

## 장거리 여행을 하는 도요·물떼새에게 왜 황해가 필요한가?

사람들의 눈에 잘 보이지 않지만 해마다 수 많은 도요·물떼새들이 호주에서 황해의 갯벌로 이동을 합니다. 황해에서 새들은 휴식을 취하면서 시베리아나 알래스카로 이동하는 데 필요한 에너지를 보충합니다. 도요·물떼새들의 이동은 경이로운 자연 장관 중의 하나로서 나라와 서식지, 그리고 사람들 간의 연결을 만들어 냅니다. 지금까지 사람들은 이런 연결에 대해서 전혀 잘 모르고 있지만, 알고 나면 크게 놀라게 될 것입니다. 얀 반 드 캄 님이 여기에서 이런 아름다운 연결을 판타스틱한 이미지와 설득력 있는 언어로 여러분께 소개하고 있습니다.

이 책으로 도요·물떼새들의 이동에 있어서 황해가 지닌 중요한 역할을 발견하고 인간과 새들의 미래 세대를 위해서 아주 특별하면서도 위기에 처해 있는 이 서식지를 반드시 지켜내야 한다는 것을 세상에 알리는 데 여러분을 초대합니다.

## Why migrating shorebirds need the Yellow Sea

Each year, invisible to the naked eye, millions of migrating shorebirds fly from Australasia towards the tidal flats of the Yellow Sea. There they need to find places to rest and refuel on their long journey to the breeding grounds in Siberia and Alaska. Shorebird migration, one of nature's most spectacular phenomena, creates surprising and hitherto little-known connections between countries, habitats and people. These links are illustrated here by Jan van de Kam's beautiful images and the compelling words of his colleagues.

This book invites you to discover the crucial role that the Yellow Sea plays in shorebird migration, and highlights the need for this unique and threatened habitat to be saved for future generations of birds and people.

## 为什么迁徙鸻鹬类鸟需要黄海

每年，那些用肉眼无法看到的、数以百万计的鸻鹬类鸟从澳大利西亚飞到黄海沿岸的滩涂，在那里它们需要找到适合停歇和补充体能的地方，因为它们还要长途迁飞到西伯利亚和阿拉斯加的繁殖地。

鸻鹬类鸟迁徙是自然界中的一大奇观，它们在国家、栖息地和人类住地之间编织出令人惊叹并且至今无人知晓的网络。赞范德康'先生拍摄的美丽图片和他的同事们编写的解说词把这种网络描绘得栩栩如生。

请您读一读这本书，您就会了解黄海在鸻鹬类鸟迁徙中所起的重要作用。这本书强调指出，为了人和鸟类的未来，一定要保护好这独一无二但受到威胁的栖息地。

보이지 않는 연결 고리

Invisible connections

无形的联系

# 보이지 않는 연결 고리

Jan van de Kam Invisible connections

# 无形的联系



보이지 않는 연결 고리

Invisible connections

无形的联系



# 보이지 않는 연결 고리

장거리 여행을 하는 도요·물떼새에게 왜 황해가 필요한가?

얀 반드 캄

외 공동 저자: 필 배틀리, 브라이언 맥카프리, 대니 로저스, 홍재상, 나일 무어스, 주용기, 잔 루이스, 터니스 피어스마

# Invisible connections

Why migrating shorebirds need the Yellow Sea

Jan van de Kam

with Phil Battley, Brian McCaffery, Danny Rogers, Jae-Sang Hong, Nial Moores, Ju Yong-Ki, Jan Lewis & Theunis Piersma

# 无形的联系

为什么迁徙鸻鹬类鸟需要黄海

赞范德康

菲尔·彼得, 布莱尔·麦克福, 丹尼·罗杰斯, 红贾山, 尼·摩尔斯, 克·鞠永, 杨·路易斯, 和瑟尼斯·派斯迈

First published in 2008 by Wetlands International, Wageningen

Concept: Jan van de Kam and Theunis Piersma  
Photography: Jan van de Kam  
Authors: Phil Battley, Brian McCaffery, Danny Rogers,  
Jae-Sang Hong, Nial Moores & Ju-Yong Ki  
Executive editor: Theunis Piersma  
Text editor: Jan Lewis  
Production management: Alison Russell-French  
Chinese translation: Professor Chen Kelin  
Korean translation: Ms Kim Sona and Birds Korea  
Design and artwork: Teo van Gerwen – Design, The Netherlands  
Graphic production: Real Concepts, The Netherlands  
Printed and bound in China

© Copyright 2008 Wetlands International and Jan van de Kam  
All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopy, recording, or any information retrieval system without the prior written permission of the copyright holder.

Recommended citation:  
van de Kam, J., P.F. Battley, B.J. McCaffery, D.I. Rogers, Jae-Sang Hong, N. Moores, Ju-Yong Ki, J. Lewis & T. Piersma (2008). *Invisible connections. Why migrating shorebirds need the Yellow Sea.* Wetlands International, Wageningen.

ISBN/EAN: 978-90-5882-009-9



In January 2008 Royal Dutch Shell and Wetlands International agreed to a strategic long-term collaborative partnership. The five year agreement will encompass a variety of activities to enhance the conservation and sustainable use of wetlands by Shell and its affiliates, to raise performance standards in the energy sector and its supply chain with respect to conservation and wise use of wetlands, and to strengthen Wetlands International's capacity for engaging with business and for leadership in wetland conservation and wise use. One element of the partnership is to strengthen the conservation of migratory waterbirds and the wetlands they depend on in East Asia. This book is a product to facilitate these efforts.



# 차례

서문: 6  
**첸 켈린 교수** 6  
 국제 습지단 (Wetlands International)  
 중국 지부장

**고철환 교수** 8  
 국립서울대학교

**앤드류 맥니** 10  
 동아시아·대양주 철새이동경로(EAAF)  
 공동 협력단 의장

1. **발제문** 12  
 브라이언 맥카프리

2. **도요·물떼새의 생태** 34  
 필 배틀리, 대니 로저스

3. **철새이동경로** 52  
 필 배틀리

4. **툰드라** 72  
 브라이언 맥카프리

5. **남쪽 휴가?** 94  
 대니 로저스

6. **개펄 전문가** 116  
 대니 로저스, 홍재상

7. **국제 협력** 136  
 필 배틀리

8. **철새이동경로의 심장** 152  
 나일 무어스, 주용기

# CONTENTS

Forewords: 6  
**Professor Chen Kelin** 6  
 Wetlands International, China

**Professor Chul-hwan Koh** 8  
 Seoul National University, Korea

**Andrew McKnee** 10  
 Chair of the  
 East Asian - Australasian Flyway Partnership

1. **Introduction** 12  
 Brian McCaffery

2. **Shorebird lifestyles** 34  
 Phil Battley & Danny Rogers

3. **Flyways** 52  
 Phil Battley

4. **The tundra** 72  
 Brian McCaffery

5. **A southern holiday?** 94  
 Danny Rogers

6. **Tidal flat specialists** 116  
 Danny Rogers & Jae-Sang Hong

7. **International partnerships** 136  
 Phil Battley

8. **The heart of the Flyway** 152  
 Nial Moores & Ju Yong-Ki

# 目录

前言 6  
**陈克林教授** 6  
 湿地国际中国办事处

**康楚万教授** 8  
 韩国国立首尔大学

**安德鲁·麦克尼** 10  
 东亚-澳大利西亚迁飞区伙伴关系  
 主席

1. **简介** 12  
 布莱尔·麦克福

2. **鹤鹑类鸟的生活习性** 34  
 菲尔·彼得和丹尼·罗杰斯

3. **迁飞路线** 52  
 菲尔·彼得

4. **冻原** 72  
 布莱尔·麦克福

5. **南方度假** 94  
 丹尼·罗杰斯

6. **滩涂专家** 116  
 丹尼·罗杰斯和红贾山

7. **国际合作** 136  
 菲尔·彼得

8. **迁飞路线的心脏** 152  
 尼·摩尔斯和 克鞠永

## 서문 陈 켈린 교수

중국과학원 동북지리 및 농생태 연구소 교수 · 국제 습지단 중국 지부장

갈대밭에 서있는 두 갈대새

사람과 새들은 항상 밀접한 관계를 유지해 왔다. 깃털을 지닌 이 창조물의 아름다움은 우리에게 영감을 전달하고, 아주 다양한 종류와 헤아릴 수 없을 정도로 무수한 새의 무리들은 우리의 감탄을 자아낸다.계절이 오고 감에 따라 이동하기 위해 대륙과 해양을 가로 지르는 장거리 비행 능력은 우리의 상상력에 활기를 불어넣고, 자연 세계에 대한 올바른 이해와 진가를 알 수 있게 도와 준다. 이러한 새들의 계절이동을 위한 경로는 북극에서 남반구에 이르기까지 국경과 국경을 넘어 여러 국가들의 습지 위를 통과한다.

그 중에서도 황해는 중국, 대한민국과 조선민주주의인민공화국에 의해 둘러 싸여 있는 얕은 바다로 황해의 갯벌은 세계적으로 중요한 해안 습지 생태계 중의 하나이다. 황해의 광활한 갯벌은 남반구와 북반구를 오가는 철새들의 계절이동 중에 중간 기착지로서 필수적인 곳이다. 동아시아-대양주 철새이동경로를이용하는25종류에 달하는 도요·물떼새들은 북향 이동중에 추정하건대 총 개체 수의 30 퍼센트 이상이 이 지역을 쉼터로 사용한다. 그 중 15종류의 도요·물떼새는 이 경로를 통과하는 개체들 거의 전부가 여기에 의존한다.

도요·물떼새의 개체수를 조사하고 계절이동 중 황해의 이용도를 정확하게 파악, 이해하기 위해서 호주와 중국의 국제습지단은 중국의 지역정부 단체, 황해 연안에 위치한 자연보호지구와 함께 지난 12년간 공동 협력해 왔다. 워크숍, 교육 훈련 프로그램, 현장 실태 조사, 도요·물떼새 표지 달기 등을 공동으로 운영해 왔으며, 물새류와 습지에 대한 정보를 대중들에게 보급하는 일도 함께 이루어졌다.

중국, 대한민국, 조선민주주의인민공화국을 통틀어 약 6억의사람들이 황해 연안에 살고 있으며, 많은 사람들에게 갯벌은 조개류채취의 주 공급지이다. 종종 사람들과 도요·물떼새들이 함께 나란히일하는 것이 목격된다. 그러나, 빠른 인구 증가와 경제 성장은 습지에심각한 훼손과 상실을 가져 왔고 그 결과 타격을 입은 지역 환경은 도요·물떼새들의 지속적인 갯벌 이용을 위협 속으로 몰아넣고 있다. 황해 갯벌의 현명한 이용 정책 수립과 적용만이 이 놀라운 자연 환경을파괴하지 않고 생태의 균형을 온전히 유지한 채로 사람들과 도요·물떼새들 모두에게 지속적인 이용을 허락할 것이다. 도요·물떼새들의 환상적인 사진이 함께 실린 이 책자의 발간으로 참으로 가치로운 황해 지역의 생태적으로 지속가능한 발전 필요성에 대하여 주의를 기울일 수 있는 계기가 되길 바란다.



### Foreword by Professor Chen Kelin

Professor of Northeast Institute of Geography and Agricultural Ecology (CAS), and Director of Wetlands International, China

갈대밭에 서있는 두 갈대새

A close relationship has always existed between people and birds. The beauty of these feathered creatures inspires us, their sheer variety and abundance dazzle us, their ability to navigate long distances across continents and oceans, arriving and departing in tune with the seasons, sparks our imagination and enriches our appreciation of the natural world. The migratory routes of these birds cover wetlands in many countries, transcending national borders, from the arctic to the southern hemisphere.

The Yellow Sea, surrounded by China, the Democratic Peoples’ Republic of Korea and the Republic of Korea, is one of the most important coastal wetland ecosystems in the world. Its vast tidal mud flats are an essential staging site for shorebird migration between the southern and northern hemispheres. During northward migration it supports more than 30% of the estimated East Asian – Australasian Flyway population of 25 shorebird species and carries almost the entire flyway population for 15 species.

To assess shorebirds numbers, and to accurately understand the utilization of the Yellow Sea during migration, Wetlands International in Australia and China, together with local Chinese government agencies and nature reserves around the Yellow Sea coastline, have worked collaboratively for the past 12 years. Workshops, training courses, field surveys and banding of shorebirds have been organised and information for the public on waterbirds and wetlands has been disseminated.

Approximately 600 million people from China, South Korea and North Korea live on the shores of the Yellow Sea and the tidal flats are of major importance for shellfish harvesting. Often people and shorebirds can be seen working side by side. However, rapid population and economic growth have led to serious degradation and loss of wetland areas and impacted on the regional environment in ways which may jeopardise its continued use by shorebirds. Adoption of wise use principles for the tidal flats of the Yellow Sea is vital to ensure that this wonderful region continues to be sustainable for both shorebirds and people. I hope this publication, with its fantastic photos of shorebirds, will encourage readers to give attention to the importance of ecologically sustainable development of this highly significant region.

## 前言 陈克林

中科院东北地理和农业生态研究所教授，湿地国际-中国办事处主任

갈대밭에 서있는 두 갈대새

人与鸟类的关系从来就是密切的。鸟的美丽使人兴奋，它们的种类繁多令人眼花缭乱，它们随着季节长距离跨越大洋和洲际飞行超越人们的想象，令人产生对大自然造化的无限感叹。这些鸟的迁飞路线从北极到南半球，跨越了许多国家。

黄海位于中国、韩国和朝鲜之间，是全球最重要沿海湿地生态系统之一，其广阔的潮间带滩涂是鸕鹚类鸟南北迁徙的重要停歇地。在北迁时期，这一区域有25种鸕鹚类鸟超过30%的种群数量，其中有15种鸕鹚类鸟甚至是其迁徙种群的全部数量

为全面了解黄海地区鸕鹚类鸟资源，准确掌握鸕鹚类鸟迁徙过程中对黄海地区的利用情况，在过去的12年里，湿地国际澳洲办事处、湿地国际中国办事处与中国沿黄海地区的当地政府主管部门和自然保护区一起，开展了一系列活动，包括：举办会议、培训班、鸕鹚类鸟调查和环志工作，散发宣传黄海地区水鸟与湿地的大量资料等。

中国、韩国、朝鲜三国沿黄海湿地居住的人口已达6000万。黄海滩涂湿地拥有大量贝壳类动物，通常可以看到人与鸕鹚类鸟同时出现在同一个地方的场面。但人口的快速增长和经济发展导致了湿地的急剧退化和丧失，对区域环境造成严重影响，进而危及鸕鹚类鸟对这一地区的可持续利用。坚持湿地公约合理利用的原则，对黄海滩涂湿地实行保护，确保鸟类和人类对这个地区的可持续利用是十分重要的。我希望这本印有精致鸟类图片的图书的出版能够鼓励读者进一步意识到黄海这一重要区域可持续发展的重要性。

## 서문 고철환 교수

국립서울대학교 해양생태학 교수

지난 이십 년 간 황해의 동쪽은 해안선을 따라 여러 가지 많은 변화를 겪어 왔다. 전통적으로 갯벌의 개간, 매립은 주로 농업용으로만 제한되어 왔으나, 20세기 후반 이십 년의 짧은 기간 동안 대한민국의 서·남해안의 해안 습지는 산업 개발의 목적으로 거의 800제곱킬로미터 정도가 매립되어 그 자취를 감췄다. 이것은 생태적인 붕괴로 간주되어야 함이 마땅하다. 만경강, 동진강의 하구를 포함하는400제곱킬로미터의 갯벌을 막고 33 킬로미터에 이르는 긴 제방의 건설이 수반된 새만금과 같은 거대한 규모의 매립 사업은 참으로 파괴적이라 아니할 수 없다.

습지 보전에 동조하고 갯벌 매립에 반대하는 시민 운동은 점차 늘어나고 있고, 최근에 이 운동은 갯벌의 중요성, 아름다움, 자연에 대한 대중의 인식을 높이는 데 중요한 역할을 하는 계기가 되었다. 갯벌은 지역민들에게 절대적으로 필요한 없어서는 안 될 삶의 원천이다. 주민들은 맨손어업 호미와 간단한 도구를 이용하여 갯벌에서 바지락, 동죽, 백합 등의조개류와 갯지렁이 등을 채취하는 방식의 어업 으로 생계를 꾸려 왔다.이런 방식으로 잡은 갯지렁이 류는 낚시용 미끼로 일본으로 수출되기도한다.

이러한 황해 해안 습지의 중요한 특성 중의 하나는 높은 생산성이다. 서울 근교 화성의 습지에서 실시한 자체 조사 결과에 의하면, 1평방미터 당 연간 생산량이 맛조개가 150마리 이상, 무게로는 3킬로그램이 넘게 채집된 것으로 집계되었다. 이와 같이 높은 생산성은 갯벌을 삶의 터전으로 의존하여 살아가는 지역민에게는 물론이거니와 동아시아·남양주 철새 이동경로(The East Asian-Australasian Flyway-EAAF)를 따라 계절이동을 하는 도요·물떼새들 또한 먹여 살리는 결과를 가져 온다.

대중 매체들을 통해서 개간, 매립 사업의 장단점을 논한 대중의 토론에서 알 수 있듯이, 이제 황해 동쪽(한반도에 접한 황해)권역의 사람들 까지도 갯벌을 차후의 추가적인 파괴와 악화 가능성으로부터 보호하기를 원하고 있다. 대한민국의 정책 또한 매립이 아닌 갯벌의보전과 현명한 이용 쪽으로 전환하고 있는 시점에 있다. 그러나, 그 전환 과정의 속도가 너무 지체되고 이미 늦어 버린 바, 이에 대해 너무나도 비싼 대가를 치렀다.그럼에도 불구하고, 지금이라도 남아 있는 황해의 갯벌을 확고하게 보전하기 위해서는 아직도 여전히 할 일이 많이 있다. 이러한 측면에서 이 책의발간은 갯벌이 갖고 있는 고유한 특성과 소중함을 대중들에게 알리고 이에대한 인식을 높이는 데 큰 기여를 하게 될 것임이 분명하다.

### Foreword by Professor Chul-hwan Koh

Professor of Marine Ecology

Seoul National University

Much has happened in the last two decades along the eastern Yellow Sea coast. Traditionally, reclamation of tidal flats was limited to agricultural purposes. However, in only the last two decades of the 20th century, nearly 800 km2 of coastal wetlands on the southwestern coast of Korea have been lost to reclamation for industrial development. This should be considered an ecological collapse.

Huge projects like Saemangeum, which enclosed 400 km2 of tidal flats including the two estuaries of Mangyeong and Dongjin with a 33 km long dyke, are very destructive.

Recent citizens' movements to protect tidal wetlands from reclamation have contributed to increasing public awareness about the nature and beauty of these Korean tidal flats. The flats are also indispensable to local inhabitants and artisanal fisheries are common along the coast. Typically, manila clam, surf clam and razor clam are harvested by local residents simply going onto the tidal flats and digging them up with hooks. Even lugworms are collected by the bare-hand method for export to Japan as angling bait.

High productivity is an important characteristic of the Yellow Sea coastal wetlands. A survey we conducted in the Hwaseong tidal flat near Seoul showed that annual production yielded about 150 razor clams, or over 3 kg in wet weight, per square metre. This kind of productivity not only supports humans, but also migrating shorebirds in the East Asian–Australasian Flyway.

Now, through public debate in the media about the pros and cons of reclamation projects, even everyday people in the eastern Yellow Sea region want to protect the tidal flats from further deterioration and destruction. National policy in South Korea is also turning from reclamation to conservation and wise use. However, we think the turning process towards conservation has been slow and late, and we have already paid too great a price for it. There still remains much to do towards securing conservation of the Yellow Sea tidal flats. In this respect, this book will surely be a great contribution to enhancing public awareness about the unique and precious nature of the tidal flats.

## 前言 康楚万

国立首尔大学海洋生态学教授

过去的20年间，黄海东海岸地区发生了许多事情，对海岸滩涂的传统开发仅限于农业，但仅在20世纪的最后20年里，韩国西南海岸的近800平方公里的沿海湿地已被开发为工业用地，这应该被称为一次生态灾难。像万锦(Saemangeum)这样的项目围垦了400平方公里，用33公里长的海堤封闭满阳河(Mangyung)和 东郡河(Dongjin)两个河口的庞大工程是极具破坏性的。

近来居民发起了阻止开发、保护滩涂湿地的运动，提高了群众对自然和韩国滩涂自然美的认识。滩涂对当地居民来说是必不可少的一种资源，也是沿海渔业的重要依托。尤其是菲律宾蛤、大西洋浪蛤和蛭子这些产品，当地居民可以直接到滩涂上捡拾，出口日本作鱼饵的沙蚕可以徒手捡拾。

生物产量高是黄海沿海湿地的一个重要特征。我们在离首尔较近的华城(Hwasung)滩涂所作的调查表明：每平方米的滩涂年产大西洋蛤可达150只，净重超过3公斤。这样的生产力不仅为人类提供服务，同时也是东亚-澳大利西亚迁徙鸻鹬类鸟的重要食物来源。

现在，黄海东海岸地区的人们几乎每天都在通过媒体讨论这些开发项目，希望能够保护这里的潮间带滩涂免遭继续破坏和退化。韩国的国家政策也正在由开垦向保护和合理利用方向转变，然而，我们认为这种转变似乎太慢，也太晚了，因为我们已经为此付出了高昂代价。要保护黄海的潮间带滩涂，我们仍然有大量的工作要做。因此，本书必将对提高公众对黄海这片独特而宝贵的自然资源的认识方面起到重要作用。

## 서문 앤드류 맥니

동아시아·대양주 철새이동경로 공동협력단 의장

호주 환경·수자원·유산·예술자원부

호주 철새이동경로

이 책과 여기에 실린 얀 반 드 캄님의 훌륭한 사진들은 동아시아와 남양주 사이를 오가는 계절이동 도요·물떼새들의 드라마틱한 여정과 생태를 생생하게 전달함과 동시에 이들이 이용하는 중간 기착지로서 황해의 중요성을 강조하고 있을 뿐만 아니라 이러한 순환을 유지하기 위한 국제 협력의 필요성을 피력하고 있다.

개 국가에 걸친 철새이동경로를 따라 분포되어 있는 서식지는 5천만 마리가 넘는 이동성 물새들의 보금자리가 되고 있으며, 세계적으로 멸종 위기에 처해 있는 28종의 조류를 포함하여, 250여 개 이상의 다른개체군들이 통과한다.

해마다 수백만의 물새들은 놀라울 정도로 먼 거리를 이동한다. 이들은 사·도의 경계선을 지나, 국경과 국경을 넘고, 해양을 건너 북극권의 번식지로부터 동아시아, 동남아시아를 거쳐서 멀고 먼 남쪽, 비번식 서식지인 호주와 뉴질랜드 등지로 날아가 겨울을 난다. 그런 다음 이들은 다시 유사한 경로를 통해 되돌아 간다.

국제 협력은 이들 범지구적인 여행자들의 서식지를 보호하고 계절이동 중 휴식과 에너지 재충전을 필요로 하는 이동성 조류들에게 중간 기착지를 마련해 주는 데에 있어 절대적으로 필요하다.

이러한 필요성을 인식하여, 지난 2006년 후반, 인도네시아에서 ‘이동성 물새류 보전과 동아시아·대양주 철새이동경로(EAAF) 서식지의 지속가능한 이용’ 파트너쉽이 결성되었다. 이 공동협력단은 이동성 물새류의보전을 도모하고 철새이동경로상의 서식지의 지속가능한 발전과 이용을촉진하기 위한 국제 협력에 광목할 만한 발전을 가져올 것으로 기대된다.

이 파트너쉽의 주요 메시지는 이 철새이동경로를 따라 새들과 사람들이 조화롭게 어울려 살아 갈 수 있도록 보전과 지속가능한 발전을 함께 한다는 것이다. 계절이동 물새들과 사람들이 생태 균형을 유지한 채로 서식지를 공동으로 영유하며 지역 공동체들은 사회적, 경제적인 이득의 혜택을 누릴 수 있도록 노력함으로써 궁극적으로 이들 서식지에 의존하는 조류의 보전이라는 목적을 달성할 수 있도록 하는 것이다.

이 철새이동경로 파트너쉽은 이제 10개국의 정부, 2개의 국제기구 , 7개의 국제 비정부기구로 구성원을 이루고 있으며, 람사르협약 하에 지역별 이니셔티브로 인정되었다.

이 책은 대한민국에서 개최되는 제10 차 람사르 협약 총회에 맞추어 출간된다. 그 이유는 황해의 갯벌이 동아시아·남양주 철새이동경로를 이용하는 수백만 마리의 물새들에게 중간 기착지로서 극히 중요한 곳이기 때문이다. 이 책으로 철새이동경로가 보유하고 있는 생물다양성의 가치에 대한올바른 이해를 돕고 생태의 다양성이 보장된 개발을 지역에 적용되도록 하는 데 큰 몫을 감당하기를 바란다.

### Foreword by Mr Andrew McNee

Chair of the Partnership for the East Asian - Australasian Flyway

Australian Government Department of Environment, Water, Heritage and the Arts

호주 철새이동경로

This book and its wonderful photographs by Jan van de Kam bring to life the dramatic journeys of migratory shorebirds in the East Asian – Australasian Flyway, the importance of their staging sites and the need for international cooperation to maintain this cycle. The Flyway encompasses 22 countries and is home to over 50 million migratory waterbirds from over 250 different populations, including 28 globally threatened species.

Each year these millions of waterbirds migrate in journeys of astounding distances. They cross state and provincial boundaries, countries and oceans from their breeding grounds in or near the Arctic Circle, moving through East and South East Asia, to arrive in their non-breeding grounds as far south as Australia and New Zealand. They then return along similar routes.

International cooperation is essential to maintain an unbroken chain of habitats to support these global travellers and their need for stopover sites to rest and refuel along the Flyway. In recognition of this need, the Partnership for the Conservation of Migratory Waterbirds and the Sustainable Use of their Habitats in the East Asian - Australasian Flyway was launched in Indonesia in late 2006. The Partnership is a significant step forward in international cooperation, promoting the conservation of migratory waterbirds and their habitats in the Flyway as part of sustainable development. The Partnership has a key message: that conservation and sustainable development go hand in hand - that birds and people can live in harmony along the Flyway.

The Partnership is working to achieve social and economic benefits for the communities that share habitat with migratory waterbirds as well as conservation outcomes for the birds that rely on these habitats. The Flyway Partnership now has 10 National Government Partners, 2 Inter-Governmental Partners and 7 International non-Government Partners.

It is recognised as a Regional Initiative under the Ramsar Convention. It is fitting that this book is launched at the Tenth Conference of the Parties to the Ramsar Convention in the Republic of Korea because the tidal mudflats of the Yellow Sea provide critical staging grounds for millions of migratory waterbirds in the East Asian – Australasian Flyway. Please use this book to learn more about the biodiversity values of the Flyway and the need to ensure that these are incorporated into the development of the region.

### Foreword by Mr Andrew McNee

Chair of the Partnership for the East Asian - Australasian Flyway

Australian Government Department of Environment, Water, Heritage and the Arts

호주 철새이동경로

## 前言 安德鲁·麦克尼

东亚–澳大利西亚迁飞区伙伴关系 主席

澳大利亚环境、水、遗产与文化部

호주 철새이동경로

本书以及由赞范德康(Jan van de Kam)所拍摄的精彩照片使我们了解了鸻鹬类鸟在东亚–澳大利西亚迁飞区之间的非凡迁徙，清醒地认识到它们停歇地的重要性，以及进行国际合作维持这种周期的紧迫性。

每年数以百万计的水鸟都要进行长距离惊人的飞行往返，从北极的繁殖地向南飞越东亚、东南亚，到达澳大利亚、新西兰的非繁殖地，飞越众多的国家和海洋，这条迁飞路线跨越22个国家，有250多种不同的水鸟种类，总数超过5000万只，其中有28种列入全球濒危物种。

开展国际合作是维持一个完整的栖息地链条的重要途径，从而能够保证这些全球旅行者在飞行途中的停歇和营养补充。2006年底在印度尼西亚启动了“东亚–澳大利西亚迁徙水鸟保护及其栖息地可持续利用伙伴关系”一项动议，旨在推动整个水鸟迁飞区及其栖息地的保护，作为可持续发展的一部分，这标志着国际合作向前迈了一大步。

“伙伴关系”有一条重要口号：保护与可持续发展携手并进，迁飞区内人与鸟类和谐共处。“伙伴关系”力求促进社区的社会与经济发展，并保护水鸟栖息地。

“伙伴关系”成员由10个国家政府、2个政府间国际组织和7个国际非政府组织组成。这项动议也被作为《湿地公约》的一个地区性倡议。

本书首发式是在2008年第10届《湿地公约》缔约方大会（在韩国召开）期间举行。希望读者了解迁飞区生物多样性的价值及其需求，并将其与区域发展相结合。

호주 철새이동경로. 이 책은 동아시아·남양주 철새이동경로를 이용하는 수백만 마리의 물새들에게 중간 기착지로서 극히 중요한 곳이기 때문이다. 이 책으로 철새이동경로가 보유하고 있는 생물다양성의 가치에 대한올바른 이해를 돕고 생태의 다양성이 보장된 개발을 지역에 적용되도록 하는 데 큰 몫을 감당하기를 바란다.

호주 철새이동경로. 이 책은 동아시아·남양주 철새이동경로를 이용하는 수백만 마리의 물새들에게 중간 기착지로서 극히 중요한 곳이기 때문이다. 이 책으로 철새이동경로가 보유하고 있는 생물다양성의 가치에 대한올바른 이해를 돕고 생태의 다양성이 보장된 개발을 지역에 적용되도록 하는 데 큰 몫을 감당하기를 바란다.



황해에서 채식하고 있는 붉은갯도요

Curlew Sandpipers feeding in the Yellow Sea

弯嘴滨鹬在黄海觅食

## 발제문

매년 봄, 태평양 위로 하늘 높이 큰 무리의 도요·물떼새들이 황해를 향해 비행을 한다. 호주대륙의 해안가로부터, 대양주의 도서 지방으로부터 이들은 하늘로 힘차게 날아올라 질주한다. 온갖 크고 작은 도요·물떼새들이 그들이 태고적부터 날아 온 경로를 따라 북으로의 긴 여정을 감행한다. 시베리아, 알래스카의 툰드라 지역으로 치닫는 여정 중, 동아시아를 지나는 길에 이들은 처음으로 해안선을 따라 내려 앉아 지친 날개를 접고 계속될 비행을 위한 재충전을 한다. 하늘을 날아 오르고 잠시 내려 앉고 다시 날아 가는 동안 이들은 자신들을 세상과 세상의무수한 서식동물 사이에 아주 다양하게, 더러는 예기치 않은 방식으로 보이지 않는 끈을 엮어간다. 보이지 않는 이 투명한 연결 고리는 여러겹의 날개깃털로 치장을 한 번식기의 꼬까도요처럼 화려한 색깔과 짜임새를 갖고 있다. 그러나, 도요·물떼새들과 이들이 엮고 있는 연결 고리는 대부분의 사람들에게겐 좀처럼 보이지 않는다. 이 책에 실린 안 반 드 캄님의 훌륭한 영상을 통하여, 그와 함께 작업한 동료들의 설득력있는 글로써 이러한 연결 고리가 더욱 확연하게 드러나기를 기대한다.

이 도요·물떼새들은 대부분의 삶 동안, 특히 엄청난 장거리 이동을 하는 동안에는 사람들

## Introduction

Every spring, high above the Pacific Ocean, great flocks of shorebirds stream toward the Yellow Sea. From the continental shores and archipelagoes of Australasia, they race through the skies. Godwits and knots, stints and plovers - all strive north along ancient pathways, driven by ancient dreams. Bound for the tundra of Siberia and Alaska, they first pause to rest and refuel along the shorelines of East Asia. As they fly and land, and then fly again, they weave unseen threads that bind them to the world and its myriad inhabitants in diverse and often unexpected ways. This network of invisible connections is as colourful and textured as the multi-layered plumage that adorns the wing of a turnstone. For much of the year, however, these shorebirds and the connections they weave are not visible to most people. In this book, through the beautiful images of Jan van de Kam and the compelling words of his colleagues, we hope to make those connections more obvious.

During much of their lives, and particularly while undertaking their epic migrations, these migrant shorebirds are literally invisible to us. Flying day and night, hundreds or thousands of meters above vast tracts of the empty Pacific, they escape our detection. We simply cannot observe their

## 简介

每年春季，塍鹬、滨鹬和其他的鸕鹚类鸟从澳大利西亚海岸及附近的群岛开始沿着古老的的迁徙通道飞向北方，追寻着亘古不变的梦想。大群的鸟儿在太平洋天空中你追我赶，飞往黄海地区。黄海湿地是鸕鹚类鸟在飞往西伯利亚和阿拉斯加冻原的路程中的第一站。这一站是它们休息和补充能量的重要驿站。鸟儿们启程-休整-再出发，这种无形的网络如此多彩而又实在，就象翻石鹬的那多彩羽毛所组成的美丽翅膀。然而，一年中的大部分时间里，我们是看不到这些小鸟以及由它们所编织的无形网络。我们希望通过本书赞范德康先生拍摄的优美图片及编者引人入胜的语言引领读者直观地认识到这种无形网络的存在。

鸕鹚类鸟生活周期大部分时间，尤其是当它们在迁徙的时候，夜以继日地在广阔的太平洋上空飞行。它们连续数小时甚至数天的急速飞行，中途不作任

의 눈에 전혀 보이지 않는다. 밤낮을 쉬지않고 광활한 태평양 위로 수백, 수천 킬로미터의 거리를 날아가는 이 새들은 인간의 탐지망으로부터 멀리 벗어나게 된다. 수시간 내지 수일에 걸쳐 휴식도 수면도, 섭식도 없이, 논스톱 비행을 감행하는 이들의 놀라운 성취를 인간들은 단숨에 관찰할 수가 없다. 더욱 극적인 것은 이도요·물떼새들은 우리의 시야를 벗어나는 것 외에도 우리의 상상력 너머에 있다는 것이다. 하지만, 최근 진보된 과학기술 발전의 도움으로드디어 과학자들은 이 도요·물떼새들의 이동 비행이 진정 얼마나 놀라운 것인지 조금씩 이해하기 시작했으며 적극적인 현장 조사와 새로운 연구실험을 통하여 이 도요·물떼새들이 어떻게 계절이동을 준비하고, 그 긴 여정을 끝내는 지에 대해 좀더 자세한 정보를 수집할 수 있게 되었다. 우리는 이제 새들의 관점에서 세상을 이해할 수 있는 가능성이 높아짐에 따라 그 수수께끼의 실타래를 풀 수 있는 문턱에 서 있지만 아직 세상에 알려지지 않은 놀라운 이야기가 많이있어 그 신비한 연결이 밝혀질 날을 기다린다.

인간의 관점에서 볼 때, 동아시아와 대양주권역의 국가들은 역사, 연맹, 협정, 무역 등의 많은 여러 가지 중요한 방식으로 연결되어 있다. 그런 반면, 국가 간의 생태학적인 연결 고

most daunting achievements - urgent flights lasting hours or days, without stopping to rest, to feed, or to sleep. Not only are these shorebirds usually beyond our sight, but they are even more dramatically beyond our imaginations. However, with the help of recent advances in technology, scientists have finally begun to understand how impressive the migratory flights of shorebirds truly are. Through combinations of rigorous field work and novel laboratory experimentation, they are just starting to comprehend the details of how shorebirds prepare for, and then complete their long migrations. We are at the threshold of mystery, and as we increase our understanding of the world from a bird's perspective, it is clear that there are untold wonders yet to discover and important connections to be made.

From a human perspective, Australasia and the countries along the eastern flank of Asia are connected in important ways as well - by history and commerce, alliances and agreements. Less frequently do we consider the ecological connections between nations, but the dramatic wanderings of migratory birds compel us to do so. Their globe-spanning flights link countries separated by thousands of kilometres, as well as those separated by ideology, language and culture. In

何停歇、进食或睡眠，这是我们察觉不到的，也是我们人类看不到的壮举，的确难以想象。近年来，科学家们通过最新技术的应用，终于初步揭示了鸕鹚类鸟在迁徙飞行过程中从未被人类所知晓的真实奥秘。科学家们还经过艰苦的野外工作和在实验室里的分析，逐步掌握了鸕鹚类鸟在迁徙之前的准备和如何完成迁徙过程。由于我们处在揭开这神秘面纱的初始阶段，从鸟类的视角来理解世界，毫无疑问，我们还将发现更多未知世界和与之相关的重要联系。

从人类的视角来看，亚洲各国与澳大利西亚诸多国家之间也有着重要的联系，这当然是基于历史、商业、条约和协议等因素，而通常并没有考虑国家间的生态联系。正是因为迁徙鸟类全球性飞行的奇妙作用，把不同思想、不同语言和文化甚至相隔数千公里的国家联系在一起，共同开展合作。尤其是在当今



리는 이보다 훨씬 덜 빈번하게 고려되고 있는 데게질이동 조류들이 선보이는 극적인 놀라움은우리에게 생태학적 연결 고리를 고려해 볼 것을재차 설득하고 있다. 이들의 범지구적인 비행은수천 킬로미터 이상 떨어져 있는 국가들을 연결시키고, 언어와 문화, 이상에 따라 분리되어 있는 국가들을 하나로 연결한다. 외교가 어려운 과제이자 도전으로 비춰지는 세상에서 이 비행 외교관들은 단 한 국가에만 충성하는 것이 아니라 모든 국가에 의존하면서 나라와나라사이를 무대로 날아 다니는 것이다.

우아한 색깔로 아름답게 치장을 하고 뉴질랜드에서 날아 온 큰뒷부리도요의 가슴털은 베링해 근처 툰드라 지역에 서식하는 작은 새의 등지를 만드는 데 쓰일 수도 있고 중국 중부의 고지에서부터 씻겨 내려 온 작은 암석 알갱이는 황해의 진흙 속에 서식하는 지렁이가 은신처를 만드는 데 쓰일 수도 있다. 그 지렁이는또 열대의 호주 해안가로부터 바람이 잠들지 않는 추코트가 반도의 고지를 향한 비행 중에 황해에서 잠시 쉬어가는 붉은어깨도요의 에너지채충전에 요긴하게 쓰일 수 있다. 오호츠크해해안이 근처에선 어린 청다리도요사촌이 나무에 튼 등지에서 뛰어 날아 올라 사할린의 습지를 돌며 배를 채우다가도 몇 달 후엔 남중국해 해안을 따라 날아가다 배고픈 멧금류에게 잡아 먹힐 수도 있다. 소리 높여 노래하는 넓적부리도요 수컷 한 마리는 여름 하지 무렵, 북극 고래의 비바람에 닳은 가슴뼈에 우뚝 서 있다가도 해가 다시 짝아지는 추분 전에 뱅골만의 광대하게 펼쳐진 갯벌 위에 분주한 발자국을 남긴다. 인간의 2면 구도의 지도 상에 그려진 국경선에 아랑곳하지 않는 이 갯털을 단 여행자들은 무억 협정이나 협약과 같은 신중히 잘 다듬어진 말 속에 담긴 것보다 더욱 심오하고 본질 적인 형식으로 우리



a world where diplomacy can seem a daunting challenge, these avian ambassadors fly readily from country to country, with dependence on all but allegiance to none.

A feather grown to grace the breast of a godwit in New Zealand may someday be used to line the nest of a tundra-dwelling songbird near the Bering Sea. Tiny grains of stony detritus washed down from the highlands of central China may frame the burrow of a mud-dwelling worm in the Yellow Sea, a worm that helps fuel the flight of a Great Knot when it stops en route from the tropical coast of Australia to the wind-blown summits of the Chukotka Peninsula. Near the shores of the Sea of Ohkotsk, a young Nordmann’s Greenshank may leap from its nest in a tree to gorge among the wetlands of Sakhalin, only to fall prey months later to a hungry raptor along the shores of the South China Sea. A singing male Spoon-billed Sandpiper may perch atop the weathered rib of an arctic whale at the summer solstice, then leave dainty tracks across the vast grey tidal flats of the Bay of Bengal before the autumnal equinox. Undaunted by the borders drawn on our two-dimensional maps, these feathered travellers remind us that we are connected in ways more profound and substantive than those set forth in the carefully crafted phrases of treaty and trade.

Although these birds remain far from us during most of their lives, Jan van de Kam’s images make clear that there are times and places when these itinerant guests drop out of the sky to gather in huge numbers. At certain special places where land and sea meet, immense flocks congregate to prepare themselves for the next stages of their journey. The Yellow Sea is such a place. Smoky curtains of birds rise and

|  |               |
|--|---------------|
| <span></span>  | <span></span> |
| 도전적인 사실: 많은 도요·물떼새에게 중요한 서식지는 공업용지로도 사용됩니다.  | <span></span> |
| A challenging combination: many places important for shorebirds are also industrial sites. | <span></span> |
| 矛盾的組合: 很多重要的涉禽栖息地同时也是工业场地。   | <span></span> |

世界外交形势严峻的情况下，鸟类作为亲善大使在国与国之间自由飞行，对一切都亲善，唯独没有信仰。

一只新西兰斑尾塍鹬胸部的一片羽毛或许在某一天会成为白令海边一只鸣禽筑巢的材料；从中国中部高山上冲刷下来的小石子aa或许会成为黄海里一条蠕虫洞穴的一部分。当大滨鹬从澳大利亚的热带海岸飞到黄海滩涂停歇的时候，蠕虫就成为这些鸟的盘中餐，补充能量后继续飞往楚科塔(Chukotka)半岛风力强劲的山顶；在鄂霍茨克海(Ohkotsk)海边。一只小青脚鹬幼鸟也许会跳出它的窝巢，在库页岛的滩涂上狼吞虎咽，这时它就可能会成为来自中国南海的一只饥饿猛禽的美餐；夏至时分，一只勺嘴鹬或许会站在已被风化了了的北极鲸鱼的骨骼上歌唱，而在秋分时节，它则可能会在孟加拉湾广阔的灰色滩涂上留下一串串美丽的足印。穿着华丽羽毛的旅行者无视我们平面地图上的国界，在国与国的边界上自由的穿行，好像在提示我们，除了国家之间用措辞严谨的条约和贸易协定相互联系之外，还存在着更加有意义和更加重要的联系。

尽管这些鸟在其生命的大部分时间里远离我们，但Jan van de Kam的图片清楚地表明：在某些时间和地点，这些“巡回的客人”会从天空上来，聚集成群。在陆地和海洋交会的某些特殊地点，大群的鸟聚集在一起，为它们下一阶段的旅行做准备。黄海就是这样的地方。当地平线出现微光时，鸟群像烟幕一样升起或降落，这是鸟群在觅食地的起落，或是在躲避猛禽的袭击。在一年的几天或几周时间里，可以见到迁徙的鸻鹬类鸟聚集的奇观，但我们地球的鸟群壮丽奇

모두는 연결되어 있다는 것을 일깨워준다.

이 새들은 대부분의 삶 동안 인간과는 멀리 떨어져 지내지만 안 반 드감님의 사진을 통해서 이 순회를 거둬하는 손님들이 하늘에서 내려와 무리짓는 때와 장소가 있다는 것을 알 수 있다. 대지와 바다가 만나는 특별한 곳에서 이 막대한 수의 새들은 모여 각기 다음 비행을 위한 준비를 한다. 황해는 바로 그러한 곳이다. 흔들리는 수평선 멀리 날아오르다가 먹이를 찾으러 새까맣게 내려 앉는가하면 멧금류의 습격을 피해 재빨리 몸을 비켜 피하며 허공을 뿌연 막으로 가르는 그들의 움직임은 그야말로 장관이다. 한 해의 단 몇 주 혹은 단 며칠 동안은 계절이동을 하는 도요·물떼새들이 아주 쉽게 눈에된다. 헤아릴 수 없을 정도의 새 무리가 지구 상의 몇 안 되는 환상적인 야생의 장관을 연출할때도 이들은 우리의 관찰 능력을 훌쩍 뛰어 넘는다. 이 새들이 눈에 보이지 않는 것은 이들의서식지가 우리의 일상생활에서 멀리 벗어나 있는 곳, 우리의 인식 끝자락에 놓여져 있는 세상인 갯벌이기 때문이다.

이 계절이동을 하는 도요·물떼새들과 가장 친숙한 관계에 있는 사람들은 땅과 바다의끝자락에 있을 뿐 아니라 사회의 가장자리에서살아가고 있는 사람들임은 아마 그다지 놀랄 일이 아닐 것이다. 황해 주변에서 도요·물떼새들은 중국, 대한민국의 지역민들이 갯벌에 생계를의존하며 살아가듯 그들과 함께 갯벌에서 생존을 이어간다. 먼 북녘 알래스카 베링해 해안가에는 수천, 수만 마리의 큰뒷부리도요들이 모여앉아 있는데 이 곳에선 여픽 에스키모 사냥꾼들이 전통을 지키고 그들의 지역공동체의 생활 수단인 한 방편으로 큰뒷부리도요를 잡기도 한다.몇 주가 지난 뒤면, 이들은 다시 먼 거리를 날아남쪽으로 이동하여, 마오리족들의 선조에게 그옛날 뉴질랜드를 발견하도록 도와 주었던 큰뒷부리도요의 역할을 새삼 일깨워 줄 수도 있다.

지역민들과 이들 계절이동 도요·물떼새들의 연결 고리는 꽤 명백하게 잘 보인다 하더라도 인간과 야생 동물 사이의 또 다른 연결 고리는 선뜻 잘 보이지가 않는 경우가 많다. 이러한보이지 않는 연결 고리는 이 위대한 계절이동을뒷받침할 지속가능한 구심점이 될 수 있고 반대로 파괴적으로 몰고 갈 수도 있는 힘을 갖고 있다. 미끄럽고 비릿한 짠 바다 내음이 물씬 풍기는 갯벌로부터 멀리 떨어진 기업체 회의실, 정부 관청, 시장에서 내려지는 결정은 해마다 철 새이동경로를 따라 오가는 새들에게 크

fall above a shimmering horizon as they move to and from feeding sites or dodge the attacks of marauding falcons. For a few days or weeks of the year, the migrant shorebirds may be stunningly visible and conspicuous. And yet, even when the massed flocks create some of the greatest wildlife spectacles on the planet, they usually pass beyond our observation. They remain invisible because they inhabit a world that, for most of us, lies beyond the scope of our daily lives and at the margins of our consciousness, the world of intertidal mud.

