



---

---

# あたらしい 農業技術

---

No.646

---

被覆が茶樹の生育に及ぼす影響と  
簡易な樹体診断法

平成 30 年度



## 要 旨

### 1 技術、情報の内容及び特徴

- (1) 被覆栽培が茶樹に及ぼす影響の程度は、被覆の方法（期間、開始時期、遮光率など）によって異なります。一、二番茶期の長期被覆や多収摘採が、次茶期以降の芽（三番茶や秋芽）の生育不良・遅延を招き、翌年一番茶の収量に悪影響を及ぼす可能性があることを明らかにしました。
- (2) 上記の茶園では、二番茶（被覆）後に太枝のデンプン含量が大幅に低下したことから、太枝デンプン値が次の茶期（三番茶）以降の生育を予測する指標として活用できると考えられます。
- (3) 生産現場で活用可能な枝デンプン含量を指標とした簡易な樹体診断法を検討し、茶園でのサンプリングから近赤外分光法を用いた分析までの手法を確立しました。

### 2 技術、情報の適用効果

本技術を被覆茶生産茶園の栽培管理に活用することにより、被覆茶の安定生産につながります。

### 3 適用範囲

静岡県内の被覆茶生産茶園に適用できます。

### 4 普及上の留意点

- (1) 太枝デンプン含量は、萌芽期から二番茶期までの期間においては通常7～15%程度で推移しますが、この時期に概ね5%以下となった場合は顕著に少ないと判断され、対策が望まれます。
- (2) 試料調整には市販の植木用シュレッダーと通風乾燥機を用いるのが効率的です。
- (3) デンプン測定には既存の近赤外茶成分分析計を活用できますが、枝デンプン測定用検量式を導入する必要があります。

## 目 次

はじめに	1
1 被覆が茶樹の生育に及ぼす影響	1
(1) 被覆試験における供試茶園と被覆方法	1
(2) 短期強遮光（白葉茶生産）の影響	1
(3) 長期遮光（てん茶生産）の影響	3
(4) まとめ	4
2 枝デンプンを指標とした樹体診断法	5
(1) なぜデンプンを指標に用いるのか？	5
(2) デンプン値の変動要因	5
(3) 樹体診断の手順	7
3 被覆茶園の栽培管理	9
(1) 三番茶芽の健全育成	9
(2) 翌年の被覆回避	9
おわりに	10
参考文献	10

## はじめに

玉露やてん茶に代表される高級茶は、日本古来、茶樹を遮光する被覆栽培によって生産されてきたもので、特にてん茶を粉末化した抹茶は、ここ数年食品加工原料としての需要が増加しています。また、直掛けで10～15日程度の被覆を行って作られるかぶせ茶や1週間程度の簡易被覆により色沢向上を目的とした被覆茶の生産も増加する傾向にあります。さらに近年では強遮光により新芽を白葉化させ旨味成分を増強した「白葉茶」の生産も行われています。しかしながら生産現場では被覆栽培の遮光に伴う茶樹の衰弱が懸念されており、被覆による影響の解明とその評価方法及び衰弱した茶樹の回復技術の確立が求められています。

そこで、白葉茶やてん茶の生産茶園において被覆が茶樹の生育に及ぼす影響を評価するとともに、枝デンプンを指標とした樹体診断手法について検討したので報告します。

## 1 被覆が茶樹の生育に及ぼす影響

### (1) 被覆試験における供試茶園と被覆方法

樹体への影響程度は被覆方法により異なると考えられます。そこで、被覆方法の異なる2種類（短期強遮光、長期遮光）の茶園（品種「やぶきた」）を供試しました。一つ目は、白葉茶の生産茶園で、一番茶及び二番茶の概ね2葉開葉期から15日間、遮光率ほぼ100%（遮光率98%の黒色資材を三枚重ね、図1左）で直接被覆を行いました。二つ目は、てん茶の生産茶園で遮光率85%の黒色資材（図1右）を用いて新芽の1.5葉開葉期から一番茶で30日間、二番茶で20日間の直接被覆を行いました。前者を短期強遮光、後者を長期遮光として、被覆後の生育・収量（再生産能）を調査しました。

