

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  
(4<sup>TH</sup> 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

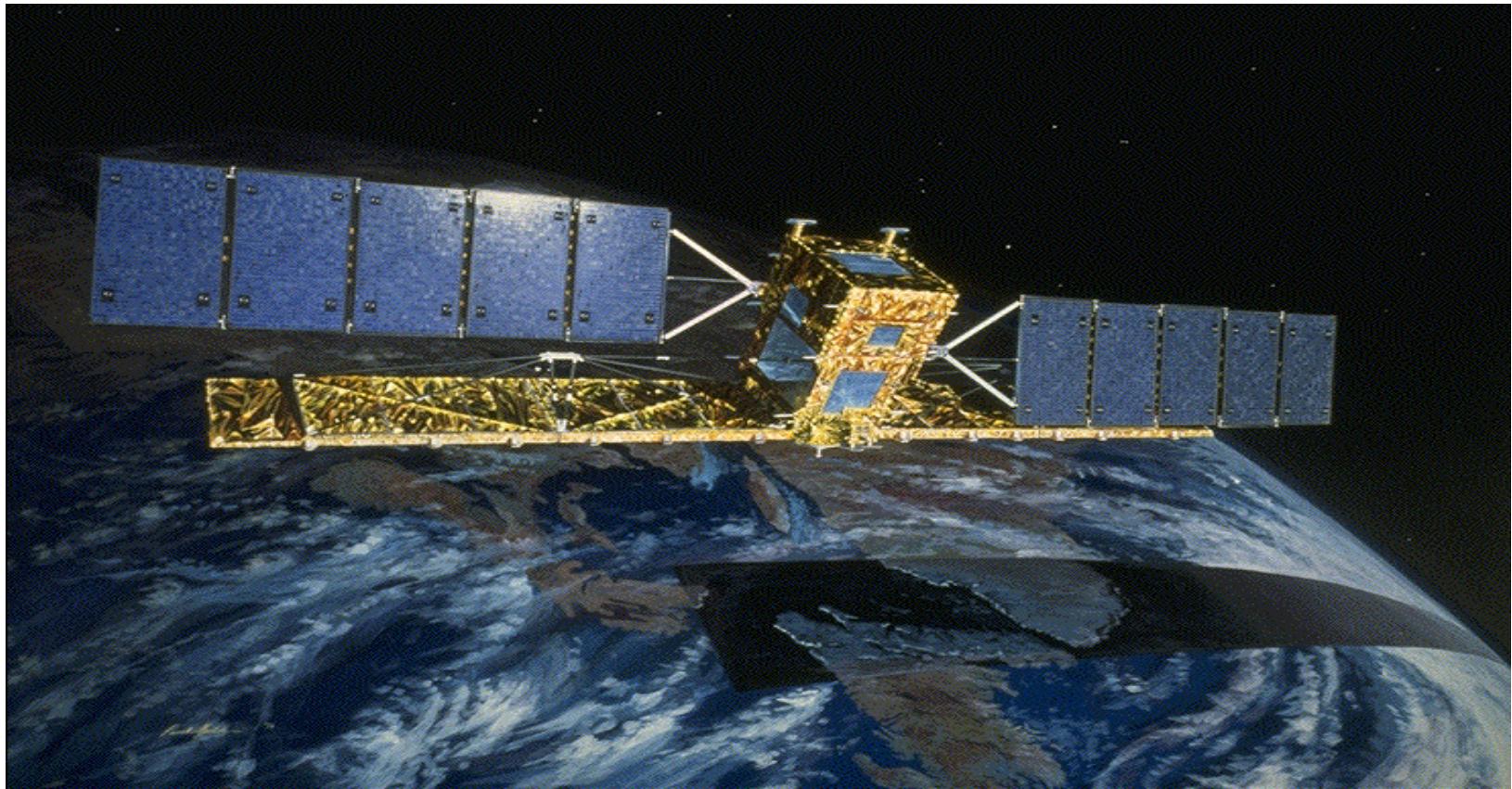
# Detection of Illegal Vessels (IUU)

## Integrated Space-Based Fisheries Detection System

How to detect IUU which  
do not have VMS

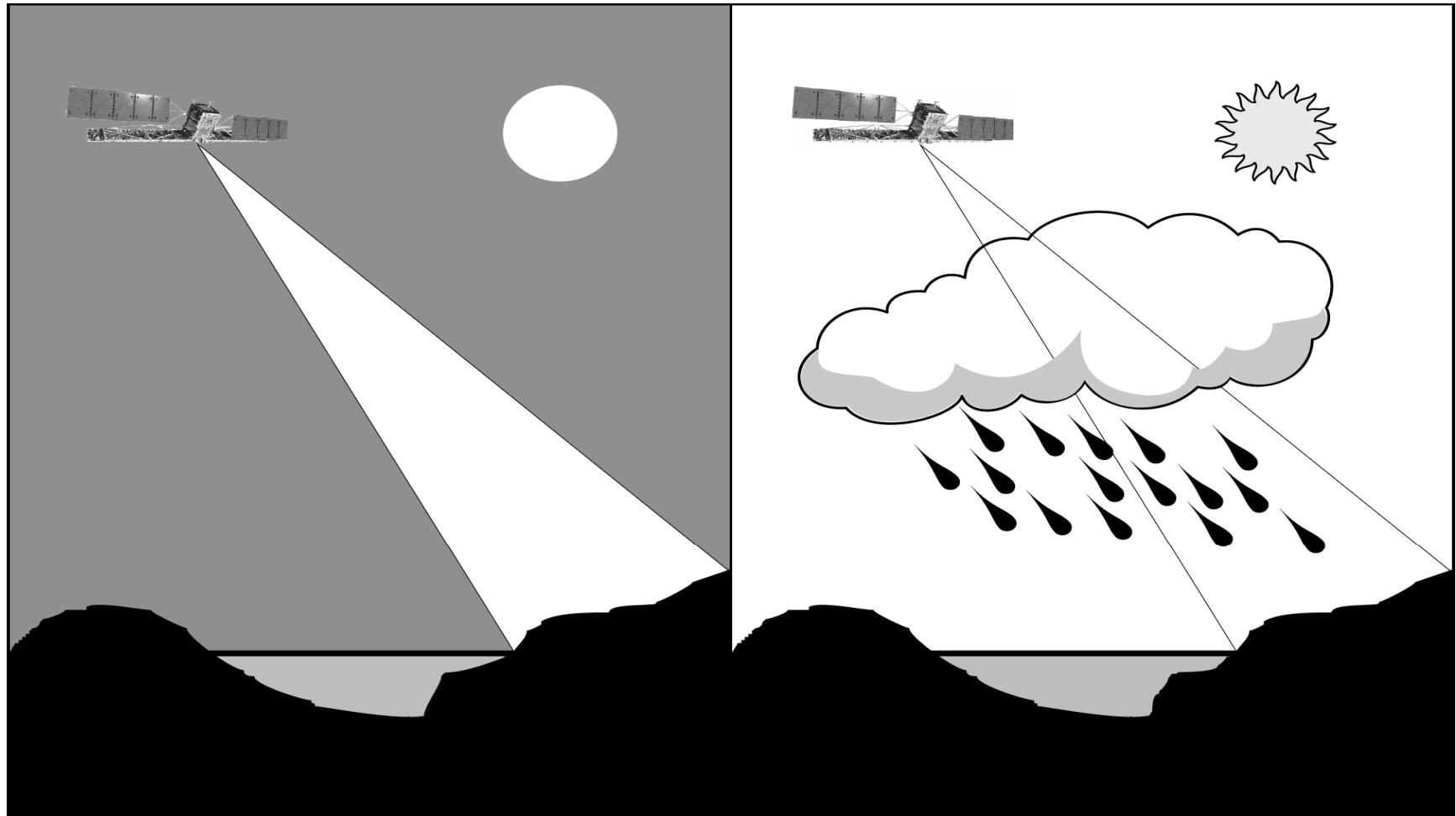
ADVANCED APPLICATION  
USING LANDSAT Satellite

# RADARSAT - 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](http://www.rsi.ca)

### VESSELS - CLASS IDENTIFICATION

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



Copyright Canadian Space Agency

 RADARSAT  
INTERNATIONAL  
[www.rsi.ca](http://www.rsi.ca)

