

# 元稲府漁港二重堤間の藻場に関する考察

国立研究開発法人 土木研究所 寒地土木研究所 水産土木チーム ○丸山 修治  
伊藤 敏朗  
網走開発建設部 紋別港湾事務所 工務課 田村 友行

元稲府漁港の二重堤間は、毎年リシリコンブ藻場が形成され、コンブ漁やエゾバフンウニの増殖場として活用されている。本報文では、二重堤完成後の平成21年度から平成23年度までの藻場調査結果と、平成29年度に実施した藻場調査結果を基に、海藻種、リシリコンブ被度、エゾバフンウニ個体数、コンブ漁（漁獲量）について整理し、これらの関係を考察する。さらに、提案されている藻場の評価手法を活用し、夏季の海藻（特にリシリコンブ）群落の形成に向けた条件を考察する。

キーワード：元稲府漁港、二重堤、藻場、リシリコンブ、エゾバフンウニ

## 1. はじめに

北海道オホーツク海に位置する元稲府漁港（第4種）では、港内を拡張した上で外郭施設の港内側を自然浜の形状にすることによって港内副振動の解消を図る「長周期波対策」を実施している。その際、磯根であった場所を浚渫する必要があったことから、その浚渫岩を外郭施設の港内側である二重堤間（北防波堤と北護岸との間）に投入し、マウンドを造成することで藻場環境の創出を図っている<sup>1)</sup>。長周期波対策の整備は、平成15年度から開始して平成17年度までに二重堤が概成・投石が完了し、二重堤間にマウンドが造成されている。造成されたマウンドでは、オホーツク海側に代表される大型海藻のリシリコンブが繁茂し、平成19年からコンブ漁場として活用されている。また、漁港内で採取したエゾバフンウニの実入り向上を目的として、平成18年から当該箇所へ移植放流し、ウニ増殖場としても活用されている。エゾバフンウニは日本海側において磯焼けの原因として指摘されているキタムラサキウニに比べ食圧は低いものの、北海道胆振海岸の人工リーフにおいて、エゾバフンウニの密度がコンブ藻場（ミツイシコンブ）の維持に影響を与えることが示されている<sup>2)</sup>。また、近年、藻場創出機能の低下事例を付加した施設において、藻場が形成されない事例の報告<sup>3)</sup>もあり、数年に一度の藻場の現状把握の重要性に加え、評価手法等を用いた効果確認の重要性も指摘されている<sup>4)</sup>。

本報文では、二重堤完成後の平成21年度から平成23年度までの藻場調査結果と、平成29年度に実施した藻場調査結果から、海藻種、リシリコンブ被度、エゾバフンウニ個体数、コンブ漁（漁獲量）などについて整理し、これらの関係を考察する。さらに、提案されている藻場

の評価手法を活用し、夏季の海藻群落（特にリシリコンブ）の形成に向けた条件を考察する。

## 2. 調査概要

調査箇所図および二重堤の標準断面図を図-1に、調査内容を表-1に示す。

藻場調査は、二重堤間の測線1~4の4測線（L=90m）を対象として、潜水技師が北護岸（直立堤）（SP.0）から北防波堤（傾斜堤）（SP.90）に向かって5m間隔に方形枠（1.0m×1.0m）を設置し、海藻被度と付着生物の目視観察を行った。

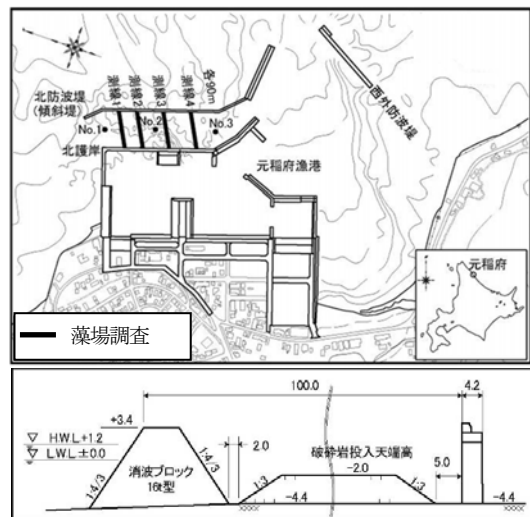


図-1 調査箇所図、二重堤標準断面図

表-1 調査内容

方法	項目	箇所	時期
目視 (潜水技師)	海藻被度 付着生物	4測線(各90m) ※	平成21年7月、8月、12月 平成22年7月、8月、12月 平成23年8月、12月 平成29年6月、8月、12月

