

第9章 その他の環境保全施策

第1節 赤土等流出防止対策

本県は、亜熱帯海洋性気候の下、美しい海やサンゴ礁などの豊かな自然環境に恵まれています。しかし、近年の諸開発事業現場や農地等からの赤土等の流出が、河川や海域の生態系に悪影響を及ぼしているばかりでなく、観光産業や水産業にも影響を与えています。

このような中、県では、豊かな自然環境を保全するため、赤土等汚染に関する各種調査を実施するとともに赤土等の流出防止対策に積極的に取り組んでいます。

1 赤土等の流出

沖縄県内に分布する土壌は、大きく国頭マージ・島尻マージ・ジャーガル・沖積土壌に分けられます。

自然条件下で植物被覆があると土壌は侵食されず、赤土等の流出はほとんど発生しません。しかし、自然災害や人為的な行為により植物被覆が取り除かれて裸地が出現すると、降雨によって土壌侵食が発生し、河川・海域に赤土等が流出するようになります。

特に「赤土」と呼ばれる国頭マージは、流出しやすい土壌の特性を持つことや比較的急峻な地域に分布することから流出量が多く、また、ジャーガルやその母岩であるクチャも国頭マージと同等以上の高濃度で流出することが確認されています。

2 赤土等流出防止対策の経緯

- | | |
|--------|---|
| 昭和48年度 | 「沖縄県赤土等流出防止対策協議会」設置
効果的な流出防止対策について全庁的に協議調整等を行う。 |
| 昭和51年度 | 「沖縄県公害防止条例」を改正
赤土等の流出防止について努力義務を課す。 |
| 昭和61年度 | 「沖縄県赤土等流出防止対策協議会」改正
組織の強化拡大を行う。 |
| 平成3年度 | 「赤土等流出状況報告体制（赤土ネットワーク）」の設置
国・県・市町村で構成し、77河川・海域についての監視体制を構築する。 |
| 平成3年度 | 「沖縄県赤土等流出防止対策推進会議」設置
産・官・学で構成し、赤土流出防止対策について各界代表と意見交換を行い行政に反映させる。 |
| 平成6年度 | 「沖縄県赤土等流出防止条例」制定・公布 |
| 平成7年度 | 「沖縄県赤土等流出防止条例」施行 |
| 平成8年度 | 「赤土等監視員」委嘱発令
監視活動を強化するために赤土等の流出が著しい地域に配置する。 |
| 平成10年度 | 赤土等流出防止対策国庫事業開始 |

3 赤土等流出防止条例

(1) 条例の概要

本条例は、赤土等（れき・砂を除くすべての土壌）の流出を事業現場の規制や土地の適正な管理を促進する事により抑制し、自然環境の保全を図ることを目的としています。条例では、千平方メートルを超える開発行為は、流出防止対策の内容などについて、事前に届出（民間事業）もしくは通知（公共事業）を行うことになっています。

また、条例の施設基準には、発生源対策、流出濁水対策、濁水最終処理対策の3つの対策が示されており、これらを効果的に組合わせて対策を講じ、濁水を条例で定める排出基準値（SS:200mg/l）以下で排出することを義務付けています。

ア 施設基準

発生源対策

赤土等の流出を発生源で抑える対策です。種子吹き付け・舗装等の恒久的な表土保全対策と、シート被覆・乳剤散布等の暫定的な仮表土保全対策があります。

流出濁水対策

発生した濁水の流速をコントロールし、侵食等による更なる流出を防ぐとともに、最終処理施設に適正に導く対策で、小堤装置や水路・土砂溜め柵などがあります。

濁水最終処理対策

濁水を一時貯留・ろ過・凝集沈殿等により処理する沈殿池と、水際において、濁水の拡散を防止する濁水拡散防止対策です。

イ 管理基準

降雨時における各対策施設の見回り点検、排水時の濃度測定及びこれらの記録義務などが規定されています。

(2) 条例に基づく届出・通知の状況

平成15年度の届出・通知状況を表9-1に示しました828件の届出・通知があり、うち届出が177件（21.4%）、通知が651件（78.6%）でした。

(3) 条例に基づく監視状況

平成15年度における環境保全課及び保健所が実施した監視パトロールの状況を表9-2に示しました。延べ1,115か所の監視を行い、うち444件について、次のような指導、協議を実施しました。

(4) 指導・協議の内容

発生源対策

転圧不足、シート被覆状況の改善、アスファルト乳剤の再散布、種子の再散布等

流出濁水対策

小堤及びハーローの設置、集水柵の設置、沈殿池までの水路の設置及び整備等

濁水最終処理対策

沈殿池の容量確保、堆積土砂の除去、排水方法の検討等

その他施設管理等

残土や仮置き土の対策強化、排水中の赤土等の濃度測定、各施設の維持管理、排水記録表及び見回り点検表の記入等

表9-1 条例に基づく届出 通知状況

1.届出 通知の分類

(平成15年4月1日～平成16年3月31日)

種類	分類		件数		割合(%)		
届出	民間事業		177		21.4		
通知	国	総合事務局開発建設部関係事業	40		92	11.1	
		" 農林水産部関係事業	19				
		那覇防衛施設局関係事業	28				
		公社等	5				
	県	沖縄県土木建築部関係事業	136		299	36.1	
		" 農林水産部関係事業	57				
		" 宮古・八重山支庁関係事業	土木関係	26			63
			農林関係	37			
		公社等	43				
	市町村	市町村関係事業	248		260	31.4	
組合等		12					
合計			828		100.0		

2.事業種別分類

事業種	件数	割合(%)
道路改良工事関係	194	23.4
農地造成工事関係	80	9.7
農道工事関係	34	4.1
宅地造成工事関係	29	3.5
施設用地造成関係	257	31
ダム工事関係	10	1.2
地下ダム関係	6	0.7
砂防ダム関係	0	0
林道工事関係	10	1.2
ゴルフ場造成	1	0.1
護岸工事関係	10	1.2
河川工事関係	27	3.3
草地造成関係	19	2.3
パイプライン	41	5
排水路工事関係	9	1.1
砂利採取関係	2	0.2
その他	99	12
計	828	100.0

3.保健所別分類

保健所名	件数	割合(%)
北部保健所	176	21.3
中部 "	168	20.3
中央 "	130	15.7
南部 "	180	21.7
宮古 "	72	8.7
八重山 "	102	12.3
計	828	100.0

4.規模別分類

規模	件数	割合(%)
3000㎡未満	316	38.2
3000～10000㎡	329	39.7
10000㎡以上	183	22.1
計	828	100

5.米軍基地区域分類

地区	件数	割合(%)
基地内	20	2.4
基地外	808	97.6
計	828	100.0

表9-2 監視パトロール 指導 協議状況

(平成15年4月1日～平成16年3月31日)

	監視回数(延べ現場数)	指導 協議件数
環境保全課	146	53
保健所	969	391
計	1,115	444

4 赤土等汚染海域定点観測調査

赤土等流出防止条例施行後の海域における赤土等の堆積状況及びサンゴ等を経年的に把握するため、平成7年度より本島周辺の9海域及び阿嘉島海域の計10海域で、さらに平成11年度からは石垣島周辺の2海域を追加し、各海域に2～4点の定点を設置して、調査を実施しています(図9-1)。

(1) 赤土等の堆積状況調査

表9-3-1に懸濁物質含量(SPSS)と底質・サンゴなどとの関係を示しました。SPSSとは底質に含まれるシルト状微粒子量のこと、赤土等の体積の目安になります。また、過去三年間の調査について、SPSS測定結果を表9-3に示しました(SPSSは各海域の幾何平均値を使用)。本調査により、赤土等の堆積は一般に梅雨期に増大し、台風や季節風により拡散すること、また、その拡散の度合いが各定点の地形等により異なることが分かっています。平成7年度から9年度にかけては、条例施行に伴い陸域からの赤土等流出が減少したことを背景として、改善がみられましたが、平成10年度においては、梅雨時期に平年を上回る降水量があったことや、海域の浄化に大きな役割を果たしている台風の接近が少なかったことにより、ほとんどの海域で底質の悪化が観測されました。本島周辺では平成11年度から平成13年度は、ほぼ横ばいで推移していました。平成14年度は、石垣島において2月調査時に増加しました。これは平成14年10月23、29、30日の降雨が原因と考えられ、30日の日降水量256mmは石垣島気象台における極値10位を記録し、赤土等流出が報道されました。

平成15年度は、本島の西側海域では低減傾向を示し、第3回、第4回調査時には赤土等の堆積はほとんど確認されませんでした。特に平南川河口域では年間を通して大きく改善しています。本島の東側海域では平良川河口域において改善傾向を示し、他の海域は横ばいででした。平良川河口域では平成14年以降大きく改善しており、第3回、第4回調査時ではランク5aとなっています。本島南部海域ではほぼ横ばい傾向を示し、大きな変化は見られませんでした。石垣島においては、宮良川河口域の年間平均値が98.7kg/m³と高い値を示しており、全調査海域中最も高い値を示しました。

(2) サンゴ調査

平成13年度、14年度及び15年度のサンゴの調査結果概要について、表9-4に示しました。本島西側調査海域においては、SPSSのピークは低減傾向にあるにもかかわらず、平南川河口域では平成7年以降、源河川河口域では13年度以降ほぼ横ばい状態で推移し、小型のサンゴ群体の新規加入は見られるものの、被度の回復には至っていません。赤瀬海域では今年度からサンゴ小型群体の新規加入が見られており、今後のサンゴ被度増加が期待されます。沖縄本島東側調査海域においても、多くの定点ではサンゴ被度は横ばいか減少傾向を示しました。当初比較的被度が高かった加武川・石川川においても、平成10年度の白化現象以降の被度は減少傾向を示し、回復傾向は示していません。南部調査海域においては、サンゴ被度に大きな変化は見られません。石垣島では前年度は活力の低下が見られ、被度が減少傾向を示していたが、本年度は回復し、経年的には横ばい状態で推移しました。また、サンゴが被害を受ける要因の一つであるオニヒトデは源河川河口域、平南川河口域、平良川河口域で確認されました。

