

愛知県の多様な栽培環境におけるダイズほ場のクモ類

落合幾美*・西本浩之*

摘要：愛知県内のダイズほ場におけるスィーピングおよびピットフォール・トラップを用いた調査の結果、2008～2010年の3年間に11科33種のクモ類を記録したが水田と比較して個体数は少なく、ダイズほ場は、イネ・ムギとの輪作、中耕・培土、一時的な湛水などによりクモ類の生息場所としては安定していないと考えられた。スィーピングで特に多かったヤホシサヤヒメグモとトガリアシナガグモ、ピットフォール・トラップで最も多かったキクヅキコモリグモは、いずれも水田に多く生息する種であり、周辺に水田が多いダイズほ場において有用な天敵として機能していると考えられた。各調査ほ場における農薬の施用、ダイズ生育、栽培管理等の各栽培環境要因とクモ類個体数、また、栽培環境の総合評価とクモ類個体数に強い相関は認められなかった ($R^2=0.0907$)。

キーワード：クモ、ダイズ、天敵

Spider Fauna of Soybean Fields in Different Cultivation Environments in Aichi Prefecture

OCHIAI Ikumi and NISHIMOTO Hiroyuki

Abstract: In our research in soybean fields of different cultivation environments in Aichi prefecture for 3 years (2008-2011), 33 spider species from 11 families were identified by net sweeping and pitfall trapping. In comparison with other overall spider fauna in Japanese cultivated fields (mainly paddy), the population densities in Aichi soybean fields were lower, presumably because of the unstable habitat conditions created by crop rotation with rice and wheat, intertillage cultivation, and surface irrigation. The most abundant species collected by net sweeping were *Coleosoma octomaculatum* (Bösenberg & Strand) and *Tetragnatha caudicula* (Karsch), and *Pardosa pseudoannulata* (Bösenberg & Strand) by pitfall trap; these are common species in paddy fields, and might be playing important roles as predatory natural enemies in soybean fields with adjacent or neighboring paddy fields. A brief analysis of population regulation of soybean spiders indicated no strong relationship between the number of spiders and cultivation factors (i.e., dosage of pesticide applications, overall growth of soybeans, differences in cultivation methods, etc.), and comprehensive evaluation revealed little correlation ($R^2=0.0907$) between cultivation environment in soybean fields and the number of spiders.

Key Words: Spider, Soybean, Natural enemy

本研究は農林水産省委託プロジェクト「農業に有用な生物多様性の指標及び評価手法の開発」における成果の一部である。

*環境基盤研究部

(2011. 10. 7 受理)

緒言

環境保全型農業を推進するためには、農薬だけに頼らず、土着天敵等を有効に活用することが必要である。一部の天敵生物は生物農薬としてすでに販売されており、閉鎖系の施設栽培ではそのような天敵資材を放飼することによって害虫の被害を低減することが可能となっている。しかし、露地栽培では農薬使用や周辺の植生管理を工夫し、ほ場内あるいは周辺に生息している土着天敵の個体数を維持し活動しやすくする必要が

ある。クモ類は大部分が肉食性で、害虫を捕食するため農業害虫や衛生害虫等の天敵と考えられている。日本の農業環境におけるクモ類の調査は水田で多く行われているが¹⁻⁴⁾、畑作物では茶園における報告⁵⁾があるもののダイズほ場におけるクモ類に関する報告は国内ではない。農薬使用回数が少なく粗放的に栽培されているダイズほ場においてクモ類のような耕作地を含め多彩な環境に適応している天敵相を明らかにしておくことは重要であると考えられる。そこで、愛知県内のダイズほ場におけるクモ類の種構成と発生消長、栽培環境との関連を明らかにするために調査を行った。

クモ類の同定は主に「改訂版写真クモ類大図鑑」⁶⁾を用いて行い、科および種の配列もそれに従った。

材料及び方法

1 調査時期と回数

調査は2008年から2010年までの3年間行った。愛知県におけるダイズ（主要品種：フクユタカ）の播種は一般的に7月初旬から中旬にかけて行われるので、調査はダイズがある程度生長した7月下旬から子実の肥大が終了する9月下旬～10月中旬にかけて行った。約2週間に1回の割合で調査を行い、1シーズン1ほ場当たり4～6回のサンプリングを行った。

2 調査ほ場の農薬使用歴と耕種概要

3年間で7地区13ほ場においてサンプリングを行った。愛知郡長久手町ほ場は3か年調査を行い、豊田市田代町は2008年と2009年、安城市和泉町と赤松町は2009年と2010年、安城市桜井町は2009年、知多郡美浜町と丹羽郡大口町は2010年にそれぞれ調査を行った。各ほ場の農薬使用歴と耕種概要は以下のとおりである。愛知郡長久手町ほ場：コムギとの輪作を行っている。除草剤以外の農薬は使用せず、また中耕・培土と手作業で除草を行っているのでほ場内の雑草は少ない。ほ場の排水は良好で適宜灌水を行っている。2008年と2009年のダイズの生育は極めて良好であったが、2010年は播種が遅れたためダイズの伸長量は2008年・2009年に比べ劣った。ほ場の北側と東側には農道を挟んで小規

模な雑木林があり、南および西側はコムギ栽培ほ場でダイズ生育期は雑草地になっている。また、近くに水田もある。栽培面積は10a（2008年）または6a（2009年・2010年）である。