### Ship Identification Example

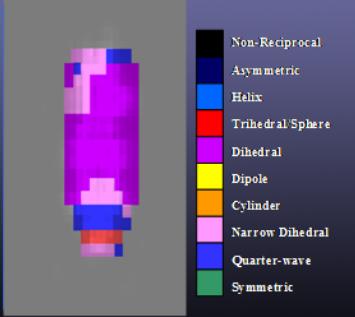
Ship Model (CAD)



Simulated SAR Backscatter Magnitude

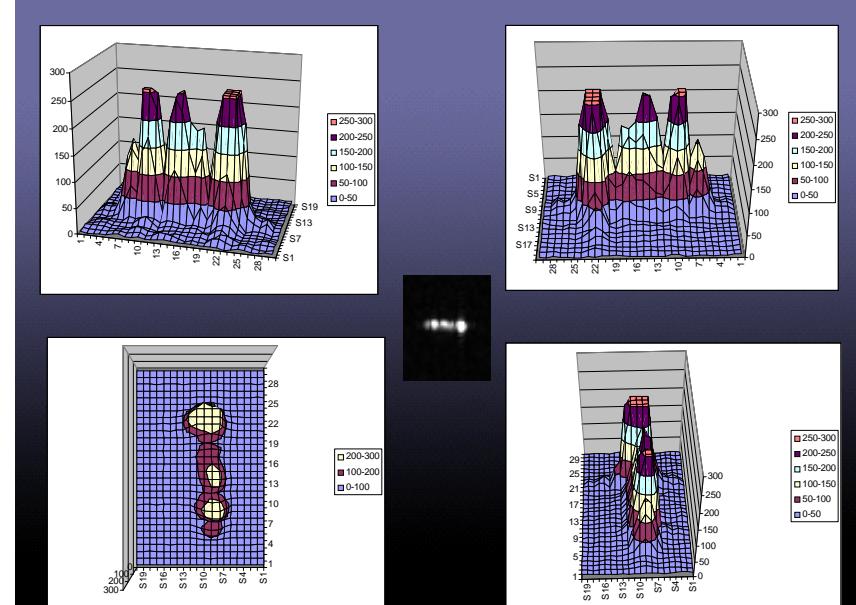


Simulated Polarization Response Distribution



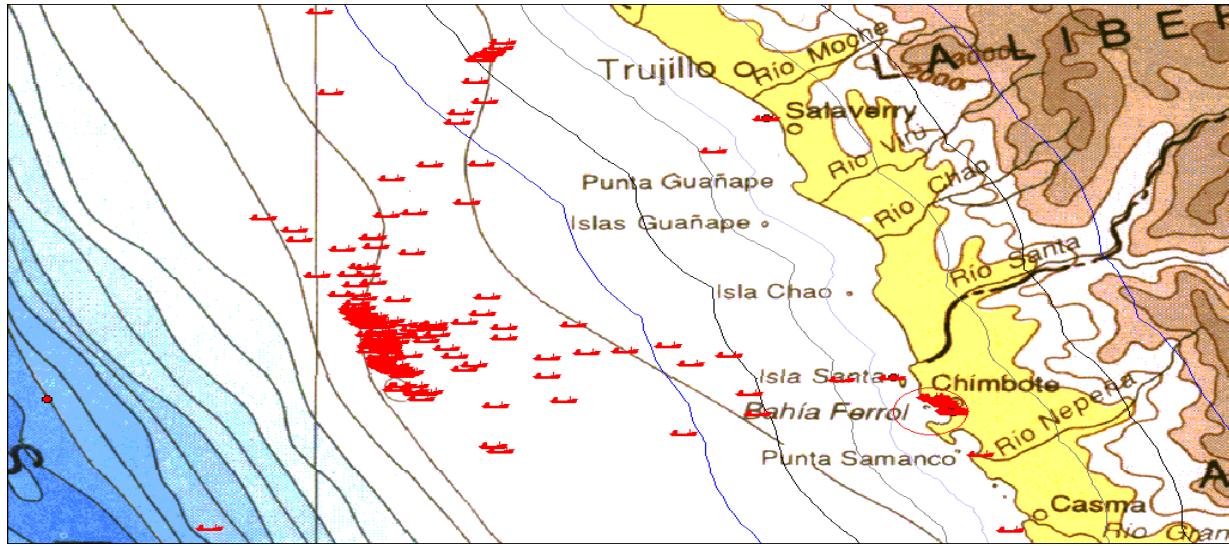
Non-Reciprocal  
Asymmetric  
Helix  
Trihedral/Sphere  
Dihedral  
Dipole  
Cylinder  
Narrow Dihedral  
Quarter-wave  
Symmetric

 RADARSAT  
INTERNATIONAL  
[www.rsi.ca](http://www.rsi.ca)



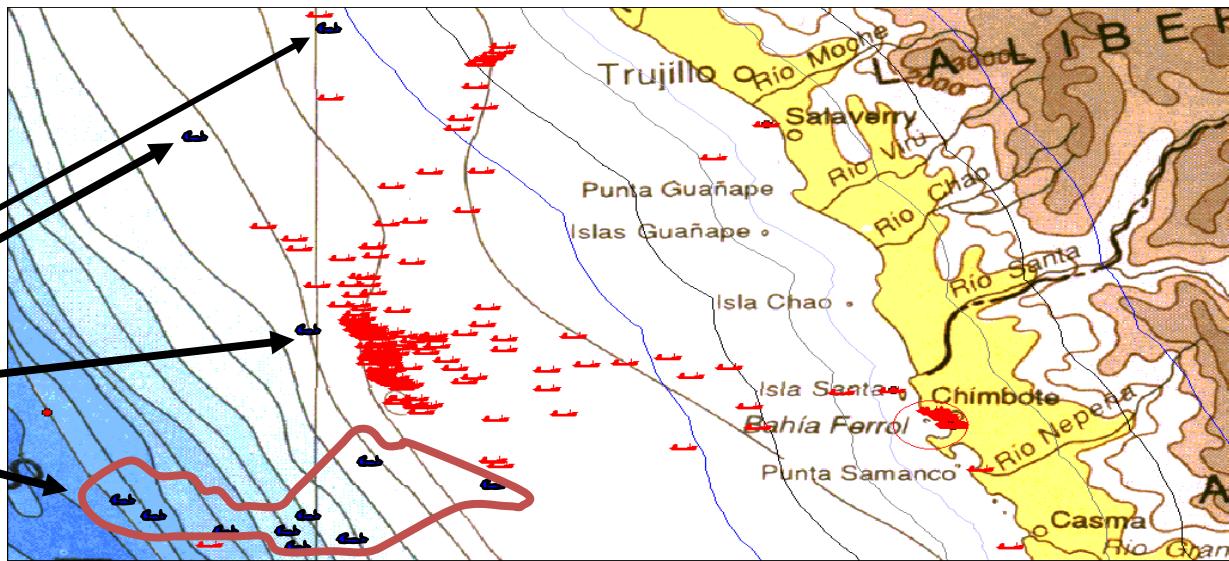
# example (Postural): Detection of IUU boats VMS+RADARSAT (SAR)+GIS

