農研機構
NARO 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構

東北地域における斑点米カメムシ類：2003-2013年の発生動向と被害実態

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2019-03-22 キーワード (Ja): キーワード (En): Rice, Pecky rice, Stink bugs, Control, Sorghum plant bug, Rice leaf bug, Leptocorisa chinensis, Cletus punctiger. 作成者: 田渕, 研, 市田, 忠夫, 大友, 令史, 加進, 丈二, 高城, 拓未, 新山, 徳光, 高橋, 良知, 永峯, 淳一, 草野, 憲二, 榊原, 充隆 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24514/00001287

研究資料

東北地域における斑点米カメムシ類：2003-2013年の発生動向と被害実態

田渕　研[*1)]・市田　忠夫[*2)]・大友　令史[*3)]・加進　丈二[*4)]
高城　拓未[*5)]・新山　徳光[*6)]・高橋　良知[*7)]・永峯　淳一[*8)]
草野　憲二[*9)]・榊原　充隆[*1)]

抄　録：東北地域において斑点米カメムシ類は依然として水稲の最重要害虫である。近年ではこれまで被害報告の見られなかった日本海側地域を中心にアカスジカスミカメが多発して優占種となり、主要な加害種の変化が確認されている。現在も分布拡大は続いており、今後の発生状況が注目される。今後の斑点米カメムシ類とその被害の発生動向予測に資するため、2003年から2013年にかけて東北地域における斑点米カメムシ類の発生状況と斑点米被害を調査し、特に主要種の変遷に着目して実態を取りまとめた。また斑点米カメムシ類への防除対策の最適化を図るため、これまでに東北各県の農業試験場で開発された防除関連技術を取りまとめた。斑点米カメムシ類の発生と被害は年により変動し、最近10年では2003年、2005年、2010年に落等率が高く、特に2005年に被害の多発が広く認められた。また、アカスジカスミカメの急激な増加は2007年以降に青森・秋田・山形・福島の各県で起こったことが明らかになった。その他、斑点米被害に影響する要因、色彩選別機の普及状況、注意報・警報発表の推移、今後の問題点について解説や議論を行った。
キーワード：イネ、斑点米、カメムシ類、防除、アカスジカスミカメ、アカヒゲホソミドリカスミカメ、クモヘリカメムシ、ホソハリカメムシ

Rice Bugs in the Tohoku Region: Their Occurrence and Damage from 2003 to 2013 : Ken TABUCHI[*1)], Tadao ICHITA[*2)], Reishi OHTOMO[*3)], Joji KASHIN[*4)], Takumi TAKAGI[*5)], Tokumitsu NIIYAMA[*6)], Yoshitomo TAKAHASHI[*7)], Junichi NAGAMINE[*8)], Kenji KUSANO[*9)] and Mitsutaka SAKAKIBARA[*1)]

Abstract : Rice bugs are the most important pests in rice cultivation. Six prefectural agricultural experiment stations in the Tohoku region together with the NARO Tohoku Agricultural Research Center conducted a regional survey to determine the occurrence of rice bugs and pecky rice damage from 2003 to 2013. We focused particularly on the transition of species composition of rice bugs in the last decade: the sorghum plant bug *Stenotus rubrovittatus* has become a dominant species among rice bugs in prefectures along the Sea of Japan and in several other locations. The management options addressed by the six prefectural agricultural experiment stations were also reviewed to improve rice bug management. In the last decade, rice damage varied, with high levels of damage in

＊1）農研機構東北農業研究センター（NARO Tohoku Agricultural Research Center, Morioka, Iwate 020-0198, Japan）
＊2）青森県産業技術センター農林総合研究所（Agriculture Research Institute, Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center, Kuroishi, Aomori 036-0522, Japan）
＊3）現・岩手県農業研究センター（Iwate Agricultural Research Center, Kitakami, Iwate 024-0003, Japan）
＊4）宮城県古川農業試験場（Miyagi Prefectural Furukawa Agricultural Experiment Station, Osaki, Miyagi 989-6227, Japan）
＊5）宮城県病害虫防除所（Miyagi Prefectural Plant Protection Office, Sendai, Miyagi 981-0914, Japan）
＊6）秋田県病害虫防除所（Akita Plant Protection Office, Akita, Akita 010-1231, Japan）
＊7）秋田県農業試験場（Akita Agricultural Experiment Station, Akita, Akita 010-1231, Japan）
＊8）山形県農業総合研究センター（Yamagata Integrated Agricultural Research Center, Yamagata, Yamagata 990-2372, Japan）
＊9）福島県農業総合センター（Fukushima Agricultural Technology Centre, Koriyama, Fukushima 963-0531, Japan）
2014年９月29日受付、2015年１月26日受理

2003, 2005 and 2010. Range expansion and a population increase in *S. rubrovittatus* started in 2007 in the Prefectures of Aomori, Akita, Yamagata and Fukushima. Factors enhancing pecky rice damage, the diffusion of rice grain graders, a high incidence of rice bug advisories, and future directions were also discussed.

Key Words : Rice, Pecky rice, Stink bugs, Control, Sorghum plant bug, Rice leaf bug, *Leptocorisa chinensis*, *Cletus punctiger*.

目　　次

Ⅰ　緒言……64
Ⅱ　東北各県における斑点米カメムシ類の
　発生推移と被害実態……65
　A 青森県
　B 岩手県
　C 宮城県
　D 秋田県
　E 山形県
　F 福島県
Ⅲ　まとめ ……107
Ⅳ　防除資料：東北各県の防除スケジュール……113
Ⅴ　付録：発生資料 ……115

Ⅰ　緒　　言

斑点米は、東北地方では1999年から全域的な問題になった。それ以前には局地的な問題にはなっても、発生面積は全作付面積の10％未満にすぎず、東北産米はより以南の米作地帯に対して品質面の有利さを誇ってさえいた。ところが、比較的高温年であった1999年に発生面積が17.6％と急増し、斑点米による落等率も青森県で10.3％、秋田県で21.4％になった。翌2000年も同様な気象条件になったが、注意報や警報による注意喚起がなされ、防除対策も十分とられたため、発生は抑制された。しかし、2002年には夏季の長雨・寡照にもかかわらず、かなりの斑点米被害がみられた。このため、東北６県の試験研究機関と東北農業研究センターは協力して、1999年から2002年にかけての斑点米カメムシ類の発生と被害の実態とを、おもに気象条件との関係から解析し、本誌102号にとりまとめた（菊地ら　2004）。

それから10年余を経過した現在、斑点米カメムシ類の発生量は以前にもまして増加し、斑点米カメムシ類を対象とした薬剤防除がほぼ確実に行われているにもかかわらず、斑点米による落等は無視できない水準で高止まりしている（榊原　2014）。また、アカヒゲホソミドリカスミカメ*Trigonotylus caelestialium*が優占種であった秋田・山形両県ではアカスジカスミカメ*Stenotus rubrovittatus*が優占種としての地位を奪い、青森県では従来確認できなかった地域からもアカスジカスミカメが確認されている。

これらの原因として、近年の冬季の温暖化傾向や夏季の高温・少雨傾向が関与しているのはほぼ間違いないと思われるが、越冬・増殖しやすい休耕地・雑草地の面積が増大したことや、高齢化や人手不足によって畦畔の草刈りが満足に実施されないことも関与しているはずである。しかし、これらの斑点米被害に関する寄与率を推定することはなかなか困難である。このためには複数の同一地点で、長期間にわたって継続して得られたデータが必要である。

このほか、近年の調査技術面の特筆すべき変化として、東北地域の斑点米カメムシの主要種であるアカヒゲホソミドリカスミカメとアカスジカスミカメのフェロモン製剤が市販されたことがある。すくい取りなどと比較して簡便であり、調査者による差異も少ないため、今後、両種の予察ではフェロモントラップによる捕獲数が主たる指標となるだろうが、トラップ使用以前の発生量との比較が難しくなるという問題が残る。予察灯やすくい取りによって得られた過去のデータは、発生量の長期的な推移を検討するうえで貴重である。

また、その時点では気づかず、時間が経過しなければ見えてこない事実というものがある。たとえば、今回明らかになったように、秋田・山形両県で

アカスジカスミカメがアカヒゲホソミドリカスミカメを発生個体数で凌駕しはじめた時期も、それから数年を経て、明らかに優占しはじめた時期を迎え、過去データを見直さないと判断できなかった。2011年３月に東北地方を大震災が襲い、多くの農地が未耕作のまま放置されているが、広域に放任された雑草が斑点米被害に及ぼす影響を検証することもこれからの作業である。大規模営農化が病害虫の発生に及ぼす影響も、年次変動の要素を消去できるような長期データを確保したうえで、大規模化が進む前の病害虫発生量データと比較しなければ見えてこないだろう。

こうした観点から、今回は2003年から2013年にかけての東北６県の斑点米カメムシ類の発生と被害の実態とをとりまとめ、資料として報告することとした。まず各県ごとの状況を示し、最後に東北６県全体を概観して、斑点米被害の現状や予測・課題点についてとりまとめた。本資料が斑点米カメムシの現状を報告するにとどまらず、将来の斑点米カメムシの全国的動向を検証する際の基礎資料となることも期待したい。東北地域の農業害虫研究者のみならず、東北地域外の研究者や普及・行政関係者にも広く活用していただければと思う。

本資料の刊行にあたり、元データの収集にあたられた山端直樹氏（青森県病害虫防除所）、川崎聡明氏（山形県病害虫防除所）をはじめとする東北各県の虫害防除関係者のほか、色彩選別機の普及状況について（株）サタケや（株）みちのくクボタ、（株）五十嵐商会、（株）秋田クボタ、（株）南東北クボタにも情報を提供していただいた。厚くお礼申しあげたい。

引 用 文 献

１）菊地淳志，菅野洋光，木村利幸，後藤純子，小野　亨，新山徳光，滝田雅美，松木伸浩，大場淳司，堀末　登．2004．東北地域における斑点米カメムシ類の発生と被害実態調査．東北農研研報　102：101-180.

２）榊原充隆．2014，斑点米カメムシ類の発生生態と防除対策．植物防疫　68：40-44.

（農研機構東北農業研究センター　榊原充隆）

Ⅱ　東北各県における斑点米カメムシ類の発生推移と被害実態

A　青森県

1　2003～2013年のカメムシ類の発生推移

１）主要カメムシ種の動向

（１）1990年代までの主要種

斑点米カメムシによる被害は、減反政策により休耕田面積が増加した1970年ごろより全国的に顕在化したとされる。青森県では土岐ら（1976）により全県的なカメムシ調査が実施され、県内いずれの地域でも優占種となっているものはアカヒゲホソミドリカスミメであることがわかった。これに次ぐ種として、青森以西の津軽地域ではオオトゲシラホシカメムシ*Eysarcoris lewisi*、津軽平野を除いた県内多くの地域でコバネヒョウタンナガカメムシ*Togo hemipterus*が多く確認されていた。後２種は主に歩行により水田に侵入するとされ、ほ場の大区画化が進んでいない当時には実害があった。以上の３種に加え、アカヒメヘリカメムシ*Rhopalus maculatus*、ナカグロカスミカメ*Adelphocoris suturalis*、アカスジカスミカメが斑点米を形成することが放飼試験により確認された（土岐ら　1976）。

その後は土地改良事業により30ａほ場への大区画化が進行したのに伴い、水田地帯の畦畔率は低下していった。このため、主に歩行により水田内に侵入する種の相対的重要性は低下し、青森県内で問題となる種はほぼアカヒゲホソミドリカスミメに限られる期間が続いた。

（２）アカスジカスミカメの分布拡大

青森県にアカスジカスミカメが分布していることは、既に述べた土岐ら（1976）の調査でわかっていた。この報告からは具体的な生息確認地点がわからないので、当該年の試験成績を参照したところ、1972年に八甲田山麓西側標高約400ｍの平賀町摺毛（現平川市）と津軽半島を縦断する中山山地西側の中里町今泉（現中泊町、標高約10ｍ）でそれぞれ１頭ずつ、また陸奥湾に面したむつ市大曲（標高10ｍ未満）では複数の個体が採集されていた（環境部病虫班　1973）。その後1975年まで継続されたこの試験の試験成績検討会資料及び記述範囲が若干異なる試験成績概要集を参照したが、むつ市大曲以外では、既記録地を含めて採集されたことはなかった。

筆者は斑点米とは特に関係なく、青森県内のカメ

ムシ類の分布調査を1986年から行っていた。アカスジカスミカメは大間町大間崎とむつ市大曲で確認され（市田　1988)、1988年には六ヶ所村尾駮沼でも採集したが（市田 未発表)、いずれの地点もヒウラカメムシ *Holocostethus breviceps*、オオナガマキバサシガメ *Nabis ussuriensis*といった海浜湿地性希少種の生息地であったことから、アカスジカスミカメについても特殊な環境に依存する種と認識していた。その後の調査で、ヒウラカメムシやオオナガマキバサシガメは津軽半島の海浜湿地にも生息することがわかったが、アカスジカスミカメは下北半島以外ではまったく確認できなかった。

1999年には青森県全体での部分着色粒による落等率が10％を越え、斑点米の多発が問題となった。これに先立つ1997年、津軽半島の陸奥湾に面した蓬田村で斑点米被害が多発し、青森県農業試験場（現青森県産業技術センター農林総合研究所）に相談が寄せられた。そこで、1998年６月に蓬田村内で調査を行ったところ、村内の全域でアカスジカスミカメの発生が確認された（青森県、1999)。1999年８月の調査では北隣の蟹田町・平舘村（ともに現外ヶ浜町）にも分布していることがわかった（青森県2000)。それらの生息環境は、下北半島でみられたような海浜湿地ではなく、通常の水田畦畔や休耕田であった。

アカスジカスミカメが害虫として再認識された時点での、青森県内の発生予察定点は、日本海側である津軽地域の黒石・青森・鶴田・木造（現つがる市)、太平洋側の県南（南部）地域のむつ、十和田、八戸の７か所であった（図１)。このうち、むつ（2010年廃止）のみは1970年代からアカスジカスミカメの生息が確認されていたが、予察灯の誘殺数が病害虫発生予察事業年報に掲載されているのは1995年分以降である。その他の発生予察定点での本種の初誘殺を記録した年度は以下のようになる。青森2002年、十和田・八戸2004年、木造2010年、黒石・鶴田2012年であり、初誘殺された年の年間誘殺数は１～２頭にすぎない。ただし黒石では初誘殺年でも４頭捕獲されたが、これは予察灯を設置している農林総研内のほ場に、本種が好むとされる牧草のイタリアンライグラス*Lolium multiflorum*を播種して、誘引と増殖を図ったためである。発生確認後、青森では初発４年後から、十和田・八戸・木造では翌年から安定した誘殺がみられるようになっている。

アカスジカスミカメの青森県での分布域の変遷について、文献から引用できるものは上記に述べた範囲に限られる。しかしながら、病害虫防除所の巡回調査結果などにより、陸奥湾沿岸の平内町・横浜町で2000年、日本海側秋田県境に近い深浦町と岩手県境奥羽山脈東側の田子町2002年、太平洋側南部の八戸市は予察灯初誘殺前年の2003年、太平洋側南部内陸の五戸町・三戸町で2009年、津軽平野では金木町で2003年、五所川原市・藤崎町で2011年に初めてすくい取りされていたことがわかった。

図１　青森県の行政区分と予察灯設置地点（●）

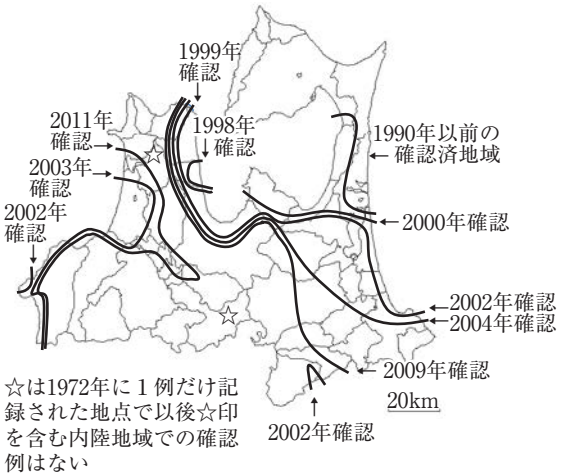


図２　青森県におけるアカスジカスミカメ分布拡大の様子

図３　カモノハシ（左）とケカモノハシ（右）の穂にいるアカスジカスミカメ雌成虫

以上で述べた、アカスジカスミカメの確認分布拡大の様子を図２に示した。なお、本種の侵入が遅かった津軽平野の内陸部では道路脇などにイタリアンライグラスを見いだせることは少ない。これが、津軽平野への進出が他の東北地方日本海側の２県と比べても緩慢である理由のひとつと考えられる。アカスジカスミカメが定着している地域であっても、アカヒゲホソミドリカスミメも変わらず発生しており、いずれがより重要な害虫となっているかの確認はされていない。

（３）アカスジカスミカメの野生寄主は何か

分布拡大前の下北半島の湿地で、アカスジカスミカメが利用していた野生の寄主植物は何なのであろうか。2013年８月17日に六ヶ所村尾駮沼周辺の湿原を調査した。出穂しているイネ科やカヤツリグサ科を、なるべく純群落となっているところを選んですくい取りした。本種が得られた植物の穂を丁寧に見ていくことにより、カモノハシ*Ischaemum aristatum* var. *crassipes*（イネ科 キビ亜科 ヒメアブラススキ連）の穂に成虫がいることがわかり、その多くは雌であった（図３左）。翌週８月25日、日本海側の砂浜海岸である深浦町の追良瀬川河口で同様の調査を行い、ケカモノハシ *Ischaemum anthephoroides*の穂上に成虫を発見した（図３右）。ケカモノハシの穂では、やはり斑点米カメムシとされるホソハリカメムシ *Cletus punctiger*とクロアシホソナガカメムシ *Paromius jejunus*の成虫・幼虫も多かった。ホソハリカメムシやクロアシホソナガカメムシが深浦地方に生息することは以前から知られていたが（市田　1988など）、2000年代以前にはアカスジカスミカメは確認されていなかった。両地点ともアカスジカスミカメの幼虫を確認することはできなかったものの、カモノハシ属が第２世代の野生寄主となっているのではないかと考えられた。砂浜海岸にケカモノハシが多くみられることは、深浦町へのアカスジカスミカメの侵入・定着に有利に働いたのかもしれない。また、2013年８月11日には、つがる市平滝沼でほぼ純群落といっていいチゴザサ *Isachne globosa*（イネ科 キビ亜科 チゴザサ連）から、アカスジカスミカメ雌成虫1頭と終齢幼虫1頭がすくいとられている。いずれにしろ、越冬世代、第１世代を含めた、農耕地以外で本種が利用している野生寄主の解明が待たれる。

２）カメムシ類の発生推移

（１）予察灯

１）で述べたカメムシの試験と関連して、1973年から発生予察の調査として黒石市の青森県農業試験場本場で予察灯に誘殺されるアカヒゲホソミドリカスミメの計数が始められた。1973～74年の年間誘殺数は200頭前後あったが、1975～1993年は100頭未満の年がほとんどで、100頭を越えたのは1985年の159頭だけであった。全国的な大冷害となった1993年は年間18頭の誘殺に留まったが、翌1994年からは連年100頭以上誘殺されるようになった。未曾有の斑点米被害を受けた1999年には、誘殺が多かったはずの８月第１～２半旬が欠測であったにもかかわらず、

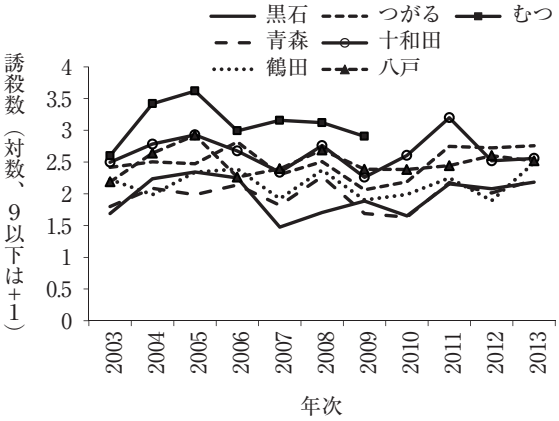


図４　青森県内各発生予察地点でのアカヒゲホソミドリカスミメ年間誘殺数の年次推移

注.　むつは2010年以降調査中止

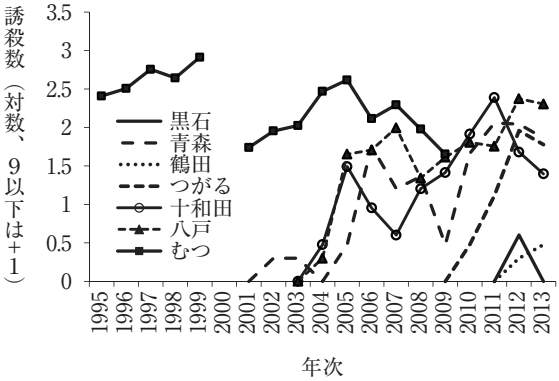


図５　青森県内各発生予察地点でのアカスジカスミメ年間誘殺数の年次推移

注.　2000年のむつはほ場整備事業により調査なし、2010年以降調査中止

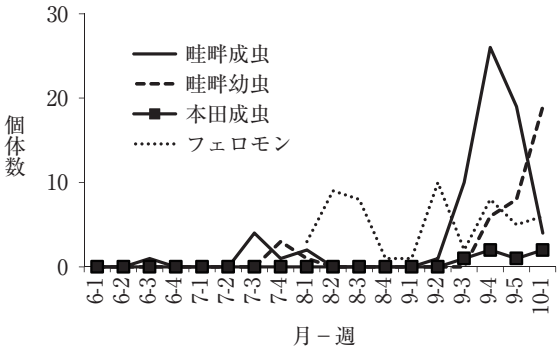


図６　青森県農林総研内の発生予察ほ場におけるすくい取り（20回振り）とフェロモントラップによるアカヒゲホソミドリカスミメ捕獲消長（2011年）

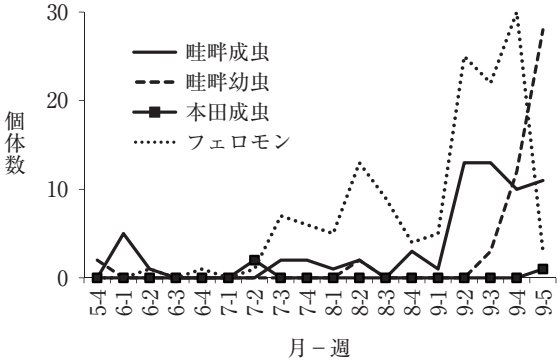


図７　青森県農林総研内の発生予察ほ場におけるすくい取り（20回振り）とフェロモントラップによるアカヒゲホソミドリカスミメ捕獲消長（2012年）

年間748頭と平年の6.8倍にも達した。

本報の主な対象期間である2003年以降に関しては、誘殺数の年次間差はあまり顕著ではないが、2005、2008、2011年に各地点とも誘殺数が多い傾向が認められた（図４）。

アカスジカスミカメの誘殺推移については、前報（菊池ら　2004）ではむつの３年分しか触れられていないので、データがある1995年以降分について示す（図５）。むつの2000年はほ場整備事業により、予察灯を撤去していたのでデータがなく、2007年以降は水田耕作がない牧草地となり、2009年で調査を終了している。むつ以外は調査開始後にアカスジカスミカメが侵入したと考えられるが、それらの地点では初誘殺以降の急激な誘殺数の増加がみてとれる。

（２）すくい取り・フェロモントラップ

図６～８に2011～2013年の青森県産業技術センター農林総合研究所水田ほ場での、アカヒゲホソミドリカスミメ幼虫・成虫の畦畔すくい取り数（20回振り）、本田内成虫すくい取り数（同）、本田畦畔際でのフェロモントラップ（粘着板背合わせ垂直設置式）誘殺数の推移を示した。発生時期に若干の年次変動がみられるが、畦畔では６月前半に越冬世代成虫がすくい取られ、７月中旬以降は連続的に成虫がすくい取られるが、第１世代と第２世代の境界は、図示した３年間では判然としていた年はなかった。フェロモントラップでの誘殺数（2011年は８月以降のみ調査）は、各年度ともすくい取りより多く、成虫の発生推移・発生量調査のためにはより効

率的と考えられた。

アカスジカスミカメについては、10ａほ場を半分に区切り、それぞれにイタリアンライグラスとケンタッキーブルーグラス*Poa pratensis*を播種した牧草地での、成虫のすくい取り推移を図９に示した。すくい取り回数は、それぞれの牧草種で25回ずつ振って１回の調査とした。2011～2012年のすくい取り数は少なく、その消長ははっきりしないが、６月下旬～７月上旬、９月にすくい取られており、それぞれ越冬世代、第２世代に当たるのではないかと考えられた。2011年には７月下旬にもわずかの個体が得られており、これが第１世代と考えている。2013年にはすくい取り数が急増し、そのピークは６月下旬、７月下旬、８月下旬、９月下旬であり、それぞれが越冬世代～第３世代に相当するものと考えられた。すくい取り数は、世代を重ねるに従い増加し、その世代ごとの増加率は２～４倍となった。蓬田村での調査ではアカスジカスミカメの年間発生回数は３回とされていた（本稿３，１）参照)。黒石市は、ヤマセの影響を受けやすい蓬田村より温量が多く、発生世代数が１世代多いものと考えられる。

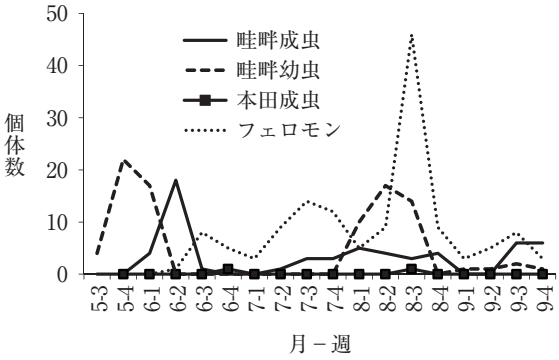


図８　青森県農林総研内の発生予察ほ場におけるすくい取り（20回振り）とフェロモントラップによるアカヒゲホソミドリカスミメ捕獲消長（2013年）

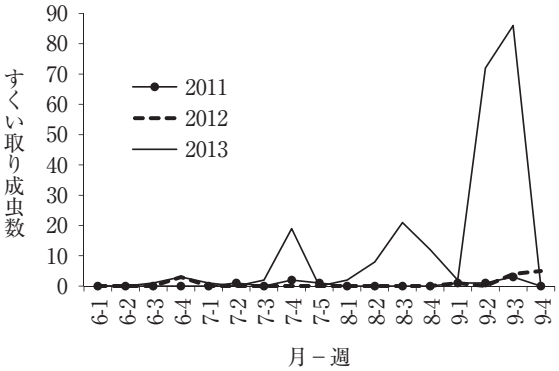


図９　青森県農林総研内の牧草地ほ場におけるすくい取り（50回振り）によるアカスジカスミメ捕獲消長

２　斑点米被害の実態と特徴

１）主要品種の作付け状況

表１に2003～2013年の水稲作付面積、主要品種の作付割合、部分着色粒の混入を理由とする落等率を示した。期間を通して「つがるロマン」の作付けがほぼ半分を占めている。第２位の品種は2006年までは夏季冷涼な県南地域等向けの「ゆめあかり」であったが、良食味・多収で栽培特性が良い「まっしぐら」が普及されると置き換わり、加えて津軽地域での栽培も多くなり、昨今では「つがるロマン」との差がなくなり、2013年には６割の作付けとなった。

上記の主要品種は、いずれも良食味化のための遺伝資源として「あきたこまち」を先祖としている

表１　青森県の水稲作付面積（ha）と主要品種の作付割合（％）ならびに部分着色粒を理由とする落等率

	水稲作付面積	つがるロマン	ゆめあかり	まっしぐら	むつほまれ	落等率
2003年	52,100	44	28		25	3.7
2004年	53,600	53	32		11	3.9
2005年	53,800	53	33		10	9.5
2006年	53,300	56	23	9	8	4.3
2007年	52,200	53		41	4	2.2
2008年	49,200	56		39	4	1.7
2009年	49,100	54		43	3	1.2
2010年	49,400	50		46	2	9.4
2011年	46,900	44		44	1	3.8
2012年	47,800	42		42		2.1
2013年	49,600	38		60		2.5

（高舘ら　1997、三上ら　2000、三上ら、2007）。そのためか、割れ籾の発生は全般的に高く、十分に調査はされていないものの、例年10～30％程度の割れ籾率となる。「つがるロマン」に比べると「まっしぐら」のほうが、やや割れ籾の発生が多い傾向がみられる。

２）玄米の検査成績

部分着色粒による落等率は2005年には9.5％と高かった。この年は全県的にアカヒゲホソミドリカスミメの発生が多く、また県南地域では十和田と八戸でアカスジカスミカメの誘殺が急増していた。当時は、カスミカメムシ類に対する防除効果が高いネオニコチノイド系やフェニルピラゾール系の殺虫剤が登録されて間もないことから、使用した農家が少なく、かつ防除適期も十分に検討されていなかったので、被害を効果的に抑制するには至らなかった。

2008年は全県的にアカヒゲホソミドリカスミメの発生が多かったが、既発生地点でのアカスジカスミカメ誘殺数はむしろ前年より少なかった。2011年はアカヒゲホソミドリカスミメ、アカスジカスミカメとも、八戸を除いて誘殺が多かった（図４、５）。落等率は2008年は1.7％と低く、2011年はやや被害が多かったものの3.8％の落等率に留まった。これは防除効果の高い薬剤が普及し、防除適期も周知されてきたためと考えられる。

2010年の落等率は9.4％と高かった。アカスジカスミカメ発生地点では前年より誘殺数が増えていた地点が多く、斑点米発生が多かった原因のひとつと考えられる。一方では、この年はくさび米（イネシンガレセンチュウによって生じる黒点米に類似した症状）を部分着色粒とする落等が多く、斑点米と十分識別されてなかった。くさび米の原因は登熟初期の高温障害ではないかと考えられており（新山ら2001、石岡・清藤　2011）、それを裏付けるように登熟期の気温が高い津軽地域で多くみられた。アカヒゲホソミドリカスミメの誘殺数は過去10年の平均値である平年値と同程度で、特に多い地点はなかったことから、実際に斑点米により落等した割合はそれほど高くないと考えられた。

