

# トウキの栽培技術改良試験 —高温障害を防止するマルチング素材の検討—

田村 隆幸, 大江 勇

## Studies on improvement of the cultivation method of *Angelica acutiloba* Kitagawa

Takayuki TAMURA, Isamu OE

### 要 約

近年、本県のトウキ慣行栽培法において用いられる黒マルチが、高温障害による枯死の原因になっていることが推定された。そこで、生存率が高い栽培法へ改良することを目的とし、地温上昇を抑制するマルチング素材を用いて比較栽培試験を実施した。その結果、黒マルチと比較して、白マルチ（表面：白色、裏面：黒色）又は稲ワラでの栽培では、いずれも生存率が向上し、かつ1株当たりの生薬収量が増加した。これらを用いたマルチ栽培は、高温障害による枯死を防止し、安定した収量を確保する栽培法への改良に活用できる。

### Summary

In recent years, we estimated that black film mulch on cultivation for *Angelica acutiloba* Kitagawa (conventional method of Toyama Prefecture) caused the death by the high temperature injury. Therefore, for the purpose of establishing the new cultivation method with the high survival rate, mulching materials which controlled a rise of soil temperature was examined. As a result, the survival rate improved and yields increased by using white film mulch (outside : white, inside : black) or the straw in comparison with black film mulch. These results contribute to establishing the new cultivation method to obtain a stable yield by prevention of the death by the high temperature injury.

キーワード：トウキ, 栽培, マルチ

Key words : *Angelica acutiloba* Kitagawa, cultivation, mulch

生薬「当帰(トウキ)」は、第17改正日本薬局方<sup>1)</sup>(以下、「日局17」という。)において、「トウキ *Angelica acutiloba* Kitagawa 又はホッカイトウキ *Angelica acutiloba* Kitagawa var. *sugiyamae* Hikino の根を、通例、湯通ししたものである」と規定され、貧血、冷え症などの婦人科疾患に用いられる漢方処方をはじめとして、強壯、鎮静、鎮痛等の作用を期待して多くの処方に配合される。日本漢方生薬製剤協会による平成25年度及び平成26年度の使用量調査<sup>2)</sup>において、当帰は年間約947トン使用されるが、国産品は約20%にすぎない(平成25年度と26年度の平均値)。

近年、日本漢方生薬製剤協会は原料生薬の安定調達の観点から国内自給率の向上を目指して、国(農林水産省及び厚生労働省)とともに薬用作物の産地化に向けたブロック会議(平成25~27年度)及び地域相談会(平成28年度)を国内8地域で開催している。これら会議等では、生薬の実需者(漢方薬メーカー等)と生産者のマッチングを推進するため、トウキが北陸地域で栽培を目指す品目として提示されていることから、今後、県内での栽培拡大が想定

される。しかし、栽培拡大を図り、栽培を定着させるうえで解決すべき栽培上の課題がある。

近年の県内におけるトウキの栽培及び生産状況については、農家数は20~30戸、生薬の年間生産量は約500kgで、ほぼ横ばいに推移しているが、当該年度の気象の影響等により反収は増減が激しい。その主な原因として推定されるのが、抑草のため慣行法で用いられる黒マルチで、これが地中温度の異常な高温により枯死を引き起こしていると考えられる。ポリエチレン製マルチは、その低い通気性による過湿を原因とする病害発生や生育への影響が懸念されるが、使用可能な除草剤が少ない現状(平成28年3月31日現在、定植後に使用できるのは全面土壌散布で1剤、畦間土壌散布で1剤のみ)においては省力栽培への必要性が高い。さらに、マルチの土壌水分の保持能力は、苗の定植後の活着促進や夏期の干害防止という大きな利点となる。

そこで、高温障害が発生せず、生存率が高く、安定した収量の確保を実現する栽培法へ改良することを目的とし、奈良県で有用性が報告<sup>3)</sup>されている白マルチと伝統的な栽

