

昭和 53年 11月 22日

オナ報

様

板鰐類研究連絡会

拝啓

白秋！灯下親しご候と相成り、皆様にはそれぞれの転場で御元気で御活躍の御事と拜察致し あよろこび申し上げます。さて、6月末に前報を御送り致しましたので、オナ報は少くとも 10月末には発送しなければならなかつたのですが、実は、筆者が 9月2日から旅行に出かけ、更に 9月16日より 11月5日まで長崎大学水産学部練習船長崎丸で東南アジア方面に、サメ類調査のために乗組しましたので、オナ報が出来上るのが 1ヶ月もあくれまつた。誠に申し訳けなく思つります。

所で、前報ご御連絡致しました通り、昭和53年度の海洋研究所で行なう板鰐類シンポジウムは [昭和54年1月23日(火)・24日(水)] に行なわれますが、2,3の会員と、その際のテーマについて相談致しまして「海洋生態系内に占める板鰐類の役割について」と云ふことにきのました。このテーマに關係のある話題を御持ちの方は是非 進んで話題を御提供していただきたい。呉々もよろしく御協力をあねが申上げます。既に、石山礼蔵先生からは、「板鰐類の生殖型式」について御話下さい由、御申込みが御在りました。このシンポジウムのプログラムを作製する都合が御在ますので、12月10日頃までに、御連絡いただければ幸甚に存じ上げます。(なお、念のために、再度申上げますが、このシンポジウムに御出席になり、話題を提供して下さる方には当所より旅費・滞在費をさしあげることになつります)

次に、今年3月に皆様に会員名簿をさしあげましたが、その後、本会の会員が8名増加致しました。来年3月発行の名簿にはその詳細を記載しますが、貰えます。この御姓名と勤務先を次に述べさせていただきます。

道佐 多津男 氏	… 東北海区水産研究所
松浦 宏 氏	… 上野動物園水族館
加藤 史彦 氏	… 日本海区水産研究所
坂部 修一 氏	… 長崎大学水産学部
神谷 敏郎 氏	… 東京大学 医学部
片岡 照男 氏	… 鳥羽水族館
柴田 輝和 氏	… 鳥羽水族館
樽本 龍三郎 氏	… 近畿大学農学部

以上です。さて、今回は前報の様には サメがエイの一種類をとり上げて その特集をすることはず。筆者のもとに集つづいた原稿をそのまま順に記載致しました。御多忙中にもかかわらず貴重な原稿をおせ下さいました方々に心から御礼を申上げます。なお、これからも、御自分のまわりで御見聞された板鰐類に関する事、又は板鰐類についての外国の文献の要旨、御自分が発表された論文の紹介、乗組記、旅行記など 御よせ下さい様おねがい申上げます。

本年3月下旬のある日、木部崎修氏(元東海区水産研究所所長)が見えられて、サメに關する非常に興味あるお話をされた。最近は、例外なく水産資源がへつた話ばかり耳にするが、資源がふえ困ったと言う珍らしい話がある。この話は御本人が何かの雑誌にでも投稿しようと思つたところおきのお話であり、特別に木部崎氏の御ゆるしを得て此處に掲載する次第。

カナダの太平洋沿岸及び米国ワシントン州沿岸における、かつての最大の漁業はアラツィザメ (*Squalus suckleyi*) 漁業であった。これはアラツィザメが肝油の原料として大いに利用されていたからである。しかし、その後、AやDを始め各種のビタミンが合成されて、肝油がビタミン補給源との価値を失つた、アラツィザメの価格がぼう落江にまつた結果、彼の地におけるアラツィザメ漁業もまた衰退にまつた。この様に漁業が存在しなくなるアラツィザメを漁獲しなくなると、その資源は急速にふえてしまふ。他に悪影響を及ぼす様になつた。先づ、同海域で行なわれているオヒョウの底曳網漁業でアラツィザメが非常に沢山、底曳網の針にかかる誠に漁業の邪魔になる。オヒョウの釣り餌をサメにとらねてしまう。また、同海域で操業している底曳網の網地が、このサメのためにいたずら。ニシンをサメが食害する。などと云ふことで漁業関係者がすべて頭をなやましいとしたのである。

