

ノルウェーまき網漁船の紹介

東京海洋大学
准教授 酒井 久治

2009年11月初旬に、ノルウェーの最新鋭まき網漁船knesterへの乗船機会を得たので、その概要を報告する。

1. 航海概要

11月4日 Salthella (Bergenの南60km) にて乗船、
17:00出港
11月5日 22:00 第1回目操業
11月6日 04:00 第2回目操業
11月6日 18:30 第3回目操業
11月6日 23:50 第4回目操業
11月7日 13:10 第5回目操業
11月7日 18:00 第6回目操業
11月8日 15:00 Salthellaにて下船
漁獲対象 アジ (漁獲量500トン)

2. 船 体

船 名 Knester
漁船登録 H-9-AV
船 級 DNV-26789+1A1 Fishing Vessel
船 種 まき網/トロール船 (コンビネーション
漁船、またはパーサートローラー)
トン数 2,263総トン、678純トン
全 長 71.1m、全幅 14.4m
推進器 CPP3.6m×4翼 (コルトノズル)
魚 艀 RSW-Tanks 2,000m³
燃料タンク 265m³ (HFO)
265m³ (MDO)
清水タンク 115m³
船 主 Knester AS
造船所 Eidsvik Skipsbyggeri
竣 工 2007年

ハウスがあり、ハウスと船首楼の間が漁労甲板である。ここには、漁業用クレーン、パースウインチ、フィッシュポンプ、セパレータが設置されている。漁労舷は右舷であり、ハウスの右舷側にはトリプレックスとネットダクトがある。後方にはネットダクトから出てきた網を、中継ローラ、クレーンに取り付けられた網捌き機を介してネットビンに製反され収納される。



図1 Knesterの外観

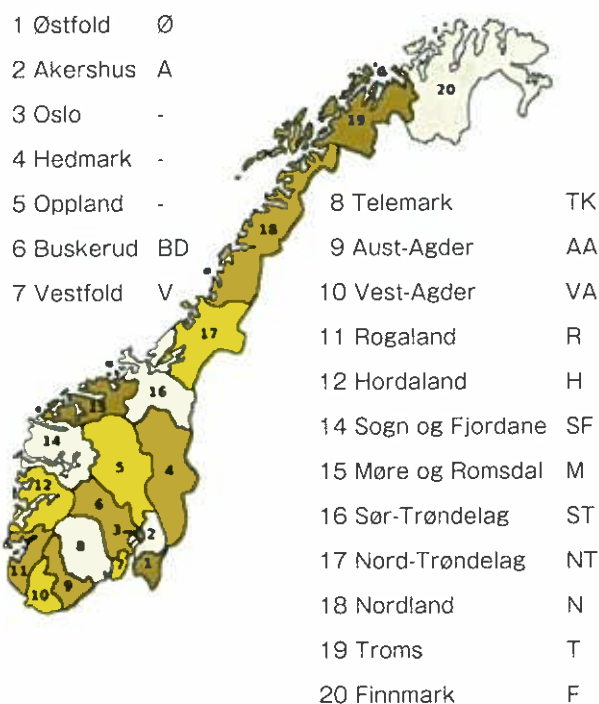


図2 ノルウェーの県
(<http://wapedia.mobi/ja>)

船体の外観を図1に示す。ノルウェーのまき網漁船特有の構造を有し、船体中央より若干後方側に

ノルウェーの漁船登録番号は、3つの記号および数字で表される。KnesterはH-9-AVである。

・最初の記号 H : 県 (Fylke) Hordaland

・中間の数字 9 : 番号

・最後の記号 AV : 自治体 (commune) Austevoll

なお、ベルゲンは県番号13であったが、県番号12のAustevollに編入されたため、13は現在欠番である。

乗組員は10名であり、その内訳は船長1名、航海士1名、機関士2名、漁労員5名、司厨員1名である。他船では、司厨員は兼任が多いようである。

当直は、船長および航海士が交代で6時間、漁労員は交代で4時間である。機関はMO運転である。

3. 船 橋

ソナー : FSV-84、FSV30

魚 探 : FCV1200L (28/200kHz)
SIMRAD P154

潮流計 : CI-68

ネット : SIMRAD DR76

レーダ : FAR-2125、JMA-5320

プロッター : TELChart×2式

G P S : GP-150

A I S : FA150

コンパス、風向風速計

NAVTEX : NX700

船橋は、図3に示すように、前方および後方の視界を確保するため、床-天花板間がガラス張りになっている。移動および探索中は着座により操船が可能のように航海士席（右側）の右側に音響装置の操作卓、左側に操船卓、漁労員席の左側は各種支援装置がある。

