

インドネシアとの出会い：緑の革命とトビイロウンカ対策

沢田 裕一
生物資源管理学科

私が初めてインドネシアを訪れたのは1984年のことで、あれから既に30年近くが過ぎた。近年、中国の台頭とチャイナ・リスクが叫ばれ、東南アジア諸国連合（アセアン）やその盟主であるインドネシアに注目が集まる中で、少し時代を遡って、これまでのインドネシアとの付き合いを書いてみるのも悪くないだろう。

1. インドネシアの米増産計画とトビイロウンカの大発生

アジア人の主食である米の生産高の変遷は、その国や時代を理解するよい指標になる。図1に、1960年から35年間の東南アジア各国の米生産高と、1990年時点での各国の人口を示した。東南アジアの米生産高は、「緑の革命」が実質的にスタートした1970年頃から急に増加しはじめた。特にインドネシアでは、1960年の1,000万トンから1995年の5,000万トンへと、35年間で約5倍に増加し著しい増加率を示した（図1）。1990年時点でのインドネシアの米生産高は、世界最大の米輸出国で米大国といわれるタイの2倍、マレーシアの20倍に達した。しかし、インドネシアの人口はタイの3倍あり、米増産による自給の達成は容易なことではなかった。

オランダの植民地時代に、香料、ゴム、サトウキビなど農園作物への苛酷な「強制栽培制度」を経験したインドネシアでは、1945年の独立（宣言）後も、慢性的な食糧不足と飢餓に悩まされてきた。そのた

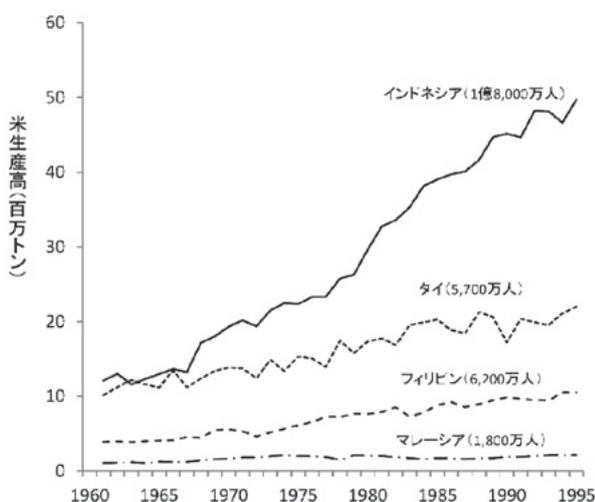


図1 東南アジア各国の米生産高（乾燥モミ重）の年次変動（1960～1995）（FAO資料より）と、1990年時点での各国の人口。

め、米の増産と自給達成は、独立以来の国民的悲願として、数次に亘る国家開発五ヵ年計画においても最重点目標とされ、灌漑など生産基盤の整備、高収量品種の導入や肥料・農薬の多投入による集約農法の普及、米の生産価格の保証などが農政の基本政策として実施された（本岡1975）。このような国を挙げての支援に支えられ、インドネシアの米生産高は着実に増加していった。

こうした米増産計画の進展に対し最大の障害として立ちふさがったのが、稲害虫、とりわけトビイロウンカの大発生であった（注）。インドネシアでは、1970年前後から高収量品種の栽培が普及に移され、米生産高も急速に上昇しはじめた。しかし、これに伴うかのように、ジャワ、スマトラなどの穀倉地帯でトビイロウンカによる被害が増加し、1970年代後半から80年代にかけて大発生状態となった。この時期に米生産高が著しく落ち込んだことは、図1からも容易に読み取ることができよう。この数年間の間、インドネシアは毎年、米の国内消費量の約1割に当たる200万トン前後を輸入に頼り、世界一の米輸入国になった。