VMS

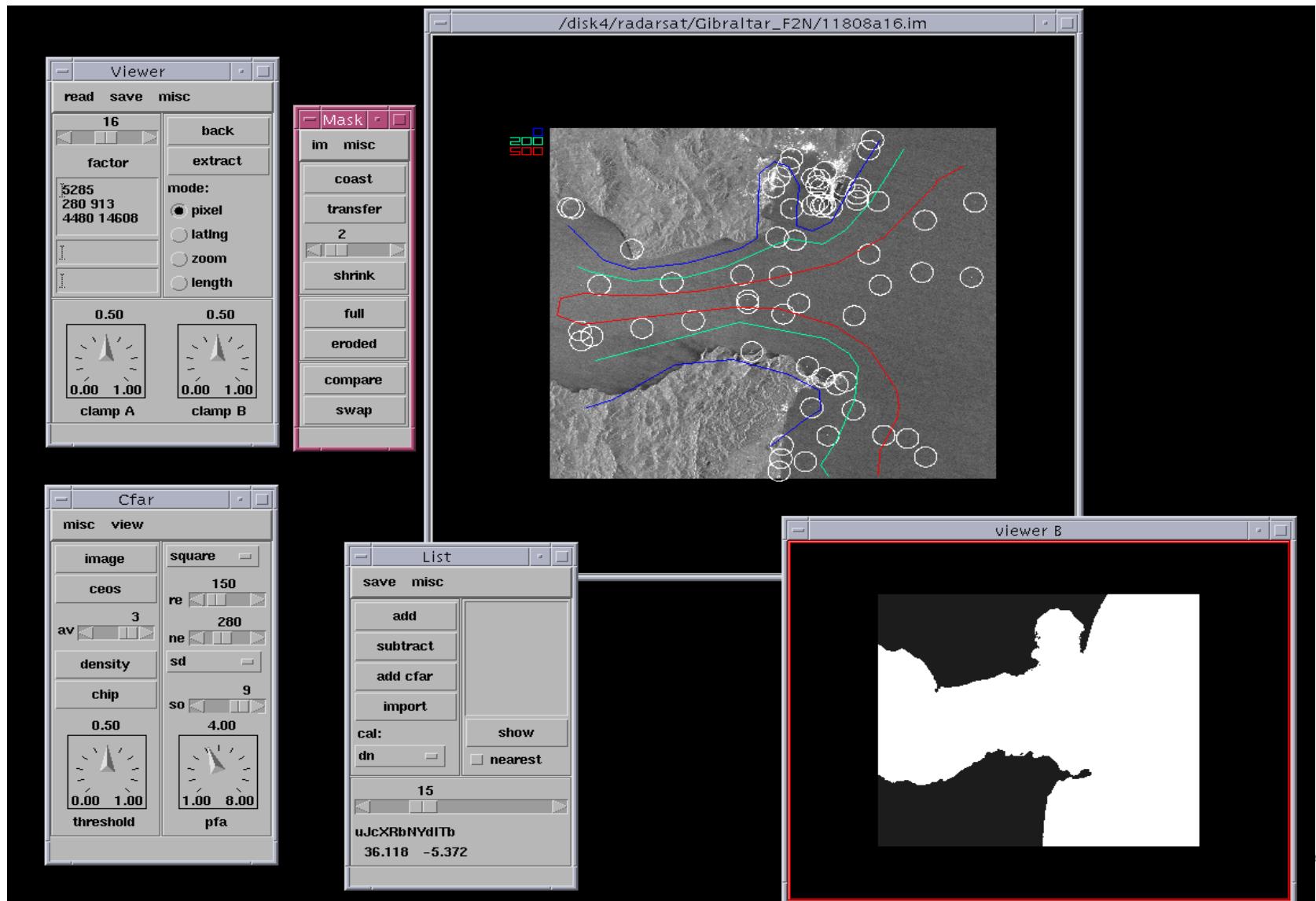


RADSAT

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: 経済)**

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

**「海洋生態系保全 + 持続的TUNA生産・漁業  
可能漁場探索技術開発」**

**JAPAN + FRENCH PROJECT  
MARINE EXPLORER使用**

# TUNA 持續的生產(3要件)

(1) **持續的生產量**(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)

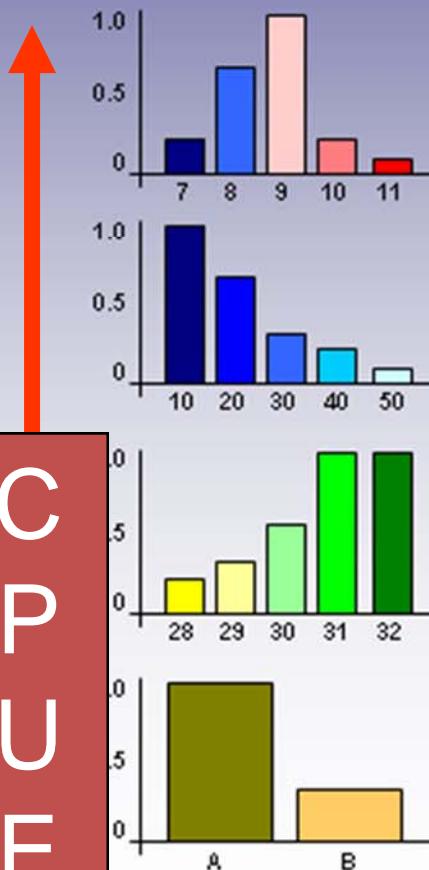
→**収益漁場探索**

**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



- 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

■ 不適 ■ 普通  
■ 普通以下 ■ 最適

# 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  
延繩漁業  
(1994–2002)  
(四半期)

(1)持続的生産(MSY)

漁場(HSI) +

食害回避(海域)



(2)生態系保全

混獲回避(海域)



