

# 第5回 サタデーセミナー(11月21日)

## お茶の抗酸化力

静岡県立大学  
茶学総合研究センター

### お茶って、なに

チャ節 (Section Thea)  
**チャ** (*C. sinensis* (L.) O. Kuntze)  
 中国種 (*C. sinensis* var. *sinensis*)  
 アッサム種 (*C. sinensis* var. *assamica*)

ツバキ属 (genus *Camellia*)  
 ツバキ節 (Section *Camellia*)  
 サザンカ節 (Section *Paracamellia*) 等

**チャが他の植物と異なる点**  
 ☆カフェイン  
 ☆ガレート型のカテキン  
 ☆テアニン  
 ☆その他(フッ素、アルミ等)

中国種  
アッサム種

チャはツバキの仲間、でも飲用されるのは茶樹だけ

### お茶の機能性成分

**不溶性成分 70-80%**

- ☆食物繊維(20~30%): 便秘予防、大腸がん予防、心疾患予防
- ☆たんぱく質(24%): 栄養
- ☆βカロテン(20mg%)  
抗酸化、抗がん、抗糖尿病、抗心疾患、免疫活性
- ☆ビタミンE(25~70mg%)  
抗酸化、抗がん、免疫活性
- ☆クロロフィル(0.80%)  
がん予防、抗突然変異、抗腫瘍、免疫活性

**水溶性成分 20-30%**

- ☆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、抗糖、血圧効果
- ☆テアニン(0.6~2%): リラクセス、血圧効果 などなど

### 酸化ストレスと抗酸化作用

**酸化ストレス**  
外部刺激により発生した活性酸素が体内で細胞を傷つけ老化などの原因になる事

**抗酸化作用**  
酸化ストレスから自己を守るための防御システム

薬剤や、酸化した食べ物、化学物質の摂取  
↓  
体内で「活性酸素」が発生

●活性酸素の発生を抑制  
●活性酸素によって生じたダメージの修復、再生などの防御システム

酸化ストレスの発生原因: カン、大腸がん、糖尿病、老化、脂質異常症、高血圧、肥満、脳血管障害、アレルギー

バランスが大事

抗酸化作用を持つ物質のことを「抗酸化物質」といいます。

### 茶の抗酸化能に与える要因

**茶の主要な抗酸化成分**  
カテキン、フラボノール、ビタミンC、ビタミンE、βカロテン 等々

**抗酸化成分の含有量を左右する要因**  
品種、茶期、摘採時期、部位、被覆の有無、加工法、貯蔵法 等々

**カテキンには強い抗酸化活性がある**

カテキンの優れた抗酸化力  
図: 各種カテキン類の50% DPPH radical scavenging activity (25°C, 100 μg/ml)

圧倒的な抗酸化力!!

EC  
ECG  
ECGc  
ECGg  
ビタミンE

50% DPPH radical scavenging activity (μM)

<http://www.mitsui-norin.co.jp/ochalabo/power/power20150206.html>

### ビタミンCの含有量

緑茶はビタミンCが豊富

緑茶(せん葉)	290
グレープ	220
渡り梅	210
番ピーマン	170
ピーマン	150
アロエジュース(10%)	120
イチゴ	60
レモン(果汁)	50
ジャガイモ	30

100mg/100g (100% DV)

### ビタミンEの含有量

アロエジュース	31
イチゴ	29
ピーマン	27
ピーマン	26
アロエジュース	12
イチゴ	11
ピーマン	8
ピーマン	5
アロエジュース	4
イチゴ	4
ピーマン	3
ピーマン	3
アロエジュース	3
イチゴ	3
ピーマン	3

100% DV (100% DV)

