

(公) 病害虫防除試験 (農林水産部食料安全課所管)

[平成 26～30 年度]

飯塚 亮・大林隆司*・小野 剛*²・中村 淳・藤本周一*³

(小笠原農セ・*³営農研修所) *現生産環境科・*²現農振事

【要 約】 アフリカマイマイは父島で局所的に増加傾向にあるが、市街地では移動性が低い。磷酸第二鉄水和物粒剤は固有陸産貝類への誘引性は低い。マンゴーやレイシ苗などでは侵入警戒虫種の死滅条件を満たす温水処理条件でも生育障害は発生しない。

【目 的】 アフリカマイマイは植物防疫法で有害動物に指定されており、農業被害が大きい一方で、小笠原では本種の防除のための農薬使用に関して固有陸産貝類への影響を懸念する意見が少なくない。そこで父島と母島におけるアフリカマイマイの発生動向を明らかにするとともに、小笠原固有種への影響が少ない防除法を提案する。また、小笠原では世界遺産委員会からの侵略的外来種への対策の要請を受け、島外からの土付き苗の導入を制限する自主制度の作成が検討されている。そこで土付き苗に付随する生物を死滅させる手法を確立し、制限下での苗木導入可能条件を関係機関に提案する。

【成果の概要】

1. 世界自然遺産登録地に適したアフリカマイマイ管理技術

(1) 島内における発生実態：1985 年以降 2～4 年ごとに父島と母島においてアフリカマイマイの発生分布などを調査している。母島では依然として生貝発見地点率が高く(図 2)、父島では 2006, 2010, 2012, 2014 年では市街地のみの発生だったが、2016, 2018 年は市街地以外でも発生が認められており(図 1)、局所的に増加傾向にあると考えられる。父島で発生が認められた二見港(市街地)、北袋沢、小曲において、二見港では他 2 地点に比べ再捕獲率が高かった(図 3)。2018 年の追加地点調査で、市街地では高密度発生地点が点在しており(データ省略)、市街地に生息する個体では移動性が低い傾向が認められた。市街地では土や落ち葉などがある環境が街路樹株元に限られていることが影響していると考えられる。また、2018 年の調査で殻高は二見港個体群で平均 52.0mm(測定数 16 頭)であり、北袋沢 66.7mm(44)と小曲 68.8mm(22)に比べ小さかった(t 検定, $p < 0.05$, データ省略)。2016 年の全島調査でも生貝が確認された市街地 2 地点と北袋沢 1 地点では市街地で小さかった(データ省略)。過去の調査で市街地と境浦(近年未発生)では、市街地個体群で性成熟に要する日数がより多いことが示されており、市街地は高密度発生地点ではあるが、生育に比較的好適ではない可能性がある。

(2) 薬剤処理による固有種への影響: 隠れ場所のビロウ葉の外に出た個体はアフリカマイマイの方が多く、移動距離も長い傾向があった(データ省略)。薬剤への到達個体数は磷酸第二鉄水和物粒剤(スラゴ)供試区のアフリカマイマイで放飼 5 頭中 4 頭と高かったが、同区のカタマイマイは薬剤に到達しなかった(表 1)。メタアルデヒド粒剤(ナメククリーン)供試区ではアフリカマイマイとカタマイマイは両種とも 1 頭が薬剤に誘引された。圃場周辺までの薬剤散布であれば、固有陸産貝類への影響は少ないと考えられる。

(3) 薬剤による被害抑制効果: 塩基性硫酸銅水和剤(IC ボルドー66D, 以下, 銅剤)はカタ

ツムリ類への忌避効果があり、銅剤の農薬登録適用拡大のために防除効果と薬害について試験を行った。2017年のパッションフルーツ苗での試験では無処理区の9日後被害度が71.1と甚大であった一方で、銅剤は被害度0であり、高い防除効果が認められた(表2)。一部の株で軽微な薬害が生じたが、無処理区と比べて生育に影響は認められなかった(データ省略)。2016年の試験でも高い防除効果が認められ、薬害は生じなかった(データ省略)。同様の試験をパパイヤ苗でも2カ年行ったところ、高い防除効果が認められ、薬害は生じなかった(データ省略)。銅剤は環境負荷が低く、新JAS法有機農産物にも使用できることもあり、散布した葉に薬液痕が残存することに留意する必要があるが、実用性は高いと考えられる。銅剤は上記2作目について2018年3月に登録適用拡大された。

