

# 西藏南部地区的藻类\*

饒 欽 止

(中国科学院水生生物研究所)

1961年5至9月,中国科学院西藏綜合考察队黄宏金同志在西藏雅魯藏布江流域的日喀則和江孜两个专区搜集魚类标本的同时,采集了一些絲状藻类和浮游生物标本,交作者鉴定其中的藻类,本文即报导这一研究的結果。

## 一、采集地和采得的藻类

此次采集地区,仅限于西藏南部,在北緯 $30^{\circ}$ 以南,东經 $86^{\circ}$ — $91^{\circ}$ 之間。采集处所的海拔高度,除个别地点外,均在3,800米以上,有的达5,000米。采集水体限于池塘、湖泊及大小河道。采集期間,水温均在 $20^{\circ}\text{C}$ 以下。流水水体的水质常呈中性,靜水水体则为碱性,均为淡水。

所采藻类都是水生的。共有絲状藻类标本20号,网采的浮游生物标本15号,分别在下列10个水体中采得。

I: TB 1—3。羊卓雍湖边,靠近白地,海拔4,350米,水温 $16^{\circ}$ — $18^{\circ}\text{C}$ , pH 9—10, 5月20日采。

II: TB 5。雅魯藏布江边,曲水渡口,距曲水县約10公里,海拔約3,800米, pH 7, 6月3日采。

III: TB 6。康巴拉山小水塘。此山为年楚河支流与羊卓雍湖支流的分水岭,海拔5,000米,距郎卡子县約80公里。6月19日采。

IV: TB 7—9。林卡小水塘,在拉孜附近曲卡河边,海拔3,970米,7月1日采。

V: TB 10—12。喀啦湖边小塘,靠近康馬县,海拔4,330米。7月4日采。

VI: TB 18—24。浪湖,位于昂仁县东約80公里,海拔4,350米,水温 $18^{\circ}\text{C}$ , pH 9, 8月6日采。

VII: TB 25—29。定結湖,靠近定結县,海拔4,240米,水温 $20^{\circ}\text{C}$ , pH 10, 8月13日采。

VIII: TB 34—40。惰情湖,靠近惰情,海拔4,300米,水温 $18^{\circ}\text{C}$ , pH 8, 8月21日采。

IX: TB 41—42。楚姆河边,亚东,海拔2,800米,水温 $10^{\circ}\text{C}$ , pH 7, 8月25日采。

X: TB 43—45。羊卓雍湖南端小河,属打隆县,海拔4,350米, pH 7, 9月6日采。

在上列这些地方采得的絲状藻类标本中,以双星藻科植物为最多,但絕大多数均为生长时期的植物体,沒有生殖細胞,不能鉴定出种名。其它門类的絲状种类則很少,或仅在浮游生物标本中发現少数碎片,能作种的鉴定的也不多。因此,所能鉴定的种类,主要是

\* 本文曾于1963年10月在武汉召开的中国海洋湖沼学会第二届全国代表大会暨1963年学术年会上宣讀过,会后略有补充修改。



表 1 (續)

(1) 种 类	(2) 水 体										(3) 西藏及其邻近地区 记录过的种类					
	I 羊 卓 雍 湖	II 雅 魯 藏 布	III 康 巴 拉 山	IV 林 卡 水 塘	V 喀 啞 湖 边	VI 水 塘 湖	VII 定 結 湖	VIII 情 情 湖	IX 楚 姆 河	X 羊 卓 雍 湖	A 西 藏 北 部	B 新 疆 东 南	C 青 海	D 四 川 西 南	E 帕 米 尔 东	F 中 亚 苏 联
<i>leptostauron</i> (E.) Hust.									++	+					○	
<i>pinnata</i> E.									++	++	○	○		○	○	
var. <i>lanceolata</i> (Schum.) Hust.									++		○		○	○	○	
<i>virescens</i> var. <i>subsalina</i> Grun.					+											
<i>Synedra</i>																
<i>affinis</i> Kg.								+			○					
<i>ulna</i> (Nitzsch) E.							++	+	+++	○	○	○	○		○	
var. <i>aequalis</i> (Kg.) Hust.					++										○	
var. <i>amphirhynchus</i> (E.) Grun.									++				○		○	
var. <i>biceps</i> (Kg.) Hust.	++	+											○		○	
var. <i>contracta</i> Östr.	+		++			++	+		+						○	
var. <i>danica</i> (Kg.) Grun.					+++							○	○		○	
var. <i>oxyrhynchus</i> (Kg.) Hust.			++						+++		○	○	○	○	○	
<i>Vaucheriae</i> Kg.		+								○	○		○	○	○	
<i>Ennozia</i>																
<i>pectinalis</i> var. <i>minor</i> (Kg.) Rab.									+					○	○	
<i>plicata</i> , sp. nov.									++						○	
<i>praerupta</i> E.									+					○	○	
<i>Cocconeis</i>																
<i>placentula</i> (E.) Hust.	+									○	○	○	○	○	○	
var. <i>euglypta</i> (E.) Cl.			+			+							○		○	
var. <i>lineata</i> (E.) Cl.					+		+						○		○	
<i>scutellum</i> var. <i>parva</i> Grun.	+															
<i>Achnanthes</i>																
<i>lanceolata</i> Bréb.								+		○			○		○	
var. <i>rostrata</i> (Östr.) Hust.									++	++					○	
<i>linearis</i> W. Sm.	+									○					○	
<i>minutissima</i> Kg.	++					+	+	+	+	○	○	○	○	○	○	
var. <i>cryptocephara</i> Grun.									++		○	○	○		○	
<i>tibetica</i> , sp. nov.								+								
<i>Rhoicosphenia</i>																
<i>curvata</i> (Kg.) Grun.	+								+		○	○			○	
<i>Gyrosigma</i>																
<i>acuminatum</i> (Kg.) Rab.		+		+									○	○	○	
var. <i>gallica</i> Grun.	+															
<i>attenuatum</i> (Kg.) Rab.								+		○	○	○	○	○	○	
<i>Caloneis</i>																
<i>amphisbaena</i> (Bory.) Cl.	+									○	○					
<i>bacillum</i> (Grun.) Meresch.								++			○	○			○	
<i>Holstii</i> var. <i>tibetica</i> , var. nov.	+															
<i>silicula</i> (E.) Cl.									+			○	○		○	
var. <i>truncatula</i> Grun.								+					○		○	

表1 (續)

