

インドネシアにおける食糧増産計画と環境資源保全型農法 — ビマス・インマス計画のもとでの天敵利用による総合防除導入の成果と問題点 —

加賀 爪 優

Masaru KAGATSUME : Food Supply Intensification Scheme and Environment Friendly Farming in Indonesia — Results and Constraints for IPM under the BIMAS, IMMAS and INSUS program — The purpose of this paper is to discuss about the implementation and constraints of “the Integrated Pest Management by use of the natural enemy in Indonesia. In most advanced countries, the pesticide use has increased since long time ago. And this has caused serious problems such as environmental degradation etc. Since then they have tried to decrease the pesticide use.

Following the Green Revolution movement, Indonesia has adopted staple food supply intensification scheme (BIMAS, IMMAS, INSUS etc.) to attain food self sufficiency. In this process, pesticide use has increased sharply. However, new species of pests which has resistance to the pesticide have come out just after application of pesticides. This situation has destructed the ecological balance and caused environmental degradation.

On the one hand, Netherland has developed new method to control pests by using natural enemies without any pesticides, so called Integrated Pests Management system. Indonesia has introduced this IPM system following the Netherland and succeeded in controlling pests effectively in some areas to some extent so far. However the ratio of farmers who have been trained for this IPM system has still been so small that the nationwide implementation has faced several constraints. The situation of these constraints and how to overcome are discussed in this paper

1. はじめに

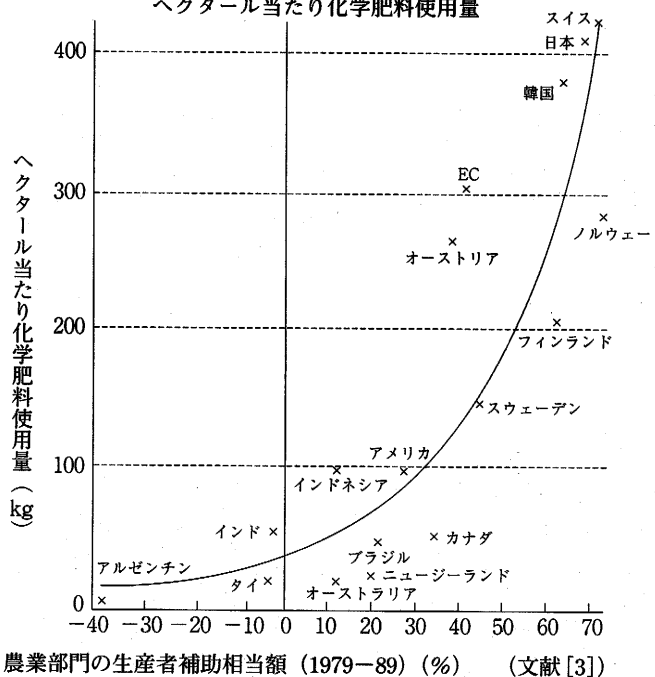
本稿の目的は、食糧増産計画推進期におけるインドネシアの環境保全型農業＝天敵利用による総合防除農法の導入とその問題点について考察することにある。殺虫剤や殺菌剤の農業部門への適用は、特に先進国においては早くから展開されており、その過程で多くの環境劣化問題を引き起こしてきた。食糧増産の必要に迫られている多くの途上国においても経済発展が進むにつれて殺虫剤や殺菌剤の適用が増加していた。こうした中で、国内の深刻な資源環境問題、特に水質および土壌劣化問題に苦悩するオランダは、天敵利用による総合防除体系の技術をいち早く開発した。オランダでは、国立農業研究所の指導のもとに、農業会計情報ネットワークが制度化され、EUレベルのガイドラインに沿って農業部門の情報を収集している。具体的にはオランダ統計局の年次センサスから、約1500戸の代表農家（耕種農家および園芸農家）が、農場規模、農民の年齢、農場のタイプと地域などの情報により層化任意抽出法により選定される。統計的代表性を一定に維持するために、毎年、その20%の農家が更新される。この農業会計情報ネットワークの情報は、多目的に使用されるが、その一つとして、殺虫剤使用の時系列的な変化を記録し、農場および作物中の殺虫剤使用およびその残留量を監視し、評価することを可能にしているのである。オランダを旧植民地時代の宗主国と仰ぐインドネシアは、この技術体系を途上国の中ではいち早く導入したのである。

2. インドネシアにおける農業・殺虫剤使用と食糧増産計画

農業使用におけるインドネシアの位置は図1に示す通りである。この図の横軸は、各国の総合的な農業保護水準を生産者補助相当額（PSE）の尺度で示したものであり、農産物価格の内外価格差に農業部門に関する種々の非関税障壁および補助金を加えた額を農業生産額に対する比率として表示したものである。この

図によると、スイスや日本、韓国など農業保護水準の高い国ほど、化学肥料の投入量が多く、逆にオーストラリア、ニュージーランド、アルゼンチン、タイ、インドなどの農業保護水準の低い国ではその投入量が低い傾向が読みとれる。1980年代のインドネシアはタイやインドと違って農業保護水準が低い割には化学肥料投入量が多い国と位置づけられる。また、表1は、価格政策という特定の農業保護政策と

