

魚つき保安林の変遷と指定状況，その機能

伊藤龍星・横田真人^{*a}・玉田 縁^{*b}

大分県農林水産研究指導センター水産研究部

Changes, designation status, and functions of protection forests for fish breeding

RYUSEI ITO, MASATO YOKOTA, YUKARI TAMADA

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

キーワード：魚つき保安林，機能，効果，指定，変遷

日本の森林面積は約2,510万haで国土面積の66%を占める。このうち、水源の涵養、土砂の崩壊その他の災害の防備、生活環境の保全・形成等、特定の公益目的を達成するため、農林水産大臣又は都道府県知事によって指定される森林を保安林（林野庁 保安林制度：

https://www.rinya.maff.go.jp/j/tisan/tisan/con_2.html，2023年12月10日）といい、全国の森林面積のほぼ半分にあたる1,223万ha（実面積で表示，以下同様。国有林：692万ha，民有林：531万ha）が指定されている。指定の対象地は森林法第2条の森林に限られるが、指定にあたっては同法第25条（保安林）に定められた目的（森林の公益的機能を発揮させることが特に必要な場合）と手続きに合致することが必要であり、その判断は農林水産大臣または都道府県知事の公益判断にゆだねられている。¹⁾保安林はその目的により17種類に分けられているが、最も多いのは水源かん養保安林の924万ha（75.5%），ついで土砂流出防備保安林の261万ha（21.3%）であり、この2つで全体の約97%を占めている。

これらの保安林のうち、水産業に関係の深いものとして「魚つき保安林」がある（図1）。その目的は「水面に対する森林の陰影の投影、魚類等に対する養分の供給、水質汚濁の防止等の作用により魚類の生息と繁殖を助ける」とされている（林野庁 保安林制度 保安林の種類別の指定目的：

https://www.rinya.maff.go.jp/j/tisan/tisan/con_2_2_3.html，2023年12月10日）。魚つき保安林の面積は6万39ha（国有林：8,405ha，民有林：5万1,634ha）と保安林全面積のわずか0.5%に過ぎないが（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，2023年12月10日），わが国水産資源の維持増大に多大な貢献をしていると推定される。

一方、大分県の土地面積は63万haで、そのうちの71%にあたる45万haが森林となっており、全国平均の66%を5ポイント上回る森林の豊かな県である。この森林の36%にあたる16万3,882ha（国有林：4万3,392ha，民有林：12万490ha）が保安林に指定されている。（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，2023年12月10日）大分県の魚つき保安林は1,295ha（国有林32ha，民有林1,263ha）であるが、全国的な位置や県下保安林全面積に占める割合、県下の市町村別面積といった詳細は把握されていない。

また、現在は国の制度で指定される魚つき保安林であるが、すでに平安時代にはその原型となる制度がみられ、魚つき保安林の機能や効果も古くから認識されている。しかしな



図1 魚つき保安林を示す標識（大分県佐伯市上浦）

^{*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

がら、それらは経験論や概念論が多く必ずしも科学的根拠に基づくとはいえない。また、本分野が森林学と水産学の境界領域に位置するため、ほとんど研究が進められてこなかった²⁾と言われている。さらに、これら保安林制度が森林法に属している関係もあり、水産学からのアプローチも少ない状況にある。

そこで今回、日本国内で制度として魚つき保安林が成立するまでの変遷や、全国および大分県の魚つき保安林の指定状況等を文献や統計資料からとりまとめた。同時にそれらから魚つき保安林の機能や効果を7つに整理したので報告する。

材料と方法

魚つき保安林の変遷 国の制度として魚つき保安林の指定が開始されたのは、明治30年の旧森林法による「魚附林」である。引き続き昭和26年に制定された現行森林法では「魚つき保安林」となるが、それらは古くから「魚つき林」などと呼ばれ、各地で取り組まれてきた。そこで、魚つき保安林制度成立までの変遷と現在までを文献等で調査した。

全国及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、本稿では特に記述のない場合には両者をあわせて保安林として扱った。保安林指定にあたっては人工林や天然林の区別はない。全国的な保安林の指定面積は、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, 2023年12月10日）から、2019年度の全国と都道府県別の魚つき保安林面積を集計した。また、大分県内は、大分県農林水産部（大分県林業統計）

<https://www.pref.oita.jp/uploaded/attachment/2153609.pdf>, 2023年12月10日）から、同年度の県下18市町村における保安林面積と魚つき保安林面積を調査した。

