

魚つき保安林と定置網漁業の関係

伊藤龍星・横田真人^{*a}・玉田 縁^{*b}・中尾拓貴^{*c}

大分県農林水産研究指導センター水産研究部

Relationship between protection forests for fish breeding and set net fishing

RYUSEI ITO, MASATO YOKOTA, YUKARI TAMADA AND HIROKI NAKAO

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

キーワード：魚つき保安林，機能，魚種，効果，定置網

筆者らは前報¹⁾で国内の魚つき保安林の変遷や指定状況，その機能等を調査し，先人たちは経験的に森林と漁業の関係を理解していたこと，都道府県別の魚つき保安林面積や全国 42 都道府県で魚つき保安林が指定されていること等を明らかにするとともに，魚つき保安林の機能や効果を次の 7 つに整理した。すなわち，1) 河川水量の平準化と水質の安定，2) 栄養塩類の海洋への供給，3) 水生生物への餌料供給の効果，4) 森林陰影の集魚効果，5) 土砂流出防止機能，6) 飛砂防止機能，7) 開発の制限による沿岸漁場の保護である。

以上の調査を行うなか，「定置網の敷設には山を見よ」²⁾の言い伝えや，水産庁の平成 6 年度定置網漁業と森林に関するアンケート調査結果（全国 1,400 余の定置網業者の約 80% が森林の定置網漁業に対する効果を認識している）⁴⁾等の情報が得られたことから，定置網漁業関係者には以前から魚つき保安林を含む森林と定置網漁業の関係が認識されていることがわかった。実際に大分県内の森林をみても，魚つき保安林等の沿岸の森林に接して定置網が設置されている例が非常に多い。しかしながら，森林と定置網漁業の関係について，現地の実態把握や科学的解明はほとんどなされておらず，まずは基礎的な知見を集めることで両者の関係の解明が進み，今後の水産振興につながることを期待される。

そこで，森林と定置網漁業，なかでも魚つき保安林と定置網漁業の関係について，都道府県別の魚つき保安林面積と定置網漁業経営体数を調べた。また現地の事例として，全国的にも魚つき保安林面積が都道府県別 7 位¹⁾と上位にある大分県を例に，市町村ごとの魚つき保安林面積や定置

網の設置統数を調査し，それらの関係を検討した。さらに大分県内で，魚つき保安林と同じ植生を持つ森林に接して設置されている定置網で漁獲されている魚種と漁獲量を明らかにし，森林や魚つき保安林との関係を検討するとともに，現地にて定置網の設置状況や魚つき保安林等の植生を調査したので報告する。

材料と方法

全国および大分県の魚つき保安林の指定状況 保安林は国有林と民有林に分けられるが，本稿では両者をあわせて保安林として扱った。全国的な指定面積は，林野庁（森林・林業統計要覧 2021）：

https://www.rinya.maff.go.jp/j/kikaku/toukei/attach/pdf/youran_mokuzi2021-9.pdf，2024 年 1 月 7 日）から 2019 年度の都道府県別の魚つき保安林面積を集計した。なお，北海道は 1 つの自治体で，日本の魚つき保安林面積の約 6 割（59.7%）を占めるなど面積が大きいので，道の行政区分に従い 14 の総合振興局・振興局に分けて示した。

大分県については，大分県農林水産部（大分県林業統計：<https://www.pref.oita.jp/uploaded/attachment/2153609.pdf>，2024 年 1 月 7 日）から，同年度の県下 18 市町村における魚つき保安林面積を調査した。大分県においても佐伯市 1 市で県下の魚つき保安林面積の約 8 割（78.8%）を占めるなど面積が大きいので，現佐伯市に合併（2005 年 3 月）する前の 9 つの旧市町村（旧佐伯市，旧上浦町，旧鶴見町，旧米水津村，旧蒲江町，旧弥生町，旧本匠村，旧直川村，旧宇目町）に分けて示した。

^{*a} 大分県農林水産部 林務管理課 林業普及指導班

^{*b} 大分県農林水産部 森との共生推進室 森づくり推進班

^{*c} 大分県中部振興局 農山漁村振興部 水産班

全国および大分県の定置網漁業の状況 全国的な定置網の設置状況について、都道府県別の定置網を営んだ経営体数（大型定置網、さけ定置網、小型定置網の合計）（2018年漁業センサス：https://www.e-stat.go.jp/stat-search/file-download?statInfId=000031917999&fileKind=0, 2024年1月7日）を調べた。北海道は、経営体数が全国の約4割（36.9%）を占めるため、魚つき保安林面積の場合と同様に14の行政区分に分けて示した。

