

石狩沿岸におけるコンブ類の分布

Distribution of the saccharinian kelp
along the coast of Ishikari City, Hokkaido, Japan

川井 唯史*¹・栗林 貴範*¹*⁵・品田 晃良*²・伊藤 昌弘*³・四ツ倉 典滋*⁴

Tadashi KAWAI*¹, Takanori KURIBAYASHI*¹*⁵, Akiyoshi SHINADA*²,
Masahiro ITO*³ and Norishige YOTSUKURA*⁴

要 旨

2021年、石狩市沿岸におけるコンブ類の名称を、水産関係者を対象に聞き取り調査したところ、厚田区ではアツタコンブ、浜益区ではコンブの名称が使われていた。1991年以降の漁獲統計資料解析により、石狩地域、厚田区、浜益区でコンブが漁獲物として出荷されていたが、2005年以降は厚田区だけしか統計資料で見られず、2014年以降の厚田区では漁獲量が多い年とその半分程度の漁獲量の年が交互に繰り返され、漁獲量の年変動と水温の高低には統計的に有意な関係がなかった。石狩市沿岸に出現するコンブ類と各種の寿命を調べるため、厚田区と浜益区での潜水調査を2021年6月と8月に行い、厚田区嶺泊地区の海岸でのチヂミコンブ採集を11月に行った。石狩区ではコンブ類が見られず、厚田区では1年目と2年目のコンブ*Saccharina japonica* var. *ochotensis*とチヂミコンブ*Saccharina cichorioides*が見られ、浜益区では1年目のコンブだけが出現した。

キーワード：地方名、チヂミコンブ、漁獲資料解析、石狩川、寿命

はじめに

石狩市の沿岸ではコンブ類が生育し、石狩系ニシンの産卵藻場の主な構成種として沿岸生態系の基盤となる重要な生物である。そのため北海道水産試験場が中心となり1996年～2007年にかけて「日本海ニシン増大推進プロジェクト」を実施し、1996年～1998には石狩市の藻場を広く調査している。石狩地区は殆どの底質が砂となりコンブが生育できず、藻場の中心部は厚田区地先であり、特に広大な藻場がある嶺泊地区では、1年目の藻体に加え、2年目まで移行するコンブ類が出現する(田嶋ほか, 1996)。ただし、それより北の浜益地区におけるコンブ類の出現状況に関しては調査報告が見当たらない。

日本海における一般的なコンブの生活環としては、晩夏から秋季にかけて孢子体の表面には子嚢斑が形成され、晩秋には2本の鞭毛をもち遊泳するため遊走子と呼ばれる繁殖子が孢子体の子嚢斑から放出され、これが海中を漂った後に着底して雌雄に分かれて配偶体が形成され、雄性配偶体からは精子が放出され、雌性配偶体には卵が形成され、受精卵となる。春季には群落形成され初夏には群落の規模が最大となった後は、コンブ孢子体の先端は徐々に枯れて孢子体の長さが短くなり、多くの孢子体は子嚢斑を形成した後に枯死流失するが、一部は再度、孢子体が長くなる再成長を示し2年目に移行する。生まれた年から2年後の初夏には2年目の孢子体が漁獲の対象となる。

