

从印度板块的漂移论喜马拉雅植物区系的特点*

张宏达

(生物学系)

摘 要

印度的植物区系有许多特点：①属种丰富，不下20,000种，单位面积的总数超过同面积的任何植物区系；②特有的属和种比任何地区要少，和它的丰富的植物区系很不相称；③有很多中国植物成分，马来西亚成分，北非成分，欧洲及西伯利亚成分，以致印度植物志的主编Hooker认为，“纯印度植物区系是不存在的”；④由于印度所处的地位的特殊性，使它的东西部及平原和山地的植物区系具有明显的差异。

本文着重讨论印度植物与喜马拉雅植物的关系，进而探讨在亚洲植物区系中究竟是印度和喜马拉雅植物左右着中国植物区系，还是中国植物区系影响了印度及喜马拉雅区系。最后阐述西藏植物区系是怎样形成的。

一、印度板块的北漂与喜马拉雅的崛起

印度陆块原来是和马达加斯加一起，紧靠在非洲大陆的东部。侏罗纪末或白垩纪初非洲东岸出现了一个Y形裂谷的割切而使印度陆块脱离开来，由于印度洋的不断张开，使印度板块向北漂移，直到新生代，距离现在6,500万年前，印度陆块同亚洲大陆相撞，它的北部边缘的下部插进亚洲板块之下，使当时属于喜马拉雅地槽部份因印度板块的冲击而隆起。

有关喜马拉雅地槽因撞击而隆起和上升的现象，早已被原先生长在地槽里的水生动物和上升后在低海拔生长过的各种高等植物的化石存在于目前高海拔的沉积岩所证实。

既然印度陆块在白垩纪以前附在非洲东岸，不可避免地吧晚古生代及中生代的非洲植物区系的代表植物舌羊齿带到亚洲的南次大陆，这些舌羊齿曾经存在于南非、澳洲及南极洲的二迭纪及下三迭纪地层。与此同时，还可能携带了非洲的被子植物往北漂移，因此印度植物区系里存在着非洲成分是可以理解的。

二、印度植物区系的组成

根据印度植物志所载20,000种植物，霍克(J·Hooker)得出结论，印度不存在纯印度的植物成分。我们认为霍克的结论在某种意义上说是正确的。印度植物区系当中一般认

- 本文1984年6月收到
中国科学院科学基金资助的课题

为属于古热带成分的有番荔枝科、防己科、五桠果科、藤黄科等58科1,003属(见下表)。

属于华夏植物区系的成分亦即一般称为东亚成分或喜马拉雅成分的有毛茛科、木兰科、五味子科、八角科、山茶科、樟科、壳斗科等108科。属于地中海和中亚细亚的有紫草科的一部分, 怪柳科(2属)、藜科(20属)、石榴科(1属)、唇形科一部分, 繖形科一部分、蔊藜科(4属)、*Frankenia*、*Reseda*等。

印度植物区系中特有的成分不多, 据认为是由于印度植物区系未受过隔离, 它的东、西、北三面直接和邻近地区相接触。它在侏罗纪末或白垩纪从非洲分离出来, 受非洲植物区系的影响不很大, 已缺乏明显的非洲成分, 也未形成很多的特有种类。关于这这个问题可能是因为非洲在三迭纪末期普遍出现的火山活动及侏罗纪、白垩纪强烈的剥蚀作用, 以及中生代的严酷的干旱气候有联系。再加上印度陆块在离开非洲向北漂移过程中, 当新生代初期在其西部边缘横着一条来自赤道附近上地幔的稳定的玄武浆源, 熔岩喷出地面, 流到印度次大陆, 这种喷出的岩浆, 可能对当时印度中部及西部的植物区系起着严重的破坏作用。在现代植物区系中, 和非洲有联系的一些科如芸香科、楝科、无患子科、椴树科(*Grewia*)、梧桐科、木棉科、海桐花科、橄榄科、使君子科、漆树科的某些属种, 究其实际都是亚洲的成分。

