

ISSN 2436-4266

BULLETIN OF
THE KYOTO PREFECTURAL AGRICULTURE, FORESTRY AND FISHERIES
TECHNOLOGY CENTER
'AGRICULTURE SECTION'
No. 45 March 2024

京都府農林水産技術センター
農業部門 研究報告

第 45 号

令和 6 年 3 月



京都府農林水産技術センター

京都府農林水産技術センター
農林センター研究報告「農業部門」第45号

目 次

原 著

- 京都におけるチャエダシヤク*Megabiston plumosaria*(鱗翅目、シヤクガ科)の生活環、幼虫の発育速度および食葉量、ならびに本種による茶樹への被害顕在化の可能性
山下幸司、吉安裕 1 ~ 7
- 所外発表研究論文抄録(2022年9月～2023年12月) 8 ~ 14
- 京都府農林水産技術センター農業部門研究報告
投稿規程、編集委員会規程、執筆要領 15 ~ 18

京都におけるチャエダシヤク *Megabiston plumosaria* (鱗翅目、シヤクガ科) の生活環、幼虫の発育速度および食葉量、ならびに本種による茶樹への被害顕在化の可能性

山下 幸司*・吉安 裕**

キーワード: 経済的被害、遮光栽培、チャ (*Camellia sinensis*)、発生消長、有効積算温度

摘要

京都府南部において、野外でのチャエダシヤクの発生、室内における幼虫の発育速度および食葉量を調査し、本種が京都においてのみ経済的被害をもたらす要因について考察した。宇治市の京都府農林水産技術センター農林センター茶業研究所における成虫の野外見取り調査では2年間に76匹(♀54匹)を確認した(Table 1)。卵塊は、結束された寒冷紗の間隙で確認した。1齢幼虫は5年間の調査で3月19日~24日に初めて発生が確認された。5齢(終齢)幼虫は4月下旬~5月上旬頃に現れた(Table 2)。蛹は茶樹の樹冠下に積もった枝条残さ等の有機物下約5 cmで確認された。

幼虫の発育所要日数(Table 3)から、温度と発育速度の関係を求め(Fig. 1)、発育零点8.5 °C、有効積算温度416.7日度を得た。3齢幼虫に対する4齢の食葉量は3.6倍、5齢は38.8倍、同じく乾燥糞重はそれぞれ4.1倍、53.9倍で、特に5齢幼虫の食葉量は多く、1匹あたり約5.7 gの生葉を摂食した(Table 7)。

本研究のチャエダシヤク的生活環および発育速度の結果は、過去に静岡県で行われた研究結果とおおむね一致した。京都府南部では遮光栽培が多く行われ、新芽の収穫は全国で普通に行われる露天栽培より遅い。そのため、新芽の収穫時期と5齢幼虫の発生時期が重なることがあり、減農薬栽培と相まって経済的被害が顕在化すると考えられる。このように本種は、栽培方法や収穫時期によっては経済的被害が発生する可能性のある、潜在的害虫といえる。

I 緒言

チャエダシヤク *Megabiston plumosaria* (Leech, 1891) はチャの他、カンキツ、サクラ類を摂食する(本間2003)。農業害虫としては、チャの一番茶新芽を食害し収量を減少させる(京都府立茶業研究所1964)とともに、収穫された新芽に混じて製茶工程に入ると、製品である荒茶に死がいが入り、品質を低下させることがある。本種は「1化性エダシヤク」とも呼ばれるとおり、年間1世代経過する(本間2003、石川1950、南川1971、南川・刑部1979、刑部1963、刑部1986)。チャを摂食する他のシヤクガ類とは異なり、晩秋に羽化した成虫が産んだ卵で越冬し、翌春にふ化した幼虫が一番茶新芽を摂食し、5齢を経過し蛹化後に蛹態で越冬する。

本種は、本州以南の日本全国に分布するにもかかわらず、古くからチャへの被害は京都府でのみ多いとされる(本間2003、石川1950、南川1971、南川・刑部1979、刑部1963、刑部1986)。2001年~2018年にかけて京都府で茶業研究を担当した第一著者の経験や茶生産者らの話から、京都府の茶産地における被害は、南部の「覆い下栽培」茶園で数年に一度突発的にみられるが、「露天栽培」茶園ではほとんど問題となっていなかった。また、「覆い下栽培」茶園であっても、被害が発生するのは、農薬無散布または農薬散布回数を減らした茶園であった。本種に対して有効な殺虫剤はいくつか明らかにされており(京都府立茶業研究所試験成績1934、山下2015)、また、南川(1971)は有機リン系の農薬の使用に

より本種の発生が激減した可能性を指摘していることから、化学農薬を用いた防除を行っている茶園ではほとんど発生しないと考えられる。しかし近年は、消費者の健康意識の高まりや、高付加価値商品の希求、または輸出用に生産される茶について農薬残留基準値の違いに対応するためなど、様々な事情により茶生産において農薬の使用を減らす場面が増えている(消費・安全局植物防疫課2018)。このような場面では、本種による食害がこれまで問題とならなかった茶園においても、今後、経済的被害が生じる可能性がある。そのため、本種的生活環および摂食の実態について明らかにし、経済的被害許容水準(EIL)以下に制御する技術を構築することは重要である。

本研究では、京都府南部に位置する京都市および宇治市の茶産地において、2014年から2018年にかけてチャエダシヤクの野外における発生経過を調査するとともに、室内において幼虫の発育速度の調査を行った。また、本種による経済的被害を推定する基盤となる幼虫の食葉量を調査した。また、これらの結果に基づいて、本種が京都府においてのみ時に経済的被害をもたらす害虫となっている要因について考察した。

II 材料と方法

1 調査地点

野外での発生調査は京都府農林水産技術センター農林センター茶業研究所内茶園(京都府宇治市白川(34° 52'56.3"N, 135° 48'44.5"E) 1.8 ha)、以下「所内茶園」、現地の茶園(宇治市宇治(34°53'19.3"N, 135°47'33.8"E) 80 a

* 農林センター宇治茶部(現:京都府立植物園)

** 京都府立大学大学院生命環境科学研究科

以下「宇治茶園」、および京都市伏見区向島(34°55'10.5"N 135°47'14.9"E) 20 a 以下「向島茶園」で行った。すべての調査茶園では、6月から翌年3月は露天状態、4月から5月にかけての一番茶新芽の生育期間中は黒色寒冷紗を地上高2 mに展張し、遮光状態で管理を行う「覆い下栽培」が行われていた。また、所内茶園の一部、宇治茶園および向島茶園の全体において化学農薬は使用していなかった。

2 野外での発生と天敵

成虫(Fig. 2C)の発生および産下卵塊(Fig. 2D)の調査は、所内茶園において、2015年11月から2016年1月まで、および2016年11月から2017年1月までの期間に行った。所内茶園には寒冷紗を展張するために鋼管の支柱が常設されており、寒冷紗は展張していない期間はこれに結束されていた。前述の期間に寒冷紗35束(幅2 m、展張時の長さは10 m~50 m)について、静止している成虫を目視により調査した。

幼虫の初発時期および捕食性天敵の調査は、宇治茶園および向島茶園において、2014年から2018年の5年間、見取り調査を行った。蛹(Fig. 2F)の微視的生息場所の調査は、向島茶園において2016年8月12日に行った。

寄生性天敵類の調査は、所内茶園および現地茶園において、2014年から2018年の5年間に採集した5齢幼虫300匹以上について行った。採集した幼虫を実験室の恒温器内で飼育し、蛹化までの経過を観察した。

