

(別添 1)

対象生態系面積の算定方法に関する資料

調査範囲は、**図-1**に示す北護岸部、船溜まり部、揚灰取付護岸部、西護岸部である。本海域周辺では、主にアラメ場及びガラモ場の生態系が確認されている。活動量算定にあたり、2021年5月(春季)及び11月(秋季)に潜水調査を行い、潜水調査結果から得たブロックの被度をもとに活動量を算定した。

潜水調査は調査対象ブロックに0.5m×0.5mの方形枠(コドラート)を設置し、枠内の海藻類や被度等を観察した。なお、海藻類や被度等の判断は、(一財)漁港漁場漁村総合研究所が実施した。



図-1 調査地点

1. 被度算定

1. 1 北護岸部

- (1) 北護岸部のうち、測点1(設置後20年以上経過した既設消波ブロック部)での潜水調査結果一例を**図-2**に示す(なお、**図-2**は2021年5月時点の結果である)。

測点1は、深度(D.L. 0m~D.L. -12m)に応じて潜水調査を行った。本調査結果から、主にアラメ場(アラメ・ツルアラメ)が付着しており、被度は深度に応じて減少するが、全体平均として被度は約75%以上有していた。



図-2 潜水による目視調査（測点 1：設置後 20 年以上経過した既設消波ブロック部）

（左図は、浅所（D.L. -1.0m） （コドラート被度 95%）

右図は、深所（D.L. -10.0m） （コドラート被度 60%））

- (2) 測点 1 から約 500m 離れた測点 2 には、比較実証試験の一環として既設消波ブロック部と同材料のブロックを 2018 年に新規設置しており、潜水調査結果一例を図-3 に示す（なお、図-3 は 2021 年 5 月時点の結果である）。測点 2 は深度（浅所：D.L. -3.0m、中間：D.L. -7.0m、深所：-10.0m）に応じて潜水調査を行った。本調査結果から、主にアラメ場（アラメ・ツルアラメ）が付着しており、測点 1 と同様に深度に応じて被度は減少するが、全体平均として 80%以上の被度を有していた。

測点 1 及び測点 2 は 500m 程度の離隔があるものの、いずれも全体平均で 75%または 80%以上の被度を有していた。

また、測定 1 及び測点 2 周辺といった北護岸部の藻場分布状況をドローンで空撮しており、その写真を図-4、図-5 に示す。本結果からも、海藻が繁茂していることを確認した。

よって、北護岸部では主にアラメ場（アラメ・ツルアラメ）が被度 75%以上で分布していることを確認した。



図-3 潜水による目視調査

（測点 2：2018 年に新規設置した既設消波ブロック部と同材料のブロック）

（左図は、浅所（D.L. -3.0m） （コドラート被度 90%）

右図は、深所（D.L. -10.0m） （コドラート被度 70%））

(別添 1)



図-4 ドローンによる空撮写真
(左図：測点 1 周辺 、右図：測点 2 周辺)



図-5 ドローンによる空撮写真
(上段：堤頭部 、下段：北護岸端部)

- (3) 石炭灰重量モルタルブロックは、比較実証試験の一環で測点 1 及び測点 2 に 2018 年より設置しており、既設消波ブロック部と同様に潜水調査を行った。潜水調査結果の一例を図-6 及び 図-7 に示す (なお、図-6、 図-7 は 2021 年 5 月時点の結果である)。

本調査結果より、石炭灰重量モルタルブロックも主にアラメ場が付着し、全体平均として約 70%の被度であったことから、石炭灰重量モルタルブロック設置範囲は既設消波ブロック部と同等の被度が分布していると判断した。



図-6 潜水による目視調査（測点 1:石炭灰重量モルタルブロック部）
（深所（D.L. -10.0m）（コドラート被度 70%））



図-7 潜水による目視調査（測点 2:石炭灰重量モルタルブロック部）
（左図は、浅所（D.L. -3.0m）（コドラート被度 95%）
右図は、深所（D.L. -10.0m）（コドラート被度 40%））

1. 2. 船溜まり部

- (1) 図-1 に示す調査地点（測点 3（船溜まり）：2018 年に新規設置した既設消波ブロック部と同材料のブロック）での潜水調査結果一例を図-8 に示す（なお、図-8 は 2021 年 11 月時点の結果である）。測点 3 は深度に応じて潜水調査を行った。