(1) 种 类	(2) 水 体										(3) 西藏及其邻近地区 记录过的种类					
	I 羊 卓 雍 湖	II 雅 魯 藏 布	III 康 巴 達 山	IV 林 卡 水 塘	V 喀 喇 湖 邊	VI 浪 湖	VII 定 結 湖	VIII 情 情 湖	IX 楚 姆 河	X 羊 小 河 雍 湖	A 西 藏 北 部	B 新 疆 東 南	C 青 海	D 四 川 西 南	E 帕 米 爾 東	F 中 亞 區 蘇 聯
<i>Neidium</i>																
<i>affine</i> var. <i>amphirhynchus</i> (E.) Cl.								+					○	○	○	○
<i>bisulcatum</i> (Lag.) Cl.		+									○		○	○		
<i>iridis</i> f. <i>vernalis</i> Reich.		+						+			○		○			○
<i>Stauroneis</i>																
<i>parvula</i> var. <i>prominula</i> Grun.						+										
<i>phoenicenteron</i> E.								+				○	○	○	○	○
<i>Anomoeoneis</i>																
<i>polygramma</i> (E.) Cl.					+	+		+								
var. <i>rhomboides</i> , var. nov.						+										
var. <i>tibetensis</i> , var. nov.						+										
<i>sphaerophora</i> (Kg.) Pfitzer						+	+	+		○	○	○	○			○
var. <i>biceps</i> (E.) Cl.						+										
var. <i>güntheri</i> O. M.	+				+										○	
var. <i>sculpta</i> O. M.	+															
<i>Navicula</i>																
<i>bacillum</i> E.										+				○		
<i>bidentula</i> Boye Peterson										+						
<i>cincta</i> (E.) Kg.	+									○	○	○	○			○
<i>cryptocephala</i> Kg.										+	○	○	○	○	○	○
<i>cuspidata</i> var. <i>tibetica</i> , var. nov.								+								
<i>dicephala</i> (E.) W. Sm.		+										○	○	○	○	○
var. <i>subcapitata</i> Grun.								+								
<i>lanceolata</i> (Ag.) Kg.									+			○	○	○	○	○
<i>minuscula</i> Grun.			+										○	○	○	○
<i>oblonga</i> Kg.	++							+		○	○	○	○	○	○	○
<i>pupula</i> var. <i>capitata</i> Hust.								+					○			○
var. <i>rectangularis</i> (Greg.) Grun.							+						○			○
<i>radiosa</i> Kg.		++						++				○	○	○	○	○
<i>rhynchocephala</i> Kg.	+	+								○	○	○	○	○	○	○
<i>Strösei</i> (Östr.) Cl.										+						
<i>subtilissima</i> Cl.										+						○
<i>Pinnularia</i>																
<i>baltica</i> (Schulz.) Cl.-Eul.								+								
<i>brébissoni</i> (Kg.) Cl.		+									○	○	○		○	
<i>interrupta</i> W. Sm.		+											○			○
<i>major</i> (Kg.) Cl.								+				○	○			○
<i>subborealis</i> Hust.							+								○	
<i>Amphora</i>																
<i>ovalis</i> Kg.	+	+				+		+++	++	○	○	○	○	○	○	○







表 1 (續)

(1) 种 类	(2) 水 体										(3) 西藏及其邻近地区 记录过的种类					
	I 羊卓雍湖	II 雅鲁藏布	III 康巴拉山	IV 林卡水塘	V 喀水塘 湖边	VI 浪湖	VII 定结湖	VIII 情情湖	IX 楚姆河	X 羊卓雍湖	A 西藏北部	B 新疆东南	C 青海	D 云南西北 四川西南	E 帕米尔东	F 中亚苏联
<i>pleuronectus</i> (O. T. M.) Duj. <i>pyrum</i> (E.) Stein						+										○
<i>Trachelomonas</i> <i>crassithec</i> a var. <i>subglobosa</i> , var. nov.				+												
CYANOPHYTA																
<i>Chroococcus</i> <i>epiphyticus</i> , sp. nov.	++															
<i>Clastidium</i> <i>setigerum</i> Kirchner	+															
<i>Dactylococcopsis</i> <i>raphidoides</i> Hansg.					+											
<i>Merismopedia</i> <i>glauca</i> (E.) Naeg. <i>tenuissima</i> Lemm.					+	+							○		○	○
<i>Chamaesiphon</i> <i>curvatus</i> Nordst. <i>minutus</i> (Rostaf.) Lemm.	++ +												○		○	○
<i>Anabaena</i> <i>variabilis</i> Kg.					+											
<i>Tolypothrix</i> <i>tenuis</i> Kg.	+												○			
<i>Oscillatoria</i> <i>irrigua</i> Kg. <i>limosa</i> Ag. <i>tenuis</i> Ag.	++ + +				+										○	○
<i>Lyngbya</i> <i>kützingii</i> Schmidle var. <i>tibetica</i> , var. nov.	+												○			

說明：(1) +, ++, 及 +++ 为在显微镜下检查时估計的个体的多少。(2) 水体 I—X, 詳見前說明。(3) 前人記錄过的种类：属于西藏北部、新疆东南和帕米尔东部的，均系根据 Hustedt (1920) 的記錄；属于青海的，系根据 Мережковский (1906) 及 Hustedt (1920) 两氏的記錄；属于云南西北和四川西南的，系根据 Skuja (1937) 的記錄；属于中央亞細亞苏联境内的，系根据 Музафаров (1958) 的記錄。

Explanations:

(1) Species.

(2) Water bodies: I, Yamdok Lake, near Peiti; II, Bramaputra River, near Kūshui; III, a pond of Kambala Mountain; IV, a pond "Linchia", near Janglache; V, a pond beside Kela Lake, near Kangma; VI, Rham Lake, about 80 km. eastward from Angjen; VII, Dingri Lake, near Dingri; VIII, Tochang Lake, near Tochang; IX, Chumu River, near Yatung; X, a riverlet of Yamdok Lake, near Talung.

(3) Species recorded from Tibet and its adjoining districts by former authors: A, from northern Tibet by Hustedt, 1920; B, from Sinkiang by Hustedt, 1920; C, from Tsinghai by Мережковский, 1906, and Hustedt, 1920; D, from northwestern Yunnan and southwestern Szechwan by Skuja, 1937; E, from Pamir by Hustedt, 1920; F, from Central Asia in U. S. S. R. by Музафаров, 1958.

## 二、日喀則及江孜专区藻类的特点

从采得的藻类标本来看,显然不能代表日喀則及江孜两专区各种水体中藻类区系的全貌,因为很多絲状藻类的标本都不可能定名。但从混杂在浮游生物和絲状藻类标本中的浮游种类,尤其是从硅藻来看,也可以看出一些有关区系特点、地理分布、水体类型以及漁业生产等方面值得注意的事实。

1. 从各水体采得的浮游藻类中,属于典型浮游植物的很少,属于偶然性的則很多,共計有 177 种(包括变种)。其中,硅藻的种类特別多,有 138 种,約占总数的 78%,显然为这些水体中浮游藻类的优势种类。此外,綠藻有 20 种,約占总数的 11%;裸藻与藍藻各有 8 种,各約占总数的 4.5%;黃藻仅 1 种;金藻与甲藻的种类未发现。由此可以看出,一般生长在水温較高、含溶解性有机物质較多的富营养型水体中的种类很少,尤其是腐生性的种类几乎絕迹。从这一般的情况来看,这表明了这一地区的浮游藻类区系充分反映出高寒地区貧营养型水体中的区系的特点。

2. 浪湖的藻类区系,看来和本地区其他靜水水体中的区系有显明的差别。在所采得的标本中,共检查出 30 种浮游种类,計有硅藻 16 种,裸藻 7 种,綠藻 6 种,藍藻 1 种。虽然硅藻还是和其他水体一样,占有多数,但是,裸藻和綠藻在比例上則显著增多;同时,这些裸藻、綠藻和藍藻多半都是生长在較肥沃的水体中的常見种类,甚至有的种类,如 *Dictyosphaerium pulchellum*, *Tetraedron minimum*, *Ankistrodesmus spirales*, *Scenedesmus acuminatus*, *Phacus caudatus*, *Ph. pleuronectus* 等,还是一般富营养型水体中的常見藻类或指示种类。因此,我們可以認为浪湖很可能是一个比較富营养型化的水体。

