

2024 年度卒業研究
中国黒茶の機能性と
健康に与える効果の研究

学籍番号 21C8095

氏名 小田 千誉

担当教員 土橋 喜

愛知大学 現代中国学部現代中国学科

目次

序章	1
1. 研究背景.....	1
2. 研究目的.....	2
3. 本論文の構成	2
第1章 茶の分類と中国茶	4
1. 世界の茶の分類.....	4
2. 中国6大茶類.....	6
3. 中国茶産地.....	8
第2章 中国黒茶の歴史と種類	10
1. 黒茶の起源.....	10
2. 黒茶の種類.....	11
第3章 製茶工程における化学成分と微生物	15
1. 散茶の製造.....	15
2. 緊圧茶の製造	16
3. 黒茶の発酵過程における化学成分の変化	16
4. 黒茶に関わる微生物	20
第4章 シルクロードの神秘的なお茶「茯砖茶」	21
1. 茯砖茶の概要	22
2. 茯砖茶の製造	22
3. 茯砖茶の機能性.....	24
第5章 黒茶の機能性.....	27
1. 抗癌作用.....	28
2. 抗肥満作用.....	28
3. 血糖値低下作用.....	29
4. 動脈硬化抑制作用	29
5. 抗菌作用.....	30
6. フッ素供給源	31
7. ビタミン B ₁₂ 供給源	32
終章	33

1. 黒茶の健康性についての考察.....	33
2. まとめと総括	33
参考文献	35

序章

1. 研究背景

日本でも馴染みのある中国茶であるが、それらの種類や特性、効能などはあまり知られていないように感じる。中国茶ブームから約 20 年経ち、中国茶に関する書籍の刊行は少なくなり、茶藝館や茶器・中国茶を取り扱う店舗も少なくなってきた¹。

私は大学 1 年生から現在まで中国茶専門店でアルバイトをしている。お客様からお茶の注文が入れば、お客様の前で中国茶のお点前を披露する。その際よく聞くのは「烏龍茶や普洱茶以外にも種類あるのですね。」「本格的な中国茶を飲むのは初めてです。」という言葉だ。これについて私は、コンビニエンスストアやスーパーマーケットで売られているペットボトルや缶の烏龍茶が中国茶であるという認識をしまっているからだと考える。実際に私も、アルバイトを始める前は中国茶について全く知識が無かった。お店で働き始めてからお茶に触れる機会が増え、その魅力を知ると同時に、中国茶の奥深さに興味を持つようになった。中国茶のはたらきは実に幅広いもので、身体を温めたり、熱を下げたり、気持ちを落ち着かせるなど、季節や自身の体調に合わせて色々な楽しみ方があり、日々の暮らしに彩りを添えてくれる。

日本で痩せる美容系のお茶として中国茶ブームが起きたことで、普洱茶が一躍話題となった。普洱茶はよく知られている緑茶や紅茶、烏龍茶とは製造方法が異なる。複雑な発酵を経てできるお茶で、中国茶の中では黒茶に分類される。黒茶は日本ではあまり馴染みのないお茶ではあるが、中国や中国西北部に住む遊牧民・少数民族にとっては毎日の生活に欠かせない存在となっている。野菜や穀類の生育に向いていない土地に住む彼らの食事は高脂質・高タンパク質な肉類や乳製品と、消化されにくい雑穀が主であり、野菜や果物は殆ど食べることができない。少数民族の間で「一日として茶無かるべからず」という諺があり、野菜が採れない地域に住む少数民族にとっては、茶が貴重な栄養源であると同時に、食文化の一つとして親しまれている²。

日本人の多くは不適切な生活習慣が主な原因とされる生活習慣病を罹患しており、生活習慣病予防や健康づくりの対策がとられている（図 1）。日本人の食習慣においては栄養

¹ Teamedia, 森崎雅樹「第 84 回：求められる新しい“コンセプト”」

https://www.teamedia.co.jp/blog_84/（2024 年 10 月 30 日参照）

² 呂毅, 駱少君, & 坂田完三. (2004). 黒茶 微生物発酵を取り入れた茶. 日本食品科学工学会誌, 51(7), 323.

バランスの偏りや脂質の過剰摂取など、中国西北部に住む遊牧民と同じような食事を摂っているにもかかわらず、遊牧民の間では健康の悩みがみられない。

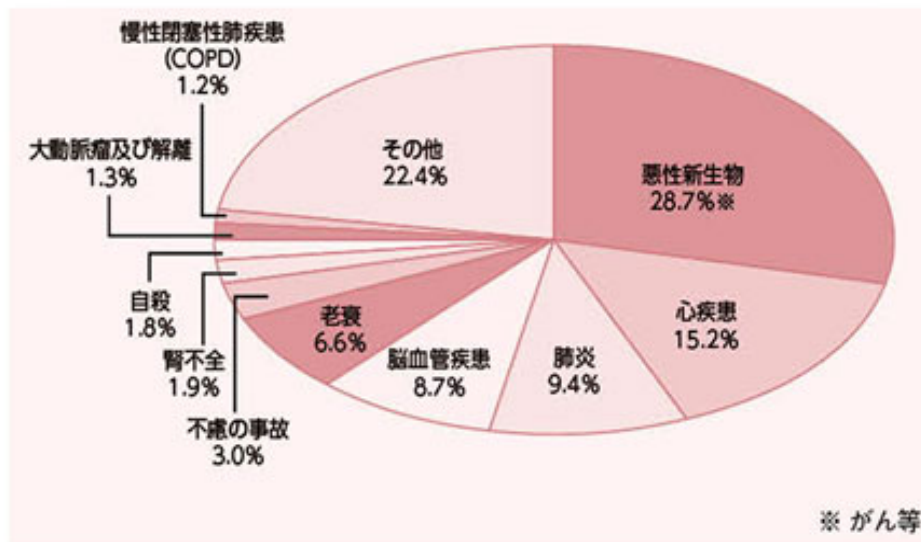


図1， 死因別死亡割合³

2. 研究目的

本論文ではなぜ黒茶を飲むことが健康に良いとされるのかについて研究し、さらに黒茶の機能性についての考察も論述する。また、日本でも有名な普洱茶が属する黒茶とはどのようなお茶なのかも研究する。

3. 本論文の構成

本論文の第1章では、中国茶の茶産地区分、製茶方法の違いによる6大茶類を中心とした、中国茶の基本情報について明らかにした。第2章では、中国における黒茶の歴史と種類について述べた。第3章では、緑茶や紅茶といった他の茶にはない独特な方法で製造する黒茶の製茶方法、黒茶に含まれる科学成分や、加工工程で関わる微生物とその特徴について述べた。第4章では、黒茶の一種である茯茶 (fúchá フウチャ) がどのようなお茶なのかについてまとめた。第5章では、健康茶と言われている黒茶の機能性について述べた。終章では、黒茶が私たちの健康に与える影響について筆者の考察を述べ、本論文のまとめと総括を行

³ 厚生労働省「平成27年人口動態統計（確定数2015年）」

https://www.mhlw.go.jp/houdou_kouhou/kouhou_shuppan/magazine/2018/03_01.html
(2024年10月30日参照)

なった。

第1章 茶の分類と中国茶

お茶は我々の生活に深く根付いた飲み物として世界各国で飲まれており、日本でも緑茶や烏龍茶、紅茶といった種類豊富なお茶が飲まれている。

黒茶について焦点を当てる前に、まずはお茶にどのような種類があるのか、そして中国茶とはどのようなお茶なのか理解することで、黒茶の位置付けを明らかにすることができる。そこで本章では世界の茶、及び中国茶の分類について述べる。また中国の茶産地についても述べる。

1. 世界の茶の分類

茶類を分類した国際標準化機構(ISO)⁴による「Tea — Classification of tea types」では、茶を次のように定義している。products processed by characteristic techniques exclusively using fresh tea leaves and known to be suitable for consumption.

「中国黒茶のすべて」⁵で世界の茶の分類における定義と考え方が記されており、以下にその内容についてまとめた。

茶は広義には植物の葉を乾燥させたものに熱湯を注いで得られる飲み物で、枸杞茶や甘茶、ドクダミ茶など様々なものが挙げられる。しかし狭義にはチャ樹 (*Camellia sinensis*) の葉を原料とした飲料が「茶」と呼ばれる。茶は製法の違いから、緑茶、紅茶、烏龍茶という呼び名で一般的に広く知られているものもあるが、他にも様々な種類がある。

茶の分類について、茶葉がもつ酵素を製造に利用するかどうかで分類したものを図2に示した。茶葉中の酵素をほとんど利用しないものを不発酵茶とし、酵素の働きを利用するのは発酵茶⁶とした。この発酵茶は発酵度の度合いにより弱発酵茶、半発酵茶、発酵茶と分類できる。特に微生物発酵を利用するお茶を微生物発酵茶と位置付けている。

⁴ ISO 20715:2023(en) Tea — Classification of tea types. <https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:20715:ed-1:v1:en> (2024年10月30日参照)

⁵ 呂毅, 郭雯飛, 駱少君, 坂田完三, 『中国黒茶のすべて』(幸書房, 2004) p.3~5

⁶ ここでいう「発酵」とは本来は微生物発酵を意味する言葉であるが、実際のこれらの「発酵茶」の製造には微生物はほとんど関与していない。原料となるチャ葉中の酸化酵素や加水分解酵素などの内生酵素が働いているのである。学術的には明らかに誤用であるが、茶の製造に古くから用いられているため、そのまま使われている。そして、実際に微生物が関与する黒茶や漬物茶は従来、「後発酵茶」と呼ばれてきたが、適切な表現とは言い難い。正しくは「微生物発酵茶」と呼ぶべきであろう。

基本的には全てのお茶は不発酵茶、発酵茶のいずれかに分類されるが、これらの茶葉を原料とし、さらに加工することで生まれるお茶がある。これらを加工茶と位置付ける。

例えば、「ジャスミン茶」などの花茶はジャスミンなどの花の香りをつけて作られた茶となる。また中国では、茶は輸送や計量時にかさばらないように、茶葉に適度の湿り気を与えた後、強い圧力で円形の餅状などに形成される。その形から「団茶 (tuánchá トエンチャ)⁷⁾「餅茶 (bǐngchá ビンチャ)」などと呼称され、圧して堅くしたお茶という意味の緊圧茶 (jǐnyāchá ジンヤチャ) に分類される。

