

北海道のコンブ～海のなかの宝物～



四ツ倉 典滋 (よつくら のりしげ)

北海道大学教授、北海道大学北方生物圏フィールド科学センター忍路臨海実験所長

1997年北海道大学大学院水産学研究科博士後期課程修了。水産学博士。北海道大学助教、准教授を経て現職。専門は海産植物学で、特にコンブ類の多様性研究や保全研究、育種研究を進めている。著書に、『海藻利用への基礎研究』（成山堂書店）や『水産海洋ハンドブック』（生物研究社）、『北海道つながる川と海の生き物』（北海道新聞社）などがある（いずれも共著）。

コンブとは？

学術的に、コンブ目Laminarialesという分類群に属する海藻をコンブ類（英語では“Kelp”）と言い、世界におよそ130種¹⁾、日本では37種が知られています。これらコンブ類は概ね生活史（一生の送り方）によって特徴づけられ、微視的な雌雄別の“糸状配偶体”と巨視的な無性の“葉状胞子体”の間で世代交代を行います（図1）。そして、そのコンブ目海藻のなかで、ネコアシコンブ属*Arthrothamnus*、トロロコンブ属*Kjellmaniella*、カラフトコンブ属*Saccharina*の3つの分類群に属するコンブ類を私たちは一般的に“コンブ（昆布）”と呼び、古くから日本人はこれらと深い関りを持ってきました（通常、生物名としては“コンブ”と、商品名としては“昆布”と記します）。

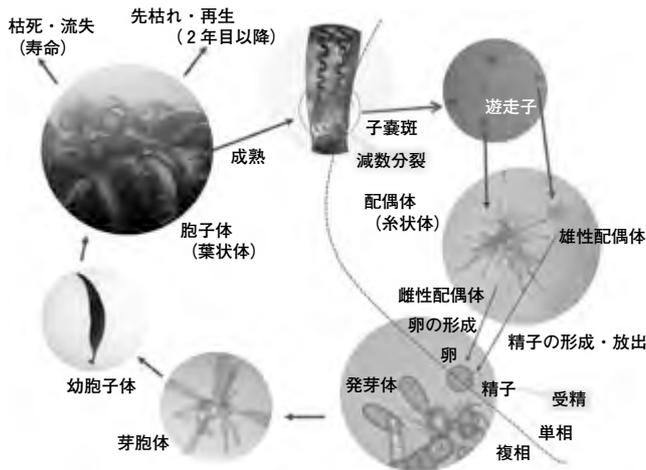


図1 コンブ類の生活史

コンブは葉状部（全形のほか、縁辺部や基部の形、葉面の紋様など）、茎状部、根状部の形態や組織（粘液腔道など）の違いによって細かく分類されています。現在のところ世界で19種が知られており、そのうち11種が日本沿岸で見られます（図2）。

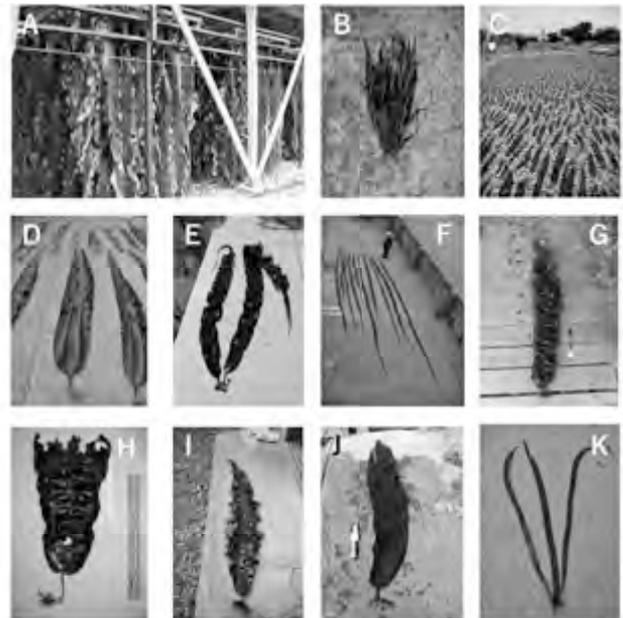


図2 北海道沿岸で見られる多様なコンブ

(A: マコンブ; B: ホソメコンブ; C: リシリコンブ; D: オニココンブ; E: ミツイシコンブ; F: ナガコンブ; G: チヂミコンブ; H: エンドウコンブ; I: カラフトトロロコンブ; J: ガゴメコンブ; K: ネコアシコンブ)

