



あたらしい 農業技術

No.572

茶園における土着天敵類の生物多
様性と農薬の影響

平成 24 年度

要旨

1 技術、情報の内容及び特徴

- (1) 茶園の生息する土着天敵群集を詳細に調べ、特に寄生蜂類、クモ類、ゴミムシ類、テントウムシ類、カブリダニ類、アリ類について、捕獲されたすべての個体を可能な限り種のレベルまで分類し、リスト化しました。
- (2) 天敵類の調査手法としては、茶樹の複雑な立体構造を考慮して、粘着トラップ類や叩き落とし法、ピットフォールトラップを用いて天敵を捕獲しました。
- (3) 寄生蜂類については、延べ2年間で黄色粘着トラップやSEトラップに捕獲された約80,000頭の個体すべてを形態により分類した結果、19科が確認されました。
- (4) 寄生蜂類は、チビトビコバチなどのトビコバチ科、サルメンツヤコバチなどのツヤコバチ科、アザミウマタマゴバチなどのタマゴコバチ科、ハマキコウラコマユバチなどのコマユバチ科の寄生蜂が多いことがわかりました。
- (5) クモ類は、延べ2年間で叩き落とし法とピットフォールトラップ法により捕獲された約3,000頭の個体すべてを形態により分類した結果、56種以上が確認されました。
- (6) ゴミムシ類においては、ピットフォールトラップに捕獲された種数は計7種以上でした。
- (7) 農薬の散布程度を変えた無農薬区、減農薬区、慣行防除区のそれぞれで捕獲された天敵類の個体数を比較し、慣行防除区よりも減農薬区や無農薬区で多かった種を、農薬の影響を受けやすい環境保全の指標生物として選抜しました。
- (8) 最終的な指標生物として、チビトビコバチ、サルメンツヤコバチ、ナナセツトビコバチ、アザミウマタマゴバチ、キイロタマゴバチの5種の寄生蜂とハレヤヒメテントウ(黄色粘着トラップ法)、ハエトリグモ科、カニグモ科、ウズグモ科、ツチフクログモ科、フクログモ科の5科のクモ類(叩き落とし法)を選抜しました。

2 技術、情報の適用効果

- (1) 茶園に生息する土着天敵類の多様性の実態が明らかとなり、茶園の環境保全型防除への取り組みのモチベーションが高まります。
- (2) 環境保全への取り組みの評価基準として指標生物を活用できます。

3 適用範囲

- (1) 営農指導機関
- (2) 県内全域の茶生産者

4 普及指導上の留意点

- (1) 天敵の種類や個体数は、地域や年次によって変動します。
- (2) 天敵類のすべてが害虫制御に役立っているわけではなく、高次寄生者(天敵に寄生する寄生者)のように、むしろマイナスの働きをする種も多数います。
- (3) 天敵の識別には専門的な知識や実体顕微鏡などの器具が必要なので、初めて調査する場合には、専門家の助言や指導を必要とします。
- (4) なお、具体的な調査法に関しては、農林水産省のホームページでマニュアルが公開されています。<http://www.niaes.affrc.go.jp/techdoc/shihyo/>

目次

はじめに	1
1 調査場所と調査方法	1
(1) 調査場所	1
(2) 調査方法	1
2 茶園に生息する寄生蜂類の多様性	2
(1) 黄色粘着トラップ捕獲された寄生蜂の種類	2
(2) S Eトラップに捕獲された寄生蜂の種類	4
3 茶園に生息するクモ類の多様性	7
(1) 叩き落としにより樹上から捕獲されたクモ類の種類	7
(2) ピットフォールトラップに捕獲されたクモ類の種類	7
4 茶園に生息するゴミムシ類の多様性	8
(1) ピットフォールトラップに捕獲されたゴミムシ類の種類	8
5 土着天敵類に対する農薬の影響と環境保全度を示す指標種の選抜	8
おわりに	9
参考文献	10

はじめに

チャは、永年性の常緑樹であり、数年ごとに行われる更新（せん枝）直後を除けば、葉層と枝幹が年中保たれています。また、チャ樹の地上部は非常に複雑な立体構造を有しており、地上部のみならず落葉など腐植が多い地表面や地中にも、多種多様な昆虫やダニ類など小さな節足動物が複雑な生態系を構成していると考えられます。しかし、それらの実態については、生物種の識別の困難さや膨大な調査労力を必要とすることから、これまでほとんど不明のままでした。

近年、生態系の安定に生物多様性が貢献していることが判明し、農地についても圃場に生息する生物の多様性に注目が集まるようになりました。折しも、2010年に名古屋市でCOP10（生物多様性条約第10回締約国会議）が開催され、会議では我が国の農地における生物多様性の重要性についても報告されることから、農地における生物多様性研究の推進が必要とされました。一方、環境保全の先進地であるヨーロッパでは、農地の生物多様性を保全することで補助金を受け取る制度（環境支払制度）もあり、我が国でも将来的にはそうした制度を見据えた多様性研究も必要となってきました。しかし、我が国の農地における生物多様性については、水田など一部の作物を除くとほとんどわかっていません。そこで、農林水産省では、全国の主要農作物における生物多様性、特に農業の有用な生物群として土着天敵類に着目し、主要な農作物における土着天敵類の多様性実態を明らかにする研究プロジェクトを開始しました。さらに、土着天敵の中から圃場の環境保全への取り組み程度を評価できる指標生物を選抜するとともに、それらの簡便な調査法及び評価法を開発しました（生物多様性プロジェクト：2008～2011年）。

