

3. 国外での対応事例(GISP”Toolkit of Best Prevention and Management Practices for Invasive Alien Species”抄訳)

1. 戦略と政策の構築

1	1	南太平洋地域環境プログラム (SPREP) の開発
1	2	南アフリカでの「ワーキング・フォー・ウォーター」プログラムの経済的正当性
1	3	ハワイの有害な外来種対策を改善する戦略の構築
1	4	フレンチポリネシアにおけるオオバノボタン (Miconia calvescens) および他の侵入種の制御に関する省庁間委員会の設立
1	5	アメリカ合衆国におけるナンヨウヒメノマエガミ (Witch weed) 撲滅のための取組み
1	6	オーストラリア国家雑草戦略の概要
1	7	オーストラリアでの国として重要な雑草の決定プロセス
1	8	モーリシャスの侵略的外来種に関するプライオリティ
1	9	サトウキビ害虫の拡散防止に関するモーリシャスとレユニオンの協力
1	10	侵略的外来種の人間側の側面
1	11	侵入種の国としての評価：アメリカ技術評価室の報告
1	12	侵略的外来種のロシア沿岸と内水域への導入防止のための戦略の成り立ち
1	13	ハワイ：行動のプライオリティー

2. 予防

2	1	ヤマヒタチオビガイ (Euglandina rosea) による島嶼固有の巻貝の駆逐
2	2	オーストラリア・ノーザンテリトリーでのイガイダマシ (Black Striped Mussel) のモニタリング
2	3	ビーグル犬隊が密輸の探索を助ける
2	4	外来種対策に関わるオーストラリア軍

3. 早期発見

3	1	ニュージーランドにおけるWhite-Spotted Tussock Moth の早期発見と撲滅
3	2	導入され定着した海産侵入種の初めての撲滅

4. アセスメントと管理

4	1	オーストラリアにおけるヒマワリヒヨドリ (Chromolaena Weed) の拡散の調査
4	2	ラウンド島での爬虫類の回復
4	3	ホテアオイの機械的制御方法
4	4	セントヘレナ島における固有樹木保護のための昆虫の生物学的制御
4	5	ホテアオイの総合的管理
4	6	フィンボス・ワーキング・フォー・ウォーター・プログラムの社会的・環境的利益
4	7	ヨーロッパにおけるアメリカミンクの撲滅プログラム
4	8	オーストラリアでのヒマワリヒヨドリの撲滅プログラム
4	9	オーストラリアでのヒマワリヒヨドリの拡散の抑制

1.1 南太平洋地域環境プログラム（SPREP）の開発

駆除や撲滅は実際問題として非常に難しく予算がかかるため、予防が南太平洋における優先課題である。地域レベルの侵入種対策は、以下のことを含む：

- ・地元の専門家を訓練し、在来の生物多様性を脅かす侵入種を遮断、発見または管理出来るようにする。国境取締官や自然保護官は、農業や人間の健康に影響を及ぼす種以外についても導入を遮断出来るようになる必要がある。

- ・注目度の高い島でペストを排除し、これを島嶼復元プログラムのモデルとして掲げる。これらのモデルとなる駆除・撲滅プログラムは、種または島嶼復元プログラムに組み込み、可能であればエコツーリズムのような収入を得る手段とも結びつける。

- ・モニタリングを実施したり、船舶の出入りを制限するなど、優先的に保全する島嶼を決める。すべての島嶼を保護することは不可能である。優先度の評価は厳しく、さらに文化的及び科学的な考慮を含めて行なう。

- ・優先島嶼について、非常事態が発生した場合どう対処するか計画を立て、侵入が起こった場合に対策を講ずることが出来るインフラを整備する。既存の地域組織（例えば SPREP、SPC、WWF など）により運営される専門家や物資の供給体制が必要なことも考えられる。

- ・その侵入種が南太平洋地域で生息しているか、どの島嶼が何による脅威にさらされているか、どの保全上の価値が現在脅かされているか、どの行動が最も導入されるペストによる害の原因になっているか、などについて技術的な検討を委任する。

最初のモデル事業は、サモアの2つの遠洋島嶼から、在来の生物多様性に顕著な脅威とされるげっ歯類を撲滅する計画である。この事業では、地元のスタッフにペスト管理、撲滅、及びモニタリングの技能を修得させること、メディアを通じた普及活動、村の年長者や警察官の訪問、看板の設置などを行なっている。

国境取締官に対し、在来の生物多様性に著しい脅威となりうる侵入種の知識を持たせる研修プログラムも実施されている。研修には、自国での国境取締の現状に関する情報収集、対策が必要な事項が何で、最大の脅威は何が原因かなどについても含まれることになっている。Brown tree snake が侵入の経路や影響に注目するためのフラッグシップ種として使われることになっている。

太平洋地域侵入種戦略（Pacific Regional Invasive Species Strategy）と共に技術的検討が完了した。これは、地域的及び国内の対策実行の予算要求の根拠となると期待される。

作成：Greg Sherley, Programme Officer, Avifauna Conservation and Invasive Species, South Pacific Regional Environment Programme

1.2 南アフリカでの「ワーキング・フォー・ウォーター」プログラムの経済的正当性

相反する土地利用がある中で、理にかなった選択をするには、生態系の機能（Ecosystem services）の価値を評価することが重要である。多くの場合、短期的な経済成長や社会への物資供給が生態系の保全より優先されるため、生態系の機能の価値を金銭的に評価することが政治的介入を確保する唯一の方法である。南アフリカの「ワーキング・フォー・ウォーター」プログラムは、生態系の機能の持続可能性を高め、最大限に利用すること（主に水の供給であるが、他にも切花の取引などもある）外来侵入植物を排除して生物多様性を復元し保護すること、職や訓練の提供および最貧層への援助を通して社会的公平性を増進すること、に貢献している。

南アフリカでは何百もの外来樹木を導入した結果、強力な侵入種の個体群がたくさん成立してしまった。これらの樹木は、種の多様性に富んだ植生を単一種の森林に変え、バイオマスを増大させ、河川の水量を極端に減少させる。

1930年代から1950年代にかけて、南アフリカは、外来種を用いた林業が多雨地の水資源にどのような影響を与えるかを評価する流域全体を対象とした実験を次々と実施した。これらの実験の結果は、侵入種が造林と同じ程度はびこった場合どの程度の影響が起り得るかを説明する際に用いられてきた。

CSRI Division of Water, Environment and Forestry Technology は、地元の専門家の知識からすべての重要種についてその侵入の広さを地図化し、そのデータを基に外来植物の広がりと水利用に関するモデルを作った。この調査は、主な侵入種が何であるか、現在そして将来予想される侵入範囲と水資源に対する影響、および問題に対応するための費用を対象にしている。

現在の侵入範囲は170万ヘクタールに及び、現在使われている樹木の水消費のモデルによると、44億立方メートルの水（国から流れ出る水量のほぼ9%）を消費していると推測される。およそ15種（オーストラリア産のアカシア属、ユーカリノキ属、ハケア属の一種、ヨーロッパ及びアメリカ産のマツ属やプロソピス属の一種を含む）による問題が全体の9割を占める。すべての侵入種を無くすためには、約12億米ドル（作業にかかる想定される20年間で平均すると年間6,000万米ドル）かかる。しかし、侵入種の中には水域に影響を与えないものがあること、現在実施されている生物学的制御プログラムが少なくとも何種かの重要な侵入種に対して有益な影響を及ぼすこと、を考慮に入れると、この額は削減できる。水域に影響を与えない種を除き、生物学的制御の効果を考慮すると、侵入種の駆除に必要な経費は4億米ドル（年間2,000万米ドル）にまで削減でき、格段に実現可能な課題になる。

費用便益分析に基づく生態系機能の金銭価値の評価は、「ワーキング・フォー・ウォーター」プログラムを立ち上げるにあたり、重要な刺激になったと思われる。流域から水を供給するには、大量の水を消費する外来種を伐採する方が新たにダムを建設するより効率が良いということは、金銭本位の経済で活動している政治家には取りかかり易い課題であった。

Van Wilgen, B. W.; Cowling, R. M.; Le Maitre, D. C. (1998) Ecosystem services, efficiency, sustainability and equity: South Africa's Working for Water programme. *Trends in Ecology and Evolution* 13: 378 より要約。

1.3 ハワイの有害な外来種対策を改善する戦略の構築

現行のハワイでの検疫体制は3段階で構築された。1991年から1992年にかけて、2つのNGO(The Nature Conservancy of Hawaii と Natural Resources Defence Council) が The Alien Pest Species Invasion in Hawaii: Background Study and Recommendation for Interagency Planning という報告書を作成した。この報告書は、外来種のハワイへの定着を予防または定着した外来種の駆除に関係する各機関や団体の役割、法的権限、および力量などについてまとめている。これにより、当時の体制がかかえる大きな問題の概要が明らかにされ、これらの問題を解決する計画を立てるためのプロセスが提案された。報告書で指摘された最重要対策事項は、様々な関係者を結びつけて共同で作業できる体制での包括的ペスト駆除戦略を策定することと、強い世論の支持と政治の上層部からのリーダーシップが成功の鍵であること、である。

1992年の背景レポートは、1993年から1994年に外来種行動計画を多省庁で作成するお膳立てになった。この取組みには、40を超える政府機関、非営利団体、民間団体、および企業から80人以上が参加し、プロの進行役のついた論題グループに分かれて計画を考えた。このグループ討議の結果、主要機関と団体のリーダーからなる監督委員会に対し、34の幾分具体的な改善策が提案された。これを受けて、監督委員会が「ハワイにおけるペスト予防と駆除のための最初の行動集」として最終計画を作成した。委員会の最初の行動は、自らを改組して、恒常的な調整組織(Co-ordinating Group on Alien Pest Species (CGAPS))となることであった。CGAPSの最も重要な特徴は、既存の州や連邦政府の検疫組織よりも広い分野を代表していることである。ハワイ州交通省、保険省、ハワイ観光局、ハワイ農地局連合(園芸分野も代表する)、連邦郵政省、軍、さらに州、連邦、及び非営利の生物多様性保全組織が含まれる。このグループは「公的権限ではなく、自主的努力とメンバーの啓発された欲求により団結している。」時によっては、共同プログラムの際に公式な協定が望ましいこともある。CGAPSの目的は、「より効果的なペスト導入予防と駆除のために、コミュニケーション、問題解決、および政策決定を促進すること」である。CGAPSはThe Nature Conservancyからスタッフの補助を受けてハワイ農務省により運営され、1995年から半日のミーティングを年4回開催している。

