

石花菜的养殖方法

I. 石花菜养殖的生物学基础

李宏基

(山东省海水养殖研究所)

石花菜在分类上属红藻门 (Rhodophyta) 真红藻纲 (Protofloridae) 石花菜目 (Gelidiales) 石花菜科 (Gelidiaceae) 石花菜属 (Gelidium)。

由于石花菜体内含有大量的胶质,是制作琼胶的良好原料,故为海藻中的重要种类。近几年来,我国采用石花菜人工筏式养成获得成功,为海藻养殖业增加了新的种类。

一、石花菜的种类与分布

石花菜的种类很多,世界上约有70个种,多产于太平洋、大西洋的暖海中,在我国约有10余种。养殖的石花菜以及有关种类有以下几种。

(一) 石花菜 (*Gelidium amansii* Lamx.)

此种石花菜藻体扁平,多次羽状分枝,小枝互生或对生。长达20cm左右,深红色或棕红色。藻体具韧性,多生长在低潮线以下,水深、流急、水质澄清的海区,也可生于潮间带的石沼中,垂直分布受当地透明度的影响。本种是制琼胶的良好原料,在我国分布很广,为养殖主要对象。

(二) 大石花菜 (*Gelidium pacificum* Okam)

藻体近似石花菜,但体形较大,一般长10—20cm,大的可达30cm以上。藻体扁平,3、4次羽状分枝,或对生。枝较长。成熟藻体的顶端小枝呈簇形穗状,十分明显。

大石花菜为亚热带性海藻,分布于我国东海沿岸,产于浙江、福建,是良好的养殖种类,也

是制琼胶的上好原料。

习见的石花菜还有小石花菜 (*G. divaricatum* Martens.)、细毛石花菜 (*G. crinale* Lamx.) 中肋石花菜 (*G. japonicum* Okam.) 等。

(三) 鸡毛菜 (*Pterocladia tenuis* Okam.)

鸡毛菜与石花菜同科不同属,但形态相似,藻体直立,为3—4回羽状分枝,枝扁压,两缘较薄,顶端钝圆形。体长5—12cm,往往呈塔形轮廓。发育成熟的果孢子体(囊果),在枝的一面呈半球形隆起,具有一孔。

鸡毛菜在我国分布广,多与石花菜混生同

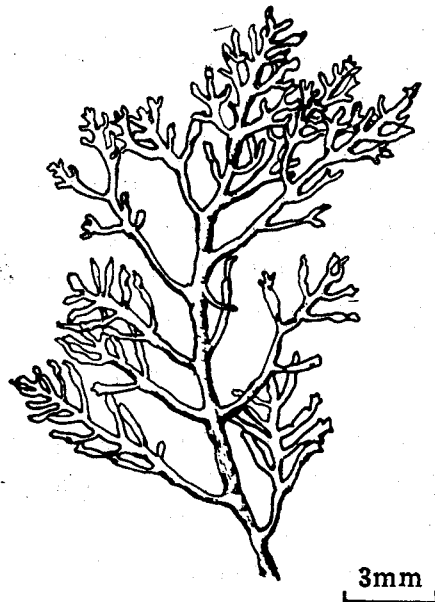


图1 大石花菜成熟藻体的顶端小枝
(中国经济海藻志)

一水层岩石上。以野生石花菜为苗种时,往往与石花菜一起采上,虽然鸡毛菜含有琼胶质,可以制作琼胶,但它的藻体薄,个体较小,重量轻,作为苗种进行养殖时,应将其剔出,避免影响石花菜的产量。

