RISMI 勉強会　2019 年 11 月　宮古島市史・自然編(3)「地質・水系」

第１章第３節 p.31～48　大城逸朗（おきなわ石の会会長）

第４節 p.49～68　黒田登美雄（琉球大学名誉教授）

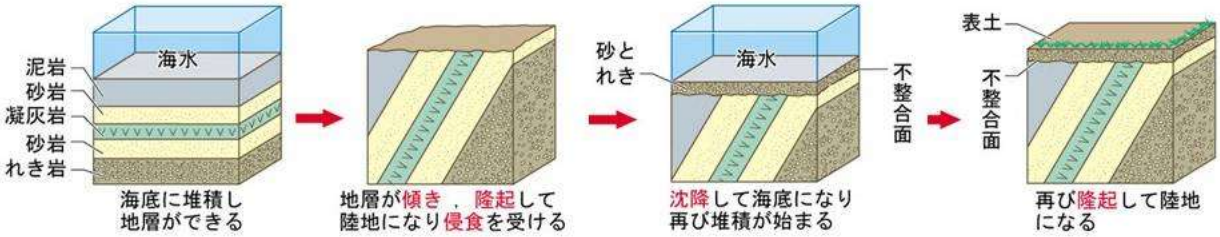
１．宮古島の地質

島尻層群

宮古諸島の基盤岩類は、青灰色をしたシルト質粘土と砂岩およびその互層からなり、一括して島尻層群と呼ばれる。島尻層群の分布は、主として島の北東海岸側に露出し、島尻付近の北西から東平安名崎側の南東海岸側にかけ琉球石灰岩層に不整合におおわれた海食崖として発達する（図 3.8)。島尻層群の下部に相当する地層は、主に島尻漁港の海食崖（図 3.9）や北東の大神島に分布する大神島層である。大神島の南に面した海食崖は高さ 14～15m あり、岩層は主に砂岩、泥岩、礫質砂岩からなる。礫質砂岩は、薄い亜炭層を数枚はさみ、斜交層理が明瞭である。

図 3.8　基盤岩（下）と宮古島石灰岩層の不整合関係（大浦の北；2013 年 6 月）

図 3.9　基盤の砂層の卓越した部分（島尻海岸；2015 年 6 月）



（参考）不整合面のでき方

宮古島石灰岩

基盤岩類の上位にあり、宮古諸島を形作っているのが琉球石灰岩層である。琉球石灰岩層は、単一のものではなく複数の岩相が見られ、造礁サンゴを多産する城辺石灰岩、石灰藻球が密集する平良石灰岩など、研究者によって様々な区分が試みられた。しかし、区分の定義や根拠が明瞭ではないため、宮古島の本体を形成している石灰岩は、一括して宮古島石灰岩と呼ばれるようになっている。宮古島石灰岩は、宮古島とその周辺の島々に広く分布するが、下地島の西側半分の石灰岩は、中粒サンゴ礫を含み岩質が異なることから下地島石灰岩として区別されている（図 3.35)。

図 3.35　伊良部・下地島の地質図

図の出典　不整合面のでき方：Web 教材イラスト図版工房
http://www.art-kobo.co.jp/web_zuhan_kobo/html/products/detail/5437
それ以外の図：宮古島市史

表土

宮古諸島の表土、琉球石灰岩の風化作用によりできた土壌、島尻マージが主体となっている。粘土質で赤みを帯びるいわゆる赤土で、弱アルカリ性を呈する。大野山林一帯から高野にかけて分布する土壌は、特に大野越粘土、それによって構成される地層を大野越粘土層と呼ばれている。表層は橙～明褐色をしたシルト質粘土で透水性が低く、難透水層に区別される。そのため、豪雨時には地表が冠水しやすい。

宮古諸島の全域が島尻マージで覆われているのではなく、一部では、地表に露出した島尻層群と関連して、泥岩が風化してできたジャーガル（クチャ）の分布も見られる。アルカリ性が強い。