ブリティッシュ・コロンビア州のバンクーバー島のナエモ海洋研究所の研究船が調査を行なう際に、カナダ沿岸のみのアラツィザメの潜在資源量は約50万トンもあり、アラツィザメの食性の調査では、すくのサメがニシンを満腹状態で摂食していたとのことである。恐らく米国ワシントン州に於ても、これと同じ程度の状態であることが容易に想像される。木部崎氏自身がこの問題を渡米した時の話であるが、米国漁業委員会の委員の一人の別荘がシトロル郊外にあり、そこにさわれて宿泊し、その別荘のすぐ近くの海に出で海釣りを行なう時(水深約40m)、大型のアラツィザメが沢山かかる、その配置に困つた。そこでこの際、釣獲したサメは、何れもニシンを飽食していたのである。

次に、今が14、5年前の話であるが、東京において日加商談会議が開催された際に、カナダの漁業大臣(ジャック・デービス氏)が、日本のトロール船を4~5隻、自國の領海内に入れ、漁業の邪魔をするこの食害動物のアラツィザメを漁獲させ、4ヶ月やカマボコなどの練製品と共に利用させ、それによつてこの資源の減少をはかり、漁業被害を少くさせようとして提案した程である。現在どの様に対処しているか知りたいが、当時は余程困つたのである。しかし、僅か4~5隻のトロール船が漁獲に追及するにしても、どうい無理な話であるし、この話自体はカナダのブリティッシュ・コロンビア州の漁業者自身の反対がぶれこぼれた由である。しかし、資源減少と言ふ声ばかり聞く今日この頃、資源がふえ困つたという話は、何だか豪勢で、愉快な話ではありませんか。

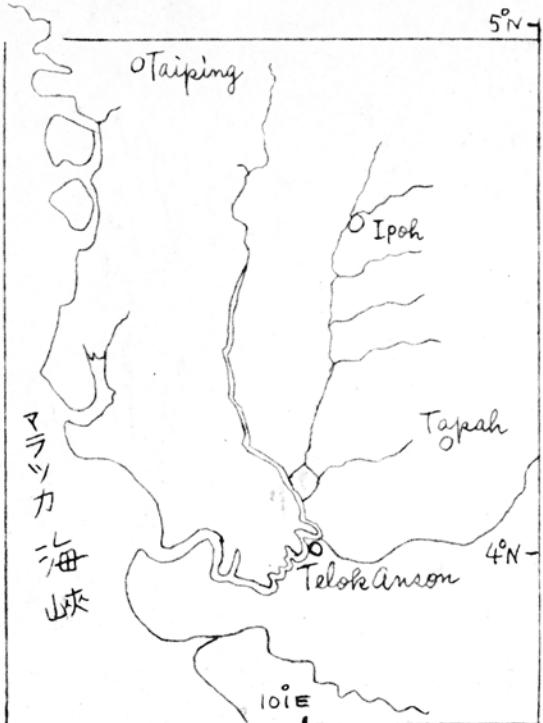
約40マイル上流のPerak河の河畔に位置している。1931年に HOMER W. SMITH は、彼の妻と共にこの町に滞在し、Perak河から淡水のエイ (Dasyatis uarnak FORSSKÅL) と淡水のサメ (Carcharhinus melanopterus Q and G) を採集し、それを生理的研究材料とし、*The retention and physiological role of urea in the elasmobranchii*, Biol. Rev., 11, 49~82, 1936。という論文を世に出している。又、この外に、フランスの P. BUDKER も彼の著書 *The life of sharks. (The world naturalist, ed. by RICHARD CARRINGTON)*, Weidenfeld and Nicolson, London, 1971, pp. 136-145 の中で Perak 河に淡水産板鰓類が棲息していることを報告している。

