

東水試出版物通刊 No. 300

調査研究要報 No. 149

昭和55年度

指定調査研究総合助成事業

アオウミガメの増殖技術改良に  
関する研究

昭和56年3月

東京都水産試験場

昭和55年度 指定調査研究総合助成事業  
アオウミガメの増殖技術改良に関する研究

目 次

1	まえがき	1
2	調査研究結果および考察	2
1)	種 苗 生 産	2
(1)	採卵用親亀	2
(2)	産卵行動	3
(3)	採 卵	3
①	卵の形状	3
②	採卵数	5
(4)	埋 卵	5
①	ふ化場	5
②	埋卵方法と埋卵数	5
(5)	ふ 化	5
①	ふ化日数と地中温度	5
②	ふ化数	8
(6)	ふ化箱利用人工ふ化	8
①	目 的	8
②	方 法	8
③	結 果	9
④	論 議	12
2)	放 流	16
(1)	放流サイズと地域別放流数	16
(2)	放流・回帰に関する考察	18
3	引 用 文 献	21
(資 料)	小笠原諸島におけるアオウミガメ漁業と増殖の歴史	22

研究実施機関： 東京都小笠原水産センター

研究担当者： 副参事研究員 倉田 洋 二  
所 長 榊 内 智  
主 事 木 村 ジョンソン

以上のほか、菅沼弘行・島谷 正・諫山英一・赤石明子・  
江藤新一（以上 研究生）、堀越和夫（東水大院生）の協力を  
得た。

## 1 ま え が き

アオウミガメは小笠原の地域産業として、明治時代重要な漁業であったにもかかわらず、適切な漁業管理が行なわれなかったため資源が枯渇して今日に至っている。小笠原水産センターでは昭和48年の開所以来、アオウミガメの資源回復の一環として生態調査、稚亀・親亀の放流試験を行ってきたが、規模は小さく、むしろ漁業者の資源管理のための啓蒙を主眼としてきた。ところが、昭和54年ワシントン条約<sup>※</sup>批准の動きが出ると共に、ウミガメ放流の重要性がにわかには認識されるに至り、水産センターで行なわれているアオウミガメ放流試験を見直す必要が生じたため、国の助成を得て回帰率を高める手法を研究することとなった。

アオウミガメは水産生物として日本での評価は低い、ヨーロッパ及び開発途上国における食用的価値は他のウミガメ類中最も高く、食用以外に皮革、装飾用としても重要である。一方、アオウミガメの飼料は未利用資源である藻類、腔腸動物、海綿動物が主体で、これらの摂餌により、人間に高度の動物蛋白と装飾原料を提供する為、海洋を利用した粗放的な増養殖が可能となれば、将来、魅力ある水産生物といえよう。

今迄の標識放流結果から見ても、今迄十分な結果を得ていないが、その回遊域は広く、一都道府県で保護増殖できる生物ではなく、全国的な規模で対応されなければならないし、更に国際的協力も必要である。

本報告では、アオウミガメ増殖研究の昭和55年度の結果を載せたが、併せて小笠原産アオウミガメの過去の漁業の歴史についても集録し参考に供する。

本試験研究について水産庁、外務省の理解ある援助と、東京水産大学名誉教授吉原友吉博士、高木和徳教授の御指導を得た。又、現地漁業協同組合、小笠原村村民各位、東京都水産試験場技術管理部、大島、八丈各分場の協力も得た事を記して感謝の意を表する。

---

※ 野生の動植物の絶滅のおそれのある種の国際取引に関する条約（昭和55年4月25日 国会承認、同10月1日 効力発生）

# 1 調査研究結果および考察

## 1) 種苗生産

### (1) 採卵用親亀

本年はアオウミガメ親亀の来游が少なく、捕獲頭数は74頭であった。捕獲場所は例年どおり、母島が多い。捕獲状況を月別列島別に記すと表1のとおりで、6月の10頭は禁漁期に特別採捕したものである。

表1 月別捕獲量

数字は頭数、( )内数値は重量(kg)

捕獲された亀の甲長及び体重組成は図1、2のとおりである。採卵に用いた亀27頭の甲長範囲は84.8~93.7cm 平均94.7cm、体重範囲93~163kg 平均129.6kgで、図1、2の黒色部分で示した。

年月	父島列島	母島列島	聳島列島	計
昭和55.3		6(719.0)		6(719.0)
4		21(2312.0)		21(2312.0)
5	4(489.0)	31(3453.0)		35(3942.0)
6	8(1041.5)	2(251.0)		10(1292.5)
8	1(106.0)		1(125.5)	2(231.5)
計	13(1636.5)	60(6735.0)	1(125.5)	74(8497.0)

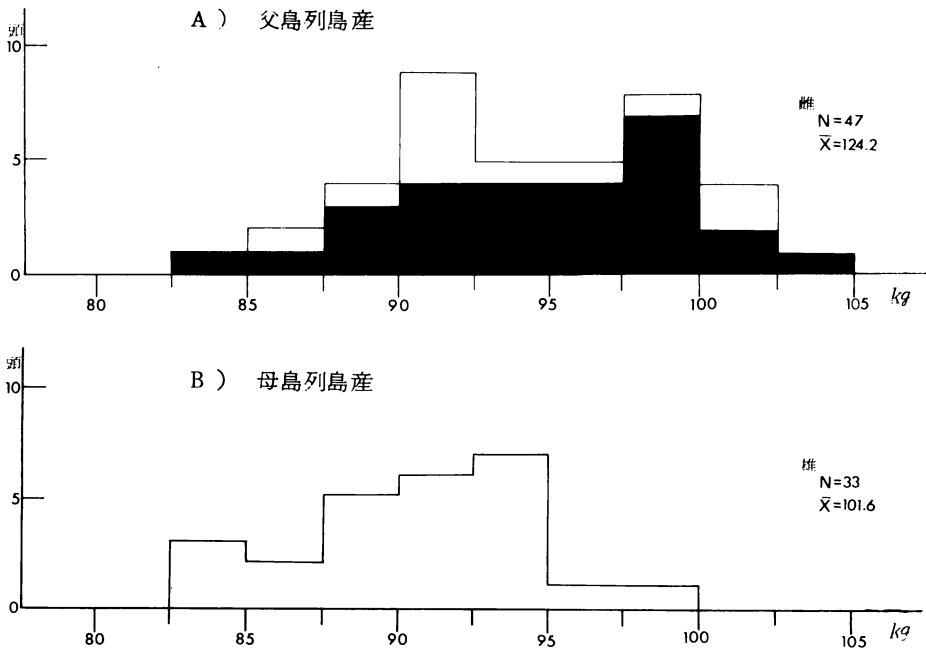


図1 捕獲亀体重組成

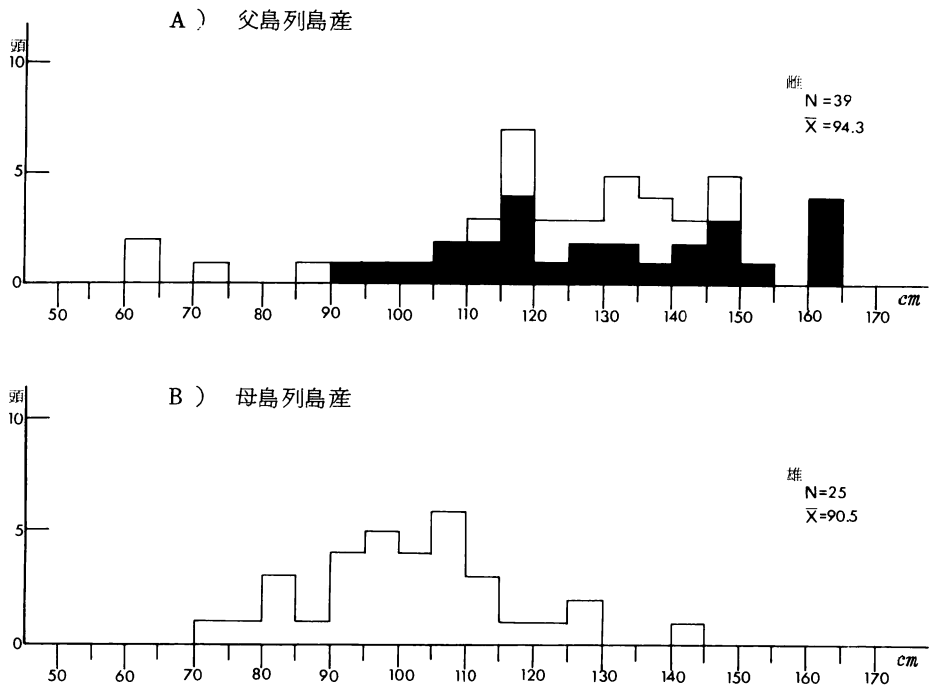


図2 捕獲亀甲長組成

(2) 産卵行動

産卵は通常夜間に行なわれる。親亀別の産卵数、産卵回数を知る為、日没直前より調査員が産卵場に待機し、あらかじめ前肢又は後肢に着装した標識により産卵に上陸する親亀の確認を行ない採卵を観察した。この作業は親亀の産卵生態を知る上に重要なので、産卵期間中、調査員が交代で観察した。産卵前、産卵中、産卵後の行動の観察および親亀及び卵の取り扱い等、無灯火に近い状態でおこなった。

産卵行動を模式図で図4に示した。産卵期間は小笠原諸島では通常5月中旬～8月である。今年の産卵期は5月～8月中旬で、最盛期は7月下旬であった。(図3参照)。

(3) 採卵

① 卵の形状

産出卵は卵殻が柔軟で、石灰質に乏しく、ほぼ真円、卵径・卵重は親亀の個体によって、多少の差があるが平均卵径4.33～4.63cm、平均卵重45.2～53.9(いずれも10個測定)である。

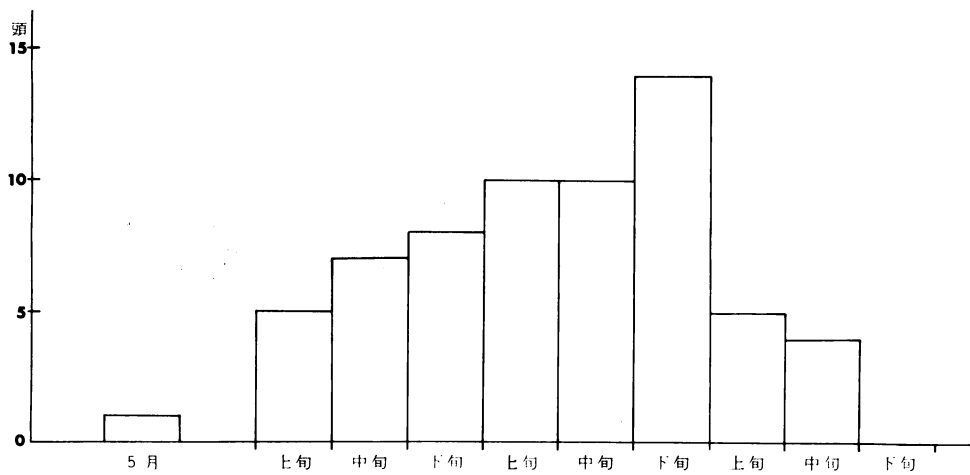
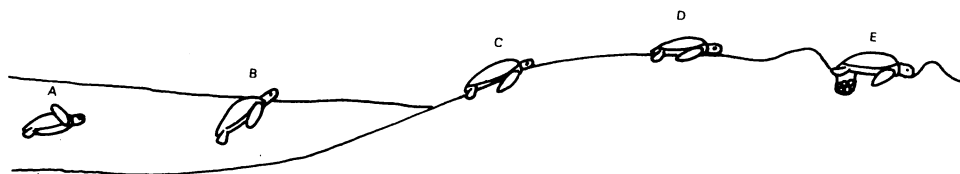


図3 旬別産卵頭数



- A 産卵のため海岸に接近
- B 陸上を警戒
- C 上陸開始
- D 産卵巣探索
- E 産卵巣掘り、産卵・埋卵。

埋卵後ただちに帰海

図4 産卵行動模式図

異常卵としては楕円型卵や小型卵があり、稀に卵黄を欠くものもあった。

## ② 採 卵 数

当センター産卵場で昭和55年5月下旬～8月中旬迄の3ヶ月間に親亀27頭のうち18頭を用いて、延べ腹数57腹から6071粒を採卵した。個体別の産卵回数、産卵数は表2のとおりである。

産卵した親亀で産卵期間中最も多い産卵回数は6回、最低で1回、平均3.1回であった。但し、親亀不明卵が7腹784粒あるので、7腹を入れると、採卵数6855粒、平均産卵回数3.6回となる。

## (4) 埋 卵

### ① ふ 化 場

産卵された卵は、調査員により、すぐ採卵されふ化場に移される。

ふ化場は図5のとおりでふ化稚亀の逃亡を防ぐため地上部に囲いを設け、産卵巣として現地の砂を入れてある。ふ化場の構造は地面に接して、こぶし大の礫を敷き、水はけを良くし、その上に1mの深さに砂を入れる。天然における産卵では、通常親亀の体高約40cmプラス後肢の長さ約30cmの計70cmの深さに産卵されるので、余裕をもたせ砂の深さは1mとしてある。(図6参照)。

