

从古植物的材料看西伯利亚东部 和远东地区侏罗紀及白堊紀的陆 相地层及其时代*

B. A. 瓦赫拉梅耶夫

(苏联科学院地质研究所)

在西伯利亚东部和远东地区,陆相含煤地层广泛分布,这对含煤地层的研究具有很重要的实际意义,因为它们是和一系列的巨大煤田紧密联系在一起的。为了划分这些地层,特别是确定某些煤系的地质时代和对比各个煤田的剖面,过去和现在都同样需要详细地研究某些煤系和层位中所特有的古植物组合,并弄清楚这些古植物组合在时间和空间上的变化关系。

确定含有标准古植物组合的陆相地层与已经鉴定的、含海相古生物地层之间的相互关系(即使个别剖面也可以),是研究中的一个重要因素。上述这个研究方法不但使我们能够在时间上、空间上阐明古植物组合成分的变化,而且使我们能够划分出上中生代的植物地理区和省。

亚洲北部侏罗紀,特别是下白堊紀的植物羣有很多特点,因此在确定地质时代的时候,不能用西欧和苏联南部地区同时代植物化石的直接对比方法。因为在苏联古植物学家所划分出来的西伯利亚东部标准古植物组合中,絕大部分的种都是新的,是苏联西部、南部及西欧所沒有的,或者是极少有的。

下及中侏罗紀:下侏罗紀时,这个地区的特点就是海浸范围很广,它发生于勒拿河与黑龙江流域,并且达到了外貝加尔地区的西部。中侏罗紀开始时,就有一些地方发生了海退,例如勒拿含煤盆地和外貝加尔的某些地段就发生了海退。但是最大的海退还是比较晚的,是在上侏罗紀,尤其是在下白堊紀。

因此,下、中侏罗紀的含煤地层,絕大多数发育于伊尔庫茨克盆地的西部以及外貝加尔的很多小盆地中。

在伊尔庫茨克盆地中,属于下侏罗紀的有齐拉林組和車拉姆霍夫組。齐拉林組为砂岩,沒有可以鉴定的植物化石;車拉姆霍夫組含有可采的煤层,并有大量植物化石。这組岩层中含有下侏罗紀的标准化石 *Neocalamites*, *Clathropteris*, *Phlebopteris*, 以及各种各样的 *Coniopteris*。在孢粉譜中含有相当多的本內苏鉄花粉(10—20%)。在这里, *Coniopteris* 的孢子和树叶都很少。

在伊尔庫茨克地区,中侏罗紀的地层是含有不厚的煤层的普里薩彥組。該組含有大量蕨类孢子,例如 *Raphaelia diamensis* 和各种 *Coniopteris*。在这里, *Coniopteris* 孢子的

* 本文系 B. A. 瓦赫拉梅耶夫专家在全国第一屆地层會議上所作报告的譯文。

数量,偶而可以达到 55—70%,同时本内苏铁的花粉几乎全部消失。在伊尔庫茨克盆地和外貝加尔地区,下、中侏罗紀的沉积物中含有大量銀杏,主要为下列几属: *Ginkgo*, *Baiera*, *Sphenobaiera*, *Phoenicopsis* 和 *Czekanowskia*; 以及古老的松柏类: *Podozamites* 和 *Pityophyllum*。苏铁科的植物比較少見,主要是 *Nilssonia*, *Anomozamites* 和 *Pterophyllum* 等属。

往东,在雅庫蒂亚地区和黑龙江流域,下、中侏罗紀为海相地层,只有在勒拿河流域的下里阿斯統是粗碎屑的庫盖特組,該組含有里阿斯統的标准孢粉組合。在海浸范围以外的上阿尔丹煤田区,这时堆积了陆相沉积。

这里下、中侏罗紀的地层是尤赫迁組、楚尔曼組和托拉伊組。其中第一組主要是不等粒的砂岩及少量砾岩夹层,位于前寒武紀和寒武紀地层之上,不含能够鑑定的植物化石。在其上部出現了煤层。楚尔曼組和托拉伊組都是含煤地层。托拉伊組含少量中侏罗紀植物羣,包括 *Raphaelia diamensis*, 几种 *Coniopteris* 以及大量銀杏, *Podozamites* 和 *Pityophyllum*。