### (2) 短期強遮光（白葉茶生産）の影響

短期強遮光茶園の被覆当年の一番茶収量は200～300kg/10aでした。新芽は強度の遮光により白葉化し生育が大きく抑制されるため慣行栽培の半分以下の収量となります。被覆除去後の樹冠面をみると、多くの褐変枯死した成葉がみられ、下層の成葉も多くが落葉しており、被覆により極めて大きなダメージを受けたように見受けられました（図2）。しかし、二番茶以降の芽の生育は無被覆区よりもむしろ早く順調で、秋の樹冠面は無被覆区と遜色ありませんでした。

被覆・無被覆区とも翌年は被覆を行わずに一番茶の収量を比較しました。その結果、処理間差はみられませんでした。同一茶園で一、二番茶の被覆処理を3年間継続しましたが、3年後においても処理間差はみられませんでした（図3）。

現地の茶園においても被覆後の生育や翌年一番茶への影響について調査しました。一番茶で白葉茶を生産し5月中旬に中切り更新を行った茶園において、更新後の再生芽の生育状況および翌年の一番茶収量について無被覆区と比較したところ、大きな差はみられませんでした（図4）。

以上のことから、白葉茶生産茶園では強遮光により新芽生育は極度に抑制され、顕著な落葉等がみられるものの、翌年の収量への影響は小さいと考えられました。



図1 被覆試験に用いた資材

※左：ダイオラッセル 2200（遮光率 98%）の三枚重ね，右：同 85P（遮光率 85%）



図2 短期強遮光区の被覆除去後の樹冠面（褐変枯死した成葉が多数みられる）

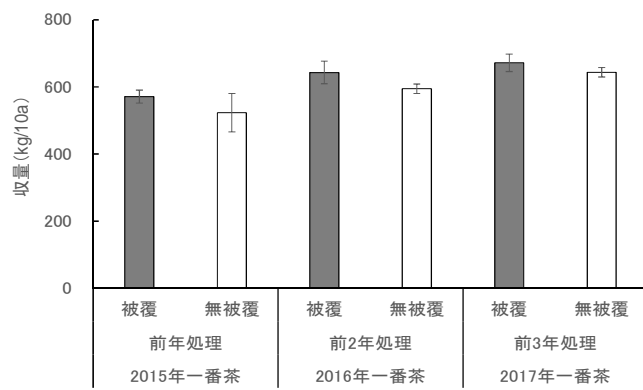


図3 短期強遮光が翌年の一番茶収量に及ぼす影響

※被覆区：一、二番茶遮光率 100%で 15 日間被覆

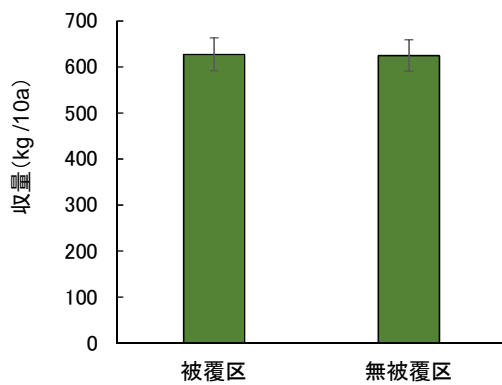


図4 短期強遮光が翌年の一番茶収量に及ぼす影響（現地茶園）

※被覆区：一番茶遮光率 100%で 20 日間被覆

※白葉茶生産後、中切り更新



図5 長期遮光区の一発茶摘採後の樹冠面

※上：真上から撮影，下：側面から撮影，枠は 20×20cm

### (3) 長期遮光（てん茶生産）の影響

長期遮光（てん茶生産）茶園の被覆当年の一番茶収量は約 1200kg/10a で、摘採日は無被覆区に対して 15 日遅れでした。摘採後の樹冠面をみると、下層の成葉はほとんどが落葉し表層には一番茶の残葉が見られるのみで、短期強遮光茶園と同様に極めて大きなダメージを受けたように見受けられました（図5）。

