

【⑭養殖場】

養殖場整備による代表的な便益項目を以下に示す。

評価項目			ページ (2-⑭-)
1. 水産物生産コストの削減効果	(1) 労務時間の削減効果	※<99> 漁場保全作業時間の短縮	2
	(2) 経費削減効果	※<100> 漁場保全作業経費の削減 <101> 赤潮被害の低減による経費削減	4 6
2. 漁獲機会の増大効果	—	—	
3. 漁獲可能資源の維持・培養効果	(1) 漁場整備による生産量の増加効果	<102> 赤潮被害の低減による生産量の増加	9
4. 漁獲物付加価値化の効果	—	—	
5. 漁業就業者の労働環境改善効果	—	—	
6. 生活環境の改善効果	—	—	
7. 漁業外産業への効果	—	—	
8. 生命・財産保全・防御効果	—	—	
9. 避難・救助・災害対策効果	—	—	
10. 自然環境保全・修復効果	(3) 藻場の二酸化炭素固定効果	<103> アマモ場形成に係る二酸化炭素固定効果	12
11. 景観改善効果	—	—	
12. 地域文化保全・継承効果	—	—	
13. 施設利用者の利便性向上効果	—	—	
14. その他	—	—	

※：既存事例が少ない、又は新規作成した事例

**<99> 漁場保全作業時間の短縮**

1 水産物生産コストの削減効果

(1) 労務時間の削減効果

② 漁場関係

②-3. 漁場保全作業時間の短縮

**【整備前における課題】**

- ・ 養殖場の水質・底質が悪化しやすいため、漁場保全作業として海底耕うんを行っていた。

**【施設整備により期待される効果】**

- ・ 養殖場への海水交流施設の整備により、水質・底質の悪化が防がれるため、漁場保全作業時間が削減される。

**便益発現時の対象**

日時	水質・底質悪化時
場所	養殖場
作業	海底耕うん
人・物	漁場保全作業従事者
効果	水質・底質悪化の防止により 漁場保全作業時間が削減される
便益	人件費削減

<便益算定式>

$$\begin{aligned} \text{年間便益額} = & (\text{年間作業回数 [整備前]} \times \text{作業人数 [整備前]} \times \text{作業時間 [整備前]} \\ & - \text{年間作業回数 [整備後]} \times \text{作業人数 [整備後]} \times \text{作業時間 [整備後]}) \\ & \times \text{労務単価} \end{aligned}$$

<便益算定例>

区分		備考
年間作業回数 [整備前] (回/年) ①	12	調査日:平成 29 年●月●日
作業人数 [整備前] (人/回) ②	4	調査場所:漁業協同組合
作業時間 [整備前] (時間/回) ③	2	調査対象者:漁業協同組合職員
年間作業回数 [整備後] (回/年) ④	0	調査実施者:県職員
作業人数 [整備後] (人/回) ⑤	0	調査実施方法:ヒアリング調査
作業時間 [整備後] (時間/回) ⑥	0	
労務単価 (千円/年) ⑦	1. 851	漁業経営調査報告 (H29)
年間便益額 (千円/年)	178	(①×②×③-④×⑤×⑥) ×⑦

**留意点**

①「年間作業回数」の設定について

- ・ 本便益は、漁場保全作業が必要となるほどに水質・底質が悪化する日を対象とする。
- ・ 「年間作業回数」は、当該地区において過去に漁場保全作業を実施した回数をヒアリングして設定することができる。
- ・ 「年間作業回数」は、水温や底質の調査データ等を整理し、ヒアリング結果の妥当性を検証することが望ましい。(詳細は「1.1 標準的な費用便益分析における留意点 (1.1.8 使用データ、根拠資料等)」を参照)

②「作業人数」「作業時間」の設定について

- ・ 「作業人数」「作業時間」は、ヒアリングにより設定することができる。
- ・ 当該養殖場の水質・底質を改善するために必要な漁場保全面積や必要な作業人数、作業時間の根拠資料を整理し、ヒアリング結果の妥当性を検証することが望ましい。(詳細は「1.1 標準的な費用便益分析における留意点 (1.1.8 使用データ、根拠資料等)」を参照)

