

竹林茶屋のセミナーノート

竹林茶屋



茶の科学

竹林茶屋

竹林茶屋

竹林茶屋のセミナーノート(赤文字タイプ)

2006年07月01日 (版)

このセミナーノートは、お茶を科学する「竹林茶屋」のホームページで学習した内容を確認することを目的に作られています

市販されている透明赤色シートを併用することで、ポイント部分の理解度をチェックすることができますのでお試しください

尚、この 版は作成途中の試案版のため、印刷はできません
パソコンの画面上でのみお試しください
(Adobe 社の Adobe Reader または、 Acrobat Reader が予めインストールされている必要があります)

印刷物で試されたい方は、下記アドレス宛にメールでお知らせください

みなさまのご意見などを参考に、近日中に最終版をアップできればと考えています

ご意見、ご希望などをお知らせください

連絡先 : chikurin-chaya@tea.nifty.jp

本内容の一部または全部を無断で他に転記したり複写することは禁止します

茶の主要化学成分の性質と含有量

1 総説

(1)煎茶に含まれる化学成分の含有量

水に溶けやすい、(水溶性)成分 茶浸出液に溶け出す成分、乾燥茶葉の約(3)割
(茶カテキン(タンニン)) (11~17)%、(カフェイン) (1.6~3.5)%
(遊離アミノ酸類) (1.6~3.5)%、遊離糖類、有機酸、サポニン、
水溶性食物繊維(ペクチン)、フラボノール類、ビタミンC等

