HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	マコンブ養殖漁業経営体の経済性と生産性を両立させるための生産計画［全文の要約］
Author(s)	藤井, 陽介
Description	この博士論文全文の閲覧方法については、以下のサイトをご参照ください。 https://www.lib.hokudai.ac.jp/dissertations/copy-guides/
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(水産科学)
Dissertation Number	甲第11327号
Issue Date	2014-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/55400
Type	doctoral thesis
File Information	Yousuke_Fujii_summary.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学位論文内容の要約

博士の専攻分野の名称：博士（水産科学）　　氏名：藤　井　陽　介

学 位 論 文 題 目

マコンブ養殖漁業経営体の経済性と生産性を両立させるための生産計画

コンブ類は，ホタテガイ，サケに次いで道内の総漁業総生産額の 3 位に位置する重要な水産物である。しかし，2004 年に生産量が 2 万トンを下回って以降は減産傾向が続いている。経営体数についても，北海道の全地域において採貝・採藻を営んだ経営体数は，2003 年センサスでは 12,551 経営体であったが，2008 年センサスにおいては 9,375 経営体と，約 25%減少している。一方，コンブ養殖業では，2004 年以降，道内総生産量は常に 4,500～5,000 トンを維持し，安定的な生産を続けている。経営体数についても，2003 年センサスの 1,372 経営体から，2008 年センサスの 1,198 経営体まで減少しているものの，約 13%の減少にとどまっている。現在，養殖が行われているコンブ類は，主にマコンブであり，マコンブは渡島総合振興局管轄地域（以下，渡島地域と称する），で生産されている。養殖コンブの生産量・額は，ともに渡島地域が約 80%を占めており，今後，コンブ類の生産量の安定化のためには，当該地域のコンブ養殖漁業を営む漁業者の経営の安定が重要である。

本研究では，労働生産性と，経済性をともに向上させる生産計画を提案することを目的とした。研究対象地は，北海道の養殖コンブの生産量・額ともに約 8 割を占める渡島地域に属する，福島吉岡漁業協同組合(以下，福島地区)とした。対象期間は，2004～2011 年であり，この期間にコンブ養殖業を営んだ経営体を分析対象とした。

1 章では，対象地のコンブ養殖漁業と通常の漁船漁業で，行われている作業編成の違いと，経済指標の差異についてまとめ，当該地区でのコンブ養殖漁業の現況と 2 章以降で着目すべき問題点を整理した。

2008 年 8 月に行った事前調査と，コンブ養殖漁業経営体の経営状況に関する統計資料から，当該地区の年間管理工程のうち，6 月末～9 月末に行われる葉体採取・加工・出荷作業に対して，1 日あたり 5～15 名で 10～15 時間の作業が行われていることがわかった。また，この期間では 1 日当たり，1 経営体が乾燥前の葉体重量において約 2 トンの葉体を処理しており，高い労働負荷がかかることが明らかになった。よって，労働生産性向上のために，6 月末～9 月末に行われる作業に対して作業研究を行った。

また，コンブ製品は，一般的な魚類，貝類とは異なり，1 葉体を切断・整形することで，単価が異なる複数の製品を生産可能であるため，生産量と生産額は単純に比例せず，漁業者自身も，出荷段階まで生産額の予測が困難であることが判った。労働生産性と経済性を損なわない生産計画を案出するためには，経営体の生産対象とする製品別に売価を求める必要があり，製品別の売価期待値の算出式を定義し，実績値と比較する必要があることを確認できた。

2 章では，作業研究を行い，各要素作業の標準時間を定めた。この標準時間を用いて，

経営体の現在の生産対象製品と設備を変化させない条件のもとで，労働生産性が最大となる作業編成を提案した。分析対象として，代表的な 3 例の作業工程が行われる経営体を 4 件抽出した。結果，各経営体は異なるボトルネック工程を持つことが確認された。それぞれ，洗浄機による葉体洗浄工程(工程 W)，手作業による葉体洗浄工程(工程 B)，乾燥室内への葉体設置工程(工程 L)，がボトルネック工程である経営体が 1 件，2 件，1 件であった。各経営体に対して，単位作業間および工程間の手待ち時間を最小化させる編成を行った。ボトルネック工程が工程 W の経営体では，人員の削減，再配置により日当たり 2,826 円の雇用労賃が減少した。工程 B の経営体では，ライン編成と手待ち時間の解消により，日当たり作業時間と雇用労賃がそれぞれ 3,200s，1,949 円と，786s，1,402 円減少した。工程 L の経営体では，ライン編成と手待ち時間の解消により，日当たり作業時間と雇用労賃がそれぞれ 1,688s，7,489 減少した。このように，労働生産性と経済性が向上する生産計画を提案することができた。

