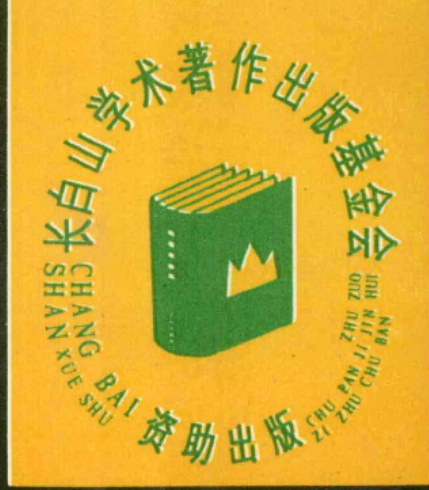




ZHONGGOU JILIN TIANQIAOLING
WANSANDIESHI ZHIWUQUN



【吉】新登字03号

中国吉林天桥岭晚三叠世植物群

孙革 著

责任编辑：吕广仁

封面设计：杨玉中

出版
发行

吉林科学技术出版社

787×1092毫米16开本 10.25印张

插页4 黑白图56幅 241,000字

1993年4月第1版 1993年4月第1次印刷

印数：1—840册 定价：20.00元

印刷 长春市第九印刷厂

ISBN 7-5384-1202-6/P·3

目 录

第一章 绪言	1
第二章 地层剖面及化石点简介	4
第三章 天桥岭植物群的性质	13
第四章 植物群的地质时代	17
第五章 植物群在层位上的垂直分布特征	21
第六章 天桥岭植物群与国内外相关植物群的对比	26
第七章 植物群产地的古地理位置及其古地磁特征	36
第八章 关于中国晚三叠世植物地理分区	41
第九章 关于晚三叠世吉林天桥岭与日本列岛古地理关系的探讨	46
第十章 天桥岭植物群的地质意义	51
第十一章 系统描述	56
木贼目 <i>Equisetales</i>	56
似木贼属 <i>Equisetites</i>	56
木贼子囊穗属 <i>Equisetostachys</i>	59
新芦木属 <i>Neocalamites</i>	60
拟带枝属 <i>Taeniocladopsis</i>	63
似根属 <i>Radicites</i>	63
真蕨目 <i>Filicales</i>	63
网叶蕨属 <i>Dictyophyllum</i>	64
格子蕨属 <i>Clathropteris</i>	65
荷叶蕨属 <i>Hausmannia</i>	66
根茎蕨属 <i>Rhizomopteris</i>	68
螺旋蕨属 <i>Spiropteris</i>	69
似托第蕨属 <i>Todites</i>	69
分类不明的真蕨纲植物 <i>Filices incertae sedis</i>	70
枝脉蕨属 <i>Cladophlebis</i>	70
盔形种子目 <i>Corystospermales</i>	73
丁菲羊齿属 <i>Thinnfeldia</i>	74
本内苏铁目 <i>Bennettitales</i>	76
侧羽叶属 <i>Pterophyllum</i>	76
苏铁目 <i>Cycadales</i>	76
蕉羽叶属 <i>Nilssonina</i>	78
篦羽叶属 <i>Otenis</i>	78
假篦羽叶属 <i>Pseudecten</i>	80
银杏目 <i>Ginkgoales</i>	81
似银杏属 <i>Ginkgoites</i>	81

拜拉属 <i>Baiera</i>	85
楔拜拉属 <i>Sphenobaiera</i>	87
茨康目 <i>Czekanowskiales</i>	88
茨康叶属 <i>Czekanowskia</i>	88
拟刺葵属 <i>Phoenicopsis</i>	89
松柏纲 <i>Coniferales</i>	91
准苏铁果科	
准苏铁果属 <i>Cycadocarpidium</i>	92
苏铁杉属 <i>Podozamites</i>	99
长门果穗属 <i>Nagelostrobos</i>	103
?准苏铁果科 <i>Cycadoarpidaceae</i>	104
费尔干杉属 <i>Ferganiella</i>	104
松柏目 <i>Coniferales</i>	105
穗杉属 <i>Stachyotaxus</i>	105
斯托嘎德杉属 <i>Storgaardia</i>	106
松型叶属 <i>Pityophyllum</i>	107
分类不明的松柏类植 <i>Coifers incertae sedis</i>	107
纵型枝属 <i>Elatocladus</i>	107
裸子植物花果及种子化石 <i>Fructus et Semina</i>	108
似果穗属 <i>Strobilites</i>	108
似球果属 <i>Conites</i>	108
石籽属 <i>Carpolithus</i>	108
分类位置不明的形态属 <i>Form-genus incertae sedis</i>	109
带羊齿属 <i>Taeniopteris</i>	109
主要参考文献	113
英文摘要	122
图版说明	143