(3)漁業継続

収益漁場 + 食害回避海域

→漁況・魚価・燃油価格変動

(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

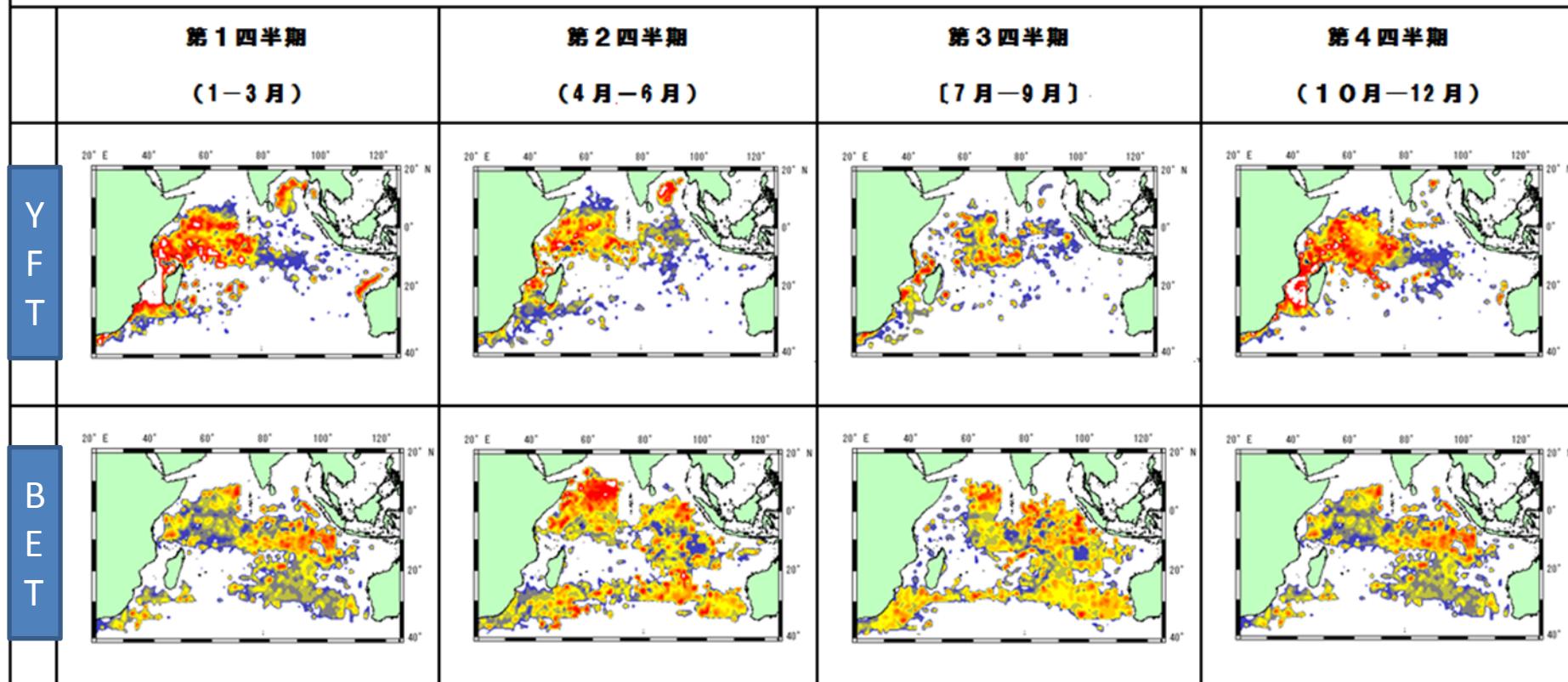
OVERLAY

# (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

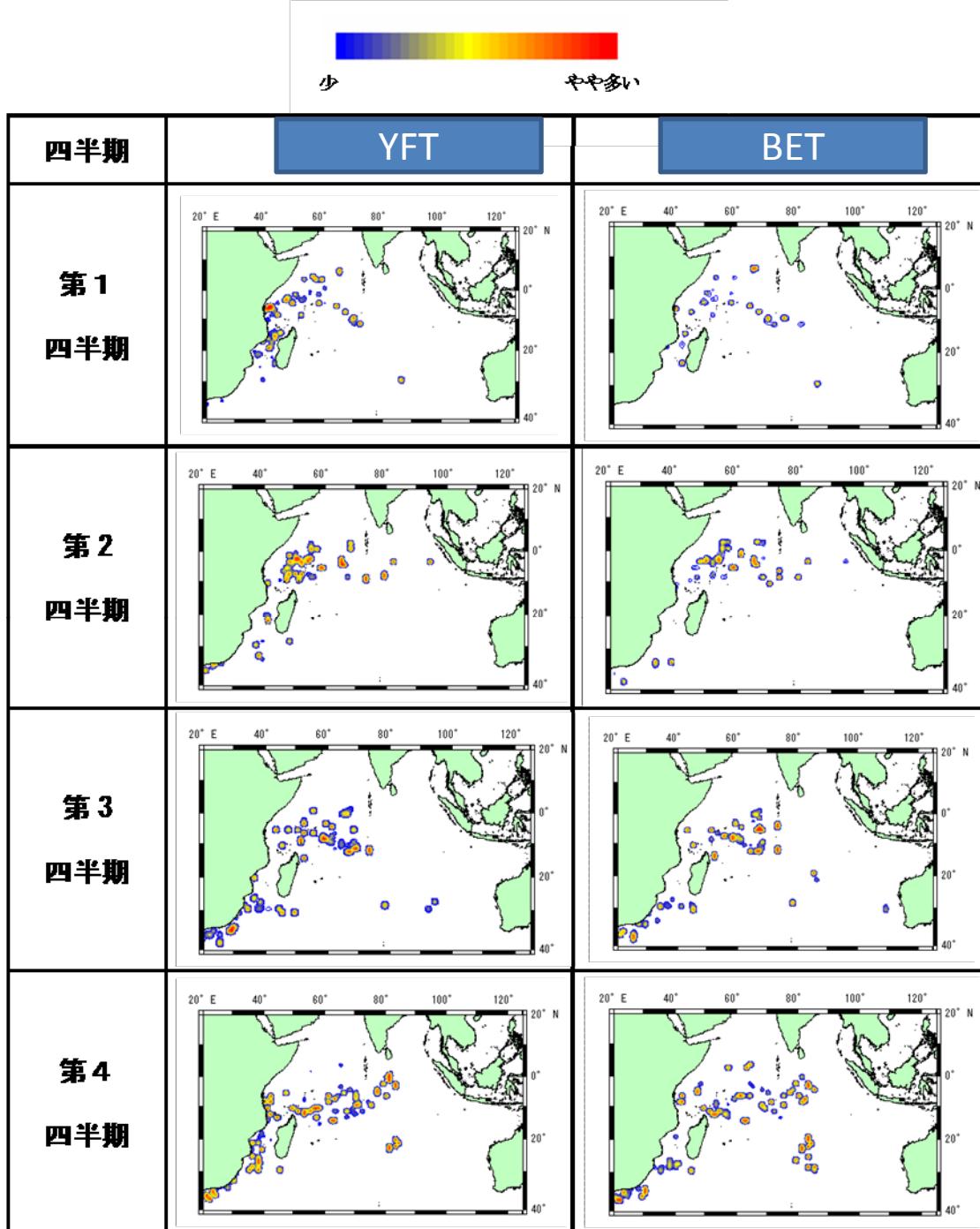


# 食害ATLAS

(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)

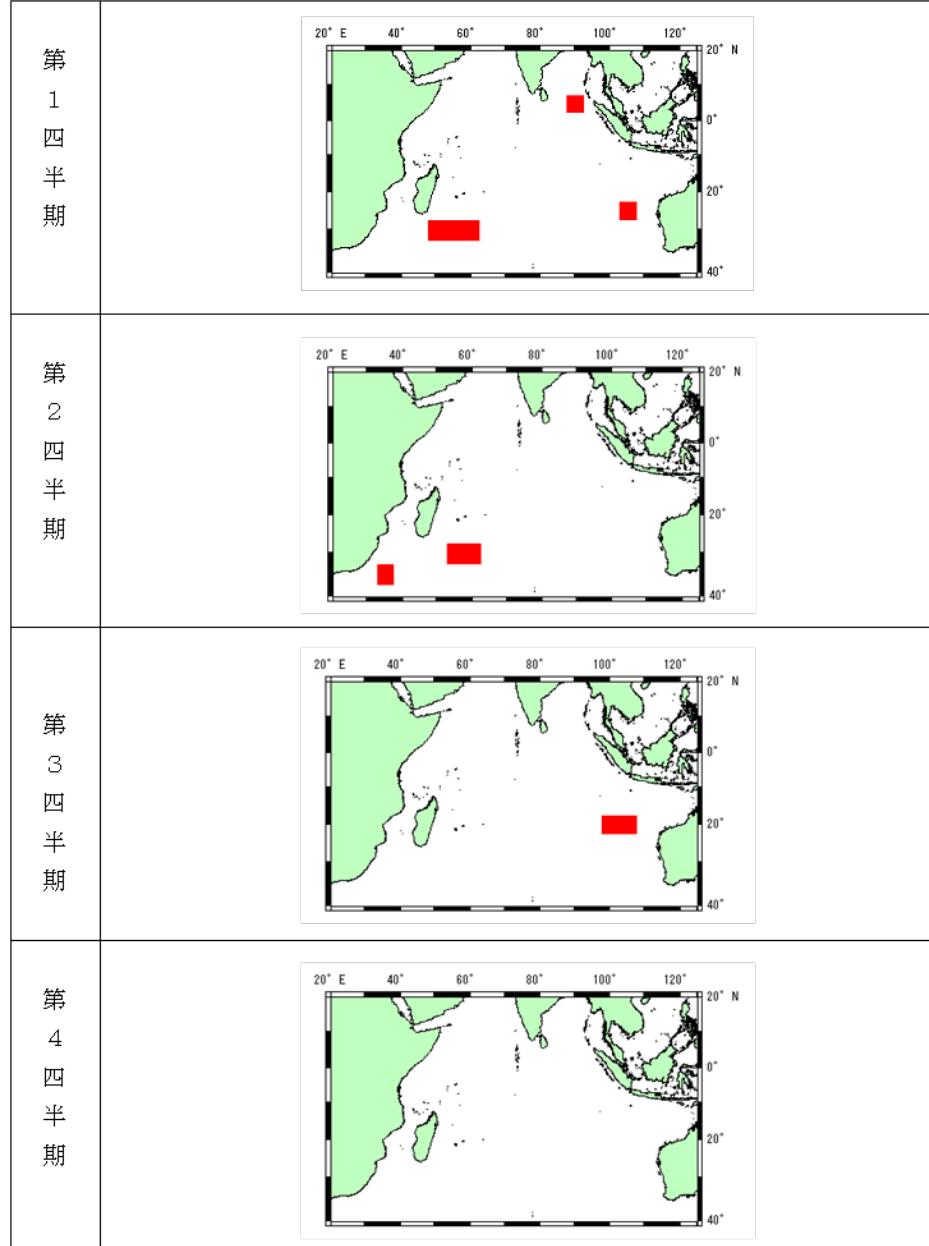
食害調査data  
(2000-2006)



# 比較的多發海域

## (2) 生態系保全

混獲(鮫)分布  
(一般的少)



### (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)×(20%高値)×(20%低値) 3魚種(YFT、BET、他)

SCINA -RIO	YFT				BET				他	
	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)

**損益=(収入)-(支出) (万円)**

収入=(魚価)x(漁獲量)

☞ 魚価(27通)

☞ 漁獲量(2通)

「魚種別・銘柄別収入積算」

支出=(燃油価格)x(使用量)+(経常経費)+(食害損失)

☞ 燃油価格 (per KL) 8万円・9万円 (2 ways)

☞ 使用量 平均 3KL

☞ 経常経費 平均 40万円

(労務費、餌代、減価償却、販売費 他)