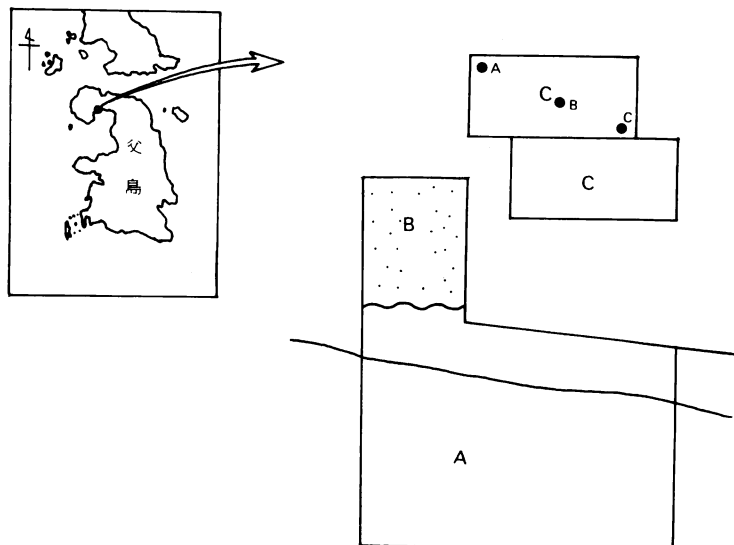


図5 水産センター附属蓄養池(A)・産卵場(B)・ふ化場(C)平面図

●印：測温地点、地表下70cm



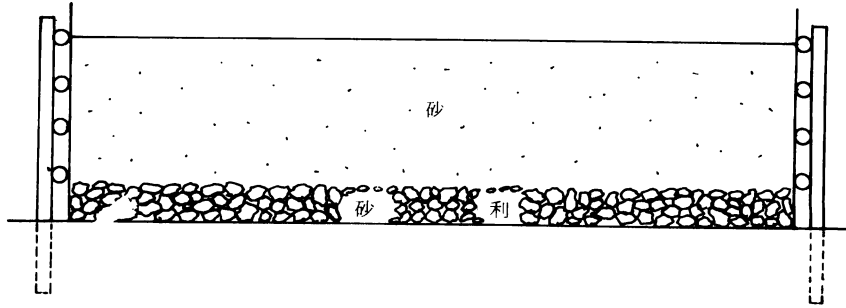


図6 ふ化場断面図

表2 親亀別産卵表

親亀甲長	産卵日(月/日)産卵数(個)	産卵数	回数
95.8cm	6/12(97) 6/24(110) 7/7(129) 7/17(133) 7/30(114) ——	573	5
98.1	7/19(49) —— —— —— —— ——	49	1
93.5	6/2(105) 6/17(109) 6/29(98) 7/11(109) 7/23(111) 8/5(101)	633	6
96.2	6/15(110) 6/29(116) 7/10(135) —— —— ——	361	3
93.0	6/21(124) 7/8(107) —— —— —— ——	231	2
100.5	6/7(115) 6/19(151) 7/1(114) —— —— ——	380	3
101.3	6/1(131) 6/14(129) 6/24(135) 7/6(145) 7/27(48) 7/28(34)	622	6
93.1	6/5(67) 6/19(98) 7/2(115) —— —— ——	280	3
99.6	6/16(102) 6/30(118) 7/12(114) 7/24(134) 8/4(111) 8/15(118)	697	6
89.1	7/10(56) —— —— —— —— ——	56	1
89.9	7/29(113) 8/12(122) —— —— —— ——	235	2
96.1	7/15(102) 7/27(94) 8/7(108) 8/18(121) —— ——	425	4
90.6	8/9(77) —— —— —— —— ——	77	1
104.0	6/26(107) 7/12(84) —— —— —— ——	191	2
97.6	7/11(121) 7/30(128) —— —— —— ——	249	2
90.7	6/30(95) 7/12(105) —— —— —— ——	200	2
88.4	6/30(92) 7/13(105) 7/26(114) 8/11(125) —— ——	436	4
92.2	7/1(108) 7/12(50) 7/24(113) 8/6(105) —— ——	376	4
計		6071	

## ② 埋 卵

ふ化場での埋卵は図7のとおり天然の産卵状況と同じくするため、掘る穴は深さ約70 cm 前後、直径25～30 cmとし、数段に卵を重ねて埋め、最後に砂の表面は軽く押し、掲示板を立てる。掲示板には、親亀識別、埋卵日、埋卵数、ふ化予定日を記載する。なお、ふ化予定日2週間前には更に金網で埋卵個所を囲み、ふ化稚亀が逃亡しないようにする。

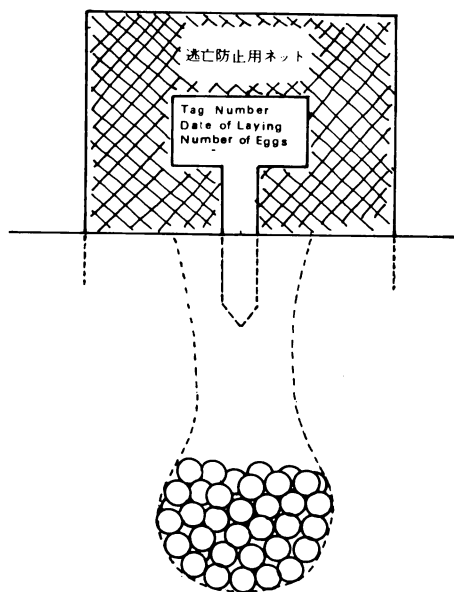


図7 埋卵断面図

## (5) ふ 化

### ① ふ化日数と地中温度

ふ化に要する日数は、通常2ヶ月弱であり、主として地中温度に左右される。ふ化に要した地中温度(地表より1 m下、毎日正午測定)は日平均29.83℃であった。各地点の平均温度を表3に示した。最高値は32.3℃(C地点 8月30日)であった。このような温度変化で47～60日 平均53日でふ化した。なお、胎内卵では47日であった。

表 3 ふ化場地中温度

地 点	平均温度	温度範囲℃	測 定 期 間
A	30.85℃	28.7～31.9	7 / 8～8 / 31
B	28.85	27.9～30.3	6 / 20～8 / 25
C	29.80	28.4～32.3	6 / 12～8 / 19

(地点は図5参照)

## ② ふ 化 数

ふ化数は産出卵では4079頭、胎内卵では136頭、併せて4215頭であった。

表4 ふ 化 率

	埋 卵 数		ふ 化 数	ふ 化 率	
				平 均	範 囲
産出卵	(腹) 6 1.5	(粒) 6 4 7 4	(頭) 4 0 7 9	(%) 6 3.0	(%) 0 ~ 9 8.6
胎内卵	2	1 5 8	1 3 6	8 6.1	0 ~ 9 2.0

## (5) ふ化箱利用ふ化試験

### ① 目 的

小笠原では戦前より砂中埋卵で人工ふ化を行ない、現在ではふ化率は向上して約80%前後にまで達した(昭和53年)。しかし、この方法は平面利用であるため大きな設備(大量の砂、設置場所)が必要であり、埋卵、ふ化、ふ化後の処理に労力を要し、非能率的である。近年、海外ではふ化箱を使用して、アオウミガメ卵のふ化を行ない、好成績を上げており、特に、この方法が天然産卵巣の保護として効果を上げているもようである。(MARLIN 1975、SCHULZ 1975)。ふ化箱は積重ねがきくので立体的になり、砂の必要も少なく効率的であることから、小笠原のように砂地の少ない場所では有効であると考えて試験を行なった。

### ② 方 法

この試験はマリカルチャー社(MARLIN 1975)の方法を模した。各項目は次のとおりである。

ふ化箱：ふた付の発泡スチロール製で外型は40.4×31.5×25.9cm、厚さ2.6~2.8cm、内容積は25ℓである。通気性を持たすため、径6mmの穴を各側面に7~10個、排水のため底面に25個の穴をランダムにあげた。

採卵：天然産卵場のうち、従来ふ化率の悪い場所の産卵巣を発見し、巢内の卵をふ化箱に収容した。

埋卵：ふ化箱の底に布を敷き、その上に厚さ2cmの砂を入れて卵を1~3層に並べ、

卵の上に布をかけ砂を厚さ2cmかぶせる。埋卵には卵極を移動を極力避け、未発  
生卵は除いた。

ふ化室：ふ化箱はふ化室の棚に静置し、箱内は随時点検し、砂は散水により乾燥を防い  
だ。毎日1回13時に室温と卵温の測定をした。

### ③ 結 果

採卵期間：昭和55年6月4日～7月13日父島で5箇所13巢、兄島で1箇所1巢で併  
せて14巢1327粒を採卵した。なお、センター内産出卵を比較のため1.5巢162粒を用い  
た。これらの結果を表5に示した。

埋卵は天然産出卵を1箱29～139粒ずつ15箱に収容した。センター産出卵は53粒、  
109粒と2箱に収容した。

ふ化率は、天然産出卵では985頭、79.3%、センター内産出卵では123頭、75.9%で  
あった。これらのふ化亀は卵殻を破った状態で腹甲に臍帯を有しているの、更に箱内に収  
容することによって、臍帯が小さくなり、腹甲上には痕跡だけ残る状態になったものを脱出  
可能な状態として、前者の臍帯を有するふ化と脱出に区分けした。

脱出数は、天然産出卵では744頭、60.0%、センター内産出卵では72.2%であった。

ふ化日数は天然産出卵では46～52日、平均50.2日(N=5)。センター内産出卵では  
平均49.0日(N=2)であった。

脱出日数は天然産出卵では50～57日、平均54.2日(N=5)。センター内産出卵では  
52、53日、平均52.5日(N=2)であった。従って、ふ化から脱出迄の日数は3～8日、  
平均5.2日(N=14)を要することになる。

ふ化室の気温と卵温変化を図8に示した。箱内に収容された卵はふ化室内の気温とほぼ同  
一傾向をたどるが、ふ化10日前に35℃前後に上昇する現象が見られた。

表5 発泡スチロール箱使用

採卵日	採卵地点	卵経過日数	産卵日	ふ化日	ふ化日数	脱出日	脱出日数	産卵数
80/6/4	父島北 初寝	3	6/1	7/22	51	7/28	57	140
6/16	二業地	12	6/2	7/23	51	7/26	54	67
"	コベベ	8	6/8	7/30	52	8/4	57	98
"	二業地	2	6/14	7/30	46	8/6	53	91
6/17	兄島ウグイス	15	6/2	以前 7/22	<50	7/22	50	100
				7/22	50	7/26	54	
6/17	父島ブ	20~28	5/20~27	以前 7/22	—	7/24	—	108
"	"	7~11	6/6~10	7/28	—	8/2	—	89
"	"	3~5	6/12~14	7/31	47~49	8/6	53~55	138
6/18	"	3~4	6/14~15	8/3	49~50	8/9	55~56	117
"	ジニ	7~10	6/8~11					50
"	"	4~6	6/12~14	8/1	48~50	8/9	56~58	82
"	"	3~5	6/13~15	8/3	49~51	8/9	55~57	96
6/27	北 初寝	2~4	6/23~25	8/13	49~51	8/18	54~56	87
7/8	"	13~15	6/23~25	7/8	45~47	8/14	50~52	91
								1354
6/17	水産センター №57	0	6/17	8/5	49	8/9	53	109
7/13	№248	0	7/13	8/31	49	9/3	52	105

アオウミガメ人工ふ化結果

埋卵数	ふ化数	脱出数	死 卵 数			死 亡 数		ふ化率	脱出率
			卵内腐敗	後期胚死亡	他	ふ化死亡	出べそ死亡		
137	118	76	13	6		12	30	86.1%	55.4%
52	35	12	11	4	2	23		67.3	23.1
79	78	58		1		5	ネズミ 15	98.7	73.4
90	62	21	11	5	ネズミ 12	40	1	68.9	23.3
71	64	60	6		1	3	1	90.1	84.5
29	25	25	3	1				86.2	86.2
95	77	64	4	14		12	1	81.1	67.4
80	64	62	10	2	4	1	1	80.0	77.5
135	108	94	4	23		3	ネズミ 11	80.0	69.6
112	78	37	6	28		26	ネズミ 15	69.6	33.0
24	0		7/3 24	(発生初期死亡・原因不明)				0	0
77	65	30	7	2	3	12	23	84.4	39.0
93	86	82	4	3		3	1	92.5	88.2
78	62	60	8	3	5		2	79.5	76.9
90	63	63	5	1	ネズミ 21			70.0	70.0
1242	985	744	116	93	48	140	101	79.3	60.0
109	72	66	3	30	4	5	1	66.1	60.6
53	51	51						96.2	96.2
162	123	117	3	30	4	5	1	75.9	72.2