３　青森県における斑点米カメムシ類の研究事例と今後の課題

１）研究成果

2003年以降の研究で、農業指導者・農家のための指導参考資料として、まとめることができた研究成果について簡単に紹介する。

（１）アカヒゲホソミドリカスミメとアカスジカスミカメの発生消長（2003年、青森県農林総合研究センター　平成16年度技術情報資料　第16号：17-18.）

2001～2003年に、アカヒゲホソミドリカスミメは津軽地域の４地点、アカスジカスミカメは蓬田村で定期的なすくい取り調査を行い発生消長を明らかにした。アカヒゲホソミドリカスミメは年４回発生し、各世代成虫の発生最盛期は、越冬世代から第３世代まで順に、６月第２半旬、７月第４半旬、８月第３半旬、９月中旬であった。アカスジカスミカメは年３回発生で、各世代成虫の発生最盛期は、６月第６半旬、８月第２半旬、９月第３半旬であった。

（２）水稲のカメムシ類に対する水面施用剤の防除効果（2003年、青森県農林総合研究センター　平成16年度技術情報資料　第16号：19-20.）

ジノテフラン粒剤の穂揃期散布、クロチアニンジン粒剤の出穂期散布は2002年に斑点米発生抑制効果が認められた。

（３）水稲のカメムシ類に対するクロチアニジン0.5％粉剤（ダントツＨ粉剤ＤＬ）の１回散布の防除効果（2004年、青森県農林総合研究センター　平成16年度技術情報資料第16号：9-10.）

従来斑点米カメムシ防除には穂揃期以降２～３回の茎葉散布が行われていたが、ネオニコチノイド剤であるクロチアニジンの成分含有量を高めた、0.5％粉剤の穂揃期～穂揃７日後の１回散布で斑点米の抑制効果が認められた。

（４）アカヒゲホソミドリカスミカメの発生は性フェロモントラップで簡単に調査できる（2008年、青森県農林総合研究センター　平成20年度技術情報資料　第20号：69-70.）

斑点米被害をもたらすアカヒゲホソミドリカスミカメの水田内発生調査は技術や労力を要するすくい取りにより行われてきたが、性フェロモン剤が開発、市販され、誰でも簡単に調査できるフェロモントラップが利用できるようになった。フェロモントラップの使い方を検討したところ、成虫を効率的に調査できることがわかった。

（５）アカヒゲホソミドリカスミカメによる斑点米発生程度は200穂のサンプリングで評価で

きる（2008年、青森県農林総合研究センター平成20年度技術情報資料 第20号：71-72.）

斑点米の発生程度を評価するための調査方法の精度は十分検討されてこず、効率的で精度の高い調査用試料のサンプリング法は確立していなかった。ほ場内での被害株、被害株内での被害穂の分布を検討したところ、特定の株に被害が集中することがわかり、20株以下の調査ではサンプリングによる振れが大きくなった。落等しているかどうかの判断には１株１穂で200穂を採取して調査するのが、もっとも省力で精度のよい調査法であった。

（６）斑点米カメムシ類（カスミカメムシ類）による加害時期別の被害粒の特徴（2013年、（地独）青森県産業技術センター農林総合研究所　平成25年度技術情報資料 第25号：10-11.）

県内の主要品種「つがるロマン」「まっしぐら」のいずれにおいてもカスミカメムシ類（アカヒゲホソミドリカスミカメ・アカスジカスミカメ）の加害時期で玄米の褐変程度は変化し、登熟が進むにつれて加害されても褐変しづらくなり、特に登熟終期頃の加害では褐変せず白斑粒となるものが多いことを明らかにした。

（７）水稲出穂後の畦畔等の草刈りは斑点米カメムシ類の薬剤防除後に行うとよい（2013年、（地独）青森県産業技術センター農林総合研究所 平成25年度技術情報資料 第25号：12-13.）

出穂後の被害晩限を調査したところ、斑点米被害は収穫期後でも起こることが明らかとなり、出穂から収穫期における畦畔などの草刈りは斑点米被害を助長する可能性が示唆された。このため、出穂後の草刈りを行う場合は、本田にカメムシ類の防除剤が散布された後、薬剤の残効があるうちに行うことが適当と推察された。

２）今後の課題

アカスジカスミカメの分布拡大は太平洋・陸奥湾側からと日本海側からが独立したルートとして起こっていると考えられることから、殺虫剤に対する感受性などに違いがないかを検討する予定となっている。登熟期以降の水田侵入が多い場合の、追加防除要否の判断基準と侵入量のモニタリング方法の検討が必要である。

引 用 文 献

１）青森県．1999．イ）斑点米発生事例．平成10年度有害動植物発生予察事業年報：189-190.

２）青森県．2000．ｃ 蓬田村におけるカメムシ類の発生状況．平成11年度有害動植物発生予察事業年報：183-184.

３）環境部病虫班．1973．斑点米の発生原因に関する試験．昭和47年度（青森県農業試験場）試験成績検討会資料　病虫班：35-41.

４）菊地淳志，菅野洋光，木村利幸，後藤純子，小野　亨，新山徳光，滝田雅美，松木伸浩，大場淳司，堀末　登．2004．東北地域における斑点米カメムシ類の発生と被害実態調査．東北農研研報　102：101-180.

５）市田忠夫．1988．青森県のカメムシ（Ｉ）．Celastrina　20：113-145.

６）石岡将樹，清藤文仁．2011．2010年の青森県における黒点症状米の発生特徴．東北農業研究 64：35-36.

７）三上泰正，川村陽一，横山裕正，高舘正男，小林　渡，舘山元春，前田一春，中堀登示光，小山田善三．2007．水稲新品種‘まっしぐら’の育成．青森農試研報　41：23-44.

８）三上泰正，高舘正男，小林　渡，舘山元春，前田一春，横山裕正，工藤龍一，中堀登示光，小山田善三，工藤哲夫．2000．水稲新品種‘ゆめあかり’の育成．青農試研報　37：31-47.

９）新山徳光，沓澤朋裕，佐藤正彦．2001．秋田県における黒点症状米の発生実態．北日本病虫研報　52：154-158.

10）土岐昭男，藤村建彦，不破みはる，藤田謙三．1976. 斑点米の原因となるカメムシ類に関する研究　１．青森県内の水田ならびにその付近において採集されたカメムシ類．青森農試研報 21：13-20.

11）高舘正男，三上泰正，横山裕正，小林　渡，立田久善，前田一春，工藤龍一，川村陽一，津川秀仁，舘山元春，中堀登示光，浪岡　實，工藤哲夫，小山田善三．1997．水稲新品種‘つがるロマン’の育成について．青森農試研報　36：1-17.

（青森県産業技術センター農林総合研究所　市田忠夫）

B　岩手県

1　2003年～2013年のカメムシ類の発生推移

1）主要カメムシ種の動向

（1）岩手県における主要種

岩手県では、水田におけるすくい取り調査から主要カメムシ種はアカスジカスミカメとアカヒゲホソミドリカスミカメであることが確認されている。田中ら（1988）はとくにアカスジカスミカメがすくい取られた水田における斑点米発生率が高いことから、岩手県においては、アカスジカスミカメが最重要種であろうとした。

その後の岩手県病害虫防除所による出穂期の水田すくい取り調査においても、アカスジカスミカメが優占しており（図10）、やはり斑点米の原因となる主要カメムシ種はアカスジカスミカメと推測される。

（2）岩手県北におけるアカスジカスミカメ分布の拡大

1985年に遠野市でアカスジカスミカメによる斑点米の局地的多発がみられた後、1986年から1987年にかけて岩手県病害虫防除所により県内の水田およびその周辺におけるカメムシ類のすくい取り調査が実施された。このときの調査ではアカスジカスミカメは滝沢村（現 滝沢市）以南の内陸部に分布していた。その後2000年の調査では内陸北部でもすくい取られるようになった。そこで2000年前後の岩手郡以北（八幡平市、岩手町、葛巻町、久慈市、九戸村、一戸町、二戸市、軽米町、洋野町）の７月下旬の畦畔すくい取り調査、８月上旬の水田すくい取り調査および二戸市に設置した予察灯におけるアカスジカスミカメとアカヒゲホソミドリカスミカメそれぞれの種の構成を整理した（図11）。

７月下旬の畦畔におけるすくい取り調査では、アカスジカスミカメは2001年からすくい取られるようになってきた。また、出穂期である８月上旬の水田におけるすくい取り調査では、アカスジカスミカメは2000年になりすくい取られる虫数が急激に増加し、主要種に置き換わったと考えられる。予察灯でもアカスジカスミカメが誘殺されるようになったのは2000年からである。

今となっては確認するすべもないが、これらのことから岩手県北部で斑点米カメムシの主要種がアカヒゲホソミドリカスミカメからアカスジカスミカメに置換されたのは1999年から2000年にかけてのこと

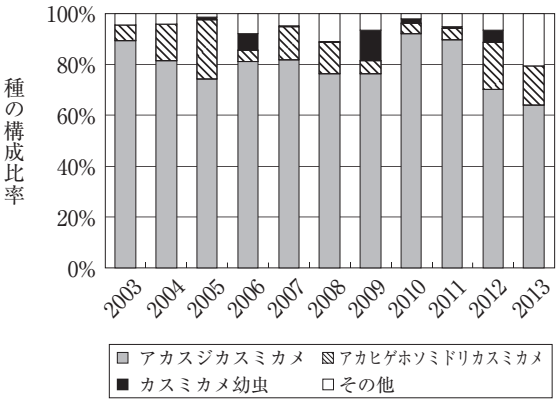


図10　岩手県の水田すくい取り調査（８月上旬）におけるカメムシの種構成

注.　調査ほ場数は80～104ほ場、20回振りのすくい取りによる

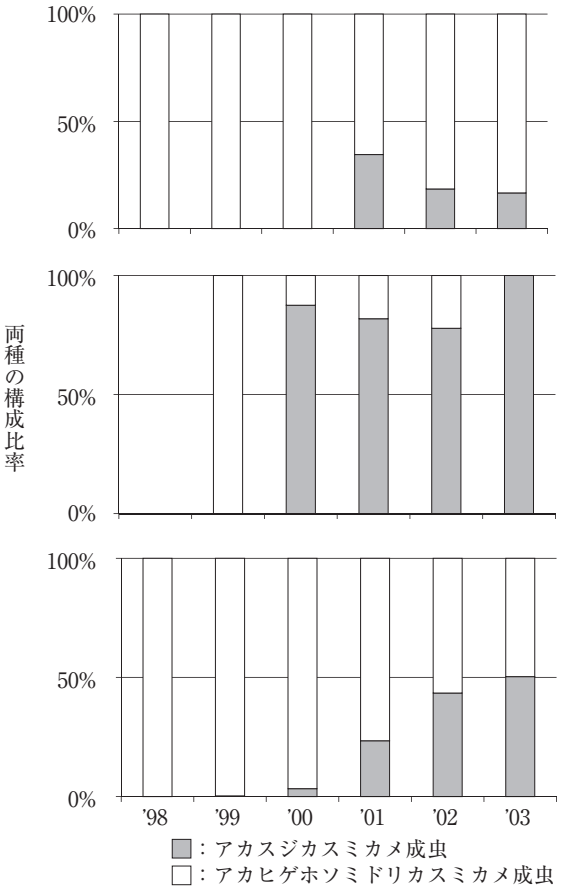


図11　岩手県北部地域（岩手郡以北）におけるアカスジカスミカメとアカヒゲホソミドリカスミカメの構成比率（上：７月下旬の畦畔におけるすくい取り、中：８月上旬の水田におけるすくい取り、下図：予察灯による年間総誘殺虫数）

注.　調査ほ場数11 ～ 22ほ場、20回振りのすくい取りによる

であろうと推測された。二戸農業改良普及センター軽米地域普及所（現中央農業改良普及センター軽米普及サブセンター）による調査でも2000年からアカスジカスミカメが水田ですくい取られるようになっており（宍戸私信　2000)、これらのデータと一致した。

2）カメムシ類の発生推移

（1）予察灯

県北の二戸市の現地に設置した予察灯では、2003年にアカスジカスミカメがアカヒゲホソミドリカスミカメとほぼ同じ割合で誘殺されているものの、その他の年次はアカヒゲホソミドリカスミカメが優占している（図12)。アカスジカスミカメは2007年ごろから再び誘殺され始め、その割合も次第に高くなってきている。過去においては2000年から2003年にかけて比較的多くのアカスジカスミカメが誘殺されている。

県央の盛岡市の現地に設置した予察灯では、2005年まではアカヒゲホソミドリカスミカメの割合が高かったが、その後アカスジカスミカメの割合が半分、年によってアカスジカスミカメの割合が高くなっている。

県南の奥州市（旧江刺市）の現地に設置した予察灯では、2004年以前はアカヒゲホソミドリカスミカ

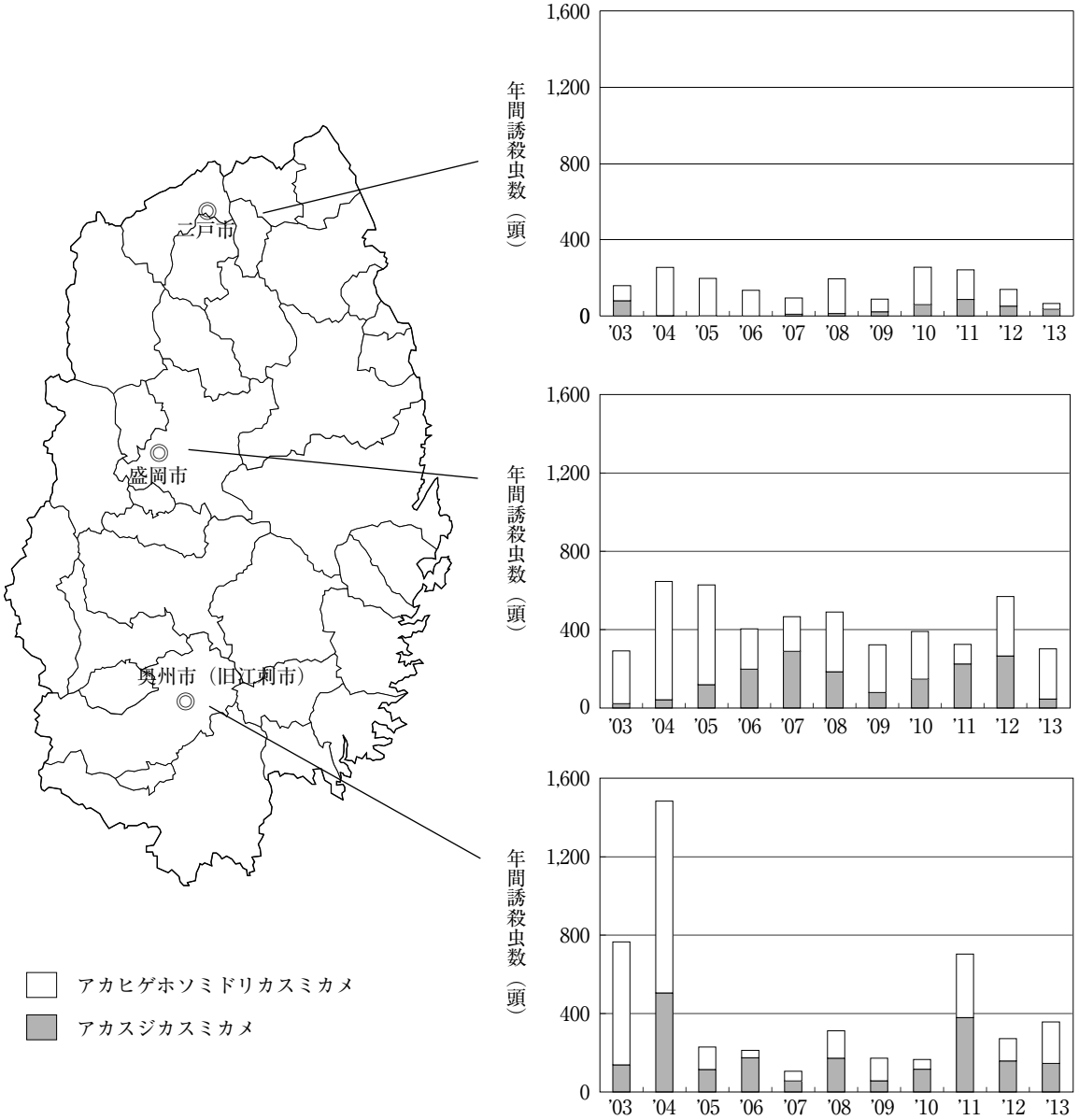


図12　岩手県における予察灯の年間総誘殺虫数の年次推移

メの割合が高かったが、2005年以降はアカスジカスミカメの割合が高くなっている。

このように予察灯における誘殺虫数の割合を見ると、2005年ころからアカスジカスミカメの誘殺数の増加がみられた。また、県北はアカヒゲホソミドリカスミカメの割合が高く、県央から県南にかけて、アカスジカスミカメの割合が高くなる傾向がみられた。

予察灯における年間総誘殺頭数も県南で多く、県央から県北に行くに従って少なくなる傾向がみられた。予察灯は、昆虫の持つ正の走光性を利用し、夜間に対象種を誘殺する方法である。そのため、ある程度の距離内にいる対象種は誘殺するものの、夜温が低い場合等は誘殺が見られず、逆に夜温が高い場合は多く誘殺されるのであろう。

（2）すくい取り

予察灯では、どの地点も一定量のアカヒゲホソミドリカスミカメが誘殺されていたが、水田のすくい取りの様子は異なる（図13）。すなわち、どの地点でもアカヒゲホソミドリカスミカメ成虫のすくい取り数は極めて少なくほとんどがアカスジカスミカメである。また、すくい取り虫数も県南よりも県北が多い傾向が見られる。この原因については不明であるが、県北地域では田耕地面積に対する作付け割合が

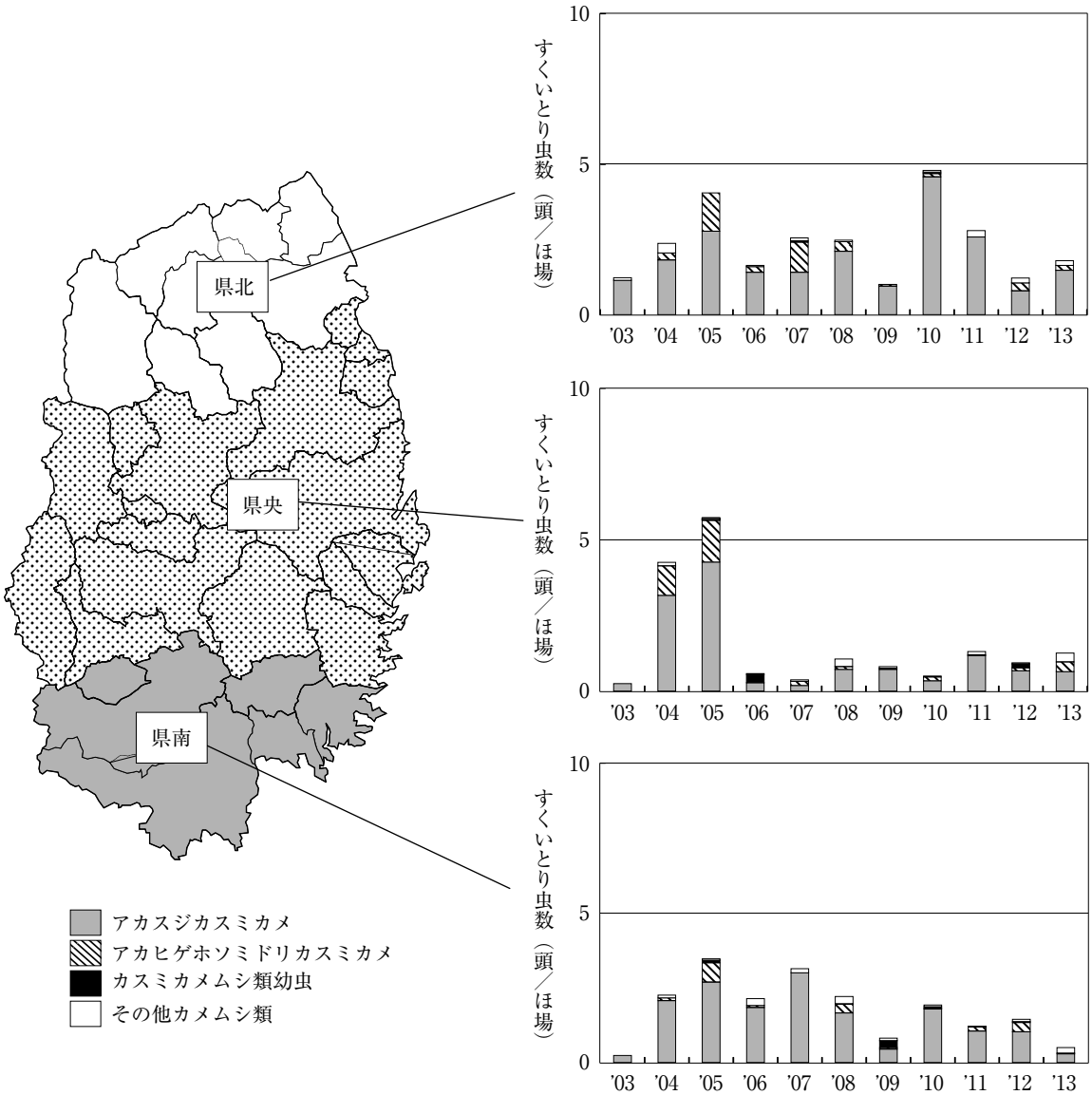


図13　岩手県におけるすくい取り調査（20回振り）の種別頭数の年次推移（８月上旬水田）

注.　調査ほ場数は県北19～22ほ場、県央37～45ほ場、県南24～37ほ場

県南と比較して低い、つまり畦畔等の割合が高いことなども一つの原因となっているのかもしれない。

なお、後述するように多発年である2005年およびその前年は県南でのすくい取り虫数が他年次と比較して著しく多かった。

（3）フェロモントラップ

アカスジカスミカメの性フェロモンはYasuda *et al.*（2008）により同定されており、発生予察への活用については検討されているところである。

岩手県でも村上ら（2012）が、水田内、畦畔、イタリアンライグラスを主体とした牧草地などにフェロモントラップを設置し、すくい取りや予察灯などの既存の調査値と比較しながら発生予察への活用について考察している。村上ら（2012）はフェロモントラップによる捕獲虫数は他の調査法に比較して極めて少なく、発生量の評価は困難であろうとしている。フェロモントラップを密度の推定に用いることは困難であることは武田ら（2012）も報告している。その一方、村上ら（2012）は予察灯とフェロモントラップの消長のピークは概ね一致し、なおかつそのピークは有効積算温度による各世代の羽化盛期と一致していることから、予察灯の代替としての利用の可能性を示唆している。

2　斑点米被害の実態と特徴

1）主要品種の作付け状況

岩手県における1980年代の主要品種は「ササニシキ」であった。その後1990年代に入ると「あきたこまち」が、1990年代なかばから「ひとめぼれ」の作付けが増加してきた。ここ10年をみると岩手県の主要品種は「ひとめぼれ」が60％前後、「あきたこまち」が20％前後、両品種あわせた作付面積割合は80％を超える（図14）。この傾向は1999年から大きくは変わっていない。

中場ら（2000）は割れ籾が多いほど、カメムシによるとみられる部分着色粒が多く、割れ籾の発生には品種間差があり、「あきたこまち」で多いことを明らかにした。岩手県の「あきたこまち」の作付面積率は2004年から2013年までそれほど大きな変化はなく、作付面積も1992年をピークに減少している。一方、斑点米カメムシによる被害面積は年次間差が大きいものの、近年は高水準で安定しており（図15）、「あきたこまち」の作付面積と斑点米被害面積の間には一見して関連性が認められない。

割れ籾に関しては、品種の特性として割れ籾の出やすさはあるものの、一般的には幼穂形成期の日照不足等による籾殻形成の不良や登熟期間の日照や気温が十分で登熟が急激にすすむことによる籾殻と玄米の大きさのアンバランスが原因と報告されている（二瓶・橋本　1992、中場ら　2000）。そのため、同一品種でも、気象や肥培管理等により割れ籾の発生は年次により異なると推測される。

このことから、斑点米被害において割れ籾はカメムシ類による着色被害発生の助長要因の一つに過ぎず、割れ籾の発生が多い品種の作付けが広域的な斑点米の多発と直接は関係してはいないと推測される。

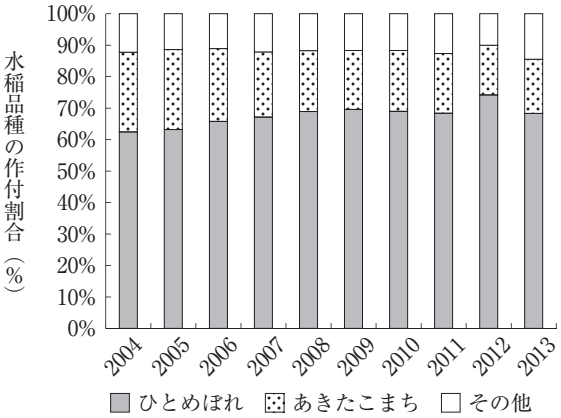


図14　岩手県における水稲主要品種の作付状況の年次推移（「岩手県農林水産部業務資料」より一部改変）

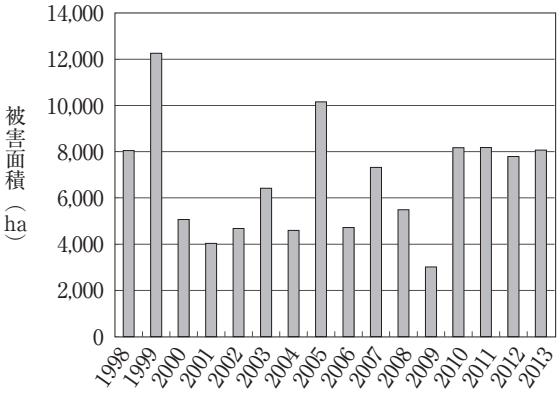


図15　岩手県における斑点米被害面積の年次推移（被害面積は岩手県病害虫防除所が発行する「発生予察事業年報」による）

表２　岩手県における１等米比率の推移

年　次	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
１等米比率（%）	88.5	77.2	91.7	92.7	89.6	85.8	88.4	89.4	92.0	92.2	91.9	94.1	90.5	94.5	94.1
全数量に対する斑点米原因割合（%）	1.2	8.6	3.6	1.0	3.8	7.7	3.2	8.2	4.3	4.2	4.4	2.4	6.4	2.9	3.2

注.　東北農政局発表の農産物検査結果による

２）玄米の検査成績

米の品質は一般的には玄米の検査等級で示される。等級検査に際しては、落等原因も公表されるが、例年斑点米カメムシ類に起因する着色米が高い比率でみられる。

1998年からの検査等級を見ると１等米比率が90%を下回ったのは1998年、1999年、2002年、2003年、2004年、2005年の６年間であった。さらに、全数量に対する斑点米原因割合を見てみると、1999年と2005年は８%を超えており、ついで2003年の7.7%であった。これらのことから、斑点米被害が玄米の検査成績に影響を及ぼしたのは1999年と2005年、ついで2003年であったと推測される。

３）過去の被害多発年の概況

（１）全県的な多発

過去の被害多発年について記載するにあたり、まずは被害多発年をどのように定義するかが問題となる。米の品質は一般的には検査等級で示されるものの、検査には色彩選別機などで着色米を除去した後の米も提供されていることに加え、カメムシ類以外の黒点症状米（くさび米）などもカメムシによる着色粒とされている可能性も考えられる。さらに、近年では着色を伴わない被害粒の発生も報告されており（櫻井・榊原　2009、吉村・越智　2009）、これらが高温障害などで生じる背白米や腹白米と混同され落等要因となっている可能性も考えられる。このように検査等級の数値のみからカメムシによる被害を評価するのは難しい。

また、カメムシ類の発生が多くとも被害の少なかった事例もある（齋藤ら　2002）ことから、カメムシ類に起因する斑点米被害多発を評価するにあたっては、いくつかの要因も含めて総合的に判断する必要がある。

1999年は１等米比率が77.2%と極めて低く、全数量に対する斑点米原因割合は8.6%と高く、斑点米被害面積も10,000haを超えていた（図15）。2003年は１等米比率が低く、斑点米原因割合も7.7%と高かったものの、出穂期の水田内におけるすくい取り虫数が少なく、斑点米被害面積も少なかった。2005年の１等米比率は1999年や2003年と比較してそれほど低かったわけではないが、全数量に対する斑点米原因割合は８%を超え、斑点米被害面積も10,000haを超えた。また、出穂期における水田内のすくい取り虫数も、例年と比較して全県で極めて多く、特に県南では過去に例を見ないほど多かった（図13）。

以上のことから、１等米比率、米穀検査における斑点米原因割合、出穂期における水田内すくい取り虫数や斑点米被害面積等から総合的に判断して、岩手県における被害多発年を1999年と2005年とした。

ａ．1999年

この年は東北各県で、斑点米被害が多発した。岩手県でも１等米比率は77.2%と過去に例を見ないほど低く、全数量に対する斑点米原因割合も8.6%と極めて高い値であった（表２）。

特に斑点米の多かった地域は雫石町、県南部、遠野市および沿岸であった。これらの地域では「あきたこまち」における被害が多く、盛岡食糧事務所の検査結果でも格付理由でカメムシによる着色米の割合が高かったのは「あきたこまち」であった。この年は、全県的には割れ籾は多くなかったが、割れ籾の目立つほ場では側部加害粒が多くみられた。

