第81号
平成10年２月18日発行

青森県水産増殖センター

センターだより



タンクのマコガレイ



放流





マコガレイ放流式及び放流

去る１月20日に、当所で採卵、種苗生産を行い、六ヶ所村の陸上施設で中間育成を行っていたマコガレイの放流式及び放流を行いました。

目　次

1　ナマコの種苗生産にとりくんで ……2
青森市水産指導センター　玉井敦司

2　三厩村における海藻類種苗生産 ……2
三厩村役場　水産農林課　木村道観

3　ウニ種苗生産２年目のジンクス ……3
八戸漁連　種苗センター　小又寛

4　「沼ガニ復活」奮闘記 ……4
小川原湖漁業協同組合　市場課
細井崇

『コンブ』に関する豆知識 ……6
総括研究管理員　須川人志

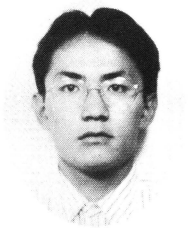
県水産修練所から「県立海洋学院」に名称が変わり、学院生募集中です！ ……8

活彩あおもり

発行　青森県水産増殖センター　青森県東津軽郡平内町茂浦☎0177－55－2155／印刷　㈱コーセイ印刷

ナマコの種苗生産にとりくんで

青森市水産指導センター　玉　井　敦　司



青森市水産指導センターでは、増殖センター貝類部の御指導のおかげもあり、平成７年度よりナマコの種苗量産体制が整いました。種苗生産の工程を簡単に説明しますと、春先に採卵することから種苗生産を開始します。２～３週間浮遊幼生を飼育した後、変態した稚ナマコを付着板につけ、付着珪藻を餌にする一次飼育、海藻粉末を餌にする二次飼育を行います。そして、冬になり平均体長が30mmになったものを20万個放流しています。

私たちの作業内容を簡単に言えば、ナマコが順調に成育できるような環境を作ってやることです。ナマコの種苗生産というと、適当に餌さえ与えていれば勝手に成育するため、手間のかからない楽な仕事であると思われるかもしれませんが、実際はいくつかの問題のため、けっこう手間をかけてしまっています。

まず１つ目は、大きさにバラツキができることです。春先に稚ナマコに変態したものは皆体長が300～400μｍとそろっています。それが冬の放流の時期になると、10数cmの食用サイズになるのもいれば、１mm程度にしかならないものもあります。そのため、定期的に大きさ別に選別しています。大小にグループ分けされたものの中でもさらに大小の差がでてきて、小グループの中から大きいものがでてくる一方、大グループの中には縮むものさえでてきます。

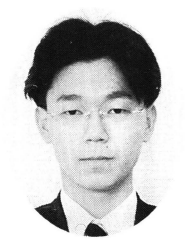
２つ目として、水の汚れがあります。餌料である海藻粉末による稚ナマコ付着板の汚れが、稚ナマコが死ぬ最大の原因であると考えられます。これは人間でいえば、汚れた空気の中で生活し、腐ったものを食べているようなものでしょう。ナマコの具合が悪くなっていき少しずつ死んでいきます。そのため、頻繁に水換えをし、餌のやり方も気を付けています。

３つ目は、コペポーダの発生です。コペポーダにより稚ナマコはのたうちまわって苦しみ、１日で水槽のナマコが全滅することもあるので、毎日注意深く観察し、大発生する前にコペポーダを薬品で駆除しています。また、以上の作業により、稚ナマコが“けが”や“やけど”をすることもあるので、作業は丁寧に行っています。

あまり動かない黒い塊のナマコなんか飼っていても面白くないだろうと思われるかもしれません。しかし、こいつらは図太いように見えて、実はデリケートであったり、無愛想に見えるが、けっこうかわいいやつらでもあるのです。