本調査結果より、主にガラモ場（ホンダワラ）が付着しており、深度（浅所:D.L. -3.0m、中間:D.L. -7.0m、深所:-10.0m）に応じて被度は減少するが、全体平均として 50%以上となっていた。また、測定 3 周辺の船だまり部の藻場分布状況をドローンで空撮しており、その写真を図-9（北護岸部の写真と同様）に示す。本結果からも、海藻が繁茂していることを確認した。

そのため、船溜まり部は全体平均で 50%以上の被度が分布していることを確認した。



図-8 潜水による目視調査

（測点 3：2018 年に新規設置した既設消波ブロック部と同材料のブロック）
（左図は、浅所（D.L. -3.0m）（コドラート被度 90%）
右図は、深所（D.L. -10.0m）（コドラート被度 10%））

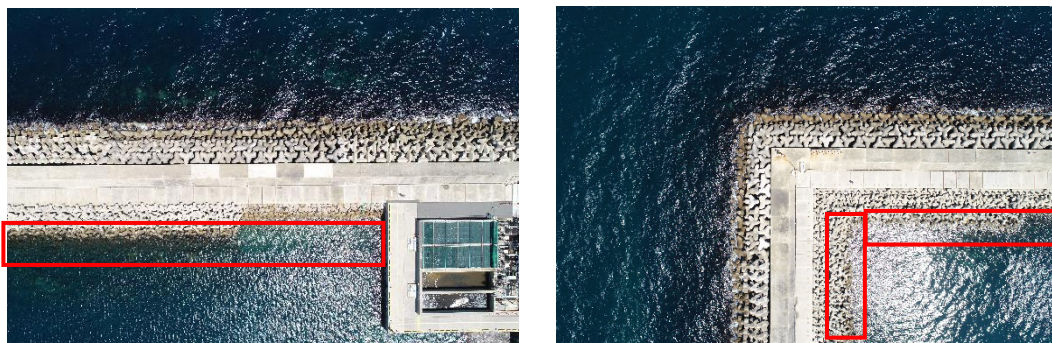


図-9 ドローンによる空撮写真
(左図：測点 2 周辺、右図：堤頭部周辺)

1. 3. 揚灰取付護岸部

- (1) 図-1 に示す調査地点（測点 4（揚灰取付護岸）：2018 年に新規設置した既設消波ブロック部と同材料のブロック）を陸上部から調査した結果を図-10 に示す。（なお、図-10 は 2021 年 5 月時点の結果である）。図-10 より、海面付近（浅所）にある石炭灰重量モルタルブロックの被度は約 100%であった。

本調査結果より、主にガラモ場（ホンダワラ）が付着しており、浅所の被度は非常に高いが、深度に応じて被度は減少すると想定されるため、揚灰取付護岸部は全体平均で 60%以上の被度が分布していると推測した（北護岸と船溜まり部の平均を想定）。

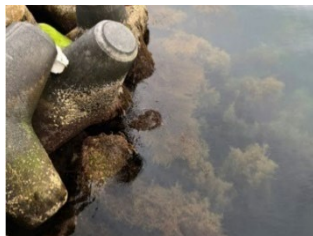


図-10 目視調査（測点 4：石炭灰重量モルタルブロック部）

1. 4. 西護岸部

- (1) 西護岸は、昨年度申請時よりドローン空撮しており、その写真を図-11 に示す。本結果より、護岸水際部に藻が繁茂していることを確認した。

北護岸や船溜まり部といった西護岸周辺の海域における藻類付着状況を鑑みると、昨年度申請時と比較して藻類の被度が向上している。

以上を踏まえると、西護岸は昨年度申請と同等以上の藻類付着が期待できることから、全体として約 25%以上の被度が分布していると推測した。

(別添 1)



図-11 ドローンによる空撮写真

(左図：昨年度申請と同様

右図：西護岸・揚灰取付護岸部)

