

# 大分県豊後水道南部における定置網漁業の漁獲特性の統計的解析

行平真也・真田康広\*

## Statistical Analysis on the Catch Characteristics of Stationary Net Fisheries in Southern Part of the Bungo Channel, Oita Prefecture

Masaya YUKIHIRA and Yasuhiro SANADA

大分県農林水産研究指導センター水産研究部

Fisheries Research Division, Oita Prefectural Agriculture, Forestry and Fisheries Research Center

キーワード：漁獲物組成、漁場特性、主成分分析、定置網

### 緒 言

定置網漁業は、定置網が敷設されている地先に魚群が来遊するのを待ち受けて漁獲する受動的な漁法であり、資源管理型漁業が推進されている昨今において、乱獲の恐れも少なく、高鮮度の魚介類を供給できることから、再評価されている。しかしながら、本漁業の漁獲物組成や漁獲量は、水温や潮流などの環境要因の影響を強く受ける。したがって、定置網漁業の安定経営、効率的な操業を行うためには、各地域の定置網漁業の漁獲特性を把握して、環境要因と漁獲との関係を解明することが、重要な課題である。本報告では、黒潮の影響による環境変動が大きい豊後水道南部の定置網漁業の漁獲特性について、統計的な手法を用いて解析を行った。

### 方 法

県南部主要魚市場で共販データが整理されている鶴見、米水津、蒲江の各漁協支店の 2007～2009 年における 3 年間の定置網漁業の水揚げ量を漁獲資料として用いた（図 1）。調査対象魚市場における月別水揚げ量は図 2 に、漁獲量の上位 10 魚種とその漁獲割合は図 3 に示したとおりである。

なお、大分県豊後水道南部における定置網の漁獲物

は、単価の高い魚種の一部を除いて各漁場近くの魚市場に出荷されているため<sup>1)</sup>、各魚市場の水揚げ量を各漁場の水揚げ量とみなした。

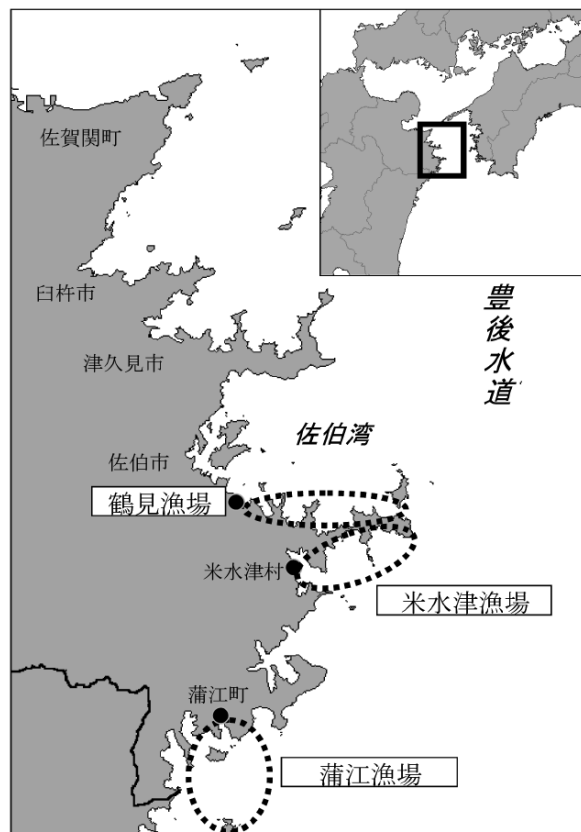
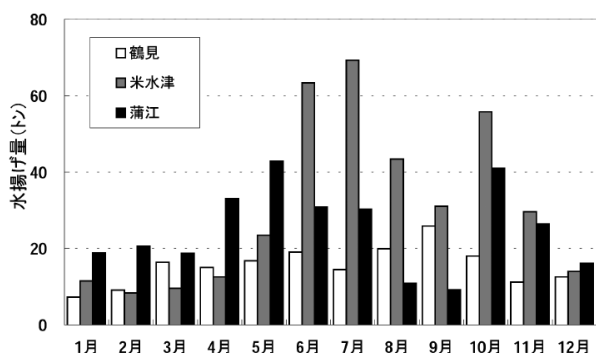