巡回調査ほ場において、斑点米の混入率が高いほ場では頂部加害粒より側部加害粒の多い傾向がみられた。また、出穂期のみにカスミカメムシ類がすくい取られたほ場では斑点米の発生程度は比較的軽く糊熟期以降にカスミカメムシ類のすくい取られたほ場では、ほとんどのほ場で斑点米の発生が見られ、程度も高かった。

ｂ．2005年

７月下旬の巡回調査で、畦畔におけるカスミカメムシ類の発生ほ場率は67.4%（平年比220%）、８月上旬水田のすくい取り調査における発生ほ場率は49%（平年比232%）といずれも平年より非常に多く、同年８月10日には岩手県から発生予察情報・警

報が発表された。

斑点米被害も非常に多くみられた。同年９月の東北農政局の米検査結果によると２等以下に格付けされた理由の80％はカメムシによる着色粒の混入で、特に「あきたこまち」の１等米比率は76.3％と極端に低かった。

胆沢町（現奥州市）では、同町出荷数量のほぼ30％が検査保留になり、胆沢町議会は「米のカメムシ被害等に関する調査特別委員会」を設置するなどした。ＪＡ岩手ふるさと管内では斑点米被害による落等が生産目標数量の16％弱に相当する11万６千俵にも及んだ。江刺市（現奥州市）はカメムシによる被害が大きいとして被害農家に対し３等米以下の米１俵につき200円の助成を、ＪＡ江刺市も同様に米１俵につき200円の助成を行った。

2005年の被害多発要因については、本県の主要種であるアカスジカスミカメ越冬世代孵化盛期の６月上旬の降水量が極めて少なく生育に適しており、越冬世代の密度が高まったこと、また、第１世代の孵化盛期の７月上中旬にも降水量が少なく増殖に適しており、結果本種の個体群密度が高まったこと、加えて割れ籾の発生が2005年以前10年間でもっとも多かったことなどが考えられている（菅ら　2006）。

（２）局地的な多発

局地的な多発については明確な定義を設けず、岩手県病害虫防除所が発行する植物防疫事業年報に記載のあった事例を抜粋した。

ａ．遠野市におけるアカスジカスミカメによる被害

1985年に遠野市の水田５haでアカスジカスミカメによる斑点米被害が多発した。発生の多いほ場では被害粒率が20％以上に達した。

ｂ．沿岸部におけるチャイロナガカメムシ *Neolethaeus dallasi* による被害

1996年に岩泉町、田老町（現宮古市）、新里村（現宮古市）、山田町、宮古市、川井村（現宮古市）、住田町、釜石市、大槌町においてチャイロナガカメムシが異常多発した。宮古市に設置した予察灯には８月第５半旬に336頭が誘殺された。これらの地域では防除の有無にかかわらず斑点米混入率は10～30％程度みられた。食糧事務所による川井村の玄米の調査結果では、全数量に対する斑点米の原因割合は、「かけはし」で15％以上にものぼった。また、新里村蟇目の多発ほ場で、８月30日に病害虫防除所が20回振りによるすくい取り調査を行ったところ800頭を超えるチャイロナガカメムシが捕獲された。当該ほ場で９月12日にサンプリング調査を行ったところ、斑点米混入率は15～27.5％と極めて高く、収量が低下したところも多くあったものと推測された。

チャイロナガカメムシの局地的な多発は1968年に花巻市で初めて確認されて以来、沿岸部の山沿いのほ場でしばしば見られている。このほかにも1977年には新里村（現宮古市）、川井村（現宮古市）、釜石市、住田町、宮古市、陸前高田市で、1986年には新里村（現宮古市）で、2001年には沿岸部山沿い（詳細な市町村名の記録は無し）で、2012年には住田町、大槌町で確認されている。

３　岩手県における斑点米カメムシ類にかかる研究成果等および今後の問題点

１）斑点米カメムシ類にかかる研究成果

斑点米カメムシ類の防除については現場から求められている緊急の課題である。既知見や現地実証に基づく、よりすみやかな技術の提示が望まれる。岩手県農業研究センターでは、これに対応して斑点米カメムシ類にかかる研究成果を公表している。近年10年程度の研究成果を以下にとりまとめた。

（１）発生環境（水田雑草、割れ籾の多少）に応じた斑点米防止対策（平成16年度試験研究成果（2004））

水田雑草または割れ籾が多いほ場では１回の薬剤散布は落等しやすい傾向にある。カメムシ類密度を低く抑えるため、水稲出穂期までの周辺雑草の管理および水田雑草の防除を徹底し、条件によっては2回防除が必要であることを示した。

（２）アカスジカスミカメの水田内侵入様式（平成18年度試験研究成果（2006））

アカスジカスミカメが水田畦畔のイネ科雑草等に由来することなどは生産現場でもよく知られており、現地では畦畔および水田の周辺にだけ薬剤を散布している事例が散見された。そこで水田内におけるアカスジカスミカメの分布および斑点米の発生状況等を調査し、アカスジカスミカメは水田中央部まで進入することから本種を対象とした防除は全面散布とすることを取りまとめた。

（３）アカスジカスミカメ越冬世代幼虫の密度低減に効果的な草刈時期（平成19年度試験研究成果（2007））

平成18年度試験研究成果（2006）においてアカスジカスミカメの重要な繁殖場所である水田畦畔にお

ける本種幼虫密度を低く維持するためには、越冬世代の孵化時期にあたる６月から第１世代の孵化時期にあたる７月にかけてイネ科雑草を出穂させない畦畔管理が重要であることが示された。その後、越冬世代幼虫密度低減のために効果的な草刈時期の具体的な目安は孵化時期の前後５日間であることが示された。

（４）アカスジカスミカメに対する地域一斉防除が有効となる防除時期（平成20年度試験研究成果（2008））

岩手県におけるアカスジカスミカメの薬剤防除適期は穂揃１週間後としているが、生産現場においては作業の効率性の観点から、地域内で水稲の出穂期に幅がある場合でも地域一斉防除が行われており、必ずしも穂揃１週間後の防除になっていないのが実状であった。このため出穂期に幅のある地域での防除適期についての指導が十分に行われていなかった。そこで出穂期に幅のある地域での防除適期について仮説をたて、現地で試験を行った。その結果、薬剤防除を検討している地域の穂揃期の幅が７日以内の場合、半数のほ場が穂揃期に達した時期の７日後に一斉防除を実施することにより、斑点米被害を抑えることが可能であることを示した。その際に、出穂した水田雑草（ノビエ*Echinochloa* spp.、シズイ*Schoenoplectus nipponicus*、ホタルイ類*Scirpus* spp.）が確認されるほ場では、１回の防除では斑点米発生を抑えるのは難しいことから水田内の除草を徹底することもあわせて示された。

（５）７～８月の高温がアカスジカスミカメの発生に及ぼす影響（平成22年度試験研究成果（2010））

2010年のカスミカメムシ類の発生ほ場率は、７月下旬の畦畔では平年より低く、８月上旬の水田でも平年並みであったが、８月下旬に平年より高くなった。その結果、病害虫防除所の調査における斑点米発生ほ場率は1999年以降もっとも高くなった。2010年は例年にない高温で推移したことから有効積算温度をもとにアカスジカスミカメの発生消長を解析した。その結果、アカスジカスミカメ第２世代孵化盛期の早い（北上市で８月５日以前）高温年には第２世代成虫の発生が早まるため、７月や８月の発生が少ない場合でも８月下旬以降に水田における発生密度が高まる可能性が高いため、追加防除が必要となることが示された。

（６）水稲出穂期以降のアカスジカスミカメの防除対策（平成24年度試験研究成果（2012））

斑点米カメムシ類の耕種的防除対策として畦畔除草が指導されている。出穂期以降の畦畔管理については水田にカメムシ類を追い込むことになるとの理由から除草しないよう、または除草する場合はすくい取りなどをしてカメムシがいないことを確認した後除草するよう指導されていた。しかし、除草の影響による水田へのアカスジカスミカメの飛込みなどの具体的な知見はなく、出穂期以降の畦畔除草の可否については不明であり、現場から明確な判断を求められていた。

この要望に対応する形で試験が実施され、2012年に、穂揃期約１週間後に薬剤散布し、散布後おおむね１週間以内（薬剤の残効期間内）に畦畔除草を実施すると、アカスジカスミカメを水田内に定着させずに斑点米被害を低く抑えることができることが示された。

また、この試験とあわせて、ジノテフラン剤の残効が約２週間であることが確認され、穂揃期１週間後にジノテフラン剤を散布したほ場において追加防除が必要な場合には、穂揃期３週間後に茎葉散布することで斑点米被害を低く抑えることができることも示された。

２）防除技術情報

岩手県では病害虫防除所が病害虫発生予察調査や植物防疫推進事業等で得られた成果で、病害虫防除指導に有効な情報を2001年から「岩手県病害虫防除技術情報」として取りまとめ、公表している。

以下に斑点米カメムシ類にかかる防除技術情報名とその概要を記載する。

（１）平成13年にカメムシ類による斑点米被害が少なかったのはなぜか（2002）

2001年は８月上旬まで斑点米カメムシ類の発生が多かったが、斑点米被害は少なかった。この原因として、1999年、2000年の斑点米被害多発により防除意識が高まり、薬剤防除や畦畔管理が徹底されたこと、７月下旬から８月中旬の低温により、アカスジカスミカメ第２世代成虫の発生時期が遅れて８月下旬以降になり、後期加害が少なかったためと解析している。

（２）イヌホタルイ・シズイはアカスジカスミカメの産卵場所となる（2004）

アカスジカスミカメがイネ科雑草以外にもカヤツ

リグサ科のホタルイやシズイにも産卵し、幼虫が孵化してくることを確認した。

（３）平成17年に斑点米被害が多発した要因（2006）

2005年に斑点米カメムシ類、特にアカスジカスミカメによる斑点米被害が多発した要因について、越冬世代および第１世代孵化時期の降水量が極めて少なく増殖に適していたこと、８月上旬の高温によりカスミカメムシ類の行動が活発化したこと、割れ籾が多かったことなどが原因であると解析した。

（４）除草剤を利用した畦畔雑草管理による斑点米カメムシ被害軽減事例：2006年

草刈および除草剤の使用によって７月上旬から収穫期まで畦畔管理を徹底したところ、殺虫剤を使用しなくとも慣行防除と同等に被害を軽減できることを現地で実証した。

（５）斑点米被害を軽減する水稲出穂期前後の畦畔雑草管理（2008）

2006年の防除技術情報をもとにさらに雑草管理方法を明確にして現地実証した。すなわち、水稲出穂期10日前に水田畦畔に除草剤を散布、もしくは水稲出穂期10日前と穂揃期頃に水田畦畔の草刈を実施することで、水田および畦畔のカスミカメムシ類の密度が抑制され、斑点米被害が軽減された。

（６）斑点米被害の要因解析（2010）

斑点米被害の要因について2003年から2008年のデータを元に多変量解析を行ったところ、斑点米被害の要因としてカスミカメムシ類の密度と同じくらい水田雑草や割れ籾の有無が重要であることが明らかとなった。また、これらの要因は相互に関連していると考えられることから、斑点米被害防止対策は発生源対策を柱とした取り組みが薬剤防除と同様に重要であるとされた。

３）今後の問題点

（１）斑点米被害の把握

岩手県における2013年産の水稲うるち米の米穀検査（2013年12月末現在）結果は、１等米比率95.7％と最近５年間ではもっとも高い数値となっている。また、落等数量に対する斑点米原因割合は41.2％と2009年の40.2％に次いで低い値となっている。検査全数量に対する斑点米割合も1.8％と最近10年間ではもっとも低い値となっている。しかし、病害虫防除所で実施している斑点米調査では、斑点米発生ほ場率、発生程度とも2010年度から高水準で安定して

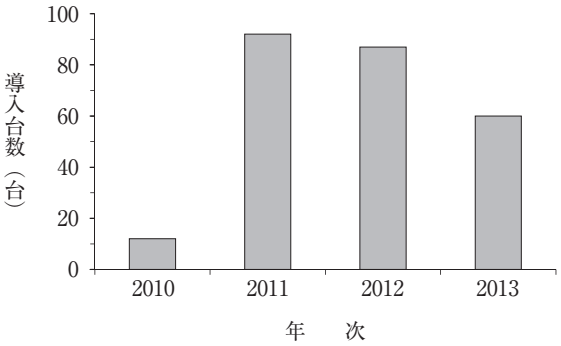


図16　岩手県内における色彩選別機（サタケ社製）の導入台数（数値はサタケ社からの聞き取り調査による）

おり、2013年の斑点米の発生は平年より多くなっている。これら農林水産省で行う米穀検査と現場における斑点米被害に対する認識の違いの原因として、色彩選別機が導入され、検査には色彩選別機などで着色米を除去した後の米が提供されているためと考えられる。岩手県においては2011年から色彩選別機の導入台数が急激に増加しており（図16）、農協の米穀集荷場のみならず大規模農家でも色彩選別機が導入されている。実際、2013年産米においても普及指導員や農業協同組合職員からは、地域によっては例年以上に色彩選別機が稼動しているとの声も聞かれる。２の３）の（1）で述べたように、カメムシ類以外の黒点症状米（くさび米）がカメムシによる着色粒とされていたり、着色を伴わない被害粒が背白米や腹白米と混同され落等要因となっている可能性も考えられる。

このように、現段階では斑点米被害の正確な把握が困難であり、このことは斑点米カメムシ類の加害生態をより詳細に解明する上で課題になると考えられる。

（２）発生予察上での問題点

岩手県では現在、アカスジカスミカメの発生予察は主に水田およびその周辺、牧草地などのすくい取り調査および予察灯により行われている。特に牧草地のすくい取り調査は草地管理による個体数変動はあるものの成虫のみではなく幼虫もすくい取られることから、これらの調査はアカスジカスミカメの発生予察の有効な手段であると考えられる。

近年フェロモントラップによる発生予察技術についてさまざま検討されているところである。しかし、本種のフェロモントラップについては、チョウ

目等害虫のフェロモントラップと比較して、粘着板の設置等の取り扱いが簡易とは言い難く誘殺数も少ない。今後、フェロモントラップによる発生予察技術を確立する上では、すくい取り調査との相違点および優位性を明確にする必要があると考えられる。

（３）効果的な防除を行う上での課題

高橋ら（1985）は、イタリアンライグラスの栽培が斑点米多発の要因になり得ることを、後藤ら（2000）は水田内におけるヒエ類の発生が、加進ら（2009）は水田内におけるイヌホタルイ *Schoenoplectus juncoides*の発生が、いずれも斑点米被害を助長する原因となることを明らかにした。このように、アカスジカスミカメによる斑点米被害については本種を防除することだけではなく、周辺牧草や水田内雑草，畦畔雑草を適切に管理するような耕種的対策が極めて重要である。しかし近年、イヌホタルイにおいて、スルホニルウレア系除草剤に対する抵抗性が東北各県で確認されている（内野ら　2005）ことから、アカスジカスミカメによる被害防止の観点からもこれらの雑草管理は重要な課題となっている。

また、斑点米被害の助長要因のうち、割れ籾の有無も被害に与える影響は大きいが（大友ら　2010）、割れ籾の発生はイネの品種などによっても異なる（中場ら　2000）ことから、対策を講じることが難しい。

そして、水田雑草と割れ籾の両者が多発している場合は２回散布でも防除効果は不十分であったとする報告もある（鈴木　2005）。斑点米カメムシ類の防除については、畦畔および水田雑草の管理と薬剤防除をあわせた体系防除を地域で導入していく必要があるのかもしれない。

引 用 文 献

１）中場　勝，神保恵志郎，佐藤利美，永峯淳一．2000．水稲玄米の部分着色粒による品質低下要因とその対策　第１報　「あきたこまち」における割れ籾の発生実態．東北農業研究　53：29-30.

２）後藤純子，伊東芳樹，宍戸　貢．2000．水田内におけるヒエ類とアカスジカスミカメ（旧称：アカスジメクラガメ）による斑点米との関係．北日本病虫研報　51：162-164.

３）菅　広和，大友令史，鈴木敏男．2006．2005年岩手県における斑点米多発要因．北日本病虫研報　57：118-212.

４）加進丈二，畑中教子，小野　亨，小山　淳，城所　隆．2009．イヌホタルイの存在が水田内のアカスジカスミカメ発生動態および斑点米被害量に与える影響．応動昆　53：7-12.

５）村上太郎，大友令史，横田　啓．2012．発生予察におけるアカスジカスミカメのフェロモントラップの有効性．北日本病虫研報　63：141-144.

６）二瓶信男，橋本和博．1992．水稲の割れ籾に関する諸問題［１］．農園　67：1089-1200.

７）大友令史，斎藤真理子，岩舘康哉．2010．アカスジカスミカメによる斑点米被害発生要因の解析．北日本病虫研報　61：125-128.

８）齋藤誉志美，冨永朋之，中南　博．2002．2001年岩手県で斑点米が少なかった要因．北日本病虫研報　53：158-161.

９）櫻井民人，榊原充隆．2009．アカヒゲホソミドリカスミカメおよびアカスジカスミカメの加害で発生するイネの白斑粒の頻度に及ぼす登熟時期の影響．北日本病虫研報　60：167-169.

10）鈴木敏男．2005．岩手県における発生環境（水田雑草，割れ籾の多少）に応じたアカスジカスミカメに対する薬剤散布適期．北日本病虫研報　56：102-104.

11）高橋富士夫，永野敏光，佐藤智美．1985．宮城県北部におけるアカスジメクラガメによる斑点米の発生．北日本病虫研報　36：38-40.

12）武田　藍，奥　圭子，菅野　亘，安田哲也，渡邊朋也．2012．合成性フェロモントラップによるアカスジカスミカメ（カメムシ目：カスミカメムシ科）の水田内消長の把握．応動昆　56：26-29.

13）田中英樹，千葉武勝，藤岡庄蔵，千葉忠男，伊藤正樹，中南　博．1988．岩手県における斑点米の発生実態と原因カメムシの種類．北日本病虫研報　39：162-166.

14）Yasuda, T.; Shigehisa, S.; Yuawa, K.; Okutani-Akamatsu, Y.; Teramoto, N.; Watanabe, T.; Mochizuki, F. 2008. Sex attractant pheromone of the sorghum plant bug *Stenotus rubrovittatus*（Matsumura）（Heteroptera: Miridae）. Appl. Entomol. Zool. 43 : 219-226.

15）吉村具子，越智昭彦．2009．アカヒゲホソミドリカスミカメの登熟後期の稲穂吸汁による着色

を伴わない被害粒の発生．北日本病虫研報 60：170-173.

（岩手県病害虫防除所　大友令史）

C　宮城県

1　2003年～2013年のカメムシ類の発生推移

1）主要カメムシ種の動向

1970年代初頭に斑点米被害が問題化し、1974～1977年に行われた全県的な発生実態調査によって、オオトゲシラホシカメムシ、ホソハリカメムシ、クモヘリカメムシ*Leptocorisa chinensis*、コバネヒョウタンナガカメムシ、アカヒゲホソミドリカスミカメの５種が主要種であることが明らかにされた（藤崎　1982）。1980年代に入ると、これまで重要視さ

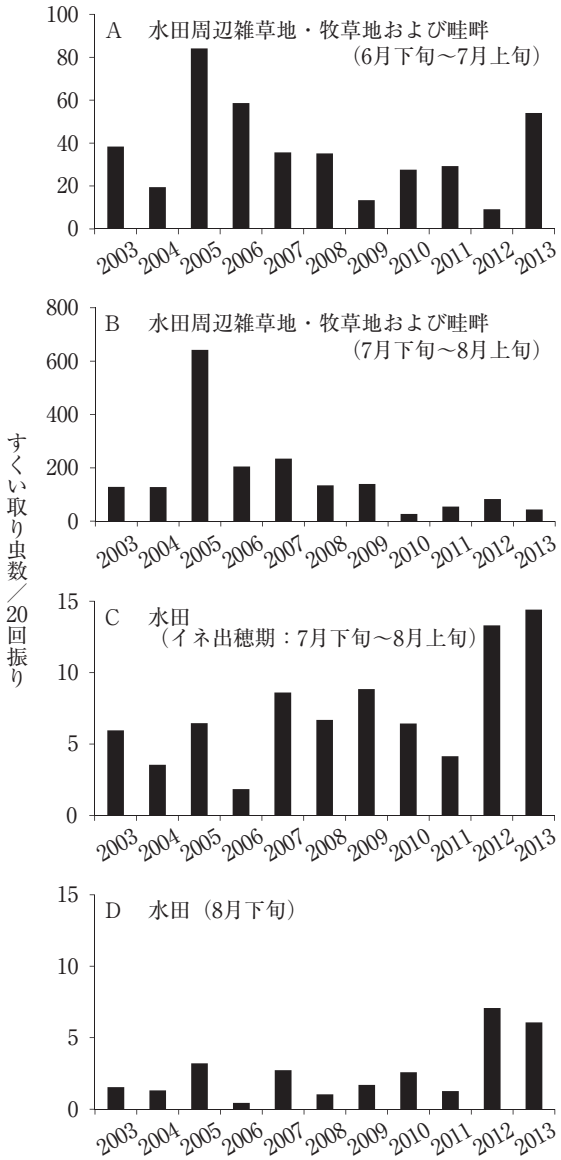


図17　宮城県における斑点米カメムシ類の発生量の年次推移

注.　宮城県病害虫防除所のすくい取り調査（20回振り）による。虫数は全調査地点の平均値。

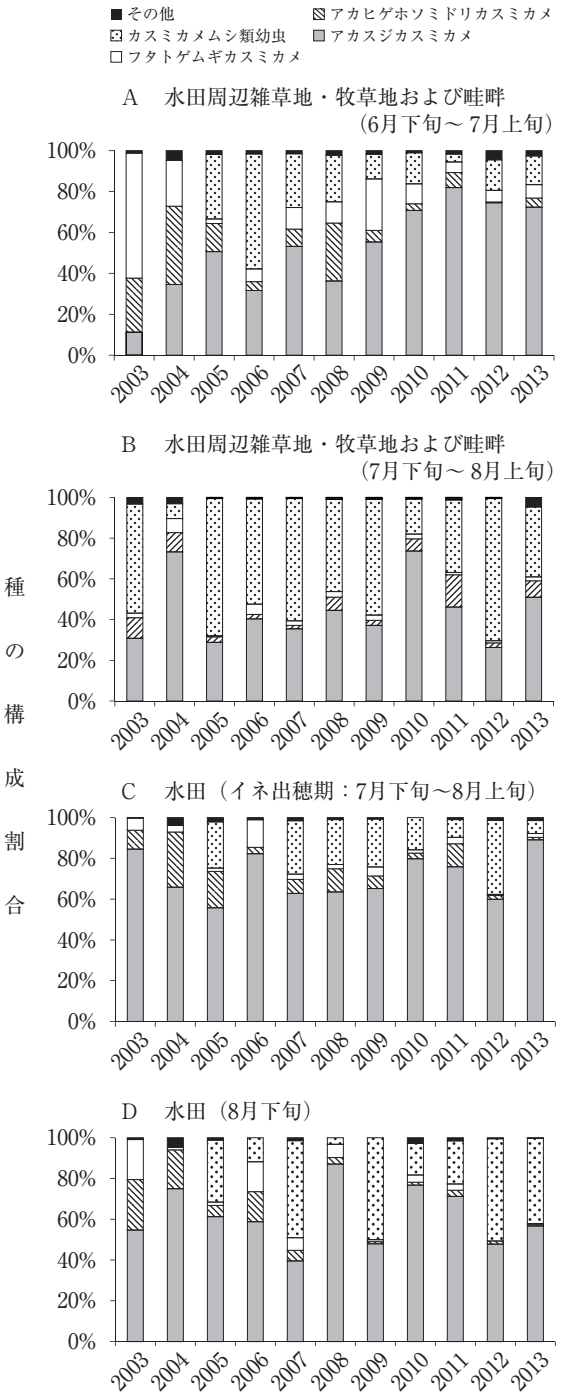


図18　宮城県における斑点米カメムシ類の種構成の年次推移

注.　宮城県病害虫防除所のすくい取り調査（20回振り）による。2003、2004年のA、C、Dはカスミカメムシ類幼虫を成虫と区別せずに数えた。

れてこなかったアカスジカスミカメによる斑点米被害が問題化し（高橋ら　1985)、1987～1988および1991年に行われた調査によって、主要種はアカスジカスミカメ、フタトゲムギカスミカメ*Stenodema calcarata*、アカヒゲホソミドリカスミカメのカスミカメムシ科３種であることが判明し、なかでも種の構成割合および発生地点率がもっとも高かったアカスジカスミカメは最重要種に位置付けられた（永野ら　1992)。

発生源（雑草地、牧草地および畦畔）および水田内における斑点米カメムシ類のすくい取り調査結果を図17、図18に示した。発生源におけるカメムシ類の発生量は年次によって変動が認められたが、種構成は1996～2002年の調査結果（菊地ら　2004）と比較しても大きな違いはなく、カスミカメムシ科３種が優占し、そのうちアカスジカスミカメの発生がもっとも多かった。カスミカメムシ科以外ではホソハリカメムシの発生がもっとも多く、クモヘリカメムシは県南部のみで発生が確認された。

水田内では、イネの出穂期（７月下旬～８月上旬）に比べて登熟中後期にあたる８月下旬のほうがカメムシ類の発生密度は低下する傾向が認められた(図17)。いずれの時期でもアカスジカスミカメの割合がもっとも高かったが、カスミカメムシ類幼虫の割合は出穂期に比べて８月下旬のほうが高かった(図18)。

２）カメムシ類の発生推移

（１）予察灯

宮城県古川農業試験場（宮城県大崎市）内の予察灯に誘殺されたアカスジカスミカメとアカヒゲホソミドリカスミカメの消長を図19に示した。アカスジカスミカメの初誘殺は６月上中旬で、これは越冬世代成虫を捉えたものと考えられる。誘殺数は６月中旬～７月上旬にかけて１回目の山が現れた後、７月中旬～８月下旬にかけてもっとも誘殺数が多くなり、この期間に第１世代と第２世代が連続して誘殺されたものと考えられた。アカヒゲホソミドリカスミカメの越冬世代成虫は５月中旬頃に誘殺される

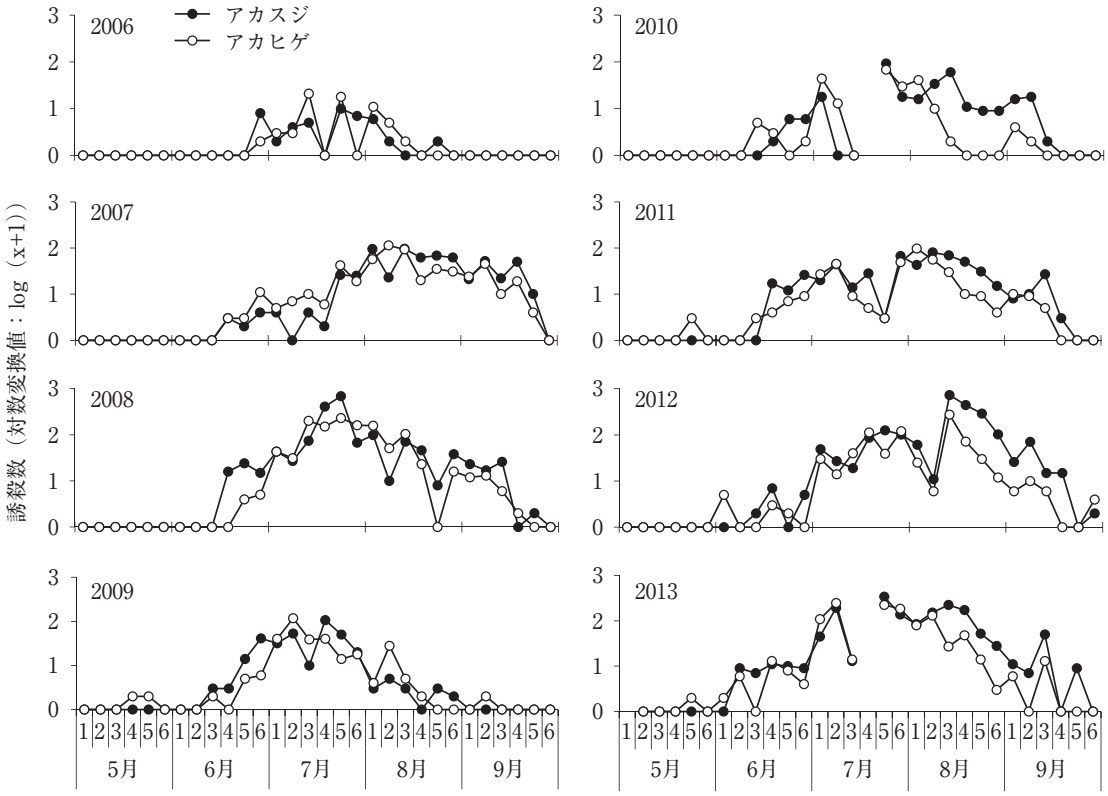


図19　宮城県における予察灯のカスミカメムシ類誘殺消長

注. 1)　アカスジ：アカスジカスミカメ、アカヒゲ：アカヒゲホソミドリカスミカメ
　　2)　調査場所：宮城県大崎市（宮城県古川農業試験場内）
　　3)　2010年および2013年の７月第４半旬は欠測