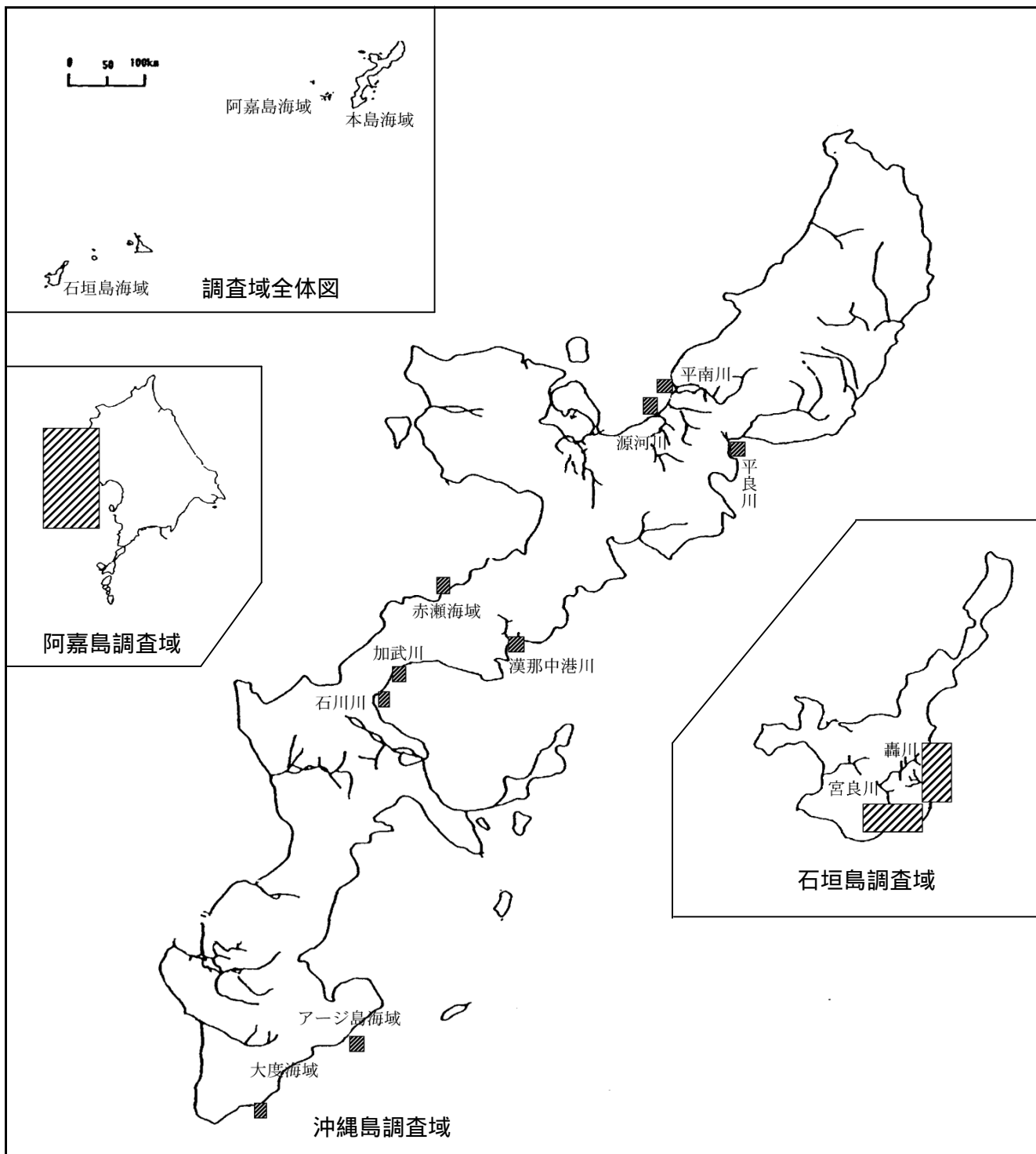


図9 - 1 赤土等汚染海域定点観測調査地点

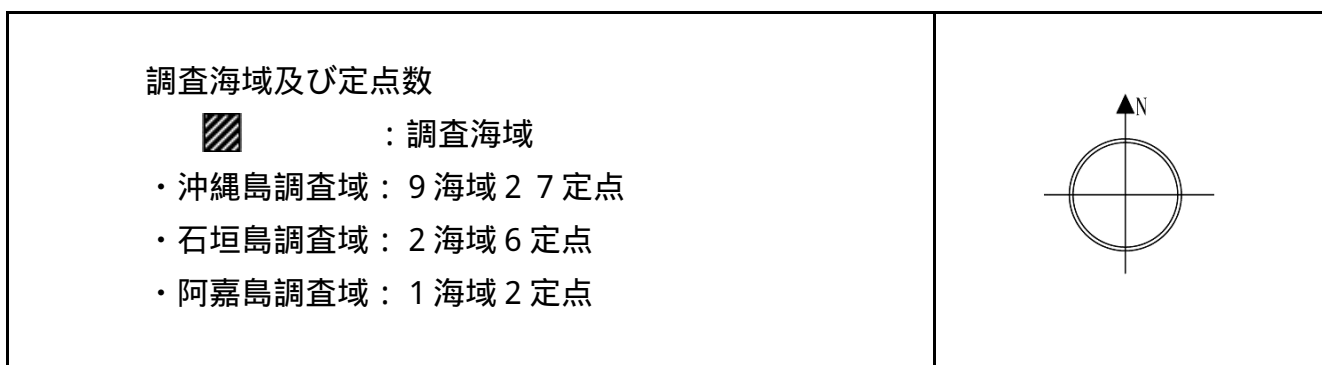


表 9 - 3 縣濁物質含量(SPSS)測定結果

単位：kg/m3

調査海域	調査地点	平成 13 年度				平成 14 年度				平成 15 年度			
		第 1 回調査	第 2 回調査	第 3 回調査	第 4 回調査	第 1 回調査	第 2 回調査	第 3 回調査	第 4 回調査	第 1 回調査	第 2 回調査	第 3 回調査	第 4 回調査
平南川 河口域		H13.5.16	H13.6.27	H13.10.19	H14.2.4	H14.5.8	H14.6.28	H14.10.3	H15.2.7	H15.5.2	H15.7.2	H15.12.5	H16.2.18
	N o . 1	5.0	12.3	1.1	0.5	2.1	8.2	1.7	0.3	0.7	29.3	0.5	0.5
	N o . 2	20.0	330.8	1.9	0.7	4.7	33.1	3.6	0.5	1.6	20.2	2.5	0.6
	幾何平均	7.6	28.2	2.0	1.1	3.1	11.5	2.5	0.6	1.4	17.1	1.3	0.9
源河川 河口域		H13.5.16	H13.6.27	H13.10.19	H14.2.4	H14.5.8	H14.6.28	H14.10.3	H15.2.7	H15.5.2	H15.7.2	H15.12.5	H16.2.18
	N o . 1	11.8	21.6	3.6	5.8	18.3	27.4	12.9	2.3	6.3	32.7	2.1	2.2
	N o . 2	19.5	14.1	35.3	9.4	13.9	41.4	15.2	5.9	22.2	259.6	5.9	6.9
	幾何平均	9.5	13.1	11.9	4.4	15.2	23.9	8.1	2.5	7.1	39.6	3.8	2.9
平良川 河口域		H13.5.15	H13.6.25	H13.10.24	H14.1.31	H14.5.2	H14.6.25	H14.10.2	H15.2.3	H15.5.1	H15.7.1	H15.10.6	H16.2.3
	N o . 1	401.5	604.1	616.3	89.3	48.8	10.4	23.0	89.7	80.8	108.8	114.4	27.7
	N o . 2	1003.7	907.6	806.5	373.1	362.8	203.8	123.3	47.1	53.9	29.0	9.6	30.4
	幾何平均	372.8	509.8	394.8	175.9	123.7	76.0	74.7	61.7	59.7	61.5	24.3	28.6
恩納村 赤瀬海域		H13.5.21	H13.7.1	H13.10.15	H14.2.6	H14.5.10	H14.7.1	H14.10.5	H15.2.14	H15.5.7	H15.7.3	H15.11.4	H16.2.12
	N o . 1	32.7	72.6	184.1	2.5	15.1	37.3	15.4	1.0	9.0	33.9	10.8	2.2
	N o . 2	4.7	23.3	7.6	0.6	9.9	53.3	2.1	0.8	3.6	16.8	3.1	1.1
	幾何平均	9.5	35.5	28.8	1.3	13.1	36.7	3.6	1.0	4.5	21.4	4.0	1.5
漢那中港 河口域		H13.5.15	H13.7.1	H13.10.24	H14.1.31	H14.5.2	H14.6.25	H14.10.2	H15.2.3	H15.5.1	H15.6.27	H15.10.6	H16.2.3
	N o . 1	34.9	39.0	21.8	85.9	138.5	129.8	40.8	39.0	27.1	31.5	82.7	32.7
	N o . 2	215.5	76.8	46.3	48.0	86.6	87.9	11.9	30.4	39.0	19.9	44.8	41.4
	幾何平均	53.8	46.1	24.1	35.1	67.1	80.0	10.9	32.7	26.0	14.8	36.4	28.4
加武川 河口域		H13.5.17	H13.7.2	H13.11.10	H14.2.3	H14.5.16	H14.6.26	H14.10.4	H15.2.4	H15.5.7	H15.7.3	H15.10.7	H16.2.3
	N o . 1	5.9	11.1	6.9	5.3	6.8	4.0	16.2	4.2	5.4	7.7	9.1	11.8
	N o . 2	29.3	11.4	25.7	28.6	21.6	39.0	4.5	28.6	33.9	26.5	19.0	17.7
	幾何平均	13.0	17.3	11.2	13.5	12.2	12.2	7.6	12.4	13.3	12.7	13.6	14.5
石川川 河口域		H13.5.17	H13.7.2	H13.11.10	H14.2.3	H14.5.16	H14.6.26	H14.10.4	H15.2.4	H15.5.7	H15.7.1	H15.10.15	H16.2.4
	N o . 1	871.4	670.0	848.7	895.2	1102.3	1120.5	837.8	933.3	670.0	872.5	915.3	619.1
	N o . 2	120.8	102.1	326.7	33.5	4.5	12.6	30.7	18.2	15.2	12.4	13.9	35.3
	幾何平均	133.1	145.3	286.9	109.2	53.2	86.3	108.5	111.7	97.2	71.6	66.7	83.7
アージ島 海域		H13.5.20	H13.7.8	H13.11.11	H14.2.5	H14.5.9	H14.6.27	H14.10.7	H15.2.5	H15.5.6	H15.6.27	H15.10.7	H16.2.6
	N o . 1	127.1	165.4	138.5	57.5	80.8	76.8	36.3	47.1	55.4	77.3	24.6	66.9
	N o . 2	47.1	13.8	23.2	28.0	32.3	46.3	13.3	28.6	41.4	60.0	43.5	148.2
	幾何平均	70.8	45.1	45.1	38.6	45.2	51.3	20.5	40.4	42.7	53.5	28.2	83.8
大度海域		H13.5.20	H13.7.8	H13.10.14	H14.2.5	H14.5.9	H14.6.27	H14.10.7	H15.2.5	H15.5.6	H15.6.27	H15.10.8	H16.2.6
	N o . 1	45.6	5.9	30.7	14.1	12.2	27.4	6.9	12.9	6.7	11.7	16.3	8.6
	N o . 2	18.9	4.3	20.8	19.7	12.8	23.0	13.9	15.3	10.1	12.9	15.2	15.0
	幾何平均	23.3	6.5	23.4	17.9	14.5	21.8	10.7	13.3	8.7	9.3	15.5	12.5
宮良川 河口域		H13.5.23	H13.7.13	H13.10.30	H14.2.13	H14.5.15	H14.7.18	H14.10.15	H15.2.10	H15.5.9	H15.7.8	H15.10.16	H16.2.13
	N o . 1	104.0	401.5	420.3	56.8	70.1	122.0	72.6	120.8	59.3	206.9	63.0	75.7
	N o . 2	497.1	44.1	39.6	179.0	200.7	248.5	181.5	256.9	112.9	78.5	227.6	76.2
	幾何平均	227.4	133.1	129.0	100.8	118.6	174.1	114.8	176.2	81.8	127.4	119.7	75.9
白保 海域		H13.5.23	H13.7.12	H13.10.31	H14.2.13	H14.5.15	H14.7.18	H14.10.15	H15.2.10	H15.5.9	H15.7.8	H15.10.17	H16.2.13
	N o . 1	56.8	29.0	13.3	29.6	16.5	16.8	39.0	39.0	46.3	31.5	33.4	28.6
	N o . 2	197.8	30.7	15.0	27.4	19.4	6.2	13.3	59.2	57.5	32.3	11.6	23.5
	N o . 3	14.9	19.1	11.1	11.4	15.3	14.5	16.7	8.6	7.7	16.5	16.5	16.9
	幾何平均	40.1	22.1	13.5	19.5	14.1	12.4	18.5	22.5	22.5	23.6	18.7	21.1
阿嘉島 海域				H13.10.29				H14.10.10				H16.11.7	
	N o . 1			8.2				11.8				6.0	
	幾何平均			6.3				6.8				7.3	