北海道日本海の水産上特に重要なコンブ類は3

*¹ 北海道立総合研究機構 中央水産試験場 〒046-8555 北海道余市町浜中町238

*² 北海道立総合研究機構 さげます・内水面水産試験場 〒061-1433 北海道恵庭市北柏木町3-373

*³ 石狩地区水産技術普及指導所 〒061-3801 北海道石狩市厚田区厚田7-60

*⁴ 北海道大学北方生物圏フィールド科学センター 〒060-0809 北海道札幌市北区北9条西9丁目

*⁵ 現所属：北海道立総合研究機構 本部 〒060-0819 北海道札幌市北区北19条西11丁目

種類あり、一つはホソメコンブと呼ばれる寿命が原則的に1年で分布域が松前から松山、後志、石狩を経て、留萌、苫前、羽幌、天売・焼尻両島まで、もう一つのリシリコンブは最大寿命が2年で分布域の中心が利尻・礼文両島で増毛、留萌、羽幌、天塩、宗谷であり、最後の1種類は最大寿命が2年のチヂミコンブで、後志の忍路、留萌、宗谷に分布する（川嶋，1993）。ただし長谷川（1959）は利尻・礼文島に生育するコンブ類は、ホソメコンブとしており、コンブ類の分類が形態だけに基いていた当時はコンブの分類が研究者によって異なっていた。その後Yotsukura *et al.*（2001）は、稚内産のリシリコンブ、厚田産コンブ、小樽市産のホソメコンブ、檜山管内の乙部町産等のマコンブ函館産のコンブについてRAPD（Random Amplified Polymorphic DNA）解析を行ったところ、厚田産コンブについてはこのなかで稚内産のリシリコンブに対してのみ遺伝的相違を検出することができなかった。さらにYotsukura *et al.*（2008）は形態、遺伝子、交配試験に基づきマコンブの学名は*Saccharina japonica* var. *japonica* リシリコンブの学名は*Saccharina japonica* var. *ochotensis*、ホソメコンブの学名は*Saccharina japonica* var. *religiosa*とし、これまでは別種であった3種のコンブを単一種内の別変種とした。

石狩市における他のコンブ類として、チヂミコンブ*Saccharina cichorioides*が出現するとの記述がある（長谷川，1959；川嶋，1993）ものの、「石狩」以上の詳しい地区名に関する記述は無い。他の研究としては、個体群生態（合田・川井，2012）や成分の研究（小玉ほか，2013）がある。

海藻類の出現に大きな影響を与える海水温を測定した例としては、定点の経年変化を示したものがある（志賀，2011；2016）。北海道立総合研究機構中央水産試験場（1972年～2005年当時の名称は北海道立中央水産試験場）は、石狩湾新港建設に伴う海洋環境や漁業生物への影響を調べるための調査として「石狩湾海域生態調査」を1972年～

2005年に実施しており（北海道立中央水産試験場，1973；1974），結果の詳細報告は1975年～2004年まで刊行されている（北海道，1975-2004）。この調査の解析により石狩市沿岸の海水は石狩川の影響の強弱により大別され、石狩川河口から厚田地先海域までは少なくとも6月頃の時期は常に陸水の影響を受けている（大槻，2008）。大槻（2008）は一般的には1年目のホソメコンブしか生育しない北海道日本海中西部において、厚田海域は俗に「厚田コンブ」と呼ばれる2年目コンブが生育している特異な海域であることを指摘している。そのため厚田区と浜益区では石狩川の影響の受け方が異なることによる海水の水温の違いを反映してコンブ類の出現状況が異なることが示唆されるが、これを確かめた例はない。

本稿では公表されている水温情報とコンブ類の漁獲統計資料の解析を行い、その年変動を明らかにした。また厚田区の2地点と浜益区の2地点を潜水調査し、コンブ類の出現状況の違いを調査したので報告する。

材料と方法

1) 石狩市のコンブ類の名称

2021年8月に石狩湾漁業漁業協同組合で2021年現在コンブ類を出荷していた厚田支所、浜益支所の販売担当、コンブ類を漁獲している漁業者複数名に名称についての聞き取り調査を行い、共通して得られ客観性のあるコンブ類の名称を求めた。

2) 漁獲統計資料解析

漁獲統計情報は、北海道立総合研究機構水産研究本部が所管するデータベースであるマリネットの「データベース検索」のうち「水産現勢漁業生産高検索」、「魚種による検索」、「年別検索」と進み、魚種指定年別漁獲量・漁獲金額検索で魚種は「こんぶ」、地区は振興局で「石狩総合振興局」、市町村は「石狩市」と「厚田村」と

「浜益村」，年は「1991」～「2019」に設定し (http://www.fishexp.hro.or.jp/marinedb/internetdb/fishdb/fish_year.asp) 情報を得た。本データベースは漁獲量の単位がトンで表示され、それ未満の重量単位は把握できない。そのため、漁獲の主要を占めていた厚田区のコンブの漁獲量のキロ単位の情報に石狩湾漁協厚田支所で得た。なお、情報は2014年～2020年が得られ、それより古い情報は見当たらなかった。

水温情報は、札幌管区気象台のHP（沿岸域の海面水温情報（北海道）：<https://www.jma-net.go.jp/sapporo/kaiyou/engan/engan.html>）から得た。コンブの漁獲量と月平均水温の関係は、