被覆区の二番茶芽の生育は劣り、無被覆区に対し 18 日遅れとなり、収量は 500kg/10a と想定より大幅に少なくなりました（図6）。

また、被覆区では、一、二番茶の茶期の遅れを受けて、三番茶芽の生育時期が後ろにずれ、硬化時期は8月下旬頃となり無被覆区よりも3週間程度の遅れと推定されました（図7）。

さらに秋芽の生育も劣り秋整枝量は無被覆区の6割程度となりました（図6）。

秋整枝後に、翌年一番茶の母枝となる樹冠面の枝条数を計測したところ、秋整枝で切断された枝数が大幅に減少し（表1の切枝数）、被覆区の越冬芽数は2割程度少なくなりました。

秋樹冠面の枝条数を計測した枠内を対象として翌年一番茶新芽の枠摘み収量構成を調査したところ、被覆区の枠摘み収量と新芽数は無被覆区に対して約1割減少しました（表2）。

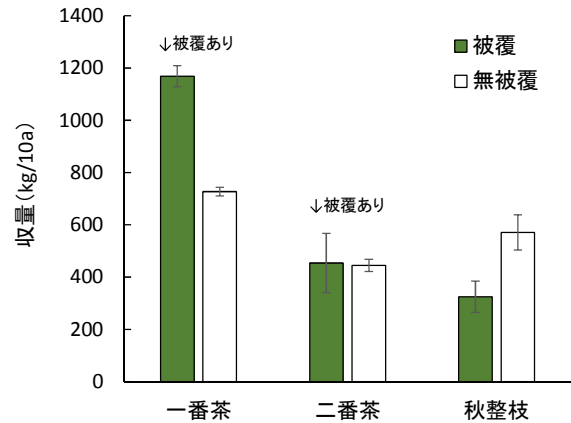


図6 一、二番茶の長期遮光が各茶期の収量に及ぼす影響

※被覆区：遮光率 85% で一番茶 30 日、二番茶 20 日間被覆

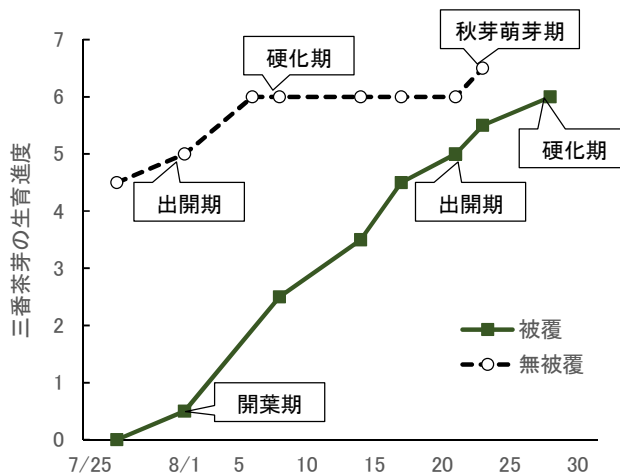


図7 一、二番茶の長期遮光が三番茶芽の生育進捗に及ぼす影響

※被覆区：遮光率 85% で一番茶 30 日、二番茶 20 日間被覆

※生育進捗：三番茶芽の萌芽期=0, 1 葉期=1, 出開期=5, 硬化期=6, 秋芽萌芽期=7 として達観評価した

表1 一、二番茶の長期遮光が秋整枝後の  
枝条構成に及ぼす影響

試験区	20×20cm枠内の枝条	
	切枝数 (平均太さ)	頂芽数
被覆	6 (1.8mm)	28
無被覆	14 (2.0mm)	28

※被覆区：遮光率 85% で一番茶 30 日、二番茶 20 日間被覆

表2 一、二番茶の長期遮光が翌年一番茶  
の枠摘み収量構成に及ぼす影響

試験区	収量構成(20×20cm枠)		
	新芽重 (g)	新芽数 (本)	出開き度 (%)
被覆	32.6	60	60
無被覆	36.3	67	57

※被覆区：遮光率 85% で一番茶 30 日、二番茶 20 日間被覆

※翌年一番茶は、両区とも被覆なしで比較

