

食茶の楽しみと魅力

茶を飲むから食べる世界に



静岡県立大学 茶学総合講座 中村順行

茶は食用が先か？ 飲用が先か？



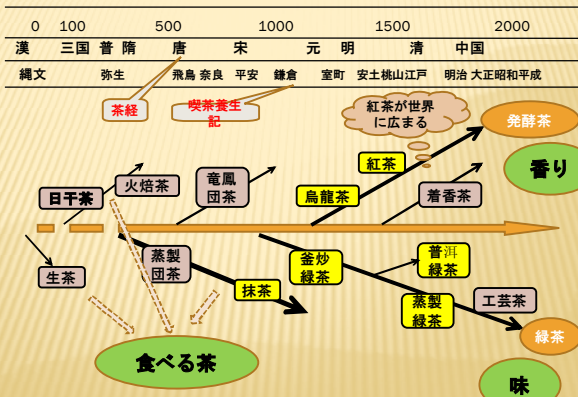
茶聖： 陸羽

陸羽の時代の「茶」は、粉末状にしたものを、主に葱や生姜等と一緒に煮て飲む、「スープのような茶」に使われていた。陸羽はそれを、「湯の捨て水」として非難し、茶経を記し、茶だけで愉しむように提案した。

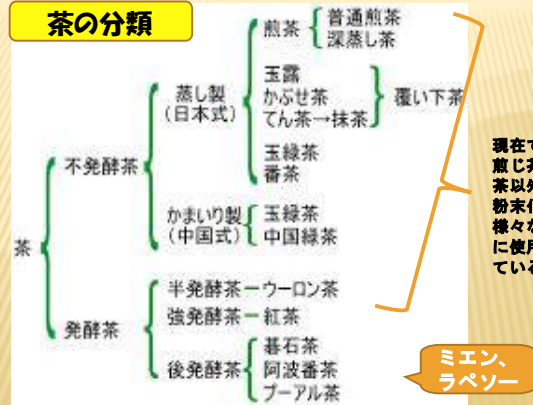


食べる、飲む
茶の発達

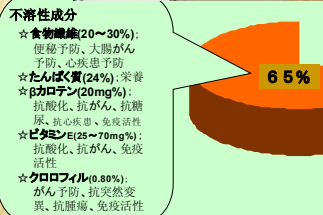
茶には2000年の歴史。時代とともに多様に進化してきた



茶の分類



機能性を主体とした茶成分とその特性

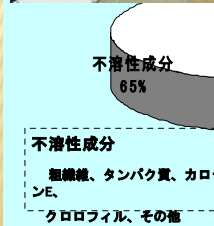


水溶性成分

- ★カテキン類 (10~18%): 抗酸化、抗菌、抗がん、生活習慣病予防、消臭、抗アレルギーなど
- ★カフェイン (3~4%): 眠気防止、強心、二日酔い防止
- ★フラボノール (0.6~0.7%): 抗酸化、抗がん、免疫活性
- ★ビタミンC (200mg%): 抗酸化、免疫活性
- ★ビタミンB (1.4mg%): 抗酸化、口内炎予防
- ★サポニン (0.1%): 抗喘息、抗菌、血圧効果
- ★テアニン (0.6~2%): リラックス、血圧効果 など

茶はカテキンを始め多くの特異的な成分を含有し、それぞれ機能性をもつため、その機能性を活かした商品も数多く開発されている

煎茶成分の組成と溶出比率



水溶性成分

- カテキン、カフェイン、ポリサッカライド、アミノ酸、サポニン、GABA、ビタミンC、ビタミンB、など

主要茶成分の機能性

表 茶の主要三次機能(機能性)成分の特性と用途

成 分	機 能 性	用 途
カテキン類	抗酸化、抗突然変異、抗がん、コレステロール低下、血圧上昇抑制、血管上昇抑制、血小板凝集抑制、抗菌、抗ウイルス、虫歯予防、抗アレルギー、消臭	食品酸化防止、抗菌剤、脱臭剤、抗虫薬剤など
フラボノール	毛細血管抵抗性増加、抗酸化、血圧降下、消臭	脱臭剤
カフェイン	中枢神経興奮、睡眠防止、強心、利尿、抗喘息、代謝亢進	眠気防止剤、感冒剤、強心剤、アレルギー軽減剤
ビタミンC	抗壞血病、抗酸化、がん予防	酸化予防剤
ビタミンE	抗酸化、がん予防、抗不妊	酸化防止剤
γアミノ酪酸	血圧上昇抑制、抑圧性神経伝達	ギャバロン茶
テアニン	興奮抑制、リラックス効果、血圧低下、脳・神経機能調節	神経機能調節剤