魚つき保安林の機能や効果の整理 本研究では、主に海域を対象にした魚つき保安林の機能や効果を扱った。調査した文献等から確認できる機能や効果について時系列的に7項目を記載し、文献等の著者が肯定的な場合には「○」、否定的な場合には「×」、ふれられていない場合には空欄として表に示した。なお、4)森林陰影の集魚効果については、陰影について3つの解釈が存在していたので、①、②、③にわけて示した。

結 果

魚つき保安林の変遷 9世紀の初め、政府は木材伐採を規制する命令をいくつか出している。平安時代821年の太政官符では、「水確保の基本は川と樹木の結合であり、山の樹木はぎ取られて裸にされるなら、川の流れは干上がってしまう。」と、樹木伐採の禁止をうたっており、³⁾これが世界最古の「保安林」立法と言われている。⁴⁾ 森⁵⁾は1899（明治32）年に海岸の森林伐採で荒廃したあとに沿岸漁業が衰退した事例が全国にあると指摘し、同時に森林の機能として、河

川水量の平準化と水質の安定、栄養塩類の海洋への供給で水生植物が繁殖し河口付近の稚魚育成に寄与、陰影の集魚効果等をあげている。また、1911（明治44）年農商務省水産局は、「日本ノ魚附林〜漁業ト森林トノ関係調査事業」報告にて、海岸の森林が乱伐で荒廃した後に漁獲が減少したが、その後の森林の復活に伴い漁獲が増加した事例が全国的に多い⁶⁾としている。

大分県下では江戸時代、佐伯藩主の毛利高政が、「山茂らず候へば、いわし寄り申さず候」を理由として、沿岸域での焼き畑や草木の伐採を禁止した触書を出していた。⁷⁾ また、明治初期の国東半島姫島では、島東部の矢筈岳が薪燃料として乱伐されて禿山となり、1881（明治14）年から植樹や乱伐の取り締まりを行ったところ、1907（明治40）年には緑が復活して漁獲が増大し、以降は役場が「魚つけ林」と称して保全活動に取り組んでいるとされている。⁴⁾

明治初頭〜中期にかけては、大分県の湾岸開発で沿岸の森林が乱伐されており、別府湾では1882（明治15）年、国道開通に伴い豊岡の丘陵を掘り崩したところ、魚道が変化しブリの大群が来なくなり「三〜四年間ハ全ク不漁ニ終ワリタル」の記録がある。⁷⁾ さらに、国東半島国見竹田津では、明治35年に岬の松林を伐採したところ、全くの不漁で一時期休漁した記録も残っている。⁷⁾ 以上のような明治初期〜中期にかけての森林の乱伐は、それまで藩林制で保護育成につとめてきた魚つき林が、廃藩置県令によって一気に弛緩したこと、維新後の産業の急速な発達による木材価格の高騰に由来するとされている。^{8,9)}

その後、1897（明治30）年の旧森林法制定で保安林制度が規定され、さらに1951（昭和26）年制定の現行森林法へ引き継がれていくが、全国的な魚つき保安林の面積は1945（昭和20）年の終戦以降の経済成長の過程で減少し続け、一時は1万haを割り込んだ。その後は魚つき林造成のための植林事業が推進されことで2000年代からは増加に転じ、¹⁰⁾1999年には29,000ha、2008年には58,000ha、⁶⁾2020年3月末には約60,000ha¹⁰⁾（表1）となっている。

一方、大分県の魚つき保安林面積は、現在の同面積の70%以上にあたる約900haがすでに1908（明治41）〜1910（明治43）年にかけて同保安林に編入されている（大分県森林保全課調べ）。その理由は地方森林会¹¹⁾に「濫伐シ林相昔日ノ観ナク漁獲著シク減少ス」とあることから、本県では当時から海岸沿いの森林による魚類集魚効果や、魚道の魚類誘導効果等が認知されていたと考えられる。

全国の魚つき保安林の指定状況 都道府県別の保安林全面積と魚つき保安林面積、海岸線の有無、魚つき保安林面積が全国および各都道府県の保安林全面積に占める割合を表1に示した。保安林は47都道府県のすべてで指定されていたが、魚つき保安林は海岸線のある39都道府県のすべてと、海岸線のない8県（栃木、群馬、埼玉、山梨、長野、岐阜、滋賀、奈良）のうちの3県（埼玉、岐阜、滋賀）の計42都道府県で指定されていた。

日本の保安林面積1,223万haのうち、魚つき保安林は6

万39ha (0.5%)であった。魚つき保安林面積が最も多かったのは、①北海道35,841haで全体の59.7%を占め、ついで、②岩手3,763ha (6.3%) ③長崎2,571ha (4.3%)，④岡山1,655ha (2.8%)，⑤鹿児島1,549ha (2.6%)，⑥山口1,532ha (2.6%)，⑦大分1,295ha (2.2%)，⑧宮城1,279ha (2.1%)，⑨徳島1,267ha (2.1%)，⑩愛媛1,144ha (1.9%)の順であった。