筆者は、「淡水産のサメ類の適応および系統進化に関する研究」というテーマのもと、海外学術調査を行うことを計画し、文部省の科学研究費補助金を申請した。有名なのが中米 *Nicaragua shark* やインドの *Ganges shark* ではなくて、日本からそれ程遠くない東南アジア地域産の淡水ザメへの調査目標を定めて地域選定を行った。先づ、マレーシアの Telok Anson をそのオーバー候補地に挙げた。H.W. SMITH の論文に大きく影響されたことは勿論である。至る昭和50年度(予備調査)・昭和51年度(本調査)・昭和52年度(調査総括)がみとめられ、水江弘(総括)東大海洋研・平野哲也(生理学)東大海洋研・村松毅(生化学)長崎大水産・谷内透(分類学)東大農学部・手島和之(生殖生態学)水産大学校・園田成三郎(環境学)ヨーロッパ水族館・の6名が、昭和51年11月から翌年2月末まで Telok Anson (マレーシア)・Rengat (インドネシア)・Naujan (フィリピン) などに出かけた。非常に楽しい思い出の多い、しかし実に苦しい旅であった。

東南アジア地方は、淡水産板鰓類や沿岸の底曳網による海産の底ザメ類など大変面白い板鰓類が意外に多く、分類学的には勿論であるが、浸透圧調節機構や、生化学的手法による種分化・系群分析や、生殖の形態・生態など、好個の材料を提供してくれる。これらの中から、特に生殖の形態・生態について筆者が面白かった *Telok Anson shark* について簡単に紹介したい。

このサメは、インドの G. MAHADEVAN が *Preliminary observation on the structure of uterus and the placenta of a few Indian elasmobranchs*, Proc. Indian Acad. Sci., (Sect. B), 11, 2~40, 1940。という彼の論文の中で簡単に記載しているが、恐らくインドにも産するには間違いないが、その後の調査でマラッカ海峡のインドネシア側とマレーシア側の沿岸に特に多産し、この外にも南支那海南部海域沿岸・ジャワ海沿岸にも多く棲息していることが分った。この10月、マレーシアのサラワク州クチン在住の海外青年協力隊員である王榮氏から、「クチン沿岸で底曳を行つて小型船では、このサメがとれず、スコットピギ捨てるのに苦労する程である」という話を聞き、研究材料には我々がほんに仕方がつかない…勿体ない…と痛感した次第である。このサメは *Scoliodon laticaudus* MÜLLER et HENLE と云う学名を持つが、適當な英名や日本名がない。我々がこのサメに最初にお目にかけたのが Telok Anson の魚市場であるが、これが H.W. SMITH が淡水ザメの浸透圧生理を研究すべく滞在した由緒ある町であったということであって、このサメを誰云々ともなく我々の仲間では *Telok Anson shark* 又は *T. Anson shark* と云う様、叫ねた。

Telok Anson は前述した如く Perak 河の河口から 40マイル上流に位置しているが、そこでは河巾約300m、干満の差が2.5mもあり、満潮時には大量の水が逆流して来る。



しかし、園田氏の環境調査によると、表層も底層も全くの淡水であった。Telok Anson の魚市場にたどり着いた Telok Anson Shark が、目の前の Perak 河口とされたものがどうか市場の人達に聞かれて分からなかった。しかし、このサメは Nicaragua Shark と同様に、Perak 河とマラッカ海峡沿岸部とを自由に往来しているものと想像される。マラッカ海峡自体がスマトラ側とマレー側とが大量の河水が流入している恐れ、塩分は相當に低いものと思われるが……。

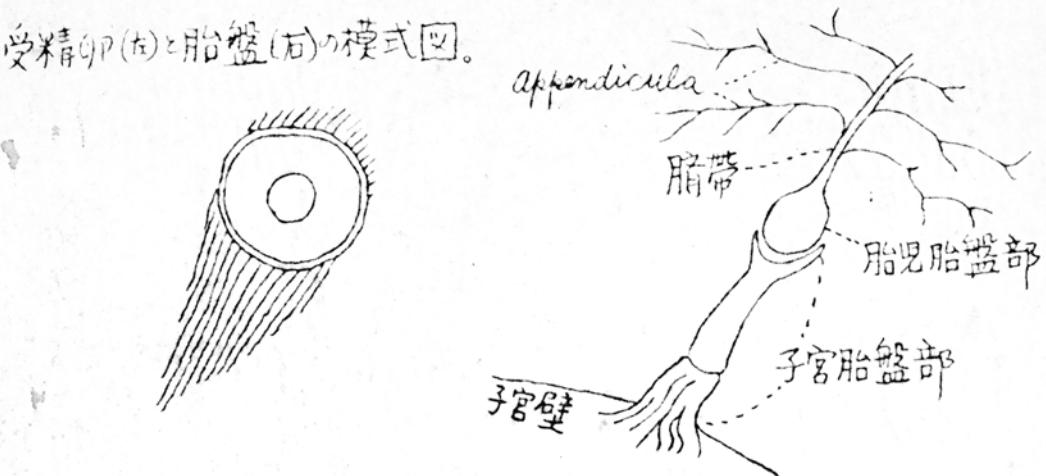
さて、このサメは、♀♂共々、♀の最大のもので全長 50cm、♂では 43cm が最も大きく、clasper の状態から♀の成熟(性)は 33cm、♂では子宮の状態が 33~35cm で性的成熟に達する。要するに非常に小型のサメである。

