

摘採適期前後におけるチャ品種 ‘やぶきた’, ‘りょうふう’, ‘ふうしゅん’ の一番茶新芽の化学成分含有量の変動

池田 奈実子・水野 直美*・田中 拓也**
新井 真一郎***・松延 健臣****

(平成 27 年 9 月 10 日受理)

Change of Chemical Constituents in New Shoots of First Crop of Tea Cultivars ‘Yabukita’, ‘Ryofu’ and ‘Fushun’ around Harvesting Time

Namiko Ikeda, Naomi Mizuno, Takuya Tanaka,
Shinichiro Arai and Kenshin Matsunobu

I 緒 言

チャ品種の収量性は、自然条件による環境的要因に大きく影響されるだけでなく、生育中の新芽を収穫するため、摘採の時期や部位のような人為的な条件にも大きく影響される。チャの育種試験および栽培試験では一般的に最も製茶品質がよい摘採適期に収穫する。摘採適期の判定は生産者においても、試験研究においても、手ざわりで判断されてきた(佐波, 1994)。萌芽から約1ヶ月後に新芽を握って硬化程度を判定して行うが、判定者による差異が生じるのは否定できない。客観的な摘採適期の判定方法として出開度がある。桑原ら(1960)は出開度が70%を超えると大きく製茶品質が低下することを報告している。出開度70%の時を摘採適期とすることはほとんどの場合妥当であるが、新芽の出開きの程度は定植年次、仕立てのような栽培管理によって異なるため、幼木や中切り、台切りの翌年や、玉露やてん茶栽培のような自然仕立てでは、出開度70%が摘採適期の基準として当てはまらないことがある。

チャの育種試験における収量性の検定は、摘採適期に

収穫して比較するのが原則で、客観的な摘採適期の指標として出開度が用いられてきた。チャ品種‘しゅんたろう’の育成報告においては、育成地での‘しゅんたろう’の収量は比較品種の‘くりたわせ’を大幅に上回ったと述べられている(根角ら, 2012)。しかし摘採適期の指標である出開度の記載は、育成地の試験では2009年以外は記載されておらず、他の年には摘採適期に収穫されたかどうか判断できない。摘採適期の指標が示されている2009年は、対照品種の‘くりたわせ’の出開度が14.5%と著しく小さく、‘くりたわせ’は摘採適期よりかなり前に収穫したため収量が少なくなったと考えられるので、両品種とも摘採適期に収穫して比較した場合には、‘しゅんたろう’が‘くりたわせ’より多収とは言えない可能性がある。また、‘さえみどり’の育成試験(武田ら, 1991)と比較して、対照品種および比較品種の育成地での収量が少な過ぎるため、試験の遂行において自然的あるいは人為的な阻害要因があったと考えられる。したがって、この報告のデータからは‘しゅんたろう’が‘くりたわせ’より多収であると結論づけることはできない。

出開度以外の摘採適期の判定法についても検討が行われてきた。此本(1980)は新芽の先におもりをつるす方

〒428-8501 静岡県島田市金谷猪土居 2769

茶業研究領域

* 企画管理部

** 田中緑茶園

*** (株)新井園本店

**** 今福製茶協同組合

法によって湾曲位置から新芽の硬化度を測定した。その結果、チャ新芽の茎の硬化度はチャ収量と正の相関が高く、また製茶品質と負の相関が高く、新芽の茎の硬化度を測定することによって適採適期の判定に用いることができることを報告している。佐波ら(1993)はチャ新芽の節間と新葉をピアノ線で切断することによって硬化度を測定し、新芽の最下位葉の上の節間が硬化し始める時期に製茶品質が低下することを明らかにしている。どちらも新芽の硬化度を測定する方法であるが、出開度より簡便とは言えない。

チャは日本において1000年以上栽培されてきた作物であるが、長い間貴重品だったために量より質が求められてきた。しかし、現在、茶は安全、安価で国内で自給できる国民的な嗜好飲料であり、収量性が最も重要である。チャの収穫期の新芽は生育中で毎日収量が増加するため、収穫期の概念を統一しなければ、チャ品種の収量性の品種間差を正確に明らかにすることはできない。

1980年代後半に茶の近赤外分光分析法が開発されて、茶の化学成分含有量の簡易な測定が可能になり、製茶工場、JAなどの生産現場で実用化されている(池ヶ谷ら, 1990)。本試験では、チャ新芽の化学成分含有量で摘採適期を判定する方法を開発するために、‘やぶきた’、‘りょうふう’、‘ふうしゅん’について、2012年から2014年の一番茶摘採期中の化学成分含有量の変動を明らかにした。

3年間に渡って、試験圃場の管理について多大なご尽力をいただいた業務第2科、田村保晃氏、田中浩正氏、関義晃氏、岩切浩文氏、本田康之氏、伊藤康博氏に深謝する。

II 材料および方法

材料は野菜茶業研究所(金谷)内の圃場の‘やぶきた’、‘りょうふう’、‘ふうしゅん’を用いた。試験期間中の年間施肥量は成分量で窒素45.2kg/10a、リン酸12.8kg/10a、カリ16.4kg/10aであった。2012年5月21日に中切りを行った。

