

熱烈歡迎

Fishery GIS & Spatial Analyses in Taiwan

Tom Nishida and Kiyoshi Itoh
International Fishery GIS Society

OBJECTIVES

- **TO INTRODUCE MARINE EXPLORER(ME) :**
MARINE-GIS
- **TO INTRODUCE APPLICATIONS BY ME**
- **TO INTRODUCE OTHER APPLICATION (MANAGEMENTS)**
(WHICH CAN BE CONDUCTED ALSO BY ME)
- **TO DISCUSS RELEVANT TOPICS**
FOCUSED ON TAIWAN

LIST OF DOCUMENTS+名札 (ENVELOP)

- **PROGRAM**
- **INTRODUCTION TO MARINE EXPLORER(MARINE-GIS)**
- **POWERPOINT OF PRESENTATION (MARINE EXPLORER)**
- **FINAL ANNOUNCEMENT & CALL FOR PAPERS
(4TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON GIS/SPATIAL
ANALYSES IN FISHERY & AQUATIC SCIENCES)**
- **PUBLICATION LIST & ORDER FORM
(SAMPLES ARE AVAILABLE ON THE TABLE)**

深謝 (Acknowledgements)

- 国立台湾大学 (Dr Sun)
- 国立台湾海洋大学 (Dr Lu and Dr Lee)
- 国立中山大学 (Dr Chang)
- 参加者皆様！

PROGRAM

- **PART I (2 HOURS)**
 - **INTRODUCTION TO MARINE EXPLORER (ME)**
- (TEA BREAKS)**
- **PART II (2 HOURS)**
 - **APPLICATIONS BY ME & OTHERS**
 - **DISCUSSION**
 - **Announcements**

Presentation Part II

Applications (managements)

- Detection of the IUU vessels
- Electronic logbook
- **Ecosystem Managements**
(重点)
(integrated method by GIS)

Electronic logbook

電子LOG+GPS+VMS+GIS

- South Africa :OLFISH
- USA (Alaska): OceanLogic , FishTreck
- EU : domestic and tuna PS
- UK: FishCAM

Fishers (own GIS): 漁場探索(効率化)

Managers: 監視

**統計年報
資源評価**

精度向上・迅速化

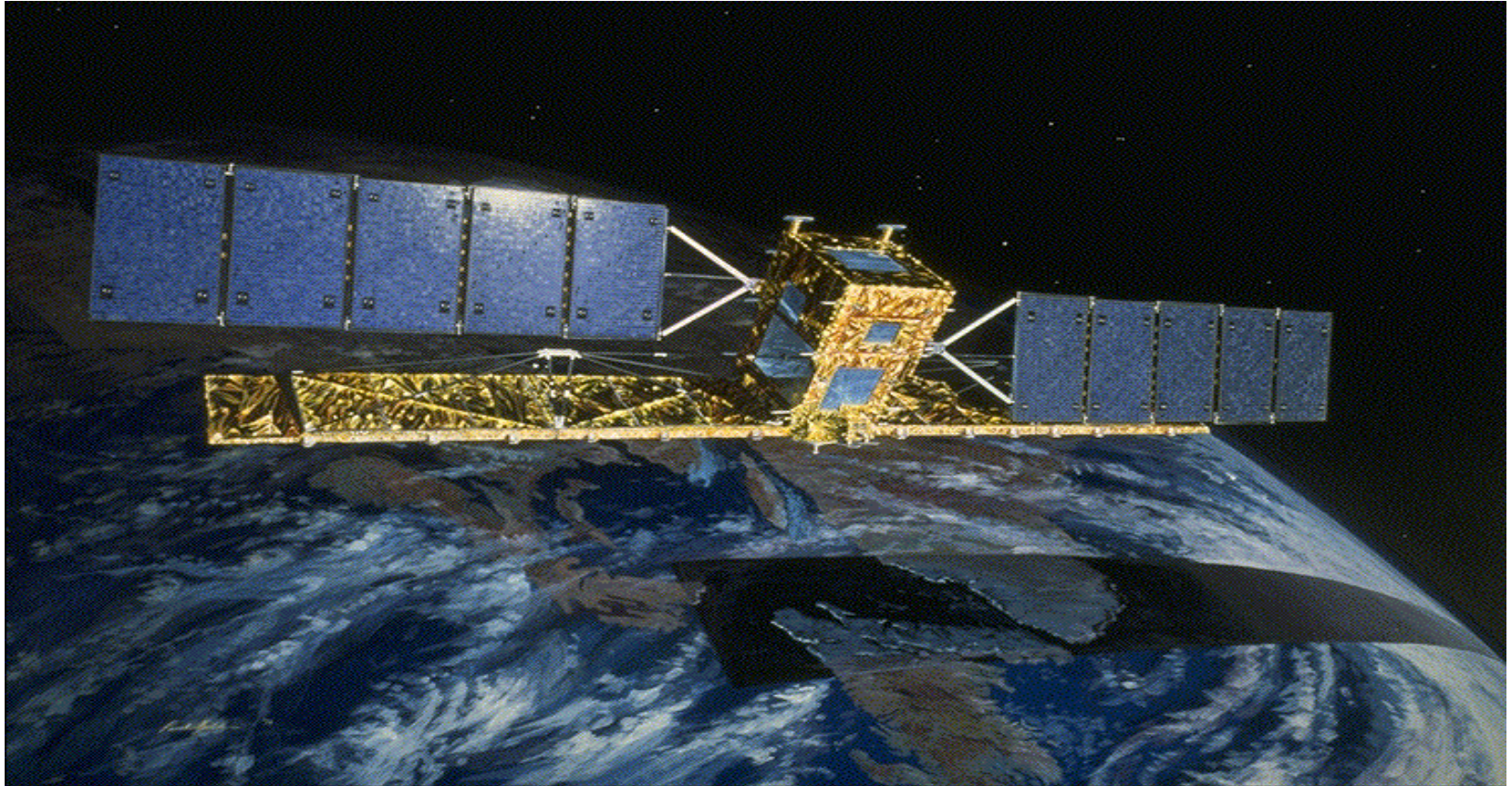
Detection of Illegal Vessels (IUU)

Integrated Space-Based Fisheries Detection System

**How to detect IUU which
do not have VMS**

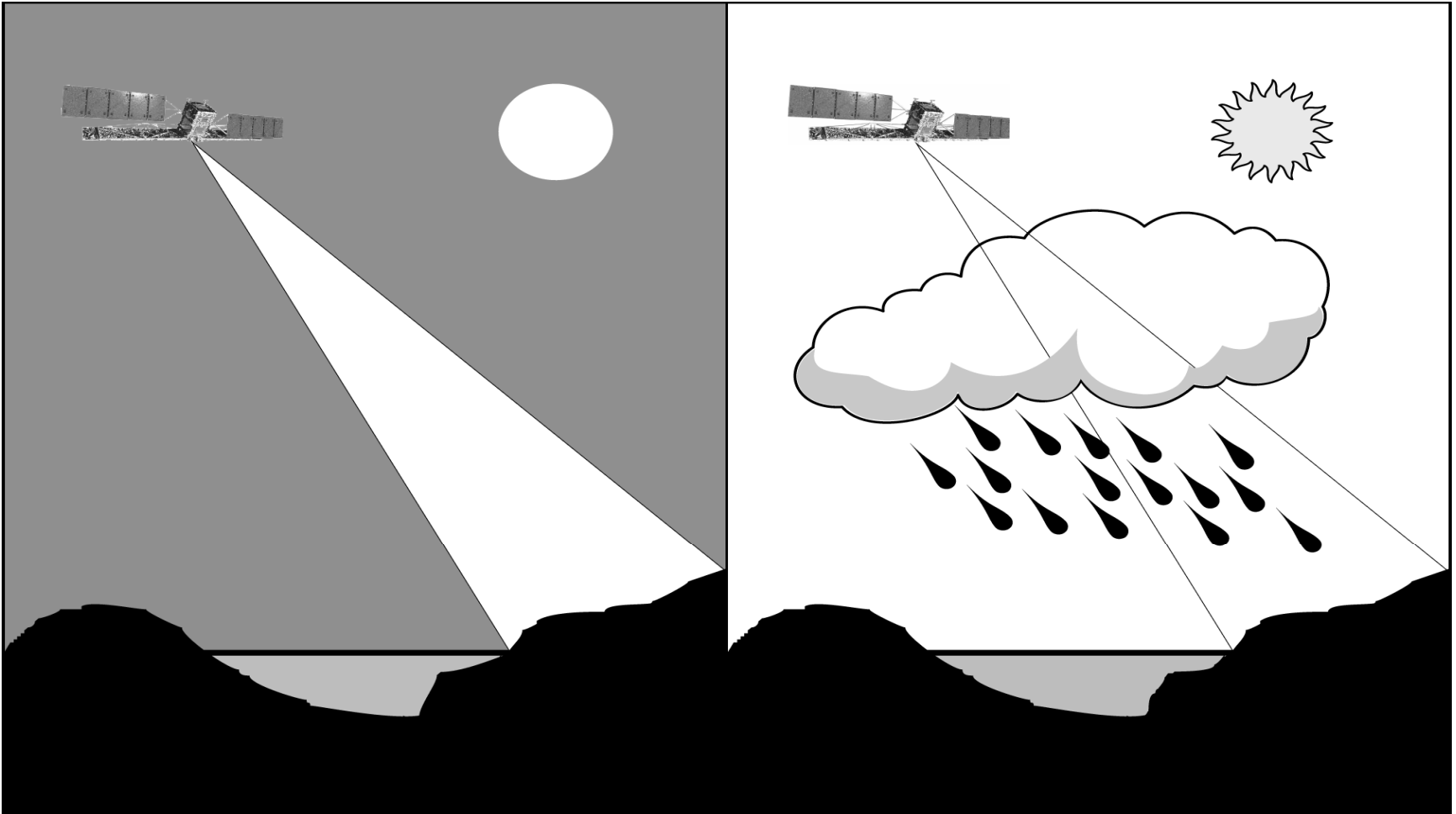
**ADVANCED APPLICATION
USING LANDSAT Satellite**

R A D A R S A T - 1



**What is the difference from
other satellites ?**

Radar (SAR)



night (dark) & weather (cloud) free

LANDSAT(SAR):船舶特定技術開発



The UN says more than 25% of the world's fisheries are over-exploited, 50% are being fished to their full capacity, and 75% need immediate action to freeze or reduce fishing to ensure future supplies.