第一章 绪 言

晚三叠世天桥岭植物群产于我国东北边陲、吉林省汪清县天桥岭镇附近，一套受

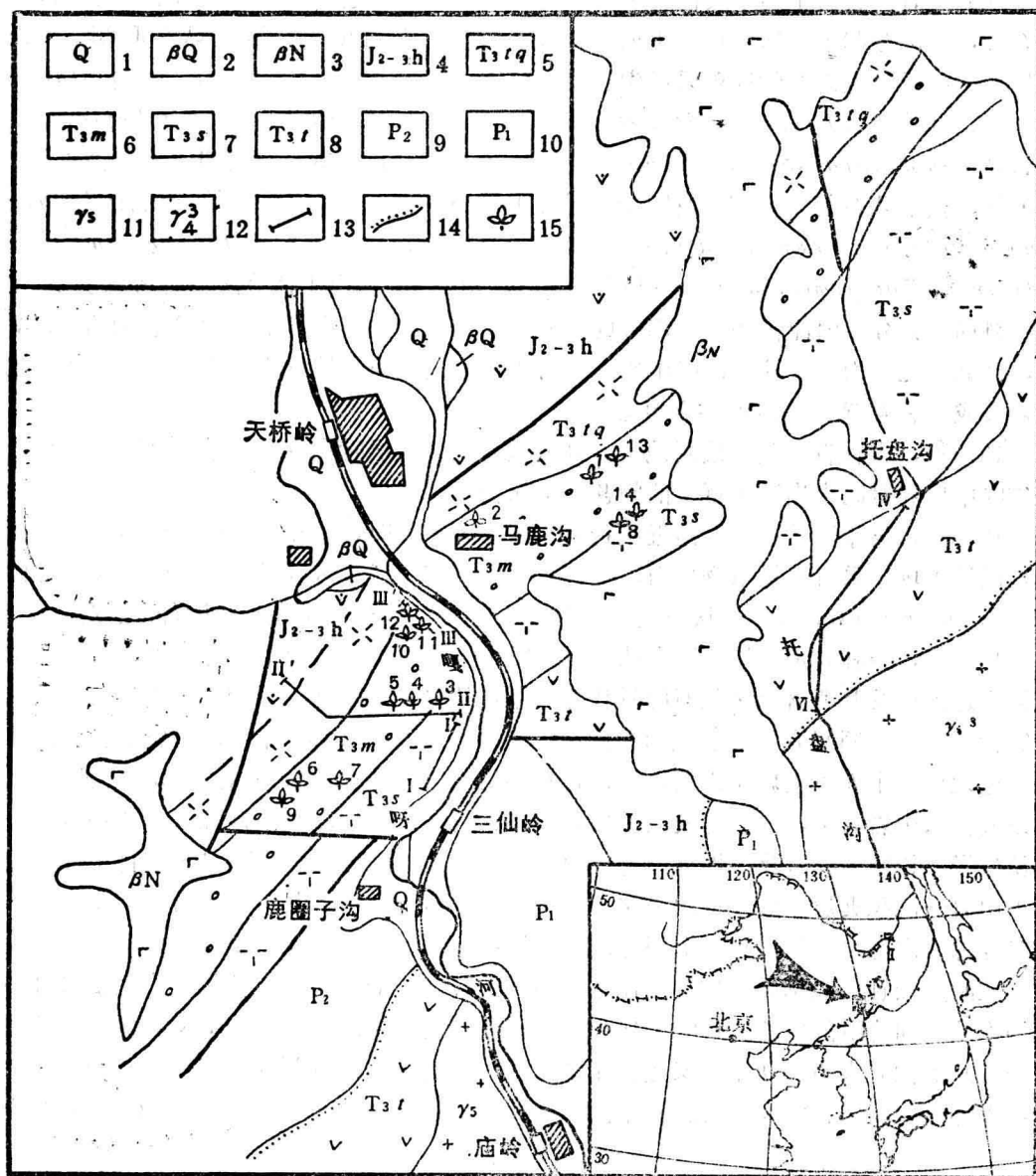


图1 天桥岭植物群产地地质地理图

(据吴永波、孙革等, 1980未刊图; 笔者作了部分修改)

Fig.1 Geographic and geological map showing the locality of the Tianqiaoling flora

轻微变质的中酸性火山岩所夹的陆相碎屑沉积地层之中。产地的中心地理坐标为东经129°40′，北纬43°30′；该地东临中苏边境线约120km，距前苏联南滨海蒙古盖植物群的主要产地（蒙古盖矿井）约150km（图1）。

解放前至解放后的最初10年，有关本区的地质调查很少。1958年，蛟河煤矿地质队曾对本区中生界作过1:10万比例尺草测；中苏乌苏里江综合科考队曾对本区进行过路线地质调查。1959~1960年，吉林省地质局区测大队四分队草测1:20万比例尺《大兴沟幅》地质图时，曾将上述中酸性火山岩及所夹陆相碎屑岩地层，一部分归于晚古生代上二叠统，一部分归于晚侏罗世“下火山岩组（aJ₃¹⁻²）”。1963年，该分队在重测《大兴沟幅》中，于马鹿沟村附近曾采得少量植物化石，经周志炎初步鉴定有：*Neocalamites* sp. (Cf. *N. hoerensis* Schimp.), *Cladophlebis* spp1—2., *Pachypteris*? sp., *Sphenobaiera* sp., *Podozamites* sp.等，并提出时代属晚三叠世至早侏罗世*。1965年，该分队在复兴村南（鹿圈子沟村北山）补采化石中，又采得植物化石*Cladophlebis* (*Todites*) *denticulata*, ? *Podozamites lancenlotus*, *Pityophyllum longifolium*, *Taeniopteris* cf. *richthofeni*, *T. sp.*等**。由于该分队当时考虑生物化石资料尚欠充分，因此在1966年出版的该幅地质报告中，将上述地层时代定为早侏罗世，命名“托盘沟组”，其下段以中性火山岩为主，上段为含植物化石的砂板岩；其上地层缺失或为和龙群(J2-3)不整合覆盖。

1975年，吉林省地质局编制地层表办公室将上述地层时代改定为早、中侏罗世***，使省内中生界对比中出现了更多的问题；从而引起了笔者的关注。

1976年，吴水波等在本区附近进行岩浆岩专题工作时，曾于天桥岭镇南（嘎呀河西岸）碳质采坑中采得几块植物化石，经笔者鉴定，其中含双扇蕨科分子（即本文下述的*Clathropteris elegans*）；从而进一步引起笔者及吉林省地质局区调大队的重视。