また、各都道府県の保安林全面積に占める魚つき保安林の割合では、①長崎3.6%、②香川3.6%、③山口1.3%、④徳島1.1%、⑤岡山1.0%、⑥北海道0.9%、⑦千葉0.9%、⑧大分0.8%、⑨岩手0.8%、⑩鹿児島0.8%の順であった。

表1 都道府県別保安林全面積と魚つき保安林面積，海岸線の有無，魚つき保安林面積が全国および各都道府県の保安林全面積に占める割合

都道府県	保安林全面積 (ha)	うち魚つき保安林面積 (ha)	海岸線の有○無×	都道府県別魚つき保安林/全国魚つき保安林全面積 (%)	都道府県別魚つき保安林/各県保安林全面積 (%)
1 北海道	3,774,994	35,841	○	59.7	0.9
2 青森	388,842	16	○	0.0	0.0
3 岩手	476,788	3,763	○	6.3	0.8
4 宮城	183,353	1,279	○	2.1	0.7
5 秋田	462,909	1	○	0.0	0.0
6 山形	412,711	76	○	0.1	0.0
7 福島	396,844	3	○	0.0	0.0
8 茨城	55,913	10	○	0.0	0.0
9 栃木	195,713	0	×	0.0	0.0
10 群馬	234,591	0	×	0.0	0.0
11 埼玉	48,033	35	×	0.1	0.1
12 千葉	18,691	163	○	0.3	0.9
13 東京	19,299	21	○	0.0	0.1
14 神奈川	51,912	35	○	0.1	0.1
15 新潟	427,096	10	○	0.0	0.0
16 富山	196,947	66	○	0.1	0.0
17 石川	85,065	59	○	0.1	0.1
18 福井	144,003	921	○	1.5	0.6
19 山梨	202,439	0	×	0.0	0.0
20 長野	580,983	0	×	0.0	0.0
21 岐阜	423,355	127	×	0.2	0.0
22 静岡	175,219	227	○	0.4	0.1
23 愛知	69,617	1	○	0.0	0.0
24 三重	126,149	637	○	1.1	0.5
25 滋賀	82,549	18	×	0.0	0.0
26 京都	106,062	507	○	0.8	0.5
27 大阪	17,358	15	○	0.0	0.1
28 兵庫	199,317	1,031	○	1.7	0.5
29 奈良	71,928	0	×	0.0	0.0
30 和歌山	134,314	390	○	0.6	0.3
31 鳥取	139,206	138	○	0.2	0.1
32 鳥根	199,575	856	○	1.4	0.4
33 岡山	172,915	1,655	○	2.8	1.0
34 広島	252,114	81	○	0.1	0.0
35 山口	114,907	1,532	○	2.6	1.3
36 徳島	116,627	1,267	○	2.1	1.1
37 香川	25,628	915	○	1.5	3.6
38 愛媛	146,815	1,144	○	1.9	0.8
39 高知	233,412	1,058	○	1.8	0.5
40 福岡	105,412	122	○	0.2	0.1
41 佐賀	43,505	18	○	0.0	0.0
42 長崎	71,738	2,571	○	4.3	3.6
43 熊本	169,869	380	○	0.6	0.2
44 大分	163,882	1,295	○	2.2	0.8
45 宮崎	282,812	202	○	0.3	0.1
46 鹿児島	198,282	1,549	○	2.6	0.8
47 沖縄	30,625	4	○	0.0	0.0
全国計	12,230,318	60,039	有39, 無8	100	0.5

大分県内の魚つき保安林の指定状況 大分県内の市町村別の魚つき保安林面積と海岸線の有無，県内魚つき保安林面積に占める割合を表2に示した。18市町村のうち，魚つき保安林は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）で指定されており，合計1,240haであった。8市町はすべて海岸線がある市町村で，海岸線はあるが魚つき保安林の指定がないのは大分県北部の中津市と宇佐市，県東部の姫島村と別府市の計4市村であった。残りの6市町はいずれも海岸線がなく，魚つき保安林の指定もなかった。魚つき保安林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。ついで県中部臼杵市の79ha (6.4%)，同津久見市の77ha (6.2%)と続いた。これら3市は豊後水道沿いに隣接しており，あわせた面積は1,133haで，県内魚つき保安林面積の91.4%を占めた。