図 1 調査対象海域図

●は魚市場、波線：定置網漁場

\*大分県農林水産研究指導センター 水産研究部 栽培資源チーム



鶴見・米水津・蒲江の各魚市場における月別水揚げ量(2007～2009年)

図2 3魚市場における月別水揚げ量  
(2007 - 2009 年の平均値)

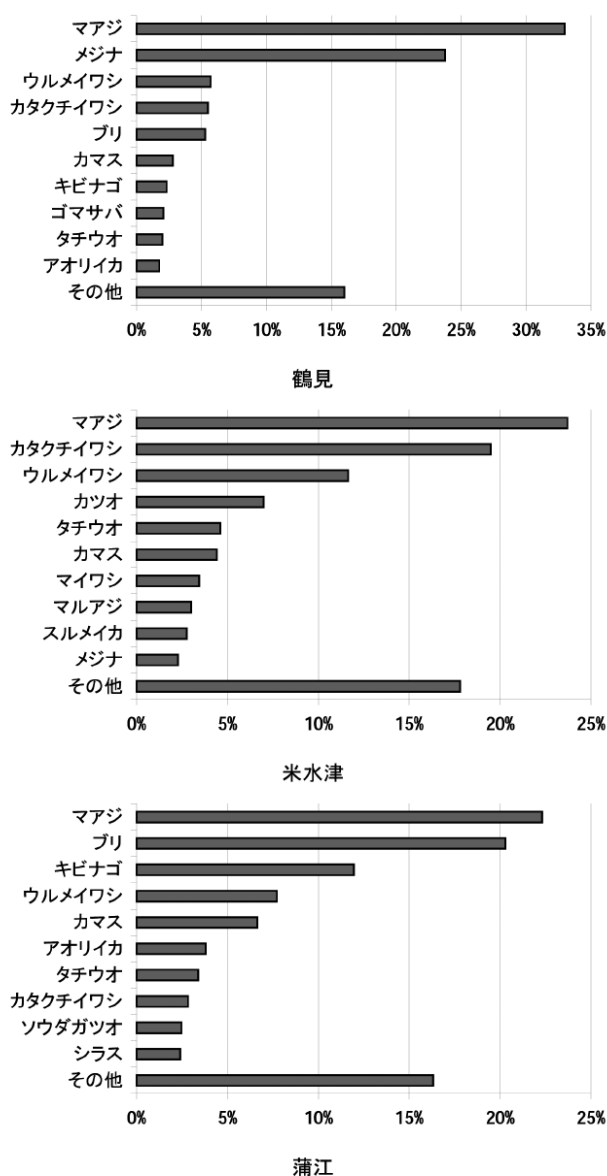


図3 3魚市場における漁獲量上位10魚種とその漁獲割合(2007 - 2009 年の平均値)

表1 解析対象魚種(漁場間及び年次間)

魚種	漁場間	年次間		
		鶴見	米水津	蒲江
アオリイカ	○	○	○	○
イサキ	○	○	○	○
ウチワハギ	○	○	○	○
ウルメイワシ	○	○	○	○
カタクチイワシ	○	○	○	○
カツオ	○	○	○	○
カマス	○	○	○	○
カワハギ	○	○	○	○
カンパチ	○	○	○	○
キビナゴ	○	○	○	○
クロダイ	○	○	○	○
マサバ	○	○	○	○
スルメイカ	○	○	○	○
タチウオ	○	○	○	○
トビウオ	○	○	○	○
ヒラメ	○	○	○	○
ブリ	○	○	○	○
マアジ	○	○	○	○
マダイ	○	○	○	○
マルアジ	○	○	○	○
メジナ	○	○	○	○
イシガキダイ	○	○	○	○
インダイ	○	○	○	○
コノシロ	○	○	○	○
ゴマサバ	○	○	○	○
コロダイ	○	○	○	○
スズキ	○	○	○	○
スマカツオ	○	○	○	○
チダイ	○	○	○	○
ツバメウオ	○	○	○	○
ヒラスズキ	○	○	○	○
ヒラマサ	○	○	○	○
ヘダイ	○	○	○	○
ボラ	○	○	○	○
マイワシ	○	○	○	○
マトウダイ	○	○	○	○
ムツ	○	○	○	○
サバフグ	○	○	○	○
サワラ	○	○	○	○
シイラ	○	○	○	○
シマアジ	○	○	○	○
マフグ	○	○	○	○
エソ	○	○	○	○
キンメダイ	○	○	○	○
コウイカ	○	○	○	○
コショウダイ	○	○	○	○
シラス	○	○	○	○
ソウダガツオ	○	○	○	○
ニベ	○	○	○	○
モンゴウイカ	○	○	○	○
ヤガラ	○	○	○	○