1996年7月1日~5日に開催された Norway/UN Conference on Alien Species で、Alan Holt 氏(The Nature Conservancy of Hawaii, 1116 Smith Street, Suite 201, Honolulu, Hawaii 96817) が発表した“An alliance of biodiversity, agriculture, health, and business interests for improved alien species management in Hawaii”

(<http://www.hear.org/AlienSpeciesInHawaii/articles/norway.htm>)をもとに作成

1.4 フレンチポリネシアにおけるオオバノボタン (*Miconia calvenscens*) および他の侵入種の制御に関する省庁間委員会の設立

1992年から *M. calvenscens* の制御と研究プログラムに携わってきた研究者 (Jean-Yves Meyer 博士) の先導で、フレンチポリネシア政府の保険研究省研究部 (Délégation à la Recherche) がタヒチのパピートで第1回 *Miconia* の制御に関する地域会合を1997年8月に企画した。*M. calvenscens* は、ハワイとタヒチの湿潤林で最も強力な侵略的外来種の樹種である。過去及び現在の *M. calvenscens* 制御の取組みの評価を目的とした参加費無料の公開会議には、オーストラリア、フィジー、フランス、フレンチポリネシア、及びハワイから生物学者と行政関係者が集まった。会議の最後の議論では、フレンチポリネシアの政府機関間の協力を強化することが強調され、*M. calvenscens* 制御の調整を担当する省庁間委員会の設置が提案された。

1年後、「フレンチポリネシアの生物多様性を脅かす *Miconia* と他の侵入植物種の制御に関する省庁間技術委員会」が正式に立ち上げられた (1998年8月閣議採択 Decree N°1151 CM)。この重要な生物学的侵入の管理に関する組織整備は、フランスの海外領土での自然保護に関する法律 (1995年12月領土議会採択 Law N°95-257 AT) があったため可能であった。フレンチポリネシアにおける侵入性植物の研究の責任者を務める科学者が委員会 (議長は環境大臣またはその代理) を補佐している。委員会は、導入植物の制御に現在関わっているか、将来関する可能性のある政府機関で構成され、環境部 (la Délégation à l'Environnement)、研究部 (la Délégation à la Recherche)、農業部 (le Service du Développement Rural)、設備部 (la Direction de l'Équipement)、列島管理開発部 (le Service de l'Administration et du Développement des Archipels) および観光部 (le Service du Tourisme) が含まれている。各組織の長 (又はその代理) が出席して委員会が毎月開かれ、議題に関連する外部の専門家 (例、研究者、学校長・理事、軍の代表、自然保護団体) を招くこともある。

委員会の主な目的は、(1) 短期的及び長期的な制御と管理の戦略を立てること、(2) 十分な財源を含む人材と物資を探ること、(3) 情報公開、教育、研究、規制について優先順位を決めること、である。委員会は、外来動物種についても議論を始めた。委員会で決められた行動計画は閣議に提出して承認を求める。この委員会が出したいくつかの成果は次の通り：

- フレンチポリネシアの生物多様性に対する脅威とされる侵入性植物 13 種が法律で決められた (Decree N°244 CM, 1998年2月)。新たな導入、繁殖、栽培、島嶼間の移動は厳しく禁じられている。規制対象種とその他の侵入種となり得る植物を解説したパンフレットが1999年に作成された。
- 農業部の森林係が指揮して、フランス軍の兵士 90 人が参加した1週間の *M. calvenscens* 制御作戦を1999年6月と2000年6月に企画し、資金提供した。

省庁間委員会は、多くの省政府機関を植物 (及び動物) の侵入を防止、管理、駆除する共同活動に参加させ、フレンチポリネシアの自然保護活動を大幅に強化した。

作成 : Jean-Yves Meyer, Délégation à la Recherche, B.P. 20981 Papeete, Tahiti, French Polynesia. Email: Jean-Yves.Meyer@sante.gov.pf

1.5 アメリカ合衆国におけるナンヨウヒメノマエガミ (witchweed) 撲滅のための取り組み

ナンヨウヒメノマエガミ (*Striga asiatica*) は、イネ科植物、特にトウモロコシ、モロコシの収量を著しく低下するだけでなく、イネ、キビ、サトウキビ、牧草などの根にも寄生する。アメリカでナンヨウヒメノマエガミが初めて見つかったのは 1956 年であり、感染面積は、ノース・カロライナ、サウス・カロライナ両州東部の 2 万 km² のうち、20 万 ha に及んだ。

この感染が発見された時、ナンヨウヒメノマエガミの農業経済に及ぼす影響の重大さは、南アメリカからアメリカを訪れていたこの種の専門家である A. R. サウンダース博士により農務省と国会に明らかにされ、ナンヨウヒメノマエガミはアメリカ農業に対する国家的脅威と宣言された。感染地域では連邦政府と州政府による検疫が行なわれ、連邦予算による撲滅活動がはじめられた。

撲滅方法の研究と開発が、撲滅活動成功への第一歩であった。研究ステーションと実験農場が作られ、科学者のチームが結成された。生育期を通して使われる除草剤 2,4-D は、トウモロコシに対して非常に有効であるが、撲滅には十分でなかった。綿花、大豆、園芸作物、および感染地域でのその他の場所については、他の除草剤と制御策が開発された。効果的に除草剤を感染地全体に散布できるように機材の改良が進んだ。エチレングスによりナンヨウヒメノマエガミの種子が土壤中で自殺的に発芽することは重要な発見であり、これに着目した手法と技術の開発が進められた。

ナンヨウヒメノマエガミ撲滅プログラムは、連邦農務省が中心になって、他の連邦及び州機関、農業関連企業、および一般国民を含めた共同活動であった。連邦農務省の APHIS (Animal and Plant Health Inspection Service) がノース・カロライナ州立大学と協力して、制御活動の開発と実施を担当した。大学の公開教育プログラムを通して農家や土地所有者に情報提供が成された。ノース・カロライナ州農務省は、規制の実施に関わった。農地局や他の農業関連団体は、財源の確保に協力した。4-H のような会は、教育と感染の疑いのある件の報告を援助した。ASCS (現 Farm Service) は、不動産所有者を調べ地図化の面を援助した。新聞をはじめ他のメディアは、問題の詳細かつ継続的に報告し、教育活動にも協力した。この共同努力は、ナンヨウヒメノマエガミの問題は皆の問題であるという意識に結びついた。

45 年に及ぶ撲滅活動では、2 億 5 千万ドルが費やされた。この額は、ナンヨウヒメノマエガミにより脅威にさらされる農業作物が年間 250 億ドルあるのに比べれば、小さな支出である。1999 年終わりまでに、ナンヨウヒメノマエガミの感染地は、2800ha に減少し、そこでの発生状況も軽微なものである。プログラムは、ナンヨウヒメノマエガミが完全に撲滅されるまで続けられると思われる。ナンヨウヒメノマエガミ感染の規模、撲滅の複雑性、撲滅に要する時間を目の当たりにすると、国が撲滅に乗り出すことをためらわせてしまうかもしれない。しかし、アメリカ農業の長期的利点を考えると、この活動は賢い選択であったと言える。

Robert E. Eplee アメリカ農務省 (退職)

他の参考文献

Sand, P.F.; Eplee, E. E.; Westbrook, R. G. (1990) Witchweed Research and Control in the United States, Monograph Series of the Weed Science Society of America 5, 154 pp.

Eplee, R. E. (1992) Witchweed (*Striga asiatica*): an overview of management strategies in the USA. Crop Protection 11, 3-7.

1.6 オーストラリア国家雑草戦略の概要

目標1：新たな雑草問題の発生を予防すること

目的：雑草になり得る植物種の導入を防止する

- すべての新たな植物導入提案について雑草になり得るものかどうかの審査に関する輸入プロトコルを強化する。
- 新しい植物を輸入するより在来の植物を利用するように意識啓発する地域社会教育プログラムを立ち上げる。

目的：新たな雑草問題の早期発見、早期対策を確立する

- 新たな雑草の発生について関心を高め、早期に通報するための地域社会教育プログラムを立ち上げる。
- 州の植物園や専門家を含めた植物の識別および通報の機構を整備する。
- 品種改良・選択に使われている植物を商業利用する際、事前に雑草になる危険性について評価するガイドラインを作成する。
- 非常事態に対する計画、重要団体の把握、報告手続、および資金供給手段を確立する。

目的：オーストラリア国内で雑草が拡散するのを防ぐ

- 各州・領土に対し、雑草に対する立法の整合性を保つためのガイドラインを提供する。
- そのガイドラインの採用を推進する。
- 各州、領土および自治体が、新たな雑草の蔓延に対する非常事態計画を策定する事を奨励する。
- 新たな雑草がオーストラリア国内に広がるのを制限する有効な手段（例、衛生学的対策、機材の清掃の実行規約、苗・種販売の管理）を確立する。
- 土地所有者、土地利用者、企業および一般住民に対し、雑草の拡散を防ぐ手順について教育する。

目標2：国として重要な雑草問題の影響を減少させること

目的：国として重要な雑草問題の判別と考慮を進める

- そのような雑草問題が「国として重要」となるかのガイドラインと手順を確立する。
- 雑草問題の評価のための情報が容易に入手できるように、雑草の専門化ネットワークを強化する。
- 国として重要な雑草に関する課題の優先度を定める手順を作成する。

目的：国として重要な雑草問題に統合的・費用効果の優れた雑草管理で対応する

- 問題に対する管理計画を策定するのに必要な情報を評価する機構を確立する。
- 費用効果に優れ、有効的な管理計画を策定する手順を策定する。
- 管理計画の実施、モニタリング、評価に関する手順を策定する。
- 可能な限り、地域社会共同活動（Landcare approach）がこの計画に基づいて実際現地で行なわれる活動のほとんどを担う体制として考慮されるように、ガイドラインを提供する。

