

水産資源を育む漁港構造物の開発と評価に関する研究

学位論文内容の要旨

近年、水産資源の悪化と国際海洋秩序が大きく変化し、水産政策や漁港等水産基盤整備の抜本的改革が推進される中で、本研究は、水産動植物の生育環境を保全・創造し、種苗生産及び増養殖、蓄養に供する漁港づくりの戦略的な推進を図るため、水産資源を育む漁港構造物の開発・導入を行いその効果について評価するとともに、構造特性との関係を明らかにすることを目的とするものであり、その内容は以下の3つの項目から構成される。

(1) 水産資源を育む漁港づくりの効果と重要性、理念・基本構造を明らかにする

漁港漁場整備では、漁港整備と漁場整備が一本化され、新たな長期計画等に基づき、「自然と共生した豊かな沿岸域環境の創造」に向けて環境創造型事業への転換を図るとともに、水産資源の生産、増殖から漁獲、陸揚げ、流通・加工までの一貫した水産物供給システムの構築が求められることとなった。

従来の事業制度の下、漁港と漁場の事業連携により一体的整備が行われ利用されている地区を調査分析した結果、例えば岡山県大畠漁港においては、漁港の用地と中間育成池を一体的に整備し、資源の維持増大等に重要な役割を果たしている、鹿児島県薄井漁港では、養殖場の整備と水産物の集出荷機能の強化により衛生管理やブランド化に対応し、地域社会経済への波及効果も大きいことなどがわかった。資源の維持培養・増大と漁獲物の集出荷機能の向上を目的に、機能分担の下、漁港漁場の一体的整備と利用を図ることは重要であり、コスト削減、効率性、早期効果発現と波及効果の増大等に寄与するものといえる。

漁港の役割・機能は、水産物の集出荷と衛生管理に対応した生産流通拠点とつくり育てる漁業の支援拠点に分けられる。後者については、魚礁漁場、増養殖場造成や漁場環境改善に加え、漁港において生物生育環境を保全・創造し、種苗生産及び増養殖、蓄養に供する水域、用地、岸壁等を有するものである。特に資源状況の悪化等の現状を踏まえると、一体的整備において、更に栽培漁業との連携の下、漁港の有する役割・機能を強化して、「水産動植物の生育環境を保全・創造し、生産及び増養殖、蓄養に供する漁港」を戦略的に整備・利用していくことが、求められる漁港のあり方であり、これを「水産資源を育む漁港」と定義した。その基本構造としては、①漁港に種苗生産及び中間育成、増養殖、蓄養のための水域や用地、岸壁等を有する、あるいは、②漁港に魚介類の産卵場、餌場、幼稚仔の保護育成場及び藻場を有するものである。

(2) 技術課題を抽出し、対策工法・構造物として、開発及び導入・普及が必要な漁港構造物を検討する

水産資源の悪化や自然環境への関心が顕著になり始めた平成元年頃実施した、漁港建設が与える周辺への影響に関するアンケート調査の結果では、漁場や藻場・産卵場の喪失、水質の悪化などの悪影響が生じる場合がある一方で、新たに漁場や藻場・産卵場が創造されるなどの効果があることがわかった。昨今の技術ニーズに関するアンケート調査結果では、種苗生産や中間育成水面などの整備支援、生物が生息できる機能をもった施設等についての関心が高く、漁港水域環境の保全・改善と水産動植物の着生に係る技術の開発・導入に対するニーズが著しかった。

水産資源を育む漁港づくりを念頭において、現在供用している地区や秋田県岩館・八森漁

港など現在整備中の地区を調査分析した結果、水域環境の保全・改善と水産動植物の着生の2つの技術課題があり、前者については、効率的・効果的な利用水域の配置計画、静穏度と水質の確保を可能とする海水交換施設、及びその効果予測手法と評価基準等が求められ、後者については、持続的な生物生息環境を創出する施設構造と効果の予測手法と評価基準などが必要であることがわかった。

技術課題への対策として、開発と導入・普及が求められる工法・構造物(以下、構造物という。)は、以下の3つにまとめられる。

- ①効率的・効果的に海水交換(一方向流を発生させるもの)ができる海水導入型漁港構造物
- ②藻場等生物生育環境を創出する藻場等着生型漁港構造物
- ③天然幼稚仔及び放流魚を保護育成する幼稚仔保護育成型漁港構造物

