

# 2019年5月の凍霜害が製茶品質に及ぼす影響とその軽減方策

谷河明日香・奥勇一\*・辰巳直子\*\*・瀬川賢正

## Effects of Frost Damage in May 2019 on Tea Quality and Mitigation Method

TANIGAWA Asuka, OKU Yuichi, TATSUMI Naoko and SEGAWA Kensei

**Key Words:** tea plant, frost damage, tea quality, tencha

### 緒言

我国の茶産地では春季の晩霜害は新芽への影響が大きく、収穫皆無となる可能性もあるため大変恐れられており、全国的に霜害のあった年には実態調査(青野ら, 1974)がなされている。ことに、奈良県の茶産地は中山間地に位置し、気候が冷涼であることから一番茶の生育期に霜害にあうことは珍しくない。そのため1972年に実用化された防霜ファンは1980年頃から導入されはじめ、以後、補助事業などを活用して整備されてきた。現在、奈良県内の防霜ファン普及率は68.8%であり((公社)日本茶業中央会, 2019)、主要な茶園の多くに導入されている。そして、県内の霜害はほとんどが一番茶の生育初期に発生し、その後放任されることが多い。すなわち、生育ステージが萌芽過ぎから1葉開葉期過ぎの間に霜害を受けた場合、県機関では生育は遅れるが放任し再萌芽等を待って一番茶を摘採するよう指導している。

2019年は一番茶芽が順調に伸育し、被覆も進み、奈良県農業協同組合(以下奈良県農協)主催の第1回入札販売会が5月10日に計画されるなか、県内早場産地での摘採期直前である5月8日に多くの茶園で霜害が発生した。これまでの対策方法では生育ステージが摘採期直前の場合、部分的な被害であれば拾い摘みまたは部分摘採を行う、全面的な被害の場合は刈り捨てて二番茶に期待するとされている(奈良県農業研究開発センター大和茶研究センター, 2018)。しかし、乗用型摘採機の導入が進み、うね全面摘採となり部分摘採は以前ほど容易ではない状況となっている。また、かぶせ茶やてん茶などの直接被覆による栽培面積の増加(奈良県農林部農業水産振興課, 2018)で、被害がうね全面であるのか部分的であるのかに

についても判断しにくい状態となってきている。

すなわち、2019年の霜害は①茶の新芽の生育が進んだ摘採期直前の時期であった、②乗用型摘採機の導入が進んだことで無被害部分のみを収穫する部分摘採が容易でない、③多くの茶園で収穫前の直接被覆がすでに施されており、その覆下の被害程度が見られないなどの点で、製茶しても品質的に問題がないのか、問題があるなら一番茶芽の刈り捨てをしたほうがよいのか、また製茶するなら早いほうがよいのかそれとも遅いほうがよいのかなど、生産者が判断に迷う状況であった。

そこで、奈良県での過去の一番茶萌芽状況調査や気象観測値を利用した萌芽期、摘採日、終霜日とその最低気温、および霜害被害芽、特に褐変した新芽の製茶品質とその品質低下の軽減方策について調査・考察したので報告する。

### 材料および方法

#### 1. 過去の萌芽期、摘採日、終霜日および終霜日の最低気温

大和茶研究センターで調査されている1965年から2018年までの一番茶萌芽状況報告と実収報告並びに気象観測値から、萌芽期、摘採日、終霜日および大和茶研究センター内の終霜日の最低気温を調査した。なお、同センターの作況調査園は気象観測地点とは別の位置にあり、その立地条件から霜害にはほとんど遭遇しない。

#### 2. 被害程度および被害後日数が普通煎茶の製茶品質に及ぼす影響

\*奈良県北部農林振興事務所

\*\*奈良県東部農林振興事務所(現 奈良県東京事務所)

霜害発生8日後(2019年5月16日)と14日後(2019年5月22日)に大和茶研究センター内の被害発生茶園で、達観により被害部位を重度、軽度、無被害の3つの被害程度に分類し、その程度ごとに新芽を摘採し試料とした。重度は葉の変色だけではなく心も変色し枯死部分が多く含まれる状態、軽度は霜害被害のうち葉がやや変色している程度のもが含まれる状態、無被害は霜害被害がない状態のものとした。そして、被害程度が重度、軽度の摘採芽から30gを3点採取し、それぞれ変色・褐変部分を含む葉(以下褐変部)、枯死部分を含む葉(以下枯死部)の重量を測定し、それら褐変部・枯死部重量の割合として被害部重量割合を求めた。