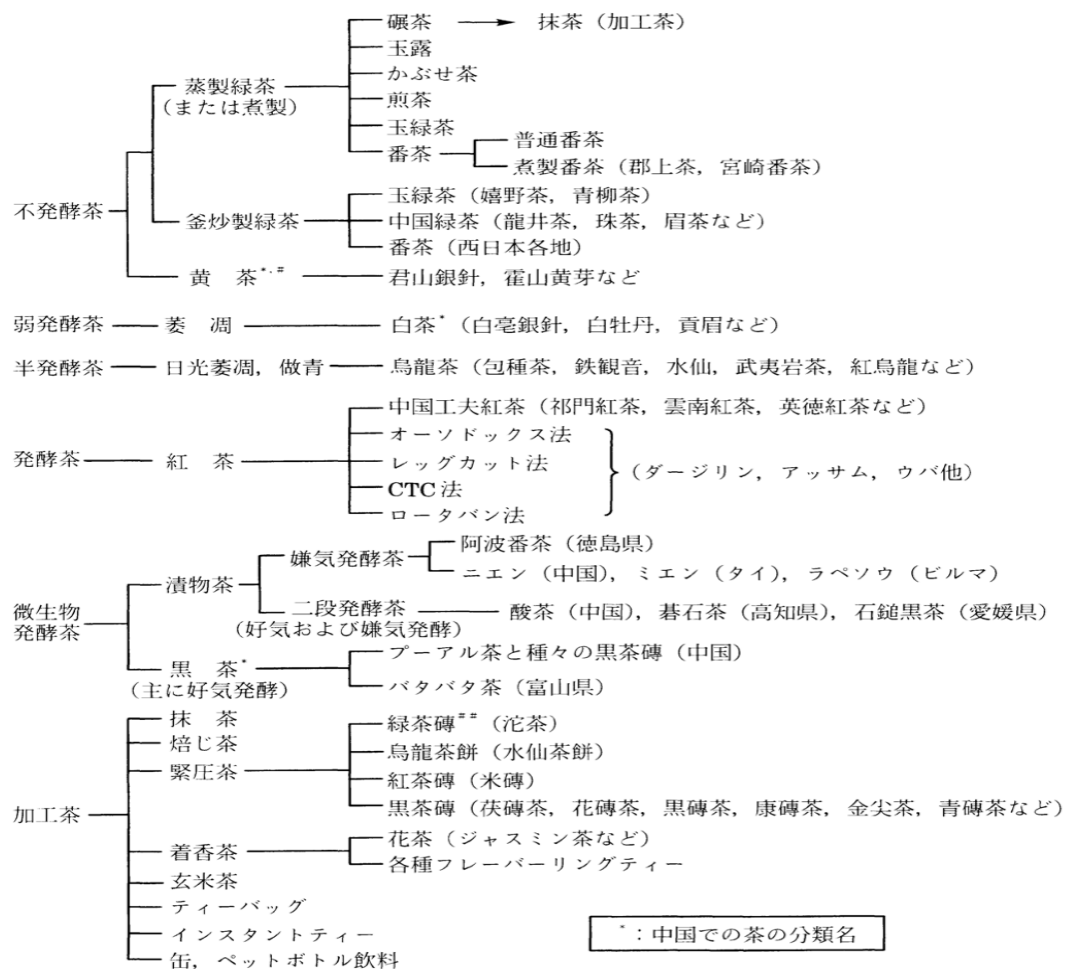


図2. 世界の茶の分類⁸⁾

⁷⁾茶の葉を蒸して茶臼でついてかたまりにしたもの。

デジタル大辞泉 <https://dictionary.goo.ne.jp/word/団茶/> (2024年12月4日参照)

⁸⁾ 呂毅, 駱少君, & 坂田完三. (2003). 不思議な茶, “黒茶” 食文化の視点から. 日本調理科学会誌, 36(4),437

2. 中国 6 大茶類

中国茶は非常にバラエティに富んでおり、製法の違いから緑茶、黄茶、白茶、青茶、紅茶、黒茶の 6 大種類に分類される。

「中国茶巡礼」⁹にそれぞれの茶の特徴や製法が記されており、(1)緑茶、(2)白茶、(3)黄茶、(4)青茶、(5)紅茶、(6)黒茶として以下にその概要をまとめた。

(1) 緑茶

緑茶は茶葉を全く発酵させず作ったお茶で、不発酵茶に分類される。緑茶の基本的な製造工程は殺青 (shāqīng シャーチン) →揉捻 (róuniǎn ロウニエン) →乾燥の順番に処理される。特にポイントなのが、最初の殺青で摘み取ったばかりの新鮮な茶葉に熱を加え、酸化酵素が働かないようにする工程だ。次に揉捻と呼ばれる茶の成分を汁に出やすくすることや、発酵を促す目的で茶葉を揉む作業を行い、形を整えて乾燥させれば緑茶は完成する。中国の緑茶は釜炒りで製茶されることが多いが、稀に日本と同じように生葉を蒸すことで作られる緑茶もある¹⁰。

(2) 白茶

白茶とは簡単にいうと、摘み取った茶葉を萎れさせ、乾燥の段階で火入れし、最後に茶葉の酸化酵素の働きを止めて作られるお茶である。製造技術において、最もシンプルな茶ともいうことができる。茶葉を萎れさせる時に茶葉が持つ酸化酵素が働き、軽く発酵することから弱発酵茶と呼ばれている。

製茶工程は萎凋 (wěidiào ウェイディアオ) →烘焙 (hōngbèi ホンベイ) →乾燥の順番に処理される。白茶の製茶工程にはまず萎凋と呼ばれる茶葉を萎れさせる事から始まる。この方法には 2 通りあり、日光に晒して萎れさせる日光萎凋と、室内で萎れさせる室内萎凋がある。この間、人為的に発酵を促すことなく自然に水分を蒸発させることでゆっくりと発酵が進むことが特徴である¹¹。

(3) 黄茶

⁹ 菊池和男, 『中国茶巡礼』(小学館, 2011) p.144~151

¹⁰ 同上、p 146

¹¹ 同上、p 147

黄茶は茶葉を最初に殺青することで、茶葉の酸化酵素の働きを止め、その後の製茶工程の中で空気中の菌の働きで軽く発酵させることから弱発酵茶と呼ばれる。

製茶工程は殺青→揉捻→烘焙→悶黄(mèn huáng メンフアン)→乾燥の順番に処理される。茶葉は緑茶と同じように殺青、揉捻を経て烘焙の工程へと進む。烘焙の段階で、6割程度の水分を蒸発させた状態の茶葉を積み重ね、高温多湿の場所に放置する。これが黄茶特有の悶黄と呼ばれる工程である。この間に茶葉は菌の働きによって発酵し黄色く変色する。その後乾燥させることで完成する¹²。

(4) 青茶

青茶は半発酵茶と呼ばれるお茶。半発酵と呼ばれる所以は、発酵を進めてから途中で発酵を止めて作るからだ。「半」とはいうものの、発酵度が50%というわけではない。発酵の度合いは15~70%と幅広く、種類も豊富にある¹³。

製茶工程は萎凋→揺青(yáo qīng ヤオチン)→殺青→揉捻→烘焙→乾燥の順番に処理される。茶葉の酸化酵素の働きを活性化するため、まず摘み取った茶葉を萎凋する。そして揺青という青茶特有の工程に移る。萎れさせた茶葉を軽く揺らしてかき混ぜる作業で、この工程によって茶葉の発酵が緩やかに助長され、香りと味を作り出す。その後殺青によって発酵を止めるが、殺青のタイミングによって発酵の度合いが異なる¹⁴。

(5) 紅茶

紅茶は完全発酵茶に分類される。茶葉の酸化酵素による発酵の度合いを、最も進ませて製茶されるのが紅茶だ。

製茶工程は萎凋→揉捻→転色(zhuǎn sè ジュアンソー)→乾燥の順番に処理される。紅茶の場合、萎凋槽と呼ばれる機械を用いて萎凋が行われることもある。揉捻の工程では、茶葉の発酵を促すためにかなり強い揉捻を行うことが特徴的である。次に転色という茶葉をさらに発酵させる目的の作業で、すでに萎凋の段階から始まっている発酵を一気に進める。温度や湿度、通気を調整した環境を人為的に作り発酵を促進させる。茶葉が十分に発酵し赤褐

¹² 同上、p 148

¹³ 角謙二、『中国茶の基本』（榎出版社,2011）p56

¹⁴ 同上、p 149

色に変わった後乾燥させ発酵を止める¹⁵。

(6) 黒茶

黒茶は後発酵茶または微生物発酵茶と呼ばれている。黒茶は酸化酵素の働きによる自家発酵ではなく、茶葉の酸化酵素の働きを止めた後に空気中の菌の力で発酵させるため、後発酵茶と分類される。

製茶工程は殺青→初揉（chūróu チューロウ）→堆積（tuījī トウイジー）→復揉（fùróu フーロウ）→乾燥の順番に処理される。摘み取った茶葉をすぐさま殺青し、茶葉の酸化酵素の働きを止めてから揉捻する。その後水分の残っている茶葉を高温多湿な場所に積み上げ発酵を起こさせる堆積という黒茶特有の工程へ移る。発酵した茶葉を再度揉捻し乾燥させることで散茶ができ、それを型に入れ固めると固形茶にも仕立てられる。茶葉を寝かせる間に時間を経ることで自然と酸化したり、また菌の力で発酵することで熟成される¹⁶。

3. 中国における茶産地分布

広大な中国大陸では、広範囲に渡って茶の栽培が行われている。主な産地は長江（揚子江）を中心とした南部地域に集中しており、そのエリアはさらに4つの地域に区分することができる。西南茶区、華南茶区、江南茶区、江北茶区である（図3）。各地域では気候や地形、土壌などが異なるため、それぞれの地域特性を活かした銘茶が生み出されている¹⁷。

瞿（2019）¹⁸による茶産地の分布と特徴を以下にまとめた。

(1) 江北茶区

江北茶区は、中国最北の茶区である。このエリアは冬の期間が長く、年間平均気温は15～16度である。冬は最低温度がマイナス10度、年間降水量は800mmで、茶樹が乾きやすいため、茶摘み期間は短くて約180日である。茶は緑茶の1種類のみ生産されている¹⁹。

¹⁵ 同上、p 151

¹⁶ 同上、p150

¹⁷ 角謙二、『中国茶の基本』p 29

¹⁸ 瞿倩倩.(2019). 中国緑茶産地における産地システムの変化と今後の展望 (Doctoral dissertation, 神戸大学)

¹⁹ 同上、p13-14

(2) 江南茶区

江南茶区は、中国の主要茶生産地域である。日本と同じく四季がはっきりしており、茶の生産に向く気候。年間平均気温は15～18度、冬の最低気温はマイナス8度まで下がる。年間降水量は1600mmで、春と夏の雨が多く、年間降水量の60～80%を占める。このエリアで生産される茶の種類は、紅茶、緑茶、青茶、白茶、黄茶と黒茶で多数ある²⁰。

(3) 西南茶区

西南茶区は、中国南西部に位置し、茶樹起源の中心となった最も古い茶産地である。このエリアは複雑な地形で、標高の差が大きい。気候も大きく異なり、亜熱帯モンスーン気候帯に属しており、様々なタイプの茶樹の成長に適している。この気候は、春が来るのが早く、夏が暑い。秋の雨が多いという特徴がある。主に緑茶、紅茶、黒茶を生産している²¹。

(4) 華南茶区

華南茶区は、中国最南の茶区で、茶樹の成長に最も適した地域である。主に熱帯モンスーン気候で、夏が長く冬がないことが特徴だ。高温かつ多雨で、年間平均気温は19～22度であり、年間降水量は約2000mmである。茶樹の品種が豊富で、主に緑茶、青茶、白茶、黒茶などを生産している²²。



図3.中国の茶生産地域と区分²³

²⁰ 同上、p 14

²¹ 同上、p 14

²² 同上、p14-15

²³ 渡辺利通. (1994). 中国の茶業と茶業研究. 茶業研究報告, (79), 42.

