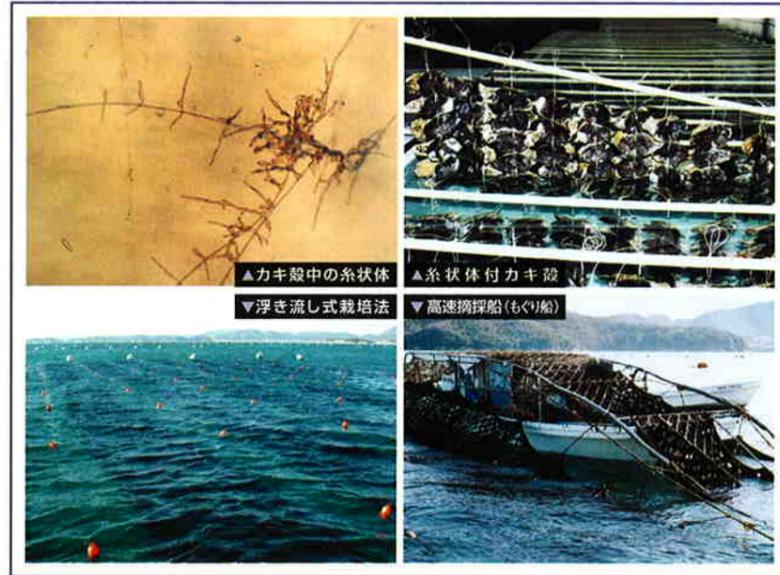


のり

【海苔】

• L a v e r •



【写真提供：福岡県有明水産試験場(左上)、海苔産業情報センター(右上)、岡山県海区漁業調整委員会 池田善平氏(左下)、全国海苔貝類漁業協同組合連合会(右下)】

わが国の水産業「のり」

監修：独立行政法人水産大学校 生物生産学科 鬼頭鈞



社団法人日本水産資源保護協会

〒104-0054 東京都中央区勝どき2-18-1
黎明スカイレジタルビル西館303-2
TEL. 03-3534-0681
FAX. 03-3534-0684
URL : <http://www.fish-jfrca.jp/>

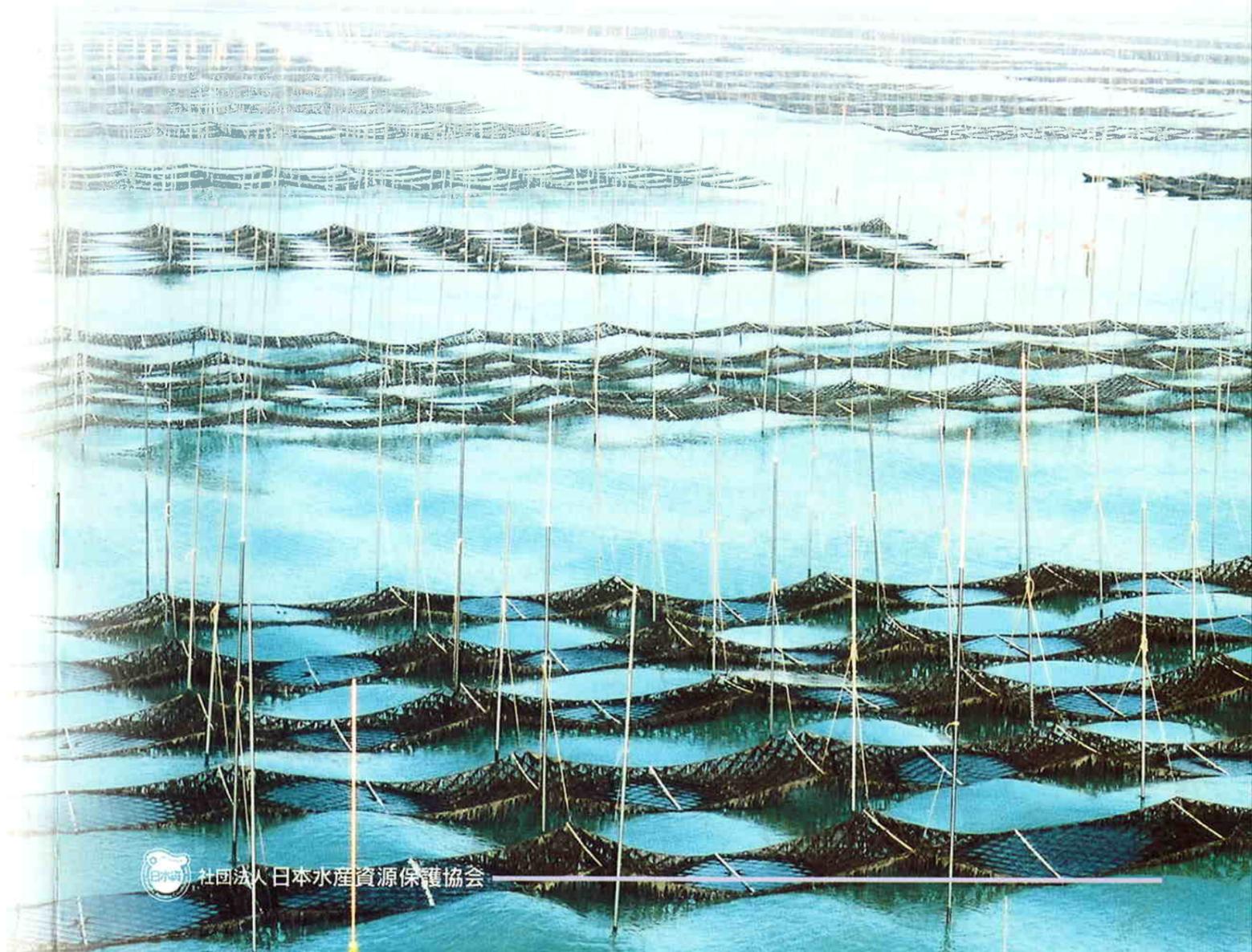
R100
古紙配合率100%再生紙を使用しています。

PRINTED WITH
SOY INK
環境にやさしい、植物性大豆油インキを使用しています。

【表紙写真提供：海苔産業情報センター】

平成16年3月製作

社団法人日本水産資源保護協会



のり

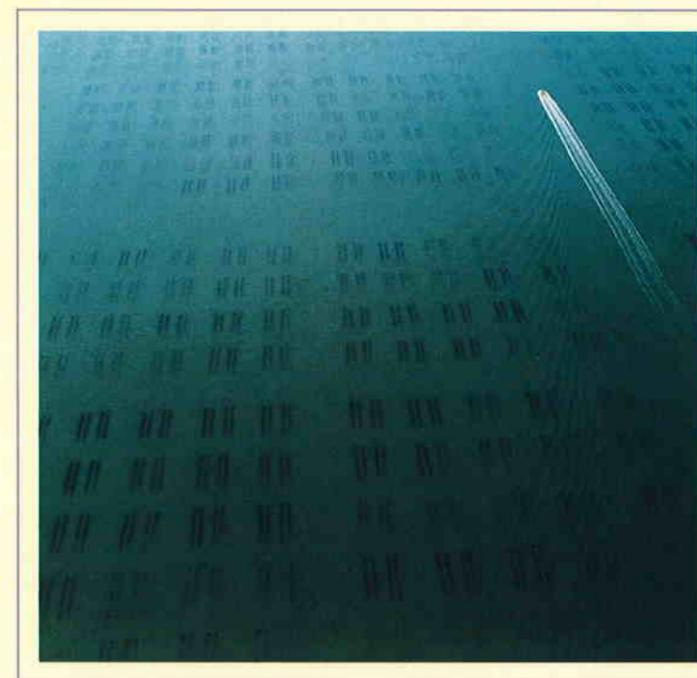
【海苔】

L a v e r

日本の食卓に欠かせない海苔。板海苔の原料とされるノリは紅藻類のアサノリ属に属する海藻です。わが国では28種類(吉田, 1998による)が分布していますが、養殖対象種は「アサクサノリ」や「スサビノリ」など少数の種類です。現在養殖されているノリの大部分は、成長が良く耐病性に優れるなどの優良形質を持った株を、スサビノリを元種として選抜育種した「品種」です。かつてノリの代名詞的存在であった「アサクサノリ」の利用は極端に減少しております。