上侏罗紀: 上侏罗紀的特征就是在中侏罗紀已經开始的海退作用更为加剧了,虽然这时在海退的地区还发生了一些小的凹陷(勒拿含煤盆地),并且引起了海水相反方向的运动。因此,上侏罗紀的陆相含煤地层比中、下侏罗紀的含煤地层分布更为广泛,特别是在勒拿河流域和泽雅河流域。

勒拿河流域南部的上侏罗紀地层是契楚姆羣,該羣分为二組: 相当于卡洛—牛津組的札斯柯伊含煤組和相当于牛津一下伏尔加組上部的海相塞托金組。札斯柯伊組位于含 *Cranocephalites* 和 *Arctocephalites* 的海相沉积巴博組之上。在勒拿河流域的边緣地区,威留盆地中的上侏罗紀地层,全部为含煤的陆相沉积。北方,札斯柯伊組的陆相含煤地层都为海相沉积所代替。因此我們在勒拿河的下流除了上伏尔加組之外,能够看到上侏罗紀的全部海相岩組。

在勒拿河流域,上侏罗紀含煤地层中有下列标准植物化石: *Raphaelia diamensis* Sew., *Cladophlebis aldanensis* Vachr., *Cl. serrulata* Sam., *Osmundopsis acutipinnula* Vassil, *Heilungia aldanensis* Sam., 和細叶的 *Hausmannia*。

在亚洲东北部,我們也可見到上侏罗紀的陆相地层。例如沿奧莫洛依河、科雷馬河的东支流,以及在該河下游的含煤地层中,发现了少量的植物化石組合,其中包括 *Cladophlebis aldanensis* Vachr, 从前 M. Ф. 奈伊布格鑑定为 *Cl. raciborskii* Zeil。

在上阿尔丹盆地的南部,上侏罗紀为含煤的戈尔基組,所含植物化石組合与上述相同。我認为,如果說 *Raphaelia diamensis* Sew. 同时也是伊尔庫茨克和上阿尔丹流域的中侏罗紀标准化石,那末 *Cladophlebis aldanensis* 直到目前为止,尽管它的分布面积很广,仍然只发现于上侏罗紀的地层中。在外貝加尔地区的盆地中,上侏罗紀地层是噴发的凝灰岩組,所含植物化石极少。

在布列英盆地中,上侏罗紀的下部由厄里根組海相地层組成,下部含巴特—卡洛期的动物羣,中部含牛津期动物羣。再上是恰加內伊組,由滨海相暗色泥板岩組成,沒有能够鑑定的动植物化石。再上分布着很厚的含煤地层,这些地层可以分为一系列的岩組。下面的为塔伦詹組,應該划为上侏罗紀,因为它所含的植物組合与勒拿河流域上侏罗紀的組合

相近。应该指出,勒拿河流域上侏罗纪地层的时代是很准确的,因为这是研究了它与具有海相古生物沉积地层之间的相互关系后确定的。在塔伦詹组中发现了下列化石: *Hausmannia incisa* Pryn., *Coniopteris burejensis* (Zal.) Sew., *Cladophlebis aldanensis* Vachr., *Clad. laxipinnata* Pryn., *Clad. orientalis* Pryn., *Raphaelia diamensis* Sew., *Raph. alaguschevii*, *Sphenopteris samylinae* Vachr 和各种 *Feildenia*。

对比了勒拿河流域和布列英流域的上侏罗纪植物组合之后,我们就可以发现除了其中某些相同处 (*Raphaelia diamensis*, *Cladophlebis aldanensis*) 之外,在布列英流域的植物组合中还发现了一系列北方所没有的新种,例如很标准的 *Cladophlebis laxipinnata*。

属于上侏罗纪的有阿雅克组,可能还有齐伊河(黑龙江右面的支流)的德帕组,它们都含有类似的植物化石组合,有 *Hausmannia incisa* 和 *Raphaelia diamensis* 等。它们产于经过动物化石鉴定的卡洛和牛津期的沉积之上,因此塔伦詹组以及与其同时代的阿雅克组应该属于麻姆统的上半部。

下白垩纪:下白垩纪初期的特点就是发生了凡兰吟海浸,涉及了勒拿河的下游、亚洲东北部的广大地区以及黑龙江和乌达河的沿岸和下游地区。但是在这个比较短期的海浸之后,接着发生了全面的海退,因而只有在北部北极盆地内,东部的堪察加、萨哈林岛和日本岛的地区残存着海。这种古地理形势促进了陆相的沉积作用,因此,下白垩纪的陆相沉积比上侏罗纪的分布更为广泛。