表2 大分県内市町村別の魚つき保安林面積と海岸線の有無，県内魚つき保安林面積に占める割合

地域	市町村名	市町村別魚つき保安林の面積(ha)	海岸線の有○無×	県下の魚つき保安林面積に占める割合 (%)
大分県北部	1 中津市	0	○	0.0
	2 宇佐市	0	○	0.0
	3 豊後高田市	16	○	1.3
大分県東部	4 姫島村	0	○	0.0
	5 国東市	52	○	4.2
	6 杵築市	18	○	1.5
	7 日出町	9	○	0.7
	8 別府市	0	○	0.0
大分県中部	9 大分市	12	○	1.0
	10 由布市	0	×	0.0
	11 臼杵市	79	○	6.4
大分県西部	12 津久見市	77	○	6.2
	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
計		1240*	有12, 無6	100

* 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。

魚つき保安林の機能の整理 文献等から確認した魚つき保安林の機能や効果について表3に示した。

明治時代の1899年，森⁹⁾はすでに森林の機能として，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，4) 森林陰影の集魚効果の①太陽光線の背面で生じる陰影，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，をあげている。

大正時代1912年，淵野¹²⁾は4)について，①，②に加えて，③海中から水面をみた場合にみえる陸上の森林等，をあげているが，①，②については，海域を数里の遠方から来遊

してくる回遊魚への効果があるのか疑問であるとし、③についても鹿児島湾沿岸での水中実験で、水中から水面を見ても巨大な桜島さえ認められないことから、効果を疑問視した。その後、1915年淵野¹³⁾は、3)としてプランクトンの発生と5)土砂流出防止機能、6)飛砂防止機能の役割を認めている。

昭和に入り1938年、和田¹⁴⁾は2)および3)について、肥料となる有機物を供給し海藻の繁殖を促し漁場の維持に極めて効果甚大としている。4)の①についても、魚類の習性として陰暗を好むが明所を避けようとするものがあること、②として、魚類は光線の反射を嫌うものであり、山林斜面の裸地化や積雪による光の反射等は魚類の沿岸への接近を遠ざけるとして、森林は反射を防ぐのに効果的とし、5)として、沿岸の森林は土砂の流入と海底への堆積を防ぐとしている。

1951年制定の現行森林法に基づいて指定された魚つき保安林の目的は、「魚類の生息と繁殖を助けるために、水面へ森林の陰影を投影し、魚類等に対して養分を供給し水質汚濁の防止等の作用を行う。」であることから、1)水質安定2)栄養塩類供給3)餌料供給4)森林陰影の集魚効果（①、②、③の区別なし）5)、6)海水の濁り防止が該当する。

1951年、飯塚¹⁵⁾は、漁獲量減少の理由に、森林伐採と林地かく乱による森林の治水効果低下による河川の一時流下量の増大と土砂出量の増加をあげていることから、1)と5)の効果を認めていると解される。また、2)として栄養物質の供給を認め、4)については陰影の定義や解釈が適確ではなく、自身で「暗影」という語を用いながら②には肯定的であった。対して松平¹⁶⁾は1954年、陰影とは、例えば山や森林によって太陽光線がさえぎられてできる真の陰（①）なのか、山や森林が水面に反射して鏡のように写ったもの（②）なのかが問題であるとして、①と②の混同を指摘し、真の陰が形成されてもその範囲は限定され、それが魚の目標となる考え方もかなり困難であるとして①には否定的で、②、③についても前述の淵野¹²⁾の見解をあげて否定的であった。

平成に入り、1996年那須¹⁷⁾はそれまでに報告されている機能や効果を諸説として紹介しほぼ認めている。さらに平成中期以降、炭素の同位体を用いた研究により、吉武¹⁸⁾や柳井²⁾は、3)として内陸森林起源の落葉が河口域の生物餌料として利用されることを確認した。

また、大分県をはじめ日本の魚つき保安林の多くが明治時代に指定されているが、一旦魚つき保安林に指定されると原則、樹木の全伐が禁止され間伐や択伐に限定されるため¹⁹⁾、沿岸漁場にある森林の開発に一定の制限を設けてきた実績がある。そこで、筆者らは新たに7)として開発の制限による沿岸漁場の保護を追加し、現在認識されている魚つき保安林の機能や効果を7つに整理した（表3、図2）。

なお、4)③については肯定的な見解がないため、機能や効果からは除くこととする。また、図2における4)森林陰影の集魚効果については、①の太陽光の背面で生じる陰影をイメージして作成したが、立木の有無や樹種、樹高の違い等で海面へできる陰影の面積に差が生じることを示している。

