

II- 443 環境要因評価法を用いたエゾアワビの棲息環境条件の評価とその改善

ハザマ技術研究所 正会員 沖 政和、ハザマ技術研究所 池田 穰
ハザマ技術研究所 坪田康信、福井県立大学 正会員 中村 充

1. はじめに

ある水産物の棲息環境条件を定量的に評価することは、棲息環境条件を改善しその増養殖を行うにあたり必要である。このような評価を行う場合、目的変数をその個体数とし説明変数を各環境要因として、目的変数を幾つかの説明変数の一次式で表わす重回帰分析が多く用いられる。しかし説明変数の選択において各説明変数間の相関が小さくなければならないなどの制約が伴い、重回帰分析により必ずしも改善すべき棲息環境条件が明らかにならない場合も多い。環境要因評価法¹⁾では目的変数に対する説明変数は互いに独立していなくてもよい。そのため任意の環境要因を選択することができ、重回帰分析が使えない場合でも実用的な評価が可能となる。

ここではエゾアワビを例にとり、同手法を用いてその棲息環境条件について評価した。さらに、エゾアワビの棲息に適していない地点を対象に、棲息環境条件の改善方法を提案した。

なお本評価では、1991年9、10月に宮城県北部で実施された岸から沖に向けての48個のライン調査の結果²⁾を利用した。1ラインは長さ200m×幅2mで、各ライン10mごと20地点において、それぞれの地点のエゾアワビの個体数、海底の地形および海藻の現況などのデータが記録されている。本評価ではこれら960(48×20)地点のデータを使用した。

2. 環境要因評価法について

この手法では、各地点ごとにまず目的変数（個体数）を大中小に区分する。また説明変数（環境要因）についてもそれぞれ3つに区分する。ここでは目的変数をA：個体数大（4個以上）、B：個体数中（1～3個）、C：個体数小（0個）に分けた。また各説明変数はa：アワビの個体数が多くなる場合、b：どちらともいえない場合、c：アワビの個体数が少なくなる場合に区分した。表－1に今回取り上げた各説明変数の区分の一覧を示す。

3. 評価

このようにして各調査地点（960地点）の目的変数と説明変数の値をまとめた表の一部が表－2である。この表より目的変数の個体数が大となる地点に共通する好適環境条件は（「砂地からの距離」がa）かつ（「転石の状態」がaまたはb）かつ（「嫌いな海藻の存在」がaまたはb）かつ（「海域類型」がaまたはb）であった。目的変数の個体数が大となる118地点のうち63地点（53%）がこの条件を満たした。残りの55地点中、好適環境条件を構成する4つの環境要因のなかのひとつが満たされない場合（「転石の状態」がcおよび「嫌いな海藻の存在」がc0）でも、他の環境要因の影響（「海底勾配」が負で波の影響を受けにくい場合や「海藻境界線からの距離」が短い場合）で個体数が大となったと考察できた地点は22地点あった。これらの地点も含めると118地点のうち85（63+22）地点

表－1 各説明変数（環境要因）の区分

		a	b	c
底質	砂地からの距離	30 m～	10～30 m	c0: 砂地 c1: ～10 m
	転石の状態	a0: 転石なし a1: 大きな転石あり	密に小さな転石あり	疎に小さな転石あり
平均水深		0.5～7.5 m	7.5～9.5 m	e1: ～0.5 m e2: ～9.5 m～
海底勾配		a-1: -0.9～-0.1 a+1: 0.3～0.8	0.2	0～0.1
海藻	好きな海藻の存在	コンブ、アラメ、小型紅藻類、石炭藻類あり	好きな海藻（a）はなく、ハイミル、モク類あり	c0: 海藻なし e1: フクリンアミジのみあり
	嫌いな海藻の存在	コンブ、アラメ、小型紅藻類、石炭藻類のみあり	フクリンアミジはなくハイミル、モク類あり	c0: 海藻なし e1: フクリンアミジあり
海藻境界線からの距離		～10 m～	～50～10 m	～50 m
海域類型		外海	中間	内海

（72％）で個体数が大となる理由が考察できた。

このように環境要因評価法では、好適環境条件が必ずしもすべて満たされなくとも目的変数の個体数が大となる理由を他の環境要因の効果から考察できるという利点もある。一方、目的変数の個体数が小となる地点に共通する不適環境条件は、「砂地からの距離」がc0またはc1）または（「平均水深」がc1）または（「嫌いな海藻の存在」がc1）または（「海域類型」がc）であった。目的変数の個体数が小となる544地点のうち338地点（62％）がこの条件を満たした。

