

<http://www.geojournals.cn/georev/ch/index.aspx>

四川安边之第四紀冰川遺迹与冰期

蔣 斯 善

1960 年春笔者在参加河谷地貌与第四紀地質的調查工作中,沿川江的大支流追索,到了安边地区,与其他同志一起在此发现了第四紀冰川遺迹。过去尚未有人道及本区有第四紀冰川,現將观察所得草成短文,提供大家参考,不当之处,希讀者指正。

一、位置与地貌

安边为四川南部宜宾专区的一个县,横江与金沙江汇口之处。这里正是四川盆地的西南边缘,为盆地到川西高原的一个过渡地带,其地貌形态为切割低山。绝对高程大都在 500—700 米,江面则在 270—280 米;相对高程在 500 米上下。因地层的傾角不大,中晚侏罗世的紅色岩系又是砂岩与頁岩的互层,故流水切割后表现为清楚的单面山景观。

金沙江河谷深切在紅色岩系中,水流湍急,江面狭窄,狭处不及百米,谷坡陡峻,常呈悬崖,呈现清楚的峡谷地形。河谷阶地较宽,阶地明显。安边正是位于横江汇入金沙江处,故保存有相当完好的四级阶地。在这些不同高度的阶地上,有着不同年代、不同成因的第四紀沉积物(表 1)。这些阶地以一级、二级保存得最完整。现在的安边和内昆铁路均位于北岸一和二級阶地上;三級、四級阶地仅在金沙江北岸与安边鎮后的金沙江古谷(水蓮村谷地)两侧可见。阶地的分布及各級阶地的沉积物见图 1 和图 2。

表 1

阶 地 級 別	阶地高度(米)	阶 地 类 型	沉积物厚度(米)	沉积物的成因类型
現代河漫滩与江北层*	0—15	河 漫 滩	0—10	流水相砂砾层
一 級 阶 地	30—35	基 座 阶 地	5—7	流水相砂砾层
二 級 阶 地	45—60	基 座 阶 地	15—25	上部流水与冰水相 底部冰碛物
三 級 阶 地	100—110	基 座 阶 地	3—5	流水相砂砾层
四 級 阶 地	125—145	侵 蝕 阶 地	砂砾零星分布	侵蝕面上有近代残 积层

* 江北层为鈣鉄所胶結甚坚硬之砾岩,前人有資料列为一級阶地,但实际上它位于洪水位与枯水位之間,現在正遭受冲刷,因之应列为高河漫滩。

二、冰川与冰水堆积物

安边的冰碛物与冰水堆积物表现为不同高度阶地的組成物質,被急湍的金沙江所破坏,所以有的埋藏在冲积层之下,而无典型的冰碛地貌与冰水堆积地貌存在。現將冰碛与冰水堆积物的特征分述如下:

