

グループディスカッションのテーマ

①陸域対策（赤土・生活排水等の流入対策）

座長：大見謝辰男（沖縄県八重山支庁八重山福祉保健所 生活環境班長）

「石西礁湖自然再生マスタープラン」抜粋

第3節 赤土汚染対策

赤土等の流出による自然環境や産業振興への悪影響を軽減します。

1 基本的な考え方

沖縄県のサンゴ礁等亜熱帯特有の動植物は、我が国に残された貴重な自然財産であり、国民全体で保全する必要があります。また、これらの自然的特性が、本県のリーディング産業である観光・リゾート産業をはじめ多くの産業の最大の魅力となっています。

1994年10月の「沖縄県赤土等流出防止条例」の施行に伴い、開発事業の現場では様々な流出防止対策が行われてきた結果、一定の効果が得られていますが、依然として海域への赤土等の流出が続いており、自然環境と産業振興に悪影響を及ぼしています。

特に、農地（耕地）からの流出量は、土木対策の進展や農地面積の減少等により減少傾向にあるものの、引き続き農地対策の推進が重要な課題となっています。

2 農地からの赤土等流出防止対策の取り組み

1) これまでの農地対策

農地からの赤土等の流出防止を図るために、これまでに下記の対策を主に実施してきました。

①営農対策

○生産振興総合対策事業の活用によるカバークropp（緑肥作物：クロタラリア・ピジョンピー）の導入

○「土壌保全の日」や「農地保全巡回指導チーム」の活動等を通して営農対策の啓発普及

②土木対策

○水質保全対策事業等によるほ場勾配の修正や排水路、沈砂池等の設置

これらの営農対策と土木対策は、これまで地区単位等の限られた範囲内での取り組みであり、地域や流域全体を対象としては実施されていませんでした。また、農地対策は、農家の新たな負担を伴うことから、これらの対策を推進するためには、農家を営農の面から支援する必要がありますが、支援する地域組織体制も十分に整備されていませんでした。

2) 今後の取り組みについて

赤土等流出防止のためには、畑面からの流出を抑制することが最も即効性があり効果的です。そのためには、農作物の作付け体系や土地利用等の変更など農家経営に負の影響を与える対策を求める必要があります。

また、赤土問題は地域（流域）全体の問題であり、農地対策は、地域の構成員である農家の経営に負の影響を及ぼすことから、地域に適合した総合的な対策を地域が一体となり推進することが重要です。

3 地域が一体となった総合対策の推進（石垣島轟川流域の事例）

1) 「流域環境保全農業確立体制整備モデル事業」の取り組みについて

①事業内容

地域が一体となった総合対策の推進を目的に、石垣市轟川流域（図4-5）をモデル流域として設定し、対策推進のための行動計画である「流域環境保全農業確立体制整備モデル方針」（＝モデル方針）と「赤土等流出防止総合対策計画」（＝農地対策マスタープラン）を策定しました。この成果を基に、今後は、流域関係者を主体とした、より実効性の高い赤土流出防止対策を石垣島をはじめとして、県内の他流域（地域）に展開することとしています。

- ・ 事業期間：2002（平成14）年度～2004（平成16）年度（3年間）
- ・ 事業主体：沖縄県農林水産部

（環境省からの受託事業）

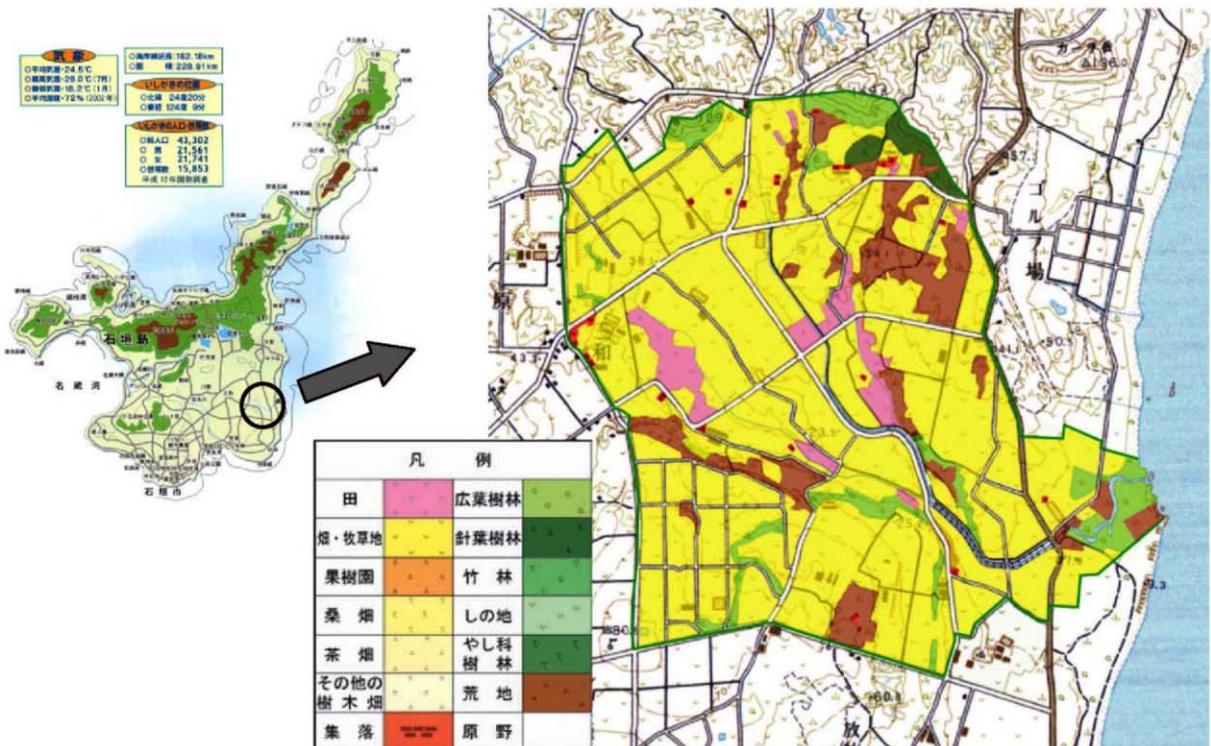


図4-5 轟川流域（事業対象区域=10.9km²）

2) 農地対策マスタープランとモデル方針

(1) 農地対策マスタープラン

総合対策計画である農地対策マスタープランでは、流域（地域）全体の営農対策目標と土木対策目標を設定することとしています。併せて、それらを可能とする地域の支援体制を構築します（図4-6）。

流域環境保全農業確立モデル方針（対策推進アクションプログラム）（モデル方針）

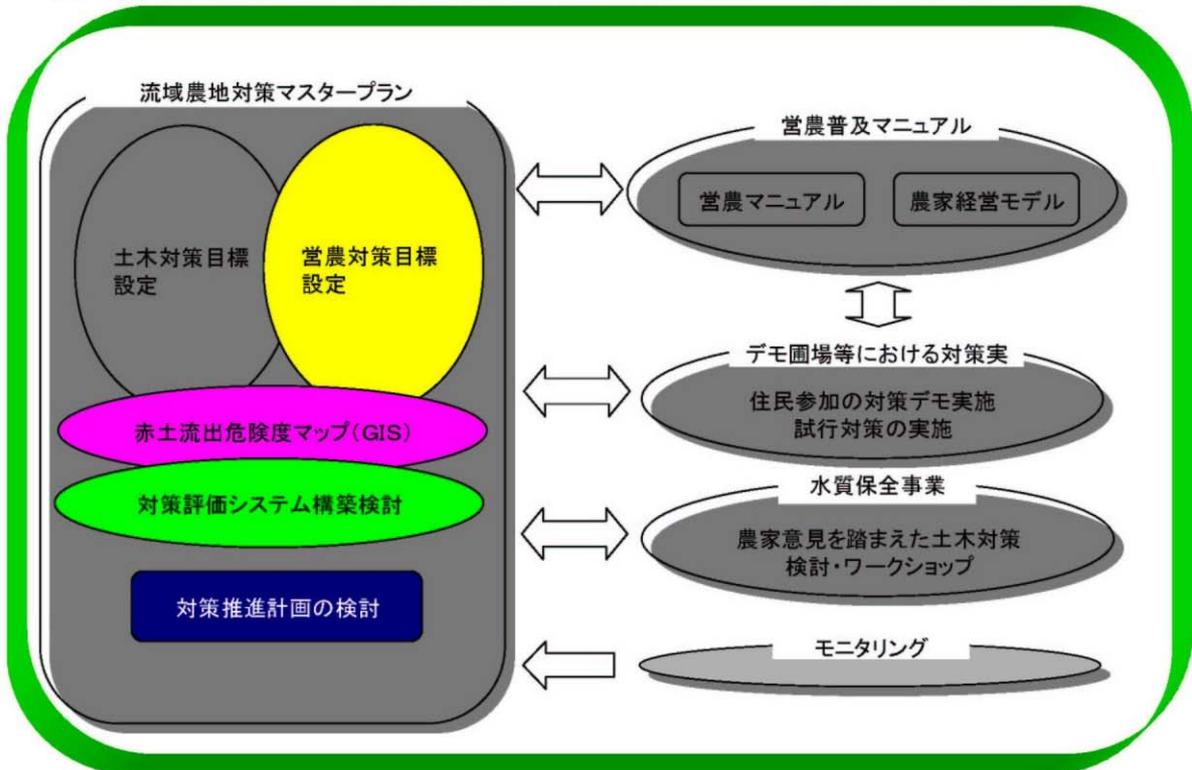


図4-6 農地対策マスタープラン

(2) モデル方針

モデル方針は、農地対策マスタープラン等の策定や、地域推進体制構築のための行動計画であり、ステージ及び分野毎に目標を設定しています。今後、他流域（地域）において、対策を推進するための参考となります（図4-7）。