前方には、CRTが5面設置されているが、各機器メーカーのCRTではなく、同一メーカーのCRTに統一され、デザイン性を向上させている。左側からレーダー画像、レーダー画像、電子海図（テレチャート）および魚探画像、航跡および網深さ画像、ソナー画像である。

両舷側には操船スタンドがあり、特に右舷側（まき網漁労舷）にはパースウインチなどの操作卓がある。

後方には、トロール用操作席および操縦スタンドがある。

探索には、主にスキャニングソナーが用いられ

る。高周波80kHzのFSV-84と低周波24kHzのFSV30を併用している。特に、タイセイヨウサバの場合、浮き袋を有していないため、体長に対して波長の長い低周波FSV30では抜けるようである。



図3 船橋（探索中）



図4 CRT（画面は別途組み込み）



図5 音響センサの取り付け部
日本船に比べて極めて船首側にある。

4. 機 関

主機	B32 40L9P (RRM Bergen) 4.500kW 750/155rpm (4.65)
補機	3508 (Caterpillar) 2.525kW、1.925rpm 発電機1.130kW、1.800rpm
非常用	3408 (Caterpillar) 750kW、1.817rpm 発電機410kW、1.800rpm
軸発電機	3.000kW-450V-60Hz 2.667kW-400V-50Hz
BT	736kW、440V、60Hz
ST	736kW、440V、60Hz
燃料	M/E HFO (180mms-1) →14mms-1 (105℃) D/E MDO (10mms-1) →直接供給

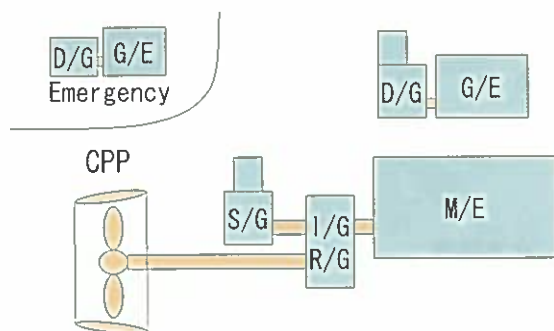


図6 機関システムの概要

主機は防振ゴムを装備し、減速機を介してコルトノズルプロペラを駆動する。また増速機を介して軸発電機を駆動する。船主によると、船体外部へのノイズを嫌うので、低減目的から防振ゴムおよびコルトノズルを採用したとのことでした。

補機は、発電装置および船首楼内に非常用発電装置が設置され、今回の乗船では出港から入港まで軸発電機により給電された。

燃料は、主機ではHFO（Heavy fuel oil：C重油相当、180mms-1、1.85cr/L、MDO比35%down）、発電機ではMDO（Marine diesel oil：A重油相当、10mms-1、2.85cr/L）であり、C重油導入による保守経費はおおむね20%上昇したとのことである。HFOの使用は、主機負荷率20%以下で運転時間の制限があり、乗船時は出港から入港まですべて

MDOであった。

配電盤は、図7に示すように表示灯と押しボタンのみ盤面に設置され、日本船で見られるような気中遮断器スイッチ、ガバナーモータスイッチなどは見当たらない。また、主母線分割装置（故障時の給電確保の観点から事故側の母線を遮断するスイッチ）として気中遮断器が設置されていることがわかる。

