

# ITQの効率性と漁船規模の選択 — 実験経済学的アプローチ —

May 20, 2010

東田啓作

(関西学院大学 経済学部)

## ■ ITQとは？

= Individual Transferable Quotas

= 譲渡可能な漁獲割り当て

- 1) 総漁獲量は制限 = Total Allowable Catch (TAC)
- 2) 個々の漁業者へ、初期配分を割り当て  
= Individual quotas
- 3) 漁業者は、その割当を売買することが可能  
= Transferable

## ■ ITQが導入されると・・・

- 1) 漁獲総費用の最小化(漁業の効率化)
- 2) 効果的な資源管理
- 3) 割当価格の不安定性
- 4) 割当の集中
- 5) 船隻規模の変化

## ■ 文献 (理論)

Anderson (1991, JEEM) → Market Power.

Danielsson (2000, Marine Resource Econ) → Production externalities.

Bergland and Pederson (2006, Marine Resource Econ) → Risk-averse.

Vestergaard (2005, Land Econ) → Sunk costs.

## ■ 文献 (実験)

Anderson, C. M., 2004,

Anderson, C. M., and J. G. Sutinen, 2005,

Anderson, C. M., and J. G. Sutinen, 2006

Anderson, C. M., M. A. Freeman, and J. G. Sutinen, 2008,

→ 価格の不安定性を解明、割当のリース期間設定の重要性を指摘している。

→ 船隻規模の変化は考慮に入れていない。

## ■ 目的

実験経済学的手法を用いて、以下のポイントを検証する。

- (1) 船の規模が合理的に選択されるか？
- (2) 効率的な船籍構成が実現されるか？
- (3) ITQの取引市場が機能するか？

# 3. 実験デザイン

## ■ 基礎シリーズ

- > 8 セッション
- > それぞれのセッションにおいて 10 ピリオド実施
- > それぞれのピリオドにおいて、2 ステージの意思決定
- > それぞれのセッションに 12人の被験者が参加
- > 学生、20代社会人
- > 各被験者は1セッションのみ参加。平均的には、3000円程度の報酬
- > 2 回の練習ピリオドを設定
- > リスク選好についてのアンケートを実施

## ■ 第1ステージ: 船のサイズを決定

- > このステージの開始前に、個々の被験者は8の初期配分を受け取る。  
→ TACが96であることを意味する。
- > 個々の被験者は、タイプ1 (Small)もしくはタイプ2(Large)を選択する。
- > 5人がタイプ1、7人がタイプ2を選択している状況が最も効率的である。
- > このステージが終了した段階で、被験者全体のうち何人がどちらを選択しているかという情報は、各被験者がモニター上で知ることができる。

Period

1

Rest Time [sec]: 51

Please chose your production way

OK

Type1 =Small-scale

B	13
b	2
FS	20

Type 2 =Large-scale

A	7
a	1
FL	80

qs	TCs	MCs	qL	TC(L)	MC(L)
0	20		0	80	
1	35	15	1	88	8
2	52	17	2	97	9
3	71	19	3	107	10
4	92	21	4	118	11
5	115	23	5	130	12
6	140	25	6	143	13
7	167	27	7	157	14
8	196	29	8	172	15
9	227	31	9	188	16
10	260	33	10	205	17
11	295	35	11	223	18
12	332	37	12	242	19
13	371	39	13	262	20
14	412	41	14	283	21
15	455	43	15	305	22
16	500	45	16	328	23
17	547	47	17	352	24
18	596	49	18	377	25
19	647	51	19	403	26
20	700	53	20	430	27

## ■ 第2ステージ: 割当の市場取引

- > Double auction によって取引を実施した。
- > 個々の被験者の利得は、漁獲、および割当取引からの利益に依存して決まる。
- > 最も効率的な状況においては、以下のとおりとなる。
  - (a) タイプ1 が 5 もしくは 6 を売り、タイプ2が 3 もしくは 4 を買う。
  - (b) 均衡価格は11となる。
  - (c) 個々の被験者の利得は74となる。
  
- > 取引の履歴はモニター上で観察できる。
- > 割当市場は、3分間ずっと開いている。

Period

1

Rest Time [sec]: 178

Number of Select 1 persons 1  
Number of Select2 persons 1  
Coupons 8  
Cash 100