流域環境保全農業確立モデル方針(アクションプログラム)の構成

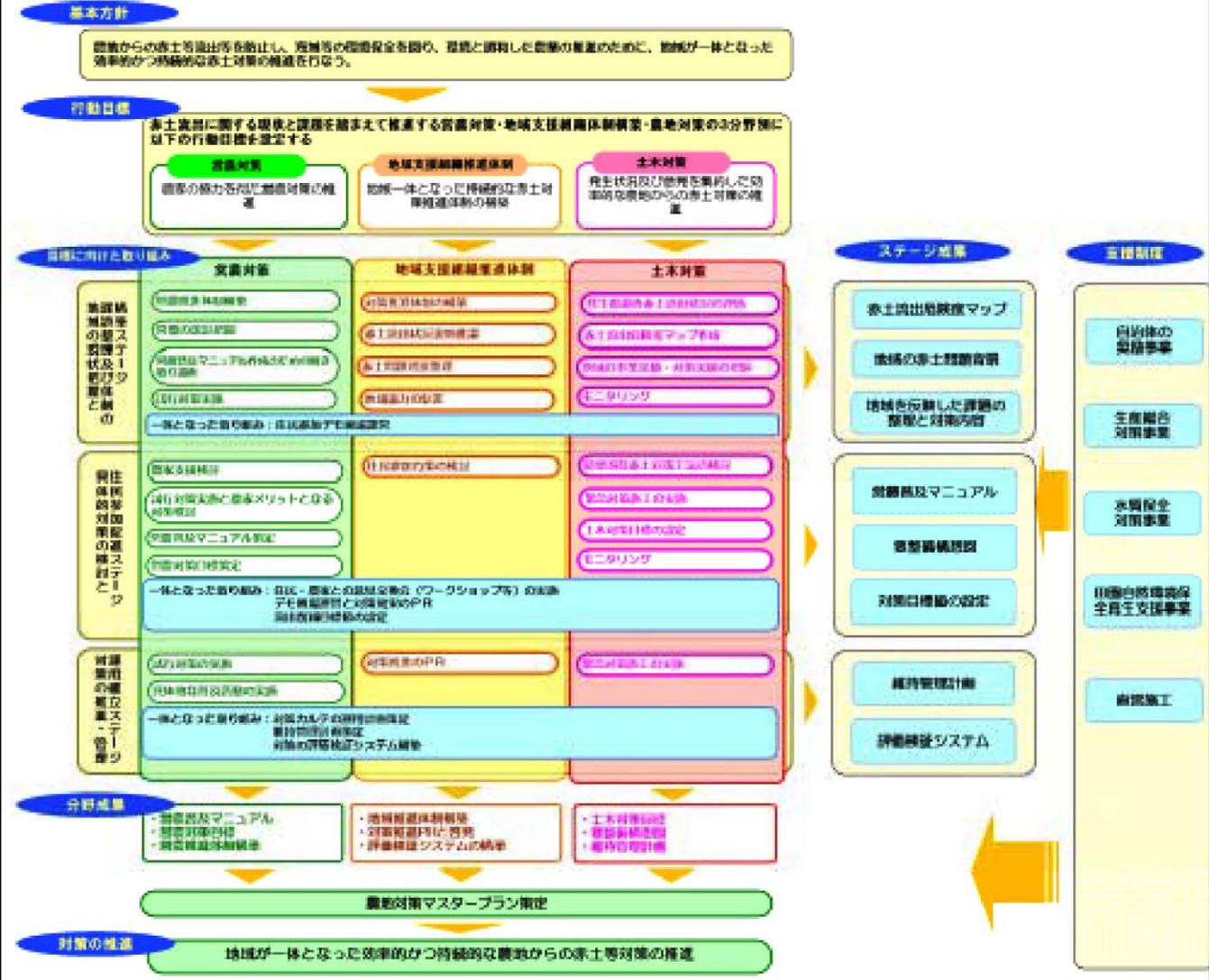


図4-7 モデル方針(行動計画)

4 石垣島周辺海域環境保全対策協議会の取り組み

石垣市においては、赤土等の流出による周辺海域の環境汚染問題に対応するため、1999年9月に石垣市及び沖縄県八重山支庁の関係課や観光協会等の民間団体、自然保護団体等で構成する「石垣島周辺海域環境保全対策協議会」を設立して赤土流出防止対策の普及に取り組んできました。中でも、農地からの流出防止対策の普及・啓発活動を中心に活動をしています。

これまでの主な活動として以下の事業を実施しています。

- ①さとうきびの春植え株出栽培及び緑肥作物栽培による流出防止対策の普及を図るためのモデル展示圃の設置
- ②小中学生による赤土調査 (SPSS 簡易測定法) 活動 (図4-8)
- ③グリーンベルト用ゲットウ苗の無償配付

④小中校生等によるグリーンベルト設置作業

⑥流出防止対策普及リーフレット作成及び全戸配布

⑦赤土流出防止ポスター・標語の募集及び表彰

この他にも、市民の赤土流出防止への関心を深めるための様々な事業を実施しており、今後も引き続き、関係機関や団体等と協力して赤土流出防止対策の普及・啓発活動に取り組んでいく予定です。

(2) 陸域等からの負荷

1) 赤土流出

透明度の低下など、海域環境の劣化をもたらし、沿岸海域のサンゴ礁を衰退させる大きな要因の一つに陸域からの赤土等表土の流出があり、一般に「赤土汚染」と呼ばれています。

八重山地域の土壌は、国頭マージ土壌、島尻マージ土壌（隆起サンゴ礁石灰岩土壌）、沖積土壌に大別されます。このうち、一般に「赤土」と呼ばれる国頭マージ土壌が海域を汚濁する主原因と言われ、石西礁湖の島々のうち、石垣島、西表島、小浜島はほとんどがこの土壌で占められています。国頭マージ土壌は、自然条件下で植物の被覆がある場合、土壌侵食はほとんど起こりませんが、自然災害や、造成工事などの人為的行為により植物の被覆が取り除かれ、むき出しの地表面となり、それが強雨にさらされた場合に激しい侵食を生じます。また、サトウキビ、パイナップル、果樹類の栽培土壌として適しているため広く農地として利用されており、収穫後等にむき出しになった農地からの赤土等の流出も問題となります。

降雨により畑などから河川に流出した赤土等は、海に流れ出し、沿岸域の海水を汚濁させます。この汚濁の原因となる赤土等の粒子は、サンゴの上に堆積し、共生している褐虫藻の光合成を阻害します。また、堆積した赤土等をサンゴが排除しようとする際にエネルギーを消耗することも、サンゴの衰弱または死亡の原因になっているようです。赤土の堆積の程度が大きい場合には、サンゴの呼吸を妨げることも考えられます。さらに、このような海域では、サンゴ幼生の定着が妨げられたり、稚サンゴの成長が阻害されたりすることが知られています。もちろん、赤土等による海水汚濁が発生した場合には、水産物の減少など水産業への被害なども発生します。

沖縄県における赤土等の流出は「自然侵食」のレベルでは古くから発生していましたが、顕著な赤土等の流出問題は、1955年頃からのパインブームによるパイナップル畑や、世界的な糖価高騰等によるサトウキビ畑の急速な造成拡大がその始まりと考えられています。「1954年に沖縄島と八重山諸島で合わせて89haだったパイナップル栽培面積は、1957年に20倍以上、1967年には約60倍の5,380haとなり、沖縄農業史上かつてない規模と造成の速さ」で増加したとの報告があります（沖縄県環境保健部、1991）が、その後、石垣市及び竹富町におけるパイナップルの栽培面積は年々減少し、2004年には石垣市68ha、竹富町19haとなっています（図 1-16）。

