カルスト農業の構造 (第2報)

— 秋吉カルストに於ける灌漑水源の特異性及びその適應 —

行 村 義 雄

(山口縣立美禰高等學校)

On the structure of Karst agriculture (2nd Report.)

Y. YUKIMURA (Mine High School)

1. 緒 論

カルスト臺地の地表面では雨水は横流することなく、全部地下の石灰岩層へ滲透する。そして、地下水準面に至りはじめて横流し、週邊のポリエ (石灰平野) に湧水するのであるが、カルストの規模が秋吉臺の如く大となれば、湧出形式も様々となり、又、水温、水量、水質等にもそれぞれ特異性が認められてくる。

2. 秋吉カルストに於ける 地下水の流出形式

地下水がポリエ面に湧出する形式を、秋吉臺では凡そ3に區分し得る。
(第1圖)

第1圖 秋吉臺に於けるカルスト湧水分布

a. 頭無川: 地下水が相當の水量をもつて臺麓孔隙から流出し直ちに河流の形式をとる。黒岩、鹿の井手等が代表的である。

b. 出水洞: 地下流による浸蝕が發達して石灰洞を形成したもの。秋芳洞 (天然記念物) 白水池、呼岩 (いづれも人工堰堤を築造して現在の石灰洞は水没している) 龍宮穴等。

c. 噴泉: ポリエ面に噴出する立體的のもので、厚東川河底には無數に存在するが、大規模のものには辨天池、曾和池、温湯等があり、いづれも泉池を形成する。尙、降雨時のみ一時的に噴出する場合もあり、下嘉方ポリエ眞木附近の水田に著しい。然して、かゝる噴出現象は水田面を甚だしく破壊するから農民には忌まれている。

3. カルスト湧水の水温

カルスト湧水の最大の特徴は、低温然もそれが週年不變であることに存するであろう。特に秋吉臺の如く、臺地面と地下水準面が150~200 mの差を持ち、且つ地下流が廣大なる臺地下を經過する

場合に於て著しい。筆者の調査による各湧水の水温は第1表の如くであり、主要湧水の平均水温 $15^{\circ}\text{C} \pm 1.5$ の數價を得られる。

第1表 秋吉カルストに於ける主要湧水の水温

湧水名	調査年月日	水温	気温
秋芳洞	1947. 12. 18	14.5	20.5
"	1948. 2. 5	14.5	
"	" 8. 5	16.0	
"	" 8. 25	14.0	
温湯	1947. 12. 18	15.0	3.5
"	" 12. 22	14.9	
"	1948. 2. 5	15.2	
"	" 3. 27	15.2	
"	" 7. 28	15.0	5.0
"	" 8. 5	15.5	
曾和池	1947. 12. 22	14.0	
"	1948. 2. 5	14.5	
"	" 7. 18	15.0	29.5
"	" 8. 12	15.5	31.0
大判池	1947. 8. 10	16.0	27
"	" 12. 20	16.5	
"	" " 22	16.5	
"	" " 23	16.6	
"	" " 24	16.6	29
"	1948. 8. 16	16.5	
辨天池	1947. 7. 18	13.5	
"	" 12. 16	14.5	
"	1948. 8. 6	14.5	28.5
黒岩	" 8. 6	14.5	
白水池	" 8. 6	16.4	
立石	" 8. 9	15.5	
歸り水	1947. 8. 25	14.5	28.5
"	" 9. 30	14.3	
"	" 12. 25	14.0	
"	1948. 3. 27	14.0	

又、湧水が気温の影響に極めて鈍感である點にも注意を要する。即ち一例として、筆者が秋芳洞を水源とする

第2表 稻川に於ける水温變化

地 點	1948 年 2 月 5 日			1948 年 8 月 5 日		
	時刻	水温	気温	時刻	水温	気温
秋芳洞	9.20	14.5	0.2	9.10	16.0	20.5
温湯	9.05	14.0	3.5	9.25	16.0	26.0
上の約500下流	9.00	13.3	1.2	9.35	16.5	28.0
" 500 "	8.50	12.7	1.8	9.50	17.0	28.5
" 400 "	8.40	12.4	3.5	10.05	17.0	28.0
" 300 "	8.00	12.1	1.5	10.15	17.5	31.0
合流點	7.45	12.0	1.3	10.30	17.5	31.0

