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

Ⅱ　資　料



農林水産省農林水産技術会議事務局
(独)農業環境技術研究所
(独)農業生物資源研究所

目　　次

１．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」の概要 …… 1
（１）プロジェクトの目的および基本的考え方 …… 1
（２）課題の構成 …… 2
（３）指標生物で環境保全型農業の効果を測る利点 …… 3
（４）評価結果の具体的活用例 …… 7
２．指標生物の選抜経過 …… 7
３．調査データの蓄積と活用 …… 8
４．指標生物の生物学的情報 …… 10
（１）水田 …… 10
Ａ．アシナガグモ類 …… 10
Ｂ．コモリグモ類 …… 11
Ｃ．トンボ類 …… 12
Ｃ１．アカネ類 …… 12
Ｃ２．イトトンボ類 …… 13
Ｃ３．ウスバキトンボ …… 14
Ｄ．カエル類 …… 15
Ｄ１．ダルマガエル類 …… 15
Ｄ２．アカガエル類 …… 16
Ｄ３．ニホンアマガエル …… 17
Ｄ４．ツチガエル、ヌマガエル …… 18
Ｅ．水生コウチュウ類、水生カメムシ類 …… 19
Ｅ１．水生コウチュウ類 …… 19
Ｅ２．水生カメムシ類 …… 20
（２）果樹・野菜などのほ場 …… 21
Ｆ．ゴミムシ類等 …… 21
Ｇ．クモ類 …… 28
Ｇ１．地上徘徊性クモ類 …… 28
Ｇ２．植物体上のクモ類 …… 31
Ｈ．寄生蜂類 …… 34
Ｈ２．アブラバチ類 …… 34
Ｈ３．ハモグリバエ類の寄生蜂 …… 35
Ｈ４．トビコバチ類 …… 36
Ｈ５．キイロタマゴバチ …… 39
Ｈ６．アザミウマタマゴバチ …… 40
Ｈ７．ツヤコバチ類 …… 41

Ｈ８．キマダラカマナシカマバチ……42
Ｉ．テントウムシ類……43
Ｊ．捕食性カメムシ類……44
Ｊ１．ヒメハナカメムシ類……44
Ｊ２．オオメカメムシ類……45
Ｋ．ヒラタアブ類……46
Ｌ．ハネカクシ類……47
Ｍ．アリ類……48
Ｎ．カブリダニ類……51
Ｎ１．カブリダニ類……51
Ｎ２．キイカブリダニ……52
Ｏ．ハサミムシ類……53
Ｏ１．オオハサミムシ……53
５．プロジェクトの参画機関……54
執筆者・写真提供者一覧……56

１．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」の概要

（１）プロジェクトの目的および基本的考え方

環境に配慮した農業は、環境保全型農業（あるいは環境にやさしい農業）と呼ばれ、その推進が図られている。このような農業は、農業生態系に生息する生物や生物多様性の保全効果があると考えられている。しかし、その効果を定量的に評価した研究は少ない。平成 19 年に策定された第３次生物多様性国家戦略（最新版は 22 年度に制定された生物多様性国家戦略 2010）および農林水産省生物多様性戦略の中には、農林水産関連施策を効果的に推進するうえで生物多様性指標の開発が必要であることや、農林水産業が生物多様性に果たす役割を解明し、国民的・国際的な理解を深めることを推進することが明記されている。そのため、平成 20 年度に、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」が開始された。本プロジェクトの目的は、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る。

このプロジェクトで指標として選ぶ対象生物は、主に農業に有用な生物であり、特に農業害虫の天敵となる昆虫類やクモ類などの捕食者と寄生者（正確には捕食寄生者という）とした。それは、農業は様々な生態系サービスの恩恵を受けて成り立っており、そのなかには、害虫防除や花粉媒介、有機物分解などがある。これらの生態系サービスは、それぞれ類似した機能をもつ生物群である機能群（functional group）によってもたらされる。そのような機能群の多様性は、機能的生物多様性（functional biodiversity）と呼ばれる。農業害虫の捕食者・捕食寄生者となる節足動物（昆虫類やクモ類など）はそのような機能群のひとつであり、農業生態系の中で特に種数が多いグループである。また、食物網の中で中位の栄養段階にあり、その多様性は、餌となる昆虫など下位の栄養段階や脊椎動物など上位の捕食者の多様性を、ある程度反映するものであろう。このことから、天敵節足動物類が多様であれば農地の生物も多様であることが期待され、農業生態系の生物多様性の指標として有効であると考えられる。さらに、農薬の散布回数や散布量の低減を図る環境保全型農業においては、害虫の増殖を抑制するこれらの機能群は、環境保全型農業を行ううえで有用となることが期待できる。これらの機能群が指標生物として有効なことは、Ⅱ－１－（３）で詳しく説明する。一方、指標として選抜する生物は、国民に分かりやすいものとする必要があるため、比較的大型の種を主な対象とした。最終的に指標とした生物は主に天敵であるが、調査過程においては、他の機能群の多様性も把握するために、天敵のほかに害虫やそれ以外の昆虫（中立種、いわゆる「ただの虫」））も含めて調査を行い、その構成要素を明らかにしたうえで、種数および多様度指数、各種の個体数と管理法との関係を解析した。

本プロジェクトの研究期間は 4 年間（平成 20～23 年度）であり、初めの 2 年間

で指標生物の候補を選び、次の 2 年間で調査法・評価法を開発して最終的な指標を選抜した。指標の候補を選ぶための基本的な方法は、環境保全型農業を行っているほ場や地区と一般的な管理（慣行農業）を行っているほ場や地区において、生物を調査し、環境保全型農業ほ場・地区で有意に個体数の多い生物を候補とする、というものである。後半の 2 年間には、調査対象を指標生物候補に絞り、調査地点を増やして、指標として妥当であるか検証するとともに、簡便な調査法および客観的評価法を開発した。

（２）課題の構成

本プロジェクトは、「指標の候補を選抜するための研究」と「指標及び簡便な評価手法並びに予測技術の開発」という二つの大課題から成る。指標の候補を選抜するための研究では、全国各地において調査を行い、地域別、作目別に、指標生物を選抜することを目的とした（図１）。この大課題は、さらに「ほ場」単位の生物多様性の解析と「集落」単位の生物多様性の解析という二つの中課題を担う研究チームによって構成された（以下、ほ場チームと集落チームと呼ぶ）。生物が農法や栽培管理から受ける影響のあらわれ方は生物によって異なり、ほ場ごとの栽培管理の違いに敏感に反応する生物がいると考えられる。ほ場チームでは、基幹となる果樹や野菜など（カンキツ、リンゴ、ナシ、モモ、チャ、キャベツ、ナス、ネギ、ダイズ）のほ場において、ほ場管理の影響を受ける生物種を選抜するために調査・解析を行った。各作目については、代表的な生産地を対象とした。

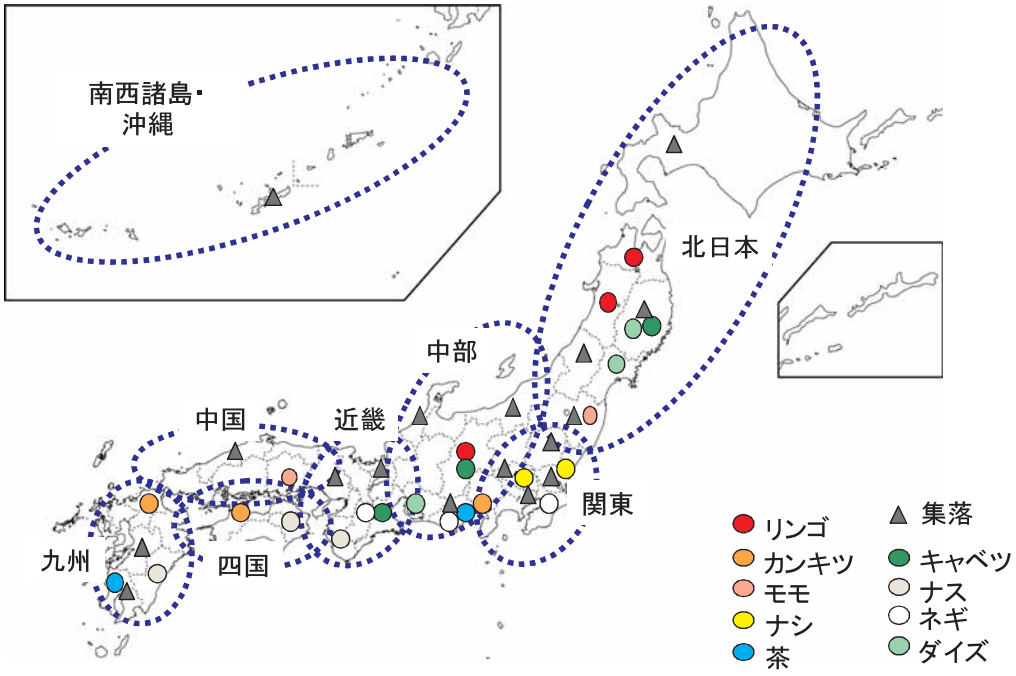


図１．指標の候補を選抜した調査地点

一方、日本の農地は、集落を中心として構成されている場合が多く、生物の中には、集落内を広域に移動したり複数の種類の生息場所を利用するものがおり、そのような生物はより広い範囲の農業環境の影響を受けると考えられる。集落チームでは、そのような生物を想定して、水田を中心とする集落に調査地を設定して調査・解析を行った。これらに加えて、EU 諸国など海外における農業環境政策や指標生物の開発の状況について、情報収集および分析を行う課題も実施した。

指標生物の候補を選ぶための調査においては、作目ごとに基本となる調査手法をできるだけ統一して調査を行った。ほ場チームでは、落とし穴トラップ（ピットフォールトラップ）、黄色粘着板トラップ、捕虫網を用いたすくい取り（スイーピング）、たたき落とし（ビーティング）、見取りなどを基本的調査手法とした。集落チームの水田調査地においては、すくい取り、見取り（イネ株および畦畔や畦畔ぎわ）、払い落とし（粘着板または捕虫網を使用）、たも網を用いた水中すくい取りなどを基本的調査手法とした。

指標及び簡便な評価手法並びに予測技術の開発は、開発に必要なライフサイクル等の基礎的解析と国土全体の把握・予測を行うための研究という二つの中課題を担う研究チームによって構成した（以下、評価手法チームと国土チームと呼ぶ）。評価手法チームでは、指標となる生物種の簡易識別法や効率的モニタリング法・トラップ法など、簡便な調査手法・評価手法の開発を行うための基礎的研究を行った。また、天敵など農業に有用な生物が農地の生物多様性の指標として有効であることを示すための研究も行った。一方、国土チームでは、ほ場チームおよび集落チームで得られる膨大なデータを効率的に収集し体系的に蓄積するシステムの構築、これらのデータを広域（全国レベルや地域レベル）で解析するシステムの開発、農業環境（農法や景観構造）の変化に伴う農地の生物多様性の変化を予測する手法の開発などを行った（詳細は３．調査データの蓄積と活用を参照）。

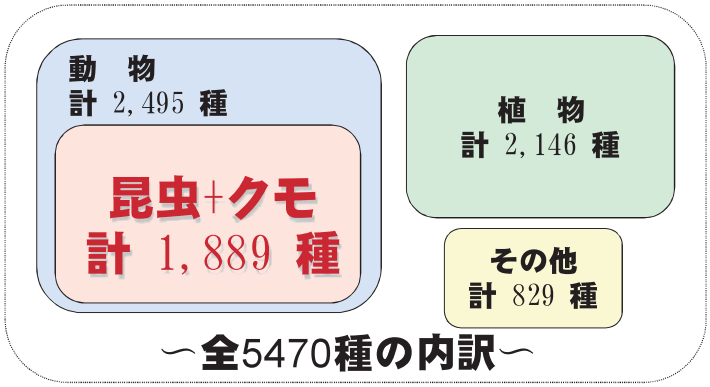
（３）指標生物で環境保全型農業の効果を測る利点

環境保全型農業が「環境に配慮した農業」を意味する以上、環境保全型農業には環境への負荷を低減する効果や環境にプラスとなる効果がなければならない。しかし、環境保全型農業は様々な農法を組み合わせて行うことが通常である。それら個々の農法が持つ環境への効果は農法ごとに異なるはずであるから、環境保全型農業の環境への効果は一様ではない。環境保全型農業で採用される各種農法やその組み合わせが、慣行型農業と比較してどの程度環境保全に効果をもつのかを明らかにすることなしに、環境保全型農業の効果を評価することはできない。

生物は環境を反映する。生物の種構成や個体数を見ることで、環境を知ることができる。したがって生物を利用して環境保全型農業の効果を定量的に測ることが可能である。ここで問題となるのが、環境保全型農業の効果を的確にかつ効率的に測るために、どの生物を指標に選定すればよいのかである。例えば水田生態系では 5000

種以上の生物が記録されており、水田の生物多様性は高い。これらの生物種の全てに焦点を当てて環境保全型農業の効果を測ることは不可能なため、農法と生物多様性の両方を反映するような生物種あるいは生物群のうち、広域に生息し、簡便な手法でそれらの個体数や発生量の調査ができるものを選抜するのが望ましい。