现在我们来谈谈下白垩纪的地层概况。我们先从最大的勒拿河流域开始谈起,因为这里的地层根据古植物的资料已基本查明。

勒拿河流域的北部(勒拿河的下游),在海相凡兰吟地层的上面分布着很厚的含煤岩群,该岩群可划分为一系列的组,从下到上为:基吉利亚赫组、丘修尔组、上丘修尔组、布隆组、上布隆组、奥冈涅柳里亚赫组。丘修尔组、布隆组和奥冈涅柳里亚赫组为含煤岩组,都含有大量的植物化石。其他各组由砂岩组成,其中没有能够鉴定的植物化石。丘修尔组的标准化石为: *Coniopteris burejensis* (Zal.) Sew., *Con. kolymensis* (Pryn.) Vas., *Cladophlebis lenaensis* Vas., *Aldania auriculata* Sam.;布隆组的特有化石为 *Coniopteris burejensis*, 少数的 *Coniopteris onychioides* Vas. et K.-M., *Jacutiella amurensis* (Nov.) Sam. 和各种 *Ginkgo* 与 *Sphenobaiera*;奥冈涅柳里亚赫组的特有化石是大量的 *Coniopteris onychioides*, *Adiantites gracilis* Vas., *Gleichenia lobata* Vachr. *Anomozamites angulatus* Heer, *Ginkgo adiantoides* Ung. em Schap., *Podozamites reinii* Geyl., *Podozamites gramineus* Heer 等等。

在奥连涅克河与勒拿河下游的分水岭上,分布着下白垩纪上部的含煤地层,这些地层可分为四个组。下面的两个组:鲁库马伊组和乌金组,根据植物化石的成分,相当于上布隆组和奥冈涅柳里亚赫组;而上面的孟格尤里亚赫组和车尔楚克组是较新的沉积,这是由车尔楚克组的孢粉组合的特征所证实的,该组合中含有奥冈涅柳里亚赫组和乌金组中所没有的一些被子植物的花粉。

勒拿河流域的南部,在塞托金组上部的海相下伏尔加地层之上,分布着很厚的含煤岩群,该岩群分为三个组:巴提雷赫组、阿克西尼亚赫组和哈提雷赫组。

巴提雷赫组含有很多很厚的煤层,其特点就是植物群化石组合很丰富。下部的特有

化石为: *Gonatosorus ketovae* Vachr., *Coniopteris burejensis* (Zal.) Sew., *Con. nympharum* Heer, *Con. setacea* (Pryn.) Vachr. (*Con. Kolymensis* Pr), *Cladophlebis lenaensis* Vachr., *Clad. pseudolobifolia* Vachr., *Aldania auriculata* Sam., *Al. vachrameevii* Sam., *Pterophyllum burejense* Pryn., *Tyrmia polynovii* (Nov.) Pryn. 巴提雷赫組上部的特有化石为 *Gonatosorus ketovae* Vachr., *Coniopteris nympharum* Heer, *Cladophlebis sangarensis* Vachr., *Jacutiella amurensis* (Nov.) Sam. 等。对比了这些組合与勒拿河流域北部下白垩紀地层中的植物組合之后,我們发现,无论是在丘修尔組和巴提雷赫組下部,或是在布隆組和巴提雷赫組的上部,都有共同的植物种。

按古植物組合說来,艾克西尼亚赫組和奥岡涅柳里亚赫組很相近,它含有大量 *Coniopteris onychioides* Vas. et K.-M., *Adiantites* aff. *sewardii* Yabe, 以及 *Gleichenia lobata* Vachr., *Ginkgo adiantoides* Ung., *Podozamites gramineus* Heer. 此外,在艾克西尼亚赫組中,还发现了 *Onychiopsis elongata* Geyl 及 *Parataxodium jacutica* Vachr., 这些种在奥岡涅柳里亚赫組中是没有的。哈提雷克組含有很少大型植物化石。根据孢子花粉分析資料,在孢粉組成分中出現了一些被子植物的花粉;因此,可以把它和車尔楚克組对比。应该注意,在上述各种标准植物化石中,除了 *Onychiopsis elongata* 之外,其他的种在西欧、苏联南方地区、滨海地区和日本的下白垩紀地层中,均未发现。所有这些植物种,都是地方性的,不久以前才描述的。然而这些古植物組合,自然也包含含有这些古植物的岩組,都属下白垩紀时代,可以勒拿河流域北部的剖面为証。在这一剖面中,煤系的底部由下、中凡兰吟阶的阿烏采尔层組成。