Perhaps it is not surprising that those people most intimately familiar with migrant shorebirds are also those most likely to dwell on the margins, not only of the land and sea, but of society as well. Around the Yellow Sea, shorebirds often share the mudflats with Chinese and Korean villagers who depend on those same mudflats for succor and sustenance. Far to the north, tens of thousands of godwits congregate along the shores of Alaska’s Bering Sea, where Yup’ik Eskimo hunters still maintain their subsistence traditions and harvest godwits to feed their communities. A few weeks later, godwits arrive in the distant south, where they may remind Maori families of the role godwits played in their ancestors’ discovery of New Zealand.

Although these connections between rural people and migrant shorebirds may be quite tangible, there are other connections between humans and wildlife that often escape detection; invisible connections that have the power to either sustain or destroy the critical nodes that support the great migrations. Far from the slick grey ooze and salty tang of the mudflats, decisions made in corporate boardrooms, the halls of government, and the marketplace will impact on the flocks of birds that surge up and down the flyways each year. Those decisions can benefit wildlife and natural habitats, or they can be to their detriment.

For the racing skeins and swirling clouds of migrant birds, the Yellow Sea is the nexus of their migration. Wetlands and shorelines throughout East Asia are vitally important to migrant birds, and many of these areas are at great risk. Among them, however, the Yellow Sea is paramount. Birds from across a broad swath of the equatorial and southern latitudes converge there every spring, and then fan out to



줌도요

Red-necked Stint

红颈滨鹬

观却往往在我们的视野之外。我们难以见到它们的原因是它们栖息的世界远离我们日常生活的范围，是我们难以想象的边缘地带，这就是潮间带滩涂世界。

非常熟悉迁徙鸻鹬类鸟的人对这一切不感到惊讶，他们生活在陆地和海的边缘，而且也处于社会的边缘。在黄海地区，鸻鹬类鸟通常和中国和韩国的以滩涂为生的村民共享滩涂。在遥远的北方，数以万计的斑尾塍鹬聚集在阿拉斯加的白令海滨，那里的尤皮克爱斯基摩(Yup’ik Eskimo) 猎人仍保持着他们的捕鸟为生的传统生活。经过数周以后，斑尾塍鹬又飞回到遥远的南方，它们会提醒当地的毛利人，鸟类才是发现新西兰的祖先。

尽管乡村农民和迁徙的鸻鹬类鸟之间的联系是实实在在地存在着，但人类和野生动物之间的其他联系通常被忽略；这种强大的无形联系既有可能维持这个脆弱的节点，以支撑大量的迁徙鸟类，也可能摧毁这个节点。在远离光滑的灰色的泥滩和有咸味的滩涂的公司的

The world of empty flats and muddy tides may at first glance resist intimacy and appreciation; the casual observer may be left stranded far from the passion that leads many to rally to the defense of other habitats around the world. Towering mountains, verdant rainforests, and raging rivers readily inspire global citizens to preserve and protect those special places. But the realm of mud elicits fewer advocates. There are few among us whose spirits are lifted and whose will is inspired by a vista of mud stretching to the horizon. This book aims to change that. By tracing the connections that link the birds of the Yellow Sea to the dozens of countries and millions of people in eastern Asia and Australasia, we hope to encourage our readers to make these vital connections, connections between the decisions we make and the fate of far-ranging birds.

Through this book, we invite you to reconsider the muddy flats of the Yellow Sea. Under a golden sun, the dull, weary surface of the mudflats may paradoxically sparkle like a plain of diamonds. Such glimpses remind us unequivocally that the Yellow Sea is an ecological treasure. The sea may have lost some of its original luster, and its natural gems may have become a bit harder to find, but its value remains inestimable. Through the lives of the world’s feathered wanderers, we invite you to discover, and perhaps come to love, this priceless jewel and play your part in ensuring it is saved for future generations of birds and people.

도요·물떼새의 다양한 모습과 아름다운 깃털을 인상 깊게 들여다 보고 있습니다. 미래의 결정자인 이들이 황해 생태자원의 풍부함과 중요성을 인식하도록 하는 것이 아주 시급한 일이라고 봅니다.

중국 학생들이 도요·물떼새의 다양한 모습과 아름다운 깃털을 인상 깊게 들여다 보고 있습니다. 미래의 결정자인 이들이 황해 생태자원의 풍부함과 중요성을 인식하도록 하는 것이 아주 시급한 일이라고 봅니다.

Chinese students discover the amazing variety of shorebird shapes and plumage. As the decision makers of the future, it is imperative that they become aware of the ecological wealth and importance of their Yellow Sea home.

中国学生发现鸻鹬类鸟的外形和羽毛是如此地丰富多彩。作为未来的决策者，他们必须意识到祖国黄海的生态价值与重要性。

들의 생명을 이어주는 곳이기를 바란다면, 우리는 지금 행동해야한다.

공허한 듯한 갯벌과 진흙탕의 바닷물은 언뜻 보기에 친밀함과 호의를 거부하는 것처럼 비춰진다. 갯벌을 무심히 바라 본 관찰자들의눈에는 타 서식지의 보호를 위한 결집을 이끌어 낼 열정과 는 동떨어진 듯 보일 수 있다. 하늘 높이 솟아 있는 산들, 신록의 물결로 뒤덮인 열대림, 힘차게 굽이쳐 흘러가는 강들은 이미 지구촌 사람들에게 이러한 특별한 지역들을 보호하고자 하는 영감을 불어 넣고 있다. 그러나 진흙의 갯벌은 보전의 주장을 이끌어 내는 데엔 턱없이 모자라는 것이다. 수평선까지 뻗어져 가는 광대한 갯벌의 전경에 의식이 고취되며 이를 보전하고자하는 의욕을 지닐 수 있는 사람들을 찾아보기 쉽지 않다. 이 책은 이것을 바꾸고자 한다. 동아시아와 대양주의 수백만의 사람들과 많은 나라들을 하나로 엮어 주고있는 단단한 연결 고리를 찾아냄으로써 이 책을읽는 독자들이 장거리를 이동하는 새들의 운명과 우리 인간들이 내리는 현명한 결정 사이에일익을 담당해 주길 바란다.

이 책을 통해 우리는 여러분께 황해의 갯벌을 다시 한 번 염두에 두기를 당부드린다. 황금빛 태양 아래, 칙칙하고 어두운 색깔의 갯벌은 모순되게도 다이아몬드를 들관 가득 뿌려 놓은 것처럼 반짝인다. 이렇게 눈부신 광채는 아주 분명하게 황해가 생태계의 소중한 보물임을 일깨워 준다. 그 바다는 본래의 광채를 잠시 잃었을 수도 있다. 또 한편으로 그 천연적인 보물을 찾아 내기도 예전보다 어려워졌을 수도 있다. 그러나 황해의 가치는 여전히 가늠할 수 없을 정도로 크게 남아 있다. 도요·물떼새의 경이로운 삶과 세상을 통하여 여러분들이 이 귀중한 보물을 발견하고 사랑하게 되기를 바라며, 미래의 사람들과 새들을 위해 이 값진 보물이 지켜질 수 있도록 노력하는 데 귀한 역할을 할 수 있게 되기를 바란다.

会议室、政府的大厅和市场里做出的决策，都将影响众多鸟类的每年迁飞的数量。这些决策或许有利于野生动物和自然栖息地，也可能对其造成损害。

黄海是迁徙鸟群的驿站。东亚的湿地和海岸线对迁徙鸟类至关重要。然而，这些地区的许多湿地都处在极大的风险中。在这些地区中，黄海首当其冲。每年春季，鸟类穿过赤道和南半球的广阔庄稼地，然后飞往从西部的中西伯利亚到东部的阿拉斯加冻原地带的高山和平原。向南迁飞也有类似的情况。对于这些鸟类，黄海更像是一个沙漏的狭窄瓶颈。

大量鸻鹬鸟群每年通过黄海这一生态瓶颈时的翻腾滚跃，如同沙漏中的沙子一样稳定、准时。例如红胸滨鹬，每年这些小型的滨鹬成群地通过黄海。为了积蓄能量，它们在滩涂上来回急走，从一点飞到另一点。但是它们不能确保自己的“滩涂绿洲”能够保留下来，支撑它们的后代。这样的能力不是它们多羽的翅膀所能达到的范围。相反，这种权力属于我们人类，像栖息地的退化或消失，我们需要进行合理利用，因为剩余的时间不多了。如果我们希望保护黄海，如果黄海将留下这样一个地方，供我们收集食物和提供奇观，我们就要行动。如果黄海养育我们的身体和精神，并继续养育沿整个迁飞路线上的鸟类，我们需要马上行动。

空旷的潮间带滩涂，乍一看让人没有亲近感并感觉毫无价值，不能激起偶尔来此地的观察者的热情，他们可能会感到失落而离开这里，到世界其他类型栖息地进行保护。高耸的山峰、翠绿的雨林和狂澜的河流很容易激发世界人民



occupy tundra-covered mountains and plains from central Siberia in the west to Alaska in the east. A similar convergence occurs during southward migration. For these birds the Yellow Sea is much like the narrow neck of an hour-glass.

Just as the shorebird flocks tumble and roll as they pass through the ecological bottleneck of the Yellow Sea, so too do the sands of time drain steadily through the hour-glass of potential and possibility. Consider the tiny Red-neckedStint. Each year, flocks of these diminutive sandpipers pass through the Yellow Sea. Petite bundles of avian energy, they sprint up and down the flats, dashing from spot to spot in a whirlwind of activity. But they can do nothing to ensure that their muddy oasis survives to support their descendants. Such power lies beyond the reach of their feathered wings. Instead, that power resides in us and, as habitats degrade and disappear, little time remains to use that power wisely. If we wish to protect the Yellow Sea, if the Yellow Sea is to remain a place where we can still harvest both food and wonder, we need to act. If the Yellow Sea is to nourish our bodies and our spirits while it continues nourishing birds along an entire flyway, then we need to act now.

도요·물떼새와 어부가 새만금 갯벌에 있는 조개를 잡고 있습니다.

Shorebirds and a fisherman search for shellfish on the mudflats of Saemangeum.

鸻鹬类鸟和渔民都在新万锦湿地的滩涂上搜寻贝类。

도요·물떼새의 다양한 모습과 아름다운 깃털을 인상 깊게 들여다 보고 있습니다. 미래의 결정자인 이들이 황해 생태자원의 풍부함과 중요성을 인식하도록 하는 것이 아주 시급한 일이라고 봅니다.

나큰 영향을 미치게 된다. 그러한 결정들은 야생 동물과 자연적인 서식지에 이득이 될 수 있는가 하면, 되돌릴 수 없는 큰 손실을 가져 올 수도 있다.

구름같이 몰려 날아왔다가 떠나가는 철새들에게 황해는 이들의 이동을 연결짓는 기반이다. 동아시아 전역의 습지와 해안이 철새들에겐 아주 필수적인 곳이지만 이 지역의 많은 곳들이 훼손의 위협에 처해 있다. 이 중에서도 황해는대표적인 곳이다 매년 봄 적도와 남반구로부터모여든 새들은 서쪽으론 중앙 시베리아, 동쪽으로는 알래스카의 툰드라로 뒤덮인 산들과 들판을 차지하기 위해 흩어진다. 이와 유사한 집중형태는 남향 이동 중에 다시 있게 된다. 이런 새들에게 황해는 모래시계의 가는 목과 같은 존재이다.

도요·물떼새때가 황해라는 좁아지는 생태병목 지대를 통과하는 것과 같이 잠재성과 가능성을 나타내는 모래시계 속의 알갱이도 시간속에서 끊임없이 빠져 나간다. 작은 크기의 좁도요를 생각해 보자. 해마다 이 조그마한 좁도요무리는 황해를 날아 지나가는데 이 자그마한 새들의 활기찬 무리는 갯벌을 오르락내리락하며,이 곳에서 저 곳으로 회오리바람처럼 재빠르게움직인다. 그러나 이들은 그들의 후손을 먹여살릴 오아시스와 같은 이 갯벌을 지키기 위해할 수 있는 것이 아무 것도 없다. 갯벌을 고수할힘은 이들의 날개가 닿을 수 없는 곳에 있다. 대신에 이러한 힘은 우리 인간들 안에 존재하며,서식지가 훼손되고 상실되어 감에 따라 그 힘을현명하게 사용할 수 있는 시간도 점차적으로 줄어 들고 있다. 황해가 보호되기를 바라고, 계속해서 먹거리와 경외심을 선사할 수 있는 곳으로남기를 바란다면, 황해가 우리 인간의 몸과 영혼을 살찌우고, 철새이동경로를 따라 움직이는새





해안은 하루에 두 번씩 극적인 변화를 겪습니다. 만조의 경우에는 물이 모든 것을 덮어 버리고 물이 빠져 나가면 거대한 갯벌이 보입니다. 겉보기에는 갯벌에 아무런 생물도 존재하지 않는 것 같은데 실제로는 거기에 작은 생물, 예를 들면, 게, 조개, 그리고 변화적인 환경에서 살아낼 수 있는 여러 가지 벌레로 가득합니다. 도요·물떼새는 바로 갯벌에 있는 이런 생물들을 먹고 자랍니다.

Twice a day dramatic changes occur at the margins of the sea. At high tide, water covers all; as the water recedes, vast mudflats are exposed. First impressions suggest hardly any life in this mud, but, in reality, it is teeming with small organisms such as crabs, shellfish and worms that can survive in the ever-changing environment. This rich food source is exploited by other specialists, the many species of shorebirds which are completely dependent on these mudflats.

在大海的边缘地带，每天发生两次巨大的变化。高潮时，水浪覆盖一切；随着潮水退去，大片滩涂尽露。在滩涂之上，第一眼很难发现任何生命的迹象，然而事实上，那里有许多小生物，例如螃蟹、贝类和蠕虫，它们都能在不断变化的环境中生存。这些丰富的食物资源得到了许多外来专家的开发利用，而这些专家就是完全依靠滩涂为生的各种鸻鹬类鸟。





PHOTO COPYRIGHT ROBERT E. GILL, JR., ALASKA

세계는 도요·물떼새의 이동에 의해서 연결됩니다. 3월, 뉴질랜드에 있는 새 관찰자들이 도요·물떼새가 미란다 자연보호구역을 떠나는 것을 축하해 주고 나면 5월, 그들은 눈 덮힌 산과 화산봉으로 둘러싸인 알래스카의 갯벌에 도착합니다. 도요·물떼새 축제로 여행에 지친 이들을 반깁니다.

Shorebird migration creates fascinating global connections. In March birdwatchers in New Zealand celebrate the birds' departure at Miranda Nature Reserve. In May the same birds arrive on mudflats surrounded by snow-covered mountains and volcanic peaks in Alaska, and are welcomed with shorebird festivals.

鸕鹚类鸟的迁徙创造了令人惊叹的全球迁飞。三月，新西兰的观鸟者欢庆候鸟启程，离开米兰达自然保护区。五月，这些候鸟到达了阿拉斯加雪山和火山环绕的滩涂，受到节日般地欢迎。





도요·물떼새는 장거리 비행이 가능할 뿐만 아니라 세계 각지에서도 길을 찾을 수 있으며 열악한 날씨에도 적응을 잘 합니다. 뜨거운 태양 빛에 달구어진 뉴질랜드 사구(沙丘)에 있는 큰뿔부리도요와 붉은가슴도요(왼쪽)들이 아주 편해 보입니다. 2 개월에 걸친 17,000 킬로미터의 긴 비행 끝에서도 도요들은 알래스카의 눈 덮힌 툰드라 번식지의 상공에서 꼭 예 비행의 매력을 보여 줍니다.

Shorebirds are not only able to travel immense distances and find their way around the globe; they are also capable of adapting to extreme weather situations. These Bar-tailed Godwits and Red Knots (left) look very comfortable in the sun-baked sand dunes of New Zealand. Two months later, after a journey of 17,000 km in two non-stop flights, the godwits still have the energy to perform acrobatic display flights above their snowy breeding grounds on the tundra of Alaska.

鸻鹬类鸟不仅有能力长途飞行和辨识环球路线，它们还能适应各种极端的天气条件。在新西兰，这些斑尾塍鹬和红腹滨鹬（见左图）在太阳暴晒的沙丘上，看起来十分惬意。两个月后，在停歇一次飞行17,000公里后，塍鹬仍有能量在冰雪覆盖的阿拉斯加冻原繁殖地上空做杂技般的飞行表演。





황해의 풍부한 갯벌은 도요·물떼새의 계절 이동 중 완벽한 중간 착륙지가 될 수 있습니다. 다음 착륙지까지 버티는 에너지가 바로 여기에서 충족됩니다. 전 세계에 있는 붉은어깨도요가 호주에서 시베리아까지 이동하는 중에 황해에서 쉬었다가 다시 갑니다. 황해 갯벌은 극단적인 멸종 위기 상황에 처해 있는 넓적부리도요(오른쪽)에게도 꼭 필요합니다. 전 세계적으로 현존하는 넓적부리도요는 200~300쌍에 불과한 것으로 추정됩니다.

The rich mudflats of the Yellow Sea are an essential stop-over site for migrating birds. Here they build up fat reserves by eating as much as they can to fuel the next stage of their journey. The world's population of Great Knot refuel there each year during their flights between Australia and Siberia. The Yellow Sea mudflats are also indispensable for the critically endangered Spoon-billed Sandpiper (right), a species which has an estimated global population of no more than 200-300 breeding pairs.

肥沃的黄海滩涂是候鸟十分重要的停歇地。它们在这里大量觅食聚积脂肪，为下一段旅途积蓄体能。每年，世界上所有在澳大利亚和西伯利亚之间迁徙的大滨鹬都在那里补充能量。黄海的滩涂对于极危的勺嘴鹬(右图)来说也是不可缺少的，这种鸟类在全世界的总数估计不超过200至300繁殖对。





황해의 일부 지역은 도요·물떼새의 서식지로 보호받고 있습니다. 중국 북쪽에 있는 압록강 자연보호구역의 서식지에 관측대가 만들어져서 사람들에게 이런 국제적인 여행자를 가까이 할 수 있는 기회를 부여하고 있습니다. 그렇지만 대부분의 사람들이 갯벌에 있는 조개에게 더 큰 관심을 보입니다.

At some places in the Yellow Sea, migratory shorebird habitat is protected. At Yalu Jiang National Nature Reserve in northern China, special roosting sites (left) and observation hides have been created, giving people the opportunity to see and admire these international travellers. However, most people are mainly interested in mudflats for the shellfish that live there.

在黄海的某些区域，迁飞的鹤鹑类鸟的栖息地受到保护。在中国北部的鸭绿江国家级自然保护区，已建立许多栖息地（见左图）和隐蔽观察点，这使人们有机会观察、欣赏这些国际旅行者。然而，大多数人对滩涂上的贝类更感兴趣。





수 많은 사람들이 황해 때문에 생활을 유지해 가고 있습니다. 갯벌은 운송업, 공업, 그리고 해산물 수확에 큰 역할을 합니다. 현명한 갯벌 이용 정책으로 사람과 새들의 음식 수요가 모두 충족될 수 있는데, 갯벌이 매립되는 상황이 발생할 경우 사람에게나 새에게나 남는 것이 아무 것도 없게 됩니다.

The shoreline of the Yellow Sea supports millions of people, and the mudflats are used for a broad range of human activities including shipping, industry, and the harvesting of marine food. With good planning, both the interests of people and birds can be met, but once a mudflat is reclaimed (right) neither shorebirds nor people can harvest food there any more.

有数以百万计的人口居住在黄海的海岸线一带，因此，人们也广泛利用滩涂进行着各种人类活动，包括航运、工业以及收获水产品。只要有一个良好的规划，人类和鸟类的利益都能得到满足。但是，一旦滩涂被开垦（见右图），无论是鸻鹬类鸟还是人类，将不会得到任何可食用的东西。







도요·물떼새의 서식 요구 조건을 잘 반영한 갯벌 관리를 위해선 그들의 연간 서식지 사용 상황을 잘 파악해야 합니다. 전 세계 도요·물떼새의 이동 연구를 위해 국제적인 협력이 이루어지고 있습니다. 개체의 생존 상태를 파악하는 것은 보존생물학 연구에 특히 중요합니다. 그래서 연구 대상 조류 개체에 숫자가 적혀 있는 금속 밴드와 고유한 색깔의 다리밴드나 다리 플래그를 부착합니다.

To ensure that management plans meet the needs of shorebirds, we must learn more about how they use their habitats throughout the year. Global scientific partnerships are being formed to undertake more detailed studies of the worldwide migration of shorebirds. Tracking the movements and monitoring the survival of known individuals are particularly important components of shorebird conservation biology. To do this, individual birds are marked with numbered metal bands and unique combinations of coloured leg-bands or engraved plastic leg-flags.

为保证管理计划满足鸕鹚类鸟的需求，我们必须更多地了解候鸟在一年中如何利用栖息地。全球科学合作伙伴组织正在逐步形成，对全世界的鸕鹚类鸟进行更详细的研究。追踪迁飞和监测已知个体的生存情况是鸕鹚类鸟保护生物学中尤为重要的组成部分。为此，鸕鹚类鸟个体用编号的金属环和特殊颜色组合的腿环或塑料腿旗进行环志。

작은 세가락도요(본 페이지)에서 큰뺨부리도요(오른쪽)까지 이들이 갖춘 뛰어난 장거리 비행 능력과 계절에 맞게 이동하는 능력은 우리 사람을 깜짝 놀라게 합니다. 그들 때문에 다시 자연의 매력을 느끼게 됩니다. 도요·물떼새를 살려 주어야 할 책임이 우리에게 있습니다.

From small shorebirds such as Sanderling (this page) to larger birds such as Bar-tailed Godwits (right), the amazing ability of these beautiful birds to navigate long distances across continents and oceans, arriving and departing in tune with the seasons, sparks our imagination and enriches our appreciation of the natural world. We must ensure their survival – it is up to us!

无论是小巧的鸻鹬类鸟例如三趾滨鹬（见此页）还是个体较大的斑尾塍鹬（见右图），这些美丽的候鸟都有神奇的力量进行洲际跨洋飞行，随着季节的节奏而抵离，激发起我们的想象和对自然的崇敬。我们必须保证它们的生存，这是我们的责任！



# 2

## 도요·물떼새의 생태

밀물 시의 갯벌. 다양한 크기의 수많은 새들이 밀려 들어오는 바닷물에 따라 한 곳으로 모여든다. 멀리서 보면, 이 많은 새들을 가늠하기란 불가능해 보인다. 그러나 쌍안경, 망원경을 이용해 유심히 관찰하다 보면 다양한 새들의 움직임에 놀라게 된다. 긴 다리를 가진 왜가리, 백로, 저어새 종들이 한가롭게 물 속을 거닐고, 갈매기들은 저마다 소란스런 소리를 내며 모여 앉아있는가 하면 오리, 기러기 떼들은 진흙탕에서 먹이를 찾느라 이리저리 바빠 움직인다. 한편, 물가를 선회하는 도요·물떼새들은 제 몸 크기에 맞추어 자리를 차지한다. 이 새들 중의 얼마는 여기서 번식을 하는 텃새일 수도 있지만 대부분은 수천 킬로미터를 날아온 새들이다. 철새이동 경로를 따라서 북으론 러시아, 남으론 뉴질랜드에 이르기까지 이러한 풍경은 반복된다.

도요·물떼새라고 일컫는 이 조류들은 정확하게 어떤 새들인가하는 질문은 답하기에 참으로 까다로운 질문이다. 도요·물떼새는 분류학적으로 도요목(目)의 13과(科)에 속하는 조류를 통틀어 일컫는 말이다. 혼동스럽게도 이 목(Charadriiformes)은 약간의 가까운 연관성이 있는 갈매기, 제비갈매기, 바다오리, 도둑갈매기와같은 과도 포함하고 있는데 이들은 도요·물떼새로 간주되지 않는다. 서식지로 구분할 수 있는 뚜렷한 식별 방법도 없다. 왜가리, 백로 등은도요

### Shorebird lifestyles

A tidal flat on a rising tide... a mass of birds of varied sizes is forced together by the incoming water. From a distance, it may seem impossible to tell them apart. However, close examination through binoculars or a telescope will often reveal a surprisingly diverse suite of species. Long-legged herons, egrets and spoonbills wade in the water; gulls gather in noisy flocks, and ducks and geese feed in muddy puddles. Meanwhile, milling shorebirds (also known as waders) sort themselves into a size hierarchy at the water's edge. Some of these birds may be local-breeding residents, but others will have flown thousands of kilometres to be here. This scene will be repeated throughout the flyway from Russia in the north to New Zealand in the south.

What exactly are these birds that we call shorebirds?

It is a surprisingly difficult question to answer. Taxonomically, shorebirds belong to one of thirteen families in the order Charadriiformes. Confusingly, this order also includes some closely related bird families - the skuas, gulls, terns and auks - that are not regarded as shorebirds. There is no clear-cut definition by habitat either. Herons and egrets are often found wading along shorelines, yet are not members of the Charadriiformes or considered to be shorebirds. And some

## 鴝鵒類鳥的生活习性

涨潮时的潮间带滩涂……潮水正在到来，各种大小不同的鸟群聚集在一起。遥看远方，你几乎无法分辨它们。然而，通过双筒望远镜或单筒望远镜拉近距离观察，你将会因为看到如此多样的鸟类而惊叹不已。长腿的苍鹭、白鹭和琵鹭在水中跋涉；嘈杂的海鸥聚集成群，雁鸭在泥泞的水坑里觅食。其间，大量的鴝鵒类鸟（又称涉禽）在水边挑选各自不同大小的领地。其中一些鸟类可能是在当地繁殖的留鸟，但是其他的鸟是飞越数千公里才来到这里。从北方的俄罗斯到南方的新西兰的迁飞路线上，这种景象不断重现。

什么是鴝鵒类鸟？回答这个问题还是相当困难的。从分类学上讲，鴝鵒类

목에 속하지도 않고 물떼새로 간주되지 않지만 해안선을 따라 물 속을 거닐고 있는 모습을 자주 볼 수 있다. 또, 어떤 조류 종들은 일생주기 동안 단 한 번도 해안가 근처에 오지 않더라도 전반적으로 도요·물떼새로 분류되기도 한다. 이러한 분류의 까다로움 속에서도 탐조자들은 어떤 새들이 도요·물떼새에 해당하는지 대체적으로 이해하고 있는 듯하다. 육지와 바다 사이 해안가 가장자리를 중심으로 살아가는 다양한 종류의 물떼새, 도요새들이 그들이다.

인뜻 보기엔 다 똑같아 보이더라도 이 도요·물떼새들은 각기 다른 형식의 생태를 갖추고 있어 몸의 구조와 모양새에도 많은 차이를 보인다. 대부분의 지역에서 가장 흔한 종류는 도요새 종류로 몸의 크기가 참새만한 줌도요에서부터 알락꼬리마도요같이 아주 큰 새까지 참으로 다양하다. 알락꼬리마도요는 부리만해도 줌도요의 전체 몸길이보다도 더 길다. 중부리도요의부리 모양과 비슷하게 아주 길거나 알락꼬리마도요같이 구부러진 부리는 갯벌 속에 집을 짓고사는 게, 새우 종류의 먹이를 찾는 데 적격이다.이와 달리 부리가 짧은 줌도요 종류는 재봉틀의바늘과 같은 빠른 움직임으로 인간의 눈엔 너무작아 잘 보이지 않는 유기체 생물들을 잡아 먹는다. 이러한 현격한 차이가 나는 경우도 있는가 하면 다양한 방식의 미묘한 차이가 나는 경우도 많다. 예를 들어 큰뺨부리도요는 긴 부리의 유연한 끝을 이용해 진흙 속에 숨어 있는 갯지렁이를 잡고, 지느러미발도요는 물의 파장을이용하여 미세한 갑각류 생물을 잡는가 하면 붉은가슴도요는 작은 조개류를 건드림없이 탐지한 후 통째로 삼킨다.

이와는 달리 섭식 방식에 차이를 많이 보이는 것은 바로 물떼새이다. 이들은 도요새가 갖고 있는 것처럼 부리의 민감성은 없다. 짧고 단단한 이들의 부리는 커다란 눈과 한 조각 되

알락꼬리마도요 및 붉은갯도요들이 해변에서 먹이를 찾고 있습니다.

Eastern Curlew and Curlew Sandpipers feeding at the tide edge.

大杓鹬和弯嘴滨鹬在潮水边缘觅食。

bird species universally considered to be shorebirds can go through a lifetime without ever visiting a shoreline! Nevertheless, bird watchers seem to understand what shorebirds include - the plovers, sandpipers and relatives that generally live on the coastal fringe between land and sea.

Although fairly similar at first glance, these shorebirds are actually quite different in structure and appearance, differences that correlate with their different ecologies. In most places the commonest species are the sandpipers, which range in size from the sparrow-sized Red-necked Stint to the much larger Eastern Curlew, whose bill alone is longer than an entire stint. The curved bill of a curlew, or the similarly shaped one of a Whimbrel, allows it to make complex twisting probes as it pursues crabs and shrimps down muddy burrows. Short-billed stints feed with a frenetic sewing-machine action, trapping minute organisms almost too small for the human eye to see. Between these extremes lies a range of subtle adaptations. Godwits use the flexible tip of their long bill to grasp buried polychaete worms; swimming phalaropes use the surface tension of water to draw up microscopic crustaceans; Red Knots detect small shellfish without even touching them and swallow them whole.

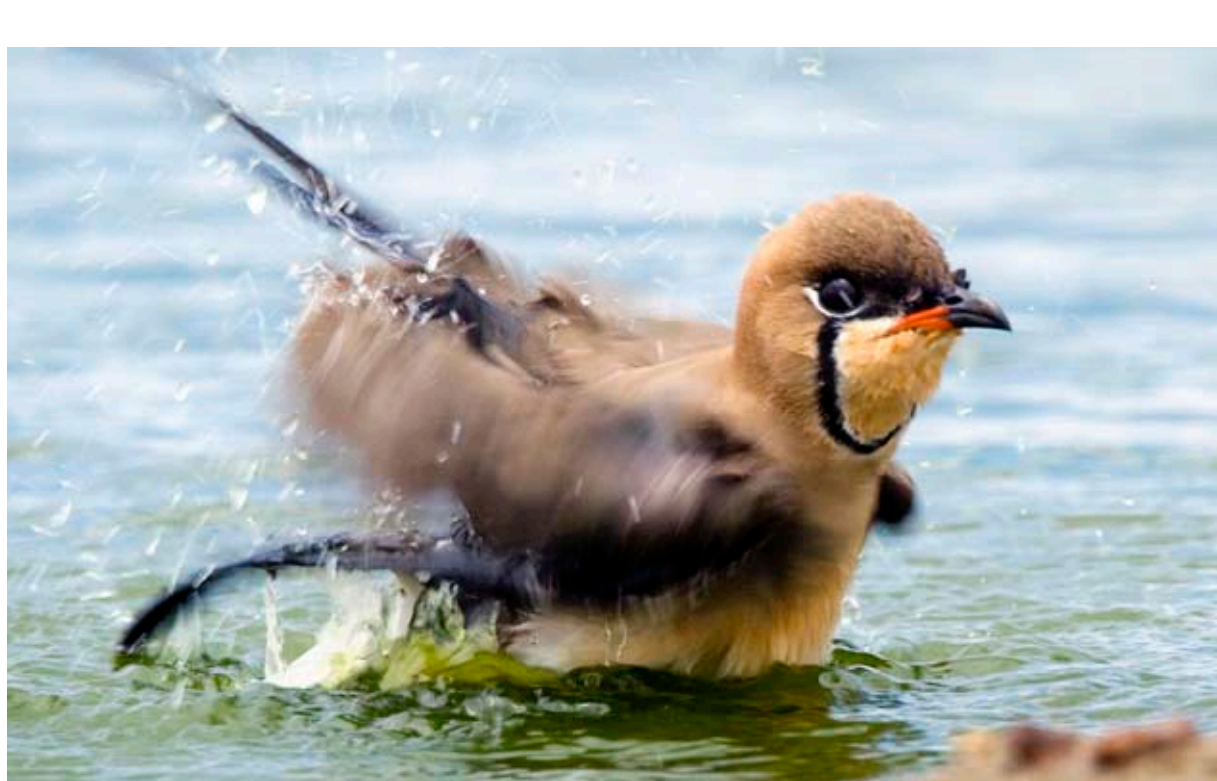
The other major group of shorebirds, the plovers and their relatives, do not have such sensitive bills. Their short hard bill is teamed with large eyes and a ‘wait and see’ foraging mode. They rely on invertebrates betraying their presence by moving on the mud surface, at which point they run quickly and attempt to grasp the oblivious crab, shrimp, worm or insect. Oystercatchers take the concept of an

鸟属于鴝形目十三个科中的一个科。令人有些迷惑的是，鴝形目也包括一些血缘很近的若干科，它们是贼鸥、海鸥、燕鸥和海雀。这些都不是鴝鵒类鸟。按栖息地划分也没有清晰的定义。苍鹭和鹭类通常沿着海岸线跋涉，然而它们不是鴝形目的成员，但却列为涉禽（鴝鵒类鸟）。但是属于鴝鵒类鸟的一些种可能在其一生中从未到过海岸线！不过，观鸟者都能理解哪些种是鴝鵒类鸟：鴝、鹬及其亲缘种，它们通常生活在海、陆交会的海岸边缘。

尽管它们看上去十分相似，但這些鴝鵒类鸟从结构和外表上完全不同，可以通过它们不同的生态习性加以区分。在大部分地方，最普通的种类是鹬，有麻雀大小的红胸滨鹬，也有个体很大的大杓鹬，大杓鹬的喙就比整个滨鹬长。杓鹬弯曲的喙，中杓鹬也有相似形状的喙，可以作复杂的扭曲探测，因为它需要在多泥的洞穴里捕捉螃蟹和虾类。短喙的滨鹬觅食动作像缝纫机一样，捕食人类肉眼看不到的微小生物。两个极端之间存在广阔的细微适应性。斑尾塍鹬使用它们长喙的柔软顶端捕捉隐藏的多毛目蠕虫；能游的半璞鹬利用水的表面张力把用显微镜才能看见的甲壳类吸入；红腹滨鹬探测小的甲壳类动

어 ‘기다려 보자’는 식의 방법으로 먹이를 찾는다. 이들은 무척추동물을 주식으로 하는데 갯벌 표면을 돌아다니다가 이따금씩 빠르게 내달아가게, 새우, 지렁이, 곤충 등을 은밀히 잡으려는 시도를 하는 것이다. 검은머리물떼새는 단단한부리를 유별난 방법으로 사용한다. 주황 색깔의단도 같은 긴 부리는 큰 조개류의 껍데기를 여는 도구로 쓰인다. 쌍각류의 양쪽 꺾데기 끝을열어 고정시킨 후 부리를 집어넣어 조개 꺾데기가 닫히게 하는 역할을 하는 근육을 끊어 버리거나 돌에 붙어 있는 삿갓조개를 비틀어 떼어낸다. 이 새의 부리는 계속해서 자라는데 단단한먹이 찾아 여는 데 쓰여 부리 끝이 닳아 없어지지 않는다면 아주 긴 부리가 되고 말 것이다.

계절이동을 하는 도요·물떼새들은 갯벌에서 가장 흔하게 찾아 볼 수 있는 조류이다. 바다는 하루에 두번씩 나가고 들어오는 밀물과 썰물로 이 풍부한 음식 창고가 열렸다가 닫히곤 하는데 이에 따라 밀물과 썰물은 해안가를 터진으로 살아가는 도요·물떼새들의 하루 일과를 결정짓는다. 이들의 날카로운 눈매와 민감한 부리는어둠 속에서도 먹이 찾기를 가능케 하므로 해가지고 뜨는 것에 장애를 훨씬 덜 받는다. 그 결



A Brown Noddy splashing in the water.

insensitive bill one step further. Their long orange dagger is used as a mechanical tool to open large shellfish. They wedge the tip between the two sides of a bivalve and push in to sever the muscle holding the valves closed, or prise limpets off rocky shores. Their bills grow continuously and would become excessively long if the tips were not continuously worn down when feeding or chiselling at hard prey.

Migratory shorebirds are typically the most abundant birds found on tidal flats, where the daily ebb of the surrounding sea, normally twice a day, uncovers a rich larder of food, covering it up again as the tide comes in. These tides are the drivers of the daily routines of coastal shorebirds. Rather than being governed by daylight and sleeping during the night, their sharp eyesight and sensitive bill tips enable them to feed in darkness. Consequently, shorebirds’ activity cycles do not match those of humans - birds often roost in the daytime, when disturbance from humans is most likely.

During the day shorebirds will be in danger of predation from raptors; in some places they have to fear owls at night. This is why even sleeping shorebirds maintain

物，甚至不需要接触它们就吞食了。

其它主要鸻鹬类鸟群体包括鸻类及其亲缘鸟类，它们缺少鹬类那样敏感的喙。它们的短而硬的喙在大眼睛帮助下“守株待兔”式的觅食。它们等待无脊椎动物出现在滩涂的表面，然后快速移动，并捕捉那些尚未感知的螃蟹、虾类、蠕虫或昆虫。蛎鹬首先一步是利用不敏感的喙觅食。它们长长的橙色“匕首”作为一个机械工具用来打开较大的贝类。它们把喙尖楔入双贝类的两片贝壳中，切断连接贝壳的肌肉，或用于捕获砂石海岸的帽贝。它们的喙不断的生长，当觅食硬的猎物时，如果喙尖磨损很少，喙将变得很长。

在潮汐的滩涂上，最具代表性、数量最多的鸟类是迁徙的鸻鹬类鸟，滩涂通常一天两次潮涨潮落，是一个丰富的肉食储藏库。涨潮时，再次覆盖这里。潮汐是海岸鸻鹬类鸟日常活动的驱动力，它们不是白天活动，夜晚睡觉，它们有敏锐的视力和敏感的喙尖能确保它们在黑暗中觅食。因此，鸻鹬类鸟的活动周期与人类不同，鸟类经常在人类干扰最多的白天休息。

白天鸻鹬类鸟受到猛禽的威胁，在某些地方，它们夜晚害怕鸮。这就是为什么即使鸻鹬类鸟在睡觉时还保持机敏的警戒。如果你近距离的看“睡觉”的

제비물떼새들이 호주의 80마일 해변에서 몸을 씻고 있습니다.

Oriental Pratincole bathing on Eighty Mile Beach, Australia.

土燕子在澳大利亚八十英里海滩边嬉戏

쌍안경이나 망원경이 도요·물떼새를 관측하는 데 아주 큰 도움이 됩니다.

Binoculars or a telescope are very helpful when watching shorebirds.

双筒望远镜或单筒望远镜都是观察鸻鹬类鸟的绝好工具。



A person with a telescope observing shorebirds on a beach.

과, 이들 도요·물떼새들의 활동 양식은 인간과는 전혀 다른 패턴을 갖게 돼 사람들의 방해가 심한 낮 동안에 불가피한 휴식을 취해야 할 때가 있다.

낮 시간 동안 이 도요·물떼새들은 맹금류의 표적이 될 위험을 갖고 있고 어떤 지역에 선밤에도 올빼미류의 위협에서 벗어나지 못한다.따라서 이 조류들은 잠을 자는 동안에도 주의경계를 늦추지 않는다. 잠들어 있는 개체를 자세히 관찰해 보면 주변에 도사리고 있는 위험을탐지하려고 눈을 빠르게 깜빡이는 것을 볼 수 있다. 또한 보금자리에 안전하게 들기 위해서 이들은 큰 무리를 형성하는데, 큰 군집을 이룬다는 것은 그만큼 위험을 경계할 눈이 더욱 많아지는 셈이고 습격을 당한다 하더라도 개체가잡아 먹힐 기회가 그만큼 줄어드는 효과를 가져온다. 맹금류에게 잡힐 가능성은 막대한 무리의숫자로 인해 희박해지는 것이다.

이러한 군집의 수는 엄청나다. 5만이 넘는 붉은어깨도요 한 무리가 계절이동 중에 거처가는 황해에 모여서 동시동작으로 몸을 비틀며 비행하는 모습은 그야말로 아름다운 장관을 이룬다. 밀물이 들어올 즈음이면 민물도요는 갯벌 가장자리로 소란스럽게, 들뜬 듯이 재잘되며 모인다. 2004년 호주의 북서 지역에선 거의 290만 개체에 달하는 제비물떼새가 ‘80마일 해변’의235킬로미터의 해안가에 내려앉아 뒤덮은 적이있다. 이러한 수치는 전 세계적으로 가장 큰 수치의 군집 중의 하나이다.

그러나 안타깝게도 모든 종의 도요·물떼새들이 이렇게 흔한 것이 아니다. 대한민국의금강 하구에서 최근 기록된 청다리도요사촌의개체수는 겨우 70여 마리 정도에 그친다. 그러나



A person with a telescope observing shorebirds on a beach.

a wary alertness. If you take a close look at such ‘sleeping’ individuals, you will notice the quick opening and closing of birds’ eyes as they check for potential danger. The need to roost securely is one reason why birds flock together. Being in a large group means that there are more eyes keeping watch; it also means that if an attack does happen, there is less chance that any individual bird will be killed. Its chance of being caught is ‘diluted’ by sheer weight of numbers.

These numbers can be staggering. Fifty thousand Great Knots can congregate together in single flocks on migration through the Yellow Sea, their seemingly synchronised, twisting flight manoeuvres providing an incredible visual spectacle. Dunlin crowd the mudflat edges as the tide comes in, chattering noisily and excitedly. In northwest Australia in 2004, almost 2.9 million Oriental Pratincoles descended along a 235 km stretch of Eighty Mile Beach. This must rate as one of the largest congregations of any species of bird in the world.

Unfortunately, not all species are that common. A record group of Nordmann’s Greenshank was seen recently in the Geum Estuary, South Korea. It numbered a mere 70 birds, but represented 5-10% of the species’ estimated global population of 500-1,000 individuals. Nordmann’s Greenshank is an Asian specialty, breeding on Sakhalin Island and wintering in southeast Asia. Another Asian endemic is even rarer: the Spoon-billed Sandpiper.

A high priority species for visiting birdwatchers, Spoon-billed Sandpiper numbers have plummeted over the past two decades. It is thought that they now number as few

个体，你会发现它们迅速地睁开眼睛观察是否有潜在的危險。鸟类群居在一起的原因就是为了安全栖息的需要。因为以大群方式意味着将有更多双眼睛保持警戒；这也意味着如果一次攻击发生，对任何单独的个体，被捕杀的机会就很小。对整个群体数量来说，被抓住的机会可以忽略。

它们的数量十分庞大。5万只大滨鹬可以聚集成一个群体迁徙通过黄海，它们总体是同步地和敏捷地盘旋飞行，提供了一个令人难以置信的视觉奇观。因为潮水的到来，黑腹滨鹬成群的聚集在滩涂的边缘，兴奋地、喋喋不休地鸣叫着。在2004年，澳大利亚西北部汇聚了大约290万只普通燕鸻，突入造访绵延235公里的八十英里海滩(Eighty Mile Beach)。这一定是世界上最大的鸟群之一。

不幸地是并不是所有的种类都是那么常见。最近在韩国的锦江(Geum)河口记录到一群小青脚鹬，数量仅仅70只，但占该物种全球估计种群数量500-1000只的5-10%。小青脚鹬是亚洲特有种，在库叶岛繁殖，在东南亚越冬。勺嘴鹬是亚洲另一特有种，数量更少。

对观鸟者来说，勺嘴鹬是首选物

이것은 세계적으로 추정된 이 조류의 총 개체 수 500-1000에 견주면, 전 세계 개체수의 5-10퍼센트에 해당하는 것이다. 청다리도요사촌은사할린 섬에서 번식을 하고 동남아시아에서 겨울을 나는 아시아 지역의 고유 조류이다. 이보다 더욱 희귀한 아시아 고유 조류로는 넓적부리도요가 있다.

탐조자들에게엔 아주 귀한 손님으로 탐조 희망 목록 우선 순위에 올라 있는 이 새는 지난 20년간 그 수가 급격하게 줄어들었다. 동 러시아 추코트카반도 해안의 들판에서만 번식을 하는 이 넓적부리도요의 총개체수는 200-300 쌍뿐인 것으로 추정된다. 특히 남향 이동 중에 지금까지 세계적으로 넓적부리도요의 개체수가 가장 많이 관찰 기록된 곳은 다름아닌 대한민국의 새만금 지역이다. 그러나 이 지역은 현재 산업 용도로, 농지 개발의 목적 등으로 전환되기 위해 파괴되어 가고 있다. 새만금과 같은 갯벌의 파괴는 바로 이 지구 상에서 넓적부리도요와 같은 종의 멸종으로 이어질 수 있다.

넓적부리도요는 또한 고도로 특수화된 조류이어서 이러한 환경 변화에 더욱 취약할 수있다. 먹이를 찾는 데 특이한 주걱 모양의 부리가 가진 정교한 역할은 아직 분명하지 않으나, 몇 가지의 퇴적물 지역에 한정되어 그들의부리 사용이 효과적일 수 있는 것으로 보고 있다. 이 조류가 관찰되고 있는 몇 안 되는 지역들의 분포를 살펴볼 때 이 조류는 서식지의 선택폭이 아주 제한되어 있음을 확인할 수 있다. 이런 경우 갯벌이 있다는 것만으로는 충분하지 않다. 다른 종류의 도요·물떼새들은 적당한 서식지의 필요 조건에 융통성이 있는 반면, 넓적부리도요의 경우는 생태에 딱 알맞은 갯벌이어야한다는 것이다. 이와 반대로 꼬까도요는 어디서나 쉽게 찾아 볼 수 있다. 돌이 많은 해안가에선부리로 돌을 뒤집으며 먹이를 찾고 밀물 때 밀려들어와 모래밭에 날린 잔해물 등을 헤집고 다니기도 하고 갯벌의 갯지렁이를 잡아 먹거나 심지어는 제비갈매기의 번식지에 들어가 알을 훔쳐 깨먹기도 한다.

