

平成 22 年度

厚岸湖・別寒辺牛湿原学術研究奨励補助金報告書

厚岸湾内で操業する零細漁業者が抱える問題点の把握と  
解決方法の検討

北海道大学水産科学院

小林由美

## 目次

緒言 .....	3
材料と方法 .....	4
1) 厚岸町における 90 年代以降の漁業従事者数と漁獲量の変化 .....	4
2) 損傷魚の発生頻度と損傷具合のタイプ分け .....	5
3) 漁獲量に占める損傷魚の割合 .....	5
結果 .....	6
1) 90 年代以降の漁業従事者数と漁獲高の推移 .....	6
2) 損傷魚の発生頻度と損傷具合のタイプ分け .....	8
3) 漁獲量に占める損傷魚の割合 .....	13
考察 .....	16
漁業従事者数と漁獲高の推移 .....	16
沿岸海洋生態系の高次捕食者による漁獲物の食害 .....	16
損傷魚の発生割合の年変化 .....	18
対策と今後の課題 .....	19
謝辞 .....	20
引用文献 .....	21

## 緒言

近年、日本では、全国的に水産業が衰退化している。北海道東部に位置する釧路管内厚岸郡厚岸町は、2005年には人口約11,000人で、15歳以上人口の就業者数約6,400人のうち、漁業従事者が第1位で約1,500人（約23.4%）を占める漁業の町である（厚岸町2009）。厚岸湾および周辺海域では（図1）、昆布・貝類養殖、春と秋のサケ定置網、小定置網、氷下漁、刺し網、張待網、底引き網と多種多様な漁業が行なわれているが（北海道2009）、湾内で3-5月に操業されるシラウオ小定置網・雑魚定置網・刺し網漁の従事者は、零細漁業家であるとの情報がある。湾内で操業する漁業者にとっては、後継者問題が今後の漁業を考えていく上で大きな悩みになっていることが報告されている（鈴木2001）。しかしながら、漁業を行なっていく上で、実際に何が問題であり、解決のためには何が必要なのか、未解明なことが多い。本研究では、まず、近年の厚岸町における漁業者数の推移と漁獲量について分析する。次に、漁業者の収量減少の直接的な要因となる、損傷魚（漁獲物の鮮度が悪かったり、傷がついていたりして売り物にならない、または売値が低下した漁獲物）に焦点をあて、これらを漁業者から回収することで、発生頻度や損傷具合を明らかにする。さらに、損傷魚の発生が経営にどの程度影響を与えているかを推定する。最後に、これらの結果をふまえた上で、増収のための具体的な方策を検討する。

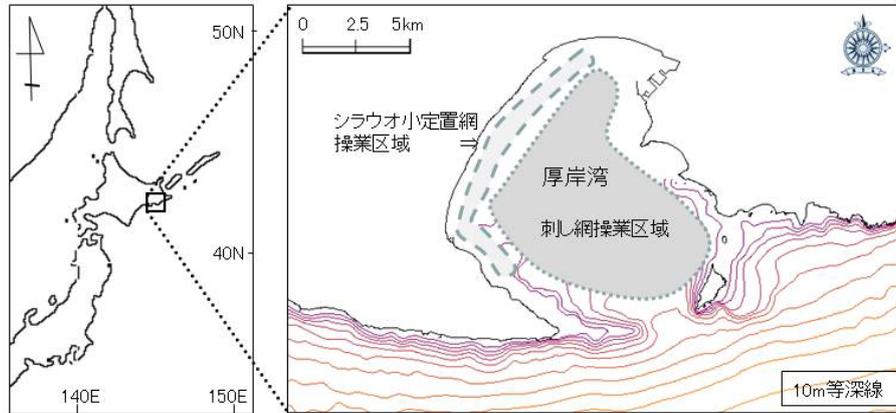


図 1. 調査地。北海道東部、厚岸郡厚岸町。

## 材料と方法

### 1) 厚岸町における 90 年代以降の漁業従事者数と漁獲量の変化

厚岸湾内で操業される小定置網、および刺し網漁における主要な漁獲対象種について、近年の年間漁獲高と漁業従事者数の推移を分析した。具体的には、ニシン *Clupea pallasii*、コマイ *Eleginus gracilis*、カレイ類 *Pleuronectidae*、シシヤモ *Spirinchus lanceolatus*、ハタハタ *Arctoscopus japonicus*、チカ *Hypomesus japonicus*、キュウリウオ *Osmerus mordax dentex*、そしてシラウオ *Salangichthys microdon* について、厚岸町統計書（厚岸町、2009）より年間漁獲高を引用し、経年変化をみた。次に、厚岸町の共同漁業権漁業（第 2 種、第 3 種）について、ニシン刺し網漁、キュウリウオ・チカ・シシヤモ刺し網漁、コマイ・ハタハタ刺し網漁、各種小定置網漁、シラウオ小定置網漁の従事者数と各魚種の漁獲量（t）（厚岸町 2009）との関係を比較検討した。