統計解析ソフトRを用いて行った。

3) 石狩市のコンブ類の分布

2019年と2020年，石狩市の海岸線のうち底質が、砂では無く基本的に岩盤か径1 m以上の転石となる海岸を抽出し，次に岩盤の海岸のうち徒歩で行ける全域の海藻生育状況を目視観察した。この観察に基づき，厚田区と浜益区の海藻の植生を代表している場所を以下に選び出した。

調査はコンブ類の繁茂が年間で最大となる夏季とし，2021年6月9日は石狩市厚田区の嶺泊地区（図1d）と厚田地区（図1c），石狩市浜益区の送毛地区（図1b），2021年8月11日に同浜益区の幌

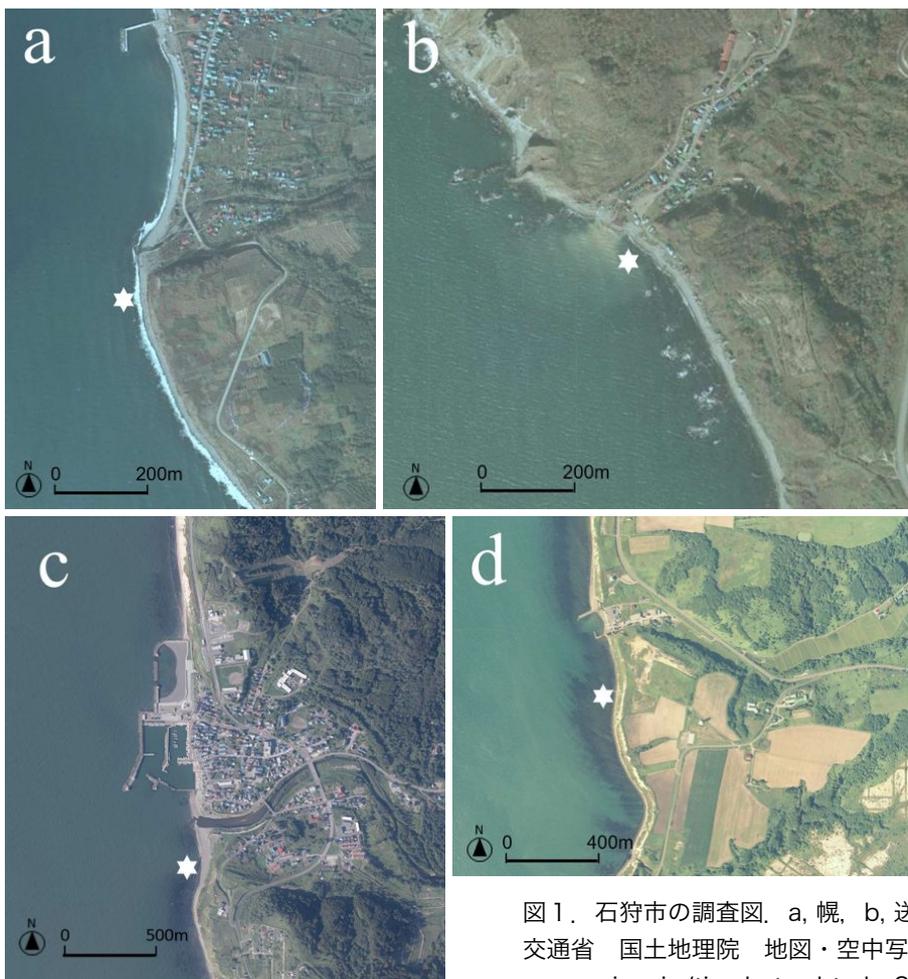


図1. 石狩市の調査図。a, 幌, b, 送毛, c, 厚田, d, 嶺泊。国土交通省 国土地理院 地図・空中写真閲覧サービス (<https://www.gsi.go.jp/tizu-kutyu.html> 2021年10月11日ダウンロード) を利用した。星印は採取りを行った地点を示す。

地区（図1a）で潜水調査を行った。各地区は渇水時の川幅の最大が5 m以上の流入河川を有し、汀線を直線として角度が90°を沖方向とすると、沖合100mでも水深が5 m未満で、周辺と比較すると緩やかに傾斜している「遠浅」の海岸である。