また、1971年には沖縄振興開発特別措置法が制定され、翌1972年の沖縄本土復帰を境に沖縄振興開発計画により、河川改修工事や農用地開発などの大規模な公共事業が各地で実施されるようになりました。これに加えて民間企業等による資本投資も急速に増加し、沖縄県内の赤土等流出による海洋汚染は加速度的に広がってきたようです。

1970年代以降、沖縄県では、赤土等流出の防止に向けた様々な取組が進められ（図 1-14）、1994年には「沖縄県赤土等流出防止条例」が制定されました。この条例により、開発事業の現場では、様々な流出防止対策が行われてきた結果、一定の効果が得られていますが、依然として海域への赤土等の流出が続いています。特に農地（耕地）からの流出量は、赤土流出の約7割を占めており、これまでも、被覆植物の導入（茎や枝を横に伸ばして地面を低く薄く覆うため、土壌の乾燥や土の流出を防ぐ効果がある）を始めとした営農対策や、ほ場勾配の修正や排水路、沈砂池の設置等の土木対策が実施されてきていますが、引き続き、農地対策を推進していくことが必要な状況にあります。

2001年には石垣市白保でサンゴ類の大量死が確認されましたが、これは豪雨に伴う陸域からの赤土等の流出と海中での堆積が原因と考えられています。

取り組み内容	1970年代	1980年代	1990年代	2000年代
○赤土等発生源対策の強化				
・赤土等流出防止対策普及啓発事業	● 1973	→		
・赤土等流出防止対策調査研究事業		● 1978	→	
・赤土等流出防止対策審査指導事業			● 1992	→
○赤土等流出防止対策	● 1972	→		
○河川や沿岸海域への赤土等流出防止	● 1972	→		
○条例、指針等の運用強化等				
・赤土等流出防止条例による規制・指導			● 1995	→
・赤土等流出防止対策技術指針の運用強化			● 1995	→
・環境影響評価条例の運用（適正な審査・指導）				● 2000
○環境保全型農業の推進				
・営農現場からの赤土流出防止対策	● 1972	→		
・水質保全対策事業（耕土流出防止型）			● 1993	→
・赤土等流出防止施設整備の推進			● 1994	→
・畑地帯総合整備事業			● 1999	→
・農地保全事業			● 1999	→
・土砂等流出防止管理事業			● 1999	→
・農地保全巡回指導事業			● 1999	→
・赤土等流出防止土壌保全緊急対策事業			● 1999	→
・赤土流出防止対策技術実証事業			● 1999	→

図 1-14 沖縄県の赤土等流出に対する取組

(沖縄県、2003年 「沖縄県環境基本計画」より作図)

石垣市と竹富町の農業について見てみると、石垣市、竹富町ともに農家数及び農業人口は年々減少しています(図 1-15)。

また、この地域での主要作物となっているパイナップルとサトウキビの生産状況について見てみると、石垣市のパイナップルの栽培面積は 1,977ha (1970 年) から 68ha (2004 年) と一割以下に減少し、出荷量も 25,037t (1970 年) から、1,720t (2004 年) と 1 割以下に減少しています。

竹富町の栽培面積についても 300ha (1970 年) から 19ha (2004 年) に、出荷量も 2,525t (1970 年) から 362t (2004 年) と、こちらも 1 割近くに減少しています。(図 1-16)。

サトウキビの生産量については、石垣市は 1985 年をピークに減少に転じましたが、近年は 80,000t 前後で推移しています。竹富町については、1975 年以降、20,000t 強で推移しています。なお、石垣市、竹富町ともに夏植の面積が最も多く、全体面積の約 79% (1,323ha) となっています(図 1-17)。

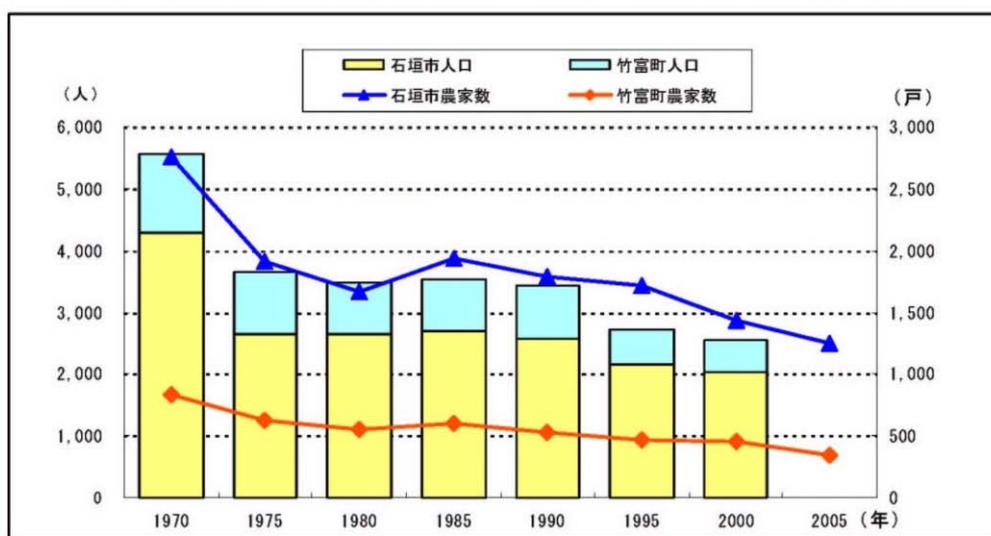
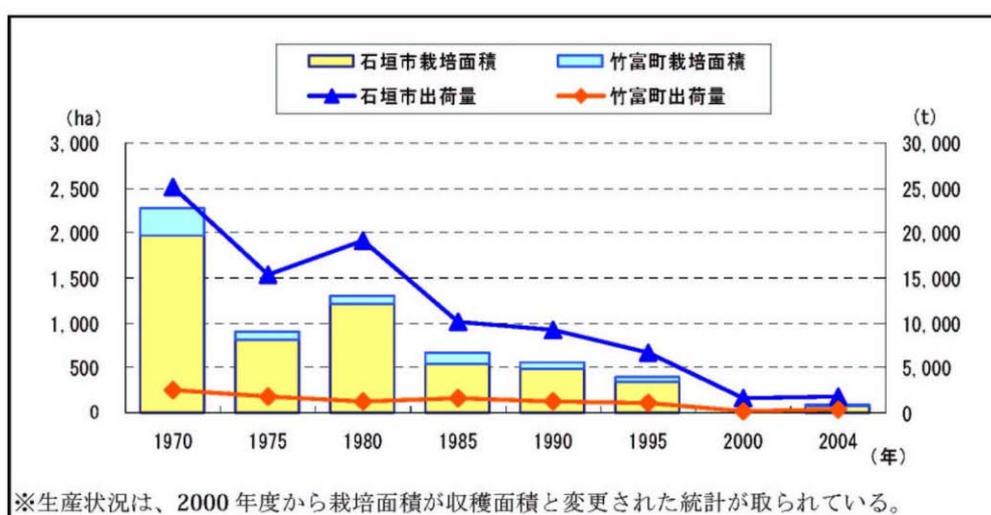


図 1-15 石垣市及び竹富町の農業人口及び農家数
(沖縄県統計協会、1972～2006 年 「第 15～49 回沖縄県統計年鑑」より作図)



※生産状況は、2000 年度から栽培面積が収穫面積と変更された統計が取られている。

図 1-16 石垣市及び竹富町のパイナップルの生産状況
(沖縄県統計協会、1972～2006 年 「第 15～49 回沖縄県統計年鑑」より作図)