## 2) 損傷魚の発生頻度と損傷具合のタイプ分け

厚岸湾内では、3月下旬から5月までシラウオ小定置網漁と刺し網漁が、4月上旬から5月までチカ・キュウリウオ・ニシン小定置網漁が、ほぼ毎日、早朝および夕方に1-2回操業されている。刺し網漁では、各漁業者の操業時間や網の位置は毎日異なる。これらを営む漁業者を対象とし、厚岸漁業協同組合の市場にて、魚体が損傷した漁獲物（以下、損傷魚）を回収した。回収した損傷魚類は写真撮影を行ない、魚種を同定後、重量と長さを計測し、傷の形状を記録した。魚体の損傷の形状は、小林ら（2010）に準じて、1) 傷痕型：アザラシが爪で引掻いたような傷痕が残っている、2) 吐き戻し型：魚の形状がほとんど残っていない、3) 頭部のみ残存型：魚の頭部のみが残っている、4) 頭部なし型：魚の頭部のみが残っていない、5) 鰓のみ残存型：魚の鰓のみが残っている、および6) 一部のみ破損型：魚の皮が剥けていたり、つつかれたような細かい傷がついていたり、または目のみが破損している、の計6タイプに分類した。

## 3) 漁獲量に占める損傷魚の割合

真竜地区の19番シラウオ小定置（N43.0585、E144.8110）および当該漁船のニシン刺し網漁を対象とし、早朝3:00～8:00の操業に調査員が同行して、損傷魚について魚種名・尾数・損傷具合の形状を記録し、実験室に持ち帰った後に写真撮影と重量計測を行なった。上記時間外に操業された場合は、漁業者から損傷魚の回収を行ない、同様に記録した。回収した損傷魚は、2)と同様に計6タイプに分類した。

当該定置網の毎日の漁獲量（kg）は、厚岸漁業協同組合より提供を

受けた。漁法および魚種ごとに毎日の漁獲量に占める損傷魚の割合 (%) を以下の式から算出した。

漁獲量に占める損傷魚の割合 (%) = (損傷魚の尾数 × 傷跡型 1 尾あたりの平均重量) / その日の漁獲量

加えて、操業中は双眼鏡 (8 倍) または肉眼により 200m 範囲内において出現した海生哺乳類について位置と種、および頭数を記録した。

## 結果

### 1) 90 年代以降の漁業従事者数と漁獲高の推移

ニシン刺し網漁従事者を除き、多くの漁業種類において、90 年代以降に漁業従事者数は減少傾向であった ( $p < 0.001$ ) (図 2)。漁獲量は、ニシンとカレイ類は増加傾向、コマイとシラウオは減少傾向であった ( $p < 0.001$ ) (図 3)。