1977年，吉林省地质局区调大队组成了以古生物研究人员为主的专题组，旨在尽快搞清上述地层及其所含植物化石的时代等问题。笔者参加了这一野外专题工作，在吴水波等指导下，共同复查了原有剖面并测制了建组新剖面，采集了丰富的植物等化石，并将上述地层自上而下重新厘定为：1. 托盘沟组（以中性火山岩为主），2. 三仙岭组

（以酸性火山岩为主，顶部为凝灰质砂岩），3. 马鹿沟组（凝灰质砂砾岩、粉砂岩及炭质粉砂岩、粉砂质板岩及中性火山岩），4. 天桥岭组（酸性火山岩）；显示了自中性→酸性火山岩→沉积夹层→酸性火山岩这一变化特征。这套地层，其下与华力西期花岗岩或晚二叠世开山屯组沉积接触（个别地段为断层接触），其上为中晚侏罗世和龙群不整合覆盖（或断层接触）。经剖面实例，上述这套地层总厚度为3491.3m。植物化石主要采自马鹿沟组及三仙岭组的顶部。1980~1983年，笔者在吉林区调队古生物室及罗桂昌（现西安地院）等同志大力协助下，又进行了多次野外化石采集，目前已觅得化石标本千余号，大部分化石保存较为完美。其中的准苏铁果属（*Cycadocarpidium*）及双扇蕨科

* 吉林省地质局区测大队四分队，1964，《大兴沟幅》区域地质测量复查总结报告书。

** 该队冯庆国同志曾参加部分化石鉴定工作。

*** 吉林省编制地层表办公室，1975，吉林省地层表，页192；“东北地区区域地层划分对比简表（吉林省部分）”。

(Dipteridaceae), 笔者曾分别进行过简要报道 (孙革, 1979, 1981)。整个植物群, 现经笔者鉴定, 业已确定由34属83种组成, 其中包括9个新种及1个新组合。此外, 在植物化石产出的同层位, 还发现动物化石1属2种 (详见后述)。根据植物群组成分子及其组合的时代特征, 结合同邻区及全球晚三叠世植物群的对比, 笔者认为, 当前天桥岭植物群的时代属晚三叠世早-中期 (卡尼-诺利期); 整个火山岩地层的时代, 可能为晚三叠世早-中期, 或整个晚三叠世。

本文对吉林天桥岭植物群同日本成羽及山口等西南日本晚三叠世植物群、苏联南滨海晚三叠世 (蒙古盖) 植物群进行了较为详细的对比性研究, 进一步探讨了它们之间的密切联系; 并结合板块构造及古地磁等研究, 提出了日本列岛 (至少西南日本内带) 晚三叠世曾与中国东北部相连的立论。与此同时, 提出了对前苏联近年报道的彼特洛夫卡河 (р. Петровки) 植物群、朝鲜大同植物群等的时代意见, 以及关于准苏铁果属 (*Cycadocarpidium*) 可能起源于东亚东部滨海地区的设想。通过植物群性质的分析, 结合板块构造及古地磁等综合研究, 笔者还对中国晚三叠世植物地理分区及古植物分区原则等, 提出初步的见解, 并拟将我国晚三叠世植被划分为三个植物地理区。与此同时, 还讨论了当前植物群研究对地层分区, 相关火山岩、岩浆岩及找矿等方面的意义。

本文的写作和整个研究过程, 是在导师李星学教授及指导小组周志炎教授悉心指导下完成的。在野外工作中, 曾得到吉林省地矿局区域地质调查所的大力协助; 长春地质学院米家榕教授、张川波教授曾给予指导; 古地磁测试工作由中国地质科学院物探所周桃秀副研究员完成并给予热情指导, 中国科学院地质研究所刘椿副研究员曾给予很多帮助; 板块构造及数理统计方面, 曾得到南京大学施央申教授及武耀成副教授的指导; 中国科学院地质研究所沈远超副研究员在火山岩及相关研究中给予指导和帮助, 胡光华、朱明副研究员代为测定同位素年龄; 叶美娜老师曾在角质层实验中给予指导, 黄宝玉研究员 (1977)、陈金华副研究员 (1984) 代为鉴定瓣鳃类化石。本文的图版照相工作主要由赵士伟完成, 部分由李春田、胡尚卿拍摄; 臧小泉、任玉泉、闻美琴等代为清绘图件; 李明中博士、王英武及陈宜永先生协助切制古地磁样品。论文写作期间, 前苏联学者 S. A. Schorohova, I. N. Srebrodolskaja, I. A. Dobruskina 博士, 日本古植物学家木村达明教授 (Prof. T. Kimura) 及法国古植物学家 Lea Grauvogel-Stamm 博士等, 曾分别惠赠或介绍有关资料。论文初稿完成后, 承蒙我国古植物学家徐仁、米家榕教授, 李佩娟、周蕙琴副教授及梅美棠教授审阅, 并提出宝贵指导意见。国际著名古植物学家、西德波恩大学 H.-J. Schweitzer 教授曾审阅论文并惠予支持与鼓励。