1. 5. 被度区分

参考とした被度区分を図-12 に示す。

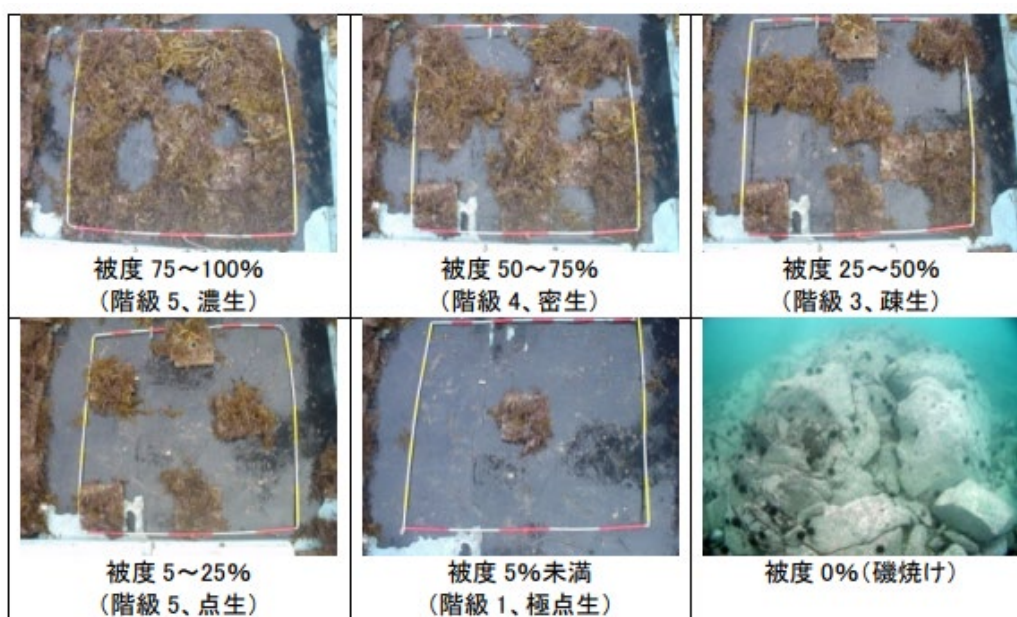


図-12 被度階級(第3版 磯焼け対策ガイドライン, 水産庁, 令和3年3月)

2. 活動量(藻場面積)の算定方法

- (1) J-Power 若松総合事業所内護岸ブロックの対象面積を、北護岸(港外側、船溜まり部、堤頭部)、西護岸、揚灰取付護岸に分類し、活動量の算出を行った。このとき、計画高水位(H.W.L)以下のブロック設置面積を対象とした。
- (2) 北護岸のうち港外側は、2015年に実施した護岸断面の測量結果(図-13)から、20m 側線毎のブロック延長と護岸延長の積(平均断面法※)で計算し、活動量を算出した。

北護岸のうち船溜まり部・堤頭部、西護岸、揚灰取付護岸は、竣工図の各標準断面図よりブロック延長を算出し、護岸延長を乗じることで活動量を推定した。(図-13～図-19)

なお、石炭灰重量モルタルブロックは、北護岸(港外側)の法尻部(根固石の被覆)を対象に設置しており、北護岸(港外側)の一部として活動量の推定を行った。

※ある測点の延長(l_1)と次の測点の延長(l_2)を平均化した平均延長に、二つの測点間の距離(L)を乗じて、二つの測点間の面積(A)を求める方法。
$$A = (l_1 + l_2) / 2 \times L$$

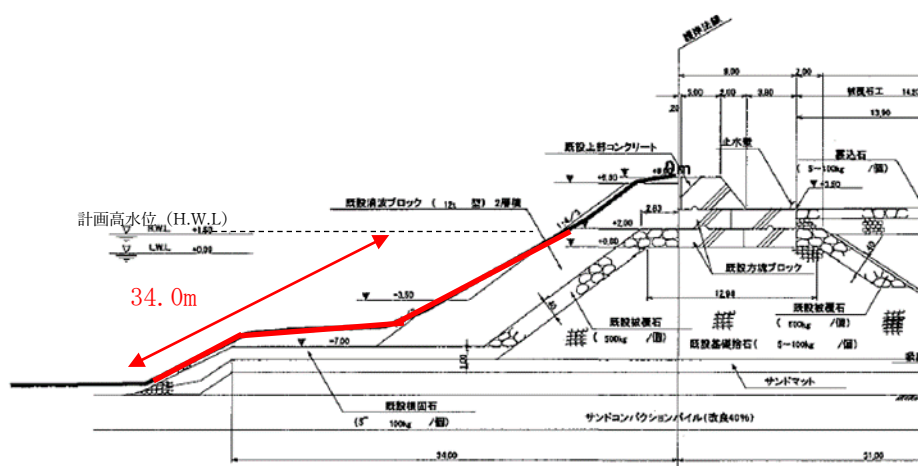


図-13 北護岸 港外側 断面(測量結果の一例)