第2章 中国の黒茶の歴史と種類

黒茶は歴史や発祥において緑茶や紅茶とは全く異なるものである。その土地でしか作られていないものもあり、同じ黒茶でも作り方が違うということが多々ある。

そこで本章では、中国における黒茶の起源と、主要産地における黒茶の特徴について示した。

1. 黒茶の起源

本節は、呂毅ら(2003)²⁴を参考に黒茶の歴史をまとめた。

唐の時代(618~907年)には茶を飲む風習が盛んになり、チベット高原やモンゴル高原にも伝わった。彼らの居住地区は気温や雨量に制限され、茶産地とはなれなかった。そのため西北の地区に茶市が立ち、茶と馬の交換取引の「茶馬交易²⁵」が始まった。「しかし茶馬交易は、牧畜民族と南方王朝間における政治関係の変化によって繁栄と衰退を繰り返した。南方系王朝の宋・明代、茶馬交易は茶馬古道に沿って主にチベットとの間で行われた。モンゴルとの茶馬交易は清朝時代が勢いが盛んであった」²⁶。

最初に西北の遊牧民に出荷された茶は緑茶であり、運送を容易にするために茶葉の水分が蒸発して固められていた。しかし1074年前後に、その茶葉を20日以上堆積させることで水分が蒸発し、黒い茶になることが発見された。これによって、四川省における黒茶の製造が始まった。

黒茶は生葉を殺青、揉捻、渥堆、乾燥などの工程で加工されるが、それらの多くはさらに蒸圧処理でレンガ状、餅状、碗状などの緊圧茶に成形される。緊圧茶は固く締まっているため輸送に便利だけでなく、計量の面でも便利である。また、長く貯蔵しても変質しないことから、辺境遊牧民のニーズに合い、彼らの生活に欠かせないものとなった。

各民族の喫茶習慣や好みが違うため、異なる種類の黒茶が生産され、それらの消費地も異なる。チベット、青海、内モンゴル、新疆などの黒茶消費区が非常に高く、特にチベットでは一人当たり年間10kgにも達する(図4)。現在全国の黒茶消費量は4~5万トンである。

²⁴ 呂毅, 駱少君, & 坂田完三. (2003). 不思議な茶, “黒茶” 食文化の視点から. 日本調理科学会誌, 36(4), 436-442.

²⁵ 互いに必要なもの、つまり漢族には馬を、少数民族には茶をもたらし、互いに利益を図り合う貿易

呂毅, 郭雯飛, 駱少君, 坂田完三, 『中国黒茶のすべて』 p 15~16

²⁶ 曹榮梅, (2015), 中国内モンゴルにおける磚茶文化: 茶馬交易が結んだ乳と茶

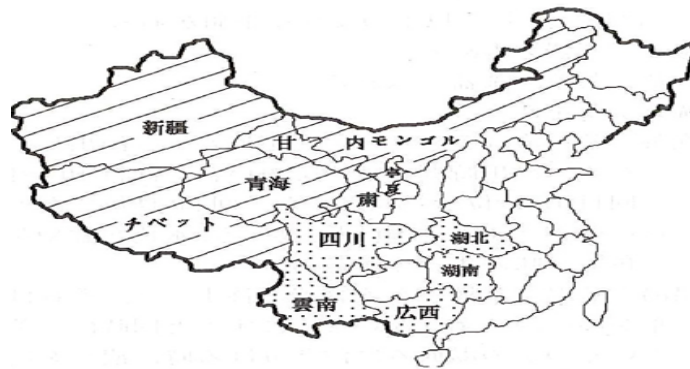


図4.中国における黒茶の生産地域と消費地域²⁷

2. 黒茶の種類

呂毅ら (2004)²⁸に各産地の黒茶について記されており、(1)雲南の黒茶、(2)四川の黒茶、(3)湖南の黒茶、(4)湖北の黒茶、(5)広西の黒茶として以下にまとめた。近年多くの地方で黒茶の生産が行われているが、これらの茶産地は歴史が長く、独自の製造法方でそれぞれ特徴のある黒茶を作り出しており、黒茶のバリエーションはとても豊かである。さらに、完全に発酵させて作るお茶のため、茶葉の色は黒味がかかった深い茶色をしているのが特徴とも言える。

(1) 雲南の黒茶

雲南省は普洱茶の故郷である。プーアルとは、雲南省南部の一つの県名（普洱）で、昔から茶業市場があり、周辺の各県から生産される茶を集積していた。これらの茶が総称して普洱茶と呼ばれた。さらに「普洱市は、世界の茶樹の原産地であるだけでなく、茶馬古道の源流でもある」²⁹。普洱茶の製品には普洱散茶とそれを蒸圧処理³⁰した緊圧茶がある。

²⁷ 呂毅, 駱少君, & 坂田完三. (2003). 不思議な茶, “黒茶” 食文化の視点から. 日本調理科学会誌, 36(4), 439

斜線が黒茶の消費地域、ドットが黒茶の生産地域を示している。

²⁸ 呂毅, 駱少君, & 坂田完三. (2004). 黒茶 微生物発酵を取り入れた茶. 日本食品科学工学会誌, 51(7), 323-326.

²⁹ 姜东华, 刘新月, 罗正刚, 张怀志 (2011), 普洱市普洱茶产品质量分析. 云南大学学报 (自然科学版), 33(2), 453

³⁰ プーアル茶のチャ葉に適当な量の蒸気をかけた後、圧縮成形すること

呂毅, 郭雯飛, 駱少君, 坂田完三, 『中国黒茶のすべて』 p 36

普洱緊圧茶には主としてお椀の形の沱茶 (tuóchá トウチャ)、円餅状の七子餅茶 (qīzǐbǐngchá チーズビンチャ)、キノコの形の緊茶 (jǐnchá ジンチャ) (写真1) と正方形の方茶 (fāngchá ファンチャ) がある。この中で最も品質が優れているのは沱茶で、1970年代後半から血中コレステロール低下作用で人気を得たお茶。沱茶は白毫 (báiháo バイハウ)³¹が多く、味が濃いことが特徴³²。

(2) 四川の黒茶

四川省は黒茶の起源の地であり、唐、宋の時代から茶馬交易に四川の辺茶が用いられた。清の時代には、四川省の黒茶は出荷地によって南路辺茶 (nánlùbiānchá ナンルービエンチャ) と西路辺茶 (xīlùbiānchá シールービエンチャ) に区別された。

南路辺茶のうち生産量の高いものが康磚茶 (kāngzhuānchá カンヅワンチャ)、金尖茶 (jīnjiānchá ジンジェンチャ) (写真2) であり、これらの辺茶は四川省カンゼ・チベット族自治州とチベット、青海に出荷される。

西路辺茶には茯磚茶 (フウヅワンチャ) と方包茶 (ファンバオチャ) (写真3) があり、主に四川省のアバ・チベット族チャン族自治州へ、少量が甘肅州、青海省に出荷される³³。

(3) 湖南の黒茶

16世紀初期から湖南省の安化で黒茶の生産が始まり、生産量は徐々に増加していった。湖南省において黒茶は主要な茶類で、年間の生産量は約2万トンを占める。主として茯磚茶 (fúzhuānchá フウヅワンチャ)、花磚茶 (huāzhuānchá ファヅワンチャ) (写真4)、黒磚茶 (hēizhuānchá ヘイツワンチャ) (写真5) と湘尖茶 (xiāngjiānchá シャンジェンチャ) があり、生産量が多いのは茯磚茶である³⁴。

(4) 湖北の黒茶

湖北の有名な黒茶は老青茶 (lǎoqīngchá ローチンチャ) とそれを原料に加圧成形した青磚

³¹ 茶の新芽の一芯で白い細毛に覆われているもの 呂毅,郭雯飛,駱少君,坂田完三,『中国黒茶のすべて』p 36

³² 同上、p 323

³³ 同上、p323-324

³⁴ 同上、p 324

茶 (qīngzhuānchá チンヅワンチャ) (写真6) がある。19世紀に青砖茶はロシア、モンゴルなどに一時大量に輸出されたことがあるが、現在の主な出荷先は内モンゴルである³⁵。

(5) 広西の黒茶

広西の六堡茶(liùbǎochá リュウバオチャ)は清の時代から中国の銘茶に数えられている。六堡茶は籠入り緊圧茶で、日本にも輸出されている。伝統の緊圧茶の形は遊牧民には大事にされているが、現代生活の影響で小さいサイズの緊圧茶や、ペットボトル飲料など手軽に飲むことができる黒茶もある³⁶。



写真1 3種の黒茶とそれぞれの包装形態³⁷
左から沱茶、緊茶、七子餅茶とそれぞれの包装形態



写真2 康磚茶(左)と金尖茶³⁸
いずれも下に敷いてある紙で包まれ上部に示してあるラベルが貼られている

³⁵ 同上、p325-326

³⁶ 同上、p 326

³⁷ 呂毅, 駱少君, & 坂田完三. (2004). 黒茶 微生物発酵を取り入れた茶. 日本食品科学工学会誌, 51(7) p 326

³⁸ 呂毅, 郭雯飛, 駱少君, 坂田完三, 『中国黒茶のすべて』 巻頭



写真3 方包茶³⁷
竹製の籠に納められている。



写真2.16 黒磚茶 <本文P.52>

写真5 黒磚茶³⁸



写真2.10 花磚茶と茯磚茶 <本文P.46>

写真4 花磚茶（左）と茯磚茶³⁸
中央は茯磚茶の包装を取り除いたもの



写真2.17 青磚茶 <本文P.53>

写真6 青磚茶³⁸
右がその外観、左が裏面、中央が包装を取り除いたもの。川の字などの刻印が見える。

第3章 製茶工程における化学成分と微生物

茶類はそれぞれ独特の味と香りを持っており、原料である生葉に含まれる化学成分と、製造過程で変化する化学成分によって形成される。特に黒茶の製造工程では微生物との関わりが大きいことが特徴であると言える。

黒茶の製造には散茶（ばら茶）の製造と緊圧茶の製造工程という2つの過程がある。散茶の製造工程では黒茶の品質を作り上げ、緊圧茶の製造工程ではその形成と特徴づけが行われる。

この章では、散茶と緊圧茶のそれぞれの製造過程について分けて述べていく。また、黒茶が持つ独特な香りに関与する化学成分の特徴と、製造工程における微生物との関わりについても明らかにする。