3 幼虫の発育所要日数

野外で採集した30匹以上の♀成虫から得た卵は、4 °C、自然日長条件に保った恒温器内で維持した。発育所要日数の調査に供試した幼虫は、各♀個体から得た卵の比率が均等になるように混合した卵からふ化したものを用いた。

卵および幼虫の飼育は恒温器を用いて14時間明期、10時間暗期(14L: 10D)、15 °C、17.5 °C、20 °C、22.5 °C、25 °Cの5温度区で行った。卵はろ紙を敷いた直径9 cmのペトリ皿内に置き、ふ化させた。1齢~3齢幼虫(Fig. 2A)の飼育は、ろ紙を敷いた直径9 cmのペトリ皿内で2~5匹ずつ、4齢および5齢幼虫(Fig. 2B)の飼育は、適度に湿らせたミズゴケを底に2~3 cmの厚さに敷いた直径9 cm、高さ5 cmのアイスカップ内で個別に行った。幼虫には餌として、マイクロチューブに

水挿した一番茶新芽を与えた。給餌および発育調査は原則として毎日午前8時から11時の間に、やむを得ない場合は2日に1回行った。

4 卵、幼虫頭殻サイズおよび蛹重

卵(Fig. 2E)は、野外で採集した♀成虫に飼育容器内で産卵させて得たものについて、長径および短径を測定した。幼虫の頭幅および前額頭盾板幅は、飼育下で脱皮後の離脱した頭殻について、正面水平方向の最大幅を測定した(Fig. 2G)。5齢幼虫の頭幅は前額頭盾板幅のみ測定した。測定にはデジタルマイクロスコープ(DMS1000およびLeica Application Suite ライカマイクロシステムズ製)を用いた。

蛹は、発育所要日数の調査に用いたものと同じ飼育容器および機器を用い、15 °C~25 °Cの5温度区で飼育して得たものについて、重量を電子天秤(島津製作所製)で測定した。雌雄間の蛹重の差は、ステューデントのt検定(両側検定)によって確認した。 $p < 0.05$ を統計的に有意であると判断した。

5 幼虫の食葉量および糞量

食葉量および糞量の調査は、発育所要日数の調査に用いたものと同じ飼育容器および機器を用い、25 °C、14L: 10Dで個別に飼育した3齢~5齢幼虫について行った。

各齢の幼虫にマイクロチューブに水挿した2.0~3.0葉期のチャ新芽(品種‘やぶきた’)を餌として与え、24時間ごとに交換した。チャ新芽は給餌の前後に電子天秤を用いて重量を測定し、減少分を食葉量とした。同時に、ブランク区として幼虫不在の飼育容器内に24時間置いたチャ新芽の重量変化を調査し、新芽の給水や生育による重量増加を補正した。糞は餌交換時に飼育容器内から収集し、乾燥機で絶乾した後の重量を測定した。

各齢の幼虫の食葉量および糞量は齢期間を通した総重量とし、齢間の差はパーレット検定により確認した。

III 結果

1 野外での発生と天敵

野外見取り調査では、成虫は2015年11月19日~12月15日に61匹(うち♀48匹)、2016年11月8日~11月28日に15匹(うち♀6匹)を確認した(Table 1)。これらの期間以降は、い

Table 1 The occurrence of *Megabiston pluomsaria* adults in the tea field at the Tea Industry Research Division, Uji, Kyoto Prefecture in 2015 and 2016

Year	Sex	November																														Total	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
2015	♂	0	0	-	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	-	-	-	0	1	0	0	-	-	0	12	
	♀	0	0	-	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	1	33	-	-	-	0	3	5	0	-	-	0	42
2016	♂	0	0	-	0	-	-	0	1	0	0	1	0	1	1	2	0	1	0	-	0	0	0	0	1	0	0	-	1	0	0	9	
	♀	0	0	-	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	-	2	0	1	0	0	0	0	-	0	0	0	6
Year	Sex	December																															Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
2015	♂	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	♀	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
2016	♂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	♀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

- : Not surveyed

ずれの年も成虫は確認できなかった。

♀成虫は野外では腹部尾端の細い産卵管を寒冷紗の隙間に差し込み、卵塊として産卵していた (Fig. 2C, Fig. 2D)。卵は長球形で、室内で産卵させた場合、大～小の卵塊のほか、数個から10数個の連結した状態の卵塊もみられた (Fig. 2E)。また、ごく狭い隙間に産み付けられた場合は単層のシート状の卵塊であった。

2014年～2018年に行った野外調査では、1齢幼虫の初発確認日は3月19日～24日であった。終齢である5齢幼虫は4月下旬に出現し (Table 2)、5月上旬に多くなり、5月下旬には茶樹上でみられなくなった。蛹は、茶樹の樹冠下の枝条残さ等の有機物下約5 cmで4個体が確認された (Fig. 2F)。

5齢幼虫に対する寄生・捕食寄生性天敵および昆虫病原菌の感染は確認できなかった。捕食性天敵として、セグロアシナガバチ *Polistes jokahamae* Radoszkowski, 1887を1例だけ確認した。

2 幼虫の発育所要日数

5温度区での幼虫の発育所要日数をTable 3に示した。温度 (x) と発育速度 (y) の関係 (Fig. 1) から、幼虫期の発育零点は8.5 °C、有効積算温度は416.7日度であった。

3 卵、幼虫頭殻サイズおよび蛹重

卵サイズは、長径の平均値は0.94 mm (標準偏差0.05、n=63)、短径の平均値は0.59 mm (標準偏差0.02、n=60) であった (Fig. 2E)。短径に対する長径の比は1.58であった。

幼虫の頭殻幅、前額頭盾板幅をTable 4に示した。1齢～4齢幼虫の頭殻幅の増加率は1.63～1.74、1齢～5齢幼虫の前額頭盾板幅の増加率は1.66～1.74であった。1齢～4齢幼虫の前額頭盾板幅に対する頭殻幅の比は2.31～2.42であった。

蛹重をTable 5、性比をTable 6に示した。♀の蛹は♂より有意に重かった。また、5温度区における飼育で得られた♀の比率は0.47～0.64で、20 °C区を除く4温度区で低かった。

4 幼虫の食葉量および糞量

幼虫の食葉重および糞重をTable 7に示した。3齢幼虫期間と比べた食葉重は、4齢で3.6倍、5齢で38.8倍、同じく乾燥

Table 2 Records of *Megabiston plumosaria* larvae collected in the tea field in Uji, Kyoto in 2018

Date	Larval instar					Total No.
	1 st	2 nd	3 rd	4 th	5 th	
March	19	1				1
	26	19	1			20
	30	16	4			20
April	2	12	8	1		21
	5	10	15	5		30
	12		3	22	5	30
	17			23	11	34
	20		1	18	22	1
22			7	37	2	46
May	4			1	50	51
						295

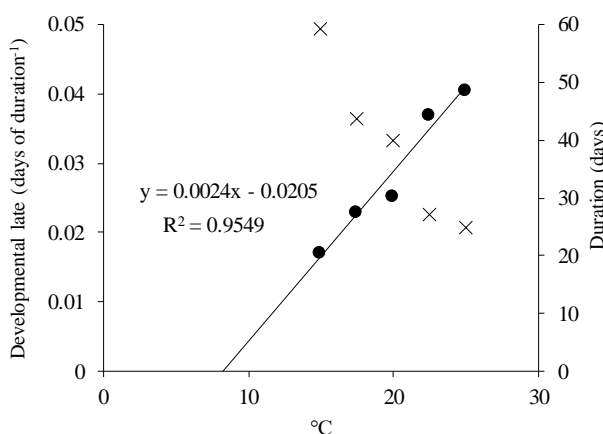


Figure 1 Larval developmental period (×) and developmental rate (●) of *Megabiston plumosaria* at five temperatures