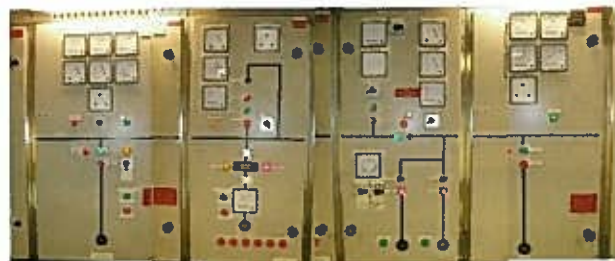


図7 配電盤

5. 漁業機械

パースウインチ（2基）
フィッシュポンプ（操業用）
フィッシュポンプ（取り込み用）
トリプレックス
中継ローラ
網捌き付クレーン
クレーン
大手巻ウインチ
補助ウインチ
セパレータ

漁業機械は、まき網用およびトロール用に大別される。

まき網用では、ハウスと船首楼の間の漁労甲板に、パースウインチ2基、フィッシュポンプ1基および予備1基、セパレータ、漁業用クレーンが設置され、ハウスの右舷側（漁労舷は右舷）にはトリプレックスとネットダクト、大手巻ウインチがある。後方にはネットダクトから出てきた網を、中継ローラ、クレーンに取り付けられた網捌き機を介してネットビンに製反され収納される。

トロール用では、船橋甲板にトロールウインチ、その下の上甲板にネットウインチが設置されている。なお、本船はプレーラーコットエンド方式（コットエンド部をトロール網から切り離し、船首側にあるフィッシュポンプを用いて漁獲する方式）を採用しているため、後部作業甲板は広くない。

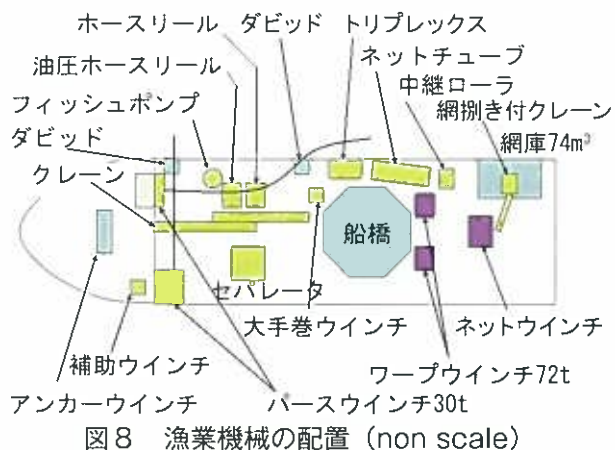


図9 漁業甲板



図10 リングガイド



図11 リング



図12 パースウインチ



図13 ダビッド



図14 フィッシュポンプ



図15 ホースリール



図16 大手巻ウインチ



図17 トリプレックス



図18 中継ローラ



図19 ネット引き機付
クレーン



図20 真空式フィッシュ
ポンプ

6. 冷凍装置

魚艙 2,000m³

No1 P、C、S

No2 P、C、S

No3 P、C1、C2、S

方式 RSW (refrigerated sea water)

容量 800,000kcal/hr × 2

操作 機関士担当

漁獲物の鮮度保持には、冷海水システム (RSW : Refrigerated Sea Water) を採用している。セパレータにより海水と分離された漁獲物は、仕切り板の操作により、シュータに落とされる。シュータは広角度で回転でき、漁獲物を各魚艙へ容易に投入できるようになっている。

運転操作は機関士が担当している。概略の工程を下記に示す。

- 1) 魚艙への冷海水の張り込み (50%程度)
- 2 基運転

- 2) 漁獲物の投入
No1→No2→No3
- 3) 冷海水張り込み (100%程度)
1 基運転
- 4) 冷海水のオーバーフロー
1 基運転 (血液濃度の低下)

また、下記に、概算の冷却時間を試算する。

- ・ 容量 $R=800,000\text{kcal/hr} \times 2=1.6\text{M/hr}$
- ・ 冷却時間 T_{hr}
- ・ 海水量 $2,000\text{m}^3 : m=2\text{Mkg}$
- ・ 温度差 $\Delta t=15^\circ\text{C}$
- ・ 海水比熱 $C=1\text{kcal/kg}^\circ\text{C}$
 $mC\Delta t=RT$
 $T=2\text{M} \times 1 \times 15 / 1.6\text{M}=23\text{hour}$

