

インドネシア スンバ島における *Nautilus* の漂着

松 島 義 章

(神奈川県立博物館)

Nautilus pompilius Drifts on the Northeast Coast of Sumba Island, Indonesia

Yoshiaki MATUSHIMA

Summary

During one of the overseas scientific research projects "Sea-level changes in the Pacific and the Indian Oceans", we had an opportunity to collect more than 170 post mortem drift specimens of *Nautilus pompilius* on the northeast coast of Sumba Island, Indonesia, in August 1989. Here the occurrence of the drifts from this shore as well as the ecological characteristics of these specimens are reported with a short note on the distribution of dead *Nautilus* shells in the environs of Sumba Island. This report is the first record on the *Nautilus* drifts around Savu Sea. There has been very few reports of occurrence from Flores Sea, Savu Sea and Timor Sea between Java Island and Timor Island.

The drifts were found above the present high tide level and are thought to have been thrown up on the beach by high surfs with strong winds. The time of drifting a shore seems to range from fairly early to very late on the basis of degree of damage of the specimens. Detailed description of the state of the damage is given in this paper. The supposed long range of the time suggests that the people of this island had not any interest with *Nautilus* shells. The average distribution density is one specimen for about 12m along shoeline. This shows the densest value, about twice of the one at Ko Tautao Island, Thailand, reported in 1965. The diameter of the drift shells ranges from 2.5 cm to 22.5 cm. The average size of the adult shells is larger than that of *N. pompilius* in the middle Pacific and corresponds to that of *N. belauensis* in Palau. This may be noteworthy.

1. はじめに

1989年8～9月にかけて行われた1989年度海外学術調査「太平洋とインド洋における海面変動の研究」(YONEKURA, 1990)の際、インドネシア・マレーシア調査班の一行(米倉伸之・杉村新・茅根 創・松島義章)は、これまで*Nautilus*に関する記録が全くなかったインドネシアのスンバ(Sumba)島において数多くの漂着した*Nautilus pompilius*を発見し採集した。それは

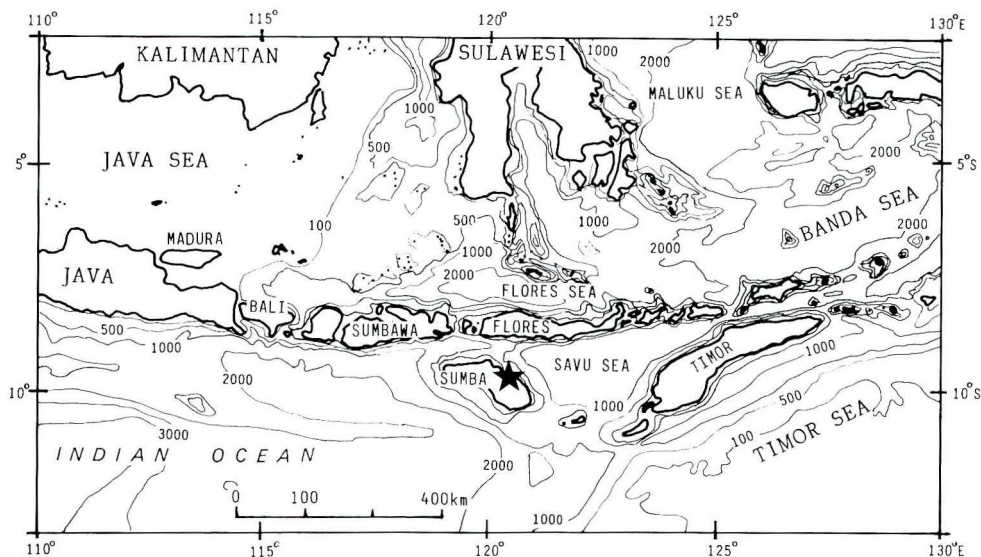


図1. インドネシア 小スンダ列島の Sumba 島における漂着 *Nautilus* の産地 (★印)

Sumba 島東北海岸の Petawang, Maoedjawa, Manangamihi, Maoedoeloeng そして Mondoe の 5 地点で採集したもので、個体数が 170 個を超えている。その中には殻長が約 2.5cm の未成熟殻から殻長 22.5cm の成熟殻にいたる一連の大きさを示す標本が含まれている。採集にあたっては、*Nautilus* 漂着の分布密度を調べる目的で綿密に採集を行った。また海岸における漂着の位置、高さ、漂着状態などについて観察し、特に Petawang, Maoedoeloeng, Mondoe では漂着海岸の地形断面図を作成した。