**Trading prices**

Price

**Buy offer**

sell

**Sell offer**

buy

Sell offer

Buyer offer



Period

1

Rest Time [sec]: 24

Your profit on this stage	144
Your Total Profit	144
Your rest coupon	8

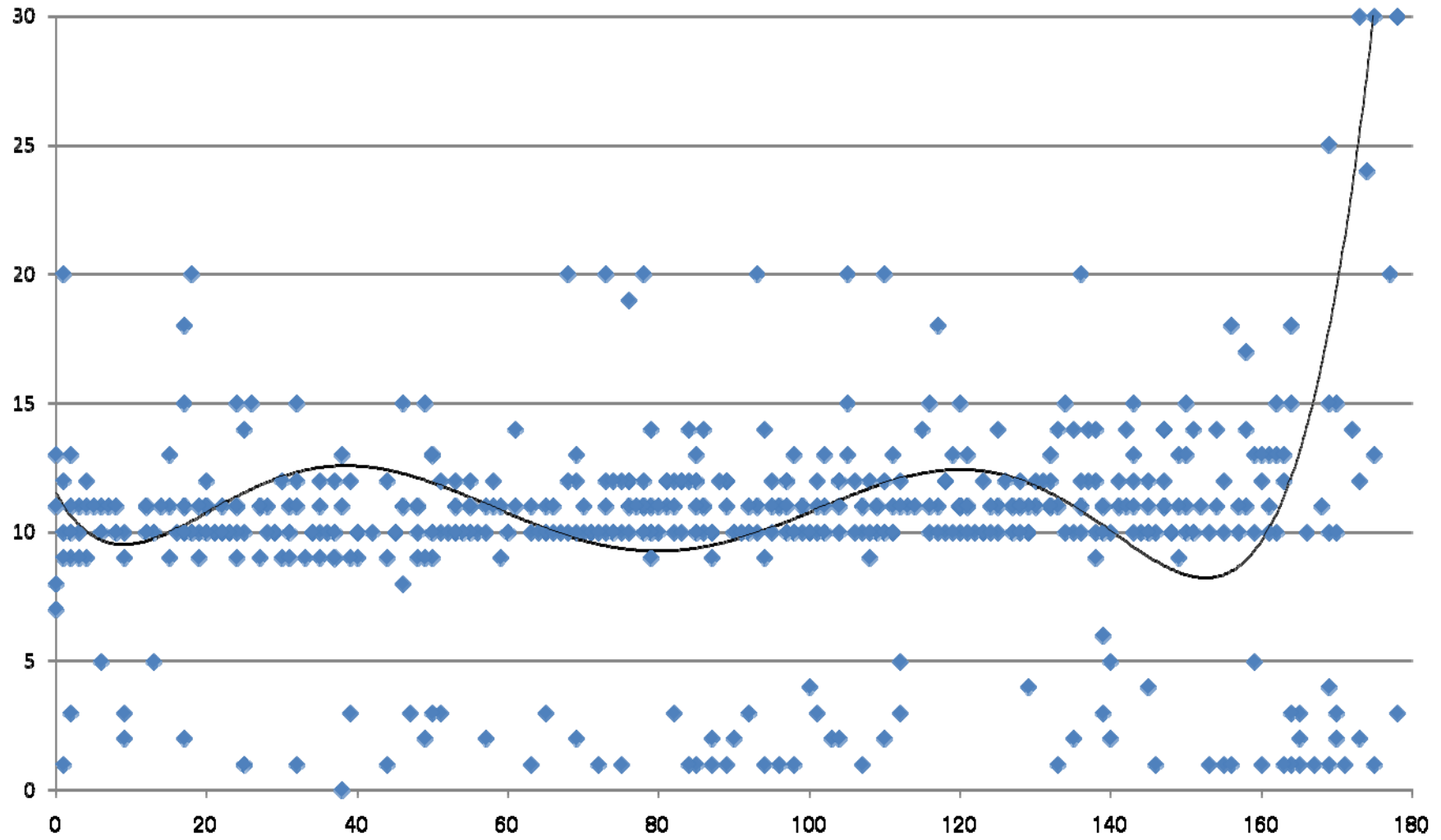
## 4. 結果

### 4.1 理論値 (EQPs)

Number of Vessels	EQP
Type1(S)=9, Type2(L)=3	5.5
Type1(S)=8, Type2(L)=4	7
Type1(S)=7, Type2(L)=5	9
Type1(S)=6, Type2(L)=6	9.5
Type1(S)=5, Type2(L)=7	11
Type1(S)=4, Type2(L)=8	11.5
Type1(S)=3, Type2(L)=9	12.5
Type1(S)=2, Type2(L)=10	13

Table 2: Theoretical eq. price (EQP)

## 4.2 価格と船隻数



セッション	平均取引価格 (ATP)	分散	タイプ1 (S)	タイプ2 (L)
1	11.64	102.25	5.1	6.9
2	10.34	18.04	4	8
3	8.10	94.58	4.5	7.5
4	11.58	40.22	5.4	6.6
5	14.31	207.19	5.8	6.2
6	9.20	56.86	4.3	7.7
7	15.48	109.93	6.2	5.8
8	15.62	1862.34	4.9	7.1
平均	12.03	311.43	5.025	6.975