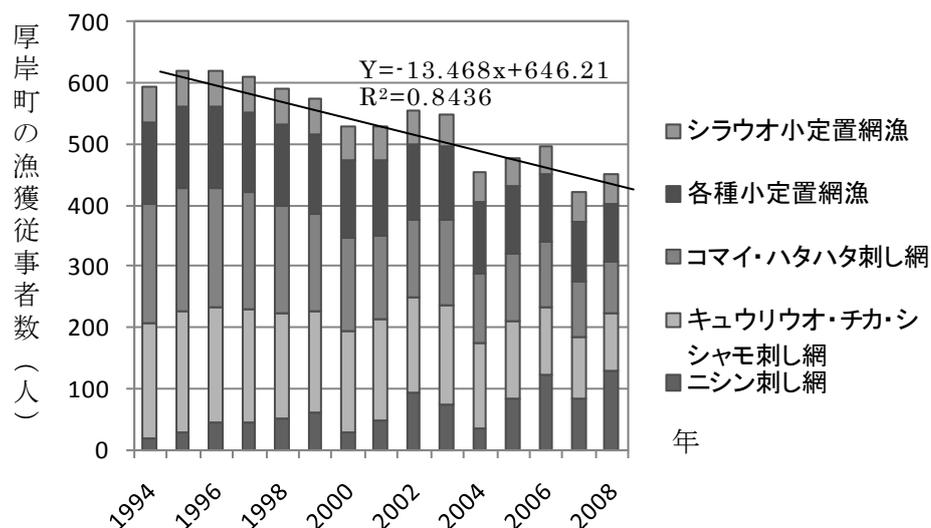


図 2. 厚岸湾内で操業される主要な漁業種類ごとの漁業従事者数の総計 (人)。漁業従事者数の総計は、減少傾向であった。

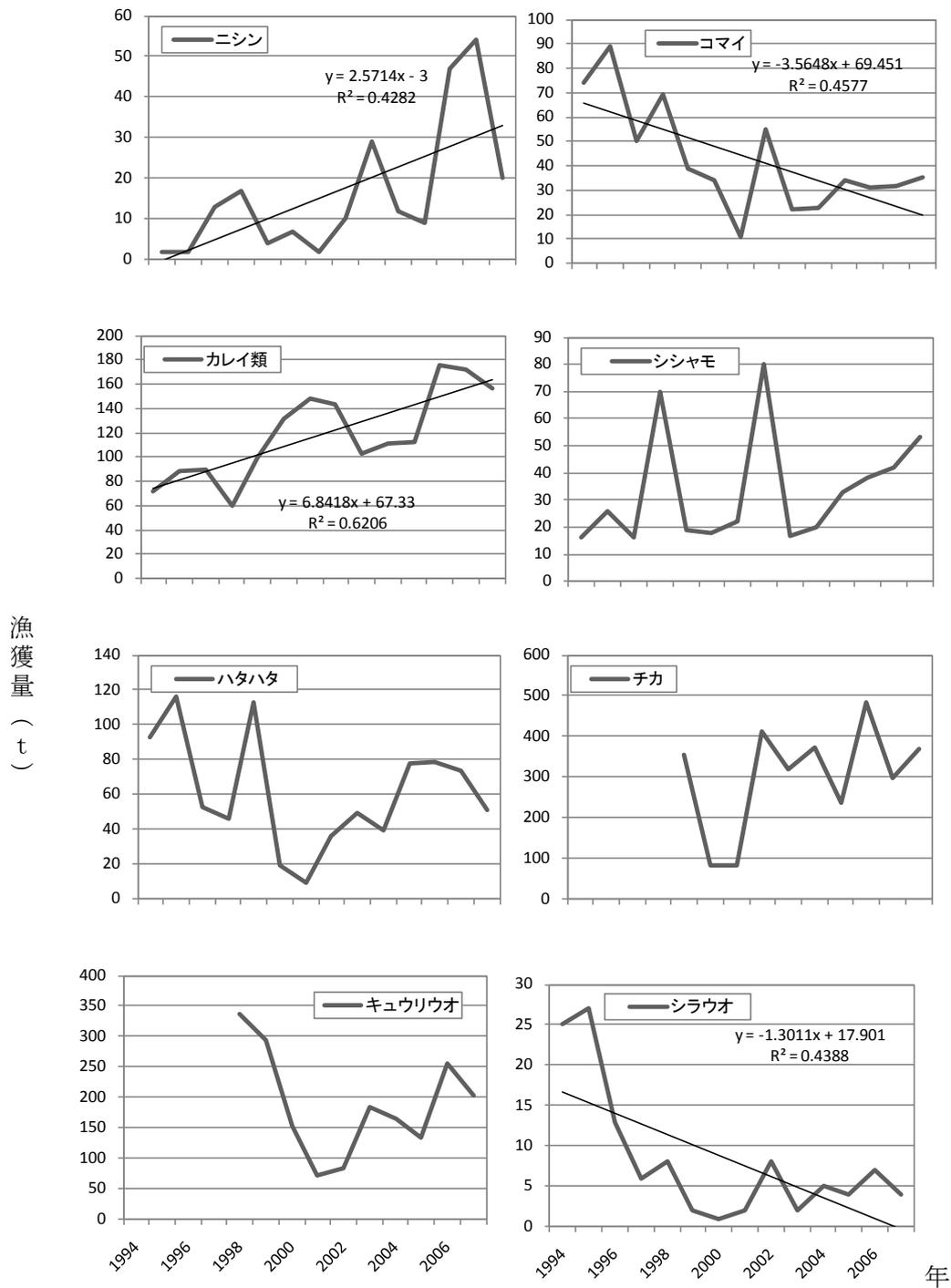


図 3. 厚岸湾内で操業される小定置網・刺し網漁における主要な漁獲対象種(8種)の漁獲量(t)の年変化。ニシンとカレイ類は増加傾向、コマイとシラウオは減少傾向であった( $p < 0.05$ )。

## 2) 損傷魚の発生頻度と損傷具合のタイプ分け

2010年3月24日-4月18日の計26日間に、小定置網漁と刺し網漁を営む計6名の漁業者から、損傷魚が回収された(表1, 図4)。具体的には、シラウオ、キュウリウオ、ニシン、チカ、ハタハタ、カジカ科 Cottidae、ゲンゲ亜目 Zoarcoidei、およびクサウオ科 Liparidae の8魚種で、計301尾であった。回収された損傷魚のうち最も多かったのはシラウオ(238尾)であり、全魚種の79.1%を占めていた(図5、左図)。ただし、シラウオは傷みが早いことが知られており(河野ら1999)、本研究で回収したシラウオにおいても、漁獲前からすでに定置網の中で死んでいたと推察される白濁した個体や、魚体が軟化していた個体が含まれていた(図6)。これらのことから、シラウオの損傷の形状を判別することは困難であったため、以降の解析から除外した。その結果、損傷魚の内訳はキュウリウオが約54%と最も多く、次いでニシンが約9.5%を占めており、他の魚種は些少であった(図5、右図)。損傷魚の形状の内訳は、1) 傷痕型(9.5%)、2) 吐き戻し型(34.9%)、3) 頭部のみ残存型(3.2%)、4) 頭部なし型(19.0%)、5) 鰓のみ残存型(6.3%)、および6) 一部破損型(27.0%)であった(図7)。さらに、漁獲物とアザラシの糞が塊となって小定置網に残された“糞害”が2例みられた。