昆虫類やクモ類などの節足動物は、農地においてもっとも種の多様性が高い生物群であることが明らかになっており、その中には害虫の天敵や送粉者など農業に有益な生物種が多数含まれる（図２）。有益な生物が環境を反映する指標生物として有効であるならば、環境と農業生産がつながっていることを生産者と消費者に訴えることが容易になり、また環境保全型農業において指標生物の活用が促進されることにもなる。



動物（鳥，魚，ほ乳類，昆虫）は全体の45.6%を占める．

動物のうち昆虫とクモは実に75.7%に達する．

→ **もっとも多様なグループは昆虫とクモなどの節足動物**

多数の天敵など有用種を含んでいる

図２．水田生態系で記録された生物種数の内訳
桐谷圭治編（2010）田んぼの生きもの全種リスト（農と自然の研究所刊行）のデータに基づいて作図。

農地に生息する節足動物は多様であるが、それらの農業生態系における機能を「天敵」、「害虫」、「中立種」の３つに分類し、農地における個体数と種数を比較してみた（図３）。すると天敵として機能している種が農地において最も多様であることが分かる。同時に中立種（農業に直接的には有益でも有害でもない種。「ただの虫」ともいわれる）がそれに続いて多様である。さらに、天敵の種多様性と全体の多様性あるいは中立種の多様性との間には正の相関があり、多様な天敵が観察される農地ではそれ以外の生物も多数生息している（図４）。したがって、天敵を指標生物として選抜することは理にかなっていると考えられる。

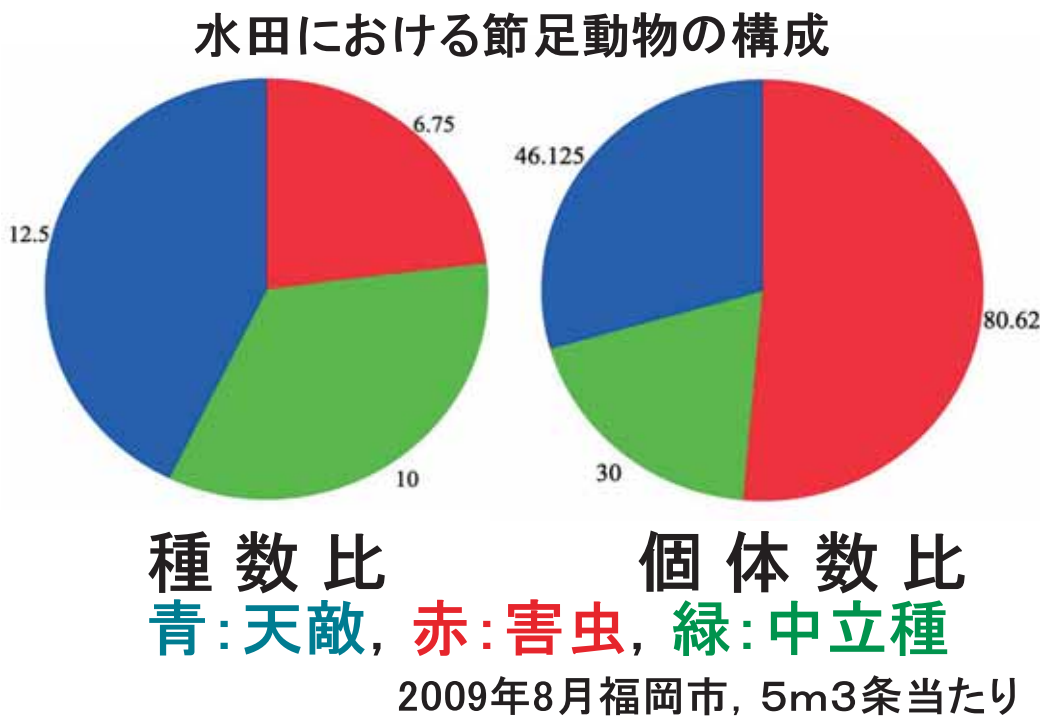


図３．農薬不使用の水田における節足動物の構成比
生物の機能により、天敵、害虫、中立種に分けている。

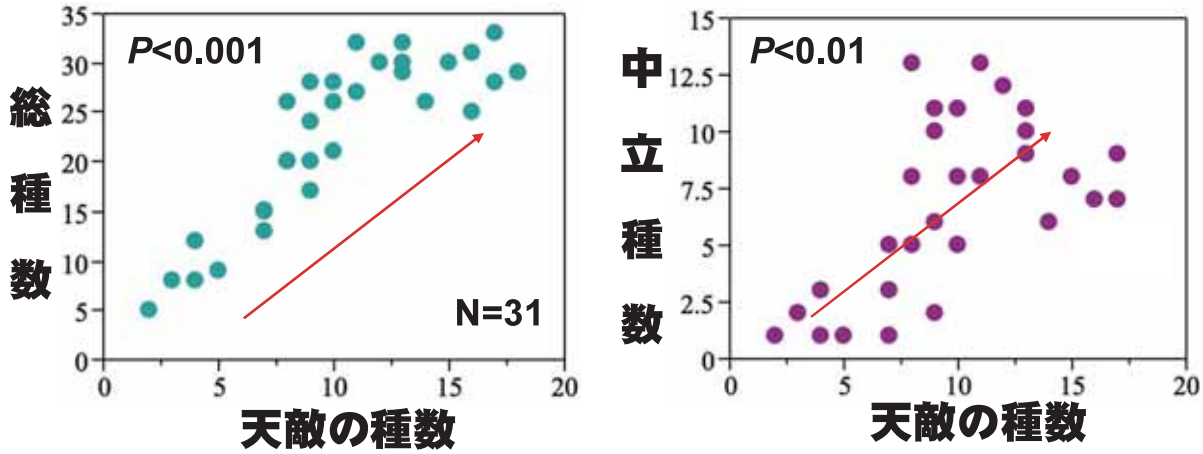


図４．水田における天敵の種数と節足動物総種数および中立種種数の関係
福岡市における開花期終了から登熟期初期での調査結果。天敵の多様性（種数）は節足動物全体や中立種の多様性を反映することがわかる。

また、天敵は農薬の使用量や施肥量などの農法を敏感に反映し、その種数や個体数が影響を受ける（図５）。このように天敵は、農法と生物多様性の両方を反映する生物群であり、環境の指標として優れていると判断できる。

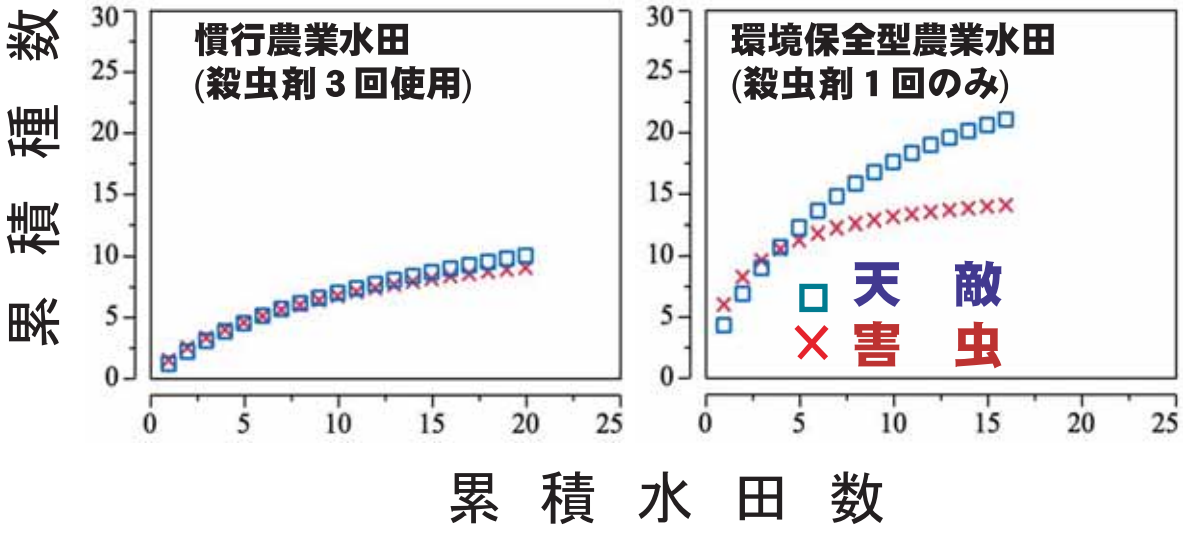


図５．慣行農業水田と環境保全型農業水田における天敵および害虫の種数
防除回数を減らして環境保全型農業に移行すると、害虫より天敵の種数（多様性）がより多く増加することがわかる。

しかしながら天敵は多様であり、微小で識別が容易でない種を多数含む。専門家でなければ種の同定やその発生量の把握が困難なものも多い。他方、天敵の中には、トンボ、テントウムシ、ゲンゴロウ、アリ、クモ類などの一般にも広く知られている識別の容易な生物群を含む。それらの種やグループに農法と生物多様性の両方を敏感に反映するものがいるはずであり、そのような種やグループを指標生物として選抜できれば、実際の生産現場において環境保全型農業の効果を測るツールとして活用できる。簡便な調査手法を取り入れることにより、簡単に農地環境を評価することができるであろう。

適切な指標生物を選抜することで、農業に有益な生き物を通じ、環境に優しい農業の効果を評価し、環境保全により高い効果を及ぼす農法の普及を促進すると同時に、生産者と消費者の環境と農業のつながりへの理解をいっそう高めることが可能になるだろう。

（４）評価結果の具体的活用例

本マニュアルを利用することによって、環境保全型農業の取り組みの効果を評価することができる。その評価結果の具体的な活用例として、次のようなものが考えられる。環境保全型農業に意欲的に取り組んでいる農家にとっては、その取り組みによって生物環境がどの程度改善されたのかが関心事であろう。本評価法により取り組み程度を客観的に評価し、その効果を実感できるため、一層の取り組みを行う励みになると考えられる。集落など地域として取り組んでいる場合にも同様の活用ができるが、それに加えて、地域ブランドとして農産物の販売戦略に活用することも期待される。すなわち、指標生物による科学的裏付けがされることで、取り組みに対する信頼性が増し、販売促進につながることが期待される。さらに将来的には、IPM（総合的病害虫・雑草管理）の環境保全に対する効果を評価する、あるいは効果を向上するのに用いることが期待される。IPM を効果的に実施するためには、土着天敵を活用することが重要であり、指標生物を調査することによって、土着天敵が温存されているかの目安を得ることができる。また、害虫による農作物への被害は土着天敵の発生状況によって大きく変わることもあると考えられるため、農作物の損害を予想し、防除計画を立てるには土着天敵の発生状況を把握することは重要である。今後、病害虫防除を的確に行うために、害虫の調査と平行して、天敵類の調査を行う際には、本マニュアルの調査法などが参考になると期待される。

２．指標生物の選抜経過

平成 20～21 年度の研究結果に基づいて、指標生物候補を選抜した。指標候補選抜における手順と基本的な考え方を図６に示す。

この手順と考え方に従って、具体的には次のように選抜を行った。この２年間で、ほ場単位および集落単位において、全国 274 地点で延べ 200 万個体以上の生物を確認した。この中から、一次スクリーニングとして、要件を満たす生物種を選抜した。基本的には、環境保全型農業ほ場・集落と慣行農業ほ場・集落を比較して、前者において統計的に有意に個体数が多い種を選んだ。次に、チームリーダー・サブリーダーを中心とするワーキンググループによって二次スクリーニングを行った。二次スクリーニングでは、過去の文献や知見に基づいて、農業に有用であるか、また主な生息場所が農地やその周辺であるかなど、一次で選抜された種の妥当性や整合性を検討して、候補種の絞り込みを行った。また、種レベルでは農業現場において同定が困難であることを考慮して、分かりやすくグループ化した。さらに、選抜の過程において、指標候補は水田域および果樹・野菜などのほ場のそれぞれで共通性が高いこと、また全国的に共通性が高いグループと地域ごとに共通性が高いグループがあることが明らかになった。そのため、指標生物候補は、水田および果樹・野菜などのほ場それぞれについて、全国的に共通性の高いもの、地域ごとに共通性が高いものに分けて選抜した。

1　農地・農村における生物種のリスト化
全国各地において、ほ場及び集落単位で、主に節足動物（天敵以外も含む）を対象に生息する種と個体数を調査。

↓

2　一次スクリーニング
環境保全型栽培ほ場・集落と慣行栽培ほ場・集落を比較し、環境保全型に特徴的に現れる指標生物種を統計的判断に基づいて選抜。
（要件）
1　原則として、種レベルで選抜。
2　種ごとの検定で統計的に有意なものを選抜。年次ごとに検定した場合、年次で傾向が逆の場合は残さない。
3　農業害虫は基本的に除く。衛生害虫は個別に検討。
4　個体数が少ないものでも、環境（防除体系を含む）条件との関連が明らかな場合は個別に検討。
5　有機や無農薬だけで多い種（減農薬や慣行防除に比べ）については注釈をつけて選抜。