表 9 - 4 サンゴ調査結果概要

調査区域		生息環境	平成13年		平成14年		平成15年		主な出現種 (H15年度)
			種類数	被度%	種類数	被度%	種類数	被度%	
平南川 河口域	2	水深5m岩盤	9種	7%	7種	8.0%	8	8.5%	ハマサンゴ属(塊状)
	3	水深4m岩盤	10	0.8	10	1.0	9	1.0	カメノキクメイ属等のクメイ科
源河川 河口域	1	水深3m岩盤	6	5.9	7	4.0	7	4.0	ハマサンゴ属(塊状) トゲクメイ属
	3	水深2m岩盤	7	3.4	8	4.5	7	4.0	ハマサンゴ属(塊状) トゲクメイ属
平良川 河口域	2	水深4m岩盤	14	8.6	13	8.5	11	5.0	ヒトエダハマサンゴ クメイ科
	3	水深3.5m岩盤	6	2	6	1.5	7	2.0	クメイイトキ
赤瀬 海域	2	水深2.5m岩盤	0	0	0	0	5	0.5	ハマサンゴ属
	3	水深2m岩盤	0	0	2	1.0	2	1.0	ハマサンゴ属
漢那中港 河口域	1	水深1.5m岩盤	2	5.4	2	6.0	2	6.0	カメノキクメイ
	3	水深2.5m岩盤	4	0.8	4	1.0	6	1.0	ハマサンゴ属(塊状) クメイイトキ
加武川 河口域	2	水深2m岩盤	5	2.2	4	3.0	4	3.0	ハマサンゴ クメイ属
	3	水深1.5m岩盤	4	3.2	5	3.5	4	2.5	ハマサンゴ属(塊状) ハマサンゴ属(塊状)
石川川 河口域	2	水深2m砂泥	2	1.6	2	1.5	2	1.5	ハカリカメノキクメイ
	3	水深5m岩盤	9	20.1	8	22.0	9	23.0	ハマサンゴ属(塊状) アササンゴ属
アージ島 海域	2	水深1m砂地	1	0.7	1	0.5	1	0.5	コブハマサンゴ
	3	水深2m砂地	1	36.6	1	38	1	40.0	コブハマサンゴ
大渡 海域	1	水深1m岩盤	4	4.5	3	4.0	3	3.0	ハカリカメノキクメイ
	2	水深3m砂地	6	75.4	6	78	5	80.0	コモンサンゴ属(樹枝状) ハマサンゴ属(塊状)
宮良川 河口域	2	礁原の岩盤上	19	19.9	18	11.0	7	11.0	ハマサンゴ属(塊状) ミドリイシ科
白保海域	1	モリヤマクチ 近くの岩盤上	13	27.0	14	16.0	12	27.0	ホトテコモンサンゴ コモンサンゴ属
	2	礁地内の岩盤 上	9	18.0	10	13.0	7	11.5	ハマサンゴ属(塊状) カメノキクメイ属
	3	礁地内の岩盤 上	19	21.4	21	12.0	21	17.0	ヒトエダハマサンゴ ヒメノウサンゴ
阿嘉島 海域	1	水深3m礁原	8	50.7	8	50.0	14	50.0	ヒトエダハマサンゴ
	2	水深3m砂地	22	62.0	16	55.0	16	42.0	ミドリイシ科

備考

結果は、各定点の方形枠内(2m×2m)のサンゴの出現種、被覆度を表示

宮良川・白保海域は平成11年度から調査開始

阿嘉島海域は、サンゴ状況の参考地点

表 9 - 4 - 1 SPSSと底質状況・サンゴなどとの関係

SPSS(kg/m ³)			底質状況、その他参考事項
下限	ラン ク	上限	
	1	<0.4	定量限界以下。きわめてきれい。 白砂がひろがり生物活動はあまりみられない。
0.4	2	<1	水中で砂をかき混ぜても懸濁物質の舞い上がりを確認しにくい。 白砂がひろがり生物活動はあまり見られない。
1	3	<5	水中で砂をかき混ぜると懸濁物質の舞い上がりが確認できる。 生き生きとしたサンゴ礁生態系が見られる。
5	4	<10	見た目ではわからないが、水中で砂をかき混ぜると懸濁物質で海が濁る。 生き生きとしたサンゴ礁生態系が見られる。
10	5a	<30	注意して見ると底質表層に懸濁物質の存在がわかる。 生き生きとしたサンゴ礁生態系の上限ランク。
30	5b	<50	底質表層にホコリ状の懸濁物質がかぶさる。 透明度が悪くなりサンゴ被度に悪影響が出始める。
50	6	<200	一見して赤土等の堆積がわかる。底質攪拌で赤土等が色濃く懸濁。 ランク6以上は、明らかに人為的な赤土等の流出による汚染があると判断。
200	7	<400	干潟では靴底の模様がくっきり。赤土等の堆積が著しいがまだ砂を確認できる。 樹枝状ミドリイシ類の大きな群体は見られず、塊状サンゴの出現割合増加。
400	8		立つと足がめり込む。見た目は泥そのもので砂を確認できない。 赤土汚染耐性のある塊状サンゴが砂漠のサボテンのように点在。

5 赤土等流出防止交流集会

赤土等流出防止対策の普及・向上を目的として「赤土等流出防止交流集会」を平成15年9月10日に沖縄県庁講堂で開催し、内容をまとめた事例集を発行しています。

6 環境省の委託調査事業

本県の赤土等流出防止対策を推進するため、平成10年度より環境省からの委託を受け、啓発普及、技術研究、実証調査等の事業を実施しています。平成15年度は、以下の事業を実施しました。

「団粒化した赤土等の活用等による赤土等流出防止対策の実証調査」

農地において、団粒化した土壌の使用や心土破碎等を行うことにより、赤土等流出抑制効果を実証調査しました。

「農地における赤土等流出危険度調査」

農地からの赤土等流出実態を把握するため、久米島・石垣島・西表島において農地個々の詳細な調査を実施し、GIS（地理情報システム）を用いて調査結果を集積した赤土等流出予測・評価システムを構築しました。

これらの事業のうち、 の概要は以下のとおりです。

1. 調査目的

営農的対策であるマルチングや心土破碎と土木的対策である暗渠排水や団粒化土壌・圃場平坦化等の組合せによる赤土流出防止対策の検証と作物の収量や品質調査を行い、農地からの赤土流出防止対策に実効性のある指針を得ることを目的としました。

2. 試験方法

傾斜約2%の国頭マーヅ(細粒赤色土)圃場にて、斜面長50m×幅10mで平成13～15年度までバレイショを栽培しました。試験区の構成は下記の通りです。また、心土破碎を行うにあたって、圃場は全面から乗り入れのできる通常のほ場構造ではサブソイラーが引けないので、下記のようなほ場構造を検討し、試験圃場面は排水路より上げて造成しました。

対照区 - 通常の栽培体系。赤土流出防止対策は行っていません。(平成13～15年度)