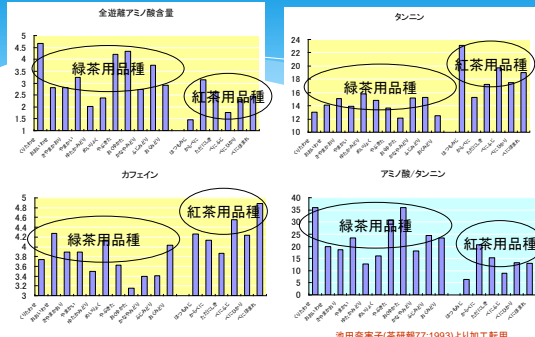
### βカロテンの含有量

パプリカ	8900ug
西洋かぼちゃ	4000ug
小松菜	3100ug
アボカド	810ug
ピーマン	400ug

### ビタミンEを多く含む食品

緑茶、アボカド、ピーマン、マヨネーズ、植物油、小麦胚芽、モロヘイヤ

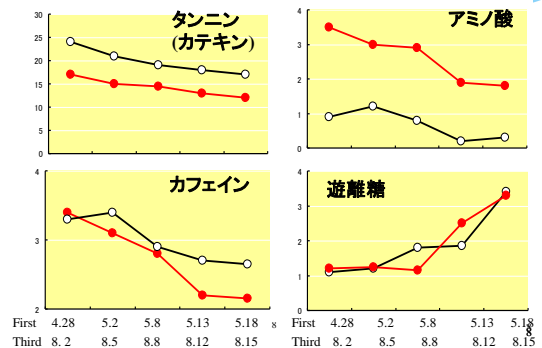
## 日本の品種間における成分量の違い



概して、紅茶用品種は緑茶用品種に比較し、アミノ酸含量が低く、タンニン含量が高い

## 茶期及び時期別主要成分組成の推移

●一香茶期 ●三香茶期



## 茶芽の葉位別成分含量

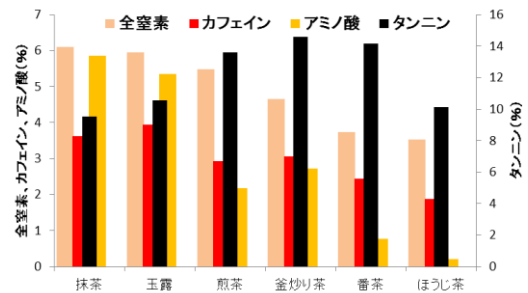


### 茶葉の葉位別主要成分含量(%)

葉位	Tannin	Caffeine	Amino acids	Free Sugars
一心1葉	14.45	3.50	3.11	0.77
第2葉	13.02	3.00	2.92	0.81
第3葉	12.79	2.65	2.34	1.02
第4葉	12.69	2.37	1.95	1.59
茎	6.23	1.31	5.73	2.61

## 茶種別主要成分含量

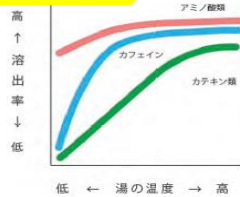
- ・茶種によっても内容化学成分が異なる
- ・旨味のもとであるアミノ酸は抹茶や玉露が多い
- ・タンニン(カテキン)は釜炒り茶や番茶が多い



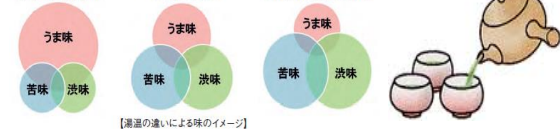
## 茶の成分は温度の違いで浸出量が異なる

### 主な成分とその味

分類	成分	味
アミノ酸類	テアニン	甘味、うま味
	グルタミン酸	うま味、酸味
カテキン類	エピカテキン	苦味
	エピガロカテキン	苦味
	エピガロカテキンガレート	渋味、苦味
カフェイン	エピガロカテキンガレート	渋味、酸味
	カフェイン	軽い苦味



ぬるめの温度 うま味・甘味の濃い味  
70℃ バランスがとれた味  
熱湯 苦味、渋味を感じる強い味



## 抗酸化活性の様々な測定法

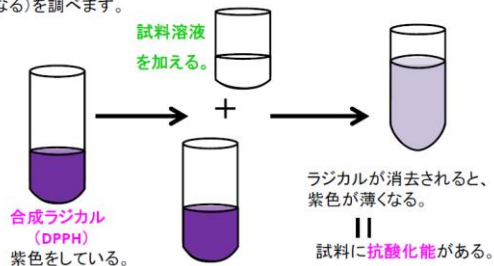
Table 3 抗酸化活性測定法の反応機構および特徴

略称	分析方法		簡便性	分析機器の汎用性の有無	生体への利用可能性	測定メカニズム
	正式名称					
ORAC	Oxygen Radical Absorbance Capacity		++	+	+++	HAT-based method
TRAP	Total Radical-trapping Antioxidant Parameter		---	--	+++	HAT-based method
FRAP	Ferric Reducing Ability of Plasm		+++	+++	--	SET-based method
CUPRAC	Copper Reduction Assay		+++	+++		SET-based method
TEAC	Trolox Equivalent Antioxidant Capacity		+	+	-	SET-based method
DPPH	1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl radical scavenging assay		+	+	-	SET-based method
TOSC	Total Oxidant Scavenging Capacity		-	-	++	HAT-based method
LDL oxidation	Low-Density Lipoprotein Oxidation		-	+++	+++	HAT-based method
PHOTOCHEM	Photochemiluminescence		+	--	++	?

AOU 研究会ウェブサイト (<http://www.antioxidant-omit.com/>) より転載

## DPPH法を用いた抗酸化活性の測定法

従来から用いられている方法の1つに、DPPH法があります。DPPHは、合成ラジカルの略称です。一定量のDPPHと、抗酸化能を測定したい試料をまぜ、試料がどれだけDPPHを消去するか(ラジカルでなくなる)を調べます。



## DPPH法を用いた抗酸化活性の測定法

DPPH溶液は紫色をしており、DPPHが少なくなると紫色も薄くなります。この紫色の濃さを、吸光度で測定します

一方で、指標として、合成ビタミンE剤であるトロロックスという物質によるDPPHの消去能を調べます。食品など試料の抗酸化能は、このトロロックス添加量に換算して数値化します。