③同時に発生する便益

- ・ 漁場保全作業にあたり使用する漁船等に要する経費の削減を計上できる。(「<100>漁場保全作業経費の削減」を参照)

**<100> 漁場保全作業経費の削減**

1 水産物生産コストの削減効果

(2) 経費削減効果

② 漁場関係

②-3. 漁場保全作業経費の削減

**【整備前における課題】**

- ・ 養殖場の水質・底質が悪化しやすいため、漁場保全作業として海底耕うんを行っていた。

**【施設整備により期待される効果】**

- ・ 養殖場への海水交流施設の整備により、水質・底質の悪化が防がれるため、漁場保全作業経費が削減される。

**便益発現時の対象**

日時	水質・底質悪化時
場所	養殖場
作業	海底耕うん
人・物	—
効果	水質・底質悪化の防止により 漁場保全作業経費が削減される
便益	燃料費削減

<便益算定式>

$$\text{年間便益額} = (\text{燃料使用量 [整備前]} - \text{燃料使用量 [整備後]}) \times \text{燃料単価}$$

<便益算定例>

$$\text{年間便益額} = \text{【重油削減量】} \times \text{燃料単価 [重油]} + \text{【潤滑油削減量】} \times \text{燃料単価 [潤滑油]}$$

$$\begin{aligned} \text{【重油削減量】} &= (\text{年間作業回数 [整備前]} - \text{年間作業回数 [整備後]}) \times \text{作業時間} \\ &\quad \times \text{作業隻数} \times \text{燃料消費率} / \text{燃料重量} \times \text{漁船馬力} \end{aligned}$$

$$\text{【潤滑油削減量】} = \text{【重油削減量】} \times 2\%$$

区分		備考
年間作業回数 [整備前] (回/年) ①	12	調査日：平成 30 年●月●日
年間作業回数 [整備後] (回/年) ②	0	調査場所：漁業協同組合
作業時間 (時間/回) ③	2	調査対象者：漁業協同組合職員
作業隻数 (隻/回) ④	2	調査実施者：県職員 調査実施方法：ヒアリング調査
燃料消費率 (kg/ps・h) ⑤	0.17	水産基盤整備事業費用対効果分析の
燃料重量 [重油] (kg/m <sup>3</sup> ) ⑥	860	ガイドライン (参考資料) (H30)
漁船馬力 (PS) ⑦	72	届出外排出量推計方法の基本的な考 え方 (H28 環境省)
重油削減量 (リットル) ⑧	683	(①-②) × ③ × ④ × ⑤ / ⑥ × ⑦ × 1000
燃料単価 [重油] (円/リットル) ⑨	92	石油製品価格調査 (資源エネルギー 庁)
潤滑油削減量 (リットル) ⑩	14	⑧ × 2% (重油の 2%)
燃料単価 [潤滑油] (円/リットル) ⑪	49.2	建設物価 (2018 年)
年間便益額 (千円/年)	64	(⑧ × ⑨ + ⑩ × ⑪) / 1000

**留意点**

①「年間作業回数」の設定について

- ・ 本便益は、漁場保全作業が必要となるほどに水質・底質が悪化する日を対象とする。
- ・ 「年間作業回数」は、当該地区において過去に漁場保全作業を実施した回数をヒアリングして設定することができる。
- ・ 「年間作業回数」は、水温や底質の調査データ等を整理し、ヒアリング結果の妥当性を検証することが望ましい。(詳細は「1.1 標準的な費用便益分析における留意点 (1.1.8 使用データ、根拠資料等)」を参照)

②同時に発生する便益

- ・ 漁場保全作業に要する人件費の削減を計上できる。(「<99>漁場保全作業時間の短縮」を参照)

<101> 赤潮被害の軽減による経費削減 (算定事例：A地区)

1 水産物生産コストの削減効果

(2) 経費削減効果

②漁場関係

②-5. 養殖場の造成による営漁コストの削減

【整備前における課題】

- ・ A地区では、養殖業における赤潮被害の発生により経営コストが増大し、安定供給に支障が生じていた。

【施設整備により期待される効果】

- ・ 養殖場への消波堤整備後は、静穏域が確保されることにより、ブリ種苗の中間育成場の設置が可能となる。このため、赤潮発生時期前に出荷するための早期人工種苗供給が可能となり、赤潮被害が軽減される。