2. 世界自然遺産登録地に適した侵入病害虫管理技術

- (1) 購入苗に付随する生物種：沖縄県の2業者から購入したマンゴー苗の平均92.0%から30種程の生物が検出された(データ省略)。地上部検出株率は平均12.0%で土壌部検出株率は88.0%だった(表3)。また、アンケート調査(ほぼ全農業者41件中63.4%が回答)では、今後の島外からの導入予定の品目はマンゴーとレイシが多かった(表4)。
- (2) 侵入虫種の死滅条件：母島ではイエシロアリの侵入を厳に警戒している。イエシロアリは47℃-5分以上の温水処理により100%死滅した(表5)。また、母島ではツヤオオズアリの拡散防止のため土付き苗の島内移動を自粛している。ツヤオオズアリは43℃-15分以上、45℃-10分以上、47℃-5分以上で100%死滅した(データ省略)。
- (3) 作目ごとの処理条件：マンゴー苗は耐温水性試験において、47℃-60分または50℃-30分処理では枯死や葉の黄化などの生育異常は認められず、55℃-30分では一部の株が枯死した(表6)。実証試験(50℃の水をかけ流し、鉢内温度が48℃に達した時点で47℃の温水槽に5分間投入)では、処理後の生育の低下は認められなかった(表7)。同様の試験をレイシとパッションフルーツ苗で実施した。レイシでは47℃-60分または50℃-30分では生育異常は認められず、55℃-30分で全株が枯死し、実証試験(マンゴーと同処理条件)では生育の低下は認められなかった(データ省略)。パッションフルーツ4号鉢苗は全区で落葉や黄化などの生育異常が観察され、症状が軽度でその後新梢が展開し、処理35日後まで1株も枯死しなかった処理条件は45℃-20分だった(データ省略)。パッションフルーツ7号鉢苗では45℃-60分でも全株で異常は認められなかった(データ省略)。実証試験(7号鉢苗、47℃かけ流し、鉢内温度44℃に達した時点で、43℃の温水槽に15分間投入)では生育の低下は認められなかった(データ省略)。
- (4) 処理所要時間：低透水性の用土(赤土：堆肥：パーライト=5：2：1、農セ培土)では高透水性の用土(「タキイ育苗培土」、市販培土)より長時間を要した(表8)。所要時間は5号、3号ポリポット、8号プラスチック鉢、8号ポリの順で短く、鉢容量が小さいと時間短縮できる傾向があるが、3号ポリでは一度にかけ流せる水量が少なく、冷めやすくなり、5号ポリより長時間を要した可能性がある。8号プラは8号ポリより用土量が少ないことと、排水穴が多いことが時間短縮に影響したと考えられる。

【残された課題・成果の活用・留意点】

1. アフリカマイマイは母島では依然として高密度であり、父島では局所的な増加傾向が認められるため、低環境負荷の資材を利用した高防除効果の手法を構築する必要がある。
2. 温水処理は所要時間が鉢容量などによっては長くなるため、時間短縮技術を検討する。

