

インドネシア・マレーシア・シンガポール
におけるタイマイの人工ふ化放流および
稚ガメ養成の可能性に関する調査報告書

The report of a feasible research on
artificial hatchery and cultivation of
Hawksbill turtle *Eretmochelys imbricata*
in waters adjacent to Malaysia, Singapore
and Indonesia.

1980

日本タイマイ協会
Japan Tortoise Shell Association
Nagasaki, Japan

LIBRARY OF
GEORGE H. BALAZS

インドネシア・マレーシア・シンガポール
におけるタイマイの人工ふ化放流および
稚ガメ養成の可能性に関する調査報告書

The report of a feasible research on
artificial hatchery and cultivation of
Hawksbill turtle *Eretmochelys imbricata*
in waters adjacent to Malaysia, Singapore
and Indonesia.

1980

報告書の作成に当って

調査団長

姫路市立水族館長

内田 至

I. UCHIDA

日本タイマイ協会は通産省の昭和55年度海外投資および開発輸入促進事業の補助金の交付を受けて、第三次東南アジア、タイマイ資源調査団を結成した。

調査団は第一次、第二次調査の結果を踏まえ、積極的なタイマイ資源の維持策として、資源産出国における人工ふ化放流や短期育成放流事業の可能性の検討を調査の主目的とし、併せてタイマイに関する生物学的な資料の蒐集を目的とした。

調査団は海ガメおよび水産関係の研究者三名と業界より二名の計五名で結成された。

昭和55年8月31日から同年9月29日まで約一ヶ月間、マレー半島東岸、北ボルネオ、南スラウエシ、ブリトン島、スマトラ島南岸等で調査を行った。

広大な東南アジアのタイマイ生息域の調査としては、狭い地域の短い期間であったが、インドネシアのスペルモンド群島やセリブ群島、ブリトン島周辺などタイマイ生息地での調査を行うことができた。また北ボルネオでは海ガメの保護区に指定されているサンゴ礁島で、レンジャー達と寝食を共にし、彼等の厳しい環境の中での生活を実見するなど大きな収穫を得た。

この間インドネシア、シンガポール、マレーシア両国の政府、民間機関の職員はもちろんのこと、両国駐在の大使館、領事館の方々、JETRO駐在員の各位および両国の大学、研究所、自然保護局、水産局、国立公園局の研究者、職員の方々には多大の御協力と便宜をいただいた。ここに厚く感謝の意を表する次第である。

またインドネシア調査の全行程を同行されたボゴール農業大学水産学部N・スメルタ・ヌイチャ氏、漁民のアンケート調査や資料の蒐集、翻訳等で多大の援助と協力をいただいたウジョ・パンダン日本領事館の佐久間徹氏、サバ州の調査で多くの便宜を計って下さった国立公園管理局のデ・シルバ氏およびトレンガン州水産局長ショウ氏の各位に深甚なる謝意を表する次第である。

最後に、第三次調査計画の立案、実施の面で終始懇切なる指導をいただいた琉球大学名誉教授、現東海大学西脇昌治教授、および東京大学海洋研究所助教授堀原武博士の各位に対し厚く感謝の意を表する。

目 次

I 総 括	1
1. 調査の目的	1
2. 調査団の構成	2
3. 調査の方法	3
4. 調査団行動図	5
5. 調査団行動日程	6
II マレーシアにおける人工ふ化放流事業の現状	11
1. トレンガン州におけるオサガメの人工ふ化放流	11
1・1 事業の規模と管理運営	13
1・2 集 卵	14
1・3 ふ化場の大きさ	15
1・4 屋内人工ふ化の試み	17
2. 北ボルネオ、サバ州におけるタイマイとアオウミガメの人工ふ化放流	19
2・1 事業の規模と管理運営	19
2・2 集卵およびふ化場の大きさ	20
III インドネシアにおけるタイマイの人工ふ化と短期養成の現状	25
1. 人工ふ化と短期養成の行われている海域とその規模	25
2. 卵の入手	25
3. 飼育密度	27
4. 餌料と成長	27
IV 新たに得られた生態学的な知見	32
1. 相対成長—甲長と体重の関係—	32
2. 背甲を剥離し放流されたタイマイの再捕について	32
3. 南スラウエシのタイマイの生息地と産卵場に関するアンケート調査結果	34
3・1 ロケーション	34
3・2 捕獲と養殖	37
4. サンゴ礁地域の産卵場	38
4・1 産卵上陸尾数の多い島礁	39
4・2 産卵場の砂粒	42
V インドネシアにおけるタイマイの人工ふ化放流および養殖試験候補地	44
1. 立地条件	44
2. 卵の入手	45
3. 適地の比較	46
VI 考察と結論	49
VII 参考資料(タイマイ生体計測値他)	54
VIII 参考文献	60
IX 写真資料	62

1. 調査の目的

昭和55年4月日本政府はワシントン条約の批准をして、同条約は同年11月に発効した。

この条約の批准に際し政府はタイマイを含む9品目について留保した。そして条約の批准にともなって本年5月17日以降タイマイは輸入貿易管理令による輸入割当ての対象品目となった。

これらの処置によって、タイマイ原材料の輸入の道は開されなかったが、海ガメ資源の減少、衰微を叫ぶ声は世界的に大きくなりつつあることは否めない現実である。

これらの状況の中で、資源の非産出国として、積極的に資源の培養と維持を産出国と共に計ることは今後わが国の伝統工芸を維持してゆくためにも絶対必要条件と考えられるに至った。

幸い、海ガメ類は石油、石炭などの有限な非増殖的な鉱物資源と異なり、その種に適した賢明な維持策を計ることによっては、永続的な利用の道が拓けるものと考えられる。

しかし、そのために解決しなくてはならない幾多の海ガメに関する学問上の問題等が山積していることも事実である。

ところが現実には、これらの未知の部分の解決を待つて動き出すほどの猶予はない。今すぐにも資源維持のための保護増殖の手だてを講じなくてはならないところまで来ている。

先達者によって資源の回復に効果があると認められた施策、また、現在の研究水準から効果的であると判断されている保護策の中で資源の消費国として資源産出国に対して協力可能な施策を示し協力点を明らかにすることは、重要な姿勢であると考えられる。

本調査は、上記の目的を踏まえて第二次調査で示唆された、タイマイの積極的な資源維持策として海ガメ類の人工孵化場の建設等に関する調査を主たる目的とし、候補地の選定や、増殖放流試験研究の可能性や種の生息分布調査などの生物学的調査も併せて行なうことを目的としている。

なお本報告においては第一次、第二次調査報告（日本タイマイ協会、1973、長崎龍甲商工協同組合、1979、）と重複するところは、できる限り割愛したが、第三次調査で多くの資料が得られ、種としてのタイマイ像がより鮮明になったと考えられたものについては、本報告においても言及した。

2. 調査団の構成

資格	氏名	所属など	生年月日	分担
団長	内田 至	姫路市立水族館長 日本たいまい協会 嘱託 IUCN(世界野生 生物保護連合)、 S. S. C. ウミガメ専門部会委 員	昭和7年8月31日	調査団の統率 報告書の執筆作成 タイマイ資源生態調 査
副団長	大沢 悟 朗	東日本ベッコウ甲事業協 同組合理事長 日本たいまい協会嘱 託	昭和4年10月15日	団長補佐 渉外、流通、資源調 査
団員	吉村 正 美	垣立工芸品株式会社 営業課長 長崎タイマイ協会事 務局長 日本たいまい協会嘱 託	昭和14年1月3日	団の会計、渉外補佐 流通、資源調査
団員	菅 沼 弘 之	小笠原水産センター 研修生 日本たいまい協会嘱 託	昭和28年8月4日	タイマイ資源調査 計画、記録
団員	山崎 幸 一	姫路市立水族館研修 生 日本たいまい協会嘱 託	昭和29年2月15日	タイマイ資源調査 計画、記録

3. 調査の方法

タイマイの生態・分布および産卵場などに関する調査では、原則として、可能な限り現場まで赴いて確認する調査法をとった。

これは数種の海ガメが混生していることと、言語の問題から生ずる誤った判断をできるだけ避けようとしたからである。

また、できるだけ数多くの漁業者に接し情報を得るようにつとめ、実体像として、最大公約数的な把握に常に注意を払った。

そのため初めての試みとして、ウジュンバンダン周辺の漁民を対象にイスラム青年団体の会員の協力で、簡単なアンケートと聞き込み調査をタイマイの産卵場や生息分布域などについて行った。

標本類の計測は資料を殖す意味からも剥製・ホルマリン漬・生体にかかわらずできる限り実施した。測定法は第二次調査と同様である。

剥製標本は主としてシンガポールおよびウジュンバンダン・ジャカルタ等の業者所有のものを計測した。いずれもインドネシア産である。

生体の測定は漁民の飼育中のものや政府の養殖場で管理しているもの、業者が飼育しているものなどを中心に行なった。

また、産卵場の砂粒分析を行うため、北ボルネオ、マレイ半島トレンガン州、インドネシアのスペルモンド群島、セリブウ群島、ブリトン島周辺などのタイマイ、アオウミガメ、オサガメの産卵場34ヶ所で砂の採取を行ない(1ヶ所 500g)篩分析にて粒度組成などの調査を行った。

なおアンケート調査の質問事項は以下の如くである。

1. タイマイが発見/産卵するロケーション
 - 1.1 ロケーション/村名
 - 1.2 島/諸島名
 - 1.3 郡名
 - 1.4 県名
 - 1.5 ロケーションの広さ
 - 1.6 州都よりの距離
 - 1.7 州都より舟による所要時間
2. タイマイの生態など
 - 2.1 発見されるタイマイの甲の色

2.2 捕えられたタイマイの平均的な大きさ(甲長×甲幅)

2.3 産卵の時期

2.4 一頭当りの平均産卵個数

2.5 捕獲シーズン

3. その他

3.1 捕獲方法

3.2 捕獲後どこへ持っていくか

3.3 売る場合、誰れに売るか、また一頭当りの価格

3.4 一シーズン当りの捕獲頭数

3.5 普通採られる売却方法

3.6 タイマイを養殖しているか、しているならば

- いつから

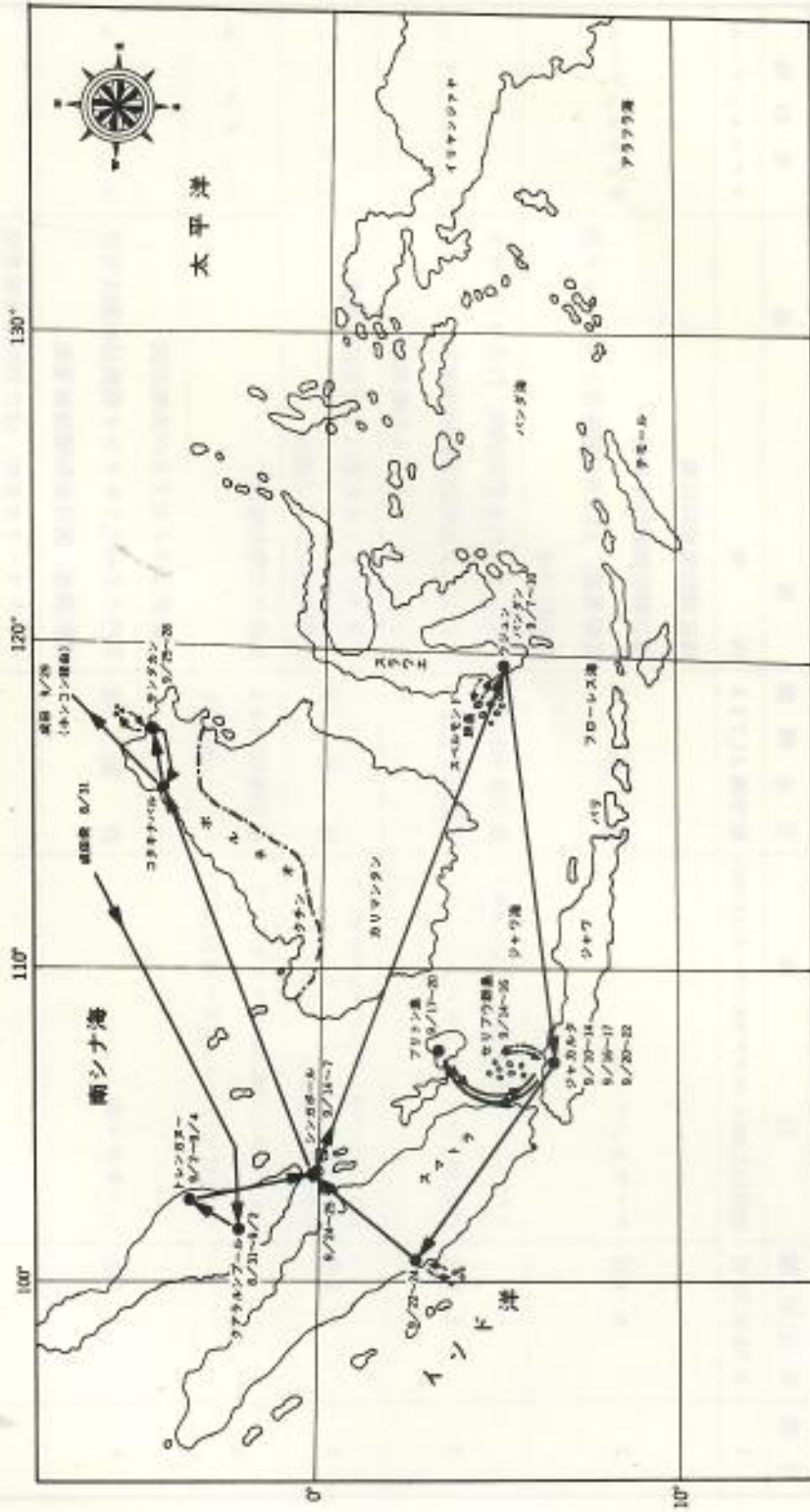
- どこで

- 食物は何か

- 養殖費用はどのくらいか

- 養殖期間はどのくらいか

4. 調査団行動図



5. 調査団行動日程

日順	年月日曜	行程	交通機関	用発	途	宿泊地
1	S 5. 8. 31 日	成田(11:00) → クアララルプール(18:00)	航空機 J1713	出 発		クアララルプール
2	9. 1 月	クアララルプール	自 動 車	国立博物館資料収集 国立動物園動物分布等 情報蒐集、JETRO関係者とマレーシア調 査の打合せ		クアララルプール
3	9. 2 火	クアララルプール(06:30) → トレンガスー (07:30) → ランタンアバン	航空機 MH142 自動車 70 km	トレンガン州水産局訪問、打合せとオサガ メの人工ふ化場の管理現況聴取。 ランタンアバン人工ふ化場視察		ドウングン
4	9. 3 水	ドウングン → ランタンアバン → チャロック ピダラ → ドウングン	自 動 車	オサガメ人工ふ化場にて作業状況視察 五箇漁村及び海岸調査		ドウングン
5	9. 4 木	トレンガスー(08:30) → クアララルプ ール(11:17) → シンガポール(13:30)	航空機 MH143 SQ107	移動及び資料整理		シンガポール
6	9. 5 金	シンガポール	自 動 車	大使館及び JETRO 表敬訪問 市内の会社にてクイマイ利製品の測定及び 聞取調査、国立動物園情報蒐集		シンガポール
7	9. 6 土	シンガポール	自 動 車	バンクリーフ水族館、国立博物館情報蒐集、 測定資料の整理、シンガポール国立大学図 書館にて文献探索		シンガポール

日 期	年 月 日 曜	行 程	交 通 機 関	用 途	宿 泊 地
8	S 55. 9. 7 日	シンガポール (08:12) → ジャカルタ (10:07) → ウジュンパンダン (14:53)	航空機 GA981 GA702	佐久間総領事館員と現地調査打合せ会議、 移動日	ウジュンパンダン
9	9. 8 月	ウジュンパンダン	自 動 車	農業総局及び自然保護局訪問 現地調査の許可、情報収集 市内商店にて判製タイマイの測定 スラウエシー調査に關して席員会議	ウジュンパンダン
10	9. 9 火	ウジュンパンダン	自 動 車 舟	中央市場情報収集、生タイマイ測定 スベルモンド群島調査、タイマイの産卵場 タイマイ稚ガメの飼育状況調査	ウジュンパンダン
11	9. 10 水	ウジュンパンダン → パレパレ ウジュンパンダン (17:10) → ジャカル タ (18:17)	自 動 車 航空機 GA703	パレパレ地区のタイマイ卵集荷情況調査、 産卵場調査 移動日	ジ ャ カ ル タ
12	9. 11 木	ジャカルタ	自 動 車	国立博物館情報収集、 魚市場視察、タイマイ判製の計画 海洋博物館視察	ジ ャ カ ル タ
13	9. 12 金	ジャカルタ	自 動 車	国立動物園、アンチヨール水族館 資料収集	ジ ャ カ ル タ
14	9. 13 土	ジャカルタ → ボゴール	自 動 車	ボゴール農業大学水産学部 インドネシア自然保護局 (IPB) 訪問 情報交換、資料収集、	ジ ャ カ ル タ

日 順	年 月 日 曜	行 程	交 通 機 関	用 途	宿 泊 地
				ボゴール植物園、動物学博物館視察、 資料収集	
15	9.14日	ジャカルタ(09:17)→プトリ島(11:02)	航 空 機 (チャーター機) 舟	セリブウ群島、タイマイ産卵場及びタイマ イ産卵の産卵状況調査 ケラバ島、カラバ島、バンジャンケナル島 群島役所表敬訪問	プ ト リ 島
16	9.15月	セリブウ群島	舟	バンダガハ島にてタイマイ飼育状況調査 測定、その他、ペランダ島等4島にて、タ イマイの産卵状況、環境調査 砂サンプルの採集	プ ト リ 島
17	9.16火	プトリ島→ジャカルタ	航 空 機 (チャーター機) 舟	セリブウ群島調査、タイマイの産卵及び産 卵環境、ゲンテンベサ島他	ジ ャ カ ル タ
18	9.17水	ジャカルタ(10:12)→プトリ島 (11:00)	航空機GA344 自 動 車 舟	プトリ島調査、主として島の北西部 サンゴ礁等、タイマイの産卵場調査 ランクアス島、トゥクン島、バビケナル島 バビ・ベサ島	プ リ ト ン 島
19	9.18木	プトリ島	自 動 車 舟	カルマンバン島タイマイ産卵場調査及びタ イマイ飼育ファームにて測定調査 タンジュン・ビンゴの政府タイマイ飼育場	プ リ ト ン 島