古砂丘

古砂丘は、宮古島では確認されてないが、池間島および多良間島、水納島でみられる。池間島の南東に分布する古砂丘は陸産貝等を含む黄褐色砂層で、厚さは10m 以上ある。池間島と多良間島の古砂丘海岸付近の小規模のものであるが、水納島では、新砂丘と合わせて、島の４分の１以上を占めている。

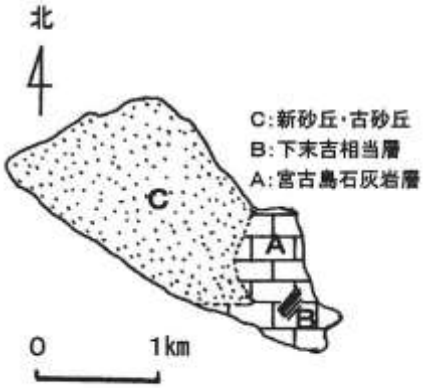


図 3.53　水納島の地質図

２．水系

宮古島の河川

宮古島には、地表を流れる河川による水系は見られない。その原因は宮古島の地形・地質による。宮古島に降った雨のほとんどは、高い山がないため地表を流れて下ることはなく、また表土からその下に広く分布する透水性の高い琉球石灰岩に吸い込まれ地下水となるため、地表を流れる河川が発達できない。

下地地区の沖縄製糖工場近くには宮古島で唯一の用排水路である全長約 3 km の崎田川があり、その河口には池田矼がある。琉球石灰岩が広く分布する宮古島では、このようなまとまった湧水の流れが地表にできることはきわめて珍しい。

宮古島の地下水とその流域

宮古島では、雨水は地下水となって琉球石灰岩中を浸透して鉛直下方向に移動しいく。地下水は水を透しにくい島尻層群泥岩に達すると、行く手を阻まれ琉球石灰岩に貯留される（図 4.4)。地下水を含む琉球石灰岩の地層が北西から南東方向に走る断層や地中の不透水基盤の高まりによって区切られることで複数の地下水盆が形成され、それが地下水流域となっている（図 4.7)。地下水は、それぞれの流域ごとに地下水位

の高位から低位の方向に流下し、やがては琉球石灰岩と島尻層群泥岩との境界部が崖や洞穴の奥などで露出した部分で湧水となって流出する。白川田（スサカダー）湧水は、20,000m³と県内随一の日湧水量を誇り、これが宮古島市の主要な上水道水源となっている。

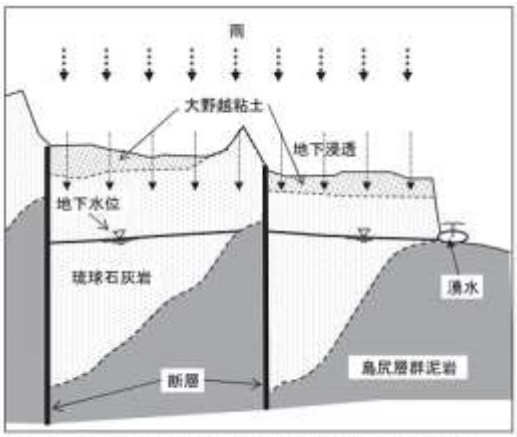


図 4.4　宮古島に地下水が溜まるしくみ（宮古島市 2014）

伊良部島や多良間島で地下水が溜まるしくみ

伊良部島や多良間島の琉球石灰岩層に地下水が貯留される仕組みは、宮古島と異なる。これらの島では、島尻層群の上面が海面よりもかなり下に位置し、宮古島では帯水層となっている石灰岩層内に周辺から海水が浸入してきている。多良間島の場合では、石灰岩の厚みは 50m に及ぶが、そのうち海面上に現れているのは 10m に過ぎない。不透水基盤が海面よりも遥か下に位置し、帯水層となる石灰岩に海水が浸入してくる場合、地下水は石灰岩中に「淡水レンズ」と呼ばれる状態で貯留される。淡水と海水のわずかな比重差（淡水 1.000g/cm³，海水 1.025g/m³）によって、海水の上に淡水が浮いたような状態で、横断面でみるとレンズ状になっている（図 4.11）。