表 1. 漁業者から回収した損傷魚の記録。

番号	入手日	提供者氏名	漁法	魚種	被害物計測値		備計測値 長さ(cm)	タイプ	備考	
					重量(g)	長さ(cm)				
1	3/24	神 達也	しらうお 小定置	カジカ科	235			4		
2				カジカ科	82.5			3		
3				3/25	神 繁二	しらうお小定置	糞害	810		
4	3/29	堀内秀造	しらうお 小定置	チカ		7.50		2		
5				チカ	50	7.00		2		
6				チカ		5.50		2		
7					キュウリウオ科		13.50		6	
8					キュウリウオ科	60	11.50		6	
9					キュウリウオ科		10.00		6	
10		キュウリウオ科		10.50		6				
11		キュウリウオ科		15.00		4				
12		キュウリウオ科		14.50		4				
13		キュウリウオ科		13.50		4				
14		キュウリウオ科		13.00		4				
15		キュウリウオ科		12.50		4				
16		キュウリウオ科	205	10.00		4				
17		キュウリウオ科		10.00		4				
18		キュウリウオ科		10.00		4				
19		キュウリウオ科		11.00		4				
20	4/1	高田敏雄	しらうお 小定置	キュウリウオ科		9.50		4		
21				キュウリウオ科		9.50		4		
22				不明		13.00		2		
23				不明		14.50		2		
24				不明		10.00		2		
25				不明		12.00		2		
26				不明		11.00		2		
27				不明		11.00		2		
28				不明	145	9.00		2		
29				不明		7.00		2		
30				不明		10.00		2		
31					不明		7.00		2	
32		不明		9.00		2				
33		不明		15.00		2				
34		不明		7.50		2				
35	4/1	蔵谷繁喜	しらうお 小定置	しらうお	5			※ 計6尾		
36				チカ		5.50		2		
37			キュウリウオ科	35	16.00		6			
38			キュウリウオ科	20	12.50		6			
39			キュウリウオ科	15	12.40		6			
40			キュウリウオ科	10	11.20		6			
41			キュウリウオ科	10	11.30		6			
42			キュウリウオ科	5	8.50		6			
43			キュウリウオ科	5	10.10		6			
44			キュウリウオ科	8	10.20		6			
45			キュウリウオ科	6	9.20		6			
46			キュウリウオ科	9	10.80		6			
47	4/2	高田清治	しらうお 小定置	ハタハタ	21	11.03		2		
48				不明	8	12.58		2		
49				キュウリウオ科	5	8.24		2		
50				不明	4	7.24		2		
51				不明	2	11.27		2		
52				ゲンゲ垂目	37	215.00	左側面:6.65, 2.75/右側面:8.00		1	長さ(mm)
53				ゲンゲ垂目	18	185.25		42.4	1	長さ(mm)
54				クサウオ科	17	103.65		19.8	1	長さ(mm)
55				ハタハタ	11	99.10			6	長さ(mm)
56				しらうお	120				※	計232尾
57	糞害	27				※				

58			チカ	87	227.00		6
59	4/10 高田清治	しらうお	チカ	49	191.00		1
60		小定置	チカ	13	129.05		6
61			ニシン	78	139.25		3
62			ニシン	142	261.75	左側面:21.1, 29	1
63			キュウリウオ	122	261.70	右側面:28.8	1
64	4/18 堀内秀造	刺し網	ニシン				5
65			ニシン	11			5
66			ニシン				5
67			ニシン				5

※3, 35, 56, 57は解析する際に除外した。

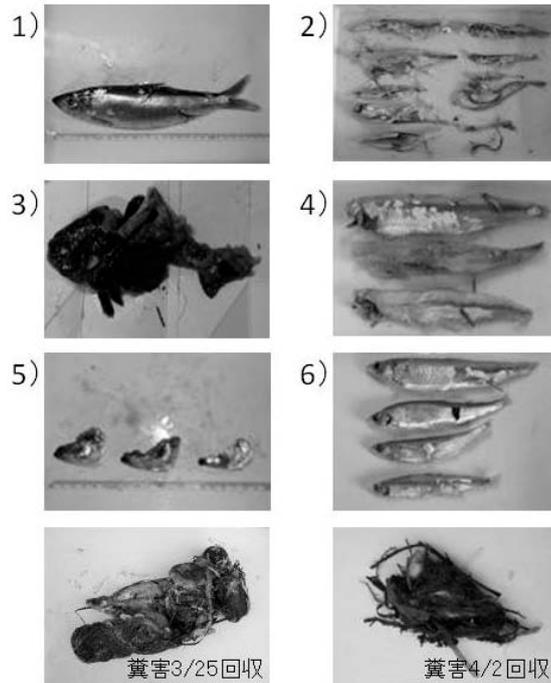


図 4. 回収した魚体損傷魚の形状と 2 例の糞害。1) ~6) はそれぞれ、1) 傷痕型、2) 吐き戻し型、3) 頭部のみ残存型、4) 頭部なし型、5) 鰓のみ残存型、および 6) 一部のみ破損型の 6 タイプを示す。