ノリは生活史は複雑で、様々なステージをへて1年間で生活史を完結させます。

ノリと日本人との関わりは古く1300年以上前から続いています。ノリの養殖は、江戸時代中期から始まりましたが、1940年代後半以降、より効率的に、そして大規模に生産されるようになりました。この時代に、それまでほとんどの工程が自然任せであったノリ養殖に科学のメスが入ります。多くの新技術の開発がノリ養殖の近代化に拍車をかけました。その結果、現在では年間約100億枚程度生産されています。ノリはその高い栄養価や風味の良さが高く評価され、日本国内だけでなく海外でも消費されています。



【写真提供：佐賀県有明水産振興センター】

C O N T E N T S

- ノリ分類 4~6
- ノリ生活史 6~7
- ノリ養殖 8~11
- 加工と流通 12
- 生産量と貿易 13
- ノリ養殖の歴史 14
- 栄養と食文化 15

ノリの分類

分類

現在の分類法(マーグリスの5界説)によれば海藻類は真核生物、原生生物界に分類されます。この分類群にはほかに植物プランクトンが含まれます。同じ植物でも普段私たちが目にして陸上の植物は、真核生物、植物界に分類されます。食用となる海藻類は数多くありますが、それらは細胞内の葉緑体に含まれる色素(クロロフィル)の違いによって大きく緑藻・褐藻・紅藻類に分けられます。ノリはその中で紅藻綱、ウシケノリ目、ウシケノリ科、アマノリ属に分類される海藻類です。

アマノリ属

アマノリ属は南北両極地方を除く、北緯60°~南緯30°まで、寒帯から熱帯の海にほぼ帯状に分布し、世界では約130種ほど知られています。日本では隣国ロシアの樺太・千島から北海道東部にかけて分布する寒帯性のもの(チシマクロノリ、ペニタサなど)、北海道北部と本州北部の太平洋岸に分布する亜寒帯性のもの(マクレアマノリ、オオノリなど)、北海道西岸から九州にかけて分布する温帯性のもの(クロノリ、マルバアサクサノリなど)、寒帯から亜寒帯にかけて広く分布するもの(フィリタサなど)、亜寒帯から温帯にかけて広く分布するもの(スサビノリ、ウップルイノリなど)、温帯から亜熱帯にかけて広く分布するもの(マルバアマノリ)などがあり、3亜属28種類の分布が確認されています。そのうち水産有用種はアサクサノリ、スサビノリ、ウップルイノリ、コスジノリ、マルバアサクサノリ、イチマツノリ、ムロネアマノリなどのように、葉状体の細胞が一層からなる種類です。現在、養殖されているノリのほとんどはスサビノリ系統の品種です、その他の種類は、少数ですが、地域的に生産されています。

海藻類の分類

分類	クロロフィル	主な種類
緑藻類	a, b	アオサ・ミル・アオノリ・ヒトエグサなど
褐藻類	a, c	ワカメ類・コンブ類・モズク・ヒジキなど
紅藻類	a	ノリ類・テングサ・フノリなど

日本産アマノリ属海藻

アマノリ属 (Porphyra)

ヒトエアマノリ亜属 (Porphyra) 葉体は一層の細胞でできている。葉緑体は1つ中心に位置する

クロノリ	<i>Porphyra okamurae</i> Ueda 1932	
マルバアマノリ	<i>Porphyra suborbiculata</i> Kjellman 1897	
ツクシアマノリ	<i>Porphyra yamadae</i> Yoshida 1997	
オニアマノリ	<i>Porphyra dentata</i> Kjellman 1897	
タネガシアマノリ	<i>Porphyra tanegashimensis</i> Shinmura 1974	
スサビノリ	<i>Porphyra yezoensis</i> Ueda 1932	
ウタスツノリ	<i>Porphyra kinositae</i> (Yamada et Tanaka) Fukuhara 1968	
カヤベノリ	<i>Porphyra moriensis</i> Ohmi 1954	
マルバアサクサノリ	<i>Porphyra kuniedae</i> Kurogi 1957	(絶滅危惧種)
カイガラアマノリ	<i>Porphyra tenuipedalis</i> Miura 1961	(絶滅危惧種)
イチマツノリ	<i>Porphyra seriata</i> Kjellman 1897	(絶滅危惧種)
ソメワケアマノリ	<i>Porphyra katadae</i> Miura 1968	(絶滅危惧種)
アサクサノリ	<i>Porphyra tenera</i> Kjellman 1897	(絶滅危惧種)
チシマクロノリ	<i>Porphyra kurogii</i> Lindstrom in Lindstrom et Cole 1992	
コスジノリ	<i>Porphyra anguata</i> Okamura et Ueda in Ueda 1932	(野生絶滅)
ムロネアマノリ	<i>Porphyra akasakae</i> Miura 1977	
ウップルイノリ	<i>Porphyra pseudolinearis</i> Ueda 1932	
アナアマノリ	<i>Porphyra ochotensis</i> Nagai 1941	
エリモアマノリ	<i>Porphyra irregularis</i> Fukuhara 1968	
アツバアマノリ	<i>Porphyra crassa</i> Ueda 1932	
ヤブレアマノリ	<i>Porphyra lacerate</i> Miura 1967	
ペンテンアマノリ	<i>Porphyra ishigecola</i> Miura 1967	

フタツボシアマノリ亜属 (Diplastidia) 葉体は一層の細胞でできている。葉緑体は2つ上下に位置する

オオノリ	<i>Porphyra onoi</i> Ueda 1932	
スナゴアマノリ	<i>Porphyra punctata</i> Yamada et Mikami in Mikami 1956	
マクレアマノリ	<i>Porphyra pseudocrassa</i> Yamada et Mikami in Mikami 1956	

フタエアマノリ亜属 (Diploderma) 葉体は二層の細胞でできている。葉緑体は1つ表面に近い所に位置する

ペニタサ	<i>Porphyra amplissima</i> (Kjellman) Setchell et Hus in Hus 1900	
フィリタサ	<i>Porphyra variegata</i> (Kjellman) Kjellman et Hus 1900	
キイロタサ	<i>Porphyra occidentalis</i> Setchell et Hus in Hus 1900	

ノリはノリでも……

ノリと名前が付く海藻はアマノリ以外にいくつもあります。例えば焼そばなどに使われる「アオノリ」や、食用とされる「ハバノリ」、刺身のツマの「オゴノリ」、昔着物の糊付けにつかっていた「フノリ」がありますが、「アオノリ」は緑藻類、「ハバノリ」は褐藻類で、分類的には遠いものです。「オゴノリ」「フ

ノリ」は紅藻類ですが、アマノリ属ではありません。「ノリ」の語源は、ヌルヌルするという意味の「ヌラ」がなまったものが「ノリ」になったと云われています。生物の分類が確立されていなかった昔の人にとっては、見た目重視されたのでしょう。

