

UROV によるズワイガニの生息密度の推定

領 家 一 博

(福井県水産試験場)

はじめに

平成 6 年度, 福井水試は細径ケーブル無人潜水機 (Untethered Remotely Operated Vehicle ; 以下, UROV と記す) を用い, 本県沖合の海底観察を行った. その結果, ズワイガニ *Chionoecetes opilio* の生息密度に関する若干の知見を得たので報告する.

材料と方法

密度推定に必要なデータが得られた 19 潜航の内, 最もズワイガニの観察数が多かった A 潜航 (平成 6 年 7 月 11 日) と, 通常の観察数であった B 潜航 (平成 6 年 8 月 9 日) のデータを用いた (表 1, 図 1).

密度は, (ズワイガニの観察数) / (ビデオカメラの視界幅 × 航走距離) とし, 各項目は次の方法で求めた.

- (1) ズワイガニの個体数の計数は, UROV の VTR 画面によって行った. 確認したズワイガニの甲幅は, すべて 4 ~ 5 cm 以上であった.
- (2) ビデオカメラの視界幅を求めるため, B 潜航の際に十字に組んだスケールを UROV 前部に取り付け (図 2). その時の映像から, 視界幅を 0.5 ~ 1.5 m と推定した.
- (3) 海底における航走距離は, 正確に把握する装置を搭載していないので, 次の方法で近似値を求めた.
 - ① 基点を定める.
 - ② 海底に着底後, 5 分毎に GPS で母船の緯度経度を求めると共に, ジャイロコンパスで, 母船の船首方向 (真北が 0 度) を求める. 東西を X 軸方向, 南北を Y 軸方向として, 緯度経度から母船が基点から X 軸方向, Y 軸方向それぞれに何 m ズレているかを求める (母船の絶対位置).

表 1 調査状況

	年 月 日	水深	海底探査時間
A 潜航	平成 6 年 7 月 11 日	260m	65分
B 潜航	平成 6 年 8 月 9 日	290m	64分

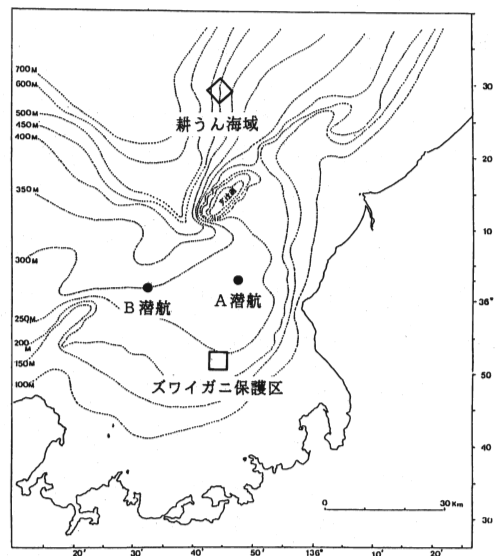


図 1 調査海域

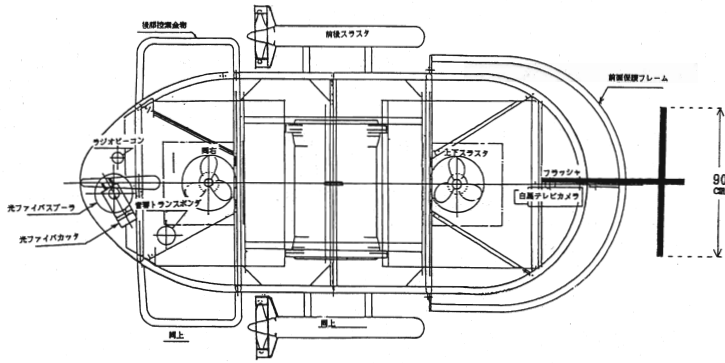


図2 UROV へのスケールの装着方法 (上部平面図)

なお、便宜上、緯度は1分が1,852m、経度は1分が1,500mとした。

- ③ UROV に取り付けしたトランスポンダにより、5分毎にUROVの母船からの距離と方向を求める。トランスポンダは、その時点の母船の船首方向を0度として、UROVが母船から何度の方向、何mの位置にあるかを表示する。そこで、②で求めた母船の船首方向とトランスポンダが表示する方向から、UROVの真北に対する方向を求める。真北に対する方向とトランスポンダが表示する距離から、UROVが母船からX軸方向、Y軸方向それぞれに何mズレているかを求める(UROVの相対位置)。
- ④ ②で求めた母船の基点からのズレに、③で求めたUROVの母船からのズレを加えて、UROVが基点からX軸方向、Y軸方向それぞれに何mズレているかを求める(UROVの絶対位置)。このようにして、5分毎にUROVの絶対位置を求め、図にプロットする。各点を直線で結んだ距離の合計を、航走距離の近似値とした。