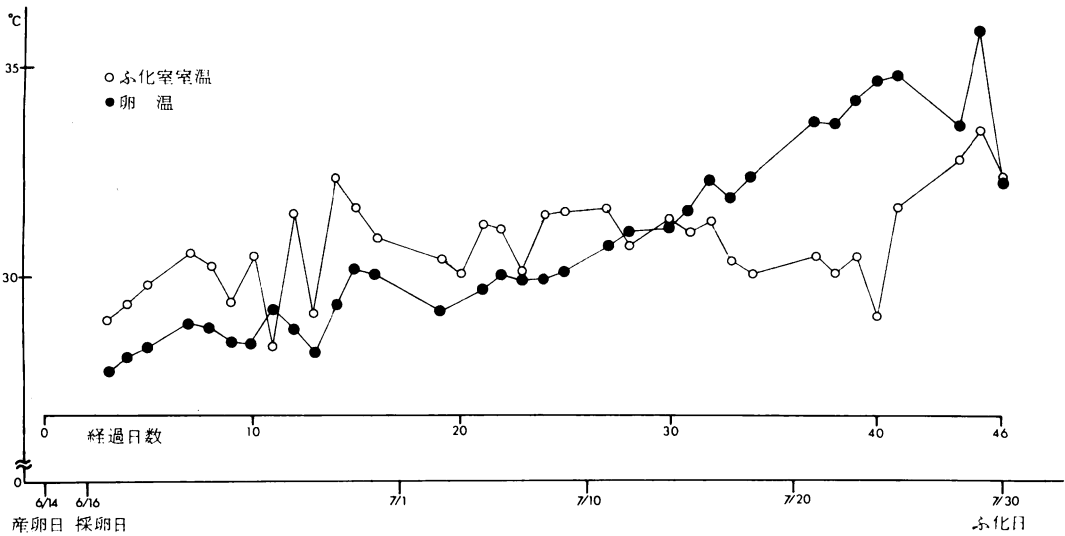


図 8 卵温の変化(13時測定)

採卵場所: 父島 埋卵数: 90粒 ふ化数: 62粒

④ 論 議

ふ化箱によるカメ類のふ化は、実験的には古くから行なわれているが、量産的には近年アオウミガメについてケイマン島(MARLIN 1975)、スリナム(SCHULZ 1975)で行なわれている。当センターでも小規

模な実験は去年行なったが、今回始めて大量に試験を試みたので、その結果について検討してみた。

ふ化箱はいずれも発泡スチロール製であり、箱の容積が異なるも(表6)、ふ化法には大差ない。

一般的に、発生が進んで、胚が卵殻に密着後(12時間)に、卵極を動かすと、致命的であるといわれている。今回、小笠原においての天然採卵はすべてこの時期に当たるので、極力、卵極の移動はさけた。次に、卵の採卵時期の問題であるが、図9に示したとおり、特にふ化率に対する影響はみられなかった。従って採卵時期を特に限定する必要はないようである。ケイマン、スリナムの報告では、採卵時期については触れていないが、埋卵数とふ化率

表6 ふ化箱の仕様

産地	容積	埋卵用布
小笠原	2.5 ℓ	木綿布、ガーゼ
ケイマン	19.8 ℓ	合成繊維(ダクロン)
スリナム	"	ガーゼ

の関係について、スリナムでは卵数の少ない箱（56粒）が、卵数の多い箱（76～180粒）よりふ化率が高くなると報告されている。そこで各箱別の埋卵数とふ化率を検討したが、はっきりした関係は表われなかった（図10）。しかしながら、埋卵数の多い箱（95粒以上）において、後期胚死亡率が高まることが認められた（図11）。卵は発生に伴って自己発熱し、ふ化直前には卵温が35℃前後にも上昇する（図8）。後期胚死亡が起こるのはふ化直前であるが、その時期の高温の自己発熱のため多くの卵の場合、高い保温性を持つ発泡スチロール箱内では、致命的なまで温度が上昇するのが主な原因ではないだろうか。とすれば、埋卵数を制限（約90粒以下）すれば、解決できると思われる。

ふ化日数は小笠原水産センター（46～52日）ケイマン（主に49～56日）は、一致するが、スリナム（64～65日）とは差が見られた。スリナムのふ化箱のふ化日数は、砂中埋卵による脱出日数（54～61日）よりも長くなると報告されているが、当センターにおいては、逆に短くなった（砂中脱出日数平均54日、小笠原水産センター）。

ふ化前死亡は卵内腐敗（発生初期死亡：未受精卵は埋卵時に除かれているので含まれない）、後期胚死亡、その他（実験卵、輸送中の破卵、ネズミ食害）に分けられ、合わせて埋卵数の20.6%に当たる。

ふ化後死亡はふ化死亡（ふ化箱中で死亡）、出ベソ死亡<sup>※1</sup>に分けられ、埋卵数の19.4%である。これにも、ネズミ食害は含まれる<sup>※2</sup>（表2）。ケイマンでの脱出率の向上（1972→1973）は主にふ化後死亡の低い事によっている。

今回、小笠原でのふ化後の主な死亡原因は、稚亀の圧死である。<sup>※3</sup>これは箱を暗所に置くが、箱内を暗くすることにより解決された。また、ふ化前死亡については、埋卵数を限定（90粒以下）することにより防げた。更に後期胚死亡数の低下、ネズミ食害防止により、脱出率はケイマン並に向上できると思われる。

今後、小笠原での諸条件に合った適切なふ化管理技術が確立できれば、ふ化箱使用によるアオウミガメふ化は好結果が期待できよう。特に、ふ化率の悪い地域の天然卵保護に有効ではないだろうか。

---

※1 ふ化箱中より出し、別の箱で卵黄吸収中に死亡したもので、臍帯が腹甲中央上に飛び出しており、あたかも出ベソ状を呈する。体内の卵黄が吸収されるに従い、臍帯は消失し、天然ではこの時期に砂上に這い出す。

※2 ネズミがふ化箱の壁を破り、稚亀又は卵を捕食する。

※3 昼間、ふ化箱に光が入り、稚亀は正の走行性があるため光に集まって、下積になった稚亀が圧死したと考えられる。



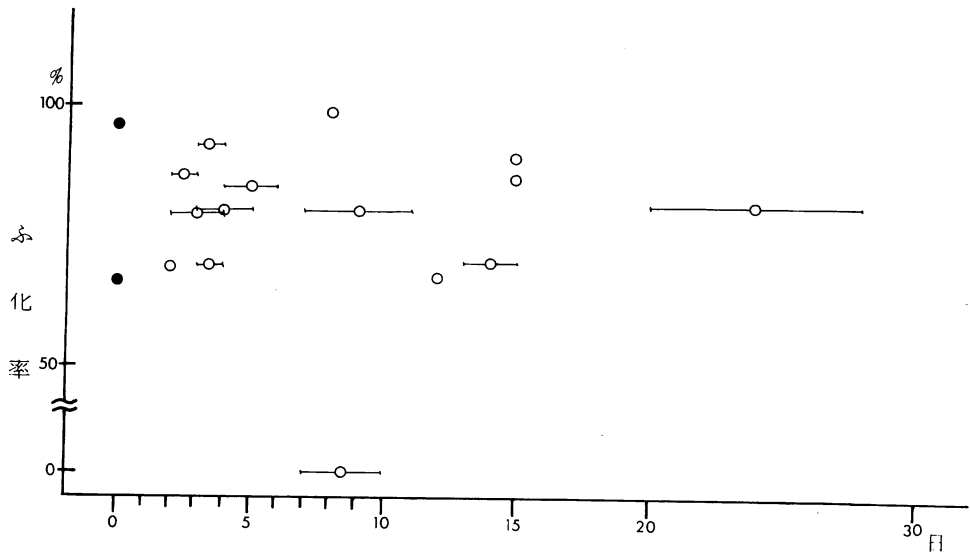


図9 卵輸送の経過日数とふ化率

- : 水産センター産出卵(30分以内に箱へ入れる)
- : 天然産卵場採卵
- : 推定産卵日の範囲

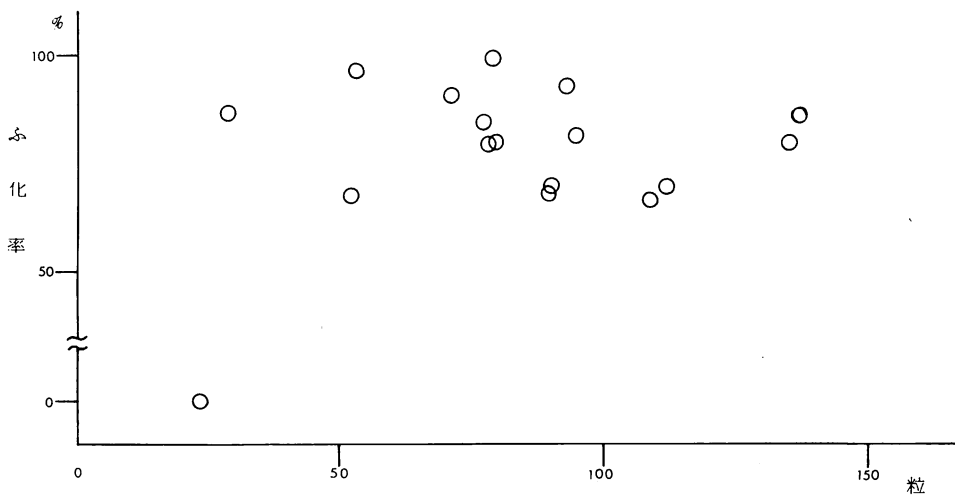


図10 埋卵数とふ化率

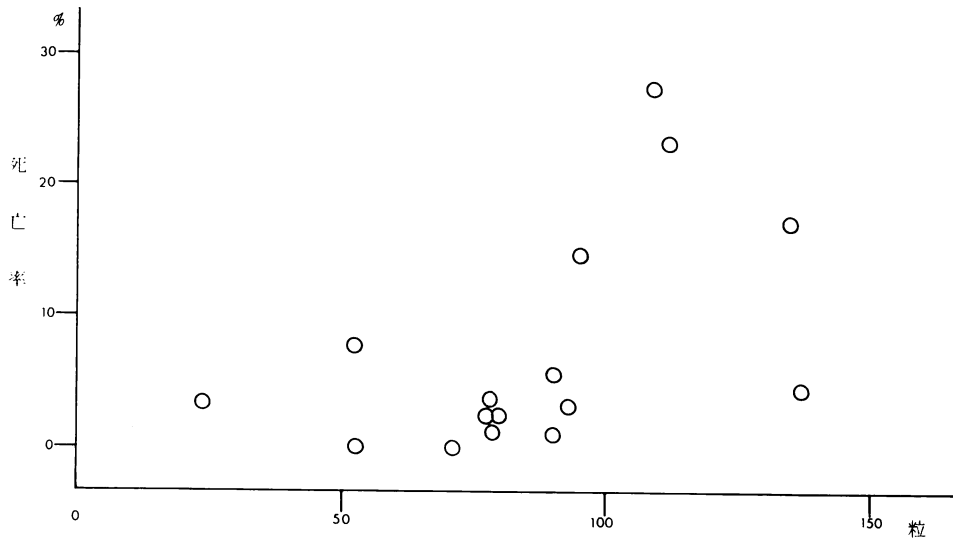


図 11 埋卵数と後期胚死亡率

表 7 各地のアオウミガメふ化箱試験結果

実施年	採卵地	ふ化地	埋卵数	ふ化前 死亡%	ふ化後 死亡%	脱出率	総埋箱	総脱出数	箱数	ふ化日数
1980	小笠原	小笠原	24~137	20.6	19.4	60.0	1,242	744	15	46~52
1972	アセンション	ケイマン	88	18.5	27.6	53.9	16,746	9,032		45~60
"	スリナム	"	"	22.8	29.1	48.1	29,582	14,235		主に 49~56
"	コスタリカ	"	"	22.2	2.4	75.4	14,928	11,260		"
1973	アセンション	"	"	19.9	2.5	77.6	19,105	14,818		"
"	スリナム	"	"	17.9	4.3	77.8	63,404	49,342		"
"	コスタリカ	"	"	15.8	3.8	80.4	14,803	11,864		"
1972	スリナム	スリナム	76~180			80			21	65
"	"	"	56			92	1,680	1,512	30	64

本年度は蓄養した稚亀 27 頭から 64 腹 6,855 粒、屠殺した雌亀から胎内卵 2 腹、158 粒を採卵、また天然産卵場より 14 腹 1,242 粒を得た。

ふ化方法は従来のふ化場の砂中に埋卵する方法を主に、一方、効率的なふ化箱（発泡スチロール製）を用いる方法を実験した。その結果、計 5,023 頭のふ化稚亀を得た。埋卵数、ふ化数ふ化率等について表 8 に示した。但し、ふ化後、砂中に取り残された状態、またふ化箱で臍帯吸収の終了しない状態で死亡した稚亀を区別するため、砂上に脱出したもの、臍帯吸収後のものを脱出数及び脱出率として示した。5,023 頭のうち、4,013 頭（父島 2,049 頭、母島 1,964 頭）を放流し、残り 957 頭は飼育試験用とした。（53 頭は放流前に死亡）。

表 8 埋卵数、ふ化数、ふ化率他

ふ化方法	埋卵数	ふ化数	ふ化率	脱出数	脱出率
産出卵 <sup>※1</sup> 砂中	61.5 腹 6,474 粒	4,079 頭	63.0%	4,026 頭	62.2%
胎内数 "	2 158	136	86.1	136	86.1
産出卵 ふ化箱	2.5 308	123	40.0 <sup>※2</sup>	117	38.0
天然卵 "	14 1,242	985	79.3	744	60.0
計	8,182	5,323		5,023	