主な養殖対象種

アサクサノリ *Porphyra tenera*

全長15~20cm、幅7~12cm程度。北海道西南部から九州南部の内湾部潮間帯に分布します。生育時期は秋から春。成熟藻体は12月下旬頃から4月頃まで出現します。塩分濃度の変化に強いことが特徴です。昭和30年頃まではノリ養殖の主流でしたが、現在は分布域が減少しており、環境省のレッドデータブックにより絶滅危惧種に指定されています。



【写真提供：日本希少な野生水生生物に関する基礎資料 1994.3. 水産庁】

スサビノリ *Porphyra yezoensis*

全長15~23cm、幅16cm程度。宮城県以北から北海道西南部の、湾口や湾外など外海に面した場所に生息します。出現時期はアサクサノリと変わりませんが、長い期間生育します。本種の養殖品種として開発されたナラワスサビノリ (*Porphyra yezoensis* f. *narawaensis*) が現在のノリ養殖の中心種です。



【資料提供：(社)日本水産資源保護協会 池原 宏氏】

ウップルイノリ *Porphyra pseudolinearis*

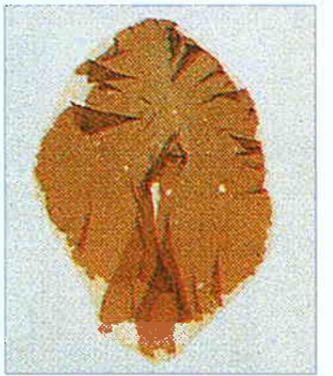
全長30~50cm、幅2~3cm程度。外海に面した海岸の岩上などに生育する種で、北海道十勝から宮城県にかけての太平洋岸、日本海沿岸と広い範囲に生息する種です。生育時期は初秋から冬で他の種よりも出現が早いことから、『新ノリ』として出荷され、天然のものは『岩ノリ』として高値で売られています。



【資料提供：(社)日本水産資源保護協会 池原 宏氏】

マルバアサクサノリ *Porphyra kuniedae*

全長10~20cm、幅8~36cm程度。河口域の潮間帯に生息します。青森県から宮城県に至る本州太平洋岸が主な分布範囲です。以前は養殖がなされていましたが、現在では個体数が減少し、環境省により絶滅危惧種に指定されています。他の種類が見られない夏季にも小型の葉体「夏ノリ」が見られることが特徴です。



【写真提供：日本希少な野生水生生物に関する基礎資料 1996.3. 水産庁】

ノリの品種

当初は天然の種苗を使用していたノリ養殖も、安定した収穫を実現するため、優良形質を持った株の選抜育種を行うことにより、成長が早く病気に強い、色艶・風味が良いなど、様々な品種が開発されました。現在は、多収性、成長の良さからスサビノリ系統の「ナラワスサビノリ」が多く養殖されていますが、平成13年には、アサクサノリとスサビノリの交雑種「あさぐも」が登録され、現在もよりよい品種の開発が進められています。

品種

アサクサノリ系統	スサビノリ系統
オオバアサクサノリ	ナラワスサビノリ(ナラワホノバ)
ミノミアサクサノリ	フタマタスサビノリ
テラズアサクサノリ	エノウラスサビノリ
ユノウラアサクサノリ	ノマ1号
オオバグリーン	フクオカ1号
アリアケ1号	サガ1号
あさぐも	

品種の条件

- 近年において実用的に養殖される(されていた)もの。
- 選抜が十分加えられ、遺伝的に固定が進んでいると認められること。
- 形質の特性が、一般的かつ標準的な環境などの条件下で発現されるものとして捉えることが出来ることと認められること。
- 原則としてフリー糸状体の形で、品種の確実な保存がなされていること。

(社)日本水産資源保護協会 (1980)より

コラム 2

アサクサノリは絶滅危惧種

海苔の代表種である「アサクサノリ」ですが、残念ながら現在では数が減っており、『日本の希少な野生水生生物に関するデータブック』で「絶滅の危機に瀕している種・亜種」である「絶滅危惧種」にあげられています。原因として、ノリの糸状体が穿孔できる貝殻を持つような貝が、埋め立てなどにより少なくなってきたのではないかと考えられています。アマノリ属ではそのほか、「イチマツノリ」・「カイガラアマノリ」・「マルバアサクサノリ」・「ソメワケアマノリ」が絶滅危惧種にあげられています。

ノリの生活史

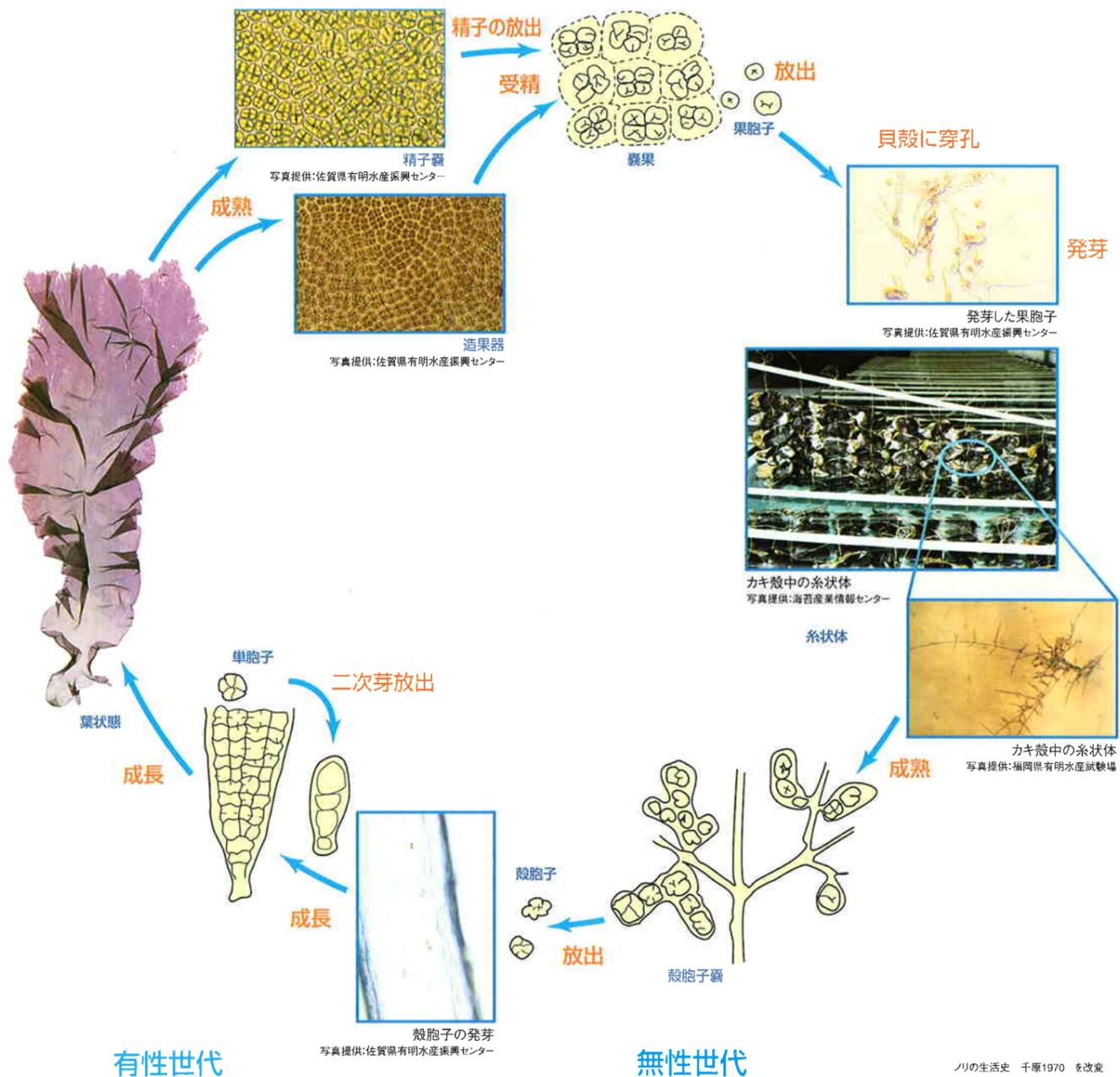
ノリの生活史

ノリ類は雄性・雌性の器官を持つ有性世代(核相が単相:n)と、胞子によって無性的に増える無性世代(核相が複相:2n)を繰り返しながら増殖を行います。

普段私たちが食べているノリは『葉状体』と呼ばれる有性世代です。葉状体は秋から冬に成長し、成熟すると葉上に生殖細胞(造果器:♀と精子囊:♂)を作ります。精子が造果器と受精すると、その後分裂していくつかの『果胞子』を作り