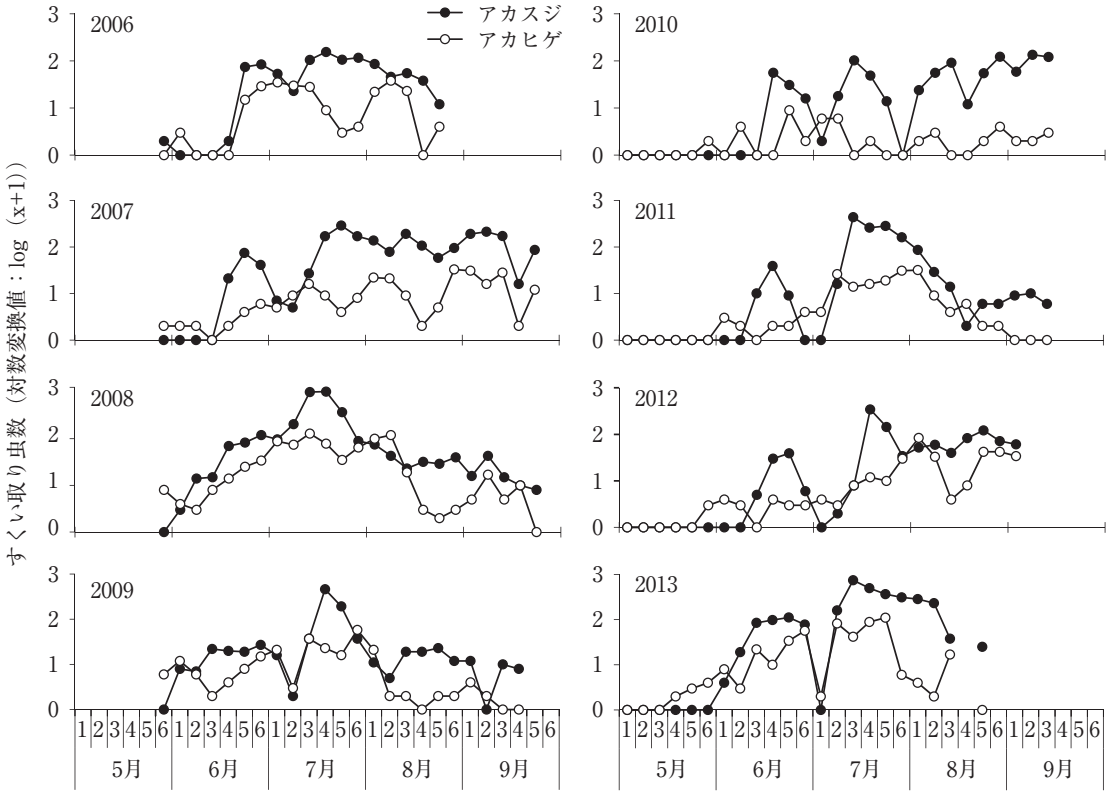


図20　宮城県の牧草地におけるすくい取り（20回振り）によるカスミカメムシ類の捕獲消長

注. 1）　アカスジ：アカスジカスミカメ、アカヒゲ：アカヒゲホソミドリカスミカメ
　　2）　調査場所：宮城県大崎市（宮城県古川農業試験場内）
　　3）　2013年の８月第４半旬は欠測

表３　宮城県における水稲奨励品種の年次別作付面積

年	作付面積 (ha)	作付面積割合（%）					
		ひとめぼれ	ササニシキ	まなむすめ	コシヒカリ	つや姫	みやこがねもち
2003	78,300	74.5	14.8	4.3	1.8		2.2
2004	79,200	80.8	11.2	1.8	2.1		2.5
2005	79,500	82.7	10.3	0.8	2.0		2.6
2006	78,300	80.3	10.6	2.7	1.7		3.2
2007	76,700	79.7	10.0	4.1	1.6		3.1
2008	72,400	81.1	8.9	3.9	1.7		2.9
2009	73,300	80.3	9.3	4.4	1.6	0.0	3.4
2010	73,400	81.0	8.6	4.4	1.6	0.1	3.3
2011	66,400	79.5	8.4	5.7	1.6	0.5	3.1
2012	70,200	77.5	8.3	5.8	1.5	2.3	3.4
2013	72,200	77.4	7.3	5.5	1.5	3.9	3.3

が、誘殺数は少なく誘殺されない年もあった。６月下旬～８月中旬の誘殺は第１～第３世代成虫とみられるが、連続的に誘殺されるため各世代の発生盛期は判然としない場合が多かった。誘殺数は両種間で明瞭な差は認められなかった。

（２）すくい取り

アカスジカスミカメの成虫数は、６月中旬～７月上旬に越冬世代による１回目の山が現れ、７月中旬～８月上旬には第１世代による２回目の山が現れた（図20）。８月中旬以降は第２世代とそれ以降の成虫とみられるが、各世代の発生盛期は判然としなかった。アカヒゲホソミドリカスミカメの越冬世代は５月中旬～６月上旬、第１世代は６月中旬～７月上旬に捉えられた。その後８月下旬頃まで捕獲されたが、

表４　宮城県における地域別の割れ籾率（％）

年	地域							県平均
	大河原	仙台	大崎	栗原	登米	石巻	気仙沼	
2003	0.3	0.7	1.6	0.7	3.5	2.1	0.3	1.4
2004	0.4	0.9	1.8	1.9	4.9	0.4	2.4	1.2
2005	1.1	0.6	1.8	0.3	0.8	1.0	0.2	0.9
2006	1.2	3.2	2.0	2.6	1.5	1.7	2.1	2.2
2007	1.4	3.6	1.9	2.6	1.6	2.0	2.4	2.2
2008	0.9	1.1	3.1	1.7	1.6	2.8	5.7	2.1
2009	0.9	1.5	1.6	1.1	1.0	1.5	1.3	1.3
2010	1.5	0.8	0.7	0.5	0.5	0.2	0.3	0.7
2011	1.4	1.2	1.2	0.8	1.1	0.8	6.7	1.2
2012	2.3	0.7	0.3	0.8	1.5	0.3	0.9	1.0
2013	2.8	1.9	3.7	1.8	1.4	1.5	1.2	2.2
平均値	1.3	1.5	1.8	1.4	1.8	1.3	2.1	1.5

注.　宮城県病害虫防除所の調査ほ場データ（１ほ場につき任意10穂をサンプリングし割れ籾率をカウント）による。品種は主に「ひとめぼれ」、一部「ササニシキ」と「まなむすめ」を含む。

図21　宮城県の地域区分

各世代の発生盛期は不明瞭に現れた。発生密度はアカヒゲホソミドリカスミカメに比べてアカスジカスミカメのほうが高く推移する傾向が認められた。

２　斑点米被害の実態と特徴

１）主要品種の作付け状況

宮城県における主要品種「ひとめぼれ」は1999年以降作付面積で70％以上を占めている。2013年の作付面積割合は「ひとめぼれ」が77.4％ともっとも高く、次いで「ササニシキ」が7.3％、「まなむすめ」が5.5％と、いずれも中生品種が上位を占めた（表３）。近年、晩生の「つや姫」の作付けが増加傾向にあり、2013年の作付面積比率では3.9％に達した。

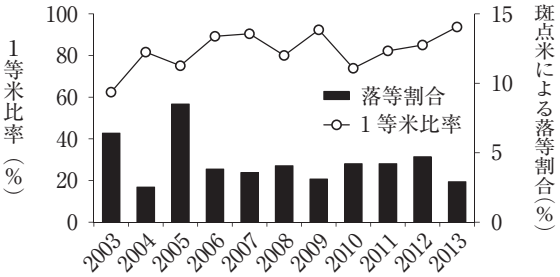


図22　宮城県産米の１等米比率と斑点米による落等割合の年次推移

注.　東北農政局発表データより作図、落等割合は全検査数量に対する割合を示す。

表５　宮城県における斑点米率（％）の地域別の年次推移

年	地域							県平均
	大河原	仙台	大崎	栗原	登米	石巻	気仙沼	
2003	0.06	0.04	0.24	0.06	0.18	0.07	0.00	0.11
2004	0.11	0.03	0.07	0.06	0.11	0.01	0.17	0.07
2005	0.19	0.14	0.04	0.07	0.14	0.03	0.01	0.10
2006	0.02	0.04	0.07	0.07	0.47	0.03	0.11	0.10
2007	0.16	0.04	0.07	0.11	0.30	0.05	0.82	0.15
2008	0.25	0.03	0.09	0.05	0.18	0.02	0.02	0.10
2009	0.08	0.10	0.03	0.11	0.13	0.02	0.08	0.08
2010	0.37	0.04	0.04	0.13	0.16	0.02	0.06	0.12
2011	0.31	0.09	0.05	0.08	0.24	0.14	0.27	0.15
2012	0.22	0.05	0.14	0.39	0.26	0.02	0.12	0.18
2013	0.98	0.08	0.08	0.56	0.36	0.01	0.00	0.31
平均値	0.18	0.06	0.08	0.11	0.22	0.04	0.17	0.11

注.　宮城県病害虫防除所の調査ほ場データ（１ほ場につき任意50穂をサンプリングし斑点米率をカウント）による。品種は「ひとめぼれ」、一部「ササニシキ」と「まなむすめ」を含む。

「ひとめぼれ」は割れ籾の発生が少ない品種であるため、県平均の割れ籾率は概ね１～２％の低水準で推移した（表４）。ただし、割れ籾率は年次や地域区分（図21）によって差があり、登米地域では2004年に4.9％、気仙沼地域では2011年に6.7％に達した。

２）玄米の検査成績

宮城県産米の１等米比率は、2003～2013年の平均で81.6％であった。同比率は年次変動が大きく、2003年は62.4％でもっとも低く、2013年は93.7％でもっとも高かった（図22）。全検査数量に対して斑点米が原因で落等した数量は、2013年が2.9％（2013年12月末現在）、過去10か年の平均は4.5％であり、2003年と2005年を除けば３～４％前後で推移した。一方、病害虫防除所が実施している斑点米調

査では、2010年以降斑点米の発生は年々増加しており、2013年は過去最多の斑点米率であった（表５）。農林水産省で行う米穀検査における斑点米による落等率の傾向と、病害虫防除所巡回調査地点における斑点米発生率の傾向が異なってきた要因として、近年県内の農協や一般農家において色彩選別機の導入が進んでいることが要因として挙げられる。色彩選別機の導入によって着色米を除去した後に検査を受けている数量が増加していることから、今後は米穀検査の数値だけでは被害の実態を十分に把握できないと考えられる。

３）過去の被害多発年の概況

宮城県において、2000年以前は斑点米の発生が少なく、斑点米による落等割合も１％以下であった。しかし、2002年にはその割合が４％を上回り（大鷲ら　2003）、以降、落等割合は３～４％で推移し被害が常態化している。このなかで、特に被害が大きかったのは2003年と2005年であり、総検査数量に対する落等割合はそれぞれ6.4％、8.5％に達した。

本県で発生が多いカスミカメムシ類は口器が弱く籾を通して刺すことができないため、通常は籾の先端のわずかな隙間から加害する。このため、被害粒は主に頂部加害型となる。しかし、幼穂形成期の低温によって籾のサイズが小さくなると割れ籾が発生しやすくなり、この割れ籾が加害されると被害粒は側部加害型となる。頂部加害と側部加害の割合は、年次変動があるものの、過去10カ年の平均では頂部：側部は1.8：１程度であった（図23）。

2003年は夏期に低温が続き、イネに障害不稔が生じる典型的な冷害年であった。この年の斑点米の多発について、神名川ら（2004）は、①水田内におけるアカスジカスミカメの発生量が多く、登熟後半まで密度が高かったこと、②低温の影響により割れ籾が例年より多く発生し加害を助長したことを要因として挙げた。また、被害の地域差について、被害がもっとも大きかった迫・気仙沼地域（図21の登米地域と気仙沼地域）ではカメムシ類の発生源である転作牧草の作付割合が他地域と比べて高く、防除圧も低かったことを要因として挙げた。表４をみると、2003年の登米地域の割れ籾率は県全域のなかでもっ

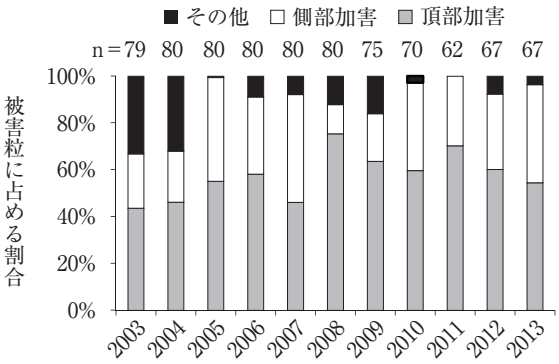


図23　加害部位別にみた斑点米の割合

注.　宮城県病害虫防除所調査（50穂の抽出調査）による。n は調査ほ場数。

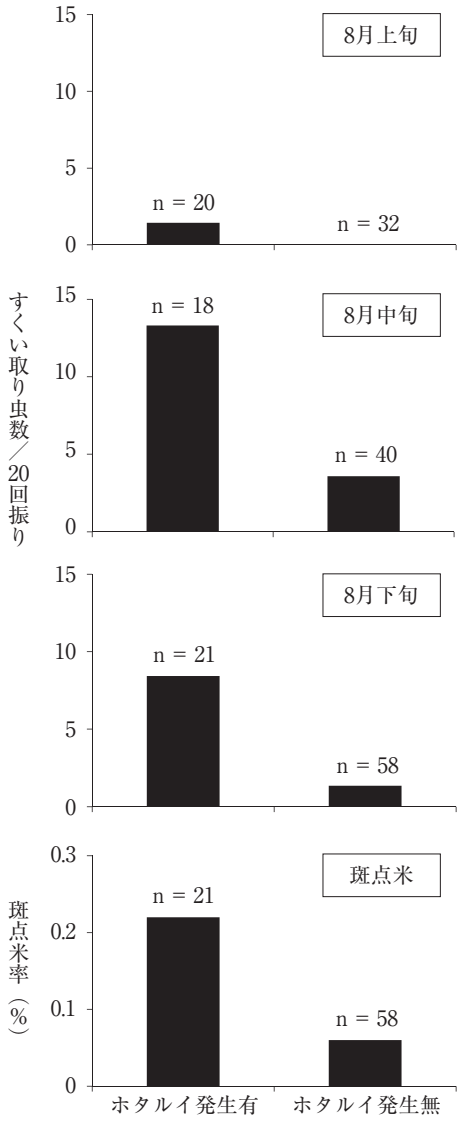


図24　2005年の宮城県における水田内のイヌホタルイの有無とカメムシ類の発生量および斑点米率の関係

注.　宮城県病害虫防除所巡回調査結果より作図。n は調査ほ場数。

とも高く、被害の地域差にも割れ籾の発生の多寡が関与していた可能性は高い。

2005年もまた、イネの幼穂形成期に低温が続き、2003年のような障害不稔の多発には至らなかったものの、割れ籾が発生しやすい気象条件であった。表４をみると、2005年は割れ籾の多発年とは言い難いが、小野（2006）は割れ籾を加害した場合に増加する側部加害の割合が高かったことから、割れ籾の発生による影響を指摘した。また、同年は水田周辺の発生源においてアカスジカスミカメを主体にカメムシ類の発生密度が高く、出穂期以降の発生密度も例年より高い状態が登熟後半まで続いた（図17、図18）。また、イヌホタルイの発生にともなう斑点米の増加も認められた（図24）。このように、2005年は割れ籾の発生だけではなく、水田周辺におけるカメムシ類の発生量の増加やイヌホタルイの発生など、いくつかの要因が複合的に関与して斑点米の多発につながったものと考えられた。

４）被害の地域性

2003～2013年の斑点米率を地域別にみると、斑点米率が高いのは県北部の登米地域、これに県南部の大河原地域、沿岸部の気仙沼地域と続き、石巻地域と仙台地域は他地域と比較して低水準であった（表５）。出穂期におけるカメムシ類の発生密度は、気仙沼地域、石巻地域および仙台地域は、他地域と比較して低水準であった（表６）。このように、出穂期のカメムシ類の密度が高い地域では斑点米の発生量が多く、カメムシ類の密度が低い地域では斑点米の発生も少ない傾向が認められた。

表６　宮城県の出穂期の水田における斑点米カメムシ類のすくい取り虫数の地域別の年次推移

年	地域							県平均
	大河原	仙台	大崎	栗原	登米	石巻	気仙沼	
2003	0.6	0.1	11.7	7.0	9.9	0.6	−	0.9
2004	3.9	0.8	3.9	3.1	14.8	0.2	0.0	3.6
2005	4.1	4.8	4.4	18.7	8.0	0.4	0.3	6.5
2006	0.9	1.1	2.3	2.4	7.0	0.0	0.7	1.8
2007	2.3	2.1	21.2	6.6	15.1	1.3	0.3	8.6
2008	12.4	2.3	8.6	3.8	14.1	0.3	1.5	6.7
2009	4.0	7.7	13.2	19.7	6.9	1.3	4.3	8.9
2010	5.1	9.5	7.4	0.8	13.0	1.0	0.0	6.4
2011	13.6	0.8	2.8	0.4	5.5	5.3	0.0	4.1
2012	25.0	2.8	15.7	22.3	11.6	9.7	2.0	13.3
2013	16.8	0.3	23.5	17.6	25.3	3.6	2.0	14.4
平均値	7.2	3.2	9.1	8.5	10.6	2.0	1.0	6.1

注.　宮城県病害虫防除所の調査ほ場データ（すくいとり数は20回振り）による。

３　宮城県における斑点米カメムシ類の研究事例と今後の課題

１）周辺環境

アカスジカスミカメは卵で越冬し、越冬世代成虫は６月下旬～７月上旬に現れる。次の第１世代は幼虫の発生盛期が７月中旬～下旬、成虫の発生盛期が７月下旬に現れる。イタリアンライグラスの牧草地では、この第１世代が高密度に発生してイネが出穂すると周辺の水田へ飛来して加害するが、その影響は発生源から100m離れた水田にまで及ぶ（小野ら 2010）。転作牧草の作付割合が高い地域で斑点米被害が多かった2003年の事例（神名川ら　2004）から、牧草地の存在が斑点米被害に強く影響することがうかがえる。

２）割れ籾の発生

アカスジカスミカメによる斑点米被害は、割れ籾の発生によって増大する（宮田　1991）。割れ籾の発生には品種間差があり、本県の主要品種である「ひとめぼれ」や「ササニシキ」では比較的発生しにくい（大場・小野　2004）。しかし、籾殻が発育する７月に低温や日照不足に遭遇すると籾殻が小さくなり、割れ籾が発生しやすくなる（二瓶・橋本 1992）。冷害年の2003年には割れ籾の発生にともなって斑点米被害が増加したことは先に述べたとおりである。

３）雑草管理

水田雑草のうち、イネ科のノビエ、カヤツリグサ科のイヌホタルイやシズイが発生した水田ではアカスジカスミカメの発生密度が高まって斑点米が増加することが知られている（後藤ら　2000、大友ら 2005、加進ら　2009）。宮城県では、特にイヌホタルイの発生が目立っており、このような水田では斑点米率が高い傾向がみられている（図24）。

４）殺虫剤防除

斑点米カメムシ類を対象とした防除面積は、2003年以降増加傾向にある（図25）。2011年は東日本大震災で津波被災した沿岸部（気仙沼、石巻、仙台地域）を中心に作付面積が減少し、防除面積はいったん減少した。しかし、2012年は作付面積の回復にともなって再び増加した。防除手段として無人ヘリコプターの利用割合が高く、2013年には防除面積に占める割合が59％に達した。無人ヘリコプターによる

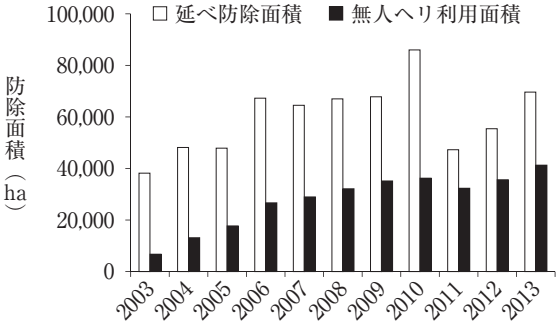


図25　宮城県における斑点米カメムシ類の防除面積の年次推移

注.　宮城県病害虫防除所の農薬流通量調査および無人ヘリコプター実績調査による。

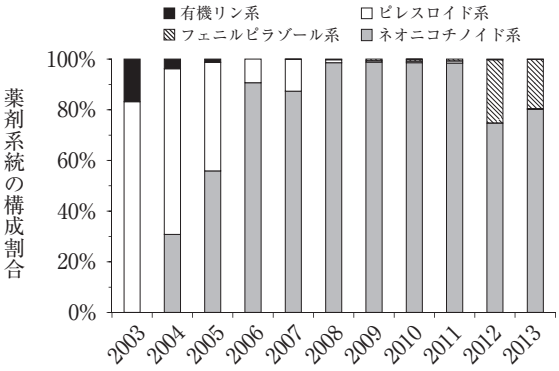


図26　宮城県の水稲において無人ヘリコプター防除に利用される薬剤系統の年次推移

注.　宮城県病害虫防除所の無人ヘリコプター実績調査による。

防除で使用される薬剤は、過去には有機リン系とピレスロイド系が多用されたが、ここ10年でネオニコチノイド系が８～９割を占めるようになり、最近では、フェニルピラゾール系の使用も増加傾向にある（図26）。

小野ら（2010）は系統の異なる殺虫剤を用いて試験をした結果、防除効果はネオニコチノイド系のジノテフランがもっとも高く、防除時期を穂揃期とその７日後の２回とすることで防除効果が安定することを報告した。ただし、アカスジカスミカメの水田への侵入時期や水田内の消長は一様ではなく、散布時期や散布回数について、さらに事例を集めて検討する必要があると指摘した。

５）東日本大震災の影響

2011年３月11日の大震災で津波被災した沿岸部では、海水とともに瓦礫や泥土が農地に流入した。復旧作業が間に合わず休耕した水田の多くは雑草が繁茂した状態となった（大川　2012）。特に、イヌビエ *Echinochloa crus-galli* やコウキヤガラ *Bolboschoenus maritimus* が群生した場所は、アカスジカスミカメやアカヒゲホソミドリカスミカメの繁殖場所となっていた（佐藤ら　2013）。このような被災地の雑草対策として、同年10月に無人ヘリコプターによる除草剤散布が可能となり、また、2012年以降は地域で組織化された復興組合によって雑草管理が行われ、復旧には進展がみられた。しかし、2014年現在も未復旧農地では雑草が繁茂してカメムシ類が発生している状態が確認されており、このような休耕田周辺でイネを耕作した生産者のなかには、斑点米が多く発生したため色彩選別機を利用した事例もみられた。

６）今後の対策

アカスジカスミカメの主要な発生源であるイタリアンライグラス牧草地では、植生管理によって発生を抑制することが重要である。小野ら（2010）は、第１世代幼虫発生盛期の７月中～下旬に草刈りを行うことで第１世代成虫の密度を低下させ、周辺水田における斑点米被害を低減できることを明らかにした。宮城県では、この技術を基本として適期の草刈りを指導している。ただし、アカスジカスミカメの発生時期は地域や気象条件によって変動するため、より正確に草刈り時期を判断する方法としてフェロモントラップの利用技術を検討中である。また、転作牧草として有望視されているフェストロリウム *Festulolium* spp. はアカスジカスミカメの発生源となることがわかっており（大槻ら　2011）、普及に当たってはカメムシ類の発生源としてのリスクに注意が必要である。

水田内におけるイヌビエやイヌホタルイの発生は、アカスジカスミカメの発生量や被害量に影響を及ぼす（後藤ら　2000、加進ら　2009）。イヌホタルイは、2000年ごろからスルホニルウレア系除草剤抵抗性の発達によって多発生が問題となった（内野ら　2005）。その後、抵抗性対策の除草剤が普及したが、現在も多発生ほ場は広い範囲で確認されており、新しいタイプの抵抗性個体群も確認されている（大川ら　2013）。有効な除草剤の選択と追加除草の実施（加進　2014）、水管理の適正化など雑草管理上の基本技術を改めて励行する必要がある。

図25および図26に示したとおり、無人ヘリコプターを利用した広域散布が主流となっており、同

一系統の薬剤が連年使用されることも少なくない。斑点米カメムシ類では薬剤感受性に関する知見は少ないが、アカヒゲホソミドリカスミカメでは有機リン系殺虫剤のMEP、MPPに対する感受性低下が報告されている（石本　2004、吉村・越智　2010）。今後はアカスジカスミカメにおいても抵抗性の発達に注意する必要がある。Kashin and Watanabe（2012）はアカスジカスミカメにおける感受性検定手法を提示した。この手法を利用した感受性のモニタリングを進めていく必要がある。

引 用 文 献

1）藤崎祐一郎．1982．宮城県における水田に生息するカメムシ類と斑点米発生の検討．宮城農セ研報　49：45-58.

2）後藤純子，伊東芳樹，宍戸　貢．2000．水田内におけるヒエ類とアカスジカスミカメ（旧称：アカスジメクラガメ）による斑点米との関係．北日本病虫研報　51：162-164.

3）石本万寿広．2004．アカヒゲホソミドリカスミカメのfenitrothion抵抗性個体群の発生．応動昆　48：348-352.

4）神名川真三郎，今関美菜子，門間陽一．2004．宮城県における斑点米多発とその要因．北日本病虫研報　55：125-127.

5）加進丈二．2014．アカスジカスミカメの防除を目的としたイヌホタルイの除草時期．応動昆　58：263-268.

6）加進丈二，畑中教子，小野　亨，小山　淳，城所　隆．2009．イヌホタルイの存在が水田内のアカスジカスミカメ発生動態および斑点米被害量に与える影響．応動昆　53：7-12.

7）Kashin, J.; Watanabe, T. 2012. Method of testing insecticide susceptibility of *Stenotus rubrovittatus*（Hemiptera: Miridae）by topical application. Appl. Entomol. Zool.　47 : 467-473.

8）菊地淳志，菅野洋光，木村利幸，後藤純子，小野　亨，新山徳光，滝田雅美，松木伸浩，大場淳司，堀末　登．2004．東北地域における斑点米カメムシ類の発生と被害実態調査．東北農研研報　102．101-180.

9）宮田將秀．1991．アカスジメクラガメによる斑点米に対する割れ籾の影響．北日本病虫研報　42：106-108.

10）永野敏光，藤崎祐一郎，宮田將秀．1992．宮城県における斑点米の原因となるカメムシ類の発生状況．宮城農セ研報　58：10-24.

11）二瓶信男，橋本和博．1992．水稲の割れ籾に関する諸問題（１）．農業および園芸　67（10）：1089-1093.

12）大場淳司，小野　亨．2004．冷害年における割れ籾の発生が斑点米カメムシ類の加害に与える影響．北日本病虫研報　55：122-124.

13）大友令史，菅　広和，田中誉志美．2005．アカスジカスミカメの生態に関する２、３の知見．北日本病虫研報　56：105-107.

14）大川茂範．2012．東日本大震災により被害を受けた農地の現状と復旧に向けた取り組み．植調　46（4）：127-142.

15）大川茂範，北川誉紘，青木大輔，内野　彰．2013．宮城県の水稲作圃場におけるALS阻害剤交差抵抗性イヌホタルイの確認．雑草研究　58（別）：94.

16）小野　亨．2006．2005年宮城県における斑点米カメムシ類の発生状況と防除．今月の農業　50（7）：20-26.

17）小野　亨，加進丈二，城所　隆，佐藤浩也，石原なつこ．2010．アカスジカスミカメに対する繁殖地の密度抑制技術と新規殺虫剤による斑点米被害の抑制．宮城古川農試報　8：35-45.

18）大槻恵太，鈴木智貴，加進丈二，小野　亨．2011．牧草種フェストロリウムにおけるアカスジカスミカメの産卵と発生消長．北日本病虫研報　62：199-203.

19）大鷲高志，神名川真三郎，林かずよ，日向真理子．2003．宮城県における斑点米多発年の被害の特徴．北日本病虫研報　54：96-98.

20）佐藤直紀，加進丈二，中畑庸子，狐塚慶子，辻英明，小野　亨，大槻恵太，鈴木智貴．2013．津波被災水田におけるイネ病害虫の発生実態．宮城古川農試報　11：47-68.

21）高橋富士男，永野敏光，佐藤智美．1985．宮城県北部におけるアカスジメクラガメによる斑点米の発生．北日本病虫研報　36：38-40.

22）内野　彰，渡邊寛明，菊池晴志，三浦嘉浩，尾形　茂，臼井智彦，吉田修一，谷なつこ，三浦恒子，田口奈穂子，矢野真二，伊藤博樹，新田靖晃．2005．東北6県における2003年までのス

ルホニルウレア系除草剤抵抗性水田雑草の確認状況．東北の雑草　5：24-28.
23）吉村具子，越智昭彦．2010．山形県におけるアカヒゲホソミドリカスミカメのMEPおよびMPPに対する薬剤感受性．北日本病虫研報 61：121-124.