日 順	年 月 日 曜	行 程	交 通 機 関	用 途	宿 泊 地
20	S 55. 9. 19 金	ブリトン島	自 動 車	視察、測定及びソマックにて民間タイムイ 同育場調査、測定、資料の収集	ブリトン島
21	9. 20 土	ブリトン島(12:08)→ジャカルタ (12:59)	航空機 GA345	ブリトン島水産局挨拶 移動日	ジャカルタ
22	9. 21 日	ジャカルタ		ガルーダ航空ストライキのため行動出来ず 資料整理、中間調査会議	ジャカルタ
23	9. 22 月	ジャカルタ(09:46)→バダン(11:35)	航空機 GA110	バダン自然保護局訪問 調査協力依頼と資料収集 中央市場資料収集	バダ ン
24	9. 23 火	バダン周辺 ベニュー島	自 動 車 舟	プラウ・ベニュー調査、主としてアオウミ ガメの産卵場	バ ダ ン
25	9. 24 水	バダン(08:06)→シンガポール(10:38)	航空機 GA944	土産物店にて判製タイムイの測定	シンガポ ール
26	9. 25 木	シンガポール(10:13)→コタキナバル(13:02) コタキナバル(06:35)→サンダカン(17:20)	航 空 機 MH207 他	移動日	サ ン ダ カ ン
27	9. 26 金	サンダカン		北ボルネオ、サバ州国立公園管理事務所 にデ・シルバ氏訪問 タートルアイランドの海ガメの保護状況等 聴取及び資料の収集	サ ン ダ カ ン
28	9. 27 土	サンダタン(10:45)→バクンガン島(13:12)	舟	サンダカン周辺、中央市場など調査 バクンガン島、セリンガン島の海ガメ保護	バクンガ ン島

日 順	年 月 日 曜	行 程	交 通 機 関	用 途	泊 地
		セリンガン島 (15:32) → ボクガン島 (17:30)		状況祝賀及び人工島化場にて資料収集	
29	S 55 9. 28 日	グリサン島	舟	セリンガン島にて、タイマイの産卵上陸状況人工島化場祝賀、同資料の収集 資料整理、調査まとめ会議	サンダカン
30	9. 29 月	サンガン (06:50) → コタキナバル (07:43) → ホンコン (04:35) → 成田 (20:46)	航空機 MH204 MH061, CX 500	帰 国	

31	9. 30 日	成田 (05:00) → 東京 (05:30) → 羽田 (06:00)	航空機	羽田空港にて資料整理	成田
10	10. 1 日	成田 (05:00) → 東京 (05:30) → 羽田 (06:00)	航空機	羽田空港にて資料整理	成田
11	10. 2 日	成田 (05:00) → 東京 (05:30) → 羽田 (06:00)	航空機	羽田空港にて資料整理	成田
12	10. 3 日	成田 (05:00) → 東京 (05:30) → 羽田 (06:00)	航空機	羽田空港にて資料整理	成田
13	10. 4 日	成田 (05:00) → 東京 (05:30) → 羽田 (06:00)	航空機	羽田空港にて資料整理	成田
14	10. 5 日	成田 (05:00) → 東京 (05:30) → 羽田 (06:00)	航空機	羽田空港にて資料整理	成田
15	10. 6 日	成田 (05:00) → 東京 (05:30) → 羽田 (06:00)	航空機	羽田空港にて資料整理	成田
16	10. 7 日	成田 (05:00) → 東京 (05:30) → 羽田 (06:00)	航空機	羽田空港にて資料整理	成田
17	10. 8 日	成田 (05:00) → 東京 (05:30) → 羽田 (06:00)	航空機	羽田空港にて資料整理	成田
18	10. 9 日	成田 (05:00) → 東京 (05:30) → 羽田 (06:00)	航空機	羽田空港にて資料整理	成田
19	10. 10 日	成田 (05:00) → 東京 (05:30) → 羽田 (06:00)	航空機	羽田空港にて資料整理	成田
20	10. 11 日	成田 (05:00) → 東京 (05:30) → 羽田 (06:00)	航空機	羽田空港にて資料整理	成田
21	10. 12 日	成田 (05:00) → 東京 (05:30) → 羽田 (06:00)	航空機	羽田空港にて資料整理	成田
22	10. 13 日	成田 (05:00) → 東京 (05:30) → 羽田 (06:00)	航空機	羽田空港にて資料整理	成田
23	10. 14 日	成田 (05:00) → 東京 (05:30) → 羽田 (06:00)	航空機	羽田空港にて資料整理	成田
24	10. 15 日	成田 (05:00) → 東京 (05:30) → 羽田 (06:00)	航空機	羽田空港にて資料整理	成田
25	10. 16 日	成田 (05:00) → 東京 (05:30) → 羽田 (06:00)	航空機	羽田空港にて資料整理	成田
26	10. 17 日	成田 (05:00) → 東京 (05:30) → 羽田 (06:00)	航空機	羽田空港にて資料整理	成田
27	10. 18 日	成田 (05:00) → 東京 (05:30) → 羽田 (06:00)	航空機	羽田空港にて資料整理	成田
28	10. 19 日	成田 (05:00) → 東京 (05:30) → 羽田 (06:00)	航空機	羽田空港にて資料整理	成田
29	10. 20 日	成田 (05:00) → 東京 (05:30) → 羽田 (06:00)	航空機	羽田空港にて資料整理	成田
30	10. 21 日	成田 (05:00) → 東京 (05:30) → 羽田 (06:00)	航空機	羽田空港にて資料整理	成田
31	10. 22 日	成田 (05:00) → 東京 (05:30) → 羽田 (06:00)	航空機	羽田空港にて資料整理	成田

1. マレーシアにおける人工ふ化放流事業の現状

東南アジアにおいて海ガメ類の人工ふ化放流が事業化され、かつ積極的に行われているのは、現在マレーシアにおいてである。

マレーシアでは、マレイ半島東岸のトレンガン州を中心として、北のケラタン州と南のパハン州でオサガメの人工ふ化を中心に、アオウミガメ・ヒメウミガメなどについて、それぞれの産卵上陸の中心地では州政府が中心になって産卵場やふ化場の管理が行われ事業が進められている。(第1図参照)

これに対して、ボルネオのサラワク州では沖合のアオウミガメの産卵上陸する島嶼の管理を行い、卵の採取の管理とアオウミガメの人工ふ化放流をサラワク博物館が中心となって行っている。

また北部のサバ州では、国立公園管理局の下で1973年にサンダカンの沖合、スルー海にフィリピンと国境を接して点在する、三つの島々(P. BAKKUNGAAN KECHIL, P. GULISAN, P. SELINGAAN)を海ガメのサンクチュアリー(聖域)と定め、この3島に産卵上陸するアオウミガメとタイマイの全てを保護し、産出された卵はそれぞれの島に常駐するレンジャー(保護官)の手で、島内に設けられた人工ふ化場に移送され、ふ化放流が行われている。

これに対しインドネシアでは、現在までのところ組織的に管理運営されている海ガメの人工ふ化場は存在しない。しかし第一次調査報告書(1973年)の中で述べられているように、一部(例えば東部ジャワのSUKAMADE海岸)の産卵場では、天然卵をそのままの状態で天敵や空掘者より保護することが行われている。

ここでは、トレンガン州のオサガメと北ボルネオのサバ州で行われているアオウミガメおよびタイマイの人工ふ化放流事業について述べる。

1. トレンガン州におけるオサガメの人工ふ化放流

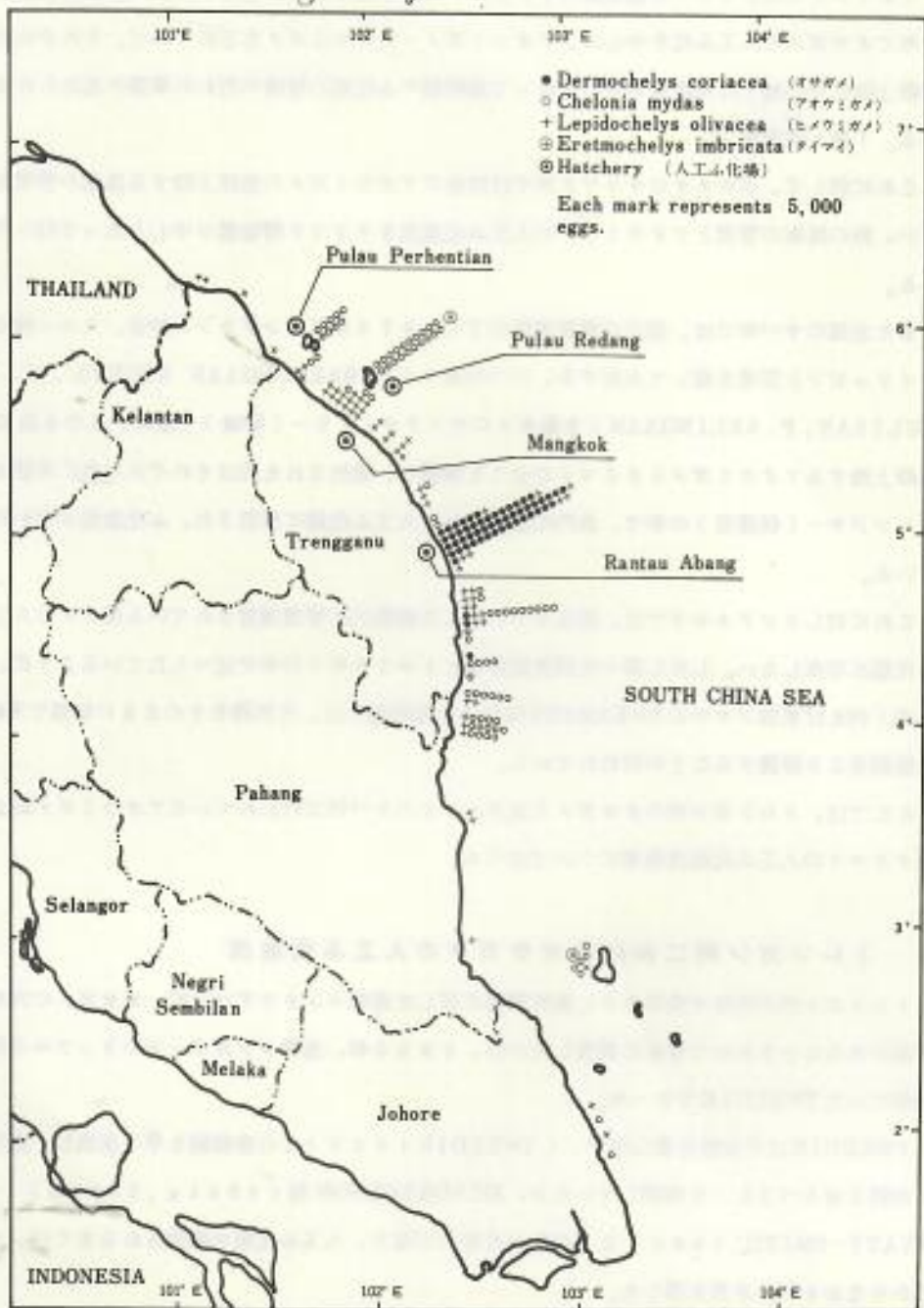
トレンガン州のほぼ中央にあり、東支那海に面した寒村ランタウアバンに、オサガメの大産卵場があることを初めて学会に報告したのは、1953年、当時シンガポールのラッフルズ博物館にいたTWEEDIEであった。

TWEEDIEはその報告書の中で、(TWEEDIE 1953)この産卵場を早く保護し、永久に存続させるべきことを強調していたが、HENDRICKSON他(1961a, 1961b), WYATT-SMITH(1960)などの熱心な努力が陰り、人工ふ化場が建設されるまでに、それからなお8年の才月を要した。

第1図 マレー半島における4種の海ガメの産卵状況と人工ふ化場の位置
 (Siow 外, 1979の改変)
 (それぞれの記号の1つは5,000卵を示す)

Fig. 1 Sea turtles' egg production on the East Coast of Peninsular Malaysia and hatcheries in Trengganu.
 (Siow, K. T. and O. M. Edward 1979)

Transferred from



ふ化場は、1961年、現在の場所とほぼ同じところに建設され当初州政府水産局とHE-NDRICKSONらの手によって運営された。

その後、いくらかの管理、運営上の変遷を経て今日の変になった。

1・1 事業の規模と管理、運営

1961年の開設当初は、州水産局の管理、運営であったが、現在では中央政府と州水産局の両者の管理下にある。

マレーシアには海ガメ卵の食卵の習慣が強く、また沿岸漁民、山間部住民の蛋白補給源としての海ガメ卵のしめる位置は鶏卵とほぼ同様である。その上、海ガメ卵には姻婭的な効果があるという民間信仰が強い。

また沿岸部住民の多くはイスラム教徒で、カメ類の肉を食べる事は禁止されているが、卵は禁止していない。そのため1951年頃には海ガメ卵の盗掘者が続出し、収拾のつかない状態となったため、法律が制定され州政府が海ガメの産卵場を44区に分割し、浜の入札制を採用したため、卵の採取権は落札者が有することになった。

現在、ランタウアバンの産卵上陸地の中心二分の一マイルの海岸に上陸するオサガメの卵は採取を禁止し、全て人工ふ化場に移植している。

1961年ふ化場開設以降の保護卵数および人工ふ化場でのふ化率を第1表に示した。

(SLOW, K. T., and EDWARD O. M 1979)

開設(1961年)以来、1978年までの18年間の保護卵数は675,934卵で、ふ化放流した稚ガメの数は348,893匹。18年間の平均保護卵数は37,552±13,418卵で平均ふ化率は52.2±4.8%であった(但し、平均値の信頼限界は95%)

現在トレンガン州政府は、ランタウアバンのオサガメの人工ふ化場を中心にして、他に3ヶ所(Pulau Perhentian, Pulau Redang, Mangkok)の人工ふ化場を有し、アオウミガメおよびヒメウミガメタイマイの人工ふ化も行っている。(第1図)。

管理に当る保護官の数は全部で3名でこの他助手2名、運転手1名の計6名であった。

広大な地域に散在するふ化場の管理を行うのには人数が少ないように思われたが、海ガメの種によって産卵季に若干のずれがあるため、なんとか運営ができるようであった。

運営経費は、マレーシア中央政府とトレンガン州政府の資金によっている。経費は年毎に増加の傾向にあり、最近では年額35,000M\$ (マレーシアドル)程度を必要とし、調査年次(1980年)には運営経費総額は約50,000M\$に達するものと見られている。

なお、1973年～1976年には、WWF(M (世界野生生物保護基金マレーシア委員会)から保護のための卵購入資金として10,000～15,000M\$の援助を受けた。

第1表 ランタウ・アバンにおけるオサガメ卵の年次別ふ化場移植数とふ化率 (Siow and Moll, 1979)

Table 1 Rantau Abang leathery turtle hatchery result. (Siow and Moll, 1979)

年 Year	移植卵数 No. of eggs planted	ふ化尾数 No. hatched	ふ化率 %
1961	8,366	3,699	44.2
1962	11,654	6,300	54.0
1963	9,956	5,580	56.0
1964	11,535	3,803	32.0
1965	10,071	7,199	71.5
1966	31,250	16,477	52.7
1967	15,650	9,215	58.9
1968	40,000	18,332	45.8
1969	38,008	15,930	41.9
1970	31,050	17,089	55.0
1971	47,391	30,260	63.9
1972	60,000	37,193	62.0
1973	72,260	30,699	42.5
1974	91,147	42,616	46.8
1975	85,922	40,565	47.2
1976	69,480	44,480	64.0
1977	7,803	4,578	58.7
1978	34,391	14,878	43.3
Total	675,934	348,893	

* Work on the hatchery in 1979 is in progress.

1.2 集卵

人工ふ化場の運営に欠かすことのできない卵の蒐集は、前述のように、産卵上陸の中心地であるランタウアバンの海岸の二分の一マイルは licenced egg collector (入札で卵採取の権理を得た者) の採取を禁止し、産み落された卵の全ては人工ふ化場に移植している。

しかし、この区域だけの集卵では保護卵数が少ないため、州政府は licenced egg

collectorより直接卵を購入し、ふ化場への移植を行っているのが現状である。

調査時(1980年9月)で州政府の卵購入価格は1個65セントであった。卵はマーケットでは80セント(New Strait Times, 1980)、海岸の観光客相手の店で、生のもので90セント、ゆでたもの1M\$であった。

政府買い上げ価格と市場価格との間差が大きいため、卵の採取人はふ化場に売りたいがらない傾向が強くなっており、保護のための卵の蒐集が年次を追って困難さを増している。そのため国による強制的なふ化場用の卵の割当てが検討されはじめている。

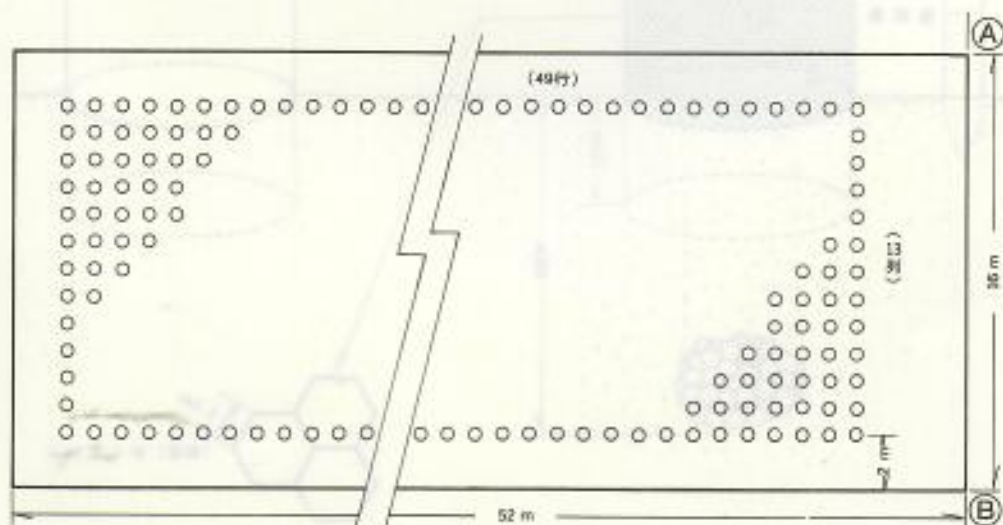
ちなみに1976年のWWFの援助資金15,000M\$の全てが卵購入資金に充てられたとし、4年前の卵購入価格を0.5M\$とすると、約30,000卵が購入卵でこれは1976年のふ化場移植総卵数の約43%に相当する。

1・3 ふ化場の大きさ

ふ化場は縦16m、横52m(可変)、面積832m²の細長い形態で、周囲は高さ180cmの金網のフェンスで囲まれている。そこに49行13列、第2図に示すようにオサガメの卵が移植されていた。

第2図 ランタウ・アバン(マレーシア)のオサガメの人工ふ化場見取図
約3万卵以上の保護が可能である。巣(○)の間隔は1メートル。

Fig. 2 Schematic diagram of leatherback turtle hatchery in Trengganu, Malaysia.