スサビノリの生活史

ます。冬から春にかけて果胞子は水中に放出され、牡蠣などの貝殻に穿孔、成長し『糸状体(英名:コンコセリス)』になります。一夏を貝殻の中で過ごした糸状体は秋ごろになると枝の先が膨潤して、『殻胞子囊』を形成し、中に『殻胞子』を作ります。水中に放出された殻胞子は網や岩などの基質に着生して発芽します。そのまま葉状体に成長する場合と、さらに無性的に『単胞子』を作り、その単胞子が葉状体に成長するいわゆる『二次芽』といわれる二つの成長様式があります。



生育のための環境要因

ノリが健全に成長するには、水温、光、塩分、流れ、干出といった環境要因が大きく関わっています。

光

スサビノリでは最適照度が4000~7000luxで、短波長域の光が生育に良好であることがわかっています。糸状体はそれよりも暗く、800lux程度が適当とされています。また光は、胞子の放出にも影響を与える重要な要因です。

水温

ノリの成長に好適な水温は発育段階によって異なります。成長段階で見ると、糸状体の成長好適温度は15~24℃で、18~21℃で殻胞子の放出が盛んに行われます。一般に葉状体の好適水温は6~16℃で、発育成長の生理的最適水温は15~16℃とされています。好適温度は発芽初期に高く、成長するにつれて低くなるということが知られています。

塩分

河口域の潮間帯に自生するノリは、幅広い塩分濃度に適応する能力がありますが、アサケノリではCl⁻ 12~18パーミル(パーミル=1/1000濃度)が適当とされています。普通の海水の塩分が約30パーミルほどですから、淡水と海水が混ざる河口域で養殖されている理由がよくわかります。好適な塩分濃度は種類によって若干違いがありますが、低い場合は成長に悪影響があるとされます。

栄養塩類

栄養塩類とは、植物が成長するのに必要な元素のことで、肥料の役割をします。ノリはタンパク質を非常に多く含んでいますが、このタンパク質の素は水中の窒素(N)やリン(P)といった栄養塩類です。ノリの成長に与える栄養塩類の影響は、水中の窒素(硝酸体窒素)量が、3mg/l以上で成長が良く、7mg/lで最も成長がよいことがわかっています。リンは0.3mg/lまでは吸収量が増加することがわかっています。一般に栄養塩類は、河川から供給されるため河口域に多く、これらの場所がノリ養殖場として適している理由の一つです。

流れ

水流が小さいと栄養塩類の吸収が不足し、老廃物の除去が不十分となり、成長阻害が起こります。また、細菌や浮遊生物が付着して悪影響を与えます。一方、水流が大きい場合はノリが脱落してしまう可能性が高くなってしまいます。ノリの生育に適した水流はおよそ10~20cm/秒であるとされています。

干出

本来ノリは潮間帯の上部に自生し、潮の干満によって周期的に自然と干出が与えられていました。養殖においても病気をさけ、健全な育成をはかるために干出を与えます。また、干出を与えたノリは、柔らかく美味であるといわれています。

〈海藻と海草〉

海の中にもう一つ「かいそう」と呼ばれる植物があります。海の草、すなわち「海草類」です。海草の代表種アマモは内湾の砂地に群生し(アマモ場)、魚の産卵場や、小さな魚の生育場として重要な役割を担っています。また、沖縄周辺に自生するウミヒルモ、リュウキュウスガモはジュゴンが餌として利用しています。これら海草類は、ノリ類などの海藻類と違い、根、茎、葉に分かれ、維管束系を持ち、花も咲く、れっきとした陸上の植物の仲間です。

ノリの養殖

ノリの養殖は生活史に沿って1年間かけておこなわれます。古い時代の養殖では大部分の工程が自然まかせで、海底に設置しただけの粗朶^{そだ}ひび上に成長したノリ葉体を収穫していましたが、現在では本育成以外の工程はすべて人間の手で改良され管理されています。

ノリの養殖

糸状体作り

ノリの養殖は春から始まります。ノリの葉状体をカキ殻に巻き付けて、果胞子を殻に付着させます。1~2週間で果胞子は発芽して糸状体になります。糸状体が入ったカキ殻は、水槽中で水替えや温度管理を行いながら維持されます。

現在では、果胞子から培養された『フリー糸状体』を直接カキ殻に植え付ける方法がとられています。



フリー糸状体の培養
写真提供:佐賀県有明水産振興センター



糸状体付カキ殻 写真提供:海苔産業情報センター

フリー糸状体の培養

フリー糸状体の細断による増殖

貝殻糸状体の培養

フリー糸状体の細断の増殖

貝殻へ移植

殻胞子囊の形成

殻胞子囊の成熟

殻胞子の抑制及び促進

さいびょう 採苗

カキ殻に植え付けた糸状体を一夏育成します。秋になると糸状体は殻胞子を作ります。この殻胞子をノリ網に着生させます(種付け・殻胞子付け)。以前は干漉など浅海域に網を張って、天然の胞子を着生させる天然採苗が行われていましたが、現在ではすべて人工採苗になっています。人工採苗にはノリ網に糸状体をつけたカキ殻を吊して行う野外採苗と、糸状体が入った水槽中で網を回転させて行う室内採苗の二つの方法があります。



野外採苗 写真提供:佐賀県有明水産振興センター
糸状体ネットまたはビニール袋に糸状体貝殻を配置または収容する。海苔網網を糸状体貝殻の上に重ねて、殻胞子付けを行う。



室内採苗 写真提供:佐賀県有明水産振興センター
水槽に糸状体貝殻を収容する。回転機などに海苔網を巻き付け、回転または水平運動によって、殻胞子付けを行う。

いくびょう 育苗

ノリ網に付着した種を1日海水に静置してから海に出します。その際、種付けしたノリ網を一定期間海の上に干上がらせ干出を与えます。干出の与え方として、網を特定推移に設置し、潮の干満により自然に干上がらせる方法と、水面に設置した網を人為的に早上がり干上がらせる方法があります。干出は、雑藻(ノリ以外の海藻)がノリ網に生えるのを防ぎ、ノリの芽を強くし、単胞子を多く出すようにするために行われます。干出を与え約1ヶ月間育苗を行い、葉長が2~3cmに成長した網(種網)は、そのまま成葉体へと育成を行う場合(秋芽網栽培)と、半乾燥させて-20℃で保存する『冷蔵網』に加工する場合があります。