※ 平成29年6月調査は測線1.3(各90m)のみ実施した。

### 3. 調査結果

#### (1) 海藻被度と被度組成

無節サンゴ藻等の殻状海藻を除く海藻を対象とした全4測線平均の海藻被度と被度組成の推移を図-2に示す。

二重堤間では平成19年以降毎年7月にコンブ漁(リシリコンブ漁獲)が行われており、その後の海藻被度に対して直接的な影響が考えられるものの、平成21年から平成23年の3ケ年における夏季(7,8月)の平均被度は50.6%、平成29年の夏季(6,8月)の平均被度も68.3%(6月は測線1,3のみ実施)と高く、水産庁の改訂磯焼け対策ガイドライン<sup>5)</sup>で示されている海藻被度区分(表-2)を指標とした場合、「密生」に該当するため、二重堤間に造成したマウンドには十分な藻場形成力があることが確認された。

夏季の被度組成は、コンブ漁後(H21.7, H21.8, H22.8, H23.8, H29.8)においても水産有用種のリシリコンブが優占し、コンブ藻場が継続している。また、平成21,22,23年の冬季は、2年生のリシリコンブは9月以降に末枯し11月以降に再生期を迎える<sup>6)</sup>ことから、優占種は紅藻に変化している。しかし、翌年の夏季にはリシリコンブの急速な成長(伸長成長期)に伴って再び優占種に回復し、平成29年夏季の優占種も同様であることから、平成30年以降も同様の傾向が想定される。なお、平成29年の冬季はリシリコンブが優占しているが、これは夏季(6,8月)の被度が平成21,22,23年に比べ高いことが要因の一つと考えられる。

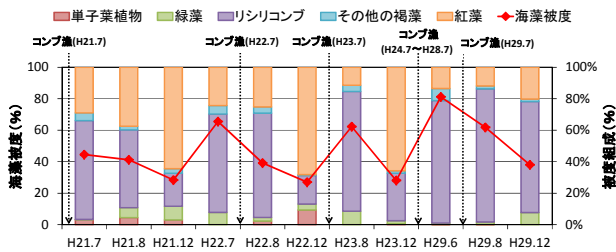


図-2 海藻被度と被度組成の推移(全測線の平均)

表-2 海藻被度の区分<sup>5)</sup>

被度階級	区分	区分の基準	被度(%)	写真でみる被度の状況	被度階級	区分	区分の基準	被度(%)	写真でみる被度の状況
5	濃生	海底面がほとんど見えな	>75		2	点生	殖生はまばらである	5~25	
4	密生	海底面より殖生の方が多	50~75		1	極く点生	殖生は極くまばら	<5	
3	疎生	殖生より海底面の方が多	25~50		0	なし	殖生はない	0	

#### (2) リシリコンブとエゾバフンウニの水深分布と季節変化

リシリコンブの季節別水深分布を図-3に示す。リシリコンブの分布水深は、夏季は-0.5~-3.5mで広く分布するが、冬季は-0.5~-2.5mまでの夏季よりも狭い水深帯である。分布水深帯の中でも被度にバラツキがあり、

特に冬季に被度の低い地点が多く見られる点は、リシリコンブの末枯れが影響しているものと考えられる。なお、冬季になると-2.5~-3.5mに分布が見られなくなる理由は、この水深帯は-1.0~-2.5mと比べエゾバフンウニの分布個体数が少ないことから(後述する図-4参照)、食害の影響ではなく、基質状態の変化等の可能性が考えられるが、現段階では要因の特定に至っていない。今後もこの傾向が続いた場合、詳細調査の実施による要因の解明が課題となる。

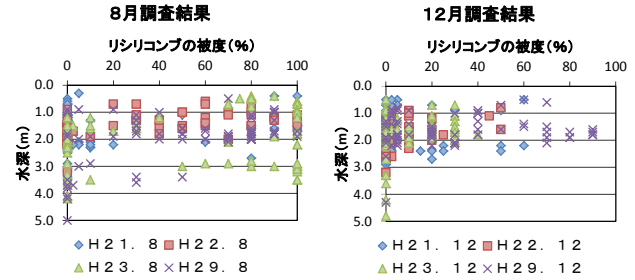


図-3 リシリコンブの水深分布

エゾバフンウニの季節別水深分布を図-4に示す。エゾバフンウニは、夏季は-1.0~-3.5m、冬季は-1.0~-2.5mの水深帯に多く分布しており、リシリコンブの分布水深帯と概ね一致している。これは、リシリコンブの被度にバラツキが大きいことを考えると、生育した海藻群落にエゾバフンウニが蟻集し、摂餌している可能性が考えられる。また、エゾバフンウニは夏季冬季ともに-1.0m以浅の水深帯では極端に少なくなる傾向があり、この水深帯にはリシリコンブ被度の高い地点が多く存在する。これは、この水深帯は-1.0m以深よりも流速が大きく、キタムラサキウニの摂餌行動<sup>7)</sup>と同様にエゾバフンウニも流速の影響を受け、個体数が少なくなっている可能性が考えられる。