北海道沿岸の貴重なコンブ

上述の日本沿岸で見られるコンブのほとんどは北海道を主産地とし、世界のなかで“北海道”、あるいは“北

1) 特に北半球の亜寒帯や温帯に多くの種が集中しています。

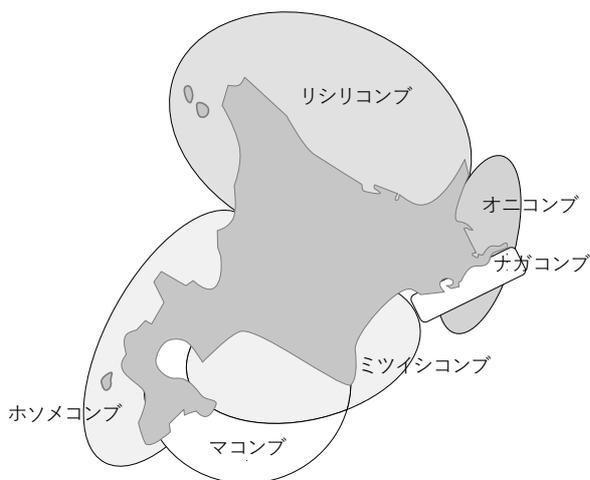


図3 北海道（北方領土を除く）沿岸における主なコンブの分布域

北海道とその周辺海域”にしか生育していません。加えて、それぞれのコンブは北海道のなかでも決まった分布域を持ち、全ての種が道内沿岸のどこでも見られるわけではないのです（図3）。多様なコンブは食材としての特性もさまざまであり、日本人は長い歴史のなかで豊富な経験を通してそれらの違いを理解し利用してきました。代表的なコンブを記すと、

【マココンブ：*Saccharina japonica* var. *japonica*（真昆布）】

葉は幅広で、長さは2－7m。中帯部（葉の中央付近の溝状部分）は明瞭で全幅の1／3～1／2を占める。莖は太く、根は大きくて強固。分布域は、太平洋および津軽海峡の沿岸で、本州の津軽海峡沿岸や青森県や岩手県、宮城県の太平洋沿岸にも見られる。清澄で甘みのある上品なだしはおすましに向く。高級なおぼろ昆布やとろろ昆布などの他、煮昆布にも使われ、関西方面で人気がある。

【リシリコンブ：*Saccharina japonica* var. *ochotensis*（利尻昆布）】

マココンブに似るが、葉はより小ぶりで、その基部は楔状になる。分布域は、日本海およびオホーツク海の沿岸で、なかでも利尻島や礼文島は有名。また、サハリンや沿海州にも多い。透明でくせのない上品なだし

が取れ、椀物用の一番だしに最適で、懐石料理や精進料理には欠かせない。また、高級なおぼろ昆布やとろろ昆布などにも利用される。

【オニコンブ：*Saccharina japonica* var. *diabolica*（鬼昆布）】

産地による形態変異が大きく、典型的なものはマココンブに似るが、葉の縁辺がより薄く、波打つ。分布域は、オホーツク海および太平洋の沿岸で、北方領土にも生育する。高級だし昆布で、特に知床半島の羅臼産の個体は“羅臼昆布”として高い産業的価値で扱われる。濃くてコクのある黄色みを帯びただしは麵つゆに適している。他にも、煮昆布や昆布茶などの加工品として用いられる。

【ミツイシコンブ：*Saccharina angustata*（三石昆布）】

葉は帯状で、縁辺はほとんど波打たない。葉長は2－7mで、中帯部は葉面の中央に一本の狭い溝となって現れる。莖は比較的短く、根も大きくならない。分布域は、太平洋沿岸で、津軽海峡沿岸や東北地方の太平洋沿岸にも生育する。“日高昆布”という製品で販売されており、煮昆布や昆布巻きなどさまざまな惣菜や、佃煮などに利用される。また、煮あがり早いので家庭用だし昆布としても普及している。