荒茶製造は3つの被害程度ごとに発生8日後と14日後に2kg型少量製茶機(株式会社寺田製作所製、以下同じ)にて行い、その荒茶試料は審査まで冷凍保存した。2019年8月21日にそれぞれ10点満点で内質のみ官能審査を実施した。

### 3. 被害後の経過日数と被害葉の変色程度

降霜後の樹冠面の状態を同一茶園、同一部分で写真撮影し、その経時変化を観察した。なお、撮影は被害4日後の2019年5月12日、8日後の5月16日、13日後の5月21日、18日後の5月26日に行った。

### 4. 霜害がてん茶の品質に及ぼす影響

#### 調査1

霜害がてん茶の色合いに及ぼす影響を調査するため、モデル的にてん茶製造を模した方法で生葉を調製し(以下模擬てん茶)測色した。すなわち、大和茶研究センター内で5月2日からダイオラッセル70S(遮光率70~75%)で被覆を開始し、5月8日の霜害後に被害部分を確認し、5月30日に被覆を除去し被害有り、無しの部分を2ヵ所ずつ摘採した。そして、摘採芽を送带式蒸機で40秒蒸熟し、透気式棚乾燥機で乾燥した。その後冷凍保存し、2020年2月26日にサイクロンサンプルミル(CSM-F1 静岡製機株式会社製)で粉碎し、0.5mmメッシュで篩分調製し測色した。測色は色差計(Color meter ZE6000 日本電色工業株式会社製)によりL\*値、a\*値、b\*値を計測し、C\*値、h\*値を求めた。

#### 調査2

5月13日に奈良市月ヶ瀬地区の生産者A氏の霜害茶園を遮光率85%の資材で被覆し、6月3日に摘採

のうえ、煎茶とてん茶を各々製造し、それぞれを官能審査に準ずる方法で比較した。てん茶は生産者の工場製造された荒茶を、煎茶は6月3日の摘採後、生葉を冷蔵庫に入れて保管し、6月4日に大和茶研究センターの2kg型少量製茶機で製造した荒茶を供試した。審査は大和茶研究センターと奈良県北部農林振興事務所職員で行い、欠点の程度を1から10で数値化し、欠点がないものを1、欠点が甚だしいものを10とした。

#### 調査3

奈良県農協で販売されたてん茶の販売用見本群のうち、降霜日である5月8日以前に被覆開始した同一生産者のてん茶を8点抽出し、外観での霜害の有無の調査、および水色の審査を行った。審査は茶鑑定審査に慣れた奈良県農協茶業課の職員2名で行った。水色の評価は採点ではなく赤みの有無を調査した。被覆開始日と摘採日は生産者の生産履歴から調査した。

## 結果

### 1. 過去の萌芽期、摘採日、終霜日および終霜日の最低気温

終霜日と萌芽期を比較すると、萌芽期より終霜日のほうが遅く、霜害に遭遇する可能性があると考えられる年は過去54カ年のうち43カ年(80%:1.3年に1回)であった。また、萌芽後10日以上経過した後終霜日となる、いわゆる萌芽後開葉している状態で霜害にあう可能性があるのは54カ年のうち25カ年(46%:2.2年に1回)であった。また、終霜日が5月であるのは20カ年(37%:2.7年に1回)であった。さらに、5月が終霜日でかつその時の最低気温が0°Cに近く被害が大きいと考えられるのは2019年5月8日の0.1°C、1991年5月5日の-0.5°C、1980年5月2日の-0.2°C、1974年5月2日の0°C、1972年5月3日の0.5°C、1968年5月9日の0.6°Cの6カ年(11%:9年に1回)であった(第1表)。