移植は原則として一巣分を一ヶ所に埋設する方法が探られていたが、一巣が80卵を超えることの多い配慮されている、これはオサガメの平均産卵数がほぼ80卵であるところから求められた(SIOW 他, 1979)

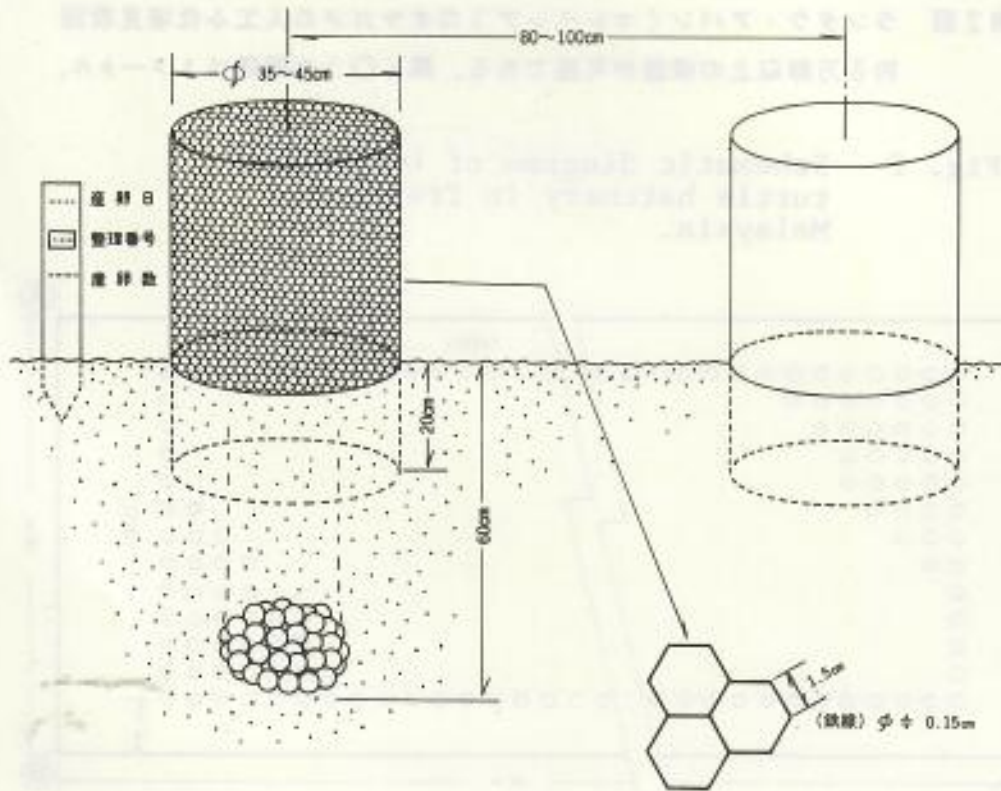
調査時は埋設卵数は一巣50卵に統一されていたが、これはふ化率の計算を容易にするためである。

卵の埋設状態は第3図に示す如くで、深さ約60cm直径25cmの穴を掘って卵を移設し、埋戻しをしたあと巣の上から約1.5cm目の円筒型の金網を地上40cm地下20cmになるようにかぶせて、ふ化する稚ガメの散逸を防いでいた。卵の埋設間隔は約1mであった。

調査時の埋設巣数は611巣、1巣50卵として、30,550卵の人工ふ化を行っていた。なおふ化場は、海岸の二つのエリアを隔年毎に用いる方法をとっていた。これは同一ふ化場を連続使用した場合、前年の死卵等が砂中に残り腐敗しているため、これらの影響を避けるためである。

第3図 埋設した卵の状態

Fig. 3 Schematic diagram of replanted nest in hatchery.



また、ふ化場の縦辺の一边(第2図A~B)は可動になっていて、収容卵数によって如何様にも調整が可能であった。

1・4 屋内人工ふ化の試み

野外で海ガメ卵の人工ふ化を行う際、その取扱う卵数が増せば当然より多くの労力と経費を必要とする。

そこで近年、グランドケイマン島などの企業養殖場では、発泡スチロール箱などを用いた、卵の屋内集中ふ化管理を行っている。^{*}

これらの影響を受けて、省力化を計るために、オサガメの人工ふ化においても1977年に屋内人工ふ化が試みられた。

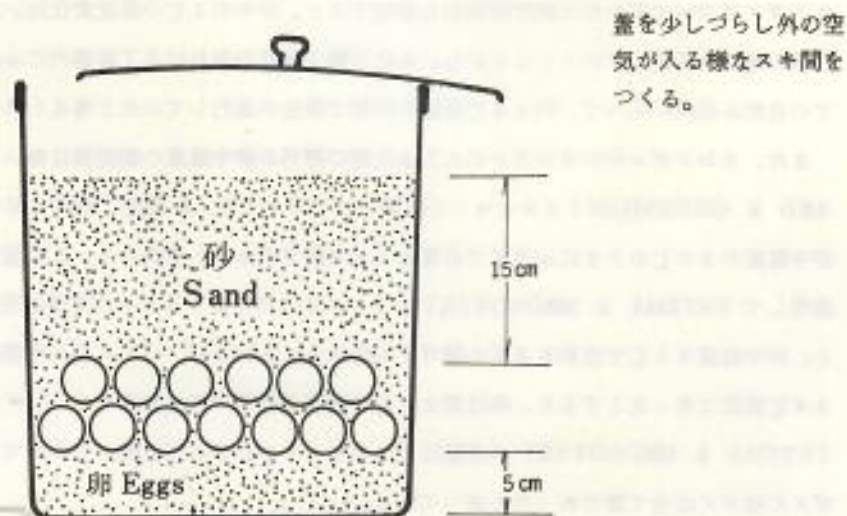
筆者が1977年8月に調査に赴いたときには、国道沿いに建てられたふ化室の棚4段にバケツ型の5ガロン容器が並べられていた。

卵は第4図のように容器の底5cm厚に敷かれた砂の上に約50卵収容され、上部より15cm厚の砂で覆われときどき湿り気を維持するために霧吹きが行われていた。

1977年のふ化の成績は7,803卵を収容し、4,578卵のふ化が見られ、ふ化率58.7%が得られた。ふ化率だけで比較した場合、僅かではあるが野外ふ化場の値(52.2±4.8%)

第4図 プラスチック・バケツ利用の人工ふ化

Fig. 4 Schematic diagram of plastic bucket incubator.



(* 1975年8月 内田の調査時)

よりよいふ化率を示している。

しかし、今回の調査でこの屋内人工ふ化は中止されていたことが判明した。

それは以下の3つの理由によるものである。

- (1) ふ化までの時間が野外のふ化(通常56日)より約78日と長くかかりすぎる。
- (2) 野外のふ化であると、ふ化後地上に現われるまでにアオウミガメで3~7日を必要とするが、人工容器の場合、この日数(オサガメの場合詳細な研究がないが)を必要とせず、ふ化稚ガメは卵黄吸収の後に起る腹甲縫合線の癒着が不完全のまま這い出してくる。おそらく地上に這い出すまで何日かを必要としているのは、この縫合線の癒着を完全にすると、卵膜の脱落などに必要な時間を砂中で過ごすためであろうと考えられる。
- (3) ふ化稚ガメが野外ふ化の個体と比較してひ弱である、動きが鈍い。

このことは稚ガメの放流後の生残に何か影響が起ることを予測させる。

以上の3点が屋内人工ふ化中止の大きな要因と考えられた。

最近MROSOVSKY & YNTEMA(1980)は、ふ化途中の海ガメ卵の環境温度が、海ガメの性分化に大きな影響のあることを発見し、砂中の僅か1~2℃の温度差が、生れ出る稚ガメの性の決定に深刻な影響を与える可能性があるとして、最近、安直に考えられている海ガメのストロフォームなどの容器利用の人工ふ化方式は、従来の野外のふ化日数に比べて長くかかることから、ふ化する海ガメは殆んど雄になってしまうだろうと容器利用の人工ふ化場の運営に警告を発している。

現在オサガメについて、この種の性分化についての研究報告はないが、アカウミガメやアオウミガメについて行われた研究結果から推定すると、砂中の1℃の温度変化は、約5日のふ化日数の遅れを誘発しているところから、ふ化日数22日の遅れは人工容器内のふ化温度が野外での自然ふ化時に比べて、約4.4℃低温の状態が発生が進行していたと考えられる。

また、トレンガン州のオサガメの人工ふ化場の野外の砂中温度の測定値は無いが、BUSTARD & GREENHAM(1968)の実験ではアオウミガメの場合、約56日のふ化日数は砂中温度が30℃のときにふ化まで必要とする日数であることがわかる。この値をオサガメに適用してYNTEMA & MROSOVSKY(1979)のアカウミガメの実験結果から推定すると、砂中温度30℃では約63%の雌ガメが生れることになる。いま人工ふ化器内の温度が4.4℃低温であったとすると、卵は約26℃の温度条件下で発生が進んだことになる。前述のYNTEMA & MROSOVSKYの実験は、26℃~28℃のふ化温度から生れてきたアカウミガメの稚ガメは全て雄であったと述べている。

以上のことから推定すると、ランタウアバンのオサガメの人工容器でのふ化からは、おそらく雄のオサガメのみしか生れていなかったことになる。

人工容器を使用した海ガメのふ化放流による資源維持策はこの温度環境の問題を抜きにしては最早考えることができなくなっている。

放流事業というのは、ただ海ガメを放流すればよいというのでは最早時代遅れというべきであろう。放流する海ガメの性比にまで考慮を払うことが必要になってきた。

雄ガメのみを放流していても海ガメ資源の維持は将来困難になる。つまり生残および資源加入群の性比にまで注意する必要があると問われ始めてきているのが現状である。

2. 北ボルネオ、サバ州におけるタイマイとアオウミガメの人工ふ化放流

北ボルネオにおいても、海ガメ卵に対する庶民の嗜好は同じで、食卵の風習は根強く残っている。それがため、サンダカンの中央市場には毎日のようにアオウミガメ卵やタイマイ卵が山のように出荷されてくる。

サバ州の海ガメの人工ふ化放流は1966年頃に始まり軌道に乗ったのは、1973年からであり、4,200エーカーの三つの島を包含する海域が、Marine Turtle National Park に指定され、この3島に上陸産卵する海ガメとその産出する卵が完全に保護されるようになったのは、1977年の末からであった。

現在海ガメの卵は国境をこえたフィリピン側から入ってくるものが主で、保護区の3島以外のサバ州に属する島嶼で採取されたものも、州内の市町村で販売されている。

2.1 事業の規模と管理運営

1966年、現在ふ化場が設けられているセリングン島 (Selingaan 島) で最初の人工ふ化放流が試みられている (DE SILVA, 1969)。

この時は8月1日～9月30日までに主として、アオウミガメの産卵巣217巣より21,092卵をふ化場に移植している。そしてこのとき卵の採取権の所有者に卵代金として 1,054.65 M\$ を支払っている (この当時は卵採取の権利は入札者がもっていた)、卵1ヶ5セントである。

1973年以降の3島の保護卵数を第2表に示した。1978年の移植卵数は3島の合計で322,102卵で、3島の産卵数はセリングン (Selingaan)、バクンガン (Bakkungan Keel), グリサン (Gulisaan) 島の順であった。

1980年の9月現在で各々の島にはレンジャー1～2名、助手数名とポートマン1名が周年滞在し、上陸する海ガメの保護と卵の人工ふ化放流および親ガメの標識放流調査などに従事している。

産卵上陸尾数と人工ふ化場の管理等に従事する人員の構成、配置を三つの島に分けて示すと

第2表 サバ州の海ガメ保護区3島の保護卵数 (de Silva, 1979)

Table 2 Egg harvest from the Turtle Island National Park, Sabah, Malaysia. (de Silva 1979)

年 Year	セリンガン島 Selingaan	バクンガン島 Bakkungan Kecil	グリサン島 Gulisaan	3島の合計 Yearly total for 3 islands.
1973	291,380	161,416	77,476	510,272
1974	188,684	109,498	70,248	368,430
1975	196,730	105,991	77,573	380,294
1976	115,171	94,390	44,318	253,879*
1977	138,977	108,030	64,934	311,941
1978	118,407	137,472	66,223	322,102
総計 Total	1,029,349	716,797	400,772	2,146,918

* 1976 figures - inaccurate

第3表の如くである。

構成は3島でレンジャーと呼ばれる保護官4名、レーバー(助手)9名、ボートマン1名、計14名である。

これらの地区では海ガメの産卵に盛季がある(7~10月)ものの周年産卵上陸が行われるため、一年を通して島に駐在している。島間の連絡は通常トランシーバーで定期的に行う他は、3島の中で最も大きい Selingaan 島に小型の船外機付きの船を保有している。

サンダカンの国立公園事務所との連絡や要員の交代には、大型のボートがこれに当たっている。(乗員3人)。

運営経費の詳細は明らかではないが、1977年のMarin Turtle National Park の発足した初年度は500,000M\$を要している。

2・2 集卵および孵化場の大きさ

3島それぞれが国立公園地域内にあり、海ガメの聖域として産卵上陸する海ガメはもちろん

第3表 サバ州の海ガメ保護区3島の最近の保護卵数と各島に常駐し保護にあたる職員の構成

Table 3 Relationships between replanted total eggs and number of workers in three Marine Turtle National Park, Sabah, Malaysia.

年 Year	セリンガン島 Selingaan	バクンガン島 Bakkungan	グリサン島 Glisaan
1978	118,407 ^{egg}	137,472 ^{egg}	66,223 ^{egg}
1979	146,729 ^o	欠	77,417 ^o
保護に従事する者 (人)	レンジャー Ranger	2	1
	助手 Assistant	5	2
	ボート・マン Boat man	1	0
	Total (person)	8	3

のこと、卵も全て保護され、それぞれの島内に設けられた野外の人工ふ化場へ移植されている。

ふ化場の様式などは島々によって変ることはないため、バクンガン島を例に説明する。

ふ化場の大きさは30×20mで600m²の広さである。(第5図)卵の移植は第3図に示すように、埋設卵の中心から中心まで80~100cm程度の間隔で埋められていた。埋設する卵塊の深さは約50cm前後、雌ガメの散逸防止ネットは、地上部で約35cm、高さ40cmの円筒形で、砂中には約20cm埋めこまれていた。

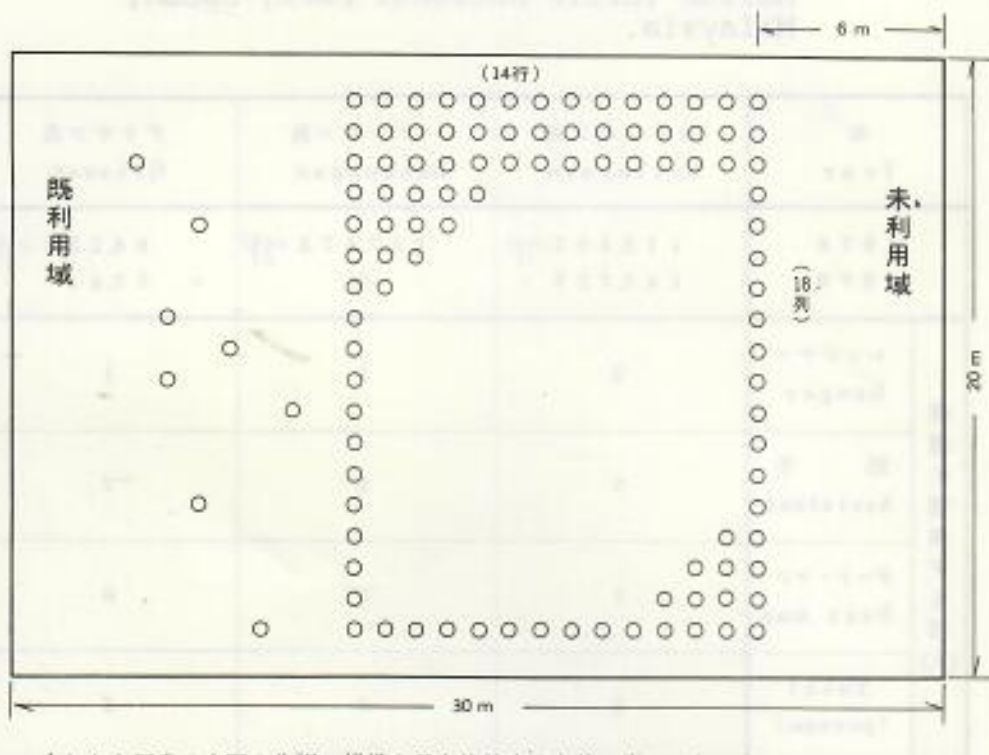
ネットは一辺1.5cmの六角型の金網が用いられていた。

調査時には、未ふ化の巣が14行18列約252巣ふ化場にあり、(第5図)オサガメの人工ふ化場と異なるところは、天然産卵数を加減することなくそのまま移植していることであった。

バクンガン島の埋設巣の一巣の卵数は調査時で最小40卵から最大109卵の間であった。

第5図 バクンガン島(サバ州)の海ガメの人工ふ化場見取図

Fig. 5 Schematic diagram of sea turtle hatchery in Bakkungan Kechil Is. in Sabah, Malaysia.