大分県については、県内沿海地方振興局の行政資料から市町村別の魚つき保安林指定位置や定置網統数、定置網の設置位置等を把握した。なお、佐伯市1市で県下の定置網統数の約4割（43.1%）を占めるため、魚つき保安林面積の場合と同様に合併前の9つの旧市町村に分けて示した。また、県内で最も魚つき保安林面積および定置網統数が多い佐伯市について、魚つき保安林と定置網の位置を地図に示した。この時、インターネットの地図アプリによる上空からの衛星画像で確認できる定置網については、身網⁵⁾と海岸の森林までの距離を測定した。

魚つき保安林と定置網漁業の関係 都道府県別の魚つき保安林面積と定置網経営体数の関係、また、大分県内の市町村別魚つき保安林面積と定置網統数の関係をみるため、ピアソンの積率相関係数を求めた。分析には統計ソフトExcelを使用し、相関係数の検定は有意水準5%、1%とした。

定置網の魚種別漁獲量調査 魚つき保安林と同じ植生を持つ森林に接して設置された定置網で漁獲される魚種と漁獲量を把握するため、佐伯市蒲江元猿（図3-A1）と尾浦（図3-A2）の2地区の定置網経営体に操業日誌の記帳を依頼し、過去3年間（2015～2017年）の漁獲魚種と漁獲重量を集計して魚種別年平均漁獲量を算出した。

現地植生調査 魚つき保安林や森林の植生を把握するとともに、そこに設置されている定置網の位置や構造を把握するため、2018年11月9日の午後、大分県佐伯市鶴見梶寄（図3-B1）と同市米水津間越（図3-B2）の2カ所の魚つき保安林に入り調査をした。また、2022年12月12日午後には3カ所目として今回魚種別漁獲量調査を行った2地区のうちの1地区にあたる同市蒲江元猿の定置網（図3-A1）に接した森林（図3-B3）を調査した。また、インターネットの地図アプリによる上空からの衛星画像から、調査した3カ所の森林に接した定置網の位置や構造を把握した。また、蒲江元猿とともに魚種別漁獲量調査を行った蒲江尾浦の定置網（図3-A2）に接した森林については、3カ所の森林の現地調査結果と、関係する衛星画像から植生を判断した。

結 果

魚つき保安林と定置網漁業の関係 都道府県別の魚つき保安林面積と全国に占める割合、海岸線の有無、都道府県別の定置網を営んだ経営体数と全国に占める割合を表1に示した。都道府県別魚つき保安林面積は、北海道が35,841ha（59.7%）で最も多く、続いて岩手3,763（6.3%）、長崎

2,571（4.3%）岡山1,655（2.8%）、鹿児島1,549（2.6%）、山口1,532（2.6%）、大分1,295（2.2%）、宮城1,279（2.1%）、徳島1,267（2.1%）、愛媛1,144（1.9%）の順であった。定置網経営体数は魚つき保安林面積と同じく北海道が1,883経営体（36.9%）で最も多く、続いて青森579（11.4%）、長崎328（6.4%）、秋田166（3.3%）、宮城157（3.1%）、三重136（2.7%）、徳島120（2.4%）、鹿児島115（2.3%）、岩手112（2.2%）、静岡105（2.1%）の順であった。

続いて、都道府県別の魚つき保安林面積と定置網経営体数の関係を図1に示した。北海道は14の行政区分の値を使用した。また、海岸線のない8県と北海道の2地域は定置網の設置がないため、データから除いた。魚つき保安林面積と定置網経営体数との間には $Y=0.0252X+71.957$, $r=0.4475$ ($p<0.01$) で示される正の相関がみられた。

