第 39 卷第 4 期　　地 質 学 报　　Vol. 39, No. 4
1959 年 11 月　　ACTA GEOLOGICA SINICA　　November, 1959

論 岳 麓 砂 岩

敖振寬 馮燮彪　　　余日昇
（中南矿冶学院）　　（长沙有色金属工业学校）

一、引　　言

岳麓山位于长沙城西，隔湘江对峙，是湖南著名胜地。在山之頂峯有一套石英砂岩系，称为岳麓砂岩。岳麓砂岩是一个沉积建造，介于海相上泥盆紀法門期（Famennian）与下石炭紀杜內期（Tournaisian）地层之間，广泛分布于湖南境內。

岳麓砂岩为田奇瓗首創的地层名称，至今已三十年了，但是它的地質时代問題，还不能說是完全解决了的。

近年来，我們曾經在湖南若干地方遇到了这一地层，作了一些野外观察，并在我們学校附近岳麓山上采了不少植物化石，同时又对江南一带时代相当的石英砂岩系（如五通系、珞珈山石英砂岩……等）进行了研究。根据研究的結果，我們拟对岳麓砂岩問題提出一些意見。关于岳麓砂岩之植物羣将另文詳細描述，本文仅討論岳麓砂岩之时代，并与江南一带同时代的石英岩系作一比較。

本文承区元任副教授指导，謹此志謝。

二、岳麓砂岩的研究經过

1927 年初，田奇瓗根据在湖南长沙湘潭的地質研究，創立了"岳麓系"一詞，当时他推論"岳麓系"相当于江苏之五通系。到 1928 年，他把研究結果正式发表[1]。在一篇論文里，他說："岳麓系(砂岩)与江苏省五通系似属同层，并因見此层在湘省均直接位于跳馬澗系之上，則其时代至少当属于上泥盆紀，或竟至石炭紀，亦未可知。"五年后，根据在湖南各地广泛地进行野外工作和研究，田奇瓗进一步将"岳麓系"改名为"岳麓砂岩"[3]，并認为"錫矿山灰岩在湘乡东北境及长沙、湘潭，佘田桥系之上直接为岳麓砂岩所复，本层不見，則本层自湘乡永丰愈西南則厚度愈大，而岳麓砂岩則愈薄……"。因此，确定岳麓砂岩全属上泥盆紀，并指明岳麓砂岩与"錫矿山系"实为同一时期。前者为陆相，后者則为海相之相变沉积。自此以后，絕大部分地質学者，都支持这样的意見。

但是，1934 年王曰伦、刘祖彝、程裕淇等調查宁乡鉄矿时，发現含 *Yunnanella* 的"錫矿山系"之上，也复有厚层含植物化石 *Lepidodendron* 的石英砂岩系，由于它直接位于"錫矿山系"而不是位于"佘田桥系"之上，又因含鱗木化石之故，他們又另名之为"雪峯山砂岩"，并将它的时代定为下石炭紀最下部。这个見解直于 1938 年才在一个报告中[11]正式发表。在报告中，他們首先对长沙岳麓山上之岳麓砂岩的时代表示怀疑。他們說："……长沙岳麓山之砂岩系頗为复杂，无上泥盆紀石灰岩为之标識，是否为錫矿山系以上砂岩系或为其下之砂岩系（佘田桥系）或两者俱有，尙为疑問。"

1936 年田奇瑞[6]、王晓青、刘祖彝[5] 等对雪峯山砂岩作了深入的研究，因其层位确在"錫矿山系"之上，并含 *Lepidodendron* 及 *Calamites* 植物羣，故确定其时代为下石炭紀最下部。

到了 1942 年，刘国昌[14] 研究醴陵的泥盆系时，因見含 *Yunnanellina* 之"錫矿山系"上，直接复有石英砂岩，故認定它为岳麓砂岩，又改定其时代为泥盆-石炭紀。

1946 年靳凤桐[17] 研究长沙岳麓山譚家冲銻矿时，認为岳麓砂岩应与五通系相当，其时代为下石炭紀。

1955 年刘鴻充所著的"中国古地理图"[28] 一书，及 1956 年出版的"中国区域地层表(草案)"[29] 的編者們，均認为岳麓砂岩当属上泥盆紀到下石炭紀。并在附注中說"长沙、湘潭之岳麓山砂岩究否系錫矿山統变相沉积或即相当于雪峯山系，有待証明"[29]。

根据上面所述，可知分布在湖南境內，而位于海相上泥盆系及下石炭系之間的地层(即岳麓砂岩及雪峯山砂岩)的时代問題一直未能解决而議論頗多，归納起来，有下列之各种意見：

(一) 岳麓砂岩与上泥盆紀錫矿山統为同一时期之不同相沉积，持这种意見的有田奇瑞等；

(二) 岳麓砂岩位于上泥盆紀錫矿山統之上，属于上泥盆紀至下石炭紀最下部，持这种意見的有刘国昌等；

(三) 岳麓砂岩属于下石炭紀，持这种意見的有靳凤桐等。

三、岳麓砂岩的分布及其剖面的描述

岳麓砂岩在湖南分布很广，代表上泥盆紀末期到下石炭紀初期的一套沉积建造。我們認为岳麓砂岩和雪峯山砂岩都是大約同时期的沉积。所以在討論岳麓砂岩的分布及其主要地区的剖面时，同样引述了宁乡和新化有关雪峯山砂岩的材料。

岳麓砂岩之标准地点在长沙对岸的岳麓山。据田奇瑞之意見[1]，发育最完善之岳麓砂岩并不在岳麓山，而是在其西南之平山一带。我們同意这一看法。除平山外，沿靳水南岸亦有完好之露头，如新塘坡、丁家园一带。此地岳麓砂岩出露厚度在 300 米以上，其頂部并含有結核状之鋁土矿多层1) (图 1)。但是，近年来因在岳麓山开采石材，这里露出了