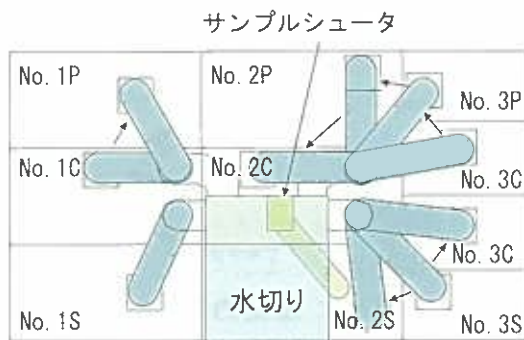


図21 各魚艙ハッチとシュータの関係 (non scale)



図22 冷海水用冷凍装置 (冷媒: NH3)



(a) 洗眼器 (b) シャワー

図23 アンモニア冷媒の漏洩対策

7. 漁具漁法

本船が有するクォーター (操業期間6ヶ月) は、サバ1,500ton、ニシン6,000ton、ブルーホワイティング3,000tonであり、今回はオリンピック方式のアジ操業であった。

図24に操業時の航跡の一例を示す。

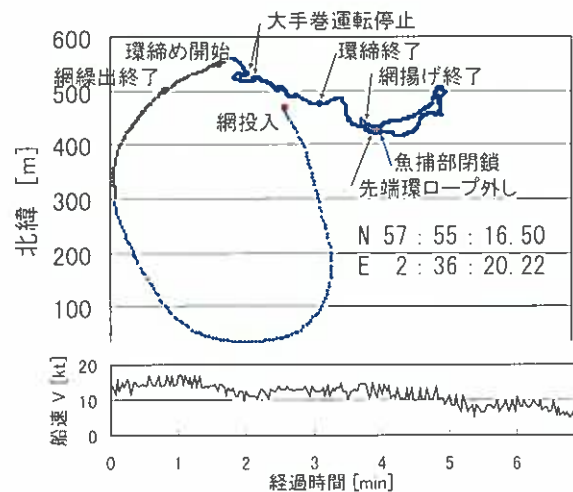


図24 操業時の航跡

- 23:57 52 投網開始
- 00:00 36 Pバースウインチ繰出し停止
- 00:03 48 網繰り終了
- 00:04 45 環締め開始
- 00:07 00 大手ウインチ巻取り開始
- 00:13 45 大手ウインチ終了、揚網開始
- 00:25 30 環締め終了
- 00:36 30 先端環ロープはずし、巻揚げ
- 00:37 40 魚捕部閉鎖終了 (巾着完了)
- 01:11 00 網揚げ終了
- 01:12 30 フィッシュポンプ投入
- 01:13 30 取り込み開始
- 01:29 00 取り込み終了
- 01:50 00 作業終了

1) 投網

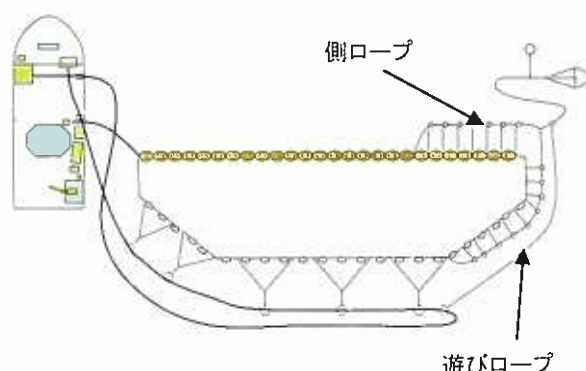


図25 まき網の概要 (non scale)

- 漁労長, 航海士
- 機関士
- 漁労員

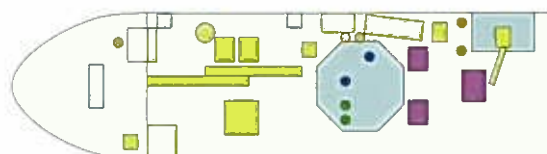


図26 投網時の人員配置

網規模は440×130Favn (ひろ：1.85m、814×240m) であり、投縄時の網の曳き出しはパラシュートアンカーにより行われる。リングはリングバーに収納され、投網時はリングバーがブルワークより船外側に倒され、リングの繰り出しを容易にしている。