### 2. 被害程度および被害後日数が普通煎茶の製茶品質に及ぼす影響

霜害発生8日後における被害程度ごとの枯死部と褐変部の割合は被害重度の芽では枯死部13.1%、褐変部8.8%の合計21.9%、被害軽度の芽では枯死部

第 1 表 大和茶研究センターの萌芽期、終霜日、摘採日および終霜日の最低気温(奈良市矢田原町 1965 年~2019 年)  
Table 1. Sprouting time, last frost date, plucking date and the lowest temperature of last frost days in Yadawara-Nara, 1965~2019

年 <sup>z</sup>	萌芽期	終霜日	摘採日	終霜日の最低気温(°C)
2019 (平成31)	4月15日	5月8日	5月15日	0.1
2018 (平成30)	4月8日	4月9日	5月10日	-0.6
2017 (平成29)	4月17日	4月23日	5月18日	0.6
2016 (平成28)	4月11日	4月12日	5月7日	-1.2
2015 (平成27)	4月6日	4月18日	5月15日	0.7
2014 (平成26)	4月17日	4月15日	5月23日	0.4
2013 (平成25)	4月13日	4月22日	5月27日	-0.6
2012 (平成24)	4月23日	4月8日	5月18日	-3.0
2011 (平成23)	4月22日	4月21日	5月19日	0.3
2010 (平成22)	4月13日	4月25日	5月21日	-0.8
2009 (平成21)	4月13日	5月14日	5月22日	4.2
2008 (平成20)	4月18日	4月4日	5月23日	-0.7
2007 (平成19)	4月14日	4月29日	5月16日	2.1
2006 (平成18)	4月22日	4月26日	5月21日	1.4
2005 (平成17)	4月16日	5月16日	5月17日	3.2
2004 (平成16)	4月10日	4月25日	5月15日	0.7
2003 (平成15)	4月18日	4月7日	5月18日	2.6
2002 (平成14)	4月3日	4月13日	5月5日	1.4
2001 (平成13)	4月10日	4月23日	5月13日	-0.9
2000 (平成12)	4月27日	4月17日	5月26日	-1.4
1999 (平成11)	4月19日	4月30日	5月18日	-0.4
1998 (平成10)	4月13日	4月4日	5月1日	-1.2
1997 (平成9)	4月14日	4月25日	5月13日	0.0
1996 (平成8)	4月27日	4月25日	5月27日	3.3
1995 (平成7)	4月24日	4月21日	5月23日	0.7
1994 (平成6)	4月21日	4月10日	5月17日	-2.3
1993 (平成5)	4月19日	4月26日	5月21日	0.5
1992 (平成4)	4月14日	4月15日	5月19日	0.1
1991 (平成3)	4月16日	5月5日	5月17日	-0.5
1990 (平成2)	4月16日	4月25日	5月26日	-1.4
1989 (平成1)	4月16日	4月29日	5月23日	-1.5
1988 (昭和63)	4月23日	5月9日	5月23日	1.0
1987 (昭和62)	4月26日	5月5日	5月28日	1.5
1986 (昭和61)	5月1日	5月23日	5月28日	3.0
1985 (昭和60)	4月16日	4月17日	5月14日	-1.0
1984 (昭和59)	4月29日	5月4日	5月30日	2.3
1983 (昭和58)	4月20日	4月24日	5月16日	5.6
1982 (昭和57)	4月24日	5月23日	5月22日	3.0
1981 (昭和56)	4月22日	4月26日	5月22日	0.5
1980 (昭和55)	4月22日	5月2日	5月27日	-0.2
1979 (昭和54)	4月17日	5月13日	5月24日	1.6
1978 (昭和53)	4月19日	4月26日	5月22日	2.1
1977 (昭和52)	4月18日	5月18日	5月20日	1.9
1976 (昭和51)	4月24日	5月7日	5月26日	2.4
1975 (昭和50)	4月21日	5月18日	5月19日	3.6
1974 (昭和49)	4月16日	5月2日	5月18日	0.0
1973 (昭和48)	4月16日	5月24日	5月22日	1.0
1972 (昭和47)	4月25日	5月3日	5月22日	0.5
1971 (昭和46)	4月19日	4月27日	6月5日	-1.4
1970 (昭和45)	4月28日	4月15日	5月29日	-1.8
1969 (昭和44)	4月23日	5月21日	6月16日	2.3
1968 (昭和43)	4月25日	5月9日	6月5日	0.6
1967 (昭和42)	4月18日	4月25日	6月5日	0.6
1966 (昭和41)	4月27日	5月18日	5月26日	1.9
1965 (昭和40)	5月1日	5月12日	6月7日	1.6

z 防霜方法は 1974 年以降は防霜ファン, 1973 年までは寒冷紗

5.1%, 褐変部 5.5%の合計 10.6%となり, 重度のほうが多かった.

