

平成18年度
大規模駐留軍用地跡地等利用推進費

平成18年度 宜野湾市自然環境調査 報告書

平成19年3月

宜野湾市

目 次

第1章 業務の概要.....	1-1
1. 業務の目的.....	1-1
2. 業務の内容.....	1-1
3. 調査の実施方針.....	1-1
(1) 調査項目.....	1-1
(2) 調査内容.....	1-2
4. 全体スケジュール.....	1-3
第2章 湧水群水質調査.....	2-1
1. 調査概要.....	2-1
(1) 調査内容.....	2-1
(2) 調査時期.....	2-1
2. 調査結果.....	2-3
(1) 今年度調査結果の概要.....	2-4
(2) 湧水水質の状況.....	2-10
第3章 市域の水需要に関する現状把握.....	3-1
1. 調査の目的.....	3-1
2. 調査内容及び方法.....	3-1
(1) 地下水・湧水の利用に関する調査.....	3-1
(2) 水収支に関する補足調査.....	3-1
(3) 豊富な地下水・湧水を利用した市域の活性化.....	3-3
3. 調査結果.....	3-9
(1) 地下水・湧水の利用に関する調査.....	3-9
(2) 水収支に関する補足調査.....	3-15
(3) 豊富な地下水・湧水を利用した市域の活性化.....	3-23
第4章 情報共有のためのデータベース作成.....	4-1
1. 作成の目的.....	4-1
2. 作成の基本的な考え方.....	4-1
3. データベースの構成と内容.....	4-1
第5章 段階的な計画づくりをすすめるための取り組みの検討.....	5-1
第6章 総括考察.....	6-1
1. 湧水群水質調査.....	6-1
2. 市域の水需要に関する現状把握.....	6-1
3. 情報共有のためのデータベース作成.....	6-2
4. 段階的な計画づくりを進めるための取り組みの検討.....	6-3

第1章 業務の概要

1. 業務の目的

本調査は、平成13年度～平成17年度の宜野湾市自然環境調査の結果を承け、本市の自然環境を代表する資源である湧水の状況を継続的に確認し、その保全・活用（地下水涵養機能の確保、中水利用など）を考慮した跡地利用の計画に反映する基礎資料を得るとともに、環境共生による跡地利用について市民や地権者の理解を醸成しつつ段階的に計画づくりを進めるための仕組みづくりに資することを目的として行うものである。

2. 業務の内容

業務名称：宜野湾市自然環境調査業務委託

業務場所：宜野湾市内一円

履行期間：平成18年9月13日～平成19年3月15日（平成18年度業務）

業務内容：湧水に関する水質調査、水需要に関する現状把握、情報共有のためのデータベース作成、段階的な計画づくりを進めるための取り組みの検討

3. 調査の実施方針

（1）調査項目

＜湧水の保全・活用を考慮した跡地利用計画に反映するために＞

「普天間飛行場跡地利用基本方針」は、環境に配慮し環境との共生を図る方向性を明確に打ち出し、特に、発達した洞穴や地下水脈の保全、地下浸透方式の雨水対策が示されるなど、地下水の保全・活用を強く意識した内容となっている。

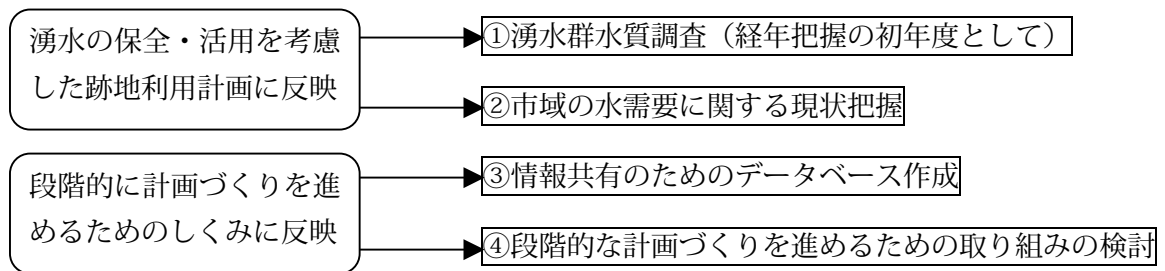
上記基本方針に基づく跡地利用の推進に寄与するため、普天間飛行場の下流側に位置する湧水群の水質調査（水量を含む）を行い、地下水の保全対策の検討や跡地利用に伴う影響を追跡把握していくための基礎資料とする。また、既存資料により、普天間飛行場を含めた市域の水需要に関する現状把握（米軍施設の排水等を含む）を行い、市域全体の水収支や湧水機構の保全の面から跡地利用の計画条件の提示を図る。

＜段階的な計画づくりを進めるしくみづくりのために＞

上記基本方針では、市民や地権者の意向、周辺地域社会や土地需要の動向、飛行場敷地内への立ち入り許可の状況等を踏まえながら、持続的・段階的に計画づくりを進める方向が示されている。

このような中で、環境と共生する跡地利用について広く市民や地権者の意向醸成を図るため、過年度の自然環境調査結果等を活用して、情報共有のためのデータベースの作成を行う。また、今後の跡地利用に向けた各段階の自然環境調査のあり方とともに、その結果を活用して、環境と共生する跡地利用に関して行政、市民、地権者の情報共有等を図るための効果的な方策など、段階的に計画づくりを進めるための取り組みの検討を行う。

■平成18年度宜野湾市自然環境調査の調査項目



(2) 調査内容

1) 湧水群水質調査

市内に数多く分布する湧水は、石灰岩台地によって育まれる本市を代表する自然資源である。平成15年度に行った市内河川や地下水に関する水質調査項目のうち、生活環境項目、栄養塩類、一般性状（水温、水量、濁度等）は、降水量や汚濁水の流入状況等による年次変動が大きい項目であることから、これらに関する追跡調査の初年度にあたる水質調査を実施する。

調査地点は、跡地利用と密接な関わりを有すると考えられる5地点の湧水群（フナガ-、メダカヒ-ジャガ-、アラキガ-、ヒヤカガ-、フナガ-）とする。

2) 市域の水需要に関する現状把握

米軍施設の返還により、広大な面積の土地利用の転換や人口・産業の集積が起こり、市域全体の水収支や水需要が大きく変化する可能性が想定されるため、現状の米軍施設内を含めた市域の水収支に関する推定を行い、跡地利用に伴う今後の水収支の予測との比較資料を得る。

3) 情報共有のためのデータベース作成

既往の調査結果を活用して、市域の自然環境に関する情報を継続的に発信していくための情報基盤を整理する。作成するデータベースは、跡地利用の検討に役立てることはもとより、市ホームページにより多くの方々に対して情報を発信していくことを考慮し、市域の自然環境の特徴をわかりやすく表現するよう工夫するとともに、インターネットを通じて気軽に情報にアクセスできるような内容とする。

4) 段階的な計画づくりを進めるための取り組みの検討

米軍施設返還前と返還後を通じた今後の跡地利用計画づくりを効果的に進める自然環境調査としていくため、施設内に立ち入ることのできない現段階は市域全体の広域的視点から計画条件の提示を行うなど、立ち入り許可の前後、施設返還の前後において、跡地利用の検討・実施に効果的な自然環境調査の内容について整理を行う。

5) 総括考察

調査の経緯や調査結果について、検討委員会からの助言や評価・検証を踏まえ総括考察を行い、報告書を取りまとめる。（検討委員会は、調査の初期・中間・とりまとめの計3回の段階に実施する。）

4. 全体スケジュール

「3. 調査の実施方針」を踏まえ、以下のスケジュールに沿って業務を実施した。

	平成18年				平成19年		
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1. 湧水に関する水質調査 ①サンプリング ②データ整理等 ③評価 ④まとめ			■	■	■	■	■
2. 水需要に関する現状把握 ①既存資料の収集・整理 ②水需要の推定		■	■	■	■	■	■
3. 情報共有のためのデータベース作成 ①システムの機能及び構成の検討 ②入力・処理システムの作成 ③整備データの検討 ④既存電子データの変換・入力 ⑤システム統合・立ち上げ ⑥総合テスト・調整		■	■	■	■	■	■
4. 段階的な計画づくりを進めるための 取り組みの検討 ①自然環境に関する調査計画 ②自然環境調査や県民意向反 映の仕組みの検討				■	■	■	■
5. 総括考察 ①委員会・打合せ ②報告書とりまとめ			● 委員会			● 委員会	● 委員会

第2章 湧水群水質調査

1. 調査概要

(1) 調査内容

平成15年度調査において実施された市内河川や地下水に関する水質調査項目のうち、一般性状項目、生活環境項目、栄養塩類は、降雨量や汚濁水の流入により年次変動が大きく、住宅密集地域の生活排水による影響が見られた。

今年度はこれらの追跡調査の初年度として湧水群水質調査を実施した。調査地点は水量が多く、跡地利用と密接な関りを有する5地点の湧水（フナガ-、フルナガ-、ヒヤカガ-、アラキガ-、メダカヒジャガ-）とした。図2-1にこれらの調査地点と調査項目を示した。

(2) 調査時期

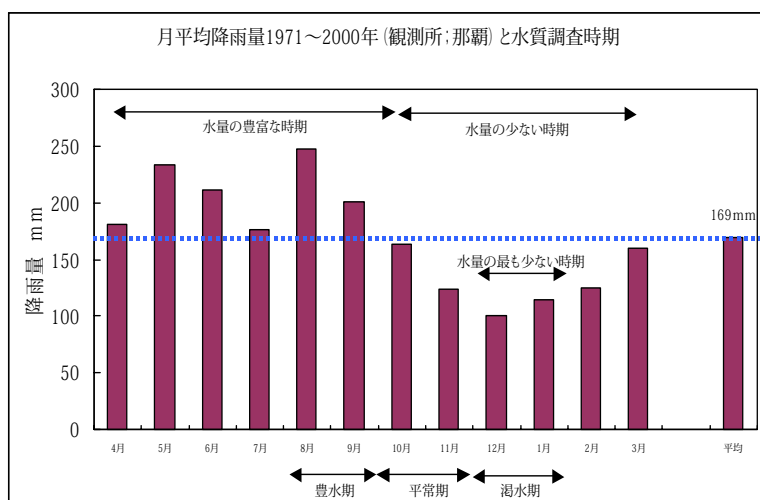
調査時期はH15年度調査と同様に豊水期、平常期、渇水期の3回とした。

図2-2に那覇観測所での過去（1971～2000年）の月平均降雨量の推移を示し、以下に調査時期の考え方を述べる。

那覇観測所での過去の月平均降雨量の推移では、12月から3月にかけて降雨量が増加し、4月から9月に降雨量が多く、10月から12月にかけて降雨量が減少している。そのため4月から9月にかけて陸水は水量が豊富な時期であり、10月から3月にかけては陸水の水量が少ない時期にあたる。さらに、降雨量の少ない時期の11月から1月にかけては陸水の水量が最も少ない時期にあたる

陸水のうち河川水は降雨量に連動した水量の変化があるが、地下水は涵養機能があるため地下水の水量は降雨後ある程度時間差を持って変化すると考えられる。宜野湾市域の地下水がどの程度の時間差を持って降雨量と連動するかははっきりと分からないが、H15年度調査においては概ね降雨量の最大月（8月）、平均月（10月）、最小月（12月）からそれぞれの翌月までを豊水期、平常期、渇水期と位置づけ調査を行なった。

今年度も平常期、渇水期は過去の調査時期と同様としたが、豊水期は調査開始が10月であり、8月ごろの調査が出来なかったため、1月から3月にかけて降雨量が増加する時期にまとまった降雨がある期間で降雨時調査を行なうこととした。



* グラフ中の“平均”は4月から3月までの月平均降雨量の平均値である。

図2-2 月平均降雨量1971～2000年（那覇観測所）

湧水群水質調査内容

調査内容	調査時期	調査項目
調査地点 湧水5地点 チュンナガー (E地下水流域)、フルチンガー、ヒャーカーガー (D地下水流域)、アラナキガー、メンダカリヒージャガー (C地下水流域)	平水期 (11月)、渇水期 (1月)、豊水期 (降雨量の多い時期)	1. 生活環境項目 (pH、BOD、SS、DO、大腸菌群数、n-ヘキサン抽出物質)、 2. 一般性状項目 (流量、透視度、電気伝導率、濁度、塩素イオン、全硬度、臭気、水温)、 3. 栄養塩類 (アモニア態窒素、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素、全窒素、りん酸態りん、全りん)

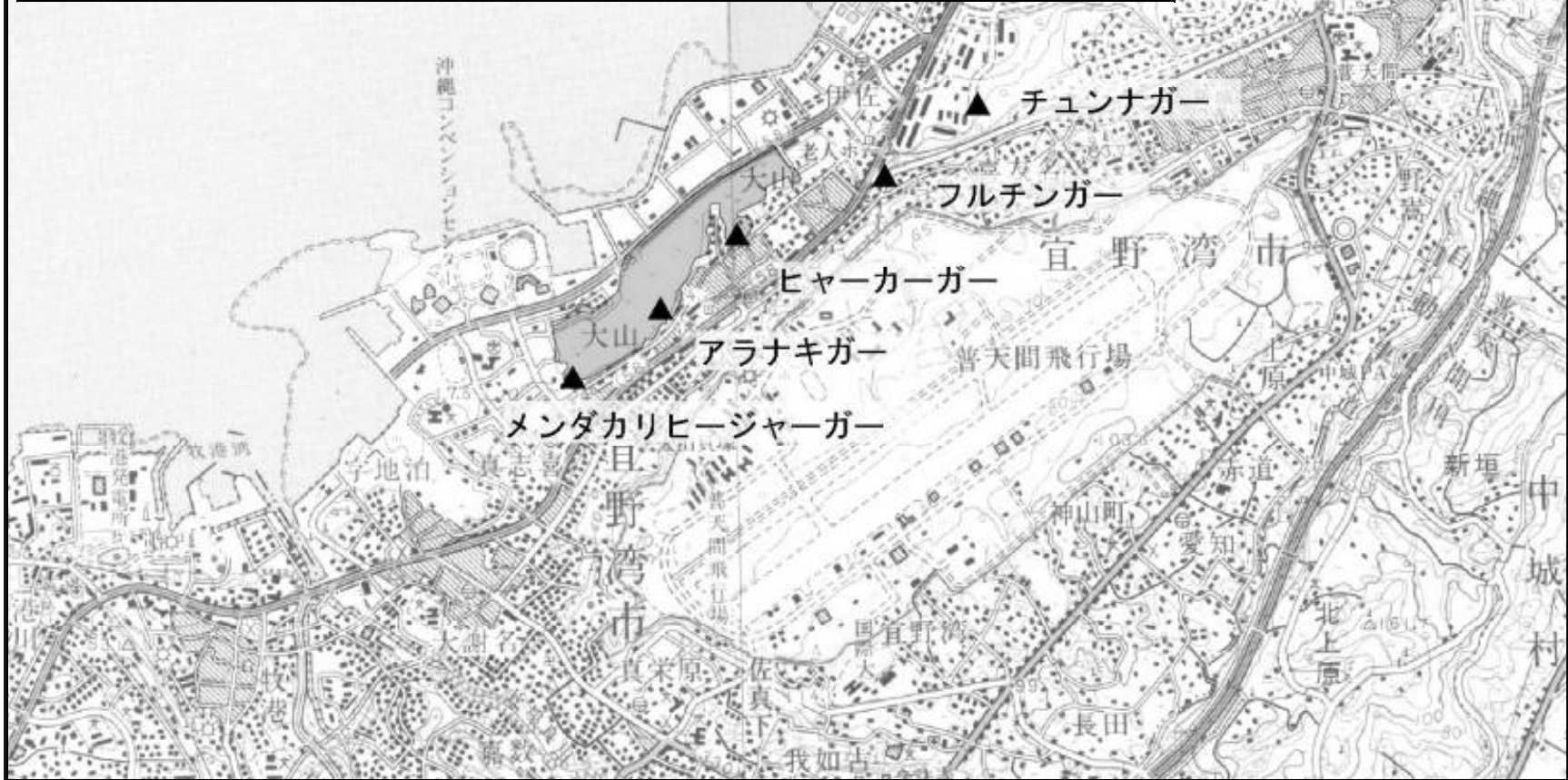


図2-1 調査地点と調査項目

2. 調査結果

今年度の調査結果を表2-1に示した。表には調査結果を客観的に判断するために水質汚濁に係る環境基準の河川B類型基準を参考としてのせた。なお、この基準は水道利用としての最低限度の水質基準である。また、図2-3にH15年度から今年度調査までの各項目の経年変化を示した。

市内の湧水は、水量が豊富で市域で生産された野菜等の泥落としや観賞用水槽の水として利用され地域住民の生活に密接である。また、市内の施設、産業にも修景用水や工業用水・農業用水として利用され、過去には那覇市の水道水の水源として利用されていた。

今後の湧水利用に当たり、現時点での湧水水質がどのような状態であるかH15年度調査結果も含め、主な項目について調査時期や水道水利用基準（環境基準河川B類型基準）等と比較し、得られた知見を整理し述べる。

(1) 今年度調査結果の概要

1) 一般性状項目

流量はフルチンガーを除く地点ではアラナキガー、ヒャーカーガー、チュンナガー、メンダカリヒージャーガーの順に高かった。臭気は平常期調査のフルチンガーで微下水臭が感じられたほかは無臭であり、透視度もすべて 50cm 以上と視覚的には清澄であった。電気伝導度及び塩素イオンはメンダカリヒージャーガーでやや高かったが、同じ地下水流域に位置するアラナキガーはメンダカリヒージャーガーより低い値であった。フルチンガーでは濁度が高く、全硬度が低い値であった。

2) 生活環境項目

生活環境項目は、大腸菌群数が河川 B 類型基準 (5,000MPN/100ml) を超える値が見られた。SS は環境基準以下であるが、フルチンガーで高い値であった。その他の項目は地点間で差は見られず、環境基準を満足していた。

3) 栄養塩類項目

栄養塩類項目では、硝酸態窒素、全窒素はチュンナガーでやや高く、りん酸態りん、全りんがフルチンガーで高い値であった。アンモニア態窒素、亜硝酸態窒素は全地点とも不検出あるいは低いレベルであり、好氣的な地下水環境であることがうかがえた。

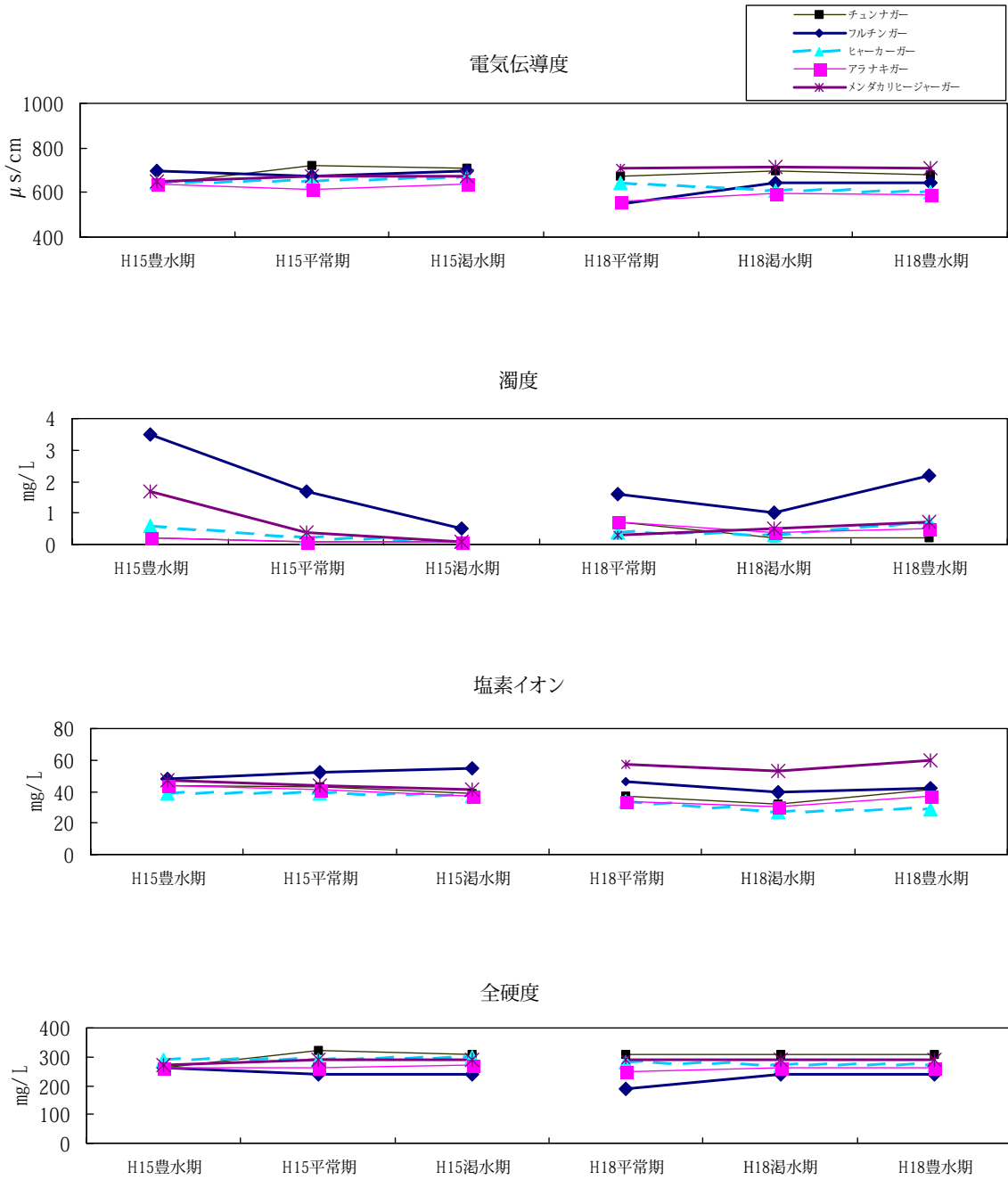
表2-1 調査地点と調査項目

項目	メンダカリヒージャーガー			アラナキガー			ヒャーカーガー			チュンナガー			フルチンガー			参考基準	
	平常期	渇水期	豊水期	平常期	渇水期	豊水期	平常期	渇水期	豊水期	平常期	渇水期	豊水期	平常期	渇水期	豊水期		
一般性状	時間	13:13	12:48	15:32	13:26	12:33	15:14	13:47	12:17	15:02	10:34	11:03	14:01	11:59	12:01	14:35	—
	気温(℃)	24.5	15.0	21.0	24.2	21.5	25.0	25.5	20.0	26.0	24.0	15.5	23.5	24.5	26.5	26.5	—
	水温(℃)	24.4	24.0	23.5	24.4	24.5	23.5	24.0	24.5	23.5	23.6	22.5	23.5	23.9	21.5	21.5	—
	臭気	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	微下水臭	無臭	無臭	—
	流量(m ³ /日)	448.6	460.4	374.3	3856.9	2395.9	1787.7	1666.7	3328.6	1860.7	625.6	986.9	374.3	>2859.4	—	—	—
	透視度(cm)	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	—
	電気伝導度(μs/cm)	711	717	708	562	596	589	642	609	600	673	696	680	547	642	646	—
	濁度	0.3	0.5	0.7	0.7	0.4	0.5	0.4	0.3	0.7	0.7	0.2	0.2	1.6	1.0	2.2	—
	塩素イオン	57	53	60	34	30	37	34	27	29	37	32	41	46	40	42	—
	全硬度	290	290	290	250	260	260	280	270	270	310	310	310	190	240	240	—
生活環境項目	pH	7.3	7.6	7.5	7.3	7.7	7.8	7.3	7.7	7.7	7.2	7.5	7.4	7.7	8.1	8.0	6.5~8.5
	BOD	0.5	ND	ND	0.5	ND	ND	0.5	ND	ND	N.D	ND	ND	0.5	ND	ND	3以下
	SS	ND	0.7	1.0	1.4	ND	ND	N.D	ND	0.7	N.D	ND	ND	4.1	2.1	2.4	25以下
	DO	7.2	7.9	7.5	7.7	7.7	7.7	7.7	8.0	7.9	7.0	7.9	7.6	7.8	8.5	8.1	5以上
	大腸菌群数(MPN/100ml)	4.9×10 ³	2.4×10 ³	7.0×10 ³	7.9×10 ²	1.7×10 ²	7.9×10 ²	7.9×10 ⁴	4.9×10 ²	7.9×10 ²	2.4×10 ³	7.0×10 ²	1.3×10 ³	7.9×10 ³	1.1×10 ⁴	2.8×10 ⁴	5.0×10 ³
	n-ヘキサン抽出物質	N.D	ND	ND	N.D	ND	ND	N.D	ND	ND	N.D	ND	ND	N.D	ND	ND	—
栄養塩類	アンモニア性窒素	ND	0.02	ND	N.D	ND	ND	N.D	ND	ND	N.D	ND	ND	0.04	ND	ND	—
	亜硝酸性窒素	ND	ND	ND	N.D	ND	ND	N.D	ND	ND	N.D	ND	ND	0.01	ND	ND	—
	硝酸性窒素	3.1	3.1	3.2	2.9	2.7	2.9	2.4	2.2	2.4	5.0	4.2	4.7	3.5	3.5	3.6	—
	全窒素	4.4	3.2	3.2	3.6	2.9	3.0	3.3	2.3	2.5	6.7	4.2	4.9	4.9	3.9	3.9	—
	りん酸態りん	0.07	0.09	0.08	0.12	0.09	0.11	0.08	0.07	0.08	0.08	0.07	0.07	0.67	0.70	0.74	—
	全りん	0.07	0.09	0.08	0.13	0.10	0.12	0.08	0.08	0.08	0.08	0.07	0.08	0.67	0.70	0.75	—

*1:項目側に単位の無いものはpHを除き、単位mg/L。

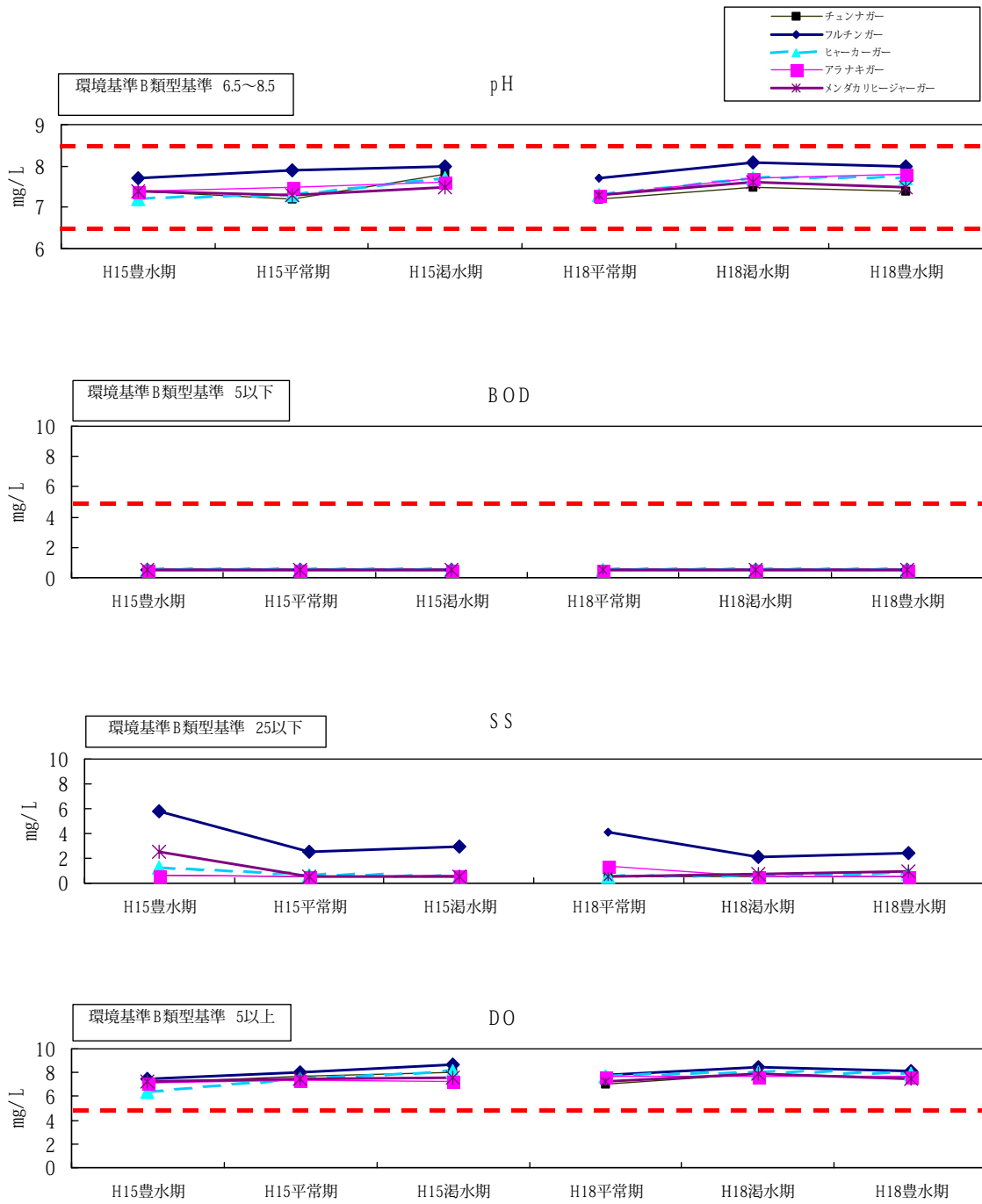
*2:参考基準:「水質汚濁に係る環境基準(昭和46年環境庁告示第59号)」の生活環境の保全に関する環境基準B類型(水道3級)基準。

*3:平常期調査:平成18年11月27日、渇水期調査:平成19年1月29日、豊水期調査:平成19年2月26日。



調査時期: H15豊水期:平成15年8月9日、H15平常期:平成15年11月26日、H15渇水期:平成15年1月7日。H18平常期:平成18年11月27日、H18渇水期:平成19年1月29日、H18豊水期:平成19年2月26日の調査である。

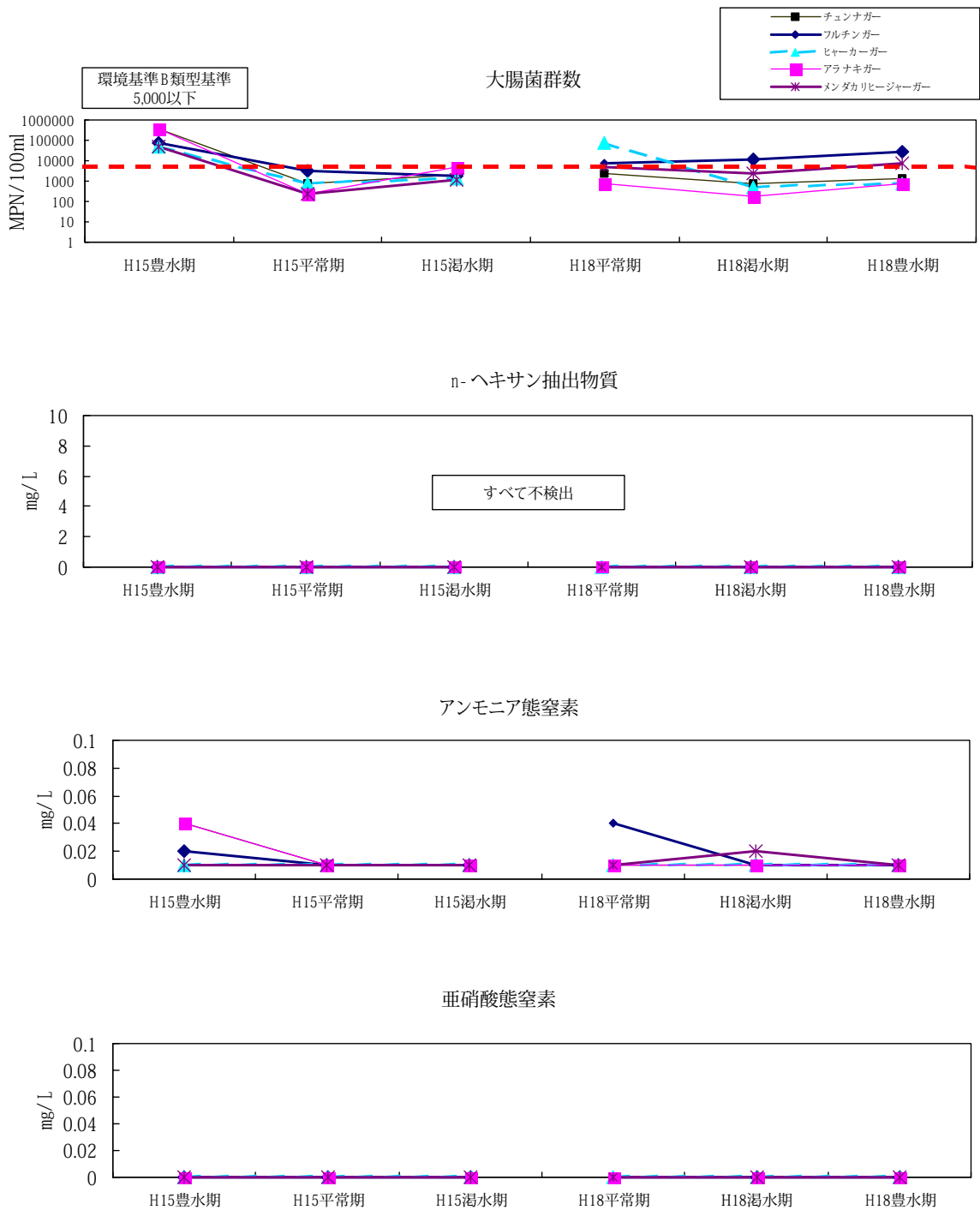
図 2-3 湧水量経年変化



グラフの左側の豊水期、平常期、渇水期はそれぞれ豊水期が平成15年8月9日、平常期が平成15年11月26日、渇水期が平成15年1月7日。H18年度平常期調査は平成18年11月27日の調査である。

環境基準B類型:「水質汚濁に係る環境基準について(昭和46年環境庁告示第59号)」のうち、生活環境の保全に係る環境基準(河川)の水道水3級基準。水道3級基準とは、前処理等を伴う高度の浄水操作を行なうものとして位置づけられ、水道利用の基準としては最低水質の基準である

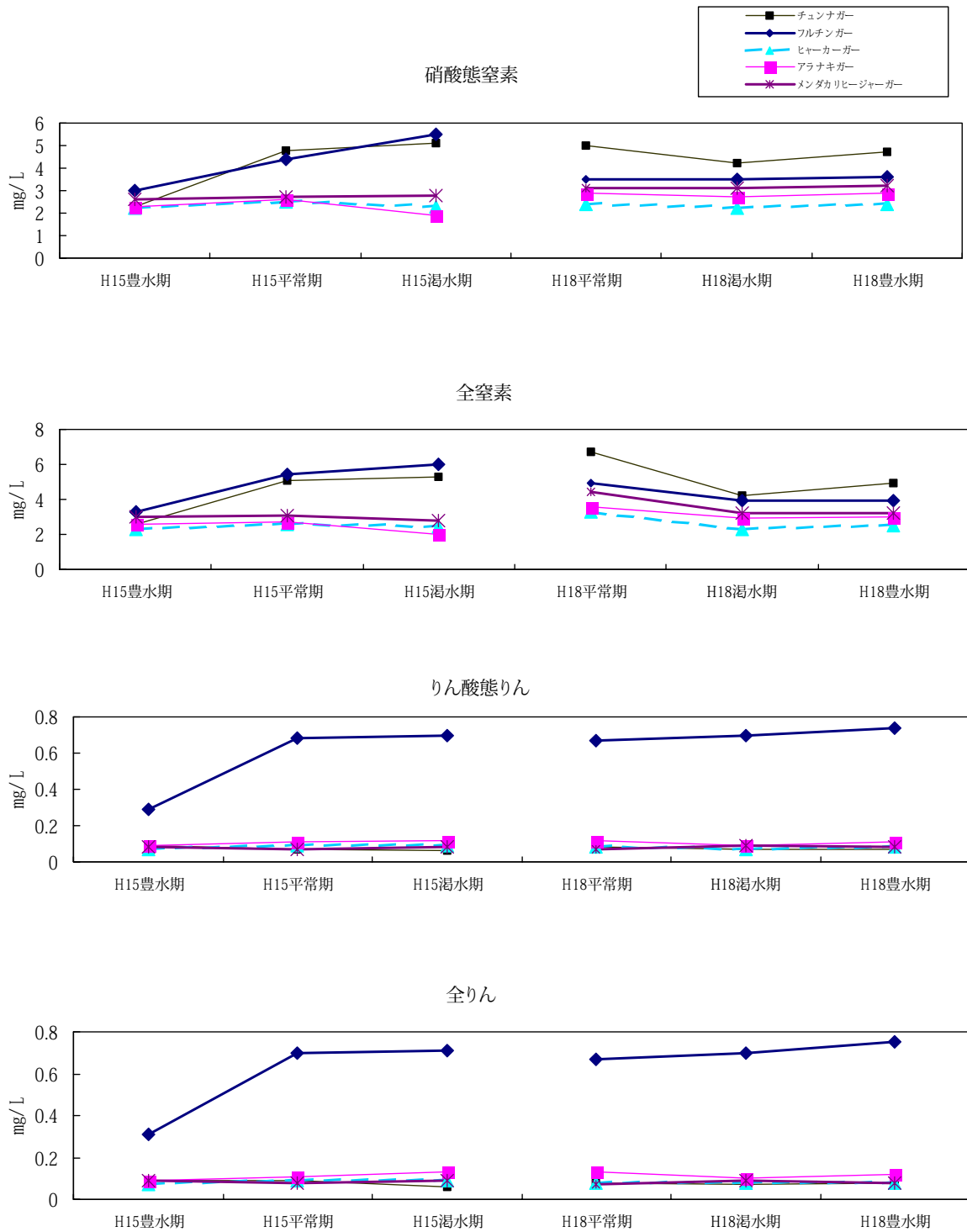
図2-3 湧水量経年変化(つづき)



