

长山列岛底栖海藻的分布和丰盛度*

李熙宜 陈本洲 卞正和
(养殖系)

提 要

长山列岛自然条件优越,初步调查,底栖海藻共有109种,其中45种属经济海藻。在各大岛屿,潮间带底栖海藻的覆盖度可达4级(50~75%)。许多优势种的生物量较大,如羊栖菜 *Sargassum fusiforme* (Harv) Setch.、海罗 *Gloiopeltis furcata* (Postel Rupr) J. Ag.、缘管浒苔 *Enteromorpha linza* (L.) J. Ag.、鹿角菜 *Pelvetia siliginosa* Tseng et C.F. Chang.、肠髓藻 *Myelophycus caespitosus* Kjellm.和海雹菜 *Brachytrichia guoyi* (C. Ag.) Born et Flah.等。

各岛屿藻类的水平分布基本上是由东南向西北递减,即分布在东南端的海洋岛藻类种类最多,獐子岛次之,位于西北端的广鹿岛种类较少。

调查和分析各岛屿海藻群落的生境,基本属于:岩岸、石砾、泥沙滩和沙滩四种,不过有些生境并不典型,常形成混合型。

关键词 优势种、生物量、覆盖度。

长山列岛(长海县)位于辽东半岛东南侧,黄海的北端,自然条件优越,水产资源十分丰富。各类水产资源的概况先后都有过报道,唯底栖海藻资源状况除在五、六十年代由中国科学院海洋研究所和辽宁省水产研究所有零星报道,82年东北师大学报略有提及外,至今尚未见到系统的调查报告,所以,较全面地了解长山列岛底栖海藻的分布、丰盛度及群落状况,在理论上,或者在资源的开发利用上都具有重要意义。

我们于八六年九月初到八七年六月底的近一年时间内,每逢大潮日,多次分批到长山列岛的五个主要岛屿:广鹿岛、大长山岛、小长山岛、獐子岛和海洋岛进行调查研究。整个调查过程中,受到长海县水产局的大力支持并提供有关水文气象方面的宝贵资料,在此,我们深表感谢。

自然条件

长山列岛由66个大小岛屿及47个砣礁组成,海岸线长428.5公里,海域面积为2980平方公里。各大岛屿由于地形延伸构成周围众多的大小海湾,岩岸较多,在滩涂中也掺杂有大小石

本文于1987年7月21日收到。

*参加工作的还有:海养八三班梁友、徐高峰、杨慧萍、张庆杰和海养八四班的曹丽、吴立新、刘润凤、谭学群、陈洪大。

块、石砾及石礁，具有发展海藻增养殖的良好条件。海底沿大陆岸向外倾斜，由此构成北部水浅、南部水深，海岸陡峭，潮间带较狭窄等特点。

长山列岛年平均气温与水温的变化见表1。

表1 长山列岛气温与水温对照表 (°C)

月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
气温(°C)	-4.9	-3.3	1.9	7.9	13.4	17.8	22	23.8	20.4	14.2	6.1	-1.3
水温(°C)	3	1.1	1.9	4.9	9.7	14.3	18.6	22.3	21.1	16.9	12.3	7.5

(本表来源：长海县水产局)

由于各岛屿地理位置与地形、地貌的不同，附近海域水文状况有明显差异，严冬季节广鹿岛和大长山岛的北部海湾大部分封冻，南部的獐子岛和海洋岛没有封冻现象。由于南部底层水温高于北部，春季以后，北部水温较南部回升快，到夏季受沿岸流的影响，北部底层水温比南部高，显示了年温差北部大，南部小的特点，见图1。

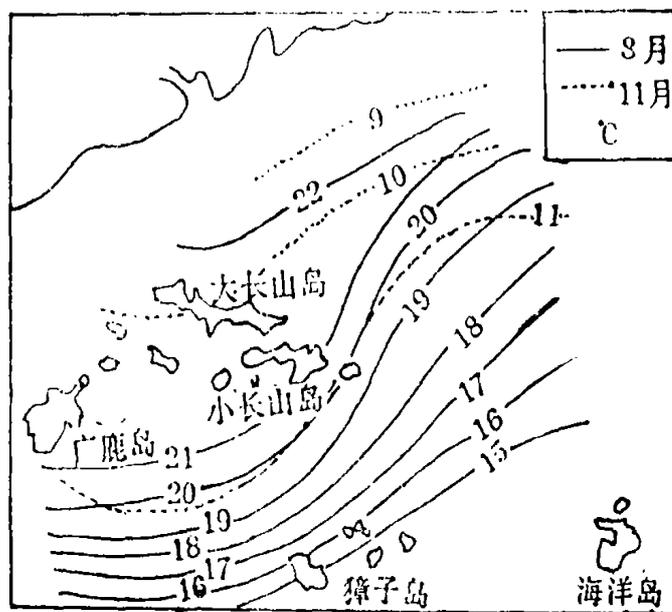


图1 长山列岛近海底层水温分布图：(引自参考文献①)