1. 散茶の製造

本節では呂毅ら（2004）³⁹を参考に散茶の製造について示す。

黒茶は緑茶に渥堆の工程を加えて作られたものである。黒茶の種類は多く、形も様々であるが、その共通点は製造工程中の堆積作業、つまり微生物による発酵過程である。

黒茶の散茶の基本的な製造工程は殺青→初揉→堆積→復揉→乾燥となる。

殺青では、加熱し生葉の酵素を失活⁴⁰させ、酵素による酸化などを防ぐ目的がある。生葉の酵素は50～60度前後で活性が最も高くなり、85度以上で失活する。そのため生葉の温度を1～2分間で85度以上に上昇させる必要がある。殺青の方法としては釜で炒るか蒸気を使うが、黒茶の場合は前者が多く使われている。

初揉は、茶葉を揉むことで組織や細胞を壊し、茶の成分を外に出し茶の浸出をよくする作業。黒茶の多くは成熟した生葉を使用するが、成熟した生葉は繊維の含量が高くペクチン⁴¹の含量が少ないため葉が脆い。そこで黒茶の製造では殺青後、熱いうちに初揉を行う。

黒茶独特の堆積では、茶葉を1m程に積み上げ、一定の温度と湿度を加え微生物の繁殖を促す作業。この時の温度、湿度、微生物の作用によって茶葉の成分が変化することで、黒

³⁹ 呂毅, 駱少君, & 坂田完三. (2004). 黒茶 微生物発酵を取り入れた茶. 日本食品科学工学会誌, 51(7) p 326

⁴⁰ 化学物質などの活性が失われ、反応を起こさなくなること
デジタル大辞泉 <https://dictionary.goo.ne.jp/word/失活/> (2024年11月13日参照)

⁴¹ 植物体、特に果実の細胞壁の中層を形成するコロイド性の多糖類。
デジタル大辞泉 <https://dictionary.goo.ne.jp/word/ペクチン/> (2024年12月4日参照)

茶独特の風味に仕上がる。

仕上げ揉みに相当する復揉は、茶の形を整え、香りを良くする作業である。その後の乾燥では茶の水分含量を少なくして保存性を高める。乾燥の基準としては、茎が簡単に折れること、葉を揉むとすぐぼろぼろになることである。また、この時水分含量は8～12%になる。

2. 緊圧茶の製造

本節では「中国黒茶のすべて」⁴²を参考に黒茶の製法について以下にまとめた

中国の黒茶のうちには普洱散茶、老青茶のごく一部だけは散茶であるが、他のものはすべて緊圧茶となっている。緊圧茶は散茶を原料とし、ブレンド→蒸熱→加圧成形→乾燥→包装のような工程で成型される。

原料となる荒茶（黒茶の散茶）は、まず切断、篩い分けなどで大きさや成熟度、茎含量の異なるいくつかの等級に分けられる。それらを各種の黒茶の規格に合わせて一定の割合でブレンドする。

蒸熱とは、加圧成形のために原料となる荒茶を柔らかくする作業を指す。一般には100度～102度で蒸す。その際に茶葉が多く水分を失わないように、蒸す時間を数秒間から1分間と短くしている。

蒸した茶葉をそれぞれの形の型に入れ、加圧成形する。普洱緊圧茶の中には碗型やきのこ型の緊茶などレンガ型ではないものも多くあり、これらを成形する場合、まず蒸した茶を袋に入れ、手で形を整えた後、機械を使って加圧成形する。加圧成形後は茶の体積が元の1/5から1/6になる。

3. 黒茶の発酵における化学成分の変化

将積祝子ら（1984）⁴³によって、黒茶製造過程における化学成分の変化が研究された。この研究で使用されたのは、黒茶の原料葉、堆積7日目、14日目及び25日目に天日乾燥した黒茶の製品である。各試料の一般化学成分の分析結果を表1に示す。

全窒素含量は堆積発酵7日目に最も多くなり、その後少しずつ減少した。

⁴² 呂毅, 郭雯飛, 駱少君, 坂田完三, 『中国黒茶のすべて』 p 57～72

⁴³ 将積祝子, 池ヶ谷賢次郎, 高柳博次, & 阿南豊正. (1984). 黒茶の製造過程における化学成分の変化. 茶業研究報告, (59), 41-42

全カテキン⁴⁴類含量は7日目に原料葉中の1/2以下に減少し、25日目には1/6以下にまで減少した。カテキン類は発酵過程において、ポリフェノールオキシターゼ等の酵素によって酸化的に変換・重合⁴⁵されて、テアフラビン⁴⁶類やテアシネンシン類などの比較的低分子の重合体や高分子ポリフェノールに変化する。そのためカテキン類の含有量が非常に少なくなる⁴⁷。つまり、黒茶は茶葉を蒸した後、カビ類により堆積発酵させるため、カテキン類の酸化重合が盛んに行われ含有量が少なくなると言える。

可溶分は原料葉中には38.1%含まれていたが、堆積日数が進むにつれて減少し、25日目には原料葉中の60%にまで減少した。

可溶性窒素は堆積7日目まではわずかに増加し、以降変化はなかった。

遊離還元糖⁴⁸は堆積7日目に原料葉中の62%に減少し、25日目には約42%にまで減少した。

以上のように、堆積発酵によりカテキン類は酸化重合して減少し、遊離還元糖も分解して減少した。また、全遊離アミノ酸⁴⁹、アマイド⁵⁰などの窒素化合物も微生物による発酵に

⁴⁴ カテキンの健康効果として、抗酸化作用、殺菌作用、抗菌作用、抗ウイルス作用、抗癌作用、血糖値の上昇を抑える、コレステロールを下げる効果がある。

Kao<https://www.kao.com/jp/nutrition/about-cat/cat01/#:~:text=茶カテキン> (2025年1月9日参照)

⁴⁵ 一種類またはそれ以上の単位物質の分子が、二つ以上科学的に結合して、元のものより分子量の大きい化合物をつくること

デジタル大辞泉 <https://dictionary.goo.ne.jp/word/重合/> (2024年12月9日参照)

⁴⁶ カテキン類が酵素で酸化されることで生成する

朝倉書店 栄養・生化学辞典 <https://kotobank.jp/word/てあふらびん> (2024年12月9日参照)

⁴⁷ 柳瀬笑子. (2022). 発酵茶製造時におけるカテキン類の酸化重合反応に関する研究 食品加工中の化学変化. 化学と生物, 60(7), 346-347

⁴⁸ 他の物質を還元する (他の物質に電子を与える) 性質を持つ有利性のある糖類のこと。農林水産省 https://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/acryl_amide/a_gl/attach/pdf/sisin-2.pdf (2025年1月5日参照)

⁴⁹ アミノ酸は分子的にアミノ基と酸基を持つ化合物の総称。茶葉中には約20種にもなる遊離アミノ酸が存在するが、テアニンが約半分を占める。その他主要なもの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、セリンの5種を加えると全遊離アミノ酸の98%に達する。

世界緑茶協会 <https://www.o-cha.net/teacha/kagaku/teanin.html> (2025年1月8日参照)

⁵⁰ 有機化合物の一種で、アミノ酸のアミノ基と酸基が結合したもの

デジタル大辞泉 <https://kotobank.jp/word/あみど-3141613> (2025年1月9日参照)

より分解して極めて少なくなった⁵¹。

また、李家華ら (2008)⁵²によると、雲南熟普洱茶のカフェイン含量が発酵期間の経過とともに有意に増加することを発見した。

表1 黒茶製造過程中における化学成分の変化 (乾物中)⁵³

試料	成分	全窒素	カキ	テ	カ	フ	エ	可	溶	性	遊	離	全	遊	離	灰
		素	ン	類	イ	ン	ン	溶	性	素	元	糖	ア	ミ	ノ	酸
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	mg/100g	%	%	%
原	葉	2.58	13.58	1.62	38.10	0.86	3.11	610.30	6.29							
堆	積 7 日 目	3.69	5.94	1.96	32.82	1.05	1.93	452.77	6.81							
堆	積 14 日 目	3.58	5.23	1.93	28.59	1.07	1.86	502.03	6.58							
堆	積 25 日 目	3.51	2.02	2.73	23.54	1.05	1.30	60.23	6.27							

上記の実験のように、黒茶は保存期間が長いほど、含まれる化学成分が変化する。よって味がまろやかになりコクが生じる。以下では、堆積中の主要成分の変化について、香り、色、味の3点から明らかにする。

(1) 香り

黒茶特有の香りの形成は3つの側面から生じる。1つ目は、茶自体の芳香物質の変換や異性化、分解、重合によって黒茶の基本的な香りが形成される。2つ目は、微生物と分泌された細胞外酵素から、堆積の過程で様々な基質に作用して形成される。3つ目は、いくつかの特別な香りが発酵過程中に形成され、吸着される⁵⁴。

また、川上美智子ら(1987)⁵⁵の研究によると、黒茶の香気はテルペンアルコール⁵⁶が主要

⁵¹ 山崎あかり, 石井陽菜子, 小林ゆきの, 岡本悠里, 松能美緒, 柴田龍, ... & 桑守祐子. (2015). 茶葉の成分は製造工程によって変化するのか. 化学と生物, 53(9), 644

⁵² 李家華, 周紅傑, 清水圭一, 坂田祐介, & 橋本文雄. (2008). 雲南熟プーアル茶の発酵過程におけるポリフェノールおよびカフェインの変化. 農業生産技術管理学会誌, 15(2), 77

⁵³ 将積祝子, 池ヶ谷賢次郎, 高柳博次, & 阿南豊正. (1984). 黒茶の製造過程における化学成分の変化. 茶業研究報告, (59), 42

⁵⁴ Ya, Z. H. A. N. G., Yaya, H. U. A. N. G., Yan, L. I. A. N. G., Xiaoming, J. I., & Xin, H. U. (2017). Research progress on pile-fermentation of dark tea. *Food and Machinery*, 33(3), p217

⁵⁵ 川上美智子, 小林彰夫, 山西貞, & 将積祝子. (1987). 堆積茶, 中国産磚茶と黒茶の香気特性. 日本農芸化学会誌, 61(4), 465.