三厩村における海藻類種苗生産

三厩村役場　水産農林課　木　村　道　観

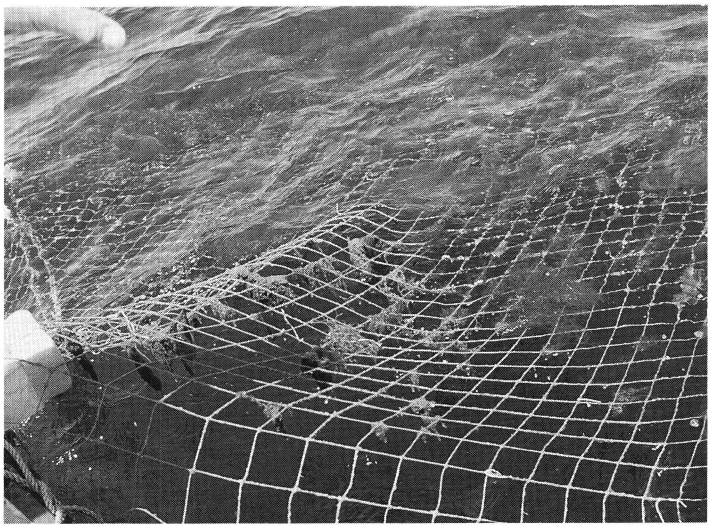


三厩村役場水産農林課の木村です。２年前に役場に採用となり、同時に１年間水産増殖センターに出向となりました。センターでは、４月から魚類部でマダラ・ニシン・ヒラメの種苗生産、育成と研修を受け、９月からは海草部で、マコンブ・エゴノリ等の採苗研修を受けてきました。私にとって専門外の作業ばかりで、戸惑いと不安とでいっぱいでした。

数年前から我が三厩村では、「作り育てる漁業」と言うことで、マコンブ養殖が始まっています。種苗である種糸は、県内外から購入し漁業者は、「三厩昆布」・「三厩の若生い昆布」を多くの人に味わってもらえる様に、雪解けの始まる春先から観光客で賑わう夏の水揚げまでの数カ月間、間引き作業や施設管理に自らの経験と知識を生かし努力しています。また、２年前からエゴノリ養殖試験を行っています。当初、いろいろな問題が浮き上がりましたが、三厩村漁業協同組合の「作り育てる漁業」への強い意気込みと漁業者との協力により解決しながら、試験を行ってきました。

現在私は、三厩村種苗供給施設でマコンブとエ

ゴノリの採苗試験を行い、小規模ですが地元の海で育った母藻を使い、地元の海域にあった種苗を漁業者に供給しています。しかし、現在使用している施設が老朽化しつつトラブルが絶えない上、機器類の整備が十分でないため、配管作業・海水作り・照明作り・種糸作りと１つ１つに時間がかかり、なかなか思うように進みません。今年は、マコンブ400m採苗し、沖だしに向けて水槽内で培養している他、エゴノリ採苗研修に参加する一方、地元での採苗、培養も順調に成育しており、これから先の成長に期待を込めているところです。



▲エゴノリ養殖



◀マコンブ藻体

来年度からは、種苗供給施設も新しくなり機器類等も豊富になることから、地元の海域にあった種苗を考えながら種苗生産し、「作り育てる漁業」をより多くの漁業者に取り組んでもらえるよう努力していきたいと考えています。

ウニ種苗生産２年目のジンクス



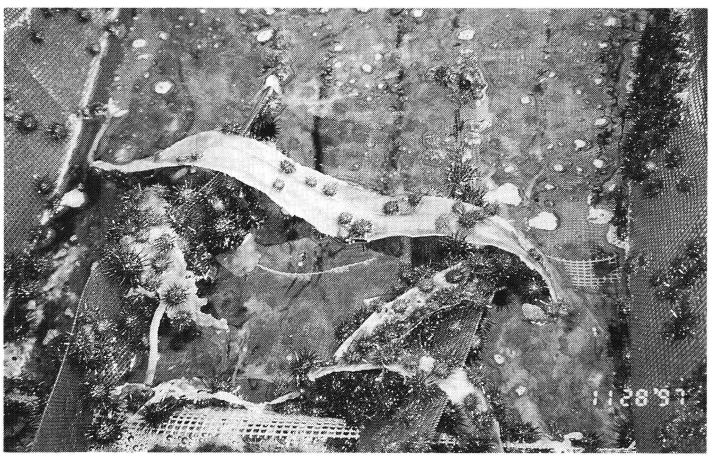
八戸漁連　種苗センター　小　又　　寛

『２年目のジンクス』ご存じですか、当センターでは平成４年からウニの種苗生産を行っていますが、もう６年も経ったのかという気がします。というのは、当センターに２年目のジンクスがどっかり腰をすえ昨年迄はウニの採卵、採苗時期（９月～12月）になると気が落ちつかなくなるのでした。