干出中のノリ網 写真提供:福岡県有明水産試験場

支柱柵による自然干出育苗
種網を支柱柵に展開し、自然干出によって空气中に露出する。

浮上筏による人工干出育苗
種網を浮上筏の脇木に展開し、人工干出によって、空气中に露出する。

本育成

種付けの済んだ網は本育成に入ります。本育成の設備は養殖場の環境(水深・潮位差)により、『支柱張り養殖』や『浮き流し養殖』を用います。支柱式は支柱が立てられる遠浅の海で行われますが、現在は養殖漁場設営の制限を、あまり受けない浮き流し養殖が普及しています。



支柱式栽培法
写真提供:全国海苔貝類漁業協同組合連合会



浮き流し式栽培法
写真提供:岡山県海産物漁業調整委員会 池田善平氏

ノリの本育成

方法	養殖場の環境	長所	短所	その他
ひび立て式	遠浅の海			現在ではほとんど行われていない
固定式	遠浅の海で、潮位差が小さい	品質の良いノリが出来る	遠浅の場所で行われるため、場所の制限がある	高品質製品の生産
支柱式	遠浅の海で、潮位差が大きい			
浮動式	水深10~20mの沖合	管理・摘採・規模の拡大が容易	干出が与えられない 荒天時の作業不可	現在の養殖の主流

種網の低温保蔵

冷蔵網

冷蔵庫

(-20℃~-30℃)

てきさい 摘採

秋から冬の間に成長したノリを摘み取ります。スサビノリの摘採期は11月上旬から4月くらいまで行われます。掃除機のような機械を使って吸い込みながら刈り取る方法や、「もぐり船」と呼ばれる高速摘採船を使って短時間に多くのノリを収穫することが可能です。摘採はノリの成長に合わせて数回行います。摘採回数が進むと葉状体が厚くなり、品質が低下しますが、冷蔵網として保存していた種網を新たに育成し、複数回収穫が出来るようになったため、昔と比べて製品品質が向上し生産量も増加しました。



摘採 写真提供:佐賀県有明水産振興センター



高速摘採船(もぐり船)
写真提供:全国海苔貝類漁業協同組合連合会

ノリ類の摘採時期

種名	摘採期
アサクサノリ	11月下旬~2月(3月)
スサビノリ	11月上旬~4月~(5月)
マルバアサクサノリ	12月上旬~4月~(5月)
コスジノリ	11月上旬~2月~(3月)
ウップレイノリ	11月上旬~12月

春

夏

秋

冬

ノリの養殖工程 (三浦 1992)を改変

ノリ養殖を変えた技術

1. フリー糸状体

本来ならば貝殻に穿孔して成長する糸状体ですが、無基質で培養することにより、貝殻中だけでなく殻胞子嚢を作ることがわかりました。これが「フリーリビング（自由生活）の糸状体」略して「フリー糸状体」と呼ばれます。フリー糸状体は「純粋に培養ができるため、病原体や他の藻類が入り込まない」、「力キ殻が不要なので、省スペースで培養ができる」、「優良品種を選別して培養することができる」など、多くの利点があり、現在のノリ養殖ではなくてはならない存在です。



フリー糸状体
写真提供:海苔産産情報センター

2. 冷蔵網

種付け後の幼芽期のノリ網を、半乾燥状態で-20℃の冷凍庫に入れることにより、代謝機能を低下させ長期の保存が行えます。適切に冷蔵した場合、約300日以上保存可能で、海水に戻ると2~3週間で摘採可能なサイズに成長します。現在では、養殖漁場においてノリを一度収穫した後、その漁場を使用して再度、保存していた網を張り出すことにより、漁期の延長、複数回の収穫が可能になりました。冷蔵網は、それ以外にも病原生物や雑藻の除去などを目的としても利用されます。



冷蔵庫に保存されるノリ網
写真提供:佐賀県有明水産振興センター

3. 浮き流し養殖

浮きと重りでロープの筏を作り、その中で網ひびを水面上に浮かせて養殖を行います。支柱式とは異なり、深い場所や海底の状態にも左右されないため、広範囲かつ大規模な養殖が可能になりました。



浮き流し養殖

写真提供:岡山県海産物調整委員会 池田善平氏

4. 酸処理

アオノリや珪藻など、ノリに付着して生育を阻害する藻類を除き（殺藻）、あかくされ病や細菌類による病気を防ぐ（殺菌）ため、果実等自然食品に含まれるクエン酸やリンゴ酸を主成分とする酸性溶液で葉状体を洗浄します。必要以上に用いて、環境に悪影響を与えないよう、使用基準が定められ適正な使用がはかられています。

ノリ養殖の母

夏の間、ノリはどこにいるのか？ 長い間大きな謎の一つでした。1949年イギリスの研究者キャサリン・M・ドリュエ女史は、チシマクロノリの果胞子がカキ殻に穿孔し、糸状体に成長して一夏を越すことを発見しました。これは元来 *Conchoceleis* (コンコセリス) という別の藻類と考えられていたものですが、ドリュエ女史は、ノリの生活環の1ステージであることを発見しました。これを足がかりにノリの全生活史が解明され、その後のノリ養殖に大きな影響を与えました。ドリュエ女史の功績をたたえ、熊本県宇土市住吉町の住吉神社境内に記念碑が建てられています。



ドリュエ女史の記念碑

写真提供:海苔産産情報センター

ノリの単位

板ノリの大きさ	縦21cm、横19cm。
板ノリ10枚	1帖(じょう)
10帖	1束として紙ひもで結束
36束	1箱として出荷

1日にどれだけノリを食べている？

平成13年の総務省「家計調査年報」によると、1世帯(3.22名)が年間にノリ購入に支出する金額は3508円です。全国海苔貝類漁業協同組合連合会の調べによるとノリ1枚の平均単価が10.11円なので、一帯帯が年間に消費するノリの枚数は約347枚となり、一人1日、約0.3枚のノリを消費していることとなります。0.3枚のノリといえば、おにぎり一個分のノリに相当します。

ノリの病気

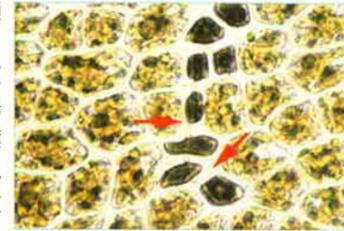
養殖技術の向上によって、昔と比べて効率よく安定したノリの生産が可能になりました。しかし、現在でも環境の変化による生理的障害や種々の病原体による病気などにより、収穫の減少や品質の低下がしばしば起こります。これらの病

気を防ぐために、耐病性に優れた品種の開発や養殖環境の研究が、独立行政法人水産総合研究センター、各県の水産試験場や大学で行われています。

寄生性微生物による病気

あかくされ病

*Pythium*属の藻菌類が感染して起こります。環境条件としては低塩分、高水温が続いた場合に発生します。ノリ葉状体の表面に赤さび色の斑点が見られ、腐敗してしまいます。

