

草刈りがモモ圃場の昆虫相に及ぼす影響

岡山大学 資源植物科学研究所 ^{その}園 ^だ田 ^{しょう}昌 ^じ司

はじめに

草刈りは果樹園に生息する昆虫にとって最も一般的なかく乱要因である。草刈りは直接的に昆虫を殺傷するだけでなく、バイオマスの断続的な除去を通じて、資源の利用や生息場所の安定性にも大きな影響を与える (WAGNER, 2004; GARDINER and HILL, 2006; JOHST et al., 2006; GARDINER and HASSALL, 2009)。また、植物の多様性を高め (BAKKER, 1989; BAKKER and OLFF, 1995; FENNER and PALMER, 1998)、昆虫の長期的な個体群動態にも影響を及ぼすと考えられている。

雑草は農業生態系において、植食性昆虫の食料源としてその成育を支えているだけでなく (MARSHALL et al., 2003)、栄養循環や土壌保持などの機能も備えている (TILMAN and DOWNING, 1994; ALTIERI, 1999)。モモ圃場における雑草は、一般的には、草刈りもしくは除草剤によって管理されている。春から秋にかけて、モモ圃場における草刈りは、圃場によってその程度は異なるものの、かなり頻繁に行われる。そのため、草刈りがモモ圃場に生息する昆虫に及ぼす影響は非常に大きいと考えられる。草刈りの影響はいくつかのバッタ目 (OPPERMANN and KRISMANN, 2001; WAGNER, 2004; BRASCHLER et al., 2009; GARDINER and HASSALL, 2009) やチョウ目昆虫 (JOHST et al., 2006) において調べられているが、昆虫全般を対象にした研究は著者の知る限りない。本稿では草刈りがモモ圃場の昆虫相に及ぼす影響を、ピットホールトラップを用いて調べた結果について報告する。

本研究は農林水産省委託プロジェクト研究「農業に有用な生物多様性の指標及び評価手法の開発」(生物多様性プロ) における課題「温暖低地モモ園における生物多様性の指標生物の選抜及び評価方法の開発」の一部として実施した。本稿のとりまとめに際して有用なご助言をいただいた井原史雄博士 (農研機構果樹研究所) に厚くお礼申し上げる。

Effects of Mowing on Insect Communities in Peach Orchards.
By Shoji SONODA

(キーワード: モモ圃場, 草刈り, ピットホールトラップ, オサムシ, アリ)

I 調査圃場および調査方法

表-1 に示した調査圃場はすべて一般圃場で、草刈りによる雑草管理が行われた。

昆虫のサンプリングにはピットホールトラップ (内径 7.5 cm, 高さ 9.5 cm のプラスチックカップ) を用いた。トラップ内には 1/4 ほどの高さまで 20% プロピレングリコールを充てんした。トラップの上部には金属もしくはプラスチック製の雨よけを設置した。圃場当たり 5 基のトラップ (樹下に 3 基, 樹間に 2 基) を設置した。トラップ設置 24 時間後に 5 基のトラップより回収された昆虫の合計を 1 回当たりのサンプルとした。調査は平成 23 年 5 ~ 10 月まで、天候に関係なく 2 週間に 1 度行った。ただし、7 月 20 日は台風のため、圃場 a, 圃場 b, 圃場 c, 圃場 d のみで調査を行った。上記通常調査に加え、圃場 a, 圃場 b, 圃場 c, 圃場 e では特定の草刈りの前後にサンプリングを行った。

昆虫の分類は基本的に種レベルで行うこととした。ただし、種レベルでの分類が困難な場合は属, 亜科, 科, 上科, 目レベルにとどめた。解析においては、種レベルで分類できなかった昆虫についても便宜的に種として扱った。

II 草刈りは昆虫の種数と個体数を増加させる

ピットホールトラップを用いたモモ圃場における過去 3 年間のプロジェクト調査では、防除圧が昆虫相に及ぼす影響ばかりに目が向いてしまい、草刈りに対する意識は低かった。そこで、プロジェクト最終年は草刈りにも

表-1 調査圃場およびピットホールトラップで捕獲された昆虫の種数と個体数

地区	圃場	調査回数	種数	個体数
赤磐	圃場 1	12	30	113
	圃場 2	12	36	176
	圃場 3	12	28	279
倉敷	圃場 a	13	54	228
	圃場 b	13	42	1,283
	圃場 c	13	40	248
	圃場 d	13	58	783
	圃場 e	12	54	491

