



# 江苏省南部沿海条斑紫菜壶状菌病的调查研究

## AN INVESTIGATION OF CHYTRID-DISEASE IN *PORPHYRA YEZOENSIS* IN THE COASTAL WATER OF SOUTH JIANG SU

马 家 海

(上海水产大学水产养殖系, 200090)

Ma Jia-hai

(Department of Aquaculture, SFU, 200090)

**关键词** 条斑紫菜、壶状菌病、壶状菌

**KEYWORDS** *Porphyra yezoensis*, chytrid—disease, *Olpidiopsis* sp.

从七十年代开始到八十年代中期,我国北方的条斑紫菜栽培业相继发生过大面积的病烂,造成了人歉收,威胁着紫菜的稳定生产并且严重地打击了生产者的积极性,因而紫菜病害的研究逐渐地开始引起人们的注意。近年来,由于育苗、栽培技术的改进和加工机械的大量引进促进了条斑紫菜栽培的迅速发展,但是各种各样病烂现象仍然时有发生,有时还造成较大的危害,对于这些病害至今还缺乏认真的调查研究。作者通过近三年的观察,确证了江苏南部沿海的栽培条斑紫菜存在着壶状菌。在国外,日本学者新崎盛敏(1960)<sup>[14,16]</sup>首先报导了壶状菌病。之后关于这种病害的病症,发生情况及环境条件等,右田清治(1969)<sup>[9]</sup>(1973)<sup>[4]</sup>、安部升等(1979)<sup>[11]</sup>、太田扶桑男(1980)<sup>[6]</sup>、藤田孟男<sup>[10]</sup>(1980)、切田正憲等(1980)<sup>[7]</sup>、(1981)<sup>[8]</sup>、山下辉昌等(1982)<sup>[3]</sup>、鸟内(1984)<sup>[12]</sup>、松本(1984)<sup>[13]</sup>、日本资源协会(1986)<sup>[5]</sup>、半田亮司等(1986)<sup>[10]</sup>等都作过较详尽的调查研究。在我国这种病害尚属初次报导<sup>[1,2]</sup>。本文就该病在江苏省南部沿海的发病状况及其和海况条件的关系,对照日本有明海海区进行比较分析。