淡水と海水の境界は淡海境界と呼ばれ、静的な状態では淡水と海水が混じることはない。しかし過剰な揚水によって淡海境界は容易に破壊され、淡水の塩水化は一気に進行し、境界の再形成には何十年もの年月を要する。

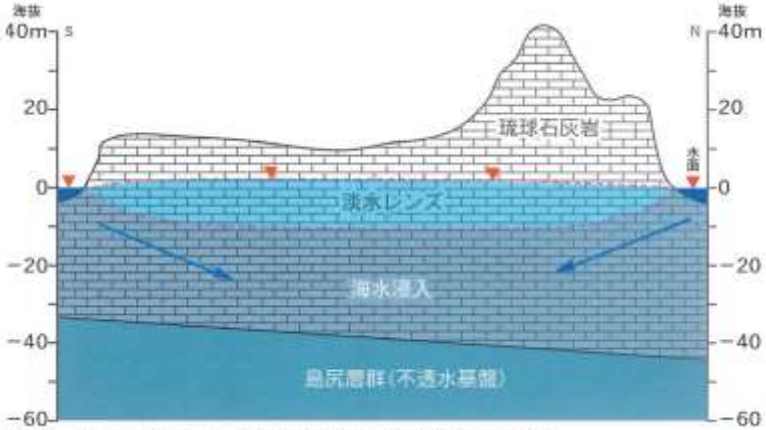
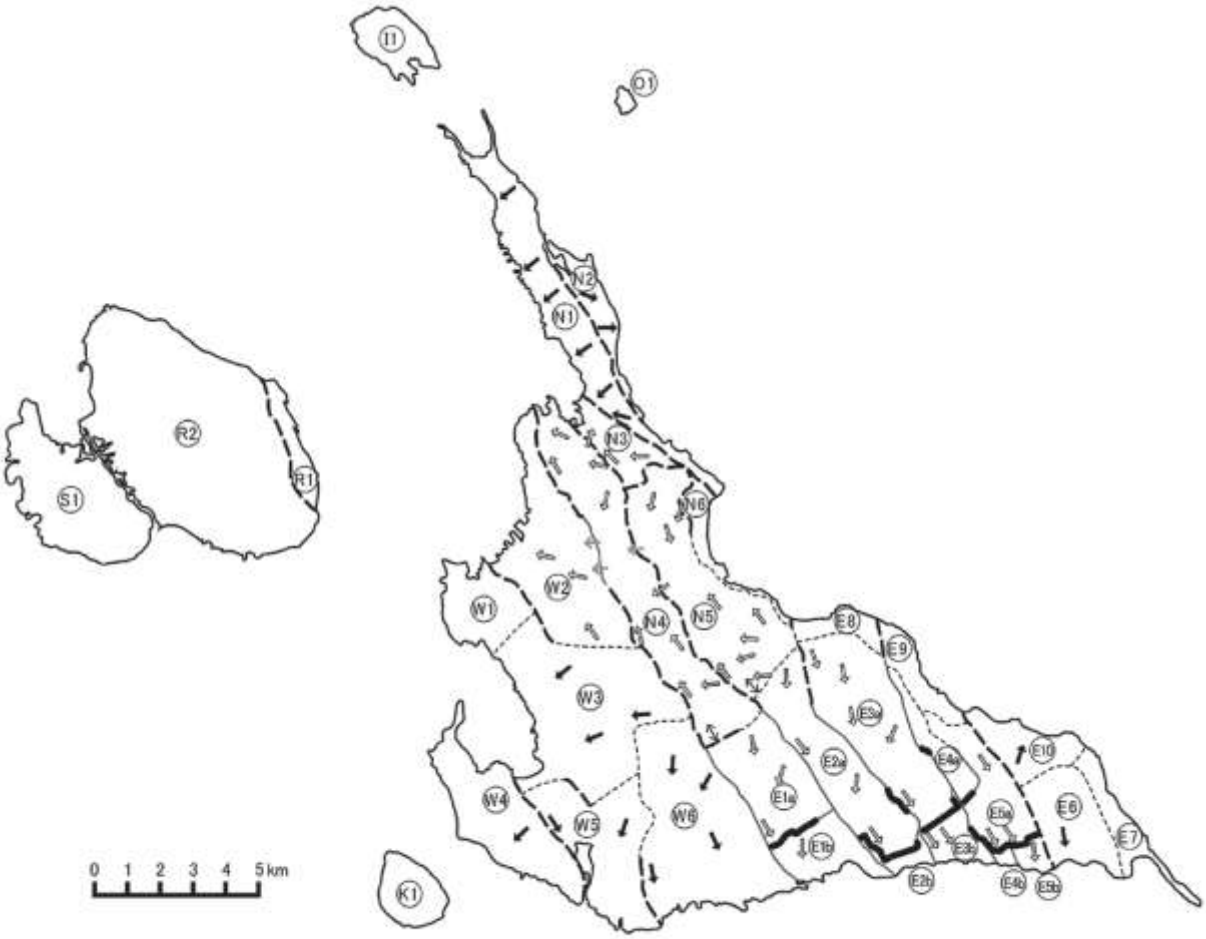