（宮城県古川農業試験場　加進丈二、宮城県病害虫防除所　高城拓未）

D．秋田県

1　2003年～2013年のカメムシ類の発生推移

秋田県内６か所に設置されている予察灯におけるアカスジカスミカメとアカヒゲホソミドリカスミカメの平均誘殺数の年次推移を図27に、同データの両種の割合を図28に示した。2003～2006年におけるアカスジカスミカメの割合は３％未満であったが、2007～2009年は約10～20％、2010～2013年は約30～50％となっており、近年はアカスジカスミカメの占める割合が高くなっている。

本県では病害虫発生予察事業の調査において、県内100～120地点の水稲ほ場で、畦畔では捕虫網による40回振り調査、水田内では20回振り調査を実施している。畦畔におけるカスミカメ２種の平均すくい取り数の年次推移を図29-31に、水田内におけ

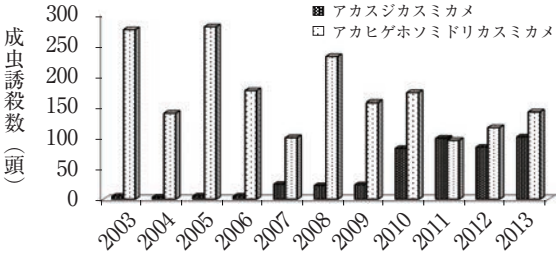


図27　予察灯誘殺数の年次推移

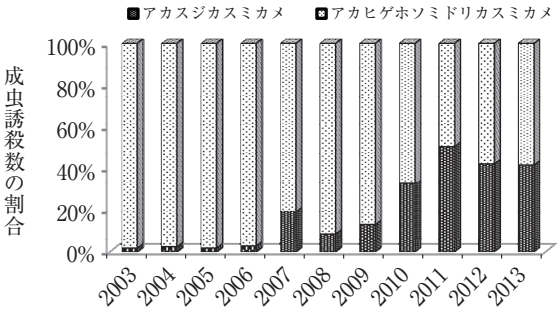


図28　秋田県におけるカスミカメムシ２種の予察灯誘殺数割合の年次推移

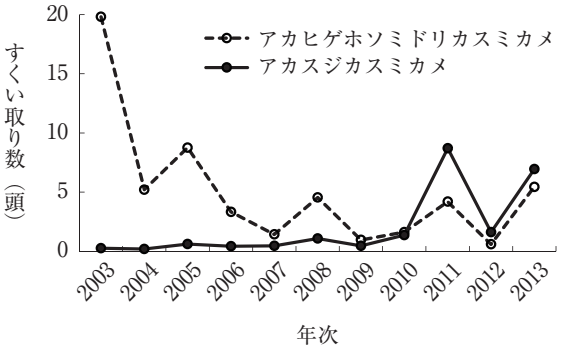


図29　秋田県における７月上旬の畦畔におけるすくい取り数（40 回振り）年次推移

注.　2003～2008年の調査は120ほ場、2009～2013は100ほ場

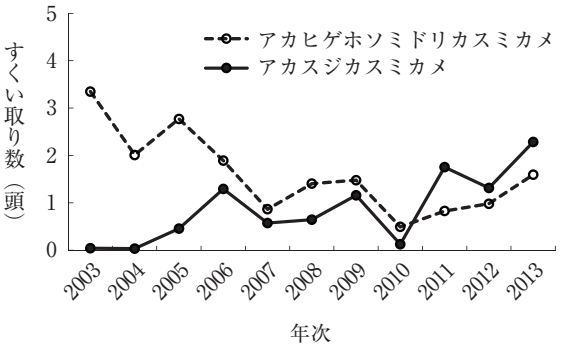


図30　秋田県の７月下旬の畦畔におけるすくい取り数（40 回振り）年次推移

注.　2003～2008年の調査は120ほ場、2009～2013は100ほ場

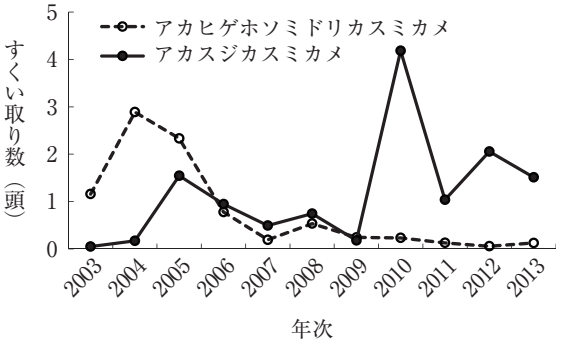


図31　秋田県の９月中旬の畦畔におけるすくい取り数（40 回振り）年次推移

注.　2003～2008年の調査は120ほ場、2009～2013は100ほ場

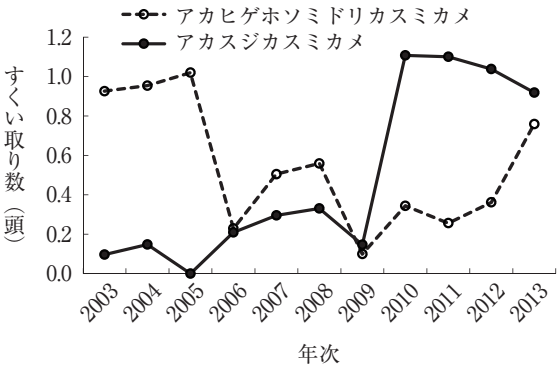


図32　秋田県の８月上旬の水田内におけるすくい取り数（20 回振り）年次推移

注.　2003～2008年の調査は120ほ場、2009～2013は100ほ場

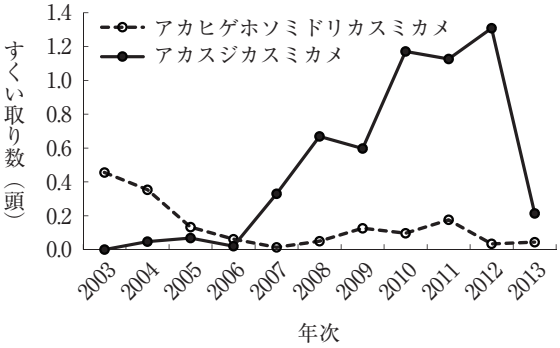


図33　秋田県の８月中下旬の水田内におけるすくい取り数（20 回振り）年次推移

注.　2003～2008年の調査は120ほ場、2009～2013は100ほ場

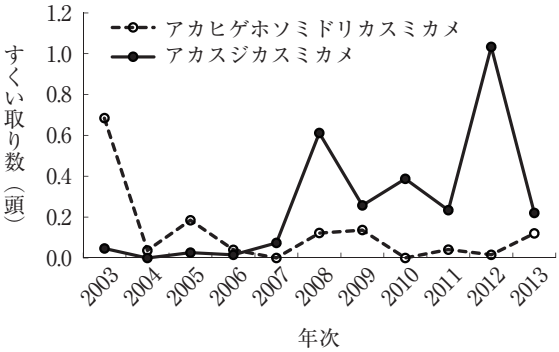


図34　秋田県の９月中旬の水田内におけるすくい取り数（20 回振り）年次推移

注.　2003～2008年の調査は120ほ場、2009～2013は100ほ場

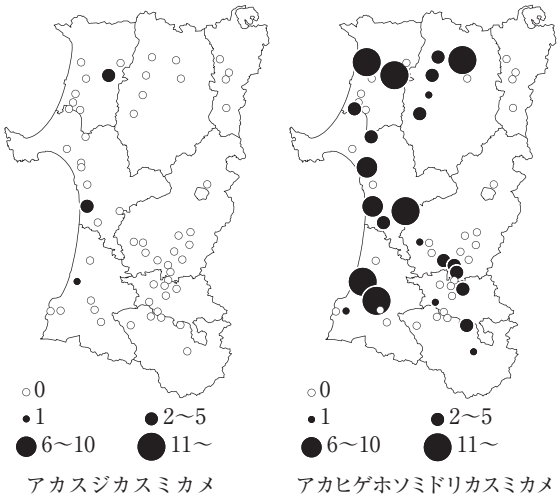


図35　秋田県の畦畔におけるすくい取り数の分布（2004 年９月中旬）

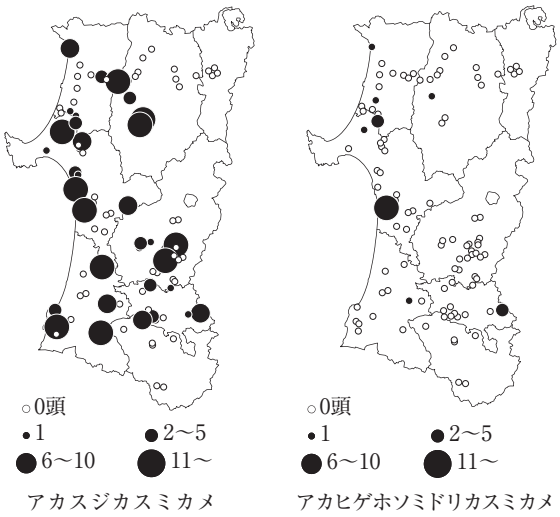


図36　秋田県の畦畔におけるすくい取り数の分布（2010 年９月中旬）

る両種の平均すくい取り数の年次推移を図32-34に示した。

７月上旬と７月下旬の畦畔では、2003～2010年はアカヒゲホソミドリカスミカメがアカスジカスミカメを上回っていたが、2011～2013年はアカスジカスミカメがアカヒゲホソミドリカスミカメを上回った。９月中旬の畦畔ではこれとはやや傾向が異なり、2006～2009年にアカスジカスミカメがやや上回り、2010～2013年は明らかにアカスジカスミカメがアカヒゲホソミドリカスミカメを上回った。

８月上旬の水田内において、2003～2008年はアカヒゲホソミドリカスミカメがアカスジカスミカメより多かったが、2009～2013年は逆の傾向だった。８月中下旬と９月中旬の水田内も似た傾向であり、2003～2006年はアカヒゲホソミドリカスミカメがアカスジカスミカメより多かったが、2007～2013年は

アカスジカスミカメのほうが多かった。

カスミカメ２種の県内分布の変化を見るために、2004年と2010年の畦畔におけるすくい取り数の分布を示した（図35、36）。2004年はアカヒゲホソミドリカスミカメがほぼ県内全域に分布し、アカスジカスミカメは一部の地点に限られた分布であったが、2010年は2004年とは逆にアカスジカスミカメがほぼ県内全域に分布し、アカヒゲホソミドリカスミカメは一部の地点に限られた分布状況となっていた。

以上のことから、甚大な斑点米被害となった1999年以降、本県における斑点米カメムシ類の主要種はアカヒゲホソミドリカスミカメであったが、徐々にアカスジカスミカメの割合が高くなり、2010年ごろを境にアカスジカスミカメが優占種になったと考えられる。

２　斑点米被害の実態と特徴

１）主要品種の作付け状況

2003～2011年は作付けの80％以上を「あきたこまち」が占めていたが、2012～2013年は割合が低下している。その他、「ひとめぼれ」が約７～10％、「めんこいな」が約２～７％となっている（表７）。「あきたこまち」は県内全域で栽培され、「ひとめぼれ」は県南部日本海側の由利地域を中心とした沿岸南部での栽培が多い。

品種ごとの割れ籾率を系統的に調査したデータはないが、抽出ほ場調査における地域ごとの割れ籾率の年次推移を表８に示した。秋田県では「あきたこまち」の作付割合が高いことから、ほぼ「あきたこまち」の割れ籾率と考えられるが、由利地域では比較的割れ籾率が低い「ひとめぼれ」の作付けが多く、このために県中央部の割れ籾率は相対的に低いのであろう。年次間差も大きく、全県平均で30％を超える年もあれば、2004年のように台風による潮風害を受けたため登熟不良により極端に割れ籾率が低い年もある。

２）玄米の検査成績

2003年以降の１等米比率では2004年が76.1％、2010年が72.9％で比較的低く、その他の年次は90％前後を確保している。１等米比率低下の主な原因は、2004年では台風がもたらした潮風害による充実度不足であり、2010年では主に高温障害による品質低下（心白・腹白）であった。総検査数量に対するカメムシ被害で落等した割合は、2003年が6.2％、2005年が6.5％、2010年が4.4％、2012年が5.3％で、比較的高かった（表９）。

３）過去の被害多発年の概況

過去30年間における総検査数量に対するカメムシ被害で落等した割合を見ると、1999年が21.4％でもっとも被害が大きかった（表９）。1998年以前のカメムシ被害は、地域的に見ると県南部を中心とした発生で落等率もそれほど大きくなかったが、1999年は県内全域で被害が発生し、抽出ほ場調査における斑点米混入率は平年の10倍以上であった。このような大きな被害をもたらした要因として、①アカヒゲホソミドリカスミカメの異常発生、②アカヒゲホソミドリカスミカメの糊熟期以降の加害、③割れ籾

表７　秋田県における主要品種の作付面積率
（単位：％）

年次	あきたこまち	ひとめぼれ	めんこいな	その他
2003	81.4	7.1	7.0	4.5
2004	85.0	7.8	4.1	3.1
2005	87.3	7.5	2.9	2.3
2006	87.9	7.5	2.4	2.2
2007	86.7	8.7	2.9	1.7
2008	84.0	9.8	4.5	1.7
2009	81.2	10.2	6.5	2.1
2010	81.0	9.0	6.0	4.0
2011	80.0	9.0	6.0	5.0
2012	79.0	9.0	6.0	6.0
2013	75.3	8.4	6.3	10.0

注.　2003～2009年は農林水産省、2010～2013年は種子からの推計

表８　秋田県の抽出ほ場調査における割れ籾率
（単位：％）

年次	県北部	県中央部	県南部	全県
2003	42.4	19.8	45.2	36.1
2004	4.0	1.1	2.7	2.5
2005	28.0	19.8	28.4	25.5
2006	41.5	18.4	48.6	36.9
2007	27.9	5.7	27.4	20.4
2008	6.6	4.1	13.6	8.8
2009	12.3	2.6	17.5	11.3
2010	14.5	11.9	30.3	20.4
2011	20.2	15.2	17.2	17.3
2012	9.6	9.7	22.2	15.1
2013	2.3	5.9	13.1	8.2
平均	19.0	10.4	24.2	18.4

注.　秋田県病害虫防除所による抽出ほ場の平均値。2003～2007年は各ほ場10穂、2008～2013年は5穂の調査結果

表９　秋田県の過去30年間の落等理由に占めるカメムシ被害の割合（単位：％）[a]

年次	１等米比率	カメムシ被害		年次	１等米比率	カメムシ被害	
		落等理由[b]	落等率[c]			落等理由[b]	落等率[c]
1984	82.0	1.0	0.2	1999	51.4	44.1	21.4
1985	85.2	2.7	0.4	2000	84.6	33.2	5.1
1986	92.0	9.2	0.7	2001	86.3	33.7	4.6
1987	83.9	2.3	0.4	2002	80.3	28.2	5.6
1988	80.9	20.1	3.8	2003	86.0	44.0	6.2
1989	83.8	4.2	0.7	2004	76.1	2.3	0.5
1990	90.7	3.4	0.3	2005	87.5	52.1	6.5
1991	91.4	14.0	1.2	2006	92.0	25.2	2.0
1992	93.1	10.5	0.7	2007	92.5	14.1	1.1
1993	86.5	14.2	1.9	2008	94.3	29.7	1.7
1994	89.7	11.1	1.1	2009	94.8	18.5	1.0
1995	94.5	4.8	0.3	2010	72.9	16.3	4.4
1996	96.0	14.2	0.6	2011	90.9	31.4	2.9
1997	94.3	13.3	0.8	2012	87.0	40.9	5.3
1998	86.9	11.4	1.5	2013	91.8	34.8	2.9

a ：東北農政局発表データより作成
b ：落等理由に占める割合
c ：全検査数量に占めるカメムシ類による落等率

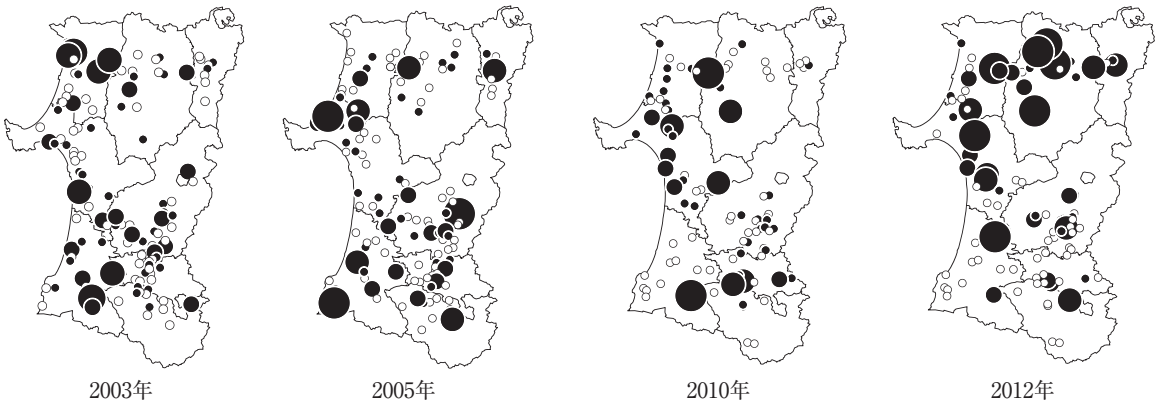


図37　秋田県の抽出ほ場調査における斑点米混入率の分布

○ 0　• 0.01～0.1％　● 0.11～0.3％　● 0.31～0.7％　● 0.71％以上

の多発、④防除の不備が考えられた。アカヒゲホソミドリカスミカメの異常発生の原因については、６～７月の気温が高く、適度な降水量があったため増殖に適していたこと、カメムシ類の生息地となる雑草地や牧草地が増加したことが考えられた。糊熟期以降の加害については、水田内の発生種がアカヒゲホソミドリカスミカメの幼虫が主体であったことから、稲での増殖が大きく関与していると考えられた。８月の気温が非常に高かったことも、アカヒゲホソミドリカスミカメの増殖や加害を助長したと考えられた。また、糊熟期以降の加害はそれまで想定されていなかった加害時期であり、出穂期～乳熟期に行っていた薬剤防除では十分な効果を発揮できなかったと考えられた。斑点米の大部分は側部斑点米であったことから、さらに割れ籾の多発の影響も示唆された。薬剤による防除は航空防除が主体で、有機リン剤や合成ピレスロイド剤を出穂期頃に１回散布する程度であった。

４）被害の地域性

斑点米の発生が比較的多かった2003年、2005年、2010年、2012年における抽出ほ場調査の斑点米混入率の分布を見ると、2012年は県北部で多い傾向があるが、その他の年次は県全域で被害が発生しており地域的な偏りは大きくなかった（図37）。

3　秋田県における斑点米カメムシ類の研究事例と今後の課題

1）畦畔管理による斑点米カメムシ類防除

アカヒゲホソミドリカスミカメが優占する一般ほ場において、発生源となる畦畔・農道を対象に第1世代発生盛期である6月下旬～7月上旬に除草剤を散布すると8月上旬の水田侵入を抑制し、発生源への除草剤散布だけで斑点米被害を回避できる可能性が示唆された（新山・糸山　2006）。

1ha 程度の大区画圃場では7月中旬までに畦畔の草刈りを行い、その後、出穂期の6～8日前にジノテフラン液剤を用いて畦畔防除を行うと、出穂期ころの畦畔のカスミカメムシ類の発生が抑制された。そのため出穂期以降の水田内のカスミカメムシ類の発生が少なくなり斑点米被害が低減できた（高橋・菊池　2010）。

また、20～30a規模の水田では、畦畔草刈り後のジノテフラン剤を用いた畦畔防除に加えてチアメトキサム（8％）・ピロキロン（12%）箱粒剤を施用することで出穂期ころの畦畔および出穂期以降の水田内のカスミカメムシ類密度を低下させ、斑点米混入率が0.1%未満となった事例が確認された（高橋・菊池　2011）。

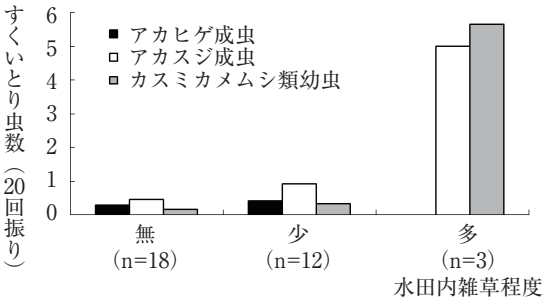


図38　秋田県南部における水田内雑草発生程度別のすくい取り虫数

注.　雑草種はイヌホタルイが主体。すくい取り調査：8/7。n：調査ほ場数

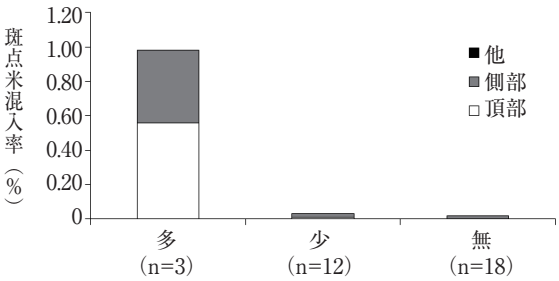


図39　秋田県南部における雑草発生程度別の斑点米混入率

注.　n：調査ほ場数

2）水田内雑草管理と斑点米カメムシ類防除

ア．ノビエ発生田のアカスジカスミカメ多発事例と薬剤防除対策

近年秋田県では、8月中旬以降にノビエの穂が多発生するほ場が多い。このようなほ場では、アカスジカスミカメ幼虫の発生盛期が8月中旬に認められ、8月下旬のノビエ穂数が多いほどアカスジカスミカメによる側部加害を主体とした斑点米が増加することが明らかになった（高橋・菊池　2013）。

そこで8月中旬以降にノビエが多発した場合の防除体系について検討を行った。その結果、出穂期や出穂期9日後の1回散布の斑点米抑制効果は低いが、出穂期9日後＋出穂期23日後の2回散布は斑点米抑制効果が高かった（表10）。

イ．イヌホタルイ多発田の事例と薬剤防除対策

2008年に県南部のほ場において、イヌホタルイを主体とした雑草多発田が一部で確認された。そこで、雑草発生程度別のアカスジカスミカメによる斑点米被害について解析を行った。作付品種は「あきたこまち」、出穂期は8月5日、薬剤防除は8月25日にジノテフラン液剤が散布された。

水田内のすくい取り調査を8月7日に実施した結果、水田内雑草程度が「多」のほ場では、「無」または「少」のほ場に比べてアカスジカスミカメ成虫とカスミカメムシ類幼虫が多く確認された（図38）。斑点米混入率は、水田内雑草「無」または「少」のほ場に比べて「多」のほ場では頂部加害を主体とした斑点米が多かった（図39）。

表10　秋田県農試内のほ場におけるノビエ多発時の斑点米調査結果

試験薬剤	散布時期（出穂期後日数）	加害部位別斑点米混入率（%） 頂部	側部	他	計
ジノテフラン液剤a)	0	0.022	0.375	0	0.396
ジノテフラン液剤a)	9	0.044	0.172	0	0.216
ジノテフラン液剤a) ＋ エチプロールフロアブルb)	9 ＋ 23	0.050	0.006	0	0.056
無処理	－	0.039	0.597	0	0.636

a）1,000倍液150L/10a散布
b）2,000倍液150L/10a散布

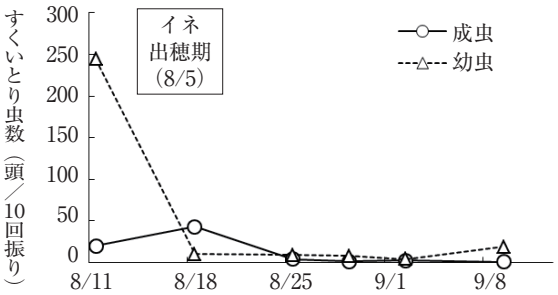


図40　秋田県農試内のイヌホタルイ多発田における アカスジカスミカメ発生消長

表11　秋田県農試内のほ場におけるイヌホタルイ多発時の斑点米調査結果

試験薬剤	散布時期（出穂期後日数）	加害部位別斑点米混入率（%） 頂部	側部	他	計
ジノテフラン液剤[a)]	6	0.04	0.09	0	0.12
ジノテフラン液剤[a)]	10	0.05	0.02	0	0.06
無処理	−	1.52	0.93	0	2.45

a)　1,000倍液150L/10a散布

イヌホタルイ多発田におけるアカスジカスミカメ発生消長調査では、イヌホタルイの出穂は７月から認められ、成虫が稲の出穂前の早期から水田内に侵入し、小穂に産卵したことによると推察される幼虫多発が８月11日に確認された（図40）。この時、薬剤散布は出穂期６日後よりも出穂期10日後の斑点米抑制効果が高かった（表11）。

３）残された課題と今後の展望

本県では、斑点米カメムシ類の主要種がアカヒゲホソミドリカスミカメからアカスジカスミカメに変化している。両種の発生生態には異なる点があるため、防除対策も異なったものとなる。アカヒゲホソミドリカスミカメは防除対策として水田内雑草管理の必要性は低かったが、主要種がアカスジカスミカメに変化した現在では、適正な除草剤の使用等による水田内雑草対策が重要なポイントである。そのため、加害種の変化に伴う防除対策について関係機関と連携した啓発活動が必要である。また、アカスジカスミカメには有効な薬剤が少なく、従来とは系統の異なる有効薬剤の検索も必要である。

発生予察の面では、水田内のノビエやホタルイ類の発生密度とアカスジカスミカメの発生量や斑点米によって落等する確率等の関係が明らかにされているため、今後は水田内雑草密度を調査し、アカスジカスミカメ発生量や斑点米発生量の予測に活用できるか、検討する必要がある。

引 用 文 献

１）新山徳光，飯富暁康．2003．秋田県におけるアカヒゲホソミドリカスミカメに対する薬剤散布適期．北日本病虫研報　54：99-101.

２）新山徳光，糸山　享．2004．アカヒゲホソミドリカスミカメに対するネオニコチノイド系薬剤１回散布の防除効果．北日本病虫研報　55：131-133.

３）新山徳光，糸山　享．2005．ジノテフラン剤１回散布によるアカヒゲホソミドリカスミカメ防除の現地実証．北日本病虫研報　56：111-112.

４）新山徳光，糸山　享．2006．発生源への除草剤散布によるアカヒゲホソミドリカスミカメの防除.北日本病虫研報　57：129-133.

５）高橋良知，菊池英樹．2010．カスミカメムシ類による斑点米被害を低減する畦畔管理技術の検討．北日本病虫研報　61：116-120.

６）高橋良知，菊池英樹．2011．中・小区画水田における畦畔管理による斑点米抑制技術の検討．北日本病虫研報　62：106-111.

７）高橋良知，菊池英樹．2013．水田内における８月以降のノビエ出穂がアカスジカスミカメによる斑点米発生に及ぼす影響．北日本病虫研報　64：126-129.

（秋田県病害虫防除所　新山徳光、秋田県農業試験場　高橋良知）

E　山形県

1　2003年～2013年のカメムシ類の発生推移

１）主要カメムシ種の動向

山形県では1999年の斑点米被害の多発以降、アカヒゲホソミドリカスミカメが加害の主要種で、次いでオオトゲシラホシカメムシが少数ながら発生している状況であったが、2008年からは、アカスジカスミカメが分布を拡大し、全体の発生量に占める割合も増加している（図41）。

アカスジカスミカメは山形県病害虫防除所の調査により1999年に数十年ぶりに発生が確認され、2000年には分布の拡大が確認されたが（本田ら　2001）、2001年以降、発生は確認されていなかった。しかし、2007年に県内44の調査地点のうち、３地点で発

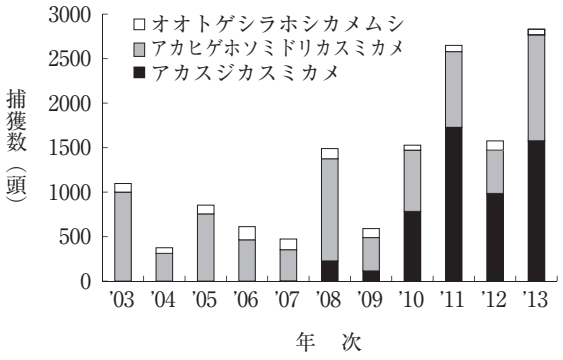


図41　畦畔等におけるすくい取り捕獲総数の推移（山形県病害虫防除所調査）

注.　県内42地点、捕虫網（直径36cm、鋼鉄製四折式枠、柄の長さ１m）20回振り、５月後半から９月前半まで８回調査の成虫・幼虫（若齢も含む）の総数

生が確認されると、2009年には13地点、2011年には36地点と拡大し、2013年には44地点全てで本種の発生が確認された（図42）。本県を4つに分けた地域別に分布の拡大をみると（図43）、県北部の最上地域がもっとも早く、2007年から2008年にかけて確認地点率が急増した。ついで県南部の置賜地域で2009年から2010年にかけて、県中央部の村山地域では2010年から2011年にかけて急増がみられた。一方、日本海沿岸部の庄内地域では他地域に見られるような急増はなく、2007年から2012年にかけて、ほぼ直線的に地点率が増加した（図44）。

捕獲されるアカスジカスミカメの個体数がアカヒゲホソミドリカスミカメよりも多くなった調査地点は2009年に最上地域に現れ、その後増加し、最上、置賜、庄内地域では2011年までにそれぞれ調査地点