茶の新需要の事例

表 茶の新需要の事例

区 分	需 要 分 野 と 応 用 例
茶として利用	水出し茶、各種発酵茶、新香味茶、ギャバロン茶、低カフェイン茶、濃縮茶、混合茶 など
飲用・形態を変えて利用	ドリンク茶、ティバッグ、インスタントティ、粉末茶、微粉末茶(食用、即席飲用、酒割用)、カード茶、錠剤茶、カプセル茶、茶ワイン、緑茶酒、スポーツ飲料、カテキン粉末など
食品・食用として利用	☆ 形態を変えてそのまま食用として利用 ☆ 食品素材として利用 「素材」「食品」「菓子類」「その他」健康補助食品
飲 食 料 以 外 に 利 用	☆ 衣料用品など ☆ 医療用 ☆ 化粧品、石鹸用品など ☆ 消臭剤、脱臭剤など ☆ 日用品など ☆ 建材、家具、家電用品など ☆ 家電、ペット用品 ☆ 植物活用性 ☆ その他

茶は飲用だけでなく、食品素材として、さらには機能性成分を活かした様々な飲食物以外にも利用され、新しいビジネスを創造し

茶としての利用

水出し茶、各種発酵茶、新香味茶、
ギャバロン茶、低カフェイン茶、濃縮
茶、混合茶



飲用形態を変えて利用

ドリンク茶、ティバッグ、インスタントティ、粉末茶(食用、即席飲用、酒割用)、カード茶、錠剤茶、カプセル茶、茶ワイン、緑茶酒、スポーツ飲料、デキンプル



食品・食用として利用
～形態を変えて食用～

いしびき茶、食べる茶、茶の
ふりかけ、ペースト茶、佃煮
など



食品・食用として利用
～食品素材・食品～

「素材」 フレーパー、エキス、多用途
茶「食品」 茶そば、茶団子、茶かゆ、茶
か まぼこ、ハム、茶料理、ジャ
ム、食用油、
ネーズ



茶飴、茶羊かん、茶入り菓子、クッキー、パイ、サブレ、カステラ、プリン、ガム、キャンディー、チョコレート、ア



衣料用；シーツ、タオル、シャツ、靴下、寝具、のれ
 医療用；消臭シーツ、消臭カバー、紙おむつ、マスク
 化粧品、石鹸用；化粧品、化粧水、スキンクリーム、



消臭、脱臭剤：トイレ用、冷蔵庫用、消臭スプレー、除菌シート



建材、家具、家電用品；塗料、ワックス、抗菌薬、空気清浄機、布団乾燥機

家畜、ペット用品；ペット用飼料、卵、豚、さなかの肉質改善、脱臭剤

その他、日用洗剤、漂白剤、酸化防止剤



Figure 1 is a bar chart showing the production volume of green tea in Japan from 1970 to 2010. The chart displays three data series: total production volume (blue bars), green tea production volume (green bars), and green tea ratio (green line with dots). The left Y-axis represents production volume in 10,000 units, and the right Y-axis represents the ratio in percentage. The X-axis shows years from 1970 to 2010. A callout box highlights that the green tea ratio has been increasing since 1985, noting that green tea is a functional tea.

Year	Total Production Volume (10,000 units)	Green Tea Production Volume (10,000 units)	Green Tea Ratio (%)
1970	100	10	10
1975	150	15	10
1980	220	25	11
1985	250	30	12
1990	260	35	13
1995	270	40	15
2000	300	50	17
2005	330	60	18
2008	350	70	20
2010	350	70	20

世界の茶の生産量と緑茶比率の推移

世界的には、茶の生産量は緑茶に関心が高まり、毎年10万t程度ずつ増加している。



茶葉の好況を受け、世界的にもコスト低減のため手摘みから機械摘採化が急速に進展している

昭和50年

茶種全体	数量 (千トン)	緑茶 (%)	ウーロン茶 (%)	紅茶 (%)
茶種全体	120,037	94%	14%	6%
緑茶	112,108	-	-	-
茶類全体に対する緑茶の比率	73.3%	-	-	-