※1 当センター産卵場にて産出された卵。以下産出卵と称す。

※2 40.0%と低いのは、一腹 146 粒が全て腐敗したため。

## 2) 放 流

### (1) 放流サイズと地域別放流数

ふ化稚亀 5,032 頭のうち、4,013 頭（父島 2,049 頭、母島 1,964 頭）をふ化後 1 週間内に放流した。残り 957 頭はサイズ別放流の比較検討材料として飼育を行った。なお放流前に死亡したものが 53 頭あった。放流の詳細は表 9 に示したとおりである。

表9 ふ化稚亀の地域別放流数

父 島			母 島		
放流月日	放流場所	放流頭数	放流月日	放流場所	放流頭数
8 / 11	小 港	1 4 8頭	8 / 19	平 島	5 0 0頭
2 0	"	6 2	2 9	"	2 7 9
2 4	"	3 3 2	9 / 9	沖 港	1 7 0
2 6	"	1 5 0	1 4	"	2 3 7
2 9	"	1 6 5	2 1	"	1 5 9
9 / 2	"	4 3 7	1 0 / 1	"	3 5 0
4	"	1 3 8	9	"	2 6 9
1 5	水産センター前	8 9			
1 6	小 港	2 5 6			
1 7	水産センター前	5 6			
1 8	"	1 2			
2 5	小 港	4 6			
3 0	大村海岸	5 0			
1 0 / 1 5	小 港	1 0 8			
計		2, 0 4 9	計		1, 9 6 4

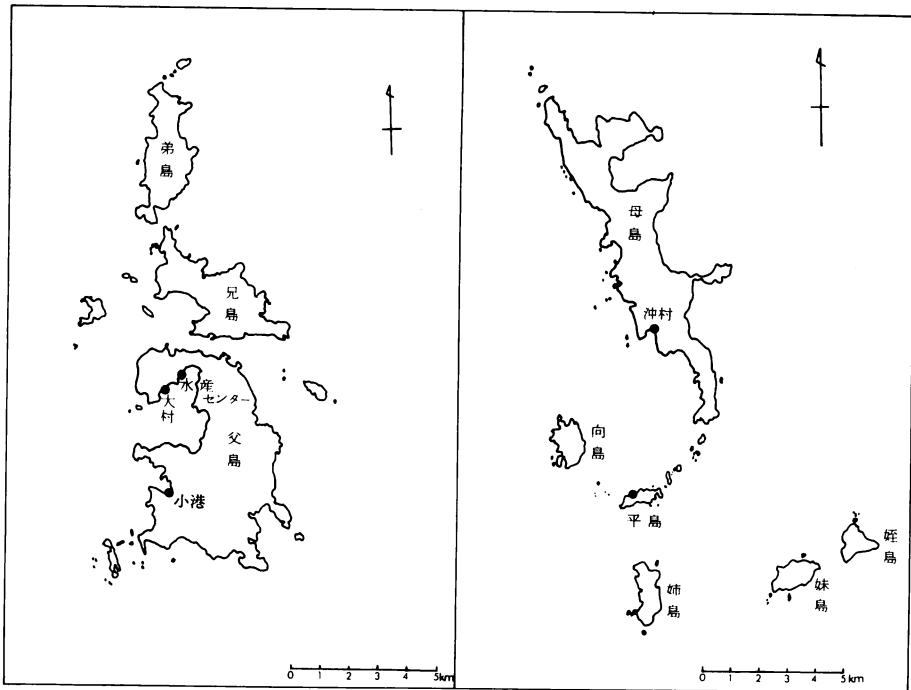


図12 放流地点(●印)

## (2) 放流、回帰に関する考察

ここでは捕獲頭数と放流頭数の資料から、放流及び回帰の意義について考察を加えた。用いた資料は明治43年から昭和9年迄の放流、及び大正8年から昭和14年迄の捕獲統計である。

表10-1、10-2からもわかるように、5年前、6年前、7年前、8年前の放流数と捕獲数の相関係数は0.375、0.288、-0.394、-0.079であった。この結果を見る限りでは、アオウミガメはふ化してから5~6年で回帰している可能性がある。今、アオウミガメの成長曲線(内田 1967)に、 $t=4$ として代入してみると、 $L_A \doteq 87.8\text{ cm}$ 、 $L_B \doteq 82.9\text{ cm}$ となり、アオウミガメにおいては充分、産卵可能な甲長である。ここでアカウミガメの成長曲線を用いたのは、過去の実測値からアカウミガメと同程度の成長を示していること、またふ化時及び半年後の甲長においてアオウミガメの方がやや大きいことなどにより、小さく見積る心配はないものと考えたからである。しかし、21年間におよそ32,000頭を放流してはいるが、小笠原における漁業としてのカメ漁そのものが、一般漁業と同一に考慮できない面(具体的には捕獲の大きさが非常に小さいこと、捕獲努力に関するデータの不足など)があり、この段階での放流数と捕獲数の間には誤差がかなりあるものと推定される。単に結果としてみるならば、小笠原産のアオウミガメでは、年平均1,500頭前後の放流では5~8年後の捕獲に影響を与えるほどではないと言うことができよう。

表 10-1 捕獲頭数 (x) と 5 年前の放流数 (y) との相関

	x	y	x - $\bar{x}$	y - $\bar{y}$	(x - $\bar{x}$ )(y - $\bar{y}$ )	(x - $\bar{x}$ ) <sup>2</sup>	(y - $\bar{y}$ ) <sup>2</sup>
大 8	61	442	-75	-1065	79875	5625	1134225
	291	2306	155	799	123845	24025	638401
	319	5241	183	3734	683322	33489	13942756
	222	428	86	-1079	-92794	7396	1164241
	32	674	-104	-833	86532	10816	693889
	162	475	26	-1032	-26832	676	1065024
	71	2576	-65	1069	-69485	4225	1142761
	160	2894	24	1387	33288	576	1923769
	150	634	14	-873	-12222	196	762129
	190	118	54	-1389	-75006	2916	1929321
昭 2	165	2265	29	758	21982	841	574564
	205	908	69	-599	-41331	4761	358801
	110	1044	-26	-463	12038	676	214369
	137	2273	1	766	766	1	586756
	71	2573	-65	1066	-69290	4225	1136356
	72	2715	-64	1208	-77312	4096	1459264
	107	1564	-29	57	-1653	841	3249
	78	465	-58	-1042	60436	3364	1085764
	56	955	-80	-552	44160	6400	304704
	137	360	1	-1147	-1147	1	1315609
63	730	-73	-777	56721	5329	603729	
$\Sigma x$	=2859	$\Sigma y$	$\Sigma(x - \bar{x})$	$\Sigma(y - \bar{y})$	$\Sigma(x - \bar{x})(y - \bar{y})$	$\Sigma(x - \bar{x})^2$	$\Sigma(y - \bar{y})^2$
n	=21	=31640	=3	=-7	=735993	=120475	=32039681
$\bar{x}$	=136	$\bar{y}$	=1507				

$$\Sigma(x - \bar{x})^2 \cdot \Sigma(y - \bar{y})^2 = 385998050000$$

$$r = \frac{\text{cov.}(x, y)}{\sigma_x \cdot \sigma_y}$$

$$= \frac{\Sigma(x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\Sigma(x - \bar{x})^2 \Sigma(y - \bar{y})^2}}$$

$$= \frac{735993}{\sqrt{385998050000}}$$

$$\doteq \frac{735993}{1964683307}$$

$$= 0.37461152$$

$$r = 0.375$$

表 10-2 捕獲頭数(x)と8年前の放流数(y)との相関

年	x	y	x- $\bar{x}$	y- $\bar{y}$	(x- $\bar{x}$ )(y- $\bar{y}$ )	(x- $\bar{x}$ ) <sup>2</sup>	(y- $\bar{y}$ ) <sup>2</sup>
大 8	61	100	-75	-1386	103950	5625	1920996
9	291	1000	155	-486	-75330	24025	236196
10	319	516	183	-970	-177510	33489	940900
11	222	442	86	-1044	-89784	7396	1089936
12	32	2306	-104	820	-85280	10816	672400
13	162	5241	26	3755	97630	676	14100025
14	71	428	-65	-1058	68770	4225	1119364
15	160	674	24	-812	-19488	576	659344
昭 2	150	475	14	-1011	-14154	196	1022121
3	190	2576	54	1090	58860	2916	1188100
4	165	2894	29	1408	40832	841	1982464
5	205	634	69	-852	-58788	4761	725904
6	110	118	-26	-1368	35568	676	1871424
7	137	2265	1	779	779	1	606841
8	71	908	-65	-578	37570	4225	334084
9	72	1044	-64	-442	28288	4096	195364
10	107	2273	-29	787	-22823	841	619369
11	78	2573	-58	1087	-63046	3364	1181569
12	56	2715	-80	1229	-98320	6400	1510441
13	137	1564	1	78	78	1	6084
14	63	465	-73	-1021	74533	5329	1042441
n	$\sum x$	$\sum y$	$\sum (x-\bar{x})$	$\sum (y-\bar{y})$	$\sum (x-\bar{x})(y-\bar{y})$	$\sum (x-\bar{x})^2$	$\sum (y-\bar{y})^2$
=21	=2859	=31211	=3	=5	=-157665	=120475	=33025367
	$\bar{x}$ =136	$\bar{y}$ =1486					

$$\sum (x-\bar{x})^2 \cdot \sum (y-\bar{y})^2$$

$$=397873100000$$

$$r = \frac{\text{cov.}(x, y)}{\sigma_x \cdot \sigma_y}$$

$$= \frac{\sum (x-\bar{x})(y-\bar{y})}{\sqrt{\sum (x-\bar{x})^2} \sqrt{\sum (y-\bar{y})^2}}$$

$$= \frac{-157665}{\sqrt{397873100000}}$$

$$\hat{=} \frac{-157665}{1994676}$$

$$= -0.079042912$$

$$r = -0.079$$

### 3 引 用 文 献

- 1 小笠原島庁 1915~1939 小笠原水産経営事業成績報告
- 2 神崎陽吉 1921 : 緑蠟龜累年漁獲高消長に就いて 小笠原島庁
- 3 河田敬義・丸山文行 1951 : 数理統計 裳華房 東京
- 4 川上理一 1956 : 生物統計学入門 裳華房 東京
- 5 内田 至 1967 : アカウミガメの成長について 日水試 33巻6号
- 6 吉原友吉・久保伊津男 1969 : 水産資源学 共立出版 東京
- 7 斎藤 実・山峰 達・倉田洋二・三村哲夫 1972 : アオウミガメの増殖に関する生態学的知見 東水試出版物 通刊224号
- 8 倉田洋二・木村ジョンソン・堤 清樹・小泉正行 1973 : アオウミガメ増殖放流試験 東小水出版物 通刊2号
- 9 倉田洋二・小泉直行・米山純夫・堤 清樹・木村ジョンソン・細川 進 1973 : アオウミガメ増殖放流試験 東小水出版物 通刊3号
- 10 MARLIN H SIMON 1975 : The Green sea turtle (*Chelonia mydas*): collection, incubation and hatching of eggs from natural rookeries, *J. Zool. Lond.* 176, 39-48
- 11 SCHULZ, J. P. 1975 : Sea turtles nesting in SURINAM, *Nederlandsche Commissie voor Internationale Natuurbescherming Mededelingen No. 23, 143 pp.*



## アオウミガメの増殖経過と実績

倉田洋二 広瀬 泉

## 1 は し が き

海洋における動物蛋白として鯨類、食肉類（オットセイ他）に次ぐものは爬虫類の海亀類である。これらの海亀は5種類を数えるが、なかでも食用として最も利用度の高いのはアオウミガメ *Chelonia mydas* (Linnaeus) である。本種の増殖を世界に先駆けて人工ふ化放流事業を長期間行なったのが戦前の東京府小笠原島庁である。しかしながら、不幸にして第二次世界大戦はこれらの偉業を中断し、かつ戦後、小笠原諸島が米国に帰属するところとなり、返還に至るまで実に28年余、これらの諸島のアオウミガメの増殖対策は卵の保護のみにとどまって、何ら積極的な増殖対策は行なわれなかった。ひるがえって諸外国をみるに東南アジアでは、マラヤ州のオサガメ、ボルネオのサラワクのアオウミガメ、日本の四国のアカウミガメ等のほか、大西洋カリブ海のアオウミガメ等、卵の保護、人工ふ化放流等が行なわれている。日本におけるアオウミガメの最大の産卵場であり、捕獲地でもある小笠原諸島では戦前以上の積極的な増殖対策を樹立し、資源保護を講じることは海洋における動物蛋白の増加を計るもので人類のために極めて重要なことであると考え。ここでは過去の人工ふ化放流の経過と実績を整理して今後の問題点について述べる。

