

茶におけるチャノホソガまたはウスミドリ メクラガメの被害許容水準

大 橋 透

Economic Injury Level in Tea Buds for Damages
Caused by Tea Leafroller or Pale Green Plant
Bug

Toru OHHASHI

本報告の一部は、茶業技術研究発表会（1997年11月）において講演発表した。

摘 要

茶品種‘やぶきた’の一，二番茶新芽に対するチャノホソガ (*Caloptilia theivora* WALSINGHAM) またはウスミドリメクラガメ (*Apolygus spinolai* MEYER-DÜR) の被害許容水準を調べた。

チャノホソガによって一部の葉が三角形に巻いた新芽を無被害の新芽に混入して製茶し，荒茶の品質を官能審査によって調べたところ，一番茶では被害芽重率が0.5%以下，二番茶では3.7%以下ならば品質はほとんど低下しなかった。被害芽の芽重は無被害芽よりも1.3倍から1.7倍重かった。これらのことから，摘採期における茶園での被害芽数率でみた被害許容水準は一番茶では0.30%から0.37%以下，二番茶では2.2%から2.7%以下であった。

ウスミドリメクラガメによって葉に穴が7～8個以上あいた新芽または葉縁に切れ込みができた新芽を同様に無被害の新芽に混入して製茶し，荒茶品質を調べたところ，本研究で行った被害芽重率（一番茶で10%以下，二番茶では15%以下）ならば，形状はやや低下するものの，他の審査項目は低下せず，全体の品質低下は小さかった。枠内新芽の被害芽数率が異なる所5ヶ所を枠摘みによって新芽重を調べたところ，被害芽数率が異なっても新芽重には差がみられず，ウスミドリメクラガメの被害を受けても収量への影響は小さいと考えられた。

キーワード：茶，害虫，被害許容水準，被害解析，チャノホソガ，ウスミドリメクラガメ

Summary

An investigation was made on the economic injury level for damages by the tea leafroller or the palegreen plant bug in tea buds in the first and the second crops of ‘Yabukita’, a variety of tea tree.

Crude tea was prepared by tea manufacturing after mixing the buds partly rolled up into triangle by the tea leafroller with non-damaged buds and a sensory quality test was performed. There were little changes in the quality of the crude tea prepared from materials including damaged buds at a weight percentage of less than 0.5% and 3.7% for the first and the second crop, respectively. The mean weight of the damaged buds was 1.3 to 1.7 times larger than that of the non-damaged ones.

Therefore, the economic injury level for such damages was estimated as less than 0.30-0.37% and 2.2-2.7% for the first and the second crop, respectively based on the damage rate in number for the field at

a plucking time.

After mixing the buds with more than 7-8 holes or marginal leaf cutting caused by the pale green plant bug with the non-damaged buds, tea manufacturing was conducted. The quality of thus obtained crude tea was assessed using the materials including damaged-buds at a percentage less than 10% and 15% in the first and the second crop, respectively. The morphological properties of the crude tea were slightly inferior, but any lowering of the quality was not found in respects of other test items. It was shown that the lowering of quality of these crude teas was a little as a whole. There were no differences among the weights of buds taken from five areas where the rate of damaged buds per unit area was different from each other. Therefore, it was suggested that the damages by the pale green plant bug have little influence on the yield of tea.

Key words : Tea, Insect pest, Economic injury level, Analysis of damage, Tea leafroller, Pale green plant bug

材料及び方法

緒言

茶には多くの病害虫があり、これらを防除するために年間数回から十回程度に及ぶ農薬散布を行っているが、食品としての茶の安全性を高め、環境を保護するために農薬の使用量を減らすことが望まれている。また、生産者の高齢化が進み、女性が農作業の中心になることも多く、省農薬化は労力の軽減のためにもぜひ取り入れたいことである。