历来所谓印度—非洲植物区系是指印度西部干旱及半荒漠的稀树草原的植物, 它们多数是地中海成分, 可能是上第三纪以后从欧洲南部经中东迁移到印度半岛的西部, 它们并不反映印度植物区系的实际, 真正代表印度植物区系的是所谓印度—马来西亚植物区系和喜马拉雅或东亚植物区系。这两个植物区系在垂直空间上互相补充, 所谓马来西亚成分一般分布于600米以下的平原及低山地带。600米以上, 这些成分让位给亚热带成分, 即华夏植物区系。这种情况在中南半岛及海南岛同样是存在的, 甚至在赤道附近地区, 随着海拔的升高, 同样存在着热带成分与亚热带成分的互相补充。这样看来, 不应把热带成分与亚热带成分对立或割裂开来, 二者在发生上可能是统一的, 它们是一个整体。

三、华夏植物区系与印度植物的关系

上面提到的构成印度植物区系的成分主要是华夏植物区系和马来西亚植物区系。它还包括生长在马来西亚及印度尼西亚山区的、*Van Steenis* 称之为温带植物成分在内。首先在印度植物志所载216科当中, 只有 *Resedaceae* (1属)、*Frankeniaceae* (1属)、*Epacridaceae* (1属)、*Monimiaceae* (3属) 4个科不见于中国。在其余212科2,178属当中, 有1,508属是和中国相同的, 就是说印度植物有98%的科及70%的属是和中国共有的。

印度植物区系中的热带成分或马来西亚成分也和华夏植物区系中的热带成分具有类似的情况。从地理上看, 印度半岛与中南半岛同处在亚洲大陆南端的相同纬度位置上, 只是印度在气候上更干旱些, 在那里的热带成分同样是作为热带的北缘分布区, 双方都不是热带成分的分布中心。其次由于双方都处在亚洲热带的边缘, 所以双方的热带科属

在分布及数量上都不占很大比重, 并且有相似的数量。如番荔枝科有120属, 它在中国和印度为22:25属, 防己科有65属, 在中国和印度为19:19, 具体数字如下表所示*。

科名	属数	中国	印度	科名	属数	中国	印度
番荔枝科 Annonaceae	120	22	25	桃金娘科 Myrtaceae	100	9	11
防己科 Menispermaceae	65	19	19	西番莲科 Passifloraceae	12	2	3
藤黄科 Guttiferae	40	3	5	葫芦科 Cucurbitaceae	110	27	29
大风子科 Flacourtiaceae	93	12	8	山榄科 Sapotaceae	35	13	8
龙脑香科 Dipterocarpaceae	15	4	9	夹竹桃科 Apocynaceae	180	46	39
梧桐科 Sterculiaceae	60	18	17	萝藦科 Asclepidaceae	130	46	53
椴树科 Tiliaceae	50	11	13	马钱科 Loganiaceae	35	8	8
金虎尾科 Malpighiaceae	60	4	3	茜草科 Rubiaceae	500	77	91
芸香科 Rutaceae	150	29	23	大花草科 Rafflesiaceae	8	2	1
苦木科 Simaroubaceae	20	5	9	肉豆蔻科 Myristicaceae	18	3	1
橄榄科 Burseraceae	16	3	10	山龙眼科 Proteaceae	62	2	1
楝科 Meliaceae	50	16	19	檀香科 Santalaceae	30	7	8
铁青树科 Olacaceae	25	5	8	大戟科 Euphorbiaceae	300	68	74
山柑科 Opiliaceae	8	4	3	桑科 Moraceae	53	16	19
茶茱萸科 Icacinaceae	58	13	12	紫草科 Boraginaceae	100	51	32
无患子科 Sapindaceae	150	25	14	马鞭草科 Verbenaceae	75	21	22
漆树科 Anacardiaceae	60	16	21	茄科 Solanaceae	90	24	13
牛栓藤科 Connaraceae	16	5	7	紫葳科 Bignoniaceae	120	23	11
含羞草科 Mimosaceae	40	13	18	天南星科 Araceae	115	35	32
苏木科 Caesalpinjiaceae	150	22	19	姜科 Zingiberaceae	45	18	19
蝶形花科 Papilionaceae	400	116	95	兰科 Orchidaceae	735	144	113
红树科 Rhizophoraceae	16	6	10	棕榈科 Palmae	217	16	32
使君子科 Combretaceae	20	5	8				