↓

3　二次スクリーニング
一次スクリーニングの結果について、過去の文献や知見に基づいて、妥当性・整合性を検討。また、現場での実行可能性を考慮して検討。
（要件）
1　過去の文献や知見に基づいて、一次スクリーニング結果の妥当性・整合性を検討。
2　作物や地域間での共通性を考慮（発生域が限定される種は個別に検討）。
3　小型種は調査方法と併せて検討。
4　提示する分類群（種レベル、類レベルなど）を検討。

↓

4　総合的な検討
「農業分野の指標」の候補を、プロジェクト運営委員会（行政、技術会議、プロジェクト責任者）で総合的に検討し決定。

図6. 指標生物候補選抜の手順および基本的考え方

平成 22～23 年度には、指標生物候補を対象として、調査手法を統一して調査を行い、候補生物が指標として妥当であるか検証するとともに、簡便な調査手法および客観的・標準的評価手法の検討を行った。その結果に基づいて、最終的な指標生物を選抜し、調査手法・評価手法を確立した。

3. 調査データの蓄積と活用

本プロジェクトでは、指標生物の選抜過程で全国各地において、指標生物候補およびそれ以外の生物に関する膨大なデータを収集した。前述したように、国土チームでは、それらのデータを体系的に蓄積し有効に利用するためのシステムの構築を行った。そのための基本的システムとして、農業環境技術研究所で開発を進めてきた「農業景観調査情報システム：Rural Landscape Information System、略称 RuLIS（ルリス）」を用いた。インターネットを通じて RuLIS を利用できる Web サイト

「RuLIS WEB」が公開されており、一般の方もこのシステムを利用してデータを閲覧したり、入力したりすることが可能である。RuLIS の概要を以下に記す。詳細は、RuLIS WEB のホームページ（http://rulis.dc.affrc.go.jp/rulisweb/）を参照されたい。

日本列島は南北に長く、気候や地形、土壌などの自然環境、農業生産方式や歴史などの人間活動の影響が地域ごとに異なるため、異なる地域で調査された生物多様性や生物に関する情報を単純に比較することはできない。RuLIS は、農業生態系の生物多様性に関する情報を体系的に収集・蓄積し、それらの情報を客観的に比較研究するために開発されたシステムである。

RuLIS は、異なる地域の生物多様性を比較するための生態系区分データと、生物調査データの蓄積の２つの部分からなる。生態系区分データは、気候、地形・地質・土壌、植生などの自然環境や人間活動に基づいて全国の生態系をあらかじめ 60 のタイプに階層的に区分したもので、1km 四方のメッシュデータ（３次メッシュ）として整備されている。各地で行われる生態系や生物に関する調査の結果（生物調査データ）を、この生態系区分データと組み合わせて蓄積することにより、異なる地域の生物多様性を生態系の相似や相違に基づいて比較することができる。

一方、農業・農村の現場では、研究者、行政、農業者、市民などさまざまな者が生態系や生物多様性を調査している。しかし、調査結果は個々に保管されているため、他の結果と比較したり、国土全体などの広域評価に利用したりすることが困難である。そこで、生物調査データの出入力やそれらを比較するための生態系区分データの提供をインターネットを通じて行える RuLIS WEB が開発された。データの登録やファイル出力には、利用者登録が必要である。これは、データの信頼性を確保するとともに、データ提供者の権利を保護するためのものである。データ提供者はデータの公開、限定公開、非公開の別を選択できる。蓄積され、公開されたデータは、さまざまな人たちが共用する生きものデータバンクとして利用でき、環境保全型農業や自然再生事業などの取り組みが生物多様性に及ぼす効果を、地域の自然環境等に応じて評価することが可能になる。さらに、このシステムを利用して、わが国の農業生態系の情報を国際的に発信することが期待される。

現在、RuLIS WEB には、農業環境技術研究所が保有する生物調査データとともに、本プロジェクトで収集したデータが蓄積されている。Ⅰマニュアルの１（マニュアルの使い方）で、指標生物による評価法を改善するために、本マニュアルを活用して調査されたデータの送付をお願いした（P.2）。送付いただいたデータは、RuLIS に蓄積し、公開・非公開などの希望に従って区分したうえで、評価法の改善だけでなく、農地における生物多様性情報として有効に活用することとしている。

４．指標生物の生物学的情報

（１）水田

Ａ．アシナガグモ類

指標生物名	アシナガグモ類
指標としての特徴	水田を対象とした全ての調査地域において、環境保全型農業水田で有意に多い指標候補としてあげられており、全国的に共通性が高い指標生物である。日本を含めてアジア地域の水田で個体数の多いクモであり、ウンカ・ヨコバイ類などの害虫の天敵として知られている。腹部および足が細長く、他のクモと容易に識別できる。  ヤサガタアシナガグモ ♂4-10mm、♀7-13.5mm  トガリアシナガグモ ♂6-11mm、♀8-15mm
分布	水田で個体数の多い種は、ヤサガタアシナガグモ、トガリアシナガグモ、シコクアシナガグモ、ハラビロアシナガグモ、ヒカリアシナガグモ、アシナガグモの6種である。これらは、日本全土または北海道から九州まで分布するものが多い。しかし、地域によって優占種が異なり、ハラビロアシナガグモは東北・北関東に、トガリアシナガグモは関東以北および本州西部の内陸に、ヤサガタアシナガグモは関東以西の平地に、ヒカリアシナガグモは九州に多い。
生息・活動場所	水田や用水路、池、渓流などの水辺に見られる。イネの株間や草間に水平円網を造り、網の下面の中心部（こしき）に静止する。昼間はイネの葉裏に足を前後にまっすぐ伸ばした姿勢で静止することが多い。
食性	網に掛かった飛翔性の昆虫を捕食する広食性の捕食者。 水田では、ユスリカなどハエ目の昆虫に対する依存度が高いと考えられる。害虫の中では、ツマグロヨコバイ成虫、ウンカ類長翅型成虫、メイガ類成虫を主に捕食すると考えられるが、若・中齢幼体ではウンカ・ヨコバイ類の幼虫も捕食する。
分類群名	アシナガグモ属（クモ目：アシナガグモ科）
学名	*Tetragnatha*（Araneae: Tetragnathidae）
その他	ヤサガタアシナガグモは殺虫剤に感受性の高いことが報告されており（Tanaka et al. 2000）、他のアシナガグモ類も同様であると推測される。
参考文献	1）千国安之輔（2008） 写真・日本クモ類図鑑（改訂版）．偕成社，東京 2）小野展嗣（2009）日本産クモ類．東海大学出版会，東京 3）農文協編（2004） 天敵大事典．農山漁村文化協会，東京 4）Tanaka, K. et al.（2000）Appl. Entomol. Zool. 35:177-187

B．コモリグモ類

指標生物名	コモリグモ類
指標としての特徴	水田を対象とした全ての調査地域において、環境保全型農業水田で有意に多い指標候補としてあげられ、全国的に共通性が高い指標生物である。日本を含めてアジア地域の水田で個体数の多いクモであり、ウンカ・ヨコバイ類などの害虫の天敵としてよく知られている。  **キクヅキコモリグモ** ♂6-9mm、♀6.5-11.5mm  **キバラコモリグモ** ♂5-7mm、♀5-8mm
分布	水田で個体数の多いコモリグモ類は、キクヅキコモリグモ、キバラコモリグモ、イナダハリゲコモリグモの3種である。これらの3種は、北海道から九州または沖縄まで分布するが、関東以西の低地水田では、キクヅキコモリグモが多く、関東以北および内陸の水田では、キバラコモリグモが多い。
生息・活動場所	水田とその周辺に生息し、水田内のイネの株元や水面・地表上、周辺の雑草の間などを歩行したり、静止して餌昆虫を待ち伏せする。キクヅキコモリグモは、夜間や秋期などには、イネの上部に上がることがある。
食性	植物上や水面に静止して餌昆虫を待ち伏せし、動いた昆虫を捕食する広食性の捕食者。水田では、ウンカ・ヨコバイ類をはじめチョウ目幼虫、ユスリカ成虫などの昆虫などを餌とする。
分類群名	コモリグモ科（クモ目）
学名	Lycosidae（Araneae）
その他	イネ移植直後の水田では個体数が少ないが、イネが生育するとともに個体数が増す。産卵後の雌は、腹部の先に卵のう（卵の入った袋）をつけている。
参考文献	1）千国安之輔（2008） 写真・日本クモ類図鑑（改訂版）．偕成社，東京 2）小野展嗣（2009）日本産クモ類．東海大学出版会，東京 3）農文協編（2004） 天敵大事典．農山漁村文化協会，東京

C．トンボ類

C１．アカネ類

指標生物名	アカネ類　［トンボ類］
指標としての特徴	北日本、関東、中部地域の水田における指標生物である。水田で多く見られる種は、アキアカネ、ナツアカネ、ノシメトンボの3種である。これらは水田への依存性が高く、「赤とんぼ」として一般の人によく知られており、分かりやすい指標である。幼虫（ヤゴ）は、蚊の幼虫（ボウフラ）を捕食することが知られている。  **アキアカネ** 腹長：21−30mm  **ノシメトンボ** 腹長：25−32mm
分布	水田で多く発生するアキアカネ、ナツアカネ、ノシメトンボの3種は、北海道から九州まで分布するが、アキアカネは九州で少なく、ナツアカネは北海道で少ない。
生息・活動場所	幼虫は、主に平地から低山地の抽水植物がおい茂る池沼や湿地・湿原・水田・溝などに生息し、平地の水田地域に多い。初夏に羽化した成虫は、短期間だけ水田に留まり、その後高い山の山頂付近（アキアカネ）や近隣の樹林地（ナツアカネ、ノシメトンボ）に移動して夏を過ごし、秋になると水田などに移動して産卵する。ごく浅い水域または湿った土の中で卵で越冬する。
食性	幼虫：ミジンコやユスリカ幼虫、イトミミズなどの水生生物。 成虫：ハエ目成虫など、小型の飛翔昆虫。
分類群名	アカネ属（トンボ目：トンボ科）
学名	*Sympetrum*（Odonata: Libellulidae）
その他	羽化してから成熟するまでは、体色は橙色ないし橙黄色であるが、晩夏から秋になって成熟すると、雄の体色は赤くなる。
参考文献	1）杉村光俊ら（1999）原色日本トンボ幼虫・成虫大図鑑．北海道大学図書刊行会，北海道 2）石田昇三ら（1988）日本産トンボ幼虫・成虫検索図説．東海大学出版会，神奈川

Ｃ２．イトトンボ類

指標生物名	イトトンボ類　［トンボ類］
指標としての特徴	北日本、関東、中部、近畿、九州地域の水田における指標生物である。イトトンボ科（アジアイトトンボ、アオモンイトトンボなど）とアオイトトンボ科（ホソミオツネントンボ、オツネントンボ、オオアオイトトンボなど）を含む。いずれの種も、体が非常に細く、他のトンボ類と容易に識別できる。成虫は、ツマグロヨコバイなどを捕食することが知られている。  **アジアイトトンボ** 腹長：20–25mm  **ホソミオツネントンボ** 腹長：28–32mm
分布	東北以南の水田で最もよく見られる種は、アジアイトトンボである。西日本の太平洋岸では、アオモンイトトンボも多い。また、周囲に樹林のある環境では、ホソミオツネントンボ・オツネントンボやオオアオイトトンボが多く見られることがある。北海道と東北北部では、これらのうちオツネントンボ以外は多くない。
生息・活動場所	平地の抽水植物や浮葉植物、沈水植物などが茂る池沼や、湿地の滞水、水田などに生息する。成虫は、イネなど植物の間や上などを飛ぶ。多くの種は、池沼などで幼虫で越冬する。ホソミオツネントンボ、オツネントンボは成虫で越冬し、オオアオイトトンボなどアオイトトンボ属は、卵で越冬する。
食性	幼虫：ミジンコやユスリカ幼虫、イトミミズなどの水生生物。 成虫：ウンカ・ヨコバイ類やユスリカ成虫など、小型の飛翔昆虫。ホバリングしながら、植物などに静止した餌を捕獲する。
分類群名	イトトンボ科、アオイトトンボ科（トンボ目）
学名	Coenagrionidae, Lestidae（Odonata）
その他	多くの種は、成虫が移植後の水田に飛来して産卵し（オオアオイトトンボなどは卵で越冬し）、孵化した幼虫が成長して、7月頃に羽化する。
参考文献	1）杉村光俊ら（1999）原色日本トンボ幼虫・成虫大図鑑．北海道大学図書刊行会，北海道 2）石田昇三ら（1988）日本産トンボ幼虫・成虫検索図説．東海大学出版会，神奈川

