ数分間煮立てて熱をとったあと冷蔵庫等で冷ます、というように手間がかかるものであったが、最近では冷水に麦茶パックを入れ冷蔵庫で冷ますだけで簡単に作ることができ、そのような冷水用の麦茶も多くのメーカーから販売されている。

現在市販されている水出し用の茶葉等は、麦茶をはじめ烏龍茶、煎茶、ジャスミン茶、プアール茶など多数の種類があり、ほとんどがティーバッグとして販売されている。水出し茶は、お湯出しのようにお湯を沸騰させる手間がいらず、水にティーバッグを入れるだけでお茶を

* 〒771-1192 徳島県徳島市応神町古川

† Corresponding author : kiyo-okazaki@shikoku-u.ac.jp

作ることができるので、忙しい人にとってはとても都合が良い。また、水出し茶は、渋み成分であるタンニンの抽出が少なく、旨み成分であるアミノ酸が抽出されるため味がよく、色も綺麗という特徴⁶⁾もある。坂本ら⁷⁾は温度を変えて成分の溶出特性を検討した結果、5℃で10分間浸出の煎液にはアミノ酸類（アスパラギン酸、グルタミン酸、テアニンなど）やペクチンがよく溶出し、茶の濃厚な甘味と旨味に寄与していると推察している。このように冷水による抽出（水出し）は茶の美味しい入れ方の一つと言えるが、一方、茶浸出液の衛生面を考えた場合、水出しはお湯出しのような加熱操作を伴わないため、水や茶葉の殺菌ができず安全性に不安が持たれる。

そこで、冷蔵庫等で冷やしてから飲む冷茶の衛生について調査を行った。はじめに市販の茶葉等进行检查し、それらを用いて水出しとお湯出しで茶を調製しその保存性を測定した。さらに水出しで作った紅茶に糖とレモン果汁を添加し、茶の保存性に与える影響を検討した。

2 実験方法

2.1 茶葉の微生物検査

(1) 茶種

実験に使用した各茶種を表1に示す。

(2) 使用培地

一般生菌数測定培地として標準寒天培地（日水製薬株式会社）、真菌用培地としてポテトデキストロース寒天（以後、PDAと略す）培地（日水製薬株式会社）

を使用した。なお、PDA培地には細菌の増殖を抑制するため0.01%クロラムフェニコールを添加した。

(3) 微生物検査

微生物検査用の試料液は、各茶種10gに生理食塩水（室温）50mLを加え、60秒間ストマッカー（オルガノ400T）でホモジナイズして調製した。試料液1mLをシャーレに分注し、加温溶解し約50℃に保温した標準寒天培地またはPDA培地約20mLをそれぞれ3枚ずつに加え、混釈した。標準寒天培地は35℃で24時間、PDA培地は25℃で5日間培養し、生育した細菌と真菌のコロニー数を計測した。

2.2 水出し茶とお湯出し茶の保存による一般生菌数の変化

表1のNo.①②④⑧⑯を用いて、水出し茶とお湯出し茶を調製し20℃または35℃で保存し、一般生菌数の変化を測定した。

水出し茶は、1L滅菌水に各茶種をティーバッグごとに入れて調製した。ティーバッグ1袋の容量は5g（No.①②④）または10g（No.⑧）で、No.⑯は5gを滅菌済みのお茶用フィルターに詰めたものを使用した。水出し茶は12時間冷蔵庫で保存した後、ティーバッグを取り出した。一方、お湯出し茶は、沸騰直後の1L滅菌水にティーバッグを入れて5分間おいた後取り出し、室温まで冷却後、水出し茶と同様に12時間冷蔵庫で保存した。調製した茶は100mLずつ滅菌済み300mL容三角フラスコに分注し、20℃または35℃で、3時間、6時間、12時間お