●用以比较的数字, 印度方面是不完全的, 华夏的数字则只限于中国部分, 未加入中南半岛, 因此也是不完全的。

印度植物区系的亚热带成分, 即华夏植物区系成分, 比华夏植物区系的属种要少得多, 但它们在印度植物区系里占有较大的比重, 如毛茛科有18属, 十字花科有43属, 石竹科有19属, 山茶科11属, 鼠李科12属, 蔷薇科25属, 虎耳草科14属, 金缕梅科8属, 野牡丹科21属, 繖形科37属, 五加科18属, 忍冬科7属, 菊科121属, 桔梗科13属, 石南科8属, 紫金牛科11属, 龙胆科13属, 旋花科13属, 玄参科56属, 苦苣苔科25属, 爵床科45属, 唇形科55属, 苋科17属, 樟科15属, 瑞香科11属, 荨麻科21属, 壳斗科3属, 百合科30属, 莎草科28属, 禾本科131属, 竹类15属, 此外还有许多的华夏成分, 如木兰科(4), 五味子科(2), 八角科(1), 云叶科(1), 小蘗科(3), 木通科(2), 远志科(4), 猕猴桃科(2), 杜英科(2), 卫矛科(9), 清风藤科(2), 毒空木科(1), 小二仙草科(5), 粟米草科(4), 山茱萸科(4), 托里木科(1), 紫树科(1), 败酱科(4), 川续断科(4), 乌饭树科(4), 鹿蹄草科(1), 岩梅科(1), 安息香科(1),

木犀科(10), 花荵科(1), 列当科(5), 蓼科(7), 川苔草科(3), 马兜铃科(4), 金粟兰科(2), 星叶科(1), 胡颓子科(2), 蛇菰科(2), 黄杨科(2), 胡桃科(2), 杨梅科(1), 榛科(2), 杨柳科(2), 还有寡属和单属的科如凤仙花科, 冬青科, 山矾科, 秋海棠科大量种类, 更显得是亚热带成分。加上所谓热带成分中有许多实际上是华夏成分或者它们同时也分布于华夏的属, 那么亚热带成分就占有更大的比重, 它们是: 梧桐科17属中有14属同时见于中国, 芸香科有19属与中国共有, 无患子科有9属, 漆树科有7属, 蝶形花科有65属, 含羞草科有7属, 苏木科有10属, 桃金娘科9属, 葫芦科16属, 夹竹桃科29属, 萝藦科28属, 大戟科46属, 兰科83属, 姜科10属。

就印度植物区系的组成分子而论, 亚热带成分比一般所谓的热带成分更占重要地位, 这里的热带成分在整个热带区系中不占很大比重, 它们占有平地和低丘, 是从东面的中南半岛渗透和迁移过来的, 具有比较局限的适应性, 反映它们不是当地起源的。

亚热带成分也不是当地起源的, 因为印度是在第三纪才漂移过来, 那时候周围地区早已有了繁茂的植物区系, 可以毫不费力地侵移占有中海拔的分布区, 它们和热带成分及来自西部的地中海成分, 共同组成了印度植物区系。所以Hooker认为印度缺乏纯印度植物成分, 不是没有道理的。

四、喜马拉雅植物区系的特点

喜马拉雅植物成分, 是印度板块漂移到亚洲大陆后才发生的, 它属于第三纪的产物是不容置疑的。据Sahni报导, 印度缺乏白垩纪的植物成分, 只有第三纪的单子叶植物, 及上新世的针叶树, 在克什米尔第四纪更新世的花粉中, 有雪松、冷杉、柏、松、云杉、麻黄、椴木、桦木、鹅耳枥、榛、栎、胡桃、柳、榆、栎、杜鹃及禾本科等。这些片断的资料, 对了解印度及喜马拉雅有一定的帮助。

Hooker认为喜马拉雅植物成分和南欧及西伯利亚南部的植物成分十分相似。Bentham于1879年在印度植物志里, 把邪蒿属的一个种定为*Seseli Sibirica*就是在这种思想支配下作出的。