3. 在网采的浮游生物标本中的硅藻,很多是原为着生的种类,約有 80 余种之多,而且不少是这一地区靜水及流水水体中的显著种类。这表明在西藏这一地区水体中的着生硅藻,無論在种类上或者在数量上都是丰富的。在这样的魚类食料基础的条件下,在这一地区的水体中的魚类区系是以底栖生物为食的魚类,如鯉科的裂腹亚科(*Schizothoracinae*)及鮡科(*Cobitidae*)的一些种类为其优势种,是不难理解的。将来在考虑提高西藏漁业生产上的問題时,对于这样丰富的底栖生物資源的合理利用是值得注意的。

4. 在硅藻种类中,有不少是严寒地区——高緯度和高山地区水体中特有的和常見的种类,如 *Diatoma elongatum* 及其变种 *var. tenuis*, *D. hiemale var. mesodon*, *Ceratoneis arcus* 及其变种 *var. recta*, *Fragilaria leptostauron*, *Synedra Vaucheriae*, *Eunotia praeurupta*, *Cocconeis placentula var. euglypta*, *Achnanthes linearis*, *Neidium bisulcatum*, *Navicula bacillum*, *N. radiosa*, *Didymosphenia geminata*, *Cymbella delicatula*, *C. naviculiformis*, *C. ventricosa*, *Gomphonema constrictum var. Hedini*, *G. olivaceum*, *Surirella spiralis* 等的发现,可以說明这一高寒地区硅藻区系的特点。

5. 在西藏这一地区的硅藻,以分布較广,数量較多为标准来看,这样的种类是不算多的。仅有 *Diatoma elongatum* 及其变种 *var. tenuis*, *D. hiemale var. mesodon*, *Synedra ulna var. contracta*, *Achnanthes minutissima*, *Amphora ovalis*, *Cymbella cistula*, *C. ventricosa* 和 *Surirella ovata* 及其变种 *var. pinnata* 几种。这些种类可以認为是組成这一地区硅藻区系的主要种类。

在不同的水体中,硅藻的显著种类则显然各有不同:在羊卓雍湖为 *Diatoma elongatum* 及其变种 *var. tenuis*, *Synedra ulna var. biceps*, *Achnanthes minutissima*, *Navicula oblonga*, *Gomphonema olivaceum var. calcarea*, *Epithemia sorex* 和 *E. zebra*; 在浪湖为 *Synedra ulna var. contracta*; 在定结湖为 *Diatoma heimale var. mesodon* 和 *Synedra ulna*; 在情情湖为 *Fragilaria pinnata* 及其变种 *var. lanceolata*, *Achnanthes minutissima var. cryptocephala*, *Caloneis bacillum*, *Navicula radiosa* 和 *Amphora ovalis*; 在康巴拉山小池塘为 *Synedra ulna var. contracta* 和 *var. oxyrhynchus* 以及 *Cymbella ventricosa*; 在雅鲁藏布江为 *Navicula radiosa*, *Cymbella cistula*, *C. parva*, 和 *Gomphonema constrictum var. Hedini*; 在打隆东、流入羊卓雍湖的小河为 *Fragilaria crotonensis*, *Synedra ulna var. oxyrhynchus*, *Achnanthes lanceolata var. rostrata*, *Cymbella delicatula*, *C. ventricosa* 和 *Gomphonema constrictum var. Hedini*; 在喀啦湖边小塘为 *Synedra ulna var. aequalis*, 和 *var. denica* 以及 *Cymbella ventricosa*; 在楚姆河为 *Melosira islandica*, *Diatoma heimale var. mesodon*, *Ceratoneis accus*, *Fragilaria leptostauron*, *F. pinnata*, *Synedra ulna* 及其变种 *var. amphirhynchus*, *Eunotia plicata*, *Achnanthes lanceolata var. rostrata*, *Amphora ovalis*, *Cymbella cistula*, *C. parva* 和 *Gomphonema constrictum var. Hedini*。

从以上列举的整个采集地区和各水体的主要种类来看,很明显,絕大多数的种类都是着生的而不是浮游的;同时,也是属于高緯度,高山和亚高山的种类。

6. 关于这一藏南地区与其毗邻和相近地区的硅藻植物在地理分布上的关系问题,由于资料不多,主要的参考文献只有 Мережковский<sup>[1]</sup>、Hustedt<sup>[3]</sup>、Skuja<sup>[4]</sup> 和 Музафаров<sup>[2]</sup> 的报告;同时,这些报告中記載的种类多半都是从广大地域中零星采得的,对于一个地区硅藻区系的代表性可能还不够强,因而现在尚不能根据这些资料探讨出肯定的结论。但是,从大体上看,下面的一些事实是值得注意的:

首先,在以往的记录中,与这一藏南地区毗邻和相近地区的硅藻,有不少是与作者发现的种类相同的(见表1),这可能反映出彼此之間在地理分布上不同程度的关系。根据 Hustedt 氏从 Sven Hedin 氏在帕米尔东部、藏北高原(約当于北緯 30° 以北、昆仑山脉以南地区)、新疆东南(昆仑山脉北側及塔里木盆地东南部)以及青海地区(主要是柴达木盆地及其西南地区)采得的硅藻而写的报告,其中記載的种类:属于与藏南地区毗邻的藏北高原的硅藻有 90 种,其中,有 35 种(包括变种。下同),亦即約占总数的 39% 的种类与作者所发现的种类相同;属于帕米尔东部的有 116 种,其中,有 42 种,亦即約占总数 36% 的种类与作者所发现的相同;属于新疆东南地区的有 126 种,其中,有 38 种,亦即約占总数的 30% 的种类与作者所发现的相同。根据 Мережковский 和 Hustedt 两氏记录的青海地区的硅藻共有 226 种<sup>1)</sup>,其中,有 51 种,亦即約占总数的 22% 的种类与作者所发现的相同;在 Skuja 氏記載的云南西北和四川西南的藻类中,列举了硅藻 281 种,其中,有 80 种,亦即約占总数 28% 的种类与作者所发现的种类相同;Музафаров 氏报告的中央亚細亚苏联地区的藻类中,記載了硅藻 454 种,其中,有 91 种,亦即約占总数的 20% 的种类与作者所发现的相同。在这些相同的种类中,多数是分布地区相当有限的种类;同时,由于这

1) Мережковский 記載的 "*Dalai-lama tibeticus*" (新属及新种)不是硅藻,应为金藻的内生孢子。未作硅藻計算在內。

些地区的自然条件很复杂,各有其特点,一些普生性的种类在分布上也表现出很明显的局限性(参看下节)。因此,我们从上述各地相同种类的百分比来看,可以说藏南地区的硅藻区系与其毗邻和相近地区的硅藻区系在地理分布上都有不同程度的关系,尤其是与昆仑山脉以南的藏北高原和帕米尔东部的关系更为密切。

从另一方面看,在作者发现的 139 种硅藻中,有 107 种曾在上述某一地区或几个地区记载过,只有 31 种(包括 8 种新种和新变种)可以认为是广大青藏高原及其毗邻地区中首次记录的种类。这也可以看出这些地区的硅藻植物在种类上有很程度的相同。