培法で用いられる稲ワラについて、本県におけるトウキの生存や生育に対する影響を比較検討した。

## 実験方法

### 1. 植物材料

#### (1) 種子

平成22年8月、薬用植物指導センターにおいて継代栽培するトウキ *A. acutiloba* 3年生株から採取した種子を用いた。

#### (2) 苗

平成23年4月に播種し、育成した1年生苗を平成24年4月に掘り上げ、根頭部の径が約7mmの個体を試験に供した。

### 2. 比較検討するマルチング素材

#### ①黒マルチ (素材: ポリエチレン)

雑草の抑制目的で使用するが、黒色のため地温が高温になりやすく、場合によってはトウキ枯死の原因となる。

#### ②白マルチ (素材: ポリエチレン)

表面が白色、裏面が黒色の2層構造で、地温の上昇を抑え、かつ抑草効果は黒マルチと同等である。黒マルチより高額であるため費用対効果を見極めて使用する必要がある。

#### ③稲ワラ

乾燥防止や夏期の地温を抑制し、通気性や抑草効果もあることから伝統的なトウキ栽培に用いられるが、抑草効果はポリエチレン製マルチより劣り、また入手が困難な場合がある。

### 3. 栽培方法

#### (1) 基肥 (10 a 当たり)

乾燥鶏糞300kg, 苦土石灰100kg, 過燐酸石灰60kg, 化成肥料 (N:P:K=15:15:15) 40kg

#### (2) 整畦

畦幅 (上底) 80cm, 畦高20cm

#### (3) 定植

平成24年4月12日, 苗を株間25cm, 条間40cmの2条チドリ植えて, 根の先端を畦の中央部に向けて斜めに定植した。

#### (4) マルチング

黒マルチ及び白マルチは苗の定植前に施し, 定植する位置は直径10cmの円形に切り取った。稲ワラは, 苗の定植直後に畦の全体に敷き詰めた。

#### (5) 追肥 (10a当たり)

6月21日に油粕50kg, 過燐酸石灰20kg, 化成肥料 (N:P:K=15:15:15) 30kgを, 8月23日に化成肥料 (N:P:K=15:15:15) 20kgを施した。

#### (6) 収穫・調製加工

平成24年12月3日に地下部を掘り取り, 慣行法に従い, 土を軽くたたき落として軒下で乾燥 (一次乾燥) した。平成25年2月, 地上部及び葉柄の基部を切除し, 地下部を水に漬けてもどし, 水洗後, 湯もみ洗いを実施し, 日陰で自然乾燥 (仕上げ乾燥) した。

### 4. 調査

#### (1) 試験区

3種類のマルチング素材がトウキの生育及び生薬の品質に及ぼす影響を明らかにするため, 次の3種の試験区を設置した。各試験区での栽培株数は, 2回反復の合計で236株とした。

①黒マルチ区, ②白マルチ区, ③稲ワラ区

#### (2) 生育調査

生存については6月4日, 7月17日, 9月18日及び11月28日の4回, 草丈については6月4日, 7月17日及び9月18日の3回実施した。収量については, 生薬として調製加工後の重量を測定した。なお, 抽苔した株については, 全ての調査対象から除外した。

また, 生薬中のエキス含量を日局17生薬試験法 (希エタノールエキス定量法) に準じて測定した。

#### (3) 地中温度の測定

平成24年6月28日から9月20日までの間, 各試験区の土壌の深さ5cmにおける地中温度を, データロガー (㈱ティアンドディ製, おんどとり Jr.TR-52i) により記録した。

## 結 果

### 1. 各試験区の地中温度 (深さ5cm)

夏期のトウキ枯死の原因と推定される地中温度の異常高温について検討するため, トウキ根の上部が存在する位置である, 深さ5cmの地中温度を各試験区で測定した。

特に試験区間での地中温度の差が大きかった8月下旬から9月上旬の地中温度を図1に示す。

当該期間の最高地温については, 黒マルチ区では56.5°Cであったのに対し, 白マルチ区では37.6°C, 稲ワラ区では31.3°Cであった。当該期間の最低気温については, 黒マルチ区では19.7°C, 白マルチ区では21.8°C, 稲ワラ区では22.4°Cであり, また, 平均地温については, 黒マ