油に溶けやすい、(脂溶性)成分
(β-カロテン)、(ビタミンE)、(クロロフィル)、脂質、精油(香氣成分)等

どちらにも溶けない、(不溶性)成分
(タンパク質)、粗繊維 等

脂溶性成分、不溶性成分は、お茶を淹れた後の茶殻の中に残る成分、乾燥茶葉の約(7)割

このセミナーノートでは、“タンニン”の表記については、特に区別の必要がない場合を除いて“茶カテキン”と表記します

(2)成分の定義・性質・化学構造

フェノールとは：ベンゼン環(亀の甲)に-OH(水酸基)が付いた化合物

ベンゼン環に結合した水酸基は、(フェノール性水酸基)と呼ぶ

(ポリフェノール)とは：フェノール性水酸基を分子内に2個以上含む化合物の総称

茶に含まれるポリフェノール：

茶カテキン、プロアントシアニジン、フラボン類、フラボノール類、
加水分解型タンニン類 等

緑茶に含まれるポリフェノールの大部分(85%)が茶カテキン … 苦渋味成分

最も含有量が多いのは、(エピガロカテキンガレート)(EGCg)で、茶カテキンの約(半量)を占める

その他に、エピカテキン(EC)、エピガロカテキン(EGC)、エピカテキンガレート(ECg)等

カフェイン … 苦味成分

茶が嗜好飲料として永年人類に飲用されるようになった根源成分

アミノ酸：分子内に、アミノ基(-NH₂)とカルボキシル基(-COOH)の両方を持つ物質

… 旨味成分

旨味重要な日本茶にとって、品質を左右する成分 … アミノ酸志向

茶に特有のアミノ酸：(テアニン)が、アミノ酸類全体の約(半量)を占める

他のアミノ酸として、グルタミン酸、アルギニン、アスパラギン酸、
グルタミン、セリン等、これら6種類で全アミノ酸の98%を占める

(3)おいしいお茶を淹れる化学的背景

各種茶の嗜好性により淹れ方が変わる

日本茶：玉露や上級煎茶 … 日本茶の中でも(旨味)が強いことが尊重される…アミノ酸志向

並級煎茶や番茶 … 旨味より、爽快な(渋味)を生かすことが必要

中国緑茶：すがすがしい(香り)、若い緑色を重視、旨味が強いことは要求されない

紅茶・烏龍茶・焙じ茶：特有の(芳香)を重視、香りの発揚のため原則(熱湯)で淹れる

お茶の味は、茶カテキン(苦渋味)、カフェイン(苦味)、アミノ酸(旨味)のバランスが重要

茶成分の浸出挙動

茶カテキン：(80)以上の湯温でないと溶出しにくい

カフェイン：(高い)湯温で急速に溶出、(低い)とやや溶け出し難い

アミノ酸：一般に水に溶け易く、(ぬるめ)の湯温でも良く溶出

糖類：甘味成分、タンニンとアミノ酸類の中間的な浸出挙動

温めの湯で淹れると、(茶カテキン)、特に苦渋味の強いエステル型茶カテキンの溶出が抑えられ、
(アミノ酸類)が優先的に溶出され、旨味が引き立つ

(4)標準的な淹れ方で淹れた場合の浸出液の成分濃度

- 玉露 : エキス分が多く極めて濃厚
茶カテキンの濃度も高いが、(アミノ酸類)の濃度の方が上回っている為、ほろ苦く感じる程度で、濃厚な旨味が醸し出される
- 上級煎茶 : (茶カテキン)、(カフェイン)、(アミノ酸類)、エキス分の濃度が中庸で、調和のとれた渋味と旨味
- 並級煎茶・番茶 : 各種呈味成分の含有量は、全般的に少ない

温度を変えた湯で、3回煎出した時の浸出液の成分変化

- 茶カテキンとカフェインは、液温の上昇に伴って溶出率が(増加)
特にエステル型茶カテキンは、(90)以上で溶出速度が上昇
3煎目までに、水溶性成分の95%以上が溶出
アミノ酸類は、温度に関わらず、1煎目で(半分)近く、3煎目では90%以上が溶出

(5)各種茶葉中の化学成分の含有量 (乾燥茶葉中)

茶カテキン 品種によって著しく異なる

- 紅茶に適した(アッサム種)では、含有量が20%以上の品種もあり、中には30%に達するものも
煎茶製造に適した(中国種)では、11~17%
烏龍茶用茶葉も、日本の煎茶用より多い傾向

紅茶や烏龍茶中では、大部分が(酸化・重合)された形態で存在、(未酸化)の物は少ない
煎茶や玉露中では、(未酸化)の茶カテキンが大半で、(酸化・重合)したものは少ない

カフェイン、アミノ酸

紅茶・烏龍茶用品種では、(カフェイン)がやや多く、(アミノ酸類)は低めの傾向

ビタミンC (アスコルピン酸)

- 酸化されて減少しやすく、特に製造工程の(発酵)工程で減少
紅茶ではほとんどが消失、烏龍茶でも極めて少ない
玉露では被覆栽培により生成が抑制され、煎茶よりはるかに少ない

2. 茶の味成分

(1)煎茶の味成分

茶カテキン：水溶性成分の中で、最も多く含まれている成分、味は(苦渋味)

遊離型茶カテキン(EC と EGC)：渋味が弱く苦味、後味にはやや甘さ

エステル型茶カテキン(ガレート型)(ECg、EGCg)：渋味が特徴

渋柿のように、舌や口の粘膜に付着する収斂味は少ない

カフェイン：(苦味)があるが、その強さは茶カテキンより弱い

アミノ酸類：(20)種類程含まれ、茶の(旨味・甘味)に貢献

総アミノ酸量(2%前後)の約半量を(テアニン)が占め、他にグルタミン酸、アルギニン、

アスパラギン酸、グルタミン、セリン、それ以外のアミノ酸は極少量

テアニンは、上品な甘味と旨味があるが、単独での味は弱い

(グルタミン酸)は、酸味と旨味があり、強い味

アルギニンは、(苦味)

アスパラギン酸は、(酸味)

これらは個々で味わった時の味で、他成分との相互作用で味は変化する

例)グルタミン酸：中性の水溶液では、酸味を感じない

グルタミン酸とアルギニンを混合すると強い旨味を感じる 等

遊離糖類：甘味 蔗糖が大部分、他に果糖、ブドウ糖

玉露や上級煎茶では、含有量が(少な)く、下級煎茶や番茶に(多く)含まれる

その他味に關与する成分

シュウ酸、サポニン：えぐ味の発現に關与の可能性

水溶性ペクチン等の高分子物(多糖類)：それ自体は味が無い(無味)

(苦渋味)を抑え、粘度(とろみ)によりコクを与える

焙じ茶などのように、高温焙煎して製造される茶

加熱により主要な味成分が(減少)すると共に、多くの質的变化

(2)煎茶の味の良否と味成分

(渋味)、(苦味)、(旨味)の調和がとれ、後味に清涼感があることが重要

苦渋味の(茶カテキン)と苦味の(カフェイン)と旨味・甘味の(アミノ酸類)のバランス

カフェインや糖類は、一番茶と三番茶で含有量に差が少ない

味の良否への影響少ないと考えられてきた

各成分で、同じ濃度でも味の感じ方に大きな差がある

テアニン単独の味は弱く、グルタミン酸の(1 / 30)程度の強さ

含有量の多少のみではなく、味の強弱や(溶け出しやすさ)や相互作用も考慮が必要

旨味の強さと嗜好度には、高い相関関係がある

味の良否は、各成分の濃度の高低のみでなく、バランスと複雑な相互作用により決まる

(3)紅茶

茶葉中の酸化酵素を十分に働かせる製造過程で、味成分の質的、量的変化が(大きい)