根据剖面中岩层的順序和古植物組成分的变化,我們主张将丘修尔和布隆組,以及与它們同时代的巴提雷赫組列入泥欧克姆阶,将奥岡涅柳里亚赫組和相应的艾克西尼亚赫組列入亚普第阶,而将恰尔丘克及相应的哈提雷克組列入亚尔俾阶。

下白垩紀含煤地层在維霍揚斯克山以东,茲良卡盆地中有极广泛的分布,它們位于不含煤的奥若金組之上,而奥若金組又产于启莫利基阶和下伏尔加阶海相地层之上。目前,在茲良卡盆地的下白垩紀地层中,根据古植物研究資料,可以划分出相当于巴提雷赫的岩組。在这个盆地的剖面中,最有趣的地方是:布奥尔-克繆組沿着茲良卡河出露,其中不仅含有下白垩紀的标准植物化石,例如 *Ruffordia goepperti* Dunk., *Coniopteris onychioides* Vas. et K.-M., 而且有很多属于 *Carex*, *Sassafras*, *Cercidiphyllum*, *Celastrophyllum*, *Dalbergites* 等属的細叶被子植物。

下白垩紀植物界中出現了細叶被子植物,这是哈薩克斯坦西部、葡萄牙、加拿大西部以及美国大西洋沿岸地区的植物羣的特点。这种情况,使布奥尔克繆斯組有列入亚尔俾阶的可能,同时又可把它看作和哈提雷克及恰尔丘克組同时代的岩組;它們不含可以鑑定的大型植物化石,但含有孢粉組合,其中除一般常見的下白垩紀裸子植物孢粉外,还含少量被子植物的花粉。

不久以前,认为上阿尔丹盆地內的中生代地层完全是侏罗紀的,但最近古植物研究証明,涅里格林矿区剖面的最上部(即霍洛德尼崗組)属于下白垩紀,在这里曾找到了 *Cladophlebis* cf. *ketovae* Vachr. 和 *Coniopteris nympharum* Heer, 在邻近的托金盆地中找到了 *Coniopteris onychioides*。

在黑龙江流域,对布列英盆地中的下白垩纪地层研究得最好,早先 B. Д. 普里纳达曾将其归入上侏罗纪。勒拿河流域的植物化石是下白垩纪的,这已被含煤地层与海相凡兰吟沉积的关系证明;因此对勒拿河流域植物化石的研究以及将其与布列英盆地的植物化石组合所作的对比,使我们有可能确定布列英盆地的植物群中有下白垩纪的植物。

正如上面所指出的那样,布列英盆地中含煤岩群下部的一组——塔伦詹组,也是属于上侏罗纪的。在塔伦詹组上面的是含煤量非常高的乌尔加尔组,它的标准化石有: *Coniopteris nympharum* Heer, *Con. saportana* Heer, *Con. onychioides* Vas., et K.-M., *Hausmannia magnifolia* Pryn., *Cladophlebis* ex. gr. *lenaensis* Vachr.; *Clad. novopokrovskii* Pryn., *Pterophyllum*, *Tyrmia polynovii* (Novopokr.) Pryn., *T. pterophylloides* Pryn., 以及各种 *Nilssonia*, 银杏和 *Podosamites*。乌尔加尔组中已知的植物共有六十多种。

以上为恰格多门组和契姆楚金组。契姆楚金组中有: *Coniopteris onychioides* f. *gracilis*, *Con. nympharum*, *Sphenopteris interstifolia* Pryn., *Eboracia nimakensis* Vachr., *Jacutiella amurensis* (Novop.) Sam., *Nilssonia schaumburgensis* Dunk., 以及各种银杏和 *Podosamites*。再往上是依奥列克砂岩组,不含能够鉴定的植物化石。