豊田市田代町：イネ・ムギとの輪作を行っている。殺虫剤はチアメトキサム種子処理剤のみを使用している。中耕・培土は行っているが、雑草は多い。2008年のダイズの生育は極めて良好で、2009年は干害の影響がみられたが良好であった。調査ほ場は郊外の平地にあり、周囲は同様のダイズほ場や水田である。栽培面積は約20aである。

安城市和泉町：イネ・ムギとの輪作を行っている。殺虫剤は、2009年はエチルチオメトン粒剤播種時処理を行い、2010年はチアメトキサム種子処理剤とテフルベンズロン乳剤を生育期に散布した。中耕・培土は行っていないが、雑草は比較的少ない。2009年・2010年ともにダイズの生育は比較的良好であった。調査ほ場は郊外の平地にあり、周囲は同様のダイズほ場や水田である。栽培面積は約20aである。

安城市赤松町：イネ・ムギとの輪作を行っている。殺虫剤は、2009年はチアメトキサム種子処理剤のみを使用し、2010年はチアメトキサム種子処理剤と生育期にエチプロール水和剤およびテフルベンズロン乳剤を散布した。中耕・培土は実施し、雑草は多くない。2009年は干害による生育不良がみられたが、2010年は極めて順調に生育した。調査ほ場は郊外の平地にあり、周囲は同様のダイズほ場や水田である。栽培面積は約20aである。

安城市桜井町：イネ・ムギとの輪作を行っている。殺虫剤はチアメトキサム種子処理剤のみを使用した。中耕・培土は実施せず、雑草が異常に多く、ダイズと同等の生育量を示すほどであった。ダイズの生育は旺盛であった。調査ほ場は郊外の平地にあり、周囲は同様のダイズほ場や水田またはサトイモやネギが栽培されている。栽培面積は約20aである。

知多郡美浜町：以前は水田であったが、近年はダイズのみを連作している。殺虫剤や除草剤は全く使用せず、無農薬無化学肥料栽培を行っている。中耕・培土は行っているが、雑草は多い。播種期が遅れ、また湿害と思われる枯死が多く見られ、ダイズの生育は極めて不良であった。低山地にあり、周囲は主に水田や竹林・雑木林である。栽培面積は約10aである。

丹羽郡大口町：水田転作としてダイズのみを連作している。調査はチアメトキサム種子処理剤またはエチルチオメトン粒剤播種時処理を行っている2ほ場で行った（大口町1・大口町2）。中耕・培土は行わず、雑草は地面が見えなくなるほど生育し、極めて多い。播種期が遅れ、また湿害による生育不良がみられた。平地で周辺は主にダイズまたは水田である。両ほ場の栽培面積は大口町1が約10a、大口町2が20aである。

表1 愛知県のダイズほ場で採集されたクモ類の種リスト

科名	和名	学名	SW	PFT
ヒメグモ科	Theridiidae			
	ヤホシサヤヒメグモ	<i>Coleosoma octomaculatum</i> (Bösenberg & Strand)	○	○
	キヨヒメグモ	<i>Achaearanea oculiprominentis</i> (S. Saito)	○	
サラグモ科	Linyphiidae			
	ノコギリヒザグモ	<i>Erigone promineus</i> Bösenberg & Strand	○	○
	クロケシグモ	<i>Agyneta nigra</i> (Oi)	○	
	コサラグモ	<i>Aprifrontalia mascula</i> (Karsch)		○
	クロナンキングモ	<i>Erigonidium graminicola</i> (Sundevall)		○
	ナニワナンキングモ	<i>Erigonidium naniwaense</i> Oi		○
	セスジアカムネグモ	<i>Ummeliata insecticeps</i> (Bösenberg & Strand)	○	○
	ニセアカムネグモ	<i>Gnathonarium exsiccatum</i> (Bösenberg & Strand)	○	○
	ハラジロナンキングモ	<i>Diplocephaloides saganus</i> (Bösenberg & Strand)		○
コガネグモ科	Araneidae			
	トガリハナオニグモ	<i>Eriovixia pseudocentrodes</i> (Bösenberg & Strand)	○	
	ドヨウオニグモ	<i>Neoscona adianta</i> (Walckenaer)	○	
	シロスジショウジョウグモ	<i>Hypsosinga sanguinea</i> (C. Koch)	○	
	ナガコガネグモ	<i>Argiope bruennichii</i> (Scopoli)	○	
	アカイトトリノフンダマシ	<i>Cyrtarachne yunoharuensis</i> Strand	○	
アシナガグモ科	Tetragnathidae			
	ヒメアシナガグモ	<i>Dyschiriognatha tenera</i> (Karshch)	○	
	ヨツボシヒメアシナガグモ	<i>Dyschiriognatha quadrimaculata</i> (Bösenberg & Strand)	○	
	ウロコアシナガグモ	<i>Tetragnatha squamata</i> (Karsch)	○	
	トガリアシナガグモ	<i>Tetragnatha caudicula</i> (Karsch)	○	
コモリグモ科	Lycosidae			
	キバラコモリグモ	<i>Pirata clercki</i> (Bösenberg & Clercki)		○
	ハリゲコモリグモ	<i>Pardosa laura</i> Karsch		○
	ウツキコモリグモ	<i>Pardosa astrigera</i> L. Koch	○	○
	キクツキコモリグモ	<i>Pardosa pseudoannulata</i> (Bösenberg & Strand)	○	○
ササグモ科	Oxyopidae			
	ササグモ	<i>Oxyopes sertatus</i> L. Koch	○	
ワシグモ科	Gnaphosidae			
	ハイタカグモ	<i>Haplodrassus pugnans</i> (Simon)		○
フクログモ科	Clubionidae			
	オビジガバチグモ	<i>Castianeira shaxianensis</i> Gong	○	
エビグモ科	Philodromidae			
	アサヒエビグモ	<i>Philodromus subaureolus</i> (Bösenberg & Strand)		○
カニグモ科	Thomisidae			
	ハナグモ	<i>Mismenopus tricuspidatus</i> (Fabricius)	○	
	ヒメハナグモ	<i>Misumena vatia</i> (Claerck)	○	
	チシマカニグモ	<i>Xysticus kurilensis</i> Strand		○
	カニグモ	<i>Xysticus audax</i> (Schränk)	○	
ハエトリグモ科	Salticidae			
	メガネアサヒハエトリ	<i>Phintella linea</i> (Karsch)	○	
	オスクロハエトリ	<i>Mendoza canestrini</i> (Ninni in Canestrini & Pavesi)	○	