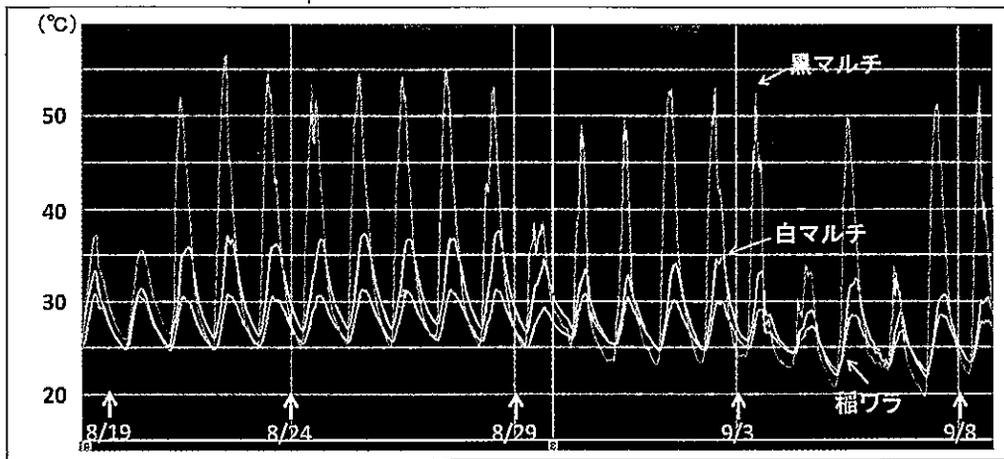


図1 各試験区の深さ5cm 地中温度(平成24年8/19~9/8)

ルチ区では32.7℃, 白マルチ区では29.2℃, 稲ワラ区では27.1℃であった。

## 2. マルチング素材の生存率への影響

各試験区の生存率の推移を図2に示す。

7月17日には, どの試験区においても91から95%の範囲でほとんど差がなかったが, 9月18日には, 黒マルチ区で74.1%に減少したのに対し, 白マルチ区では85.6%にとどまった。稲ワラ区では75.9%で, 黒マルチ区よりやや高かった。

収穫直前である11月28日における生存率は, 黒マルチ区で71.1%, 白マルチ区で80.2%, 稲ワラ区で75.0%

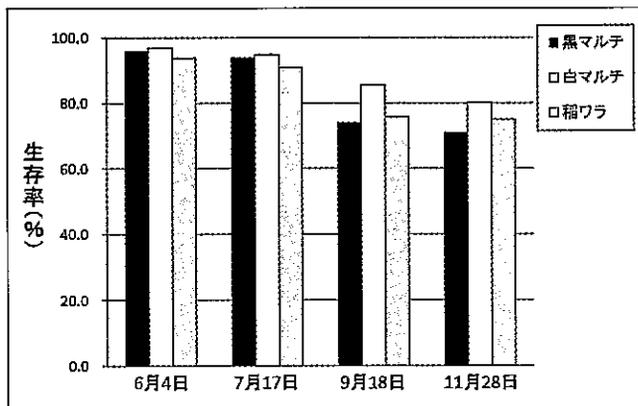


図2 各試験区の生存率の推移

であり, 白マルチ区の生存率が最も高かった。

## 3. マルチング素材の草丈への影響

各試験区の草丈の推移を図3に示す。

6月4日の草丈については, 黒マルチ区では16.5cm, 白マルチ区では14.2cm, 稲ワラ区では13.8cmで, 黒マルチ区の地上部の生育が他の試験区より良好であった。

