

北海道美谷周辺海域での藻場分布

Seaweed distribution in the area of sea around biya in Hokkaido

北海道大学工学部 ○学生員 佐藤 旬 (Shun Sato)

寒地土木研究所 寒地水圏研究グループ 水産土木チーム 研究員 佐藤 仁 (Zin Sato)

北海道大学大学院工学研究科 正員 山下俊彦 (Toshihiko Yamashita)

1. はじめに

北海道南西部日本海沿岸海域では、キタムラサキウニが高密度に分布し、海藻を摂餌することで海藻群落は長期にわたり枯死・衰退し、無節サンゴモが優先するサンゴモ平原が広がり、海底が焼けたように白く見える磯焼け地帯(写真1)が多くなっている。

磯焼けが起こると藻場に依存して生活するアワビ等の生物や魚類の漁獲が著しく減少し、ウニは餌量不足により実入りが悪くなる。またコンブ自体が水産有用種であるためコンブ漁の収入が減るなど、沿岸漁業に深刻な影響を与えており、藻場造成は社会的な急務である。

これまで磯焼けに関して北海道沿岸海域において様々な研究が行われ、その持続要因としてウニの摂餌が重要であることが明らかにされている。しかしながら、実際の海域では波浪・水温条件等が変動することもあるため海藻の鉛直分布特性の推測が定量的ではなく、藻場造成施設においても藻場が長期間にわたり持続的に形成されてはいないという状況が多い。

そこで本研究では、実際の天然岩礁域において藻場を定量的に予測するために、ウニの摂餌圧に関係する波浪・水温特性と海藻の鉛直分布状況の関係を明らかにすることを目的とする。また、ウニの摂餌量を求めるにあたって、ウニの個体数・空間分布量に着目する。



写真-1 北海道南西部の磯焼け地帯の様子

2. 美谷周辺海域の地形および海藻分布

対象海域には北海道寿都郡寿都町美谷周辺海域を選定した。寿都湾北東部には尻別川が位置しており、尻別川周辺海域は河川水の影響により透明度が悪く、海藻分布などの状況を把握しにくい。また、西部には弁慶岬が位置しており、寿都湾周辺海域の主な波である西～北西向きの波が遮断されるということから更に対象海域を図1の枠内に絞ることにした。また、この海域では海岸線

が凸型をしていることから場所により波当たりが変化する。

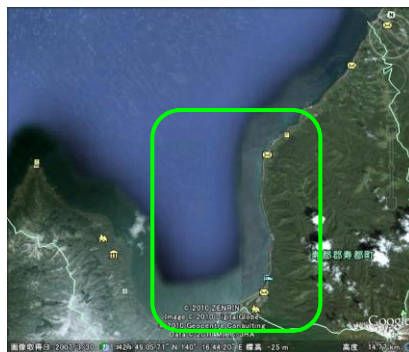


図-1 北海道寿都町美谷周辺海域

対象海域の地形・水深データを以下の図-2に示す。また、同海域において2000年7月に海岸線の向きが異なるように20本の測線を選定し、調査が行われた。その際の海底のビデオ撮影による海藻分布を図-3に示す。

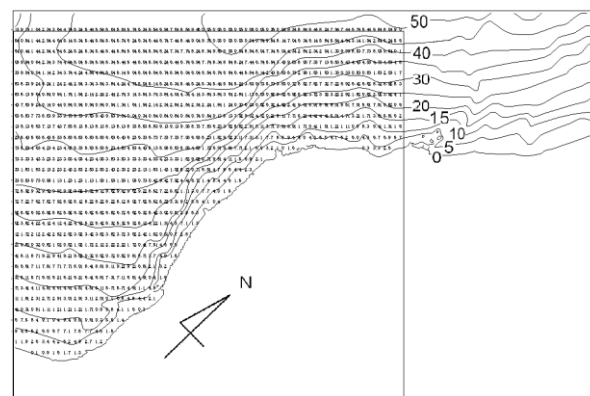


図-2 対象海域の地形・水深データ(最大水深51.3m)

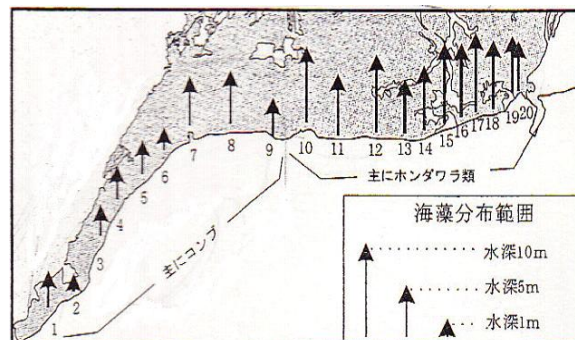


図-3 海藻分布(2000年7月調査)

3. 波浪・水温特性

沖波条件を1990-1999年、瀬棚港波浪データの月別平均値より求めた。各月の波高、周期、波向きの平均値を表-1に示す。日本海であるため、コンブの幼芽期にあたる冬場には波高2.0m程度と高く、夏場は0.5m程度と低くなっている。