SWはスィーピング、PFTはビットフォール・トラップを示す。

3 調査方法

採集はダイズ植物体上の生息するクモ類を対象に捕虫網によるスィーピングと地上徘徊性のクモ類を対象にピットフォール・トラップで行った。スィーピングは枠型36cm、網目0.2×0.2mm（一部0.4×0.4mm）のネットを使用し、主に植物体上部の生物をすくい取りした。ネット20回振りでのすくい取りを1回分とし、1ほ場で2～4回の採集を行った。採集後にネットの基部を麻ひもで縛ってクーラーボックスに入れて持ち帰り、-30℃のフリーザーで完全に殺虫してからネット内の生物すべてを丁寧に取り出し、70%エタノールで固定した。ピットフォール・トラップは開口部の直径約9.5cm、高さ約10.0cmのポリスチレン製カップを用い、ほ場内の地面に埋め込んだカップに2倍希釈したプロピレングリコールを適量注ぎ、落下した生物を回収した。また、直径17.5cmの鉢皿に三脚を接着した「傘」をカップ上部に立て、雨水の浸入を防いだ（図1）。ピットフォール・トラップはトラップを1ほ場当たり2

～5個設置し、期間は2日間を基本としたが、一部の調査では3日間設置した。



図1 ピットフォール・トラップの設置状況

表2 クモ類総個体数とダイズほ場の栽培環境との関係

種名	2008年		2009年				2010年					計	%		
	長久手町	田代町	長久手町	田代町	和泉町	赤松町	桜井町	長久手町	和泉町	赤松町	美濃町			大口町1	大口町2
ヤホシサヤヒメグモ	2.0	7.3	0.5	0.5	3.0		3.5	3.5		4.5			0.5	25.3	36.9
キヨヒメグモ					0.5									0.5	0.7
ノコギリヒザグモ		0.3					0.5			13.5	0.8			15.1	21.9
クロケシグモ	0.5													0.5	0.7
セスジアカムネグモ					0.5									0.5	0.7
ニセアカムネグモ		1.0		0.5	0.5									2.0	2.9
トガリハナオニグモ		0.3												0.3	0.4
ドヨウオニグモ		0.3			0.5		1.0			0.5			0.5	2.8	4.1
シロスジシヨウジヨウグモ											0.5	0.5		1.0	1.5
ナガコガネグモ											0.5			0.5	0.7
アカイトトリノフンダマシ			0.5											0.5	0.7
ヒメアシナガグモ		0.3												0.3	0.4
ヨツボシヒメアシナガグモ	0.5					0.5	0.5							1.5	2.2
ウロコアシナガグモ		0.3						0.5						0.8	1.2
トガリアシナガグモ		1.3	0.5			0.5	2.5			0.5			1.0	8.3	9.2
ウツキコモリグモ	1.5							0.5			0.3			2.3	3.3
キクヅキコモリグモ							0.5				0.8			1.3	1.8
ササグモ			1.0											1.0	1.5
オビジガバチグモ												0.3		0.3	0.4
ハナグモ			0.5		0.5		0.5	1.5	0.5			0.5		4.0	5.8
ヒメハナグモ	0.5													0.5	0.7
カニグモ		0.3					1.0							1.3	1.9
メガネアサヒハエトリ												0.5		0.5	0.7
オスクロハエトリ											1.0			1.0	1.5

数値は毎回の調査で得られた20回すくい取り当たりの個体数の合計。

表3 愛知県のダイズほ場で採集されたクモ類成体個体数 (PFT)

