

キリバス・アロラエ島の航海石調査：再評価

Navigational Stones on Arorae Island, Kitibati: a Reassessment

後 藤 明

Akira Goto

要 旨

ミクロネシアの南東端に位置するキリバス（旧称 ギルバート）諸島に属するアロラエ島には、航海石と呼ばれる構造物がある。これは海岸に置かれた石群で、航海の目標となる各島の方を向いているとされる。しかし航海石がある岬からはもっとも近い島も見えず、これらの石は航海の指標となる星座を示すのではないかと考えられている。ミクロネシアでは星の航海術（スターナビゲーション）の発達が顕著であり、アロラエ島の航海石は特定の島に行くときに指標とする星が没入する方向を教えるための教育装置であったと考えられる。アロラエ島は一連の島の南東端に位置し、目標とする島はほとんど西側にあるために星の没入点を見たと考えられるからである。

本稿では今まで何度か調査されてきた航海石の分布を GPS 装置を使って再測量し、その結果を天文シミュレーションソフトと照らし合わせることによって、個々の石がどの星座を使って、どの島を目標としたのかを推測したものである。

はじめに

本稿はミクロネシアキリバス（Kilibati）共和国にある通称・航海石（*te atibu borau* = 航海の石）の調査報告である。キリバス共和国は太平洋上に位置するギルバート諸島、フェニックス諸島、そしてライン諸島の一部を領土とする国家で、イギリス連邦加盟国である。キリバスは33の環礁からなり、赤道付近に350万 km²にもわたって散らばっている。

キリバスは文化的にミクロネシアに属しているが、位置的に南東部にあるため、ポリネシアではクック諸島やサモア諸島に、また南西部ではメラネシアフィジー諸島に接する。そのために文化的には混在する様相を呈する。今回対象としたアロラエ（Arorae）島はキリバスの南端にあり、ポリネシアの影響もあるといわれる島である（Fig. 1: a）。

件の石群はアロラエ島北西端に置かれた一連の石である（Fig. 1: b; Fig. 2）。この石群には現地在中の統治官であった H. E. モード（Maude）が1933年に最初に注目しスケッチを残した。モードはのちにオーストラリア国立大学で太平洋史の第一人者になった人物である。その後 E. V. ワード



Fig. 1 a：キリバス諸島，b：アロラエ島

(Ward) 船長が 1946 年に全体の分布図を書いたが、手記は出版はされなかった。太平洋の伝統航海術研究で著名な D. ルイスはワードから手記を入手して考察を行っている (Lewis 1994 [1972])。

さらに B. ヒルダー船長によって 1957 年に再調査され、論文として発表された (Hilder 1957)。ワード調査時には入り口の石 (entrance stone) と呼ばれる石を除いて、合計 13 個あったが、オリジナルな位置を保っているのは 11 個とされた。ヒルダー調査時には入り口の石を入れて合計 9 個の石の分布平面図が残されている。2016 年にわれわれが訪れたときもこの 9 個全部の石が確認できた。ヒルダー調査からほぼ 60 年後にも石は残っていたわけである。

その後、日本の高山純氏らによって再調査され、ワード・ルイスとヒルダーの説の再検証が行わ



Fig. 2 アロラエ島北西岬の航海石全景 (2016年8月 筆者撮影)

れた (高山・甲斐山 1993)。

航海石の再分析の前に、キリバスにおける航海術とくに星の利用についてこの地の民族誌の基礎文献である A. グリンブルの記録から見ておこう (Grimble 1972)。

1. キリバスの伝統航海術と星

キリバスは赤道にまたがる珊瑚礁や環礁を中心とした小さな島々が連なる地区である。生存のために人々は優れた遠洋航海技術をもっていた。グリンブルがブタリタリ (Butaritari) 島出身の航海士 (*tiaborau*) の Biria 氏から聞き取ったところでは彼は村の中に建つ伝統的な集会所 *maneba* の中において航海に必要な知識を習ったという (Fig. 3: a)。

彼らは中央の柱の根元に座って東側の天井を見て星の動きを習った (Grimble 1972: 215)。まず夜の空を大きな天井と考える (Fig. 3: b)。それは一般的に天を意味する *karawa* ではなく、*uma ni borau*、つまり「航海の屋根」とも呼ばれる。東の地平線は *te tatanga ni maniku* すなわち「東の屋根板」、西は *te tatanga ni maeao* すなわち「西の屋根板」と表現される。子午線は *te taubuki*、すなわち「屋根の梁材」(ridge pole) と呼ばれる。

屋根は想像上の筏 *oka* で支えられ、東側と西側にはそれぞれ三枚の梯子が想定される (Fig. 4)。真ん中の一对の頂点はオリオン座のリゲルが子午線を横断する地点とされる。この真ん中の梯子はキリバスにおける天の赤道を意味し、それはリゲルの赤緯で固定されているが、キリバスの緯度では南緯 8° に相当する。北の梯子の頂点はプレアデスが子午線を通過する点で天の赤道から北 24° であり、キリバスでは北緯 32° に相当する。アンタレスが子午線を通過するのは天の赤道から南 26°