【具体的データ】

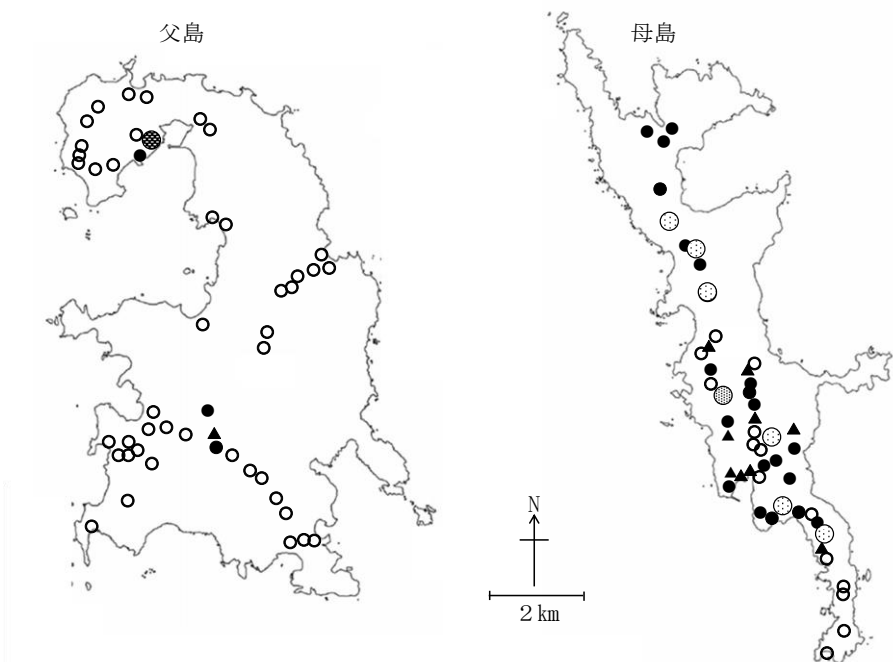


図1 父島と母島のアフリカマイマイの生貝分布ならびに各調査地点での生息密度 (2018年)
 ○ : 0, ▲ 0 < ~ ≤ 0.1, ● : 0.1 < ~ ≤ 0.5, ⊙ : 0.5 < ~ ≤ 1, ⊕ : 1 < ~ ≤ 2, ⊗ : 2 < ~

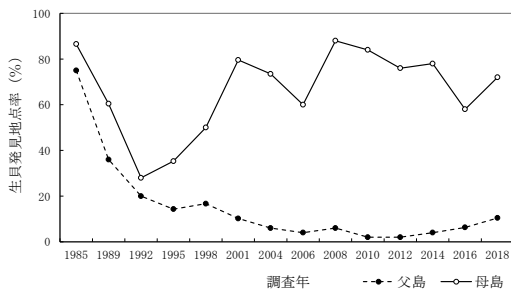


図2 アフリカマイマイ生貝発見地点率の推移 (全島調査: 1985~2018年)

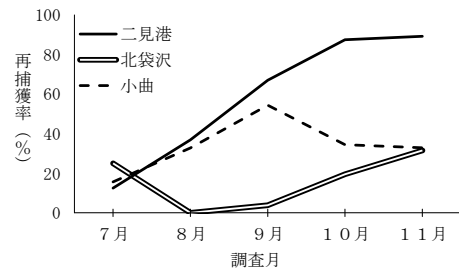


図3 二見港, 北袋沢, 小曲でのアフリカマイマイの再捕獲率 (2018年)

注) 概ね7日間隔で調査し, 各調査時に捕獲個体に印をつけた。各調査月の再捕獲率の値は4~5回調査の平均値。

表1 遠距離 (10m) に設置した薬剤への各種陸産貝類の最短到達日数と被食株数

試験区 ^{a)} (各区 N=5)	苗への最短到達日数 (() 内は7日目到達個体数 ^{b)})		7日目被食株数 (%)	
	カタマイマイ ^{c)}	アフリカマイマイ	カタマイマイ ^{c)}	アフリカマイマイ
薬剤-/苗+	— (0)	7 (1)	0 (0.0)	1 (10.0)
メタ+/苗+	5 (1)	5 (1)	0 (0.0)	1 (10.0)
スラゴ+/苗+	— (0)	3 (4)	0 (0.0)	4 (40.0)

a) -: なし, +: あり。メタ: メタルデヒド粒剤「ナメクリン」, スラゴ: 磷酸第二鉄粒剤「スラゴ」

b) 実験開始後, 5個体のうち最初の個体が到達した日数

c) コガネカタマイマイ

表2 アフリカマイマイに対する塩基性硫酸銅水和剤のパッションフルーツ苗での被害防止効果

供試薬剤	処理量	反復	食害株数 (食害株率%)		被害度 ^{a)}		9日後 防除値 ^{b)}	9日後死貝数 (死貝率%)
			3日後	9日後	3日後	9日後		
塩基性硫酸銅 (3.7%)水和剤	50倍 200L/10a	I	0(0)	0(0)	0	0		0(0)
		II	0(0)	0(0)	0	0		0(0)
		III	0(0)	0(0)	0	0		0(0)
		平均	0(0)	0(0)	0	0	100	0(0)
(対照薬剤) 磷酸第二鉄 (0.98%)水和物	5g/m ²	I	1(20)	1(20)	6.7	6.7		0(0)
		II	1(20)	2(40)	6.7	13.3		2(40)
		III	0(0)	1(20)	0	6.7		1(20)
		平均	0.7(13.3)	1.3(26.7)	4.4	8.9	87.5	1.0(20)
無処理		I	5(100)	5(100)	53.3	93.3		0(0)
		II	2(40)	5(100)	13.3	53.3		0(0)
		III	5(100)	5(100)	60.0	66.7		0(0)
		平均	4.0(80.0)	5.0(100)	42.2	71.1		0(0)