種名	2008年		2009年			2010年			計	%				
	長久手町	田代町	長久手町	田代町	和泉町	赤松町	桜井町	長久手町			美濃町	大口町1		
ヤホシサヤヒメグモ								0.3			0.3	1.4		
ノコギリヒザグモ		1.2			1	1.6	0.3	0.5			0.3	0.7	8.6	31.6
クロケシグモ			1.2										1.2	5.7
コサラグモ								0.3					0.3	1.4
クロナンキングモ		0											1	4.8
ナニワナンキングモ	0.7												0.7	3.3
セスジアカムネグモ								0.3					0.3	1.4
ニセアカムネグモ								0.3					0.3	1.4
ハラジロムナキグモ		0.8											0.8	3.8
キバラコモリグモ								0.3					0.3	1.4
ハリゲコモリグモ		0.2											0.2	1.0
ウツキコモリグモ	2.3		0.5						0.7			0.3	3.8	18.2
キクヅキコモリグモ		0.8		1.6	0.5	0.5					5		8.4	40.2
ハイタカグモ	0.3												0.3	1.4
アサヒエビグモ											0.3		0.3	1.4
チシマカニグモ	0.7												0.7	3.3

数値は毎回の調査で得られた1トラップ2日間当たりの個体数の合計。

結果及び考察

1 ダイズほ場で採集されたクモ類の科・種の特徴

3年間の調査で得られたクモ類の種リストを表1に示す。スィーピングでは9科24種、ピットフォール・トラップでは6科15種、合わせて11科33種を記録した。サラグモ科の種が最も多く8種、次いでコガネグモ科の5種、アシナガグモ科・コモリグモ科・カニグモ科の4種が多かった。採集された成体の種別の個体数をみると、スィーピングではヤホシサヤヒメグモが全成体数の36.9%を占め、次いでノコギリヒザグモが21.9%で、トガリアシナガグモ、ハナグモ、ドヨウオニグモが続いた(表2)。しかし、ノコギリヒザグモは2010年の赤松町で10月に採集された個体数が突出して多く、他の調査地ではあまり採集されていない。ピットフォール・トラップでは、キクヅキコモリグモとノコギリヒザグモがそれぞれ40.2%と31.6%を占め、次に多いウズキコモリグモと合わせると3種で90%を占めた(表3)。

2 ダイズで採集されたクモ類の時期別個体数

各年各調査地でスィーピングとピットフォール・トラップを用いて採集されたクモ類の科の各調査日における個体数を表4~9に示した。スィーピングでは、最も個体数が多いヤホシサヤヒメグモを含むヒメグモ科やアシナガグモ科が9月下旬から10月にかけて多く採集される傾向がみられた。結果的に、クモ類の総個体数はダイズ生育期後半に多く採集された。ピットフ

オール・トラップで採集される個体数はあまり多くなく不明瞭であったが、コモリグモ科は8月中・下旬に比較的多かった。

3 農薬および栽培環境とクモ類個体数

調査回数異なるため、8月中旬から9月下旬にスィーピングで行った4回の調査の総個体数とクモ類の生息に関連する各種要因を評価し、表10にまとめた。殺虫剤はクモ類に直接・間接的に悪影響を与えると考えられる。しかし、殺虫剤不使用の長久手町と美浜町ではスィーピングで採集されるクモ類個体数は比較的多いものの、殺虫剤使用回数の多い2010年の和泉町と赤松町の個体数は少なく、全体的にばらつきが多いため、必ずしも農薬との関連を強く示唆するものではなかった。ダイズほ場の雑草管理についても同様で、雑草が多い2008年の田代町や2009年の桜井町でクモ類の個体数は多かったが、逆に雑草が少ない長久手町で2009年を除いてクモ類の個体数は多く、クモ類の個体数との強い関連性は認められなかった。ダイズの生育との関連においても、2010年の美浜町ではダイズの生育は極めて不良であったがクモ類の個体数は多く、単一の要因だけでクモ類個体数の増減を関連づけることは不可能であった。そこで、クモ類総個体数と栽培環境の総合評価との相関関係を図2に作成したが、回帰式の決定係数R²は0.0907 (R=0.3012) で低かった。総合評価が低いときは概してクモ類の個体数は少ないが、クモの生息にとって有利な環境条件が揃っている場合は個体数にばらつきがみられた。

表4 愛知県のダイズほ場で採集されたクモ類の科の個体数 (SW,2008年)

愛知郡長久手町						
科名	7/30	8/12	8/27	9/8	9/22	10/9
ヒメグモ科					1.0	4.5
サラグモ科						0.5
コガネグモ科						
アシナガグモ科		2.0	3.5		1.5	2.0
コモリグモ科		10.5	0.5	0.5		1.0
ササグモ科		1.5	1.0	2.0	2.5	3.5
ワシグモ科						
フクログモ科						
エビグモ科	0.5					
カニグモ科		0.5	1.0		1.0	0.5
ハエトリグモ科						
科不明幼体	3.5	1.0	1.0		1.5	3.5
計	4.0	15.5	7.0	2.5	7.5	15.5
豊田市田代町						
科名	7/29	8/11	8/26	9/9	9/24	10/8
ヒメグモ科	0.5	4.7	7.0	2.0	1.7	36.7
サラグモ科	0.5		0.7	0.3		
コガネグモ科			0.3	0.7	0.3	0.7
アシナガグモ科		2.3	2.0	1.6	2.0	21.0
コモリグモ科						0.3
ササグモ科						
ワシグモ科						
フクログモ科						
エビグモ科						
カニグモ科		0.3			0.3	
ハエトリグモ科						
科不明幼体	0.5	7.0	5.7	3.7	5.3	44.0
計	1.5	14.3	15.7	8.3	9.8	102.7