笔者在此一并表示衷心的感谢。

第二章 地层剖面及化石点简介

据笔者同吴永波、谢学光等共同工作（参见吴永波等，1980），本区上三叠统主要剖面共4条，分别为：

- I号—鹿圈子沟村北，嘎呀河西岸剖面
- II号—鹿圈子沟村北，“煤洞”沟剖面
- III号—嘎呀河西岸，II号剖面的辅助剖面
- IV号—托盘沟剖面

上述剖面分别控制（自下而上）托盘沟组（厚1107.9m）、三仙岭组（480.7m）、马鹿沟组（1050.7m）及天桥岭组（852.0m），总厚度为3491.3m。各组详细描述如下。

一、托盘沟组(T3t)

分布于汪清县托盘沟及庙岭北部一带（图1），为一套中性火山岩地层，主要为深灰色安山岩、安山质凝灰岩、凝灰角砾岩含少量层凝灰岩夹层（图2）。该组以托盘沟河下游剖面为代表：

上覆地层：三仙岭组

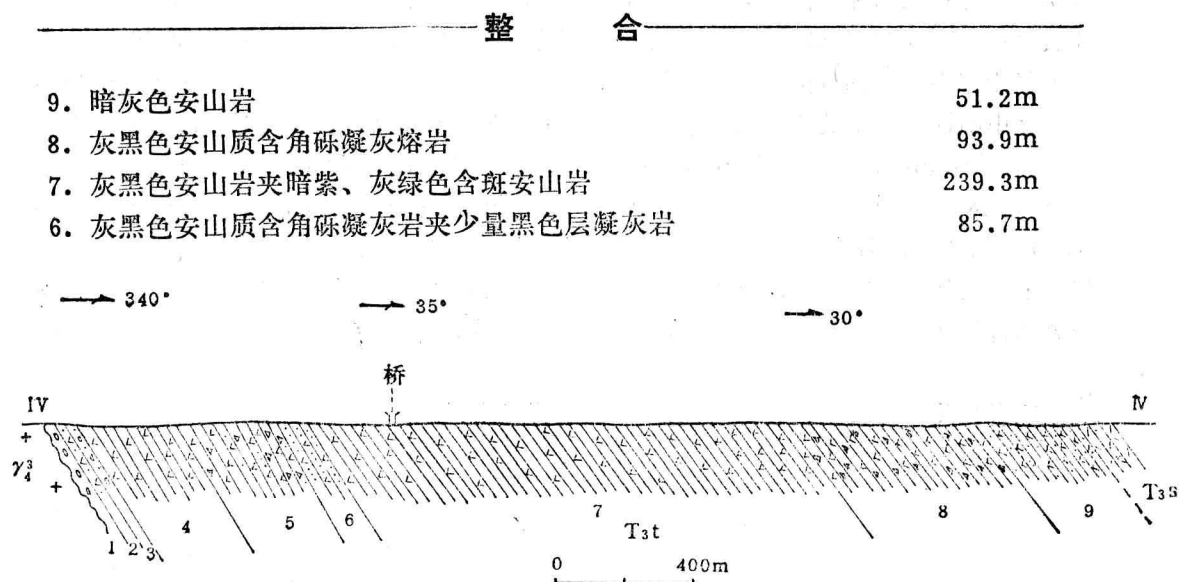


图2 托盘沟下游托盘沟组剖面（IV号）

Fig.2 Section of Tuopangou Formation from the valley of lower course of Tuopangou Rivulet (Sect.No.4)

5. 灰色安山质角砾凝灰熔岩夹薄层灰 绿色条纹状层凝灰岩	346.4m
4. 灰绿、灰黑色安山岩	257.1m
3. 灰黑色凝灰质砾岩	17.1m
2. 灰绿、淡紫色安山质凝灰熔岩	8.6m
1. 灰黄色及灰黑色砾岩, 砾石成分以花岗岩为主, 磨圆及分选差, 凝灰质及砂质胶结	8.6m

非 整 合

下覆地层: 华力西晚期花岗岩

本组未见生物化石。经笔者对本组安山岩采样, 经单矿物(斜长石)的钾-氩(K-Ar)法同位素年龄测定, 年龄值结果为 211.4 ± 6.01 百万年*。

二、三仙岭组(T3s)

分布于托盘沟村、三仙岭车站及鹿圈子沟以北, 马鹿沟村以南一带, 为一套酸性火山岩夹中性火山岩及凝灰质砂页岩。该组整合覆于托盘沟组中性火山岩之上(参见IV号剖面), 其上被马鹿沟组底部的凝灰质砾岩整合覆盖(参见II号剖面)。本组顶部产植物化石。

本组在鹿圈子北沟有代表性剖面(图3):

上覆地层: 马鹿沟组

整 合

18. 灰黑色粉砂质板岩夹黑色含炭质板岩。

产植物(3号化石点): *Equisetites* sp. cf. *E. gracilis*, *Neocalamites carrerei*, *Cladophlebis* sp., *Phoenicopsis*? sp., *Cycadocarpidium swabii*, *Nagatostrobis linearis*, *Nagatostrobis? bitchuensis* (Oishi) comb. nov等

	15.7m
17. 灰黑色凝灰质砂岩夹含砾石凝灰岩	3.9m
16. 暗灰色偏硷性石英安山岩	15.7m
15. 灰黄色偏硷性流纹岩	15.7m
14. 灰绿色中性含角砾凝灰熔岩	7.8m
13. 灰黄色流纹岩	7.8m
12. 灰色中酸性熔岩	3.9m
11. 灰黄色流纹岩	34.0m
10. 灰绿色、暗灰色中酸性凝灰熔岩	17.0m