Ｃ３．ウスバキトンボ

指標生物名	ウスバキトンボ　［トンボ類］
指標としての特徴	九州地域の水田における指標生物である。琉球列島より北では越冬しないが、移動性が強く、九州では毎年発生して数が多い。九州では近年、アカネ類が少なく、6月以降見られる橙色のトンボはほとんどウスバキトンボである。幼虫（ヤゴ）は、スクミリンゴガイ（ジャンボタニシ）の稚貝を捕食することが知られている。  **ウスバキトンボ成虫** 腹長：28-34mm  **ウスバキトンボ幼虫** 体長：22-25mm
分布	琉球列島以北では越冬が確認されていない。移動性が強く、九州以北では、西南暖地から飛来した個体が産卵し、世代を繰り返しながら北上すると考えられている。
生息・活動場所	幼虫は、主に平地や丘陵地の池沼や水田、溝川などに生息する。一時的な水たまりやプール、貯水槽などでみつかることもある。成虫は、羽化したばかりは水田内や畦畔などに留まるが、その後は水田や草むらなどの上の高いところを飛ぶことが多い。
食性	幼虫：ミジンコやユスリカ幼虫、イトミミズなどの水生生物。 成虫：ハエ目成虫など、小型の飛翔昆虫。
分類群名	ウスバキトンボ（トンボ目：トンボ科）
学名	*Pantala flavescens subs* (Fabricius)(Odonata: Libellulidae)
その他	卵と幼虫の成長は速く、夏には産卵後１か月余りで成虫になる。九州では、成虫が飛来して１か月余り後に、多数の成虫が一斉に羽化することが多い。
参考文献	1）杉村光俊ら（1999）原色日本トンボ幼虫・成虫大図鑑．北海道大学図書刊行会，北海道 2）石田昇三ら（1988）日本産トンボ幼虫・成虫検索図説．東海大学出版会，神奈川

D．カエル類

D１．ダルマガエル類

指標生物名	ダルマガエル類　［カエル類］
指標としての特徴	北日本、関東、中部、近畿地域の水田における指標生物である。水田やその周辺に多く見られ、水辺からあまり離れないため、水田との結びつきが強い。中型で一般の人にも分かりやすい指標である。水田では、ウンカ・ヨコバイ類やガの成虫・幼虫などの害虫を捕食することが知られている。  **トウキョウダルマガエル** ♂39–75mm、♀43–87mm  **トノサマガエル** ♂38–81mm、♀63–94mm
分布	関東から仙台平野、信濃川流域にはトウキョウダルマガエルが、本州（関東、仙台平野以外）、四国、九州には主にトノサマガエルが見られる。東海、近畿、瀬戸内の一部では、ナゴヤダルマガエル（トウキョウダルマガエルの亜種）が分布するが、個体数は少ない。
生息・活動場所	平地から低山地に生息し、水辺をあまり離れない。繁殖は主に水田で行われるが、浅い池、沼などの止水やまれにゆるい流れの小川のときもある。
食性	多種類の昆虫やクモなどを捕食する。
分類群名	トウキョウダルマガエル、トノサマガエル （カエル目：アカガエル科）
学名	*Rana porosa* (Cope), *R. nigromaculata* Hallowell (Anura: Ranidae)
その他	信濃川流域には、トウキョウダルマガエルとトノサマガエルの両種が分布する地域があるが、その他の地域では、どちらか1種だけが分布する。4月頃から産卵し、7月以降にカエルに変態する。
参考文献	1）前田憲男・松井正文　（1999）　改訂版日本カエル図鑑．文一総合出版，東京 2）松井正文・関慎太郎（2008）オタマジャクシハンドブック．文一総合出版，東京 3）松橋利光・奥山風太郎（2002）山渓ハンディ図鑑９　日本のカエル．山と渓谷社，東京 4）内山りゅう（2006）田んぼの生きもの図鑑．山と渓谷社，東京

Ｄ２．アカガエル類

指標生物名	アカガエル類　［カエル類］
指標としての特徴	北日本、関東地域の水田における指標生物である。本州以南の水田には主にニホンアカガエルが見られる。山地にはヤマアカガエルが見られるが、前種と非常によく似ており、他のカエルとの区別点は同じである。成体は水辺から離れて林などに生息するが、水田は繁殖場所およびオタマジャクシの成長する場所として重要である。  **ニホンアカガエル** ♂34-63mm、♀43-67mm
分布	ニホンアカガエルとヤマアカガエルは本州・四国・九州に分布し、エゾアカガエルは北海道に分布する。
生息・活動場所	成体のカエルは主に林に住むが、繁殖期（冬～春）には水辺で見られる。オタマジャクシは水田などで成長し、カエルに変態した後しばらくは水辺に見られる。
食性	昆虫やクモなどの小型節足動物を捕食する。
分類群名	ニホンアカガエル、ヤマアカガエル、エゾアカガエル （カエル目：アカガエル科）
学名	*Rana japonica* Boulenger, *R. ornativentris* Werner, *R. pirica* Matsui (Anura: Ranidae)
その他	主に林に生息し、繁殖期だけ水辺に来るため、周辺に林がある水田に見られることが多い。カエル類の中で、早い時期に繁殖する（ニホンアカガエルでは12～5月）。
参考文献	1）前田憲男・松井正文　(1999)　改訂版日本カエル図鑑．文一総合出版，東京 2）松井正文・関慎太郎（2008）オタマジャクシハンドブック．文一総合出版，東京 3）松橋利光・奥山風太郎（2002）山渓ハンディ図鑑９　日本のカエル．山と渓谷社，東京 4）内山りゅう（2006）田んぼの生きもの図鑑．山と渓谷社，東京

Ｄ３．ニホンアマガエル

指標生物名	ニホンアマガエル　［カエル類］
指標としての特徴	中国・四国地域の水田における指標生物である。日本のカエルの中で最もよく見かけるものであり、一般の人にも分かりやすい指標である。水田では、ウンカ・ヨコバイ類やガの成虫・幼虫などの害虫を捕食することが知られている。  **ニホンアマガエル** ♂22-39mm、♀26-45mm
分布	屋久島以北の日本全土に分布する。奄美諸島・沖縄諸島には、別種のハロウエルアマガエルが分布する。
生息・活動場所	水田や河川、湖沼のイネ、マコモ、ヨシの湿原など様々な場所で見られる。水田では、春に水が入ると産卵を始め、6月頃からカエルに変態した幼体が多数見られるようになる。ダルマガエル類やアカガエル類と違い、イネや畦畔雑草などの植物の上でもよく見られる。
食性	昆虫やクモなどの小型節足動物を捕食する。
分類群名	ニホンアマガエル（カエル目：アマガエル科）
学名	*Hyla japonica* Günther（Anura: Hylidae）
その他	水田に水が入ると、多数の雄が鳴き始め、繁殖を開始する。その後継続して長い期間繁殖を行う。通常は黄緑色の体色をしているが、周囲のものに合わせて体色を変える。
参考文献	1）前田憲男・松井正文　（1999）　改訂版日本カエル図鑑．文一総合出版，東京 2）松井正文・関慎太郎（2008）オタマジャクシハンドブック．文一総合出版，東京 3）松橋利光・奥山風太郎（2002）山渓ハンディ図鑑９　日本のカエル．山と渓谷社，東京 4）内山りゅう（2006）田んぼの生きもの図鑑．山と渓谷社，東京 5）農文協編（2004）天敵大事典．農山漁村文化協会，東京

Ｄ４．ツチガエル、ヌマガエル

指標生物名	ツチガエル、ヌマガエル　［カエル類］
指標としての特徴	中部地域の水田における指標生物である。水辺からあまり離れず、地域によっては水田で多数見られる。食性はダルマガエル類と同様に、害虫などを捕食する。  **ツチガエル** ♂37-46mm、♀44-53mm  **ヌマガエル** ♂29-45mm、♀32-54mm
分布	ツチガエルは、本州・四国・九州に分布する。ヌマガエルは、本州中部以西に分布するが、近年関東でも見られるようになった。
生息・活動場所	平地から低山地に生息し、水辺をあまり離れない。繁殖は、水田や浅い池、沼などで行われる。
食性	昆虫やクモなどの小型節足動物を捕食する。
分類群名	ツチガエル、ヌマガエル（カエル目：アカガエル科）
学名	*Rana rugosa* Temminck & Schlegel, *Fejervarya limnocharis* (Gravenhorst) (Anura: Ranidae)
その他	上記（学名）のように、この2種は別の属に分類されるが、外見が非常に良く似ていて識別が難しいので、同じグループとして扱う。
参考文献	1）前田憲男・松井正文　(1999)　改訂版日本カエル図鑑．文一総合出版，東京 2）松井正文・関慎太郎（2008）オタマジャクシハンドブック．文一総合出版，東京 3）松橋利光・奥山風太郎（2002）山渓ハンディ図鑑９　日本のカエル．山と渓谷社，東京 4）内山りゅう（2006）田んぼの生きもの図鑑．山と渓谷社，東京

E．水生コウチュウ類、水生カメムシ類

E１．水生コウチュウ類

指標生物名	水生コウチュウ類
指標としての特徴	北日本、関東、中部、近畿、中国・四国、九州地域の水田における指標生物である。ただし、地域によって水生カメムシ類と組み合わせる場合と水生コウチュウ類だけを使う場合がある（各地域の評価法参照）。ユスリカの幼虫やオタマジャクシなどを捕食し、水田は成虫が繁殖し幼虫が成長する場所として重要である。  **ヒメゲンゴロウ** 体長：10.5-12.5mm  **ヒメガムシ** 体長：9-11mm
分布	主要な種は、全国に広く分布するものが多い。
生息・活動場所	水田やため池などの水中を泳ぐ。水田では、越冬した成虫が飛来して産卵し、孵化した幼虫が成長する。夏に新成虫が羽化し、落水後は、ため池などの水域に移動する。
食性	ユスリカ幼虫やオタマジャクシなど小型の動物を捕食するものが多い。ガムシ類は、幼虫は捕食性だが、成虫は水生植物や小型動物の死骸を食べる。
分類群名	ゲンゴロウ科、ガムシ科、コガシラムズムシ科など （コウチュウ目）
学名	Dytiscidae, Hydrophilidae, Haliplidae (Coleoptera)
その他	水田に見られる主な水生コウチュウ類は、ゲンゴロウ類（ヒメゲンゴロウ、コシマゲンゴロウ、ハイイロゲンゴロウなど）とガムシ類（コガムシ、ヒメガムシ、ゴマフガムシ類など）である。
参考文献	1）上野俊一ら（1985）原色日本甲虫図鑑Ⅱ．保育社，東京 2）森正人・北山昭（2002）改訂版図説日本のゲンゴロウ．文一総合出版，東京

Ｅ２．水生カメムシ類

指標生物名	水生カメムシ類
指標としての特徴	北日本、関東、中国・四国地域の水田における指標生物である。水生コウチュウ類と組み合わせて使う。ユスリカの幼虫やオタマジャクシなどを捕食し、水田は成虫が繁殖し幼虫が成長する場所として重要である。  **タイコウチ** 体長：30-38mm  **コオイムシ** 体長：17-20mm
分布	主要な種は、全国に広く分布するものが多い。
生息・活動場所	水田やため池などの水中で生活するが、アメンボ類は水面を滑るように移動する。水田では、越冬した成虫が飛来して産卵し、孵化した幼虫が成長する。夏に新成虫が羽化し、落水後は、ため池などの水域に移動する。
食性	ユスリカ幼虫やオタマジャクシなど小型の動物を捕食するものが多い。アメンボ類は、水面に落下した昆虫などを食べる。コミズムシ類は、珪藻などを食べる。
分類群名	タイコウチ科、コオイムシ科、アメンボ科、マツモムシ科、ミズムシ科など（カメムシ目）
学名	Nepidae, Belostomatidae, Gerridae, Notonectidae, Corixidae (Hemiptera)
その他	水田に見られる主な水生カメムシ類は、タイコウチ、ミズカマキリ、コオイムシ類、アメンボ類、マツモムシ、コミズムシ類などである。
参考文献	1）川合禎次・谷田一三　共編（2005）日本産水生昆虫：科・属・種への検索．東海大学出版会，神奈川 2）都築裕一ら（1999）水生昆虫完全飼育・繁殖マニュアル．データハウス，東京

（２）果樹・野菜などのほ場

Ｆ．ゴミムシ類等

指標生物名	ゴミムシ類
指標としての特徴	果樹園、野菜ほ場の多くの環境保全型農業で有意に多い生物としてあげられた。全国的に共通性の高い指標となる。ゴミムシ類は種子食、肉食および雑食の種があり、多様な種を含むグループである。肉食種でチョウ目幼虫を捕食すること、種子食ではほ場内の雑草の種子を食べることが知られており、農業に有用な生物といえる。  **マルガタゴミムシ** 体長： 約 8mm  **オオアトボシアオゴミムシ** 体長：約 15-17mm  **セアカヒラタゴミムシ** 体長：約 15.5-20mm
分布	全国に分布する。ほ場で多く見られる種はマルガタゴミムシ、オオアトボシアオゴミムシ、セアカヒラタゴミムシ、ミイデラゴミムシ、ホシボシゴミムシなどがあげられる。
生息・活動場所	夜行性で、浅い土中や落葉下、下草の根本などに生息し、昼間は見つかりにくい。夜間はえさを求めて広域に歩き回ると考えられる。
食性	種子食性、肉食性、雑食性など、様々な種が存在する
分類群名	オサムシ科（コウチュウ目）
学名	Carabidae (Coleoptera)
その他	茨城県ナシ園においては、6 月から 7 月に発生が多くなる傾向があり、環境保全型農業ほ場では 6 月下旬あたりでその傾向がより顕著である。
参考文献	1）保育社 原色日本甲虫図鑑(II)3 刷 2）北隆館 新訂原色昆虫大図鑑 第 II 巻(甲虫篇)新訂版初版

指標生物名	マルガタゴミムシ
指標としての特徴	他のゴミムシ類に比較して薬剤感受性が高く、リンゴ園では発生数と防除圧に負の相関が認められることから、環境保全に配慮した農薬散布の実践を評価するための指標として有効である。体長は 7.5～10mm 程度で容易に識別でき、移動範囲は比較的狭いことから、限定された面積のリンゴほ場でも指標種として利用できる。
分布	北海道～九州まで広く分布
生息・活動場所	ブドウ園やリンゴ園ではゴミムシ類の優占種の一つである。3 月から 9 月まで観察される。
食性	主に植物食
分類群名	マルガタゴミムシ(コウチュウ目:オサムシ科)
学名	*Amara chalcites* Dejean (Coleoptera: Carabidae)
その他	マルガタゴミムシと酷似する近縁種のニセマルガタゴミムシも食性は同様(植物食)であることから、 両種の農薬に対する反応は類似していると考えられる。
参考文献	1) 田中(1985)原色日本甲虫図鑑(Ⅱ)、保育社、大阪、pp. 135-136. 2) Yano et al. (1989) Bull. Fac. Agric. Yamaguchi Univ. 37: 1-14. 3) 水越(2000)北日本病虫研報 51: 227-230. 4) 水越(2005)北日本病虫研報 56: 175-177. 5) Ikeda et al. (2010) Ecol. Entomol. 35: 307-316. 6) Funayama K. (2011) Appl. Entomol. Zool. 46: 103-110.