⁵⁶ テルペンの炭化水素構造にアルコール基が導入された化合物の総称

成分を占めている。また、アルデヒド、鎖状アルコールの含有量が高く、これらが黒茶の木質やカビ臭の発現に関与していると明らかにした。

(2) 色

黒茶の製造工程中、最初に行われる殺青工程での高熱によって、生葉に含まれる一部の色素が酸化分解する。しかし、色素の変化が最も激しいのは微生物発酵が含まれる堆積工程である。様々な内部色素と色素源物質が酸化、分解、変換、重合を受け、最終的にテアプロニンの含有量が増加する⁵⁷。生葉に含まれるカテキン類は無色だが、堆積工程によって酸化され、一部がオレンジ色から褐色の重合物になる。色素の変化による結果として、黒茶の特徴であると言える濃い赤色や濃いオレンジ色の水色へと変化する⁵⁸。

(3) 味

呂毅ら (2004)⁵⁸による黒茶の味についてまとめた。茶の味は主にポリフェノールの渋み、カフェイン⁵⁹の苦味、アミノ酸類の旨味、糖類の甘味などの組み合わせで作り出される。黒茶は成熟した茶葉を原料とするため、アミノ酸、ポリフェノール、カフェインの含量が少ない。アミノ酸は微生物によって消費され、ポリフェノールは酸化・重合によって減少する。

甘味成分である糖類は、成熟した原料葉に多く含まれている。それに加え、微生物の作用で甘味成分が一時増加する傾向もあるため、一般的に黒茶の中の糖類は多くなる。

苦味成分であるカフェインは堆積中の変化があまり見られない。これは、カフェインを代謝できる微生物が少ないからである。成熟した茶葉中ではカフェインの含量が少ないため、黒茶の中の含量も他の茶類よりやや低い。

これらの結果から、黒茶は渋みが少なく、まろやかでコクのある味であると言える。

朝倉書店 栄養・生化学辞典 <https://kotobank.jp/word/てるぺんあるこーる> (2024年12月11日参照)

⁵⁷ 同上、p 217

⁵⁸ 呂毅, 駱少君, & 坂田完三. (2004). 黒茶 微生物発酵を取り入れた茶. 日本食品科学工学会誌, 51(7), 328.

⁵⁹ カフェインの効果として脂肪燃焼効果や覚醒効果のほか、疲労感軽減、集中力を高める効果などがある。

大正製薬製品情報サイト <https://brand.taisho.co.jp/contents/tsukare/96/> (2025年1月9日参照)

4. 黒茶に関わる微生物

本節は「中国黒茶のすべて」⁶⁰を参考に、黒茶の製造に関わる微生物の特徴について明らかにする。

黒茶の製造には微生物が関与しており、その一つが堆積工程である。黒茶の原料葉についていた微生物は殺青工程でほとんどが死滅する。堆積工程ではその場所に棲みつく微生物が繁殖し、微生物発酵が起こる。堆積工程中、微生物が大量繁殖することで茶葉の温度を上昇させ、pH 値を低下させる。この工程では高温、高湿、そして酸性の環境を作り出すことで、茶葉の成分の自動酸化、分解などの反応を促進する。また、微生物が糖を発酵する能力判定するテストにおいて、糖を分解し、酸を生成するものが多く認められた⁶¹。そのため、茶葉の成分に複雑な化学反応が起き、黒茶の独特な品質が形成される。

もう一つの工程には茯磚茶の発花工程がある。発花工程は堆積、揉捻、乾燥、加圧成形後、最後の緊圧茶の乾燥工程の前に行われる。この工程により茯磚茶の中に金花 jīnhuā (ジンファ) と呼ばれるコウジカビの黄色胞子の塊が見られる。繊維やペクチン加水分解酵素、ポリフェノール酸化酵素の活性の上昇も観察されており、茯磚茶の色、香り、味を改善する大切な工程である。

⁶⁰ 呂毅, 郭雯飛, 駱少君, 坂田完三, 『中国黒茶のすべて』 p 91-97

⁶¹ 田村朝子, 加藤みゆき, 大森正司, 難波敦子, & 宮川金二郎. (1994). 後発酵茶に存在する微生物の特徴. 日本家政学会誌, 45(12), 1096

第4章 シルクロードの神秘的なお茶「茯砖茶」

茯砖茶は遊牧民の健康の奥義と呼ばれ、中国西北部の遊牧民が毎日飲んでいる黒茶の一種である。この地域は非常に厳しい気候風土のために野菜が育たず、脂肪分の多い牛や羊などの肉食中心の食生活を送っている。しかし、遊牧民の間には肥満など体や健康の悩みは殆ど見られない⁶²。そこで本章では茯砖茶がどのようなお茶なのかを明らかにする。

1. 茯砖茶の概要

孙志国ら(2018)⁶³を参考にし茯砖茶の概要を以下にまとめる。

茯砖茶は6大茶類の中でも黒茶の特産品で後発酵茶に分類される。茶葉の色が黒褐色で金花が発生しており、古い香りが持続する。また、茯砖茶の水色は澄んだ赤色をしており、味がまろやかで後味が甘いという特徴がある。

陝西省泾阳(jīngyáng ジンヤン)県は茯砖茶の発祥の地とされている。「泾阳县は秦峰山脈の北に位置しており、お茶の栽培は行われていなかった。しかし、泾阳独特の水質と気候条件が、受け継がれてきた製茶技術と相まって、泾阳茯砖茶が生み出された」⁶⁴。茯砖茶はレンガ型の蒸圧黒茶で、最初に湖南省安化县で生産された黒茶である。近代中国茶業会社安化茶工場は繰り返しの試験を経て、1951年によく安化での茯砖茶を加工することに成功した。

「古来、モンゴルは茶を産まず、泾阳だけが茶で有名」。歴史的に有名な泾阳の茯砖茶は辺境へ送られるためのお茶として漢の時代に始まり、明と清の時代に栄えた国境茶である。中華民国の王朝から数百年にわたり、肉や牛乳と並んで穀物とともに北西部の少数民族の生活に欠かせないものとなった。

泾阳の茯砖茶は、古代のシルクロード、茶馬古道に沿って中国の西部辺境やロシア、中

⁶² 株式会社ジャスミン 茯茶って? <http://www.fucha.com/what/what01.htm> (2025年1月1日参照)

⁶³ Suna, Z., Ding, G., Cao, W., Tian, M., & Sang, X. (2018). Study on the Intellectual Property Protection and Cultural Heritage Inheritance of the Borderland-selling Tea Jingyang Fu Brick Tea. p148

⁶⁴ 人民日報「泾阳茯砖茶在传承中走向未来」

http://paper.people.com.cn/rmrbhwb/html/2015-10/30/content_1627220.htm (2024年12月18日参照)

著者による翻訳

央アジアなどに輸出された。古代のシルクロードと茶馬古道で「神秘の茶、生命の茶」として知られている。その出現によって陝西・甘肅茶馬古道は、湖南・湖北・陝西・甘肅茶馬古道へと発展し古代シルクロードに沿ってお茶の香りを広めた。

「3日肉が無かったとしても良いが、お茶は1日もなくてはならない」。この言葉は古代シルクロードで始まり、中国において今も伝えられている諺であるが、これは涇陽茯砖茶のことを言っている。古代の王室の献上茶であり、遊牧民の命のお茶であり、現代人の健康茶である茯砖茶の魅力は、歴史と共に受け継がれている⁶⁵。

2. 茯砖茶の製造

少数民族の生活必需品である茯砖茶を、安定供給することは国の大事な民族政策の一環であるとし、茯砖茶は中国において「国策茶」とされている。咸陽市の茯砖茶製造技術は、第5次国家級無形文化遺産の代表的項目リストに登録され、国家機密事項として国からの認可を受けた工場でのみ製造が許可されている。咸陽市には茯砖茶関連の企業が60社余りあり、30以上の国と地域に販売を行なっている。また、涇陽県には茯砖茶の生産企業が44社あり、2021年の茯砖茶の年間生産量は3,040トンで、産出額は約6.6億元と見込まれる⁶⁵。

茯砖茶製造の重要な工程の一つである発花工程は、緊圧した茶葉を適切な湿度と温度下で保存して自然発酵させることで、金花と呼ばれるコウジカビを表面に発生させる（写真7）。「茯砖茶の堆積工程では、茶葉の含有量60%以上、堆積茶葉の温度が30～40度、室内の湿度が85%位である。一方、発花工程では茶葉の含有量は23～26%に調整され、温度が26～28度であり、室内は湿度が約75%である。2つの工程の温度、湿度が異なり、堆積の時の環境は糸状菌や酵母などの繁殖によく適しているが、発花工程にはこれらの微生物がほとんど見られず、金花菌（jīnhuājūn ジンフアジュン）であるユウロチウムクリスタタム（*Eurotium cristatum*）だけが大量に繁殖しているという。この菌の大量繁殖によって他の微生物の増殖が抑えられたとも考えられている」⁶⁶。また、趙仁亮ら（2016）⁶⁷の実験によると、発花における微生物の成長に最適な温度は25～30度であると明らかに

⁶⁵ 中国茶情報局「涇陽茯茶の現在の生産状況」<https://cttea.info/teanews/20220505>（2024年12月21日参照）

⁶⁶ 呂毅,郭雯飛,駱少君,坂田完三,『中国黒茶のすべて』p 95

⁶⁷ 趙仁亮,譚吉慧,盧秦華,吳丹,朱旗.(2016). 茯砖茶发花微生物生物学特性研究. 茶叶科学.

された。さらに、温度が 30 度を超える場合や、25 度よりも低い場合は成長を抑制することも分かった。

「中国黒茶のすべて」⁶⁸によると発花の具合は温度や湿度だけでなく、原料茶葉中の水分含量、茎含量によって左右される。水分は微生物の生育に不可欠なものであり、茶葉の水分含量が 15%以下になると金花菌が生えないが、30%と多いと雑菌の増殖につながり茶が腐敗してしまう。原料葉の茎含量は緊圧茶の硬さ、その中の通気性、水分の蒸発の速度などを左右することで金花菌の増殖に影響する。茎含量が 15%と低い場合、加圧成形された茯砖茶が硬く通気性も悪いため、金花菌が増殖しにくく、雑菌が生える原因になる。しかし茎含量が 20%以上と高い場合には、しっかりと加圧成形された茯砖茶ができあがらないことで、水分の蒸発が速くなってしまい、金花菌の増殖には不利だと言える。茎含量が 18%前後である場合には、金花菌の増殖が最もよく金花香（jīnhuāxiāng ジンフアシャン）が高い。また茎には糖類が多く、微生物の生育の栄養素となることから茎の周辺に金花菌が比較的多く生育する。以上のことより、金花菌を多く増殖させ、雑菌の増殖を抑制させるためには温度、湿度、茎含量を上手くコントロールすることが大切である。発花の条件としては、茎含量 18～20%、温度 26～28 度、水分含量 22～25%が望ましい。茯砖茶は一旦茶葉の持つ酵素で数週間発酵させた後、さらに 1 年から 1 年半という長い時間をかけて 20 数回の発酵を繰り返す。発花によって茯砖茶は独特な香りの金花香と脂肪除去の効能を得るため、金花は茯砖茶の品質を評価する重要な指標となる⁶⁹。金花が生える茯砖茶は、独特な香りがするだけでなく、ほのかな甘さ、そしてまろやかな味わいが特徴と言える。

36(2).p160

⁶⁸ 同上 p95-97

⁶⁹ はてなブログ「600 年の歴史を持つ茯茶製造、デジタル化進む 陝西省咸陽市」
<https://kinkyu.hateblo.jp/entry/2022/12/08/192047> （2024 年 12 月 18 日参照）