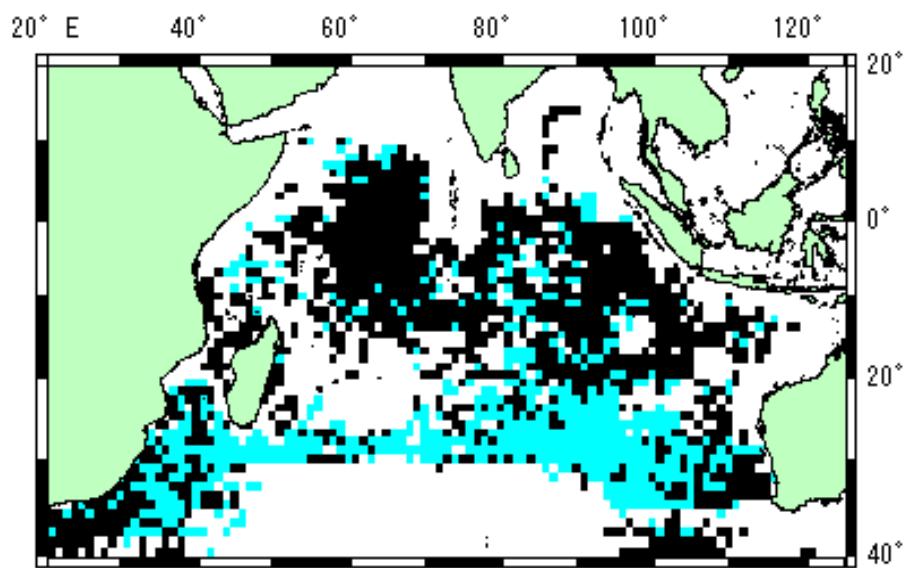
☞ 食害損失 魚種別(魚価)x(食害率)x(漁獲量) 積算

## 凡例

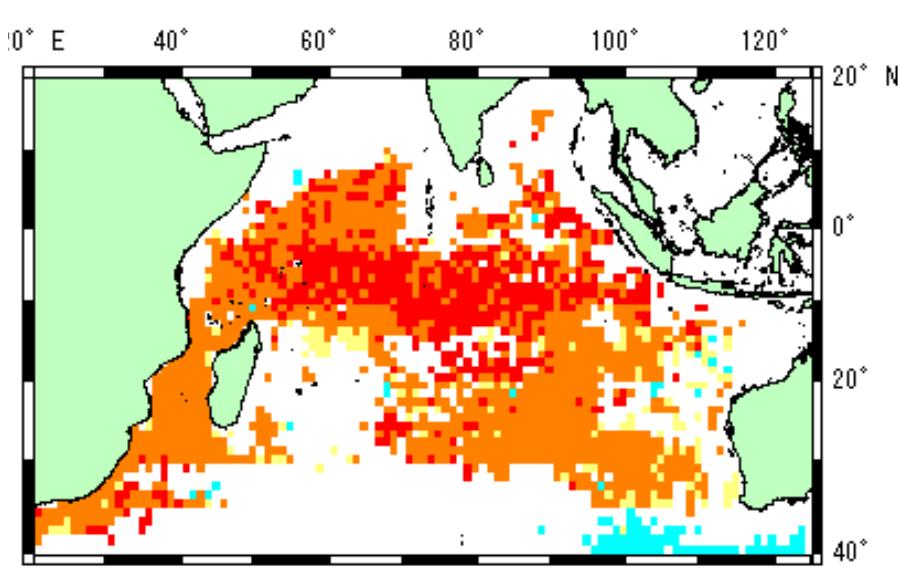
一操業当たりの損益(万円)

■	~ -20
■	-20 ~ 0
■	0 ~ 20
■	20 ~ 40
■	40 ~

損益ATLAS  
SAMPLE



最悪 scenario



BEST scenario

# 最終MAP(SAMPLE)

## 損益MAP

+

## 食害・混獲

(比較的多発回遊海域)

(overlay)

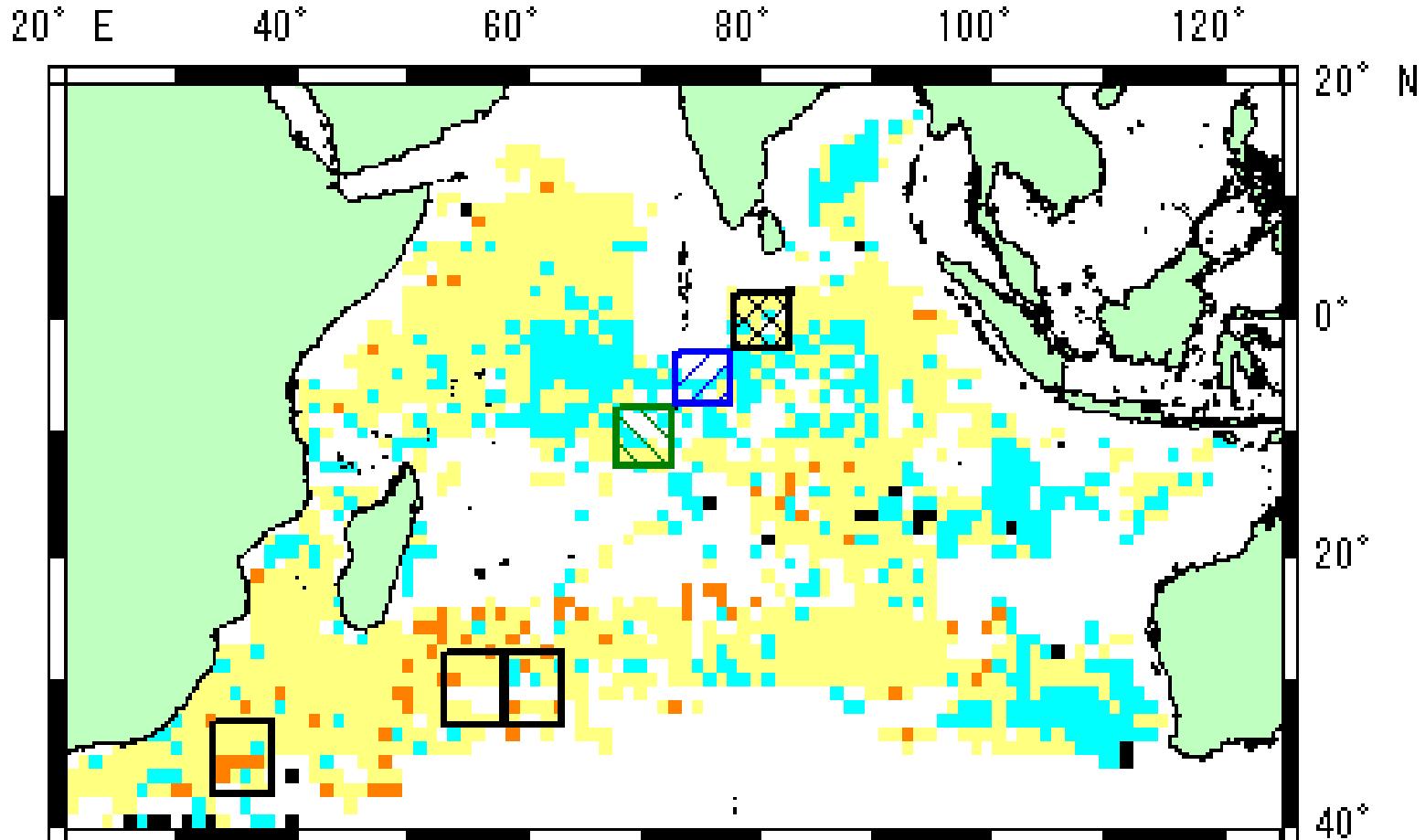
### 凡例

一操業当たりの損益(万円)

■	~ -20
■	-20 ~ 0
■	0 ~ 20
■	20 ~ 40
■	40 ~

鮫混獲・食害の比較的多い海域

□	混獲 (鮫)
■	食害 (キハダ)
■	食害 (メバチ)
■	食害 (キハダ+メバチ)