グラフの左側の豊水期、平水期、渇水期はそれぞれ豊水期が平成15年8月9日、平水期が平成15年11月26日、渇水期が平成15年1月7日。H18年度平常期調査は平成18年11月27日の調査である。

環境基準B類型:「水質汚濁に係る環境基準について(昭和46年環境庁告示第59号)」のうち、生活環境の保全に係る環境基準(河川)の水道水3級基準。水道3級基準とは、前処理等を伴う高度の浄水操作を行なうものとして位置づけられ、水道利用の基準としては最低水質の基準である

図2-3 湧水量経年変化(つづき)



調査時期: H15豊水期: 平成15年8月9日、H15平常期: 平成15年11月26日、H15渇水期: 平成15年1月7日。H18平常期: 平成18年11月27日、H18渇水期: 平成19年1月29日、H18豊水期: 平成19年2月26日の調査である。

図 2-3 湧水量経年変化 (つづき)

(2) 湧水水質の状況

1) 環境基準との比較

図2-4に湧水水質結果を環境基準の河川B類型基準（水道利用としての最低基準）と比較した結果を示した。結果はpH、BOD、SS、DOは基準を満足しているが、大腸菌群数は平成15年度の豊水期では5地点すべて基準を上回り、平成18年度平常期調査では2地点、渇水期調査では1地点、豊水期では2地点が基準を上回るなど結果にばらつきが見られた。

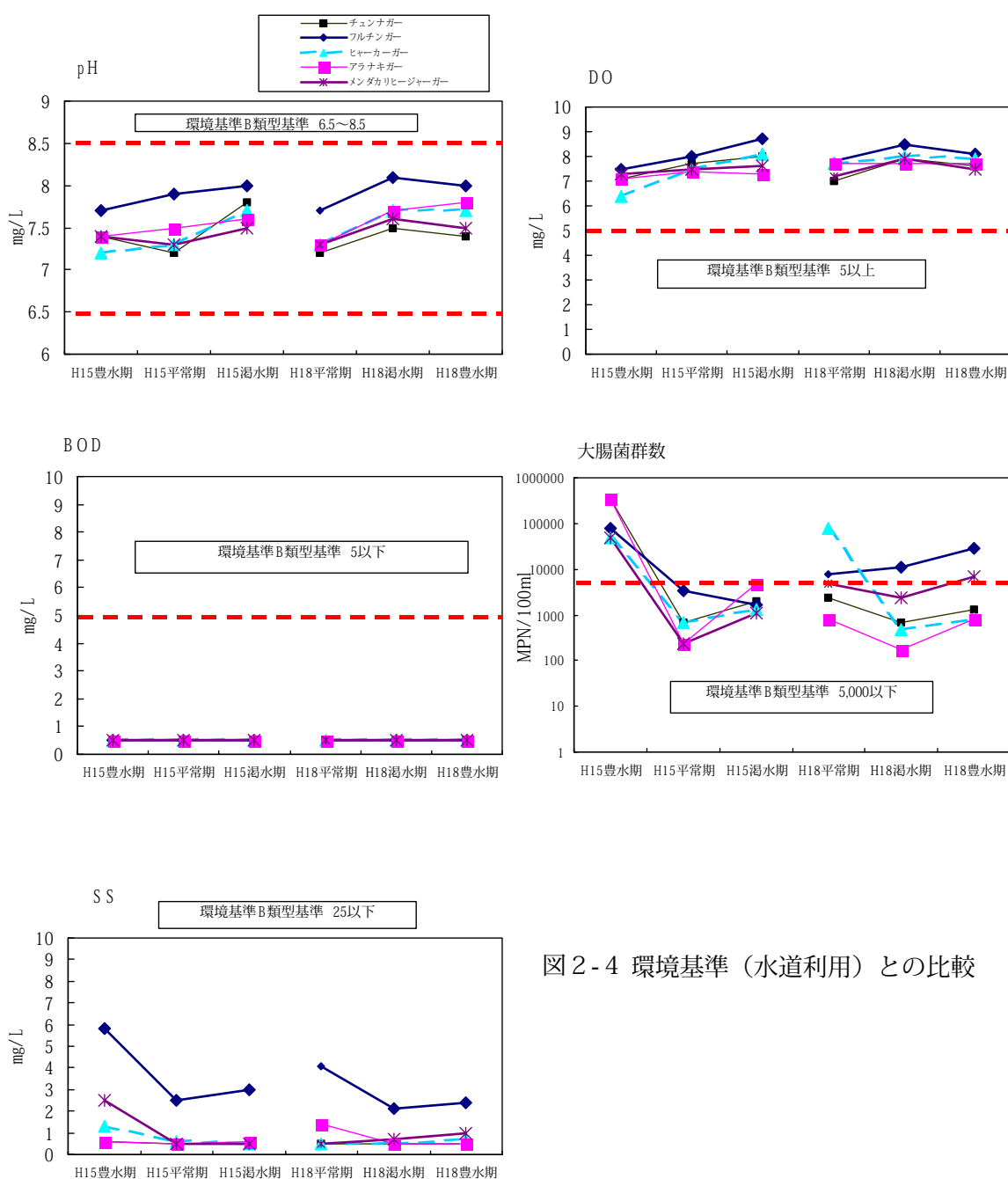


図2-4 環境基準（水道利用）との比較

大腸菌群数はし尿汚染の指標として位置づけられているが、検査上、糞便由来の大腸菌群以外の土壌細菌も測定されてしまうため、人為的な汚染の無いような水域でもしばしば大腸菌群数が測定される場合がある。

本調査においても、大腸菌群数が河川 B 類型基準を超える結果が見られたため、汚染源特定の補足調査として糞便性大腸菌群数の調査を豊水期調査で行なった。結果を表 2-2 に示した。結果には、糞便性大腸菌群数の基準が設定されている水浴場の基準を参考として示した。

今回の大腸菌群数に対する糞便性大腸菌群数の割合は 0.8～13% と低い値であり、大腸菌群数結果のほとんどは、糞便由来以外の細菌類によるものであると考えられる。

なお、糞便性大腸菌群数の値は水浴場判定基準の“可”に相当し、水浴場（水遊びの場）としての利用においては問題ないレベルであったものの、地点や調査時期によっては高い値を示すことが考えられるため、今後も監視をする必要がある。

表 2-2 環境基準（水道利用）との比較

地点	大腸菌群数	糞便性大腸菌群数		割合															
	MPN/100mL	個/100ml		%															
チュンナガー	1,300	10		0.8															
フルチンガー	28,000	84		0.3															
ヒャーカーガー	790	4		0.5															
アラナキガー	790	4		0.5															
メンダカリヒージャーガー	7,000	910		13															
参考基準	環境基準B類型基準 5,000以下	水 定 浴 場 の 判 断	<table border="1"> <tr> <td>適</td> <td>AA</td> <td>不検出(2以下)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>A</td> <td>100以下</td> </tr> <tr> <td>可</td> <td>B</td> <td>400以下</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C</td> <td>1,000以下</td> </tr> <tr> <td>不適</td> <td></td> <td>1,000以上</td> </tr> </table>	適	AA	不検出(2以下)		A	100以下	可	B	400以下		C	1,000以下	不適		1,000以上	
適	AA	不検出(2以下)																	
	A	100以下																	
可	B	400以下																	
	C	1,000以下																	
不適		1,000以上																	

*採取年月日;平成19年2月26日

*割合は、糞便性大腸菌群数/大腸菌群数 * 100

*水浴場判定基準;平成9年4月 環水管第115号

2) 濁り物質の状況

図2-5に濁り物質の指標である濁度、SSの結果を示した。

湧水水質は、平成15年度調査から平成18年度調査を通じて、ほとんどの地点で透視度が50cm以上であり、臭気も無く視覚的には清澄である。

しかし、降雨量の多い時期には濁度、SSの濁り物質の量を示す項目が高い値を示しており、特にフルチンガーでは他の地点に比べ高い値であった。これは、水量の増加に伴って地表付近の汚濁物質を含んだ水が地下水に含まれる割合が増加したことや、地下水路中に滞留していた汚濁物が流出する量が増加したことにより湧水に含まれる濁り物質が増加したものと考えられる。

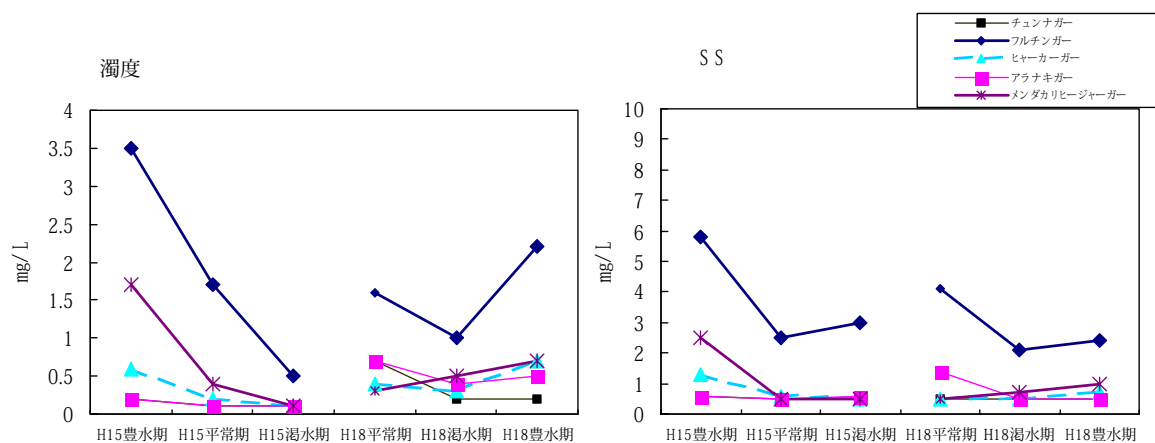


図2-5 濁り物質の状況

3) 栄養塩類の状況

図2-6に硝酸態窒素及び全窒素、図2-7にりん酸態りん及び全りんの結果を示した。

窒素類では、フルチンガーとチュンナガーで硝酸態窒素及び全窒素が高かった。また、フルチンガーでは、りん酸態りん、全りんも高い値であった。

図2-9に示した地下水流域区分と調査地点をみると、フルチンガーは上流の住宅地域を流れるいくつかの河川水が表流水として、また、推定ではあるが一部は地下水路として、基地内を横断した出口で合流した地点に位置している。

上流河川の水質は平成15年度調査では窒素、りんが高い値を示していることからフルチンガーの窒素、リンが高い値を示しているのは上流の住宅地からの生活排水等の影響が大きいと推測される。

チュンナガーはE地下水流域にあり、喜友名区、新城区等の住宅地にまたがった地下水盆の出口側に位置している。チュンナガーではこれらの住宅地からの生活排水等による影響が想定される。

その他の地点では図2-8に示した住宅密集地域とその出口側にみられた全窒素の上昇にみられるような生活排水等による影響があると推測される。

平成17年度の宜野湾市全体の下水道普及率は約86%であるが、それぞれの流域ごとの普及率は得られていない。今後は流域ごとの下水道普及率の情報収集につとめ、湧水水質と生活排水との関係について考察をすすめる。

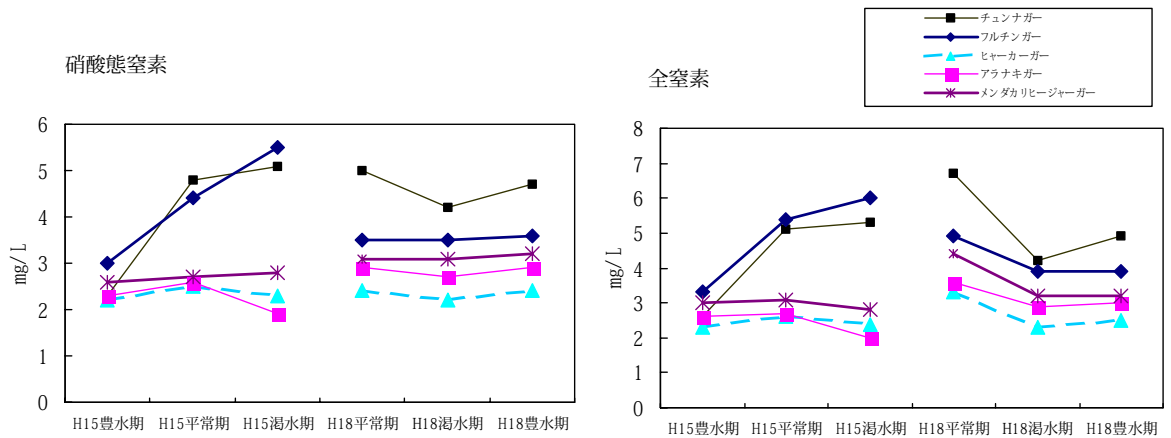


図 2-6 硝酸態窒素及び全窒素

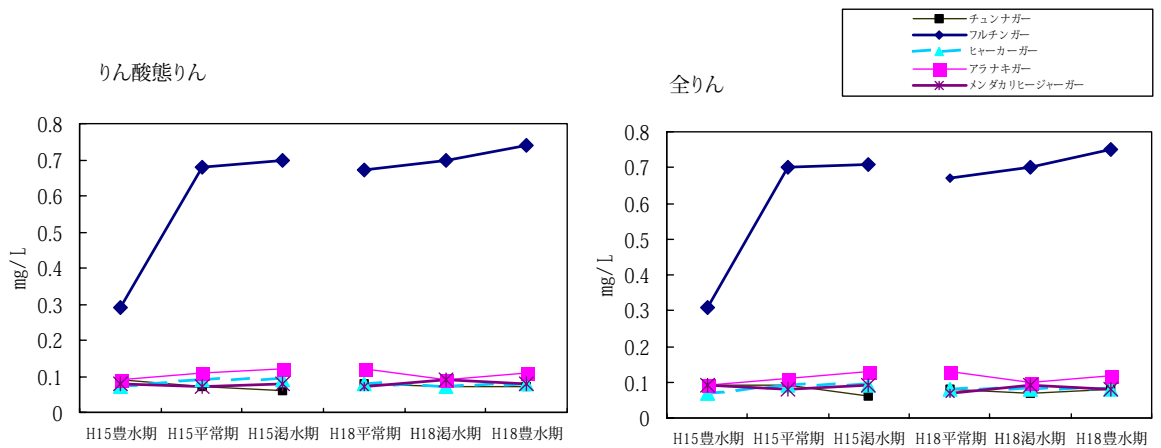


図 2-7 りん酸態りん及び全りん

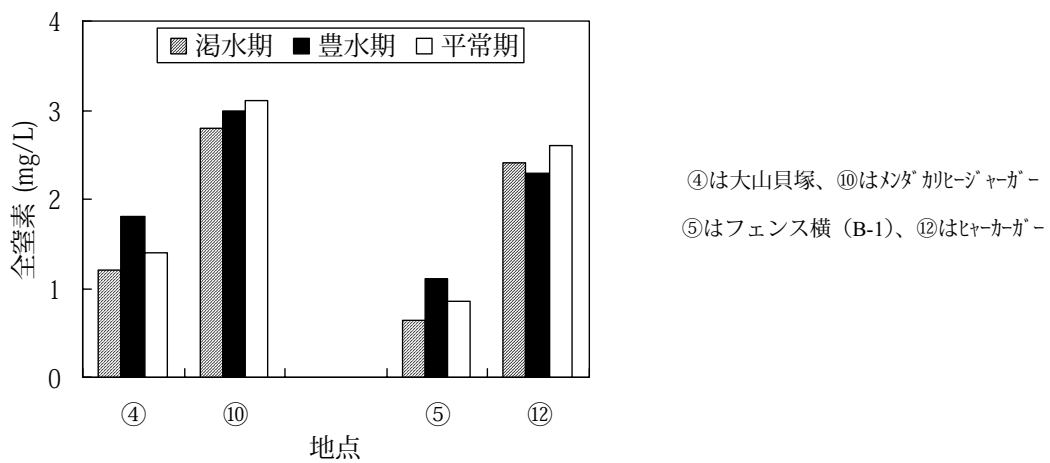


図 2-8 窒素濃度の上昇 (平成 15 年度調査)

第3章 市域の水需要に関する現状把握

1. 調査の目的

基地の返還により、市域全体の水収支や水需要が大きく変化する可能性が想定されるため、現状の水の排水量や経路の推定を行い、跡地利用に伴う今後の水収支の予測との比較資料を得る。また、上記比較を通じて、跡地利用計画における地下水涵養の取り組みや中水利用、排水系統見直しなどがより明確化されることを想定する。

2. 調査内容及び方法

本調査は、(1) 地下水・湧水の利用に関する調査、(2) 水収支に関する補足調査、(3) 地下水・湧水を利用した市域活性化の提案の3つからなる。

(1) 地下水・湧水の利用に関する調査

地下水・湧水の利用に関する調査の内容としては、「地下水・湧水利用の歴史」や「地下水・湧水の利用状況」及び「全国の水辺における活性化事例」からなる。以下に調査内容を示す。

1) 地下水・湧水利用の歴史

地下水・湧水利用の歴史については文献調査により行った。以下に使用文献を示す。

- ・宜野湾市史（七、九編）
- ・沖縄県企業局ホームページ「水道の歴史」
- ・宜野湾市ホームページ 宜野湾水道局 「水道のあゆみ」
- ・那覇市水道誌

2) 地下水・湧水の利用状況

地下水・湧水の利用状況については聞き取り調査及び文献調査により行った。以下に主な聞き取り者及び使用文献を示す。

聞き取り者

- ・宜野湾市19自治会の会長・職員
- ・宜野湾市基地政策部新田氏
- ・沖縄国際大学管財課職員
- ・宜野湾海浜公園管理室職員
- ・沖縄コンベンションセンター職員
- ・その他

文献

- ・宜野湾市史（九編）

3) 全国の水辺地域における活性化事例

全国の水辺地域における活性化事例については文献調査により行った。以下に使用文献を示す。

- ・平成4年度 源流地域の水環境活用推進事業報告：国土庁

(2) 水収支に関する補足調査

16年度調査にて湧水フルチンガーで流域面積よりも多い流出量が確認されたなど水収支に過不足あったため、本年度は既存資料調査から市域排水経路の把握を行い水収支の補足を行った。

算定条件

水収支試算の地下水流域・蒸発量・表面流出量・地下浸透量については平成16年度の条件を用いて行った。

(i) 流域区分

今回の補足調査では、表流水と地下水の2種類で流域区分を行った。

①表流水流域区分(図3-1)

表流水の流域区分は宜野湾市下水道課から入手した市域雨水経路図と米軍から入手した基地排水経路図を合成して表流水流域区分図を作成した。他に市域汚水経路図も入手したが、下水道普及率が86%(平成17年度)と高いこと及び汚水幹線整備がほぼ完了していることから地下へ汚水が流入する量は少ないと判断して合成図から除外した。

表流水流域区分線は、基地外については市域雨水経路図の排水境界線を採用し、基地内については基地排水域境界線を採用した。

表流水の排水境界は大別するとI~V流域の5つに区分され、地盤種別(琉球層群・島尻層群)や島尻層群の分水嶺及び河川・ポノール(吸込口)により更に14に細分した。

②地下水流域区分(図3-2)

16年度調査では地下水流域をA~Eの5つに区分していたが、今回はこのA~E流域の他にC地下水流域とD地下水流域の境界及びD地下水流域とE地下水流域の境界を追加して計7つの地下水流域とした。

(ii) 地表土地利用分類図(図3-3)

16年度調査の資料を用いた。表面流出量及び地下浸透量は路面や畑等の地盤特性により異なるため、土地利用状況を森林地帯、草地・荒地、裸地・畑地、宅地・舗装道路の4つに分類した。

(iii) 湧水測定箇所

16年度調査で湧水量測定を以下の16箇所で実施しており、水収支の比較資料として用いる(図3-4)。

- ・ A地下水流域：2箇所
- ・ C地下水流域：6箇所
- ・ D地下水流域：5箇所
- ・ E地下水流域：3箇所

(iv) 計算条件

試算期間・雨量・蒸発散量・表面流出量・地下浸透量の条件を以下に示す。

①試算期間及び雨量

16年度調査で用いた試算期間及び雨量を用いる。湧水量測定期間は平成16年4月から17年3月までの12ヶ月間、雨量は宜野湾市に近い胡屋のアメダスデータから求めた結果、年間降雨量は1943mmであった。

②蒸発散量

16年度調査で用いた蒸発散量を用いる。蒸発散量は、宜野湾市の地層構成は宮古島の地層構成と類似点が多いことから、宮古島地下水水質保全対策協議会発行の「サンゴの島の地下水保全」を参考とし、宮古島と同様の全降雨水量の50%とした。

③表面流出及び地下浸透量

表面流出量は道路土工「排水工指針」を参考に土地利用状況により流出係数を求めた。試算は表面流出係数に幅があるため最大値及び最小値に分けて行った(16年度調査値と同じ)。地下浸透量は以下の式とした。

$$\text{地下浸透量} = \text{総雨量} - \text{蒸発量} - \text{表面流出量}$$

表 3-1 各地表面の流出係数

分類した地表の種類	流出係数 (最大値)	流出係数 (最小値)
森林地帯	0.40	0.20
草地・荒地	0.17	0.13
畑・裸地	0.30	0.10
宅地・舗装道路	0.95	0.70

④湧出量 (実測値)

湧出量は16年度調査結果の平成16年4月～17年3月までの測定値を用いた(表3-2)

(3) 豊富な地下水・湧水を利用した市域の活性化

市域の活性化事例については文献調査により行った。以下に使用文献を示す。

- ・日本の水 2001：国土交通省

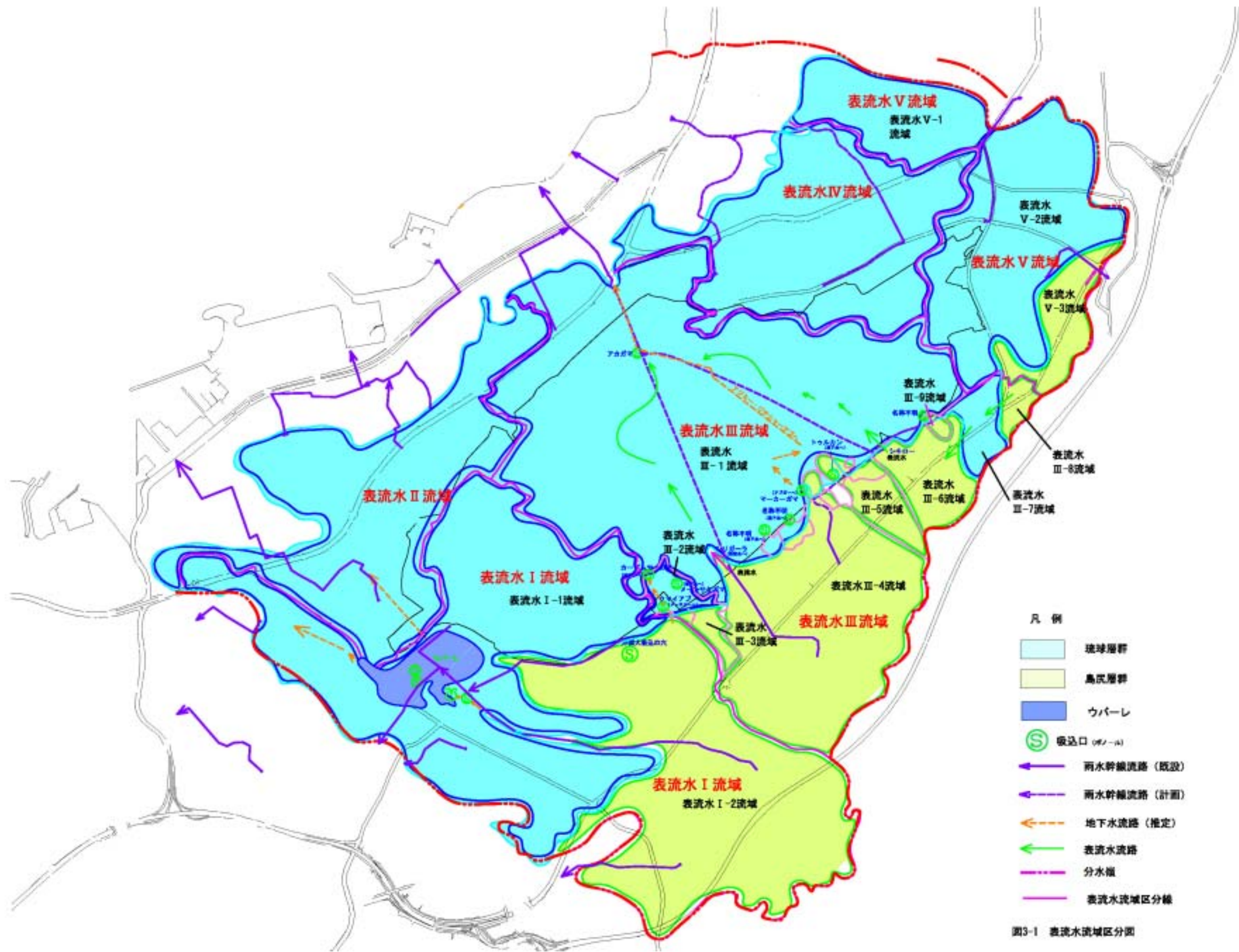
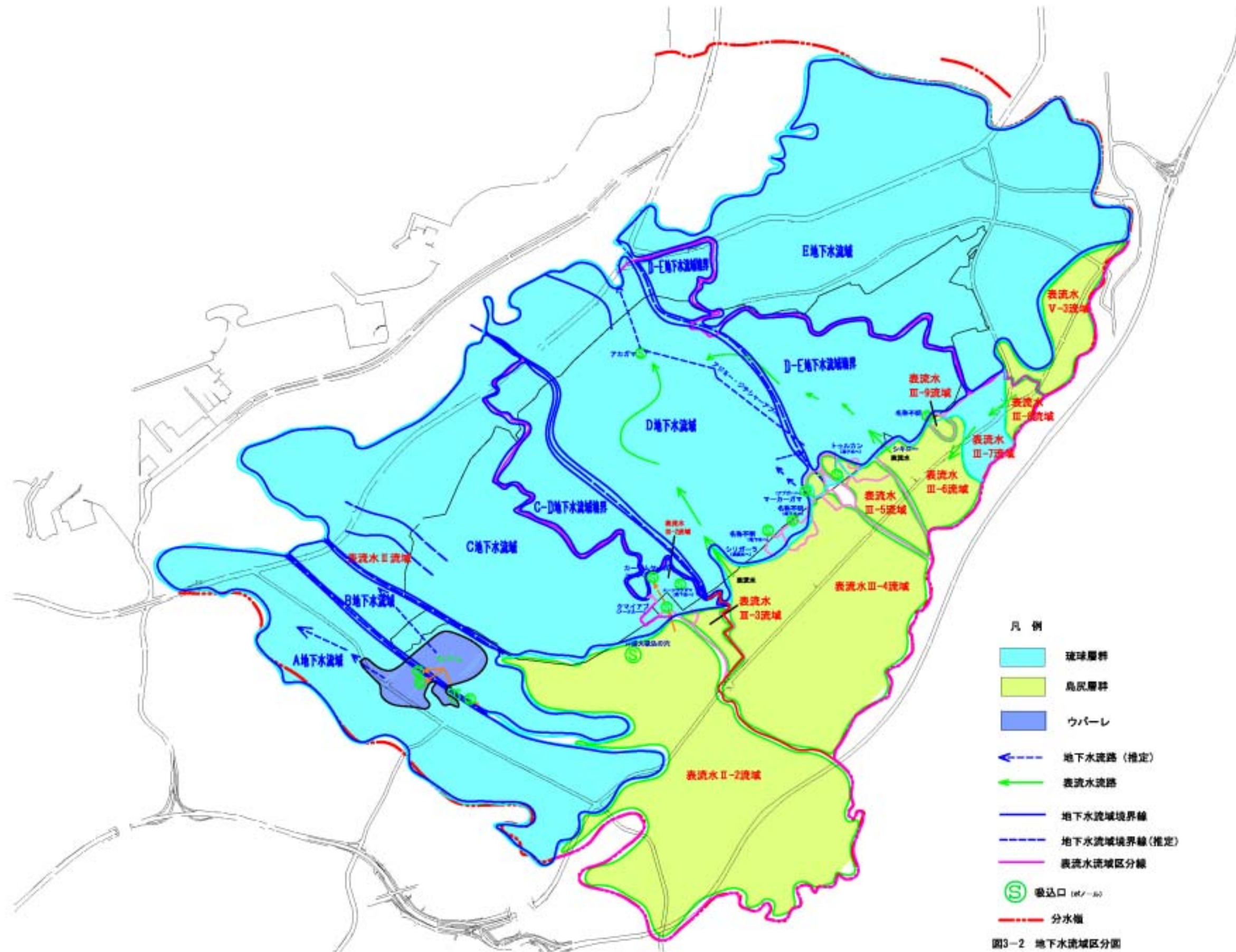


图3-1 表流水流域区分图



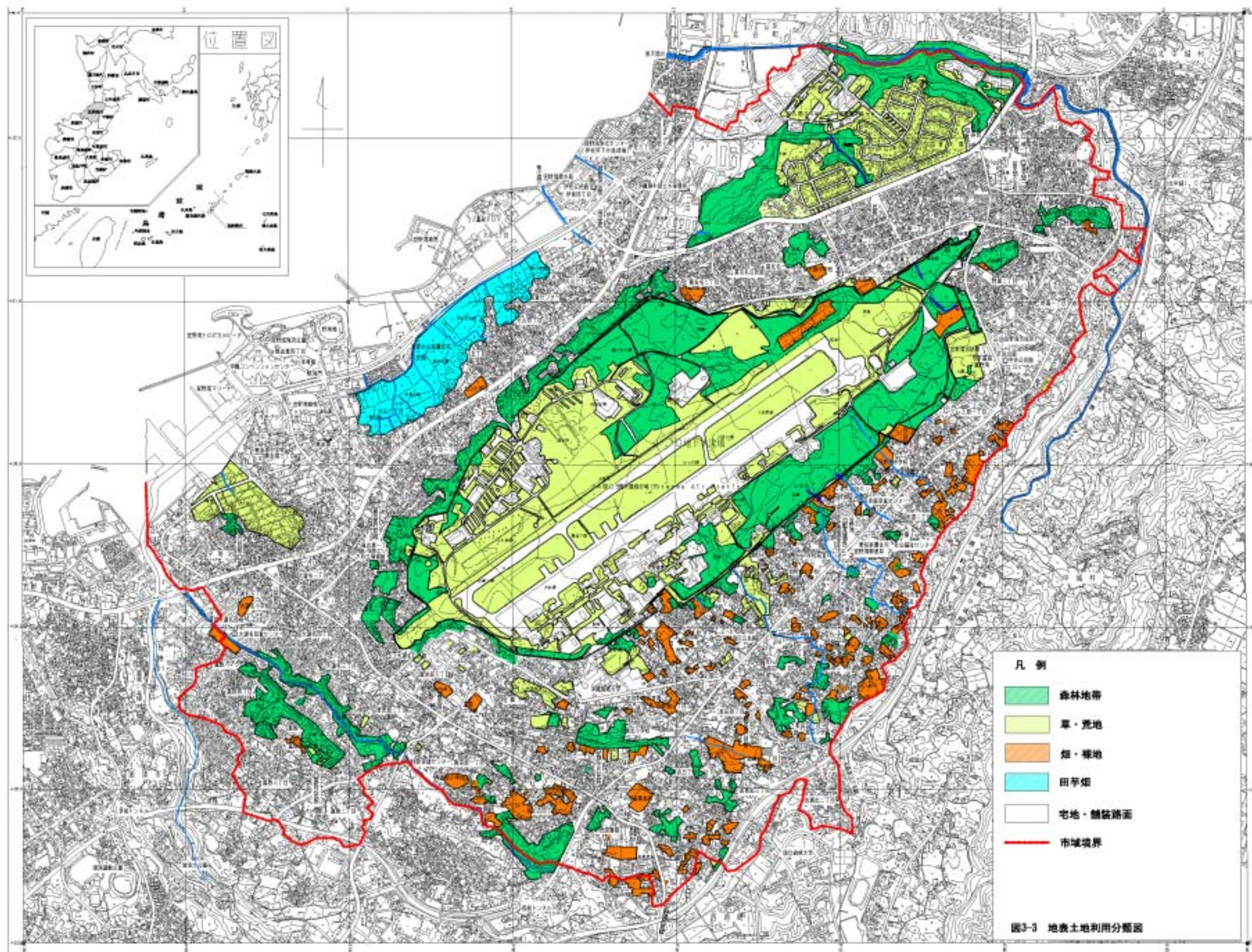


图3-3 地表土地利用分類图

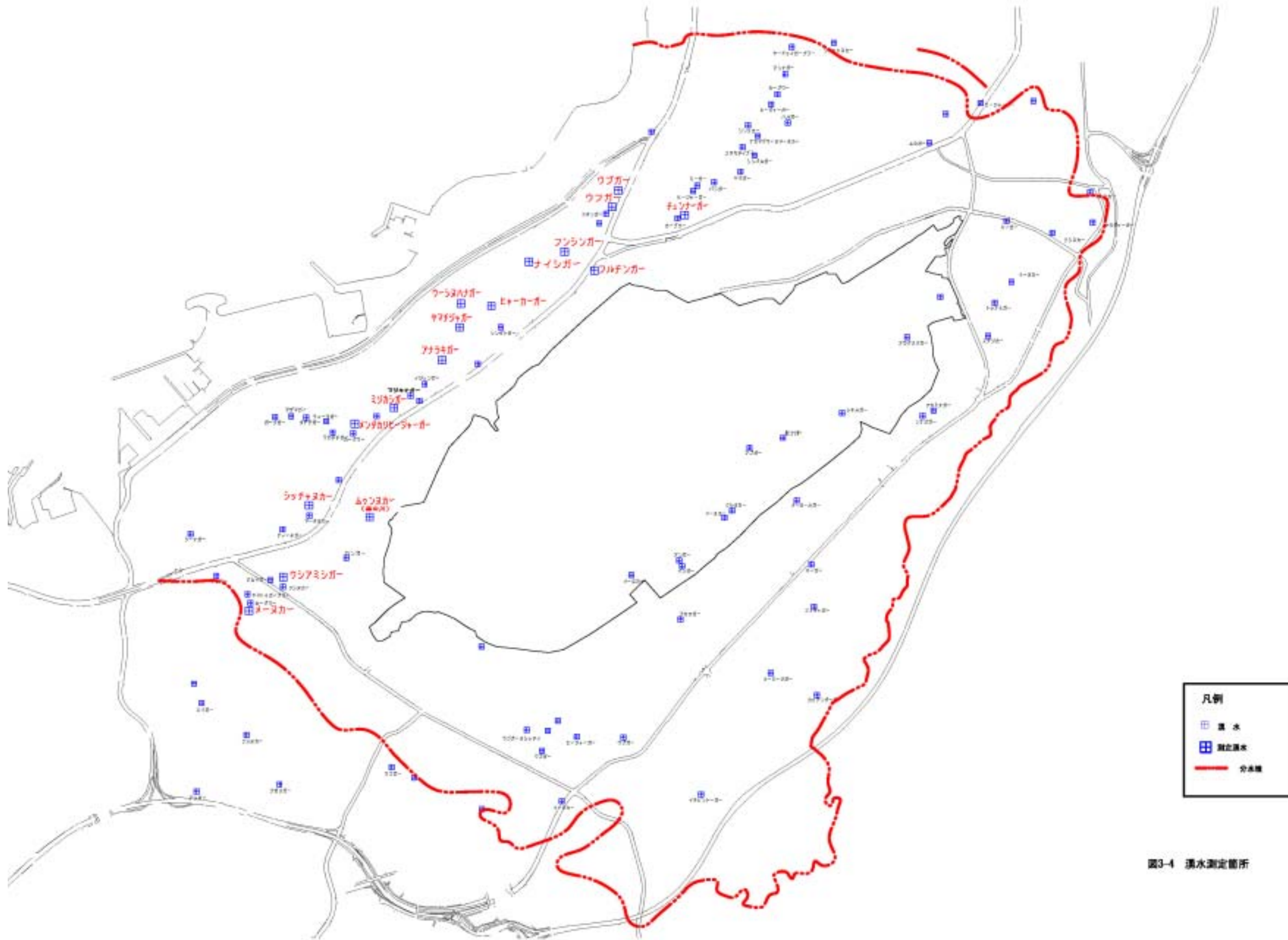


図3-4 湧水測定箇所

表3-2 主な湧水地点における湧水量の推移（単位m³/日） 平成16年4月～17年3月

湧水地点	4月 (4月20日)	5月 (5月20日)	6月 (6月22日)	7月 (7月12日)	8月 (8月20日)	9月 (9月25日)	10月 (10月25日)	11月 (11月22日)	12月 (12月14日)	1月 (1月13日)	2月	3月	平成16年4月～17年3月		計
													湧水量	計	
クマノガ-	689	829	665	652	1,206	684	461	760	663	669	829		246,669		
クマノガ-	-	158	-	728	-	689	-	641	-	666	-		372,621	8	656,161
クマノガ-	-	208	-	689	-	1,211	-	689	-	987	-		278,072		
フルチンガ-	-	2,600	22,170	1,460	3,117	26,487	1,667	6,886	668	2,428	16,461		5,346,147		
クマノガ-	-	146	-	212	-	689	-	628	-	613	-		348,964		
クマノガ-	-	262	-	186	-	328	-	329	-	411	-		348,266	D	4,287,879
ヒヤノガ-	1,164	1,461	3,916	2,289	1,728	2,116	2,668	3,193	1,336	1,140	2,126		624,611		
クマノガ-	-	247	-	226	-	668	-	281	-	449	-		236,003		
クマノガ-	-	27	-	29	-	81	-	24	-	8	-		9,837		
アサノガ-	3,818	2,037	1,828	1,620	2,279	2,680	2,090	3,182	1,399	1,796	3,134		662,640		
クマノガ-	-	9	-	26	-	28	-	79	-	8	-		18,248		
クマノガ-	484	726	1,204	1,241	665	689	1,268	689	726	665	948		258,062	C	1,226,218
クマノガ-	-	218	-	928	-	689	-	679	-	121	-		228,254		
クマノガ-	-	18	-	118	-	80	-	79	-	20	-		28,898		
クマノガ-	-	1,189	-	2,220	-	2,876	-	1,204	-	1,274	-		538,437	A	646,162
クマノガ-	-	90	-	283	-	228	-	121	-	193	-		68,448		