SWはスィーピングを示す。
 数値は20回すくい取り当たりの個体数を示す。

表5 愛知県のダイズほ場で採集されたクモ類の科の個体数 (PFT,2008年)

愛知郡長久手町						
科名	7/30-8/1	8/12-14	8/27-29	9/8-10	9/22-24	10/7-9
ヒメグモ科					0.3	
サラグモ科					1.0	0.7
コガネグモ科						
アシナガグモ科						
コモリグモ科	1.7	2.7		0.7		
ササグモ科						
ワシグモ科		0.3				
フクログモ科						
エビグモ科						
カニグモ科	0.7					
ハエトリグモ科	0.3					
科不明幼体						0.3
計	2.7	3.0	0.0	0.7	1.3	1.0
豊田市田代町						
科名	7/29-31	8/11-13	8/26-28	9/9-11	9/24-26	10/6-8
ヒメグモ科						
サラグモ科			0.8	0.8	0.4	0.6
コガネグモ科						
アシナガグモ科						
コモリグモ科	0.8	0.6		0.4	0.4	0.2
ササグモ科						
ワシグモ科						
フクログモ科						
エビグモ科						
カニグモ科						
ハエトリグモ科						
科不明幼体						
計	0.8	0.6	0.8	1.2	0.8	0.8

PFTはピットフォール・トラップを示す。
 数値は1トラップ2日間当たりの個体数を示す。

表6 愛知県のダイズほ場で採集されたクモ類の科の個体数 (SW, 2009年)

愛知郡長久手町					
科名	8/11	8/24	9/6	9/21	10/4
ヒメグモ科	0.5	0.5	0.5	1.0	4.5
サラグモ科					
コガネグモ科			0.5		0.5
アシナガグモ科		0.5		2.5	7.0
コモリグモ科					
ササグモ科	0.5	0.5	1.0	2.0	4.0
ワシグモ科					
フクログモ科					
エビグモ科					
カニグモ科				1.0	
ハエトリグモ科			0.5		
科不明幼体					
計	1.0	1.5	2.5	6.5	16.0
豊田市田代町					
科名	8/11	8/21	9/7	9/25	
ヒメグモ科		1.0	0.5	1.5	
サラグモ科	0.5				
コガネグモ科					
アシナガグモ科		1.0	1.0	2.5	
コモリグモ科		1.0		0.5	
ササグモ科					
ワシグモ科					
フクログモ科					
エビグモ科					
カニグモ科					
ハエトリグモ科					
科不明幼体		1.0		1.5	
計	0.5	4.0	1.5	6.0	
安城市和泉町					
科名	8/11	8/21	9/7	9/25	
ヒメグモ科	2.0	0.5	0.5	6.5	
サラグモ科		1.0	0.5		
コガネグモ科				0.5	
アシナガグモ科	0.5	0.5	2.5	3.5	
コモリグモ科					
ササグモ科					
ワシグモ科					
フクログモ科					
エビグモ科					
カニグモ科				0.5	
ハエトリグモ科					
科不明幼体					
計	4.0	3.0	4.5	16.0	
安城市赤松町					
科名	8/11	8/21	9/7	9/25	
ヒメグモ科	0.5		1.0	1.0	
サラグモ科					
コガネグモ科					
アシナガグモ科		0.5	1.0	8.0	
コモリグモ科					
ササグモ科					
ワシグモ科					
フクログモ科					
エビグモ科					
カニグモ科					
ハエトリグモ科					
科不明幼体	1.5	0.5	0.5	1.0	
計	2.0	1.0	2.5	10.0	
安城市桜井町					
科名	8/11	8/21	9/7	9/25	
ヒメグモ科	0.5		5.0	15.5	
サラグモ科		0.5			
コガネグモ科			0.5	0.5	
アシナガグモ科	1.5	1.0	3.0	8.0	
コモリグモ科			1.5	2.5	
ササグモ科					
ワシグモ科					
フクログモ科					
エビグモ科		1.5			
カニグモ科					
ハエトリグモ科					
科不明幼体		1.0	2.0	6.0	
計	2.0	4.0	12.0	32.5	

SWはスウィーピングを示す。
 数値は20回すくい取り当たりの個体数を示す。

表7 愛知県のダイズほ場で採集されたクモ類の科の個体数 (PFT, 2009年)