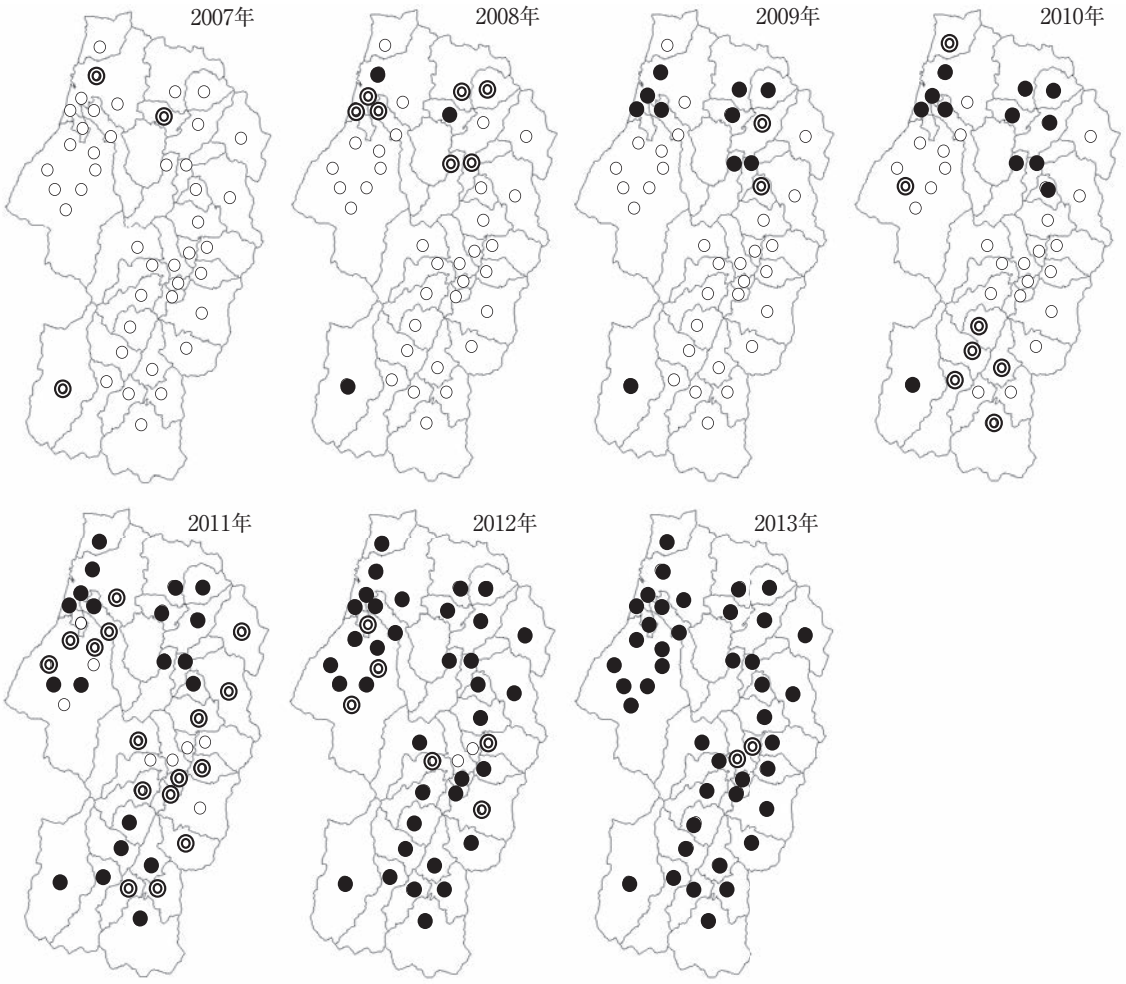


図42　2006年以降のアカスジカスミカメ確認地点の推移（山形県病害虫防除所調査）

◎：初確認地点、○：未確認地点、●：既確認地点

注.　県内44地点、５月後半から９月前半までのすくい取りによる調査

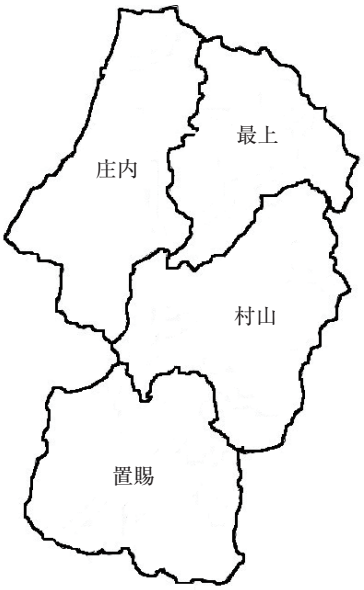


図43　山形県の地域区分

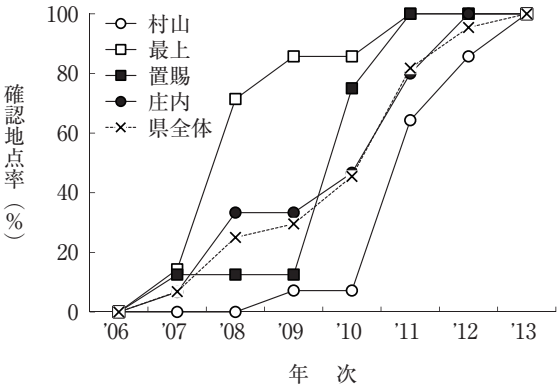


図44　畦畔等におけるアカスジカスミカメ確認地点率の推移（山形県病害虫防除所調査）

注.　調査地点数はそれぞれ村山14、最上７、置賜８、庄内15、県全体44

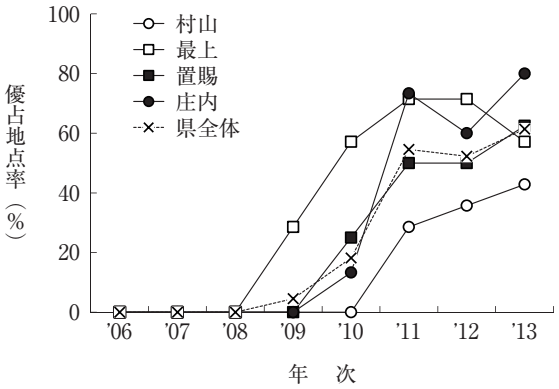


図45　畦畔等におけるアカスジカスミカメ優占地点率の推移（山形県病害虫防除所調査）

注.　捕獲された成幼虫数がアカヒゲホソミドリカスミカメよりも多い地点を優占地点とし、全調査地点に占める割合を示した。調査地点数はそれぞれ村山14、最上７、置賜８、庄内15、県全体44。

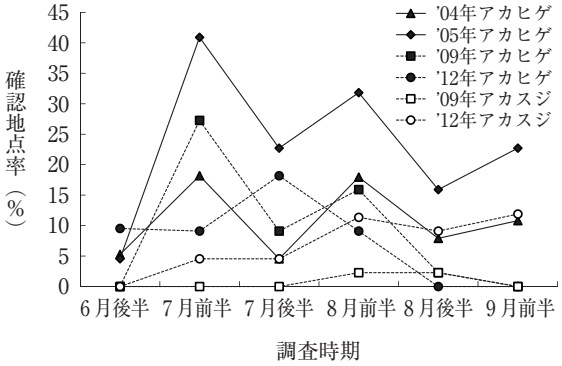


図46　水田内の２種カスミカメ確認地点率の推移（山形県病害虫防除所調査）

注. 1）調査地点数は '04年37地点、'05および '09年44地点、'12年42地点。１地点につき捕虫網（直径36cm、鋼鉄製四折式枠、柄の長さ１m）20回振りによる調査。
2）凡例のアカスジはアカスジカスミカメを、アカヒゲはアカヒゲホソミドリカスミカメを示す。

数の50％を超えた。また、村山地域は2013年で40％程度だが斬増傾向にある（図45）。

２）カメムシ類の発生推移

アカスジカスミカメが分布を拡大する以前の2004年と2005年、拡大以降の2009年と2012年の４か年について、山形県病害虫防除所が行ったすくい取り調査と予察灯における、２種カスミカメの発生消長をそれぞれ図46、図47に示す。各年の斑点米カメムシ類の発生量は平年比で、2004年が並み、2005年がやや多い、2009年が少ない、2012年がやや多い、となる。また、フェロモントラップによる水田内の発生消長として2012、2013年度の「発生予察の手法検討委託事業」（農林水産省）での成果を紹介する。

（１）すくい取り

水田内における確認地点率の推移を図46に示した。アカヒゲホソミドリカスミカメについてみると2004年と2005年は７月前半、８月前半そして９月前半に確認地点率が高くなった。これに比べ、2009年は８月前半までは同様の傾向にあったが、９月前半の地点率の増加はみられなかった。2012年は期間を通して地点率が低く、８月後半以降は水田内での発生を確認できなかった。一方、アカスジカスミカメは、2009年は期間を通じて確認地点率が低かったものの、2012年には８月前半から10％前後の地点率を

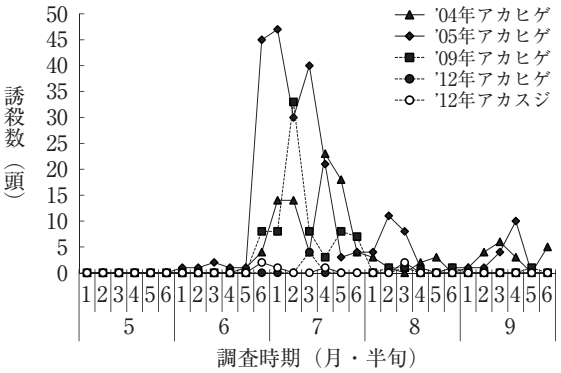


図47　2 種カスミカメの予察灯への誘殺数の推移（山形県病害虫防除所調査）

注. 1）山形県農業総合研究センター（山形市）の水田ほ場に設置した、60W白熱灯への誘殺数。
2）凡例のアカスジはアカスジカスミカメを、アカヒゲはアカヒゲホソミドリカスミカメを示し、'04、'05、'09年のアカスジの誘殺はなかった。

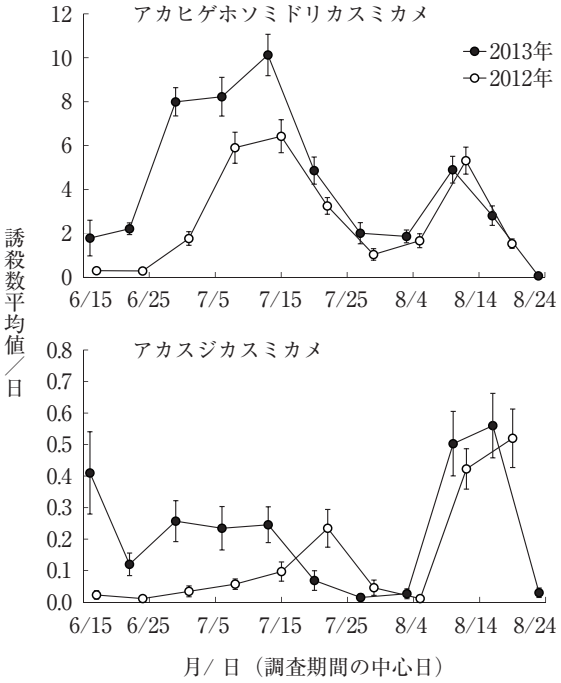


図48　2 種カスミカメのフェロモントラップへの誘殺数の推移（上図：アカヒゲホソミドリカスミカメ、下図：アカスジカスミカメ）

注. 1）山形県天童市の水田地帯約180haから抽出した25ほ場に、2 種の合成性フェロモンを誘引源として併用して設置。
2）農林水産省「発生予察調査実施基準改良事業」で得られた成果を含む。

維持し、同年のアカヒゲホソミドリカスミカメとは対照的に８月前半以降、９月前半にかけ、地点率が高くなった。

（２）予察灯

山形県農業総合研究センター内の水田ほ場に設置した予察灯における誘殺数の推移を図47に示した。アカヒゲホソミドリカスミカメの発生がやや多かった2005年は６月第１半旬から本種の誘殺があり、６月第６半旬から７月第４半旬まで連続的に多数誘殺され、また、８月第２半旬と９月第４半旬にも誘殺のピークが現われた。2004年（平年並みの発生）と2009年（少発生）は６月第６半旬から７月第６半旬まで誘殺が多く、その後2004年のみ８月第５半旬、９月第３半旬にピークがみられた。一方、アカスジカスミカメは2011年まではまったく誘殺がなく、2012年に６月第６半旬以降８月第３半旬まで計４回、それぞれ１～２頭誘殺された。なお、図に記載していないが2013年も誘殺があり、６月第３半旬に３頭、７月第３半旬に５頭など、2012年よりも多くなっている。

（３）フェロモントラップ

山形県天童市の約180haの水田地帯から約25筆のほ場を抽出し、アカヒゲホソミドリカスミカメとアカスジカスミカメの合成性フェロモンを併用したトラップを2012年、2013年に設置し、水田内での発生消長を調査した。天童市は村山地域のほぼ中央に位置し、アカスジカスミカメは2011年ごろから確認されており、本種が山形県内で増加しつつある時期の調査である。アカヒゲホソミドリカスミカメは７月上旬に第１世代成虫による大きなピークがあり、その後、８月上旬の出穂期頃にも第２世代成虫によるピークがある（図48）。一方のアカスジカスミカメは全体の誘殺数はアカヒゲホソミドリカスミカメよりも少なく、また、２か年で６、７月の消長が異なっているが、２か年とも８月中旬にもっとも大きなピークがあり、アカヒゲホソミドリカスミカメよりもやや遅い時期に水田内に侵入していることが示された（図48）。

２　斑点米被害の実態と特徴

１）主要品種の作付け状況

山形県における主要品種は熟期が中生の晩の「はえぬき」であり、作付面積の約60％（2012年）を占めている。次いで同じく中生の晩の「ひとめぼれ」、ともに晩生の「つや姫」と「コシヒカリ」がそれぞ

れ10％前後の作付けである（図49）。

過去10年間の動向では、前述した「はえぬき」、「ひとめぼれ」、「コシヒカリ」の作付比率は横ばいであるが、「あきたこまち」（早生の晩）が10％から５％に減少しており、これは主な栽培地である最上地域および村山地域で作付けが大きく減少したことによる。さらには、1970年代前半から1990年代初めまで本県の主要品種であった「ササニシキ」（中生の晩）が、ピークとなった1990年には県内の作付面積の約76％を占めていたが、2007年以降は２％以下にまで減少している。他方、2010年から本格的に作付けを開始した「つや姫」は年々面積が増加し、2012年には「コシヒカリ」を上回った（図49）。

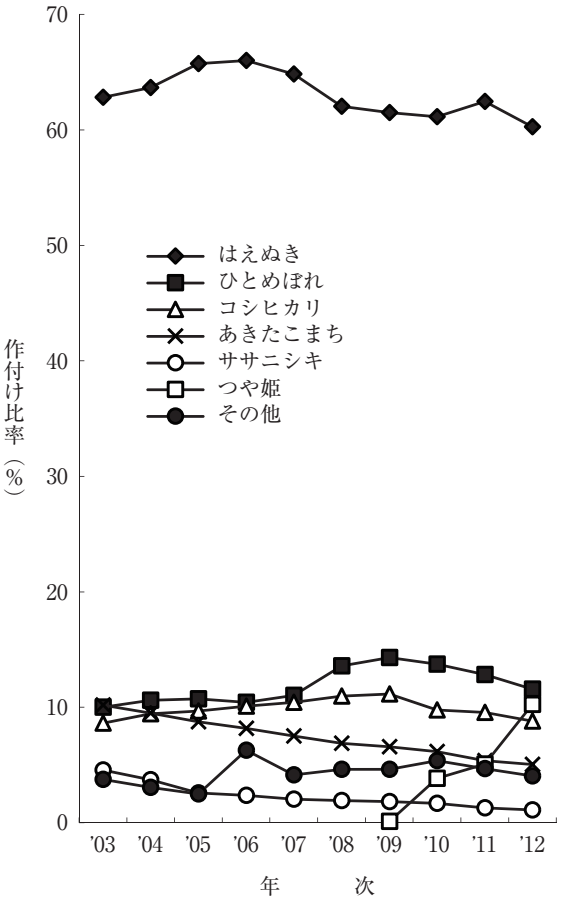


図49　山形県における水稲作付け品種の変遷
注.　山形県農林水産部「米に関する資料」より作図

２）玄米の検査結果

山形県の１等米比率は概ね85～95％で推移している（表12）。１等米比率が85％より低い年次の落等の主な原因は、2004年は庄内地域で台風による潮風害の発生で充実度不足が多かったこと、また、2010年は登熟期間の高温による白未熟粒および充実度不足が多かったことである。品種別では特に「ササニシキ」、「あきたこまち」で過去10年間の１等米比率が低く（表13）、「ササニシキ」は充実度不足等による落等が多いと考えられるが、「あきたこまち」は割れ籾の発生しやすい品種であるため（表15）、斑点米による落等が多いと考えられる。

検査総数量に占める斑点米による落等率は2003年が6.5％、2005が7.9％と高く、次いで2010年が4.0％であった。地域別にみると、2003年は村山、最上、置賜地域で高く、2005年は村山地域と置賜地域、2010年は最上地域で特に高くなった（表14）。

３）過去の被害多発年の概況

カメムシによる着色粒の落等率が３％を超えた年は、過去10年（2003～2012年）では2003年、2005年、2010年の３か年、さらに10年遡ると1998年から2002年の連続した５年が該当し、過去20年間で８回発生している（図50）。1998～2002年は先の報告（菊地ら　2004）より、2003年以降の概況については山形県病害虫防除所業務年報より抜粋し、概要を紹介する。

1998年から2001年はカメムシによる着色粒により総検査数量の３～９％が落等した。特に1999年は9.1％と高く、品種では早生品種の「あきたこまち」

表12　山形県における地域別１等米比率の推移[a)]

	'03年	'04年	'05年	'06年	'07年	'08年	'09年	'10年	'11年	'12年	平均
村山地域	85.5	94.2	85.2	94.4	95.5	93.5	94.5	77.8	94.5	89.4	90.5
最上地域	78.2	89.2	84.6	89.6	91.2	92.4	91.9	72.3	89.9	85.0	86.4
置賜地域	80.7	92.7	78.9	93.8	92.0	94.1	95.7	79.4	95.4	92.0	89.5
庄内地域	92.2	66.6	93.2	89.2	93.2	96.3	97.0	73.3	92.9	87.6	88.2
県計	86.1	82.9	87.0	91.4	93.1	94.6	95.3	75.8	93.3	88.5	88.8

a)　山形県農林水産部「米に関する資料」による

（早生の晩）、「はなの舞」（早生）で１等米比率が低くなった。この頃の主な加害種はアカヒゲホソミドリカスミカメで、特に1999、2000、2001年の３か年は夏季の高温が影響して発生が多く、また、前出の両品種は割れ籾が発生しやすいため、斑点米の発生につながったと考えられた。

2002年は夏季低温で、斑点米カメムシ類の発生量は平年並みであったにもかかわらず、落等率は7.9％と被害が多くなった。この原因としては、水田内でのカメムシ類の確認地点率が７月後半～８月後半は低いものの、９月前半に高くなっていること、水稲の生育では、夏季低温により籾殻が小さく形成されたところに、８月後半からは一転して高

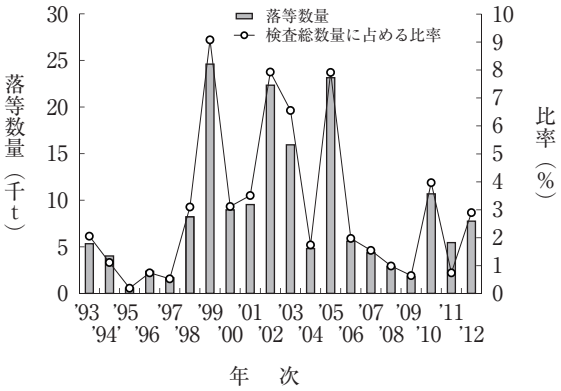


図50　山形県における斑点米被害の推移
注.　山形県農林水産部「米に関する資料」より作図

表13　山形県における品種別１等米比率の推移[a)]

	'03年	'04年	'05年	'06年	'07年	'08年	'09年	'10年	'11年	'12年	平均
はえぬき	89.0	86.7	88.7	92.5	94.8	96.1	96.8	74.8	95.1	89.5	90.4
つや姫	－[b)]	－	－	－	－	－	－	－	92.0	96.7	94.4
ひとめぼれ	91.6	75.9	91.7	91.8	92.5	93.6	94.9	84.7	94.9	87.9	90.0
コシヒカリ	93.3	84.4	93.3	97.4	96.5	96.4	95.6	84.6	95.3	89.0	92.6
あきたこまち	60.9	85.9	71.4	85.6	87.5	90.4	89.2	64.4	84.9	79.9	80.0
ササニシキ	81.1	51.5	73.7	60.8	68.5	72.2	88.1	93.8	－	－	73.7
うるち計[c)]	86.1	82.9	87.0	91.4	93.1	94.6	95.3	75.8	93.3	88.5	88.8

a)　山形県農林水産部「米に関する資料」による
b)　表中の「－」は出典に記載なし
c)　うるち計にはその他うるち米品種の検査結果も含む

表14　山形県における斑点米による落等率の推移[a)]

	'03年	'04年	'05年	'06年	'07年	'08年	'09年	'10年	'11年	'12年	平均
村山地域	9.0	2.4	16.2	2.1	2.2	0.8	0.5	4.3	2.5	4.0	4.4
最上地域	9.7	3.5	7.8	4.6	3.8	2.9	2.9	15.2	6.2	7.8	6.4
置賜地域	10.9	2.6	13.1	1.3	1.4	1.5	0.6	2.9	1.2	2.5	3.8
庄内地域	1.9	0.1	0.8	1.3	0.4	0.3	0.1	0.4	0.4	0.2	0.6
県計	6.5	1.8	7.9	2.0	1.5	1.0	0.6	4.0	2.1	2.9	3.0

a)　山形県農林水産部「米に関する資料」に記載された検査数量より算出

表15　山形県の主要な品種における割れ籾率の推移[a)]

	'03年	'04年	'05年	'06年	'07年	'08年	'09年	'10年	'11年	'12年	平均	調査地点数
はえぬき	16.1	4.1	10.5	19.7	16.9	7.8	12.3	17.1	14.1	10.0	12.9	27－34
ひとめぼれ	21.7	1.8	9.2	5.6	4.7	2.0	2.0	8.3	2.5	7.8	6.6	2－5
あきたこまち	54.6	28.3	56.8	72.3	37.0	27.2	63.1	43.8	26.2	38.4	44.8	1－5
コシヒカリ	3.4	1.0	1.2	4.8	2.1	2.2	4.0	4.0	4.3	9.6	3.7	4－9
ササニシキ	2.0	0.6	7.0	48.9	22.3	27.4	37.7	－	－	－	20.8	1－5
つや姫	－[b)]	－	－	－	－	－	－	2.8	2.5	12.4	5.9	5－9

a)　山形県病害虫防除所調査
b)　表中の「－」は調査を行っていない

表16　山形県における地域別の割れ籾率の推移[a)]

	'03年	'04年	'05年	'06年	'07年	'08年	'09年	'10年	'11年	'12年	平均
内陸[b)]	20.9	7.4	15.7	27.4	14.3	10.4	19.9	18.2	14.4	13.6	16.2
庄内[c)]	6.5	1.0	4.4	13.5	5.9	3.2	2.0	8.7	3.4	1.5	5.0
県計	15.7	5.1	11.6	22.4	11.2	7.8	13.5	14.8	10.5	9.3	12.2

a)　山形県病害虫防除所調査
b)　内陸は庄内以外の３地域を指し、調査地点28－30か所（年次により変動）の平均値
c)　調査地点15－20か所（年次により変動）の平均値

表17　山形県の８月第２半旬の水田内におけるアカヒゲホソミドリカスミカメのすくい取り成虫数と気象要因との相関計数

時　期	気温			降水量	降雨日数	積算日照時間
	平均	最高	最低			
７月１半旬	0.1928	0.2279	0.1086	0.1018	0.2860	0.2346
７月２半旬	0.4111	0.3804	0.3729	0.1766	0.1514	0.0143
７月３半旬	－0.0619	－0.0162	－0.1451	0.3754	－0.2980	0.1427
７月４半旬	0.6999*	0.7234*	0.4745	－0.1896	－0.2963	0.3013
７月５半旬	0.3248	0.3232	0.2951	－0.6460	－0.6523	0.3002
７月６半旬	0.3145	0.2704	0.3038	－0.6778*	－0.0068	0.1648
７月１～４半旬	0.4529	0.4343	0.3821	0.2295	－0.1246	0.2705
７月１～５半旬	0.4206	0.4123	0.3742	－0.0860	－0.3739	0.2998
７月２～４半旬	0.5099	0.4842	0.4035	0.2080	－0.2380	0.2210
７月２～５半旬	0.4487	0.4354	0.3968	－0.1072	－0.4581	0.2823
７月２～６半旬	0.4635	0.4511	0.4196	－0.2993	－0.4477	0.3114
７月３～５半旬	0.3654	0.3804	0.2404	－0.3585	－0.5760	0.3547
７月３～６半旬	0.3977	0.4077	0.2888	－0.6327	－0.6010	0.4041
７月４～５半旬	0.4975	0.5060	0.4055	－0.8274**	－0.6493	0.4179
７月４～６半旬	0.4783	0.4791	0.4152	－0.8894**	－0.6840*	0.4263
７月平均・合計	0.5537	0.5650	0.4794	－0.2869	－0.3600	0.3178
８月１半旬	0.2156	0.1697	0.2803	0.2426	0.2459	－0.0154
８月２半旬	－0.0375	－0.1848	－0.0254	0.2881	0.4511	－0.4363
７月１半旬～８月１半旬	0.4577	0.4415	0.4368	－0.2210	－0.3158	0.3056
７月２半旬～８月１半旬	0.4740	0.4544	0.4607	－0.2339	－0.4287	0.2967
７月３半旬～８月１半旬	0.4098	0.4129	0.3436	－0.5138	－0.5742	0.4032
７月４半旬～８月１半旬	0.4666	0.4596	0.4431	－0.7214*	－0.5471	0.3761

＊：5％水準、＊＊：1％水準で有意な相関がある。
注.　川崎ら（2007）より

温・多照で経過し、登熟が急激に進んだため、割れ籾が多発したことが考えられる。加害部位別の割合も頂部９％に対し側部は84％と多く、登熟後半の加害が多かったと考えられた。

2003年のアカヒゲホソミドリカスミカメの発生量は平年よりやや多かった。各品種とも割れ籾の発生が多く、特に「あきたこまち」は55％と高かった（表15、表16）。また、出穂期以降、低温で経過し、開花期がばらつき、登熟期間が長くなったことにより、加害期間も長くなり、加害部位は頂部、側部とも同じ割合であった。

2005年は前述したように（１－２））、アカヒゲホソミドリカスミカメはやや多い発生であり、特に９月前半の水田内におけるすくい取り虫数が多かった。割れ籾率は各品種で高く、「あきたこまち」では57％であった（表15）。加害部位も側部が多かった。

2010年はアカヒゲホソミドリカスミカメの発生量は平年並みだったが、アカスジカスミカメは平年よりも多く発生し、特に最上地域で９月前半に急増がみられた。「あきたこまち」の割れ籾率は44％であり（表15）、このことより最上地域での被害が多くなった（表14）。

4）被害の地域性

斑点米カメムシ類による被害は村山、最上、置賜の内陸地域で多く、中でも最上地域は山間部、中山間部での作付けが多いことや、割れ籾の発生しやすい「あきたこまち」の作付け比率が20～30％と他の地域よりも高いことなどから被害が多くなっている。また、内陸地域では庄内地域と比べ割れ籾の発生が多くなる傾向にあることも、被害発生の違いにつながっていると考えられる（表16）。

3　山形県における斑点米カメムシ類の研究事例と今後の課題

1）気象条件がアカヒゲホソミドリカスミカメの発生に及ぼす影響

川崎ら（2007）は、山形県病害虫防除所の調査で得られたアカヒゲホソミドリカスミカメ成虫の８月第２半旬の水田内での発生量と、アメダスデータから得られた７月第１半旬から８月第２半旬までの気温、降水量等の気象要因との関係を解析した。その結果、８月第２半旬の水田内成虫発生量は７月第４半旬の平均気温および最高気温との間に強い正の相関があり、また７月第４半旬から７月第６半旬までの積算降水量との間に高い負の相関があると報告した（表17）。また、同報告で室内飼育条件下においてアカヒゲホソミドリカスミカメ１齢幼虫への蒸留水の噴霧試験を行い、噴霧処理を行わなかった個体に比べ生存率が有意に下がったとしている。この試験では、餌植物としたコムギの葉身に背面を付けたまま死亡している個体を観察し、野外条件での多雨による１齢幼虫の死亡率の増加も推察されるとしている。

2）割れ籾の発生とアカヒゲホソミドリカスミカメ幼虫の加害

アカヒゲホソミドリカスミカメによる斑点米の発生において、水田内で増殖した幼虫による加害が大きな要因となっていることは新潟県や秋田県で明らかにされていた。吉村ら（2007）は「はえぬき」と「あきたこまち」における出穂後のアカヒゲホソミドリカスミカメの発生量調査と、割れ籾、斑点米の調査から、本県においても水田内で発生した幼虫が斑点米の発生に関与していることを明らかにし、さらに、割れ籾発生率のより少ない「はえぬき」において幼虫の齢期の進行が遅くなること、また、「はえぬき」において出穂期後28日目から35日目に割れ籾率と斑点米率が高まり、幼虫の密度も高まったことから、割れ籾の発生推移が幼虫の発生に影響を及ぼしていると推測した。

3）アカスジカスミカメの増加

１の１）、２）で述べたように、近年のアカスジカスミカメの増加が、本県の斑点米の発生に影響を及ぼしていると考えられる。

川崎ら（2009）は山形県病害虫防除所における調査結果から、2000～2001年よりも2007～2008年は発生量も多く、発生の地域も県内全域に広がっていることを示し（図51）、また、有効積算温度と休眠卵産下に関する臨界日長から、本県では少なくとも年３回は発生していること、過去の気温の推移から温暖化が本種増加の一因であること、高温年の連続が本県における本種の発生要因であることを報告している。

山形県農業総合研究センターでは、2012年から本種の発生実態等について試験を行っており、本種が好むとされるイタリアンライグラスが栽培されてい

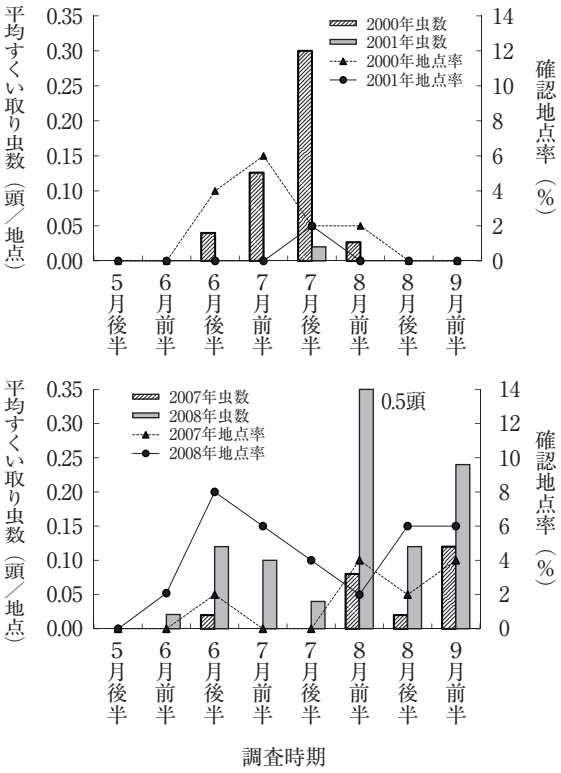


図51　山形県の水田畦畔等におけるアカスジカスミカメすくい取り成虫数および確認地点率の推移．上：2000年、2001年、下：2007年、2008年

注．川崎ら（2009）を一部改変

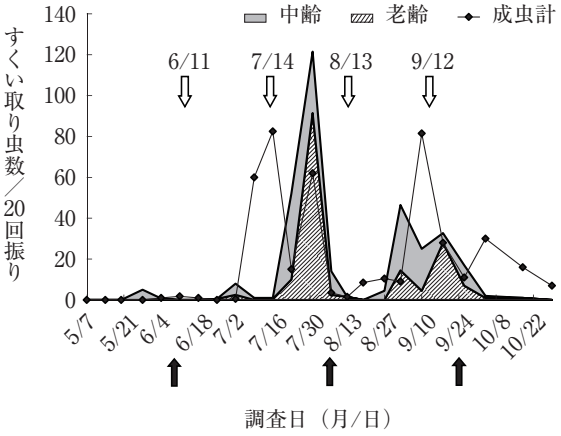


図52　牧草地におけるアカスジカスミカメのすくい取り虫数の推移（2013年）

注. 1）山形県天童市の水田地帯内にある約300m離れた２つの牧草地（ともにイタリアンライグラスを栽培）における調査結果の平均値
2）図中の黒矢印は採草時期を示し、白矢印はアメダス山形の気温データから重久（2004）の有効積算温度により越冬世代成虫の確認日6/11を起点として推定した各世代成虫の発生盛期を示す。

る牧草地等ですくい取りによる調査を行っている。2013年の結果の一部を図52に示した。採草により一時的な虫数の減少が見られるが、越冬世代成虫の発生盛期は６月中旬、同じく第１世代は７月中旬、第２世代は８月上旬、第３世代は９月中旬と考えられ、年４回発生していた。2013年は５月中旬から６月が高温で経過したため、2012年の結果よりも第２世代までの発生が１旬程度早まっていた。また、本種はアカヒゲホソミドリカスミカメの発生に上乗せになる形で発生しており、斑点米カメムシ類全体の増加につながっている。

４）今後の課題

本県でのアカヒゲホソミドリカスミカメとアカスジカスミカメの発生は今後数年、その動向に注意し、防除対策を講じていかなければならない。当面は混発して斑点米の被害を出していることから、両種の加害実態に対応した薬剤の選択や防除時期の検討が必要となるものと考えられる。

引 用 文 献

１）本田浩央，遠藤秀一，渡辺和弘，阿部雄幸，永峯淳一．2001．山形県における斑点米カメムシ類の多発生と防除対策　1．発生の特徴と多発生要因．北日本病虫研報　52：149-153.