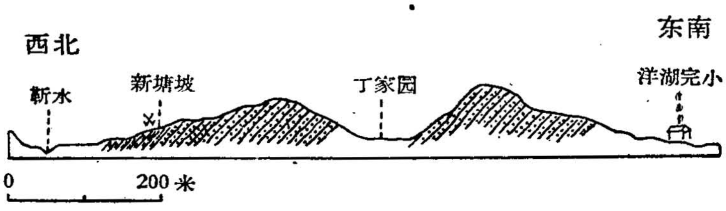

图 1　湖南望城縣洋湖鄉新塘坡剖面
有×号处示岳麓砂岩及其頂部之鋁土层

新鮮剖面，并在其中采有不少植物化石。据我們研究，岳麓山之剖面如下(图 2)：

1) 湖南望城县洋湖乡新塘坡一带之鋁土矿，系中南矿冶学院矿床教研組邓垠耕师所发现 (1954)。根据我們最近的研究，此鋁土层因位于岳麓砂岩之頂部，其时代应属下石炭紀。

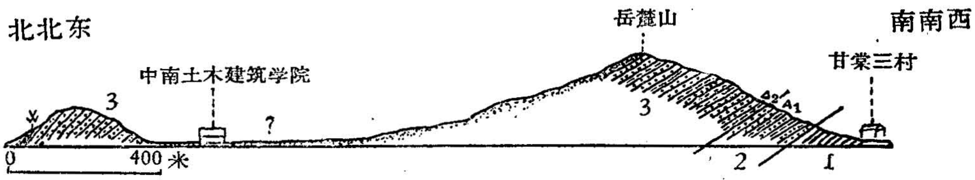

图 2　湖南長沙岳麓山地質剖面簡图

1——上泥盆紀，含 *Atrypa* cf. *Hunanensis* 黄色頁岩；　2—3——上泥盆紀至下石炭紀岳麓砂岩（2. 薄层石英砂岩与薄頁状灰白色頁岩互层，含 *Cyclostigma kiltorkense* 等化石；　3. 厚层状白色石英砂岩間夹薄层頁岩及层間砾岩，頂部含有鋁土层，底部含 *Lepidodendron* sp. (n. sp.?) 等化石）；$\triangle_1\triangle_2$——植物化石产地；ｘ—鋁土层。

上复地层：浮土掩盖

上泥盆紀—下石炭紀岳麓砂岩

(12) 厚层状石英砂岩，在其底部有“层間砾岩”夹层 ………… 10 米+

(11) 含有鉄质并呈紫紅色的結核状鋁土矿层 ………… 1.5 米

(10) 灰白色疏松砂岩 ………… 2.3 米

(9) 富含鉄质之結核状鋁土矿层 ………… 4 米

(8) 薄层状砂岩 ………… 4 米

(7) 浮土掩盖 ………… 2.3 米

(6) 薄层状砂岩 ………… 15 米

(5) 含有鉄质并呈紫紅色結核状鋁土矿层 ………… 1.3 米

(4) 厚层状石英砂岩，其中往往夹有薄层状灰白色頁岩 ………… 30 米

(3) 浮土掩盖（可能为断层所割切） ………… 水平距离 600 米

(2) 厚层状白色石英砂岩，其中往往夹有薄层状灰色頁岩，并时見有“层間砾岩”，在其下部之灰白色頁岩中，有植物化石 *Lepidodendron* sp. (n. sp.?) 等 ………… 100 米±

(1) 薄层状石英砂岩及薄頁状灰白色頁岩互层，在与 (2) 含植物化石层約距 11 米处，有植物化石 *Cyclostigma kiltorkense* Haughton 等及 *Lingula* sp. (?) ………… 50 米±

下伏地层：上泥盆紀含 *Atrypa* cf. *Hunanensis* 之黄色頁岩。

根据上面剖面的描述，再結合平山及靳水南岸一带所見，岳麓山出露的地层基本上可分为三部分（参看图 2，图中 1 相当于下文之下部，2—3 相当于中上部）：

上部：以厚层石英砂岩为主，夹有薄頁状頁岩及“层間砾岩”，其頂部含鋁土矿多层，底部含 *Lepidodendron* 等植物羣 ………… 200 米±

中部：薄层石英砂岩与薄頁状灰白色頁岩交互层，頂部含 *Cyclostigma kiltorkense* Haughton 植物羣及 *Lingula* sp. (?) 等 ………… 50 米±

下部：黄色及灰白色砂质頁岩，含 *Atrypa* cf. *Hunanensis* 等化石 ………… 出露厚度 50 米

就岳麓山剖面来說，岳麓砂岩之上限倘未清楚，并且露头还不算好，所以它的厚度不能算是准确的。我們认为，含 *Atrypa* cf. *Hunanensis* 之黄色頁岩系最少部分相当于上泥盆紀佘田桥統，但是否还有錫矿山統存在，因未发現 *Yunnanella*，倘未能肯定。从中部起，为岳麓砂岩，与下部海相地层成連續沉积。岳麓砂岩下部除植物化石外，并含腕足类 *Lingula* sp. (?)。也就是說，它代表着从海相过渡到陆相之滨海沉积。

长沙西南跳馬澗至石燕鋪一带，为研究湖南泥盆系著名之处。最近潘江[36] 曾根据亲身工作和前人的意見报导了此地泥盆系之情况，但它仍以为岳麓砂岩之下，即直接整伏着“佘田桥系”。1958 年 2 月敖振寬重赴該处工作，詳細研究了 1953 年及 1954 年[1]在石燕

1) 1953 年中南矿冶学院古生物地史教研組吳耀明副教授及唐鑫講师曾在石燕鋪发現 *Yunnanella* 化石数枚。1954 年唐鑫与敖振寬亦在同一地点采到 *Yunnanella* 等化石。