図1 農業部門の生産者補助相当額（PSE）とヘクタール当たり化学肥料使用量

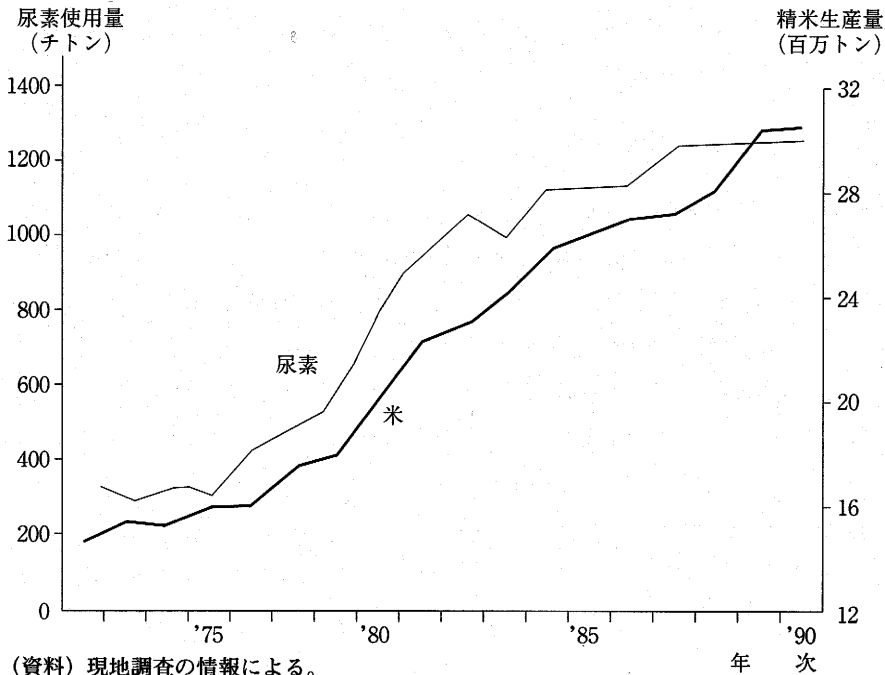


化学肥料・殺虫剤使用量との関係を示したものである。米価支持政策の手厚い国ほど殺虫剤および肥料の使用量が多くなる傾向のあることを示している。何れにしてもインドネシアはアセアン諸国の中では殺虫剤使用のやや多い方に位置して

表1 生産者米価対輸入米価比率とha当たり化学肥料・殺虫剤使用量（文献[3]）

	生産者米価 対輸入米価 比率 (1996-1980)	農耕地ha当たり 化学肥料使用量 年間kg (1976-1979)	農耕地ha当たり 殺虫剤使用量 年間kg (1970-1980)
ミャンマー	0.37	9	0.16
タイ	0.70	11	0.97
スリランカ	0.76	65	0.11
インド	0.76	32	0.33
フィリピン	0.77	29	1.36
バングラデシュ	0.93	11	0.02
インドネシア	0.98	57	0.38
台湾	1.68	205	3.48
マレーシア	1.73	97	1.92
韓国	1.87	311	10.70
日本	3.91	340	14.30

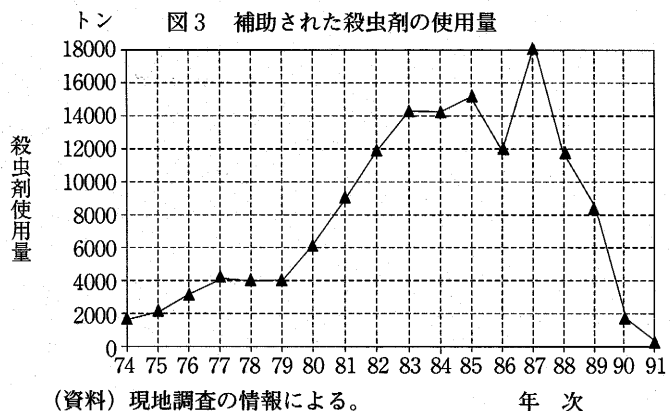
図2. 肥料投入量と米生産量の推移



いる。これは、最大の米輸出国タイが食味を重視して高収量品種（HYV）の導入を控えたのに対して、当時米輸入国であったインドネシアは積極的にグリーンリボリューションによる高収量品種を導入したからである。この事情は図2により、明確に確認される。図2はインドネシアにおける米生産量と尿素肥料の投入量の関係を時系列的に示している。1970年代半ばから尿素投入量が急上昇し、それに伴って米生産量が増大してきたことが確認される。

1950年以来、インドネシアでは、農業部門や公衆衛生部門において、農薬や殺虫剤が使用され始め、徐々にその使用が増加してきた。特に政府が全国食糧供給増強計画を導入して以来、農業部門での害虫管理のために農薬・殺虫剤の使用が急速に増加してきた。東南ア