魚捕部の外周には側ロープがあり、先頭のリングには遊びロープが連結され、他端は魚捕部の側ロープに連結されている。

網の運用はVライン方式であるが、独立したVラインはなく、パースウインチから繰り出される両方のパースワイヤがVラインの役目を担う。

投網船速はおおよそ15ktであり、大手巻きウインチの運転開始時までに徐々に減速される。

人員配置はパースウインチに1名、大手巻きウインチに2名、リングガイドに2名である。

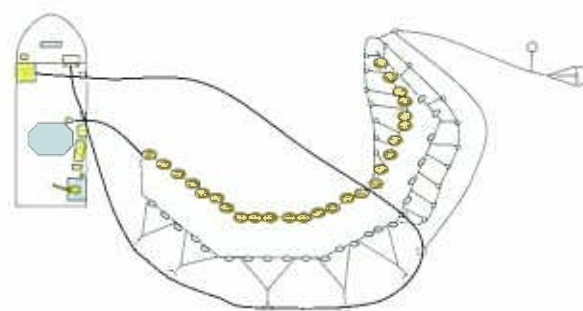


図27 投網時の概要 (non scale)

2) 環締め

大手巻ウインチの運転と前後して、両方のパースウインチによりパースワイヤが巻き始められ、環締めされる。パースダビッドが装備されないため、環締め終了後にはおおよそ7m前後離れた1組のダビッド間をパースワイヤが直線的に張られるようになる。操作は船橋で航海士が行う。

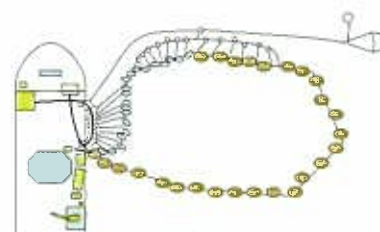


図28 環締めの終了 (non scale)

3) まき網の閉鎖

環締め終了後に、船首側にある先頭のリングを取り外し、同リングに接続された遊びロープを、船首にあるウインチで巻き上げると魚捕部が閉鎖できる。

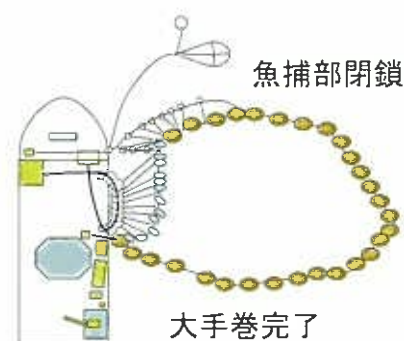


図29 魚捕部の閉鎖 (non scale)

4) 魚捕部の確保

まき網の閉鎖が完了すると、フィッシュポンプによる漁獲物の取り込みを容易にするため、魚捕部の

船首側を固定する必要がある。このため、クレーンを用いて側ロープを吊るし揚げ固定する。一方、魚捕部の他端はトリプレックスにより巻き揚げられるので、魚捕部をせばめることが可能になる。



図30 魚捕部の確保 (non scale)

5) まき網の取り込み、収納

まき網はトリプレックスにより巻き揚げられる。そして、ネットダクトを通り、中継ローラおよびクレーンに取り付けられた網捌きで製反され、ネットビンに収納される。

環締め終了時には、約7m前後離れた1組のダビッド間をパースワイヤが直線的に張られる。このため、トリプレックスによって巻き揚げられる網に引きずられてブライダルロープが後方に引かれる。リングがパースワイヤに沿って後方に移動するので、ブライダルロープに張力もかからないので、リングのシャックルを手で容易に外すことができる。