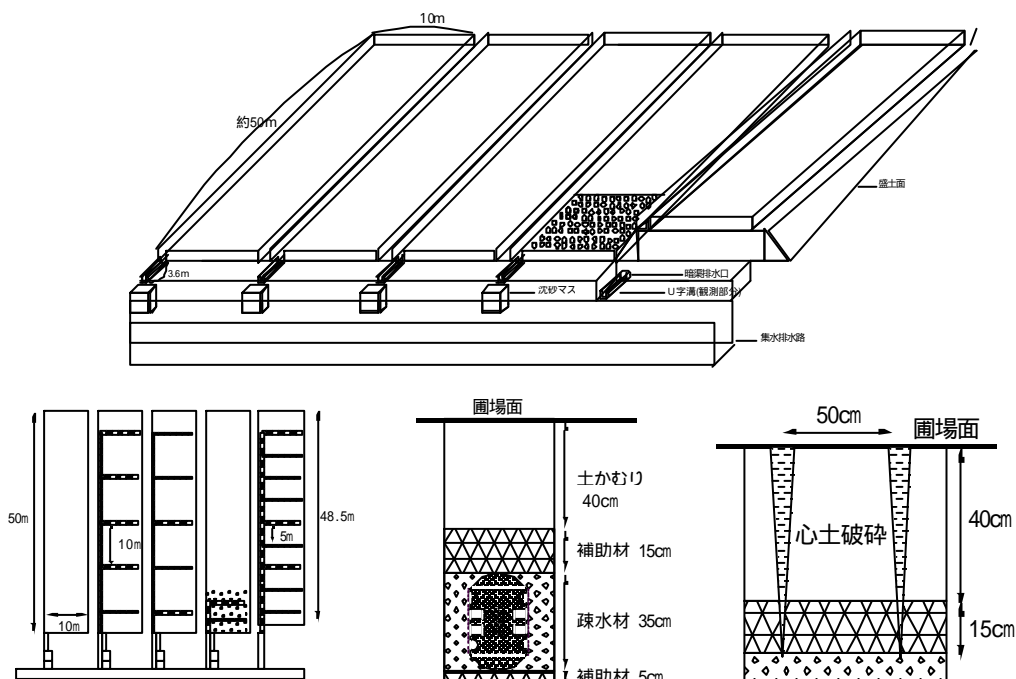
心土破碎区 - 暗渠を10m間隔に設置し、栽培前に心土破碎を毎年実施しました。
(平成13～15年度)

畝間マルチ区 - と同様ですが、バレイショ栽培時に畦間へ乾燥した牧草をマルチング(平成13～14年度)、15年度は有材心破区で植付前の心土破碎時に有材として浄水ケーキを心土破碎孔に注入しました。

団粒化土壌区 - 斜面下部10mにおいて、団粒化材(PVA)を作土30cm混合し、また、暗渠を2本埋設しました。その下層に赤玉土を敷き、透水性を図り、栽培開始前に心土破碎を毎年実施しました。PVA処理は平成13年8月のみです(平成13～15年度)

圃場平坦区 - 勾配修正により圃場を平坦化し、暗渠を5m毎に埋設しました。栽培前に心土破碎を毎年実施しました(平成13～15年度)。

注): 心土破碎は対照区を除く各処理区とも実施しました。平成13～14年度はサブソイラーにて50cm間隔に行い、15年度はプラソイラーにて90cm間隔に処理しました。



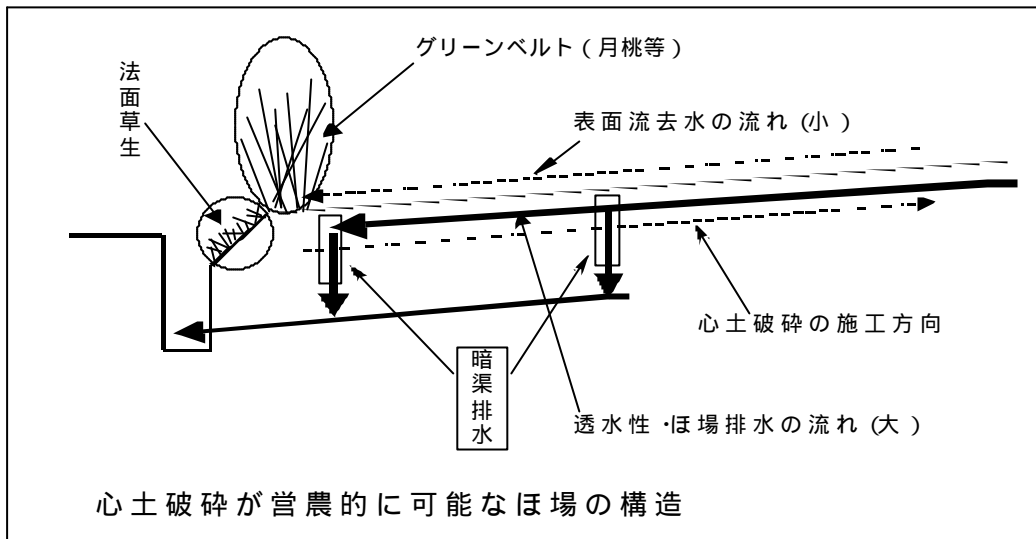


図9-1-1 試験圃場概要図

表9-4-2 赤土流出防止対策の内容と期待される効果

対策内容	目的	期待される効果
心土破碎	圃場表面にある雨水の地下浸透を促す。	圃場表流水（雨水が赤土を伴い圃場表面を流れる）を地下浸透させ、表流水の減少により、赤土流出につながる。
有材心土破碎	雨水の地下浸透能の向上、機能持続を図る。	地下浸透した水が心土破碎面に挿入された有材に沿って速やかに浸透するようになり、また、有材が存在することにより、心土破碎面の維持が図れる。
マルチング	降雨が直接表土に衝突するのを防ぐ。さらに表面流出水の流速低下、赤土粒子の補足を促す。	圃場表面土の降雨エネルギーが弱くなり、表面土浸食を防止する。圃場表面での流水流速を低下させ、結果として赤土流出を防止する。
団粒化促進	土粒子の結合による浸食防止、表流水の地下浸透の促進を促す。	微細土粒子の結合により、拡散を防止し、また、雨水の地下浸透を促進することにより、赤土流出を防止する。
暗渠埋設	地下浸透した水の速やかな圃場外への排出を行う。	圃場土内部に水が滞留するのを防ぎ、表流水の地下浸透の促進、圃場における湿害等を防止する。
勾配修正・水酸化	圃場表面の水を圃場外に流出させない。	圃場表面から赤土を伴う表流水の発生を抑え、圃場外に排出を防ぐことにより赤土流出を防止する。

3. 試験結果

平成13年度は試験圃場の造成や試験区設置等のため、実際に機器測定を開始したのはバレイシヨ栽培時からでした。そのため、流出土量はバレイシヨ栽培期間のみをカウントしました。造成直後の試験であり、対照区も下層土に盤層がなく、透水性が良好なため、心土破碎効果はほとんどみられませんでしたが、しかし、敷き藁によるマルチングの効果は大きく、流出土量は対照区の2%に過ぎませんでした。

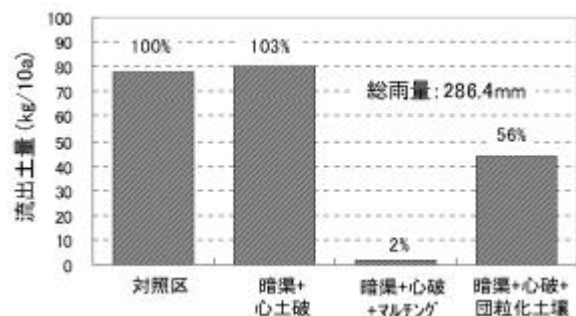


図9-1-2 平成13年度栽培期間総流出量 (H13.11.30 ~ H14.3.15)

平成14年度は宜野座村の試験地における降水量は6月から2月までの9ヶ月で1150mmと少なく、台風16号による被害で、測定機器を設置した小屋が吹き飛ばされて、9月中は測定できませんでした。心土破碎と畦間敷き 藁マルチによる組合せは赤土流出防止効果が大きく、対照区の17%でした。また、心土破碎と斜面下部団粒化土壌の組合せも流出防止効果は大きくなりました。

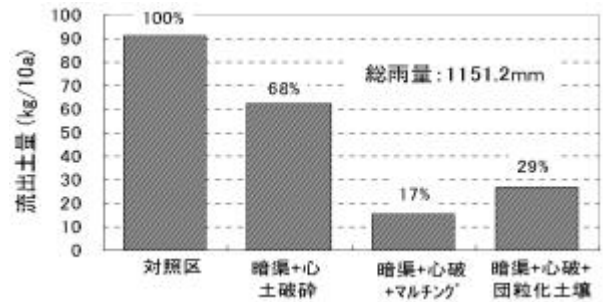


図9-1-3 平成14年度総流出土量 (H14.6.8 ~ H15.2.27)

平成15年度はほぼ1年間測定できました。対照区に比べ各処理区とも効果が見られ、特に暗渠と心土破碎孔に浄水ケーキを有材として注入した処理区や暗渠と心土破碎と表土の団粒化土壌を組み合わせた処理区で赤土流出防止効果が大きくなりました。また、赤土流出土量も多く、前年度の5倍以上の土量が流出しました。

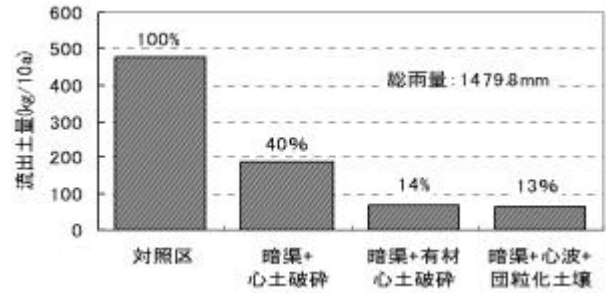


図9-1-4 平成15年度総流出土量 (H15.4.4 ~ H16.3.14)

平成13~15年度までのバレイショ収量を示しました。ほとんどの処理区で対照区より上回りましたが、有材心土破碎区は収量が低下しました。これは平成15年度だけの試験区であり、そうか病の多発が商品化収量に影響を及ぼした結果です。この年はそうか病が多発傾向にあり、他の区も全収量の10~25%にも及ぶ割合でした。