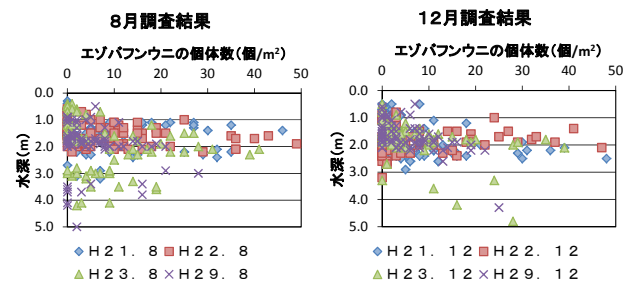


図-4 エゾバフンウニの水深分布

#### (3) リシリコンブ群落の形成に係わる水深とエゾバフンウニの個体数との関係

リシリコンブの被度と水深との関係を図-5に示す。夏季はリシリコンブの成熟期に該当し、概ね25%(海藻被度区分<sup>5)</sup>の疎生に該当)と全体的に被度は高く、夏季の水深1m以浅の被度は59%(密生に該当)であり、水深が浅いほど高い傾向がある。一方冬季は、リシリコンブの末枯後の再生初期に該当するため、25%を下回り全体的に被度は低いが、夏季同様に水深が浅いほど被度

が高い傾向が見られる。これは、図-4 に示すとおり、水深-1m 以浅はエゾバフンウニの個体数が少ないため、摂餌の影響が少ないことが要因の1つと考えられる。

リシリコンブの被度とエゾバフンウニの個体数との関係を図-6 に示す。夏季では 8 個/㎡以下の場合には被度が概ね 50% (密生に該当) 以上になっているが、9 個/㎡になると低下し、10 個/㎡以上では 10%程度まで低下していることがわかった。これは、夏季は成熟期で現存量が高いため、ある一定の個体数までは摂餌の影響を受けにくいことを示していると考えられる。また、冬季はリシリコンブの末枯後の再生初期に該当するため、エゾバフンウニの個体数に関係なく全体的に被度が低い。

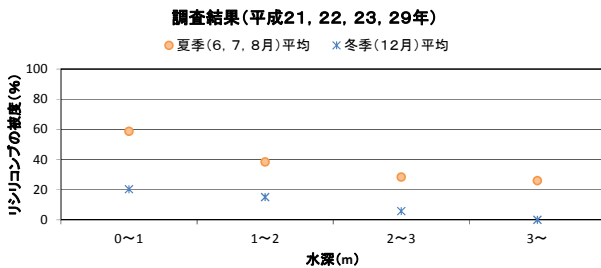


図-5 リシリコンブ被度と水深の関係

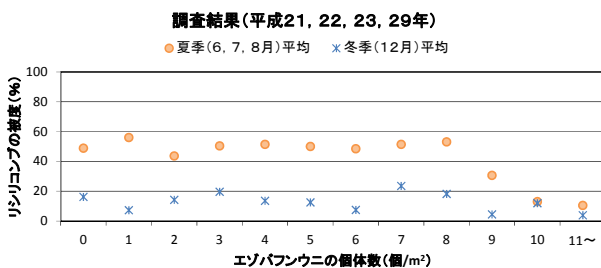


図-6 リシリコンブ被度とエゾバフンウニ個体数の関係

これらのことから、夏季(成熟期)におけるリシリコンブの群落形成は、水深とエゾバフンウニの個体数の相互に依存していると考えられ、特に水深-1m 以浅または 8 個/㎡以下の場合において、「密生」に該当するような良好なリシリコンブ藻場の形成が見られた。なお、ここでは水産有用種であるリシリコンブの被度を検討したものであり、藻場の効果を考える場合、他の立体的な海藻の被度を合算することが望ましく、この場合、密生に該当する地点数が現状よりも多くなると考えられる。