従来の農薬散布は、病虫害をほとんど生じさせないことを目的に行われており、そのため農薬散布回数が多くなっているが、茶樹に病虫害を生じても、製茶した茶の品質や収量への影響がわずかならば、それらの被害は許容しうる。そして、農薬が必要な被害程度を正確に把握することによって、農薬の使用量を必要最少限に抑えることができるが、どの程度の被害を受ければ茶の品質や収量に影響が生じるかは、研究例が少なく、不明な点が多い。

チャノホソガ及びウスミドリメクラガメはいずれも茶の主要害虫であり、これらは新芽を加害し、茶の品質及び収量に大きな影響を及ぼすと懸念される。新芽の被害は収穫物の直接的な被害であり、成葉あるいは枝・幹・根の被害とくらべて被害解析を的確に行いやすい。

本研究では、茶園での農薬使用量を減らすことを目的にして、チャノホソガまたはウスミドリメクラガメによる新芽の被害が、茶の品質と収量からみてどの程度まで許容できるかを調査した。

試験にはすべて「やぶきた」成木を用いた。

1. チャノホソガ

(1) 新芽重調査

二番茶摘採期の1998年6月29日と7月2日に、チャノホソガの被害が発生している茶園で、20cm×20cmの枠内の新芽をすべて手で全芽摘みし、チャノホソガ被害芽と無被害芽に分けてそれぞれの百芽重を求めた。チャノホソガ幼虫は1, 2 齢期は葉の裏面の表皮下を潜行してスジ状に食害し、3 齢期は葉裏で表皮を内側に巻いて食害する。4, 5 齢では三角形の巻葉を作るが、品質及び収量に悪影響を及ぼすのは三角形の巻葉であるとされている(南川仁博・刑部勝, 1979)。そこで、三角形の巻葉を持った新芽を被害芽とし、葉縁を巻いただけの新芽は被害芽に含めなかった。

新芽の採摘みは対象以外の病虫害が少ない園を選んで実施し、調査の対象にした被害芽はチャノホソガの被害のみを受けた新芽で、他の病虫害も受けた新芽は含んでいない。

採摘みは両日とも10反復行い、それぞれ平均値を求めた。

(2) 荒茶品質調査

1997年5月13日(一番茶摘採期)及び7月3日(二番茶摘採期)に、新芽重調査での基準で選んだ被害芽を所定の割合だけ無被害の生葉に混入したものを標準製茶法で加工した。被害芽の混入率(被害芽重率)は、一番茶で0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0%, 二番茶では0, 2.0, 3.7, 5.0, 10.0%とした。

製茶した荒茶は、当試験場茶担当職員によって、一、二番茶ともに1997年9月18日に官能審査を行った。審査の配点は、形状・色沢・香気・水色・滋味の5項目について各20点満点、合計100点満点とした。

また、二番茶荒茶を無粉碎のまま拝見盆上に均一になるように静置し、ハンディー色差計NR-3000（日本電色製）を用いてハンターの表色系による知覚色度指数（a, b値）及び明度指数（L値）を測定した。さらに、各荒茶試料3gを熱湯で5分間浸出した後、茶がらをネットカップでこした液のa, b, L値を求めた。荒茶の色の測定は10反復、水色の測定は5反復行い、平均値を求めた。

(3) 荒茶の比重（かさ密度）調査

荒茶品質調査で製茶した被害芽重率が異なる荒茶を500mlメスシリンダーに充填し、この荒茶の重量を調べることによって、被害芽重率の違いが荒茶の比重（かさ密度）に及ぼす影響を調べた。測定は5反復行い、平均値を求めた。

2. ウスミドリメクラガメ

(1) 新芽重調査

1995年7月10日（二番茶摘採期）及び1996年5月28日（一番茶摘採期）に、ウスミドリメクラガメの被害が発生している茶園の摘採面で、30cm×30cmの枠内の新芽をすべて手で全芽摘みした。枠摘みは両日とも5反復行った。ウスミドリメクラガメの被害の程度は、赤い小斑点が2～3個あるのみのごく軽微なものから、葉に多数の穴があいたうえに葉縁の半分以上に切れこみを生じた著しいものまでさまざまであったが、本研究ではウスミドリメクラガメによる穴が7～8個以上あいているか、葉縁に切れ込みがある芽を被害芽とした。これより被害が軽い新芽は、荒茶品質や収量に及ぼす影響は小さいと考え、被害芽には含めなかった。枠内の新芽数・被害芽数・新芽重・百芽重を測定した。