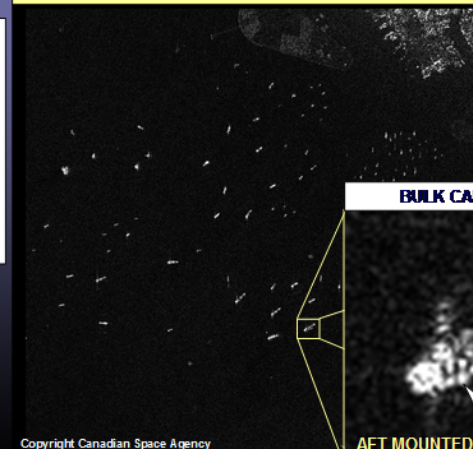
RADARSAT
INTERNATIONAL
www.rsi.ca

VESSELS - CLASS IDENTIFICATION

SINGAPORE



Date: 08 Jan 96
Beam Mode: F2
Lat: 01°17' N
Long: 103°42' E



BULK CARGO CARRIER

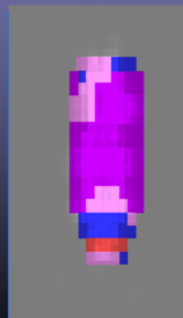
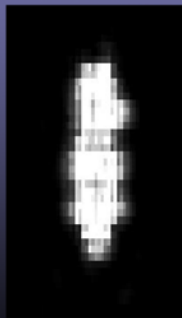
AFT MOUNTED BRIDGE, AND
SUPERSTRUCTURE

Copyright Canadian Space Agency



RADARSAT
INTERNATIONAL
www.rsi.ca

Ship Identification Example



Non-Reciprocal
Asymmetric
Helix
Trihedral Sphere
Dihedral
Dipole
Cylinder
Narrow Dihedral
Quarter-wave
Symmetric

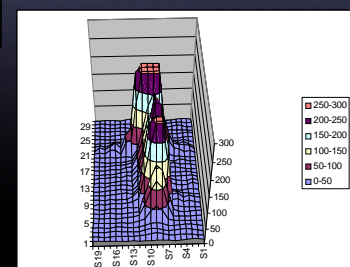
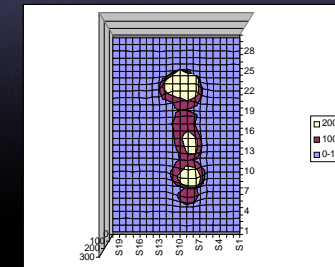
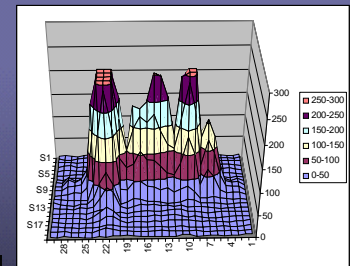
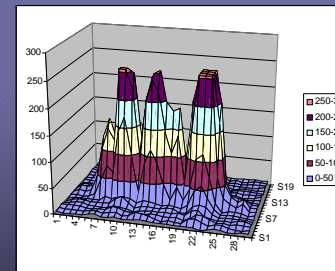
Ship Model
(CAD)