月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	合計
クマノガ-	47	167	263	236	168	220	162	65	64	49	146	1,313

3. 調査結果

(1) 地下水・湧水の利用に関する調査

1) 地下水・湧水利用の歴史

沖縄は亜熱帯性の気候で、年間降雨量は約 2,300mm で全国平均から見ると比較的多いが、大きな河川がなく、また降雨量も梅雨期と台風期に集中するなど、水道が整備されるまでは生活用水に乏しい地域だった。しかし、宜野湾市においては、昔から地形・地質的に地下水・湧水が豊富な地域であり、消滅したものを含めると 100 を超える湧水が確認されている（宜野湾市教育委員会;1982）。この地下水・湧水は人間生活に不可欠な資源であり、集落の立地に関わる重要な役割を果たしてきた。以下に宜野湾市域における地下水・湧水の歴史を述べる。

①戦前

琉球の先史時代（貝塚時代）には、人々は湧水を求めて移動して集落を形成していた。その後、先史時代から農耕社会へ移行すると、集落は海岸から平地・斜面・丘陵地へ移っていき、水のある石灰岩洞窟や川などの近くに暮らすようになった。また、湧水や川から水を引く工夫や井戸を掘ることが始まり「村ガー」ができた。この村ガーは生活用水や水田の灌漑用水として盛んに使用され、また「ウブガー」として集落の一部を担っていた。

沖縄における近代水道の始まりは那覇市水道事業の開始からで、慢性的な水不足の解消を図るための調査により、近郊の浦添村、宜野湾村に有望な水源が発見された。このことで那覇市の水道創設が一気に具体化し、昭和 8 年に那覇市内 3000 戸へ給水が始まった。その後、昭和 19 年の大空襲で水道施設が破壊した。

「那覇市水道誌」及び「宜野湾市史」によると、那覇市はフルチンガー（オオグムヤー（字大山））・シンザトガー（字大山）・カラ川（字大山）・クシバルガー（大謝名）4 箇所 of 公有水面湧水を十年の約束で知事から使用許可を得たほか、集落用地水源等のアナラキガー（字大山）・マジキナガー（字大山）・大山カーグァー（字大山）・照屋川（字真志喜）・ティーチガー（字大謝名）の 5 箇所を強制収用し、合計 9 箇所の水源から取水していた。

②戦後

戦後の米軍統治機関である沖縄民政府が、市町村に補助金を出して簡易水道の布設を推奨し、1951 年（昭和 26 年）10 月、那覇市において戦後初めての簡易水道の建設が始まった。宜野湾村においても 1955 年（昭和 30 年）～1958 年（昭和 33 年）に嘉数小学校、宜野湾小中学校等に給水施設が建設され、1956 年（昭和 31 年）～1961 年（昭和 36 年）には喜友名区、宜野湾区等に簡易水道が完成した。

1948 年以降から米軍パイプラインからの燃料流出事故や汚水の流れ込みが相次ぎ、特に 1968 年 1 月には濃度 100%の燃料油が 4 時間も伊佐集落中央の排水溝を流れ、地中にしみ込んだ油は伊佐区簡易水道の大きな給水源である伊佐川に流れ込み水道を使用不能にし、農作物は全滅という被害をもたらした。

簡易水道以外の本格的な水道事業を再開したのは、1954 年（昭和 29 年）の泊浄水場返還に伴い那覇市が開始した。1960 年（昭和 35 年）頃には、那覇市、コザ市、名護町、本部町、宜野湾村、平良市、石垣市、大浜町の 8 の市町村で行われるようになった。

この上水道の普及によって、地下水・湧水的生活用水源としての役割は急速に低下したが、一部の湧水（簡易水道含む）は雑用水として現在も利用されている。

2) 地下水・湧水の利用状況

地下水・湧水の利用状況について、ヒヤリング結果及び文献調査のまとめを以下に示す。ヒヤリング結果の詳細については表 3-3(p3-12)、図 3-5(p3-13)に示す。

①企業の地下水・湧水利用状況

- ・現在地下水・湧水を利用している企業（ヒヤリング）

大山区 2 社（大山コンクリート・JA 温泉アロマ）、大謝名区 1 社（南建工業（生コン））の計 3 社であった。このうち、大山区の 2 社は伊佐区のウフガーから取水している。

- ・ウナギ養殖（ヒヤリング）

1970 年宜野湾市が産業を興す目的で湧水を利用したウナギ養殖を伊佐区で実施した。このウナギ養殖は静岡県大井川町から技術協力を受けて行ったが、稚魚の供給が途絶えたため 2 年弱で閉鎖した。水質についてはウナギ養殖に適していた。

- ・製紙工場（ヒヤリング）

以前、ウナギ養殖場隣に製紙工場があり、フルチンガー周辺の湧水を利用していた。

- ・大衆浴場、サウナ等（ヒヤリング）

大謝名区、大山区には以前湧水を利用した大衆浴場、サウナ（大山区 徳ビル）があった。現在は大山区に地下水を汲み上げて利用しているサウナあり。

- ・パン屋（ヒヤリング）

以前、喜友名区においてジローベーカリーが湧水を利用していた。

- ・モータープール（ヒヤリング）

戦後、国道 58 号線沿いには湧水を利用したモータープール（洗車場）が多数あった。

②企業以外の地下水・湧水利用状況

- ・宜野湾海浜公園、沖縄コンベンションセンター（ヒヤリング）

宜野湾海浜公園では、国道 58 号線沿いの徳ビルから歓会門方向への地下水流と宜野湾警察署横のシツチャヌカーから歓会門方向への地下水流の合流した地下水を公園内噴水及び周辺水路で利用している。

コンベンションセンター内では地下水は利用していないが、周辺の堀については海浜公園からのオーバーフローした水を利用している。

- ・宜野湾市役所（ヒヤリング）

市役所内にある湧水（ユナジガー）を利用して散水を行っている。

- ・水田、耕作、散水等

現在は、アラグスクガー近くの黙認耕作地で湧水を利用（ヒヤリング）。嘉数区のアガリガーではポンプで水を汲み上げて散水に利用（ヒヤリング・宜野湾市史）。我如古ヒージャーガー周辺では豚舎の掃除に利用（ヒヤリング）。大山一帯では田芋の泥落としや衣類等の洗濯に利用（宜野湾市史）。

以前はフルチンガー周辺の湧水は主に水田に利用（ヒヤリング）。

- ・学校

大謝名小学校では大謝名メーヌカーの湧水を利用して花壇用水に利用（宜野湾市史）。沖縄国際大学においては地下 160m の地下水を汲み上げて利用（ヒヤリング）。

- ・ふんしんせせらぎ通り水路

湧水フンシンガーからの湧水を利用した水路が遊歩道沿いにあり、憩いの場として親しま

れている。

③簡易水道の利用状況（ヒヤリング・宜野湾市史）

簡易水道は、喜友名区、伊佐区、宜野湾区で利用されていたが、現在は喜友名区と伊佐区で使用している。宜野湾区においては以前、基地内の湧水（ウブガー）を利用していたが現在は使用していない。喜友名区約 160 件と伊佐区（1～4 班）約 80 件では現在も湧水を利用している。

表3-3 地下水・湧水についてのヒヤリング結果

地域	番号※	利用地下水・湧水名	利用事業所名	種別	現在利用	過去利用	備考
伊佐	①	ウフガー、ユタカスイズ	伊佐区	簡易水道	○		伊佐区では1~4組の約60件の家で簡易水道を利用している。3~8組については各家庭でキャブスケララン内のユタカスイズを湧水を引いて利用している。簡易水道の取引量についてはメーターを取り付けていないため不明。
	②	ウフガー	大山コンクリート	生コン	○		地下水を農耕利用。
		ウフガー	JJA温泉アロマ	温泉	○		地下水を農耕利用。
		フンシンガー	不明	熱水	○		不定期で地下水購入。
		フルアンガンー	宮野瀬市	公共	○		ふんしんせらぎ通りの遊歩道沿いの河川水として湧水を利用している。
伊佐・大山一帯	④	フルアンガンー	宮野瀬市	ウナギ養殖	○		宮野瀬市が産養を興す目的で湧水を利用したウナギ養殖を行っている。このウナギ養殖は野田大井川からの技術協力を受けて行ったが、産養の供給が途絶えたため2年前で閉鎖した。水質についてはウナギ養殖に適している。
	⑤	フルアンガンー・扇山湧水	トウヨウ製紙	製紙	○		以前、ウナギ養殖の圃にあつた。
		国道58号線沿いの地下水・湧水	不明	洗濯場	○		国道、国道58号線沿いにはメータープール(洗濯場)が多数あつた。
		大瀬名メースカー	商建工業	生コン	○		
		ウフガー、カーグワー	ジローペーカリー	食品製造	○		
大山・次郎名	⑦	ウフガー、カーグワー	暮五名区	簡易水道	○		暮五名区では約100件の家で簡易水道を利用している。主にトイレ、熱水等に利用。使用量についてはメーターを取り付けていないため不明。
		井戸	大山サウナ	大衆浴場・サウナ	○		以前、次郎名・次郎名に地下水・湧水を利用した大衆浴場やサウナがあつた。現在も大山に地下水を汲み上げて使用しているサウナあり。
大山	⑧	ユナジガー	宮野瀬市役所	公共	○		市役所内湧水を利用して熱水等を行っている。
		シツチャスカー	宮野瀬温泉公園	公共	○		宮野瀬温泉公園では、国道58号線沿いの徳ビル村辺から飲食門方向への地下水道と宮野瀬温泉のシツチャスカーから飲食門方向への地下水道の合流した地下水を公園内湧水及び周辺水路で使用している。コンベンションセンター内では地下水は利用していないが、園内の遊歩道は温泉公園内からオーバーフローした水を利用している。
宮野瀬		ウフガー	宮野瀬区	簡易水道	○		以前、基地内の湧水(ウフガー)を利用した簡易水道があつたが、現在は使用していない。
	⑨	-	中興国際大学	井戸	○		ポリングにて湧水量を160mまで掘削し、地下水を汲み上げて利用している。トイレや冷却水に利用。
新橋	⑩	アガリガー	個人	農業用水	○		他の熱水等に利用、アガリガーには4機のポンプが設置されている。
	⑪	アラグスクガー	個人	農業用水	○		アラグスクガー近くの熱湯操作場で湧水を利用している。
佐知古	⑫	後知古ヒージャーガー	不明	養豚	○		他の熱水及び豚小屋の掃除等に利用。

※番号：図3-5c「ヤリング結果位置図」に対応。

3) 全国の水辺地域における活性化事例

水辺地域の活性化事例について表3-4に示す。

表3-4 水辺地域の活性化事例

都道府県	市町村	事 例	備 考
北海道	足寄町	釣り大会	
秋田県	増田町	釣り大会	
山形県	長井市	カジカの養殖事業	
	小国町	イワナのふ化養殖施設	年間50万匹出荷
		観光ワラビ園	年間1万人来園
		リバーサイドパーク・オートキャンプ場整備 子供用ウォータースライダー整備	
福島県	岩代町	魚つかみ大会	
		マス釣り大会	
	館岩村	灯籠流し 溪流釣り大会	
新潟県	能生町	にじます釣り大会	
埼玉県	吉田町	ホタル養殖	
東京都	奥多摩町	わさび栽培	
長野県	辰野町	砂金採り体験	
	木島平村	探鳥会	
静岡県	静岡市	わさび栽培	産出額日本一
		ニジマスの養殖	
岐阜県	明宝町	アマゴ・マスの養殖	
	小坂町	カヌー大会	
三重県	名張市	ホタル祭り	
	度会町	アマゴの放流	
滋賀県	米原町	おいしい水探検隊	
兵庫県	養父市	ほたるの里づくり	
	日高市	ニジマス川釣り祭り	
	千種町	アマゴ釣り大会	
鳥取県	智頭町	魚つかみどり大会	
岡山県	湯原町	自然溪流釣り場整備	
山口県	大島町	釣り堀施設設置事業	
香川県	塩江町	ホタルの里づくり	
愛媛県	松野市	ふる里川下りイカダレース	
熊本県	嘉島町	湧水による天然プール整備	
大分県	野津町	湧水を利用したソーメン流し大会	
	竹田市	湧水プール、もやし栽培	
鹿児島	財部町	森林浴のつどい	
	菱刈町	イカダ下り	
	吾平町	コイ、ニジマス、ウナギの放流	

(2) 水収支に関する補足調査

1) 算定結果

表面流出量及び地下浸透量の試算は、表流水流域と地下水流域のそれぞれで示し、その結果を用いて地下水流域毎の水収支算定を行った。

① 表流水流域

流域毎の表面流出量及び地下浸透量の試算結果を表 3-5 (p3-17)に示し、図 3-1 (p3-4)には流域区分を示す。

島尻層群地帯の雨水は、計算上は地下浸透量が算出されるが、島尻層群は不透水層地盤であることから実際は表面流出して排水路へ流入すると考えられる。このため、Ⅰ－2 流域ではほとんどの雨水が比屋良川に注ぎ込み海域に至ると考えられる。また、Ⅲ－3、Ⅲ－5、Ⅲ－9 流域は基地内にある琉球層群吸込口のポノールへ流入して地下水 C、D、E 流域へ、Ⅲ－4 流域（河川シリガーラ）とⅢ－6 流域（河川シキロー）については基地内河川へ注いで基地内のアカガマへ流入し、最終的にフルチンガーへ至る。この河川シキローに流入する表流水はⅢ－6 流域だけでなく、Ⅲ－7、8 流域からも集まっている。他に、Ⅲ－1 流域の基地内排水路についても最終的には基地内のアカガマへ集められフルチンガーへ注いでいる。

以上のように、Ⅲ流域のほとんどの表流水はアカガマへ流入している。この表流水Ⅲ流域の合計面積は約 563 万 m² で、D 地下水流域面積は約 320 万 m² であることから約 1.7 倍も表流水の集水面積が増えたことになる。

② 地下水流域

流域別の表面流出量及び地下浸透量の試算結果を表 3-6 (p3-18)に示し、図 3-2 (p3-5)には流域区分を示す。

前述したように、D 地下水流域に注ぐ地下水流域面積よりも表流水Ⅲ流域の面積が広いことから図 3-6 (p3-20)に示すように地下水流域よりもはみ出した表流水面積については以下の算出方法で行う。

- ・表流水Ⅲ流域の表流水については D 地下水流域に加える。
- ・表流水Ⅲ流域の地下浸透量については D 地下水流域の他に周辺の C 地下水流域及び E 地下水流域にも流入する。

上述した試算方法を行うため、表 3-7 (p3-19)の表面湧出量及び地下浸透量には C-D 流域境界及び D-E 流域境界の項目を設けた。

③ 水収支の試算結果

試算結果を表 3-7 (p3-19)及び図 3-7 (p3-21)に示し、その結果を以下にまとめる。

(a) 地下水流域 A, B

上流部の島尻層群地帯（表流水Ⅰ－2 流域）の表面流出量・浸透量及び下流部の琉球層群地帯（表流水Ⅰ－1 流域）の表面流出量については雨水のほとんどが河川へ流入すると仮定し、琉球層群地帯への浸透量のみで試算を行った。その結果、実測値のある A 流域の値と今回の試算結果を比べると今回の試算結果の方が 18 万 m³ 程低い値であった。その要因としては、ほとんどの雨水が河川へ注いでいると想定している表流水Ⅰ－2 流域の一部については表流水Ⅰ－1 流域へ流入している可能性が考えられる。

(b) 地下水流域 C

C 地下水流域の浸透量に C－D 境界流域の浸透量とポノールへ注ぐ表流水Ⅲ－2 及びⅢ

－ 3 の蒸発散量を除いた雨量を加えた結果、ほぼ実測値に近い値が得られた。

(c) 地下水流域D

図 3-7(p3-21)と図 3-8 (p3-22)に示すように、D地下水流域に注ぐ表流水はほぼすべて基地内のアカガマへ流入し、最終的にはフルチンガーへ注いでいる。このため、降雨量全体のうち地盤中に貯留している若干の地下水量と蒸発散量(降雨量の 50%)以外はほとんどD地下水流域内の湧水から湧出していると判断されることから、表面流出係数は考えずに蒸発散量を除いた降雨量を用いて湧出量を試算した。また、C－D流域境界及びD－E流域境界の表面流出量をD地下水流域へ加えることでほぼ実測値に近い値(9 万 m³ 程実測値が高い)が得られた。

(d) 地下水流域E

E地下水流域の浸透量とD－E流域境界の地下水浸透量及び表流水Ⅲ－5・Ⅲ－9の蒸発散量を除いた雨量を加えた結果、実測値と今回の試算結果を比べると試算結果の方が 16 万 m³ 程高い値となった。この試算値と実測値が大きく異なる理由の一つとしては、キャンプズケラン内には未計測の湧水が多数存在することが考えられる。今後、これら未計測湧水を測定することで、実測値がより試算値に近づくと想定される。

表3-5 表流式流域毎の表面流出量及び地下浸透量

地盤種別	III流域										IV流域			V流域		
	I流域		II流域		III-1	III-2	III-3	III-4	III-5	III-6	III-7	III-8	III-9	IV-1	IV-2	IV-3
	I-1	I-2	III-1	III-2	III-3	III-4	III-5	III-6	III-7	III-8	III-9	IV-1	IV-2	IV-3		
流域種別	珪砂層群	鳥沢層群	珪砂層群	珪砂層群	鳥沢層群	鳥沢層群	鳥沢層群	鳥沢層群	鳥沢層群	珪砂層群	鳥沢層群	鳥沢層群	鳥沢層群	珪砂層群	珪砂層群	鳥沢層群
流出量を除いた総雨量 (m ³)	2,549,313	2,003,233	1,643,390	3,653,488	63,148	1,278,106	149,999	242,584	126,295	58,776	11,755	1,401,533	484,487	1,165,120	246,058	
最大流出係数	1.921,260	1,602,857	1,457,267	1,763,672	55,538	1,016,926	120,869	198,132	106,656	52,238	10,725	911,972	205,694	941,558	231,787	
表面流出量 (m ³)	1,397,887	1,142,740	1,056,963	1,195,035	37,644	724,448	85,278	140,392	76,107	37,820	7,821	642,530	147,631	672,339	170,807	
最大流出係数	627,923	400,276	186,023	1,698,815	31,897	10,030	261,197	44,452	19,639	6,538	1,030	409,611	278,793	223,562	15,071	
地下浸透量 (m ³)	1,151,446	860,493	586,427	2,238,453	49,791	553,658	64,721	102,191	50,188	20,955	3,935	759,053	336,856	492,181	76,051	

表3-6 地下水流域毎の表面流出量及び地下浸透量

地下水流域	A流域	B流域	C流域	D流域	E流域	C-D流域境界	D-E流域境界
単位種別	珪球層群	珪球層群	珪球層群	珪球層群	珪球層群	珪球層群	珪球層群
蒸発量を除いた総雨量(m ³)	1,504,950	549,869	2,046,562	2,070,072	3,141,928	470,789	1,006,766
表面流出量(m ³)	最大流出係数	433,268	1,431,705	1,122,891	2,915,557	263,838	492,639
	最小流出係数	990,733	311,387	1,038,834	7,686,663	191,043	321,342
地下浸透量(m ³)	最大流出係数	144,522	116,601	614,857	947,181	206,951	514,127
	最小流出係数	514,218	238,482	1,007,728	1,301,369	1,005,311	665,423

表3-7 湧出量結果一覧表

地下水流域名	表面流出係数	地下浸透量										表面流出量															湧出量 (m3)	実測値		
		A流域	B流域	C流域	D流域	E流域	C-D流域境界	D-E流域境界	C-D流域境界	D-E流域境界	I流域		II流域	III流域									IV流域	V流域						
											I-1	I-2		III-1	III-2	III-3	III-4	III-5	III-6	III-7	III-8	III-9		V-1	V-2	V-3				
A地下水流域	最大流出係数	144,522	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	144,522	694,984	
	最小流出係数	514,218	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	514,218		
B地下水流域	最大流出係数	-	116,601	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	116,601	-	
	最小流出係数	-	238,482	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	238,482		
C地下水流域	最大流出係数	-	-	614,857	-	-	206,951	-	-	-	-	-	-	-	87,435	63,148	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	972,391	1,379,130
	最小流出係数	-	-	1,007,728	-	-	279,746	-	-	-	-	-	-	-	87,435	63,148	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,438,067	
D地下水流域	最大流出係数	-	-	-	2,070,072	-	-	263,838	492,639	-	-	-	-	-	-	-	1,278,105	-	242,584	126,295	58,776	-	-	-	-	-	-	-	4,532,309	4,621,913
	最小流出係数	-	-	-	2,070,072	-	-	191,043	321,342	-	-	-	-	-	-	-	1,278,105	-	242,584	126,295	58,776	-	-	-	-	-	-	-	4,288,217	
E地下水流域	最大流出係数	-	-	-	-	226,371	-	514,127	-	-	-	-	-	-	-	-	-	149,999	-	-	-	-	11,755	-	-	-	-	902,252	742,994	
	最小流出係数	-	-	-	-	1,005,311	-	685,423	-	-	-	-	-	-	-	-	-	149,999	-	-	-	-	11,755	-	-	-	-	1,852,488		

赤文字: D地下水流域に注ぐ表面流出水・浸透水はほぼすべて基地内のアカガマへ流入し、最終的にはフルチンガーへ注いでいる。このため、降雨量全体のうち地盤中に貯留している若干の地下水及び蒸発散量(降雨量の50%)以外はほとんどD地下水流域内の湧水で湧出していると判断し、表面流出係数は考えずに蒸発散量を除いた降雨量を示している。

青文字: 表流水流域III-2、III-3、III-5、III-9の表面流出水・浸透水はポノールへ流入するため、表面流出係数は考えずに蒸発散量を除いた降雨量を示している。ちなみに、III-2とIII-3はC地下水流域へ、III-5とIII-9はE地下水流域へ流入する。

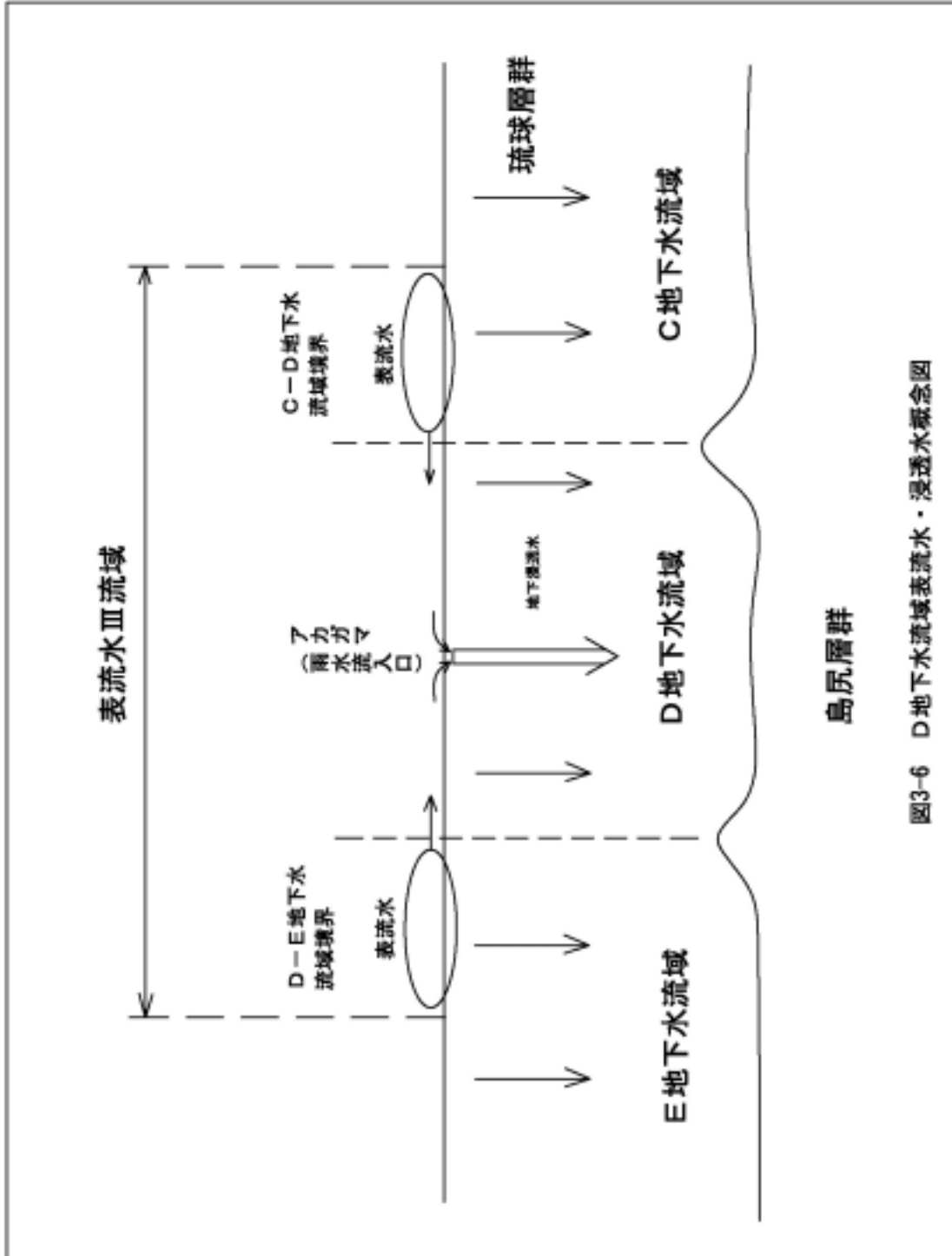


圖3-6 D地下水流域表流水・浸透水概念圖

表3-7 表流水流域の表流排水量及び地下水浸透量

I流域	II流域										III流域									
	I-1	I-2	II-1		II-2		II-3		II-4		II-5		II-6	II-7	II-8	II-9	III-1	III-2	III-3	
地盤種別	砂質礫層	礫層	砂質礫層	礫層	砂質礫層	礫層	砂質礫層	礫層	砂質礫層	礫層	砂質礫層	礫層	砂質礫層	礫層	砂質礫層	礫層	砂質礫層	礫層	砂質礫層	礫層
表流排水量(m ³)	2,496,213	2,000,210	1,463,580	2,652,689	87,458	93,148	1,278,108	1,489,989	242,864	226,290	78,716	1,178	1,401,362	484,887	1,180,128	248,858				
最大表流排水	1,821,280	1,402,887	1,407,287	1,763,871	35,528	32,118	1,019,908	120,889	188,122	308,856	32,238	18,129	911,973	205,894	841,208	221,181				
最小表流排水	1,091,891	1,182,190	1,096,860	1,130,209	27,886	27,887	124,468	83,216	180,282	78,337	27,828	3,821	643,330	147,821	612,838	178,697				
地下水浸透量(m ³)	627,502	480,276	186,022	1,889,311	21,807	18,028	281,181	29,120	44,452	18,628	8,228	1,028	489,811	278,792	223,542	15,071				
最大地下水浸透	1,191,494	980,483	390,427	2,258,493	48,701	25,201	553,658	84,721	102,191	58,188	28,855	3,925	159,052	236,824	492,191	78,051				

表3-8 地下水流域の表流排水量及び地下水浸透量

地下水流域	A流域		B流域		C流域		D流域		E流域	
	表流排水	地下水浸透	表流排水	地下水浸透	表流排水	地下水浸透	表流排水	地下水浸透	表流排水	地下水浸透
地盤種別	砂質礫層	砂質礫層	砂質礫層	砂質礫層	砂質礫層	砂質礫層	砂質礫層	砂質礫層	砂質礫層	砂質礫層
表流排水量(m ³)	1,504,958	549,898	2,048,082	2,070,872	3,141,380	479,188	1,086,768			
最大表流排水	1,248,428	823,268	1,421,188	1,722,891	2,919,587	263,838	983,838			
最小表流排水	898,731	311,287	1,028,834	1,888,402	2,138,817	185,842	321,247			
地下水浸透量(m ³)	144,522	118,802	814,881	347,781	228,271	208,891	314,727			
最大地下水浸透	814,218	238,482	1,807,128	1,381,389	1,089,211	278,148	485,422			

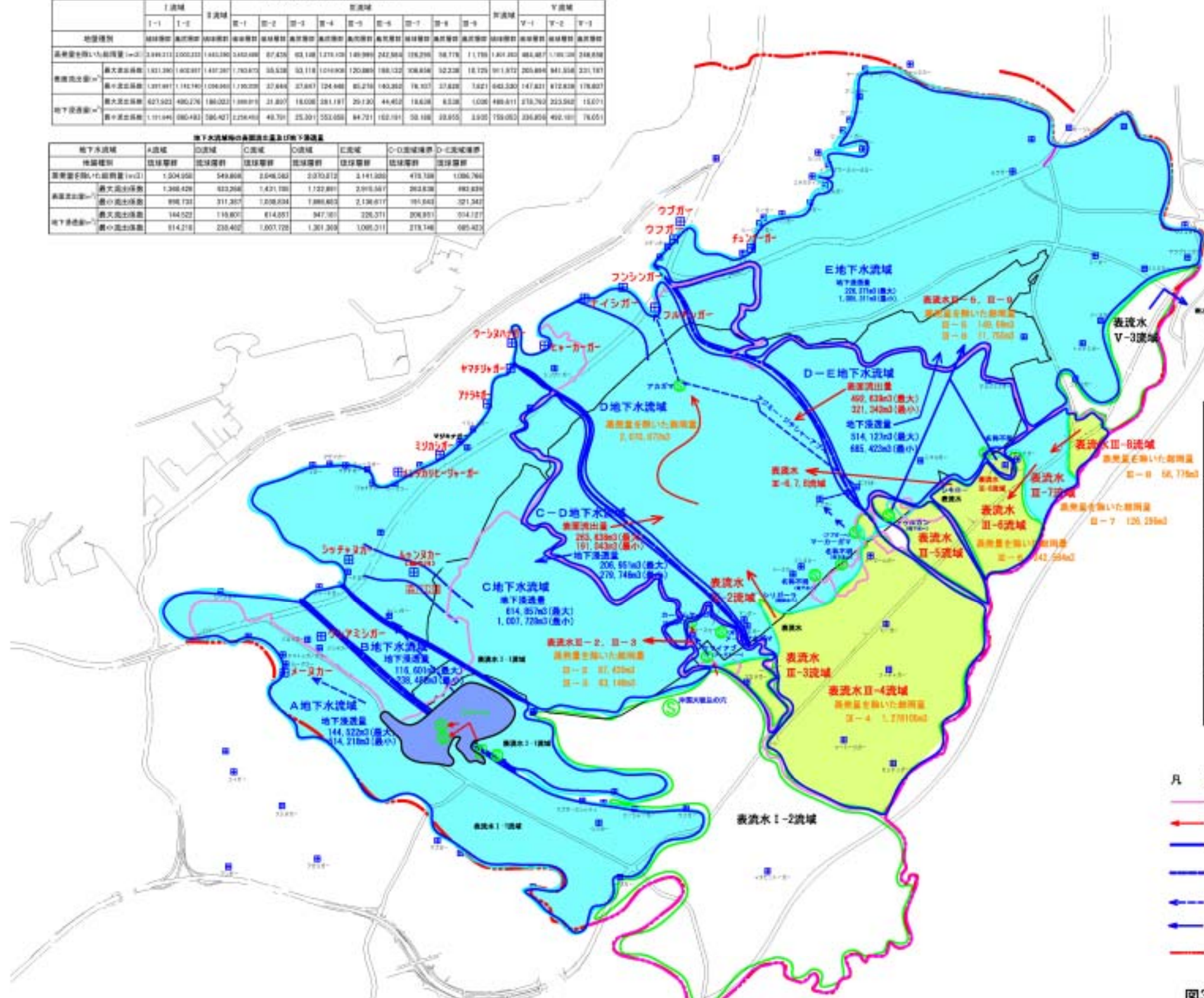


表3-9 湧出量結果一覧表

流域名	表流流出係数	湧出量 (m ³)	実測値
A地下水流域	最大流出係数	144,522	804,584
	最小流出係数	514,218	
B地下水流域	最大流出係数	118,801	-
	最小流出係数	238,482	
C地下水流域	最大流出係数	972,381	1,378,138
	最小流出係数	1,430,027	
D地下水流域	最大流出係数	4,532,389	4,821,812
	最小流出係数	4,285,217	
E地下水流域	最大流出係数	902,252	742,994
	最小流出係数	1,852,488	

- 凡例
- 表流水流域区分線
 - 表流水流路
 - 地下水流域区分線
 - 地下水流域区分線(推定)
 - 地下水流路(推定)
 - 地下水流路(推定)
 - 分水線
 - 地盤種別
 - 高低層界
 - クバール
 - 湧水
 - 湧出口