(2) 荒茶品質調査

1996年5月29日（一番茶摘採期）及び7月24日（二番茶摘採期）に、新芽重調査での基準で選んだ被害芽を所定の割合だけ無被害の生葉に混入して荒茶に加工した。被害芽の混入率（被害芽重率）は0, 2.5, 5.0, 10.0%とし、二番茶ではさらに15.0%を加えた。官能審査は、神奈川県茶担当専門技術員及び農業改良普及員によって一、二番茶とも1996年11月28日に実施し、配点はチャノホソガ

と同様とした。

結 果

1. チャノホソガ

(1) 新芽重

チャノホソガ被害芽の百芽重を第1表に示した。調査を行った両日とも被害芽は無被害芽よりも大きく、その比は1.3から1.7であった。

(2) 荒茶品質

チャノホソガ被害芽が混入した荒茶の官能審査評点を、一番茶については第2表に、二番茶については第3表に示した。一、二番茶を一緒に審査したために、二番茶の評点は低くなっている。

一番茶では、被害芽重率0.5%で審査評点が少し低下し、1%以上で大きく低下した。すべての項目で低下したが、特に水色・香気が大きく低下した。

二番茶では、被害芽重率2.0%及び3.7%で審査評点が少し低下し、5%以上で大きく低下した。特に、水色・香気・滋味での低下が大きかった。

一、二番茶のいずれも被害芽が混入すると、荒茶に含まれる粉が増え、水色は赤く、沈さが増え、渋味が増すという特徴がみられた。

第1表 チャノホソガ被害芽の百芽重

調査日	百芽重(g)		A/B
	被害芽(A)	無被害芽(B)	
6.29	96.7±11.1	71.3±10.3	1.36±0.04
7.2	124.4±16.9	74.4±9.5	1.67±0.10

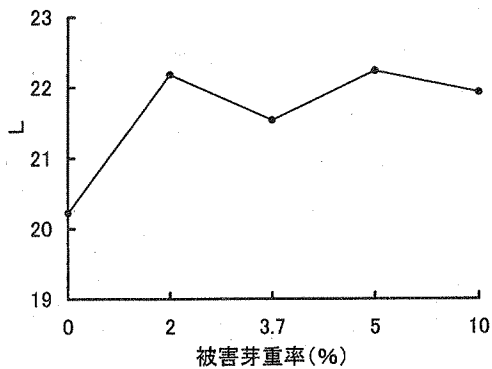
平均値±標準偏差で示した

第2表 チャノホソガ被害芽が混入した荒茶の品質（一番茶）

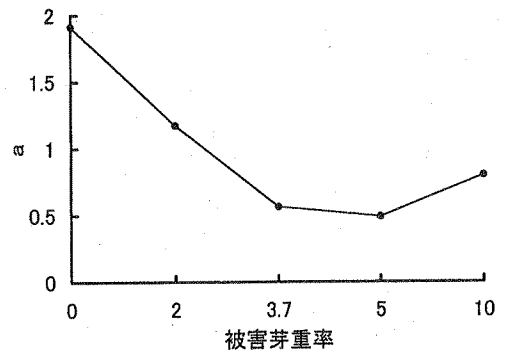
被害芽重率	形状	色沢	香気	水色	滋味	合計	指摘事項
0 %	19	20	20	18	17	94	
0.5	20	20	19	16	16	91	
1.0	20	19	17	14	15	85	水色やや赤み
1.5	16	18	18	15	16	83	扁平・色沢やや赤み・水色やや赤み
2.0	18	19	17	15	15	84	やや粉多し・沈さ多し・水色やや赤み