平成23年

茶種全体	数量 (千トン)	緑茶 (%)	ウーロン茶 (%)	紅茶 (%)
茶種全体	121,684	94%	14%	6%
緑茶	85,106	-	-	-
茶類全体に対する緑茶の比率	5.7%	-	-	-

Detailed breakdown of tea types (from smaller pie charts):

- 昭和50年 Green Tea Breakdown:** 煎茶 (88,290, 78%), RTD原料 (加工原料) (28,385, 25%), その他 (3,352, 3%).
- 昭和50年 Oolong Tea Breakdown:** 烏龍茶 (14%, 17,605), 凍干茶 (3%, 3,781), その他 (1%, 1,222).
- 昭和50年 Black Tea Breakdown:** 紅茶 (6%, 7,209), その他 (0%, 0).
- 平成23年 Green Tea Breakdown:** 煎茶 (55,600, 65%), RTD原料 (加工原料) (28,385, 33%), その他 (6,121, 7%).
- 平成23年 Oolong Tea Breakdown:** 烏龍茶 (14%, 17,605), 凍干茶 (3%, 3,781), その他 (1%, 1,222).
- 平成23年 Black Tea Breakdown:** 紅茶 (6%, 7,209), その他 (0%, 0).

一番儲かった時代に比較し、茶類全体量は変わらないが、茶種の多様化と原料茶が増加し、煎茶の比率が減少した

粉末茶の流通量と新粉末緑茶のターゲット



お茶の新しい文化

「飲む」から

「食べる」へ



NPO法人 日本鷹派の会

日本では、食べる茶としては、奈良の**茶粥**、沖縄**ぶくぶく茶**、出雲**ぽてぽて茶**のように**炒り米**、**煮豆**、**漬物**、**佃煮**などいろいろの具と一緒に食べるお茶漬けに近いものがあり、江戸時代初期頃から庶民の食べ物とされていた。

また、江戸時代に抹茶を練り込んだ**茶蕎麦**が高価な価格で食したと云われている。

中国、台湾では滲出液を利用した調理が多く、杭州の郷土料理に龍井茶（ロンジン茶）、**龍井蝦仁**（海老の炒めもの茶葉入り）、碧螺春（ピールオチュン）の**じゅん葉魚元湯**（茶葉入り魚団子のスープ）など煎茶を浮身や海老との取り合わせの具として使われてきた。

ミャンマーやタイ、中国雲南少数民族の発酵させた**漬物**の類、ラペソのなども知られるが近年台湾の八客人の**擂茶**やその加工品の**お菓子**や飲み物が目につくようになった。

日本の後発酢茶(宮川編)さんえい出版より

[illegible]

枯草菌、乳酸菌、糸状菌、酵母、などなど様々な微生物が分離される

碁石茶から分離された微生物

石鰐黒茶から分離された微生物

日本の後発藤茶(宮川編) さんえい出版より

表 5.1 各種茶のアミノ酸含有量 (mg%)

	煎 茶	釜炒茶	ウーロン茶	紅 茶	阿波青茶
アスパラギン酸	150.7	171.7	148.8	24.8	30.2
セリン	43.8	75.7	95.7	trace	2.1
スレオニン	97.4	27.4	26.7	10.6	1.3
グルタミン酸	201.6	601.8	193.4	44.7	49.6
テアニン	597.5	872.5	927.1	234.9	14.7

煎茶：ヤブキタ；釜炒茶：匹国在来種、玉緑茶；ウーロン茶：台湾産、ウーロン茶；紅茶：セイロン産、ウバ；阿波産茶：匹国在来種

表5.2 後発酵茶のアミノ酸含量

	列波葉茶	蓬石茶	石胆葉茶	富山黒茶
アスパラギン酸	30.2	169.0	44.6	2.6
スレオニン	1.3	98.5	34.6	0.6
セリン	2.1	138.2	53.1	1.1
テアニン	14.7	437.2	219.5	6.4
グルタミン酸	49.6	142.7	71.4	2.7

mg/100g

後発酵茶は、茶葉の硬葉を使用すること多いが、概して微生物分解によりアミノ酸含量が低い

日本の移住叢書(宮川編)さんえい出版より

表 5.4 各種茶類のカテキン類の含有量(%)

