



あたらしい 農業技術

No.505

春季の茶園消費水量と
かん水の効果

平成 20 年度

要 旨

1 技術、情報の内容及び特徴

- (1) 3月中旬から5月上旬にかけての一番茶生育期において、降雨遮断とかん水を組み合わせ、土壌水分の変動とかん水が新芽生育に及ぼす影響を調査し、春季におけるかん水の効果を明らかにした。
- (2) 成木茶園・赤黄色土壌において一番茶生育期に降雨がない場合、土壌 pF は 7～11 日程度でかん水が必要となる pF2.3 に達する。土壌水分の変動から推定した春季における茶園消費水量は平均で 1 日あたり 2.5mm であり、最大では 3.5mm と夏季の平均値と同程度まで高まる場合もある。
- (3) 一番茶生育期に 20 日間以上降雨がない場合は、一番茶新芽の生育が抑制され、収量は最大で 30% 程度減少する。降雨がない場合、開葉数や出開き度など生育進捗指標への影響は少ないが、新芽の伸長と葉面積の拡大が抑えられ、摘採期には最大 3 日程度の生育遅延を示す。
- (4) 一番茶生育期に降雨がない場合は、7 日間隔で 25L/m²(25mm) をかん水することで土壌 pF は 2.3 以下になり、一番茶は新芽の伸長速度が高まり収量が増加する。また、1 回 5L/m²(5mm) 程度の少量のかん水でも軽減効果がみられる。

2 技術、情報の適用効果

- (1) 一番茶生育期に適切な土壌水分環境で管理することにより、一番茶を安定的に生産することができる。
- (2) 一番茶生産量が減少した場合において、春季の降雨不足による影響程度を推定するための基礎データとなる。

3 適用範囲

- (1) 水源が確保でき、スプリンクラーなどかん水施設を設置した成木茶園を対象とする。
- (2) 3月中旬から5月上旬にかけての一番茶生育期におけるかん水管理技術に適用する。

4 普及上の留意点

- (1) 土壌 pF の計測は、雨落ち部または樹冠下の雨落ち部に近い位置で測定する。
- (2) 本試験は赤黄色土壌で行った。また、かん水は樹冠上から全面にかん水した

目 次

はじめに	1
1 春季の土壤水分環境	1
(1) 土壤水分の変動	1
(2) 春季の茶園消費水量	2
2 新芽生育への影響	4
(1) 樹体と新芽の含水率	4
(2) 土壤水分が新芽水分に及ぼす影響	5
(3) 土壤水分が新芽生育に及ぼす影響	6
3 荒茶品質への影響	7
おわりに	9

はじめに

県内茶園では一部地域でかんがい施設の整備が進みつつあり、今後はより広い地域で高品質安定生産のための積極的な水活用が予想されます。これまでに幾度かの干ばつ害を受けたことから水管理の重要性は認識されており、現在の水利用は夏季における干ばつ対策としてのかん水が主体となっています。

しかしながら近年の不安定な気象条件下では、必要十分な降雨が一年を通じて定期的に供給されるとは限りません。今後、夏季以外においてもかん水は重要性を増し、特に、一番茶に向けての春季のかん水管理の効果は高いと考えられます。そこで春季をターゲットとして、一番茶生育期の土壌水分の変動と新芽生育に及ぼす影響について調査しました。

1 春季の土壌水分環境

(1) 土壌水分の変動

春季の土壌水分の変動を調査するために、センター内ほ場(「やぶきた」成木園、赤黄色土)において、一番茶生育期に簡易雨よけ施設で降雨を遮断し、樹冠上からのかん水を組み合わせる土壌 pF の推移を調査しました。

