

第4章 沖縄らしい自然環境の再生を目指して

本編 第1部 第4章 関連資料の位置づけ及び掲載資料一覧

1. 失われた自然環境の特徴

この項目に関する資料として、広域的な自然環境の問題である県内への外来種の侵入状況や地球温暖化、酸性雨等の概要に加え、陸域、陸水（河川・池沼・湿地・湧水）及び水田、海岸、海域（干潟・藻場・サンゴ礁）の環境区分ごとに地域別の自然環境の変遷状況について示す。

- 資料 13：県内の外来種の侵入状況
- 資料 14：地球温暖化と異常気象
- 資料 15：沖縄県の酸性雨の状況
- 資料 16：陸域における自然環境の変遷の状況
- 資料 17：陸水及び水田における自然環境の変遷の状況
- 資料 18：海岸における自然環境の変遷の状況
- 資料 19：海域における自然環境の変遷の状況

2. 自然環境の主な問題点・課題及び再生のイメージ

この項目に関する資料として、本編に掲載した自然環境の再生の取組イメージの解説に加え、生物多様性おきなわ戦略に掲げる圏域ごとの目指すべき地域の将来像、緑の美ら島づくり行動計画に掲げる緑の回廊の配置の考え方を示す。

- 資料 20：自然環境の再生の取組イメージの解説
- 資料 21：生物多様性おきなわ戦略における目指すべき地域の将来像
- 資料 22：緑の回廊の配置の考え方

1. 失われた自然環境の特徴

資料 13 県内の外来種の侵入状況

■外来種とは

外来種とは、過去あるいは現在の自然分布域外に導入（人為によって直接的・間接的に移動させること）された種、亜種等である。

外来種のうちその導入もしくは拡散が生物多様性を脅かすものを「侵略的外来種」という。また、外来種はその起源によって「国外外来種」と「国内外来種」に分けられる。

■特定外来種とは

特に生態系等への被害が認められるものとして、外来生物法（「特定外来種による生態系等に係る被害の防止に関する法律」（平成 17（2004）年）によって規定された生物。

■要注意外来種とは

特定外来種には選定されていないが、適否について検討中、又は調査不足から未選定とされている生物。

外来種については、近年深刻な問題として取り上げられるようになり、生物多様性にとって「採取」や「開発」に次ぐ第3の危機といわれている。本県では、閉鎖的な島しょ環境で温暖な気候も影響して、フィリマングースを筆頭に数多くの外来種が侵入してその多くが侵略的外来種として定着し、本県の固有の生態系等に影響を及ぼしている。

外来種の侵入は、意図的に持ち込まれたもの、非意図的に侵入したものがある。そのうち意図的に持ち込まれた外来種として、フィリマングースやオオヒキガエルがあり、有害動物の駆除を目的として導入された。その他、食用目的や飼育（ペット等）目的、展示や教材、釣り等の理由で持ち込まれたグリーンアノール、オオクチバス等がある。一方、非意図的に持ち込まれたものは、農作物や材木等の物資に紛れて侵入したシロアゴガエル、アカカミアリ、ハイイロゴケグモ等がある。

我が国では外来生物法を平成 17（2004）年に施行し「特定外来種」や「要注意外来種」の指定を行うとともに、特定外来種の飼育や栽培、輸入、譲渡や野外への放逐等を規制している。

本県においては、フィリマングース、オオヒキガエルやグリーンアノール等は特定外来種に指定され、防除対策が行われており、やんばる地域のフィリマングースの防除対策では一定の効果が見られる。

その一方で、多くの特定外来種を含む外来種は、防除対策が行われておらず、分布が拡大している状況にある。例えばやんばる地域では、材木用として明治時代に持ち込まれたタイワンハンノキが河岸や林道でよく見られ、生育域を広げている。海岸沿いではモクマオウ類が生育分布を広げている。

更に日本国内の他地域から人為的に持ち込まれた生物である国内外来種が問題となってきた。沖縄県では本来、宮古島が自然分布の北限であるヒルギダマシが、現在、沖縄島全域で生育しているのが見られ、その分布域を急速に広げている。また、県外から植林樹種として持ち込まれたクヌギ等がやんばる地域で生育域を拡大している。

県内における「特定外来種」及び「要注意外来種」に指定されている種を中心に外来種の移入状況を次頁表に示す。

表 沖縄県の外来種の侵入状況 - 1

移入時期	分類群	外来種	侵入の経緯	指定状況	原産国
1844年～	植物	シロノセンダングサ (タチアワユキセンダングサ)	日本へは江戸時代に観賞用として導入され、野外への定着は1963年に高知で確認。その後、九州南部～沖縄・小笠原に広がった。	要注意	熱帯アメリカ
明治時代	植物	フルナスビ	日本へは明治時代に牧草に混入して持ち込まれ、家畜の糞に混じり拡散した。沖縄を含むほぼ全国に広がった。	要注意	北アメリカ
明治中期	植物	ハリビユ	明治時代中期に沖縄に非意図的に持ち込まれ侵入したとされるが、史前帰化植物の可能性もある。	要注意	北アメリカ
1865年頃以降	植物	ランタナ	日本へは観賞用として導入され、その後小笠原・沖縄に広がった。	要注意	南アメリカ
1910年	哺乳類	ファイリマングース	ネズミ駆除を主目的として沖縄南部に持ち込まれた。1945年頃までに名護市許田付近までの分布が示唆されている。	特定外来	西アジア、インド
1910年以前	植物	ギンネム	セイロンから沖縄にハワイ型が導入された。	要注意	中南米など
1910年以前	植物	モクマオウ類	荒地復帰、防風林などの目的で植樹された。	-	オーストラリア
1919年	魚類	カダヤシ	台湾から石垣島に防疫用として導入された。	特定外来	北アメリカ
1919年	昆虫類	ウリミバエ	石垣島、竹富島、小浜島で発見された。台湾からの持ち込みと考えられる。	-	台湾など
1920年頃	魚類	カムルチー	1920年頃、朝鮮半島から日本に持ち込まれた。	要注意	朝鮮半島
1924年	魚類	カダヤシ	石垣島全域、西表島、小浜島、波照間島、与那国島、宮古島などへ放流された。	特定外来	北アメリカ
1929年	昆虫類	ウリミバエ	宮古島で確認。	-	台湾など
1930年代	貝類	アフリカマイマイ	台湾から食用目的で持ち込まれ、沖縄本島をはじめ宮古八重山群島に分布を拡大した。	要注意	南アフリカ
1927年～ 1935年	魚類	カダヤシ	石垣島より沖縄島に持ち込まれた。	特定外来	北アメリカ
戦前	爬虫類	チュウゴクスッポン	台湾などから石垣島に持ち込まれた。沖縄諸島(沖縄島、久米島、伊平屋島)、南大東島、八重山諸島(石垣島、与那国島、西表島)に定着。	要注意	中国など
戦前	両生類	オオヒキガエル	南大東島に持ち込まれた。	特定外来	中南米
戦後	植物	オオブタクサ	飼料穀物や豆類に混入して持ち込まれた。	要注意	北アメリカ
戦後	両生類	ウシガエル	本土から持ち込まれ、渡嘉敷島、久米島で繁殖している。石垣島には1960年代初めに導入	特定外来	アメリカ
1940年代以降	植物	アメリカセンダングサ	奄美大島、徳之島、沖縄島で確認された。	要注意	北アメリカ
1950年代	哺乳類	ファイリマングース	島民により北部地域にも導入された。	特定外来	西アジア、インド
1954年	魚類	カワスズメ	1954年に沖縄島に移入された後、野外に逃げ出して定着した。	要注意	アフリカ
1959年以降	植物	シナダレスズメガヤ	日本には法面緑化、砂防用として北アメリカから輸入された。	要注意	南アフリカ
1960年代初め	両生類	ウシガエル	ネズミ駆除の目的で石垣島に持ち込まれた。	特定外来	本土
1960年代～70年	魚類	グッピー	本土から観賞用として持ち込まれたものが、人為的に放逐された。	要注意	南アメリカ
1960年代以降	爬虫類	ミシシippアカミミガメ	50年代後半からペットとして持ち込まれ、その後逃げ出したりしたもののが野生化した。	要注意	南北アメリカ
1960年頃	魚類	タイワンドジョウ	食用目的で台湾から移入され、名蔵アンパルなどで繁殖。	要注意	中国、台湾など
1960年代	魚類	ナイルティラピア	食用目的で日本に導入された。その後、養殖場から散逸したと推察される。	要注意	アフリカ
1963年頃	魚類	ブルーギル	スポーツ用釣魚として恩納村のダムに移植され、定着した。その後久米島でも分布が確認された。	特定外来	北アメリカ
1963年頃	魚類	オオクチバス	スポーツ用釣魚として恩納村のダムに移植され、その後、南部の大城ダムなどでも生息が確認された。	特定外来	北アメリカ

注) 指定状況 ・ 特定外来：特定外来生物 ・ 要注意：要注意外来生物

表 沖縄県の外来種の侵入状況 - 2

移入時期	分類群	外来種	侵入の経緯	指定状況	原産国
1964年	両生類	シロアゴガエル	沖縄島嘉手納に米軍物資とともにフィリピンから持ち込まれた。	特定外来	東南アジア
1966年	その他	カニヤドリカンザシ	岡山で最初に確認され、その後本州から九州、石垣島に定着。	要注意	ヨーロッパなど
1967年	昆虫類	アカカミアリ	米軍の輸送物資により持ち込まれたと推測される。本部半島で確認された。沖縄島と伊江島に分布する。	特定外来	南北アメリカ
1970年	昆虫類	ウリミバエ	久米島で確認。	-	台湾など
1970年代	植物	アメリカハマグルマ	緑化用に導入されたものが沖縄諸島各地に広がっている。	要注意	南アメリカ北部
1970年代中期	植物	オオサンショウモ	1970年代中期に沖縄に渡来し、2006年に野外で確認された。	要注意	中南米
1970年代末	爬虫類	タイワンスジオ	沖縄島中部で確認された。	特定外来	台湾
1975年まで	昆虫類	ウリミバエ	奄美諸島を経てトカラ列島にまで達している。	-	台湾など
1976年頃	昆虫類	サカイシロテンハナムグリ	台湾から沖縄島に非意図的に導入された。現在沖縄島、宮古諸島、石垣島、大東島等に定着している。	要注意	台湾、尖閣諸島
1978年	両生類	オオヒキガエル	南大東島から石垣島へ持ち込まれた。	特定外来	中南米
1979年	鳥類	インドクジャク	小浜島に持ち込まれたものが逃げだし、繁殖した。その後、宮古島、伊良部島、石垣島、小浜島、新城島、与那国島、黒島で定着した。	要注意	インド他
1980年代	植物	ボタンウキクサ	日本へは1920年代に観賞用として導入された。沖縄には80年代に定着が確認された。	特定外来	南アフリカ
1981年	貝類	スクミリンゴガイ	台湾から食用目的で日本全国に導入された。	要注意	南アメリカ
1985年以降	貝類	タイワンシジミ	国内では1985年頃に確認され、その後各地で定着が確認された。	要注意	中国、台湾など
1986年	両生類	オオヒキガエル	西表島で初確認。	特定外来	中南米
1989年頃	爬虫類	グリーンアノール	沖縄島八重瀬町で初確認され、その後首里(1994)や那覇空港周辺(2008)での繁殖が確認された。	特定外来	アメリカ南東部、西インド諸島
1990年頃	その他	ニューギニアリガクウス	小笠原諸島に生息が確認され、現在父島、琉球列島に定着している。	特定外来	ニューギニア
1990年代	クモ類	ハイロゴケグモ	沖縄県の主要貿易港周辺で発見されている。	特定外来	太平洋諸島
1990年代	貝類	ムラサキガイ	1932年に神戸で確認され、その後90年代には北海道から琉球列島、小笠原までのほぼ全国に定着した。	要注意	地中海沿岸
1989年	魚類	マダラロリカリヤ	沖縄島の牧港川で確認され、1991年には比謝川でも生息が確認された。	要注意	南アメリカ
1994年頃	爬虫類	グリーンイグアナ	石垣島明石を中心に目撃され始めた。	要注意	中南米
1993年	爬虫類	タイワンハブ	70年代頃から輸入されていたが、名護市の野外で初確認された。その後、名護市(2002)や恩納村(2005)で定着しているのが確認された。	特定外来	台湾
1997年	両生類	シロアゴガエル	宮古島で初めて記録された。	特定外来	東南アジア
2002年	魚類	コウタイ	石垣島で移入が確認されている。	要注意	
2006年	魚類	コウタイ	名護市真喜屋ダムで確認された。	要注意	
2000年代	魚類	ウォーキングキャットフィッシュ	沖縄島で確認された。また、2006年の報告によると中南部(千原池、南風原ダム)で分布が確認されている。	要注意	東南アジア等
2007年	両生類	シロアゴガエル	石垣島の空港近くで確認された。	特定外来	東南アジア
2007年	植物	ボタンウキクサ	2007~2010年にかけて西表島の各地にて定着が確認された。	特定外来	アジアなど
2008年	植物	ボタンウキクサ	石垣島のバナナ公園などで繁殖が確認された。	特定外来	アジアなど
2011年	両生類	オオヒキガエル	沖縄本島(浦添)で初確認された。	特定外来	中南米

注) 指定状況 ・ 特定外来：特定外来生物 ・ 要注意：要注意外来生物

資料 14 地球温暖化と異常気象

大気中の二酸化炭素等の温室効果ガスの濃度が上り、地表付近の大気温度が上昇する現象は地球温暖化と呼ばれ、本県における明治 23 (1890) 年～平成 24 (2012) 年の気温を見ると、年平均で 1.1℃程度上昇しており特に最低気温では 2℃程度上昇している（下図参照）。

地球温暖化による影響は、異常気象、洪水の多発や渇水、干ばつに見舞われる地域が出てくることがあげられる。本県ではサンゴの白化現象等の生態系への影響も懸念されている。

また、降雨の状況を見てみると、1 時間降水量の年間最大値の推移は、上昇傾向が若干見られ、近年、1 時間降水量の最大値の記録が更新されており、局地的な大雨の傾向が見られているものと考えられる。

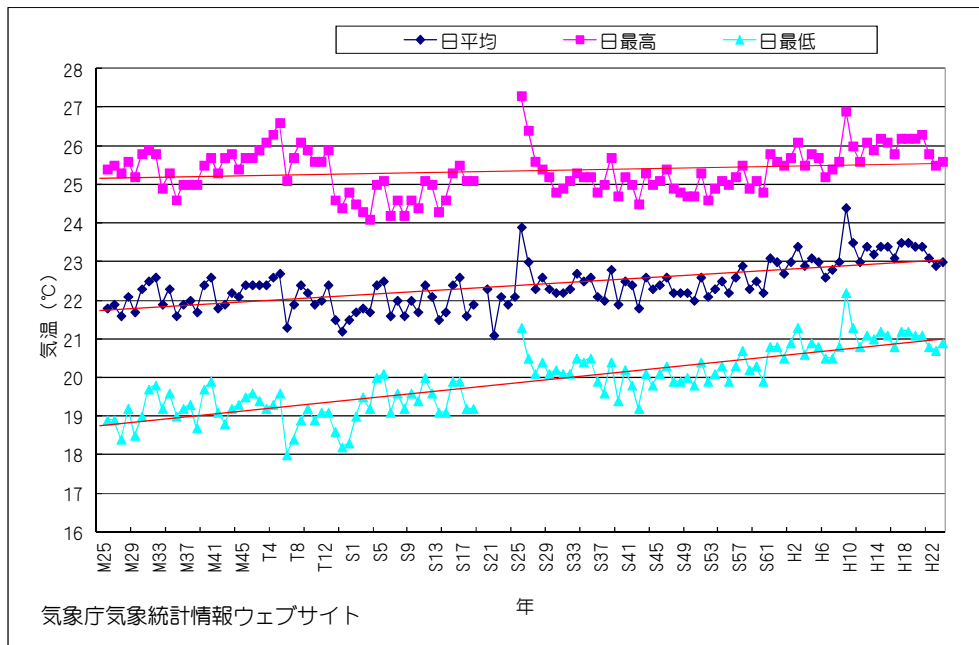


図 沖縄県の平均気温(那覇市)

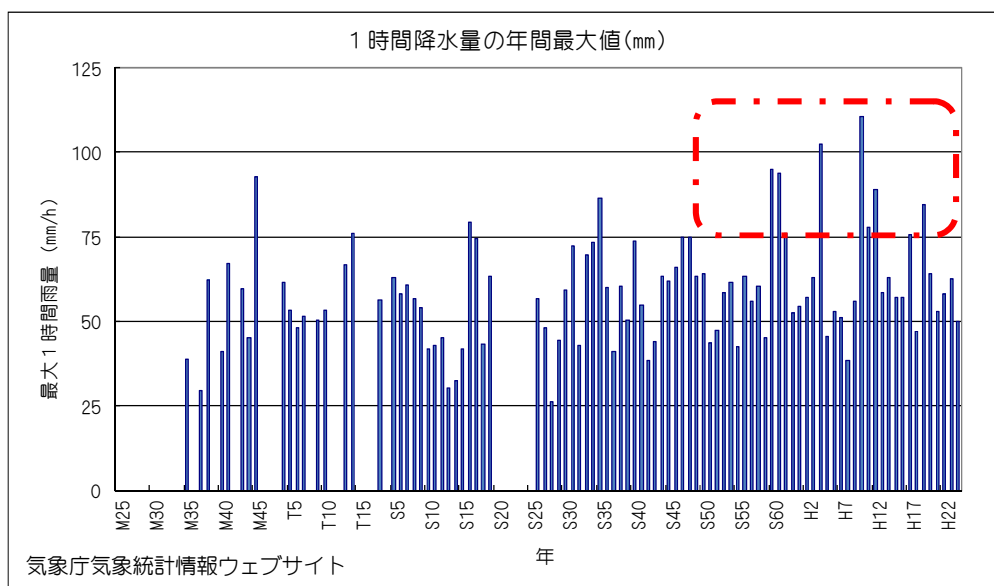


図 1 時間降水量の年間最大値の推移(那覇市)

資料 15 沖縄県の酸性雨の状況

酸性雨は、強い酸性を示す降雨で、pH5.6以下が目安とされており、石炭や石油等の化石燃料の燃焼等によって大量に発生した窒素酸化物や硫酸酸化物が大気中で化学反応を起こすことで生じ、木が枯れる等の森林被害を及ぼし、また、湖等の水質が酸性化して水生生物の生息環境に影響を及ぼしている。