茶カテキンの大部分が、発酵工程で酸化重合物に変化

(テアフラビン)、(テアルピジン)、(高度酸化重合物)に変化し、紅茶特有の渋味の主体

品質の良いものほど(テアフラビン)の比率が高い

(4)烏龍茶・包種茶

発酵度の低い包種茶は、茶カテキンの含量は、(緑茶)とほとんど変わらない

烏龍茶は、茶カテキンが緑茶の(半分)以下に減少し、(酸化・重合物)が増加する

ただし、タンニンとしての変化はない

アミノ酸類は、原料となる茶葉自体が煎茶よりも少ない傾向

3. 茶の香気成分:

香気成分の研究は、(ガスクロマトグラフ)装置、質量分析計の利用により急速に進展(300)種類以上の微量・揮発性香気成分が解明されている
茶の香気と成分のプロファイルは、未解明なことが多い
各茶種毎の特徴的成分はなく、主要な香気成分の(バランス)によって決まる
匂いの強さは、香気成分によって、かなり異なる
匂いの強い(-ヨノン)と比較的弱い(青葉アルコール)では約1万倍のさ単純に(含有量)の多少だけでは決められない
個々に匂いを嗅いだ時と混合して嗅いだ時では異なる臭いになることもある
濃度によって感じ方が異なる香気成分がある
インドール:高濃度では(不快臭)、薄いと(芳香)に感じられる

茶種ごとの香気成分

(1)緑茶

煎茶

新茶の香り(青葉香)は、(青葉アルコール:シス-3-ヘキセノール)やそのエステルによる花香成分として

(リナロール) スズラン様の香り
(ゲラニオール) バラ様の香り
(シス-ジャスモン) ジャスミン様の香り
(インドール) 青苦く重い香り

爽快な若葉の香りと、火入れ工程での加熱によって生じる(火香)が含まれることが好ましい
カルボニル化合物、ピラジン類、ピロール類などが関与

玉露や抹茶

被覆栽培されたお茶に特有の、深みのある(覆い香)
良質の海苔を連想させる香りで、(ジメチルスルフィド)等による

釜炒り茶

(釜香)といわれる特有の香気がある
加熱により生成する香気成分:(ピラジン類)等

(2)焙じ茶

160~180 に加熱することにより生成する(ピラジン類)、(フラン類)、(ピロール類)が、焙煎香に関与

(3)半発酵茶

包種茶

萎凋工程により(ヘキセニルエステル類)、(リナロールオキサイド類)、(芳香族アルコール類)、(セスキテルペン類)、(シス-ジャスモン)、(ジャスミンラクトン)などが増加

烏龍茶

加温萎凋により生じる、花のような芳香の強いものが良いとされる
(リナロール)、(ゲラニオール)、(ネロリドール)等が関与

(4)紅茶

重厚なバラの花、果物の様な甘い芳香が良いとされる
花の香りには、(リナロール)、(ゲラニオール)等が関与
スズラン様の香りには、リナロールとそのオキサイドが関与

(5)微生物発酵茶 (碁石茶)(阿波番茶)等

香りの主体は、乳酸メチル、アセトインなど、タイ産の醗酵茶も類似した成分を含有

単独で各茶種を象徴するような、特徴的香気成分は、解明されていない
数種の特徴的な香気成分の(バランス)によって決まる

4. 茶の水色に関する成分

(1) 煎茶の水色に関する成分

煎茶の山吹色の水色は、(フラボノール配糖体)や(フラボン配糖体)などの黄色色素に由来
茶カテキン酸化重合物は、濃度が薄いと(黄)色、濃くなると(褐)色になる

緑茶の審査における欠点：(赤み)の原因となり、水色を悪くする

加熱による褐変は、(アミノ酸類)と(茶カテキン)、(糖類)、(アスコルビン酸)との反応による
釜炒り茶や番茶の赤味を帯びた水色や、焙じ茶は、加熱焙煎による茶カテキン酸化物が多いため
上級煎茶などの緑色の色調には、微量の(クロロフィル)が関係する