Table 3 The duration of larval development (days) of *Megabiston plumosaria* at five temperatures under 14L: 10D condition (Mean ±SD)

Larval stage	Temperature (°C)				
	15.0	17.5	20.0	22.5	25.0
1 st instar	9.4 ±1.9 (32)	7.4 ±0.8 (60)	7.2 ±1.6 (57)	4.6 ±0.7 (55)	4.2 ±0.4 (56)
2 nd instar	7.0 ±1.4 (32)	4.8 ±1.1 (60)	5.1 ±1.1 (57)	3.2 ±0.4 (55)	2.6 ±0.7 (56)
3 rd instar	6.6 ±1.1 (32)	5.2 ±1.1 (60)	4.6 ±1.1 (57)	2.9 ±0.8 (55)	2.3 ±0.7 (54)
4 th instar	8.0 ±1.0 (32)	6.1 ±1.1 (60)	5.2 ±0.9 (57)	3.6 ±0.7 (55)	3.0 ±0.6 (54)
5 th instar	18.1 ±1.2 (32)	12.9 ±1.1 (60)	12.4 ±1.9 (52)	8.4 ±1.2 (55)	8.9 ±1.5 (54)
Pre-pupae	10.3 ±1.2 (32)	7.4 ±1.1 (59)	5.5 ±1.4 (50)	4.5 ±0.7 (55)	3.8 ±0.8 (52)
Total	59.2 ±2.0 (32)	43.8 ±6.5 (59)	39.9 ±4.0 (50)	27.1 ±1.3 (55)	24.7 ±1.9 (52)

Number in parentheses indicates individuals examined

糞重はそれぞれ4.1倍、53.9倍であった。5齢幼虫は、24時間で新芽約2本分に相当する量の葉を摂食することもあり、この幼虫齢期間に1匹当たり約5.7 gの生葉を摂食した (Table 7)。

IV 考察

チャエダシヤクは年1化で、春季にふ化した幼虫が新葉を採食し、その後土中に潜り蛹態で越冬、晩秋～冬季に成虫が羽化して産卵することが、本研究においても確認された。南川 (1971) が静岡県で行った誘蛾灯による成虫の5年間の発生消長調査では、多い年は300匹以上が誘殺されたが、誘殺個体のほとんどは♂であった。今回の野外観察では、本種の♂は飛行速度が遅かったが、ある程度の距離を飛行する能力を有していることが確認された。一方、♀は不活発、非常に鈍重で屋外ではほとんど飛行しなかった。これらのことが、南川 (1971) において、幼虫の飼育調査では性比が概ね1:1であったにも関わらず、誘蛾灯調査では♀個体の誘殺がはなはだ少なかった原因と考えられた。本種の近縁種であるアシズリエダシヤク *Megabiston ashizuriensis* Sato & Kawakami, 2001の♀も灯火採集では得ることが非常に困難な種 (佐藤・河上2001) で、南川 (1971) の結果と合わせて、こ

の属2種の♀の移動性はかなり低いと推定される。したがって、茶園内で羽化した♀は、移動・分散能力が低く、その場所ですぐ交尾・産卵する可能性が高い。

例年、一番茶新芽は3月下旬～4月上旬に萌芽し、5月中・下旬に伸長は一旦止まり硬化が進む (酒井2001)。今回の調査でチャエダシヤク幼虫の発生時期は、餌資源であるチャ新芽の出現時期と同調していた。野外観察では幼虫は新鮮なやわらかい新葉を好んで摂食し、硬化の進んだ新葉や古葉はほとんど摂食しなかったことから、ふ化を新芽の萌芽時期と一致させることは本種の生活史にとって重要なのであろう。

今回行った野外調査では、卵塊は、先行研究 (京都府茶業研究所試験成績1934、京都府茶業研究所試験成績1935、南川1971) で確認された茶樹や周辺樹木、木杭や小屋などの木造構造物などでは確認することができなかったが、茶園に結束設置された寒冷紗の隙間で確認された。チャエダシヤクの発生が懸念される茶園では、産卵時期が終了した12月末から3月上旬までに寒冷紗に産下された卵塊を除去することで、翌春の幼虫発生量を低下させる効果が期待できるであろう (京都府茶業研究所試験成績1934、京都府茶業研究所試験成績1935、南川1971)。

Table 4 The width (mm) of larval head capsule and frontoclypeal piece of *Megabiston plumosaria*

Larval stage	n	Head capsule			Frontoclypeal piece			Ratio (Head capsule)
		Mean	SD	Growth rate	Mean	SD	Growth rate	
1 st instar	30	0.41 ±0.01	-	-	0.17 ±0.01	-	-	2.38
2 nd instar	30	0.72 ±0.06	-	1.74	0.30 ±0.03	-	1.71	2.42
3 rd instar	30	1.18 ±0.09	-	1.63	0.51 ±0.05	-	1.70	2.32
4 th instar	30	1.94 ±0.13	-	1.65	0.84 ±0.07	-	1.66	2.31
5 th instar	75	-	-	-	1.46 ±0.08	-	1.74	-

Table 5 The weight (mg) of pupae of *Megabiston plumosaria* in rearing at five temperatures (Mean ±SD)

Sex	Temperature (°C)				
	15 *	17.5 *	20.0	22.5 *	25 *
♂	408.8 ±41.5 (17)	401.6 ±55.7 (34)	376.5 ±70.9 (18)	489.3 ±70.0 (33)	461.3 ±54.9 (30)
♀	474.3 ±61.5 (15)	514.4 ±56.3 (25)	402.7 ±82.7 (32)	607.4 ±76.9 (22)	575.7 ±70.1 (22)

*: $p < 0.01$, Student *t* test

Number in parentheses indicates individuals examined

Table 6 The number of individuals and sex ratio of *Megabiston plumosaria* in rearing at five temperatures

Sex	Temperature (°C)					Total
	15.0	17.5	20.0	22.5	25.0	
♂	17	34	18	33	30	132
♀	15	25	32	22	22	116
Sex ratio (♀)	0.47	0.42	0.64	0.40	0.42	0.47

Table 7 The amount (mg) of leaf consumption and dried feces by larvae of *Megabiston plumosaria* (Mean ±SD)

Larval stage	n	Leaf consumption *	Dried feces *
3 rd instar	15	146.0 ±37.1	13.5 ±5.3
4 th instar	15	528.9 ±82.3	55.8 ±11.2
5 th instar	15	5665.1 ±989.0	727.3 ±88.9

*: $p < 0.01$, Bartlett's test

本研究における幼虫の発育調査結果は、南川(1971)の静岡県における室温条件下での発育調査結果と単純に比較はできないが、両方の調査の発育所要日数に大差はなく、また、1齢および5齢幼虫期間が2齢～4齢幼虫期間より長くなる傾向は一致していた。