乌尔加尔、恰格多门、契姆楚金组中含有布列英盆地巴提雷赫和阿克西尼亚赫组的标准植物种,例如 *Cladophlebis* ex. gr. *lenaensis*, *Coniopteris nympharum*, *Con. onychioides*, *Jacutiella amurensis*, *Tyrmia polynovii* 等。同时在这些岩组中也发现了新的特有的植物种,目前只有在黑龙江流域找到过。应当强调指出,这些标准的侏罗纪化石如 *Raphaelia diamensis* 和 *Cladophlebis aldanensis*, 在勒拿河流域的上侏罗纪沉积中,以及在布列英盆地的塔伦詹组中,都已发现过;但是在乌尔加尔组以及层位较高的岩组中,则未曾找到过。我觉得乌尔加尔、恰格多门和契姆楚金组的时代不应当超出泥欧克姆,可能属于亚普第。

下白垩纪陆相地层广泛发育的另一个地区是滨海地区的南部,这里有苏昌和绥芬两个煤田。苏昌盆地剖面的基部和勒拿河流域北部的剖面一样,有凡兰吟的阿乌采尔层,因此,无疑地证明了上复合煤岩系的时代为下白垩纪。绥芬盆地中没有发生凡兰吟海浸,因此这里的含煤岩系复盖在古老花岗岩以及三迭纪和侏罗纪地层的侵蚀面上。

如果说我们在勒拿河流域和布列英盆地的下白垩纪植物群中很少找到与欧洲和日本同时代地层中所特有的植物,那末在滨海地区的南部,我们找到了包含许多欧洲及日本的特有种植物的古植物化石组合,其中有 *Onychiopsis elongata* Geyl., *Gleichenia cycadina* (Schenk), *Adiantites sewardii* Yabe, *Weichselia reticulata* Stock. et Webb., *Phlebopteris dunkeri* Schenk, *Cyparassidium gracile* Heer 等。此外还有一些地方性的及少量欧洲没有的,滨海地区、勒拿河流域和布列英盆地的共有种。欧洲和日本的一些下白垩纪的标准化石,在苏联滨海地区南部的下白垩纪含煤地层中有广泛的分布;但是在布列英和勒拿流域,只发现了少量 *Onychiopsis elongata*, *Gleichenia cycadina* 的印痕。

苏昌剖面的上部有细叶被子植物,例如 *Aralia lucifera* Krysht 和 *Cissites prodromus* Krysht, 说明这些地层属于下白垩纪的上部。

上述资料表明:勒拿河流域、布列英盆地以及滨海南部各盆地中的下白垩纪植物组合,除了具有一些共有的植物种之外,还各有其特点,我们认为这是由于当时的植物地理

分带所引起的。

早在下、中侏罗纪,欧亚大陆上即形成了两个植物地理区:西伯利亚区和较南的包括西欧、苏联南部、印度和华南的植物地理区,这个地区我建议称为印度欧洲区。西伯利亚区的特点是富含各式各样的银杏, *Podozamites*, 松柏——*Pityophyllum*。印度欧洲区的特点是苏铁和本内苏铁植物很多,没有或很少有 *Sphenobaiera*, *Phoenicopsis*, *Czekanovskia*, 有树状的蕨类和针状及片状树叶的松柏类植物,如 *Araucorites*, *Pagiophyllum*, *Brachyphyllum*。

但是,在下、中侏罗纪时,两个地区的植物是相互逐渐过渡的。上侏罗纪,特别是下白垩纪,分异作用比较显著,这是由于气候分带性显著所造成的。

西伯利亚地区的上侏罗纪和下白垩纪标准植物群,是在勒拿河流域、兹良卡、上阿尔丹盆地中发现的植物群化石。布列英盆地中的同时代的植物群,与西伯利亚古植物区的比较接近,虽然它有一系列特殊的地方,甚至可以将西伯利亚地区的东南部划成独立的植物省。

滨海地区、朝鲜、日本和中国的上侏罗纪及下白垩纪植物群,应该属于较南的印度欧洲区。因为事实证明,滨海地区和日本的下白垩纪植物群与相距辽远的西欧及苏联南部的植物群很相似,而与邻近的布列英和勒拿河流域的植物群反而不太相似。

根据上述资料,我想谈一下中国北方,主要是黑龙江和松花江流域的含煤地层的时代问题,例如鹤岗和穆稜盆地以及兴凯河流域。在中国地质文献上,一般都把这些盆地中的含煤岩组(鹤岗组、穆稜组、鸡西组)划为上侏罗纪。但是研究了其中的植物化石,亲自观察了 Ю. А. 烏斯廷諾夫斯基在中苏地质考察期间收集的标本之后,使我深信这些地层应该是属于下白垩纪的。