鋪采到 *Yunnanella* 化石之层位及其与岳麓砂岩之关系，研究結果，其剖面如下[39]：

上复地层：浮土掩盖

上泥盆紀—下石炭紀岳麓砂岩

(4) 坚硬厚层状石英砂岩，层面往往見有波紋。其厚度因中部为浮土所掩，未便測算。但当在100米以上。

上泥盆紀錫矿山統：

(3) 白色粘土质頁岩……0.03 米

(2) 薄层石灰岩，含腕足类碎片……0.10 米

(1) 紫紅色及灰白色鈣质薄层頁岩，中夹一薄层灰岩，此灰岩中含 *Yunnanella Synplicata* Gr. *Hypothyridina* sp. 及若干"石燕型"化石碎片……6 米±

下伏地层：上泥盆紀佘田桥統

在长沙的西宁乡一带，1934年王曰伦[11]等調查宁乡鉄矿时，因在宁益界上之雪峯山发現有 *Lepidodendron*，遂将含此化石之石英砂岩名为雪峯山砂岩，据他們意見，其层次如下：

下石炭紀（笔者按：应为上泥盆紀到下石炭紀初期）

雪峯山砂岩：以石英砂岩为主，下部层厚质粗，有石英砾岩散漫其間，层面常見有裂紋状。有各色頁岩間于其間。下部含 *Lepidodendron* sp.……200 米

上泥盆紀錫矿山系：

(4) 云母砂质頁岩；砂质漸次增加，以致被認为系薄层砂岩，中含植物化石痕跡及 *Lingula* 斧足类……14—15 米

(3) 頁质石灰岩，由頁岩漸变灰岩，色黄，质不純，叉常与頁岩相間，含 *Yunnanella* 及 *Tenticospirifer*, *Hunanospirifer* 等化石甚多……30 米

(2) 鉄矿层，时夹砂頁岩……6—7 米

(1) 石英砾岩：砾石多为石英，石基为石英砂粒，微含鉄质……15 米

佘田桥系（略）

长沙往东南至醴陵一带，据刘国昌研究[14]，在烏石岭之剖面中見有薄状砂岩頁岩互层，上部夹泥质灰岩，厚約 200 米。下部采有 *Atrypa dorillii* Mansuny。上部采有*Yunnanellina uniplicata, Y. nanburyi* mut. *sublata*。即下部属佘田桥統，上部属錫矿山統。其上为灰白色石英砂岩，属岳麓砂岩。

湘中双峯县北面約 1 公里处，为蚊子山。1955 年敖振寬曾在該处工作，这里泥盆系（包括一部分下石炭系）大致可分为三部分：底部为黄色砂质頁岩，內夹薄层砂岩，継为黄綠色頁岩。含 ?*Crytospirifer* sp. 及介形虫化石。此层属上泥盆紀佘田桥統。中部为純质黑色块状石灰岩，中有一薄頁岩隔开，含 *Yunnanellina triplicata* Gr. 及珊瑚化石，厚約 20 米。此层属上泥盆紀錫矿山統。上部为厚层状石英砂岩，色灰白，中常夹薄层頁岩，含植物化石。此层属上泥盆紀到下石炭紀之岳麓砂岩。在岳麓砂岩之上，曾发見有"石燕型"化石不少，此化石层亦为砂岩及頁岩，与岳麓砂岩为連續沉积，其时代似可属下石炭紀杜內期（图 3）。

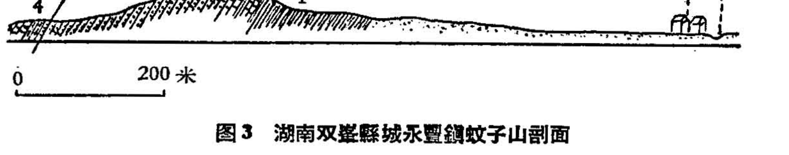

图 3　湖南双峯縣城永豐鎮蚊子山剖面

1——佘田桥統，含 *Crytospirifer* sp.　2——錫矿山統，含 *Yunnanellina triplicata*
3——岳麓砂岩（上泥盆紀至下石炭紀）含植物化石　4——孟公坳系（下石炭紀）

在新化的錫矿山带，上泥盆系与下石炭系頗为发育。1952 年及 1955 年余日昇及敖振寬曾先后在此作过短期野外工作，有机会观察此一重要剖面，这里的上泥盆系至下石炭系的层次如下：

上复地层：下石炭紀灰岩

上泥盆紀—下石炭紀：

雪峯山砂岩：含白云母碎片之厚层状石英砂岩…………………………………………………… 280 米

上泥盆紀錫矿山統

(3) 馬牯脑灰岩：主要为灰色"砾状灰岩"，青灰色块状純灰岩及灰色不純灰岩之互层，中夹棕黄灰等色頁岩、泥质灰岩及棕色砂质灰岩等。本层之"砾状灰岩"实为"同生砾岩"之一种，其中富含腕足类等化石，如 *Yunnanella*……等…………………………………………………………………………………… 199—230 米

(2) 泥塘里含鉄层：頂部及底部均常夹有頁岩，中部为含鉄层(最厚 3 者达左右)……………………… 1—10 米

(1) 兔子塘灰岩：主要为灰色灰岩，常夹"砾状灰岩"及頁岩夹层，富含腕足类化石如 *Yunnanellina* 等…………………………………………………………………………………… 30—33 米