摘採適期の判定は萌芽後約1ヶ月を目安として、新芽を手で握って、手ざわりで硬化度を判定した。具体的には、握った時にぬるっとした感覚がなくなり、硬さを感じるようになったら、摘採適期を過ぎたと判断した。2012年、2013年、2014年の一番茶期に萌芽日の約3週間後から14~20日間、毎日、畝の東西1ヶ所ずつ、30cm四方の枠を用いて枠摘みを行い、出開度、新芽重の調

査を行った。2014年は‘さえみどり’、‘めいりよく’、‘おくゆたか’、‘おくみどり’について摘採適期の前後3日間、同様の方法で試料の採取と調査を行った。調査後、1分間蒸熱して殺青し、乾燥後、乾燥重を求めた。新鮮重と乾燥重から新芽の湿量基準の含水率を求めた。2012年は含水率の測定は行わなかった。試料は成分分析まで4℃の冷蔵庫内で保存した。分析直前に粉碎し、近赤外分光分析機 DICKEY-join Near Infrared Analyzer を用いて中性デタージェント繊維含有量を含む化学成分含有量の分析を行った。

気温、降水量の値は野菜茶業研究所(金谷)の気象観測値を用いた。

III 結果

2013年4月26日から2013年4月30日までは、気象観測装置の不具合によって値が採取できなかった。

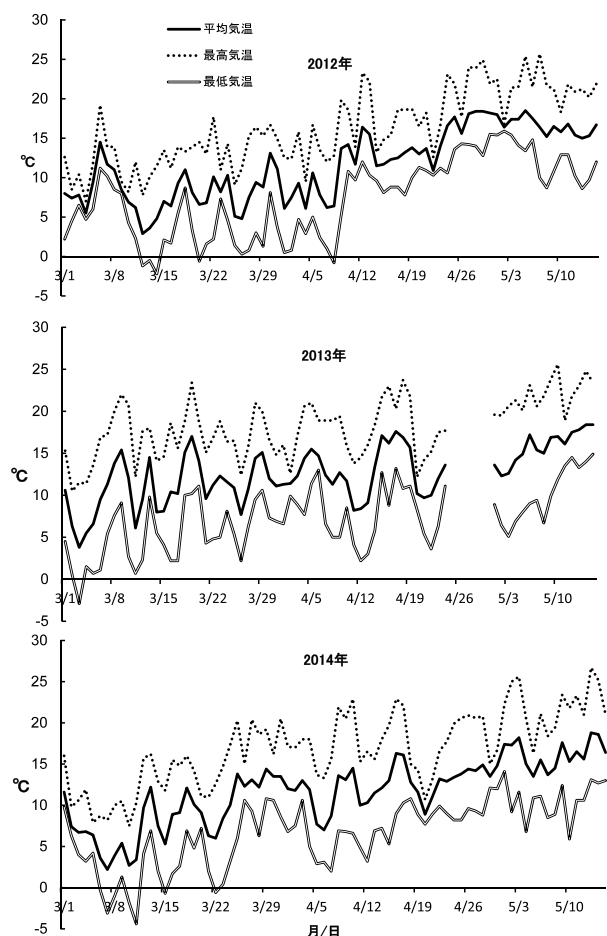


図-1 野菜茶業研究所(金谷)の2012年、2013年、2014年の3月~5月の気温

表-1 手触りで判定したチャ品種の摘採適期と出開度

品種	年					
	2012年		2013年		2014年	
	摘採適期	出開度	摘採適期	出開度	摘採適期	出開度
やぶきた	5月5日	77.7%	4月26日	44.5%	5月5日	79.9%
りょうふう	5月10日	70.7	4月28日	34.5	5月7日	77.6
ふうしゅん	5月10日	91.9	5月1日	47.4	5月8日	73.0