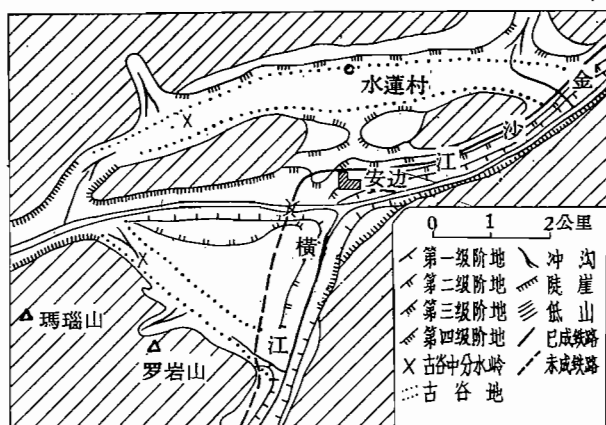


图1 安边地区地貌略图

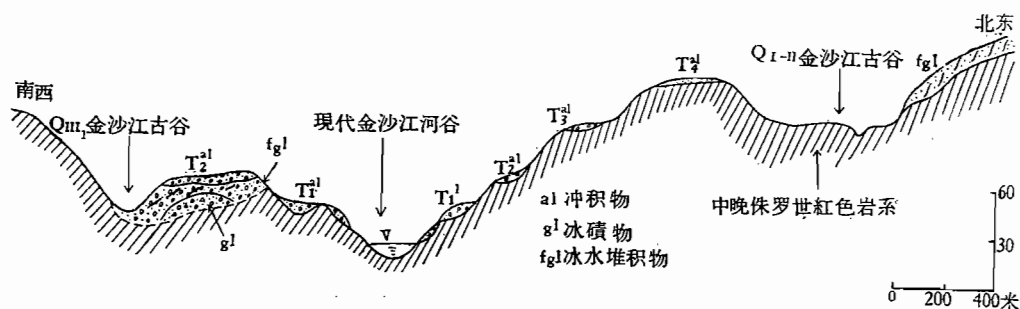


图2 安边阶地及其与第四纪沉积关系剖面图示

T_1 — T_4 分别为一至四级阶地。

漂砾：在安边以北的金沙江古谷中，发现三个巨大的漂砾，其中最大者 A 轴达8米多；次者5米多；最小的也在2米以上。如此硕大之漂砾，不可能为流水所搬运。据我们在川江与金沙江的现代河谷中观察，都未见到1米以上的卵石。漂砾成分都是暗灰色的石英砂岩，与附近山坡之红色岩系不同，因而不可能为山坡之滚石或洪积作用之产物，故此种漂砾为冰川作用所搬运。同时还在这个谷地的一个独家村附近，见有50—60厘米的白色石英岩砾石上，有很好的冰川擦痕，可做为冰川作用存在之旁证。

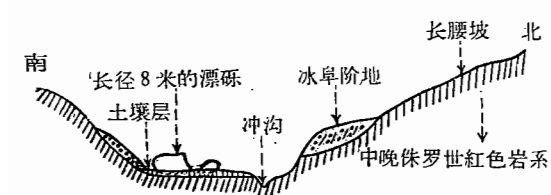


图3 水蓮村U形谷中的漂砾及北侧之冰阜阶地图示

冰阜阶地：在水蓮村谷地北坡高115米的地方，有一露出5米的冰水堆积剖面，堆积物微向谷地倾斜，似为冰川侧缘河所形成的冰阜阶地，其堆积物为粗砂、细砂互层，并夹有5—20厘米的砾石及碎屑，具有

明显的斜层理，层薄，倾角缓。从成分上看，除附近红色岩系之外，尚有灰白色的石英砂岩、长石砂岩及玄武岩，显然不是来自附近山坡或溪沟中。从颜色上看，整个剖面为深黄色，并夹以紫色与白色的斑点，说明沉积时气温低，各种物质未能很好分解。沉积物风化程度亦深，砂岩手触之即碎，长石变为高岭土，玄武岩的风化圈极为明显。从沉积物的粒度、构造、成分、颜色及风化程度来看，显然不同于冲积物与洪积物。根据其风化程度之深，位置较高，说明其年代较老（图3）。

冰水阶地：冰水堆积物发现在金沙江南岸的二級阶地的中部，复盖在埋藏冰碛丘之上，其上又被冲积物所复。其岩性与上述之冰阜阶地不同，颜色为黄灰色，说明冰水沉积后未经湿热之气候，否则即便在阶地之中部也不致呈黄灰色。风化程度亦差，同时组成的阶地高度亦低。故此級阶地与上述冰阜阶地实为不同时期之冰水堆积物（见图 5 中(2)）。

冰水黄土阶地：在上述冰水阶地稍下的金沙江北岸的二級阶地上，即安边车站之东的大溪口一带的阶地上，有厚达 10—15 米的黄土状物质堆积，沿江而下分布，长达 10 余公里。而在宜宾市南岸的二級阶地上则转变为黄色的粘土与亚粘土堆积，流水堆积物则不会在短距离之内有如此剧烈的岩相变化（图 4）。