下伏地层：佘田桥統

現在先根据以上所述作成下面之柱状剖面图(图 4)，以資对比，然后进一步討論岳麓砂岩之时代及其与雪峯山砂岩之关系。

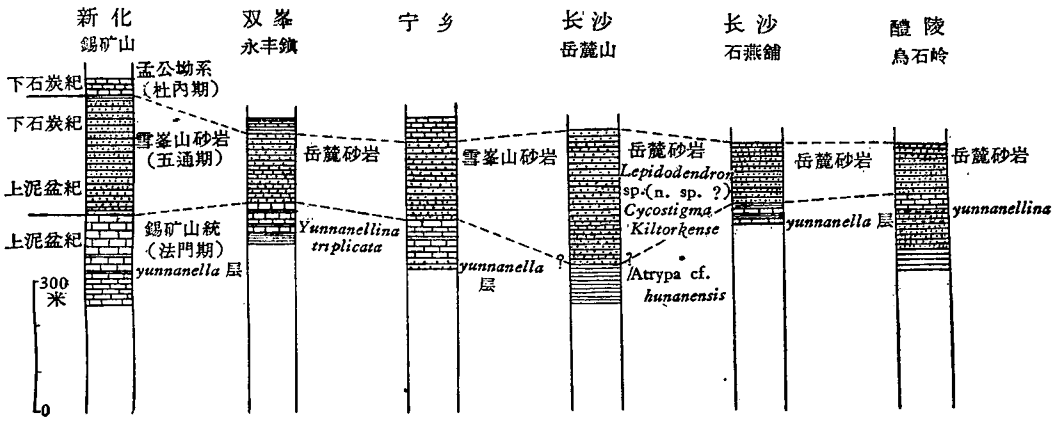

图 4　湖南上泥盆系至下石炭系剖面对比图

四、論岳麓砂岩之时代及其与雪峯山砂岩之关系

自 1953 年以来，我們陆續从岳麓山上采到了不少植物化石。根据最近的研究，我們发現其中有两层最重要的化石，它們对于确定岳麓砂岩的时代有很重大之意义，經鑑定的化石，有如下种属（层位見图 5）：在上一层中含有以下化石：*Lepidodendron* sp. (n. sp.?), *Platyphyllum* sp. (n. sp.?), *Cyclostigma* cf. *asiaticum* Radcz, *C.* spp.

在下一层中含有以下化石 *Cyclostigma kiltorkense* Haughton, ?*Sublepidodendron* sp., *Platyphyllum* sp. (n. sp.?) *Cyclostigma* spp., *Taeniocrada* spp.*, *Sphanopteridium* spp.* 这一植物羣之已知种属数目很少，似乎不足以完滿地表示出这一植物羣的特性，但就整个植物羣及它們的层位与地质时代来說，則很明显的是傾向于上泥盆紀到下石炭紀，或相当于西欧的艾杜翁期的。因为組成植物羣的成員中有 *Cyclostigma*, *Sublepidodendron*, *Lepidodendron*, *Platyphyllum*……等，是世界各地泥盆紀晚期至下石炭紀初期常見之化石。

* 后两属大部分不在图 5 之剖面 $\triangle_1$ 处采到，但可以肯定大致亦相当于此一层位。

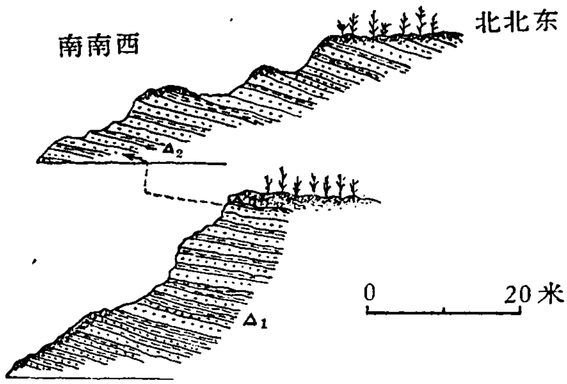

图5 長沙中南礦冶学院采石場素描图
(示两化石层$\triangle_1$及$\triangle_2$层位)
两剖面相距2米$\triangle_1$——下化石层
$\triangle_2$——上化石层

但是在这一材料的上一层化石中，则有最重要的 *Lepidodendron* sp. (n. sp.?)的发現。这一鳞木虽未定种名，似难以視作地层时代之指示物，但是从它叶座的整个完整輪廓看来，属眞正的鱗木，則是沒有問題的。当前的种具有长而稍微弯曲、并向两端逐漸縮小的尖端的叶座。根据 Seward 的意見[13]，这种形态的鳞木，是下石炭紀鱗木的特征。

对于眞正鱗木出現的地質时代，許多著名古植物学家都訊为它是下石炭紀中后期。容曼士 (Jongmans)、安諾 (Arnold)[19] 与斯行健[30] 等都这样主张。例如，Arnold 曾說[19]:“眞正的鱗木及封印木类从未見于下石炭紀 Mississippian 期之下部”。我們的标本所在的层位，是否也不可能为下石炭紀最下部，实堪注意！不过无論如何，它的时代属下石炭紀，是沒有問題的。除此之外，还有 *Cyclostigma* cf. *asiaticum*。这一个种也是下石炭紀的。

在下一层的化石中，最重要的有 *Cyclostigma kiltorkense* Haughton，这个上泥盆紀的标准化石曾发現于英国的爱尔兰、北极圈之熊島、加拿大和美国、西伯利亚和澳洲、日本和世界各地之上泥盆系中。它在我国湖北西部，則发現于上泥盆紀黃家蹬层中[21]。和它共生的还有?*Sublepidodendron* 等，这些化石也常見于世界各地之上泥盆紀。

就上述岳麓砂岩整个植物羣分析，其中既有上泥盆紀的标准化石，也有下石炭紀的标准化石，而且它們位于上下不同层位中。这两层位相距11米左右，两者是成連續沉积关系，界綫不易划分。含上泥盆紀化石的下一层位偶見有 *Lingula*? 化石，并与含海相 *Atrypa* 等化石层逐漸过渡，其厚度約有50米。而含眞正鳞木等化石之上一层位，則位于岳麓砂岩上部厚层石英砂岩系之底部，此层占岳麓砂岩的絕大部分。因而位于岳麓山山頂之厚层石英砂岩，无疑是属于下石炭紀。也就是說，岳麓砂岩的絕大部分应属于下石炭紀。只有下部約50米属于上泥盆紀（指岳麓山标准地而言）。根据岳麓山所見，因为它們成明显的連續沉积，沒有間断存在，所以它們的界綫还是不易划分。

