

671.6
7513
國立中央大學研究院理科研究所地理學部叢刊第四號
行政院水利委員會委託研究西北水利移墾問題報告之二

河
西



陳
正
祥

中華民國三十二年十一月刊行



本文承

史胡
久煥
恆庸
兩
先
生
指
導
校
訂
謹
此
誌
謝

河西走廊

陳正祥

一、引言

地形

三、水流

四、氣候

五、土壤與植物

六、灌溉事業與土地利用

七、沃野與都市

八、交通

九、結論

附：參考資料及圖一幅

河

一、引言

西
走
廊

甘肅西部甘涼肅各地，因位于黃河以西，自古稱爲河西，地當蒙古高原與青康藏高原之交，祁連合黎兩山南北並峙，中間平地低落，成一天然走廊，向爲中原與西域交通之孔道，其地北臨寧夏，南依青海，東南通關中，西北又與新疆蒙古接壤，軍事形勢甚爲衝要。古代經營河西，最早自漢武帝開始，當秦漢之交，中原紛擾，羌戎之勢復張，匈奴奄有河西，成爲邊疆之大患，漢武帝元狩二年（公曆元前一二一年），遣霍去病破匈奴，取河西之地，籌治設防，後匈奴昆邪王來降，遂以其地爲武威酒泉兩郡，元鼎六年（元前一〇一年），更析置張掖敦煌，河西乃有四郡，卜是修水利，置屯軍，北却匈奴，西通西域，河西地位因此益見重要。

河西走廊，區域天成，南北兩側有山地屏障，東南則以烏鞘嶺與隴坂高原分隔，成一極明顯之地理單位，現有民勤、古浪、武威、永昌、山丹、民樂、張掖、臨澤、高台、鼎新、金塔、酒泉、玉門、安西、敦煌等十五縣，自古浪以迄敦煌，東西延長一千餘公里，全部面積一八〇、七四〇方公里，佔甘肅省總面積百分之四十六，幾爲浙江省面積之二倍，居民約一、〇九四、三三五人，佔甘肅省總人口百分之十七，僅及浙江省二十分之一，人口密度平均每方公里約爲六人，茲將各縣之面積人口及人口密度列表于左：

縣名	面積(方公里)	人口(單位一人)	人口密度(每方公里人數)
民勤	9,555	113,195	11.1
古浪	3,017	43,261	14.3
永昌	12,123	45,667	3.7
武威	7,043	324,175	45.9
山丹	6,186	40,239	6.5
民樂	1,553	23,316	15.0
張掖	3,712	171,176	46.2
臨澤	2,362	50,665	21.4
高台	6,135	55,745	9.1
鼎新	1,584	11,573	7.3
金塔	6,002	24,612	4.1
酒泉	8,751	115,496	13.2
玉門	15,062	27,447	1.8

安	西	33,522	20,707	0.6
敦	煌	64,178	7,051	0.4
共	計	180,740	1,094,325	6.0

(註：表中人口數字係根據民國三十年甘肅各縣市戶口總調查之報告)

綜觀上表，可見河西地曠人稀，較之江浙太湖流域每方公里人口在五百以上者；真有大壤之別；一地可能容納之人口數量，應視單位面積土地之生產力而定，不能僅就絕對數字遽加論斷，河西氣候苦旱，有水之處可成沃野（註一），無水之地便是戈壁，現有人口，幾全部結集于灌溉沃野之內，此外絕少人煙。

二、地形

組成地理環境之因素，當以地形與氣候二者為最主要。河西走廊之地形，以祁連山為主幹，該山東部之支脈烏鞘嶺海拔達三、〇〇〇公尺，嶺南之水匯入黃河，嶺北之水沒于沙漠，是為河西走廊與隴坂高原之天然分界。河西全區，又可以嘉峪關分為東西二部，東部自古浪至酒泉，約長五〇〇公里，祁連山聳峙于南，海拔多在四、〇〇〇公尺以上，合黎山屏障于北，海拔概在三、〇〇〇公尺左右，其間平地低落，海拔平均不過一、五〇〇公尺，附近地勢高低懸殊，因地層不穩，故常多地震，且易發生災害（註二）。走廊平地之廣狹，繫于南北兩山之分合，武威張掖附近，平地最寬，前者達七〇公里，後者亦五〇公里，山丹永昌之間，南北兩山最為接近，其間幾不復有平地存在，大馬營草灘，海拔二、三〇〇公尺左右，地高氣寒，放牧甚盛，蓋為河西走廊中之局部高原。西至嘉峪關附近，南北兩山幾成合攏之勢，