今これら三島の人工ふ化場の規模などを比較すると第4表のようになる。

また1979年のセリンガン、グリサン2島の活動状況を第5表に示す。

この表からも明らかなように、グリサン島に回帰したタイマイの数はセリンガン島よりも遙かに多く(59個体)また、この年度内に新たに標識を装着した海ガメの数はグリサン島で241尾であり、この中でアオウミガメが159尾(66%)、タイマイが82尾(34%)であった。

第二次調査報告書の中でも触れたが、タイマイが特異的に他の2島に比べて狭い海域で多く上陸するグリサン島の現状は、(全上陸数の50~60%がタイマイの上陸)ただ単にリーフの発達が他の島に比べて良いからということだけでは説明し得ない問題を含んでいると考えられ、タイマイの生態を知る上で今後に残された興味ある課題である。

第5表 セリンガン, グリサン2島の保護活動状況 (1979)

Table 5 Conservatory activities of two island in Marine Turtle National Park, Sabah, Malaysia, in 1979.

	セリンガン島 Selingaan Is.	グリサン島 Gulisaan Is.
集卵総数 Total No. of collected eggs	146,729	77,417
移植卵総数 Total No. of replanted eggs	142,559	77,137
ふ化数 No. of hatched out	112,401	59,457
ふ化率 % of hatched out	78.8	77.1
造巣数 No. of nesting turtles	1,609	825
標識数 No. of tagged turtles	574	241
帰巣個体数 No. of returned turtles	1,238	187
アオウミガメ帰巣数 No. of returned green turtles	1,226	128
タイマイの帰巣数 No. of returned hawksbill turtles	12	59

第4表 サバ州の海ガメ保護区3島の人工ふ化場の比較

Table 4 Comparison of three hatcheries in Marine Turtle National Park, Sabah, Malaysia.

1978年の3島合計の保護卵数とふ化率

No. of total conserved eggs and percentage of hatching in 1978.

ふ化場の広さ (m²)

Area of hatchery (m²)

島名

Island

Selingaan

910 (70×13m)

Bakkungan

600 (30×20m)

Glissan

225 (15×15m)

322,102 eggs
73.15%

第5表 セリンガン, グリサン2島の保護活動状況 (1979)

Table 5 Conservatory activities of two island in Marine Turtle National Park, Sabah, Malaysia, in 1979.

	セリンガン島 Selingaan Is.	グリサン島 Gulisaan Is.
集卵総数 Total No. of collected eggs	146,729	77,417
移植卵総数 Total No. of replanted eggs	142,559	77,137
ふ化数 No. of hatched out	112,401	59,457
ふ化率 % of hatched out	78.8	77.1
産巣数 No. of nesting turtles	1,609	825
標識数 No. of tagged turtles	574	241
帰巣個体数 No. of returned turtles	1,238	187
アオウミガメ帰巣数 No. of returned green turtles	1,226	128
タイマイの帰巣数 No. of returned hawksbill turtles	12	59

Ⅲ. インドネシアにおけるタイマイの人工ふ化と短期養成の現状

1. 人工ふ化と短期養成の行われている海域とその規模

既述したように、インドネシアでは現在組織的に管理運営されているタイマイの人工ふ化場はない。従ってここでは、短期養成を行っている漁民等がタイマイの稚ガメを入手する目的で、タイマイの自然卵を採取してきて、養成施設や家の近くで人工ふ化させている最も粗放的な状態を意味するものである。

第一次～第三次調査で明らかとなったタイマイの短期養成が行われている海域を第6図に示した。

これらのうち、粗放的なものは、スベルモンド群島とセリブウ群島で行われている養成であった。また、比較的大量にそれも、明らかに商買を目的とした養成がブリトン島 (Tg. Bings, Tg. Samak) およびその周辺の島礁 (P, Kelmambang) で観察された。

粗放的な養成とは、手近なところにある木箱やプラスチック容器コンクリート槽の中などで、気ままに飼っているものが殆んどで、飼育尾数も数尾から、20, 30尾までのものが多い。

ブリトン島周辺の島礁で行われているものは、飼育尾数も300尾～600尾程度で、明らかに製製標本を製作するための増重や甲長成長を期待する、積極的な飼育であった。

2. 卵の入手

粗放的なもの、集約的なものに拘らず、卵は集中産卵上陸する近海の島礁にまで赴いて採取しているものが殆んどである。

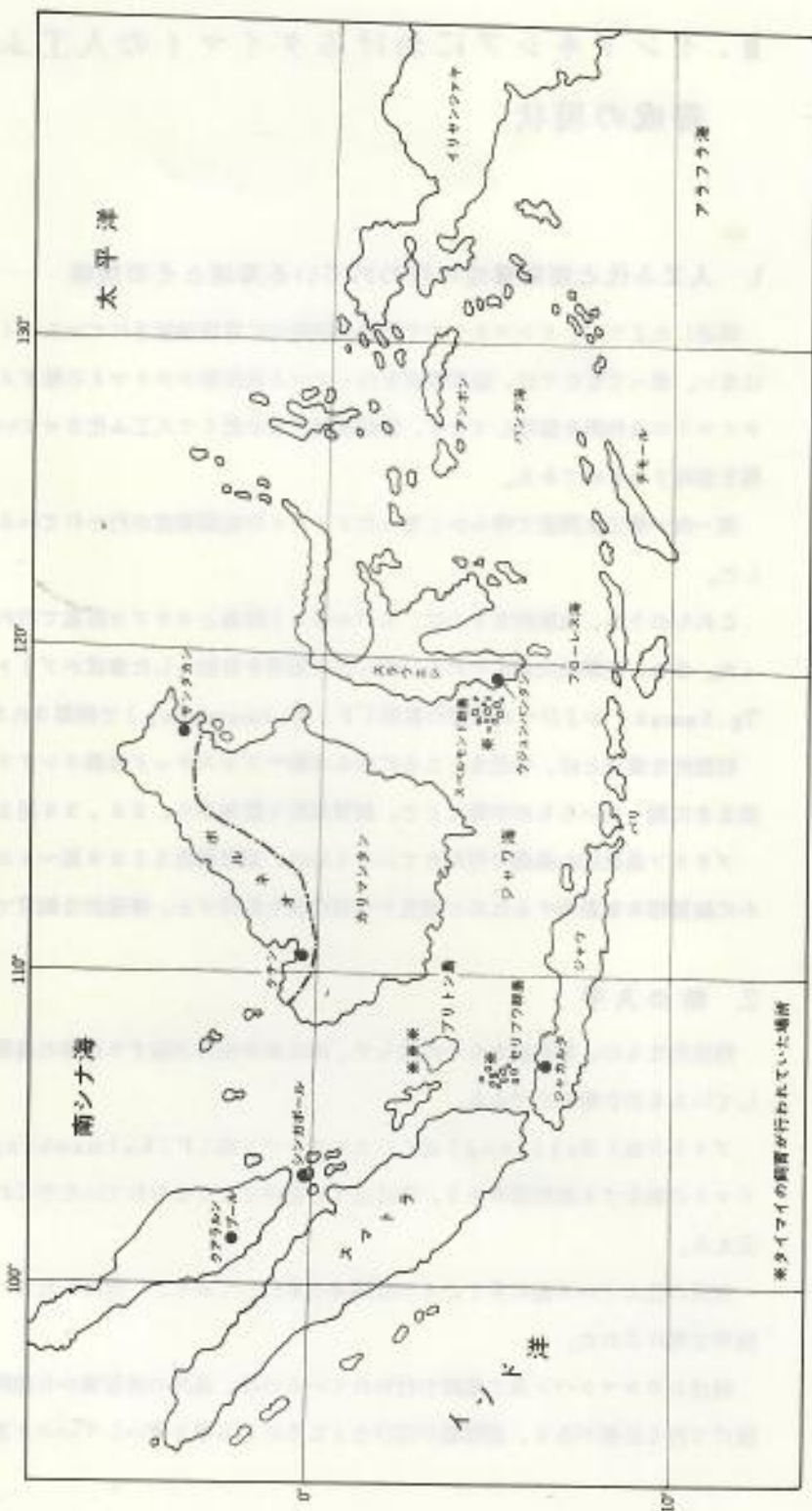
ブリトン島 (Belitung) 近くのカルマンバン島 (P. Kalmambang) では、島内にタイマイの集中する産卵場があり、卵は全て自島内でまかなわれていたがこれは大変特異な例と云える。

住民の住んでいる島の多くのものは開発が進行しており、“昔はいた……”という話を随所で聞かされた。

前述のカルマンバン島で産卵が行われているのは、島民の居留域から産卵場まで密林地帯を抜けて行く必要があり、産卵場が辺りなどところにある事も幸いしていると思われる。

第6図 タイマイの飼育が行われている地域 (く)

Fig. 6 Showing the Hawksbill turtle culture sites in Indonesia. (☆)



3. 飼育密度

タイマイ養成の形態による飼育密度の変化を第6表に示した。

インドネシアにおけるタイマイの飼育は、殆んどのもが経験に基づいて行われているもので、飼育容器の大きさなども一定していない。ただ第6表からわかるように、飼育容器の大きさの割りに水深が浅く、深くても20cmまでであった。

これは海ガメ類が空気呼吸をする動物なので、水深を深くして立体的に利用空間を大きくしても、その割には飼育密度を大きくすることが出来ないため、むしろ平面的な広がり求めた結果ではないかと考えられる。その他にも摂餌上の問題や換水の手間など管理上のメリットもあるように思われた。

飼育密度は比較的小型のもの(甲長14~19cm、体重300~840g)を飼育していた第6表のA、Bの値と、1才~1.5才までの比較的大きなもの(甲長13~30cm、体重300~2800g)を飼育していたD、Eの値には、それほど大きな差は見られなかった。しかし、後述するように成長量には大きな差がみられた。

また高密度飼育を行った場合、海ガメ相互間の咬み合い現象や、それが原因で起る皮膚疾患などが見られるが、それらを調査するために第6表のDの②で飼育されていた75尾の1.5才のタイマイの中から14尾を任意抽出して、四肢に発生している咬傷の発生率を調査した(第7表)。

表から明らかなように、前肢の左右ともに咬傷が発生しており、傷の発生率は左右合計で50%の発生率であった。

これに比べて後肢の傷の発生率は左右とも同じで14.3%の発生率を示した。

この結果から判断すると、傷は後肢より前肢に発生しやすい事が判る。また個体別の発生をみると、四肢に何らかの咬傷を受けているカメが調査個体数の71%に達している。

咬傷の発生する原因が、給餌量の不足によるものか、飼育密度(この場合は16.93)に原因があるのかは、このときの観察からは判断できなかった。しかし現在インドネシアで、タイマイの短期養成の主目的が、製菓用の原材料を生産することにあるとすると、この問題は放置するわけにはいなくなるのではないと思われる。ちなみに、ここで製作されているタイマイの製菓は、殆んど前、後肢内側の肉質部分を甲の下に隠してしまう製菓法がとられていた。

4. 餌料と成長

粗放的な養成と集約的なもの間には、餌料の質的な相違は見られなかったし放養密度においてもそれほどの差は認められなかった。そのため成長の差はむしろ管理、とくに給餌量にあるものと考えられる。

第6表 インドネシアにおけるタイマイの養成

Table 6 Hawksbill turtle culture in Indonesia.

養成の形態 Types of cultivation	地名 Place	飼育容器の大きさ Size of rearing tanks (cm)	飼育尾数 No. of turtles	飼育密度 Density (尾/m ²)	
粗放的 Primitive cultivation	(A) タンジュン・ビンガ Tg. Binga	30×55×47 (depth)	6	17.32	
	(B) タンジュン・ビンガ Tg. Binga	φ40	4	11.78	
集約的 Intensive cultivation	(C) ケルマンバン P. Kelambang (Belitung Is.)	4×1.4×0.4	42	10.26	
	(D) サマッタ Tg. Samak (Belitung Is.)	① 3.2×2.2×0.3	20	75	16.93
		② 3.2×2.2×0.3	20	75	16.93
		③ 5×1.1×0.3	20	62	17.92
		④ 5×1.1×0.3	20	60	17.34
		⑤ 5×1.1×0.3	20	70	20.24
		⑥ 3×2×0.3	20	70	18.55
⑦ 3×1.3×0.3		20	46	16.75	

第7表 年令1.5才群の飼育密度16.93で観察された四肢における咬み傷の発生状況(ブリトン島サマックの例)

Table 7 Occurrence of injury appeared on rearing turtles at Tg. Samak turtle farm in Belitung Is., Indonesia. Rearing density is 16.93 kg/m².

標本番号 Individuals	前肢 Fore flipper		後肢 Hind flipper	
	右 Right	左 Left	右 Right	左 Left
1	-	-	-	-
2	-	-	-	-
3	-	-	-	-
4	-	+	+	-
5	-	-	-	-
6	-	+	-	-
7	+	+	-	-
8	+	+	-	-
9	-	+	-	-
10	-	+	-	-
11	+	+	-	+
12	+	+	-	-
13	-	-	+	+
14	+	+	-	-
	5	9	2	2

粗放的なものは、前述したように飼い主の気まぐれで餌をやったり、やらなかったりで飼育環境は安定しているとは云い難い。

セリブウ群島のケラバ島(Kelapa)の粗放的養成は、一週間に2~3回の給餌を行っていた。またブリトン島のタンジュンビンガの水産局の養成池には、飼育後3~5年を経たタイ

マイを飼育していたが、給餌は不定期であり、飼育水の交換もほとんどされていないような最悪の環境であった。

餌料は、漁民の飼育も民間人が企業として飼育するものも、ほとんどが近海で採れる雑魚である。

ブリトン島のサマックで企業的に飼育されていたものは、一日に2回、一回15gの鮮雑魚を購入して給餌していた。餌料用雑魚の値段は早朝の市場で100Rp/g、午後の給餌時の購入価格は200Rp/gであった。

給餌量の明確なこの飼育場で、抽出して測定した標本の体重量から、全飼育タイマイの総体重を推定し、日間給餌率を計算すると、一日に約体重の3.75%の給餌をしていることになり、餌料代として約一日4,500Rp、邦貨にして1,500円～1,700円の支出であった。

飼育下における成長は、管理の条件によって著しく異なっている。

第7図は、管理状態の余り良くない飼育下におけるタイマイの成長(A)と製菓を目的とした企業による飼育(B)と、姫路市立水族館でふ化稚ガメより1日1回、体重のほぼ3～4%の給餌を行った場合の成長(C)の飼育年数に対する甲長の成長を示している。

図から明らかのように、管理の充分でない飼育下では初期(2年ぐらいまで)に甲長成長の変異幅が著しく大きくなっている。このことは、同時に生れた稚ガメの成長に不同があることを示しており、給餌操作等の管理上の欠陥が指摘されるであろう。

これに比べて、企業として集約的に養成が行われた場合、成長も比較的均一な成長をしていることが明らかである。これは一日二回の給餌など管理がよく行き届いていることを物語っている。そして甲長成長も著しく早く、約1.5年で粗放的養成の二年(22.6±1.9cm)以上の成長量を示している。そして、この成長勾配は維持されて飼育開始後二年目で、粗放的養成が三年目で到達する成長量(32.9±1.2cm)を超えることが明らかである。

これらの二つの異なる管理状態下の成長に比べ、水族館という、環境を均一な状態に維持出来る施設で養成を行った場合の成長を第7図のCで示した。

これは一つの理想的な環境下で、タイマイ稚ガメの到達し得る上限に近い成長と考えられ、飼育開始後1.5年で粗放的養成(A)が3年目に(32.9±1.2cm)に達する成長の速さ(約2倍)を示し、集約的養成(B)が2年目で達する甲長(23.3±1.5cm)に1.5年目で既に達する事を示している。

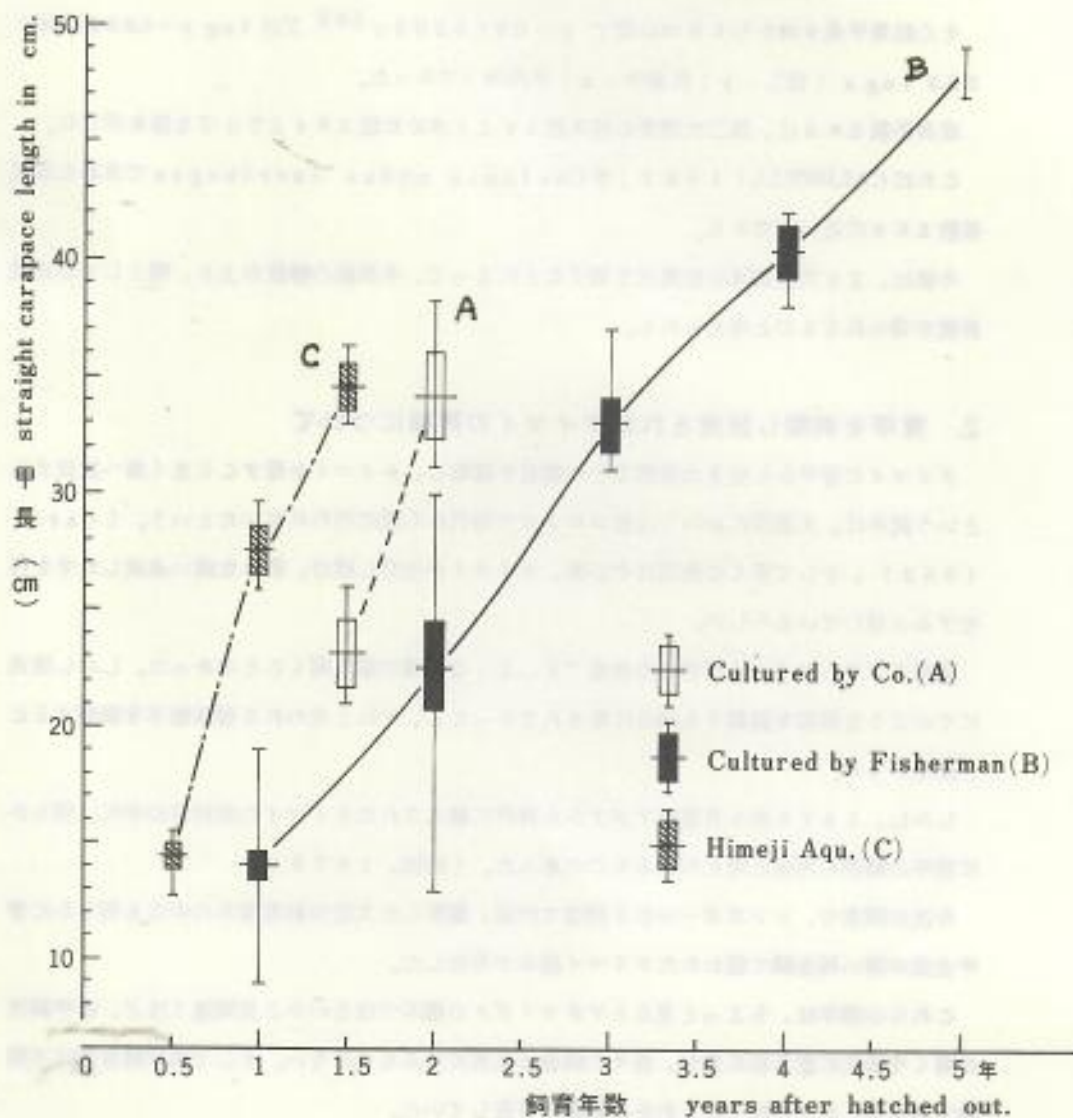
これらはいずれもタイマイ稚ガメの成長が、飼育管理の状態によって著しくその成長を異にすることを示すとともに、またそれらが飼育下で到達する上限に近い値をも示しているものと考えられる。

第7図 異なる飼育環境下でのタイマイ稚ガメの甲長成長

- A : 集約的飼育 (ブリトン島 : 企業)
 B : 粗放的飼育 (セリブー群島 : 漁民)
 C : 集約的飼育 (姫路水族館の例)

Fig. 7 Growth of carapace length of Hawksbill turtle in various rearing conditions. Graph shows 95% confidence limit for average and interval.