着目して調査を行うこととした。通常調査において捕獲された昆虫の種数（以後単に種数と記述）および捕獲された昆虫の個体数（以後単に個体数と記述）を表-1に示した。八つの圃場において、のべ30回の草刈りが行われた（図-1）。種数と個体数を草刈りを挟んだ前後の調査で比較した（図-1）。草刈り後に種数が増加したのは20回に及んだ。減少、変化なしはそれぞれ、9回と1回にとどまった。個体数に関しても増加（20回）が減少（10回）の2倍となった。草刈りとは無関係な前後する調査間における種数の比較（コントロール）（のべ62回）では増加、減少、変化なしがそれぞれ、18回、32回、12回であった。個体数に関しては増加、減少、変化なしがそれぞれ、28回、33回、1回であった。このようにコントロールでは、種数と個体数の増加が減少を大幅に上回ることにはなかった。以上の結果は、昆虫の

種数と個体数は草刈り後に増えたことを示唆している。

III 草刈りが昆虫の種数と個体数に影響を及ぼす期間

草刈りが昆虫の種数と個体数に及ぼす影響をさらに詳細に調べるために、圃場a、圃場b、圃場c、圃場eにおいて草刈り前、草刈り1日後、3～5日後、7～10日後に調査を行い、種数と個体数を草刈りの前後で比較した（表-2）。図-2では草刈り後の種数と個体数を草刈り前のデータを1とした場合の相対値として示した。種数は草刈り1～5日後に、個体数は3～5日後に有意に増加した。増加した種数と個体数は7～10日後に草刈り前の水準に戻った。