また、構造物の検討においては、効果の予測と評価方法、事前及びモニタリング手法、並びに利用・管理方法といった技術的事項も重要である。

筆者は、これまで、漁港の水域環境の保全・改善や水産動植物の生息環境の配慮や環境を創出する漁港構造物の開発や導入・普及に努めてきた。特に、周辺への影響緩和等に関する技術の向上を目的とする「自然調和型漁港づくり推進事業」(平成6年)を契機に、効果に関する調査の実施や指導を行ってきた。そこで、前述の漁港構造物の具体的なものとして、先導的かつ有効な以下の構造物を提案し、その開発・導入により評価を行うこととした。

- ①小さな波浪時にも効率的・効果的に海水導入が図られる潜堤付き孔あき防波堤
- ②藻場等の着生基盤を有する潜堤付き防波堤
- ③漁港の生物培養機能を強化し、天然幼稚仔や放流魚を保護育成する保護育成基盤付き防波堤

(3)水産資源を育む漁港構造物の開発・導入を行い、効果について評価するとともに、構造特性との関係を明らかにする

1) 潜堤付き孔あき防波堤等海水導入型漁港構造物について

- i) 漁港水域環境の汚濁負荷要因と保全・改善対策及び海水交換工法・構造物の特性を明らかにし、水理模型実験により潜堤付き孔あき防波堤を開発した。
- ii) 秋田県金浦漁港において、潜堤付き孔あき防波堤を現地導入し、港内水質環境保全と生物生息環境への効果を明らかにした。
- iii) その他の工法や構造物の実施事例等の分析に基づき、一方向流発生機構を基本とする海水導入型漁港構造物について評価した。

2) 潜堤付き防波堤等藻場等着生型漁港構造物

- i) 既往の知見や自然調和型漁港づくり推進事業の実施事例における藻場等着生の阻害要因とその制御の効果について評価した。
- ii) 島根県浜田漁港において、潜堤付き防波堤を現地導入し生育水深、海水流動の要因により長期遷移過程を経て自然海岸に類似した生物生育環境創出効果が現れることがわかった。
- iii) 自然調和型漁港づくり推進事業の実施地区やその他の調査結果実施事例等の分析に基づき、藻場やサンゴ・マングローブ、大型底生動物、魚介類などの生育環境を創出する藻場等着生型漁港構造物について評価した。

3) 保護育成基盤付き防波堤等幼稚仔保護育成型漁港構造物

- i) 栽培漁業の抱える技術的な課題を整理し、漁港を利用した方策を検討した。
- ii) 岡山県白石島新漁港において保護育成基盤付き防波堤の実証試験を行い、漁港自体が有する生物培養機能等とともに天然幼稚仔及び放流魚を保護育成することが明らかになった。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 佐 伯 浩
副 査 教 授 藤 田 睦 博
副 査 教 授 長 谷 川 和 義
副 査 助 教 授 山 下 俊 彦

学位論文題名

水産資源を育む漁港構造物の開発と評価に関する研究

近年、水産資源の悪化と国際海洋秩序が大きく変化し、水産政策や漁港等水産基盤整備の抜本的改革が推進される中で、本研究は、水産動植物の生育環境を保全・創造し、種苗生産及び増養殖、蓄養に供する漁港づくりの戦略的な推進を図るため、水産資源を育む漁港構造物の開発・導入を行いその効果について評価するとともに、構造特性との関係を明らかにすることを目的とするものであり、以下の3つの大きな成果を得た。

(1) 水産資源を育む漁港づくりの効果と重要性、理念・基本構造を明らかにする

漁港漁場整備では、漁港整備と漁場整備が一本化され、新たな長期計画等に基づき、「自然と共生した豊かな沿岸域環境の創造」に向けて環境創造型事業への転換を図るとともに、水産資源の生産、増殖から漁獲、陸揚げ、流通・加工までの一貫した水産物供給システムの構築が求められることとなった。

従来の事業制度の下、漁港と漁場の事業連携により一体的整備が行われ利用されている地区を調査分析した結果、例えば岡山県大島漁港においては、漁港の用地と中間育成池を一体的に整備し、資源の維持増大等に重要な役割を果たしている、鹿児島県薄井漁港では、養殖場の整備と水産物の集出荷機能の強化により衛生管理やブランド化に対応し、地域社会経済への波及効果も大きいことなどがわかった。資源の維持培養・増大と漁獲物の集出荷機能の向上を目的に、機能分担の下、漁港漁場の一体的整備と利用を図ることは重要であり、コスト削減、効率性、早期効果発現と波及効果の増大等に寄与するものといえる。