1933年田奇㻪[3]曾根据自己在野外的工作而把岳麓砂岩的时代最后确定下来。但是他当时的主要依据仅为层位关系，并无可靠化石来加以証明。他在論文中說[3]:“本层(按：即岳麓砂岩)厚度在平山(按：指岳麓山附近)附近不下300米，但自西去到湘乡江口冲附近則不及50米，同时其下錫矿山灰岩則从无到有，由薄而厚，即本层中下部，逐漸为錫矿山系所代替，故长沙湘潭境內，本层之中下部应与錫矿山系为同时之停积，其不同者，海相而已”。按照他的意見，由于长沙湘潭境內缺失錫矿山系，岳麓砂岩直复于佘田桥系之上，岳麓砂岩与“錫矿山灰岩”为相变关系，于是他虽沒有很好化石作証；但根据此沉积变化与层位推論，就将岳麓砂岩归入上泥盆紀。

我們根据近年来的野外观察，还不能完全同意田奇㻪的見解。也就是說，岳麓砂岩不

能全部归屬上泥盆紀。因为田奇瑪所持理由之一，是长沙、湘潭两县的錫矿山統全由岳麓砂岩所代替，后者直复于佘田桥系之上。在岳麓山标准地点，目前确未发見有錫矿山統，但近年来，我們曾在长沙东南約 15 公里之石燕鋪地方发現不少 *Yunnanella,* 含化石层位已見上节及另文所述，所需注意者，含 *Yunnanella* 之层位主要为紫紅色頁岩，中夹极薄灰岩两层，与岳麓砂岩成明显之連續沉积，无任何間断存在。石燕鋪位于长沙县属之东南，其西南則为湘潭县境，据地理位置而論，从西南入侵之錫矿山期海水，可能經湘潭而抵石燕鋪。湘潭县境內是否有錫矿山期海水浸及，实堪注意。但无論如何，长沙县內，最少有一部分曾被錫矿山期的海水所侵及，是可以肯定的。这样一来，从新化到长沙，岳麓砂岩之下都伏有含 *Yunnanella* 之錫矿山統，于是田奇瑪的論点，就出現很大的漏洞。

但是，能否就这样把岳麓砂岩全部列入下石炭紀呢？无論从上述所含上泥盆紀植物化石来看，或者从古地理与沉积关系来看，我們有理由认为岳麓砂岩之下部仍有少部分应属上泥盆紀。古植物学方面的理由已見上述，下文将从沉积关系与古地理方面加以論証。根据第三节所述及的剖面材料，試先将它作成一个理想剖面图（图 6），然后对此材料进行分析。

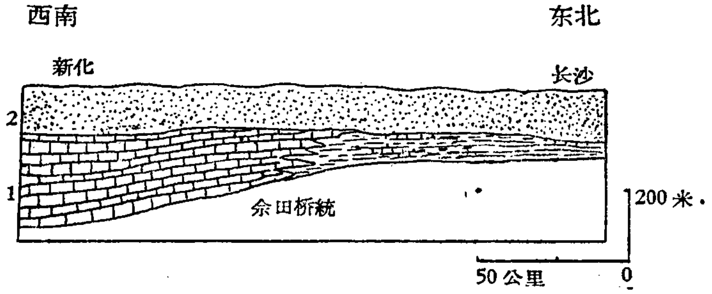

图 6　湖南新化至長沙上泥盆系至下石炭系沉積假想图

1—錫矿山統(上泥盆紀)；　2—岳麓砂岩(上泥盆紀—下石炭紀)

（一）岳麓砂岩是由海相之石灰岩向上漸变为頁岩过渡而来的，它代表一个很完整的海退旋迴层序。从这一观点看来，至少岳麓砂岩之底部应属泥盆紀晚期之沉积。

（二）从上述剖面可以看出，在长沙石燕鋪虽然也发現有錫矿山統，但田奇瑪当年对岳麓砂岩与錫矿山統之相变关系之看法，原則上不是完全錯誤的。最值得注意的是，长沙石燕鋪含 *Yunnanella synplicata* Gr. 层位之上，仅有 3 米左右，即由紫紅色頁岩及薄頁状灰岩过渡到岳麓砂岩。其中缺失了 *Yunnanella synplicata* 以上四个化石带。自此往西抵双峯、岳麓砂岩之下，即为含 *Yunnanellina triplicata* Gr. 之灰岩。再西至新化之錫矿山，海相上泥盆紀发育最全，这里在大体上相当于岳麓砂岩的雪峯山砂岩之下，为厚达 230 米之灰岩沉积，它代表整个海相泥盆紀最晚期錫矿山統之馬牯脑灰岩，田奇瑪曾将它划分为 *Yunnanella synplicata, Y. supersynplicata, Hunnanospirifer wangi, Camarotoechia hsikuangshanensis, Tenticospirifer hsikuangshanensis* 等五个化石带。据此材料，可見岳麓砂岩在长沙发育最完整而且最厚，愈西則愈薄，而其下之錫矿山統，則从数米增到 230 米，并由紫紅色頁岩漸变为夹不很厚的灰岩，最后則全部变为灰岩。且錫矿山統 *Y. synplicata* 以上四个化石带，东至石燕鋪即告缺失。据此推測，当时长沙石燕鋪一带为海岸地带，向西則距

海愈远，因此变为較深海之厚层灰岩沉积。并由于四个化石带之缺失，表示在錫矿山晚期海水已逐漸向湘中(双峯、新化等)退去。因而长沙、湘潭一带，最先变为滨海区，而后再变为陆地，于是其上便生长了 *Cycostigma* 植物羣。遂有含 *Lingula*(?) 之滨海相及植物化石之陆相沉积。不过此时湘中一带，仍为海水所据，后来也由于海水亦向西南退去，最后也漸变为陆相环境。这样看来，岳麓砂岩之底部，最少亦有一部分应属上泥盆紀。

(三) 根据我們在长沙之石燕鋪及岳麓山、湘乡、双峯、新化之錫矿山等地所进行的观察，岳麓砂岩与海相上泥盆系呈明显之連續沉积。此外在錫矿山之岳家岭与馬牯脑、湘乡之棋梓桥、双峯之蚊子山等，岳麓砂岩与海相下石炭紀杜內期也成明显的連續沉积。同时本身又沒有間断之标志，因此从地质构造观点来看，它应当是上泥盆紀和下石炭紀之間的过渡层。