平成４年は先進地の技術をそのまま実行していたのですが、実際は７ラウンド中２回位成功する程度の技術だったのです。

平成５年度は天候も悪く他のアワビ、ウニ種苗生産機関でも生産がうまくいかなかった年でもありますが、それにまけない技術の確立が必要となったのです。

そこで平成５年以降、餌の培養からウニ幼生飼育技術および採苗方法すべてを検討しなおし、毎



▲漁協に配布されるのを待つキタムラサキウニの種苗

年少しずつ改良するようにしました。

特に、最近２～３年は、ウッド・ストーンやエアー流量計、石灰藻付きの採苗板での採苗等により採苗率や成長のアップが図られているところです。

ところで、今年平成９年度９月の第１～２ラウンドで、既に計画数量の種苗が確保されついに、２年目のジンクスがなくなったと思っていましたが、保険と練習をかねた第３ラウンドを行った所、餌の質が悪くなり失敗してしまいました。

種苗生産を行う者として、２年目のジンクスを忘れずに細心の注意を払って行う事の必要性を再認識しているこのごろです。

「沼ガニ復活」奮闘記

小川原湖漁業協同組合　市場課　**細　井　　崇**



平成９年春、それは「沼ガニ」との闘いの幕開けだった。昨年度、東北町と漁協が協力して、種苗生産、放流を目的とした「モクズガニ増殖事業」が開始された。

この事業の始まる経緯は、昔から湖内全域に数多く生息していたモクズガニ。甲羅の大きさが７～８㎝、体は全体が黒く、はさみに黒い毛を蓄えているのが特徴で、現在では広島県の“太田川”と共にモクズガニの主産地の１つとなっている。また、小川原湖周辺では、地元漁師をはじめ、地域住民に昔から食用として親しまれてきた。特にこの地域では、殻ごとつぶし、漉し汁にニラを入れ、しょうゆ味でじっくり煮た「ガニ汁」が人気で、超高級珍味と言われる程の絶品である。漁法は、湖岸に小型の定置網（胴網）を仕掛けて漁獲する方法で、今から30年前の豊漁時代には、年間約50,000kgが漁獲され、定置網１ケ統に約70kgくらいの漁獲があった。しかし、ここ数年漁獲量は減少。平成２年の10,300kgが平成６年には、半分以下の4,300kgに激減。このため、価格が高騰、小売りで１kg1,500円以上と“高根の花”となっている。原因は、成育場所である河川環境の悪化が一番と考えられる。

そこで、東北町がこの事態を打開するため昨年度、増殖事業費を予算化し、漁協に委託、漁協敷地内に水槽を設置、卵をふ化させ稚ガニを生産、放流する増殖事業を実施することになったのである。今回の増殖事業は３ケ年計画ということで１年目は種苗生産技術の情報収集（先進地視察等）、施設の整備を図り、２・３年目で種苗生産試験に本格的に着手、生産技術を確立し、数多く稚ガニを放流することを目的とした内容である。

そして生産試験開始のゴングは鳴った！早速、昨年度、県漁政課、内水試と合同会議を実施、更に、新潟県の栽培漁業センター村上支場を視察、生産技術の情報を収集した。帰省後は、情報をもとに施設の整備、備品等の準備を進めた。その後も、甲殻類種苗生産の実績を持つ、水産増殖センターを始め、県水産部の指導を受けながら、今年、４月、種苗生産試験を開始した。抱卵状態の親ガニを六ヶ所村の海水域（平沼）で漁業を営む漁師に依頼、27尾を確保、海水も三沢漁協より搬入、施設、餌料等の準備も整い、生産試験を開始しようとした。が、そこに思わぬ大きな落とし穴があった。湖内の調査に来ていた八戸水産事務所の普及員の方より、施設面、海水、餌料等の不備を指摘され、早速、設備の補修、海水、餌料等の対応にとりかかった。