図3 補助された殺虫剤の使用量

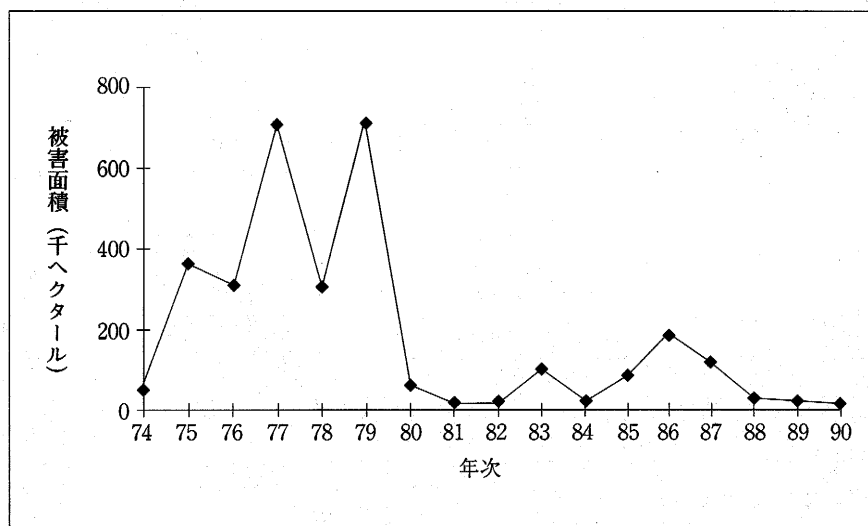


ジア一体に劇的な食糧生産事情の変革をもたらし、アジアから飢えを一掃したグリーンリボリューションの下で、政府のいわゆるBIMAS, IMMAS計画として知られる「大衆指導計画」が推進されて以降、高収量品種、灌漑、肥料の増投と共に大量の殺虫剤が導入されたのである。1970年以前には、食糧、特に米の生産のために、100トンの殺虫剤が使用されていた。1970年代に政府は、食料生産農家に対して年間平均2000トンの殺虫剤に補助金を与えていたが、これは、1987年には、約18000トンにまで増加し、翌年1988年にこの補助金が廃止されるまで続いた（図3）

政府の補助金は、時によっては、殺虫剤価格の80%をカバーし、年間1～1.5億usドルの費用を負担していた。しかし、こうした殺虫剤使用の増加にも関わらず、トビイロウンカ(BPH)の発生は農薬使用直後の一時的には減少しても、しばらくしてすぐに新しい農薬に対する抵抗を持った新品種のトビイロウンカが大発生し、その被害が非常に深刻になった。こうした状況が繰り返し生じたことが、政府の食糧自給計画の達成を大幅に遅らせることとなったのである。図4に示すように、事実、1970年以来、トビイロウンカ（BPH）による被害面積は急激に増加している。こうした新種の害虫の再発生とその結果として生じる諸問題のために、政府はその害虫管理政策を変更させ、殺虫剤使用による防除から方針を転換して、天敵利用や輪作による総合防除体系の制度化を開始したのである。

1983年の大統領指令第3条は、人的資源の開発、環境管理および（農薬の影響から国民を保護するための）国民健康行政、および効率性の向上を通じて、米の自給を維持する上で、政府の関与の枠組みを示したものであるが、このことが、インドネシアにおける総合防除システムに対して一大契機を与えることとなった。総合防除原則の導入は、

図4 害虫（トビイロウンカ）による被害面積



（資料）現地調査からの情報による。（以下の表2～表5も同様）

米作において以前に使用されていた57の殺虫剤の使用を禁止することから始められたが、上記の目標はこのことを通して達成されたのである。さらに1984年には、政府は、農業産業に対して自由市場の枠組みで取引することを許可した。

総合防除システムは、人的資源を開発することと政府の介入を最小限に抑えることを強調する全国計画である。1989年に、総合防除制度に関して、人的資源の開発計画が全国計画として始められたが、それは、一般大衆のみならず、特定のグループ、つまり農民、農場普及員、関連政府役人、インフォーマルな共同体指導者にターゲットを当てていた。

1992年までに、20の州における米作農民と1万人の高原野菜農民が、総合防除のための農場教育実習制度を通じて総合防除のための訓練を受けた。この制度は、総合防除活動において自分自身で意志決定できるように農民を教育する際に、「参加型アプローチ」を使用している。全植え付け期間にわたる訓練中に、1週間毎のモニターを通して収集した情報の分析を行い、それに基づいて、農民は、適正な害虫管理の意志決定をすることを学ぶというシステムである。

総合防除のための訓練は、かなりの成果を収めつつあった。しかし、全国的な農業開発計画に対する総合防除体系の理念を持続的に成功させるためには、今後、克服されねばならない幾つかの基本的な制約が指摘されている。本稿の以下の部分では、種々の政策、研究開発、インドネシアにおける総合防除の導入を阻害している技術的な制約について論じる。

3. 総合防除のための農場実習による訓練計画の成果

初期の総合防除体系は、米生産量の多い6つの州に導入されたが、その後1991年に、他の14の州にまで拡張された。当初、総合防除の計画は、米作農場のみを目的としていたが、1992年に適用対象作物が拡張され、大豆、ポテト、ワケギ、ササゲをも計画の対象に含められた。

総合防除のための訓練計画の目的としては、次の点が挙げられている。

- ① 生産性の向上、
- ② 農民所得の向上、
- ③ 害虫総数の抑制（すなわち、害虫総数を経済的閾値水準以下に保てる程度に）
化学殺虫剤の使用制限、
- ④ 環境改善
- ⑤ 公衆衛生（健康状態）の改善