- A: Intensive culture (Belitung Is.)
 B: Primitive culture (Seribu Is.)
 C: Intensive culture (Himeji Aquarium)



Ⅳ 新たに得られた生態学的な知見

1. 相対成長 — 甲長～体重の関係 —

タイマイの相対成長については、すでに第二次調査報告(1979)の中で論じたが、生きたタイマイの計測値は世界的に多いとはいえない。そのため今次の調査でも出来る限り生体の計測を行い資料の蒐集につとめた。その結果計測個体数は82個体で第二次調査の14個体に比べて多くの個体の計測が行えたことと、計測値の範囲が第二次調査と比べて小型のものから大型のものまでカバーしてきたため、種としての固有値に、より一層近づいたものと判断されたので、再度各相対成長係数を求めた。(第8図)

その結果甲長9cmから49cmの間で $y = 0.000306x^{2.63}$ 又は $\log y = 0.000306 + 2.63 \log x$ (但し、 y : 体重 g , x : 甲長 cm) であった。

成長係数2.63は、第二次調査の標本数14より求めた値2.84より小さな値を示した。

これはCALDWELL(1962)が*Chelonia mydas carrinagra*で求めた成長係数2.60に近い値である。

今後は、より大型個体の計測値を増すことによって、本係数の精度が上り、種としての比成長値が得られるものと考えられる。

2. 背甲を剥離し放流されたタイマイの再捕について

タイマイの背甲から生きた状態でその鱗板を採取し、タイマイを殺すことなく海へ放流するという試みは、大西洋においては前コロンビア時代から既に行われていたという。(Carr 1952)、そして多くの漁民はその後、タイマイが生存し続け、新たな薄い連続した甲を再生すると信じているらしい。

東南アジアのタイマイ原材料の産地でも、よくこの種の話聞くことがあった。しかし現実にそのような現場を観察する機会に恵まれなかったし、それと思われる個体標本を観察することはなかった。

しかし、1979年5月東南アジアから神戸に輸入されたタイマイの原材料の中に、明らかに背甲の鱗板の再生と考えられるものがあった。(内田、1979)

今次の調査で、シンガポールの2商店で計測、観察した大型の刺製標本の中にも明らかに背甲全面が薄い再生鱗で覆われたタイマイ標本が存在した。

これらの標本は、ちょっと見るとアオウミガメの標本ではないかと思間違うほど、背甲鱗板が薄く平面的に敷石状に並び、各々の鱗板は瓦状に並ぶものはない。そして鱗板縫合部は不明瞭であるが、かすかにそれとわかる程度に存在していた。

これらの標本の多くの縁鱗は再生鱗でなく、背甲鱗板を剝離する際に縁鱗を残す習慣があるのではないかと考えられた。

従って、背甲部の中央甲板および側甲板を見ている限りではアオウミガメと区別を誤るほどこの再生鱗を有するタイマイはアオウミガメの背甲に似ている、しかし後縁板の鋸歯状部と前縁部の鱗板の枚数などからタイマイと判定された。

これらの標本はすべて、スマトラの東部海域で採取されたものであった。

これらのことから、明らかに東南アジア水域においても、背甲鱗板を剝離され放流されたタイマイは、その後生存し続け、薄い背甲鱗板であるが鱗板を再生させて生存することが明らかになった。

第8表にこれらの再生鱗をもったタイマイの計測値を示した。

3. 南スラウエシのタイマイの生息地と産卵場に関するアンケート調査結果

外国で行う野外調査には、既述したように、種々の懸念がある。中でも言語に由来する誤った理解や推定はいろいろな混乱を起こす。

特に漁民からの聞きとり調査では、出来るだけ多くの証言を採集し、客観的に目的とするものの全体像を浮き出させることが重要であろう。

今次の調査では、ウジュンバンダン周辺のタイマイの産卵場と生息場の知見を得る目的で、ウジュンバンダンのイスラム青年団体の会員諸氏の協力を得てアンケート調査を行った。(3調査の方法を参照)

情報入手のために会員はウジュンバンダンに近い海域を直接訪れ漁民に面談した他、漁民に質問表を配る方法をとった。

被調査者は中学卒業程度の教育を受けている者が多く彼らの経験に基づく回答は充分信用に値すると考えられる。但し、ロケーションまでの距離および時間については、彼らの使用する船が様々であるため信頼度が低い。

結 果

3・1 ロケーション

入手した情報に基づいて5つの海域に分けた。(第9図を参照)

(1) SPERMONDE群島

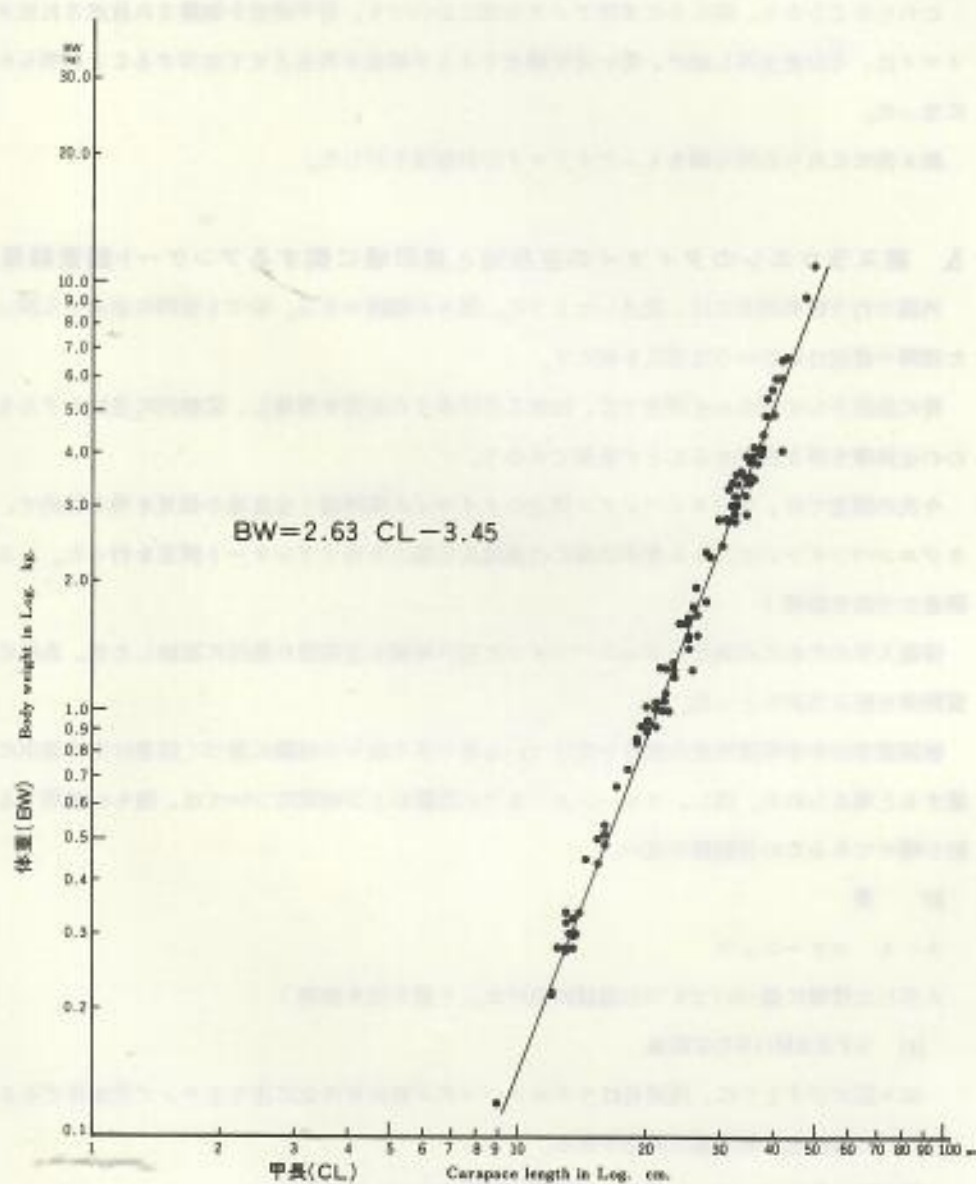
第9図に示すように、同諸島はウジュンバンダン前面を南北に連なるサンゴ礁地帯である。ここには居住島、無人島の両方がある。

最も遠い島まで、ボートで3~4時間で到達することができる。

すべての島にタイマイが上陸産卵するわけではないが、殆んどすべての島の住民が、タイマ

第8図 タイマイ生体の甲長と体重の相対成長(インドネシア産)

Fig. 8 Relationships between body weight and carapace length in hawksbill turtle in waters adjacent to Indonesia.



第8表 再捕された甲板剥離タイマイの計測値 (cm)

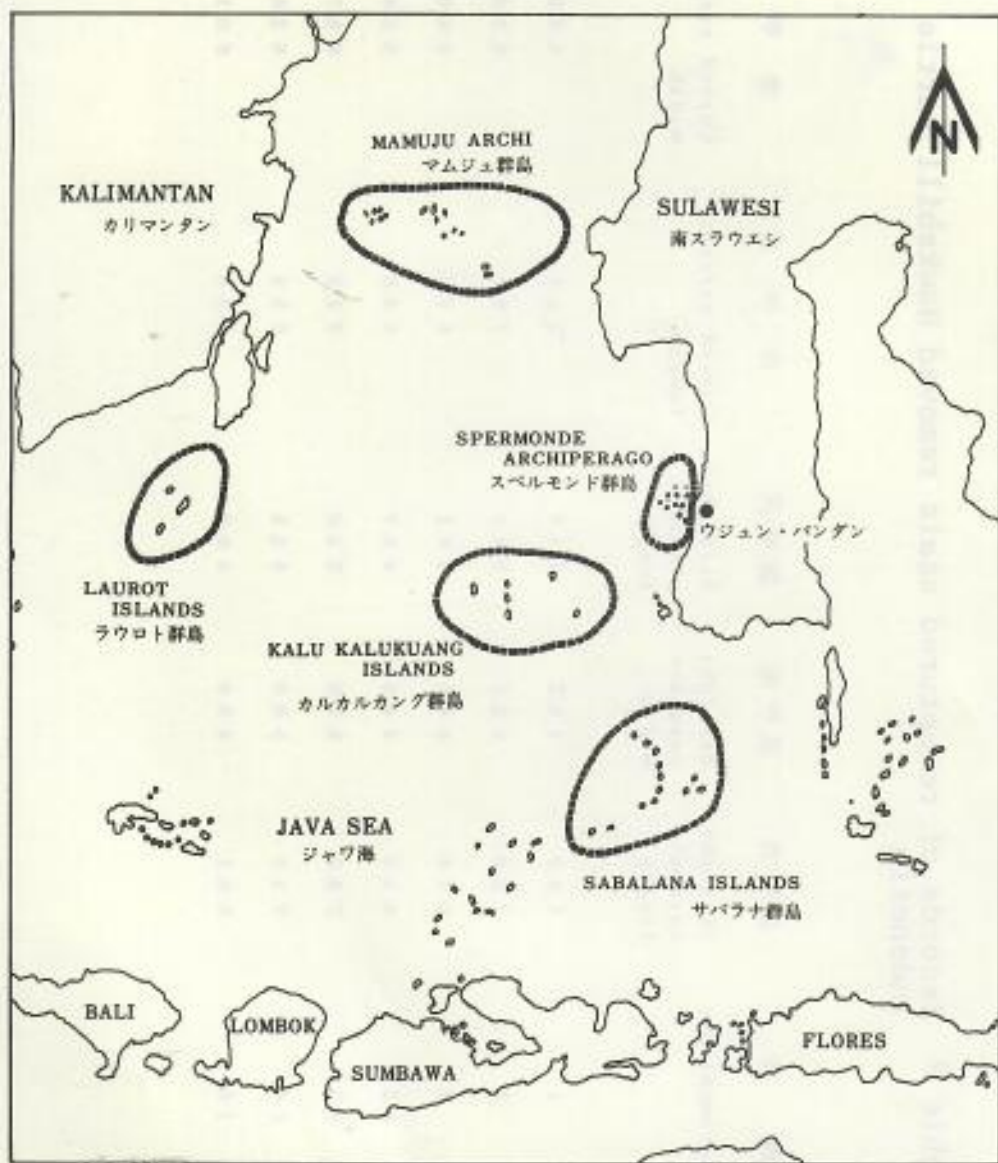
Table 8 Records of recaptured scale removed Hawksbill turtle in East Smatera, Indonesia

標本 Speciment No.	直甲長 Straight carapace length	直甲幅 Straight carapace width	腹甲長 Straight plastron length	曲甲長 Curved carapace length	曲甲幅 Curved carapace width	性別 Sex
1	6 9.0	4 8.2	4 9.8	7 2.7	5 7.9	♀
2	7 2.0	5 2.6	5 3.0	7 5.6	6 5.9	♀
3	6 4.6	4 4.8	4 8.1	6 9.5	5 8.0	♀
1 2	6 1.3	4 4.5	4 6.7	6 8.0	5 5.6	♀
1 3	7 3.0	5 5.0	5 4.0	7 7.2	6 6.7	male
1 4	7 1.8	5 0.0	5 1.5	7 5.4	6 2.6	male
1 5	6 6.1	4 9.6	4 6.6	6 9.5	6 0.1	male

(cm)

第9図 南スラウエシ近海でタイマイの産卵と生息の多い海域

Fig. 9 A map of South Sulawesi region where hawksbill turtles and its nesting sites are comparatively abundance.