第3表 チャノホソガ被害芽が混入した荒茶の品質（二番茶）

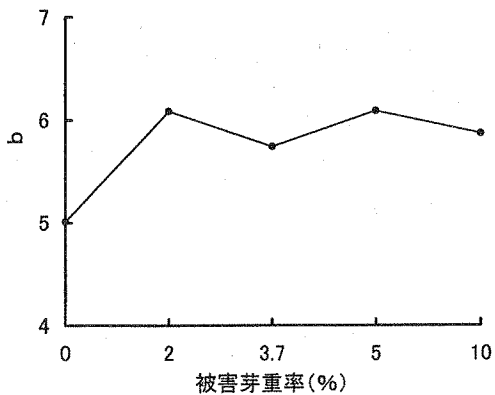
被害芽重率	形状	色沢	香気	水色	滋味	合計	指摘事項
0 %	11	13	15	14	14	67	
2.0	9	14	14	12	12	61	水色赤み・渋味
3.7	11	14	15	12	12	64	水色赤み・渋味
5.0	9	11	12	10	11	53	破砕・水色赤黒み・沈さ多し・渋味
10.0	10	12	13	11	12	58	水色赤み・渋味



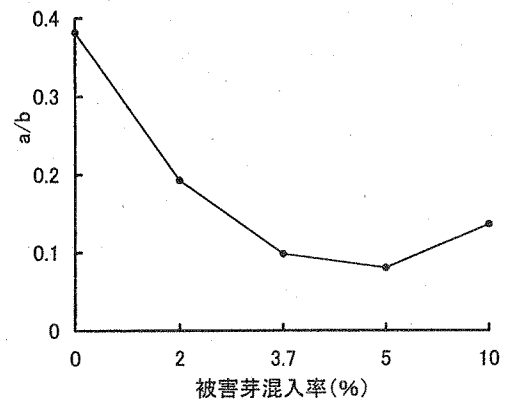
第1図 チャノホソガ被害芽が混入した荒茶色 (ハンターの表色系におけるL値)



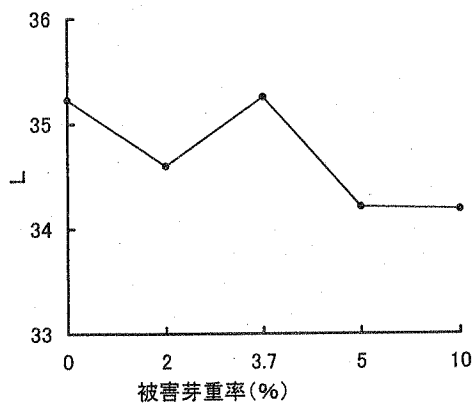
第2図 チャノホソガ被害芽が混入した荒茶色 (ハンターの表色系におけるa値)



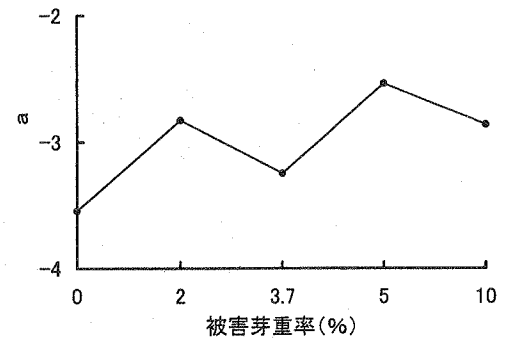
第3図 チャノホソガ被害芽が混入した荒茶色 (ハンターの表色系におけるb値)



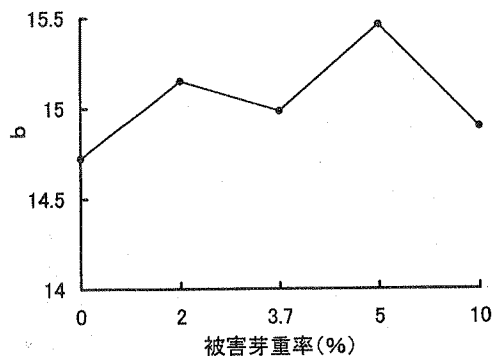
第4図 チャノホソガ被害芽が混入した荒茶色 (ハンターの表色系におけるa/b値)