	-EC	-LCg	-EGC	-ECG	合計
煎茶	0.74	2.47	2.77	8.16	14.14
玉露	0.36	1.35	1.68	6.85	10.04
香茶	0.80	1.98	3.81	7.97	14.56
焙炒茶	0.75	1.62	0.63	8.78	11.76
ウーロン茶	0.62	2.90	0.44	6.83	10.81
紅茶	0.67	3.32	trace	4.02	8.61
阿波香茶	0.83	0.58	1.01	1.09	3.51

- EC: (-)-エピカテキン
- EC_R: (-)-エピカテキנגレート
- EGC: (-)-エピガロカテキン
- EGC_R: (-)-エピガロカテキングレート

表 5.5 後発酵茶のカテキン含量

	同波青茶	赤石茶	石鐘茶	泰山黑茶
-DGC	1.01	0.87	1.62	
-EC	0.85	0.41	1.19	—
-DGCg	1.09	trace	0.23	trace
-ECg	0.58	trace	trace	
total	3.51	1.28	3.04	trace

ECC(+) : (+)-エビガロカチン; EC(-) : (-)-エビスチン;
-EUC₂ : (-)-エビガロカチンサレート -EC₂(-) : (-)-エビ
スチンサレート。

後発酵茶は、微生物の分解により、概してカテキン含量が低くなる

日本食茶の会



お茶の新しい文化「飲む」から「食べる」へ
NPO 法人 日本食茶の会



茶はこれまで煎茶として加工、飲用にしてきたが、生の茶葉あるいは粉末茶にしても茶の持つ成分の機能性を活かすため、野菜あるいは食材として「飲む世界」から「食べる世界」へと広がっていく

食茶のメリット

① 溶出液では35%しか利用できないお茶の機能成分が100%利用できます。

② 茶葉には、つぎのような身体の機能を高める成分が沢山含まれています。(カテキン類、テアニン、カフェイン、ビタミン類(β-カロテン、B2、C、E)、フラボノール、サポニン、葉緑素、カリウム、カルシウム、鉄、リン、植物繊維など)

③ 常日頃、茶をまるごと食べることで健康・美容パワーや生活習慣病の予防などが期待されます。

◆ 創作料理の例

[和風料理]

お茶葉懐石

[洋風料理]

お茶葉イタリアン、お茶葉カルボナーラ、緑茶ニョッキ、アクアパッツァ緑茶

[中華料理]

海老のお茶蒸し、春巻き

[和菓子]

茶ゼリー、茶葛餅

[洋菓子]

茶チーズケーキ、茶シフォンケーキ、茶ロールケーキ

[調味料]

ソース、お茶シロップ、お茶醤油、茶湯

[加工食品]

茶葉入りやりの塩辛、茶葉入りやりの糍漬け

食茶の意義



- 1 茶の栄養成分の完全利用と廃棄物(ごみ)の減量化
- 2 茶葉の新しい用途開発...料理(健康食品)などへの多面的利用
- 3 山間地の茶葉の活用と地域振興(有機栽培茶と地の利の活用)
- 4 安全・安心食材の確保
- 5 食育の推進...味覚を育てる茶の味(生涯学習・学校給食の展開)

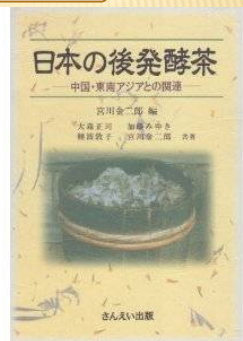


本年度実施した後発酵茶の製造と利用法

課題名:後発酵茶を活用した食用茶の開発

課題のねらい:

有機栽培しやすい中山間地の茶葉を用い、日本人の食生活において浸透している麹菌と乳酸菌を用い、重合ポリフェノールが多く香味豊かな後発酵茶の製造法を開発するとともに、茶の栄養成分を丸ごと摂取するための利活用方法を構築する



後発酵茶を活用した食用茶の開発研究の概要

研究の概要:

(I) 各種菌種を用いた発酵法の開発

日本人好みの乳酸菌と麹菌に焦点を絞り、その発酵法を開発する。

(II) 各種菌種を用いた後発酵茶の香味や成分評価

- 1) 乳酸菌 2 種、麹菌 2 種の計 4 種類を用いて発酵させた香味や成分評価を行い、優れた香味を持つ菌種を選定する。
- 2) 選定された菌種を用いて、試作製品作りのための後発酵茶づくり

