

# カスピカイアザラシの季節による移動と潜水行動

2006年3月 環境学専攻自然環境コース 学籍番号 46707 海老原希美

指導教員 宮崎信之教授

キーワード：カスピカイアザラシ、サテライトトランスミッター、データロガー、移動、潜水

## Introduction

カスピカイアザラシ (*Phoca caspica*) は、5カ国に囲まれたカスピ海にのみ生息している水棲哺乳類である。カスピ海は、世界の淡水湖では 371000K m<sup>2</sup> という最大の面積を持ち外海から隔離されているため、カスピカイアザラシを含む多くの固有動植物が生息する。

カスピ海では、近年、油田とそれに関係する周辺の工場等から、多くの有毒物質が完全に処理されずに、カスピ海に廃棄されてきたことが明らかになった。カスピカイアザラシは、生態ピラミッドの中では頂点に位置するため、環境からの影響を受けやすい。実際に個体の組織を調べたところ、DDTやPCBなどの有毒化学物質や重金属が多量に検出された (Kajiwara *et al.* 2002, Yoshitome *et al.* 2003, Watanabe *et al.* 2002)。2000年には、アゼルバイジャンの海岸を中心にカスピカイアザラシの大量死が確認され (Anan *et al.* 2002)、これらのアザラシはジステンパーウイルスや人間と同じ型のインフルエンザウイルスにも感染していたことが発表された (Oishi *et al.* 2002)。有毒物質により免疫力が低下し、アザラシがウイルス等に感染しやすくなっているという説が有力である。このように環境汚染や魚類の乱獲などの人為的理由によってアザラシの個体数は年々減少している。

しかし、カスピカイアザラシの生態についてはほとんど知られていなかった。環境汚染の影響を考察するために、動植物の生態についての知識は必要不可欠であり、アザラシの生態は、今後の研究に非常に重要であると考えられる。

## Materials and methods

1998年と2000年、宮崎信之教授 (東大海洋研究所) がカスピ海のパールアイランド (ロシア領内) で、カスピカイアザラシを生きたまま5頭ずつ捕獲し、Argos satellite linked transmitter (Telonics Platform Transmitter Terminals, ST-6・・・12×5×4cm、145g) を個体それぞれに接着した。その後、再びカスピ海に放流し、発信が途絶えるまで、データを記録した。年齢は調査不可だったが、体長と体重より全て成体であると考えられる。

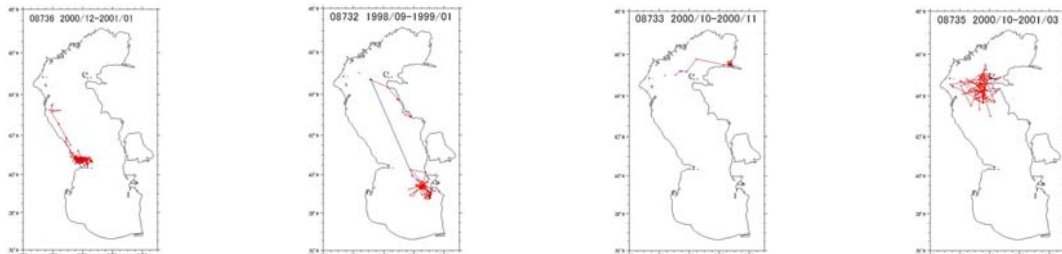
アザラシが海面又は陸上にいる間に、transmitterに蓄積されたデータを衛星が受信した。データには、位置 (緯度、経度)、過去6時間のアザラシの潜水深度と滞在時間 (0m-10m、11m-25m、26m-50m、51m-75m、76m-100m、101m-150m、151m-200m、201m-300m)、水温、過去4時間の潜水回数、平均潜水時間、最長潜水時間が含まれていた。

得られたアザラシの位置データを、東大海洋研究所の藤尾伸三助教授が開発したプログラムを用いて地図上にプロットした。その際明らかに不自然と思われるデータは削除した。

## Result

### 1. アザラシの位置データ

個体別に分けると、以下のような4つのパターンに分けられる (秋から冬、春にかけて)