水産流通基盤整備事業 A地区 事業概要図(便益算定対象施設を黄で着色)

便益発現時の対象

日時	—
場所	養殖場
作業	—
人・物	養殖水産物
効果	静穏域の確保
便益	早期人工種苗の導入による 赤潮被害の軽減

<便益算定式>

$$\text{年間便益額} = \text{必要経費 [整備前]} - \text{必要経費 [整備後]}$$

<便益算定例>

$$\text{年間便益額} = \text{【整備前必要経費】} - \text{【整備後必要経費】}$$

【整備前必要経費】 = 出荷までに必要となる種苗代 + 赤潮被害金額

【整備後必要経費】 = 出荷までに必要となる人工種苗代

区分		備考
年間目標出荷尾数	① 342,000	
整備前		
養殖生産地での出荷までの生残率	② 0.855	調査日：平成29年2月 調査場所：漁業協同組合 調査対象者：漁業協同組合職員 調査実施者：県職員 調査実施方法：ヒアリング調査
赤潮による斃死率	③ 0.14715	平成8年～平成28年平均 県調べ
出荷までに必要となる種苗尾数	④ 469,016	① ÷ ② ÷ (1 - ③)
天然種苗単価 (円/尾)	⑤ 37	調査日：平成29年2月 調査場所：漁業協同組合 調査対象者：漁業協同組合職員 調査実施者：県職員 調査実施方法：ヒアリング調査
出荷までに必要となる種苗代 (千円)	⑥ 17,354	④ × ⑤ ÷ 1,000
赤潮による斃死尾数 (尾)	⑦ 59,008	② × ③ × ④
赤潮被害魚体平均体重 (kg)	⑧ 4.3	調査日：平成29年2月
保険金額 (円/kg)	⑨ 422.8	調査場所：漁業協同組合 調査対象者：漁業協同組合職員 調査実施者：県職員 調査実施方法：ヒアリング調査
赤潮被害金額 (千円)	⑩ 107,279	⑦ × ⑧ × ⑨
整備後		
種苗出荷までの生残率	⑪ 0.90	調査日：平成29年2月
養殖生産地での出荷までの生残率	⑫ 0.95	調査場所：漁業協同組合 調査対象者：漁業協同組合職員 調査実施者：県職員 調査実施方法：ヒアリング調査
出荷までに必要となる種苗尾数	⑬ 400,000	① ÷ ⑪ ÷ ⑫
人工種苗単価 (円/尾)	⑭ 110.2	調査日：平成29年2月 調査場所：漁業協同組合 調査対象者：漁業協同組合職員 調査実施者：県職員 調査実施方法：ヒアリング調査
出荷までに必要となる種苗代 (千円)	⑮ 44,080	⑬ × ⑭ ÷ 1,000
年間便益額 (千円/年)	80,553	⑥ + ⑩ - ⑮

A 地区水産流通基盤整備事業の効用に関する説明資料

## **留意点**

### **①本便益の考え方**

- ・ 本便益は、消波堤の整備による赤潮被害の軽減である。
- ・ 当該地区では、養殖魚が赤潮により斃死し、出荷できない被害が発生していた。養殖魚を赤潮が発生する時期の前に出荷するため、静穏域を整備し、早期出荷が可能な人工種苗を導入した。
- ・ 本便益は養殖魚の赤潮被害額等が便益である。ただし、整備後に導入する人工種苗育成に必要な経費は控除する必要がある。

### **②各種原単位の設定について**

- ・ 各種原単位は、ヒアリングにより当該地区の実績を聞き取り設定することが望ましいが、困難である場合は、他地区の類似事例を参考に設定することができる。文献等により原単位を設定する場合は、その出典及び根拠資料を整理する。（詳細は「1.1 標準的な費用便益分析における留意点（1.1.8 使用データ、根拠資料等）」を参照）