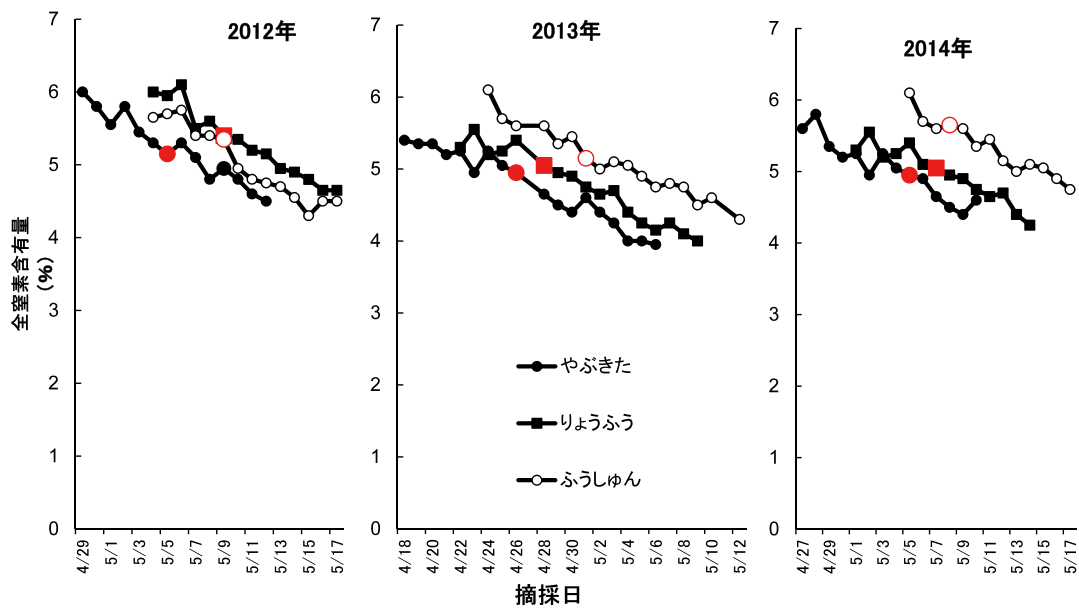


図-2 ‘やぶきた, りょうふう, ふうしゅん’ における一番茶摘採期のチャ新芽の全窒素含有量の変動
赤色のマーカーは手ざわりで判断した摘採適期。

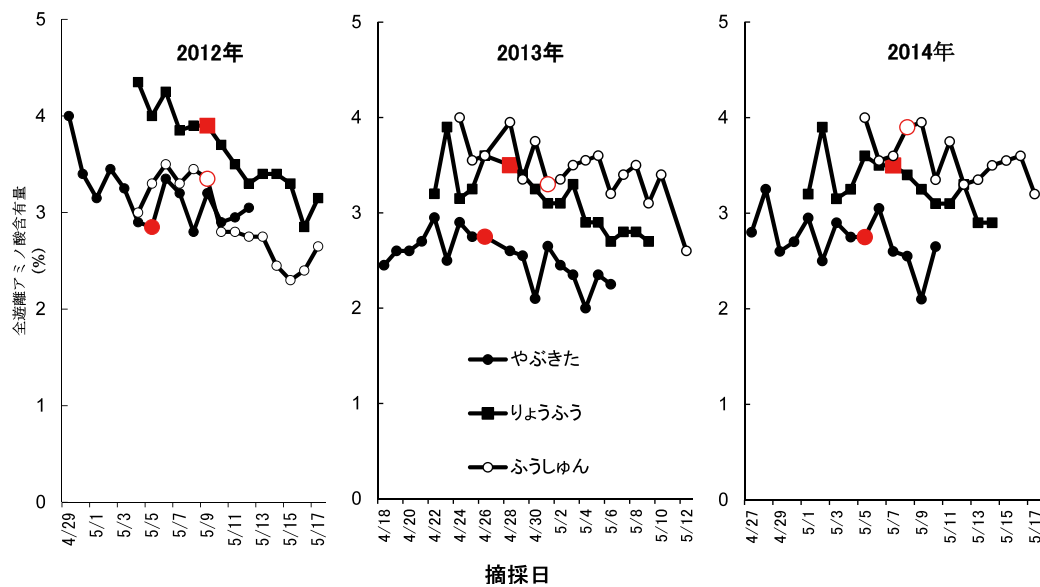


図-3 ‘やぶきた, りょうふう, ふうしゅん’ における一番茶摘採期のチャ新芽の全遊離アミノ酸含有量の変動
赤色のマーカーは手ざわりで判断した摘採適期。

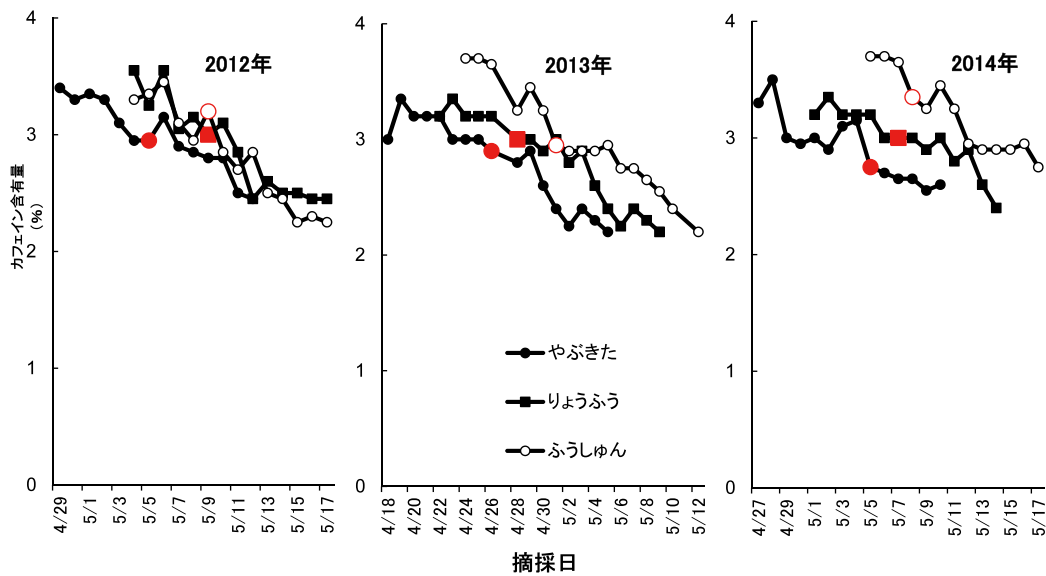


図-4 ‘やぶきた，りょうふう，ふうしゅん’における一番茶摘採期のチャ新芽のカフェイン含有量
赤色のマーカーは手ざわりで判断した摘採適期。

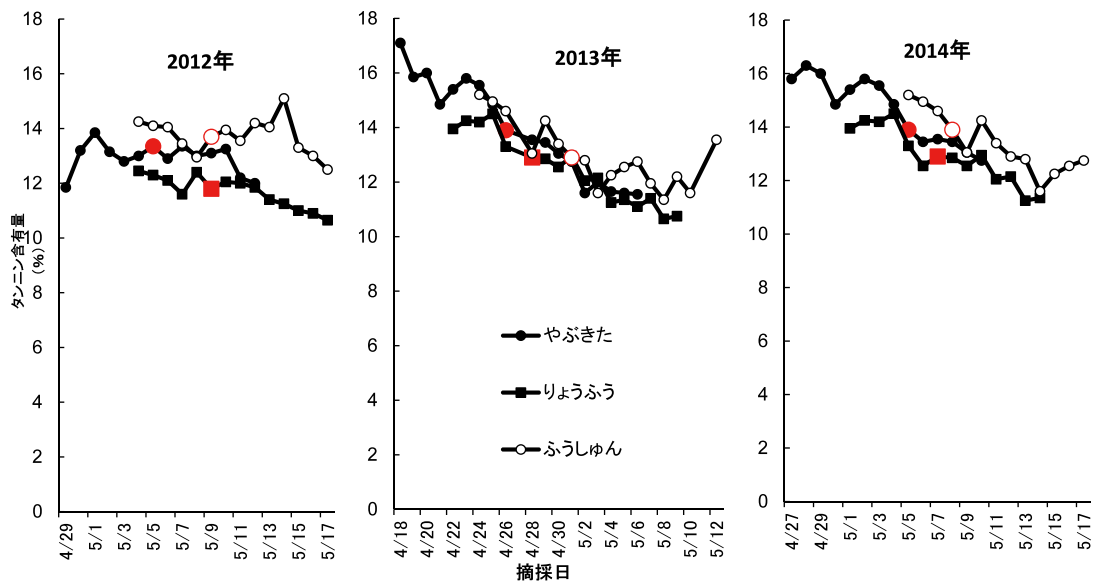


図-5 ‘やぶきた，りょうふう，ふうしゅん’における一番茶摘採期のチャ新芽のタンニン含有量
赤色のマーカーは手ざわりで判断した摘採適期。

2012年は3月の気温が低く，チャ新芽の萌芽が遅れた。4月10日頃から急に気温が上昇した。2013年は3月の気温が高く，萌芽が早かったが，4月に入って低温の日が続いた。特に4月12日には最低気温が0℃近くまで下がり，新芽の生長が停止した。2014年は，3月の気温が低く，萌芽が遅れたが，5月に入ると気温が上昇した(図-1)。

チャ品種‘やぶきた’，‘りょうふう’，‘ふうしゅん’の手ざわりから判定した摘採適期は，表-1に示すように判定された。出開度は2012年の‘やぶきた’，‘りょうふう’，2014年の‘やぶきた’，‘りょうふう’，‘ふうしゅん’は70%台であった。中切りをした翌年の2013年は34.5から47.4%と小さかった(表-1)。