写真7 茯砖茶に生える金花⁷⁰

3. 茯砖茶の機能性

中国の研究者らは、細胞培養法と電子顕微鏡法を使った研究で茯砖茶が癌細胞を殺す最も強力な効果があることを発見した。茯砖茶の薬理効果により癌細胞が変性して死滅する傾向があることも証明されている。また、茯砖茶は冠動脈精心疾患、肝炎、その他の病気の予防と治療にも効果がある⁷¹。

茯砖茶の機能性について、健康機能と薬理効果⁷²に分けて明らかにする。

(1) 健康機能

① 消化促進と減量

茯砖茶に含まれるカフェイン、ビタミン、アミノ酸、リン脂質などは消化と脂肪代謝の調節を助ける。カフェインの刺激効果により胃液の分泌を増加させ、食欲を増進させるだけでなく消化も助ける。茯砖茶に含まれる脂肪分解酵素が他のお茶に比べて多く、脂肪を除去し食べ物を消化する働きが強い⁷²。

⁷⁰ 陕西泾阳元顺茶业股份有限公司「【茯茶文化】到底什么是“金花”」

<http://ysfutea.com/index.php?m=Article&a=show&id=189> (2024年12月27日参照)

⁷¹ 陕西泾阳元顺茶业股份有限公司「【茶与健康】茯茶为什么有防癌抗癌的功效？」

<http://ysfutea.com/index.php?m=Article&a=show&id=295> (2024年12月27日参照)

⁷² 百度百科「茯茶」<https://baike.baidu.com/item/茯茶/1355478> (2024年12月29日参照)

② 利尿効果

茯砖茶の利尿効果は、腎臓を通る尿中の水分の濾過速度を促進することによって達成される。カフェインの膀胱刺激効果も利尿を助けることができるが、茯砖茶に含まれるテオフィリンは腎臓の微小血管を拡張し、尿細管の水の再吸収を阻害することによって顕著な利尿を引き起こす。利尿作用は酔いを覚まし、アルコールの有害作用を軽減するのにも役立つ⁷²。

③ 毛細血管の機能を強化する

人間の体が脂肪性食品への食欲を過剰に持つと、毛細血管の透過性が高まることで脆弱性が増大し、毛細血管壁が簡単に敗れ出血を引き起こす可能性がある。茯砖茶には8～10%のポリフェノールが含まれている。ポリフェノールは毛細血管の靱性⁷³を高め、毛細血管の破裂を防ぐことができる。これは脂肪性食品を好んで食べる我々消費者にとって特に重要である⁷²。

④ 胃に栄養を与え、胃を強化する効果

茯砖茶が生産される地域では、住民が腹痛や感染症などの治療として、薬の代わりに茯砖茶が使用されることがよくある⁷²。

(2) 薬理効果

茯砖茶を長期間飲むと代謝促進及び調節をすることで、人体を強化し、老化を遅らせるなど、薬理的ヘルスケアと人体の病学的予防に効果的な役割を果たす。さらに、茯砖茶に含まれる茶多糖類は複数の薬理的機能を持っている⁷²。

① 茶多糖類が血糖値を下げる

茶多糖類の味は純粹で甘い味をしている。長年貯蔵された古い黒茶は、長く淹れるほど甘くなるが、これは茶多糖類の含有量に関係している。

茶多糖類は抗酸化作用とグルコキナーゼ⁷⁴活性の強化により、効果的に血糖値を下げる

⁷³ 外力によって破壊されにくい性質 デジタル大辞泉 <https://kotobank.jp/word/靱性-538043> (2024年12月29日参照)

⁷⁴ 肝臓内での糖の代謝を高める酵素 朝日新聞出版社 <https://kotobank.jp/word/ぐるこき>

ことができる。アドレナリン、チロキシン、グルカゴンはいずれも血糖値を上昇させ、肝臓のグリコーゲンの分解を促進するが、血糖値を下げるのが可能なのはインスリンだけである。したがって、茶多糖類の血糖降下作用はインスリン細胞の分泌の保護と刺激に関与している⁷²。

② 茶多糖類が血中脂質を下げる

高脂血症は人の心血管疾患や脳血管疾患の主な原因である。中国人民解放軍総合病院によって行われた臨床実験では、茯砖茶が冠状動脈性心疾患の発生率を減らし、老化を遅らせることが証明された⁷²。

③ 茶多糖類には抗凝固作用と抗血栓作用がある

茶多糖類は抗血球凝集効果があり、血小板数を減少させ、血液凝固を遅らせ、血栓の形成に影響を与える。さらに、茶多糖類は一度凝固した血液を溶かすことができるため、血栓症のあらゆる側面に作用することがわかる⁷²。

④ 茶多糖類の免疫機能への影響

茶多糖類が単離された後、体液性免疫及び細胞性免疫に関する薬学的実験が行われた。結果として、血糖、血清コレステロール及び中性脂肪を低下させる傾向があることを示した。これは老人性変性疾患にとって重要であり、糖尿病や心血管疾患などの病気の予防と治療に重要であると同時に、免疫力を向上させることもできる⁷²。

⑤ 茶多糖類のその他の生物活性

活性酵素の一種であるヒドロキシルフリーラジカルに対する茶多糖類の除去効果は、茶多糖類が放射線防御、抗腫瘍、抗ウイルス、血圧低下、低酸素症に対する抵抗力など様々な生物学的機能を持っている⁷²。

第5章 黒茶の機能性

肥満はエネルギー摂取量が消費量を上回り、過剰なエネルギーが脂肪として蓄えられ、脂肪細胞の増大と過剰な増殖を引き起こす代謝疾患である。

近年日本では、肥満者（BMI \geq 25 kg/m²）の割合が男性では 31.7 %、女性 21.0 %であり、この 10 年間で見ると女性は優位な増減は見られない（図 5）が、男性は優位に増加している。年齢階級別に見ると、男性では 50～59 歳が高く、女性は 70 歳以上の割合（図 6）が高い⁷⁵。

黒茶は抗肥満作用や整腸作用、抗炎症作用など様々な機能が認められているため、生活習慣病の予防に効果があると考えられる。そこで本章では、黒茶の効用について以下に明らかにする。

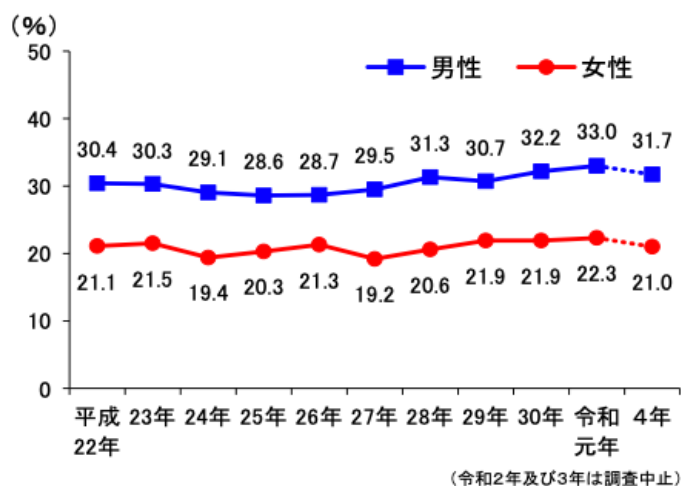


図 5 肥満者（BMI \geq 25 kg/m²）の割合の年次推移
（20 歳以上）（平成 22 年～令和元年、4 年）⁷⁵

⁷⁵ 厚生労働省 令和 4 年国民健康・栄養調査結果の概要
<https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/001296359.pdf> （2024 年 12 月 31 日参照）

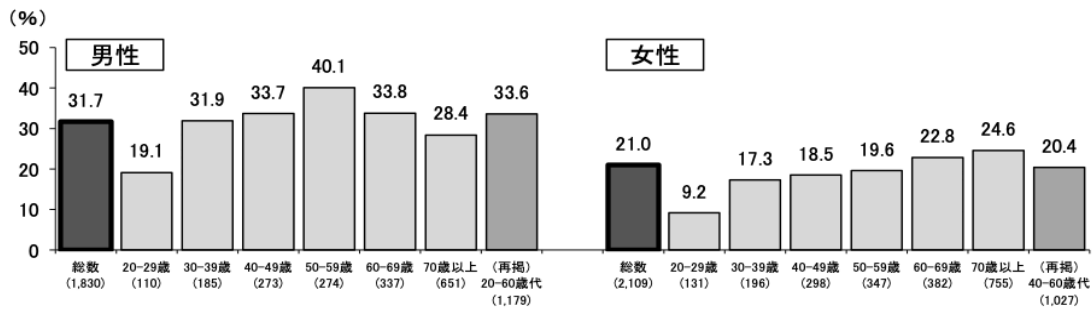


図6 肥満者 (BMI \geq 25 kg/m²)の割合 (20歳以上、性・年齢階級別)⁷⁵

1. 抗癌作用

(1) アポトーシス誘導作用

黒茶の一種である普洱茶には、癌細胞のアポトーシス誘導作用があることが報告されている。アポトーシス誘導作用は、特定の刺激によって細胞の自死装置を発動させることで起こる細胞死を誘導する作用のことで、普洱茶自身の作用により癌細胞が変形し、死滅する現象が確認されている。これは普段飲む場合の1%の濃度ですでに効果がある⁷⁶。

(2) 発がん物質生成に対する抑制作用

中村ら (2013)⁷⁷の研究によると発がん物質の生成を抑制できることが明らかにされた。水溶性高分子画分 (Tea non-di-alyates: TNDs) と呼ばれる、癌を抑制する成分で毒性が低い物質の活性が認められた。この TNDs の収量は緑茶の約 10 倍量が得られた。黒茶の水溶性高分子画分 (PTND) には、興味深い活性が認められ、発がんの促進に関与する AP-1 という癌化に対し重要な役割を担う転写活性因子の抑制作用が強くなり、発がん物質の生成を抑制することがわかった。さらに、その作用は緑茶カテキンの主要成分より強いことも明らかにされた。

2. 抗肥満作用

普洱茶は痩せる美容茶として日本でも一躍有名となったお茶である。

⁷⁶ 呂毅, 郭雯飛, 駱少君, 坂田完三, 『中国黒茶のすべて』 p 155

⁷⁷ 中村好志, & 江崎秀男. (2013). 食品の機能性と発酵による変化: 黒茶と大豆食品を例に p18-19

邹晓菊ら (2012)⁷⁸によると、普洱茶抽出物を4ヶ月継続的に摂取した脂質異常症患者を対象とした臨床実験から、患者の体重、血中総コレステロール (TC) 及び悪玉コレステロールのレベルが有意に低下したことがわかった。また、実験用ラットに普洱茶を与えたところ、体重と腹部脂肪組織の重量が減少し、血清総コレステロール (TC)、中性脂肪、悪玉コレステロールが減少し、善玉コレステロール含有量を調整し、肝臓組織の脂肪変性を遅らせることも明らかとなった。

易娟ら (2020)⁷⁹によっても、普洱熟茶が肥満ラットに対して優位な体重減少効果をもたらしたことも発見された。

以上のことから普洱茶の体重減少及び脂質低下の効果があると言える。

3. 血糖値低下作用

吉川友佳子ら (2006)⁸⁰は緑茶、烏龍茶、普洱茶の血糖値上昇抑制作用を研究した。各茶の血糖値上昇抑制作用持続時間を門脈⁸¹カテーテル留置ラットを用いて比較したところ、緑茶を投与した場合0分～30分まで門脈血中グルコース濃度の有意な低下が認められ、作用持続時間は30分であった。烏龍茶を投与後0分～20分まで門脈血中グルコース濃度の有意な低下が認められ、作用持続時間は20分であった。普洱茶では、投与後の血中グルコース濃度はわずかな低下傾向を示したが、優位な差は認められなかった。

実験結果から、緑茶で最も強い血糖上昇抑制作用が認められ、次いで烏龍茶であり、普洱茶ではその作用が著しく低かった。茶の糖上昇抑制作用は、半発酵茶や発酵茶のように発酵度が進むにつれその作用が低下することが明らかになった。

4. 動脈硬化抑制作用

⁷⁸ OU, X. J., Ding, Y. H., & Liang, B. (2012). The mechanisms of weight-cutting effect in Pu-erh tea.