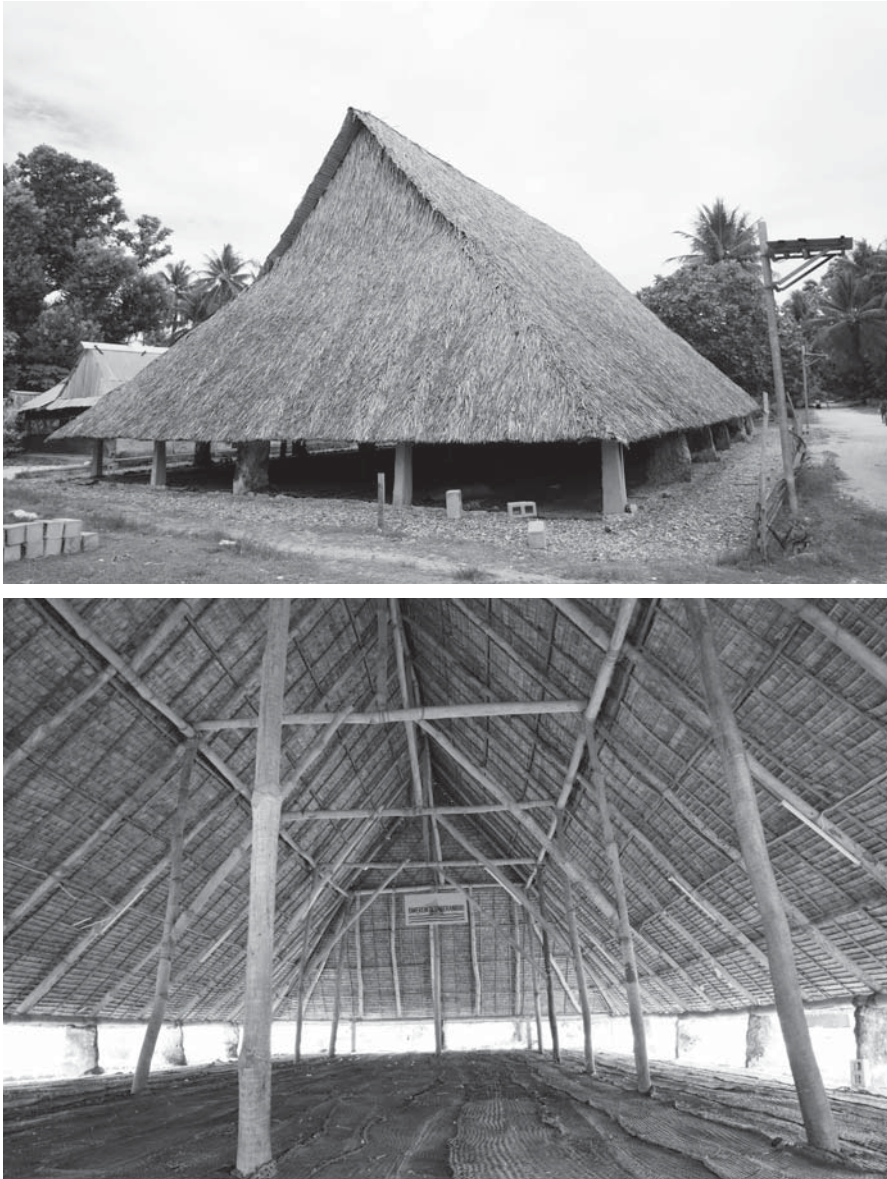


Fig. 3 a：集会場 *maneba*, b：集会場内部の梁構造
(2016年8月 筆者撮影)

であるが、キリバスでは南緯 18° となる。

ちょうど梯子を横切る階段のように、星見人は一連の3本の等間隔の横木を想定する。これらの横木は天体の地平線からの距離（角度）の推測に使われ、3本の梯子は赤緯の推測に使われる。高度をより厳密に推測するために横木をさらに二分割する線が想定される。

東半分（東側の下半分と西側の上半分）は *te marena ni bong*, 「日の間隙」あるいは「季節の間隙」と呼ばれる。そして西半分は *te nikaneve*, 「聖なる囲い」と呼ばれる。*marena ni bong* は東側

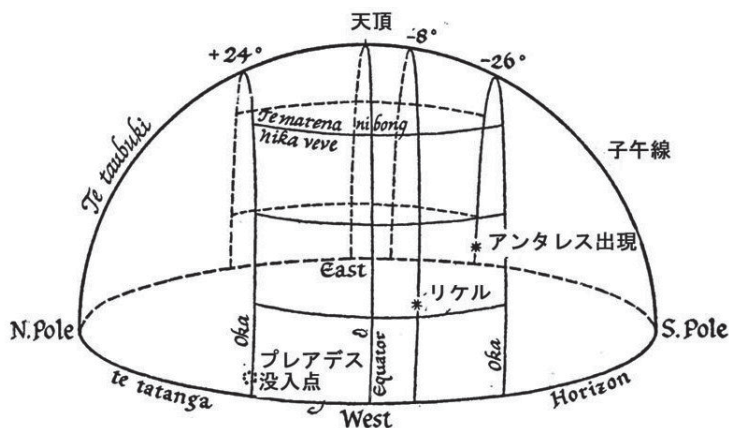


Fig. 4 集会場の梁構造をモデルにしたキリバスのコスモロジー
(Makemson 1941: Fig. 4 改変)

に固定する横木に属し、また *nikaneve* は西の限界を規定する横木に属している。各間隙の下半分 *marena ni bong* はその下の横木に属し、一方、上半分は *nikaneve* でその上にある横木に属す。これから星が地平線から子午線にいたるさまざまな段階が規定される。

たとえば下から地平線 *tatanga* の間隙 *marena ni bong*、次は最初の横木の聖なる囲い *nikaneve*、続いて最初の横木、最初の横木の間隙、二番目の横木の聖なる囲い、といった具合にである (Grimble 1972: 217)。

2. 洋上での星の観察

航海士は最低でも 178 個の星や星雲の名前を記憶する必要があった。そしてそれらの屋根における相対的な位置、および特定の季節の日の出や日の入りのときの庇（地平線）からの高さを覚える必要がある。

覚え方はコツがあり星座に関する物語を紡ぐことである。それは想像上の航海で出会う人やものからなる物語である。ある英雄が旅に出たとする。最初に彼は家の扉の前に座った老婆に出会う（＝プレアデス）。それにトリックをかけると彼女は西に逃げてしまう（＝西の空に傾く）。次に彼は東の方からカヌーに乗った男に出会う（＝カヌーの断面のような V 字型のヒアデス星団に舵を向けて航海する）。彼と会話している間に老婆は海に落ちてしまう（＝プレアデスが沈む）。老婆は叫び声をあげるので英雄は東の方に逃げ、二人の癡病患者（＝双子座）のところに隠れる。

このような知識はそれぞれの家の秘伝であり秘密裏に伝承され、また星座が何に喩えられるかも教える人間によって異なる (Grimble 1972: 218)。

航海士は船上ではアウトリガーの甲板に寝て星を眺め、逆に後ろ向きになって同じ星を眺め、星の高度が変化しなかったら天頂にあることを知る。そして彼らは特定の島の真上を通る星（天頂星 *zenith star*）を覚え、島に近づくにはその星の下に直接進路を向ける。

また星の南中時の高度を見て、今いる緯度を知ることができた。ある航海士は腕を伸ばしたときの指の幅で測っていた（1 指はだいたい 1.5° に相当する）。またある航海士はカヌーを作るときの

ように、爪の長さ (*te-ari-ni-bai*)、爪の幅 (*te-uki-ni-bai*)、そして中指の長さ (*te-tabo-ni-bai*)などを長さの基準としていた。

さらにカロリン諸島の航海士と同様、太陽、星、風、うねり、鳥、海の色、うねりの交差、海草、魚あるいは浮遊物などありとあらゆる目印を利用した。星を見るときは南中したときの天頂からの角度と、(水平線近くを動く)周極星ならば南中したときの高度を観測した。これらの方法を使って航海を行った。太平洋を東ないし西に航海するとき、特定の緯度から10から15マイルの幅以内に保つことができたであろう。