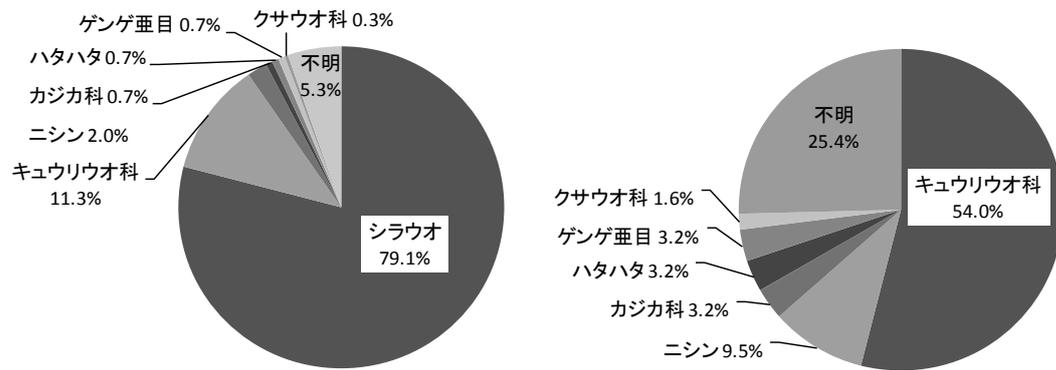


図 5. 回収した魚体損傷魚の内訳。全魚種（左、N = 301）および損傷の形状を分類後の魚種（右、N = 63）。

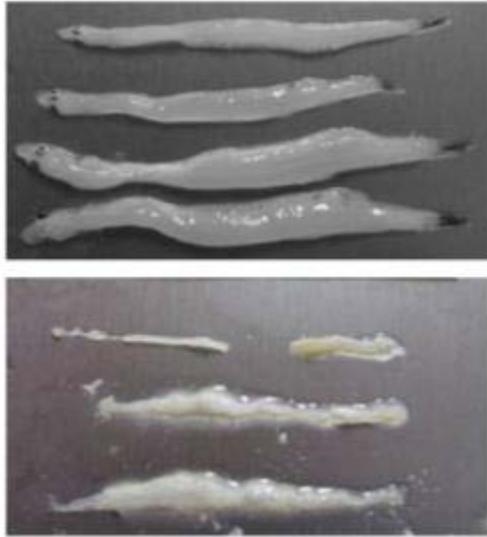


図 6. 回収したシラウオ。無傷の白濁した個体(上図)、軟化した個体(下図)。

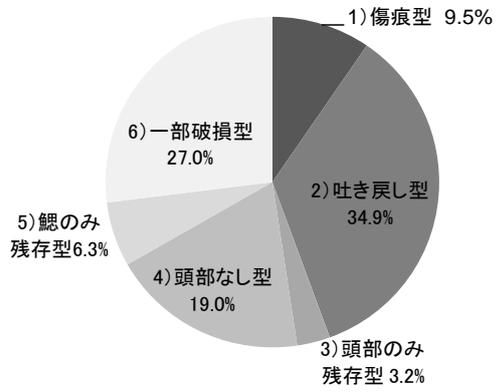


図 7. 回収した損傷魚の形状別内訳 (N = 63)。

### 3) 漁獲量に占める損傷魚の割合

2010年には乗船調査を行なうことができなかったため、過去に行なわれた調査について、漁業協同組合（以下、漁協）および漁業者への聞き取りをふまえて解析した。具体的には、2008年4月25日から5月13日に行なわれた乗船調査結果より、漁獲量に占める損傷魚の発生割合を算出した。調査期間中における各漁の操業日数は、シラウオ小定置漁が15日間、そして刺し網漁が6日間であった。調査期間中、計6科8種とその他の魚類が漁獲され、キュウリウオの漁獲量が最も多かった（表2）。損傷魚は、シラウオ小定置網漁ではキュウリウオで、刺し網漁ではキュウリウオとニシンで記録された。図2に、損傷魚の発生頻度（損傷魚発生日/操業日数）と形状の内訳を漁法別に示した。シラウオ小定置網漁では、約3日に一度の割合で損傷魚が発生し、その形状は、一部のみ破損型が80%と大多数を占めていた。刺し網漁では、2日に一度の割合で発生し、その形状は鰓のみ残存型（約67%）および頭部残存型（約33%）であった（図8）。本研究では、各損傷魚における魚体の欠損部分が大きかったため、損傷魚1尾あたりの重量は、既往の研究から（小林ら2010）、ニシンとキュウリウオでそれぞれ220gおよび120gと仮定した。その結果、算出された魚種別の平均食害率は0.017-0.629%であり、漁法および魚種ごとに統計的な差異は認められなかった（Kruskal-Wallis検定、 $p>0.05$ ）。

操業中に目視された海生哺乳類は、4月25日の門静の前浜における刺し網漁時のゼニガタアザラシ *Phoca vitulina stejnegeri* 1頭であった。体長や首の太さなどの外観より、4-7歳程度の成獣と判断され

た。個体は、漁船が接近すると潜水して逃走した。また、全ての乗船時に、シラウオ小定置網にてカモメ科 *Laridae*、ウミウ *Phalacrocorax capillatus*、ウミアイサ *Mergus serrator* などの沿岸海洋性の海鳥の飛来が頻繁に見られたが（図 9）、これらの個体数を算出することは出来なかった。

表 2. 調査期間中の魚種ごとの漁獲量割合 (%) と損傷魚の発生割合 (%)。

科	種	総漁獲量に占める 漁獲量割合 (%)		損傷魚発生割合 (%) (1日の平均±SD)	
		シラウオ 小定置網	ニシン 刺し網	シラウオ 小定置網	ニシン 刺し網
ニシン	ニシン	8.18	18.79	0.00	0.629± 1.406
カレイ	クログシラカレイ	1.34	0.00	0.00	0.00
キュウリウオ	チカ	8.62	0.00	0.00	0.00
キュウリウオ	キュウリウオ	52.42	75.99	0.017± 0.032	0.061± 0.122
タラ	コマイ	21.87	0.00	0.00	0.00
シラウオ	シラウオ	0.09	0.00	0.00	0.00
ハタハタ	ハタハタ	1.42	0.00	0.00	0.00
タウエガジ	タウエガジ科 sp	0.05	4.39	0.00	0.00
その他の魚類		6.01	0.83	0.00	0.00
計		100.00	100.00	0.017	0.080