其次,藏南地区的硅藻也有很明显的特点。首先是有不少的种类不曾发现于或仅发现于其少数的毗邻地区,即以一些常见的属来说也是如此。例如: *Melosira* 属的种类,在作者的标本中发现了 7 种之多,但在藏北高原及新疆地区则还没有发现,在帕米尔仅发现一种普生性的种类 *M. granulata*, 在青海记载了 4 种,在四川西南和云南西北记载了 5 种,在中央亚细亚苏联境内广大地区也仅发现过 4 种,而且在种类上也各有不同程度的差异,即在西藏南部发现的另一种普生性的种类 *M. varians*, 也仅在中央亚细亚苏联境内、四川西南和云南西北发现过。这种情况,在其他的属也多如此。由此,可以看出这些地区的硅藻区系的组成即或是在接连的地区中也各有所不同。

再从喜盐性的种类来看,虽然在作者的标本中也发现了一些这样的种类,如 *Melosira Juergensi*, *Anomoeoneis polygramma*, *Nitzschia apiculata*, *Synedra affinis*, *Rhoicosphenia curvata*, *Caloneis amphisbaena*, *Surirella ovalis* 等。但是,究竟赶不上藏北高原的,尤其是新疆东南和青海地区的喜盐性种类多<sup>[1,3]</sup>。如 *Pleurosigma elongatum*, *Scolioleura peisonis*, *Diploneis interrupta*, *Amphiprora paludosa*, *Mastogloia Smithi*, *M. Brauni*, *M. elliptica* 等典型的属、种以及 *Synedra pulchella*, *Achnanthes brevipes*, *Amphora lineolata*, *Navicula protrata*, *N. salinarum*, *Stauroneis salina*, *Rhopalodia musculus*, *Nitzschia hungarica* 等等有代表性的种类,都不曾在作者的标本中发现。实际上,在藏南地区虽然也有含盐分较多的水体,而作者没有获得这种水体的标本;但是,作者的标本多半都是从这一地区中一些主要水体中采得的。因此,至少可以说:在藏南地区的硅藻区系的组成部分中,喜盐性种类可能较青藏高原其他地区为少。

再其次,已往的作者在西藏及其毗邻地区发现了不少的特产种类,总计有 50 余种之多。这些种类被作者所发现的却极少,只有模式产地在帕米尔的 *Pinnularia subborealis* Hust. 和最初发现在西藏中部、新疆东南和帕米尔的 *Gomphonema constrictum* Ehr. var. *Hedini* (Hust.) Labelina (即 *G. Hedini* Hust.) 二种发现在作者的标本中。这种情况似乎不是偶然的,即如 Мережковский 氏在青藏发现过 20 余种的新种和新变种,其中有些种类虽然在中央亚细亚苏联境内被 Музафаров 氏发现过,但是却没有一种在藏北高原、新疆东南、帕米尔,甚至于青海地区为 Hustedt 氏再度发现。同时,在作者的标本中,又曾发现了 8 种的新种和新变种。在现时,这几种硅藻也可以说是这一地区的特产种类。这些事实,很可能是由于自然条件上的差异,因而各地的硅藻区系都具有显著的地域性的原故。

综合上述各点,我们可以认为西藏南部日喀则—江孜地区的硅藻区系虽然在种类上不少是与其邻近地区的相同,显示它们相互间在地理分布上有着密切的关系,但也有很明

显的特点,即同在西藏境内,約当北緯 30° 以南和以北的硅藻区系也显然有所不同。很可能在青藏高原广大地区中,由西向东平行的各大山脉之間的硅藻区系都各有其特点。藏南地区,即喜馬拉雅山以北,岡底斯山以南也就是这样的一个区域。

7. 西藏的藻类,和其他生物一样,到现在为止,知道的种类还不多。由于自然条件特殊,尤其是高寒这方面的,新奇的种类应该不少。此次鉴定的 196 种藻类中,有 10 个是新种,9 个是新变种,1 个是新变型,亦即約占总数十分之一的种类是新植物,可以說明这一点。

### 三、新种类的描述

(一)属黄藻的有:

1. 厚壁黄絲藻(新种) (图版 II, 图 14—15)

*Tribonema pachydermum*, sp. nov. (Tab. I. fig. 14—15)

Filamentis solitariis inter alias algas sparsis; cellulis 7—9  $\mu$  latis, 13—66, plerumque 25—40  $\mu$  longis; membrana modice crassa, crassitudine usque ad 2  $\mu$ , ad dissepimenta utrobique paululum sed distincte retusa et incrassata; chromatophoro laminiforme, ambitu irregulari, parvo, plerumque 1, raro 2—3.

Hab.—in lacu Yamdok. TB1:B (typus).

細胞寬 7—9 微米,长 13—66 微米;細胞壁厚,厚度达 2 微米,橫隔壁兩側明显地凹入,并在凹入部的內側略增厚;色素体叶状,形态不規則,常为 1 个,罕为 2—3 个,多仅占据細胞中央部分的一側。

产地: I (詳見前。下同)。

模式标本: TB1:B (存中国科学院水生生物研究所藻类标本室。下同)。

此种近似于 *T. affine* West, 但后者的細胞較小,細胞壁較薄,橫壁兩側不凹入增厚。

(二)属于硅藻的有:

1. 西藏曲壳硅藻(新种) (图版 I, 图 5—6)

*Achnanthes tibetica*, sp. nov. (Tab. I, fig. 5—6)

Valvis oblongo-lanceolatis, apicibus rostratis subtrunco-capitatis, 20—22  $\mu$  longis, 7—8  $\mu$  latis; valva superiori pseudorhaphae lanceolata, inferiori rhaps area angusta, nodulo centrali parvo; striis 9—10 in 10  $\mu$ , medio convergentibus, ad apice divergentibus, in superiori valva distincte et crasse punctatis, punctis circiter 12 in 10  $\mu$ , in inferiori valva validissimis sed inconspicue punctatis.

Hab.—in lacu Toching. TB34—37:A (typus).

壳体长披針形,頂部喙状凸出,先端亚截形头状膨大,长 20—22 微米,寬 7—8 微米;上壳片具披針形假壳縫;下壳具窄狹中軸区及小形中央节;橫紋在 10 微米間有 9—10 条,在中部为向心的,在兩端为离心的排列,在上壳片为粗大的孔紋,孔紋在 10 微米間約有 12 个,在下壳片很粗大,但孔紋不明了。

产地: VIII。

模式标本: TB34—37:A。

此种与 *A. lemmermannii* Hust. 有些近似,唯此种的横綫紋稀疏,并在形态上,上、下壳片的綫紋有所不同。

**2. 菱形多紋异形硅藻** (新变种) (图版 I, 图 8)

*Anomoeoneis polygramma* (Ehr.) Cl. var. *rhomboides*, var. nov. (Tab. I, fig. 8)

Differt a typo valvis majoribus, anguste rhomboideis, 90—173  $\mu$  longis, 28—36  $\mu$  latis, apicibus rotundatis; striis 14—15 in 10  $\mu$ .

Hab.——in lacu Rham. TB18:B (typus).

壳体狭菱形,頂端鈍圓,长 90—173 微米,寬 28—36 微米;中軸区寬,綫形,由左右各一列較大的孔紋为界,中央区形态不規則,向一側扩张常达于緣边;横綫紋在 10 微米間有 14—15 条,孔紋很明显,波状縱紋也很明了。

产地: VI。

模式标本: TB18:B。

**3. 西藏多紋异形硅藻** (新变种) (图版 I, 图 7)

*Anomoeoneis polygramma* (Ehr.) Cl. var. *tibetica*, var. nov. (Tab. I, fig. 7)

Differt a typo valvis lanceolatis, medio tumidis, 66—68  $\mu$  longis, 13—14  $\mu$  latis; striis 15 in 10  $\mu$ .