註一：沙漠中之可耕地，英文稱為Oases，國人有譯為水草田者，有譯為綠洲者，有譯為沃洲者，作者則譯為沃野，蓋意義既相符合

而發音亦近似也。

至於合黎山以北，鼎新、金塔及民勤一帶，平野茫茫，黃沙無垠，已屬蒙古高原之一部。

嘉峪關以西三縣，地勢比較開展，馬鬣山屏峙于北，與祁連山約略平行，中間平地殊低，疏勒河迤邐西流，直至甘肅與新疆交界之處，中游谷地，海拔已不及一、〇〇〇公尺，（玉門關高僅九〇五公尺），兩側山地下注之河川，除黨河等較大者外，餘均不得納入疏勒河主流，而皆中途消滅于沙漠。

河西走廊除少數沃野之外，概為荒漠，本區荒漠可分三種，一為石礫滿地，平舖堅實，寸草不生者，蒙人稱為「夏拉」，二為平舖砂磧之地而有鹼草簇生者，蒙人稱為「戈壁」，三為沙丘連綿細沙沒足者，蒙人稱為「愛力生」，亦即流沙是也。大致關內一帶，流沙較少，關外三縣，風勁沙轉，沙丘累累，合黎山以北，則平砂無垠，成為一片荒碛。

本區山脈以祁連山為最重要，合黎山次之。祁連山因位于走廊南邊，故又名南山，合黎山因在祁連山之北，故亦有北山之稱。兩者不僅互相平行，且地質構造亦多類似，均以古生代志留紀及泥盆紀岩層為主（註三），所受褶皺猛烈，走向與褶皺之軸線符合，在地形學上稱為構造山脈，整個之祁連山，實由一組平行山脈所構成，概取西北至東南之走向，其主脈係綿延于本區與青海省邊界之上，長約一、〇〇〇公里，主峯在酒泉之南，海拔達五、九二五公尺。巍峨插入，巖體戴雪，東至武威永昌以南，高度已減至五、〇〇〇公尺以下，武威以東，山勢更低，古浪南部之烏鞘嶺，最高峯亦僅有三、〇一三公尺；但酒泉以西，祁連山之峯巒仍峻，直至敦煌境內，其勢始見稍殺，海拔減至四、〇〇〇公尺以

註一：河西地震，以武威一帶為中心，武威地震最早之記載，始於漢順帝建康元年（公元一四三年），史稱：「涼州地震，凡百八

十日，山谷折裂，墮敗城市，傷害人物」，雖記載簡略，然其災象之烈，已可概見；最近如民國十六年五月二十三日之大地震，震波遠及美國，各處地震儀皆得記錄，土山崩塌，日暗無光，田地罅裂，黑水湧現，據官方統計，全縣人口死亡達二二五、〇〇〇人，馬、牛、羊畜損失二二〇、〇〇〇隻，倒塌村莊一九、〇〇〇餘座，房舍四一八、〇〇〇餘間。

下。祁連山因峰偉高峻，超越艱難，惟河川斷山流出之處，有險要山口可資行旅往來，山口之高度多在三、〇〇〇公尺左右，如洪水河上游之扁豆口（二、七〇〇公尺），山丹河上游之白崖口（三、二七〇公尺），郭水上游之五龍口（二、八三〇公尺），均其著例，就中尤以扁豆口最易通行，為河西至青海之捷徑。

合黎山走向與祁連山平行，主峯在山丹之北，海拔三、三〇〇公尺，山勢較為散漫，高度亦遠較祁連山為低，張掖山月以北，峯巒較峻，人宗口和大口子成為河西北通甯夏蒙古之重要山道，至于高台金塔以北，海拔僅有一、五〇〇—一、六〇〇公尺，山頂高出平地不過三四百公尺，時斷時續，山形不顯，流沙彌滿，隨處可通，因此亦無重要之山口。