* 中国科学院地质所同位素地质实验室, 1984.7, 同位素年龄测定结果通知单。

9. 灰黄色流纹岩	34.3m
8. 灰黑色层凝灰岩	3.8m
7. 深灰色安山质凝灰熔岩	49.5m
6. 灰黄色流纹岩	82.1m
5. 灰色中细粒凝灰岩	5.3m
4. 灰黄色流纹岩	7.9m
3. 灰绿色含角砾凝灰岩	21.2m
2. 灰黄色流纹岩	84.7m
1. 灰色层凝灰岩夹灰绿色片理化凝灰岩	70.4m

断 层

下覆地层：上二叠统开山屯组

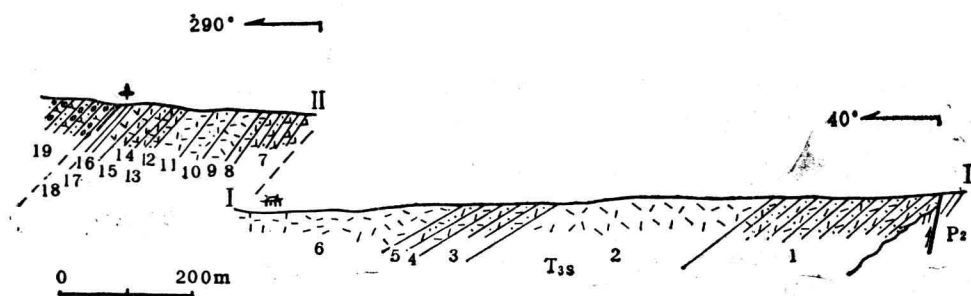


图3 鹿圈子北沟三仙岭组剖面（I、II号）

Fig.3 Section of Sanxianling Formation from northern valley of Lujuanzigou (Sect. No.1,2)

从图3展示的I号剖面可见，本组与下伏开山屯组（ P_2k ）为断层接触。在本区的开山屯组的黑板岩中，曾采到*Paracalamites* sp. 等晚二叠世植物化石*。

本组岩相沿地层展布方向有一定变化。自西南向东北，酸性熔岩增多，所夹碎屑岩减少，其上部含化石的碎屑沉积层也逐渐变薄以至尖灭。在马鹿沟村东，相当于本组上部的灰黑色粉砂质板岩（8号化石点）中，采得植物化石 *Equisetostachys* sp. 1, *Neocalamites hoerensis*, *Cycadocarpidium elegans*, *Taeniopteris* sp., *Ctenis* sp. 等。在托盘沟河上游河谷东侧的本组酸性火山岩中，还发现有品位极佳的磁铁矿转石。

三、马鹿沟组（ T_3m ）

分布于鹿圈子沟村西北至马鹿沟一带，呈北北东-北东方向条带状展布。主要为一

* 据吉林省地质局，1966，《大兴沟幅》地质报告（1:20万）。

套深灰-灰黑色砂板岩及中性火山岩夹层组成。本组在鹿圈子北沟（嘎呀河西岸）一带发育较好，顶底界线均较清楚，植物化石十分丰富。其层序分述如下（图4）。

整 合

上覆地层：天桥岭组

- | | |
|--------------------------|-------|
| 38. 灰黑色凝灰质细砂岩夹灰黑色粉砂质板岩 | 6.8m |
| 37. 灰黑色凝灰质粗砂岩夹薄层凝灰质砾岩 | 20.5m |
| 36. 灰黑色凝灰质砾岩夹凝灰质砂岩及含砾粗砂岩 | 17.0m |
| 35. 灰黑色粉砂质板岩，含植物化石碎片 | 2.7m |
| 34. 灰黑色凝灰质砾岩夹灰黑色凝灰质含砾粗砂岩 | 14.3m |
| 33. 黑色板岩，产植物化石（12号化石点）： | |

Equisetites praelongus, *Dictyophyllum exquisitum*, *D. kryshstofovich*, *Hausmannia* (Prot.) *ussuriensis*, *Rhizopteris* sp., *Spiropteris* sp., *Cladophlebis nebbensis*, *C. scoresbyensis*?, *Ctenis deformis* sp. nov., *C. Japonica*, *Nilsson* *splendens* sp. nov., *Pterophyllum ctenoides*, *Ginkgoites* sp. cf. *G. acosmia*, *G. robustus* sp. nov., *G. sp. 2*, Cf. *Phoenicopsis angustifolia*, *P. sp. cf. P. speciosa*, *P. sp.*, *Sphenobaiera* sp. 1, *Cycadocarpidium erdmanni*, *C. swabii*, *C. giganteum*, *C. redivivum*, *Podozamites schenki*, *P. giganteus*, sp. nov., *P. nobites* sp. nov., *P. opimus* sp. nov., *P. distans*, *P. sp.*, *Nagatostrobus*? *bitchuensis* (Oishi) comb. nov., *Taeniopteris stenophylla*, *T. tianqiaolingensis* sp. nov., *Pityophyllum* sp., *Carpolithus* spp. 1, 4, *Strobilites* sp.; 瓣鳃动物化石: *Ferganoconcha subcentralis*等

1.7m

- | | |
|-------------------------|------|
| 32. 灰黑色凝灰质砾岩 | 5.1m |
| 31. 黑色板岩，产植物化石（11号化石点）： | |