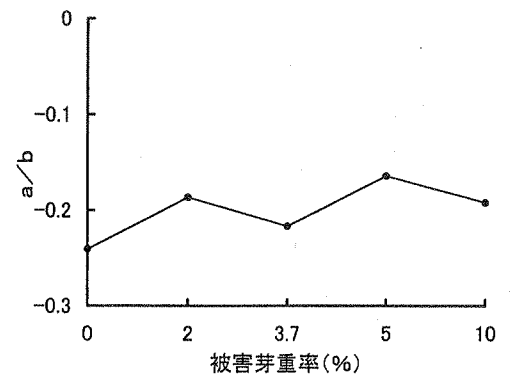
第5図 チャノホソガ被害芽が混入した水色 (ハンターの表色系におけるL値)



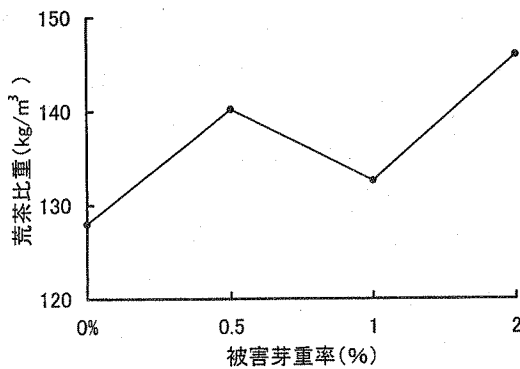
第6図 チャノホソガ被害芽が混入した水色 (ハンターの表色系におけるa値)



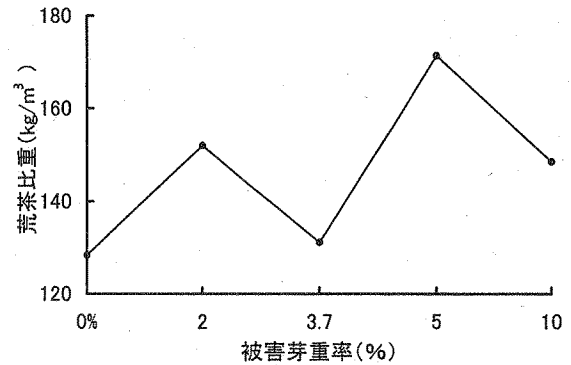
第7図 チャノホソガ被害芽が混入した水色 (ハンターの表色系におけるb値)



第8図 チャノホソガ被害芽が混入した水色 (ハンターの表色系におけるa/b値)



第9図 チャノホソガ被害芽重率と荒茶比重（一番茶）



第10図 チャノホソガ被害芽重率と荒茶比重（二番茶）

二番茶荒茶の表面色をハンターの表色系による明度指数及び知覚色度指数で表したものを第1図から第4図に示した。被害芽が混入すると、L、b値はやや高くなり、a、a/b値はやや低くなった。これは、荒茶の表面が明るく、黄色みが増していることを示している。

二番茶荒茶の水色を同様に数値で表したものを第5図から第8図に示した。被害芽重率が高くなるとL値が下がっており、水色が暗くなっていることを示している。a値はやや高くなる傾向がみられたが、b、a/b値には一定の傾向はみられなかった。

(3)荒茶のかさ密度

メスシリンダーに充填した荒茶の重量を一番茶では第9図に、二番茶では第10図に示した。一、二番茶のいずれも荒茶のかさ密度は、被害芽が混入することによって、被害芽を含まないものよりも増加した。

第4表 ウスミドリメクラガメ被害芽が混入した新芽の収量（一番茶）

被害芽数率(%)	新芽重(g/m²)	新芽数/m²	百芽重(g)
0	-	-	53.8
15	782	1,367	57.3
37	774	1,511	51.3
43	713	1,356	52.6
51	730	1,456	50.2
57	738	1,367	54.0
100	-	-	51.7