このようなトビイロウンカ大発生の理由として、(1) 灌漑が整備され稲の周年栽培地域が拡大したため、餌である稲（この害虫は、実質的には稲のみを食草とする）が、年間を通して豊富に供給されたこと、(2) 高収量品種の普及や肥料の多投入により稲の栄養条件がよくなり、この害虫の産卵数や幼虫の生存率を高めたこと、(3) 農薬の散布により天敵生物が減少したこと、などがあげられる（沢田1994）。すなわち、米増産のための農業の近代技術そのものが、トビイロウンカにとって好適な生息条件を提供し、この害虫の大発生を招来させたといえる。このことは、農業の近代化による安定した米増産、いわゆる「緑の革命」を達成するためには、この害虫の効果的な管理技術確立することが不可欠なことを示している。実際、図1に示されるインドネシアの米増産の過程は、現在まで続くトビイロウンカとの闘いの歴史でもあった

2. インドネシア作物保護強化計画

1980年6月、日本政府はインドネシアの要請に応じて、トビイロウンカをはじめとする稲病虫害の防除技術開発と、それによる病虫害管理体制の強化



図2 作物保護プロジェクトのサイト配置図. 沢田(1994)を一部改変.

を目指した技術協力、インドネシア作物保護強化計画(作物保護プロジェクト)を開始した。プロジェクトは、5年間の協力期間と2年間の延長期間を経た後、対象作物を拡大したより包括的なプロジェクトとして継続され、1992年3月に終了した。私は、1984年から1992年まで8年間、インドネシアに滞在してプロジェクトを担った。

このプロジェクトの特徴は、以下のように要約できる：まず第一に、プロジェクトの成果が病害虫対策の現場に直結できるよう、プロジェクト本部は行政機関である農業省作物保護局内に置かれたことである。実質的な研究と技術開発は、ジャワ島の穀倉地帯の中央部に位置する病害虫予察センター、およびボゴールにある中央農業研究所で実施された。より現場に密着した技術開発のため、北スマトラ州(州都：メダン市)にトビイロウンカ指定試験地が設置され、西ジャワ州と中部ジャワ州にトビイロウンカ対策研究室が置かれた。このように、目的に応じて試験地を選定したため、プロジェクト・サイトは全国に分散することになった(図2)。

第二に、基礎的研究、特に病害虫の発生についての生態学的研究を重視したことである。熱帯の病害虫の発生が地域的・季節的にどのように変動するのか、その変動の要因は何かを解明することが、予察・防除技術開発の基礎になると考えたからである。熱帯での病害虫の発生生態に関する情報は少なく、そのため、プロジェクト活動は、このような基礎データの収集から出発する必要があった。

第三に、無償資金協力との連携をあげることができ。インドネシアの作物保護組織は、中央に農業省作物保護局と病害虫予察センター、地方に作物保護センター(州レベル、1~数州を管轄、全国で10ヶ所)と病害虫野外実験所(県レベル、数県を管轄)が置かれ(図2)、全土に2,800名の予察員(病

害虫調査員)が配属されている。これらの地方組織は、各地域の病害虫対策の技術センターとしての役割を期待されており、作物保護プロジェクトによる技術協力の受け皿でもある。日本政府は1986年から3ヶ年かけて、病害虫予察センター、8ヶ所の作物保護センター、26ヶ所の病害虫野外実験所の整備(改築、拡充)と機材供与を行い、作物保護プロジェクトをハード面から支えた(図2)。プロジェクトは、これら地方センターの技術職員を対象とする5年間の国内研修コースを開設した。この研修コースは、プロジェクト専従のインドネシア側スタッフが担当し、プロジェクトの成果を地方へ普及する上で多大の貢献をするとともに、東南アジア各国の研修生をインドネシアに招聘した国際研修コースへと発展した。