である。

また、総合防除のための農場教育実習の目標（または精神）としては、主に、

- ①健康的な作物を栽培する、
- ②天敵を保全し、使用する、
- ③週毎の農場観察を実施する、
- ④農民を総合防除の専門家として教育実習により訓練する、

の諸点を重視している。

農民の訓練には、現場の農場を教育ツールとして用いて、成人のいわゆる「参加型教育方法」を採用している。より具体的には、25人のグループからなる農民が、経験を通じて、害虫総数を均衡水準に維持するために、1週間ベースで、生態系を観察する方法を学ぶ仕組みになっている。

農場では、総合防除は、単に害虫管理だけではなく、例えば、均衡のとれた効率的な肥料投与、能率的な水使用、輪作および土壌保全などの耕作の他の側面をも含んでいる。また、それは、他の外部投入物の使用のみならず、農薬・殺虫剤の使用の減少または撤廃という点で、農民自身の経験を活用する。

表2は5つの地区（北スマトラ地区、西ジャワ地区、中央ジャワ地区、東ジャワ地区、南スラウェシ地区）における「総合防除のための農場教育実習」の成果の指標として、殺虫剤使用量の減少効果を示している。この農場実習に1シーズン参加した成果としては、1990/91年度において、北スマトラ地区では、総合防除導入前後で、殺虫剤使用量がヘクタール当り5.17kgから1.72kgへと66.7%減少した。以下、西ジャワ地区では、2.39kgから1.04kgに（-56.5%）、中央ジャワ地区では2.23kgから1.37kgに（-38.6%）、東ジャワ地区では、2.31kgから1.17kgに（-49.3%）、南スラウェシ地区では、2.33kgから0.48kgへと（-75.1%）減少した。また、5地区全体の平均では、殺虫剤使用をヘクタール当り2.58kgから1.13kgへと56.2%も減少させたことになる。このように、殺虫剤使用量の削減効果は地区により、大きく異なっており、削減率が最も多いのは、南スラウェシ地区（-75.1%）であり、最も小さいのは、中央ジャワ地区（-38.6%）である。さらに、翌年度（1992/93年度）の実績データは、尚一層、良好な結果を示している。

さらに、表3は、1992/93年度における畑作物生産農家の作物別の農薬使用量の削減効果を示している。殺虫剤に関しては、キャベツ農家では

表2 1990/91年度、総合防除適用後の米作農家の殺虫剤平均使用量 (kg/ha)

州	総合防除導入前	総合防除導入後	削減率
北スマトラ	5.17	1.72	66.7
西ジャワ	2.39	1.04	56.5
中央ジャワ	2.23	1.37	38.6
東ジャワ	2.31	1.17	49.3
南スラウェシ	2.33	0.48	75.1
平均	2.58	1.13	56.2

80.5%減少したのに対して、ポテト農家では89.2%も減少している。さらに、ワケギでは74.1%、トマトでは76.12%、ササゲでは53.5%減少している。また、殺菌剤については、各々、95.6%、81.0%、67.8%、56.7%、減少している（ササゲについては、データ無し）。このように、

農薬使用量の削減効果は畑作物の部門ごとに異なっており、殺虫剤の場合はポテトで削減率が最も大きく、次いでキャベツ、トマト、ワケギ、ササゲの順となっている。また、殺菌剤の場合には、削減率が最も大きいのはキャベツであり、次いでポテト、ワケギ、トマトの順となっている。何れの場合も、総合防除農法の導入の結果、米作農家に比べて、野菜作農家の方が農薬使用量を大きく削減していることが分かる。

(1) 総合防除農法の導入による経済効果

表4は、総合防除のための訓練を受けた野菜農家の1993年度の成果を示している。これによると、米作農家の場合よりも、さらに良好な結果を示している。伝統的な制度と比較して、キャベツ農家の場合、総合防除体系の導入は、殺虫剤のヘクタール当り使用量を80.74%減少させ、殺菌剤のヘクタール当り使用量を94.95%減少させた。また各々の適用回数の点では、殺虫剤の適用回数を88.35%減少させ、殺菌剤の適用回数を75%減少させた。さらに、単位面積当たり収量を7.6%増加させ、その結果として、純収益をヘクタール当たり

831.44 u sドル増加させている。なお、収益・費用比率の尺度で検討すると、在来防除農法の場合には1.2であったのが、総合防除農法の場合には、1.6と上昇していることが分かる。

同様に、表5は、ポテト作農家について、総

表3 農薬使用量の減少効果
(在来防除農法対総合防除農法) 1992/93

作物	殺虫剤	殺菌剤
キャベツ	80.5	95.6
ポテト	89.2	81.0
ワケギ	74.1	67.8
トマト	76.1	56.7
ササゲ	53.5	—

表4 キャベツ作への総合防除技術の適用効果 (1993)

項目	総合防除法	在来防除法	差 異
農薬使用量			
殺虫剤	2.60 (kg)/ha	13.50 (kg)/ha	—80.74%
殺菌剤	0.50 (kg)/ha	9.90 (kg)/ha	—94.95%
適用回数			
殺虫剤	1.20 回	10.30 回	—88.35%
殺菌剤	2.90 回	11.60 回	—75.00%
単収			
ha当り収量	46.70t/ha	43.40t/ha	7.6%
収益/費用比率 (US\$ 1.00 ≡ Rp. 2,172.00)			
生産額 (R)	3320.26	2758.75	561.51
費用 (C)	2032.92	5598.76	—3565.84
純収益	1287.29	455.85	831.44
R/C	1.6	1.2	0.4