八月份，黄海暖流（对马海流的一个支流，而对马海流本身是著名的黑潮暖流的支流）流经海洋岛附近海域，对该岛海藻的地理分布起着重大作用。

北部海域受大陆沿岸大小河流迳流的影响，盐度变化较大，如大长山岛和广鹿岛北部年平均盐度在31‰以下，而獐子岛和海洋岛以北为31.5‰，以南为32‰。

由于近海沿岸水浅，受风浪的作用，水体的垂直交换较南部的深水区大，近大陆海域海底沉积物容易带到中上层，造成水混，透明度小，而南部海域水质清澈，透明度大，整个海域的透明度为3—15米。

海水的pH变动范围在7.9—8.5之间，溶解氧为4.94—10.40mg/L。

营养盐的含量见表2。

表 2 长山列岛浅海水域营养盐分布(毫克/米³)

项 目 地 名	氮				磷 盐	合 计
	氨 氮	亚硝酸氮	硝酸氮	合 计		
大 连	14.07	1.44	9.14	24.65	17.13	41.78
长海县	10.95	1.65	8.95	21.55	15.15	36.70

(长海县水产局提供)

调 查 方 法

了解底栖海藻的分布,应建立在广泛采集标本的基础之上,制作大量的腊叶标本和浸制标本,经鉴定而得。

在采集标本的过程中,根据藻类种类的丰盛度,出现率及分布情况,找出其优势种、习见种和局限种三种类型的海藻,作为该地区海藻区系的代表性种类,同时调查各岛屿藻类的生境及与之相适应的群落。在群落的研究中,为了衡量藻类在自然环境中生长的状况,采用计算生物量的方法,用5×5厘米(1/400米²)及10×10厘米(1/100米²)的面积方框取样,样品先用吸水纸吸干、晾晒,然后放入烘箱内烘干。为了了解藻类群落的丰盛度,还测定了覆盖度,方法:在潮间带(包括三个潮带在内),选取藻类分布均匀处约50米²的正方形,在其两条对角线上任取5个1米²的正方形样点,测藻类覆盖面积的百分数,然后加以平均、放大,即为该海区潮间带藻类的覆盖度。

在整个调查过程中,以海洋岛、獐子岛为重点,兼顾其它三个岛屿。

结 果 和 讨 论

一、藻类的种类组成

在五个主要岛屿采集到的标本,经初步鉴定共有77属109种,见表3。

长山列岛的海藻种类与大连沿岸底栖海藻基本相似,但有13种是大连地区是没有记录的,如:两栖颤藻、艳绿颤藻、苔垢菜、半丰满鞘丝藻、皮状席藻、条浒苔、刚毛藻属两种、叉节藻、细毛石花菜、繁枝蜈蚣藻、粗枝软骨藻、小杉藻和小珊瑚藻等。而在大连地区较常见的铜藻、钩凝菜、伊谷草、对丝藻、扁丝藻等藻类在长山列岛却未采到。

长山列岛藻类应属于温水超带的暖温带海藻(年平均水温0~25℃),生长的藻类以温带藻类为主,但暖水性藻类也有不少如:繁枝蜈蚣藻、舌状蜈蚣藻、小杉藻、粗枝软骨藻、印度网地藻和环节藻等。属于冷水性的藻类也有如:单条胶粘藻、内枝多管藻、酸藻、北极礁膜等。

长山列岛底栖海藻是辽东半岛海藻区系的组成部分,属于黄海西区海藻区系范畴。优势种有:海蒿子、鼠尾藻、海萝和缘管浒苔。习见种有:软丝藻、海带、囊藻、亮管藻,异管藻。局限种有鹿角菜等。