三、水流

本區屬內陸水系，一切河川均無出海之口，較小者中途消滅于沙漠，較大者則可于下游淤成鹽湖，如弱水臨水之注于居延海，疏勒河之注于哈拉湖，均為顯例。本區重要河川，皆導源祁連山中，上游每為縱順向河（Longitudinal Channel），在向斜層中循構造軸綫而流，然後在適當地點橫切山嶺，每口而出，各河上游在叢山之間，高處雪融、溪澗分注，水色最為清晰，及其降至山足平地，流速驟減，砂礫沉積，形成廣寬之河灘，平地開展，河流不受約束，迂迴

註三：祁連山之地質構造頗為複雜，最初多以俄人 Obrutchev 氏之調查報告為根據，近年以來國人亦屢有考察調查。組成祁連山之

岩層，除古老之變質岩及火山侵入體外，實以志留紀及泥盆紀之岩層為一體，該山東南端之北麓，又有石炭紀砂岩和灰岩，

下二疊紀灰岩，以及後古生代之砂岩，形成複式褶皺，最後乃逆掩於下部傾斜岩層之上，在青海省西寧一帶，甚至白堊紀及前第三紀之紅色砂岩，亦有顯著褶皺之現象，故今日之祁連山，概屬第三紀末期造山運動之產物。關於該山之地史，在前古生代時常為大向斜，至於中生代所受海西帶造山運動影響，其後沉積石炭紀至侏羅紀之地層，至侏羅紀末期又經毗山運動之影響，其後乃有白堊紀至第一紀地層之沉積，第一紀末期經高喜馬拉雅造山運動之後，則沉積第四紀之礫石及黃土。

分枝，兩岸渠道如網，農忙之時，水量大部消耗于灌溉，兼以蒸發旺盛，水量消滅極易，及其流出灌溉地帶以後，沙漠平舖，河床淺寬，農業用水，爲量雖微，然以蒸發更烈，又絕無支流來會，故河流愈趨濡緩，水量愈見減少，亦見見混濁，河道分流歧出，泛濫兩岸，變遷無常，終端所成之轉湖，其消長亦不一致。

河西諸河，弱水最大，弱水又名張掖河，下游亦稱額濟納河，上游有二源，一曰甘州河，一曰伏牛河，均發源于祁連山內，爲相對而流之縱順向河，會流後斬山而出，至張掖附近，會山丹河，水量始大，西北流至鼎新，又納臨水，然後北流入寧夏省境而瀦爲居延洶，全長約七〇〇公里，該河上游山地，海拔多在四、五〇〇公尺以上，及其出山而入平地，地勢降至一、五〇〇——二、〇〇〇公尺，故上游之河床，坡度極陡，每成峽谷，例如該河在張掖以南出山之處，在平距二四〇公里之間，河床竟突降三、六六〇公尺，平均每公里降低十五公尺。

據郝德 (W. Haude) 氏在一九二七——二九年之實地觀測，額濟納河及其上游各支流之總水量，估計約爲一、三〇〇、〇〇〇、〇〇〇——一、四〇〇、〇〇〇、〇〇〇立方公尺，而四月至十一月間中游灌溉區域所消費之水量，至少爲一、〇〇〇、〇〇〇、〇〇〇立方公尺，每年流入居延海及索果湖之水量，則僅有三〇〇、〇〇〇、〇〇〇——四〇〇、〇〇〇、〇〇〇立方公尺，額濟納河之水量，與降雨絕少關係，下游水位之漲落，幾全視中游灌溉情形而定，一年中之漲水時期，約有三次，一在七月下旬，一在十月下旬，一在十二月上旬。中游各地，二月下旬開始耕作，三月中旬穀物播種，農田須水灌溉，河中水量漸見減少，四月下旬至七月上旬，作物需水最殷，全部水量幾均用于灌溉，以致河床乾涸，(額濟納河雖有乾涸之時，但弱水與臨水則終年不涸，惟春冬水位較夏秋爲低而已)。七月下旬因屆夏禾收割之期，灌溉用水大爲減少，且此時天氣最熱，高山融雪最盛，故有較多之水北流，水位乃突然升高，八月上旬以夏禾收割完畢，秋禾尚須灌溉，且此時高山融雪之量亦減，故水位又見下降，有時河床甚至完全乾涸。及至十月上旬，秋禾開始收穫，灌溉全部停止，于是水位再見上漲，十月下旬秋禾收穫完畢，土地又得灌水整理以待來年之用，水位乃又降落，及至十二月上旬，河水開始冰凍，灌水已不可能，于是水位又見上升。在平常水位之下，額濟納河寬度約在一一〇—