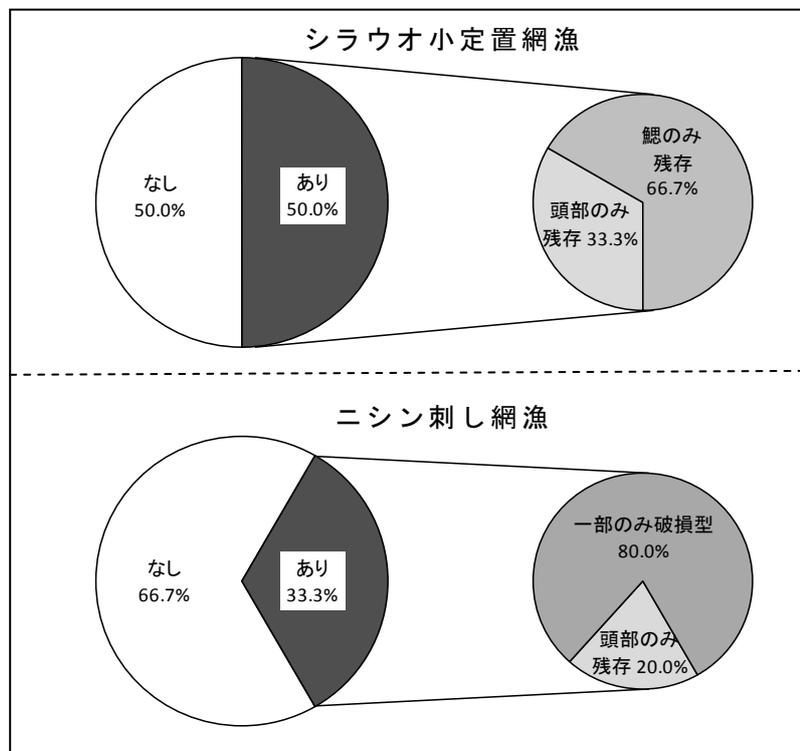


図 8. 損傷魚の日別発生頻度（食害発生日/操業日数）（左図）と形状の内訳（右図）。シラウオ小定置漁（上図）およびニシン刺し網漁（下図）の漁法別に示した。魚体損傷魚の形状は、小林ら（2010）に準じて 1）傷痕型、2）吐き戻し型、3）頭部のみ残存型、4）頭部なし型、5）鰓のみ残存型、および 6）一部のみ破損型の全 6 タイプに区分した。



図 9. 小定置網内で漁獲物を採食する海鳥（カモメ類）。

## 考察

### 漁業従事者数と漁獲高の推移

厚岸町における漁業従事者数は、90年代より減少傾向であった。漁業従事者数が減少傾向であるということは、廃業者の増加や新規就業者の減少を示しており、すなわち、漁業が魅力的な職種ではないと考える人が増加していることが示唆される。近年、8魚種中2魚種で漁獲量が増加傾向、2魚種が減少傾向、4魚種で特に増減の経年変化は認められなかった。減少傾向であったのはコマイとシラウオであった。シラウオは、単価が非常に高い魚種であることから（漁協私信）、シラウオの漁獲量の減少は、漁業者にとって収量減少につながると推測される。また、厚岸町では、1987年から2007年までのニシンの水揚げ高は、年間100t未満と低い水準を保っていた（厚岸町2009）。これらのことから、漁業従事者数の減少は、収量の増加が認められないことによる影響の可能性がある。

### 沿岸海洋生態系の高次捕食者による漁獲物の食害

シラウオ小定置網では、カモメ科、ウミウ、ウミアイサなどの飛来が頻繁に見られた。また、ゼニガタアザラシが1頭目視された。漁業者への聞き取り情報もあわせると、損傷魚の一部破損型は、海鳥による捕食や、魚が網にこすれるなどして傷がついた可能性が、そしてそれ以外のタイプについては、アザラシの捕食によって損傷した可能性が高いと推察された。また、漁獲物と共に、アザラシ類の糞が漁業者から提供されたが、漁業者は、糞の臭いが網内の漁獲物にも移ってし

まうことを懸念している（朝日新聞 2007）。漁獲物と共にアザラシ類の糞が回収されたことは、アザラシ類がシラウオ小定置内に侵入していることの裏付けになる。加えて、漁業者の中には、アザラシ類が網内に侵入することで、魚類が定置網内から逃げ出したり、あるいは入網しなくなることで収量が減少するとの意見もある（えりも・シール・クラブ 2001）。

算出された損傷魚の発生割合は、シラウオ小定置網漁では約 0.017%、そして刺し網漁では約 0.080%であった。例えば、厚岸地区における 2004・2005 年のサケ定置網漁でのアザラシによる食害率は 0.3%以下（斉藤 2006）、2003-2005 年の納沙布地域におけるサケ定置網漁での食害率は 0.34%（小林・角本 2006）と報告されている。また、1980 年代のサケ定置網漁における食害率は、襟裳岬において 1-2%（棚橋・伊藤 1986）、厚岸地域にて 3%前後（新妻 1986）、そして納沙布地域において 1-4%（和田ら 1986）と報告されている。これらの先行研究もふまえると、厚岸湾内における高次捕食者における損傷魚の発生割合は、些少と考えることも出来る。ただし、体サイズが小さい魚類では、損傷魚が網内に残存しにくいことが示唆されている（Lunneryd *et al.* 2003）。また、海外では、試験網を利用した捕食実験により、高次捕食者の捕食により損傷魚が網内に残存する割合は実際には低いため、これらの食害率の推定値は最小値となることが報告されている（Kauppnén *et al.* 2005）。例えば、スウェーデンにおけるサケ定置網でのアザラシ類の食害率は、漁獲量の約 61%を占めるとの報告がある（Fjälling 2005）。これらのことから、今後、試験網を利用した捕食実験の実施により、海鳥類やアザラシ類にどの程度漁獲物が捕食されているか推定し、防除方法を検討することが必要である。