在这些植物化石中,有非常标准的植物种,例如 *Coniopteris nakdongensis* (Yabe), *Coniopteris onychioides* Vas. et K.-M., *Con. saportana* Heer, *Onychiopsis elongata* Geyl. *Gladophlebis browniana* (Dunk.) Sew., *Gleichenia cycadina* (Schenk.) Pryn., *Adiantites sewardi* Yabe。几乎所有这些植物种都是邻近地区——苏联滨海地区南部盆地含煤地层中常见的。这些地层肯定是属于下白垩纪的,因为它们产于凡兰吟的阿烏采尔层之上。此外,有些植物化石如 *Coniopteris onychioides*, *Con. saportana* 也见于布列英盆地的下白垩纪地层中。

此外,应该指出另一种情况,即在这一植物组合中,谁也没有发现上侏罗纪的标准化石,如 *Raphaelia diamensis*, 或这一属中的其他种植物;然而这些化石在布列英盆地的塔伦詹组和勒拿河流域的契楚姆组中是很丰富的。

由于这些沉积地层中的植物化石与日本齐道普期的植物群相似,而日本地质学家是把齐道普期的化石划为上侏罗纪顶部的,因此有些研究者也就把这些地层划入了上侏罗纪。这种做法未必令人信服,因为滨海地区的南部和布列英盆地的位置很相近,而且所有的这些植物种,除齐道普岩组之外,都见于下白垩纪的地层中——颌石组(Риосеки)。况且一些日本的地质工作者,最近还打算重新审查齐道普组的时代,并且倾向于将它归为较年轻的层位。关于这一点,有 1958 年 Фуджи Норю 所发表的文章为证。

可以推断,中国境内“*Coniopteris—Phoenicopsis*”岩群的上半部属于上侏罗纪。中国

的古植物学家和地質学家是把这个岩羣列在下侏罗紀的頂部,或者列在中侏罗紀里的。然而,研究了這個岩羣中的主要植物化石之后,証明它們是中、上侏罗紀的标准化石。这个岩羣中的特有化石 *Coniopteris* 属,在苏联大量发育于中、上侏罗紀,而不是下侏罗紀。根据这种看法,上侏罗紀和下白堊紀之間的界綫應該划在 *Coniopteris*—*Phoenicopsis* 羣和 *Onychiopsis*—*Ruffordia* 羣之間,或者再稍許高一些;也就是說把“*Onychiopsis*—*Ruffordia*”羣的最底部划为上侏罗紀的最頂部(伏尔加阶)。这个問題还有待进一步的研究。