指標生物名	オオアトボシアオゴミムシ
指標としての特徴	畑地、果樹園の地表など、比較的開けた環境に多く見られる。チョウ目の幼虫を主な餌とする捕食性なので、農業に有用な種であると言える。  ♂成虫　　3齢（終齢）幼虫
分布	日本全国。
生息・活動場所	畑地、果樹園の地表など、比較的草丈の低い植生の場所に多い。
食性	主としてチョウ目幼虫を餌とする捕食性。
分類群名	オオアトボシアオゴミムシ(コウチュウ目:オサムシ科)
学名	*Chlaenius micans* (Fabricius) (Coleoptera: Carabidae)
その他	・体長:15～17.5 mm。 ・畑作ほ場において成虫は6月から9月ごろ見られるが、その他の時期の棲息場所はよくわかっていない。 ・成虫は夜行性の傾向が強く灯火にも集まるが、幼虫は日中でも活動することがある。 ・成虫も幼虫も特にチョウ目幼虫を好んで食べる。 ・成虫の前胸背板には前翅と同様の黄色っぽい毛が生えており、光沢がないため、近縁の別種から容易に識別できる。(近縁の別種の前胸背板には光沢がある。) ・岩手県中部では主に6月上旬から8月下旬にピットフォールトラップで捕獲される。また上記期間内であっても、定植直後のキャベツ圃場ではほとんどピットフォールトラップで捕獲されず、定植後1か月程度経過したころから捕獲個体数が増加する。
参考文献	1) 笠原須磨生 (1985) 原色日本甲虫図鑑(II) (上野俊一ほか 編). 保育社, p. 158.

指標生物名	オオヒラタゴミムシ
指標としての特徴	水田、畑地、果樹園などに生息し、チョウ目幼虫、アブラムシ類などを捕食する。畑地よりも水田や水田転換畑など、湿度が高いほ場に多く見られる。
分布	北海道、本州、四国、九州、沖縄
生息・活動場所	水田、畑、果樹園、休耕田、里山林、河川敷
食性	チョウ目幼虫、アブラムシ類などを餌とする捕食者
分類群名	オオヒラタゴミムシ(コウチュウ目:オサムシ科)
学名	*Platynus magnus* (Bates) (Coleoptera: Carabidae)
その他	・体長:11.5～16mm。 ・水田転換畑キャベツほ場において成虫は 4 月から 6 月、9 月から 11 月にピットフォールトラップで採集できる。
参考文献	1) 田中和夫 (1985) 原色日本甲虫図鑑(II) (上野俊一ほか 編). 保育社, p. 122 2) 土生昶申, 貞永仁恵 (1963) 農業技術研究所報告 C 第 16 号

指標生物名	キボシアオゴミムシ
指標としての特徴	畑地、果樹園の地表など、比較的開けた環境から里山的環境などまで、様々な環境に見られる。チョウ目幼虫を主な餌とする捕食性なので、農業に有用な種であると言える。  ♂成虫
分布	南西諸島を除く日本全土。
生息・活動場所	畑地、果樹園、里山。
食性	主としてチョウ目幼虫を餌とする捕食性。
分類群名	キボシアオゴミムシ(コウチュウ目:オサムシ科)
学名	*Chlaenius posticalis* Motschulsky (Coleoptera: Carabidae)
その他	・体長:12～13mm。 ・畑作ほ場において成虫は 5 月から 10 月頃見られる。 ・成虫も幼虫も特にチョウ目幼虫を好んで食べる。 ・オオアトボシアオゴミムシと比較すると日中でも活動する傾向が強い。 ・オオアトボシアオゴミムシ、アトボシアオゴミムシ、アトワアオゴミムシなどと似ているが、オオアトボシアオゴミムシには前胸背板に艶がないことと翅の斑紋の形が異なることで、アトボシアオゴミムシは体型がより細長く前胸背板の光沢が緑色を帯びることで(本種は赤みが強い)、アトワアオゴミムシはやや扁平で翅の斑紋の形が異なることで本種から識別できる。アトボシアオゴミムシとアトワアオゴミムシは、より樹林の多い場所に見られる傾向にある。
参考文献	1) 笠原須磨生 (1985) 原色日本甲虫図鑑(II) (上野俊一ほか 編). 保育社, p. 158.

指標生物名	ミイデラゴミムシ
指標としての特徴	畑地の地表など、開けた環境に多く見られる。成虫は種々雑多な昆虫や小動物を捕食すると考えられており、幼虫は土中のケラの卵を捕食すると言われているので、農業に有用な種であると言える。  ♂成虫
分布	日本全国
生息・活動場所	畑地など、比較的草丈の低い植生の場所に多い。
食性	様々な小型の昆虫や小動物を餌とする捕食性。
分類群名	ミイデラゴミムシ(コウチュウ目:ホソクビゴミムシ科)
学名	*Pheropsophus jessoensis* Morawitz (Coleoptera: Brachinidae)
その他	・体長:11～18mm。 ・畑作ほ場において成虫は 5 月から 10 月頃見られる。 ・成虫は夜行性である。 ・成虫に刺激を与えると腹部末端から高温のガスを噴射する。 ・他のゴミムシ類と比較すると体長の割に卵は極めて小さい。 ・南西諸島には近縁の別種が分布する。
参考文献	1) 大倉正文 (1985) 原色日本甲虫図鑑(II) (上野俊一ほか 編). 保育社, p. 179.

指標生物名	シデムシ類
指標としての特徴	 オオヒラタシデムシ（成虫）  シデムシ類（幼虫） 環境保全型農業に取り組むカンキツ園などにおいて、有意に多い生物である。シデムシ類は基本的には小動物などの死骸を食する腐食性であるが、ハエ類の幼虫などの小昆虫、カタツムリなども捕食する。カンキツ園でのピットフォールトラップによる捕獲は6月から7月にかけて多く、9月以降少なくなる。主に森林を生息環境とすることから、大きな林地に接する環境保全型農業に取り組む園地などでは極端に多く捕獲される場合があり、場所によって発生に多少、差がある。
分布	カンキツ園で多く見られる種は主にオオヒラタシデムシであるが、ヒメヒラタシデムシやモモブトシデムシなども見られ、これらは全国的に分布する。
生息・活動場所	シデムシ類の多くは森林を生息環境とし、林縁部にも生息が認められる。また、オオヒラタシデムシは草地にも生息する。
食性	いずれの種も、動物などの死骸に集まる腐食性の昆虫であるが、他にもハエ類の幼虫やカタツムリなども捕食する。
分類群名	シデムシ科（コウチュウ目）
学名	Silphidae (Coleoptera)
その他	
参考文献	1）保育社　原色日本甲虫図鑑（Ⅱ）初版 2）北隆館　原色昆虫大図鑑Ⅱ（甲虫編）第7版 3）東京堂出版　昆虫の辞典　第10版 4）(財)フィールドガイドシリーズ3　指標生物自然をみるものさし新装版第8刷

G．クモ類

G１．地上徘徊性クモ類

指標生物名	地上徘徊性クモ類
指標としての特徴	  コモリグモ科　　カニグモ科 環境保全型農業にとりくむカンキツ園などにおいて、有意に多い生物であるのをはじめ、多くの作物で指標種としてあげられる。地上徘徊性クモ類は捕食性で、チョウ目やハエ目などの多くの害虫を捕食することが知られている。カンキツ園でのピットフォールトラップによる捕獲は６月から８月にかけて多くなる。
分布	カンキツ園ではコモリグモ科やワシグモ科、カニグモ科、ハエトリグモ科などの多くの種が見られ、全国的にも見られる。
生息・活動場所	平地から山地まで広く生息し、地表の草の間や落葉の周りを徘徊しながら生活している。
食性	肉食性で様々な昆虫など小動物を捕食する。
分類群名	クモ目
学名	Araneae
その他	
参考文献	1）文一総合出版　ネイチャーガイド日本のクモ　初版 2）偕成社　写真・日本クモ類大図鑑　改訂版

指標生物名	ウヅキコモリグモ
指標としての特徴	畑地、果樹園の地表などに見られ、とくに防除強度の低いほ場で多く見られる。農業害虫を含む様々な小型の昆虫や小動物を捕食するので、農業に有用な種であると言える。   作物上の♀成体　　卵嚢をつけた♀成体
分布	日本全国
生息・活動場所	畑地、果樹園の地表など、背丈の低い草が生えているような場所に多く見られる。
食性	小型の昆虫や小動物を餌とする捕食性。
分類群名	ウヅキコモリグモ(クモ目:コモリグモ科)
学名	*Pardosa astrigera* L. Koch (Araneae: Lycosidae)
その他	・体長、♂成体:4.9～8.7 mm、♀成体:5.6～9.9 mm。 ・本州中部では亜成体あるいは幼体で越冬するが、越冬中でも活動を休止しない。 ・成体は 2 月から 12 月の長期にわたって見られる。 ・春から初夏にかけて見られる成体は大きく、夏以降に見られる成体は小さい。 ・雌は産卵すると卵嚢を腹端につけて持ち運ぶ。 ・昼行性であるので、目視での調査が比較的容易である。 ・体色に変異は大きく、似た種類も多いが、頭胸部の顕著な斑紋の形態で識別できる。
参考文献	1) 田中穂積 (2009)日本産クモ類(小野展嗣　編). 東海大学出版会, 秦野, pp. 222–248.

指標生物名	キクヅキコモリグモ
指標としての特徴	水田転換畑キャベツの環境保全型農業ほ場で多く見られる。本種は広食性で、しかもキャベツほ場に生息するクモ類の中では大型の部類に属することから、害虫類の天敵として期待される。   ♀成体　　卵嚢を付けた♀成体
分布	本州以南。
生息場所	水田や湿った草原、畑地に生息する。
食性	様々な昆虫や小動物を餌とする捕食性。
分類群名	キクヅキコモリグモ（クモ目：コモリグモ科）
学名	*Pardosa pseudoannulata* (Bösenberg & Strand) (Araneae: Lycosidae)
その他	・体長、♂成体：6.3～8.4mm、♀成体 6.6～11.5mm。 ・頭胸部腹面に 3 対の黒点がある。 ・♀成体は 3 月から 12 月頃、♂成体は 3 月から 11 月頃に見られ、主に幼体で越冬する。 ・徘徊性のクモで、水田においてはウンカ・ヨコバイ類の重要な天敵としての報告がある。
参考文献	1）川原幸夫，桐谷圭治，垣矢直俊（1974）高知県農林技術報告 6: 7-22. 2) Kiritani K & Kakiya N (1975) Res. Popul. Ecol. 17: 29-38. 3) Kiritani K, Kawahara S, Sasaba T & Nakasuji F (1972) Res. Popul. Ecol. 13: 187-200. 4）田中穂積（2009）コモリグモ科 Lycosidae．日本産クモ類（小野展嗣編）．東海大学出版会，秦野，pp. 222-248.