表－2 各地点の目的変数と説明変数

地点番号	目的変数	個体数	説明変数						
			底質	砂地からの距離	平均水深	海底勾配	好きな海藻の存在	嫌いな海藻の存在	海域類型
222	A	26	a	a0	a	a+	a	a	a
481	A	21	a	a0	a	b	a	a	a
224	A	20	a	b	c2	a	a	a	a
496	A	18	a	a0	a	a+	a	a	a
502	A	17	a	a0	c2	a	a	a	a
85	A	16	a	b	a	c	a	a	a
739	A	15	a	a0	a	a-	c0	c0	a
735	A	15	a	b	a	a-	a	a	b
740	A	15	a	a0	a	a-	c0	c0	b
541	A	14	a	b	a	b	a	a	b
94	A	13	a	c	a	a-	c0	c0	b
489	A	13	a	a0	a	b	a	a	a
501	A	13	a	a0	a	a+	a	a	a
361	A	11	a	c	a	a-	a	b	a
781	A	11	a	a0	a	a+	a	a	b
90	A	10	a	b	a	c	a	a	a
93	A	10	a	b	a	a-	c0	c0	b
167	A	10	a	b	a	b	c0	c0	a
199	A	10	a	a1	c2	c	c0	c0	c
221	A	10	a	a0	a	a+	a	a	a
223	A	10	a	a0	c2	a+	a	a	a
68	A	9	a	c	a	a	a	b	a
92	A	9	a	c	a	a+	c0	c0	b
14	C	0	b	b	b	b	c0	c0	c
168	C	0	a	a0	a	b	c0	c0	a
185	C	0	a	c	a	b	a	b	a
341	C	0	a	b	c1	c	a	b	a
343	C	0	a	b	a	c	a	b	b
344	C	0	a	b	a	c	a	b	b
370	C	0	c1	c	a	c	b	c1	a
372	C	0	c0	a0	a	c	c0	c0	c
427	C	0	c1	c	a	c	b	b	a
465	C	0	a	b	a	a-	a	a	a
587	C	0	c1	c	a	c	a	a	a
598	C	0	a	c	a	c	b	c1	a
623	C	0	a	c	a	b	a	a	b
641	C	0	a	a0	a	b	a	b	a
665	C	0	a	c	a	a+	a	a	a
671	C	0	a	a1	a	c	a	a	a
686	C	0	a	b	a	a-	a	a	a
729	C	0	c1	b	a	c	a	a	b
729	C	0	c1	b	a	c	a	a	b
751	C	0	a	a0	a	c	c0	c0	a
764	C	0	c1	b	a	c	a	a	b
767	C	0	c1	a0	a	a-	a	c1	a
786	C	0	c1	c	b	c	a	c1	a
809	C	0	a	a0	a	a+	a	c1	a
812	C	0	a	c	a	c	c1	c1	a

距離が10m以下（「砂地からの距離」がc1）、疎に小さな転石があること（「転石の状態」がc）、海藻がないこと（「好きな海藻の存在」または「嫌いな海藻の存在」がc0）およびフクリンアミジがあること（「嫌いな海藻の存在」がc1）と考えられた。これらの改善工法としてそれぞれ静砂工、転石の固定、藻場造成、除藻を考えた。好適環境条件を全て満たしているにも拘わらず、目的変数の個体数が小となる77地点については、アワビの稚貝を放流するための適地と考えられた。アワビの稚貝の放流まで含めるとひとつの環境要因の改善で好適環境条件を満たす地点は、目的変数の個体数が小となる544地点全体の26％にあたる139地点であった。

5. おわりに

環境要因評価法は目的変数や説明変数の区分をアルゴリズムに決めることが難しい。しかし棲息環境条件の評価というような実用的な目的のためには各説明変数間の独立性を考慮しなくてもよいため有効な方法と考えられる。今後は他の生物の棲息環境条件の評価にも本手法を適用していきたい。

謝辞

本評価に必要なデータを御提供いただいた宮城県担当者各位に謝意を表す。

参考文献

- 1) 中村 充：生態系海洋環境エンジニアリング，改訂 水産土木学，工業時事通信社，東京，pp.254-265，pp.519-528，1991。
- 2) (社) 全国沿岸漁業振興開発協会編：平成3年度特定地域沿岸漁場開発調査－宮城県北部地域調査報告書－，東京，pp.1-83，1992。