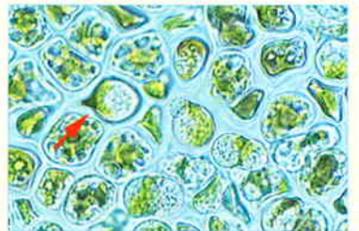


写真提供:福岡県有明水産試験場

➡ = 病原菌の菌糸がノリ細胞を貫通して殺している

壺状菌病

藻菌類 *Olpidiposis* 属の一種がノリの細胞に寄生し、成長阻害や品質低下を引き起こします。



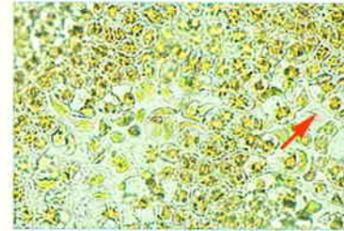
写真提供:佐賀県有明水産振興センター

➡ = 壺状菌が寄生したノリ細胞

生理的傷害による病気

しろぐされ症

ノリの葉状体が白色に退色し、2~3週間で壊死してしまいます。干出不足、受光不足が原因の生理的障害と考えられています。

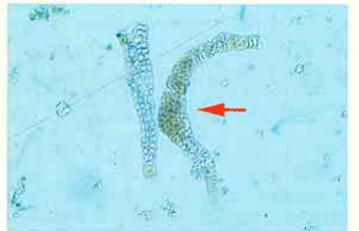


写真提供:佐賀県有明水産振興センター

➡ = 病変部に見られる、白色化した死細胞

芽いたみ症

ノリの幼芽期から幼葉期にかけて、芽の成長が止まり、脱落流出する病気です。原因は不明ですが、生理的障害と考えられています。



写真提供:佐賀県有明水産振興センター

➡ = 芽いたみ症により鎌刃状に変型したノリ幼芽

栄養不足が原因の病気

色落ち

赤潮の発生などが原因で、海水中の窒素栄養塩や微量元素が少なくなり、ノリ細胞中の色素タンパク質が減少して、ノリの色が黄色く変色してしまいます。古くから冬の終わりに発生することが知られておりましたが、近年、有明海のノリ養殖では秋の早い時期から大規模に発生し、社会的な問題となりました。



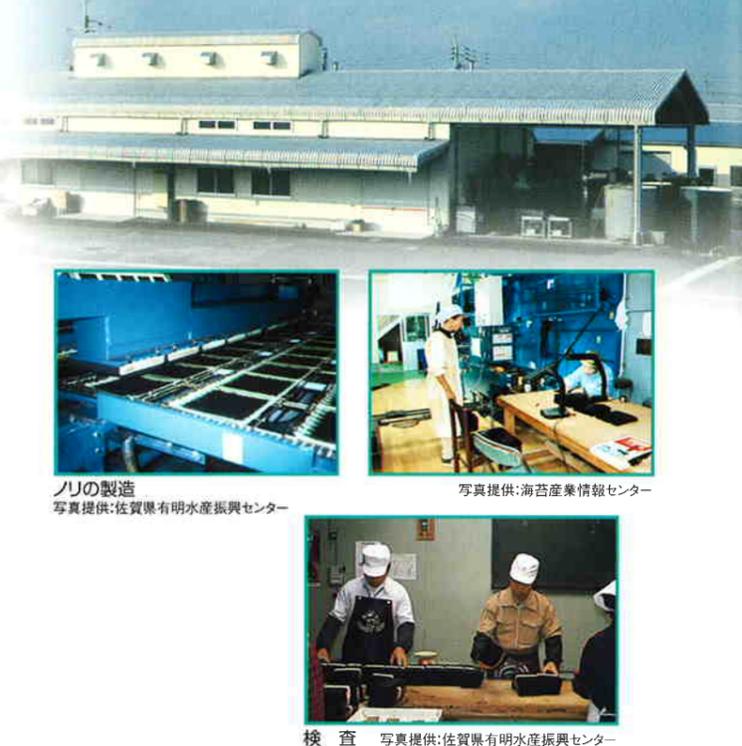
写真提供:佐賀県有明水産振興センター

ノリの加工から流通まで

収穫されたノリは加工場に集められます。摘み取ったばかりのノリを洗浄して種々のゴミを取り除き、次に3~4mm程度に細断します。水に懸濁させた細切片を抄製機(しょうせいき)で19cm×21cmの板状に抄き、乾燥工程を経て水分が10%ほどの完成品とします。現在、これらの工程はほとんど自動化され効率化が図られており、製造機械を通して2~3時間ほどで製品が仕上がってきます。

できあがった板海苔は束ねられ、漁業協同組合に出荷します。漁協では検査員により色調、光沢、抄きの善し悪しによって等級分けされます。これらのノリは漁業協同組合連合会に集められ入札が行われます。加工業者や商社によって買入れられ、業者毎に再度選別や加工、梱包が行われます。

ノリの消費形態も昔と今では変わってきています。以前は贈答用としての割合が高かったのですが、現在ではコンビニエンスストアのおにぎり用などの需要が高く、日本人のライフスタイルの変化を物語っています。



ノリの製造 写真提供:佐賀県有明水産振興センター

写真提供:海苔産業情報センター

検査 写真提供:佐賀県有明水産振興センター

ノリの等級

	優等	特等	一等	二等	三等	四等	五等	六等	七等
品質	原藻及び抄き方優秀なもの	原藻及び抄き方優秀なもの	原藻及び抄き方良好なもの	原藻及び抄き方普通なもの	二等品に及ばないもの	三等品に及ばないもの	四等品に及ばないもの	五等品に及ばないもの	六等品に及ばないもの
色 沢	黒褐色濃く光沢優秀なもの	黒褐色濃く光沢優秀なもの	黒褐色濃く光沢優秀なもの	黒褐色濃く光沢優秀なもの	二等品に及ばないもの	三等品に及ばないもの	四等品に及ばないもの	五等品に及ばないもの	六等品に及ばないもの
香 味	優秀なもの	優秀なもの	良好なもの	一等品に及ばないもの	二等品に及ばないもの	三等品に及ばないもの	四等品に及ばないもの	五等品に及ばないもの	六等品に及ばないもの
形 態	縦21cm横19cm	縦21cm横19cm	縦21cm横19cm	縦21cm横19cm	縦21cm横19cm	縦21cm横19cm	縦21cm横19cm	縦21cm横19cm	縦21cm横19cm
重 量	300g前後	300g前後	300g前後	300g前後	300g前後	300g前後	300g前後	300g前後	300g前後
乾燥度	水分量15%以下	水分量15%以下	水分量15%以下	水分量15%以下	水分量15%以下	水分量15%以下	水分量15%以下	水分量15%以下	水分量15%以下
一束の枚数	100枚	100枚	100枚	100枚	100枚	100枚	100枚	100枚	100枚

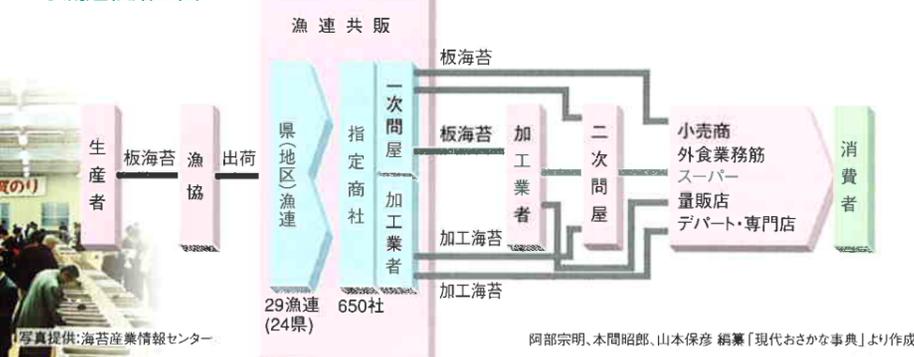
佐賀県有明海漁業協同組合連合会の規格

検査格付けの区分

区分	定義	区分	定義
上	同一等級を二階級に細断する場合の上位のもので四等までとする	飛	あおのりの類が7%未満混入しているもの
推	褐色濃く光沢があり、焼色、味共に良好と思われるもので三等迄とする	混	あおのりの類が7%以上混入しているもの
黒	普通等級と同程度又は、それ以上の黒みを有するが、光沢が不足しているもので三等迄とする	A	赤芽のりで色濃く、普通等級と同一規格付困難なもの
B	結束不良、選別不良、乾燥割れの軽微なものが混入しているもの	C	珪藻が混入しているもの
重	重すぎ、厚すぎにより普通等級と同一規格付困難なもので、三等までとする(原則として350g迄以上)	縮	一束の中に縮みの混入しているもの(赤色結束紙)
軽	一束の重量が270g未満のもの	破	一束の中に破れ、乾燥割れの混入しているもの(青色結束紙)
○	穴あきものが混入しているもの	㊦	破れ、横割れ、欠けが6種以内のもの(㊦と明記する)
ク	水洗い不足、乾燥等によるくもりの軽微なもの	規格外	寸法不足(原則として、縦21cm横19cm以下のもの)