京都府以外の茶産地の農業研究機関等の担当者に対する聞き取り調査によると、緒言で述べたように、本種による被害の発生事例はほとんどなかった。一方、京都府の茶生産者らに対する聞き取り調査および発生状況調査では、本種の発生および被害事例は、南部の京都市、宇治市、城陽市、京田辺市などの碾茶または玉露産地において、数年に一度突発的にみられた。京都府南部のこれらの地域では棚施設と寒冷紗などの遮光資材を用いた間接遮光栽培である「覆い下栽培」が多く行われている。「覆い下栽培」では、新芽の硬化は全国的に普通に行われている遮光資材を用いない「露天栽培」と比べて遅くなる(青野ら1975)。これに加えて、「覆い下栽培」では新芽の成熟が進んでから摘採・収穫されるために、収穫は「露天栽培」と比べて遅い4月下旬から5月下旬に行われる。例をあげると、2023年の所内茶園において、代表的な碾茶・玉露用チャ品種である‘さみどり’の摘採日は、棚施設と寒冷紗を用いた二段遮光方式による「覆い下栽培」(自然仕立て)では5月15日、「露天栽培」(弧状仕立て)では4月28日であった。この「覆い下栽培」に起因する比較的遅い収穫時期と、幼虫の食葉量が最大となった5齢幼虫の発生時期が重なることになり、経済的被害が顕在化すると考えられる。一方、新芽の収穫が比較的早い「露天栽培」では、食害が少ないうちに収穫されるため、経済的被害が発生しないと考えられた。なお、茶うねに寒冷紗を直接被せる「直かけ栽培」でも本種の発生を確認したが、摘採対象とならない茶うねの側面の新芽を摂食しており、摘採面上の新芽の食害はほとんどないため、経済的被害は発生していなかった。このように、「覆い下栽培」という、京都府域に独特の栽培方法が、本種による経済的被害が時に発生する要因のひとつと考えられた。また、本種が発生していたのは農薬無散布または農薬散布回数を減らした茶園であった。すなわち本種は、栽培方法や収穫時期によっては、京都府以外の地域でも経済的被害が発生する可能性のある、潜在的害虫といえるであろう。

V 謝辞

本研究を行うにあたって、茶生産者、中西義典氏(京都市伏見区向島)、清水幹央氏(宇治市)には、茶園の調査を許可していただいた。宇治市、京田辺市、宇治田原町の茶生産者らには、チャエダシヤクによる被害について御教示いただいた。全国の農業研究機関等の担当者らには、各茶産地におけるチャエダシヤクの発生状況について御教示いただいた。京都府農林水産技術センター農林センター茶業研究所の大串卓史氏には所内圃場に関する資料を提供していただいた。英文校閲は京都市の大木宜子氏にお世話になった。また、本研究は農林水産省生物系特定産業技術研究支援センター「革新的技術開発・緊急展開事業(うち地域戦略プロジェクト・平成28年度～30年度)」の支援を受けた。これらの方々と特定産業技術研究支援センターに感謝の意を表す。

VI 引用文献

- 青野英也・築瀬好充・田中静夫・杉井四郎、1975、茶園の被覆による摘採期間の延長、茶技研、48:21-48
本間健平、2003、『日本農業害虫大事典』、全国農村教育協会、657
石川正夫、1950、『実験茶樹栽培及製茶法』、地球出版株式会社、189～190
京都府立茶業研究所、1964、『茶樹病害虫原色図鑑』、11
京都府茶業研究所試験成績、1934、43-45
京都府茶業研究所試験成績、1935、42-43
南川仁博、1971、チャの害虫チャエダシヤクの生活史、応動昆、15:168-169
南川仁博・刑部勝、1979、『茶樹の害虫』、日本植物防疫協会、168～171
刑部勝、1963、月間茶、静岡県茶生産農業協同組合連合会、16: 39～40
刑部勝、1986、誘蛾灯飛来茶害虫における誘殺数の季節的消長、茶研報、63: 11-19
佐藤力夫・河上友三、2001、日本産 *Megabiston* 属の1新種：アズリエダシヤク(新称)、蛾類通信、214:259-263
酒井慎介、2001、『茶の栽培と利用加工』、養賢堂、87～93
消費・安全局植物防疫課、『輸出相手国の残留農薬基準に対応した病害虫防除マニュアル』、農林水産省、2018-03-06
https://www.maff.go.jp/j/syouan/syokubo/gaicyu/export/export_manual.html、(参照2023-10-02)
山下幸司、2015、チャエダシヤクに有効な薬剤の検索、茶研報、120(別)：22

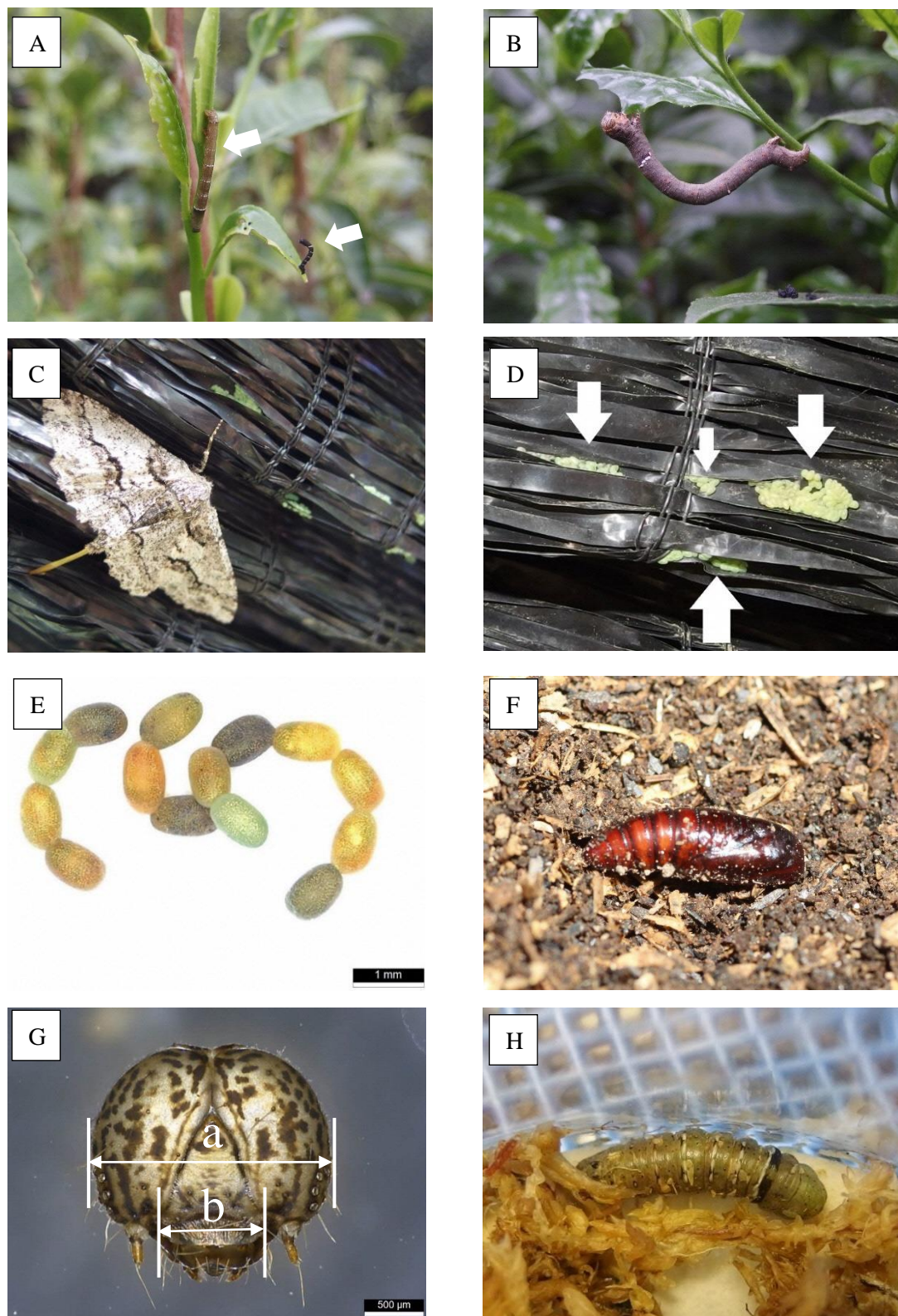


Figure 2 *Megabiston plumosaria*

A: 1st and 3rd instar larvae, indicated by arrows, B: 5th instar larva, C: Oviposition, D: Egg masses (Arrow), E: Eggs, F: Pupa, G: Head capsule of larva (a: Width of head capsule, b: Width of frontoclypeal piece), H: Pre-pupa and pupal chamber