対象魚種の選定

解析は三井田ら<sup>2)</sup>の方法を参考に、漁場間における漁獲特性の把握については各漁場における2007年～2009年の総漁獲量の漁獲構成比が0.1%以上を占める魚種の中から、3漁場に共通して毎年記録されていた21魚種を解析対象とした。また、年次間における漁獲特性の把握については漁場ごとに2007年～2009年の総漁獲量の漁獲構成比が0.1%以上を占めていた魚種の中から、毎年記録されていた魚種を解析対象とした。そのため、解析対象魚種は表1に示したように、鶴見漁場では37魚種、米水津漁場では33魚種、蒲江漁場では34魚種となった。

漁場間における漁獲特性の把握

漁場間の漁獲特性の把握を行うため、鶴見、米水津、蒲江の3漁場を変数として各年毎の解析対象魚種の漁

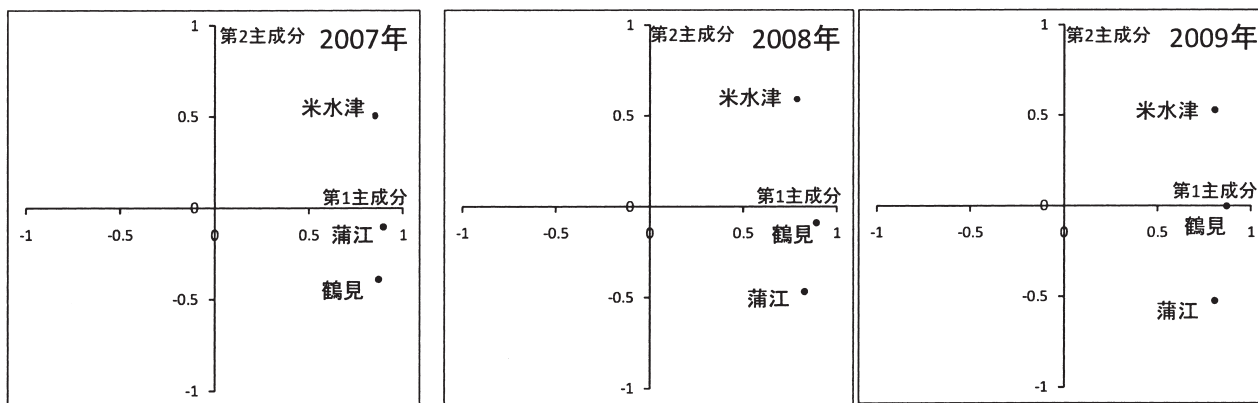


図4 漁場を変数とした年ごとの因子負荷量

獲量から相関行列を用いて主成分分析を行い、漁獲特性について検討を行った。主成分分析は鐵<sup>3)</sup>により定置網漁獲物の内的構造を明らかにするための有効な手法として認められている。また、生物量を表すデータは歪度の強い分布となることが多いことから、類似の研究<sup>2),6)</sup>においては、データの対数変換をして問題を解決している。そこで本研究においても対数変換を行い解析に用いた。

#### 年次間における漁獲特性の把握

年次間の漁獲特性の把握を行うため、年次を変数として魚種別漁獲量から相関行列を用いて主成分分析を行い、年次間の漁獲特性について検討を行った。主成分分析の方法については漁場間で行ったものと同様である。

なお、統計処理には株式会社社会情報サービスのエクセル統計 2008 を用いた。

### 結果と考察

#### 漁場間における主成分分析

主成分分析の結果を示したものが、図4および図5である。主成分の項数は累積寄与率80%以上を目安として判断した。各年とも第1主成分及び第2主成分に集約され、累積寄与率は87.09～89.97%であった。

第1主成分は、いずれの調査年においても全ての漁場と正の相関をとり、どの変数が大きくなっても主成分の値は大きくなった。生物学では通常、このような主成分は大きさの因子 (size factor) と呼ばれている<sup>7)</sup>。第1主成分の主成分得点は漁獲量の多い魚種ほど高くなる傾向があり、2007年を例にとると、3漁場の合計の漁獲量上位3魚種マアジ、ウルメイワシ、ブリが主