#### (4) まとめ

被覆試験の結果から、被覆方法によって茶樹への影響程度が異なることが明らかになりました。短期強遮光では、極めて強度の遮光率だったにもかかわらず被覆後の生育や翌年収量への影響がみられませんでした。この要因として、一、二番茶の被覆時の収量が通常半分程度と少なかったこと、被覆期間が 15 日と比較的短かったことが考えられます。一方、長期遮光では、被覆後の生育不良に加え茶期が遅れたことにより、三番茶から秋までに作られる翌年の親葉となる枝条構成が劣り、翌年一番茶の減収を招く可能性があることが明らかになりました。この結果を導いた要因として、多収摘採と 30 日の長期被覆の影響が大きかったのではないかと推測されます。

以上のことを踏まえて、被覆がその後の生育や翌年収量に及ぼす影響の現れ方の例を図8に示しました。一、二番茶期に長期被覆や多収摘採を行うことにより次茶期以降の芽（三番茶、秋芽）の生育不良や遅延が生じます。三番茶生育期は主に梅雨明け後の7月中旬から8月上旬頃、秋芽は8月下旬から9月下旬頃であり、この時期に降雨が少ない場合は生育不良が助長されます。その結果として秋整枝後の樹冠面の葉層が貧弱となり、母枝数や越冬芽数が減少します。秋の樹冠面の葉層の良否は翌年一番茶に反映されるため、新芽数の減少や不揃いが生じ減収や品質低下を招きます。被覆後の気象条件に恵まれ適切な栽培管理が行われれば、適正な秋の樹冠面枝条が確保される可能性もありますが、元々の樹勢が劣っていたり、長期被覆や多収摘採を行った場合は注意が必要であると考えられます。

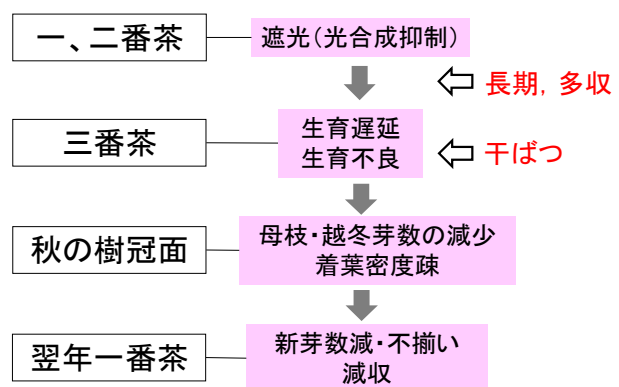


図8 被覆の影響の現れ方の例



## 2 枝デンプンを指標とした樹体診断法

前項で示したとおり、被覆方法によっては被覆後の生育不良や翌年一番茶の減収を招く危険性があります。しかしながら、チャにおいて樹体の生育良否（いわゆる園相や樹勢）を客観的に判定する方法は確立されていません。生産現場で被覆茶を安定的に生産するためには、被覆に伴う樹体の衰弱程度を把握するための数値的指標が必要です。そこで、枝デンプン含量を指標とした樹体診断法を確立するとともに、被覆茶園への適用について検討しましたので紹介します。