調査地区の河川流入場所を中心に海岸線沿い約100mの水深0～5 mを遊泳し海藻植生の景観を把握しながらコンブ類の生育場所を探し出し、生育した種類は任意に30本以上採取し年齢を記録した。生育状況が最も代表的な1地点を選び出し、0.5m×0.5mの方形枠を海底にランダムに置き写真を撮影した。また、年齢の判別方法はYotsukura *et al.* (2008) に従い、根状部が輪生して2重となり釣鐘状になるものを2年目、2重とならず根状部が平板状の藻体を1年目とした。なお、嶺泊では枠内にコンブとチヂミコンブが出現していたが、水中の濁りが著しく写真撮影ができなかったため、2021年11月5日に嶺泊の海岸に打ちあがっていたチヂミコンブを撮影した。

結 果

1) 石狩市のコンブ類の名称

厚田地区のコンブ類に関しては「厚田（あつた）コンブ」の名称が共通して使われていた。理由としては石狩管内では厚田地区だけで、しかも

広い範囲で毎年2年生の藻体が発見するためであり、名称を他地区と区別している。一方、浜益地区に関しては2年生コンブが発見しないため名称は単に「コンブ」とされていた。本稿では以降、石狩市で漁獲されているコンブ類については、まとめてコンブと称する。

表1. 石狩市の厚田区と浜益区のコンブ漁獲量推移。単位はトン。

年	地区名	
	厚田区	浜益区
1991	10	3
1992	10	4
1993	26	0
1994	21	2
1995	7	0
1996	10	0
1997	30	1
1998	6	2
1999	8	0
2000	5	2
2001	13	2
2002	17	1
2003	4	1
2004	19	1
2005	1	0
2006	11	0
2007	7	0
2008	11	0
2009	7	0
2010	4	0
2011	1	0
2012	5	0
2013	1	0
2014	3	0
2015	1	0
2016	2	0
2017	1	0
2018	2	0
2019	1	0



図2. 石狩市の厚田区と浜益区のコンブ漁獲量推移。

2) 漁獲統計資料解析

石狩市における1991年以降のコンブ漁獲量の推移を乾燥重量としてトン単位で示した(図2, 表1)。石狩市全体としての漁獲量の推移として、最高値は1997年に31トンを記録しているが、以降は漸減傾向を示し、2011年以降は5トン以下で推移している。石狩区、厚田区、浜益区に分けてみると、1991年以降は厚田区と浜益区の両方で漁獲されていたが、2005年以降は厚田区だけがコンブを漁獲し、浜益区からの漁獲は見られていない。石狩区の漁獲量は2009年に1トンを記録し他は無い。

石狩市厚田区における2014年以降のコンブ漁獲量の推移を乾燥重量のキログラム単位で示した(図3, 表2)。傾向として漁獲量が多い年の翌年は漁獲量が前年の半分以下と少なくなっている。

2014年以降の石狩市厚田区におけるコンブ漁獲量と石狩沿岸の月平均水温の関係を図4に、統計処理の結果を表3に示した。コンブが生まれた月である漁獲の2年前から漁獲の月までの月平均水温の高低とコンブの漁獲量には関係性が見られ

ず、統計的にも有意な差は無かった。

3) 石狩市のコンブ類の分布

石狩市厚田区の嶺泊地区と厚田地区(図5c)では1年目と2年目のコンブが見られ(図6)、浜益区の送毛地区(図5b)と幌地区(図5a)では1年目のコンブのみが出現した。石狩市厚田区の嶺泊地区では1年目と2年目チヂミコンブも出現し、2年目チヂミコンブの胞子体を図6に示した。

考 察

聞き取り調査の結果から石狩市で使われているコンブの名称は厚田区と浜益区で異なり、前者のコンブは厚田コンブ、後者はコンブと考えられる。石狩市におけるコンブ類の分類を遺伝的に調べたのは2例あり、1例目は上述の厚田地区嶺泊のコンブのRAPD解析(Yotsukura *et al.*, 2001)で、2例目としては浜益地区の川下地先と濃昼地先の個体を扱ったSSR (simple sequence