Table 3: Average trading price (ATP), variance, and numbers of vessels of each session

ピリオド	平均取引価格 (ATP)	分散	タイプ1 (S)	タイプ2 (L)
1	12.94	88.33	4.75	7.25
2	14.20	104.59	5	7
3	13.53	263.17	4.875	7.125
4	12.63	61.69	5.125	6.875
5	11.79	81.72	5.125	6.875
6	10.95	49.41	5.5	6.5
7	10.99	69.11	5	7
8	10.23	26.86	4.75	7.25
9	12.29	2275.77	5.125	6.875
10	10.79	93.60	5	7
平均	12.03	311.43	5.025	6.975

Table 4: Average trading price (ATP), variance, and numbers of vessels of each period

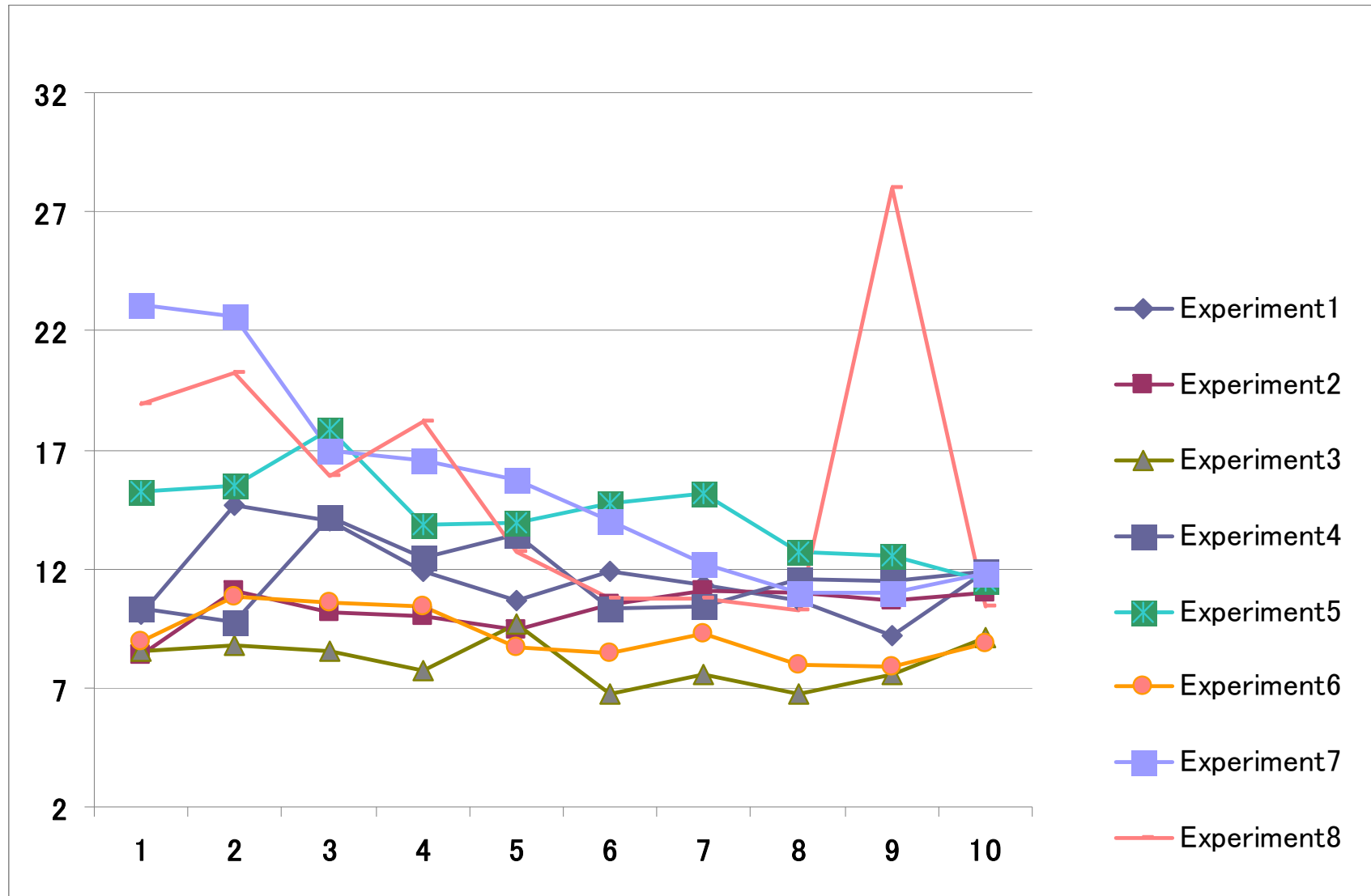


Figure 2: Price trend of each session

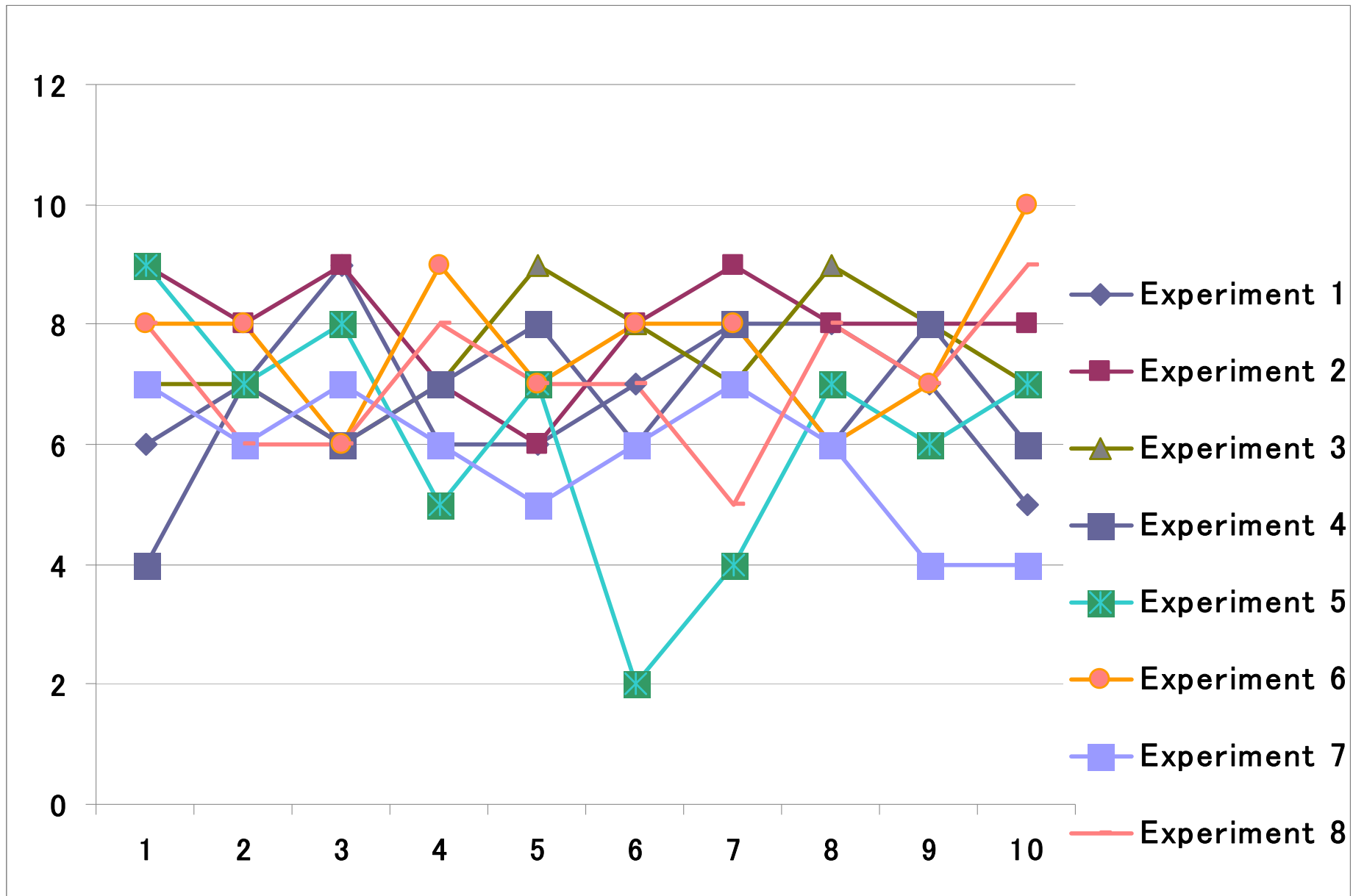


Figure 3: The trend of numbers of Type 2 (Large-scale) vessels of each session

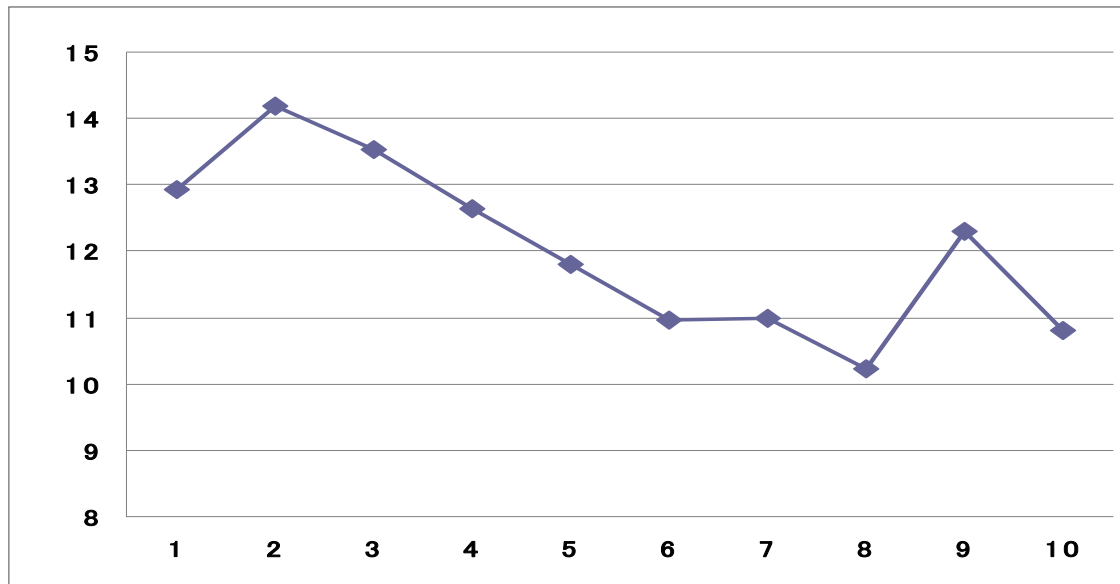


Figure 4: 取引価格の平均値

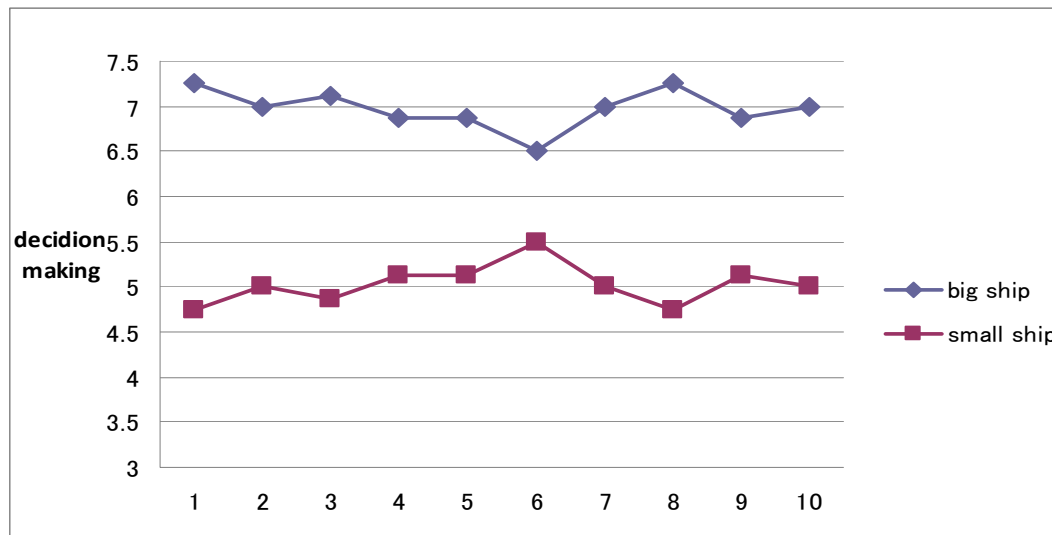


Figure 5: 船隻数の平均値



## 4.3 価格の収束

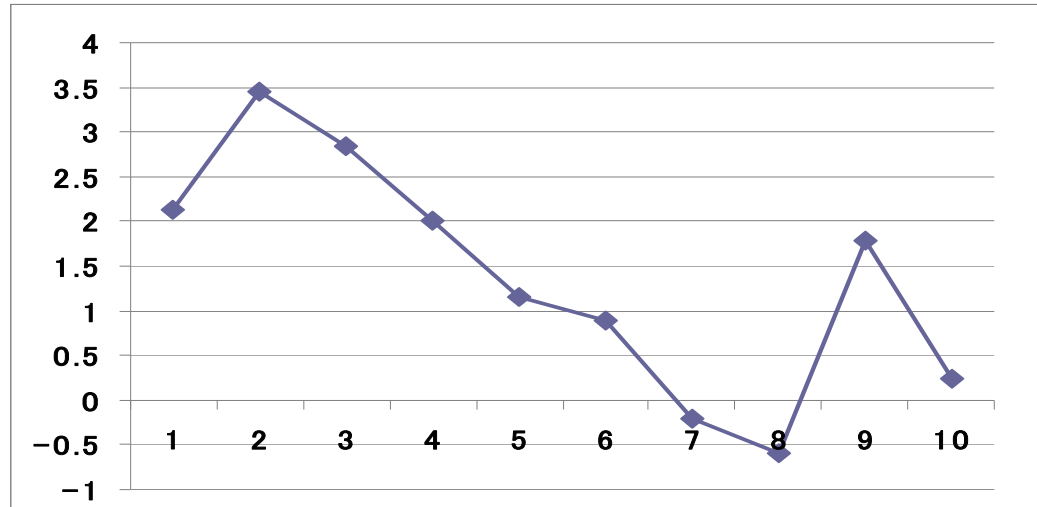


Figure 6:  
取引平均 - 理論値

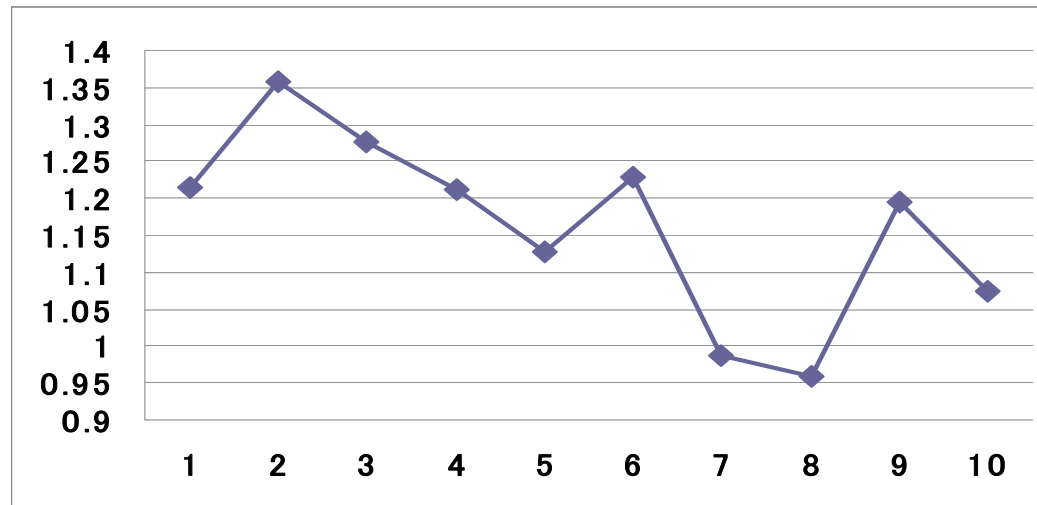


Figure 7:  
取引平均 / 理論値