## 2 漁業の歴史

## 1) 漁業と保護

小笠原諸島における漁業と保護の経過を表11に示した。詳しく述べれば次のとおりである。

寛文10年(1670)、阿波国(徳島県)海部郡浅川浦水生の漂流民、安兵衛ほか2名は小笠原に流れつき、島に上って亀を捕獲した。帰国後の安兵衛の口書によれば、「前略 島の様子を見と存じ、あたりを歩き候へば亀磯にあまり居申候故捕えて潮煮に仕給申候、散々草臥申に付き十日計り休み申し其内亀をとり食物に致し罷在、次第に力つき……云々」と、これは産卵に上った亀を捕獲したものであろう。天保元年(1830)に至り、欧米人が移住後、安兵衛と同様、揚り亀を捕獲していたが、チャールズ・ジョンソンは蓮葉桐で叶船を造り、沖亀の捕獲を開始した。当時は亀の来遊は頗る多かったが、各人が自家用とし、30頭以上の漁獲を禁じていた。ただし、捕鯨船の出入に際しては制限なく捕獲した。

文久元年(1861)、幕府の巡検使、水野筑後守は二見港内で対話したが、セボレー、ジョー

ジ、ウェブ等が亀のことに触れている。「沿岸に踞して之を捕う、其産卵期に際しては二見港内、大村、清瀬、奥村、扇浦其他至る所の砂浜はアオウミガメを以て被はるゝの状況にあり……云々」と、降って明治9年以降、移住者が増加し、内務省出張所も亀捕獲を奨励した結果、多い年では、3000頭に達したというが、同13年には1852頭に減少、以後次第に減少するので、同16年初めて産卵期の揚り亀（産卵の為、陸に揚る雌亀）の捕獲を3ヶ月間禁止した。後に卵子の捕獲も3ヶ月間（5/15～8/15）禁じた。同18年産卵期の禁漁を15日間延し、3.5ヶ月とした。同26年には捕獲禁止地域を設け、併せて夜間の捕獲を禁止した。同26年には更に地域を変え、更に禁漁期間を1ヶ月間とした。次第に厳しくなる亀保護政策に対し捕獲量は漸減傾向を示し、やがては幼亀（ウェントル）までも捕獲するようになったので、同31年、今迄の規則を廃止し、小笠原島沿海カメ捕獲取締規則を定めた。

このような保護制度を設けたにもかかわらず、島民の貴重な動物蛋白として重要な位置を占めていることと、多くの島々があるために監視も効かず、密漁が後を絶たぬようであった。その後、2、3の罰則を再三改正して厳しくしたが、亀の来游量は次第に減少し、捕獲数は36年131頭に減じた。翌37年、38年には各979頭、814頭と増加したが、同39年には再び343頭に減少し、遂に積極的に亀蕃殖を図るため、翌40年に父島清瀬に140坪の飼育池を造り、親亀を收容し、産卵させ稚亀の蕃殖試験を開始した。同43年亀人工孵化飼育を開始した。供試親亀は42頭、産卵数は3556粒、孵化数1256頭で、このうち100頭を明治44年2月9日初めて放流した。残余の100頭は2月末の強風浪により、飼育池の一部が欠壊し逃亡したというから、実際には200頭が放流されたことになる。以後、昭和15年まで人工孵化放流事業は継続されたが、この間、大正15年更に取締規則により、保護強化を図ったが、明治時代の乱獲がたたってか、或は海亀という広大な海洋を回游する水族であるが故に一地域における保護規則だけではその資源維持ができないためか、資源は回復するには至らず、昭和6年には200頭を下廻り110頭となり、以後同13年の137頭を除いて100頭以下に減少した。

表11 アオウミガメ漁業の歴史

項目 年度	漁業		保 護
	捕獲頭数	そ の 他	
寛文10年		漂流民安兵衛他2名小笠原に漂着し、亀を捕え食し、帰路干亀肉を作り兵糧とした。	
天保元年		沖亀の捕獲開始、チャールズ・ジョンソンはカヌーを作り沖亀捕獲に従事。	1人30頭以上の捕獲を禁止、規約に反するものは笞刑。
天保 12・13年		乱獲のへい害見え始む(住民増加による)。	
文久年間		主として揚亀を捕う、産卵期には二見湾内の至る所カメに被わる。	
明治 9~12年	盛時 3,000頭 下らず。	邦人亀捕獲を開始、捕獲法向上のため一頭につき、一金2円を下付。	カメ人工ふ化試みる。
		捕獲従事者、父島50~60名、母島40~50名。	カメ人工ふ化試みる。 内務省出張所長 カメの孕卵をとり砂に埋没せしめ博物館に寄贈。
" 13年	1,852	捕獲頭数頗る多く、至る所の海浜に屠殺の甲累々とせり。	
" 14	1,440	(明15.4.5訓令甲第16号)	
" 15	1,320	カメ屠殺は海浜又は飲用水外の暖流を用い、甲、内臓は水中に投じ、清掃夜明前に終了のこと。	
" 16	1,562	(16.6.7訓令甲第16号) 禁漁期間内に種亀の無いもの出願により捕獲許可。 (16.6.18訓令甲第22号) 種亀の貯え無きもの3頭まで出願により許可。	(明16.5.25訓令甲第13号) 揚亀の捕獲は5月15日~8月15日の3ヶ月、3ヶ年間禁止(16~18年)。 (16.6.7訓令甲第16号) 13号に併せ卵子の捕獲も禁止。

項目 年度	漁業		保 護
	捕獲頭数	そ の 他	
明治 16 年 9.7		(16.7.16訓令第20号) 捕獲鑑札制度を定む。 (16.6.21訓令甲第24号、25号) 亀所有者は頭数申告し、以後売買は双方共出ること。 雇人の亀捕獲を許可(但し雇主の鑑札を所持)	但し、出願者の雇人は亀捕獲を禁止。
" 17	1,600		
" 18	1,115		(18.10.21訓令甲第65号) カメ及卵子の捕獲を5/1~8/31 毎年禁止。
" 19	577		
" 20	1,678		
" 21	1,096		
" 22	783		夜間亀の捕獲を禁止(小笠原諸島) (22.6.20東京府令第97号) 兄島、平島の海浜10町以内毎年5/1~8/31まで、カメ及卵子の捕獲禁止、18年甲第65号廃止。
" 23	1,496		
" 24	553		
" 25	1,308		
明治 26 年	1,011	26年10月、陸上漁業期間短縮 請願(8/15~5/30) (不許可)	(26.6.9府令第35号) 父・母島列島周辺10町以内及二見港内に於て毎年4/1~8/31 までカメ卵子の捕獲禁止 府令97号廃止

年度	項目	漁業		保 護
		捕獲頭数	そ の 他	
" 27年		932	ウエントル乱獲 30年2月ウエントル捕獲禁止 請願。	(31.3.22府令第18号)
" 28		1,329		
" 29		1,392		
" 30		997		
" 31		1,505	カメ捕獲の免許制度、ウエントル捕獲禁止。 父・母島カメ捕獲業組合理約作成。	小笠原沿海カメ捕獲取締役規則 定む。 1～7条(府令第35号廃止) (主要項目) 1. 陸上亀毎年4/15～6/15捕獲禁止 2. 卵子及ウエントル(腹甲2尺以下)捕獲禁止 3. 違反者の拘留又は科料 (組合理約)5/28～6/15 沖亀捕獲禁止、明31～36年、 毎年20頭幼稚亀の標識放流
" 32				
" 33				
" 34				
" 35		1,391	銚子によるカメ捕獲禁止。 鑑札の貸借、譲渡は罰金(10円以下) 違反者の漁獲物漁具没収 許可取消者は満2ケ年許可出願を得ず。	(35.12.9府令第36号) 府令18号改正 (主要項目) 捕獲期間毎年6/1～8/31
明治36		131		
" 37		979		
38		824		
" 39		343		
" 40		293	40年2月 父島カメ捕獲業組	(40.5.4府令第35号)

項目 年度	漁業		保 護
	捕獲頭数	そ の 他	
		合解散	府令第 18 号改正
" 41 年	3 7 0	41 年 2 月 母島カメ捕獲業組 合解散	蕃殖場を清瀬に築造(140坪) (43.2.3 府令第 6 号) 府令第 18 号改正 人工孵化場、稚児養成試験池を 清瀬に築造、初めて人工孵化放流 (100 頭)以後昭和 15 年迄事業 継続。
" 42	3 8 6		
" 43	2 8 1		
" 44	6 9 6		
" 45	1 1 8		
大正 2	2 4 9		
" 3	2 2 9		
" 4	1 6 7		
" 5	4 8 2		
" 6	3 4 2		
" 7	9 3		
" 8	6 1		
" 9	2 9 1		
" 10	3 1 9		
" 11	2 2 2		
" 12	3 2		
" 13	1 6 2		
" 14	7 1		
" 15	1 6 0		
昭和 2	1 5 0	府令第 18 号改正	
" 3	1 9 0		
" 4	1 6 5		
" 5	2 0 5		
" 6	1 1 0		
" 7	1 3 7		1 5,7 5 0 kg

項目 年度	漁業		保 護
	捕獲頭数	そ の 他	
昭和 8年	7 1	8,2 1 3	
9	7 2	8,8 8 8	
10	1 0 7	1 2,0 3 8	
11	7 8	1 1,0 0 3	
12	(5 6)	6,9 0 0	
13	(1 3 7)	1 6,4 5 1	
14	(6 3)	7,5 4 5	
15	(5 9)	7,1 0 3	
16	(8 1)	9,6 8 3	

( )内はkgから頭数を逆算、1尾平均120kg(昭和7~11年の平均)

東京府令第18号 明治31年3月22日

小笠原島沿海緑蠍亀捕獲取締規則左ノ通り相定ム

但シ明治26年6月東京府令第35号ハ此ヲ廃止ス

東京府知事 子爵 岡部長職

第1条 小笠原島沿海(附属島嶼を含ム)ニ於テ緑蠍亀ヲ捕獲セントスルモノハ左ノ資格ヲ有シ現ニ居住スルモノニ限り島庁ニ出願免許証ヲ受クベシ

1 本島ニ本籍ヲ有スルモノ

1 本島ニ満1箇年以上寄留スルモノ

第2条 免許証ヲ受ケタルモノハ出漁ノ際必ズ之ヲ携帯スベシ免許証ハ之ヲ貸借スル事ヲ得ズ

第3条 免許人ノ移動ハ左ノ手續ニ依ル可シ

1 免許人改姓名及ハ転居シタル時ハ免許証ノ書換ヲ出願スベシ

2 免許人死亡シタル時ハ其相続人ヨリ免許証ヲ返納スベシ若シ相続人ニシテ引続キ捕獲ヲナサントスル時ハ免許証ノ書換ヲ出願ス可シ

3 免許証ヲ紛失シタル時ハ其手續ヲ具シ再渡ヲ出願スベシ

4 免許人第1条ノ資格ヲ失フ時其他事故アリテ捕獲ヲ廃止スル時ハ免許証ヲ返納スベシ

第4条 陸上ノ緑蠍亀ハ毎年4月15日ヨリ6月15日迄デ之ヲ捕獲スルヲ禁ズ

緑蠍亀ノ卵子及ビ其腹甲縦径2尺以下ノ緑蠍亀(方言うえんとる)ハ捕獲スルヲ禁ズ

第5条 学術研究等ノ為メ捕獲禁止期間ノ緑蠍亀並ニ卵子又ハうえんとるヲ捕獲スル必要アル

時ハ島庁ニ願出許可ヲ受ク可シ

第6条 第1条ノ免許又ハ第5条ノ許可ヲ受ケズシテ捕獲シタル者及ビ第2条 第4条ニ違反スル者ハ2日以上10日以内ノ拘留又ハ20銭以上1円95銭以下ノ科料ニ処ス

第7条 前条ニ依リ処罰セラレタル者ハ仍チ其情況ニ依リ免許ヲ取消ス事有ル可シ

東京府訓令甲第13号 明治31年3月21日

今般東京府令第18号ヲ以テ其島沿海緑蟻亀捕獲取締規則發布ニ付キ左ノ通り相心得ベシ

東京府知事 子爵 岡部長職

- 1 緑蟻亀捕獲免許ヲ出願セルモノアル時ハ規則第1条ニ依リ資格ヲ調査シ免許ノ手續ヲナスベシ
- 1 免許証ハ木製ニシテ左ノ雛形ニ依ル  
但シ免許証ハ出願人ヲシテ自費之レヲ調製セシメ島庁ハ之レガ調印ヲ與フルモノトス(免許雛形省略)
- 1 規則第3条ニ依リ出納シタル免許証ハ島庁ニ於テ消印スルモノトス
- 1 島庁ニ緑蟻亀捕獲免許人台帳ヲ備ヘ置キ免許人ノ身分住所姓名年令並ニ免許年月日ヲ詳記スベシ
- 1 毎年11月限り緑蟻亀捕獲免許人名簿ヲ製シ当庁ヘ報告スベシ