Life cycle, larval developmental rate and food consumption of *Megabiston plumosaria* (Lepidoptera, Geometridae) in Kyoto, with remarks on its potential injury to tea plant

Koji YAMASHITA, Yutaka YOSHIYASU

Summary

We investigated the occurrence, larval developmental rate and leaf consumption of *Megabiston plumosaria* in the southern part of Kyoto Prefecture and discussed the factors that cause economic damages, exclusively in Kyoto. Visual counting in the tea field (Tea Industry Research Division, Kyoto Prefectural Agriculture, Forestry and Fisheries Technology Center; Uji, Kyoto) recorded 76 individuals (including 54 females) in two years (Table 1). Egg masses were found in the gaps of tied cheesecloths (Fig. 2D). During the period of 5 years (2014-2018), the 1st instar larvae appeared for the first time in the year between March 19th and 24th. The 5th instar larvae appeared around late April to early-May (Table 2). The pupae were found in accumulated organic matter such as branch debris below the tea tree canopy, at a depth of about 5 cm (Fig. 2F).

The relationship between temperature and developmental rate (Fig. 1) was calculated from the duration of larval development (Table 3) and the developmental zero and the effective accumulated temperature were 8.5 °C and 316.7 day-degrees, respectively. The amount of leaf consumption by 4th instar larvae and 5th (last) instar larvae were 3.6 times and 38.8 times, respectively, greater than those of 3rd instar larvae. Similarly, the dried fecal weight of 4th instar larvae and 5th instar larvae were 4.1 times and 53.9 times, respectively, greater than those of 3rd instar larvae (Table 7). The total amount of new leaves consumed by one 5th instar larva was approximately 5.7 g.

The results of the life cycle and larval developmental rate of *M. plumosaria* in this study were generally consistent with those of a study previously conducted in Shizuoka Prefecture. Shading cultivation is a method commonly practiced in the southern part of Kyoto Prefecture and the harvesting time of new shoots is later compared to other regions where tea trees are cultivated without sunshade. For this reason, together with the effects of reduced use of pesticides, economic damages become apparent when the harvesting time of new shoots and the occurrence of 5th instar larvae coincide. Therefore, depending on the cultivation method and the harvesting time, *M. plumosaria* can be considered a potential pest, capable of inflicting economic damages.

Key words: Economic injury, Effective accumulative temperature, Seasonal occurrence, Shading cultivation
Tea plant (*Camellia sinensis*)

所外発表研究論文抄録 (2022年9月～2023年12月)

Sustainable pest control inspired by prey–predator ultrasound interactions

**Ryo Nakano (Institute for Plant Protection, National Agriculture and Food Research Organization), Akio Ito (MEMS CORE Co., Ltd.) and Susumu Tokumaru
Proceedings of the National Academy of Sciences 119(43) : e2211007119 (2022)**

Nocturnal moths evolved ultrasound-triggered escape maneuvers for avoiding predatory bats emitting ultrasonic echolocation calls. Using ultrasound for pest control is not a novel concept, but the technique has not been systemized because of the moths' habituation to sounds and the narrow directionality of conventional ultrasound speakers. Here, we report the use of pulsed ultrasonic white noise, which contributes to achieving ecologically concordant plant protection. An ultrasonic pulse, which is temporal mimicry of the search-phase pulse in the echolocation calls of a sympatric bat, was identified using neuroethological screening of eared moth–repelling ultrasounds; these pulses elicit flight-stopping reactions in moths but have no or little auditory adaptation. Such repellent ultrasounds broadcast from the cylindrical omni-azimuth ultrasound emitters suppressed the intrusion of gravid females of pest moths into cultivation fields. Thus, egg numbers and plant damage by hatched larvae were drastically reduced, enabling farmers to substantially skip applications of chemical insecticides for controlling moth pests.

**カイコ（チョウ目：カイコガ科），コバネイナゴ（バッタ目：バッタ科）および
モンクロシャチホコ（チョウ目：シャチホコガ科）の水溶性抗酸化能**

徳丸晋虫・静川幸明

日本応用動物昆虫学会誌 第67巻：53–56 (2023)

昆虫を食料として利用する場合の抗酸化能について評価することを目的に、我が国で古くから食材として利用されているカイコおよびコバネイナゴに加えて、サクラの葉を食害するモンクロシャチホコについて、抗酸化能への寄与が大きいと考えられる水溶性抗酸化能 (ORAC値) 分析をおこなった。水溶性ORAC値は、コバネイナゴ成虫 ($7455 \pm 185 \mu\text{mol Trolox eq.} / 100\text{gFW}$) で最も高くなり、次いでカイコ蛹 (4280 ± 189.1)、同幼虫 (4112.5 ± 409.4)、モンクロシャチホコ幼虫 (4417.5 ± 270.1) の順に高くなった。コバネイナゴ成虫を除いたカイコ幼虫および蛹、ならびにモンクロシャチホコ幼虫間に有意な差は認めなかった。3種昆虫の水溶性ORAC値は、いずれも生鮮野菜類の倍以上の値となり、抗酸化能は高いと考えられた。

京都府の街路樹モミジバフウにおけるアカオビアザミウマの発生

徳丸晋虫・中島優介・藤本顕次

関西病虫害研究会報 第65巻 : 76-78 (2023)

2022年9月下旬に京都府亀岡市および京都市において、樹全体の葉が灰色から暗褐色に変色したモミジバフウを確認した。葉裏を観察すると、かすり状に加害するアザミウマ成虫および幼虫を確認した。成虫および幼虫を実験室へ持ち帰り、実体顕微鏡下で種の判別をおこなった結果、アカオビアザミウマであることを確認した。本種の京都府における発生実態については不明であることから、京都府内の街路や道路施設に植栽されているモミジバフウにおいて、本種の成虫および幼虫の発生状況と葉の被害程度を調べた。その結果、本種によるモミジバフウへの被害は、18 地点のうち10 地点で確認され、平均被害樹率は 55.6%、平均被害度は 28.3であった。亀岡市、京都市、長岡京市、宇治市および城陽市では、樹の半数以上の葉が落葉する被害が見られた。京丹波町、舞鶴市および京丹後市では、被害および成虫の発生は見られなかった。また、南丹市以南の15 地点において、本種の成虫および幼虫の発生が確認され、平均発生樹率は74.4%であった。以上のことから、本種によるモミジバフウへの被害は京都府亀岡市以南で見られ、本種は南丹市以南で発生していると考えられた。

ニンジンにおける赤色防虫ネットのネギアザミウマおよびクロゲハナアザミウマに対する防除効果

片山宥美・檜垣誠司・徳丸晋虫

関西病虫害研究会報 第65巻 : 104-106 (2023)

ニンジン栽培ハウスにおいて、赤ネットのネギアザミウマおよびクロゲハナアザミウマに対する防除効果について調べた。赤ネット区ではアザミウマ類による葉の被害度は低く、虫数も慣行区の4.4～20.8%に抑えられた。試験期間中に発生が確認されたアザミウマ類は、ネギアザミウマ、クロゲハナアザミウマおよびクダアザミウマ科の一種の3種であり、ネギアザミウマの種構成比率が高かった。したがって、ニンジン栽培において、赤ネットをハウス開口部へ展開することによるアザミウマ類に対する防除効果はあると考えられた。特にネギアザミウマに対する防除効果は高いと考えられたが、赤ネット区におけるクロゲハナアザミウマの種構成比率は慣行区より高くなり、クロゲハナアザミウマに対する赤ネットの防除効果は判然としなかった。この原因については、不明であるが、アザミウマの種によって赤ネットの侵入抑制効果は異なる可能性があると考えられた。