図3-7 水収支結果

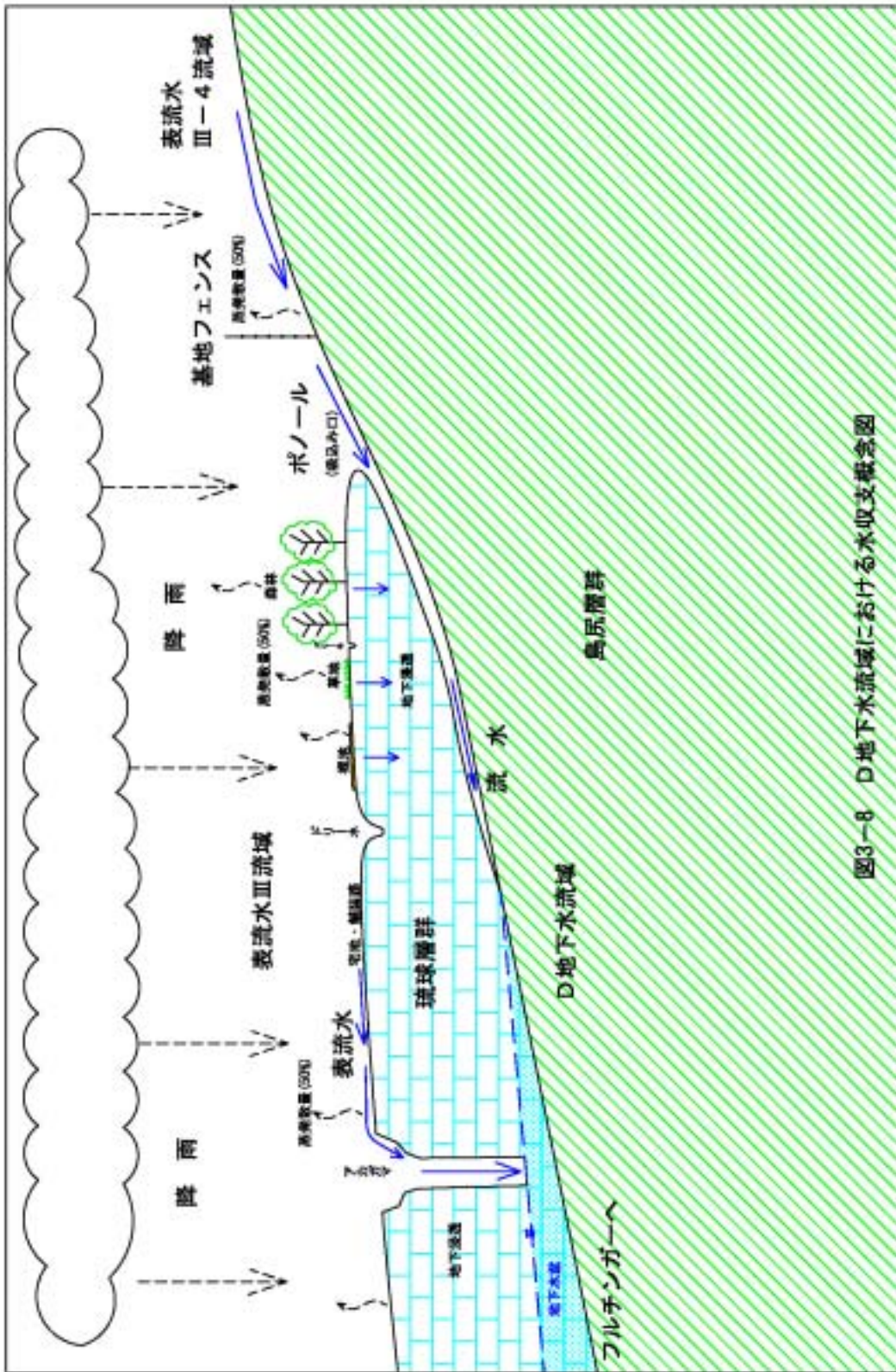


図3-8 D地下水流域における水収支概念図

(3) 豊富な地下水・湧水を利用した市域の活性化

「地下水・湧水利用の歴史」や「地下水・湧水の利用状況」で述べたように、宜野湾市は昔から地下水・湧水が豊富な地域で、現在も企業や公共施設でこの豊富な地下水・湧水を利用している。また、「水収支に関する補足調査」で示したA～E地下水流域の湧出量を合計すると600～800万 m^3 にも達する。このような豊富な地下水・湧水を利用した市域の活性化について以下に述べる。

・環境用水

近年、豊かでうるおいのある快適な生活環境へのニーズが高まっているため、身近な河川や水路に親水性を高めることや流れのとだえていた用水路などに清流を復活させたり、街路沿いなどに人工のせせらぎをつくる用水として注目されている。現在、市域においては「ふんしんせせらぎ通り」や「宜野湾海浜公園」で利用されているが、水と接する体験ができない状況である。糸満市西崎の親水公園や沖縄市の倉敷ダムのような水と接する水遊びのできる天然プールを整備することで市域以外からも大勢の行楽客が押し寄せると考える。また、近年多くの沖縄の川や池では釣りが禁止されており、淡水魚を気軽に釣る場所がないのが現状である。このため、湧水を利用した釣り堀を設置することで多くの市民が湧水の恩恵を身近に感じることができると考える。



糸満親水公園



倉敷ダム

・雑用水（中水道）

近年、新しくビルや学校、住宅団地などを建設する際に、水洗トイレ用水、散水用水など飲用水より低いレベルの水質でもよい用途として、一度使った水や雨水などを処理して再利用する給水システムが設置されつつある。この雑用水利用は、全国の約2,500施設で使用されており、全国で一日当たり約45万 m^3 程度の利用量があると推定されている(平成11年度末現在)。このような状況から、返還後の跡地へ建つ建物には豊富にある地下水を利用できるようにするなどの計画的な雑用水利用を進めていくことが必要と考える。

・工業用水

工業用水は、製造業などの産業活動に供給される水で、原料用、製品処理・洗浄用、ボイラー用、冷却用、温度調節用等に使用されている。現在の市域における工業用水は温泉施設やコンクリート工場の3企業で利用しているが、これら工業分野においては製造コストを低減でき

る地下水・湧水の利用は大きな魅力である。このことから、使用水量の制限や使用後の水を浄化して再び取水した地下水流域へ浸透させるなどの配慮を行うことで工業用水に利用できる可能性があると考えられる。

- ・発電用水

火力発電はエネルギー資源としての有限性や温暖化の観点から問題にされているが、水力発電は二酸化炭素を排出しないクリーンエネルギーとして重要性が高まっている。現在、市域においては発電用水としての利用はないが、常時湧出する湧水を利用した小規模な水力発電施設※を設置することで地域の節電に役立つ可能性がある。

- ※小規模発電施設

- 最近では従来の巨大なダム式の水力発電ではなく、自然の流れをそのまま利用したものや、用水路や工場廃水などの人工的な水流を利用したものなど、小規模な水力発電施設（マイクロ水力発電）が注目されている。マイクロ水力発電は小規模で建設費・運用費の安い水力発電で、近年開発が進み数mの落差で発電できるシステムも登場している。

第4章 情報共有のためのデータベース作成

1. 作成の目的

平成14年度～17年度の「宜野湾市自然環境調査」をもとに作成した啓発冊子「自然に抱かれ、恵み豊かな宜野湾市をめざして」の内容を補完し、市域の自然環境の基盤構造や現状に対する市民の理解をより深めるため、上記調査結果に基づく各種基礎データ（図面、表、写真）を、市のホームページを通して広く市民にわかりやすく発信することを目的とする。

2. 作成の基本的な考え方

【多様な自然環境の存在をアピール】

- ・市内には、海に面した石灰岩台地が基盤となり多様な自然環境があることを示すため、上記啓発冊子に示された地下水や湧水、鍾乳洞、樹林地、湿地、沿岸部の5つの項目を柱とした構成とする。

【興味や関心に応じた情報の提供】

- ・特定の対象を想定するのではなく広く市民を対象とするため、5つの項目に関する基本的な解説と、それぞれに関連した詳しい解説、詳しい解説に対応した調査結果の図表といった段階的な内容とし、人々の興味や関心に応じて情報を選択できるような構成とする。（図表は2段階の大きさにて表示するほか、PDFファイル形式でのダウンロードも可能）

【既往の文献の有効活用】

- ・自然環境調査に基づく情報を補完するとともに、見て楽しいことにも配慮し、宜野湾自然ガイド（市教育委員会）や宜野湾市史に基づく情報や写真、イラストなどを適宜活用する。

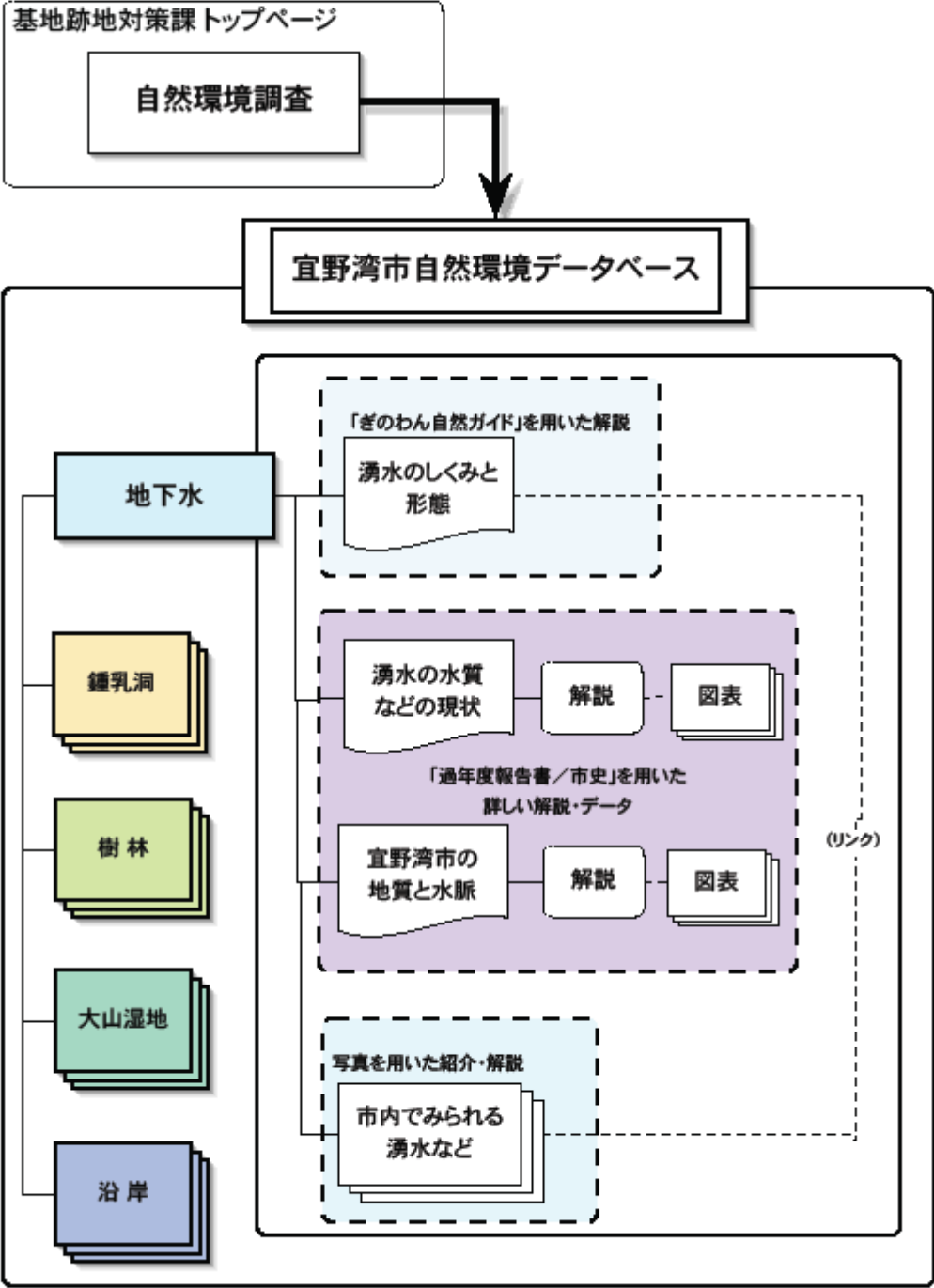
【既存のホームページのシステムとの整合】

- ・情報の更新・追加を簡便に行えることも考慮し、新たにサーバ環境等を構築するのではなく、既存のシステムを活用することを想定し市ホームページの管理者との調整を図りながら作成する。

3. データベースの構成と内容

上記考え方に沿って作成したデータベースの構成イメージは4-2ページに示すとおりである。データベースのホームページの主な画面を出力したものを4-3ページ以降に示す。

データベースの構成イメージ



宜野湾市自然環境データベース



地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

▶ [このデータベースについて](#)

自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 宜野湾市自然環境データベースについて

このデータベースについて

このデータベースは、平成13年度から実施している「宜野湾市自然環境調査」の結果や宜野湾市史に収録されたデータをもとに、市域の自然環境に関する情報を市民の皆さんにわかりやすく発信していくための情報基盤として作成しています。

平成19年4月現在、以下の資料を基にした情報を収録しています。

- ・宜野湾市自然環境調査報告書（平成13年度～平成18年度）
- ・宜野湾市史第9巻 資料編8 「自然」
- ・宜野湾市史第9巻 資料編8 自然・解説編「ぎのわん自然ガイド」
- ・宜野湾市史第9巻 資料編8 追録編「自然とヒト」

今後も、新しい情報の蓄積状況に応じて、適宜、情報の追加・更新を行います。

<宜野湾市自然環境調査について>

「宜野湾市自然環境調査」は、米軍施設返還後の跡地利用を考えるにあたり、自然の恵みを有効に活用することで、より多くの人々にとって魅力ある市域の形成を図ることが必要と考え、市域一体の自然環境の現状やその活用の方向について調査を行っているものです。

これまでの宜野湾市自然環境調査の経緯については以下を参照してください。

▶ 自然環境調査

平成18年3月に、それまでの自然環境調査の結果に基づき、市域の自然環境の現状やその活用の方向性をわかりやすいパンフレットにまとめました。パンフレットの内容については、以下を参照してください。

▶ 自然に抱かれ、恵み豊かな宜野湾市をめざして ～跡地利用を通じた魅力ある市域の環境づくり～

自然に抱かれ、恵み豊かな宜野湾市をめざして ～跡地利用を通じた魅力ある市域の環境づくり～



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

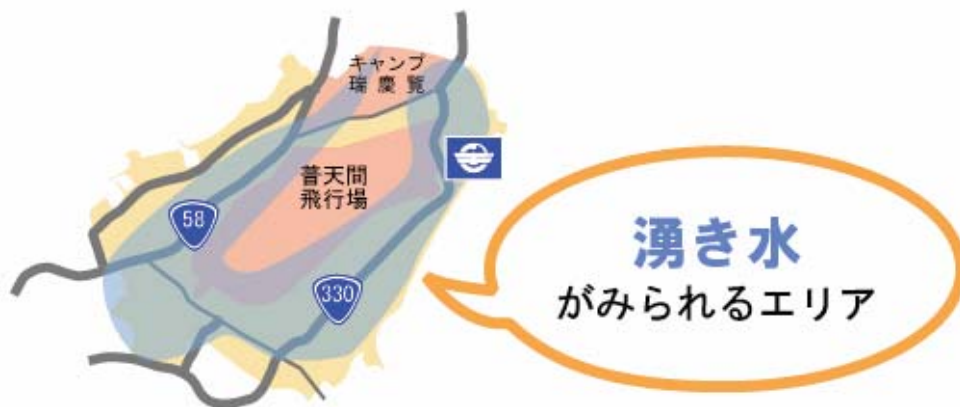
樹林

大山湿地

沿岸

[宜野湾市](#) > [宜野湾市基地対策課](#) > [宜野湾市自然環境データベース](#) > 豊富な地下水と多くの湧水

● 豊富な地下水と多くの湧水



【解説】

- 普天間飛行場を中心とした周辺には、水を通しやすい琉球石灰岩の台地が広がっており、この石灰岩台地は、地表からしみ込んだり 上流から流れ込んだ水を浄化しながら地下に蓄え自然の「地下ダム」のような働きを持っています。
- 地下に蓄えられた水は、水量豊かな湧水となって多くの場所から湧き出し、特に、大山地区の水田地帯などを育んでいます。
- しかし、生活排水などにより地下水の大腸菌が増加し不快なおいが発生するなど、水道の水源には適さないような湧水も確認されています。



[▶ ページのトップへ](#)

【詳しい解説とデータ】

【市内で見られる湧水など】



ヒージャーガー



ミジカシモーガー



マジキナガー



アラナキガー



ヤマチヂャガー



ウーシヌハナガー



ヒャーカーガー



クシヌカー



アラグスクガー



ムンヌカー



モクズガニ



コンジンテナガエビ

[▶ ページのトップへ](#)

自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 豊富な地下水と多くの湧水 > 地質と水脈

● 豊富な地下水と多くの湧水

◆ 地質と水脈

【 詳しい解説とデータ 】

- 宜野湾市の地層は、市に分布するものとしては最も古い泥岩や砂岩からなる島尻層群、サンゴ礁由来の琉球石灰岩を含む琉球層群、及び低地に分布する未固結の堆積層である沖積層からなっています。上層にある琉球層群は水を通しやすい性質を持つことから、浸透した雨水は下層にある水を通しにくい島尻層の上を流れ、湧き水となってでてきます。（図 宜野湾市の地質と水脈）
- 宜野湾市の湧水、井戸は100以上が知られています。湧水は地下水が自然の状態できき出しているもので、洞穴泉、崖泉、崖下泉、溪谷泉、凹地泉等があります。井戸は地下水を利用するために人が掘ったものです。（図 宜野湾市の地質と水脈、表 宜野湾市内湧水一覧、図 市内の湧水分布）
- 海に面した宜野湾市西部の低地では、海水が地中を浸透し、一部は大山湿地の下に達しています。これを塩水クサビといいます。浸透してきた海水による塩水クサビは、陸地からの湧水や地下水の流れと地下でせめぎ合っており、ある程度以上は陸地側に侵入してきていないようです。湧水や地下の水の流れが断たれると、より広範囲の地下に海水が浸透し、農作物等に影響を与える可能性が考えられます。（図 塩水クサビ推定分布範囲）
- 宜野湾の湧水は、地表の状態（どのくらい水がしみ込む性質であるか）や、地下の構造や雨水の浸透、蒸発のバランスにより大きく影響を受けていることが想定されます。このような想定のもと、宜野湾市では普天間飛行場跡地利用計画に反映させるために、宜野湾市の水収支を解明するための分析を行っています。（図 水収支算定結果）

【 図表 】

□ 図 宜野湾市の地質と水脈



(424KB)

□ 図 塩水クサビ推定分布範囲



(1.1MB)

□ 図 水収支算定結果



(863KB)

□ 表 宜野湾市内湧水一覧



(420KB)

□ 図 市内の湧水分布



(228KB)

図表をダウンロードして閲覧したい方はPDFファイルをご利用ください。



PDFビューアが必要な方はこちらから

▶ ページのトップへ



自然環境
DB

地下水

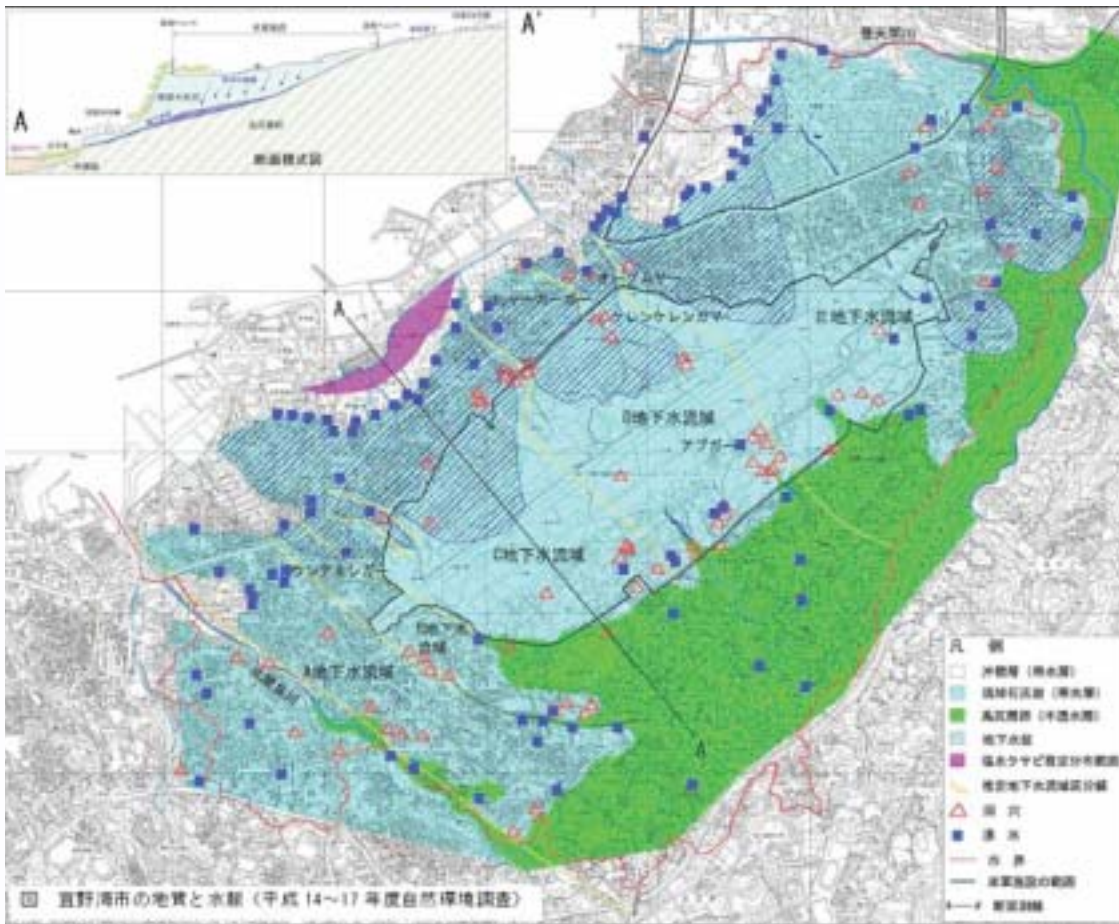
鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 豊富な地下水と多くの湧水 > 地質と水脈 > 図 地質と水脈



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 豊富な地下水と多くの湧水 > 地質と水脈 > 図 塩水クサビ推定分布範囲



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 豊富な地下水と多くの湧水 > 地質と水脈 > 表 宜野湾市内湧水一覧 3/5

表 宜野湾市内湧水一覧 | 宜野湾市地 資料編八 自然環境

番号	名称	所在地	地質	地層	湧水	湧水量 (m ³ /日)	水温 (℃)	pH	硬度	EC (μS/cm)	湧水状況	備考
10	アサギ	高田区 高田町										
11	アサギ	高田区 高田町										
12	アサギ	高田区 高田町										
13	アサギ	高田区 高田町										
14	アサギ	高田区 高田町										
15	アサギ	高田区 高田町										
16	アサギ	高田区 高田町										
17	アサギ	高田区 高田町										
18	アサギ	高田区 高田町										
19	アサギ	高田区 高田町										
20	アサギ	高田区 高田町										
21	アサギ	高田区 高田町										
22	アサギ	高田区 高田町										
23	アサギ	高田区 高田町										
24	アサギ	高田区 高田町										
25	アサギ	高田区 高田町										
26	アサギ	高田区 高田町										
27	アサギ	高田区 高田町										
28	アサギ	高田区 高田町										
29	アサギ	高田区 高田町										
30	アサギ	高田区 高田町										
31	アサギ	高田区 高田町										
32	アサギ	高田区 高田町										
33	アサギ	高田区 高田町										
34	アサギ	高田区 高田町										
35	アサギ	高田区 高田町										
36	アサギ	高田区 高田町										
37	アサギ	高田区 高田町										
38	アサギ	高田区 高田町										
39	アサギ	高田区 高田町										
40	アサギ	高田区 高田町										
41	アサギ	高田区 高田町										
42	アサギ	高田区 高田町										
43	アサギ	高田区 高田町										
44	アサギ	高田区 高田町										
45	アサギ	高田区 高田町										
46	アサギ	高田区 高田町										
47	アサギ	高田区 高田町										
48	アサギ	高田区 高田町										
49	アサギ	高田区 高田町										
50	アサギ	高田区 高田町										
51	アサギ	高田区 高田町										
52	アサギ	高田区 高田町										
53	アサギ	高田区 高田町										
54	アサギ	高田区 高田町										
55	アサギ	高田区 高田町										
56	アサギ	高田区 高田町										
57	アサギ	高田区 高田町										
58	アサギ	高田区 高田町										
59	アサギ	高田区 高田町										
60	アサギ	高田区 高田町										
61	アサギ	高田区 高田町										
62	アサギ	高田区 高田町										
63	アサギ	高田区 高田町										
64	アサギ	高田区 高田町										
65	アサギ	高田区 高田町										
66	アサギ	高田区 高田町										
67	アサギ	高田区 高田町										
68	アサギ	高田区 高田町										
69	アサギ	高田区 高田町										
70	アサギ	高田区 高田町										
71	アサギ	高田区 高田町										
72	アサギ	高田区 高田町										
73	アサギ	高田区 高田町										
74	アサギ	高田区 高田町										

調査方法：地質図参照、地質図に記されていない場合は、地質図に記されている地質を参考に調査した。調査方法は、①地質図に記されている地質を参考に調査した。②地質図に記されていない地質を参考に調査した。③地質図に記されていない地質を参考に調査した。④地質図に記されていない地質を参考に調査した。⑤地質図に記されていない地質を参考に調査した。⑥地質図に記されていない地質を参考に調査した。⑦地質図に記されていない地質を参考に調査した。⑧地質図に記されていない地質を参考に調査した。⑨地質図に記されていない地質を参考に調査した。⑩地質図に記されていない地質を参考に調査した。



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

[宜野湾市](#) > [宜野湾市基地対策課](#) > [宜野湾市自然環境データベース](#) > [豊富な地下水と多くの湧水](#) > [地質と水脈](#) > 図 市内の湧水分布



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 豊富な地下水と多くの湧水 > 水質などの現状

● 豊富な地下水と多くの湧水

◆ 水質などの現状

【 詳しい解説とデータ 】

- 市内の湧水について、生活環境に関する水質調査項目（pH、BOD、SS、DO、大腸菌群数）を中心に経年的に監視調査を実施しています。（図 主な湧水の位置-湧水量調査地点）
- 調査を行った湧水の水質の多くは良好でしたが、一部の調査地点で臭気が認められ、また豊水期に大腸菌群数の検出量が多かった地点もありました。（表 湧水量調査結果、表 水質調査結果）
- 土壌については、揮発性有機化合物、農薬、PCBといった環境基準項目、及び油分について分析しましたが、汚染物質はいずれも検出されませんでした。（表 土壌調査結果）

【 図表 】

□図 主な湧水の位置-湧水量調査地点



(944KB)

□表 湧水量調査結果



(272KB)

□表 水質調査結果



(276KB)

□表 土壌調査結果



(180KB)

図表をダウンロードして閲覧したい方はPDFファイルをご利用ください。



PDFビューアが必要な方はこちらから

[▶ ページのトップへ](#)

【 調査項目 】

・ pH

pH(水素イオン濃度)は、水の酸性・アルカリ性の尺度で、pH=7.0が中性を示すものです。

・ BOD (生物化学的酸素要求量)

BODは水中の有機物が微生物の働きによって分解されるときに消費される酸素の量です。水が汚れている（有機物が多い）ほどBODは高くなります。

・ SS

SSとは水に解けずに水中に浮遊、懸濁（けんたく）している粒子状物質の量のことで、粒子状物質には鉱物による微粒子、動植物プランクトンやその死骸・分解物・付着する微生物、有機物や金属の沈殿物等です。

- **DO** (溶存酸素濃度)

DOとは水中に溶けている酸素の濃度のことです。

植物プランクトンによる光合成等で高まり、バクテリア等による有機物の分解時に酸素が消費されて低下します。DOが低下（貧酸素化）すると水生生物に影響を与えます。

- **大腸菌群数** (だいちょうきんぐんすう)

大腸菌および大腸菌と性質が似ている細菌の数のことを指します。

水中の大腸菌群数はし尿汚染の指標として使われます。

- **揮発性有機化合物** (きはつせいゆうきかごうぶつ)

常温常圧で空气中に容易に揮発する物質の総称で、主に人工合成されたものを指します。

比重は水よりも重く、粘性が低くて、難分解性であることが多いため、地層粒子の間に浸透して土壌・地下水を汚染します。

- **PCB**

PCBとはポリ塩化ビフェニルのことで、熱安定性、電気絶縁性に優れ、コンデンサー、熱媒体に用いられていました。しかし、難分解性で、生体に蓄積することから、現在、PCBの製造・輸入は原則的に禁止されています。

 [ページのトップへ](#)



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 豊富な地下水と多くの湧水 > 水質などの現状 > 図 主な湧水の位置-湧水量調査地点



図 主な湧水の位置-湧水量調査地点 (平成 18 年度自然環境調査)



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 豊富な地下水と多くの湧水 > 水質などの現状 > 表 湧水量調査結果

表 湧水調査結果(平成16年度自然環境調査)

調査地点	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計	調査日	調査時間
湧水調査	44	32	40	40	120	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	10月	10月
湧水調査	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	11月	11月
湧水調査	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	12月	12月
湧水調査	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	1月	1月
湧水調査	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	2月	2月
湧水調査	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	3月	3月
湧水調査	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	4月	4月
湧水調査	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	5月	5月
湧水調査	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	6月	6月
湧水調査	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	7月	7月
湧水調査	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	8月	8月
湧水調査	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	9月	9月
湧水調査	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	10月	10月
湧水調査	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	11月	11月
湧水調査	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	12月	12月
湧水調査	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	合計	合計
湧水調査	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	合計	合計



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

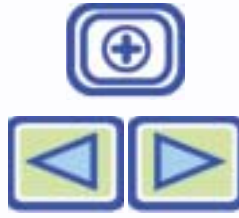
沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 豊富な地下水と多くの湧水 > 水質などの現状 > 表 水質調査結果 2/5

表 水質調査結果(平成26年度水質調査結果)

調査項目	調査地点										調査項目									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
pH	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00
電導度	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
総硬度	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
カルシウム	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
マグネシウム	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
鉄	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
マンガン	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
銅	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
亜鉛	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
硝酸窒素	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
亜硝酸窒素	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
アンモニア窒素	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
総窒素	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
総リン	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

注1) 調査結果は、調査地点ごとに記載されています。調査結果は、調査地点ごとに記載されています。調査結果は、調査地点ごとに記載されています。



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

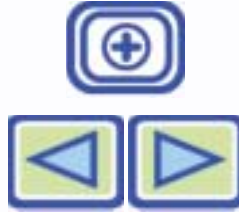
沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 豊富な地下水と多くの湧水 > 水質などの現状 > 表 水質調査結果 3/5

表 水質調査結果 3/5

項目	調査項目												調査回数	調査期間	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
調査項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
調査結果	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

注：調査項目は、調査項目表を参照してください。また、調査結果は、調査項目表の「調査結果」欄に記載されています。調査結果は、調査項目表の「調査結果」欄に記載されています。調査結果は、調査項目表の「調査結果」欄に記載されています。



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 豊富な地下水と多くの湧水 > 水質などの現状 > 表 水質調査結果 5/5

表 豊富な地下水と多くの湧水 (平成19年度調査結果) (単位:mg/L)

地点	C-1000-01-01										C-1000-01-02										C-1000-01-03										C-1000-01-04									
	19年度調査結果					19年度調査結果					19年度調査結果					19年度調査結果					19年度調査結果					19年度調査結果					19年度調査結果									
水質
pH	7.8	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9
...



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 豊富な地下水と多くの湧水 > しくみと形態

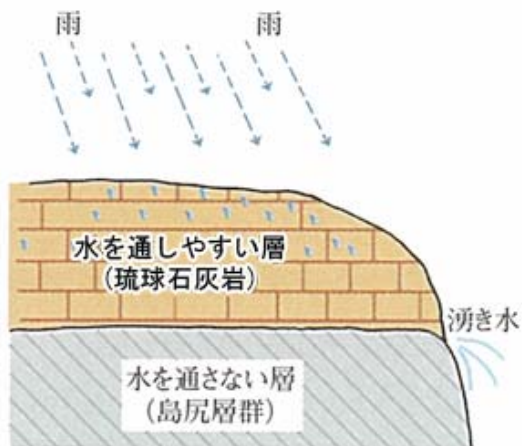
● 豊富な地下水と多くの湧水

◆ しくみと形態

【詳しい解説とデータ】

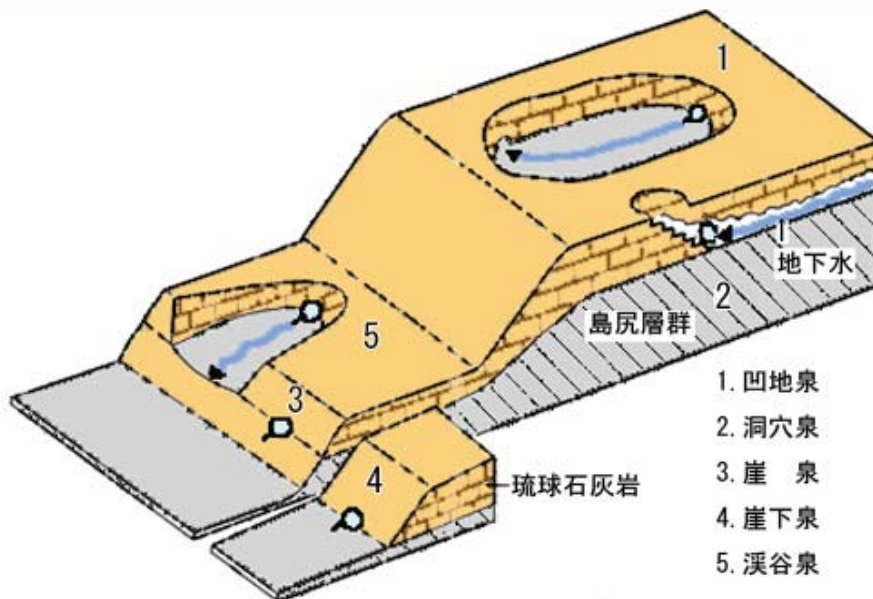
湧き水は、地下水が自然の状態湧き出している場所、また湧き出している水のことです。宜野湾市は、特徴ある地形と地質から、湧き水が多く、すでになくなったものをあわせると、100以上の湧き水が確認されています。特に大山には、数多くの湧き水があり、タイモ畑やそこにすむ生き物たちをうるおしています。

【図表】



湧き水のしくみ

琉球石灰岩は水を通しやすく、しみこんだ水は、島尻層群などの水を通さない地層の上を流れ、湧き水となってでてきます。



湧き水の模式図

1.凹地泉 (おうちせん)

陥没(かんぼつ)ドリーネの中にある湧き水で、「カルストの窓」をつくっています。
嘉数のアガリガー、野嵩のクヌスカーなどがあります。

2.洞穴泉 (どうけつせん)

地下の洞穴(鍾乳洞)に入って水を汲む湧き水で、地表からは見えません。
新城のアラグスクガーなどがあります。

3.崖泉 (がいせん)

崖の途中にある湧き水で、位置的に地下水系の下流末端にあるため湧水量は多いようです。
我如古のヒージャーガー、大山のヒージャーガーなどがあります。

4.崖下泉 (がいかせん)

崖下に開口する洞穴から湧き出している湧き水です。
大山のヤマチヂャガー、喜友名のチュンナーガーなどがあります。

5.溪谷泉 (けいこくせん)

湧き出した地下水が地面をけずって小さな谷を作っている湧き水です。
大山ヒャーカーガー、真志喜のムヌスカー(森の川)などがあります。

図/文：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用

[▶ ページのトップへ](#)



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 豊富な地下水と多くの湧水 > ヒージャーガー



ヒージャーガー(メンダカリヒージャーガー)

水量の豊富な湧き水で、メンダカリヒージャーともいわれています。かつては、イナグガー(女性用)と、イキガガー(男性用)に分かれて利用していたそうです。

文：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 豊富な地下水と多くの湧水 > ミジカシモーガー



ミジカシモーガー

現在の水量は少ないですが、コケなども生えているので、歩くときは気を付けてください。

文：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 豊富な地下水と多くの湧水 > アラナキガー



アラナキガー

水量が多く、戦前の那覇の水源地にも取りあげられた湧き水です。

文：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 豊富な地下水と多くの湧水 > ヤマチヂャガー



ヤマチヂャガー

現在の水量はあまり多くありませんが、のんびりとすごすのうってつけの場所です。

文：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 豊富な地下水と多くの湧水 > ウーシヌハナガー



ウーシヌハナガー

水田地帯につき出したウーシヌハナーの中間にあります。

ゲッピーやコンジテンナガエビもいます。

文：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 豊富な地下水と多くの湧水 > ヒャーカーガー



ヒャーカーガー

細長い形の湧き水で、たまにコンジテンナガエビやモクスガニが顔をのぞかせています。

文：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 豊富な地下水と多くの湧水 > 野嵩のクシヌカー



野嵩のクシヌカー

宜野湾市指定史跡。近遠の人々も拝みにくる場所です。



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 豊富な地下水と多くの湧水 > 新城のアラグスクガー



新城のアラグスクガー

旧新城集落の南東役160mの標高90m付近に開口する小さな陥没ドリーネの中にあります。

文：「宜野湾市史 第9巻」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 豊富な地下水と多くの湧水 > 真志喜のムヌカー



真志喜のムヌカー(森の川)

県指定名勝「森の川」は、天女が降臨し沐浴したという「羽衣伝説」の舞台となったところです。



宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 豊富な地下水と多くの湧水 > モクズガニ

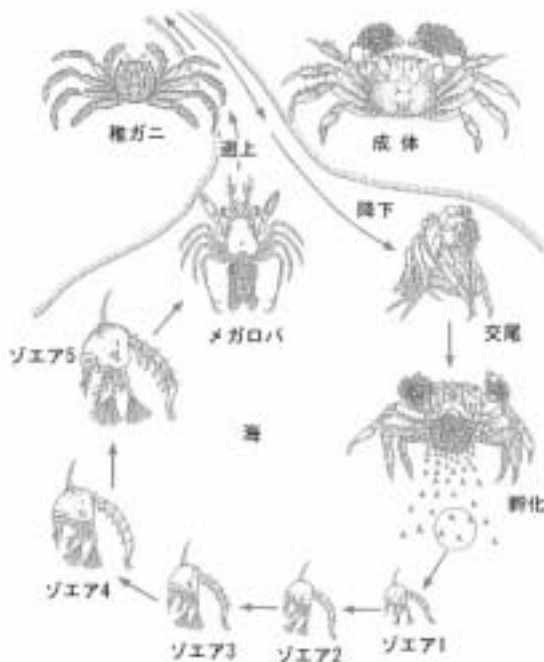


モクズガニ(イワガニ科)