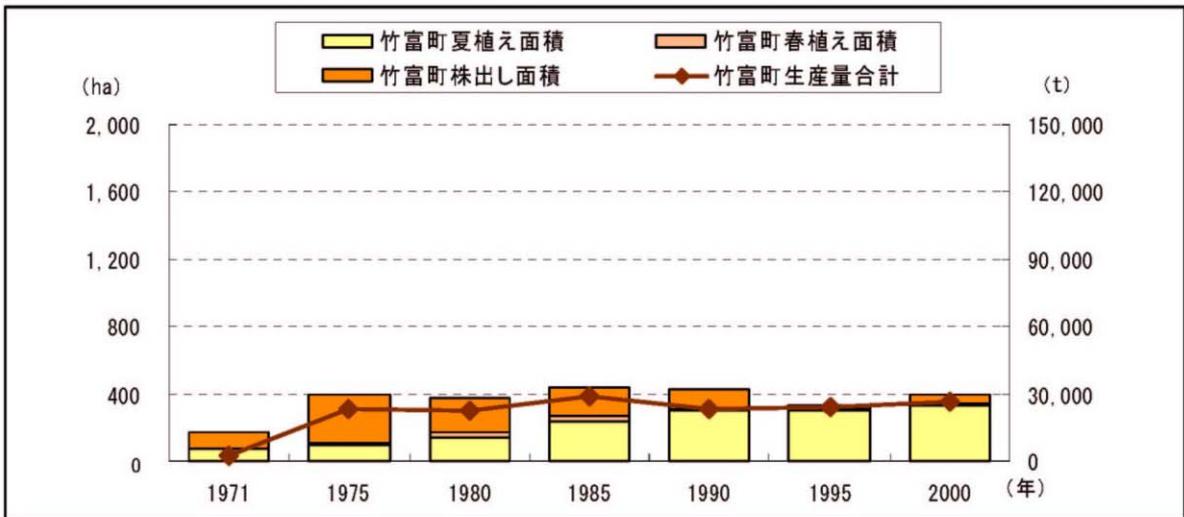
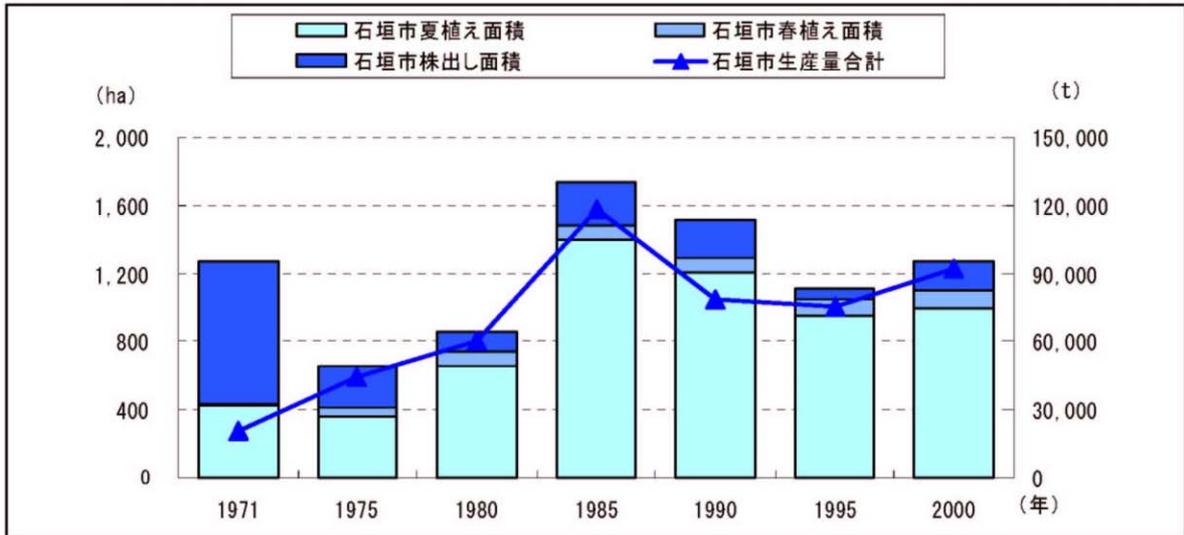


図 1-17 石垣市及び竹富町のサトウキビの生産状況

(沖縄県統計協会、1972～2006年 「第15～49回沖縄県統計年鑑」より作図)

2) 水質の悪化

近年、漁業などで石西礁湖と直接関わる多くの人から、「海の透明度が悪くなった」といった話が聞かれます。

石垣市及び竹富町は、汚水処理施設の整備を推進していますが、その普及率等はまだ低いのが現状です。

公共下水道に限ると、石垣市では、1993年に整備が開始されて以来、整備率は上昇傾向にあり、2004年には43.5%に達していますが、2004年度の石垣市における公共下水道の利用人口は3,268人であり、行政人口(45,750人)の約7%となっています。

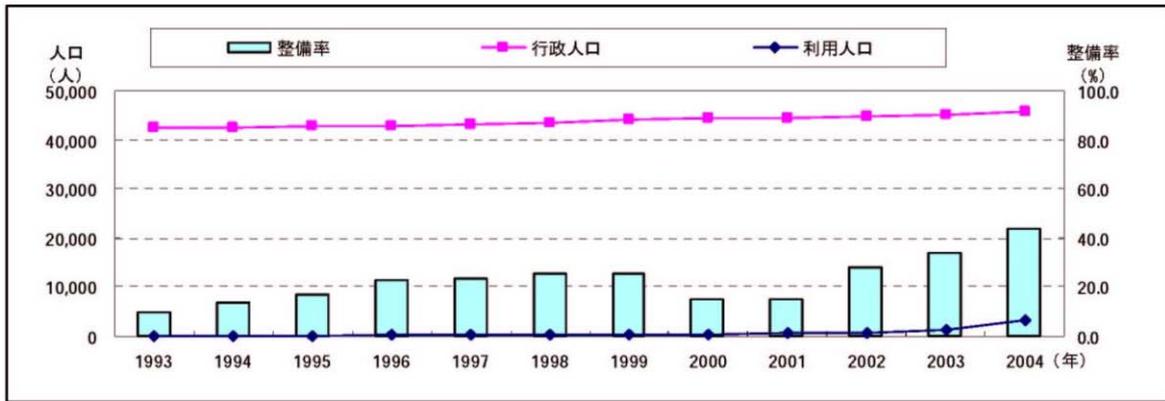
竹富町の公共下水道は、1994年に整備が開始され、1996年には水洗化率(接続率)が100%となっていますが、利用人口は324人であり、行政人口(4,036人)の約8%となっています。

一方、下水道を利用していない家庭の多くが浄化槽を利用しています。現在、新築の際には、生活排水全般を処理できる合併処理浄化槽の設置が義務付けられていますが、古い住宅の多くは処理能力の低い単独処理浄化槽(し尿のみを処理)を使用しており、その生活排水が無処理の状態で海に流れ込んでいます。

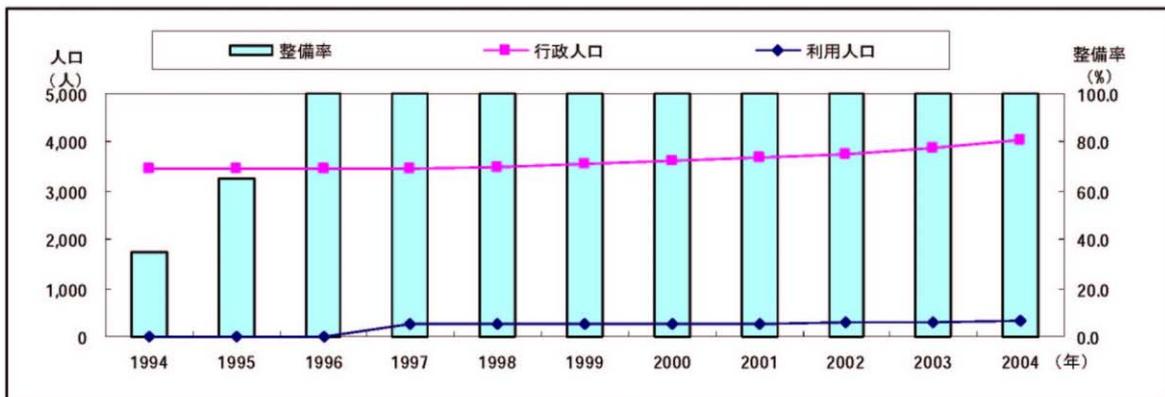
今後は、より一層、汚水処理施設の整備が図られるとともに、地域住民の汚水処理に対する意識啓発と水洗化率(接続率)の向上に対する取組が期待されます。

なお、八重山は畜産が盛んなため、畜舎排水の影響による過剰な栄養塩の流入も懸念されます。栄養塩は藻類の生育に必要なものであり、サンゴの共生藻にも必要です。しかし、サンゴは貧栄養の海水に適応した生物なので、栄養塩濃度の上昇によって海藻や海草が繁茂すると、サンゴ群集を駆逐するようになります。また、リン酸塩やアンモニウム塩の過多はサンゴの骨格形成を阻害することも知られています(中野、2002)。石垣島白保のサンゴ礁浅海域では、牧場や農地の造成によって海域への栄養塩の流出量が増えた結果、海草帯が拡大し、サンゴが減ったという記録があります(長谷川、2002)。同様に牧場や農地で使用された農薬が海域に流出し、サンゴや藻場に影響が懸念されますが、具体的なデータは少なく、今後のデータの蓄積が待たれます。

さらに、最近では、サンゴ礁沿岸域の化学物質汚染のリスクとして、除草剤、殺虫剤、防汚剤等の汚染に関する研究が行われています。稚サンゴを用いた実験では、これらの化学物質の暴露条件下で、非共生状態での共生藻の取り込み量の減少、共生状態での触手中の共生藻量の減少に加えて、軟組織の骨格からの離脱や死亡などの異常が観察されたとしています(渡邊、2006)。