本稿では野外における観察内容を詳しく記載することとした。なお採集した標本は今後に本格的な調査研究を行うため、現在 Bandung の第四紀研究所に保管されている。

2. Sumba 島に見られる漂着 *N. pompilius* の分布密度

Sumba 島は小スンダ列島の中西部に位置し、その東北海岸は小スンダ列島の内海である Savu 海に面している (図 1)。特に東北海岸は熱帯海洋性サバンナ地域に属し著しく乾燥していて、谷と海岸沿いに灌木の緑がわずか見られるだけの貧弱な植生で、荒涼とし、まばらな枯草か風化岩石の地肌よりなる数段の段丘地形が広がる (HANTORO *et. al.*, 1989)。調査した 5 地点のうち Petawang, Manangamihi, Maoedoeloeng が南北に、Maoedjawa, Mondoe が東西方向にほぼ直線的な砂浜海岸となり、特に Manangamihi, Maoedoeloeng, Mondoe では数 100m 沖合に現生のサンゴ礁が見られる。各地点で明らかになった測定値は下記のようなものである。

調査地点	調査範囲	採集個体数	平均密度 (m/個体)
(1) Petawang	400m	26個	15.3m
(2) Maoedjawa	200m	6 個	33.3m
(3) Manangamihi	200m	22個	9.0m
(4) Maoedoeloeng	800m	86個	9.3m
(5) Mondoe	500m	36個	13.8m

Sumba 島における漂着 *Nautilus* については、現地の人々は全く関心がなく放置されていて、

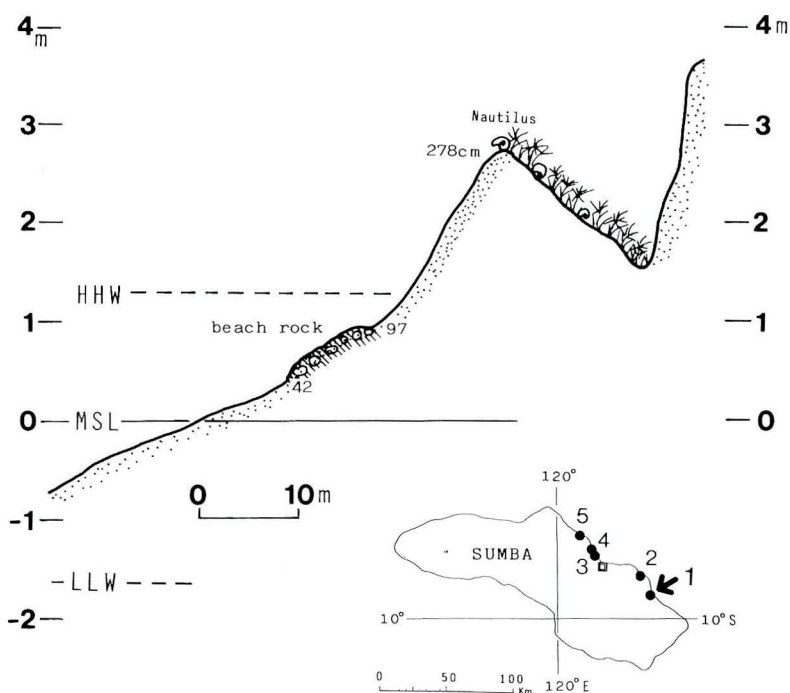


図2. Sumba島東北海岸のPetawangにおける *Nautilus* 漂着海岸の位置と地形断面図
(■は島最大の町, 地形断面は米倉・茅根両氏測量)



図3. Petawang における *Nautilus* 漂着海岸



図4. Waingapoe 上空から見た Manangamihi の海岸 (杉村氏撮影)

海岸に見られる殻の保存状態や分布から判断して、人為的に採集されることがなくほとんど自然の状態に残されていたとみなすことができる。このような条件にある東北海岸の漂着 *Nautilus* の分布状態は、各地点ごと計算の上では直線距離にして約 $33 \sim 9$ m に 1 個体という漂着殻分布の平均密度 (m/個体) が得られた。全体では約 12 m に 1 個体という漂着殻分布を示す。浜田 (1965), TORIYAMA *et. al.* (1965) によるとマレー半島西海岸の Ko Tautao 島では約 25 m に 1 個体という平均密度 (m/個体) が得られており、これに比べると Sumba 島は約 12 m に 1 個体で、二倍以上の値となり大変高い密度の分布を示す。次に各地点ごとに漂着殻の分布状態を検討してみる。