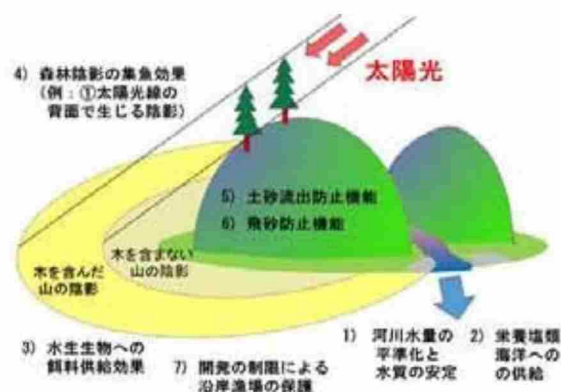


図2 魚つき保安林の機能や効果

考 察

魚つき保安林の変遷と指定状況 平安時代からその原型が認められる魚つき保安林であるが、江戸時代には、海岸の森林を伐採すればイワシが来遊しないことが理解され、明治時代には沿岸の森林伐採による沿岸漁業衰退の事例が多数報告されるなど、先人たちは科学的根拠を議論する以前から、経験的に森林と漁業の関係を理解していたと推定される。大分県においても、明治時代後半には現魚つき保安林面積の70%以上が指定されるなど、古くから森林による魚類集魚効果等が認知され、保安林指定に結びついていたことがわかった。

全国47都道府県のうち、42都道府県で魚つき保安林の指定があった。魚つき保安林面積が最も大きいのは北海道で、全国の約60%を占めた。北海道の海岸線は都道府県で最も長く、森林面積、保安林面積も他に比べて格段に大きい。魚つき保安林面積が大きい理由としては、1988年に北海道漁協婦人部連絡協議会が始めた「お魚増やす植樹運動」をきっかけに漁協による植樹活動が全道に拡大し、道としてもこれらを支援して保安林の指定に取り組んだこと¹⁰⁾があげられる。また、埼玉、岐阜、滋賀の3県は、海岸線はないが魚つき保安林の指定があった。埼玉県では魚道周辺、岐阜県では河川沿い、滋賀県では琵琶湖沖島の森林が指定されており、いずれも河川や湖沼に生息する魚類を対象にしたものであった。（岐阜県HP 県下で2箇所目となる魚つき保安林を下呂市で指定します：

<https://www.pref.gifu.lg.jp/uploaded/attachment/30131.pdf>, 2023年12月10日）

大分県の魚つき保安林面積は都道府県別で7位（1,295ha, 2.2%）、都道府県別保安林全面積に占める割合も8位（0.8%）と上位にあり、魚つき保安林は県下の水産振興に大きく貢献しているといえる。市町村別では佐伯市が最も多く977ha（78.8%）、隣接する津久見市と臼杵市をあわせると1,133ha（91.4%）となり大分県の魚つき保安林は豊後水道沿いに集中していることがわかった。県内10市町村で魚つき保安林の指定がないが、前述内陸3県のように河川や湖沼に生息する魚類を対象にしたものや、今後は内陸の森林が沿岸域へ与える水産の効果の研究が進み、内陸での沿岸域のための魚つき保安林指定につながることを期待したい。

表3 文献にみる魚つき保安林の機能や効果

機能や効果	森 1899 ⁵⁾	淵野 1912 ¹²⁾	淵野 1915 ¹³⁾	和田 1938 ¹⁴⁾	林野庁 1951 ^{※)}	飯塚 1951 ¹⁵⁾	松平 1954 ¹⁶⁾	奈須 1996 ¹⁷⁾	吉武 2003 ¹⁸⁾	柳井 2008 ²⁾	本報告
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 (「陰影」として下記3つの記載あり)					○						
① 太陽光線の背面で生じる陰影	○	×		○			×	○			
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 (③ 海中から水面をみた場合にみえる陸上の森林等)	○	×		○		○	×	○			
5) 土砂流出防止機能(海水の濁りや海底への土砂堆積防止)			○	○	○	○		○			
6) 飛砂防止機能(内陸風による海面への飛砂による濁り防止)		○			○				○		
7) 開発の制限による沿岸漁場の保護											○

機能や効果についての見解 ○:肯定的, ×:否定的

※:林野庁 保安林制度 保安林の種類別の指定目的: https://www.rinya.maff.go.jp/j/tisan/tisan/con_2_2_3.html, 2023年12月10日

魚つき保安林機能の整理 今回、魚つき保安林の機能や効果を7つ示したが、(表3, 図2) それぞれについて科学的根拠を検討してみたい。

1)河川水量の平準化と水質の安定, 2)栄養塩供給については、河川水の調節機能²⁰⁾ や森林のダム機能²¹⁾、落葉広葉樹に由来する河川への栄養供給²²⁾ 等が明らかになっている。