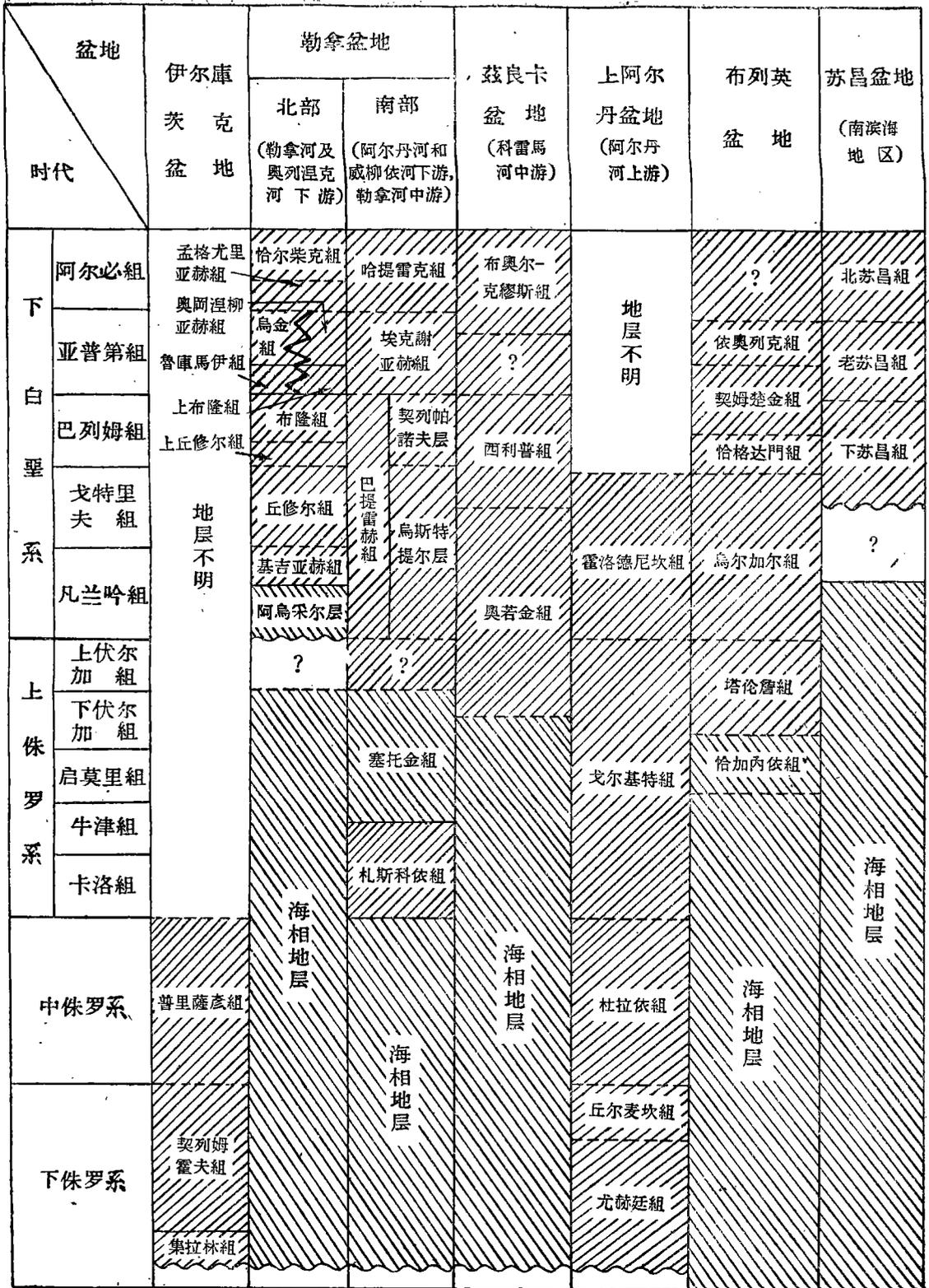
最后,将西伯利亚东部和苏联远东地区各个时期成煤作用的分布及其意义总结如下:

下、中侏罗紀的含煤地层,主要分布在研究区的西部,如伊尔庫茨克盆、外貝加尔的一些小型盆地中;往东,这个时期的含煤地层只見于上阿尔丹盆地中。上侏罗紀的含煤地层分布較广,分布于勒拿河流域的南部、上阿尔丹盆地,黑龙江—泽雅河流域和布列英盆地中。

但是,在上述地区內,主要成煤期还是下白堊紀。在巨大的勒拿河、黑龙江—泽雅河流域和布列英盆地中,很厚很丰富的煤层以及茲良卡、苏昌和綏芬盆地中的一切煤层,都是这个时期形成的。如上所述,我認为中华人民共和国境内黑龙江左岸的鶴崗、穆稜和其他一些煤田,也都是这个时期形成的。

由于時間的限制,在这个报告中不能討論上白堊紀的地层。但是,我还是打算扼要地談一談上白堊紀的含煤情况。上白堊紀到来后,在我們研究区内的一些盆地中仍然繼續堆积陆相沉积物,但其性質已經有了改变。例如在勒拿河流域当时已开始堆积冲积物或湖相冲积物,其中几乎不含稳定的煤层。在上阿尔丹盆地、茲良卡盆地和外貝加尔地区的盆地中,尚未发现有上白堊紀的地层。

上白堊紀的成煤作用由上述地区移向了东方,主要分布于阿納德尔河流域、科雷馬州的太平洋沿岸地区、堪察加和薩哈林一带。这些地区的煤层产于較年輕的阿尔卑斯构造层中。在白堊紀和第三紀交替的时期,黑龙江—泽雅盆地中形成了褐煤;然而更正确地說,这些煤层是在新的、較年輕的第三紀成煤作用初期形成的。



东西伯利亚、远东地区侏罗紀和下白垩紀含煤地层对比表