Equisetostachys sp. 2, *Neocalamites carrerei*, *Dictyophyllum exquisitum*, *Hausmannia* (Prot.) *ussuriensis*, *Todites*? sp., *Cladophlebis nebbensis*, *C. sp. cf. C. pseudoraciborskii*, *Ctenis acinacea* sp. nov., *C. deformis* sp. nov., *C. japonica*, *Nilsson* *splendens* sp. nov., *Ginkgoites robustus* sp. nov., *G. sp. cf. G. acosmia*, *Phoenicopsis* sp. cf. *P. speciosa*, *Sphenobaiera* sp. 1, *Czekanowskia setacea*, *Cycadocarpidium erdmanni*, *C. swabii*, *C. sp. cf. C. parvum*, *C. giganteum*, *C. redivivum*, *C. tricarpum* s. l., *Podozamites distans*, *P. schenki*, *P. sp. cf. P. stewartensis*, *P. sp.*, *Taeniopteris* sp. cf. *T. minensis*, *T. stenophylla*, *T. tianqiaolingensis* sp. nov., *Conites* sp. 1, *Ferganiella podozamiioides*; 瓣鳃类化石: *Ferganoconcha sibirica*

3.4m

- | | |
|-----------------------------------|-------|
| 30. 灰黑色凝灰质砾岩 | 25.5m |
| 29. 灰黑色粉砂质板岩夹灰黑色凝灰质砾岩及含砾粗砂岩凸镜体；局部 | |

见交错层理。产 <i>Neocalamites</i> sp. 等植物化石	173.2m
28. 灰绿色、暗灰色厚层凝灰质砂岩	132.1m
27. 灰黑色凝灰质砾岩夹灰黑色凝灰质含砾粗砂岩	244.6m
26. 暗灰绿色安山质凝灰岩	93.0m
25. 灰绿色多斑安山岩与灰绿色安山质凝灰岩互层	82.6m
24. 灰黑色凝灰质砾岩	10.4m
23. 深灰色凝灰质粉砂岩	41.6m
22. 灰黑色粉砂质板岩夹质粉砂岩	42.4m
21. 灰黑色含凝灰质细砂岩与粉砂质板岩互层	18.2m
20. 黑色含炭质板岩及暗灰色凝灰质粉砂岩, 产植物化石 (4号、5号化石点): <i>Clathropteris elegans</i> , <i>Hausmannia</i> (Prot.) <i>ussuriensis</i> , <i>Cladophlebis</i> sp., <i>Stachyotaxus elegans</i> , <i>Radicites</i> sp. 等	69.5m
19. 暗灰色凝灰质砾岩夹凝灰质含砾粗砂岩及灰绿色厚层粗砂岩	46.1m

整 合

下覆地层: 三仙岭组

以上述第27层凝灰质砾岩的底为界, 可将本组大致划分为上、下两部分, 分别代表了沉积-火山-再沉积的两个旋回。

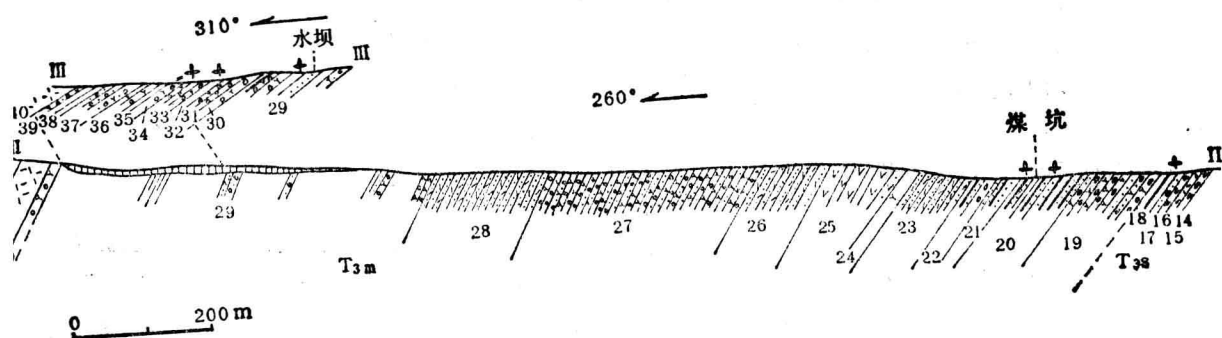


图4 鹿圈子北沟及嘎呀河西岸马鹿沟组剖面 (II号、III号)

Fig.4 Section of Malugou Formation from northern valley of Lujuanzigou and western bank of Gaya River (Sect. Nos.2.3)

本组所含植物化石十分丰富。除剖面所见者外, 在鹿圈子沟村北山 (相当于本组上部) 还产植物化石 (6、7、9号化石点): *Equisetites* sp.cf.*E.gracilis*, *Neocalamites carrerei*, *Cladophlebis* sp.cf.*C.pseudoraciborskii*, *Taeniopiadopsis* sp., *Thinnfeldia incisa*, *T.sp.*, *Nilssonina spinosa*, *Ctenis acinacea* sp.nov., *C.sp.cf.C.yokoyamai*, Cf. *Phoenicopsis angustifolia*, *Podozamites* sp.cf.*P.*

stewartensis, *P. sp.*, *Cycadocarpidium erdmanni*, *Pityophyllum angustifolium*, *Cf. Storgaardia spectabilis* (以上为 9 号点), *Elatocladus sp.* (以上为 6 号点), *Cladophlebis nebbensis*, *Cycadocarpidium erdmanni*, *Podozamites distans*, *Nagatostrobis? bitchuensis* (Oishi) comb. nov., *Carpolithus spp.* 2-4 等 (以上为 7 号点)。

在马鹿沟村东, 相当于本组上部层位中还产植物化石 (1 号、13 号化石点): *Cladophlebis integra*, *Thinnfeldia? magica sp. nov.*, *Pterophyllum ctenoides*, *Pseudecten gigantea*, *Baiera muensteriana*, *Ginkgoites sp. 1*, *Sphenobaiera pulchella f. lata*, *Podozamites opimus sp. nov.*, *Carpolithus sp.* 5 等。