２）菊地淳志，菅野洋光，木村利幸，後藤純子，小野　亨，新山徳光，滝田雅美，松木伸浩，大場淳司，堀末　登．2004．東北地域における斑点米カメムシ類の発生と被害実態調査．東北農研研報　102：101-180.

３）川崎聡明，渡辺和弘，土門　清，小形恵美，吉村具子．2007．気象条件がアカヒゲホソミドリカスミカメの発生に及ぼす影響．北日本病虫研報　58：84-87.

４）吉村具子，池田泰子，竹田富一．2007．水田内におけるアカヒゲホソミドリカスミカメの発生消長と割れ籾および斑点米の発生推移．北日本病虫研報　58：80-83.

５）川崎聡明，吉村具子，土門　清．2009．山形県におけるアカスジカスミカメの近年の発生状況．北日本病虫研報　60：163-166.

（山形県農業総合研究センター　永峯淳一）

F　福島県

1　2003年～2013年のカメムシ類の発生推移

１）主要カメムシ種の動向

2003～2013年にすくい取り調査により確認された斑点米カメムシ類は６科29種で、主要な種について県内各地における発生状況を示した（表18）。この他に、モンシロナガカメムシ*Panaorus albomaculatus*、シロヘリナガカメムシ*Panaorus japonicus*、ヒラタヒョウタンナガカメムシ*Pachybrachius luridus*、ウズラカメムシ*Aelia fieberi*、クサギカメムシ*Halyomorpha halys*、イネクロカメムシ*Scotinophara lurida*等が確認されている。また、茨城県で絶滅危惧Ⅱ類に指定されているヒウラカメムシが、１例だけではあるが2013年に太平洋沿岸北部の水田内のすくい取りで確認された。1999～2002年の４年間に確認された６科22種（菊地ら 2004）と比較して７種多かった。

福島県における斑点米カメムシ類の主要種は、2002年以前と同様に、アカヒゲホソミドリカスミカメ、アカスジカスミカメ、ホソハリカメムシ、クモヘリカメムシの４種である。アカヒゲホソミドリカスミカメとホソハリカメムシの２種は、以前から県内全域で発生が確認されている。

クモヘリカメムシは、浜通り全域と中通り南部にほぼ限定して発生が認められており、多発すると青立ち症状を引き起こすほどの被害が生じることもあ

表18　福島県内で2003～2013年に確認された主要な斑点米カメムシ類

種　　名	地帯区分とすくい取り場所							
	会　津		中通り		阿武隈		浜通り	
	畦畔	水田	畦畔	水田	畦畔	水田	畦畔	水田
カスミカメムシ科								
アカヒゲホソミドリカスミカメ	○	○	○	○	○	○	○	○
アカスジカスミカメ	●	●	○	○	●	●	○	○
ナカグロカスミカメ	○	○	○	○	○	－	○	○
フタトゲムギカスミカメ	○	○	○	○	○	●	○	○
ナガカメムシ科								
ヒメナガカメムシ類	○	－	○	○	○	－	○	○
コバネヒョウタンナガカメムシ	○	○	○	○	●	○	○	
キベリヒョウタンナガカメムシ	●	●	－	●	－			
ヘリカメムシ科								
ホソハリカメムシ	○	○	○	○	○	○	○	○
ホソヘリカメムシ科								
クモヘリカメムシ			○	○		○	○	○
ヒメヘリカメムシ科								
アカヒメヘリカメムシ	○	○	○	○	○	○	○	
ブチヒゲヘリカメムシ	○	－	○	－	●	○	○	○
カメムシ科								
オオトゲシラホシカメムシ	○	○	○	○	○	○	○	○
トゲシラホシカメムシ			●				●	
シラホシカメムシ	●		●					
イチモンジカメムシ	●		●	－			○	●
チャバネアオカメムシ	－				●	●		
ブチヒゲカメムシ	●	○	●		●		●	●
アオクサカメムシ				●	●		○	

注. 1）畦畔には、雑草地や転作田等を含んでいる。
　2）フタトゲムギカスミカメは、従来のムギカスミカメ。
凡例　○：前回（1999～2002年）も確認、●：今回確認、－：前回確認されたが今回未確認

る（藤田ら　2000）。阿武隈高地の中南部において、本種の多発した2003～2004年や2008年に、例数は少ないが水田内で確認されている。

アカスジカスミカメは、1974～1978年の調査により、浜通り北部と中通り中部でわずかに確認されていた（河辺ら　1980）。水稲害虫の主要種として認識されるようになったのは、浜通り中北部において1990年代半ばとされている（岡崎、私信）。本県を３つに分けた地域別に分布の拡大を見ると（地域区分は図53参照）、1990年代後半には、浜通り中北部においてすくい取り虫数が増加し、恒常的に発生するようになっていたが、中通りや会津ではほとんど見ることができなかった。2003年以降、中通りや会津でもアカスジカスミカメが確認される地点が徐々に増え（図54）、2009～2013年にかけて急激に確認地点率が増加し、2011年以降は県内ほぼ全域で見られるようになった（図55）。

図53　福島県の地域区分

注.　細分すると上記８地域に区分される。通常は浜通り、中通り、会津（会津＋南会津）の３地域。

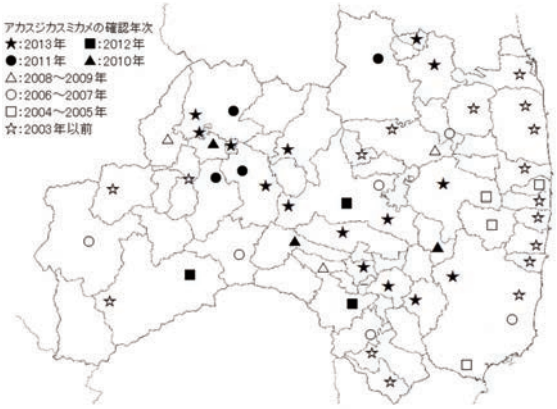


図54　アカスジカスミカメ確認年次（福島県病害虫防除所調査）

注.　県内56地点、5月後半から9月前半までのすくい取りによる調査

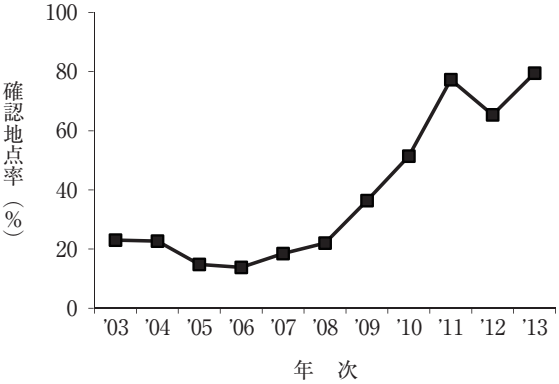


図55　畦畔等におけるアカスジカスミカメ確認地点率の推移（福島県病害虫防除所調査）

注.　調査地点数は年次により異なる（22～66地点）。

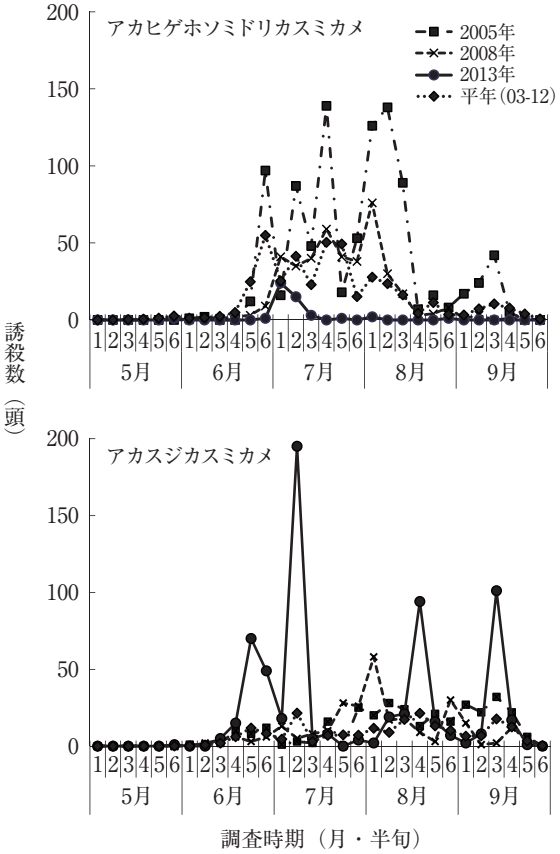


図56　浜通りにおける２種のカスミカメの予察灯誘殺数の推移（福島県病害虫防除所調査）

注.　福島県農業総合研究センター浜地域研究所（相馬市）の水田ほ場に設置した、60W白熱灯への誘殺数。

２）カメムシ類の発生推移

福島県病害虫防除所が行った予察灯における、２種のカスミカメムシの発生消長について、浜通りと会津の２地点の代表的な年次をそれぞれ図56、図57に示す。また、フェロモントラップによる水田内の発生消長として、アカヒゲホソミドリカスミカメ（郡山市）とクモヘリカメムシ（いわき市）について紹介する。

（１）予察灯

福島県農業総合センター浜地域研究所（浜通り）および会津地域研究所（会津）内の水田ほ場に設置した予察灯における誘殺数の結果を見ると（図56、57）、浜通りでは、アカヒゲホソミドリカスミカメおよびアカスジカスミカメともに、６月下旬～９月中旬にかけて、５～６回の誘殺ピークが見られる。これに対し会津では、６月下旬～７月中旬には大きな誘殺ピークが認められ、９月上中旬にも小さな誘殺ピークが見られる。

なお、浜通りではクモヘリカメムシも予察灯に誘殺されており、斑点米カメムシ類の発生量が多い年次には８月上旬に誘殺数が若干増えるが、７月中旬～９月中旬に少数が誘殺される程度である。

（２）フェロモントラップ

会津坂下町にある福島県農業総合センター会津地域研究所内に、アカヒゲホソミドリカスミカメの合成性フェロモンを用いたトラップを、また浜通り南部のいわき市勿来にある現地ほ場にクモヘリカメムシの合成性フェロモンを用いたトラップを設置し、発生消長を調査した。

アカヒゲホソミドリカスミカメは通常７月上旬に

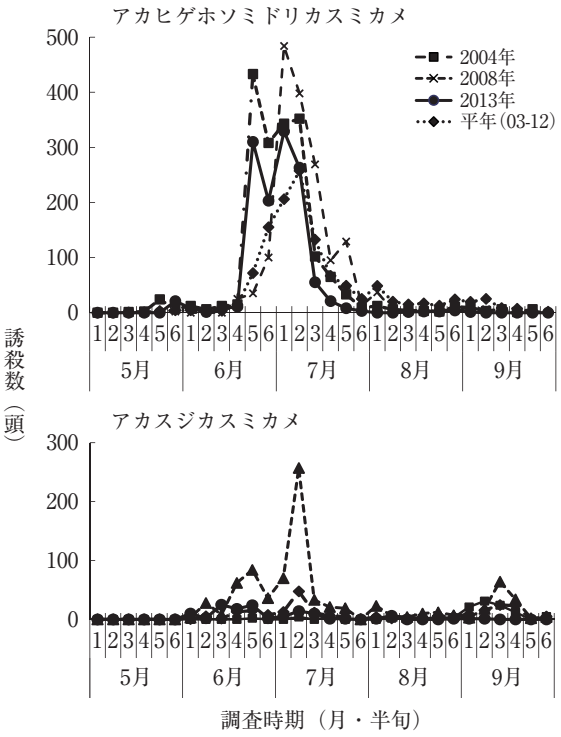


図57　会津における２種のカスミカメの予察灯誘殺数の推移（福島県病害虫防除所調査）

注.　福島県農業総合研究センター会津地域研究所（会津坂下町）の水田ほ場に設置した、60W白熱灯への誘殺数。

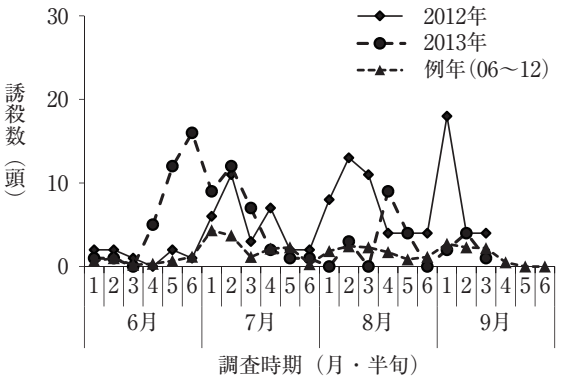


図58　アカヒゲホソミドリカスミカメのフェロモントラップへの誘殺数の推移（郡山市）

注.　福島県農業総合センター（郡山市日和田町）内に、合成性フェロモンを誘引源として設置。

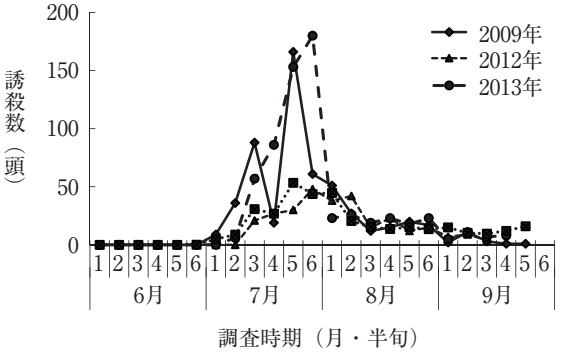


図59　クモヘリカメムシのフェロモントラップへの誘殺数の推移（いわき市）

注.　福島県いわき市の現地ほ場（いわき市勿来町）に、合成性フェロモンを誘引源として設置。

第１世代成虫による大きなピークがあり、その後、８月上旬の出穂期頃にも第２世代成虫によるピークがある（図58）。その後９月上中旬にもピークが認められる。田植え時期の５月中旬以降７月中旬まで気温が高く降水量の少なかった2013年は、アカヒゲホソミドリカスミカメの発生が早まったようで、６月下旬に大きなピークが認められた。

クモヘリカメムシは、７月中旬から誘殺が見られるようになるが、７月下旬に大きなピークを示し、８月～９月中旬にかけて数は少ないが継続して誘殺される（図59）。

２　斑点米被害の実態と特徴

１）主要品種の作付け状況

福島県における主要品種は、熟期が中生の晩の「コシヒカリ」であり、作付面積の65％前後を占めており、次いで同じく中生の晩の「ひとめぼれ」が20～25％で推移していて、この傾向は最近10年間ほとんど変わっていない。

２）玄米の検査結果

本県の１等米比率は概ね84～95％で推移している（表19）。１等米比率が84％より低かった2010年については、登熟期間が高温であったため、白未熟粒および充実度不足が多かったことによる。

検査総数量に占める斑点米による落等率は2013年が3.8％、2010が3.7％で、次いで2005年が3.0％であった。地域別にみると、対象年次すべてにおいて浜通りで高いが、2010年以降は中通りと会津でも斑点米による落等率が高くなった（表20）。

３）過去の被害多発年の概況

カメムシによる着色粒の落等率が３％を超えた年は、過去10年（2003～2012年）では2005年、2010年、2013年の３か年であるが（表19）、2003年以降の概況について、福島県病害虫防除所業務年報より

表19　福島県における地域別１等米比率の推移（単位：％）

地域	’03年	’04年	’05年	’06年	’07年	’08年	’09年	’10年	’11年	’12年	’13年
浜通り	66.0	82.9	61.0	85.3	83.7	79.8	91.3	57.4	88.6	91.2	83.0
中通り	86.9	88.6	86.1	94.3	93.0	92.4	94.3	80.3	95.4	89.9	91.6
会　津	89.0	94.9	92.0	93.4	97.7	94.6	94.3	69.3	95.7	86.0	92.9
県　計	84.8	89.4	84.2	92.8	92.9	91.5	93.9	74.4	95.2	88.7	91.6

注.　東北農政局発表データより作成。

表20　福島県における斑点米による落等率の推移（単位：％）

地域	’03年	’04年	’05年	’06年	’07年	’08年	’09年	’10年	’11年	’12年	’13年
浜通り	5.7	3.2	7.0	10.0	8.2	10.0	5.1	9.2	6.4	6.9	8.7
中通り	0.9	0.7	1.4	1.2	1.6	1.2	0.9	3.0	1.5	2.2	3.7
会　津	3.7	1.2	4.0	1.9	1.4	1.1	0.4	2.8	1.5	2.9	3.5
県　計	2.7	1.2	3.0	2.7	2.5	2.3	1.3	3.7	1.7	2.6	3.8

注.　東北農政局発表データより作成。

抜粋し、概要を紹介する。

2005年は、８月の高温によりカスミカメムシ類の発生量が多くなり、特に浜通りでは水稲の出穂期とカスミカメムシ類の発生盛期が重なったため、落等率が高くなった。

2010年は、８月以降のアカヒゲホソミドリカスミカメとアカスジカスミカメの発生量が平年よりも多く、またクモヘリカメムシも常発地で発生が多かったため、全県的に落等率が高くなった。

2013年は、５月下旬～７月中旬に高温少雨で経過したため、６月下旬からカスミカメムシ類を中心に発生が多く、８月にはホソハリカメムシの発生も目立った。９月には特にアカスジカスミカメの発生が多く、落等率が高くなった。

４）被害の地域性

斑点米カメムシ類による被害は、中通りや会津よりも浜通りで恒常的に大きい。これは、平野部が少なく、水田周辺に斑点米カメムシ類の増殖源となるイネ科雑草の存在が多いためと考えられる。

３　福島県における斑点米カメムシ類の研究事例と今後の課題

１）クモヘリカメムシの県内分布と越冬成虫の耐寒性

松木ら（2008）は、クモヘリカメムシ成虫の本県における越冬について、成虫の過冷却点や50％致死温度から検討した。その結果、50％致死温度が－7.8℃であり、既分布地においては十分に越冬可能で、暖冬年にはその越冬量が多くなると考えられる。また、暖冬後に夏の気象が高温少雨で経過すると、クモヘリカメムシの発生量がさらに多くなると考えられ、2004年や2008年にはこうした気象経過を示したことから、通常は発生が見られない阿武隈高地においてクモヘリカメムシが、水田内すくい取りで確認された。

2013年現在、クモヘリカメムシの分布は、浜通り全域と中通り南部に限られているが、地球温暖化の進行に伴って、今後中通り中北部へ分布域が拡大する可能性は高いと考えられる。

２）アカスジカスミカメの増加と発生盛期、イネ出穂期との関係

１の１）で述べたように、近年のアカスジカスミカメの増加が本県の斑点米の発生に影響を及ぼしていると考えられる。特に、中通りや会津では2010年以降、１等米比率の低下および落等率の上昇と、アカスジカスミカメの発生が大きく関係していると考えられる（図54、表19、20）。

岸ら（2012、2013）は、将来の温暖化条件下におけるイネ出穂期とアカスジカスミカメの発生盛期についての予測から、温暖化が進行するとアカスジカスミカメの被害は、第２世代が中心になるとした。害虫の発生量は、通常越冬世代から世代を重ねるごとに多くなるが、将来的にアカスジカスミカメの被害が第２世代中心になるのであれば、被害は現在よりも深刻になると考えられる。

３）今後の課題

本県での斑点米カメムシ類の主要な４種、アカヒ

ゲホソミドリカスミカメとアカスジカスミカメ、クモヘリカメムシ、ホソハリカメムシについては、今後もその動向に注意し、防除対策を講じていかなければならないが、耕種的防除対策としての水田内外の除草や、薬剤選択および防除時期等については、他県と同様にさらなる検討が必要である。

本県独自の課題として、東京電力福島第一原子力発電所事故に起因して、避難が解除された地域において、営農再開に伴って斑点米カメムシ類の多発が問題となっている。2011年３月に、原発事故によって浜通り中部の全住民が国の命令に基づき避難し、今もって帰還の見通しが立たない所もある。こうした中で、徐々に帰還が進み、営農が再開されつつある。この営農再開地域においては、水田周辺の多くがイネ科雑草に覆われているが、こうした雑草で増殖した斑点米カメムシ類により出穂したイネが集中加害を受け、甚大な被害が生じているという情報が、普及機関から寄せられた。営農再開地域における病害虫発生動向については、福島県農業総合センターで調査に取り組んでいるところである。

引 用 文 献

１）河辺信雄，大沢守一，斎藤　満．1980．福島県において斑点米を発生させるカメムシ類の生態と防除に関する研究．第１報　斑点米を発生させるカメムシ類について．福島農試研報　19：53-63.

２）藤田智博，玄葉哲男，竹内　恵，遠藤あかり．2000．福島県におけるクモヘリカメムシによる水稲青立ち症状の発生．北日本病虫研報　51：151-154.

３）菊地淳志，菅野洋光，木村利幸，後藤純子，小野　亨，新山徳光，滝田雅美，松木伸浩，大場淳司，堀末　登．2004．東北地域における斑点米カメムシ類の発生と被害実態調査．東北農研研報　102：101-180.

４）松木伸浩，三田村敏正，田中一裕，渡邊朋也．2008．福島県におけるクモヘリカメムシの分布と越冬成虫の耐寒性．北日本病虫研報　59：240.

５）岸　正広，松木伸浩，藤田智博，岡崎一博．2012．有効積算温量を利用したアカスジカスミカメ各世代の発生盛期の推定．北日本病虫研報　63：256.

６）岸　正広，藤村恵人，松木伸浩，常盤秀夫．2013．将来の温暖化条件下におけるイネ出穂期とアカスジカスミカメ発生盛期の予測．北日本病虫研報　64：246.

（福島県農業総合研究センター　草野憲二）

Ⅲ　ま　と　め

１　2003～2013年における東北地域の斑点米カメムシ類の発生動向と被害

１）太平洋側、日本海側における斑点米カメムシ類の発生動向と斑点米被害

これまでに報告のあるうち、東北地域における斑点米カメムシの共通した主要種はカスミカメムシ類２種（アカスジカスミカメ、アカヒゲホソミドリカスミカメ）であった（大友　2013）。1990年代から2000年代前半まで、太平洋側の岩手県と宮城県ではアカスジカスミカメ、日本海側の秋田県と山形県ではアカヒゲホソミドリカスミカメが主要種であり、青森県もアカヒゲホソミドリカスミカメが主要種であった（Ⅱ－A）。福島県では、アカヒゲホソミドリカスミカメに加えて比較的大型のクモヘリカメムシやホソハリカメムシが斑点米カメムシ類の主要種であった（Ⅱ－F）。2000年代後半～2013年における目立った傾向として、アカスジカスミカメの分布域拡大が挙げられる（大友　2013）。青森、秋田、山形、福島の４県では2007年から2009年にかけてアカスジカスミカメの確認地点率やすくい取り数、予察灯の誘殺数が急激に増加した（Ⅱ各章参照、図５、27、28、70、73、84など）。アカスジカスミカメが増加した青森県と山形県、福島県においては２種の競合によってアカヒゲホソミドリカスミカメが大きく減少した傾向は見受けられないものの、秋田県においてはアカヒゲホソミドリカスミカメがやや減少しているような傾向がある（Ⅱ－D、図35、36）。現在ではアカヒゲホソミドリカスミカメなど、これまでの主要種に上乗せになる形でアカスジカスミカメが水田へ侵入している地域が多く、これらの地域では斑点米被害の発生リスクが高まっているといえよう。アカスジカスミカメとアカヒゲホソミドリカスミカメでは水田への侵入時期と回数が異なり、イネやその他イネ科植物に対する嗜好性も異なる（樋口　2010）。アカスジカスミカメの発生量が増加し続け、被害が増加するようならこれまでの防除体系を見直し、２種の混発に対応する防除体系の再構築を行う必要に迫られるだろう。今後の発生動

向についても警戒していくべきである。

東北地域において斑点米被害が多発したのは1999年と2005年である（大友　2013）。最近10年では2003年と2010年も落等率が比較的高かった（図60）。2010年を除くと、2006年から2013年までは1998年から2005年にみられたような落等率の大きな変動はみられないが、秋田県と山形県ではやや上昇傾向が見られる。

2）注意報・警報数の推移

東北地域と日本全国における斑点米カメムシ類に対する注意報と警報の発表回数を図61に示した。東北地域で深刻な斑点米被害の発生した1999年以降、注意報と警報の発表数は増加した。年によって異なるものの2003年から2013年までの発表数は依然として多く、1996年以降は注意報、警報発表の増減が東北地域と全国合計が同じように推移している傾向が読み取れる。

年によって増減はあるものの、注意報・警報の発表と斑点米被害は必ずしも一致するわけではない（図60、61）。これは以下に挙げる複数の要因によると考えられる。①注意報、警報は発生地点数やすくい取り数の多さを元に発表されているが、各県の斑点米カメムシに対する意識の高さと警戒度合いも反映しているために、1999年以前と比較してその数が増加している。②注意報と警報発表後、普及機関による注意喚起や指導強化によって防除が徹底され、被害が抑制されている。③各県において斑点米カメムシ類への耕種的、物理化学的防除対策が整理されてきており、適切な防除によって以前ほど被害が起きにくくなっている。

実際に2003～2013年までの注意報・警報発表の有無と東北６県における斑点米被害の平年差を比較すると、注意報・警報の発表時に斑点米被害が多い傾

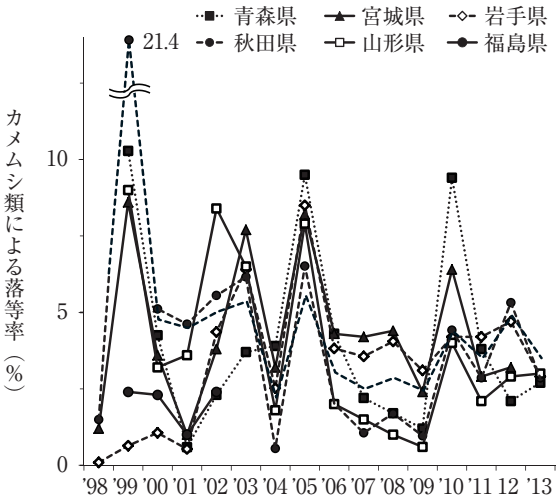


図60　1998 年から 2013 年までの東北 6 県における落等率の推移

注.　出典元はⅡ章のデータと菊地ら（2004）のデータ。落等率は全検査数量に占めるカメムシ類の割合を示す。

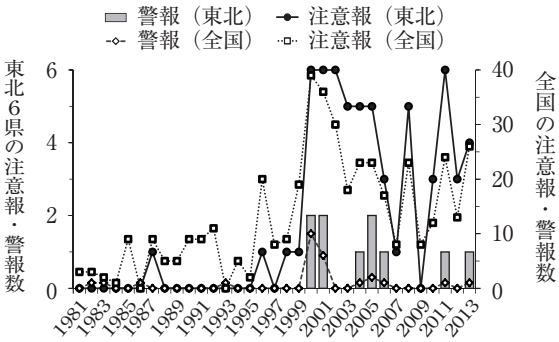


図61　1981年から2013年までの東北 6 県と全国における斑点米カメムシ類に対する注意報と警報の発表数の推移

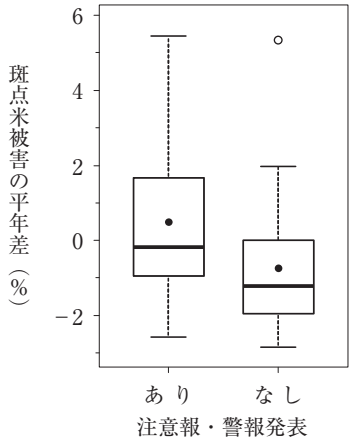


図62　注意報発表の有無と斑点米被害の平年差

注. 1）東北 6 県のデータを統合した結果を示す。2003～2013年の斑点米被害（Ⅱ章のデータ）の平年値から各県ごと平年差を算出。注意報発表の有無によって斑点米被害率に有意差あり（斑点米被害率の平年差（角変換値）を応答変数、注意報・警報発表の有無、県、年を説明変数として、正規分布を仮定した一般線形モデルで解析、p=0.03）