目標3：実行中の国として重要な雑草問題管理に対し、枠組みと能力を提供すること

目的：実行中の費用効果が良く、効率的で持続可能な雑草管理を保証するため、国が行なう研究、教育、研修を強化する。

- オーストラリア全域で行なわれる雑草に関する調査、教育、研修プログラムを統合・調整する。
- 土地所有者、土地管理者および他の直接自然資源の利用に関する者に対し、統合的雑草管理の研修と意識啓発プログラムを促進・調整する。
- 第三者機関において、雑草科学のコースで、すべての生態系で統合雑草管理を実施する事を強調するようにはたらきかける。

目的：すべてのレベルで雑草管理の戦略計画を作成するようにはたらきかける

- 州、地域、流域、地元、所有地のスケールで補足的な雑草管理の戦略計画を立てることの利点

を宣伝する。

目的：実行中の国として重要な雑草問題管理を確実に進められるように組織整理をする

- 省レベルの審議会は、雑草に関する分野横断的は課題や行動を調整する適切な組織を任命する。
- コーディネーターの地位を確立する：国家雑草戦略
- 国として重要な雑草に関する課題について、3年度計画を策定する。
- 雑草問題に関して、分野の違いから起こる論争を解決するための仕組みを確立する。

<http://www.weeds.org.au/nws-doc.htm>より

1.7 オーストラリアでの国として重要な雑草の決定プロセス

過去 10 年間に、オーストラリアでの雑草の脅威についての理解が進み、1997 年半ばの国家雑草戦略により公式に認知された（「2.11 オーストラリア国家雑草戦略の概要」参照）。この戦略の中心となるのが、国として重要な雑草 20 種の選定と、作業の結果生まれた全ての州と領土に広がる連携活動である。評価手順の確立、候補種の選出、評価、種のランク付け、および最後の省審議会での承認という作業は前例がなく、完成までに 2 年かかった。

州と領土から合計 74 種が、オーストラリアの最も深刻な雑草問題であるため、国として重要な雑草の基準と照らし合わせるように申請された。4 つの基準が使われた。

- 侵入性
- 影響
- 拡散の可能性
- 社会経済的および環境的価値

国として重要な雑草の分析には次の 5 つのデータソースが使われた：

- 温帯、亜熱帯および熱帯を担当する 3 つの検討会の侵入性と影響に関する評価
- 各種について、州と領土から報告と文献から把握した観測されている分布と密度。このデータと文献に気象モデルをあわせて、雑草の分布域を予想。
- 州と領土機関から提供された農業および林業関連雑草の制御にかかる経済的情報
- 州と領土機関から提供される影響を受けると考えられる種、群落、および IBRA 地域の数、専門家検討会からの雑草種の単一種占有の可能性に関する情報
- 雑草の社会的影響に対する専門家検討会による定性的評価（他の評価で対象とされていないもの）

ランク付けに関連するため、国家雑草戦略執行委員会（NWSEC：National Weeds Strategy Executive Committee）は膨大なデータ解析を行ない、様々な重み付け方法の影響を調べた。適切な国家レベルのデータベースの不足、評価対象種の数、記録方法の違いによるデータの可変性などが、解析をより難しいものにした。このため、大掛かりな検証と標準化の作業が必要になった。これらの難点はあったものの、データセットは、既存最善のデータであり、国として重要な雑草の評価に用いるための信用に足るものと考えられた。

採用された方法は科学的プロセスというよりは、国家レベルのデータセットが乏しい中、意味のある指標を集めて、客観的で透明性があり、議論に耐え得るランク付けの手法を作り上げることであった。ランク付けでは、各評価対象種の全体の中での相対的な点数が、絶対的な点数より重要である。国家雑草戦略執行委員会は、国として重要な雑草 20 種を選定するために使用されたデータソースと行なわれた解析は、可能な範囲内で最も包括的で、十分客観的であり、明らかに議論に耐え得ると考えている。

<http://www.weeds.org.au/nws-doc.htm>より編集

1.8 モーリシャスの侵略的外来種に関するプライオリティ

以下はモーリシャス国が掲げている侵略的外来種の管理についての優先事項である。これらは、1997年9月に開催された「モーリシャスにおける劣化が進んだあるいは危機に瀕している原生森林の回復に関するワークショップ (Workshop on the Restoration of Highly Degraded and Threatened Native Forests in Mauritius)」において出された勧告である。

1. シカ類とブタ類：関連法の条項に従い、公園内のシカ類及びブタ類をワナ、ライフル、犬及びその他の適切な技術を用いて、生存数を殆どゼロに近づけるか、撲滅する。
2. マカク類のサル：国立公園の保護管理地域 (Conservation Management Areas; CMA) からサルを撲滅するための方策について、協力を一層図りながら実行しなければならない。ワナの使用に加えて射撃及び毒殺を試し、また、関係者グループに対して適切なインセンティブを与えるべきである。
3. 柵：近年、オーストラリア及びニュージーランドにおいて実績が認められている柵の利用法を参考にすべきである。特に、サル、シカ、ブタを CMA やその他指定する地域から駆除するために、太陽光発電を使った電気柵の開発を目指すべきである。
4. ネコ：オーストラリアにおいて行われた野ネコ管理について調査し、同様の技術をモーリシャスに導入する。
5. マングース：マングースの与える影響やマングースの行動及び制御手法の開発について、より多くの知見を得るために研究を継続する。
6. トガリネズミ類、wolf snakes 及びアフリカマイマイを Ile aux Aigrettes から根絶する。
7. テンレック及びトガリネズミが在来植物種や在来動物種に与える影響を評価するために、研究を実施する。
8. 外国産鳥類、wolf snakes、外国産トカゲ類、外国産巻貝類及びヒキガエル類等、問題のある侵入種について、在来植物に与える影響及びモーリシャスの生態系における一般的な相互関係を研究する必要がある。
9. 主たる雑草に応用するために、様々な除草剤及び手法を試験する。例えば、基部樹皮への塗布 (basal bark painting) 及び伐採と切り株の処置 (treat stump) といった新しい除草剤応用技術を試す。
10. 雑草と捕食者管理の緊急基金 (Weed and Predator management Emergency Fund) を設立し、予測不可能な事態 (サイクロンや山火事) 及び新しい種による侵略 (New Species Invasion) に備える。
11. モーリシャスは、レウニオン諸島のために開始される *Rubus alceifolius* (キイチゴ?) 及び *Ligustrum robustum* (モクセイ?)、ブラジル・ハワイ・英国において小規模な調査が実施されている *Psidium cattleianum* に対する生物制御プログラムに参加しなければならない。モーリシャスの植物についてエージェントテストの必要性を検討するために、これらプログラムへの参加はプログラム開始時から行われなければならない。生物制御プロジェクトはマスカリン諸島全域において、例えば地域プロジェクトとして実施されるべきである。その資金については検討する必要がある。
12. *Psidium* 属についての情報を蓄積するために、国際プロジェクトの実施を検討する。この属は、モーリシャス、レウニオン諸島、セイシェル、コモロ、ガラパゴス、ハワイ、ノーフォーク島、マデイラ島、仏領ポリネシアにおける侵入種とされている。
13. 利害の対立には早期に対処する。特に、*Psidium cattleianum* を果物や柱材 (Pole cutting) として活用している地域に対しての配慮が必要である。一般の人々や生物制御に係る組織への教育は重要であり、今すぐを開始する必要がある。
14. 問題となっている雑草のうち一部のみを除去し、原生種と置きかえる試みを行う。1ヶ所のみ除去と複数ヶ所の除去の比較や、除去した雑草プロット内外での世代交代の様子を調査する。
15. 先駆植物を取り除いた結果生じた CMA 内のギャップを埋める。

1.9 サトウキビ害虫の拡散防止に関するモーリシャスとレユニオンの協力

Hoplochelus marginalis (以下、Hm) は、広食性の甲虫で、その幼虫は根に穴を開け、サトウキビ栽培に大きな被害を及ぼす事がある。マダガスカル原産で、自然状態ではインド洋の島々には生息しない。

Hm の被害は、レユニオン (La Réunion) の港と空港があるギロット (Gillot) の近くで 1981 年にはじめて確認された。この地はマダガスカルの東 760km、モーリシャスの 150km 西に位置している。Hm の被害は、その後、レユニオンの適地全域に広がった。モーリシャスはサトウキビ栽培に強く依存しているため、Hm 導入防止のための対策が即座に取られた。モーリシャス砂糖産業研究所 (MSIRI : Mauritius Sugar Industry Research Institute)、モーリシャス農務省、およびモーリシャス大学のメンバーから組織される植物・検疫常設委員会が直ちに設置された。全ての対策は、レユニオンの CIRAD (Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement) と DAF (Direction Départementale de l'Agriculture et des Forêts) の協議に基づき実施された。検疫の対策は以下の通り。

- 航空機と船舶の出発時間の変更。夏季には、甲虫類は夕暮れ時に活発に飛びまわり、光に引き寄せられる。レユニオンからモーリシャス行きのフライトは、18 : 30 から日の出までの間、離陸が許可されなくなった。同様の規制が船舶にも適応される。また、船舶が夜間レユニオンに停泊する場合は、照明を消さなければならない。航空機と船舶は、必要に応じて殺虫剤散布される。
- ライト・トラップを用いて、危険性が高いと思われる地域 (空港と港の周辺) を定期的に調査。
- モーリシャス空港地域の定期的殺虫剤散布。

現況を把握するため、モーリシャスとレユニオンの専門家の会合が定期的に行われ、上記の対策が実施されるよう、モーリシャスとレユニオンの間で議定書 (Protocole d'accord) が交わされた。

この取り組みの重要な内容は、Hm の生息密度 (特にレユニオン港周辺で) の低減であった。これは、病原性菌類である *Beauveria brongnartii* が使われている。Hm の成虫をその菌の中に浸した後放虫することにより感染を広げている。これにより Hm の生息密度は比較的低下させ、モーリシャスへの偶発的導入の可能性を大幅に削減している。

一般住民への意識啓発活動も強力かつ持続的に行なわれている。モーリシャスとレユニオンの空港にはポスターが掲示されることになっている。今では、モーリシャスで Hm の脅威を知らない人はほとんどいない。

作成 : John Mauremootoo, モーリシャス野生生物財団 植物保護管理官

Fourth Floor, Ken Lee Building, Port Louis, Mauritius メール : mwfexec@intnet.mu

1.10 侵略的外来種の人間側の側面

非技術的側面が侵略的外来種の影響の削減や生物多様性の保護の取組みの明暗を分けることが多い。2000年9月に、GISP (Global Invasive Species Programme) がスポンサーになり、IUCN 主席研究員のジェフ・マクニーリー氏を議長として、人間の側面に焦点を当てたワークショップが開催された。以下は、マクニーリー氏が用意した参加者ディスカッション用のアウトラインである。侵入種に関するこれらの側面は、人間生活のほぼ全てに関り、広い分野に及ぶ。下記のほとんどについて、研究は乏しい。