二、石花菜的形态构造

石花菜呈紫红色,但因环境不同,也可呈深红色或酱紫色,生活在受光多、营养盐少的海区,呈淡黄色。石花菜的藻体直立丛生,或单株生长,藻体主枝扁压,上部的枝为亚圆柱形,下部枝横断面为椭圆形,大者可达23—25cm,一般为15—20cm,很少见到30cm者。羽状分枝4—5次,互生或对生,到尖端越分越细,主枝上生侧枝,侧枝上再生小枝。主枝、侧枝和小枝,除大小宽窄不同,其它形态则一样。由于生活条件不同,有的石花菜藻体较粗,有的较细,假根呈圆柱形,有少数分叉歧,尖端固着于岩礁上。

藻体的基本构造可分为髓部与皮层两部。髓部主要由无色稀疏的长柱状的柔细胞所构成,有细胞间隙或略有丝体填充。皮层最外一层细胞排列紧密,表面无厚膜,此即表皮层。髓与表皮之间为皮层,皮层细胞紧密排列,细胞间充满细小的丝状细胞。

髓部的长柱状柔细胞间,有丝状细胞,两种细胞的空隙充满了胶质,形成了紧密的组织,因此,石花菜便成为理想的琼胶原料。

石花菜每个分枝的顶端,有1个顶端细胞,藻体分枝的生长即借顶端细胞的分生作用。

三、石花菜的繁殖

石花菜的繁殖分为孢子繁殖和营养繁殖两种。孢子繁殖中又有有性繁殖及无性繁殖。一般说石花菜的繁殖是指孢子繁殖而言。石花菜分为3种藻体,即配子体、孢子体及果孢子体。

(一) 配子体

配子体为单相世代。分雄性配子体及雌性配子体,石花菜的配子体为大型藻体,雌雄不易

辨别。雄配子体成熟时,其生殖小枝的顶端产生精子囊,精子成熟后,随水流附着于雌配子体的受精丝上,经受精丝进入果胞与卵交配而成为合子。

配子体多年生,每年夏季都产生精子和卵,受精后发育成果孢子营有性生殖。

(二) 果孢子体

果孢子体为石花菜的第3个世代。精子经受精丝进入雌配子体的果胞与卵交配形成合子后,合子立即萌发,由基部长出平行于中轴丝的果胞枝,再生许多分枝,伸入营养组织,顶端细胞形成果孢子囊,囊内只生1个果孢子。雌配子体形成果孢的小枝,由于发育产生果孢子囊,外部皮层进一步发育形成膨大的囊果。所谓果孢子体就是寄生于雌配子体上形成果孢子体的囊果。囊果形成于专门的小枝靠近尖端的稍后处,呈球形,成为带尖细尾巴的球,球的两侧各有一孔称为果孔,果孢子即从果孔排出。果孢子排列为弹跳式并左右轮流排放。

(三) 四分孢子体

从囊果中放出的孢子为果孢子,果孢子长成大的藻体为孢子体,石花菜的孢子体为双相世代。它产生的孢子为四分孢子,所以石花菜的孢子体称为四分孢子体。四分孢子体成熟前,外形与雌雄配子体一样,难以互相区别,但到成熟时期,都在藻体的中部单独的小分枝上,产生孢子囊,这种小枝称为孢子囊小枝。四分孢子囊小枝扁平呈棒状,四分孢子囊排列在小枝两侧,双相的孢子母细胞,经减数分裂而成四分孢子。