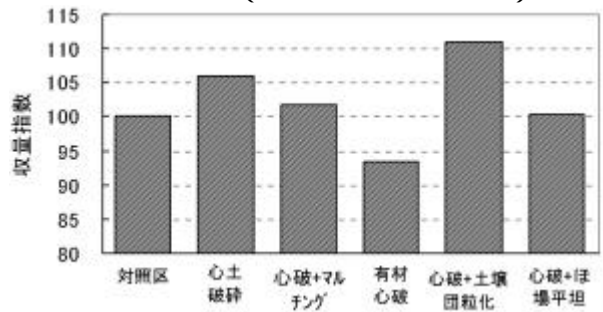
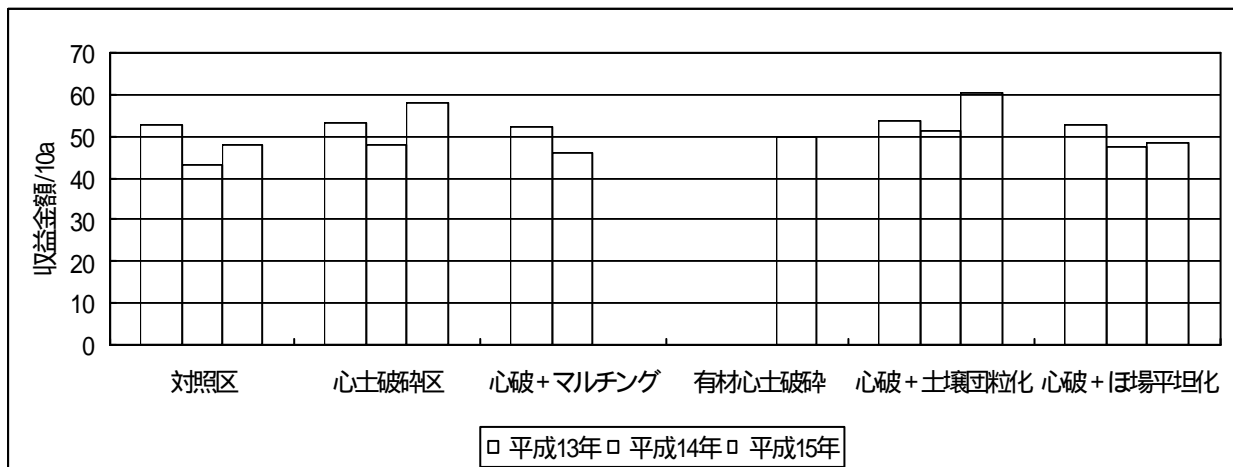


図9-1-5 対照区に対する商品化収量の割合

平成13~15年度までの収益金額の推移を表9-4-3に示しました。年度間で収益金額は変動していますが、単年度毎にみると、各処理区とも対照区と同等か、それ以上の収益となりました。

表9-4-3 3年間の処理区別収益金額の推移



赤土流出のみでなく、施工費や収量および収益性の評価を含めた総合評価を行った結果を表9-4-4に示しました。赤土対策を行いながら収益性の増加が見込める方法として、暗渠排水と心土破碎にマルチングを加えた処理区や暗渠排水と心土破碎と表土を団粒化させた処理区が最も高い評価でした。また、暗渠とほ場平坦化を行った処理区が次に高くなりました。対照区と比べると他のすべての処理区でも高い評価がみられました。ただし、暗渠の施工は高額となるため、農家個人の負担では困難と思われ、行政による支援が必要であると考えられます。

表9-4-4 費用対効果を含めた総合評価

	対照区	暗渠+心土 破碎区	暗渠+心破 +マルチング区	暗渠+有材 心土破碎区	暗渠+心破+ 土壌団粒化区	暗渠+圃場 平坦区
試験区ごとの対策費用	¥0	¥293,400	¥332,600	¥323,400	¥549,220	¥442,600
対策費用の評価					×	
対照区に対する赤土流出土量の割合(%)	100	80.6	9.4	34.4	38.1	0
赤土流出防止効果の評価	-					
対照区に対する商品化収量の割合(%)	100	105.9	101.7	93.5	111.1	100.2
収量評価				×		
対照区に対する収益の割合	100	110.7	102.8	104.2	115.8	103.4
収益評価	-		×			×
総合評価	7	13	15	12	15	14

評価基準： =4、 =3、 =2、 ×=1、 - =0として加算、赤土流出防止の評価は2倍とした。

4. まとめ

以上の結果より次のことがわかりました。

1. 暗渠と心土破碎の組合せに畝間マルチをすることで赤土流出は大幅に抑制できる。
2. バレイショは排水性を改善すると収量増や品質向上が可能である。
3. 土壌を団粒化すると作業性の向上もみられ、かつ、赤土流出防止効果も高い。
4. 圃場を平坦にし、暗渠を倍密にすると、透水性が良好となり、赤土流出もなく、バレイショ栽培も良好である。

参考資料 平成16年度赤土等流出防止交流集会事例集

「排水改善が赤土流出防止や作物の収量・品質に及ぼす効果」

沖縄県農業試験場化学部土壌保全研究室

亀谷茂・儀間靖・濱川薫・与那嶺介功・宮丸直子

第2節 下水道の整備

1 下水道の概要

下水道は、（１）生活環境の改善（２）浸水の防除（３）公共用水域の水質保全（４）資源利用（５）水環境の創出 という5つの大きな役割を担っており、都市の健全な発達及び公衆衛生の向上に寄与し、河川、海域等の公共用水域の水質保全に資することを目的としています。事業の執行形態と果たすべき機能等によって、公共下水道（特定環境保全公共下水道を含む）、流域下水道、都市下水路の三種類に分類されます。平成15年度末現在、沖縄県の下水道処理人口普及率は60%に達し、終末処理場に流入した下水量は約26万 m^3 / 日でした。

下水道は、処理区域内の全ての汚水を下水道で処理することによりその効果が発揮されることから、県民の理解と協力が必要です。

2 下水道の整備状況

（１）公共下水道

公共下水道は下水を排除し処理するために市町村が設置・管理する下水道です。市街地では、流域下水道に接続する流域関連公共下水道と終末処理場を有する単独公共下水道に区分されます。市街化区域等以外の区域では、概ね1,000～10,000人程度を対象に自然公園区域内の水質の保全または生活環境の改善を図ることを目的とする特定環境保全公共下水道に区分されます。平成15年度末現在、11市11町5村で事業を進めています。

ア 流域関連公共下水道

中部流域関連公共下水道として、那覇市、浦添市、宜野湾市、沖縄市、豊見城市、嘉手納町、北谷町、南風原町、読谷村、北中城村、中城湾流域関連公共下水道として、具志川市、沖縄市、勝連町、与那城町、北中城村、中城湾南部流域関連公共下水道として、西原町、与那原町、佐敷町、中城村で整備を行っています。

イ 単独公共下水道

石川市、名護市、糸満市、平良市、石垣市、本部町、読谷村で整備を行っています。

ウ 特定環境保全公共下水道

名護市、石垣市、渡嘉敷村、久米島町、座間味村、竹富町で整備を行っています。

表9 - 5 は、平成15年度末現在の沖縄県市町村別公共下水道整備状況です。

（２）流域下水道

流域下水道は、河川や海域等の水質環境基準の達成、並びにそれらの流域における生活環境の改善を図るため、二以上の市町村が施行する流域関連公共下水道により排除される下水を集め、終末処理場で処理する施設です。本県では、中部流域下水道、中城湾流域下水道及び中城湾南部流域下水道の3流域で事業を進めています。

ア 中部流域下水道

中部流域下水道は、那覇処理区と伊佐浜処理区に分けられ、それぞれ那覇浄化センター、宜野湾浄化センターにおいて処理を行っています。平成15年度末現在、那覇浄化センター

が161,000 m³ / 日、宜野湾浄化センターが118,000 m³ / 日、計279,000 m³ / 日の処理能力を有しています。また、関連10 市町村が事業を実施しています。

イ 中城湾流域下水道

中城湾流域下水道の具志川処理区は、昭和62年7月より具志川浄化センターで処理を開始しており、平成15年度末現在、17,600 m³ / 日の処理能力を有しています。また、関連5 市町村が事業を実施しています。

ウ 中城湾南部流域下水道

中城湾南部流域下水道の西原処理区は、平成14年4月に西原浄化センターで処理を開始しており、平成15年度末現在、2,100 m³ / 日の処理能力を有しています。また、関連4町村が事業を実施しています。

表9 - 6 は平成15年度末現在の公共下水道、流域下水道の終末処理場概要です。

(3) 都市下水路

都市下水路は、主に市街地における浸水を防除することを目的として昭和47年度から事業を実施しています。平成15年度までに7市4町2村の34ヶ所で事業に着手し、33ヶ所で事業を完了しており、現在東風平町で事業を進めています。

3 下水道資源の有効利用

(1) 高度処理による下水処理水の有効利用

終末処理場から放流されている下水処理水を高度処理して雑用水等に利用することは、節水型リサイクル社会の形成につながる施策です。

那覇浄化センターの高度処理水は、那覇新都心地区を中心とする公共施設や大型建築物等を対象にトイレ洗浄用水等の雑用水として利用されています。平成14年4月に供給を開始しており、平成15年度末現在、2,130m³/日の処理能力を有し、25の施設で利用されています。

また、糸満市浄化センターの高度処理水は西崎親水公園で、名護下水処理場の高度処理水は名護中央公園で修景利用しています。

(2) 下水汚泥の有効利用

平成15年度末現在、沖縄県内で発生する下水汚泥は約140t/日で、ほぼ全量を緑農地利用しています。汚泥の有効利用を通じて、循環型社会の形成を推進しています。

(3) 消化ガスの有効利用

消化ガス発電システムは、下水処理過程で発生する汚泥の嫌気性消化により得られる消化ガスを電気エネルギーに変換するもので、那覇浄化センターと名護下水処理場に設置されています。変換した電気は下水処理過程で利用しており、省エネルギーの実現及び温室効果ガスの抑制に貢献しています。

表9-5 沖縄県市町村別公共下水道整備状況

(平成15年度末)