歴史的側面

我々がこれまでどのように考え、振舞ってきたか、など

政治的側面

利害関係者は誰か？

影響力があるのは誰か？

誰がどの方向に決断を下すか？

「伴奏の雰囲気はどうで、誰がそれに合わせて踊るか？」

優先順位をどのように設定するか、境界はどのように維持するか？

支援をどのようにして得るか？など

法律的側面

権利があるのは誰で、誰がそれを割り振るか？

法で何が定められていて、何が定められていないか？

どの法律を執行し、どの法律に違反するか？など

経済的側面

資金を何にどれくらいの期間で使うか？

何をあてにするか？

何に税金をかけるか？

誰を雇うか、開発が関連するか？など

社会的側面

どこから来て、どこへ去るか？

何に対し反対し争い、何について妥協するか？

どのように取組みを統一するか？

どのように外部を巻き込むか？

どのように干渉し、どのようにバランスを保つか？

どの機会を逃さないか、どれを逃すか？

どのような問題を予期し、どのような問題を無視するか？など

文化的側面

どの価値を各機関が推奨し、評判は？

どのような歌や詩や本を書き、どのような美術や工芸をたしなむか？

何を美しいと思うか？など

言語的側面

どのような単語を使うか、どのような物語を語るか、誰が語るか？など

心理的・道徳的側面

何に気付き、感じ、思うか？

何がやる気を起こさせ、どう振舞うか？

どのアイデンティティを選び、どの肩書きを使うか？
何に愛着を持ち、何を失うと悲しむか？など

教育的側面

何が解明されていて、誰がそれを知っているか？
誰をどのレベルまで育成するか？
どのように情報伝達するか？
自分の活動をどう評価するか？など

哲学的側面

どのような価値観を持ち、それが時間と場所によってどう変わるか？
目的は何で、どのような将来像を持っているか？
将来の世代に何を残すか？など

精神的・宗教的側面

何が神聖か？
どのような儀式をするか？
どのような奇跡を求めるか？
どのような精神を侵されたくないか？

Phyllis Windle (Senior Scientist, Union of Concerned Scientists, Washington, D. C., USA, pwindle@ucsusa.org) 作成。詳細な情報は、GISP Human Dimensions Group 作成の文書を参照 (<http://jasper.stanford.edu/gisp/>)。

1.11 侵入種の国としての評価：アメリカ技術評価室の報告

1990年に、五大湖における外来種であるゼブラガイ（又はカワホトトギス、zebra mussel）の影響が国会で取り上げられた。ゼブラガイは侵入種問題の氷山の一角に過ぎないのかどうかを明らかにするため、ゼブラガイの研究機関である技術評価室（Office of Technology Assessment）が調査を行うことになった。具体的には、国会は技術評価室に対し、国内の全ての侵入種が経済及び環境に及ぼしている影響、連邦政府の政策がどれだけ有効であったか、州の法律が果たした役割について、および侵入種と遺伝子改変生物（GMO）の関係について明らかにすることを求めた。技術評価室は調査結果を400ページのHarmful Non-Indigenous Species in the United Statesという報告書にまとめ、1993年に発表した。

報告書は生物学者3名、環境弁護士1名からなるスタッフ（3名はこの調査のための一時雇用）が執筆した。約200人の専門家がスタッフの仕事を支えた。例えば、22名の委員からなる顧問パネルが作業の進捗を監督するために数回集まり、8名の連邦職員が技術評価室と行政機関との連絡役を担った。意思決定の方法についてワークショップが1回開かれた。加えて、技術評価室は学会や専門家から約20件のレポートの作成を委託した：

- ・様々な分類群（非在来の脊椎動物、魚類、昆虫類と蛛形類、植物、淡水・陸棲・汽水棲貝類、植物菌類）について、導入の経路と因果関係について6件。
- ・意思決定のモデルについて3件（経済面を含む）
- ・主要な連邦政府機関の政策について3件
- ・州における状況について3件（ハワイ、フロリダ、魚類・野生生物に関する州法について）
- ・特に選択された項目（例、生物エンジニアリング、生態学的復元、社会教育）について数件

これらの報告書は、明確な質問に答えるように書かれ、内容の正確さを確保するために、全て査読されたものである。最終報告書案も詳細に審査された。

この報告書は、アメリカでは最初の、分類群、経済分野、政府機関などに関係なく国レベルで行なわれた侵入種の影響についての評価書である。報告書に含まれた内容のうち、国内の非在来種の数の推定、それらの経済的影響の見積り、1980年から1993年の間に初めてアメリカで確認された外来種のリスト、約20の連邦政府機関の役割のまとめ、魚類と野生生物に関する州法の概要だけでなく担当管理官による法制度の妥当性についての評価も含む報告、などは特に重要であった。

約70万ドルを費やした本調査は、安価でもすぐ終わるものでもなかったが、そのおかげで入念に行なう事ができた。この調査は、後に続くより詳細な作業の礎となった。この報告書をアメリカ合衆国の侵入種対策の「聖書」と呼ぶ人も多い。

作成：Phyllis Windle, Senior Scientist, Union of Concerned Scientists, Washington, D. C.
（本調査の責任者）。報告書は、下記でOTA Publicationsを指定し、日付とタイトルを入力するとさがすことができる。<http://www.wws.princeton.edu/~ota/index.html>

1.12 侵略的外来種のロシア沿岸と内水域への導入防止のための戦略の成り立ち

船舶のバラスト水の排出と軽率な意図的導入による侵略的外来種が、旧ソビエト連邦各国で、生物多様性と経済に大きな被害をもたらしている。

外来水生生物の影響に対する懸念がロシアの学会で高まり、1998年に、GAAS (Group of Aquatic Alien Species) が政府の生物多様性プログラムの支援を受けて、ロシア科学アカデミー動物学研究所に設立された。水生侵入種の情報を立法者、政策立案者、および一般市民に提供する事が、GAASの大きな目標のひとつである。

1998年から1999年にかけて、GAASの科学者は問題について広報活動を始めた。これには、ロシア政府機関に対して提出したフィンランド湾地域での侵略的外来種の導入に関する報告書も含まれる。その結果、1999年に、フィンランド湾における生物汚染に関するワーキンググループがロシア科学アカデミー・サンクトペテルブルグ科学センターに設立された。ワーキンググループの中心的目標は、フィンランド湾地域での外来種および病原性の生物体の制御と予防に関する地域管理計画を策定することである。只今、ワーキンググループは、水生侵入種に関する科学的情報を政策立案者および立法者に分かるかたちで伝えることに重点を置いている。

2000年にGAASの科学者によって、「外来種導入の影響と予防的活動の必要性」(Consequences of Alien Species Introductions and Need of Preventative Actions) という報告書が作成され、これはロシア領内のヨーロッパ海での外来種に関する最初のナショナルセミナーの要旨集に含まれている。この報告書では、ロシア沿岸と内水域における侵略的外来種の制御と防止について、国レベルの管理計画が必要であることが強調されている。

ロシア科学アカデミー動物学研究所 (199034 St. Petersburg, Russia; Email: gaas@zin.ru) Vadim Panov 氏の文章より作成 (<http://www.zin.ru/projects/invasions>)

1.13 ハワイ：行動のプライオリティー

外来ベスト対策の恒常的な調整組織である CGAPS (Co-ordinating Group on Alien Pest Species) がどのように設立されたかは、2.8 (ハワイの有害な外来種対策を改善する戦略の構築) で説明した。CGAPS が啓発活動を始めると、メンバー達は、市民が問題の大きさを認識した後、市民と議員達に何をしてもらいたいのか、という当然の質問を抱えるようになった。複雑な問題が皆そうであるように、いくつかの解決策は明らかで単純であるが、他はまだ単純明快ではない。CGAPS は次を最も改善が必要な項目と考えている。

自立した市民教育プログラム

ハワイでのベスト予防改善に最も重要なのが市民教育である。CGAPS の目標は、様々な方法 (旅行者向け情報、機内誌、荷物引取場の看板、学校教育のカリキュラムなど) で質が高く継続的な情報伝達をするための財源を設立することである。

ベスト導入のすべての経路を検査する能力を構築する

外来種導入ルートとして考えられているものを含めて、ハワイに入る大部分の人、貨物、郵便、その他の往来は現在検査されていない。

ベストの出入りの全てをモニタリングする体制

検疫当局は、特定のルートを検疫プログラムの効果を計る目安として全てのベストの出入りをモニタリングすることはできない。また、当局は新たなベストについて、どのようにして州内に入ったのかを調べ、予防体制の不備な点を明らかにする力を持っていない。

輸入許可審査のスピード化と技術サポート。

ハワイ州農務省は動物、植物、および微生物の輸入の監視について全米で最も総合的な規制を持っているが、農務理事会に許認可の判断をアドバイスする専門家委員会は当該種が悪影響を及ぼす可能性に関する情報を容易に入手できない。この為、決断には首尾一貫性がなく、時間がかかっている。多くの申請の許認可にかかる時間は12ヶ月を超えている。

新たなベストの早期発見と撲滅

ほとんどのベスト管理が水際検査か、広範囲に広がってしまったからのベストの制御に向けられているため、これが最も軽視されている侵入プロセスである。既知の種については、様々な情報源からの情報がデータベース化されつつある。この情報は、全州、全島、または地域的抑制や撲滅で対応できるベスト蔓延を見つけることに活用できる。

さらに、侵入初期の撲滅の成功率を高めるためには、管理官がベスト制御手法についてより精通していなければならない。初期の撲滅努力は集中的であるが短期であり、完全撲滅を確認するためのフォローアップが行われなことが多いのが問題である。また、徹底的なモニタリング、問題の再発、他地域への拡散を防ぐための活動がいつも行われているわけでもない。人材養成と対策立案へのより真剣な取組みが、撲滅活動の成功率を上げることにつながる。

Nature Conservancy のアラン・ホルトが1996年7月1~5日に開催された Norway/UN Conference on Alien Species で発表した “An alliance of biodiversity, agriculture, health, and business interests for improved alien species management in Hawaii” (<http://www.hear.org/AlienSpeciesInHawaii/article/norway.htm>) より編集。