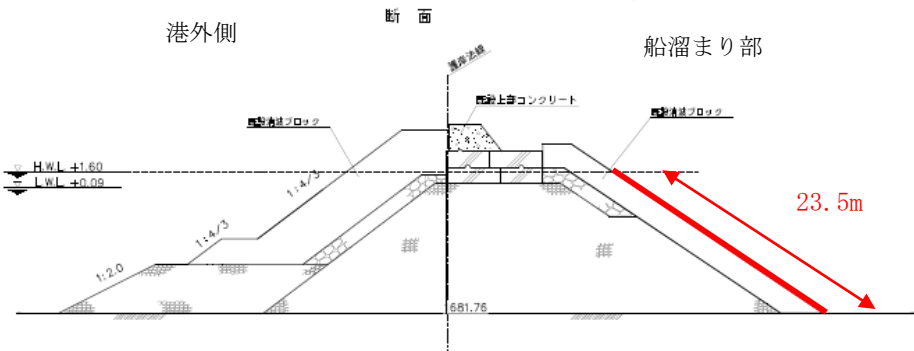


図-14 北護岸 標準断面 1 (船溜まり部)

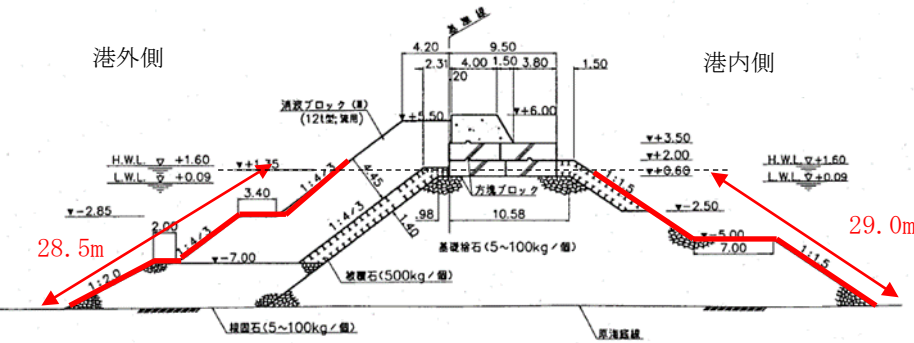


図-15 北護岸 標準断面 2 (堤頭部)

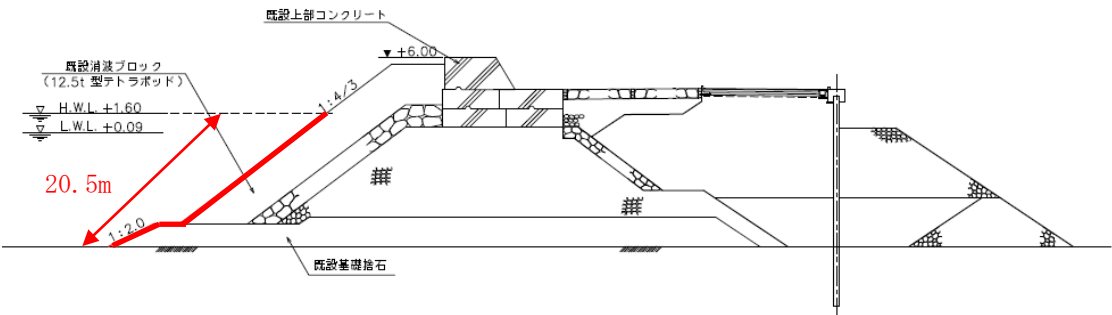


図-16 西護岸 標準断面 3

(別添 1)