年	行政人口 (人)	全体計画 (ha)	整備済面積 (ha)	利用可能人口 (人)	利用人口 (人)	整備率 (%)	人口普及率 (%)	水洗化率 (%)
1993	42,328	322	32	488	0	9.9	1.2	0.0
1994	42,403	322	44	484	108	13.7	1.1	22.3
1995	42,704	322	54	483	155	16.8	1.1	32.1
1996	42,855	322	74	499	256	23.0	1.2	51.3
1997	43,203	322	76	490	276	23.6	1.1	56.3
1998	43,577	322	81	501	276	25.2	1.1	55.1
1999	43,982	322	81	551	331	25.2	1.3	60.1
2000	44,314	592	90	5,651	357	15.0	13.0	6.0
2001	44,345	592	90	5,453	691	15.0	12.0	13.0
2002	44,739	322	91	5,453	719	28.3	12.2	13.2
2003	45,160	322	109	5,829	1,161	33.9	12.9	19.9
2004	45,705	322	140	8,350	3,268	43.5	18.3	39.1



年	行政人口 (人)	全体計画 (ha)	整備済面積 (ha)	利用可能人口 (人)	利用人口(人)	整備率 (%)	人口普及率 (%)	水洗化率 (%)
1994	3,438	20	7	0	0	35.0	0.0	0.0
1995	3,455	20	13	0	0	65.0	0.0	0.0
1996	3,462	20	20	279	0	100.0	8.1	0.0
1997	3,450	20	20	280	260	100.0	8.1	92.9
1998	3,490	20	20	277	260	100.0	7.9	93.9
1999	3,562	20	20	270	270	100.0	7.6	100.0
2000	3,616	20	20	270	270	100.0	7.0	100.0
2001	3,679	20	20	280	269	100.0	8.0	96.0
2002	3,765	20	20	293	290	100.0	7.8	99.0
2003	3,889	20	20	291	291	100.0	7.5	100.0
2004	4,036	20	20	324	324	100.0	8.0	100.0

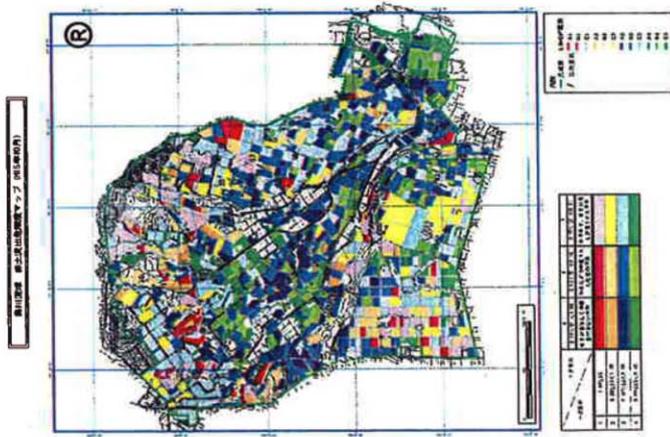
図 1-18 石垣市及び竹富町の下水道接続率（上段：石垣市、下段：竹富町）

（沖縄県統計協会、1972～2006年 「第15～49回沖縄県統計年鑑」より作図）

＜下水道に関する用語＞

- ※1 人口普及率 (%) = 利用可能人口 / 行政人口 × 100
- ※2 水洗化率 (%) = 利用人口 / 利用可能人口 × 100
- ※3 整備率 (%) = 整備済面積 / 全体計画 × 100

轟川流域における赤土等流出防止対策について

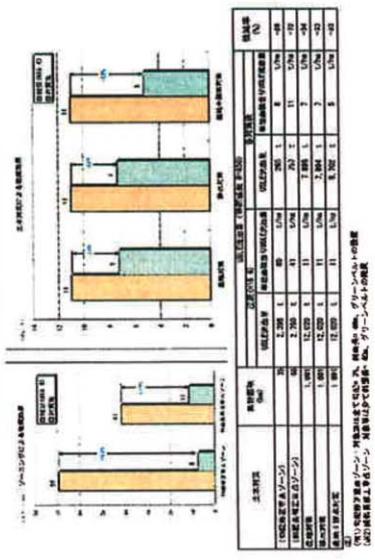


轟川流域における赤土等流出量比較表 (H15-H17+H23)

年度	面積 (ha)	流出量 (t/ha)	流出量 (t/年)	備考
H15	1,091	12,020	11,070	70+7月降雨
H17	1,091	10,400	9,517	H17実績
H23	1,091	5,760	5,318	目標(60%)

USLE式(土壌流出予測式)
 $A = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P$
 A: 単位面積当たりの流出量(流出量)
 R: 降雨係数 K: 土質係数
 L: 斜面長係数 S: 傾斜係数
 C: 作物係数 P: 保全係数

土木対策による低減効果



流出削減量の目標設定

目標削減率: 60% (H23年度)

削減目標: 5,318 t/年

削減率: 48%

削減率: 53%

削減率: 58%

削減率: 63%

削減率: 68%

削減率: 73%

削減率: 78%

削減率: 83%

削減率: 88%

削減率: 93%

削減率: 98%

削減率: 100%

石垣島における赤土等流出防止への取り組み事例（土木対策）

表1-4 石垣島の土木対策事例

工種	工法概要と効果性	参考写真
ほ場勾配修正工	<p>ほ場勾配を修正（抑制）することによって地表流水の流速を低下させて耕土の流出を抑える工法である。</p> <p>ほ場面勾配をゆるくすればするほど赤土等の流出抑制効果が高まる。（10°の圃場勾配を5°および3°に緩和すると、それぞれ35%、16%に赤土等の生産量を低下させることができる」と試算されている。）</p>	 <p>石垣島での事例</p>
畦畔・承水路・排水路	<p>畦畔、承水路、排水路をほ場内に整備することによって斜面長を短くし、地表面流水を減少減速させ、土壌浸食を防止する施設である。</p> <p>翁長によればほ場勾配3°においてリル侵食に要する斜面長は12mとしており、斜面長が12m以上の圃場に対する承水路の配置効果は極めて高いと考えられる。</p>	 <p>石垣島での事例</p>
グリーンベルト	<p>ほ場境界、集・排水路側面等に植生帯を設置し、地表面流水を減勢させるとともに赤土等の流出を防止する工法である。</p> <p>赤土等の流出を10～50%抑制すると報告されている。さらに、シガラ柵、古タイヤとの複合対策にて約9割低減するとされている。</p>	 <p>石垣島での事例</p>
排水路	<p>排水路は、畑面からの濁水の流出を抑える水路と洪水時の排水を速やかに流下させる水路に区分される。</p> <p>ほ場内や耕区界に設ける承水路は前者にあたり、集水路や排水路は後者となる。</p>	 <p>石垣島での事例</p>
沈砂池	<p>ほ区、農区からの赤土等の流出水を沈砂池に導き、流速を低下させることによって赤土等粒子を沈降させ、流出を防止する。</p> <p>設置箇所および使用材料等から、一般沈砂池に加え、砂防ダム型沈砂池、溪流土砂溜沈砂池等に分けられる。</p>	 <p>石垣島での事例</p>
浸透池	<p>排水の末端のない地域において、沈砂池に加え、排水処理施設として設置される。</p>	 <p>石垣島での事例</p>