表 3

长山列岛底栖海藻名录

门类	种	类	广鹿	大长山	小长山	獐子	海洋
篮藻	两栖颤藻	<i>Oscillatoria amphibis</i> C. Ag.	+	+	+		+
	艳绿颤藻	<i>Oscillatoria laetevirens</i> (Grou) Gom.				+	
	丝状鞘丝藻	<i>Lyngbya confervoides</i> Ag.				+	+
	半丰满鞘丝藻	<i>Lyngbya semiplena</i> (C. Ag) J. Ag.	+		+	+	
	皮状席藻	<i>Phormidium corium</i> (Ag) Gom.		+			
	丝状眉藻	<i>Calothrix confervicola</i> (Roth) Ag.		+			
	苔垢菜	<i>Calothrix crustacea</i> . Thuret*				+	+
	海雹菜	<i>Brachythrix guoi</i> (Ag) Born et Flah*				+	+
绿藻	软丝藻	<i>Ullothrix flacca</i> Thur.*			+	+	+
	石莼	<i>Ulva lactuca</i> L.*	+	+	+	+	+
	孔石莼	<i>Ulva pertusa</i> Kjellm.*	+	+	+	+	+
	蛎菜	<i>Ulva conglobata</i> Kjellm.*			+	+	
	浒苔	<i>Enteromorpha prolifera</i> (Muell) J. Ag.*	+	+	+	+	+
	肠浒苔	<i>Enteromorpha intestinalis</i> (L) Grer.*	+	+	+	+	+
	条浒苔	<i>Enteromorpha clathrata</i> . (Roth) Grer.*				+	
	缘管浒苔	<i>Enteromorpha lina</i> (L.) J. Ag.*	+	+	+	+	+
	扁浒苔	<i>Enteromorpha compressa</i> (L.) Grer.*		+	+	+	+
	盘苔	<i>Blidingia minima</i> (Mag et Kütz) Kylin				+	+
	北板礁膜	<i>Monostroma arcticum</i> Wittr.*	+	+	+	+	+
	小礁膜	<i>Monostroma zostericola</i> Tilden.				+	
	束生刚毛藻	<i>Cladophora fascicularis</i> (Mert) Kütz.		+	+	+	+
	海生根枝藻	<i>Rhizoclonium reparium</i> (Roth) Herv.		+			
藻	尾孢藻	<i>Urospora acrogona</i> Kjellm.	+	+	+	+	
	线性硬毛藻	<i>Chaetomorpha linum</i> (Muell) Kütz.	+	+		+	+
	藓羽藻	<i>Bryopsis hypnoides</i> Lamx.	+				+
	科氏藻	<i>Collinsiella tuberculata</i> Setch et Gardn.				+	+
	刺松藻	<i>Codium fragile</i> (Sur) Hariot.*	+	+	+	+	+
	褐藻	水云	<i>Ectocarpus confervoides</i> (Roth) Le Jolis.	+	+	+	+
黑顶藻		<i>Sphaelaria subfusca</i> S. et. G.	+	+		+	+
聚果藻		<i>Sorocarpus uraeformis</i> (L) Pringsh.				+	+
疣状褐壳藻		<i>Ralfsia verrucosa</i> (Aresch) J. Ag.	+	+	+	+	+
粘膜藻		<i>Leathesia difformes</i> (L) Aresch.	+	+	+	+	+
小粘膜藻		<i>Leathesia nana</i> S. et. G.	+	+	+	+	+
真丝藻		<i>Eudesme virescens</i> (Carm) J. Ag.	+		+	+	
短毛藻		<i>Elachista fucicola</i> (Vell) Aresh.	+		+		
海蕴		<i>Nemacystus decipiens</i> (Sur) Kuck.*	+	+		+	+
褐毛藻		<i>Halothrix lumbricalis</i> (Kütz) Reinke.		+		+	+
硬索藻		<i>Chordaria firma</i> E. S. Gepp.	+		+		
酸藻		<i>Desmarestia viridis</i> (Muell) Lamx.	+	+		+	+
点叶藻		<i>Punctaria latifolia</i> Grv.	+	+	+	+	+
厚点叶藻		<i>Punctaria plataginea</i> (Roth) Grv.		+	+	+	+
肠髓藻		<i>Myelophycus caespitosus</i> . Kjellm.*	+	+	+	+	+
萱藻	<i>Scytosiphon lomentarius</i> (Lyngb) J. Ag.*	+	+	+	+	+	