茶業研究センターでは、野菜茶業研究所（金谷拠点）、鹿児島県とともに茶グループとして初年度から生物多様性プロジェクトに参画し、これまで不明な点が多かった茶園における土着天敵類の多様性に関する多くのデータを収集しました。本稿では、このプロジェクト研究で明らかにした茶園の土着天敵類の多様性実態について、2008年と2009年に行った調査データを中心に解説します。

1 調査場所と調査方法

（1）調査場所

2008年と2009年に茶業研究センター内の茶園と牧之原市布引原地区の現地茶園において調査を実施しました。センター内の茶園では、殺虫剤の散布程度を変えた3区（慣行防除区：殺虫剤の年間散布回数12回程度、減農薬区：散布回数が慣行の半分程度、無農薬区：殺虫・殺菌剤は無散布）を設定し、現地では交信攪乱剤（ハマキコン-N）を導入した環境保全区（以下、交信攪乱区）と慣行防除区の2区を設定しました。

（2）調査方法

下記の方法により土着天敵類を捕獲し、捕獲された天敵について形態の特徴に基づいて種類を識別しました（図1）。

ア 茶株内に吊した黄色粘着トラップ：各圃場に3枚の黄色粘着トラップを吊して、これらに捕獲された寄生蜂類を調査。5月～11月までの継続調査。

イ 摘採面上に設置した乾式粘着トラップ（SEトラップ）：クワシロカイガラムシの性フェロモンルアーを入れたトラップとルアー無しのトラップ（ブランク）の2個を設置し、トラ

ップに捕獲された寄生蜂類や天敵のハエ類、テントウムシ類などを調査。5月～11月までの継続調査。

ウ 雨落ち部における叩き落とし：各圃場 10カ所について、叩き落とし法により B4 版バットへ落下したクモ類を調査。4月下旬～10月下旬までの2回/月実施。

エ ピットフォール（落とし穴）トラップ：各圃場の雨落ち部の地表6カ所にトラップを埋め込み、これらに落下したクモ類とゴミムシ類を調査。4月下旬～10月下旬まで捕獲期間1週間×2回/月実施。

なお、本稿で取り扱ったデータは、SEトラップは現地圃場のみ、クモ類とゴミムシ類についてはセンター内圃場のみとなります。

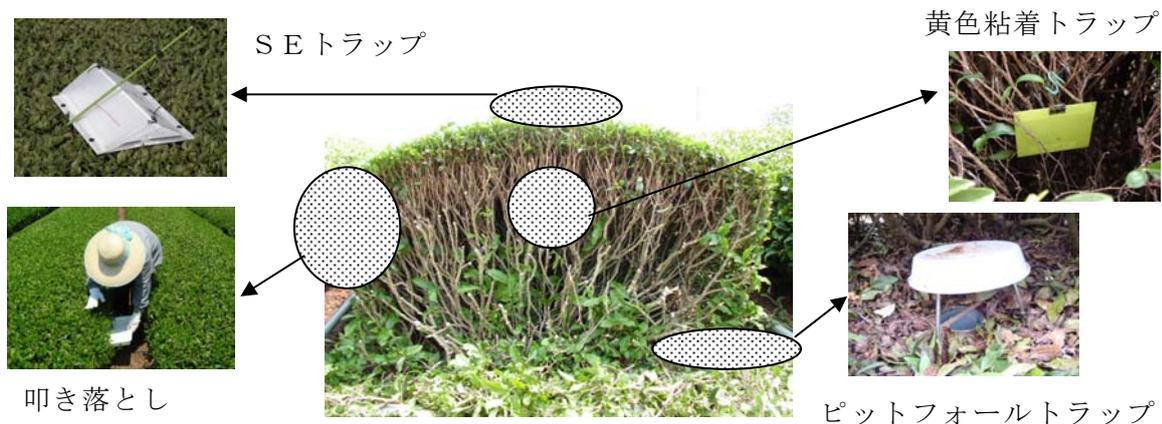


図1 茶樹の断面と各部位別の天敵類の調査方法のいろいろ

2 茶園に生息する寄生蜂類の多様性

(1) 黄色粘着トラップに捕獲された寄生蜂の種類

ア センター内茶園

センター内の3か所の茶園に設置したトラップには2年間で約12,000頭の寄生蜂類が捕獲されました(表1)。処理区によって捕獲数はやや異なり、2年ともに減農薬区が最も多く、次いで慣行防除区で、無農薬区の捕獲数は最も少ない結果でした。科ごとに分類した結果、計19科もの多様な寄生蜂が捕れ、科ごとにみるとトビコバチ科、ツヤコバチ科、タマゴコバチ科、ヒゲナガクロバチ科などが多く捕れましたが、無農薬区の科の構成比率は他の2区に比べてやや異なっていました(図2)。これは、無農薬区ではクワシロカイガラムシの発生が他区よりも少ないため、チビトビコバチなどクワシロカイガラムシに寄生するトビコバチ類が少なかったためと、他の区では見られないマイナー害虫(例えばワタカイガラ、アカイラガなど)が発生し、これらマイナー害虫に寄生する寄生蜂が少なからず捕れたためと思われる。また種別の個体数では、種または属レベルでの同定が困難な種も多かったのですが、クワシロカイガラムシの天敵として知られるチビトビコバチの数が圧倒的に多く、その他ではチャノキイロアザミウマの卵に寄生するアザミウマタマゴバチや、アブラムシの天敵のアブラコバチやチャノミドリヒメヨコバイの卵寄生蜂と考えられるホソハネコバチ、クワシロカイガラムシ天敵であるサルメンツヤコバチが多い傾向でした。