극 소수 종의 도요·물떼새들만이 습관적으로 갯벌이 아닌 다른 지역을 서식지로 이용한다. 쇠종다리도요와 같은 종들은 갯벌보다는 민물 저수지나 연못 등지에서 더 자주 관찰되며 몸을 잘 숨기고 긴 부리를 가진 깃도요 종은 늪지나 물기가 많은 초습지에서 서식하는 새들이다. 흰목물떼새와 같은 몇몇 조류들은 일년 내내 돌이 많은 강바닥을 이용한다. 그러나 대부



대한 민국 해안(河岸)에 있는 흰목물떼새

Long-billed Plover on a riverbank in South Korea

韩国河岸上的长嘴剑鸻

Spoon-billed Sandpipers in South Korea

as 200-300 pairs, breeding only on the coastal plains of the Chukotka Peninsula in eastern Russia. The largest numbers of Spoon-billed Sandpipers known anywhere in the world used to occur at Saemangeum in South Korea, particularly on southward migration. That site is currently in the process of being destroyed and converted into industrial and agricultural land. The loss of such wetlands may lead to the loss of entire species like the Spoon-billed Sandpiper.

Spoon-billed Sandpipers may be especially vulnerable to changes because they are highly specialised. The precise role of the distinctive spatulate bill when foraging is not yet clear, but it may only be effective in quite limited sediment types. Throughout their range they are found in very few locations, reinforcing the idea that the species has limited options for where to live. In this case, the presence of a tidal flat is not enough - it must be the right kind of tidal flat. Other species are more flexible in their requirements. Ruddy Turnstones may be the extreme - they can be found on rocky shores flicking stones over with their bills, rummaging through high-tide beach-wrack on sandy shores, sucking polychaete worms out of their tubes, or even breaking into eggs in tern colonies.

种，它的数量在过去的20年里急剧下降。我们认为它们现在的数量不到200-300对，仅繁殖在俄罗斯远东的楚科塔(Chukotka)半岛的海岸平原。所知世界最多数量的勺嘴鹬过去常出现在韩国的万锦(Saemangeum)，尤其是在南迁期间。那一块地正在破坏，转变成工农业用地。该湿地的丧失可能意味着勺嘴鹬整个种群的消失。

勺嘴鹬对环境变化可能特别敏感，因为它们是高度适应某种特殊的环境。当觅食时，具有特色的竹片状的喙的作用仍不清楚，但是它可能在十分有限的沉积物类型才能发挥作用。在整个迁飞过程中，只有极少的地点才适合它们栖息，如果这种观点是正确的，该物种能生活的地方的选择就非常有限。既然这样，潮汐滩涂的存在是不够的，它必须是一种适合它们栖息的潮汐滩涂。而其他物种的需求比较灵活。翻石鹬可能更加特殊，它们可以在石质海岸上用它们的喙翻动碎石来觅食，破坏沙质的海岸，吸入多毛目环节蠕虫，或甚至打碎燕鸥巢里的卵。

少数物种习惯利用非潮汐区域。常发现一些摇头鸟（head-bobbing ‘shanks’）在淡水池塘里的数量要比在潮汐滩涂上多，神秘的长喙沙锥是生活在沼泽地和湿地牧场的鸟。有一些物种，数量很少，如亚洲的长嘴鸻，全年生活在石质的河床里。

对大多数迁徙鸟类来说，飞往繁殖地意味着要经历栖息地的巨大变化，它们离开了海滩和潮间带滩涂，离开了不会移动的双贝类，远离了螃蟹及多毛目环节动物，最后它们来到了内陆，不再

분의 계절이동 조류종들은 번식지를 오고가는 이동 중 조개류, 게, 갯지렁이 등을 잡아 먹던 해안가와 갯벌에서부터 대륙 깊숙이 높은 고지의 뜨거운 사막과 겨울 영하를 웃도는 기온의북극의 툰드라 지역에 이르기까지 서식지 변화폭이 크다.

그 중에서도 갯벌은 도요·물떼새들의 생활에서 아주 핵심적 역할을 한다. 갯벌은 이들에게 먹이를 제공하고 보금자리가 되기도 한다.해안선을 따라 존재하는 이러한 조류들은 생태의 다양성을 더욱 풍요롭게 한다. 섬없이 한 달음에 10,000 킬로미터 이상을 날아 온 새들이 일년 내내 한 곳을 떠나지 않고 맴도는 다른 새들의 무리와 함께 어울려 섞여 있는 것을 이곳 황해에선 쉽게 볼 수 있다. 오클랜드시 주변의 해변가에서는 선회하는 큰뒷부리도요로부터 뉴질랜드물떼새가 그들의 둥지를 지키려고 애를 쓰고, 그러는 사이 몇 달 후엔 황해에서 번식하는흰물떼새들 사이에 서 있던 큰뒷부리도요는 다시 알래스카 고지에서 개펄의 둥지가 보이는 어느 곳에서 번식을 할 것이다. 이러한 새들에겐생존을 확보하기 위하여, 자연의 가장 신비한 현상 중 하나인 계절이동을 유지하기 위해서 전 세계적인 습지간 연결 고리가 필수적이다.

청다리도요사촌, 민물도요 그리고 뒷부리도요 Nordmann’s Greenshank, with Dunlin and Terek Sandpiper

小青脚鹬和黑腹滨鹬、翘嘴鹬在一起

A large flock of shorebirds in a tidal flat

A large flock of shorebirds in a tidal flat

PHOTO COPYRIGHT SHIM KYU-SIK, SOUTH KOREA



A minority of shorebird species habitually uses non-tidal areas. Some of the head-bobbing ‘shanks’ are more often found on freshwater ponds than on tidal flats, and the cryptic, long-billed snipes are birds of swamps and wet paddocks. A few species, such as the Long-billed Plover in Asia, use rocky riverbeds throughout the year. For most migratory species, travelling to the breeding grounds brings a dramatic change in habitat. Gone are the coastal beaches and tidal flats, the immobile bivalves, the crabs and polychaetes; instead they find themselves inland in habitats varying from scorching high-altitude deserts to Arctic tundras where the temperature may hover just above freezing.

Tidal flats are an essential part of shorebird life. They provide a range of services to such birds - food for some, roosting space for others - and the presence of these birds adds to the rich diversity found along the coastal zone. Here you can find birds that fly over 10,000 kilometres without stopping standing alongside birds that may not leave their local stretch of beach in an entire year. A New Zealand Dotterel may defend its nest from the milling feet of roosting Bar-tailed Godwits, which a few months later may stand alongside breeding Kentish Plovers in the Yellow Sea, and later breed in sight of nesting Grey Plovers in the Alaskan mountains. Birds like these need a chain of wetlands around the globe to ensure both their survival, and the persistence of one of nature’s most wondrous phenomena, migration.

휴식을 취하고 있는 도요·물떼새 무리들 Roosting flock of shorebirds 栖息中的鸻鹬类鸟群

A large flock of shorebirds in a tidal flat

是炎热的高海拔沙漠，而是仅高于零摄氏度的北极冻原。

潮间带滩涂是鸻鹬类鸟生命的重要部分，它们为鸟类提供了一系列的服务，如食物和栖息场所。同时，鸟类的存在也增加了沿海地带的生物多样性。在这里，你可以找到不停歇连续飞行上万公里的鸟，也许它的旁边就是整年都没有离开海滩的鸟。新西兰的小嘴鸻捍卫它的巢穴而不被在此停歇的斑尾塍鹬所踩踏，几个月后，它也许来到了黄海，站在将要繁殖的环颈鸻旁边，之后，又来到阿拉斯加山地，在筑巢的灰斑鸻附近繁殖。这些鸟都需要地球上一连串的湿地，以确保它们的生存和延续迁徙这一自然界奇观。



서북 호주의 로벅 베이는 도요·물떼새로 세계에 잘 알려져 있습니다. 만조일 때 수 많은 새들이 바삐 모래밭에 있는 서식지로 날아가는 장면은 장관을 이룹니다. 갯벌이 드러나기 시작하는 때, 새들은 그 귀한 시간을 놓칠새라 썰물로 생기는 가장자리를 따라 열심히 먹이를 찾느라 여념이 없습니다.

Roebuck Bay, north-western Australia, is internationally renowned for its shorebirds. At high tide, birdwatchers can enjoy the spectacle of thousands of birds packed into roosts on sandy beaches. The birds follow the tideline closely as the tide begins to ebb, ensuring that they do not miss any foraging opportunities during the precious hours when the tidal flats are exposed.

澳大利亚西北部的罗巴克湾是举世闻名的鸻鹬类鸟栖息地。涨潮时，观鸟者可以欣赏到数千只鸟聚集在沙滩栖息地的壮观景象。随着涨潮线的退落，鸟群利用滩涂露出前几小时的宝贵时间抓紧觅食。



큰뺨부리도요는 긴 부리로 갯벌의 깊숙한 데까지 먹이를 찾습니다. 흑꼬리도요는 영양성분을 많이 섭취해서 호주나 뉴질랜드를 떠나기 전 한달 동안에 거의 50퍼센트에 가까운 살을 찌울 수 있습니다. 단단히 오른 살은 지방과 근육으로 전환되어 북향 이동 첫 단계에 필요한 에너지로 사용됩니다. 이동 경로의 첫 단계에 50,000 마리의 흑꼬리도요들이 중국에 있는 압록강 자연보호구역으로 날아 갑니다. 황해 갯벌에서 먹이를 충분히 보충한 다음 다시 이동의 마지막 단계인 번식지로 갑니다.



The long bill of a Bar-tailed Godwit can locate and catch prey buried deep in the mud. Godwits forage so efficiently that they can increase their mass by nearly 50% in the month preceding departure from Australia or New Zealand. This extra weight, in the form of fat and muscle, fuels the first leg of their northward migration, which brings over 50,000 godwits together in Yalu Jiang National Nature Reserve in China. Here, feeding on the rich mudflats of the Yellow Sea, birds can re-gain sufficient weight to fuel the last leg of their flight to the breeding grounds.

斑尾塍鹬那长长的鸟喙能定位并捕捉深埋在泥中的猎物。塍鹬高效率的捕食方式使它们在飞离澳大利亚或新西兰前一个月中增加50%的体重。这些额外的体重以脂肪和肌肉的形式储存在塍鹬类鸟体内并支撑它们北迁的第一段旅程，50,000多只塍鹬到达中国鸭绿江国家级自然保护区。它们在黄海肥沃的滩涂上觅食，这些鸟再次积蓄足够的能量来完成到达繁殖地的最后一段迁飞路程。





수컷 알락꼬리마도요들은 암컷 알락꼬리마도요보다 짧은 부리를 특징으로 하는데, 그래도 제법 긴 부리로 갯벌에서 큰 게를 잡을 수 있습니다(오른쪽). 뒷부리도요의 위로 조금 올라간 부리는 게를 잡는 다른 한 가지의 무기입니다. 청다리도요는 곧은 부리로 찌르거나 물고기를 잡는 데 사용합니다. 그렇지만 넓적부리도요의 부리는 무슨 기능을 갖고 있는지 아직 밝혀지지 않고 있습니다.

Male Eastern Curlews have shorter bills than females, but both use their elongated bills to extract large crabs from deep burrows (right). The up-curved bill of Terek Sandpipers is another kind of crab-catching tool. The short bill of Greater Sand Plovers is used to seize small animals from the surface; the straight bill of the Common Greenshank is often used to lunge for fish – but the function of the remarkable bill of the Spoon-billed Sandpiper is still a mystery.

虽然雄性大杓鹬的喙比雌性的短一些，但是两者喙的长度都足够将大螃蟹从深深的洞穴中取出（见右图）。翘嘴鹬上翘的喙则是捕抓螃蟹的又一利器。铁嘴沙鹬的喙比较短，用来捕食滩涂表面的小动物；青脚鹬的直喙常常用来戳杀鱼类，但是至今勺嘴鹬那奇特的喙的功能仍是一个谜。





작은 도요, 예를 들어 민물도요(오른쪽)는 갯벌 표면을 빠르게 쪼는데, 먹이가 숨어 있다고 판단될 때에야 깊이 쪼아서 먹이를 잡습니다. 도요·물떼새들의 부리는 놀랍게도 유연성이 있습니다. 큰뒷부리도요(왼쪽)는 머리 뒤에 있는 근육으로 윗부리를 움직여 쪼도록 하면서 부리 끝을 사용해 먹이를 잡습니다.

Small sandpipers like Dunlin (right) search mudflats with rapid pecks at the surface, leaving a distinctive foraging trail. They only probe deeply when potential prey items are located. The bills of shorebirds are surprisingly flexible. Muscles in the back of the head can move the tips of the mandibles, enabling species like Bar-tailed Godwits (left) to probe to full bill-depth and still use the bill-tip as a pair of tweezers to pick up delicate prey items.

无二的觅食痕迹。当寻觅到潜在的猎物时，它们才会向更深处搜寻。鸻鹬类鸟的喙灵活性令人称奇。它们头部后面的肌肉能控制下腭骨端部的运动，使得斑尾塍鹬（见左图）这类鸻鹬类鸟在搜寻相当于喙长的深度食物时仍可让喙的顶端发挥镊子的作用，捕获微小的食物。





만조일 때 도요·물떼새들은 서식지에서 휴식을 취합니다. 어떤 때는 암석 해안에 조용히 모여 앉아 있기도 합니다. 맹금류는 그들의 가장 큰 적입니다. 그래서 수 많은 새들이 모여서 다니고 잘 때도 한 눈을 뜨고 잡니다. 또한 번번히 하늘을 날아 다니면서 적의 행적을 수색합니다.

When high tide covers the feeding grounds shorebirds congregate at roosts to rest. Sometimes they gather on rocky shores or in quiet clearings within mangrove-forests. Birds of prey are their main threat. Whilst there is safety in numbers, sleeping birds often open an eye to look around; others regularly scan the sky for predators.



当高潮淹没觅食区时，鸻鹬类鸟转移到栖息地休息。有时候它们聚集在岩滩或是红树林中安静的空地上。猛禽是它们主要的威胁。虽然聚集在一起时，它们较为安全，但是睡眠中的鸟通常睁开一只眼，洞察周围。其它一些鸟则不时地审视天空，



시간에 따라 도요·물떼새들의 모습들도 점점 변해 갑니다. 호주에 있는 붉은갯도요들은 몸 색깔이 회색과 흰색인데 시베리아의 번식지로 이동할 즈음이면 보다 밝은 색으로 변합니다. 출발 전, 뉴질랜드에 머물고 있는 붉은가슴도요들도 불그스름한 색깔로 변합니다.

Shorebirds change their appearance during the year. In Australia, Curlew Sandpipers are grey and white. They become more brightly coloured as they migrate through the Yellow Sea on their way to the breeding grounds in Siberia. Before departure, Red Knots in New Zealand (far right) also moult into a reddish breeding plumage.

鹤鹑类鸟在一年中会改变自己的容貌。在澳大利亚时，弯嘴滨鹑是灰色和白色的。而当它们穿越黄海飞往西伯利亚繁殖地时，色彩变得更加靓丽。在新西兰，红腹滨鹑（见最右侧图）启程前换羽，换为淡红色的婚羽。



# 3



비행 중인 큰뒷부리도요.

Bar-tailed Godwits in flight

飞翔中的斑尾塍鹬

## 철새이동로

대륙과 바다 위로 인간의 육안으로는 보이지 않는 하늘 높은 길, 지구 상에서 가장 분주한 길이 있다. 계절의 바뀔에 따라 집을 옮겨 다니는 수백만 마리의 새들이 힘차게 퍼덕이는 날개짓 소리로 일 년에 두 번, 이 길은 가득 찬다. 번식기를 앞두고 화려한 색의 깃털로 단장을 한 어미 새(성조)들은 머나먼 번식지를 향하여 북향 행진을 계속한다. 그런 다음 몇 달 후엔 새로운 세계로 첫 탐험 비행을 하게 되는 어린 새(유조)들을 동반하고서, 혹은 출발을 준비 중인 어린 새들에게 뒤따라 오라는 약속을 남긴 채 다시 기나긴 남쪽으로의 여행을 하게 된다. 이 새들이 통과하는길을 우리는 철새이동경로라 부른다.

철새이동경로라고 칭하는 것은 편의상 단순한 용어를 취하려는 인간의 의도로 여러 국가와 대륙, 해양까지도 쉬 넘나드는 새들의 움직임을 파악하기 위함이다. 동아시아·대양주 철새이동경로(EAAF)는 서쪽으론 시베리아 중심부로부터 동쪽의 알래스카에까지 이르고 동아시아, 동남아시아를 지나 남쪽으론 뉴질랜드, 호주에까지 다다른 길이다. 50여 종이 넘는 도요·물떼새들이 이 경로를 따라 남북으로 이동을 하는데, 이 새들의 움직임은 아시아·태평양권역의 거의 모든 나라들을 하나로 연결 고리시킨다. 이 EAAF는 도요·물떼새들만 사용하는 것이 아니다. 수백만의 오리, 기러기, 고니류와 같은 물새들도 이와 유사한 이동경로를 거쳐 세계의 이곳 저곳으로 계절이동을 한다.

## Flyways

Invisible to the naked human eye, above the land and oceans of the world, lie some of the planet's busiest highways. Twice a year, these connecting corridors of activity hum to the endless beats of millions of wings as birds commute between their seasonal homes. On their way north, adults in rich breeding plumage head for distant breeding grounds. A few months later they return south again, accompanied or followed by the season's young making their first forays into a world of unknown possibilities. The pathways these birds funnel through are known as flyways.

Flyways are a human construct, a way of viewing the world in simple terms. They describe the movements of birds through countries, across continents, and even across oceans. The East Asian - Australasian Flyway stretches from the middle of Siberia in the west across to Alaska in the east, compressing through eastern Asia and spreading out across Southeast Asia, to Australia and New Zealand. More than 50 shorebird species migrate up and down this Flyway, and in doing so they connect virtually every country in the Asia-Pacific region. It is not just shorebirds that use such flyways, however; waterfowl such as ducks, geese and swans migrate in their millions along similar pathways around the world.

The starting point in the northern hemisphere for most of the birds in the East Asian - Australasian Flyway is Russia,

## 迁飞路线

在世界陆地和海洋上空，存在人类肉眼看不到的最繁忙的高速公路。它又像长廊，迁徙的鸟儿们每年两次鸣叫着拍打翅膀飞过长廊，来往于它们季节性的故乡之间。在北迁时，成鸟羽翼丰满，飞往遥远的繁殖地。几个月后，它们又带着幼鸟返回南方，让幼鸟尝试第一次远飞，探索未知的世界。这些鸟飞行的路径就称为迁飞路线。

迁飞路线是人类构想的，用简洁的语汇认识世界。它们描绘鸟类穿越国家，甚至海洋的洲际运动。东亚-澳大利西亚迁飞路线西起西伯利亚中部，向东经过阿拉斯加、东亚，跨越整个东南亚，飞往澳大利亚和新西兰。有50多种的鸨鹬类鸟在这条路线上来回迁徙。它们的迁飞事实上把亚太地区的所有国家连接在一起。不仅仅是鸨鹬类鸟有这样的迁飞路线，像鸭、雁和天鹅等数以百万计的水鸟在世界各地都有类似的迁飞路线。

在东亚-澳大利西亚迁飞路线上的大

EAAF를 이용하는 대부분의 조류들에게 북반구에서의 출발점은 러시아이다. 북극과 아(亞)북극의 방대한 툰드라 들판과 타이가 삼림 지역은 새들에게 풍부한 먹이와 풍요로운 서식 조건을 제공하고 있어 빠른 번식과 성장에 적합한 곳이다. 번식을 마치고 나면 새들은 다시 남쪽을 향한 긴 여정을 앞두고 에너지 충전에 많은 시간을 보낸다. 지방 축적으로 몸을 살찌우고, 체중의 여유분을 감당할 근육을 키우는 등의 준비는 종종 번식지를 떠나 풍부한 먹이가 기다리고 있는 근처의 갯벌 지역에서 이루어지기도 한다.

이 새들이 여행 중에 처음으로 연료 보급을 위해 들르는 주요 중간 기착지는 동 러시아의 오흐츠크해나 황해이다. 남향 계절이동 중의 중간 기착지에 대한 충분한 자료가 부족한 편이지만, 붉은어깨도요, 붉은가슴도요 같은 조류들은 이 지역을 이용한 후 동아시아를 지나 호주로 논스톱 비행을 하는 것으로 보인다. 이것은 6,000-8,000 킬로미터의 비행을 수반하는 것으로 최근까지만 해도 조류 세계에서 가장 긴 비행으로 간주되어 왔다.

그러나 이 명예는 이제 알래스카에서 번식을 하는 큰뒷부리도요에게로 돌아가게 되었다. 해안가나 고산의 툰드라 지역에서 번식을 마친 후 이들은 인접한 유콘·커스코웬 삼각주에 모여 태평양을 가로지르는 대장정의 논스톱 비행을 위한 연료 충전을 한다. 미국과 뉴질랜드의 연구 조사 자들에 의하면 이 큰뒷부리도요는 뉴질

where the vast expanses of Arctic and sub-Arctic tundra and taiga provide rich and productive environments for birds to quickly breed and raise a family. After breeding, these birds fuel up before making long southward flights. They will fatten up and store energy for flight, and build up their muscles to carry this extra weight, often leaving the breeding area for nearby tidal flats where rich feeding awaits.

The first major refuelling stop for many birds may be the Sea of Okhotsk in eastern Russia or the Yellow Sea. While little is known in detail about these southwards refuelling stops, it seems likely that species such as Great Knots and Red Knots launch off from these sites and overfly eastern Asia on the way south, travelling without stopping directly to Australia. This entails a flight of some 6,000-8,000 km, which until recently would have been considered one of the longest flights known in the bird world.

That honour now clearly goes to the Bar-tailed Godwits that breed in Alaska. After breeding on the coastal and mountain tundra, godwits congregate on the rich tidal flats adjoining the Yukon-Kuskokwim Delta to fuel up for a truly epic flight - a non-stop trans-Pacific crossing. Researchers from the USA and New Zealand have recently discovered that godwits heading to New Zealand make a massive 11,500 km flight, which takes more than a week.

部分鸟类的出发点都是在北半球的俄罗斯，那里有大片的北极、亚北极冻原带和泰加林，为鸟类提供丰富的食料和生育环境，让它们繁衍生育。繁殖之后，这些鸟类会储备能量，以便向南飞行。它们身体贮存了丰富的脂肪以便作长距离的飞行；它们增强肌肉以便支撑起由身体变胖而产生的额外重量。它们经常离开繁殖地到附近食物丰富的潮间带滩涂觅食。

对许多鸟类来说，第一个补给能量的重要驿站可能是俄罗斯东部的鄂霍次克海或黄海。但关于这些南飞路线上中途停歇地的详细信息，我们所知甚少。看起来好像是大滨鹬和红腹滨鹬等鸟类从它们的繁殖地起飞，向南穿越东亚，然后不停歇地直接飞往澳大利亚，需要飞行大约6000-8000公里，这是人们迄今认知的鸟类世界最远距离的飞行之一。

目前，最远飞行的荣誉已经明确地给予在阿拉斯加繁殖的斑尾塍鹬。斑尾塍鹬在沿海和高山冻原带繁殖之后，

랜드를 향하여 일 주일이 넘는 시간을 쉬지 않고 날아 11,500 킬로미터의 기나긴 비행을 마치는 것으로 확인되었다.

알래스카로부터 출발하는 새들은 큰뒷부리도요만이 아니다. 메추라기도요 어린 새는 그자 모양의 구부러진 코스로 흥미로운 이동을 한다. 시베리아에서 부화한 후, 수천 마리의 이 어린 새들은 베링해를 건너 알래스카로 이동하여 툰드라 지역 가장자리의 얇은 물에 서식하는 무척추 생물, 씨앗 등을 찾아 먹으며 살을 찌운다.어미 새들의 동행이 없이 이 어린 새들은 단독으로 남향 비행을 시작, 미지의 바다를 건너 멜라네시아, 혹은 호주까지 쉽없이 날아가는 것으로알려지고 있다.

그러나 대부분의 새들은 이런 장거리 비행을 하지 않는다. 대신, 철새이동경로를 따라 흩어져 있는 서식지의 연결 고리에 의존하는데 비교적 안전하고 방해가 없는 곳에서 비행 이후의 여독을 달래고 다음 비행을 위한 보충을 하는것이다. 이러한 행동 양상은 특히 어린 새들에게서 더 찾아 볼 수 있는데, 겨울을 나게 될 남쪽으로의 탐험을 시작하기 전인 8월과 9월, 황해의해안가에는 어린 새들이 많이 모여 있는 것을 확인할 수 있다. 또한 계절이동의 경험이 전혀 없는 어린 새 들은 이동할 곳에 대한 대략적인 개념을 유전적인 본능에 의존할 수 밖에 없다. 그결과로 이 어린 새들은 여행 중에 파도가 높은해안이나 도요·물떼새들이 거의 살지 않는 곳이나 또는 어찌다 어미 새들이 통과할 만한 곳에서여기치 않게 무리로 발견되기도 한다.

어미 새 들은 어린 새들의 성향과는 달리 최소의 기착지를 이용하면서 보다 빠른 직항로를 이용하여 목적지인 비번식지를 향해 이동한다. 여러 다른 툰드라 지역에서 출발한 시기가각기 다르고 새끼들이 어미에게 의존하는 정도에 따라 암컷과 수컷 어미 새들이 번식지를 떠나는 때가 달라 계절이동은 상당 기간 동안 계속된다.

알래스카의 툰드라에서 겨울을 보낸 새들이 봄이 되자 알래스카로 돌아오는 길에 비행하는 모습이다.

큰뒷부리도요들이 툰드라에 도착할 때면 아직 추을 수도 있어서 먹이 찾기가 상당히 어려울 것입니다.

The tundra may still be frozen when Bar-tailed Godwits arrive. Finding food is a challenge.

当斑尾塍鹬到达目的地时，冻原地带也许还没有解冻。因此，找寻食物是一项挑战。

Godwits are not the only East Asian bird to launch off from Alaska. Juvenile Sharp-tailed Sandpipers make a curious dogleg migration. After hatching in Siberia, thousands of young birds cross the Bering Sea to Alaska where they fatten up on seeds and invertebrates in the shallow pools around the edge of the tundra. Without any adults to join up with, they set out on journeys over uncharted waters that will lead them southwards, possibly all the way to Melanesia or Australia.

But most birds do not make these very long flights. Instead, they depend on a network of habitats along the Flyway, safe and undisturbed sites where they can replenish themselves after flights and get ready for the next one. This is especially true for young birds, which flock to the shores of the Yellow Sea in August and September before moving on to their eventual wintering sites further south. Juveniles have no experience of migration. They rely on inherited genetic programs that can give only a general plan of where to migrate. Consequently, they are often found in groups in unexpected places, such as surf beaches where most shorebirds usually do not live, and they may use places that adults pass by.

Adults move more directly to their non-breeding destinations, using fewer sites en route than juveniles do. This migration covers quite a wide time span, as birds from various tundra regions pass through at different times, and



聚集在毗邻育空河(Yukon)与库斯柯奎河(Kuskokwim) 三角洲的滩涂，那里有丰富的食物，斑尾塍鹬可以储备能量以便随后进行一次真正史诗般的飞行，不停歇地横穿太平洋。美国和新西兰的研究人员最近发现，斑尾塍鹬用一周多的时间飞越11,500公里到达新西兰。

斑尾塍鹬不是唯一从阿拉斯加起飞的东亚鸟。尖尾滨鹬的幼鸟有着奇怪、曲折的迁飞路线。它们在西伯利亚孵化后，成千上万只幼鸟穿过白令海来到阿拉斯加，它们在冻原带边缘的浅水区域觅食种子和无脊椎动物来增加体重，储备能量。然后在没有任何成鸟加入的情况下，开始了它们的旅程，飞越未知的水域，一路上尽可能地往南飞行，最终到达美拉尼西亚或澳大利亚。

但是大多数鸟都不能飞行这么长的路程。它们要依靠沿途的许多安全的、不受干扰的栖息地作为驿站来补充能量，并为下一个驿站做准备。幼鸟尤其需要驿站休息，在八月和九月时它们会聚集



한편, 조류들은 남향이동 중에는 지역을 제법 빨리 통과하는 경향이어서 북향 이동때 보이는 것처럼 큰 무리를 이루지 않는다.

북향 계절이동은 남향 계절이동과는 꽤 큰 차이가 있다. 가장 두드러지는 것은 새들이번식깃으로 온 몸을 가장 화려하게 장식, 번식지에서 있을 짝짓기를 위한 준비가 벌써 되어있다는 점이다. 또한 북향 이동의 출발 시기는언제라도 가능한 것이 아니며 새들의 움직임에는 엄격한 시간적인 제약이 있다. 왜냐하면 이들이 향하는 북쪽의 서식지는 혹독한 겨울의 날씨를 겨우 막 벗어나기 시작하는 곳이기 때문이다.툰드라 지역은 보통 4월까지, 지역에 따라선 이른 6월까지 땅이 꽁꽁 얼어 있다. 그러므로 새들은 눈이 막 녹기 시작하는 때에 번식지에 도착할 수 있도록 이동의 시간을 맞추어야만 한다. 4월과 5월, 계절이동 중의 마지막 중간 기착지에선 긴장감과 살이 오른 새들로 갯벌이 뒤덮여 있다. 온 몸을 휘감는 호르몬과 함께 번식기를 바로 눈앞에 두고 있기 때문이다. 번식지에서 쓰기 위해 따로 남겨둔 지저킴도 하늘을 날고 있는새들로 부터 폭포수처럼 떨어진다. 그리고, 뉴질랜드에서는 큰뒷부리도요에게서도 북향 이동을시작하기도 전에 툰드라 번식지에서나 있을 법한 짝짓기 구애를 위한 공중 곡예와 지저킴을 보고 들을 수가 있다.

황해는 북향 이동 중에 있는 많은 철새들의 삶에 중추적인 역할을 하는 곳이다. 이 곳은 이들이 번식을 위한 준비를 할 수 있는 마지막

알래스카에 있는 큰뒷부리도요는 뉴질랜드 행을 위해 충분한 “연료”를 준비해 놓습니다.

Bar-tailed Godwits in Alaska, ‘fuelled up’ for the long flight to New Zealand.

在阿拉斯加的斑尾塍鹬，为了长途飞往新西兰蓄满了体能。

Bar-tailed Godwits in Alaska, ‘fuelled up’ for the long flight to New Zealand.

在黄海岸边补充能量，然后继续南行飞向它们的最终的越冬地。幼鸟没有迁徙经验，它们主要靠遗传做出迁飞计划。因此，它们总是成群地飞到意外的地方，比如有浪的海滩，大多数鹑鹬类鸟通常不能在那里生存。它们可能使用成鸟飞过的地方。

成鸟通常是直接飞到它们的越冬地，沿途停歇的驿站要比幼鸟少。迁徙的时间跨度很大，来自不同地方的鸟类要在不同的时间出发，雌鸟和雄鸟要在不同时间离开繁殖地，时间取决于它们是否能照顾好雏鸟。鸟类在向南迁徙的过程中总是快速地飞越各个地区，所以不会像北飞时那样组成庞大的鸟群。

向北迁徙与向南迁徙有很大的差异。鸟类在繁殖地时羽毛十分鲜艳美丽，用于吸引配偶。鸟选择迁飞的时间十分严格，并不是任何时间都可以迁飞，否则飞到目的地时，那里还是寒冷的冬季。四月的冻原仍然天寒地冻，有些地方会持续到六月初，因此必须选择适当的迁徙时间，使它们正好在开始融雪时来到繁殖地。在四月到五月鸟类迁徙的最后一个驿站，那里的滩涂有许多含脂肪量大的食物，兴奋的鹑鹬类鸟充满了整个泥滩。此时，鸟儿的荷尔蒙激素分泌开始增加，繁殖季节即将到来。这些鸟在此时的飞行中会发出繁殖期特

기회의 땅이다. 번식지에 도착하여 짝을 구하고 영역을 보호하며 알을 낳고 갑작스레 찾아오는 영하의 추위에도 대비할 수 있는 충분한 에너지 보급을 약속해 주는 땅이기도 하다. 늦은 4월과 5월, 황해는 이 도요·물떼새들로 대단한 장관을 이룬다. 이 EAAF를 이용하는 큰뒷부리도요 절반에 해당하는 막대한 수의 개체군이 중국의 알루지양(압록강)국립 자연보호지구에 모여 앉아 있다가도 인간들이 그은 국경에는 아랑곳없이 압록강을 훌쩍 건너 한국쪽의 갯벌에서 먹이를 찾거나 쉴 자리를 마련하기도 한다. 수만 마리의붉은어깨도요 무리는 작은 조개류들로 가득 찬갯벌 위를 몸을 꼬듯이 비상하거나 방향을 틀기도 한다. 수백, 수천 마리 이상의 새들을 붙잡아두는 이러한 주요 중간 기착지들 중에서도 황해는 북향 이동 기간 동안 약 2백만 마리의 도요·물떼새들이 머무는 곳이다.

그러면 이 도요·물떼새 들은 어떻게 이런 도저히 믿을 수 없는 여행을 할 수 있는 것인가? 이를 가능케 하는 비결은 체력과 몸에 축적된 지방이다. 이것은 인간의 입장에서 볼 때 모순이 아닐 수 없다. 철새들은 계절이동을 감행하기 전 30, 40 심지어 50퍼센트의 체지방을 축적하는 것 같다. 사람이 이 정도로 살이 찌다면 병적으로 비만한 것이 된다. 일단 비행을 시작하게 되면, 새들은 강인한 체력의 운동 선수 못지 않게 혼신의 힘을 다해 날뿐 아니라 여행을 끝내기 위

final opportunity to prepare for breeding, to ensure that they arrive with enough energy to display and court mates, defend territories, make eggs, and cope with any freezing periods that may occur. In late April and May, the Yellow Sea provides one of the spectacles of the shorebird world. At Yalu Jiang National Nature Reserve in China half the Bar-tailed Godwits from the Flyway gather in vast flocks, paying no heed to human borders as they flit across the Yalu River to Korean tidal flats to roost or feed. Massed flights of tens of thousands of Great Knots twist and turn over mudflats teeming with the small shellfish they depend on. Some of these key sites hold over a hundred thousand birds, and collectively the Yellow Sea holds probably two million birds through the migration season.

How do shorebirds make these incredible journeys? The trick is to combine obesity and athleticism. Their performance is a paradox in human terms - birds may be 30, 40 or even 50% fat when they leave for a migratory journey. Humans would be classified as clinically obese at such levels. Yet, once in the air, these birds can work as hard as the fittest human athlete, and keep it up for many days on end. They will have built up the size of their muscles, heart and lungs while fattening, and increased the activity of the enzymes responsible for delivering energy to cells. They may have shrunken their digestive organs before taking off to lighten their load. When flying, their large fat deposits will be burnt as fuel. But that is not all - their muscles and other organs will also get smaller. The protein that is broken down from these tissues will be reused in chemical reactions that allow the rapid

동아시아-호주지역 이동 경로는 시베리아, 알래스카, 그리고 중 아시아 및 호주를 연결시킵니다. 지도에서 보여 주듯이 이동 경로는 황해에 집중되어 있습니다.

The East Asian-Australasian Flyway links Siberia, Alaska, and Central Asia with Australasia. The map shows how migration routes converge on the Yellow Sea.

东亚-澳大利西亚的迁飞路线把西伯利亚、阿拉斯加和中亚与澳大利西亚相连接。从地图上可以看出迁飞路线是怎样交汇于黄海之上的。

有的鸣叫声。而在迁飞路线最南端新西兰的斑尾塍鹬，在它们开始往北飞行之前，就已经发出了经常在繁殖地冻原带时所能听到的繁殖期鸣叫声！

黄海是鸟类向北迁徙途中的一个关键驿站，是它们为繁殖做的最后一次准备，以确保它们到达繁殖地时有足够的能量来向配偶展示并求爱、保卫自己的领地、产卵，并应对随时可能发生的严寒。在四月底到五月，黄海为我们展现了一个奇妙的鸨鹬类鸟世界。在中国鸭绿江国家级自然保护区，迁徙途中有一半的斑尾塍鹬聚集成庞大的群体，它们不管人类国界，跨过鸭绿江，来到朝鲜的潮间带平原栖息、觅食。上万只大滨鹬集群飞行，在充满着小甲壳类动物的泥滩地上空盘旋取食。有些重要的栖息地可以承载十多万只鸟，而整个黄海在迁徙季节大约可承载二百万只鸟。

鸨鹬类鸟是怎么完成这种不可思议的迁飞呢？秘密就是将肥胖和运动结合起来。用人类的话来说，这可能是奇谈怪论。鸟类在迁徙旅程开始之前，必须要保持30%、40%甚至50%的脂肪，这样的脂肪水平对人类来说将被认为是病态的肥胖。但是，一到空中，这些鸟就像最优秀的运动员一样努力飞行，并能连续坚持飞行很多天，直到抵达终点。它们增重时肌肉和心肺的大小都会增加，能量传入到细胞的酶的活性也增加，在迁飞前它们会缩小消化器官，以便减轻飞行重量。飞行中，它们丰富的脂肪储备就像燃料一样在消耗。不仅如此，它们的肌肉和其他器官都会变小，身体组织里的蛋白质分解后被重新用于化学反应，以便能快速供应长途飞行所需的能量。

해 몇날 며칠 지속적인 비행을 강행할 수도 있다. 이를 위한 지방축적과 체중 증가를 하는 동안 근육량, 허파, 심장의 크기 또한 늘리게 되고 세포로 에너지를 전달하는 데 쓰일 효소의 활동량도 증가시킨다. 이 새들은 출발 전에 체중을 가볍게 하기 위해 소화 기관의 크기를 줄이기도 한다. 몸에 축적된 많은 양의 지방은 이동 중에 비행 연료로 소모될 뿐만 아니라 근육을 비롯한 다른 신체 기관들도 줄여들게 된다. 장거리 연속비행을 위해서 이 과정에서 분해된 단백질을 화학적인 반응을 통하여 신속한 에너지 공급원으로 재이용한다.

계절이동을 마친 후 도착한 새들의 몸 크기는 불과 수일 전, 출발하기 전의 모습에 비해 그 절반에도 못 미칠 정도로 줄어져 있다. 이들은 몸이 비쩍 마르고, 피로에 지치고 목이 마르고 잠이 밀려오는 상태에 놓이게 된다. 계절이동을 시작한 모든 새들이 비행에 성공을 거두는 것도 아닌이다. 이들 중의 얼마는 역풍을 맞아 목적지에 다다르지 못할 수도 있고 또 다른 무리의 새들은 최종적인 목표를 저버리고 비행을 짧게 끝낼 수도 있다. 중국 해안 양쯔강의 하구, 충밍둥탄 자연보호구에서는 악천후로 인해 어쩔도리 없이 땅에 내려 앉은 도요·물떼새들을 심심찮게 볼 수 있다. 이들 중 많은 새들은 600-1000킬로미터 떨어진 높은 위도의 황해 북동 지역을 목표로 비행해 온 것인데, 날씨가 나아질 때를 기다리며 짧은 휴식을 취할 수 밖에 없다.

인간들이 갖고 있는 철새에 대한 이미지는 종종 연약하고 작은 생물로 지구를 돌아 험겨운 여행을 하는 모습으로 비춰지는데 이런 발상은 몇몇 조류의 몸집이 아주 작다는 이유에서 나온 것임이 틀림없다. 그러나 계절이동을 하는 많은 도요·물떼새들의 능력은 인간이 가진 이러한 편견과는 사뭇 다르다. 이들은 촘촘하고 우람한 근육과 풍부한 지방으로 잘 다듬어진 몸집을 가진 생명체로 한 시간에 평균60 킬로미터의 속도로 하늘을 가로질러 날아간다. 이들은 천 년이던 세월이 넘게 계절이동을 해 왔으며 지구의 원대한 거리를 한계라고 보기 보다는 기회로 여겨 온 강인한 생명체들이다.

알래스카에 있는 어린 메추라기도요.

Young Sharp-tailed Sandpipers in Alaska

在阿拉斯加的尖尾滨鹬的幼鸟。

energy delivery to continue for the length of the journey.

When the birds arrive after migration they will be a shadow of what they were a few days earlier. They will be skinny, tired, thirsty, and they need to sleep. Not all birds will have survived the flight; some may have hit headwinds and not been able to reach their destination. Others may have stopped short of their eventual goal. Poor weather often forces birds down at Chongming Dongtan Nature Reserve, at the mouth of the Yangtze River on the coast of China. Many of these birds will have been aiming for the northern or eastern Yellow Sea, 600-1,000 km further on, but will make a short stopover until the weather improves.

Humans often have an image of migratory birds as frail, slight creatures battling their way across the globe, no doubt inspired by how tiny some species are. But many migrating shorebirds do not fit that picture at all. They are beefy, humpbacked bundles of muscle and fat; finely honed creatures that cut through the sky at speeds that may average 60 km/hour. They have been migrating for millennia and treat the planet's vast distances as an opportunity rather than a limitation.

当鸟类完成迁徙到达目的地后，往往筋疲力尽，瘦骨嶙峋，饥渴万分，它们需要休息和睡眠。并不是所有的鸟类都能在迁徙中生存下来。一些可能遭遇逆风而不能到达目的地，还有一些可能中途停歇。恶劣的天气通常会迫使鸟类在中国长江口的崇明东滩自然保护区停歇，待天气变好后，大多数鸟会继续向黄海的北部或东部的600-1000公里的地方飞去。

看到有些鸟的体形那么小，人们通常会把鸟想像成纤小柔弱的小精灵，难以完成全球迁飞。其实很多迁徙的鸟类并不是这样的，它们很结实，肌肉发达，脂肪丰富，体态优美，并以平均60 公里/小时的速度划破天空。鸟类的迁徙史已达千年了，它们把这个星球上的如此遥远的距离看作是一种机遇而不是约束。





습지에서 비행 중인 텃새들도요 떼는 쉽게 관측될 수 있지만 이동 중의 도요·물떼새들은 고위도 비행이라 관측하기가 쉽지 않습니다. 운이 좋으면 그들의 출발을 볼 수 있습니다. 수 많은 새들이 갯벌에 모여서 계속 울어 댁니다. 일부 새들은 나가서 다른 새들을 끌고 오기도 합니다. 순식간에 새 떼가 출발하여 날아가기 시작합니다. 어떤 떼는 앞에서 가던 새가 빙빙 돌며 뒤쳐진 새가 따라 오게 합니다. 새 떼는 직선을 이루었다가 V자형을 이루고서 사람들의 시선에서 멀리 사라집니다.

Flying birds like this flock of Terek Sandpipers are obvious in tidal areas. But it is not so easy to observe migrating shorebirds, because they usually fly at high altitudes. If lucky, you can see their departure. Groups of birds gather on a mudflat calling persistently. Some fly up and return again drawing more birds into the group; the calling becomes more agitated. Suddenly the whole group takes off, climbing higher and higher, sometimes circling to allow stragglers to catch up. The ragged flock becomes structured, forms straight lines and then an aerodynamic V-formation, and is quickly lost from human sight.

翱翔在潮滩区的翘嘴鹬十分显眼。但是要观察迁飞中的鸕鹚类鸟并非易事，因为它们飞得很高。如果幸运，你可以看到它们的起程。大群的鸕鹚类鸟聚集在滩涂上，不停地鸣叫。一些鸟飞起又降落，吸引更多的鸟加入其中；它们的呼叫声变得越来越激动不安。突然间，整个鸟群腾空而起，越飞越高，有时候还会在高空盘旋等待掉队的鸟。渐渐的，凌乱的队伍变得整齐，候鸟排成直线，并组成符合空气动力学的人字型队伍，很快从人们的视线中消失。





비번식기를 보내는 호주에서 붉은어깨도요들은 큰 무리 떼로 다닙니다. 80마일 해변에서 그들이 작은 조개를 먹이로 삼습니다. 반면, 북향 이동을 준비하면서 그들은 밤색이나 까만 색으로 변하게 되고 시베리아에서 번식할 때에는 단독으로 다닙니다.

In the non-breeding season in Australia Great Knots occur in dense flocks. Here at Eighty Mile Beach they feed on small shellfish. By contrast, they are solitary when breeding in the mountains of Siberia, camouflaged in a chestnut and black breeding plumage which they grew during their migratory journey via the Yellow Sea.

在澳大利亚，处于非繁殖季节的大滨鹬成群地聚集在一起。在八十英里海滩，它们捕食甲壳类动物。截然相反的是，在西伯利亚的群山中，处于繁殖季节的大滨鹬都是各自独居，隐蔽于栗色与黑色婚羽中，披着这种羽毛经过黄海迁飞成长。







작은 도요·물떼새, 예를 들어 고작 25-30그램 정도의 좁도요들이 호주에서 시베리아까지 10,000 킬로미터를 이동합니다. 시베리아에 도착할 때면 한창 얼음이 녹기 시작합니다. 암컷이 4 개의 알을 낳고 4알의 중량을 모두 합쳐서 암컷의 몸무게만큼 됩니다.

In an amazing performance, small shorebirds like the 25-30 gram Red-necked Stint migrate more than 10,000 km from Australia to Siberia, arriving as the snow starts to melt. The female produces 4 eggs that together weigh as much as she does. Four weeks after hatching, the chicks are able to fly to Australia.