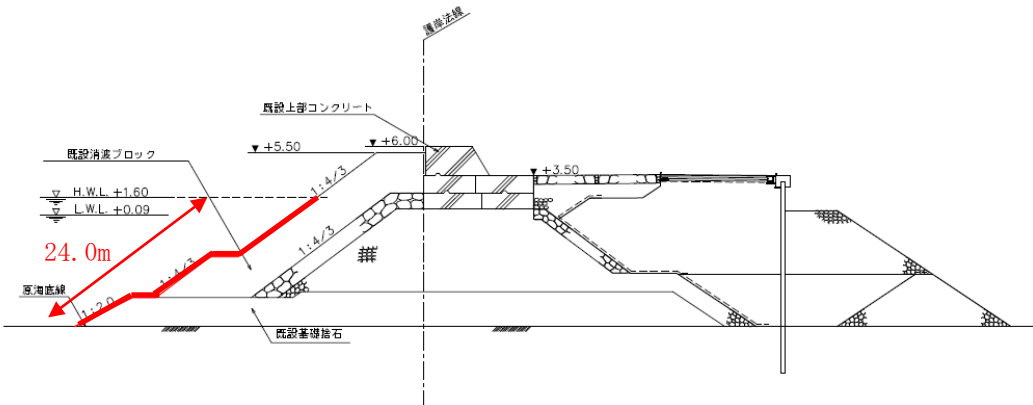


図-17 西護岸 標準断面 4

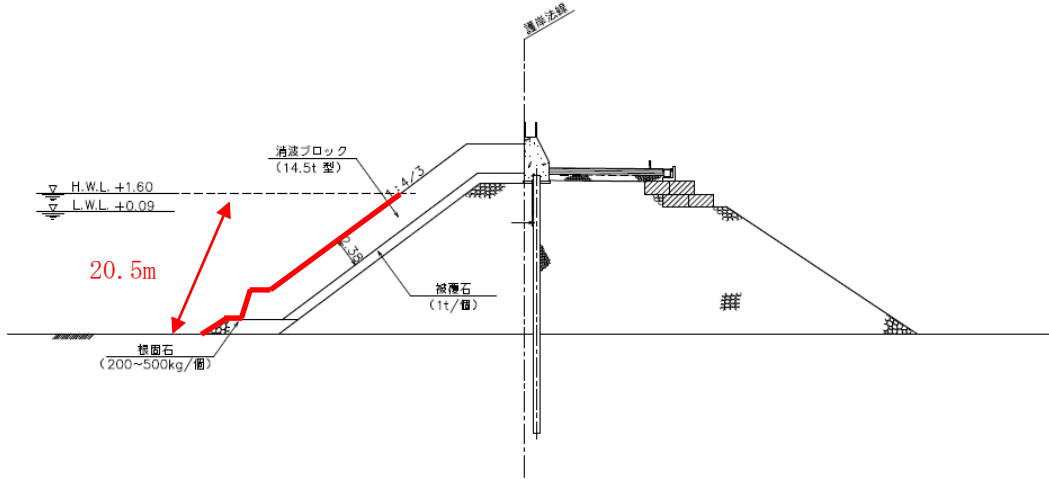


図-18 揚灰取付護岸 標準断面 5

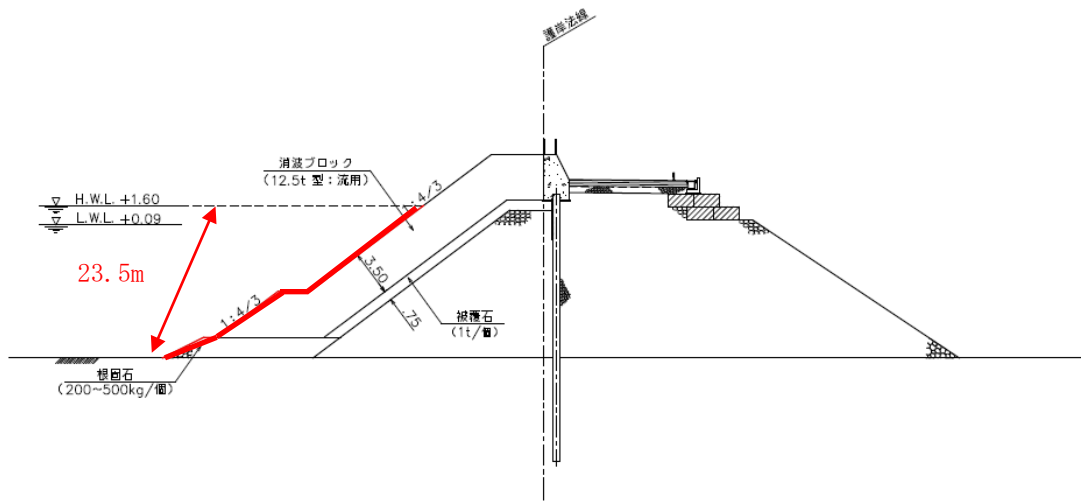


図-19 揚灰取付護岸 標準断面 6

3. 活動量(藻場面積)の算定

(1) 北護岸

北護岸および堤頭部(港外側)は、アラメ場とした。

アラメ場

- ・ 港外側 : $33,893\text{m}^2$ (図-13 及び計算は添付資料を参照)
- ・ 堤頭部(港外側(標準断面 2: 図-15 参照)):
 $28.5\text{m(ブロック延長)} \times 240\text{m(護岸延長)} = 6,840\text{m}^2$

