

地質論評

中華民國三十一年

雙月刊

第七卷第一至三合期

中國地質學會編輯

臨時通信處：北碚經濟部地質調查所轉

地質論評第七卷總目

第一至三合期

	頁數
應用古生物學概論	計榮森 1
滇北之早期海西運動	郭文魁 9
連山—帶地質史綱要	孫健初 17
湖南煤礦之類別及其儲量之新估計	王曉青 27
陝西褒城鐘山含油頁巖之發現	王恭睦 45
雲南昭通龍洞附近地質	柴登榜 燕樹檀 51
榮昌高橋濾縣瓦廠間水力勘查紀實	蘇孟守 67
書報述評(文前為原作者姓名,文後為評述人姓名)	
愛孟司:經濟地質學原理	徐鐵真 73
曹應乾:昆明附近之石炭二疊紀石灰岩	盛華夫 78
寇伯特:反褶皺動物腦先之骨架及其親緣	米壽恆 81
地質界消息	87—102

第四至五合期

雲南昭通褐炭田	馬祖望 103
江西敖城煤田地質	莫柱蓀 115
湖南醴陵泥盆紀的幾個剖面	劉國昌 123
中國西南部二疊紀玄武岩系成因及時代之檢討	趙家驥 131
廣西海洋山花崗岩之構造與 鎢鐵脈生成之關係	張文佑 張壽常 馬振圖 145
西康鹽源縣窪裏金礦床之研究	茹延鏘 151

經緯度測量與十八世紀以來之中國輿地圖	曾世英 163
書報述評(文前為原作者姓名:文後為評述人姓名)	
容曼士:第二次石炭紀地層研究推進會議紀錄	黃汲清 177
地質界消息	217—238

第 六 期

朱森先生傳	李春昱 239
朱森先生著作目錄	黃汲清 吳景禎 李星學 247
悼朱子元	翁文灝 251
南嶺何在	李四光 253
廣西山字型構造的雛形	張文佑 267
湖南山字型構造西翼反射弧及其與新華夏式構造之干涉現象	張壽常 鄧玉書 277
追念朱森先生	吳景禎 291
近世沉積學之領域及其演進	葉連俊 299
憶朱子元兄	斯行健 313
追念老友朱子元先生	張 更 317
計榮森先生傳	尹贊勳 323
悼計曉清	翁文灝 337
中國新生代地質及脊椎古生物學之現在基礎	楊鍾健 339
關於跳馬澗系	斯行健 355
梁津先生事略	李鳴鈺 359
林文英先生小傳	張 更 363
張沅愷先生事略	秦馨菱 彭琪瑞 367
朱森先生追悼會記略	371
計榮森先生追悼會記略	381

應用古生物學概論

計 榮 森

(經濟部中央地質調查所)

應用古生物學之起源

古生物學已因其在地層學上之應用而成爲一種實用科學，諸如煤炭、石鹽、石油、粘土、砂礫、石灰岩、大理石等有用之非金屬礦產，皆與成層岩有關，故多年來化石與地層之研究，已予人類以莫大之功用。然就地質學發展史觀之，吾人知並非先利用化石之研究以開發上述各項礦產者，古生物學之應用於實業乃逐漸增進，至於近年更見發達。

追溯古生物學能具實用價值之故，則在於下列兩種基本原理之確立：一、層位次序之原則。此乃丹麥人居意大利多年之斯太諾(Nicolas Steno, 1638-1686)氏所創見，認爲凡地層之正常次序，應在上者年幼在下者年老，岩層有上下一定之次序，是即地層學之基本原理。二、各地質時代具有不同化石之原則。各時代岩層中之化石互異，久爲多數人所知，但至1777年法人梭拉維(Giraud Soulaivie)始指出各地層可用化石以區別之。至十九世紀初葉經多人之努力研究，對於地面露出各時代岩層所含化石之程序逐漸明瞭，且合乎生物進化學說，即地層愈古所含化石亦愈簡單原始，此原則即爲應用古生物之基本原理。嗣後利用化石以鑑定地層及其時代，亦即地層地質學之研究