稚ガニから成体(大人)までのほとんどを淡水域で生活します。繁殖期の冬にオスとメスは海へ降り、海の浅い所で交尾産卵します。卵は孵化(ふか)すると、ゾエア、メガロバという幼生期を経てカニの姿になり、淡水域に戻ります。

成体のハサミには、柔らかくて長い毛がたくさん生えています。大山のタイモ畑の小水路や湧き水でよく見られます。食べるとてもおいしいカニですが、寄生虫がいるので十分に火を通さないといけません。

方言名では、カニ類の総称として「ガニ」と呼ばれますが、「キーガニ」(野嵩・安仁屋)、「ターガニ」(宜野湾・神山・真志喜)、「カーラガニ」(普天間・新城・大謝名)、「シジャマーガニ」(大山)は同一種で、モクズガニを指していることと思われます。



写真/文：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用

方言名：「自然とヒト」(宜野湾市教育委員会)より引用

図：「宜野湾市史 第9巻」(宜野湾市教育委員会)より引用



宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 豊富な地下水と多くの湧水 > コンジテンナガエビ



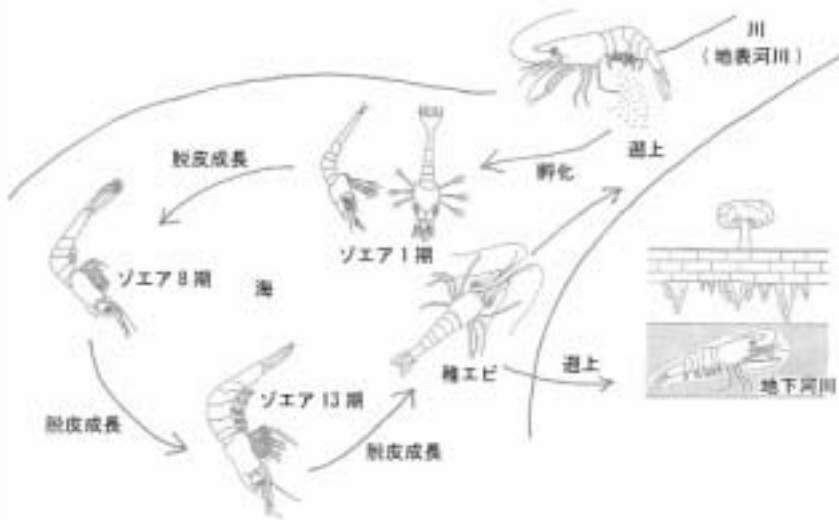
コンジテンナガエビ(テナガエビ科)

沖縄に生息するテナガエビの中でもっとも大きくなります。川の流れのゆるやかな所に多く、洞窟などにもすんでいます。テナガエビの名前の由来となっているように、オスのハサミ脚はとも長くなります。

淡水域で産卵し、孵化(ふか)するとゾエアという幼生期となって海へ降り、エビの姿になってから再び淡水域に戻ります。

宜野湾市内では大山の湧き水などで見ることができますが、すぐ穴などに隠れてしまいます。夜、活発に動き回り、ライトで照らすと眼が赤く光るのでみつけやすいです。

方言名では、テナガエビ類として「タナガー」(安仁屋・喜友名・嘉数)、「タナゲー」(宜野湾・神山・野嵩・普天間・新城・伊佐・大山・真志喜・宇地泊・我如古・大謝名)と呼ばれています。



写真/文：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用

方言名：「自然とヒト」(宜野湾市教育委員会)より引用

図：「宜野湾市史 第9巻」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 石灰岩台地に発達する鍾乳洞

● 石灰岩台地に発達する鍾乳洞



【解説】

- 石灰岩台地周辺では、鍾乳洞の入り口が数多く確認されており、地下には鍾乳洞が網の目のように発達していると考えられます。
- 普天間宮をはじめ、一般に公開されよく知られた鍾乳洞もありますが、米軍施設の地下は立入禁止のためほとんど把握されていません。
- また、生活排水の流入や米軍施設使用などに伴って、鍾乳洞に汚濁物質が蓄積していたり土壌が汚染されていることも考えられます。



洞穴の分布

洞穴に暮らす生物

汚濁物質の蓄積

鍾乳洞の成り方



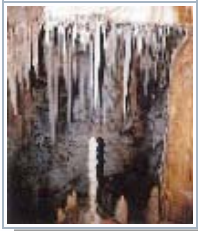
ストロー



曲がり石



カーテン



つらら石



リムストーン



石筍



ケイブパール



石柱



フローストーン



普天間宮洞穴 入口



ウデナガサワダムシ



オキナワコキクガシコウモリ

[▶ ページのトップへ](#)

自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 石灰岩台地に発達する鍾乳洞 > 洞穴の分布

● 石灰岩台地に発達する鍾乳洞

◆ 洞穴の分布

【 詳しい解説とデータ 】

- 琉球石灰岩からなる宜野湾市の台地においては、石灰岩地に特有のカルスト地形が発達しており、洞窟やドリーネ、湧水が多数分布しています。
- 宜野湾市には現在まで133箇所 of 洞穴が記録されており、その数は沖縄県の市町村では最も多いものです。それらの洞穴への入口は、市域の東側では島尻層群と琉球層群の境目にあたる標高100m付近に洞口が多い状況となっています。これらの洞穴は、信仰の場や、お墓として利用されてきた他、戦争中には人々の避難場所として多くの人たちの命を救ってきた場所でもあります。しかし、現在では戦後の土地開発や住宅建設によっていくつかは破壊され、洞口が埋められたものもあります。

【 図表 】

図 宜野湾市内洞穴分布図



(1.8MB)

表 宜野湾市内洞穴一覧



(108KB)

図表をダウンロードして閲覧したい方はPDFファイルをご利用ください。



PDFビューアが必要な方はこちらから

▶ ページのトップへ



自然環境
DB

地下水

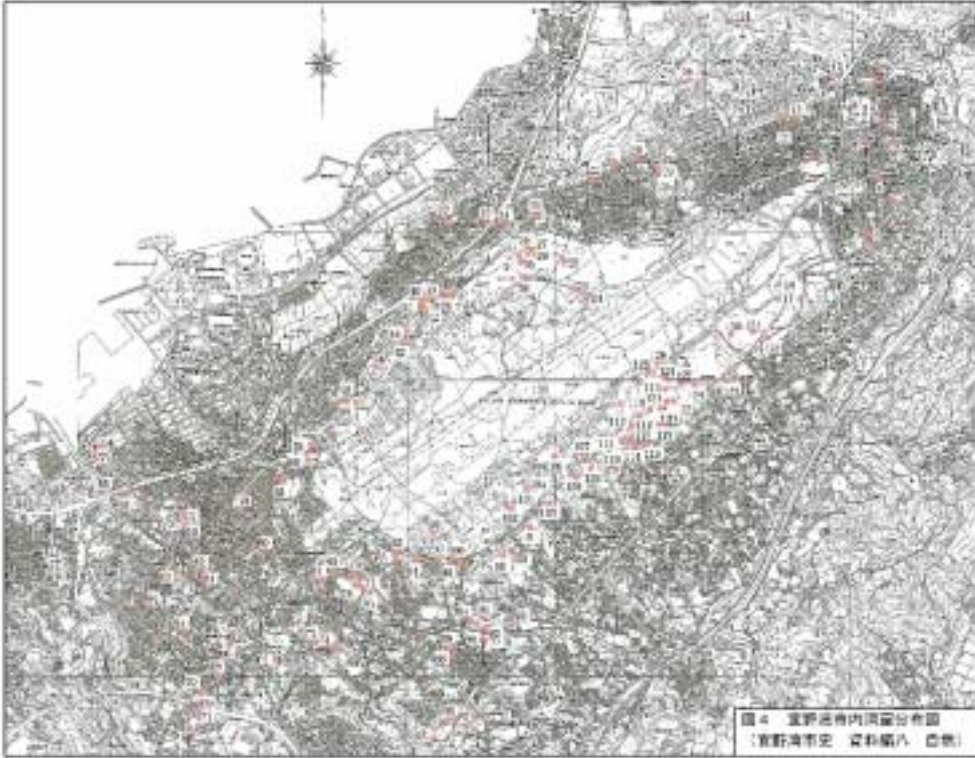
鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 石灰岩台地に発達する鍾乳洞 > 洞穴の分布 > 図 宜野湾市内洞穴分布図



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 石灰岩台地に発達する鍾乳洞 > 洞穴の分布 > 表 宜野湾市内洞穴一覧 1/4

表 宜野湾市内洞穴一覧(宜野湾市史 資料編八 自然)1/4

No	洞窟名称	所在地	洞口 海抜 高(尺)	主洞方向	洞長 (m)	形態	備 考
1	トッケニガ	野 原	50			狭	泉、柱石、石灰
2	ターバルガマ	野 原	50	N40W20V	1300	狭	柱石、石灰 (村アシビの会管)
3	タキジュウガマ	野 原	50		100	狭	水成あり、新川へ流す
4	西門洞窟	野 原	50		20	狭	工事で閉す
5	無名洞	野 原	50			狭	スーパーの工事で閉される
6	普天間第二洞窟	普天間	60			狭	汚水
7	クシガマ	普天間	70	S50W	5	狭	柱石 (住宅地内)
8	普天間第一洞窟	普天間	70	E-9	11	狭	洞長11m以上
9	普天間第三洞窟	普天間	70			狭	埋土
10	普天間宮洞穴	普天間	70	E-9	250	狭	柱石
11	普天間第四洞窟	普天間	60			狭	建設計画の道路
12	メントーアブ	普天間	60			?	普天間岩面所敷地
13	古波羅家の井戸	普天間	60			狭	入口は沖戸より入る
14	下原洞窟	普天間	38	E-9	60	狭	道跡、柱石中埋埋
15	ピンジュルガマ	安仁屋	18			狭	柱石中埋埋
16	アジ墓	野 原	40			狭	ノック状を墓に使用
17	マケーガマ	野 原	50			狭	アラダヌタガマに続くと言われている
18	アラダヌタガマ	高友名	88		400	狭	奇形、泉、石灰
19	マジムンド	高友名	66			?	陥没ドレーネ、埋土
20	ブトケアブ	高友名	60	S50W	50	狭	柱石、遺跡
21	アジ墓	高友名	36			狭	泉
22	マケーアブ	高友名	40			狭	石灰、遺跡、道路工事で閉される
23	タチダアブ	高友名	70			?	
24	アジミー	高友名	70	S60W	120	狭	道跡、柱石中埋埋
25	ジチンアブ	伊 佐	70			洞	アジミーと続く(大山では岩カシアブという)
26	上原第一洞窟	伊 佐	28	S22E	15	狭	日塚遺跡
27	ケレンケレンガマ	伊 佐	64		30	狭	
28	伊佐アカガマ	伊 佐	64			洞	
29	上原第二洞窟	伊 佐	64			洞	道跡、柱石中埋埋
30	上原第三洞窟	大 山	64			洞	植物化石、洞目
31	オーグムキー	大 山	22		200	狭	泉
32	大山洞	大 山	20			狭	洞窟遺跡(昔178000年)
33	名和洞窟	大 山	12			?	
34	岳之前久保第一洞窟	大 山	60		50	狭	日塚、墓
35	岳之前久保第二洞窟	大 山	50			狭	
36	アカガマ	大 山	20		10	洞	高友名ではマケーアブという
37	タビリダアブ	大 山	50			狭	埋土
38	ケフアブ	大 山	28			狭	



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 石灰岩台地に発達する鍾乳洞 > 洞穴の分布 > 表 宜野湾市内洞穴一覧 2/4

表 宜野湾市内洞穴一覧(宜野湾市史 資料編八 自然記 / 4)

No	洞窟名称	所在地	洞口 海抜 高(米)	主洞方向	延長 (m)	形態	備 考
39	大山第一洞窟	大山	58			横	
40	大山第二洞窟	大山	58			横	
41	大山第三洞窟	大山	50			横	
42	大山第四洞窟	大山	50			横	急
43	アケイガマ第一洞	大山	65		7	横	急、伝承あり
44	アケイガマ第二洞	大山	65		19	横	洞窟、急
45	セトノシ洞	大山	65		5	横	
46	ミスクムイガマ	大山	68		3	縦	拝所、貝塚
47	上真志川山洞窟	大山	?			?	
48	ミーイガマ	大山	64			?	
49	マケーアブ	真志高原	58	500F	120	横	洞窟、炭化石
50	ヤマトホコガ	真志高原	55		10	横	急
51	カンガマ	真志高原	25		10	横	洞長10m以上
52	ケンヤリガマ	真志高原	?			?	
53	ヤタジケガマ	宇地原	?	550F	10	横	
54	ナークガマ	宇地原	4			横	急
55	メースカマ	宇地原	3			横	
56	真志ノロガマ	宇地原	4		3	横	急
57	カンジケガマ	大洞名	10			横	道跡
58	タンチケガマ	大洞名	6			横	
59	メースカマ	大洞名	6			横	泉
60	カンドンガマ	大洞名	50		20	縦	
61	大洞名洞第一	大洞名	25			横	道跡
62	大洞名洞第二	大洞名	25			横	
63	内城洞窟	喜 敷	20			横	
64	ニイガマ	喜 敷	48			横	泉
65	タシスカマ	喜 敷	65			横	泉
66	意地高台洞窟	喜 敷	74			横	坊寺跡
67	意地洞窟	喜 敷	60			横	
68	アガリガマ	喜 敷	66			横	泉
69	アワガマ	喜 敷	72		11	横	拝所、遺跡、伝承あり
70	熊名洞	喜 敷	75			横	
71	意地洞窟	喜 敷	75	505F	15	横	
72	アガリイガマ	高草原	64	545F	600	横	洞窟
73	上真志第一洞	高草原	65			横	崖上
74	上真志第二洞	高草原	65			横	崖上
75	北原洞窟	高草原	66			横	
76	オオナチマケガマ	高草原	65		30	横	道跡、伝承あり
77	水玉洞第一洞	高草原	65			横	
78	水玉洞第二洞	高草原	65			横	



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

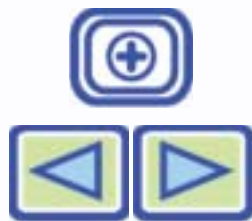
大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 石灰岩台地に発達する鍾乳洞 > 洞穴の分布 > 表 宜野湾市内洞穴一覧 3/4

表 宜野湾市内洞穴一覧(宜野湾市史 資料編八 自然3/4)

No	洞窟名称	所在地	洞口 海抜 高(米)	主洞方向	洞長 (m)	形状	備 考
79	水玉窟第三洞	高平原	62			横	
80	水玉窟第四洞	高平原	60			横	
81	西原洞	高平原	60			横	
82	広真下のクブガマ	高平原	65		150	横	泉
83	広真下第二洞	高平原	65			横	
84	広真下洞	高平原	50			横	
85	グスタヌカマ	後畑吉	100			横	
86	後畑吉グスタ第一洞 (クスタジガマ)	後畑吉	100			横	遺跡
87	後畑吉グスタ第二洞	後畑吉	100			横	
88	ゲンダーガマ	後畑吉	88	E~103E	250	横	沖戸
89	クブガマ	後畑吉	80			横	泉、押街
90	ヒージョウガマ	後畑吉	80			横	泉、押街
91	大久保塚第一洞	志真志	80			横	
92	大久保塚第二洞	志真志	88			横	
93	大久保塚第三洞	志真志	90			横	
94	後畑吉家の穴	志真志	90			横	
95	沖原大坂込の穴	宜野湾	90			横	
96	オーブキガマ	宜野湾	80			?	
97	高瀬スメースガマ	宜野湾	84			?	
98	ナタガマ	宜野湾	80			?	
99	タチダラーガマ	宜野湾	80			?	
100	山川原洞窟	宜野湾	90			?	
101	トウヌカマ	宜野湾	88			?	
102	国吉メースガマ	宜野湾	88			?	
103	クマノアブ	宜野湾	90		120	横	伝承あり、押街
104	カーダムセーガマ	宜野湾	82	S90E	80	横	
105	メーンシタガマ	宜野湾	80	SE~S9	480	横	
106	マヂガースガマ	宜野湾	80			横	
107	カククムーケマヌケマ	宜野湾	90	S47E	4	横	伝承あり
108	アンダー	宜野湾	89			?	
109	後畑洞窟	宜野湾	90	S60E	20	横	
110	ムーティ第三洞窟	神 山	100			横	
111	アジバカ	神 山	100		180	横	泉、伝承あり
112	ムーティ第二洞窟	神 山	100			横	
113	ムーティ第一洞窟	神 山	96			横	
114	タシスカーガシラ	神 山	100			横	
115	仲野後ヌガマ	神 山	100			横	
116	ペーダブーガマ	神 山	100			横	
117	ダキヤマドッガマ	神 山	80			横	



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

[宜野湾市](#) >
 [宜野湾市基地対策課](#) >
 [宜野湾市自然環境データベース](#) >
 [石灰岩台地に発達する鍾乳洞](#) >
 [洞穴の分布](#) >
 表 宜野湾市内洞穴一覧 4/4

表 宜野湾市内洞穴一覧(宜野湾市史 資料編八 自然)4 / 4

No	洞窟名称	所在地	洞口 海抜 高(米)	主洞方向	洞長 (m)	形態	備 考
119	セーケンダーガマ	神山	102			横	
119	ニード	神山	102			横	足、石灰あり
120	フィラガマ	神山	104	5420	40	横	遺跡、鳥、石灰あり
121	クタクバガ	神山	104		5	横	遺跡、鳥
122	マーカーガマ	赤道	100	3200	80	横	遺跡、石灰あり
123	アランダ	赤道	100		80	横	
124	マーカーガマ第二洞	赤道	100		40	横	
125	アブガマ	赤道	80			横	
126	アブガマ第二洞	赤道	80		150	横	
127	ガマツキ	神山	86			横	
128	鹿島洞	赤道	90		9	横	
129	ホーミアブ	赤道	80			横	
130	熊倉洞(シラガニ ガマ第二洞)	赤道	88			横	
131	ニードガマ	上原	90	3300	110	横	
132	アブガマ	上原	90			横	ニードガマより続く
133	ボージモガマ	宜野湾	70			横	崖上



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 石灰岩台地に発達する鍾乳洞 > 洞穴に暮らす生物

● 石灰岩台地に発達する鍾乳洞

◆ 洞穴に暮らす生物

【詳しい解説とデータ】

- 洞穴は入口付近を除けば、全く光の差し込まない環境となります。そのため、太陽光のエネルギーを出発点として、生産者である植物、消費者である動物、分解者である菌類などで構成される陸上の生態系とは異なり、オキナワコキクガシラコウモリやリュウキュウユビナゴコウモリの糞に含まれる有機物など、外部から持ち込まれる有機物を出発点として消費者と分解者で構成される生態系が成立しています。
- また、このような環境に適応した生物の中には、ウデナガサワダムシのような天然記念物も含まれます。

【図表】

□表 洞穴性動物類一覧



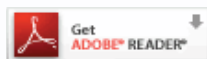
(24KB)

□図 注目される動物や植生の分布



(1.0MB)

図表をダウンロードして閲覧したい方はPDFファイルをご利用ください。



PDFビューアが必要な方はこちらから

▶ ページのトップへ



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 石灰岩台地に発達する鍾乳洞 > 洞穴に暮らす生物 > 表 洞穴性動物類一覧

資料 表 普光郡基地区域の洞穴性動物類目録

種名	学名	種別	分布	調査年度					
				2007	2008	2009	2010	2011	2012
コウモリ	<i>Myotis</i>	コウモリ	普光郡基地区域	○	○	○	○	○	○
...

注) ○: 調査あり、●: 調査あり、△: 調査あり、○: 調査あり、○: 調査あり
 調査年度: 調査あり(○)、調査あり(●)、調査あり(△)、調査あり(○)、調査あり(○)
 調査あり(○)、調査あり(●)、調査あり(△)、調査あり(○)、調査あり(○)
 調査あり(○)、調査あり(●)、調査あり(△)、調査あり(○)、調査あり(○)



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 石灰岩台地に発達する鍾乳洞 > 汚濁物質の蓄積

● 石灰岩台地に発達する鍾乳洞

◆ 汚濁物質の蓄積

【 詳しい解説とデータ 】

- これまでの水質調査結果により、普天間飛行場東側のシリガーラなどは生活排水等により汚濁していることがわかっています。一方、この生活排水等により汚濁した水の出口側にあたる、普天間飛行場西側のフルチンガーでは濁り物質や大腸菌群数が低くなっています。この理由としては、普天間飛行場の多くが草地や樹林地など雨水が浸透する地域となっており、これらを浸透した雨水が汚濁した水を薄めていること、また地盤の石灰岩台地がろ過装置の役目を果たして、汚濁物をこし取っていること等が考えられます。
- 実際に、平成15年度に実施された宜野湾市文化課による普天間飛行場内天然記念物調査の際には、家畜排泄物に由来すると考えられる有機汚濁物が溜まっている洞穴も確認されました。雨の多い時期に地下水の大腸菌が増加したり、不快なおいが発生するような湧水がある原因のひとつは、このような汚濁物質が洞穴内に蓄積していることによるのかもしれませんが。
- 現在、普天間飛行場は通常立ち入ることができないためなかなか実感しにくいことかもしれませんが、何気なく川に流してしまった汚れを普天間飛行場の下の石灰岩台地は覚えています。将来の跡地利用の際に障害とならないよう、今からでも石灰岩台地に流れ込む河川水をきれいにしていくよう努力することが必要です。

【 図表 】

□表 土壌調査結果



(180KB)

□表 水質調査結果



(276KB)

図表をダウンロードして閲覧したい方はPDFファイルをご利用ください。



PDFビューアが必要な方はこちらから

▶ ページのトップへ



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 石灰岩台地に発達する鍾乳洞 > 汚濁物質の蓄積 > 表 土壌調査結果

表 土壌調査結果 (平成 16 年度自然環境調査)

項目	調査項目		測定項目			測定項目			測定項目			備考
	項目	単位	項目	単位	項目	単位	項目	単位	項目	単位		
調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地		
	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地		
	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地		
	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地		
	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地		
	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地		
	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地		
	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地		
	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地		
	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地		

● 調査結果を参考にしながら今後の調査を進めたい



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

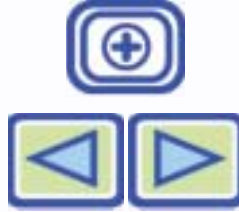
沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 石灰岩台地に発達する鍾乳洞 > 汚濁物質の蓄積 > 表 水質調査結果 4/5

表 湧水水質調査結果（平成18年度自然環境調査）

項目	2006年10月			2006年11月			2006年12月			2007年1月			2007年2月			備考
	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	
湧水調査	湧出量	100	150	50	120	180	60	140	200	80	160	40	130	190	70	
	水温(℃)	24.2	27.8	20.5	24.3	27.7	21.0	24.5	28.0	25.1	28.5	22.0	24.8	28.2	21.5	
	水質	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	
	濁度(NTU)	0.00	0.04	0.01	0.01	0.03	0.01	0.01	0.02	0.01	0.03	0.01	0.01	0.02	0.01	
	総硬度(mg/L)	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	
	塩化物イオン(mg/L)	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	
	硫酸	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	
	硝酸イオン	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	亜硝酸	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	pH	7.2	7.3	7.1	7.3	7.7	7.1	7.2	7.2	7.2	7.2	7.1	7.1	7.2	7.1	
湧水調査(1)	NO3-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	NO2-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	NO3-N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	NO2-N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
湧水調査(2)	アンモニウムイオン	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	硝酸イオン	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	硫酸イオン	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
	硝酸窒素	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	
湧水調査(3)	硝酸窒素	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	硝酸	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

※1. 調査時期は平成18年度自然環境調査(10月)～(2月)。
 ※2. 調査地点は湧水調査(1)～(3)の調査地点を指す。
 ※3. 調査結果は平成18年度自然環境調査(10月)～(2月)の結果を示す。



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 石灰岩台地に発達する鍾乳洞 > 汚濁物質の蓄積 > 表 水質調査結果 5/5

表 鍾乳洞水質調査結果(比較) (平成19年度調査結果) (単位:mg/L)

地点	平成19年度調査結果										平成18年度調査結果										比較					
	10月					11月					10月					11月										
項目	10/1	10/2	10/3	10/4	10/5	10/1	10/2	10/3	10/4	10/5	10/1	10/2	10/3	10/4	10/5	10/1	10/2	10/3	10/4	10/5	10/1	10/2	10/3	10/4	10/5	
pH	7.8	7.9	7.9	7.9	7.9	7.8	7.9	7.9	7.9	7.9	7.8	7.9	7.9	7.9	7.9	7.8	7.9	7.9	7.9	7.9	7.8	7.9	7.9	7.9	7.9	—
Ca	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	—
...



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 石灰岩台地に発達する鍾乳洞 > 鍾乳洞のでき方

● 石灰岩台地に発達する鍾乳洞

◆ 鍾乳洞のでき方

【詳しい解説とデータ】

鍾乳洞ができるまで ▶

サンゴ礁に起源をもつ宜野湾市の台地は、琉球石灰岩特有のカルスト地形が発達しており、数多くの凸凹地形、鍾乳洞（洞穴）、湧き水を見ることができます。

鍾乳洞は石灰岩台地に降った雨が割れ目や隙間から岩を溶かして流れこみ、地下で岩を溶かして流れた結果できた空洞です。鍾乳洞の中では更なる水の侵入により、鍾乳石ができたり、より深い場所に新たな鍾乳洞ができたりします。

鍾乳石のでき方 ▶

鍾乳石は、水と炭酸ガス、石灰分をふくむ岩石(石灰岩・砂岩など)がないとできません。二酸化炭素をふくんだ水が地下にしみこみ、石灰岩を少しずつ溶かしていきます。そして、石灰岩を溶かした水が、ふたたび鍾乳洞の中に出てくると、二酸化炭素が空気中に逃げて鍾乳石ができます。

【図表】

鍾乳洞ができるまで



降った雨は、石灰岩の割れ目や岩の弱い部分を溶かして地底へ流れこみます。



地底に流れ込んだ大量の雨水は、陸の高い所から低い所へと流れていきます。どんどん岩を溶かしていくので、少しずつ地下が空洞になっていきます。



島が浮かび上がると、地下の水面も低下します。そして空洞化した下の方では、新しい洞窟を作りながら、水は低い方へ流れていきます。



空洞になった洞窟では、天井から水滴が落ちてきます。この水滴には、石灰岩を溶かした炭酸カルシウム(石灰分)がふくまれています。それが結晶となっているような鍾乳石を作ります。

写真文：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用

鍾乳石のできかた



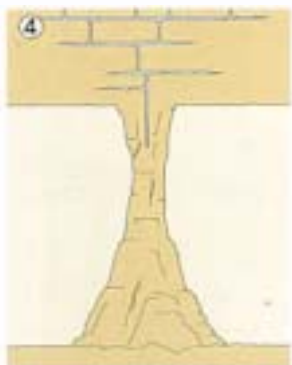
天井の割れ目から石灰分をふくんだ水がにじみ出て、水滴となり落下します。



落下するとき、水滴のまわりに石灰分を残していき、これが積み重なってつらら石となります。



落下した水滴の石灰分が床に積み重なっていくと石筍(せきじゅん)となります。



つらら石と石筍(せきじゅん)がつながると石柱となります。

写真/文：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用

[▶ ページのトップへ](#)



自然環境
DB

地下水

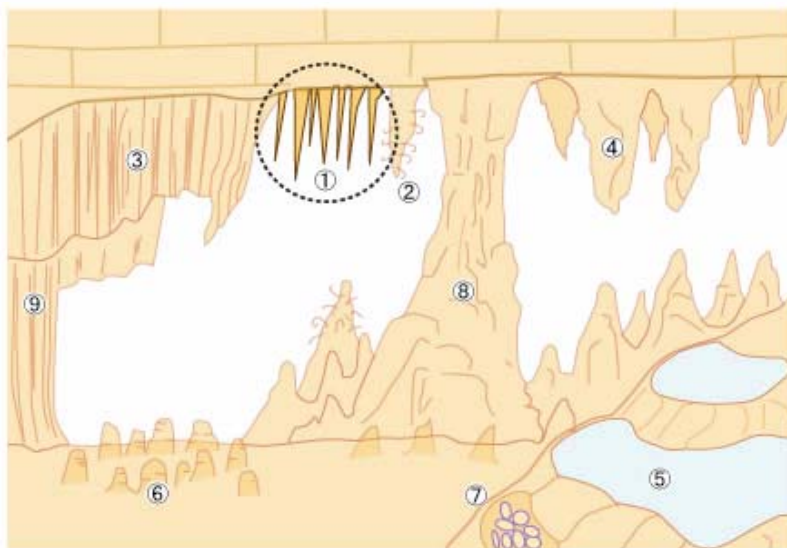
鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 石灰岩台地に発達する鍾乳洞 > ストロー



- ①ストロー
- ②曲がり石
- ③カーテン
- ④つらら石
- ⑤リムストーン
- ⑥石筍
- ⑦ケイブパール
- ⑧石柱
- ⑨フローストーン



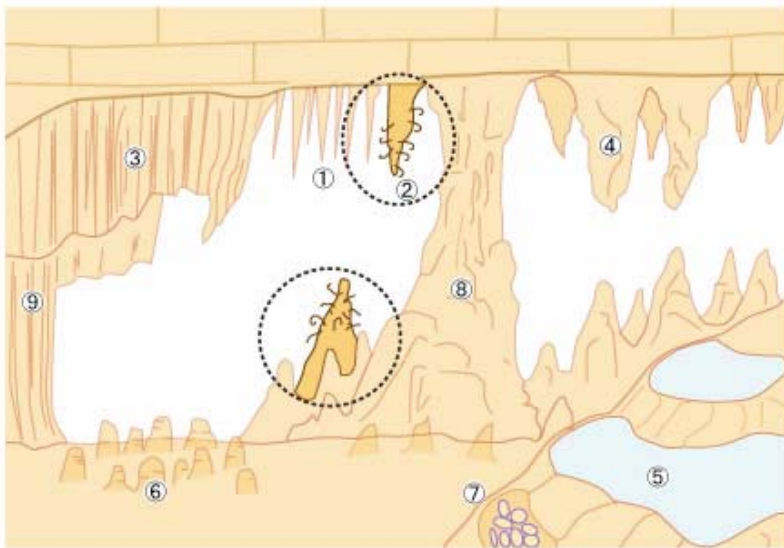
ストロー(鍾乳管)

ストロー状の鍾乳石で洞奥や、つらら石の成長が早い場合にできます。市内では、シマヌカー、ケレンケレンガマ(普天間飛行場内)、[普天間宮洞穴](#)で見られます。普天間宮洞穴で、ストローの成長速度を調べてみると、1年で約0.88mm成長していました。

写真/文：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用



宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 石灰岩台地に発達する鍾乳洞 > 曲がり石



- ①ストロー
- ②曲がり石
- ③カーテン
- ④つらら石
- ⑤リムストーン
- ⑥石筍
- ⑦ケイブパール
- ⑧石柱
- ⑨フローストーン



曲がり石(ヘリクタイト・ヘリゲマイト)

もっとも奇妙で興味深い鍾乳石の一つです。洞床、洞壁やその他の鍾乳石の表面から重力とは無関係に、あらゆる方向に曲がりくねって成長します。その原因は一種の毛管現象で成長すると言われていますが、確かではありません。上から伸びるものをヘリクタイトと言います。

写真/文：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

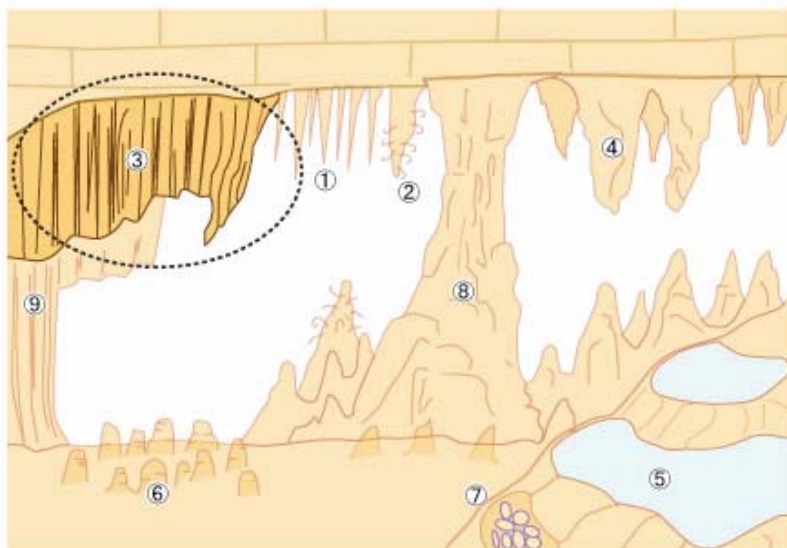
鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 石灰岩台地に発達する鍾乳洞 > カーテン



- ① ストロー
- ② 曲がり石
- ③ カーテン
- ④ つらら石
- ⑤ リムストーン
- ⑥ 石筍
- ⑦ ケイブパール
- ⑧ 石柱
- ⑨ フローストーン



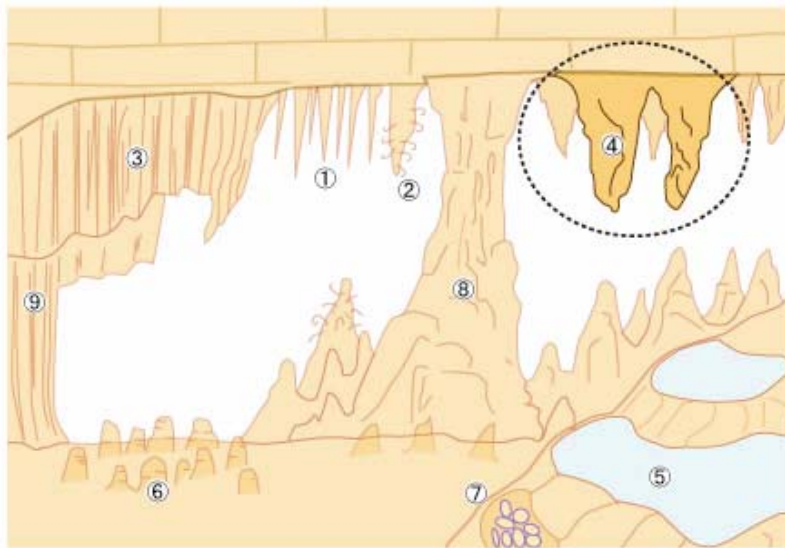
カーテン

天井から垂れ下がる薄い板状(カーテン)の鍾乳石で、傾斜した天井を水滴が流れ落ちる時にできます。時には、ひだ状になり、大きくなるとオーロラを思わせるものもあります。

写真/文：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用



宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 石灰岩台地に発達する鍾乳洞 > つらら石



- ①ストロー
- ②曲がり石
- ③カーテン
- ④つらら石
- ⑤リムストーン
- ⑥石筍
- ⑦ケイブパール
- ⑧石柱
- ⑨フローストーン



つらら石

洞穴の天井から垂れ下がった鍾乳石のことで、たいていはヤリ状になっていて、その断面は木の年輪のようです。成長速度は成長条件によって異なりますが、約1立方センチメートル成長するのに3～5年かかると言われています。

