

第1回AFC国際シンポジウム報告と講演要旨

信州大学農学部附属アルプス圏フィールド科学教育研究センター（AFC）が主催する第1回AFC国際シンポジウム「アジアにおける持続型農業への取り組みとその技術」が、平成15年（2003年）4月26日（土）に信州大学農学部30番教室で実施された。

このシンポジウムは、農生態系を単純化し生産性のみを重視した歪みが環境問題として表面化してきている中で、環境に調和した持続的な農林業に関わるフィールドサイエンスの教育・研究を目指しているAFCでは、害虫防除技術を中心に地球環境に優しい農業について、アジアの国々の取り組みを紹介するとともに、生物多様性の保全と共存する農業とは何かを議論するために企画した。21世紀の地球環境と持続型農業のありかたに関心のある約200名の参加があった。なお共催は長野県害虫研究会、後援は信州農林科学振興会であった。

プログラム

基調講演：

Dr. Jiraporn Tayutivutikul (Faculty of Agriculture, Chiang Mai University)

“Biological Control of Insect Pests for Sustainable Agriculture in Thailand”

講演：

Mahbub Robbani (Patuakhali Science and Technology University)

“Agriculture in Bangladesh—Recent trends and environmental perspective”

佐藤英嗣（住友化学工業(株)アグロ事業部開発普及部）

“持続型農業をサポートする新しい農薬の開発—ゲンブロン製剤農薬—”

豊嶋悟郎（長野県野菜花き試験場）

“性フェロモンを使ったレタスの減農薬栽培への方向性”

瀧野光市・春日重光・久馬忠・中村寛志（AFC）

“AFCにおける持続型農業への取り組み”

コーディネーター：中村寛志（AFC）

講演要旨

Biological control of insect pests for sustainable agriculture in Thailand

Dr. Jiraporn Tayutivutikul

(Faculty of Agriculture, Chiang Mai University)

In the globalization era, Integrated Pest Management (IPM) is an alternative measure for farmers to control pests in their field. However, IPM is very complicate and requires a lot of knowledge in order to make it work properly. In contrast, it is very easy to purchase pesticides from stores. Chemical application is common and it can be applied at any times and locations. Some farmers, hazard of chemical is neglected due to their major concern on quantity of products. The more they can produce, the more they can earn. That causes Thailand to face a major problem of overuse of pesticides. In 1992, statistics showed that imported pesticide was 7,903 tons and was increased to 14,402 tons in the year 1996.

Until recently, some exported agro-products from Thailand were rejected due to pesticide residue was over MRL. Ministry of Agriculture and Co-operatives, the Royal Thai Government, encouraged farmers to reduce the amount of pesticide uses and support good agricultural practices (GAP) method.

This new program, biological control of insect and pest for sustainable agriculture, has been launched to farmers to produce good quality of agricultural products. With good collaborations among researchers from Department of Agriculture, Department of Agricultural Extension, National Research Council and universities, several methods are developed under the program. The advantages of using this program are long term controlling of pests, conserving environment, and no harmful to any life species. The main strategy of this program is to use living organisms to control insects, diseases and weeds. In other words, it is a use of natural enemies to kill or control the pests.

Biological control activities in Thailand encompassed both basic and applied research and development, field implementation, promotion of biological control through formal education, training and extension programs, and regional and international collaboration. The overall activities include biological control of insect pests, other pests and weeds of agricultural importance by using endemic and introduced natural enemies. The utilization of predators for controlling agricultural pests was widely carried out in the country. The effective predators were a predatory pentatomid bug, *Eocanthecona furcellata* Wolff, and green lacewing, *Mallada basalis* (Walker), using for controlling lepidopterous larvae in fruit and field crops. In addition, lady beetle, *Curinus coeruleus* Mulsant, an introduced species from Hawaii, was employed for the control of leucaena psyllid, *Heteropsylla cubana* Crawford.