このようにして諸島に近づいたとき、いくつかの諸島は島が近接しているので目標にしやすい。マーシャルとキリバスは岸から数マイル離れて交差するうねりから判断できる。それに島の間には海の標章 (*betia*) が存在する (Grimble 1972: 220)。島の東方に出たカヌーは戻ってくるときは順風に乗ってくれば、網の目の中に入るであろう。そこにはさまざまなサインや兆候が交差している。彼らは東の方へ、太陽の昇る方へ漕ぎ出せばいい。もしうまく行かなかつたら風に乗って戻れば危険は少ない (Grimble 1972: 221)。

3. 航海石の調査

3-1. ヒルダーの調査

冒頭で述べたように過去のアロラエ島の航海石調査で分布図を公表して分析を行っているのはヒルダーである。彼はこれらの石は「航海術学校」での教育に使われたものと考え、9個の石を同定している (Fig. 5)。

そのうち一番東側にある石Aは北東と南西という近隣の島とは関係ない方位を向いており、「航海術学校」の入り口の印であると推測している。残りの石については、FとG、およびHとIはペアとなっているが、残りのB, C, D, Eは単独である。ヒルダーは航海用の磁石を使って方位を測り、それにこの地の偏差補正を加えて真方位を推測しているとしている (Fig. 6)。それらの基本的な方位から推測される目標の島は次のようになる。なお本稿ではすべて真北を 0° とし、真東は 90° 、真南は 180° となる：

Bの真方位は 305° で86マイル離れたオノトア (Onotoa) 島を指す (Fig. 7)。

CとDの真方位はともに 273° であり52マイル離れたタマナ (Tamana) 島を指す。

FとGのペアは真方位 286° で同じくタマナを指す。

HとIのペアは真方位は 345° で74マイル離れたニクナウ島を指す。

(ヒルダーはNukunauとしているが現在ではNikunauと綴られている)

ヒルダーはこの中で、CとDはほぼ同じ方位をもっており、ともにタマナを指すようだが、なぜ2つの石があるのかという問題に対して、Cが本来海岸線の近くにあったが、海岸線に砂が堆積して内陸部に入りすぎたのでDを設けたと推測している。

またペアの石はその前に座って石の間に出現ないし没入する星を見て覚えるために理想的な装置と考えられる (Fig. 8)。単独の石よりもペアの方が有効なので、後世に改良されたのだらうとしている。したがってペアの石はより海岸線に近い所に位置していると推測している (Hilder 1959: 95)。

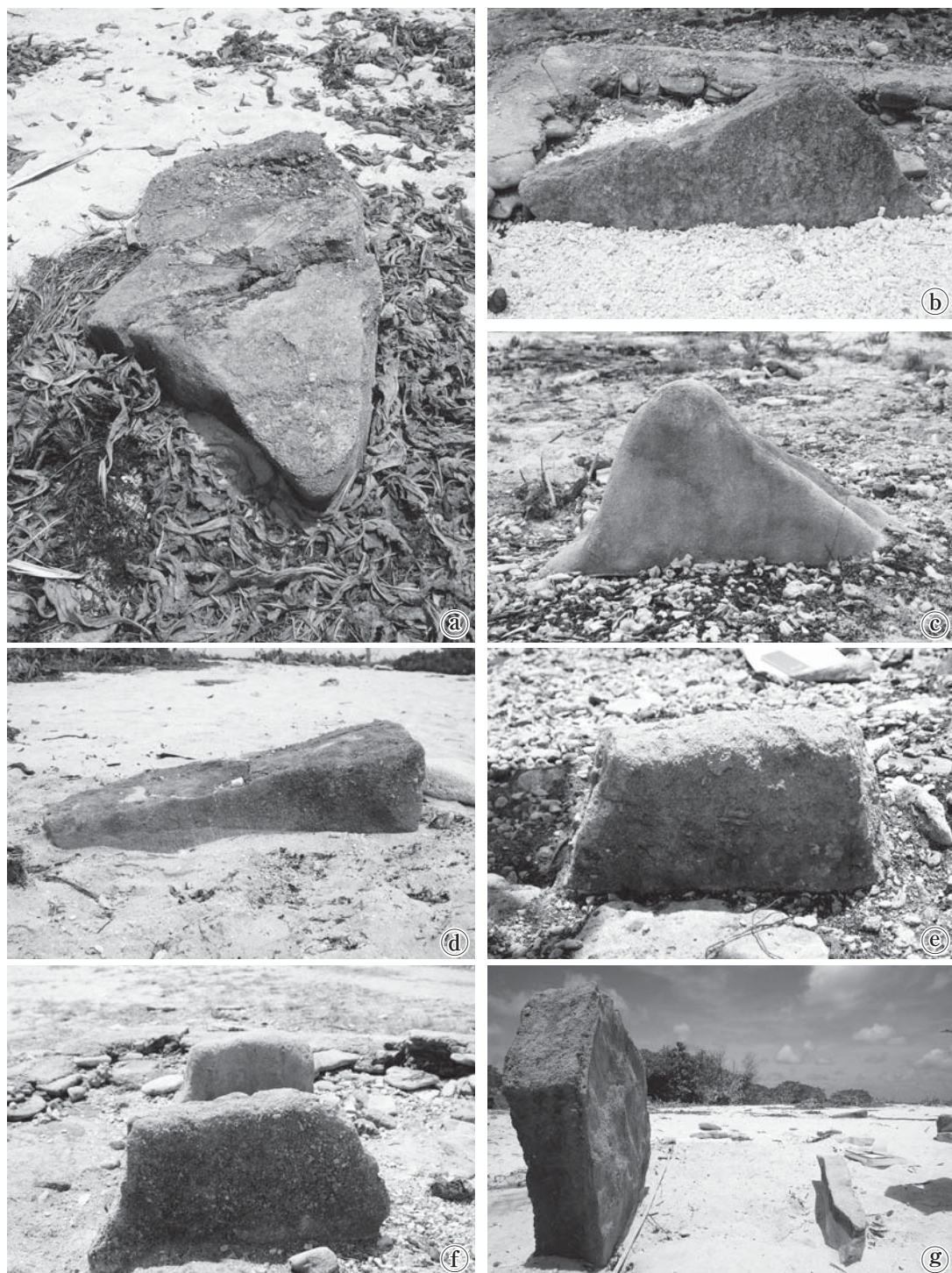


Fig. 5 アロラエ島の航海石
(a):石 A, (b):石 B, (c):石 C, (d):石 D, (e):石 E, (f):石 F&G, (g):石 H&I
(2016年8月 筆者撮影)