写真文：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

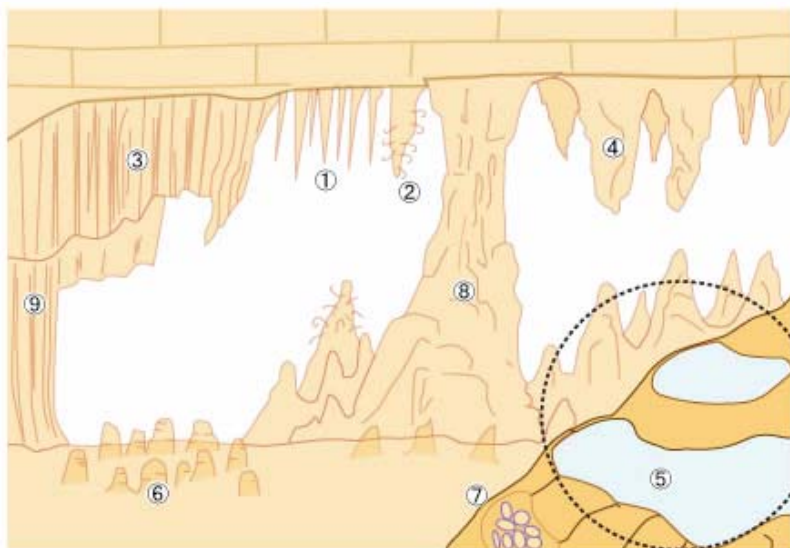
鍾乳洞

樹林

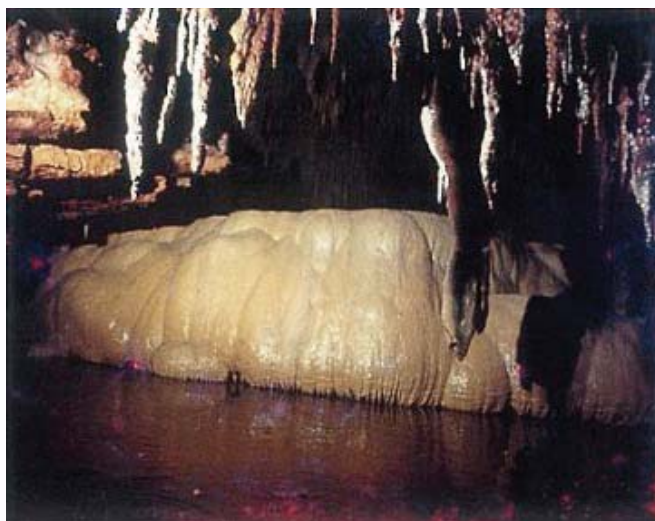
大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 石灰岩台地に発達する鍾乳洞 > リムストーン



- ①ストロー
- ②曲がり石
- ③カーテン
- ④つらら石
- ⑤リムストーン
- ⑥石筍
- ⑦ケイブパール
- ⑧石柱
- ⑨フローストーン



リムストーン

田んぼの畦を思わせる鍾乳石で、畦石、千枚皿、大きなものにはリムストーンダムとも呼ばれています。一般にゆるやかな傾斜面に、壁からの湧き水がある時に生じやすいようです。

写真/文：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

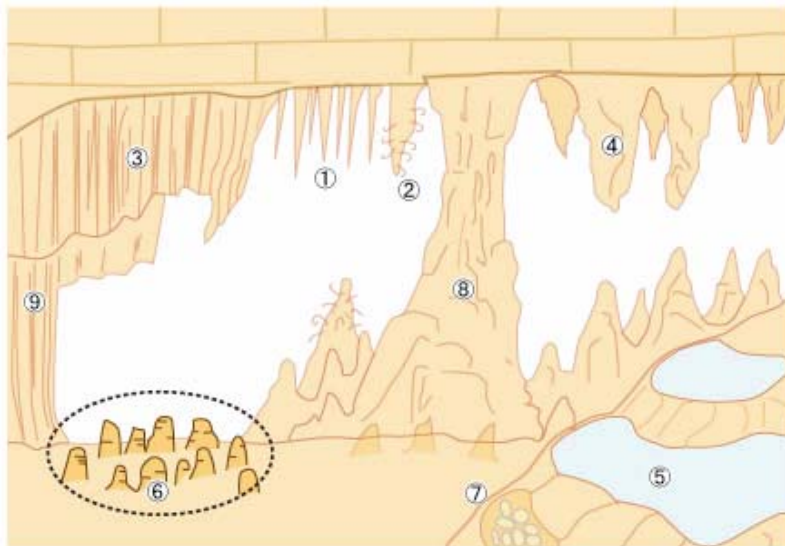
鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 石灰岩台地に発達する鍾乳洞 > 石筍



- ①ストロー
- ②曲がり石
- ③カーテン
- ④つらら石
- ⑤リムストーン
- ⑥石筍
- ⑦ケイブパール
- ⑧石柱
- ⑨フローストーン



石筍(せきじゅん)

天井から落下する水滴が原因となって洞床(洞穴の地面)から積み重なって成長します。

普通つらら石よりも大きく、早く成長します。また、先端は、つらら石にくらべて丸みをおびています。

写真/文：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

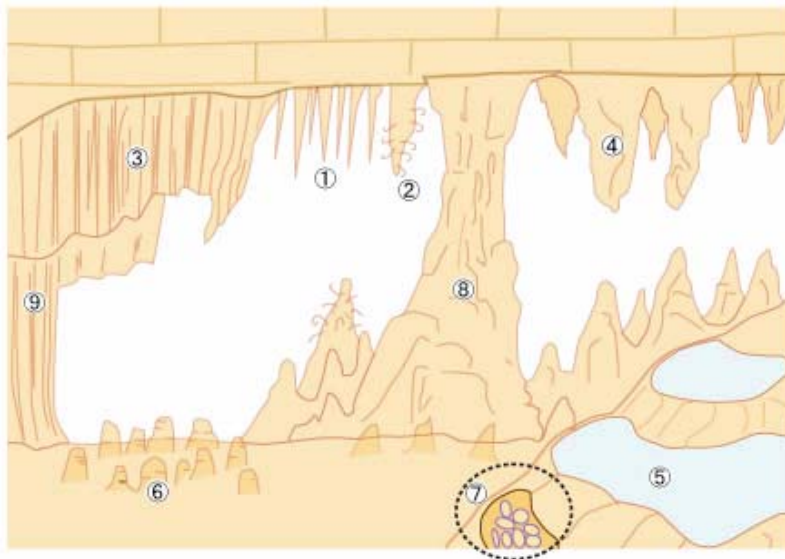
鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 石灰岩台地に発達する鍾乳洞 > ケイブパール



- ① ストロー
- ② 曲がり石
- ③ カーテン
- ④ つらら石
- ⑤ リムストーン
- ⑥ 石筍
- ⑦ ケイブパール
- ⑧ 石柱
- ⑨ フローストーン



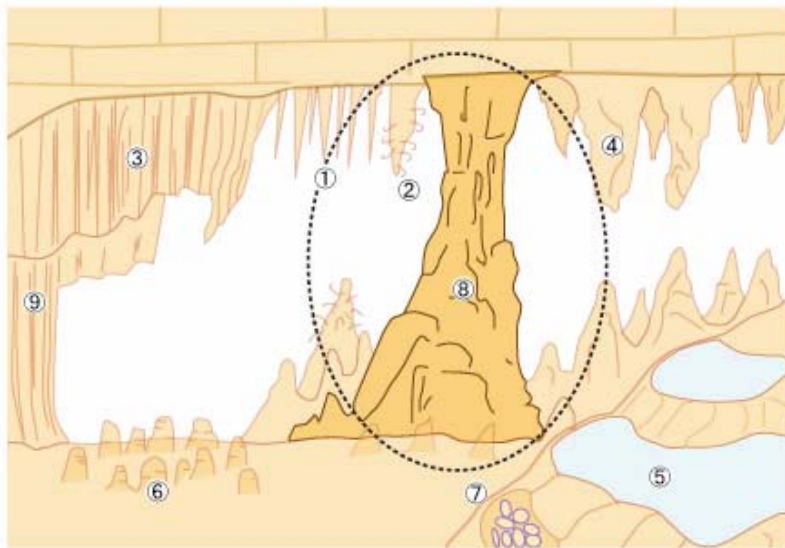
ケイブパール(洞穴真珠)

ケイブパールは、床に浮いている特異な鍾乳石です。でき方は真珠と同じで、小石などが核となり、それに石灰分が付着して成長します。マイマイに付着したものはマイマイパールと呼んでいます。

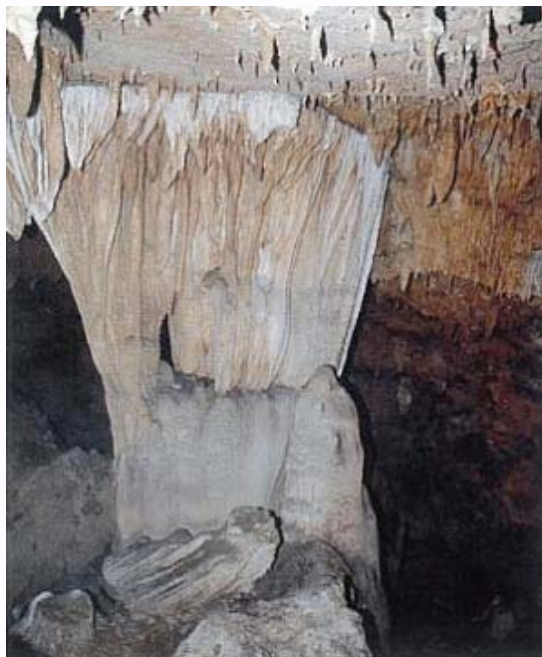
写真/文：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用



宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 石灰岩台地に発達する鍾乳洞 > 石柱



- ① ストロー
- ② 曲がり石
- ③ カーテン
- ④ つらら石
- ⑤ リムストーン
- ⑥ 石筍
- ⑦ ケイブパール
- ⑧ 石柱
- ⑨ フローストーン



石柱(コラム)

つらら石と石筍が繋がったものを石柱といいます。しかし、一般には、天井と洞床をつなぐ二次生成物をさしています。市内では、[普天間宮洞穴](#)、[ケレンケレンガマ](#)、[アブガー第二洞](#)で大きな石柱がみられます。

写真文：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

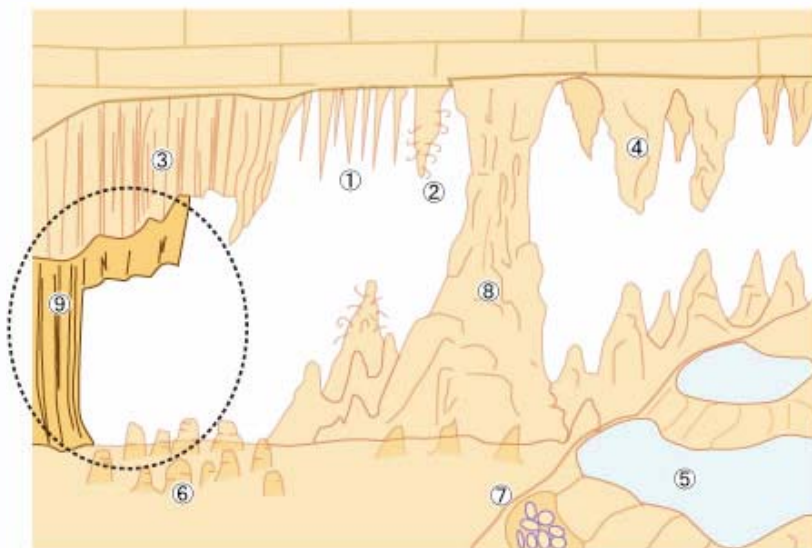
鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 石灰岩台地に発達する鍾乳洞 > フローストーン



- ①ストロー
- ②曲がり石
- ③カーテン
- ④つらら石
- ⑤リムストーン
- ⑥石柱
- ⑦ケイブパール
- ⑧石柱
- ⑨フローストーン



フローストーン

洞穴や床に生じ、表面に薄くおおいかぶさったような鍾乳石です。壁に生じた場合、下の方はつらら石状やカーテン状になることがあります。

写真/文：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

[宜野湾市](#) > [宜野湾市基地対策課](#) > [宜野湾市自然環境データベース](#) > [石灰岩台地に発達する鍾乳洞](#) > [普天間宮洞穴 入口](#)



普天間宮洞穴 入口

普天間宮洞穴は、琉球石灰岩に形成された全長280m以上の洞穴で、東西にのびています。

実際に洞穴内を見学できる部分は、奥宮が祀られている広場、約50mの部分です。入り口の両わきには陰陽石があります。

写真/文：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

[宜野湾市](#) >
 [宜野湾市基地対策課](#) >
 [宜野湾市自然環境データベース](#) >
 [石灰岩台地に発達する鍾乳洞](#) >
 ウデナガサワダムシ



ウデナガサワダムシ(ヤイトムシ科)

1976(昭和51)年5月に宜野湾市の天然記念物に指定されたクモやサソリに近い動物です。体長5～7mmほどで、林中の朽木の中や 石の下、洞穴などの暗く湿った場所で生活しています。目は完全に退化してしまっていますが、第1脚がとても長く、触角のような役割をはたしています。詳しい生態などは不明ですが、クモ類の進化や琉球列島の大昔のようす(生物地理)を研究する上で貴重な動物です。

写真/文：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 石灰岩台地に発達する鍾乳洞 > オキナワコキクガシコウモリ



オキナワコキクガシコウモリ(キクガシラコウモリ科)

洞穴、鍾乳洞、防空壕等に生息する頭胴40mm前後の小型のコウモリで、沖縄島、久米島等に分布する日本固有種です。多い所では数百から数千の群をつくって生活しています。キクガシラコウモリ類の鼻は鼻葉(びよう)という複雑な形になっています。森林内で小型昆虫を捕食します。

方言名では、小形の洞穴性のコウモリとオオコウモリを総称して「カーブヤー」などと呼ばれています。

方言名：「自然とヒト」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 米軍施設及び周辺に点在する樹林

● 米軍施設及び周辺に点在する樹林



【解説】

- 市街化が進んだ市域の中で、普天間飛行場やキャンプ瑞慶覧など米軍施設内外を中心に、まとまった樹林が残されています。
- これらは、崖地に沿った樹林が市街地の背後に緑の屏風(びょうぶ)を形成するなど、魅力ある生活環境に欠かせない緑のうおいをもたらしています。
- 樹林は多くの生き物の生息場所でもあり、確認された貴重な生き物（絶滅のおそれが高い動物や植物など）の種類は市内全体の約1／3にのぼります。



【詳しい解説とデータ】



ガジュマル



サクララン



オキナワナナフシ



オキナワモリバッタ



カトリヤンマ



オキナワアオガエル



オキナワキノボリトカゲ



ヘリグロヒメトカゲ



オキナワヤマタニシ



アマミタカチホヘビ



ズアカアオバト



リュウキュウツミ

[▶ ページのトップへ](#)

自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 米軍施設及び周辺に点在する樹林 > 樹林や植生の分布

● 米軍施設及び周辺に点在する樹林

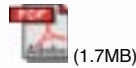
◆ 樹林や植生の分布

【 詳しい解説とデータ 】

- 植物はその土地の気候や地形地質、人手が加えられた程度等のいろいろな条件の違いにより、生育する種類や植生が決まってきます。
- 市内の植生は、常緑広葉樹林からチガヤ、ススキ等の草地、湿地の植生まで、変化に富んでいますが、市の市街地化が著しく、多くは分断されて面積も小さくなっています。
- 現在の市内の樹林は市域のわずか6%しかなく、それらのうち比較的まとまりがあり、自然環境として重要なものは、斜面地や墓地、御嶽に残存しています。
- 米軍施設内の樹林は、市内で最もまとまりのあるもので、本来市内に広がっていた樹林の面影を残すものと思われる。

【 図表 】

□図 現存植生図



(1.7MB)

□図 注目される動物や植生の分布



(1.0MB)

図表をダウンロードして閲覧したい方はPDFファイルをご利用ください。



PDFビューアが必要な方はこちらから

▶ ページのトップへ



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 米軍施設及び周辺に点在する樹林 > 地下水とかん養

● 米軍施設及び周辺に点在する樹林

◆ 地下水とかん養

【 詳しい解説とデータ 】

- 普天間飛行場の地表面は、不透水性の舗装路面や施設もありますが、透水性のある芝・草地等や、透水性があるだけではなく水源かん養機能も高い森林によって広く覆われています。
- 水収支モデルによって、米軍施設跡地の都市化による雨水の地下浸透量の減少や、排水施設の整備による上流域からの流入量減少を定量的に予測することができます。しかし現時点では、米軍施設内の地下状況等のように未解明の部分も少なくなく、今後の調査に応じてモデルも見直す必要があります。

【 図表 】

□図 市内の地表土地利用分類図



(1.6MB)

□図 水収支算定結果



(863KB)

図表をダウンロードして閲覧したい方はPDFファイルをご利用ください。



PDFビューアが必要な方はこちらから

▶ ページのトップへ



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 米軍施設及び周辺に点在する樹林 > 地下水とかん養 > 図 普天間基地内の地表面分類図



自然環境
DB

地下水

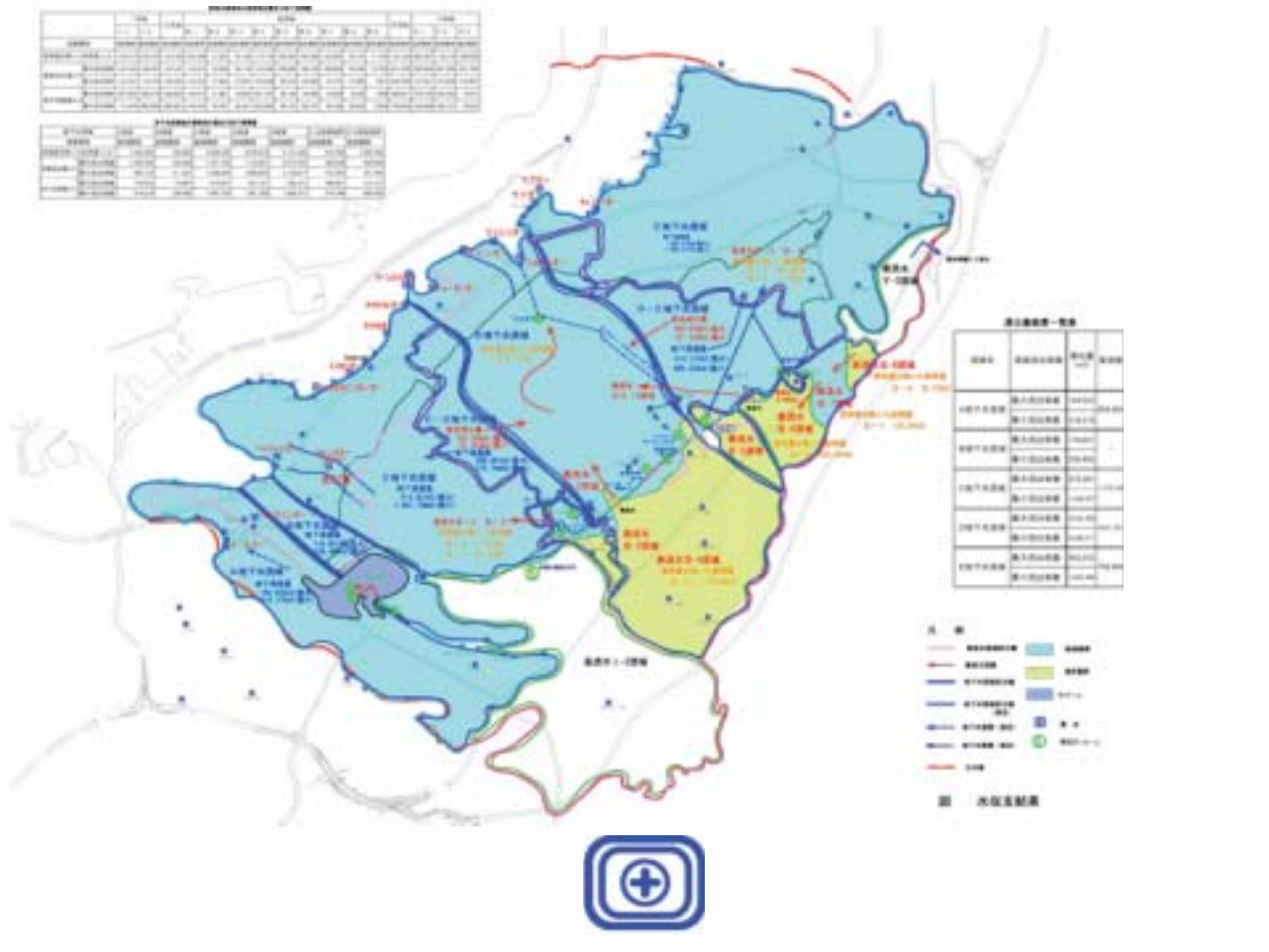
鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 米軍施設及び周辺に点在する樹林 > 地下水とかん養 > 図 水収支算定結果



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 米軍施設及び周辺に点在する樹林 > 植生のうつりかわり

● 米軍施設及び周辺に点在する樹林

◆ 植生のうつりかわり

【詳しい解説とデータ】

森林ができるまで ▶

宜野湾の森林は、沖縄戦でほとんどが消滅してしまい、現在の森林は自然回復によってできた二次林(再生林)、あるいは人の手による植林などです。ここでは自然回復によって、焼け野原からどのようにして今の森林ができたのかをみてみましょう。

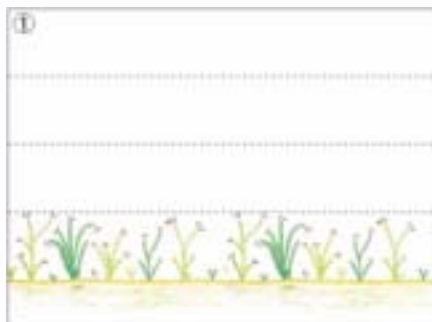
焼け野原となった嘉数 ▶

現在の嘉数高台公園一帯は、沖縄戦で米軍の首里、南部への突破口として、激戦地となりました。戦前は緑に囲まれたのどかな村もこの戦いで焼け野原となってしまいました。

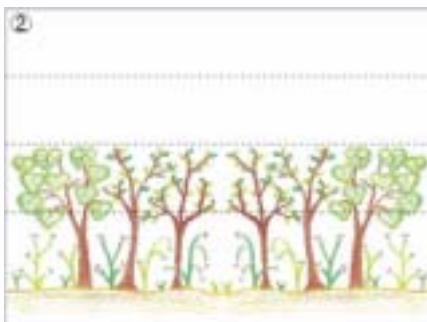
戦後55年たった今、森林も回復し、戦災跡地からの再生林として、市内でも緑の豊かな場所となりました。

【図表】

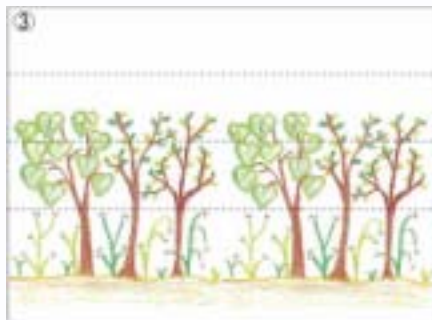
森林ができるまで



裸地があると、最初にチガヤやススキなどの草本群落が入り込んできます。(先駆草本(せんくそうほん)群落期)



リュウキュウマツやオオバギ、アカギなどの強い光のもとで育つ陽樹の低木が見られるようになります。(先駆陽樹林期)



陽樹が密生するようになると、林床に光が不足するので、低い陽樹の幼木やススキなどは枯れ、弱い光のもとで育つヤブニッケイやタブノキなどの陰樹が芽生えてきます。(先駆陽樹林期)



陰樹が陽樹よりも大きく育ってくると、陽樹にあたる光の量が少なくなり、陽樹がしだいに少なくなっていきます。市内ではもっとも成長した森で、まだ成長途中ということから、途中相林と呼ばれています。極相林に一番近い状態であるといえます。

焼け野原となった嘉数



焼け野原となった嘉数高台
1945(昭和20年)



現在の嘉数高台(高台公園)



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 米軍施設及び周辺に点在する樹林 > ガジュマル



ガジュマル(クワ科)

石灰岩地域を好む常緑高木で、幹が直立する高木型と、幹が横に広がる型があり、岩石や岸壁にも生えます。また、気根が太くなり、支柱根として 太い枝を支え、岩石地で岩を抱いて成長します。葉は長さ5～8cmのだ円形、または倒卵形で、表面には光沢があります。幹を傷つけると、乳白色の樹液が出ますが、毒ではありません。花は球形の果実状の中に雌花と雄花があります。

方言名では「ガジマル」と呼ばれ、「イシガジマル」と「ミジガジマル」に分かれます。「イシガジマル」は葉が小さくて枝が強く立って、または石の上に生えているものもあります。「ミジガジマル」は葉が大きく、樹形は地を這ったような形になり、または土の上に生えてどんどん大きくなるものもあります。

文：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用

方言名：「自然とヒト」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

[宜野湾市](#) > [宜野湾市基地対策課](#) > [宜野湾市自然環境データベース](#) > [米軍施設及び周辺に点在する樹林](#) > サクララン



サクララン(ガガイモ科)

つる性の多年生で、森林内の岩石上の土壌の少ない所や、岩石のすき間や根株の腐った所に、根を張って成長して節々から根をおろします。葉はだ円形で長さ8～12 cm。花は5～6月に咲き、白色で中心部が紫紅色。これらが多く集まって球形になります。

写真/文：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 米軍施設及び周辺に点在する樹林 > オキナワナナフシ



オキナワナナフシ(ナナフシ科)

雌雄ともに翅がなく、茶褐色から緑色。メスはやや太く大型で、オスは細くやや小さい。触角はオスの方がメスよりも長い。多食性で枝に擬態(ぎたい)し、死んだふりをします。大隅半島佐多岬から琉球列島に分布し、沖縄島には中南部と慶良間、久米島に生息するケラマ型と、佐多岬から奄美諸島、沖縄島北部、宮古群島に生息するサツミ型が分布します。市内の森ではケラマ型が見られます。

方言名では、ナナフシ類はその不気味な姿からソーロー(精霊)の使いであるウマであると見立てて「ソーローンマー」などと呼ばれています。普天間ではグソー(後生、あの世)から来た使いだと言われ、「グソーヌンマグラー」と呼ばれています。

写真/文：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用

方言名：「自然とヒト」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 米軍施設及び周辺に点在する樹林 > オキナワモリバッタ



オキナワモリバッタ(バッタ科)

モリバッタは体色、後ろ脚の色彩、翅の長短から6亜種に分けられています。本亜種は沖縄諸島に生息し、後ろ脚は赤橙色で、翅が非常に短いなどの特徴を持っています。海岸の森から内陸の森まで広く生息し、クワズイモ、フウトウカズラ、ゲットウなど林床の植物の葉を食べます。市内ではさまざまな森に生息し、広く見ることができます。

方言名では、バッタ類の総称として「シェー」「シェーグラー」ですが、形態、鳴き方、色彩、棲み場所、生態などによって命名されており、各集落によって2～8種の呼称があります。

写真/文：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用

方言名：「自然とヒト」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 米軍施設及び周辺に点在する樹林 > カトリヤンマ



カトリヤンマ(ヤンマ科)

複眼が非常に大きく、腹部の3節目がくびれています。未熟なうちは褐色、成熟すると緑色と青色に変色します。道南より南の日本や朝鮮、中国に分布。和名はカを食べるヤンマを意味し、たそがれ時に捕食活動をします。日中と夜間は森の下草や林縁の草木で休みます。メスは森の周辺で、雨が降るといつも水たまりとなる場所に産卵します。市内では基地周辺の森だけで確認されています。

方言名では、ヤンマ類の総称として「ターマー」(宜野湾・神山・新城・喜友名・伊佐・我如古)、「ティンダーマー」(宜野湾・神山・普天間・安仁屋・喜友名・伊佐・真志喜・嘉数)などと呼ばれています。

写真/文：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用

方言名：「自然とヒト」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 米軍施設及び周辺に点在する樹林 > オキナワアオガエル



オキナワアオガエル(アオガエル科)

沖縄島、伊平屋島、久米島の固有亜種。緑色でオスは約4.5cm、メスは約6cm。吸盤が発達し、森の樹上にすみ、冬から春にかけて、泡の卵塊を止水域に産みつけます。市内の南部や西部では見つかっていません。森の草木と接触する雨水だめにも泡の卵塊を産むことがあります。クワァ、クワァ、クルルル...と鳴きます。

方言名では、カエル類を総称して「アタビー」と呼び、オキナワアオガエルは芭蕉(ウウー)の葉に止まることが多いので、「ウウーアタビー」(宜野湾・普天間・安仁屋・伊佐・我如古)、「ウウーアター」(神山・宇地泊・大謝名・嘉数)などと呼ばれています。

写真/文：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用

方言名：「自然とヒト」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 米軍施設及び周辺に点在する樹林 > オキナワキノボリトカゲ



オキナワキノボリトカゲ(キノボリトカゲ科)

奄美諸島と沖縄諸島に生息する固有亜種。熱帯を中心に広く分布しているキノボリトカゲ科の中で、もっとも北東に分布する種類です。1頭のオスは、数頭のメスと共有するなわばりを守るために、樹上で腕立て伏せのような行動をとり、侵入してきた他のオスを追い払う、他のトカゲ類には見られない習性を持っています。

方言名では、「アタカー」(神山・嘉数・我如古)、「コーレーアタカー」(喜友名・伊佐)、「コーレーキュー」(野嵩・普天間・安仁屋・新城) などと呼ばれています。

写真/文：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用

方言名：「自然とヒト」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 米軍施設及び周辺に点在する樹林 > ヘリグロヒメトカゲ



ヘリグロヒメトカゲ(トカゲ科)

鹿児島大隅諸島のいくつかの島と奄美諸島、沖縄諸島に分布する固有種。体側に黒褐色の縦帯が走る褐色の小型トカゲ(全長12cm)です。比較的湿った所を好み、朝夕や夜間に林床の枯葉の中を出たり入ったりして活動しています。枯葉や腐葉土の中をもぐりやすいように胴が長く、足が短くなっています。

方言名では、小さくてスベスベしたような体色をしていることから、油(アンラ、アンダ)に関連する呼び方が多く、「アンラキューボージャー」(普天間・喜友名・伊佐)、「アンダキュー」(宜野湾・神山)などと呼ばれています。

写真/文：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用

方言名：「自然とヒト」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

[宜野湾市](#) > [宜野湾市基地対策課](#) > [宜野湾市自然環境データベース](#) > [米軍施設及び周辺に点在する樹林](#) > オキナワヤマタニシ



オキナワヤマタニシ

一般に陸産貝類の豊かな場所は自然林であり、本市のように住宅地開発や基地開発のために多くの森林が切り開かれた地域では種類相、個体数密度ともに乏しいですが、オキナワヤマタニシは市内の森にもっとも多くみられます。

写真：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用
文：「宜野湾市史 第9巻」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 米軍施設及び周辺に点在する樹林 > アマミタカチホヘビ



アマミタカチホヘビ(ヘビ科)

奄美諸島、沖縄諸島の固有種。現在6島で確認されています。無毒。全長20～55cmの背面が紫色を帯びた暗褐色、腹面が黄色の小型のヘビです。移動能力が小さく、自然林や御嶽、古墓などがある昔からの森に生息しています。森の周辺の畑や道などに出て、ミミズなどを食べることもあります。絶滅が心配されているヘビです。

写真/文：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 米軍施設及び周辺に点在する樹林 > ズアカアオバト



ズアカアオバト

全長35cm、全身は美しい濃い緑色です。背面はやや暗緑色で下尾筒(かびとう)は淡黄白色に暗緑色の斑があります。生息域は奄美から琉球諸島の山地の林です。この種では台湾産の基亜種のみ頭部が赤く、本県に生息する種には、和名についたアカ色は頭部にはみられません。

市内でのズアカアオバトの確認状況は、普天間飛行場の北東から南東にかけてが普通にみられ、西側ではごく稀にしか確認できません。西側には開けた耕地がないためなのか、餌との関係なのか、その理由は良く分かっていません。

方言名ではハト類の総称として「ホートゥ」と呼ばれていますが、神山ではズアカアオバトの緑色に着目し、「オーボートゥ」（青バト）と呼ばれています。

写真：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用

文：「宜野湾市史 第9巻」(宜野湾市教育委員会)より引用

方言名：「自然とヒト」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 米軍施設及び周辺に点在する樹林 > リュウキュウツミ



リュウキュウツミ

全長は雄で26.5cm、雌30cmの小型のタカの仲間です。雄は上面が暗青灰色、下面は白くて胸から脇は黄赤褐色で目は暗紅色で、一見、渡りをするアカハラダカに似ています。雌の上面は暗石板色で下面の横斑は太くて粗くみえます。この小型の猛禽(もうぎん)は、ネズミや飛翔中の小鳥を捕獲し食します。市内では、1991(平成3)年夏に普天間宮裏手の松林で巣づくりが確認されました。そのほか、比屋良川、普天間川及び普天間飛行場周辺緑地内で繁殖の可能性があります。今回の調査では伊佐区 市営住宅近くで小鳥を追う個体を確認しました。

写真：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用

文：「宜野湾市史 第9巻」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 多くの生き物が生息する大山湿地

● 多くの生き物が生息する大山湿地

まとまった水田耕作地
のある**大山湿地**



【解説】

- 市内西部の大山地区には、湧水によって安定した水の供給が得られる環境を利用して、水田耕作地が広がっています。
- まとまった水田耕作地は沖縄本島中南部では少なくなっており、大山湿地は、タイモ(方言名:ターンム)などの重要な生産場所となっています。
- 豊富な水と耕作により、多くの生き物が生息する変化に富んだ環境がつけられ、市内で確認された貴重な生き物の約半分の種類が確認されています。



[▶ ページのトップへ](#)

【詳しい解説とデータ】



ナンゴクデンジソウ



ミゾカクシ



ヨシ



キクズキコモリグモ



シオカラトンボ



ヒメアマガエル



カワナ



アヤヨシノボリ



オキナワハクセンシオマネキ



オオヒライソガニ



セイタカシギ



リュウキュウヨシゴイ

[▶ ページのトップへ](#)

自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 多くの生き物が生息する大山湿地 > 多様な生物相

● 多くの生き物が生息する大山湿地

◆ 多様な生物相

【 詳しい解説とデータ 】

- 宜野湾市西海岸に近い淡水湿地で、ほとんどの範囲がタイモ畑となっており、県内でも有数の広大な水辺環境です。
- 水辺環境であるタイモ畑には、リュウキュウヨシゴイ、チュウサギ、セイタカシギ、バン、カワセミといった鳥類、タナゴモドキ、ウナギ、ユゴイ等の魚類。モクズガニ、ケフサヒロイソモドキ等の甲殻類、といった動物が多数生息しています。
- 植生は、かつての海岸線付近にアダン群落、汽水域に見られるコウキヤガラ群落、湿地に見られるヨシ群落、タイワンアシカキ群落、サンカクイ群落といったものがみられます。

【 図表 】

□ 図 注目される動物や植生の分布



(1.0MB)

図表をダウンロードして閲覧したい方はPDFファイルをご利用ください。



PDFビューアが必要な方はこちらから

▶ ページのトップへ



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 多くの生き物が生息する大山湿地 > 生き物を育むしくみ

● 多くの生き物が生息する大山湿地

◆ 生き物を育むしくみ

【 詳しい解説とデータ 】

<大山湿地の自然は人が利用することによって維持されている>

- 大山湿地はいわゆる里地にあたり、タイモの耕作に伴う様々な攪乱を受けることで、多様な環境が維持されています。それは、例えば植え付け直後の田の水面が見える状態や収穫を間近に控えてタイモの葉により田の全体が覆われた状態、あるいは作付けを一時休止して、水田に特有の野草が生育した状態がモザイク状に分布することで、それぞれの環境を好む種が自分の生きる場所を見つける機会が保たれているのです。
- もし、大山湿地で水田耕作を止めてしまえば、大山の一部でも既に存在しているような外来種の牧草が繁茂する単純な種類の生物しか 生息・生育しないような草原になってしまうかも知れません。

<農業に頼らない農地等の管理>

- 大山湿地が多くの生物を育てているもう一つの理由として、農家のみなさんが薬に頼らず、極力人手により草刈り等の管理を行っていることが挙げられます。日本のトキが絶滅した原因は農業による餌の汚染でした。幸い大山では農家のみなさんの努力によって、人だけでなく鳥たちも安心して食べられる食物が豊富に育っているのです。

【 図表 】

□図 大山地区詳細植生図



(588KB)

□図 タイモの栽培様式と水田の動態模式



(672KB)

図表をダウンロードして閲覧したい方はPDFファイルをご利用ください。



PDFビューアが必要な方はこちらから



タイモ耕作のサイクル

タイモ耕作は、年間を通じて植付け～収穫を行っていて、田面毎にその生育段階が異なっています。タイモの生育段階に応じて、地表に届く光環境が異なり、そこに生育する植物の種類も変化します。

[▶ ページのトップへ](#)



自然環境
DB

地下水

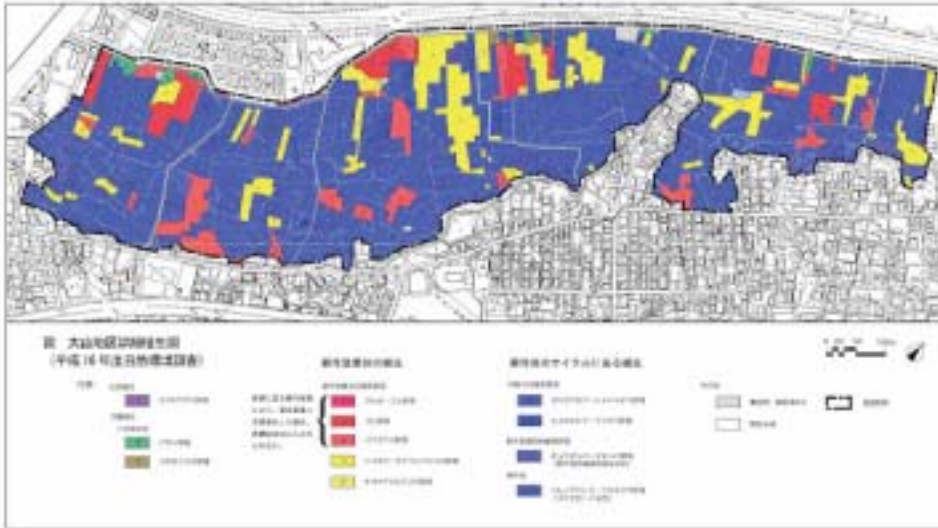
鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 多くの生き物が息息する大山湿地 > 生き物を育むしくみ > 図 大山地区詳細植生図