，則始創於英人史密斯氏 (William Smith, 1769-1839)，後人相繼實用，演變至今，而成應用科學。

古生物學之實用及舉例

古生物學之研究對於勘測礦脈、探汲油氣、決定斷層、鑿築隧道、尋覓水源、判斷構造等項工程上與軍事上之應用，實例極多。今試舉數種較著者，說明於次。

一、煤田 古生物學對於煤礦業之應用最為顯著，今舉一糖灸人口之例，即赫尼哀 (A. Renier) 氏 1908 年報告之法國理齊鑽探經過 (Sondage de Ricard)。在法國南部色芬山東麓盆地中，初僅有三煤層可供開採，一方為甲煤層 (Champclauson) 位於乙煤層 (Trescol) 之上，中隔三百公尺岩層；另一方為丙煤層 (Ste-Barbe) 獨成一區，與甲乙二煤層間為一陡立斷層所隔。格朗都累 (Grand' Eury) 氏首先研究各煤層中植物化石，認為丙煤層時代較甲乙二層古老，後又由蔡萊 (R. Zeiller) 氏於 1880 年重作植物化石之研究，其結果與格氏意見相同。乃於 1881 年建議煤礦公司，應於乙煤層下探尋與丙煤層相當之丁煤層。是年自乙煤層下探四百公尺，並無所獲，遂懷疑停止。1882 年公司人員另擇他處鑽探，亦歸失敗。旋由公司委託格氏重加研究，其結論則認探鑽深度尚嫌不足，於是仍在乙層之下繼續探鑽，卒於 1884 年三月一日在 736 及 780 公尺深度，發現厚五公尺及十公尺二煤層。

如上所舉之實例甚多，實足令人相信古生物學之為實用科學。近數十年來各處煤礦多集資成立地質調查所或聘請古生物學家以為顧問，實際應用結果之報告出版繁多。除應用植物以

外，亦多賴動物化石之研究，年來更利用微小之植物芽胞及花粉以比較煤層。更因各處煤田岩層所含化石變化顯明，可以詳細劃分，故古生物學應用於煤田之測勘愈廣矣。

二、金屬礦床 古生物之研究亦可鑑定金屬礦區岩層之次序，而發生實用。如解決美國密士西比河谷分佈甚廣鉛鋅礦床之成因，即根據含礦地層及其時代之研究而得。又如美國泥瓦達省漂車 (Pioche) 鉍礦區偶遇斷層，乃應用寒武紀三葉蟲而區別含礦之頁岩與不含礦之頁岩；且推及於二十哩之外以前地層關係不明之處，依化石層位而斷定探至一千七百呎，可能發現一富礦體。

三、石油 幾近古生物學對於經濟上最重要之應用，厥為石油工業。蓋石油之鑽探切需地下岩層之精細比較，鑽透岩層愈深，則愈增重要，同時亦更加困難。美國探油公司最早設立古生物學實驗室者，約自 1921 年始，此後逐年增多。至 1927 年三月在特克薩斯城創立經濟古生物學家與經濟礦物學家協會，1940 年三月會員達三百十八人，多供職於油礦公司。加里佛尼亞一省即有百人作此項工作，每年查驗樣品約十二萬份。在鑽井附近多設臨時實驗室以鑑定化石，探油有無希望，恆取決於古生物學家研究之結論。建供十人工作之實驗室，設備費約需美金二萬元。美國加里佛尼亞省及墨西哥灣沿岸、歐洲、伊拉克、荷屬印度、古巴、南美等處，據估計各探油公司年約費美金百萬元供作古生物學研究之用。

微體古生物學之重要

鑑定岩層之時代有賴於各層之標準化石，故其存在之時限

愈短愈佳，經多年之研究證明微小化石亦多有此價值。微小化石極聚集保存，易於完備，內部構造每多複雜，易於識別，更兼鑽柱標本體積有限，僅微小化石得以獲得，故微小化石之研究即微體古生物學 (Micro-Palaeontology) 乃日益發達。