**Result 1:** 平均取引価格(ATP)は、理論値(EQP)に収束する。  
ただし、時間がかかる可能性がある。

ATPと(ATP - EQP)の相関は高い(相関係数が0.94)。同様に、  
ATPとATP/EQPの相関も高い(相関係数が0.85)。

**Result 2:** 「平均取引価格」と「平均取引価格と理論価格とのずれ」の間には、強い相関がある。

## 4.4 漁船の選択

$$\begin{aligned} Invest_{i,t} = & c + \beta_1 (TP - EP)_{t-1} + \beta_2 TPV_{t-1} + \beta_3 TPAV_{t-1} + \beta_4 Profit_{i,t-1} \\ & + \beta_5 risk1_i + \beta_6 risk2_i + \beta_7 risk3_i + \beta_8 risk4_i \end{aligned}$$

$Invest_{i,t}$  : タイプ2(大)の選択

$(TP - EP)_{t-1}$  : 1期前の平均取引価格－理論価格

$TPV_{t-1}$  : 1期前の取引価格の分散

$Profit_{t-1}$  : 1期前の利得

$risk$  : リスク要因

**Result 3:** 次の意味において、漁船規模の選択は合理的に行われている。→過去の平均取引価格が理論価格と比べて高ければ高いほど、規模の小さな船を選択する可能性が高くなる。

<u>Probit</u>		
Variable	Coef.	z
TP-EP	-0.0239*	-1.91
TPV	0.00005**	2.03
Profit	0.0001	0.10
risk1	0.0038	0.44
risk2	0.0351*	1.90
risk3	0.6519***	2.74
risk4	-0.0000	-0.00
cons	-0.2860	0.01

Observations: 720. Note: \*Significant at 10% level, \*\*Significant at 5% level, \*\*\*Significant at 1% level by t-test.