续表

门类	种	类	广鹿	大长山	小长山	獐子洋	海	
褐藻	囊藻	<i>Colpomenia sinuosa</i> (Roth) Derb et Sol.	+	+	+	+	+	
	绳藻	<i>Chorda filum</i> (L) Lamx.※	+	+	+	+	+	
	海带	<i>Laminaria japonica</i> Aresch.※	+	+	+	+	+	
	裙带菜	<i>Undaria pinnatifida</i> (Harv) Suringar.※	+	+	+	+	+	
	叉开网翼藻	<i>Dictyopteris divaricata</i> (Okam) Okamura.	+	+	+	+	+	
	波状网翼藻	<i>Dictyopteris undulata</i> (Holm) Okamura.	+	+	+	+	+	
	印度网地藻	<i>Dictyota indica</i> Sond.				+	+	
	褐壳藻	<i>Ralfsia</i> Sp.		+	+	+	+	
	鹿角菜	<i>Pelvetia siliquosa</i> Tseng et C. F. Chang.※					+	
	鼠尾藻	<i>Sargassum thunbergii</i> (Mert) O. Kuntze.※	+	+	+	+	+	
藻	海黍子	<i>Sargassum kjellmanianum</i> Yendo. ※	+		+	+	+	
	海蒿子	<i>Sargassum pallidum</i> (Turn) Ag.※	+	+	+	+	+	
	羊栖菜	<i>Sargassum fusiforme</i> (Harv) Setch.※	+		+	+	+	
	裂叶马尾藻	<i>Sargassum siliquastrum</i> (Turn) Ag.※		+	+	+	+	
	红藻	甘紫菜	<i>Porphyra tenera</i> Kiellm.※	+	+	+	+	+
		条斑紫菜	<i>Porphyra yezoensis</i> Ueda.※	+	+		+	+
		角毛藻	<i>Goniotrichum alsidii</i> (Zanard) Howe.					+
		海素面	<i>Nemalion helminthoides</i> (Valley) Batt.※	+			+	
		细毛石花菜	<i>Gelidium crinale</i> (Turn.) Lamx.※				+	+
		小石花菜	<i>Gelidium divarcatum</i> Marteus.				+	+
石花菜		<i>Gelidium amansii</i> Lamx.※		+	+	+	+	
异形石花菜		<i>Gelidium vagum</i> Okam Lamx.※	+			+	+	
鸡毛菜		<i>Pterocladia tenuis</i> Okam.※				+	+	
茎刺藻		<i>Caulis anthus okamurai</i> Yamada.		+	+		+	
藻	单条胶粘藻	<i>Dumontia simplex</i> Cotton.	+	+	+	+	+	
	亮管藻	<i>Hyalosiphonia caespitosa</i> Okam.	+	+	+	+	+	
	胶管藻	<i>Gloiosiphonia capillaris</i> (Huds) Carm.	+	+	+	+	+	
	海萝	<i>Gloiopeltis furcata</i> (Post. et. Rupr) J. Ag.※	+	+	+	+	+	
	原型胭脂藻	<i>Hildenbrandia prototypus</i> Nardo.	+	+	+	+	+	
	珊瑚藻	<i>Corallina officinalis</i> L.	+	+	+	+	+	
	小珊瑚藻	<i>Corallina piliulifera</i> P. et R.				+	+	
	叉节藻	<i>Amphiroa zonata</i> Yendo.		+	+	+	+	
	石枝藻	<i>Lithothamnium lenormandii</i> (Aresch) Foslie.	+	+	+	+	+	
	石叶藻	<i>Lithophyllum incrustans</i> Philippi.	+	+	+	+	+	
藻	蜈蚣藻	<i>Grateloupia filicina</i> C. Ag.※	+			+	+	
	舌状蜈蚣藻	<i>Grateloupia livida</i> (Harv) Yamada.※	+	+	+	+	+	
	繁枝蜈蚣藻	<i>Grateloupia ramosissima</i> Okam.	+		+	+	+	
	海膜	<i>Halymenia sinensis</i> Tseng et C.F. Chang.※					+	
	真江篱	<i>Gracilaria asiatica</i> sp. nov.※					+	
	扁江篱	<i>Gracilaria textorii</i> (Sar) Detoni.※				+	+	
	红翎菜	<i>Solieria mollis</i> (Harv) Kylin.※		+	+		+	
	海头红	<i>Plocanium telfairiae</i> Harv.	+	+	+	+	+	
	叉开叉枝藻	<i>Gymnogongrus divaricatum</i> Holm.※		+			+	
	楯果藻	<i>Carpopeltis affinis</i> (Harv.) Okam.※		+		+	+	
藻	角叉菜	<i>Chondrus ocellatus</i> Holm.※		+	+	+	+	
	小杉藻	<i>Gigartina intermedia</i> Suring.			+		+	
	金膜藻	<i>Chrysomena wrightii</i> (Harv) Yamada.	+	+	+	+	+	
	节夹藻	<i>Lomentaria hakodatensis</i> Yendo.	+	+	+	+	+	
	三叉仙菜	<i>Ceramium Kondoi</i> Yendo.※	+	+	+	+	+	