表1 都道府県別の魚つき保安林面積と全国に占める割合、海岸線の有無、都道府県別の定置網を営んだ経営体数と全国に占める割合

都道府県等	魚つき保安林面積 (ha)	都道府県別魚つき保安林/全国魚つき保安林面積 (%)	海岸線の有無	定置網漁業を営んだ経営体数 ※	都道府県別定置網経営体数/全国定置網経営体数 (%)
1 北海道	35,841	59.7	○	1,883	36.9
1 渡島総合	10,532	17.5	○	296	5.8
2 釧路総合	5,841	9.7	○	130	2.5
3 後志総合	885	1.5	○	191	3.7
4 石狩	6	0.0	○	22	0.4
5 空知	0	0.0	×	-	-
6 上川	289	0.5	×	-	-
7 留萌	3,462	5.8	○	35	0.7
8 宗谷総合	271	0.5	○	187	3.7
9 オホーツク総合	3,559	5.9	○	360	7.1
10 胆振総合	105	0.2	○	76	1.5
11 日高	3,958	6.6	○	66	1.3
12 十勝総合	199	0.3	○	17	0.3
13 釧路総合	464	0.8	○	108	2.1
14 根室	6,269	10.4	○	395	7.7
2 青森	16	0.0	○	579	11.4
3 岩手	3,763	6.3	○	112	2.2
4 宮城	1,279	2.1	○	157	3.1
5 秋田	1	0.0	○	166	3.3
6 山形	76	0.1	○	4	0.1
7 福島	3	0.0	○	0	0.0
8 茨城	10	0.0	○	1	0.0
9 栃木	0	0.0	×	-	-
10 群馬	0	0.0	×	-	-
11 埼玉	35	0.1	×	-	-
12 千葉	163	0.3	○	19	0.4
13 東京	21	0.0	○	2	0.0
14 神奈川	35	0.1	○	47	0.9
15 新潟	10	0.0	○	43	0.8
16 富山	66	0.1	○	46	0.9
17 石川	59	0.1	○	79	1.5
18 福井	921	1.5	○	80	1.6
19 山梨	0	0.0	×	-	-
20 長野	0	0.0	×	-	-
21 岐阜	127	0.2	×	-	-
22 静岡	227	0.4	○	105	2.1
23 愛知	1	0.0	○	61	1.2
24 三重	637	1.1	○	136	2.7
25 滋賀	18	0.0	×	-	-
26 京都	507	0.8	○	60	1.2
27 大阪	15	0.0	○	11	0.2
28 兵庫	1,031	1.7	○	55	1.1
29 奈良	0	0.0	×	-	-
30 和歌山	390	0.6	○	22	0.4
31 鳥取	138	0.2	○	5	0.1
32 島根	856	1.4	○	51	1.0
33 岡山	1,655	2.8	○	58	1.1
34 広島	81	0.1	○	93	1.8
35 山口	1,532	2.6	○	79	1.5
36 徳島	1,267	2.1	○	120	2.4
37 香川	915	1.5	○	71	1.4
38 愛媛	1,144	1.9	○	60	1.2
39 高知	1,058	1.8	○	58	1.1
40 福岡	122	0.2	○	90	1.8
41 佐賀	18	0.0	○	33	0.6
42 長崎	2,571	4.3	○	328	6.4
43 熊本	380	0.6	○	81	1.6
44 大分	1,295	2.2	○	73	1.4
45 宮崎	202	0.3	○	76	1.5
46 鹿児島	1,549	2.6	○	115	2.3
47 沖縄	4	0.0	○	41	0.8
全国計	60,039	100	有39,無8	5,100	100

※ 海岸線のない8県と北海道の2地域は定置網の設置がないため、「-」とした。

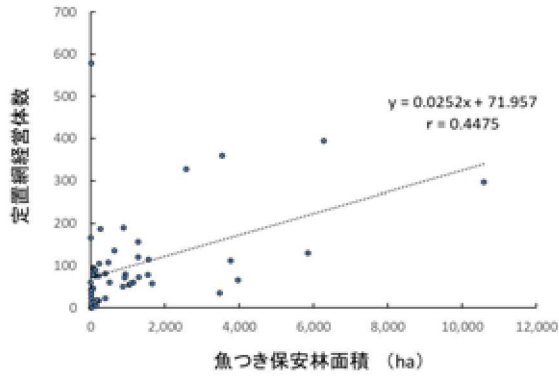


図1 都道府県別の魚つき保安林面積と定置網経営体数の関係

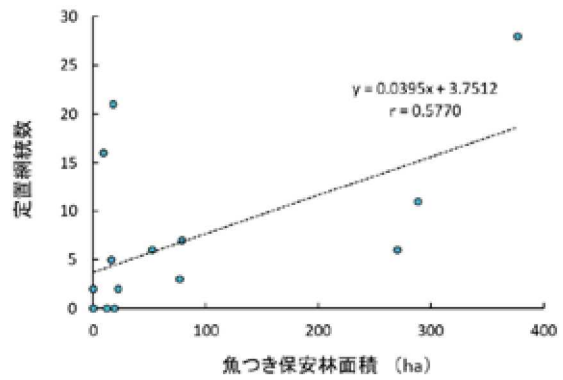


図2 大分県内の市町村別魚つき保安林面積と定置網統数の関係

大分県内の市町村別の魚つき保安林面積と県全体に占める割合、海岸線の有無、市町村別定置網統数と全統数に占める割合を表2に示した。県内18市町村のうち、魚つき保安林は海岸線を持つ8市町（豊後高田市、国東市、杵築市、日出町、大分市、臼杵市、津久見市、佐伯市）で指定され合計1,240haであった。面積が最も大きいのは県南部佐伯市の977haで、県下の78.8%を占めた。同市の旧町村では、旧蒲江町が377haで最も多く、続いて旧米水津村289ha、旧鶴見町270haの順であった。定置網統数も佐伯市が最も多い47で全体の43.1%を占め、ついで杵築市21、日出町16の順であった。佐伯市の旧市内では魚つき保安林面積の場合と同様、旧蒲江町が最も多く28、続いて旧米水津村11、旧鶴見町6の順であった。