小小的鸻鹬类鸟的表现着实令人惊奇，像体形小巧的红颈滨鹬只有25-30克重，但它们能从澳大利亚出发，飞越10,000多公里，在积雪刚开始消融时到达西伯利亚。雌性红颈滨鹬产下4个鸟蛋，总重量相当于她自身的体重。而孵化后仅仅四周，红颈滨鹬的幼鸟就能飞往澳大利亚了。





만조일 때 호주 북서부에 있는 도요·물떼새들이 암석 해안에서 휴식을 취합니다. 이 사진에 여러 종류의 도요·물떼새들이 있습니다(오른쪽): 붉은어깨도요, 붉은 가슴도요, 붉은갯도요, 송곳부리도요, 꼬까도요, 큰왕 눈물떼새, 줌도요, 노랑발도요. 이런 새들이 곧 북쪽 여행을 시작합니다. 대부분은 사진에서 보여 준 큰왕 눈물떼새들(위쪽)처럼 종류 별로 이동합니다.

In NW Australia many shorebirds roost on the rocky shore at high tide. Several species are packed tightly together in this picture (right): Great Knot, Red Knot, Curlew Sandpiper, Broad-billed Sandpiper, Ruddy Turnstone, Greater Sand Plover, Red-necked Stint and Grey-tailed Tattler. Soon these birds will start their northward migration, mostly in single-species flocks like the Greater Sand Plovers (above).

在澳大利亚的西北部，许多鸻鹬类鸟在涨潮时栖息在岩滩上。在这幅图中，不同种的鸟紧紧地聚集在一起（见右图），它们是：大滨鹬、红腹滨鹬、弯嘴滨鹬、阔嘴鹬、翻石鹬、铁嘴沙鹬、红颈滨鹬及灰尾鹬。很快地，这些鸻鹬类鸟就要开始它们的北迁旅程了。它们大部分是以同种鸟群迁飞，例如铁嘴沙鹬（见上图）。





도요·물떼새들이 호주에서 시베리아나 알래스카의 번식지로 이동하는 도중에 황해는 아주 주요한 중간 착륙지입니다. 그 중에서 가장 중요한 지역 중의 하나는 중국 북쪽에 있는 압록강 자연보호구역입니다. 만조인 경우에 거대한 새 떼들, 예를 들어 큰뒷부리도요 떼 및 붉은어깨도요 떼는 해안에 있는 양식장에서 휴식을 취합니다. 썰물 때 도요·물떼새들은 갯벌에서 먹이를 잡아 먹습니다.

The Yellow Sea is the main staging area for shorebirds migrating from Australasia to the breeding grounds in Siberia and Alaska. A key place is Yalu Jiang National Nature Reserve in northern China. At high tide huge flocks, mostly of Bar-tailed Godwits and Great Knots, roost in the fishponds along the coast. At low tide they swirl over the vast mudflats where shorebirds and local fishermen search for shellfish.

黄海是鸕鹚类鸟从澳大利亚飞往西伯利亚和阿拉斯加繁殖地的主要停歇地。其中的一个主要地点就是中国北部的鸭绿江国家级自然保护区。在涨潮时，庞大的鸟群，大多为斑尾塍鹚和大滨鹚，沿海岸的鱼塘栖息。在退潮时，这些鸕鹚类鸟就在滩涂上空盘旋，和当地的渔民一起搜寻贝类。





북쪽으로 이동을 시작하기 전에 꼬까도요 및 붉은가슴도요는 깃털 색깔뿐만 아니라 모양까지 달라집니다. 피부 밑의 지방층이 두꺼워짐에 따라 뚱뚱해지고 가슴도 커집니다. 3월에 곧 출발할 붉은가슴도요들이 특히 이렇습니다. 뚱뚱해진 붉은가슴도요의 모습이 어렸을 때(9월에 촬영된 작은 사진)와 강한 대조를 이룹니다. 무거워진 큰뒷부리도요(오른쪽)는 곧 알래스카에서 뉴질랜드를 향한 쉬임 없는 비행을 시작합니다.

Before their northward migration, Ruddy Turnstone and Red Knots in New Zealand not only change their plumage, but also their shape. A thick layer of fat is deposited under the skin, and they become pot-bellied and heavy-breasted. This is obvious in the colourful Red Knots about to migrate in March, and contrasts markedly with the leaner newly-arrived juvenile (small picture taken in September). The bulky Bar-tailed Godwits (right) are about to embark on the longest non-stop flight in the bird world, from Alaska to New Zealand.

在新西兰的赤翻石鹬和红腹滨鹬在开始向北迁飞之前，不仅要改变羽毛的颜色，还会改变它们的外形。厚厚的一层脂肪沉积在皮肤之下，它们变得体形滚圆，胸脯鼓鼓。在三月份，这些特征在即将启程的艳丽的红腹滨鹬身上最为明显，这使得它们和新到来的瘦小的幼鸟（小幅图片摄于九月）形成了鲜明对比。体形庞大的斑尾塍鹬（右图）正要出发，从阿拉斯加飞到新西兰，进行鸟类世界中最长的迁徙。





번식이 완료된 후, 다시 남쪽을 향한 긴 비행을 위해 도요·물떼새들이 갯벌에서 먹이를 잡아 먹습니다. 그렇지만 모든 새들이 다 해 낼 수 있는 작업은 결코 아닙니다. 매에게 잡혀 먹혀서 머리와 깃털만 남겨진 큰 뿔부리도요들이 많습니다. 도요·물떼새들이 장거리 비행을 위해 준비해 놓은 '연료' 때문에 뚱뚱해져서 빨리 움직이지 못하게 되기 때문입니다. 이동 중의 새들은 이런 여러 위험을 직면해야 하므로 항상 죽음의 문턱에 서 있습니다. 그래서 사람들이 환경에 일으킨 어떤 변화에도 그들은 민감하게 반응합니다.

After breeding, huge flocks of shorebirds feed on the rich tidal flats of Alaska and Siberia, building up enough fat for their long flights south. But not all birds can make it. A skull and a few feathers are all that remains of this young Bar-tailed Godwit, surrounded by a Peregrine Falcon's talon marks in the sand. When shorebirds are heavy with fuel for migration they become less agile, and therefore easier prey for predators. Migrating birds have to cope with many such natural dangers and always seem to live on the edge of survival. They are therefore particularly vulnerable to man-made changes in their environment.

繁殖期过后, 大群的鸻鹬类鸟在西伯利亚和阿拉斯加肥沃的滩涂上觅食, 为它们向南迁飞的漫漫旅途积累脂肪。但是, 并不是所有的鸟都能做到。这只幼小的斑尾塍鹬仅剩了其头颅和几根羽毛, 围绕这些残骸的是沙滩上游隼的爪印。当鸻鹬类鸟储备脂肪而变得沉重时, 身体的灵活性也随之下降, 所以它们更容易成为猛禽的猎物。这些候鸟不得不应对众多的自然界危险, 常常处在生死边缘。它们也因此难以应对人为造成的生存环境的变化。

# 4

## 툰드라

황해의 북녘 저 멀리 얼어붙은 땅은 봄이 돌아 올 것을 애타게 기다리고 있다. 넓디넓은 삼각주, 비탈진 들판, 울퉁불퉁한 산들은 눈과 얼음에 뒤덮여 말없이 누워 있다. 태양이 북극 수평선 위, 좀 더 북쪽으로 기울게 되면 강산을 하얗게 덮은 차가운 담요는 늘어진 태양빛 아래 녹아들기 시작한다. 여기저기 메말라 버린 식물들이 드러나면서 순백의 경치는 어느 새 갈색의 반점들로 얼룩진다. 이 반점들이 퍼지면서 조금씩 조금씩 툰드라는 제 모습을 마침내 드러낸다.

북극 툰드라 지역은 나무가 자라지 않는 곳으로 가혹한 겨울 바람과 얇은 땅은 식물의 성장에 많은 제한을 가져온다. 그러나, 보기와는 달리 툰드라 지역에 형성된 키 작은 식물들의 세계는 놀라울 정도로 다양하다. 이끼류, 지의류, 사초속의 각종 식물, 광엽 초본, 포복성의 관목 등이 두껍고 폭신한 양탄자처럼 깔려 있고 초소형의 버드나무, 자작나무 가지들이 겨우몇 센티미터 지상 위 차가운 공기 속으로 뻗어져

### The tundra

Far to the north of the Yellow Sea, a frozen expanse awaits the advent of spring. Broad river deltas, sloping plains, and rugged mountains lie silent, shrouded in a mantle of snow and ice. As the sun swings farther north above the Arctic horizon, the white blanket starts to soften beneath the relentless assault of lengthening days. Soon, the immaculate white landscape is dotted with small dark patches of brown vegetation, patches that grow and multiply. Bit by soggy bit, the tundra is exposed.

The Arctic tundra is a treeless world where brutal winter winds and shallow soils restrict the growth of plants. This world of dwarf vegetation, however, can be surprisingly rich. Mosses, lichens, sedges, forbs, and prostrate shrubs produce a thick, spongy carpet from which the miniature branches of dwarf willow and birch reach a few centimetres into the frigid air. At higher latitudes and elevations, the vegetation becomes sparser and less diverse, forming a

## 冻原

在黄海以北非常遥远的地方，一片辽阔的冻土等待着春天的来临。宽阔的河口三角洲、有坡度的平原、起伏的山脉都被冰雪覆盖着，静静地躺在那里。当太阳渐渐移到北极地平线上方时，在漫长的白昼无情地进攻下，白色地毯变软了，洁白无瑕的景观开始出现深色斑块，褐色的植被在生长繁殖。一点一点地浸透着，冻原显露出自己的面目。

北极冻原是一个没有树木的世界，凛冽的寒风和薄薄的土壤限制了植物的生长。这个低矮植被的世界却是令人惊异的丰富，近乎荒谬。苔藓、地衣、莎草、草本植物和匍匐的灌木形成厚厚的海绵状地毯，低矮柳树和桦树的小枝条

있다. 위도와 해발 고도가 보다 높은 지역으로 옮겨 갈수록 얼어부서진 돌 투성이의 불모의 땅이 많아져 식물들이 잘 자라지 못하게 되고종류도 그만큼 다양하지 않게 된다. 냉기를 품고 성장이 위축된 이 곳은 해마다 봄이면 황해를 떠나 자신들이 태어난 땅으로 되돌아 올 도요·물떼새들을 불러들인다.

대부분의 북극에서는 영구적으로 얼어 있어 표면 지층을 차갑게 하고 식물들이 뿌리를내릴 수 없는 영구동토층 위로 얇은 막의 툰드라 식물군이 서식하고 있다. 역설적이지만 영구동토층의 지질적 특성과 6개월에서 10개월 동안 눈에 덮여 있는 상태가 결합되어 생긴 자연조건은 이 곳을 도요·물떼새들의 번식지로 아주유용하게 쓰이게 한다. 매년 봄, 눈이 사라질 때면 눈이 녹아 생긴 물은 영구동토층으로 인해땅 속으로 스며들지 못하고 지표 상층에 모이게 되고 이것은 어느 정도 얼음을 녹이는 역할을 한다. 갈 곳이 없는 눈이 녹아 생긴 물로 도요·물떼새들의 먹이가 풍부한, 크고 작은 폭의많은 얇은 습지들이 형성된다.

황해로부터 첫 무리의 도요·물떼새들이 도착할 즈음이면 툰드라는 막 얼음 옷을 벗고 제 모습을 드러내기 시작한다. 그러나 차가운기운은 해빙을 더디게 하고 이따금씩 찾아오는강풍은 겨우 눈이 녹기 시작한 툰드라 지역에는눈이 다시 쌓이게도 한다. 도요·물떼새들은 이런 혹독한 조건에서 어떻게 살아남는가? 그 비밀은 황해의 풍요로운 갯벌에 있다. 중국과 한국의

barren mosaic with frost-shattered stones. Each spring, this cold, stunted world beckons to the shorebirds departing from the Yellow Sea, calling them back to the realm of their birth.

In much of the Arctic, the thin layer of tundra vegetation rests on an impervious mass of permafrost - permanently frozen, icy soil that chills the ground above it and resists penetration by plant roots. Paradoxically, however, the combined effect of six to ten months of snow and permafrost produces a bonanza for breeding shorebirds. When the snow recedes each spring, the draining melt-water is trapped by the permafrost within the narrow band of active soil and vegetation that manages to thaw. With nowhere else to go, the melt-water forms complex networks of shallow wetlands rich in shorebird prey.

When the first shorebird migrants arrive from the Yellow Sea, the tundra has just started to emerge from its icy winter shell. Cold temperatures retard snow melt, and spring storms often drop fresh snow on the recently exposed tundra. How do shorebirds survive under these inclement conditions? The secret lies in the rich mudflats of the Yellow Sea. Along the shorelines of Korea and China, staging shorebirds turn invertebrate prey into fat before embarking north. The fat they accumulate in the Yellow Sea fuels not only the final leg of their great migration to the Arctic, but also serves as an insurance policy in case severe weather makes it difficult to

从这里长出，达到几厘米长，伸向寒冷的空中。在纬度和海拔更高的地方，植被变得更加稀疏，多样性更少，形成贫瘠的斑块，遍布结霜的小石块。每年春天，这个寒冷、矮小的世界召唤着鸕鹚类鸟离开黄海返回它们的出生地。

在北极大部分地区，这层薄薄的冻原植被生长在密实的永久冻土带上。永久冻土带是永远冻结的冰冷的土壤，植物根无法穿透。然而，6至10个月的冰雪和冷冻却给繁殖的鸕鹚类鸟带来了好运。每年春天，随着冰雪消融，融化后的水被永久冻土带截留，这里狭窄带状的活跃土壤和植被带正在解冻。由于无处可去，融化后的水形成复杂的网络，这些浅水湿地富含鸕鹚类鸟的食物。

当第一批鸕鹚类鸟从黄海迁来时，冻原刚刚开始从冰盖下显露。寒冷的气温延缓了冰雪融化，春天的暴风雪常常会落向刚刚露出的冻原。在如此险恶的环境中，鸕鹚类鸟如何生存呢？秘诀就在富饶的黄海滩涂。在朝鲜和中国海岸，在此停歇的鸕鹚类鸟取食无脊椎动

5월 말, 추코트카에 있는 눈이 녹게 됩니다.

Snow melting in Chukotka at the end of May

五月末楚科奇平原上的积雪正在融化

해안선을 따라 휴식을 취하고 있는 도요·물떼새들은 무척추동물들을 잡아 먹으며 다시복을 향한 비행을 시작하기 전 열심히 몸에 지방을 축적한다. 이렇게 황해에서 축적시킨 체지방은 북극을 향한 긴 여정의 마지막 비행 연료로 쓰일 뿐만 아니라 번식지에 도착하여서도 매서운 날씨로 먹이 찾기가 힘들어질 경우를 대비하기 위한 보험이기도 하다.

부드러운 바람과 북극의 햇볕이 눈부시도록 하얀 눈으로 덮인 산천에 반사되어 반짝이는, 포근한 봄날이 오면, 이 새들은 번식지로 조금씩 작은 무리로 흩어져 돌아간다. 그러나 봄날씨가 사나울 때면 이 새들의 도착은 좀 더 불만한 장관을 이룬다. 위도가 높은 지역에서의혹독한 날씨는 일시적으로 북향 이동 중인 철새들을 중간 기착지와 번식지 사이에 붙잡아 둔다. 비바람이 계속해서 몰아칠 경우 도요·물떼새들의 종류도 그만큼 다양해지고 무리의수도 크게 불어나게 되어 목적지를 코 앞에 두고 들떠 있는 새들로 붐빈다. 기다림 끝에 드디어 날씨에 변화가 있게 되면 새들의 정제된 움직임에도 변화가 있게 된다. 흥분이 고조된 새들의 커다란 무리가 일제히 북녘을 향해 날아오른다. 여러 종류의 많은 도요새들과 물떼새들은 어느새, 막 눈이 녹기 시작한 툰드라 위로 낮은 번식지를 향해 비바람에 지친 날개짓을 재촉한다. 화려한 축제를 위해 칠흙같은 검정색, 불타는 듯한 짙은 황갈색, 얼룩덜룩한 회색, 눈부신 흰색 등의 번식깃으로 치장한 새들은 도착의 기쁨과 기대로 소란스럽게 하늘을 날아오르고 내려앉는다. 또 한 번, 북극의 툰드라 지역은 번식을 앞둔 새들의 열광에 휩싸이게 된다.

도착 이후 이내 도요·물떼새 들은 각자의 영역을 정하고 짝을 찾고 둥지를 틀기 시작한다. 둥지는 키 낮은 식물들 사이 땅을 얇게 고르고 이끼류나 지의류, 부러진 나뭇가지, 일 등을 엮어서 만든다. 대부분의 둥지들은 머리를 가릴 덩개가 전혀 없어도 키 작은 관목들의 가지 밑에, 사초속 식물들의 뒤섞인 잎들 사이에 가려 숨겨진다. 이렇게 가려진 둥지에 대개의 도요·물떼새들은 네 개 정도의 알을 낳는다. 또한 이들은 아주 다양한 방식으로 이 알들을 보살핀다. 메추라기도요, 붉은갯도요와 같은 조류의 수컷은 한 마리 이상의 암컷과 짝짓기를 하고 부화를 위해 암컷을 돕는 일은 없다. 지느러미발도요나 붉은배지느러미발도요의 경우는 몸기가 좀 더 크고 밝은 색의 번식깃을 지닌 암컷이 알을 낳고 나면 부화는 우중충한 색깔의 수



검은가슴물떼새 한 마리가 탄생하고 있습니다.

A Pacific Golden Plover enters the world.

一只金斑鸕诞生了。

feed once they arrive on the breeding grounds.

During mild springs, when winds are gentle and the Arctic sunlight is reflected from the snowy landscape in a shimmer of blazing white, shorebirds trickle back to their breeding grounds. During stormy springs, however, shorebird arrival can be far more spectacular. Severe weather at higher latitudes may temporarily pin northbound migrants between their staging and breeding grounds. When storms persist, these aggregations build in number and diversity, crowding eager waders at the threshold of their destination. When the weather breaks at last so, too, does the migratory hiatus. Flocks surge northward in a burst of excitement. Plovers, godwits, turnstones and sandpipers streak toward familiar haunts, careening in tattered, wind-blown skeins above the thawing tundra. Adorned in festal breeding plumage, banking flocks dash and descend in a tumult of jet black, burnished rust, mottled grey, and gleaming white. The great frenzy of Arctic breeding erupts across the tundra.

Soon after arriving, migrant shorebirds establish territories, form pairs, and start nesting. Nests are simply shallow scrapes in the low vegetation, lined with fragments of lichen, moss, leaves and twigs. Although many nests have no overhead cover at all, others are tucked beneath sprays of dwarf shrub or shaded by a thin lattice of interlaced sedges.

物，将它们转变成脂肪，再继续向北迁徙。鸕鹚类鸟向北极的迁徙是最为壮观的迁徙，它们在黄海积聚的脂肪不仅可以作为这次北迁最后一程的燃料，也可作为它们刚刚到达繁殖地后的保障，因为恶劣的天气使觅食异常困难。

当春季较为温暖时，风比较柔和，北极的阳光从白雪皑皑的大地上反射回来，鸕鹚类鸟陆续回到自己的繁殖地。然而，在暴风雪的春季，鸕鹚类鸟的到达变得蔚为壮观。高纬度地区恶劣的天气将使北迁鸟类从停歇地到繁殖地的迁徙暂时受阻。如果暴风雪持续不断，数量众多、种类各异、极为拥挤又充满渴望的鸕鹚类鸟成群聚集在飞往目的地的起始地点。当天气终于有所缓和时，鸕鹚类鸟群也开始躁动。鸟群如汹涌的巨浪，在极度兴奋中向北飞去。鸕类、塍鹚、翻石鹚和矶鹚快速飞向那片熟悉的正在融化的冻原。它们换上节日的盛装，令人眼花缭乱的深黑、铁锈红、斑驳的灰色和隐隐约约的白色，结成大群俯冲、降落。极度兴奋的北极繁殖群体突然涌现在北极冻原。

迁徙鸕鹚类鸟到达后不久，就着手建立自己的领地，开始配对、筑巢。巢很简单，很浅，筑在低矮的植被中，由地衣、苔藓、树叶、小树枝的碎片筑成。很多巢上方都没有任何覆盖，还有一部分巢隐藏在小灌木下面，或遮蔽在薄薄的相互交织的莎草下。在这些隐蔽的巢中，大部分鸕鹚类鸟会产下4枚卵，但在孵化和育雏方面，它们的表现差异显著。一些种类的雄鸟，如尖尾滨鹚、弯嘴滨鹚，一雄多雌，雄鸟不参与孵卵。有些种类，如瓣蹼鹚，体型较大、羽色较为鲜艳的雌鸟产下卵后，孵卵的

컷의 몫으로 남겨진다. 그런데 이와 다르게 계절이동 중 황해에 많은 의존을 하는 도요·물떼새들, 예를 들면 큰뒷부리도요, 붉은어깨도요, 붉은가슴도요, 민물도요, 넓적부리도요 등은 일단 번식지에 도착하게 되면 수컷과 암컷이 같이 알을 부화시키는 데 힘쓰는 좀 더 전통적인 습성을 보인다.

북극의 봄이 가져다 주는 경이로움 중의 하나는 널리 흩어져 있는 출발지에서 새들이 다시 한 곳으로 집중 집합하는 것을 들 수 있다.동아시아-대양주 이동경로(EAAF)의 북쪽 종착지보다 더 많은 새들이 모이는곳은 없다. 베링 해협에 인접한 서쪽의 추코트카 반도와 동쪽의 알래스카에서는 다른 반구에서 찾아 온 새들이 같은 습지에서 어울려 섞여있는 것을 볼 수 있다. 한편, 국제적인 연결 고리의 동향은 비대칭적이어서 긴부리도요를 비롯하여 바위도요, 긴부리참도요, 베어즈도요, 아메리카메추라기도요, 누른도요, 물갈퀴도요 등의 도요새들이 북 아메리카로부터 동북시베리아 지역으로 날아오는 데 반해, 반대 방향으로는 큰뒷부리도요, 민물도요단지 두 종만이 규칙적으로 아시아에서 알래스카로 번식을 위해건너 간다.

이러한 서식지 이동은 여러 편의 경이로운 광경을 자아낸다. 추코트카의 벨야카 모래톱에선 북아메리카에서 날아온 바위도요들이 방글라데시에서 겨울을 보내고 온 넓적부리도요 근처에서 짝을 구하는 공중곡예를 연출할 수도 있고, 유콘·키스코쿵 삼각주에선 황해로부터 얼마 전에 도착한 큰뒷부리도요가 북미 캘리포니아에서 날아 온 검은꼬까도요와 함께 남미에서 건너 온 매의 공격에 맞서는 광경을 볼 수도 있다. 알래스카의 북슬로프에선 아시아에서 날아 온 민물도요가 멕시코, 수리남, 아르헨티나에서 날아 온 긴다리도요, 물갈퀴도요, 흰꼬리도요들 사이에서 둥지를 트는 것을 목격할 수도 있다.

북극에 도요·물떼새들이 도착한 지 약 한 달 후면 이 툰드라 지역엔 다시 한 번 힘찬 생명의 약동으로 가득 찬다. 번식에 여념이 없는

툰드라에 틀은 둥지에 앉아 있는 붉은어깨도요.

A Great Knot on its nest in the tundra.

在冻原地带，一只大滨鹚在鸟巢里

Within these hidden bowls, most shorebirds lay a clutch of four eggs, but they exhibit a great diversity of parental care. The males of some species, such as Sharp-tailed and Curlew Sandpipers, mate with more than one female, and do not assist in the incubation of eggs. In other species, such as the phalaropes, the larger and more brightly-plumaged females lay the eggs, but the task of incubation belongs to the drab males. Species that rely heavily on the Yellow Sea during migration, however, tend to be more traditional once they arrive on the breeding grounds. For example, in godwits, knots, Dunlin and Spoon-billed Sandpipers, both parents share incubation duties.

One of the great marvels of the Arctic spring is the stunning convergence of birds from widely-scattered origins. Nowhere is this more pronounced than at the northern end of the East Asian - Australasian Flyway. In the vicinity of the Bering Strait, between Chukotka to the west and Alaska to the east, birds from different hemispheres can be found mingling in the same wetlands. This pulse of international connection is asymmetric. Rock, Western, Baird's, Pectoral, Buff-breasted and even Semipalmated Sandpipers, as well as Long-billed Dowitchers, push into northeastern Siberia from North America. From the other direction, only Bar-tailed Godwits and Dunlin move regularly from Asia to breed in Alaska.

These geographic exchanges produce some surprising vignettes. On Belyaka Spit in Chukotka, Rock



任务却留给了羽色暗淡的雄鸟。然而，一些迁徙过程中严重依赖黄海的种类，它们一旦到达繁殖地，倾向于更为传统化。如，塍鹚、红腹滨鹚、黑腹滨鹚和勺嘴鹚，亲鸟共同承担孵卵的任务。

北极春天的奇迹之一就是令人眩晕的鸟类集群，它们的来源地极为分散。没有任何一个地方比东亚-澳大利西亚迁飞路线最北端更引人注目。在白令海峡附近，楚科塔(Chukotka)以东、阿拉斯加以西的地区，来自不同半球的鸟类汇集在相同的湿地上。这种国际聚会是不均衡的。岩滨鹚、西滨鹚、黑腰滨鹚、斑胸滨鹚、饰胸鹚，甚至半蹼滨鹚和长嘴半蹼鹚从北美洲拥向西伯利亚东北部。来自其它方向的只有斑尾塍鹚和黑腹滨鹚，它们总是从亚洲飞到阿拉斯加繁殖。

地理上的融合衍生出一些令人惊异的小插曲。在楚科塔的别良卡(Belyaka)，在孟加拉越冬的勺嘴鹚来到这里之后，来自北美洲的岩滨鹚开始飞行表演。在加拿大育空卡斯科奎姆河三角洲，来自黄海的斑尾塍鹚与来自加利福尼亚的黑色翻石鹚和来自拉丁美洲的游隼汇集。

새들의 휘파람소리, 떨리는 울음 소리, 깍깍대는 울음 소리 아래로 희미하게 웅웅거리는 진동이 울려 온다. 따뜻한 날이면 이 작은 웅웅거림은 즉시 사방에서 들려오는 듯한 와글거림으로 변하게 된다. 습지로부터 수많은 작은 곤충들이 애벌레의 껍데기를 벗고 멋진 날개를 단 성충의 모습으로 세상에 나오기 시작하는 것이다. 모기 불이, 모기, 꾸정모기 등 작은 곤충의 떼가 툰드라 위를 날아오르는 때에 맞춰 도요·물떼새들의 어린 새끼들도 그동안 성장해 오던 알의 껍데기를 깨고 세상 밖으로 나온다. 부화된 지 몇 시간도 채 지나지 않아 이들은 벌써 등지를 떠나 적극적으로 먹이 찾기에 나선다. 매년 봄, 새로 태어난 도요·물떼새 새끼들은 새로 태어난 곤충들을 뒤쫓아 사방으로 흩어져 다닌다.

이후 몇 주 동안 어린 새끼들은 아주 놀라운 속도로 성장한다. 막 알을 깨고 나온 새끼들은 솜털이 송송 박힌 작은 공 모양에 기형적으로 보일 만큼 아주 긴 다리와 커다란 발을 가지고 있어 생김새나 걸음걸이 모두 서툴고 어색하다. 그러나 일주일 안에 이들은 부모의 체형을 닮아가게 된다. 조금씩 부드러운 솜털을 벗음과 동시에 선명한 무늬와 특징적인 유조의 깃털을 새로이 갖게 된다. 이 성장기는 도요·물떼새 유조들에겐 아주 위험한 시기이기도 하다.툰드라지역은 여우, 족제비, 밍크, 새매, 매, 두루미, 올빼미, 도둑갈매기, 갈매기 등과 같은 포식동물의 위협으로 가득하다.해에 따라서는 많은 유조들이 땅 위에 묶인 삶의 단계에서 자유 비행을 만끽할 큰 성장을 경험 하기도 전에 이런



Sandpipers from North America may perform flight displays next to Spoon-billed Sandpipers that spent the winter in Bangladesh. On the Yukon-Kuskokwim Delta, Bar-tailed Godwits recently arrived from the Yellow Sea may join Black Turnstones from California to mob Peregrine Falcons from Latin America. On Alaska’s North Slope, Asian Dunlin may nest near Stilt, Semipalmated, and White-rumped Sandpipers from Mexico, Suriname, and Argentina, respectively.

About a month after the arrival of migrant birds in the Arctic, a second great burst of life animates the tundra. Beneath the whistles, trills, and croaks of breeding shorebirds, a faint buzzing tremor arises. On warm days, that tremor grows into a pervasive hum that seems to come from everywhere at once. Myriad insects emerge from the wetlands, shedding larval skins and arising as winged adults. Midges, mosquitoes, crane flies - hordes of tiny creatures begin to swarm over and above the tundra. At about the same time, the first shorebird chicks start to break out of the calcium caverns where they have been developing. Within hours of hatching, they are mobile, leaving the nest and actively foraging for their own food - newly-hatched shorebirds scampering about after newly-emerged insects.

For the next few weeks, chicks grow at a prodigious rate. When first hatched, they are but tiny balls of down atop grotesquely large legs and feet, endearingly awkward in both form and gait. Within a week, however, they begin to assume



아무리 맹금류인 털발말뚱가리의 새끼라 하더라도 모든 다른 상온 동물처럼 툰드라 지역에선 모기의 공격을 피할 수 없습니다.

No warm-blooded creature, not even a predator like this Rough-legged Buzzard chick, can escape mosquito attacks on the tundra.

没有哪个温血动物，甚至像毛足鳶雏鸟这样的猛禽能逃脱冻原上蚊子的叮咬。

在阿拉斯加北坡，亚洲黑腹滨鹬与分别来自墨西哥、苏里南和阿根廷的鹬、半蹼鹬、白腰滨鹬毗邻而居。

迁徙鸟类到达北极大约一个月后，又一批生命突然爆发，给冻原带来勃勃生机。在繁殖鸕鹚类鸟啾啾、嘎嘎的鸣啾之下，一种微弱的嗡嗡声颤抖着升起来。在温暖的日子里，嗡嗡声突然放大，似乎充斥着每个角落。无数的幼虫蜕去外壳，羽化为成虫，出现在湿地上。蠓、蚊、大蚊等各种微小的生命四处游荡，云集在冻原上空。与此同时，第一批鸕鹚类鸟雏鸟从孕育它们的卵中破壳而出。它们孵出后几个小时内就离开鸟巢开始活动，积极地搜寻自己的食物。新孵出的鸕鹚类鸟雏鸟蹦蹦跳跳追逐着新出现的昆虫。

随后几周，雏鸟以极快的速度生长。刚孵出时，雏鸟只是个小小的绒球，下面长着奇特的长腿和大脚，步履蹒跚，憨态可掬。然而，一周内，它们身体的比例开始接近其双亲。同时，它们的绒毛渐渐被初生的羽毛取代，形成边缘清晰的图案。这段时间的生长和发育对鸕鹚类鸟雏鸟来说是危险期。冻原上到处都潜伏着捕食者 - 狐、鼬、貂、鹰、隼、鹤、贼鸥、海鸥、鸮。有些年份，只有极少数幼鸟能够躲过这种轮番袭击幸存下来，活到它们生命中下一次巨变：从陆地生存到自由飞翔。那些幸存的幼鸟，在孵出后不到三周就开始了它们的初次试飞，而此时它们的头顶和颈部依然点缀着一簇簇的绒毛。起初飞行很少成功，但经过一次次练习，技术日趋成熟，年轻的鸕鹚类鸟终于飞向天空。

在年轻的鸕鹚类鸟能够熟练飞行之

혹독한 시련을 넘기지 못해, 살아 남은 유조의 수가 매우 적을 때도 있다. 운 좋게 살아남은 유조들은 부화된 지 3주가채 지나기도 전에 머리와 목에 솜털이 아직 남아 있는 채로 조심스럽게 첫 시험 비행을 시도한다. 자신 없고 불안하기만한 첫 비행을 시도한 어린 도요·물떼새는 점차 비행 기술이 늘어하를 높이 힘껏 날아 오르게 된다.

유조들이 비행을 잘 할 수 있게 될 무렵, 이들은 어미들로부터 독립을 하게 되고 번식을 끝마친 성조들도 재빨리 부모로서의 책임을 뒤로 하고 인접한 삼각주, 해안만, 하구 등지로 날아가 다가 올 계절이동을 위한 체비를 한다. 어린 도요·물떼새들도 결국 해안가쪽으로 자리를 옮기긴 하지만 성조들이 번식지를 떠나는 때와 시기가 다르다. 북쪽 해안가를 따라 일시적으로 성조와 유조들이 함께 먹이 사냥을 하는 조류들도 대개 성조들이 먼저 남쪽을 향해 떠나게 되며, 유조들은 뒤에 남아 처음으로 맞는 계절이동을 위한 준비를 충분히 한 후에 독립적인 비행을 단행한다.성조들이 남쪽 하늘로 사라진 뒤 몇 유조들은 툰드라 지역과 인근의 내륙 습지 등을 배회하다가도 이내 곧 해양 환경에 적응하고 익숙해지게 된다. 간조로 드러난 알래스카의 갯벌에서 먹이를 찾는 어린 큰뺨부리도요는 뉴질랜드해안가 모래톱에 서 있을 운명이 예정되어 있는반면에 민물도요 유조들은 동아시아 대륙의 끝자락 이탄이 깔여 내려 기울어진 섬에서 보금자리를 찾을 운명을 맞이하고 있다. 성조들이 그러했던 것처럼 이 유조들은 추분이 오고감에 따라 불가피하게 남쪽으로 온통 주의를 쏟게 된다. 한 번도 날아가 본 적이 없는 미지의 하늘과 한 번도 내려앉아 본 적이 없는 미지의 땅은 툰드라의 대륙과 해안가에서 미련이 남아 맴돌고 있는 어린 도요·물떼새들에게 남향의 대장정을 서둘러 시작하도록 유혹의 손짓을 보내고 있다. 드디어 바다 위로 일단 비행을 시작하게 되면 이들은 머나먼 수평선을 열심히 쫓아 날아간다. 둥근 지구를 돌아가는 어린 도요·물떼새들중 아주 적은 무리들만이 언젠가 다시 봄이 오는 북극으로 귀향하여 또 다른 새로운 생명을 잉태하는 순환을 경험할 수 있지만 그러한 운명을 모른 채 멀고 먼 남쪽을 향하여 날아간다.

the proportions of their parents. At the same time, their downy garb gradually gives way to a fresh juvenile plumage, crisply patterned with distinct feather edgings. This period of growth and development is a time of great risk for shorebird chicks. The tundra is alive with potential predators - foxes, weasels, minks, hawks, falcons, cranes, jaegers, gulls, and owls. In some years, very few young survive this gauntlet to pass through the next great transition of their life - from an earthbound existence to a life of winged freedom. For those that survive, their first tentative flight may occur less than three weeks after hatching, while tufts of down still decorate their crown and nape. Rarely at first, but then with increasing frequency and skill, the young shorebirds take to the air.

By the time the young shorebirds are flying well, they may be on their own, abandoned suddenly by parents with different demands to attend to. Adults quickly shed the responsibilities of parenthood, flying to the nearest deltas, bays, and estuaries to prepare for migration. Juvenile shorebirds, too, eventually move coastward, but on their own schedule. Even in those species where adults and juveniles feed together for a time along northern shorelines, the adults usually depart first, leaving the young shorebirds to prepare for and embark on their first great migration alone.

After the adults vanish into the austral sky, some juveniles linger on the tundra and around inland wetlands, but soon, most grow comfortable in the marine environment. Between bouts of feeding on tidally-exposed mudflats, young godwits destined for New Zealand loaf on offshore sandbars, while young Dunlin bound for the Orient roost on tilting islands of peat eroded from the sloughing edge of the continent. Like their parents before them, their attention turns inevitably to the south as the equinox comes and goes. Skies through which they have never flown and lands which they have never seen beckon ever more urgently, irresistibly calling the young shorebirds away from the tundra and continental shorelines, and on to their great southbound odyssey. When at last they take wing and ascend above the sea, they chase an increasingly distant horizon. As they track the curve of the earth ever southward, they are blessedly unaware that only a few will return to complete the cycle and bring forth new life in the Arctic.

前，可能已独立生活，它们的父母按照自己的不同需要会突然离开它们。成鸟迅速推卸掉其作为父母的责任，飞向最近的三角洲、海湾和河口，为迁徙做准备。幼鸟最终也会向海岸移动，但有它们自己的时间表。也有些种类的成鸟和幼鸟会沿着北部海岸线共同觅食一段时间，成鸟通常先行启程，留下年轻的鸕鹚类鸟独自为它们的初次伟大迁徙做准备。

成鸟消失在南方的天空后，一些幼鸟仍然逗留在冻原和附近的内陆湿地，但很快，它们中大部分都会在海洋环境中怡然自得地长大。在一次次潮汐涨落的滩涂上觅食，长大了的滕鹬飞向新西兰，成为那里近海沙洲上的食客；而年轻的黑腹滨鹬则向东方的栖息地进发，那里有大陆边缘侵蚀、坍塌形成的泥炭地岛屿。像它们的父母一样，当秋分到来又过去之后，它们的注意力不可避免地转向南方。从未飞越的天空以及从未谋面的陆地呼唤着它们，如此地急切和不可抗拒，召唤它们离开冻原和大陆海岸线，向南开始它们伟大的冒险之旅。当它们终于起飞，飞到大海上空时，它们追随日益遥远的地平线。当它们不断向南追踪地球的曲线时，它们并不知道，只有少数能够完成这个周期而返回，并在北极生下新的生命。





동부 시베리아, 아나디르(왼쪽)에서 가까운 알파인 툰드라에서부터 알래스카의 거대한 평원인 유콘-쿠스코킴 삼각주(아래)에 이르기까지 눈이 처음 녹을 때부터 밝은 초록 색깔로 변하는 툰드라의 모습 변화는 무궁무진합니다.

Brown when the snow first melts, bright green later in the season – the variation in tundra landscapes is immense; from alpine tundra in Eastern Siberia near Anadyr (left) to the vast coastal plains of the Yukon-Kuskokwim Delta in Alaska (below).

积雪刚消融时冻原是棕褐色的，不久变成了鲜亮的绿色 — 冻原地带景色的变化是巨大的；这样的景观从东西伯利亚阿纳德尔河附近的高山冻原（见左图）一直延伸到阿拉斯加育空河-卡斯科奎姆河三角洲广阔的海岸平原（见下图）





전 세계에 있는 붉은어깨도요들은 동 시베리아의 저산대 툰드라에서 번식합니다. 짝짓기를 위한 공중공연이 번식기의 초기부터 시작됩니다. 일단 부화가 시작되면 붉은어깨도요 쌍은 잘 숨겨져 있는 둥지 주변에서 조심스럽게 행동합니다.

All of the world's Great Knots breed in the montane tundra of eastern Siberia. Aerial displays are common early in the breeding season but, once incubation starts, pairs behave secretively near their well-hidden nests.

世界上所有的大滨鹬都在东西伯利亚的山地冻原繁育后代。在繁殖期初期，大滨鹬常常在空中飞翔，但是一到了孵卵期，结对的大滨鹬就只在隐蔽的鸟巢附近秘密行动。



시베리아의 산 정상에서 붉은어깨도요 한 마리가 새끼에게 얼마나 위험한 지를 보여 줍니다(아래). 태어난 지 2주 정도 지난 이 어린 새끼는 암석과 태선 사이에다 자신을 위장합니다 (중심 및 오른쪽 위). 새의 깃털은 빨리 자라나서 1주일 가량 더 지나면 어린 새가 되고 날아다닐 줄 알게 됩니다.

On a rocky hilltop in Siberia a Great Knot warns its chicks of danger (below). This downy chick is about 2 weeks old and well camouflaged between the rocks and lichen (centre and upper right). The feathers of its wings are growing very quickly. In another week most of its down will have been replaced by juvenile plumage: this chick (lower right) is able to fly.

在西伯利亚一个小山岩顶上，一只大滨鹬在警告它的孩子小心危险（见下图）。这只毛绒绒的小鸟出生后大约两个星期了，并且巧妙地隐蔽于岩石和青苔之间（中间和右上图）。它翅膀上的羽毛正在快速地丰满起来。再过一个星期，它的绒毛将基本被稚嫩的羽毛代替；这只小鸟（见右下图）已经具备飞行能力了。





툰드라에 도착한 지 얼마 되지 않은 시점에 붉은가슴도요들이 구애하기 시작하고 개펄들이 다양한 방법을 이용해서 약탈자를 둥지로부터 멀리 하려 애를 씁니다 (오른쪽 위). 새로 부화된 새끼들은 (오른쪽 아래) 몇 시간 안에 둥지를 떠날 수 있긴 하지만 그래도 어미 새들의 보살핌이 필요합니다.

Soon after they arrive on the tundra, Red Knots start their courtship display. Adult Grey Plovers use a variety of distraction displays to lure predators away from their nests (upper right). Newly-hatched chicks (lower right) may leave the nest within a few hours, but still need to be brooded regularly by their parents for several days after hatching.

飞抵冻原后不久，红腹滨鹬便开始求偶。成年的灰斑鹤使用各种方式来分散猛禽的注意力，将这些猛禽引离自己的巢穴（见右上图）。新孵化出的幼鸟（见右下图）在数小时之后就可以离开鸟巢了，但是在接下去的几天内还需要父母按时的看护。





툰드라까지 10,000킬로미터의 긴 비행을 끝낸 후에도 수컷 큰뒷부리도요들은 쉬지 않습니다. 여러 가지 구애 방법을 써서 적합한 짝을 찾고 이웃들과 영역 싸움을 할 때도 많습니다. 수컷(위)과 암컷 도요들은 3주 동안 부화 의무를 충실히 다 한 후에 새끼들이 부화되면 다시 또 돌봐주어야 합니다.

After flying more than 10,000 km to the tundra, Bar-tailed Godwit males have no time to rest. To secure a mate they perform extensive display flights and sometimes have fierce fights with territorial neighbours. The male (above) and female godwits share incubation duties for about three weeks. Once the chicks have hatched (right), both parents also tend the brood.

飞行了10,000多公里到达冻原后，雄性斑尾塍鹬没有时间休息。为了求偶，它们进行各种求偶飞行，有时甚至和自己领地附近的雄性斑尾塍鹬进行猛烈的争斗。在三个星期的孵卵期间，雄性塍鹬（见上图）和雌性塍鹬一起承担孵化的重任。当幼雏（见右图）出壳后，雄鸟和雌鸟也共同承担抚育幼鸟的责任。



눈이 녹기 시작하면 툰드라에서 민물도요(첫 페이지)들이 다시 번식하기 시작합니다. 약 4주 후에 첫 새끼들이 부화됩니다(왼쪽). 몇 주 후에 그들은 비행할 수 있게 됩니다. 어린 민물도요들은(아래) 부모 없이 첫 남행 이동을 시도하게 될 것입니다.

Once the snow starts to melt, the song of breeding Dunlin resounds over the tundra (facing page). Four weeks later, the first chicks hatch (left). Within a few weeks of hatching, they can fly. Juvenile dunlin (below) will undertake their first southbound migration without parental guidance.

每当积雪开始消融，处在孵卵期的黑腹滨鹬的歌声就回响在冻原上（见内页首页）。四周后，第一批幼雏出生了（见左图）。在父母照料几周之后，它们就可以飞翔了。滨鹬幼鸟（见下图）将在没有父母带领的情况下进行它们的第一次向南迁飞。





꼬까도요 및 붉은가슴도요들이 툰드라에서 정지한 상태로 알에 앉아 있으면 거의 보이지 않습니다. 여름에 익은 베리는 어린 새들과 어미 새들의 귀한 음식이 됩니다. 겨울, 추운 날씨에 언 베리는 다음 해에 올 도요·물떼새들을 위한 먹이가 됩니다.

Even brightly coloured shorebirds such as Ruddy Turnstones and Red Knots are nearly invisible in the tundra vegetation when they sit motionless on their eggs. The numerous berries that ripen in the summer provide food for young and adult birds. Berries frozen over winter will support next year's arriving shorebirds.

哪怕是像赤翻石鹬和红腹滨鹬这样羽毛颜色亮丽的鸻鹬类鸟，只要它们在冻原植被上孵卵时纹丝不动，是很难被发现的。夏季，无数的浆果成熟了，给幼鸟和成鸟提供了充足的食物。冬天，被冰雪封冻的浆果为来年到来的鸻鹬类鸟储备了食物。





수 많은 육식동물, 예를 들어 북극의 붉은 여우 등은 도요·물떼새를 잡아 먹습니다. 신비스런 보호색의 깃털로 어린 새들이 적으로부터 보호받습니다. 빠른 성장 속도로 큰 어린 새들은 자기를 보호할 줄 알게 됩니다. 그렇지만 어린 새들이 북극에서 깃털이 다 자라 날 때까지 버티기란 상당히 어렵습니다.

Many predators, such as arctic and red foxes (below right), hunt for shorebird chicks. The young birds' cryptic plumage and rapid growth rates contribute to their protection. Despite these adaptations, many chicks in the vast arctic landscape fail to survive until fledging.