7月17日には, 黒マルチ区では27.8cm, 白マルチ区では27.6cmで, 白マルチ区の生育が黒マルチ区に追いついたが, 稲ワラ区では24.2cmと, 少し生育が遅れていた。7月17日における各試験区の生育状況を図4に示す。

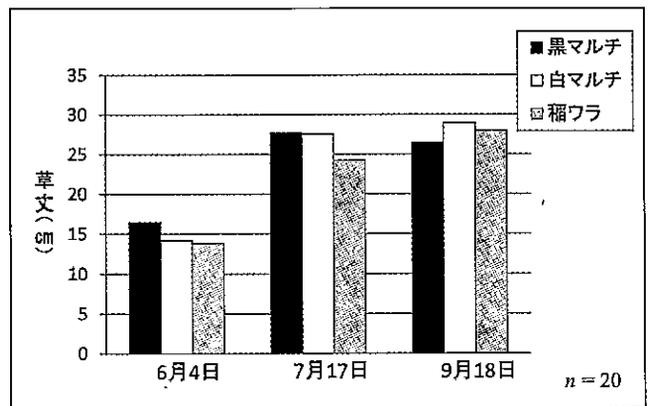


図3 各試験区の草丈の推移



図4 各試験区の生育状況(平成24年7月17日)

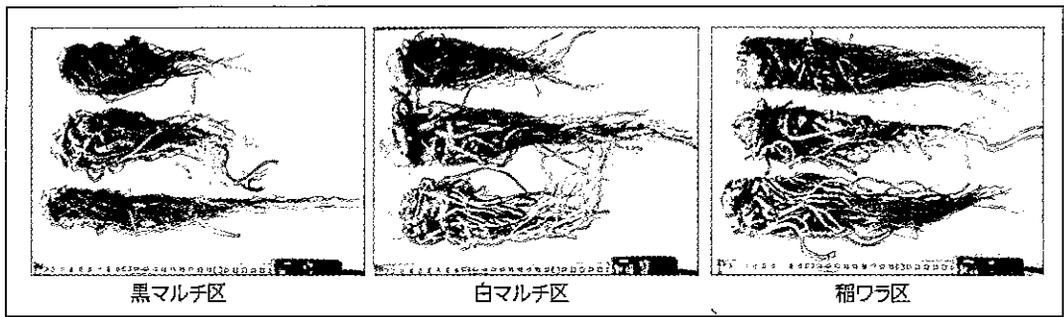


図5 各試験区の調製加工した生薬の外観

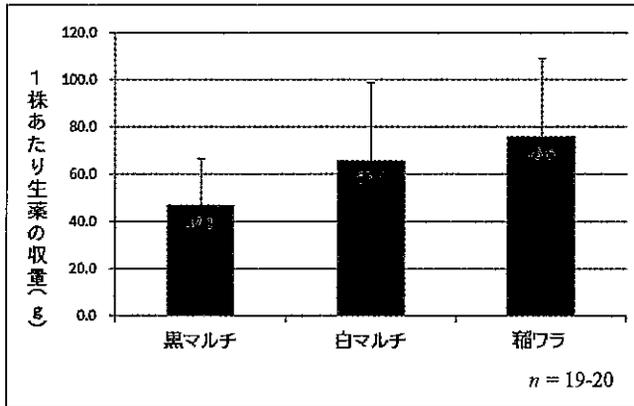


図6 各試験区の調製加工した生薬の収量

9月18日には、黒マルチ区では26.5cm、白マルチ区では29.0cm、稲ワラ区では28.0cmで、ほとんど差はないものの、白マルチ区が最大であった。

#### 4. マルチング素材の生薬収量への影響

各試験区の調製加工した生薬（図5）の収量を図6に示す。

1株あたりの生薬の重量は、黒マルチ区の47.1gに対して白マルチ区では65.7gと約1.4倍で、稲ワラ区では75.6gと約1.6倍であった。

#### 5. エキス含量

どの試験区のエキス含量も日局17の規格（35.0%以上）に適合した。

黒マルチ区及び稲ワラ区では、それぞれ39.9%及び40.0%で同等であったが、白マルチ区では44.6%と、やや高い含量であった。

### 考 察

近年のトウキ栽培における枯死の原因として、黒マルチによる地温の異常高温が推定されたことから、地温上昇を抑制できるマルチング素材として、白マルチ及び稲ワラの有効性を検討した。実際に黒マルチ下の深さ5cm地中温