本県の降水のpH年間平均値は下図のとおりであるが、平成3年以降pHが5.6以下の傾向が続いており平成17年には、pH4.8までになっている。

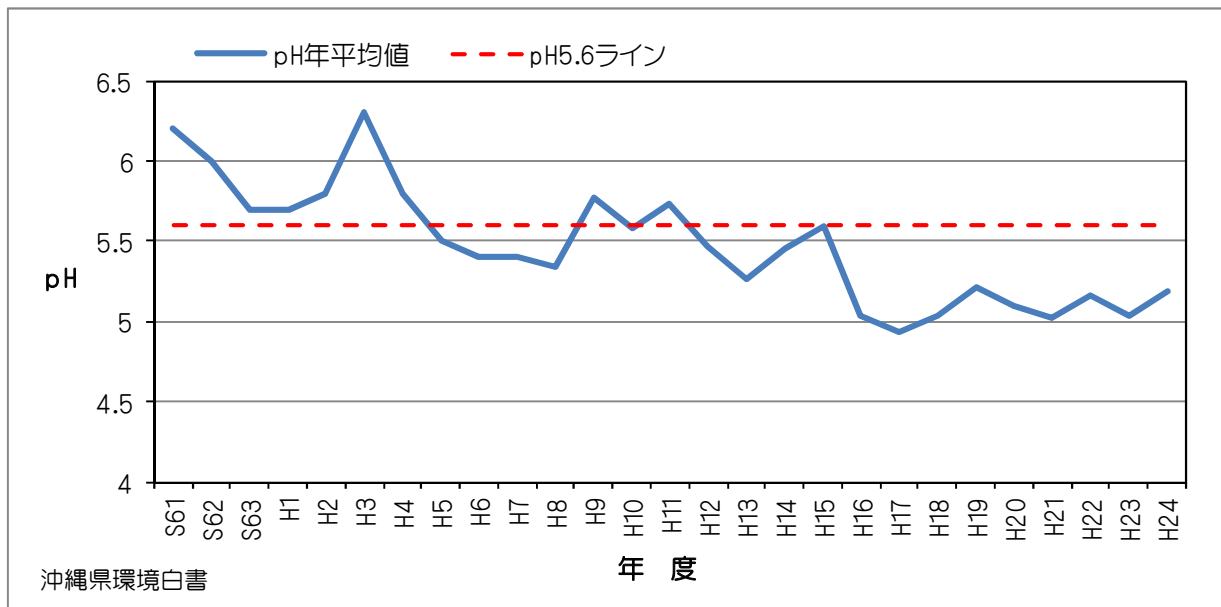


図 降水のpH年間平均値

資料 16 陸域における自然環境の変遷の状況

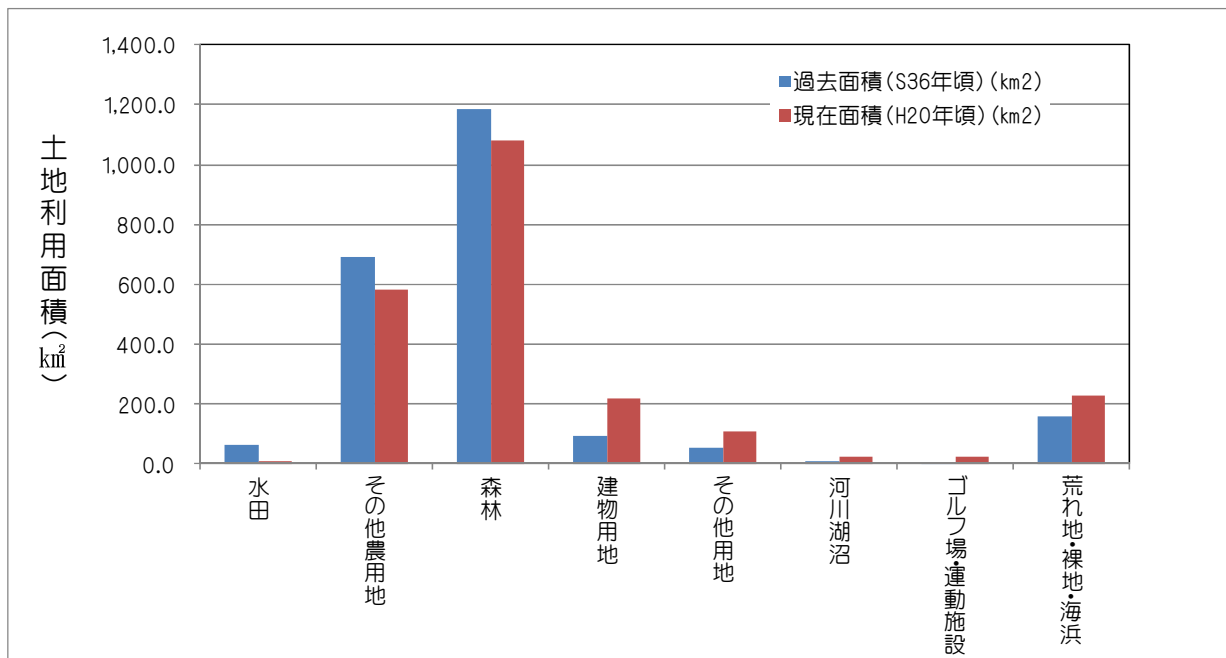
1 陸域における自然環境等の変化

ここでは、地形図及び空中写真や土地利用現況図をもとに陸域における自然環境等の変化状況を整理した。また、ここでは、水田の面積の変化についても掲載しているが、その概要等については「資料 17 陸水における自然環境の変遷状況」にて示している。

平成 20 (2008) 年頃と昭和 36 (1961) 年頃の土地利用状況を比べると、森林が 105.0km² (8.9%減)、その他農用地が 109.4km² (15.8%減)、水田が 53.7km² (81.8%減) 消失している。一方、建物用地が 128.9km² (140%増)、荒れ地・裸地・海浜が 68.5km² (43.2%増)、その他用地が 52.1km² (95.3%増) の増加となっている。

図表 沖縄県の自然環境等の変化 (陸域)

	過去面積 (S36年頃) (km ²)	現在面積 (H20年頃) (km ²)	差 (km ²)	過去面積 (S36年頃) (%)	現在面積 (H20年頃) (%)	増減率
水田	65.7	11.9	-53.7	2.9%	0.5%	-81.8%
その他農用地	691.2	581.8	-109.4	30.7%	25.6%	-15.8%
森林	1,184.4	1,079.4	-105.0	52.5%	47.4%	-8.9%
建物用地	92.0	220.9	128.9	4.1%	9.7%	140.0%
その他用地	54.7	106.8	52.1	2.4%	4.7%	95.3%
河川湖沼	7.8	25.1	17.3	0.3%	1.1%	220.8%
ゴルフ場・運動施設	0.5	23.4	22.9	0.0%	1.0%	4738.8%
荒れ地・裸地・海浜	158.6	227.1	68.5	7.0%	10.0%	43.2%
合計	2,254.8	2,276.4	21.6	100.0%	100.0%	1.0%

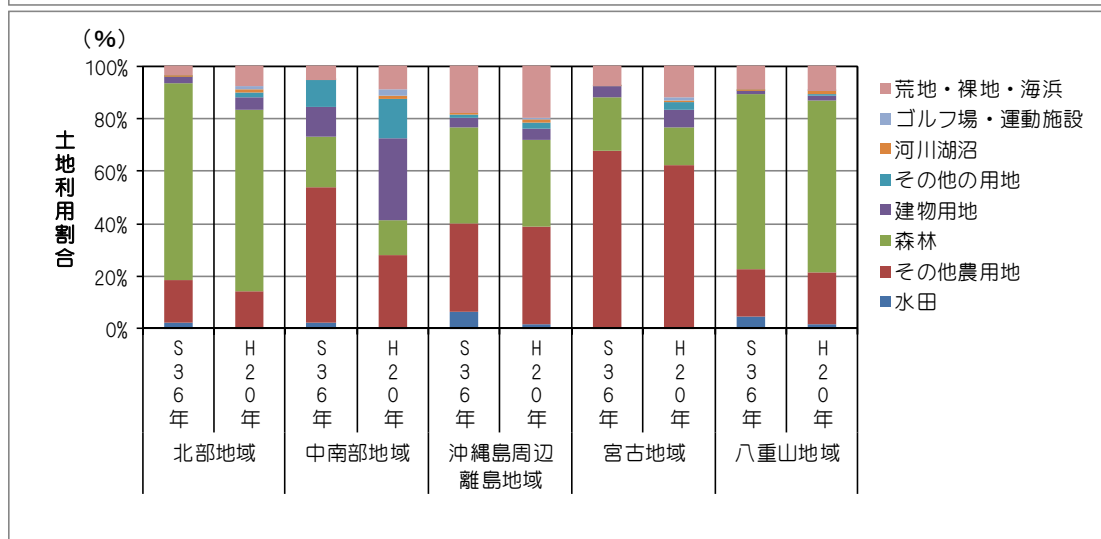
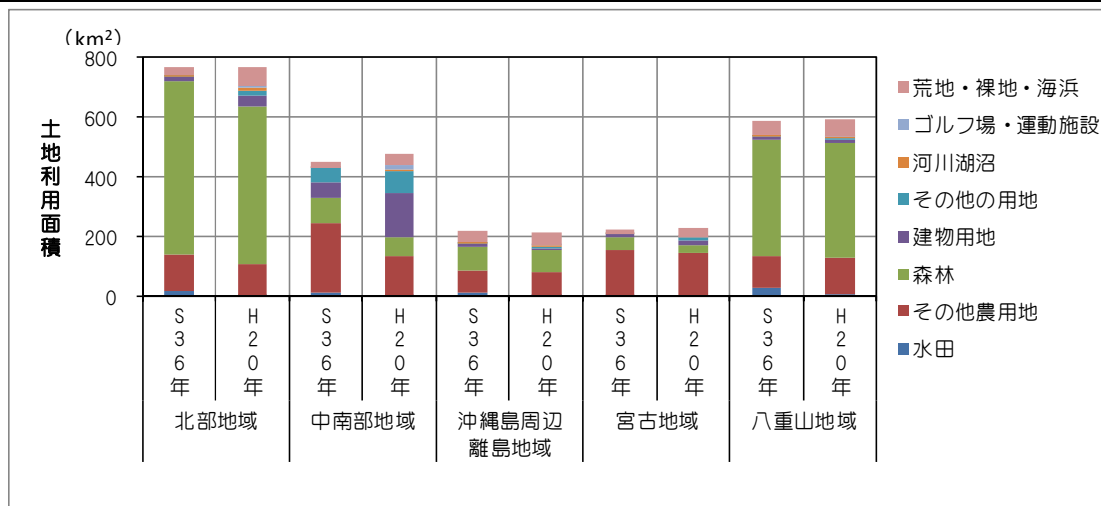


昭和 36 年 (1961) 頃は地形図及び空中写真、平成 20 年 (2008) 頃は土地利用現況図 (県土地対策課) から判読した。

図表 地域別自然環境等の変化

地域	年代	土地利用面積 (km ²)								
		水田	その他農用地	森林	建物用地	その他の用地	河川湖沼	ゴルフ場・運動施設	荒地・裸地・海浜	合計
北部地域	S36年	15.8	125.7	577.3	16.5	3.4	2.7	0.0	26.8	768.1
	H20年	1.3	105.6	530.8	35.0	15.9	10.1	7.3	60.1	766.2
中南部地域	S36年	10.1	233.0	87.5	52.0	45.5	0.4	0.5	24.3	453.2
	H20年	0.3	135.0	62.1	150.1	72.4	5.5	12.5	41.7	479.5
沖縄島周辺離島地域	S36年	13.5	73.1	80.2	7.4	3.5	1.4	0.0	38.7	217.8
	H20年	2.7	80.0	70.0	8.9	5.9	2.6	0.6	42.1	212.8
宮古地域	S36年	0.8	151.5	46.1	8.8	0.3	0.4	0.0	16.9	225.0
	H20年	0.0	141.6	31.6	15.6	6.9	1.4	2.2	27.1	226.5
八重山地域	S36年	25.5	107.8	393.2	7.4	2.1	2.9	0.0	51.9	590.7
	H20年	7.6	119.6	384.9	11.3	5.7	5.4	0.8	56.0	591.4

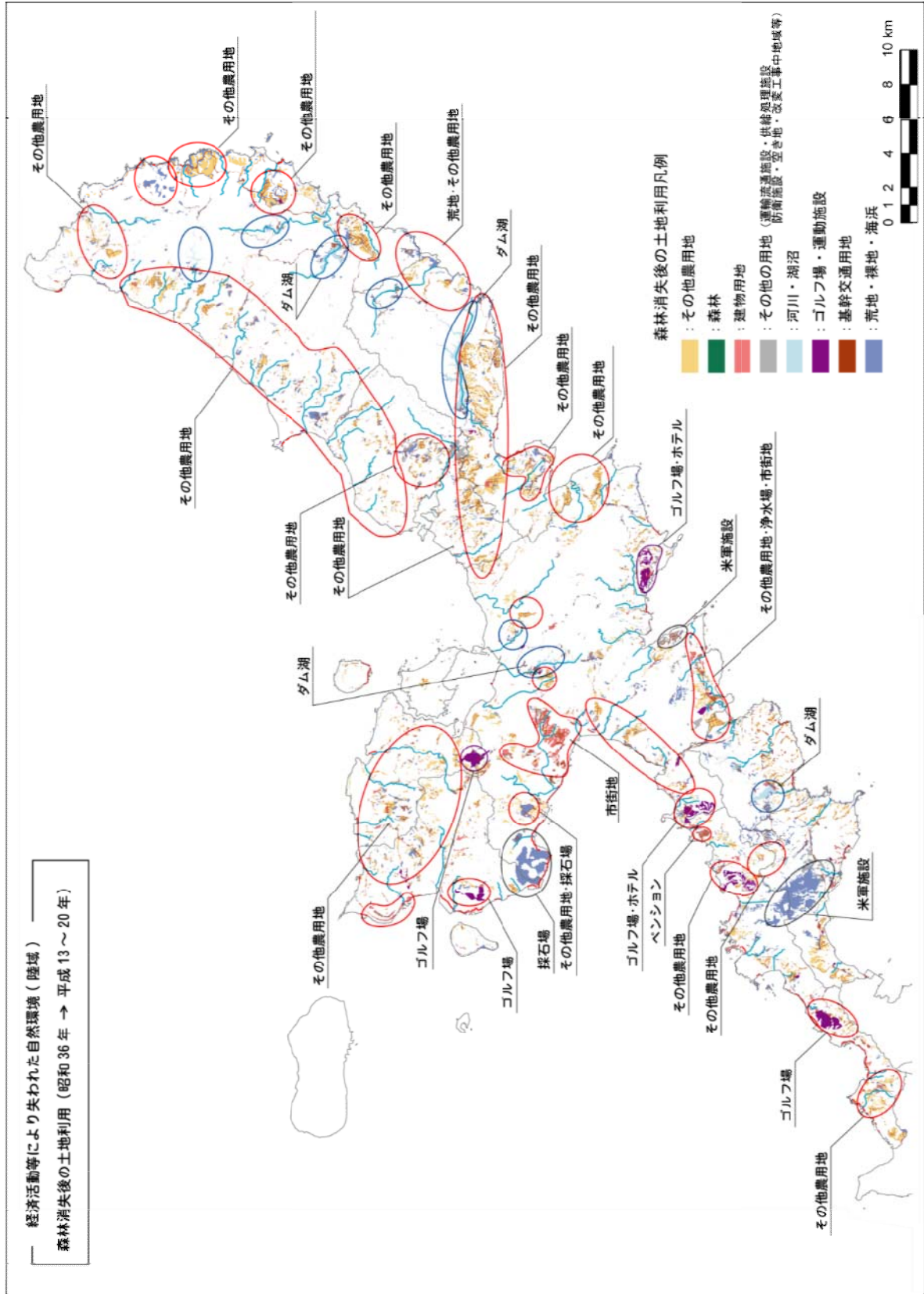
地域	年代	土地利用割合 (%)								
		水田	その他農用地	森林	建物用地	その他の用地	河川湖沼	ゴルフ場・運動施設	荒地・裸地・海浜	合計
北部地域	S36年	2.1%	16.4%	75.2%	2.1%	0.4%	0.4%	0.0%	3.5%	100.0%
	H20年	0.2%	13.8%	69.3%	4.6%	2.1%	1.3%	0.9%	7.8%	100.0%
中南部地域	S36年	2.2%	51.4%	19.3%	11.5%	10.0%	0.1%	0.1%	5.4%	100.0%
	H20年	0.1%	28.1%	12.9%	31.3%	15.1%	1.2%	2.6%	8.7%	100.0%
沖縄島周辺離島地域	S36年	6.2%	33.6%	36.8%	3.4%	1.6%	0.6%	0.0%	17.8%	100.0%
	H20年	1.3%	37.6%	32.9%	4.2%	2.8%	1.2%	0.3%	19.8%	100.0%
宮古地域	S36年	0.4%	67.4%	20.5%	3.9%	0.1%	0.2%	0.0%	7.5%	100.0%
	H20年	0.0%	62.5%	13.9%	6.9%	3.1%	0.6%	1.0%	12.0%	100.0%
八重山地域	S36年	4.3%	18.2%	66.6%	1.3%	0.4%	0.5%	0.0%	8.8%	100.0%
	H20年	1.3%	20.2%	65.1%	1.9%	1.0%	0.9%	0.1%	9.5%	100.0%



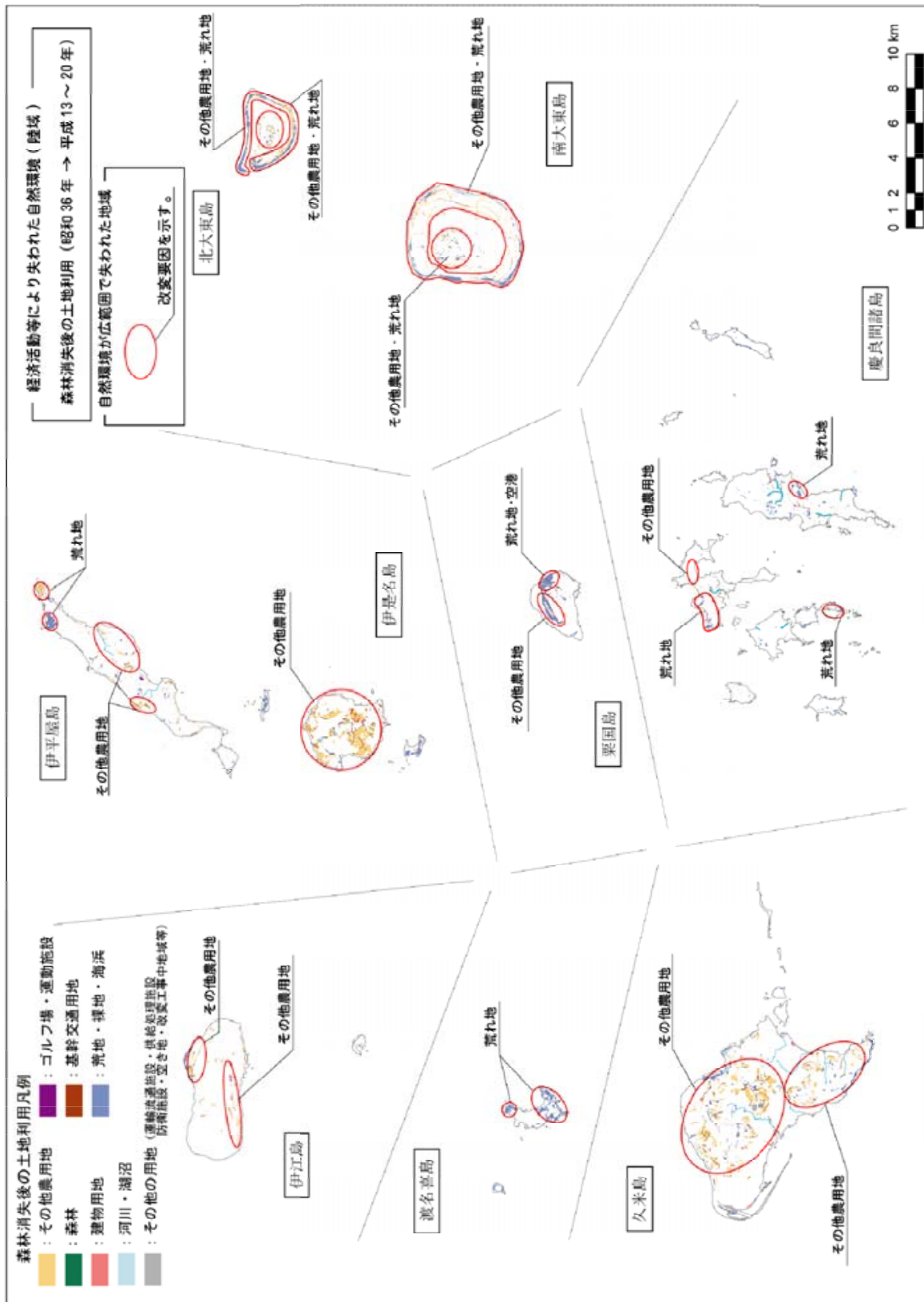
昭和36年(1961年)頃は、地形図及び空中写真、平成20年(2008年)頃は土地利用現況図(県土地対策課)から判読した。