The augmentative biological control has been progressing quite well in using the egg parasitoid *Anastatus nr. japonicus* for the control of longan stink bug, *Tessaratoma papillosa* (Drury) by mass-rearing the parasitoid using eggs of eri silkworm, *Philosamia ricini* Boisduval. The egg parasitoids *Trichogramma* spp. were also mass-reared using eggs of rice moth, *Corcyra cephalonica* Stainton, for field application to control cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* (Hubner), in cotton fields and sugarcane moth borers, *Chilo* spp., in sugarcane fields.

The microbial control agents was utilized for the control of certain insect pests. The use of NPV viruses for controlling *H. armigera* and beet armyworm, *Spodoptera exigua* (Hubner) were intensively investigated. *S. exigua* was controlled successfully by the use of this virus in Thailand using the so-called Chinese Method of making virus preparations. The entomopathogenic fungi, *Metarrhizium anisopliae* was used for controlling larvae of rhinoceros beetle, *Oryctes rhinoceros* L. The utilization of parasitic nematode, *Steinernema carpocapsae*, for the control of bark-eating caterpillar of fruit trees and flea beetle larvae in soil of Chinese radish fields yielded a substantial success. Another microbial agent was an entomopathogenic bacteria, *Bacillus thuringiensis*. This bacteria was commonly found in the market as commercial microbial insecticide.

Attempts on the biological control of weeds of economic importance were also launched in Thailand. The waterhyacinth weevil, *Neochetina eichhorniae* Warner, and seed bruchids, *Acanthoscelides* spp., were employed for the control of waterhyacinth, *Eichhornia crassipes*, and giant sensitive plant, *Mimosa pigra* L., respectively resulting in a partial success.

At present, biological control is an alternative program for farmers to control insects, diseases or weeds in the field. However, it is not used worldwide, that might be due to lack of knowledge, not as powerful as chemical method, low efficiency at the beginning of use. In long term, this method will be very useful since amount of chemical application will be reduced, and hopefully, balance of living organisms will return back to their naturally harmonious level.

Extension workers and researchers have to work side by side in order to obtain more information on biological control, and disseminate outcomes of the biological control research to farmers. In the future, good agricultural practices will be regulated in every country that would like to be exporters of agro-products into the world market. Hence, as one of leaders of agro-products export countries, Thailand has to be alert and move fast on this issue.

Agriculture in Bangladesh

‘Recent trends and agro-environment towards sustainability’

Mahbub Robbani

(Patuakhali Science and Technology University)

Bangladesh is predominantly an agricultural country where agriculture has been viewed as a fundamental contributor to the economy of the country. The climate of Bangladesh is subtropical with a distinct but mild winter season. Most Bangladeshis earn their living from agriculture. About 84 percent of the total population live in rural areas and are directly or indirectly engaged in a wide range of agricultural activities. The agriculture sector plays a very important role in the economy of the country accounting for 31.6 percent of total GDP in 1997–98. The government has therefore accorded the highest priority to make this sector commercially profitable, technically feasible and environmentally sound. Labour intensive farming, supplemented with organic fertilizer and green manure comprise traditional farming practices of Bangladesh. However, the use of chemical fertilizers and pesticides has been included with the introduction of high yielding varieties of different crops. Until recently, many reports have been published regarding the environmental impacts of using agrochemicals in the crop fields. In this paper an attempt has been made to summarize the recent agricultural trends and agrochemicals use profile of Bangladesh in context of sustainable agriculture.

An investigation by the Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations on the current status of land productivity in Bangladesh revealed that there is a general trend towards declining or stagnating crop yields. These adverse trends are considered to be due to the intensive cropping through indiscriminate use of fertilizer and pesticides, use of irrigation water, total removal of biomass from the agricultural fields.

Large scale use of different agro-chemicals has been a characteristic feature of modern agriculture. Nearly half of all potential food crops of Bangladesh suffer pre and post harvest losses due to pest attack which emphasizes the need for pest management. In Bangladesh, insects cause more serious damage to agricultural crops than diseases. It is estimated that in Bangladesh approximately 4000 metric tons of insecticides are being used in the crop sector annually (BBS, 1994). These include some banned items like DDT, endrin, BHC, aldrin, dieldrin, heptachlore and also some over-toxic Indian items like thiodin. Moreover, there are numerous pesticide products used by the farmers which are formulated by local unauthorized companies (Khandaker, 1992). These toxic poisons have been reported to pollute soils and water (both surface and underground), destroy aquatic lives worsen human as well as animal health and adversely affect the natural food chains (Sattar, 1985). Until the last decade, almost all pesticides used in Bangladesh were imported. There are no effective constraints on the types of pesticides imported and used within the country. However, until recently, the impacts from agrochemicals use in Bangladesh are not well documented.