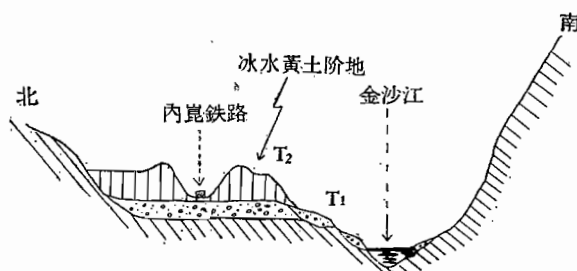


图 4 安边车站东黄土冰水阶地图示

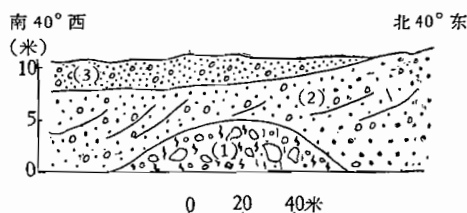


图 5 安边金沙江南岸铁路旁之剖面
(1)冰碛物 (2)冰水沉积物 (3)冲积物。

冰碛丘：埋藏在金沙江南岸二級阶地底部的冰碛物，长期未被人们发现。最近因开挖内昆铁路的路堑而被揭露出来。冰碛物呈界线清楚的穹隆状凸镜体，长 84 米，高 5 米（图 5 中 1）。冰碛物为黄色杂乱无章的巨岩块、大砾石及质地很纯的粘土混杂堆积。径长 1 米以上的漂砾不下 50 余个，最大者 A 轴为 2.6 米，2 米以上的计有 6 个，在那些大岩块与砾石之间，充填着小的砾石与黄色粘土。这些物质大小悬殊，毫无分选，不同于其他成因类型。有的漂砾具有磨光面，有的则具有典型的冰川擦痕，擦痕向一端尖灭而显出钉头形，在露头剖面范围内稍加搜集，寻到 14 个较好的具有冰擦痕的砾石，它们的成分大多为泥质岩与石英砂岩，而玄武岩砾石只见风化圈，因其易于氧化而无擦痕保留。根据其冰擦痕保存完好、风化程度差及组成較低的阶地来看，这里的冰碛物較之水蓮村谷地的冰川遗迹年代为新，两者实为不同冰期之产物。

此外在水蓮村谷地之底部，也可見突起十数米的类似冰碛丘地形。

三、冰 蝕 殘 迹

冰蝕地貌因冰川性质与所在位置不同而异，安边位于山谷冰川之下游，接近于末端之处。由于山地高度不大，冰期时，安边大都在雪线以下，否则四川盆地会大部为冰流所复盖，而这是与事实不符的。换言之，安边之冰川不是附近山地所发育，而来自西部高山。所以安边附近则不会有冰斗、鳍脊、角峰等冰蝕地貌。而本区之冰蝕地貌，又受急湍的金沙江所破坏而易被忽视，但若仔细观察，尚可见到如下之冰蝕殘迹：

U 形谷：冰川接近末端，强烈消融，刨蚀力自弱，所成之 U 形谷当不及上游典型。安边之谷地，若循谷向远视，仍不失其 U 形的形态。安边之北的水蓮村谷地为一浅宽的 U 形，底宽 200 米左右，壁高 60—80 米，底部为石质平台，其上有薄层的土壤层，现为水稻

田, 田中殘留有巨大漂砾(見圖 3)。古冰川谷中現无常年流水, 暂时性流水正切割着谷底, 显然, 谷的形成与这种暂时性流水无关, 立谷中循谷向西望可見新农村 U 形谷; 东望則可見大溪沟 U 形谷(圖 6)。