# scenario 14: 平均魚価

燃費

8  
万  
円

1  
t

9  
万  
円

1.5  
t

漁況

Q1

Q2

Q3

Q4

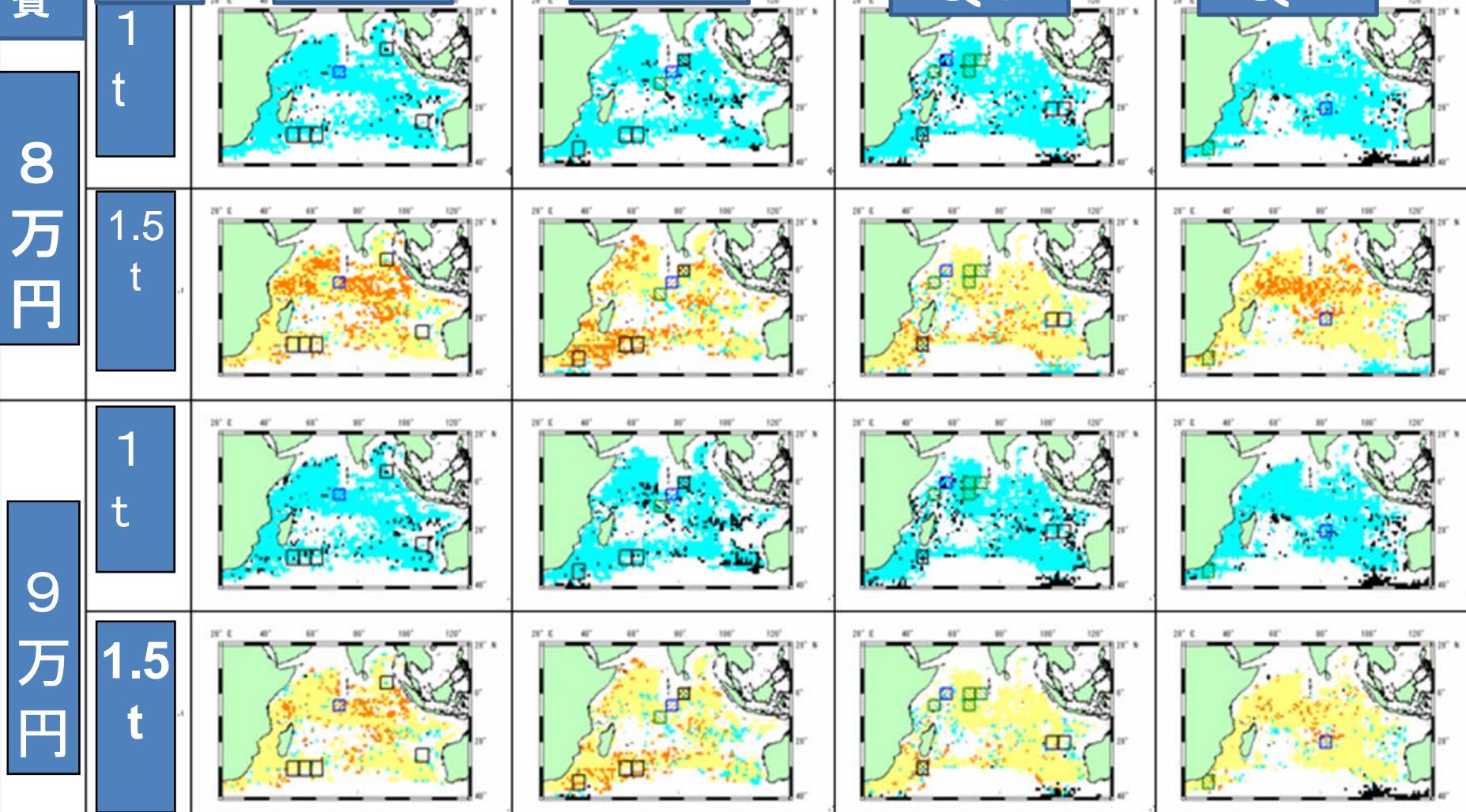
凡例

一操業当りの損益(万円)

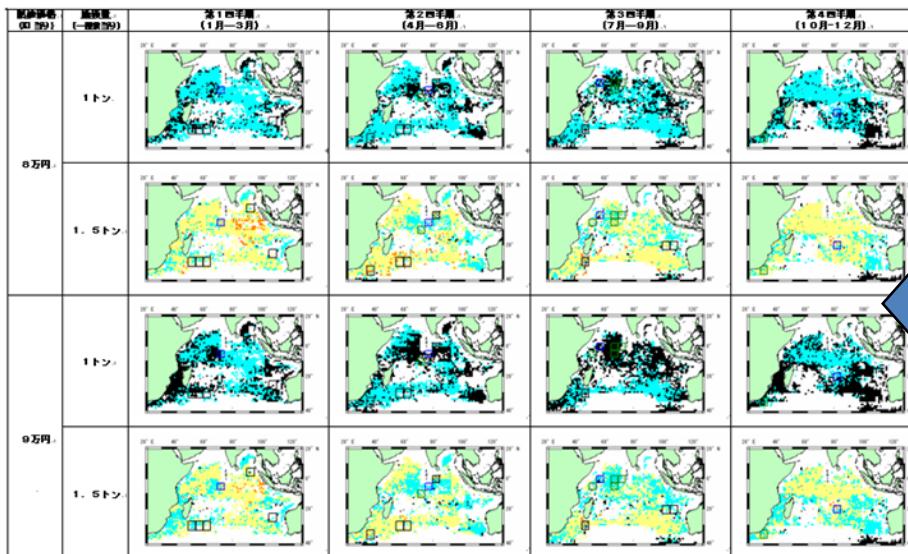
~ -20  
-20 ~ 0  
0 ~ 20  
20 ~ 40  
40 ~

鮫混獲・食害の比較的多い海域

□ 混獲(鮫)  
■ 食害(キハダ)  
■ 食害(メバチ)  
■ 食害(キハダ+メバチ)



シナリオ1 平均魚価の場合は(KG当りの価値:円)						
キハダ(15kg未)	キハダ(15~25kg)	キハダ(25kg以上)	メバチ(25kg未)	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



凡例

一株業当りの損益(万円)

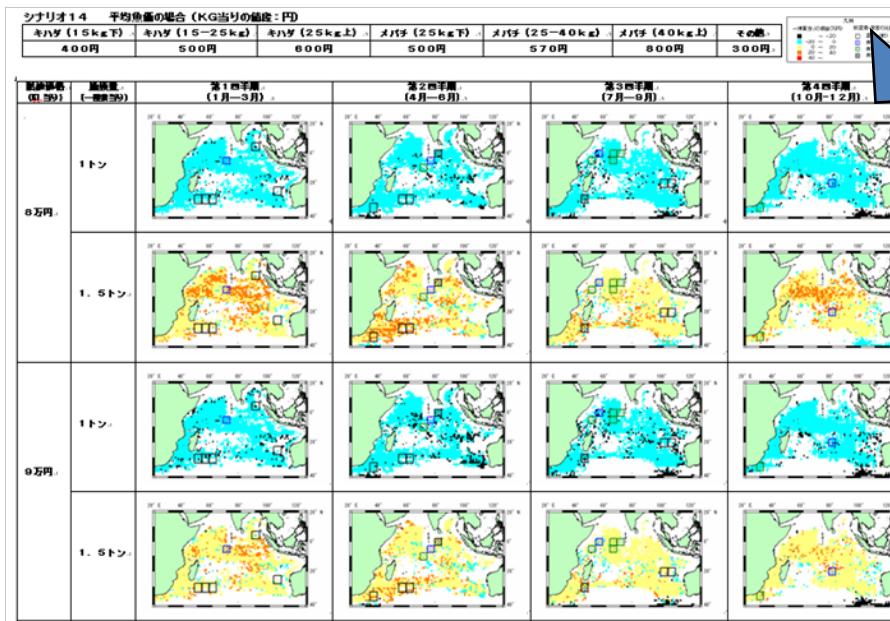
鮫混獲・食害の比較的多い海域



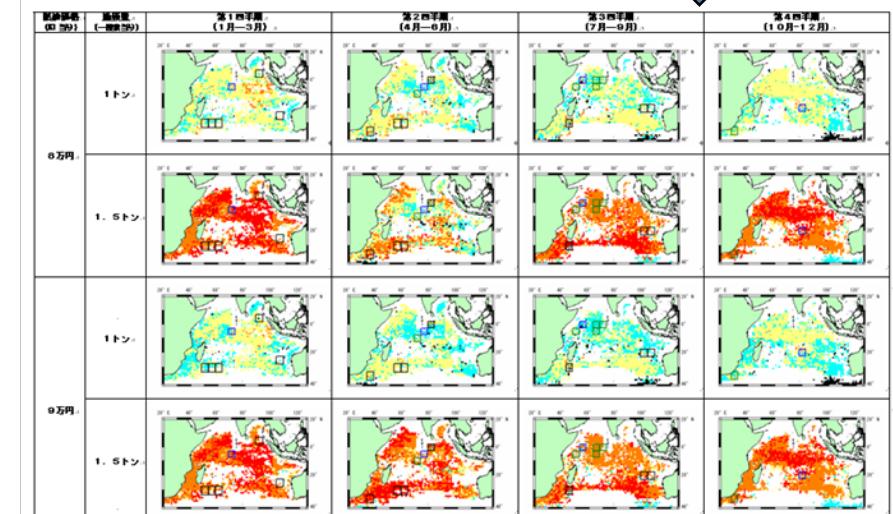
scenario 1  
(最安値)

scenario 14  
(平均値)