一·二〇〇公尺之間，水流甚淺，多在〇·五公尺左右，（惟最深之處，深度亦常達一·三——一·五公尺），流速甚緩，通常僅約每秒〇·五公尺，漲水時亦不過每秒一公尺，一九二七年十月中旬平均水位之下，河水注入居延海及索果湖之流量，約為每秒二二立方公尺。惟該河上游及中游之流量，當遠較此數為大。

疏勒河為河西第二大河，又稱布隆吉河，亦導源于祁連山中，西北行至玉門附近，乃折向西流，沿途收容支流，最後乃瀦為哈拉湖，全長約五〇〇公里。黨河為疏勒河最大之支流，據斯坦因氏之觀測，即在五月上旬，敦煌附近黨河之流量，猶達每秒六〇立方公尺。

疏勒河下游水道伸縮無常，隨雪水之豐歉而進退，水大之時，下游尚可日哈拉湖向西延長約九〇公里，瀦注另一小湖，一九一五年斯坦因前往探險，該湖尚存，但今已乾涸。

四、氣候

河西地處亞洲大陸中部，距海既遠，四周復有山地阻隔，海洋水氣勢難深入，故溫度極端，雨水稀少，大陸性氣候極為顯著，茲就現有記錄，分述于次：

（一）溫度：本區溫度，因受緯度及地勢之影響，大致冬季嚴寒而夏日溫熱，各地一月平均溫度，如酒泉為負九度（攝氏，下同），敦煌為負七度，敦煌所處緯度雖稍高于酒泉，但其海拔却較酒泉低三五〇公尺，故一月平均溫可略較酒泉為高；七月平均溫度，計酒泉為二三·八度，敦煌為二七·一度，其差異亦因高度不同而起；各地溫度之年較差，均在三〇度以上，酒泉為三十三度，敦煌為三十四度，同時晝夜溫度之較差亦極大，酒泉年平均之日較差為十三度，絕對最大日較差達二十四度，安西年平均之日較差為十七度，而絕對最大日較差則達二十六度。

四季之長短，如以五日為一候，每候平均溫在一〇度以下者為冬，二十二度以上者為夏，介乎一〇度至二十二度之間者為春秋，則河西各地冬季漫長而寒冷，夏日則短促而溫熱，今以酒泉為例，夏季僅約七〇天，而冬季則長達一八〇

天，再加以旬候平均溫在三〇度以上者為炎熱，則河西除疏勒河下游外，可謂少有熱天，酒泉最熱之七月，平均溫僅有二三·八度，其絕對最高溫亦不過三八度，反之若以每候平均溫在零度以下者為嚴寒，則酒泉嚴寒之日多達一一〇天，朔風凜冽，重裘不溫，一月平均溫為負九度，其絕對最低溫則達負二五度；惟內陸區域氣溫之日變化甚大，以每候平均溫度劃分四季長短，實際頗難中肯。

霜期之久暫，關係耕種時期之長短，酒泉平均初霜日期，約在九月中旬，平均終霜日期則在四月中旬，霜期約達二〇〇天，無霜期僅有一六五天，河西除關外三縣因海拔較低可達二〇〇天之無霜期外，其他各處無霜期概在一五〇——二〇〇天之間，大概無霜期在一〇〇天以上者，作物年可兩熟，二〇〇天以下者則僅可一熟。

表一： 河西各地之溫度(°C)

地名	高度(公尺)	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	年平均	年較差	記錄年代	
酒泉	1490	-9.0	-3.9	2.1	9.6	16.5	20.9	23.8	21.7	15.9	10.0	-0.8	-7.8	8.2	32.8	1934-39
張掖	1550	-5.9	0.8	4.9	11.2	16.8	18.3	24.8	23.2	17.0	10.1	0.9	-2.8	9.7	30.7	1937-39
敦煌	1136	-7.0	-1.7	4.7	14.8	20.8	23.0	27.1	25.5	19.7	11.7	2.0	-4.6	11.2	34.1	1937-39
安西	1182	-7.1	-2.3	5.4	10.4	17.4	23.0	26.3	22.8	17.1	10.3	-1.0	-5.1	9.8	33.4	1940