イをバケツやサンゴで囲った池で飼育している。

無人島で、かつ同諸島の外周部に位置する島々には、タイマイの産卵が行われていると言われるが、この中で最も有名で住民が卵を取りに行くのはCANGKE島である。

この島はウジュンバンダンより約2マイルの所にあり2時間を要する。

産卵する島がいくつかあると云われながら、何故CANGKE島のみ知られているのかについては、次のような理由によるものと思われる。

CANGKE島は漁民の住む島より近く、彼らの漁撈時の寄港地となっている。つまりこの島で、魚の一時保存、休養、食事などをする。そしてこの島で彼らはしばしばタイマイの子供や少し大きく成長したタイマイを見ている。

これらを餌または網で捕り、一種の趣味として島内で飼っている。大きく成長した段階で売る訳であるが、通常一家族で2~3尾を飼っているにすぎない。

(2) KALU-KALUKUANG 諸島

ウジュル・バンダンよりそれほど遠くなく、スベルモンド諸島と同じようにサンゴ礁よりできている。この諸島の殆んどすべての島に産卵するが、漁民は魚のついでにタイマイを捕えるにすぎない。

(3) SABALANA 諸島

マッサル海峡にありウジュン・バンダンよりやや遠い。そのため情報は少ないが、タイマイ資源は多いところである。

(4) MAMUJU 島近海

この地方は、他地域に見られない動物が生息していることで知られている。

陸地に近い島、マカッサル海峡中央部にある島々のいずれにもタイマイが生息する。この地域の漁民は漁撈の他にタイマイ、サンゴなども採取している。

(5) LAUBOT 諸島

カリマンタンに近く、タイマイの上陸する島が多いことで知られている。

この地域でユニークなのは、島のタイマイ卵の採取権利を商人が得て、権利金を村長に支払って、卵の採取を独占する形式がとられている。

3・2 捕獲と養殖

(1) 捕獲方法

漁民がタイマイを捕える方法は以下のとおりである。

- a. 産卵時にトラップをしかけて動けなくする。
- b. タイマイが浮上したときに餌で突く。

c. 網で捕える。(漁をしているときに偶然かかる場合が多い)

なお南スラウエシの場合、漁民が“西風のシーズン”と呼ぶ10月～4月に捕えることが多い。

(2) 産卵時期

被調査者は全員10月～4月にタイマイが産卵すると答えた。産卵数は50～200個。

(3) 養殖

漁民がこれまでにこなってきた養殖方法は、

a. 小さなタイマイを直径1mほどの木槽で飼う。

b. これよりも小さなポリバケツなどの中で飼う。

c. 岸にサンゴを積み上げて、直径10mほどの池を作り、この中で飼う。

えさは小魚、魚の腸などの内臓、海藻などで飼育に要する費用は、1日1尾当たり約100Rpである。

以上のアンケート結果より

- 南スラウエシのサンゴ礁群島地域には、多くの場所にタイマイが生息、かつ群島内に産卵場も存在することが判明した。
- サンゴ礁群島内で産卵上陸が見られる島は、群島の周辺部の無人島である。
- 多くの群島で粗放的で数は少ないが住民によってタイマイの飼育が行われている。

これらの事実は今後この海域又は地域でタイマイの養殖、および人工ふ化放流試験や事業を行う際の優れた候補地の一つとして考えることができるであろう。

4. サンゴ礁地域の産卵場

サンゴ礁の発達や分布の状態とタイマイの生息は、密接不可分の関係にあることはよく知られている(第一、二次調査報告、他)が、このようなサンゴ礁海域でのタイマイの産卵生態に関する知見は意外に乏しい。

例えばBUSTARD(1972, 1974)はオーストラリア、クインズランド州北部のトレス海峡には、タイマイの大きな産卵場があるが、同州の東岸にあるグレート・バリアーリーフにはタイマイの産卵場がほとんど見られないと述べている。

サンゴ礁地帯でありながら、このような特異な現象の生ずる原因は、未だによく解明されていない。

今次の調査でも、ジャカルタ沖のセリブ群島には大小様々のサンゴ礁島の発達が見られるが(第10, 11図)タイマイの主要な産卵場はこの群島の中にみられず、むしろ群島の外面の

第10図 ジャワ海西部の調査地

Fig. 10 Showing research sites in Seribu and Belitung Islands.



海域にある島礁であった。

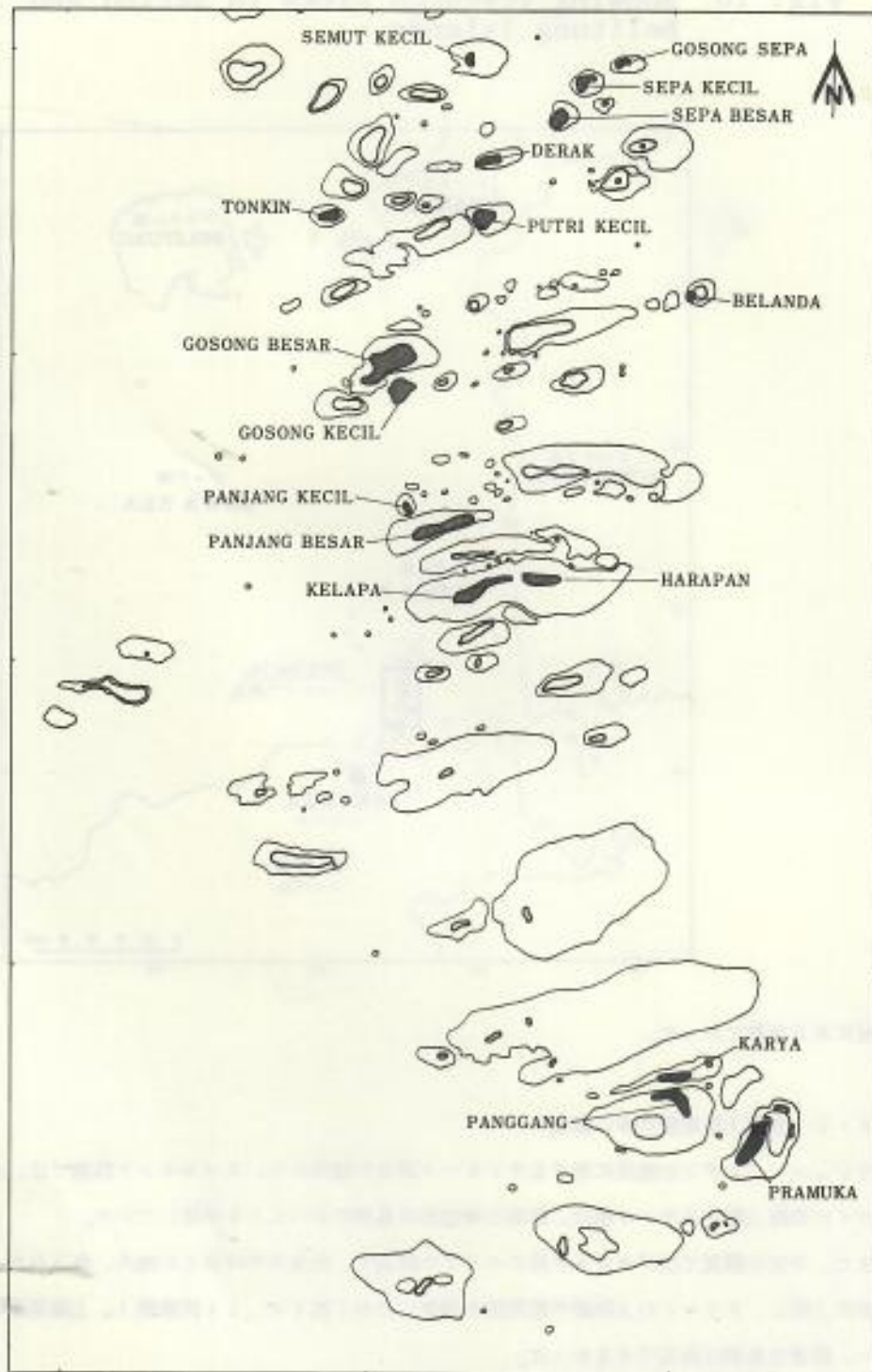
4・1 産卵上陸尾数の多い島礁

ウジョン・バンダンの漁民に対するアンケート調査の結果から、スベルモンド群島では、タイマイの産卵上陸するサンゴ礁は、群島の周辺部の島礁に多いことを示唆していた。

また、今次の調査ではジャカルタ沖のセリブウ群島で、出来るだけ多くの無人、有人のサンゴ礁に上陸し、タイマイの上陸跡や産卵跡を調査したが(第10, 11図参照)、上陸尾数の多い、顕著な島礁は発見できなかった。

第11圖 セリブウ群島の調査地

Fig. 11 A map of main part of Seribu Is. showing the research sites.



しかし、群島内部の島々でタイマイ稚ガメの粗放的な飼育が行われていたため、タイマイ卵の採集地の聞き込み調査をしたところ、ほとんどの漁民が、スマトラ島西部海域のサンゴ礁の1つである Segama Is. (セガマ島) の名を挙げた。

セガマ島は、セリブウ群島の中心より、ほぼ北西70~80 kmのジャワ海上にあり、スマトラ島まで30 km、水深18 m~20 mの浅海にあるサンゴ礁で三つの小さなサンゴ礁島より成立している。

海面上より判断すると、附近には発達したサンゴ礁の島はほとんど無く、最も近いBasa島でも約10 km離れており、20 kmほどの範囲の海域に小さなサンゴ礁が少数点在する程度である。

サンゴ礁の密集海域とも云うべきセリブウ群島(第11図)の中に、タイマイの多数上陸する島が知られていないで、遙か遠方の小さなサンゴ礁島に何故タイマイが多数上陸産卵を行うのであろうか。

これとほぼ同様の傾向は、ブリトン島北部の島嶼を調査した際にも認められた。

この原因については、二つの要因が考えられるだろう。つまり、

(1) 大消費地ジャカルタに近いこの群島では、タイマイが換金されることを早くから知り、乱獲が進んだため、サンゴ礁に定着性の強いタイマイ資源(とくに大型のもの)に乱獲が起っている。

(2) セガマ島(無人)の有する海洋環境の特性によるもの。

(1)の要因を間接的に証明する話は、今次の調査でよく聞かされた。つまり「この近くで昔は大きいのがとれた」、「この近くに昔は沢山いた」という説明である。それとタイマイ卵の食卵の習慣が現在でも群島にあるため、彼らが行き易い群島内の有人、無人島では、まったく徹底的といってよいほどに卵は採取されているのが現状である。

(2)の要因は、島の有する地理的な性質によるものであろう。セリブウ群島から往復150 km以上の船旅は2日を必要とする。或る漁民は、朝発って午後島に到着、上陸し、夜になるのを待って夜中に産卵するタイマイの卵を、その場で採取し翌朝卵を持って帰途につくと述べていた。

このような遠距離という障害が、セガマ島の産卵群資源を守っているのか、或いは、島の周囲にサンゴ礁が少ないため、附近の産卵群がこの島に集中する現象なのか、現在これらを決める資料に乏しいが、今後調査を更に進め、それらを解析することにより、産卵上陸数の多い島嶼像がより鮮明になってくるものと思われる。

4.2 産卵場の砂粒

海ガメ類の産卵跡と海ガメの上陸がみられない海岸の砂を採集し、産卵上陸現象と海岸の砂粒の関係を調べた。

採集した砂は常法に従って篩分析を行った。

タイマイとアオウミガメについてのみ産卵場と否産卵場の均等係数について(但しアオウミガメについては産卵場のみ)それぞれの粒径加積曲線を求めた後、その関係を調べた(第12図)。

結果は、タイマイにおいて、産卵場の表面砂粒の均等係数は否産卵地のそれよりも大きな値を示した。

タイマイの上陸が見られないサンゴ礁地帯の島礁の海岸砂粒は、その係数値が1に近く(1.36~1.97但し4ヶ所の否産卵上陸海岸の分析値の95%信頼限界幅で示してある)標準砂に近づく傾向を示している。また資料の変異幅も上陸がみられる産卵場の変異幅(1.71~2.66)より狭い。

これらとは逆に、地下50cmの産卵巣および否産卵場の砂質は、均等係数において大きな差は認められない、つまり否産卵場の変異幅は1.62~2.86で、産卵の行われている巣内では1.66~2.67でありこの両者に有意差は認められなかった。

また、調査したアオウミガメの産卵巣の地下50cmの均等係数は三ヶ所の資料であるが、95%の信頼限界幅で1.50~2.37を示し、タイマイの係数とほぼ同じ値を示している。

以上のことから、タイマイの産卵上陸の見られる海岸の砂粒構成は、その表層の均等性に於て、産卵上陸の見られない場所ほど標準砂の傾向を必要とせず、むしろ、種々雑多な粒子構成の海岸に好んで上陸している傾向が伺える。

これに反して、産卵巣の環境となる地下50cmの砂粒構成は、アオウミガメ、タイマイ共にほぼ同じ値を示したことは、海ガメ類の生態から考えて興味をもたれる。

また否産卵上陸海岸の表層と下層に於て、均等性に若干のずれがあり、しかも下層の係数の信頼幅が産卵巣の信頼幅とほぼ同じである。このことは、海岸に上陸してきたタイマイが表層砂粒の構成によってのみ産卵適地の選定を行っている事を予想させるものである。

なお30数ヶ所に及ぶ採集資料の分析は現在進めており、この結果は別の機会を見て詳細に報告する予定である。

しかし、群島内部の島々でタイマイ稚ガメの粗放的な飼育が行われていたため、タイマイ卵の採集地の聞き込み調査をしたところ、ほとんどの漁民が、スマトラ島西部海域のサンゴ礁の1つである Segama Is. (セガマ島) の名を挙げた。

セガマ島は、セリブウ群島の中心より、ほぼ北西70~80 kmのジャワ海上にあり、スマトラ島まで30 km、水深18 m~20 mの浅海にあるサンゴ礁で三つの小さなサンゴ礁島より成立している。

海図上より判断すると、附近には発達したサンゴ礁の島はほとんど無く、最も近いBasa島でも約10 km離れており、20 kmほどの範囲の海域に小さなサンゴ礁が少数点在する程度である。

サンゴ礁の密集海域とも云うべきセリブウ群島(第11図)の中に、タイマイの多数上陸する島が知られていないで、遙か遠方の小さなサンゴ礁島に何故タイマイが多数上陸産卵を行うのであろうか。

これとはほぼ同様の傾向は、ブリトン島北部の島礁を調査した際にも認められた。

この原因については、二つの要因が考えられるだろう。つまり、

(1) 大消費地ジャカルタに近いこの群島では、タイマイが換金されることを早くから知り、乱獲が進んだため、サンゴ礁に定着性の強いタイマイ資源(とくに大型のもの)に乱獲が起っている。

(2) セガマ島(無人)の有する海洋環境の特性によるもの。

(1)の要因を間接的に証明する話は、今次の調査でよく聞かされた。つまり「この近くで昔は大きいのがとれた」、「この近くに昔は沢山いた」という説明である。それとタイマイ卵の食卵の習慣が現在でも群島にあるため、彼らが行き易い群島内の有人、無人島では、まったく徹底的といってよいほどに卵は採取されているのが現状である。

(2)の要因は、島の有する地理的な性質によるものであろう。セリブウ群島から往復150 km以上の船旅は2日を必要とする。或る漁民は、朝発って午后島に到着、上陸し、夜になるのを待って夜中に産卵するタイマイの卵を、その場で採取し翌朝卵を持って帰途につくと述べていた。

このような遠距離という障害が、セガマ島の産卵群資源を守っているのか、或いは、島の周囲にサンゴ礁が少ないため、附近の産卵群がこの島に集中する現象なのか、現在これを決める資料に乏しいが、今後調査を更に進め、それらを解析することにより、産卵上陸数の多い島礁像がより鮮明になってくるものと思われる。

第12図 産卵行動と産卵場を形成する砂粒の均等係数の関係

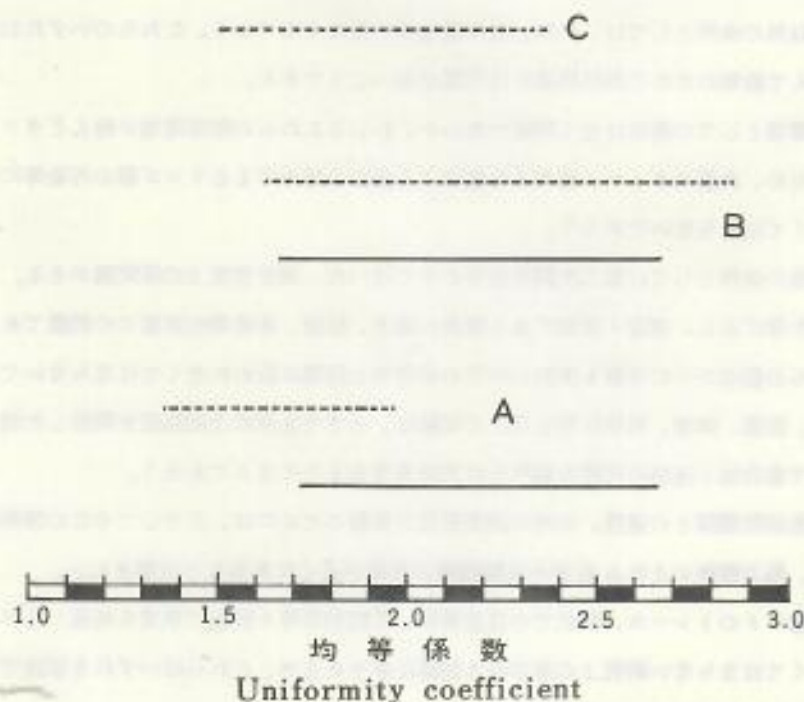
- A: タイマイの否産卵(····)および産卵巣(——)の表層砂粒の均等係数
 B: タイマイの否産卵(····)および産卵巣(——)の底層砂粒の均等係数
 C: アオウミガメ巢の底層砂粒

Fig. 12 An uniformity Coefficients of sea turtles nesting sites.

A: samples collected on the surface of hawksbill nesting (——) and non nesting (····) sites.

B: samples collected in the bottom of hawksbill nesting (——) and non nesting (····) sites.

C: samples collected in the bottom of green turtles nesting sites.