合防除農法の適用による農薬削減の成果を検討したものである。この場合、殺虫剤の使用量は89.20%、殺菌剤の使用量は81.00%も減少した。これを各々の適用回数について検討すると、殺虫剤の適用回数は71.84%、殺菌剤の適用回数は89.66%減少している。他方、単

表5 ポテト作への総合防除技術の適用効果 (1993)

項目	総合防除	在来防除法	差 異
農薬使用量			
殺虫剤	1.90 (kg)/ha	17.60 (kg)/ha	-89.20%
殺菌剤	4.90 (kg)/ha	25.80 (kg)/ha	-81.00%
適用回数			
殺虫剤	1.20 回	10.30 回	-71.84%
殺菌剤	2.90 回	11.60 回	-89.66%
単収			
ha当り収量	19.10t/ha	15.30t/ha	24.84%
収益/費用比率 (US\$ 1.00 ≡ Rp. 2,172.00)			
生産額 (R)	3233.89	2758.75	475.14
費用 (C)	2364.18	3543.28	-1179.10
純収入	869.71	-901.93	1771.64
R/C	1.37	0.75	0.62

位面積当たり収量は、逆に3.8トン(24.84%)上昇している。その結果、ヘクタール当り純収益は-901.93usドルから869.71usドルへと大幅に(1771.64usドル)改善した。これを、収益・費用比率の尺度で検討すると、在来防除農法の場合には0.75と低かったものが、総合防除のもとでは1.37と高くなっている。

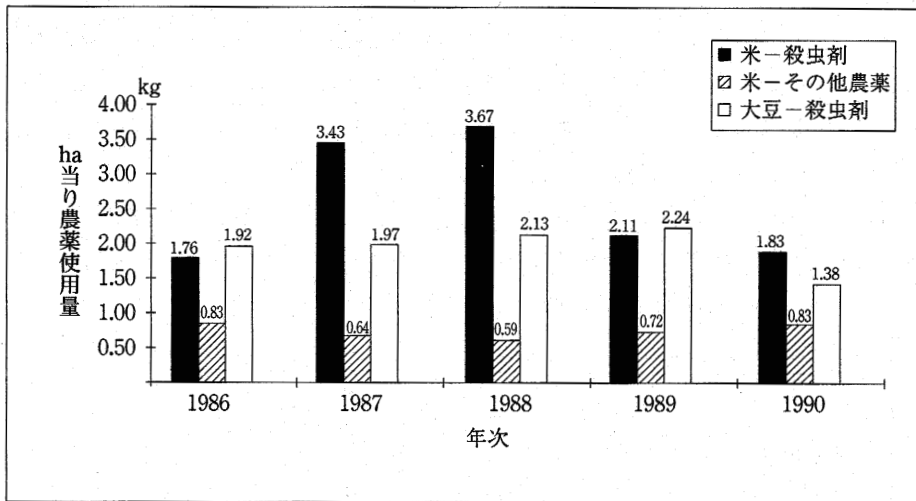
また、同様な結果が、トマト、ワケギ、ササゲに関する総合防除農法の実施によっても達成された。

総合防除体系導入の全国的計画は、現在、1998年まで継続、延長されようとしている。そうすることにより、さらに80万人の農民と1万6千人の農業普及員を訓練するという目標の達成を目指している。将来的には、訓練を受けた農民が、その後、総合防除技術に関して、まだ受けていない他の1500万人の農民を順次訓練していくことが期待されている。

(2) マクロレベルでの総合防除実施の成果

これまでのところ、総合防除の訓練を受けた農民は、インドネシアの農民総数のほんの小さな比率でしかなかった。具体的には全農家数1600万戸に対して既に訓練を受けた農民は30万人に過ぎない。それ故、個々の農民の農薬使用に対する総合防除実施の影響は、全国レベルではまだそれほど明確には現れていない。現在でもインドネシアの多くの農民は、総合防除のための訓練計画により、あまり影響を受けていないと推定される。それゆえ、特に害虫が大発生した状況下では、害虫のコントロールに対して、伝統的な方法を採用している。これは、1992年に害虫(メイチュウ, stemborer)が大発生した