本组的岩石组分, 在横向上 (自西南向东北) 有由粗变细的规律; 特别是向马鹿沟以东, 砾岩大为减少, 火山岩及砂页岩相对增多, 厚度加大。推测当时沉降中心可能在马鹿沟以东一带。

四、天桥岭组 (T₃tq)

本组主要分布于复兴村南-马鹿沟北-托盘沟河上游一带, 由酸性火山岩组成, 岩石片理化较强, 受构造作用多明显。在鹿圈子北沟, 本组层序完整, 上下接触关系较为清楚。其层序如下 (图 5)。

上覆地层: 和龙群

断 层	
45. 灰白、淡黄色流纹岩夹片理化酸性凝灰熔岩	316.9m
44. 灰黄、灰白色块状流纹岩	121.7m
43. 灰紫色偏硷性酸性熔岩	143.1m
42. 灰黄色流纹岩夹淡黄色片理化酸性晶屑凝灰岩	96.3m
41. 灰绿色含角闪石斑晶流纹岩	37.3m
40. 浅灰色片理化酸性凝灰岩夹浅灰绿色流纹岩	131.7m
39. 灰黄色含角砾凝灰岩	6.3m

整 合

下覆地层: 马鹿沟组

本组与下覆马鹿沟组的整合接触关系, 在马鹿沟村北侧的坑道内有较清楚的露头显示 (天桥岭组底部灰黄色片理化含角砾的流纹质凝灰熔岩整合覆于马鹿沟组含化石的灰黑色板岩之上)。本组与上覆和龙群的接触关系, 除在 II 号剖面见为不整合外, 在天桥岭镇东 (嘎呀河东岸) 见为断层接触。但推测, 可能于断层前, 此接触关系仍为角度不整合。区内的和龙群下部为紫色、灰绿色安山岩, 上部为砂页岩夹煤层, 产状 (倾角) 较缓, 未受明显变质作用。笔者于 1977 年曾在上述炭质页岩 (夹煤层) 中采得 *Stenorac-*

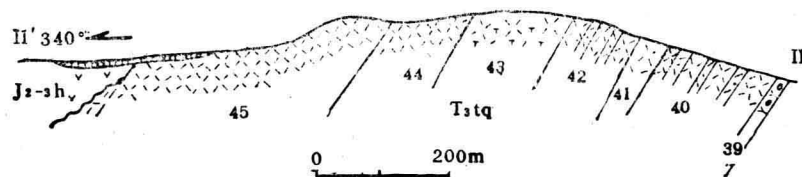


图5 鹿圈子北沟天桥岭组剖面 (II号)

Fig.5 Section of Tianqiaoling Formation from northern valley of Lujuanzigou (Sect. No.2).

his sp. 等化石。据此认为, 在尚未取得更充足的生物化石等依据之前, 暂将和龙群的时代定为中-晚侏罗世 (J_{2-3}) 是较为适宜的。

本区的化石点, 现已查明14个, 主要集中于马鹿沟组上部层位。根据剖面上的层序及区内对比, 各化石点彼此间层位关系分别为:

(1) 上部层位 (马鹿沟组上部): 1, 2, 6, 9, 11—13号;

(2) 中部层位 (马鹿沟组下部): 4, 5, 7号;

(3) 下部层位 (三仙岭组顶部): 3, 8, 14号

各化石点所产化石列表分述如下 (表1)。

表 1 天桥岭植物群地质分布表

科	分 布 区 位	层位	马 沟 组 (Malugou Fm.)													
			三仙岭组 (Sanxianling Fm.)				下部 (L.)				上部					
分 类 群	化石点		嘎西河岸	马村	马村	嘎西河岸	嘎西河岸	嘎西河岸	马村	马村	嘎西河岸	嘎西河岸	嘎西河岸	嘎西河岸	马村	
			3	14	8	4	5	7	6	9	13	1	10	11	12	
<i>Sphenobaiera pulchella</i> f. <i>lata</i> Genkina											+					
<i>Sphenobaiera</i> sp.																
<i>Czekanowskia setacea</i> Heer											+					
Cf. <i>Phoenicopsis angustifolia</i> Heer																
<i>Phoenicopsis</i> sp. cf. <i>P. speciosa</i> Heer																
<i>Phoenicopsis</i> sp.																
<i>Cycadocarpidium elegans</i> Sun					+											
<i>Cycadocarpidium erdmanni</i> Nathorst																
<i>Cycadocarpidium giganteum</i> Sun																
<i>Cycadocarpidium</i> sp. cf. <i>C. parvum</i> Krysht. et Pryn.																
<i>Cycadocarpidium redivivum</i> Nath.																
<i>Cycadocarpidium swabii</i> Nath.			+		+											
<i>Cycadocarpidium tricarpum</i> Pryn. s. l.																
<i>Cycadocarpidium</i> sp. 1																
<i>Cycadocarpidium</i> sp. 2																
<i>Podoxamites distans</i> (Presl) Braun																
<i>Podoxamites giganteus</i> sp. nov.																
<i>Podoxamites nobilis</i> sp. nov.																
<i>Podoxamites opimus</i> sp. nov.																
<i>Podoxamites schenki</i> Haer																
<i>Podoxamites</i> sp. cf. <i>P. stewartensis</i> Harris																
<i>Podoxamites</i> sp.																
<i>Podoxamites</i> sp.																
<i>Magatostrobus linearis</i> Kon'no			+													
<i>Magatostrobus</i> ? <i>bitchuensis</i> (Oishi) comb. nov.			?													
<i>Ferganiella podoxamoides</i> Lih																
<i>Stachytaxus elegans</i> Nath																
Cf. <i>Storgardia spectabilis</i> Harris																
<i>Pityophyllum angustifolium</i> (Nath.) Moeller																
<i>Elatocladus</i> sp. 1																
<i>Elatocladus</i> sp. 2																
<i>Strabilites</i> sp. 1																
<i>Strabilites</i> sp. 2																
<i>Conites</i> spp. 1-3																
<i>Carpolithus</i> spp. 1-5																
<i>Taeniopteris</i> sp. cf. <i>T. minensis</i> Oishi																
<i>Taeniopteris stenophylla</i> Krysht																
<i>Taeniopteris tianqiaoliensis</i> sp. nov.																
<i>Taeniopteris</i> sp.					+											