東京府令第88号 大正15年7月24日

小笠原島緑蟻亀漁業取締規則

第1条 小笠原島沿海ニ於テ緑蟻亀漁業ヲ為サムトスルモノハ小笠原支庁長ノ許可ヲ受クベシ  
前項ノ漁業ヲ許可シタルトキハ鑑札ヲ下付ス

第2条 緑蟻亀漁業ハ左ノ各号ノ1ニ該当スルモノニ非サレハ之ヲ許可セズ

- 1 小笠原支庁管内ニ本籍ヲ有シ且ツ現ニ居住スルモノ
- 2 小笠原支庁管内ニ1ケ年以上寄留シ且ツ現ニ居住スルモノ

第3条 第1条ノ願書ニハ左ノ事項ヲ記載スベシ

- 1 漁業ノ名称
- 2 漁業ノ場所
- 3 漁業ノ時期
- 4 許可期間

第4条 漁業者ニシテ緑蟻亀漁業ヲ為ストキハ鑑札ヲ携帯スベシ



第5条 鑑札ハ相続譲渡質入又ハ貸付スルコトヲ得ス

第6条 第2条ノ資格ヲ喪失シタルトキ、漁業ヲ廃業シタルトキ、又ハ許可期間満了シ若クハ

許可ノ効力消滅シタルトキハ十日以内ニ鑑札ヲ添付シ小笠原支庁へ届出スベシ

漁業者死亡シタルトキハ戸籍法ニ依ル届出義務者ヨリ其ノ手続ヲ為スヘシ

第7条 左ノ各号ノ1ニ該当スルトキハ事由ヲ具シ鑑札ノ再下付又ハ書換ヲ申請スヘシ

1 鑑札ヲ亡失シタルトキ

2 鑑札ヲ毀損シ又ハ記載文字ノ不明トナリタルトキ

3 住所氏名ニ変更ヲ生ジタルトキ

前項第2号ノ場合ニ於テハ願書ニ鑑札ヲ添付スベシ

第8条 緑蠍亀ハ緑蠍亀漁業ノ許可ヲ受ケタルモノニ非サレハ之ヲ採捕スルコトヲ得ス

第9条 緑蠍亀漁業ノ許可期間ヲ十ヶ年以内トス

第10条 許可期間更新ノ許可ヲ受ケムトスルモノハ期間満了ノ日ヨリ1ヶ月前ニ願出ツベシ

第11条 緑蠍亀ノ産付シタル卵子並腹甲縦径2尺以下ノ緑蠍亀ヲ採捕スルコトヲ得ス

第12条 緑蠍亀ハ左記期間採捕スルコトヲ得ス

6月1日ヨリ 7月31日マデ

第13条 養殖、学術、研究其他特別ノ理由ニ依リ禁止期間中ニ緑蠍亀ヲ採捕セムトスルモノ又

ハ制限禁止シタル卵子並緑蠍亀ノ採捕ヲ為サムトスルモノハ小笠原支庁長ノ許可ヲ受ク

ヘシ

第14条 第1条ニ依リ許可ヲ受ケタルモノ緑蠍亀ヲ採捕シタルトキハ小笠原支庁又ハ小笠原支

庁母島出張所へ届出テ検査ヲ受クヘシ

緑蠍亀ハ検査ヲ受ケタル後ニ非サレハ売買譲渡其他処分スルコトヲ得ス

第15条 第1条、第5条、第8条、第11条、第12条及第14条ニ違反シタルトキハ40円以

下ノ罰金ニ処ス

第16条 第4条、第6条、第7条及第13条ニ違反シタルトキハ20円以下ノ料又ハ拘留ニ

処ス

第17条 第1条、第8条、第12条及第14条ニ違反シタル場合ニ於テハ漁獲物及漁具ヲ没収

ス但シ漁獲物ノ全部又ハ1部ヲ没収スルコト能ハサルトキハ其ノ代金ヲ追徴ス

附 則

第18条 本則ハ公布ノ日ヨリ施行ス

第19条 本則施行前許可ヲ受ケタルモノハ本則ニ依リ許可ヲ受ケタルモノト看做ス

## 2) 漁獲量の変遷

明治19年(1886年)以降の小笠原諸島の漁獲量の変化を図13、表12に示した。来游量の増減があって、年変動はかなり差があるが、大きく2時期に分けることができる。即ち明治13～38年で平均漁獲量1133頭時代と、明治39～昭和11年で平均漁獲量219頭時代である。

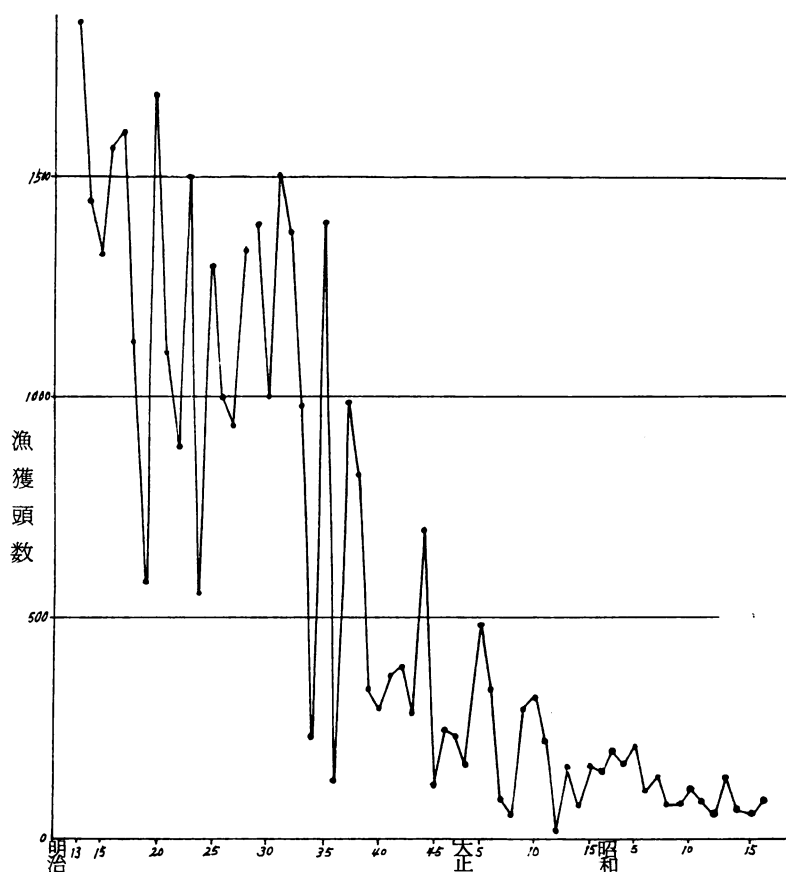


図13 アオウミガメ漁獲高の変動

## 3 増殖事業

### 1) 増殖事業

明治10年7月初めてアオウミガメの孕卵をとって人工ふ化を試みたという。以後、産卵亀、卵、稚・幼亀の保護等、体長、時期の規則をもうけて保護を講じたが漁獲量は年々減少する一方で特に明治39年以降著しい不漁時代が続き、遂に積極的増殖方法の必要性を感じ、大正2年より人工ふ化放流を開始した。以後、昭和14年までの延29年間に総数38,971頭を放流した。これらの経過を図14、表12に示した。

採卵材料は主として親亀が陸上の砂中に産卵埋没した卵と洋上で捕獲した親亀を飼育池に入れて自然産卵した卵及び屠殺の時に得られた孕を集めた。これらの卵はふ化場に収容し、自然ふ化後一定期間飼育し、外敵から一応防げる大きさにしてから放流した。

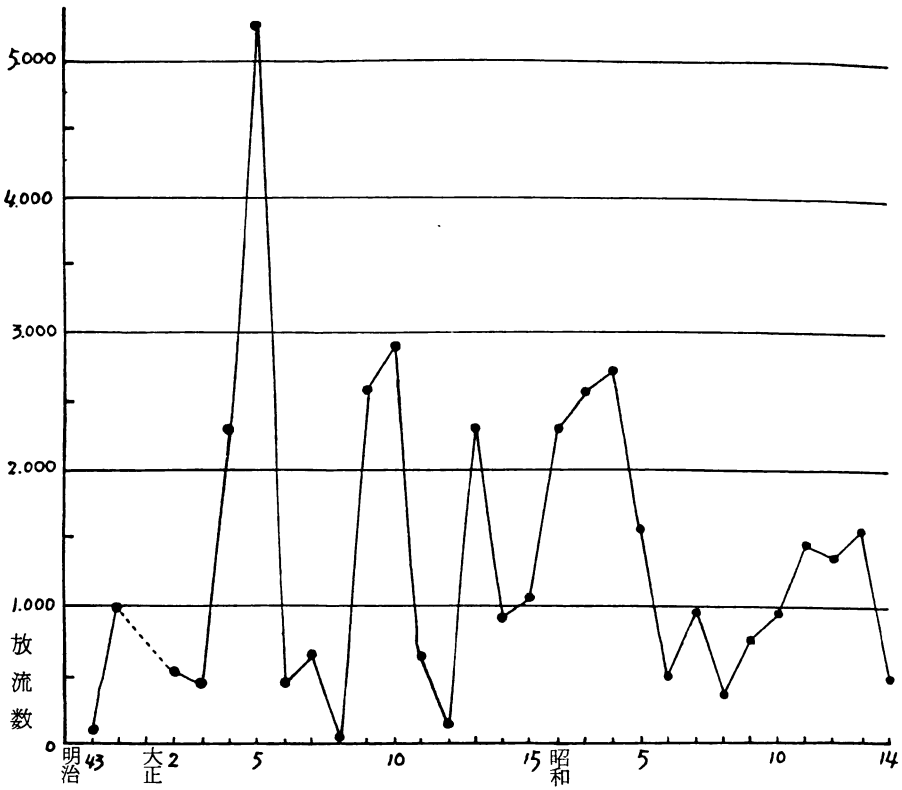


図 14 標識放流頭数の変化

表12 アオウミガメ人工ふ化放流経過

年 度	採 卵 数	ふ 化 数	ふ 化 率	放 流 数	標 識 放 流 数	放 流 地 ・ そ の 他
明治 4 3				1 0 0		兄島滝の浦 (44.2.9)
4 4				1, 0 0 0		
大正 2		5 1 6		5 1 6	2 0 0	兄島滝の浦 (2.1.1.9)
3	2, 5 7 2	4 4 3		4 4 2		"
4	5, 5 1 7	2, 3 0 6		2, 3 0 6		"
5	1 7, 3 8 8	5, 2 4 1		5, 2 4 1		
6	2, 0 0 0	4 2 8		4 2 8		
7	2, 0 1 5	6 7 4		6 7 4		
8	2, 0 9 9			4 7 5		
9	8, 6 2 2	2, 5 7 6		2, 5 7 6		兄島滝の浦
1 0	1 0, 7 2 8	3, 2 2 1	3 0.0	2, 8 9 4	2 5 0	二見港内
1 1	4, 7 9 4	8 1 2	1 6.5	6 3 4	?	" 体重 15g
1 2	5 4 4	1 2 2	2 2.4	1 1 8	1 1 8	" (関東大震災)
1 3	9, 1 0 5		2 4.9	2, 2 6 5	2 0 0	"
1 4	3, 3 0 5	9 2 9	2 8.0	9 0 8	9 0 8	"
1 5	6, 1 1 3	1, 0 4 4	1 8.0	1, 0 4 4	1, 0 4 4	" 体重 37.5g
昭和 2	8, 1 8 4	2, 3 4 5	2 8.6	2, 2 7 3	2, 2 7 3	" "
3	8, 7 6 6	2, 6 4 0	3 0.1	2, 5 7 3	3 0 0	
4	6, 8 4 0	2, 8 6 8	4 1.9	2, 7 1 5	3 0 0	二見港内
5	8, 4 2 3	1, 5 9 7	1 9.0	1, 5 6 4	3 0 0	"
6	1, 9 8 0	4 7 7	2 4.9	4 6 5	4 6 5	"
7	5, 4 4 6	1, 0 6 1	1 9.5	9 5 5	9 5 5	"
8	3, 6 0 3	5 7 7	1 6.0	3 6 0	3 6 0	"
9	4, 2 2 3	9 9 9	2 4.0	7 3 0	1 0 0	" 体重 112.5g
1 0	6, 1 0 1	1, 0 8 6		9 3 9	7 2 6	" "
1 1	7, 9 4 5	1, 6 4 6		1, 4 4 8	1, 0 0 0	
1 2	5, 4 7 8	1, 7 0 0		1, 3 3 5	1, 0 0 0	
1 3	1 0, 6 0 4	2, 3 6 7	2 1.1	1, 5 3 8	0	体長 8~9cm 175二見港 体長15~18cm 280南島 体重 130~150g
1 4	3, 5 5 1	7 2 8		4 5 5	2 8 0	

## 2) 標識放流と経過

大正2年人工ふ化を試みると同時にふ化した稚亀516尾中200尾の背甲尾端に穿孔し、白金線を用いてエポナイト(巾3分長さ6分)標識(図15)をつけ放流したのが初まりで、以後7年間中断したが、大正10年から再び標識放流を開始し、昭和14年までに延18回、10,779頭を放流した。標識方法は背甲周辺及び手足内側に三角形の切込み、又は穿孔を行なったが、これらの位置は年毎に異なる場所を選んだ。各年の標識放流数は表2に、標識位置は図16に示した。なお参考迄に今回初めて筆者らのおこなった標識方法を図4に示した。