首先要弄清楚喜马拉雅植物区系的实质是什么? 它有哪些特点, J. D. Hooker等人曾认为西伯利亚的特征种*Paraquilegia microphylla*, *Ranunculus pseudohirculus* *Hypocoum parviflorum*, *Papaver croceum*一直分布到喜马拉雅润湿地区, 还有*Corydalis sibirica*及*Nymphaea tetragona*也同时分布于这两个地方。J. D. Hooker还提到喜马拉雅和日本植物区系之间的共同性, 他指出*Helwingia*, *Aucuba*, *Stachyurus*及*Enkianthus*为两地所共有。最近日人原宽 Hara除了进一步强调Hooker的发现之外, 又提出透骨草*Phryma leptostachys*, 水晶兰*Monotropa uniflora*及*Symplocarpus foetidus*, *Panax*, *Paris*等在日本与喜马拉雅两地的间断分布。必须指出, 间断分布是现状分布的表象, 它无助于解析植物区系的起源, 过分强调间断分布, 令人们忽视了植物区系的起源和发展的实质问题, 强调间断分布的现象, 必然否定植物区系的整体性。以中国植物区系而论, 它原来是一个整体, 是统一在华夏植物区系的整体内, 可是历来治植物地理的学者, 包括恩格勒Engler及韩迪马泽提Handel-Mazzetti等人, 都认

为中国植物区系不是一个整体，他们把中国北部的植物区系划入古北极区，把南部植物划入古热带区，把中国植物区系看成是古北极区与古热带区的混合物。正是在这种思想指导下，间断分布的现象被过分强调到不适当的地步。我们认为中国植物区系是发轫于华夏植物区系，从三迭纪以来，就已经在华南地台上开始孕育出来，在这个时期，地球的其他部分，正处在冰川或海侵等不稳定的状态之下，唯独华南地台例外，从三迭纪到白垩纪，华夏植物区系经历了前被子植物、原始多心皮类而发展出白垩纪的完整体系的有花植物系统，并占有包括北美在内的整个欧亚古陆。到第三纪，印度板块冲击到亚洲大陆南端，推动了喜马拉雅的崛起，第三纪喜马拉雅植物区系实质上是华夏植物区系分布区的扩张，除了恒河流域及东部的平原和三角洲由所谓“古热带植物区”的成分从中南半岛的迁移所占领之外，整个喜马拉雅山区系的南北两侧都是华夏植物区系的成分所占有，前面所提到的印度亚热带植物区系成分，全部都是华夏植物区系的后裔，所谓间断分布，不过是现代分布区的片断，它们在白垩纪的分布可能是连续的，至于说东亚及喜马拉雅与北美的所谓间断，其实是在喜马拉雅崛起之前，当北美仍然和西欧连成一片的时候，这些植物就已经在欧美大陆和东亚同时存在着。

喜马拉雅植物区系也具有自己的特点，这里不存在特有的科，甚至特有属也不多，因为它不象华夏植物区系那样从三迭纪就开始形成了自己的前被子植物，经过侏罗纪、白垩纪逐步发展出完整的系统体系，在白垩纪以前，整个系统发育的体系就已经完成。到了第三纪，只能在白垩纪或侏罗纪的种系基础上发展出新的后裔，它不可能再出现飞跃式的突变产生新的高级种系，因为在第三纪以后已不再存在产生高级种系的条件，就象现代不存在重复生命起源的条件一样。喜马拉雅植物区系既然是在第三纪才出现的，怎么能想象它能产生出新科、新目一类的高级种系呢？甚至属一级的新种系也不多，它只能发展出种一级的新种系。新种的形成无论在所谓“古热带”的科属，或华夏成分的科属都是普遍的，以番荔枝科为热带成分的例子，印度有25属，没有一个是特有属，全科191种有56种是特有的。又如亚热带的代表山茶科在喜马拉雅植物区系里有10属45种，其中8个属具有特有种15种，它们当中包括一部分错定了的种，包括 *Ternstroemia japonica*, *Eurya japonica* 及 *Eurya chinensis* 都应该是喜马拉雅的特有种。