愛知郡長久手町				
科名	8/11-13	8/24-26	9/6-8	9/21-23
ヒメグモ科				
サラグモ科	0.3	0.3		1.3
コガネグモ科				
アシナガグモ科				
コモリグモ科	1.3	16.7		
ササグモ科				
ワシグモ科				
フクログモ科				
エビグモ科				
カニグモ科				
ハエトリグモ科				
科不明幼体				
計	1.6	17.0	0.0	1.3
豊田市田代町				
科名	8/11-13	8/21-24	9/7-9	9/25-28
ヒメグモ科	0.3			
サラグモ科	0.3			0.2
コガネグモ科				
アシナガグモ科				
コモリグモ科	0.7	1.3		
ササグモ科				
ワシグモ科				
フクログモ科				
エビグモ科				
カニグモ科				
ハエトリグモ科				
科不明幼体				
計	1.3	1.3	0.0	0.2
安城市和泉町				
科名	8/11-13	8/21-24	9/7-9	9/25-28
ヒメグモ科				
サラグモ科				
コガネグモ科				
アシナガグモ科				
コモリグモ科	0.3	0.2		
ササグモ科				
ワシグモ科				
フクログモ科				
エビグモ科				
カニグモ科				
ハエトリグモ科				
科不明幼体	0.7			
計	1.0	0.2	0.0	0.0
安城市赤松町				
科名	8/11-13	8/21-24	9/7-9	9/25-28
ヒメグモ科				
サラグモ科	0.3			
コガネグモ科				
アシナガグモ科				
コモリグモ科	0.3	0.2		0.2
ササグモ科				
ワシグモ科				
フクログモ科				
エビグモ科				
カニグモ科				
ハエトリグモ科				
科不明幼体				
計	0.6	0.2	0.0	0.2
安城市桜井町				
科名	8/11-13	8/21-24	9/7-9	9/25-28
ヒメグモ科			0.3	
サラグモ科	0.3	0.5	1.0	
コガネグモ科				
アシナガグモ科				
コモリグモ科		0.5	0.3	
ササグモ科				
ワシグモ科				
フクログモ科				
エビグモ科				
カニグモ科				
ハエトリグモ科				
科不明幼体	0.3		0.3	0.3
計	0.6	1.0	1.9	0.3

PFTはビットフォール・トラップを示す。
 数値は1トラップ2日間当たりの個体数を示す。

表8 愛知県のダイズほ場で採集されたクモ類の科の個体数 (SW,2010年)

愛知郡長久手町						
科名	8/10	8/25	9/7	9/22	10/7	
ヒメグモ科			2.0	6.0	13.0	
サラグモ科	1.0					
コガネグモ科						
アシナガグモ科	1.5	1.5	2.0	4.5	11.5	
コモリグモ科		17.5	0.5			
ササグモ科	1.0	0.5	0.5		0.5	
ワシグモ科						
フクログモ科						
エビグモ科						
カニグモ科	0.5		2.0	2.5	1.0	
ハエトリグモ科						
料不明幼体		0.5	0.5	0.5	0.5	
計	4.0	20.0	7.5	13.5	28.5	
安城市和泉町						
科名	8/6	8/16	8/30	9/13	9/28	10/13
ヒメグモ科						5.0
サラグモ科			1.0			3.5
コガネグモ科						
アシナガグモ科		1.0	1.0			2.0
コモリグモ科						
ササグモ科						
ワシグモ科						
フクログモ科						
エビグモ科						
カニグモ科			0.5			
ハエトリグモ科						
料不明幼体			1.5			
計	0.0	1.0	4.0	0.0	0.0	10.5
安城市赤松町						
科名	8/6	8/16	8/30	9/13	9/28	10/13
ヒメグモ科	2.0	0.5	6.0	1.0	2.0	16.0
サラグモ科		0.5	0.5			17.5
コガネグモ科						0.5
アシナガグモ科	1.0	0.5	1.5	0.5		5.0
コモリグモ科						
ササグモ科						
ワシグモ科						
フクログモ科						
エビグモ科						
カニグモ科						
ハエトリグモ科						
料不明幼体	1.0	1.0	2.0		1.5	1.5
計	4.0	2.5	10.0	1.5	3.5	40.5
知多郡美浜町						
科名	8/6	8/16	8/30	9/13	9/28	10/13
ヒメグモ科						0.3
サラグモ科		0.3	0.8	0.8		0.3
コガネグモ科		0.3		0.0		0.3
アシナガグモ科		0.5	1.3	0.5	1.0	1.5
コモリグモ科		0.3	11.8	3.0	3.0	1.8
ササグモ科				0.3		
ワシグモ科						
フクログモ科		0.3	0.5			0.5
エビグモ科						
カニグモ科	0.5	0.8	2.0	0.3	1.5	1.5
ハエトリグモ科		0.8	0.8		2.5	0.8
料不明幼体		0.3	0.5	0.8	1.0	0.8
計	0.5	3.3	17.5	5.5	8.8	7.3
丹羽郡大口町1						
科名	8/16	8/30	9/13	9/28	10/13	
ヒメグモ科			0.5	1.0	2.5	
サラグモ科	0.5		1.0			
コガネグモ科			0.5			
アシナガグモ科	1.5	0.5	2.5	3.0	5.5	
コモリグモ科						
ササグモ科						
ワシグモ科						
フクログモ科						
エビグモ科						
カニグモ科					0.5	
ハエトリグモ科						
料不明幼体	0.5	0.5	0.5	0.5	1.0	
計	2.5	1.0	5.0	4.5	9.5	
丹羽郡大口町2						
科名	8/16	8/30	9/13	9/28	10/13	
ヒメグモ科		0.5	0.5	0.5	10.0	
サラグモ科			0.5			
コガネグモ科			0.5	0.5		
アシナガグモ科	0.5		1.0		15.5	
コモリグモ科						
ササグモ科						
ワシグモ科						
フクログモ科						
エビグモ科						
カニグモ科			0.5	1.0	0.5	
ハエトリグモ科			0.5	0.5		
料不明幼体	0.5	0.5		1.5	2.5	
計	1.0	1.0	3.5	4.0	28.5	

SWはスワイピングを示す。
数値は20回すくい取り当たりの個体数を示す。

表9 愛知県のダイズほ場で採集されたクモ類の科の個体数 (PFT,2010年)