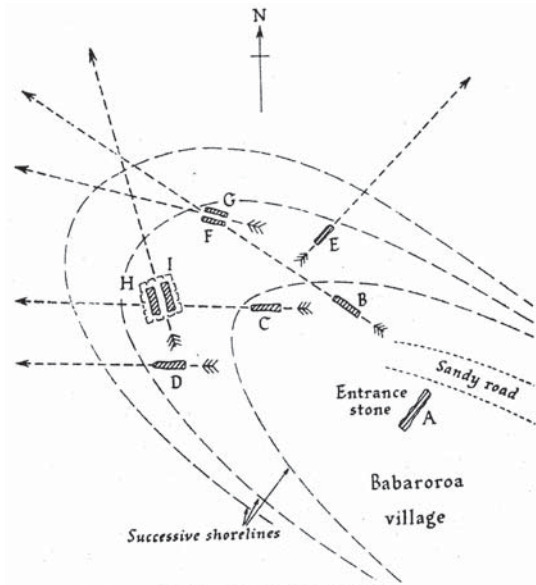


Fig. 1. Site of navigational stones on Arorae.

Fig. 6 ヒルダールの航海石 (Hilder 1962)

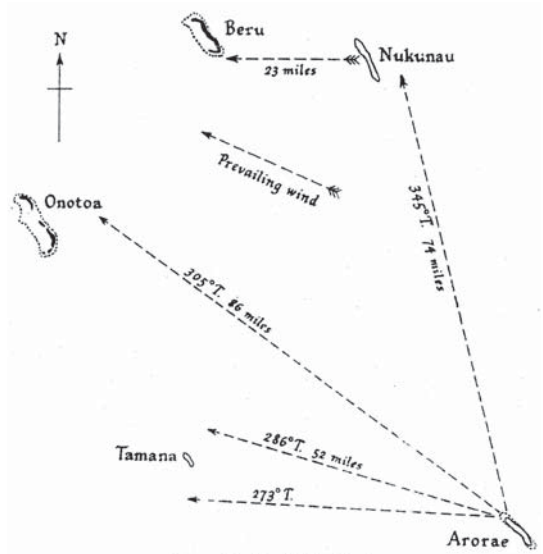


Fig. 2. Plan of South Gilbert Islands.

Fig. 7 ヒルダールの推測 (Hilder 1962)

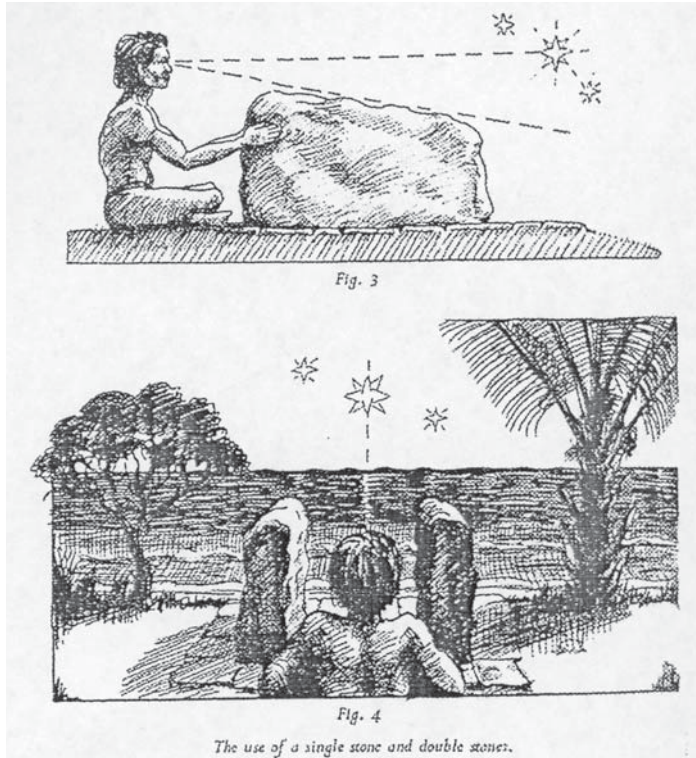


Fig. 3

Fig. 4

The use of a single stone and double stones.

Fig. 8 航海石の使い方 (Hilder 1962)

ヒルダーはH・Iペアがニクナウ島に向いているが、隣のベルー島に向いている石がない理由はこう説明する。ベルーはニクナウの23マイル風下にあるので、ニクナウを目指せば、そこから風に乗ってベルーに行くのは容易だからである。

石Eの方位を東あるいは西に伸ばしてもとくに目指す島は近隣には存在しない。ヒルダーはこの島は追放者を向かわせる「地獄の方位」である、とやや苦しい説明をしている。

ただ全体にヒルダーの計測では、ほとんどの石の方位が目標の島と5°ほどズレがある。これについて彼は赤道海流を考慮に入れた意図的なズレであるとする。すなわち星座などを見て方位を定めて航海しても海流に流されれば進路はずれるので、それを計算した実践的な方位であるとするのである。

3-2. ワードおよびルイスの再分析

ワード船長が1946年に調査したときは入り口の石を除くと13個の石があったという。これに対しヒルダーの調査時は入り口を除き8個（合計9個）の石が残るのみであった。ヒルダーは英語があまりできない通訳を介して調査を行ったが、ルイスによるとワード自身はキリバス人の情報提供者と彼自身もキリバス語が理解できるという利点があったらしい。ただワードは論文として調査結果を公表していない点が悔やまれる。

ワードから個人的にデータを手に入れたルイスはその再分析を行っている。ヒルダーとワードが示した石とそれが指す島名には違いが見いだせる。ヒルダーがタマナを指すとしたG・Hペアは東に方位を伸ばすとフェニックス諸島の無人島のフル島を指していた可能性がある。しかしルイスは先史時代のキリバス人がその島を認識していたと考えるのは不可能であるとする。このペアはヒルダーのいうように西方のタマナを指していると考えの方が自然であろう。

ヒルダーがニクナウの東を指すとしているH・Iペアはワードのデータをルイスが分析したところニクナウの西海岸の方を指しているようである。そして若干西を向いている石Iはベルー島を指すであろうとしている。またヒルダーがオノトア環礁の東を向いているとした石Bは、ワードのデータではオノトア環礁の西南端を向いているとしている。

さらにルイスは追加の民族誌的情報も残している。1961年に聞き取りが行われた当時、72歳の男性は、これらの石は彼の父親の世代にタマナ島から来たタマケ（Tamake）という男が建てたものだと言っている。彼はタマナ島出身の女性と結婚しアロラエ島に住んでいたという。そして彼は度々この石を使ってタマナに航海をしていた。そしてヒルダーもルイスも入り口の石としたAは、そのインフォーマントによると彼が生きているときに白人のジョン・ウィリアムスという男によって置かれたという。