図 4.11　多良間島の淡水レンズ模式図（古川 1982 をもとに作成）

温泉

宮古島にある温泉の源は、島尻層群内にある粗粒砂岩層中に含まれる化石海水と考えられている。そのため、泉質はナトリウム―塩化物温泉となっている。熱源分類では火山とは無関係の非火山性温泉である。地下深度が 100m 深くなるごとに温度は約２℃上昇する。例えば、1,000m掘削した時、地下水温は、宮古島平均気温 23.6℃＋1,000m×2℃/100m=43.6℃となる。ちなみに、上野地区の海岸近くの温泉は、地下1,250mの島尻層群掘削によるもので、源泉温度は 50℃に達する。



凡例1　宮古島市の地下水流域区分

地下水流域群	地下水流域名	略号	地下水流域群	地下水流域名	略号
宮古島北部	西平安名	N1	宮古島東部	福里北	E3a
	島尻	N2		福里南	E3b
	西添道	N3		菅福北	E4a
	西原東	N4		菅福南	E4b
	白川田	N5		保良北	E5a
	高野海岸	N6		保良南	E5b
				保良東	E6
宮古島西部	久松	W1		東平安名	E7
	平良	W2		山川海岸	E8
	川満	W3		比嘉東	E9
	与那覇	W4		新城北	E10
	嘉手苅	W5	大神島	大神島	O1
	上野	W6	池間島	池間島	I1
宮古島東部	砂川北	E1a	伊良部島	佐良浜	R1
	砂川南	E1b		伊良部	R2
	仲原北	E2a	下地島	下地島	S1
	仲原南	E2b	来間島	来間島	K1

凡例2 宮古島市の地下水流域界の分類と精度

記号等	分類等	精度等
○	流域の略号	—
――――	Ⅰ	高精度で確定された断層位置等に一致する流域界。
― ― ― ―	Ⅱ	断層あるいは不透水性基盤(島尻層群泥岩)の尾根により判断された流域界。断層の位置は、少数のボーリング等のデータと地形から推定されるもので、分類Ⅰよりも精度が劣る。不透水性基盤の尾根は、多数のボーリング等のデータにより精度良く確定されている。ただし一部の流域界では、時期による地下水流域界の移動が確認されている。
----------	Ⅲ	不明確な不透水性基盤の尾根により判断された流域界。主として宮古島水文地質図(1982)による判断で、ボーリング等のデータが少なく分類Ⅱよりも精度が劣る。
━━━━	地下ダム	地下ダム堤体の位置。
⇨	地下水の流動方向	地下水水文に関する詳細な調査による比較的精度の高いデータに基づいた流動方向。
➡	地下水の流動方向	地下水の等高線の位置から判断した流動方向。
→	―	流域間で地下水の流入出が確認された箇所。矢印の向きは主たる流向。
↔	―	流域界位置の変動が確認された箇所。

図 4.7　宮古島市の地下水流域区分（宮古島市 2015）