なお、寄生蜂以外では、タマバエ類やテントウムシ類(ハレヤヒメテントウ、ヒメアカホシテ

ントウ、フタホシテントウ) などが捕獲され、特にクワシロカイガラムシの天敵であるハレヤヒメテントウが多く捕獲されました (データ省略)。

表1 センター内茶園の黄色粘着トラップに捕獲された寄生蜂類と捕獲数 (3枚の合計)

上科・科・亜科または種名	寄主	無農薬区		減農薬区		慣行防除区	
		2008年	2009年	2008年	2009年	2008年	2009年
コバチ上科							
トビコバチ科							
チビトビコバチ	P	360	209	5180	1423	2198	214
ナナセツトビコバチ	P	5	11	25	7	11	4
クワシロミドリトビコバチ	P	4	1	6	1	0	6
マルカイガラクロフサトビコバチ*		0	0	0	0	0	1
その他		6	1	8	3	3	4
ツヤコバチ科							
サルメンツヤコバチ	P	12	14	10	67	2	3
マダラツヤコバチ	P*	1	0	1	0	1	0
アブラコバチ亜科	T	61	39	126	43	24	46
その他		0	0	0	1	0	3
ホソハネコバチ科	E	31	22	41	75	42	29
タマゴコバチ科							
キイロタマゴバチ	H, A	2	9	3	18	0	5
アザミウアタマゴバチ	S	28	375	2	177	0	23
ヒメコバチ科							
アザミウマヒメコバチ	S	4	0	21	0	44	2
キイロホソコバチ	C	1	0	10	0	1	0
その他 (<i>Tetrastichus</i> sp. など)		20	0	28	9	0	10
ノミコバチ科 (<ヒメコバチ科)							
<i>Elasmus</i> sp.	C	10	3	4	5	4	6
コガネコバチ科							
		9	4	41	3	6	0
アシプトコバチ科							
		14	2	4	6	3	8
オナゴコバチ科							
		0	1	0	2	0	4
タマバチ上科							
ツヤヤドリタマバチ科							
		7	3	2	16	2	7
キジラミタマバチ科							
	T*	64	14	72	17	8	8
クロバチ上科							
タマゴクロバチ科							
		4	4	5	5	30	10
ハラビロクロバチ科							
		3	1	5	0	3	6
オオモンクロバチ科							
	T*?	4	0	14	1	0	1
ヒゲナガクロバチ科							
	*?	126	13	18	33	3	21
シリボソクロバチ科							
		4	1	1	0	0	2
ハエヤドリクロバチ科							
		3	0	11	0	1	12
ヒメバチ上科							
ヒメバチ科							
	A, H, AS	4	11	16	14	8	7
コマユバチ科							
アブラバチ亜科							
	T	19	7	75	51	36	35
ハマキコウラコマユバチ							
	A	0	1	0	2	0	0
ハマキオスグロアカコマユバチA							
		0	0	0	1	0	2
その他							
		2	3	0	3	1	3
合計		808	749	5729	1983	2431	482

寄主昆虫 (*は高次寄生者)

A: チャノコカクモンハマキ	P: クワシロカイガラムシ
C: チャノホソガ	S: チャノキイロアザミウマ
E: チャノミドリヒメヨコバイ	T: コミカンアブラムシ
H: チャハマキ	AS: ヨモギエダシヤク

イ 現地茶園 (牧之原市布引原)

現地茶園3カ所に設置したトラップには2年間で約7,000頭の寄生蜂類が捕獲されました (表2)。処理区によって捕獲数はやや異なり、2年ともに交信攪乱区での捕獲数が慣行防除区より多い傾向でした。科ごとに分類した結果、センター内よりはやや少ない計17科の寄生蜂が捕れ、