2 経済活動等により自然環境（森林）が広範囲に失われた主な地域

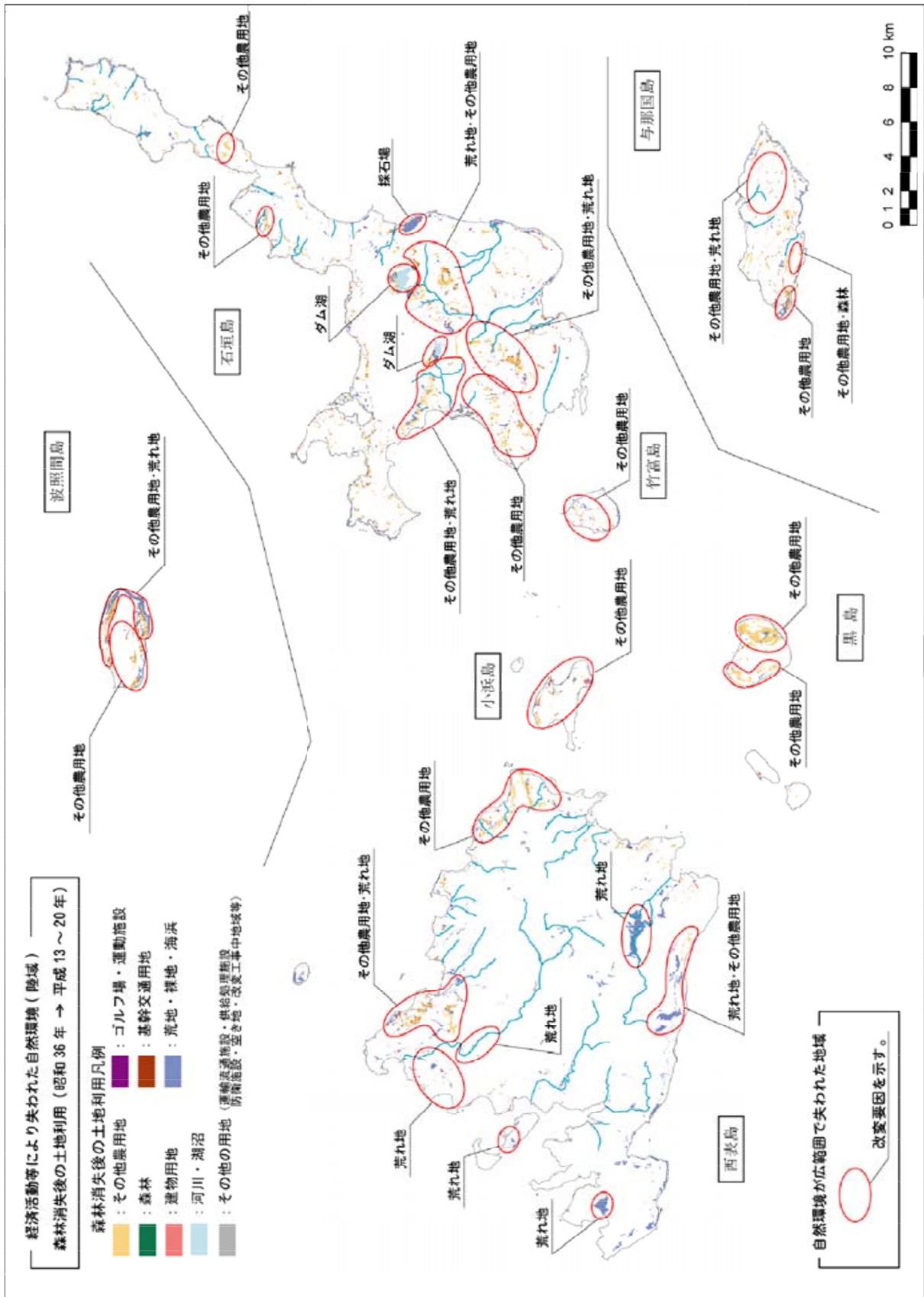
(1) 森林－北部地域



(3) 森林一周辺離島地域



(5) 森林—八重山地域



3 失われた自然環境（森林）の特徴

自然環境の変遷状況を踏まえ、陸域（森林）における経済活動等によって失われた自然環境の状況を下表のとおり地域別に整理した。

表 失われた自然環境の特徴 陸域（森林）

北部地域	<p>森林は、北部地域の沿岸域から山地中腹域にかけて改変が広く見られる。その改変地の多くはその他農用地や荒地で、それ以外では水源用の大規模ダムとなっている。また、恩納村を中心とした地域の改変地では、ゴルフ場・運動施設、ホテル等のリゾート施設となっている。</p> <p>広く連なる森林域が、その他農用地やリゾート施設等によりパッチ状に、道路等により線状に改変されている。</p> <p>森林の改変により野生動植物の生育・生息域の減少や、動物の移動阻害など生態系の分断が生じている。</p> <p>また、ヤンバルクイナ、ケナガネズミ、イボイモリ等のロードキル（轢死、側溝での落下）が発生しており、台湾ハンノキ、ギンネム、フィリマングース等の外来種が侵入し生態系を攪乱している。更に、ヤンバルテナガコガネ、オキナワセッコクなど重要種が盗掘等の採取により減少している。</p> <p>加えて、農用地等の開発による森林の改変で赤土等が流出し、河川や海域環境に影響を及ぼしている。</p>
中南部地域	<p>平坦地が多くを占め、古くから開墾が行われてきたことや戦争による破壊により森林の面積が北部地域と比べてもかなり少なく、森林はパッチ状の形で残っている。</p> <p>森林の改変は中部地域で集中し、改変地の多くはその他農用地や米軍施設（その他用地）、建物用地となっている。一方、南部地域では戦前から森林の改変が行われた所が多い。</p> <p>森林の改変により残存する森林が縮小され、又は森林の連続性が失われることで、生態系の分断が生じている。</p> <p>また、ギンネム、フィリマングース、グリーンアノール、サキシマハブ、台湾ハブなど外来種が侵入し生態系を攪乱している。</p> <p>加えて、農用地等の開発による地形の改変で赤土等が流出し、河川や海域環境に影響を及ぼしている。</p>
周辺離島地域	<p>改変が行われた地域は各離島により改変の度合いが異なる。</p> <p>森林の改変は伊是名島や久米島、慶良間諸島で多く見られ、改変地は伊是名島や久米島ではその他農用地、慶良間諸島では荒地となっている。</p> <p>ある程度まとまった森林域があるが、その他農用地等により森林域が縮小しパッチ状に残され、道路等により森林が線状に改変されている。</p> <p>森林の改変により森林の連続性が失われ、生態系の分断化が生じている。</p> <p>また、ギンネム、モクマオウ類、イタチ、クマネズミなど外来種が侵入し生態系を攪乱している。</p> <p>加えて、農用地等の開発による地形の改変で赤土等が流出し、河川や海域環境に影響を及ぼしている。</p>

<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">宮古地域</p>	<p>森林は、戦前から農地整備等により改変が行われており、複数の南北に帯状に伸びる石灰岩堤及び崖(海崖・段丘涯)等にわずかに残されている。</p> <p>森林の改変はその複数の南北に伸びる帯状の石灰岩堤及び崖(海崖・段丘涯)等を除く平坦地で見られ、そのほとんどの多くがその他農用地となっている。</p> <p>森林の改変により森林域の縮小や森林の連続性が失われ、生態系の分断化が生じており、生態系への影響が懸念されている。また、リュウキュウマツの密度が減り、アカギ、テリハボクが増加し、本来あった植生から変貌してきている。</p> <p>また、ギンネム、モクマオウ類、イタチ、インドクジャクなど外来種が侵入し生態系を攪乱している。</p> <p>加えて、生活排水等が地下へ浸透しており、地下水の水質に影響を及ぼしている。河川がなく琉球石灰岩で覆われている宮古島では地下水は重要な水源である。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">八重山地域</p>	<p>森林の改変は石垣島、西表島や波照間島、小浜島、黒島等で多く見られる。石垣島では沿岸域や平坦地を中心に森林の改変が見られ、西表島では沿岸域や河川沿いを中心に森林の改変が見られる。その改変地の多くはその他農用地となり、それ以外ではダム湖や荒地となっている。</p> <p>石垣島、西表島では、広く連なる森林域があるが、農地等によりパッチ状に又は道路等により線状に改変されている。</p> <p>森林の改変により、野生動植物の生育・生息空間の減少や、動物の移動阻害など生態系の分断化が生じており、生態系への影響が懸念されている。</p> <p>また、イリオモテヤマネコ、カンムリワシ、ヤエヤマセマルハコガメ等のロードキル(轢死、側溝での落下)が発生、モクマオウ類、グリーンイグアナ、オオヒキガエル、シロアゴガエルなど外来種が侵入し生態系を攪乱している。</p> <p>また、イリオモテラン、ヤエヤマセマルハコガメなど重要種が盗掘等により減少している。</p> <p>加えて、農地開発等による地形の改変で赤土等が流出し、河川や海域環境に影響を及ぼしている。</p>

※ 土地利用の変遷等に係る記述は、昭和36年(1961年)頃(地形図及び空中写真から判読)と平成20年(2008年)頃(土地利用現況図(県土地対策課)から判読)を比較した結果を基にしている。

資料 17 陸水及び水田における自然環境の変遷の状況

1 陸水における自然環境等の変化

河岸状況のデータがそろっている県内の二級河川のうち、「河口～上流域までを含む本川であること」かつ「昭和 36（1961）年頃の空中写真判読可能であること」より、計 31 河川を対象河川として抽出して整理した。

なお、水田については面的な広がりとして「資料 16 陸域における自然環境の変遷状況」で整理しているので参照されたい。

平成 20（2008）年頃と昭和 36（1961）年頃の河岸状況を比べると、河岸延長距離は自然河岸が約 78%から 52%へ減少している。ダム湖面積は 1,042ha 増加している。

地域別状況を整理するに当たっては、八重山地域は改変が多い石垣島と、改変が少ない西表島に区分した。

表 沖縄県の河川延長の変化（2級河川）

	過去延長距離 (km)	現在延長距離 (km)	過去延長距離 (%)	現在延長距離 (%)	差 (km)	増減率
自然河岸	159	105	77.9%	52.2%	-54	-34.0%
人工河岸	44	75	21.6%	37.3%	31	70.5%
貯水池区間	1	21	0.5%	10.4%	20	2000.0%
合計	204	201	100.0%	100.0%	-3	-1.5%

県内の2級河川（平成 26 年（2014 年）9 月時点）の 51 水系から、「河口から上流域を含む本川であること」、「昭和 36 年（1961 年）頃の空中写真判読が可能であること」の 2 つの条件にあった 31 水系を選び、その水系の本川部分のみ河川延長距離を集計した。河川延長距離は、昭和 36 年（1961 年）頃が空中写真判読、平成 20（2008）年頃が土地利用現況図（県土地対策課）から判読した。

表 ダム湖面積

	過去貯水池面積 (ha)	現在貯水池面積 (ha)	差 (ha)	増加率
ダム湖	93	1,135	1,042	1120.4%

土地利用現況図（県土地対策課）から判読結果及びダム年鑑、ダム便覧（日本ダム協会）、県企業局ウェブサイト及び沖縄総合事務局資料を用いて集計した。

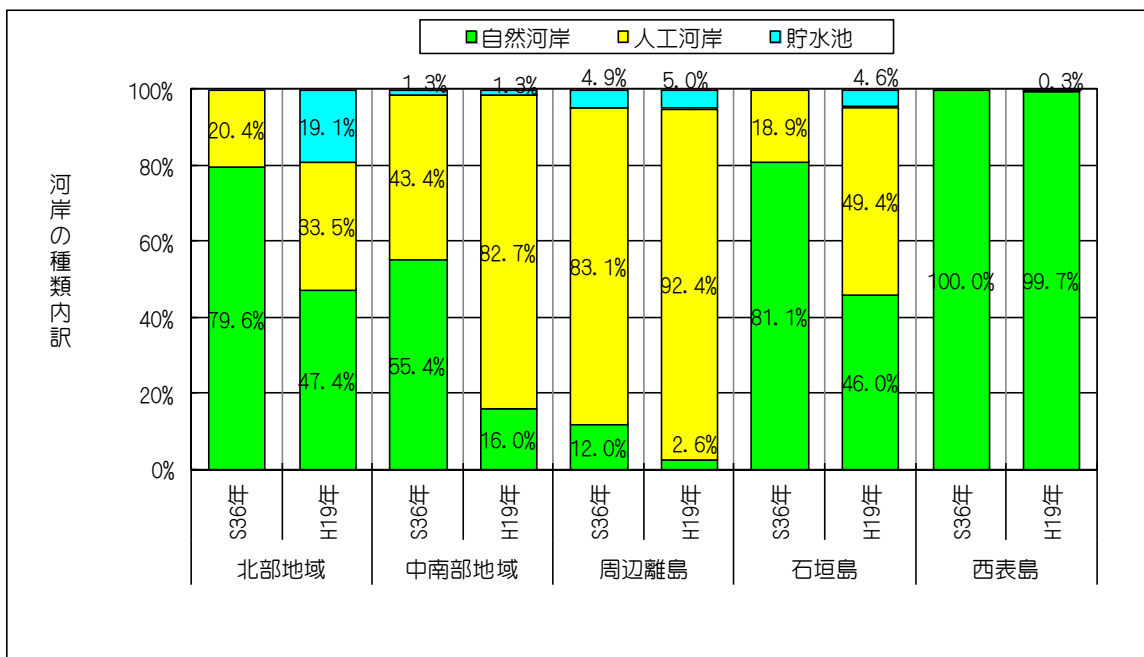
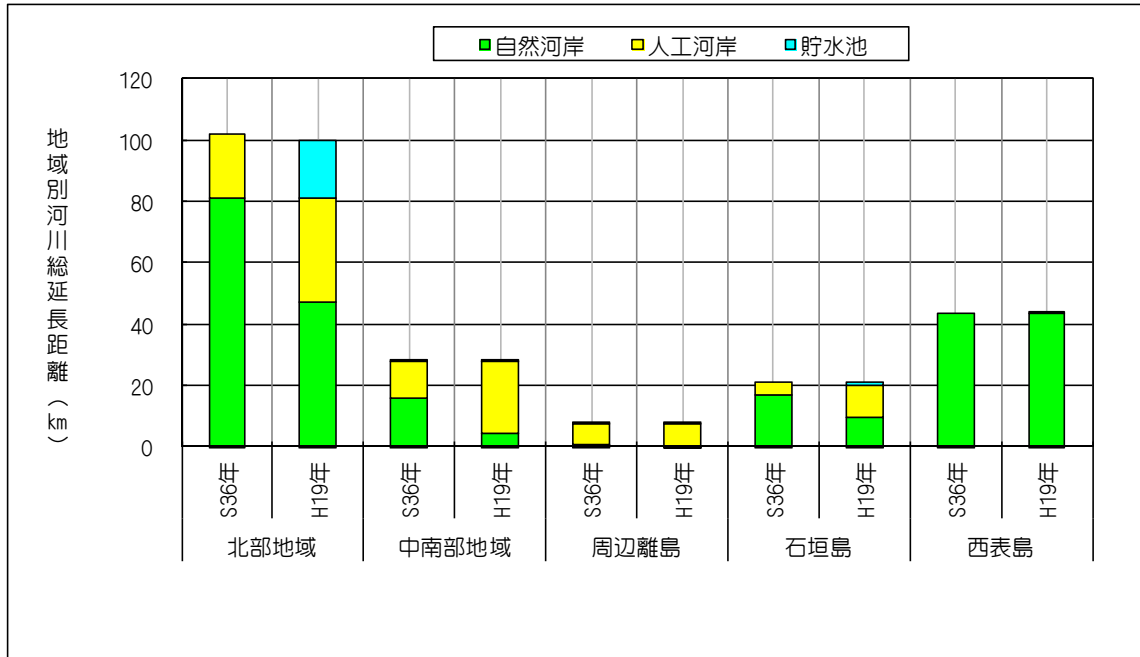
表 河川横断施設の設置数

	北部地域	中南部地域	周辺離島	宮古地域	八重山地域
河川横断施設	44	3	1	0	3

「空中写真」（国土地理院）から判読し集計した。

図表 地域別河川状況

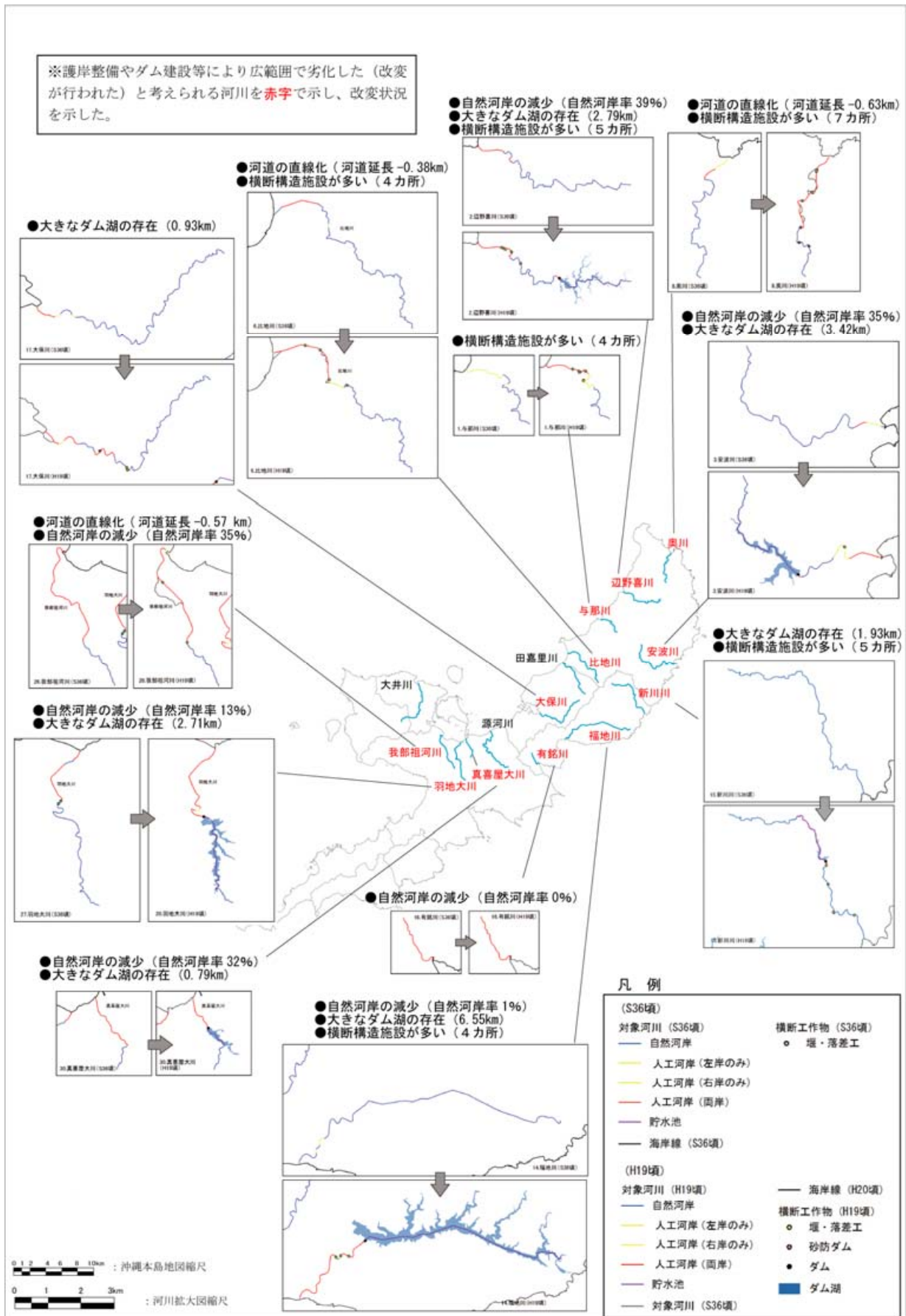
	自然河岸	人工河岸	貯水池	合計	自然河岸	人工河岸	貯水池	合計
北部地域：S36年	80.22	20.79	0.00	101.01	78.7%	20.4%	0.0%	99.2%
北部地域：H19年	47.47	33.47	19.12	100.06	47.4%	33.5%	19.1%	100.0%
中南部地域：S36年	15.72	12.31	0.36	28.40	55.4%	43.4%	1.3%	100.0%
中南部地域：H19年	4.54	23.72	0.36	28.61	16.0%	83.6%	1.3%	100.9%
周辺離島：S36年	0.97	6.72	0.40	8.09	12.0%	83.1%	4.9%	100.0%
周辺離島：H19年	0.21	7.49	0.41	8.10	2.6%	92.4%	5.0%	100.0%
石垣島：S36年	17.26	4.02	0.00	21.27	81.1%	18.9%	0.0%	100.0%
石垣島：H19年	9.68	10.39	0.97	21.05	46.0%	49.4%	4.6%	100.0%
西表島：S36年	43.52	0.00	0.00	43.52	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%
西表島：H19年	43.38	0.14	0.00	43.52	99.7%	0.3%	0.0%	100.0%