Currently environmental issue has drawn the attention of every nation and is becoming an increasingly important factor, because the global environment is changing rapidly. The environmental crisis happens from air, water, soil, noise, pollution and unforeseen natural hazards. Besides, agricultural practices such as land cleaning, burning, ploughing, leveling, fertilization, irrigation and pesticides spraying are causing the irregularities and deficiencies of the physical environment when these operations are done in the farmers field. The farmers and farm women of Bangladesh have been using fertilizers, pesticides and irrigation water to the crop field for a long period. Conversely, vast majority of the countries farmers are still in darkness about the environmental degradation which has been creating problem for maintaining environmental balance.

Due to indiscriminate use of insecticides the population of pollinators, predators and other friendly insects are decreasing day by day. Moreover, growing resistance of insects against insecticides and outbreak of secondary pests have also been noticed in Bangladesh in the recent years. Using synthetic fertilizers are also causing degradation of soil properties that can particularly diminish organic matter content of soil, threaten soil flora and faunal population at an alarming rate (Farouk and Salman, 1996). Considering these negative impacts of agro-chemical based agriculture, the idea of sustainable agriculture starts taking shape in the country during the recent past (Goni, 1997). The concept of sustainable agriculture refers to the successful management of resources for agriculture to satisfy changing human needs while maintaining or enhancing the quality of the environment and conserving natural resources (TAC/CGAIR, 1988). According to this concept, therefore there is a greater emphasis for use of naturally operating regulatory mechanisms in order to safeguard the environment, protect the predators and parasitoids and thereby ensure sustainable agricultural growth.

Intensive farming and the warm and humid climate of Bangladesh are favorable for the rapid development of pests and diseases of crops. To overcome this unfriendly situation, the Government of Bangladesh in its New Agricultural Extension Policy (NAEP) has adopted the strategy to promote environmentally sound agricultural practices. For example, Integrated Pest Management (IPM) has been recommended instead of widespread use of the hazardous practices like agro-chemicals (MOA, 1996). IPM is a broad ecological approach to pest control using various management tactics in a compatible manner. It advocates pest management by a combination of several control tactics without relying heavily on pesticides. IPM provides a long-term strategy for minimizing crop losses caused by pests with least possible cost to the farmers and without adverse environmental impact. Since IPM has a holistic approach to crop production based on ecological understanding it is often referred to as Integrated Crop Management (ICM).

Indeed, IPM advocates the following: i) Growing a healthy crop (this includes all aspects of crop production such as management of soil, water, fertilizer, weeds, pests etc.) ii) Conservation and augmentation of natural enemies (biological control agents) of crop pests iii) Use of pest tolerant or resistant varieties iv) Use of cultivation practices that can minimize the incidence of insect pests and diseases v) Mechanical means of controlling pests vi) Monitoring fields by the farmers on a regular basis vii) Income generation activities such as 'ail' cropping in rice fields and rice cum fish and prawn culture viii) Pesticide can be used as a last resort in managing pests and diseases, but in that case priority should be given to botanical and bio-pesticides. In Bangladesh, not only the GOs but some NGOs have also undertaken programmes to popularize environmentally friendly agricultural practices. These include organic farming, ecological agriculture, biocontrol, botanical extracts, cultural management and improve cropping patterns etc.