许多食肉动物，如北极狐和红狐（见右下图），捕食鸕鹚类鸟的幼鸟。幼鸟神秘的羽毛和快速的成长加强了它们的自我保护。尽管有这些适应生存的保护手段，北极广袤的冻原上还是有许多幼鸟来不及长出羽毛就死去了。





# 5

## 남쪽 휴가?

북극의 여름이 끝나면 도요·물떼새들은 번식지를 떠나 남쪽으로 향한다. 어떤 종들은 시원한 기온을 유지하는 북반구의 특정 지역 이하로는 더 이상 내려가지 않는다. 예를 들어 개펄은 한국에 남아 있다. 한겨울의 가장 매서운 날씨 중에도 살아 남는다면 이들은 이듬해 봄 번식지로 돌아가는 일이 그만큼 수월해진다. 그러나 많은 종의 도요·물떼새들은 따뜻한 열대 지방에서 겨울을 보내기 위해 황해를 경유, 남향이동을 계속한다. 열대 지방에선 이들이 체온 유지를 위한 에너지 소비가 적으므로 편히 지낼 수 있다. 그런데 더욱 놀라운 것은 이들 중 많은 도요·물떼새들은 계속해서 남쪽으로 날아 열대 지역을 통과하여 남반구 깊숙이 온화한 기후의 비번식지에 도착을 해서야 날개를 접는다. 이들이 돌아가야 할 번식지는 이제 지구의 건너편 절반

### A southern holiday?

As the Arctic summer ends, shorebirds leave their breeding grounds and head south. Some species migrate no further than cool temperate regions in the northern hemisphere; Grey Plover that remain in Korea are an example. If they can survive the coldest periods of winter there, they have a head-start when the time comes to return to the breeding grounds. Many species, however, continue south, via the Yellow Sea, to spend their non-breeding season in warm tropical regions. The cost of living is cheap in the tropics, where they do not need to invest much energy in keeping warm. Remarkably, some shorebirds fly further still, bypassing the warm tropics and eventually coming to a stop in temperate non-breeding grounds deep in the southern hemisphere, half a world away from the breeding areas to which they will have to return. It

## 南方度假?

当北极的夏季结束时，鸻鹬类鸟离开它们的繁殖地飞向南方。有一些种类飞到北半球的寒温带地区就不再继续南飞了，如停留在朝鲜的灰斑鸻。在冬天最冷的时间，如果它们能在那里生存下来，那么返回繁殖地时，它们就处于领先地位。然而，许多种类要继续南飞，经过黄海，在温暖的热带地区度过它们的非繁殖期。在热带生存的代价很低，因为它们不需要消耗太多的能量用于保暖。而更为引人注目的是，有一些鸻鹬类鸟要飞得更远，它们飞越温暖的热带，深入到南半球，到达温带非繁

을 넘어 더욱 멀어지게 된다. 많은 도요·물떼새들이 왜 이렇게 멀리까지 이동을 하는지는 도요·물떼새 생태학자들에겐 불가사의한 의문이 아닐 수 없다.

계절이동 도요·물떼새의 최고치와 다양성은 특히 최남단으로 이동을 계속하여 방대한 갯벌 지역에서 서식하는 종들에게서 나타난다. 이러한 방대한 갯벌을 형성하기에 적합한 지리적 조건을 갖춘 곳은 그리 흔치 않다. 땅의 경사도는 낮은 반면 조수간만의 차는 높아서 썰물 때 수킬로미터에 이르는 방대한 곳에 풍부한 먹이로 가득 찬 갯벌을 드러내는 곳은 드물다. 호주 북부 지역 열대성 기후의 해안은 이러한 지리학적인 요건을 잘 갖추고 있으며, 그 결과 ‘80마일 해변’, ‘로벅 만’, ‘카펜테리아 만’과 같은 세계에서 가장 큰 도요·물떼새의 서식지들 중의 몇 군데가 이 곳에 위치해 있다. 호주와 뉴질랜드의 기타 다른 지역에선 이러한 방대한 갯벌을 찾아 보기 힘들어 새들은 하구나 다른 작은 만 등을 서식지로 이용할 수밖에 없는데 이마저도 도시화되어 종종 사람들과 나누어 쓴다. 더욱이 모든 갯벌들이 똑같이 도요·물떼새들에게 유용한 것은 아니다. 어떤 갯벌 지역은 수만 마리의 도요·물떼새들이 섭취할 먹이가 풍부한 곳인 반면 어떤 지역들은 아주 빈약하다. 도요·물떼새 생태학자들은 이처럼 풍부한 먹이를 갖춘 얼마 되지 않는 갯벌이 상대적으로 전 세계

is a question that still perplexes shorebird biologists: why do so many shorebirds migrate so far?

The highest numbers and diversity of migratory shorebirds, especially of those species that migrate furthest south, are found in extensive tidal flat systems. The geographical conditions suitable for formation of such tidal flats are not common, but in low-lying regions where gradients are small and tidal ranges are high, low tide exposes rich feeding areas which can be several kilometres wide. The tropical coast of northern Australia satisfies these geographical requirements well, and includes some of the greatest shorebird sites in the world – Eighty Mile Beach, Roebuck Bay and the Gulf of Carpentaria. Extensive tidal flats are less common elsewhere in Australia and New Zealand, being confined to some estuary systems and other embayments where shorebirds often have to share their habitats with urbanised human populations. Furthermore, not all tidal flats are of equal value to shorebirds; some are food-rich, and used by tens of thousands of shorebirds, while others can be quite poor. Shorebird biologists are repeatedly struck by the relative importance of a small number of sites to global populations of shorebirds.

Wherever shorebirds choose to spend the non-

殖地才停下来，离它们必须返回的繁殖地有半个世界的距离。这是一个始终困扰鸻鹬类鸟生物学家的问题：为什么如此众多的鸻鹬类鸟要进行如此远距离的迁徙？

数量最大、种类最多的迁徙鸻鹬类鸟，特别是那些迁徙到最南部的种类，通常出现在辽阔的潮间带系统中。适于形成这种潮间带滩涂的地理环境并不多见，必须是在低洼地带，坡度要小，潮差要大，低潮时露出的觅食地要足够大，宽度可达几公里。澳大利亚北部的热带海岸满足这些地理要求，其中有世界上最好的鸻鹬类鸟栖息地八十英里海滩(Eighty Mile Beach)、罗巴克湾(Roebuck Bay)和卡奔塔利亚湾(Gulf of Carpentaria)。除了澳大利亚和新西兰之外，在其它地方这种广阔的潮间带滩涂较为少见，它们往往被局限在河口或其它海湾内，在这里鸻鹬类鸟通常不得不与都市居民共享栖息地。另外，并不是所有的潮间带滩涂对鸻鹬类鸟都具有相同的价值。有些滩涂

만조 시의 호주 서북부 로벅 베이에 있는 도요·물떼새 서식지.

A large shorebird roost at high tide in Roebuck Bay, NW Australia

涨潮时，澳大利亚西北部的罗巴克湾上一个巨大的涉禽鸟巢

도요·물떼새 개체수에 미치는 영향의 중요성에 매년 놀란다.

도요·물떼새들이 어느 곳을 비번식으로 선택하든지 간에 이들이 풀어야 할 과제는 똑같다. 이들은 다음 번식기를 맞을 때까지 생존해야 하고 다시 북향 이동 시기가 올 때면 알맞은 체력 조건을 갖추어야 하는 것이다. 이들은 또 깃털갈이를 해야 한다. 낡고 오래된 깃털을 벗어 버리고 새로운 깃털이 자라나오는 깃털로 갈아 입는 자연적인 과정을 거치는 것이다. 성조의 경우, 도요·물떼새는 일 년에 한 번씩 날개깃을 교체해야 하는데 이 과정은 거의 예외 없이 비번식지에서 이루어진다. 점차적인 날개깃 갈이는 보통 수 개월에 걸치게 되고 새들은 이 기간 동안 많은 에너지를 필요로 하며 날개깃에 틈이 생김에 따라 효과적인 비행을 하기가 어려워진다.

대부분의 성조는 보통 일 년에 두 번 머리와 몸의 깃털을 바꾼다. 부분적으로 이러한 깃털갈이는 지속적인 단열의 효과를 피하는 것이기도 하지만 도요·물떼새들의 계절별 모양새를 완전히 바꿔 놓는다. 황색, 갈색, 검정색의 깃털은 광활한 갯벌 지역에선 잘 보이지만 툰드라 지역에서 동지를 틀고 앉아 있는 새들이 주변색과 어우러져 눈에 잘 띄지 않도록 해 준다. 이들은 비번식지에 도착하자마자 번식깃을 벗기 시작한다. 몸 깃털갈이는 시작한 지 한 달안으로 마치게 되는데, 비번식기를 위한 깃털빛은 매우 단순하다. 윗부분은 회색, 아랫부분은 흰색 계열로 갯벌 위로 피어오르는 아지랑이와 잘 어우러져 포식동물들의 눈에 덜 띄게 된다.

눈에 잘 띄지않는 비번식기의 깃털을 하고 있더라도 새들은 특히 맹금류의 위협에서 벗어나기는 어렵다. 맹금류들은 주로 도요·물떼새들이 지면에 앉아 있을 때 갑작스런 공격으로 사냥을 시도한다. 도요·물떼새들은 빨리 나는 새들이어서 재빨리 날기 시작해 최고 속력을 내게 되면 잡히는 일은 거의 없다. 섭식이나 휴식을 취하는 것도 큰 무리를 이룬 상태에서 하는 것이 이들에게겐 유익한데 무리가 크면 클수록 더욱 많은 쌍의 눈들이 위협을 탐지할 수 있는 것이다. 도요새 한 마리가 다가오는 위험을 간파하게 되면, 즉각적으로 날아올라 경계음을 내어 무리의 다른 새들도 일제히 도망가게 되는 것이다. 그 결과 도요·물떼새 무리는 가능한 한 최대 속도로 서둘러 하늘 높이 날아 오르게 되는데 일제히 동시에 몸을 비틀며 날개를 퍼득일 때마다 하얗게 때로는 잿빛으로 변하며 하나가 되는 놀라운 군무를 춘다. 이러한 새들의 비상은 탐

breeding season, they face the same tasks. They need to survive until the next breeding season, and they need to get into suitable physical condition to migrate north when the time comes. They also need to moult: a natural process in which newly grown plumage pushes out and replaces old, worn feathers. Adult shorebirds need to replace their flight feathers once every year, and this is almost invariably done on the non-breeding grounds. The gradual replacement of these feathers takes several months. It is energetically expensive, creating gaps in the wings which lower the efficiency of flight.

Most adult shorebirds replace their head and body plumage twice a year. In part this is to ensure that the plumage continues to provide adequate insulation. Head and body moults also serve to completely alter the seasonal appearance of most shorebirds. The russet, brown and black markings which make shorebirds so difficult to see on their nests in the tundra stand out like beacons on an open tidal flat! Shorebirds begin to replace their breeding plumage as soon as they arrive on the non-breeding grounds. Most of

갯벌에 있는 도요들이 털갈이를 할 때 빠진 털.

Moulted godwit feathers on the tidal flats

滩涂上滕鹬换羽褪下的羽毛



食物丰富，可以被数万鸕鹚类鸟利用，而另一些滩涂则十分贫瘠。全球鸕鹚类鸟很多，而可用的重要湿地非常少，鸕鹚类鸟生物学家感到非常困惑。

不论鸕鹚类鸟选择在在哪里度过非繁殖期，它们都面临着相同的任务。它们必需生存下来直到下一个繁殖期。随着时间的迫近，它们必需进入良好的身体状况才能向北迁徙。它们还需要换羽：这是一个自然过程，新长出的羽毛要取代破旧的羽毛。成年鸕鹚类鸟每年都需要更换飞羽，而这一过程总是要在非繁殖地完成。逐步换掉这些羽毛需要几个月的时间，要消耗大量的能量，在翅膀上会产生一些缺口，降低飞行效率。

大部分成年鸕鹚类鸟的头部和躯干的羽毛每年换羽两次。这一方面可以保证羽毛能始终发挥足够的隔热保温作用，另一方面大部分鸕鹚类鸟随着季节的更替，头部和躯干羽毛不断更换，使其外表发生季节性变化。在北极冻原的巢中，鸕鹚类鸟锈色、褐色和黑色的斑纹使其很难被发现，而在开阔的潮间带滩涂上，这些斑纹又会使它们像灯塔一样突出。鸕鹚类鸟到达非繁殖地后立即开始更换繁殖羽。大部分体羽的更换在一个月内完成。更换后的非繁殖羽显得极为黯淡，一般上体略带灰色，下体略带白色。这与热霾中的滩涂颜色非常相近，使它们不容易被捕食者发现。

即使有非繁殖羽作掩护，非繁殖期鸕鹚类鸟仍然处在食肉动物的威胁中，特别是那些猛禽。当鸕鹚类鸟在地面上时，食肉动物通常会突然发起攻击，试图捕获猎物。鸕鹚类鸟飞得很快，如果有时间起飞并达到最高速度，它们不太可能被抓获。

조자들에게엔 결코 잊지 못할 장관을 만족스럽게 연출해주고, 맹금류들을 혼동시키는 데 거의 항상 성공적이다. 맹금류들은 뒤 처진 새를 단시간 내에 휘어잡을 요량으로 도요·물떼새 무리를 쫓아가지만 번번히 실패하고 만다.

위험을 탈출하는 도요·물떼새들의 비상 방법은 아주 효과적인 만큼 그 대가가 따른다. 이러한 급속한 비상은 계절이동 시, 꾸준한 속도로 날아가는 것 보다는 에너지 소모가 더 많다. 맹금류를 피하기 위해 쓰이는 에너지를 털갈이에 대체할 수 없고 북향 이동을 위한 준비로 체지방을 축적하는 데 사용할 수도 없다. 그러므로 이들에게는 갯벌처럼 사방이 트인 지역에서 많은 시간을 보내는 것이 이상적인데, 맹금류의 출현이 도요·물떼새의 눈에 띄이기도 쉽고 맹금류가 습격에 성공하는 경우도 거의 없으므로 좀처럼 사냥을 시도하지 않는다.

그렇지만 광활한 곳에서 서식하는 것도 새들이 여러 가지 요소에 노출되어 있으므로 그 나름대로 에너지 소비가 있게 된다. 뉴질랜드와 같이 비교적 시원한 날씨의 비번식지에서는 강한 바람에 의해 야기되는 추위로 체온유지를 위한 에너지 소비가 늘게 된다. 먹이 사냥 중에 이런 추위를 만나다면, 활발히 움직이며 먹이 찾기를 계속하는 것이 체온 유지에 도움이 되고, 수면 시에는 무리가 한 곳에 집중적으로 모여앉아 바람막이를 형성하여 추위를 막기도 한다. 반면에 호주의 북서 지역과 같은 열대 지역에서 비번식기를 지내는 새들은 직사광선에 노출되는 일이 많으므로 치명적인 체온 상승의 위험 가능성이 있다. 도요·물떼새들은 체온 상승을 방지하는 행동 대책을 몇 가지 갖고 있다. 숨을 가쁘게 쉬는 것이라든지 깃털을 골라 들어올려 열의 방출을 돕는 것이 훨씬 중요하며, 얇은 물가나 습지에 서 있는 동안에는 발을 통하여 물 속으로 체열을 방출한다.

에너지 충전의 필요와 맹금류를 피하기 위한 에너지 소비가 가져오는 충돌로 종종 밀물시에 도요·물떼새들은 보다 특별한 행동을 보인다. 갯벌이 물에 잠기면 먹이 찾기는 불가능해진다. 따라서 불가피하게 인접한 곳으로 새들은 자리를 옮겨 휴식을 취하게 되는데 불필요한 에너지 소비를 방지하기 위해 안전한 곳에서 머물기에 주력하지만 적합한 곳을 찾기로 힘들다. 밀물이 닿는 자리 위로는 보통 식물들이 무성하며 건물들이 있어 접근을 피하는 맹금류들의 위장 은신처가 되기도 하는데, 최고 속력으로 날아서 휴식을 취하고 있는 도요·물떼새무리

the body-feather replacement is completed within a month, and the resultant non-breeding plumage is a much plainer affair, typically greyish above and whitish below. It blends in well with the colour of mudflats in the heat-haze and makes shorebirds less conspicuous to predators.

Even in cryptic non-breeding plumage, non-breeding shorebirds are at risk from predators, especially birds of prey. Such predators typically attempt to catch shorebirds by surprise when they are on the ground. Shorebirds fly fast, and if they have time to take off and reach top speed, they are unlikely to be captured. It is also beneficial to feed and roost in flocks, as there will then be many pairs of shorebird eyes scanning for danger. If just one shorebird sees approaching danger, it will immediately take off, making an alarm call that springs all of its companions into action. The flock gains height as quickly as possible, its apparent colour flickering from white to dark as every bird twists and turns in extraordinary unison. It is a sight that never fails to inspire bird watchers, and almost always succeeds in baffling predators. Raptors may pursue such flocks for a short time in the hope of detaching a straggler, but they rarely succeed.

The escape flights of shorebirds are very effective, but come at a cost. They are energetically demanding (far more so than the steady-paced flight used when migrating), and energy used avoiding predators cannot be invested in moult, or in building up fat stores in preparation for northward migration. Ideally, therefore, shorebirds should spend their time in very open situations. Here, predators will never attack them as they have no hope of getting close without being detected.

However, very open situations have energy costs of their own, as they expose shorebirds to the elements. In relatively cool non-breeding areas such as New Zealand, the chill factor caused by strong winds increases the costs of maintaining body temperature, making it advantageous for shorebirds to remain active (if they are feeding) to generate body heat, or (if they are sleeping) to pack together in tight flocks which act as a windbreak. In hot non-breeding areas, such as tropical north-western Australia, exposure to direct solar radiation is a threat, as it exposes shorebirds to potentially lethal high temperatures. Shorebirds have



숨을 가쁘게 몰아 쉬는 알락꼬리마도요.

Panting Eastern Curlew

大杓鹬在急促地喘气

一群大杓鹬在休息

成群鸟进食和停歇对于鸟群最为有利，因为会有许多双眼睛注视观察危险。只要有一只鸟发现有危险来临，它立即会起飞，并向同伴发出警告信号。此后鸟类迅速飞向高空，外观颜色由白变暗地闪烁，每只鸟都是绝对一致地盘旋、翻转，这个场面最吸引观鸟者，他们绝不会放过这种场面。猛禽可能会追逐一段时间，企图捕获落伍的飞鸟，但几乎都以失败告终。

尽管鸕鹚类鸟成功逃脱，但它们要付出代价。它们需要补充能量（与它们通常迁飞保持稳定速度相比消耗更多的能量），躲避捕食者所消耗的能量不可能用于换羽，或为准备北迁储存脂肪。最理想的是，鸕鹚类鸟应停留在更开阔环境中。捕食者无法在鸕鹚鸟类毫无觉察情况下靠近它们，所以从不会袭击它们。

에 갑작스런 공격을 취할 수 있으므로 맹금류들은 이러한 장소를 아주 유용하게 활용한다. 도요·물떼새에게는 적당한 기온을 유지하는 보금자리가 필요하므로 휴식지의 선정은 더욱 어려워지는데 경우에 따라서 하루에 30-60 킬로미터를 날아 섭식지와 휴식지 사이를 오고가야 하지만 안전한 보금자리를 위해서는 먼 거리 비행도 마다할 수 없다.

비번식지와 중간 기착지로 쓰이는 많은 장소에서는 새들은 밀물 시 사람들이 잘 찾지 않는 곳을 휴식지로 사용하기 위해 더욱 가중된 어려움을 겪는다. 관광, 여가 활동, 상업용도의 개발 목적으로 서식지를 침범하려는 사람들의 방해는 더욱 심해지고 있다. 비록 단지 해변가에서 여가를 즐기는 단순한 행위라 하더라도 사람의 출현은 새들에겐 큰 방해가 된다. 이로 인해 심지어 도요·물떼새들이 풍부한 먹이를 구할 수 있는 장소라 하더라도 인접한 곳에 적당한 휴식지를 마련하지 못 할 경우 그 곳을 버리고 다른 장소로 이동을 하기도 한다. 이러한 교란 요인은 서식지에 대한 관리, 경영의 방향을 결정하는 데 반드시 고려되어야 한다. 해변의 접근을 제한한다든지, 새들을 조용히 관찰할 수 있는 은신막을 설치한다든지, 새들에게 방해되

several behavioural ploys to avoid overheating. They include panting, and raising selected feathers to disperse body heat. Careful selection of microhabitat is even more important. For example, when shorebirds stand in shallow water, or on wet substrates, they can dissipate body heat through their feet into the surrounding water.

The conflicting demands of energy conservation and predator avoidance are of particular importance to the behaviour of coastal shorebirds when the tide is high. In these conditions, when the tidal flats are immersed, feeding is impossible. Shorebirds are forced to nearby sites, known as roosts, where they attempt to stay safe while avoiding unnecessary energy expenditure. Finding suitably open sites is challenging, as land above the high tide mark often has vegetation or buildings that can be used as cover by approaching predators. Birds of prey use this kind of cover skilfully as they try to burst into a roosting shorebird flock at high speed. The need to roost in suitable microclimates makes the search for a roost site still more difficult. At some sites shorebirds need to fly long distances to find suitable roosts, commuting 30-60 km per day between roosting and feeding areas.

In many non-breeding and staging areas, shorebirds at high tide face the additional burden of finding roosts which humans rarely visit. Human disturbance at many sites is increasing as tourism, recreational demands and commercial developments compete for habitat. The presence of people, even if they are only using beaches for recreational purposes, can cause a great deal of disturbance. It can even cause shorebirds to abandon good feeding areas simply because there are no adequate roost sites within reach. Such disturbances must be considered in management decisions about sites. In some cases they can be controlled with simple measures such as restricting beach access, construction of hides from which the public can view shorebirds, or by erecting signs to make the public aware that they should avoid disturbing shorebirds. With carefully planned engineering, it is even possible to construct artificial shorebird roosts. In other cases legislation to restrict disturbance at key feeding or roosting areas must be considered.

然而，鸕鹚类鸟暴露在开阔的环境中必须消耗自身能量。在相对凉爽非繁殖区，如新西兰，由于强风引起的恶劣因素会增加维持体温的成本，鸕鹚类鸟必须付出能量才能维持活动能力（如觅食）以增加能量；或簇拥在一起（如睡觉）形成防风带。在炎热非繁殖区，如澳大利亚西北热带地区，太阳直接辐射是一个威胁，这给鸕鹚类鸟构成潜在致命的高温。鸕鹚类鸟有几种行为策略躲避高温。这包括深呼吸、扇动羽毛散热和仔细选择微生境，这一点十分重要。例如，当鸕鹚类鸟站在浅水里或潮湿的物质，通过爪子把身体的热量散发到周围的水中。

涨潮时，保存能量和躲避捕食者是互相矛盾的要求，但对沿海鸕鹚类鸟行为尤为重要。在涨潮时，滩涂被淹没，无法觅食。鸟被迫飞到附近地方停歇，选择安全的地方避免能量的不必要的消耗。找一块合适的开阔地是一个挑战，因为高于潮水的陆地经常有植物或建筑物，捕食者可以借此隐蔽地接近鸕鹚类鸟。猛禽巧妙地利用这种掩护，快速冲向这些停歇鸟群。寻找可以停歇又很安全的具有小气候特点的地方是相当困难的。鸟类需要长距离飞行才能找到合适的停歇地，它们得在停歇地和觅食地之间每天往返飞行30-60公里。

在许多非繁殖的停歇地，高潮时鸕鹚类鸟承受的压力十分大，它们必须找到人不能够到达的停歇地。由于旅游、娱乐和商业开发活动竞争栖息地，在许多地区人类活动的干扰不断加剧；在单纯娱乐用的海滨，人的干扰也是很大的。在海滩范围内，鸕鹚类鸟由于没有适当的停歇地而放弃很好的觅食地。在

는 행위를 피하도록 알리는 표지판과 안내문을 설치하여 대중의 인식을 높이는 등의 방법으로 어느 정도 방해의 수위를 조절할 수 있다. 또한 주도 면밀한 기술력으로 인공적인 휴식지를 새들에게 제공할 수도 있으며 경우에 따라서는 주요 섭식지, 휴식지에 방해를 막기 위한 법적 제도의 마련을 필히 염두에 두어야 한다.

2월 무렵이면 비번식기가 끝나게 되고 성조들은 번식지로의 귀향을 위한 준비를 시작한다. 다시 한 번 이들은 몸과 머리의 부분 깃털갈이를 한다. 짝을 구하고, 위도가 높은 곳에서 체온을 유지하고, 둥지를 틀 대지의 색깔과 어우러질 위장 등의 다양한 목적을 위해 이번에는 화려한 색깔의 번식깃으로 치장을 하게 된다. 동시에 이들은 앞으로 전개될 긴 비행의 연료로 쓰일 지방과 단백질질을 축적시켜 몸무게를 늘리기 시작한다.

따라서, 도요·물떼새 성조들이 비번식기간을 휴가철로 보낸다고 보기엔 어렵다. 비번식기 내내 이들은 하루 하루의 힘든 생존 경쟁과 한 차례의 완전 깃털갈이와 또 한 차례의 부분 깃털갈이뿐만 아니라 차기 계절이동을 준비하기 위해 거의 두 배에 가깝도록 몸무게를 늘려야 하는 등의 극심한 에너지 비축 요구에 시달린다. 이러한 강도높은 요구를 많은 새들이 다 이겨내지 못하고 번식지로의 출발에 실패하는 경우도 허다하다. 북반구에서 둥지를 틀고 새끼를 치는 데 바쁜 시간을 보내야 할 시기에 ‘남쪽 아래’에 남아 있게 되는 것이다.

남아 있게 된 새들은 거의가 덜 자란 미성숙조들로 성조로 완전히 성장하는 데 시간이 많이 걸리는 몸집이 큰 종들이 주류를 이루는 경향을 보인다. 더욱 흥미로운 사실은 도요·물떼새들이 보통 성장기 동안 민물 서식지를 이용하여 빠른 성장을 피하는 데 비해 이 미성숙조들은 주로 갯벌에 의지하여 살아가는 조류란 점이다. 이는 갯벌의 먹이 공급 체계를 이용하는 데에 있어서 많은 복잡성이 있음을 말해주는데 이 갯벌 서식지에서는 경험이 많고 사냥에 익숙한 도요·물떼새들만이 계절이동을 위한 에너지 비축용 먹이를 충분히 섭취할 수 있게 됨을 시사해 준다.

몸을 씻는 청다리도요.

Bathing Common Greenshank

沐浴中的青脚鹬

Around February, towards the end of the non-breeding season, adult migratory shorebirds step up preparations for the return migration to their breeding grounds. Once again, they start body moult - this time, attaining the brightly coloured plumage which will serve the multiple purposes of attracting a mate, keeping them warm at high latitudes, and blending in with the ground on which they will nest. At about the same time, they also begin to gain weight, as they build the fat and protein stores needed to fuel the long flight ahead.

Thus, for an adult shorebird, the non-breeding season hardly qualifies as a holiday. The entire period involves steep energetic demands: the everyday costs of survival and the additional costs of one flight-feather moult, two body-feather moults, and a near-doubling of mass as they prepare for the next migration. These energetic demands are so high that many shorebirds do not succeed in meeting them; they remain ‘down-south’ when they should be busily nesting in the northern hemisphere.

Many of the remaining birds are immature, and they also tend to belong to the largest species which mature more slowly. Most strikingly, they tend to be birds of tidal flats, as shorebird species that mainly use freshwater habitats grow up much more quickly. This suggests that there are complexities involved in the exploitation of food supplies of tidal flats. Perhaps, prey is so difficult to find in these habitats that only experienced shorebirds can find enough to build up the stores needed for migration.

도요·물떼새는 번식지(주로 갯벌)를 찾아 먼 거리를 날아온다.



做这些栖息地管理决策时必须考虑这类干扰。在某些情况下，可采用简单的措施控制这些干扰，如限制到达海滨的通路，修建观鸟隐蔽所，或竖标牌提醒游客不要干扰鸟类。经过周全计划的工程设施，有可能建造鸟类的人工停歇地。在关键的鸟类觅食地或停歇地，必须考虑立法，限制人为干扰。

在二月，当非繁殖季节即将结束时，成候鸟准备迁飞回到它们的繁殖地，它们再一次准备换羽，换上闪亮多彩的羽毛。换羽有多种目的，吸引配偶和在高纬度地区有利于保持体温，同时与即将到达的筑巢地的色彩比较协调。它们需要增加体重，储存所需的脂肪和蛋白质，以便进行长距离飞行。

所以，对鸕鹚类成鸟而言，非繁殖季节不是度假。整个周期需要聚集能量，以满足每天生存的需要、一次换飞羽的需要、两次换体羽的需要和增加一倍体重的需要，以便进行下一次的迁飞，这些能量需求是那么高，很多鸟无法完成；有些鸟本应在北半球筑巢，却不得不留在“南方”。

许多留下的鸟是未成熟的鸟，虽然它们愿意成为体型大的成鸟，然而成熟的过程是缓慢的。很显然，它们力图成为滩涂上的鸕鹚类鸟，利用淡水栖息地，生长更快。这意味着滩涂寻找食物更加复杂。这样一来鸕鹚鸟类难于在这些栖息地找到食物，只有那些有经验的鸕鹚类鸟才能找到食物，储存足够用于迁飞的能量。



잠을 자는 큰뒷부리도요.

Sleeping Bar-tailed Godwits

睡眠中的斑尾塍鹬



1990년 호주 서북부의 로벅 베이는 아름다운 풍경과 거대한 갯벌로 람사 지구로 지정된 수 많은 새들의 생활 낙원입니다. 그렇지만 만조의 경우, 시원한 곳이 부족해서 도요·물떼새들이 천해(天海)나 해변에 있는 모래밭에 가까이 모여서 휴식을 취합니다. 인근 도시의 급속한 팽창에 대한 대응책이 없어서 이 중요한 서식지가 계속 확보될 수 있을 지 미지수입니다.

Roebuck Bay, NW Australia, declared a Ramsar site in 1990, with striking scenery and vast tidal flats, supports tens of thousands of birds. Yet even here, space with a cool microclimate is limited at high tide, and shorebirds roost close together in shallow water or on wet sand at the waters edge. The nearby town of Broome is expanding rapidly and, as there is no management plan for the Bay, this crucially important bird habitat is still not secure.

1990年澳大利亚西北部的罗巴克湾由于其迷人的景色、广袤的滩涂和支持数以万计的鸟被宣布为湿地公约重要湿地。但是即便在这里，凉爽的小气候空间在涨潮时是很有限的。这时，鸻鹬类鸟便紧密地栖息在浅水中或者水边潮湿的沙滩上。邻近的布鲁姆市正在迅速地扩展。由于海湾缺乏管理计划，这个至关重要的鸟类栖息地尚未得到保护。





호주 동남부에 있는 대부분의 갯벌은 아주 작고 주변 환경의 영향을 많이 받고 있습니다. 포인트 콕은 멜버른에서 가장 가까운 곳이고 도시에 가까운 지역 후미(Corner Inlet)를 제외하고는 거의 파괴된 상태입니다. 주변에 산업 시설이 즐비함에도 불구하고 지역 후미에는 도요·물떼새들이 많이 있습니다. 그런데, 확산되고 있는 잡초인 스파르티나(Spartina) 때문에 도요·물떼새의 서식지 및 먹이를 잡을 수 있는 곳이 줄어들고 있습니다.

Most tidal flats in south-eastern Australia are rather small, and are impacted by commercial and recreational activities. Point Cook is the closest site to Melbourne; other shorebird sites nearer to the city have been lost to development. Corner Inlet (right) is an exception: a relatively undisturbed national park, used by many shorebirds despite the presence of nearby industry. However, the spread of the introduced weed Spartina has caused loss of some shorebird roosts and feeding areas.

澳大利亚东南部的大部分滩涂面积都相对较小，并且受到商业和娱乐业活动的影响。库克角是距离墨尔本最近的滩涂地点；其它更靠近城市的鸻鹬类鸟栖息地由于都市的发展已经相继消失。科纳湾(见右图)却是一个例外：这是一个干扰相对较少国家公园。尽管它周围有工业区，这里仍然是众多的鸻鹬类鸟的栖息地。但是，大米草这种外来物种的蔓延已经导致了鸻鹬类鸟部分栖息地和觅食区的丧失。





붉은가슴도요 및 큰뒷부리도요들은 대량으로 뉴질랜드에 도착하는 유일한 북극 번식의 섭금류(涉禽類)입니다. 공업 환경에 의한 파괴가 많진 않지만 홍수림(紅樹林) 및 잡초가 서식지로 확산되어 들어오는 경우가 많습니다. 남섬의 서북부에 있는 페어웰 스피트는 그 길이가 30킬로미터로 가장 잘 보존된 서식지로 알려지고 있습니다.

Red Knots and Bar-tailed Godwits are the only Arctic breeding waders to reach New Zealand in large numbers. While pressure on tidal flats from industry here has been small, encroachment of mangroves and weeds threatens some roosts. The only fully protected reserve is the 30 km long Farewell Spit in the north-west of South Island.

红腹滨鹬和斑尾塍鹬是在北极圈繁殖而后大群迁飞到新西兰的鸻鹬类鸟。工业对这里滩涂的压力较小，但红树林和杂草的侵入对部分栖息地构成威胁。现在得到完全保护的仅是南岛西北部30公里长的费尔韦角保护区。



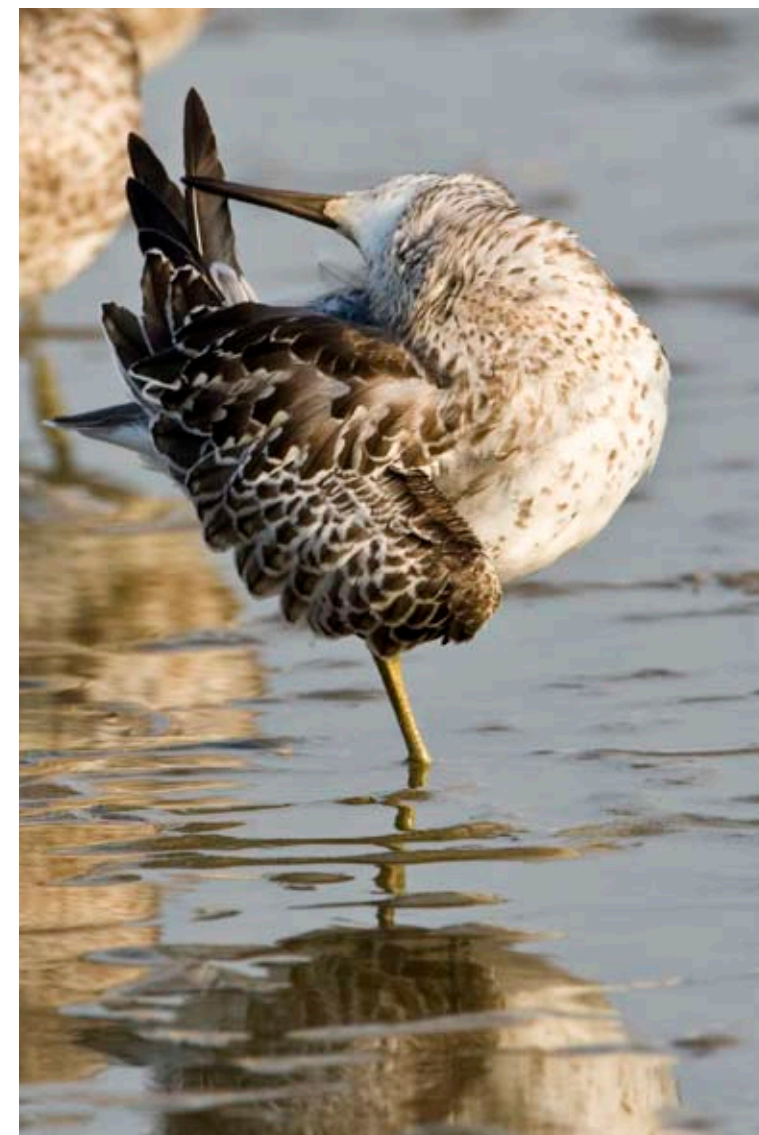


붉은가슴도요 및 큰뒷부리도요 (왼쪽 위)들이 뉴질랜드에서 스콜을 겪어 봅니다. 바람을 맞고 서서 비가 깃털에 스며드는 것을 방지합니다. 열대 지방인 호주 서북부에서 도요·물떼새들은 다양한 방법을 이용해서 더위를 피합니다. 큰부리도요(아래)들이 뒷깃털을 올려서 몸의 열을 주위로 방산합니다. 중부리도요들은(오른쪽) 숨을 가쁘게 쉬어 몸의 온도를 낮춥니다. 왜냐하면 서식지가 부족해서 뜨거운 암석에서 서식할 때도 있기 때문입니다.

Pied Oystercatchers, Red Knots and Bar-tailed Godwits (above left) endure a squall in New Zealand, facing the wind to prevent cold rain permeating their plumage. In tropical NW Australia, shorebirds use very different behavioural ploys to avoid overheating. These Asian Dowitchers (below) are selectively raising back feathers to dissipate body heat. Panting is another cooling method, being used by these Whimbrel (right) because limited roost availability has forced the birds to land on hot dry rocks.

澳洲斑蛎鹬、紅腹濱鹬和斑尾塍鹬（見左上图）正在经受着一场新西兰的暴风。它们正面迎着风来防止冰冷的雨水浸透它们的羽毛。澳大利亚西北部是热带，候鸟采用不同的方式来给自己降温。这些半蹼鹬（见下图）选择性地隆起背上的羽毛来给身体散热。喘气则是这些中杓鹬（见右图）采用的另一种降温方法。有限的栖息地迫使候鸟停歇在干燥灼热的岩石上。





도요·물떼새들이 부리로 깃털을 문질러서 깃털 청결을 유지합니다. 또는 이 큰뒷부리도요처럼 씻어서 더러운 물질이나 기생충을 제거합니다. 모든 도요·물떼새들이 꼬리 바로 위에 있는 선(腺)으로 왁스를 분비합니다. 왁스는 이 붉은어깨도요처럼 조심스럽게 깃털에 뿌려집니다. 대부분의 도요·물떼새들은 2년생이 되기 전엔 이동을 하지 않고 계속 남반구에서 살아갑니다. 이런 어린 새들이(오른쪽) 장다리물떼새, 은색갈매기 그리고 큰부리제비갈매기 등과 함께 로벅 베이에서 살아갑니다.

Shorebirds preen to maintain plumage condition. Bathing (as in this Bar-tailed Godwit) helps dislodge dirt and possibly also ectoparasites. All shorebirds secrete a special wax from a gland just above the tail. Preen wax is carefully and regularly spread over all the plumage (as shown by this Great Knot) as it repels water and feather-digesting bacteria. Most shorebirds do not migrate until they are at least two years old. Immature birds remain in the southern hemisphere. These birds (right) are sharing Roebuck Bay with resident Black-winged Stilts, Silver Gulls and a Gull-billed Tern.

鸻鹬类鸟用嘴梳理羽毛来保持整洁。洗澡(如图中的斑尾塍鹬)能帮助除去身上的污垢和可能的寄生虫。所有的鸻鹬类鸟都从尾部上方的腺体分泌一种特殊的蜡状物。这种起保护作用的蜡状物被仔细均匀地涂在所有的羽毛上(如图中的大滨鹬),用以防水和抵御侵蚀羽毛的细菌。大多数鸻鹬类鸟在两岁之前不参加迁徙。未成年鸟会留在南半球。这些鸟(见右图)和当地的留鸟黑翅长脚鹬、澳洲银鸥以及鸥嘴噪鸥一起生活在罗巴克湾。







80마일 해변에서 바다 뱀을 물고 있는 흰색수리는 서식지를 건드리지 않았습니다(왼쪽 위). 그렇지만 한국의 금강 하구(왼쪽 아래)에 있는 새홀리기는 도요·물떼새들을 많이 잡습니다. 일 년에 한 번씩하는 털갈이는 낡은 털을 제거하는 데 아주 중요한데 임시적으로 비행에 영향을 미칩니다. 그래서 어떤 때보다도 육식조에게 잡혀 먹힐 위험이 큼니다.

This White-bellied Sea Eagle carrying a sea-snake on Eighty Mile Beach ignored the roosting flock (above left), but the Eurasian Hobby at the Geum Estuary, Korea (below left), was actively hunting shorebirds. Annual moults are essential to replace worn plumage, but they temporarily reduce flight performance and, hence, increase the challenge of escaping from predators.

在八十英里海滩上，这只白腹海雕捕获了一条海蛇，所以没有理会正在栖息的鸟群（见左上图），但是在韩国锦江河口，燕隼时常捕食鸻鹬类鸟（见左下图）。鸻鹬类鸟每年的换羽十分重要，以便替换已经破损的羽毛，但这也暂时性地降低它们的飞行能力，因而增加了被猛禽捕杀的几率。

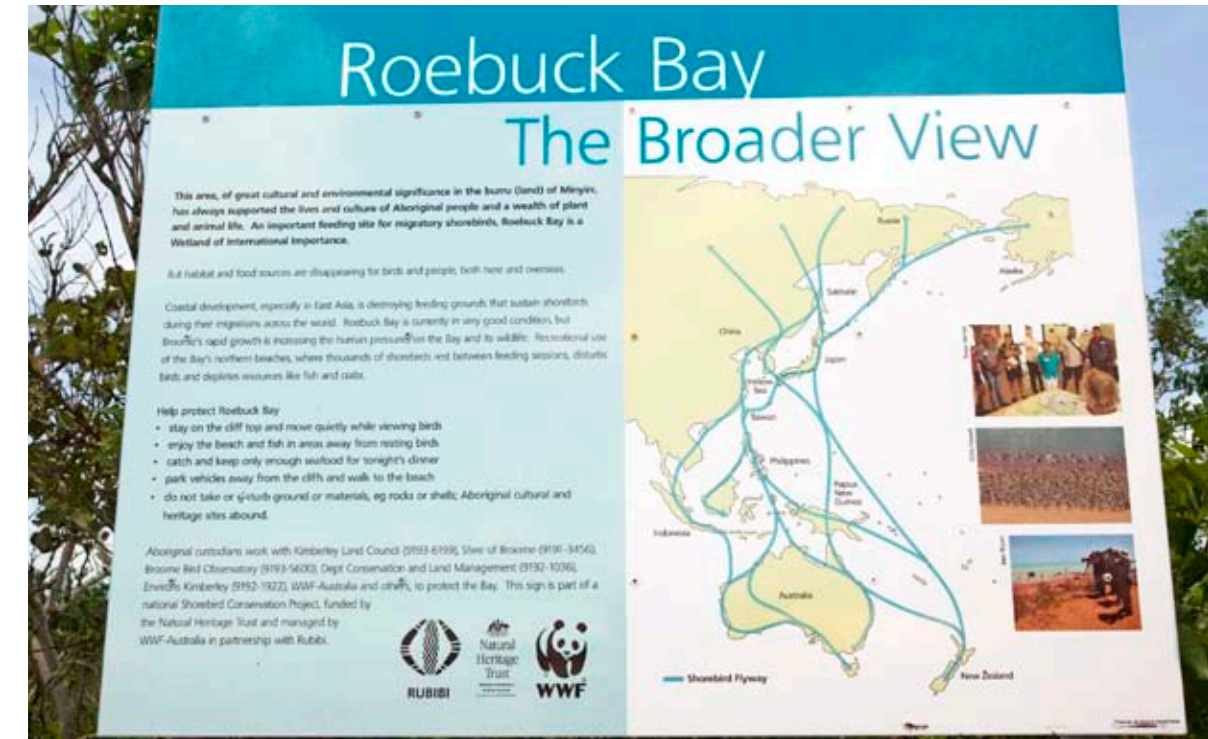


거주자와 이민자가 서북 호주에 있는 서식지를 같이 사용합니다: 붉은 캥거루와 청다리도요; 거주자인 검은머리물떼새(Sooty Oystercatcher), 작은제비갈매기와 이민자인 노랑발도요, 뒷부리도요 그리고 기타 새들; 호주 펠리칸과 함께 섞여 있는 철새들의 무리. Masked Lapwing(오른쪽)도 역시 호주 거주자입니다. 이 새가 장거리 계절 이동을 위한 최적의 비행술을 필요로 했다면, 이 새의 특이한 머느리 발톱은 이런 식으로 진화 되지 않았을 것입니다.

Residents and migrants share habitats in NW Australia: Red Kangaroo with Common Greenshank; resident Sooty Oystercatcher and Lesser Crested Tern with migrant Grey-tailed Tattlers, Terek Sandpipers and others; Australian Pelican with a mixed flock of migrants. The Masked Lapwing (right) is also an Australian resident - perhaps the unusual wing spurs of this species would not have evolved if it needed to optimise flight performance for long-distance migration.

在澳大利亚西北部，当地动物和候鸟们共同分享栖息地：红色大袋鼠和青脚鹬共同生活；澳洲黑蛎鹬及小凤头燕鸥与迁飞来的灰尾鹬、翘嘴鹬和其它候鸟和睦相处；澳洲鹈鹕和一群候鸟在一起。白颈麦鸡（右边）也是一种澳大利亚的留鸟？如果当初他们需要为远程迁飞而优化飞行能力，这个物种就演化不出如此不寻常的翅刺了。





해변을 걷어다니는 사람과 다른 목적으로 바닷가를 사용하는 사람들 때문에 도요·물떼새들이 방해를 받아서 어쩔 수 없이 비행하게 됩니다. 그런데 강제 비행에는 에너지가 많이 소모됩니다. 사람들이 이에 대한 바른 인식을 갖고 새들에게 안정된 생활 환경을 창조해 줄 수 있도록 환경 교육이 절실히 필요하며 도요·물떼새들의 서식지를 보호할 법률도 경우에 따라서 필요합니다.

Disturbance at high tide roosts, such as that caused by this couple and their dog, costs shorebirds vital energy by forcing them to make escape flights. Public education can change people's behaviour so that shorebirds can relax at high tide, but in some cases legislation may be needed to protect shorebird roosts.