表1 使用茶種

No.	名称/製造会社	原材料	備考
①	抹茶入玄米茶/J社	緑茶・玄米・抹茶	『水出しもおすすめ』のシール貼付
②	緑茶（ティーバッグ）/S社	緑茶・抹茶	パッケージに水出しの作り方記載
③	煎茶/T社	緑茶	ティーバッグ・水出し用
④	ジャスミン茶/I社	緑茶・花（ジャスミン）	パッケージに水出しの作り方記載
⑤	烏龍茶1/I社	烏龍茶	パッケージに水出しの作り方記載
⑥	烏龍茶2/S社	烏龍茶	パッケージに水出しの作り方記載
⑦	烏龍茶3/H社	烏龍茶	パッケージに水出しの作り方記載
⑧	アールグレイ1/N社	紅茶・香料	パッケージに水出しの作り方記載
⑨	アールグレイ2/L社	紅茶・香料	
⑩	ダーズリン1/T1社	紅茶	
⑪	ダーズリン2/L社	紅茶	
⑫	ダーズリン3/L社	紅茶	
⑬	フレーバーティー（その他）1/L社	紅茶・香料・花びら	
⑭	フレーバーティー（その他）2/L社	紅茶・香料・花びら・その他	
⑮	フレーバーティー（その他）3/L社	紅茶・香料・フルーツ・ハーブ	
⑯	フレーバーティー（その他）4/L社	紅茶・フルーツ・香料・その他	
⑰	フレーバーティー（その他）5/M社	緑茶・花びら・香料・その他	
⑱	麦茶（ペットボトル用）/N社	大麦	パッケージに水出しの作り方記載
⑲	麦茶（ティーバッグ）/T2社	大麦	パッケージに水出しの作り方記載

よび24時間保存後に一般生菌数の測定を行った。一般生菌数は、塗抹法と混釈法の両方で測定した。茶原液またはその希釈液0.1mLを標準寒天平板に塗布し、35℃で24時間培養後、生育したコロニー数を計測した（塗抹法）。一方、茶の中の菌数が少ない場合を考慮し混釈法でも菌数測定を行った。茶原液1mLに約50℃に保温した標準寒天培地20mLを加えて混釈後、同様に培養を行いコロニー数を計測した（混釈法）。

2. 3 水出し紅茶に添加するショ糖とレモン果汁の効果

水出し紅茶は1L滅菌水にNo.⑬を5g詰めたティーバッグを入れ、12時間冷蔵保存して調製した。ティーバッグを取り出した水出し紅茶に、ショ糖（スクロース；シグマアルドリッチジャパン合同会社）または市販のレモン果汁液（クエン酸濃度6.6%）を添加し、5℃または35℃で24～48時間保存後、一般生菌数の測定を行った。

3 結果および考察

3. 1 各茶種の微生物数

各茶種の一般生菌（好气的条件下で生育する中温性の細菌）および真菌（カビ等）の検査結果を表2に示した。No.⑦⑧⑬⑱以外のすべての茶種から一般生菌・真菌が検出され、その菌数は原材料の種類によって差がみられた。No.⑬⑱（麦茶）から菌が検出されなかった理由と

表2 各茶種から検出された微生物数

No.	一般生菌数 (cfu*/g茶種)	真菌数 (cfu/g茶種)
①	9.2×10^3	1.5×10^2
②	6.5×10^2	2.5×10^2
③	8.5×10^2	1.8×10^3
④	3.8×10^4	3.4×10^2
⑤	$<1.5 \times 10^2$	4.6×10^2
⑥	$<1.5 \times 10^2$	$<1.5 \times 10^2$
⑦	n.d**	n.d.
⑧	n.d.	n.d.
⑨	1.1×10^3	4.0×10^2
⑩	1.4×10^2	$<1.5 \times 10^2$
⑪	$<1.5 \times 10^2$	$<1.5 \times 10^2$
⑫	4.0×10^2	1.5×10^2
⑬	1.6×10^4	$<1.5 \times 10^2$
⑭	3.4×10^3	n.d.
⑮	4.9×10^3	$<1.5 \times 10^2$
⑯	3.4×10^2	5.4×10^2
⑰	$<1.5 \times 10^2$	n.d.
⑱	n.d.	n.d.
⑲	n.d.	n.d.