Simulated SAR
Backscatter Magnitude

Simulated Polarization
Response Distribution



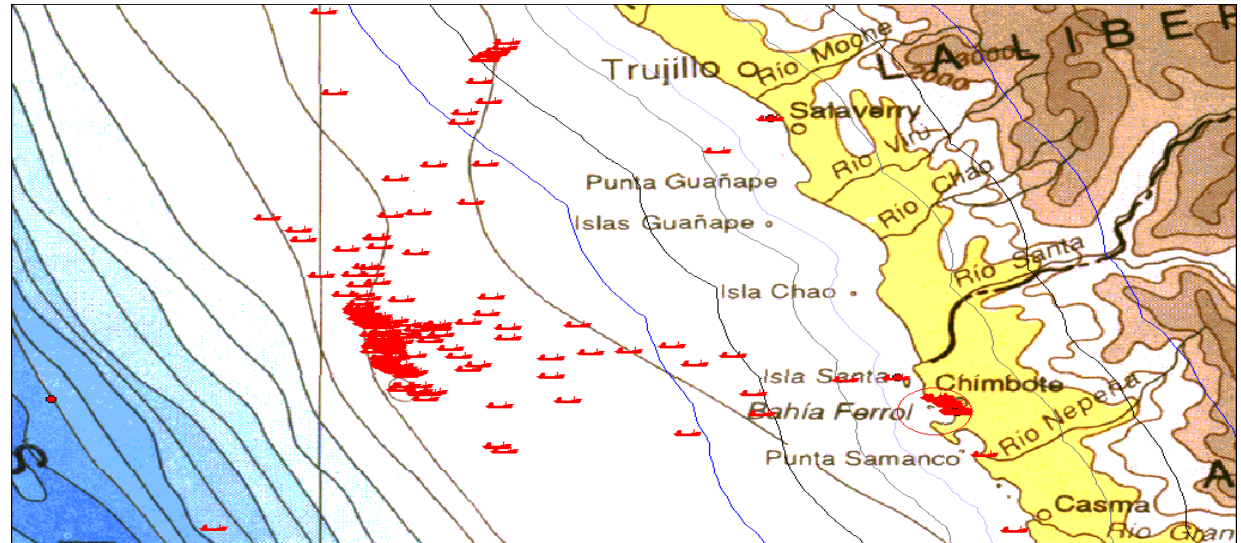
RADARSAT
INTERNATIONAL
www.rsi.ca



example (Postural): Detection of IUU boats

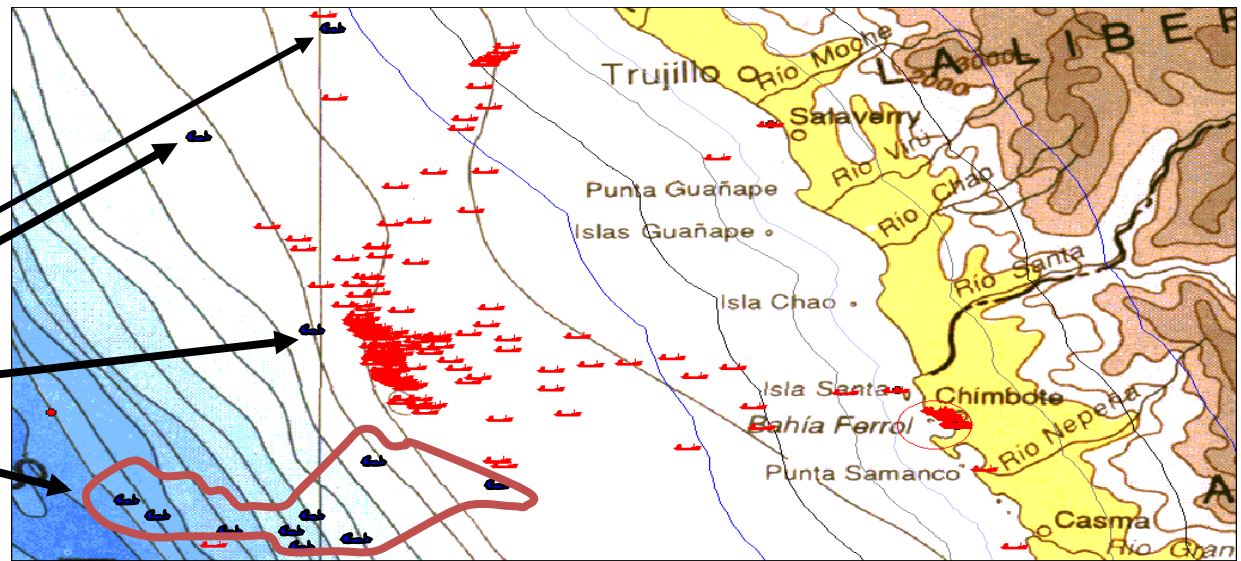
VMS+RADARSAT(SAR)+GIS

VMS

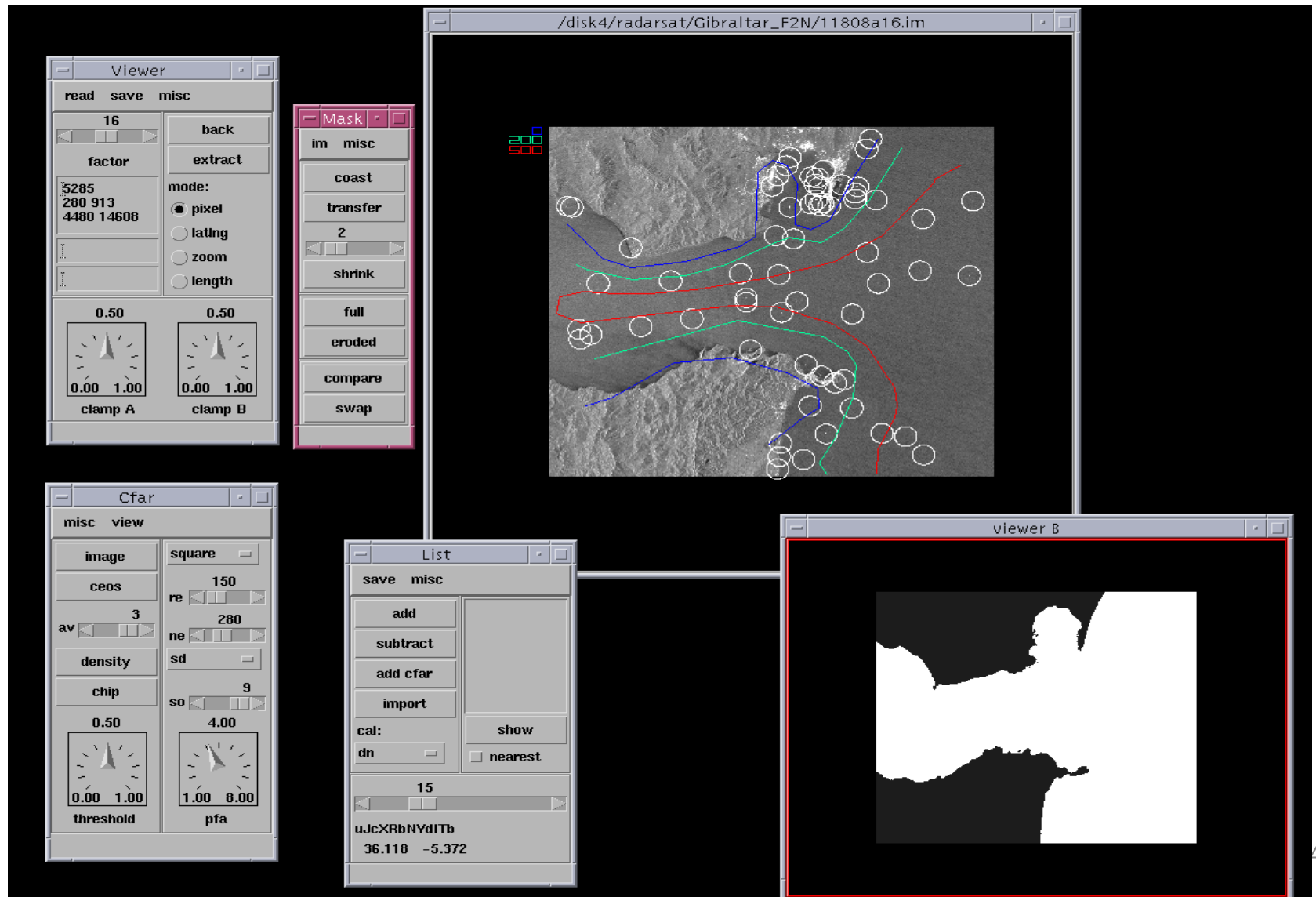


RANDSAT

**Detected
IUUboats**



Ship Detection Workstation (VMS+GIS+LANDSAT)



統合的生態系管理
(資源利用 + 生態系保全 + 漁業: 經濟)

Marine Ecosystem friendly
Sustainable Tuna Fisheries
[case study : Indian Ocean]

「海洋生態系保全 + 持續的TUNA生產・漁業
可能漁場探索技術開發」

JAPAN + FRENCH PROJECT
MARINE EXPLORER使用

TUNA 持續的生産(3要件)

(1) **持續的生産量**(MSY)

漁場把握(HSI:最適生息海域)

悪影響 (回避) : 食害、異常気象(大量漁獲)

+

(2) 海洋生態系保全: FAO責任有漁業(1995) → **混獲緩和**

+

(3) **漁業継続** → 近年危機(燃油価格高騰・魚価不安定)

→ **収益** 漁場探索

損失回避: 食害・異常気象(不漁)

HSI (HABITAT SUITABILITY INDEX)

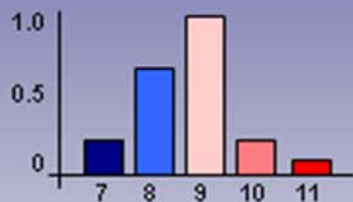
最適生息域指標(漁場形成機構)

環境

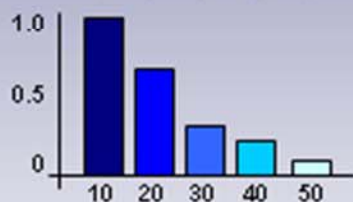
適性指標のマップ化



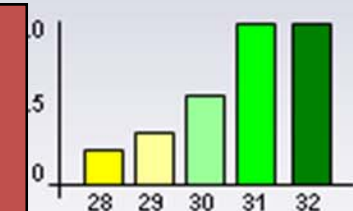
CPUE



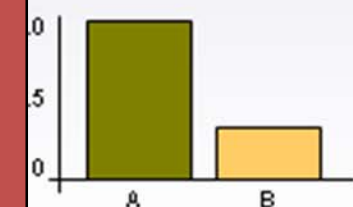
SST



水温躍層



海面高



基礎生産



GLM
HSI

総合的な生息域
適性指標図



食害・混獲緩和

- 食害・混獲多発海域：地理的回避

- 物理的・音響的緩和手法

混獲：tori pole, circle hooks

食害：pinger, nets(Cover)

➔ 漁船自助努力：対象外

異常気象(別研究)

IOI:印度洋指数(SOI)

DMI:DIPOLE MODE INDEX

- 大量漁獲

国立台湾海洋大学＋日本(共同研究)

- 一般理論(不漁・大量)

JAPAN+FRANCE(共同研究)

方法
日本
延縄漁業
(1994-2002)
(四半期)

(1) 持續的生產(MSY)

漁場(HSI) +
食害回避(海域)



(2) 生態系保全
混獲回避(海域)



(3) 漁業繼續

收益漁場 + 食害回避海域

→ 漁況・魚価・燃油価格變動
(種々 SCENARIO 設定)



SCENARIO 毎
(漁場: 損益状況) + (食害・混獲回避可能海域)
損益ALTAS作成

O
V
E
R
L
A
Y

(1) 持続的生産: HSI(漁場図)(平年)

HSI (最適生息域指標) に基づく
四半期別平年漁況図 YFT & BET
(1994-2002)



一操業当たりの漁獲量

第1四半期

(1-3月)

第2四半期

(4月-6月)

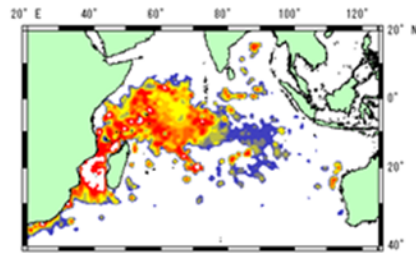
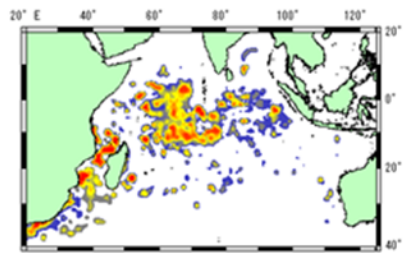
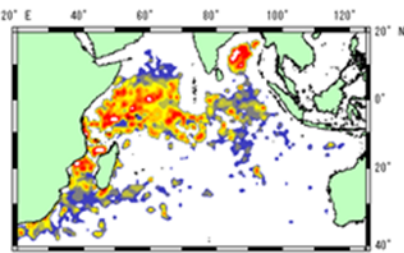
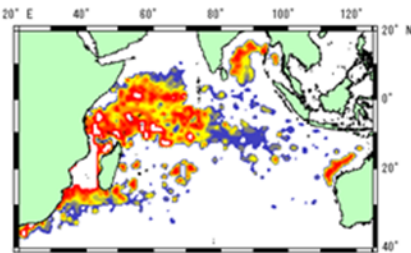
第3四半期

(7月-9月)

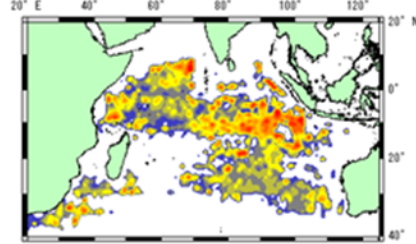
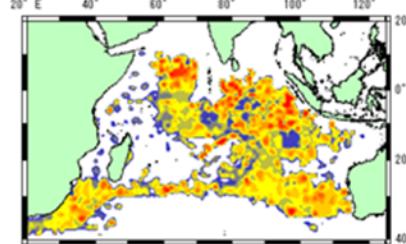
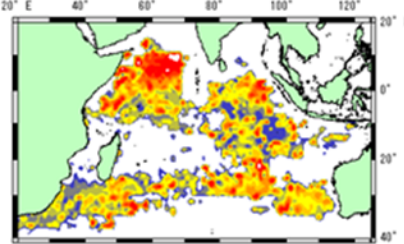
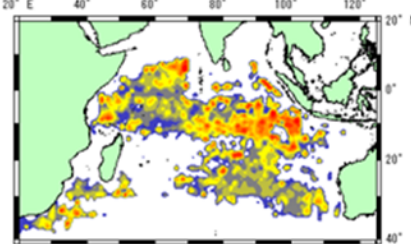
第4四半期

(10月-12月)