这些沙滩漫步者和沙滩的其他使用者的干扰常常迫使鸻鹬类鸟起飞，这会极大地消耗鸻鹬类鸟的体力。虽然公共教育可以改变人们的行为，从而让鸻鹬类鸟在涨潮期能够从容地休息，但用立法保护鸻鹬类鸟也是必要的。





# 6

## 갯벌 전문가

언뜻 보기에 갯벌은 생명력 없는 황량한 볼모의 땅처럼 보인다. 어디를 둘러 보아도 갯갈색으로 수평선까지 펼쳐져 있는 갯벌은 웅덩이 말고는 아무런 이정표도 하나 없다. 그러나 가까이 다가가 잠시 동안만이라도 움직이지 않고 가만히 보면 얼마나 많은 생명체들이 갯벌을 터전으로 살아가고 있는지 알게 된다. 바다 달팽이가 진흙 표면을 기어가는 것을 볼 수도 있고 주먹이 들어갈 만한 크기부터 아주 작고 다양한 형태의 구멍이 바닥에 뚫려있는 것도 볼 수 있다. 조금 더 기다리다 보면 더욱 많은 생물체들이 안전함을 느끼고 세상 밖으로 고개를 내민다. 작은 갑각류 동물들이 웅덩이를 재빠르게 건너가기도 하고 개형충들은 밤에 푸른 빛을 발산하기도 한다. 갯벌 바닥에 뚫린 구멍으로부터 빠져이 죽수 같은 것을 내미는 것도 볼 수 있다. 그러나 이것들이 전부 다 죽수는 아니다. 웅덩이의 물이나 갯벌 표면의 작은 알갱이들을 빨아들이는 조개류의 흡입관일 수도 있고, 아주 길고 가는

### Tidal flat specialists

At first glance, tidal flats can seem bleak and lifeless habitats. Uniformly grey or brown, they run to the tide edge or horizon, uninterrupted by any landmarks larger than puddles. Yet, a closer look will reveal how rich in life they are, especially if you remain motionless for a few minutes. First you may notice marine snails gliding over the surface, and a variety of burrow openings - some tiny, some big enough to stick your arm down. If you wait longer, more and more life will assume that it is safe, and start to emerge. Tiny crustaceans dart across puddles - possibly glowing electric blue at night if they are ostracods. Tentacle-like appendages protrude from burrows. But they are not all tentacles. They may be siphons of shellfish, sucking in water from puddles or detritus from the ground surface; the impossibly slender arms of feeding brittle stars; heads of predatory bristle-worms, actively chasing tiny prey; or you may be looking

## 滩涂专家

乍一看，滩涂十分荒凉，没有生命。栖息地全是一片灰褐色，一直延伸到潮水的边际和地平线，除了小水坑之外没有任何地标物。然而，如果你在那里静静地仔细观察几分钟，就会发现那里的生命活动是多么丰富多彩。首先映入眼帘的可能是缓慢爬行的海螺，还有各种开放的洞穴，有的很小，有的却大得足以容纳你的手臂。你若停留时间稍长些，你会看到更多的生命活动，它们显得安全无恙。有小的甲壳虫越过水坑，有介形亚纲动物，好像夜间的蓝色闪电。它们从洞穴伸出触角，但并非都是触角。它们可能是贝类的虹吸管，从地表水坑和碎石中吮水；不太可能是正在取食的

휴식을 취하고 있는 붉은어깨도요와 큰뒷부리도요들

Roosting shorebirds, mostly Great Knots and Bar-tailed Godwits

栖息中的鸕鹚类鸟，大部分为大滨鹚和斑尾塍鹚

팔로 먹이를 찾고 있는 거미불가사리 종류일 수도 있고 먹이를 쫓아가는 털이 많은 갯지렁이의 머리일 수도 있다. 혹은 진뜩진뜩한 소화 기관을 밖으로 냈다가 다시 조심스럽게 뒤집으며 먹이를 잡아 몸 속으로 끌어들이는 땅콩 벌레 종류일 수도 있다.

갯벌에 살고 있는 저서동물을 비롯하여 아주 다양한 동식물들의 세계를 좀 더 자세히 이해하려면 갯벌 진흙을 퍼다가 체에 걸러 볼 필요가 있다. 모래와 진흙이 빠져 나간 뒤 남은 찌꺼기에는 놀라울 정도로 많은 종류의 생물이 들어 있는 것을 확인할 수 있다. 이들은 거의가 물이 빠지는 썰물 때에는 진흙 표면으로 머리나 꼬리를 내밀지 않는 생물들이다. 풍부한 다양성을 지닌 이 생물들은 저마다 각기 특별한 생존 방식으로 도전적인 생활 환경에서 살도록 진화되어왔다. 매일 잠깐 동안 갯벌이 먹이가 풍부한 물에 잠기게 되는 경우를 제외하곤 이 생물들은 물이 빠져 나간 갯벌에 남겨지게 되므로

at the sticky inside-out gut of a sipunculid worm, carefully being unrolled to entrap detritus before being drawn back into the body.

To truly appreciate the abundant diversity of tiny animals and plants living in the sediment of a tidal flat, collectively known as benthos, it is necessary to take some sediment and wash it through a sieve. With the sand and mud gone, the residue may reveal astonishing numbers of animals that seldom or never poke their heads (or tails) above the surface when the tide is low. A great diversity of animals is involved, all having specialisations that enable them to live in this challenging environment. Submerged by food-filled waters for part of the day, they are left high and dry at other times. They may be exposed to freezing temperatures when it is cold, to desiccation if it is hot, to osmotic shock if it rains, and to predation when shorebirds are present.

海蛇尾臂腕。肉食昆虫快速追逐小的猎物；你或许可见到星虫仔细地翻出黏糊糊的东西，然后吞入体内。

要想真正欣赏生活在滩涂中丰富多彩微小动植物，即所谓的底栖生物，有必要挖泥土并用滤网冲洗。低潮时，泥沙冲走后，滩涂上可见的便是那些很少或从未露出他们头或尾、数目惊人的动物。你能看到各种动物，它们有各种特殊方式使自己生存在具有挑战性环境中。它们一天中有部分时间被淹没在有食物的水中，其他时间它们只能在干燥的高地上。天气转冷时，它们饱受寒风袭击，若天气炎热，他们就萎蔫，下雨时出现渗透压休克。而当鸕鹚类鸟出现



간조일 때의 갯벌

Low tide on a mudflat

退潮时的滩涂

All ecosystems need the fundamentals of water, sunlight and nutrients, and tidal flats have at least two of these in abundance. At low tide, the passage of sunlight is not interrupted by turbid waters yet the substrate remains moist enough to support life. These conditions on the surface of tidal flats are perfect for photosynthesis - the chain of chemical reactions by which plants build up complex organic molecules from the basic ingredients of water, carbon dioxide and sunlight. In addition to conspicuous intertidal plants like mangroves and sea-grasses, the food-producers include diatoms, single-celled organisms that are far too small to be seen with the naked eye. Nevertheless, their proliferation can be seen in the course of a low tide - they are responsible for the brown or greenish tinge on the surface of tidal flats.

Plants and the detritus left after their death are the major part of the basis of a complex food web. Other nutrients may be brought in by currents from the sea, or washed in from the land. It may be the inflow of terrestrial nutrients that explains why so many of the most productive tidal flats in the world occur in estuaries. Local sediments, current velocities, and wave energy also influence the suitability of tidal flats for benthic animals. The interactions between these variables are highly complex. While we do not fully understand why some tidal flats have much richer benthic fauna than others, we do know that simply depositing mud in front of a new seawall does not instantly create a tidal flat where shorebirds can find food.

Benthos abundance and diversity also varies on very broad geographical scales. There is a strong trend for intertidal benthos to be more diverse in tropical regions than at high latitudes: for example, benthos surveys of similar scale revealed the presence of 182 benthic species in the Dutch Wadden Sea, 411 species on the more diverse west coast of South Korea, and well over 600 species in Roebuck Bay, north-western Australia. On the other hand, benthos is

时，它们便成为捕食对象。

所有的生态系统需要基本的物质，如水、阳光、营养物，其中有两项在滩涂上最丰富。低潮时，浑浊的水不会阻挡阳光，而沉积物能维持足够的湿度，以支持生命。滩涂表面这些条件最适合光合作用，植物通过水、二氧化碳和阳光这些基本的要素，建立起复杂有机分子化学反应链，生产出复杂的有机分子。除潮间带植物，如红树林和海草，还有硅藻属和单细胞生物这些肉眼看不到的微小生物。然而，在退潮过程中能看到它们的繁殖体，使滩涂表面尽染出棕色或浅绿的色彩。

它们死后所剩的植物和碎屑成为复杂食物网主要成分。其他的营养物可随海流带到这里，或从陆地冲刷而来。来自陆地的营养物的流入能够说明为什么世界上生产力最高的滩涂主要集中在河口。当地沉积物、流速和波浪能也影响底栖动物对滩涂适应性。这些变数相互作用是相当复杂的。我们无法完全理解为什么有些滩涂的底栖动物特别丰富，但我们知晓，新海堤前的淤积不会形成鸕鹚类鸟觅食的滩涂。

底栖动物丰富度与多样性也随不同地理尺度存在差异。有一个很明显的趋势，那就是热带地区比高纬度地区底栖动物更多。例如，在同一尺度的底栖动物调查显示在荷兰瓦登海(WaddenSea)有182种底栖动物，在韩国西海岸有411种，而在澳大利亚西北部罗布克湾(Roebuck Bay)多达600余种；另外，高纬度底栖动物数量更多，底栖动物普遍比热带多。目前对黄海一块最丰富的地块进行评估表明，那里平均每平方米约有三千多种底栖动物和一公斤生物量；有些蛤床可提供10

상호 관계는 매우 복잡하다. 그러므로 갯벌이 지역에 따라서 서식하고 있는 저서동물의 양과 다양성에 왜 차이를 보이는지 정확한 원인 규명을 하긴 어렵다. 그러므로 새로이 건설된 방조제 앞에 퇴적되는 진흙만으로 도요·물떼새들이 먹이를 찾을 수 있는 갯벌이 즉각적으로 형성될 수 없는 것은 자명하다.

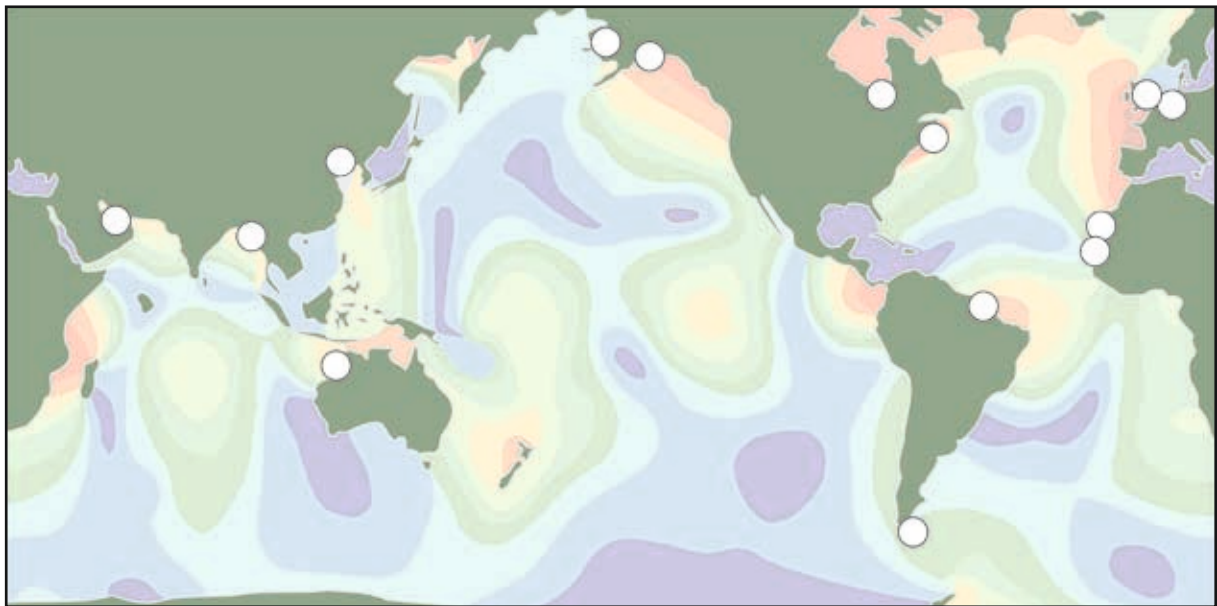
저서동물의 풍부한 양과 종류의 다양성은 또한 지리학적 기준에 따라 달라진다. 위도가 높은 지역보다는 열대 지역의 조간대 해안에 서식하는 저서동물이 그 종류가 더욱 다양한 경향을 보인다. 예를 들어, 유사한 척도로 실시된 저서동물 조사에 의하면 네덜란드의 와덴해에선 182종, 대한민국의 서해안에선 411종의 저서동물의 서식이 확인되었고 호주 북서 지역 로벅만에선 600여종이 훨씬 넘는 것으로 기록되었다. 반면, 저서동물은 위도가 높은 지역에서 그 양이 더 많으며 저서동물의 크기 또한 열대 지역의 것보다 전반적으로 크다. 지금까지 황해에서 조사된 지역들 중에서 저서동물의 양이 가장 풍부한 지역에서는 일 평방미터 당 평균 3000 마리, 1킬로그램의 생물량이 존재하는 것으로 조사되었고 조개류의 집단 서식지 같은 곳에선 10킬로그램이 넘는 양이 서식하는 것으로 추정된다. 그러나 이런 모든 생물들이 전부 도요·물떼새의 먹이로 적당한 것은 아니다. EAAF를 이용하는 도요·물떼새들의 섭식 습관에 대해선 좀 더 심층적인 연구 조사를 할 필요가 있다.

갯벌에 이런 무척추 동물이 수없이 많다 하더라도 새들은 이들을 잡아 먹기 위해 특별한 방법을 동원하게 된다. 이 새들은 여러 가지 다양한 기술로 선호하는 먹이를 잡게 되는데, 시간이 제한되어 있으므로 효율성이 높은 사냥 방법이 필수적이다. 도요·물떼새들은 물 속으로 잠수를 하지 못하므로 바닷물이 빠진 썰물 기간 동안 갯벌 위를 돌아다니며 먹이를 찾아 먹는다. 아마도 가장 단순한 방법으로는 물떼새들이(plover) 사용하는 방법과 다른 도요·물떼새인 알락꼬리마도요와 같은 조류의 섭식 방식을 들 수 있겠다. 이들은 그냥 기다리고 지켜 보다가 진흙 표면에 나타난 먹잇감을 재빨리 달려가 잡는다. 이들이 먹이를 감지하는 데 이용하는 가시적인 실마리는 아주 희미하다. 예를 들어, 많은 종류의 도요·물떼새들은 큰 갯지렁이류를 먹이로 한다. 이 갯지렁이 종류들은 아주 많이 살고 있지만 대부분의 시간을 갯벌 속에 파놓은 굴 안에서 보내므로 사람들은 하루 종일 갯벌 위를 걸어도 한 마리 보기가 힘들다. 이들

more abundant at high latitudes, and the benthic animals present are in general larger than those in the tropics. In the richest sites so far assessed in the Yellow Sea, there were an average of about three thousand animals and one kilogram of biomass per square metre; some clam beds may have biomass values of over 10 kilograms. Not all of these animals are suitable prey for shorebirds, and there is much to be learned about shorebird diets in this Flyway.

Although the invertebrate animals of mudflats can be very abundant, shorebirds require specialisations to feed upon them. They use many different techniques to find their preferred prey. Efficiency is essential because time is limited: shorebirds cannot dive for food, so they can only forage on tidal flats when the tide is low. Perhaps the simplest approach is that used by the plovers, and by other shorebirds such as curlew. They simply wait and scan, and when they see a prey item on the surface of the mud, they chase and catch it. The visual clues they detect may be very subtle. For example, a

증가하는 조석 진폭  
Increasing tidal amplitude  
不断增长的潮幅



多公斤生物量；并非所有这些动物适合于鸕鹚类鸟捕食，有待于大量了解在迁飞路线鸕鹚类鸟的食性。

尽管滩涂上的无脊椎动物很丰富，鸕鹚类鸟要依赖于这些动物为生，但他们采用不同的技巧寻找他们最喜欢的猎

거대한 조간대 갯벌은 도요·물떼새들의 비행 이동기에 아주 중요합니다. 조수 진폭과 침전 작용에 의해 생기는 해변이 동시에 발생할 때 형성되는 이런 갯벌은 흔치 않습니다. 흰 점은 전 세계에 분포해 있는, 도요·물떼새들에게 가장 중요한 지역을 표시하고 있습니다.

Extensive intertidal mudflats are essential for shorebird flyways. Such mudflats are very rare; they only occur where high tidal amplitudes combine with sedimentary shores. The white dots mark the world's most important areas for shorebirds.

广泛的潮间带滩涂在鸕鹚类鸟的迁飞路线中扮演了至关重要的角色。这样的滩涂非常的稀少。它们只有在高潮幅与沉积相结合时才会出现。这些白色圆点标出了世界上最重要的鸕鹚类鸟栖息区域。

은 이따금씩 배설을 위해 몸의 뒷부분을 굴 입구 쪽으로 내미는데 급히 조심스럽게 한다 하더라도 이들에겐 위험한 순간이다. 왜냐하면 개펄 같은 물떼새들은 이 생물들의 집 입구로부터 나오는 아주 적은 양의 물의 과장도 탐지해냄으로써 사냥을 하기 때문이다. 다른 종류의 새들은 시각적인 단서에 전혀 의존하지 않고 고도로 발달된 다른 감각을 사용하여 먹이를 찾기도 한다. 예를 들어, 붉은가슴도요는 진흙 표면을 빠른 속도로 조사하여 구덩이에 고인 물을 빼낸다. 그런 다음 특별한 감각을 지닌 부리 끝을 이용해서 물이 빠지면서 생기는 저항에 아주 희미한 차이도 구별하여 먹이의 위치를 감지해 낸다. 이런 식으로 진흙 속에 숨어 있는 쌍각류 등 그들이 선호하는 먹이를 5센티미터 떨어진 것까지 쉽게 찾아낸다.

저서동물을 찾아 낸 후에도 잡아내기란 또 그만큼 힘이 든다. 깊숙한 구멍으로부터 저항하는 무척추 생물을 끌어 내는데 노력과 시간이 걸린다. 게 종류는 갯벌 표면에서 쉽게 볼 수 있지만 이들은 먹이를 찾는 동안에도 그들의 깊숙하고 복잡한 굴 입구 밖에서 멀리 가지 않는다. 게들이 안전한 은신처로 깊이 숨어들기 전에 도요·물떼새는 돌진하여 입구에서 재빠르게 잡아야 하는데 이런 사냥에는 위로 구부러진 긴 부리를 가진 뒷부리도요가 적격이다. 이보다 훨씬 길고 아래로 구부러진 부리를 갖고 있는알락꼬리마도요는 조심스럽게 목을 비틀며 부리로 먹이를 탐지하는데 아주 깊은 굴 속에 숨어 있는 제법 큰 게들을 잡아내는데 효과적이다. 게들은 이러한 운명을 피하기 위해 땅을 더욱 깊숙이 파고 들어가거나 굴 속 천정에 거꾸로 매달려 있기도 한다.

그러나 저서동물을 잡는 최대의 사냥꾼은 다름아닌 사람들이다. 황해의 해안가를 따라 이어지는 수 백 킬로미터의 물 빠진 넓은 갯벌에서 사람들은 새들과 어개를 나란히 하고 먹이 채취에 나선다. 사람들이 채취한 저서동물의 대부분은 주로 지역민들의 밥상에 매일 오르는 지역의 맛나는 고유 풍토 음식이다. 또한 중국에선 특히 해물 전문 음식점으로 많은 양이 팔

대한민국의 한 조개 채취 어민이 당일의 수확을 정리하고 있습니다.

A shellfish collector in South Korea cleans the catch of the day.

韩国的一位采贝人正在清理一天的收获。

number of shorebird species hunt large bristleworms. These worms are often abundant in tidal flats, but a person can spend a day walking over tidal flats without actually seeing one, as they spend most of their life concealed in burrows. However they do occasionally extrude their rear end to the burrow entrance in order to defecate. Cautious and brief though this vulnerable moment is, it can be exploited by shorebirds such as Grey Plovers, which catch worms that they detect by seeing tiny outflows of water from the mouth of their burrows. Some shorebird species can detect prey without any visual cues at all, relying on other, highly developed senses. The Red Knot, for example, pecks the surface rapidly, displacing pore water. Specialised receptors in the bill tip then detect such subtle differentials in the resistance encountered by the displaced pore water that Red Knots can locate buried hard objects (such as bivalves, their favoured prey) up to 5 cm away.

The capture of benthic prey is also a challenge; it can take a long time and lot of effort to pull a reluctant invertebrate from a deep hole. Crabs are easy to see on the surface, but when they venture to the surface to feed, they stay close to the entrances of their deep and complex burrows. Crab capture often requires a lunge down the burrow mouth to catch crabs before they have scuttled to safe depths - a task for which the long up-curved bill of the Terek Sandpiper is well-adapted. The Eastern Curlew has a much longer down-curved bill, and with careful, neck-twisting probes, this can be used to extract large crabs from very deep burrows. The crabs themselves try to avoid this fate by burrowing ever deeper, and even by hanging upside down from the roof of their burrows.



物。效率最重要，因为时间有限； 鸕鹚类鸟不会潜水寻找食物，所以，他们只能在低潮时觅食。鸕鹚类鸟觅食的方法也许是最简单的方法。它们“守株待兔”，等待时机，当看到滩涂上出现食物时，它们会追逐并抓住它。它们的视觉十分敏锐。例如，一些鸕鹚类鸟捕食大量的刚毛虫，这些虫在滩涂上数量很多，但你在滩涂上花一天时间也看不到一只，因为刚毛虫一生中绝大部分时间是在洞穴里。为了排便，它们偶尔在洞穴口露出尾端。尽管他们谨慎小心，但这脆弱一刻被鸕鹚类鸟所觉察，灰斑鸕观察从洞穴口水中的细小流出物而捕捉它们。有些鸕鹚类鸟无需任何可视线索，完全依靠极其灵敏直觉就能感知捕食对象。例如，红腹滨鹚立即啄开表面，排除空洞中的水，然后用它专业的接收器—尖喙探测排水阻力细微的差异，红腹滨鹚便能找到埋藏在5厘米以外的坚硬物体（如双壳贝，它们最喜欢猎物）。

捕捉底栖动物也是一个挑战，它需要很长的时间，花很大力气才能从很深洞里挖出无脊椎动物。在滩涂上很容易看到蟹，但只有当它们冒险爬到外面觅食才能捕捉到。它们停留在又深又复杂的洞穴口附近，在它们匆忙返回到安全深处前捉到它们。捉蟹往往需要穿透洞穴口才能捕捉到，这项工作最适合喙长、向上弯的翘嘴鹬。大勺鹬有很长、向下弯的喙，颈部可弯曲，它的探头能从很深洞穴拽出很大第蟹。而蟹本身为了躲避这个厄运才挖很深的洞穴，它们甚至把自己吊在沟顶。

也许最常见和大量捕获底栖动物的是人类。低潮时，在绵延几百公里的

려나가기도 한다. 갯벌에서 모래주머니로 눌러 놓은 두 쪽으로 쪼개진 기다란 플라스틱 홈통과 그 홈통 끝의 양동이는 게를 잡기 위해 놓은 덫으로 보기 흔한 광경이다. 기어다니다가 일단 이 홈통으로 들어간 게들은 다시 올라 오지 못하고 홈통 끝에 묻어놓은 양동이로 빠진다. 어부들은 매일 이 양동이 덫을 확인하여 게를 수확하는데 때때로 중부리도요들이 먼저 털어 갈 때도 있다. 새조개와 같은 쌍각류 등은 더욱 집중적으로 많은 양이 채취되는데 보통 전래적인 방식을 이용, 손으로 잡는다. 숨은 조개를 손으로 채취할 때 쓰이는 도구는 지역 하구마다 각양각색으로 그 모양이 다르다. 이것은 문화의 차이에서 비롯된 것일 뿐만 아니라 효율성을 높이기 위해 진흙의 기질에 따라 다른 모양의 도구들이 쓰이기 때문이다. 사람들도 도요·물떼새 처럼 갯벌을 훑어 가며 먹이를 찾는데 이러한 특수화된 방식을 쓰는 것이다.

이렇듯 특수화된 생존 방식은 그만큼의 큰 대가를 함께 치른다. 갯벌을 잃게 될 경우 사람이나 새들 모두 삶의 터전을 잃게 되는 것이다. 얼마 전까지만 해도 새만금의 갯벌은 약 2만 명의 지역 어민 사회를 부양해 왔으나 계속적으로 진행되고 있는 매립 사업은 어패류 수확을 주로 하는 이 지역 수산업을 붕괴시키고 있다. 현재, 1천 여 명에도 못 미치는 지역민들만이 그나마 남아 있는 조개류를 수확하는 것으로 어렵게 근근히 생계를 유지해가고 있으며, 많은 사람들이 생활고에 시달리고 있다. 게다가, 지역민과는 달리 정부나 가족들로부터 안전한 보장책을 부여 받지도 못한 채 새만금 매립으로 생명의 터전을 잃은 도요·물떼새에게 닥친 어려움은 더욱 크다. 황해의 갯벌이 이미 50 퍼센트 정도 매립되어 버렸기에 다른 갯벌 지역으로 옮겨 간다는 것은 말처럼 단순한 일이 아니다. 그나마 남아 있는 갯벌도 이미 도요·물떼새를 수용할 수 있는 능력이 거의 한계에 다다른 실정이기 때문이다.

그럼에도 불구하고 이들 계절이동 도요·물떼새들에게 남겨진 마지막 선택은 다른 갯벌 지역을 찾는 것뿐이다. 계절이동 기간 동안 중간 기착지로 이용하는 갯벌에서만 필요한 먹이를 찾도록 특수화된 이 도요·물떼새들은 전형적인 매립 사업의 일환으로 마련된 민물 습지라든가 농경지와 같은 다른 서식지에선 효과적인 먹이 사냥을 하지 못한다. 그러므로 이들 도요·물떼새들에게 갯벌은 다른 무엇과도 도저히 바꿀 수 없는 귀중한 곳을 우리는 기억해야 한다.

Perhaps the most widespread and abundant benthos-hunters are humans. People and shorebirds can be seen in close proximity at low tide along hundreds of kilometres of the Yellow Sea coast. Much of the benthos collected by people is eaten locally, with many regional delicacies as a result. Still more is exported to seafood restaurants, especially in China. Simple crab traps are a common sight on the tidal flats: lengths of bisected plastic guttering, weighed down with sandbags. Crabs are unable to climb out of the guttering once they have fallen in, so walk along it to be trapped in collection buckets, which are emptied daily by the shell-fishers and are sometimes also raided by Whimbrel. Bivalves such as cockles are harvested even more heavily, in general being captured by hand with traditional methods. The hand-tools used to locate buried bivalves vary enormously from estuary to estuary - due in part to cultural evolution, but also because the effectiveness of different tools is influenced by substrate type. Like shorebirds, humans find that foraging on tidal flats requires a good deal of specialisation.

This specialisation comes with a price. It puts both people and shorebirds at risk when tidal flats are lost. The tidal flats at Saemangeum used to support a fishing community of about 20,000 people. The ongoing reclamation at Saemangeum has collapsed this fishery, with fewer than 1,000 people now able to eke out some income from the remaining shellfish stocks. Many have fallen on hard times. Lacking safety nets provided by government or family, shorebirds displaced by the Saemangeum reclamation are likely to face even greater difficulties. Moving to other tidal flats is not a simple option, as about 50% of the tidal flats of the Yellow Sea have already been reclaimed, and those remaining are already likely to be close to their shorebird carrying capacity.

Yet, moving to other tidal flat systems is the only option that many species of migrant shorebirds have. They are exclusively specialised to feed on tidal flats while staging on migration, and cannot feed effectively in other habitats such as the freshwater wetlands and agricultural lands that typically result from reclamation projects. We must remember that tidal flats are irreplaceable for these shorebirds.

黄海沿岸，人和鸕鹚类鸟经常在一起，彼此相距不远。人采集底栖动物是为了当地食用，是当地的特产。大量出口给海鲜餐馆，特别是中国。在滩涂上随处可见人在抓蟹：塑料管一剖两半做成捕蟹篓，用沙袋压着。蟹一旦掉入这种槽沟，就爬不出来。捕捉扇贝的人每天检查一次捕蟹篓，收获捕捉到的蟹，但有时篓里贝或鱼被中勺鹬偷吃。 人们一般采用传统手工方法，捕捞双壳贝如海扇壳，比较劳累。人们用手持工具从一个河口到另一河口寻找被埋双壳贝。由于不同的文化，采用的方法是不同的，此外底层类型也影响不同工具的效率。如同鸕鹚类鸟觅食一样，人们寻找滩涂水产品需要高度的专业技能。

获得专业技能是需要付出代价的。一旦失去潮汐，人类和鸕鹚类鸟都被置于风险中。万锦(Saemangeum)的滩涂曾经支持着2万人的渔业社区的生计。不断的土地开垦摧毁了万锦渔业生产。现在只有不到1000人靠捡拾剩下的贝类获得一些收入。很多居民都陷入了困境。政府或者家庭不能提供安全网，由于万锦的开垦，涉禽面临更大的困难。迁移到其他的滩涂并不是一个简单的选择。因为黄海滩涂的50%都被开垦了，而那些未被开垦的滩涂，其承载鸕鹚鸟类能力已经接近极限。

转移到其他滩涂系统是很多迁徙鸕鹚物种唯一的选择。在迁徙过程中停歇在潮间滩涂上觅食，是这些候鸟的特殊习性。在其他的生境，如淡水湿地或是开垦的农田， 它们难以高效的进食。我们必须牢记，潮间带滩涂对于鸕鹚类鸟是不可替代的。



갯벌 인근에 있는 홍수림, 해초, 그리고 녹조 같은 것들이 기본적인 먹이사슬을 형성합니다. 그들이 주요 생산자로 햇빛, 물 그리고 영양 성분을 먹이로 전환시킵니다. 배가 고른 도요·물떼새들이 만조가 끝난 후에 제일 먼저 드러나는 갯벌에서 먹이를 찾고 있습니다- 여기 이 곳은 홍수림 옆에 있습니다.

Plants like these mangroves, sea-grasses and the green film of algae on the mud surface are the basis of the tidal flat food chain. As primary producers they convert sunlight, water and nutrients into food. Hungry shorebirds will start feeding in the first areas to be exposed after high tide – here, it is at the edge of the mangroves.

滩涂表面的红树林、海草和绿藻等植物是滩涂上食物链的基础。作为初级生产者，它们将阳光、水和养分转化成食物。一旦潮水退去，饥饿的鸻鹬类鸟就会在第一块展露出的滩涂上开始觅食，这块区域往往也是红树林生长的边缘区域。



생물학자들이 체로 갯벌 샘플을 걸러서 표면 밑에 살고 있는 무척추 동물을 조사합니다. 개펄 같은 도요·물떼새들은 날카로운 눈초리와 반응으로 갯벌 표면에 있는 세밀한 움직임까지도 파악하여 먹이를 찾아냅니다.

Biologists need to sieve mud samples to find invertebrates hidden below the surface. Shorebirds such as Grey Plovers have keener eyes and sharper reflexes, enabling them to locate prey by spotting subtle cues on the surface of the mud, such as wormcasts being extruded from burrows.

生物学家需要通过筛选泥土样本才能找到隐藏在下面的无脊椎动物。而鸻鹬类鸟如灰鸻拥有锐利的眼睛和敏锐的反射能力。它们通过泥土上微小的线索就能找到猎物，例如从洞穴内排出的蚯蚓粪。







붉은어깨도요(왼쪽) 및 붉은가슴도요(위)는 전문적으로 작은 이매패류를 잡아 먹습니다. 통제로 삼켜 사냥에서 잘게 부숴 소화될 수 있도록 합니다. 이런 먹이는 보통 한 군데에 모여 있고 쉽게 도망가지도 못합니다. 그래서 먹이들이 몰려드는 곳을 발견하면 도요들도 큰 무리로 몰려 듭니다. 큰 이매패류들은 쉽게 삼키지 못하므로 이 민물도요(오른쪽)처럼 해변에 널려 있는 죽은 이매패류의 살을 먹습니다.

Great Knots (left) and Red Knots (above) specialise in hunting bivalves, targeting small individuals that are swallowed whole and crushed in the gizzard. Such small specimens are often localised and are incapable of running away – so knots gather in dense flocks when they find a rich feeding patch. Large bivalves are usually too big to be swallowed; the Dunlin (right) is eating the flesh from a dead bivalve washed ashore.

大滨鹬（见左图）和红腹滨鹬（见上图）擅长捕食双壳类。它们将那些可以整体吞食并在砂囊中碾碎的小型个体作为捕食的对象。这类小生物的位置通常比较固定，并且没有潜逃的能力，因而当鹬鸟发现了一片丰富的食物区时，众多同类都会聚集过来，群体觅食。大型的双壳贝体积过大，鹬类鸟一般无法吞食；这只黑腹滨鹬（见右图）正在啄食一个被冲上岸的双壳贝的尸体。





갯벌에는 풍부하고 다양한 환형동물들이 있습니다. 소화 잘 되지 않는 골격이나 딱딱한 껍데기가 없어 쉽게 삼킬 수 있기 때문에 작은 도요·물떼새들의 좋은 먹이가 됩니다. 민물도요(왼쪽), 좁도요(오른쪽 위), 넓적부리도요(오른쪽 아래) 등이 이런 먹이를 잘 먹습니다.

Polychaetes (marine worms) are abundant and diverse on tidal flats. They lack indigestible shells or skeletons, making them an energy-packed meal favoured and easily swallowed by many small shorebird species, such as Dunlin (left), Red-necked Stint (upper right) and Spoon-billed Sandpiper (lower right).

滩涂上有着种类丰富的多毛类动物（海洋蠕虫）。它们没有难以消化的外壳或骨骼。这使得它们成为小型鸻鹬类鸟一顿易吞食且充满能量的天然美餐，如黑腹滨鹬（见左图）、红颈滨鹬（见右上图）和勺嘴鹬（见右下图）。





중부리도요 및 마도요들이 게를 삼키기 전에 세게 흔들어서 게의 위험한 집게 발을 제거합니다. 황해 주변의 어민들이 게를 많이 잡고 있는데 중부리도요가 얻어 먹을 수 있을까 하고 훑쳐 봅니다.

Whimbrel and curlew typically shake large crabs vigorously to dislodge their dangerous claws before swallowing the crab whole. In the Yellow Sea, fishermen also catch many crabs, and Whimbrel sometimes inspect their traps in the hope of finding a free meal.

中杓鹬和杓鹬捕食螃蟹时，先猛烈地抖动大螃蟹来甩断它们危险的蟹爪，然后再将它们整个吞下。这是它们的典型捕食方式。在黄海，渔民们大量地捕捉螃蟹。中杓鹬有时会观察渔民们设下的陷阱，以期能有机会获得一顿免费的美餐。





도요·물떼새들의 먹이는 그 종류가 다양합니다. 여기서 청다리도요는 갯지렁이, 뿔부리도요는 게를 잡아 먹고 있습니다. 노랑발도요 및 꼬까도요(오른쪽 아래)는 이매패류를 먹고 있습니다.

Shorebird food is diverse. Here, a Common Greenshank juggles a bristle-worm; a Terek Sandpiper manipulates a crab. The Grey-tailed Tattler (below) and Ruddy Turnstone (lower right) are both feeding opportunistically on stranded bivalves, which were gaping open as they died after the closure of the Saemangeum seawall.

鹤鹑类鸟的食物是丰富多样的。例如这里，青脚鹑捕捉一只毛足虫；而翘嘴鹑正在应付一只螃蟹。这只灰尾鹑（见下图）和赤翻石鹑（见右下图）抓住机会食用这些双壳贝。这些双壳贝是新万锦的海堤合龙后死亡的，它们临死时双壳张开了一条缝。





도요·물떼새들은 서로 떨어져서 먹이를 찾습니다. 다른 새들의 간섭을 받지 않기 위해서입니다. 촉각으로 벌레나 이매패류를 찾는 흑꼬리도요(아래)에게는 1,2미터 정도면 충분합니다. 그렇지만 시각으로 게 같은 먹이를 찾아내는 새들에게는 간섭이 보다 큰 문제입니다. 중부리도요(왼쪽) 같은 새들이 먹이 영토를 죽도록 지킬려고 합니다. 서식지 손실로 도요·물떼새들이 보다 좁은 장소로 모여 들어 먹이를 찾게 되면 서로 간의 경쟁과 간섭이 훨씬 더 심해집니다.

Shorebirds spread out when feeding to avoid interference from flock mates. A metre or two may suffice for birds such as Black-tailed Godwits (above), which use touch to locate buried worms and bivalves. Interference is a bigger problem for species that use sight to locate active surface-dwelling prey like crabs. Some species, like Whimbrel, (left) aggressively defend feeding territories. Interference becomes more common as shorebirds are forced into smaller areas by habitat loss.

매당觅食的时候, 鹤鹑类鸟四散开来以避免相互间的干扰。对于依靠触觉来捕食的鸟类, 例如黑尾塍鹑(见上图), 一两米的间距就足够了。对于依靠视觉来捕食螃蟹等滩涂表层猎物的鸟类来说, 相互干扰是一个大问题。某些鹑鸟, 例如中杓鹑(见左图), 则极力捍卫自己的觅食区域。当栖息地的减少迫使鹤鹑类鸟不断缩小觅食圈时, 相互干扰则变得更加频繁。

# 7

## 국제 협력

도요·물떼새들의 무대가 국제적인 것처럼 이들의 긴 여정이 지닌 신비한 비밀을 알아내고자 하는 탐조자들, 보전 운동가들, 연구자들은 지도 상의 국경선에 제한받지 않는다. 도요·물떼새들은 국제적 진입을 할 수밖에 없는데 생의 주기를 한 나라에서만 보내는 것이 아니기 때문이다. 이러한 사실은 한 나라에서 연구자들이 새들을 상대로 한 연구를 통해 발견할 수 있는 것은 그만큼 제한적인 결과를 가져오는 반면에, EAAF를 오가는 놀라운 능력을 가진 철새들의 생태를 연구하는 데에 있어서 국가 간에 특별한 협력을 할 수 있는 계기를 부여한다.

EAAF를 따라 움직이는 도요·물떼새들의 이동을 추적하고 지도로 구체화하는 작업만큼 국제 협력이 확실히 필요한 일은 없다. 전통적으로 이러한 연구 조사는 포획한 새의 다리에 고유 번호가 적힌 금속 고리를 부착한 다음 다시 날려 보내고 이 새가 재포획될 경우, 고유 번호로 식별하여 행선지를 추적할 수 있었다. 1990년대 들어서는 고리 부착을 위한 단 한 번의 포획만을 실시, 고리에 적힌 부착 장소를 파악하기 위한 재포획은 필요가 없도록 방법이 개선되었다. 새의 다리 윗부분에 부착하게 되는 표식은 작은 플라스틱으로 지역별, 나라별로 다른 선명한 색깔을 사용하는데, 탐조자들에 의해 새들이 다시 발견될 경우 부착된 표식의 색으로 즉시 그 행선지를 알게 된다. 예를 들면, 지금까지 호주의 북서 지역에서는 전 63,000마리의 도요·물떼새들에게 표식을 달았는데, 이들 중 2,000 여 차례 이상의 재관찰이 보고되었다. 이러한 표식 관찰을 통해 이동경로의 대략적인 윤곽을 짐작할 수 있게 된다. 보다 최근에는 이런 표식에 고유 번호를 새겨 넣기도 하고 어떤 조사에서는 여러 색깔의 고리를 조합하여 사용함으로써 쉽게 망원경으로 식별이 가능하도록

## International partnerships

Just as the shorebird world is an international one, so too is the community of birdwatchers, conservationists and researchers who seek to unravel the mysteries of these birds and their global journeys. The birds themselves demand this international approach, as no one country hosts the entire lifecycle of such species. This fact constrains what researchers in any one country can discover, but provides a unique opportunity for international collaborations to study the biology of the East Asian - Australasian Flyway's amazing migrants.

Nowhere is this more obvious than in the efforts to map the movements of shorebirds throughout the Flyway. Traditionally, this was done by fitting each captured bird with a uniquely-numbered metal ring on its leg. If ever that bird was recaptured, its identity and place of capture could be tracked down. In the 1990s methods changed towards those that did not require the recapture of birds. With leg-flags, small colourful plastic tags attached to the upper legs, and countries in regions using their own colour, any birdwatcher spotting a flagged bird could instantly know where it came from. The 63,000 shorebirds flagged in north-western Australia, for example, have now yielded over 2,000 resightings, and their pattern outlines the Flyway. More recently, some leg-flags are engraved with numbers, and other researchers use combinations of different colour-bands that can be ‘read’ with telescopes. In this way, the movements of individual birds become known.

Still, the East Asian - Australian Flyway may be the least understood and researched of the world's shorebird flyways. Incredibly, refuelling sites hosting tens of thousands

## 国际合作

鹤鹑类鸟是一个世界，是国际性的；观鸟爱好者、保护主义者以及那些探寻并揭开这些鸟类全球旅行的神秘面纱的研究人员也国际性的。这些鸟类自身需要跨国迁徙，因为没有任何一个国家能够满足这些物种的整个生活史。这样的事实决定了，任何一个国家的研究人员都可以有所发现，但是如果研究东亚-澳大利西亚这个神奇的迁徙路线的生物学，就必须通过国际合作这种独一无二的方式了。

大家都明白需要绘制出鹤鹑类鸟在整个迁飞路线上的运动。传统方法就是在捕获的鸟腿上固定有特定编号的金属环。如果那只鸟被再次捕获，那么它的身份和曾经被捕获的地点就能被记录下来。在20世纪90年代，记录飞行路线的方法有了转变，不必再次捕获鸟。在鸟腿上做脚旗（一个粘贴在腿部靠上部位的彩色塑料标签），脚旗的颜色在飞行区域中的每个国家都不同。通过这些脚旗，鸟类观测者就能迅速知道该鸟的来源地。例如，在澳大利亚西北部有63,000只水鸟进行了标记，到目前为止，已经有2000只鸟被再次观测到了，通过这些鸟类的飞行分布就能勾勒出他们的飞行路线。最近，一些研究者在脚旗上刻了

북향 이동을 위하여 호주를 떠나는 도요.

Godwits departing from Australia on northward migration

麴鹑离开澳大利亚向北迁飞。

하고 있다. 이러한 방식으로 개별적인 조류들의 움직임을 알 수 있게 된다.

아직도 세계적인 도요·물떼새들의 여러 이동경로 중에서도 EAAF는 연구 조사나 이해도가 가장 낮은 것 같다. 더욱 놀라운 것은 수만 마리의 철새들의 재충전 기착지들이 계속해서 발견되고 있다는 것이고 이 도요·물떼새들 중 몇 종들은 세계적으로 가장 많은 연구의 대상이 되어 온 조류들임에도 불구하고 이들의 계절이동에 대해선 아직도 풀지 못한 수수께끼들이 많다는 점이다. 붉은가슴도요는 국제적인 도요·물떼새 조사가 이루어진 대표적인 예이다. 붉은가슴도요의 아종들은 번식지인 북극 툰드라 지역으로부터 월동을 위해서는 유럽과 열대 지역, 최남단으론 남아메리카, 아프리카, 호주권에 이르기까지 널리 분포되어 서식하고 있다. 네덜란드에서는 정교한 고성능 장치를 이용한 실험으로 이 붉은가슴도요가 먹이 찾기에 동원하는 원격 감지 능력을 밝힌 바 있으며, 아프리카와 시베리아에서 이루어진 연구로 이동경로를 오가는 동안 체온 유지에 쓰이는 연간 에너지 소비량을 측정하기도 했다. 또한 호주와 뉴질랜드에서는 붉은가슴도요가 조개류를 주 먹이로 한다는 습성을 확인하였으며 EAAF를 이용하는 수천 마리의 붉은가슴도요에 고리와 표식 부착 작업도 병행되었다.

이러한 많은 연구 조사에도 불구하고 EAAF를 이용하는 붉은가슴도요의 대다수가 계절이동을 하는 동안 어디를 중간 기착지로 사용하는지 아직 밝혀지지 않고 있다. 아시아에서 많은 수의 붉은가슴도요 무리가 관찰된 유일한 곳은 황해의 북서쪽에 자리한 중국의 ‘보하이완’이다. 이 경로를 따라 이동하는 붉은가슴도요의 총개체수는 150,000인 것으로 추정하고 있지만 이 곳 보하이 완에서 관찰되는 무리의 수

of birds continue to be discovered, and some of the world's best studied species are still mysterious in their migrations. Red Knots are the classic example of international shorebird research. Different subspecies spread out from the high Arctic tundra to wintering grounds stretching from Europe, through the tropics, to the southernmost extremities of South America, Africa and Australasia. Sophisticated captive facilities in The Netherlands have enabled detailed experiments that revealed knots’ remote sensing ability when feeding; studies in Africa and Siberia have evaluated the annual energy costs of staying warm throughout a Flyway. Their shellfish-eating habits have been confirmed and studied in Australia and New Zealand, and thousands of birds have been banded or leg-flagged in the East Asian - Australian Flyway.

Despite this, we still do not know where most of the Red Knots in this Flyway refuel during migration. The only area where good numbers have been found in Asia is Bohai Wan in China, the north-western corner of the Yellow Sea, but counts there do not approach the more than 150,000 Red Knots believed to migrate through the Flyway. One reason these knots may be “missing” is that surveys may not coincide with peak migration times. Researchers radio-tracking Red Knots in north-western Australia found most of their birds were still there in early May, almost a month after the birds were expected to have left!