私がインドネシアに赴任して間もない頃、ウンカの多発生地帯ではウンカ防除のため稲のエラディケーション(eradication、植物などを根絶すること)が頻繁にみられた。エラディケーションは、稲の青田刈りや、水田への水供給を断って稲を枯死させてウンカ被害の蔓延を防ごうというもので、当時、ウンカの最も確実な防除手段であった。中部ジャワ州では、ウンカの被害と灌漑による水供給の停止により、見渡すかぎりの水田(1,000ha以上の面積の水田)が全面的に赤茶色に枯れ上がった光景を目撃したこともある。このようなエラディケーションの実施は、ウンカ被害の拡大を防ぐためとはいえ、自己の水田を犠牲にする農民にとって身を切られる思いであっただろう。

この頃、被害地域の調査を終え、夜間、情報収集のため予察員の自宅を訪れると、地区の農民代表が予察員の自宅に集まり、ウンカ対策のための会合を開いている場によく出合った。農民たちは薄暗い電

灯の下で悲しげに、しかし熱っぽく語り、長時間の討議を経てエラディケーションの実施を決定していった。このような会合の背後では、各地のウンカの被害状況を伝えるラジオ放送の響きが、今も記憶に残っている。赴任して間もないころに、このような農民達との出会いを持ったことは、私のインドネシアとの付き合いの原点となった。

3. インドネシア再訪とミバエ研究

日本に帰国して10年以上が過ぎた2005年の秋、インドネシアから嬉しい知らせが届いた。インドネシアの最も信頼する友人（弟子）の一人であるエルマ氏が、南カリマンタン州（州都：バンジャールマシ市、図2参照）の作物保護センター所長に就任したので、一度、遊びに来いという。

南カリマンタン州は、インドネシアの最大河川であるバリト川など幾多の大河の流域・河口域にあり、沿岸部のスワンプ（Swamp）や内陸部のレバック（Lebak：インドネシア語）など広大な低湿地帯が広がり、一部、水田開発も行われている。沿岸部では潮汐灌漑（淡水が海水より軽いことを利用した、潮の干満による灌漑）が行われ、泥深いレバックでは、日照りが続いて水が減ると小舟を使って田植えを行い、水かさが増すと同じ場所で漁をするという、まさに自然の恵みそのままの生業が営まれている。この地方では、子供や男だけでなく、農家の主婦までもが釣竿を担ぎ、あるいは台所の窓から周囲の水田に釣り糸を垂れてその日の糧を得るといふ、釣りが生活の中に溶け込んだ、釣り好きにとっては桃源郷のような場所である。

私は2006年3月、十数年ぶりに南カリマンタン

を訪れた。エルマ氏は、州内で50ヶ所もの調査地（州内の10県で、各県5ヶ所の調査地）にトラップを設置して、熱帯果実の大害虫であるミバエ類の個体数調査を開始していた。気温・降水量などの気象要因、栽培果樹や植生、土地利用などと、ミバエ類の個体数変動との関連を探るためである。私たちは50ヶ所の調査地を、低湿地帯のバンジャール人の集落や、所々に開拓村や各種のプランテーションが点在する丘陵地帯、さらに山間の森林地帯まで数日かけて、様々な色とりどりの熱帯果実を觀賞し、賞味しながら旅をした。

対象害虫のミバエ類は、日本（沖縄など）、米国（ハワイなど）、太平洋諸島、南米諸国（ブラジル、ガイアナなど）、オーストラリアなどに侵入し、その地の果実・果菜類に深刻な被害をもたらしている。そして、その被害の深刻さ故、侵入先の各国では、雄除去法や不妊虫放飼法などによる根絶事業の対象とされ、それら根絶事業に関連して数多くの研究が実施されてきた。しかし本来の生息地である熱帯アジアでは、それぞれの種の同定が困難なこともあって研究は進まず、各種の生態特性や相互の種間関係は未解明のまま残されている。私はこの楽しい旅の中で、研究生生活の最後は、再度インドネシアで、これらミバエ類の研究に打ち込もうと心に決めた。

2010年4月、科研費補助金を得てインドネシアでミバエ研究を開始した。仕掛け人のエルマ氏は、直前の2月に農業省作物保護局長という要職に就いたため、共同研究は不可能になった。ミバエ研究の研究拠点は、古巣の病害虫予察センターに置いて、研究の一部は、高原都市で学園都市でもある西ジャワ州バンドン市の、バンドン工科大学とパジャジャ