### (1) なぜデンプンを指標に用いるのか？

植物は一般的に葉で光合成を行い、一次産物である糖を生産しデンプンとして枝や根に蓄積します(図9)。

チャにおいて貯蔵デンプンは新芽生育期の呼吸基質として利用されると推定されています<sup>1)</sup>。樹体内デンプンが不足すると次茶期の芽の生育の遅延や不揃いが生じ収量性が低下する<sup>2)</sup>ことが明らかになっています(図10)。このようにデンプンは茶樹の再生産能を反映していると考えられます。

次項では、樹体内デンプンを樹体診断の指標にすることを前提に、部位、時期、栽培管理などの要因によってどのように変動するかを明らかにしました。

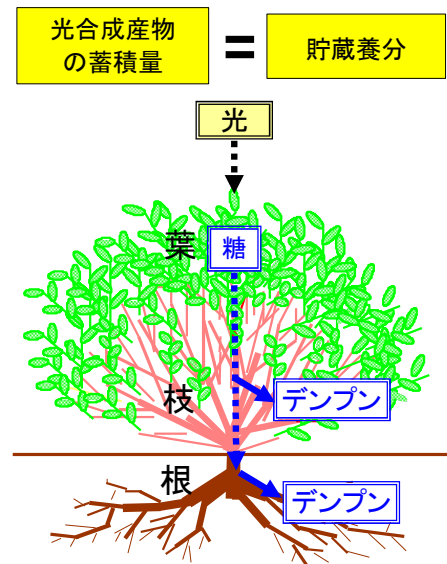


図9 チャの光合成生産



図10 萌芽期の樹体内デンプンの多少が一番茶新芽の生育に及ぼす影響

※左：デンプン量を人為的に減少させた茶園，右：通常茶園

### (2) デンプン値の変動要因

一年間の季節変動をみると、各部位のデンプン濃度は秋頃に最低値となり、冬期に蓄積が進み、萌芽期から一番茶期頃にかけて最も高くなります。また、太枝では概ね0～10%の範囲で比較的緩やかに、中根は0～30%の範囲で激しく変動することがわかります(図11)。

栽培管理によっても変動します。更新茶園では、地上部の葉量が少ないことから冬期の蓄積が進まず、萌芽期のデンプンは通常の半分程度となります(図12)。したがって、デンプン値を評価する際には前年の更新の有無を考慮する必要があります。

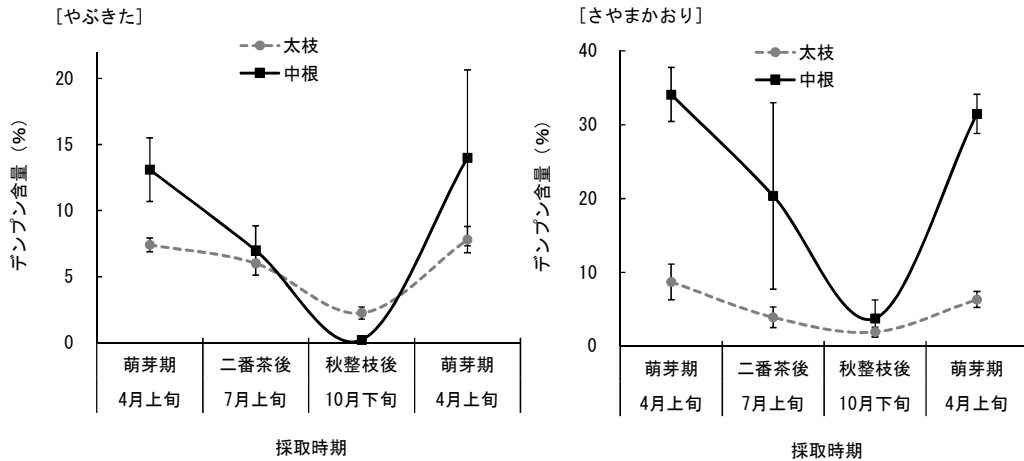


図 11 2 品種における樹体内デンブンの季節変動

部位別にみると、デンブンは太根や中根で濃度が高く萌芽期には 30~40% となります。太枝や幹も比較的高く 10% 前後となります。一方、細枝や細根では低濃度です (図 13)。ある程度濃度が高いこと、採取がしやすいことなどを考慮すると診断指標部位として太枝が適当と考えられました。