3)の餌料供給については、森林からの直接的な餌料供給に加え、最近の炭素や窒素を用いた同位体研究で、河口域の落ち葉の堆積物(落ち葉だまり)がトンガリキタヨコエビやクロガシラガレイの保育場として重要であることが明らかにされる²³⁾ など、内陸の森林起源による餌料効果も認められてきた。

4)森林の陰影効果の①太陽光線の背面で生じる陰影について、森⁵⁾ や和田¹⁴⁾ は、漁業者らの経験を参考に、海域において晴天時には魚類は船や桟橋の陰影に群がるなど、魚類の習性として陰暗を好み明所を避けようとするものがあり、海面に大陰影を投ずる沿岸山地は森林の存立で陰影効果を発揮していると指摘している。奈須¹⁷⁾ は「魚付林を定義するならば、水辺にうっそうと茂る樹木の影が、その付近一帯の水中に投じる森林ということになる。したがって、魚付林は故末広恭雄博士も指摘しているように、海及び湖沼に対して南側に位置する場合がより効果的」としており、これから太陽光線の背面で生じる陰影(①)のことで解釈できる。

②の光の反射について、森⁵⁾ や和田¹⁴⁾ は、魚類は光線の反射を嫌うため、森林は光線の反射を防ぐのに効果的としている。飯塚¹⁴⁾ は「暗影」という言葉を用いて、「魚つき林から水面に投げられる反射光線によって水中に醸成される暗静な環境を指すもので、樹木の存在によってはじめて真の暗影がもたらされる。」とした。

沿岸域の森林や魚つき保安林の定置網漁業への効果については度々取り上げられているが、^{17,24)} 今回、森林の機能や効果について佐伯市内の定置網漁業者に聞き取りする機会があり、先方から「日没前後の暗くなる頃、海岸沿いの森林と沿岸域との間にできる「黒み」に沿って魚が移動して定置網に入網する。」との情報が得られた。この黒みとは、わずか

な光量のもと、森林斜面の光の反射が海面へ投影されて水面に写る黒っぽい陰影をさしていると推察される。飯塚¹⁵⁾ もこの「黒み」について触れ、「それは漁夫が用いる言葉で、昼夜を問わずに魚附林の斜面から反射される光線の影響と考えられる。」としており、これらは②に該当すると解される。聞き取りではさらに、「森林伐採後の裸地化による光の反射や堤防などコンクリート構築物の白色が魚類を忌避させる。緑色に塗布してほしい。」などの要望もあり、現場では経験的に森林の反射は集魚にプラスに働くが、光や明るいものの反射はマイナスに働くと認識されていることがわかった。

一方、陰影効果に否定的な淵野¹²⁾ は海域を遠くから来遊してくる回遊魚が森林の陰影を認知できるか疑問とし、松平¹⁶⁾ も、「陰影」とは本当の陰(①)なのか陰が水面に写ったもの(②)なのかの混同を指摘し、陰が存在する場合でも場所が限定されて魚の目標となるのは困難としている。また、③の海中から水面をみた場合の陸上の森林等の見え方について、水中では水面より上にある全てのものが約97度を開いた円錐の中に収まって見える(スネルの窓や光学的マンホールと呼ばれる)ため、森林は円錐の周辺部にわずかに見える程度になり、淵野¹²⁾ や松平¹⁶⁾ はほとんど効果がないとしている。筆者らの経験でも、潜水時に陸地近くで水中から水面を見た場合、水面が静穏ならば円錐部分の周辺部に陸地がごくわずかに見えるものの、少しでも風波があるとそれさえも不鮮明になり、人間の眼からすると集魚効果には疑問がある。

以上、4)の森林の陰影効果については、①、②が混同されていたり、集魚効果の記述はあるが漁業者の経験に基づくものや、魚類が「魚群」や「魚族」でまとめられて具体的魚種の記載がほとんどないなど、他の項目に比べると科学的根拠が不十分であると言わざるを得ない。今後は、①、②の区別を明確にしたうえで、集まる魚種を特定し、その魚種に応じた行動の研究を進めていくことが重要である。魚つき保安林を含む沿岸の森林直下には定置網が設置されていることも多いので、来遊魚種の把握は可能であるし、行動については例

えば、近年急速に普及しているタイムラプスカメラや間欠ビデオカメラを定置網等に設置による長時間時系列観測²⁵⁾などが考えられる。また、①で形成される陰影の範囲は、立木の有無や種類、密度、高さ等でも異なると考えられるため（図2）、より効果的な陰影をもたらす樹種や植生等の研究も必要である。