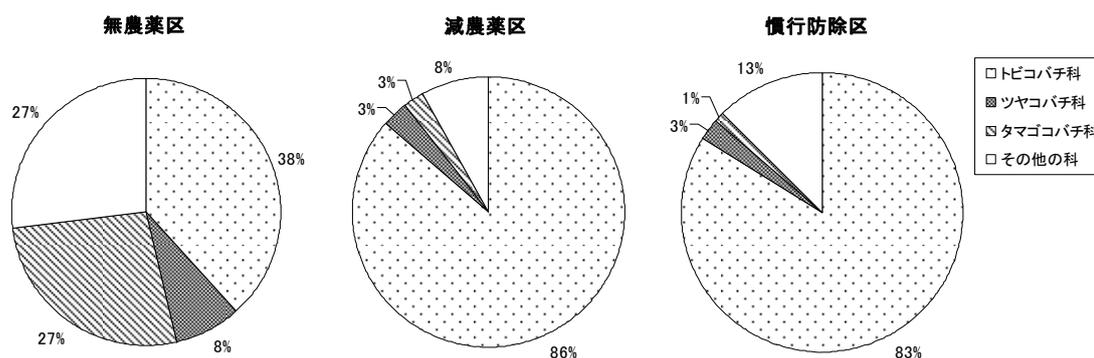


図2 センター内茶園の黄色粘着トラップに捕獲された寄生蜂類の科構成

科ごとにみるとトビコバチ科とツヤコバチ科などが多かったのですが、科の構成比率はどの区も類似していました。(図3)。これは、いずれの区でも農薬散布などの管理方法がそれほどは変わらないためと考えられます。種別では、センター内同様、種又は属レベルでの同定が困難な種も多かったのですが、やはりチビトビコバチの数が圧倒的に多く、その他では、センター内茶園(表1)に比べるとサルメンツヤコバチや、コミカンアブラムシの天敵のアブラバチ、チャノコカクモンハマキの天敵であるハマキコウラコマユバチが多い傾向でした。センター内では比較的多く捕れたアザミウマタマゴバチはやや少ないものの、生息は確認できました。

寄生蜂以外では、タマバエ類やハレヤヒメテントウの捕獲数が多かったようです(データ省略)。

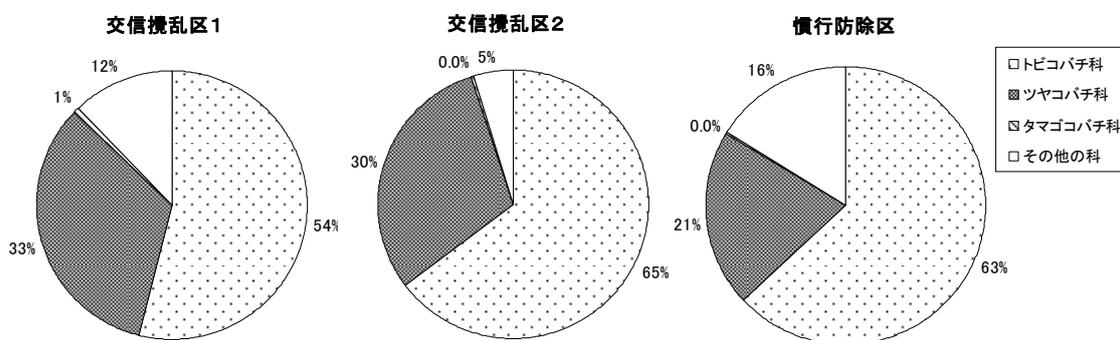


図3 現地茶園の黄色粘着トラップに捕獲された寄生蜂類の科構成

(2) SEトラップに捕獲された寄生蜂の種類

現地の2圃場に設置したトラップ(クワシロのフェロモンとブランクの各2台)には2年間で約60,000頭の寄生蜂を主体とした天敵類が捕獲されました(表3)。特に、クワシロカイガラムシのフェロモントラップには、クワシロカイガラムシの天敵であるナナセツトビコバチの雌成虫が大量に捕獲されました。これは、クワシロのフェロモンがカイロモンとしてナナセツトビコバチを誘引したためです。寄生蜂では、黄色粘着トラップ(表2)とほぼ同じ計16科以上が捕獲され、クワシロトラップのナナセツトビコバチを除くと、トビコバチ科とツヤコバチ科が多く、その他ヒメバチ科とコマユバチ科が多い傾向が見られました。これらの科の優占種は、トビコバチ科ではチビトビコバチ、ツヤコバチ科ではサルメンツヤコバチ、ヒメバチ科ではチビアメバチ亜科のチャハマキチビアメバチ、コマユバチ科ではハマキコウラコマユバチでした。ヒメバチ科

表2 現地茶園の黄色粘着トラップに捕獲された寄生蜂類と捕獲数（3枚の合計）

上科・科・亜科または種名	寄主	交信攪乱区1		交信攪乱区2		慣行防除区	
		2008年	2009年	2008年	2009年	2008年	2009年
コバチ上科							
トビコバチ科							
チビトビコバチ	P	553	703	1047	608	954	268
ナナセツトビコバチ	P	4	5	12	5	8	5
クワシロミドリトビコバチ	P	2	0	0	0	0	0
マルカイガラクロフサトビコバチ*	P*	0	0	0	0	0	0
その他		5	3	3	10	0	3
ツヤコバチ科							
サルメンツヤコバチ	P	384	403	450	342	279	126
マダラツヤコバチ	P*	0	0	0	1	0	0
アブラコバチ亜科	T	2	2	2	0	4	1
その他		0	0	0	0	0	2
ホソハネコバチ科	E	4	3	2	4	4	13
タマゴコバチ科							
キイロタマゴバチ	H, A	0	0	0	1	0	0
アザミウアタマゴバチ	S	0	18	0	2	0	2
ヒメコバチ科							
アザミウマヒメコバチ	S	1	0	0	0	0	4
キイロホソコバチ	C	0	0	0	0	0	0
その他 (<i>Tetrastichus</i> sp. など)		4	1	3	1	2	4
ノミコバチ科 (<ヒメコバチ科)							
<i>Elasmus</i> sp.	C	0	1	0	0	1	1
コガネコバチ科		0	0	0	0	0	0
アシプトコバチ科		0	0	0	0	0	2
オナガコバチ科		2	0	1	0	0	0
タマバチ上科							
ツヤヤドリタマバチ科		0	2	1	1	0	8
キジラミタマバチ科	T*	1	0	1	0	1	0
クロバチ上科							
タマゴクロバチ科		2	2	0	0	0	0
ハラビロクロバチ科		21	0	0	1	1	10
オオモンクロバチ科	T*?	1	0	0	2	0	4
ヒゲナガクロバチ科	*?	3	1	0	0	3	6
シリボソクロバチ科		1	0	0	0	1	0
ハエヤドリクロバチ科		0	0	2	0	0	1
ヒメバチ上科							
ヒメバチ科	A, H, AS	7	2	3	3	4	2
コマユバチ科							
アブラバチ亜科	T	145	55	44	36	53	82
ハマキコウラコマユバチ	A	4	27	5	15	3	108
ハマキオスグロアカコマユバチ	A	0	0	0	0	0	0
その他		0	0	0	0	0	0
合計		1146	1228	1576	1032	1318	652