図 1 は 1 回あたり 25L/m²(25t/10a、降雨 25mm 相当、以下 25mm)をかん水する多かん水、1 回あたり 5L/m²(同 5mm)をかん水する少かん水、全くかん水を行わない無かん水の計 3 試験区と自然降雨条件下の土壌 pF(表層;20cm、深層;50cm)の推移を示したものです。なお、かん水間隔は 3~7 日、降雨遮断は 2005 年の 3/25~5/5 の一番茶新芽生育期です。この結果では、降雨を遮断すると 7~8 日程度で表層土壌はかん水基準の pF2.3 に到達しました。その時の深層土壌の pF は 2.0 程度です。25mm かん水により表層、深層ともに土壌 pF は 1.5 以下となり、全層に十分な水量が供給されていることが分かります。かん水後、もとの水準(pF2.0 前後)にまで上昇する期間は短い場合で 4 日程度、長い場合で 7 日以上を要しました。

一方、1 回 5mm のかん水では、定期的にかん水した場合でも表層土壌 pF の低下は僅かであり、1~2 日程度でかん水前の水準にまで上昇し、試験期間の後半には無かん水と同等にまで上昇しました。また、深層土壌 pF はかん水後も変化がみられず期間を通して無かん水と同様の推移をしたことから、1 回 5mm のかん水量では表層のみに

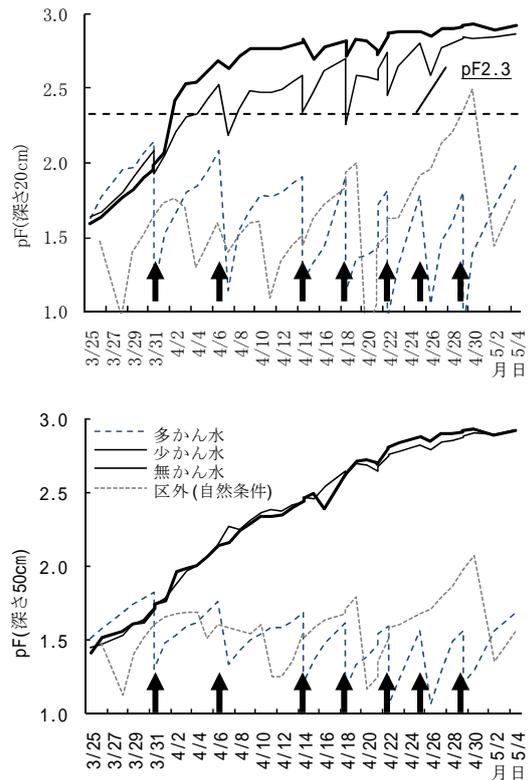


図 1 降雨遮断下のかん水量の違いによる土壌 pF の推移 (2005)

- 1) 矢印はかん水を示す。
- 2) 降雨遮断期間:3/25~5/5
- 3) 多かん水;25L/m²/回、少かん水;5L/m²/回、3~7 日間隔

しか影響が及んでいないことが分かります。

図2に長期間降雨を遮断した後にかん水を開始した場合の土壌pF(20cm)の推移を示しました。定期的なかん水をしている場合は、かん水後にpF1.5前後に低下し、その後かん水基準のpF2.3に達するまでには7日以上を要します。しかし、長期間降雨を遮断した後は、1回25mmのかん水においても、かん水後の土壌pFはやや高く、その後定期的なかん水をしていても通常よりもやや高く推移しました。長い間断期間を経た後にかん水を開始した場合の

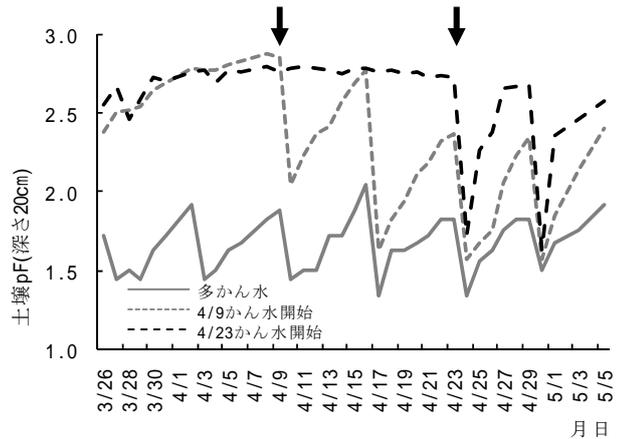


図2 降雨遮断下のかん水時期の違いによる土壌pFの推移(2007)