一方、別のインフォーマントによると航海石はヨーロッパ人が来る前に置かれており、そのいくつかは確かにタマナとニクナウに向けられていた。ニクナウの漁師がアロラエに度々 *babai* という芋を「盗みに」来るために立てたという語りもあった。またアロラエにあるニクナウに向いた石は *te atibu ni kamamate*（死の石）と呼ばれていた。それはアロラエからニクナウに直行すると *rin teaira* と呼ばれるやっかいな潮流に巻き込まれてカヌーが制御を失うことがあり、まずニクナウの西の方を目指して進み、潮流を抜けたら東に進路を変える必要があるからだという（Lewis 1994: 366）。

またワードは、石Cはタマナではなく300マイルも西方のバナバ（Banaba）あるいはオーシャン島を目指すものだとしていた。キリバスのベルー島からバナバへの移住は実際に行われたことがあった。しかしバナバは「絶海の孤島」であり、風や海流も条件的にはよく、30マイル以上先から目標となるアジサシなどを利用すれば行くことは可能であろう。しかし逆にバナバから島々が連

なるキリバスに向かう方がずっと安全であり，仮にあったとしてもキリバスとバナバの恒常的な航海路は放棄されていたのではないかと推測している (Lewis 1994: 367-368)。

4. 航海石の再分析

4-1. 分析の経緯

われわれは2016年の8月にアロラエ島を訪れ，GPSを用いてこの航海石の再調査を行った。その結果，ルイスが示したワードの分布図 (Lewis 1994: Fig. 67)，およびヒルダの分布図 (Hilder 1959: Figure 1; 1962: Fig. 1) に存在する石は確認できた。その方位も概ね正しかったが (表1)，空間的な関係にはかなりの違いがあった (Fig. 9)。

ワードやヒルダによると各石には目標となる島の名前がついていたという。それは石が向く方向，とくに西方の方角には延長上にいくつかの行き来のあった島が存在する可能性がある。しかし航海石はアロラエからそれらの島に渡る際の直接の目標となったわけではない。というのは航海

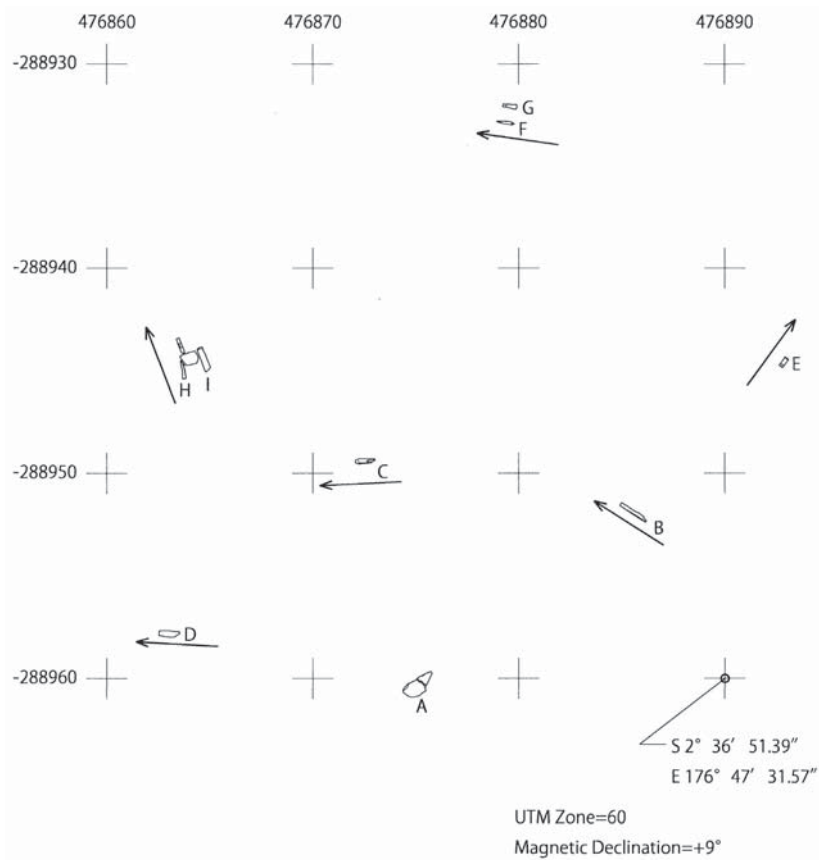


Fig. 9 2016 調査による航海石の分布と方位
(石村智作図)

表1 2016年調査の航海石の方位

石	Hilder	西方方位	東方方位
A		234	54
B	306	300	120
C	273	269	89
D	273	237	93
E		218	38
FG	286	274 ~ 284	94 ~ 104
HI	345	333 ~ 343	153 ~ 164

石から目標の島を望むことはできないからである。もっとも近いタマナ島でさえ見ることはできない。ではここから船出して逆視 (back-sight) したらどうだろう。逆視は実際に航海士によって使われる技法で、たとえば船出した島のあるココヤシの木を振り返って確かめながら進む方法である。しかし航海石は小さい石であるのすぐ見えなくなるし、またその近くに目標となるヤシの木が仮に生えていても航海中にずっと目標にすることもできない。