ようやく、設備の補修工事も終り、海水、餌料等も、水産増殖センター、栽培漁業振興協会から支援をうけながら準備を整えていった。また、飼育面でも無知なところが多かったため、水産増殖センターに指導を依頼、飼育管理などいろいろな面で指導を仰ぎ、多くの知識を習得することができ、大きな自信となった。そしてようやく、全てが整った時はすでに５月中旬で、１回目の孵化は、すでに終了していたので、２回目の孵化に備えた。

その後、５月30日２回目の孵化寸前の親ガニが続出、親ガニを１匹、ポリエチレンタンクに収容、孵化実験を試みたが、何度も失敗。しかし、実験開始５回目で、ようやく成功、孵化した幼生の中から約１万５千尾を飼育槽に収容した。続けて翌

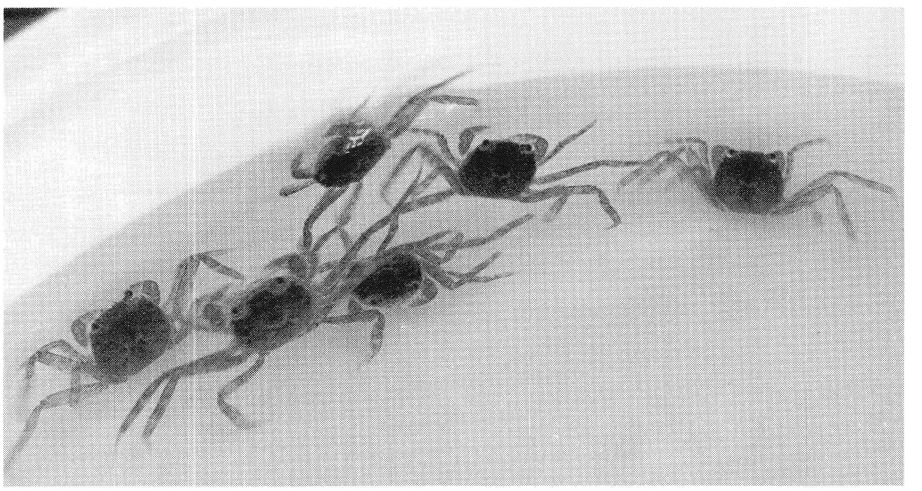
日も孵化に成功、約１万５千尾を、もう１個の水槽に収容し、合計３万尾、２個の水槽を使用して、幼生の飼育試験を開始した。

飼育試験の状況は、最初は順調に飼育していたが、飼育開始３日目、先に孵化した水槽で大事件がおきた。幼生が大量に減耗したのである。成育状況を確認したところ、１回脱皮した直後のゾエアⅡ期であった。原因は、６月の晴天続きで施設内の気温、水温の上昇が考えられるが、対応のしようもなく、そのまま飼育試験を続けた。その後は、飼育状況も順調であったが、エサ（ワムシ等）藻類（ナンクロ）の投与量において、不安な点が多く、何度も悩まされた。そして、特に今回、苦労したのが、海水注入量の維持である。水産増殖センターの協力により、海水を提供していただいていたが、移動時間が、片道約１時間と長く、搬入量も１度に３トンが限度。また、繁忙期である春の船曳漁解禁時期と重なったため、搬入が非常に困難であった。更に、メガローパ期に成長してからは、注水量も増量、運搬も毎日となり、嫌気がさすこともあった。しかし、県水産部、東北町、漁協職員の協力と励ましのおかげで続けることが出来た。飼育状況も順調に進み、ゾエア期からメガローパ期へと成長。この時期にはいり、共食い等で大量に減耗したが、結局、孵化後27日目で、合計613尾の稚ガニ（甲幅約１㎜～２㎜）まで成長させることができたのである。その後、約２ケ月間、中間育成し、尾数は減ったが、８月26日、東北町船ケ沢地区で稚ガニの放流式を行い、地元小学生が、稚ガニ（甲幅約１㎝）、450尾を小川原湖へ放流し、今年度のモクズガニ増殖事業を無事終了することができた。