第5表 ウスミドリメクラガメ被害芽が混入した新芽の収量（二番茶）

被害芽数率(%)	新芽重(g/m²)	新芽数/m²	百芽重(g)
0	-	-	86.4
7	1,133	1,411	80.3
17	1,221	1,267	96.4
21	1,140	1,111	102.6
32	1,557	1,633	95.3
35	1,002	1,144	87.6
100	-	-	112.2

2. ウスミドリメクラガメ

(1)新芽重

一番茶期に採摘した新芽の被害芽数率、新芽重、新芽数、百芽重を第4表に示した。被害芽数率はそれぞれ15、37、43、51、57%であった。被害芽数率が0%または100%の場合の百芽重は、採摘した新芽から無被害芽または被害芽のみを選びだし、その芽重と芽数から求め、合わせて第4表に記載した。

被害芽数率が増加しても新芽重、新芽数及び百芽重にはほとんど変化はみられなかった。

二番茶での同様な調査結果を第5表に示した。被害芽数率は7、17、21、32、35%であったが、一番茶と同様に、被害芽数率が増加しても新芽重・新芽数・百芽重には一定の傾向はみられなかった。

(2)荒茶品質

ウスミドリメクラガメの被害を受けた荒茶の官能審査評点を、一番茶については第6表に、二番茶については第7表に示した。本調査についても一、二番茶を一緒に審査したので、二番茶の評点は低くなっている。

一番茶では、被害芽重率が5%以上になると形状がやや低下したが、他の項目はほとんど低下せず、合計点での低下もわずかであった。

二番茶でも、被害芽重率が15%で形状がやや低下したが、他の項目はほとんど低下しなかった。被害芽重率5%または10%での合計点数が15%よりも低くなっているが、これは製茶工程中の何らかの原因で内質が悪くなったのではないかと考えられ、被害芽重率15%が0%とくらべて合計点数があまり低下していないことから、5%または10%でも本来それほど低下しないのではないかと考えられる。

また、ウスミドリメクラガメの被害を受けた茶を湯で煎じると、茶がらに被害による小孔が認められたが、視

第6表 ウスミドリメクラガメ被害芽が混入した荒茶の品質 (一番茶)

被害芽重率	形状	色沢	香気	水色	滋味	合計
0 %	20	18	20	19	20	97
2.5	19	19	20	19	20	97
5.0	17	20	20	20	18	95
10.0	17	18	20	19	19	93

第7表 ウスミドリメクラガメ被害芽が混入した荒茶の品質 (二番茶)

被害芽重率	形状	色沢	香気	水色	滋味	合計
0 %	10	12	14	16	12	64
2.5	9	11	13	17	13	63
5.0	10	13	11	13	11	58
10.0	9	12	14	13	10	58
15.0	7	11	13	15	15	61

覚的な悪影響は小さかった。

考 察

チャノホソガ幼虫は3齢期に新芽の葉肉を食害して葉縁を丸め、4、5齢期にこの葉から脱出して他の新葉に移り、新葉全体を三角形につづって葉肉を食害する。葉縁が巻いたものが製茶時に混入しても、荒茶品質への影響はほとんどないが、三角形になった被害葉が混入すると、葉の内部に充満した虫糞のために品質が著しく低下するといわれている(南川仁博・刑部勝, 1979)。

本研究では被害葉が三角形に丸まった新芽を被害芽として供試したが、被害芽の百芽重は無被害芽の1.3倍から1.7倍であり、被害芽は無被害芽よりも重いという結果であった。被害を受けたために新芽重が重くなったとは考えにくく、4、5齢幼虫が移って被害を受ける新芽はすでに比較的生育しているのに比べ、無被害の新芽には萌芽後の日数が短い小さな芽も含まれているために、平均すると、被害芽が無被害芽よりも重くなったのではないかと考えられた。