Ｇ２．植物体上のクモ類

指標生物名	植物体上のクモ類(造網性)
指標としての特徴	   ジョロウグモ　　コガネグモ科　　タナグモ科 環境保全型農業にとりくむカンキツ園などにおいて、有意に多い生物である。樹上に網を張りその網で主にチョウ目やハエ目、カメムシ目などの飛翔性の害虫などを捉えて捕食することが知られている。網を作っていることから発見しやすく、カンキツ園での見取り調査では、6 月から 9 月にかけて多く認められる。
分布	カンキツ園ではジョロウグモやコガネグモ科、アシナガグモ科、タナグモ科などの多くの種が見られ、全国的にも見られる。
生息・活動場所	平地から山地まで広く生息し、樹間や草間に糸で巣をつくり生活している。
食性	肉食性で様々な昆虫を捕食する。
分類群名	クモ目
学名	Araneae
その他	
参考文献	1) 文一総合出版　ネイチャーガイド日本のクモ　初版 2) 偕成社　写真・日本クモ類大図鑑　改訂版 3) (財)フィールドガイドシリーズ 3　指標生物自然をみるものさし

指標生物名	ハエトリグモ類
指標としての特徴	果樹園やチャ園をはじめ、環境保全型農業のほ場で多く認められる。植物体上を歩きまわり、ハマキガ類の幼虫など、微小な昆虫を捕食することが知られており、農業に有用な生物といえる。年間世代数は 1 世代、5 月から 8 月に発生し、幼体で越冬する。捕獲用の網を張らない。  
分布	日本全土
生息・活動場所	草間、葉上、落葉上、および地表を徘徊する。チャ園では新芽・新葉を徘徊する種もいる。
食性	広食性捕食者、チャ害虫のハマキガ類や小昆虫（トビムシ類）を捕食する。
分類群名	ハエトリグモ科（クモ目）
学名	Salticidae （Araneae）
その他	チャ園では、ネコハエトリ、マミジロハエトリ、ヨダンハエトリ、キレワハエトリなどが多い。
参考文献	1）八木沼健夫（1986）原色日本クモ類図鑑．保育社． 2）千国安之輔（1989）写真日本クモ類大図鑑．偕成社． 3）小野展嗣 編(2009)日本産クモ類．東海大学出版． 4）新海栄一（2006）日本のクモ．文一総合出版． 5）茅洪新（1991）東京農工大学博士論文．

指標生物名	ノコギリヒザグモ
指標としての特徴	ダイズの環境保全型農業ほ場で多く見られる。全体が黒褐色の微小なクモであるが、個体によりかなりの濃淡がある。♂の触肢の膝節末端に大きな突起があり、腿節下面にはのこぎり状の歯がならぶ。上顎の外側にも列をなした歯がならび、頭部は高く突出する。  ♀1.8～2.1mm、♂1.7～2.0mm
分布	北海道、本州、四国、九州
生息場所	庭や田畑の地面のくぼみなどに小さなシート網を張って生息している。
食性	サラグモ科は、網に落ちてくるトビムシ類やダニ類などを捕食する。
分類群名	ノコギリヒザグモ（クモ目：サラグモ科）
学名	*Erigone prominens* Bösenberg & Strand
その他	
参考文献	1）千国安之輔（1989） 写真．日本クモ類大図鑑．偕成社． 2）小野展嗣 編(2009) 日本産クモ類．東海大学出版．

Ｈ．寄生蜂類

Ｈ２．アブラバチ類

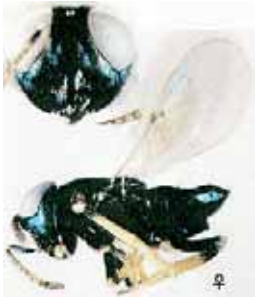
指標生物名	ギフアブラバチ
指標としての特徴	ダイズのジャガイモヒゲナガアブラムシや野菜のモモアカアブラムシなどの捕食寄生者であり、農業に有用な種である。幼虫は、アブラムシ体内の組織、器官を食べ尽くすと、薄い外皮を絹糸で裏打ちするようにして繭をつむぎ、植物体などに固着させる。このアブラムシの死体をマミーといい、形状はほぼ球形である。  ギフアブラバチ成虫  ギフアブラバチの寄生によるジャガイモヒゲナガアブラムシのマミー
分布	日本全国、アジア、ハワイ
生息・活動場所	畑地など露地野菜ほ場にふつうに見られる。特定の植物に限定されず、アブラナ科、ナス科をはじめさまざまなグループの植物上に生息する。
食性	モモアカアブラムシ、ジャガイモヒゲナガアブラムシ、ムギヒゲナガアブラムシなどのアブラムシ類の捕食寄生者である。
分類群名	ギフアブラバチ（ハチ目：コマユバチ科）
学名	*Aphidius gifuensis* Ashmead (Hymenoptera: Braconidae)
その他	・多くの殺虫剤、特に有機リン剤に対する感受性が高い。 ・殺虫剤散布の影響は薬剤がじかに触れる成虫期より、直接触れないマミー内の幼虫・蛹期のほうが小さい。 ・アブラムシ体内の卵あるいは幼虫に対する影響は寄主依存的である。
参考文献	1）高田肇（2004）天敵大辞典 生態と利用 上巻 土着天敵、農文教、pp.131-137 2）高田肇・巽えり子（2002）植物防疫 56：415-420 3) Takada,H (2002) Appl. Entomol. Zool. 37: 237-249

Ｈ３．ハモグリバエ類の寄生蜂

指標生物名	ハモグリバエ類の寄生蜂（ネギハモグリバエに寄生する主要３種）
指標としての特徴	ネギ類ほ場の全課題で環境保全型農業ほ場の指標としてあげられ、全国的に共通性が高いと考えられる。ハモグリバエ類の土着寄生蜂は多いが、ネギほ場で主に採集されるのは下記の３種である。これらは殺虫剤散布の影響により増減するが、寄主となるネギハモグリバエの発生量の影響も受ける。このため、指標とする際にはネギハモグリバエの発生量を同時に把握する必要がある。  ハモグリコガネコバチ♀成虫  カトウヒメコバチ♀成虫（左）、♂成虫（右）   ネギハモグリヒメコバチ♀成虫
分布	ハモグリコガネコバチ：日本全土、全北区 カトウヒメコバチ：日本全土、ロシア、インドネシア ネギハモグリヒメコバチ：本州、旧北区全域
生息・活動場所	ハモグリバエ等の潜葉性ハエ目が発生する草地等
食性	いずれも広食性の捕食寄生者である。寄主範囲は種により異なる。
分類群名	ハモグリコガネコバチ（ハチ目：コガネコバチ科） カトウヒメコバチ、ネギハモグリヒメコバチ（ハチ目：ヒメコバチ科）
学名	*Halticoptera circulus* (Hymenoptera: Pteromalidae) *Pnigalio katonis*, *Diglyphus crassinervis* (Hymenoptera: Eulophidae)
その他	
参考文献	1) Kamijo, K. (1978)Kontyû 46: 455-469 2) 小西和彦(1998)農環研資料 22:27-76 3) Zhu, C.-D. et al. (2000) Oriental Insects 34: 263-288 4) Asadi, R. et al. (2006) J. Agric. Sci. Technol. 8: 293-303 5) Doganlar, M (2006) J. Appl. Sci. Res. 2: 168-183 6) Hondo, T. et al. (2006) Appl. Entomol. Zool. 41: 73-82 7) 徳丸晋 (2006) 応動昆 50:63-65 8) Gençer, L. (2009) J. Plant Prot. Res. 49: 158-161

Ｈ４．トビコバチ類

指標生物名	トビコバチ類
指標としての特徴	環境保全型農業にとりくむカンキツ園において、有意に多い生物である。カイガラムシ類やアブラムシ類、チョウ類などに寄生する農業に有用な生物種である。2 次寄生種もいるが、分類は難しい。カンキツ園での黄色粘着トラップでは、8 月から 9 月にかけて捕獲が多くなる。 黄色粘着トラップに捕獲されたトビコバチ
分布	全国的に認められる
生息・活動場所	樹冠内など寄主となるカイガラムシ類の発生場所に多く認められる。
食性	寄生性でカイガラムシ類などを寄主とする。
分類群名	トビコバチ科(ハチ目)
学名	Encyrtidae (Hymenoptera)
その他	
参考文献	1）北隆館　原色昆虫大図鑑Ⅲ(蜻蛉・直翅・半翅・膜翅他編)　第7版 2）東京堂出版　昆虫の辞典　第 10 版 3）農文教　天敵大辞典　生態と利用　第2刷

指標生物名	カメムシタマゴトビコバチ
指標としての特徴	中部地方のダイズほ場の環境保全型農業ほ場で有意に多く見られた。ダイズの重要害虫である吸汁性カメムシ類の卵に寄生する天敵として知られている。生息する個体数は周辺環境に依存する傾向が強く、近くに雑木林があるとダイズほ場内に多く見られるが、平地のダイズほ場では農薬の使用量が少なくても個体数は少ない。周辺環境を考慮して取り扱う必要がある。  ♂成虫  ♀成虫  ♀成虫
分布	寄主のカメムシ類が好むダイズほ場や水田で多く見られる。日本では本州、四国、九州の暖地に多く生息し、国外では韓国、タイ、ブラジルに分布する。
生息・活動場所	ダイズなど寄主のカメムシ類が生息する植物体上で寄生する卵（卵塊）を求めて活動していると考えられる。
食性	ホソヘリカメムシ、マルカメムシ、アオクサカメムシ、ミナミアオカメムシなどの卵に寄生する。
分類群名	カメムシタマゴトビコバチ（ハチ目：トビコバチ科）
学名	*Ooencyrtus nezarae* Ishii (Hymenoptera: Encyrtidae)
その他	カメムシタマゴトビコバチの♀はホソヘリカメムシの合成集合フェロモンに誘引されることが知られており、成分のうち特に E2HZ3H によって強力に誘引される。
参考文献	1）平嶋義宏・森本桂監修（2008）　新訂原色昆虫大図鑑Ⅲ．北隆館，東京． 2）水谷信夫（2001）九州沖縄研究センター報告．39: 15-78．

指標生物名	チビトビコバチ
指標としての特徴	 静岡県のチャ園では普通種で、クワシロカイガラムシの寄生蜂の中では第1優占種となっている。クワシロカイガラムシのふ化時期（寄主♀成虫から羽化）と♂成虫の羽化時期（寄主♂蛹から羽化）の短期間に集中的に発生する。有機リン剤などの非選択性殺虫剤に対する感受性は高く、農薬の影響を受けやすい。
分布	本州、四国、九州。国外では中国、ロシア、スリランカ、ハワイ、フロリダ、カリブから記録がある。西サモアへ導入された。
生息・活動場所	樹冠内など寄主となるカイガラムシ類の発生場所に多く認められる。
食性	クワシロカイガラムシなどカイガラムシ類
分類群名	チビトビコバチ（ハチ目：トビコバチ科）
学名	*Arrhenophagus albitibiae* Girault (Hymenoptera: Encyrtidae)
その他	・寄生様式：内部・単寄生、クワシロカイガラムシの1齢幼虫に寄生 ・チャ（静岡）における発生時期：5 月から 10 月
参考文献	

指標生物名	ナナセツトビコバチ
指標としての特徴	 クワシロカイガラムシの♀成虫が放出するフェロモンをカイロモンとして認識するため、♀成虫はクワシロカイガラムシの性フェロモンに誘引される。チャ園ではクワシロカイガラムシ各世代の交尾時期（♂成虫の羽化時期）に発生する。
分布	本州、四国、九州。鹿児島県では優占種とされる。旧北区、インド、パキスタン。
生息・活動場所	樹冠内など寄主となるカイガラムシ類の発生場所に多く認められる。
食性	クワシロカイガラムシなどカイガラムシ類
分類群名	ナナセツトビコバチ（ハチ目：トビコバチ科）
学名	*Thomsonisca indica* Hayat (Hymenoptera: Encyrtidae)
その他	・寄生様式：内部・単寄生、クワシロカイガラムシの♀成虫に寄生 ・チャ（静岡）における発生時期：6 月から 10 月
参考文献	

Ｈ５．キイロタマゴバチ

指標生物名	キイロタマゴバチ
指標としての特徴	 果樹やチャの害虫であるハマキガ類の卵寄生蜂であり、農業に有用な生物といえる。体長 0.5mm とごく微小ではあるが、黄色粘着トラップ調査で、体は黄色、眼は赤色、脚は黄色、という特徴をもとに調査・計数が可能である。 7 月下旬以降に増加して、10 月下旬に発生ピークになる。寄主卵中の前蛹体で越冬する。
分布	北海道、本州、四国、九州。旧北区、東洋区。
生息・活動場所	果樹園や畑地に生息する。チャ園では、寄主であるハマキガ類の産卵場所とほぼ同じ場所である葉層部分に生息している。
食性	ハマキガ類などチョウ目昆虫の卵
分類群名	キイロタマゴバチ（ハチ目：タマゴヤドリコバチ科）
学名	*Trichogramma dendrolimi* Matsumura (Hymenoptera: Trichogrammatidae)
その他	・寄生様式：卵寄生 ・チャ（静岡）における発生時期：10 月下旬
参考文献	1）農文協編（2004） 天敵大事典．農山漁村文化協会、東京． 2）石島ら（2008）応動昆 52：193-200 3）石島ら（2009）茶業研究報告 108：7-18