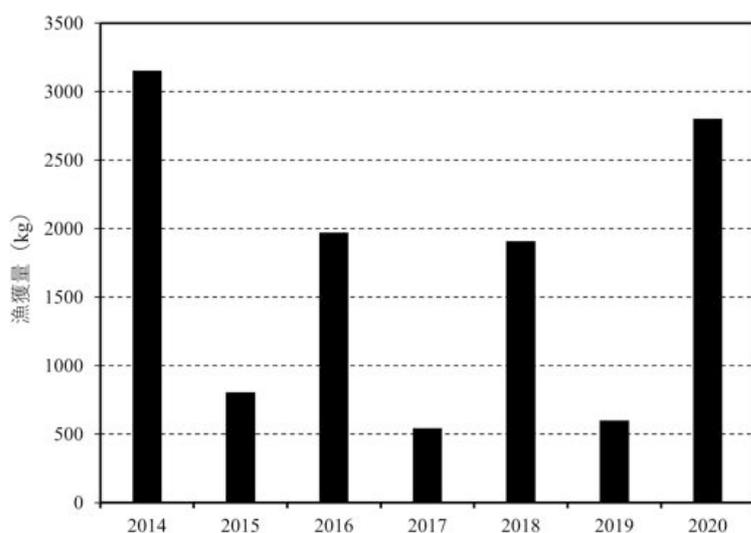


表2. 厚田コンブの漁獲量
(石狩湾漁協協同組合厚田支所調べに基づく)。

年	漁獲量 (kg)
2014	3154.5
2015	806.0
2016	1972.0
2017	545.0
2018	1911.0
2019	601.5
2020	2803.2