(2)雨量：河西各地雨量，概在一〇〇公厘以下，且自東南向西北遞減，張掖之年雨量尚有九五公厘，酒泉即減至八一公厘，西至敦煌乃僅有四六公厘；雨量之季節分配，幾乎全部集中於夏季，如張掖夏季六、七、八三個月之雨量，約佔全年雨量百分之七十四，冬季三個月僅佔百分之五，酒泉夏季之雨量，約佔全年雨量百分之七十二，冬季三個月僅佔百分之五，敦煌夏季雨量約佔年雨量百分之七十七，冬季則僅佔百分之四，各地雨量變率，約計在百分之四〇以上，所幸該區年雨量已不足一〇〇公厘，農業全賴雪水灌溉，雨量變率雖大，對人生活動反無重大影響。

河西各地雨日，平均每年僅三十天左右，酒泉以東略多于三十天，以西則少於三十天。酒泉之雨日爲二九天，亦集中於夏季，最多者爲七月，計得七天。酒泉平均初雪日期在十一月初旬，平均終雪日期在四月初旬，絕對初雪在十月下旬，絕對終雪在五月下旬，可能下雪之日期約達二〇〇天，惟實際之雪日僅有十三天，積雪約四〇天

表二：河西各地之雨量 (m.m.)

地名	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	全年
張掖	1.1	3.7	2.0	2.2	4.2	10.8	23.1	27.1	14.4	0.7	4.9	1.0	95.2
酒泉	0.7	1.7	0.9	4.6	3.9	11.4	15.8	31.3	5.8	0.3	2.3	2.0	80.9
敦煌	1.7	0.0	0.1	1.7	4.3	9.9	5.7	20.0	2.8	0.1	0.1	0.1	46.4
安西	0.0	3.0	0.2	3.9	3.1	7.8	4.8	4.5	4.7	0.0	0.0	0.0	32.0

表三：酒泉之雨日與霽日

河西項目	月份												
	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	全年
雨日	0	0	2	2.5	2.3	4.0	7.2	7.1	2.6	1.2	0	0	28.9
霽日	1.2	2.0	2.3	1.3	0	0	0	0	2.7	1.0	2.5	13.0	

(3) 濕度雲量與日照：空氣之濕度，計分絕對濕度及相對濕度兩種，河西地處內陸，濕度之季節分佈全屬大陸性型式，各地絕對濕度，夏季約爲冬季之五倍或十倍，相對濕度，年平均約在百分之四〇左右，例如酒泉之相對濕度即爲百分之四〇。四，冬季均較夏季爲高，而最低相對濕度則皆在春季（四月或五月），如酒泉一月份之相對濕度達百分之五一，而五月則僅有二八，夏季相對濕度之低，係因溫度過高降雨太少之故，而春季之多風，則實爲造成最低相對濕度

空氣乾燥，雲量自少，雲量少則日照強，日照強則蒸發烈，結果相對濕度乃益見降低，例如民國二十四年四月二十五日，酒泉之相對濕度曾低至百分之一，燥風猛烈，狂吹三日，樹葉爲之凋謝。河西春季多風，且平均風速亦最大，此實受高壓中心移動之影響，春秋之季，高壓中心西移至蒙古西北，此時河西正位於高壓外緣，狂風最多，時或懸霾數日不散，酒泉每年平均霾日達一二〇天，而春季獨佔百分之四十，夏季沙漠之中，亦常有小旋風發生，風勢強烈，飛沙走石，洵非虛傳，惟其爲時甚暫。冬季因在高壓內部，狂風尙少，而夜間尤爲靜寂。

雲量與相對濕度有連帶關係，相對濕度低者，雲量亦少，酒泉年平均雲量爲五·四，最多在三月，達七·五，最少在十月，僅二·〇，各地情形，大概夏半年均較冬半年爲多，此因夏半年對流作用較甚成雲機會較多之故。