分 类 群	分 布	层位 产地 化石点	三 仙 岭 组 (Sanxianling Fm.)										马 塘 组 (Malugou Fm.)										(U)	
			下 部 (L)			上 部							下 部 (L)			上 部							(U)	
			马塘河	马塘河	马塘河	马塘河	马塘河	马塘河	马塘河	马塘河	马塘河	马塘河	马塘河	马塘河	马塘河	马塘河	马塘河	马塘河	马塘河	马塘河	马塘河	马塘河	马塘河	马塘河
<i>Equisetites praelongus</i> Halle																								
<i>Equisetites</i> sp. cf. <i>E. gracilis</i> (Nath.) Halle																								
<i>Equisetostachys</i> sp. 1																								
<i>Equisetostachys</i> sp. 2																								
<i>Neocalamites carreri</i> (Zaill.) Halle																								
<i>Neocalamites hoerensis</i> (Schimp.) Halle																								
<i>Taeniocladopsis</i> sp.																								
<i>Radicites</i> sp.																								
<i>Dictyophyllum exquisitum</i> Sun																								
<i>Dictyophyllum kryzstofovich</i> Srebr.																								
<i>Clathropteris elegans</i> Oishi																								
<i>Hausmannia</i> (Protorhipis) <i>ussuriensis</i> Krysh.																								
<i>Rhizomopteris</i> sp.																								
<i>Spiropteris</i> sp.																								
<i>Todites</i> ? sp.																								
<i>Cladophlebis nebbensis</i> (Brongn.) Nath.																								
<i>Cladophlebis</i> sp. cf. <i>C. pseudoraciborskii</i> Srebr.																								
<i>Cladophlebis integra</i> (Oishi et Tak.) Freng.																								
<i>Cladophlebis</i> sp. (C. <i>scorebyensis</i> Harris)																								
<i>Cladophlebis</i> sp.																								
<i>Thinnfeldia incisa</i> Saporta																								
<i>Thinnfeldia</i> ? <i>magica</i> sp. nov.																								
<i>Thinnfeldia</i> sp.																								
<i>Pterophyllum ctenoides</i> Oishi																								
<i>Nilssonia spinosa</i> Krassilov																								
<i>Nilssonia splendens</i> sp. nov.																								
<i>Ctenis acinacea</i> sp. nov.																								
<i>Ctenis deformis</i> sp. nov.																								
<i>Ctenis japonica</i> Oishi																								
<i>Ctenis</i> sp. cf. <i>C. yokoyamai</i> Krysh.																								
<i>Ctenis</i> sp.																								
<i>Pseudocatenis gigantea</i> Hsu et Chen																								
<i>Ginkgoites</i> sp. cf. <i>G. acosmia</i> Harris																								
<i>Ginkgoites robustus</i> sp. nov.																								
<i>Ginkgoites</i> sp. 1																								
<i>Ginkgoites</i> sp. 2																								
<i>Baiera elegans</i> Oishi																								
<i>Baiera muensteriana</i> (Presl) Heer																								
<i>Baiera</i> sp.																								

第三章 天桥岭植物群的性质

吉林天桥岭植物群现已记述有34属83种（包括9个新种，1个新组合）。其主要组成分子为：

有节类 (Sphenopsida) 5 属 8 种

Equisetites praelongus Halle

Equisetites sp. cf. *E. gracilis* (Nath.) Halle

Equisetacstachys spp. 1,2

Neocalamites carrerei (Zeill.) Halle

Neocalamites hoerensis (Schimp.) Halle

Taeniocladopsis sp.

Radicites sp.

真蕨类 (Ferns) 7 属 12 种

Dictyophyllum exquisitum Sun

Dictyophyllum kryshstofovichii Srebr.

Clathropteris elegans Oishi

Hausmannia (*Protorhipis*) *ussuriensis* Krysht.

Rhizomopteris sp.

Spiropteris sp.

Todites? sp.

Cladophlebis integra (Oishi et Tak.) Freng.

Cladophlebis nebbensis (Brongn.) Nath.

Cladophlebis scoresbyensis Harris ?

Cladophlebis sp. cf. *C. pseudoraciborskii* Srebr.

Cladophlebis sp.

种子蕨类 (Pteridosperms) 1 属 3 种

Thinnfeldia incisa Saporta

Thinnfeldia? *magica* sp. nov.

Thinnfeldia sp.

苏铁类 (Cycadophytes) 4 属 9 种

Pterophyllum ctenoides Oishi

Nilssonina spinosa Krassilov

Nilssonina splendens sp. nov.

Ctenis acinacea sp. nov.

Ctenis deformis sp. nov.