人員配置はリングの取り外しに2名、大ブライダルロープのリングへの取り付けに2名、製反に4名、クレーン操作に1名である。



図31 環締めの終了

- 漁労長, 航海士
- 機関士
- 漁労員

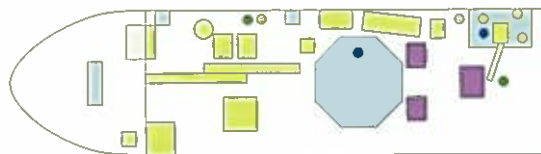


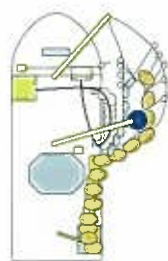
図32 まき網の取り込み、収納時の人員配置

6) 漁獲物の取り込み

漁獲物の取り込みは、すべてフィッシュポンプにより行われる。

ポンプは油圧駆動のブレードスインペラ式である。魚捕部の網深さが浅いため、ポンプを魚捕部に投入するだけで、ほとんどの漁獲物を船内に収納可能である。

なお、入港後の漁獲物の水揚げは、船内に設置された真空式のフィッシュポンプで陸揚げされる。



フィッシュポンプ投入
水揚げ

図33 漁獲物の取り込み (non scale)

- 漁労長, 航海士
- 機関士
- 漁労員

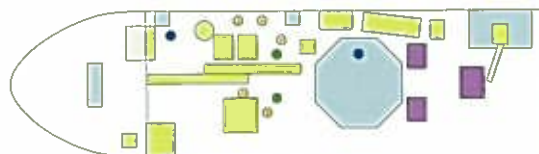


図34 漁獲物取り込み時の人員配置

7) 漁獲物の魚艙への投入

船上に取り込まれた漁獲物は、セパレータにより魚水が分離され、漁獲物はシュータを通り魚艙に収納される。魚艙内は+2℃程度の冷海水が張水されているので、鮮度保持が確実に実施できる。

このとき、セパレータ部において、サンプル取得用のスクープが操作されると、適量の漁獲物サンプル

ルが抽出される。このサンプルはスケールにより魚体重量が計測される。

アジの場合、平均重量と、魚体重量が200g以下、200-400g、400-600g、600g以上の4段階の尾数パーセントが計算され、それらの情報がインターネットオークションに掲載される。



図35 魚体の計量作業

Year	Species	Size (cm)	Weight (kg)	Number	Average Weight (kg)	Min Weight (kg)	Max Weight (kg)	Species	Year
05-19	Qm Røper	100	100	100	100	100	100	Qm Røper	05-19
05-06	Qm Røper	100	100	100	100	100	100	Qm Røper	05-06
05-02	Qm Røper	100	100	100	100	100	100	Qm Røper	05-02
04-54	Qm Røper	100	100	100	100	100	100	Qm Røper	04-54
02-37	Qm Røper	100	100	100	100	100	100	Qm Røper	02-37
02-59	Qm Røper	100	100	100	100	100	100	Qm Røper	02-59
02-58	Qm Røper	100	100	100	100	100	100	Qm Røper	02-58
02-20	Qm Røper	100	100	100	100	100	100	Qm Røper	02-20
02-10	Qm Røper	100	100	100	100	100	100	Qm Røper	02-10
01-44	Qm Røper	100	100	100	100	100	100	Qm Røper	01-44

図36 インターネットオークションサイト

<http://www.sildelaget.no/innmeldingsjournal.aspx>
このオークションサイトには、魚種名、登録時間、船名、漁獲量、漁獲場所、体長組成、平均魚体重量、可能入港範囲などの情報が掲載される。

8) 次回操業時の準備

まき網の収納が完了すると、漁労甲板にはパースワイヤにリングが残る。このリングを船首のあるクレーンと船尾にある網捌き付クレーンを用いて、けんか巻きにより後部甲板上のリングバーまで運ばれ、

リング置き場に格納される。なお、操業に際しては2組のリングが使用される。また、パースワイヤは所定の位置まで2台のパースウインチ間で巻き戻される。

8. 居住設備

居室は全員個室であり、トイレおよびシャワーも各居室に併設される。なお、船舶職員と部員の居室には若干グレードの違いはある。

インターネットについては、各居室に100BASE-Tのレセプタクルがあり、リビングルームに無線LANが設置されている。

船内にはトレーニングジムもあり、卓球台やトレーニング装置が設置されている。壁には各人のトレーニング予定表が貼付されており、労働災害の防止および健康の維持に配慮されていることを感じた。