* : colony forming unit

** : not detected

して、麦茶の製造工程が影響していると考えられた。一般に麦茶は、原料麦を焙煎機に入れ200℃を超える高温で処理するため、その工程で原料麦に付着していた菌が死滅したと考えられた。また原材料が緑茶のものは烏龍茶に比較すると多くの菌が検出された。沢村ら⁸⁾は荒茶（仕上げ加工される前の茶）、烏龍茶、紅茶の一般生菌数を測定し、荒茶から多くの菌を検出したことを報告し、その理由として蒸熱工程を含む緑茶特有の製造工程が起因していると推測している。また今回試験に用いたフレーバーティー（その他）のほとんどが多くの微生物で汚染されていることがわかった。これらの茶種には花びらやフルーツなど茶葉以外のものが含まれており、それら由来の菌に汚染されたと考えられた。以上より、原材料である茶葉の微生物汚染は製茶方法と関連し、多くの茶葉には細菌やカビが存在していることがわかった。このため、調製する茶浸出液には茶葉等由来の細菌やカビが混入する可能性があり、茶浸出液を不適切に保存することによって菌が増殖し、衛生上好ましくない状態になると考えられた。

3. 2 水出し茶とお湯出し茶の保存による一般生菌数の変化

茶の作り方が茶の保存性にどのように影響するかを水出しとお湯出しで比較を行った。図1は水出しで作った茶の一般生菌数の変化を示したものである。35℃で水出し茶を保存した場合、No.⑧を除くすべての茶浸出液で著しい菌数増加が認められた。No.⑧は茶葉自体に菌が存在しなかったため保存した茶で菌が増加しなかったと考えられる。一方、多数の菌が検出されたNo.④で作った水出し茶は、保存12時間後には 10^7 cfu/mLを超える菌で汚染されていた。水出し茶の保存性は茶種の細菌汚染状態に影響されると考えられたが、保存24時間後になると茶種の汚染状態に関係なくすべての水出し茶で 10^8 cfu/mL近くまで一般生菌が増殖して腐敗状態であった。保存温度が20℃の場合、水出し茶の菌数増加は緩やかで保存6時間までほとんど菌数に変化はなかった。しかし時間とともに菌数が増加し、No.④の茶では 10^4 cfu/mLを超えていた。水出し茶は20℃で保存した場合でも菌の増殖が認められたことから、茶の保存には特に注意を払う必要があると考えられた。一方、図2に見られるように、お湯出し茶はどの種類の茶浸出液からも菌は検出されなかった。お湯出しの場合、沸騰直後の熱湯に茶原料を入れたため、この過程で茶葉等に付着していた菌が死滅したためと推察された。これらの結果より、水出