深蒸し茶の水色が緑色なのは、茶葉の(微粒子)が懸濁していることによる

(2) 紅茶の水色に関する成分

紅茶の橙赤色の水色は、生茶葉中の(茶カテキン)が酵素の作用で(酸化重合)して生成した成分による
明るいオレンジ色の(テアフラビン)、濃赤色の(テアルビジン)、褐色の(高度酸化重合物)

これら色素成分の混合比率によって、水色が変わる

紅茶は、鮮やかな紅黄色で透明なものが良い

= テアフラビン、テアルビジンが多く、高度酸化重合物の少ないもの

竹林茶屋

竹林茶屋

日本茶の品質と化学成分

1. 品質に関係する要因

(茶芽)の良否により決まるので、(摘採時期、成熟度)、(遮光、被覆)、(施肥)等による変動が重要

(1)茶期と成熟度

茶期と成分

(アミノ酸類) : 二、三番茶より - 番茶の方が(多い)

(茶カテキン) : アミノ類酸とは逆に、茶期が遅くなるほど(減少)

(カフェイン)、糖類 : はっきりした差は、認められない

同じ茶期では、

成熟に伴って減少する成分 :

(茶カテキン)、(カフェイン)、(アミノ酸類)、全窒素、水溶性食物繊維など
具体的には、EGCg、ECg、テアニン

成熟に伴って増加する成分 :

(糖類)、不溶性食物繊維など
具体的には、スクロース、フルクトース、グルコース、EGC、EC

(2)遮光と成分

(アミノ酸類)、(カフェイン)は、生育に伴って減少するが、遮光により減少速度が抑制される
(茶カテキン)、(糖類)は、遮光することで、露天栽培に比べて少なくなる
クロロフィル(葉緑素)は、完全な暗所ではなくなるが、遮光すると(増加)

(3)施肥と成分

窒素成分の施肥で、茶葉中の(アミノ酸類)が増加、茶カテキンは変化なし

2. 各種日本茶と化学成分

茶カテキン

煎茶や釜炒り茶に比べて、玉露や番茶で(少な)く、抹茶・焙じ茶では更に(少ない)

アミノ酸類

玉露・抹茶で(多)く、煎茶・釜炒り茶が次ぎ、上級・中級・下級と減少、番茶では更に少くなる
焙じ茶ではほとんどなくなる

カフェイン

玉露・上級煎茶など上質な茶ほど(多)い

繊維

下級緑茶などの硬化した茶葉を原料にする茶に(多)くなる

焙じ茶は、高温で加熱焙煎して製造されるため、

(茶カテキン)、(カフェイン)、(アミノ酸類)、(ビタミンC)が減少

茶の分析法と検査法

1. 化学成分分析法

1970年、茶業試験場が茶の分析方法：**(茶の公定法)**を発表 … 茶に特有な分析項目

(水分)、**(全窒素)**、**(カフェイン)**、**(タンニン)**、**(可溶分)**の5項目

その他、たんぱく質、脂質、炭水化物(糖質と食物繊維)、灰分、ナトリウム、カリウム、カルシウム、リン、鉄、ビタミン類などは、一般の食品と同様の分析

(ただし、タンパク質、炭水化物は、タンニンとカフェインに由来する分を差し引く)

ガスクロマトグラフィによる香り成分

液体クロマトグラフィによるカフェイン、個別茶カテキン、アミノ酸の分析

その他に、キャピラリー電気泳動法、近赤外分光分析法等の分析機器の利用が進んでいる

2. 化学分析法と近赤外分光分析法(近赤法)の違い

(近赤外分光分析)法：煎茶の主要成分を簡便・迅速に測定できる分析法

水分、全窒素、全遊離アミノ酸、テアニン、繊維、カフェイン、タンニン、ビタミンC

近赤外分光分析法(近赤法)は、広義の**(非破壊検査)**法

茶の科学的品質評価法として広く利用(品質管理)