5)土砂流出防止機能や6)飛砂防止機能については、土砂の海底への堆積や飛砂による海水の濁り、懸濁物質の発生は、多くの水産生物の保護・育成、産卵場やブルーカーボン効果の高い藻場を衰退させ、²⁶⁾ ヒラメ等魚類の忌避やへい死につながる事が明らかにされている。²⁷⁾ これらを防ぐには森林の斜面崩壊防止機能²⁸⁾や森林内下層植生による土砂流出防止機能、飛砂防止機能等²⁹⁾を発揮させることが必要である。

7)開発の制限による沿岸漁場の保護は、沿岸海面では漁業権が設定されているため、定置網等の漁業を営む権利や漁場が確保されているが、陸上については漁業サイドからの制度や法的な規制はない。しかし、魚つき保安林に指定されることで、「指定施業要件」により、「択伐」や「禁伐」の制限が生じるため、沿岸域の開発には一定の制限がかけられ、¹⁹⁾漁場が守られることになる。

古くから「佐伯の殿様、浦で持つ」といわれるぐらい大分県内最大の漁獲量と養殖生産量を誇る佐伯市であるが、先人たちが県下最大の魚つき保安林を守ってきたおかげで、今の豊かな漁場があると言えるだろう。

今後の魚つき保安林 山に木を植えよう運動が全国的にさかんとなった1990～2000年代、植林事業が推進され多くの漁業者が山へ行き植林や育樹などを手掛けてきた。³⁰⁾ このため、1999年には全国で29,000haであった魚つき保安林面積は、2008年には2倍の58,000haに増加⁶⁾した。しかしその後、2019年度には60,000ha（表1）と頭打ちとなっており、漁民の森づくり活動報告数をみても近年はやや停滞しているように思える。（公益財団法人海と渚環境美化・油濁対策機構 漁民の森活動の調査事業：

<https://www.umitonagisa.or.jp/bikakanren/#gyominnomori>, 2023年12月10日)

その理由の一つは、取り組んだ効果がすぐには出ない、判然としないなどがあるためと推察される。特に内陸部の森林と海岸との関係については、イメージが先行して科学的根拠に乏しい面があったことは否めない。しかし近年、内陸の森林由来の栄養塩が河川の基礎生産へ与える影響²²⁾や、森林有機物の河川や海域への供給過程³¹⁾等、森—川—海の一連の研究も進展している。内陸森林の沿岸域への効果が明らかになり、海岸線のない内陸部においても、魚つき保安林の指定が進むことに期待したい。

最後に近年、国内では多くの人工林が伐採適期を迎え、各地で森林伐採が進んでいる。今回の結果から、人工林や天然林に限らず沿岸域の森林伐採が無秩序に行われた場合、魚類の蝟集の消滅や魚道変化による漁獲量減少、地面の保水力低下による土砂の流入と藻場や魚類生息への悪影響等が懸念さ

れる。沿岸域の森林を伐採する際には、関係地域の漁業や水質環境への配慮も重要である。

摘 要

魚つき保安林の変遷や指定状況、その機能等について調査した。

1. 過去から沿岸の森林伐採による漁業の衰退事例が数多く報告されており、先人たちは経験的に森林と漁業の関係を理解していたと推察される。

2. 魚つき保安林は47都道府県のうち42都道府県で指定され、保安林全面積の0.5%であった。海岸線のない埼玉、岐阜、滋賀の3県でも指定があった。

3. 魚つき保安林面積は①北海道35,841haで全体の59.7%を占め、②岩手3,763ha（6.3%）③長崎2,571ha（4.3%）、④岡山、⑤鹿児島、⑥山口、⑦大分、⑧宮城、⑨徳島、⑩愛媛の順であった。

4. 各都道府県の保安林全面積に占める魚つき保安林の割合は、①長崎3.6%、②香川3.6%、③山口1.3%、④徳島、⑤岡山、⑥北海道、⑦千葉、⑧大分、⑨岩手、⑩鹿児島順であった。

5. 大分県の魚つき保安林面積は全国7位、各都道府県保安林全面積に占める魚つき保安林の割合も8位の上位にあり、県内では佐伯市が977ha（78.8%）で最も多かった。

6. 魚つき保安林の機能や効果を以下の7つに整理した。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。ただし、4)は①太陽光線の背面で生じる陰影、と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、が混同されていたり、集魚効果が漁業者の経験に基づくもので魚種の記載もほとんどないなど科学的根拠が不十分であり、今後は①、②の区別や集まる魚種を明確にして魚種に応じた行動研究を進めていくことが重要である。