霜害発生 14 日後における被害重度の芽では枯死部 5.5%, 褐変部 6.4%の合計 11.9%, 被害軽度の芽では枯死部 4.8%, 褐変部 6.8%の合計 11.6%と重量的に軽度, 重度の差はなかった(第 2 表).

官能審査の結果について, 霜害 8 日後に製造した荒茶の水色は, 無被害が 10 点満点で重度が 6 点, 軽度が 7 点であった. また, 軽度, 重度とも水色に赤みを感じられた. 香気の点数も無被害が 10 点満点であったのに対して重度は 6 点, 軽度は 7 点であった. 重度のものは葉傷み臭を感じられた. 滋味は無被害 10 点満点に対して, 軽度, 重度ともに 8 点であった. 合計点は無被害が 30 点満点に対して, 重度が 20 点, 軽度が 22 点であった. 14 日後に製造した茶は被害程度にかかわらず, 香気, 水色, 滋味は無被害, 軽度, 重度ともに同じ 9 点であり, 合計点は 27 点であった(第 3 表).

第 2 表 霜害後の経過日数および被害程度が被害部重量割合に及ぼす影響

Table 2. Effects of the number of days after frost damage and the degree of damage on the weight ratio of damaged part(n=3)

霜害後日数	被害程度	褐変部 <sup>z</sup> (%)	枯死部 <sup>y</sup> (%)	合計
8日後	重度	8.8	13.1	21.9
	軽度	5.5	5.1	10.6
14日後	重度	6.4	5.5	11.9
	軽度	6.8	4.8	11.6

z 褐変部は変色・褐変部分を含む葉

y 枯死部は枯死部分を含む葉

第 3 表 霜害後の経過日数および被害程度が製茶品質に及ぼす影響

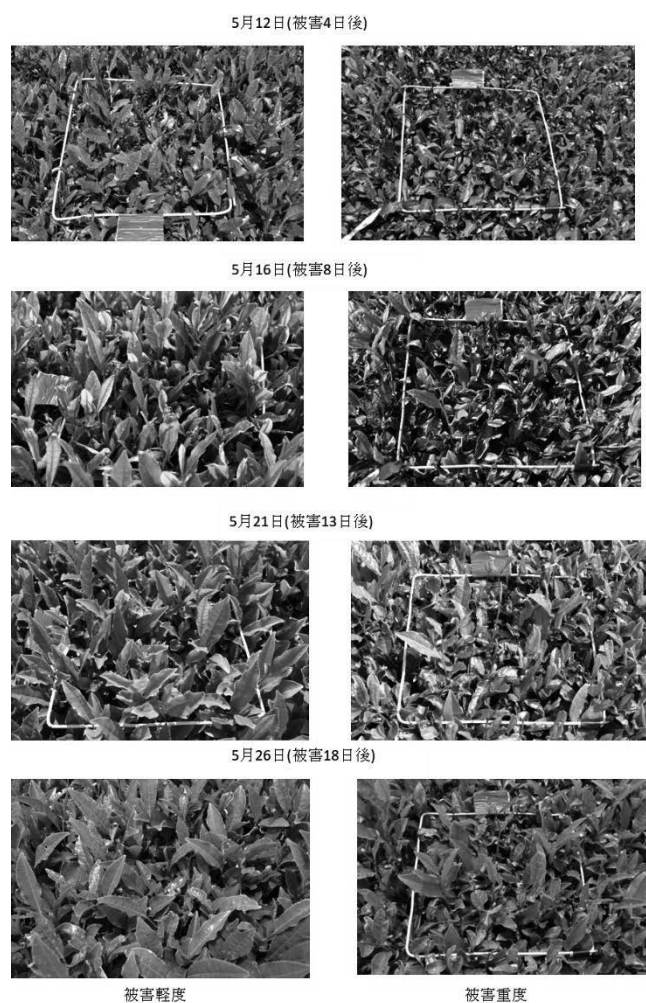
Table 3. Effects of days elapsed after frost damage and degree of damage on tea quality