続いて、大分県内における市町村別魚つき保安林面積と定置網統数の関係を図2に示した。佐伯市は旧自治体の値を使用した。海岸線のない6市町と旧4町村は定置網の設置がないため、データから除いた。両者の間には、 $Y=0.0395X+3.7512$ 、 $r=0.5770$ ($p<0.05$) で示される正の相関がみられた。

さらに、大分県内で魚つき保安林面積と定置網統数が最も多い佐伯市について、それぞれの位置を図3に示した。定置網47統のうち、海岸沿いの魚つき保安林に接して設置されている定置網が32統（68%）あった。残りの15統（32%）もすべて海岸沿いの森林に接して設置されていた。魚つき保安林や森林と定置網の身網⁵⁾との距離は、垣網の長さと同様同じかやや長く、長いものでは400m以上あったが、多くは100~200mの範囲であった。

表2 大分県内の市町村別の魚つき保安林面積と県下に占める割合、海岸線の有無、市町村別定置網統数と全統数に占める割合

地域	市町村名	市町村別魚つき保安林面積(ha)	県下の魚つき保安林面積に占める割合(%)	海岸線の有無 有○ 無×	定置網統数 ^{※1}	県全統数に占める割合(%)
大分県北部	1 中津市	0	0.0	○	0	0.0
	2 宇佐市	0	0.0	○	2	1.8
	3 豊後高田市	16	1.3	○	5	4.6
大分県東部	4 姫島村	0	0.0	○	0	0.0
	5 国東市	52	4.2	○	6	5.5
	6 杵築市	18	1.5	○	21	19.3
	7 日出町	9	0.7	○	16	14.7
	8 別府市	0	0.0	○	2	1.8
大分県中部	9 大分市	12	1.0	○	0	0.0
	10 由布市	0	0.0	×	—	—
	11 臼杵市	79	6.4	○	7	6.4
大分県西部	12 津久見市	77	6.2	○	3	2.8
	13 日田市	0	0.0	×	—	—
	14 九重町	0	0.0	×	—	—
大分県豊肥	15 玖珠町	0	0.0	×	—	—
	16 竹田市	0	0.0	×	—	—
大分県南部	17 豊後大野市	0	0.0	×	—	—
	18 佐伯市	977	78.8	○	47	43.1
	1 旧上浦町	22	1.8	○	2	1.8
	2 旧佐伯市	19	1.5	○	0	0.0
	3 旧鶴見町	270	21.8	○	6	5.5
	4 旧米水津村	289	23.3	○	11	10.1
	5 旧蒲江町	377	30.4	○	28	25.7
	6 旧弥生町	0	0.0	×	—	—
	7 旧直川村	0	0.0	×	—	—
	8 旧本匠村	0	0.0	×	—	—
9 旧宇目町	0	0.0	×	—	—	
計		1240 ^{※2}	100	有12,無6	109	100.0

※1 ます網を含む。

※2 統計資料が異なるため表1の大分県の魚つき保安林面積とは一致しない。

※ 海岸線のない6市と旧4町村は定置網の設置がないため、「—」とした。



図3 佐伯市内の魚つき保安林と定置網の位置、魚種別漁獲量調査をした定置網(A1, A2)、現地植生調査をした魚つき保安林(B1, B2)と森林(B3)

定置網の魚種別漁獲量 続いて、佐伯市蒲江の海岸沿いの森林に接して設置されている2カ所の定置網（図3-A1元猿、A2尾浦）における年間漁獲量上位10種の漁獲量と積算の重量、それぞれの割合を表3-1、3-2に示した。

表3-1 佐伯市蒲江元猿の定置網における年間漁獲量と割合

魚種	漁獲量 (t)	全漁獲物に占める割合 (%)	積算重量 (t)	積算割合 (%)
1 キビナゴ	29.5	28	29.5	28
2 カタクチイワシ	15.0	14	44.5	43
3 マイワシ	13.8	13	58.3	56
4 カマス属	11.2	11	69.5	66
5 マアジ	5.7	5	75.2	72
6 アオリイカ	4.3	4	79.5	76
7 ソウダガツオ属	4.1	4	83.6	80
8 フリ	3.5	3	87.1	83
9 ウルメイワシ	2.8	3	89.9	86
10 メジナ	1.9	2	91.8	88

表3-2 佐伯市蒲江尾浦の定置網における年間漁獲量と割合

魚種	漁獲量 (t)	全漁獲物に占める割合 (%)	積算重量 (t)	積算割合 (%)
1 マアジ	14.3	41	14.3	41
2 カマス属	5.2	15	19.5	56
3 カタクチイワシ	3.5	10	23.0	66
4 マイワシ	3.1	9	26.1	74
5 ウルメイワシ	1.9	5	28.0	80
6 アオリイカ	1.4	4	29.4	84
7 ゴマサバ	0.6	2	30.0	86
8 マルアジ	0.6	2	30.6	87
9 ニザダイ	0.6	2	31.2	89
10 ケンサキイカ	0.4	1	31.6	90