市町村名	行政人口 (人)	計画区域内 人口 (人)	利用可能 人口 (人)	人口 普及率	うち 利用人口 (人)	水洗化 率	全体計画 面積 (ha)	認可面積 (ha)	整備面積 (ha)	計画面積 整備率	認可面積 整備率	人口 整備率
那覇市	308,294	308,294	272,332	88.3%	267,297	98.2%	3,945	3,863	3,365	85.3%	87.1%	88.3%
沖縄市	128,635	128,635	114,575	89.1%	91,683	80.0%	3,301	3,248	2,435	73.8%	75.0%	89.1%
伊佐浜		90,091	83,494	-	73,035	87.5%	2,396	2,352	1,847	77.1%	78.5%	92.7%
具志川		38,544	31,081	-	18,648	60.0%	905	896	588	65.0%	65.6%	80.6%
浦添市	106,270	106,270	101,237	95.3%	97,195	96.0%	2,290	1,761	1,376	60.1%	78.1%	95.3%
那覇		42,468	40,457	-	38,841	96.0%	1,299	887	689	53.0%	77.7%	95.3%
伊佐浜		63,802	60,780	-	58,354	96.0%	991	874	687	69.3%	78.6%	95.3%
宜野湾市	87,700	87,700	77,903	88.8%	73,193	94.0%	1,969	1,913	1,701	86.4%	88.9%	88.8%
具志川市	64,811	60,700	27,637	42.6%	17,045	61.7%	1,596	1,382	713	44.7%	51.6%	45.5%
豊見城市	51,835	45,020	26,721	51.6%	21,767	81.5%	891	703	314	35.2%	44.7%	59.4%
南風原町	32,676	29,662	13,617	41.7%	10,319	75.8%	663	474	194	29.3%	40.9%	45.9%
北谷町	26,393	26,393	25,482	96.5%	24,161	94.8%	1,362	1,362	1,258	92.4%	92.4%	96.5%
嘉手納町	13,805	13,805	13,735	99.5%	12,833	93.4%	1,133	1,133	1,093	96.5%	96.5%	99.5%
勝連町	14,375	11,900	6,840	47.6%	2,148	31.4%	343	343	230	67.1%	67.1%	57.5%
与那城町	13,167	9,125	4,211	32.0%	1,205	28.6%	234	215	114	48.7%	53.0%	46.1%
北中城村	15,924	15,924	4,182	26.3%	1,164	27.8%	610	461	346	56.7%	75.1%	26.3%
伊佐浜		9,069	0	-	0	-	413	264	213	51.6%	80.7%	0.0%
具志川		6,855	4,182	-	1,164	27.8%	197	197	133	67.5%	67.5%	61.0%
西原町	33,095	32,023	3,469	10.5%	916	26.4%	695	368	112	16.1%	30.4%	10.8%
与那原町	15,469	15,469	4,356	28.2%	1377	31.6%	294	277	125	42.5%	45.1%	28.2%
佐敷町	11,639	11,536	-	-	-	-	261	165	43	16.5%	26.1%	0.0%
中城村	15,270	12,554	2,582	16.9%	156	6.0%	339	158	60	17.7%	38.0%	20.6%
名護市	57,434	42,349	33,310	58.0%	29,002	87.1%	1,141	999	627	55.0%	62.8%	78.7%
公共		41,642	32,605	-	28,751	88.2%	1,119	977	606	54.2%	62.0%	78.3%
特環		707	705	-	251	35.6%	22	22	21	95.5%	95.5%	99.7%
糸満市	56,978	44,864	26,312	46.2%	20,026	76.1%	971	732	538	55.4%	73.5%	58.6%
平良市	35,047	27,914	6,473	18.5%	2,519	38.9%	839	282	88	10.5%	31.2%	23.2%
石川市	22,753	22,447	21,562	94.8%	20,810	96.5%	589	527	355	60.3%	67.4%	96.1%
本部町	14,481	11,155	9,152	63.2%	6,403	70.0%	654	467	410	62.7%	87.8%	82.0%
読谷村	37,869	18,848	3,772	10.0%	2,233	59.2%	681	447	284	41.7%	63.5%	20.0%
流間		14,419	745	-	188	25.2%	616	382	235	38.1%	61.5%	5.2%
単独		4,429	3,027	-	2,045	67.6%	65	65	49	75.4%	75.4%	68.3%
石垣市	45,160	36,967	5,829	12.9%	1,161	19.9%	322	269	109	33.9%	40.5%	15.8%
公共		36,347	5,209	-	736	14.1%	292	239	79	27.1%	33.1%	14.3%
特環		620	620	-	425	68.5%	30	30	30	100.0%	100.0%	100.0%
久米島町	9,416	5,021	5,021	53.3%	1,557	31.0%	311	311	213	68.5%	68.5%	100.0%
イーブ		1,948	1,948	-	894	45.9%	164	164	68	41.5%	41.5%	100.0%
仲泊		3,073	3,073	-	663	21.6%	147	147	145	98.6%	98.6%	100.0%
渡嘉敷村	725	216	216	29.8%	204	94.4%	29	29	25	86.2%	86.2%	100.0%
座間味村	1,043	646	570	54.7%	465	81.6%	29	29	29	100.0%	100.0%	88.2%
竹富町	3,889	316	291	7.5%	291	100.0%	20	20	20	100.0%	100.0%	92.1%
小計	1,224,153	1,125,753	811,387	66.3%	707,130	87.2%	25,512	21,938	16,177	63.4%	73.7%	72.1%
その他町村	137,975											
合計	1,362,128	1,125,753	811,387	59.6%	707,130	87.2%	25,512	21,938	16,177	63.4%	73.7%	72.1%

* 行政人口は平成16年3月31日現在の住民基本台帳による。(外国人登録は含まない)

* 町村部の人口普及率にはその他町村を含む。

* 人口整備率は、利用可能人口 / 下水道計画区域内の人口

表9-6 終末処理場の概要

(平成15年度末)

事業主体	終末処理場名	事業着手 年月日	供用開始 年月日	処理方式	全体計画		認可計画		流入 汚水量 (m ³ /日)	
					人口 (人)	汚水量 (m ³ /日)	人口 (人)	汚水量 (m ³ /日)		
流域 下水道	県	那覇 浄化センター	S41.7.6	S44.7.1	標準活性汚泥法	462,800	250,000	412,200	213,000	127,030
	県	宜野湾 浄化センター	S41.7.6	S45.7.1	標準活性汚泥法	360,700	215,000	316,100	187,000	84,690
	県	具志川 浄化センター	S59.2.25	S62.7.23	標準活性汚泥法	135,900	61,900	123,000	56,000	12,300
	県	西原 浄化センター	H8.10.17	H14.4.10	標準活性汚泥法	94,400	47,500	61,870	29,100	742
公共 下水道	石川市	石川市 終末処理場	S44.7.1	S49.5.10	標準活性汚泥法	24,800	12,500	22,700	10,800	7,310
	本部町	本部 浄化センター	S48.10.30	S50.7.20	標準活性汚泥法	13,630	9,000	9,820	6,000	3,743
	名護市	名護 下水処理場	S49.3.8	S54.4.28	標準活性汚泥法	45,000	26,400	40,000	22,500	11,600
	糸満市	糸満市 終末処理場	S55.3.13	S58.3.31	標準活性汚泥法	60,000	34,400	37,900	20,500	6,907
	平良市	平良市浄水 管理センター	H2.2.22	H9.11.7	オキシデーションディッチ法	30,500	18,000	13,100	7,800	1,103
	読谷村	楚辺 浄化センター	H3.2.27	H8.10.1	礫間接触酸化法	4,400	2,300	4,400	2,300	447
	石垣市	石垣西 浄化センター	H5.3.29	H13.2.1	標準活性汚泥法	23,000	17,400	18,100	11,300	420
特定環境 保全公共 下水道	名護市	喜瀬 下水処理場	S63.1.22	H3.4.1	長時間エアレーション法	870	370	全 体 計 画 と 同 じ		215
	石垣市	川平 浄化センター	H1.2.9	H6.4.1	オキシデーションディッチ法	1,070	490			190
	渡嘉敷村	阿波連 浄化センター	H2.2.13	H5.12.1	回分式活性汚泥法	1,030	450			103
	久米島町	イーフ 浄化センター	H3.2.27	H7.4.1	礫間接触酸化法	4,900	2,100			388
	座間味村	座間味 浄化センター	H4.2.4	H9.4.1	オキシデーションディッチ法	1,930	670			153
	竹富町	竹富 浄化センター	H5.3.19	H9.10.1	礫間接触酸化法	280	270			110
	久米島町	清水 浄化センター	H6.2.8	H11.7.1	礫間接触酸化法	4,080	1,800			138

第3節 河川及び海岸の整備

1 河川の整備

(1) 河川の概要

平成15年3月末現在、県管理の2級河川は75河川、市町村管理の準用河川は22河川あり、その指定総延長は2級河川は、355,722メートル、準用河川が35,453メートルとなっています。(表9-7)

表9-7 所管別河川概況

管轄土木事務所等	二級河川		準用河川	
	河川数	指定河川(m)	河川数	指定河川(m)
北部土木事務所	40	174,126	6	9,600
中部土木事務所	11	65,800	5	11,340
南部土木事務所	14	56,190	4	4,453
宮古支庁土木建築課	-	-	-	-
八重山支庁土木建築課	9	58,200	7	40,060
計	74	354,316	22	65,453

(2) 河川の改修事業等

河川法に基づき、知事が指定した2級河川について、洪水等による背後地の浸水被害を防ぐため、河川改修事業等を実施しています。河川改修事業には、その規模と流域の資産の状況等に応じて、国庫補助事業である基幹河川改修事業及び統合河川整備事業、県単事業の県単河川改修事業等がありますが、近年浸水被害が多発している国場川、比謝川等の都市河川については、国庫補助事業で重点的に整備を進めています。

なお、平成9年度に河川法の改正があり、それ以前の河川管理の目的である治水、利水に加え、河川環境の整備と保全に配慮した総合的な河川整備を推進しています。また、河川整備の計画について、地域の意向を反映した河川整備計画制度も導入されています。

(3) 河川の環境整備

きれいな河川は、私たちが自然にふれ合う憩いと安らぎの場所としてかけがえのないものですが、近年、特に都市河川にあっては、河川の自然の自浄能力を超える家庭排水や畜舎排水が流入するため、水質の悪化や河床の汚泥堆積が進行し、好ましくない状況にあります。