Multiple *Colletotrichum* species cause anthracnose disease on Japanese pickling melon var. Katsura-uri (*Cucumis melo* var. *conomon*)

Dong-Liang Jiang, Ken Harata, Mami Ogawa Koji Shirota Azusa Sasaki, Takako Nakamura, Shigehisa Okamoto, Eun Young Park, Kenji Sato, Yasushi Nakamura and Yasuyuki Kubo
Journal of General Plant Pathology 89:249–259 (2023)

Katsura-uri is a variety of Japanese pickling melon (*Cucumis melo* var. *conomon*) and traditionally cultivated in the Kyoto area in Japan. The thick flesh and crunchy texture of the fruit are excellent for making Japanese pickles. In 2010, dark brown to black anthracnose spots were found on ripening Katsura-uri fruits after harvest. Four fungal strains (T1, K1, K2 and K3) were isolated from lesions on fruits and identified as four *Colletotrichum* species (*C. orbiculare*, *C. fructicola*, *C. aenigma* and *C. chlorophyti*) based on phylogenetic analysis. *C. orbiculare* K3 isolate caused necrotic lesions on Katsura-uri leaves, whereas *C. fructicola* K1, *C. aenigma* K2 and *C. chlorophyti* T1 isolates caused necrotic lesions on Katsura-uri fruits but not on leaves. Inoculation assays to ripe and immature Katsura-uri fruits suggested that *C. chlorophyti* causes a postharvest disease; necrotic lesions developed only on ripe fruits. This study showed that multiple *Colletotrichum* species caused anthracnose on Katsura-uri fruits.

土壤の乾燥は丹波大納言アズキに減収の他、青立ちをもたらすことがある

杉本充・楯森勇輝・安川博之・黒瀬義孝
日本作物学会紀事 第92巻 第2号：140–152 (2023)

京都府の重要な地域特産作物である丹波大納言アズキは実需者からの評価も高く、安定生産が求められている。そのためにも、気候や土壤水分の変動に対するアズキの環境応答に関する知見の蓄積が必要である。そこで、本研究ではアズキ品種「京都大納言」を供試して、開花前から開花後における時期別の土壤水分の制限がアズキの生育と収量に及ぼす影響について検討した。土壤水分を制限した区で光合成速度の低下が認められ、主茎長や節数が抑制された。開花期前後の土壤水分量の減少は着莢数と粒重を減少させ、減収につながった。一方、土壤水分を制限した後においても、再び土壤に水分が与えられると光合成速度が回復した。開花期前後の時期に土壤水分量が回復すると、光合成速度の回復により子実重の一定の向上につながることを示唆された。さらに、土壤が乾燥した後、湿潤状態に転換したアズキに青立ちがみられた。これは、土壤の乾燥によって莢の減少や根の発達が生じた後、湿潤条件下による光合成速度の回復などによって、ソース過剰となったことから生じたものと推察された。このように、アズキにおいても土壤水分条件に関わる減収と青立ちが発生することが明らかになった。

アズキの狭条密植栽培における麦用除草カルチ機利用の検討

杉本充・岩川秀行・森大輔・辻康介・蘆田哲也・田中康久
作物研究 第 68 巻 : 51-60 (2023)

京都府で普及するアズキの狭条密植栽培における雑草防除技術を開発するために、麦・大麦若葉用除草機として普及している除草カルチ機による機械除草(以下、カルチ作業)が雑草とアズキに及ぼす効果について検討を行った。本研究で供試した除草カルチ機による作業後の雑草調査では、残草が確認された箇所は、播種条を中心とした株間が多かった。また、2回または3回のカルチ作業を行った区は1回のみ作業の区に比べると、雑草量は抑制傾向にあり、アズキ栽培期間中においては、カルチ作業は複数回行う必要があるものと考えられた。ただし、カルチ作業の回数が多いほど株当たり莢数が減少しており、カルチ作業によってアズキの収量関連形質に負の影響が生じることが示唆された。

Response of sweet pepper autofluorescence against solar radiation

Tetsuyuki Takemoto, Keiji Konagaya, Makoto Kuramoto, Satoru Fukugaichi, Naoshi Kondo
Photochemical & photobiological sciences: Official journal of the European Photochemistry
Association and the European Society for Photobiology 21(11) 2053-2060 (2022)

Shades are adjusted in sweet pepper cultivation, based on solar exposure levels. Pyranometers and photosensitive films have recently been introduced to smart agriculture. However, there are no means of observing biological responses to solar exposure. In this study, we hypothesized that solar exposure levels affect the visible autofluorescence of sweet pepper under 365 nm illumination. To test this hypothesis, we cultivated sweet pepper plants under two exposure conditions, low (half of the normal) and high (the normal). Fluorescence photography (365 nm illumination) revealed that dark-fluorescent peppers only arise when cultivated under high-exposure conditions (0.7-fold decline at emission of 390 nm for high-exposure conditions). Microscopic and spectroscopic observations showed that blue autofluorescence was accompanied by an accumulation of UVB pigments (1.2-factor increase in the absorbance at 300 nm) and epidermal development (1.3-fold thicker cell wall). This study suggests that the autofluorescence of sweet pepper can possibly be used to understand the response of crop to solar radiation at a fruit level in horticulture.

Alleviation of high light stress in shade-treated tea leaves by acclimation to light before shade removal

Shigeto Morita, Hiroki Yanagisawa, Kana Kurisu, Mitsuhiro Nagata, Tetsuyuki Takemoto, Takehiro Masumura, Satoshi Sano

Bioscience, biotechnology, and biochemistry 86(11) 1515-1523 (2022)

Shade cultivation of tea plants (*Camellia sinensis* L.) is employed for the production of high-quality green tea which increases the content of chlorophylls and free amino acids, including theanine. However, shaded tea plants suffer from photooxidative stress caused by sudden exposure to high light (HL) when the shade is removed. In this study, we tried to acclimatize shaded tea plants to light prior to shade removal to alleviate HL-induced stress. Acclimated tea plants showed milder photoinhibition in response to HL exposure than the shaded plants without acclimation. Moreover, there were no large differences in the total chlorophylls and free amino acids (including theanine) content between acclimated and non-acclimated plants. These results indicate that acclimation of shaded tea plants can alleviate subsequent HL stress without causing large changes in the content of chemical components associated with tea quality.

Macroscopic and microscopic characterization of fluorescence properties of multiple sweet pepper cultivars (*Capsicum annuum* L.) using excitation-emission matrix and UV induced fluorescence imaging

Zichen Huang, Tetsuyuki Takemoto, Ken Abamba Omwange, Yoshito Saito, Makoto Kuramoto, Naoshi Kondo

Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy 288 (2023)

Sweet peppers are a popular vegetable with various surface colors, such as green, purple, red, or yellow. To characterize the unique fluorescence properties associated with a broad range of sweet peppers of various colors (14 varieties), a fluorescence spectrofluorometer and imaging were used. The results showed that all cultivars in the experiment had blue fluorescence emissions when excited with light in the UV-A region, while chlorophyll fluorescence could be observed in green peppers. The emitted blue fluorescence originated from the epidermis (cuticle layer). The color distribution of these sweet peppers in the a^* and b^* color space were compared to the image obtained under white LED light. Yellow and red pepper cultivars have thicker, multiple cuticular wax layers and more distinct maturity stages than other sweet pepper varieties observed. With the establishment of this basic fluorescence database, further applications of fluorescence-based techniques and the unification of evaluation methods for pepper quality will be more easily established.