月	波高 (m)	周期 (s)	波向き (°)	水温 (°C)
1	1.96	6.6	300	5.4
2	1.68	6.3	300	5
3	1.38	5.9	290	5.4
4	1.02	5.5	280	8.2
5	0.73	5.2	280	11.6
6	0.47	5	280	13.1
7	0.48	5.2	270	16.8
8	0.52	5.2	280	20.2
9	0.77	5.5	290	21.1
10	1.32	6	290	18.9
11	1.78	6.4	290	13.1
12	1.96	6.6	300	8.9

表-1 1990-1999波浪・水温値

4. 流動特性

次に、以上の波浪データを基にブシネスク方程式による波浪変形計算を行い、美谷周辺海域の波浪特性について調べた。一例としてコンブの幼芽期にあたる3月（波高1.38m、周期5.9sec、波向きNW315°として計算）の対象海域の水深と波高分布を求めたものを図-4に示す。また、図-3に示すSt1, 3, 5, 7, 9地点水深5mにおける流速ベクトルの時系列図を図-5に示す。

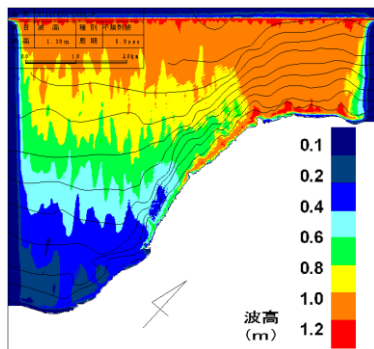


図-4:波高分布図

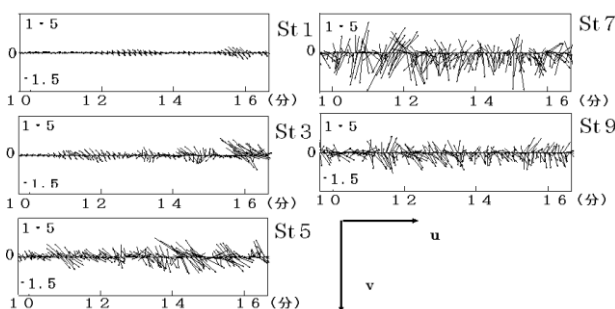


図-5 流速ベクトル(m/s)時系列図

5. ウニの摂餌圧

次に微小振幅波理論により底面起動流速を求め、ウニの摂餌圧を求める。ウニの摂餌圧の計算には川俣 {1994-(1), 1997-(2)} によって提案された以下の式を用いる。

$$F = F_u \times F_t$$

F: ウニによる摂餌量 (g・wet/日・個体)

F_u: 振動流に対する摂餌量の変化 (1994 川俣)

$$F_u = 1 - \exp[-\exp(-U_{\max} - 27.1/4.27)]$$

U_{max}: 底面軌道流速振幅(m/s)

F_t: 静水中でのウニの摂餌量を水温と殻径の関数にし季節による修正項を加えたもの (1997 川俣)

$$F_t = 0.333 \theta (1 - \theta) \{1 + [0.344 \sin(2\pi (J - 48.5)/365)]\} d^2$$

$$\theta = \theta - T - 0.63/27.36$$

T: 水温(°C)

J: 1月1日からの日数

d: ウニの殻径(cm)

6. 考察

ブシネスク方程式による波浪計算を実施し、寿都町美谷周辺海域での波浪特性を求め、海藻量分布との関係について調べた。ここでは、ある条件の波浪についての結果しか示していないが、コンブ幼芽期の冬場の波向きは北西方向であり、図-4中の右側は海岸が北西方向を向いているために波高が高く、図-4中左側では海岸が西方向を向いているため波高が低く、図-5に示す流速も小さくなっている。これと図-3の海藻分布を比較すると、右側の波動流速の大きいところで深い水深まで海藻が生息しており、左側の波動流速の小さいところでは浅い水深までしか海藻は生息していない。以上のことから、波動流速と海藻生息限界深度は良く対応していることが分かる。

現時点では、まだウニの摂餌圧についての計算を行っておらず、今後の研究課題として5.で挙げたウニの摂餌圧を、波動流速と水温の月別変化から算出し、ウニの摂餌圧の月別変化を求め、次にウニの摂餌圧の月別変化と海藻繁茂深度との関係を明らかにし、海藻繁茂深度を実際に推定する方法についてを考察する予定である。

参考文献

- 1) 川俣 茂・足立久実子・山本正昭 (1994): 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
- 2) Kawamata, S. (1997): Modeling the feeding rate of sea urchin *Strongylocentrotus nudus* (A. Agassiz) on kelp, J. EXP. Mar. Biol. Ecol., 210, pp. 107-127
- 3) 海岸工学論文集、第48巻 (2001), 土木学会 p. 1173 海藻分布図