經濟上重要之微小化石種類，首推有孔蟲類 (Foraminifera)，其次為介形蟲類 (Ostracoda)，再次為微小之軟體動物 (Mollusca) 及硅藻類 (Diatoms)，此外如微小牙齒化石 (Microscopic teeth) 及苔蘚蟲類 (Bryozoa)，皆為鑑定時代之良好化石。他如植物之鈣藻、芽胞、花粉以及動物之放射蟲、海綿刺、海百合莖、棘皮類莖、腕海星骨板、小腕足類及魚類碎片等，在各處及各時代中亦多有應用價值。

借微體古生物亦可推定古代之自然環境，因近代生物之產地恆有一定之環境，由今推昔乃地質學之基本原理，故就各類化石亦可推測岩層造成時之環境，由此亦能發生實際上之應用。

應用古生物學之目的及比較方法

應用古生物學之主要目的在於比較及鑑定相同之地層，小區域內岩層比較甚易，如在同一油田，僅就樣品加以比較即可；然相距甚遠岩層之比較，如亞洲與美洲者相比。則問題複雜，非經專家詳細研究不可。為達應用之目的而利用化石以比較岩層，其法有三，述之於次：

一、直接比較各組化石標本法 例如兩處剖面或鑽柱，其一有甲乙丙三層化石，其二有子丑寅三層化石，就化石比較之相同與否，有時即能定甲等於子，乙等於丑，丙等於寅，

如此則不必顧及各層之屬於何時代或各層之環境是否相同矣。若岩層不含化石則不能利用此法，故鑽柱之比較有用電測井柱 (Electrical well logs) 法者，然有時不及比較化石之可靠。

二、鑑定化石比較岩層之時代法 因地層之時代憑所含化石而定，故鑑定各層化石，即可知其時代之先後或同時。由此而生實際上之應用。例如某處欲探侏羅紀含油層，而當地岩層時代不明，最初假定地面岩層屬第三紀或白堊紀，然下鑽不久，忽得蠕蟲化石，於是知已屬二疊紀地層，則此井即須終止，不必徒耗資本。若某處地層經詳細研究與化石採集，不僅化石可藉以分層，其相互區別及存在久暫，皆已明瞭，則依此以比較他處岩層，即立可推定其時代以定上下岩層之深度，而與探鑽石油有莫大之裨益。

三、根據化石區別岩層之環境法 由化石與近代生物比較研究，可知多數化石生存時環境如何。依化石產於陸地、沼澤、淡水、湖水、淺海、深海等處，即可判定含化石層作成時所屬之環境，利用此種比較亦有實用價值。譬如三鑽柱中各具甲乙丙硅藻化石一層，忽於附近他處鑽柱中有丁戊上下二硅藻化石層，由互相比較知丁為淡水之硅藻化石，而甲乙丙戊皆產於深海，故由環境之不同可以決定甲乙丙戊為同層，於是四處岩層之厚度由此得以判定。

利用化石以比較岩層雖甚可靠，然不可僅憑過去之經驗而墨守成規。因一化石可存在於上下數層，並非僅限於一層；不同岩相之沉積可具相同時代之化石；古生物往往於一時期發達，旋即衰敗，然至某時期亦可復興；古生物形體之進化，雖皆由簡單變複雜，但同種之外飾於相異之支系或不同之時代有重

演之可能；決定地層之次序，有時因構造或不整合關係而生錯誤；故研究比較之時，務須多方注意，免生誤解。

化石比較之準確與否，固可決定應用時之成功與失敗。惟吾人應知純依古生物學方法亦多困難，故必須更借他種研究，如岩石、礦物、電測井柱、地層關係、沉積成因等以補助之，蓋因用古生物學方法比較與用其他方法比較皆有密切之聯繫，何況有時總一切方法加以研究比較仍難確定耶。