续表

门类	种	类	广鹿	大长山	小长山	獐子	海洋	
红藻	柔质仙菜	<i>Ceramium tenerinum</i> (Mart) Okam.		+	+	+	+	
	波登仙菜	<i>Ceramium boydenii</i> Gepp. ※	+	+	+	+	+	
	椴叶藻	<i>Phycodrys radicata</i> (Okam) Yamda et Inagak.		+		+		
	具钩海门冬	<i>Asparagopsis hamifera</i> (Harv) Okam.※					+	
	顶群藻	<i>Acrosorium yendoi</i> Yamada.					+	
	绒线藻	<i>Dasya villosa</i> Harv.			+		+	
	日本异管藻	<i>Heterosiphonia japonica</i> Yamada.	+	+	+	+	+	
	多管藻	<i>Polysiphonia urceolata</i> Grev.	+	+	+	+	+	
	日本多管藻	<i>Polysiphonia japonica</i> Harv.	+	+	+	+	+	
	内枝多管藻	<i>Polysiphonia morrowii</i> Harv.	+	+	+	+	+	
	藻	鸭毛藻	<i>Symphycoladia latiuscula</i> (Harv.) Yam.	+	+	+	+	+
		苔状鸭毛藻	<i>Symphycoladia marchantioides</i> (Harv.) Fkby.	+			+	+
		粗枝软骨藻	<i>Chondria crassicaulis</i> Harv		+	+	+	+
		钝形凹顶藻	<i>Laurencia obtusa</i> (Huds) Lamx.	+	+	+	+	+
		冈村凹顶藻	<i>Laurencia okamurai</i> Yamada.	+	+		+	+
松节藻		<i>Rhodomela confervoides</i> (Huds) Silva.	+	+	+	+	+	
环节藻		<i>Champia parvula</i> (C. Ag.) Harv.				+	+	

二、藻类的水平分布

位于东南端的海洋岛和獐子岛的底栖海藻种类多，数量大，特别在红藻方面表现最突出，这可能是由于黄海暖流流经海洋岛附近水域，带来了许多海藻的孢子或合子，水温较高，严冬没有封冻现象，盐度较高(31.5~32‰)，海水透明度较大(8~12米)等缘故。而位于西北端的广鹿岛的藻类种类相对要少些。从五个岛屿藻类种类的水平分布来看，基本上形成从西北面向东南面递增的形势，见表4。

表4. 长山列岛主要岛屿藻类的水平分布及其比例

岛屿	种类				总数	所占比例 (%)
	蓝绿	绿藻	褐藻	红藻		
广鹿岛	2	10	23	31	66	60.5
大长山岛	3	11	22	37	73	66.9
小长山岛	2	12	21	36	71	95.1
獐子岛	5	17	26	42	90	82.5
海洋岛	4	15	26	49	94	86.0

从每个岛屿藻类的水平分布来看，也表现出岛的东南端藻类种类多，生长茂盛，西北端藻类比较贫脊，种类也较单一，不过有些种类的数量还不少。以獐子岛为例：岛的东面（鹰嘴石）藻类种类显著多，西面（前马牙）种类单调，而岛屿南面（南洋）的藻类比北面（沙包）显著多些，这可能与温度、光照、海浪等因素有关。

分布在五个岛屿上的藻类群落比较相似，但由于地理条件方面还存在一定的差异，藻类群落也存在一定差异。因为属的相似指数(Sg)能反映出各岛屿上藻类群落的亲缘关系，所以我们应用属的相似指数来比较各岛屿海藻群落的亲疏关系，见表5。

从表5中可看出：各岛屿间属的相似指数都大于0.5，这说明五个岛屿的藻类群落关系比较密切，其中以海洋岛和獐子岛藻类群落最相似(Sg = 0.92)，大长山岛与小长山岛的藻类群落也很相似(Sg = 0.91)。

表 5 长山列岛各岛屿属的相似指数比较表

岛屿	非世界性属数	两岛屿共有属数	属相似指数	亲疏顺序
海洋岛	58	海洋岛48獐子岛	0.92	1
		海洋岛36小长山	0.80	8
獐子岛	52	獐子岛38小长山	0.84	4
		獐子岛40大长山	0.85	3
小长山	45	小长山41大长山	0.91	2
		小长山33广鹿岛	0.73	10
大长山	47	大长山36广鹿岛	0.82	6
		大长山39海洋岛	0.83	5
广鹿	44	广鹿岛35海洋岛	0.79	9
		广鹿岛36獐子岛	0.81	7