成分得点の上位3魚種になっていた。これらの結果から、第1主成分は「総漁獲量の大きさ」を表す成分と解釈される。

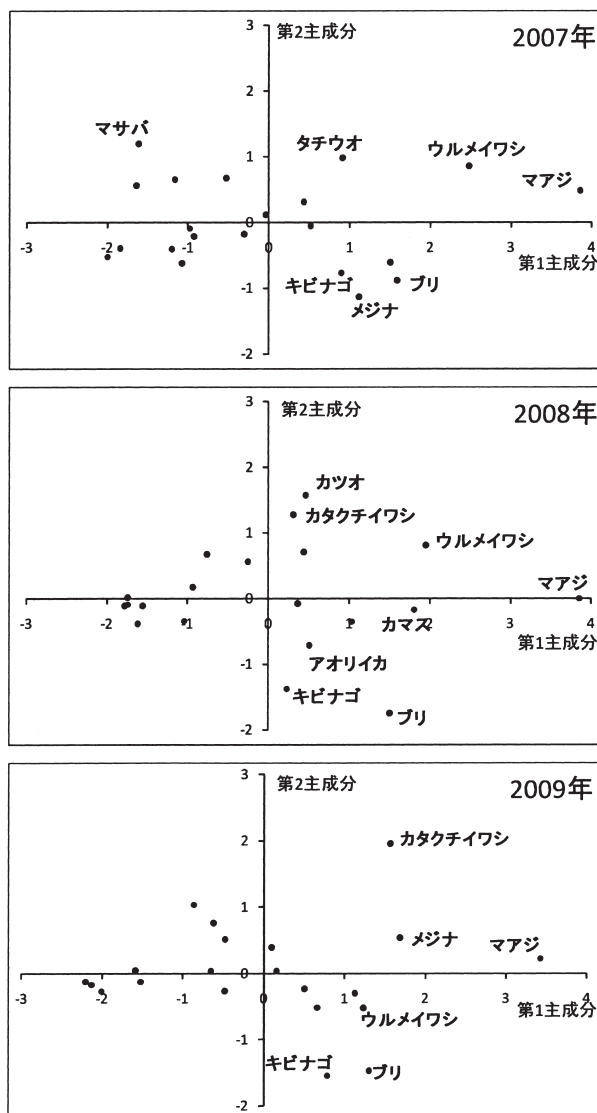


図5 主成分得点の分布図 (第1主成分得点上位3魚種と第2主成分得点上位及び下位3魚種は種名を記載)