此外, 在横江以东, 金沙江南岸之火焰山, 为連綿很长高百余米的峭壁, 并具削平山嘴之特征, 与其对岸火車站后的谷坡亦組成 U 形, 立金沙江大桥之南亦看得很清楚。



图 6 水蓮村 U 形谷东部出口素描
(由水蓮村向南 70° 东繪)

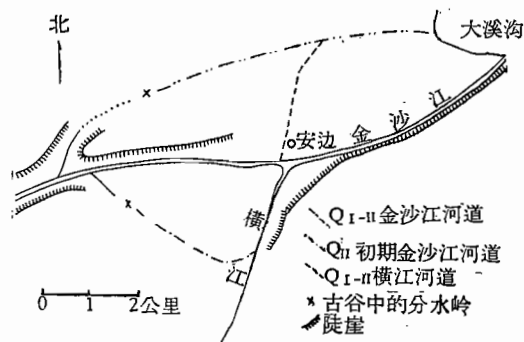


图 7 安边第四紀以来的水系变化

在金沙江大桥之西, 从心滩坝直至楼东一带, 金沙江两岸更是峭壁陡崖, 順江綿延, 似为冰川营力塑造之谷地又經流水修飾之結果, 心滩坝以上的峡谷, 仍具 U 形特征。而且就在这一带, 金沙江北岸的支流亦多呈悬谷形态, 这正是古代冰川遺迹之証明。

冰蝕湖: 在水蓮村 U 形谷底, 有一名蓮花池的小湖, 湖面高程气压計讀数为 375 米, 低于谷底 5 米, 湖盆略呈橢圓形, 长軸 180—200 米, 短軸 150 米, 水深約 1.5 米¹⁾, 方向略与谷向一致, 谷底显著向东傾斜, 而其东部既无外力崩塌堆积, 亦无人工堤坝, 当地老乡也說此湖是天生的。故蓮花池是 U 形谷底冰蝕凹地所成的湖盆。

河道变化: 安边地区的金沙江, 在东西不到 10 公里的距离內, 自南向北有几乎平行的三条河道存在(圖 7)。它們在地貌上、水系形态上都非常清楚。这种变化是不能用新构造运动来

解釋的, 而是冰川活动影响的結果。根据冰磧物、冰水堆积物及阶地的分布可以解釋这种变化: 在更新世中期以前, 金沙江取水蓮村谷地向东流, 当时的横江是在安边北通向水蓮村谷地的垭口流入金沙江, 第四級阶地的分布完全反映了这种特征。到更新世中期冰期来临, 冰川改造金沙江谷地而成今日之 U 形谷: 在谷地中尙可見到漂砾、冰蝕湖、冰阜阶地、冰磧丘等地貌。当时的冰融水一部分可能由現代金沙江河谷旁溢而东流, 冰川退后, 金沙江遂順此道而行, 形成安边后的第三級阶地。到更新世晚期, 又一次冰期到来, 这时冰川沿下切較深的河道运动(即不再經水蓮村谷地), 于是形成金沙江南岸二級阶地底部的冰磧丘, 一片冰磧堵塞水流, 而冰融水沿兩側山麓流动, 可能在冰川退縮的初期, 南岸側緣河水量較大, 形成 20 余米厚层冰水堆积物与古河道。待后来上游冰雪消融漸尽, 大量冰融水冲开冰磧物, 金沙江又取現代直道而东流, 形成与現代河道密切相关的一、二級阶地。至于古河道今日的形态仍清晰, 其中有暂时性流水溪沟, 在古河道較西的一段, 冲