- 1) 矢印は間断後のかん水を示す。
- 2) 3/12～降雨遮断、かん水量 25L/m²/回

かん水後のpFとその後の推移を表1に示しました。かん水後の土壌pFは1.5～2.0とやや高い場合が多く、かん水後にpF2.3に達する期間は2～5日程度と定期的なかん水をしている場合よりも短くなりました。長期間の間断後はかん水量を多めにするか、その後のかん水間隔をやや短めにするなどの注意が必要と思われます。

表1 間断日数と土壌pFの推移(2007)

間断日数	土壌pF(深さ20cm)		かん水後pF2.3に達する日数
	かん水前	かん水後	
29 (3/12～4/9)	2.9	2.0	3日
28 (3/27～4/23)	2.8	1.5	5日
43 (3/12～4/23)	2.7	1.7	2日
29 (3/12～4/9)	2.8	1.9	4日
7	1.7～2.1	1.3～1.6	7日以上

- 1) かん水量 25L/m²/回
- 2) かん水前pFはかん水直前、かん水後pFはかん水翌日

(2) 春季の茶園消費水量

図3に2005～2007年の3か年間で、3月中旬から4月下旬にかけて降雨を遮断した場合の土壌pFの推移(7例)を示しました。図中の丸数字はかん水後pF2.3まで上昇するのに要する日数です。この時期には、土壌pFは7～11日程度でかん水基準に達し、かん水基準に達するまでに要する日数は、3月下旬と4月下旬で違いがみられませんが、最大4日程度の幅がみられました。ところで、成木茶園からの土壌水分の減少は、ほとんどが茶樹の蒸散によるものと考えられます。蒸散は気象要因と関連することが分かっていることから、平均気温、日照時間、日射量との関連を表2に示しました。今回はこれら気象要因との関連は明確には認められませんでした。かん水または降雨後にかん水基準に達するまでには、積算日照時間で約40時間、積算日射量で約80MJ/m²以上が目安になると考えられます。

これらの土壌pFの推移から、春季の茶園消費水量を推定しました。夏季の消費水量についてはいくつかの研究がありますが、ここでは竹中ら(1971)の結果を利用します。これによる

と夏季の消費水量は1日あたり3.5mmで、かん水後に表層土壌がpF2.0に達するまでに4日程度、pF2.3に達するまでに7日程度を要しています。今回の試験による土壌pFの推移から春季(3~4月)の消費水量は、表3に示したように平均で2.5mm程度と推定されました。また、図3で示したように4日程度の幅で変動がみられており、消費水量も最大で3.5mm、最少で2.0mm以下と推定されます。

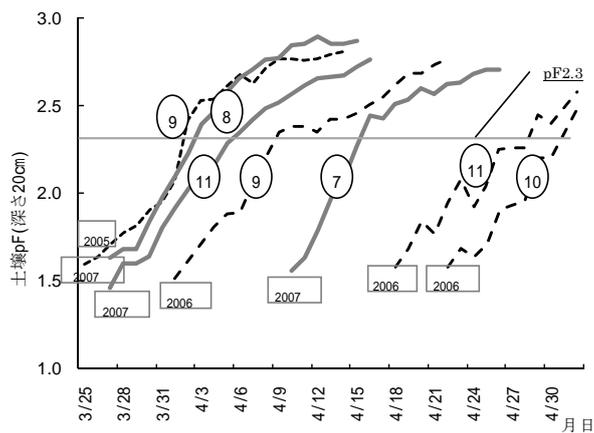


図3 降雨遮断下におけるかん水停止後の土壌pFの推移

1) 図中の丸数字はかん水後pF2.3に上昇するまでに要する日数

これまでも春季の茶園消費水量の推定がされています。今回と同じ土壌水分減少による方法や、チャンバー法などいくつかの方法で試験されていますが、いずれも今回と同様に2~3mm程度と推定されています。夏季は3.5mmからチャンバー法では7mm程度と推定されることもあり、春季は夏季に比べて消費水量が少ないことは確かなようです。しかしながら今回の試験でみられたように、場合によっては夏季と同等程度まで高まることもあると推定されることから、春期の水管理の重要性は高く、夏季に準じた緊密な注意が必要と考えられます。