県では、特に環境の悪化している河川について、これまで堆積土壌の除去や雑草、雑木等の伐採を行い、河川環境の向上に努めてきました。

また、毎年7月1日から7月31日まで全国一斉に催される河川愛護月間には、ポスターや広報車の街頭宣伝、さらに土木事務所などが市町村とタイアップして地元住民や商工会の協力、

参加を得てモデル河川の清掃を行うなど、河川愛護思想が広く県民の間に普及、定着するように運動を展開しています。

2 海岸の整備

(1) 海岸保全

本県の沿岸は、サンゴ礁と白浜の海岸線によって特徴づけられ、県民をはじめ県外観光客から親しまれています。

海岸線の総延長は1,748キロメートルで全国第4位の長さを有しており、これらの海岸線は天然の防波堤の役目を果たすリーフに囲まれているものの、台風、冬期波浪等の異常気象時には、高潮、波浪による被害が依然として生じている状況です。そのため、高潮対策事業、海岸環境整備事業等を実施し海岸保全施設の整備を鋭意進めています。これまで北前海岸（北谷町アラハビーチ）、宇地泊海岸（宜野湾トロピカルビーチ）等において気軽に海と親しめるよう海岸整備を進めてきましたが、多くの人々に利用されています。

平成11年に海岸法が改正され、国の作成した海岸保全基本方針に基づき沖縄県は平成15年4月30日に「琉球諸島沿岸海岸保全基本計画」を定めました。海岸を県民の共通の財産として位置づけ「いちまでいん 美ら海、美ら島、清ら心」をキャッチフレーズに海岸を維持・復元・創造し、次世代へ継承していくことを基本理念していますが、今後はこの基本計画に基づき海岸の整備と保全を図っていきます。

基本計画における海岸保全方策の内容については概ね次の通りです。

ア 整備の基本的事項

- ・既設のコンクリート護岸等を、環境・利用にも配慮した施設へと「再整備」を行う。
- ・ウミガメ等貴重な動植物に配慮するとともに、美しい海岸風景となる整備を行う。
- ・利用者に配慮し、ビーチなど誰でも楽しく利用しやすい海岸を造る。

イ 海岸環境保全のための規制措置と環境教育の推進

ウミガメ保護のための砂浜への車両乗り入れ規制や、海岸美化活動、生物観察会等の環境教育を支援します。

ウ 「海岸環境を積極的に保全する区域」の設定

良好な海岸自然環境を残していくため、原則的に護岸等構造物を設置しない区域として1062km（全海岸延長の約61%）を設定しています。

(2) 海岸の浄化事業

本県の貴重な観光資源である青い海と白い砂浜は、公衆の魅力あるレクリエーションの場として清潔に保たれなければなりません。このため本県では市町村に対し管理委託を行い、海岸の浄化事業を実施しております。また、海岸巡視を強化して海浜地の不法占用、砂利等の不法採取及び産業廃棄物の不法投棄の取締りを行い、海岸の適正利用の推進に務めています。

更に、毎年7月1日から7月31日まで全国一斉に催される海岸愛護月間には、ポスターや広報車の街頭宣伝及び土木事務所などが市町村とタイアップして地元住民や観光組合の協力・

参加を得てモデル海岸の清掃を行うなど海岸愛護思想の高揚に努めています。

(3) 市町村が主体となった海岸管理の推進

海岸の清掃や占用許可等の日常的な管理については、海岸と関わりの深い市町村により行われるのが適切であり、現在、恩納村と渡嘉敷村が村海岸管理条例を制定して海岸管理を行っています。今後とも県から市町村への日常的海岸管理の移管を推進していきます。

第4節 地盤沈下・土壌汚染

1 地盤沈下

地盤沈下とは、私たちの生活基盤である大地が広い範囲にわたって徐々に沈んでいくことをいい、大気汚染や水質汚濁等とともに典型7公害の一つとされています。

地盤沈下の特徴としては次の点があります。

(1) 進行が緩慢で日常生活では感知しにくいいため、被害が大きくなるまでは公害として認識されにくい。

(2) 一旦沈下するとほとんど復元しない。地盤沈下の被害としては、建物及び井戸等の抜け上がり、橋及び護岸等の折損、排水障害等がある。

地盤沈下の原因は主として地下水の過剰な汲み上げにより地層が収縮することによるとされているが、本県においては、この現象による沈下事例は現在までのところ認められていません。

2 土壌汚染

土壌汚染とは、土壌が重金属、農薬、大気からの降下物、廃棄物などによって汚染されることをいいます。土壌汚染の主な原因となっている物質は、カドミウム、水銀、銅、亜鉛、砒素などのいわゆる重金属類です。重金属汚染源としては、鉱山、製錬所、重金属使用工場、電気機器工場並びに化学工場等があります。

これら重金属類は、植物の生育に必要な成分もありますが、過剰に存在する場合は、農作物に多量に吸収され、その結果、人間の健康を損なうおそれがある農作物が生産されたり、又は、直接農作物の生育を阻害します。重金属による土壌汚染問題が表面化したのは、カドミウム汚染土壌から生産された汚染米の摂取によるイタイイタイ病の発生した昭和43年頃からです。

そのため、このようなことを防止し、国民の健康の保護及び生活環境の保全に資することを目的とした「農用地の土壌の汚染防止等に関する法律」が昭和45年12月に制定されました。この法律に基づく特定有害物質としてカドミウム、銅、砒素及びこれらとの化合物が指定されています。また、平成3年8月に「土壌汚染に係る環境基準について」が告示され、カドミウム等10項目について設定されました。その後、平成6年2月に有機塩素系化合物15項目に追加されています。平成15年2月には土壌汚染対策法が施行され、土壌汚染の状況の把握、土壌汚染による人の健康被害の防止に関する措置等の土壌汚染対策の実施を図ることができるようになりました。

本県においては、昭和50年度から土壌保全対策事業の一環として農用地における土壌の調査を実施していますが、重金属が基準値以上に検出されたことはありません。

また、土壌汚染対策法に基づく土壌汚染の調査の結果、一定の基準を超過した場合に指定される指定区域は、平成15年度現在、県内にはありません。

土壌汚染対策法で定める有害物質を製造・使用・処理する「有害物質使用特定施設」は事業の廃止時等に敷地内の調査が義務づけられています。

第5節 農薬使用

1 農薬使用の現状と対策

本県の農業は、亜熱帯地域の特性を生かして、冬春期の本土向け野菜、花きをはじめ熱帯果樹、肉用牛などの生産が拡大され、特色ある農業の振興が図られています。

このような中で、近年、農業の生産環境の変化に伴う、病害虫の発生様相も複雑多様化の傾向にあり、病害虫防除に使用される農薬も多岐に亘っています。

農薬は生産性の向上並びに農産物の品質向上を図る上で重要な生産資材であり、農業生産の安定確保に大きな役割を果たしておりますが、農薬の使用取扱いに関しては、農薬取締法（昭和23年7月1日法82号）の遵守による農作物への安全性及び生活環境の保全に万全の注意を図ることが重要です。

平成15年における農薬の使用量は、2,394,500 kgであり、前年度に比べ4.9%の増となっています。殺虫剤が最も多く、全体の70.1%を占め、以下除草剤10.6%、殺菌剤9.9%、成長調整剤3.7%となっています。

昨年15年の1ha当り使用量は59.56 kgであり、前年に比べ2.82 kg増加しています。農薬は、その使用を誤ると住民の健康や周辺環境に危被害を及ぼす恐れがあり、安全使用の徹底が重要です。そのため、県は農薬の使用に関して病害虫防除の手引きを定め、農薬を使用する人への安全、農作物を食する人の安全、農作物への安全及び周辺環境に対する安全を十分配慮した指導を行っているところです。

2 農薬使用状況

表9-8 農薬の使用量の推移

農薬名	平成11年	平成12年	平成13年	平成14年	平成15年
殺虫剤	1,782,791	1,922,206	2,293,294	1,713,612	1,677,831
殺菌剤	246,109	218,573	314,525	251,576	237,556
殺そ剤	78,608	67,735	69,045	71,237	72,769
除草剤	198,718	912,893	209,615	177,044	254,897
殺虫殺菌剤	75	2,021	1,736	4,551	1,716
成長調整剤	30,637	1,256	59,743	41,259	89,075
その他	104,691	4,072	125,060	21,636	60,656
合計	2,441,629	3,128,756	3,073,018	2,280,915	2,394,500

表9-9 ヘクタール当たりの推移

項目	平成11年	平成12年	平成13年	平成14年	平成15年
農薬総使用量	2,441,629	3,128,756	3,073,018	2,280,915	2,394,500
耕地面積	42,200	41,400	40,600	40,200	40,200
ヘクタール当たり使用量	57.86	75.57	75.69	56.74	59.56

(注) 農薬の単位は、kg・リットルの違いを無視し、kg = リットルとして計算した。

第6節 畜産と環境保全

1 畜産の概況

(1) 家畜飼養頭羽数及び家畜飼養戸数の推移

本県における家畜飼養頭羽数及び飼養戸数の推移は表9 - 10のとおり飼養頭数は横這いないし減少で推移しています。総飼養戸数（畜産農家戸数）は毎年減少しており、平成11年と比較すると95%となっています。

表9 - 10 家畜の飼養戸数及び飼養頭数の推移（山羊及び馬を除く）

（単位：％）

区 分 年	豚						採卵鶏						ブロイラー					
	戸数		頭数		頭数 / 戸		戸数		羽数		頭数 / 戸		戸数		羽数		頭数 / 戸	
	戸	率	頭	率	頭	率	戸	率	千羽	率	羽	率	戸	率	千羽	率	羽	率
H 11	511	100	303,112	100	593	100	541	100	1,553	100	2,871	100	21	100	792	100	37,739	100
12	483	95	298,657	99	618	104	520	96	1,614	104	3,104	108	22	105	836	106	37,934	101
13	429	84	296,990	98	692	117	486	90	1,560	100	3,210	112	21	100	848	107	40,395	107
14	407	80	269,498	89	662	112	490	91	1,592	103	3,250	113	21	100	801	101	38,164	101
15	382	75	258,334	85	676	114	562	104	1,617	104	2,878	100	29	138	655	83	22,589	60