五、西藏植物区系的特点

根据不完全的资料，西藏植物有164科，1,120属，5,000种。它有几个特点：①全部的科属都是华夏植物区系的成分，除了冬麻豆 *Salweenia*、舟瓣芹 *Sinolimprichtia*、球菊 *Bolocephalus*、被菊 *Chlamyditis* 等属之外，特有的科属不多。横断山脉的许多特有属种往往扩展到西藏，它们是毛冠菊 *Nannoglossis*、滇芹 *Sinodielsia*、单球芹 *Haplophragma*、马蹄黄 *Spenceria*、黄三七 *Soulia*、金铁锁 *Psammosilene*，反映出西藏植物区系是第三纪以后由云南植物区系直接渗透进来形成的；②热带成分显著地减少，番荔枝科只有3属4种(3:4)，防己科3:6，胡椒科2:5，大风子科2:2，西番莲科2:2，葫芦科17:22，桃金娘科1:1，使君子科2:2，椴树科3:5，梧桐科7:10，金虎尾1种，大戟科14:25，含羞草科2:4，苏木科2:3，桑科3:19，希藤科1种，茶茱萸科1种，

铁青树科1:2, 檀香科4:6, 芸香科7:20, 苦木科2:3, 橄榄科1种, 楝科6:10, 无患子科5:5, 柿科1:2, 山榄科2:2, 紫金牛科4:16, 马钱科2:12, 夹竹桃科13:16, 萝藦科12:30, 茜草科23:47, 爵床科4:7, 姜科8:19, 天南星科13:42; ③华夏植物区系的成分占重要地位, 如樟科10:42, 壳斗科3:33, 蝶形花科53:188, 荨麻科16:57, 伞形科35:92, 冬青科17种, 杜鹃花科8:24, 紫草科19:45, 茄科14:33, 苔苣苔科9:23, 兰科30:151, 还有云叶科, 水青树科, 星叶科, 小檗科3:18, 鬼臼科4:4, 透骨草科, 其中有些华夏成分, 还获得很好的发展, 如毛茛科25:186, 十字花科54:118, 虎耳草科7:93, 石竹科18:71, 蓼科9:84, 蔷薇科35:212, 杨柳科2:44, 鹿蹄草科3:10, 樱草科7:121, 龙胆科12:101, 桔梗科9:55, 玄参科27:174, 唇形科47:147, 菊科103:450, 莎草科15:113, 禾本科97:180, 其中象马先蒿属 *Pedicularis* 93种, 杜鹃花属达195种, 金银花属(忍冬属)41种, 另一些华夏成分似有下降的趋势, 如金缕梅只有3属3种, 山茶科为8属12种, 槭树科2:13, 省沽油科2:2, 山茱萸科3:6, 旌节花科仅有1种; ④代表中亚细亚的成分并不太多, 仅有藜科13:32, 柽柳科3:13, 蒺藜科4:4, 马桑科2种, 茄科的天仙子属 *Hyoscyamus*.

至于所谓南欧成分则十分不明显, 蕺苳属(*Scopolia*), 赛苳苳属(*Anisodus*), 茄参属(曼陀茄属) *Mandragora*, 沙棘属(*Hippophae*)及唇形科的一些属勉强算得上。Hooker曾经提到印度与欧洲共有的凡570属, 760种, 现在查明它们当中大部分仍属于华夏植物区系的成分。

西藏植物区系与喜马拉雅植物区系基本上同属一个体系, 其中许多成分是两地共有的, 特别是一些表征性的种类如星叶 *Circaeaster*, 旌节花 *Stachyurus*, 鬼臼 *Podophylla*, 托里木 *Toricellia*, 邪蒿 *Seseli*, 透骨草 *Phryma*, 吊钟 *Enkianthus*, 把二者紧密地联系起来。由于热带成分比重的减低使华夏成份显得更为突出, 象杜鹃花属、马先蒿属、樱草、龙胆、杨柳科及鹿蹄草科等的增加, 使亚热带比重大大增加, 这些亚热带科属的长足发展, 形成了较多的特有种。

上述各种华夏成分或亚热带成分, 曾被引用来说明喜马拉雅植物与北美、西伯利亚及日本植物等区的间断分布的例子, 并曾经一度为北极起源论的赞许者用以解释东亚特别是中国植物区系的起源与发展。现在已有许多证据足以说明华夏植物区系在喜马拉雅崛起之前就已经在华南地台上出现, 并扩展到整个欧洲大陆。喜马拉雅植物区系并不是东亚植物区系最古老的, 而是最年轻的, 喜马拉雅区系不是形成东亚及中国植物的摇篮, 而是华夏植物区系哺育和推动了喜马拉雅植物区系的发展。