Hab.——in lacu Rham. TB18:A (typus).

壳体較小,披針形,中央膨大,因而自中央至兩端的緣边略呈凹形,頂端鈍圓形,长 66—68 微米,寬 13—14 微米;中軸区較狭,中央区較小,不对称地向一側扩张,但不达到緣边;横綫紋在 10 微米間有 15 条,孔紋明显。

产地: VI。

模式标本: TB18:A。

此变种和前一变种与其模式种不同之处,主要在于它們的壳体在形态上有所不同。同时,前一变种較模式种为大,后一变种則較小。

**4. 西藏荷氏美丽硅藻** (新变种) (图版 I, 图 2)

*Caloneis holstii* Cl. var. *tibetica*, var. nov. (Tab. I, fig. 2)

Valvis linearibus, 34  $\mu$  longis, 11  $\mu$  latis, apicibus cuneatis, rhapshe area angustissima, nodulo centrali distincto rotundato; striis transversis in valvae medio exacte parallelis, dein apices versus subconvergentibus et curvatis, 20 in 10  $\mu$ ; linea laterali submarginali et distincta.

Hab.——in lacu Yamdok. TB3:A (typus).

壳体綫形,兩側約有 2/3 部分平行,兩端楔形,长 34 微米,寬 11 微米;中軸区窄狭,中央結明显,圓形;横綫紋在 10 微米間有 20 条,在壳片中央部平行而直,在兩端呈放射状而弯曲,縱紋靠近緣边,明显。

产地: I。

模式标本: TB3:A。

此变种与模式种不同之点为其壳体兩側緣边約有壳体全长的 2/3 部分平行;横綫較

密;細胞較小。

5. 具褶短縫矽藻 (新种) (图版 I, 图 9—12)

*Eunotia plicata*, sp. nov. (Tab. I, fig. 9—12)

Valvis semilanceolatis, 40—45  $\mu$  longis, 7—8  $\mu$  latis, apicibus asymmetricis productis, raro leviter capitatis, margine dorsuali arcuato, ventrali subrecto, transverse plicatis; plicis parallelis, latere dorsuali conspicuioribus quam ventrali, in medio valvae 5—6 in 10  $\mu$ , sed apices versus confertioribus, circiter 10 in 10  $\mu$ ; striis delicatis sed distinctis, 12—14 in 10  $\mu$ .

Hab.—in fluvio Chumu prope Yatung. TB41—42:C (typus).

壳体半披针形,长 40—45 微米,宽 7—8 微米,背侧弧形,腹侧近于平直,两端左右不对称地凸出,有时略膨大;具平行、横走、条状隆起的隆起,此纹在背侧较腹侧更为明显,在壳片中央部在 10 微米间有 5—6 条,在两端较密,在 10 微米间的约有 10 条;横纹纤细,但明显,在 10 微米间有 12—14 条。

产地: IX。

模式标本: TB41—42:C。

此种壳体的带面为长方形,间带发达,横走隆起的条状纹自边缘向内渐不显明,横纹则达于内缘,不发达的壳缝可以很明了看出。

此种和 *E. denticulata* Bréb. 有些相象。但此种具有横贯片的条状隆起而非如后者的背侧具有齿状突起。

此种在所采的标本中,个体不少。各个体形态大小的变异不大。仅有少数的个体其隆起的横条纹较不明显,因而而在其壳面的背侧呈现的突起较不凸出,但条状纹还是很显著的。

横走条状纹为壳壁向外凸出皱纹,不是壳壁表面条状地增厚。

6. 双凸短纹带列矽藻 (新变种) (图版 I, 图 13—15)

*Fragilaria brevistriata* Grun. var. *bigibba*, var. nov. (Tab. I, fig. 13—15)

Differt a typo valvis medio late concavis, 15—18  $\mu$  longis, 3—4  $\mu$  latis; striis brevissimis, longitudine circiter 0.5  $\mu$ , 13—14 in 10  $\mu$ .

Hab.—in lacu Toching. TB34—37:C (typus).

与模式不同之处为其壳体中部宽广地凹入,长 15—18 微米,宽 3—4 微米;横纹极短,长度约 0.5 微米,在 10 微米间有 13—14 条。

产地: VIII。

模式标本: TB34—37:C。

此变种在标本中的个体颇多;同时,其模式种的个体也不少,但由于没有过渡形态的个体,二者很容易区分,这也显示壳体凹入的这一特征是稳定的。

从壳体的形态上看,此变种与 *F. construens* (Ehr.) Grun. var. *binodes* (Ehr.) Grun. 相似;但它具有极短的横纹,则应作为 *F. brevistriata* Grun. 的一变种。

7. 西藏尖形异极矽藻 (新变种) (图版 I, 图 1)

*Gomphonema acuminatum* Ehr. var. *tibeticum*, var. nov. (Tab. I, fig. 1)

Differt a typo valvis lineari-clavaeformibus, 66—68  $\mu$  longis, 8—9  $\mu$  latis, area centrali unilateraliter usque ad marginem dilatata, in latere adverso cum striis 1 brevioribus inter se distantibus et puncto solitario terminatis; striis subradiantibus curvatis, 9—10 in 10  $\mu$ .

Hab.—in lacu Tochang. TB34—37:B (typus).

与模式种不同之处为其壳体为綫状棒形,不为明显的楔形;中央区向一侧扩张达于緣边,在其相对的一侧有一較短的橫綫紋,在与此綫紋間隔一定距离处頂生一个孔紋;橫綫紋略呈放射状排列,弯曲,在 10 微米間有 9—10 条。

产地: VIII。

模式标本: TB34—37:B。

此变种与其模式种的另二变种 *G. acuminatum* Ehr. var. *intermedium* Grun 及 var. *elongatum* W. Sm. 近似,但中央区的特点則很不相同。

### 8. 西藏急尖舟形硅藻(新变种) (图版 I, 图 3—4)

***Navicula cuspidata* Kütz. var. *tibetica*, var. nov.** (Tab. I, fig. 3—4)

Differt a typo apicibus valvae breviter rostratis; striis transversis 13—14 in 10  $\mu$ , longitudinalibus delicatis sed distinctis, circiter 25 in 10  $\mu$ ; valvis 102—110  $\mu$  longis, 24—26  $\mu$  latis.

Hab.—in lacu Rham. TB18:A (typus).

壳体长 102—110 微米,寬 24—26 微米;两端短吻状凸出,橫綫紋較稀疏,在 10 微米間有 13—14 条,縱綫紋紆細,在 10 微米間約有 25 条。

产地: VI。

模式标本: TB18:A。

此变种与此种的另一变种 var. *ambigua* (Ehr.) Cl. 近似,但細胞較大,两端吻状凸出短,橫紋較稀疏。

(三)属于綠藻的有:

### 1. 西藏絲藻(新种) (图版 II, 图 7)

***Ulothrix tibetica*, sp. nov.** (Tab. II, fig. 7)

Filamentis plus minusve rigidis, solitariis inter alias algas sparsis; cellulis 8—11 latis, 11—22  $\mu$  longis, plerumque diametro 2-plo longioribus; membrana modice crassa, ad dissepimenta evidenter constricta; chromatophoro taeniaeformia, marginibus crenulata, pyrenoideis solitariis.

Hab.—in lacu Yamdok. TB1:A (typus).