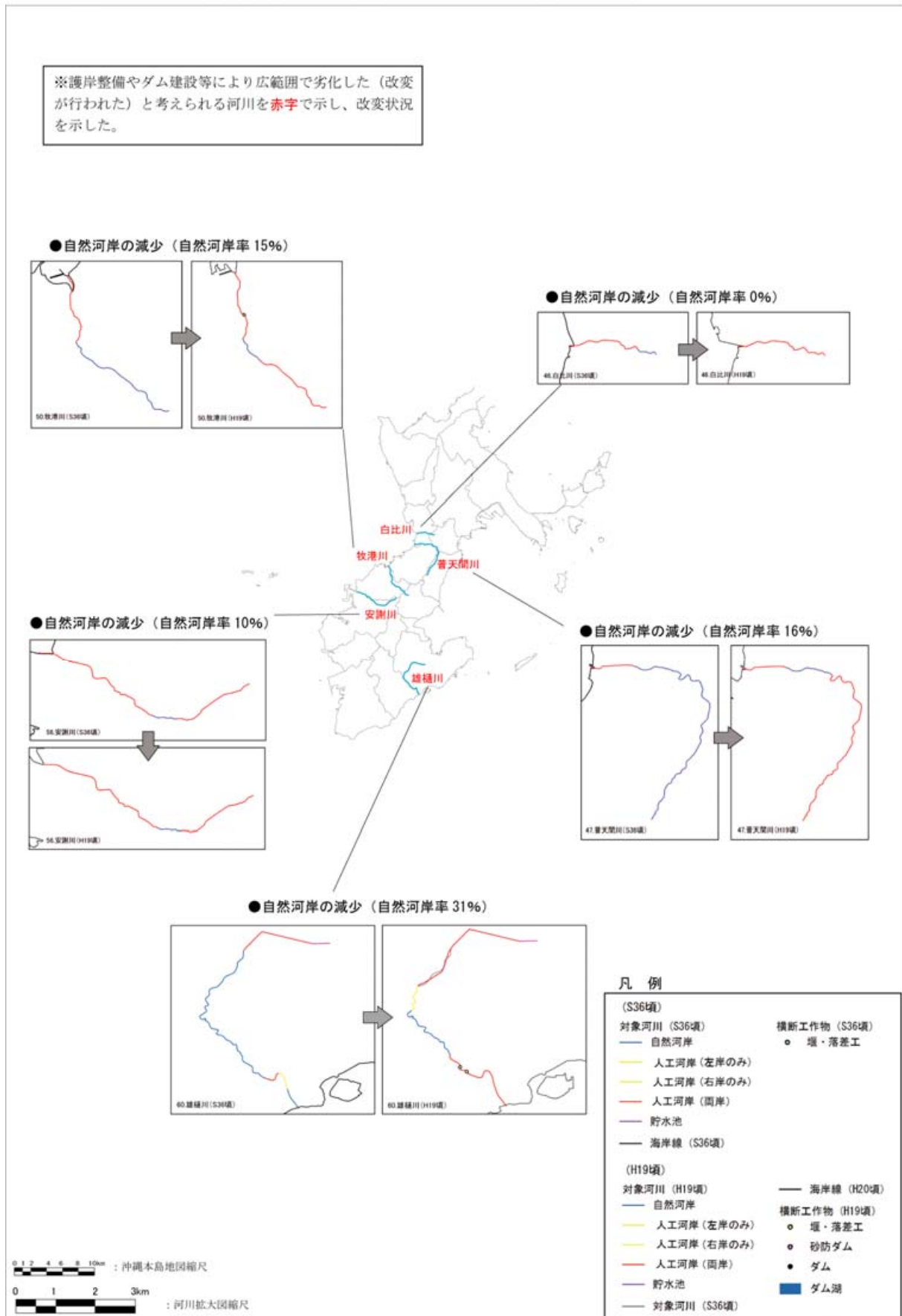
県内の2級河川（平成26年（2014年）9月時点）の51水系から、「河口から上流域を含む本川であること」、「昭和36年（1961年）頃の空中写真判読が可能であること」の2つの条件にあった31水系を選び、その水系の本川部分のみ河川延長距離を集計した。河川延長距離は、昭和36年（1961年）頃が空中写真判読、平成20（2008）年頃が土地利用現況図（県土地対策課）から判読した。