## 損傷魚の発生割合の年変化

損傷魚の発生頻度には、年変化がある可能性も考えられる。損傷魚を漁業者から回収した結果について、17日間で計68尾が回収された小林ら（2010）の事例と比較すると、シラウオとクサウオ科は、前年には回収されなかった魚種であった。また、ニシンは、2010年は4月2日から回収されたが（小林ら 2010）、本研究では、4月18日に初めて回収された。ニシンは、厚岸町において2009年では3月27日に、2010年では4月17日に初めて1,000 kgを超えた市場への水揚げが記録されており（図 10；厚岸漁業組合私信）、これは損傷を受けたニシンの回収日とほぼ一致した。これらのことから、魚類の資源量によって、高次捕食者に捕食される魚種が年・季節変化し、漁業者の収量の増減に影響している可能性がある。また、過去に厚岸湾内で操業する漁業者を対象にしたアンケート調査では、“毎年安定した水揚げが期待されないことによる不安が大きい”との回答が少なくなかったことが報告されている（鈴木 2001）。漁業者の心理的な不安を軽減させるための取り組みが今後必要である。

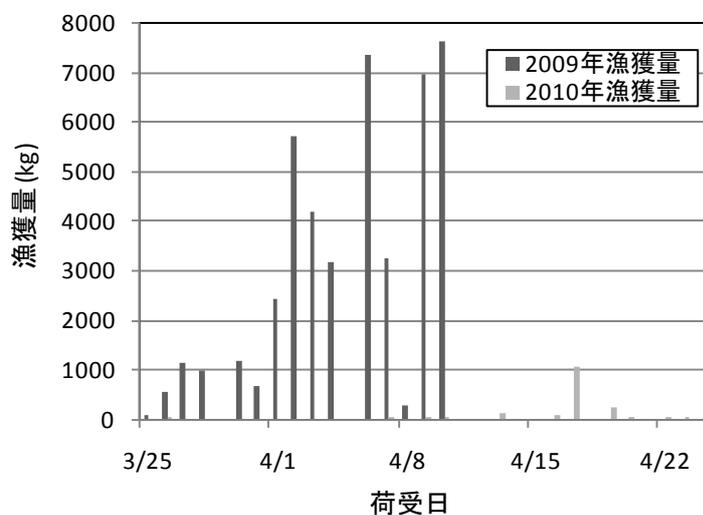


図 10. 厚岸町におけるニシン刺し網漁の漁獲量データ(厚岸漁業組合私信)。

### 対策と今後の課題

本研究により、沿岸海洋生態系の高次捕食者である海鳥およびアザラシ類により、漁獲物の中に売り物にならない損傷魚が発生していることが明らかになった。これら高次捕食者による漁獲物の捕食を軽減するためには、まず、漁場に捕食者を近づかせないような対策を進めることが必要である。沿岸性海鳥の多くは視覚捕食者であることから(綿貫 2010)、海鳥については、漁場にかかしや光源を設置することで、漁場から遠ざけることができると期待される。また、アザラシ類については、近年、海外では、音響装置を利用した防除(AHD)が行なわれている(Jefferson and Curry 1996)。音響装置を利用した防除は、漁獲高に影響がなく、またアザラシの生死にも影響がないことから、その効果が期待されている(Fjälling *et al.* 2006)。厚岸湾周辺には、国のレッドデータブックで絶滅危惧 IB 類に指定されているゼニガタアザラシ(環境省 2007)の上陸場が 4 か所あり、またゴマフアザラシ *P. largha* がしばしば来遊する(北海道 2006)。国内で最大のゼニガタアザラシの上陸場である襟裳岬では、ゼニガタアザラシを漁場に近づかせないために、漁場周辺にかかしや音響装置を設置するなど、漁業者の自助努力による対策が試みられており(中岡 2004a;b)、漁業者への聞き取りでは、1 週間程度の短期間については、その有用性が示唆されている(えりもシールクラブ 2001)。厚岸湾内でも、自作したかかしを定置網に設置している漁業者がおり(図 11)、このような取り組みが広がることで、海鳥やアザラシ類による損傷魚の発生を抑えられる可能性がある。加えて、漁場で追い払いや見回りを行えば、より効果が得られるかもしれない。漁業被害についての評価は、漁獲の各時期における心理的効果と経営成果の配分における経済的効果として判断されることから(増田 1986)、これらの対策は、場当たりののではなく、地域全体で取り組む方がよ

り効果的であると期待される。生態系食物網は複雑であり、沿岸海洋生態系の高次捕食者の個体数の増減と漁業資源量との因果関係は不明であり、単純に議論することはできない(Yodzis 1998; Moore 2003)。今後、水産資源を持続的に利用していくための仕組みも含めて、行政、研究者、そして地域住民で、頻繁に意見交換会を開催することが提案される。



図 11. 漁業者により、小定置網に設置された海鳥避けのかかし。風車のように回ること  
で、海鳥の接近を防ぐ効果が期待される。

## 謝辞

厚岸町漁業協同組合漁業振興課には、調査に際し様々なご協力を頂いた。同、風呂谷英雄課長には多くの便宜を図っていただき、重ねて御礼申し上げます。厚岸町役場、および厚岸町水鳥観察館には、調査を進める上で数々の便宜を図っていただいた。現地調査でお世話になった、厚岸町の苫多、門静、および真竜地域を中心とした漁業者の方々に心から御礼申し上げます。損傷魚を提供下さった、厚岸町漁業者の蔵谷繁喜氏、神繁二氏、神達也氏、高田清治氏、高田敏雄氏、堀内秀造