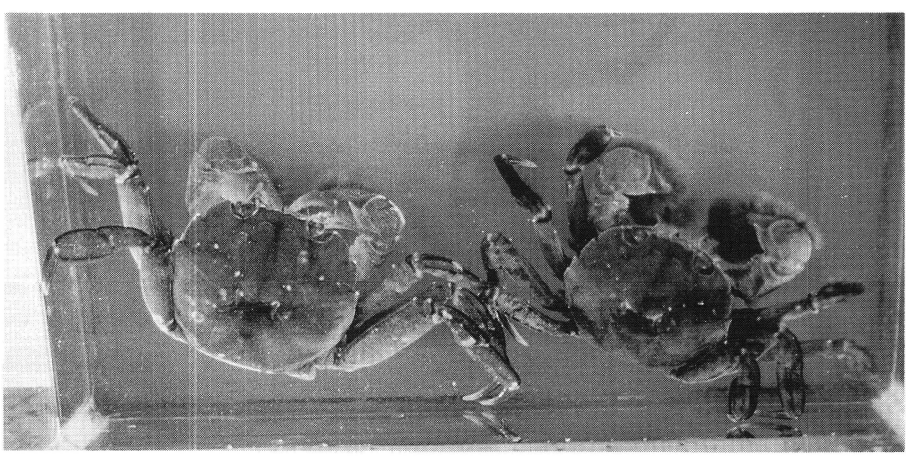
今年度の結果としては、はじめての種苗生産試験で、稚ガニの生産という大きな目的を達成することができ、自信にはなったが、大量生産技術の確立には程遠い状態である。又、この事業計画は、来年度までということで、技術的確立は非常に難しいが、来年度は今年の倍以上の種苗の生産を目標とし、将来的には、大量生産の技術を確立、小川原湖３大漁種であるシジミ、ワカサギ、シラウオに次ぐ漁獲が得られるまで、誰から何と言われようと、ドン・キホーテのごとく挑戦を続けたいと思います。

今回の増殖事業に共感いただき、ご支援いただきました多くの方々に対し、厚くお礼申し上げると共に、今後ともご指導の程よろしくお願いいたします。

終わりになりましたが、本稿執筆の機会をいただいた、県水産増殖センター青山所長に感謝申し上げます。



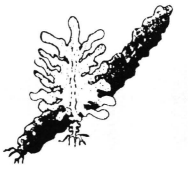
▲生産した稚ガニ



▲親　ガ　ニ



『コンブ』に関する豆知識　③



青森県水産増殖センター　総括研究管理員　須　川　人　志

コンブの成分

コンブには、カルシュウム、マグネシュウム、ヨウ素、鉄、亜鉛など人体に必要なミネラルが豊富に含まれています。また、乾燥食品でありながら、ビタミンC、ビタミンB群が安定的に含まれ、食物繊維が豊富であることが特徴です。

コンブの食物繊維

コンブには、細胞間や細胞壁の間に存在して藻体に柔軟性を与えているアルギン酸などの粘性多糖類が乾重量の30%近くも含まれています。これらはいずれも人間の消化液では分解できないため、エネルギー源にはなりませんが、人体の健康を保持するうえで重要な「食物繊維」としての効用が注目されています。

食物繊維はコレステロールや糖の吸収を押さえたり、有害物質と結合して体外に排出させるなどの生理的作用、整腸作用等があります。その結果として、糖尿病、心臓病、肥満、大腸ガンなどの予防効果が推定されています。

近年では、コンブなどの海藻類に、ガンを引き起こすような変異原性物質の効力を低減させる効果があり、昆布のだし汁よりも昆布そのものに効果が高いことが報告されています。

食物繊維の栄養学

人の健康を保つには身体で消耗するエネルギーを、その日のうちに食物を摂取して補給する必要が生じ、毎日とる食事は健康づくりの食生活とするため、栄養のバランスのとれた献立にすることが大切です。食物とは、ご飯、パン、煮物、焼き魚などのようにそのまま食べられるものをさし、食品を加熱（煮る焼く・蒸す・炒める）したり、加工されたものです。一方、食物の材料となるものが食品です。

食物の成分のうちで、消化管で消化・吸収され、身体の成分として利用されるものを栄養素と言い、栄養素以外の成分は非栄養素と呼び、表に示すようなものを指します。食物繊維は非栄養素に分類されますが、便秘を予防する単なる整腸作用だけでなく、血液中のコレステロール値を低下さ