#### (4) リシリコンブの被度と漁獲量の推移

リシリコンブの被度と漁獲量の推移を図-7 に示す。コンブ漁は例年7月上旬に行われ、2年目のリシリコンブを対象に漁獲している。藻場調査(夏季)の時期は、平成21,23年はコンブ漁後に実施しているが、平成22,29年はコンブ漁の前後に実施している。

平成22年夏季において、測線1~4の中で被度が比較的高い測線1,2の被度は、7月1日の70.3%からコンブ漁後の8月18日には48.2%に22.1%低下している。しかし、11月以降の再生期、および1月以降の新たな胞子着生に

よる伸長成長期に伴い、翌年の平成23年の夏季には被度が61.5%まで回復し、良好なリシリコンブ群落が形成されている。また、平成29年の夏季の被度もコンブ漁前の6月で63.2% (測線1,3)、コンブ漁後の8月でも53.2% (測線1,3) と高い状態でリシリコンブ群落が継続していることから、漁獲の影響は少ない。

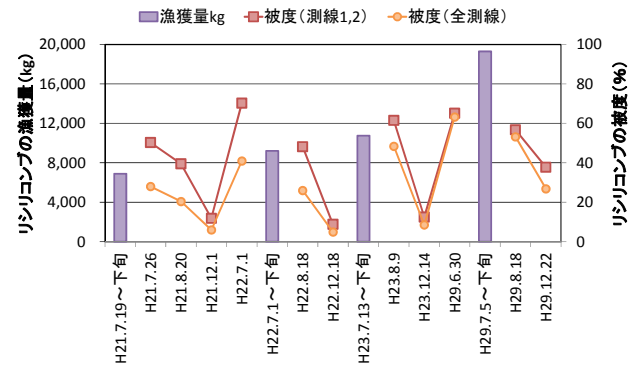


図-7 リシリコンブの被度と漁獲量の推移

### 4. 藻場の評価手法を活用した夏季海藻群落の形成に向けた条件の考察

#### (1) 目的

元稲府漁港の二重堤間では、二重堤の完成後からコンブ漁(7月上旬)、ウニ漁(4~7月上旬)、ウニの移植放流(7月下旬)が行われ漁場として積極的に利用されているが、夏季には良好なリシリコンブ藻場が継続的に形成されていることから、適切に利用されているものと考えられる。しかし、海藻の着生・生育は、水温や植食動物の摂餌行動に関係する流動など様々な海域環境に影響を受けるため、モニタリングを適宜行い藻場の確認を行うことが望ましい。

海藻の着生・生育状況を確認する上で、リシリコンブの成熟期にあたる夏季の状態は、その生活史から前年の冬季に着生した胞子の成長(1年目)と末枯後の再成長(2年目)したものである。このため、今後とも夏季における良好なリシリコンブ群落の形成を継続していくためには、夏季とともに前年冬季の着生状況や植食動物の出現状況との比較検討が重要と考えられる。

ここでは、丸山ら<sup>4)</sup>により提案されている北海道日本海側とオホーツク海側への施設に適用可能な「藻場創出機能の機能診断手法」を活用する。なお、今回対象とする藻場調査は、毎年7月上旬に実施されているコンブ漁の影響を受けずに、夏季と前年冬季の着生状況を検討できる平成21年12月と平成22年7月を対象とする。

#### (2) 藻場の評価手法の概要

ここで用いる藻場の評価手法は、モニタリング調査(簡易調査)結果から、海藻被度や植食動物個体数の生物学的な項目(一次項目)と着生基質の健全性などの物理

的な項目（二次項目）について、一定区画単位毎に4段階の劣化レベル（「a:劣化あり」～d「劣化なし」）で評価し（性能評価）、各劣化レベルの全体に占める割合により、施設全体の健全度を4段階で評価（「A:機能低下」～D「機能維持」）するものである（総合評価）。なお、性能評価の評価指標は表-3に、総合評価の判定方法・結果を表-4に示すが詳細は文献4)を参照願いたい。

表-3 評価指標（一次項目、二次項目）

劣化レベル	海藻被度	捕食動物の分布密度(下記より選択。複数可)		
		キムリガキニ	エゾバフウニ	小型巻貝
a	5%未満	6個/m <sup>2</sup> 以上	10個/m <sup>2</sup> 以上	40個/m <sup>2</sup> 以上
b	5%以上25%未満	4個/m <sup>2</sup> ～6個/m <sup>2</sup>	4個/m <sup>2</sup> ～10個/m <sup>2</sup>	26個/m <sup>2</sup> ～40個/m <sup>2</sup>
c	25%以上50%未満	1個/m <sup>2</sup> ～4個/m <sup>2</sup>	2個/m <sup>2</sup> ～4個/m <sup>2</sup>	13個/m <sup>2</sup> ～26個/m <sup>2</sup>
d	50%以上	1個/m <sup>2</sup> 未満	2個/m <sup>2</sup> 未満	13個/m <sup>2</sup> 未満