結 果

ズワイガニの観察数は、A潜航が36尾、B潜航が3尾であった。

また、海底における航走距離は、A潜航が1,050m、B潜航が820mと計算された(表2、表3、図3、図4)。

ビデオカメラの視界幅を0.5~1.5mと推定したので、ズワイガニの生息密度は、A潜航が0.023~0.069尾/m²、B潜航が0.002~0.007尾/m²と推定された。

本県沖合におけるズワイガニの生息密度については、過去に3回推定が試みられている。カニ籠の誘引面積から求めた1987~1989年のズワイガニ保護区内の平均密度は0.0201尾/m²(中島・窪田1990)、「しんかい2000」により求めた耕うん海底の密度は0.011尾/m²(粕谷1993)であり、A潜航の推定値はこれらと同程度かまたはやや高かった。

また、「しんかい2000」により求めたズワイガニ保護区周辺の密度は0.005尾/m²(領家1991)、同じく「しんかい2000」により求めた非耕うん海底の密度は0.006尾/m²(粕谷1993)であり、B潜航の推定値はこれらとほぼ同程度であった(表4)。

表2 A潜航の航走記録

日時 平成6年7月11日

基点
(北緯) 36°02.700 (東経) 135°47.300

No	母 船		トランスポンダ			母船(絶対位置)		UROV(相対位置)		UROV(絶対位置)		移動距離
	北緯	東経	船首方位	方向	水平距離	X方向	Y方向	X方向	Y方向	X方向	Y方向	
1	36°02.746	135°47.353	189	250	135	79.5	85.2	132.5	25.8	212.0	111.0	-
2	02.741	47.351	182	264	140	76.5	75.9	139.7	9.8	216.2	85.7	25.6
3	02.732	47.310	174	269	370	15.0	59.3	367.2	45.1	382.2	104.4	167.1
4	02.710	47.302	170	272	334	3.0	18.5	330.7	46.5	333.7	65.0	62.5
5	02.699	47.252	150	288	472	-72.0	-1.9	461.7	98.1	389.7	96.3	64.1
6	02.660	47.280	152	280	498	-30.0	-74.1	473.6	153.9	443.6	79.8	56.4
7	02.644	47.253	151	267	514	-70.5	-103.7	435.9	272.4	365.4	168.7	118.4
8	02.637	47.238	129	283	523	-93.0	-116.7	412.1	322.0	319.1	205.3	59.0
9	02.613	47.268	122	287	500	-48.0	-161.1	377.4	328.0	329.4	166.9	39.7
10	02.602	47.288	93	299	385	-18.0	-181.5	204.0	326.5	186.0	145.0	145.0
11	02.614	47.307	32	347	348	10.5	-159.3	113.3	329.0	123.8	169.8	67.0
12	02.628	47.308	63	327	309	12.0	-133.3	154.5	267.6	166.5	134.3	55.5
13	02.636	47.283	56	305	254	-25.5	-118.5	4.4	254.0	-21.1	135.4	187.6
											合計	1,047.9

表3 B潜航の航走記録

日時 平成6年8月9日

基点
(北緯) 36°02.500 (東経) 135°32.500

No	母 船		トランスポンダ			母船(絶対位置)		UROV(相対位置)		UROV(絶対位置)		移動距離
	北緯	東経	船首方位	方向	水平距離	X方向	Y方向	X方向	Y方向	X方向	Y方向	
1	36°02.481	135°32.602	233	153	179	153.0	-35.2	78.5	160.9	231.5	125.7	-
2	02.488	32.577	314	76	102	115.5	-22.2	51.0	88.3	166.5	66.1	88.2
3	02.525	32.601	312	142	20	151.5	46.3	20.0	-1.4	171.5	44.9	21.8
4	02.573	32.570	306	216	127	105.0	135.2	39.2	-120.8	144.2	14.4	40.9
5	02.615	32.549	291	223	238	73.5	213.0	104.3	-213.9	177.8	-0.9	36.9
6	02.639	32.524	284	227	132	36.0	257.4	64.0	-115.4	100.0	142.0	162.7
7	02.647	32.475	279	239	180	-37.5	272.2	67.4	-166.9	29.9	105.4	79.1
8	02.662	32.436	270	247	177	-96.0	300.0	69.2	-162.9	-26.8	137.1	65.0
9	02.678	32.410	266	254	123	-135.0	329.7	42.1	-115.6	-92.9	214.1	101.5
10	02.671	32.396	268	258	109	-156.0	316.7	26.4	-105.8	-129.6	210.9	36.8
11	02.666	32.368	263	268	98	-198.0	307.4	15.3	-96.8	-182.7	210.6	53.0
12	02.669	32.340	269	273	76	-240.0	313.0	-2.7	-76.0	-242.7	237.0	65.5
13	02.667	32.325	302	247	133	-262.5	309.3	-20.8	-131.4	-283.3	177.9	71.7
											合計	823.2

