

performance was evaluated accordingly. It has been found that on sandy loam, the use of circular grouser pattern rubber track in the combination of controlled pivot turn could reduce turning motion resistance remarkably, compared to the existing straight grouser pattern rubber track with conventional pivot turn. In addition, soil disturbance under the braked track was also reduced. Circular grouser pattern rubber track, however, performed a

minor reduction in the tractive performance in comparison to the straight grouser pattern.

In the final stage, the computer-based controlled pivot turn system was developed in order to allow easy operation of controlled pivot turn. It was proved that the system was useful in practical use for the adjustment of the height of pivot turn. By using this system, the operator can easily change the pivot turn height according to the soil condition.

### 生物資源開発科学専攻

氏名	喜多 祥一
学位記番号	生博 甲第 97 号
学位記授与の日付け	平成 13 年 3 月 26 日
学位論文題目	鯨類の精巣活動と精子に関する生理学的研究
論文審査委員	主査 教授・栢木 正章 教授・日高 肇夫 教授・宗宮 弘明 助教授・吉岡 基 東海大学海洋学部 助教授・村山 司

### 要 旨

哺乳動物の繁殖活動は、視床下部-下垂体-生殖腺軸を中心とする内分泌系によって制御されている。鯨類の繁殖活動もその支配を強く受けているが、雌に比べ雄の性成熟、精子形成過程ならびに精子に関する基礎生理学的知見はきわめて乏しい。そこで本研究では、鯨類の雄の繁殖生理機構を解明するための一環として、4科10種を対象に未成熟から成熟に至る精巣の組織学的・内分泌学的変化、精子形態、精子運動能について以下の検討を行った。

精子形成を促進する性ステロイドであるテストステロン(以下、T)について、これまで知られている血中レベルに加えて、新たに精巣組織中濃度のエンザイムイムノアッセイによる測定法を開発し、そのレベルと動態の把握を試みた。コビレゴンドウ(マゴンドウ、タッパナガの2地方型を対象)、ハナゴンドウ、イシイルカについて測定を行ったところ、精巣中T濃度はそれぞれ14.4~352.9 ng/g (n=109), 34.3~400.2 ng/g (n=36), 7.1~180.0 ng/g (n=63), 6.0~198.2 ng/g (n=110)であった。これらの値は、血中濃度より数十

倍高く、血中濃度と同様に個体の性状態(成熟、未成熟の別)を反映し、未成熟から成熟に至る過程では、精巣重量、精細管直径の増大に伴って上昇することが示された。しかし、成熟個体においては、T濃度(血中、精巣中とも)は精巣重量、精細管直径との間に相関を示さず、大きなばらつきを示した。この原因を検討するため、精細管中の生殖細胞(精母細胞、精細胞、精子)密度を算出し、T濃度と比較したところ、やはり両者間に相関はみられなかった。生殖細胞密度は、T以外に、体長、精巣重量、精細管直径、交尾期、季節との関係においても相関を示さず、成熟個体におけるホルモン濃度のばらつきの原因の解明は今後の検討課題として残された。ただし、生殖細胞密度は成熟個体における精子形成の程度を直接的に示すものであり、これが同一の精巣重量を持つ成熟個体であっても大きくばらついていたことから、成熟個体においては個体毎に異なる精子形成周期の位相を持つことが示唆された。