霜害後日数	被害程度	香気 <sup>z</sup>	水色 <sup>z</sup>	滋味 <sup>z</sup>	合計	概評
8日後	重度	6	6	8	20	葉傷み臭、水色赤み
	軽度	7	7	8	22	水色赤み
	無被害	10	10	10	30	
14日後	重度	9	9	9	27	
	軽度	9	9	9	27	
	無被害	9	9	9	27	

z 各項目は 10 点満点

### 3. 被害後の経過日数と被害葉の変色程度

霜害が軽度の場合、被害4日後、8日後は褐変葉が目立っていたが、13日後以降は霜害被害を受けた部分より下部の芽、いわゆる底芽の伸育と褐変部の緑色化により褐変部分の割合が相対的に減少し、緑色部分が多くなった。重度の場合被害4日後、8日後は褐変、枯死部分が目立っていたが、13日後は褐変、枯死部分も残っているが相対的に目立たなくなった(第1図)。



第1図 被害4日後、8日後、13日後および18日後の樹冠面  
Fig. 1. The canopy surface after 4, 8, 13days and 18days of frost damage

### 4. 霜害がてん茶の品質に及ぼす影響

#### 調査1

模擬てん茶を測色した結果、L\*値については霜害有りは51.4、霜害無しは50.2で霜害有りのほうが大きかった。a\*値については霜害有りは-9.8、霜害無しは-10.4で霜害有りのほうが大きかった。h\*値については霜害有りは107.1、霜害無しは107.8で霜害有りのほうが小さかった(第4表)。

#### 調査2

21日間の被覆後、6月3日に摘採した生葉を煎茶、てん茶の2つの方法で製造し、官能審査で比較した。外観において褐変葉は煎茶には認められなかったが、てん茶では若干の混入がみられた。てん茶のから色においても褐変葉は認められた。水色、滋味、香りについてはどちらも霜害由来の欠点は認められなかった(第5表)。

#### 調査3

調査した8点の試料のうち外観から霜害による被害芽であると推測されたものはサンプル番号1, 3, 6, 7の4点であった。摘採日はそれぞれ霜害11日後(5月19日)、霜害16日後(5月24日)、霜害21日後(5月29日)であった。それ以外の試料については霜害の有無は判然とせず、霜害があったとしても非常に軽度あるいは被害がなかったものと推測された。サンプル番号1, 3は水色に赤みがみられたが6, 7には認められなかった(第6表)。

第4表 霜害の有無が模擬てん茶の測色値に及ぼす影響 (n=2)  
Table 4. Effects of frost damage on color value of tencha

霜害	L* <sup>z</sup>	a* <sup>z</sup>	b* <sup>z</sup>	C*(ab) <sup>y</sup>	h*(ab) <sup>y</sup>
有	51.4	-9.8	31.7	33.1	107.1
無	50.2	-10.4	32.4	34.1	107.8

z L\*は明度、a\*は赤(+)と緑(-)方向の角度、b\*は黄(+)と青(-)方向の角度を示す

y 彩度  $C^* = \sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2}$ 、色相角度  $h^* = \tan^{-1}(b^*/a^*)$ をそれぞれ示す

第5表 茶種の違いが霜害後の製茶品質に及ぼす影響

Table 5. Effects of the difference between tea variety on tea quality after frost damage

	外観 <sup>z</sup>	香气 <sup>z</sup>	水色 <sup>z</sup>	滋味 <sup>z</sup>	から色 <sup>z</sup>	概評
煎茶	1	1	1	1	—	(滋味) こわ葉味
てん茶	3	1	1	1	3	(外観) 褐変葉あり (から色) 褐変部分あり

z 製茶品質については、1(欠点無)~10(欠点甚)の10段階で評価

第 6 表 試料てん茶の摘採日、霜害後日数および水色の赤み

Table6. The plucking date, number of days after frost damage and reddish color of liquor by tencha