図3. 厚田コンブの漁獲量
(石狩湾漁協協同組合厚田支所調べに基づき作図)。

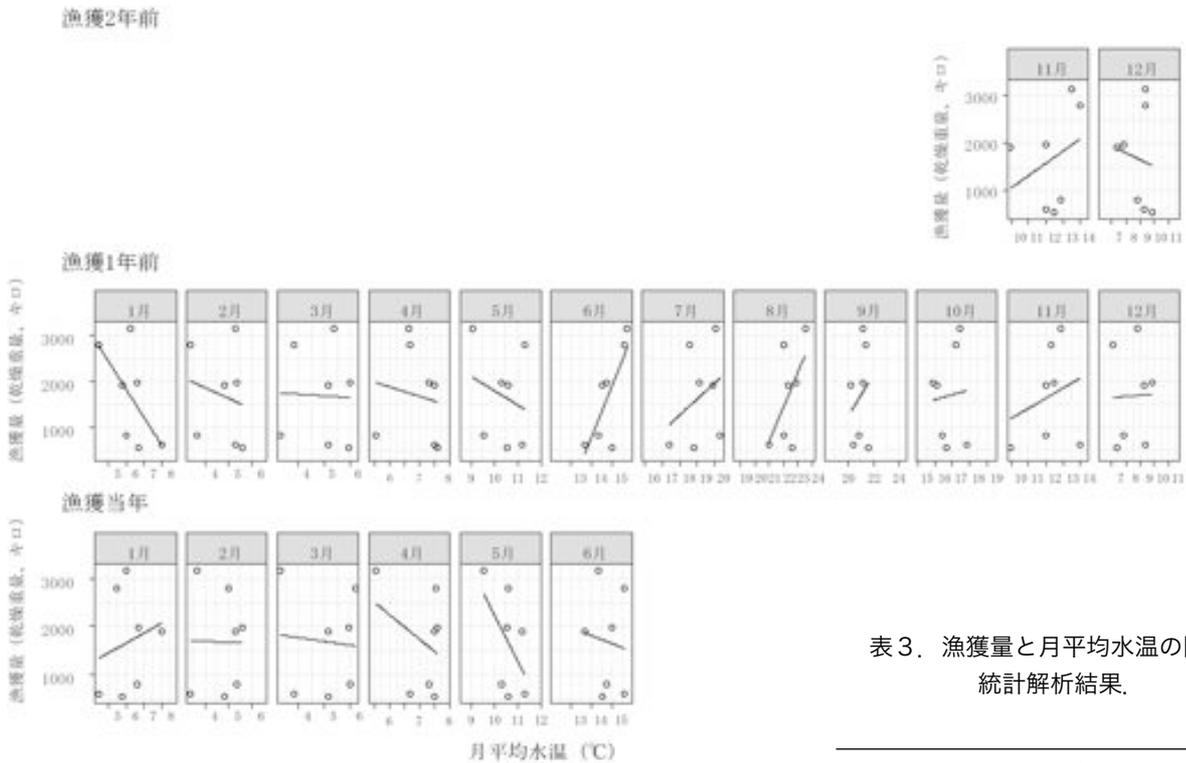


図4. 漁獲量と月平均水温の関係。

表3. 漁獲量と月平均水温の関系の統計解析結果。

年別	月	スピアマン 相関係数	p値
漁獲2年前	11	0.500	0.253
漁獲2年前	12	-0.107	0.819
漁獲1年前	1	-0.571	0.180
漁獲1年前	2	-0.286	0.535
漁獲1年前	3	0.036	0.939
漁獲1年前	4	-0.571	0.180
漁獲1年前	5	-0.214	0.645
漁獲1年前	6	0.643	0.119
漁獲1年前	7	0.286	0.535
漁獲1年前	8	0.393	0.383
漁獲1年前	9	0.107	0.819
漁獲1年前	10	0.000	1.000
漁獲1年前	11	0.393	0.383
漁獲1年前	12	0.000	1.000
漁獲当年	1	0.214	0.645
漁獲当年	2	0.143	0.760
漁獲当年	3	0.000	1.000
漁獲当年	4	0.000	1.000
漁獲当年	5	-0.607	0.148
漁獲当年	6	0.000	1.000

repeat) マーカーを用いた遺伝子構造解析があり、そのなかでは石狩市の2地区の個体群の遺伝子構造は稚内市のリシリコンブ個体群のものと類似していた (Yotsukura *et al.*, 2016)。この結果から石狩市に生育するコンブの学名は*Saccharina japonica var. ochotensis*と解釈できる。

漁獲統計の資料によると石狩市内で漁獲されるコンブのほとんどは厚田区に分布するものであり、かつては石狩区と浜益区でも漁獲されていたこともあったが現状では漁獲されていない。その理由として、漁獲の対象となるコンブは2年目のものであり、1年目は対象とならないため2年目の胞子体が生育しない石狩区と浜益区では漁獲が無いものと考えられる。

コンブは低水温の環境では2年生コンブの出現が多くなり (Kawai *et al.*, 2014)、室内培養試験

ではコンブの配偶体は栄養塩濃度が高い程生長が良好となり（川井ほか, 2004）, 低水温で高濃度の栄養塩環境が濃密な2年生コンブ群落形成に寄与するものと考えられる。さらにチヂミコンブも分布域がコンブの分布域よりも北方に位置しており（川嶋, 1993; 1998a; 1998b）, コンブと同様か、それ以上に低水温で高栄養塩を好む可能性

がある。またチヂミコンブの幼孢子体の生育は栄養塩の濃度に依存して向上することが培養試験により確かめられている（川井・田園, 投稿中）。厚田区だけに2年目コンブが生育する理由として、大槻（2008）は石狩川の影響の多寡と考えており、石狩川の影響を直接受けた沿岸の海水は厚田区までは及ぶことが多いが浜益区までは及ぶこと