2.1 ヤマヒタチオビガイ (*Euglandina rosea*) による島嶼固有の巻貝の駆逐

巻貝の一種であるヤマヒタチオビガイは他の巻貝を捕食するため、被害を起こす様々な巻貝に対する生物的制御に用いられてきた。この種は、中南米及び米国東南部が原産である。ハワイでは、農業被害を起こす外来種であるアフリカマイマイ (*Achatina fulica*) を駆除するために 1955 年に導入され、さらに、アフリカマイマイ及びその他の有害巻貝種の制御を目的に、外洋にある 20 島に導入されていった。

対象とする有害巻貝種の制御に成功した例としては、1958 年～1960 年にバーミューダでは *Otala lactea* の制御がある。アフリカマイマイについては、小さな個体に対しては非常に有効だという報告があるが、量的に評価した記録はなく、ヤマヒタチオビガイによってアフリカマイマイの制御に成功したという証拠はない。一方明らかなのは、捕食者としてのヤマヒタチオビガイの効果によって、在来の巻貝種が大きな危険にさらされているということである。

モーリシャスでは、在来 106 種の巻貝のうち 24 種が絶滅したとされている。そして、仏領ポリネシアのモーレア島では、ヤマヒタチオビガイが *Partulina* 属の在来 7 種を絶滅させる大きな原因となった。ヤマヒタチオビガイが導入されたほとんどもしくはすべての島において、同様の影響が報告されている。

ハワイは孤島であり、地理的に切り離されていることから、およそ 800 種の高棲ではない巻貝が進化を遂げ、進化による多様性を説明する教科書のような場所である。ハワイ在来の陸上及び淡水の巻貝種は捕食者のほとんどない状態で進化を遂げてきたため、侵入してきたヤマヒタチオビガイに対しての防御を形態的にも行動的にも持たない。*Achatinella* 属のうち、オアフ島においてここ 40 年のうちに絶滅した 15～20 種の在来種のほとんどについては、この侵入種が絶滅の原因であった。そして、米国の希少種リストには *Achatinella* 属が掲載されることになってしまった。同様に、モロカイ、マウイ、オアフ、ラナイ及びハワイの各島で発見された近縁の *Partulina* 属についてもその 50% は減少が進んでいる。

ヤマヒタチオビガイやネズミ類による捕食、また、人間による採集が行われると共に、生息地である森林が、伐採、農地開拓、都市化、家畜・ペットによって減少するにつれ、ハワイの高棲巻貝のうち 50～75% は消えてしまった。

ヤマヒタチオビガイは、巻貝の運命を決める大きな要因となった。残った在来の巻貝種個体群を守るために、保全活動家たちはヤマヒタチオビガイがこれ以上分布を広げないよう手段を講じた。リンゴガイ (*Pomacea*) 属の他の有害巻貝を用い、外来種用の毒餌を開発した。こういった活動は、巻貝の楽園である攪乱されていない森林を守るための努力や、絶滅の危機に瀕した巻貝の人工増殖コロニーをつくることと補完的に実施された。

これらの例は、危険性を十分に検討、評価せずに生物制御を行うことが何を引き起こすかを示している。ヤマヒタチオビガイが様々な種の巻貝類を食べていることはよく知られている。導入に先立つ評価として、導入により被害を受ける在来や固有の巻貝がいるかどうかを判断する必要がある。しかし、この評価がアフリカマイマイによる大侵入に直面している国に、ヤマヒタチオビガイの導入を思い留まらせることになるかどうかは別の問題である。実際、捕食者の被害にも関わらず、1990 年代にもやはり新しい導入が検討された。

2.2 オーストラリア・ノーザンテリトリーでのイガイダマシ (Black Striped Mussel) のモニタリング

1999年3月、ダーウィン・マリーナで初めて外来種イガイダマシ (Black Striped Mussel、学名: *Mytilopsis* sp. 又は *Congeria sallei*) の発生が確認された。オーストラリアの水域に定着した場合にこの貝がオーストラリア経済に及ぼし得る影響を考え、ノーザンテリトリー政府は即座に拡散防止と撲滅の対策を講じ、成功した。

ヨット国際航路上の港の多くでイガイダマシが定着していることから、ノーザンテリトリー政府は、ダーウィン・マリーナに入港する国際航行船舶に協力を求めた。船体をオーストラリアで洗浄したと証明できない船舶は、船体の検査と内部の海水系の処理を要求される。国際航行をする船舶のうち、オーストラリアで船体を洗浄し、それ以後オーストラリアの海域に留まっていたものは、内部海水系を処理するだけでダーウィン・マリーナへの入港を許可される。

第1次産業・漁業省の水生有害生物管理チームは、毎月計30隻の国際航海船舶を検査、処理、清掃してきた。船長は非常に協力的であり、政府が進める手付かずの海洋環境の保護を評価している。

検査と処理の効果は、次のように証明済みである。半年間インドネシア海域での航行の後オーストラリアに戻っていたある船が、ダーウィン・マリーナへの入港を求めたが、オーストラリアに戻ってから洗浄されていなかったため入港を拒否された。船体はきれいであったが、内部海水系の濾過器から4種の二枚貝類が発見された。4種のうち2種 (*Perna veridis* と *Musculista* sp.) はイガイダマシと同様な性質を持つと考えられている。もし、この2種がダーウィン・マリーナに入りイガイダマシのように定着したとしたら、1999年4月の出来事が2000年にも繰り返されたと想像するのは難しい事ではない。

<http://coburg.nt.gov.au/dpif/fisheries/envirom/unittext.shtml> より編集。

2.3 ビーグル犬隊が密輸の探索を助ける

米国農務省のビーグル犬隊は、APHIS (Animal and Plant Health Inspection Service ; 動植物衛生検査局) の実施している農業検疫と検査プログラム (agricultural quarantine and inspection; AQI) の一端を担う。

ビーグル犬隊は、攻撃的でない性格の探査犬とそのパートナーである人間でつくられるグループである。犬たちは、旅行者の荷物の中から有害な植物や動物、病気を媒介する可能性があるために持ちこみが禁止されている果物、植物、肉類を探し出す。これら探査犬は、APHIS の検査官による検査及び禁止されている農作物の持ちこみを防ぐためのエックス線と並行して行われている。

1996 年の米国への入国者数は、6 千 6 百万人であった。これに加え、何百万という国際郵便や、膨大な数の商用輸用品及び輸出品が扱われている。APHIS プログラムでは、植物保護と検疫 (Plant Protection and Quarantine; PPQ) の係官が、入国可能な全米の港において、乗客の荷物、郵便、貨物の検査を連邦検査サービス (Federal Inspection Service; FIS) エリアで実施している。ビーグル犬は、探査犬として各地の空港で活用されている。探査犬と犬に命令を出す PPQ 職員が、荷物を持っている乗客の中に入って検査を実施する。

APHIS PPQ 職員が取り押さえる不法な農業製品は、平均して年間 2 百万件となっている。そしてビーグル犬隊は、禁止されている農業製品を平均して年間 7 万 5 千件押収している。

ビーグル犬は嗅覚が優れ、温厚な性格を備えていることから、APHIS は空港での探査犬として採用している。ビーグル犬は本能的に食べ物のにおいに反応するため効果的な探査を行うことができ、さらに褒美をやることで犬たちも楽しみながら働く。また、大抵のビーグル犬は、港の手荷物受取り所のような人ごみの中や騒々しい場所でもおとなしくしていることにも APHIS は着目した。しかも探査犬たちはすぐれた嗅覚を使いながら歩き回るのが好きで、活発で好奇心が強く積極的に追跡をすることができる。ビーグル犬にはこのような性格と敏感な嗅覚が備わっており、ハイテク機器でも測定不可能なほのかなにおいや薄いにおいであっても嗅ぎ分けることができる。

人間の嗅覚受容器 (scent receptors) は鼻の裏側の比較的小さな部分に集中している。一方、ビーグル犬には 2 億 2 千万の嗅覚受容器が備わっているためビーグル犬は素晴らしい嗅覚を持つ。そして、十分な訓練を行うことによって匂いの嗅ぎ分けや記憶ができるようになるために、探査犬として注目されているのである。

2.4 外来種対策に関わるオーストラリア軍

M113 兵士運搬車から小さな種を探して掃除することが難しい作業に聞こえるなら、同じ種を1000台の軍用車から探し出すのはさらに難しい問題である。1万に及ぶ軍用機材（発電機からテント、冷蔵庫まで）から土、葉、虫、卵などを全て取り除くのは想像の及ばない作業である。しかし、まさにこれを5000人に及ぶオーストラリアの平和維持軍兵士が東チモールのジリからオーストラリアに帰る前に行われなければならなかった。

植物の種子などが様々なかたちで軍用機材に付着して広められる可能性は高い。雑草やその種は、軍用車、機材、ラジエーター、タイヤの溝、装備、カモフラージュネット、及び個人機材に付着した土に含まれて広められる。中には、非常に軽く風によって運ばれ、ラジエーターのグリル、機材の留め金など狭い場所に挟まってしまうものもある。土は主に車輪や車の通った跡にあるが、ブーツ、個人衣服、テント、梱包用箱、およびテントのポールなどにも付いている。

有害な生物や伝染病が機材や兵士に付着していないかを検査するのはAQIS（Australian Quarantine and Inspection Services）の仕事である。AQISの基準に適應するように機材を掃除する役目はオーストラリア軍に与えられた。

AQISの基準をクリアーするための機材の洗浄と検査の手順はケビン・ホール大尉が作成することになった。彼は図解つきの160ページのマニュアルを作成した。それは、ジリで20の洗浄ステーションで最高300人が毎日18時間作業をして3ヶ月かかった作業の聖書の役割を果たした。

このマニュアルは、地ならし機のタイヤから土を取り除く方法から、ウニモグ*の何処に虫が隠れているかまですべてのことを扱っている。マニュアルには全ての軍用車及び軍用機材の写真が載せてあり、洗浄の仕方、洗浄場所などを、図をまじえて説明している。さらに、洗浄に必要な機材は、高圧ポンプからちりとりまですべて記されている。必要な技術はこの作業のために開発され、記録されている。この手順は、東チモールだけでなく、将来他の場所でAQISや軍が同様の作業を行うときにも活用できる。