(1) Petawang は Waingapoe から約 55 km 南東に位置し、今回の調査地点では最も東である。ほぼ北西—南東方向に直線的な砂浜海岸である。調査範囲は約 400 m であり、この海岸の地形断面を図 2 に示す。平均海面から高潮位面の間にはビーチロック (海拔約 40~100 cm) がわずかに形成されており、幅約 30 m の砂浜は海拔約 3 m まで発達する。その後背地は僅かな灌木と主にツキイゲ (*Spinifex littoreus*) の群落からなり、1~2 m の凹地もって再び海拔 3~4 m の平坦面が広がっている。漂着 *Nautilus* は、高潮線 (HHW) よりかなり上方の後浜頂面とツキイゲの群落との境界線から背後の群落の中にほとんどが点在する。特に後浜頂面とツキイゲの群落との境界線付近に集中する。ここでは多量の流木、軽石などと一緒にイカ類の甲片やトグロコウイカ (*Spirula spirula*) が寄せ集められていて、その中に *Nautilus* が見られる。これ等は強風に伴う高波によって打上げられたものと考えられる。そして境界線から陸側に 3~5 m までは比較的多くの個体が、さらにその背後の 5~10 m 前後まで数が少ないながらも点在する。これらツキイゲの群落中の *Nautilus* にはかなり砂に埋まり、殻が破損し、さらに殻の色斑が退色し、漂着後相当に時間を経過したと見られる殻も目立つ。それらの分布範囲は丁度群落

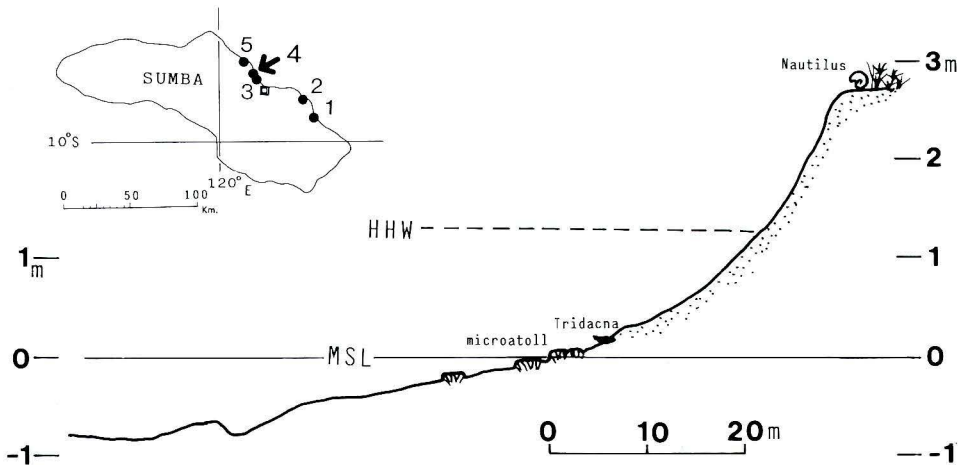


図5. Sumba 島東北海岸の Maoedoloeng における *Nautilus* 漂着海岸の位置と地形断面図
(地形断面は茅根氏・松島測量)

の凹地の底までである。一方高潮線から上方の後浜頂面までの間では3個体が見られた。その中の1個体は1989年8月26日早朝の満潮で打上げられたものであり、漂着 *Nautilus* のかたわらには生きているオニホネガイの一種 (*Murex* sp.) や海草の破片が見られた。他の2個体はこれより高い位置で殻の一部が砂に埋もれていた。採集された個体数は26個であり、その中には殻長が約2.5cmの最も小さな *Nautilus* が含まれる(以上、図3、図8参照)。

(2) Maoedjawa は Waingapoe から約35km南東に位置する。東西方向に直線的な砂浜海岸であり、調査範囲は約200mである。ここでは6個の漂着 *Nautilus* が得られた。その中の1個体は1989年8月26日早朝の満潮で打上げられたもので、他の5個体は後浜頂面とツキイゲの群落との境界線付近から陸側へ約3mまでの範囲に点在していた。

(3) Manangamihi は Waingapoe から約10km北に位置する。南北方向に直線的な海岸で(図4)サンゴの巨礫が多く打上げられており、その前面には100m以上にわたって現在のサンゴ礁が発達する。調査範囲は約200mである。漂着 *Nautilus* はいずれも後浜頂面とツキイゲ群落との境界線付近に打上げ掃き寄せられた堆積物の中、さらに境界線から陸側に約3~5mまでの群落中に点在していた。それより離れた陸側では、漂着殻を見つけることができなかった。ここでの *Nautilus* の殻は、他地点のものに比べて住房部分の破損が目立ち、後浜にサンゴの礫が多量に打上げられていることと調和している。採集された個体数は22個であり、その平均密度(m/個体)が9.0mとなり、調査地点の中で最も高い値を示す。