南支那海のクチン沖でトロール操業を行った時に(約 10 年前)このサメの仲間であるヒロアンコウザメ (*Scoliodon sonakowah* CUVIER) が沢山とれた。体形はこのサメと良く似ているが、ヒロアンコウザメは体長が約 1m もあった。伸び、Telok Anson Shark は雌の生殖器官、特に胎盤が甚だ特徴的であつて他にその例を見ないが、genus が同じである海産ヒロアンコウザメも恐らくこれに似た生殖器官を持ついるものと思われ、10 年前に沢山とれた時に調べなかつた事がよくやまれる。今後、ヒロアンコウザメの採集に努力したい。さて、Telok Anson Shark の♀の生殖器官は、貯精囊と精虫頭部の形態が少し変つている外は大した特徴はない。しかし、此点は實に面白い。

熱帯地方で水温変化が全くない水域に棲息しているこのサメには特定の生殖時期はない。これは一度に多くの標本を採集するとすべての stage の胎児が得られる事と、成熟した♀の精巢はすべて機能的であり貯精囊は何れも精液でみなされることは結論出来る。南支那海南部海域産のスミツキザメ (*Carcharhinus dussumieri*) が全くこれと同じである。次にサメ類の卵巣は一般に右側の epigonal organ の先端のみ形成され、左側の epigonal organ 自体は多くは退化に存在する。しかし、genus *Scoliodon* に属する種類は両方の epigonal organ が健在であり、従つて卵巣は一対存在している。Telok Anson Shark もこれと同じ属であるし両方の epigonal organ の先端に機能的な卵巣が発達する。又、一般に、サメの場合、卵巣内卵が小さい程、生殖様式が進化しているといわれているが、本種の熟卵は小さく、その径は約 1mm. である。また、受卵孔も小さく、排卵時に卵が非常に小さいことは、卵黄が少いということであり、更に、卵黄が少いということは胎児が成長するための栄養の補給を早くから他に依頼なければならぬことである。この様な場合には脊椎動物では胎盤が必要であり、しかもそれが妊娠の初期に出来なければならない。本種の胎盤も妊娠の初期に形成される。

熟卵は輸卵管を通過し卵殻腺が受精直後、卵殻を被せられて子宮内に送られる。受精卵は非常に小さく、径約 1mm で図に示す如く一方に纖毛、他方にはや長く鞭毛を持ち、これで子宮壁に着床する。着床の位置は子宮腹部の下端であり、胎児数は親魚の体長と正の相関関係がある。胎児は本種は片方の子宮内に 1 尾~3 尾存在している。