日照與雲量又有連帶關係，雲量稀少，則日照必強，酒泉每年平均日照可達二、八二一小時，最多在五月，計二八三小時，最少在十二月，僅二一一小時。

表四： 酒泉之相對濕度，風速，霾日，雲量與日照

項	月份	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	年平均
相對濕度(%)		51.0	41.1	35.4	33.0	28.4	32.5	43.3	49.5	44.0	41.8	43.5	49.5	40.4
風速(m/s)		0.8	2.1	1.6	2.5	3.0	1.6	1.4	1.3	1.4	1.6	1.5	1.9	1.7
霾日(數)		13.0	10.0	16.5	16.5	14	10.5	7.5	9	5	1	8	2	120
雲量(%)		5.3	5.0	7.5	6.5	6.6	6.0	5.7	5.5	4.9	3.0	4.5	4.9	5.4
日照(小時)		215.3	212.2	204.5	222.2	283.4	264.0	249.4	261.8	241.0	269.9	215.6	211.3	2820.6

(4) 高山氣候：高山在乾燥區域，意義極爲重大，河西氣候雖極苦旱，而高山却甚潤濕，一般而論，山地愈高，氣溫愈低，相對濕度即因之增加，雨雪之量亦隨高度而俱增，高山積雪，成爲雪山冰川，冰雪融解，可供山麓農田灌溉之需，祁連山海拔多在四、〇〇〇公尺以上，主峯且達五、九二五公尺，山之北坡，平均四、五〇〇公尺以上即屬終年積雪，當冬季時，雪線可降至山脚，亦即海拔一、五〇〇公尺之處。

五、土壤與植物

河西氣候乾燥，土壤全部爲含鈣土，其中尤以漠鈣土之分佈爲最廣，次之則有栗鈣土、鹽漬土、石灰性沖積土及高山草原上等數類。

(1) 漠鈣土：漠鈣土爲河西最主要之土壤，多分佈于沙漠凹地及山麓沖積扇上，海拔概低於二、〇〇〇公尺，大致可分爲灰漠鈣土及棕漠鈣土兩副類，灰漠鈣土多見於沙漠中可耕之地，在武威、張掖、酒泉等處所佔面積最廣，地勢平坦，灌溉優良，高度約居一、五〇〇公尺左右，此類土壤之利用，以栽培小米、春麥、豆類爲主，燕麥棉花及馬鈴薯次之。

棕漠鈣土所在之處，地勢稍高，植物生長絕少，上層厚薄不一，常具漠境礫面，表土之細勻物質，均被狂風吹去，僅見石礫遺留地面，此類棕漠鈣土，既不宜耕作，又不宜牧畜，在農業上絕少價值。

(2) 栗鈣土：本區栗鈣土分佈，面積亦頗廣大，尤以走廊南側爲甚，大部發育於二、〇〇〇——三、〇〇〇公尺之高地，自然植物爲草類及矮小之灌木，此類土壤，一部分亦已耕種，可施灌溉之地，生產力頗高，惟海拔在三、〇〇〇公尺以上之暗栗鈣土，則因地高氣寒，多數作物均不克生長，比較常見者僅有春麥、小米及燕麥而已。

(3) 鹽漬土：在漠鈣土分佈之區，其間排水不良者，即淪爲鹽漬土，故是類土壤多見於漠境地勢低窪之處，鹽漬

土所含之鹽分，一部分來自成土物質，因雨量稀少，未經淋失，而得保持於上層及潛水之中，另一部分係從四周高地沖下經蒸發沉積而成，酒泉、高台、鼎新三縣之間，即有此種土壤存在，此種土壤如不經人工改良，則僅能生長耐鹼之草類及灌木，實無農業價值可言。

(4) 石灰性沖積土：本類土壤皆見於河川兩側及山脚谷口之沖積扇，在潛水沿岸分佈最廣，所有沖積土壤之成土物質，皆由大小河川自隣近山地中帶來，腐殖質含量頗富，疏鬆多孔，易於耕種，本類土壤除含可溶性鹽較多外，半均肥力頗高，凡經長期耕種及施肥者，表土每呈黑色，多散佈於城鎮之四周。