区 分 年	乳用牛						肉用牛						計	
	戸数		頭数		頭数 / 戸		戸数		頭数		頭数 / 戸		戸数	
	戸	率	頭	率	頭	率	戸	率	頭	率	頭	率	戸	率
H 11	153	100	8,185	100	53	100	3,494	100	80,897	100	23	100	4,720	100
12	146	95	7,661	94	53	100	3,472	99	80,491	99	23	100	4,643	98
13	142	93	7,314	89	52	98	3,440	98	82,859	102	24	104	4,518	96
14	138	90	7,273	89	53	100	3,373	97	80,725	100	24	104	4,429	94
15	135	88	6,978	85	51	96	3,365	96	79,355	98	23	100	4,473	95

* 率は平成11年を100とした場合。

各年12月末現在（県畜産課調査）

(2) 家畜ふん尿の処理と汚染の原因

畜産経営による環境汚染問題の発生は家畜ふん尿の不適切管理及び処理に起因するものです。

農業における土づくり及び地力維持には、家畜ふん尿の土地還元が有効であり、その重要性が提唱されています。しかしながら、現在の農業における労働力や堆肥の品質及び散布システムなどの分業体制が確立されていないなどの理由から、家畜ふん尿が有効に利用されず環境汚染源となっている状況にあります。

さらに、農業振興地域への住宅地の進展、地域住民の環境保全に対する意識の高揚や畜産経における大規模化の進行により、適正な家畜ふん尿の処理利用が困難となってきたことの影響もああります。

畜産農家においては、畜産物価格の不透明感、農家の高齢化等により、家畜ふん尿処理利用施設・機械等の新設及び増改築に支障をきたし、家畜ふん尿の適正な処理が不十分となっている状況にあります。

畜産農家における、家畜ふん尿処理施設の利用状況は表 9 - 11 のとおりです。調査総数 1,706 戸のうち、家畜ふん尿処理施設を利用していない経営体が 375 戸あり、このうち 346 戸（92%）については肉用牛経営体となっております。肉用牛経営体においては、小規模農家が多いこと、施用できる草地等の還元用地を有していること等ふん尿処理が容易であることから処理施設を利用していない経営体が多い状況にあります。

表 9 - 11 平成 15 年度実態調査対象経営体の家畜ふん尿処理施設の利用状況

単位：戸

区分	調査対象総数	主な施設別利用経営体数										左のいずれの施設も利用していない経営体数
		利用経営体数		天日乾燥処理施設	火力乾燥処理施設	堆積発酵処理施設	強制発酵処理施設	焼却処理施設	液肥処理施設	浄化処理施設	その他	
		実数	延数									
豚	278	266	652	6		130	2	3	203	44	264	12
採卵鶏	67	63	207	28	1	51	12		1		114	4
ブロイラー	20	8	14			5	1				8	12
乳用牛	120	119	360	1		89	2		85	5	178	1
肉用牛	1,221	875	1,385			649	2		92	2	640	346
計	1,706	1,331	2,618	35	1	924	19	3	381	51	1,204	375

表 9 - 12 は、環境汚染問題を発生している経営体のふん尿処理状況及び調査員の所感による経営存続の可能性についてまとめたものです。

養豚経営においては、環境汚染問題が発生している経営体 90 戸のうち、家畜ふん尿を全量利用している経営体は 33 戸で、57 戸の経営体の一部または全量廃棄しています。養豚経営の規模拡大が進展するとともに、水洗い等によりふん尿量が膨大となっていることも相まって、養豚農家の努力だけでは、土地還元が困難な状況にあり、耕種農家との連携による土地還元の推進並びに養豚農家における尿汚水の減量対策が今後の緊急な課題となっております。

表 9 - 12 平成 15 年度環境汚染問題発生経営体の状況

(単位：戸)

区分	家畜ふん尿の処理方法別経営体数										経営存続の可能性別経営体数			
	処理形態別				液状物廃棄方法別						当該場所 で存続可能	経営移 転が望 ましい	経営を 廃止せ ざるを 得ない	計
	全量 利用	全量 廃棄	一部 廃棄	計	処理 後 廃棄	無処 理 廃棄	埋没 放置	廃棄 委託	廃棄 無し	計				
豚	33	11	46	90	18	10	24		38	90	69	17	4	90
採卵鶏	11	1	2	14	1		3		10	14	6	8		14
ブロイラー	1			1					1	1		1		1
乳用牛	9		1	10			2		8	10	7	2	1	10
肉用牛	19		2	21	1	2	4		14	21	17	4		21
計	73	12	51	136	20	12	33		71	136	99	32	5	136

県畜産課調査

2 環境汚染問題の発生状況

(1) 畜種別・年度別環境汚染問題発生状況

畜産経営に起因する環境汚染問題が発生した経営体数の推移は表 9 - 13 のとおりです。平成 15 年度について畜種別にみると、養豚経営に起因するものが最も多く、全体の 66 % (90 戸) を占めています。

表 9 - 13 畜別・年別環境問題発生経営体数

(単位：戸)

	11	12	13	14	15
豚	88	103	132	98	90
採卵鶏	12	10	16	15	14
ブロイラー			2	1	1
乳用牛	1	5	14	17	10
肉用牛	222	28	25	25	21
計	123	146	189	156	136

県畜産課調査

(2) 畜種別・環境汚染問題の種類別発生状況

汚染の種類別発生状況は表 9 - 14 のとおりで、水質汚濁 28 戸、悪臭 48 戸、水質汚濁と悪臭 49 戸となっており、悪臭及び河川等の水質汚濁の問題が地域において深刻化しています。

畜種別では、養豚経営、肉用牛経営及び乳用牛経営は、主に水質汚染及び悪臭問題が発生し、採卵鶏では、主に悪臭問題が発生しております。

表 9 - 14 平成 15 年畜種別・種類別環境汚染問題発生経営体数

(単位：戸)

種類 畜種	水質汚濁		悪臭		害虫発生		水質汚濁		その他	計
	水質汚濁	悪臭	害虫発生	水質汚濁	悪臭	害虫発生	水質汚濁	害虫発生		
豚	16	30	1	41		1			1	90
採卵鶏		9	2	1		1	1			14
ブロイラー		1								1
乳用牛	6	2		2						10
肉用牛	6	6		5					4	21
計	28	48	3	49		2	1		5	136

県畜産課調査

(3) 地域別・汚染の種類別発生状況

地域別の汚染問題発生状況は表9-15のとおりで、南部53戸、北部47戸、中部31戸、八重山3戸、宮古2戸の順となっており、本島での発生が大部分であります。

表9-15 平成15年地域別・種類別環境汚染問題発生経営体数

(単位：戸)

種類 地域	水質汚濁		悪臭		害虫発生		水質汚濁		その他	計
	水質汚濁	悪臭	害虫発生	水質汚濁	悪臭	害虫発生	水質汚濁	害虫発生		
北部	10	20	3	12					2	47
中部	7	12		9			1		2	31
南部	9	15		27		2				53
宮古		1							1	2
八重山	2			1						3
計	28	48	3	49		2	1		5	136

県畜産課調査

(4) 被害の程度別・種類別発生状況

被害の程度発生別状況は、表9-16のとおりであります。

「市町村等に苦情届出有」が47%で、畜種別では、養豚が最も多くなっています。

表9 - 16 平成15年被害の程度別・種類別問題発生経営体数

単位：戸

		水 質 汚 濁	悪 臭	害 虫 発 生	水悪 質 汚 濁臭	水害 質虫 汚発 濁生	悪害 虫 発 臭生	水悪害 質虫 汚発 濁臭生	そ の 他	計
豚	行政庁の勧告命令有									
	市町村等に苦情届出有	9	18	1	12		1			41
	当事者間のみ紛争中									
	その他	7	12		29				1	49
	計	16	30	1	41		1		1	90
採 卵 鶏	行政庁の勧告命令有									
	市町村等に苦情届出有		9	2						11
	当事者間のみ紛争中							1		1
	その他				1		1			2
	計		9	2	1		1	1		14
ブ 口 イ ラ ・	行政庁の勧告命令有									
	市町村等に苦情届出有		1							1
	当事者間のみ紛争中									
	その他									
	計		1							1
乳 用 牛	行政庁の勧告命令有									
	市町村等に苦情届出有	6			1					7
	当事者間のみ紛争中									
	その他		2		1					3
	計	6	2		2					10
肉 用 牛	行政庁の勧告命令有									
	市町村等に苦情届出有	1	2						1	4
	当事者間のみ紛争中									
	その他	5	4		5				3	17
	計	6	6		5				4	21
計	行政庁の勧告命令有									
	市町村等に苦情届出有	16	30	3	13		1		1	64
	当事者間のみ紛争中							1		1
	その他	12	18		36		1		4	71
	計	28	48	3	49		2	1	5	136

(5) 環境汚染問題に対する処理

環境汚染問題発生経営体の概ね 3 年以内における「経営存続の可能性」と、「市町村の実施した対策」は、表 9 - 17 のとおりです。

現在地における経営の存続が可能な経営体は 131 戸 (96%) で、残り5戸 (4%) の経営体は現在地での経営存続が困難視されています。

このような経営体に対しては、家畜ふん尿の処理、衛生技術指導、畜舎移転の指導、環境保全に対する意識高揚等の指導、助言をおこなっています。

また、市町村によっては、市町村単独の助成を実施しています。

表 9 - 17 平成 15 年環境汚染問題発生経営体の経営存続性及び実施した対策

単位：戸

区分 畜種	経営存続の可能性別経営体数			実施した対策別経営体数					
	有	無	計	処理施設 助成	処理衛生 技術指導	移転の 斡旋	紛争の 仲介	その他 薬剤散布	計
豚	86	4	90		79	2		9	90
採卵鶏	14		14		13			1	14
ブロイラー	1		1		1				1
乳用牛	9	1	10		10				10
肉用牛	21		21		17			4	21
計	131	5	136		120	2		14	136

県畜産課調査

3 環境汚染防止対策

(1) 環境保全型畜産確立推進指導協議会による指導

畜産経営に係る環境汚染の防止を図るため、県協議会及び北部、中・南部、宮古及び八重山の 4 地域にそれぞれ地域推進指導協議会を設置し、県全域にわたる実態調査を実施するとともに、巡回指導を行っています。

また、畜産経営環境の保全を図るため、補助事業、リース事業及び制度資金等の活用を推進しております。