受精卵(左)と胎盤(右)の模式図。



所で本種の卵には卵黄が殆んど存在しないので、着床後直ちに胎盤を形成し始める。サメ類のうち、胎生で胎盤を形成すると云われているもの 例えばスミツザメ (*Carcharhinus dussumieri*) やシロザメ (*Mustelus griseus*) では、その妊娠期間の前半は彼等が持つ卵黄により栄養を補給されて成長するが、妊娠期間の後半では卵黄が存在しなくなる子宫壁に卵黄嚢が附着して胎盤を形成する。これが現在知られているサメ類の中で最も進んでいるとされる胎生胎盤型の胎盤形成のパターンである。所が本種では、妊娠の全期間を通じて母体から栄養の補給を受けた。即ち、図の如く卵が子宫壁に着床する。附着した受精卵が卵分割をくり返して胎児にはまづ行くと同時に、着床した部分の子宫壁が突出して来る。これが次に子宫壁に受精卵が着床して出来た突出部分の先端に胎児胎盤部を接着させ、胎帶によって胎児と連絡し栄養を補給する。胎児胎盤部は図の如く玉球形をしている。この部分の組織切片を作り顕微鏡観察すれば、実の所、この玉球形の部分には卵黄がつまづいているものと思つた。所が顕微鏡観察の結果、驚いた事に、玉球形をしているこの胎児胎盤部には妊娠の初期から卵黄が全く存在しないことが分った。ことにその中に毛細血管が充満しており胎帶側と子宫壁の両側には分泌細胞が多く存在している。またこの玉球形の胎児胎盤部は、胎児の成長と共にその大きさを増していく。全く、極めて特徴的な胎盤である。更に、胎児胎盤部と子宫胎盤部の接合面に胎児膜の存在がないわけでもない。今まび報告されている (GILBERT, 1966 又は TESHIMA, 1975) ものとはその形態・機能が全く異っている。されど、分娩後暫くの間、子宫胎盤部が残存するが、その個体が胎児を何尾分娩したかが明確にならない。

次に、本種の胎帶は他の胎生のサメ類と基底異って、動脈と静脈のみで構成されており、一般のサメ類の胎帶の中間に静脈と動脈にはさまれて存在している (卵黄管が存在しない)。これは非常に興味あることであり、本種の胎児が妊娠の最初が卵黄に依らず栄養を受けていない眞の胎生であることを物語っている。胎帶の卵黄管は哺乳類でさえ存在しない。又、本種の胎帶には長い appendicula が多数附属し枝分れしており、appendicula の周辺部には毛細血管が多数存在している。子宮内液からも亦栄養を吸収していることを物語っている。

以上 *Tetragonurus lhasae* の雌は極めて特殊な Reproductive system を持つていて、意味深い存在である。本種更に詳しく調べると同時に、これと同じ属のものを調査研究する必要があると痛感している。