萌芽期に同一茶園内で茶樹 1 株から 1 本の太枝を採取した場合のデンブンの度数分布 (n=48) をみると正規分布に近く変動係数は 21% と比較的大きくなりました (図 14)。この変動係数を基に、ほ場の代表値を得るために必要な採取数を推定すると、4~5 本程度 (信頼度 95%, 許容誤差 20%) となりました。

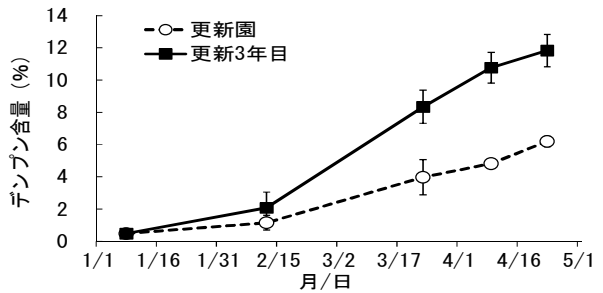


図 12 更新の有無が冬春期の太枝デンブンの含量に及ぼす影響

※更新園：前年 5 月に中切り更新を実施

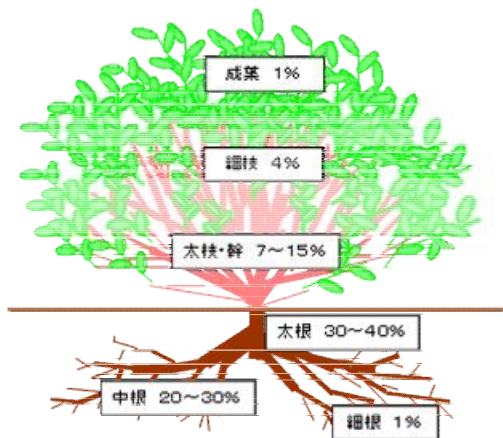


図 13 萌芽期における部位別デンブンの含量

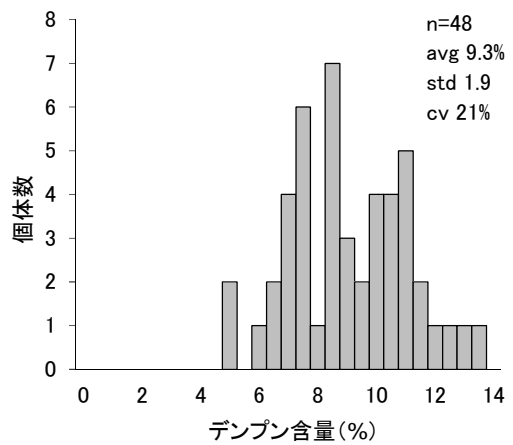


図 14 太枝デンブンの個体間差

1-(2)項で示した被覆試験において各時期の太枝デンプン含量を測定した結果、一、二番茶期に長期遮光を行った被覆区では二番茶後にデンプン含量が大きく減少し(図15)、次茶期以降(三番茶芽、秋芽)の生育が顕著に劣りました。このことから、この時期の太枝デンプン含量は被覆茶園の再生産能を反映すると考えられました。

これまでに得られた結果を総合的に判断し、太枝デンプンを被覆の影響評価指標として樹体診断法を確立しました。

### (3) 樹体診断の手順

本項では、サンプリングから分析までの具体的な手順およびデンプン値の評価について説明します。分析方法には、ヨウ素法<sup>2)</sup>を用いた化学分析と近赤外分光法による分析の2種類があります。ヨウ素法は、精度や再現性が高く、危険な試薬を使う必要がなく安全性も高いですが、ロードミル式粉砕機や分光光度計などの高額な機器が必要なため現場向きではありません。それに対して、近赤外分光法はやや精度が劣りますが既存の荒茶成分分析計を利用することができるので安価で簡便な方法です。