(4) Maoedoloeng は Waingapoe から約15km北に位置する。Manangamihi から北に続く南北方向に直線的な砂浜海岸である(図9-1)。調査範囲は約800mと今回の調査地点の中で最も長い。この海岸の地形断面を図5に示す。幅約30mの砂浜海岸の前面には、幅約200mの礁池を隔てて現在のサンゴ礁が発達する。平均海面付近には高海面期に生息していたと判断されるハマサンゴ (*Porites* sp.) のマイクロアトールとオオジャコガイ (*Tridacna gigas*) の化石遺体が分布する。採集された個体数は86個であり、調査した5地点の中で最も多い個体を得られた。その漂着殻の平均密度(m/個体)は9.3mとなり、Manangamihi とほぼ同じ値を示す。本地点もこれまでの地点と同様に、後浜頂面とツキイゲ群落との境界線付近の打上げ掃き寄せられた堆積物の中に集中する。そして境界線付近から陸側に約2~5mまではまだかなりの殻が点在し、数は少ないが8~10mまで飛ばされてきている。特に小さな川が流れ込む

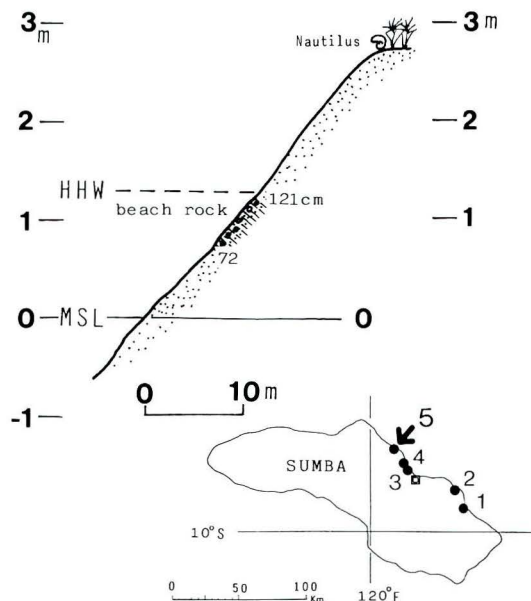


図6. Sumba 島東北海岸の Mondoe における *Nautilus* 漂着海岸の位置と地形断面図
(地形断面は茅根氏・松島測量)

河口（乾期は河水が全くなく陸側に向かって凹地となる）は、砂浜がかなり急傾斜で陸側に向かって低くなる。ここには著しく強い高波によって打上げられ、運び込まれた多量の流木と共にイカ類の甲片やトグロコウイカ、さらに *Nautilus* が数ヶ所で2～3個重なり合って漂着していた。その中には殻の全く破損していない完全個体が3個もあり、殻長22.5cmの最大の個体も含まれていた（図9—4）。一方砂浜では1989年8月27日早朝の高潮線より高い位置に4個の *Nautilus* が砂に埋まっていた。これらは比較的最近に漂着したものであろう。

（5） Mondoe は Waingapoe から約20km北に位置する。東西方向に直線的な砂浜海岸であり、調査範囲は約500mである（図9—2）。ここでは36個の漂着標本を採集した。その平均密度（m/個体）は13.3mとなり、Maoedoeloeng に次いで漂着密度が高い。この海岸の地形断面を図6に示す。ここでも平均海面から高潮位面の間にはビーチロック（海拔約40～120cm）がわずかに形成されている。砂浜は20m前後と他の海岸より幅がやや狭いが、後浜は海拔約3mまで発達する。後背地のツキイゲ群落は上述の4地点に比べてかなり貧弱で発達が良くない。したがって海浜砂が相当に飛ばされてきている。36個の漂着標本の中で2個の殻は、高潮線から上方の後浜頂面までの間に埋まっていた。ここでも大部分の殻は後浜頂面とツキイゲ群落との境界線付近に掃き寄せられた堆積物の中に見られる。そして境界線から陸側に約2～5mまではまだかなり存在し、数は少ないが8m付近まで点在する。ここでの特徴は約2～8mまでに存在する殻は、かなり砂に埋もれていてしかも殻の色斑が相当退色していたり、殻の破損の大きなものが目立つ。このような殻は漂着後かなり時間を経過していると思われる。以上が(1)～(5)地点で見られた漂着した *Nautilus* の観察記録である。