絲状体或多或少硬性;細胞寬 8—11 微米,长 11—12 微米;細胞壁較厚,橫隔壁縊入,色素体带状,緣边呈不規則波状,具一个蛋白核。

产地: I。

模式标本: TB1:A。

此种与 *U. tenerrima* (Kütz.) Kütz. 近似,但其絲状体較硬,細胞較粗、較长,橫隔壁明显地縊入。

### 2. 双胞絲藻(新种) (图版 II, 图 1—6)

***Ulothrix geminata***, sp. nov. (Tab. II, fig. 1—6)

Filamentis basi irregulariter lobulati affixis, caespitosis, usque ad 2 cm longis, in parte basali interdum inde rhizoidibus brevibus lateralibus instructis, ad septum plus minusve tumidis; cellulis semper geminatis, deplanatis vel subquadratis vel diametro longioribus, untrinque polo late rotundato vel subtruncto, leviter sed distincte productis, superioribus 22—23  $\mu$  latis, 16—32  $\mu$  longis, inferioribus 9—20  $\mu$  latis, 28—40  $\mu$  longis; membrana crassicula, paullo gelatinosa, plus minusve lamellosa; chromatophoro annulato, marginibus irregulariter crenulatis vel integis, pyrenoideis nonaullis, plerumque 3—5.

Hab.—ad saxa in lacu Yamdok. TB3 (typus).

絲状体由不規則分叶的基細胞着生,丛生,长达 2 厘米,基部有时具側生短假根,在橫隔壁或多或少膨大;細胞常每 2 个为一組,扁形,近方形,或較直径为长,两端广圓形或近截形凸出,凸出部短但明显,上部細胞寬 22—36 微米,长 16—32 微米,下部細胞寬 9—20 微米,长 28—40 微米;細胞壁厚,略胶化,不很明显地分层;色素体环带状,緣边波状或全緣;蛋白核多数,常为 3—5 个。

产地: I, II, IV 及 V。

模式标本: TB 3。

在此属的已知种类中,仅 *U. zonata* (Weber. et Mohr.) Kütz. 的色素体为完整的环带形并具有几个蛋白核。但在細胞排列、形态以及細胞壁的性状等方面,彼此是很不相同的。

1932 年, Fritsch 及 Rich 两氏建立了 *Pearsoniella* 属,其模式种为 *P. variabilis* Fritsch et Rich。此属植物最主要的特征为其叶綠体为完整的环带形体,在扁短細胞中的,其緣边平直,在长細胞中的其緣边則略为分叶,在极少的情況下其緣边分裂成若干叶状凸出;同时,其細胞壁亦常增厚并胶化。这些情况与西藏的这一新种也有些相似之处;但在其他特征上則彼此很不相同。在作者看来, *Pearsoniella variabilis* 应为 *Ulothrix* 的一种;根据它的特征来建立另一个属是不够的。

**3. 拟狭形水綿 (新种)** (图版 II, 图 10—11)***Spirogyra subarta***, sp. nov. (Tab. II, fig. 10—11)

Cellulis vegetativis 17—20  $\mu$  latis, 120—180  $\mu$  longis, dissepimentis replicatis; chromatophoris singulis, anfractibus 4—8; conjugatione laterali; cellulis fructiferis zygospora inflatis; zygosporis ellipsoideis, 25—32  $\mu$  latis, 75—85  $\mu$  latis, membrana laevi, maturitate flavescente vel fuscescente.

Hab.—in stagno prope laco Kela, prope Kangma. TB12:B (typus).

細胞寬 17—20 微米,长 120—180 微米,橫隔壁环状皺褶;色素体单一,呈 4—8 个螺旋;側面接合;雌性配子囊为接合孢子所胀大;接合孢子椭圆形,寬 25—32 微米,长 75—85 微米;孢子壁平滑,成熟后黃至黃褐色。

产地: V。

模式标本: TB12:B。

此种与 *Spirogyra arta* Jao 在各細胞的大小上相近似;但此种的接合完全是側面接

合;接合孢子均为椭圆形。

**4. 西藏水綿 (新种)** (图版 II, 图 12—13)

***Spirogyra tibetensis***, sp. nov. (Tab. II, fig. 12—13)

Cellulis vegetativis 38—42  $\mu$  latis, 193—296  $\mu$  longis, dissepimentis repliatis; chromatophoris plerumque 2, raro 3, anfractibus 4—6; conjugatione scalari vel laterali; cellulis fructiferis zygospora inflatis; zygosporis ellipsoideis, 56—63  $\mu$  latis, 83—138  $\mu$  longis; membrana quadruplici; episporio laevi; mesosporio exteriore tenui, crasse et irregulariter reticulato-rugoso, flavescens; mesosporio interiore crasso, minute reticulato, fuscescente, a episporio late disjuncto.

Hab.——in stagno prope laco Kela, prope Kangma. TB12:A (typus).

細胞寬 38—42 微米, 長 192—296 微米, 橫隔壁環狀皺褶; 色素體 2, 罕為 3, 呈 4—6 個螺旋; 側面接合或梯形接合; 接合孢子囊被接合孢子略為脹大; 接合孢子橢圓形, 寬 50—63 微米, 長 85—138 微米; 孢壁分為 4 層; 外孢壁平滑; 外中孢壁薄, 具稀疏不規則的網狀皺紋, 成熟時黃色; 內中孢壁厚, 具微細網紋, 與外孢壁以相當寬的距離分開, 成熟時黃褐色; 內孢壁明了。

产地: V。

模式标本: TB12:A。

此种与 *S. pseudogranulata* Ley 近似, 但此种的接合孢子为椭圆形, 其中孢壁与外孢壁以相当宽的距离分开。

**5. 西藏拟双星藻 (新种)** (图版 II, 图 8—9)

***Zygnemopsis tibetica***, sp. nov. (Tab. II, fig. 8—9)

Cellulis vegetativis 20—23  $\mu$  latis, 50—100  $\mu$  longis, generationibus aplanosporis; cellulis fructiferis aplanospora unilateraliter inflatis, latitudine usque ad 42—45  $\mu$ ; aplanosporis aspectu laterali depresso-semiglossis, 32—37  $\mu$  latis, 42—55  $\mu$  longis, aspectu faciei ellipsoideis, apice rotundatis, 35—38  $\mu$  latis; membrana triplici; mesosporio minute scrobiculato, maturitate fuscescente.

Hab.——in stagno prope laco Kela, prope Kangma. TB12:C (typus).

細胞寬 20—23 微米, 長 50—100 微米; 僅以靜孢子生殖; 靜孢子囊自一側的中部為靜孢子所脹大, 寬度達 42—45 微米; 靜孢子自正面觀為橢圓形, 兩端鈍圓, 寬 35—38 微米, 長 42—55 微米, 自側面觀為扁半球形, 寬 32—37 微米; 孢壁分 3 層, 中層具細小圓孔紋, 成熟時黃褐色。

产地: V。

模式标本: TB12:C。

在一般形态上, 此种近似于 *Zygnemopsis pectinata* Trans. 但在細胞大小上和靜孢子的形态构造上均不相同。

**6. 西藏亚脊鼓藻 (新变种)** (图版 I, 图 19—21)

***Cosmarium subcostatum*** Nordst. var. ***tibeticum***, var. nov. (Tab. I, fig. 19—

21)

Differt a typo lateribus superioribus crenis 2 apice levissime emarginatis sed inferioribus crenis 3 integris et paullo minoribus; pyrenoidibus in utraque semicellula singulis; cellulis 23  $\mu$  latis, 26  $\mu$  crassis, isthm. 9  $\mu$  latis.