IV 草刈り後に増えた昆虫

草刈り3～5日後の個体数が草刈り前の個体数よりも

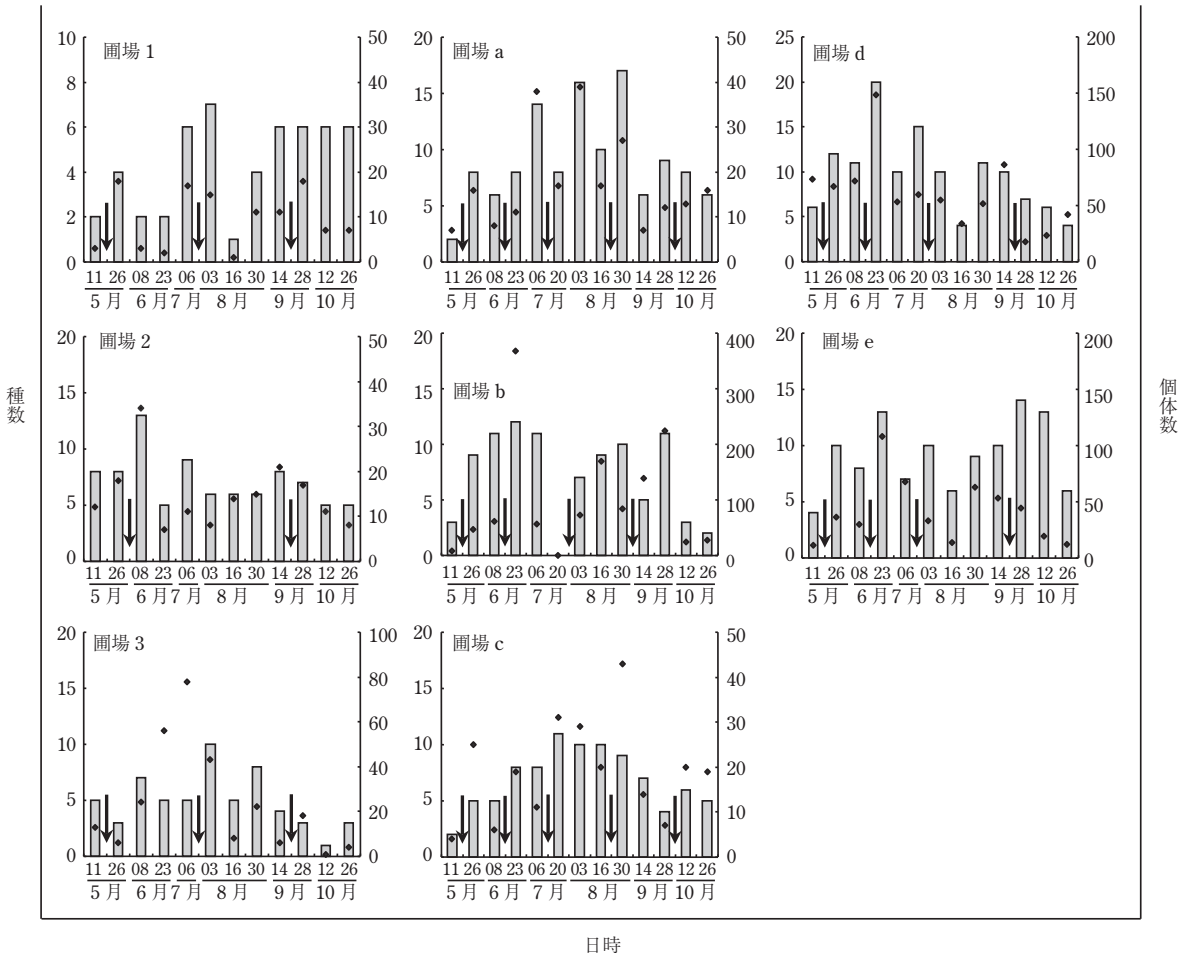


図-1 モモ圃場においてピットホールトラップで捕獲された昆虫の種数と個体数
矢印は草刈り、棒は種数、点は個体数を示す。

表-2 草刈り前後に捕獲された昆虫の種数と個体数

圃場	草刈り日	草刈り前		草刈り 1日後		草刈り 3～5日後		草刈り 7～10日後	
		種数	個体数	種数	個体数	種数	個体数	種数	個体数
圃場 a	6月20日	5	8	8	12	8	11		
	7月14日	12	30	17	28	15	60	8	17
	8月26日	7	10	13	17	17	27		
圃場 b	5月16日	5	37	11	58	9	42	9	47
	7月25日	9	36	13	68			7	73
圃場 c	6月20日	2	3			8	19		
	7月15日	6	6	21	51	15	50		
						11	31		
圃場 e	8月26日	6	10	9	27	9	43		
	5月21日	5	11	9	17	10	36		

7月15日の調査は草刈り1日後、3日後、5日後に行った。

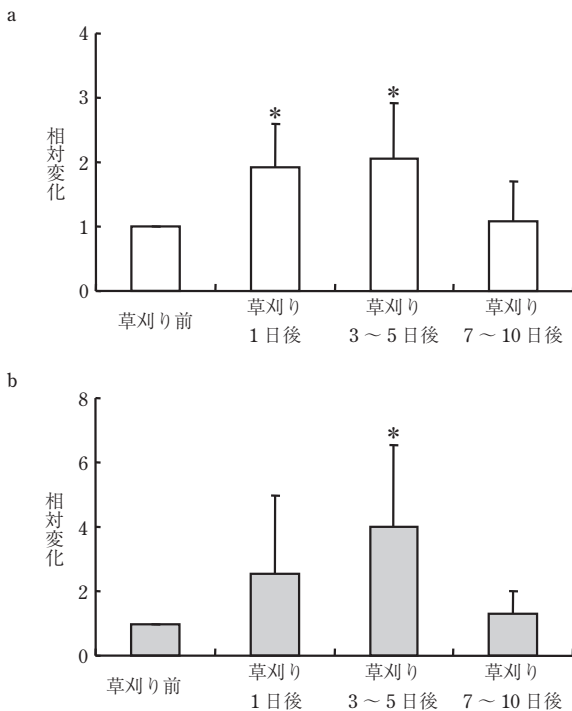


図-2 草刈り後の昆虫の種数 (a) と個体数 (b) の変化
4圃場で行われた合計9回の草刈りのデータを解析に用いた。草刈り後のデータを草刈り前のデータを1とした相対値で示した。
棒はSDを示す。星印はDunnettの検定法で有意差があることを示す ($p < 0.05$)。

多かった昆虫種を表-3に示した。アリが増加した個体数の70%を占めた。アリの46%をトビイロシワアリ *Tetramorium tsushimae* が占めた。トビイロシワアリは、

9回の調査すべてにおいて、草刈り後に個体数が増加した。オサムシが増加した個体に占める割合は16%で、うち56%をオオホシボシゴミムシ *Anisodactylus sadoensis* とホシボシゴミムシ *Anisodactylus punctatipennis* が占めた。