【ナガコンブ：*Saccharina longissima*（長昆布）】

ミツイシコンブに似るがより長く、葉長は4－12mとなり、時に20mに達する。分布域は、太平洋沿岸で、北方領土の島々にも生育する。現在、日本で最も天然漁獲量の多い種である。だし用には向かないが、柔らかく、加工品として広く利用される。また、通常の漁期より早く採られるものは“さお前昆布”と呼ばれ、身が薄くて早く煮上がることから煮物用として最適である。

上記のなかで、マココンブ、リシリコンブ、オニコンブはそれぞれ長年独立種として扱われてきましたが、現在では遺伝子解析などの結果により単一種内の地域変種として扱うのが適切と考えられています。

ところで、北海道で見られるコンブの寿命は種に

よって異なりますが、多くは2年ほどです。コンブは冬から春にかけて生長が著しく、その後、葉状部の先端部分からの枯れが急速に進みます。1年目の個体では基部の分裂組織を残して短くなってしましますが、秋になると葉が再生し、再生葉は翌年の春や夏には1年目よりも立派な葉体へと生長します。従って、北海道の沿岸では春や夏には葉長が10mを超えるような2年目個体が見られますが、その大きさになるまでには1年もかかっていません。

コンブの役割

コンブは各地の海のなかで大規模な群落“コンブの森（コンブ藻場）”を形成しており、“栄養塩濃度の安定化や水質浄化”、“^{かいせい}底質の安定化”、“^{えさ}海棲動物への餌場、隠れ場、産卵場等の提供”など海洋生態系のなかでさまざまな役割を果たしています（図4-A）。また、光合成生物としてその一次生産力は熱帯雨林のそれに匹敵すると言われており、近年ではブルーカーボン²⁾の供給源として期待されています。

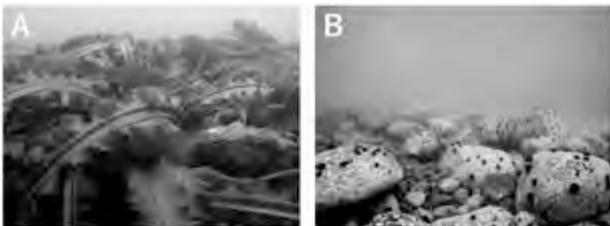


図4 北海道東部オホーツク海沿岸(A)と南西部日本海沿岸(B)の海のなかの様子（写真B 稚内水産試験場提供）

一方、コンブは私たちの日常生活にも欠かせません。海外ではコンブはヨードやアルギン酸を抽出するための薬用・工業用原料として使われてきました。それに対して、日本では食材として伝統食文化³⁾を支えてきました。グルタミン酸やアスパラギン酸といったアミノ酸がコンブの“うま味”の正体です。現在では海外でも食材としての利用が増えてきましたが、外国産コンブはうま味に欠け、和食の素材としてはもの足りないことから、北海道のコンブを求めて国内のみならず海外からも多くの料理人が海を渡ってやって来ます。

地域を支えるコンブ漁業

北海道ではコンブ国内漁獲量の95%以上が水揚げされており、2022年の全道漁獲金額はおよそ180億円と、ホタテ貝（約900億円）とサケ（約450億円）に次ぐ大きな値です。北海道の昆布漁業は古くから野生資源を採捕する天然漁獲で成り立ってきました。養殖技術が確立されて久しい今日でも全道レベルで見ると天然漁獲が漁業の中心であり、2022年の漁獲量は7,134トン（乾燥重量）で全体の70%弱を占めています。一方の養殖は、天然漁獲量の減少を補う手段として技術開発され、1960年代後半から生産が始まりました。

しかし、コンブ養殖のためには、大規模な海中施設の設置や、種苗生産や厳冬期の船上作業などが必要となり、労力のみならずかかる経費も少なくありません。そこで、養殖対象はそれでも利益が得られるいわゆる“高級コンブ”であり、北海道では、函館周辺でマコンブが、利尻・礼文でリシリコンブが、知床羅臼でオニコンブが生産されています。養殖も長期的には減産傾向が見られるものの比較的安定で、最近では年間3千トン台から4千トン台で推移しています。天然漁獲量の減少が深刻化しているなかで、その重要性は年々増加しています。特に、近年の海洋環境の変化が著しい函館地区において、今では全漁獲量の90%以上が養殖物です。