⁷⁹ Juan, Y. I., & Miao, L. I. U. (2020). New progress on anti-obesity effect and mechanism of Pu'er tea. *Food and Machinery*, 36(5), 228

⁸⁰ 吉川友佳子, 松浦寿喜, 中村亮太, 山元英樹, & 鈍宝宗彦. (2006). ラットにおける各種茶の血糖上昇抑制作用. 日本食品化学学会誌, 13(2), 51-55

⁸¹ 毛細血管が合流して太くなった静脈が、再び分岐して毛細血管網を形成する静脈系。特に肝門脈をさし、消化管や脾臓からの栄養物を含む血液を集めて肝門を通る。
デジタル大辞泉 <https://kotobank.jp/word/門脈-143359> (2025年1月1日参照)

宮村充彦ら（2008）⁸²の研究で、高知県で作られる碁石茶と呼ばれる黒茶の高コレステロール血症及び動脈硬化の抑制における碁石茶の有用性について明らかにした。コレステロールを摂取した実験用ウサギでは、碁石茶摂取群の悪玉コレステロール値が緑茶摂取群よりも低かった。「茶葉自体の抗酸化活性は、碁石茶と緑茶とほぼ同等だったが、高コレステロール負荷家兎への投与実験では、碁石茶摂取群の悪玉コレステロールが減少した」⁸³。また、碁石茶摂取群の過酸化脂質値も緑茶摂取群及び水道水摂取群よりも低かった。加えて、大動脈の血管内皮を染色する実験において碁石茶摂取群の脂肪面積は水道水摂取群よりも低かった。さらに、碁石茶摂取群の大動脈内膜の脂肪面積は非常に低いことがわかった。以上より、碁石茶は高コレステロール血症及び動脈硬化の予防に有用な発酵茶であることが明らかにされた。

5. 抗菌作用

茶に抗菌作用があることはよく知られており、特に黒茶には細菌性下痢に効果があることが知られている。また、茯砖茶には強い抗菌作用があることが確認された。腸内細菌に茶熱湯抽出物を加え培養し、細菌の増殖時間、増殖時間を測定したところ、茯砖茶による増殖抑制作用が緑茶よりも強いことがわかった⁸⁴。

彭影琦ら（2017）⁸⁵は各種茶の抗菌効果の比較研究を行なった。黄色ブドウ球菌では、緑茶>黄茶、黒茶、白茶、青茶>紅茶の順で効果があった。枯草菌では、緑茶>黄茶、黒茶、青茶>白茶>紅茶の順で効果があった。大腸菌に対する抑制効果は、緑茶>黄茶>黒茶、白茶、青茶>紅茶である。いずれも緑茶が抗菌作用が高く、次いで黒茶と、少なからず黒茶に抗菌作用があることが分かった。

⁸² 宮村充彦, 森山洋憲, 邑田修三, 横田淳子, 吉岡三郎, 宅間大祐, ... & 西岡豊. (2008). コレステロール負荷家兎における後発酵茶「碁石茶」の高脂血症及び動脈硬化抑制効果. *YAKUGAKU ZASSHI*, 128(7), 1037-1044.

⁸³ 折居千賀. (2010). 菌が作るお茶の科学. 生物工学会誌, 88(9), 489

⁸⁴ 呂毅, 郭雯飛, 駱少君, 坂田完三, 『中国黒茶のすべて』 p161-162

⁸⁵ Yingqi, P. E. N. G., Jun, L. O. N. G., Ling, L. I. N., Zhihua, G. O. N. G., Dongyin, Y. U. A. N., Yang, Z. H. O. U., & Wenjun, X. I. A. O. (2017). Comparison on anti-microbial activities of six kinds of teas processed by the same raw materials. *Food and Machinery*, 33(7), 49

6. フッ素供給源

本節は「中国黒茶のすべて」⁸⁶を参考に以下にまとめる。

フッ素は人間の成長や健康維持に欠かせない栄養素で、骨や歯に多く含まれている。自然界に広く存在する元素であるフッ素は茶、穀物、野菜、果物など様々なものに含まれている（図7）。中でも茶樹はフッ素の含量が極めて高い植物である。フッ素は葉に蓄積され、成熟度の高い葉ほどフッ素の含量が高い。普洱茶類を除く黒茶の原料はよく成熟した茶葉のため、含量が400～600ppmもあり、他の茶類の4～10倍である（表2）。さらに島田允堯（2011）⁸⁷からも黒茶の磚茶という種類で、フッ素含有量が他の茶種よりも高いことがわかった。

表2 各食品中のフッ素含量⁸⁸

種類	品名	フッ素含量（乾物中ppm）
茶		50～800
穀物	精白米	0
	小麦	4
	とうもろこし	7
	蕎麦粉	6
野菜	白菜	21
	キャベツ	12
	ほうれん草	15
	ニラ	20
	大根	30
	にんじん	12
	ジャガイモ	11
	きゅうり	20
	トマト	4
	ニンニク	20
果物	りんご	7
	バナナ	11
	梨	6
	スイカ	55
	みかん	10
	ぶどう	6

⁸⁶ 同上 p163-166

⁸⁷ 島田允堯.(2011).自然由来金属等による地下水・土壌汚染問題の本質：フッ素.応用地質技術年報,(30),6

⁸⁸ 呂毅,郭雯飛,駱少君,坂田完三,『中国黒茶のすべて』 p 164

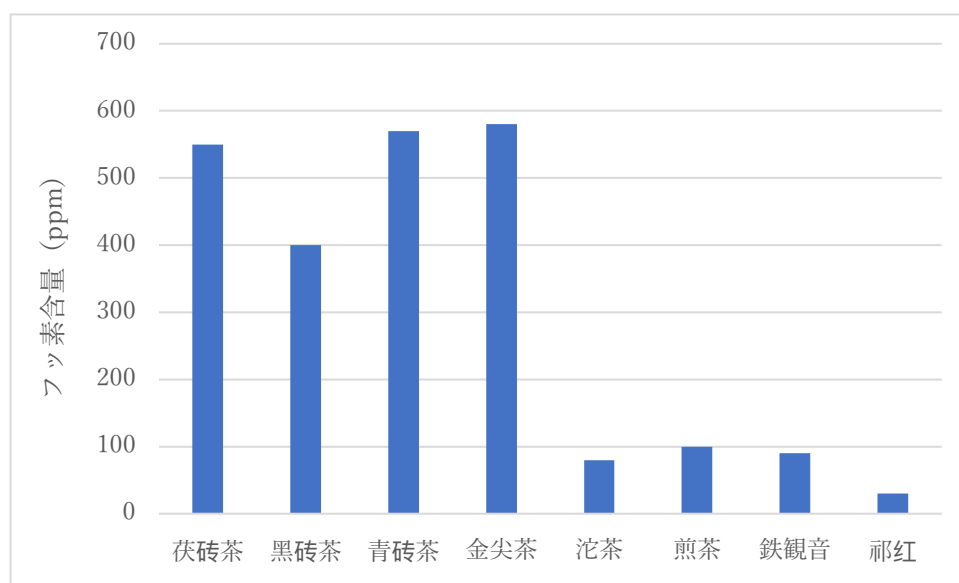


図7 各種茶の中のフッ素含量⁸⁹

7. ビタミン B₁₂ 供給源

茶にはビタミンが多く含まれている。多く含まれているものとして、ビタミンC、プロビタミンA（カロテン）、ビタミンE、ビタミンB₂がある。他にも、茶酸、パントテン酸、ビタミンKなどもある⁹⁰。柴田克己（2004）⁹¹の研究より、緑茶、青茶、紅茶、黒茶の全ての茶葉からビタミンB₁₂が含まれていることがわかり、特に黒茶が多いと明らかにされた。その中でも六堡茶と富山の堆積発酵で作られたバタバタ茶において、ビタミンB₁₂含量が高かった。さらに、ビタミンB₁₂欠乏ラットを用いてバタバタ茶に含まれるビタミンB₁₂がどれだけの量が全身に循環するのか検討した。その結果、ラットの尿中メチルマロン酸排泄はバタバタ茶（1 ng/日；50ml）投与後14日目で顕著に減少し、肝臓中のビタミンB₁₂含量は有意に増加していた。以上より、バタバタ茶に含まれるビタミンB₁₂が生理的に有効であることを示唆している。

⁸⁹ 同上 p 165

⁹⁰ 同上 p 166

⁹¹ 柴田克己,(2004),平成16年度厚生労働科学研究費（循環器疾患等総合研究事業）日本人の食事摂取基準（栄養所要量）の策定に関する研究,p176

終章

1. 黒茶の健康性についての考察

様々な実験結果から、黒茶には多くの機能性があることが明らかとなった。しかし、実験の多くはラットやウサギといった動物を使用するケースが多く、対人間の試験は少ないように感じる。黒茶の機能性についてもまた動物が使用された試験がほとんどであった。人間を対象にした試験ではないため、動物で効果があるからと言って、黒茶の機能性が本当に我々人間に効果があるのかは明らかではない。そこで、例えば抗肥満に効果があるか試験する際に、黒茶を常飲するグループとそうでないグループに分けるなど、人間を対象に試験を行うことで、実際に人間に対する効果が分かるのではないかと考える。人体への良い影響が確認できれば、今後生活習慣病の対策の一環として黒茶を飲むことが広まっていくと推察される。