図5 水稲および大豆農家によるヘクタール当り農薬使用料

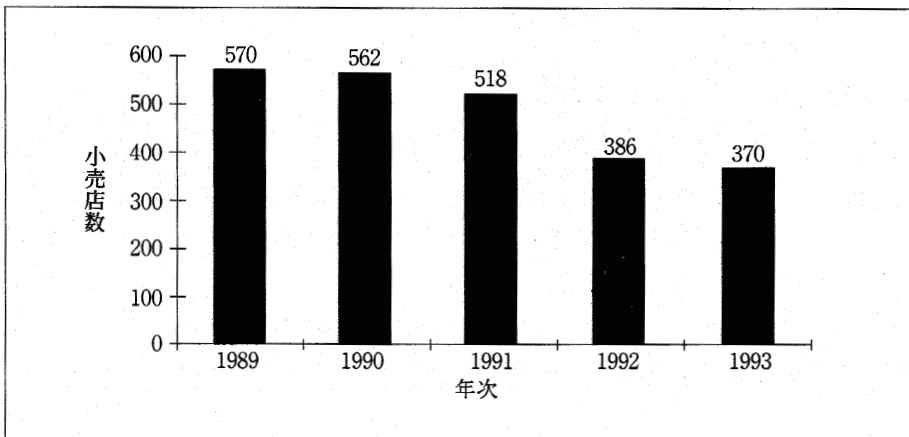


(資料) 現地調査からの情報による。

折りに、西ジャワの北部海岸における農民の行動に関して特に観察された。

図5は、1986年から1990年までの期間において、稲作（水稲および陸稲）と大豆作農民によるヘクタール当り農薬使用量の推移を示している。最近の統計によると、水稲は1988年をピークに、また大豆は1989年をピークにして、それ以降は殺虫剤の使用が減少に転じているが、殺虫剤以外の農薬の場合は必ずしも減少しておらず、横ばい、もしくは増加傾向を示している。こうした農薬使用量の減少は、一部には、政府支出の削減にも影響されている。1984年～1991年の間に補助金を受けた殺虫剤の量は大幅に下落した。

図6 西スマトラ州における農薬小売店の数



(資料) 現地調査からの情報による。

そのため、政府は、毎年約1億usドル節約することが可能であった。アンダラス大学(Muchtar, 1994)は、総合防除のための実習訓練が、農村における農薬流通に及ぼす効果について、社会経済的サーベイを行っている。この調査によると、最近5年間に於いて西スマトラ州の農薬・殺虫剤小売店の数が減少したことを示している(図6)。このデータは、農薬・殺虫剤に対する農民の需要が減少したことを示しており、このことは、防除手段としての農薬の人気の下落していることを示している。

総合防除に関する全国計画の今後の目標は、全国レベルで総合防除体系を制度化することである。現在のところ、総合防除の技術と組織は、持続可能な農業生産への道を開くために、幾つか改善される必要がある。

次に、総合防除体系の導入に関して、現在、指摘されている幾つかの問題点について検討しておこう。

4. 総合防除農法に対する制度的な制約

インドネシアは、農場作業員と農民に対する総合防除のための農場教育実習による訓練計画を通して、総合防除の理念を展開させ、実施するのに成功してきた。しかしそれは、現状では少数の農民と限られた小さな面積の米作圃場を対象とする農場実習による教育制度の範囲にとどまっております、大多数の農民は、依然として、農薬に依存して害虫をコントロールするという伝統的な方法を採用している。農薬製造業者と配合業者は、総合防除を導入し、推進するという政府の努力にも拘わらず、ますます大量に農薬を生産し、販売している。

問題は、如何にして総合防除の理念と技術がインドネシアにおける将来の農業発展において、効率的に制度化されるかということである。総合防除の導入および制度化に対して、今後挑戦していくべき課題として、以下のような問題点が指摘される。

(1) 総合防除に対する認識の程度の差

総合防除に関する1986年の大統領指令第3号の公表以来、総合防除に関する色々な認識と理解が、政策決定者、科学者、農場作業員および農民により展開されてきた。総合防除の目的と範囲(対象となる農場)、農業管理システムにおける総合防除の位置づけ、総合防除における農薬の役割から、農場レベルにおける総合防除導入の組織に至るまで、異なる問題が取り上げられ、議論されてきた。関係者各層における認識の差とその結果としての混乱のために、全国的な農業開発計画における総合防除の制度化が、阻害されてきた。

現実には、インドネシアにおける総合防除の具体的な定義は、作物栽培制度に関する

政令「作物生産保護法（Crop Production and Protection Act）12条」（1992年）において明示されているに過ぎない。この法律は、「経済的損失と環境破壊の発生を防ぐために、幾つかのコントロール技術の体系を適正に統合して採用することにより、害虫の総数と被害をコントロールする努力」として、総合防除制度を定義している。さらに、この法律は、「総合防除制度においては、農薬・殺虫剤は最後の手段としてのみ使用される」と記述しているが、総合防除を全国的に実施させる具体的な遂行メカニズムを規定していない。