寄主昆虫（*は高次寄生者）

A: チャノコカクモンハマキ	P: クワシロカイガラムシ
C: チャノホソガ	S: チャノキイロアザミウマ
E: チャノミドリヒメヨコバイ	T: コミカンアブラムシ
H: チャハマキ	AS: ヨモギエダシャク

の寄生蜂は主にハマキムシ類に寄生するため、摘採面上で餌（ハマキムシの卵や幼虫）を求めて探索飛翔しており、摘採面上の置かれたSEトラップに捕獲されやすかったと思われます。

寄生蜂以外では、ハエ目の天敵としてヒラタアブ類（コミカンアブラムシの天敵）、ヤドリバエ類（ヨモギエダシャクなどの天敵）、タマバエ類（クワシロカイガラムシやハマキムシなどの

表3 現地茶園のSEトラップに捕獲された土着天敵類と捕獲数（トラップは各1台）

上科・科・亜科または種名	寄主	交信攪乱区1			慣行防除区		
		フェロモン	ブランク	計	フェロモン	ブランク	計
コバチ上科							
トビコバチ科							
チビトビコバチ	P	126	125	251	1047	608	1655
ナナセツトビコバチ	P	21681	30	21711	26214	19	26233
クワシロミドリトビコバチ	P	2	0	2	0	2	2
マルカイガラクロフサトビコバチ	P*	0	0	0	0	0	0
その他		9	16	25	10	20	30
ツヤコバチ科							
サルメンツヤコバチ	P	165	158	323	99	59	158
マダラツヤコバチ	P*	0	0	0	0	0	0
アブラコバチ亜科	T	4	1	5	3	3	6
その他		0	1	1	0	1	1
ホソハネコバチ科	E	5	6	11	10	6	16
タマゴコバチ科							
キイロタマゴバチ	H, A	1	0	1	0	2	2
アザミウマタマゴバチ	S	2	1	3	0	0	0
ヒメコバチ科							
アザミウマヒメコバチ	S	3	0	3	8	4	12
キイロホソコバチ	C	0	0	0	0	0	0
その他(<i>Tetrastichus</i> sp. など)		4	4	8	7	5	12
ノミコバチ科 (<ヒメコバチ科)							
<i>Elasmus</i> sp.	C	0	4	4	7	4	11
コガネコバチ科		0	0	0	0	0	0
アシプトコバチ科		0	0	0	1	0	1
オナガコバチ科		0	1	1	0	1	1
コバチ上科の不明種		2	5	7	4	5	9
タマバチ上科							
ツヤヤドリタマバチ科		0	3	3	6	1	7
キジラミタマバチ科	T*	0	2	2	1	0	1
クロバチ上科							
タマゴクロバチ科		3	3	6	3	1	4
ハラビロクロバチ科		2	2	4	3	6	9
オオモンクロバチ科	T*?	0	1	1	0	0	0
ヒゲナガクロバチ科	*?	3	5	8	2	6	8
シリボソクロバチ科		1	1	2	1	1	2
ハエヤドリクロバチ科		0	0	0	0	0	0
ヒメバチ上科							
ヒメバチ科							
チビアメバチ亜科	A, H	16	18	34	6	9	15
その他		12	16	28	21	14	35
コマユバチ科							
アブラバチ亜科	T	11	14	25	47	31	78
ハマキコウラコマユバチ	A	62	77	139	18	26	44
ハマキオスグロアカコマユバチ	A	2	0	2	0	0	0
その他		1	1	2	4	0	4
合計		22117	495	22612	27522	834	28356
<ハエ目>							
アブバエ科 (ヒラタアブ類)	T	45	50	95	79	99	178
タマカ科 (タマバエ類)	A, C, H, I	261	211	472	164	160	324
ヤドリバエ科	AS	4	10	14	2	7	9
<コウチュウ目>							
テントウムシ科							
ハレヤヒメテントウ	P	0	3	3	2	0	2
ナナホシテントウ	T	0	0	0	1	0	1
カワムラヒメテントウ		0	0	0	1	0	1
ヒメカメノコテントウ		0	1	1	2	0	2
ヨツボシテントウ		0	0	0	0	1	1
<その他>							
クサカゲロウ科	T	0	1	1	0	0	0
天敵類合計		22427	771	23198	27773	1101	28874