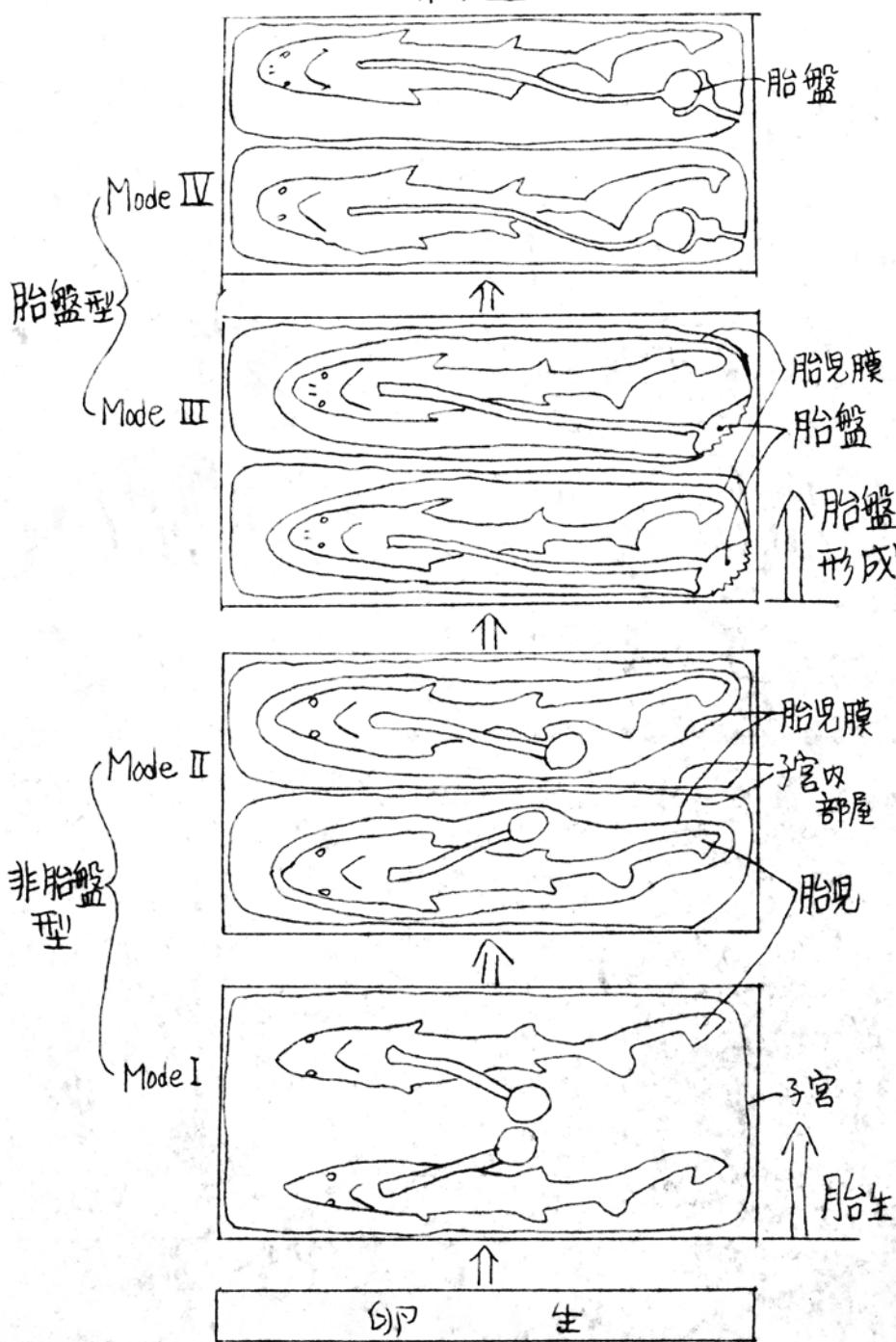
サメ類はその生殖様式により卵生と胎生に大別される。卵生では、卵殻におおわれた発達初期の胎児が母体より産出される。また、胎生では、親魚と同じ形をした胎児がそのままの状態で産み出される(表1)。こことは、生殖様式の違いから胎生のサメ類の進化発達について考えられる。図1に示される様に、4つの型(Mode)に分ける。Mode Iは胎生のサメ類のうち、最初に現われたものであり、Mode IIとMode IIIと進化し、Mode IVが現存するサメ類の内最も進化したものと考える。

まず、Mode Iでは、卵殻につつまれた胎児が子宮内で卵化し、分娩まで子宮内で成長する。ラブカ(*Chlamydoselachus anguineus*)がこの様式に属する。すなわち *C. anguineus* では、卵殻内で成長した胎児が、およそ 170 mm の長さで卵化し、その後 分娩まで子宮内で成長

する。この様式は卵生の
ガサキトラザメ(*Halaelurus
buergeri*)が胎生えと進
化したものと考えられる。この
ことより、Mode Iは卵生より胎
生へ最初に進化した様式
と考えられる。Mode IIでは、子宮
内に部屋が形成され、胎児
膜につぶれた胎児が子宮内
部屋の中で分娩まで成長する。
この様式にはツノザメ亜目、
ホザメ属(この内のいくつが)等
のサメ類が属することが知
られてい。この様式を見られる
胎児膜は卵生における卵殻
の進化した形であると考えられる。
Mode IおよびMode IIに属する
サメ類の胎児は主として卵黄
より栄養を補給される。ホザメ
(*Mustelus manazo*)では、
分娩後も卵黄が胎児の腸
内に存在していることが知られ
いる。Mode IIIのサメ類では、妊娠
の中期頃に胎盤が形成
される。この様式はメジロザメ科
ヒモクザメ科のサメ類に、また
ホザメ属の内の数種のものに
存在することが知られている。