一番茶新芽の全窒素含有量は，2012年，2013年，

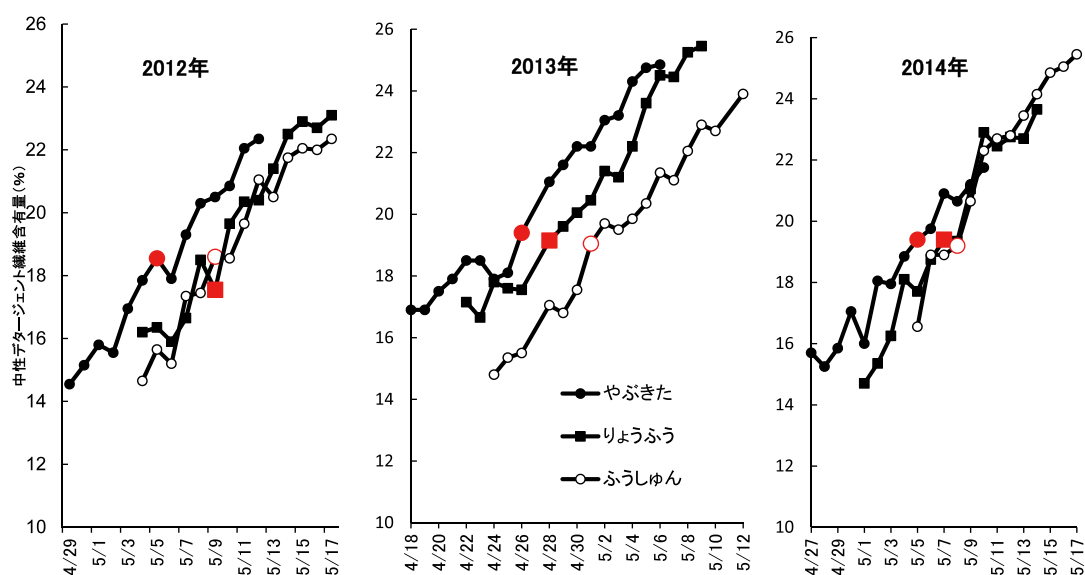


図-6 ‘やぶきた、りょうふう、ふうしゅん’における一番茶摘採期のチャ新芽の中性デタージェント繊維含有量
赤色のマーカーは手ざわりで判断した摘採適期。

表-2 2014年のチャ品種の手触りで判定した摘採適期と含水率及び中性デタージェント繊維含有量

品種	摘採適期	含水率 (%)	中性デタージェント繊維含有量 (%)
さえみどり	5月 3日	79.3	19.3
めいりよく	5月 5日	80.1	20.3
おくゆたか	5月 8日	79.9	19.9
おくみどり	5月 12日	79.5	20.0

2014年とも、摘採日が遅くなるにしたがって少なくなった。中切り翌年の2013年の全窒素含有量は、晩生品種の‘ふうしゅん’は増えたが、中生品種の‘やぶきた’、中晩生品種の‘りょうふう’は2012年より少なかった(図-2)。

一番茶新芽の全遊離アミノ酸含有量は摘採日が遅くなるにしたがってゆるやかに減少した。調査開始時点である摘採適期の1週間前では、2013年、2014年の‘やぶきた’を除き、約4%であった。摘採適期を1週間以上過ぎた調査終了時点では3%前後に減少した(図-3)。

一番茶新芽のカフェイン含有量は、摘採適期の1週間前から2週間の間に、1ポイント以上減少した。全遊離アミノ酸含有量よりも減少の程度は大きかった(図-4)。

一番茶新芽のタンニン含有量は、2012年、2013年、2014年とも摘採日が遅くなるにしたがって減少した。2012年、2014年の摘採適期の含有量は品種によって2ポイント以上差が認められた(図-5)。

一番茶の中性デタージェント繊維の含有量は、摘採適期の前後で、3ヶ年、3品種とも増加量が大きかった。2012年の摘採適期の含有量は‘やぶきた’が18.6%、‘りょうふう’が18.6%、‘ふうしゅん’が19.7%であった。2013年の摘採適期の含有量は‘やぶきた’が19.4%、‘りょうふう’が19.2%、‘ふうしゅん’が19.1%であった。2014年の摘採適期の含有量は‘やぶきた’が19.4%、‘りょうふう’が19.2%、‘ふうしゅん’が19.1%であった(図-6)。

一番茶新芽の含水率は、2013年、2014年とも降雨の後に上昇する傾向がみられた(図-7)。含水率の日変化を平滑化するため、前後3日間の移動平均を求めた(図-8)。2013年摘採適期までは80%前後で推移し、摘採適期を過ぎると減少した。2014年の‘りょうふう’も同様の傾向であった。2014年の‘やぶきた’の含水率は、試料採取開始時は78%で、その後上昇して摘採適期までは79~80%で、摘採適期を過ぎると減少した。2014年