を進めるとともに、その香味を評価する。

(III) 試作製品の専門家による品質評価

(II)の2)項で選定した菌種を用いた後発酵茶を素材とし、各種商品の試作品を作成し、その品質や嗜好性を評価する。

(IV) 後発酵茶及びそれを素材とした食品の製造法マニュアルの作成

今回使用した菌種における後発酵茶及びそれを素材とした食品の製造法マニュアルを作成する。

1. 各種菌種を用いた後発酵茶の開発 使用した菌種

使用菌: 計 4 種類

麹菌 2種 (長白菌、米麹菌)

乳酸菌 2種 (GT-1(Lactobacillus plantarum)、KT-2(Lactobacillus plantarum))



菌の選定準備

長白菌麹 (株式会社 菱六から購入)

糖化力、蛋白分解力共に優れた麹菌。短～中毛菌、幅広い用途に適する。

米麹用麹 (黄麹菌) (株式会社 糀屋三左衛門から購入)

麹が繁殖すると菓の香りが出てくる。

GT-1株 (Lactobacillus plantarum GT-1)

緑茶から分離され、カテキン耐性のある乳酸菌で、耐酸性が強く、耐塩性が8%と高く、プラントラムの中では酸生成能が低い乳酸菌。

KT-2株 (Lactobacillus plantarum KT-2)

精白米洗米液から分離された乳酸菌で耐酸性が強く、耐塩性が8%と高く人工消化液(人工胃液37℃2時間保温、人工腸液37℃3時間保温)暴露後の乳酸菌の生存率が高い乳酸菌。比較的生えやすい乳酸菌。

各種菌種を用いた後発酵茶の経時変化

表 各種菌種を接種後のpH、茶葉色、香り、菌数の変化

菌種	茶葉・菌量	pH	色			香り			菌数		
			接種前	接種後	接種後	接種前	接種後	接種後	接種前	接種後	接種後
QT-1	あらか茶葉 (400g)	4.0	3.5	3.5	緑→黄緑	抹茶	抹茶	抹茶	7.32 × 10 ⁷	1.10 × 10 ⁷	1.13 × 10 ⁷
	緑い茶葉 (400g)	4.0	4.0	4.0	緑→黄緑	抹茶	抹茶	抹茶	1.73 × 10 ⁷	1.58 × 10 ⁷	2.12 × 10 ⁷
KT-2	あらか茶葉 (400g)	4.0	3.5	3.5	緑→黄緑	抹茶	抹茶	抹茶	5.60 × 10 ⁷	3.80 × 10 ⁷	3.48 × 10 ⁷
	緑い茶葉 (400g)	4.0	4.0	4.0	緑→黄緑	抹茶	抹茶	抹茶	1.15 × 10 ⁷	1.38 × 10 ⁷	2.54 × 10 ⁷
糸菌目	あらか茶葉 (400g)	7.0	7.0	4.5	緑→黄緑	抹茶	抹茶	抹茶	4.40 × 10 ⁷	2.92 × 10 ⁷	3.20 × 10 ⁷
	緑い茶葉 (400g)	7.0	7.0	4.5	緑→黄緑	抹茶	抹茶	抹茶	5.56 × 10 ⁷	2.52 × 10 ⁷	1.40 × 10 ⁷
真菌目	あらか茶葉 (400g)	7.0	7.0	7.0	緑→黄緑	抹茶	抹茶	抹茶	2.58 × 10 ⁷	3.52 × 10 ⁷	3.12 × 10 ⁷
	緑い茶葉 (400g)	7.0	7.0	7.0	緑→黄緑	抹茶	抹茶	抹茶	2.64 × 10 ⁷	3.64 × 10 ⁷	2.48 × 10 ⁷