在西藏沿着喜马拉雅北麓的定日及定结县一带的晚二迭纪的地层最近找到了舌羊齿及楔叶等化石, 曾引起古植物学及植物区系学者的注意, 或者认为舌羊齿是冈瓦纳的代表植物, 在西藏发现舌羊齿, 则西藏应属于印度板块的组成部份。对以往在劳亚古陆及华夏古陆发现到的舌羊齿, 一般总是采取否定的态度, 根据古地理及古植物学的资料, 这些舌羊齿化石, 包括浙江发现的舌羊齿和贵州盘县的贵州舌羊齿 *Glossopteris guizhouensis* 可以肯定是舌羊齿的化石, 在华夏植物区系里出现过舌羊齿完全是可能的。冈瓦纳是在三迭纪以后才从联合古陆分离出去, 舌羊齿在二迭纪或上石炭纪就已出现, 没有任何条件能把舌羊齿局限于联合大陆的南部, 而不存在于古北大陆部分。

六、结 论

1. 印度本来属于冈瓦纳古陆的一部份, 在侏罗纪以后离开了非洲, 向北漂移。在第三纪时与亚洲大陆南部相冲击, 构成印度次大陆, 尽管是这样, 印度植物区系没有打下很深刻的非洲烙印, 只是在古植物方面即古生代末期的古蕨化石提出了它和冈瓦纳的联系。

2. 印度植物区系是一个混合体。东部的喜马拉雅植物区系是华夏植物区系的一部分, 西部为中亚细亚及地中海成分所控制。印度植物区系又是一个年轻的区系, 它是在第三纪以后受到华夏植物区系的影响形成的, 因此印度植物区系缺乏特有的科, 特有的属也很少。

3. 印度的低地是所谓热带性的马来西亚成分占统治地位, 600米以上的山区则以华夏植物区系为代表, 这些马来西亚成分是由中南半岛迁移来的, 起源于华夏植物区系。所谓印度—北非植物区系或印度—马来西亚植物区系的提法是和实际的植物区系发生不一致的。

4. 喜马拉雅植物不是孕育中国植物区系的摇篮, 而是中国(华夏)植物区系的第三纪后裔, 亦即起源于华夏。以往所谓喜马拉雅—日本植物成分, 或喜马拉雅—西伯利亚成分是不存在的, 它们本来就是共同起源于华夏, 由于它们形成的年代很迟, 所以不存在真正特有科, 连特有属也不多。因为在这以前被子植物已形成了完整的系统发育体系。

5. 西藏植物区系是华夏植物区系的一个支派, 是由云南植物区系直接演化来的。它和喜马拉雅植物区系基本上同一体系, 只是“热带”成分更为削弱了, 相应地华夏成分则相对地提高了。西藏植物和喜马拉雅区系一样没有明显地受到非洲植物区系的影响。

6. 在西藏发现了舌羊齿的化石, 不能说明西藏属于南古大陆的一部份, 也不能认为它是印度板块前缘的消减部份的产物, 舌羊齿不是冈瓦纳所特有, 它同样存在于华夏植物区系及劳亚古陆。

参 考 文 献

- (1) 珠穆朗玛峰地区科学考察报告, 地质部份, 1974.
 (2) 珠穆朗玛峰地区科学考察报告, 自然地理, 1971.
 (3) 吴鲁夫、仲崇信等译, 历史植物地理学, 1964.
 (4) 威尔逊等著, 大陆漂移(中译本), 科学出版社, 1975.
 (5) 徐仁, 藏南舌羊齿植物的发现和其在地质及古地理学的意义, 地质学报, 1976, 4, 323—331.
 (6) 西藏自治区科学技术委员会, 西藏植物名录, 1980.
 (7) 张宏达, 华夏植物区系的起源与发展, 中山大学报(自然科学版), 1980, 1, 89—98,
 (8) 张宏达, 广东植物区系的特点, 中山大学报(自然科学报), 1962, 1,
 (9) Hooker, J. D., Fl. Brit. India, Vol. 1—7, 1875—1897.
 (10) Hara, H., Corresponding Taxa in North America, Gapan and the Himalayas, in Taxonomy Phytogeography and Evolution, 1971.