元猿では、キビナゴ *Spratelloides gracilis* が最も多く、年間約 29.5t (28%) を占めた。ついでカタクチイワシ *Engraulis*

japonicus 15.0t (14%)、マイワシ *Sardinops melanostictus* 13.8t (13%)、カマス属 *Sphyræna* 11.2t (11%)、マアジ *Trachurus japonicus* 5.7t (5%)、アオリイカ *Sepioteuthis lessoniana*、ソウダガツオ属 *Auxis* と続き、以上7種で年間漁獲量の80%を占めた。一方、尾浦では、マアジ *Trachurus japonicus* が最も多く、年間約 14.3t (41%) を占めた。ついでカマス属 5.2t (15%)、カタクチイワシ 3.5t (10%)、マイワシ 3.1t (9%)、ウルメイワシ *Etrumeus micropus* 1.9t (5%) と続き、以上5種で年間漁獲量の80%を占めた。

現地植生調査 調査した3カ所について、定置網がある山の斜面は、鶴見梶寄では北に、米水津間越と蒲江元猿は西に面しており、いずれも急峻な角度で海へと落ち込んでいた（図4-B1a, B2a, B3a）。梶寄では15時頃には直射日光を受けた森林の影が北側の海面に伸びており、影の先端は定置網の身網を越えていた（図4-B1a, B1b）。対して、米水津間越と蒲江元猿では、日没近くまで定置網には直射日光が当たっていた（図4-B2b, B3b）。梶寄の海岸は砂質で、垣網の陸側のロープは消波ブロックに固定されていたが（図4-B1b）、米水津間越と蒲江元猿の海岸は岩礁帯（図4-B2b, B3b）で、同ロープは岩に固定されていた（図4-B3b）。それぞれ海岸沖数メートル先から沖に向かって垣網が設置され、その先には身網（囲い網（運動場）、登網、箱網）⁵⁾があり、垣網の長さは鶴見梶寄では約100m、米水津間越と蒲江元猿は各約200m（図4-B1b, B2a, B3a）、蒲江尾浦も約200mであった。