根据上面所述，无論从古生物、沉积旋迴、古地理、地壳运动等方面来看，岳麓砂岩都应属于上泥盆紀到下石炭紀。

由是岳麓砂岩与雪峯山砂岩之关系，至此易于明瞭。在 1934 年以前，湖南上泥盆紀到下石炭紀間的石英砂岩系，統称之为岳麓砂岩，属上泥盆紀，例如田奇瓗、王晓青[2][4]等在調查新化錫矿山及宁乡地质时，就把錫矿山統上，"孟公坳系"之下的石英砂岩称为岳麓砂岩。其后，因在宁益界上之雪峯山等地錫矿山統之上的石英砂岩中发現有 *Lepidodendron* 及 *Calamites* 等化石，乃将位于錫矿山統上之石英砂岩一律改称下石炭紀之雪峯山砂岩。实际上，这样的划分是沒有必要的。因为岳麓砂岩与雪峯山砂岩均同位于錫矿山統之上，并且均含有下石炭紀之 *Lepidodendron* 化石。但是在上面討論古地理情况时已經提到，由于海水的退出在湖南各地先后不一，所以还不能說各地的石英砂岩系都是絕对同时的沉积。不过也不至相差得很远。所以我們認为，岳麓砂岩及雪峯山砂岩基本上是同时沉积的地层，层位也大致相当。

五、岳麓砂岩与东南各省"五通系"之对比

中国地台南部华南地块的东南各省，广泛分布着一套泥盆紀后期到下石炭紀初期的石英砂岩系。它們曾分别被命为五通系、珞珈山石英砂岩、千里崗砂岩、峽山系……等名字。一般認为，其地质时代大致是相当的。不过它們的时代問題，直到現在还在爭論中。

最近潘江[33]和孙云鑄[32]主要根据南京龙潭五通系魚化石的发現，認为五通系的时代应属泥盆紀。潘江[33]在他的論文里，認为五通系和东南各省的千里崗砂岩、南靖砂岩等可以对比，时代相当。但在他的附图中，一如多数学者一样，却沒有提到可与岳麓砂岩对比的問題。在另一篇文章里[38]，我們曾根据在武汉及南京对五通系的观察，及对湖南岳麓砂岩及东南各省相当岩系之研究結果，認为应当重新恢复田奇瓗在 1927 年前的最初意見：即岳麓砂岩与五通系及东南各省相当岩系是基本上相当的。現在試在下面討論它們的关系。

这一套岩系分布于华南地块东南部，从大地构造观点来說，此区自从經受強烈的加里东运动后[31]，发生了很大的变化，形成一系列东北向之山羣。泥盆紀后期的沉积，表示了这样一种自然形势：即大致上可以从武汉經贛州至粵东作一条綫，此綫以东，陆相五通系

等或則不整合于古老变質岩系之上，或則不整合于下古生界之上，或則假整合于志留系之上，在此綫以西，包括湘贛交界处及大部分湖南省在內，以陆相为主的岳麓砂岩則直接整合于上泥盆紀錫矿山統之上。再西至桂、黔諸省，則上泥盆系頂部均全变为海相灰岩，并时常与下石炭系杜內期成不整合关系。以上事实說明什么呢？由于曾在武汉之珞珈山石英砂岩之下部发現 ?*Leptophloeum rhombicum* Dawson[37]，此外在江西"盘古山层"亦发現此种化石[21]，同时在湖南岳麓砂岩下部則发現了 *Cycostigma kiltorkense* Haughton……等上泥盆紀化石，因此我們以为在武汉至粤东一綫以东，由加里东山带所构成之陆地里，曾遭受泥盆紀初期的长久侵蝕，而在泥盆紀后期便有石英砂岩之陆相沉积1)，以至在当时的河湖地带沉积了含植物及魚化石之地层。而在此綫以西的湘贛交界处及大部分湖南省境和鄂、粤等省，沿着当时陆地之边緣地带，此时（指上泥盆紀晚期）則为海水进退极为頻繁之浅海区。这一論証可以从鄂西含 *Leptophloeum* 之黄家蹬层之上尙有 *Yunnanella* 之海相写經寺层[22]，以及湘中上泥盆紀龙口冲层中夹有多层植物化石[31] 和广州花县含 *Leptophloeum* 之打鼓岭层之上亦有海相之 *Yunnanella*（?）之海陆混合沉积[21] 等事实得到証明。不过在湘中、湘东一带，到泥盆紀末期經此一海陆爭夺形势之后，海水即徐徐向西南方面退却，于是便沉积了陆相岳麓砂岩（有些地方下部有滨海相）。从上面的分析，这两个区域和黔桂区很不相同，不管它們在泥盆紀初原先是陆地还是海区，但却在泥盆紀后期，同时沉积了陆相石英砂岩系。但是这种陆相环境仍一直継續到下石炭紀初期，以致和黔桂区有很大区别，后者在下石炭紀初期却为海浸区域。这种看法的主要根据是：在湖南連續沉积在上泥盆紀植物化石层之上的是下石炭紀的 *Lepidodendron* 层，而在武汉珞珈山石英砂岩上部則为含 *Sublepidodendron Lepidodendron*, *Sphenophyllum* 及眞正鱗木之另一保存形态之 *Knorria* spp. 等化石的地层。江西峽山系及江浙一带五通系均有下石炭紀 *Sublepidodendron mirable* (Nathorst), *Lepidodendropsis hirmeri* Luth 等化石[15][30]。因此，根据化石及古地理与其他理由（見上述），我們認为岳麓砂岩及五通系等实包括一部分下石炭紀初期的沉积在內。但是孙云鑄[32]在最近的論文中，除以魚化石为証外，还引用了俞健章認为五通系与金陵灰岩之間的化石带可能有所缺失的这一推测，作出五通系和金陵灰岩之間可能有間断存在的推断，并把五通系全部列入泥盆紀。我們以为单凭化石的缺失，而不考虑构造的間断，就作出这样的論証，是值得商榷的，且化石是否眞有缺失，尙需研究。根据我們在湖南新化、双峯、湘乡等地观察，岳麓砂岩与孟公坳系确系連續沉积。实际上，除广西、云南及龙門山外，在我們討論的地区內，柳江运动是不明显的。也就是說，岳麓砂岩及其相当岩系，实为上泥盆紀到下石炭紀初的一套連續沉积。苏联地質科学研究所編的"地层与地質年代的划分"[27] 一书里，曾总結了这样一个結論，即"大多数系內下統沉积中，有一部分是从上一紀末期保留下来的大陆环境沉积"。假如某一地区在两个紀过渡的时候，沒有受到地壳运动的影响，它們便可能成为連續的沉积关系。我們所討論的地区，正是这样的区域。