3. Sumba 島の漂着 *N. pompilius* の特徴

今回 Sumba 島東北海岸の5地点より採集された漂着の *N. pompilius* は176個に達した。そ

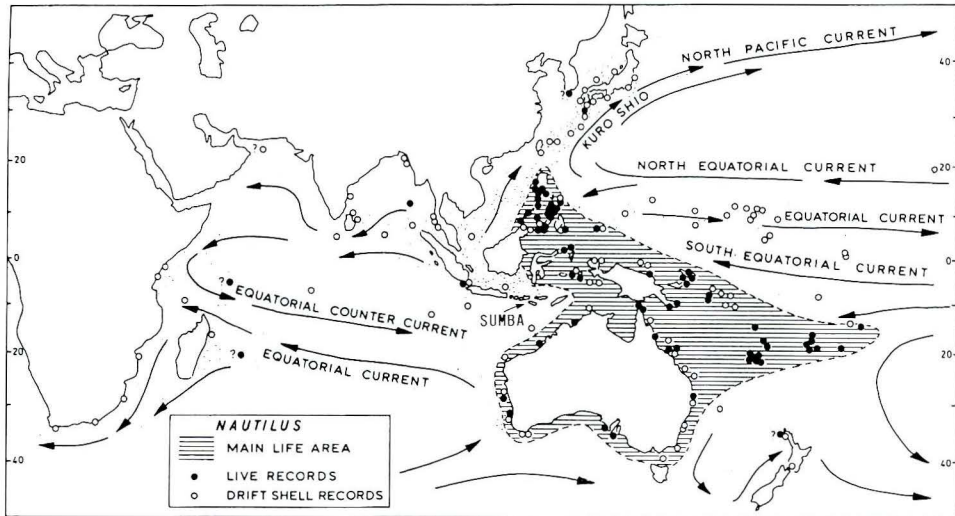


図7. 現生 *Nautilus* 類の生息地とその分布域 (HOUSE, 1987 のFig.. 3)

これらの殻の大きさでは、殻長が約2.5cmの未成熟殻から殻長22.5cmの成熟殻にいたる一連の大きさを示す。その中で殻長18cmを越すものが比較的目立ち、20cm以上の大きさとなった殻の完全標本の3個が含まれる。このような殻の大きさのみから大胆に見ると、Sumba島の漂着個体は、広く中部太平洋に分布する *Nautilus pompilius* (例えば SAUNDERS, 1987; HOUSE, 1987; TANABE *et. al.* 1987) よりも SAUNDERS (1981) が記載した Palau の *Nautilus belauensis* に対応する大きさとなっていると考えられる。一方、殻長が約5cm以下2.5cmまでの個体は、それ以上の大きさをもつものに比べてごく僅かであるが、漂着している。その中で最も小さな約2.5cmの幼殻は、Petawangで採集した個体で、臍孔がまだ閉塞せずわずかに開孔する。その殻の損傷の様子は、住房部の大部分が破損して、浜田(1965)の示す *Nautilus* 漂殻の等破損頻度曲線図に合わせるとほぼ90%の破損頻度範囲にあたる。そしてこの幼殻の真珠光沢を示す住房の内側表面には、径約1mmのウズマキゴカイが22個も付着していた。漂着したいずれの個体も図9-3で明らかにように多少とも破損しており、著しいものでは殻の内側の隔壁がすべて破損して隔房部の芯だけのものも見られる。殻の外側表面には色斑の退色や剥離のほとんど見られない鮮やかな個体から、すっかり白色に退色あるいは内側の真珠層まで露出した個体までである。また、住房の内側表面にはカキ、コケムシ、ウズマキゴカイ、カメノテ、フジツボ類などの付着動物が認められる個体もかなり見られる(図9-6)。このように Sumba 島の漂着 *Nautilus* には、どの殻を見ても一つとして同じ状態のものはなく、変化に富んだ漂着標本であることを示す。したがって、これらの *Nautilus* は、かなり近い生息地からもたらされ、漂着後直ぐのものと、かなり時間を経過したものとが混じりあって漂着遺骸群を構成していると考えられる。

4. Savu 海と *Nautilus* の分布

小スンダ列島に見られる Savu 海は、列島の中部に位置し、北に Flores 島～Alor 島、東に Timor 島、西に Sumba 島に挟まれてほぼ二等辺三角形をした内海である(図2)。内海にしては大陸棚の発達が著しく悪く、大部分が水深1,000mを越す深さを有する海底で占められ独立した形をとり、インド洋とは Sumba 島～Seba 島～Pulua Roti 島との間でつながっている。これ