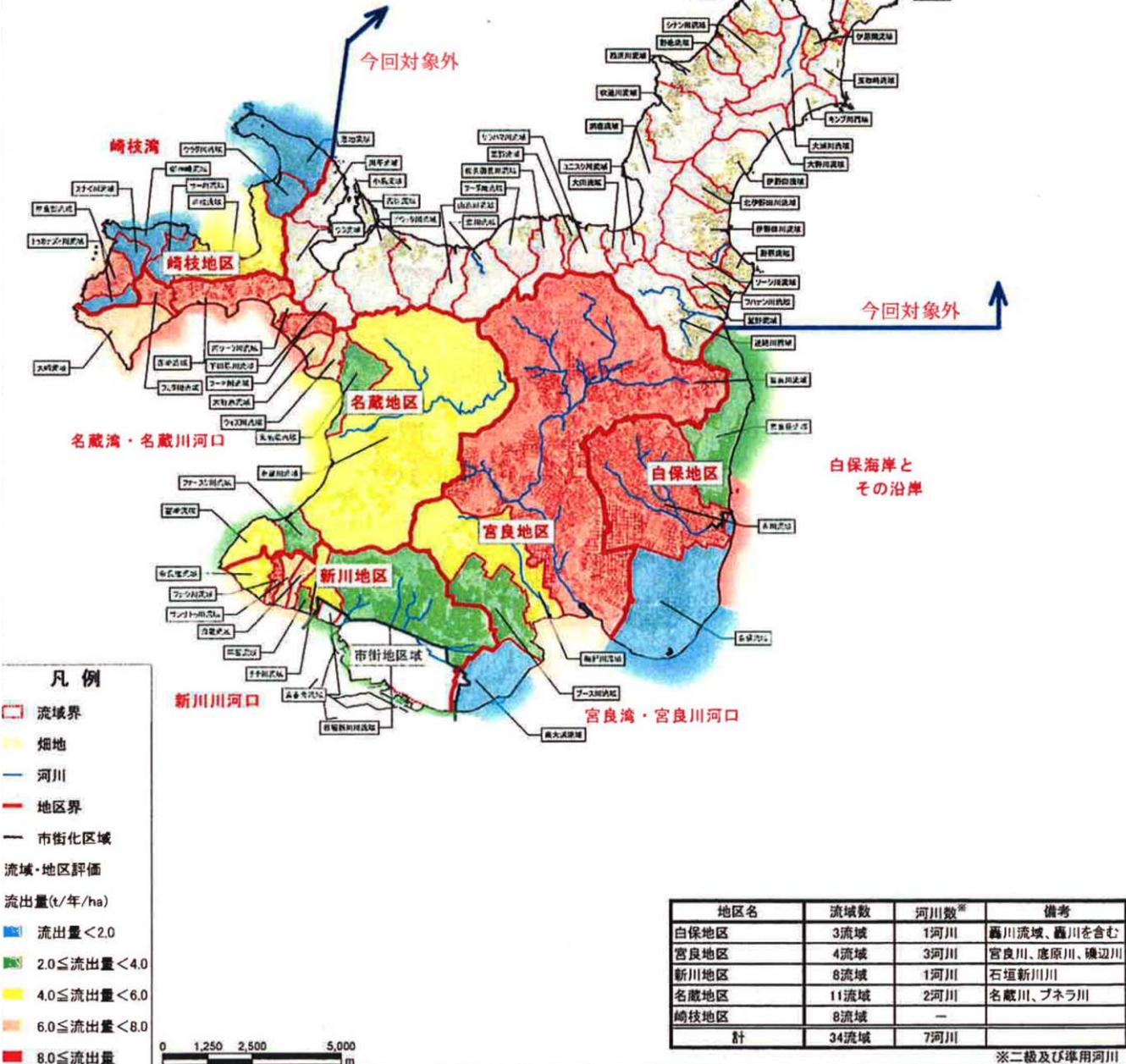
参考文献：技術者のための赤土等対策入門書 平成13年3月 赤土等流出防止対策検討会
 参考文献：水質保全対策事業（耕土流出防止型）計画設計の手引き 平成17年10月 沖縄県農林水産部

石垣市 南部域 赤土等流出量比較図(計算値)



地区名	流域名	流域面積(ha) ①	流域			谷間			全体		
			面積(ha) ②	流出量(t/年) ③	単位流出量 (t/ha/年) ④(③/②)	面積(ha) ⑤(D+②)	流出量(t/年) ⑥(D+③)	単位流出量 (t/ha/年) ⑦	面積(ha) ⑧(D+①)	流出量(t/年) ⑨(D+③)	単位流出量 (t/ha/年) ⑩(⑨/⑧)
白蔵地区	白蔵流域	732	282	802	2.4	480	458	1.0	1,083	1.5	
	藤原流域	467	112	1,428	12.8	374	258	1.0	1,787	2.7	
	藤原流域	1,061	788	10,118	12.8	303	290	1.0	10,408	6.5	
小計		2,260	1,172	12,358	10.5	1,157	1,006	1.0	12,389	5.7	
宮良地区	宮良流域	2,148	278	2,823	10.0	351	246	1.0	3,279	5.0	
	宮良流域	348	182	894	2.5	182	180	1.0	854	2.4	
	宮良流域	301	31	71	2.2	270	258	1.0	320	1.1	
小計		2,797	1,271	28,078	22.1	2,445	2,241	1.0	30,414	8.7	
新川地区	新川流域	48	28	284	8.8	18	17	1.0	301	6.3	
	新川流域	1,418	432	2,118	4.8	888	844	1.0	2,060	2.7	
	新川流域	104	35	551	18.8	89	86	1.0	617	5.9	
小計		1,630	495	2,973	18.2	1,145	1,144	1.0	3,188	12.2	
名蔵地区	名蔵流域	27	6	6	0.6	27	26	1.0	29	1.0	
	名蔵流域	111	50	427	8.8	37	50	1.0	482	4.4	
	名蔵流域	205	31	182	4.2	8	8	1.0	89	3.2	
小計		1,533	84	438	8.8	1,184	1,144	1.0	5,532	2.0	
崎枝地区	崎枝流域	202	12	1,547	121.4	231	211	1.0	1,758	7.8	
	崎枝流域	150	27	485	17.8	123	117	1.0	603	4.0	
	崎枝流域	247	72	2,122	29.5	176	188	1.0	2,240	8.2	
小計		601	111	1,852	170.2	531	506	1.0	1,721	21.5	
崎枝地区	崎枝流域	47	8	331	58.4	41	40	1.0	378	8.0	
	崎枝流域	68	15	282	25.5	54	51	1.0	423	6.2	
	崎枝流域	188	7	218	32.4	182	174	1.0	392	2.1	
小計		1,061	34	231	8.8	33	32	1.0	309	8.8	
崎枝地区	崎枝流域	2,440	447	7,878	17.8	1,893	1,808	1.0	5,884	4.1	
	崎枝流域	87	31	818	44.8	78	72	1.0	882	10.8	
	崎枝流域	80	18	544	35.4	85	82	1.0	608	7.5	
小計		2,728	854	14,414	25.1	2,052	2,851	1.0	19,345	5.2	
崎枝地区	崎枝流域	111	14	122	8.7	87	83	1.0	214	1.8	
	崎枝流域	235	53	214	4.8	181	174	1.0	283	1.7	
	崎枝流域	110	10	27	2.7	100	86	1.0	123	1.1	
小計		1,119	4	1,251	220.1	193	110	1.0	1,463	12.2	
崎枝地区	崎枝流域	46	3	88	22.1	43	41	1.0	117	1.8	
	崎枝流域	84	11	84	7.4	88	82	1.0	147	1.7	
	崎枝流域	67	6	6	0.9	67	64	1.0	54	1.0	
小計		231	80	1,200	13.2	224	228	1.0	1,528	4.4	
小計		1,128	190	2,180	18.8	848	805	1.0	4,045	2.6	
合計		14,018	4,408	87,881	15.4	5,812	5,208	1.0	77,021	5.5	

(平成18年現在)



地区名	流域数	河川数 [※]	備考
白蔵地区	3流域	1河川	轟川流域、轟川を含む
宮良地区	4流域	3河川	宮良川、彦原川、磯辺川
新川地区	8流域	1河川	石垣新川
名蔵地区	11流域	2河川	名蔵川、プネラ川
崎枝地区	8流域	—	
計	34流域	7河川	

※二級及び準用河川

轟川流域における 土木対策目標値の検証

1. 轟川流域農地対策マスタープランにおける対策目標と低減率
2. 土木対策目標
3. 赤土等流出防止への取り組み(土木対策)
4. 赤土等流出防止への取り組み(営農対策)
5. 土木対策状況
6. 土木対策による流出量の低減率
7. 流出量の低減率

平成19年6月

2. 土木対策目標:

轟川流域農地対策マスタープランでは、赤土等流出危険度マップを基に設定したゾーニング結果から圃場面の物理要因を改善する発生源対策、流出した赤土等を流域の末端部または中間部で補足する流出防止対策を策定し、以下の対策目標(フルプラン・平成23年度目標)を設定している。