度を測定したところ、8月下旬から9月上旬の最高地温は56.5℃となり、白マルチ区の37.6℃又は稲ワラ区の31.3℃よりはるかに高かった。7月17日までは試験区間で生存率に差がなかったが、9月18日の調査では黒マルチ区で枯死株が増加し、生存率が減少したのは、この夏期の異常な高温が影響したと考えられた。また、稲ワラ区でも9月18日の生存率が白マルチ区より低かったのは、夏期の雨量が少ない時期に乾燥したことが影響したと考えられる。11月28日の収穫直前の生存率が最も高かったのは白マルチ区で80.2%であった。これは、高温障害や干害を防止した結果であると思われるが、その他の原因の枯死が約20%ある。これは、定植する苗の乾燥等による活着不良、病虫害等によるものであるため、総合的な栽培管理により生存率をさらに上昇させる必要がある。

草丈の推移については、6月4日の調査において黒マルチ区が他の試験区より高いのは、定植後の地温が適度に上昇し、生長を促進させたものと思われる。9月18日の調査においては、試験区間でほとんど差がなかったが、黒マルチ区のみ7月の草丈より減少しており、夏期の黒マルチ下の高温による障害と考えられた。

1株あたりの生薬の重量については、稲ワラ区が最大で、次が白マルチ区であったが、生存率を考慮して10アールあたりの生薬収量として算出すると、黒マルチ区では167kgであったのに対し、白マルチ区では263kg、稲ワラ区では284kgとなった。

過去から黒マルチが用いられてきたのは、比較的安価で抑草効果が高く、春の苗の植付け後に地温を適度に上昇させることによる初期生育の促進などのためである。近年まで枯死の原因として大きな問題にならなかったのは、本格的に気温が上昇する7月下旬にはトウキの葉が畦を日陰にするまでに繁茂し、黒マルチによる地温の上昇がある程度は抑制されていたためである。しかし近年、5～6月でも30℃以上になる日もあり、また、苗の定植が遅れると7月下旬に地上部が繁茂してない事例が多いことから、トウキ栽培におけるマルチング素材には白マルチ又は稲ワラを用いる栽培を推奨する。白マルチは黒マルチより高価である

が、本試験では、資材費の上昇分以上に収益が増加する試算結果となった（データ未掲載）。稲ワラについては、抑草効果はあるもののポリエチレン製マルチと比較すると除草の作業が多くなり、強風による飛散防止措置も必要である。白マルチと稲ワラのどちらを用いるかについては、稲ワラが容易に入手可能かどうかや栽培の環境及び規模等を勘案し、選択する必要がある。

また、エキス含量については、どの試験区でも日局17の規格（35.0%以上）に適合し、白マルチ区でやや高い傾向が見られた。これは、根の形状が影響した可能性がある。生薬トウキは主根部と側根部で構成されるが、エキス中の多くを占める糖含量（主にショ糖）は主根部の方が高いと推定されるため、白マルチ区では主根が増量した可能性が考えられる。本試験では主根部と側根部を分けて検討していないため、今後、エキス含量の検討を実施する際には、これに留意する必要がある。

## 文 献

- 1) 厚生労働省：第17改正日本薬局方，1866（2016）
- 2) 日本漢方生薬製剤協会：原料生薬使用量等調査報告書—平成25年度および平成26年度の使用量—（2016）
- 3) 浅尾浩史：マルチ資材がヤマトトウキの生育に及ぼす影響，奈良県農業総合センター研究報告，43，68-70（2012）