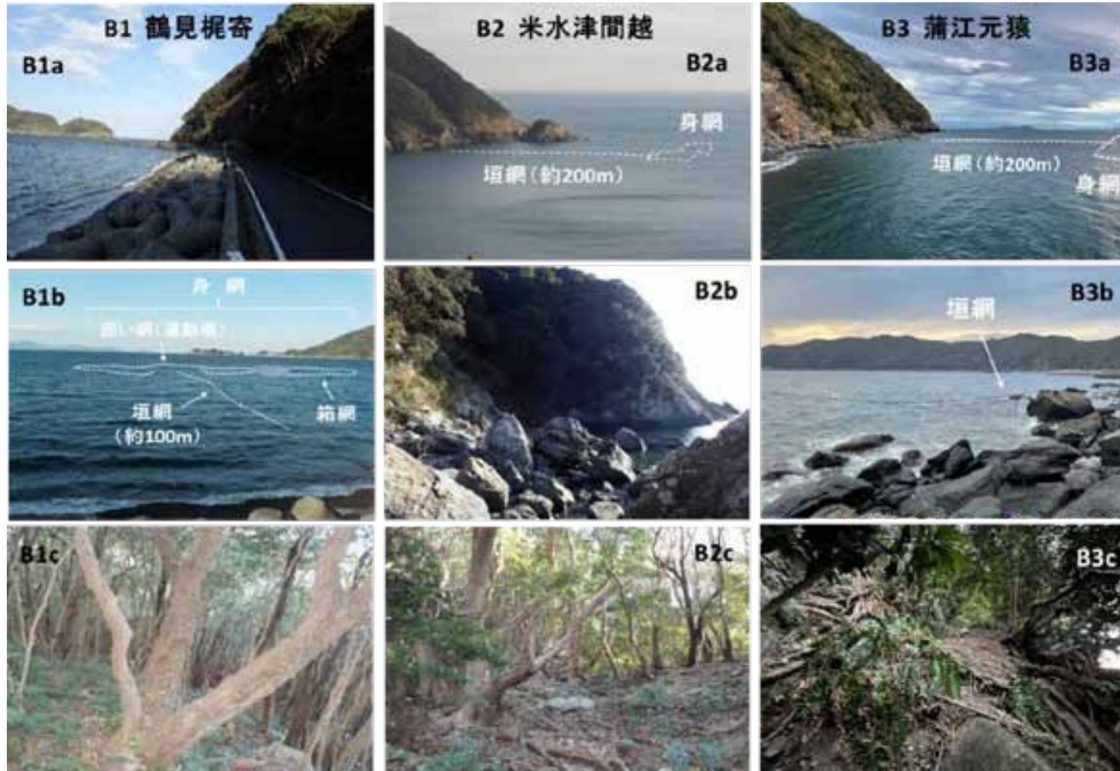


図4 魚つき保安林の現地植生調査（大分県佐伯市）B1：鶴見梶寄（魚つき保安林），B2：米水津間越（同），B3：蒲江元猿（森林）B1a：写真左（北側）の海に定置網が設置され、山林の影が海へ投影されている。B1b：北向きに設置された定置網、海岸は砂質、B1c：魚つき保安林内部（萌芽更新したウバメガシ、地面にはシダ類と落ち葉がみられる。）、B2a：西に面した山の斜面と定置網、B2b：海岸は岩礁、B2c：魚つき保安林内部（ウバメガシやコナラ属、シイ属の立木がみられる。）、B3a：西に面した山の斜面と定置網、B3b：海岸は岩礁、陸側の垣網は岩に固定、B3c：森林内部（晴天時でも暗い。）

魚つき保安林および森林の植生は、いずれも海岸沿いには耐潮性樹種⁶⁾のトベラ *Pittosporum tobira* やタブノキ *Machilus thunbergii* がみられた。内部は暗くうっそうとしており、ウバメガシ *Quercus phillyreoides* やコナラ属 *Qercus*、シイ属 *Castanopsis* 等の広葉樹が確認された(図4-B1c, B2c, B3c)。また、ウバメガシでは萌芽更新している立木が複数みられ(図4-B1c)、地面には多くの落ち葉が堆積し、下層植生としてシダ類も生えていた(図4-B1c, B2c, B3c)。

なお、蒲江尾浦の定置網に接した森林については、上空からの衛星画像により、現地調査を行った他の3カ所と同様の植生であると判断された。

考 察

魚つき保安林と定置網漁業の関係 これまで魚つき保安林の機能や効果については森林学の分野での研究が多く、水産資源との直接の関係を実証し得るデータを示したものはなかったといわれてきたが、⁷⁾ いまだにそれらをはっきりと示したデータは少ないように感じる。今回、魚つき保安林と定置網漁業の関係、すなわち都道府県別の魚つき保安林面積と定置網経営体数の関係(図1)、そして大分県内の市町村別魚つき保安林面積と定置網統数の関係(図2)において、それぞれの両者の間には正の相関があることが判明した。これらは冒頭の言い伝え²³⁾ やアンケート結果⁴⁾ を具体的に支持するものといえるだろう。さらに大分県佐伯市における魚つき保安林と定置網の設置位置を地図で確認し、定置網漁業者への操業日誌依頼と魚つき保安林等の現地調査を行うことで、実際にすべての定置網が魚つき保安林や森林に接して設置されていることや(図3)、定置網で漁獲される魚種や漁獲量を明らかにすることができた(表3)。

かつて、定置網漁業は、曳網漁業やまき網漁業のように積極的に魚群を追う能動的漁法とは異なり、魚群の来遊を待つて行う消極的漁法⁵⁾ とされてきたが、近年は漁獲強度も低く資源に優しい持続可能な漁法として注目されており、この機会に魚つき保安林への関心や理解が高まることに期待したい。

森林と定置網で漁獲される魚種との関係 これまで、豊後水道の定置網で漁獲される魚種については、黒潮からの暖水波及とブリやソウダガツオ属の定置網漁獲量との関係⁸⁾ や、足摺岬における黒潮の離接岸距離とキビナゴ漁獲との関係⁹⁾ 等が検討されているが、海岸沿いの森林と漁獲量との関係や漁獲魚種との関係を調べた事例は全国的にも僅少と思われる。

飯塚¹⁰⁾ は、森林伐採量と数種沿岸魚の漁獲量との間に負の相関がみられることから、伐採による森林の治水効果の低下により漁獲量が減少したと指摘しているが、この時、具体的な魚種名の記載がないため、魚種ごとの生態等を考慮した考察が困難である。魚つき保安林や森林の機能を具体的、科学的に考察するには、実際の森林に接した海岸を回遊する魚種を明らかにする必要がある。今回、魚つき保安林と同じ植生

をもつ森林に接した定置網(図3)で、実際に漁獲されている魚種と漁獲量を具体的に示すことができた(表3)、これらの魚種が魚つき保安林の機能や効果¹⁾ にどのように関係しているのか検討してみたい。