ケビン・ホール大尉には、AQISから2000年国家検疫賞（2000 National Quarantine Award）が贈られた。

AQISの報道発表（2000年5月23日）より作成（<http://www.aqis.gov.au>）。

* 訳注）メルセデス・ベンツ社の登録商標で、全輪駆動トラック。

3.1 ニュージーランドにおける White-Spotted Tussock Moth の早期発見と撲滅

1996 年 4 月、オークランド東側の郊外において、ヒメシロモンドクガ (*Orgyia thyellina*) の大変特徴のある幼虫がモモの木にいるのを市民が発見した。

この昆虫の原産地は日本、台湾、韓国であるが、亜熱帯気候のニュージーランド北部のこの地域に 1~2 年前に偶然持ち込まれ、順応していった。この昆虫は樹木等様々な植物に被害をもたらす可能性があった。

ニュージーランドの森林衛生局 (Forest Health Advisory Services) の調査によると、この新しい害虫の分布は 100 ヘクタール程度に限られていた。森林省は、バクテリアの一種 Foray48B (*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*) を用いた撲滅プログラムを 1 回限り実施するために省際的な緊急プロセスを設置した。当初、Foray48B は地上と空中から 4000 ヘクタールにおいて実施されたが、面積は段々と減らされて最終的には 300 ヘクタールで実施された。

冬越しした害虫の卵は、本来備わっている北半球同期の孵化パターンを示さなかったため、散布プログラムは 1996 年 10 月に開始し 1997 年 3 月初旬に終了した。23 回に及ぶ空中及び地上散布処理は、害虫の発見されている地域及びバッファ地域で行われた。この作業では、関係する研究者や技術者が作業やメディアの専門家と共に大きな支援を行った。

散布効果のモニタリングは、様々な手法を用いて行われた。例えばオスをひきつけるためにメスのガをワナにに入れてしかけておくといった手法である。1997 年 4 月にはオスが 6 匹かかったが、それ以降生きていない *O. thyellina* はつかまっていない。

さらに林業省によって、国際的なイニシアティブが並行して設立され、オスを引き寄せるためのメスからのフェロモン抽出と合成が 1997 年中ごろまでに進められた。そして 1997 年から 1998 年の夏の間、林業省はフェロモンを使った 7500 個のワナを用意した。ガは全く見つからなくなり、このプロジェクトは 1998 年 7 月に終わった。1998 年から 1999 年の夏にはモニタリング用に *O. thyellina* の入っていないフェロモンワナが置かれた。ニュージーランドではこの種の撲滅を宣言した。

この撲滅作戦には 1 千 2 百万ニュージーランドドルの経費がかかったが、ガが都市近郊の森林環境、園芸やニュージーランドの外来種や在来種の森林に与えたであろう被害を考えれば、その出費は妥当であったとされる。

3.2 導入され定着した海産侵入種の初めての撲滅

環形動物多毛類（ゴカイ類）の未記載種が、アワビの荷に混じって南アフリカからカリフォルニアに非意図的に運ばれた。当初、この有害生物は海面養殖施設の中に生存し、アワビの貝殻の成長を阻害した。そして1996年には、カリフォルニアのケイコス近くで定着しているのが発見された。

撲滅プログラムは、「伝播閾値の疫学的理論（epidemiological theory of threshold of transmission）」にもとづいて実施された。このプログラムは、外来種が定着する割合よりも、定着可能な発達ステージの個体密度とホストの個体密度が低下した時に、多毛類の次世代が死に絶えると定義されたものである。

多毛類の撲滅プログラムは、以下の項目を含むものであった。

- (1) 成体が施設からさらに放出されるのを防ぐ
- (2) 成体の個体数を減らす
- (3) もっとも影響を受ける在来のホスト個体群を減らす

3通りのアプローチは有害多毛類を対象にしたものであったが、個体群の存続が求められているホスト生物も対象とした。1998年4月の調査では、新たな侵入は食い止められていることがわかった。このプログラムは成功したとみなすことができ、以下の重要性が示唆された。

- (1) 早期発見
- (2) 民間企業、調整機関、有害生物駆除の研究者間の協力
- (3) 迅速な対応
- (4) 理論をもとにした駆除戦略の開発
- (5) 状況改善が見られない場合でも駆除努力を継続すること
- (6) 生息地での実験を通じた撲滅効果のモニタリング

4.1 オーストラリアにおけるヒマワリヒヨドリ (Chromolaena Weed) の拡散の調査

オーストラリア、クイーンズランド州でヒマワリヒヨドリ (Chromolaena odorata) が発見されたのは 1994 年であった。

クイーンズランド州における除草に関する法や事業は、天然資源省の管轄となっている。ヒマワリヒヨドリを有害な植物とした先制的宣言は、オーストラリアで発見される数年前に行われた。これにより、迅速な調査や撲滅キャンペーンが実施された。州内すべての地方において、2 種類の分類が用いられた。

カテゴリーP1：クイーンズランド州への導入が禁止されているもの

カテゴリーP2：発見された場合、撲滅するもの

天然資源省の職員が直ちに駆除を行うため、目撃した場合は報告が義務付けられた。そして、ヒマワリヒヨドリによる被害がある他の州からも、有害植物として宣言が出された。

駆除プログラムに先だって実施された調査では、正確な場所と予測される拡散の密度に関して、重要な情報を得ることができた。調査は天然資源省の職員が行ったが、関連情報は地元の人々や地方自治体からも寄せられた。

ヘリコプターによる調査により、アクセスが難しい地域における費用対効果の問題も解決できた。ヘリコプター調査が唯一可能な手法である地域もあるし、また、プログラムが終了する直前で時間的余裕がない場合にはヘリコプターが特に重宝された。主な駆除プログラムは開花時に終了するが、空からの観察はこの時期 (植物が最も観察しやすい) が理想的である。飛行は樹高程度の高度で 10 ノット以下の速度で行う。この手法では非常に小さな植物も観察することができ、場合によってはフォローアップ技術としての活用も可能である。植物の位置は次の方法によって確定できる。

番号打ちしたストリーマーを地上に落とす

機内で航空写真に位置を記録する

GPS による位置を記録する

ヘリコプター調査は 100% 信頼できる手法と証明されている。そして、これら三つの方法はフォローアップ時における地上でのスムーズな作業のために必要である。

地上における調査は天然資源省の駆除スタッフによって継続され、特に最近発見された地域を中心に行われた。スタッフによる調査の拡大は、住民の意識を高め、また、友好関係を築いてきた土地所有者たちの間に協力の姿勢を育むことが目的である。沿道や地役権などについて常勤として働く地方自治体スタッフの間で意識向上が見られた。このような人々による調査への貢献は貴重である。

4.2 ラウンド島での爬虫類の回復

モーリシャスに近いラウンド島は、絶滅の恐れのある爬虫類、植物、海鳥、無脊椎動物（いずれも多くは固有種）の避難場所的役割を果たしている。これらの種は、かつてはモーリシャス本土を含む広い地域に分布していた。およそ 8000 年前に海水面が上昇し、ラウンド島が本土から孤立した。その間、本土の個体群は、植民者が持ちこんだラットやネコなどの外来種の影響で死に絶えた。ラウンド島は、これらの種にとって避難場所であった。土地が狭く島自体が次第に縮小しているにもかかわらず、これらの種は 20 世紀までラウンド島で生き残った。現在は、導入されたアナウサギやヤギが植生を食べ尽くし、表土が海に流れ出している。

爬虫類 3 種 (Guenther's gecko, Telfair's skink, Round Island boa) の生き残りがジャージー動物園に集められ、保護増殖プログラムが始められた。それと並行して、島からアナウサギとヤギを取り除き侵食を止める活動も行われた。

モーリシャスとロドリゲス周辺の数島からはラット、ネコ、マウスが撲滅されている。これらの島々では、ゆっくりと植生が回復してきており、在来の爬虫類相を維持できる状態にまでなっている。ラウンド島に生息する上記の爬虫類 3 種に加え、他のトカゲやヤモリ類も一連の活動の恩恵を受ける。

世界最大級で最も絶滅の恐れがあるヤモリである Guenther's gecko に関しては、ラウンド島でのウサギとヤギの駆除による個体数の目立った増加は確認されていない。個体数は依然、数百である。この種は昆虫と蜜を餌にしているが、最近、小さなヤモリも効率的に捕食することが分かった。したがって、Guenther's gecko を他の絶滅危惧爬虫類が生息する島に移転することが困難になる可能性がある。すなわちこのヤモリの移植が、他の希少なヤモリの個体群維持に障害となるおそれがある。Guenther's gecko の新たな個体群が定着できて、かつ他種のヤモリが絶滅する危険性のない島をこれから選定する。

Guenther's gecko とは違い、Telfair's skink はラウンド島で劇的に増加し、個体数は数万頭になった。しかし、1 島にのみ生息しているため、依然絶滅の恐れはあると考えられる。Telfair's skink は捕食性が強く、他の絶滅危惧爬虫類に影響を与える可能性があるため、この種を移転する際は、細心の注意が必要である。

Carl Jones, Mauritius Programme Director, in *On the Edge* No. 83 (November, 1998) より編集。

4.3 ホテイアオイの機械的制御方法

ホテイアオイ (*Eichhornia crassipes*) は南アメリカ起源であるが、現在では旧世界熱帯地域全域において、環境面でも社会的にも脅威となっている。ホテイアオイは水の流れと灌漑の働きを妨げ、水力発電を邪魔するとともに水運や漁業に害を与える。生物多様性の観点からは、ホテイアオイは水質を悪化させ、溶存酸素を減少させて沈泥を増やす。魚類や水棲無脊椎動物の個体群を減少させ、大型水生植物の交代を引き起こす。ホテイアオイが湿地の遷移を変化させ、または著しく速度を速めることは証明されている。

人力による植物の除去は、最も古典的な駆除手法である。様々な手袋、ナイフ、フック等がこの作業のために開発されてきた。しかし、人力による除去が行われる多くの場合、水草の拡散の規模があまりに大きくて、有効な手段となっていない。水草がそれほど増加していない場所においては、住民チームに適切な装備を与えることで非常に効果的な駆除を行うこともできるのだが、アフリカの多くの地域では、ホテイアオイの除去作業員がヘビやワニに襲われたり、ビルハルツ住血吸虫などの被害に遭うなどリスクが高い。