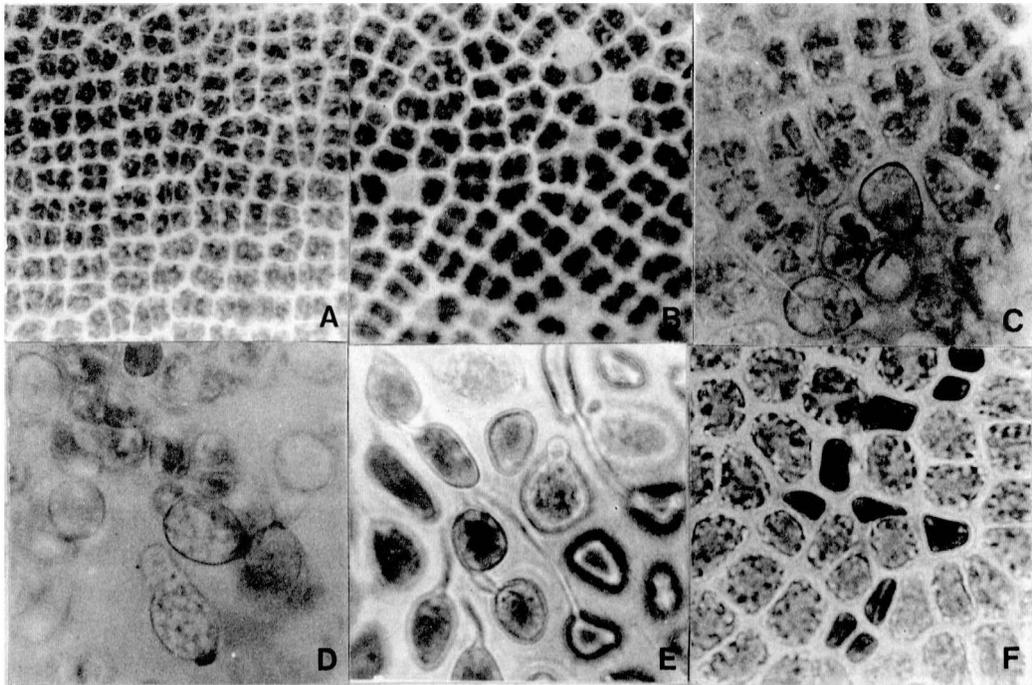
## 1 观察结果

患病的条斑紫菜细胞内寄生着的病菌体为拟油壶菌属的一种(*Olpidiopsis* sp.)。该菌在分类学上应属链壶目(Lagenidiales),但因以前一直隶属壶状菌目(Chytridiales)故得名壶状菌<sup>[17]</sup>。菌体大小不一,直径为5.5~18.2微米,大多数为8.1~10.2微米,呈一团椭圆形或球形的原生质团完全埋在紫菜细胞内部,寄生菌体内有大小颗粒和油滴,颜色与正常紫菜细胞有明显的区别,呈稍带发亮的淡绿色或黄绿色(图版A、B、C)。被寄生的紫菜细胞变形萎缩呈挤压状,色素体被推向细胞的一端。通常一个藻体寄生一个菌体,偶而也有二个、三个菌体,稍后可以发现众多的菌体一端产生类似紫菜细胞内容物凝集在一起的浓绿色突起(图版C),这种现象在患病的紫菜藻体内十分普遍。菌体经反复多次分裂形成游孢子,且在紫菜藻体表面伸出排放管(图版D)。游孢子由排放管放出,游孢子为不规则的长卵形,有2~4个无色小颗粒,腹生2条长短不一的鞭毛,静止后变

成球形的游孢子,直径约为2.5~3.5微米,着生在紫菜叶状体后立即长出萌发管穿入细胞壁,在细胞内部形成菌体。据作者长期观察,由于江苏南部海区壶状菌病的发生发展较为缓慢,因而孢子的放出十分少见,但在藻体上常可镜检到孢子放出后残留的菌体壁(图版F)。据太田扶桑男报导<sup>[4]</sup>,壶状菌容易寄生在幼芽(1~10毫米)和幼叶(10~30毫米),并引起严重的危害,在紫菜成叶上却很少寄生。我们的观察表明江苏南部沿海的条斑紫菜从10~11月份的幼芽、幼叶到翌年3~4月份的成叶均有壶状菌,但未造成严重的危害。菌体的着生位置大都在藻体的梢部边缘,基部也偶有出现(图版E)。值得注意的是不仅营养细胞内,而且在未成成熟的果胞内和果孢子囊内也有菌体,这说明菌体可能寄生在紫菜丝状体中度夏,成为第二年度紫菜的感染源。通常在400倍显微镜视野下只观察到几个乃至几十个寄生菌体。由于藻体上寄生菌体的细胞数一般都不超过10%,因而外观上与健康藻体并无显著的差异,只是在一些严重患病的藻体上可以见到若干病烂的空洞,这可能是患病藻体流失的主要原因。在储存二个月的冷藏网上仍可检出壶状菌,说明该菌对低温、干出具有较强的抵抗力。

## 2 海况条件和病情分析

紫菜栽培海区是一个各种各样生物与非生物因素相互制约的海洋环境生态系。在这个生态系中,海洋环境有时有利于病菌体的侵入与蔓延,有时则有利于紫菜对病菌体的对抗,因而人工控制改善海洋环境条件就能避免或减轻各种病菌体的危害。吸取过去曾发生过大面积烂菜的经验教训,近年来各海区在人力发展紫菜栽培业的同时,都把防治病烂摆在十分重要的议事程上来考虑,并采取一些行之有效的栽培技术措施,以防止病害的发生或使之难以迅速地蔓延而造成实质性的危害。尽管近年来我们在整个叶状体栽培过程中都观察到壶状菌的发生,但它未曾给生产带来严重的威胁,也未对加工产品的质量造成很大的影响。相反,壶状菌在日本是一种危害十分严重的病害,尤其在南部海区最为严重,这种病害使日本主要的紫菜产地——明海海区的秋苗网紫菜受到很大的损失<sup>[3,10,12,13]</sup>。究其原因作者归纳起来可能有以下几个方面:



图版 条斑紫菜叶状体上的壶状菌

Plate *Olpidiopsis* sp. in leafy thalli of *Porphyra yezoensis*

A 正常的紫菜细胞; B 低倍镜下的壶状菌; C 发育中的菌体; D 长出孢子排放管的菌体; E 寄生在藻体基部的菌体; F 孢子放出后残留的菌体壁

## 2.1 北方外海型海区

据资料报导<sup>[3]</sup>,壶状菌病感染的最适水温为15~20℃,其中尤以20℃时最易感染和寄生,水温10℃时孢子的感染和寄生既慢又少,5℃以下不感染。

表1 江苏省南部沿海和日本有明海月平均水温的比较

Table 1 Comparison of the monthly average water temperature in the coastal waters of south Jiang Su with the monthly average water temperature in Ariake Sea of Japan

海区	月份	9	10	11	12	1	2	3	4
江苏省南部		23.88℃	10.35	14.77	10.49	8.12	4.87	8.26	12.53
日本有明海		25.60℃	22.66	16.13	11.54	7.97	7.58	9.86	13.60

由表1可见,在日本有明海最易感染壶状菌的季节是10月和11月上旬。由于此时江苏南部沿海的水温要比有明海低,加上该海区的壳孢子采苗时间很长,需从9月下旬一直延至10月20日左右,水温20℃时的最易感染期往往还在进行壳孢子采苗,因而其危害自然也较有明海要轻得多。

其次,江苏省南部海区多为开放性海区,常年风大浪高,潮流通畅。据测定,大潮时,如东新港近岸处的平均流速为25.0厘米/秒,有明海的大潮时仅为17.8厘米/秒;小潮时,前者为9.5厘米/秒,后者仅达7.2厘米/秒。据山下辉昌等报告<sup>[9]</sup>,流速5厘米/秒时孢子很易寄生感染,10厘米/秒以上则很难发现,这样,江苏省南部沿海海区潮流的水平流动—大交换,波浪的垂直搅动—小交换以及紫菜藻体表面与周围接触海水的微交换都优于有明海内湾型海区,因而虽然壶状菌病常有发生,但客观上,北方外海型的海况条件制约了病害的蔓延发展。

## 2.2 条斑紫菜的质地

国内外专家普遍认为,江苏省的条斑紫菜颜色、光泽、香味均系上乘,但藻体偏硬,柔软度较差。优质的条斑紫菜一般柔软可口,一放入口中,经唾液掺混便很快溶化。作为紫菜柔软度的标志是易溶度。我们曾用荒木氏的方法测定江苏省南部海区的紫菜,其易溶度约为300~400秒左右,比有明海海区的条斑紫菜高出一倍以上。由于壶状菌多寄生在幼苗或比较薄嫩的紫菜藻体上,所以病菌在这种偏硬性的藻体上的繁衍就受到明显的抑制。

## 2.3 栽培方法

吸取过去大面积烂菜的经验教训,近年来已认识到减少栽培密度,提倡适度范围的密植的重要性。首先在采苗密度上对不同海区、不同季节规定一个相应的采壳孢子密度,如东东部海区一般掌握在每100倍视野10~15个孢子(筛绢法)。网帘的网目由原来的20~22厘米扩大到26厘米,台距10米以上,区距30米以上,同时还不断地向流水畅通的外海滩涂开拓,这样的海区布局不仅促进了紫菜生长,而且增加对病害的抵御能力,克服了过去海区布局过密,紫菜生长受抑制,生活力减弱而诱发的多种严重病烂。适度的合理密植无疑是防止壶状菌病发生和蔓延的重要措施之一。