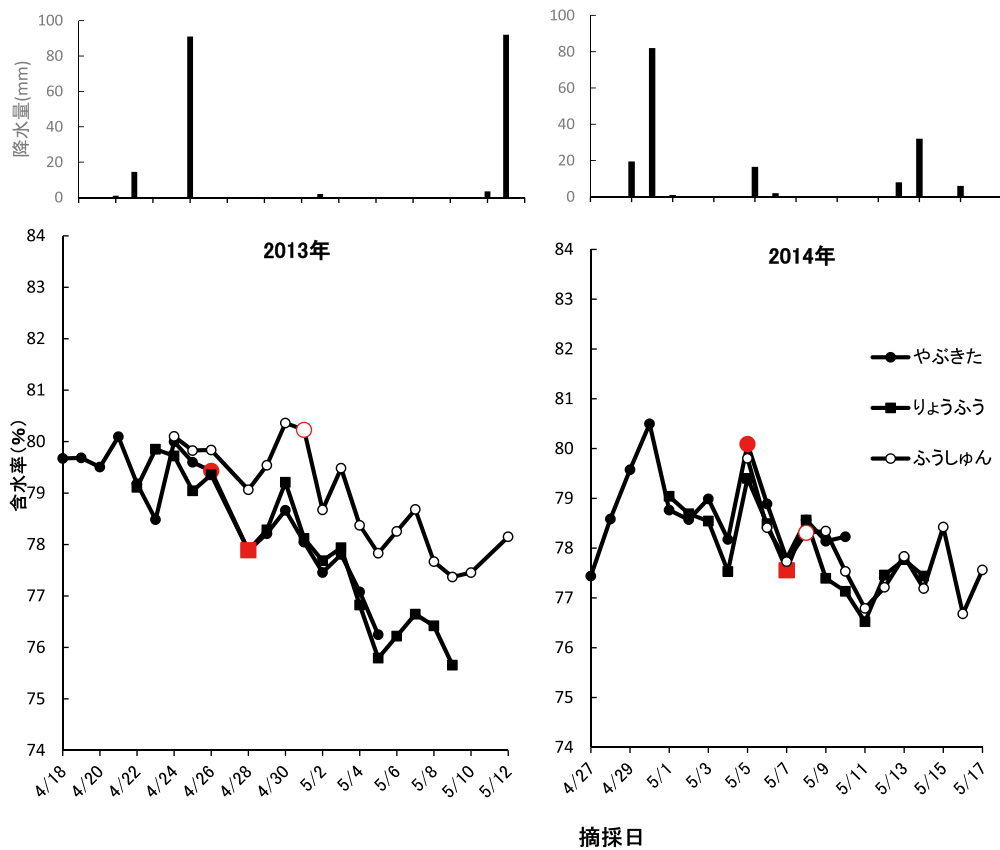


図-7 ‘やぶきた，りょうふう，ふうしゅん’における一番茶摘採期のチャ新芽の含水率と降水量
赤色のマーカーは手ざわりで判断した摘採適期。

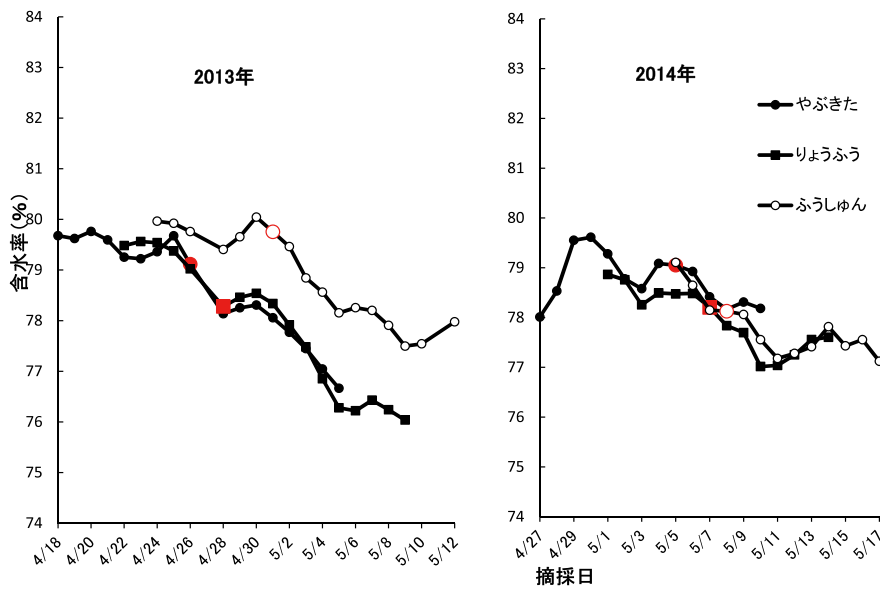


図-8 ‘やぶきた，りょうふう，ふうしゅん’における一番茶適期の含水量の移動平均
赤色のマーカーは手ざわりで判断した摘採適期。

の‘ふうしゅん’の含水率は，試験開始時が79%で，その後減少した。

‘さえみどり’，‘めいりょく’，‘おくゆたか’，‘おくみ

どり’の含水率は79～80%，中性デタージェント繊維含有量は19～20%であった（表-2）。

IV 考 察

チャは摘採日が遅いほど収量が増加し、品質、市場価格は低下する。生産者においては最も収益が上がる時点が摘採適期である。価格の低下割合は、気象、他産地の相場に加えて大地震などの自然災害のような社会的要因も影響を与えるため、複雑である。また、摘採適期の基準は茶の種類によって異なる。台湾の包種茶では新芽が若すぎると、青臭みが残り、香気が発揚しないので、日本の煎茶より新芽が硬化してから摘採する(徐, 2009)。日本の緑茶でもてん茶は萌芽日から40日以上経過して新芽が成熟してから摘採する(辻ら 1995)。本試験では煎茶に製造した場合に製茶品質が大きく低下する直前を摘採適期と定義した。本試験には日本の主要品種の‘やぶきた’と野菜茶業試験場(金谷)で育成されて、生育、収量性が良好で霜害を受けにくく、順調に普及している中晩生品種の‘りょうふう’と晩生品種の‘ふうしゅん’を用いた。