したがって航海石はワードやヒルダも推測しているように目標の島にたどり着くために使用される特定の星座を観察したとの仮定のもと分析を進める (Fig. 10)。

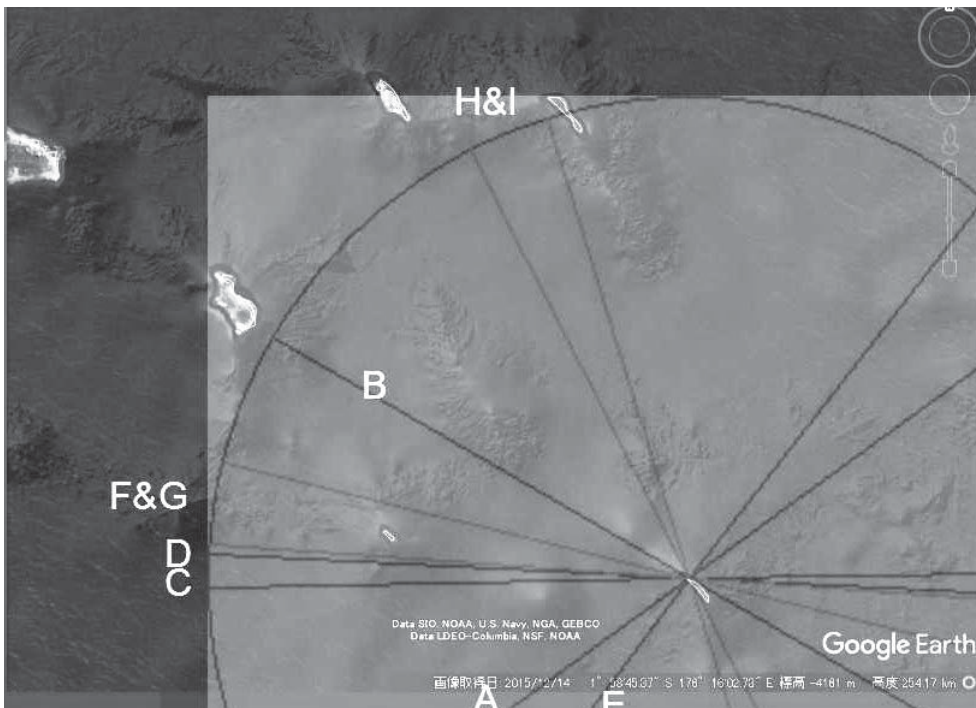


Fig. 10 2016年調査に基づく航海石の方位と島

アロラエはキリバス諸島の東南端で他の島に行くとする西ないし北西に向かうことになる。また航海石も島北西端にあるので、星が海に没入する西方の方位をまとめたのが表2である。シミュレーションには天文ソフト「ステラ・ナビゲーター」を使った。地点をアロラエ島に合わせ、日付を1900年とした。1900年としたのは、西洋人以前にこの石が使われていたという点に関しては賛否両論があったためである。1950年台に聞き取りを行った幾人かのインフォーマントの親世代には使われていたのは確実なので、1900年を基本とした。

また表2には、各星に関して、その星が西の空に降りてきて仰角 60° から 0° （＝没入地点）になったときの方位を示してある。表の空白の部分はその星が最高の仰角、すなわち南中した時点でその空白の部分の仰角には到達しないために生じたものである。たとえばケンタウルスの α 星の南中時仰角は 32.2° なので 40° 以上の仰角での方位角は示せないのである。しかし実際は仰角 30° 以上のときには方位の目印にしづらい、という航海者からの経験上の情報があるので、仰角 30° 以上の方位角は分析では対象としていない。

またFig. 11は各星が西空に降りてくるときの仰角と方位角、および航海石の見える範囲との関係を示したものである。図の中央に近い星（例 オリオン座のベテルギウス、リゲル、ミンタカ等）は赤道直下のアロラエ島の場合、ほぼ垂直に降りてくる。したがって方位角が変わらないのでより確実に航海の目標にできる。一方、天の北極（例 カシオペアの α ）あるいは天の南極（例 ケンタウルスの α や β ）に近くなればなるほど方位の変化は大きくなる。

次に図12はいわゆるスターラインを推測するためのデータである。本データは表2に示してある。この図は横軸に各星の西方の没入方位角を取り、縦軸に赤経を取っている。赤経とは春分点からの角度であるが、赤経によって星が昇るあるいは沈む時刻および見える季節が決まってくる。上述のように赤緯の絶対値が大きい、すなわち天の北極ないし南極に近い星は時間によって方位の変化も大きい、赤緯の絶対値が小さい、すなわち天の赤道に近い星々であれば、この図で左右差（方位角）が小さい。上下に連なっている星の場合、同じ方位に連続して沈んでいく一連の星であるのでスターラインを形成しやすくなるのである。

4-2. 分析結果

単独の石ではどこに視線を向けるかは調査者によっても違うし、その範囲の特定の恣意的になりうるので、より確実なペアの石から見える範囲を推測した。

石ペアF・Gに関しては実際の観察から約 10° の幅をもたせ、西方を見ると現状では方位角 $274^\circ \sim 284^\circ$ の間の星を観察できる。そしてわれわれの計測データではF・Gペアの視界の間にタマナ島は収まる。

方位的に見るとプロキオン (Fig. 12: p)、ベテルギウス (Fig. 12: q)、アルタイル (Fig. 12: r)、レグルス (Fig. 12: s) などの西方没入点がこの間に収まる。ワードはアルクトゥールス (Fig. 12: u) もこのペアからタマナに行くときに観察されると推測しているが (Lewis 1994: 367)、われわれの計測データではアルクトゥールスは没入地点で視野から外れる。

グリンプルの民族誌ではベテルギウスやオリオンズベルト（三ツ星の一つミンタカ：Fig. 12: o）は航海用の星とされる (Grimble 1972: 241)。アルタイルもマイクロネシア一般にもっとも重要な航海用の星、とくに東西方向を知る星なので (Gladwin 1972; Goodenough 1953)、この星のスターラインが西のタマナ (Tamana) に行くときの目標となる星の学習に使われたのであろう。