### **③同一の機会費用**

- ・ 本便益を計上する場合、「<102>赤潮被害の低減による生産量の増加（漁業所得の増加）」は、同一の機会費用をそれぞれ別の便益として計上していることとなり、二重計上となるため、双方の便益を同時に計上することはできない。



<102> 赤潮被害の低減による生産量の増加 (算定事例：B地区)

3 漁獲可能資源の維持・培養効果

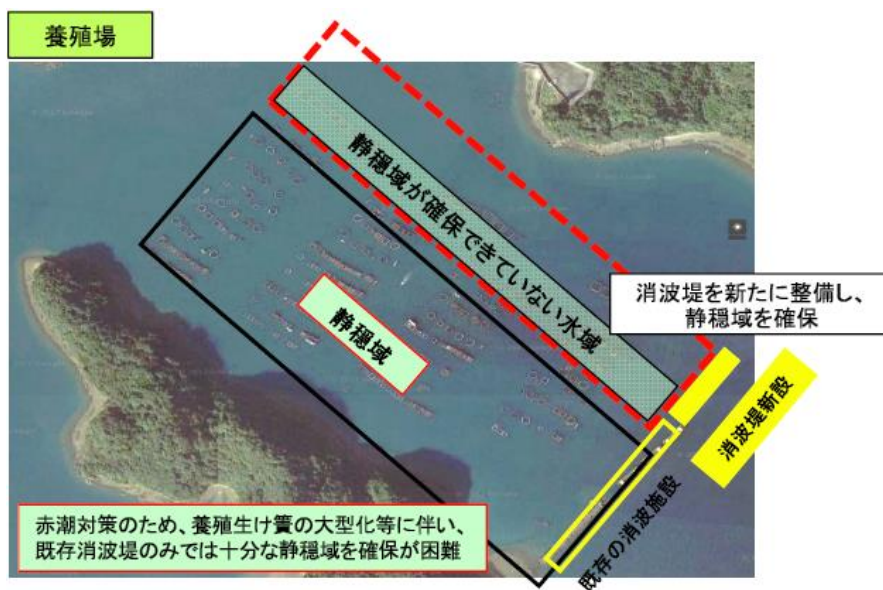
(1) 漁場整備による生産量の増加効果

【整備前における課題】

- ・ B地区では、赤潮対策のため養殖いけすの大型化等を計画していたが、静穏域が確保されていないため大型化等が困難であった。

【施設整備により期待される効果】

- ・ 養殖場への消波堤整備後は、静穏域が確保されることから、養殖いけすの大型化が可能となり赤潮が防止され、生産量が増加される。



水産流通基盤整備事業 B地区 事業概要図(便益算定対象施設を黄で着色)

便益発現時の対象

日時	—
場所	養殖場
作業	—
人・物	養殖水産物
効果	静穏域の確保による赤潮被害の回避
便益	赤潮防止による生産量の増加

<便益算定式>

$$\text{年間便益額} = (\text{生産量 [整備前]} - \text{生産量 [整備後]}) \times \text{平均出荷単価} - \text{経費}$$

<便益算定例>

$$\text{年間便益額} = \text{マグロ増加生産量} \times \text{出荷単価}$$

$$- (\text{生簀製作費} + \text{人件費} + \text{餌料費})$$

区分		備考
① 1年魚出荷尾数(尾)	10,476	調査日：平成29年6月 調査場所：漁業協同組合 調査対象者：漁業協同組合職員 調査実施者：県職員
② 1年魚出荷金額(千円)	18,519	調査実施方法：ヒアリング
③ 1年魚出荷金額(千円)	194,005	①×②/1,000
④ 3年魚出荷尾数(尾)	207	調査日：平成29年6月
⑤ 3年魚出荷販売サイズ(kg/尾)	60	調査場所：漁業協同組合 調査対象者：漁業協同組合職員 調査実施者：県職員 調査実施方法：ヒアリング
⑥ 3年魚出荷単価(円/kg)	3,021	東京都中央卸売市場統計(産地市場) H24~28 平均
⑦ 3年魚出荷金額(千円)	37,521	④×⑤×⑥/1,000
⑧ 生簀計画台数(台)	3	調査日：平成29年6月
⑨ 生簀1台の製作費(千円/台)	2,083	調査場所：漁業協同組合 調査対象者：漁業協同組合職員
⑩ 人工種苗生産稚魚の出荷までの経費(千円)	44,800	調査実施者：県職員 調査実施方法：ヒアリング
⑪ 年間飼育月数(月)	12	
⑫ 飼育年数(年)	3	
⑬ 1ヶ月あたりの人件費(千円)	600	
⑭ 餌料単価(円/kg)	111	
⑮ 生簀1台の年間給餌料(kg)	80,000	
⑯ 生簀製作費(千円)	18,747	⑧×⑨×⑫
⑰ 出荷までの人件費(千円)	21,600	⑪×⑫×⑬
⑱ 餌料費(千円)	79,920	⑧×⑫×⑭×⑮/1,000
年間便益額(千円/年)	66,459	(③+⑦) - (⑩+⑯+⑰+⑱)