Label-free technology for traceable identification of single green pepper through features in UV fluorescent images

Tetsuyuki Takemoto, Zichen Huang, Ken Abamba Omwange, Yoshito Saito, Keiji Konagaya, Tetsuhito Suzuki, Yuichi Ogawa, Naoshi Kondo
COMPUTERS AND ELECTRONICS IN AGRICULTURE 211 107960-107960 (2023)

In the food supply chain, vegetable traceability holds significant importance. Conventional methods for traceability rely on tag-based systems such as barcodes, QR codes, or RFID tags. However, these methods face challenges when it comes to tracing single vegetables, such as green peppers between the grading facility and greenhouse harvesting. Unlike fruits like melons and watermelons, green peppers lack visible unique features on their surface that can be used to identify individual vegetables. Through our research, we have discovered that the fluorescence images of green peppers display a unique texture on the surface, which provides the possibility of identifying single green pepper. We proposed a single pepper traceable method that combines pepper images from the greenhouse and postharvest stage under UV light using imaging features. Our experiments aimed to evaluate the method's performance, including feature description, tracing success rate, performance change with storage, and changes with different length of the green peppers. The results showed that the KAZE feature was suitable for describing the surface feature of a green pepper under UV light, achieving a feature-matching performance of 81.3 % success rate in tracking individual peppers in each of the 15 packages, each with 10 peppers, using images from the day after harvest and greenhouse images. Furthermore, the method's performance could be affected by the storage time and length of the peppers. The proposed method could be a cost-effective, accurate, and label-free method to achieve single green pepper level traceability in smart agriculture.

Investigating the characteristics of fluorescence features on sweet peppers using UV light excitation

Zichen Huang, Tetsuyuki Takemoto, Yoshito Saito, Ken Abamba Omwange, Keiji Konagaya, Takahiro Hayashi, Naoshi Kondo

Photochemical & photobiological sciences: Official journal of the European Photochemistry Association and the European Society for Photobiology 22(10) 2401-2412 (2023)

Sweet peppers are popular worldwide due to their nutrition and taste. Conventional vegetable tracing methods have been trialed, but the application of such labels or tags can be laborious and expensive, making their commercial application impractical. What is needed is a label-free method that can identify features unique to each individual fruit. Our research team has noted that sweet peppers have unique textural fluorescence features when observed under UV light that could potentially be used as a label-free signature for identification of individual fruit as it travels through the postharvest supply chain. The objective of this research was to assess the feature of these sweet pepper features for identification purposes. The macroscopic and microscopic images were taken to characterize the fluorescence. The results indicate that all sweet peppers possess dot-like fluorescence features on their surface. Furthermore, it was observed that 93.60% of these features exhibited changes in fluorescence intensity within the cuticle layer during the growth of a pepper. These features on the macro-image are visible under 365 nm UV light, but challenging to be seen under white LEDs and to be classified from the fluorescence spectrum under 365 nm light. This research reported the fluorescence feature on the sweet pepper, which is invisible under white light. The results show that the uniqueness of fluorescent features on the surface of sweet peppers has the potential to become a traceability technology due to the presence of its unique physical modality.

京都府農林水産技術センター農業部門研究報告 投稿規程

- 1 京都府農林水産技術センター農業部門研究報告(以下、「研究報告」という)は、京都府農林水産技術センター農林センター栽培技術開発部、環境部、丹後特産部(丹後農業研究所)、宇治茶部(茶業研究所)、京都府農林水産技術センター生物資源研究センター基礎研究部、応用研究部、京都府病害虫防除所及び京都府農林水産技術センター企画室の成果を広報するために刊行する。
- 2 研究報告に投稿できる論文は、1の所属における試験研究、若しくは当該機関に在籍中に実施した他の試験研究機関等での研修中の研究業績について執筆したものである。
なお、その内容は概ね過去5年以内の試験研究の内容で、他誌で発表されていないものか、発表手続き中でないものに限る。
- 3 論文は原著、短報、研究資料とし、別に定める「京都府農林水産技術センター農業部門研究報告執筆要領」に基づいて執筆し、所属長の承認を受けた後、期日までに編集委員長に提出されたものとする。
また、2に該当する研究業績で本研究報告の他に発表された研究論文は所外発表研究論文抄録としてその摘要を掲載することとする。
- 4 投稿された論文は、別の規程で定める「京都府農林水産技術センター農業部門研究報告編集委員会(以下、「編集委員会」という)」において事前審査後、編集委員会で選定した査読者(査読者数は、編集委員会規程で定める)による査読を受ける。査読の結果、部分修正もしくは加除を求められることがある。また、内容によっては掲載不可となる場合もある。
- 5 査読の結果を編集委員会において検討し、掲載可能とした論文は、受付日にさかのぼって受理日とする。
- 6 校正は誤植の訂正程度にとどめ、編集委員会が認めた場合以外は、文章の修正及び内容の変更はできないものとする。
- 7 論文の長さは、編集委員会により規制を受けることがある。

附則 この規程は平成14年12月26日より施行する。

附則 この規程は平成21年11月18日より施行する。

附則 この規程は令和2年1月24日より施行する。

附則 この規程は令和3年5月6日より施行する。

附則 この規程は令和5年5月8日より施行する。

京都府農林水産技術センター農業部門研究報告 編集委員会規程

- 1 研究報告投稿規程4にいう編集委員会は、研究報告の質的向上と円滑な刊行を図るため設置する。
- 2 編集委員会は研究報告の掲載の判定、編集を行う。
- 3 編集委員会は、定期的に年一回以上研究報告を刊行する。
- 4 編集委員会は、農林センター所長、栽培技術開発部長、環境部長、丹後特産部長、宇治茶部長及び生物資源研究センター応用研究部長で構成する。
- 5 編集委員長は、農林センター所長があたり、編集委員会を統括する。
- 6 編集委員会の事務担当者は、農林センター内の協議により決定した部において選定する。論文は事務担当者が受け、掲載が可とされた論文は編集委員長が保管する。
- 7 編集委員長は編集委員会において、投稿された論文の体裁等を事前審査するとともに、専門性や内容等を考慮し、当該論文の査読者を3名選定し、それぞれの論文について研究報告への掲載可否について判定を委嘱する。但し、短報、研究資料の査読者は2名以上とする。なお、査読者は原則として京都府職員とする。
- 8 査読者は、当該論文の判定を行うとともに編集担当者を通じて投稿者に対し指導助言する。
- 9 編集委員会は、査読者からの判定結果を踏まえ当該論文の掲載の可否を決める。
- 10 編集委員長は、編集委員会の決定により、掲載不可となった論文は以下の理由をつけて著者に返却する。
 - (1) 規定に反するもの
 - (2) 内容に重大な誤り、あるいは疑義のあるもの
 - (3) 実験結果等と結論との間に甚だしい飛躍のあるもの
 - (4) 形式が著しく不備なもの
 - (5) その他研究報告としてふさわしくないと判断されたもの
- 11 その他この規程にない事項の決定については編集委員会の議を経て行うものとする。