愛知郡長久手町					
科名	8/3-5	8/17-19	8/31-9/2	9/14-16	9/29-10/1
ヒメグモ科					0.7
サラグモ科					0.7
コガネグモ科					
アシナガグモ科					
コモリグモ科			0.3	0.3	
ササグモ科					
ワシグモ科					
フクログモ科					
エビグモ科					
カニグモ科					
ハエトリグモ科					
料不明幼体					
計	0.0	0.0	0.3	1.7	0.0
知多郡美浜町					
科名	8/3-5	8/17-19	8/31-9/2	9/14-16	9/29-10/1
ヒメグモ科					
サラグモ科	0.3	0.3		0.3	
コガネグモ科					
アシナガグモ科					
コモリグモ科	1.3	3.0	0.3	1.0	1.3
ササグモ科					
ワシグモ科					
フクログモ科					
エビグモ科	0.3				
カニグモ科					
ハエトリグモ科					
料不明幼体		0.3			
計	1.9	3.6	0.3	1.3	1.3
丹羽郡大口町1					
科名	8/3-5	8/17-19	8/31-9/2	9/14-16	9/29-10/1
ヒメグモ科					0.3
サラグモ科				1.0	1.0
コガネグモ科					
アシナガグモ科					
コモリグモ科			0.7		
ササグモ科					
ワシグモ科					
フクログモ科					
エビグモ科					
カニグモ科					
ハエトリグモ科					
料不明幼体					1.0
計	0.0	0.0	1.7	1.3	1.0

PFTはピットフォール・トラップを示す。
数値は1トラップ2日間当たりの個体数を示す。

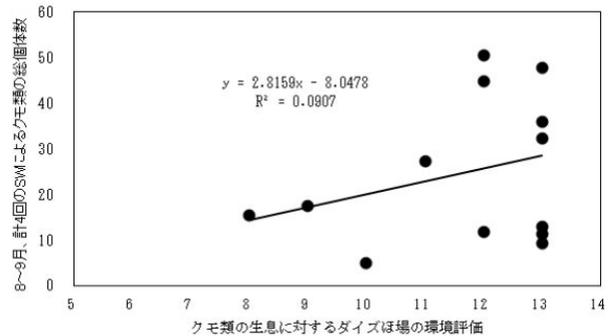


図2 クモ類総個体数とダイズほ場の栽培環境との関係

表10 各ほ場におけるクモ類個体数と栽培環境評価

	2008年		2009年					2010年					
	長久手町	田代町	長久手町	桜井町	赤松町	和泉町	田代町	長久手町	美浜町	大口町1	大口町2	和泉町	赤松町
クモ類個体数	32.5	47.9	11.5	50.5	15.5	27.5	12.0	45.0	36.0	13.0	9.5	5.0	17.5
農薬	+++	++	+++	++	++	++	++	+++	+++	++	++	+	
生育	+++	+++	+++	+++	+	++	++	++	++	+	+	++	+++
雑草		+++		++	+	++	+++		+++	+++	+++	+	+
管理	++	++	++	++	+	+++	++	++	+	++	++	+++	++
輪作	++	+	++	+	+	+	+	++	+++	+++	+++	+	+
環境	+++	++	+++	++	++	++	++	+++	+++	++	++	++	++
総合評価	13	13	13	12	8	11	12	12	13	13	13	10	9

クモ類個体数：8～9月にスィーピングで採集されたクモ類総個体数。
 農薬：+++、殺虫剤不使用；++、1成分使用；+、2成分使用；なし、3成分使用。
 生育：+++、ダイズの生育が極めて良い；++、良い；+、やや不良；なし、極めて不良。
 雑草：+++、雑草が非常に多い；++、多い；+、少ない；なし、非常に少ない。
 管理：+++、中耕培土と灌水による灌水なし；++、中耕培土か灌水かどちらかなし；+、中耕培土と灌水あり。
 輪作：+++、ダイズのみを連作；++、ムギとの輪作；+、イネ・ムギとの輪作。
 環境：+++、周辺に耕作地と雑木林あり；++、耕作地のみあり。
 総合評価：農薬、生育、雑草、管理、環境の各評価を得点化した総計。

4 考察

国内のダイズほ場におけるクモ類のまとまった報告はないが、水田のクモ相については多くの調査が行われており、浜村¹⁾が栃木県から14科38種、川原ら²⁾は13種、小林³⁾が宮城県の水田内で8科23種（畦畔を含めると10科30種）、を記録している。また、畑地作物では、内山ら⁵⁾が静岡県茶園から叩き落としとピットフォール・トラップを用い24科57種を報告している。これらはいずれもある特定の地域のほ場における調査で作目も異なるため単純に比較できないが、今回の調査が3年間の愛知県内ではあるが広域で様々な履歴を持つダイズほ場を対象にしていることを考えると、11科33種（表1）は多くはないと思われる。水田は湛水栽培であるため、地表のくぼみに網を張るサラグモ科の一部の種や地表を徘徊するコモリグモ科の多くは生息に適していない。ダイズほ場は畑地で、湛水栽培である水田と比較してクモ類にとって地表あるいは地中から植物体上まで多様な生息場所を提供していると考えられるが、栽培期間が短く、イネやムギとの輪作が多いため、茶園のような永年作物と比較してクモの生息場所として安定していない。小林ら³⁾によると、水田内のクモ類の個体数は7月中旬から8月上旬以降は1㎡当たり約40頭（枠の直径40cmのネットによる20回振りのスィーピングで20㎡をカバー）であり、今回調査したダイズほ場におけるスィーピングによる捕獲頭数は非常に少ない（表4、6、8）。また、中耕・培土や灌水による灌漑（夏期に一時的にはほ場を湛水して灌水する）が行われるため攪乱が多く、特に地表徘徊性のクモ類にとっては生息場所が一時的に失われる。これらの要因が種数や個体数に影響を及ぼしていると推測される。海外ではダイズほ場におけるクモ類の調査がいくつかみられ、オーストラリア・クイーンズランドのダイズほ場から28科102種⁷⁾、アメリカ・イリノイから19科77種⁸⁾が記録されており、種数はいずれも極めて多い。もともとクモ類の種数が多いこともあるかもしれないが、水田転作や輪作ではなくダイズのみを畑地として耕作し、攪乱の少ないことが関連していると推察される。捕獲された種についてみると、スィー