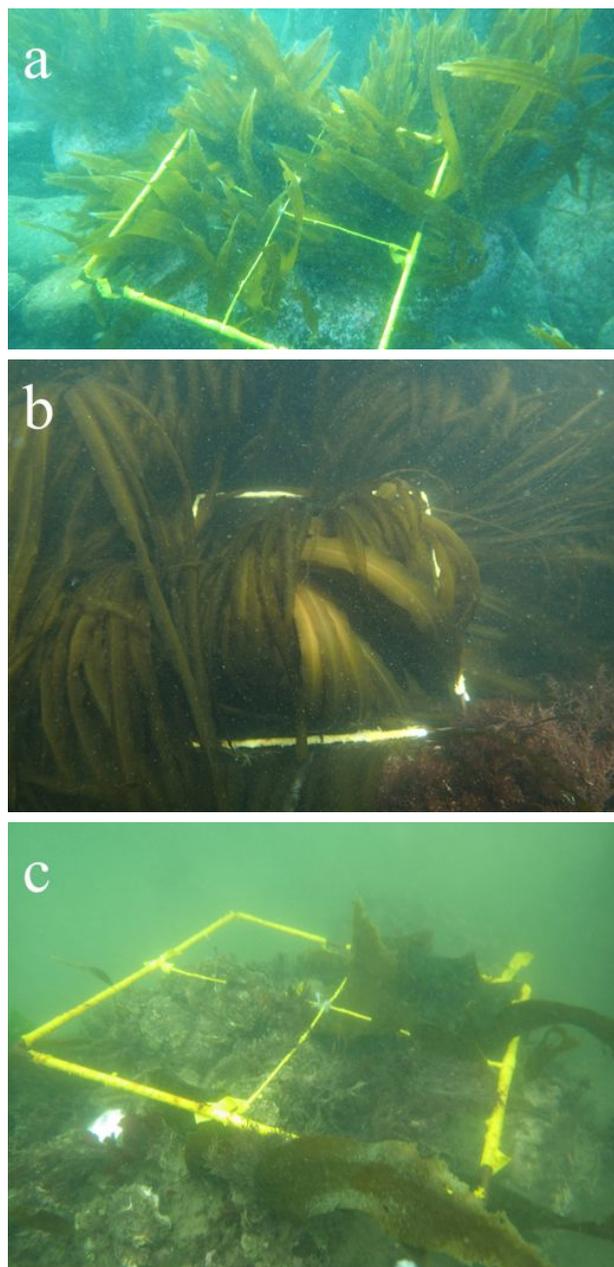


図5. コンブ類の潜水写真。aは幌地区, bは送毛地区, cは厚田地区で黄色の枠は一边が0.5m。aの写真は2021年8月11日に撮影し, bとcの写真は2021年6月9日に撮影。



図6. 石狩のコンブ類。上段の上が厚田地区の2年目藻体, 中が厚田地区の1年目藻体, 下が送毛地区の1年目藻体。定規の長さは30cm。写真は2021年6月9日に撮影。下段が嶺泊地区の2年目チヂミコンブ。チヂミコンブの写真は2021年11月5日に採取した2年目の藻体を撮影した。

が少ないことを示している。なお河川水は一般的に低水温で栄養塩類を豊富に含む (Kawai and Kuribayashi, 2021)。以上のことから、石狩川がもたらす冷たく栄養塩に富む海水は厚田区で比較的強く影響し、浜益区では比較的影響が弱いいため、コンブは厚田区だけで2年生まで移行し、チヂミコンブは浜益区に出現しないものと考えられる。

厚田区のコンブ漁獲量は隔年で漁獲量が多い年と少ない年が交互に出現した原因として考えられる理由は、当該年の1年目のコンブ胞子体が多いと、その年に加入するコンブの付着基質が既に占有されているので、新規の加入が十分に行えず、その翌年、豊富に生育していたコンブが2年目のコンブ胞子体に移行した後に枯死・流失するので、新規着生が可能な基質が豊富となり、その結果として隔年で漁獲の多い年と少ない年が繰り返されているものと考えられる。

謝辞：聞き取り調査、潜水調査とコンブ採取に理解を頂き、コンブの漁獲情報を提供いただいた石狩湾漁業協同組合に深謝します。

引用文献

合田浩朗・川井唯史, 2012. 北海道北部宗谷沿岸におけるチヂミコンブの生長と成熟. *Algal Resources*, 5 : 53-60.

小玉裕幸・福士暁彦・合田浩朗・川井唯史, 2013. チヂミコンブの成分調査 (資料). 北水試研報, 84 : 57-61.

長谷川由雄, 1959. 北海道沿岸産有用コンブ族植物の分布北水試月報, 16(6) : 201-205.

北海道立中央水産試験場, 1973-1974. 事業成績書. 北海道立中央水産試験場, 余市.

北海道, 1975-2004. 石狩湾海域生態調査報告書. 北海道立中央水産試験場, 余市.

川井唯史・岡直宏・平岡雅典・四ツ倉典滋・中明幸広, 2004. ホソメコンブ配偶体の生長に及ぼす硝酸塩の影響. 水産工学, 41(1) : 35-38.