自然環境
DB

地下水

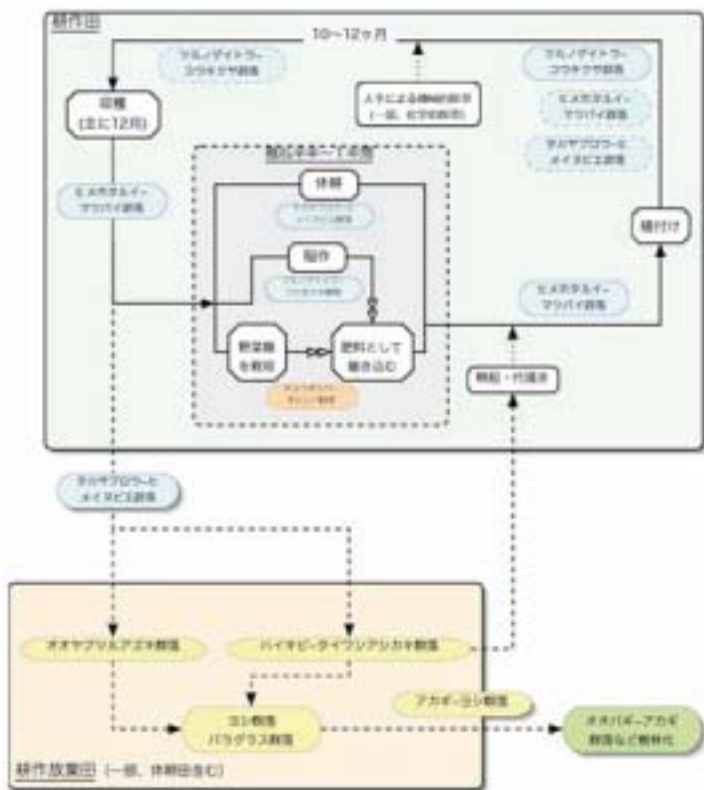
鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 多くの生き物が息息する大山湿地 > 生き物を育むしくみ > 図 タイモの栽培様式と水田の動態模式



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 多くの生き物が生息する大山湿地 > タイモ畑の生き物

● 多くの生き物が生息する大山湿地

◆ タイモ畑の生き物

【詳しい解説とデータ】

- 大山湿地のタイモ畑は、人の管理により湿地が維持されていますが、水田がほとんどなくなってしまった沖縄においてこのような湿地環境は貴重なものとなっています。
- タイモ畑にはアカウキクサ、ナンゴクデンジソウ、タガラシなどがみられます。また、水路には沈水生のエビモ、畑の際や畦の雑草にはミゾカクシ、カワヂシャ、トウワタなど、タイモ畑以外の湿地にはヨシ、ヒメガマなどが生育し、多くの湿生植物がみられます。
- タイモ畑周辺の湧き水地帯は淡水貝類の観察の場として、沖縄屈指のバラエティーを有しています。水路周辺にはヒメオカモノアラガイ、大水路ではタイワンカワニナを中心とするトウガタカワニナ類が多くみられます。

【図表】





タイモ畑にあるいくつかの畦道の中に「クンジャンアブシ」と呼ばれる畦道があります。クンジャンとは国頭のこと、アブシは畦道をあらわします。

現在の国道58号ができる以前は、首里と国頭を結ぶ道だったそうです。

タイモ畑につき出た、ウーシヌハナーの崖下にある畦道が、クンジャンアブシの一部です。現在はその北側、南側の畦道は、わかりにくくなっています。かつては、幅2m近い道だったそうです。



写真文：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用

[▶ ページのトップへ](#)



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > [多くの生き物が生息する大山湿地](#) > 汽水域の生き物

● 多くの生き物が生息する大山湿地

◆ 汽水域の生き物

【 詳しい解説とデータ 】

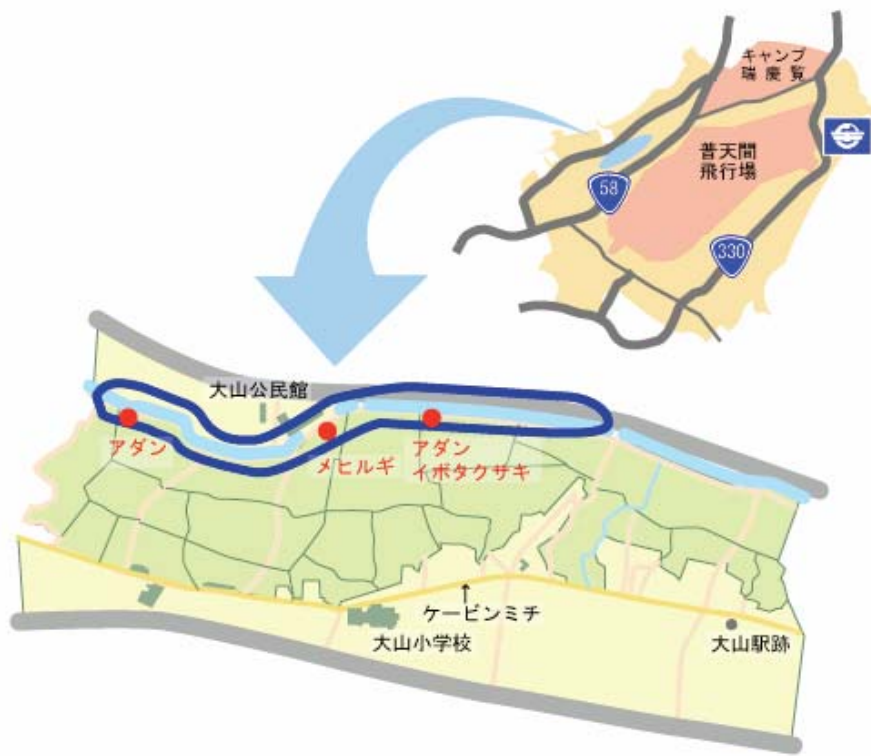
<残された海岸植生>

- アダン群落、イボタクサギ群落 とともに熱帯～亜熱帯にかけての海岸沿いに広くみられる海岸植生ですが、市内では旧海岸堤防沿いであるこの場所でしかみられない植生です。
- 旧海岸の水の出入り口には、マングローブの**メヒルギ**もわずかに生えています。
- これらの植物は、かつて海岸であったところを示す生き証人です。しかし、「海岸」から切り離された現在では、アカギ、シマグワ、ヘクソカズラなどといった非海岸性の植物やパラグラスといった 外来性の植物が多く侵入してきています。

<水路に見られる生き物>

- 大山湿地の水路は、湧水から海へと繋がっている水の流れです。下流の方は海水と淡水が混じり合う汽水域となっています。
- 水路には海からハゼ等の魚類が侵入して来たり、カニや貝類が生息しています。また、それらを食べるカワセミやサギ類等の鳥類も見られます。

【 図表 】



アダン群落

旧海岸堤防に沿って不連続にみられます。かつて、防風・防潮のために植栽したそうです。



イボタクサギ群落

アダン群落のマント群落としてみられます。



メヒルギ

本来であれば、河口の汽水域に密生して群落を形成しますが、ここでは、ヨシやパラグラスのなかに数個体が点在するのみとなっています。

[▶ ページのトップへ](#)



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 多くの生き物が生息する大山湿地 > ナンゴクデンジソウ



ナンゴクデンジソウ(デンジソウ科)

九州南部から南西諸島、アジアの熱帯、亜熱帯地域に分布する水生の多年草です。根は泥の中にあ
り、細かくて横に走り、葉は小葉が4枚で径2~5cm くらいで水面に浮き、または水のない田や畦に
生えているものは葉柄が立ち、その先に4枚の小葉がついています。胞子のう果は葉柄の基部、また
は基部付近から出てきます。

文：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

[宜野湾市](#) > [宜野湾市基地対策課](#) > [宜野湾市自然環境データベース](#) > [多くの生き物が生息する大山湿地](#) > [ミゾカクシ](#)



ミゾカクシ(キキョウ科)

田の畦や湿地に生える多年草です。茎は細かく枝分かれし、下部は地面をはいます。節々から根を出し、長さ30cmになり、斜めに立ち上がっています。葉はひ針形、または細いだ円形で、長さ1～2.5cm。花は淡紅色。

文：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

[宜野湾市](#) > [宜野湾市基地対策課](#) > [宜野湾市自然環境データベース](#) > [多くの生き物が生息する大山湿地](#) > [ヨシ](#)



ヨシ(イネ科)

大型の水生植物で、池や沼・水田に生え、地下茎は泥の中に深く横にはい、大型雑草群落を作ります。水田は、作物の耕作をやめるとヨシなどの種子が侵入し、芽生え成長して増殖して群生し、水辺にすむ鳥類の産卵や水生昆虫などの生息場所となります。また、水質浄化機能が期待されます。

文：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 多くの生き物が生息する大山湿地 > キクズキコモリグモ



キクズキコモリグモ(コモリグモ科)

オス、メスともに体長10mmほどで、一年中見ることができます。水田や湿地などに水辺に多いクモで、メスは卵のうをお尻につけて持ち運び保護します。危険を感じると、水面をすべるように走って逃げます。大山のタイモ畑周辺に多く、水田の害虫を食べてくれる大切なクモです。

方言名では、クモ類の総称として「クーバー」と呼ばれます。

写真/文：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用

方言名：「自然とヒト」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

[宜野湾市](#) >
 [宜野湾市基地対策課](#) >
 [宜野湾市自然環境データベース](#) >
 [多くの生き物が生息する大山湿地](#) >
 シオカラトンボ



シオカラトンボ(トンボ科)

未熟なうちは黄褐色に黒色の斑紋ですが、成熟するとオスは青白色の粉を帯びます。その様子を塩辛昆布の白い塩に見立てて名づけられます。一方、メスは緑色みを増し、麦わら色になります(ムギワラトンボ)。日本全域と朝鮮、中国、台湾などに分布します。沖縄県では、1960年代に進んだ稲作からサトウキビ栽培への転作によって、急激に減りました。稲作の水辺環境に依存しています。

方言名では、トンボ類の総称として「アーケーजू」と呼ばれます。

写真/文：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用

方言名：「自然とヒト」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 多くの生き物が生息する大山湿地 > ヒメアマガエル



ヒメアマガエル(ジムグリガエル科・ヒメアマガエル科)

東南アジアから奄美諸島まで広く分布し、背面は褐色で、形は頭が小さく、三角形で将棋のこまのようです。オスは、2.4cm、メスは2.8cmで、後肢の力は強く、小さい割にはよく跳ねます。

市内では森とその周辺に広くすみ、水たまりや池、雨水だめなどで年中繁殖します。泣き声はガタタタタ、ガタタタタです。幼少(オタマジャクシ)は半透明で、水中や水面に群れをなして浮かんでいます。

方言名では、「ティンアタビー」と呼ばれるほか、普天間ではガークガークと鳴くので「ガーケー」、伊佐では夕方に鳴くと翌日は雨になると信じられていることから「アマガカー」と呼ばれません。

写真/文：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用

方言名：「自然とヒト」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

[宜野湾市](#) > [宜野湾市基地対策課](#) > [宜野湾市自然環境データベース](#) > [多くの生き物が生息する大山湿地](#) > カワニナ



カワニナ

大山のタイモ畑周辺の湧き水地帯は、淡水貝類の観察の場として、沖縄屈指のバラエティーを有しています。

もっともきれいな水の湧き出し付近、特に大山小学校近くの湧き出しであるアラナキガーやウシヌハナガーなどでは、たくさんのカワニナが観察できます。

写真/文：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > [多くの生き物が生息する大山湿地](#) > アヤヨシノボリ



アヤヨシノボリ(ハゼ科)

琉球列島(徳之島、奄美大島、加計呂麻島、沖縄島)の固有種で、頬(ほほ)に綺麗な瑠璃(るり)色の斑紋を持つ、体長約5cmのハゼ科の魚です。市内では、大山の湧水やキャンプズケラン内の イシジャー(石川)で確認されています。ヨシノボリ類は、左右の腹鰭(はらびれ)が合一して、ひとつの吸盤を形成し、それを利用して垂直の壁やオーバーハングした岩場を遡ることができます。河川の石の下に産卵巣を掘り、その石の裏面に産卵します。卵は細長い楕円形で直径2.7mm。産卵後、数日で孵化し、孵化仔魚は海に降ります。仔魚は海で10～15mmに育ち、再び河川に遡上してきます。

方言名では、ハゼ類の総称として「イーブー」と呼ばれています。

写真：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用

文：「宜野湾市史 第9巻」(宜野湾市教育委員会)より引用

方言名：「自然とヒト」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 多くの生き物が生息する大山湿地 > オキナワハクセンシオマネキ



オキナワハクセンシオマネキ(スナガニ科)

潮が引いたときに現れる干潟の砂泥底に生息しています。市内では、海水の影響を受ける大山の用水路で見ることができます。

オスは片側に大きなハサミを持ち、ハサミを上下に動かして、潮を「おいで、おいで」と手まねきをするような姿から「シオマネキ」と呼ばれています。これは、メスを誘う行動とされています。

方言名では、カニ類の総称として「ガニ」と呼ばれています。

写真/文：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用

方言名：「自然とヒト」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 多くの生き物が生息する大山湿地 > オオヒライソガニ



オオヒライソガニ(イワガニ科)

イワガニの仲間では大型の種です。脚は平たく、長く柔らかい毛が生えています。これらの脚は、地面を歩くときはもちろん、水の中を泳ぐときにも使われます。水田にも侵入しますが、流れ藻や浮遊物について海を漂流することもあります。

写真/文：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

[宜野湾市](#) > [宜野湾市基地対策課](#) > [宜野湾市自然環境データベース](#) > [多くの生き物が生息する大山湿地](#) > セイタカシギ



セイタカシギ(セイタカシギ科)

全長32cmほどで、楊枝のような細いくちばしと、ピンク色をした長い脚をもつスマートで大型のシギです。市内では冬鳥として、西海岸地域に飛来しますが、ここ数年、よく観察されるようになった野鳥です。

写真/文：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

[宜野湾市](#) > [宜野湾市基地対策課](#) > [宜野湾市自然環境データベース](#) > [多くの生き物が生息する大山湿地](#) > [リュウキュウヨシゴイ](#)



リュウキュウヨシゴイ(サギ科)

大山の田んぼで見られる野鳥です。全長は40cmほどで、オスは赤褐色で、お腹は淡く1本のたて線があります。メスは暗赤褐色で黄白色の斑点があり、お腹にはうすい茶色の斑点があります。人や動物が近づくと、首をのぼして枯れ草に似せた動作をとります。

写真/文：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

[宜野湾市](#) > [宜野湾市基地対策課](#) > [宜野湾市自然環境データベース](#) > [身近なサンゴ礁が回復しつつある沿岸部](#)

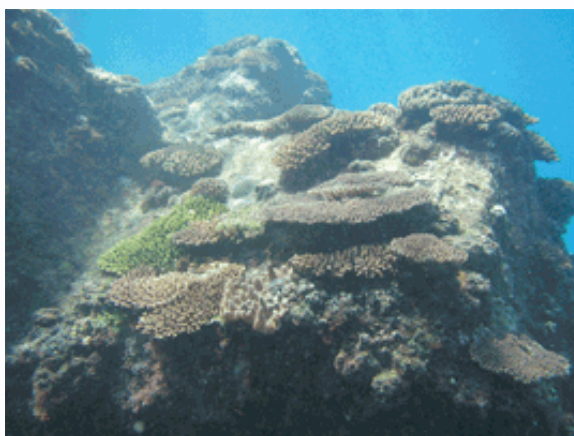
●身近なサンゴ礁が回復しつつある沿岸部

サンゴが回復してきた
沿岸部



【解説】

- 本市は沖縄本島中南部の東シナ海に面して立地しており、海岸近くの地先に離礁が残されています。
- サンゴは白化現象により壊滅的な被害を受けたものの少しずつ回復しつつあり、将来的には、市街地近郊で見られるサンゴ礁として本市の魅力を高める要素となることが期待されます。



[▶ ページのトップへ](#)

【 詳しい解説とデータ 】

沿岸の環境条件

サンゴ礁の回復状況

サンゴ礁の地形



イボタマキビ



エリグロアジサシ



クモハゼ



コアジサシ



コユビミドリイシ



ウミキノコ属



ツノメガニ



ナンヨウミドリハゼ



ヌノメガイ



アミアオサ



クシハダミドリイシ



クサビライシ類

[▶ ページのトップへ](#)

自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 身近なサンゴ礁が回復しつつある沿岸部 > 沿岸の環境条件

●身近なサンゴ礁が回復しつつある沿岸部

◆沿岸の環境条件

【詳しい解説とデータ】

- 沖縄県の浅い海には、干潟、サンゴ礁、藻場が分布し、海の生き物達にとって重要な生活場所となっています。そういった環境に特有な希少な生物も見られます。（図 注目される動物や植生の分布）
- 宜野湾市の海岸域の多くは埋め立てられており、干潟、サンゴ礁、藻場は多くは残っていません。干潟は宇地泊川河口付近、宜野湾トロピカルビーチ地先、宜野湾魚港付近、普天間川河口付近等、サンゴ礁はコンベンションセンター地先、宜野湾魚港地先にわずかに小規模のものがみられますが、多くは被度1～5%程度です。また、藻場は宜野湾市沿岸では確認されませんでした。（図 沿岸海域の底質・地形分布図）

【図表】

□図 注目される動物や植生の分布



(1.0MB)

□図 沿岸海域の底質・地形分布図



(380KB)

図表をダウンロードして閲覧したい方はPDFファイルをご利用ください。



PDFビューアが必要な方はこちらから

▶ ページのトップへ



自然環境
DB

地下水

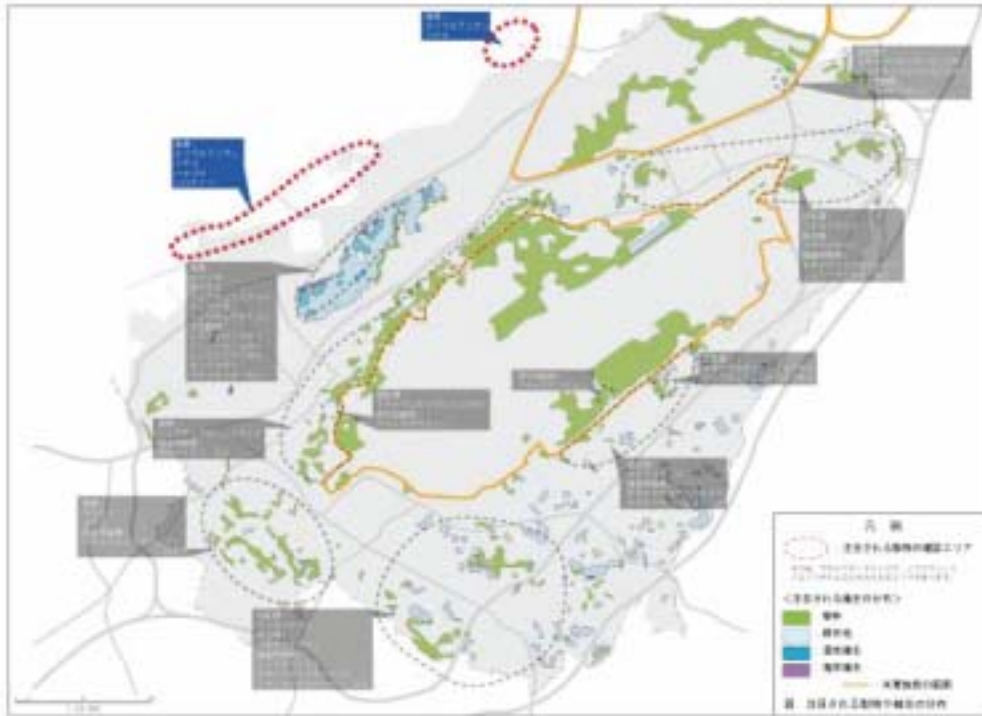
鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 身近なサンゴ礁が回復しつつある沿岸部 > 沿岸の環境条件 > 図 注目される動物や植生の分布



自然環境
DB

地下水

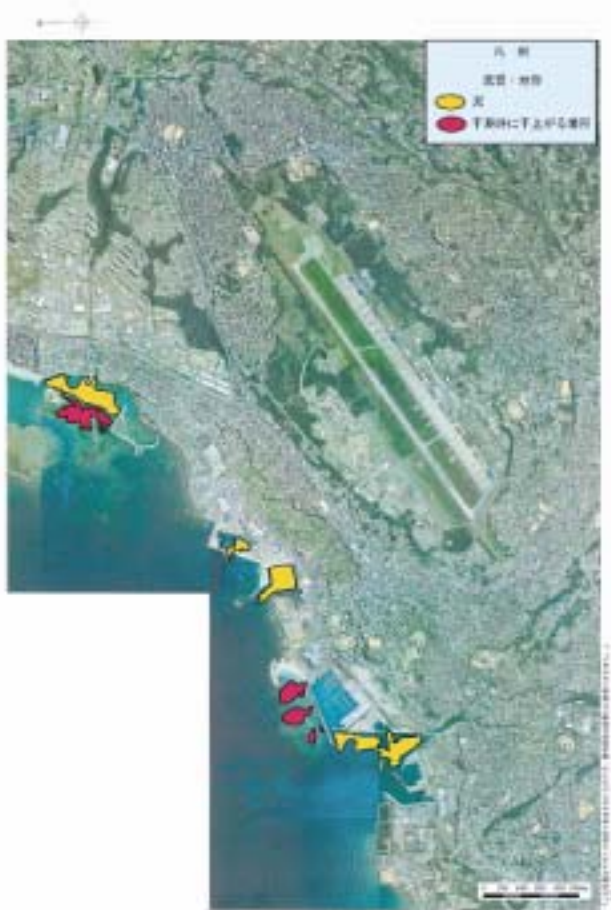
鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > 身近なサンゴ礁が回復しつつある沿岸部 > 沿岸の環境条件 > 図 沿岸海域の底質・地形分布図



参考 底質の分布（宜野湾市自然環境調査）



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > [身近なサンゴ礁が回復しつつある沿岸部](#) > サンゴ礁の回復状況

●身近なサンゴ礁が回復しつつある沿岸部

◆サンゴ礁の回復状況

【詳しい解説とデータ】

- 沿岸域の礁斜面ではクサビライシ類を中心に10～25%とやや被度が高い場所も見られます。（図 サンゴ礁分布図）
- 施工後10年以上たった宜野湾漁港の消波ブロックでは、被度10～25%とミドリイシ類(コユビミドリイシ、クシハダミドリイシ等)などのサンゴ群集の成長が見られています。（図 サンゴ礁分布図）
- 過去に被度50%以上であった旧港地先は、1998年の白化現象でほぼ死滅したと考えられていますが、サンゴ礁の生息に適した場所と考えられ、今後回復する可能性があります。（図 サンゴ礁分布図）

【図表】

図 サンゴ礁分布図



図表をダウンロードして閲覧したい方はPDFファイルをご利用ください。



PDFビューアが必要な方は[こちらから](#)

[▶ ページのトップへ](#)



自然環境
DB

地下水

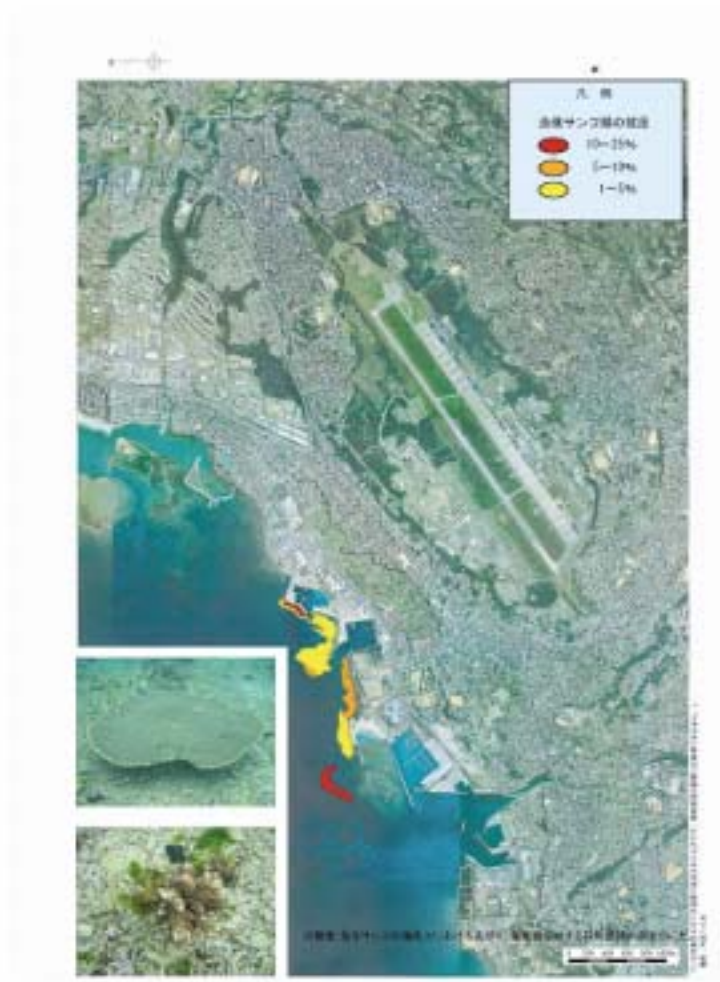
鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

[宜野湾市](#) > [宜野湾市基地対策課](#) > [宜野湾市自然環境データベース](#) > [身近なサンゴ礁が回復しつつある沿岸部](#) > [サンゴ礁の回復状況](#) > 図 サンゴ礁分布図



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > [身近なサンゴ礁が回復しつつある沿岸部](#) > サンゴ礁の地形

●身近なサンゴ礁が回復しつつある沿岸部

◆サンゴ礁の地形

【詳しい解説とデータ】

サンゴ礁▶

サンゴ礁は、造礁サンゴをはじめとするサンゴ礁に生息する海の生物によって作られた海の地形です。造礁サンゴは、サンゴ礁の形成にかかわることで、石灰質の骨格をもち、太陽の光がとどく水深100mより浅いところに生息する種類です。

サンゴ礁の地形は、礁原(しょうげん)、礁池(しょうち)、礁湖(しょうこ)を基本としています。

【図表】

サンゴ礁



- 礁原(しょうげん)
干潮になると干上がる部分で、方言でヒシと言ひ、干瀬の文字をあてます。
- 礁池(しょうち)・礁湖(しょうこ)
干潮になっても干上がらない、浅い海の部分です。方言では、イノーといひます。
- クムイ
ヒシの潮だまりと、イノー内でも特に深みのある部分をいひます。
- 礁斜面(しょうしゃめん)
ヒシは、沖に向かって傾斜してひて、その斜面部分をいひます。
- 礁縁(しょうえん)
ヒシと礁斜面との境をいひます。大きな波は、この礁縁部分にあたって、砕け、弱まひます。

▶ ページのトップへ



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

[宜野湾市](#) >
 [宜野湾市基地対策課](#) >
 [宜野湾市自然環境データベース](#) >
 [身近なサンゴ礁が回復しつつある沿岸部](#) >
 イボタマキビ



イボタマキビ

房総、対馬以南の海に分布し、潮間帯(ちょうかんたい)上部～飛沫帯(ひまつたい)の波がよく当たる岩礁(がんしょう)に棲んでいます。殻高(かくこう)0.5～1cmで、殻は菱形で螺塔(らとう)は高く、殻色は灰褐色で殻口(かくこう)内は黒褐色です。普通種だが個体数はやや少ないです。

写真：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

[宜野湾市](#) >
 [宜野湾市基地対策課](#) >
 [宜野湾市自然環境データベース](#) >
 [身近なサンゴ礁が回復しつつある沿岸部](#) >
 エリグロアジサシ



エリグロアジサシ

全長30cm、額から頭部は白く、後頭部は鉢巻状に黒く、背と翼は青みがかった淡い灰色です。嘴(くちばし)は黒で先端がわずかに黄色く、脚は黒です。夏鳥として 琉球諸島の島々に渡来してきます。宜野湾市では繁殖の確認はないですが、隣接する北谷町の安良波の岩礁(アラファヌシー)で繁殖しています。夏場は 西海岸の洋上やテトラポットなどで羽を休める個体が見られます。

写真：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用
 文：「宜野湾市史 第9巻」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

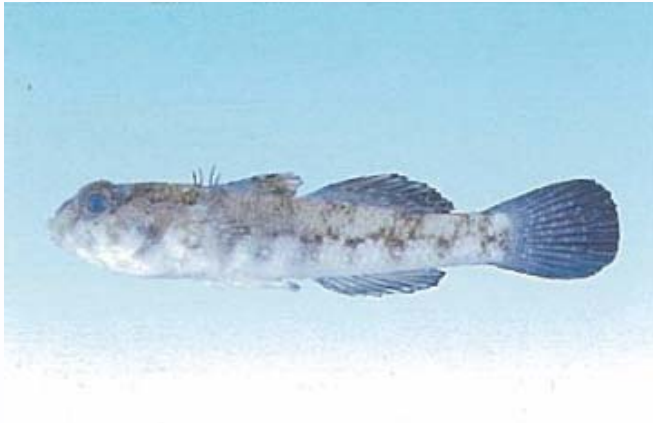
鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

宜野湾市 > 宜野湾市基地対策課 > 宜野湾市自然環境データベース > [身近なサンゴ礁が回復しつつある沿岸部](#) > クモハゼ



クモハゼ(ハゼ科)

若狭湾・千葉県から与那国島、朝鮮半島、中国、台湾、紅海、インド・太平洋のサンゴ礁の潮間帯(ちょうかんたい)や岩礁(がんしょう)性海岸に広く分布しています。体長約10cmです。

写真：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用
文：「宜野湾市史 第9巻」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

[宜野湾市](#) > [宜野湾市基地対策課](#) > [宜野湾市自然環境データベース](#) > [身近なサンゴ礁が回復しつつある沿岸部](#) > コアジサシ



コアジサシ

全長28cm、アジサシ類の中では小型です。夏羽では額が白く頭上から後頭部にかけては黒く、背中は青みがかった淡い灰色です。嘴(くちばし)は黄色で先端は黒いです。日本では夏鳥として渡来し本州以南で繁殖します。巣は海岸の砂浜や埋立地などに造ります。市内では、宇地泊地先の埋立地や建設中の宜野湾漁港内で繁殖していました。抱卵から子育て期間中には人や動物が近づくと上空からしつこく威嚇(いかく)します。

写真：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用

文：「宜野湾市史 第9巻」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

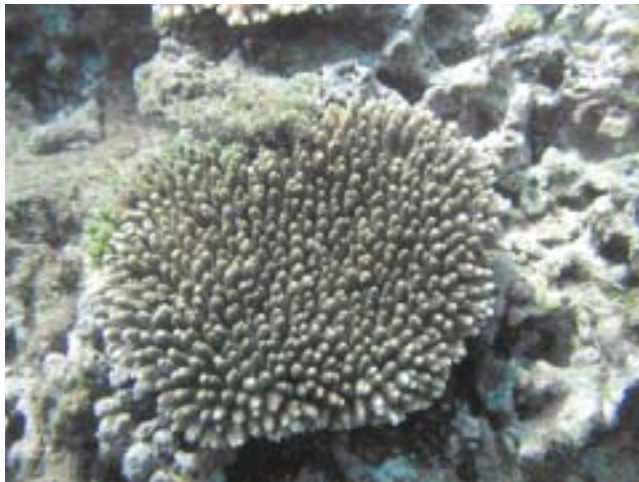
鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

[宜野湾市](#) > [宜野湾市基地対策課](#) > [宜野湾市自然環境データベース](#) > [身近なサンゴ礁が回復しつつある沿岸部](#) > [コユビミドリイシ](#)



コユビミドリイシ

ミドリイシ類の中では最も浅い水深0～2mの場所で見られるサンゴで、リーフ内縁、波当たりがよい礁縁、大潮時に干出する場所に多くみられます。青、紫、褐色等様々な色で、やや細く短い指状の枝をもつコリンボース型の大きな群体になります。枝の先端に頂端ポリプをもっています。



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

[宜野湾市](#) > [宜野湾市基地対策課](#) > [宜野湾市自然環境データベース](#) > [身近なサンゴ礁が回復しつつある沿岸部](#) > ウミキノコ属



ウミキノコ属

ウミキノコはサンゴ礁をつくる固いイシサンゴ類とは異なり、ソフトコーラル（軟質サンゴ）と呼ばれる柔らかいサンゴです。しかし、体の中には細かい骨片が散在しています。少し太い茎部と周縁が波打ったようになった冠部からなります。



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

[宜野湾市](#) > [宜野湾市基地対策課](#) > [宜野湾市自然環境データベース](#) > [身近なサンゴ礁が回復しつつある沿岸部](#) > ツノメガニ



ツノメガニ(スナガニ科)

成体(大人)のオスの眼の先に棒状の角が発達しており、名前の由来となっています。メスの角は短いです。波打ちぎわの上部に巣穴をほり住み、おもに夜間に活動しますが、昼間も穴から出ることがあります。とてもはやく速く走り、地面に影だけ残して体は、はるか前方を走っていることから、英語でゴーストクラブ(ゆうれいがに)と呼ばれています。夜のトロピカルビーチでよく見られるカニです。

写真/文：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

[宜野湾市](#) >
 [宜野湾市基地対策課](#) >
 [宜野湾市自然環境データベース](#) >
 [身近なサンゴ礁が回復しつつある沿岸部](#) >
 ナンヨウミドリハゼ



ナンヨウミドリハゼ(ハゼ科)

和歌山県、高知県、南西諸島、台湾、紅海、西・南太平洋に広く分布します。潮間帯(ちょうかんだい)や潮溜まりに多い、体長約3.5cmの小型のハゼです。岩礁(がんしょう)のすき間に巣を作り、雄が雌に求愛行動をして巣穴に誘い込んで産卵します。

写真：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用

文：「宜野湾市史 第9巻」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

[宜野湾市](#) > [宜野湾市基地対策課](#) > [宜野湾市自然環境データベース](#) > [身近なサンゴ礁が回復しつつある沿岸部](#) > [ヌノメガイ](#)



ヌノメガイ

本州南部以南の海に分布し、潮間帯下部～水深20mの礁池内等の砂底に棲んでいます。殻高(かくこう)10cmに達します。殻は真円形に近くて重厚で、よく膨らんでいます。殻色は、クリーム色と赤褐色が入り混じった色彩です。

写真：「ぎのわん自然ガイド」(宜野湾市教育委員会)より引用



自然環境
DB

地下水

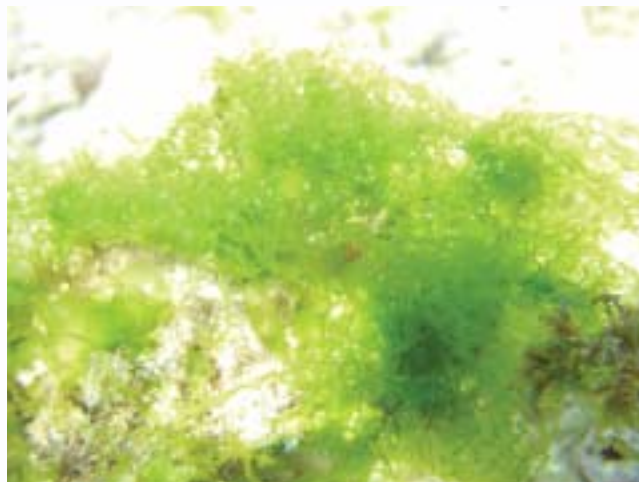
鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

[宜野湾市](#) > [宜野湾市基地対策課](#) > [宜野湾市自然環境データベース](#) > [身近なサンゴ礁が回復しつつある沿岸部](#) > [アミアオサ](#)



アミアオサ

南西諸島に広く分布する緑藻類で、その他の海藻の上に着生します。体は薄い膜質、大小の穴が多数空いて、網目状になります。しばしば、もつれた網状になって、他の海藻に絡みついています。なお、アーサ（ヒトエグサ）とは別種で、アミアオサは食べられません。



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

[宜野湾市](#) > [宜野湾市基地対策課](#) > [宜野湾市自然環境データベース](#) > [身近なサンゴ礁が回復しつつある沿岸部](#) > [クシハダミドリイシ](#)