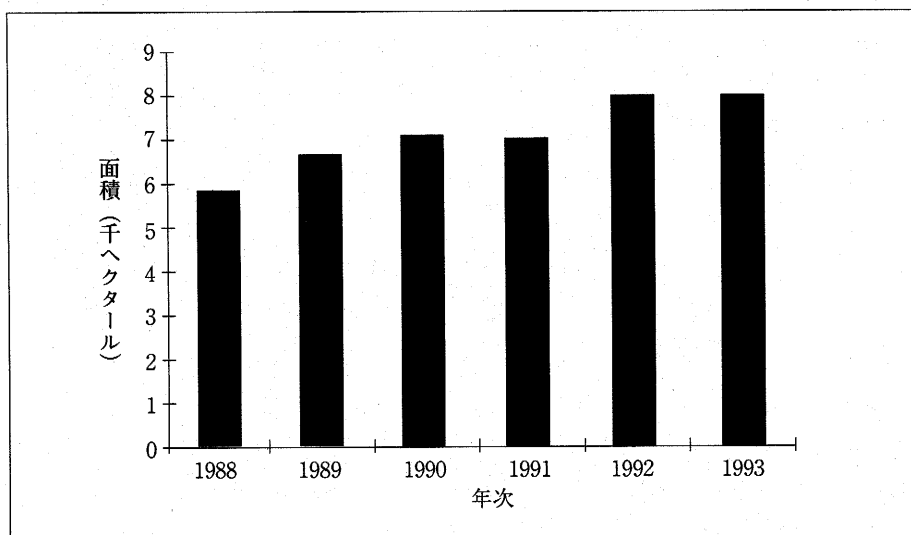
（２）米作集約化計画における総合防除

「総合防除計画」は、生産的でかつ均衡のとれた農業生態系を推進し、それを活動のベースにしている。一方、「米作集約化計画」は、全国レベルでの食糧の自給と安全確保にその活動のベースを置いている。この2つの計画の間で殺虫剤使用に対する方針が必ずしも一貫していない点が問題となっている。

今日、全国農業計画は、1984年以来達成された米自給を維持すること、および全国レベルでの食料自給と安全確保を達成することを目指した全国集約化計画により強く支配されている。政府は、“Supra Insus”と呼ばれる、強化された新バージョンの集約化計画を導入した。Supra Insusは、初期の米作集約化計画、つまりBIMAS（大衆指導）、IMMAS（大衆集約化）、INSUS（特別集約化）の後続計画である。INSUSおよびSUPRA INSUSの対象面積を含めて、米作集約化計画によりカバーされた対象面積は最近10年間で着実に増加してきた（図7）。

集約化計画のもとで、農民は、肥料施用、高品質の種子選別、植付けの計画的調整、

図7 食糧特別増産計画（SUPRA INSUS）の対象面積 1974-1990



（資料）現地調査からの情報による。（以下の表2～表5も同様）

農民グループの組織化，信用供与などに関して農業普及員の技術指導（個別の助言）を与えられる。

SUPRA INSUS計画の下で，全ての農民は，総合防除を含めて，いわゆる「10個の技術の組合わせ」として示される技術体系を実施しなければならない。この「10個の技術」とは，

- ①.適正な作付けパターン
- ②.保証された米種子
- ③.異なるタイプの肥料をバランス良く使用する
- ④.ヘクタール当り最低2万本の植付け密度
- ⑤.収穫および収穫後処理の改良
- ⑥.耕起方法の改良
- ⑦.植物成長刺激剤の適用
- ⑧.総合防除
- ⑨.水管理技術の改良
- ⑩.米品種の輪作

である。

SUPRA INSUSのこの10種類の技術体系は，害虫および植物の病気をコントロールする活動のみに総合防除のインパクトを限定している。それゆえ，作物パターン，種子選別，肥料施肥，水管理およびその他の作物耕作方法を総合防除の概念から除外している。SUPRA INSUSの技術は，例えば，葉水肥料や植物成長ホルモンを含む種々のタイプの肥料などの農業に高度に依存するが，このことは，化学農業の使用を削減し究極的には除去するという総合防除の目的とは相容れない。中央や州レベルでの政府の意思決定者の多くは，食料生産の年間目標を達成する際に，全国集約化計画を遂行するのに忙しい。彼らは，例えば農業や肥料などの投入物の使用量を減らすことには殆ど関心がない。

（3）硬直的な縦割り型官僚制度

インドネシアにおける最初の長期的な全国開発計画において，主に重点施策が向けられたのは農業部門に関してであった。その方向に沿って農業生産の増加を達成する努力がなされてきた。この間を通じて農業省は，強力で，硬直的な官僚制度を伴う複雑な巨大組織へと発展してきた。異なる局，部，課，係，班などの各組織レベルの機能と計画の間の境界は硬直的で，このことが，広範囲な共同計画を組織することを困難にしてきた。それ故，総合防除計画において農場レベルと政策レベルの双方で目標とされているように，各行政部局が，農民と共に参加したり，農民とパートナーを組むことを奨励するのを困難にしている。

農業省の組織上の分担関係によれば，害虫コントロールのための最良の技術的選択肢としての総合防除の「導入」は，関連部局長の監督・指導の下に作物保護局の主要な責

任事項である。総合防除実施の「研究開発」は、研究開発庁により組織的に支持されることになっている。一方、総合防除の「普及」においては、作物保護局は、普及教育庁に働きかけ、共同で活動しなければならない。なぜなら、総合防除は、他の省庁の優先順位においては高くないので、農場レベルにおける総合防除の研究および普及計画には十分な注目が与えられないからである。

計画は、各部局に共通の目的を目指すというよりもむしろ縦割り行政制度により指令されている。各々のセクション、つまり局、部、課、係、或いは臨時編成の班が同じ目的のために、異質で調和の取れないガイドラインを作成していることが多々ある。このことが総合防除のスムーズな展開にとって制約となっている。