表2 かん水基準に上昇するまでに要する日数と気象要因

期間	要日数	積算気温 ($^{\circ}\text{C}\cdot\text{日}$)	積算日照 時間(h)	積算日射量 (MJ/m^2)
2005 3/25~4/2	9	78	72.8	120
2006 4/1~4/9	9	96	56.1	106
2006 4/18~4/28	11	137	65.3	145
2006 4/22~5/1	10	136	53.6	127
2007 3/27~4/3	8	109	43.1	92
2007 3/27~4/6	11	135	74.5	143
2007 4/10~4/16	7	89	41.3	84

表3 茶園表層土壌における乾燥特性の季節間差異

時期	かん水後土壌pF値に 達するまでの要日数		推定消費水量 mm/day
	pF2.0	pF2.3	
3~4月 ¹⁾	5.9 (4日~7日以上)	9.3 (7日~11日)	2.5 (最大3.5, 最少2.0以下)
7~8月 ²⁾	4.0	7.0	3.5

1) 2005~2007年における降雨遮断下における推移

2) 過去の文献による晴天連続時の平均

2 新芽生育への影響

(1) 樹体と新芽の含水率

新芽の含水率は75~80%WB程度で、収穫物の大部分は水です。成熟葉では60~70%WB、木化した枝や根では50~60%WB程度であることから、新芽に多くの水分が含まれていることが分かります。

茶樹全体の分布では、一番茶摘採期における新芽の層別分布の一例(図4右)をみると、秋整枝面から2cm上の層を中心に上下各10cm以上にわたって新芽が分布しましたが、上層の新芽も樹冠内の低い位置から生育してくる下層の新芽も含水率に違いはみられませんでした。新芽全体の水分量は10aあたり約550kgであり、このときの成葉の水分(図4左)は約320kgと新芽の6割に過ぎません。反対に10aあたりの乾物量は新芽の約180kgに対して成葉は約200kgと成葉の方が1割程度多くなります。この例では成葉以外の枝や地下部を含んでいませんが、新芽の生育は茶樹の水の分布構成を大きく変化させる過程ということができます。

新芽の含水率は、一般的には熟度が進むと低下していくといわれてい

ますが、新芽の生育初期の含水率は低く、生育中期にかけて増加した後に生育後期には再び低下するような山型変化の傾向になると報告されています(田中ほか 1989)。また、一番茶期に同一茶園で約20日間継続して新芽の含水率を測定したところ、生育途中まで高い含水率を維持しながら生育後期になると含水率の低いものの割合が増加していく傾向がみられます(図5)。いずれにおいても通常の摘採期間の範囲内においては、生育後期には含水率が低下するために大きな流れとしては右肩下がりになるものの、新芽の生育に伴い含水率が80%から75%の間で徐々に減少していくわけではないようです。さらに詳細に葉と茎に分けた部位別含水率の変化は、葉は含水率変化が小さいが、茎は含水率の低下程度が大きくなります(図6)。茎は新芽の重量比で3割以下に過ぎないため新芽全体への寄与は少ないですが、熟度の進行に従い含水率が低下するのは、新芽の伸長に伴う茎の含水率低下が要因となっているようです。成熟葉の含水率は通常60~70%WBであることから、開葉後約2か月かかるといわれる成熟に要する期間の間に徐々に含水率も低下するものと考えられますが、一般に収穫対象物となる新芽の段階では大きな低下はみられていません。