最近では生葉の格付けにも応用

3. 着味、発色茶などの検査法

(1) 着味茶

旨味を付与するため**(グルタミン酸ナトリウム)**を添加した茶

食品衛生法に基づく表示(食品添加物の使用)を行えば製造・販売は問題なし

静岡県では、条例で製造を禁止

(ナトリウムイオン)の含量分析で、判別できる … イオンクロマト等

グルタミン酸とテアニン or アスパラギン酸との比率からも判別できる

(2) 発色茶

蒸熱工程での緑色の退色を防ぐために、**(重炭酸アンモニウム)**水溶液を添加

(クロロフィル)の分解を抑制し、緑色を鮮やかに保持

(アンモニウムイオン)の含量分析で判別できる … イオンクロマト等

(3) クロレラ添加茶

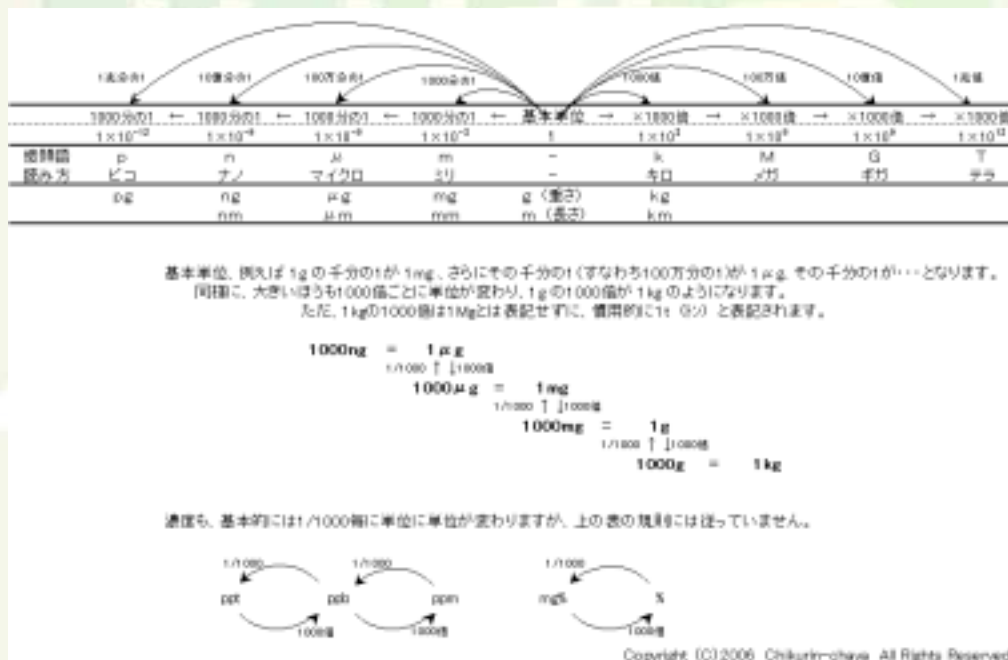
煎茶の水色を濃い緑色にするために、クロレラを添加

顕微鏡で見ると、球状のクロレラと茶の微粉末は判別できる

プラスワンポイント

1. 重さと濃度の単位

成分分析のみでなく日常生活やニュースの中でも使われる単位について、



%は、100g 中の g 数、mg%は、100g 中の mg 数
 ppm は、1g 中の μg 数 または 1kg 中の mg 数

2. 化学成分分析における注意事項

炭水化物：茶では、製品 100 g から、一般の食品と同じ水分、たんぱく質、脂質、灰分に加え、
 タンニン、カフェインを差引いて算出 食物繊維も含まれる

粗繊維：熱希硫酸と熱希苛性ソーダ(水酸化ナトリウム)で処理した残渣から、灰分を差引いて算出

食物繊維：人の消化酵素で消化されない、難消化性食物繊維の総量

煎茶には 30～35%程度含まれ、その内の 1/3～1/4 が水溶性

成熟度が若いものほど水溶性食物繊維の割合が高い

中性デタージエント繊維(NDF)

：細胞膜を構成する成分で、中性洗剤で分解されないものとして測定される、

煎茶に 15～27%含まれ、不溶性食物繊維の値に比較的近く、総繊維とも言う

3. 内分泌攪乱化学物質 (環境ホルモン)

内分泌作用を攪乱して、生殖機能を阻害したり、癌を誘発する可能性のある物質

約(70)種の物質に、外因性内分泌攪乱作用物質 (環境ホルモン) の疑い

ダイオキシン：

(塩素)を含むゴミを 300～400 で焼却すると多量に発生

(800) 以上の高温消却では分解

4. 各種緑茶浸出液の濃度と嗜好性

お茶の標準的な淹れ方は、一つの指針なので、TPOや嗜好にあわせて工夫する事が大切