(4) 個別専門分野指向型の研究体制

総合防除に関する研究は依然として古い伝統的な方法で実行されている。インドネシアでは異なる専門分野の研究者による共同研究は、たとえあったとしても、希である。幾つかの専門分野（農学、土壌学、作物学、自然生態学、生化学、数学、社会学、経済学、文化人類学、等）をカバーする総合防除に関する共同研究活動は、インドネシアでは決してなされてこなかった。総合防除の研究は、依然として、古典的な作物学関連領域、すなわち、昆虫学、植物病理学、寄生虫学および雑草学の研究者により遂行されている。

作物保護の研究において、例えば社会経済学などの他の専門分野の関与は希である。学際的な研究計画は研究管理者や政策立案者の研究優先リストにはない。なぜなら、それらは、色々な研究機関や部門が関与するため費用がかかるからであり、また長期にわたって計画されなければならないからである。多くの研究者は、学際的な共同研究の環境の中で殆ど訓練を受けておらず、またそうした場に置かれたことも少ない。関連学問分野を統合するための手段としてのシステム科学は、作物保護や総合防除の研究・開発のためには適用されて来なかったのである。

(5) 総合防除のための農民の啓発

技能の低さ、限られた能力、経験の無さのために、農民は自分の農場を独自で管理できないでおり、それ故、政府役人（普及員、農場作業員等）に大きく依存している。

現行のSUPRA INSUS計画のもとで、意思決定過程における農民グループ自身の役割が強調されたけれども、適当な意思決定をする際の農民の能力と経験の不足のために、農民の多くは、農場技師あるいは普及員によりなされる助言や意思決定に高度に依存している。リーダーや農場普及員への農民の過度の依存は、総合防除のための農場実習教育において農民を訓練することにより改善されなければならない。

農民は、総合防除の理念に基づいて、自分の農場を管理する際に、自分自身で意思決定する能力を獲得する機会を持つべきである。そのためには、農民は総合防除のための農場実習教育に1年間参加した後、隣近所の農民と共に総合防除の経験と技能を自分自

身の農場に適用する機会を与えられねばならない。現状では依然として、彼らは、その農村共同体で、総合防除制度の樹立を継続するために、フォーマルおよびインフォーマルにリーダーから全面的な指示と助言を必要としている。

もし、共同体のリーダーが、総合防除に対して十分な指示を与えないなら、また依然として、BIMAS計画の生産目標を達成することに固執するならば、総合防除の推進と全国的普及のための実施環境は進展し得ない。そのような状況のもとでは、総合防除に取り組む農民は、伝統的な方法に戻ってしまうであろう。このことは、総合防除のための農民訓練計画が失敗することを意味するのである。

5. むすび

インドネシアは、総合防除のための農場実習による教育制度を通じて、30万人の米作農民、1万人の野菜農家、および8千人の農場作業員を訓練するのに成功してきた。この計画は、今後1998年まで延長され、さらに、80万人の農民と1万6000人の普及員に対して訓練を実施するという目標を掲げて、それを一定期間内に達成することを目指している。将来的には、これらの訓練を受けた農民が、総合防除に関して、まだ訓練を受けていないその他の1500万人の農民を順次訓練していくことが期待されている。

総合防除の政策と訓練の成果は、参加農民にとって非常に重要であった。彼らは、仲間の農民を訓練することができ、純収益の改善を達成でき、さらに環境資源を保全できるので、独自で総合防除の意思決定をすることに生き甲斐を感じている。統計によると、インドネシアにおける米作および大豆作農民は最近5年間に農薬使用を大幅に減少させたことを示している。このことは、インドネシア政府にとっては、1987年以降、農薬・殺虫剤への補助金を節約することにより財政事情の改善に大きく貢献したことを意味している。

政策レベルにおいて総合防除の導入と実施に関する制約は、総合防除に関する認識の程度がまちまちであること、米作集約化全国計画における総合防除の役割と矛盾、硬直的な縦割り型の官僚制度、専門学問領域に執着した研究計画（学際性の欠如）、および総合防除に取り組む農民の権能の不足などである。持続可能な発展の実現に向けて、これらの全ての制約を乗り越えて、総合防除の実施のスピードを上げるためには、政府からの強い政治的方向付けが必要とされるのである。

参考文献

1. Rob A.N. Vijftigchild, "The Relation Between Pesticide Use and Environmental Burden for Arable Farms in the Netherlands", Wageningen Agricultural University, The Netherland, 1995
2. Ircham, Supra Insus Programme: A Breakthrough to New Rice Technology in Indonesia, Asian Institute of Technology, Bangkok, January 1992.
3. 加賀爪 優, 「環境保全型農業と食糧貿易の自由化」, 桜井倬治編『環境保全型農業論』, (第18章), 250～268頁, 1996年2月。
4. 加賀爪 優, 「アジア太平洋地域における食糧貿易と環境資源政策」『東亜』, No332, 1995年2月号, 79～95頁
5. 加賀爪 優, 「豪州米作地域における環境資源保全に関する産業連関分析」『大洋州経済』, 第7号, 17～42頁, 1993年10月。

(本稿は, 1996年7月29日～8月26日に, 国際学術科研(辻井博代表)のもとで実施したインドネシアとタイの現地調査での情報をもとにとり纏めたものである。

また, 害虫や作物等に関する専門知識に関しては, 京都大学農学部農林生物学教室の久野英二教授(昆虫学講座)および農学教室の堀江武教授(作物学教室)の御教示を得た。記して謝意を表します。)