B 地区水産流通基盤整備事業の効用に関する説明資料

## **留意点**

### **①本便益の考え方**

- ・ 本便益は、消波堤の整備による赤潮被害の軽減である。
- ・ 当該地区では、養殖魚が赤潮により斃死し、出荷できない被害が発生していた。そのため、静穏域を拡張し、養殖生簀を大型化等の対策を実施することで赤潮被害を低減した。
- ・ 整備前において赤潮被害により出荷できなかった水産物が、施設整備により出荷可能となることで漁業生産額が増加する。ただし、水産物養殖に必要な経費は控除する必要がある。

### **②各種原単位の設定について**

- ・ 各種原単位は、ヒアリングにより当該地区の実績を聞き取り設定することが望ましいが、困難である場合は、他地区の類似事例を参考に設定することができる。文献等により原単位を設定する場合は、その出典及び根拠資料を整理する。（詳細は「1.1 標準的な費用便益分析における留意点（1.1.8 使用データ、根拠資料等）」を参照）

### **③同一の機会費用**

- ・ 本便益を計上する場合、「2.1⑭養殖場：赤潮被害の低減による経費削減（営漁コストの削減）」は、同一の機会費用をそれぞれ別の便益として計上していることとなり、二重計上となるため、双方の便益を同時に計上することはできない。

<103>アマモ場形成に係る二酸化炭素固定効果 (算定事例：C地区)

10 自然環境保全・修復効果

(3) 藻場の二酸化炭素固定効果

【整備前における課題】

- ・ C地区では、海水交流施設の老朽化により、水産生物の生息場となる藻場や養殖場の水質の維持が困難となっていた。

【施設整備により期待される効果】

- ・ 海水交流施設の補修により、良好な水質が維持されることでアマモ場の形成が促進され、アマモによる水質浄化効果（二酸化炭素固定）が期待される。



水産環境整備事業 C地区 事業概要図(便益算定対象施設を黄で着色)

便益発現時の対象

日時	—
場所	漁場
作業	—
人・物	—
効果	アマモ場形成
便益	二酸化炭素固定

<便益算定式>

$$\begin{aligned} \text{年間便益額} &= \text{長期間にわたり固定化される年間炭素量} \times \text{CO}_2 \text{ 化の貨幣価値原単位} \\ &= (\text{最小現存量による炭素固定量} + \text{堆積による炭素固定量}) \times \text{炭素固定経費} \end{aligned}$$

<便益算定例>

【炭素循環の過程で常時生物体に固定・貯留される炭素量（最小現存量:K1）】

$$\begin{aligned} \text{年間便益額} &= \text{アマモ場面積} \times \text{アマモ着生量} \times \text{炭素含有量} \times \text{炭素固定経費} \\ &\quad \times \text{GDP デフレータ補正} \end{aligned}$$

【堆積物として海底に固定される炭素量（堆積:K2）】

$$\begin{aligned} \text{年間便益額} &= \text{アマモ場面積} \times \text{アマモ着生量} \times \text{P/B 比} \times \text{炭素含有率} \\ &\quad \times \text{純生産に対する枯死後の堆積量の割合} \times \text{炭素固定経費} \times \text{GDP デフレータ補正} \end{aligned}$$