岳麓砂岩及五通系等的时代約与西欧之 Etroeungtian 期相当。1943 年斯行健首創

1）东南各省之五通系、珞珈山石英砂岩……等虽也含上泥盆紀化石，但与岳麓砂岩比較，它們的时代可能会略早一些，所以我們只說岳麓砂岩与东南各省五通系及其相当岩系基本上是相当的。

"五通期"[1]一詞[15]，并将它与 Etroeungtian 相比。在荷兰 Heerlen 举行的石炭紀会議的討論中，曾根据菊石的証据，主张把 Etroeungtian 列入上泥盆紀 Famenian 的頂部。同时在五通系之植物化石中并沒有发現 *Cycostigma* 植物羣。斯行健（1956）最近似有取消将五通期与 Etroeungtian 相对比的傾向[30]。根据岳麓砂岩所含 *Cycostigma* 植物羣及其上下层位关系看来，我們認为应該恢复斯行健 1943 年的意見。

西欧 Etroeungtian 的时代无疑是一个爭論問題，在比利时、法国、英国最初是被划为下石炭紀杜內期底部，后来由于在菊石方面含有上泥盆紀之因子，故有人主张把它放到上泥盆紀 Famenian 之上。但其意見仍未完全統一。例如美国的 Moore 就認为 Etroeungtian 应属下石炭紀杜內期底部。实际上 Etroeungtian 仍含有不少"石炭紀型"的无脊椎动物化石。在层位上，值得注意的是比利时和德国西部的 Etroeungtian 以及英格兰 Bristol 附近与 Etroeungtian 相当的K带（K Zone），它們都与泥盆系成整合关系。很可能位于海相 Tournaisian 与 Famenian 間的 Etroeungtian 也和五通期（Wutungian）一样，是泥盆紀至石炭紀間的过渡层。

六、結 語

从古生物羣、沉积旋迴、古地理、地壳运动及大地构造等方面看来，我們認为岳麓砂岩的时代应該是上泥盆紀到下石炭紀下部(表 1)

表 1 湖南上泥盆紀到下石炭紀地層表

<table>
<tr><td rowspan="4">下石炭紀</td><td rowspan="4">丰宁世</td><td>梓門桥灰岩</td></tr>
<tr><td>测水煤系</td></tr>
<tr><td>石蹬子灰岩</td></tr>
<tr><td>孟公坳系</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">上泥盆紀</td><td>岳麓砂岩
（五通期）</td></tr>
<tr><td>錫矿山統
佘田桥統</td></tr>
</table>

岳麓砂岩大致与五通系、珞珈山石英砂岩、峽山系……等相当，虽然后者可能时代会略早于岳麓砂岩，但我們認为它們基本上还是可以对比的，因此建議用斯行健首創"五通期"一名来代表长江以南东南各省上泥盆紀到下石炭紀下部的陆相沉积建造。

后記：本文稿成后，得閱常安之的"大兴安岭海神石灰岩地层古生物羣和古地理的研究并討論中国南部上泥盆紀后期的間断"一文（1958 年古生物学报 6 卷 1 期），他主张把錫矿山統暂时划归弗拉斯期(Frasnian)。我們認为他的理由尚有不少值得商榷之处，因非本文討論范围，暂不詳論。我們仍然采用田奇瑞的意見，即錫矿山統属于法門期（Famenian）。