Hab.——in stagno prope laco Kela, prope Kangma. TB10:A (typus).

与模式种不同之处为其侧缘上部仅具有 2 个凹顶的波状突起,下部具有 3 个全缘而小的波状突起;蛋白核在各半细胞中仅 1 个。细胞宽 23 微米,长 26 微米,厚 16 微米;缢部宽 9 微米。

产地: V。

模式标本: TB10:A。

#### 7. 小形綫紋新月藻 (新变型) (图版 I, 图 22)

*Closterium strigosum* Bréb. f. *minor*, f. nov. (Tab. I, fig. 22)

Forma cellulis minoribus, 12  $\mu$  latis, 180—185  $\mu$  longis; pyrenoidibus in utraque semicellula 2—4.

Hab.——in lacu Yamdok prope Paiti. TB1:A (typus).

细胞远较其模式种为小,宽 12 微米,长 183 微米,其他特征与其模式种相同。

产地: I。

模式标本: TB1:A。

(四)属于裸藻的有:

#### 1. 西藏裸藻 (新种) (图版 I, 图 16—17)

*Euglena tibetica*, sp. nov. (Tab. I, fig. 16—17)

Cellulis minoribus, cylindricis-oblongis vel suboblongis, periplasto tenui delicate spiralliter striato, striis sinistrogryis; 7.5—8.5  $\mu$  latis, 18—22  $\mu$  longis; fragello circiter 20  $\mu$  longo; chromatophoris parietalibus paribus (circiter 10) irregulariter disciformibus, quidquid pyrenoide vaginato instructis; nucleo centrali.

Hab.——in lacu Rham. TB18:C (typus).

细胞小形,柱状长圆形或近长圆形,宽 7.5—8.5 微米,长 18—22 微米;表质具微细螺旋纹,螺旋纹自左上侧向右下侧旋转;鞭毛与细胞约等长,长约 20 微米;色素体周位,多数,约 10 个,不规则的圆盘形,各具一具鞘的蛋白核;核中位。

产地: VI。

模式标本: TB18:C。

#### 2. 近球形厚壁囊裸藻 (新变种) (图版 I, 图 18)

*Trachelomonas crassithecica* Skuja var. *subglobosa*, var. nov. (Tab. I, fig. 18)

Differt a typo lorica subglobosa, 22  $\mu$  latis, 24  $\mu$  longis, membrana crassitudine usque ad 2.5  $\mu$ .

Hab.——in stagno "Linchia" prope Janglache. TB7:A (typus).

囊体近球形,具不规则排列和大小不等的穿孔纹,宽 22 微米,长 24 微米,囊壁厚度为 2.5 微米。

产地: IV。

模式标本: TB9:A。

(五)属于蓝藻的有:

1. 附生蓝球藻 (新种) (图版 I, 图 23)

***Chroococcus epiphyticus***, sp. nov. (Tab. I, fig. 23)

Cellulis globosis vel semisphaericis, sine tegumentis 1.0—1.5  $\mu$ , cum tegumentis 1.5—2.0  $\mu$  latis, singulis vel binis in familias oblongas consociatis, tegumentis hyalinis distinctis, contentu pallide aerugineo homogneo.

Hab.—ad *Cladophora* in lacu Yamdok prope Paiti. TB1:D (typus).

細胞附生,球形或半球形,連鞘直径 1.5—2.0 微米,不連鞘直径 1.0—1.5 微米,单一,或 2 个成为长圓形羣体;鞘无色,明显;內含物淡蓝綠色,同質。

产地: I。生长在刚毛藻 *Cladophora* 上。

模式标本: TB1:D。

此种蓝球藻是已知种类中最微小的种类,同时,是附生在其他藻类植物体上的。

2. 西藏苦氏鞘絲藻 (新变种) (图版 I, 图 24)

***Lyngbya Kätzingii*** Schmidle var. ***tibetica***, var. nov. (Tab. I, fig. 24)

Filamentis a cellula basali affixis, solitariis vel caespitosis, rectis vel ad basi leviter curvatis, 1.5—2.0 (—2.5)  $\mu$  latis; tegumentis tenuibus hyalinis; trichomatibus ad genicula non constrictis, cellulis 1.0—1.5  $\mu$  latis, 1.0—1.5 (—2.0)  $\mu$  longis; contentu homogneo; cellula apicali rotundata.

Hab.—ad *Cladophora* in lacu Yamdok prope Paiti. TB1:E (typus).

絲狀体以基細胞着生,单一或少数丛生,直或在基部略弯曲,寬 1.5—2.0 (—2.5) 微米;鞘薄,无色;細胞列在細胞橫隔壁处不縊入,細胞寬 1.0—1.5 微米,长 1.0—1.5 (—1.9) 微米;內含物同質,淡蓝綠色,末端細胞頂部圓形。

产地: I。生长在刚毛藻 *Cladophora* 上。

模式标本: TB1:E。

此变种小于其模式种,但又大于此种的另一变种 var. *minus* Gardner 在細胞大小上,近似于另一附生种类 *L. Nordgardhii* Wille., 但后者的植物体是以下部橫臥而不是以基細胞着生的;同时,其細胞列在橫隔壁处明显地縊入。

## 参 考 文 献

- [1] Мережковский, К. С., 1906. Диатомовья Водоросли Тибета. Тр. Экспедиции Русск. географ. общ., соверщенной в 1899—1901 гг. под руководством П. К. Козлова, 8.  
 [2] Музафаров, А. М., 1958. Флора Водорослей Горных Водоемов Средней Азии.  
 [3] Hustedt, F., 1920. Bacillariales aus Innerasien. In Sven Hedin, Southern Tibet. VI. Stockholm.  
 [4] Skuja, H., 1937. Algae. In Handel-Mazzetti, Symbolae Sinicae, I. Wien.

## SOME FRESH-WATER ALGAE FROM SOUTHERN TIBET

JAO CHIN-CHIH

(Institute of Hydrobiology, Academia Sinica)

(ABSTRACT)

Investigation has been made on the fresh-water algae as represented in a small but unique collection from Shigatze and Gyangtze districts, southern Tibet, gathered from May to August, 1961, by Mr. H. J. Hwang, an ichthyological worker during the Tibetan Scientific Expedition organized by Academia Sinica. The collection in the main consists of net plankton samples taken from various ponds, lakes, rivers and riverlets. To date, the writer has noted 196 species, varieties and forms, of which 1 belongs to the Xanthophyta, 138 belong to Bacillariophyta, 35 to the Chlorophyta, 8 to the Euglenophyta, and 14 to the Cyanophyta (Table 1). Most of them are tycholimnetic in nature. A brief summary of some salient features is given below:

The diatom flora of this region is extremely rich in species, consisting of a large number of species identical with those reported from northern Tibet, southeastern Sinkiang, Tsinghai, northwestern Yunnan and southwestern Szechwan, Pamir and Central-Asia in U.S.S.R. by former authors (Table 1). It is true that some of the identical species and varieties are cosmopolitan, but many others are rather restricted in their geographical distribution. Thus the diatom flora, notwithstanding its own particularities, seems to be closely allied to that of these adjoining districts, especially northern Tibet and Pamir.