QT-1及びKT-2の接種量は、試料の10%
糸菌目及び真菌目の接種量は、試料の0.02%

味覚センサーによる味の経時変化

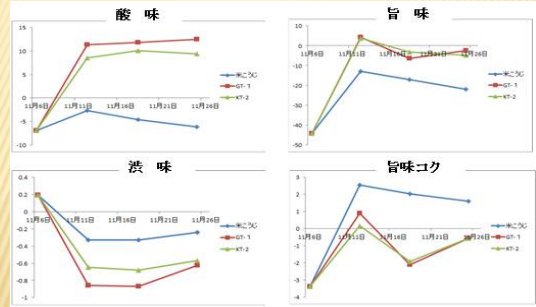


図1 味覚センサーによる酸味、旨味、渋味、旨味コクの経時変化

蒸熱直後の茶葉に比較し、酸味、旨味、旨味コクとも発酵を行うことにより増加し、渋味は低下する。味は1週間程度で大きく変化する。

味覚センサーによる柔葉と硬葉の味の経時変化

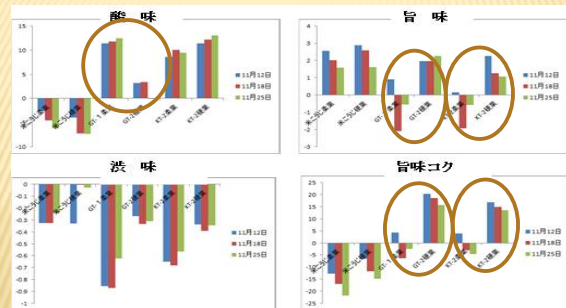


図2 柔葉及び硬葉の違いによる味覚センサー値の推移

柔葉と硬葉の違いが発酵処理により大きく変わるの、乳酸菌群における旨味、旨味コクである。

後発酵茶の化学成分

表 後発酵茶成分分析

分析項目	無処理茶	1か月後の茶葉	
		あらか茶 GT-1*	糸菌接種茶
遊離アミノ酸6項目 (mg/100g)			
レウシンアラニン	18	21	14
グルタミン酸	30	34	14
セリン	10	5.5	1.4
グルタミン	13	<1	6.4
アラニン	1.7	18	15
フェニルアラニン	9.9	83	67
アミノ酸総量 (mg/100g)	2.8	3.1	3.1
カテキン8項目 (g/100g)			
(-)エピカテキン	0.83	0.02	0.03
(-)エピカテキン	1.12	1.80	1.89
(+)カテキン	0.02	0.01	0.02
(-)エピカテキン	0.38	0.50	0.52
(-)エピカテキンガレート	1.81	0.41	<0.01
(-)カテキンガレート	<0.01	<0.01	<0.01
(-)エピカテキンガレート	0.40	0.06	<0.01
(-)カテキンガレート	<0.01	<0.01	<0.01
合計	3.88	2.80	2.46
総ポリフェノール量(g/100g)	4.4	4.6	5.1
有機酸 (%)			
クエン酸	<0.05	<0.05	<0.05
コハク酸	<0.05	<0.05	<0.05
乳酸	<0.05	0.80	<0.05
酢酸	<0.05	0.27	<0.05
カフェイン (g/100g)			
	0.39	0.32	0.34

1か月後の成分変化は

遊離アミノ酸中のグルタミン酸、セリン、グルタミンでやや減少する傾向。

カテキン類ではガレートタイプのエピカテキンガレート、エピカテキンガレートで減少する傾向があった。一方、エピカテキンやエピカテキンがやや増加する傾向。

有機酸は乳酸菌群で乳酸が増加。

カフェインには変化なし

後発酵茶の作成方法



茶葉の収穫



茶葉の殺青



菌の選定準備



植 菌

後発酵茶の作成方法



発酵状態



菌の増殖



発酵終了後の生葉



発酵終了後の茶葉を乾燥

後発酵茶を利用した試作品



後発酵の試食



作成した 8 種類の後発酵茶



後発酵を素材に試作した食品



後発酵を素材としたゆで豚と角煮

後発酵茶を利用した試作品



後発酵茶をはさんだかに棒と竹輪



肉みそ含みおにぎりと いなりずし



後発酵を素材とした生ハム
ロールと浅漬けきゅうり



後発酵を素材とした肉みそ

後発酵茶を利用した感想

後発酵茶の素材としてのメリット

- ① ほどよい酸味と豊かな香味がある
- ② 食材の脂肪分を吸収しやすい傾向にある
- ③ 塩分の節約が可能
- ④ 食材のうまみを引き出せそう
- ⑤ 機能性がありそう
- ⑥ 生葉あるいは乾物での保存性が良い
- ⑦ 製茶法が簡単



今後の方向

後発酵茶の幅広い展開

- ① 香味を活かした試作品の拡張 ⇒ 商品化
- ② 商品メリットの明確化
- ③ 機能性のエビデンス付与

お茶を食材としても幅広く利活用

美味しく食べて健康寿命の延伸