Using agrochemicals has become essential inputs for the cultivation of HYV rice and other crops of Bangladesh. In true sense, it is difficult to replace or eliminate the use of agrochemicals at this stage. Because, the natural resistance mechanism of HYVs against pests and diseases is significantly low and these crops require huge amount of fertilizer nutrients for higher yields. Consequently, they need to be protected by chemical pesticides. Therefore, elimination of the use of agrochemicals may give rise to a total collapse of HYV cultivation of the country. On the other hand, due to economic, demographic and modern market situations, the farmers of Bangladesh need higher production. Cultivation of HYVs is therefore, unavoidable for them. Alternative management practices are sought to minimize this dilemma situation. However, in the light of sustainable agriculture, the best approach to control pest would be an integrated one in which biological, mechanical, cultural and chemical measures compliment to each other to be followed for the betterment of whole ecosystem.

持続型農業をサポートする新しい農薬の開発 —デンブンプ剤農薬—

佐藤 英嗣

住友化学工業株式会社アグロ事業部開発普及部

近年、化学農薬を中心とした害虫防除のみならず、高選択性農薬や耕種的または物理的な防除法を組み合わせることで害虫の密度を許容水準以下にコントロールする総合的害虫管理（IPM）という概念が注目されている。また、種々の天敵昆虫の農薬製剤化、送粉昆虫としてのマルハナバチ、ミツバチの普及などが進んできており、これに伴いこれらの有用昆虫類に悪影響を与えない農薬の要望が高まりつつある。

一方、これまでに数多くの殺虫・殺ダニ剤が開発、上市されてきたが、ハダニ類やアブラムシ類など世代交代の速い微小害虫は、数年もするとそれらの殺虫・殺ダニ剤に対し抵抗性を発達させてきた。このため、常に新しい作用性の殺虫剤や抵抗性を発達させない薬剤の開発が待望されている。これら現状・要望を念頭に置き、住友化学は人畜毒性・環境負荷の少ない素材を食品・食品添加物、天然物の中から探索してきた。

種々検討の結果、デンブンプ溶液がハダニ類に殺虫活性を示すことを見出し、これまでに野菜・花き類を対象にデンブンプ液剤（粘着くん[®]液剤、登録年月1998年5月）を上市し、また、果樹類対象に水和剤タイプの製剤（粘着くん[®]水和剤）を現在開発中である。デンブンプは世界中で食品として利用されている物質で、近年では増量剤や増粘剤として幅広く食品に使用されている。また、デンブンプは環境中ではさまざまな生物が産生する酵素によって速やかに分解され、最終的には水と二酸化炭素にまで分解される。これらのことからデンブンプは人畜・環境に対する悪影響が極めて少ない物質と考えられている。デンブンプの化学構造はグルコースが複数個繋がった糖の重合体であり、水分が存在する状態で加熱することで加水分解され、複数の糖鎖になる（アミロース、アミロペクチン）。この状態のデンブンプは α 化デンブンプと呼ばれ、 α 化デンブンプの水溶液は糖鎖間の相互作用により強い粘性および拡張性を示す。このため α 化デンブンプ溶液は低濃度（粘着くん液剤の場合0.05%）で虫体表面に薄く広がることができる。デンブンプ製剤『粘着くん』は α 化デンブンプ溶液の性質を応用した殺虫・殺ダニ剤で、物理的な作用により微小害虫の虫体を捕捉し、かつ、気門に入り込み呼吸を阻害することで殺虫・殺ダニ活性を発現する。

このように、デンブンプ製剤の作用は物理的であるため、抵抗性の発達はし難いと考えられる。平成14年度に信州大農学部で実施された試験研究において、デンブンプ製剤は既存の化学農薬に抵抗性が発達したハダニに対しても安定した殺虫活性を示すことが実証されている（AFC報告）。また、デンブンプ製剤はミツバチや土着の天敵類などの有益な昆虫類に対する悪影響が少ないことが確認されている。

既上市の粘着くん液剤はデンブンプ5%を含む液剤タイプの製剤で、100倍希釈液を散布することでハダニ類、アブラムシ類、コナジラミ類の成虫に殺虫活性を示す。粘着くん液剤の適用内容は野菜類、花き類など多岐に渡っており、化学農薬の残留が問題となる野菜分野（ほうれんそう、パセリなど）、散布回数が多く抵抗性害虫が問題になる花き類、天敵農薬とを利用した減農薬体系などでの展開が考えられる。また、使用者の安全性と簡便性が重視される家庭園芸分野用として原液散布で手軽に使用するハンドスプレー製剤をグループ会社である日本グリーンアンドガーデン(株)で開発中である。