在调查中我们还发现,潮位高,干露时间长的海区的藻体发病率较低,而潮位低,干露时间短的海区,壶状菌病情较重。由于菌体是寄生在藻体细胞内,要想在不伤害藻体细胞的情况下,杀伤菌体实际上是很困难的,因而运用干出来防治壶状菌较难奏效。但是壶状菌的孢子耐干力较差,实验证明,4小时以上的干出,孢子的附着和寄生就有所减少,干出5~6小时孢子的减少尤为明显,因而干出在一定程度上抑制了菌体的蔓延。目前该海区的潮位普遍偏高,一般干露时间均在3~4小时,也有不少海区干出时间长达5~6小时,这可能是壶状菌病发生和蔓延速度较慢的原因之一。

## 2.4 采收

由于近年来栽培管理技术的进步和全自动加工装置的引进,一般都采取定期分批轮流采收的方法,上一轮采完后下一轮又接着开始采收。同时由于外海性海区容易因风浪大而把较长的紫菜打掉,因而采收的间隔时间相对地缩短了,有时在网帘上的紫菜出现壶状菌病往往还没有蔓延开来即被采摘掉,合理的采收不仅是高产的

重要措施,也防止了病菌的扩展。

综上所述,观察表明江苏省南部沿海的条斑紫菜确有壶状菌病。由于客观海况条件与栽培措施的改善,该病害尚未能酿成严重的灾害。但是随着条斑紫菜栽培业的迅速发展,防止壶状菌病的发生与蔓延仍应引起有关方面的足够重视。

本调查研究得到江苏省启东县(市)、如东县水产局的大力支持;本文照片由张敏洗印,特此一并致谢。

### 参 考 文 献

- [1] 张佑基,1988.紫菜养殖,126-128.农业出版社(京)
- [2] 曾呈奎等,1986.海藻栽培学,206~207.上海科学技术出版社.
- [3] 山下辉昌等,1982.壶状菌病の防除技术に關する研究.福冈县有明海水产试验场研究业务报告,1-83.
- [4] 日本水产学会编,1973.サリの病气,12-20,70-80.恒星社厚生閣.
- [5] 日本资源协会,1986.浅海养殖,202.(株)大成出版社.
- [6] 太田扶桑男,1980.のり検診手引.,26.日本九州山口海苔増殖研究連絡協議会.
- [7] 切田正憲等,1980.壶状菌の生理生态——II.福冈县有明海水产试验场研究业务报告,21-25
- [8] 切田正憲,1981.のり壶状菌病の生理、生态——III.福冈县有明海水产试验场研究业务报告,27-45.
- [9] 右田清治,1969.养殖アマノリの壶状菌病について.长崎大学水产学部研究报告,(28):131-145.
- [10] 半田亮司等,1986.昭和59年度、のり生产について、特に育苗期に発生した壶状菌病に關連して.福冈有明水试研报,13-19.
- [11] 安部升等,1979.のり壶状菌病の生理、生态について—I.福冈县有明海水产试验场研究业务报告,19~33.
- [12] 鸟内,1984.柳川地区にツボ状菌大発生.海苔タイムス,第1071号:2.
- [13] 松本,1984.三重县のツボ菌調査.海苔タイムス,第1071号:2.
- [14] 新崎盛敏,1960.アマノリ类に寄生する壶状菌について.日本水产学会志,28(6):543-548.
- [15] 新崎盛敏等,1960.のりの病害,特に1959年漁期东京湾奥部ごみられた癌肿病、壶状菌病について.日本水产学会志,26(11):1074~1079
- [16] 藤田孟男,1980.大和地先のり漁場の潮流について.福冈有明水试研报,55—61.
- [17] Smith, G. M.,1955. *Cryptogamic botany*, Vol.1. *Algae and Fungi*. 390~393. McGraw-Hill Book Company, Inc.