(5) 高山草原土：此類土壤，僅在祁連山高處有所發現，其中又可分為兩副類，一為類似黑鈣土之亞高山草原土，一為類似腐殖質濕土之高山草原土，前者為標準之高山草原土，後者則亦稱為高山冰沼土，分佈於雪線附近或雪線以上，土心常永久凍結。高山草原土之特性，為一富含腐殖質之暗色土壤，心上常呈排水不良現象，其與黑鈣土不同之點，即在乎鈣積層之缺乏，有時且呈酸性反應，分佈之高度，均在雪線以下與森林帶之上，氣候寒溼，僅能生長短草。

植物為一切自然條件綜合作用之產品，故可視為地理環境之指標，河西除祁連山及少數灌溉沃野外，概屬荒漠，植物絕少，河川或湖泊近旁，間有白楊、梧桐之屬，然因苦旱，皆不成材，沙漠中之植物，當以紅柳、荊棘、(俗稱駱駝刺)枸杞、沙米、樺豆與芨芨草為主；紅柳生長可阻止沙丘遷移，即不流沙淹埋樹幹，仍能繼續增高以露出沙面，如此作用繼續不已，於是紅柳所在之處，遂為沙丘累積停滯之地。

河西海拔二、〇〇〇公尺以上之地，因空氣稍見潤濕，牧草青青，乃成草原，為甘肅草原向西北突出之部，白鳥鞘嶺沿祁連山北麓直至張掖，分佈有如楔形，山丹東南之大馬鈴，永昌東南之黃城灘，尤為著名之牧場，他若湖澤周圍，地較低濕，潛水面甚高者，亦可有草地存在，就中湖水甚淺雜草叢生者，則稱為草湖，如永昌之昌寧湖，敦煌之南湖及西湖，即屬此例，惟其範圍多限於湖濱一帶，面積不廣。

一般而論，祁連山在四、五〇〇公尺以上終年積雪，四、五〇〇——三、〇〇〇公尺為高山草地，三、〇〇〇——

一、七〇〇公尺則屬森林。

六、灌溉事業與土地利用

河西走廊氣候乾燥，農業耕種實惟灌溉是賴，有水即爲良田，無水即成荒漠，昔人謂無弱水即無張掖，推而廣之，亦可謂無靈水、無河渠、即無河西，灌溉事業對河西關係之密切，由此可以概見。

河西灌溉事業始於漢代，迄今已有二千餘年之歷史，灌溉用水，直接來源有三：（一）河水，（二）泉水，（三）井水；三者之中，井水多供飲用絕少灌田，泉水灌田雖不乏實例，然範圍亦屬有限，故最重要者當推河水。本區較大河川，均發源祁連山中，雪融下注，乃成河川，當其出山以後，人民即築壩攔水，分引渠道，以資灌溉，渠長者百餘里，知者十餘里，由渠分流謂之溝，渠寬一二丈，深一丈以下不等。各河之水利，概以中游爲最盛，如弱水灌溉區域以張掖高台爲中心，臨水以酒泉爲中心，沙河白亭河以武威爲中心，均其顯例。河西大部分人口，皆聚集於此等少數灌溉沃野，張掖武威等灌溉沃野之人口密度，每方公里已近二〇〇人，非灌溉地帶之人口密度，則每方公里不足五人。

河西渠道管理，制度甚爲嚴密，各縣多設有渠正渠長，由農民公舉，縣府委任，蓄洩之方式，皆有一定規則，例如渠口有大小，開歷有分寸，輪澆有次第，期限有時刻，務必分水能夠合理公平。盛夏水漲，或閘壩坍塌，應負巡查修築之責，冬日風多，或風沙淤塞，又須加以挑濬，分工合作，按糧派夫，歷代相傳，法良意美，然此等管制方法，仍有未臻完善之處，例如上游用水有餘，則多放縱田間路左，任其漫溢，而下游望水，水反不可多得，故下游人民每與上游發生糾紛，至於缺水時期，則水貴勝于黃金，農民強截渠水，更易引起爭端，河西各縣訴訟案件以水利爲最多，即因此故。

渠道澆水時間，每年約可分爲春、夏、秋、冬四期，三月初旬向河冰解凍，清明開始播種，農民可任意澆水，謂之春水；立夏正式分水，縣長親臨，慎重澆事，分水以後，農民可按例澆灌，是爲夏水；秋間作物收穫完畢，各戶引水澆田