2013年は3月の気温が高く、萌芽が早かったが、4月に入って低温が続いた。試験場の圃場のチャ新芽は、褐変はしなかったが、低温によって新芽の生育が停止した。中切りの翌年は一般的に母枝が太くなって新芽の数が減り、1本あたりの新芽の栄養条件がよくなって全窒素含有量や全遊離アミノ酸含有量が増える(池田ら, 2006)。しかし、2013年の全窒素含有量や全遊離アミノ酸含有量は、中生品種の‘やぶきた’、中晩生品種の‘りょうふう’は2012年より少なく、4月12日から4月13日の低温の影響を受けたと考えられた。‘ふうしゅん’の全窒素含有量や全遊離アミノ酸含有量は2012年より多かった。

中性デタージェント繊維含有量は2012年、2013年、2014年の3品種すべてにおいて摘採適期の前後に増加量が大きくなり、摘採適期の含有量が19%前後であった。2012年一番茶後の中切りの影響も受けなかった。

芝(1925)、田中ら(1989)も本試験と同様、新芽の含水率は降雨の影響を受けることを報告している。これらの報告では試験採取は2、3日に1回であるが、本試験では毎日採取を行って移動平均を求めることによって、一番茶新芽の摘採適期前後の含水率の経時的変化を明らかにすることができた。

本試験では、2014年の‘やぶきた’の新芽の含水率は摘採適期の約1週間前は含水率が摘採適期より低かった。芝(1925)は摘採適期の10日以上前の未熟な新芽では含水率はやや少なく、成熟に伴って増加し、その後減少

すると報告している。大森ら(1987)は煎茶および玉露の原料について、茎や葉の含水率が硬化と関連が深いことを報告している。田中ら(1989)は、チャ新芽の含水率は生長とともに上昇した後、減少すると報告している。2014年の‘やぶきた’の含水率は、これらの報告と同様の傾向で、採取を開始した時期には新芽が未熟であったと考えられた。未熟な新芽の含水率が低いのは、含水率が高い茎の割合が低いためと考えられる(芝, 1925; 大森ら, 1987)。一方、2013年のすべての品種、2014年の‘りょうふう’、‘ふうしゅん’は試料採取開始時には新芽がある程度成熟していて、含水率が高い茎の部分の割合が2014年の‘やぶきた’より多かったため、含水率が80%前後であったと考えられた。

全窒素含有量、全遊離アミノ酸含有量、カフェイン、タンニンとも調査期間中にすべての品種において含有量が減少する傾向が認められた。田中ら(1989)、忠谷ら(2006)は、摘採適期を10日以上過ぎると、全窒素、全遊離アミノ酸の含有量が大きく減少することを報告している。しかし、本試験のように摘採適期後1週間目までは減少程度はゆるやかで、さらに品種間差や年次間差も認められるため(池田ら, 2006)、これらの成分含有量によって摘採適期の判定を行うのは難しいと考えられた。

2014年‘さえみどり’、めいりよく、おくゆたか、おくみどり’の摘採適期中性デタージェント繊維含有量と含水率は、本試験で明らかになった基準とおおよそ一致していると考えられた。含水率は測定が簡易であり、試験研究だけでなく、生産者においても、数日測定して、含水率の推移で摘採適期を推定できることが明らかになった。また中性デタージェント繊維含有量も近赤外分光分析計を用いれば測定は簡易である。これまで客観的な摘採適期の指標として用いられてきた出開度70%の基準は、ほとんどの場合妥当であるが、中切りの翌年のような場合は適用できないことがある。チャ新芽の中性デタージェント繊維含有量19%、含水率80%は出開度70%(桑原ら, 1960; 佐波ら, 1993)とともに、煎茶に加工する場合の摘採適期の指標として用いることができると考えられた。‘しゅんたろう’の育成試験のように、出開度で摘採適期の採取かどうか疑われる場合でも、製茶した試料を保存して分析することによって、原料の熟度を判断できると考えられた。

本試験の結果、新芽の全遊離アミノ酸の含有量のよう茶の味を形成する化学成分は摘採適期を過ぎてもかなり多く含まれていることが明らかになった。しかし、摘採適期を1週間ほど過ぎた原料を用いて現行の煎茶製造