#### ア サンプリングと試料調整方法

- ①採取時期：萌芽期や二番茶後の時期に採取します。
- ②採取部位：太枝(図16のA)。径10mm前後の部分が長さ5~10cm程度必要です。
- ③採取数：1茶園につき4~5ヶ所から採取します。
- ④採取手順：まず、剪定バサミを用いて対象枝を切断し、成葉や細枝を除去します(図16のB)。次に、枝用シュレッダー(図16のC)などで荒粉砕し(図16のD)、紙袋に入れ、通風乾燥機(図16のE)などで乾燥(70℃、24時間以上)します。湿気の少ない暗所で分析時まで保管します。



A



B



C

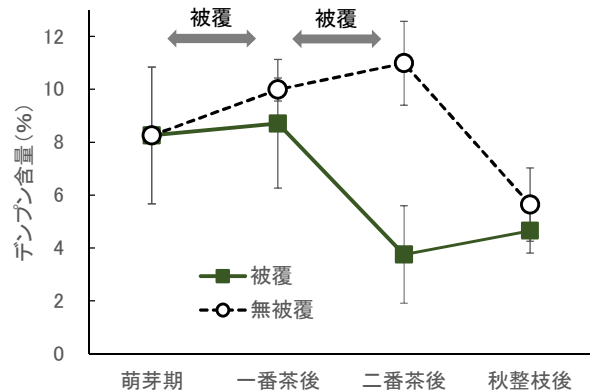


図15 一、二番茶の長期被覆が各時期の太枝デンプン含量に及ぼす影響

※被覆区：遮光率85%で一番茶30日、二番茶20日間被覆



D



E

図 16 サンプルングと試料調整

## イ ヨウ素法による分析方法

前処理として保管試料を再乾燥しロッドミル式粉碎機で細かく粉碎(5分以上)します(図 17 の F、G)。デンプンの抽出から定量までの手順は以下の通りです。

- ①粉末試料約 100mg に蒸留水 5 ml を加え、熱水に 30 分浸します(図 17 の H)。
- ②遠心分離(3000rpm、15 分)し、上清を移します。
- ③残渣に再度蒸留水 5 ml を加え混合、遠心分離し、上清を②と合わせます。
- ④上清 1ml\* を採り塩酸水\*\* 3.8ml およびヨウ素液\*\*\* 0.2ml を加え混合します。
- ⑤分光光度計(図 17 の J)により 600nm の吸光度(Abs)を測定します(図 17 の I)。
- ⑥標準物\*\*\*\*の検量線からデンプン含量値(mg/g)を算出します。

\* 濃度が高い場合は適宜希釈して 1ml とする。

\*\* 蒸留水 100ml に 6N 塩酸 0.3ml を添加したもの。

\*\*\* 0.025N ヨウ素ヨウ化カリウム溶液。

\*\*\*\* 分析用可溶性デンプン(ポテト由来)を用いる。



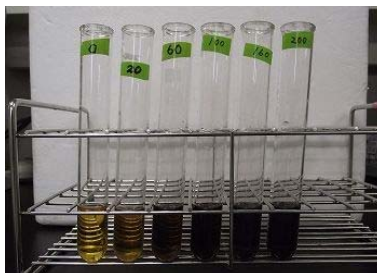
F



G



H



I



J

図 17 ヨウ素法による分析

#### ウ 近赤外分光法による分析方法

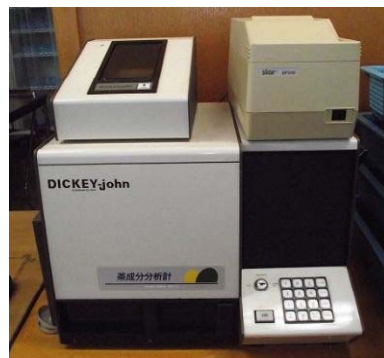
前処理として保管試料を再乾燥しサイクロンミル式粉碎機（図 18 のK）で粉碎します。測定は、試料を専用セル（図 18 のL）に充填し、近赤外分光光度計（図 18 のM）で行います。デンプン含量値は%で表示されます。測定には、枝デンプン用検量式（カワサキ機工製）を導入する必要があります。