寄主の説明は、表1及び2を参照

表4 センター内茶園で捕獲されたクモ類と捕獲数

科名 種名	叩き落とし						ビッドフォール					
	無農薬区		減農薬区		慣行防除区		無農薬区		減農薬区		慣行防除区	
	2008年	2009年	2008年	2009年	2008年	2009年	2008年	2009年	2008年	2009年	2008年	2009年
アシナガクモ科												
アサギカゲクモ科				2		5						
トコノミクモ科				1		1						
シロカネクモ科	1	6	5	16	4	18			1			
イブクモ科												
イブクモ科				1								
ウスグモ科												
カタハリウスグモ	1	29		1								
ウスグモ科	33	587	1	27		2	12	17		1		
ウエムラグモ科												
イダチグモ							19	84	3	42	5	20
エビグモ科												
アサヒエビグモ	1		4	2		2						
エビグモ科	1	2		4		11						
ガケシグモ科												
アサヒガケシグモ							4		1		4	4
ウスイロヤチグモ												
ヨロイヤチグモ							1				1	1
ツモフリヤチグモ												1
チユウヤチグモ										2		
ヤチグモ科							1		10		7	
カニグモ科												
コバチグモ			1	1		1						
ハナグモ												
ヤマイロカニグモ					1							
カニグモ科	2	22	11	58		6	2	3	11	3	1	1
カニグモ科	1											
モシクモ科												
キンダクモ科	14	23	28	32		26						
コガネグモ科												
ギンメツギコシグモ			1			1						
マルゴシグモ												
ギンメシグモ												
コガネグモ科	1	1	3	7	6	8						
コモリグモ科												
コモリグモ科				2								
アライドコモリグモ							1		2		1	5
ヒメカメノココモリグモ							24	46	9	41	1	21
オオバシシコモリグモ科										2		
ササグモ科												
ササグモ科				4		1						
ササグモ科												
クロアシシグモ	8	1	46	1	3	4						
モシグモ科							1					
ニホヒグモ	1	1			1	1				1		
ハナシグモ												2
ササグモ科	17	5	103	14	26	12	6	12	6	17	2	9
シグモ							3			2		
シグモ							1					
シボクモ				2			1	9	1	19	23	24
シボクモ科												
シボクモ科						1	1					
センシグモ科												
センシグモ科	1	7		1								
タナグモ									2		1	
グサグモ												
ツチブクログモ			3		4							
ツチブクログモ												
コマダクモ科	2	37	1	37		4	1					
ネコグモ科												
ネコグモ												
カサシグモ科	50		138		54			1	9			2
ハエトリクモ科												
カタオカハエトリ												2
キレウハエトリ	16	3	4	2	1					1		
ネハエトリ	1	4	1	1								
ヒメカサハエトリ												
マンモトハエトリ	2	34	1	8	3	4		2		1		
ヨダシハエトリ							1					1
ハエトリクモ科	14	53	5	31	6	15	1	1			4	
ヒメグモ科												
ヒメグモ				3		2						
オカサグモ	12	28		1	1	1						
オカサグモ	3	8		1	2		2	1			1	
ササグモ												
シモフリヒメグモ			49				1					
ツリガサヒメグモ								1				
ヒゲチガサヒメグモ												
ムナギサヒメグモ	1	4										
ギンメシグモ	1	9	18	14	6	10						
ヨコシグモ	1	3	1									
ヒメグモ科	101	241	15	13	1	6	2	2	1	2	2	1
フクログモ科												
フクログモ科								2				
フクログモ科	2	2	18	1	1							
フクログモ科												1
フクログモ科	23	208	1	105	1	22		2		1		1
ユウレイグモ科												
ユウレイグモ	4	5		3				5		2		1
ユウレイグモ科	14	67	2	45		1	1	13		7		
ワングモ科												
エビチキヨリスケムリグモ								1		2		
クロケムリグモ												
クロケムリグモ											1	1
クロケムリグモ												
クロケムリグモ												
クロケムリグモ												
クモ科							2	2	13	3		
クモ科							2	2	10	18	2	0
クモ科							11	13	11	13	1	0
合計頭数	278	1502	276	580	71	221	82	223	45	190	59	103
成体の種数(多様度指数H')	13	24(2.4)	13	17(1.1)	11	14(1.5)	10	19(1.4)	10	18(2.0)	11	13(1.8)

※)幼体または生殖器等の破損のため、種レベルの同定不可
注)太字の種は、減農薬区または無農薬区での捕獲数が慣行防除区よりも多い

天敵だけではなく、食菌性や腐植を食べるタマバエなども含んでいる可能性があります。タマバエの同定は非常に難しく、詳細が不明の個体も多く捕獲されました。ハエ目が捕獲されやすいのは、前述のヒメバチと同様の理由です。さらに、計5種類のテントウムシ類(ハレヤヒメテントウ、ナナホシテントウ、カワムラヒメテントウ、ヒメカメノコテントウ、ヨツボシテントウ)が捕獲され、センター内のデータ等も合わせると、少なくとも7種以上のテントウムシが茶園に生息することが確認されました。

なお、寄生蜂の科構成や捕獲数は、区による差異はほとんど認められませんでした。

3. 茶園に生息するクモ類の多様性

(1) 叩き落としにより樹上から捕獲されたクモ類の種類

センター内茶園における2年間の叩き落とし調査では約2,900頭が捕獲され、これらを可能な限り種レベルまで分類した結果、計20科が確認されました(表4)。種の同定は成体のみとなりますが、無農薬区で13又は24種、減農薬区で13又は17種、慣行防除区で11又は15種が確認され、全体では36種が確認されました。捕獲数と種数は無農薬、減農薬区、慣行防除区の順に多く、成体の多様度指数も無農薬区が最も高くなりました。