The inclusion of a number of arctic and alpine elements in the make-up is another characteristic of the diatom flora of this region, as evidenced by the occurrence of such species like *Diatoma elongatum* and its var. *tenuis*, *D. heimale* var. *mesodon*, *Ceratoneis arcus* and its var. *recta*, *Fragilaria leptostauron*, *Synedra Vaucheriae*, *Eunotia praerupta*, *Coccomies placentula* var. *euglypta*, *Achnanthes linearis*, *Neidium bisulcatum*, *Navicula bacillum*, *N. radiosa*, *Didymosphenia geminata*, *Cymbella delicatula*, *C. naviculiformis*, *C. ventricosa*, *Gomphonema constrictum* var. *Hedini*, *G. olivaceum*, and *Surirella spiralis*.

Predominant diatoms in this region consist of the following species: *Diatoma elongatum* and its var. *tenuis*, *D. heimale* var. *mesodon*, *Synedra ulna* var. *contracta*, *Achnanthes minutissima*, *Amphora ovalis*, *Cymbella cistula*, *C. ventricosa*, *Surirella ovata* and its var. *pinnata*. These diatoms are not only comparatively widespread in this region but also outnumbering the rest in the samples. As a matter of fact, they are also of the nature of arctic, alpine or subalpine forms.

Predominant species of diatoms vary in different water bodies: in Yamdok Lake, *Diatoma elongatum* and its var. *tenuis*, *Synedra ulna* var. *biceps*, *Achnanthes minutissima*, *Navicula oblonga*, *Gomphonema olivaceum* var. *calcareum*, *Epithemia sores* and *E. zebra*; in Rham Lake, *Synedra ulna* var. *contracta*; in Dingri Lake, *Diatoma heimale* var. *mesodon* and *Synedra ulna*; in Toching Lake, *Fragilaria pinnata* and its var. *lanceolata*, *Achnanthes minutissima* var. *cryptocephala*, *Caloneis bacillum*, *Navicula radiosa* and *Amphora ovalis*; in a pond of Kambala Mountain, *Synedra ulna* var. *oxyrhynchus* and var. *contracta*, and *Cymbella ventricosa*; in Brahmaputra River, *Navicula radiosa*, *Gompho-*

*nema constrictum* var. *Hedini*, *Cymbella cistula* and *C. parva*; in a riverlet eastward of Talung, *Fragilaria crotonensis*, *Synedra ulna* var. *oxyrhynchus*, *Achnanthes lanceolata* var. *rostrata*, *Cymbella delicatula*, *C. ventricosa* and *Gomphonema constrictum* var. *Hedini*; in a pond beside Kela Lake, *Synedra ulna* var. *aequalis* and var. *danica* and *Cymbella ventricosa*; in Chumu River near Yatung, *Melosira islandica*, *Diatoma heimale* var. *mesodon*, *Synedra ulna* and its var. *amphirhynchus*, *Ceratoneis arcus*, *Fragilaria leptostauron*, *F. pinnata*, *Achnanthes lanceolata* var. *rostrata*, *Eunotia plicata*, *Gomphonema constrictum* var. *Hedini*; *Cymbella cistula*, *C. parva* and *Amphora ovalis*.

The exuberance of diatom flora is, however, accompanied by the paucity of the Chlorophyta, Euglenophyta and Cyanophyta, especially the saprophilous form, which in most water bodies of this region in general should be of the oligotrophic type. Exceptional is the algal flora of Rham Lake. There the planktonic species of the Euglenophyta and Chlorophyta are comparatively rich and consist of some forms that are common in eutrophic lakes elsewhere but absent from other water bodies of this region, such as *Dicetyosphaerium pulchellum*, *Tetraedron minimum*, *Ankistrodesmus spiralis*, *Scenedesmus acuminatus*, *Phacus caudatus* and *Ph. pleuronectus*. Thus Rham Lake seems to be more or less eutrophic in nature.

In view of the high percentages attained by tycolimnetic elements in the net plankton samples, it stands to reason that benthic algae, and diatom in particular, should be luxuriant in both lentic and lotic environments of this region. Apparently, this factor is of fundamental importance in elucidating the preponderance of bottom-feeders in the local ichthyological fauna.

Ten species, nine varieties and one form new to science are described in this paper. Type specimens of these new algae are deposited in the herbarium of the Institute of Hydrobiology, Academia Sinica, Wuchang, China.

## 图 版 說 明

### 圖 版 I (Plate I)

1. 西藏尖形异极硅藻, 新变种 (*Gomphonema acuminatum* Ehr. var. *tibeticum*, var. nov.) × 1060。
2. 西藏荷氏美丽硅藻, 新变种 (*Caloneis holstii* Cl. var. *tibetica*, var. nov.) × 2120。
- 3—4. 西藏急尖舟形硅藻, 新变种 (*Navicula cuspidata* Kütz. var. *tibetica*, var. nov.) 图 3, × 1060; 图 4, × 3180。
- 5—6. 西藏曲壳硅藻, 新种 (*Achnanthes tibetica*, sp. nov.) × 1060。
7. 西藏多纹异形硅藻, 新变种 (*Anomoeoneis polygramma* (Ehr.) Cl. var. *tibetica*, var. nov.) × 1060。
8. 菱形多纹异形硅藻, 新变种 (*Anomoeoneis polygramma* (Ehr.) Cl. var. *rhomboides*, var. nov.) × 1060。
- 9—12. 具褶短缝硅藻, 新种 (*Eunotia plicata*, sp. nov.) 图 9—11, × 1060; 图 12, × 2120。
- 13—15. 双凸短纹带列硅藻, 新变种 (*Fragilaria brevistriata* Grun. var. *bigibba*, var. nov.) × 1020。
- 16—17. 西藏裸藻, 新种 (*Euglena tibetica*, sp. nov.) × 1780。
18. 近球形厚壁囊裸藻, 新变种 (*Trachelomonas crassithecica* Skuja var. *subglobosa*, var. nov.) × 890。
- 19—21. 西藏亚脊鼓藻, 新变种 (*Cosmarium subcostatum* Nordst. var. *tibeticum*, var. nov.) × 890。
22. 小形线纹新月藻, 新变型 (*Closterium strigosum* Bréb. f. *minor*, f. nov.) × 690。
23. 附生蓝球藻, 新种 (*Chroococcus epiphyticus*, sp. nov.) × 2560。
24. 西藏苦氏鞘丝藻, 新变种 (*Lyngbya kützingii* Schm. var. *tibetica*, var. nov.) × 1750。

### 圖 版 II (Plate II)

- 1—6. 双胞丝藻, 新种 (*Ulothrix geminata*, sp. nov.) × 485。1, 植物体基部, 表示其附着器和部分细胞横壁消失与叶绿体退化现象; 2, 植物体下部生长假根的细胞; 3—5, 植物体上部充分发育部分; 6, 植物体较幼嫩部分。
7. 西藏丝藻, 新种 (*Ulothrix tibetica*, sp. nov.) × 890。
- 8—9. 西藏拟双星藻, 新种 (*Zygnemopsis tibetica*, sp. nov.) × 315。
- 10—11. 拟狭形水绵, 新种 (*Spirogyra subarctica*, sp. nov.) × 315。
- 12—13. 西藏水绵, 新种 (*Spirogyra tibetensis*, sp. nov.) × 315。
- 14—15. 厚壁黄丝藻, 新种 (*Tribonema pachydermum*, sp. nov.) × 890。