V 考 察

バッタ目の昆虫にとって草刈りは、捕食リスクを高め (INGRISCH and KÖHLER, 1998)、過熱と過度の乾燥を引き起こす要因となる (WILLOTT, 1997; GARDINER and HASSALL, 2009)。草刈りによるキリギリス科の種 *Metriopectera bicolor* の死亡率は42%に達し (WAGNER, 2004)、*Stethophyma grossum* や *Leptophyes punctatissima* といったバッタ科の種の平均傷害率は21%と見積もられている (OPPERMANN and KRISMANN, 2001)。草刈りによる傷害率は主に体サイズに依存するという (OPPERMANN and KRISMANN, 2001)。この点においてアリは草刈りによる死亡率が低いと考えられる。また、草刈りは地中の節足動物の個体群や多様性に全く影響しないことが報告されており (PAIRIS et al., 2003)、地中を生息場所として利用するアリやオサムシにはそれほど大きな影響を与えないのかもしれない。以上のことを考慮すると、アリやオサムシは草刈りが行われた圃場において、死傷した小動物、食草を失い衰弱したチョウ目の幼虫やアブラムシ等の植食性昆虫を捕獲するための探索活動を活発化させているのではないだろうか。

本調査では草刈りに伴って圃場外に移出した昆虫、草刈りにより死傷した昆虫の解析は行われていない。これらの昆虫の解析が今後の課題として残った。また、草刈りが昆虫相に及ぼす長期的な影響についても調査する必要がある。

表-3 草刈り後に捕獲数が増加した種

目	科	種	圃場 II (5/16)	圃場 VI (5/21)	圃場 I (6/20)	圃場 IV (6/20)	圃場 I (7/14)	圃場 IV (7/15)	圃場 II (7/25)	圃場 I (8/26)	圃場 IV (8/26)	
ハチ	アリ	クロヤマアリ			1		5	2		4		
		サクラアリ				1	1	10	5	1	19	
		アメイロアリ		1	2							
		キイロシリアゲアリ		2		1						
		アミメアリ					6					
		トフシアリ							2	4		4
		トビイロシワアリ		2	13	2	9	13	15	9	1	4
		クロナガアリ								1		5
		オオハリアリ		1		1			2			
コウチュウ	オサムシ	セアカヒラタゴミムシ			1						1	
		ホシボシゴミムシ	4		2			2	4			
		オオホシボシゴミムシ	1			3		1			2	
		ハコダテゴモクムシ					1	1				
		アカアシマルガタゴモクムシ					3					
		オオアトボシアオゴミムシ								1		
		アトボシアオゴミムシ					2					
		キボシアオゴミムシ									1	1
		アトワアオゴミムシ							1			
		コガシラナガゴミムシ									1	
		ホソクビゴミムシ	ホソクビゴミムシ科の種						1			
		コメツキムシ	ハマベオオヒメサビキコリ					1			2	
			クシコメツキ		1							
		ハネカクシ	ヒメホソコガシラハネカクシ							2		
	ウスアカバホソハネカクシ								2			
	ハネカクシ科の種	1						2				
ハムシ	ヒメドウガネトビハムシ									1		
ゾウムシ	アオバネサルゾウムシ			1								
ハエ	ニクバエ	ニクバエ科の種								1		
	ヌカカ	ヌカカ科の種									2	
	キモグリバエ	キモグリバエ科の種		4								
カメムシ	ツチカメムシ	ヒメツチカメムシ			1							
	アブラムシ	アブラムシ上科の種								1		
バッタ	コオロギ	コオロギ科の種				1				1		
		マダラスズ					5					
チョウ	—	チョウ目の種									1	

括弧内は草刈り日を示す。

数値 = (草刈り 3～5日後の捕獲数) - (草刈り前の捕獲数)。

おわりに

平成 20 年度より開始された生物多様性プロの目的は、環境保全型農業など生物多様性を重視した農業が生物多様性の保全・向上に及ぼす効果を科学的根拠に基づいて現場レベルで評価できるような指標生物とその評価法を開発することであった。生物多様性プロを通じて、水田、果樹、野菜等において多くの指標生物が選抜されたが、アリやオサムシは筆者らが担当したモノだけでなく、リ

ンゴ (北日本, 中部), ナシ (関東), カンキツ (中部, 中国・四国), キャベツ (北日本, 近畿), ダイズ (北日本), ネギ (関東, 中部), チャ (九州) 等の作物においても指標生物として選抜されている (農林水産省農林水産技術会議事務局, 2012)。中部のカンキツを除き, 指標生物の調査法はピットホールトラップとなっている。上記のようにピットホールトラップによるアリやオサムシの捕獲は短期的ではあるが, 草刈りの影響を受けることが明らかとなった。指標生物の調査・評価においては