V インドネシアにおけるタイマイの人工ふ化放流および養殖試験候補地

人工ふ化場、および試験的な短期養成や放流実験に適する海域や島礁などの条件を探り、インドネシアにおける該当地を考察し、併せて運営上の問題点などにも言及する。

1. 立地条件

適地とは、この事業の目的を達成するのに存在する多くの制約要因の中から、最大公約的な視点で選定する必要があるであろう。

先づ上記事業を達成するために最も必要なものは、海ガメ卵である。

既述してきたように、幸いなことにインドネシア近海には、あれほど強いさまざまなインパクトがタイマイ資源にかかっているが、調査をしてみると、タイマイの産卵場が随所に存在する。セリブ群島、ブリトン島周辺部、スバルモンド群島、それに東部カリマンタンのベラウ(BERAU)附近(Harian Indonesia 1980)スマトラのパダン近郊(後述)等々タイマイの産卵上陸が豊富なところである。そのため、ふ化場の規模や、集卵数にもよるが、これらの島々や、その近海は、いずれも適地としての条件を具備していると考えられる。

集卵以外の条件としては、餌料、海洋環境等が主なものであり、これらのいずれの地域も漁業が盛んで給餌のための餌料調達には問題が無いようである。

飼育環境としての海洋は全く問題が無いが、むしろこれらの海洋環境が殆んどサンゴ礁海域であるため、大量のタイマイ稚ガメを養成する場合の排水によるサンゴ礁の汚染等に注意が払われなくてはならないであろう。

この他の条件としては第二次調査報告の中で述べた、運営管理上の諸問題がある。

一例を挙げると、運営・管理に当る職員の衛生、医療、休養等生活面での問題である。

これらの観点からの考察も集卵の可否の条件等と同等に扱われなくてはならないであろう。

衛生、医療、休養、居住区等生活上の問題は、小さな島礁に上記施設を開設した場合と、陸地続きで都会地と連絡の可能な場所とは大変異なるものになるであろう。

また他研究機関との連携、共同の調査研究の発展のためには、どうしてもこの種事業に理解を持ち、協力態勢のとれる政府や民間機関の存在が近くにあることが望ましい。

放流稚ガメのトレース、現状での資源解析、疾病対策等々現場で事業を推進しながら強力に進めなくてはならない研究上の基本的な問題は多々あるが、これらはいずれも単独で行えるものではなく、強い現地の支援を必要とする。

幸いなことに、インドネシア自然保護総局、ボゴール農業大学水産学部及びマカッサルのハ

サマデイン大学、インドネシア海ガメ専門家会議、ブリトン島水産局、バダン自然保護局等々大きなタイマイの産卵場に近しいこれら各地には、わが国の方針を理解し、協力を惜しまない機関や研究者、行政官が多い。

外地でのこの種事業の成功、不成功はその多くの部分を、これら現地の関係機関や協力者の理解に負うところが大きいものであるが、三次にわたる調査の実績と経過から、事業の内容はよく理解されてきているし多くの協力者が残っていることは力強いことであろう。

2. 卵の入手

人工ふ化放流事業の成否は、対象種の卵の入手の難易にかかっている。

この点について、今次の調査で調べたスマトラ島バダン等を例にして、集卵の予備について若干の考察をする。

スマトラ島のバダン市でタイマイ等海ガメの卵が採取販売されているという情報をボゴール農業大学水産学部のN. Smertha氏(1978年私信)より受けていたので、第三次調査の中にバダンの市場調査と、できればタイマイ卵の採取現場の調査を考えた。

バダン市の海ガメ卵の販売は特殊で、セントラル・パサール(中央市場)内では販売されることなく、全てモアラ海岸の道路沿いに立ち並ぶ、屋台の海ガメ卵売りによって処理されていることであった。

このように海ガメ卵を取扱う商人が特定の場所に集結しているため、彼らの取扱卵数の推定や、一日の販売卵数の聞き込み調査など多くの調査上の好条件を備えていたため、資料の推定値の精度は比較的高いと考えられる。

調査時に出ていた8店の卵販売店のうち3店のアオウミガメとタイマイ卵の販売数の推定は、総計でタイマイ卵900個、アオウミガメ卵1,100個であった。

販売卵の種別構成はタイマイ卵45%と推定できる。

また、一日当り販売数量は50~100/日/店であり、最盛期(約6カ月間)には全部で15店の出店があるということであった。

従って一店の一年の取扱卵数の大まかな推定値は約18,000~36,000卵、モアラ海岸の海ガメ卵取扱数量は年間約207,000~414,000卵になり、この中タイマイ卵は、約93,000~186,000卵程度を占めていることになる。

これから判断すると、バダン市のモアラ海岸だけで少く見積っても年間約10万卵のタイマイ卵の集卵が可能である。

これらの卵を全て買い取るとすると、タイマイ卵は調査時で1ヶ140~150RP。(昨年まで50RP.)であったため14,000,000RP(邦貨530~550万円)前後の卵

購入資金が必要となる。

卵の出荷地に近いバイナン市でのタイマイ卵の価格は約50RPであり、交通の不便な地方での販売価格に大きな差があった。3分の1の価格である。

なおバダン地区では、アオウミガメの採卵地であるバイナン沖の Penyula. (ベニュー島—カメの島—)の調査を行い、島での卵採取権利を得て、卵の採取を行っている業者の状況を調査した。

調査時はピークを過ぎていたが、それでも約1,500卵のアオウミガメ卵を週一度、数時間の海上輸送の後バイナン市まで運んでいる。ピーク時には1,500~3,000卵を毎日採取輸送することであり、大まかにこのベニュー島—島のアオウミガメ卵の採取量を推定すると、年間約30万卵が採取されていることになり、上陸するアオウミガメ1尾の産卵数を平均116卵(HIRTH, 1971より平均値を求めた)とすると、この1島に産卵上陸するアオウミガメは約2,600尾となり、ピーク時には毎晩13~26尾ぐらいのアオウミガメが産卵上陸していることになる。

調査時に島の主要産卵上陸地になっている海岸線10mに13の産卵跡を数えることができた。これは海岸線1m当たり1.3頭の上陸が行われていると考えられ、海ガメの上陸地は工事現場のように、砂が廻り返され集中上陸の激しさを物語っていた。

東部カリマンタン地区のベラウ周辺は未調査域であるが、*Harian Indonesia* (1980)の連載記事より推定すると、この地区で採取される海ガメ卵の総数は1975年で400万個、1979年で200万個で、卵採取の権利金は1978年で4,000万ルピア、1979年には4,600万ルピアに達したと云われている。

ベラウ周辺は今後、これらの大量に消費されている卵の種構成と、ふ化場としての適地条件等の調査を行う必要のある地域ではないかと考えられる。

3. 適地の比較

三次に及ぶ調査結果より、タイマイの人工ふ化場と放流養殖試験の適地として候補地を5ヶ所に絞って、各条件別に表示した(第9表)。

各候補地は、それぞれの特徴があって優劣は決め難いが、東カリマンタンのベラウ地区は未調査地区であり、文献上及び聞き込みからの比較である。

なお、比較すべき項目はこの他に未だ多々ある。例えば各種の資材の運搬の難易度とか、実際にふ化場の運営開始に至るまでには、検討すべき項目は多いが、今回は対象種の生物学的な側面と、それを管理する人的な側面の中でも主なもののみの比較にとどめた。

また人工ふ化場の規模は収容卵数5~10万卵を一つの目安としている。

第9表 インドネシアにおけるふ化場建設候補地の比較

Table 9 Comparison of artificial hawksbill turtle hatcheries and farms, applicable in the experimental regions in Indonesia.

	セリブー群島 Seribu Is.	フリトン島周辺 Belitung Is.	パダン島周辺 Padan, Sumaters.	スベールモンド群島 Supermonde Arch.	ベラウ島周辺 Berau, East Kalimantan
集卵 Egg harvesting (50,000~100,000卵)	++ (*)	++ (*)	+++	++ (*)	+++ (*)
餌料 Food	+++	+++	+++	+++	+++
海洋環境 Research	+++	++	++	+++	++ (*)
生活環境 Life environment (住居・食糧・休養・娯楽等)	+++	島 (Island) ++ 陸地 (Land) ++	島 (Island) ++ 陸地 (Land) +++	島 (Island) ++ 陸地 (Land) +++	(*)
医療の便 Medical service	++	+	+	+	(*)
交通の便 Traffic convenient	+++	+	+	+	(*)
政府、他研究機関との協力 態勢 Co-operative research	+++	++ ++ (*)	+	+++	(*)
現地感情 Local sentiment	+++	++ ++	++ ++	++ ++	(*)

(*) 継続調査の要がある。need continuous research ++ それほどきびしくない、可能性あり。possible
+ 条件としてきびしい。impossible +++ 可能性が大い、良い。satisfactory

VI 考察と結論

東南アジア、とくにインドネシア、マレーシアにおけるタイマイ資源の維持策の一つとして、産卵場の中心近くに人工ふ化場を設け、ふ化稚ガメの放流と稚ガメの短期養成や養殖試験などの早期実現と、これと併行してタイマイの資源生態に関する研究開始の必要性等を第二次調査報告で強調した。

また併せて、これらの事業に附随して起こる様々の問題点の提起も行った。

今回の第三次調査では、これらの問題点のあるものは解決され、あるものは解決の見通しや方法が探られた、がしかし、また新たな問題点が浮き彫りにされてもきたわけである。

タイマイの人工ふ化場の規模を年間タイマイ卵5~10万卵の範囲で考えた場合、インドネシアにおいては、それほど困難な集卵規模ではないように思われる。

そこで5~10万卵の保護を目安に、ふ化場の要員や広さを求めると、北ボルネオの事業を例にした試算では、ふ化場要員1名が1年に約25,000卵の取扱量になる(但しボートマンは各島共通なので計算に含まず)従って、10万卵の海ガメ卵の採取と管理には約4名の人員を必要とすることになる。

現在世界の人工ふ化場は、収容した卵のふ化率をいかにして高くするかということに大きな努力を払っている。

アオウミガメのふ化率はHIRTH(1971)によれば、世界各地にある8ヶ所の人工ふ化場に於て、約30~90%の範囲である。いまこれらの平均値を求めると62%になる。

1978年の北ボルネオのふ化率は73.15%であり、1978年は二島で78.8%、77.1%を示している。

これらはいずれも世界的にみて高いふ化率と言える。

これに反して、トレンガン州のふ化率が低くい(第1表)のは、卵の取扱いに起因するものではないかと考えられる。

既述したように、トレンガン州の場合、収容卵数が不足すると卵採取の権利を有する業者より購入しているが、この間の卵の取扱いや、ふ化場に収容するまでの管理上の問題などが低ふ化率の原因になるのではないかと想像できる。従って野外より卵の採取、輸送に当っては相当の配慮を行う必要があり、とくに遠隔地からの集卵の場合には、あらかじめ輸送法についての試験を行ない万全を期すことが必要になろう。

人工容器を用いた海ガメ卵のふ化は、既に指摘したように問題点が多いが、事業の集約化と管理上には利点があり省力化も期待できよう。そのうえふ化率も野外のふ化場より高い値を示した、従って温度の制御管理などを充分に行うことにより性比のコントロールが可能であり、

将来この種の容器で生れるム化稚ガメの生理生態の究明と共に今後に残されている分野である。

野外に造成する人工ム化場の広さは、トレンガン州方式（埋設卵数を決めて埋める方式）とサバ州方式（産卵数をそのまま調整せずに移設する）とで若干の違いはあるが、10万卵の収容には、トレンガン方式で約1000㎡の土地2面（交互に使用する）、サバ方式で約500㎡の土地2面を必要とする。

ム化稚ガメの飼育期間は、長ければ長いほど稚ガメの成長も大で、放流後の生残率も高くなることは自明である。しかし経済的にも管理上からも長期飼育はロスが大きい。

放流時期の決定などは今後現地で行う野外調査や資源調査の結果を待たなければならないが、インドネシアで粗放的にしろ、集約的にしろタイマイ稚ガメを飼育していた者はすべて、飼育期間が2年以上になると、割りに合わないとのべていた。

これは2年を過ぎると、投資の割りに、或いは手間をかけた割にはタイマイの成長も鈍化し経費がタイマイの売却費に見合わないことを意味している。

従って2才までの飼育は、企業的に成長を期待する経営ではタイマイ飼育の限界を示すものと考えられる。

稚ガメの飼育密度については現在までのところ研究報告が無い。従ってブリトン島周辺での調査値がそれを推定する唯一のものであろう。（第6表）

今これらの数値を基にして、タイマイ稚ガメ養成池の規模を推定すると、おおよそ次のようになる。

ム化稚ガメ5,000尾を単位としてム化後1.5年間飼育したとすると、平均値で甲長が約23cm程度にまで成長する。甲長23cmのタイマイの体重は第8図より約1.3kgである。

5,000尾のタイマイ稚ガメの体重総量は約6,500kgで、飼育密度の平均が16.42であるので約395㎡の表面積を有する養成池を最終的には必要とする。

飼育密度の最高値20.24をとったとしても約321㎡を必要とする。これらの場合水深は20cmと浅いが、水深を深くした場合にどの程度の収養量になるのか。水深と飼育面積、放養体重の関係は今後に残された課題である。

1970年代の初めに、オーストラリアのB・バスタード博士は、トレス海峡のアボリジンと呼ばれる人達を対象に、多くのサンゴ礁の島に居住する彼等にタイマイの飼育を教えた。目的はオーストラリアのタイマイ資源の回復を計ることと、現地人に新しい仕事を覚えさせることであったが、一ヶ所でタイマイの集中管理飼育を行うと投資や運営管理に大変なため、小さなファームと呼ばれる島の家族毎の飼育管理方式を考えたのである。（内田、1974）

今この方法をバスタード方式と呼ぶと、この方式の利点は、タイマイ等ウミガメのム化初期

の飼育に比較的神経を使う時期に、飼育者が少数のカメを十分に管理できるということである。従って成長もよい(第二次報告参照のこと)。

クインスランド州政府は、一定期間彼等が飼育したタイマイを買い上げて放流を行っている。

南スラウエシのスペルモンド群島では、アンケート調査にも現われていたように、この地方の漁民はタイマイを趣味的に飼育している者が多い。その中には沿岸にサンゴ礁のブロックで囲いを築き池を造ってタイマイを養成している者もある。このような施設はセリブウ群島でも見られた。

既述したように、これらの島の人々の有する潜在的な趣好を、タイマイ稚ガメ養成のポテンシャル・エネルギーとして利用する方法が探られてもよいだろう。

バスタード方式は、漁民のファーム数を増加して行き、全体の飼育数を殖す方法を考えていた。

このような観点からインドネシア海域を考えると、前述のスペルモンド群島、セリブウ群島、ブリトン島周辺など、タイマイの飼育管理のポテンシャル・エネルギーを持っている地域は多い。

第一、二次調査報告の中で述べられているように、確かにインドネシア近海でのタイマイの乱獲は顕著で、既に乱獲の兆候の現われている海域もある。

乱獲は生体ばかりでなく、産卵された卵にまで及んでいるので、ウミガメ資源は二重の打撃を受けることになる。これは相当なインパクトがタイマイやアオウミガメに加えられているといっても過言ではない。

しかし、インドネシアではなお現在多くの海ガメ卵が食用にと採取され、成体、未成体を問わず生きたカメが捕獲されている。

そこで現在インドネシアに残されている産卵場はすべてこれらの資源を細々と支えているものであることには間違いない。そのため、現在の産卵場は出来るだけ早く、卵採取を禁止して海ガメのサンクチャー(聖域)に指定し保護すべきである。

現在の産卵場をきちんと保護する意義は将来のインドネシアのタイマイ資源に対して大きな意味をもつものとなるにちがいない。

タイマイのふ化放流事業の理論的裏付けを得ることは、非常に大切なことであるが、現在はそれらの各々の解決を待って動き出すほどの時間的猶予はない。

そこで必要なことは現地で行うふ化放流事業・調査・試験・研究に対する理解と援助、協力を惜しまない機関が在るか否かである。

この点では、オゴール農業大学水産学部は、われわれの帰国後直ちに関連のある研究者の招集を計り、協力点や、またわが国に対する研究上の協力要請などが検討された(D.R. M.

Eidman ボゴール農業大学水産学部長、私信)。

彼等はその中で、現在ジャカルタ郊外のアンチョールに進行中の水産研究施設建設計画の中に、インドネシアにおける海ガメ研究の核ともなるべき施設を作り、ここを中心にして海ガメの調査研究を進めるのがよいのではないかと述べている。

勿論ジャカルタはインドネシアの主都であり、その上、ボゴールにも近く、また研究・調査のフィールドとしてのセリブ群島にも、スマトラのパダン、ブリトン島にも近いという好条件を揃えている。

問題は資金である。彼等にとって降って湧いたようなこれらの計画に対して、一様に、土地や労働力の提供は可能だが建設資金の目安は今すぐにはつきにくいということで、わが国政府および関連機関の援助を強く望んでいる。

海ガメのような未知の部分の多い生物を対象に事業を進める場合には、絶えず現場とその事業に論理的な根拠を与える研究機関の連携が最も重要である。

この点では南スラウエシでの事業の展開には、ハサメディン大学の研究者および地元のウジュンバンドンの政府各機関の協力は不可欠のものであるが、再三の調査によって彼等の本事業に対する理解は深まっている。

またマレーシアは既にワシントン条約の批准も行っており、タイマイに関しては輸出禁止の処置をとっている。そのうえ海ガメの保護施策も現在着々と進められている。従って現在マレーシアにおいてタイマイの人工ふ化場を新設してゆく意義はインドネシアより大きいとは思われない。

マレーシアは既にオサガメ・アオウミガメ・タイマイなどの人工ふ化放流の実績をもつものであり、このように調査・研究・試験などが既に確立されている場では、彼等と協同してタイマイのより詳細な産卵生態や、ふ化稚ガメの短期養成、放流試験など資源増殖のための基礎的な資料を得る目的をもった事業協力が望ましい姿ではないかと考えられる。

そのためには、これらの調査研究の行われている場への研究者の長期派遣、協同研究態勢の確立、短期養成試験施設の建設等タイマイの資源生態を解明するための人的あるいは資金的な援助等が必要である。

それぞれの保護区には周年、訓練されたレンジャー(保護官)が滞在しているし、州政府の長年に亘る努力の結果、海ガメに関する情報網の確立していることなどは野外調査には不可欠のものであり、これらの点ではインドネシアに比べてマレーシアには今すぐにも調査、研究、試験などの発足可能な好条件が具備していると考えられる。

最後にインドネシアにおける、この事業の考え方を示して本報告の終りとしたい。

今までの報告書の中で述べられてきたように、わが国のベツ甲材輸入の中でインドネシアが

らのベツ甲原料輸入量は断然最高位を示している。

このことは、インドネシアの資源が如何に豊富であるかということの一つの証しとも言えるだろう。しかし、ブリトン、セリブ、スベルモンドの各島々、群島では、かつて沢山生息していたという大きなタイマイが捕れなくなり、明らかに乱獲の兆候が現われているのも現実である。

回帰性がありしかも定着性傾向が他の海ガメより強いと考えられているタイマイでは、人工ふ化放流あるいは短期養成後のタイマイ稚ガメ（稚苗）の放流が、稚ガメの生残を高め、これが資源の回復に連なり、資源の増大後に漁獲するという理想的なシステムが考究されなくてはならない。そしてこれらを可能にするためには海洋学的・水産資源学的・生態学的なタイマイの調査研究が是非必要となるであろう。

人工ふ化放流によるタイマイ資源の補充機構や移動、成長、生残などが明らかになり、少くともインドネシア内海でのタイマイ資源の変動を知った上で、更に数多くの人工ふ化場を設置し、タイマイ卵の保護と大量放流を行ない、これらを放流後に計画的に漁獲するという方法、つまり人為的に資源を補充しながら収穫する、いわゆる Sea Turtle Farming——タイマイ牧場——が将来考えられる。