これらの星の見える季節が次に問題となる。グリンプルによると、6月から8月あたりは海況と

表2 主要な星の仰角, 方位, 赤緯および赤経

星	東方 仰角 0° (出現方位)	西方 仰角 0° (没入方位)	西方仰角 10°時 方位	西方仰角 20°時 方位	西方仰角 30°時 方位	西方仰角 40°時 方位	西方仰角 50°時 方位	西方仰角 60°時 方位	南中 仰角	赤緯	赤経	図 12 中 記号
α Cent (ケンタウルス座)	150.6	209.4	208.8	204.5	191.9				32.2	-60.37	14h36m	a
β Cent (ケンタウルス座)	150.1	209.9	209.4	205.2	193.4				32.7	-60.7	14h 0m	b
Crux (南十字座)	149.3	210.7	210.2	206.1	195.3				33.5	-59.24	12h13m	c
Achernar (エリダヌス座)	147.9	212.1	211.6	207.8	198				34.9	-57.29	1h35m	d
Canopus (竜骨座)	142.8	217.2	216.8	213.8	206.7	180			40	-52.4	6h22m	e
Salgaz (蠍座)	133	227	226.8	224.8	220.4	211.6			49.7	-42.6	17h33m	f
Shaula (蠍座)	127.1	232.9	232.8	231.3	227.9	221.6	207.8		55.6	-37.04	17h30m	g
Kaus Australis (射手座)	124.5	235.5	235.5	234.2	231.1	225.5	214.4		58.2	-34.24	18h20m	h
Formalhaut (南魚座)	120.2	239.8	239.8	238.7	236.3	231.9	223.3	202.2	62.5	-29.53	22h54m	i
Nunki (射手)	116.5	243.5	243.6	242.8	240.8	237.1	230.3	215.7	66.2	-26.21	18h53m	j
Antares (蠍座)	116.3	243.7	243.8	243	241	237.5	230.6	216.3	66.4	-26.19	16h26m	k
Sirius (大犬座)	106.6	253.4	253.6	253.3	252.3	250.4	247.4	240.3	76	-16.4	6h45m	l
Spica (乙女座)	100.7	259.3	259.6	259.6	259.2	258.3	256.5	253.0	82	-10.54	13h22m	m
Rigel (オリオン座)	98.4	261.6	262	262.1	261.8	261.3	260	257.8	84.3	-8.15	5h12m	n
Mintaka (オリオン座)	90.4	269.6	270.2	270.5	271.1	271.7	272.5	273.7	87.7	-0.2	5h29m	o
Procyon (子犬座)	84.5	275.5	276	276.7	277.8	279.3	281.7	285.7	81.9	5.22	7h36m	p
Betelgeuse (オリオン座)	82.7	277.3	279	280.1	280.1	281.9	284.8	289.6	80	7.23	5h52m	q
Altair (鷲座)	81.4	278.6	279.2	280.1	281.5	283.5	286.6	292.1	78.8	8.43	19h48m	r
Regulus (獅子座)	77.5	282.5	283.1	284.3	286	288.5	293.1	301	74.9	12.1	10h05m	s
Aldebaran (牡牛座)	73.7	286.3	287	288.4	290.5	294	299.4	310.1	71.1	16.26	4h33m	t
Arcturus (牛飼座)	70.3	289.7	290.5	292	294.6	298.7	305.7	318.7	67.8	19.28	14h13m	u
Pleiades (牡牛座)	66.2	293.8	294.7	296.5	299.4	304.4	313	354	60.2	23.6	3h44m	v
Alphecca (冠座)	63	297	298.1	300.1	303.6	309.4	320		58.9	28.2	15h44m	w
Pollux (双子座)	61.8	298.2	299.3	301.4	305.1	311.3	322.6		79.5	27.4	7h42m	x
Castor (双子座)	58	302	303	305.8	310	317.3	332.4		58.9	31.2	7h30k	y
Vega (琴座)	51.3	308.7	310.1	312.9	318.5	328.9	360.4		48.7	38.4	18h35m	z
Deneb (白鳥座)	45	315	316.6	320.4	327.4	344.2	360.2		42.4	45.06	20h39m	a1
Capella (御者座)	44	316	317.5	321	329	347.7			41.5	45.6	5h12m	b1
Schnefar (カシオペア座)	34	326	328.1	334	350				31.4	56.1	0h33m	c1
Dubhe (大熊座)	28	332	335	343					25.1	62	11h00m	d1
Kochab (子熊座)	15	345	351						13	74.2	14h50m	e1

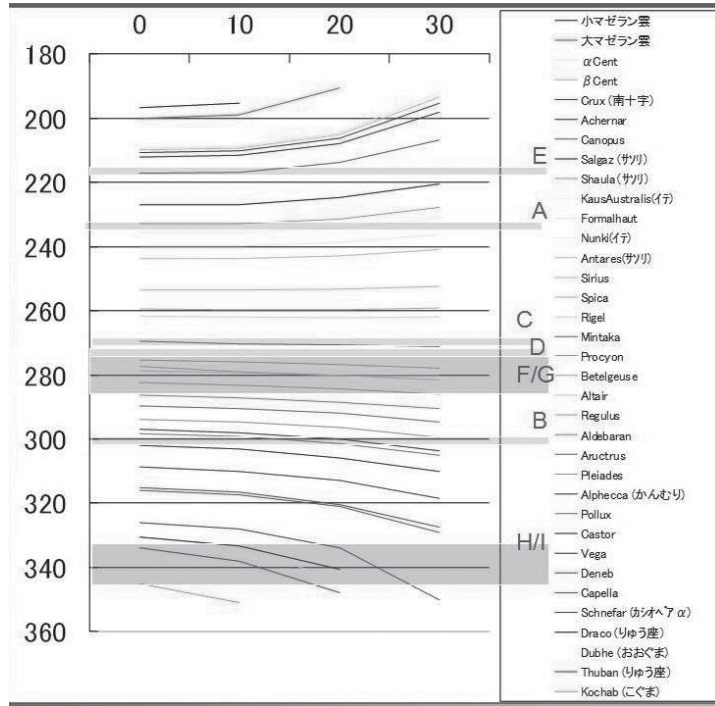


Fig. 11 主要な星の西天における没入コース

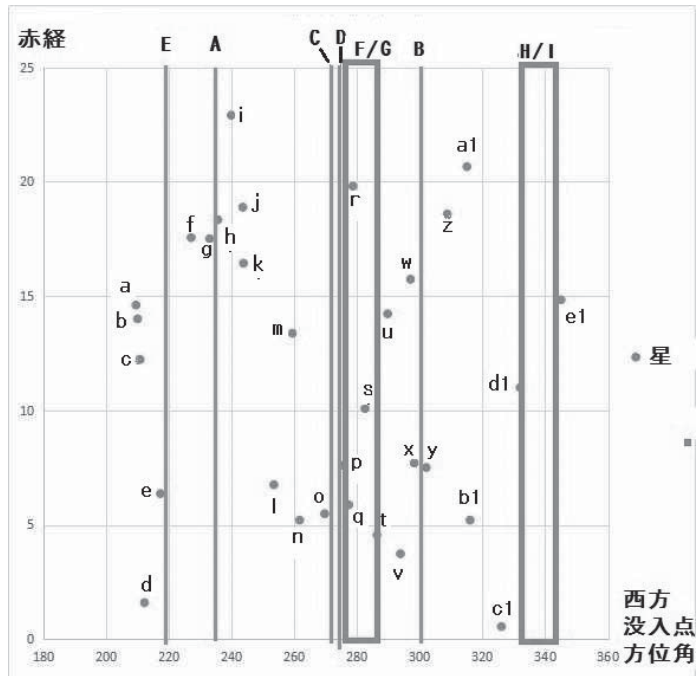


Fig. 12 主要な星の西方没入方位と航海石の方位の関係

風向きによって航海の季節であるとされる。たとえば8月の初旬、しし座のレグルスは夕方タマナの方位に沈み（西方没入方位 282.5° ）、また、わし座のアルタイルは同じ季節、朝5時頃西の海に沈む（西方没入方位 278.6° ）。ヒルダーによるとアロラエからタマナは約半日ほどの時間がかかるという。もし夕刻5時頃、レグルスが沈む方角を見ながら船出し、しだいに東天から西天にほぼ垂直に移動するアルタイルを追いながら航海すれば、12時間後の明け方5時頃、アルタイルの沈む方角を目指すタマナに到達できることになる。