四分孢子囊从孢子囊小枝排出,体积膨大上浮水中,不久崩裂放出四个四分孢子,四分孢子双双下沉,其中两个萌发为雌配子体,两个萌发为雄配子体。

四分孢子体多年生,每年夏季都产生孢子囊小枝并放散四分孢子营无性生殖。

石花菜的营养繁殖主要是假根再生繁殖和匍匐枝营养繁殖两种形式。另外,藻体的任何一部分均可再生,其实质也是1种营养繁殖。

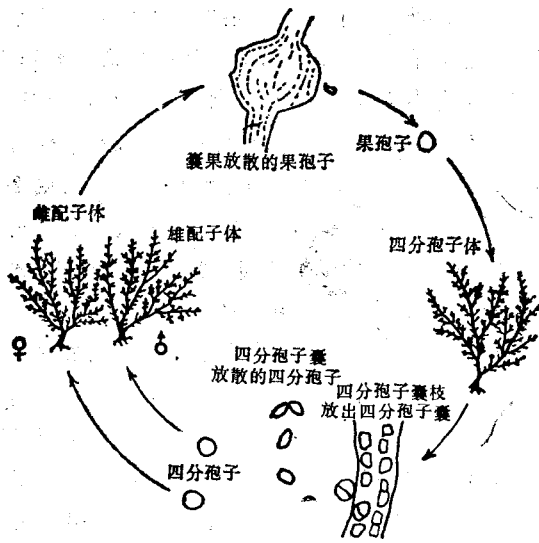


图2 石花菜的孢子繁殖

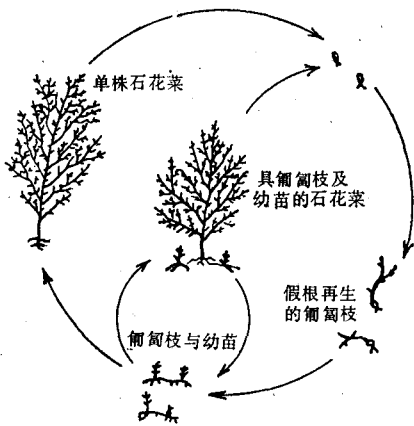


图3 石花菜的营养繁殖

自然界中野生石花菜的繁殖，营养繁殖是重要方式。因为石花菜为多年生海藻，它的假根纤细，容易为采捞者拔断，或被风浪折断，残存的假根可立即进行再生或越冬后再生长，形成匍匐枝再长成直立的幼苗。石花菜的匍匐枝也能繁殖成新的匍匐枝。匍匐枝可来自孢子，也可来自匍匐枝，还可来自假根的变态。

石花菜即使在冬春时节大藻体被采捞殆尽，翌年秋冬又能长出繁茂的藻丛，是营养繁殖

的结果。

四、石花菜的生态

(一) 水深

石花菜的自然分布，一般从低潮带开始到其以下6—10m的海底岩礁上。石花菜分布的深水区，一般弱光藻类已不多见，故石花菜为最能适应弱光的海藻类之一。但是，在中潮带的石沼中，低潮带也均有石花菜分布，可见它又是能利用强光的种类。

(二) 水温

1. 生长与水温的关系 石花菜生长的最适温为20—28℃，以22—26℃的水温生长最快，以8℃以上为生长适温。8℃以下生长很慢，5℃以下生长不明显，大约在1—2月的冬季温度1—2℃时，石花菜基本不生长，估计限制其生长的温度约为0℃。所以，在冬季低水温期，位于黄、渤海的辽宁、河北及山东北岸部分浅海区的石花菜均处于不生长的越冬状态。

2. 繁殖与温度的关系 石花菜的生长最适温为夏季的高温期，而繁殖亦在此时期。据调查，青岛沿岸石花菜的四分孢子囊小枝的成熟状况是，从6月中旬开始放散孢子，到7月中旬达到盛期，并可持续到8—9月，因此，20—27℃为四分孢子繁殖的适温。果孢子囊(囊果)出现期略晚于四分孢子囊。

(三) 光照

1. 大藻体与光强的关系 实验表明，光线越强石花菜生长越快，光线越弱生长越慢，过去有人认为，石花菜为低光强和阴生红藻，生活深水以藻红素利用蓝绿光而生活。实验证明了石花菜在海面生长不仅不受强光抑制，反而生长最快。可见，石花菜既耐弱光又好强光。

2. 幼孢子体与光强的关系 石花菜的孢子萌发后，形成多细胞藻体受到直射阳光即刻死亡；在弱光下的匍匐枝不能直立，在5000lx以上的光强下，匍匐枝生长快而且可以直立长成幼苗。