調査した佐伯市蒲江の2カ所の定置網において、年間漁獲量が80%以上を占める魚種は元猿ではキビナゴ(28%)、カタクチイワシ(14%)、マイワシ(13%)、カマス属(11%)、マアジ(5%)で、尾浦ではマアジ(41%)、カマス属(15%)、カタクチイワシ(10%)、マイワシ(9%)、ウルメイワシ(5%)であった。これらはいずれも回遊魚で、¹¹⁾ 元猿のキビナゴ以外は魚種もほぼ共通していた。2カ所の定置網は直線距離で南北に8km程度しか離れておらず、地形や植生に大差はないが、元猿の定置網は箱網の目合いが尾浦よりも小さく、箱網に加えて金庫⁵⁾ とよばれる返しのついた袋網を使用しているために、キビナゴやカタクチイワシが多くなっていると思われる。ここで本報告の15年ほど前の蒲江地区にある魚市場に水揚げされた定置網の魚種組成⁸⁾ をみると、キビナゴ(23%)、マアジ(22%)、カタクチイワシ(15%)ブリ大(14%)、タチウオ(7%)となっており、来遊魚種やその組成に大きな変動はないようである。キビナゴは水深15m以浅の海底に粘着卵を産み付け、¹²⁾ 仔魚期中には産卵場周辺の浅瀬に滞留し、稚魚期になって遊泳能力がついてくると沖合に生息域を広げるが比較的沿岸に分布していると考えられている。¹³⁾ 本県の定置網におけるキビナゴの漁獲量は、足摺岬における黒潮離岸距離と有意な負の相関が確認されているが、⁹⁾ 沿岸のキビナゴが、例えば魚つき保安林がつくる陰影に好んで集まる。または、栄養塩類の供給に由来する植物、動物プランクトンの増加に誘引されるといった生態的知見はない。ただしこれはキビナゴの行動が魚つき保安林や森林とは無関係ではなく、その方面の研究がまだ不十分なためであろう。

その他のカタクチイワシやマアジ、マイワシ、カマス属も沿岸～沖合で浮性卵を産する種類であるが、¹¹⁾ これらの種においても、沿岸の森林の陰影との関係や森林由来の餌料、栄養塩との関係といった行動生態を示した知見はなく、今後の研究が待たれる。特に森林陰影の集魚効果については、前報¹⁾ でも指摘したとおり、その陰影が①太陽光線の背面で生じる陰影なのか、②森林等の光の反射が海面へ投影されて水面に写ったものなのか、を明確にした上で、今後は魚種ごとの行動生態の解明を進めるべきと考えられる。

現地植生調査 調査した豊後水道沿岸は、太平洋型気候域(沿岸型)に属し、年平均気温17°C、年間降水量2,000mmを超える。潮風に強いトベラやタブノキ、内部のウバメガシ等は、豊後水道沿い¹⁴⁾ や佐伯市の海岸(佐伯市自然環境調査報告書 第三次調査 [平成27～29年度] : https://www.city.saiki.oita.jp/kiji0032247/3_2247_5_3.pdf, 2024年1月7日)では一般的な広葉樹であり、海岸沿いの魚つき保安林を含む森林は、地域の潜在種で構成されていることが把握できた。ウバメガシは萌芽更新した立木が複数あったことから、以前から炭として利用されてきた¹⁴⁾ と思われるが、これらの広葉樹は根の張りも大きく、斜面崩壊や土砂

流出をより防ぐ効果があるとされている。^{15,16)} また、シダ類等の下層植生の繁茂は水域への土砂流出を減少させる効果が認められている（Mizuno T, Kojima N, Asano S (2021) The risk reduction effect of sediment production rate by understory coverage rate in granite area mountain forest.

<https://www.nature.com/articles/s41598-021-93906-1>, 2024年1月7日) ことから、調査した魚つき保安林は、土砂流出や飛砂等を防止して海面に陰影を与え、周辺海域の水質を正常に保つ機能を有した森林であることがわかった。

これらの森林陰影の集魚効果については前述の①、②があり、それらは森林の斜面の向きや太陽光線との関係で効果が異なることが推察される。今回の3カ所の現地調査から、鶴見梶寄では森林の斜面は北向きにあるため、晴天時には①太陽光線の背面で生じる陰影ができ、その効果が得られる可能性がある。一方、鶴見間越と蒲江元猿はいずれも山の斜面は西に向いているため、日の出時には①の効果はあるが、日中～日没にかけてはその効果はない可能性がある。しかし、曇天時や日の出・日没時、夜間月光下などはいずれの魚つき保安林や森林ともに、②森林等の光の反射が海面へ投影されて水面に写ったものの効果はあるかもしれない。ただし前報記載のとおり、森林陰影の集魚効果については現状、科学的根拠が不十分でありここでは可能性にとどめておく。

なお、構成樹種の違いにより、土壌の肥沃度や生物多様性、海域への栄養塩供給等に違いがおきる可能性も指摘されていることから（鳴門教育大学学術研究コレクション 徳島県内の魚つき保安林に関する生態学的研究：