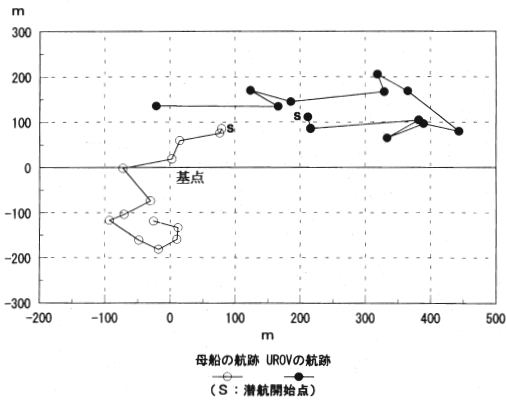


図3 A潜航の航跡

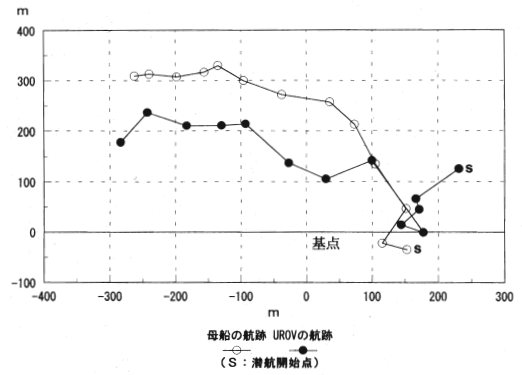


図4 B潜航の航跡

表4 本県沖合におけるズワイガニの生息密度

調査名	調査実施年	観察数	視界幅 (m)	航走距離 (m)	密度 (尾/m ²)	備考
A潜航 (UROV)	1994	36	0.5~1.5	1,050	0.023~0.069	本調査
保護区内 (カニ籠)	1987~1989	—	—	—	0.0201	中島・窪田 1990
耕うん海底 (しんかい2000)	1992	12	3	378	0.011	粕谷 1993
B潜航 (UROV)	1994	3	0.5~1.5	820	0.002~0.007	本調査
保護区周辺 (しんかい2000)	1990	14	3	900	0.005	領家 1991
非耕うん海底 (しんかい2000)	1992	32	3	1,775	0.006	粕谷 1993

考 察

今回、UROVを用いた直接的な手法により、ズワイガニ生息密度の具体的数値を提示し得たことは、一つの成果であったと考える。ただし、生息密度の信頼性を高めるためには、データの偏りを減らす意味合いから反復調査を行う必要があり、1回だけの潜航によって求めた数値が精度を欠く点は否めない。今後は、特定海域を集中的に調査する等の方法でデータの偏りを減らすとともに、ビデオカメラの視界幅やUROVの航走距離を、より正確に求める手法を開発する必要がある。さらに、今後UROV調査と漁獲試験を併せて行うことにより、漁獲率の推定も可能になると考える。

なお、19潜航のうち、A潜航はズワイガニの密度が最も高かった事例である。A潜航の他に、比較的密度の高かった潜航が1回あったが、それ以外の潜航は、B潜航と同程度かまたは低い密度であった。両者の間にはほぼ10倍の格差があるが、これが単に海域差に起因するものか、または他の理由によるものかは今後の調査で明らかにしたい。

文 献

- 粕谷芳夫（1993）若狭湾沖の耕うんされた海底の形状とホッコクアカエビ *Pandalus borealis* 及びズワイガニ *Chionoecetes opilio* の生息密度について。第9回しんかいシンポジウム報告書，361-366。
- 中島輝彦・窪田亮二（1990）ズワイガニ資源培養魚礁効果調査報告書。福井水試報告平成2年第2号，31-34。
- 領家一博（1991）「しんかい2000」による若狭湾の保護区周辺におけるズワイガニ *Chionoecetes opilio* の生態観察。第7回「しんかい2000」研究シンポジウム報告書，277-282。