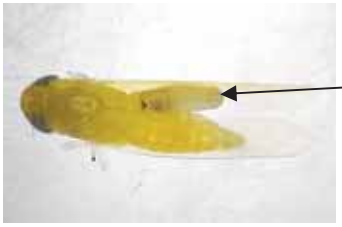
Ｈ６．アザミウマタマゴバチ

指標生物名	アザミウマタマゴバチ
指標としての特徴	アザミウマ類の卵寄生蜂でごく微小な昆虫で体長 0.2mm、体は褐色、目は黒色、翅の周縁はふさ毛で装われる。体サイズが極めて小さいので、黄色粘着トラップで調査し、捕獲された本種は実体顕微鏡（50 倍程度）で識別する。果樹、チャ、野菜の多くの作物を加害するアザミウマ類の天敵であり、農業に有用な生物であるといえる。 **黄色粘着トラップに補足されたアザミウマタマゴバチ（左）と拡大（右）**
分布	茨城県、静岡県、大阪府、山口県、長崎県
生息・活動場所	カンキツ園、ブドウ園、チャ園。チャ園では、寄主であるチャノキイロアザミウマの産卵場所とほぼ同じ場所である新芽・新葉部分に生息していると思われる。
食性	チャノキイロアザミウマ、クワアザミウマ
分類群名	アザミウマタマゴバチ（ハチ目：タマゴヤドリコバチ科）
学名	*Magaphragma* sp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae)
その他	・寄生様式：卵寄生 ・チャ（静岡）における発生時期：7 月下旬、9 月上旬
参考文献	1） 高木一夫（1988）農作物のアザミウマ（梅谷献二ら編），327-337，全国農村教育協会． 2） Shibao et al.（2000）Entomological Science 3:611-613

Ｈ７．ツヤコバチ類

指標生物名	サルメンツヤコバチ
指標としての特徴	 静岡県のチャ園では比較的密度の高い地域と低い地域があるが、クワシロカイガラムシの寄生蜂の中ではチビトビコバチについで多い。主としてクワシロカイガラムシの 2 齢雌幼虫に寄生すると考えられる。クワシロカイガラムシのふ化時期から 1～2 週間後に発生する。近年問題となっているチャトゲコナジラミの寄生蜂であるシルベストリコバチに形態が類似するので、粘着板での調査では注意が必要である。
分布	日本、韓国、中国、ドミニカ、イタリア（導入）
生息・活動場所	樹冠内など寄主となるカイガラムシの発生場所に多く認められる。
食性	クワシロカイガラムシなどカイガラムシ類
分類群名	サルメンツヤコバチ（ハチ目：ツヤコバチ科）
学名	*Pteroptrix orientalis* (Silvestri) (Hymenoptera: Aphelinidae)
その他	寄生様式は、内部・単寄生、クワシロカイガラムシの 1～2 齢幼虫に寄生で、チャ（静岡）における発生時期は 6 月から 10 月。
参考文献	

Ｈ８．キマダラカマナシカマバチ

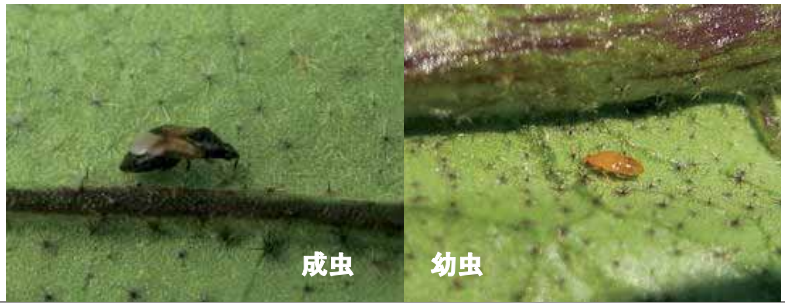
指標生物名	キマダラカマナシカマバチ
指標としての特徴	中部地方のダイズの環境保全型農業ほ場で有意に多く見られた。ダイズに寄生するマメノミドリヒメヨコバイの天敵である。本種自身が農薬に対して弱いと思われるが、寄主であるマメノミドリヒメヨコバイの農薬感受性が高く、より強く農薬の影響を受けると考えられる。キマダラカマナシカマバチ成虫を採集することは困難であるため、マメノミドリヒメヨコバイに外部寄生したカマバチ幼虫を確認する。  ♀成虫  寄生したカマバチ幼虫 カマバチに寄生されたマメノミドリヒメヨコバイ成虫
分布	茨城県と愛知県でしか採集記録がないが、本州に広く生息すると思われる。
生息・活動場所	マメノミドリヒメヨコバイに寄生するので、クローバーやダイズ、落花生、アルファルファなどの栽培ほ場に生息する。
食性	マメノミドリヒメヨコバイ成虫に寄生する。
分類群名	キマダラカマナシカマバチ（ハチ目：カマバチ科）
学名	*Aphelopus sharkeyi* Olmi (Hymenoptera: Dryinidae)
その他	キマダラカマナシカマバチがマメノミドリヒメヨコバイを寄主とすることは、本生物多様性プロジェクトにおける調査によって初めて明らかになった。
参考文献	1) Olmi, M. (1995) Phytophaga, 6: 3-54 2) Mita T., Ohara N., Kamitani S., Nishimoto N. (2009) Japanese Journal of Systematic Entomology. 15(2): 309-311.

Ⅰ．テントウムシ類

指標生物名	テントウムシ類(キアシクロヒメテントウ除く)
指標としての特徴	 ナミテントウ  ヒメカメノコテントウ  コクロヒメテントウ  カイガラムシを捕食するベダリアテントウ  フタホシテントウ  クロテントウ  ハレヤヒメテントウ  （キアシクロヒメテントウ） 境保全型農業にとりくむカンキツ園などにおいて、有意に多い生物である。アブラムシ類やカイガラムシ類などを捕食する農業に有用な生物種である。キアシクロヒメテントウはミカンハダニに対する重要な天敵と考えられるが、餌であるミカンハダニの密度と関係が高く、ハダニ類が多くなると園外より速やかに集まり密度が急上昇することから、指標としては不適当である。カンキツ園での黄色粘着トラップでは、5月から7月にかけてテントウムシ類の捕獲が多くなる。
分布	ナミテントウやヒメカメノコテントウなど大型のテントウムシ類の他、コクロヒメテントウなどの小型種も多く、これらは全国的に見られる。
生息・活動場所	植物体上（新梢、葉、枝幹など）
食性	アブラムシ類やカイガラムシ類を捕食する種が多く含まれる。また、コナジラミ類を捕食する種も含まれる。
分類群名	テントウムシ科(コウチュウ目)
学名	Coccinellidae (Coleoptera)
その他	
参考文献	1）保育社　原色日本甲虫図鑑(Ⅱ）初版 2）北隆館　原色昆虫大図鑑Ⅱ(甲虫編）第7版 3）農文教　天敵大辞典　生態と利用　第2刷 4）東京堂出版　昆虫の辞典　第10版 5）山と渓谷社　山渓フィールドブックス甲虫　初版

Ｊ．捕食性カメムシ類

Ｊ１．ヒメハナカメムシ類

指標生物名	ヒメハナカメムシ類
指標としての特徴	非選択的農薬が散布されるナスほ場では発生がほとんど認められない。選択性農薬中心の環境保全型農業ほ場では7月中旬以降特に発生が多く、指標種として有用。なお、ほ場内や周辺にスィートコーンやオクラなどが植栽されたほ場では安定的に発生が認められる。 ヒメハナカメムシ類は体長 2mm 前後で、成虫の体色は黒褐色で、幼虫は橙黄色であるが、冬季などの低温条件下では褐色となる。餌となるアザミウマ類（黄色）に比べると、ヒメハナカメムシ類幼虫の体色は橙色が強く、複眼が赤色のため見分けやすい。 
分布	日本全土（北海道・本州・四国・九州・沖縄）。但し、温暖な九州南部や太平洋に面した地域では、タイリクヒメハナカメムシが優占種となる例が多い。
生息・活動場所	春はクローバーやその他のキク科雑草、秋はマルバツユクサ等の雑草に多い。水田ではツヤヒメハナカメムシ、クローバーではナミヒメハナカメムシ、タイリクヒメハナカメムシが発生。餌となるアザミウマ類の発生が多い植物、花粉に富む植物などを好む。
食性	アザミウマ類幼虫を餌として好むが、アブラムシ類、ハダニ類、メイガ卵、ニジュウヤホシテントウ卵なども捕食する。また、ヨトウガ類の若齢幼虫を捕食することもある。
分類群名	ヒメハナカメムシ属（カメムシ目：ハナカメムシ科）
学名	*Orius*　(Hemiptera: Anthocoridae)
その他	
参考文献	1) Nakata (1995) Appl.Entomol. Zool. 30:145-151.（発育速度） 2) Ohno and Takemoto (1997) Appl. Entomol. Zool. 32:27-35.（種構成） 3) 市川大輔・大野和朗（2008）九病虫研会報 54:93-98.（マルバツユクサ）

Ｊ２．オオメカメムシ類

指標生物名	オオメカメムシ類
指標としての特徴	ネギ属作物ではネギアザミウマの天敵として機能すると考えられる。ネギほ場でムギのリビングマルチを行うと発生する。成虫は楕円形で 3mm 程度、暗褐色、複眼は赤褐色。  成虫　　幼虫 ヒメオオメカメムシ
分布	本州、四国、九州
生息・活動場所	海岸や河川などの地表を徘徊しているが、植物体上に登ることもある。
食性	アブラムシ類、ダニ類やアザミウマ類などの小動物を捕食する。シバを吸汁することもある。
分類群名	オオメカメムシ亜科（カメムシ目：ナガカメムシ科）
学名	Geocorinae (Hemiptera: Lygaeidae)
その他	
参考文献	1）友国雅章監修（1993）日本原色カメムシ図鑑．全農教，東京 2）大井田寛（2009）植物防疫 63：258-261 3）大井田寛・上遠野冨士夫（2011）応動昆 55：217-225．

K．ヒラタアブ類

指標生物名	ヒラタアブ類
指標としての特徴	ヒラタアブ類は、畑地、果樹園などの農地の他に緑地、公園、一般家庭の庭などでも見られる身近な生き物である。ヒラタアブ類の幼虫は、アブラムシ類を捕食することから、農業に有用な生物である。ダイズでは、ホソヒメヒラタアブ、ホシツヤヒラタアブ、ホソヒラタアブ、などが見られる。  ホソヒメヒラタアブ  ホシツヤヒラタアブ  ホソヒラタアブ
分布	日本全国
生息・活動場所	・アブラムシ類の発生しているところ。 ・成虫は蜜や花粉を求めて各種の花を訪れる。 ・畑地、果樹園などの農地の他に緑地、公園、一般家庭の庭など身近な所でも見られる。
食性	・幼虫は、広範なグループに属するアブラムシ類を捕食する。 ・成虫は、花粉や花蜜、甘露を食べる。
分類群名	ヒラタアブ亜科（ハエ目：ハナアブ科）
学名	Syrphinae (Diptera: Syrphidae)
その他	合成ピレスロイド剤、有機リン剤は悪影響がある。
参考文献	1）伊澤宏毅(2004)天敵大辞典 生態と利用 下巻 土着天敵、農文教、pp.641-643 2）高田肇(2000)アブラムシの生物学、東京大学出版会、pp.139-180 3）大石久志(2001)ルーペで調べる身近な縞模様のハナアブの見分け方（「昆虫と自然」誌より再録）、連載記事別刷集、双翅目談話会

L．ハネカクシ類

指標生物名	ハネカクシ類
指標としての特徴	環境保全型農業にとりくむカンキツ園、チャ園において、有意に多い生物である。ハネカクシ類はコウチュウ目に属するが、外見上はそのようには見えない。胸部には短いながらもコウチュウ目に特徴的な硬い前翅（鞘翅）があり、その下に後翅が巧みにたたみこまれている。種類は多く同定は難しいが、特徴的な形態から分類群としては捉えやすい。一般にはなじみがなく目立たない昆虫であるが、捕食者としてあるいは有機物分解者として、農業生態系では重要な役割を果たしている。カンキツ園でのピットフォールトラップによる捕獲は6月から8月にかけて多くなる。   ハネカクシ類、体長 20mm（左）、5mm（右）
分布	日本全国
生息・活動場所	林地の落葉下などに多く生息するほか、湿地、さらに砂浜や磯といった海岸の高潮帯に住むものも存在し、多様な環境に生息している。ほぼ1年中活動しているが、捕獲数が多いのは7月から10月までである。
食性	肉食性のものが多く、様々な小昆虫を捕食する。その他に、植食性、腐食性、菌食性、他の動物に共生あるいは寄生するなど多様である。
分類群名	ハネカクシ科（コウチュウ目）
学名	Staphylinidae (Coleoptera)
その他	
参考文献	1）保育社　原色日本甲虫図鑑（Ⅱ）　初版 2）北隆館　原色昆虫大図鑑Ⅱ（甲虫編）　第7版 3）東京堂出版　昆虫の辞典　第10版 4）山と渓谷社　山渓フィールドブックス甲虫　初版 5）東海大学出版会（1999），日本産土壌動物，青木淳一編著