(2) ピットフォールトラップに捕獲されたクモ類の種類

センター内茶園における2年間のピットフォールトラップでは約700頭が捕獲され、計18科が確認されました(表4)。種の同定は成体のみとなりますが、無農薬区で10又は19種、減農薬区で10又は18種、慣行防除区で11又は13種が確認され、全体では35種が確認されました。

叩き落としとはやや異なる種類が多く、計20種は叩き落としでは確認されず、ピットフォールトラップのみで捕獲されました。これらは、樹上性ではなく地上徘徊性のクモ類と考えられます。一方、15種は叩き落とし法でも捕獲されましたので、これらは樹上と地表を行き来している種と考えられます。なお、捕獲数と種数は無農薬、減農薬区、慣行防除区の順に多く、成体の多様度指数は減農薬区が最も高い結果となりました。

いずれにしても、センター内の茶園には、少なくとも56種以上もの多様なクモ類が生息することが判明しました。これらの中には、「ワスレナグモ」のような希少種も含まれていました。

4. 茶園に生息するゴミムシ類の多様性

(1) ピットフォールトラップに捕獲されたゴミムシ類の種類

センター内茶園における2年間のピットフォールトラップ調査では、計385頭、7種以上が捕獲されました(表5)。2008年はマルガタツヤヒラタゴミムシがほとんどを占めましたが、2009年はその他にヒメツヤヒラタゴミムシ、オオアトボシゴミムシ、アトボシゴミムシも比較的多く捕れました。最も数が多かったマルガタツヤヒラタゴミムシは、減農薬区で最も多く、慣行防除区は最も少ない結果でした。一方、ヒメツヤヒラタゴミムシ、オオアトボシゴミムシ、アトボシゴミムシは、慣行防除区の方が多く、その他の区ではほとんど捕獲されない種も見られました。

表5 センター内茶園のピットフォールトラップで捕獲されたゴミムシ類と捕獲数

種名	無農薬区		減農薬区		慣行防除区	
	2008年	2009年	2008年	2009年	2008年	2009年
マルガタツヤヒラタゴミムシ	54	68	94	69	2	17
ヒメツヤヒラタゴミムシ	0	1	0	1	0	15
オオアトボシアオゴミムシ	0	6	0	2	9	25
アトボシアオゴミムシ	0	0	0	0	0	12
オオクロツヤヒラタゴミムシ	2	1	1	0	0	1
クビホソゴミムシ	0	0	0	0	1	0
その他	0	0	0	0	0	4
合計	56	76	95	72	12	74

5. 土着天敵類に対する農薬の影響と環境保全度を示す指標種の選抜

以上の各種トラップによる調査と、その他の調査で得られた土着天敵類の捕獲数を基に、慣行防除区よりも無農薬区又は減農薬区で捕獲数が有意に多かった天敵種を農薬の影響を受けやすい種、すなわち環境保全の取り組み程度の評価に使える指標生物種の候補と考え、種別にデータを統計処理した結果、計29種(属または科含む)が候補として選抜されました。すなわち、寄生蜂ではチビトビコバチ、サルメンツヤコバチ、ナナセツトビコバチ、アザミウマタマゴバチ、キイロタマゴバチ、ハマキコウラコマユバチ、チャハマキチビアメバチ、ヒゲナガクロバチ科、キジラミタマバチ科を、テントウムシ類ではハレヤヒメテントウ、ヒメアカホシテントウ、ダニ

類ではニセラーゴカブリダニを、テングダニ、ハモリダニ、クモ類ではカタハリウズグモ及びウズグモ属、イタチグモ、カニグモ属、ヒノマルコモリグモ、サラグモ科、コマチグモ属、キレワハエトリ、ハエトリグモ科、オダカグモ、シモフリヒメグモ、ヒメグモ科、フクログモ属、ユウレイグモを、アリ類ではアメイロアリを、ゴミムシ類ではマルガタツヤヒラタゴミムシが一次候補となりました（本稿ではカブリダニ類とアリ類のデータは省略）。

さらに、識別のしやすさや害虫に対する天敵としての有効性、牧之原以外の地域における複数の現地茶園での調査及び検証を経て、最終的に、黄色粘着トラップ法による6種の天敵昆虫（チビトビコバチ、サルメンツヤコバチ、ナナセツトビコバチ、アザミウマタマゴバチ、キイロタマゴバチ、ハレヤヒメテントウ）（図4）と叩き落とし法による5科のクモ類（ハエトリグモ科、カニグモ科、ウズグモ科、ツチフクログモ科、フクログモ科）を茶園の指標種として選びました。

なお、これらの指標種の生態的・形態的特徴や、調査の方法、環境保全程度の評価法については、農林水産省から発刊されたマニュアル（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）で他の作物とともに詳しく解説されています（インターネットで全文が閲覧可能 <http://www.niaes.affrc.go.jp/techdoc/shihyo/>）。