図8. Petawang における *Nautilus* 漂着の様子. 1: 後浜頂面付近に漂着した *Nautilus*, 2: 多量の流木と一諸に漂着した新鮮な状態の *Nautilus*, 3: 後浜頂面背後のツキイゲ (*Spinifex littoreus*) の群落中に見られる漂着 *Nautilus*, 4: 軽石と一緒に漂着した最小 (殻長約 2.5 cm) の *Nautilus*, 5: ゴバンノアシ (*Barringtonia* sp.) の種子と一緒に漂着した *Nautilus*, 6: 後浜頂面付近に漂着したトグロコウイカ (*Spirula spirula*)

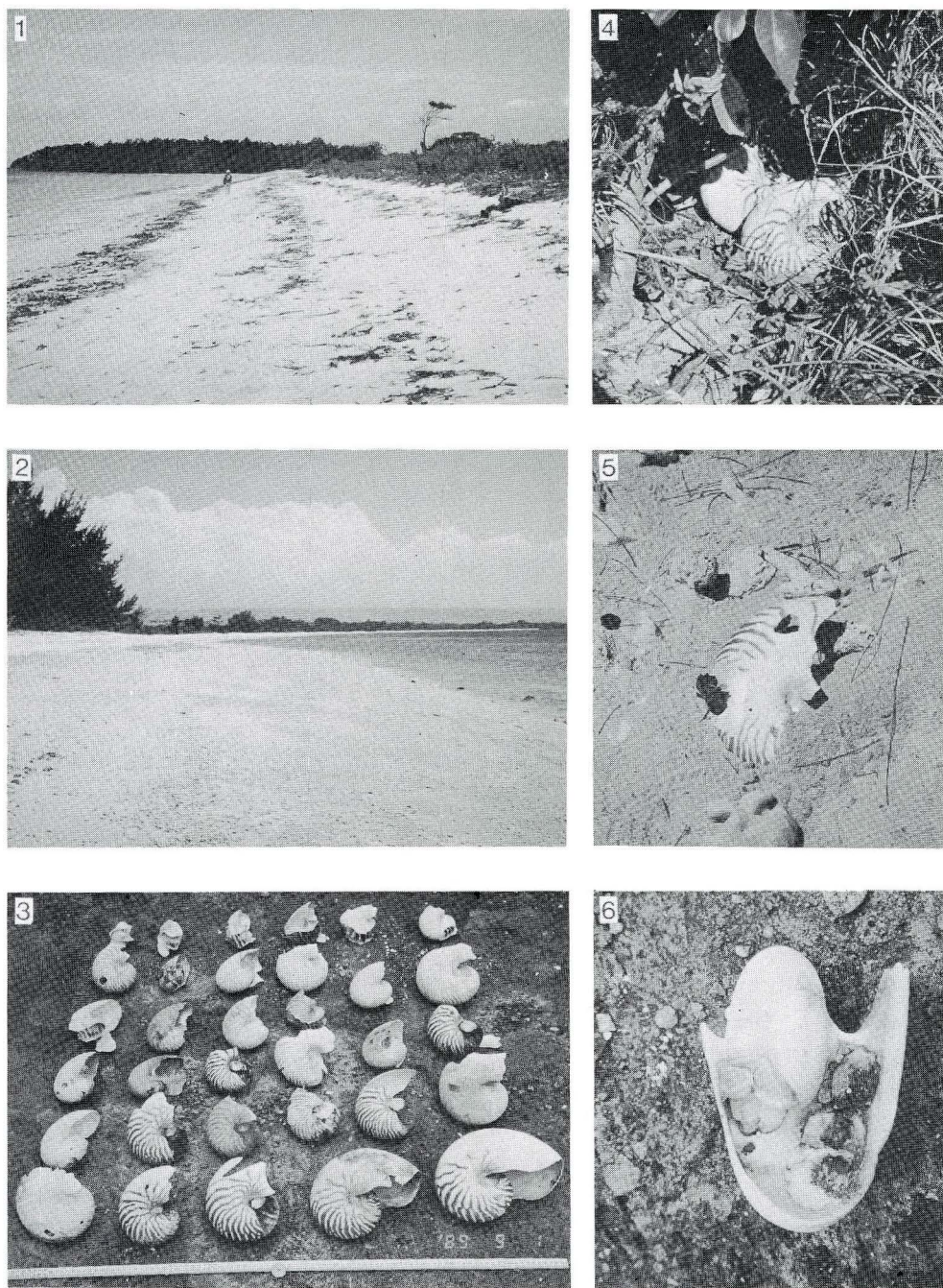


図9. 1: Maoedoeoengにおける *Nautilus* 漂着海岸, 2: Mondoeにおける *Nautilus* 漂着海岸, 3: Sumba 島東北海岸で採集された漂着 *Nautilus*, 4: Maoedoeoeng における ツキイゲ 群落中に重なり合っ て見られる完全な状態の漂着 *Nautilus*, 5: Mondoe における 後浜頂面付近の砂に埋まる漂着 *Nautilus*, 6: 漂着 *Nautilus* の住房の内側表面に付着するカキ類 (*Ostrea* sp.)

までこのSavu海において、*Nautilus* の生息あるいは漂着に関する記録は全く無い (HOUSE, 1987 Fig. 1, 3)。ただ浜田によれば *N. pompilius* の生息可能な範囲として図示されている (HAMADA, 1977, Text-fig. 4, HAMADA, 1981, Fig. 3)。これは Savu 海が広い大陸棚からなる Java 海と異なり、*Nautilus* の生息にとって十分な水深のある海であることも重要な要因となっている。最近 *N. pompilius* の生息深度について詳しい研究がなされ、例えば HAYASAKA *et. al.* (1982), HAYASAKA (1985), HAYASAKA *et. al.* (1987) などによると *N. pompilius* は、Philippines では水深約80~525m, Fiji では水深約360~550mの海底で生息することが明らかにされている。この点ではSavu海は *N. pompilius* の生息に十分な環境を備えている。それではSavu海あるいは Sumba 島を含めた小スンダ列島周辺地域における *Nautilus* に関する記録を、HAMADA (1977) の図3と HOUSE (1987) の図1から検討してみるとどうなるであろうか。