劣化レベル	二次項目			
	浮泥の堆積	基質の移動	基質の埋没	付着動物の割合
a	長期にわたり基質や葉面に浮泥が堆積	基質の折損・転倒又は飛散	長期に基質が砂に埋没	全面に付着動物が優占
b	一時的に基質や葉面が浮泥に堆積	基質の凹凸の摩擦や軽度の欠損等	基質の一部が砂に埋没	付着動物被度が50%以上
c	基質や葉面に浮泥が部分的に堆積	基質のわずかな移動、局部的な折損	一時的に基質が砂に埋没	付着動物被度が50%以下
d	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし

表-4 総合評価

健全度	施設の状態	一次項目	二次項目
A	海藻の被度がかなり低い、または捕食動物が非常に多い等、藻場創出機能が低下している可能性がある状態	aが全数の2割以上	—
B	海藻の被度が低い、または捕食動物が多い等、対策を施さないと藻場創出機能が低下するおそれがある状態	a+bが全数の2割以上	—
C	軽微な磯焼けの微候はあるものの機能の低下には至っておらず藻場創出機能は保持されている状態。将来的に機能低下の可能性があり継続観察が必要	a+bが全数の2割未満	a+bが全数の2割未満
D	機能の低下は認められず、十分な機能を保持している状態	すべてdである	—

(3) 夏季のリシリコンブ群落形成に向けた条件の検討

(3-1) 検討測線とエリア分け

平成 21 年 12 月（前年冬季）と平成 22 年 7 月（夏季）における調査測点（19 測点/測線）毎の水深（前年冬季と夏季の平均水深）を図-8 に、海藻被度とエゾバフウニの個体数を図-9、その一覧表を表-5 に示す。

水深は、測線 1 が他の測線と比べ浅く-0.4～-1.6m、他の測線は-0.7～-3.2m の範囲であった。なお、藻場調査は調査測点から 1m 程度の範囲内で海藻が最も多く着生している箇所を対象としていること、基質が割石であることから、同一測点でも水深が前年冬季と夏季で異なる場合があるため平均している。

海藻被度とエゾバフウニの個体数について、リシリコンブの着生が確認された測点数は、測線 1, 2 は前年冬季が約半数であるのに対して、夏季には概ね全測点（測線 1 の測点 80, 85 を除く）に増加し、被度 50%以上の測