三、藻类的垂直分布

潮汐对藻类的垂直分布起着重要作用。长山列岛的潮汐是规则的半日潮, 根据 Vaiuant (1891) 的原则, 潮间带可划为三个主要的垂直区, 即高潮带、中潮带和低潮带。适应力最强的是分布在潮间带上部的藻类; 对外界环境剧烈变化适应力最小的藻类则分布在潮间带下部以至潮下带。现以獐子岛南面海湾(南洋)为例, 高潮带被海水掩盖的时间很少, 只有在大潮时才能被海水掩盖, 所以藻类种类很少。如海萝、蛎菜、小石花菜及一些蓝藻。中潮带占潮

间带的大部分地区, 无论在大潮或小潮的涨潮时, 都是一昼夜两次被水掩盖, 低潮时两次露出水面, 是典型的潮间带区, 生活条件在整个月中都是两栖的, 因此分布的藻类较多, 如缘管浒苔、条浒苔、真江篱、孔石莼、硬索藻、萱藻、蜈蚣藻、叉开叉枝藻等。低潮带所生长的藻类几乎所有时间都浸在水里, 只有大潮落潮时才露出水面。藻类生长很繁茂, 常见种类有: 刺松藻、点叶藻、叉开网翼藻、钝形凹顶藻、粗枝软骨藻、羊栖菜、鼠尾藻、海蒿子和解氏马尾藻等, 潮下带是较稳定的生长环境, 藻类终年浸泡在水中, 生长茂盛, 如石花菜、鸡毛菜、三叉仙菜、多管藻、异管藻、绒线藻、海带和裂叶马尾藻等。

影响藻类垂直分布的因子除潮汐外, 光照、温度、溶解氧、营养盐及波浪等都起很大作用。光波的长短决定各种颜色的藻类分布在潮带的高低。在獐子岛、海洋岛由于海水透明度较大, 藻类在潮下带生长的要宽些。以波浪来说, 有些藻类专门生长在浪大流急的低潮带乃至潮下带如海索面、羊栖菜、线形硬毛藻等, 有些畏浪藻类生长在风平浪静的中潮带海湾内如真江篱、缘管浒苔等。

由于受光照的影响, 在阳光炽热的夏秋季, 藻类的分布往往向下移动些, 以避免强光的刺激, 而在阳光较弱的冬春季, 藻类的分布则向上移动些, 以便接受足够的阳光。不过分布在各个潮带的藻类种类、数目变化不大。

四、藻类的季节变化

水温是导致藻类季节变化的主要原因。长山列岛水表面温度变化很大, 从 1.1°C ~ 22.3°C 。冬春季水表面温度为 3.9°C ~ 5.5°C , 夏秋季为 16.8°C ~ 18.4°C , 因此在各个不同的季节, 生长着一些不同种类的藻类, 即在一年四季中, 藻类群落的变化很大, 除一些多年生藻类如马尾藻属、鹿角菜、叉枝藻属、石叶藻、原型胭脂藻、刺松藻、石莼属及刚毛藻属等藻类在一年四季均出现外, 其它一些藻类的消长变化是很大的。组成藻类群落主要的是一些温水性种类, 但到了夏季, 当水温达到 20°C 左右时(相当于亚热带海区的水温), 许多暖水性藻类就大量出现如: 海索面、环节藻、舌状蜈蚣藻、印度网地藻、繁枝蜈蚣藻及小杉藻等。随着水温降低, 这些藻类也就很快消失。到冬春之际, 水温降低到 10°C 以下, 在藻类群落中又出现了一些冷水性藻类如: 北极礁膜、紫菜、酸藻、多管藻、单条胶粘藻等, 到四、五月份, 它们也

就逐渐消失了。由于黄海暖流沿朝鲜西岸向南运动带来一些暖水性藻类如裂叶马尾藻、波状网翼藻、繁枝蜈蚣藻等藻类的孢子或合子，被带到海洋岛一带定居、生长，形成了海藻的不连续分布现象。

五、海藻群落

长山列岛海域各海区的生境基本属于岩岸、石砾、泥沙滩和沙滩四类，每一生境都有与之相适应的海藻群落，实际上除了岩岸最为典型外，其它几类生境都有一些别的底质侵入，形成混合型，如泥沙滩中夹杂着砾石，大小石块，沙滩内混有不少石块及岩礁。

长山列岛几个主要岛屿藻类的生境，一般来说都是岛的东、西两端为岩岸，南、北两端为滩涂，滩涂的底质为泥沙或沙质，但都夹杂着一些石砾、石块或混有一些大小岩礁。

以獐子岛为例加以分析：獐子岛是一个东西轴较长，南北轴较短的狭长岛屿，岛的东面（鹰嘴石）和西面（前马牙）都是典型的岩岸。鹰嘴石水清流急、浪大，藻类生长茂盛。前马牙藻类比较单一贫乏，珊瑚藻科的藻类较多。岛的南面（南洋）的生境：泥沙—石砾—大小石块及较小的岩礁组成，藻类丰富，生物量也较大。岛屿北端（沙包）属于沙滩生境，夹有大小石块及一些岩礁，藻类种类也不少，其中绿藻较多。