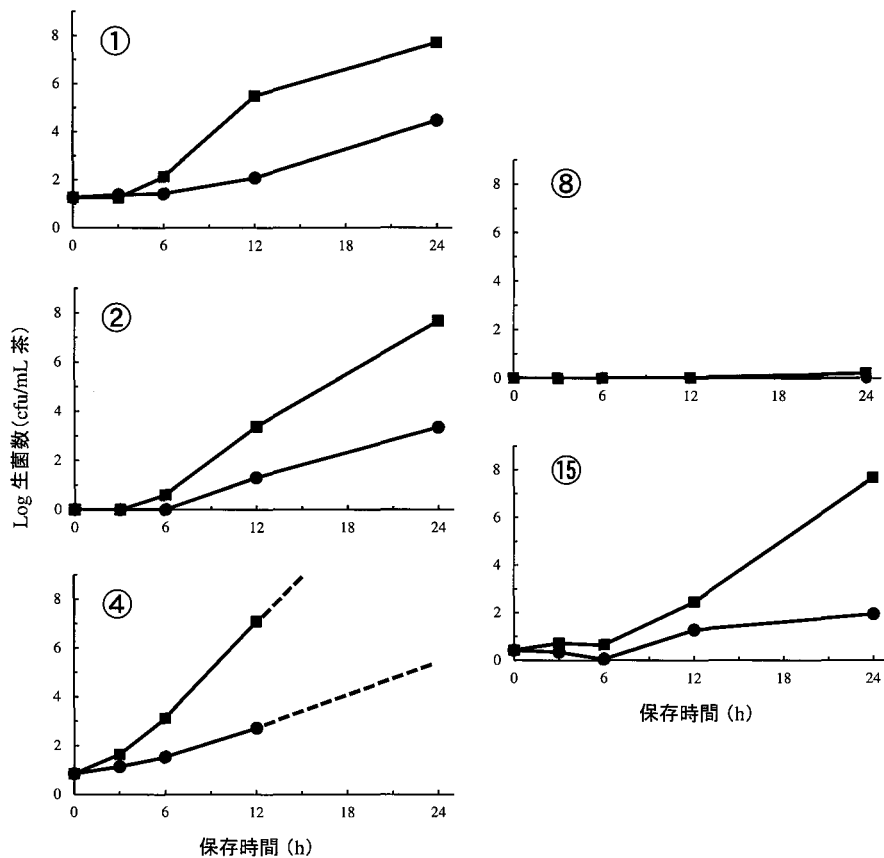


図1 水出し茶の保存による一般生菌数の変化

茶種①：抹茶入玄米茶，茶種②：緑茶（ティーバッグ），茶種④：ジャスミン茶，
茶種⑧：アールグレイ1，茶種⑮：フレーバーティー（その他）3
記号：●，20℃保存；■，35℃保存

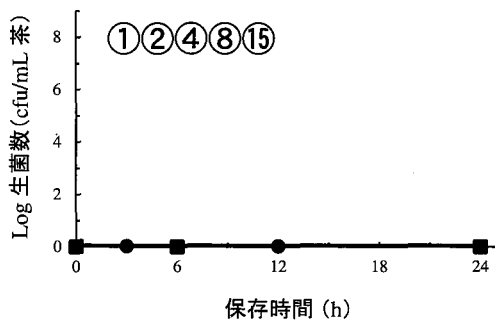


図2 お湯出し茶の保存による一般生菌数の変化

茶種①②④⑧⑮：図1参照
記号：●，20℃保存；■，35℃保存

して作る冷茶は，茶種自体に菌がいる場合，茶浸出液の中で茶種由来の菌が増殖し衛生的に問題が生じやすいと考えられる。そのため，低温管理を徹底しなければならない。冷茶を冷蔵庫から取り出し室温で長く放置するのを避け，また保冷効果のない容器に入れて冷茶を屋外へ持ち出す場合には，水出し茶よりもお湯出し茶の方が衛生的に安全であると考えられた。

3. 3 茶の保存性におよぼすシヨ糖とレモン果汁の効果

各茶種の細菌検査結果から紅茶の中で最も多くの細菌が検出されたNo.⑬を用いて水出し紅茶を調製し，その保存性におよぼす添加物の効果を検討した。表3に見られるように，保存温度が5℃の場合，すべての水出し紅茶中で菌は増殖しなかった。しかし保存温度が35℃の場合，無添加の水出し紅茶で著しい菌数の増加がみられ，さらにシヨ糖添加の水出し紅茶では無添加を上回った。しかしレモン果汁液を添加すると菌の増殖は抑制されて，0.25mL添加でほとんど増殖が認められなくなった。また3gのシヨ糖添加水出し紅茶においても0.5mL添加で菌の増殖は抑制された。酢酸などの有機酸には抗菌効果があることが知られており^{9,10)}，一部の有機酸は食品などの殺菌に有用であることが示唆されている¹¹⁾。今回用いたレモン果汁に含まれるクエン酸には強くはないが抗菌作用があり，レモン果汁の添加は水出し紅茶の保存性に効果があることが分かった。しかし水出し紅茶100mLにレモン果汁液0.5mLを添加すると紅茶浸出液に