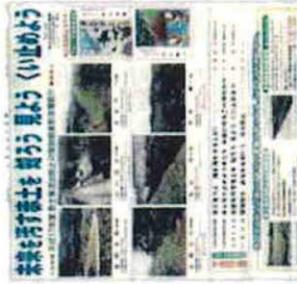
土木対策フルプランと23年度目標

単位: ha

対策内容	単位	要整備量	概要	対策項目	フルプラン	23年度目標
農地対策	勾配修正	35		農地対策 (勾配修正)	35	10 (29%) 土地改良が行われた地区を優先的に実施
	グリーンベルト	16,150	190筆×85m/筆			
農地対策	承水路・集水路	16,150	190筆×85m/筆、圃場整備に伴って新設	農地対策 (斜面長修正)	66	14 (21%) 土地改良が行われた地区を優先的に実施
	斜面長修正	66				
農地対策	畦畔工	16,632	264筆×63m/筆	排水対策 (沈砂池)	12 (基)	8基 (67%) 平成23年の達成を考慮してフルプランより沈砂池4基除外 3号沈砂池: 構造補修沈砂池と集水壕が重複するため除外 6号沈砂池: 集水面積が小さく、圃場整備地区の下流に位置するため除外 ボケット沈砂池1号・2号: 自己流減が小さく、二次的機能を目的とした施設であるため除外
	グリーンベルト	16,632	264筆×63m/筆			
下流域対策	承水路・集水路	16,632	264筆×63m/筆、圃場整備に伴って新設	排水対策 (浸透池)	3 (基)	3基 (100%) 3基とも現在計画されている浸透池のためフルプラン実施
	沈砂池	20,440	9基			
下流域対策	浸透池	26,220	3基	二次要因対策箇所		
	植生沈砂池	6,160	1基			
下流域対策	ボケット沈砂池	3,080	2基	二次要因対策箇所		
	排水路整備	1,360	6本			
承水路・集水路		44,612	要整備確認			
二次要因対策箇所	ヶ所	19	改修済み5ヶ所、改修中2ヶ所を含む			

フルプランより地域が一体となって、継続して実現可能な赤土対策の目標値として、平成23年度目標を設定

4. 赤土等流出防止への取り組み(営農対策):



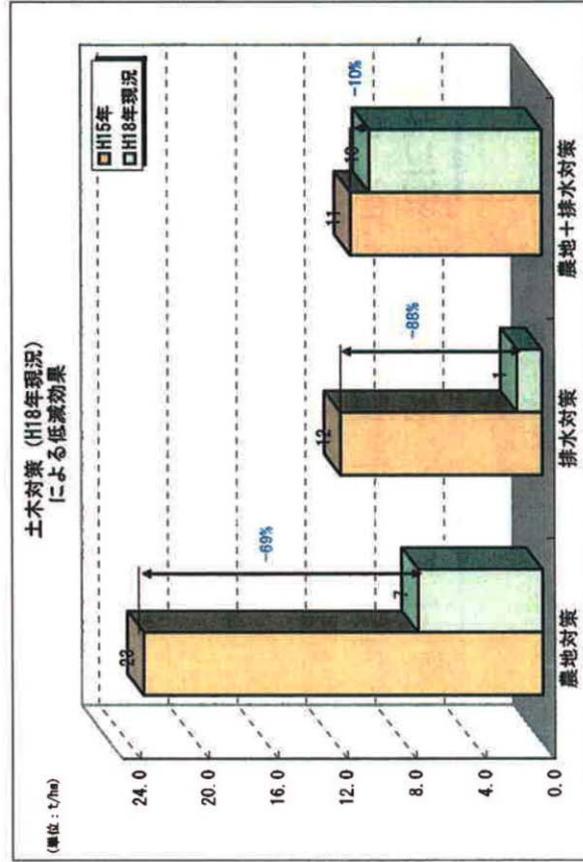
赤土対策農家の表彰
ポスター・標語入賞者の表彰
(八重山毎日新聞より)



葉ガラ全面マルチ

6. 土木対策による流出量の低減率:

轟川流域において平成15年度から平成18年度までに実施された土木対策による赤土等流出量の低減効果(USLE式により算出)は以下の通り。

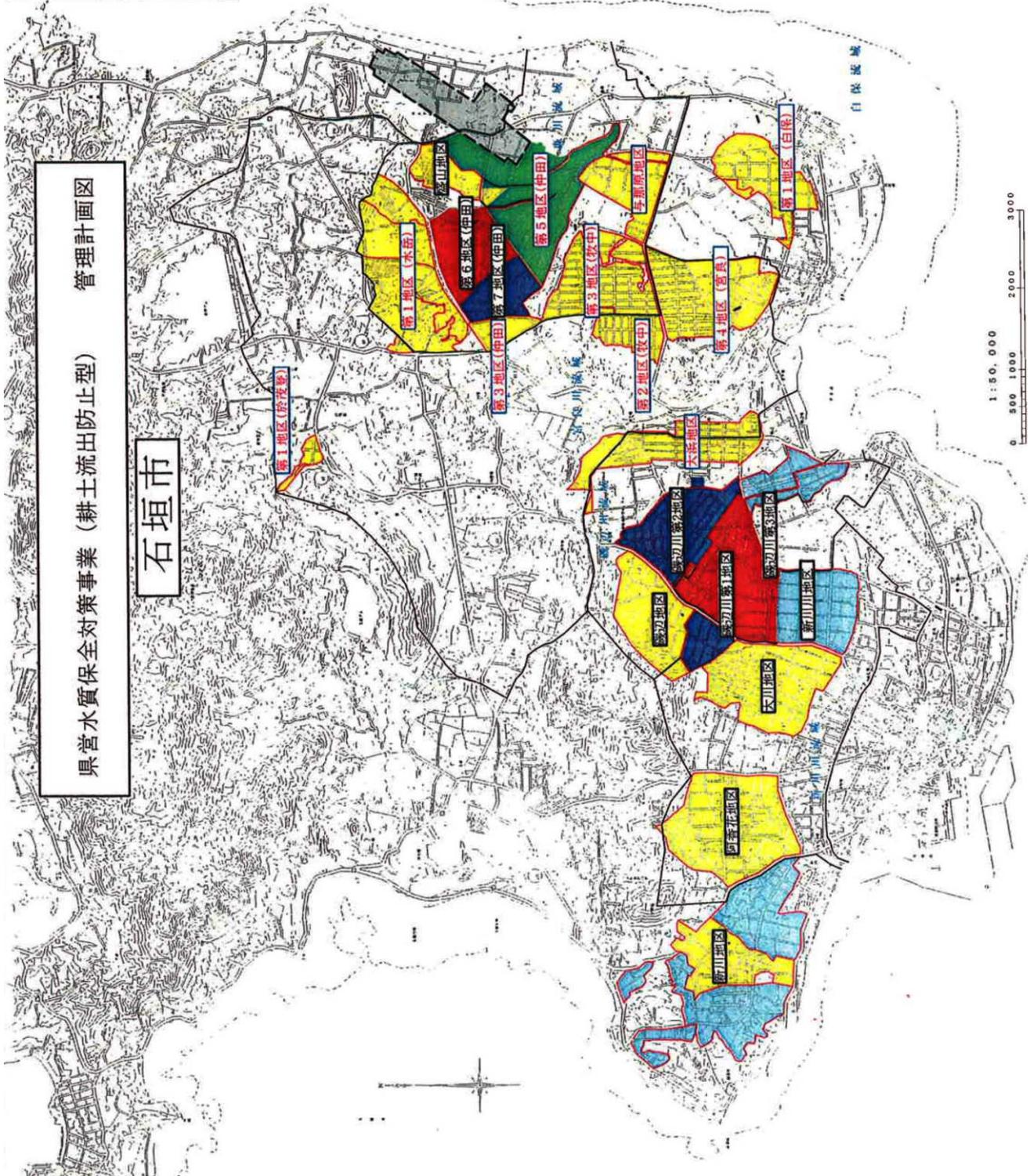
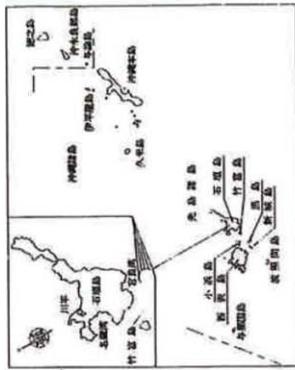


土木対策	USLE流出量 (降雨係数 R=850)						低減率 (%)
	H15年			H18年現況			
	面積 (ha)	USLE流出量 (t/ha)	単位面積当りUSLE流出量 (t/ha)	面積 (ha)	USLE流出量 (t/ha)	単位面積当りUSLE流出量 (t/ha)	
農地対策※1	13	289	23.1	13	90	7.2	-69
排水対策※2	103	1,195	11.6	103	146	1.4	-88
農地+排水対策※3	1,091	12,020	11.0	1,091	10,844	9.9	-10

(※1) 農地対策については勾配修正箇所について集計
 (※2) 排水対策については浸透池(新設)の集水面積について集計
 (※3) 農地+排水対策については轟川流域全域について集計