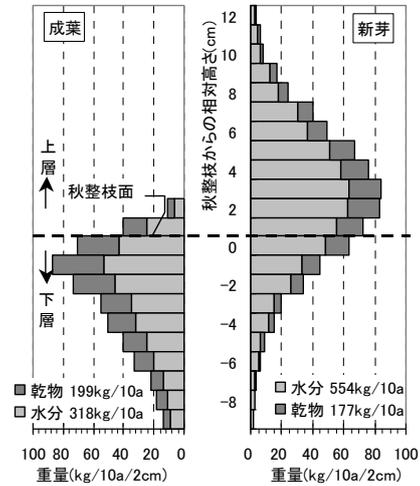


図4 一番茶摘採期における水分と乾物の層別分布

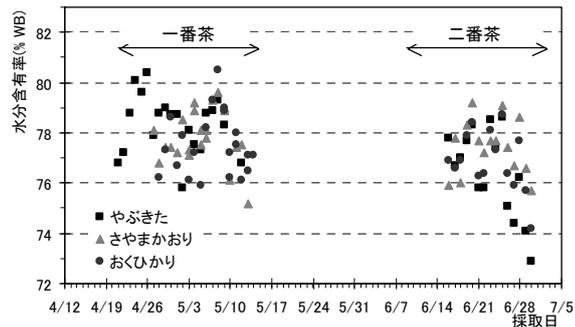


図5 茶期別品種別の新芽の含水率分布

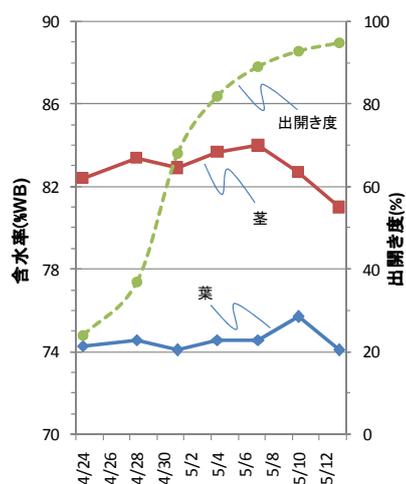


図6 一番茶期の部位別含水率の変化
(田中ほか 1989 より作図)

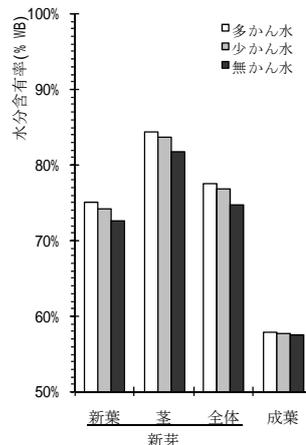


図7 一番茶生育期のかん水量の違いによる新芽の含水率(2005)

二番茶芽の含水率も一番茶と同様に山型変化の傾向を示し、最も含水率が低い生育初期と生育後期では一番茶よりやや低いものの、その他は一番茶と同程度です(田中ほか 1989)。別の試験(図5)においても同様に、二番茶期は高い含水率のものは少なくなるものの、分布の多くは一番茶と同程度であり、一番茶と同様に摘採適期を大きく超えると低下してくる傾向があります。

(2) 土壌水分が新芽水分に及ぼす影響

樹体の含水率は土壌乾燥など水分供給の制限により低下します。今回の成木茶園での降雨遮断試験において、2005年の3/25~5/1まで一番茶摘採前の約1か月間降雨を遮断した条件下で生育した新芽の含水率を図7に示しました。含水率は新葉と茎のいずれにおいてもかん水量が少ないほど低下し、新芽全体では多かん水に比較して最大で2.8%減少しました。また、成葉の含水率の変化が少ないことから、土壌水分の減少が新芽の含水率へ及ぼす影響は特異的に大きいと考えられます。

ポット植えの幼茶樹を用いた渇之上の試験では、一番茶生育期に21日間、35日間断水した場合、含水率はそれぞれ5%、15%減少しました。今回の試験結果はこの幼茶樹での試験と比較すると僅かな低下であり、根域の大きさや下層からの供給などにより比較的弱い水分制限であった可能性があります。しかし、2.8%の減少であっても、乾物比(DB)で言い換えると約50%の低下であり、同量の生鮮重から得られる乾物は13%の増加となることから大きな影響といえます。

なお、新芽の含水率が低下すると、70%WB程度で葉の縁が湾曲してきますが、この程度であればかん水後速やかに回復します。しかし、65%程度まで低下するとさらに湾曲が強まり、葉縁の枯死等被害を生じ、かん水しても回復せずに落葉してしまいます。一方、成葉では50%WBを下回る程度まで乾燥すると葉縁の枯死等乾燥による被害を生じ、さらに含水率が低下すると落葉被害を生じます。50%WB前後の含水率低下までであれば、かん水後に速やかに正常な含水率に回復します。