航海石は帰るための星の学習にも使われ、石の西側に座って東天を観察したと仮定する。タマナから見て東南東にあるアロラエに帰るのであれば、8月なら午前3時頃、東方の方位 98° から昇るリゲルはFGの西側から見て東天に確実に入るので、目標の星となりえたであろう。場合によっては明け方に昇るシリウス（東水平線方位 106° に出現：西方没入方位は Fig. 12: l）も使えるかもしれない。スピカも方位的には適切（ 100.7° に出現：西方没入方位は Fig. 12: m）だが、この季節は昼間に昇るので使えない可能性が高いだろう。

H・Iペアはワードとヒルダーで計測値が異なることは高山氏などが指摘している。われわれの計測値ではペルーとヌクナウの中間海域には向いているように見える。どちらを向いているかという問題はあるが、むしろ中間海域まで行き、あとは目的によってどちらの島にも行くことができたのではないか。カロリン諸島の航海士の知恵から考えると、海鳥の陸からの飛翔範囲、この海域特有のうねりの方向などからどちらの島に行くべきか推測できるだろう。ワードが途中で出会う危険な潮流を避けるために最初は西に進路を取ったと指摘していることと関係するかもしれない。

しかし星座に関しては難しい。北に近い空では星座が方位を大きく変えるからである（Fig. 11）。りゅう座やおおぐま座（Fig. 12: d1）、こぐま座（Fig. 12: e1）あるいはカシオペア（Fig. 112: c1）がこの石の間を通り過ぎるときの星座の角度を参照すれば方位の手がかりになるかもしれない。

次は単独の石について分析した結果である。まず石Bの西方方位は 300° でオノトア（Onotoa）環礁の方位を向いているように見える。その方位の星を考えるとボルックスの西方没入方位は 298° （Fig. 12: x）、カストルのそれ 302° （Fig. 12: y）で要するに双子座を目指すはこの環礁につけるであろう。民族誌では双子座も *antimwamwa* と呼ばれ航海用の星とされる。しかしそれが明け方に沈むのを目指すとなると、季節的には1月など冬場になり、航海には向かない季節なので結論はできない。逆に夕方に沈むのを目指すなら6月頃に帰りはおそらくフォーマルハウト 120° （西方没入方位は Fig. 11-i）あたりを目指すことになるだろう。

それ以外の石は具体的に特定の島と関係づけることは現時点では困難であった。あくまで可能性として、民族誌に示される季節や暦との関係はないか分析したのが以下である。

AとBの東西方向の延長線を仮に交差させると、その範囲に6月至と12月至、約18年サイクルの月の極大極小点、宵の明星の見える方位が収まる。太陽の6月至（アロラエは南半球なので冬至）と12月至（アロラエの夏至）の日の出と日の入りの方位は一年を分けるための2つの星座、プレアデス（西方没入方位は Fig. 12: v）とアンタレス（西方没入方位は Fig. 12: k）の出現あるいは没入方位の範囲が収まる。このように天空でもっとも明るい天体（太陽、月、金星）の出没の幅と季節を二分する天体の出没の幅がすべて収まる。

西のタマナを指すとされた石C（ 89° - 269° ）とD（ 93° - 273° ）であるが、われわれの計測地ではタマナの南方海域にずれる。単独の石なので誤差を考え、ほぼ東西を指しているとすると春分・秋分と関係するかもしれない。あるいはこの地点における太陽の天頂通過日における日の出と日の入り（3月13日で 93° - 267° ）と（10月2日で 94° - 266° ）と何らかの関係があるかもしれない。

入り口の石とされてきたEであるが、仮に西方方位を考えるとカノープス (Fig. 12: e) の没入方位に重なる可能性はある。

おわりに

本稿ではアロラエ島における航海石の分布の現状と、その方位角のGPSによる再計測の結果を報告した。そして航海石は特定の島へ航海するための目標となる星座を覚えるための教育ツールであるという仮定のもと、石と島と星座との関係を推測した。同時にもし航海用の星を覚えるためではないとした場合、キリバスの民族誌に示された天体をベースにした暦などと関連する可能性も考察した。

本稿の内容を国立天文台で発表したときに、日本海技機構教授で演習船・銀河丸、日本丸、海王丸での船長を歴任した奥知樹氏から、自らの航海の経験およびハワイの復元古代カヌー・ホクレア号でのスターナビゲーションの経験に基づき、貴重なコメントをいただいた。それによると航海の目標となる星は並び、すなわちスターラインが重要であるが、必ずしも明るい目立つ星だとは限らないという。今回、筆者は民族誌を参照するも、一等星や二等星を中心に明るい星を恣意的に選んでシミュレーションを行ったが、今後は奥氏や天文学者などからの助言を受け、より適切な星を選定して分析を進めたい。

付 記

本稿は科研費の基盤 (B)・海外学術調査「ミクロネシアにおけるスカイスケープ考古学の実践」(16H05684) による成果の一部である。

謝 辞

本科研のメンバーである大西秀之氏 (同志社女子大学)、石村智氏 (東京文化財研究所)、長岡拓也氏 (NGO パシフィック・ネサンス)、吉田二美氏 (千葉工業大学惑星探査研究センター)、菅沼文乃氏 (南山大学人類学研究所) に感謝したい。

参考文献

- Gladwin, T.
1970 *East is a Big Bird: Navigation and Logic on Puluwat Atoll*. Cambridge: Harvard University Press.
- Goodenough, Ward H.
1953 *Native Astronomy in the Central Carolines*. Philadelphia: University of Pennsylvania, University Museum.
- Grimple, A.
1972 *Migration, Myth and Magic from the Gilbert Islands*. London: Routledge & Keagan Paul.

Hilder, Brett

1959 Polynesian navigational stones. *Journal of the Institute of Navigation*. 12: 90-97.

1962 Primitive navigation in the Pacific-II. In: J. Gloson (ed.), *Polynesian Navigation*, pp. 81-97. Wellington: The Polynesian Society.

Lewis, David

1994 *We, the Navigator: the Ancient Art of Landfinding in the Pacific*. 2ne Ed. Honolulu: University of Hawaii Press.

[Originally published in 1972]

Makemson, Maud W.

1941 *The Morning Star Rises: An Account of Polynesian Astronomy*. New Heaven: Yale University Press.

高山純・甲斐山佳子

1993 『珊瑚島の考古学：中部太平洋キリバス共和国調査記』, 大明堂。