サンプル番号	摘採日	霜害後日数	霜害の有無 <sup>z</sup>	水色の赤み <sup>y</sup>
1	5月19日	11日	+	+
2	5月21日	13日	-	-
3	5月24日	16日	+	++
4	5月24日	16日	-	-
5	5月26日	18日	-	-
6	5月29日	21日	+	-
7	5月29日	21日	+	-
8	6月1日	24日	-	-

z 外観から霜害の有無を推測

y (-) なし, (+) やや赤み, (++) 赤み

### 考察

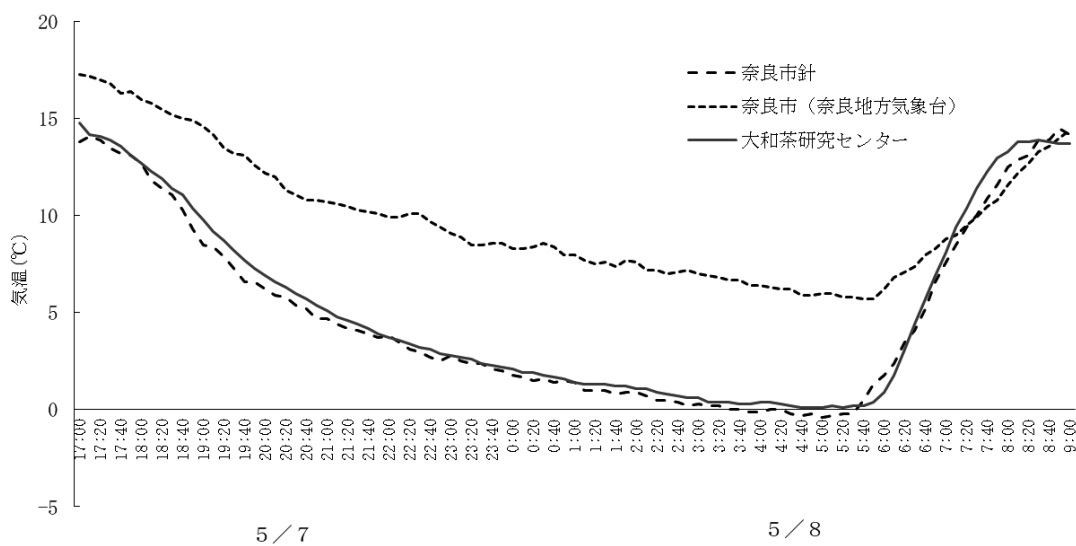
奈良県では一番茶生育期にしばしば霜害がみられる。1965 年から 1977 年の終霜日と ‘やぶきた’ の萌芽期の関係から奈良県で中以上の霜害の再現期間は

1.4 年に 1 回の可能性があると報告されている(家弓ら, 1978)。防霜方法は 1965 年から 1973 年までは寒冷紗被覆, 1974 年以降が防霜ファンでの調査であり, 現在と全く同じ条件ではないが, 1965 年から 2019 年の大和茶研究センターの調査記録から, 霜害は 1.3 年に 1 回遭遇する可能性があると推測される。また, 2.8 年に 1 回は萌芽から 10 日以内に終霜日となり, 生育ステージが萌芽過ぎあるいは開葉初期で

あったと推測される。しかし, 9 年に 1 回は終霜日が 5 月であり, かつ最低気温が 0℃に近く, 被害が大きくなる可能性が考えられる。

2019 年の霜害は萌芽期から 23 日後で, 開葉が進んでいるステージであった。かつその日の最低気温は 0.1℃ (大和茶研究センター観測値) であった。2019 年 5 月 7 日 17 時から翌 8 日 9 時までの奈良市 (奈良地方气象台, 以下同じ), 奈良市針, 大和茶研究センターの 10 分ごとの気温を第 2 図に示した。奈良市, 奈良市針は気象庁のアメダス観測所のデータを用いた。奈良市針の観測値では翌 8 日の 3 時 30 分から 5 時 30 分まで氷点下となり, 厳しい冷え込みであったことがわかる。