表3 水出し紅茶の保存性におよぼすシヨ糖とレモン果汁液添加の影響

添加物	水出し紅茶100mL への添加量	一般生菌数 (cfu/mL茶)				
		0時間	24時間 5℃保存	48時間 5℃保存	24時間 35℃保存	48時間 35℃保存
添加なし	0	1.5×10^2	<math>< 1.5 \times 10^2</math>	n.d.	5.3×10^5	7.1×10^7
シヨ糖	3g		n.d.	n.d.	2.4×10^7	1.2×10^8
レモン果汁液	0.125mL (0.0083%*)		n.d.	n.d.	6.1×10^3	n.d.
〃	0.25mL (0.017%)		n.d.	n.d.	<math>< 1.5 \times 10^2</math>	n.d.
〃	0.5mL (0.033%)		n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
〃	1.0mL (0.066%)		n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
シヨ糖+レモン果汁液	3g+0.5mL		n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

*：水出し紅茶100mL中のクエン酸濃度

強い酸味を生じ、少々飲みにくさを感じた。0.25mLの添加量であれば個人の嗜好もあるが酸味がきつくて飲めないほどでもなかった。水出し紅茶の保存性向上にレモン果汁添加は有効な方法であり、一般家庭においても簡単に利用できる手段と考えられた。しかし、茶種を汚染する微生物叢は茶種により様々で、クエン酸の増殖抑制効果が必ず得られるとは限らない。また茶浸出液の微生物汚染は茶葉由来だけでなく不衛生な容器の取扱い等によっても起こりうる。そのため、クエン酸による効果を過信せず、水出し茶の保存には低温管理を心掛けるべきと考えられた。

4 引用文献

- 1) 松崎妙子・原 征彦 (1985)：茶葉カテキン類の抗酸化作用について。農化, 59, 129-134.
- 2) 中山幹男・戸田眞佐子・大久保幸枝・原 征彦・島村忠勝(1994)：紅茶エキスによるインフルエンザウイルス感染症の阻止。感染症誌, 68, 824-829.
- 3) Mabe, K., M. Yamada, I. Oguchi, and T. Takahashi (1999): In vitro and in vivo activities of tea catechins against *Helicobacter pylori*. *Antimicrob. Agents Chemother.*, 43, 1788-1791.
- 4) Yoda, Y., H. Zhi-Qing, Z. Wei-Hua, and T. Shimamura (2004): Different susceptibilities of *Staphylococcus* and Gram-negative rods to epigallocatechin gallate. *J. Infect. Chemother.*, 10, 55-58.
- 5) Shimamura, T., Z. Wei-Hua, H. Zhi-Qing (2007): Mechanism of action and potential for use of tea catechin as an anti-infective agent. *Anti-Infect. Agents.*, 6, 57-62.
- 6) 中川致之 (2002)：茶の香味と嗜好。村松敬一郎ら編、茶の機能。学会出版センター, pp.43-49.
- 7) 坂本 彬・中川致之・杉山弘成・堀江秀樹 (2002)：煎茶の1煎、2煎、3煎液の成分組成に基づく溶出特性。茶研報, No.94, 45-55.
- 8) 沢村信一・伊藤 (中野) 恵利・加藤一郎 (2002)：煎茶の微生物環境1。茶研報, No.93, 19-25.
- 9) 山本 泰・東 和男・好井久雄 (1984)：有機酸類の抗菌性。日食工誌, 31, 525-530.
- 10) 松田敏生・矢野俊博・丸山晶弘・熊谷英彦 (1994)：有機酸類の抗菌作用－各種pHにおける最小発育阻止濃度の検討－。日食工誌, 41, 687-702.
- 11) 清水高正 (1995)：食品添加物として使用される数種の有機酸の抗菌作用。食衛誌, 36, 50-54.