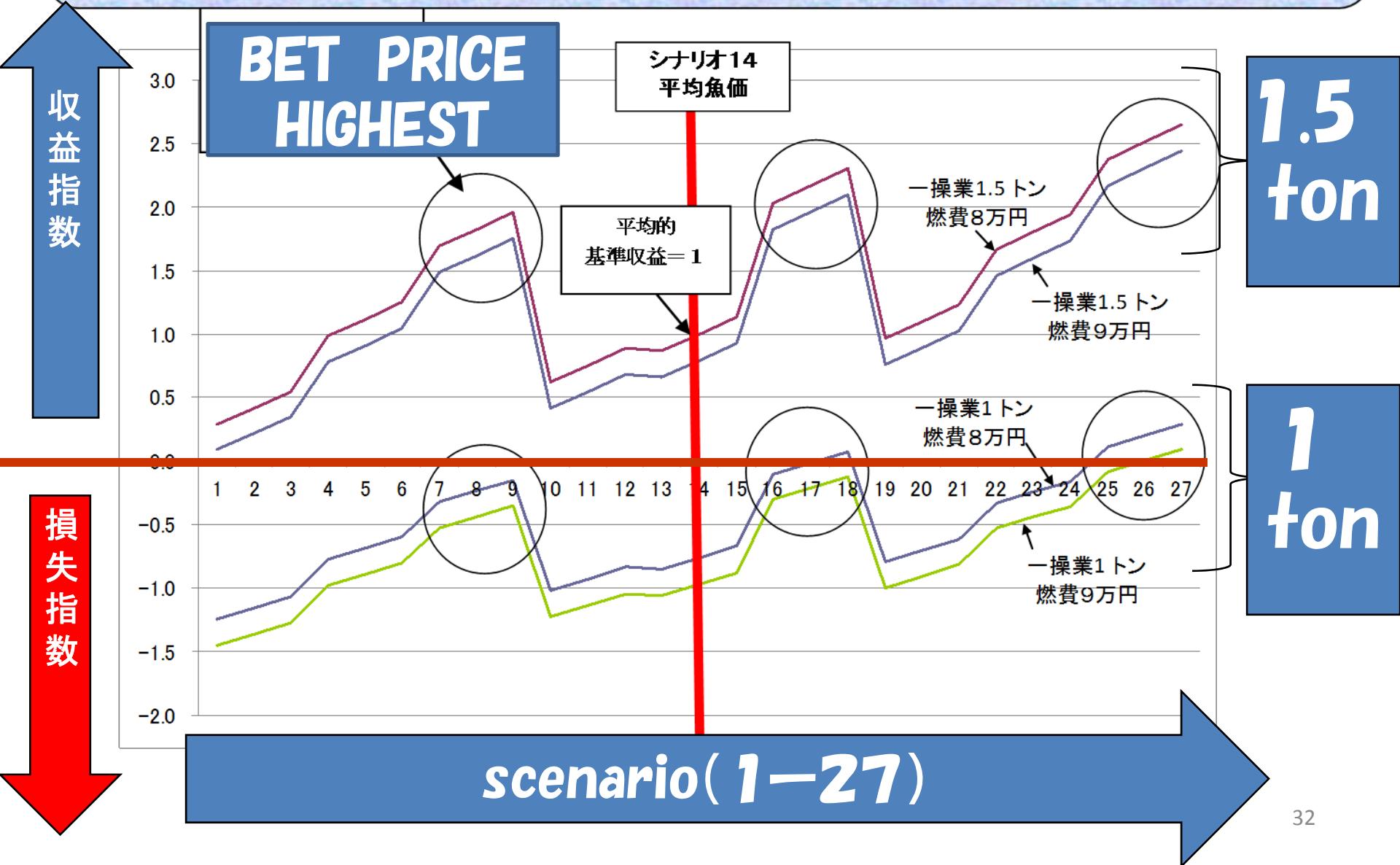
scenario 27  
(最高値)



シナリオ27 平均魚価の組合せ(KG当りの価値:円)						
キハダ(15kg未)	キハダ(15~25kg)	キハダ(25kg以上)	メバチ(25kg未)	メバチ(25~40kg)	メバチ(40kg以上)	その他
480円	600円	720円	600円	664円	960円	0円



**scenario 特徴把握: 各scenario: 年間総損益指**  
**(四半期・1度区画毎(損益)×(平均操業数): 積算)**  
**scenario14: 燃油価格8万円: 収益指數=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倍增加
  - 現在資源状況悪化: 体長(体重)減少傾向  
(GOOD SCENARIO NOT EXPECTED)

# 追加解析：節約ATLAS

## 一操業当たり

- 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、餉代、減価償却、販売費ほか)

HOW MUCH 収益UP?

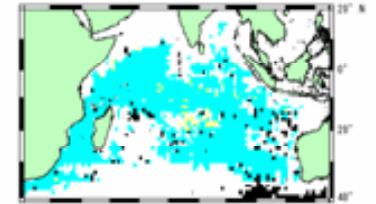
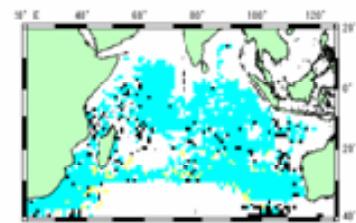
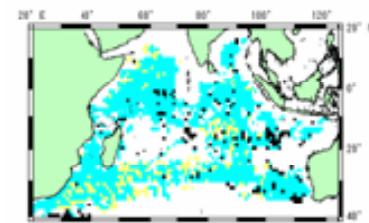
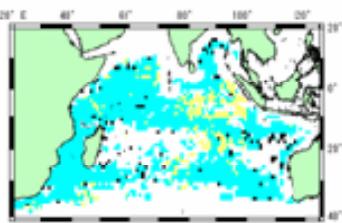
# 節約ATLAS : scenario 14 (平均魚価、燃油価格9万円)

漁況

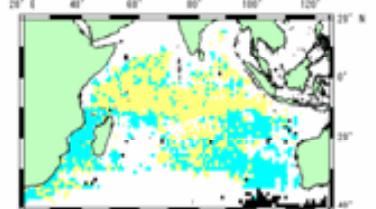
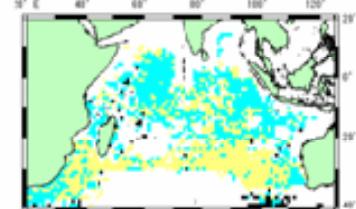
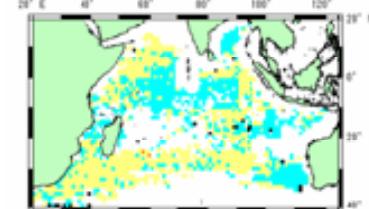
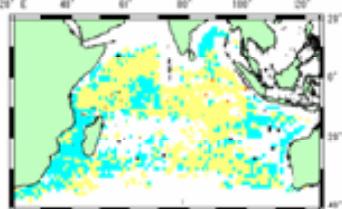
燃費

1 t

no

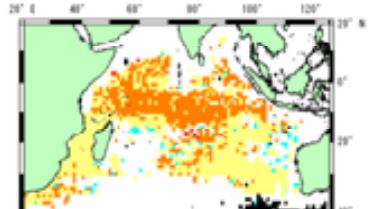
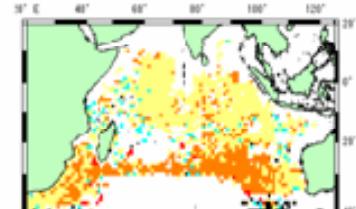
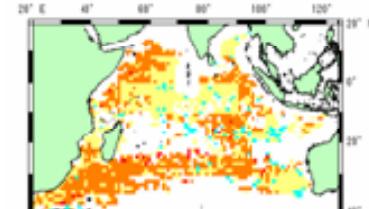
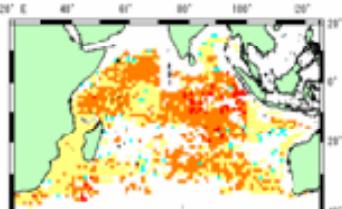