このためには、巨視的に見たとき、半ば閉鎖的な環境でしかも世界最大のタイマイ資源を擁するバックグラウンドを持つインドネシア内海で、その可能性が最も高いと言えるだろう。

タイマイの人工ふ化放流事業の終局的目標は、タイマイの資源管理を行うことであり、このことはタイマイの永続的な利用とその生存をも保障して行くことに他ならないのである。

Ⅶ 参 考 資 料

卵に関するもの：ウジュン・バンダン北部マジェネ地方（仲買人の値）	アオウミガメ	1ケ	50 Rp
ジャカルタ（中央市場）	アオウミガメ	1ケ	75 Rp
パダン市（スマトラ）	ニワトリ	1ケ	75 Rp
＊	アヒル	1ケ	125 Rp
＊	アオウミガメ	1ケ	150 Rp
＊	タイマイ	1ケ	140 Rp 150 Rp
バイナン市（スマトラ）	タイマイ	1ケ	50 Rp
＊	ニワトリ	1ケ	65 Rp
カメの卵は採取して10日ぐらいまでならたべられる（ウジュン・バンダン）			
サンダカン（サバ州・マレイシア）	アオウミガメ	1ケ	30 cent
肉 の 値：ウジュン・バンダンの中央市場	タイマイ	1kg	500 Rp
剥製などに関するもの：サリナ百貨店（ジャカルタ）	タイマイ	80cm（甲長）	75,000 Rp
	タイマイ	50cm（甲長）	60,000 Rp
	タイマイ	20cm（甲長）	20,000 Rp
	アオウミガメ	30cm（甲長）	30,000 Rp
魚市場の周辺（ジャカルタ）	タイマイ	20cm（甲長）	8,000 Rp
		30cm（甲長）	10,000 Rp
	アオウミガメ	40cm（甲長）	6,000 Rp
その他：マンダ地方の海ガメの呼称（地方名）			
	タイマイ	Pannyu sisi	
	アオウミガメ	Pannyu biasa	

（1980. 9. 現在）

付表-1

タイマイ生体の形態計測値(1980.9.14~18測定)

	直甲長 (cm)	直甲幅 (cm)	腹甲長 (cm)	体 重 (g)	
1	19.0	16.0	15.0	850	ケルマンパン島(ブリトン地区)
2	21.5	17.0	17.0	1,260	漁師Aの飼育中のもの
3	27.5	21.0	22.0	2,350	
4	20.0	16.0	16.5	940	
5	13.5	10.0	10.5	300	
6	21.0	15.0	17.0	1,000	
7	20.0	15.0	16.0	900	
8	22.0	17.5	17.0	1,060	
9	19.5	15.0	16.0	920	
10	20.0	16.0	16.5	1,020	
11	26.0	19.0	20.0	1,760	
12	23.0	18.0	18.0	1,260	
13	24.5	20.0	19.0	1,600	
14	30.0	22.0	23.0	2,450	
15	28.0	21.0	22.0	2,300	
16	26.0	20.0	21.0	1,690	
17	16.0	13.0	12.5	540	
18	23.0	18.0	18.5	1,300	
19	26.0	20.0	20.0	1,950	
20	25.0	19.0	19.0	1,470	
21	22.0	18.0	17.0	1,250	
22	16.0	13.0	13.0	490	
23	30.0	23.0	24.0	2,800	
24	4.9	3.4	3.9	1.09g	タンジュン・ビンガン政府飼育場
25	4.7	3.5	3.7	9.2	
26	4.1	3.2	3.2	4.1	
27	3.8	3.1	2.9	5.4	
28	3.9	3.1	2.9	5.6	

	直甲長 (cm)	直甲幅 (cm)	腹甲長 (cm)	体 重 (g)	
29	42	32	31.5	6.7 ^{kg}	タンジュン・ビンガン政府飼育場
30	41	32	31	6.0	
31	41	31	32	6.6	
32	31	25	24	2.8	
33	32	24	24	2.8	
34	32	25	25	3.0	
35	34	26	24	3.2	
36	32	25	24	3.0	
37	32	25	23	3.0	
38	33	26	24	3.6	
39	32	25	24	2.9	
40	34	25	24	2.9	
41	37	28	27	4.0	
42	21	17	16.5	920 ^(g)	ソマック(ブリトン島地区)飼育中
43	23	18	17	1,200	
44	21	17	16	1,040	
45	25	20	20	1,480	
46	24	21	19	1,600	
47	25	19	19	1,650	
48	20	17	16	940	
49	25.5	20	19.5	1,260	
50	26.1	20.5	20.1	1,500	
51	22	17	17	1,100	
52	35	26	26	3,500	
53	35	26	26	3,850	
54	36	27	28	3,800	
55	38	29	30	4,900	
56	31	25	24	3,300	
57	32	25	25	3,200	
58	32	24	24	3,550	

	直甲長 (cm)	直甲幅 (cm)	腹甲長 (cm)	体 重 (g)	
59	3.5	2.5	3.6.5	3,800	
60	2.5.0	1.8.0	1.9.0	1.4(幼)	ケラバ島(セリブウ群島)飼育中
61	2.2.5	1.7.0	1.8.0	1.0	
62	1.6.0	1.3.0	1.2.0	5.1(♀)	バンガン島(セリブウ群島)漁師A
63	1.3.0	1.1.0	1.1.5	3.4.0	飼育中
64	1.3.5	1.0.5	1.0.2	3.0.0	
65	1.3.5	1.1.0	1.0.5	3.3.0	
66	1.5.5	1.2.0	1.2.0	5.0.0	
67	1.4.5	1.2.0	1.1.5	4.5.0	
68	1.5.5	1.3.0	1.2.5	4.4.0	
69	1.9.0	1.7.5	1.5.0	8.4.0	
70	1.8.0	1.4.0	1.4.0	7.3.0	
71	1.7.0	1.4.0	1.4.0	6.6.0	
72	1.3.5	1.1.0	1.0.8	3.4.0	♀ 漁師B飼育中
73	1.3.5	1.1.0	1.0.3	3.2.0	
74	1.3.0	1.0.5	1.0.0	2.8.0	
75	1.2.0	1.0.0	9.2	2.2.0	
76	1.4.0	1.1.0	1.0.8	3.4.0	
77	1.3.0	1.1.0	1.0.3	3.2.0	
78	1.2.5	1.0.5	1.0.0	2.8.0	
79	1.2.0	1.0.0	9.5	2.2.0	
80	1.3.5	1.0.5	1.0.0	2.8.0	
81	1.3.0	1.1.0	1.0.2	2.8.0	
82	9.0	8.0	7.0	1.2.0	

付表2 タイマイ生体計測値 (インドネシア) 1979. 測定

	甲長 (mm)		甲幅 (mm)		頭幅 (mm)	体重 (g)	
	曲	直	曲	直			
1	60.5	57.3	53.4	43.7	6.3	雌	カヤンガン島
2	63.5	61.0	53.5	46.0	7.0	雌	
3	58.2	53.2	46.3	38.2	5.9	雌	バラン・ロンボウ島
4	35.4	33.4	28.7	24.0	4.2		
5	38.7	37.4	30.5	26.7	5.3	4.9	
6	41.4	39.6	36.6	31.5	4.7	6.0	ウジュンバンダン
7	39.7	38.4	33.0	27.5	4.6	5.0	
8	29.5	27.3	24.1	20.5	3.7	1.8	
9	35.2	33.2	30.5	25.4	4.6	3.1	
10	37.7	35.5	30.4	27.3	4.5	3.5	
11	31.8	30.7	26.9	23.8	4.3	2.8	
12	38.2	37.2	32.7	26.9	4.5	4.15	
13	38.0	35.6	32.6	26.5	4.4	3.9	
14	34.0	32.5	28.2	23.7	4.5	3.4	
15	37.0	34.6	31.4	26.5	4.3	3.55	
16	35.0	32.9	30.0	24.6	4.2	2.9	
17	36.7	35.3	33.4	28.7	4.6	4.25	
18	23.0	21.6	19.6	16.7	3.3	1.0	

付表3 タイマイ剥製標本計測値 (インドネシア) 1979. 測定

	甲長 (mm)		甲幅 (mm)		額甲長 (mm)	頭幅 (mm)	
	曲	直	曲	直			
1	25.0	22.7	21.1	17.8	16.4	3.6	ウジュンバンダン
2	22.4	21.5	18.4	14.5	16.2	3.4	商店A
3	24.5	23.6	20.9	17.0	17.3	3.6	
4	22.3	21.3	17.2	14.4	15.8	3.7	
5	24.3	23.2	20.9	16.7	16.9	3.5	
6	21.0	20.2	16.9	13.8	15.4	3.0	
7	32.5	30.1	25.8	19.2	20.7	4.2	
8	28.7	27.5	23.5	20.0	20.8	4.2	
9	35.4	33.5	28.3	23.6	24.5	4.5	
10	39.8	38.1	33.0	26.6	26.5	4.9	
11	38.0	36.1	30.8	26.2	25.8	4.0	
12	29.2	27.4	24.2	21.2	20.5	3.8	
13	—	—	40.0	34.2	31.7	5.5	
14		21.1		14.2			ウジュンバンダン
15		42.5		32.5			商店B
16		42.0		36.5			
17		57.0		42.0			
18		42.0		37.4			
19		62.0		45.5			
20		54.9		44.1			
21		39.6		32.4			
22		42.3		31.2			
23		36.9		32.3			
24		58.0		42.9			
25		52.3		40.9			
26		46.0		38.0			
27		31.2		25.0			
28		54.1		42.1			
29		48.5		38.2			
30		47.8		39.0			
31		58.3		45.2			
32		67.5		56.0			
33		66.5		51.2			
34		47.9		39.2			
35		38.5		29.7			
36		52.6		41.0			
37		34.7		29.8			
38		53.5		42.2			
39		43.6		37.6			
40		50.8		40.5			
41		51.7		40.1			
42		50.1		40.1			
43		38.9		30.1			
44		36.4		28.5			
45		43.3		35.2			
46		54.0		43.6			
47		43.4		35.0			
48		41.1		33.9			

	甲 長 (m)		甲 幅 (m)		幅甲長 (m)	頭 幅 (m)
	曲	直	曲	直		
49		5 6.4		4 4.9		
50		5 2.3		4 1.8		
51		4 9.8		3 9.0		
52		5 5.4		4 5.0		
53		4 8.5		3 8.6		
54		4 7.4		3 8.9		
55		5 3.6		4 2.9		
56		4 4.0		4 0.6		
57		4 6.2		3 3.7		
58		5 3.9		4 2.6		
59		3 8.7		3 2.3		
60		3 3.1		2 6.0		
61		3 1.7		2 6.4		
62		5 5.0		4 2.1		
63		3 0.4		2 5.0		
64		5 4.7		4 5.3		
65		4 0.8		3 2.2		
66		4 9.8		3 8.9		
67		4 1.0		3 3.5		
68		3 8.4		3 0.3		
69		5 2.9		4 0.7		
70		5 5.9		4 0.8		
71		4 2.3		3 2.5		
72		4 4.1		3 3.7		
73		3 7.4		3 1.8		
74		4 5.0		3 8.3		
75		4 5.7		3 8.3		
76		4 5.0		3 5.5		
77		3 4.7		2 6.4		
78		4 1.2		3 4.6		
79		4 6.8		3 7.6		
80		4 1.8		3 4.5		
81		4 6.7		3 9.0		
82		2 4.6		1 8.9		
83		2 7.9		2 1.8		
84		3 3.0		2 7.0		
85		4 5.1		3 7.2		
86		4 1.7		3 5.4		
87	4 7.3	4 9.9	3 5.3	4 2.8		六丁島
88	4 5.0	4 8.5	3 4.6	4 4.0		商店 A
89	3 9.9	4 1.7	3 1.5	3 5.6		
90	3 0.8	3 2.7	2 5.3	2 9.3		
91	3 8.7	4 1.2	3 1.5	3 5.9		
92	5 6.7	6 1.5	4 4.2	5 3.0		
93	4 9.2	5 1.3	3 8.1	4 2.8		商店 B
94	3 9.0	4 0.3	3 4.3	3 7.8		
95	2 3.6	2 5.6	1 9.0	2 2.1		
96	4 1.6	4 3.4	3 4.3	3 9.0		
97	4 8.0	5 0.3	3 6.5	4 3.0		
98	5 2.4	5 4.6	3 9.3	4 7.5		商店 C
99	1 9.5	2 0.8	1 3.3	1 6.2		商店 D
100	1 3.3	1 4.1	9.6	1 2.2		
101	1 4.9	1 5.9	1 1.0	1 3.0		
102	1 0.9	1 1.8	9.9	8.1		
103	1 6.9	1 7.6	1 3.2	1 6.0		
104	1 3.8	1 4.7	9.8	1 3.0		
105	9.5	1 1.0	7.4	9.3		
106	1 9.7	2 0.6	1 3.2	1 6.6		
107	1 5.9	1 7.5	1 1.1	1 3.6		
108	1 4.5	1 5.5	1 1.2	1 3.4		
109	1 1.2	1 3.0	9.0	1 1.1		
110	1 4.8	1 5.6	1 0.6	1 3.2		
111	1 3.5	1 4.4	9.6	1 1.7		
112	1 3.8	1 5.1	1 0.6	1 3.0		
113	1 1.8	1 2.9	8.7	1 0.9		
114	1 2.0	1 3.2	8.2	1 0.6		
115	9.8	1 0.6	7.2	9.0		
116	1 0.7	1 1.7	7.9	9.5		
117	1 6.3	1 7.5	1 2.4	1 5.7		
118	1 6.1	1 7.4	1 2.9	1 5.2		
119	1 1.8	1 2.9	8.9	1 1.2		
120	9.2	1 0.2	7.0	8.6		
121	1 7.8	2 0.8	1 5.0	1 7.9		
122	1 4.4	1 5.7	1 1.1	1 3.2		

引用文献

- BUSTARD, R., 1972. Sea Turtles. Collins, London.
- BUSTARD, H.R. & GREENHAM, P., 1968. Physical and chemical factors affecting hatching in the green sea turtle, *Chelonia mydas*(L.). *Ecology*, (49)269~76.
- BUSTARD, R., 1974. Barrier Reef sea turtle populations. *Proc. 2nd Int. Coral Reef Symp.* (1)227-240.
- CARR, A., 1952. Handbook of Turtles, Cornell Univ. Press, Ithaca, New York
- EIDMAN, M., ボゴール農業大学水産学部長1980年9月27日付 私信
Harian Indonesia 印度尼西亞日報, 1980. Oct. 31, Nov. 9, Nov. 14.
JAKARTA.
- HENDRICKSON, J.R and J.S. WINTERFLOOD, 1961a. Hatching Leathery Turtle eggs. *Bull. Raffles Mus.*, 26:187~189.
- HENDRICKSON, J.R and E.R. ALFRED, 1961b. Nesting populations of sea turtles on the coast of Malaya. *Bull. Raffles Mus.*, 26:126, 190-196.
- HIRTH, H. F., 1971. Synopsis of biological data on the green turtle *Chelonia mydas*(Linnaeus), F.A.O. Rome.
- MROSOVSKY, N. & C. YNTEMA, 1980. Temperature dependence of sexual differentiation in sea turtles: Implications for conservation practices. *Biol. Cons.*, (18)271~280.
- 長崎鼈甲商工協同組合, 1979. インドネシア・マレーシアのタイマイに関する調査報告書. 長崎鼈甲商工協同組合, 長崎, 47P.
- NEW STRAIT TIMES. Oct. 12, 1980. The birth of a sea giant. Kuala Lumpur.

- 日本タイマイ協会, 1973. インドネシア・フィリッピン・マレーシア・シンガポールのたいまいに関する調査報告書・日本タイマイ協会, 長崎, 58P.
- DE SILVA, G. S., 1969. Turtle conservation in Sabah. Sabah Soc. J., (V). 1.
- DE SILVA, G. S., 1979. The status of sea turtle populations in East Malaysia and the South China Sea. Proc. of the World Sea Turtle Conference 1979, Washington D.C.
- SIOW, K. T. and EDWARD O.M., 1979. Status and Conservation of Estuarine and Sea Turtle in West Malaysian Water. Proceedings of the World Sea Turtle Conference, 1979. Washington D. C.
- TWEEDIE, M, W. F., 1953. The breeding of the leathery turtle. Proc. Zool. Soc. Lond., 123:273-275.
- 内田 至 1974. タイマイ養殖. 科学朝日. 1974. NO.1, pp14~17.
- 内田 至 1979. ウミガメの話題から. どうぶつと動物園 (31), 10,
- 内田 至, 坂井恵一 1980. ウミガメ類の摂餌に関する生態学的研究 (II), タイマイ稚ガメの維持摂餌量について. 昭和55年度日本水産学会春季大会講演要旨集. 141, P.21.
- YNTEMA, C.L. & MROSOVSKY, N., 1979. Incubation temperature and sex ratio in hatchling loggerhead turtles: a preliminary report. Marine Turtle Newsletter. (11)9-10.

《写真資料》



トレンガン州(マレーシア)
のオサガメの人工ふ化場。
約5~7万卵を収容できる。



ブリトン島内の集約的タイマイ養
殖場の一つ。タイマイ1~2年も
の600尾を飼育中。

ブリトン島の政府養殖場(タイマイ)
管理が不十分で水はほとんど替え
てない。



カルマンバン島(ブリトン島の近く)の集約的養殖場。水槽は木製で、海水はガソリンポンプで汲み揚げている。



セリアウ群島のタイマイ養殖池。付近よりサンゴを取ってきて石垣を作り海面を囲ったもの。大きさ/約5m×5m

インドネシア・マレーシア・シンガポール
におけるタイマイの人工ふ化放流および
稚ガメ養成の可能性に関する調査報告書
1980



昭和56年1月

発行：日本タイマイ協会
会長・垣立 忠雄
長崎市浜の町3-23
垣立工芸品店内 (〒850)

印刷：森山美術印刷株式会社
姫路市坂元町36番地

LIBRARY OF
GEORGE H. BARTON