Table 5: The effect of prices of the choice of vessel

## 4.5 初期時点の価格の重要性

The average ATP from  
Period 2 through 10

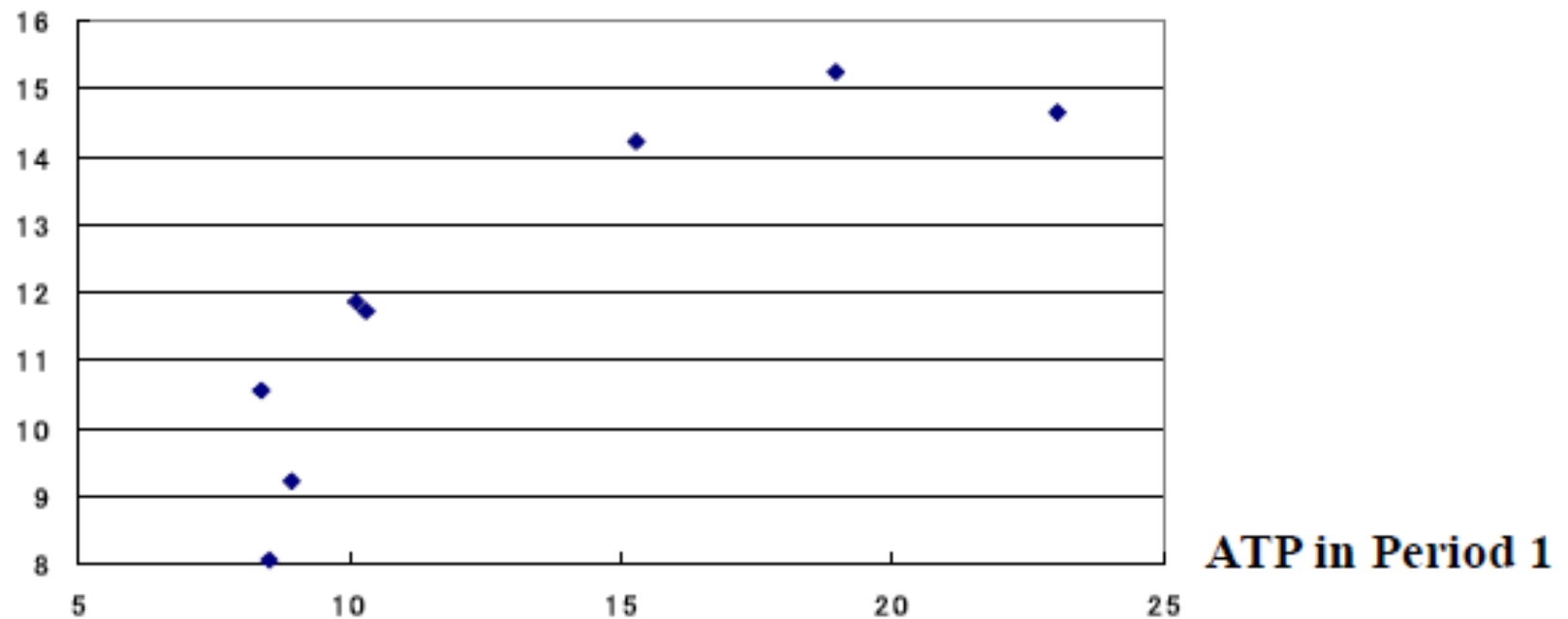


Figure 8: The affect of ATP in period 1 on ATPs in the ensuing periods.