2. まとめと総括

本論文では、痩せる健康茶として親しまれている中国の黒茶がどのようなお茶なのかを研究し、その機能性について明らかにすることが目的であった。

中国の茶は製法の違いから、緑茶、黄茶、白茶、青茶、紅茶、黒茶の大きく6種類に分けることができる。その中でも黒茶は茶葉の酸化酵素の働きを止めた後に空気中の菌の力で発酵させることから、後発酵茶と分類されることが分かった。黒茶は発酵茶のため、ワインのように年月が経って熟成されたものほど香りや味が良くなり、価値も高くなる。堆積という揉み込んだ茶葉を積み重ね、人工的に一定の温度と湿度を保持するために湿った布などを掛け発酵させる、黒茶特有の工程を行うことが特徴である。この工程が黒茶の品質の鍵となるとも重要な工程であることが分かった。

黒茶の製造過程における化学成分の変化を調べた結果、堆積発酵によりカテキン類は酸化重合して減少し、遊離還元糖⁴⁸も分解して減少した。また、全遊離アミノ酸^{49,49}、アマイド⁵⁰などの窒素化合物も微生物による発酵により分解して極めて少なくなることが分かった。保存期間の長さや微生物の作用により、含まれる化学成分が変化することから、渋みが少なく、まろやかでコクのある味になると明らかになった。

遊牧民の生活に欠かせないものとして茯磚茶がある。茯磚茶について調べた結果、その製造は民族政策の一環であるとし、国の国策茶として位置付けられている。また、発花工程という特殊な工程によって金花菌が生えることで、茯磚茶独特の香りと、ほのかな甘さ、そし

てまろやかな味わいを作り出していると分かった。さらに、茯砖茶は抗癌作用があるだけでなく、冠動脈精細疾患、肝炎、その他の病気の予防と治療にも効果があることが明らかとなった。

黒茶の機能性について調べた結果、血糖値低下作用は認められなかったものの、抗癌作用、抗肥満作用、動脈硬化抑制作用など多くの機能性があることが分かった。加えて、フッ素とビタミン B₁₂ が豊富に含まれていることから、黒茶は健康に良い茶とすることができる。

本研究の社会的意義は、今後社会的問題となり得る生活習慣病への予防・治療に対して黒茶が有効であるということ。黒茶を飲むことで、病気から身を守ることができ、健康な生活を送るためにも黒茶を摂取することが必須といえよう。

参考文献

書籍

- 呂毅,郭雯飛,駱少君,坂田完三,『中国黒茶のすべて』(幸書房, 2004)
- 角謙二,『中国茶の基本』(榎出版社,2011)
- 菊池和男,『中国茶巡礼』(小学館, 2011)

論文

- 将積祝子, 池ヶ谷賢次郎, 高柳博次, & 阿南豊正. (1984). 黒茶の製造過程における化学成分の変化. 茶業研究報告, (59), 41-44
- 将積祝子, 高柳博次, 阿南豊正, & 池ヶ谷賢次郎. (1984). 中国産白茶 (Bai - cha), 黄茶 (Huang - cha), 青茶 (Qing - cha), 黒茶 (Hei - cha) の化学成分, し好調査. 茶業研究報告, (60), 59-65.
- 川上美智子, 小林彰夫, 山西貞, & 将積祝子. (1987). 堆積茶, 中国産磚茶と黒茶の香气特性. 日本農芸化学会誌, 61(4), 457-465.
- 田村朝子, 加藤みゆき, 大森正司, 難波敦子, & 宮川金二郎. (1994). 後発酵茶に存在する微生物の特徴. 日本家政学会誌, 45(12), 1095-1101.
- 渡辺利通. (1994). 中国の茶業と茶業研究. 茶業研究報告, (79), 41-54.
- 呂毅, 駱少君, & 坂田完三. (2003). 不思議な茶, “黒茶” 食文化の視点から. 日本調理科学会誌, 36(4), 436-442.
- 呂毅, 駱少君, & 坂田完三. (2004). 黒茶 微生物発酵を取り入れた茶. 日本食品科学工学会誌, 51(7), 323-331.
- 柴田克己, (2004), 平成 16 年度厚生労働科学研究費 (循環器疾患等総合研究事業) 日本人の食事摂取基準 (栄養所要量) の策定に関する研究, p175-197
- 吉川友佳子, 松浦寿喜, 中村亮太, 山元英樹, & 鈍宝宗彦. (2006). ラットにおける各種茶の血糖上昇抑制作用. 日本食品化学学会誌, 13(2), 51-55
- 李家華, 周紅傑, 清水圭一, 坂田祐介, & 橋本文雄. (2008). 雲南熟プーアル茶の発酵過程におけるポリフェノールおよびカフェインの変化. 農業生産技術管理学会誌, 15(2), 73-79.
- 宮村充彦, 森山洋憲, 邑田修三, 横田淳子, 吉岡三郎, 宅間大祐, ... & 西岡豊. (2008). コレステロール負荷家兎における後発酵茶 「碁石茶」 の高脂血症及び動脈硬化抑制効果. YAKUGAKU ZASSHI, 128(7), 1037-1044.

- 折居千賀. (2010). 菌が作るお茶の科学. 生物工学会誌, 88(9), 489
- 島田允堯.(2011).自然由来金属等による地下水・土壌汚染問題の本質：フッ素.応用地質技術年報,(30),6
- 姜东华,刘新月,罗正刚,张怀志(2011),普洱市普洱茶产品质量分析.云南大学学报（自然科学版）, 33(2),453-456
- OU, X. J., Ding, Y. H., & Liang, B. (2012). The mechanisms of weight-cutting effect in Pu-erh tea.
- 中村好志, & 江崎秀男. (2013). 食品の機能性と発酵による変化: 黒茶と大豆食品を例に
- 山崎あかり, 石井陽菜子, 小林ゆきの, 岡本悠里, 松能美緒, 柴田龍, ... & 桑守祐子. (2015). 茶葉の成分は製造工程によって変化するのか. 化学と生物, 53(9), 643-644.
- 曹栄梅,(2015),中国内モンゴルにおける砖茶文化：茶馬交易が結んだ乳と茶
- 赵仁亮,谭吉慧,卢秦华,吴丹,朱旗.(2016). 茯砖茶发花微生物生物学特性研究. 茶叶科学. 36(2).p160-168
- Ya, Z. H. A. N. G., Yaya, H. U. A. N. G., Yan, L. I. A. N. G., Xiaoming, J. I., & Xin, H. U. (2017). Research progress on pile-fermentation of dark tea. *Food and Machinery*, 33(3), 216-220.
- Yingqi, P. E. N. G., Jun, L. O. N. G., Ling, L. I. N., Zhihua, G. O. N. G., Dongyin, Y. U. A. N., Yang, Z. H. O. U., & Wenjun, X. I. A. O. (2017). Comparison on anti-microbial activities of six kinds of teas processed by the same raw materials. *Food and Machinery*, 33(7), 47-50
- Suna, Z., Ding, G., Cao, W., Tian, M., & Sang, X. (2018). Study on the Intellectual Property Protection and Cultural Heritage Inheritance of the Borderland-selling Tea Jingyang Fu Brick Tea.
- 瞿倩倩. (2019). 中国緑茶産地における産地システムの変化と今後の展望 (Doctoral dissertation, 神戸大学)
- Juan, Y. I., & Miao, L. I. U. (2020). New progress on anti-obesity effect and mechanism of Pu'er tea. *Food and Machinery*, 36(5), 227-230.
- 柳瀬笑子. (2022). 発酵茶製造時におけるカテキン類の酸化重合反応に関する研究 食品加工中の化学変化. 化学と生物, 60(7), 346-347

Web

- 厚生労働省「平成 27 年人口動態統計（確定数 2015 年）」
https://www.mhlw.go.jp/houdou_kouhou/kouhou_shuppan/magazine/2018/03_01.html（2024 年 10 月 30 日参照）
- Teamedia, 森崎雅樹「第 84 回：求められる新しい“コンセプト”」
https://www.teamedia.co.jp/blog_84/（2024 年 10 月 30 日参照）
- ISO 20715:2023(en) Tea — Classification of tea types. <https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:20715:ed-1:v1:en>（2024 年 10 月 30 日参照）
- デジタル大辞泉 <https://dictionary.goo.ne.jp/word/失活/>（2024 年 11 月 13 日参照）
- デジタル大辞泉 <https://dictionary.goo.ne.jp/word/団茶/>（2024 年 12 月 4 日参照）
- デジタル大辞泉 <https://dictionary.goo.ne.jp/word/ペクチン>（2024 年 12 月 4 日参照）
- デジタル大辞泉 <https://dictionary.goo.ne.jp/word/重合/>（2024 年 12 月 9 日参照）
- 朝倉書店 栄養・生化学辞典 <https://kotobank.jp/word/てあふらびん>（2024 年 12 月 9 日参照）
- 朝倉書店 栄養・生化学辞典 <https://kotobank.jp/word/てるぺんあるこーる>（2024 年 12 月 11 日参照）
- 実用日本語表現辞典 <https://www.weblio.jp/content/生葉>（2024 年 12 月 11 日参照）
- 人民日報「泾阳茯砖茶在传承中走向未来」
http://paper.people.com.cn/rmrbhwb/html/2015-10/30/content_1627220.htm（2024 年 12 月 18 日参照）
- はてなブログ「600 年の歴史を持つ茯茶製造、デジタル化進む 陕西省咸陽市」
<https://kinkyu.hateblo.jp/entry/2022/12/08/192047>（2024 年 12 月 18 日参照）
- 陝西泾阳元順茶業股份有限公司「【茶与健康】茯茶为什么有防癌抗癌的功效？」
<http://ysfutea.com/index.php?m=Article&a=show&id=295>（2024 年 12 月 27 日参照）
- 陝西泾阳元順茶業股份有限公司「【茯茶文化】到底什么是“金花”」
<http://ysfutea.com/index.php?m=Article&a=show&id=189>（2024 年 12 月 27 日参照）
- デジタル大辞泉 <https://kotobank.jp/word/韌性-538043>（2024 年 12 月 29 日参照）
- 百度百科「茯茶」<https://baike.baidu.com/item/茯茶/1355478>（2024 年 12 月 29 日参照）
- 厚生労働省 「令和 4 年 国民健康・栄養調査結果の概要」
<https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/001296359.pdf>（2024 年 12 月 31 日参照）
- 株式会社ジャスミン 茯茶って？<http://www.fucha.com/what/what01.htm>（2025 年

1月1日参照)

- デジタル大辞泉 <https://kotobank.jp/word/門脈-143359> (2025年1月1日参照)
- 農林水産省
https://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/acryl_amide/a_gl/attach/pdf/sisin-2.pdf
(2025年1月5日参照)
- 世界緑茶協会 <https://www.o-cha.net/teacha/kagaku/teanin.html> (2025年1月8日参照)
- 大正製薬製品情報サイト <https://brand.taisho.co.jp/contents/tsukare/96/> (2025年1月9日参照)
- Kao <https://www.kao.com/jp/nutrition/about-cat/cat01/#:~:text=茶カテキン> (2025年1月9日参照)
- デジタル大辞泉 <https://kotobank.jp/word/あみど-3141613> (2025年1月9日参照)