3 章では，製品別の売価期待値の算出式を定義し，実績値と比較することでその妥当性を検証した。コンブ製品には，それぞれ北海道水産物検査協会によって等級が規定されており，製品単価が明確に異なる。等級は，数値的に定められた葉長，葉幅，重量の他に，色，曲りなど，数値化されていない基準によって規定されている。製品別，等級別の売価を求めるためには，葉体がいずれの等級に分配されるかを知る必要があるが，数値化されていない基準のため，予測は困難である。本研究では，製品等級の判別手順を，数値的な基準による判別の後に，数値化されていない基準で判別がなされる 2 段階であると仮定し，それぞれ事前等級，事後等級として，事前等級から事後等級に遷移する確率を求めた。遷移確率は，2012 年 6 月 20 日~8 月 15 日に収穫され，すでに等級が決定した葉体のうち，事後等級$\{j \mid 1,2,3,4\}$である数に含まれる事前等級$\{i \mid 1,2,3,4\}$の数を求めて，対数尤度法を用いて算出した。

製品別の売価期待値は，遷移確率に加えて，生産量，単価，単価の年間変動係数を用いて求めた。期待値は，単価が変動係数分増加した場合，減少した場合，変動しない場合を，最低値，最大値，中央値として 3 値を求めた。対象年における各年の実績値と算出値を比較した結果，ボトルネック工程が工程 B の経営体と，工程 L の経営体では，2004 年を除き高水準の期待値から低水準の期待値の間，もしくはその近傍に実績値が存在した。2004 年は葉体の定着数が例年より少なかったため，仮定した生産量より実際の生産量が少なく，実績値より大きく示された。ボトルネック工程が工程 W の経営体は，低水準の期待値の近傍に実績値が存在した。これは，この経営体が生産する，棒と呼ばれる製品の生産量が，日当たりに変動していることと，期待値は棒を常に限界まで生産していることを仮定したことが原因であることが推定できた。

4 章では，2 章で定めた標準時間と，3 章で定めた売価期待値の算出式を用いて，編成効率が最大である場合に，売価が最大となる生産計画を提案した。編成効率が最大となるのは，同時刻に並行して行われる単位作業の作業時間が等しくなる時である。4 経営体のボトルネック工程は共通して，作業時間が機械性能によって規定される工程 W である。各経営体で，現在の生産対象製品を変更して各工程の作業時間が工程 W 以下になるよう作業編成を行った。さらに，2 章と 4 章で示した生産計画で得られる利益を比較し，いずれが経営体に適しているかを比較した。

結果，4 経営体を通じて，2 章で提案した生産計画では，常に現状から 1%の利益が向上することが示された。4 章で提案した生産計画では，ボトルネック工程が工程 W である 1 経営体は，売価期待値がいずれの場合でも，実績値より，最低でも利益は 2%向上し，4

章で提案した生産計画が適していることが明らかになった。工程 B である 2 経営体のうち，一方は，最大値をとる時のみ実績値を上回り最低でも 3%利益が向上するが，中央値以下では実績値を下回り，最大で 45%減少する。もう一方は，最大値であっても，実績値を下回り，最大で 65%減少する。よって，利益の向上は 1%程度にとどまるが，頑健性が高い 2 章で提案した生産計画が適していることが明らかになった。工程 N である 1 経営体は，2006 年を除き，算出値が中央値以上であれば，4 章で提案した生産計画では常に利益が向上し，最低でも利益が 6%向上することが示された。よって，売価期待値が最低値であることが見込まれるときは，2 章で示した，利益の向上は 1%程度にとどまるが，頑健性の高い生産計画が適しており，中央値以上になることが見込まれる場合は，4 章で示した生産計画が適していることを明らかにすることができた。

本研究では，労働生産性の向上を，生産管理工学的な手法により達成し，さらに経済性の向上として，雇用労賃と売価期待値の算出を行うことで，これらを両立する生産計画を提案することができた。このように，漁労作業の作業時間を規定する要素である，要素作業の標準時間を定め，ボトルネック工程を発見して労働生産性を高めるなど，漁労作業の数値化することは，漁家経営の安定と生産量の増産のために必要である。また，マコンブ養殖業以外の魚種，漁業種が対象であっても，漁労作業の作業時間が数値化されれば新規着業者や，協働化，協業化を図る際に重要な指標となりうる。さらに，売価期待値の算出により，漁業利益が最大となる製品を生産対象とすることができた。よって，操業に関わる要素を数値化し，共有することで，生産性および経済性を両立させる生産計画を示すことは，資源および漁家経営の維持，発展に資する可能性があり，今後の漁業の発展に寄与しうるものである。