The average number of Type 2  
from Period 2 through 10

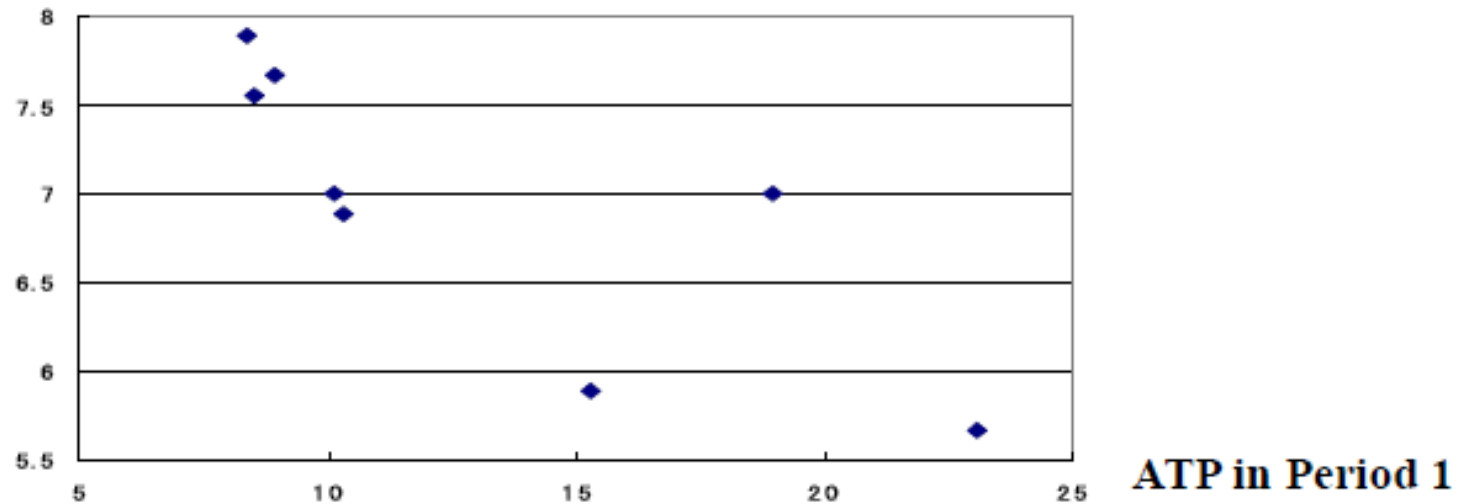
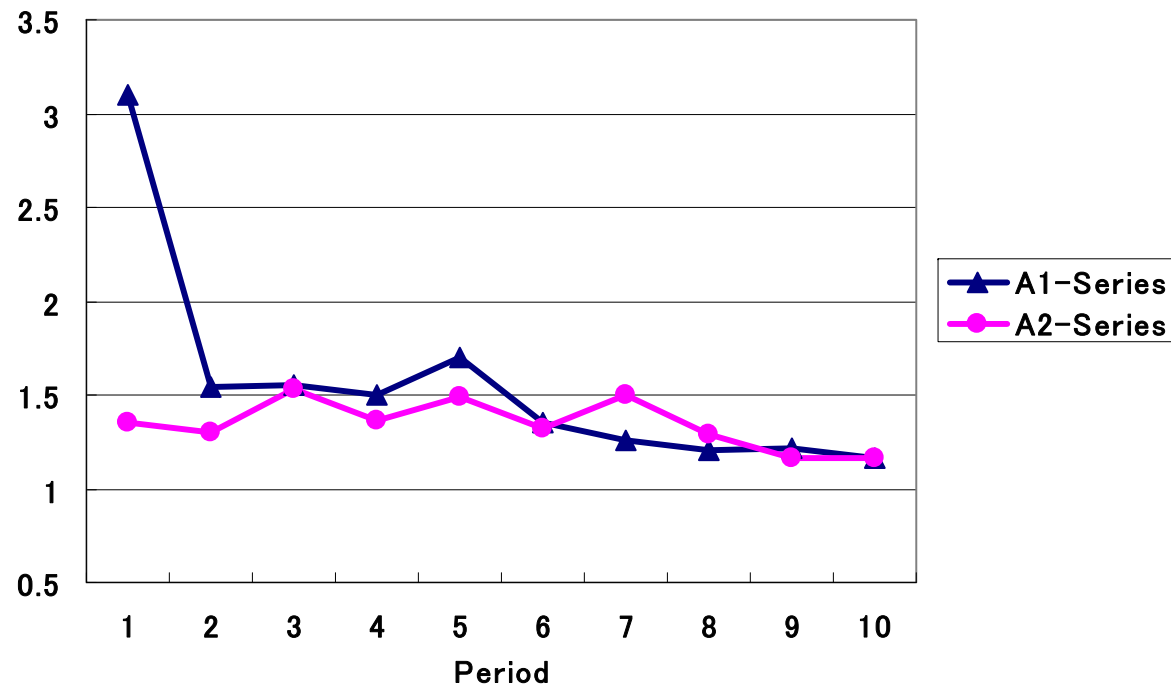


Figure 9: The effect of ATP in Period 1 on Type 2 vessels  
in the ensuing periods.

Result 4: 初期時点の取引価格は、その後の取引価格や漁船の選択に影響を与える。

## 5. 初期配分の変化の影響

- > 初期配分を変化させたシリーズ(8セッション)を2つ実施した。(合計16セッション)
- > A1シリーズ: 6人が6、残り6人が10の配分  
A2シリーズ: 6人が5、残り6人が11の配分
- > その他の条件はすべて基礎セッションと同じ。



<b>Probit</b>		
Variable	Coef.	z
TP-EP	-0.0176*	-1.75
TPV	-0.0000	0.01
Profit	0.0000	0.10
A1-dummy	0.5637***	5.62
risk1	0.0022	0.26
risk2	-0.0164*	-1.96
risk3	-0.0828	-0.40
risk4	0.0233	0.47
cons	0.0174	0.07

Observations:828. \*Significant at 10% level, \*\*Significant at 5%level, \*\*\*Significant at 1% level by t-test.

Table 6: The effect of prices on the choice of vessel in A2.



## 6. 結論

- (1) 平均取引価格は理論価格に収束する。時間はかかるかもしれないが、ITQ市場は機能する。
- (2) 次の意味において、漁船規模の選択は合理的に行われている。→過去の平均取引価格が理論価格と比べて高ければ高いほど、規模の小さな船を選択する可能性が高くなる。
- (3) 初期時点の取引価格は、その後の取引価格や漁船の選択に影響を与える。

### ■ 政策インプリケーション

- (1) 価格の不安定性
- (2) インセンティブスキームの重要性

### ■ 今後の発展

- (1) 価格や費用の不確実性
- (2) 参入と退出

どうもありがとうございました。