氏（以上 50 音順）に厚く御礼申し上げる。帯広畜産大学ゼニガタアザラシ研究グループの石川恭平氏には、損傷魚の回収作業の一部をお手伝いいただいた。乗船調査でお世話になった堀内秀造氏・中島堅氏、およびそのご家族の皆様には深く感謝の意を表したい。北海道大学北方生物圏フィールド科学センター水圏ステーション厚岸臨海実験所の仲岡雅裕所長には、同実験所において調査員の宿泊所、および物品の保管場所として利用することを許可していただき、数々の便宜を図っていただいた。同、濱野章一水圏生物管理技術室長、桂川英徳技術職員、事務職員の方々には、本研究の遂行にあたり様々なお助言をいただいた。東京農業大学生物産業学部の小林万里准教授、北海道大学水産科学院の桜井泰憲教授、綿貫豊准教授、および資源生態学領域の院生・学生諸氏には、調査を進める上で数々のご助言をいただいた。

## 引用文献

朝日新聞．2007．ゼニガタアザラシ共生に悩む漁業者/厚岸．2007 年 5 月 13 日．

厚岸町．2009．H21 年度版厚岸町統計書．厚岸町まちづくり推進課，編，厚岸町まちづくり推進課統計調査係，166pp，厚岸．

えりも・シール・クラブ（2001）えりもアザラシフォーラム報告書．えりもシールクラブ，えりも町，p62．

Fjälling, A. 2005. The estimation of hidden seal-inflicted losses in the Baltic Sea set-trap salmon fisheries. ICES Journal of Marine Science 62: 1630-1635.

北海道（2006）アザラシ類保護管理報告書」（NPO 北の海の動物セ

ンター、編) 北海道, 162p, 札幌.

北海道 (2009) 平成 20 年度釧路の水産. 北海道釧路支庁, 35pp, 釧路.

Jefferson, T, A. and Curry, B, E. (1996) Acoustic methods of reducing or eliminating marine mammal-fishery interaction: do they work? *Ocean and Coastal management*31: 41-70.

環境省 (2007) 日本の絶滅のおそれのある野生生物-レッドデータブック. 環境省ホームページ ([http://www.biodic.go.jp/rdb/rdb\\_f.html](http://www.biodic.go.jp/rdb/rdb_f.html), 2007年10月5日ダウンロード)

Kauppinen, T., Siira, A. and Suuronen, P. (2005) Temporal and regional patterns in seal-induced catch and gear damage in the coastal trap-net fishery in the northern Baltic Sea: effect of netting material on damage. *Fisheries Research* 73: 99-109.

小林万里・角本千治 (2006) 漁業被害とアザラシの混獲. 3) 納沙布地域. 「アザラシ類保護管理報告書」(北海道、編), pp. 148 - 153, 北海道, 162p, 札幌.

小林由美・石川恭平・播村一平・後藤むつみ・桜井泰憲 (2010) 北海道東部厚岸湾におけるアザラシ類の捕食による漁獲物の損傷について. *根室市歴史と自然の資料館紀要* 22 : 29-36.

河野博・渋川浩一・多紀保彦・武田正倫・土井敦・茂木正人 (1999) シラウオ. 「食材魚貝大百科<1>エビ・カニ類+魚類」(多紀保彦, 武田正倫, 近江卓, 監修), pp. 128-129, 平凡社, 181p, 東京.

Lunneryd, S. G., Fjälling, A. and Westerberg, H. 2003. A large-mesh salmon trap: a way of mitigating seal impact on a coastal fishery. *ICES Journal of Marine Science*60: 1194-1199.

- Moore, P.G. 2003. Seals and fisheries in the Clyde Sea area (Scotland): traditional knowledge informs science. *Fisheries Research* 63: 51–61.
- 中岡利泰. 2004a. 襟裳岬におけるゼニガタアザラシと人との関わり. 「北海道の海生哺乳類管理—シンポジウム 人と獣の生きる海 報告書—」(小林万里・磯野岳臣・服部薫, 編), pp. 97-107, 特定非営利活動法人 北の海の動物センター, 202p, 札幌.
- 中岡利泰. 2004b. サケ定置網におけるアザラシ類の漁業被害の防除方法について. *ワイルドライフ・フォーラム* 9(4): 97-109.
- 新妻昭夫 (1986) 大黒島のゼニガタアザラシ上陸場に近接するサケ定置網における漁業被害. 「ゼニガタアザラシの生態と保護」(和田一雄ほか, 編), pp. 245-256, 東海大学出版会, 418p, 東京.
- 齋藤幸子 (2006) 漁業被害とアザラシの混獲. 2) 厚岸地域. 「アザラシ類保護管理報告書」(NPO 北の海の動物センター, 編), pp. 141 - 147, 北海道, 162p, 札幌.
- 鈴木重則 (2001) 厚岸町の漁業とアザラシによる漁業被害. 「えりもアザラシフォーラム報告書」(えりも・シール・クラブ, 編) pp. 24-29, えりも・シール・クラブ, 62p, えりも町.
- 棚橋恵子・伊藤徹魯 (1986) 襟裳岬の秋ザケ定置網漁業におけるゼニガタアザラシの被害について. 「ゼニガタアザラシの生態と保護」(和田一雄ほか, 編), pp. 257-273, 東海大学出版会, 418p, 東京.
- 綿貫豊 (2010) 海鳥の行動と生態—その海洋生活への適応—. 生物研究社, 東京, 317p.
- 和田一雄・羽山伸一・中岡利泰・宇野裕之・島崎健二 (1986) 根室半

島周辺海域の秋ザケ定置網漁業におけるゼニガタアザラシの生態と被害について. 「ゼニガタアザラシの生態と保護」(和田一雄ほか、編), pp. 223-244, 東海大学出版会, 418p, 東京.

Yodzis, P. (1998) Local trophodynamics and the interaction of marine mammals and fisheries in the Benguela ecosystem. *Journal of Animal Ecology*67(4): 635-658.