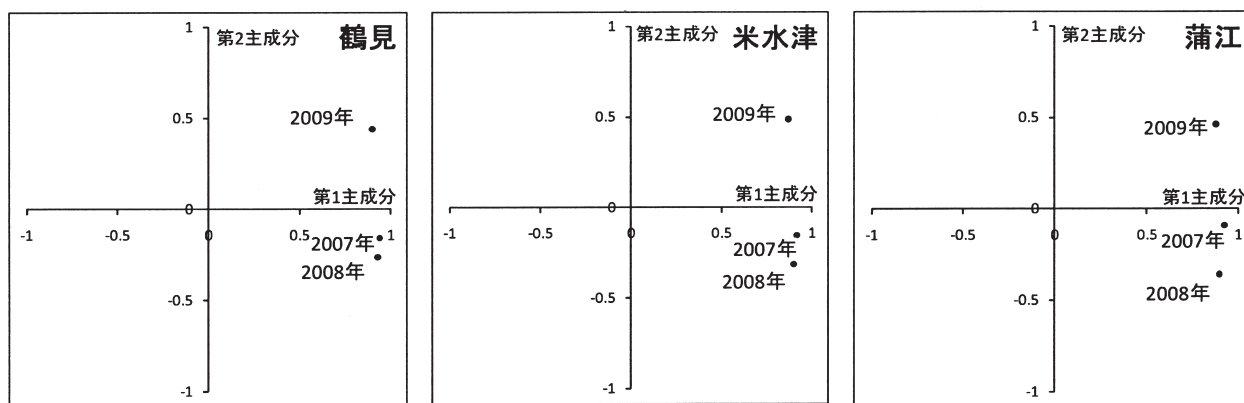


図6 年次を変数とした漁場ごとの因子負荷量

第2主成分は、年毎に異なった傾向を示していた。2007年は米水津漁場と正の相関が、鶴見漁場と負の相関が認められ、主成分得点が高いマサバ、タチウオ、ウルメイワシは米水津漁場で漁獲量が多かった。また、主成分得点が高いメジナ、ブリ、キビナゴは鶴見漁場で漁獲量が多かった。2008年は米水津漁場と正の相関が、蒲江漁場と負の相関が認められ、主成分得点が高いカツオ、カタクチイワシ、ウルメイワシは、米水津漁場で漁獲量が多かった。また、主成分得点が高いブリ、キビナゴ、アオリイカは蒲江漁場で漁獲量が多かった。

2009年は米水津漁場と正の相関が、蒲江漁場と負の相関が認められ、主成分得点が高いカタクチイワシ、マルアジ、スルメイカは、米水津漁場で漁獲量が多かった。また、主成分得点が高いキビナゴ、ブリ、ウルメイワシは蒲江漁場で漁獲量が多かった。

いずれの年の場合でも、第2主成分の因子得点の高い魚種はその因子負荷量大きい漁場において偏って漁獲されている魚種であり、第2主成分は「漁場の偏り」を表す成分と解釈される。同様の結果は、他の海域における類似の研究<sup>2)6)</sup>においても提示されている。

第2主成分得点の絶対値が大きく、第1主成分得点も大きい魚種をその漁場の漁獲特性を示す魚種として整理したところ、鶴見漁場ではメジナ、米水津漁場ではカタクチイワシ、蒲江漁場ではブリ、キビナゴが挙げられた。

年次間における主成分分析

主成分分析の結果を示したものが、図6および図7である。主成分の項数は漁場間の主成分分析の結果及び累積寄与率80%以上を目安として判断した。第1主成分及び第2主成分に集約され、累積寄与率は92.04~94.53%であった。