-(6)-

第1図



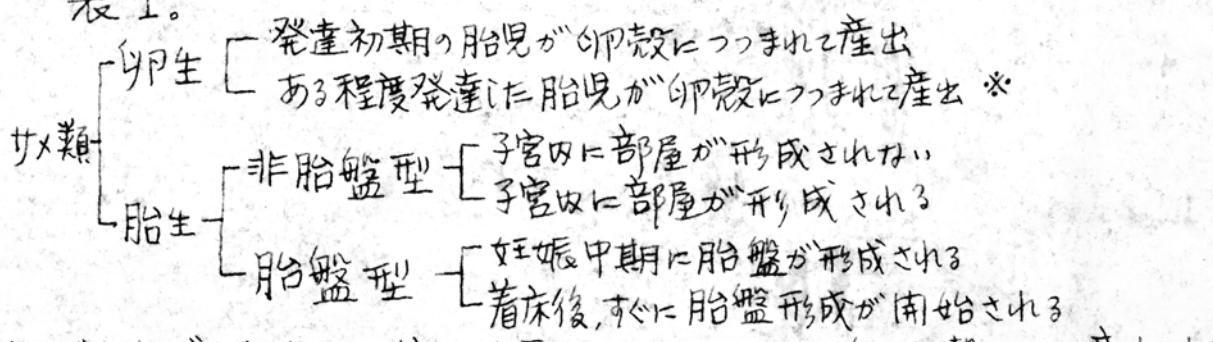
ホシザメ属のシロザメ (*M. griseus*) では、分娩間近かの胎児の腸内に未だ卵黄が存在しないことが知られている。このことから、Mode III のサメ類の胎児は胎盤形成後も卵黄と母体の両者より栄養を補給されないと考えられる。Mode III のサメ類の胎盤に共通するものとして次の2点が挙げられる。1) 胎盤母体部と胎児部の間に胎児膜が存在する。2) 胎盤胎児部上皮が極めて薄くなっている。最後に Mode IV のサメ類では受精卵の着床後、ただちに胎盤形成が開始される。妊娠の初期から卵黄は卵黄嚢ではなく、また、臍帶内には Mode III のサメ類と同じく卵黄腸管が存在しない。即ち、胎児は妊娠の初期より母体から栄養を補給される。この様式に属するサメとしてはヒロアシコウザメ (*Scoliodon corakowak*) が知られている。胎盤内には胎児膜は存在せず、胎盤母体部は胎児部と直接接している。また、胎盤の母体部と胎児部の接合面の構造は哺乳類のそれと良く似ている。これらの点で、この生殖様式はサメ類の中でも最も進化していると考えられる。

Mode IV のサメ類を除いて、他の様式 (Mode I, Mode II および Mode III) のサメ類の胎児は多かれ少なかれ、卵黄より栄養を補給される。妊娠の中期に胎盤が形成される Mode III のサメ類においても胎盤形成後、卵黄嚢 (胎盤胎児部) より吸収された卵黄は胎児の腸内に貯えられ、胎児に栄養を供給すると考えられる。現在まだ用いられている卵胎生 (ova-viviparity) という言葉を用いれば、Mode I および Mode II のサメ類は、胎児は主として卵黄で成長するので卵胎生である。次に Mode III のサメ類では胎盤形成前の胎児の発達様式は卵胎生：胎盤形成後は卵黄と母体の両者に依存しているから卵胎生と胎生である。Mode IV のサメは明らかに胎生である。これらのことを考え合わせると、表 I に示されている様に、出産時の形態により卵生と胎生とに分け方がより合理的であり、より簡単である。

卵巣内の成熟卵の大きさは生殖様式が進化するにつれて小型になる傾向がある。すなわち、成熟卵胞は Mode I のアシクジラ (*Chlamydoselachus anguineus*) で直径およそ 80mm., Mode II のエイラクブカ (*Galeorhinus japonicus*) で直径およそ 40mm., Mode III のシロザメ (*Mustelus griseus*) で直径およそ 15mm., そして Mode IV のヒロアシコウザメ (*Scoliodon laticaudus*) で直径わずか 1mm. である。

最後に、ホシザメ属のサメ類は Mode II と Mode III の両方に属している。Mode II のサメ類は、一般に卵黄嚢を形成する。ところがホシザメ (*Mustelus manazo*) の内卵黄嚢は他のものに比べると極めて小さく、このことより、Mode II に属する *M. manazo* は、やがて Mode III に移行するであろう。さらに、現在世界の海洋に棲息しているホシザメ属のサメ類は Mode II が Mode III への変遷期にあると考えられる。以上。

表 I.



* ナガサキトラザメでは 70mm. 位まで成長した胎児が 6~8ヶ月後に卵殻につままれて産出される。