養殖対象のコンブの寿命はいずれも2年であり、漁獲対象の個体を生産するのに2年弱かかります。ところが、函館周辺では2年目個体の品質を有する個体を1年足らずで生産する“促成栽培”が主流になっています。これは、屋内の施設において、好適条件下で培養して短期間に幼胞子体を作り、天然海域で幼胞子体が現れる時期よりも数か月早い10月頃にそれらを海に入れて育成するやり方です。この方法では、天然の1年目に比べて長期間、葉状の胞子体は海中に存在することから、翌夏には生長著しい個体を収穫することができ、その立派な姿は2年目個体と比べても遜色^{そんしよく}がありません。促成栽培は効率的に安定生産をする手段と

2) 海藻などによって二酸化炭素が取り込まれ、海の生態系のなかに貯留された炭素のこと。

3) 和食がユネスコの無形文化遺産に登録されて今年で10年になります。

して優れていますが、利尻・礼文や羅臼は海洋環境が厳しいために1年での生産は困難です。例えば、羅臼では流水到来に合わせて養殖施設を深場に移動させることによりコンブの生長は鈍るため、天然サイクルに準じた2年養殖が行われています。

一方、海外に目を向けるとコンブの生産は中国で際立っています。元来、中国にコンブは生育していません。しかし、北海道から北部沿岸に運ばれた材木に付着していたマコンブ株を用いて1950年代に養殖が始まり、現在までにその生産は全国の沿岸に広がりました。2021年の漁獲量は170万トン（乾燥重量）を超えており（ちなみに、同年の北海道の天然漁獲と養殖生産を合わせた漁獲量は約1.3万トンです）、そのおよそ半分が南部の福建省で作られているというのは驚きです。

伝統的な製品作り

「昆布」という言葉は、既に797年に編纂された『続日本紀』に登場しており、北海道のコンブ漁業の歴史は一千年を超えと言われています。そして、その長い歴史を通して構築された水産物“昆布”の製造体系は極めて複雑で、他には決して真似できないものでしょう。

北海道では、漁獲されたコンブは漁業者とその家族らによって乾燥され、製品化されています。そのやり方は種や地域、製品区分（長切や元揃など）によってさまざまです。例えば、羅臼では“干し”や“湿り”、“日入れ”など少なくとも23もの工程を経て“羅臼昆布”は作られます（図5）。手間暇をかけた製品作りは主産地の多くで行われており、北海道産昆布の特徴です。製品化された昆布は、種や産地ごとに決められた規格に則って格付け⁴⁾され出荷されます。漁獲から製品作りまでの一連の作業は、長い歴史を通して守られてきたルールに従うことによって製品の品質が保たれ、国内外で信頼を得ているのです。



図5 羅臼昆布の製品作りにおける湿り作業（夜露にあてる工程）

宝物を守るために

随所で豊かな“コンブの森”が見られる北海道の海ですが、南西部の日本海沿岸を中心に“磯焼け”が深刻化しています（図4-B）。海の砂漠化に喩えられる磯焼けは“退行的遷移”⁵⁾とも言い、海藻種の季節的消長とは異なる要因で藻場が衰退・消失し、その状態が長期にわたって続く現象です。北海道の磯焼けには、“対馬暖流の勢力増大”や“冬季季節風の弱化”、“食植動物（ウニやアワビ）の食害”が大きく影響していると考えられています。その対策として、コンブ群落を保全するために、雑海藻駆除⁵⁾や胞子の散布、食植動物の駆除などが進められ、各地で成果があげられています。

海洋環境の変化を受けて天然コンブの資源量は減少傾向にあり、気候変動に伴う将来予測においても今後北海道内の分布域が狭められることが指摘されています。コンブは、季節によっては僅か1℃の海水温変化で生長が大きく変わることが知られており、小さな水流や水質の変化でもその群落は姿を変えてしまうでしょう。世界的に貴重であり、今や外国人にも人気のある和食を支えるコンブは北海道の大切な宝物です。コンブを守るために、私たち一人一人ができることはきっと何かあるはずです。ともに考え、ともに実践していきましょう！

4) コンブの検査事業は140年以上も前から行われており、現在では7品目、29規格、101等級が設定されています。

5) コンブが生育基質を確保するうえでの競合海藻を取り除くこと。