The Characteristics of Himalayan Flora in the Light of the Drifting of Indian Plate*

Chang Hungta

Abstract

1. The uplift of the Himalayas and the drifting of Indian Plate

The Indian land-mass formerly was a part of African ancient land. During the Period of Jurassic it departed from the latter and drifted northward, and made a stroke upon the south part of Asia at the beginning of Tertiary, thus gave rise to the uplifting of Himalayan Mountain from the geosyncline. This movement is proved by the locus of the drift record on the bottom of Indian Ocean as well as by the hydrofauna formerly survived in the geosyncline, and the plant fossils which were found on the unusual higher level of the deposit beds of Mt Himalaya. Since India is a part of Africa, it is naturally to have some Gondwanan fossil plants.

2. The constituents of Indian Flora

It seems believable that there is no characteristic indigenous plants in Indian-flora its tropical genera are the common ones with Asia, and the subtropical genera are nearly the same as those of Cathaysia, very few endemic genera being found in India. Both the tropical and subtropical species are overlapped and complementary each other in space, the former occupying the lowland and the latter the mountains of the higher level. The so called "India-Africa" elements is less important for the Indian flora, and those of North-Africa and Mediterranean region would not reach India until the separation of of Arabian Peninsula from Africa and drifted to the Middle-East after Tertiary.

*Projects supported by the Science Fund of the Chinese Academy of Sciences.

3. The relationships between the Cathaysian and the Indian flora

The subtropical genera of India is a part of Cathaysian flora. Among 216 families of Indian flora only 4 monotypic, i. e. *Resedaceae*, *Frankeniaceae*, *Epacridaceae* and *Monimiaceae* (3 genera) are not found in Cathaysia. Of the total number of 2178 genera, 1508 genera belong to the Cathaysian representatives. They are Cathaysian origin, and very readily transfer from Himalaya to India during the Tertiary when the latter contacted the south part of the Asian ancient land (Laurasia). On the other hand, the number of the tropical genera of India is nearly the same as that of Cathaysia, the specific proportion of 45 tropical families in both regions is very similar.

4. The characteristics of Himalayan flora

The Himalayan flora is undoubtedly the direct descendants of Cathaysian flora, and arose in Tertiary. As shown by the palaeobotanical evidence, the Himalayan flora as well as the Indian flora is lack of Jurassic representatives, all the known fossils are monocotyledones of the Tertiary and coniferales of Pliocene as reported by Sahni. Most of the palynological evidence found in Kashmir is of Quaternary species. The connection of Himalayan flora between the southern European and Siberian elements, or the connection with the Japanese and the northern American species as suggested by Hooker and others are actually the descendants of Cathaysian flora, which became disjunct in the course of historical development. There is neither endemic families nor genera found in the Himalayas, and the characteristic representatives are restricted to the specific level. It seems to be that most of the families and genera were formed before the Quaternary.

5. The characteristics of Tibet flora

The Tibet flora is a part of Yunnan flora, most of Yunnan endemics, such as *Psammosilene*, *Souliea*, *Spenceria*, *Haplosphaera*, *Sinodielsia* and *Nannoglottis* having extended westward to Tibet along the valleys of Salwin and Mekong Rivers. There are a few endemic genera, i. e. *Salweenia*, *Sinolimprichtia*, *Boloocephalus* and *Chlamydites* were found in Tibet. The tropical representatives are manifestly diminished. The flora is basically Cathaysian origin, with the 20 herbal families, i. e. *Ranunculaceae*, *Cruciferae*, *Saxifragaceae*, *Caryophyllaceae*, *Polygonaceae*, *Primulaceae*, *Gentianaceae*, *Campanulaceae*, *Scrophulariaceae*, *Labiatae*, *Compositae* and *Umbelliferae* etc. particularly thriving. There are also some southern European Solanaceous species e. g. *Scopolia*, *Anisodus*, and *Mandragora* etc. occasionally found in Tibet. The existence of *Glossopteris* recently discovered in southern Tibet does not mean that Tibet is a part of Gondwana, or a front part of Indian plate. *Glossopteris* seems to be not endemic to Gondwana, but also existed in Cathaysia and Laurasia.