表　栄養素と非栄養素

- 食物成分
  - 栄養素
    - たんぱく質（ペプチド・アミノ酸）
    - 糖　質（多糖・少糖・単糖）
    - 脂　質（中性脂質（単純脂質）・複合脂質）
    - ミネラル
    - ビタミン
  - 非栄養素
    - 有用成分 …… 食物繊維（難消化性多糖など）
      - ①食物の滞腸時間を短縮
      - ②便通をよくする
      - ③有害成分の吸収が抑えられる
    - 無用成分および作用の有無が判然としていないもの …… ワックスなど
    - 有害成分
      - 難分解性有機化合物 …… BHC，PCB，DDTなどによる汚染
      - 有毒性無機化合物 …… Hg化合物，Cd化合物など
      - 放射性元素 ……
        - ^{3}H（トリチウム）
        - ^{14}C（炭素14）
        - ^{90}Sr（ストロンチウム90）
        - ^{137}Cs（セシウム137）
        - ^{238}U（ウラニウム238）
        - ^{239}Pu（プルトニウム239）など

せたり、栄養素の吸収を妨げる作用があります。

一般に食品を加工すればするほど、本来その食品に含まれている食物繊維は取り除かれます。例えば、玄米の精白度が進むほど、玄米中に含まれていたセルロースやヘミセルロースの除去のされ方が多くなり、小麦の殻粒でも精白する過程で取り除かれてしまいます。黒パンや全粒パンのように表皮も粉砕している場合の方が、白パンよりも食物繊維の含量が多いのは当然です。

精製した食品を常食している欧米人（白人）はアフリカ人に比べて、食物繊維の一日の摂取量が少ないという調査結果があります。イギリス人のバーキットは、白人に大腸ガンの発生率が高いことと、白人が食物繊維をあまり食べていないこととの間に関係があるのではないかと考え、「繊維説」という学説を提唱しました。その説によると、食物繊維が非常に少ない食事を続けている人は小腸や大腸の消化管内に吸収されなかった残渣が長時間とどまり、消化管壁に対して悪い影響を与えてしまうのであろう、さらに、もしも食物残渣の中に発ガン性の物質や発ガン性を促す物質が存在する場合には、その物質が長時間にわたり消化管壁と接触することによって発ガンする危険性が増大するというものです。バーネットの「繊維説」は最近の多くの研究結果で確かめられています。

私たち、現在の日本人の場合、食物繊維の一日あたりの摂取量は約20ｇであろうと推定されていますが、食生活が欧風化するにつれて食物繊維の摂取量がだんだんと少なくなっていく傾向にあります。これはとても残念なことです。

さて、食物成分を化学的に分析すると、①水分、②脂質、③タンパク質（窒素を含むもの、含窒素化合物）、④炭水化物（糖質と繊維質）、⑤灰分（ミネラル）、⑥ビタミン類、に分けることができ、現在、世界中の人々から理想的な食事であると注目されている日本型食事は、「④炭水化物」の占める割合が多いのが特徴です。

栄養学の分野では、炭水化物は糖質と繊維質に分けられます。

炭水化物は表のように系統的に分類されますが、日常の食品中に含まれている糖質は、消化管内の消化酵素によって単糖類に分解されると同時に吸収され、血液中に入ります。単糖類にはぶどう糖、果糖、ガラクトース等があり、人間の体細胞に運ばれ、細胞が生きるためのエネルギー源として利用されます。糖質１グラムが分解され生じるエネルギーは４キロカロリーとされています。

一方、繊維質は消化酵素の影響を受けないという性質があり、難消化性多糖類といわれており、一般には食物繊維（セルロース、ペクチン、キチン、ポリデキストロース、ヘミセルロース等）と呼ばれています。

食物繊維は食物の細胞間や細胞壁にある成分で、大豆や果物・野菜・海藻やきのこ類に多く含まれています。食物繊維が注目されている背景には、近年、日本人の食生活が脂肪の多い肉食中心に偏り、野菜等を食べる量が少なくなってきた事情があります。その上に、運動不足と食べすぎが重なって、いろいろな健康障害が出てきているからです。食物繊維は元来、エネルギー源としてはほとんど期待できませんが、次の点で生理効果があるので盛んに研究され注目されています。