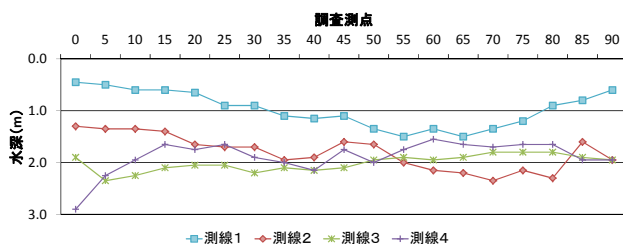


図-8 調査測点の水深（夏季・冬季平均）

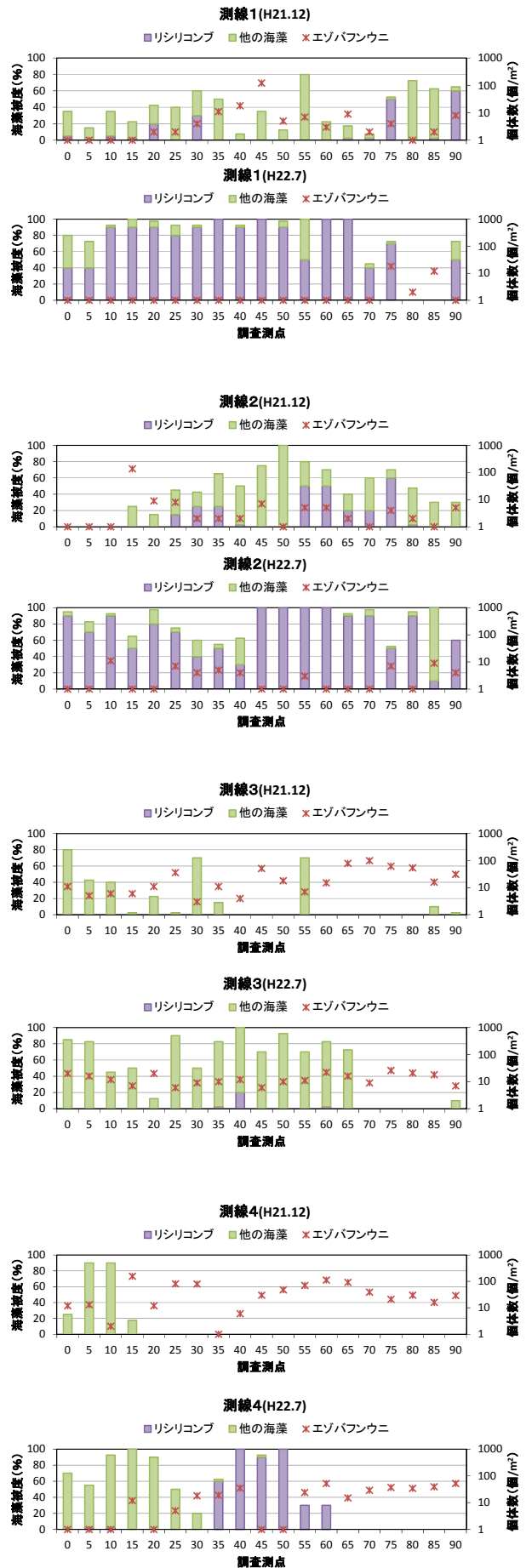


図-9 測点毎の海藻被度とエゾバフウニの個体数



表-5 海藻被度とエゾバフンウニの個体数の一覧表

	平成21年12月調査(前年冬季)						平成22年7月調査(夏季)					
	全海藻		リシリコンブ		他の海藻		全海藻		リシリコンブ		他の海藻	
	平均被度(%)	着生測点数	着生測点数	着生測点数	平均被度(%)	着生測点数	着生測点数	着生測点数	平均被度(%)	着生測点数	着生測点数	着生測点数
測線1	38.7	19	10	19	10.5	15	79.3	17	17	13	1.7	3
測線2	44.5	16	10	16	10.1	16	83.3	19	19	14	3.0	12
測線3	18.8	11	0	11	27.8	19	52.4	15	3	15	13.6	19
測線4	11.7	4	0	4	44.4	19	47.0	13	8	9	19.5	13

点が多い。測線3,4はリシリコンブが前年冬季に着生していないが、夏季には3~8測点で着生している。また、エゾバフンウニの出現が確認された測点数は、測線1,2は前年冬季が15~16測点に対し、夏季には3~12測点に減少し、平均個体数も3個/m<sup>2</sup>以下に減少している。測線3,4は前年冬季に全測点で出現しているが、夏季には同数または減少し、平均個体数も測線1,2よりは多いが測線3は13.6個/m<sup>2</sup>、測線4は19.5個/m<sup>2</sup>に減少している。

一方、夏季のリシリコンブ群落の形成に向けた条件の検討にあたっては、先に述べたようにリシリコンブや他の海藻の着生の有無と、植食動物であるエゾバフンウニの個体数について、前年冬季と夏季の変化を検討することが重要である。

以上より、検討にあたっては、エゾバフンウニの出現範囲について前年冬季から夏季へ変化が確認された測線1と2の内、出現が確認された測点数が大きく減少した測線1を、また、前年冬季にリシリコンブは着生していないが夏季に着生した測線3と4の内、その被度が高い測線4を対象とした。なお、機能診断手法を適用する際のエリア分けは、測線1は前年冬季のエゾバフンウニの個体数を4個/m<sup>2</sup>(性能評価の劣化度が「b」)となる判定個数)、測線4は前年冬季の海藻着生の有無により設定し、総合評価結果を比較する。

(3-2) 藻場の評価手法の適用結果

測線1,4について、簡易調査結果と性能・総合評価結果を表-6に示す。なお、性能・総合評価に際して、「R」表示(5%未満)は2.5%として計算し、小型巻貝は調査当時、植食性・動物食性の区別を行っていないことから、評価対象外としている。

(3-2-1) 測線1

測点0~25(前年冬季の個体数が概ね4個/m<sup>2</sup>未満)の総合評価は、前年冬季の「C:機能維持」から夏季の「D:機能維持」に、藻場機能が維持されている評価結果になった。要因としては、前年冬季も夏季もエゾバフンウニの個体数が少なく(または無し)、夏季に海藻が繁茂したことが考えられる。これは、測線1は水深が浅くエゾバフンウニが蟄集しなかったことに加え、ウニ漁による採取が影響している可能性もある。