现从五个岛屿中选取四个较典型的生境加以说明：

1. 岩岸

海洋岛东面的马蹄沟属此生境，由较陡峭的大块岩石组成，其间有许多大大小小的石沼，坡陡水深，浪大流急，水质清澈，优势种有：羊栖菜、鼠尾藻、鹿角菜、肠浒苔、海萝、条斑紫菜等。习见种有：线形硬毛藻、刺松藻、多管藻、囊藻、肠髓藻、冈村凹顶藻和珊瑚藻等。局限种为鹿角菜，覆盖度为4级(70%)。

2. 石砾

位于獐子岛南部的伏牛圈属此生境，海湾岸线较曲折蜿蜒，湾内由砾石、大小石块，碎石组成，东西端由里向外有一系列较小的岩礁。优势种有：海萝、羊栖菜、浒苔、孔石莼等。习见种有：刚毛藻、缘管浒苔、胭脂藻、真江篱，刺松藻、叉开网翼藻、鸭毛藻等。局限种有：科氏藻。覆盖度约4级(65%)。

3. 泥沙滩

位于大长山岛南部的四块石是较典型的泥沙滩，海滩较平直，外筑防浪堤，湾内有船只停泊，有少量排油现象，还有少量生活污水注入，属较轻度污染。海水中营养盐较丰富，透明度较低（4米）。优势种有：缘管浒苔（生长十分茂盛，个体长大，达1~2米）、点叶藻等。习见种有：孔石莼、浒苔、北极礁膜、绳藻、海蕴、单条胶粘藻、角叉藻、紫菜、海萝等。局限种有：根枝藻。覆盖度达5级(90%)。

4. 沙质海滩

獐子岛北部的沙包子属此生境。海湾比较平静，坡度小、水浅、潮间带距离宽广，底质

以砂砾为主,间以碎贝壳和大小石块。海湾的东西端均有成片的小礁石,形成许多大小石沼。优势种有:肠髓藻、浒苔、孔石莼和真江篱等。习见种有:北极礁膜、酸藻、点叶藻、厚点叶藻、单条胶粘藻、松节藻、刚毛藻等。局限种有:真丝藻、海藻覆盖度4级(60%)。

六、经济海藻及其利用

在长山列岛分布的藻类中,有45种经济海藻(表3中,后有*符号的。),它们占我国经济藻总数的45%,它们中有些藻类在长山列岛各大岛屿上都有分布,有些在个别岛屿的海区中形成优势种,共计24种(表3中前有*符号者)。生物量较大,尤其是在海洋岛、獐子岛东北面生长的羊栖菜(860克/米²);各大岛屿都有分布的海萝(303克/米²);海洋岛的海雹菜(214克/米²);大长山岛的缘管浒苔(535克/米²),该藻不仅生长茂盛,而且藻体长达1.5—2.0米。现将生物量较大的12种经济海藻列入表6中。

表6. 长山列岛经济海藻的生物量

种	名	生物量	产地
海雹菜	<i>Brachytirchia guoi</i> (Ag)Born.et Flah.	214	海洋岛
缘管浒苔	<i>Enteromorpha linza</i> (L)J.Ag.	535	大长山岛
肠浒苔	<i>Enteromorpha intestinalis</i> (L) Grer.	226	海洋岛
肠髓藻	<i>Myelophycus caespitosus</i> Kjeum.	303	獐子岛
裙带菜	<i>Undaria pinnatifida</i> (Harv)Suringar.	522	獐子岛
鹿角菜	<i>Pelvetia siliquosa</i> Tseng et C.F Chang.	342	海洋岛
鼠尾藻	<i>Sargassum thumbergii</i> (Mert) O.Kuntize.	416	獐子岛
羊栖菜	<i>Sargassum fusiforme</i> (Harv) Setch.	860	海洋岛
条斑紫菜	<i>Porphyra yezoensis</i> Ueda	70	海洋岛
石花菜	<i>Gelidium amansii</i> Lamx.	74	獐子岛
海萝	<i>Gloiopeltis furcata</i> (Post.et Rupr) J.Ag.	198	獐子岛、海洋岛
真江篱	<i>Gracilaria asiatica</i> sp nov.	32	獐子岛