草刈りの影響を十分考慮する必要がある。

引用文献

- 1) ALTERI, M. A. (1999): Agric. Ecosys. Environ. **74**: 19 ~ 31.
- 2) BAKKER, J. P. (1989): Nature Management by Grazing and Cutting, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, 416 pp.
- 3) ——— and H. OLFF (1995): Nutrient dynamics during restoration of fen meadows by haymaking fertilizer application. In: Wheeler BD, Shaw SC, Fojt WJ, Robertson RA (eds), Restoration of Temperate Wetlands., Wiley, Chichester, UK, 576 pp.
- 4) BRASCHLER, B. et al. (2009): Ecol. Entomol. **34**: 321 ~ 329.
- 5) FENNER, M. and L. PALMER (1998): Field Studies **9**: 313 ~ 324.
- 6) GARDINER, T. and M. HASSALL (2009): J. Insect Conserv. **13**: 97 ~ 102.
- 7) ——— and J. HILL (2006): Br. J. Entomol. Nat. Hist. **19**: 38 ~ 40.
- 8) INGRISCH, S. and G. KÖHLER (1998): Die Heuschrecken Mitteleuropas, Westrap Wissenschaften, Magdeburg, Germany, 460 pp.
- 9) JOHST, K. et al. (2006): J. Appl. Ecol. **43**: 333 ~ 342.
- 10) MARSHALL, E. J. P. et al. (2003): Weed Res. **43**: 77 ~ 89.
- 11) 農林水産省農林水産技術会議事務局 (2012): 農業に有用な生物多様性の指標生物調査・評価マニュアル, I 調査法・評価法, 65 pp.
<http://www.niaes.affrc.go.jp/techdoc/shihyo/index.html#mokuji1>
- 12) OPPERMANN, R. and A. KRISMANN (2001): Skripten des Bundesamtes für Naturschutz **54**: 1 ~ 76.
- 13) PAIRS, M. et al. (2003): Tillers **4**: 33 ~ 37.
- 14) TILMAN, D. and J. A. DOWNING (1994): Nature **367**: 363 ~ 365.
- 15) WAGNER, C. (2004): J. Insect Conserv. **8**: 287 ~ 296.
- 16) WILLOTT, S. J. (1997): Funct. Ecol. **11**: 705 ~ 713.

新しく登録された農薬 (25.5.1 ~ 5.31)

掲載は、**種類名**、登録番号：**商品名**（製造者又は輸入者）登録年月日、有効成分：含有量、**対象作物**：対象病害虫：使用時期等。ただし、除草剤・植物成長調整剤については、**適用作物**、**適用雑草**等を記載。

〔殺虫剤〕

●アクリナトリン水和剤

23266：アーデントフロアブル（CBC）13/5/29

23267：日農アーデントフロアブル（日本農薬）13/5/29

アクリナトリン：6.0%

りんご：シンクイムシ類，キンモンホソガ，アブラムシ類：収穫前日まで

なし：アブラムシ類，ハダニ類，カメムシ類：収穫前日まで

もも：シンクイムシ類，アブラムシ類：収穫前日まで

ネクタリン：シンクイムシ類，アブラムシ類：収穫前日まで

おうとう：オウトウショウジョウバエ：収穫前日まで

ぶどう：アザミウマ類：収穫前日まで

●エトフェンプロックス・MEP 粉剤

23268：協友スミチオントレボン粉剤 DL（協友アグリ）13/5/29

エトフェンプロックス：0.50%

MEP：2.0%

稲：ニカメイチュウ，コブノメイガ，ツマグロヨコバイ，ウンカ類，カメムシ類，アザミウマ類，イナゴ類，イネヒメハモグリバエ，イネドロオイムシ，イネツトムシ：収穫21日前まで

●エトフェンプロックス・MEP 乳剤

23272：協友スミチオントレボン乳剤（協友アグリ）13/5/29

エトフェンプロックス：10.0%

MEP：40.0%

稲：ニカメイチュウ，コブノメイガ，イナゴ類，ツマグロヨコバイ，ウンカ類，カメムシ類，イネドロオイムシ：収穫21日前まで（散布）

稲：ツマグロヨコバイ，ウンカ類，カメムシ類：収穫21日前まで（無人ヘリコプターによる散布）

だいず：カメムシ類：収穫21日前まで

〔殺菌剤〕

●テブフロキン水和剤

23263：トライフロアブル（Meiji Seika ファルマ）13/5/15

23264：クミアイトライフロアブル（クミアイ化学工業）13/5/15

テブフロキン：15.0%

稲：いもち病：収穫14日前まで

(34 ページに続く)