一般的に, 霜害発生の事後対策として, 4 種の方法がとられている。すなわち①放任, ②拾い摘みおよび部分摘採, ③被害部分を除く程度に浅く整枝, ④刈り捨てて二番茶に期待するという方法である。それらは生育ステージ, 被害度合いによって判断され, 「生育ステージが萌芽期~2 葉開葉までは放任, 3 葉~4 葉開葉までで被害が部分的で被害部と無被害部がはっきりしている場合は拾い摘みまたは部分摘採, 3 葉~4 葉開葉までで被害が部分的で被害部と無被害部がはっきりしていない場合でかつ被害芽率が高い場合は被害部分を除く, 被害率が低い場合は放任する, 摘採期直前で部分的な被害の場合は拾い摘みまたは部分摘採, 全面的の場合は刈り捨てる」とされている(中野, 2008)。他府県の茶産地でもおおむ



第 2 図 大和茶研究センター、奈良市針および奈良市の気温 (2019 年 5 月 7 日 17 時~8 日 9 時)

Fig.2. The temperature of Yadawara nara, Hari nara and Nara local meteorological office (2019/5/7 17:00~5/8 9:00)

ねこれらの方法が用いられている。すなわち、霜害の時期が早く、萌芽間もない時期であれば、そのまま放任し、再萌芽、もしくは被害に遭わなかった芽の伸育に期待するのであるが、摘採期直前で開葉が進んでいる場合は拾い摘みまたは部分摘採、もしくは刈り捨てとされている。

しかし、昨今の奈良県の栽培方法は過去とは異なる状況となってきた。まず、乗用型摘採機が1998年から導入されはじめ、現在では166台が利用されている（(公社)日本茶業中央会, 2019）。それまでの可搬型摘採機であれば、うね半面刈りや部分摘採が可能であったが、乗用型摘採機の場合全面刈りであるため、部分摘採や拾い摘みは容易ではない。さらに、乗用型摘採機が導入され始めた時期から品質向上のための直接被覆栽培が増大し、現在では一番茶生産量の約74%が被覆されている。そのため、露地栽培のように被害部分がすぐに見てわかる状況ではなく、被覆資材を除去するまで被害程度がわからない。また、直接被覆のてん茶生産も増加しているなど、栽培・摘採方法がここ20年で相当に変化し、今回の場合、過去と同じ方法で対応可能かどうか判断がつかなかった。

そこで、霜害被害にあった新芽を原料に製造し、その品質を評価し、軽減方策を検討した。

霜害8日後の被害部重量割合は被害軽度と被害重度の間で差が認められた。しかし、14日後には差は認められなかった。これについて、14日経過することにより、枯死部分は完全に乾燥し重量減となったため、差がなくなったと考えられる。

霜害8日後の被害軽度の芽には被害芽が重量で約11%含まれており、官能審査の結果、その芽を原料とした茶の水色は赤く、評価は低かった。また、被害重度の芽も被害芽が重量で約22%含まれており、葉傷み臭、水色が赤く、被害軽度のものより評価は低かった。しかし、霜害14日後に製造したものは霜害8日後の無被害に比べてやや劣るものの、内質に無被害、軽度、重度間の差はなかった。

この要因として、被害重度の芽では、霜害から14日経過することで枯死した部分が乾燥し、製造過程で粉となり、荒茶に混入しなかった可能性が考えられる。また、被害軽度の芽では褐変部分の回復が考えられる。これについては、撮影した写真からも推測される。すなわち、8日後は被害の褐変部分が目立つが、14日後になれば目立たなくなった。つまり褐変部分の回復、枯死部分の自然落下、また被害部分下からの