(3) 土壌水分が新芽生育に及ぼす影響

降雨遮断試験での2005年の収穫調査結果を表4に示しました。降雨遮断期間は37日間で、かん水方法は前項に示したとおりです。収量は517~341kg/10aで、無かん水区の収量は多かん水区に比較して34%低下しました。同様に2006年は降雨遮断期間が47日間で28%の低下、2007年は51日間で26%の低下でした。降雨遮断期間やかん水量は異なりますが、一番茶生育期のかん水制限で最大30%程度減収する可能性があるといえます。1回に5mmをかん水する少かん水は、完全ではないものの収量低下に対し一定の改善効果がみられました。

採摘調査では、かん水量が少ない試験区ほど百芽重、摘芽長が小さくなる傾向がみられましたが、摘芽数は変わりませんでした。出開き度は2005年の結果ではやや低下する傾向がみられますが、2007年の試験では差がありませんでした。

表4 降雨遮断下の水ストレスの違いによる一番茶生育の比較(2005)

試験区 ¹⁾	収量 kg/10a	採摘調査(20×20cm)			生育速度 ²⁾	
		摘芽数 本	百芽重 g	出開き度 %	新芽長 mm/day	開葉数 枚/day
多かん水	517 ^a	75	42.7	70.1	5.7 ^a	0.23
少かん水	419 ^{ab}	69	39.1	66.5	4.6 ^b	0.19
無かん水	341 ^b	70	33.5	61.5	3.6 ^c	0.21
分散分析有意性 ³⁾	*	ns	ns	ns	**	ns

1) 3/25~降雨遮断、多かん水 25L/m²、少かん水 5L/m²を3~7日間隔でかん水、5/1 採摘

2) ラベル芽の4/18~30の平均

3) **:p<0.01, *:0.01<p<0.05, 同一英小文字間に有意差なし(Turkey5%)

表5 かん水量の違いによる新芽の葉面積(2007)

試験区	摘芽の葉面積 指数	1芽あたり 葉面積 cm ² /本	比葉重 mg/cm ²
多かん水	2.3	17.7	22.7
4/7 かん水	2.4	17.8	22.2
2/7 かん水	2.3	16.6	22.5
無かん水	1.8	15.5	22.1

1) 3/12~降雨遮断、かん水量 25L/m²/回、7日間隔、5/2 採摘

2) 4/7 かん水、2/7 かん水は多かん水のかん水回数7回に対しそれぞれ4.2回とした3試験区の平均

同じ試験でのラベル芽の新芽長と新葉数の推移を図8に示しました。無かん水区の新芽長は、採摘1週間前(約3葉期)以降採摘期にかけての伸長速度が低下して、採摘直前には多かん水に比較して3割程度短くなりました。期間の平均伸長速度は多かん水区で5.7mm/日、無かん水区で3.6mm/日でした。また摘芽の葉面積(表5)は、かん水の制限により葉面積指数や1芽あたりの平均葉面積も小さくなりました。一方、図8に示したとおり、ラベル芽の新葉数は調査期間を通して試験区間差がみられず、開葉速度への影響はありませんでした。出開き度の差も小さかったことから、生育進度への影響は少ないと考えられます。過去に行われたポット植えの幼茶樹を使った試験では、萌芽期や採摘期の遅れがみられています。幼茶樹と成園の違いや水分制限の程度や期間などが本試験とは異なっていますが、今回はポット試験よりも弱い水分制限であったことや、ポットでも乾燥程度が少ない場合には生育の遅れへの影響が明確でないことから、生育進度への影響は強い水ストレスにより生じてくると考えられます。