これらの結果から、第1主成分は、漁場間の主成分分析の結果と同様、全ての変数と正の相関をとり、どの変数が大きくなっても、この主成分の値は大きくな

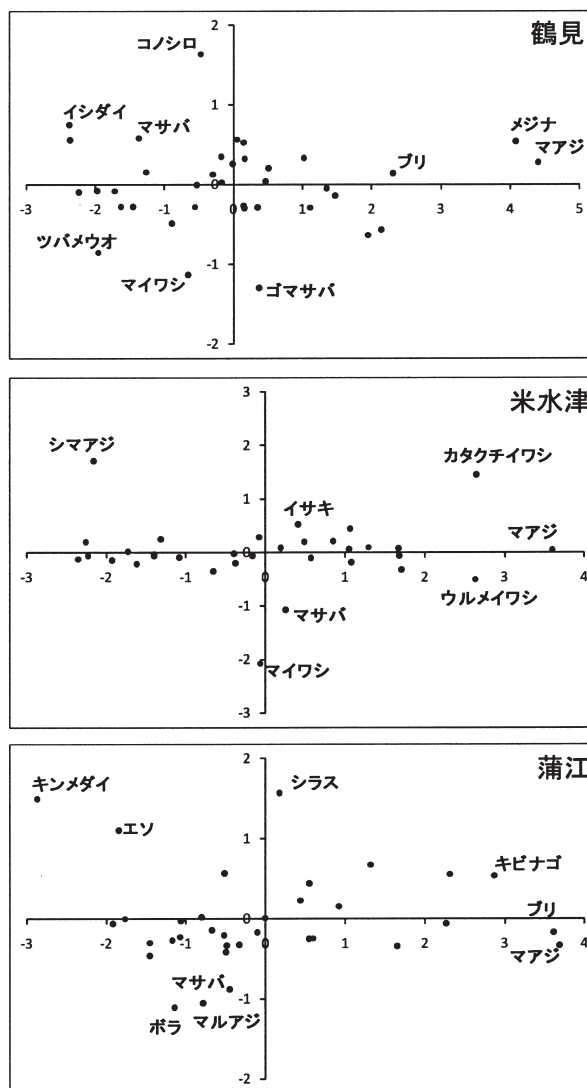


図7 主成分得点の分布図（第1主成分得点上位3魚種と第2主成分得点上位及び下位3魚種は種名を記載）

ることから「総漁獲量の大きさ」を表す成分と解釈された。

第2主成分については、いずれの漁場においても2009年について正の相関を示していた。特徴を把握するために、第2主成分の主成分得点の上位3魚種と下位3魚種を示す。鶴見漁場では、上位はコノシロ、イシダイ、マサバ、下位はゴマサバ、マイワシ、ツバメウオであった。同様に、米水津漁場の上位はシマアジ、カタクチイワシ、イサキ、下位はマイワシ、マサバ、ウルメイワシ、蒲江漁場では上位はシラス、キンメダイ、エソ、下位はボラ、マルアジ、マサバであった。上位3魚種は2009年の漁獲が他年と比較して多い魚種で、下位3魚種は漁獲が少ない魚種であったことから、第2主成分は「特異的な漁獲」を表す成分と解釈できる。

本研究では、主成分分析を用いて、大分県豊後水道南部における定置網漁業の漁獲特性について検討を行った。その結果、漁場特有の魚種、年次に特異的に漁獲された魚種を抽出することができた。漁協から提供される共販データの量は膨大であるため、統計的方法で漁獲の数量的特徴を把握できた点は、意義があると思われる。しかしながら、定置網の漁況を解析する場合は、魚群来遊量に影響を与える海況変動を無視することはできない。共販データから得られる漁獲特性と海況との関係について検討していくことが今後の課題である。

## 摘 要

大分県豊後水道南部における定置網漁業の漁獲特性について、主成分分析を用いて解析した。

1 漁場を変数として解析をした場合、第1主成分は

「総漁獲量の大きさ」、第2主成分は「漁場の偏り」を表すと解釈される結果が得られた。第2主成分得点の絶対値が大きく、第1主成分得点も大きい魚種をその漁場の漁獲特性を示す魚種として整理したところ、鶴見漁場ではメジナ、米水津漁場ではカタクチイワシ、蒲江漁場ではブリ、キビナゴが挙げられた。

2 年次を変数とした場合、第1主成分は「総漁獲量の大きさ」、第2主成分は「特異的な漁獲」を表すと解釈される結果が得られた。

## 引用文献

- 1) 安楽康宏, 木村聡一郎. 豊後水道西部海域における定置網漁業の漁獲特性について. 黒潮の資源海洋研究 2005; 6: 75-81.
- 2) 三井田史親, 根本雅生, 竹内正一. 神奈川県三浦地区定置網漁業の漁獲特性に関する統計的研究. 東京水産大学研究報告 1999; 86(2): 55-67.
- 3) 鐵 健司. 相模湾内定置網漁獲物の組成に関する統計的考察. 東海区水産研究所研究報告 1977; 89: 1-15.
- 4) 浜口勝則. 定置網漁獲物の特性と漁場の類型化に関する統計的研究. 三重県水産技術研究センター研究報告 1986; 1: 13-22.
- 5) 根本雅生, 清水 誠. 相模湾西湘地区定置網漁場における漁獲特性. 日本水産学会誌 1997; 63(6): 947-955.
- 6) 飯塚 覚, 宗清正廣, 河岸 賢, 和田洋蔵. 京都府沿岸域における定置網漁獲特性に関する研究-I 漁獲物組成からみた海域特性について. 京都府立海洋センター研究報告 1989; 12: 53-60.
- 7) 奥野忠一. 多変量解析法改訂版. 日科技連出版社, 東京. 1981; 159-258.

## Statistical Analysis on the Catch Characteristics of Stationary Net Fisheries in Southern Part of the Bungo Channel, Oita Prefecture

Masaya YUKIHIRA and Yasuhiro SANADA

### Summary

A principal component analysis was performed to find the catch characteristics of stationary net fishing in the southern part of the Bungo Channel, Oita Prefecture.

1. An analysis with the fishing field used as a variable yielded a result leading to the interpretation that the first principal component represented "volume of total catch" and the second principal component represented "bias of fishing field". Fish of a large absolute value for the second principal component score and a large first principal component score was considered to represent the catch characteristics of the fishing field. Large scale blackfish represented the catch characteristics of Tsurumi fishing field; Japanese anchovy represented those of Yonouzu fishing field; and Japanese amberjack and silver-stripe round herring represented those of Kamae fishing field.
2. An analysis with year as a variable yielded a result leading to the interpretation that the first principal component represented "volume of total catch" and the second principal component represented "extraordinary catch".