泉質水質保全対策事業（耕土流出防止型） 管理計画図

石垣市



凡例
平成17年度まで
平成18年度
平成19年度
平成20年度予定
平成21年度以降

地区名 : 実施中

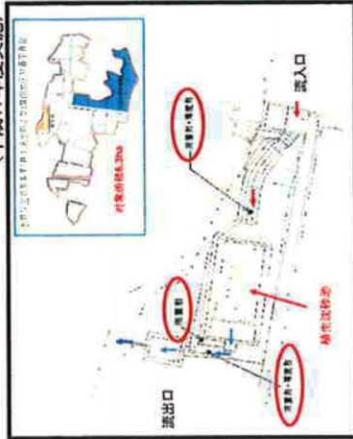


石垣島における県営水質保全対策事業（耕土流出防止型）採択地区

区分	地区名	受益面積	事業期	全体計画		平成18年度まで			平成19年度		備考
				事業費	事業量	事業費	事業量	進捗率	事業費	事業量	
高川内	盛山	27.0	H11-H16	422,000	勾配修正 8.3 ha 排水路 2,962 m 沈砂工 10 基	422,000	勾配修正 8.3 ha 排水路 2,962 m 沈砂工 10 基	100.0%			H16完了
	与那原	83.0	H13-H18	602,000	勾配修正 4.4 ha 排水路 6,350 m 沈砂工 1 基	602,000	勾配修正 4.4 ha 排水路 4,215 m 沈砂工 1 基	100.0%			H18完了
	石垣市第1	255.0	H14-H19	555,000	勾配修正 6.0 ha 排水路 8,786 m 沈砂工 18 基 畦畔工 6,160 m	453,110	勾配修正 1.6 ha 排水路 1,769 m 沈砂工 8 基 畦畔工 370 m	81.6%	101,890	勾配修正 0.0 ha 排水路 2,000 m 沈砂工 0 基 畦畔工 100 m	継続
	石垣市第3	132.0	H1C-H2	915,000	勾配修正 8.8 ha 沈砂工 2 基 排水路 11,969 m 畦畔工 18,424 m	324,689	勾配修正 3.34 ha 沈砂工 0 基 排水路 4,191 m 畦畔工 3,753 m	35.5%	120,000	勾配修正 1.0 ha 沈砂工 1 基 排水路 1,200 m 畦畔工 1,500 m	継続
	石垣市第5	143.0	H1E-H23	740,000	勾配修正 1.2 ha 沈砂工 4 基 排水路 10,500 m 畦畔工 3,800 m	30,000	実施設計 1.0 式	4.1%	110,000	勾配修正 1.0 ha 沈砂工 1 基 排水路 900 m 畦畔工 600 m	継続
	石垣市第6	100.0	H1E-H24					0.0%	30,000	実施設計 1.0 式	H19新規
	計(6地区)	740.0		3,234,000		1,831,799		56.6%	331,890		
	採択率 (88.1%)										
	石垣市第7	100.0	H2C-H25					0.0%			H20計画
	要整備量	840.0						49.9%			
高川外	新川	77.0	H5-H13	89,000	法面保護 793 m ² 排水路 741 m 沈砂工 1 基	89,000	法面保護 793 m ² 排水路 741 m 沈砂工 1 基	100.0%			H13完了
	大川	116.0	H6-H15	390,000	勾配修正 4.7 ha 排水路 1,847 m 沈砂工 0 基	390,000	勾配修正 4.7 ha 排水路 1,847 m 沈砂工 0 基	100.0%			H15完了
	阿香花	130.0	H9-H14	202,600	法面保護 9,333 m ² 排水路 1,265 m 沈砂工 2 基	202,600	法面保護 9,333 m ² 排水路 1,265 m 沈砂工 2 基	100.0%			H14完了
	磯辺	103.0	H12-H17	710,000	勾配修正 17.2 ha 排水路 8,040 m 沈砂工 1 基	710,000	勾配修正 17.2 ha 排水路 8,040 m 沈砂工 1 基	100.0%			H17完了
	大浜	91.0	H12-H18	551,000	勾配修正 12.9 ha 排水路 5,700 m 沈砂工 4 基	551,000	勾配修正 12.9 ha 排水路 5,739 m 沈砂工 4 基	100.0%			H18完了
	石垣市第2	36.1	H1E-H20	587,000	勾配修正 23.1 ha 沈砂工 6 基 排水路 3,123 m	296,243	勾配修正 6.0 ha 沈砂工 3 基 排水路 976 m	50.5%	80,000	勾配修正 4.0 ha 沈砂工 1 基 排水路 800 m	継続
	石垣市第4	128.0	H17-H22	716,000	勾配修正 5.9 ha 沈砂工 2 基 排水路 1,512 m 畦畔工 21,366 m	160,000	勾配修正 0.0 ha 沈砂工 1 基 排水路 912 m 畦畔工 745 m	22.3%	120,000	勾配修正 4.7 ha 沈砂工 0 基 排水路 400 m 畦畔工 1,000 m	継続
	磯辺川第1	110.0	H1E-H24					0.0%	30,000	実施設計 1.0 式	H19新規
	計(8地区)	791.1		3,245,600		2,398,843		73.9%	230,000		
		採択率 (33.0%)									
	磯辺川第2	230.0	H2C-H25					0.0%			H20計画
	その他	1,378.9	H21以降					0.0%			
	要整備量	2,400.0						24.4%			
石垣島	計(14地区)	1,531.1		6,479,600		4,230,642		65.3%	561,890		
	採択率 (47.3%)										
	その他	1,708.9	H21以降					0.0%			
	要整備量	3,240.0						30.9%			

植生を導入した沈砂池の効果検証

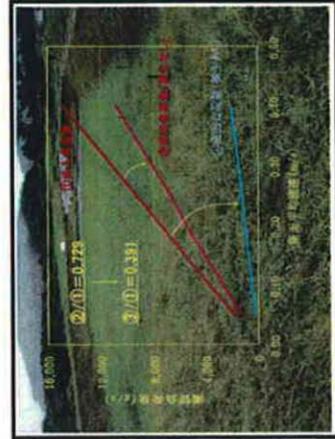
(平成17年度実施)



計画平面図及び観測方法



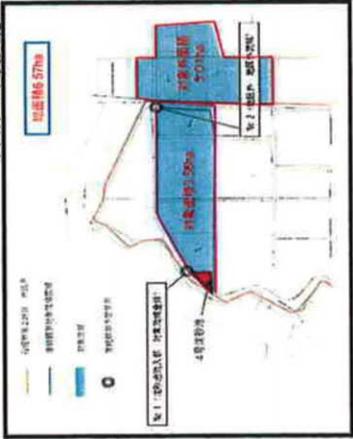
観測機器概要及び設置状況



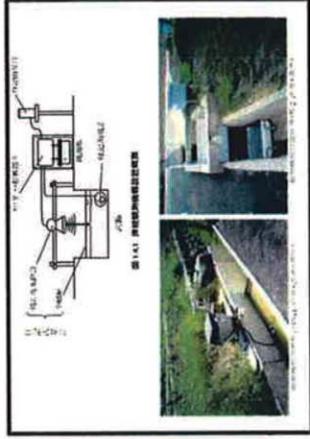
観測結果

ほ場勾配の修正による効果検証

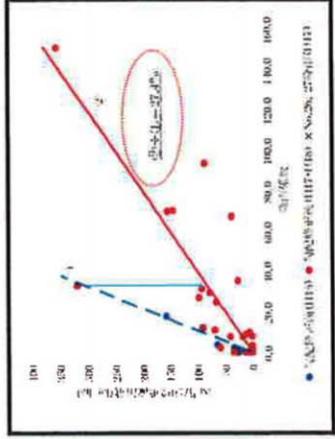
(平成18年度実施)



調査箇所平面図



観測機器概要及び設置状況

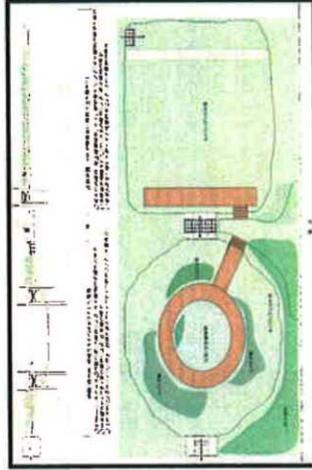


観測結果

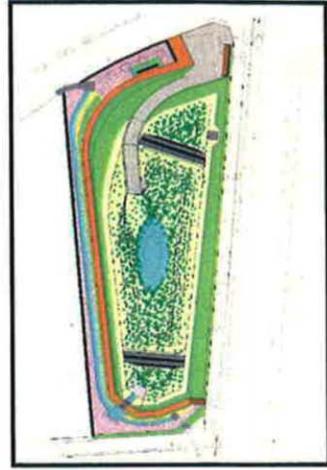
今後の沈砂池の方向性

- 赤土等流出防止効果
- ◇ 堆砂面直上の流速低減による再懸濁抑制
- 多面的機能効果
- ◇ 農家並びに地域住民への関心啓発
- ◇ レクリエーション施設としての利用(休息・散策等)
- ◇ 環境学習としてのモデル施設
- ◇ 管理意識の啓発及びモデル管理施設

植生沈砂池の導入効果



植生沈砂池の整備イメージ



石垣市第5地区の実施設計画