食堂にはミルクメーカーがあり、いつも牛乳が飲むことができた。牛乳をいつ補給するのか疑問であった。正解はミルクパウダにより作られていたが、非常においしかった。



図37 居室ソファ



図38 ベッド



図39 リビングルーム



図40 食堂



図41 ジム



図42 ミルクメーカー

9. その他

本船には専任の司厨員が乗船しており、非常においしい食事をいただくことができた。聞くところでは、その多くがノルウェー漁師の伝統的な料理とのものであった、お粥はシナモンパウダ、ホシブドウ、バターおよび砂糖をふりかけた甘いものであった。また、タラおよびジャガイモのシチュウは美味であった。



図43 お粥



図44 タラ料理

滞在したホテルの朝食や、市内の魚介類の小売店の写真を掲載する。



ホテルの朝食にて：ニシンのトマトソース、マリネ、マヨネーズなど。トーストの上に乗せて食べていた。ノルウェーの家庭に必ずある国民食？。



市内の魚介類の小売店：1kgあたり120Kr (2,000円) であり、安価ではなかった。



市内の魚介類の小売店：フィスケカケール、日本の揚げハンペンのようなもの。美味ではないがおいしかった。

次に、ベルゲンの水産博物館に展示されているノルウェーの主要漁獲魚の模型を示す。なお、説明文は、ノルウェー語、日本語、英語、標準和名を示す。



LYR、ボラック、
POLLACK
タラ
(タラ目タラ科)



HYSE、ハドック、
HADDOCK
モンツキダラ
(タラ目タラ科)



SEI、セイス、
SAITHE
シロイトダラ
(タラ目タラ科)



KOLMULE、
ブルーホワイティング、
BLUE WHITING
ブタスダラ
(タラ目タラ科)



LAKS、タイセイヨウサケ、
ATLANTIC SALMON、
タイセイヨウサケ
(サケ目サケ科)



SJOORRET、降海性マス、
SEA TROUT、
ブラントラウト
(サケ目サケ科)



BRUDEFSK、
キンメダイ、
BERYX、キンメダイ
(キンメダイ目キンメダイ科)



HAVBRASME、
シマガツオ、
RAYS BREEM、
シマガツオ
(スズキ目シマガツオ科)



VAARSID、ニシン、
ATLANTIC HERRING
タイセイヨウニシン
(ニシン目ニシン科)



MAKRELL、サバ
ATLANTIC MACKEREL
タイセイヨウサバ
(スズキ目サバ科)



TAGGMAKRELL、マアジ、
HORSE MACKEREL
マアジ (スズキ目アジ科)



STEINBIT、
オオカミウオ、
WOLF-FISH



KVEITE、オヒョウ、
HALIBUT
オヒョウ
(カレイ目カレイ科)



UER、赤魚、
RED-FISH
オキカサゴ
(カサゴ目フサカサゴ科)

最後に、本原稿は、平成22年2月19日(金)に社団法人海洋水産システム協会主催の第375回月例懇談会において、ノルウェー漁船漁業技術報告として発表した内容を文章化したものである。

なお、本報告の内容について不確実および誤った記載があれば、著者の英語力および調査不足に起因するものであり、ご容赦願いたい。ご指摘いただければ幸いです。

謝辞

今回のノルウェーまき網漁船への乗船に際して、Knester ASのKnester氏およびKnester乗組員の皆様、古野電気株式会社の青木氏および古藪氏、Norway FURUNO ASのGuttorm氏にお世話になりました。心からお礼申し上げます。

付記

ノルウェーの関連情報

- 1) インターネットオークションサイト：<http://www.sildelaget.no/>.
- 2) ノルウェー船舶の位置情報 (AIS情報)：<http://www.navcom.no/>.
- 3) 漁船写真、漁船登録番号、要目が掲載された書籍 (15メートル以上)、Iiustrert norsk skipsliste Del 3-2009 (www.skiplistene.no).
- 3) 漁船写真、漁船登録番号、要目が掲載された書籍 (15メートル以下)、Iiustrert norsk skipsliste Del 3-2009 (www.skiplistene.no).
- 4) Bergenにある水産博物館. Norwegian Museum of Fisheries.
- 5) AustevollのBekkjarvikにある水産博物館.