次に、精子サイズと精子頭部形態の種間比較を位相差顕微鏡と走査型電子顕微鏡観察により行った。対象10種の精子サイズには種間差が認められ、平均全長は、

①ニタリクジラ (56.0  $\mu\text{m}$ ) とツチクジラ (51.6  $\mu\text{m}$ ),  
 ②スナメリ (62.7  $\mu\text{m}$ ) とイシイルカ (60.5  $\mu\text{m}$ ),  
 ③マイルカ, バンドウイルカ, カマイルカ (69.3 ~ 70.6  $\mu\text{m}$ ), ④コビレゴンドウ, ハナゴンドウ, シャチ (74.1 ~ 74.4  $\mu\text{m}$ ) の4グループに大別され, 平均尾部長も同様な傾向を示した。平均頭幅は, ツチクジラ (1.5  $\mu\text{m}$ ) で最も狭く, シャチ (3.9  $\mu\text{m}$ ) で最も広がった (他種 2.0 ~ 2.1  $\mu\text{m}$ )。平均頭部長は, ニタリクジラ (3.8  $\mu\text{m}$ ) とスナメリ (3.6  $\mu\text{m}$ ) が他種 (4.0 ~ 4.6  $\mu\text{m}$ ) と比べて短かったものの, 種間ではかなり類似し, 精子サイズの相違は尾部長の相違に起因していることが示された。精子頭部の側面形態には, 対象全種において, 前域は平らで薄く, 後域は厚いという特徴がみられた。精子頭部の背面形態は, “パドル型” (ニタリクジラ), “ボーリングのピン型” (ツチクジラ), “細長い楕円型” (シャチを除くマイルカ科), “うちわ型” (シャチ), “楕円型” (スナメリ, イシイルカ) の5つに分かれた。上記の結果に, すでに報告されているミンククジラ, マッコクジラ, コマッコウ, コハリイルカの精子全長の値を加えて, 精子全長と体サイズの関係を調べたところ, 大型鯨類ほど精子全長は短いという関係が得ら

れた。しかし, マイルカ科 (シャチ, コビレゴンドウ, ハナゴンドウ, マイルカ, バンドウイルカ, カマイルカ) については, この関係は認められず, このグループの特殊性が示唆された。以上のように, 鯨類の精子サイズや精子頭部形態には種間差がみられ, これらは各鯨種の分類に呼応していた。

続いて, 上記の精子形態の相違が精子の運動性に反映されるかどうかをバンドウイルカとカマイルカの凍結融解精子について, 精液自動解析装置を用いて調べた。融解した精液を2つの温度区 (4  $^{\circ}\text{C}$  と 36  $^{\circ}\text{C}$ ) で保存し, 精子運動率, 精子速度, 精子直線性, 精子頭部振幅について, 融解直後から 1, 3, 5, 10, 20, 30, 48 時間後まで測定した。その結果, これら2種の精子の運動速度とすでに報告されているミンククジラの値から, 精子速度の相違は, 精子の尾部長の相違に依存している可能性が示唆された。

以上, 本研究によって, 鯨類の精巣ならびに精子に関する繁殖生理学的知見がいくつか得られた。今後, これらがそれぞれの種の繁殖生態にどのように反映されているかを明らかにするためのさらなる研究が必要である。

## 生物資源開発科学専攻

氏名	ウィン・ウィン・ミイ
学位記番号	生博 甲第 98 号
学位授与の日付け	平成 13 年 3 月 26 日
学位論文題目	トマトの貯蔵に関する基礎的研究
論文審査委員	主査 教授・亀岡 孝治 教授・堀部 和雄 教授・伊藤 信孝 助教授・橋本 篤
	東京大学大学院 教授・瀬尾 康久

追熟過程をもつ農産物の貯蔵中の呼吸特性の定性的説明を目的とし, 貯蔵実験用計測システムの試作を行い, トマトを用いて数種類の環境下における貯蔵実験を行った。実験装置は, 農産物を制御貯蔵環境下に置くために試作したデシケータ, 低温インキュベータ, デシケータ内の環境状態を計測するための温度・湿度デジタルトレーサー, 圧力センサ, 酸素濃度計, 二酸化炭素濃度計, エチレン計測用のガス・クロマトグラフ, データロガー,

および計測用のコンピュータから構成されている。供試作物として, 追熟生理回路を持つ代表的な農産物で周年供給が可能であるトマト, ハウス桃太郎を未熟, 完熟状態で用いた。実験では実験前後にトマトおよび飽和塩の重量, 糖度, 酸度, トマト表面の色を測定した。実験中は, 温度・湿度を制御し, 温度, 湿度, 全圧, 酸素・二酸化炭素濃度をコンピュータで自動計測し, エチレン濃度は定時にサンプリングして計測した。