M. アリ類

指標生物名	アリ類
指標としての特徴	アブラムシ類やカイガラムシ類に随伴し、甘露を採集する種が多く含まれる。また、肉食性の強い種も含まれる。調査対象は、働きアリ(大型・小型含む)のみとし、女王アリや雄アリは計数しない。 環境保全型農業にとりくむカンキツ園において、10 種以上の種が有意に多く確認され、ピットフォールトラップでは初夏から秋までいつでも捕獲される。  アミメアリ  オオズアリ  アメイロアリ  オオハリアリ
分布	アミメアリ、オオズアリ、アメイロアリ、クロヤマアリ、サクラアリ、ウメマツオオアリなどが含まれる。これらは全国的に普通に見られる。
生息・活動場所	樹上(新梢、葉、枝幹、花など)、地表、営巣場所(地下、石下、枯枝内など)様々な場所に生息
食性	アブラムシ類やカイガラムシ類に随伴し、甘露を採集する種が多い。肉食性の強い種も含まれる。
分類群名	アリ科(ハチ目)
学名	Formicidae(Hymenoptera)
その他	
参考文献	1) 北隆館 原色昆虫大図鑑Ⅲ(蜻蛉・直翅・半翅・膜翅他編) 第7版 2) 東京堂出版 昆虫の辞典 第 10 版 3) 合同出版 だれでもできるやさしい土壌動物のしらべかた 第 2 刷 4) 日本産アリ類画像データベース (http://ant.edb.miyakyo-u.ac.jp/J/index.html)

指標生物名	ウロコアリ類
指標としての特徴	有機農業を行うチャ園で多く認められる。ウロコアリ類の形態的特徴は、①多くの種が大あごが細長く棒状になっていることと、②頭部が逆三角形であることなどである。さらに、胸部の後端の斜面に海綿状の薄板があることも特徴である。体色は黄色から褐色で、体長は 2mm 前後。  ウロコアリ（ウロコアリ属）  ヒラタウロコアリ（アゴウロコアリ属）
分布	捕獲数が比較的に多いウロコアリ（ウロコアリ属）とヒラタウロコアリ（アゴウロコアリ属）は関東から西のほとんどの県に生息している。それ以外の種は発生地域が局在している。
生息・活動場所	石下、朽木内、落葉層に巣を作る。森林性であるため、ほ場環境が森林に似ているチャ園に主に発生する。活動が活発になるのは 5 月上旬から 9 月下旬で、ピーク時期は 8 月である。
食性	ウロコアリ類には有機物分解に関与するトビムシ類を主な餌とする種が含まれることから、有機栽培チャ園の指標種となる。  餌のトビムシを捕獲したウロコアリ
分類群名	ウロコアリ属、アゴウロコアリ属（ハチ目：アリ科）
学名	*Strumigenys*, *Pyramica*　(Hymenoptera: Formicidae)
その他	
参考文献	1）学研（2003）　日本産アリ類全種図鑑 2）南方新社（2010）　アリ類の生態と分類－南九州のアリの自然史－，山根正気他著 3）技術評論社（2008）　アリの生態−ふしぎの見聞録－，久保田政雄著

指標生物名	サクラアリ
指標としての特徴	中国・四国地域の環境保全型農業のモモ園で多く認められた。本種は肉食性が強く、樹上のハマキガ類の幼虫などを捕食する。体は小さく、1.5 mm 内外、淡い灰褐色で、黄色の長毛がない。
分布	徳之島以北
生息・活動場所	落葉下、倒木の下などに営巣するが、定着はぜず、巣は移動する。植物体上にもよく見られる。
食性	肉食性が強い
分類群名	サクラアリ(ハチ目:アリ科)
学名	*Paratrechina sakurae* Ito (Hymenoptera: Formicidae)
その他	
参考文献	原色日本昆虫図鑑(下)、保育社

指標生物名	クロヤマアリ
指標としての特徴	中国・四国地域のモモやカンキツの環境保全型農業ほ場で多く認められた。ハマキガ類の幼虫やヨトウガ類の幼虫などを捕食する。働きアリは体長 5 mm 内外、黒褐色、光沢ある灰褐色の軟毛が密生する、そしてわずかに剛毛を混生する。♀は体長 8～11 mm、黒色、前翅は暗褐色、足は赤褐色。♂の体長は 12 mm 内外、腹部は長い。
分布	北海道、本州、四国、九州
生息・活動場所	巣は地中に作られるので、地上を歩きまわるほか、アブラムシ類やカイガラムシ類の甘露も餌とするので植物体上にもよく見られる。
食性	雑食性で小動物を捕食する他、アブラムシ類などの甘露も餌にしている。
分類群名	クロヤマアリ(ハチ目:アリ科)
学名	*Formica japonica* Motschoulsky (Hymenoptera: Formicidae)
その他	乾いた日当たりのよい土中深くに営巣し大集団となる。
参考文献	1) 原色日本昆虫図鑑(下)、保育社

N．カブリダニ類

N１．カブリダニ類

指標生物名	カブリダニ類
指標としての特徴	カブリダニ類はダニ類、カイガラムシ類やアザミウマ類の幼虫などを捕食する有力な天敵である。体長 0.4mm と微小ではあるが、たたき落としで黒い板の上に落とせば、光沢のあるクリーム色で、歩行速度が速いことで認識できる。 ただし、カンキツでミヤコカブリダニはミカンハダニに対する重要な天敵であるが、ミカンハダニの密度と関係が高く、ミカンハダニが低密度である園地ではほとんど確認できないことから、本種は指標には不適当である。    ニセラーゴカブリダニ　コウズケカブリダニ　フツウカブリダニ
分布	日本全土（北海道・本州・四国・九州・沖縄）
生息・活動場所	果樹・野菜、および木本・草本の自生植物
食性	ハダニ類、ヒメハダニ類、サビダニ類、コナダニ類、ホコリダニ類、アザミウマ類
分類群名	カブリダニ科（ダニ目）
学名	Phytoseiidae (Acari)
その他	・現在、国内において 90 種のカブリダニが知られ、それらの分布、生息環境、食性は多様である。代表的な指標候補種の特徴は以下の URL にある（http://phytoseiidae.acarology-japan.org/）。 ・ニセラーゴカブリダニはマンゼブ剤に感受性が高いこと、ミヤコカブリダニはイミダクロプリド剤に感受性が低いことが報告されている。 ・フツウカブリダニは果樹類に発生するカブリダニ類のなかでも薬剤感受性が高いといわれる。 ・カンキツでミヤコカブリダニを分類できない場合は、ミカンハダニの密度を同時に調べることで、カブリダニ類(ミヤコカブリダニを含む)を指標種として代用することもできる。
参考文献	1）江原昭三・後藤哲雄編（2009）原色植物ダニ検索図鑑．全農教，東京 2）豊島（2003）植物防疫，57（11）：25-29. 3）農文教　天敵大辞典　生態と利用　第2刷

Ｎ２．キイカブリダニ

指標生物名	キイカブリダニ
指標としての特徴	関東低地のネギほ場において、環境保全型農業ほ場で有意に多い指標としてあげられた。本種は広食性で、アザミウマ類、コナジラミ類等の害虫の天敵として知られている。体長 0.4mm、橙色で光沢のある丸い胴体をもち、消化器官内の餌種の色が体を通して見える。活動性は高く、歩行速度も速い。体サイズは小さいが、多発時期に葉の折れ目に多く集まって見られるため、容易に存在を認識できる。 ♀成虫  ネギアザミウマ幼虫を捕食  ネギ葉上
分布	本州、四国
生息・活動場所	リンゴ、ブドウ、チャ、ダイズ、ピーマン、ナス等の植物上、ネギでは葉の折れ目や葉どうしが接触し合っている部分など、平面に挟まれた隙間のような部位を好んで生息する傾向が見られる。
食性	ミカンキイロアザミウマ、ミナミキイロアザミウマ、チャノキイロアザミウマ、ネギアザミウマ、コナジラミ類
分類群名	キイカブリダニ(ダニ目：カブリダニ科)
学名	*Gynaeseius liturivorus* (Ehara) (Acari: Phytoseiidae)
その他	
参考文献	1) 江原昭三・後藤哲雄編(2009)原色植物ダニ検索図鑑. 全農教, 東京 2) Mochizuki M. (2009) J. Acarol. Soc. Jpn. 18: 73-84 3) 古味一洋(2009)高知農技セ特報 9: 1-43

O．ハサミムシ類

O１．オオハサミムシ

指標生物名	オオハサミムシ
指標としての特徴	被植度の低い畑地ほ場、とくに砂地のほ場で多く見られる。殺虫剤の撒布の影響を受けにくく、防除強度がとくに強いほ場で少ない傾向があるが、通常の慣行防除ほ場でも比較的多く見られる。雑食性ではあるが捕食性の傾向が強いため、農業に有用な種であると言える。  ♂成虫　　♀成虫
分布	南西諸島を含む日本全国に分布しているが、北海道では分布が限られる。
生息・活動場所	畑地、砂地の河川敷、砂地の海岸など、貧弱な植生の場所に多く、林地ではほとんど見られない。
食性	様々な昆虫や小動物を餌とする捕食性の傾向が非常に強い雑食性。
分類群名	オオハサミムシ（ハサミムシ目：オオハサミムシ科）
学名	*Labidura riparia* (Pallas) (Dermaptera: Labiduridae)
その他	・体長、♂成虫：22～35 mm、♀成虫：20～30 mm。 ・似た種類はおらず、雌雄はハサミの形態で容易に識別できる。 ・幼虫には翅がなく、成虫と比較するとやや淡色である。 ・成虫、幼虫とも、様々な昆虫・小動物を捕食する。基本的に地表性で、地面に穴を掘るが、植物上に登ることも多い。主に日没後数時間活動する。 ・後翅の発達度合に多型があり、長翅型は飛べる。（写真はいずれも短翅型で、雌雄に関係なく両型が見られる） ・本州中部では、成虫あるいは中齢以降の幼虫で越冬し、4～10 月ごろに活動し、春から夏にかけて繁殖し、おそらく年 1～2 世代。 ・25℃で卵期間 11 日、幼虫期間 50 日（河野勝行、未発表データ）
参考文献	1) Walker and Newman (1976) Ann. Entomol. Soc. Am. 69: 571-573. 2) Strandberg (1981) Environ. Entomol. 10: 701-704.

５．プロジェクトの参画機関

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」に参画した試験研究機関名を記す。国立独立行政法人、公立試験研究機関、大学の順に並べた。大学および公立試験研究機関は、およそ北または東から順番に並べた。研究期間中に機関の名称が変わった場合には、新名称を記した。

（独）農業環境技術研究所
（独）農業生物資源研究所
（独）農業･食品産業技術総合研究機構
　　果樹研究所
　　野菜茶業研究所
　　北海道農業研究センター
　　東北農業研究センター
　　中央農業総合研究センター
北海道立道南農業試験場
（地独）青森県産業技術センターりんご研究所
岩手県農業研究センター
秋田県農林水産技術センター果樹試験場
宮城県古川農業試験場
福島県農業総合センター
　　同　果樹研究所
茨城県農業総合センター園芸研究所
千葉県農林総合研究センター
埼玉県農林総合研究センター
東京都農林総合研究センター
石川県農業総合研究センター
長野県果樹試験場
長野県野菜花き試験場
静岡県農林技術研究所
　　同　果樹研究センター
　　同　茶業研究センター
愛知県農業総合試験場
三重県農業研究所
滋賀県農業技術振興センター
奈良県農業総合センター
和歌山県農林水産総合技術センター農業試験場

兵庫県立農林水産技術総合センター農業技術センター
島根県農業技術センター
愛媛県農林水産研究所果樹研究センター
徳島県立農林水産総合技術支援センター農業研究所
福岡県農業総合試験場
熊本県農業研究センター生産環境研究所
鹿児島県農業開発総合センター
沖縄県農業研究センター
山形大学
法政大学
東京農業大学
岡山大学
島根大学
九州大学
宮崎大学

執筆者・写真提供者一覧（あいうえお順、*は写真提供のみ）

足立　礎	飯田博之	井口雅裕	石島　力
稲垣栄洋	井原史雄	岩橋良典	上野高敏
内山　徹	江村　薫	大井田寛	大野和朗
小澤朗人	落合幾美	小塚雅弘	小野　亨
鹿島哲郎	金﨑秀司	金子修治	金子政夫
河名利幸	木村佳子	河野勝行	後藤万紀
小西和彦	小西博郷	﨑山進二	佐藤　智
佐藤安志	末永　博	鈴木　賢	須藤健一
園田昌司	高木一夫*	高木素紀	武田光能
田中幸一	對馬千佳子	外山晶敏	豊島真吾
中谷至伸	中野　亮	西野　実	西本浩之
野田隆志	羽田　厚	馬場友希	浜崎健児
樋口聡志	舟山　健	本多健一郎	増井伸一
松野和夫	三代浩二	三田村敏正	宮下裕司
藪　哲男*	山口卓宏	山田顕史	山中武彦*
山本勝利	横山朋也	吉武　啓	吉松慎一

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
Ⅱ　資料

2012 年 3 月 1 日発行
編集・発行　農林水産省農林水産技術会議事務局
（〒100-8950　東京都千代田区霞が関 1-2-1）
独立行政法人　農業環境技術研究所
（〒305-8604　茨城県つくば市観音台 3-1-3）
独立行政法人　農業生物資源研究所
（〒305-8602　茨城県つくば市観音台 2-1-2）
印　　刷　佐藤印刷㈱　つくば営業所