附則 この規程は平成14年12月26日より施行する。

附則 平成21年11月18日改定

附則 平成24年3月8日改定

附則 令和2年1月24日改定

附則 令和5年5月8日改定

京都府農林水産技術センター農業部門研究報告 執筆要領

I 論文の形式

投稿論文は、原著論文、短報及び研究資料とし、いずれも未発表のものとする。原著論文は和文または英文、短報及び研究資料は和文とする。

- 1 原著論文は、新しい内容を含み、それ自身独立して価値のある結論あるいは事実を含む、和文または英文の論文形式のものとする。その構成は、原則として表題、著者名、摘要、キーワード(7語程度まで、50音順)、(目次)、緒言、材料と方法、結果、考察、(謝辞)、引用文献の順とし、和文にあつては、英文表題、英文著者名(名姓の順とし、姓は全て大文字)、英文摘要(Summary)、英文キーワード(アルファベット順、先頭文字は大文字)を付記する。写真、図版等で本文に挿入しえないものは報文の最後に載せる。
- 2 短報は、限られた部分の発見など原著論文としてはまともでないが、報告する価値のあるものとする。その構成は、原則として和文表題、著者名、キーワード、本文、引用文献の順とし、刷り上がりの2ページ程度とする。なお、原著論文に準じて英文表題、英文著者名、英文摘要、英文キーワードをつけてもよい。
- 3 研究資料は、既知の方法による実験ならびに調査の結果または統計などをまとめたものとする。その構成は、原則として表題、著者名、本文、引用文献の順とし、原著論文に準じて英文表題、英文著者名、英文摘要、英文キーワードをつけてもよいものとする。
- 4 著者の所属機関名は、論文第1ページの下に脚注の形で付記する。

II 用語・書体

- 1 文章は新かなづかいと常用漢字を用い、句読点は「、」「。」「;」「:」などとし、学術用語は各学会規定の用語に従う。
- 2 欧文人名はすべて「Thomas Booner」のように、姓名の2文字目以下は小文字とする。
- 3 一般化している外国語は「イオン」、「セルトレイ」のようにカタカナで書く。
- 4 学名は「*C.annuum*」のようにイタリックとする。初回記載時のみ属名も「*Capsicum annuum*」のように省略せず記載する。字体の設定はワープロ等の文字飾り機能を使用する。
- 5 図(写真含む)、表は図1、表1のように記載し、本文とは別に作成する。
- 6 物質名は、原則として「塩酸」「エタノール」のように名称を記し、化学式を用いない。ただし、複雑な化合物など化学式を用いたほうがわかりやすいときはこの限りでない。
- 7 略字、略号を用いるときは文章中最初にそれが登場する箇所で「アデノシン三リン酸(ATP)」、「窒素含有率(N %)」など正式の名称とともに記載することを原則とする。
- 8 数字は原則としてアラビア文字を用いるが、熟語となっている数字(例:二、三の例、一部分)は漢字とする。
- 9 単位記号は原則としてSI(国際単位)を用い、その他の記号は各学会で使用する単位に従う。略号にはピリオドをつけない(主な記号の略号例は表1のとおり)。
- 10 本文中における項目別記号は、原則として「I、II、III、…」「1、2、3、…」「(1)、(2)、(3)、…」「a、b、c、…」の順とする。
- 11 注釈は本文の該当する文章末尾に、(注1) などと入れ、そのページの脚欄に「注1:…」などと記す。

表1 記号の略号例

量	略号
長さ	km, m, mm, cm
面積	km ² , m ² , cm ² , a, ha
体積	m ³ , cm ³ , L, mL
質量	kg, g, mg, µg, t
時間	s, min, h
濃度	mol/m ³ , kg/m ³ , mol/kg
温度	°C, K
電気	A, V, Ω, S, W, F
放射能	Bq, kBq, MBq
その他	J, lx, klx, Pa, pH, %, ppm

III 引用文献

- 1 引用文献の表題、著者は省略しない。著者名、発行年次、表題(監修、訳者)、誌名・書籍名、引用箇所の(巻:、ページ)の順に従って書く。誌名は略称を可とするが、同一誌は同じ略称を用いる。なお、和文書籍を引用したときは書籍名に二重括弧(『』)をつける。引用文献記載順序は筆頭著者名の姓のアルファベット順とし、同一筆頭著者のものは年次順、同一著者(2名の場合まで、3名以上の場合は同一筆頭著者の場合とする)で同年に発表されたものは年次末尾にa、b、cなどと付記をする。なお、同じ著者名及び表題の論文が続く場合も略さず記す。
- 2 本文中の文献引用形式は、文章中にある場合は○○(202X)、文末では(○○202X)と著者の姓と発表年を示す。なお、2名の著者の表記は、和文文献では○○・△△、英文文献では○○ and △△とし、3名以上の場合は、和文文献では○○ら、英文文献では○○ *et al.* とする。同一箇所に複数の引用文献を示す場合は、発表年次順とする。
- 3 会議資料、複写刷りの成績書などを引用する場合は、脚注に「注1」と付記し、引用文献の中に入れない。
- 4 引用文献記載例(通し番号はつけない)
金沢夏樹、1989、『水田農業を考える』、東京大学出版会、P44～46
尾崎克己・木村俊彦、1992、病原性に基づくナス科野菜青枯病細菌の類別、中国農研報、10:49-58
Fegan, M. and P. Prior. (2005) Bacterial wilt disease and the *Ralstonia solanacearum* species complex (C. Allen, P. Prior and C. Hayward eds.), APS Press, St. Paul., pp 449-461
Wu, F., N. T. Eannetta, Y. Xu, R. Durrett, M Mazourek, M.M. Jahn and S.D. Tanksley (2009) A COSII genetic map of the pepper genome provides a detailed picture of synteny with tomato and new insights into recent chromosome evolution in the genus *Capsicum*, *Theor. Appl. Genet.*, 114: 113-130

IV 図表の作成

- 1 表には、原則として横枠線のみを使用し、縦枠線は用いない。また、図表の周囲は枠で囲まない。
- 2 図中に入れる文字はなるべく少なくし、その説明は図の下に活字で行う。
- 3 写真原図は、余白に朱書きで表題、著者名、縮尺を記入する。電子ファイルの場合は、ファイル名を「表題_著者名_拡張子」とする。
- 4 英文Summaryには、なるべく該当する箇所に(Fig.1)、(Table1)などと表記し、Summaryを読む際にも図表が参照できるようにする。

V 講演会発表についての脚注

投稿された論文の概要が講演会等において既に発表されている場合には、1ページ目の脚注に「概要は(講演会名)、(開催期日)において発表したものである。」などと記載することとする。

VI 原稿の作成

原稿はワープロを用いて作成し、別添記載様式及び記載例に基づきA4版用紙に25字×44行に2段組、横書き、和文フォントをMSP明朝9.5pt、欧文フォントをTimes New Roman 9.5Ptとして記すこととし、図表及び写真等を著者が指定する位置に貼り付けて、PDFファイル及び一太郎またはワード等の電子ファイルを編集委員会に提出する。提出に当たって、印刷時裏面に表題、著者名、図表番号等を記載した原寸大の図、表及び写真の電子ファイルも提出する。なお、印刷については原則白黒とする。

京都府農林水産技術センター
農業部門研究報告
編集委員会

委員長 蘆田哲也
委員 三村 裕 松本静治 河合 哉 神田真帆 岡留和伸

京都府農林水産技術センター
農業部門研究報告
第45号

2024年3月発行

発行者 京都府農林水産技術センター農林センター
〒621-0806

京都府亀岡市余部町和久成9

TEL 0771-22-0424

FAX 0771-24-4661

編集 栽培技術開発部

URL <http://www.pref.kyoto.jp/nosoken/index.html>

**BULLETIN OF
THE KYOTO PREFECTURAL AGRICULTURE, FORESTRY AND FISHERIES
TECHNOLOGY CENTER
'AGRICULTURE SECTION' No. 45 March 2024**

CONTENTS

1. Life cycle, larval developmental rate and food consumption of *Megabiston plumosaria* (Lepidoptera, Geometridae) in Kyoto, with remarks on its potential injury to tea plant.

Koji Yamashita, Yutaka Yoshiyasu 1 ~ 7