この地域に最も近い *N. pompilius* の生息地は、Sulawesi島と Papua New Guinea との間のBanda海だけである。一方漂着の記録はBanda海沿岸の島々、Arafura海、Malacca 海峡、インド洋のChristmas島、Cocos島である。そのほか種類は明らかでないが *Nautilus* の生息地としてオーストラリア北西岸のJoseph Bonaparte湾、Eighty Mile Beach海岸があげられる。なお *N. pompilius* とは別種の *N. stenomphalus* はJavaのMadura島、Panaitan島から得られているのみである。このように Savu 海あるいは Sumba 島を含めた周辺地域では、これまで *Nautilus* が全く知られていなかった。したがって、今回の Sumba 島東北海岸の調査によって5地点から採集された漂着 *Nautilus* 176個は、*Nautilus* の漂着に関する最初の記録であり、Sumba海における *Nautilus* の生息に関しても有力な情報を提供するものと考えられる。

5. まとめ

1989年8月インドネシアの小スンダ列島 Sumba 島東北海岸で発見採集された漂着 *Nautilus* は、Savu 海をはじめこの地域で得られた *Nautilus* の漂着に関する最初の記録である。その漂着は後浜頂面とツキイゲ (*Spinifex littoreus*) 群落との境界線付近の打上げ掃き寄せられた堆積物の中に集中する。そして境界線から約8~10m陸側まで点在する。これ等は強風に伴う高波によって打上げられたものと考えられ、いずれの個体も多少とも破損しており、著しいものでは殻の内側の隔壁がすべて破損して隔壁部だけのものも見られる。これら漂着 *Nautilus* の分布状態は、直線距離にして約12mに1個体という漂着殻分布をしめす。これは浜田 (1965), TORIYAMA *et. al.* (1965) によるマレー半島西海岸のKo Tautao島での漂着殻平均密度 (m/個体) に比べて、2倍以上の値となり大変高い密度の分布を示す。標本の殻長は約2.5cmの未成熟殻から殻長22.5cmの成熟殻にいたる一連の大きさをなす。この殻の大きさから見ると中部太平洋に広く分布する *N. pompilius* より、Palau の *Nautilus belauensis* に対応する大きさを示し、注目に値する。

以上のような漂着状況と殻の形態から判断して、Sumba島東北海岸に漂着した *N. pompilius* は、前面に広がる Savu 海に生息していたものが打上げられ漂着遺骸群となった可能性が極めて高い。今後は今回収集した資料を含めて本地域の *N. pompilius* の形態や分布などについて本格的な調査研究を行う予定である。