クシハダミドリイシ

水深1～10mの場所で普通に見られるサンゴで、リーフ外縁、礁池内に多くみられます。緑褐色、褐色で、リーフ外縁では2mを超える大きなテーブル状の群体をつくり、テーブル状の群体が二段以上になっている事もあります。



自然環境
DB

地下水

鍾乳洞

樹林

大山湿地

沿岸

[宜野湾市](#) >
 [宜野湾市基地対策課](#) >
 [宜野湾市自然環境データベース](#) >
 [身近なサンゴ礁が回復しつつある沿岸部](#) >
 クサビライシ類



クサビライシ類

クサビライシ類には単体性・非固着性のさまざまなサンゴが含まれます。

単体性の種では上面に口から周縁部に向かって放射状に隔壁(かくへぎ)が走り、裏面では周縁から中心に向かって肋(ろく)が配列しています。直径20cm前後の円形や楕円形などの形をしているものが多いです。おもに波あたりの弱い湾内海底や礁斜面の礫底に普通にみられます。



第5章 段階的な計画づくりをすすめるための取り組みの検討

1. 自然環境調査の経緯

宜野湾市自然環境調査は、普天間飛行場返還後の跡地利用の促進及び円滑化に資するため、宜野湾市域の体系的な自然環境情報の整備と総合的な環境基盤構造の把握を目的として、平成13年度より実施してきたものである。

本調査の進め方としては、市域の自然環境を体系的かつ総合的に把握する観点から、環境基盤（地下水の分布や流動等）、陸域生態系（海域を除く動植物）、生活環境（大気、水質、土壌、海域底質等）について、年次を追って内容を順次補足する方法としてきた。

これらの調査結果は、本来基地内に関する情報と合わせて、跡地利用計画に反映させるべきものであるが、基地内への立ち入り調査が未だできない状況において、「普天間飛行場跡地利用基本方針」ではそれら未調査部分を留保しながら段階的に計画づくりを進めるために取り組んでいくという方向性が示された。また、自然環境の適切な保全を図りながら計画を進めるため、基地内自然環境について保全の必要性を評価することも必要とされている。

2. 自然環境調査の目的

以上を踏まえ、今後の自然環境調査の目的は、以下のように捉えることとする。

◎基地内への立ち入り調査が可能となるまでの間は、基地周辺の自然環境に関する既往の調査結果を整理しながら基地内の自然環境を想定し、環境保全に係る評価検討を進め、段階的な跡地利用計画の推進に資する。

なお本自然環境調査は、今後普天間飛行場の跡地利用計画との十分な調整を図りながら進めていくこととする。

3. 調査の内容と進め方

上記の目的を踏まえ、今後の自然環境調査は大きく以下の4項目を想定する。

A. 現況調査（及び経年監視調査）

平成14～15年の宜野湾市自然環境調査において、生態系項目については基地内を除いて既に実施したが、生物においては経年的な植生遷移や改変、生息状況の年次変動等により、データが古くなり現況を表しているものとは言えなくなる。

経年監視調査は、跡地利用に係る開発工事を対象としたモニタリングではなく、「現況調査」の継続監視のひとつとして、返還・跡地改変にいたるまでの市内自然環境の経年変化、年次変動把握を目的とするものであり、調査項目としては以下を想定している。

生活環境項目：湧水水質（毎年）

基盤環境項目：塩水クサビ（数年毎）

生態系項目：植物、鳥類、陸上昆虫類、魚類・底生生物（5年毎程度）

なお、生態系項目については良好な環境の指標となりうる希少種及び生態系への影響の大きい外来種については特に留意する。

B. 自然環境の保全活用や跡地利用計画に繋がる調査

水収支シミュレーションや希少種評価等、基地跡地の自然環境の評価や自然環境の保全（保全計画や対策事例も含む）に繋がる調査及び検討を行う。

C. 保全活用指針（及び自然環境保全に関する基本ルール）の作成

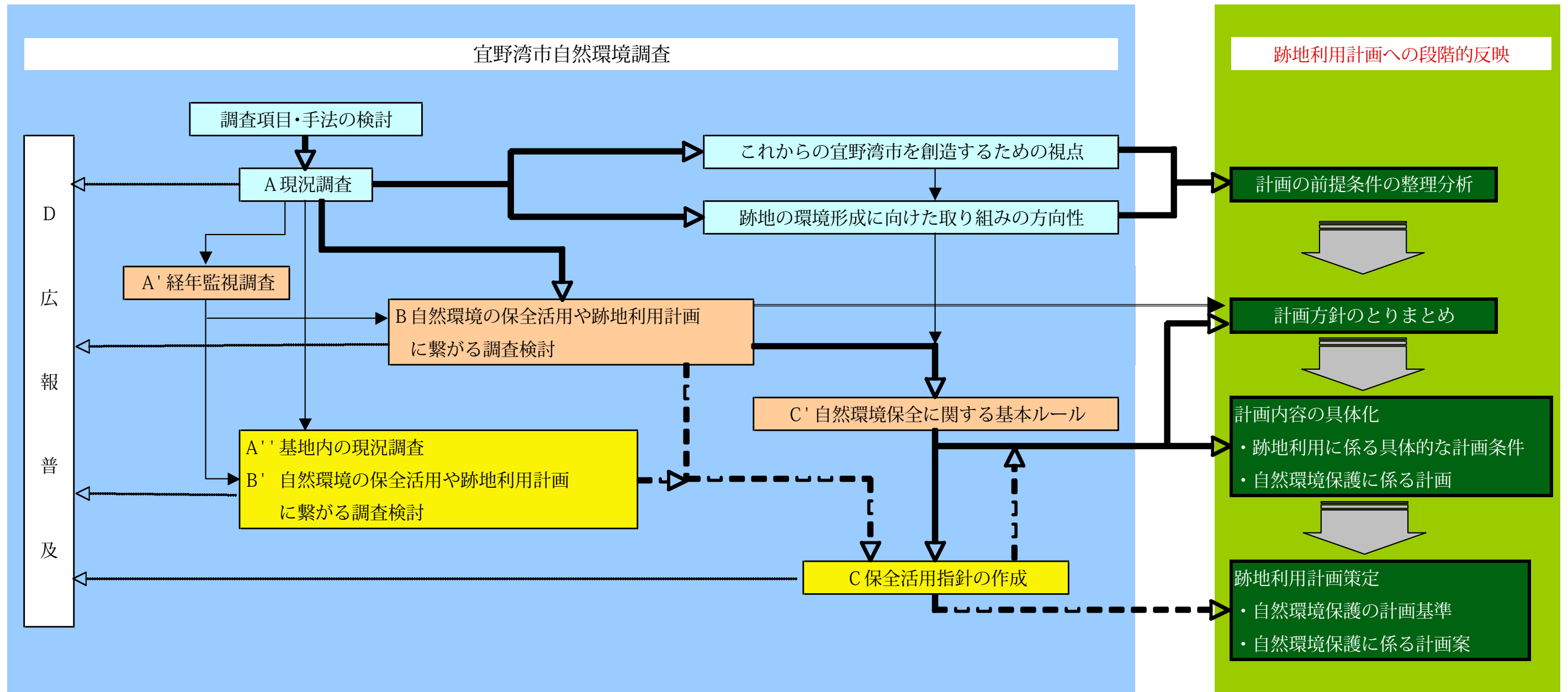
既存調査結果等から「自然環境保全に関する基本ルールづくり」を行い、跡地計画への取り組みへ早期からの反映を図る。そして基地内の調査を実施し、これまでの調査結果をとりまとめた後に「保全活用指針」を策定し、跡地計画に反映させるものとする。

D. 広報普及

早期より自然環境に関する市民の理解を深めていくために、調査の実施状況に応じていくつかの手法を用い適宜実施していくものとする。

（上記に関する進め方を次ページのフローに、調査項目の詳細は別表に示す。）

宜野湾市自然環境調査の進め方



宜野湾市自然環境調査内容一覧(案)

項目	宜野湾市内基地外の調査	基地内への立ち入りが必要な調査	宜野湾市外も含めた範囲
<p>A. 現況調査</p> <p>基本的に現況調査を最優先とし、基地内調査が可能となった場合は早急に実施する。基本的に基地内調査は、平成13年度(手法検討調査)により策定された手法によって実施する。</p>	<p>1. 生態系調査</p> <ul style="list-style-type: none"> 科学的対象区 植物 淡水藻類 哺乳類 鳥類 両生類 爬虫類 陸上昆虫類 魚類 底生生物類 陸産貝類 甲殻類 洞穴性動物 <p>2. 生活環境調査</p> <ul style="list-style-type: none"> 大気質 騒音 土壌 水質(湧水) 沿岸海域底質 海域生物 <p>3. 基盤環境調査</p> <ul style="list-style-type: none"> 現地踏査 ボーリング 湧水量 塩水クサビ 	<p>1. 生態系調査</p> <ul style="list-style-type: none"> 植物 淡水藻類 哺乳類 鳥類 両生類 爬虫類 陸上昆虫類 魚類 底生生物類 陸産貝類 甲殻類 洞穴性動物 <p>2. 生活環境調査</p> <ul style="list-style-type: none"> 大気質 騒音 土壌 水質 <p>3. 基盤環境調査</p> <ul style="list-style-type: none"> 現地踏査 ボーリング 湧水量 地下空洞の分布調査 	
<p>B. 自然環境の保全活用や跡地利用計画に繋がる調査検討</p> <p>基地跡地の評価や、自然環境の保全(保全計画や対策事例も含む)に繋がる調査及び検討を行う。</p>	<p>1. 水需要に関する調査(基地への供給量、排水量・ルート)</p> <p>2. 大径木(追加調査案)</p> <p>3. 土壌動物(追加調査案)</p> <p>4. 想定土地利用に関する水収支シミュレーション</p>	<p>1. 地下空洞への汚濁物質の分布調査</p> <p>2. 汚染土壌の分布確認調査</p> <p>3. 基地内樹林地、湿地等重要環境分布・保全検討調査</p> <p>4. 大径木</p> <p>5. 土壌動物</p>	<p>1. 沖縄県RDB改訂に伴う貴重種に関する再抽出・整理</p>
<p>C. 保全活用指針の作成</p> <p>現況調査、自然環境の保全や跡地利用計画に繋がる調査検討がほぼ完了してから作成、実施すべきものであるが、既に実施した調査結果や既存資料等からある程度予測がつく内容については、適宜実施していくものとする。これらを前倒しで実施する事により、補足の必要のある調査内容項目が明らかになる場合も想定される。</p>	<p>1. 自然環境保全に関する基本ルールの作成(早期からの跡地利用計画への反映)</p> <p>2. 生態系保全活用指針 保全目標、保全計画、緑化推進等に関するもの</p> <p>3. 水系保全活用指針 雨水・地下水利活用、地下浸透等に関するもの</p>	<p>4. 地下保全活用指針 洞窟の保全、利活用に関するもの</p>	
<p>D. 広報普及</p> <p>既に実施した調査結果や既存資料等からある程度予測がつく内容について適宜実施していくものとする。</p>	<p>パンフレット作成・配布 調査概要等のWeb公開</p> <p>Webデータベース作成 説明会・自然観察会の開催</p>		

青色網かけ：既実施済

赤字：本年度実施中

青字：来年度実施予定

黄色網かけ：基地内立ち入り許可後実施可

緑字：経年監視調査項目案

注) 特にBについて、上記項目以外に適宜調査内容が追加される可能性がある。

4. 今後の自然環境調査項目（案）

●平成19年度

1. 湧水群等水質調査（経年監視調査）

今までの宜野湾市自然環境調査において、生態系、生活環境項目については基地内を除いて既に実施したが、生物においては経年的な植生遷移や改変、それらに伴う生息状況の変化等により、データが古くなり、現況を表しているものとは言えなくなる。また、水質等については短期間の調査結果ではその変動幅について十分な資料とはならず、継続的な監視が必要である。

本調査は、跡地開発による影響を対象としたモニタリングではなく、「現況調査」の継続監視のひとつとして、返還・跡地改変にいたるまでの市内自然環境の経年変化、年次変動の把握を目的とするものである。

平成19年度は平成18年度に続き、5地点の湧水群の水質調査を豊水期、平水期、渇水期にそれぞれ実施する。

2. 沖縄県 RDB 改訂、希少種保護条例制定に伴う貴重種に関する再抽出・整理

沖縄県版レッドデータブックの平成17年、18年の改訂、及び現在検討中の沖縄県希少種保護条例制定に伴う貴重種の再抽出、またそれら市域で確認された貴重種の国内、県内での分布状況、生態に関する既存情報について整理し、跡地を含む市域の自然環境保全の検討基礎資料とする。あわせて、地域の生態系に影響を及ぼす外来種の生息状況について既存資料及び既往の自然環境調査結果に基づき整理を行う。

3. 自然環境保全に関する基本ルールの作成

基地内に入れない現状における保全指針策定の前段階として、跡地計画づくりへの早期反映・啓蒙を目的とした自然環境の保全に関する基本ルールを作成する。*既往の調査結果及び既存資料等から、宜野湾市の樹林、湿地、洞窟、湧水等について基地内に想定される分布状況やその特性、位置づけについて検討するとともに、今後の環境保全上の評価を行う上での基本的な考え方を整理する。

※既往の自然環境調査、有識者へのヒアリング、文化財関連調査等の活用を想定

●平成20年度以降

・大径木調査

大径木は、歴史的に貴重な遺産であり、地域生態系の重要構成ポイント、また地域の景観要素・シンボルとしても重要なものである。市内の大径木の分布、樹種を明らかにし、跡地内に残存する大径木の保全活用の基礎資料とする。

・土壌動物調査

土壤中に生息する土壌動物は、生態系の分解者として重要な種群を多く含み、環境指標や
改変に伴う影響評価において好適な項目である。市内の主要な環境において、ツルグレン装
置による大型土壌動物調査を行い、跡地利用にかかる保全活用の基礎資料とする。

- 想定土地利用に関する水収支シミュレーション

水需要に関する調査において作成された水収支モデルを用いて、基地跡地利用における土
地利用程度（非浸透面積率）を数ケース想定し、それぞれにおける湧水量を算出比較する。

- 汚濁物質流下状況調査（湧水群水質調査の一環として想定）

河川などにおいて降雨時初期に汚濁物質が高濃度で流出することが知られており、平成
15 年度に実施した予備調査の中でも、普天間飛行場周辺の河川や地下水において宜野湾ポ
ンプ場横の河川とフルチンガー（オーグムヤー）で観察されている。短時間でも高濃度の汚
濁物質の流出は流域生態系に影響を与える可能性があり、また、高い汚濁物質濃度が検出さ
れた場合には、汚濁物質発生源の特定のための有力な参考資料となりうる。

平成 14・15・18 年度における水質調査は、普天間飛行場周辺全域における年間を通じて
の代表的な湧水における水質状況の把握を目的としているため、このような短期的な現象は
調査対象としていなかった。そこで、これらの調査結果を踏まえた上で、平成 20 年度以降
の調査においては、湧水群水質調査の一環として汚濁物質流下状況を調査する。また、同時
に基地表流水が流入する河川水路、及び基地地下を経由する湧水において、降雨初期に水質
調査を実施することにより、跡地の水質汚染状況についての基礎資料を獲得する。

- 経年監視調査

（湧水水質、塩水クサジ、植物、鳥類、陸上昆虫類、魚類、底生生物）

- 広報普及

（パンフレット等作成、データベース更新）

- 現況とりまとめ

- 保全活用指針策定

- ①生態系保全活用指針

- ②水系保全活用指針

- ③地下保全活用指針

第6章 総括考察

1. 湧水群水質調査

今年度及び過年度（H15年度）実施した湧水群水質調査から得られた結果を以下にまとめた。

湧水群では、降雨量が増加する時期には濁り物質の増加がみられることから、今後も経年的な調査を行い降雨量と湧水水質との関係を確認していく必要がある。

また、大腸菌群数は調査時期で値がばらつき、環境基準を超えることがあった。今年度豊水期調査で行なった糞便性大腸菌群数の大腸菌群数に対する割合は低く、豊水期調査のみでみると、大腸菌群数のほとんどは、糞便性由来以外のものであることがみられた。しかし、糞便性大腸菌群数の値に差はあるものの、すべての地点で検出されたことから、湧水群では程度の差はあるものの、し尿汚染があるものと考えられる。

さらに、栄養塩類に見られるように地点によって差はあるものの、住宅密集地域からの生活排水等が湧水水質に影響を与えていることが推測されるため、今後は各水系における水質特性と、下水道普及率や汚染源との関連について考察をすすめていく必要がある。

なお、過年度調査（H15年度）で実施した有害物質項目の調査では、ほとんどの項目で不検出であり、環境基準を満足する結果であった。しかし、項目によっては、値は低いものの、検出されたものもみられたため、今後は有害物質についても定期的に調査を行うことを検討する必要がある。

2. 市域の水需要に関する現状把握

（1）地下水・湧水の利用に関する調査

宜野湾市の地下水・湧水は昔から水量が豊富で消滅したものを含めると100を超える湧水があった。昭和初期には地下水・湧水の乏しかった那覇市民の需要を満たすために宜野湾村の大山・大謝名一帯を水源とする水道事業が開始されるなど宜野湾の地下水・湧水は生活するうえで大変重要なものであった。

地下水・湧水の利用状況としては、以前はウナギ養殖、洗車場、製紙工場等と広く利用されていたが、現在では地下水・湧水を常時利用している企業は3社（JA温泉アロマ、大山コンクリート、南建工業（生コン））で、他は主に公共施設（宜野湾海浜公園、せせらぎ通り水路、学校等）や簡易水道に利用されている。

全国の水辺地域における活性化事例として多い事業は魚の養殖や釣り大会及び放流事業で、次いでホテルを用いた村おこしであった。めずらしい取り組みとしては、子供用ウォーターライダー整備、砂金採り体験、おいしい水探検隊、湧水による天然プール整備、湧水を利用したソーメン流し大会等であった。

(2) 水収支に関する補足調査

平成 16 年度の水収支試算結果から、フルチンガーの湧出量が大きく「D 地下水流域面積の 1.5 倍の涵養域が必要」という結果が得られたが、今回の表流水流路調査を行ったことで、表流水流域の集水面積が約 1.7 倍も増え、より実測値に近い値が得られた。しかし、A、E 地下水流域の水収支については試算結果と実測値に 10 万 m³ 以上の誤差が生じたことから水収支モデルの精度向上のためにも流域毎における湧水量の測定が必要と考える。

今後は、精度向上した水収支結果を用いて、跡地利用時の宅地・舗装路面被覆率を変化させた地下浸透量モデルを作成し、地下水保全のためのルールづくりに役立てたい。

(3) 地下水・湧水を利用した市域活性化の提案

地下水・湧水を利用した市域活性化の提案として、環境用水、雑用水、工業用水、発電用水について述べたが、これら利用する水の水源を守っていくためには水源に対する理解を深め、色々な面において上下流域双方の協力及び配慮が必要である。そのためには、できるだけ多くの市民が身近にある地下水・湧水に興味を持つような利活用を働きかけることが重要と考える。

3. 情報共有のためのデータベース作成

情報共有のためのデータベースについては、既往の調査結果を市民にわかりやすく発信していくための情報基盤として、以下の考え方により作成を行った。

- ・多様な自然環境の存在をアピール
→地下水や湧水、鍾乳洞、樹林地、湿地、沿岸部の 5 つの項目を柱とした構成
- ・興味や関心に応じた情報の提供
→人々の興味や関心に応じて情報を選択できるような段階的な構成
- ・既往の文献の有効活用
→見て楽しいことも考慮した情報や写真、イラスト等の提供（宜野湾市史等に基づく）
- ・既存のホームページのシステムとの整合
→既存のシステムの活用による着実な情報の追加・更新

今後は、自然環境調査の進捗状況に応じて、適宜、情報の追加・更新を行うとともに、データベースを有効に活用して市民に対する積極的な情報発信を行い、環境と共生する跡地利用に対し広く市民や地権者の意向醸成に努める必要がある。

4. 段階的な計画づくりを進めるための取り組みの検討

本年度は宜野湾市自然環境調査の今後の取り組みについて、現状を考慮した目的、項目、及びその進め方について検討した。

宜野湾市自然環境調査は、市域の自然環境を体系的かつ総合的に把握する観点から、環境基盤、陸域生態系、生活環境について、年次を追って内容を順次補足する方法としてきた。しかし基地内調査ができない現状を考慮し、今後の自然環境調査の目的を、「基地内への立ち入り調査が可能となるまでの間は、基地周辺の自然環境に関する既往の調査結果を整理しながら基地内の自然環境を想定し、環境保全に係る評価検討を進め、段階的な跡地利用計画の推進に資する。」とした。

この目的達成のため、今後の自然環境調査は以下4項目を想定して実施していく事とした。

- A. 現況調査（及び経年監視調査）
- B. 自然環境の保全活用や跡地利用計画に繋がる調査
- C. 保全活用指針、（及び自然環境保全に関する基本ルール）の作成
- D. 広報普及

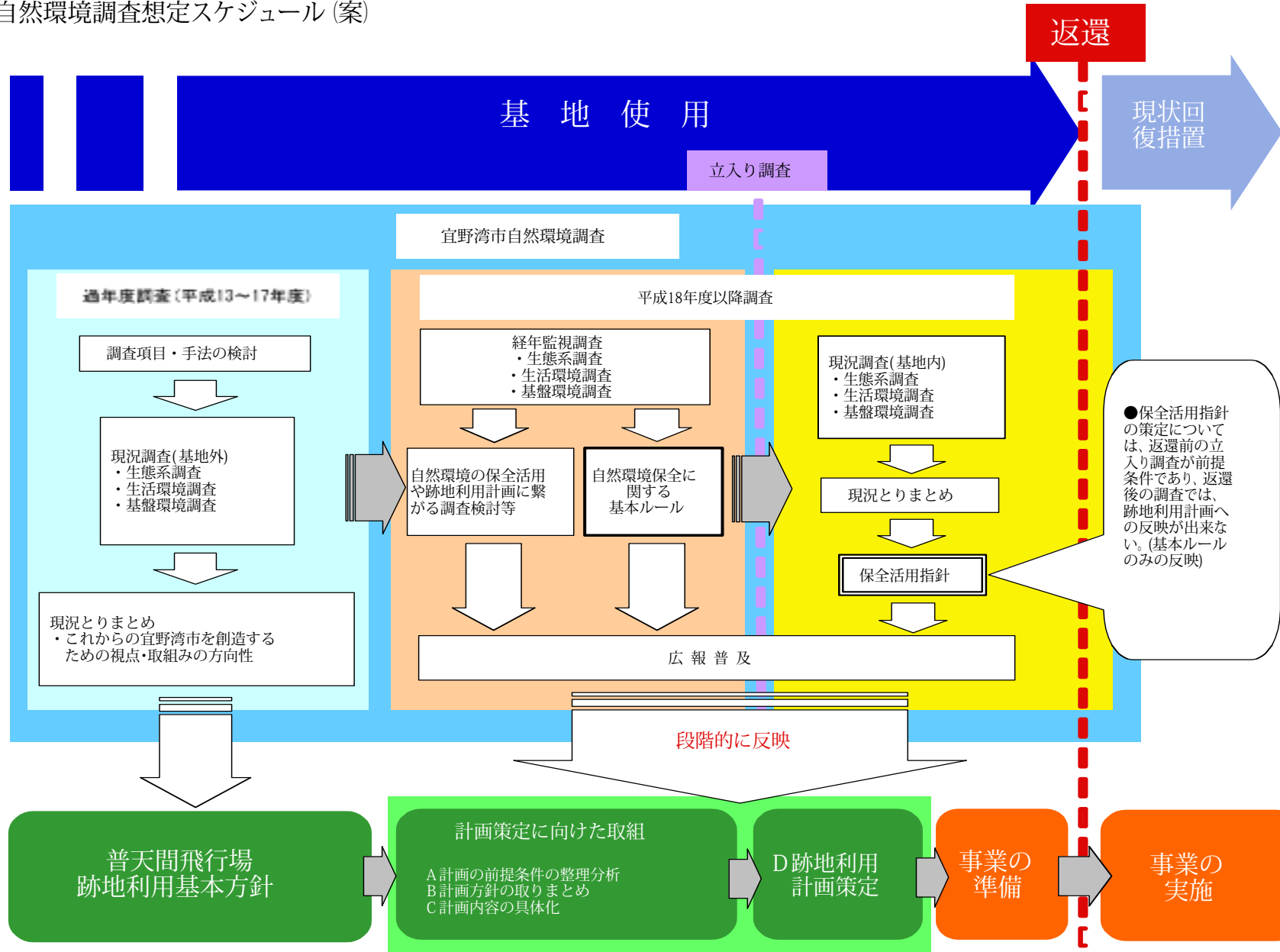
これらの進め方としては、「A. 現況調査（及び経年監視調査）」を実施し、並行して「B. 自然環境の保全活用や跡地利用計画に繋がる調査」を進めていくなかで、「自然環境保全に関する基本ルールづくり」を行い、跡地計画への取り組みへ早期からの反映を図ること。そして最終的には基地内調査実施後に「C. 保全活用指針」を策定し、自然環境調査の結果を跡地計画に反映させていくこととした。

なお、経年監視調査は返還・跡地改変にいたるまでの市内自然環境の経年変化、年次変動把握を目的とするもので、湧水水質（毎年）、塩水クサビ（数年毎）、植物、鳥類、陸上昆虫類、魚類・底生生物（以上5年毎程度）を想定している。

これらは次ページの図に示した今後の想定スケジュール（案）のように、基地内立ち入り調査と返還を大きな節目として想定し、調査結果を段階的に跡地利用計画に反映させていく事により、安全かつ自然と調和した町づくりへと繋げていくものとする。

自然環境調査想定スケジュール (案)

6-4



5. 宜野湾市自然環境調査検討委員会 議事要旨

(1) 第1回

日時：平成18年10月25日(水) 15:00~17:00

場所：ジュビランス

出席委員：

宮城邦治(沖縄国際大学教授)

新垣義夫(普天間神宮 宮司)

大城逸郎(琉球大学非常勤講師)

渡久山章(琉球大学教授)

上原隆廣(沖縄県自然保護課長)

議事要旨：

- 中水道は地下水に限るのか？豊水、渴水の判断基準は？(渡久山)
- 中水道については地下水の「活用」を考えておりそれだけで全てをまかなうということではない。豊水、渴水等の判断は過去の降水量(那覇)との関係等のデータを参考に行う予定である。(砂川)。
- 重金属は対象としないのか(渡久山)。
- 過去の調査において、健康項目は検出量が低く安定していたことから、今回は対象としない(砂川)。
- 本年度(3月まで)は基地内に入らないということか？(新垣)
- そうである。データベースには現在有る資料を用いる(稲元)。
- 排水とは雨水の事か？(新垣)
- 雨水も含めて考えている。はっきりしない部分に付いてはいろいろご意見をいただきながら考察していきたい。(稲元)
- 5つの湧水を採水地点として選定した根拠は？(上原)
- 過去の調査結果(H15,16,17)から区分した5つの地下水流域を代表し、水量の多い所を選定した(パンフレット P12 参照)(砂川)。主として飛行場が集水域として想定される湧水を選定している。(和田)
- 実施計画書P4(4)については、取り組み素案(調査内容の)を作ってそれを検討すべきであろう(大城)。
- 素案については今後作成し、これをもとに御検討をお願いしたい。(稲元)
- 飛行場は舗装されており、現状では基地内の雨水の浸透量は小さいのではないかと(大城)
- 基地内の滑走路はそうであるが、周囲の芝地や樹林は浸透していると想定され、基地全体としての浸透能力は高いと考える(川上)。データベース資料参照(稲元)。
- 中水道の活用モデルを作れないだろうか？また大山湿地の保全についてはどうなっ

ているのか？早めにはっきりしないとイケない（大城）

- 大山について区画整理の方針で進めてきたが、現在は雨水浸透も含めた保全方針を出し、今年度の振興計画、その調査を他の部署で行っているところである。（新田）
- 飛行場、緑地の面積から雨水の浸透については水収支の計算はできないか？（新垣）
- 大山を保全するならば大きな交差点のある都市計画道路についても見直した方がよくなるか（新垣）。
- 中水道の活用、湧水の活用を積極的に行っていくべき。これらを通じて地下水や湧水の重要性が高まる（大城・渡久山）。
- 那覇新都心では水脈を分断して開発をした為に、わざわざ排水を処理して大規模店舗等のトイレなどで使用している。宜野湾では湧水を利用しているところが多いので、水脈をきらないようにして、上中水道利用の仕組みづくりの検討に付いては今後行っていきたい。（和田）。
- 地下水は宜野湾の特徴であるので、より積極的活用の方向を探って欲しい。（宮城）
- 宜野湾市のHPには英語化した物が欲しい。基地内の人間にもアクセスしてもらえるといいのではないか。（渡久山）
- 費用がなくてなかなかできないが、渉外担当部所は英語でも書かれている。（和田）
- 昨年度作成したパンフレットはどのように活用するのか。（宮城）
- パンフレットについては、地権者の若手の会などで説明を行い自然環境に対する情報交換を行っているが今後さらに活用していきたい。WEBでのデータベースは市民の意見が聞ける（意見を書き込めるように）ようにしたい。文化課からの情報も使用して作成し更新も適宜行いたい。次回の委員会にはひな型をお見せできればと考えている。（新田）
- 地権者の意見がどのようなものか意見情報も本委員会に流してもらいたい（宮城）。

(2) 第2回

日時：平成19年2月15日(木) 10:00～12:00

場所：ジュビランス

出席委員：

宮城邦治(沖縄国際大学教授)

新垣義夫(普天間神宮 宮司)

諸喜田茂充(琉球大学名誉教授)

宮良道子(沖縄県自然保護課主査) 上原隆廣(沖縄県自然保護課長) 代理

仲村章(宜野湾市市民経済部)

議事要旨：

- 大腸菌の数値が高い結果がみられるが、原因は？(宮城)
- 大腸菌には糞尿由来のものと土壌由来のものがある。土壌由来のもの流下も考えられる(砂川)。
- フルチンガー、チュンナガーで窒素類の濃度が高いのは、生活排水の影響ということだが、それぞれの地下水流域にある別の地下水(湧水)も同様なのか？上流域の調査密度がないので、そのあたりの水質も調べて比較するとわかると思う。(新垣)
- 汚染の発生源を明らかにしないと対策ができないし、地下水の利用者も困ると思う。分析して明らかになることが望ましい(宮城)。
- 市内の下水状況について明らかにしないといけない。今後の課題としたい(新田)。
- 発生源を明らかにする事は必要である。糞尿起源なのかどうか調べる分析方法もある。大腸菌の問題が解決すれば泉を利用できる。県知事は観光客1000万人を目標としているが、この観光のネックは水需要であり、ダムが集中する北部の負担(環境破壊)を軽減しながら観光客1000万人に対応した水供給の確保が必要。そのためには中南部における水資源の活用が必要な状況だ。宜野湾市の豊富な湧水は有用な物であり、活用が望まれる(諸喜田)。
- 今年から参加なので詳しく知らないが、塩水クサビの調査状況や、今後の3年毎という実施頻度が妥当かどうか伺いたい(仲村)。
- 経緯等について説明(稲元)
- 塩水クサビはなじみのない言葉なので用語説明、土地利用や農業との関係を書いた方がよい。地下の物理的な現象の把握だけでは十分ではない(宮城)
- 平成17年調査で塩水クサビについてわかったので、大山の土地利用計画において建設サイドに話し、道路建設等に注意を喚起している。問題が起きないように継続し

て調査を実施したい（新田）。

- 農業関係者から聞いた話しでは、泉のある所と、海の近くでは、タイモの生産量が違うようである。今回の塩水クサビとの関連があると思われるので、3年毎といわず毎年やっていただけないだろうか（仲村）。
- 外来種による生態系への影響が大きいため、外来種についての検討をお願いしたい（諸喜田）。
- 来年実施予定の希少種の見直しと一緒に外来種に関する整理を検討したい（村田）。
- 水収支の方では、どのような取水状況か？（宮城）
- 資料2の取水状況について説明。（山田）
- 取水されるのは結構だが、水質や、水量的に過剰利用にならないか、等心配である。先々それらへの対応も必要になるかもしれない（宮城）。
- 地下水の取り過ぎは困る（諸喜田）
- 宜野湾市のHPに載せるDBはビジュアルを多く字を少なく、子供も見るので平易な文章にして、ルビをふった方がよい（宮城）。
- 基地内への立ち入りは無理なのか？（宮城）
- 自然環境調査としては無理だろう。米軍は汚染物質等を気にしているので、入れるのは返還後になるだろう（新田）。
- 基地内へは文化財調査の時に入ったはず。（諸喜田）
- 石灰岩の厚さは？（宮城）
- 文化財調査のときに磁気探査をやっているはず。（新田）
- 石灰岩は58号のあたりは厚くなっている。アラグスクガーではガソリン臭がしたそうである。（新垣）
- 地下水は特に大事なのでしっかりやってもらいたい。（宮城）

(3) 第3回

日時：平成 19 年 3 月 9 日（金）10:00～12:00

場所：ジュビランス

出席委員：

宮城邦治（沖縄国際大学教授）

大城逸郎（琉球大学）

新垣義夫（普天間神宮 宮司）

諸喜田茂充（琉球大学名誉教授）

仲村章（宜野湾市市民経済部）

議事要旨：

湧水水質調査に関して

- 図- 8 のチュンナーガーについて、本文にキャンプ瑞慶覧からの影響とあるが、飛行場と北側の喜友名集落からのものではないのか？まとめ方はよいのだが、文章の説明が違っていると思われる。（新垣）
- P13 の結論としてはっきり書きすぎている。チュンナーガーで硝酸化窒素が多い原因は洗剤であろう。（宮城）
- 平成 15 年調査時は、喜友名公民館の所で水質調査をしたが、チュンナーガーとの関連性は認められなかった。
- 北の方の水は瑞慶覧の方から廻ってきて、地下で廻っているという事になるのか？（新垣）
- サンプルは湧水口から採っているのではないだろう。しかし結論の言葉使いは慎重にした方がよい（宮城）。
- 北部のダムでも水質調査では大腸菌が問題になるが、土壌起源のものが多い。宜野湾市の湧水で確認された糞便性の大腸菌は、掘り込み式の便所の影響ではないか？（諸喜田）
- そのとおりであろう。浸透式の便所があり、下水の管理が不十分な事に起因すると思われる（新田）。
- P1 降雨量の多い時期が、5-8 月となっているが、グラフの方だと 5-9 月と見て取れる。表現の整合性をとること（大城）。
- P12 水の濁りは降雨の浸食によって濁るのではないのか？
- フルチンガーについてはマーカの所にヘドロとかがたまっていて、それが雨で流中していると思う。
- 結果の文章の整理を（宮城）

水収支について

- 図-8 島尻層ではなくて、島尻層群とすること。琉球石灰岩も琉球層群とすること（大城）。
- P1 真ん中の「地下水湧水の重要性に関する補足調査」は、「地下水湧水の利用に関する補足調査」という表現の方がよいのではないか（大城）。
- P9 については、水収支の結果を踏まえての利用の検討とすべき。宜野湾市の活性化に繋がるように、宜野湾市の湧水利用についてこうしたらどうか？という形にしては？（大城）
- 文章を修正の事。流域の呼称が、地下水と地表水でA、a となっていて紛らわしい。（宮城）
- 図-8 アカガマは垂直の洞穴状直すこと。（新垣）
- 図-8 アカガマ付近には地下水盆があることから石灰岩中に地下水線を書くこと。（新垣）
- 図-8 石灰岩表面にアカガマ以外のドリーネを書いたらどうか。（新垣）
- 図-8 「地下水」よりは「流水」にしたらどうか。（大城）
- 図-8 表流水の一部が逆流しているので直すこと。（大城）
- 文章の字体（フォント・行間隔）が資料1, 3, 4と異なっていて見にくいので直すこと。（宮城）

WEBデータベースについて

- DB は広報普及に大きな価値があるもの。河川や地下水で、海と河川、湧水を行ったり来たりして回遊して生活している魚、エビカニについての模式図を入れて欲しい。

写真も掲載しているコンジテナガエビやモクズガニがそうである（諸喜田）。

- 湧水の種類の説明の所で、凹地泉ウフガー、洞窟線はアラナキガーも挙げては？（新垣）

今後の進め方について

- 経年監視の調査項目は、市と十分調整しているか？（宮城）
- 調整している（新田）
- 立ち入りできないとなかなか難しいが、できるところからやっていく事にも意義がある。（宮城）
- 基地跡地にどのように改変したら水収支にどのように反映されるか、シミュレーションするのは意義ある事である。（諸喜田）
- 2014年返還という話もでているので、町づくりに役立つ自然環境調査は過去に文化課がやった位で、なかなかやる機会をもてなかったなので、しっかりやっていきたい。水質については健康項目についても調査していく事を検討中である。（新田）