漁港の役割・機能は、水産物の集出荷と衛生管理に対応した生産流通拠点とつくり育てる漁業の支援拠点に分けられる。後者については、魚礁漁場、増養殖場造成や漁場環境改善に加え、漁港において生物生育環境を保全・創造し、種苗生産及び増養殖、蓄養に供する水域、用地、岸壁等を有するものである。特に資源状況の悪化等の現状を踏まえると、一体的整備において、更に栽培漁業との連携の下、漁港の有する役割・機能を強化して、「水産動植物の生育環境を保全・創造し、生産及び増養殖、蓄養に供する漁港」を戦略的に整備・利用していくことが、求められる漁港のあり方であり、これを「水産資源を育む漁港」と定義した。その基本構造としては、①漁港に種苗生産及び中間育成、増養殖、蓄養のための水域や用地、岸壁等を有する、あるいは、②漁港に魚介類の産卵場、餌場、幼稚仔の保護育成場及び藻場を有するものである。

(2) 技術課題を抽出し、対策工法・構造物として、開発及び導入・普及が必要な漁港構造物の検討

水産資源の悪化や自然環境への関心が顕著になり始めた平成元年頃に実施した、漁港建設が

与える周辺への影響に関するアンケート調査の結果では、漁場や藻場・産卵場の喪失、水質の悪化などの悪影響が生じる場合がある一方で、新たに漁場や藻場・産卵場が創造されるなどの効果を明らかにした。技術ニーズに関するアンケート調査結果で、種苗生産や中間育成水面などの整備支援、生物が生息できる機能をもった施設等についての関心が高く、漁港水域環境の保全・改善と水産動植物の着生に係る技術の開発・導入に対するニーズが顕著であることを確認した。また、水産資源を育む漁港づくりを念頭において、現在供用している地区や秋田県岩館・八森漁港など現在整備中の地区を調査分析した結果、水域環境の保全・改善と水産動植物の着生の2つの技術課題があり、前者については、効率的・効果的な利用水域の配置計画、静穏度と水質の確保を可能とする海水交換施設、及びその効果予測手法と評価基準等が求められ、後者については、持続的な生物生息環境を創出する施設構造と効果の予測手法と評価基準などが必要であることが明らかになった。さらに、技術課題への対策として、開発と導入・普及が求められる工法・構造物（以下、構造物という。）を、以下の3つにまとめた。

- ①効率的・効果的に海水交換ができる海水導入型漁港構造物
- ②藻場等生物生育環境を創出する藻場等着生型漁港構造物
- ③天然幼稚仔及び放流魚を保護育成する幼稚仔保護育成型漁港構造物

また、構造物の検討においては、効果の予測と評価方法、事前及びモニタリング手法、並びに利用・管理方法といった技術的事項も重要であることを示した。

(3) 水産資源を育む漁港構造物の開発・導入を行い、効果について評価するとともに、構造特性との関係を明らかにした。

1) 潜堤付き孔あき防波堤等海水導入型漁港構造物に対して

- i) 漁港水域環境の汚濁負荷要因と保全・改善対策及び海水交換工法・構造物の特性を明らかにし、水理模型実験により潜堤付き孔あき防波堤を開発した。さらに、秋田県金浦漁港において、潜堤付き孔あき防波堤を現地導入し、港内水質環境保全と生物生息環境への効果を明らかにした。
- ii) その他の工法や構造物の実施事例等の分析に基づき、一方向流発生機構を基本とする海水導入型漁港構造物について評価した。

2) 潜堤付き防波堤等藻場等着生型漁港構造物

- i) 既往の知見や自然調和型漁港づくり推進事業の実施事例における藻場等着生の阻害要因とその制御の効果について評価した。さらに、島根県浜田漁港において、潜堤付き防波堤を現地導入し生育水深、海水流動の要因により長期遷移過程を経て自然海岸に類似した生物生育環境創出効果が現れることを確認した。
- ii) 自然調和型漁港づくり推進事業の実施地区やその他の調査結果実施事例等の分析に基づき、藻場やサンゴ・マングローブ、大型底生動物、魚介類などの生育環境を創出する藻場等着生型漁港構造物について評価した。

3) 保護育成基盤付き防波堤等幼稚仔保護育成型漁港構造物に対して

栽培漁業の抱える技術的な課題を整理し、漁港を利用した方策を検討した。さらに、岡山県白石島新漁港において保護育成基盤付き防波堤の実証試験を行い、漁港自体が有する生物培養機能等とともに天然幼稚仔及び放流魚を保護育成する機能があることを確認した。

これを要するに、著者は、水産資源を育む漁港構造物の開発を行うとともに、その効果を実証したもので、水産工学、海岸工学に寄与するところ大なるものがある。

よって著者は、北海道大学博士（工学）の学位を授与される資格あるものと認める。