次に、測点30~75(前年冬季の個体数が概ね4個/m<sup>2</sup>以上)の総合評価も、前年冬季の「B:機能低下」から夏季の「C:機能維持」に、藻場機能が回復した評価結果になった。このことは、前年冬季にエゾバフンウニがある一定数出現していた場合でも、夏季に出現していな

い場合は、藻場機能が回復する場合があることを示している。これはリシリコンブは1年目、2年目ともに4月から急速に成長する<sup>6)</sup>ことから、前年冬季にエゾバフンウニの摂餌から回避できた葉体が、夏季に繁茂したものと考えられる。

(3-2-2) 測線4

測点0~15(前年冬季に海藻着生がある)の総合評価結果は、前年冬季の「A:機能低下」から夏季の「C:機能維持」に、藻場機能が回復した評価結果となった。これは、測線1の測点30~75と同様のことが考えられる。

次に、測点20~90(前年冬季に海藻着生がない)の総合評価は、前年冬季、夏季ともに「A:機能低下」で機能が回復しない評価結果になった。これは、前年冬季または夏季にエゾバフンウニが多く出現している箇所が多数存在することが要因として考えられる。なお、測点35~60は前年冬季にリシリコンブが着生していないが、夏季には優占して着生している。これは、測点35,40は前年冬季にエゾバフンウニの出現がなく、基質に着生し

表-6 簡易調査結果、性能・総合評価結果

<測線1>

		測線1																				単位
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90		
一次項目	海藻被度	c	b	c	b	c	c	d	d	c	c	b	b	d	b	b	d	d	d	d		
一次項目	エゾバフンウニの分布密度	d	d	d	d	d	d	d	d	a	a	b	a	b	c	b	c	b	c	d		
一次項目	小型巻貝	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
二次項目	必須項目	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d		
二次項目	項目	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
二次項目	基質の移動	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
総合評価		C										B										C

		測線4																				単位
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90		
一次項目	海藻被度	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d		
一次項目	エゾバフンウニの分布密度	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d		
一次項目	小型巻貝	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
二次項目	必須項目	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d		
二次項目	項目	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
二次項目	基質の移動	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
総合評価		D										C										A

<測線4>

		測線4																				単位
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90		
一次項目	海藻被度	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a		
一次項目	エゾバフンウニの分布密度	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a		
一次項目	小型巻貝	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
二次項目	必須項目	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d		
二次項目	項目	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
二次項目	基質の移動	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
総合評価		C										A										A

		測線4																				単位
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90		
一次項目	海藻被度	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d		
一次項目	エゾバフンウニの分布密度	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d		
一次項目	小型巻貝	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
二次項目	必須項目	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d		
二次項目	項目	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
二次項目	基質の移動	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
総合評価		C										A										A

た胞子がエゾバフンウニの摂餌を回避し生育したものと考えられ、測点 45, 50 は夏季にエゾバフンウニが蟄集していないことが要因の1つと考えられる。

### (3-3) 考察

測線 1, 4 を対象に前年冬季と夏季の藻場機能を評価し、その変化から夏季のリシリコンブ群落の形成にあたっては、前年冬季と夏季のエゾバフンウニの個体数が大きく影響していることがわかった。そこで、夏季のリシリコンブの被度が概ね 50%以上となるエゾバフンウニの個体数 8 個/㎡以下 (図-6) を用いて、水深別に夏季のリシリコンブの被度を海藻被度の性能評価区分と同様に 0~5 (極く点生)、5~25 (点生)、25~50 (疎生)、50~100 (密生、濃生) に区分し図-10 に示す。水深 2.0m 以浅は 2.0m 以深と比べ、50~100%の被度区分の測点数が多く、0~5%の被度区分の測点数が少ない。これより夏季における良好なリシリコンブ群落は、水深 2.0m 以浅の場合に形成される傾向がある。

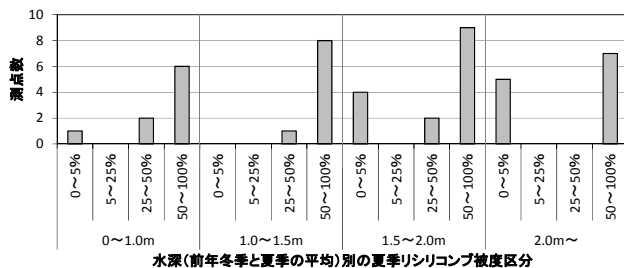


図-10 夏季の調査結果 (全測線)  
(夏季のエゾバフンウニ 8 個/㎡以下)