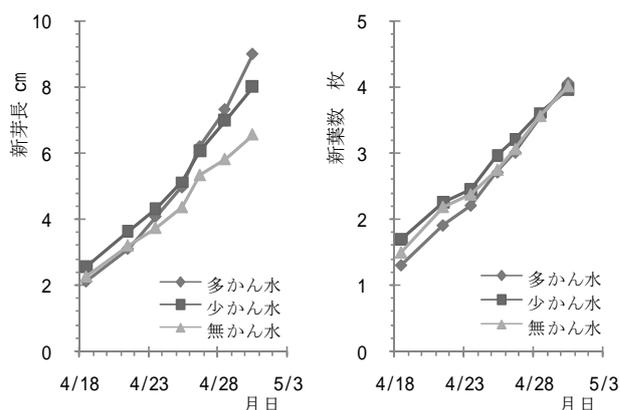


図8 降雨遮断下におけるラベル芽の生育推移(2005)

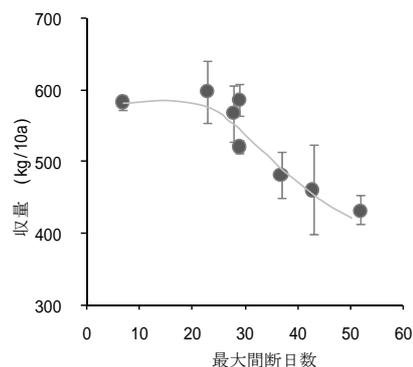


図9 収量と最大間断日数の関係(2007)

注) 図中のバーは標準偏差

2007年は3月中旬から5月上旬にかけての新芽生育期を3期間に分けて、それぞれの時期のかん水制限が新芽生育に及ぼす影響を調査しました。その結果、収量は多かん水に比較して最大で26%減少しましたが、かん水制限時期による影響はみられませんでした。また、かん水量は少ないものの間断期間が短い区では影響がみられず、間断期間の長い区で減少する傾向がみられました。図9に最大間断日数と収量との関係を示しました。収量は間断日数だけに影響を受けるわけではありませんが、間断期間が20~30日を超えると急激に減少する傾向がみられます。

3 荒茶品質への影響

降雨遮断下でのかん水試験における荒茶の官能審査結果を表6に示しました。なお、本試験では全ての試験区を同日に摘採して、2k少量製茶機械で製造し、標準審査法により官能審査を行いました。

2005年の結果では、いずれの項目もかん水量が少ないほど審査点が高くなる傾向がみられました。特に香氣は、無かん水区においてみる芽香があり、審査点が高くなりました。新芽生育への影響で、生育進度は変化しないものの、新芽の伸長と拡大が抑制されたことがみる芽傾向となり、審査点の向上につながったと考えられます。

2007年の結果では、かん水量が少ない区では形状や香氣の審査点が向上する傾向がみられ、2005年の結果と同様にみる芽傾向の影響がでていますが、これらの区では苦味が強く滋味の審査点が低くなりました。滋味への影響が2つの試験で異なっていることから、一般的な傾向かどうかについては今回の試験だけでは判然としません。降雨遮断による品質への影響は新芽生育ほど大きくないようですが、滋味の低下は大きな問題となることから今後の解明が必要と考えられます。

2005年の試験における近赤外成分分析結果を表7に示しました。かん水量が少ない場合には全窒素が高く、繊維が低くなる傾向がみられます。2007年も同様の傾向でした。これは官能審査結果と同様に、無かん水区で新芽が小さくなり、みる芽傾向になったためと思われる。

表 6 かん水量の違いが荒茶品質に及ぼす影響

試験区 ¹⁾	官能審査								
	外観			内質				合計	
	形状	色沢	小計	香気	水色	滋味	小計		
2005	多かん水	15.0	15.5	30.5	15.3	15.0	14.3	44.5	75.0
	少かん水	15.5	15.8	31.3	15.3	16.0	15.3	46.5	77.8
	無かん水	15.8	16.0	31.8	16.0	16.0	15.8	47.8	79.5
2007	多かん水	15.0	16.0	31.0	15.5	15.5	15.5	46.5	77.5
	4/7 かん水	14.7	15.7	30.3	15.2	16.0	15.7	46.8	77.2
	2/7 かん水	15.5	15.7	31.2	15.0	15.3	14.3	44.7	75.8
	無かん水区	15.5	16.0	31.5	16.0	15.0	13.5	44.5	76.0