15% off

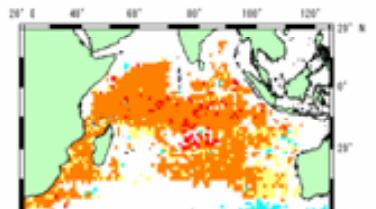
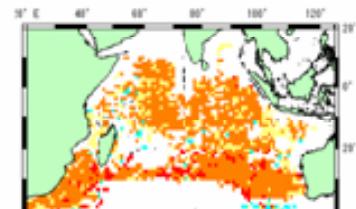
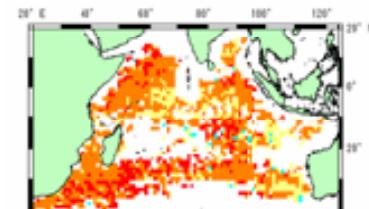
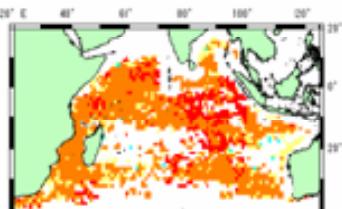


1.5 t

no



15% off

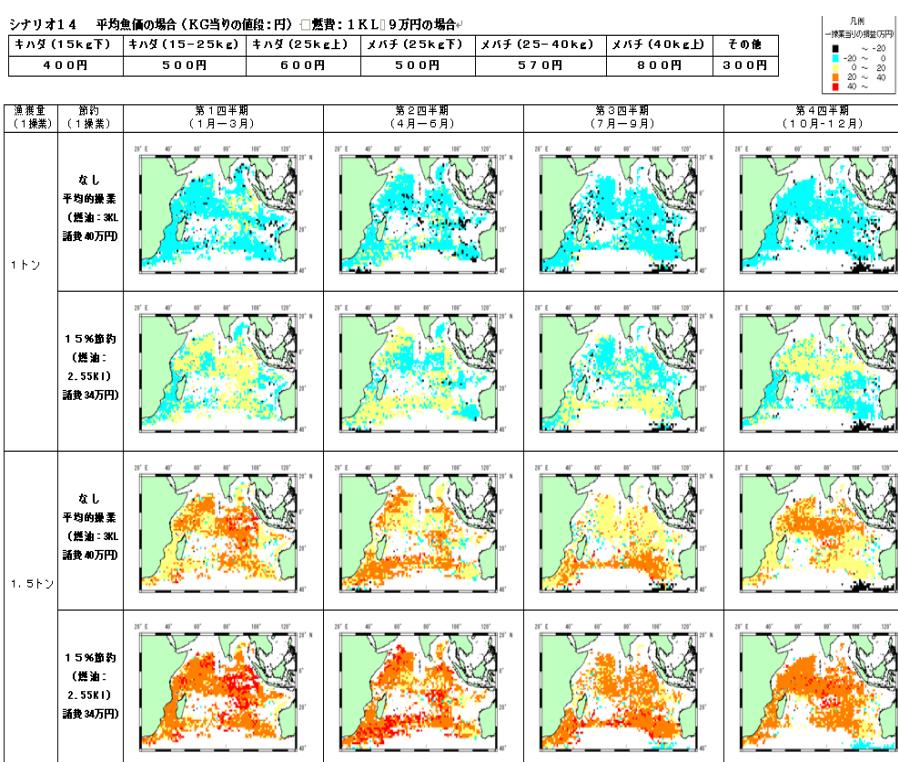
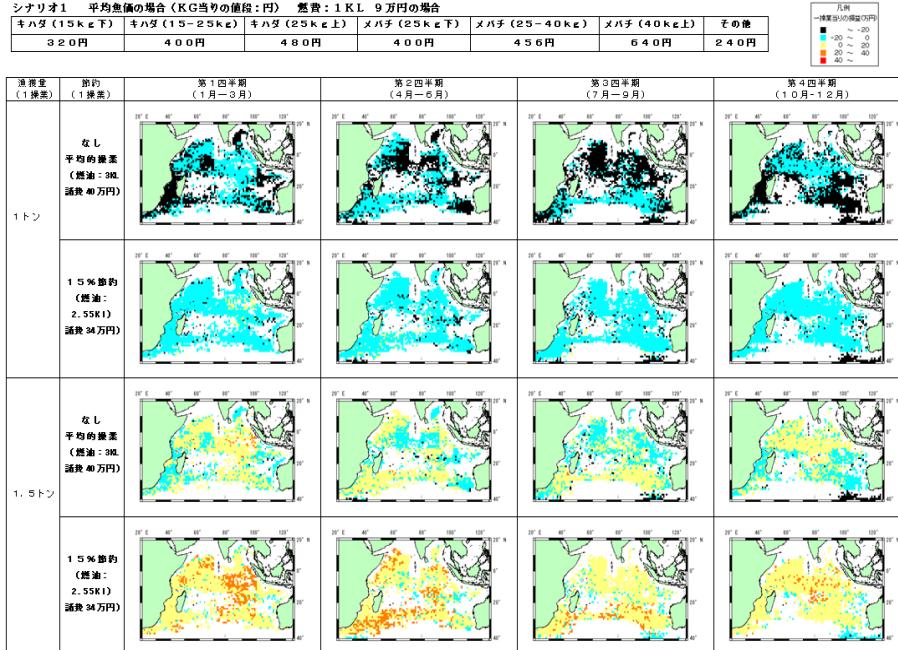


凡例

一操業当りの損益(万円)

~ -20	-20	~ 0
-20	~ 0	~ 20
0	~ 20	~ 40
20	~ 40	~ 60
40	~ 60	~ 80

# 15%削減→平均25%収益UP (年間総収益指標)



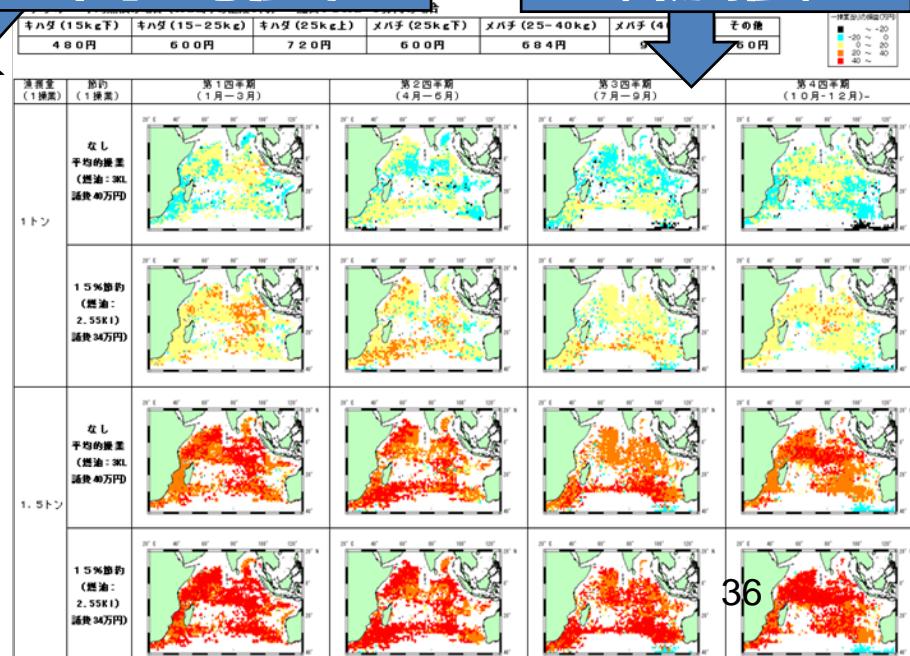
scenario 1  
(最安値)

凡例  
一漁業当りの損益(万円)

■	~ -20
■	-20 ~ 0
■	0 ~ 20
■	20 ~ 40
■	40 ~

scenario 14  
(平均値)

シナリオ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・経常経費節約: 15%節約 → 25%収益UP