吾國對於應用古生物學之研究

各種科學理論上與實用上之研究皆具連帶之關係，理論之研究愈增，則實用之處愈廣；古生物學之研究亦然。故欲求我國應用古生物學之發達，一方應使我國各類化石理論上之研究增進，採用精密方法，所得結果自確；而一方應就可以實用之範圍加以努力，前途必有希望。吾國以往之古生物學研究已對地層之劃分建立基礎，構造之研究亦賴地層知識而有進步，對於國內煤田之應用亦頗顯著，此外如對石油、石鹽以及其他非金屬與金屬礦床之研究，亦逐漸加以應用。但因尚未作大規模之探鑽，故應用微小化石研究處並不發達。然為將來礦業之開發，則亟應對我國特別發達之微小化石不斷研究，對近年來進步甚速之微體古生物學及其所用之特殊方法與實驗室設備，更宜早日努力提倡，養成專門人才，則應用古生物學將來對我國經濟發達途中之貢獻必不可限量也。

重要參考書目

- (1) Barker, R. W.: Micropaleontology in Mexico with

Special Reference to the Tampico Embayment. *Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol.*, Vol. 20, pp. 433-456. 1936.

(此文附微體古生物學研究方法之書目四十種)

- (2) Cronceis, Carcy: *Micropaleontology—"Past and Future"*. *Ibid.*, Vol. 25, pp. 1208-1255, 16 figs. 1941. (此文附有關書目共一百三十五種)

- (3) Cushman, Joseph A: *Foraminifera, Their Classification and Economic Use*. 3rd edition. 535 pp. Harvard University Press. 1940.

- (4) Nuttall, W.L.F.: *The Application of Micro-Paleontology to Petroleum Geology*. *Proc. World Petrol. Congress (London)*, Vol. 1, pp. 270-275. 1933.

- (5) Reed, R.D.: *Microscopic Subsurface Work in Oil Fields of United States*. *Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol.*, Vol. 15, pp. 731-754. 1931.

- (6) Shenck, Hubert G.: *Applied Paleontology*. *Ibid.*, Vol. 24, pp. 1752-1778. 1940. (此文附應用古生物學及其他有關書目共一百七十六種)

- (7) Schuchert, Charles: *The Value of Micro-Fossils in Petroleum Exploration*. *Ibid.*, Vol. 8, pp. 539-553. 1924.

本 會 啓 事

查近來各會員介紹新會員或會友入會率僅開列姓名而無其他較詳記載，以致稽考爲難，今特擬定新會員或會友入會介紹書格式一種如下：

中國地質學會入會介紹書		登記號.....
(姓名).....今經.....州會員之介紹		
和入中國地質學會爲會員 _友 始經正式通過情願遵守會章此上		
中國地質學會		
本人簽名.....		
介紹人簽名.....		
通過日期	中華民國	年 月 日
(姓名).....(字).....(英文名).....		
(籍貫).....(生年).....(性別).....		
(學歷).....		
(經歷).....		
(職業).....		
(通訊處).....		

以後凡有介紹新會員或新會友入會者可逕向四川巴縣本會書記索取，或自行用紙照式填就均可。

滇北之早期海西運動

郭文魁

(西南鐵產測勘處)

附圖二版

滇南北部之地質，近年來經各地質學家之不斷努力，日臻明瞭，對於地層方面之發現尤多；惟關於古生代末期之地殼運動，除前丁文江氏有所敘述外，最近尙少專文論及。作者及西南鐵產測勘處諸同人近在昭通鄰近各地工作，見泥盆紀至二疊紀間有三大不連續，至爲顯著，茲節略述之。以就正於地質界諸先進。

本文之作，蒙謝家榮先生多所刪正，特此聲謝。至周德忠，王超翔，柴登榜，郭宗山諸位先生將其未發表之珍貴材料賜與，俾作者隨意採用，尤爲感激。

地層述要

雲南北部之地層，自震旦紀以迄現代，幾俱有代表；惟與本文相關連者，不過自志留紀至二疊紀陽新系諸層而已。茲節述于下，以資參考。

志留紀：志留紀地層在大關，彝良，鹽津等地最爲發達，厚逾八百公尺，下層大部爲黑色頁岩，富產 *Monograptus* 曰富池頁岩。中層爲灰綠頁岩及灰岩之間層，含 *Encrinurus* (*Coronocephalus*) *rex* Grabau, *Spirifer* cf. *tingi*, *S. bourgeois*