Could these knots still reach the breeding grounds in time to breed became the question? After all, in May most other migrants are already refuelling in Asia, or even travelling to the breeding grounds. Red Knots from north-western

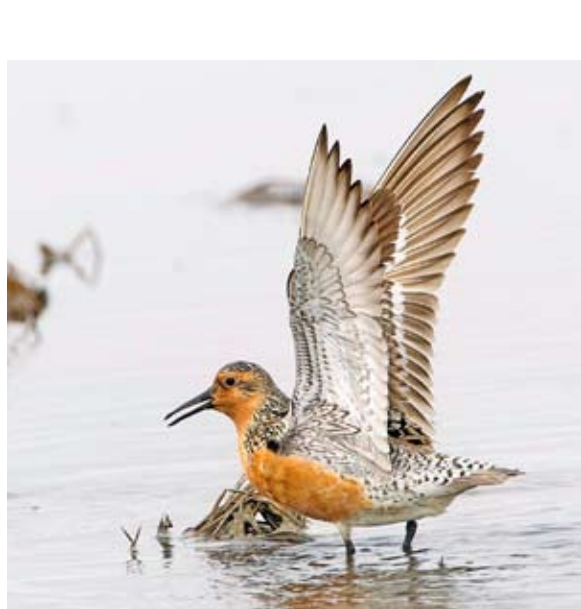
数字或者使用不同颜色的组合以便在望远镜中“解读”这些标志。这样以来，单个鸟的飞行路线也渐渐为人所知了。

即便如此，东亚-澳大利西亚迁飞路线仍可能是世界鹤鹑类鸟飞行路线中被世人理解和研究的最少的一条路线。令人难以置信的是，能为上万只鸟提供食物的补给站陆续被发现，某些鸟类物种虽然已被充分研究，但是它们的迁徙路线至今还是个谜。红腹滨鹑是国际鹤鹑类鸟研究中的一个典型。红腹滨鹑的不同亚种从高海拔的北极冻原地带到欧洲各地、热带地区，直到南美洲末端的最南部以及非洲和澳大利亚这些越冬地。荷兰利用非常先进的捕获设备通过详细的实验揭示了红腹滨鹑在觅食过程中的遥感功能；非洲和西伯利亚的研究评估了红腹滨鹑在整个迁飞过程中为保持自身体温恒定而每年所需要消耗的能量；澳大利亚和新西兰的研究人员确认和研究了它们取食贝壳类习性；东亚-澳大利西亚迁飞路线上的上千只红腹滨鹑都被进行了环志或者脚旗。

尽管如此，我们还是不知道大多数红腹滨鹑在迁飞的过程中是在什么地方补充能量的。在亚洲，唯一令人欣慰的数字记载的地方是位于黄海西北角的渤

는 이에 크게 모자란다. 그 수가 적은 한 가지 이유는 아마도 조사가 이루어진 시기가 이 조류의 계절이동 최고 절정기와 일치하지 않기 때문인 것으로 짐작하는데, 무선추적장치를 이용하는 호주 북서지역의 붉은가슴도요 연구자들은 장치를 부착한 이 새들이 5월 초순에도 아직 같은 곳에 머물고 있는 것을 확인했다. 이것은 조류들이 번식지를 향해 이동을 시작하는 때보다 거의 한 달이나 늦은 셈이다.

그렇다면 이 녹장을 부린 붉은가슴도요들은 제 시간 안에 번식지에 도착하여 번식을 마칠수 있는지가 의문으로 남는다. 5월이면 거의 모든 다른 종류의 철새들은 아시아에서 휴식과 재충전을 마친 후이거나 일부는 이미 번식지를 향해 떠나고 없는 시점이다. 호주 북서 지역에서 날아온 붉은가슴도요는 ‘뉴 시베리아 섬’에서 번식을 한다. 이 지역은 보통 적어도 6월까지 눈이 녹지 않고 있으므로 시간을 계산해 볼 때 이들이 아시아에서 에너지 재충전을 서둘러 마친다면 제 때에 번식지에 도착할 수 있게 된다. 이것은 이들이 호주에서 섭취하던 먹이에 비해 중간 기착지에서 보다 질높은 먹이를 섭취할 수 있느냐에 달려 있다. 이와 동등하게 남미의 붉은가슴도요의 예를 들 수 있다. 남미에서 북향 이동을 위해 출발한 이들 거의가 미국의 동해안 델라웨어 만에 들르게 되는데 여기에서 투구계의 알로 굶주린 배를 채운다. 몇 주 안 되는 짧은 기간동안 정신 없이 먹이 찾기에 열중하다 보면 이들은 번식지를 향한 비행을 다시 시작할 만큼 충분히 살이 오른다. 호주를 떠나는 붉은가슴도요의 경우도 몸집이 큰 조개류나 기타 무척추생물이 풍부한 곳을 발견하여 먹이 사냥에 열중할 수 있다면 이들과 마찬가지로 일 수 있다.



Australia breed on the New Siberian Islands. Snow melt there is probably not until June, and calculations showed that the knots might still be able to reach their breeding grounds if they could refuel quickly in Asia. This depended on knots locating prey of much higher quality than they fed on in Australia. Here there is a parallel with knots from South America. These migrate north through Delaware Bay on the east coast of the United States, where they gorge on the eggs of Horseshoe Crabs. Just a few weeks of feeding frantically there can allow the birds to fatten up again for their flight to the breeding grounds. It is possible that Red Knots from Australia are similar, concentrating in an as yet undiscovered area where they can feed on rich, fat shellfish or other invertebrates.

There is dark side to the Delaware Bay story, however. The Horseshoe Crabs that lay their eggs on the beaches are now commercially over-harvested. This has caused the numbers of eggs on the beaches to drop and the numbers of knots to plummet. The main subspecies of Red Knot that uses this region declined from 150,000 individuals to fewer than 20,000 birds in less than two decades. This or a similar scenario could be being played out in the East Asian - Australasian Flyway without it even being realised. Discovering where the Flyway’s shorebirds occur, understanding why those areas are chosen, and ensuring the long-term availability of those sites, are crucial if the future of these birds is to be safeguarded.

At the local level, throughout the Flyway there are



붉은가슴도요는 동아시아-호주 지역 이동 경로를 이용하는 신비한 새입니다.

Red Knot, an enigma on the East Asian-Australasian Flyway

红腹滨鹬，东亚—澳大利西亚候鸟迁飞路线上的一个谜

海湾。但是在那里的计数结果却不能让人确信超过15万只红腹滨鹬通过这个路线迁徙。 可能导致这些红腹滨鹬“漏掉”的原因之一是调查时间可能不是迁徙的高峰期。研究人员对澳大利亚西北部的红腹滨鹬进行的无线电跟踪发现，大部分的红腹滨鹬在五月初的时候仍停留在澳大利亚西北部，而根据人们通常的预计，这些鸟儿们早该在一个月之前就离开那里了！

这样就出现了一个问题：这些红腹滨鹬还能够及时到达他们的繁殖地进行繁殖吗？毕竟在五月份，大多数其他迁徙鸟已经在亚洲补充好了能量，甚至已经飞向繁殖地了。来自澳大利亚西北部的红腹滨鹬需要在新西伯利亚岛上进行繁殖。那里的六月，冰雪还没有完全融化。计算表明，如果这些红腹滨鹬能够在亚洲 迅速的补充能量，还很有可能到达他们的繁殖地。但这要取决于他们在亚洲的捕食质量是否能够远远高于在澳洲的捕食质量。这里我们用来自南美的红腹滨鹬与这些鸟儿们做个比较。他们飞越美国东海岸的特拉华湾(Delaware Bay)向北迁徙。在那里他们能够饱餐马脚蟹的卵。仅仅几周疯狂的进食就能够让这些鸟们再次丰满起来，向繁殖地进发。来自澳大利亚的红腹滨鹬有可能是与之类似的情况：他们集中在一个至今还未被人发现的地方，尽情的享用那些数不 尽的、肥胖的贝类或其他无脊椎动物。

但是，关于特拉华湾的故事还有其阴暗的一面。现如今，那些在海滩上产卵的马蹄蟹被过度捕捉了。这已经导致海滩上马蹄蟹卵的数量减少，红腹滨鹬的数量也随之直降。在不到20年的时间，依赖这个地区的红腹滨鹬的主要亚

그러나 이 델라웨어 만에서도 어두운 소식이 들려온다. 해변에 알을 낳는 투구계들이 사람들에게 의해 과다하게 포획된 결과, 자연적으로 해변가에 배란된 알의 수가 격감하고 그것 때문에 붉은가슴도요의 개체수가 눈에 띄게 줄어들었다는 것이다. 붉은가슴도요의 주 아종인 이 새들은 불과 20년도 안 된 기간에 이 지역을 이용하는 개체수가 150,000 마리에서 20,000 마리에도 채 못 미칠 정도로 급감하였다. 이와 같거나 비슷한 시나리오는 EAAF상에서도 어느 누구도 눈치채지 못하는 동안 발생할 수 있다. 이 동경로 중 어느 곳에서 도요·물떼새 들이 출현하는지 발견하고 기록하는 일, 또 왜 이런 곳을 선택하는지 이해하는 일, 해를 거듭하여 언제든지 사용할 수 있도록 장기적인 안목에서 그 지역들을 보전하는 일 등은 도요·물떼새들의 안전한 미래를 보장하는 데 절대적으로 필요한 일이다.

철새이동경로를 따라 지역적으로 살펴보면 이러한 일들을 마다하지 않고 헌신적으로 하는 사람들이 많이 있다. 양쯔강 하구의 충밍동탄 자연보호지구에서는 중국의 연구자들이 조사를 위해 조류 사냥을 전업으로 했던 사람들과 협력하여 철새들을 생포한다. 이들은 갯벌 내 염생식물들이 군락을 이루고 있는 염습지의 가장자리, 진흙에 새를 유인하는 모형의 새와 올라가미 그물을 설치해 두고 지나가는 도요·물떼새들의 울음 소리를 들으며 기다린다. 또 이들은 작은 대나무 가지로 만든 피리를 이용하여 전문가다운 솜씨로 어떤 종류의 새든지 들은 울음 소리를 흉내 내어 모형의 새가 앉아 있는 곳으로 새를 유인한다. 이 때, 그물을 잡아 당기면 새들이 날아오는 쪽으로 펼쳐 던져진다. 이 방식은 새를 잡는 데 아주 효과적인 것으로 입증되었으며 이렇게 해서 잡은 새들의 다리에 고유 번호가 적힌 금속 고리와 이 지역을 나타내기 위해 아랫 부분은 흰색, 윗부분은 검정색인 표식을 달아 준다. 이 도요·물떼새들이 황해 부근이나 EAAF를 따라 이동하는 동안 재관찰되는 사례를 모두 종합하면 이들의 복잡한 계절이동을 위한 움직임 파악에 도움이 된다. 대학의 연구자들도 현재 진행 중인 갯벌 매립이 물고 온 영향에 제대로 적응하지 못하고 있는 도요·물떼새들의 실태를 기록하는 등, 급속도로 사라져 가고 있는 황해의 갯벌을 이용하는 조류를 조사해 오고 있다.

황해를 좀 더 거슬러 북쪽으로 올라가다 보면 조선민주주의인민공화국과 경계선을 마주



중국과 뉴질랜드가 협력하여 압록강에서 이동 중인 새를 안개 그물로 잡으려고 합니다.

As a joint project, Chinese and New Zealand scientists prepare to catch migrating shorebirds in mist-nets at Yalu Jiang.

作为一个合作项目，中国和新西兰的科学家们准备在鸭绿江中游的地方捕捉迁飞中的鸕鹚类鸟。

groups of dedicated people doing just this. At Chongming Dongtan Nature Reserve at the mouth of the Yangtze River, Chinese researchers have co-opted former bird hunters to catch migrating shorebirds for research. With decoys and a clap-net set in a patch of unvegetated mud at the saltmarsh edge, the bird catchers listen for the call of a passing migrant. Expertly manipulating a small bamboo whistle, they imitate any shorebirds they hear, luring them towards the decoys. At this point the net is pulled, flinging itself into the birds’ flight path. This has proved a highly effective way to catch birds, all of which are banded with individually-numbered metal rings and given the local black over white leg-flags. Sightings of these birds around the Yellow Sea and the Flyway help to piece together their complex migratory movements. University researchers have also been surveying the shorebirds using the ever-diminishing tidal flats in the Yellow Sea, documenting that shorebirds are just not able to cope with the effects of the current reclamations.

Further north in the Yellow Sea, on the border with the Democratic Peoples’ Republic of Korea, Yalu

种个体数量就从150,000只 减少到20,000只。这种情况或者类似的假设情景很可能在东亚-澳大利西亚迁飞路线上演着，而我们却还一无所知。如果想要保护这些鸟儿们的未来，探究迁飞路线上的鸕鹚类鸟在什么地方出现，理解这些鸟儿们为什么选择了这些地方，确保这些地方长期的可用性，都是非常关键的。

在整个迁飞路线上，很多当地的热心的人们都在为保护鸟类做着一些实际的事情。在长江口崇明东滩自然保护区，中国的研究人员与以前的捕鸟者合作捕获迁徙鸟类用于研究。捕鸟者布置好诱鸟网，将捕网架设在盐沼边缘相对空旷淤泥上，然后就注意过路鸟的鸣叫。这些捕鸟者熟练地使用一种小型的竹制口哨来模仿听到的鸕鹚类鸟的鸣叫声，引诱他们靠近诱鸟网。当鸟群飞过捕网上空的时候，网会被抛向空中，将这些鸟捕获。这种捕鸟方法被证明是非常高效的。被捕捉到的鸟都会被佩戴上具有各自编号的金属环和当地黑白色的脚旗。观察黄海和迁飞路线上的这些鸟儿，有助于绘制它们完整的迁飞路线。高校的研究者们调查了鸕鹚类鸟如何利用不断缩小的黄海滩涂，记录到鸕鹚类鸟根本不能够应对目前开垦带来的影响。

黄海的更北部，是与朝鲜民主主义人民共和国交界的鸭绿江国家级自然保护区，那里有上万只鸕鹚类鸟在补充体能，其中包括斑尾塍鹬的最大迁徙种群。4月份出现在这里的大多数斑尾塍鹬来自新西兰，这时新西兰的观鸟爱好者也会经常光顾这条海岸线。为什么新西兰的观鸟爱好者会来到这里呢？鸭绿江与新西兰米兰达自然科学家信托基金会

하고 있는 알루지앙 국립자연보호지구가 있다. 계절이동 중 가장 많은 수의 큰뒷부리도요 무리가 기록된 것을 포함해 이 곳은 수만 마리의 도요·물떼새 들로 가득 차 있다. 4월 이 곳에 머물고 있는 큰뒷부리도요는 대개가 뉴질랜드에서 날아온 새들이며 뉴질랜드에서 따라 날아온 탐조자들도 이 곳 해안가에서 만날 수 있다. 그 이유로는 알루지앙 국립자연보호지구와 뉴질랜드의 미란다 내추럴 트러스트가 공식적인 협력 관계에 있기 때문이다. 거의 해마다 알루지앙의 관계자들은 뉴질랜드로, 미란다의 자원 봉사자들은 중국으로 자리를 옮겨 공동협력으로 보호지구 내 현황 조사와 표식 달기 등을 함께 한다. EAAF상에 위치한 국가들 간의 이러한 공동협력은 기술 개발과 이 조류에 대한 전문 지식을 높이는 데 필수적인 역할을 한다.

국제 협력의 시도는 또한 대한민국의 새만금 지역에서도 이루어지고 있다. 이 지역을 거쳐 가는 도요·물떼새들의 출발지와 개체수를 관찰 기록하는 작업은 대한민국의 ‘새와 생명의 터’와 호주·뉴질랜드 도요·물떼새 연구단인 ‘AWSG’가 공동으로 2006년부터 2008년까지 3년간 북향계절이동기간인 4월과 5월 내내 집중적으로 실시하는 조사이다. 이 공동조사는 황해에서 도요·물떼새들의 중간 기착지로서 가장 중요한 곳이 새만금지역일 수 있음을 확인한 기존의 실시된 연구 조사를 보충, 보완하는 것이 된다. 이제 새와 생명의 터와 AWSG의 이 조사는 새만금의 죽음을 예고하는 기록이나 다름 없다. 2006년 완공된 33킬로미터의 방조제로 새만금은 자연적인 갯벌 생태계로 존재하는 것이 불가능하게 되었다. 남양주권이나 중국, 남동 아시아에서 힘들게 찾아 온 도요·물떼새들은 새만금은 예전처럼 풍부하고 다양한 먹이를 보유한 생명력 넘치는 갯벌이 아닌 거의가 바짝하게 메말라 갈라진 황량한 벌판에 마주친 자신들을 발견하고 만다.

EAAF는 또한 계절이동 연구에 있어서 고도 첨단 기술의 도입을 시도하는 대상이 되어 왔다. 1990년대 후반에 호주 퀸즈랜드 도요·물떼새 연구단은 일본의 야조회와 공동으로 세계에서 가장 큰 도요·물떼새인 알락꼬리마도요를 위성 추적하는 기회를 가졌다. 새의 등에 송신기를 장착하여 호주의 동해안을 출발, 북쪽을 향하는 이들의 여정을 기록하였다. 이로써 호주를 떠나 필리핀에 도착하고 중국, 대한민국, 일본 등지로 이동하는 알락꼬리마도요의 장정을 알 수 있게 되었다. 기록된 비행 거리는 한 번에

Jiang National Nature Reserve hosts tens of thousands of refuelling shorebirds, including the largest Bar-tailed Godwit flocks known on migration. Most of the godwits present in April will be from New Zealand, and often the coastline will be frequented by New Zealand birdwatchers. The reason for this? Yalu Jiang has a formal relationship with the Miranda Naturalists’ Trust in New Zealand, and in most years staff from Yalu Jiang will journey to New Zealand, or volunteers from Miranda join forces with Yalu Jiang staff to survey the reserve and catch shorebirds. Such partnerships play a key role in developing knowledge and skills through the Flyway.

Joint international endeavours are also documenting the numbers and origins of shorebirds passing through Saemangeum in South Korea. From 2006-2008 Birds Korea joined with the Australasian Wader Studies Group to survey Saemangeum through the April-May migration period. These surveys complement earlier work that established the Saemangeum region to be arguably the single most important stopover site for shorebirds in the Yellow Sea. Now, however, they are documenting its demise. With the closure of a 33 km seawall in 2006, Saemangeum as a natural system ceased to exist. Shorebirds arriving there from Australasia, South-east Asia and China found most tidal flats to be parched, cracked wastelands, rather than the rich, vibrant flats that were formerly there.

The East Asian - Australasian Flyway has also been the subject of ambitious high-tech migration studies. In the late 1990s, the Queensland Wader Study Group teamed up with the Wild Bird Society of Japan to satellite track the world’s largest shorebird, the Eastern Curlew. They used backpack-mounted transmitters to track curlews migrating north from the east coast of Australia, and showed that curlews made massive flights from Australia to the Philippines, and probably to China, Japan and South Korea. These flights may have been as long as 7,500 km and, until recently, were among the longest non-stop flights known.

That record has now been beaten by Bar-tailed Godwits from New Zealand that breed in Alaska. In 2007, the Pacific Shorebird Migration Project, a collaboration of shorebird biologists from the United States and Australasia, used satellite telemetry to track the movements of godwits

有正式的合作关系。多年来，鸭绿江保护区的工作人员会去新西兰，米兰达的志愿者也会与鸭绿江的工作人员一起调查保护区和捕鸟。这样的合作关系在开拓迁徙路线的知识和技术方面都起到了非常重要的作用。

通过国际合作的努力，途经韩国万锦的水鸟数量和来源地也被记录下来。从2006年至2008年，韩国鸟类组织与澳大利亚涉禽研究会合作，在4月至5月的迁徙期，对万锦进行了调查。这次调查对以前万锦的工作进行了补充。调查证明，该地是黄海鸕鶿类鸟迁徙中唯一的也是最重要的停歇地。但是现在，万锦在文件记录上消亡了。2006年，长33公里的海堤合龙，作为天然系统的万锦消亡了。鸕鶿类鸟千里迢迢从澳大利西亚、东南亚和中国飞到那里，却发现大多数曾经富饶、生机勃勃的滩涂变成了干热、破碎不堪的荒地。

东亚–澳大利西亚迁飞路线已经成为蓬勃发展的高科技迁徙研究的课题。20世纪90年代后期，昆士兰涉禽研究会与日本野鸟协会共同组队，利用卫星跟踪了世界上最大的鸕鶿类鸟大杓鹬。他们利用背负式的发射器跟踪了大杓鹬从澳大利亚东海岸北向迁徙的过程。跟踪表明，大杓鹬从澳大利亚到菲律宾或者也可能到中国、日本和韩国，经历了大量的飞行。飞行的距离可能达到7500公里。这个距离曾是所知的无停歇飞行的最长距离。

现在这个记录被从新西兰飞往阿拉斯加繁殖的斑尾塍鹬打破了。2007年的太平洋鸕鶿迁徙项目与美国和澳大利西亚的鸕鶿生物学家合作，利用卫星遥测跟踪了来自新西兰的斑尾塍鹬。他们在斑

최장7,500 킬로미터로 최근까지 가장 긴 논스톱 비행 중의 하나로 알려져왔다.

이 기록은 최근 뉴질랜드에서 출발하여 번식지인 알라스카로 향하는 큰뒷부리도요에 의해 경신되었다. 2007년, ‘태평양 계절이동 도요·물떼새 프로젝트’는 미국과 남양주권의 도요·물떼새 생태학자들이 공동 협력하여 뉴질랜드를 떠나는 큰뒷부리도요의 움직임을 위성 원격 측정 장치를 이용해 추적하는 조사를 실시했다. 이 팀은 새들이 계절이동을 시작하기 전에 생포하여 몸 속에 작은 위성 송신기를 배치하였는데 이들 중 첫 무리는 3월 중순에 출발을 시작하였고 일주일 가량의 논스톱 비행 후에 이들은 태평양을 건너 황해의 해안가를 따라 대한민국과 중국의 땅에 도착한 것을 기록하였다.

이 놀라운 이야기는 여기에서 멈추지 않는다. 탁월한 성능의 이 송신장치 덕분에 이들 중 네 마리의 큰뒷부리도요는 알라스카에서 번식기를 보내고 다시 남반구로 향하는 여정의 추적도 가능하게 되었다. 이들 중의 한 마리인 E7은 역사 책 속에 새롭게 기록될 비행을 하였다. 이 새는 이미 북향 이동 시에 뉴질랜드의 미란다를 출발, 중국의 알루지앙 국립자연보호지구에 이르는 10,300킬로미터를 쉬지 않고 날아온 기록을 갖고 있다. 뉴질랜드로 귀향하는 이 새의 여정은 알라스카의 유콘 삼각주를 8월 31일 떠나 8일 간 남쪽으로 비행한 것으로 기록되어 있다. 비번식지인 뉴질랜드로 다시 겨울을 보내기 위해 이 새가 날아온 거리는 총11,700킬로미터로 논스톱 계절이동 기록 중 최장거리이다.

지구 상에서 가장 넓은 해양을 가로지르는 대장정의 비행은 그야말로 놀라운 일이 아닐 수 없다. 6개월이 넘는 기간 동안 이 새(E7)는 총 29,000 킬로미터의 행적이 추적되었는데, 그 중에서 겨우 21일을 비행하는 데 보냈으며 이 기간 동안 단 3개 국가의 땅에 내려 앉은 것으로 나타났다. E7으로 말미암아 계절이동 도요·물떼새들의 엄청난 비행 능력은 전 세계를 놀라게 했으며지금까지 보이지 않던 연결 고리의 끈을 이어주는 것으로 미디어의 머리기사를 장식하였다. E7과 다른 큰뒷부리도요들의 비행은 지구 상에서 이들이 의존할 수 있는 얼마 남지 않은 갯벌의 절대적인 중요성을 다시 한 번 강조하고 있으며 갯벌과 도요·물떼새 보전은 피할 수 없는 긴급한 일임을 우리에게 알려준다.



알락꼬리마도요는 세계에서 가장 큰 도요·물떼새입니다.

Eastern Curlew, the world’s largest shorebird

大杓鹬，世界上最大的鸕鶿类鸟

尾塍鹬开始迁徙之前捕捉到他们，安装了小型的内嵌卫星发射器。3月中旬，第一批鸟出发了。经过了一周无停歇的飞行之后，这些斑尾塍鹬在中国和韩国的黄海海岸线上着陆了。但是故事还没有结束。安装在鸟身上的发射器工作的非常好，四只从阿拉斯加返回到南半球的斑尾塍鹬被跟踪到了。其中的一只编号为E7鸟，它的飞行即将载入史册。她已经是北向迁徙的记录保持者了。她历经10,300公里从新西兰的米兰达飞到中国的鸭绿江国家级自然保护区。回到新西兰之后，她又于8月31日离开阿拉斯加育空河三角洲，向南继续飞行了8天。当她再次回到新西兰的越冬地时，她已经创造了连续不间断飞行11,700公里的记录。这是一个让人震惊的飞行，这只鸟竟然穿越了世界上最大的海洋。在被跟踪的6个月时间里，她一共被监测到29,000公里的飞行距离。而在这个期间仅仅有21天是用于飞行的，而且只在三个国家停歇过。E7成了世界的头条新闻，她揭开了迄今为止的无形联系，也让世人惊叹于鸕鶿迁徙这个不可思议的壮举。这只斑尾塍鹬以及其他斑尾塍鹬迁徙更加说明了斑尾塍鹬在地球上赖以生存的那些仅存的、遥远的潮汐滩涂的重要性。对于这些滩涂的保护刻不容缓。

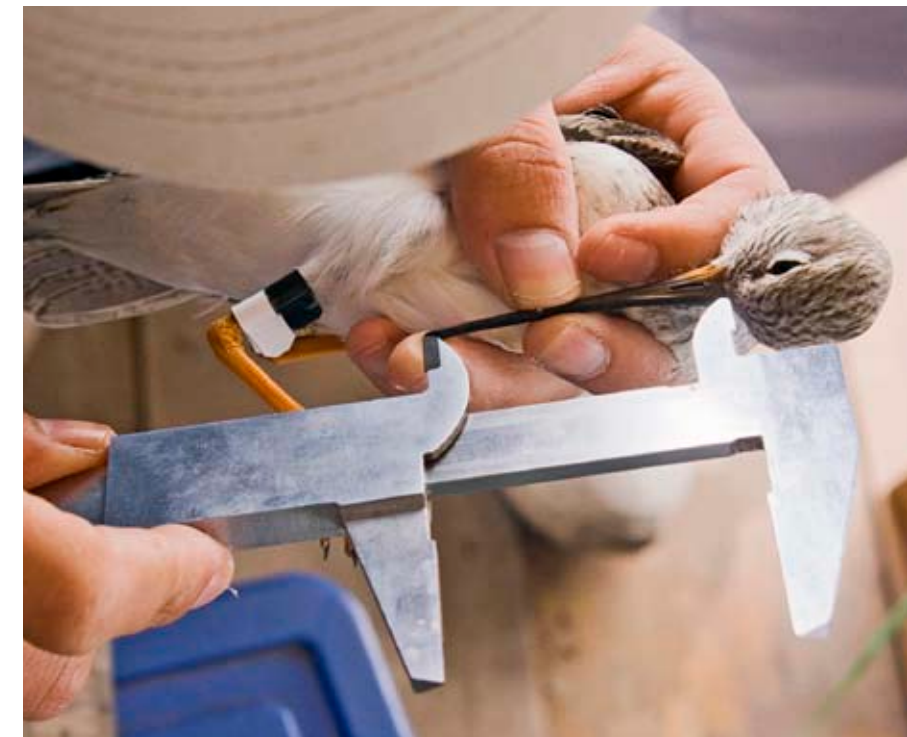




많은 국가들이 큰뒷부리도요(왼쪽)의 이동에 의해서 연결됩니다. 고유한 색깔 밴드로 새가 한 번 잡혔으면 다시 이 새를 관찰하게 될 때 쉽게 구별할 수 있습니다. 이런 식으로 움직임 정보, 생존률 그리고 개체군 동태론 연구에 사용할 수 있습니다. 다리플래그들도 이동 경로를 추적하는 데 사용됩니다. 노랑색은 서북 호주, 주황색은 동남 호주, 검정색-흰색은 중국, 라임 초록색은 동부 시베리아에서 날아 온 것을 의미합니다. 새 한 마리마다 고유 번호가 적혀 있는 금속 밴드가 부착되고 거기에 몸무게, 측정 데이터 그리고 새 성별을 구별할 때 사용하는 깃털, 이동 준비는 잘 되는지 등등이 기록됩니다. 연구자들이 적극적으로 협력해서 이동 도요·물떼새를 연구하는 것뿐만 아니라 정부도 이동 각 단계에 적합한 서식지를 마련해 주어야 합니다.

The migration of this Bar-tailed Godwit (left) will link many countries. Unique combinations of colour-bands allow birds to be re-sighted without being recaptured, providing information on movements, survival rates and population dynamics. Plastic leg-flags are also used to track migration routes. Yellow indicates capture in NW Australia, orange in SE Australia, black over white in China and lime green in Eastern Siberia. Each bird is given a numbered metal band, and data on its weight, measurements and plumage collected to assess the sex of the bird and its readiness to migrate. Researchers are increasingly forming international alliances to study migratory shorebirds, but these efforts need to be matched at government level to ensure that the birds' needs for feeding and roosting sites are met at every stage of their migratory journeys.

斑尾塍鹬(见左图)的迁飞路线将连通许多国家。通过将有独特颜色组合的彩环系在塍鹬身上,科学家们不必再次捕捉它们就能观测到它们的飞行路线、存活率以及种群动态。塑料腿旗用来跟踪迁飞路线。黄色代表澳大利亚西北部,橙色代表澳大利亚东南部,黑白相间代表中国,而石灰绿则代表东西伯利亚。每一只鸟都被系上有号码的金属环,上面标记体重、测量的数据和羽毛,以便于评估鸟的性别及它们为迁飞作准备的程度。研究者们正在逐步建立起候鸟研究的国际联盟,然而这些努力还需要政府层面的配合,才能保证在它们迁飞途中的每一个停歇地的食物及栖息要求得以满足。





상해 북쪽에 있는 충명동탄 자연보호구역에서 예전의 사냥꾼들이 사용하던 전통 방법으로 도요·물떼새를 잡습니다. 새들을 유인하기 위해 대나무로 만든 휘슬로 울음소리를 모방하고 새들이 날아들 때 덫그물을 던지는 것입니다.

At Chongming Dongtan Nature Reserve, north of Shanghai, former hunters now use their traditional methods to catch shorebirds for research. Using a bamboo whistle, the hunter imitates bird calls to lure birds flying overhead towards his 'flock' of decoys, then the clap net is pulled across the birds' flight path.

在上海北边的崇明东滩自然保护区，从前的猎人们现在使用他们传统的方式来捕捉鸻鹬类鸟以供研究。他们用竹哨模拟鸟叫声，引诱头上的鸟儿朝他的鸟群陷阱飞去，接着，拉动迁飞路线上的捕鸟网就能捉到鸟了。



연구자들은 새들 위로 그물을 쏘아 서식 중인 도요·물떼새를 잡습니다. 자원 봉사자들은 새들에게 가능한 한 빨리 다리밴드를 부착하고 데이터를 측정해야 합니다. 한국과 중국의 자원 봉사자들이 이동 중도 착륙지에서 색깔 표시가 달려 있는 새들을 찾고 있습니다.

Researchers catch roosting shorebirds by firing nets over them. In hot places like NW Australia the net then has to be covered to prevent overheating before birds are removed. Many volunteers are needed to band and measure the birds speedily. As the birds migrate through the Flyway, volunteers in Korea and China look for colour-marked birds at the staging sites.

研究者用火网来捕捉栖息的鸟。在炎热的澳大利亚西北部，先罩上网防止过热，然后移走鸟。快速地给鸟环志并进行测量需要大量的志愿者。当鸟儿沿着迁飞路线飞行时，韩国和中国的志愿者就可以在停歇地观察带着彩色标记的鸟。

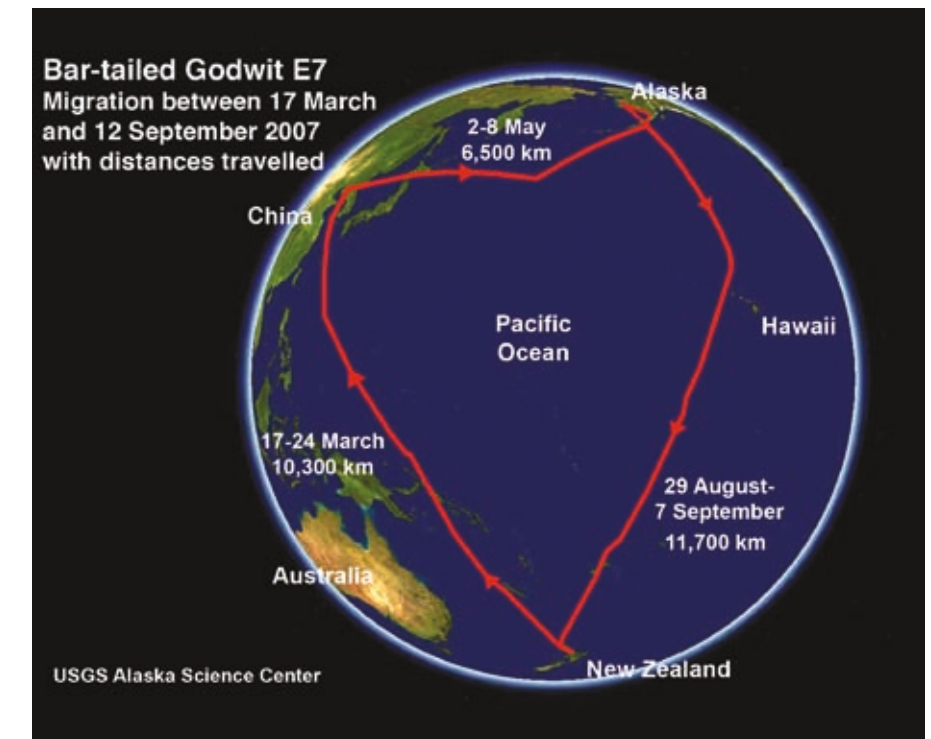




2007년 미국지리조사청 알래스카 연구센터의 연구 프로젝트는 첨단기술로 뉴질랜드에 있는 'E7'이라고 이름 붙인 암컷 큰뒷부리도요에 위성 송신기를 설치했습니다. 그의 이동 경로와 상태는 USGS에 올려져 전 세계의 주목을 끌었습니다. E7은 뉴질랜드에서 중국까지 10,300 킬로미터 비행을 기록했고 번식지인 알래스카에서 다시 뉴질랜드로 돌아가는 8일 동안 11,700 킬로미터에 이르는 논스톱 비행을 했습니다. 역사상 가장 긴 지속 비행이 기록된 것입니다. 이동 경로의 상세한 내용은 지도에 표시되어 있습니다. 이 새는 총 30,000여 킬로미터를 비행했습니다. 그의 일생 중에 이 같은 비행은 적어도 13번이 있습니다; 그 거리로 따지자면 달까지 갈 수 있습니다!

In 2007, using a pioneering technique, this female Bar-tailed Godwit called 'E7' was fitted with a satellite transmitter in New Zealand as part of a research project by the US Geological Survey's Alaska Science Center. The story of her migratory journey could be followed daily on the USGS website and made global headlines. E7 made a 10,300 km direct flight from New Zealand to China and, even more astoundingly, an 11,700 km 8-day flight from the Alaskan breeding grounds back to New Zealand - the longest non-stop migratory flight ever documented. The details are shown on the map. In the course of the year, this bird flew more than 30,000 km. In her life she is likely to make the same flight at least 13 times; this equals the distance of a flight to the moon!

2007年，运用先进的技术，一只编号为”E7”的雌性斑尾塍鹬在新西兰被安上了卫星发射器，作为美国地质调查局-阿拉斯加科学中心研究项目的一部分。整个迁飞中，每天都可以通过美国地质调查局的网站进行跟踪报道，并成为全球的头条新闻。E7直达飞行10,300公里，从新西兰飞到中国。更令人震惊的是，她又进行了另一次历时8天长达11,700公里的飞行，从阿拉斯加的繁殖地回到新西兰，这是文件记载的最长的不间断的迁飞。迁飞的详情显示在地图上。在一年当中，这只斑尾塍鹬的飞行距离超过了30,000公里。而在它的一生中，她可能做至少13次同样的飞行，这个长度相当于从地球到月球的距离！



GRAPHIC PREPARED BY COLLEEN HANDEL USING NASA WORLD WIND

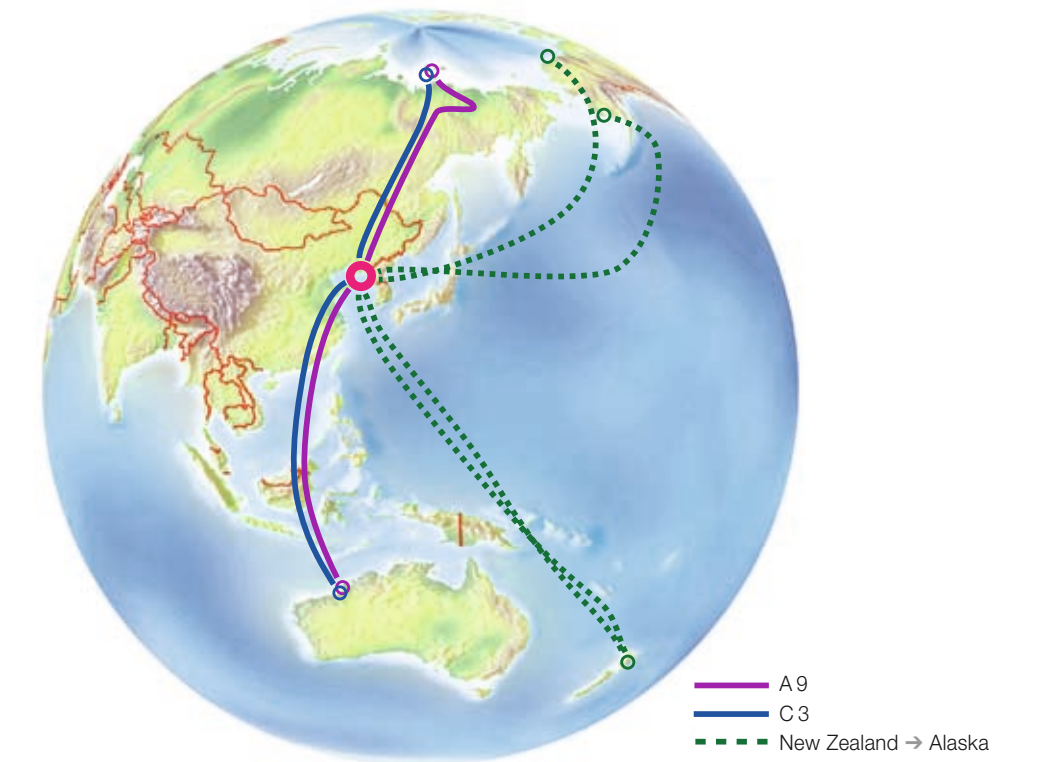




2008년 큰뒷부리도요를 이용하는 USGS연구가 서북 호주에서 반복했습니다. C3나 A9 같은 호주 새들이 이동하는 경로가 처음으로 발견됐습니다(왼쪽 사진). 이런 새들이 4월, 황해까지 지속 비행했고 몇 주 동안에 에너지가 다시 충족되면 번식지를 향해 지속 비행을 계속했습니다. 7월 중순부터 하순 사이 시베리아에서 황해로 새들이 돌아왔습니다. 그 중 C3는 호주 례벽 베이에 2008년 8월 30일 도착, 북서 호주에 제일 먼저 도착한 큰뒷부리도요가 되었습니다.

In 2008, the USGS repeated their tracking with Bar-tailed Godwits from NW Australia. This revealed for the first time the route taken by migrating Australian godwits like C3 (photo left with aerial showing) and A9 (below). These birds flew non-stop to the Yellow Sea in April, where they joined godwits from New Zealand. After a few weeks of re-fuelling they made another non-stop flight, this time to the breeding grounds in Siberia. In mid to late July they flew back from Siberia to the Yellow Sea. C3 was the first bird to return to NW Australia, arriving back in Roebuck Bay on 30st August.

在2008年，美国地质调查局又在澳大利亚西北部的斑尾塍鹬身上重复了这一研究。这一研究首次揭示了澳洲斑尾塍鹬的迁飞路线，如C3（左边带有天线的图片）和A9（下方）所示。这些鸟进行不停歇飞行，在4月份到达黄海，在那里和来自新西兰的塍鹬会合。经过几个星期的能量补充后，它们进行另一次不停歇飞行，这一次是飞往繁殖地。7月中下旬，西伯利亚的鸟纷纷飞回黄海。C3是第一只飞回澳大利亚西北部的塍鹬，于8月30日抵达罗巴克湾。



## 철새이동경로의 심장

마지막 빙하 시대가 끝나고 바다의 수위가 높아지기 시작한 이래 지난 만 년의 세월 동안 황하, 양쯔강, 리오강, 압록강, 한강, 금강으로부터 범람원을 굽이쳐 돌아 흘러 내려온 흙탕물은 온갖 영양분이 풍부한 미사(微沙)를 지금 우리가 황해라고 부르고 있는 얇은 바다로 쏟아 옮겨 놓았다. 북쪽과 서쪽으로는 중국, 동쪽으로는 한반도를 경계짓는 육지로 둘러 싸여 반 닫힌 이 바다는 평균 46미터 깊이며, 북으로는 평균 깊이가 26미터 정도로 매우 얇은 보하이만이 있다.

수많은 세월 동안 강물에 씻겨 내려온 대륙의 흙알갱이들은 바다를 향해 흐르고 흘러 황해로 옮겨지게 되었다. 서쪽으로 황하와 양쯔강으로는 강물에 의해 운반된 침전물이 퇴적되고 연례적인 모래 폭풍으로 거대한 삼각주가 형성되었고 북동쪽으론 알루지앙, 문덕, 한·입진강의 하구를 비롯하여 금강, 만경강, 동진강이 합쳐져 형성된 큰 하구들이 어우러져 자리하게 되었다. 천 년의 세월이 지나는 동안 해수위 변화와 퇴적 현상과 같은 자연 운동은 3백만 헥타르가 넘는 세계에서 가장 넓은 조간대 갯벌을 만들어 놓았지만 현재는 매립으로 인하여 갯벌의 절반 이상이 소실되고 없어진 상황이다. 황해가 동 중국해와 만나는 곳에선 조수 간만의 차가 적고 갯벌의 토사 성분도 모래가 많이 섞여 있다. 그러나 북쪽으로 올라가게 되면 얇은 황해

### The heart of the Flyway

For the past ten thousand years, since the seas started to rise after the last Ice Age, the Yellow and the Yangtze, the Liao and the Amnok, the Han and the Geum Rivers have meandered their way across often vast flood-plains, to drain their loads of nutrient-rich silt and muddy waters into the shallow basin we now call the Yellow Sea. Bordered by China to the north and west and the Korean peninsula to the east, this semi-enclosed sea is shallow: 46m on average, with northern Bohai Bay averaging a mere 26m in depth.

Year by year, grain by grain, land has been moved seaward into the Yellow Sea. Sediments brought by the rivers, and to a lesser extent through annual dust storms, have created the huge Yangtze and Yellow River deltas to the west and several large estuaries to the north and east, at Yalu Jiang, Mundeok, the Han-Imjin and the combined super-system of the Geum, Mangyeung and Dongjin Rivers. Over millennia, the natural processes of sea-level change and sedimentation made over 3 million hectares of intertidal flats, the largest expanse in the world - although half or more has now been lost again due to human reclamation. Where the Yellow Sea opens into the East China Sea, the daily tidal range is fairly small, and many of the sediments and tidal flats are somewhat sandy. To the north, however, as the same body of shallow

## 迁飞路线的心脏

过去的1万年是最后一个冰河期后海平面上升时期，黄河、长江、辽河、鸭绿江(the Amnok)，汉江 (the Han River) 和锦江 (the Geum River) 蜿蜒在广阔的冲积平原上，将肥沃的淤泥和泥水带入我们现在称之为黄海的浅海盆地。黄海的北边和西边是中国，东边是朝鲜半岛。黄海是一个半封闭的浅海盆地，平均水深为46米，及北部的渤海湾的平均水深也仅26米。

年复一年，泥沙颗粒日积月累，使得陆地向着黄海延伸。河流的冲积物和一年一度的沙暴带来的沙尘(数量较少)，在西边创造了广阔的长江三角洲和黄河三角洲，在东边和北边创建了鸭绿江、乙支文德(Mundeok)、汉江-临津江 (the Han-Imjin) 几个巨大河口，还创建了锦江 (Geum)、满阳江(Mangyeung)和東郡河(Dongjin River)综合超级系统。数千年来，海平面的变化和沉降的自然过程形成了超过300万公顷的潮间带滩涂。尽管由于人类的开垦破坏，有一半以上消失了，但它仍是世界上最

의 해수는 중력에 의해 더욱 좁은 지역으로 몰리게 된다. 이로 인해 조수 간만의 차가 대한민국 경기만의 경우 9 미터에 이르는 등 급격히 커지게 되어 진흙의 좁고 깊은 협곡과 작은 만 등이 형성되고, 밀물이 닿지 못하는 상위 지역은 염생 식물들이 자라 붉고 초록인 양탄자를 깔은 듯한 염습지가 생기게 된다.

지구 상에서 가장 광활하며 자연 생산성이 높은 갯벌과 수심이 얇은 바다(淺海)를 지녔음에도 불구하고 황해는 불모지로 보일 수 있다. 겨울철 동안 특히 북쪽의 보하이만의 갯벌과 얇은 바다는 추운 날씨로 얼어붙기도 한다. 갯벌에 서식하는 대개의 동물들은 진흙 속 깊이 파고 들어가거나 활동을 거의 하지 않게 되고 몇 도요·물떼새들은 물론 심지어 갈매기류들조차도 이러한 혹독한 날씨를 견뎌내기 힘들어진다. 그러나 같은 겨울이라도 남쪽은 상대적으로 날씨가 덜 추우므로 이 곳에 서식하는 소수의 도요·물떼새들은 계속적인 활동을 하게 되며 패류들을 채취하는 어민들도 일손을 놓지 않는다. 선명한 무늬의 검은머리물떼새의 경우 한겨울에도 황해에서 발견된 개체수가 최고치를 이루는데 이들의 대부분이 대한민국의 금강 하구 지역에 몰려 있다.

해마다 봄이 오는 3월이면 서서히, 그리고 4월엔 빠른 속도로 대기의 온도가 오르기 시

Yellow Sea water is pushed by gravity into ever-narrower areas, the tidal range increases (reaching over 9m in Korea's Gyeonggi Bay), creating complex landscapes of gullied mud and deep creeks. In the higher areas, almost above the reach of the tide, red and green carpets of saltmarsh are found.