新たに伸育した新芽により相対的に目立たなくなったためと考えられる。

過去には人為的に凍害を与えた新芽と健全芽の混入割合を変えて製茶した場合、重量比5%混入の場合でも、製茶品質は低下することが指摘されている（淵之上, 1993）。晩霜害が軽く、その後の生長で新葉が奇形、褐変した芽の混入による品質への影響を調べたところ、重量での混入率10%でも悪影響がみられるが、被害当日の混入に比べると被害後日数をかなり経過することで、著しい異臭はほとんど消えているとの報告がある（淵之上, 1993）。そのため、品質低下防止のために摘採時にそれらの被害芽が混入しないように除去することがすすめられている。また、霜害により新芽のすべてが基部まで被害を受けた被害率100%の芽の摘採時期を変えて蒸し、乾燥して審査した場合、被害後2日目の葉傷み臭味は最も強く、水色は赤いがその後は日数が経過するにつれて弱くなる。また、全てが褐変した状態である被害率41~49%の新芽を被害後15日目に製造した場合、わずかに被害葉の葉傷み臭味は残るが、水色の赤みはみられず、市場評価では無被害の荒茶価格の約70%であったと報告されている（田中ら, 1986）。

これら過去の知見もあわせると、煎茶の場合、生育が進んだ状態で霜害被害をうけ、褐変程度の軽度な被害であっても、被害から1週間程度では製茶品質は低下するが、2週間程度経過すると葉は硬化するが被害の程度によらず無被害との差がなくなるということを確認できた。すなわち、2週間程度経過してから製造することにより、欠点を軽減できることがわかった。

加えて今回は直接被覆のてん茶についても調査した。てん茶の色合いを調査するため、模擬てん茶を製造し測色したが、霜害有りの場合、霜害無しに比べやや赤く、色相角度での評価は劣っていた。また、実際のてん茶については煎茶のように製造工程で揉むことはないため、外観、から色には霜害あとの褐変葉、部分的な障害が煎茶よりも目立つ傾向にあった。そして、霜害から16日経過後のてん茶は水色に赤みがみられたが、21日経過後のものは外観で霜害のあとがあるものの水色の赤みは認められなかった。このことから、霜害が目立たなくなる日数は煎茶とは異なり、長くなる可能性があり、今後の検討が必要と思われる。

## 摘要

収穫直前の時期である2019年5月8日の霜害が煎茶の製茶品質に及ぼす影響について調査した。霜害8日後、14日後に2kg型少量製茶機で被害が重度、軽度、無被害の3区分ごとに製茶し、香気、水色、滋味について官能審査を実施した。その結果、霜害8日後に被害程度が重度で枯死芽が含まれるものは水色が赤く、葉傷み臭がみられた。被害が軽度で褐変芽が含まれる程度のものであっても、水色は赤くなり、品質が劣った。霜害14日後の芽は硬化するが、被害軽度、重度にかかわらず無被害との差がなくなることを確認した。しかしながら、直接被覆のてん茶の場合、被害が目立たなくなる日数は煎茶と異なる可能性がある。

## 謝辞

製茶試料を提供いただきました生産者の皆様、調査にご協力いただきました奈良県農協茶業課の皆様に対しまして、厚く御礼申し上げます。

## 引用文献

- 青野英也, 築瀬好充, 田中静夫. 1972年春の茶園凍霜害の実態. 茶業研究報告. 1974, 41, 16-36.
- 淵之上弘子. 日本の茶樹と気象. 1993, 706.
- 家弓実行, 鳥屋尾忠之, 黒木重光. チャ品種の早晚性と晩霜害の再現期間. 茶業研究報告. 1978, 47, 11-16.
- (公社)日本茶業中央会. 茶関係資料. 2019.
- 中野敬之. 凍霜害. 茶大百科Ⅱ. 農山漁村文化協会. 東京. 2008, 471-480.
- 奈良県農業研究開発センター大和茶研究センター. “茶生産技術指針 気象災害の種類と対策”. 奈良県. 2018. <http://www.pref.nara.jp/6524.htm>. (参照2020. 2. 15)
- 奈良県農林部農業水産振興課. “奈良県茶業生産指導計画”. 奈良県. 2018. <http://www.pref.nara.jp/dd.aspx?menuid=1668>. (参照2020. 2. 15)
- 田中敏弘, 松山康甫, 神寄保成, 嶽崎亮. 凍霜害の程度とその後の整枝処理が茶芽の生育, 品質に及ぼす影響. 茶業研究報告. 1986, 63, 1-10. 本