果樹分野用として開発中の粘着くん水和剤はデンブンプを40%含む水和剤で、500~1000倍希釈液を散布することでハダニ類、アブラムシ類に殺虫活性を示す。本剤は果樹園の土着天敵昆虫類に対し影響がほとんどなく微小害虫の密度を低下させることができることから、天敵の活動が活発な時期に使用することで土着天敵昆虫の害虫捕食効果との相補的密度抑制が期待できると考えられる。また、今後は鱗翅目害虫を対象とした交信攪乱剤（性フェロモン剤）や微生物製剤（BT剤）などのIPM適合資材との組み合わせによる総合防除体系における実用性評価試験などを計画中である。

デンブンプ製剤の持つ『高い人畜安全性』『低い環境負荷』『抵抗性の回避』『有用昆虫・天敵類の保全』などの特長は、近年注目されている総合的害虫管理（IPM）の概念に沿ったものであり、持続型農業をサポートする資材としての適合性は高いと考えられる。

性フェロモンを使ったレタスの減農薬栽培への方向性

豊嶋悟郎

長野県野菜花き試験場

オオタバコガ *Helicoverpa armigera* (Hubner) は、野菜、花き及び普通作物などを加害するヤガ科の広食性の害虫であり、タバコガ *H. assulta* (Guenee) の近縁種である。従来、トマト、ピーマン、ナスなどのナス科作物においてタバコガによる被害が報告されてきたが(中沢, 1970; 柳, 1984), オオタバコガは我が国では重要害虫ではなかった。ところが, 1994年の夏から晩秋に西日本で平年にない多発生となり, 野菜, 花きを中心に甚大な被害が発生した(吉松, 1995)。本種は極めて広食性の害虫であり, 1997~1998年に報告された被害作物は, トマト, ナス, ピーマン, キャベツ, レタス, キク, パラ, カーネーション他30種以上に及んだ。そのうち, 最も大きな被害が発生している作物はレタスである(浜村, 1998, 2000)。長野県内でも1994年にはアスパラガスへの寄生が確認され, 1995年にはレタス及びカーネーションを加害していることが確認された。

長野県内でフェロモントラップで調査した場合, オオタバコガは越冬世代成虫が5月下旬から6月初めに発生し, 第1世代成虫の誘殺ピークが7月に, 第2世代成虫のピークが8月中旬から9月にかけて認められる。レタスにおける被害状況は作型や地域によっても異なるが, もっとも大きな被害を及ぼすのは7月に発生する第1世代成虫に由来する第2世代幼虫である。本種の孵化幼虫はレタス結球部に食入し内部を加害する。そのため, 大半のものはレタスの外観から加害の有無を判別できず, 出荷後に被害が明らかになるケースが多い。したがって, 軽微な被害が発生したレタス圃場でも出荷ができず, 全体を廃棄してしまうなど, 農業生産上の大きな問題となっている。

オオタバコガの発生生態や殺虫剤によるオオタバコガの防除についての従来の研究から, 長野県の場合7月中旬定植のレタスでは, 結球始期を中心に1週間間隔で2~3回程度殺虫剤を散布することにより高い防除効果が得られることが明らかとなった。

合成性フェロモンを利用した交信攪乱による害虫防除は, アブラナ科作物のコナガや果樹の害虫類防除に既に実用化している。オオタバコガの発生予察用フェロモントラップは, 1997年から長野県下各地のレタス栽培地域の農業改良普及センターや農業協同組合で設置され, オオタバコガの発生消長が調査されるようになった。その中で, 特定の地域でほとんどオオタバコガが誘殺されないトラップがあることが明らかとなった。そのトラップが設置してある圃場は, キャベツやハクサイが栽培され, 性フェロモン剤のダイアモルアが処理されていた。ダイアモルアの有効成分は(Z)-11-ヘキサデセナールと(Z)-11-ヘキサデセニル=アセタートである。オオタバコガ発生予察用フェロモンの有効成分は(Z)-11-ヘキサデセナールと(Z)-9-ヘキサデセナールであり, (Z)-11-ヘキサデセナールが両者に共通に含まれる成分となっている。この共通成分がオオタバコガの交信攪乱をしている可能性が示唆された。そこで, コナガの性フェロモン剤のダイアモルアにオオタバコガの交信攪乱作用があるか調べたところ, 交信攪乱による防除効果が明らかとなった(豊嶋ら, 2001)。以下, その内容とこれからの総合的害虫管理の方向について述べる。