1）五通期就是烏桐期，系斯行健 1943 年所創，因"五通"与"烏桐"同意，且原先就用五通一名，故改称五通期。

参　考　文　献

[1] 田奇瓗，1928：湖南长沙湘潭泥盆紀地层。前湖南省地質調査所报告第 2 号地质志，第一册。
[2] 田奇瓗、王晓青、郭紹仪，1929：湖南新化地质矿产报告。前湖南地质調査所报告 8 号。
[3] 田奇瓗、王晓青、許原道，1933：湖南长沙、湘潭、衡山、湘乡、邵阳六县地质志。前湖南地质調查所报告 15 号。
[4] 田奇瓗、王晓青、刘祖彝，1934：湖南鉄矿志。前湖南地质調查所专报甲种 1 号。
[5] 王晓青、刘祖彝，1936：湖南长常区地质志。前湖南地质調查所专报乙种 1 号。
[6] 田奇瓗，1936：中国之丰宁紀。地质論評，1 卷 3 期。
[7] 斯行健，1936：江苏无錫产下石炭紀植物化石及烏桐石英岩之地质时代。中国地质学会志，15 卷 2 期。
[8] 潘钟祥、崔克信，1936：无錫太湖附近下石炭紀地质述略。地质論評 1 卷 4 期。
[9] 田奇瓗，1936：湖南慈利西北部地质矿产。前湖南地质調查所报告 18 号。
[10] 田奇瓗，1938：中国之泥盆紀。地质論評，3卷4期。
[11] 王曰伦、刘祖彝、程裕淇，1938：湖南宁乡鉄矿地质。地质汇报 32 号。
[12] C. C. Tien: 1938: Devonian Brachiopoda of Hunan. Palaeontologia Sinica. New. Series. B. No. 4.
[13] A. C. Seward, 1941: plant life through the age. Cambridge.
[14] 刘国昌，1942：湖南醴陵泥盆紀的几个剖面。地质論評，7 卷 4—5 期。
[15] H. C. Sze, 1943: On the Occurrence of Sublepidodendron, a Lepidodenroid plant from the Wutung Formation. Bull. Geol. Soc. China. Vol. 23, No. 1—2.
[16] 盛莘夫，1944："福建与江西地层之比較"书后。前福建地质土壤調查所年报 3 号。
[17] 靳凤桐，1946：湖南长沙譚家冲錦矿述要。地质論評 11 卷 6 期。
[18] C. R. Arnold, 1947: An introduction to paleobotany.
[19] C. R. Arnold, 1948: the Mississippian flora. Jou. Geol. Vol. 56, No. 4.
[20] R. C. Moore, 1948: Plaeontologial features of Mississippian Rock in North America and Europe. Jou. Geol. Vol. 56, No. 4.
[21] 斯行健，1952：中国上泥盆紀植物化石。中国古生物志，新甲种 4 号。
[22] 楊敬之、穆恩之，1953：鄂西泥盆紀地层。古生物学报 1 卷 2 期。
[23] 斯行健，1953：中国古生代陆相地层时代的討論。古生物学报 1 卷 4 期。
[24] 斯行健，1954：烏桐系底部地层的时代問題。古生物学报 2 卷 3 期。
[25] W. Gothan et H. Weyland, 1954: Lehrbuch der Palaeobotanik. Akademie-Verlag. Berlin.
[26] 廖士范，1954：湘赣边境茶陵永新蓮花区域地层概要。地质学报，34 卷 1 期。
[27] 全苏地质科学研究所，1954：地层与地质年代的划分。地质出版社出版。
[28] 刘鴻允，1955：中国古地理图。科学出版社。
[29] 中国地质学編輯委員会等，1956：中国区域地层表(草案)。科学出版社。
[30] 斯行健，1956：江苏烏桐系 Lepidodendron hirmeri Luth 的发現与討論。古生物学报 4 卷 1 期。
[31] 敖振寬，1956：試論中国地台东南部加里东运动之影响及其大地构造发展史。地质学报，36 卷 3 期。
[32] 孙云鑄，1957：中国古生代各系界綫問題。古生物学报 5 卷 3 期。
[33] 潘江，1957：再論长江下游五通系的地质时代，并討論泥盆紀星鱗魚 (Asterolepis) 在中国的初次发現及其意义。地质学报，37 卷 4 期。
[34] 乐森璕，1957：黔东翁項区上泥盆紀早期生物羣之发現及其在地层上之意义。北京大学学报(自然科学) 4 期。
[35] A. H. Криштофович, 1957: Палеоботаника. гостоптехиздат.
[36] 潘江，1958：論跳馬澗系的地质时代。地质学报，38 卷 1 期。
[37] 赵元任、敖振寬、馮燮彪，1958：武汉古生代地层及其化石。中南矿冶学院学报 3 卷 1 期。
[38] 敖振寬、馮燮彪，1958：五通系地质时代之商榷。地质論評，19 卷 3 期。
[39] 敖振寬，1958：湖南长沙石燕舖云母貝 (Yunnanella) 之发現。地质論評，18 卷 4 期。

ON THE YOHLU SANDSTONE

NGO CHEN-KUAN & FENG HSIEH-PIAO
(Central-Southern Mining and Metallurgical Institute)

YU JEH-SHENG
(Changsha Industrial School of Coloured Metal)

Abstract

The Yohlu sandstone is a quartzitic sandstone, spreading very widely in the Hunan Province. The name was proposed by C. C. Tien in 1927—1938. The typical locality is Yu-lu-shan near by Changsha, but no good determinable fossil was found since then. This series was considered by C. C. Tien (1938) as Upper Devonian in age with no palaeontological evidence. It is equivalent to the marine Hsikuangshan Limestone. Many Geologists hold Tien's opinion, while others consider it to be Devon-Carboniferous or Lower Carboniferous.

The Yohlu sandstone as observed at many localities lies conformably between the marine fossil bearing Lower Carboniferous Mengkungao series (Tounasian) and the Upper Devonian Hsikuangshan limestone (Famenian).

On the basis of the field observation from Yoh-lu-shan, the Yohlu sandstone may be subdivided into two parts, they are:

(1) Upper formation: It is a thick quartzitic sandstone with grey thin-beded shale, containing fossil plants .... 2000 m.

(2) Lower formation: It is a thin quartzitic sandstone intercalated with grey thin-beded shale, containing fossil plants .... 50 m.

The upper formation lies directly upon the lower formation without any hiatus.

From the foregoing description, we know that the Yohlu sandstone may be subdivided into two fossil beds: The lowermost part of the upper formation contains *Lepidodendron* sp. (n. sp. ?), *Cycostigma* cf. *asiaticum*, *Cycostigma* spp., *Platyphyllum* sp. (n. sp. ?); the uppermost part of the lower formation contains *Cycostigma kiltorkense* Haugton, *C.* spp., ? *Sublepidodendron* sp., *Platyphyllum* sp. (n. sp. ?), *Taeniocrada* spp., *Sphanopteridium* spp. etc.

A single specimen probably representing a new form of *Lepidodendron* is found from the lowermost part of the upper formation of the Yohlu sandstone. From the shape of the leaf cusfious, its age is quite probable not older than the Lower Carboniferous. But among the fossil plants from the uppermost part of the lower formation, *Cycostigma kiltorkense* Hanghton is an index fossil of the Upper Devonian in the world.

According to the cycle of sedimentation, the diastrophism, the faunal assemblage, the palaeogeography, and the geotectonics, the writers hold that the Yohlu sandstone is a member of Upper Devonian to the Lower Carboniferous, and is equivalent to the Wutung Series (Wutungnian) of South-Eastern China or the Etroungtian of Western Europe.