Y
F
T



B
E
T

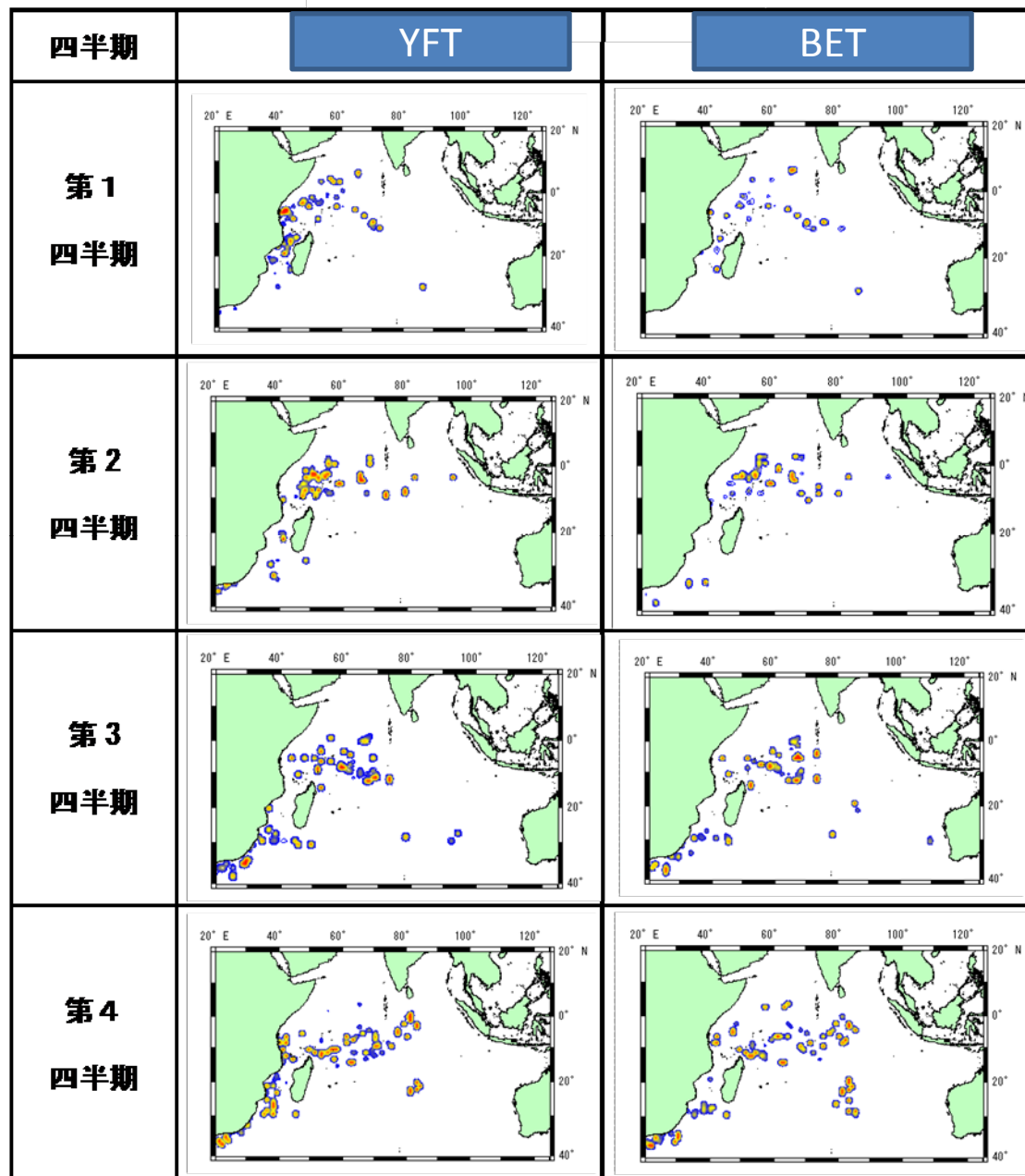


食害ATLAS

(1)
持続的生産
影響
(食害発生
海域)

(3)
漁業継続
悪影響
(漁船収益減)

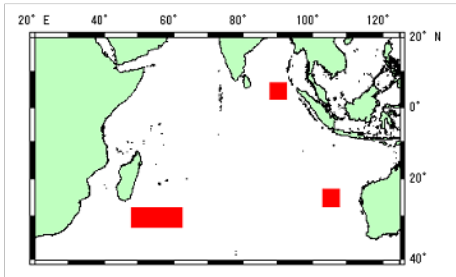
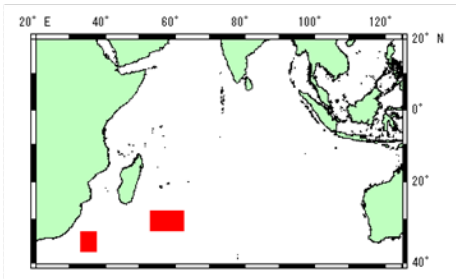
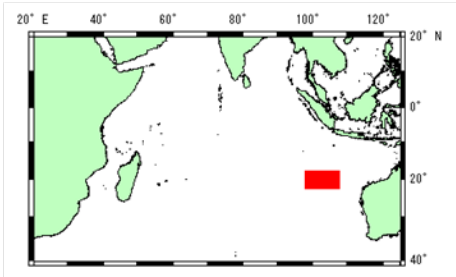
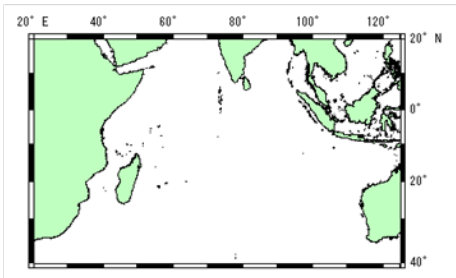
食害調査data
(2000-2006)



(2) 生態系保全

混獲(鮫)分布
(一般的少)

比較的多発海域

| | |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 第1 四半期 |  |
| 第2 四半期 |  |
| 第3 四半期 |  |
| 第4 四半期 |  |

(3) 漁業継続(収益漁場)

HSI(漁場): 損益状況



漁況(漁獲量)・魚価・燃油価格変動
(種々SCENARIO設定)

四半期、一操業、一度区画毎
損益計算→ALTAS作成

SCENARIO (四半期毎)

- 魚種(3)

- ☞ YFT (15kg以下, 15-25kg, 25kg以上)

- ☞ BET (25kg以下, 25-40kg, 40kg以上)

- ☞ 他(雑物)

- 魚価(3): 平均、20%高値、20%安値

- 漁況(2): 一操業 1t・1.5t

- 燃油価格(2): 1KL 8万円・9万円(洋上補給価格)

(3魚種)×(3魚価): 3^3 27 scenario

各scenario内: 漁況(2)×燃油価格(2): 4 scenario

(合計: 各四半期: 108 scenario)

27 scenario

魚価変動(3):(平均値)x(20%高値)x(20%低値)
3魚種(YFT、BET、他)

| SCINA -RIO | YFT | | | | BET | | | | 他 | BET | |
|---------------|-----|--------|---------|--------|-----|--------|---------|--------|----|-----|-----|
| | 価格 | 15kg 下 | 15-25kg | 25kg 上 | 価格 | 25kg 下 | 25-40kg | 40kg 上 | | 価格 | |
| 1 | 低 | 320 | 400 | 480 | 低 | 400 | 456 | 640 | 低 | | 240 |
| 2 | 低 | 320 | 400 | 480 | 低 | 400 | 456 | 640 | 平均 | | 300 |
| 3 | 低 | 320 | 400 | 480 | 低 | 400 | 456 | 640 | 高 | | 360 |
| 4 | 低 | 320 | 400 | 480 | 平均 | 500 | 570 | 800 | 低 | | 240 |
| 5 | 低 | 320 | 400 | 480 | 平均 | 500 | 570 | 800 | 平均 | | 300 |
| 6 | 低 | 320 | 400 | 480 | 平均 | 500 | 570 | 800 | 高 | | 360 |
| 7 | 低 | 320 | 400 | 480 | 高 | 600 | 684 | 960 | 低 | | 240 |
| 8 | 低 | 320 | 400 | 480 | 高 | 600 | 684 | 960 | 平均 | | 300 |
| 9 | 低 | 320 | 400 | 480 | 高 | 600 | 684 | 960 | 高 | | 360 |
| 10 | 平均 | 400 | 500 | 600 | 低 | 400 | 456 | 640 | 低 | | 240 |
| 11 | 平均 | 400 | 500 | 600 | 低 | 400 | 456 | 640 | 平均 | | 300 |
| 12 | 平均 | 400 | 500 | 600 | 低 | 400 | 456 | 640 | 高 | | 360 |
| 13 | 平均 | 400 | 500 | 600 | 平均 | 500 | 570 | 800 | 低 | | 240 |
| 14 | 平均 | 400 | 500 | 600 | 平均 | 500 | 570 | 800 | 平均 | | 300 |
| 15 | 平均 | 400 | 500 | 600 | 平均 | 500 | 570 | 800 | 高 | | 360 |
| 16 | 平均 | 400 | 500 | 600 | 高 | 600 | 684 | 960 | 低 | | 240 |
| 17 | 平均 | 400 | 500 | 600 | 高 | 600 | 684 | 960 | 平均 | | 300 |
| 18 | 平均 | 400 | 500 | 600 | 高 | 600 | 684 | 960 | 高 | | 360 |
| 19 | 高 | 480 | 600 | 720 | 低 | 400 | 456 | 640 | 低 | | 240 |
| 20 | 高 | 480 | 600 | 720 | 低 | 400 | 456 | 640 | 平均 | | 300 |
| 21 | 高 | 480 | 600 | 720 | 低 | 400 | 456 | 640 | 高 | | 360 |
| 22 | 高 | 480 | 600 | 720 | 平均 | 500 | 570 | 800 | 低 | | 240 |
| 23 | 高 | 480 | 600 | 720 | 平均 | 500 | 570 | 800 | 平均 | | 300 |
| 24 | 高 | 480 | 600 | 720 | 平均 | 500 | 570 | 800 | 高 | | 360 |
| 25 | 高 | 480 | 600 | 720 | 高 | 600 | 684 | 960 | 低 | | 240 |
| 26 | 高 | 480 | 600 | 720 | 高 | 600 | 684 | 960 | 平均 | | 300 |
| 27 | 高 | 480 | 600 | 720 | 高 | 600 | 684 | 960 | 高 | | 360 |