また、チャノホソガ被害芽を混入して製茶した場合、被害芽重率が一番茶では0.5%以下、二番茶では3.7%以下ならば製茶品質の低下は小さく、一番茶で1%以上、二番茶では5%以上で製茶品質が大きく低下した。形状・色沢・香気・水色・滋味のすべてで審査評点が低下したが、特に香気・水色・滋味で著しく低下した。指摘事項として、水色は赤く、沈さが増え、渋味が増すという特徴がみられ、形状では粉が多くなる傾向もみられた。小泊(1975)は「やえぼ」の二番茶でチャノホソガ被害芽を混入して製茶したところ、本研究と同様に水色が赤くなったと報告している。

水色を色差計で測定したところ、被害芽重率が高くなると二番茶でL値が低くなり、水色が暗くなることを示した。これは、指摘事項にもあるように、沈さが増えたためであろう。a値は+側で大きくなると赤色であることを示すが、今回測定した水色のa値は-側であり、また、b、a/b値は被害芽重率と関連はみられず、水色が赤みをおびることを色差計での測定結果からは説明できなかった。これは、指摘事項で赤みとされながらも、茶の水色はハンターの表色系において黄色に近い領域に属しており、赤の領域には属していないためではないかと考えられた。

メスシリンダーを用いて容量500mlの荒茶の重量(かさ密度)を測定したところ、被害芽を含んだ荒茶は被害芽を含まないものよりも重くなった。被害芽を含んだ荒茶は官能審査の形状で粉多しまたは破碎と指摘されているが、巻葉を持った新芽は製茶工程中で揉まれる際に細くよれず、太い状態で製茶機の揉み手や揉圧盤から圧力を受けるために、破碎状態となって粉を多く生じるのではないかと考えられる。そのため、茶と茶の間の隙間が粉で埋められたためにかさ密度が増加したと考えられた。

荒茶品質の被害許容水準は一番茶と二番茶で大きく異なった。一番茶は二番茶と比べて新芽中の全素素濃度が高いために荒茶の色沢が良く、味と高い正の相関を持つアミノ酸が多い(田中ら, 1989)(築瀬, 1980)。また、荒茶の形状、湯で浸出した液の香気・水色も一番茶は一般に二番茶よりも優れている。このように、一番茶のほうが良質であるために、被害芽重率が小さくても影響が出やすいのではないと思われる。一番茶と二番茶では被害許容水準を別々に考える必要がある。

これまで被害許容水準を製茶時の被害芽重率を指標として述べてきたが、新芽の被害程度が許容水準以下であるかどうかは、茶園で新芽を摘採するときにも判断できることが望ましい。それには、被害芽重率を茶園における被害芽数率に換算することが必要であるが、被害芽重率0.5%または3.7%というのはどれくらいの被害芽数率に相当するのだろうか。これらの被害芽重率を被害芽数率に換算したものを第8表にのせた。被害芽重率を被害

第8表 茶園での被害芽数率でみたチャノホソガ被害許容水準

調査日	被害芽重率に相当する被害芽数率(%)	
	被害芽重率 0.5%	被害芽重率 3.7%
6.29	0.37	2.72
7.2	0.30	2.22

被害芽重率に相当する被害芽数率は、第1表のA/Bを用いて次の式によって求めた

$$0.5\% : 0.5 \div (A/B), \quad 3.7\% : 3.7 \div (A/B)$$

芽と無被害芽の重量比で割ったものであるが、被害芽重率0.5%は被害芽数率0.30%から0.37%に相当し、被害芽重率3.7%は被害芽数率2.2%から2.7%に相当した。