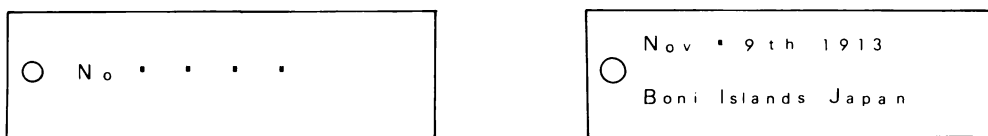


図15 標識様式

## 3) 採捕事例

### (1) 戦前の事例

戦前の採捕事例を表3のAに示した。採捕尾数は32尾、再捕率は0.3%となる。また、再捕までの経過日数は最少2年3ヶ月、最長15年である。

### (2) 戦後の事例

戦後の再捕例を表3のBに示した。再捕尾数は3尾で戦前の再捕尾数32尾を併せると35尾で再捕率は0.31%となる。

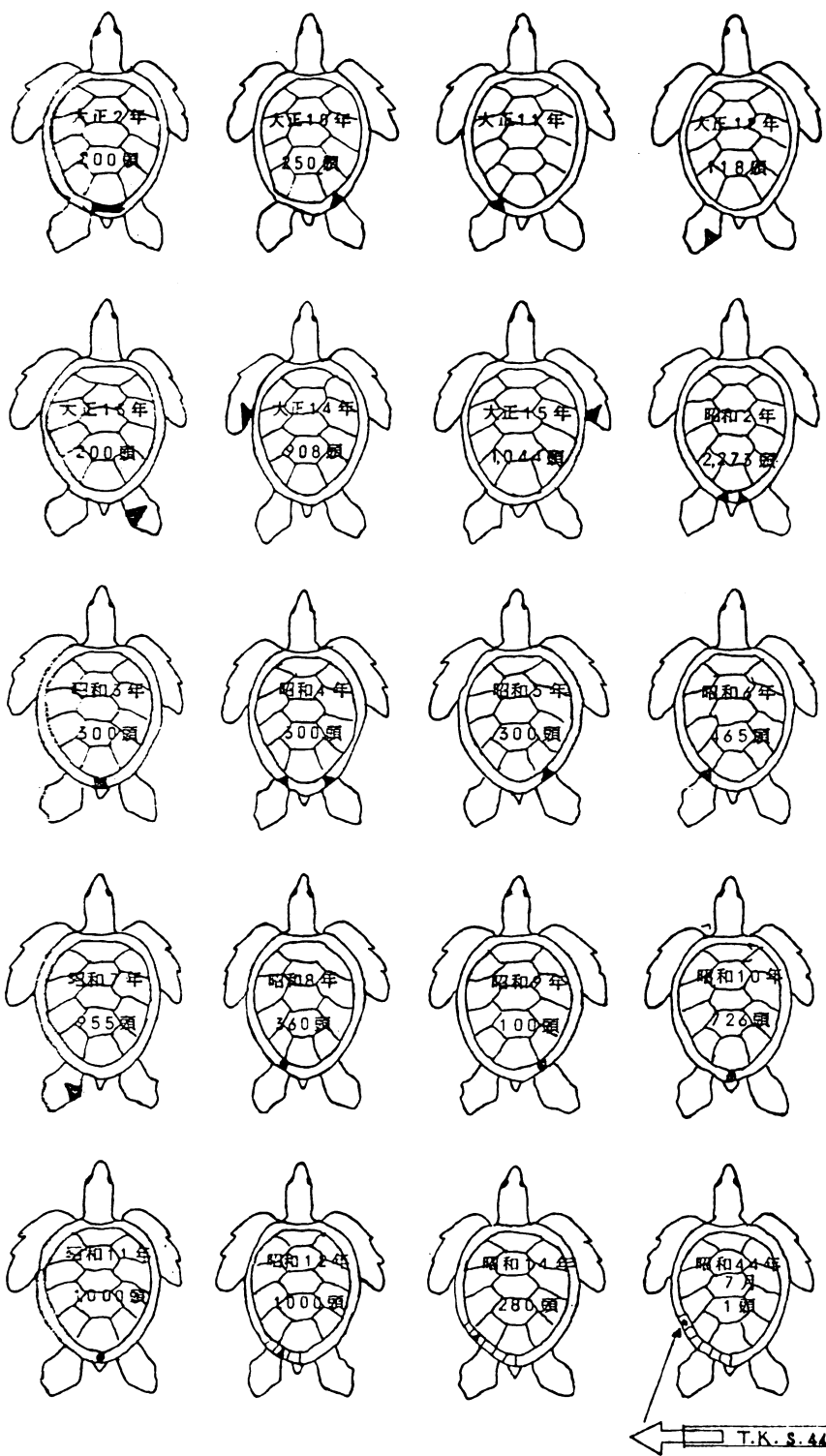


図16 放流年別標識部位及び放流数

## 4 生 活 史

### 1) 回 游

小笠原諸島及び日本近海における従来の捕獲記録を図17に示した。アオウミガメは広く洋上を回游し、その分布は汎太平洋に及ぶが日本近海では、北は北海道から日本海、朝鮮の仁川、太平洋側では岩手以南の九州の各所、奄美、高雄、澎湖島に達する。また、時に小笠原諸島～伊豆七島に多い。これらの採捕地と日本近海流図と併せてみると真に興味深い。特に日本近海における唯一最大の産卵場である小笠原諸島を中心として眺めると、アオウミガメの回游経路、即ち生活圏が推察できる。

従来の記録や筆者等の長年の観察によると伊豆七島にはアオウミガメは周年生息し、特に夏季に多く発見捕獲される。これらの亀は甲長40～60cmの未成熟な小亀と甲長1m余に達する亀も多く、いずれも伊豆七島の豊富なテングサ類を餌料としている。小笠原諸島父島周辺で放流した子亀が2.8km北の鳥島や1,300km離れた宮城県沖で再捕された事例からみて明らかに小笠原近海を索餌回游することが判る。

近年、内田(1968)はアカウミガメの2才亀(甲長40cm)の標識放流を四国沖で実施し、そのうち2尾が90日余を経て1,200kmへだてた宮城県沖で再捕されたことを併せて考えるとアオウミガメとアカウミガメの一部回游範囲の類似性が立証されよう。また、アカウミガメは日本本土の太平洋側の随所で産卵するが、アオウミガメでは全く日本本土において産卵しないことは興味ある事実である。小笠原近海の回游では、父島、母島、髯島列島近海での再捕から未成熟な小亀の回游や、あるいは成熟した親亀が産卵に回游することが明らかであり、これらの産卵前の交尾、産卵のための接岸が南から順に母島、父島、髯島列島と次第に北上し捕獲される。図18に見られるように父、母島における月毎のカメの捕獲頭数の変化からこれらの事実が裏書きされる。即ち、母島の方が父島より1旬早く、2月上旬より捕獲が始まりピークは4月上旬であるが、父島では2月中旬より始まりピークは4月の下旬である。また漁期間中ほとんど雄亀が雌亀より多く捕獲されるが、終漁期は雄が少なくなり雌が急増する。交尾期が終ると雄は沖合に去り、雌は産卵に接岸し、容易に捕獲の対象となるからであろう。

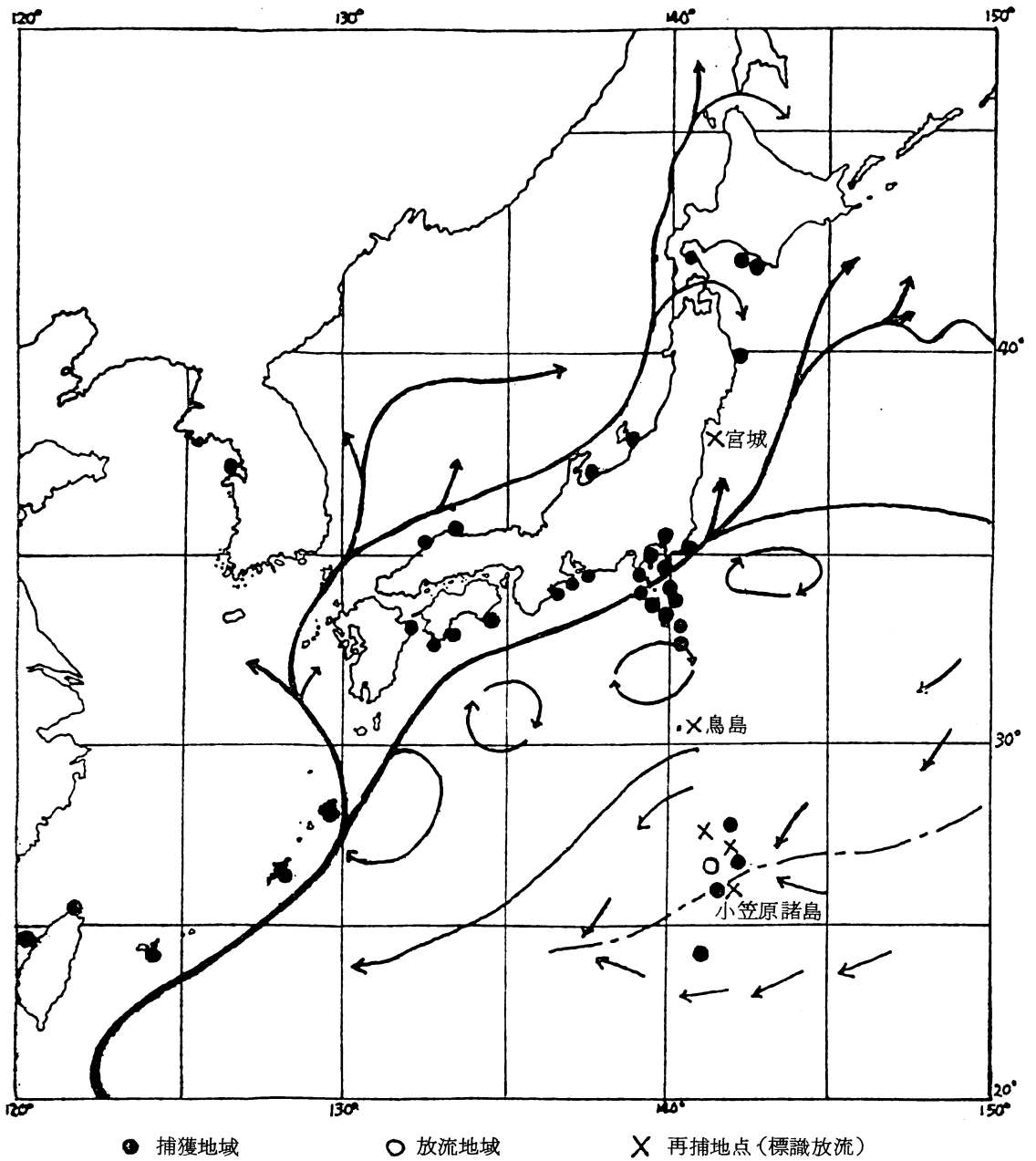


図 17 日本近海におけるアオウミガメの分布と海流模式図



表13 アオウミガメ標識放流再捕一覧

年月日	位置	体 型				性別	経過年数	放流年
		背甲長	腹甲長	巾	体 重			
		cm	cm	cm	kg			
昭和 5. 5. 下	父島沿海	108	86	78	約140	♀	9年	大正 10
5. 上	父島近海	105	84	74	" 131	—	8年	" 11
6.19	" 初寝浦	100	80	70	" 131	—	8年	"
6.11	鯉島沿岸	99	79	73	" 142	—	8年	"
9. 下	宮城県荻浜村	44	36	3833	9.2	♀	満4年	大正 15
6. 3.24	鯉島沖合	110	88	84	156	"	10年	" 10
4.23	"	104	83	74	133	"	9年	" 11
6. 3	南島海岸	98	78	71	131	"	8年	" 12
7.12	辰己東海岸	103	82	74	—	"	10年	" 10
7.29	兄島海岸	105	84	77	139	"	8年	" 12
7. 3.27	父島沿海	44	35	4033	9.7	"	約1年9ヶ月	
9.30	鳥島沿海	—	48	42	11	—	2年3ヶ月	
5. 1	父島二本岩沖合	100	80	71	131	♀	10年	
2	" 袋沢沖合	93	74	69	131	"	8年	大正 13
14.14	" 東島	98	78	78	—	♂	9年	" 12
12.	鯉島沖合	104	83	77	159	♀	—	—
8. 6.11	父島ジョン浜沖	93	74	65	—	"	—	
7.19	父島南島海岸	94	75	69	120	"	—	
8. 1	" 初寝浦	—	—	—	108	"	—	
11. 2.13	母島南崎東高根	—	—	—	144	"	—	
13. 3. 4	南島沖	116	93	697	109	"	8年	昭和 5
3.23	弟島猫海岸	102	82	76	104	"	8年	"
4. 1	母島ワント根	95	76	77	118	—	8年	"
4.25	" 北村鬼岩	—	—	—	90	—	7年	昭和 6
	—	104	83	76	164	♀	8年	" 5
5. 3	父島天の浦	95	79	73	114	"	8年	"
5. 5	南島	99	79	73	127	♀	8年	"
6. 2	父島屏風谷	95	76	70	114	"	15年	大正 12
7	姉島海岸	99	79	73	132	"	14年	" 13
25	弟島西海岸	95	76	70	105	"	—	—
14. 6. 9	母島平島海岸	—	—	—	120	"	8年	" 6