損益計算(四半期・1度区画・操業毎)

$$\text{損益} = (\text{収入}) - (\text{支出}) \quad (\text{万円})$$

$$\text{収入} = (\text{魚価}) \times (\text{漁獲量})$$

☞ 魚価(27通)

☞ 漁獲量(2通)

「魚種別・銘柄別収入積算」

$$\text{支出} = (\text{燃油価格}) \times (\text{使用量}) + (\text{經常経費}) + (\text{食害損失})$$

☞ 燃油価格 (per KL) 8万円・9万円(2 ways)

☞ 使用量 平均 3KL

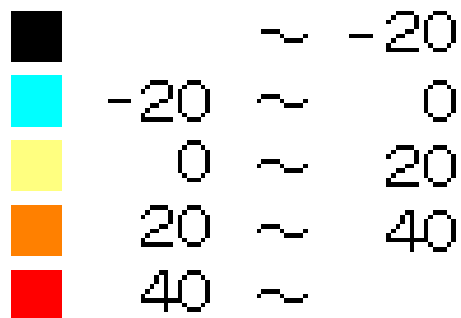
☞ 經常経費 平均 40万円

(労務費、餌代、減価償却、販売費 他)

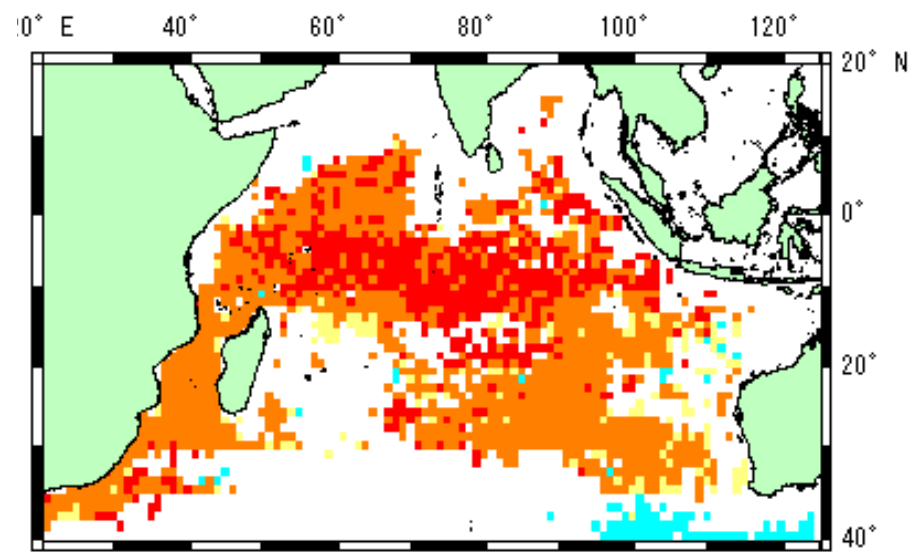
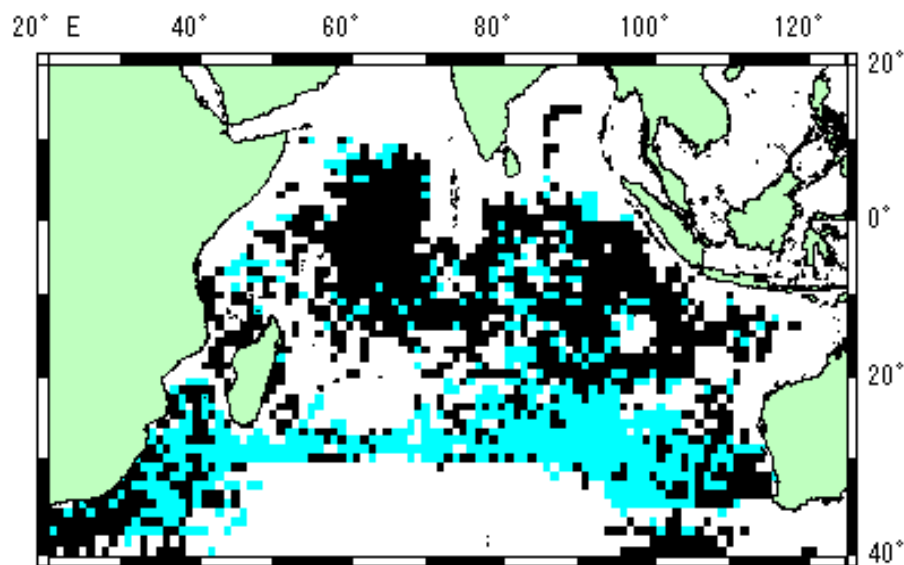
☞ 食害損失 魚種別(魚価) \times (食害率) \times (漁獲量) 積算

凡例

一操業当りの損益(万円)



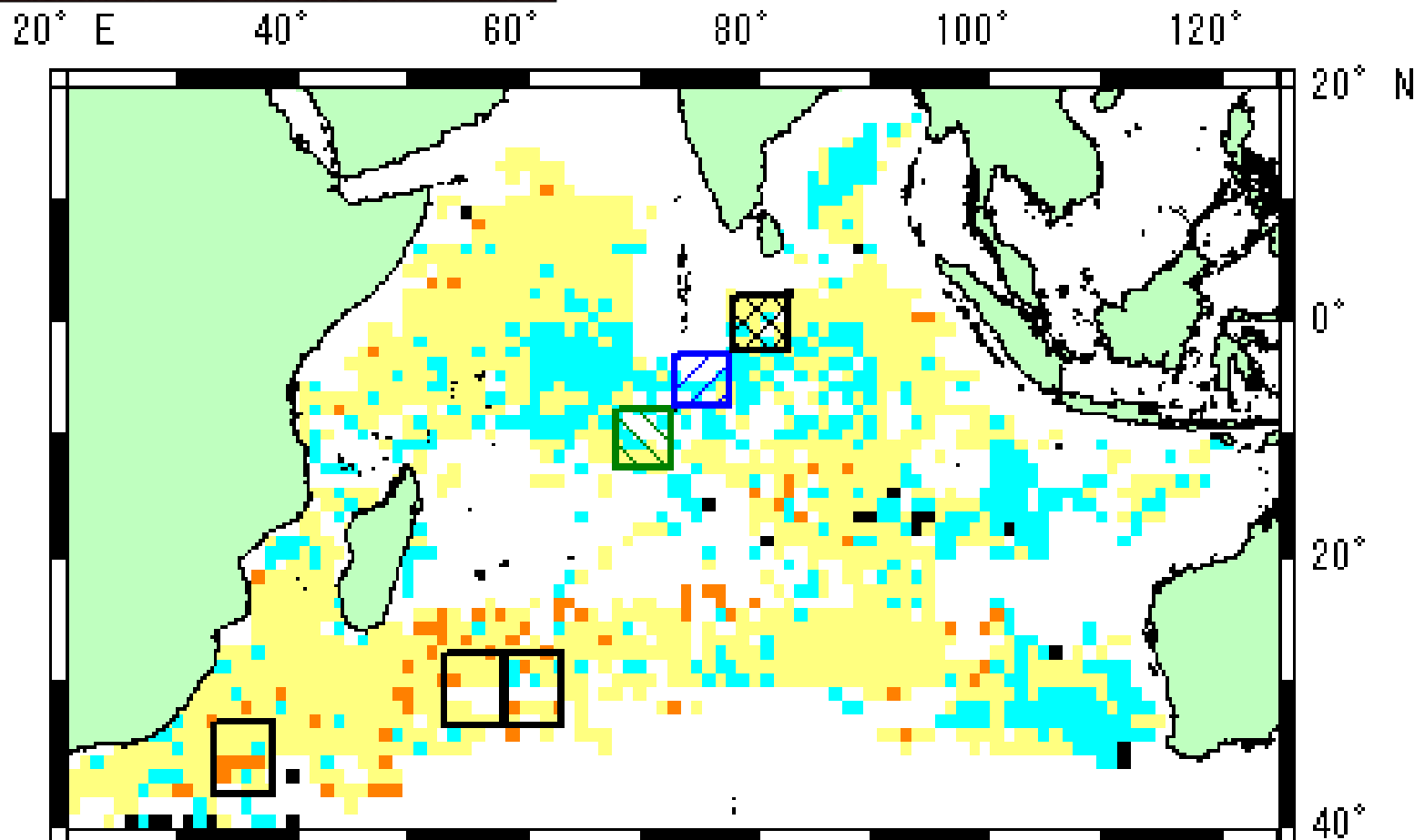
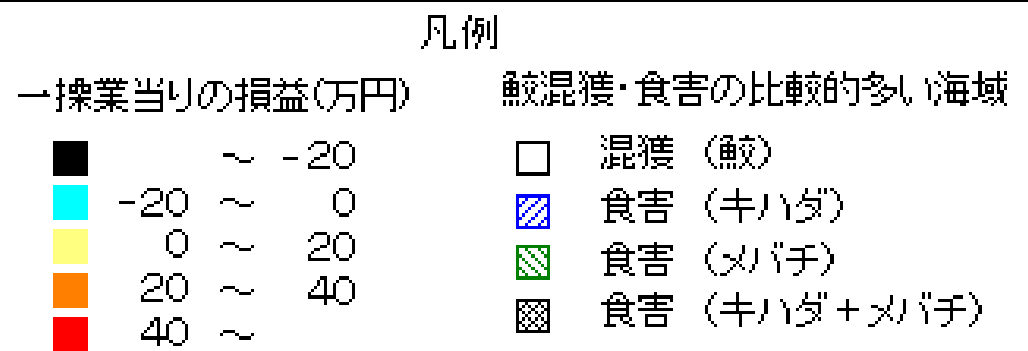
損益ATLAS SAMPLE