佐賀県有明海漁業協同組合連合会の規格

流通経路の図



写真提供:海苔産業情報センター

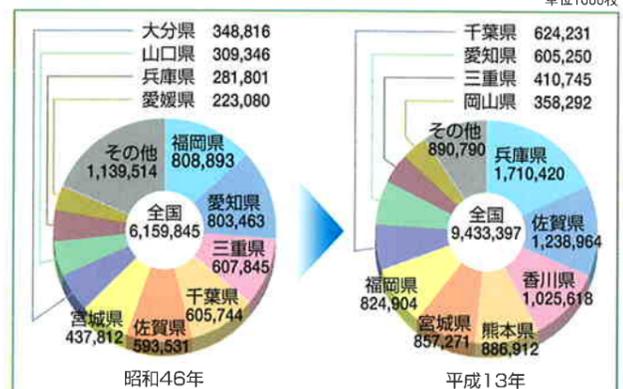
阿部宗明、本間昭郎、山本保彦 編纂「現代おさかな事典」より作成

生産量

ノリは「運草」と言われ、生産量は自然環境に左右され安定せず、昭和20年までは多くても10億枚程度しか生産できない年が何年もありました。昭和40年代半ばより、ノリの生産量は飛躍的に増大しました。昭和60年頃から現在まで、年間100億枚ほど、生産額で1000億円程度生産されています(グラフ)。

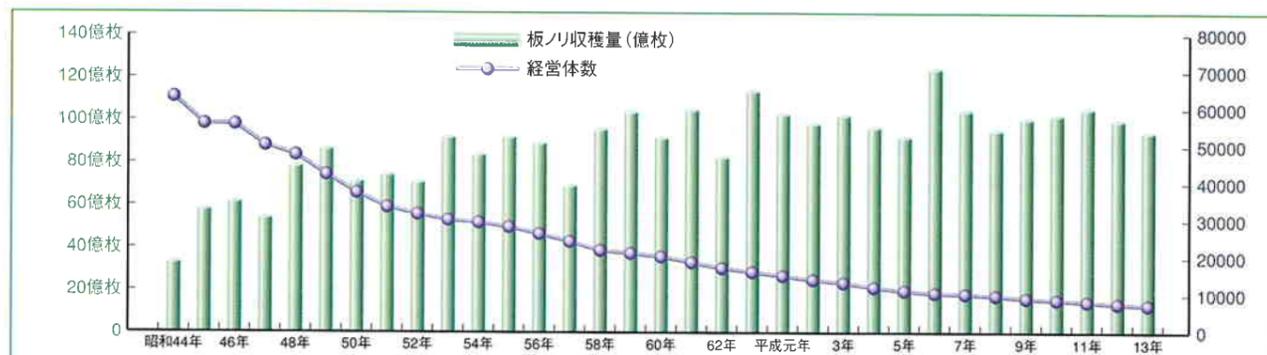
昭和43年をピークに経営体数は年々減少していますが、1経営体あたりの施設面積は年々増加し、現在は昭和50年と

都道府県別生産量



【農林水産省情報統計部「漁業養殖業生産統計年報」より作成】

ノリの生産量と経営体数の推移



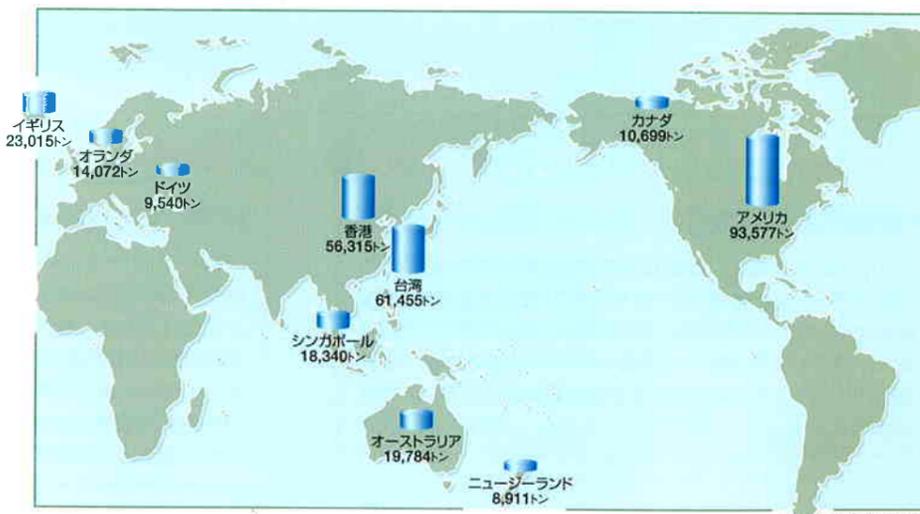
【農林水産省情報統計部「漁業養殖業生産統計年報」より作成】

ノリの輸出と輸入

ノリが消費されているのは日本だけではなく、主にアメリカ、ヨーロッパ、オセアニア、アジアに輸出され、日本食ブームや健康食品として認められ、海外在留邦人だけでなく、多くの国の人々に食されています。

ノリは韓国、中国でも養殖されていますが、輸入制限品目(IQ品目)に指定され、輸入枠が定められています。

ノリの輸出先と輸出量



【水産貿易統計より作成】

ノリ養殖の歴史

ノリが初めて文献に現れたのは、飛鳥時代にさかのぼります。日本最古の成文法である『大宝律令』(701年)の中に、租税として「紫菜」の記述が見られ、この当時からノリは重要な海産物であったことが伺われます。

ノリ養殖は江戸時代中期に東京湾で始まったとされています。当時は木の枝や竹を垂直に立てた『粗朶(とろ)びび』で行われ、現在のような板海苔(すき海苔)が作られるようになります。

●都道府県ノリ養殖創始年代年表

時代	年代		養殖創始県名
	西暦	年号	
江戸時代	1673~1680	延宝	東京
	1741~1743	寛保年間	広島
	1822	文政5	千葉
	1818~1829	文政年間	静岡
	1830~1847	天保年間	和歌山
	1841	天保12	愛媛
	1843	弘化年間	愛知
	1853	安政元年	宮城
	1854~1859	安政年間	福島
	1864	元治元年	岩手
明治時代		明治維新の頃	熊本
		明治初年	山口・香川・徳島
	1871	明治4年	神奈川
	1874	7年	三重
	1876	9年	福岡
	1885	16年	岡山
	1891	24年	鹿児島
大正・昭和時代	1899	32年	大分
	1926	大正15	兵庫
	1937	昭和12	北海道
	1941	16	大阪
	1952	27	佐賀・長崎
	1955	30	青森
	1956	31	京都
	1958	33	石川
	1967	42	福井