ピングによって採集されるクモ類はヒメグモ科のヤホシサヤヒメグモとアシナガグモ科のトガリアシナガグモが特に多かった（表2）。これらは2種とも水田で多くみられ⁴⁾、ダイズほ場において有用な天敵として機能していると考えられる。ピットフォール・トラップではコモリグモ科のキクツキコモリグモが最も多く採集されたが（表3）、本種は上記の2種と同様に水田に多く生息することから、水田との輪作や周辺に水田が多いという環境条件が関連していると思われる。

農薬施用が水田や茶園のクモ類に対して影響を及ぼし、農薬の施用量が少ないほどクモ類の個体数が多い傾向が確認されている^{5, 8)}。農薬施用以外の栽培環境がほぼ変わらなければ農薬の影響は顕著に現れると思われるが、実際にはほ場の耕作や雑草管理による影響も大きいと考えられる。Rypstra and Carter⁹⁾はダイズほ場の雑草の量が多いほどクモの個体数が多くなり、害虫によるダイズの食害が減少することを示した。雑草量が多ければ、より多くの生物を育むことが可能となり、クモ類の餌となる昆虫類も増えるのでクモ類の個体数が増加し、ダイズ害虫を駆除すると考えられる。しかし、必ずしもほ場内でクモ類の餌となる生物が多くなっても、周辺に多様な環境が存在することによってダイズほ場内に天敵となるクモ類を誘引することも可能である。長久手町や美浜町は周囲に水田や畑地とともに雑木林があり、おそらく、そのような多様な環境がクモ類の直接的な供給源または餌となる生物の供給源になっているのであろう。本調査ではクモ類の個体数と農薬やダイズほ場内外の各種要因との間に相関は認められなかった（図2）。特にクモ類の個体数が多くなったときの理由は今回挙げた要因の単なる掛け算では説明することができない。ダイズほ場のクモ類の豊富さは、農薬や中耕・培土など直接的な栽培環境とともに周囲の環境要因が複雑に関係していると考えられ、今回得られたデータはその結果と推察される。

ダイズほ場におけるクモ類の調査は国内ではこれまでにまとまった報告が無く、本調査により基礎的データが収集できたと考える。

謝辞：本研究を行うに当たり、クモ類の同定については農林水産省委託プロジェクト「農業に有用な生物多様性の指標及び評価手法の開発」同定研修会で講師を務めた東京大学大学院の谷川明男氏にご指導をいただいたので、ここに記して謝意を示す。

引用文献

1. 浜村徹三. 水田におけるクモ類個体群の季節的変動. *Acta Arachnologica*. 22, 40-50(1969)
2. 川原幸夫, 桐谷圭治, 笹葉隆文, 中筋房夫, 大熊千代子. 水田におけるクモの種類相と個体数の季節的消長、とくにツマグロヨコバイの発生消長と関連して. *四国植物防疫研究*. 4, 33-44(1969)
3. 小林四郎, 柴田広秋. 水田とその周辺におけるクモ類の個体群変動、害虫の生態的防除と関連して. *日本応用動物昆虫学会誌*. 17(4), 193-202(1973)
4. 村田浩平. 環境保全型水田におけるクモと被食者に関する研究. *Acta Arachnologica*. 44, 83-96(1995)
5. 内山徹, 吉崎真紀, 小澤朗人. 薬剤防除圧の異なる茶園におけるクモ類の種構成. *静岡県農林技術研究所研究報告*. 4, 37-44(2011)
6. 千石安之輔. 写真日本クモ類大図鑑 (改訂版). 偕成社. 東京. p.1-308(2008)
7. Pearce S., Hebron W.M., Raven R.J., Zalucki M.P. and Hassan E. Spider fauna of soybean crops in south-east Queensland and their potential as predators of *Helicoverpa* spp. (Lepidoptera: Noctuidae). 43, 57-65(2004)
8. LeSar C.D. and Unzicker J.D. Soybean spiders: species composition, population densities, and vertical distribution. *Biological Notes. Illinois Natural History Survey*. Illinois. p.1-14(1978)
9. Rypstra A.L. and Carter P.E. The web-spider community of soybean agroecosystems in southwestern Ohio. *The Journal of Arachnology*. 23, 135-144(1995)