最悪 scenario

BEST scenario

最終MAP(SAMPLE) 損益MAP + 食害・混獲 (比較的多発回避海域) (overlay)



scenario 14: 平均魚価

燃費

8万円

9万円

漁況

1 t

1.5 t

1 t

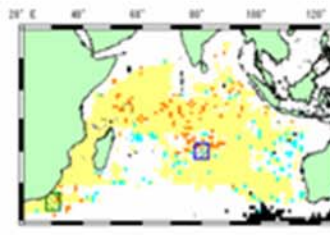
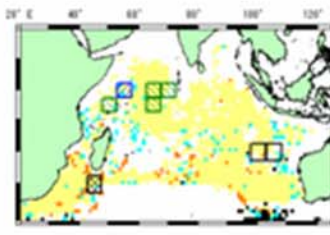
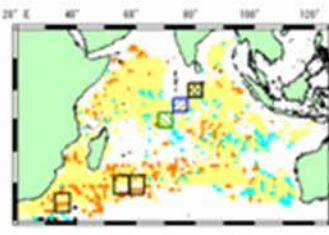
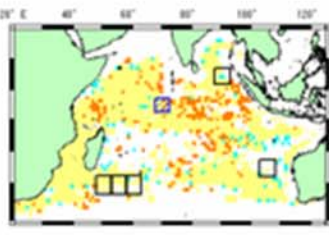
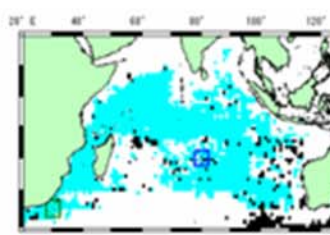
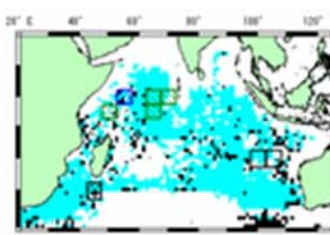
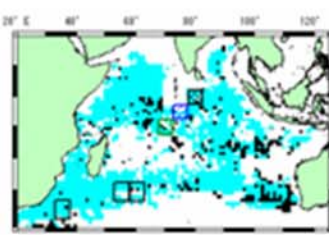
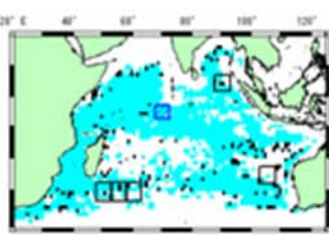
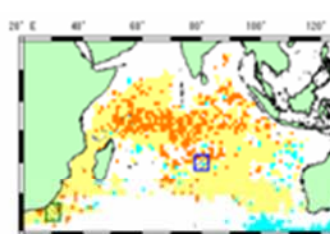
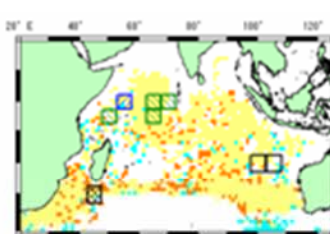
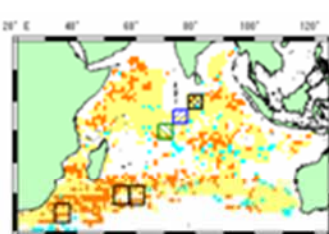
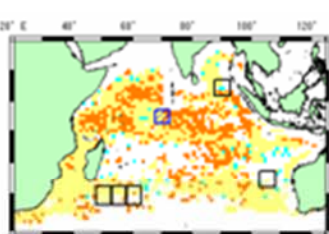
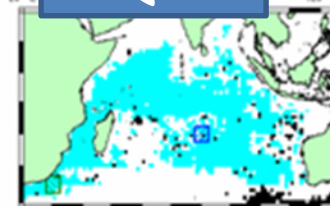
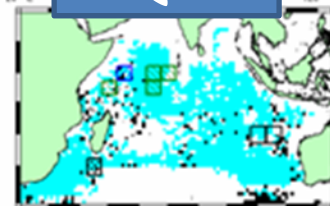
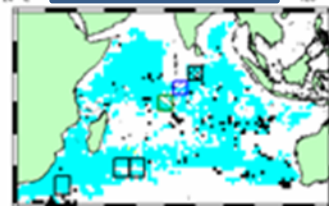
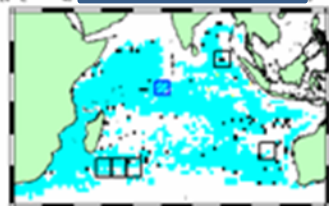
1.5 t

Q1

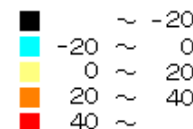
Q2

Q3

Q4

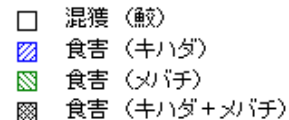


一操業当りの損益(万円)

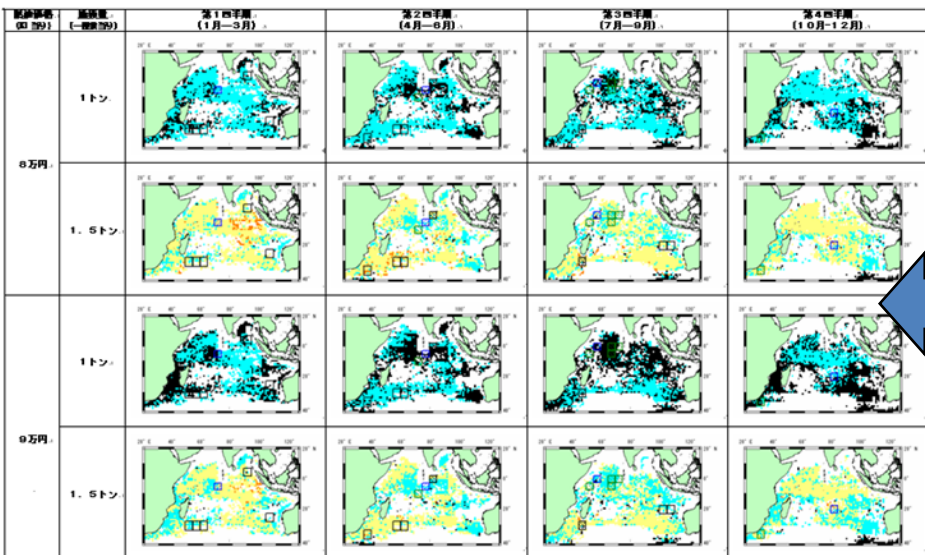


凡例

鯨混獲・食害の比較的多い海域



| シナリオ1 平均魚価の場合 (KG当りの値段: PD) | | | | | | |
|-----------------------------|---------------|--------------|--------------|---------------|--------------|------|
| キハダ (15kg以下) | キハダ (15~25kg) | キハダ (25kg以上) | メバチ (25kg以下) | メバチ (25~40kg) | メバチ (40kg以上) | その他 |
| 320円 | 400円 | 480円 | 400円 | 456円 | 640円 | 240円 |

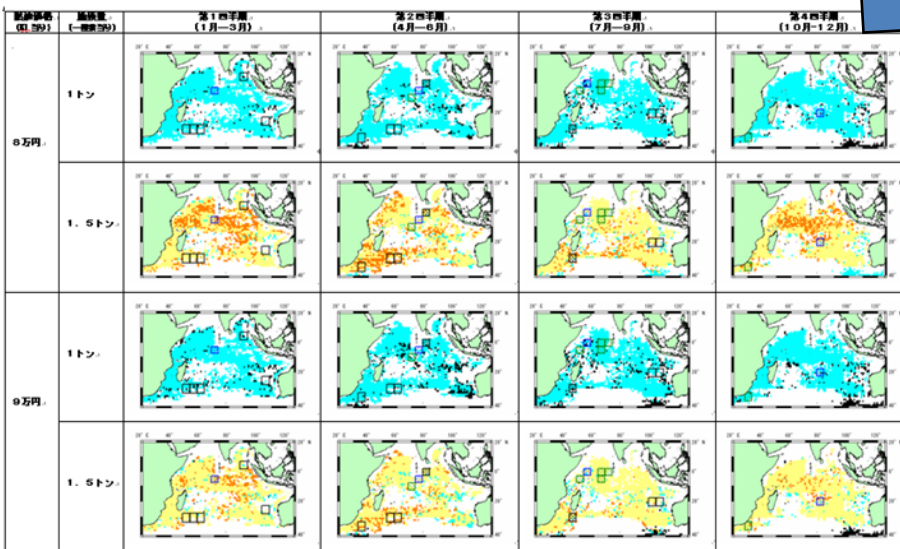


scenario 1
(最安値)