B 戦後の事例

年月日	位置	体 型				性別	経過年数	放流年
		背甲長	腹甲長	巾	体 重			
昭和43. 6.15	父島初寝浦	99	—	90	ポンド* 300	♀	45年	大正12年
43.	母島	100	—	—	—	—	—	—
44.	"	96	—	—	—	—	—	昭和10年

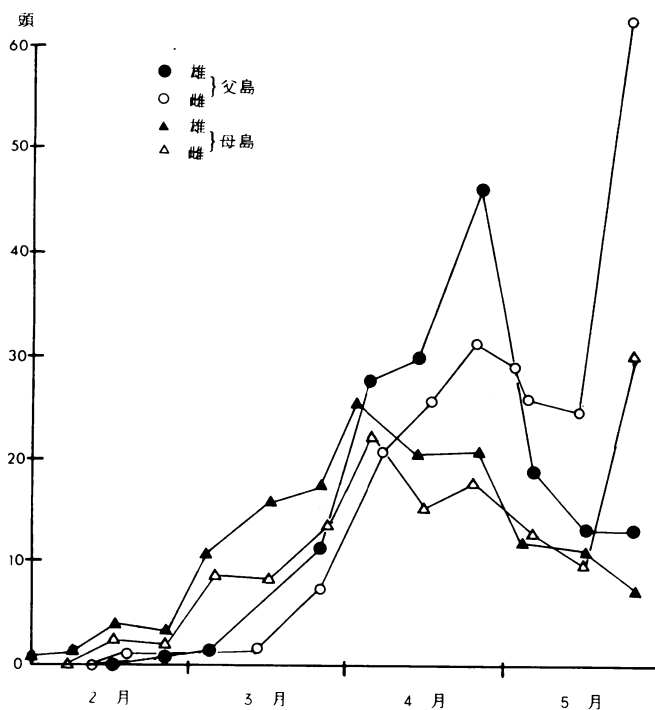


図18 月別漁獲頭数の変化  
(昭和4年～12年合計)

2) 回 帰

アオウミガメがふ化した場所に回歸するか否か、大正時代は必ずしも明らかでなかった。また、性の成熟年令は何才であるかも明らかでなかったが、神崎(1921)は明治13年(1880)から大正10年(1921)までの小笠原諸島のアオウミガメの累年漁獲高の消長から回歸年令は満12才と予察した。後に標識放流した亀が昭和5年5月上旬初めて父島近海で再捕され、回歸年

令は8年であることが判った。その後、標識亀が再三捕獲され、いずれも8～10年前後の亀であることからふ化後8～10年に成熟し回帰することが明らかとなった。また、一度回帰した亀は毎年産卵に回帰するか否かは明らかでないが、かつて捕獲し背甲に穴をあけロープで結付けた亀が逃出し、翌年再び捕獲された例や、昭和43、44年の筆者らの調査から戦前の標識亀が再捕されていることが判り、数十年たっても回帰することが明らかとなった(表13のB)。

### 3) 成 長

小笠原島庁の飼育と標識放流した再捕記録から成長をみると(図19)、ふ化直後では背甲長3.2cm、3ヶ月で10.6cm、1年3ヶ月で34.2cm、2年で45cm、6年で95cm、8年で100cm、9年で108cm、10年で110cmに達する。捕獲された最大型は8才で、116cmであった。なお8年以上あまり成長は見られず、体重が増加するようであった。

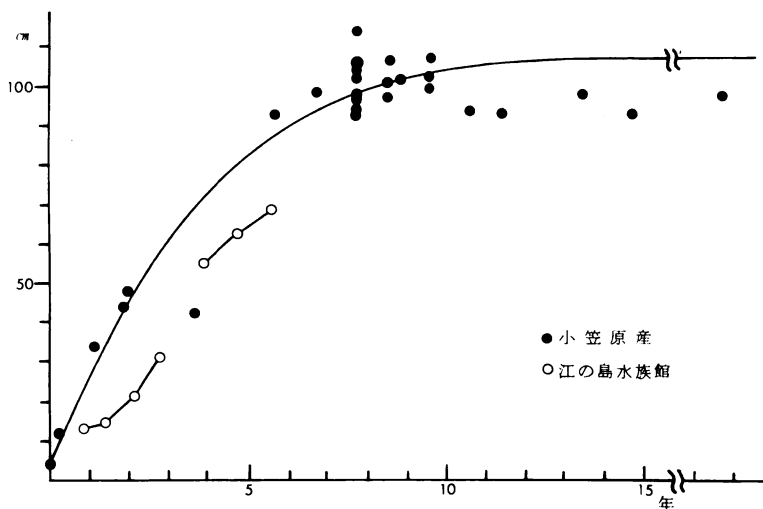


図19 アオウミガメの成長(背甲長)

### 4) 二 次 性 徴

個体数を多数扱っていないので正確ではないが、尾部に二次性徴が表われる。即ち曲甲長(背甲に沿った甲長)70cm以上の個体では尾長(排泄孔より尾端迄の長さ)は雌では10cm内外で短く、背甲末端より著しく伸びることはないが、雄では尾長20cm以上で著しく長く、背甲末端より著しく伸びるので、雌雄の判別は容易である。また、曲背甲長60cm以下の個体では尾長での雌雄判別はつかない。以上のことから、生物学的最小形は曲背甲長70cm前後にあると推定

される。

## 5) 寿 命

ウミガメ類の寿命については年令形質が見当らず、現在までのところ明らかでないが、小笠原産のアオウミガメの標識放流で得られた結果から、生物学的最小形には満7年で達し、以後45年位は明らかに寿命があると推定される。

## 5 今後の増殖と問題点

小笠原諸島のアオウミガメ資源が小笠原諸島の資源集団(群)であるか否か、そして南ミクロネシア海域のアオウミガメ資源とは別であるのか、または交流があるのか今のところ判然としない。ここでは小笠原諸島の単一のカメ資源として問題点を考える。

### 1) 放 流 効 果

#### ① 人工ふ化放流事業開始以前(明治時代)

漁獲量の変動に激しく巾がある。このことは来游量の変動に激しく巾があるといえる。即ち、多く来游すれば多く漁獲されるからである。仮に小笠原諸島で生れ、広大な海洋に帰る稚亀を一定量とした場合には海岸における生残率が問題となる。ところが産卵量、ふ化率が一定でなく、加えて生存率が低いと親亀になって回帰する来游量、漁獲量は低くなる。生残率が高いと逆に多くなるわけである。明治時代の漁獲量はこのような関係のもとにあったと推定される。

#### ② 人工ふ化放流開始以後(大正、昭和時代)

明治時代に比べて、相対的に漁獲量は減少しているが人工ふ化放流事業が開始されてから(18回延10,779頭、年平均599頭)、明治時代にみられるような極端な漁獲量の増減は少なくなっている。即ち、来游量の巾が少なくなったといえよう。そしてこのことは少なくとも海洋における生残率が低いということを前提として考えてみると放流効果が多少なりともあったと考えてよいであろう。

#### ③ 標識カメの捕獲

アオウミガメの回帰年令、成長、生物学的最小形が明らかになったばかりでなく、小笠原諸島の返還後も標識カメが捕獲されたことから、ウミガメの寿命の一部が明らかになった。長寿と推定されるウミガメが確実に50余年も生存し、且つ回帰することが確認された。これは標識放流をした先人の偉大な業績であり、今後も継続されなければならない。

## 2) 問 題 点

### ① 産卵場の整備

産卵場は数十ヶ所あるが、いずれも面積狭隘で、且つ砂質が不良である。主産卵場については砂中の岩塊、礫等を除去して、更に後背地にゆとりがあれば砂を埋入して産卵場の面積を拡大することが必要である。

### ② 人工ふ化放流事業の再開

昭和15年、事業を中止してから28年間、人工ふ化放流事業は中止された。アメリカの統治下では卵のみが保護された。漁獲は帰島をゆるされた一部島民だけで操業されていたので漁獲努力は少なく、従って漁獲量も少ない。つまり、自分達の食用分と余分に捕れるとグアムに輸出する程度であった。海亀が多数来遊しているにも拘らず漁獲しなかったのなら当然自然増加、資源の回復がみられてよいのだろうが、実際にはあまり増加していないようである。産卵場の整備と相まって人工ふ化放流事業を一刻も早く開始しなければならない。

今後、好むと好まざるとにかかわらず増加するであろう観光客、特に夏季に集中する観光客によって主な産卵場は砂浜故に海水浴客と産卵ガメとの競合によりカメの接岸回避、産卵中止等が多くなると思われる。このことは直接では生まれる稚亀の減少となり、ひいては回帰ガメの減少を来すことになる。従って、第一手段として、人工ふ化放流事業は交尾期の沖ガメを洋上で捕獲し、産卵場で飼育して産卵させることが先決であり、また、主な産卵場は立入禁止区域をつくる必要がある。

### ③ 標識放流の改善

(1) 標識方法 第1回目の標識はエポナイト製で、捕獲者が小笠原で放流したことが判然としている。それ以後では体の一部を傷つける欠刻法を用いた。放流年によって欠刻の位置を変えたが、年度別の位置が明確さを欠いたので、後に放流年を混乱させた他、欠刻法では外傷による欠刻と極めて紛らわしい場合が多々ある。従って人工的な欠刻と自然(主として外敵による外傷)の欠刻とが大変紛らわしい場合が多い。ゆえに、他の標識方法を考慮しなければならぬと考える。また、捕獲者が捕獲状況を通報できる啓蒙も必要である。

(2) 放流地点 従来の放流地点は小笠原父島列島からで、その再捕結果から伊豆諸島、宮城沖に回遊することが明らかになった。これらはいずれも索餌回遊と推定され、これらの海域からの回帰が実際にあり得るか否か、更に確認するよう放流地点を伊豆諸島に求めることや、更に南限回遊を知るために北部ミクロネシア海域に放流地点を求めることも小笠原諸島のウミガメ資源を知る上で必要である。

### ④ カメ取締規則海域の拡大

従来の取締り規則は戦前に小笠原海区で設定され、戦後再び戦前になって復活した。小笠原海区のウミガメはその未成熟な幼亀時代を主として伊豆諸島海域に來遊し、豊富な天草を餌として生育する。各島で捕獲する稚亀の数は年間200頭前後になるので、カメ取締り規則中幼亀の捕獲禁止の適用を伊豆諸島海区にも拡げる必要がある。戦前の厳しいカメ取締り規則や稚亀の人工ふ化放流事業の多年に亘る努力も意外とこの索餌海域における無制限な捕獲がその効果を減少させているかとも想像される。従って小笠原海区で如何に厳しい規制をしてもその索餌海域で取締り規制を行わないと全く無意味である。

## 6 引 用 文 献

- 1 小笠原島庁 1915～1939：小笠原水産経営事業成績報告
- 2 神崎陽吉 1921：緑蠟亀累年漁獲高消長に就て 小笠原島庁
- 3 岡田弥一郎 1931：爬虫類 岩波講座生物学 岩波書店
- 4 岡田弥一郎 高桑良興 1932：爬虫類の生態と進化 養賢堂
- 5 土居寛鴨 1936：朝鮮近海産アオウミガメに就て 動物学雑誌 48巻4号
- 6 1937：天塩国羽幌町で捕獲されたタイマイ 北海の水産86号
- 7 1939：水産動物 水産研究誌34巻12号
- 8 19 —：新島探訪録
- 9 内海富士夫 1943：ウミガメ 海洋の科学3巻11号
- 10 江の島水族館研究室 1958：ウミガメ類の年令について 水族館資料
- 11 倉田洋二 1958：七島夜話(3) ウミガメのことなど うしお19号
- 12 内田 至 1967：アカウミガメの成長について 日水誌33巻6号
- 13 小林梅次 丸山久子 大塚巖徳 1967：東京内湾漁撈習編調査報告書 神奈川県教育委員会
- 14 西村三郎 原 幸治 1967：日本近海における *Caretta* と *Lepidochelys*
- 15 内田 至 1968：ウミガメのなぞを追って 科学朝日 11月号
- 16 内田 至 1969：なぜ太平洋にウミガメを放流したのか 山の上のさかなたち1巻1号  
姫路市立水族館
- 17 倉田洋二 1969：伊豆諸島の海産生物 アオウミガメの生態(トウ写)
- 18 宇田道隆 —：日本近海々流図

Publication of The Tokyo Metropolitan  
Fisheries Experiment Station №.300

Memoir of The Tokyo Metropolitan  
Fisheries Experiment Station №.149

昭和55年度

指定調査研究総合助成事業

アオウミガメの増殖技術改良に関する研究

昭和56年3月発行

編集・発行 東京都水産試験場 技術管理部  
〒125 東京都葛飾区水元小合町3374番地  
電話 03(600)2373

印刷所 原口印刷株式会社

印刷物規格表第2類  
印刷番号 551915  
刊行物番号(I)219

小笠原水産センター  
出版物通刊 №.5  
調査研究要報 №.4