謝 辞

本研究を進めるにあたり、有益な資料、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) 一般財団法人日本森林林業振興会。「保安林制度の手引き令和元年」東京、2019：223 p.
- 2) 柳井清治. 森林と魚 ～森から川から海へ～ 一魚付き林機能に関する最近の研究成果— 豊かな海2008；15：19-27.
- 3) タットマン. 「日本人はどのように森をつくってきたのか（熊崎実訳）」築地書館、東京、1998；31-50.
- 4) 若菜 博. 里海と魚つき林. 日本水産学会誌2013；79(6)：

- 1034-1036.
- 5) 森 任五郎. 森林と魚類との関係. 大日本山林会報 1899 ; 197 : 20-28.
- 6) 吉武 孝. 魚つき保安林の研究史と現状. 水利科学 2012 ; 326 : 62-70.
- 7) 荒川良治. 山しげらず候へば、いわし寄り申さず候. 大分県公文書館だより 1998 ; 4 : 3.
- 8) 小林英介. 魚附場の鄙見. 大日本山林会報告 1882 ; 6 : 431-433.
- 9) 浜口弘幸. 沿岸域における魚付林制の形成過程：藩政時代から明治時代まで. 史泉 2007 ; 106 : 1-18.
- 10) 小池 治. 森林行政のガバナンスと市町村行政の課題－森林の公益的機能を中心に－. 立命館法学 2021 ; 399・400 : 2276-2304.
- 11) 地方森林会 明治四十二年～四十三年. 大分県公文書館資料. 登録番号 2001032635.
- 12) 淵野旭子. 海岸魚附林の陰影を論ず. 大日本山林会報 1912 ; 361 : 1-5.
- 13) 淵野旭子. 木によりて魚を求む. 大日本山林会報 1915 ; 386 : 112-114.
- 14) 和田敏正. 沿岸漁業の振興と魚附林. 山林 1938 ; 671 : 18-24.
- 15) 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.
- 16) 松平康男. 魚付林－その海洋学的価値について－. ていち 1954 ; 2 : 23-41.
- 17) 奈須敬二. 森が育てる海の幸. 水産振興 1996 ; 343 : 1-109.
- 18) 吉武 孝. 魚付き林研究は可能か. 山林 2004 ; 1442 : 56-62.
- 19) 一般財団法人日本森林林業振興会. 「指定施業要件. 保安林制度の手引き－令和元年－」一般財団法人日本森林林業振興会, 東京. 2019 ; 21-37.
- 20) 若菜 博. 内陸森林と魚附林. 森林科学 2015 ; 75 : 2-6.
- 21) 小杉賢一朗. 森林の「ダム」機能の科学的評価の試み. 水利科学 2005 ; 281 : 18-31
- 22) 田村勇司, 杉本 亮, 笠井亮秀, 横山 寿, 山下 洋. 流域圏における農林水産業と地域振興－世界農業遺国東半島・宇佐地域の森川里海－. 日本水産学会誌 2017 ; 83(6) : 1017.
- 23) 櫻井 泉, 柳井清治. カレイ未成魚による森林有機物の利用. 「水産学シリーズ 157 森川海のつながりと河口・沿岸域の生物生産」恒星社厚生閣, 東京. 2008 ; 74-88.
- 24) 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.
- 25) 手塚尚明, 梶原直人, 小栗一将, 喜安宏能, 渡部祐志, 塩田浩二. 撮影手法を用いたノリ・アオノリ養殖場における食害種の出現記録. 日本水産学会誌 2023 ; 89(1) : 34-48.
- 26) 日本水産資源保護協会. 環境が海藻類に及ぼす影響を診断するための「判断基準」と「事例」. 日本水産資源保護協会 1992 ; 1-104.
- 27) 岩田仲弘, 横山信吾, 田中克彦, 川那公士, 難波憲二. 懸濁物質が魚類の生理・生態へ及ぼす影響－粘土鉱物の種類および添加方法とヒラメの生存への影響. 日本水産学会誌 2011 ; 77(2) : 215-222.
- 28) 塚本良則. 森林は斜面崩壊の抑止にどれだけ役立っているか. 森林科学 1991 ; 3 : 45-51.
- 29) 河合英二. 海岸林における津波以外の防災機能. 樹木医学研究 2016 ; 20(3) : 147-153.
- 30) 社団法人全国豊かな海づくり推進協議会. 平成 19 年度における「漁民の森づくり活動」状況調査. 豊かな海 2008 ; 15 : 26-27.
- 31) 長坂昌子, 河内香織, 柳井清治 (2008) 河川・沿岸域への森林有機物の供給過程. 「水産学シリーズ 157 森川海のつながりと河口・沿岸域の生物生産」恒星社厚生閣, 東京. 2008 ; 59-73.