，以資春耕，直至初冬河水結冰，始行停澆，白露至寒露時所澆者曰秋水，寒露以後封凍以前所澆者則稱為冬水。冬水灌田，旋即冰凍，來春融化，其土自鬆，略事耕耘，即可下種，農作期間，共需澆水四五次，每次相隔，約為十五日，至二十日；缺水之處，不及二次，亦有七成收穫，小米需水較少，旱地多種植焉。

河川水量之多寡，可以決定耕地面積之廣狹，弱水水量最大，其沿岸耕地面積因亦最廣，河西全部耕地面積，計為四、〇四七方公里，約合六、〇〇一、七〇一畝，僅佔河西土地總面積百分之二、二，其中弱水沿岸之耕地面積，計為一、四八二方公里，約合二、一九八、八〇六畝，佔河西全部耕地面積百分之三六。耕地面積與沃野面積並非相等，此處耕地係指現有實際耕地而言，所謂沃野，實包括耕地可耕荒地以及房屋與道路在內，河西目前之耕地面積，約僅佔沃野面積之半數。耕地又分水田與旱地二種，平均水田佔三分之一，計一、三三三平方公里，合一、九四七、一七九畝，旱地佔三分之二，計二、七三四平方公里，合四、〇五四、五二二畝。水田在耕地總面積中所佔之比率，各縣頗多差異，最高者如高台，達百分之八四，最低者如下門，僅百分之四，惟平均則為百分之三三。茲將河西各縣主要河川，溝渠數目，耕地面積，耕地在土地總面積中所佔之百分率，耕地人口密度，水田面積，水田在耕地面積中所佔之百分率列表于左：

縣名	主要河川	溝渠數	耕地面積 (方公里)	耕地在土地總面積 中所佔之百分率	耕地人口密度 (每方公里人數)	水田面積 (方公里)	水田在耕地面積 中所佔之百分率
民勤	白亭河	十六渠	204	2.1	554	101	49
古浪	古浪河	三渠十七溝	292	9.6	148	51	17
永昌	郭河	二渠三十五溝	415	3.4	110	135	32
武威	沙河	十渠四十一溝	698	9.9	464	172	25
山丹	山丹河(弱水支流)	八渠十七溝	302	4.9	133	9	31
民樂	洪水(弱水支流)	八渠	388	24.4	60	111	29

張掖	弱	水	五十四渠	446	12.0	384	179	40
臨澤	弱	水	十一渠	228	9.4	227	73	33
高台	弱	水	六渠二十五溝	113	1.8	493	95	84
鼎新	弱水及鹽水	——	——	19	1.2	609	15	79
金塔	臨	水	八溝	61	1.0	403	34	56
酒泉	臨	水	六渠四十八溝	441	5.0	262	135	31
玉門	疏勒河	六渠	六渠	215	1.4	132	9	4
安西	疏勒河	六渠	六渠	105	0.3	197	22	21
敦煌	黨河(疏勒河支流)	十三渠	十三渠	125	0.2	216	88	70
總計步平均			146渠183溝	4,047	2.2	270	1,313	32

註：表中所列耕地面積，爲甘肅省政府舉辦各縣土地調查丈之數字，溝渠數及水田面積則根據沈百先氏之考察西北水利報告所載，一方公里之耕地面積約合1483畝。

根據上表，可以證明兩種事實，第一河西幅員雖廣，但耕地面積在土地總面積中所佔比率甚小，而尤以關外疏勒河區域爲最。第二河西人口平均密度雖小，但耕地上之人烟已頗稠密，故今後河西之耕地面積若不增加，大畧移民殆不可能。

河西今日之農業，當以栽培食糧作物爲主，就中尤以小麥、大麥、青稞爲最普遍，燕麥僅限于低濕之地，此等作物均屬春播夏收，是爲夏季作物，秋季作物以小米、玉蜀黍爲最重要，馬鈴薯栽培面積僅次于小米玉蜀黍，蕎麥分佈亦相當普遍，稻米僅限于張掖、高台、臨澤、酒泉四縣，高粱之種植以敦煌爲多。次之經濟作物，則以棉花及胡麻爲主，綜觀河西之農業，幾全係自產自用，單位面積之產量不高。