区分		備考
アマモ場面積 (㎡) ①	226,000	H23, 25, 27 航空写真撮影による推定藻場面積-H1 藻場面積
アマモ着生量(最小値)(乾燥 kg/㎡) ②	0.022	H28 コムケ湖内におけるアマモ現存量調査結果
最小現存量 (乾燥 kg) ③	4,972	①×②
炭素含有量 ④	0.345	三陸沿岸の藻場における炭素吸収量把握の試み(東北水研ニュース 65)
炭素固定経費 (円/t-c) ⑤	10,600	公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針国土交通省
GDP デフレータ補正 ⑥	0.969	内閣府 (H29:1.028 H18:1.061 H29/H18)
年間便益額 (千円/年) ⑦	17	(③×④)/1000×⑤/1000×⑥ (当初年)
アマモ場面積 (㎡) ⑧	226,000	H23, 25, 27 航空写真撮影による推定藻場面積-H1 藻場面積
アマモ着生量(平均値)(乾燥 kg/㎡) ⑨	0.080	H28 コムケ湖内におけるアマモ現存量調査結果
年間平均現存量 (乾燥 t・年) ⑩	18.1	(⑧×⑨)/1000
P/B 比 ⑪	2.0	H9 北海道開発計画調査(能取湖)
炭素含有率 ⑫	0.345	三陸沿岸の藻場における炭素吸収量把握の試み(東北水研ニュース 65)
純生産に対する枯死後の堆積量の割合 ⑬	0.16	CaIros M. Duarte and Cebrian(1996):The fate of marine auto'-trophic production. Limnology & Oceanography, 41(8), 1768-1766
堆積による固定炭素量 (t) ⑭	2.00	⑩×⑪×⑫×⑬
炭素固定経費 (円/t-c) ⑮	10,600	公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針国土交通省
GDP デフレータ補正 ⑯	0.969	内閣府 (H29:1.028 H18:1.061 H29/H18)
年間便益額 (千円/年) ⑰	20	⑭×⑮/1000×⑯ (2年目以降)

C 地区水産環境整備事業の効用に関する説明資料

## 留意点

### ①長期間にわたり固定される年間炭素量 (K)

- ・ 本便益は、漁場整備に伴って藻場が創出されることにより、海藻・海草が海水中の二酸化炭素を固定する効果である。
- ・ 本便益は、藻場の種類別の二酸化炭素固定機構に基づいて、海藻・海草類が長期的に固定する炭素量を対象とし、その総和をもって年間便益額とする。
- ・ 「長期間にわたり固定される年間炭素量 (K)」とは、最小現存量による炭素固定量 (K1) と堆積による炭素固定量 (K2) の和である。なお、アマモ場以外は初年度のみ最小現存量による炭素固定量 (K1) が計上されることになる。
- ・ アマモ場の場合、枯死して堆積する分が毎年発生し、積算されることになる。

### ②炭素循環の過程で常時生物体に固定・貯留される炭素量 (最小現存量 : K1)

- ・ 一般に藻場は季節的・経年的に消長がみられることから、常時生物体に固定・貯留される炭素量を計測する方法としては、最も当該藻場の勢力が弱まる時期の最小現存量を対象として計測する。
- ※最小現存量による炭素固定効果は、藻場造成後、初年度のみ計上できる効果である。

### ③堆積物 (アマモ地下茎の枯死部分等) として海底に固定される炭素量 (堆積 : K2)

- ・ 「堆積物として海底に固定される炭素量」は、アマモ場を対象として便益を算定する場合のみ対象とする項目である。「堆積物」は枯死した地下茎部分等を示すものとし、葉体部・地下部を含め生きている部分は最小現存量に含むものとする。
- ・ ※アマモ等の地下茎部分は、地上部の枯死後も残り多年にわたり生育し、さらに、枯死後も分解されにくく、底泥中で長期的に炭素を固定する。また、葉体部の難分解部分も底泥中に堆積する。

### ④藻場の二酸化炭素固定効果の考え方

- ・ 藻場の二酸化炭素固定効果は、①基本的な考え方及び算定方法、②貨幣化の原単位 (P) について、「水産基盤整備事業費用対効果分析ガイドライン参考資料」に詳しく記載されているため、これを参照することができる。