2 経済活動等により自然環境（河川）が広範囲に失われた主な地域

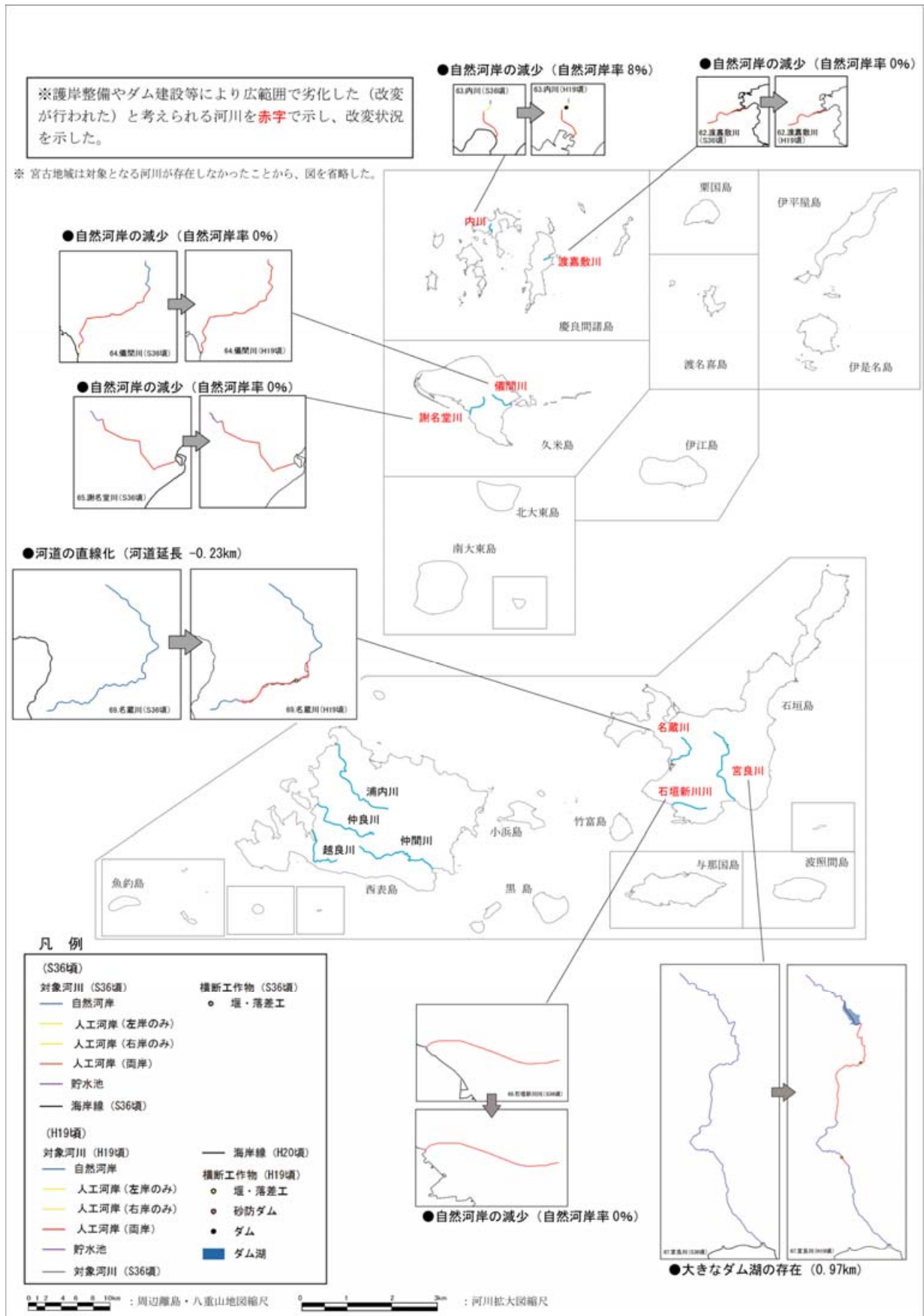
(1) 河川－北部地域



(2) 河川—中南部地域

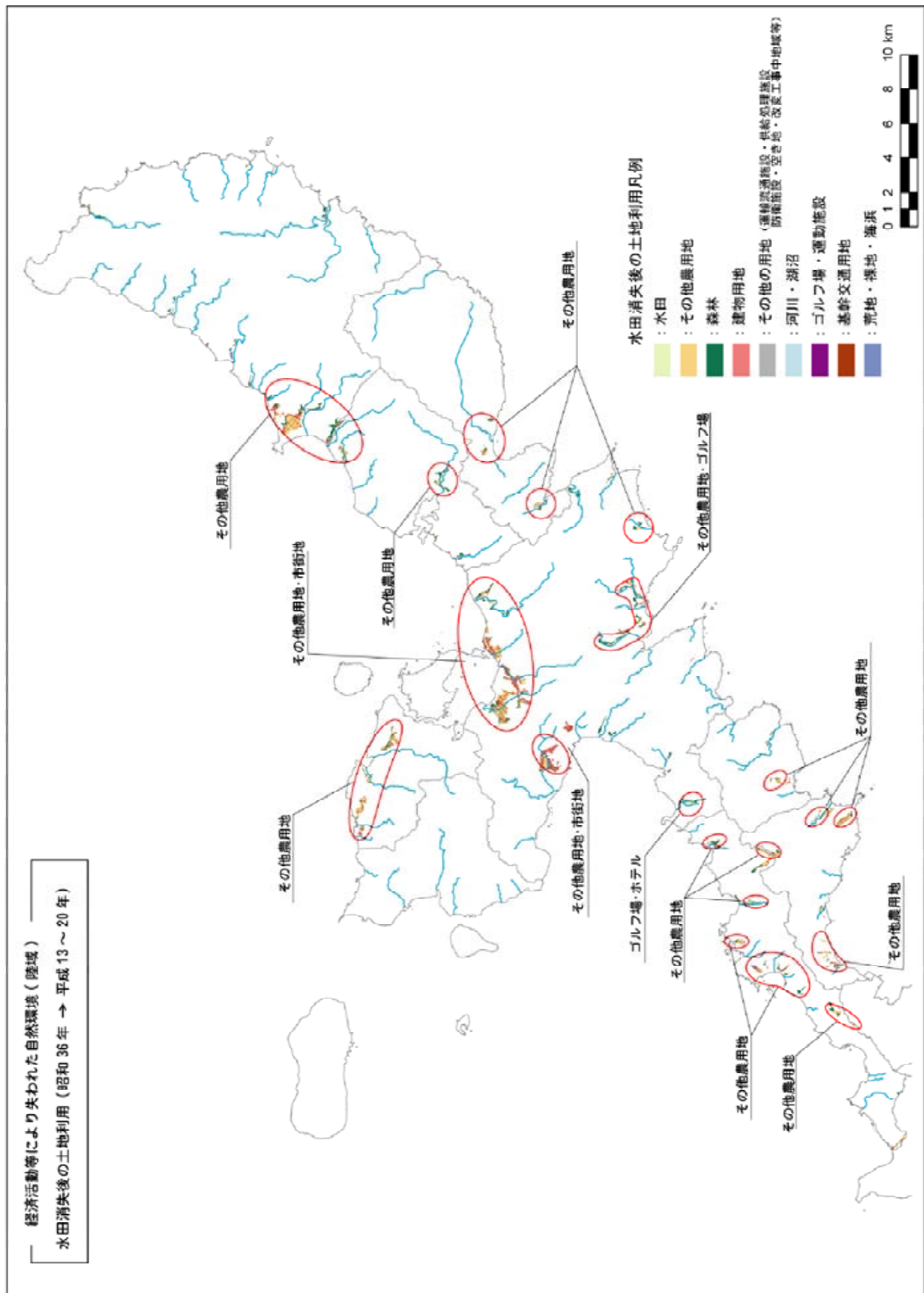


(3) 河川—沖縄島周辺離島・八重山地域

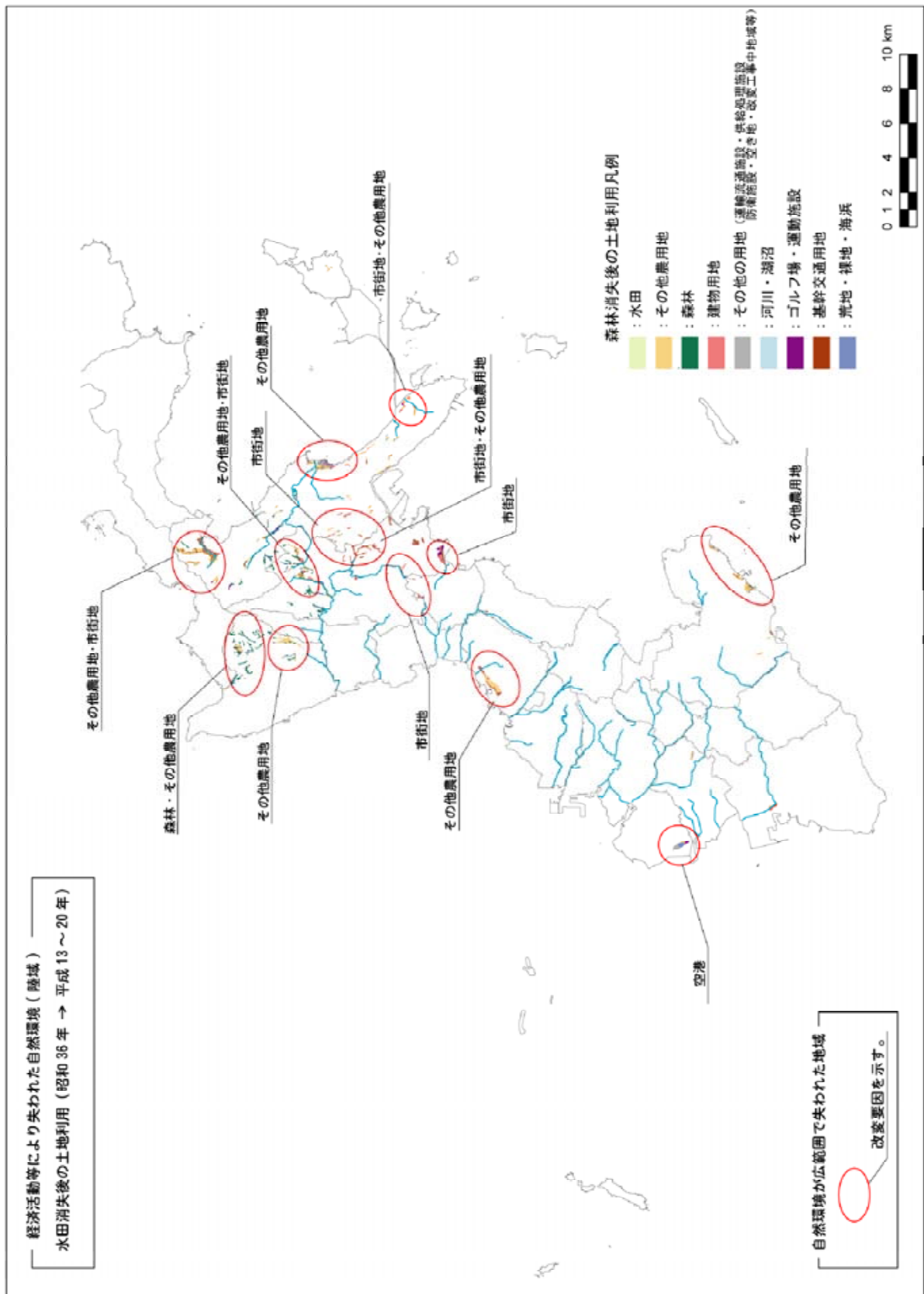


3 経済活動等により水田が広範囲に失われた主な地域

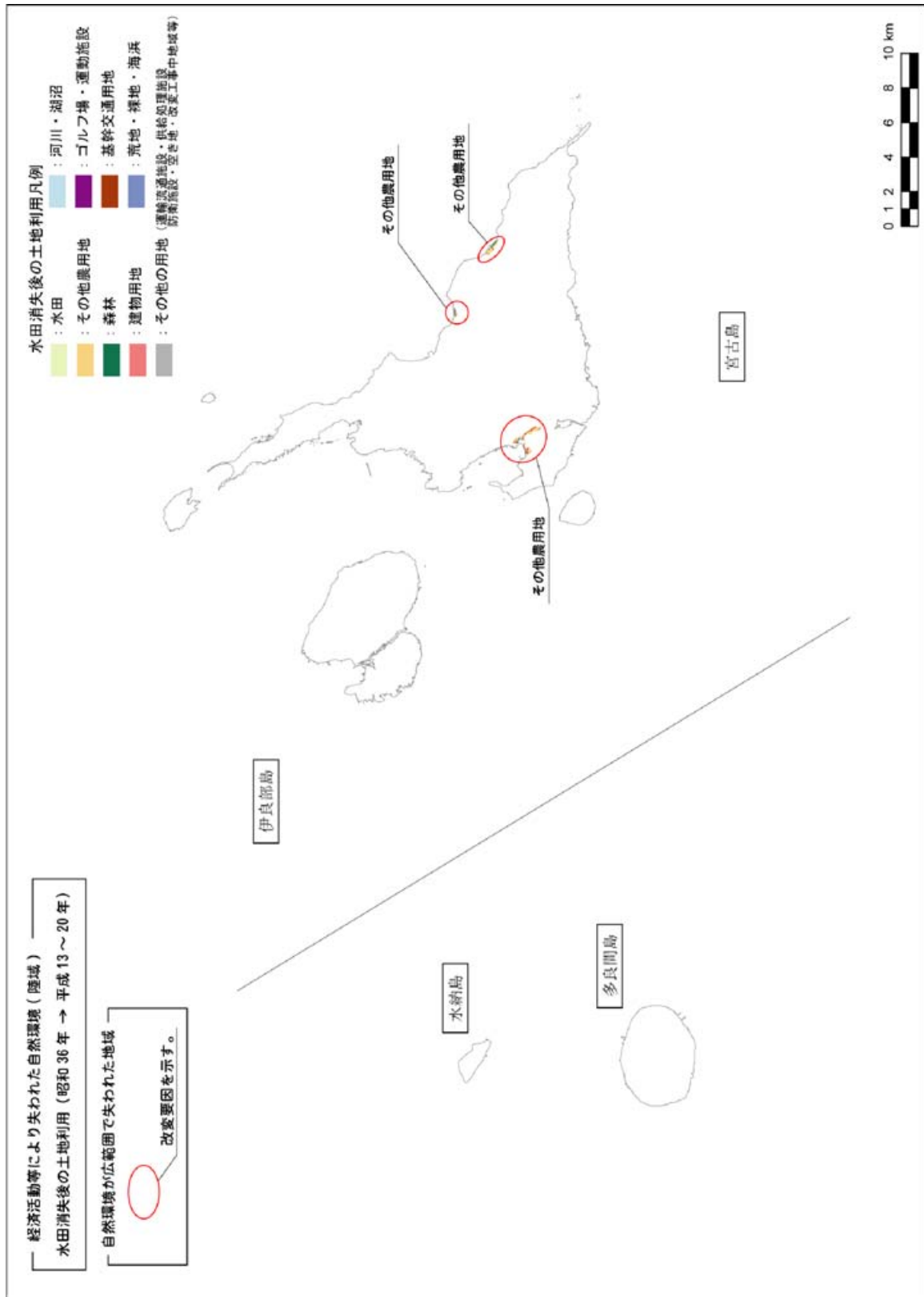
(1) 水田－北部地域



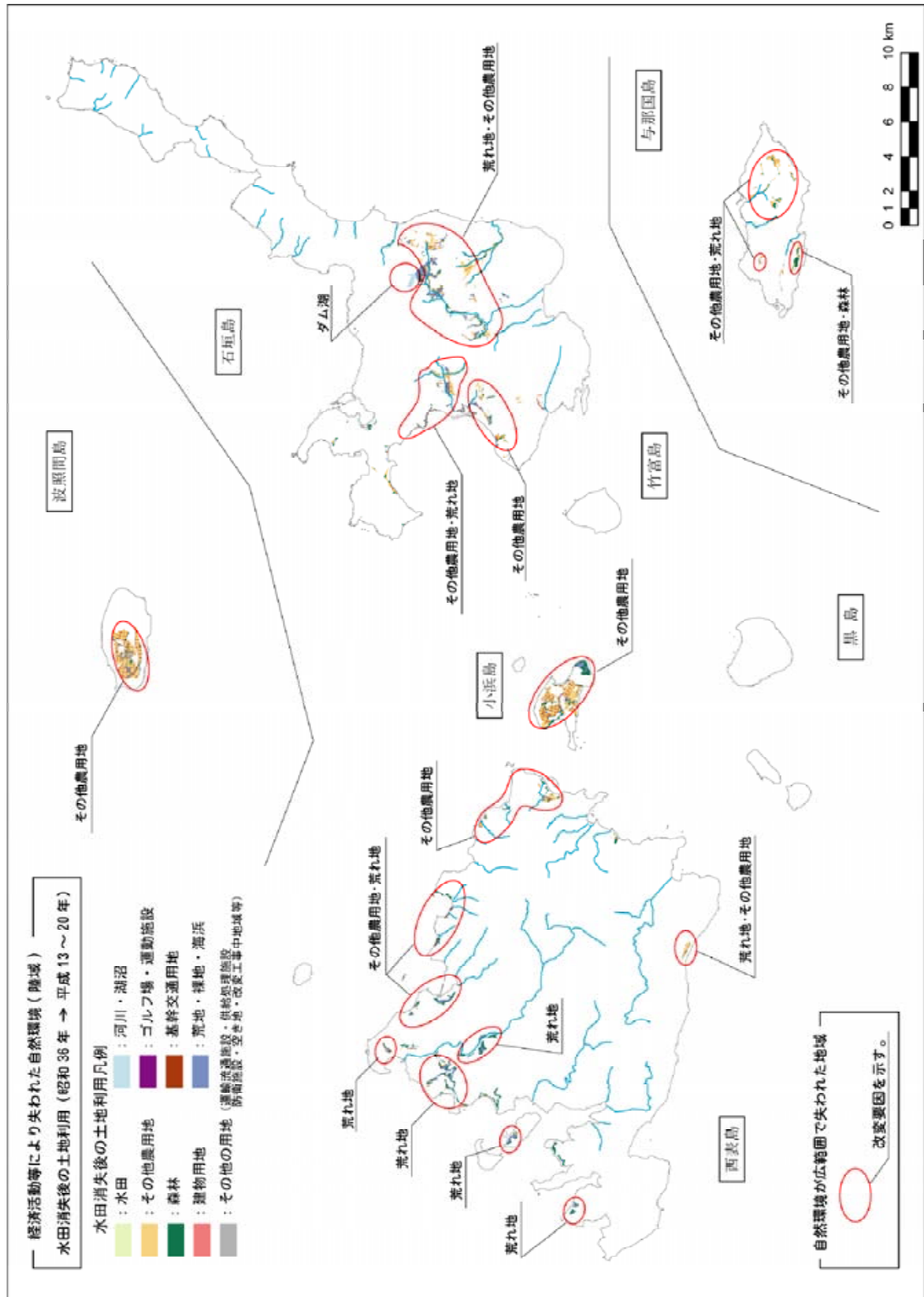
(2) 水田-中南部地域



(4) 水田—宮古地域



(5) 水田一周辺離島・八重山地域

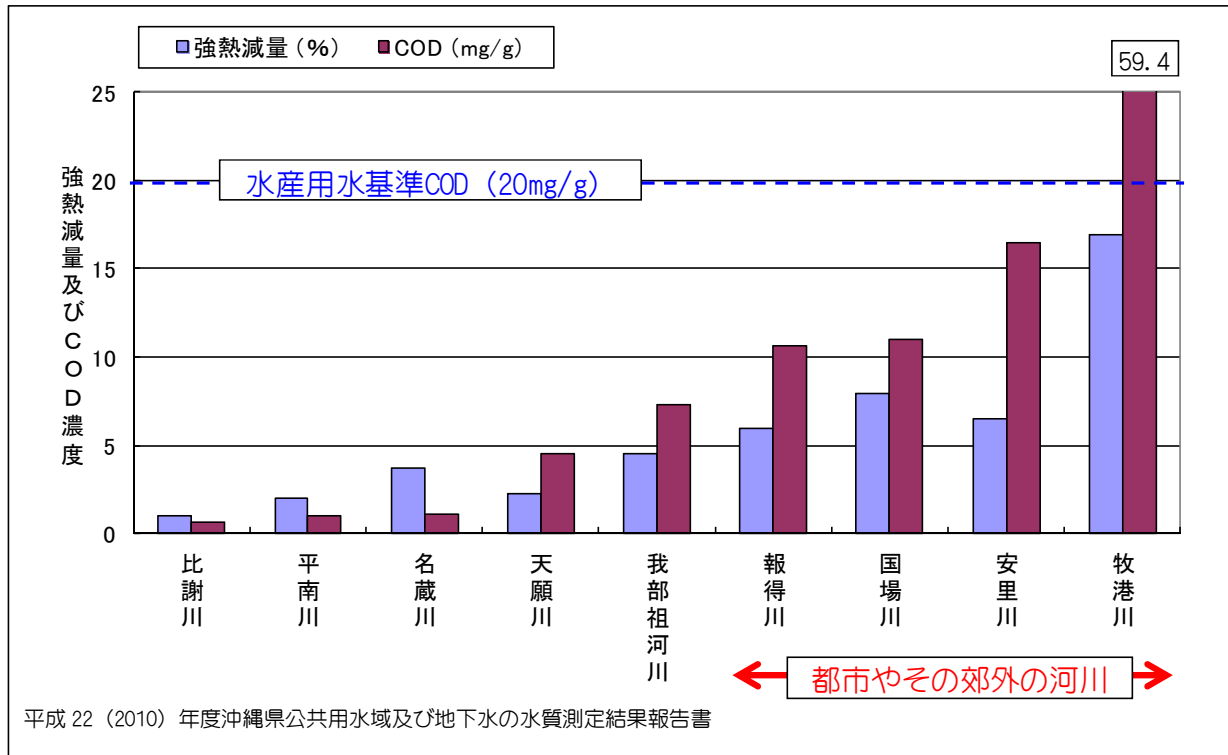


4 河川における水質・底質の状況

(1) 底質の状況

平成22(2010)年度の公共用水域(河川)における底質調査結果(強熱減量、COD)を示した。都市及びその郊外における河川では強熱減量、CODともに高い傾向にある。

図 公共用水域における底質の経年変化(河川)



(2) 水質の苦情件数の変化

水質の苦情件数及び魚介類のへい死件数を見てみると中南部地域での件数が多く占めており、中南部地域は、他の地域より河川等の水質が悪化していることがうかがえる。

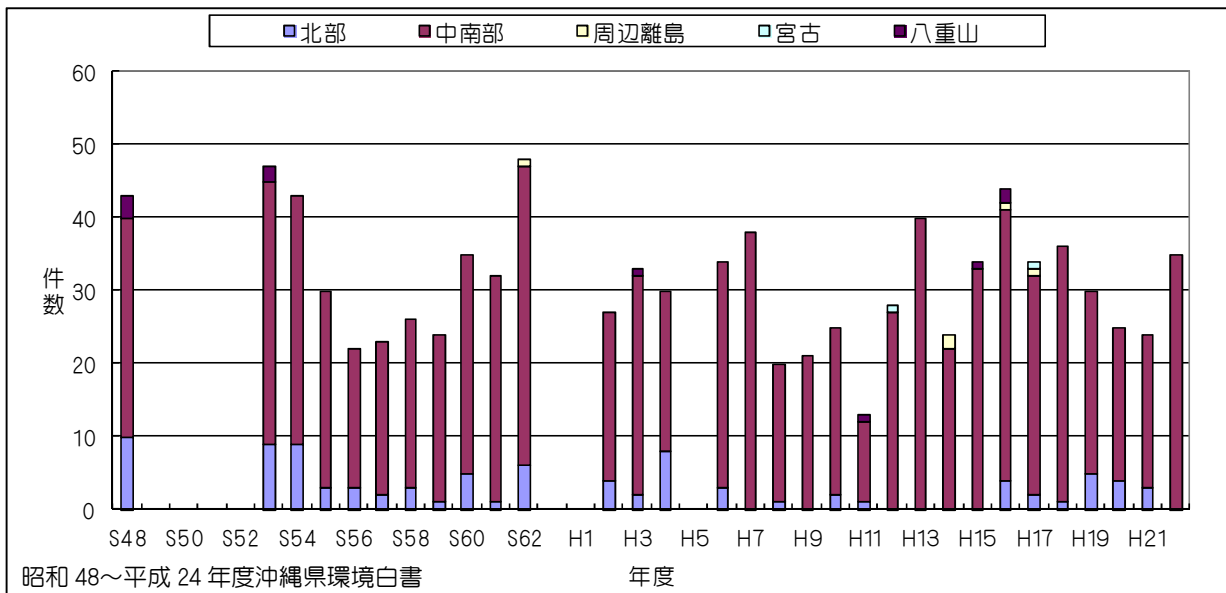


図 公共用水域における水質汚濁の苦情件数

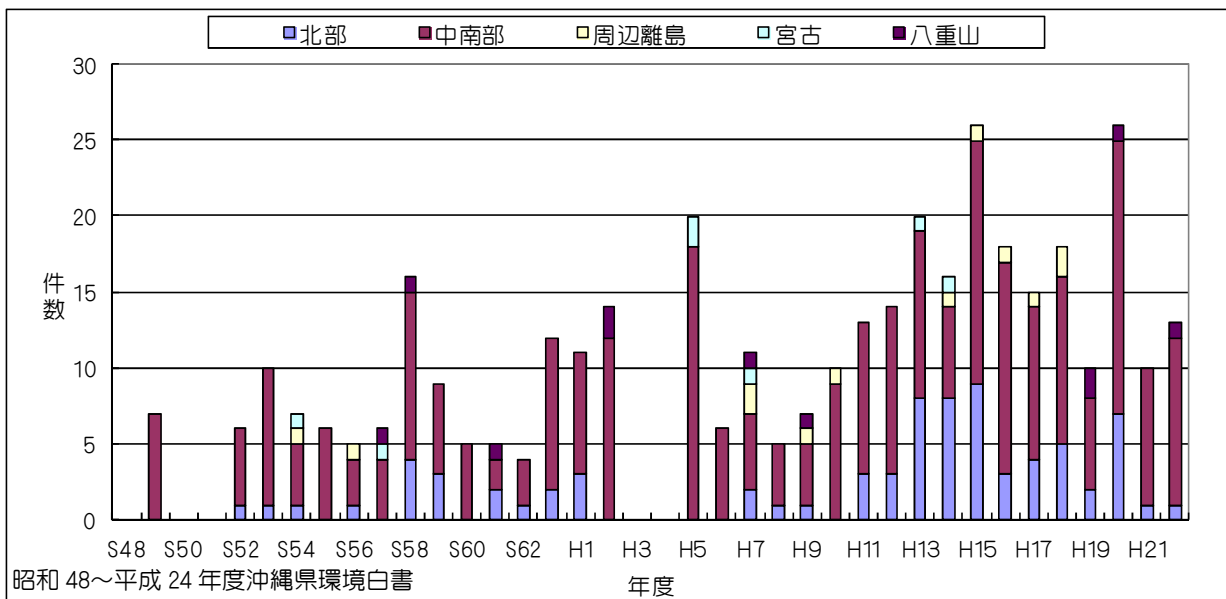


図 公共用水域における魚介類のへい死件数

(3) 地下水の水質

地下水の水質問題の代表事例として宮古島について取り上げる。

宮古島では、貴重な水資源となっている地下水において硝酸性窒素の上昇が問題となっている。硝酸性窒素汚染の主な原因は、主に生活排水や家畜の糞尿（畜産廃棄物）、農地で使用される肥料等に由来している。

地下水に含まれる硝酸性窒素濃度は、下図に示すように、平成元（1988）年頃には平均 8mg/L に達する状況にあったが、下水道人口普及率が高くなるにつれて、地下水の硝酸性窒素濃度が低下する傾向が見られる。

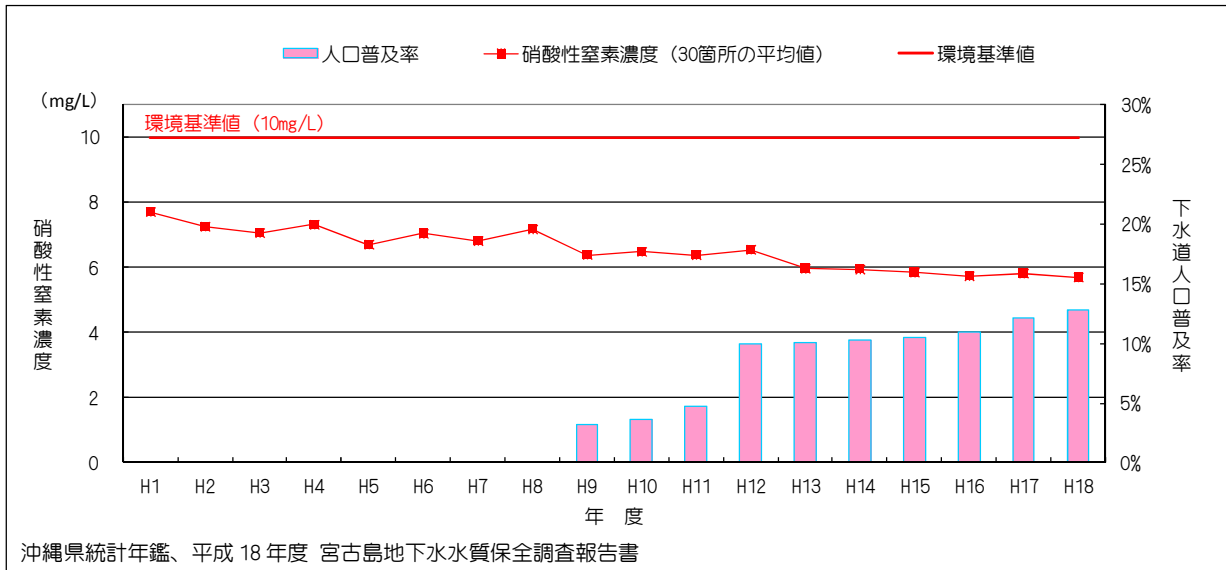


図 硝酸性窒素と下水道整備の推移（宮古島）

(4) 赤土等の流出

赤土等の流出は、森林の伐採等による裸地化（植物の消失）、開発工事や農地耕作等の人為的な改変がなされた場所において、降雨による土壌浸食によって生じる。浸食された赤土等は、雨水とともに河川に流れ込み、更に、河川を流下して海に流入し拡散する。海を濁らせた赤土等は、時間がたつと海底に沈み、堆積するが、潮の干満や波浪によって巻き上げられ、再び海を濁らせる。

赤土等の流出により、干潟・藻場・サンゴ礁をはじめ砂浜やマングローブ等に影響が及んでいる。枝状のミドリイシ類等のサンゴは小動物が隠れ棲む場所であるが、サンゴ礁に赤土等が堆積すると、これらのサンゴは生息できず減少してしまい、魚等の小動物の生息場所が失われ、サンゴ礁に生息する生物も見られなくなる。また、海域への赤土等の流入によって美しい海や砂浜等が赤く染まり景観が悪化している。

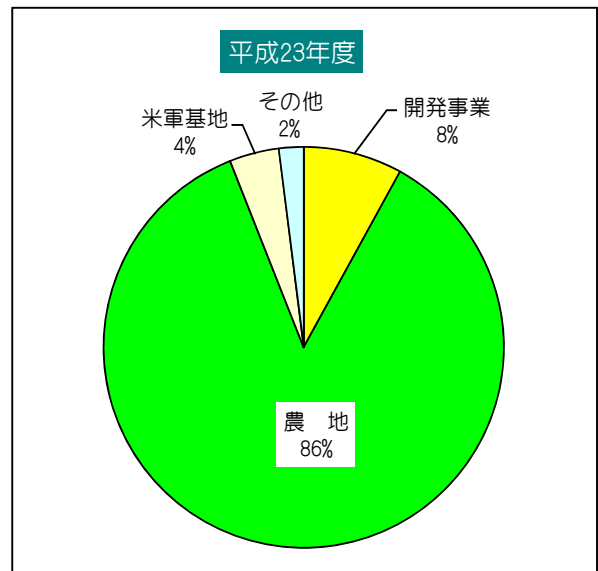
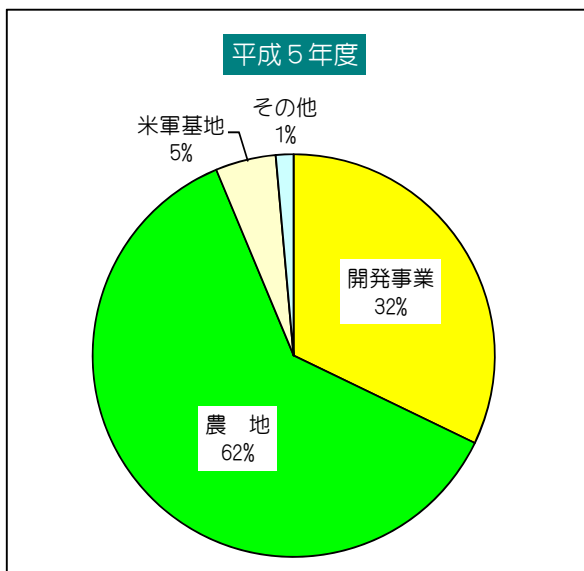
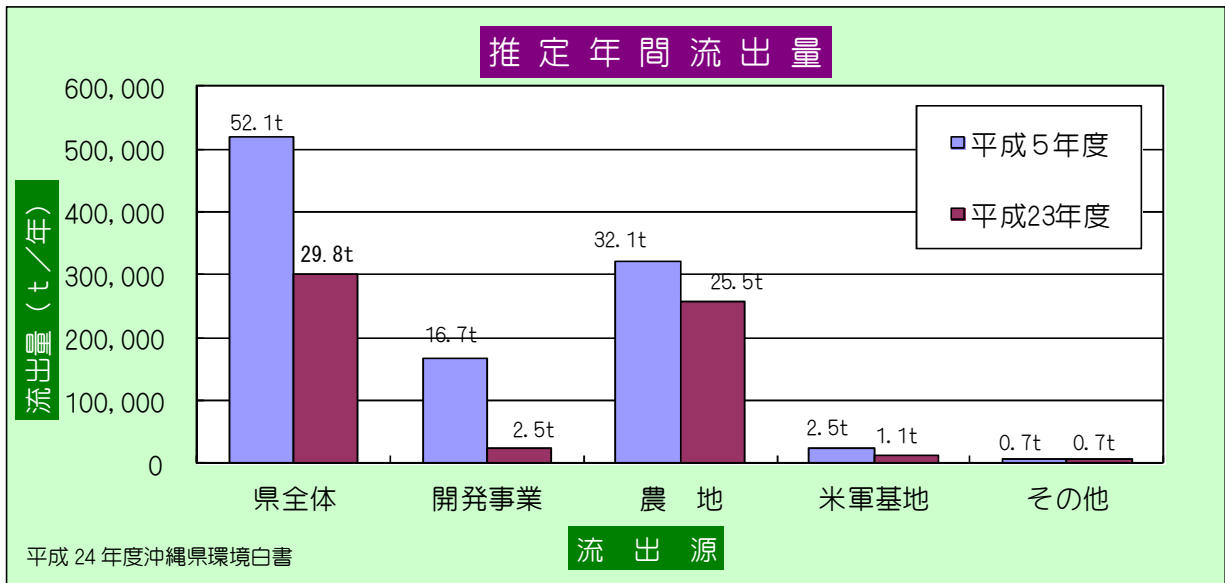


沖縄県赤土等対策ハンドブック

図 赤土等の流出のイメージ

そのため、沖縄県では赤土等の流出を抑制し、自然環境の保全を図ることを目的に「沖縄県赤土等流出防止条例」(平成7(1995)年施行)を制定しており、赤土等流出防止対策の徹底により、平成23(2011)年度の赤土等の推定年間流出量は、平成5(1993)年度と比べ減少しており、特に開発事業による流出量が減少している(約85%)。