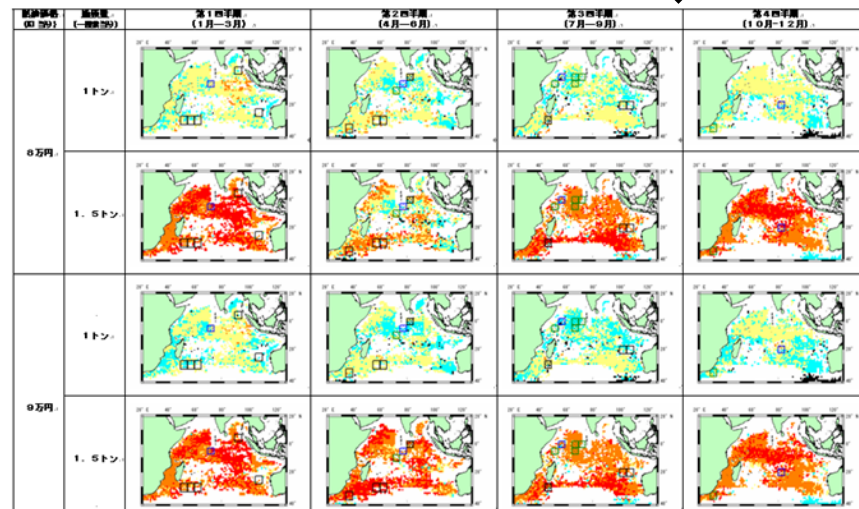
scenario 14
(平均値)

scenario 27
(最高値)

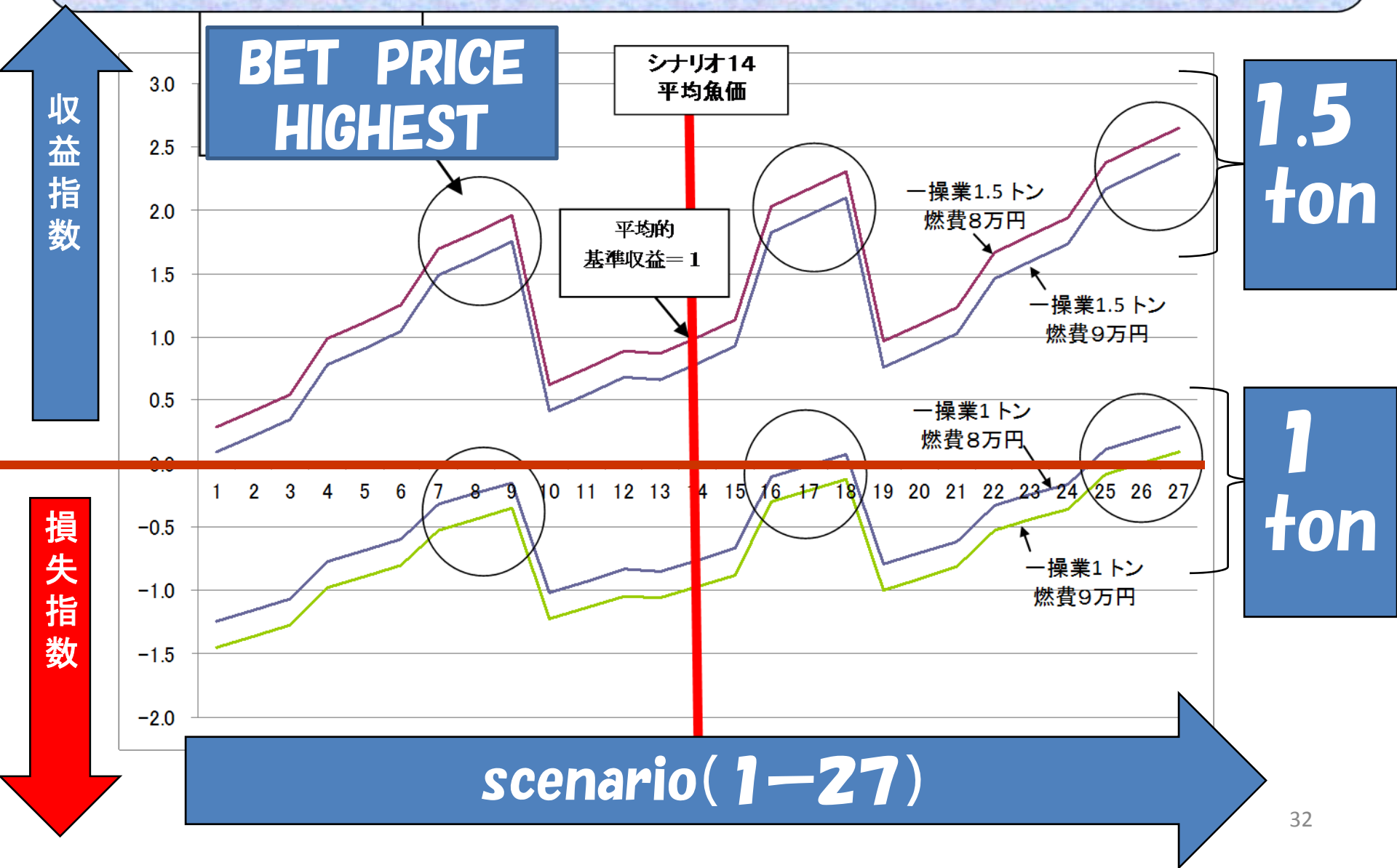
| シナリオ14 平均魚価の場合 (KG当りの値段: PD) | | | | | | |
|------------------------------|---------------|--------------|--------------|---------------|--------------|------|
| キハダ (15kg以下) | キハダ (15~25kg) | キハダ (25kg以上) | メバチ (25kg以下) | メバチ (25~40kg) | メバチ (40kg以上) | その他 |
| 400円 | 500円 | 600円 | 500円 | 570円 | 800円 | 300円 |



| シナリオ27 平均魚価の場合 (KG当りの値段: PD) | | | | | | |
|------------------------------|---------------|--------------|--------------|---------------|--------------|------|
| キハダ (15kg以下) | キハダ (15~25kg) | キハダ (25kg以上) | メバチ (25kg以下) | メバチ (25~40kg) | メバチ (40kg以上) | その他 |
| 480円 | 600円 | 720円 | 600円 | 684円 | 960円 | 360円 |



scenario 特徴把握: 各scenario: 年間総損益指数
(四半期・1度区画毎(損益)x(平均操業数): 積算)
scenario 14: 燃油価格8万円: 収益指数=1



損益ALTAS: 要旨

- 燃油価格8万円→9万円: 21%収益減
- 漁況: 1t→ 1.5 t 収益1.9倍
- 漁況: 1t 場合: 大半赤字操業
- 漁況: 1.5t 場合: 収益(全SCENARIO)
- 現資源状況下(平均魚価): 最低1.2t(収益)
- 大型BET 高値(平均魚価+20%)
 - 収益平均 1.5-2.0倍増加
 - 現在資源状況悪化: 体長(体重)減少傾向
(GOOD SCINARO NOT EXPECTED)

追加解析：節約ATLAS

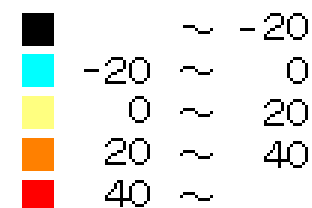
一 操業当り

- 低燃費操業実施・PIN POINT操業
(燃油使用量15%削減)
- 経常経費：15%削減
(労務費、餌代、減価償却、販売費ほか)

HOW MUCH 収益UP?

節約A T L A S : scenario 1 4 (平均魚価、燃油価格9万円)

凡例
一操業当りの損益(万円)



漁況

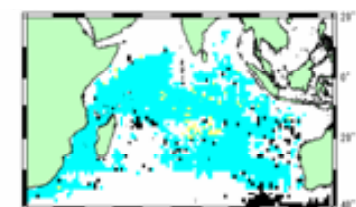
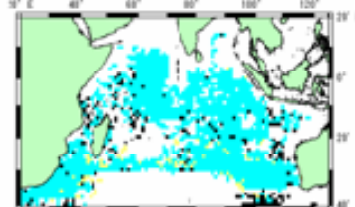
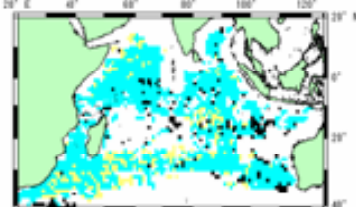
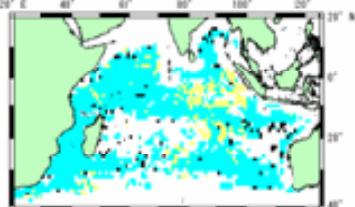
燃費

第1四半期
(1月～3月)

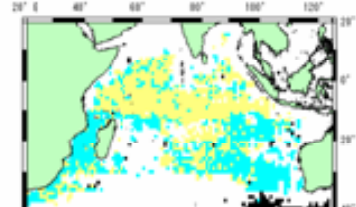
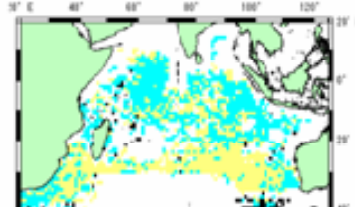
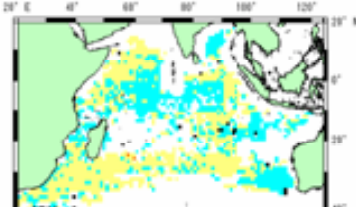
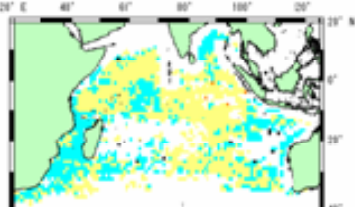
第2四半期
(4月～6月)

第3四半期
(7月～9月)