a) 被害度 = [Σ (程度別被害株数 × 被害指数) / 3 × 調査株数] × 100 (被害指数; 0:被害なし, 1:20%未満の茎葉が食害, 2:同20~40%未満, 3:同40%以上)

b) 防除値 = (1 - (処理区の被害度 / 無処理区の被害度)) × 100

表3 沖縄県からの購入苗に付随した生物種の検出部位

業者 (調査株数)	地上部検出株数 (%)	土壌部検出株数 (%)
業者A (10)	1 [2 ^a] (10.0 [20.0 ^a])	8 (80.0)
業者B (15)	2 (13.3)	14 (93.3)
A+B (25)	3 [4 ^a] (12.0 [16.0 ^a])	22 (88.0)

a) どの株に付随していたか不明のアカアシソバツタのみが付随していた株があったと仮定した場合

表4 今後の島外から導入予定の苗の品目・導入元 (2014年)

島名 (記入品目数)	品目 (導入予定件数/合計株数 ^a)	導入元 (導入予定件数)
父島 (7)	ハーブ (2/?), マンゴー (1/10~20), スイカ (1/20), メロン (1/20), ナス (1/20), 未定 (1/?)	大阪・未定 (各3), 東京 (1)
母島 (10)	レイシ (3/20~25), マンゴー (2/20~), 未定 (2/?), アテモヤ (1/5~10), ラン類 (1/?), 観葉植物 (1/?)	未定 (7), 東京 (2), 沖縄 (1)

a) ?は株数不明

表5 温水処理温度および浸漬時間の違いによるイエシロアリの処理24時間後の死亡率 (%)

	常温水	40℃	43℃	45℃	47℃	50℃
5分	0 (30) ^a	0 (30)	3.3 (30)	6.7 (40)	100 (40)	100 (30)
10分	0 (30)	0 (30)	13.3 (30)	62.5 (40)	100 (40)	100 (20)
15分	0 (30)	nt ^b	nt	67.5 (40)	nt	nt

a) カッコ内は供試個体数

b) not tested

表6 マンゴー苗の各温水処理条件における異常株数および生存率

処理温度	処理時間	供試株数	処理69日後までの延べ異常株数	処理69日後の生存株数	生存株率 (%)
47℃	60分	3	0	3	100
50℃	30分	3	0	3	100
	60分	3	3	0	0
55℃	30分	3	1	2	66.7
常温水	60分	3	0	3	100

表7 マンゴー苗での温水処理後の生育 (平均値)

	葉色 (SPAD)	茎径 (mm)	枝長 (cm)		
			処理前	処理5ヵ月後	平均伸長率 (%)
温水処理 (n=10)	46.3	8.1	26.9	39.4	47
無処理 (n=5)	42.2	8.8	32.7	41.3	26
t検定 ^a	n. s.	n. s.			* ^b

a) t検定 n. s. は5%水準で有意差なし, *は同水準で有意差有り

b) 平均伸長率をアークサイン変換した後, 算出

表8 用土と鉢の容量ごとの目標温度到達時間 (かけ流し処理)

用土・鉢	市販培土3号ポリ					市販培土5号ポリ					市販培土8号ポリ					市販培土8号ブラ				
	反復	I	II	III	IV	平均	I	II	III	IV	平均	I	II	III	IV	平均	I	II	III	IV
所要時間 (分)	6	5	6	8	6.3	3	5	3	4	3.8	20	17	16	25	19.5	8	14	11	11	11.0
用土・鉢	農セ培土3号ポリ					農セ培土5号ポリ					農セ培土8号ポリ					農セ培土8号ブラ				
	反復	I	II	III	IV	平均	I	II	III	IV	平均	I	II	III	IV	平均	I	II	III	IV
所要時間 (分)	* ^a	27	13	- ^b	20.0~	32	13	27	28	25.0	*	*	*	*		*	*	23	*	23.0~

a) 処理開始60分後の鉢中心部, 内縁部の両方または片方が44℃未満

b) - : 未実施

【発表資料】

1. 平成26, 27, 28, 29, 30年度成果情報