次に、エゾバフンウニの個体数について、前年冬季から夏季への変化と夏季のリシリコンブの被度との関係を整理し表-7 に示す。エゾバフンウニの個体数が前年冬季も夏季も 8 個/㎡以下の場合、または夏季に 8 個/㎡以下に減少した場合は、夏季のリシリコンブの被度が高い測点数が多い。また、夏季に 9 個以上/㎡に増加した場合、または前年冬季も夏季も 9 個/㎡以上の場合、夏季のリシリコンブの被度が低い測点数が多い。これより夏季における良好なリシリコンブ群落は、夏季のエゾバフンウニの個体数が 8 個/㎡以下の場合に形成される傾向がある。ただし、夏季に実施しているコンブ漁の影響

表-7 エゾバフンウニの個体数とリシリコンブの被度

	エゾバフンウニ		リシリコンブ		測点数 (数)
	傾向	個体数(個)	傾向	被度(%)	
前年冬季→夏季	前年冬季	夏季	夏季	夏季	
少ない	8個以下	8個以下	高い	50~100% 25~50%	22 5
減少	9個以上	8個以下	高い	50~100% 25~50%	8 0
増加	8個以下	9個以上	低い	5~25% 0~5%	2 5
多い	9個以上	9個以上	低い	5~25% 0~5%	0 18
上記以外			上記以外		16
全測点数					76

がない時期のデータを用いているため、コンブ採取量とその前後におけるモニタリングをエリア別に行い、コンブ漁の影響を明らかにした上で、良好なリシリコンブ群落の形成に向けた検討が今後の課題である。

### 5. おわりに

元稲府漁港の二重堤内は、平成 18, 19 年以降、毎年、リシリコンブ漁、エゾバフンウニ漁、エゾバフンウニの増養殖を目的とした移植放流が行われ、漁場として積極的に利用されている。二重堤が完成し漁場利用が行われるようになってからの藻場調査は、平成 23 年を最後に行われていなかった。このため、平成 29 年の夏季 (6, 8 月) と冬季 (12 月) に藻場調査を行い、平成 21, 22, 23 年の調査結果を基に比較検討を行った。また、提案されている評価手法を用いて、平成 21 年 12 月と平成 22 年 7 月の調査結果を基に、夏季のリシリコンブ群落の形成に向けた条件を検討した。主要な結果を以下に記載する。

- 平成 21, 22, 23 年夏季の優占種 (海藻被度) はリシリコンブで、この傾向は平成 29 年度も同様であった。
- 夏季のリシリコンブ群落の多くは、水深-1m 以浅またはエゾバフンウニ 8 個体以下の場合に「密生」に該当した。
- コンブ漁、エゾバフンウニ漁、エゾバフンウニの移植放流が行われている二重堤間において、夏季に良好なリシリコンブ群落が形成されている。この傾向は平成 29 年度も継続していると考えられる。
- 夏季の良好なリシリコンブ群落 (被度 50~100%) は、水深が 2.0m 以浅、エゾバフンウニの個体数が 8 個/㎡以下が望ましい。
- コンブ漁の影響を明らかにすることが課題である。

### 参考文献

- 1) 網走開発建設部紋別港湾事務所ホームページ
- 2) 菊地隆一, 千葉優, 巻口範人: 人工リーにおける生物生息環境について—漁場としての可能性について—, 第56回北海道開発技術研究発表会, 2012.
- 3) 熊谷直哉, 佐藤仁, 福田光男, 吉田徹, 黄金崎清人: 防波堤背後小段の藻場環境について, 平成21年度日本水産工学会学術講演会講演論文集, pp. 63-66, 2009.
- 4) 丸山修治, 大橋正臣, 伊藤敏朗: 藻場創出機能に関する機能診断手法の改良, 第60回北海道開発技術研究発表会, 2016.
- 5) 水産庁: 改訂磯焼け対策ガイドライン, pp. 151, 2015.
- 6) 地方独立行政法人北海道立総合研究機構稚内水産試験場ホームページ
- 7) 川俣茂, 足立久美子, 山本正昭: キタムラサキウニに及ぼす波浪の影響, 平成6年度日本水産工学会学術講演会講演論文集, pp. 85-88, 1994.