よって、北護岸の活動量は計 $40,733\text{ m}^2$ となる。

なお、港外側の約 $33,893\text{m}^2$ のうち、石炭灰重量モルタルブロック部は約 $4,400\text{m}^2$ である。(ブロック延長: $11\text{m} \times$ 護岸延長: 400m)

(2) 船溜まり部

船溜まり部と堤頭部(港内側)は、ガラモ場とした。

- ・ 船溜まり部(標準断面 1: 図-14 参照):
 $23.5\text{m(ブロック延長)} \times 230\text{m(護岸延長)} = 5,405\text{m}^2$
- ・ 堤頭部((港内側(標準断面 2: 図-15 参照)):
 $29.0\text{m(ブロック延長)} \times 240\text{m(護岸延長)} = 6,960\text{m}^2$

よって、船溜まり部の活動量はガラモ場 $12,365\text{ m}^2$ となる。

(3) 西護岸 (全長 260m のうち、標準断面 3 区間は 130m、標準断面 4 区間は 130m)

西護岸は、全てアラメ場とした。

- ・ 標準断面 3 (図-16 参照):
 $20.5\text{m(ブロック延長)} \times 130\text{m(護岸延長)} = 2,665\text{m}^2$
- ・ 標準断面 4 (図-17 参照):
 $24.0\text{m(ブロック延長)} \times 130\text{m(護岸延長)} = 3,120\text{m}^2$

よって、西護岸の活動量は計 $5,785\text{ m}^2$ となる。

(4) 揚灰取付護岸

(全長 295m のうち、標準断面 5 区間は 120m、標準断面 6 区間は 175m)

揚灰取付護岸は、標準断面 5 区間をアラメ場とし、標準断面 6 区間をガラモ場とした。

● アラメ場

- ・標準断面 5 (図-18 参照) :

$$20.5\text{m(ブロック延長)} \times 120\text{m (護岸延長)} = 2,460\text{m}^2$$

● ガラモ場

- ・標準断面 6 (図-19 参照) :

$$23.5\text{m(ブロック延長)} \times 175\text{m (護岸延長)} = 4,112\text{m}^2$$

よって、揚灰取付護岸の活動量は計 6,572 m² となり、アラメ場は 2,460 m²、ホンダワラ場は 4,112 m² となる。

なお、標準断面 6 の約 4,112m² のうち、石炭灰重量モルタルブロック部は約 370m² である。(ブロック延長 : 15m × 護岸延長 : 25m)

以上の全てを加算した結果、本申請における活動量は、65,455 m² (6.5ha) となる。
アラメ場は 48,978m² (4.8ha)、ホンダワラ場は 16,477m² (1.6ha) である。

活動量を ha にて算出する際、小数点第一位以下を切り捨てとするため、アラメ場とホンダワラ場の活動量 (ha) を加算すると、「6.4ha」(アラメ場 : 4.8ha + ガラモ場 : 1.6ha) となる。

そのため、本申請の総活動量は、「6.5ha」ではなく「6.4ha」とする。

(アラメ場 : 北護岸 4.1ha、西護岸 0.5ha、揚灰取付護岸 0.2ha の計 4.8ha。

ガラモ場 : 船溜まり 1.2ha、揚灰取付護岸 0.4ha の計 1.6ha)

対象とする活動量と被度の関係を踏まえた結果を表-1 に示す。本申請における活動量 (実勢面積) は「4.0ha」となり、アラメ場は「3.2ha」、ガラモ場は「0.8ha」となった。

表-1 対象生態系面積

護岸名称	藻場	面積 (ha)	被度 (%)	実勢面積 (ha)
北護岸 (堤頭部含む)	アラメ場	4.1	75%	3.0
船溜まり (堤頭部含む)	ガラモ場	1.2	50%	0.6
西護岸	アラメ場	0.5	25%	0.1
揚灰取付護岸	アラメ場	0.2	60%	0.1
	ガラモ場	0.4	60%	0.2
計		6.4	—	4.0