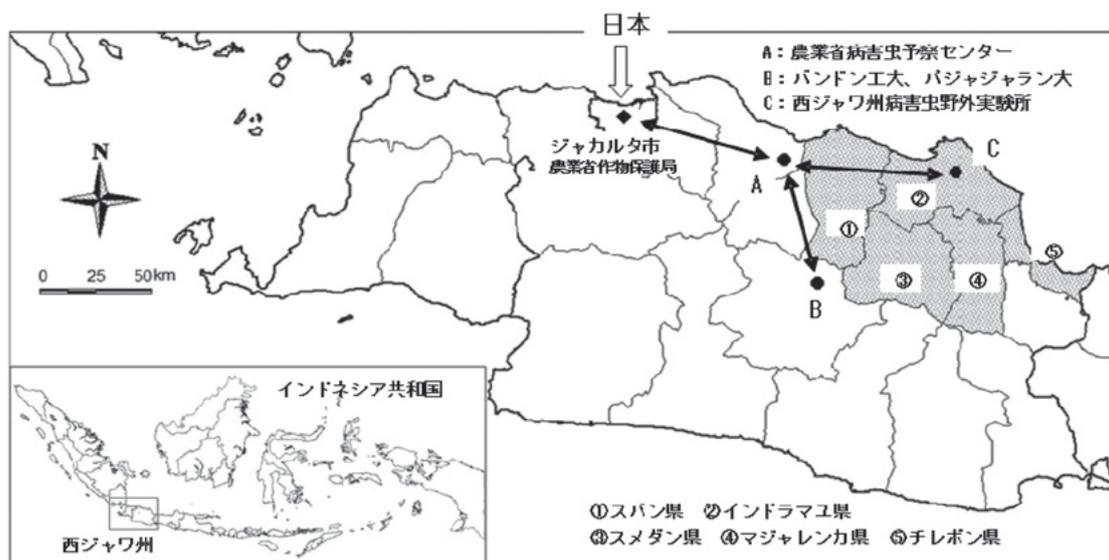


図3 ミバエ類の調査研究実施地域。①～⑤の5県は、野外調査対象地域。西ジャワ州病害虫野外実験所（C）は、野外調査の中継基地として利用。

ラン大学でも実施している（図3：A、B）。

インドネシアの政治・経済・社会は、この二十年間で大きな変貌を遂げた。1990年代から2000年代にかけての激動と混乱の時期を経て、2004年には、建国史上初めての直接大統領選挙を成功させ、民主主義体制を定着させた。2004年に発足したユドヨノ政権は、民主主義と経済成長の両立という、これまで多くの途上国が成し得なかった困難な事業に挑戦している（佐藤 2011）。私は今、新生インドネシアの新たな息吹の中で、研究生活最後の課題に取り組んでいる。

（注）トビイロウンカは、熱帯アジアを原産とする稲の大害虫で、その越冬の北限はベトナム北部とされる。冬から春にかけて、増殖を繰り返しながら中国大陸を北上し、初夏、梅雨前線に伴って日本に飛来する。飛来したウンカは日本の水田で急激に個体数を増し、吸汁した稲を枯死させる。日本での被害の記録は奈良時代までさかのぼり、江戸時代の享保の大飢饉など多くの飢饉をもたらした。しかし本来の生息域である熱帯アジアでは、「緑の革命」までは低密度に維持され、重要害虫とは見なされていなかった。

文献

- 本岡 武（1975）インドネシアの米。 創文社。 東京。
- 沢田裕一（1994）インドネシアの米増産と害虫対策。 国際農業協力論—国際貢献の課題と展望（友松篤信編）。 古今書院。 東京。
- 佐藤百合（2011）経済大国インドネシア—21世紀の成長条件。 中公新書。