I ダイアモルア剤の処理方法

調査は, 1998年に長野県塩尻市, 1999年には塩尻市及びそれに隣接する朝日村で行った。調査に供試したダイアモルア剤は長さ20cmのチューブタイプで, 有効成分は(Z)-11-ヘキサデセナール360%, (Z)-11-ヘキサデセニル=アセタート410%である。ダイアモルア剤の処理量は, コナガの交信攪乱で用いる量と同じ10a当たり200本とした。チューブ5本ずつをまとめて長さ70cmの棒に留め, 5m間隔でレタス圃場全面に均一処理した。処理した高さは, レタスの草丈より高く, 薬剤散布などの作業に支障のない地上50~60cmとした。

II オオタバコガの誘殺消長並びに誘殺に及ぼすダイアモルア剤の影響

1998年に処理地区と無処理地区に, オオタバコガ発生予察用粘着式フェロモントラップを設置し, 原則として1週間間隔でオオタバコガ雄成虫の誘殺消長を調査した。

処理地区内のフェロモントラップの誘殺个体数は, 無処理地区内の誘殺个体数と比較して著しく少なかった。

た。処理地区内でも、ごくわずかフェロモントラップにオオタバコガの雄成虫が誘殺されているが、誘殺消長は無処理地区の誘殺消長と同様であった。

III ダイアモルア剤がオオタバコガの交尾に及ぼす影響

処理地区と無処理地区において、つなぎ雌法を用いて交尾率を調査した。平成1998年は9月上旬と中旬の2回、1999年は8月上旬に実施した。供試したつなぎ雌の個体数は、1か所あたり15~30個体、各地区で1~3か所に設置した。回収した個体は室内に持ち帰って解剖し、実体顕微鏡下で受精嚢内の精包の有無により交尾率を調査した。

1998年9月上旬に実施した調査では、処理地区の交尾率は0%、無処理地区の交尾率は23.9%、1998年9月中旬に実施した調査では、処理地区の交尾率は25.9%、無処理地区の交尾率は89.2%、1999年8月上旬に実施した処理面積20haにおける調査では、処理地区の交尾率は17%、無処理地区の交尾率は16.7%であった。また、処理面積3haにおいては、処理地区の交尾率は0%、無処理地区の交尾率は47.2%であった。いずれの調査においても、処理地区のつなぎ雌の交尾率は無処理地区の交尾率を大幅に下回った。

IV ダイアモルア剤によるオオタバコガ被害の軽減効果

1999年に収穫期にレタスを解体してオオタバコガによる被害調査を実施した。処理面積20haでは、処理地区の被害度は0.7~3.0、無処理地区は16.7を示し、処理面積3haでは、処理地区の被害度は27~30、無処理地区は20~33を示した。20haの処理面積では、処理地区のオオタバコガに対する殺虫剤散布実績は3回と2回で、無処理地区の3回と比較して同等か1回少ない程度であった。しかし、処理地区の被害度は無処理地区に比べて小さな値を示した。3haの処理面積では、処理地区のオオタバコガに対する殺虫剤散布実績はいずれも3回で、無処理地区の5回と比較して散布回数を2回削減したにもかかわらず同程度の被害度となった。

ま と め

I~IVの結果からコナガの交信攪乱に有効なダイアモルア剤はオオタバコガの交信攪乱に利用できることが明らかになった。長野県におけるレタスの主要産地では、レタス栽培圃場とアブラナ科作物栽培圃場がバッチ状に混在している場合が多い。ダイアモルア剤の処理により、オオタバコガ及びコナガ両方の害虫防除が可能となり、集団で導入し地域全体で大面積処理をしやすくなったと考えられる。