<https://naruto.repo.nii.ac.jp/records/21818>, 2024年1月7日)、樹種によって魚つき保安林の機能や効果に違いがでることも考えられる。今後はより効果を発揮できる樹種の研究なども考えられよう。

飯塚¹⁰⁾は、魚つき林は地形学的に断崖地形にのみ存在するとし、300カ所を超える資料から「沿岸斜面の傾斜度33.4度、接岸水域の海の深さ13.5m」を推定した。佐伯市の沿岸はほとんどリアス海岸となっており、今回植生調査を行った3カ所を含め海岸側の斜面は急峻で（図4-B1a, B2a, B3a）その地形を見れば海面から海底までも急深で、ある程度の水深があることは想像できる。定置網で漁獲される魚種のほとんどが回遊魚であったが、回遊魚が海岸近くを回遊する場合、通常、砂浜や干潟、潮間帯のような浅い海域を遊泳することは考えにくい。飯塚¹⁰⁾が指摘した断崖地形は元来、回遊魚が来遊しやすい地形であることも考えられるため、地形学的なアプローチによる魚つき保安林の機能や効果の検証、定置網漁業との関係解明なども考えられよう。

摘要

魚つき保安林と定置網の関係について、統計資料から全国的な調査を行うとともに、大分県内で現地調査を行った。

1.都道府県別の魚つき保安林面積と定置網経営体数の間には正の相関がみられた。

2.大分県内の市町村別魚つき保安林面積と定置網統数の間にも正の相関がみられた。

3.大分県内の魚つき保安林面積と定置網統数は、佐伯市が最も多くそれぞれ977ha（県下の78.8%）、47統（同43.1%）を占めた。

4.佐伯市内の定置網47統のうち、海岸沿いの魚つき保安林に接して設置されている定置網が32統（68%）あり、残りの15統（32%）もすべて海岸沿いの森林に接して設置されていた。

5.魚つき保安林と同じ植生の森林に接した定置網で漁獲される魚種は、キビナゴ、マアジ、カマス属、カタクチイワシ、マイワシ等の回遊魚であった。今後はこれらの魚種と魚つき保安林等森林との関係や行動生態の解明が望まれる。

6.現地調査から、魚つき保安林は土砂流出や飛砂等を防止して海面に陰影を与え、周辺海域の水質を正常に保つ機能を有した森林であることがわかった。

謝辞

本研究を進めるにあたり、有益な資料や情報を提供していただいた日本定置網漁協協会の玉置泰司専務理事に深謝します。

引用文献

- 1) 伊藤龍星, 横田真人, 玉田 縁. 魚つき保安林の変遷と指定状況, その機能. 大分県農林水産研究指導センター研究報告（水産研究部編）2024；10：5-11.
- 2) 水産庁. 定置網漁業 森林（もり）と魚. 1993;1-10.
- 3) 奈須敬二. 森が育てる海の幸, 水産振興 1996；343：1-109.
- 4) 吉武 孝. 沿岸生態学：森林の魚つき機能. 森林総合研究所所報 2003；22.
- 5) 金田禎之. 定置網. 「日本漁具・漁法図説（増補二訂版）」成山堂書店, 東京. 2005；359-411.
- 6) 吉武 孝, 鈴木 覚. 塩水噴霧による111種の樹木葉の被害形態. 樹木医学研究 2018；22(2)：91-92.
- 7) 吉武 孝. 魚付き林研究は可能か. 山林 2004；1442；56-62.
- 8) 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.
- 9) 渋谷駿太. 豊後水道南部主要港における定置網漁獲物組成の変化. 黒潮の資源海洋研究 2023；24：3-8.
- 10) 飯塚 肇. 魚附林の研究. 林業試験集報（農林省林業試験場）1951；60：99-128.
- 11) 松原喜代松・落合 明・岩井 保「新版 魚類学（上）」恒星社厚生閣, 東京. 1979；1-376.
- 12) 肥後伸夫, 寺田和彦. 甌島周辺におけるキビナゴ漁業に関する研究-I. 鹿児島大学水産学部紀要 1985；34：

97-109.

- 13) 白藤徳夫, 渡邊良朗, 武田保幸, 千村昌之, 鬼塚年弘, 河村知彦. 潮岬周辺海域におけるキビナゴの生活史. 日本水産学会誌 2020 ; **86(5)** : 386-394.
- 14) 大分県生活環境部生活環境企画課 (2012) . 大分県の生物多様性を取り巻く状況. 「レッドデータブックおおいた 2011」 2012 : 3-25.
- 15) 石川芳治. 最近の流木災害の特徴と対策. 第9回土砂災害に関するシンポジウム論文集 2018 ; 61-66.
- 16) 久保田哲成. 平成29年7月九州北部豪雨災害と流木の特徴. 水利科学 2019 ; **365** : 10-22.