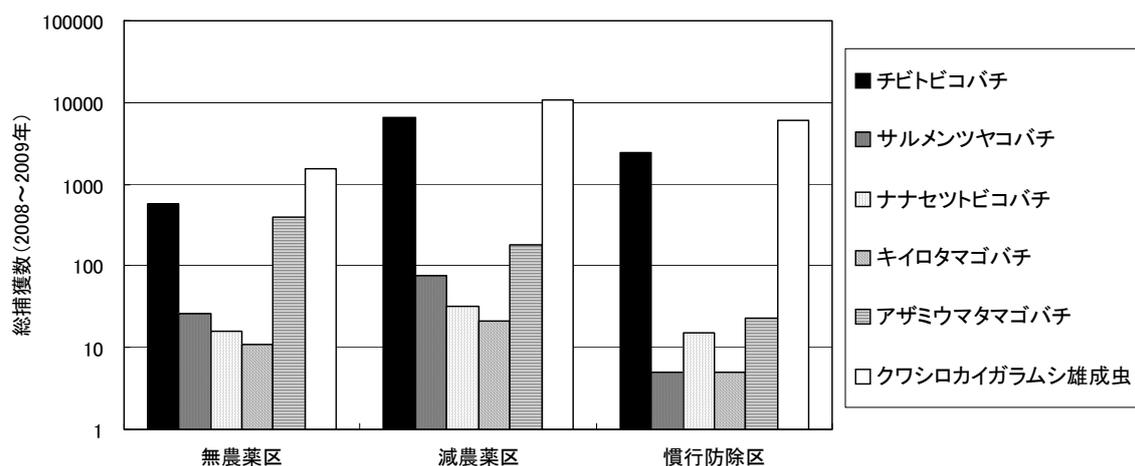


図4 5種寄生蜂の処理間での比較（センター内茶園の黄色粘着トラップ）

おわりに

茶園の生物多様性は、広葉樹などの森林と果樹園との中間くらいの豊かさともいわれ、管理された農地であるにもかかわらず、野菜類など他作物よりも多様な生き物が生息しています。今回、生物多様性プロジェクトに取り組んでみて、害虫のみならず、本稿で紹介したようなたくさんの種類の土着天敵類や、落葉や虫の死骸などの分解者であるいわゆる「ただの虫」まで、茶園には実に多様な生き物の世界があることが実感できました。茶は、果樹や野菜などに比べて有機栽培や無農薬栽培が成立しやすいとされていますが、この理由は、他作物には見られない複雑で多様な生態系が成り立っているからに他なりません。今回の研究で取り上げた生物多様性は、寄生蜂など個体数が比較的多く、種の特がしやすい天敵群のみの多様性であるため、これで茶園のすべての生き物が分かったわけではなく、またすべてを知ることは不可能です。とはいえ、これま

で誰も挑戦しなかった茶園の土着天敵群集の発生実態を初めて明らかにすることができましたので、今後は、選抜された指標種を使った環境保全評価や多様性管理、有望な天敵の利用研究など、研究成果の多方面への有効活用が期待されます。

参考文献

- 1) 農業に有用な生物多様性の指標生物 調査・評価法 I 調査法・評価法 II 資料, 2012年. 農林水産省農林水産技術会議事務局
<http://www.niaes.affrc.go.jp/techdoc/shihyo/>
- 2) 小澤朗人・内山徹, 2009年. 乾式フェロモントラップ(SEトラップ)に捕獲された茶園の寄生蜂類の生物多様性. 茶研報, 108(別), 28-29.
- 3) 小澤朗人・内山徹・豊島真吾, 2010年. 静岡県茶園に生息するカブリダニ類の種類と種構成. 平成21年度関東東海北陸農業研究成果情報
- 4) Ozawa A., T. Uchiyama and S. Toyoshima, 2010. Studies on the predatory mite fauna (Acari: Phytoseiidae) on tea trees in Shizuoka prefecture, Japan. ICOS2010, Abstract, 60
- 5) 小澤朗人, 2011年. 茶園における寄生蜂の生物多様性と環境保全型農法を評価するための指標生物. 平成22年度関東東海北陸農業研究成果情報.
- 6) 小澤朗人, 2011年. 交信攪乱剤設置茶園におけるハマキガ類の幼虫寄生蜂の寄生状況. 関東病虫研報, 58, 91-93.
- 7) 小澤朗人・内山徹, 2011年. 茶園における寄生蜂類の多様性と農薬散布の影響. 第27回個体群生態学会岡山大会. P44.
- 8) Uchiyama T., M. Yoshizaki and A. Ozawa, 2010. Biodiversity of spiders in tea fields with different pesticide application management systems. ICOS2010, Abstract, 60
- 9) 内山徹・吉崎真紀・小澤朗人, 2011年. 薬剤防除圧の異なる茶園におけるクモ類の種構成. 静岡農林研報, 4, 37-44.
- 10) 内山徹・吉崎真紀・小澤朗人, 2012年. 薬剤防除圧の異なる茶園におけるゴミムシ類の種構成. 静岡農林研報, 5, 9-13.

静岡県農林技術研究所茶業研究センター 上席研究員 小澤朗人
主任研究員 内山 徹

発行年月：平成25年3月
編集発行：静岡県経済産業部振興局研究調整課

〒420-8601
静岡市葵区追手町9番6号
TEL 054-221-2676

この情報は下記のホームページからご覧になれます。
<http://www.pref.shizuoka.jp/sangyou/sa-130a/>