一方、農地からの流出量はあまり減少しておらず(約20%)、農地における平成23(2011)年度の流出量割合は推定年間流出量の86%を占めている(下図参照)。



平成24年度沖縄県環境白書

図 赤土等の推定年間流出量

5 失われた自然環境（陸水）の特徴

自然環境の変遷状況等を踏まえ、陸水（河川・池沼・湿地・湧水）及び水田における経済活動等によって失われた自然環境の状況を下表のとおり地域別に整理した。

表 失われた自然環境の特徴 陸水（河川・池沼・湿地・湧水）及び水田

北部地域	<p>河川は、かつては全体の約 80%が自然河岸であったが、現在は約 47%に減少している。自然河岸の改変区間は人工河岸と水源用の大規模ダム貯水池に変化している。</p> <p>北部地域では、山地が多いためダム、砂防ダム等が多く整備され、また、堰・落差工等の河川横断施設が集中している。</p> <p>なお、水田についてはその他農用地や建物用地に変化している。</p> <p>河川改修等により河道の直線化・拡幅または瀬・淵が改変されるなどして、水生生物の生育・生息環境が消失し、河川横断施設が水生生物の河川上下流の移動阻害の要因となっている。また、タイワンハンノキ、ボタンウキクサ、シロアゴガエル、オオクチバス、カダヤシ等外来種が侵入し生態系を攪乱している。</p> <p>更に、アオバラヨシノボリ、クニガミトンボソウなど重要種が盗掘等の採取により減少している。なお、ダムがある河川河口に分布するマングローブでは流況の変化により生育への影響が見られる。</p> <p>加えて、農用地からの赤土等の流入や集落地からの生活雑排水等の流入により一部の河川では水質が悪化し河川環境へ影響を及ぼしている。</p>
中南部地域	<p>中南部地域の 2 級河川は、かつては全体の約 55%が自然河岸であったが、現在は約 16%に減少している。</p> <p>古くから人口が集中する地域であることから市街化されており、自然河岸が少ない。貯水ダム、砂防ダム及び堰・落差工等の河川横断施設は少ないが整備されている。</p> <p>なお、水田の改変は中部地域で集中し、改変地はその他農用地や建物用地となっている。自然河川が少ないことから野生動植物の生育・生息状況は、その他の地域と比べ劣っている。</p> <p>河川改修等により河道が直線化・拡幅され、直立の人工河岸となり、瀬・淵が改変され、水生生物の生育・生息環境が消失している。また、河川横断施設が水生生物の河川上下流の移動阻害の要因となっている。</p> <p>また、河川にはホテイアオイ、ミシシippアカミミガメ、ティラピア類など外来種が侵入し生態系を攪乱している。更に人が河川に近づけない構造となり、人工的な河川景観となっている。</p> <p>加えて河川は、農用地からの赤土等流入、生活雑排水・畜舎排水等の流入により、河川水質は悪化し河川環境へ影響を及ぼしている。昭和 55～62（1980～1997）年頃をピークに改善傾向にあるが、未だ北部地域の河川の水質レベル（環境基準 A 類型程度）には満たない状況である。</p>

<p>周辺離島地域</p>	<p>河川は、かつては全体の約12%が自然河岸であったが、現在は約2.6%に減少している。自然河岸の改変区間は人工河岸と水源用のダム貯水池に変化している。</p> <p>なお、水田の改変は伊是名島、伊平屋島や久米島で多く見られ、改変地はその他農用地となっている。</p> <p>河川改修等により河道が直線化・拡幅または瀬・淵が改変され、水生生物の生育・生息環境が消失している。また、オオヒキガエル、ミヤコヒキガエル、ウシガエル、シロアゴガエル、ティラピア類など外来種が侵入し生態系を攪乱している。</p> <p>加えて、農用地からの赤土等や残留農薬が流入しており河川環境に影響を及ぼしている。</p>
<p>宮古地域</p>	<p>湧水や井戸が放棄され荒廃し、湧水のある洞穴、ドリーネ等が開発により改変され水生生物の生育・生息環境が消失している。</p> <p>なお、水田は多くが低地で見られたが、改変されその他農用地となっている。</p> <p>森林面積の減少による雨水の地下浸透量が減少している。また、石灰岩地域であるため、地下水の水質は、人為的な影響による硝酸性窒素等の汚染が懸念されている。</p> <p>湧水周辺の水域ではオオサンショウモ、オオヒキガエル、シロアゴガエル、ティラピア類、グッピーなど外来種が侵入し生態系を攪乱している。</p> <p>宮古地域では河川は存在しないが、地下水が豊富であり、上水道の水源として湧水や地下水が利用されている。</p>
<p>八重山地域</p>	<p>石垣島では、かつては全体の約81%が自然河岸であったが、現在は約46%に減少している。</p> <p>一方、西表島では、かつては全体の100%が自然河岸であり、現在も約99.7%が自然河岸であり概ね河川全域が自然河岸の状態である。</p> <p>貯水ダム、砂防ダム及び堰・落差工等の河川横断施設については、石垣島では少数あるが、西表島では見られない。</p> <p>なお、水田の改変は石垣島その他、波照間島や小浜島、黒島等で多く見られた。石垣島では沿岸域や平坦地を中心に水田の改変が見られ、西表島では沿岸域や河川沿いを中心に水田の改変が見られた。その改変地の多くはその他農用地となっている。</p> <p>石垣島においては、河川改修等により河道が直線化・拡幅または瀬・淵が改変され、水生生物の生育・生息環境が消失している。また、河川横断施設が水生生物の河川上下流の移動阻害の要因となっている。また、オオサンショウモ、オオヒキガエル、シロアゴガエル、ティラピア類、グッピーなど外来種が侵入し生態系を攪乱している。更に淡水ハゼ類、イシガキスミレ、イリオモテトンボソウなど重要種が盗掘等の採取により減少している。</p> <p>加えて、農用地等の改変による赤土等の流入や集落地からの生活雑排水等が流入しており河川環境に影響を及ぼしている。</p>

※ 自然河岸の割合等に係る記述は、県内の2級河川（平成26年（2014年）9月時点）の51水系から、「河口から上流域を含む本川であること」「昭和36年（1961年）頃の空中写真判読が可能であること」の2つの条件にあった31水系を選び、その水系の本川部分のみ河川延長距離を集計した結果を基にしている。

また、河川延長距離は、昭和36年（1961年）頃（空中写真から判読）と平成20（2008）年頃（土地利用現況図（県土地対策課）から判読）を比較した結果を基にしている。

※ 土地利用（水田）の変遷に係る記述は、昭和36年（1961年）頃（地形図及び空中写真から判読）と平成20年（2008年）頃（土地利用現況図（県土地対策課）から判読）を比較した結果を基にしている。

資料 18 海岸における自然環境の変遷の状況

1 海岸における自然環境等の変化

平成 20 (2008) 年頃と昭和 36 (1961) 年頃の海岸線の延長距離を比べると、自然海岸が約 83% から 66% に減少している。

図表 沖縄県の海岸線の変化

	過去延長距離 (km)	現在延長距離 (km)	過去延長距離 (%)	現在延長距離 (%)	差 (km ²)	増減率
自然海岸	1,385	1,209	83.4%	66.2%	-176	-12.7%
半自然海岸	159	218	9.6%	11.9%	59	37.1%
人工海岸	116	398	7.0%	21.8%	282	243.1%
合計	1,660	1,825	100.0%	100.0%	165	9.9%

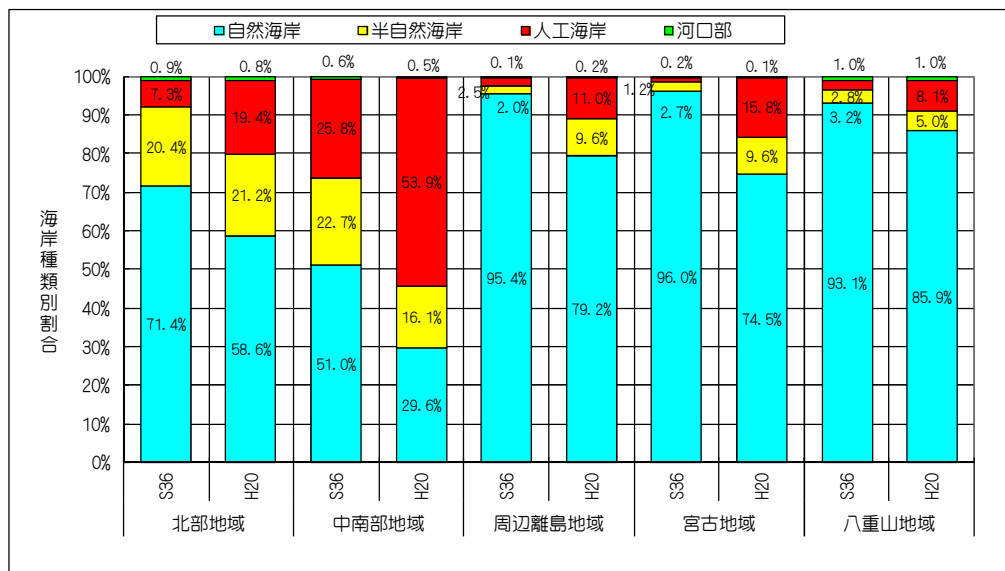
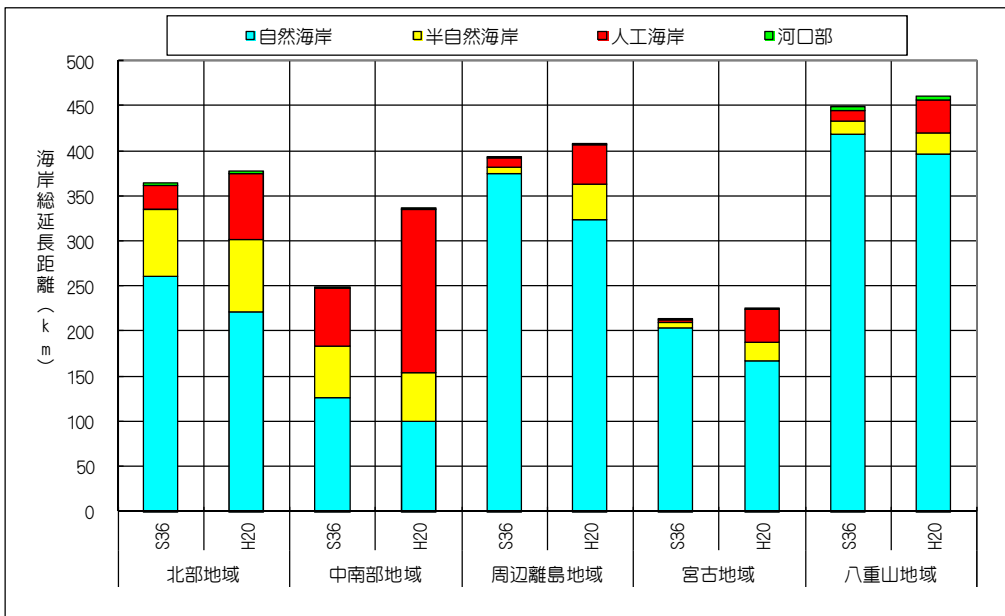
算定の基礎資料は、空中写真、第 4～5 回自然環境保全基礎調査（環境省）を用いている。

なお、平成 20 (2008) 年頃の数字は、平成 8～9 (1996～1997) 年の海岸線から、その後の埋立区間のみを加算し、集計した。

- 自然海岸
海岸(汀線)に工作物が存在しない海岸
- 半自然海岸
潮間帯には工作物がないが、後背海岸には工作物が存在する海岸
- 人工海岸
潮間帯に工作物が設置されている海岸

図表 地域別海岸総延長距離

地域	年代	用途別総延長距離 (km)					用途別割合 (%)				
		自然海岸	半自然海岸	人工海岸	河口部	計	自然海岸	半自然海岸	人工海岸	河口部	計
北部地域	S36	260.4	74.5	26.6	3.1	364.6	71.4%	20.4%	7.3%	0.9%	100.0%
	H20	221.8	80.2	73.5	3.1	378.7	58.6%	21.2%	19.4%	0.8%	100.0%
中南部地域	S36	126.9	56.6	64.1	1.4	249.0	51.0%	22.7%	25.8%	0.6%	100.0%
	H20	100.0	54.2	181.8	1.5	337.5	29.6%	16.1%	53.9%	0.5%	100.0%
周辺離島地域	S36	374.6	7.7	10.0	0.5	392.7	95.4%	2.0%	2.5%	0.1%	100.0%
	H20	323.6	39.2	44.8	0.9	408.5	79.2%	9.6%	11.0%	0.2%	100.0%
宮古地域	S36	204.5	5.7	2.5	0.4	213.1	96.0%	2.7%	1.2%	0.2%	100.0%
	H20	167.1	21.5	35.5	0.3	224.4	74.5%	9.6%	15.8%	0.1%	100.0%
八重山地域	S36	418.8	14.3	12.4	4.5	449.9	93.1%	3.2%	2.8%	1.0%	100.0%
	H20	396.5	23.2	37.5	4.4	461.6	85.9%	5.0%	8.1%	1.0%	100.0%

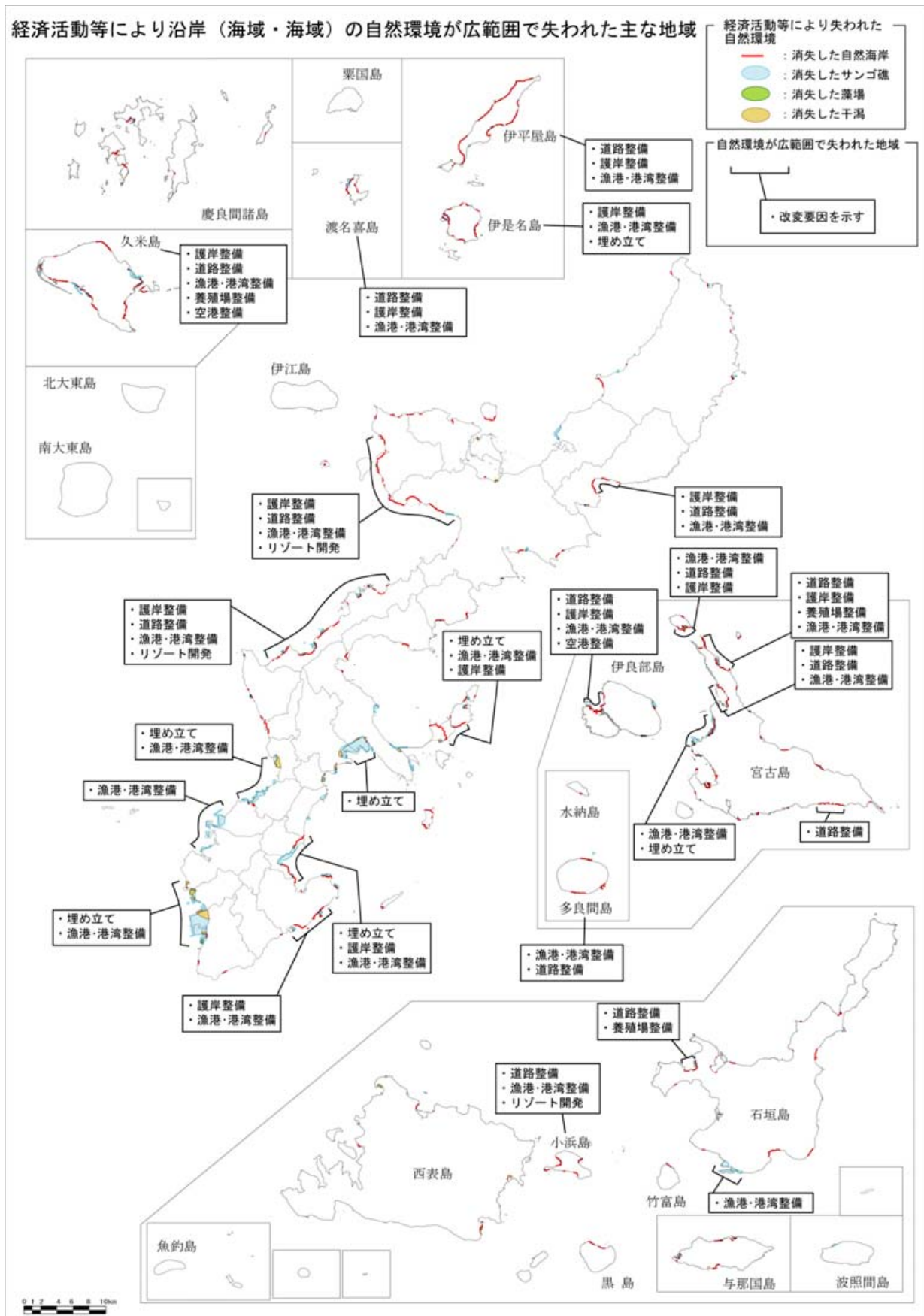


算定の基礎資料は、空中写真、第4～5回自然環境保全基礎調査（環境省）を用いている。

なお、平成20（2008）年頃の数字は、平成8～9（1996～1997）年の海岸線から、その後の埋立区間のみを加算し、集計した。

- 自然海岸
海岸（汀線）に工作物が存在しない海岸
- 半自然海岸
潮間帯には工作物がないが、後背海岸には工作物が存在する海岸
- 人工海岸
潮間帯に工作物が設置されている海岸

2 経済活動等により自然環境（沿岸）が広範囲に失われた主な地域



3 失われた自然環境（海岸）の特徴

自然環境の変遷状況を踏まえ、海岸における経済活動等によって失われた自然環境の状況を下表のとおり地域別に整理した。

人工海岸は、防災上、家屋や畑等が密集している地域に整備されており、市街地が密集している中南部地域に多い。

表 経済活動によって失われた自然環境 沿岸（海岸）

北部地域	<p>自然海岸の占める割合が全体の71.4%から58.6%と減少し、人工海岸が全体の約7%から約20%と増加した。広範囲な改変が行われた地域は、本部半島、東村、名護湾北側や恩納村沿岸域に多く見られ、その改変海岸では人工海岸の整備が行われているが、一部道路整備の際、海側にせり出したために人工海岸の整備を行ったところもある。</p> <p>海岸沿いの道路では、繁殖期にオカガ二類やオカヤドカリ類等の陸生甲殻類のロードキルが多発している。また、車の乗り入れ等により自然砂浜が踏み荒らされ海浜植物の生育が減少し、砂浜で産卵するアジサシ類及びウミガメ類の産卵環境に影響を及ぼしている。加えて街灯等が砂浜を照らし、ウミガメ類の産卵環境に影響を及ぼしている。</p> <p>海岸林では、アメリカハマグルマ、クマネズミなど外来種が侵入している。また、外来種であるモクマオウ類が植林されている箇所がある。</p> <p>海岸や海岸林では、ごみの不法投棄や海岸漂着物等が見られ、海岸環境に影響を及ぼしている。</p>
中南部地域	<p>自然海岸の占める割合が全体の51.0%から29.6%と減少し、人工海岸が全体の約26%から約54%と増加した。自然海岸の広範囲な改変が行われた地域は、南城市・佐敷町・西原町にかけての沿岸に多く見られ、その改変海岸では人工海岸の整備が行われているが、一方で、埋立地等の出現により護岸の延長が伸びている。</p> <p>車の乗り入れ等により自然砂浜が踏み荒らされ海浜植物の生育が減少し、砂浜で産卵するアジサシ類及びウミガメ類の産卵環境に影響を及ぼしている。加えて街灯等が砂浜を照らし、ウミガメ類の産卵環境に影響を及ぼしている。</p> <p>海岸林では、アメリカハマグルマ、クマネズミなど外来種が侵入している。また、外来種であるモクマオウ類が植林されている箇所がある。</p> <p>海岸や海岸林では、ごみの不法投棄や海岸漂着物等が見られ、海岸環境に影響を及ぼしている。</p>
周辺離島地域	<p>自然海岸の占める割合が全体の約95%から約80%と減少し、人工海岸が全体の2.5%から11%と増加した。半人工海岸も2%から約10%と増加した。自然海岸の改変が行われた地域は、各離島により改変の度合いが異なり、改変が多く見られた離島は伊是名島・伊平屋島や久米島、宮城島等である。その改変海岸では人工海岸の整備が行われている。</p> <p>車の乗り入れ等により自然砂浜が踏み荒らされ海浜植物の生育が減少し、砂浜で産卵するアジサシ類及びウミガメ類の産卵環境に影響を及ぼしている。加えて街灯等が砂浜を照らし、ウミガメ類の産卵環境に影響を及ぼしている。</p> <p>海岸林では、アメリカハマグルマ、イタチ、クマネズミなど外来種が侵入している。また、外来種であるモクマオウ類が植林されている箇所がある。</p> <p>海岸や海岸林ではごみの不法投棄や海岸漂着物等が見られ、海岸環境に影響を及ぼしている。</p>