防御柵や仕切りなどを使って川を流下するホテイアオイをよけたり、港やダムなどへの侵入を防いだりする手法は広く使われている。例えば、オーエン滝ダムの正面やビクトリア湖に注ぐカゲラ川の河口では、水草をよけるための柵が使われている。

過去 30 年間に渡って機械的にホテイアオイを刈り取る手法を用いている国もある。岸に設置あるいは水面に浮かせる設計は、1970 年代及び 1980 年代に用いられた。これらは一日あたり 100 トン（一日あたり 1.2~1.6 ヘクタール）の除去率である。新しい機械であれば一時間あたり 40 トンの除去が可能である。しかし、このような除去率であっても、水草の量が限られ、アクセスの簡単な場所でのみ機会的な除去は効果的であるといえる。

ホテイアオイが発見された時点から機械的駆除が開始されたが、結局はホテイアオイの成長の早さに追いつけなかったという報告もある。

機械的除去にかかる費用は、1 ヘクタールあたり平均 600~1200 米ドルである。これはグリホサート (glyphosate) *を用いた化学的除去のおよそ 6 倍の費用である。機械的除去を用いる利点としては、対象となる水域から多量の栄養分と成分を除去することができ、富栄養化の進行を遅くしたり、もしくは富栄養化を止める手段とする可能性が挙げられる(少なくとも小さな湖において)。したがって機械的除去は、焼却、埋設及び利用といった処理方法と共に検討する必要がある。

エジプトでは、ホテイアオイの機械的除去は、完全な手法と考えられている。川を横断してしきりを設置し、水草を回収する。回収する人は岸に登るかはしけに乗り、継続的に水草を集める。この作業は、水草が自然と集まってくるような大きな川や灌漑用水において実施されているため、作業効果が非常に高くなっている。しかし、このような条件の良い場合ですら、機械的除去そのものの持続性には疑問が残る。

*グリホサートは、グリシンとホスホノメチルの部分から構成される弱い有機酸で、世界中において、農業および非農業の分野の双方で用いられている種子の後熟期間用の (post-emergent) 全体的に吸収されて効果を発揮する非選択的の除草剤である。(国立医薬品食品衛生研究所ホームページ <http://www.nihs.go.jp/>)

4.4 セントヘレナ島における固有樹木保護のための昆虫の生物学的制御

キク科の木本植物 gumwood (*Commidendrum robustum*) はセントヘレナ島の固有種であり国の木であるが、1990 年代に昆虫の侵入種のために絶滅の危機に瀕した。導入昆虫であるハマカイガラムシ属の一種 *Orthezia insignis* は、中南米の原産であるが、現在は熱帯地域に広く分布している。セントヘレナ島には 1970 年代または 1980 年代に偶然導入されたが、1991 年に gumwood を食害することがわかってから大きな問題となった。Gumwood はかつて広い林地を形成し、島の高地を覆っていた。しかし、今では 2000 本あまりが 2 地域に残っているにすぎない。セントヘレナにおける在来植物の典型的な例である。

1991 年に gumwood にこのカイガラムシが現れると、食害木が増加し、1993 年までに少なくとも 400 本が失われた。このカイガラムシはまず木の篩部から吸汁する。そして、カイガラムシが分泌した甘露（排出物）に発生したスス色のカビが光合成能力を低下させ、二次的な影響を与える。このカイガラムシは広食性であり、大きな個体群はランタナなど他のホストによって維持され得るため、相対的に希少な gumwood に簡単に広まった。Gumwood はこのカイガラムシによって影響を大きく受けやすく、何の対策も講じられなければ、自生個体は絶滅してしまっただろう。

国際生物制御研究所 (International Institute of Biological Control ; 現在の CAB International Bioscience) によるセントヘレナ政府への支援により、この有害生物の生物学的駆除プログラムが実施された。適当な捕食者が入手可能であることはわかっていた。1908 年～1959 年の間に、テントウムシの一種 *Hyperaspis pantherina* が *O. insignis* の生物学的制御のためにハワイ、アフリカの 4 カ国及びペルーで放たれた。これらすべてについて、制御の実績が報告されている。

ケニアではジャカラダについてこのカイガラムシを制御するために *H. pantherina* が導入され、英国の検疫所では増殖及び研究が行われてきた。これらの研究によると、このテントウムシはこのハマカイガラムシに依存していると報告されている。*H. pantherina* は *O. insignis* の成虫のメスに直接産卵するが、幼虫の最初の 2 齢は頻りにホストであるメスの卵巣を通りぬけ、ホストも食べてしまう。セントヘレナ島での調査では、この関係に在来種は一切関係がないと報告された（外来種のカイガラムシ類との関連は数多くわかっている）。したがって、この捕食者を導入しても、対象としない種には全く影響はなく、ハマカイガラムシ属を制御して gumwood を救える可能性があると考えられた。

1993 年、*H. pantherina* が輸入され、増殖された上でセントヘレナ島に放たれた。*H. pantherina* は急速に定着し、gumwood に食害を起こしていたこのカイガラムシを駆除していった。そして、自生の gumwood は絶滅の危機から救われた。これは、植物種を絶滅の危機から救うために昆虫に対して実施された初めての生物学制御であると考えられる。

4.5 ホテイアオイの総合的管理

ホテイアオイ (*Eichhornia crassipes*)による被害に関する問題は多面的である(5.1参照)。その結果として、制御プログラムの目的が不明確に設定されるがちである。地元のすべての利害関係者と雑草の制御と利用に関する専門家が策定に関わった、実効性のある管理計画が必要である。ホテイアオイの制御手法としては、機械的、化学的、および生物学的のものがある。「活用」は、それだけで有効な管理手法であるとはとらえられないが、統合的プログラムでは大切な要素である。

生物学的制御は、持続可能で恒久的な唯一の手法であるため、いかなるプログラムにおいても基礎となるべきである。発展途上国(スーダン、パプアニューギニア、ベナン)の例では、生物学的制御がそれだけで十分な手法であることが知られている。現在出回っているものを持ちいて、生物学的制御によりバイオマスの70~90%を削減されることができると言われている。欠点は、生物学的制御には時間がかかるということである。熱帯地域では、通常、生物学的制御には2~4年かかる。これは、蔓延の程度、気候、水質、その他の要因に影響される。効果が現れるまでに時間がかかることから、生物学的制御はホテイアオイが現れたら即座に講じられる最重要対策として位置付けられるべきである。他の制御策も生物学的制御とともに講じられる必要があるだろう。

雑草の蔓延が広がるにつれ生物学的制御手法の効果が薄くなるため、他の手法が必要になる。世界中でホテイアオイの即効性のある制御対策として除草剤が使われている。除草剤のコストは比較的安く、空中散布すると、ヘクタールあたり25~200米ドルくらいになる。残留農薬が水生群集および魚類に与える環境影響の調査により、適性に使われていれば、glyphosateと2,4-Dは熱帯の湿地帯で問題なく使われることが分かった。囲いや網を使って雑草の集団を農薬散布の効率の良いところに並べることが検討されている。大きな欠点としては、除草剤は対象種に特化したものではないことと、不適切に使用されると環境に深刻な影響を与える可能性があることが挙げられる。さらに、熱帯地方では雑草の成長速度が速いため、化学的制御は繰り返し行われる必要がある。

化学的制御は、ホテイアオイの蔓延地の一部だけに散布することにより生物学的制御と組み合わせより有効に行える。散布の時期は、生物学的制御に使われる生物体が最も多く拡散する時期と一致するように設定する。そうすることにより、これらが農薬を散布しなかった地区に定着し、生物学的制御の機能を維持できる。

雑草の機械的除去はいくつかの国で行われている。収穫機を用いた制御方法は、化学的制御方法に比べておよそ6倍の費用がかかる。やや時間がかかるため、大きな面積を対象とする場合には適さない。しかし、これは水力発電所や港など局所的にホテイアオイが問題になる場合などでは最も効果的な方法である。除去されて岸に上げられたホテイアオイは、再定着しないように適切に処理されなければならない。

Matthew Cock (CABI Bioscience Switzerland Centre, 1 Rue des Grillons, CH-2800 Delémont, Switzerland) 著。www.cabi.org/bioscience/switz.htm

4.6 フィンボス・ワーキング・フォー・ウォーター・プログラムの社会的・環境的利益

フィンボス・ワーキング・フォー・ウォータープログラム (Fynbos Working for Water Program) は、南アフリカ水資源林業省が行なっているワーキング・フォー・ウォータープログラム (Working for Water) の一環である。これは、流域と河川から外来侵入木本種を一掃する事業に付けられた名前である。本事業は環境的に大きな利益があるばかりでなく、社会経済的にも大きな利益がある。南アフリカの民主主義は歴史が浅いため、失業率が高く、それに関連した犯罪などが大きな問題である。本事業の社会的目的は、地域社会に公的権限を与えることと地域の活性化である。

南アフリカ、特に独特なフィンボス植生を有するウエスト・ケープ州は、外来侵入樹木と灌木による深刻な問題を抱えている。フィンボスは燃え易い植生であるため、外来植物による侵入を受け易い。地中海地域、北アメリカ、特にオーストラリア産の種が問題である。フランスカイガンショウ (*Pinus pinaster*) (地中海)、ラジアータパイン (*Pinus radiata*) (カリフォルニア)、ハケア属の一種 (*Hakea sericea*) (オーストラリア) が、ウエスト・ケープ州の山地に広がるフィンボスに対する脅威である。一方、オーストラリア産のアカシア属 (モリシマアカシア (*Acacia mearnsii*) や *A. saligna*) や、ユーカリノキ属は、低地と川岸域において脅威となっている。南アフリカの政治体制の転換期に予算が大幅に削減され、外来侵入種一掃プログラムは事実上中断した。

科学者と環境管理官から構成される非公式な議論グループのフィンボス・フォーラムが 1993 年 11 月にワークショップを開催し、外来侵入種がフィンボス流域から流出する水に与える影響について話し合った。結果は「ロードショー」形式のプレゼンテーションを作成し、外来侵入植物が河川水と生物多様性に及ぼす影響と、考えられる社会経済的影響を政治家に説明した。1995 年 5 月にカダー・アスマル水資源林業大臣に対して同プレゼンテーションがなされた。大臣は、外来侵入種対策が、南アフリカの再建と発展の道具になり得ると考えた。