这些藻类资源如能开发利用,不仅是营养丰富、味美的特种蔬菜,饲料(包括鲍鱼、海参的饵料),肥料,工业上可提取褐藻胶、琼胶、卡拉胶、甘露醇;医药上可提取各种降脂、降压、治疗心血管及肿瘤方面的药物;食品工业上的粘合剂、添加剂、稳定剂,亦可制成各种保健食品、健美食品。据悉,在最新的生物工程技术中,制造人工种皮的原料也是由海藻中提炼的,总之,海藻的利用和开发具有广阔的前景。

七、结论:

1. 长山列岛底栖海藻资源丰富,不仅种类多(109种),丰盛度也大,各岛屿潮间带底栖海藻覆盖度达四级以上,各种优势种藻类的生物量也较大,特别是:羊栖菜、海萝、缘管浒苔、肠髓藻及鹿角菜海雹菜等。

2. 长山列岛海藻的水平分布以东南端的海洋岛最为丰富,獐子岛次之,西北端的广鹿岛较少,形成从东南向西北递减的状况。在同一个岛屿,也是东南端的藻类较西北端丰富。

3. 根据分析研究,长山列岛的海藻群落基本属于四种生境:岩岸、石砾、泥沙滩及沙滩,后三种都不太典型,常形成一些混合类型。

4. 长山列岛共有经济藻类45种, 生物量大, 具有很大的开发利用潜力。

参 考 文 献

- ① 许澄源, 1985. 辽宁省长海县近海生态特点与渔业, 水产科学4(1): 32—36.
- ② 李熙宜等: 1984. 大连海区潮间带底栖海藻生物群落的季节变化. 海洋湖沼通报3: 48—56
- ③ 杨宗岱, 1982. 胶州湾底栖海藻生态学的初步调查. 22: 97—11.
- ④ 曾呈奎, 张峻甫等, 1963. 中国沿海海藻区系的初步(调查)分析研究. 海洋与湖沼. 5(3): 245—250
- ⑤ 曾呈奎, 张峻甫等, 1959. 北太平洋西部海藻区系的区划问题. 海洋与湖沼2(4): 244—261
- ⑥ 曾呈奎, 张峻甫等, 1964. 黄海西部沿岸藻类区系性质的分析研究. 海洋与湖沼6(2): 152—164
- ⑦ 曾呈奎等, 1962. 中国经济海藻志, 科学出版社. 1—198.
- ⑧ 曾呈奎. 1983/84. 海洋学因子与底栖海藻的分析, (美) 海洋学杂志. Oceanus 26(4): 48—56.
- ⑨ 古丽亚诺娃等, 1958. 黄海潮间带生态研究, 中国科学院海洋研究所丛刊. 1(2): 1—21.
- ⑩ 冈村金太郎, 1936. 日本海藻志, 东京内田老圃
- ⑪ 冈村金太郎, 1907—1942. 东京日本海藻图谱1—7卷
- ⑫ Horold C. Bold, Michael. I. Wynne. 1984. —Introduction to Algae Second edition 71—633.
- ⑬ Hedgpeth. J. W. 1957. Concepts of marine —ecology Men Geol Soc Am 67(1): 29—52
- ⑭ Patrick R 1974. Effect of Abnormal temperatues on algal Communities Proc Synt ther Ecol 335—349
- ⑮ Tseng. C. K. 1983. Common Seaweeds of China Science Press Beijing China 1—316.

DISTRIBUTION AND ABUNDANCE OF THE BENTHIC ALGAE IN THE CHANGSHAN ISLES

Li Xi-Yi; chen Ben-zhou; Bian zheeng-He
(Department of Aquaculture)

ABSTRACT

We have investigated the five main islands of the Chang-Shan Isles, and collected marine algae amount to seventy-seven genera and one hundred and nine species. Among them, eight species belong to the blue algae, nineteen belong to the green algae, thirty species belong to the brown algae and fifty-two species belong to the red algae. The forty-five species of these algae belong to the algae with economical value and they make up 45% of the total species of these algae. The resource of these algae is very rich. The covering rate of these benthic algae in the tide zone reaches Class IV (50-75%). Among them, over twenty species are the predominant ones with high bio-mass, such as *Gloiopeltis furcata* (P. et. R.) J. Ag., *Sargassum fusiiforme* (Harv) Setch, *Pelvetia siliquosa* Tseng et C.F. Chang, *Gelidium amansii* Lamx, *Enteromorpha linza* (L.) J. Ag, *Myelophycus caespitosus* Kjellm, *Sargassum thunbergii* (Mert) O'Kuntza, etc.

Key Words, Dominant Species; Bio-mass Covering Rate