(社)全国海苔貝類漁業協同組合連合会の創始年表を改定

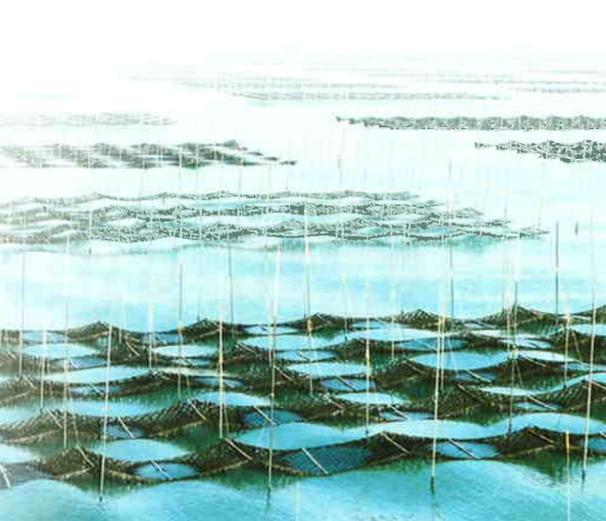
した。明治時代の終わりにはノリ養殖は東北から九州地方まで全国各地で行われるようになりました。その後、大正時代になると水平びびによる養殖法が開発され、各地に普及してゆきました。ノリ養殖に近代化の波が押し寄せたのは、ノリの全生活史が解明されたことに始まります。また、新しい技術が次々と実用化されることにより、現在のノリ養殖が確立しました。

●竹相朶を使用した養殖漁場



写真提供: 全国海苔貝類漁業協同組合連合会

●現在の養殖漁場



写真提供: 海苔産業情報センター

ノリの栄養

ノリは非常に栄養価の高い食品です。タンパク質は約30~50%含まれ、これは「畑の牛肉」と呼ばれる大豆のタンパク質量に匹敵します。またビタミン類も豊富で、表に示したとおり他の海藻類に比べてビタミンA、ビタミンB類、ビタミンCの含有量が多い食品です。ミネラル分では、カリウムが特に多く、亜鉛といった微量元素も多いことから、ノリは栄養バランスの良い食品と言えます。その他、コレステロール低下作用や血圧低下作用があることで注目されているアミノ酸の「タウリン」も100g中に1000mgも含まれていることや、食物繊維も豊富なことから機能性食品としても高く評価されます。

●乾ノリ100gあたりの栄養成分

水分	11.1
タンパク質(g)	38.8
脂質(g)	1.9
灰分(g)	6.9
無機質	
カルシウム(mg)	390
リン(mg)	580
鉄(mg)	12
ナトリウム(mg)	120
カリウム(mg)	2100
マグネシウム(mg)	270
亜鉛(g)	5100
銅(g)	600
ビタミン	
ビタミンA(IU)	14,000
ビタミンB1(mg)	1.15
ビタミンB2(mg)	3.4
ビタミンC(mg)	100
コレステロール(mg)	21

5訂食品標準成分表より作成

●海藻類に含まれる栄養成分の比較

可食部100g中	ノリ(養殖)	アオリ	アオサ	リシリコンブ	ワカメ	ヒジキ
水分(g)	11.1	7.3	15.2	10	13	13.6
タンパク質(g)	38.8	18.1	22.1	8	15	10.6
脂質(g)	1.9	0.3	0.6	2	3.2	1.3
糖質(g)	39.5	53.9	39.1	54.3	35.3	47
繊維(g)	1.8	6.3	4.3	5.4	2.7	9.2
灰分(g)	6.9	14.1	18.7	20.3	30.8	18.3
ビタミンA(IU)	14000	12000	500	500	1800	310
ビタミンB1(mg)	1.15	0.56	0.07	0.8	0.3	0.01
ビタミンB2(mg)	3.4	1.9	0.48	0.35	1.15	0.14
ナイアシン(mg)	9.8	6	10	2	8	1.8
ビタミンC(mg)	100	40	10	15	15	

5訂食品標準成分表より作成

ノリを使った料理

ノリはお米と最高の相性をもつ海藻食品です。まさに日本の米食文化を陰で担った立役者と言えます。ノリを使った料理といえば、真っ先に思い浮かぶのは寿司でしょう。海苔巻き寿司は、江戸時代の中頃に江戸で考案され、当時から江戸っ子達に大人気で、板海苔の消費拡大に一役買いました。

ノリは、おにぎり、寿司、お餅、おせんべいに巻く、ちらし寿司や、蕎麦の上に散らす、お吸い物に入れるなど、様々な形で日本食に取り入れられてきました。また、スパゲッティやピザなどのトッピングとして、洋風の料理にもよく合います。

古くから日本人の食卓をにぎわせてきましたノリ。アイデア次第で、これからも日本の食卓に欠かせない食材となるでしょう。



ノリ煎餅

ノリを一口大に切り、裏面に油(サラダ油やごま油)を塗ります。油を塗った面に塩をふり、火にあぶります。ぱりぱりになれば出来上がりです。酒肴にどうぞ。

ノリの佃煮

水でふやかしたノリ1帖(10枚)としょうゆ1/2カップを鍋に入れて、弱火で煮ます。煮汁が出なくなったら、砂糖大さじ2杯、みりん大さじ2杯、酒大さじ2杯を加えて、さらに煮ます。全体がとろりとした出来上がりです。

海苔の酢の物

細かくちぎったノリ1枚に、酢大さじ1杯、しょうゆ小さじ1杯、だし汁大さじ1杯、砂糖小さじ1杯、塩少々をよく混ぜ合わせます。お好みにより、しらす干しなども混ぜても美味しいです。暑休めの一品にどうぞ。

コラム7 <2月6日は「海苔の日」>

ノリが租税として定められた大宝律令が施行されたのは、大宝2年の元日(西暦702年2月6日)。この史実に基づき全国海苔貝類漁業協同組合連合会は、昭和42年より毎年2月6日を「海苔の日」として定めました。イベントなどを開催し、消費者に対してノリの消費拡大の啓発活動を行っています。35年たった現在では、記念日としてすっかり定着しています。

コラム8 <アサクサノリの由来>

東京「浅草」の名前がつけられた「アサクサノリ」。この名前の由来は、江戸時代に浅草周辺でノリがよく採れた、当時、隅田川の水で抄かれていた浅草紙の製法にヒントを得て作られた、幕府御用達の海苔問屋が浅草の雷門前にあったなど諸説ありますが、本当のところはわかっていません。また、江戸時代には生産されていた地名がついた、「品川のり」、「葛西のり」もありました。標準和名の「アサクサノリ」という名前は、明治時代に岡村金太郎博士によってつけられました。

コラム9 <ノリの選び方と保存法>

ノリの選び方は、香りと色を見ることです。香ばしい香りと黒い光沢、抄きにむらがないものがよいノリの条件です。紫色のものは香りも味も落ちているので、購入の際には注意しましょう。せっかくだと買った海苔も、保存の善し悪しで台無しになってしまいます。ノリには空気と湿気が大敵です。保存の際は、ポリ袋や密閉できる容器に乾燥剤と一緒にに入れて冷蔵庫で保存します。万が一、湿気ってしまったら、佃煮などに料理して無駄なく食べましょう。

コラム10 <韓国ノリ>

数年前より知名度が上がってきた、「韓国ノリ」。抄きが荒く、ごま油と塩がまぶしてあり、そのまま食べるなど、日本の味付けノリとはひと味違う点が人気です。現在、日本に輸入される味付けノリの50%以上が韓国から輸入されています。この「韓国ノリ」ですが、日本の板ノリの原藻とは異なり、岩ノリ(オニアマノリ、ツクシアマノリ、マルバアマノリなど)を主体としています。