1) 西側の海岸を南下 2) 東側の海岸を南下 3) 東に移動 4) 北側の中央で過ごす  
結果により、パールアイランドにいるカスピカイアザラシは、それぞれの個体が様々な場所に移動し、その移動に雌雄の違いがないことも確認された。また、パールアイランドは砂州になっており、1) の西側の海岸沖でプロットが集中している場所にも、同じような砂州が

あることがわかっている。2) の東側の海岸沖にも砂州のようなものがあり、そこを拠点に生活しているのではないかと考えられている。3) によりカザフスタンの海岸にアザラシ雌雄共に移動したことが今回初めて確認された。4) の個体はカスピ海の北中央部分で越冬していた。このあたりは結氷するので、この個体は氷の上で過ごしていたことになる。カスピ海南部は冬でも氷が張らないので、氷というデメリットがありながら敢えて氷上で生活するだけの利点があると考えられる。

## 2. 潜水深度データ

個体 08332 の 1998 年 9 月の潜水深度と潜水時間について、移動を始めた 11 月 22 日の前後と昼夜に分けたグラフが得られた。この個体は、潜水を繰り返している時より移動している時の方が深く、夜よりも昼に比較的深い所まで潜水していることがわかった。

個体 08732 の 1998 年 11 月と 1999 年 12 月の潜水深度と潜水時間について、昼夜に分けたグラフも得られた。この個体は、潜水を繰り返している時より移動している時の方が浅く、昼よりも夜に比較的深い所まで潜水していることがわかった。つまり、上記の個体 08332 とは逆の結果となった。

カスピカイアザラシの潜水行動は、昼夜では差がみられず、海底が深い場所では潜水や移動に関わらず深く潜ることがわかった。アザラシの移動範囲と、その餌の約 80% を占める 2 種類の魚の分布がほぼ一致した。移動中も潜水しているという結果より、アザラシは移動中も捕食行動を行っているということが推測できた。

## 3. 水温データ

水温の解析も行った。浅い場所で潜水を繰り返していた時は 21 度～27 度の水温層にいたが、より深い場所に移動していた時には 13 度～25 度と、より温度差があった。また、秋から冬にかけて、水温が徐々に下がっていくことが確認され、transmitter がアザラシの行動だけではなく、周りの環境情報も得ることができる、ということの証明にもなった。

## 4. 他のアザラシとの共通点と相違点

他のアザラシと比較してみると、移動と潜水は餌の移動に依存しているということが共通していて、日中のほうが夜間より深い潜水を行うというパターンが見られなかったところが異なっていた。この相違点は、場所によって餌の種が異なるという理由である可能性が高い。

## Discussion

本研究により、カスピカイアザラシは、カスピ海のさまざまな場所に移動しているということが明らかとなった。これにより、環境汚染や感染症は、Pearl Island 周辺に生息するアザラシだけではなく、カスピ海に棲むアザラシ全体に広がっている、という可能性が強いと言える。

本研究では、5 つの国に囲まれたカスピ海という状況下で、回収作業の不必要な satellite-linked transmitter を使用した。アザラシの行動だけではなく、水温等の環境情報も得ることができた。しかし衛星との関係により継続したデータ、詳細なデータが得られないという弱点があった。今後はより継続的で詳細なデータが得られる Data logger を使用した調査を行い、研究の発展へとつなげていきたい。

# Seasonal movement and diving behavior of Caspian Seals, *Phoca caspica*

Mar. 2006, Institute of Environmental Studies, Course of  
Natural Environmental Studies, 46707 Nozomi Ebihara  
Supervisor; Professor Nobuyuki Miyazaki

Keywords: Caspian Seals, Satellite linked transmitter, Data logger, movement, diving

## Introduction

The Caspian seal (*Phoca caspica*) is a marine mammal that can only be found in the Caspian Sea and its population was estimated to be about 420,000 in 1989. The Sea itself is surrounded by 5 countries. Because the Sea is the largest lake in the world, and closed from other seas, it has many species indigenous only to the Caspian Sea.