①空腹感を満たし、②便秘を防ぎ、③糖質、脂質、タンパク質の吸収を遅らせ、④異物の吸収を妨げ、⑤血中のコレステロール値

表　炭水化物の種類

多　糖　類	でんぷん　繊維素（セルロース）　ペクチン　デキストリン ヘミセルロース　キチン　ポリデキストロース		
少　糖　類 （オリゴ糖）	フラクトオリゴ糖　ガラクトオリゴ糖 イソマルトオリゴ糖		
二　糖　類	麦芽糖（マルトース） 乳糖（ラクトース） 蔗糖（スクロース） イソマルトース	トレハロース セロビオース	マルチトール ラクチトール
単　糖　類	ぶどう糖（グルコース） ガラクトース マンノース 果糖（フルクトース） リボース キシロース アラビノース リブロース キシルロース	ガラクツロン酸 グルコサミン	ソルビトール マンニトール キシリトール

を低くし、⑥血糖値の上昇を抑えます。

最近の研究によると、食物繊維は腸内細菌によってある程度分解され、その分解成分が体内で利用されていることがわかってきました。食物繊維は消化酵素によっては分解されないので、消化管の下部へ下部へと押しやられ、遂に盲腸に滞留します。盲腸や結腸には通常、乳酸菌やビフィズス菌等の腸内細菌が寄生しており、これらの腸内細菌は食物繊維を分解（消化）することができるため、その分解産物から栄養分を得て生きていると考えられています。この現象は発酵と呼ばれていますが、分解産物のうち腸内細菌類に利用されなかった成分（短鎖脂肪酸）は腸管から吸収され、人体の側でエネルギー源として利用されることになります。このようにして大腸で発酵・吸収された短鎖脂肪酸はインシュリンの分泌を刺激しないし、血糖値を上昇させないので、小腸で消化・吸収される糖質（ぶどう糖・果糖・ガラクトース等）の働きとは性質が異なっています。

腸内細菌による発酵・吸収の研究が進むにつれて、食物繊維のエネルギー価を０とする考え方は見直されています。この問題については、国際シンポジューム（「難消化性糖類のエネルギー評価)」、1990年、京都）が開かれたりして、現在、世界中の研究者によって検討されている段階です。

米を主食とした日本型食事は糖質からのエネルギー供給が大きく、健康な食生活を営む上で重要なことです。

体内において、糖質とタンパク質から生じるエネルギーは１グラムあたり４キロカロリー、脂質は１グラムあたり９キロカロリーです。したがって、体内で同じ量のエネルギーを得るには脂質は少量で足りるため、糖質とタンパク質に比べて油っこいものを食べすぎると摂取エネルギーが過剰になってしまいます。

食べすぎても、逆に少食すぎても健康を損なうことになってしまいます。丈夫で長生きするには、春夏秋冬、四季折々のとり立ての旬の材料を取り入れた美味しくて楽しい食事とし、栄養的にはバランスがとれていることが大切です。

県水産修練所から「県立海洋学院」に名称が変わり、学院生募集中です！

募集人員	20名
入学資格	男女を問わず中学校卒業以上の学歴を有する者
修学期間	１年（寮完備）
願書受付期間	平成10年２月３日～２月13日
提出書類	入学願書　写真添付（３×３㎝判、上半身脱帽正面向） 履歴書 健康診断書 最終出身学校の成績証明書 ※入学検定料不要
入学選考	時期　平成10年２月下旬～３月７日 内容　筆記試験（中学校卒業程度の一般教養）及び面接試験 場所　八戸市、むつ市、青森市、鰺ヶ沢町
合格発表	平成10年３月中旬
経費	授業料及び寮費は無料 ただし、食費、学外研修費、資格取得講習費が必要 入学時別途納入金　50,000円（実習服・研修服・合羽・長靴・教材費） 研修資金貸付制度（無利子）有
二次募集	定員に満たない場合に行なう。
入学日	平成10年４月10日

※詳しくは青森県水産修練所、又は各水産事務所、水産業改良普及所までお問い合わせください。

青森県水産修練所　〒031－0841　青森県八戸市大字鮫町字下盲久保25－131
☎0178－33－0049