諸化石，曰大關層，有屬於 Salopian 之可能¹。上層爲紅頁岩，最厚處達一百三十公尺未獲化石。

泥盆紀：此紀岩層各地均有露頭，而以昭通最爲完整，厚達一千五百公尺左右，舉凡上，中，下泥盆紀，俱有化石證明。下泥盆紀爲陸相沉積之砂質頁岩及石英岩，頁岩中含 *Psilophyton* sp. 其上爲頁岩，砂岩，灰岩及鐵質灰岩等各種岩層，下部以 *Spirifer tonkinensis*, *Calceola* 爲其特徵，此物似仍可爲下泥盆紀或屬中泥盆紀之最下部，上部則產中泥盆紀標準化石 *Stringocephalus obesus*, *S. hurtini*, *Atrypa desquamata*, *Schizophoria excellens* 等。上泥盆紀由鋼質白色塊狀灰岩及灰色薄層灰岩所組成，其頂部產 *Yunnanellina* sp. 及 *Productella* sp. 化石

下石炭紀威甯系：威甯系地層廣佈于滇北各地，而厚度隨處不同，由數十公尺達百餘公尺，下部爲砂頁岩，含煤數層，上部爲灰色薄層灰岩，含 *Yuanophyllum* 及 *Kweichophyllum* 等珊瑚化石，悉爲上司統之產物。此系至貴州威甯，岩性大變，全部由黑色頁岩及灰岩之間互層所組成，富產 *Gigantella*，厚近二百公尺，而猶未見其下部之煤層。

中石炭紀威甯系：中石炭紀之威甯系全由厚層灰岩組成，下部略含鈣質。見於昭通至大關以南之地區，大關以北則完全絕跡，厚由數公尺至二百公尺，但在威甯近郊，則厚達七百公尺²。全部均含化石，而以中上部較爲豐富，珊瑚化石如 *Chaetetes*, *Dibunophyllum* 及 *Koninkophyllum* 等均產自一白

1. 郭文懿，黃勳顯，雲南鹽井大關層與地質調查所(稿)

2. 郭宗山，譚曉，董中保——雲南昭通至貴州威甯間地質調查(稿)

灰色之質純石灰岩中。

石炭二疊紀烏拉統：以 *Pseudoschwagerina princeps* 為特徵之烏拉統船山灰岩，在宣威威甯一帶，恆以扁豆狀之岩層出露于威甯灰岩之上。厚薄無定，時而尖滅，最厚者達一百公尺，於威見甯近郊。其下部為砂頁岩，上部為黃，灰等色灰岩，除含上述化石外，並具極顯著之球體構造(Globular Structure)。此層在昭通以北之區域，殊少見及，惟作者近在大關沙子坡，於震甯系及棲霞灰岩底部煤系之間，發現一層灰岩，厚僅八公尺。所採化石，經磨片結果，見確有屬於 *Pseudoschwagerina princeps* 者，始知有船山灰岩之存在。

下二疊紀陽新系：二疊紀海侵在中國南部各省極為廣汎，故陽新系之分佈，在雲南北部，亦頗普遍。其厚度由三百五十公尺至七百公尺，而在昭通附近之龍洞竟至七百七十公尺¹，厚度最大。按其岩性及所含化石，可分三層：(一)下層為棲霞灰岩底部煤系，或曰銅鑛溪層²。由黃，黑，綠各色頁岩及白，紅砂岩之間互層所組成。上部間含劣質煤層，下部時夾鉛質頁岩或豆狀鉄鱗層，代表長期侵蝕之結果。(二)中層為棲霞灰岩，厚達二百餘公尺，下以灰色純灰岩與下層煤系接觸，含 *Tetrapora sp.* 化石。自此以上則為黑灰及淡灰色塊狀灰岩，富含燧石之圓體或條帶。(三)上層為茅口灰岩，其與棲霞灰岩並無顯著之界限，以瓷劃分。大體言之下部色灰較純，且成塊狀，含 *Wentzellia sp.* 上部則為薄層深灰色灰岩，富產 *Neoschwagerina* 化石。