宮古地域	<p>自然海岸の占める割合が全体の 96%から約 75%と減少し人工海岸が全体の 1.2%から約 15%と増加した。半人工海岸も 2.7%から約 10%と増加した。自然海岸の改変が行われた地域は、宮古島では沿岸に幅広く点在し、また伊良部島では北側で改変が見られる。その改変要因は人工海岸の整備によるものである。</p> <p>池間島等の海岸沿いの道路では、繁殖期にオカガニ類やオカヤドカリ類等の陸生甲殻類のロードキルが多発している。</p> <p>車の乗り入れにより自然砂浜が踏み荒らされ海浜植物の生育が減少し、砂浜で産卵するアジサシ類及びウミガメ類の産卵環境に影響を及ぼしている。加えて街灯等が砂浜を照らし、ウミガメ類の産卵環境に影響を及ぼしている。</p> <p>海岸林では、アメリカハマグルマ、イタチ、クマネズミなど外来種が侵入している。また、外来種であるモクマオウ類が植林されている箇所がある。</p> <p>海岸や海岸林ではごみの不法投棄や海岸漂着物等が見られ、海岸環境に影響を及ぼしている。</p>
八重山地域	<p>自然海岸の占める割合が全体の 93%から約 86%と減少し人工海岸が全体の約 3%から約 8%と増加した。半人工海岸も約 3%から約 5%と増加した。</p> <p>自然海岸の広範囲な改変が行われた地域を見ると、石垣島では宮良湾沿岸、伊野田沿岸や崎枝湾沿岸に多く見られ、その改変海岸では人工海岸の整備が行われている。また、白保沿岸でも改変が行われ、空港施設の人工海岸の整備が行われている。</p> <p>また、与那国島、西表島、小浜島、竹富島等でも自然海岸の改変が見られ、その改変海岸では人工海岸や港湾施設の整備が行われている。</p> <p>海岸沿いの道路では、繁殖期にオカガニ類やオカヤドカリ類等の陸生甲殻類のロードキルが多発している。</p> <p>車の乗り入れに等より自然砂浜が踏み荒らされ海浜植物の生育が減少し、砂浜で産卵するアジサシ類及びウミガメ類の産卵環境に影響を及ぼしている。加えて街灯等が砂浜を照らし、ウミガメ類の産卵環境に影響を及ぼしている。</p> <p>海岸林では、アメリカハマグルマ、イタチ、グリーンイグアナなど外来種が侵入している。また、外来種であるモクマオウ類が植林されている箇所がある。</p> <p>海岸や海岸林では、ごみの不法投棄や海岸漂着物等が見られ、海岸環境に影響を及ぼしている。</p>

※ 自然海岸の割合等に係る記述は、空中写真や第4～5回自然環境保全基礎調査（環境省）を用い、昭和36年（1961年）頃と平成20年（2008年）頃を比較した結果を基にしている。

なお、平成20（2008）年頃の数字は、平成8～9（1996～1997）年の海岸線から、その後の埋立区間のみを加算し、集計した。

資料 19 海域における自然環境の変遷の状況

1 海域（干潟・藻場・サンゴ礁）における自然環境等の変化

平成 24（2012）年頃と昭和 53（1978）年頃の海域（干潟・藻場・サンゴ礁）の改変面積を比べると、干潟が 3.8km²（15.0%減）、藻場が 0.4km²（0.6%減）、サンゴ礁が 22.8km²（2.8%減）で、サンゴ礁の改変面積が大きい、干潟は減少率が大きくなっている。

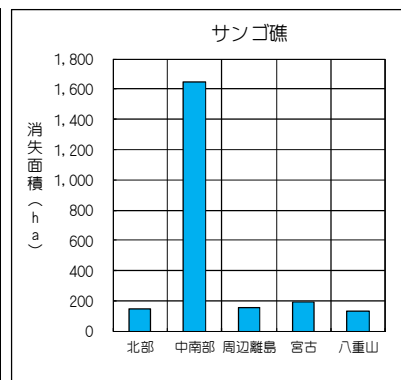
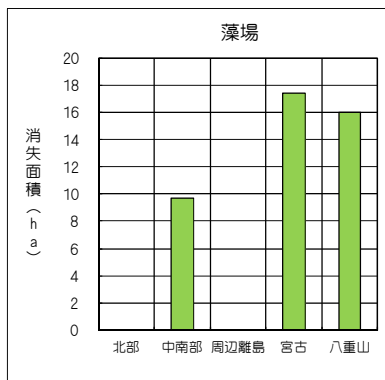
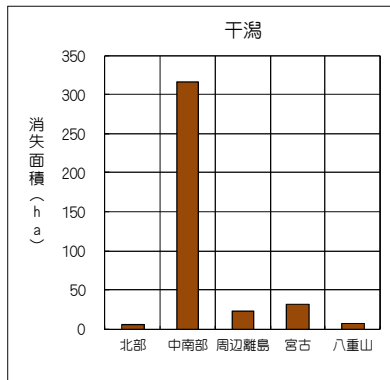
図表 沖縄県の自然環境等の変化（海域）

地域	干潟				藻場				サンゴ礁			
	過去面積 昭和53年頃	現在面積 平成24年頃	差	増減率	過去面積 昭和53年頃	現在面積 平成24年頃	差	増減率	過去面積 昭和53年頃	現在面積 平成24年頃	差	増減率
北部	343	338	-5	-1.6%	550	550	0	0.0%	10,413	10,265	-148	-1.4%
中南部	1,047	731	-316	-30.2%	584	574	-10	-1.7%	9,736	8,089	-1,647	-16.9%
周辺離島	50	27	-23	-46.0%	152	152	0	0.0%	8,154	7,996	-158	-1.9%
宮古	268	236	-32	-11.8%	1,540	1,523	-17	-1.1%	10,521	10,327	-194	-1.8%
八重山	851	844	-7	-0.8%	4,107	4,091	-16	-0.4%	41,579	41,447	-132	-0.3%
計	2,559	2,176	-383	-15.0%	6,933	6,890	-43	-0.6%	80,403	78,124	-2,278	-2.8%

第2～5回自然環境保全基礎調査（環境省）より集計。なお、平成24年（2012年）頃は、第5回調査までの結果から埋立面積による消失面積のみを除いた推計値である。

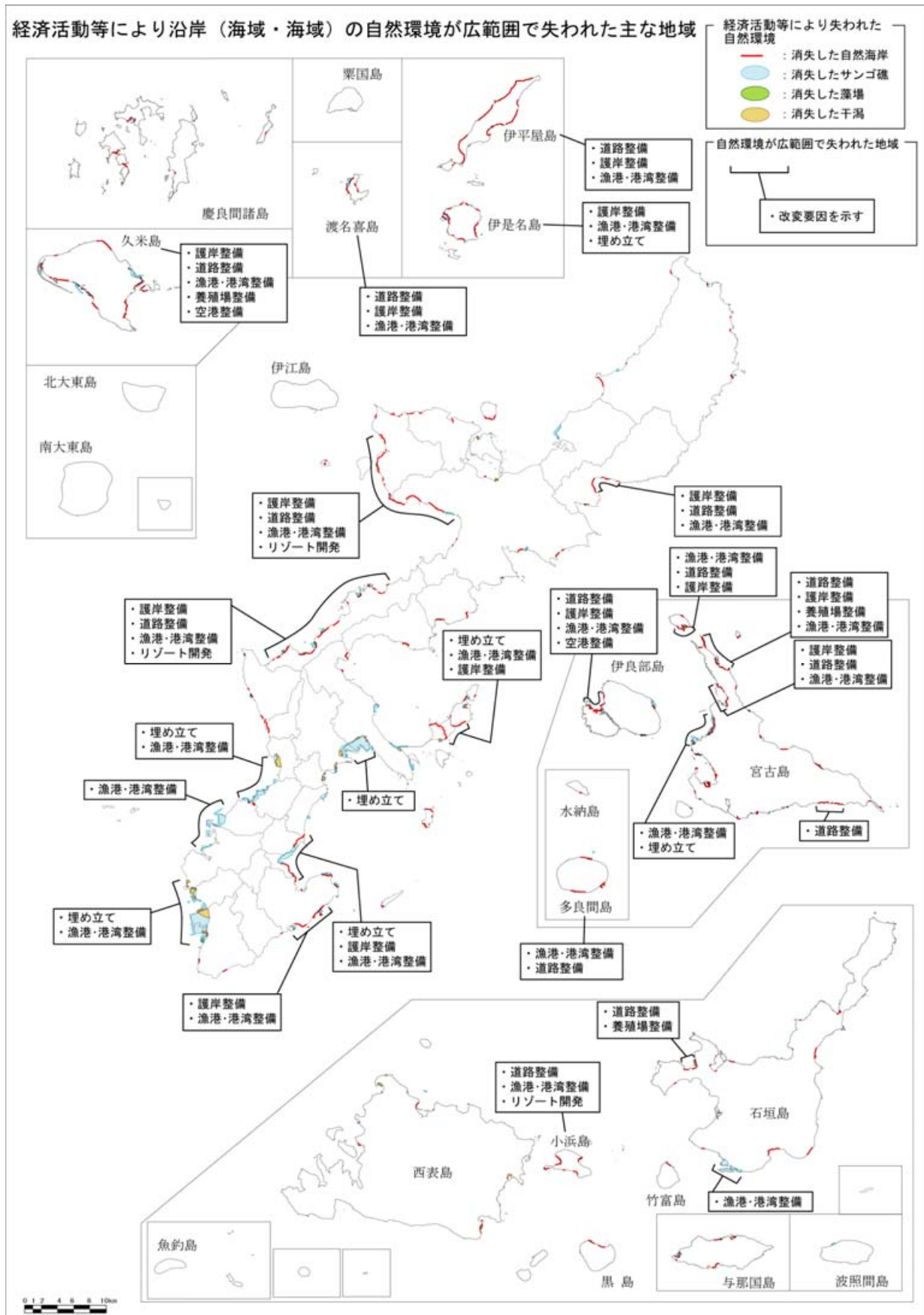
図表 地域別干潟・藻場・サンゴ礁の消失面積（単位：ha）

	干潟	藻場	サンゴ礁
北部地域	5	0	148
中南部地域	316	10	1,647
周辺離島	23	0	158
宮古地域	32	17	194
八重山地域	7	16	132
合計	383	43	2,278
S53年県全体分布面積	2,559	6,933	80,403
消失率	15.0%	0.6%	2.8%



第2～5回自然環境保全基礎調査（環境省）より集計。なお、平成24年（2012年）頃は、第5回調査までの結果から埋立面積による消失面積のみを除いた推計値である。

2 経済活動等により自然環境（沿岸）が広範囲に失われた主な地域



3 失われた自然環境（海域）の特徴

自然環境の変遷状況を踏まえ、海域（干潟・藻場・サンゴ礁）における経済活動等によって失われた自然環境の状況を下表のとおり地域別に整理した。

表 経済活動によって失われた自然環境 沿岸（干潟・藻場・サンゴ礁）

北部地域	<p>消失面積を見ると、干潟が5ha、サンゴ礁が148haであった。</p> <p>サンゴ礁については、名護湾の人工海浜整備や大宜味村沿岸の埋立事業等による改変がされている。</p> <p>干潟では、羽地内海においてヒルギダマシ（国内外来種）が急速に拡大しており生態系に影響を及ぼしている。また、ダムがある河川河口に分布するマングローブ林では流況の変化により生育への影響が見られる。</p> <p>サンゴ礁は、近年のサンゴの白化現象やオニヒトデの食害等により荒廃している他、レジャー客の増加によりサンゴ礁の踏み荒らしが見られる。</p> <p>加えて干潟・藻場・サンゴ礁には、農用地からの赤土等が流入し、生育・生息環境に影響を及ぼしている。</p>
中南部地域	<p>消失面積を見ると、干潟が316ha、藻場が10ha、サンゴ礁が1,647haであった。</p> <p>干潟・サンゴ礁の消失面積が他の地域に比べ大きく、その理由として、復帰後の新興開発計画等に基づき那覇港、中城湾港等の港湾施設の整備が進められたこと、宜野湾市・糸満市沿岸に大きな埋立地が出現したことによるサンゴ礁の消失や、沖縄市・北谷町・豊見城市・糸満市沿岸に埋立地が出現したことによる干潟の消失があげられる。</p> <p>干潟では、中城湾港においてヒルギダマシ（国内外来種）が急速に拡大しており生態系に影響を及ぼし、トカゲハゼが減少している。また、国場川では、上流から赤土等の流入による土砂の堆積によりマングローブ域が拡大し、水鳥等の減少が見られ、マングローブ域へごみが流入し堆積している。更にマングローブ域へフィリマングースが侵入し、水鳥等の生息に影響を及ぼしている。</p> <p>サンゴ礁は、近年のサンゴの白化現象やオニヒトデの食害等により荒廃している他、レジャー客の増加によりサンゴ礁の踏み荒らしが見られる。</p> <p>加えて干潟・藻場・サンゴ礁には、農用地からの赤土等が流入し、生育・生息環境に影響を及ぼしている。</p>
周辺離島地域	<p>消失面積を見ると、干潟が23ha、サンゴ礁が158haであった。</p> <p>サンゴ礁の広範囲な改変は、久米島の沿岸に見られ埋立地が出現しサンゴ礁が消失した。また、近年のサンゴの白化現象やオニヒトデの食害等により荒廃している他、レジャー客の増加によりサンゴ礁の踏み荒らしが見られる。</p> <p>加えて干潟・藻場・サンゴ礁には、農用地からの赤土等が流入し、生育・生息環境に影響を及ぼしている。</p>
宮古地域	<p>消失面積を見ると、干潟が32ha、藻場が17ha、サンゴ礁が194haであった。</p> <p>サンゴ礁の広範囲な改変は、宮古島で平良港や伊良部で下地空港等に見られ、大きな埋立地が出現しサンゴ礁が消失した。また、近年のサンゴの白化現象やオニヒトデの食害等により、荒廃している他、レジャー客の増加によりサンゴ礁の踏み荒らしが見られる。</p> <p>加えて、干潟・藻場・サンゴ礁には、農用地からの赤土等が流入し、生育・生息環境に影響を及ぼしている。特に与那覇湾沖湾内でアマモへの影響が見られる。</p>

八 重 山 地 域	<p>消失面積を見ると、干潟が7ha、藻場が16ha、サンゴ礁が1,322haであった。</p> <p>サンゴ礁の広範囲な変化は、石垣島で石垣港に見られ、大きな埋立地が出現しサンゴ礁が消失した。サンゴ礁は、近年のサンゴの白化現象やオニヒトデの食害等により、荒廃している他、レジャー客の増加によりサンゴ礁の踏み荒らしが見られる。</p> <p>加えて、干潟・藻場・サンゴ礁には、農用地からの赤土等が流入し、生育・生息環境に影響を及ぼしている。</p>
-----------------------	--

※ 消失面積等に係る記述は、第2～5回自然環境保全基礎調査（環境省）より集計し、昭和53（1978）年頃と平成24（2012）年頃を比較した結果を基にしている。なお、平成24年（2012）頃は、第5回調査までの結果から埋立面積による消失面積のみを除いた推計値である。

2. 自然環境の主な問題点・課題及び再生のイメージ

資料 20 自然環境の再生の取組イメージの解説

1 自然的地域における自然環境の再生の取組イメージ

周辺に自然性の高い環境が多く残っており、自然の自律的な回復力が高く、土地利用の制約が少ないものと考えられることから、本来あるべき自然環境を取り戻すことを目指して自然環境の回復や復元に取組んでいく。

①陸域（森林）

- ・ヤンバルクイナ等のロードキルが発生しているため、緩傾斜型側溝によるロードキル防止やアンダーパスによる移動経路を確保する。
- ・森林の多様性や質的が低下しているため、在来種による森林の回復、復元を行う。
- ・外来種による生態系の攪乱が生じているため、外来種の防除を行う。
- ・これら自然環境の再生の取組と併せて、外来種の侵入防止対策等の環境保全施策等を実施する。

②陸水（河川・湖沼、湿地、湧水）

- ・河道が直線化・平坦化（コンクリート化）されたことにより瀬・淵など生物の生息環境が消失しているため、瀬・淵や蛇行の回復、復元を行う。
- ・河川横断施設（ダム、堰、落差工等）により移動経路が分断され、海と川のは行き来が阻害されているため、水生生物が海と川との行き来ができるように魚道や多段式堰（多段式落差工）等を設置する。
- ・湿地性生物の生息環境が消失しているため湿地環境（ワンド、遊水池等）を回復する。
- ・マングローブ林内環境が悪化しているため、底質の改善を行い、マングローブ林の回復、復元を行う。
- ・これら自然環境の再生の取組と併せて、赤土等の流出防止対策等の環境保全施策等にも取組んでいく。

③沿岸（海岸）

- ・海岸と後背地（森林）が分断されているため、海岸と後背地（森林）の連続性を確保する。
- ・海岸林の減少やモクマオウ林の老齢化等による質的低下が生じているため、防災機能にも配慮して在来種の海岸林を回復、復元する。
- ・開発による海岸線の人工化に伴う自然環境（砂浜等）の変化、生態的機能の低下があるため、海岸環境の維持・創出（砂浜の復元等）を図る。
- ・道路整備によりオカヤドカリ類やオカガ二類の移動経路が分断されているため、アンダーパス等による移動経路を確保する。
- ・これら自然環境の再生の取組と併せて、海岸漂着物等の除去等の環境保全施策等にも取組んでいく。

④沿岸（干潟・藻場・サンゴ礁）

- ・開発による海岸線の人工化に伴う自然環境（干潟・サンゴ礁）の変化、生態的機能の低下が危惧されるため、これらを回復、復元、創出する。
- ・これら自然環境の再生の取組と併せて、赤土等の流出防止対策等の環境保全施策等にも取組んでいく。



図 自然的地域における自然環境の再生の取組イメージ

2 都市的地域における自然環境の再生の取組イメージ

自然的地域と比べると自然の自律的な回復力が低く、土地利用の制約が多いため本来あるべき自然環境への再生を検討することは難しいが、県民が身近に自然環境にふれあうことができる自然環境の修復や創出に取り組んでいく。

①陸域（緑地）

- ・緑地が縮小・孤立・分断化しているため、在来種による植栽や緑地の整備等により、緑の回廊を形成する。
- ・外来種や外来植生による生態系の攪乱が生じているため、外来種の防除を行う。
- ・自然とのふれあい活動の場が減少しているため、自然とのふれあい活動の場を創出する。
- ・これら自然環境の再生の取組と併せて、外来種の侵入防止対策等の環境保全施策等を実施する。

②陸水（河川・湖沼、湿地、湧水）

- ・河道が直線化・平坦化（コンクリート化）されたことにより瀬・淵など生物の生息環境が消失しているため、瀬・淵の修復、創出を行う。
- ・河川横断施設（堰、落差工等）により移動経路が分断されているため、水生生物が海と川との行き来ができるように魚道や多段式堰（多段式落差工）を設置する。
- ・湿地性生物の生息環境が消失しているため、湿地環境（ワンド、遊水池等）を修復、創出する。
- ・湧水周辺の池や沼等の水辺環境が悪化しているため、湧水の周辺環境の創出を行う。
- ・自然とのふれあい活動の場が減少しているため、親水性の向上を図る。
- ・これら自然環境の再生の取組と併せて、水質改善対策等の環境保全施策等にも取り組んでいく。

③沿岸（海岸）

- ・海岸林の減少やモクマオウ類の老齢化等による海岸林の質の低下が生じているため、防災機能にも配慮した在来種による海岸植栽を行う。
- ・護岸整備によりオカヤドカリ類・オカガニ類の移動経路が分断されているため、緩傾斜護岸等による移動経路を確保する。
- ・開発による海岸線の人工化に伴う自然環境（砂浜等）の変化、生態的機能の低下があるため、砂浜を復元する。
- ・これら自然環境の再生の取組と併せて、海岸漂着物等の除去等の環境保全施策等にも取り組んでいく。

④沿岸（干潟・藻場・サンゴ礁）

- ・干潟・藻場・サンゴ礁が減少しているため、干潟・藻場・サンゴ礁を回復、復元、創出する。
- ・これら自然環境の再生の取組と併せて、赤土等の流出防止対策等の環境保全施策等にも取り組んでいく。

資料 21 生物多様性おきなわ戦略における目指すべき地域の将来像

「生物多様性おきなわ戦略」（平成 25 年 3 月、沖縄県）においては、目指すべき将来像を『自然を大切にすゝる真心（ちむぐくる）と、いきものとのゆいまゝるを育む島々』とし、圏域ごとのあるべき姿、ありたい姿を「目指すべき地域の将来像」を整理している。