Nowadays water pollution from the sea's oil industry has been reported and its influence on many kinds of species, especially Caspian Seals. Many hazardous chemical substances such as DDT and PCB and heavy metals were detected during research on Caspian seals in 2002 (Kajiwara *et al.* 2002, Yoshitome *et al.* 2003, Watanabe *et al.* 2002). A large quantity of dead seals was reported mainly along the coast and the distemper and influenza virus (Anan *et al.* 2002, Oishi *et al.* 2002) were found in their tissue. They were thought to have suffered from weak immune system due to the increase in water pollution.

However, little is known of the seasonal movement and foraging behavior of Caspian seals. To understand the effect of environmental pollution, understanding and monitoring the seals' behavior is very important.

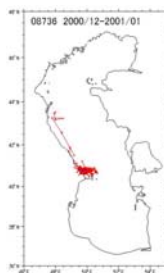
## Materials and Methods

We captured five Caspian seals at the Pearl island (Russian territory) and attached Argos satellite linked transmitters (Telonics Platform Transmitter Terminals, ST-6. 12 × 5 × 4cm, 145g) to their dorsal pelage in 1998, and did the same to another five seals in 2000. The seals were subsequently released back into the sea, and data was recorded and sent to the satellite until the battery expired. The data included location, total diving depth and duration for the last 6 hours (0m-10m, 11m-25m, 26m-50m, 51m-75m, 76m-100m, 101m-150m, 151m-200m, 201m-300m), number of times the seals surfaced and dove again, maximum duration and average duration of the dive within the last 4 hours.

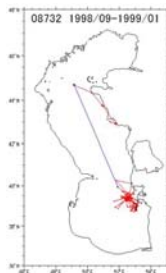
The collected data of seals' dives was plotted by using a program developed by Associate Prof. Shinzo Fujio. The unnatural data was deleted during the analysis.

## Results

### 1. Location



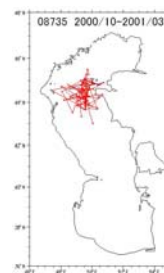
1)



2)



3)



4)

Data collected from the transmitters showed that seals moved through the entire Caspian Sea, and that there were primarily four movement patterns: 1) movement to Baku (Azerbaijan) along the western coast 2) movement to the coast of Turkmenistan along the eastern coast 3) movement to the northeastern coast of Kazakhstan, and 4) movement around the northern center of the Caspian Sea. Seal 08735 passed the winter in the northern sea to give birth and brought a pup on the ice, as it was an adult female.

## **2. Dives**

The seals in the former two patterns moved southward along the coastal part, and their dives were mostly to depth of 0-75m, a few exceeding 200m. The data did not show a significant difference in depth between day and night dives. Seal 08332 moving through the west side of the Caspian Sea where there was a shallow place dived shallowly (0-10m). The seal moved to the south where it was deeper than the northern sea, and its dive showed deeply there. Seal 08732 moving through the east side was also diving shallowly (0-25m), however, when it stayed in one place, it repeated deeper diving. Moreover, as the diving depth should depend on their prey's behavior, it is highly possible for seals to be diving for prey while in transit.

## **3. Water temperature**

Both the daily and monthly differences of the water temperature around the seals were large when the seals were in the depth of the sea. The difference of temperature between seal 08332 in September and seal 08732 January was approximately 20 degrees. The data showed that the seals could stay at a various temperature ranging from 6°C to 27°C for foraging. This data would enable us to understand not only Caspian seals' seasonal movement and diving behavior; but, moreover, they make it possible to obtain the underwater environmental information that is often difficult to get by other means.

## **4. Similarities and Differences from other seals**

Compared to other seals, Caspian seals had a similarity that their movement and diving behavior depended on their movement of their prey, and a difference that the diving depth during the night of was sometimes greater than during the day at deep sea depths. It is suggested the difference was caused by the difference of their prey depending on each place.

## **Discussion**

We founded that each individual seal went to various places during the winter after they were released at Pearl Island in the northern sea. It also showed the high possibility that the environmental pollution and infectious viruses were throughout all seals in Caspian Sea.

The satellite-linked transmitters were used in this study because the recovery was not necessary, and they could send very useful general information. The next step of this study will be continued with data and camera loggers and which will need to be recovered, but it will collect more specific data which the satellite-linked logger could not obtain.