1. 榮登榜，燕樹檀：雲南昭通龍洞附近地質調查。

2. 熊永成：川黔滇之銅鑛溪層，地質論評五卷四期。

早期海西運動

關於中國西南部之古生代末期地殼運動，最初爲文論述者，厥爲丁文江氏。丁氏分此期運動爲三相，而以其中相之烏拉前期運動爲最顯著，並統名曰越南運動¹。其後李四光氏研究中國東南部海西運動，詳分爲六相²，分別與歐洲中部 Variskian 各期運動相比較。但對於棲霞灰岩期之變動，均未提及。作者此次在滇北調查，除見豐富系及烏拉統前期分別有二顯著之間斷外，並發現陽新系以前有一極大之不整合，經謝家榮先生之建議，特名之爲雲南運動。至豐富系前期之淮南運動，在長江下游，雖甚發達，而在滇北各地，以地層研究，未臻至善，尚未察及也。茲將此三期運動統稱曰早期海西運動，分述如次：

1. 柳江運動：柳江運動一名，爲朱森氏所首創，朱氏在廣西柳州附近，確曾見下石炭紀岩層，不整合覆于泥盆紀之上。但在滇北各地，豐富系與泥盆紀之間，雖到處有不連續之現象，然迄未見有傾斜角度之不同。是知廣西之此期造山運動，北抵雲南，已變爲造陸運動矣。

下石炭紀岩層在威甯近郊，以未露出底部，故與其下岩層之關係，亦不得而知。在昭通龍洞附近，見於邊背槽背斜層之兩翼。在東翼者下以煤系與上泥盆紀之 *Yunnanellina* 層相接；

1. Ting, V. K.—The Orogenic Movements in China. *Bull. Geol. Soc. China* Vol. VIII, No. 2, 1929

2. Lee, J. S.—Variskian or Hercynian Movement in South-eastern China. *Bull. Geol. Soc. China* Vol. XI, p. 209, 1932.

至其西翼，則雲南貝層全部缺失，逕覆于上泥盆紀之下部或中泥盆紀之頂部。二地相距不及十公里，而泥盆紀岩層之厚度，差至六七百公尺，非豐甯紀之前期有一侵蝕間斷，實莫由解說也。至大關之南，匪特雲南貝層付之缺如，即豐甯系本身之厚度，亦大為減薄，僅餘四十公尺，但其下部之煤系，仍保全不缺。益北抵大關之沙子坡，則下石炭紀煤系直接與中泥盆紀接觸矣。由上述情況，可知下石炭紀海水超覆於泥盆紀不同層次之上。此亦為柳江運動之一明證。

此外周德忠黃朝環二人於調查會澤銅鐵時，在湯丹鎮附近，曾見下石炭紀地層，於短距離內，同時覆蓋于古老之寒武紀及震旦紀之上，且上下地層走向，亦不一致，益證柳江運動在滇北存在之不謬也。

關於此期運動發生之時代，證諸下豐甯紀化石之缺失，其應在上豐甯紀或 Viséen 之前，似不容置疑。

2. 昆明運動：如威甯系及其上覆地層烏拉統間之關係，在安南及雲南南部為不整合接觸，代表一劇烈之造山運動。惟至滇北各地，其動力已成強弩之末，二層之間，匪特無不整合之現象，即顯著之侵蝕間斷，亦屬少見。但在威甯背斜層之南北兩翼，威甯系厚度之差，竟達五百公尺；且烏拉統底部砂頁岩中，每夾有威甯系之灰岩碎礫。其指示烏拉統前期之侵蝕，似無疑問。

威甯系灰岩在威甯近郊，厚達七百公尺；至昭通龍洞，減為二百公尺；北至大關之南，僅餘十數公尺；益北抵大關沙子

1. 謝家榮，郭文魁，王超群編——從昆明路沿線昆明威甯間地質調查（油印本）西南礦產調查處編印報告第一號