1) 据訪問所得資料。

溝呈反方向的銳角流入現代的金沙江。所以河道變化是冰川作用的結果，也是冰川作用的証據之一。

四、冰期劃分及冰期對比問題

由上述資料可知，安邊地區第四紀曾有过山谷冰川活動。據冰磧、冰水堆積的不同岩性、不同風化程度，以及組成不同高度的階地來看，安邊地區顯然受過兩次冰川作用。一次是形成水蓮村U谷，及谷地中冰蝕、冰磧遺迹，它們的形態遭到破壞，堆積物風化很深，為較老的一次冰期，暫稱“蓮花池冰期”；一次是形成現在金沙江兩岸二級階地上的冰磧與冰水堆積，它們的形態保存尚好，冰磧物風化程度不深，冰擦痕累見，為較新的一次冰期，暫稱“安邊冰期”。兩次冰期之間則以流水活動，即第三級階地的階梯切割為間冰期的標志。

本區的第四紀冰川遺迹，雖未報導過，但關於川西、滇北的第四紀冰川遺迹資料，已屢見之於文獻。貢嘎山、玉龍山都有現代冰川，不過均在5,000米以上，而在第四紀冰期時，冰川活動範圍遠較今日為大，冰川活動亦可分為數期。如川西高原上古冰川分為雅拉期與磨西面期；滇北高原上則分為麗江期與大理期；峨眉山地區亦分為峨眉期與龍池期，此外熊永先在峨邊地區發現古代冰磧物堵塞河谷，構成許多冰磧湖；郭文魁等在滇東北的巧家、魯甸、永善以及其他學者在金沙江的仁和鎮、龍街等地，都曾見有古冰川遺迹。安邊地區之冰期雖不便與中國東部地區相比，然而相鄰地區氣候之變遷應大致相似。所以本區之冰期，有可能與川西高原、滇北高原相比。

在對比中存在的主要問題是冰川遺迹的高度。本區兩次冰川遺迹高度均為300—400米，就目前所知，這是川西冰川遺迹的最低高度，而川西、滇北高原冰川遺迹，大都在3,000—4,000米以上，差異很大。筆者考慮：①地貌上絕對高度的差異，高原本身就在3,000—4,000米，冰舌無從下達到較低的位置，而安邊地處高原與盆地的過渡地帶，為冰舌向下伸延提供有利的地貌條件；②冰期時雪綫高度上的差異，這是因為高原邊緣的降水量遠比高原區豐富，現代的雨量分布圖也明顯指出了這一點，所謂“西蜀漏天”正是指的高原邊緣地區。同時許多古雪綫資料也指出，高原區與高原邊緣地區雪綫相差1,000—2,000米，因而高原邊緣地區的冰川遺迹必然較高原區為低；③新構造運動使高原區比其邊緣地區上升幅度大。

據筆者觀察，峨眉山山麓地帶冰磧物高度也是很低的（500—600米），安邊之冰期實可與峨眉山山麓相比。因為不僅距離近，而且地貌條件極為相似。

王嘉蔭對峨眉山的第四紀冰川早有論述，但我們這次發現一些新的內容，對於冰期劃分提供了較為可靠的証據。我們在峨眉山與二峨山之間東北向山谷的出口一帶，見到保存相當完好的終冰磧地形。從峨眉縣西南的石碑崗到夾江縣的青衣江畔，沿公路可以見到六道弧形終磧丘（圖8）。終磧的高度20—30米不等，寬度從幾百米到1—2公里，終磧地貌特征十分顯著。從岩性上來看，外面的四道終磧均為橙黃色、大小不等的、帶有擦痕的礫石被粘土所充填，尤以峨眉第一與第二中學所在地最為典型；里面的兩道終磧則為淺灰黃到灰褐色的巨大漂礫夾粘土，漂礫的擦痕清晰而累見（見照片3）。這樣看來外面的四道終磧為較老一次冰期之產物，這次冰期之後氣候轉暖，冰磧物呈帶微紅的橙黃色，並夾有白色條帶。最近因道路建築，開挖出下部冰磧與粘土呈灰白色，這顯然是冰磧