1995 年 9 月、2500 万ランド (550 万米ドル) が国家プログラムにあてられ、このうち 1350 万ランドはウエスト・ケープ州のフィンボス 114 万ヘクタールに向けられることになった。外来侵入種はこの地域のほぼ半分でみられる。侵入された地域のうち、外来種からなる林冠が 25~100% を覆う森林の面積は、6 万ヘクタールを超えている。ワーキング・フォー・ウォータープログラムが始められた 1995 年 10 月から 1996 年末までの間に、7000 ヘクタール近い密度の高い森林 (林冠 25% 以上) を含む 39,000 ヘクタールが伐採された。フィンボス・ワーキング・フォー・ウォータープログラムは、1996 年の (最初の) ピーク時に 3000 人を超える雇用を創出した。追加の 4000 万ランドにより、今ではさらに多くの人々がプログラムに雇用されている。外来種対策は、一回で完結するものではない。フィンボス・ワーキング・フォー・ウォータープログラムが成功するためには、最初の一掃計画から 8~10 年周期で伐採を繰り返し、種子の供給が衰えている事を確認しなければならない。

このプログラムでは、短期の社会的利益が、長期の発展と環境の目標の達成に貢献している。

Aliens (1997) 5, p. 9-10 にあるケープタウン大学の Christo Marais と Dave Richardson 著の "The Fynbos "Working for Water" Programme" より編集。

4.7 ヨーロッパにおけるアメリカミンクの撲滅プログラム

1920年代以降、毛皮業と野生への導入を目的として、アメリカミンク (*Mustela vison*) がヨーロッパに導入された。現在この種は、ヨーロッパ東部及び北部の広い地域に分布している。これが、絶滅の危機に瀕したヨーロッパミンク (*Mustela lutreola*) への大きな脅威となっており、鳥類個体群にも多大な影響を及ぼしている。

バルチック海

アメリカミンクは、ここ数十年の間にスカンジナビア半島のフィンランドとスウェーデンのほぼ全域にわたって導入を果たした。その際、在来の鳥類群集に重大な影響を及ぼしてきた。このような侵入種の影響を緩和するために、いくつかの制御プログラムが計画されてきた。

スウェーデンにおいては、鳥の繁殖における有効性の試験や効果のモニタリングのために、実験的な撲滅がいくつかの地域において達成された。

フィンランド南西部にある半島国立公園の島嶼では、12×6kmの範囲において、ミンク撲滅プロジェクトが実施された。在来の鳥類種を回復させることが目的である。ミンクは、携帯用落ち葉ブロワー（本来は落ち葉を収集する機器）と訓練された犬によって捕獲された。犬がミンクの隠れ場所を発見した後、ブロワーを使って獲物を穴から追い出す手法である。初年には65匹（単位不明）のミンクを捕らえたが、翌年捕らえたのは平均して5-7匹（同不明）であった。そして1998年以降、ミンクはワナに掛からず、撲滅は成功したと考えられている。多くの鳥類個体群（black guillemot, velvet scoter, tufted duck, mallard an black-headed gull 等）は、制御プログラム実施後に増加している。Common eider, greylag goose, common merganser, large gullsの個体群については、変化は報告されていない。この島嶼は本土や他の島からの距離が短く、しかもバルチック海は冬季に氷結するため、ミンクは再導入する可能性があると考えられるため、定期的なモニタリングと制御が重要である。

エストニアにおいては、ミンクの撲滅プロジェクトはヒイウマア島（1000k m²）において、ヨーロッパミンクの再導入を目的として実施された。かつて養殖場から逃げ出した個体によって広まった同島の個体群は、今ではない。キャンペーンの間、52個体のミンクがトラバサミ10個を使って捕らえられ、撲滅の成功は、繁殖期のミンクが示す痕跡（presence sign）を収集することによってモニターされた。同島は本土から22km離れているため、再導入の可能性は低いと見られている。熟練のスタッフ2~3名が、地元オペレーターの協力のもとに各シーズンごとにキャンペーンを実施した。総費用は7万~10万ユーロと概算されている。英国政府、生物多様性のためのダーウィニニシアティブ基金及びタリン動物園が出資した。現在、同様のキャンペーンをエストニア2番目に大きい島（サアレマア島；250,000k m²）において計画している。

アイスランド

アメリカミンクが1937年に導入されて以来、現在ではアイスランド全域で姿が見られる。最近では、同国からアメリカミンクを完全に撲滅する可能性を評価する研究が行われているが、最終的な決断はなされていない。このようなプログラムが実施された場合、ヨーロッパ最大規模の哺乳動物の駆除となる。

4.8 オーストラリアでのヒマワリヒヨドリの撲滅プログラム

ヒマワリヒヨドリ *Chromolaena Weed (Chromolaena odorata)* は 1994 年にオーストラリアで確認された。この種は数年前に有害雑草として指定されていたため、即座に撲滅対策が講じられた。クイーンズランド州自然資源省 (DNR: Department of Natural Resources) は、他省庁と地域社会との協力のもと、5 年計画の撲滅プログラムを進めている。年間予算は 17 万オーストラリアドルである。

ヒマワリヒヨドリ確認の直後に、その制御のために 2 つの化学物質が選定され登録された (ひとつは全体に噴霧用で、もうひとつは根元用)。適正頻度の適用が優れた駆除効果をもたらす。タリー川沿いのサトウキビとバナナのプランテーションで行われている集中的な雑草管理により、この地域でのヒマワリヒヨドリの発生は監視されていたものと推察される。

5 年間の経験とフィールドテストにより、複合的制御技術が形になった。次のようなことに対応するために修正が必要であった：

- ほとんどが (日が短くなるのに反応して) 5 月から 7 月に開花するが、3 月に咲くものもある。
- 異例の 2 回開花が 1998 年から 1999 年に確認された。
- 季節の変化がはっきりしない年には、開花時期がまちまちである。
- 種子は、当初考えられていた 4 年より長く生きている。
- 花の発達段階のうち当初考えられていたより早くに種子が発芽可能になる。

早期にヒマワリヒヨドリが発生した土地での生育数が減る一方、別の土地で新たな発生があり 1 回の制御作業で対応しなければならない距離が長くなるにつれ、駆除作戦の性質も変わったことにより、制御技術も進化した。古くに発生が見つかったところではヒマワリヒヨドリの発見が難しくなったため、正確な地図化とフォローアッププログラム、現地に関する知識がより重要になった。より少ない個体を見つけるためにより長い時間がかかる。条件が最も整った場合でさえ見落としがある。したがって、継続的なフォローアップがこの撲滅運動で絶対不可欠である。

ヒマワリヒヨドリが除去されたところでは、競合種が即座に繁茂し、外来性草類が残ったヒマワリヒヨドリの個体を覆うほか、種子の発芽を阻害する。野外試験で Glyphosate を用いてこれらの草類を除去し、ヒマワリヒヨドリの種子を競争から解放する方法は有効であることが分かった。これは、種子の発芽を促し、若芽を駆除する重要な手段になっている。

ヒマワリヒヨドリの数は減少し、エコークリーク (当初、最も多く雑草が発生したところ) では、川に沿って歩きながら目に付くヒマワリヒヨドリを全て手で処理できるまでになった。時々見つかる集中発生地は後にフォローアップできる。タリー川沿いでは、当初発生が確認された地のわずかでしか個体が確認されておらず、その数も非常に少ない。

5 年計画の最後には、ヒマワリヒヨドリの数は劇的に減ったが、まだ撲滅には至っていない。75km 内陸で確認されている 1 本を除けば、全ての発生地はヒマワリヒヨドリが最初に発見されたピングル湾を中心に半径 50km の範囲に収まっている。

DNR のウェブサイト (http://www.dnr.qld.gov.au/resourcenet/fact_sheets/pdf_files/pp48.pdf) と DNR の未発表資料を元に編集。

4.9 オーストラリアでのヒマワリヒヨドリの拡散の制御

ヒマワリヒヨドリ *Chromolaena Weed* (*Chromolaena odorata*) は 1994 年にオーストラリア・クイーンズランド州で確認された。初期発生はタリー川で、続いて様々なところで二次発生が確認された。ヒマワリヒヨドリの種子が川によって初期発生地から拡散されることは明らかである。二次発生のうちいくつかは、タリー川から別の経路で運ばれた種子が原因であったと考えられる。撲滅活動が行われている現在の発生地域よりヒマワリヒヨドリを拡散させないことが非常に重要である。拡散の経路としては、以下が考えられる。

- タリー川の砂が殺菌されずに植物やヤシの鉢植えに使われた
- 機材の移動、例えば大型機械の運転
- 家畜の移動
- ミッションビーチ地域から出荷された牧草の種
- 野外散策やアウトドアスポーツ
- 発生地でキャンプするバックパッカー
- 家畜（牛、馬）や野生化した豚
- 送電線に沿った機械除草

自然資源省の情報普及担当は、以下を目的に尽力している。

- すべてのレベルの行政と一般住民が雑草問題の重大性と撲滅の必要性を理解すること。これには人口密度が低いケープヨーク半島（問題の発見と制御が遠隔地であることでさらに難しい）からこの侵入種を排除するメッセージを売ったり広めたりすることを含む。
- ヒマワリヒヨドリと疑わしいものを見つけたとき即座に対応ができるように、種の同定ができる人を十分な数そろえること。
- 継続的に疑わしいものについては報告するように奨励すること。

最近の活動は以下の通り。

- 新しい発生のテレビ放映。
- すべての新規発生地で、すべての周辺住民に連絡を取ること。
- 鉢に入れたヒマワリヒヨドリを農業ショーなどのイベントに出展する。
- これらのイベントで同定大会を行い、近似種の中からヒマワリヒヨドリを選ばせることで、同定のコツを広める。
- 地域社会の集まりで「ヒマワリヒヨドリの問題と同定」についてのプレゼンテーション（例、ランドケア、ケーン・グロワーズ、アボリジニー社会）

これらの努力により、地元の意識関心が高まり、信頼関係が築かれた土地所有者による協力を促した。道路管理や土地利用に関わる仕事に日常携わる地元の行政の間でも意識関心が高まり、貴重な協力が得られている。

DNR のウェブサイト (http://www.dnr.qld.gov.au/resourcenet/fact_sheets/pdf_files/pp48.pdf) と DNR の未発表資料を元に編集。