K



L



M

図 18 近赤外分光法による分析

#### エ デンプン値の評価

萌芽期や二番茶後に採取した太枝のデンプン含量が、ヨウ素法で概ね 50mg/g、近赤外法で概ね 5%以下となった場合は顕著に少ないと判断されます。この場合は、以降の芽が生育不良となる可能性があるため注意が必要です。

### 3 被覆茶園の栽培管理

被覆茶園では被覆後の生育に留意して適切な栽培管理法を講じる必要があります。特に翌年一番茶の母葉となる三番茶以降の茶芽の健全な生育を確保することが重要であり、診断結果によっては翌年の被覆を回避する必要があります。

#### (1) 三番茶芽の健全育成

夏期の水管理と防除が重要です。被覆に伴い茶期が遅れたり、三番茶芽の生育期に降雨量の少ない状態が続いた場合には、三番茶芽の生育が抑制されることが予想されるため、適宜かん水（液肥散布含む）を行います。また、気象条件により病虫害が発生しやすい時期なので防除等の管理作業に努めてください。

#### (2) 翌年の被覆回避

被覆茶園で二番茶後の太枝デンプン含量が少なく、三番茶芽や秋芽の生育不良に伴い秋の樹冠面の枝条構成が劣るような場合には、翌年の被覆を回避することが望ましいと判断されます。この場合は以下の方法を検討しましょう。

- ・ローテーション（被覆茶園の変更）
- ・被覆（遮光）期間の短期化
- ・一番茶後の中切り更新

## おわりに

被覆茶需要の増大に伴って、今後も被覆茶園の面積が増加していくものと推測されます。生産現場では、被覆茶樹の状態を的確に把握し適切な茶園管理を行う必要があります。本研究で得られた成果を活用し、被覆茶の安定生産に努めていただくよう期待します。

本研究は農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業 27015C「被覆茶需要に応える簡易な樹体診断法と効率的被覆作業による高品位安定生産体系の確立」(H27～29)により行いました。本事業は国内の複数の研究機関と普及機関が共同で実施したもので、研究成果を「被覆茶安定生産マニュアル」として農研機構のWebサイト(下記参照)で公開していますので、こちらもご活用ください。

[http://www.naro.affrc.go.jp/publicity\\_report/pub2016\\_or\\_later/laboratory/nifts/080472.html](http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/pub2016_or_later/laboratory/nifts/080472.html)

## 参考文献

- 1) 岡野邦夫, 2008年. チャの栄養生理的特性と茶の品質・収量. 茶大百科 I, (社)農山村漁村文化協会, 東京, 23-27.
- 2) 鈴木利和・一家崇志・森田明雄, 2013. 冬期の遮光に伴うチャの樹体内炭水化物の変動が一番茶新芽の生産性に及ぼす影響. 日作紀, 第82巻第4号, 345-352.
- 3) 鈴木利和・江口香織・一家崇志・森田明雄, 2013. チャの樹体内デンプンの簡易分析法の検討. 日作紀, 第82巻第1号, 63-68.

農林技術研究所茶業研究センター栽培育種科 上席研究員 鈴木利和  
(現 茶生産技術科)

発行年月：平成31年2月  
編集発行：静岡県経済産業部産業革新局研究開発課

〒420-8601  
静岡市葵区追手町9番6号  
TEL 054-221-3643

この情報は下記のホームページからご覧になれます。  
<http://www.pref.shizuoka.jp/sangyou/sa-130a/>