1) 表 4、5 と同じ

2) 各項目 20 点、合計 100 点満点

表 7 かん水量の違いが荒茶成分に及ぼす影響(2005 年)

試験区	近赤成分分析							
	T-N	NDF	N/F	カフェイン	タンニン	遊離アミノ酸	テアニン	ビタミンC
	%	%		%	%	%	%	%
多かん水	5.0	18.7	0.27	3.5	14.2	2.1	1.3	0.17
少かん水	5.2	17.7	0.29	3.8	14.6	2.3	1.4	0.11
無かん水	5.3	17.5	0.30	3.9	15.0	2.2	1.3	0.19
分散分析有意性 ¹⁾	ns.	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

1) n.s.;0.1<p

表 8 無かん水区の予想収量(2005 年)

試験区	収量		収量内訳				含水率
			水分		乾物		
	kg/10a		kg/10a		kg/10a		%WB
多かん水	517	(100%)	400	(100%)	116	(100%)	77.5
少かん水	419	(81%)	322	(80%)	97	(84%)	76.8
無かん水	341	(66%)	254	(63%)	86	(74%)	74.7
無かん水予想収量							
1 日後	375	(72%)	280	(70%)	95	(82%)	
2 日後	412	(80%)	308	(77%)	104	(90%)	
3 日後	453	(88%)	338	(84%)	115	(99%)	

1) カッコ内は多かん水に対する比率

2) 予想収量は乾物重増加を 10%/day、含水率は変化なしと仮定

かん水量が少ない場合に品質が向上する傾向がみられましたが、これは新芽の伸長と拡大が抑制されており、収量差が大きいことから同じ評価をすることは困難です。そこで、無かん水区において摘採を遅らせた場合の予想収量の変化を表 8 に示しました。摘採期頃の乾物重増加が 1 日あたり 10%と仮定すると、最大 26%の乾物重の差は 3 日程度の生育差と同等になります。そのため、同日に摘採した本試験においては、無かん水区では 3 日の早期摘採と同様の新芽形質になっていたと推測され、品質や成分の違いに影響したと考えられます。ただし、3 日後に多かん水と同等にまで乾物重が順調に増加しても、含水率が変化しない場合

の予想収量は453kg/10aであり、多かん水に比較して10%以上の減収になると推察されます。

おわりに

近年の不安定な気象要因は茶生産にとって大きな脅威です。1994～1995年の高温干ばつは茶樹や茶生産へ大きなダメージを与えましたが、それ以後も2003年8～9月の連続無降雨や、2004年3～4月の少雨、2007年の夏季高温など、茶生産への影響が少なからずあったと考えられる気象要因が起こっています。しかし、干ばつはかん水により防ぐことができます。かんがい施設など条件は必要ですが、他の気象災害と異なり対策が可能であることから、今後の高品質安定生産にとってかん水の役割は大きいと考えられます。さらに今後はかん水方法が多様化することが予想され、従来の一律的なかん水基準を見直し、より効率的に水管理をするためのかん水技術を確立する必要があると思われます。

参考文献

- 1) 大石哲也・中野敬之, 2004. 茶研報, 98 (別), 24-25.
- 2) 此本晴夫, 1978. 茶研報, 48, 23-33.
- 3) 竹中肇ほか, 1971. 静岡茶試報, 4, 21-50.
- 4) 田中伸三ほか, 1989. 野茶試研報, B(金谷)3, 55-64.
- 5) 中山仰・酒井慎介, 1972. 茶技研, 44, 1-7.
- 6) 瀧之上弘子, 1974. 日作紀, 43 (別1), 99-102.
- 7) 梁瀬好充ほか, 1971. 茶研報, 36, 1-11.

静岡県農林技術研究所 茶業研究センター
主任研究員 大石哲也

平成20年10月発行

静岡県産業部振興局研究調整室

〒420-8601

静岡市葵区追手町9-6

TEL 054-221-2676