Despite containing some of the most extensive and naturally productive tidal flats and sea-shallows in the world, the Yellow Sea at times may appear barren. In the winter months, especially in northern Bohai Bay, tidal flats and shallows can freeze. Most tidal flat animals stay inactive or buried deep within sediments, and few shorebirds or even gulls can tolerate such conditions. Southwards, temperatures remain milder however, and small numbers of shorebirds and shell-fishers remain active. One species, the boldly-patterned Eastern Oystercatcher, even reaches its peak in number in the Yellow Sea in mid-winter, most of them concentrating at the Geum Estuary in Korea.

Each year, slowly in March, and then more quickly through April, temperatures rise. It is with this warmth of spring that crabs become active again, scuttling across the tidal flats, while pools flash silver once more with shallows fish, and the mud erupts with a billion holes and miniature

大的潮间带滩涂。在黄海和东海相通的地方，每天的潮差范围相当小，许多沉积物和潮间带是沙质的。然而在北边，同样体积的黄海水靠重力沉积到以往更狭窄的区域的时候，潮差增加了，在韩国京畿道(Gyeonggi)海湾超过9米。这就造成了雨水冲沟和深溪的复杂景观。在潮汐几乎不能到达的更高的地方可以看到一片片红色和绿色地毯式的盐沼。

尽管黄海包含着世界上最广阔的和自然生产力很高的潮间带滩涂和浅海，但有时候又会显得很荒芜。严冬腊月，特别是在渤海湾北部的潮间带滩涂和浅海会结冰。大多数潮间带滩涂动物都不活跃，或者把自己深埋在沉积物中，鸕鶿类鸟（甚至海鸥）不能忍受这样的环境条件。往南边，虽然温度温和一些，但仍只有极小部分的鸕鶿类鸟和甲壳类动物活动。有一个物种，外形醒目的东方蛎鹬在严冬期间在黄海甚至会达到数

조개류와 도요·물떼새들은 모두 갯벌에 의존해서 살아 갑니다. 그런데 갯벌 매립 때문에 모두 위기에 처해 있습니다.

Shellfishers and shorebirds: both dependent on tidal flats, and both threatened by reclamation in the Yellow Sea

采贝人与鸕鶿类鸟：两者都以滩涂为生，也同时受到黄海区域开垦带来的威胁。

These shorebirds seem so numerous here because they have nowhere else to go. Their life depends on the food resources of the tidal flats around the Yellow Sea. It is estimated that some two million shorebirds pass through during northward migration in April and May. This is 30%, or even 40%, of all of the shorebirds of the vast East Asian - Australasian Flyway, although these numbers are smaller than the human populations of many of the region's cities. On southward migration too, between July and October, when temperatures fall as dry, cold monsoon winds start to blow across the region, another million or more shorebirds stage in the Yellow Sea. Then they too fan out across more southern beaches and estuaries, to be replaced in turn by smaller flocks of now mouse-grey Dunlin, and a few thousand Eastern Oystercatchers, heavy-built, and strong enough to survive the winter.

The Yellow Sea's tidal flats and coastal wetlands support more than 30% of the Flyway population of 25 shorebird species during northward migration. For 15 spieces, including the Bar-tailed Godwit, the Yellow Sea supports almost the whole Flyway population at this time; and for yet others, it supports almost the whole world population. The Yellow Sea is the single most important region in the world during migration for the Great Knot, and also for the critically endangered Spoon-billed Sandpiper and the endangered Nordmann's Greenshank. The latter two are among the world's rarest shorebird species. It also forms the heart of the breeding range of the Eastern Oystercatcher. Three more waterbird species are on the brink of extinction and largely dependent on the shoreline resources of the Yellow Sea: Saunders's Gull (with a world population of 8,500), Chinese Egret (3,000) and the Black-faced Spoonbill (1,500).

As elsewhere in the world, fisheries have declined as a consequence of over-fishing, pollution and coastal reclamation. Nevertheless, the Yellow Sea still supports the food needs of these millions of shorebirds, and of millions of people. Fisher-folk, like the shorebirds, follow the daily rhythm of the tides, to rake or poke or claw the mud for shells, shrimps and lugworms. Other fishermen build piles of rocks (Doksal) to trap fish carried in by the tide that are then left stranded as the tide falls. Some bury pipes and buckets to

을 나누는 뚜렷한 선을 긋는 때, 고된 조개잡이를 마치고 갯벌을 가로질러 귀가하는 지친 일손들의 행렬이 줄을 잇게 될 때, 밀려 들어오는 바닷물에 쫓겨 구름처럼 몰려 공중을 오르락 내리락 하는 새들의 무리를 볼 수 있다. 땅은 다시 한번 바다로 바뀌고 작은 도요·물떼새 무리는 수평선에서 찢어져 갈라지듯 사라져 버린다. 다시 사람들의 눈에서 멀어지기 전, 더욱 가까이에서 또 다른 수천 마리는 일시에 몸을 비틀며 공중을 오르내리는 또 한 차례의 군무를 펼친다. 하늘은 아스라이 멀어지는 새들의 물결과 저물어가는 석양이 어우러져 흥분으로 가득찬 이들의 다양하고 힘찬 노랫소리로 가득 메워진다.

이 도요·물떼새들은 달리 갈 곳이 없으므로 상대적으로 그 수가 엄청나게 많아 보인다. 이들의 생명은 황해 갯벌의 풍부한 먹이 공급원에 달려 있는데 매년 4월과 5월 북향 이동 중에 이 곳을 거쳐 가는 도요·물떼새들은 2백만 마리가 넘는 것으로 추정된다. 이 수는 이 지역 많은 도시의 인구보다는 훨씬 적지만 방대한 EAAF를 지나 장거리 이동하는 도요·물떼새 전 개체수의 30~40퍼센트에 해당하는 수이다. 7월과 10월 사이의 남향 계절이동 또한 마찬가지이다. 기온이 떨어지면서 건조하고 차가운 바람이 불어 오기 시작하면 이 곳 황해는 월동을 위해 따뜻한 남쪽의 해안가나 하구로 흩어지기 전에 모여든 백만 마리 이상의 도요·물떼새들로 다시 한 번 북적인다. 돌아갈 채비를 서둘러 마친 이들이 때를 지어 떠나고 남은 빈 자리는 짙은 회색빛 민물도요의 무리와 장인한 부리와 큰 몸집으로 겨울 나기에 충분히 튼튼한 체력을 가진 수천 마리 검은머리물떼새 무리들이 대신하여 자리잡게 된다.

황해의 갯벌과 해안 습지는 북향 이동을 위해 이 경로를 사용하는 25종에 달하는 도요·물떼새들의 총개체수 중 30퍼센트 이상을 부양하고 있다. 특히, 큰뒷부리도요를 포함한 15종의 도요·물떼새들은 북향 이동 시 이 경로를 통과하는 총개체수 거의 대부분이 황해에 의존하고 있고 다른 몇 종은 지구 상에 남아 있는 총개체수 전부가 황해를 이용하고 있다. 황해는 붉은어깨도요들에겐 계절이동 중 세상에서 가장 중요한 지역이며 극심한 멸종 위기종인 넓적부리도요와 위기종인 청다리도요사촌에게도 중요한 마찬가지로이다. 이 두 종은 세계적으로 가장 희귀한 도요·물떼새에 속한다. 황해는 또한 검은머리물떼새들의 핵심 번식지역할도 한다. 멸종을 눈 앞에 두고 있는 3종의 물새류 대부분도 황해의 해안가를 삶의 터전으로 의존하여 생존해

目最高峰。它们大多数聚集在韩国的锦江河口。

每年三月，温度缓慢回升，四月时回升得更快。在这暖春时节螃蟹又恢复了活力，在潮间带爬来爬去。当海水和浅水鱼再一次银光闪耀的时候，形成无数的洞穴和形似火山状的地形，蟹和蠕虫在泥潭中挖洞。在此期间，北国之春，成群结队的褐灰色的黑腹滨鹬、灰斑鸻、斑尾塍鹬在越冬后完成了数千公里的不间断飞行到达这里。他们中的雄性的羽毛都变成了较深的橙色和褐色。

到五月时，黄海的大多数涉禽都达到了它们数量的最高峰。它们来自不同大陆的海岸线的栖息地，有来自西北的、北方的，还有的来自更远的阿拉斯加。现在它们集中疯狂地补充能量，准备另一次长途飞行。然而，尽管如此的狂热的活动，在退潮时，除了偶然从远方传来的鹬或鸻的忧郁的哀号外，它们在这里停留的证据很难被找到。然而数小时后，银光闪闪的地平线变成陆地、海洋和天空，疲惫的拾贝人蹒跚地在滩涂上走着回家，而像云一样的鸟群随着涌来的潮水时起时落。陆地又变成了海洋，一群群鸻鹬类鸟从地平线消失。它们时隐时现，好像波浪一样地上下翻滚，越聚越大，数以千计。这些鸻鹬类鸟欢乐地鸣叫着，好似唱着合唱曲飞向远方。

这些鸻鹬类鸟数量庞大，因为它们没有可去的地方。它们的生命依赖着黄海潮间带的食物。据估计，在四月和五月约200万只涉禽在向北迁飞中经过黄海。尽管它们的数量没有该地区的城市人口多，但它们却占了整个东亚-澳大利亚候鸟迁飞数量的30%甚至40%。在七



PHOTO COPYRIGHT CHOE JONG-IN, SOUTH KOREA

2월의 어느 추운 날 민물도요가 대한민국 안산시에 있는 시화호에서 휴식을 취하고 있습니다..

On an icy February day, dunlin roost on frozen Sihwa Lake, Ansan City, South Korea.

在一个冰冷的二月天，黑腹滨鹬栖息在韩国安山市冰封的希娃湖上。

A large flock of shorebirds, including dunlins and plovers, gathered on a frozen lake in Ansan City, South Korea.

A large flock of shorebirds, including dunlins and plovers, gathered on a frozen lake in Ansan City, South Korea.

A large flock of shorebirds, including dunlins and plovers, gathered on a frozen lake in Ansan City, South Korea.

A large flock of shorebirds, including dunlins and plovers, gathered on a frozen lake in Ansan City, South Korea.

A large flock of shorebirds, including dunlins and plovers, gathered on a frozen lake in Ansan City, South Korea.

A large flock of shorebirds, including dunlins and plovers, gathered on a frozen lake in Ansan City, South Korea.

작하면 갯벌은 봄의 따뜻한 기운을 받으며 본격적인 활동을 시작하는 생물들로 가득 찬다. 개들은 표면 위를 재빠르게 기어다니고 얇은 웅덩이에는 은빛갈의 작은 물고기 떼들이 헤엄치고 갯벌의 진흙 바닥은 게, 갯지렁이류 등이 열심히 파 놓은 굴이나 구멍들로 수많은 초소형의 화산들이 분화한 것처럼 보인다. 아직 칙칙한 회색 동복을 입고 있는 민물도요나 개펄들은 이즈음에 짙은 주황색과 갈색으로 치장하고 수천 킬로미터 미지의 논스톱 비행을 마친 큰뒷부리도요들을 손님으로 맞이하게 된다.

5월로 들어서면 거의 모든 종류의 도요·물떼새들은 황해에 도착하게 되고 그 개체수가 정점에 다다른다. 대륙을 가로질러 넓은 활 모양으로 펼쳐진 해안가 서식지로부터 날아온 이들은 북서쪽으로, 아니면 북쪽으로, 좀 더 멀게는 극북동 알라스카를 최종 목적지로 하는, 또 한 번의 긴 비행을 앞두고 이 곳에서 그들은 정신없이 에너지 재충전에 열을 쏟는다. 그러나 썰물 때 이런 큰 무리의 새들이 정신 없이 먹이찾기에 열중한 모습도 사람들 눈에는 잘 띄지 않고 이따금씩 들려오는 마도요와 개펄의 슬프고도 구성진 울음 소리 외에는 이들의 존재를 알릴 실마리를 찾기가 어렵다. 그러나 시간이 흘러 아지랑이 열기로 어른거리던 수평선이 대지와 바다, 하늘

volcanoes, burrows of crabs and mud-worms. During this time, the boreal spring, drab-grey flocks of over-wintering Dunlin and Grey Plover are joined by Bar-tailed Godwits, the males now coloured a deep orange and brown, arriving after many thousand kilometres of unbroken flight.

By May, most shorebird species reach their peak number in the Yellow Sea. Coming from a broad arc of coastal habitats across continents, they are now concentrated and refuel frantically before another long flight, some north-west, others north, still others far north-east to reach Alaska. And yet, despite this abundance and frenetic activity, at low tide there is often little evidence of their presence beyond the occasional melancholic cry of a distant curlew or plover. But as the hours pass, and the shimmering horizon resolves itself more clearly into land, sea, and sky, as the shell-fishers trudge in weary lines back homeward across the mud, clouds of birds can be seen to lift and rise with the incoming tide. Land becomes sea again, and small groups of shorebirds peel away from the horizon. Once seen, then invisible again, before lifting and rising, moving ever closer, joined this time by a thousand more: undulating, twisting, shimmering waves of birds and light, and a chorus of sound, diverse and rich with excitement.

오고 있다. 세계적으로 총개체수가 8,500마리 정도 밖에 남아있지 않는 검은머리갈매기, 1,500마리에 이르는 저어새, 약 3000마리의 노랑부리백로들이 그들이다.

세계의 어느 다른 지역들과 마찬가지로 황해 또한 과다 포획과 공해 오염, 연안 매립으로 인해 어획량이 많이 줄어들었다. 그럼에도 불구하고 아직까지 황해는 다행히도 수백만의 새들과 수백만의 사람들의 식량 수요를 감당해내고 있다. 도요·물떼새들과 마찬가지로 어업으로 생계를 유지해가는 사람들의 일상도 밀물과 썰물, 간조 주기에 맞추어진다. 물이 빠지면 갯벌에 나가 간단한 도구를 이용하여 조개, 새우, 갯지렁이 등을 잡아들인다. 어민들은 또 ‘독살’이라고 부르는 돌로 쌓아 만들어 놓은 덫으로 조수에 밀려들어 왔다가 물이 빠질 때 미쳐 돌아가지 못하는 물고기를 잡는다. 어떤 이들은 관이나 양동이 등을 진흙 속에 묻어두고 지나가는 게들을 잡기도 하고 일련의 수많은 막대기와 그물을 허허벌판에 죽 세워 놓고 해초류를 키우고 수확한다. 바다에선 많은 어선들이 새우를 잡아 올리느라 바쁜 손을 움직인다. 풍성한 수확과 안전한 귀가를 약속해 온 황해는 사람들에게 오래 전통 문화 양식을 계속해서 활발하게 이어갈 수 있도록 하였으며, 바다의 신 ‘용왕님’에 의해 마련되는 풍성한 먹거리를 감사한 마음으로 섭취하고, 소금으로 저장하며, 남에게 권하고 내다파는 등 생태계의 일원으로서 누리는 혜택을 귀히 여기며 중시해 왔다. 한 때는 번성했으나 이제 매립으로 메워진 하구는, 바다와 어민들을 서로 등지게 하였다. 새만금 단일 매립 공사만으로 약 2만명의 어민들은 생계를 이어주던 양식의 보고와 생활 터전을 잃어버린 실정이다. 생명으로 가득 차 있던 갯벌과 얕은 바다는 황량한 사막처럼 변해 버렸고 생명력없는 텅 빈 초록색의 골프 코스 아니면 산업 용지로 뒤바뀔 운명에 놓여 있다.

황해는 의심할 여지 없이 여러 형태로 가해지는 막대한 압력에 시달리고 있다. 세계 총인구의 10 퍼센트 이상이 황해로 흘러들어가는 강 유역에 거주함에 따라 식수 공급의 요구가 날로 더해가고 버려지는 쓰레기와 오물로 더럽혀지고, 산업 시설에서 흘러나오는 독성의 산업 폐기물로 물과 공기는 오염되고 있다. 바다로 침전물을 실어 나르던 강의 물줄기는 댐으로 막혀 버리고 제방이 쌓여 황하의 경우처럼 강물은 미쳐 하구에 닿지도 못한 채 멈춰 버리고 만다. 이것은 바다를 대지로부터 단절시키는 결과를 가져

funnel unvary crabs, or erect rows of poles and nets, bare forests in a treeless landscape, for cultivating seaweeds. Large fleets of fishing boats sweep for shrimp in estuaries and at sea. Traditional cultures around the Yellow Sea celebrate good harvests and safe home-coming. They value the human connections to these ecosystems by eating, salt-pickling, exporting and exhorting the riches provided by Yongwang, the Korean Neptune of the sea. But as reclamation claims the once great estuaries, both the sea and the fishers retreat. With the Saemangeum reclamation alone, 20,000 people lost their livelihoods and their habitat. Life-giving muds and shallows became deserts, with plans to turn the wetlands into ecologically empty golf-courses and industrial estates.

The Yellow Sea is undoubtedly under enormous pressure. Over ten percent of the world’s human population live within the catchment area of its rivers, demand its freshwater resources, use its banks for garbage and sewage disposal, and work in factories that pollute the air and water with toxic waste. Most of the sediment-laden rivers that feed the sea are now dammed or dyked, and some, like the Yellow River, often fail to even reach their estuaries, allowing the sea to cut away at the land, eroding tidal flats and even human sea-defences. Huge coastal cities, many of which have risen or more than doubled in size in less than a single human lifetime, are at once centres of economic growth and environmental degradation, sprawling across former tidal flats, on land made permanent by seawalls and dykes. Now, about half of the intertidal areas that built up over the past ten thousand years in the Yellow Sea have been lost to human development, with many more remaining areas still threatened.

The migrant shorebirds, the endangered specialist waterbirds and the local fishing communities all face the

황해의 갯벌은 세계적으로 가장 생산력이 높고 다양한 새와 동물들이 번성하는 생태계이다.

해안에서 잘 볼 수 있듯이 황해 유역은 세계 인구 밀집도가 가장 높은 지역 중의 하나입니다.

The Yellow Sea region has one of the highest human population densities in the world. Evidence of this is highly visible on the sea shore.

黄海是世界上人口密度最高的区域之一，这可以从沿海地带找到显而易见的证据。

捕捞。在黄海还有许多古老的文化活动庆祝捕鱼丰收和安全返航。在这些生态系统中，通过饮食、腌菜、出口和展示财富这些方式来评价龙王(Yongwang韩国 的龙王)提供给人类地位。但是随着一度巨大的河口被开垦，大海和渔民都退让了。仅仅万锦湿地的开垦就让20,000 人民失去了他们的生计和居所。支撑生命的滩涂变成沙漠，然后建成没有生态价值的高尔夫球场或者工业园区。

毫无疑问，黄海正在承受空前的压力。超过10%的世界人口居住在它的河流流域内，需要它的淡水资源，使用河岸堆放垃圾和排泄污水，工厂排放的有毒废弃物污染空气和水源。夹带大量泥沙的河流被堤坝截断，一些河流如黄河水经常不能进入河口入海，从而导致大海侵蚀陆地和潮间带，甚至侵蚀海防建筑。巨大的海滨城市不断扩大，有的城市甚至仅用人的寿命一半的时间扩大了一倍。这些城市立刻成为经济增长和环境恶化的中心。在以前的潮间带滩涂上建立的海堤，使得潮间带滩涂变成了永久的陆地。因为人类发展，万年形成的黄海潮间带滩涂如今有50%以上消失了，而剩余的潮间带滩涂仍受威胁。

迁徙的鸬鹚类鸟，濒危的特殊的水鸟和当地的渔业社区都面临同样的窘境。潮间带丧失越多，意味着生命丧失



와 결국엔 갯벌과 인공의 방조제까지도 서서히 침식시켜 버린다. 해안가에 자리잡은 거대한 도시는 사람의 평균 수명보다도 짧은 기간 안에 그 규모가 두배 이상 늘어났다. 자연이 만들어 놓은 갯벌은 이제 인간들이 만들어 세운 방조제와 제방으로 막혀 육지화 되었고 경제 성장의 중심지이자 환경 파괴의 중심이기도 하다. 만 년 이상의 세월에 걸쳐 형성된 황해의 조간대 갯벌은 이미 절반 이상이 개발이란 미명 아래 사라져 버렸으며 현재 그나마 남아 있는 갯벌도 연이어 사라질 위험에 놓여 있다.

계절이동을 하는 도요·물떼새들, 멸종의 위기를 맞고 있는 특정한 물새류들 뿐만 아니라 지역어민 사회도 모두 똑같은 곤경에 빠져 있다. 잇따른 갯벌의 소실은 생명 포기의 진행을 의미한다. 문화적, 생물학적 멸종은 언제든지 일어날 수 있다. 하지만 다행스럽게 최근 들어 지역 어민 공동체와 전문가들의 자각과 실천, 정부와 국민들의 현명한 결단으로 작은 범위더라도 국내 습지보전법에 의거하고, 람사르와 같은 국제 협약을 통해서 적은 면적이나마 황해 갯벌 보전을 이뤄낼 수 있게 되었다.

미래에도 이 새들이 계속해서 놀라운 계절이동 여행을 할 수 있고, 보이지 않는 연결 고리의 끈을 계속해서 엮어 나갈 수 있게 하기 위해선 보다 적극적인 활동이 요구된다. 지친 날개를 쉬고 기운을 돋울 중간 기착지를 확보하여야 한다. 람사르 협약은 세계적으로 중요한 습지 서식지의 보호를 위한 국제적 의무이자 책임으로 인식되어 있다. 또한 ‘계절이동 물새류의 보전과 EAAF 서식지의 지속가능한 이용’을 위한 파트너쉽이 결성되어 이동성 물새류들과 서식지를 공유하는 지역민들의 사회적, 경제적 이득을 피함과 동시에 궁극적으로는 이 곳을 서식지로 의존하여 살아가는 조류 의 보전을 함께 도모하고 있다. EAAF상에 위치해 있는 람사르 협약 조인국은 보다 많은 서식지들을 람사르 지역으로 지정, 보호하는데 있어 국가적인 차원의 실천을 우선해야 할 것이며 계절이동 도요·물떼새의 미래를 안전하게 보장할 수 있도록 지정된 서식지에 대한 효과적인 관리와 운영을 위해 충분한 자원 공급이 이루어져야 할 것이다. 2007년 알루지앙 자연보호지구에서 열린 ‘새들의 생일’이란 행사에서 환경보호를 담당하는 중국의 한 관리리는 이런 발언을 한 바 있다.

“새들의 아름다움이 사라진 후, 속세의 풍요로움은 무슨 의미가 있는가?”

same predicament. The loss of more tidal flats means the loss of more life. Cultural and biological extinctions are serious possibilities.

Fortunately, however, through the actions of local communities and experts, and through the wise decisions of governments and peoples, in recent decades and years, small parts of the Yellow Sea have started to win protection under national wetland conservation laws and international conventions such as Ramsar. To continue to make these amazing journeys and weave these invisible connections in the future even more action is needed to ensure that sites where birds stop to rest and refuel remain available. The Ramsar Convention recognises the international responsibility to protect important wetland habitats. The Partnership for the Conservation of Migratory Waterbirds and the Sustainable Use of their Habitats in the East Asian - Australasian Flyway has been launched to achieve social and economic benefits for the communities that share habitat with migratory waterbirds as well as conservation outcomes for the birds that rely on these habitats. Signatories to the Ramsar Convention in all parts of the Flyway now need to prioritise taking action at a national level to ensure sufficient Ramsar sites are declared and resources provided to effectively manage such sites to ensure the future of migratory shorebirds.

As a Chinese Environmental Protection official at a 2007 celebration of the ‘birthday of the birds’ in Yalu Jiang National Nature Reserve said: “*What is the use of getting rich if the beauty of the birds is lost?*”

람사르 협약은 세계적으로 중요한 습지 서식지의 보호를 위한 국제적 의무이자 책임으로 인식되어 있다.

람사르 협약은 세계적으로 중요한 습지 서식지의 보호를 위한 국제적 의무이자 책임으로 인식되어 있다.

람사르 협약은 세계적으로 중요한 습지 서식지의 보호를 위한 국제적 의무이자 책임으로 인식되어 있다.

람사르 협약은 세계적으로 중요한 습지 서식지의 보호를 위한 국제적 의무이자 책임으로 인식되어 있다.

람사르 협약은 세계적으로 중요한 습지 서식지의 보호를 위한 국제적 의무이자 책임으로 인식되어 있다.

람사르 협약은 세계적으로 중요한 습지 서식지의 보호를 위한 국제적 의무이자 책임으로 인식되어 있다.

람사르 협약은 세계적으로 중요한 습지 서식지의 보호를 위한 국제적 의무이자 책임으로 인식되어 있다.

람사르 협약은 세계적으로 중요한 습지 서식지의 보호를 위한 국제적 의무이자 책임으로 인식되어 있다.

람사르 협약은 세계적으로 중요한 습지 서식지의 보호를 위한 국제적 의무이자 책임으로 인식되어 있다.

람사르 협약은 세계적으로 중요한 습지 서식지의 보호를 위한 국제적 의무이자 책임으로 인식되어 있다.

람사르 협약은 세계적으로 중요한 습지 서식지의 보호를 위한 국제적 의무이자 책임으로 인식되어 있다.

람사르 협약은 세계적으로 중요한 습지 서식지의 보호를 위한 국제적 의무이자 책임으로 인식되어 있다.

越多。文化和生物都面临着灭绝的可能。由于当地社区和专家们通过政府做出了睿智决定，近几十年来，通过国家湿地保护法和国际条约如湿地公约，黄海的部分地区获得了保护。

然而，为了使这些让人惊叹的迁飞之旅得以继续，让无形的联系网继续编织，使候鸟们在今后继续有停歇和补充能量的地方，必须采取行动。湿地公约确认保护重要湿地栖息地的国际责任。为了使这片栖息地上的社区取得社会和经济的效益，使得候鸟也能分享栖息地，从保护赖以生存的栖息地的成果中得到好处，已经通过了东亚-澳大利西亚迁徙水鸟保护及其栖息地可持续利用伙伴关系的动议。迁飞区内的湿地公约缔约国必须采取国家优先行动宣布湿地公约的重要湿地，提供充足的资源有效地管理好这些湿地，使鸬鹚类鸟未来的迁飞得到保证。在2007年鸭绿江自然保护区组织的“鸟类的生日”庆祝会上，正如一位中国环境保护官员说：“如果失去鸟儿的美丽，致富有何意义？”

람사르 협약은 세계적으로 중요한 습지 서식지의 보호를 위한 국제적 의무이자 책임으로 인식되어 있다.

람사르 협약은 세계적으로 중요한 습지 서식지의 보호를 위한 국제적 의무이자 책임으로 인식되어 있다.

람사르 협약은 세계적으로 중요한 습지 서식지의 보호를 위한 국제적 의무이자 책임으로 인식되어 있다.

람사르 협약은 세계적으로 중요한 습지 서식지의 보호를 위한 국제적 의무이자 책임으로 인식되어 있다.

람사르 협약은 세계적으로 중요한 습지 서식지의 보호를 위한 국제적 의무이자 책임으로 인식되어 있다.

람사르 협약은 세계적으로 중요한 습지 서식지의 보호를 위한 국제적 의무이자 책임으로 인식되어 있다.

람사르 협약은 세계적으로 중요한 습지 서식지의 보호를 위한 국제적 의무이자 책임으로 인식되어 있다.

람사르 협약은 세계적으로 중요한 습지 서식지의 보호를 위한 국제적 의무이자 책임으로 인식되어 있다.

람사르 협약은 세계적으로 중요한 습지 서식지의 보호를 위한 국제적 의무이자 책임으로 인식되어 있다.

람사르 협약은 세계적으로 중요한 습지 서식지의 보호를 위한 국제적 의무이자 책임으로 인식되어 있다.

람사르 협약은 세계적으로 중요한 습지 서식지의 보호를 위한 국제적 의무이자 책임으로 인식되어 있다.

람사르 협약은 세계적으로 중요한 습지 서식지의 보호를 위한 국제적 의무이자 책임으로 인식되어 있다.

람사르 협약은 세계적으로 중요한 습지 서식지의 보호를 위한 국제적 의무이자 책임으로 인식되어 있다.

람사르 협약은 세계적으로 중요한 습지 서식지의 보호를 위한 국제적 의무이자 책임으로 인식되어 있다.

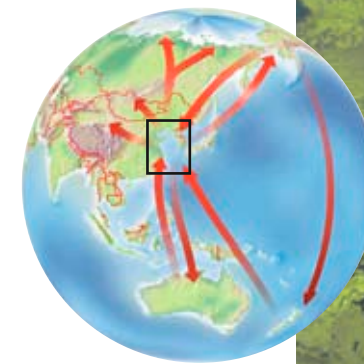




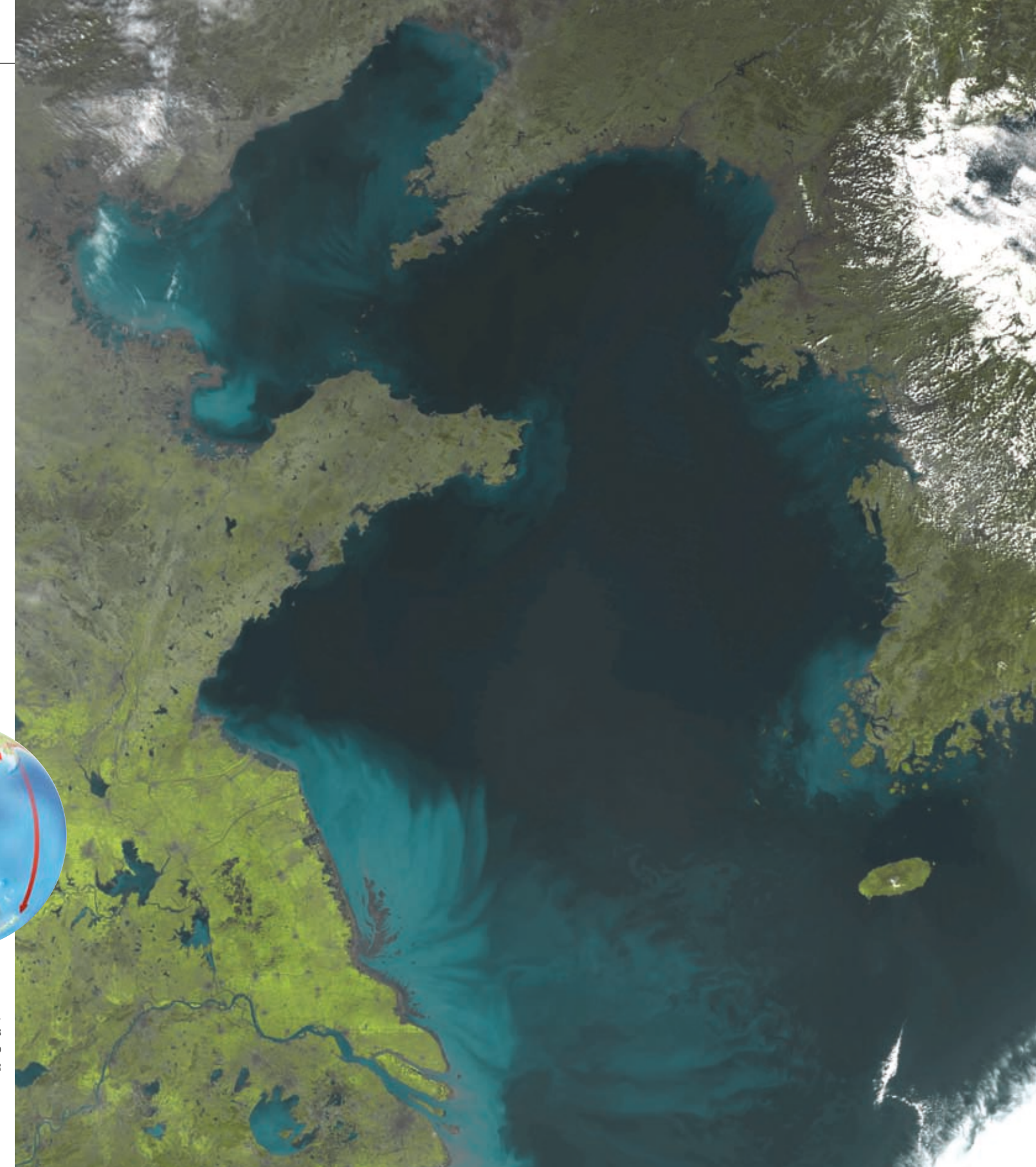
중국과 한반도의 경계선 역할을 하는 황해는 동아시아-호주지역 이동경로의 중심 지역에 있습니다. 아시아의 유명한 강들로 형성된 황해의 갯벌은 세계에서 가장 넓은 갯벌 중의 하나이고 붉은어깨도요 같이 수 많은 남향이동과 북향이동을 하는 도요·물떼새들의 낙원이기도 합니다.

Bordered by China and the Korean peninsula, the Yellow Sea is the heart of the East Asian - Australasian Flyway. Its tidal flats, formed by some of the great rivers of Asia, are among the most extensive in the world and support huge concentrations of migratory shorebirds, such as these Great Knots, on both northward and southward migration.

黄海与中国和朝鲜半岛接壤，是东亚-澳大利亚迁飞路线的心脏。其滩涂区由亚洲一些大河形成，是全球最大的滩涂区之一，支持着南北迁飞的大群鸻鹬类鸟，如大滨鹬。



MODIS TERRA IMAGE, ACQUIRED ON 14 MARCH 2008  
IMAGE PROCESSING COURTESY OF DAVID DOUGLAS, USGS ALASKA SCIENCE CENTER





건강한 습지, 건강한 사람, 건강한 도요·물떼새! 사람들과 새들 가리지 않고 모두 생태의 상태가 건강한 황해의 갯벌과 천해에 의존해서 살아갑니다. 5월, 전체의 거의 40퍼센트나 되는 이동 도요·물떼새, 2백만 마리가 황해에 착륙합니다.

Healthy Wetlands, Healthy People, Healthy Shorebirds!  
People and birds alike depend on the life-giving abundance and ecological health of the Yellow Sea's tidal flats and sea-shallows. In May, up to two million shorebirds stage in the Sea: nearly 40% of all the long-range migrant shorebirds of the Flyway.

健康的的湿地，健康的人类，健康的鸻鹬类鸟！  
人类和鸟类都同样地依赖黄海滩涂和浅海区提供的丰富物产和健康的生态环境。5月，多达两百万只的鸻鹬类鸟栖息在黄河流域，将近占了这条迁飞路线上所有迁飞的鸻鹬类鸟数目的40%。



황해는 지역 주민들과 어민들에게뿐만 아니라 생물다양성에도 중요한 역할을 합니다. 취약한 검은머리갈매기(첫 페이지; 왼쪽 위), 멸종위기에 있는 저어새(첫 페이지; 오른쪽 위), 그리고 검은머리물떼새(왼쪽 아래), 그리고 멸종 직전인 넓적부리도요(오른쪽 아래)등을 포함하여 전 세계적으로 멸종 위기에 처해 있는 물새들의 생존이 황해에 달려 있습니다.

The Yellow Sea is of vital importance to local communities, to regional fisheries and to global biodiversity. Several globally-threatened waterbirds, including the vulnerable Saunders's Gull (facing page, upper left), the endangered Black-faced Spoonbill (facing page, upper right), the Eastern Oystercatcher (below left) and the critically endangered Spoon-billed Sandpiper (below right), depend on the Yellow Sea.

黄海对当地的社区、当地的渔业以及全球生物多样性都有着至关重要的意义。几种全球范围受威胁的水鸟，包括易危的黑嘴鸥（内页首页左上方），濒危的黑脸琵鹭（内页首页右上方）、蛎鹬（左下方）以及极危的勺嘴鹬（右下方），都依赖黄海生存。





세계 10퍼센트의 인구가 밀집한 황해 유역은 갈 수록 큰 스트레스를 부담하고 있습니다. 대부분의 강에 댐이 건설되었고, 경제 발전을 위해 성장한 큰 해변 도시의 주변 환경을 파괴하고 있으며 갯벌이 새 항구나 공업단지, 유전 등으로 개발되고 서로 도로로 연결되어 있습니다.

The Yellow Sea region, with 10% of the world's human population, is under increasing pressure. Most of the rivers are dammed or dyked. Huge coastal cities are rising as centres both of economic growth and environmental degradation. Many tidal areas are being transformed into new ports, industrial estates and oilfields, all intersected by bridges and roads, at a terrifying pace.

黄海地区生活着世界上10%人口，面临的压力越来越大。大多数江河都有大堤或高坝。海滨城市不断崛起，成为经济增长和环境退化中心。很多滩涂正在以一种惊人的速度消失，它们被变为新的港口、工业园区和油田，被桥梁和道路分割。





갯벌 매립으로 벌써 황해 갯벌의 그 절반이 파괴되었습니다. 2006년 33 킬로미터의 방조제가 완공되기 전, 대한민국의 새만금은 황해에서 가장 중요한 도요·물떼새 서식지였습니다. 방조제가 닫힌 이후로 갯벌에 폐사한 각 종의 수 많은 어패류(왼쪽)를 보면서 옛날의 그 활기찬 갯벌을 연상할 수 있을까요? 갯벌이 복원되지 않으면 이 지역의 생태 상황은 악화되기만 하고 어업이 침체되며 붉은어깨도요(오른쪽) 같은 생물들은 그 수가 계속 줄어들기만 할 것입니다.

Reclamation has already destroyed almost half of the Yellow Sea's tidal flats. Until completion of a 33-km seawall in 2006, Saemangeum in South Korea was the Yellow Sea's most important shorebird site. An indication of its former richness could be seen on the tidal flats shortly after the seawall was closed, when countless thousands of large shellfish rose to the mud surface as they died (left). Without restoration of tidal flow, the whole ecosystem will continue to degrade, wrecking fisheries and causing declines in species like the Great Knot (right).

开垦已经毁掉了几乎一半的黄海滩涂。在2006年韩国建成了一道33公里的海堤，在这以前它是新万锦湿地，是黄海最重要的鸻鹬类鸟栖息地。海堤合龙后不久，不计其数的大贝类死后浮上泥滩表面（见左图），依旧可以看出滩涂过去富饶的迹象。如果没有潮汐，整个生态系统将会退化，渔业会破败，类似大滨鹬（见右图）这样的物种也会减少。





황해 갯벌의 중요성이 국내외적으로 대두되면서 대한민국의 금강 하구(위) 매립 계획이 취소됐고 중국의 압록강 자연보호구역(오른쪽)에 보다 강력한 보호 조치가 취해지게 되었습니다. 지금 황해에서 가장 시급한 과제는 도요·물떼새의 서식지 문제입니다.

Increased awareness of the national and international importance of Yellow Sea tidal flats has led to the recent cancellation of the reclamation planned for the Geum Estuary in South Korea (above) and improved protection of Yalu Jiang National Nature Reserve in China (right), now the Yellow Sea's most important remaining shorebird site.

黄海滩涂对于国家和世界的重要性日益被人们认识，使得韩国最近取消了对锦江河口围垦的计划（见上图），也使中国政府加强了对鸭绿江国家级自然保护区的保护（见右图），这个保护区现在是黄海最重要的鸕鹚类鸟栖息地。





국가의 법률과 ‘국제 습지 조약’ 덕분에 갈수록 더 많은 해변 습지들이 보호를 받게 되었습니다. 한국의 순천만(왼쪽), 중국의崇明동탄 자연보호구역 등등이 그 대표적인 예입니다. 이런 지역에서 환경 교육을 통해서 주민들에게 그들의 습지와 미래, 도요·물떼새들의 미래 간의 관계를 확실하게 알려줄 수 있습니다.

In line with national laws and the Ramsar Convention, an increasing number of other internationally important coastal wetlands are also winning protection, such as Suncheon Bay in South Korea (left) and Chongming Dongtan in China. Environmental education at these sites helps local communities understand the important connections between their wetlands, their future and the future of shorebirds.

根据国家法律以及湿地公约，越来越多的具有国际重要意义的沿海湿地得到了妥善保护，如韩国的顺天湾（见左图）和中国的崇明东滩自然保护区。在这些湿地进行的环境保护教育使当地的居民懂得湿地与他们的未来及鸻鹬类鸟的未来三者间的重要关联



황해 유역은 오래 전부터 생명을 유지시켜 왔으며 동아시아-호주지역 이동 경로의 도요·물떼새들에게 둘도 없는 낙원이 되어 왔습니다. 황해의 건강을 위하여, 아름다운 새들이 계속해서 사람과 하늘을 연결시켜 주는 천사로 날아갈 수 있게 하기 위하여, 여러분의 보다 많은 관심과 행동이 필요한 때입니다. **지금 바로 행동하십시오!**

The Yellow Sea has long given life to people and to the shorebirds of the East Asian - Australasian Flyway. For the Yellow Sea to remain healthy and productive, and for these amazing birds to continue weaving invisible connections through the skies and the hearts of people, even more conservation action is needed. **The time to act is now!**

黄海一直以来养育了人类和东亚-澳大利西亚迁飞路线上的鸟类。为了保持黄海健康和生产力，为了使这些令人惊奇的鸻鹬类鸟能继续在天空和人们心中编织无形的联系，需要采取更多的保护措施。 **现在就让我们行动起来吧！**







## Acknowledgements

The connections that shorebirds make between countries and habitats are mirrored by the links made between people fascinated by shorebird ecology. The photographs in this book which illuminate these connections could not have been taken without the opportunity to share experiences, and gain the invaluable advice and practical support of dedicated volunteer and professional shorebird researchers from the length of the Flyway:

**In Australia:** The past and present staff and committee of Broome Bird Observatory, Australasian Wader Studies Group, Adrian Boyle, Andrea Spencer, Chris Hassell, Clive Minton, Danny Rogers, Grant Pearson, Helen Macarthur, Ian and Sandy Stewart, Jan Lewis, John Curran, John, David and Helen Stoate, Ken and Carlene Gosbell, Mark Barter, Maurice O'Connor, Mavis Russell, Petra de Goeij and Theunis Piersma.

**In New Zealand:** Staff and committee of Miranda Naturalist's Trust, Adrian and Janice Riegen, Brett Gartrell, David and Vicky Melville, Gillian Vaughan, Keith Woodley, Phil Battley, Rob and Anneke Schuckard and Tony Habraken.

**In China:** Yan Meifang and staff of Yalu Jiang National Nature Reserve, Ma Qiang and the banding team at Chongming Dongtan Nature Reserve. Professor Chen Kelin, Chen Li, Jia Na, Yan Hong Yan (Nick), Professor Zhijun Ma.

**In Korea:** staff and members of Birds Korea, Dr Kim Seok Yee and staff of the Mokpo Natural History Museum, Andreas Kim, Choe Jong-In, Jeon Shi-Jin, Ju Yong-Ki, Kim Beom-Su, Kim Hyang-Ee, Kim Sona, Lee Chang Gu, Nial Moores, Park Meena, Robert Newlin and Shim Kyu-Sik.

**In Russia:** Dr Elena Lappo, Dr Evgeny Syroechkovskiy, Fyodor Kondrashov, James Gilroy, Jens Gregersen, Ludmila Meleschenko, Maxim, Dr Pavel Tomkovich and Vladimir Arkhipov.

**In Alaska:** United States Geological Survey Alaska Science Center, Yukon Delta National Wildlife Refuge, Bob Gill, Brian McCaffery, Colleen Handel, Dan Mulcahy, Daniel Ruthrauff, David C. Douglas, Eddie Corp, Lee Tibbitts, Andrea Pommeroy, Sarah Lovibond and Nils Warnock.



감사합니다.

Thank you

感谢大家



이 사진은 지난 번에 제가 알래스카 툰드라에서 큰뒷부리도요를 몇 시간 동안이나 지켜 보면서 그 동안 뉴질랜드에서 북극까지 날아왔을 그 긴 여행을 생각하며 찍은 것입니다. 체중이 겨우 300그램 밖에 되지 않는 이 새는 자기의 힘으로 똑같은 길을 날아 왔습니다. 뉴질랜드, 호주, 중국, 대한민국, 러시아 연방의 시베리아 그리고 미국, 알래스카의 여러분들과 여러 단체의 도움으로 제가 별 탈 없이 여행하면서 도요·물떼새들의 서식지를 방문할 수 있었고 이렇게 예쁜 새들의 사진도 찍을 수 있게 되었습니다.

여러분께서 저에게 도와 주신 모든 것, 그리고 이 책을 위해 애써 주신 모든 것에 진심으로 감사 드립니다. 보다 많은 분들께 도요·물떼새들이 절대적으로 의존하고 있는 생명의 선이 얼마나 연약한 상태에 놓여 있는 지를 보여 드리고 싶습니다.

얀 반 드 캄

This picture of a Bar-tailed Godwit on his nest is literally the last image I took for this book. Whilst sitting near the bird for hours in the tundra in Alaska, I contemplated the long travels I had made along this spectacular flyway from New Zealand to the Arctic. This splendid bird, a 300 gram bundle of avian energy, had travelled the same distances completely by his own power. I could only do all that travelling, visit all the marvellous shorebird places and take pictures of these fascinating birds thanks to the kind assistance of many people, organisations and institutes in New Zealand, Australia, China, South Korea, the Russian Federation (Siberia) and USA (Alaska).

I thank you all for your incredible help and friendship, and your contribution to this book. I hope it makes many more people aware of the invisible and very vulnerable connections shorebirds depend upon.

Jan van de Kam

这幅斑尾塍鹬在鸟巢上的照片是我为本书拍摄的最后一张照片。当我连续几个小时静静地坐在阿拉斯加冻原上的小鸟旁时，我回味着我沿着壮观的迁飞路线从新西兰一直长途跋涉来到北极圈的旅途。这种令人称奇的鸟，只有 300 克重，完全依靠自己的力量完成了和我一样的旅程。我要感谢新西兰、澳大利亚、中国、韩国、俄罗斯联邦（西伯利亚）和美国（阿拉斯加）的许多人和组织机构提供的善意帮助，有了这些帮助我才能完成以上的旅程和访问所有这些绝妙的候鸟栖息地，并且为这些迷人的鸟儿拍摄照片。

我诚挚地感谢你们巨大的帮助和友谊，感谢你们对本书的贡献。我希望本书能让更多的人了解鸻鹬类鸟迁徙所依靠的无形联系，以及该联系的脆弱性。

赞范德康