ここでは、そこで示されている圏域ごとの「目指すべき地域の将来像」を示す。

○北部圏域

『森と海の繋がり大切にし、人々の生活と自然の営みが調和している地域』

○中南部圏域

『よみがえる自然に生きものが集い、生活の中に生きものとの繋がりを感じる地域』

○沖縄島周辺離島圏域

『小さな島の個性豊かな自然を、島の人々の知恵とやさしさで育む島々』

○宮古圏域

『恵みの雨が島を潤し、循環していくなかで、人々の生活と自然の営みが調和している島々』

○八重山圏域

『豊かなサンゴ礁と原生の森に住む生き物たちが、人々のやさしさで生まれ、多くの人々に大切にされている島々』

資料 22 緑の回廊の配置の考え方

「緑の美ら島づくり行動計画」（平成 24 年 3 月、沖縄県）においては、「生命あふれる緑の美ら島づくり」を達成するために、緑の回廊（コリドー）を創出し、多様な生き物が移動しやすく、かつ生息の場となるエコロジカルネットワークの形成を図るとしており、緑の回廊としての機能が期待できる緑化対象としては、街路樹帯、公園緑地、緑道、水辺、学校や公共施設の緑地、商工業施設の緑地、住宅の緑地、農地防風林等をあげている。

また、緑の回廊の考え方を、下図のとおり示している。

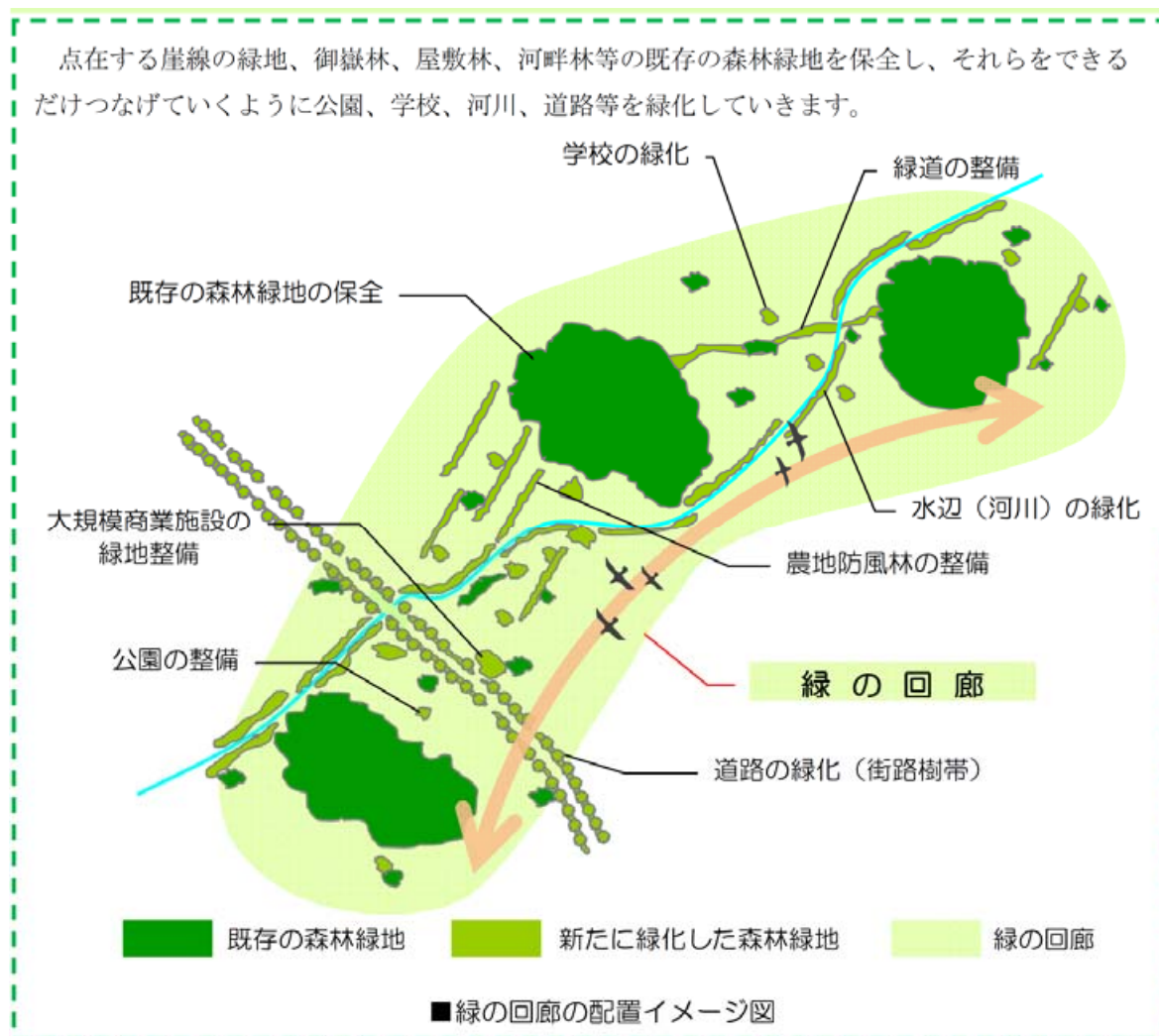


図 緑の回廊の配置の考え方

【資料 13 関連】

1. 幸地良仁 1991「とっておきの話 沖縄の川魚」沖縄出版
2. 小倉剛・塩谷久仁子 2004「マングースに関するヒアリング結果」琉球大学農学部生活環境学科亜熱帯動物学講座
3. 阿部 慎太郎 2009「沖縄の外来爬虫・両生類対策の現状」しまたてい No. 50 社団法人しまたて協会
4. 諸喜田茂充 1984「全国大会記念誌 沖縄の生物」日本生物教育会沖縄大会「沖縄生物」編集委員会（編） 沖縄生物教育研究会
5. 関口恵史 他 2002「座間味島におけるニホンイタチの夏季および秋季の植生と在来種への影響」哺乳類学会 No42
6. 沖縄県衛生環境研究所 2011「拡大する台湾ハブの生息域」衛環研ニュース 第 22 号
7. 「黒島に定着したインドクジャクについて」NPO 法人日本ウミガメ協議会附属 黒島研究所ウェブサイト URL:<http://www.kuroshima.org/pg129.html>
8. 小濱継夫・髙原健二 2002「沖縄県の外来昆虫」沖縄県立博物館紀要
9. 「特定外来種等一覧, 要注意外来種リスト」環境省ウェブサイト
URL:<http://www.env.go.jp/nature/intro/1outline/caution/>
10. 多紀保彦・(財) 自然環境研究センター 2008「決定版 日本の外来生物」平凡社
11. 兵働博文・沖縄環境調査(株)「外来魚コウタイの生態把握調査および駆除対策の検討(報告書要約版)」
12. 「侵入生物データベース」国立環境研究所ウェブサイト
URL:<http://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/>
13. 北野忠 2009「西表島西部の水田に定着した特定外来種ボタンウキクサ」西表島研究 東海大学沖縄地域研究センター
14. 八重山毎日新聞 2009「特定外来種ボタンウキクサ バンナ公園で増殖」
URL:<http://www.y-mainichi.co.jp/news/14533/>
15. 林丈智 2012「沖縄県浦添市で見つかった「特定外来種」オオヒキガエルの防除対策について」平成 24 年度沖縄ブロック国土交通研究会 沖縄総合事務局ウェブサイト
URL:http://www.dc.ogb.go.jp/Kyoku/kengyo/kokudo_kenkyukai/20120710_sougou/pdf/ronbun/ronbun_04.pdf

【資料 14 関連】

1. 環境省 2012「STOP THE 温暖化 2012 パンフレット」
2. 気象庁気象統計情報ウェブサイト「過去の気象データ」
URL:<http://www.jma.go.jp/jma/menu/report.html>

【資料 15 関連】

1. 沖縄県 平成 26「沖縄県環境白書 平成 24 年度報告」

【資料 15～19 関連】

○環境の変化

1. 沖縄県 2014「沖縄県環境白書 平成 24 年度版」
2. 沖縄県 「昭和 49～56 年度 沖縄県における公共水域の水質測定結果」
3. 沖縄県 「昭和 57～63 年度 沖縄県における公共水域の水質測定結果」
4. 沖縄県 「平成元～平成 22 年度 水質測定結果（公共水域及び地下水）」
5. 沖縄県 1991「平成 22 年度サンゴ礁資源情報整備事業報告書 主な赤土等流出の歴史的経過」
6. 沖縄県 2005「改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物 植物編-レッドデータおきなわ-」
7. 沖縄県 2006「改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物 動物編-レッドデータおきなわ-」
8. 沖縄県「昭和 40 年版 琉球統計年鑑」
9. 沖縄県「昭和 47 年版～平成 20 年版 沖縄県統計年鑑」

○環境アセスメント・各種開発行為

1. 「環境影響評価情報支援ネットワーク」環境省ウェブサイト
URL:<http://www.env.go.jp/policy/assess/index.html>
2. 沖縄県土木建築部航空課「沖縄県の空港」沖縄県ウェブサイト
URL:<http://www.pref.okinawa.jp/airport/index/>
3. 沖縄県土木建築部港湾課 2009「沖縄の港湾」
4. 沖縄県土木建築部港湾課「沖縄の港湾」沖縄県ウェブサイト
URL:<http://www.pref.okinawa.jp/kowan/kowan1.html>
5. 沖縄県農林水産部 漁港漁場課「県内漁港一覧」沖縄県ウェブサイト
URL:<http://www.pref.okinawa.jp/site/norin/gyokogyojo/seibi/gyokoichiran.html>
6. 「ホテル一覧」株式会社 H. P. D. コーポレーションウェブサイト
URL:http://www.hpd-c.co.jp/hotel_resort.html
7. 「ホテル一覧」ホワイトベアーファミリーウェブサイト
URL:http://www.wbf.co.jp/okinawa/hotel/hotel_resort.html
8. 「ホテル一覧」沖縄ツアーランドウェブサイト
URL:http://hotel.okitour.net/app_hotel/hotel_search.aspx
9. 「ホテル一覧」かりゆしウェブサイト URL:<http://www.090.jp/kariyushi/?n=yes>
10. 「全国ゴルフ場ガイド」ワールドウェーブウェブサイト
URL:<http://www.watermelon.co.jp/golf/>
11. 「ゴルフ会員権」九州ゴルフ会員権取引協同組合員 グランディカンパニーウェブサイト
URL:<http://www.grandygolf.net/>
12. 「沖縄のミドル・ショートコース」沖縄のネットゴルフ屋さんウェブサイト
URL:<http://golfya.ti-da.net/c149823.html>
13. 「レイアウト付きコースガイド」Shot Navi P A R 7 2 P L A Z A ウェブサイト
URL:<http://shotnavi.jp/gc/>
14. 「楽天コースガイド一覧」楽天ウェブサイト URL:<http://gora.golf.rakuten.co.jp/>

15. 沖縄県土木建築部河川課「沖縄のダム」沖縄県ウェブサイト
URL:<http://www.pref.okinawa.jp/kasen/index.html>
16. 「やんばるのダム」沖縄総合事務局 北部ダム統合管理事務所ウェブサイト
URL:<http://www.dc.ogb.go.jp/toukan/index.htm>
17. 「ダム便覧 2012」一般財団法人日本ダム協会ウェブサイト
URL:<http://damnet.or.jp/Dambinran/binran/TopIndex.html>
18. 沖縄県基地対策課「沖縄の米軍基地 平成 25 年 3 月」沖縄県ウェブサイト
URL:<http://www.pref.okinawa.jp/site/chijiko/kichitai/okinawanobeigunnkiti2503.html>
19. 「駐留軍用地跡地利用の事例一」沖縄県ウェブサイト
URL:<http://www.pref.okinawa.jp/kichiatochi/zirei-btm.htm>
20. 米海兵隊太平洋基地ウェブサイト URL:<http://www.okinawa.usmc.mil/Index.html>
21. 沖縄大百科ウェブサイト URL:<http://word.uruma.jp/>

○外来種

1. 幸地良仁 1991「とっておきの話 沖縄の川魚」沖縄出版
2. 小倉 剛・塩谷久仁子 2004「マングースに関するヒアリング結果」琉球大学農学部生活環境学科亜熱帯動物学講座
3. 阿部 慎太郎 2009「沖縄の外来爬虫・両生類対策の現状」しまたてい No. 50 社団法人しまたて協会
4. 諸喜田茂充 1984「全国大会記念誌 沖縄の生物」日本生物教育会沖縄大会「沖縄生物」編集委員会（編） 沖縄生物教育研究会
5. 関口恵史 他 2002「座間味島におけるニホンイタチの夏季及び秋季の植生と在来種への影響」哺乳類学会 No42
6. 沖縄県衛生環境研究所 2011「拡大する台湾ハブの生息域」衛環研ニュース 第 22 号
7. 「黒島に定着したインドクジャクについて」NPO 法人日本ウミガメ協議会附属 黒島研究所ウェブサイト URL:<http://www.kuroshima.org/pg129.html>
8. 小濱継夫・高原健二 2002「沖縄県の外来昆虫」沖縄県立博物館紀要
9. 「特定外来種等一覧, 要注意外来種リスト」環境省ウェブサイト
URL:<http://www.env.go.jp/nature/intro/1outline/caution/>
10. 多紀保彦・(財) 自然環境研究センター 2008「決定版 日本の外来種」平凡社
11. 兵働博文・沖縄環境調査(株)「外来魚コウタイの生態把握調査及び駆除対策の検討(報告書要約版)」
12. 「侵入生物データベース」国立環境研究所ウェブサイト
URL:<http://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/>
13. 北野忠 2009「西表島西部の水田に定着した特定外来種ボタンウキクサ」西表島研究 東海大学沖縄地域研究センター
14. 八重山毎日新聞 2009「特定外来種ボタンウキクサ バンナ公園で増殖」
URL:<http://www.y-mainichi.co.jp/news/14533/>
15. 林丈智 2012「沖縄県浦添市で見つかった「特定外来種」オオヒキガエルの防除対策について」平成 24 年度沖縄ブロック国土交通研究会 沖縄総合事務局ウェブサイト
URL:http://www.dc.ogb.go.jp/Kyoku/kengyo/kokudo_kenkyukai/20120710_sougou/pdf/ronbun/ronbun_04.pdf

【資料 16 関連】

○土地利用区分図

1. 参謀本部陸地測量部「国土地理院地形図 5 万分の 1、大正 10 年測量」
2. 国土地理院「昭和 41 年発行、大正 10 年測量 昭和 36～37 年応急修正版 国土地理院地形図 5 万分の 1、」
3. 米軍撮影（国土地理院）「昭和 37～39 年撮影・一部撮影年不明 空中写真」
4. 沖縄県土地対策課 平成 13～20「土地利用現況図」
5. 国土交通省国土政策局 昭和 51、昭和 61、平成 3、平成 9、平成 18、平成 21「国土数値情報」

【資料 17 関連】

○河川分布・横断施設分布（沖縄県全体）

1. 国土地理院 昭和 41 年「国土地理院地形図 5 万分の 1、大正 10 年測量 昭和 36～37 年応急修正版」
2. 米軍撮影（国土地理院）「昭和 37～39 年撮影・一部撮影年不明 空中写真」
3. 沖縄県土地対策課 平成 13～20「土地利用現況図」
4. 沖縄県、国土地理院 「平成 15～24 年撮影空中写真」
5. 国土交通省国土政策局 昭和 51、昭和 61、平成 3、平成 9、平成 18、平成 21「国土数値情報」

○河川分布・横断施設分布（河川毎）

1. 国土地理院 昭和 41「国土地理院地形図 5 万分の 1、大正 10 年測量 昭和 36～37 年応急修正版」
2. 米軍撮影（国土地理院）「昭和 37～39 年撮影・一部撮影年不明 空中写真」
3. 沖縄県土地対策課 平成 13～20「土地利用現況図」
4. 沖縄県、国土地理院 「平成 15～24 年撮影 空中写真」
5. 国土交通省国土政策局 昭和 51、昭和 61、平成 3、平成 9、平成 18、平成 21「国土数値情報」

○ダム分布の変遷（昭和 20 年頃～平成 19 年頃）

1. 沖縄県土地対策課 平成 20「土地利用現況図」
2. 日本ダム協会「一ダム湖一ダム年鑑」
3. 日本ダム協会「ダム便覧」
4. 沖縄県企業局ウェブサイト URL:<http://www.eb.pref.okinawa.jp/>
5. 沖縄総合事務局北部ダム事務所 平成 15「沖縄における多目的ダムの建設」
6. 沖縄総合事務局北部ダム統合管理事務所 平成 3「福地ダム工事誌」

○水質

1. 沖縄県「平成 22 年度沖縄県公共用水域及び地下水の水質測定結果報告書」

○底質

1. 沖縄県「昭和 48～平成 24 年度沖縄県環境白書」

○地下水

1. 沖縄県「第44回～第51回沖縄県統計年鑑」
2. 宮古島市水道局 平成19(2007)年「平成18年度 宮古島地下水水質保全調査報告書」

○赤土等

1. 沖縄県 平成22「沖縄県赤土等対策ハンドブック」
2. 沖縄県 平成26「平成24年度沖縄県環境白書」

【資料18 関連】

1. 国土地理院 昭和41「国土地理院地形図 5万分の1、大正10年測量 昭和36～37年応急修正版」
2. 米軍撮影(国土地理院)「昭和37～39年撮影・一部撮影年不明 空中写真」
3. 環境庁「第4回自然環境保全基礎調査 海岸調査」
4. 環境庁「第5回自然環境保全基礎調査 海辺調査」
5. 沖縄県土地対策課 平成13～20「土地利用現況図」

【資料19 関連】

○サンゴ礁分布図(昭和53年～平成24年頃)

1. 環境庁 サンゴ礁:昭和56「昭和53年度第2回自然環境保全基礎調査 干潟・藻場・サンゴ礁調査」
2. 環境庁 サンゴ礁:1994「第4回自然環境保全基礎調査 干潟・藻場・サンゴ礁調査」
3. 国土交通省国土政策局 サンゴ礁:「国土数値情報 平成24年度行政区域データ」
4. 沖縄県土地対策課 海岸線:平成13～20「土地利用現況図」

○参考図 サンゴ礁(分類図)(平成20年頃)

1. 「サンゴ礁分布図公開システム」環境省ウェブサイト
URL:<http://sangomap.seesaa.net/article/195693971.html>

○参考図 サンゴ被度の変遷(昭和52年～平成21年)

1. 沖縄県自然保護課 平成22年3月「平成21年度サンゴ礁資源情報整備事業「沖縄島周辺」報告書」

○干潟分布図(昭和53年～平成24年頃)

1. 環境庁 昭和56「昭和53年度第2回自然環境保全基礎調査 干潟・藻場・サンゴ礁調査」
2. 環境庁 1994「第4回自然環境保全基礎調査 干潟・藻場・サンゴ礁調査」
3. 環境庁 平成10～13「第5回自然環境保全基礎調査 干潟・藻場・サンゴ礁調査」
4. 国土交通省「国土数値情報 平成24年度行政区域データ」
5. 沖縄県土地対策課 平成13～20「土地利用現況図」

○藻場分布図(昭和53年～平成24年頃)

1. 環境庁 昭和56「昭和53年度第2回自然環境保全基礎調査 干潟・藻場・サンゴ礁調査」
2. 環境庁 1994「第4回自然環境保全基礎調査 干潟・藻場・サンゴ礁調査」

3. 国土交通省「国土数値情報 平成 24 年度行政区域データ」
4. 沖縄県土地対策課 平成 13～20「土地利用現況図」

○その他

1. 沖縄県教育文化センター環境・公害教育研究委員会 1996「環境読本 消えゆく沖縄の山・川・海」沖縄学販
2. 石井邦宜 2002「20 世紀の日本環境史」丸善株式会社
3. 沖縄県 2012「環境白書（平成 22 年度報告）」
4. 2005～2008 しまたてい No. 36～41 社団法人しまたて協会
5. 2010～2011 しまたてい No. 43～44 社団法人しまたて協会

【資料 21 関連】

○生物多様性おきなわ戦略における目指すべき地域の将来像

1. 沖縄県 平成 25「生物多様性おきなわ戦略」

【資料 21 関連】

○緑の回廊の配置の考え方

1. 沖縄県 平成 24「沖縄県緑の美ら島づくり行動計画」