ラインを用いて製茶を行った場合、硬葉臭や苦渋味が強くなる。摘採適期は茶種によって異なり、日本茶でも、揉捻を行わないてん茶では煎茶より新芽が硬化してから摘採する。現行の煎茶製造法は摘採適期の原料を加工するためには適しているが、摘採適期を過ぎた原料には適していないと考えられ、CTC 緑茶製造法（稲葉，2012）のような他の製茶法で加工することによって、原料を損なわずに、現行の製茶法より良質な緑茶が製造できると考えられた。

V 摘 要

出開度に替わる、あるいは出開度と併用できる客観的な化学成分含有量によるチャ摘採適期の判定法を開発することを目的として、2012年から2014年に、チャ品種‘やぶきた’，‘りょうふう’，‘ふうしゅん’について、一番茶の摘採適期の前後2週間の新芽の全窒素，全遊離アミノ酸，カフェイン，タンニン，中性デタージェント繊維含有量および含水率の測定を行った。中性デタージェント繊維含有量は、摘採適期の前後で増加量が大きかった。摘採適期中性デタージェント繊維含有量は19%前後であった。含水率は、新芽が未熟な時は少なく、摘採適期付近では約80%で一定で、摘採適期を過ぎると80%より少なくなった。新芽の全窒素，全遊離アミノ酸，カフェイン，タンニン含有量は摘採期間中にゆるやかに減少した。煎茶に加工する場合の摘採適期の指標として、中性デタージェント繊維含有量19%，含水率80%が出開度70%とともに用いることができると考えられた。

引用文献

- 1) 池ヶ谷堅次郎・高柳博次・阿南豊正（1990）：茶の分析法。茶業研究報告，71，43-74.
- 2) 池田奈実子・堀江秀樹・向井俊博・後藤哲久（2006）：チャ品種の一番茶新芽の化学成分含有量の年次変動。日本作物学会記事，75，511-517.
- 3) 稲葉清文（2012）：CTC 機を利用した新緑茶製法の試み。茶，65(8)，12-15.
- 4) 此本晴夫（1980）：チャの新芽の熟度判定法。茶業研究報告，52，11-18.
- 5) 桑原穆夫・佐藤哲哉（1960）：茶葉の熟度に関する研究（第2報）。一茶芽の出開度と諸形質・茶品質との関係。東海近畿農業試験場研究報告（茶），7，110-129.
- 6) 根角厚司・吉田克志・田中淳一・谷口郁也・荻野暁子・佐波哲次・武田善行・吉富均・大前英・武弓利雄・和田光正（2012）：暖地向け緑茶用極早生品種‘しゅんたろう’の育成とその特性。野菜茶業研究所研究報告，11，89-97.
- 7) 大森薫・中村晋一郎・渡辺敏朗・甲木和也（1987）玉露の生葉品質評価－玉露・煎茶原料の部位別含水率－。茶業研究報告，65，138-139.
- 8) 佐波哲次・青野英也・田中静夫（1993）：チャの新芽形質による品質面からみた摘採適期の判定 第1報 生育に伴う新芽形質の変化と品質面からみた摘採適期との関係。野菜茶業試験場研究報告 B，6，11-20.
- 9) 佐波哲次（1994）：摘採と整枝。茶の栽培と利用加工，142-147，養賢堂，東京.
- 10) 芝時孝（1925）：茶芽の伸育と水分量との関係。茶業試験場彙報，2，46-50.
- 11) 武田善行・和田光正・根角厚司・池田奈実子・八戸三千男・築瀬好光（1991）：煎茶用早生品種‘さえみどり’の育成。野菜茶業試験場研究報告 B，4，1-15.
- 12) 田中伸三・岩浅潔・深津修一（1989）：茶葉の摘採適期と製茶品質との関係。野菜茶業試験場研究報告 B，3，53-64.
- 13) 辻正樹・西郷知博・高橋成徳（1995）：せん茶用品種からのてん茶適応性品種の選定。愛知農業総合試験場研究報告，27，127-130.
- 14) 忠谷浩司・竹若与志一（2006）：直がけ被覆期間が一番茶新芽の生育および成分含有率に及ぼす影響。茶業研究報告，101，9-16.
- 15) 徐英祥（2009）：包種茶摘採法。台湾の茶，124-127，日報印刷，大阪.

Change of Chemical Constituents in New Shoots of First Crop of Tea Cultivars ‘Yabukita’, ‘Ryofu’ and ‘Fushun’ around Harvesting Time

Namiko Ikeda, Naomi Mizuno, Takuya Tanaka, Shinichiro Arai and Kenshin Matsunobu

Summary

To indicators of the best quality time to harvest tea (*Camellia sinensis*), we investigated chemical constituents in new shoots of the first crop in cultivars ‘Yabukita’, ‘Ryofu’, and ‘Fushun’ from 2012 to 2014. Contents of total nitrogen, total amino acids, caffeine, and tannin decreased slowly during the growth of the first crop. The neutral detergent fiber contents in shoots was about 19% at the timing of best quality, then increased rapidly. The moisture contents was under <80% in immature shoots, about 80% a few days before the timing of best quality time, and subsequently decreased to 75%.