2）箱の下端、上端はそれぞれ第一四分位点、第三四分位点。箱内の太線は中央値。●は平均値。○ははずれ値。ヒゲの下端、上端は外れ値を除外した際の最小、最大値。

向があり（図62）、注意報・警報発表の有無に対する斑点米被害や県、年それぞれに有意差が認められた（斑点米被害率を角変換後に一般線形モデルで解析．斑点米被害：$F = 4.90$、$p = 0.03$、県：$F = 5.83$、$p < 0.001$、年：$F = 10.05$、$p < 0.001$）。注意報・警報の発表とその後の斑点米被害には、気象要因や薬剤散布など斑点米カメムシ類の発生に関わる数多くの生物的・非生物的要因が関与しているので一概に考察できないが、注意報や警報の発表がない年には被害率とそのばらつきが少ないことが示された（図62）。また発表された年と発表がない年の差が大きくないことから、注意報・警報の発表による被害の抑制効果があったものと推察される。

２　斑点米カメムシによる被害に影響する要因

1970年代に斑点米カメムシによる被害が報告され始めてから、主要なものだけで187編の論文が出版されている（2014年５月現在、和文119編：JASIで「斑点米、カメムシ」をキーワードに検索して計数。英文68編：Web of Science で「pecky rice」「rice bugs」をキーワードに検索、日本の斑点米カメムシに関する英文論文のみを計数）。現在ではカメムシ類による斑点米被害の発生に影響する要因が整理されてきており、個々の要因に関して複数の研究事例が報告されている。これら斑点米被害に影響する要因群を図63にまとめた。まず直接的な要因としては水田内に侵入するカメムシ数が挙げられ（宮田　1992、渡辺ら　2003、竹内　2006）、それを規定する間接的な要因として水田外におけるカメムシ発生数がある（一守ら　1990、小野ら　2010）。その他、間接的に被害を助長する生物的要因としては水田内や畦畔・水田周辺のイネ科・カヤツリグサ科の雑草量（加進ら　2009、高橋・菊池　2013）、イネの割れ籾率（宮田　1991、中場ら　2000、大友ら　2010）が挙げられる。人為的な水田内要因としては作付けする品種、イネの栽培時期や栽培体系、使用する殺虫剤が、水田外要因では雑草管理の時期や回数が挙げられる。非生物的な要因としては水田内土壌のケイ酸含有量（農研機構東北農業研究センター　2014）があり、気温や降水量は斑点米カメムシ類の成長・個体群増殖やイネの発育・出穂時期などを通じて被害に影響する（大鷲・鈴木　2002、川崎ら　2007）。

近年では景観生態学的な手法を用いて水田の周辺環境とカメムシ侵入量の関係が検討され、侵入量に影響する空間スケールが定量化されている。ある水田に侵入するカメムシ数への影響評価に適した空間スケールはアカスジカスミカメでは300m（Yasuda *et al.* 2011）や400m（Takada *et al.* 2012）、アカヒゲホソミドリカスミカメでは200～300m（Yasuda *et al.* 2011）と報告されている。

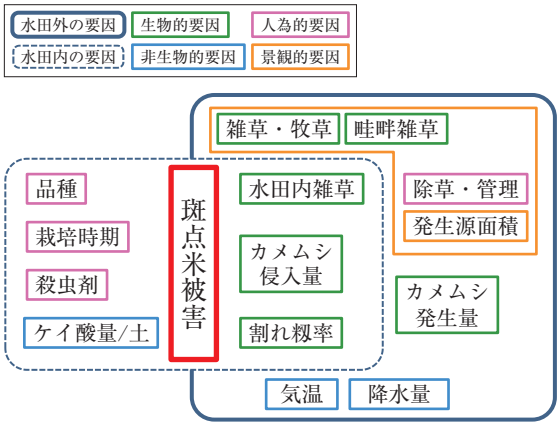


図63　斑点米被害に影響する各種の要因

注．水田内の要因は点線、水田外の要因は実線の枠で囲んであり、要因は種類別に色分けしている。それぞれの要因間には影響があるが、それぞれの関係性は含めていない。

３　色彩選別機の普及状況

色彩選別機の普及度合いは10年前（菊地ら　2004）と比較して大きく変化しており、これまで大型工場向けの製品であった色彩選別機が一般の生産者まで広く普及している。2014年２月に岩手県病害虫防除員41人（生産者・農協営農指導員19、農業共済組合員16、普及員６）を対象として管理管内における色彩選別機の所有状況を聞き取りした結果、アンケートに回答があった26人のうちJAは81％、管理管内の営農法人では42％、個人の生産者は65％の所有状況であり、色彩選別機が広く普及していることが伺えた。また、（株）サタケ（私信）によると、2009年末に籾すり・精米の工程ラインに組み入れられるタイプの色彩選別機を販売開始し、2013年度までに約8,000台が全国で販売された。そのうちおよそ20～25％（1,600～2,000台）が東北地域への販売だという。2009～2013年の全メーカーの色彩選別機の販売台数について東北地域の販売代理店（クボタ各社）への聞き取り調査を行った結果を図64に示した。これによると、2009年から販売台数は右肩上がりで、2010年からは毎年200台前後の色彩選別機が東北６県へ導入されている。各県別に見ても、細かい変動

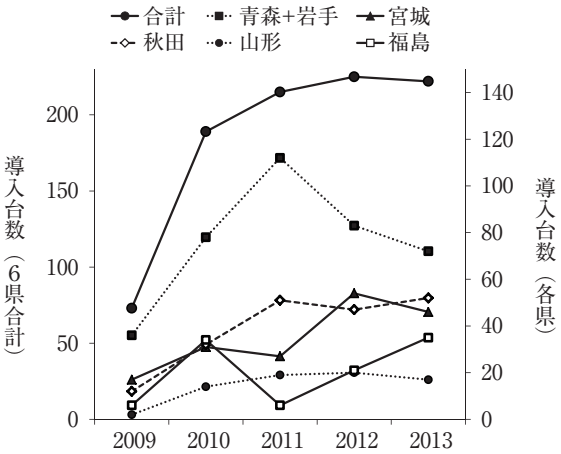


図64　2009年から2013年までの東北各県における色彩選別機の導入台数の推移

注.　東北各県のクボタ各社による聞き取り調査の結果を示す．導入台数は各社で取り扱っている全メーカーの合計値.

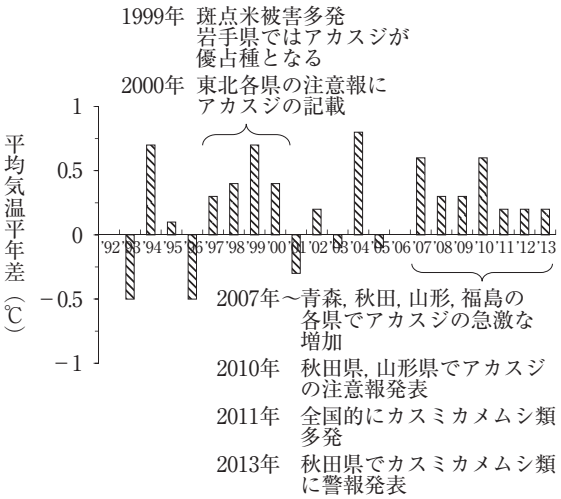


図65　東北地域の年間平均気温の平年差

注.　気象庁「気象統計情報」より作成.

はあるものの突出した傾向はなく、各県にそれぞれ安定して普及している。10年前と比較して製品が小型化され性能が高まり、価格も200万円台の購入しやすい金額になってきたため、現在の状況があると言えるだろう。このように、色彩選別機は斑点米被害などの着色粒を除去するために非常に有用であり、有効な斑点米対策として定着しつつある。ただし斑点米カメムシ対策に限らず、害虫個体群管理は複数の防除手段を適切に組み合わせて行われるのが望ましい。色彩選別機に過度に依存して栽培期間中の対策を怠ることで周囲のほ場へ影響が及ぶ可能性も考えられるため、色彩選別機は斑点米対策の一技術としてとらえ、栽培期間中の耕種的・物理化学的対策を軽視しないようにすべきだと考えられる。

4　今後の問題点と課題

これまで述べたように、今後もアカスジカスミカメを中心とした斑点米カメムシ類の発生と被害の動向に注視していく必要があり、いくつか研究や防除対策上の課題も挙げられる。

第一に、アカスジカスミカメの分布拡大の要因解明である。この傾向は東北地域のみならず北陸地域やその他の地域でも確認されており、今後の発生動向を占ううえで発生や被害の見られなかった地域で本種の分布と発生がなぜ拡大しているのかを解明する必要がある。市町村、県、地域区分（地方）など、様々な単位の広域スケールで分布拡大パターンを特定し、共通する分布拡大要因を検討することで原因究明の糸口がつかめるかもしれない。広域スケールで影響すると考えられる主要な要因としては寄主植物の分布パターンと気象要因が挙げられる。これまでは生産調整による耕作放棄地の増加に伴って斑点米カメムシ被害の報告が全国的に増加したことが知られており（Kiritani　2007）、転作牧草地面積（後藤ら　2000）などの分布や面積が一つのカギとなるかもしれない。また気象要因については大友（2013）が詳しい。大友（2013）は東北地域において2007年前後からの数年に起こったアカスジカスミカメの広域的な増加について、当該年の個体群密度に影響すると考えられる６～８月の平均気温平年差から考察を行い、６～８月の平均気温が平年値を上回る年が複数年続いた場合に密度が高まった傾向があることを示した。年間の平均気温平年差においても同様の傾向が見られ、高温年の連続とアカスジカスミカメの増加にはある程度の関連性が認められる（図65）。一方で大友（2013）は気象要因のみでは分布拡大の説明がつかないため、他の諸要因を加味した解析のほかに、なぜアカスジカスミカメだけ増加しているのかについても検証が必要だとしている。前述したように秋田県ではアカスジカスミカメの増加後、アカヒゲホソミドリカスミカメが減少している傾向も認められるため、今後はアカヒゲホソミドリカスミカメの減少傾向が秋田で続く、もしくは他地域でも確認されるのか、また減少が起こった際には種間競争の有無、競争の起こる条件や原因につい

ても検討していく必要がある。

分布拡大原因究明のほかには、防除や管理対策についても改善や新規技術の開発が必要だと考えられる。今後は年ごとの気象条件などの変化に対応しつつ、多発生時にも確実に被害をおさえる総合的な技術体系を構築していくとともに、少発生時に防除の有無を柔軟に判断するなど、コストを低減するための基準を策定することが必要になるだろう。

耕種的管理のさらなる最適化についても今後検証が必要である。畦畔などの除草は生産者が自ら管理できる重要な斑点米カメムシ対策の一つであるが、その時期については出穂の２週間前を目処に畦畔などの除草を終えるよう東北各県で指導されている（大友　2013）。一方で出穂後や秋期～春期にかけての除草時期についてはさらなる検討の余地がある。現在、各県が除草の最適な時期と回数の解明に取り組んだ成果が公表されはじめているため、効果的な除草体系の確立に期待したい。

将来的な展開として、斑点米カメムシの予察手法と対策についても検討が必要である。東北地域の主要３種であるアカスジカスミカメ、アカヒゲホソミドリカスミカメ、クモヘリカメムシではフェロモン製剤が市販され、これらを用いた省力的な発生数調査手法の研究が精力的に行われている。従来のすくい取りとの併用方法なども含め、今後よりよい方法を検討していく必要があるだろう。また、今後の栽培体系の変化に伴い、斑点米カメムシ対策も対応していく必要がある。2014年度からは農業政策の見直しがなされ、規模拡大や増収・多収が推奨されるとともに、飼料用米など新規需要米の生産への支援が増強される（農林水産省　2014）。これら規模拡大と飼料用米の増加は、斑点米カメムシ類の発生に影響することが予想される。規模拡大と斑点米カメムシ類については、農地の大規模化に伴い、地域内の移動分散パターンに影響が出ることが予想される。地域内のほ場サイズが斑点米カメムシ類の移動分散に与える影響についてはこれまでに研究事例がないが、一般的に害虫や天敵昆虫類の移動分散はほ場サイズや土地利用形態の複雑さによって影響することが知られている（Marino and Landis 1996、Al Hassan *et al.* 2013、Pasher *et al.* 2013）。斑点米カメムシ類、とくにカスミカメムシ類はイネが主要な増殖源となっていないため、移動分散の中継地点となる畦畔が少なくなることで、発生が抑制されるかもしれない。また、飼料用米は主食用米とは異なりコスト削減のために病害虫防除を省略する場合も多いため、周辺の主食用米への影響も今後検討する必要が出てくるかもしれない。また、主食用米についても、直播栽培によるコスト低減が各地で普及してきており、移植栽培とは異なる直播栽培における病害虫への防除体系の構築が課題となるだろう。

引 用 文 献

1）Al Hassan, D.; Georgelin, E.; Delattre, T.; Burel, F.; Plantegenest, M.; Kindlmann, P.; Butet, A. 2013. Does the presence of grassy strips and landscape grain affect the spatial distribution of aphids and their carabid predators? Agric. For. Entomol. 15 : 24-33.

2）中場　勝，神保恵志郎，佐藤利美，永峯淳一．2000．水稲玄米の部分着色粒による品質低下要因とその対策　第１報「あきたこまち」における割れ籾の発生実態．東北農業研究　53：29-30.

3）後藤純子，伊東芳樹，宍戸　貢．2000．水田内におけるヒエ類とアカスジカスミカメ（旧称：アカスジメクラガメ）による斑点米との関係．北日本病虫研報　51：162-164.

4）樋口博也．2010．斑点米被害を引き起こすカスミカメムシ類の生態と管理技術．応動昆　54：171-188.

5）一守貴志，千葉武勝，田中英樹，伊藤正樹．1990．アカスジメクラガメの発生源からの距離と斑点米発生量の関係．北日本病虫研報　41：121-124.

6）Kiritani, K. 2007. The impact of global warming and land-use change on the pest status of rice and fruit bugs（Heteroptera）in Japan. Global Change Biol. 13 : 1586-1595.

7）加進丈二，畑中教子，小野　亨，小山　淳，城所　隆．2009．イヌホタルイの存在が水田内のアカスジカスミカメ発生動態および斑点米被害量に与える影響．応動昆　53：7-12.

8）川崎聡明，渡辺和弘，土門　清，小形恵美，吉村具子．2009．山形県におけるアカスジカスミカメの近年の発生状況．北日本病虫研報　58：163-166.

9）菊地淳志，菅野洋光，木村利幸，後藤純子，小野　亨，新山徳光，滝田雅美，松木伸浩，大場

淳司，堀末　登．2004．東北地域における斑点米カメムシ類の発生と被害実態調査．東北農研研報　102：101-180.

10）Marino, P. C.; Landis, D. A. 1996. Effect of landscape structure on parasitoid diversity and parasitism in agroecosystems. Ecol. Appl. 6 : 276-284.

11）宮田將秀．1991．アカスジメクラガメによる斑点米に対する割れ籾の影響．北日本病虫研報 42：106-108.

12）宮田將秀．1992．アカスジメクラガメによる斑点米に対する割れ籾の影響 第2報放飼時期および頭数についての検討．北日本病虫研報　43：93-95.

13）農林水産省．2014．今般の施策の見直し（経営所得安定対策）．http://www.maff.go.jp/j/kobetu_ninaite/keiei/26minaoshi.html

14）大友令史．2013．東北地方におけるアカスジカスミカメの発生と防除．応動昆　57：137-149.

15）大友令史，斎藤真理子，岩館康哉．2010．アカスジカスミカメによる斑点米被害発生要因の解析．北日本病虫研報　61：125-128.

16）小野　亨，加進丈二，城所　隆，佐藤浩也，石原なつ子．2010．アカスジカスミカメに対する繁殖地の密度抑制技術と新規殺虫剤による斑点米被害の抑制．古川農試研報　8：35-45.

17）大鷲高志，鈴木芳人．2002．気象条件が斑点米の発生に及ぼす影響．北日本病虫研報　53：162-164.

18）Pasher, J.; Mitchell, S.; King, D.; Fahrig, L.; Smith, A.; Lindsay, K. 2013. Optimizing landscape selection for estimating relative effects of landscape variables on ecological responses. Landscape Ecol. 28 : 371-383.

19）Takada, M. B.; Yoshioka, A.; Takagi, S.; Iwabuchi, S.; Washitani, I. 2012. Multiple spatial scale factors affecting mirid bug abundance and damage level in organic rice paddies. Biol. Cont. 60 : 169-174.

20）竹内博昭．2007．クモヘリカメムシの発生動態ならびに斑点米被害予測に関する研究．中央農研研報　9：17-74.

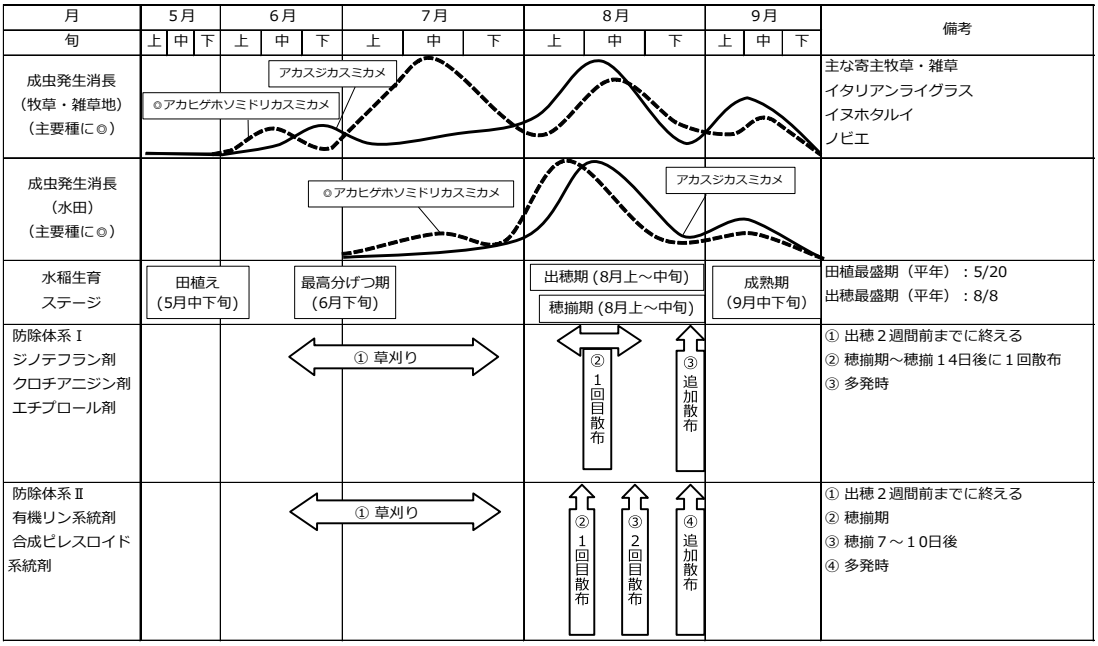
21）渡辺和弘，山村光司，土門　清，阿部雄幸．2003．アカヒゲホソミドリカスミカメすくい取り調査による斑点米多発生確率の予測．北日本病虫研報　54：110-112.

22）Yasuda, M.; Mitsunaga, T.; Takeda, A.; Tabuchi, K.; Oku, K.; Yasuda, T.; Watanabe, T. 2011. Comparison of the effects of landscape composition on two mirid species in Japanese rice paddies. Appl. Entomol. Zool. 46 : 519-525.

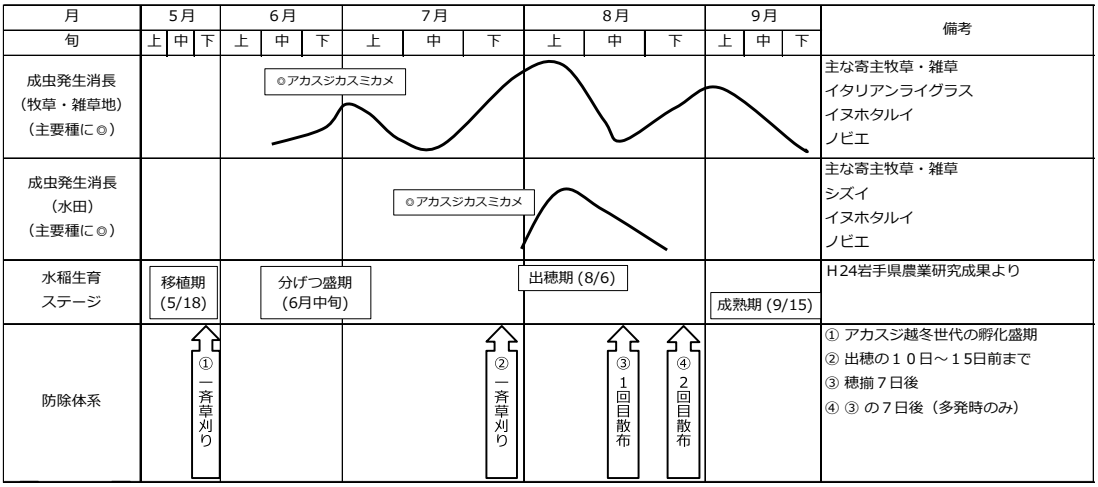
（農研機構東北農業研究センター　田渕　研）

Ⅳ　防除資料：東北各県の防除スケジュール

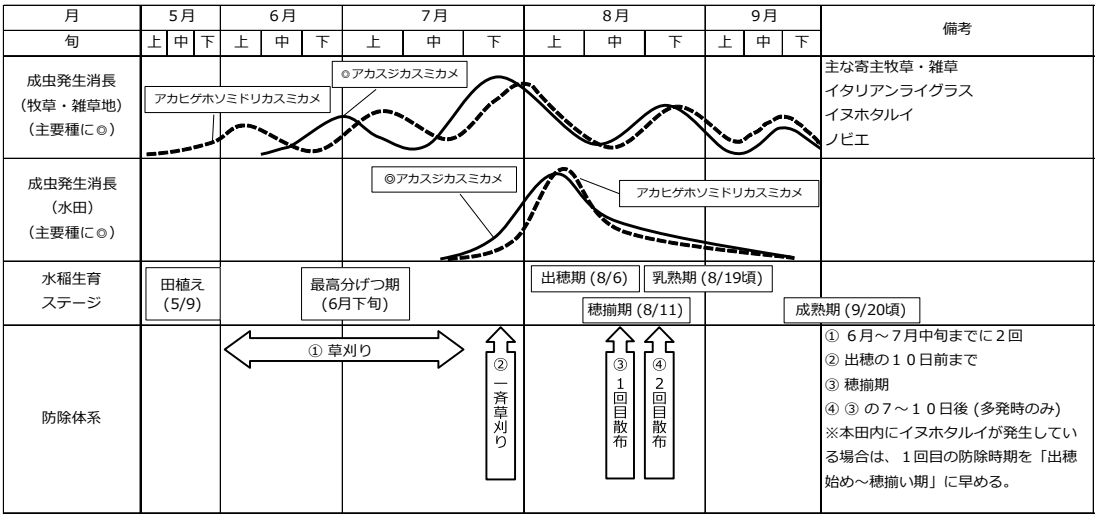
A 青森県（品種：つがるロマン、まっしぐら）（青森県産業技術センター農林総合研究所　市田忠夫）



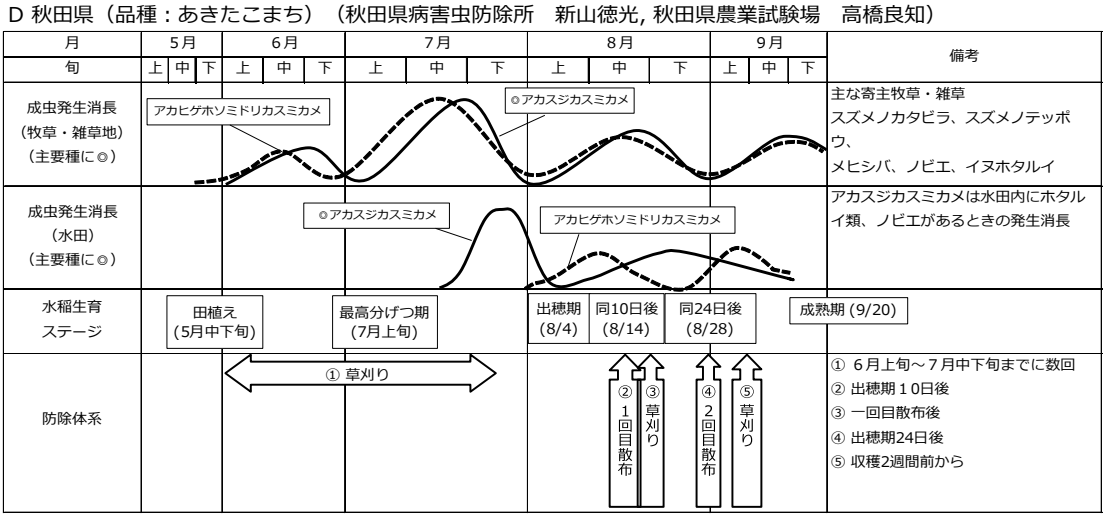
B 岩手県（品種：ひとめぼれ）（岩手県病害虫防除所　大友令史）



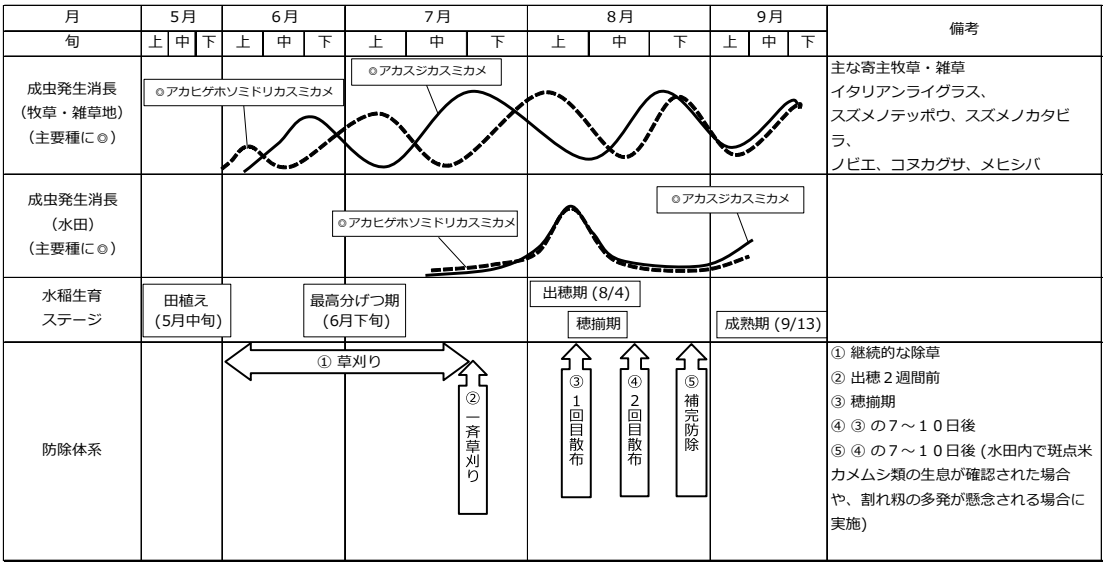
C 宮城県（品種：ひとめぼれ）（宮城県古川農業試験場　加進丈二, 宮城県病害虫防除所 高城拓未）



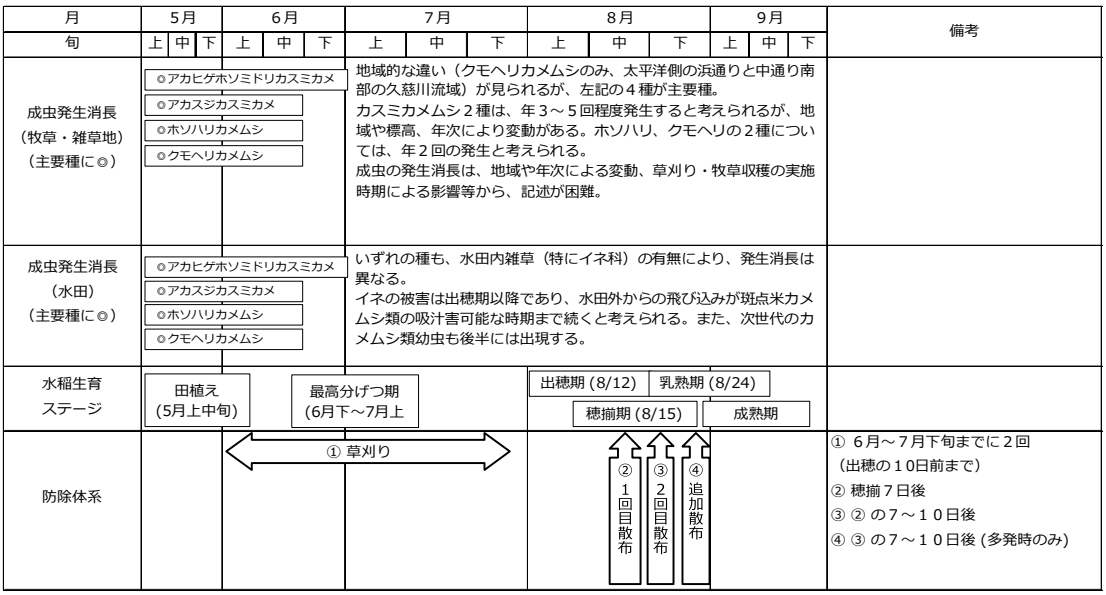
D 秋田県（品種：あきたこまち）（秋田県病害虫防除所　新山徳光, 秋田県農業試験場　高橋良知）



E 山形県（品種：はえぬき）（山形県農業総合研究センター　永峯淳一）



F 福島県（品種：コシヒカリ）（福島県農業総合研究センター　草野憲二）



V　付録：発生資料

東北農業研究センターのウェブサイト内に「刊行物一覧」サイトがあり、研究報告 No. 117が掲載されている。その中に、V．付録として、東北各県の発生資料（Excel形式）を掲載した。
内容は以下のとおりである。

V-1　予察灯の誘殺数
V-2　本田、畦畔・雑草地・牧草地などすくい取り調査結果