謝辞：小論をまとめるにあたり、Sumba島の現地調査では東京大学の米倉伸之助教授、元神戸大学の杉村新教授、地質調査所の茅根創博士の御協力を頂き、HIPACメンバーの方々（上記の3氏および前田保夫・松本英二・宮田隆夫・斉藤文紀・中田正夫ほか）には貴重な御助言を頂いた。さらに、*Nautilus* の採集では地元Sumba島のAgus Hagi氏に多大の御協力を得た。

また、Bandung の第四紀研究所顧問の柴崎達雄博士には、今後 Sumba 島の *Nautilus* について本格的な調査研究を行なうため、今回採集した *Nautilus* 標本をお預かり保管頂いている。これらの方々に心から感謝の意を表す。なお本研究の現地調査は、平成元年度文部省科学研究費（国際学術研究）「太平洋とインド洋における海面変動の研究」（研究代表者東京大学理学部助教授米倉伸之）No.01041019 によった。

文 献

- 浜田隆士 1965 オウムガイ類の遺骸漂流。 *Venus*, 24, 181-198.
- HAMADA, T. 1977 Distribution and some ecological barriers of modern *Nautilus* species, *Sci. Pap. Coll. Gen. Educ. Univ. Tokyo*, 27, 97-102.
- HAMADA, T. 1980 Distribution of modern *Nautilus*, species in terms of ecological barriers, in: *Nautilus Nautilus macromphalus in Captivity* [T. HAMADA, I. OBATA, and T. OKUTANI (JECOLN), eds.] 53-66, Tokai University Press, Tokyo.
- HANTORO W. S., JOUANNIC, C. and PIRAZZOLI 1989 Terrasses coralliennes Quaternaires soule ve'es dans l'ile de Sumba (Indone'sia). *Photo Interpretation* 1989-1/3, 17-34.
- HAYASAKA, S. ed. 1985 Marine ecorogical studies on the habitat of *Nautilus pompilius* in the environs of Viti Leve, Fiji. *Kagoshima Univ. Res. Center S. Pac. Occa Pap.*, 4.
- HAYASAKA, S., SAISHO, I., KAMINUMA, Y., SHINOMIYA, A., OKI, K., HAMADA, I., TANABE, K., KANIE, Y., HATTORI, M., VANDE VUSSE, F., ALCALA, L., CORDERO, P. A., Jr., CABRERA, J., and GARCIA, R. G. 1982 Field study on the habitat of *Nautilus* in the environs of Cebu and Negros Islands, the philippines. *Mem. Kagoshima Univ. Res. Center S. Pac.* 3, 67-137.
- HAYASAKA, S., OKI, K., TANABE, K., SAISHO, T., and SHINOMIYA, A. 1987. On the habitat of *Nautilus pompilius* in Tanon Strait (Philippines) and the Fiji Island, in: *Nautilus The biology and palaeobiology of a living fossil* (SAUNDERS, W. B. and LANDMAN, N. H. ed.), 179-200.
- HOUSE M. R. 1973 An analysis of Devonian goniatite distribution, in *Organisms and Continents Through Time* (N. F. HUGHES, ed.), *Spec. Pap. Palaeontol.* 12, 303-317.
- HOUSE, M. R. 1987 Geographie distribution *Nautilus* shells, in: *Nautilus The biology and palaeobiology of a living fossil* (SAUNDERS, W. B. and LANDMAN, N. H. ed.), 53-64.
- SAUNDERS, W. B. 1981 A new species of *Nautilus* from Palau. *Veliger* 24, 1-7.
- SAUNDERS, W. B. 1981 The species of living *Nautilus* and their distribution. *Veliger* 24, 8-17.
- SAUNDERS, W. B. 1987 The species of *Nautilus*, in: *Nautilus The biology and palaeobiology of a living fossil* (SAUNDERS, W. B. and LANDMAN, N. H. ed.), 35-52.
- TANABE, K. and TSUKAHARA, J. 1987 Biometric analysis of *Nautilus pompilius* from the Philippines and Fiji Islands, in: *Nautilus The biology and palaeobiology of a living fossil* (SAUNDERS, W. B. and LANDMAN, N. H. ed.), 53-64.
- TORIYAMA, R., SATO, T., HAMADA, T. and KOMALARJUN, P. 1965 *Nautilus pompilius* drifts on the west coast of Thailand. *Jpn. J. Geol Geogr.* 36, 149-161.
- YONEKURA, N. 1990 A comparative study on sea-level changes in the Pacific and Indian Oceans. in: *Sea-level changes and tectonics in the middle pacific (Fourth reseach)*, Dept. Geography, Univ. Tokyo.