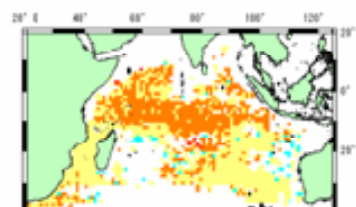
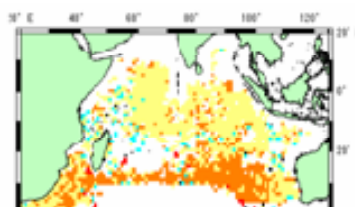
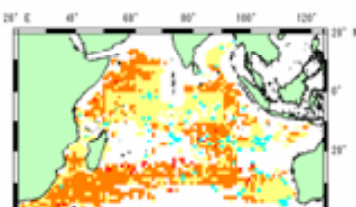
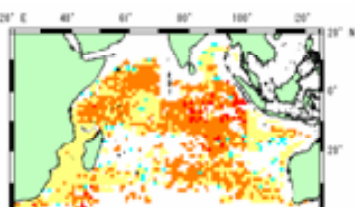
no



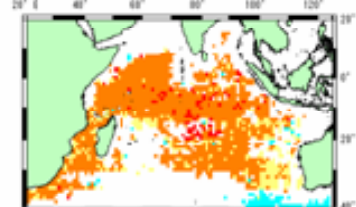
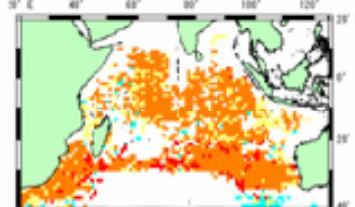
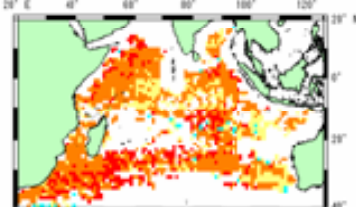
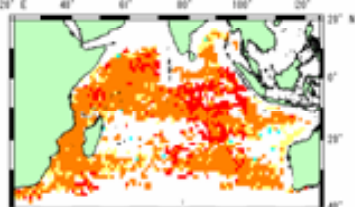
15% off



no



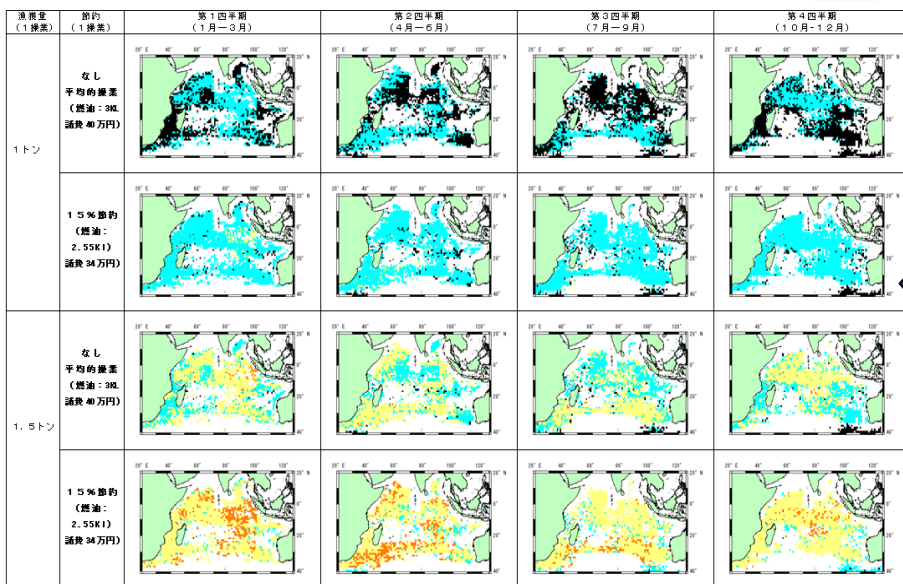
15% off



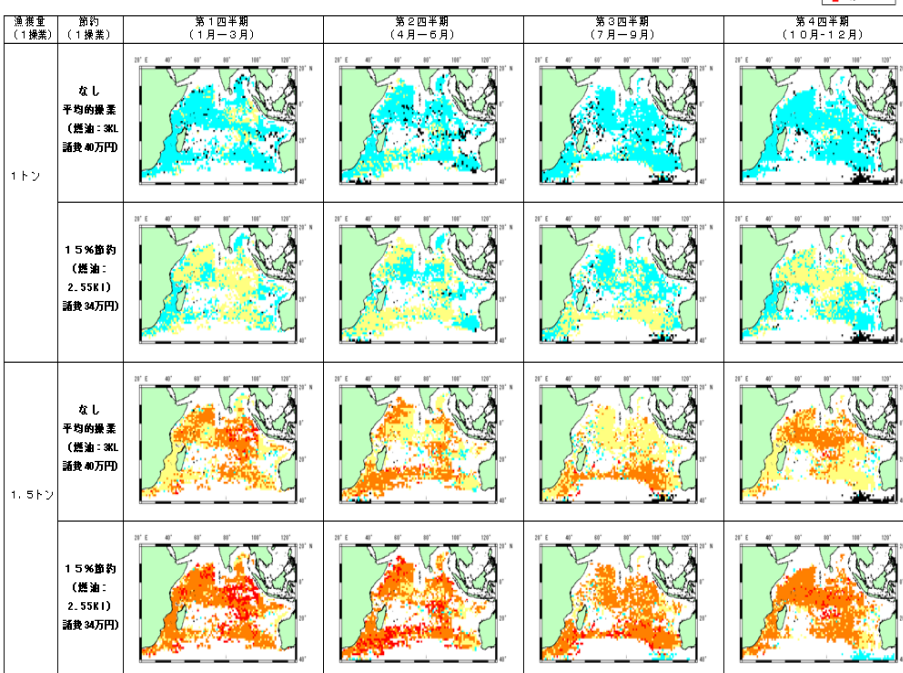
1 t

1.5 t

| シナリオ1 平均魚価の場合 (KG当りの値段:円) 燃料費: 1 K.L. 9万円の場合 | | | | | | |
|----------------------------------------------|---------------|--------------|--------------|---------------|--------------|------|
| キハダ (15kg以下) | キハダ (15-25kg) | キハダ (25kg以上) | メバチ (25kg以下) | メバチ (25-40kg) | メバチ (40kg以上) | その他 |
| 320円 | 400円 | 480円 | 400円 | 456円 | 640円 | 240円 |

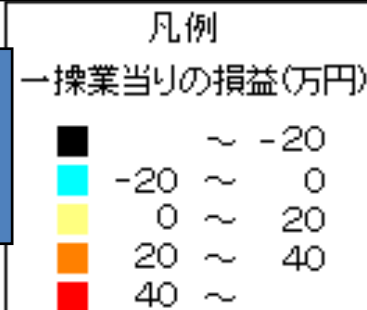


| シナリオ14 平均魚価の場合 (KG当りの値段:円) 燃料費: 1 K.L. 9万円の場合 | | | | | | |
|-----------------------------------------------|---------------|--------------|--------------|---------------|--------------|------|
| キハダ (15kg以下) | キハダ (15-25kg) | キハダ (25kg以上) | メバチ (25kg以下) | メバチ (25-40kg) | メバチ (40kg以上) | その他 |
| 400円 | 500円 | 600円 | 500円 | 570円 | 800円 | 300円 |



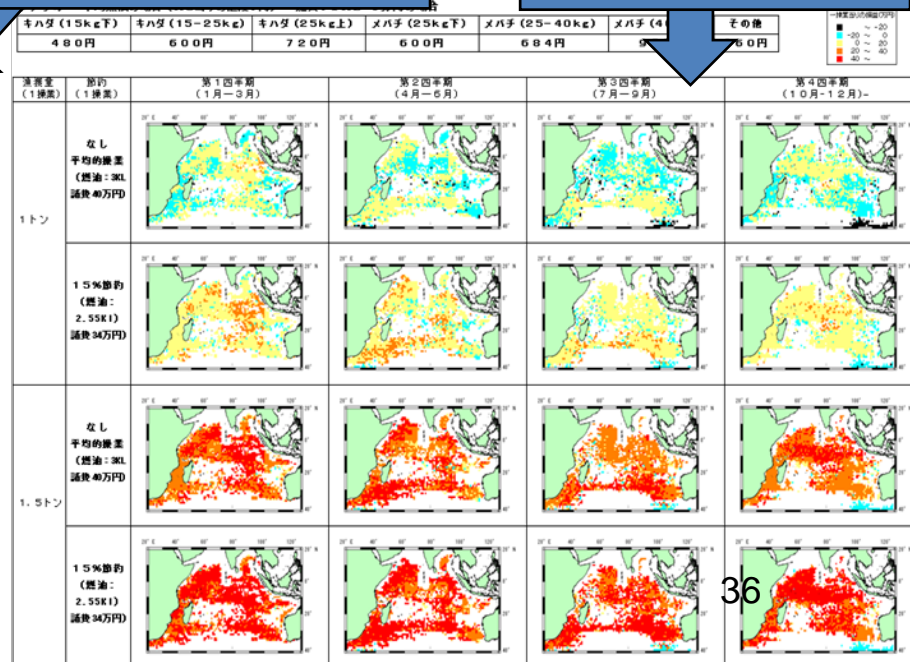
**15%削減→平均25%収益UP
(年間総収益指数)**

**scenario 1
(最安値)**



**scenario 14
(平均値)**

**scenario 27
(最高値)**



Summary

- 採算：現資源狀況：最低1.2t必要（平均魚価）
→ 資源管理（回復）必要
- 燃油価格：8万→9万：21%収益減（影響大）
- BIGEYE TUNA(大型)：収益大
- 燃油・經常経費節約：15%節約→25%収益UP