小泊(1975)は、二番茶において1㎡当りの三角巻葉数が30~40枚以下では品質に影響がないと報告している。被害芽には巻葉が1枚のみついていることがほとんどなので、三角巻葉数が30~40枚以下というのは、被害芽数30~40芽以下とほぼ同じと考えられる。小泊(1975)が調査した茶園の1㎡当りの新芽数は不明であるが、第5表での枠(30cm×30cm)当たりの新芽数から1㎡当りの新芽数を計算すると平均で1,313である。この値をもとにして被害芽数30~40芽の被害芽数率を計算すると、2.3~3.0%となり、本研究での二番茶での被害許容水準2.2~2.7%とほぼ一致している。

チャノホソガでは、試験期間を通じて被害芽が少発生であり、被害が収量に及ぼす影響については十分調べることができなかった。小泊(1975)は、チャノホソガによる減収は三角形に葉を巻いた以降の食害ないし被害葉の落葉によって生じると述べており、本研究で示した上記の被害許容水準以下ならば、減収はほとんど起こらないと考えられる。すなわち、チャノホソガの被害許容水準は、荒茶品質の維持を中心に考えれば、収量の維持にもつながると考えられる。

ウスミドリメクラガメは新芽の芯を吸汁し、この部分はまもなく褐色の鮮明な点となる。この芯が展開すると穴があいたり、葉縁が切れたりする。著しく加害されると、芽の生育は停止すると言われている(南川仁博・刑部勝, 1979)。当試験場の茶園でも萌芽後間もない時期に生育が止まった新芽がみられたが、摘採期における枠摘み調査の結果、収量及び新芽数は減少せず、ウスミドリメクラガメの被害による収量への影響はみられなかった。これは、被害が著しくなければ被害芽も十分生育し、また、一部の芽の生育が止まっても他の小さな芽の生育がよくなるために、一定の枠内で収穫できる芽数と収量にはほとんど影響がないと考えられた。

ウスミドリメクラガメ被害芽を混入して製茶した荒茶を官能審査した結果、無被害芽のみを製茶した荒茶とくらべて形状では審査評点がやや低下したが、色沢あるいは香気・水色・滋味といった内質にはほとんど影響はみられなかった。これは、ウスミドリメクラガメの被害が新芽の葉に小孔や切れ込みを生じるのみで、このために荒茶の形状はやや悪くなるものの、色沢や内質に関する成分への影響や異物の混入はないためと考えられる。

従って、ウスミドリメクラガメの被害を受けても多く

の場合、収量への影響はほとんどなく、荒茶の品質も本研究で行った製茶時の被害芽重率が一番茶で10%以内、二番茶では15%以内ならば被害の影響は小さく、被害許容範囲内にあると考えられる。

また、被害芽及び無被害芽のそれぞれの百芽重に差がみられないことから、10%あるいは15%といった被害芽重率はそれぞれ茶園での被害芽数率10%、15%にほぼ相当すると考えられる。従って、摘採時の茶園においても一番茶で10%以内、二番茶では15%以内の被害芽数率ならば荒茶品質への影響はほとんどないと考えられる。

本研究によってチャノホソガとウスミドリメクラガメの被害許容水準が明らかになり、新芽の摘採時に被害芽の割合を調べることによって、製茶した茶の品質の低下が許容範囲内にあるかどうかを予測することが可能になる。しかしながら、農薬散布は摘採前に行っており、農薬の削減のためには、事前に散布の必要性を判断することが必要である。そのためには、摘採前の害虫の発生状況等から摘採時の被害状況を予測できねばならず、今後はこの研究も行うことが必要である。

引用文献

- (1)小泊重洋. 1975. チャノサンカクハマキの加害が茶の品質および収量に及ぼす影響. 茶業研究報告. 42:25-30
- (2)南川仁博・刑部勝. 1979. 茶樹の害虫. p121. 日本植物防疫協会. 東京
- (3)田中伸三・岩浅潔・深津修一・青野英也・田中静夫・佐波哲次. 1989. 茶葉の摘採時期と製茶品質との関係. 野菜・茶業試験場研究報告B(金谷). 3:55-64.
- (4)築瀬好充. 1980. 夏茶品質の改善に関する研究. p.20-23. 農林水産技術会議事務局編. 研究成果. 124