Kawai, T., Galanin, D., Tskhay, Z., Latokovskaya, E., Nagai, N., Yotsukura, N., 2014. Relationship

between occurrence of kelp species and water temperature in northern Hokkaido, Japan and southern Sakhalin, Russia. *Algal Resource*, 7: 107-116.

Kawai, T., Kuribayashi, T., 2021. Terrestrial nutrient supply contribution for kelp in the Sea of Japan off Hokkaido, Japan. *Rishiri Studies*, 40: 65-74.

川嶋昭二, 1993. 日本産コンブ類の分類と分布 [44] コンブ科-コンブ属 (22) -リシリコンブ (4). 海洋と生物, 15 : 245-248.

川嶋昭二, 1998a. 日本産コンブ類の分類と分布 [68] コンブ科-コンブ属 (47) チヂミコンブ (2). 海洋と生物, 116 : 217-221.

川嶋昭二, 1998b. 日本産コンブ類の分類と分布 [69] コンブ科-コンブ属 (48) チヂミコンブ (3). 海洋と生物, 117 : 294-299.

大槻知寛, 2008. 海洋環境シリーズ「石狩湾海域生態調査」海洋観測結果から～沿岸水分布の特徴を見る～. 北水試だより, 76 : 25-27.

志賀健司, 2011. 2005年～2010年の北海道石狩浜の海面水温観測値. いしかり砂丘の風資料館紀要, 1 : 20-24.

志賀健司, 2016. 2005年から2015年の石狩浜における海水温・塩分濃度の日変動. いしかり砂丘の風資料館紀要, 6 : 71-76.

田嶋健一郎・川井唯史・大槻知寛, 1996. 大型海藻の分布実態調査. 北海道立中央水産試験場事業報告書. 1-346 (該当が199-202) .

Yotsukura, N., Kawai, T., Motomura, T., Ichimura, T., 2001. Random amplified polymorphic DNA markers for three Japanese laminarian species. *Fisheries Science*, 67: 857-886.

Yotsukura, N., Kawashima, S., Kawai, T., Abe, T., Druehl, L.D., 2008. A systematic re-examination of four *Laminaria* species: *L. japonica*, *L. religiosa*, *L. ochotensis* and *L. diabolica*. *The Journal of Japanese Botany*, 83: 165-176.

Yotsukura, N., Maeda, T., Abe, T., Nakaoka M., Kawai, T. 2016. Genetic differences among varieties of *Saccharina japonica* in northern Japan as determined by AFLP and SSR analyses. *Journal of Applied Phycology*, 28: 3043-3055.

Distribution of the saccharinian kelp
along the coast of Ishikari City, Hokkaido, Japan.

Tadashi KAWAI, Takanori KURIBAYASHI, Akiyoshi SHINADA,
Masahiro ITO and Norishige YOTSUKURA

Abstract

Present study carried an interview survey of fisheries related persons in 2021 to detect the local name of *Saccharina japonica* var. *ochotensis* in Ishikari City, Hokkaido, Japan. The kelp in Atsuta region, Ishikari City has been called “Atsuta-Konbu” and the local name in Hamamasu region is “Konbu”. Catch statistics of the kelp in Ishikari City since 1991 were analyzed. The kelp had been caught in Ishikari, Atsuta, and Hamamasu regions, but after 2005 records of catch occur only for the Atsuta region. Catch volume in Atsuta region show repeated pattern of alternately good and poor catch years with the catch volume in poor years being less than half that of good years. Relationship between mean water temperature of calendar months off the coast of Ishikari City and catch volume of each year in Atsuta region, after 2005 showed that there was no significant relationship between water temperature and catch volume. Diving survey to examine the distribution of saccharinian kelp species and their life-span, in Ishikari City, were executed in June and August, 2021 with surveys along the coast of Ishikari region and Minedomari, Atsuta region in November 2021. Both annual and perennial sporophytes of *S. j.* var. *ochotensis* with *Saccharina cichorioides* were obtained from Atsuta region, while only annual kelp sporophytes of *S. j.* var. *ochotensis* distributed in Hamamasu region.

Key words: catch statistics, Ishikari River, life-span, local name, *Saccharina cichorioides*