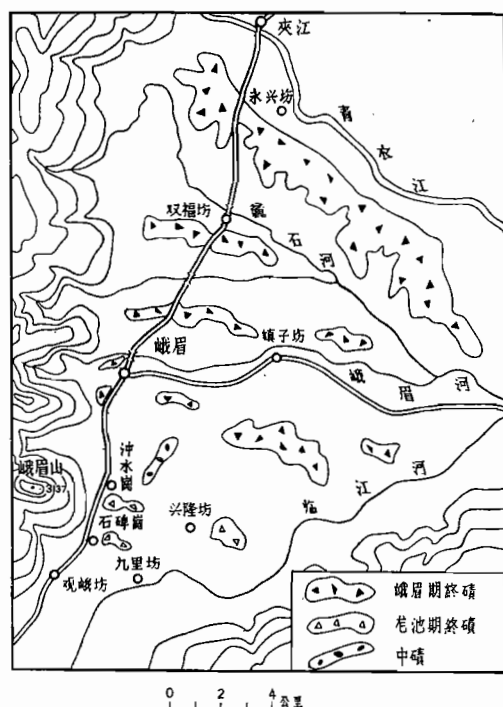


图 8 峨眉山麓終碛分布示意图(黃国寿繪)

可能性是很大的。

关于冰期时代問題,由于四川第四紀地层时代尚未解决,故冰期时代当难肯定。但笔者对比了川江重庆至安边間的阶地,以及前人关于本区第四紀地层研究資料,认为較老的蓮花池冰期应在中更新世,較新的安边冰期应为晚更新世。当然冰期时代的确定,尚有待于方法上的改进以及第四紀地层时代确定后,方能获得圓滿的解决¹⁾。

本文在写成后,蒙南京大学地理系楊怀仁先生、刘泽純同志及南京地質学校車树政主任給予指导,在此一并致謝。

参 考 文 献

- [1] 王嘉蔭 1951 四川峨眉之冰川遗迹。中国科学,第2卷1期。
- [2] 巴尔博 1935 扬子流域地文发育史。地質专报甲种第14号。
- [3] 李春昱 1947 雅安期与江北期砾石之生成。地質論評,第12卷1、2期。
- [4] 李春昱、譚錫畴 1958 四川西康地質志。地質出版社。
- [5] 楊鍾健 1940 四川巴县新开市和尚坡洞穴地层之发现及其意义。地質論評第5卷4期。
- [6] 郭文魁等 1944 云南东北部第四紀冰川現象述要。中国地質学会志第21卷。
- [7] 崔之久 1958 貢嘎山現代冰川的初步观察。地理学报第24卷3期。
- [8] 熊永先 1946 峨边寿永場之冰湖。地質論評第11卷1、2期。
- [9] 熊永先 1951 重庆九龙坡附近新生代地質。地質論評第16卷3—6期。

1) 南京大学地理系地貌教研組 1960 中国第四紀冰川与冰期問題。(初稿)

物处于还原环境的原因;里面的两道終碛为較新的一次冰期之产物,在这次冰期之后,气候虽轉暖,但冰碛物仍未氧化,致使冰碛物呈灰色物质存在。所以这里的冰期亦清楚的分爲两期。前者可能相当于王嘉蔭所指的峨眉期,后者相当于他所指的龙池期。至于他把峨眉期与龙池期分别比之庐山区的鄱阳期与大姑期,笔者认为这是不妥当的,这大概是他过分重于高度的对比,而忽视了冰碛物的岩性,如果用气候地层法进行对比的话,那么龙池期冰碛显然比大姑期新得多。

如果說安边地区冰川遗迹因金沙江强烈冲刷破坏的话,那么峨眉山与二峨山之間的山谷中,現在无常年流水,大渡河在二峨山之南流过,青衣江、峨眉河大致与終碛平行,致使終碛堤仍能較完整的保存。这样,这里的終碛当然是反映了当时冰川活动的真实情况,而这里分析出的两次冰期与安边的情况是不謀而合,所以看来川西存在两次冰期的