静岡県では、1985年からチャのチャハマキ *Homona magnanima* Diakonoff とチャノコカクモンハマキ *Adoxophyes honmai* Yasuda の性フェロモンの共通成分である(Z)-11-テトラデセニル=アセタートのみを成分とした交信攪乱剤を用いた防除が行われてきた(池田, 1987)。しかし、1996年頃からチャノコカクモンハマキに対する交信攪乱効果の低下が見られるようになり、性フェロモンの第2成分によって交信を成立させている可能性が示唆された(望月ら, 未発表)。そこで、両種のすべての性フェロモン成分を含有した新規交信攪乱剤を開発し使用したところ、両種に対して高い交信攪乱効果が認められた(小杉, 2001)。ダイアモルア剤によるオオタバコガの交信攪乱は、(Z)-11-ヘキサデセニルのみによる攪乱であり、長期の使用によりハマキムシ類で認められた交信攪乱効果の低下がオオタバコガでも起きる可能性がある。そこで、オオタバコガの第2成分である(Z)-9-ヘキサデセニルを含有したアルミゲルア・ダイアモルア剤を開発し、現在農薬登録取得に向けて進んでいる。

現在、アブラムシ類やナモグリバエの防除をかねて定植時に粒剤を処理することで、生育期間中のオオタバコガ防除薬剤を削減する体系を検討中である。今後、複合型性フェロモン剤によるオオタバコガ、ヨトウガ、タマナギンウワバなどの複数鱗翅目害虫の交信攪乱、定植期の薬剤処理、選択性殺虫剤の使用、土着天敵の温存活用および簡易発生予察法の確立などにより総合的害虫管理(IPM)に近い将来構築したい。

AFC 農場における持続型農業への取り組み

濱野光市・春日重光・久馬 忠・中村寛志

信州大学農学部附属アルプス圏フィールド科学教育研究センター (AFC)

持続的農業は、人間の環境を保全しつつ、作物、家畜を栽培、飼育して安定的、永続的に一定の生産力と

収益性を確保し、安全な農産物を持続的に生産する生産体系であると定義される。近年、持続的農業の必要性が広く認識されるようになってきている。AFCはフィールドにおける生物生産技術および環境管理技術に関する教育、研究、社会貢献を推進してきた。

持続的農業では多様な防除技術を組み合わせ、病虫害や雑草の発生を一定の低水準に維持することを基本としている。特に、病虫害に関して、総合的病虫害管理 (IPM) が広く認知され、利用されている。IPMのひとつである発光ダイオード (LED) がオオタバコガの交尾阻害に効果が認められた。

耕地生態系の物質循環を正常に機能するためには化学肥料・農薬の依存を見直し、資源循環サイクルを再構築することが不可欠である。

従来、廃棄、焼却処理されてきた農場副産物の利活用をめざし、AFC農場における資源循環生産体系確立のため、米の副産物である籾殻・稲ワラによる下草防除・保温 (生物的マルチ) を実施し、効果をあげている。また、森林副産物である樹皮の堆肥化試験も開始した。

高原野菜の連作障害がとりざたされ、野辺山における持続的野菜栽培、特に、野菜 (葉菜) の連作障害の防止と耕地の地力増進のための輪作体系の確立を図る。持続的野菜栽培のため、緑肥作物から繁殖和牛放牧への転換を図り、投入資材の縮小推進も必要である。さらに、地力維持と連作障害回避を目的に、野菜、緑肥、ソバによる輪作体系をめざしている。

AFC農場では資源循環型肉牛生産の推進のため、繁殖・肥育一貫生産、季節対応型飼養管理、資源循環型飼料生産を実践、計画している。子牛生産から肥育牛生産まで、繁殖・育成・肥育の一貫生産による飼料給与の合理化が可能になる。飼料作物の持続的生産と効率の利用を図り、省力管理を推進するため、夏季放牧と冬季舎飼を循環する季節に対応した飼養管理を実施している。夏季放牧時および冬季舎飼時の堆肥の圃場への完全還元を実施している。