稻川（原東川支流）各所の水温を調査した結果は第2表の如くであり、2000 m 下流の本流との合流點に至るもなお、夏季 $+1.5^{\circ}\text{C}$ 冬季 -2.5°C 程度の僅少の差が見られる如きである。

斯くの如き低水温は、800 町歩以上の水田に對する灌溉水源として極めて重大なる意義をもつ。即ち、水稻の最底生理水温に對してすら、尙 $6\sim 7^{\circ}\text{C}$ の不足であるから、灌溉方法については常に研究を怠らず、間斷灌溉、迂迴法、堰板法等、それぞれの時と場所に應ずる改善が加えられつゝある。

4. 水量について

東西 10 km. 南北 5 km の廣大のカルスト臺地を集水面積とするから、比較的少數に限られた各湧水の水量は常に豊富である。秋芳洞の如き、過去のいかなる旱魃にも斷水を見ていない。湧水規模の比較的小なる温湯に於ても、週年平均、毎秒 1000 cc 以上を噴出し、臺上歸り水ドリーネの頭無川に於てすら、毎秒 180 cc の水量を湧出している。

斯く豊富な水量を有するカルスト湧水は、廣大なる灌溉地域への供給源となり、(第3表) 前述の如く極め

第3表 秋吉カルストに於ける主要カルスト湧水とその灌溉面積

湧水名	所屬ポリエ	灌溉面積
秋芳洞	廣谷	150 町歩
温湯	"	4
曾和池	曾和	20
和泉	本郷	80
大判池	"	40
白水池	下喜力	230
辨天池	堅田	250
鹿ノ井出	芝尾	75
黒岩	"	30

て重要であるが、一方に於ては、降雨時の水量が我かに増大し、灌溉地域をして大氾濫せしめることも少なくない。

秋芳洞下流の稻川一帯では、毎年數回の氾濫が見られる。ために、水田區劃の要所には女竹、櫓、ひばたのき等による生垣をめぐらし、田土の流失を防いでいる状態である。

本郷ポリエ最南部では、龍宮穴より碇ボノールに至る地上流一帯（約8町歩）が、豪雨時のボノールの吸込機能を使い、一時的氾濫潮を出現せしめる。この小地上流

は、常時は水量乏しく、附近水田の水稻収量も 0.2~0.6 石程度なるに拘らず、斯かる氾濫澁が毎年數回生現し、且つ冠水 5~20 日に及ぶため、畑地としての利用價值を失い、低収量に甘んじ乍ら水田經營を餘儀なくされている状態である。

5. カルスト湧水の水質

灌溉水源としてのカルスト湧水の特異性を更に水質より見る場合に於て、石灰の含有量に富み、且つ PH 價の高い點を挙げ得る。松木博士の縣内各河川の水質調査の結果に従えば、厚東川、厚狭川、阿武川の流れ中の石灰含量は他の河川よりも概して大であり、おそらく流域にカルストを有する結果であると思はれる。筆者が沢芳洞及び湯湯湧水の PH 測定の結果はいづれも 7.0 である。

又、臺上の Terra rossa が、3.0~5.5 であるに對し、附近水田土壌の多くは 5.0~6.5 であつた。即ち灌溉水源の PH に由來するものであることがうなづける。

次に、部分的ではあるが、臺上に所在する残留鑛床中の銅を溶出するための鑛毒被害がある。本郷ポリエ大判池附近、廣谷ポリエ及び福ポリエの一部である。理論上では、石灰施用による除害方法もあるが、本地域ではその効果少く、専ら硫酸施用によつて銅の硫化物化を圖り沈澱せしむる方法が行はれている。

6. 参考文献

- 濱田清吉: 秋吉臺の研究 山口縣女子師範學校發行
松島省三: 稻作指針 山口縣農事試験場發行
松木五樓: 綜合肥科學 朝倉書店發行

雜 報

農業氣象觀測露場

日下部正雄 (中央氣象臺)

農業氣象觀測のためには一般氣象觀測のためとは異つた觀測法、觀測施設が必要であることは言うまでもない。

大和田に於いては都合により從來の露場を縮少することとなつた機會にかねてからの懸案であつた農業氣象觀測露場を作つた。勿論満足なものではないが、とにかく我々の夢にえがいていた農業氣象觀測露場に近いものができたので概要を説明して參考に供する。尙不備な點が多いが廣く皆様の御意見を伺つた上で改良充實して理想的な農業氣象觀測露場を完成したいと思つている。

露場は一邊 30 m の正方形で各邊は正しく東西及び南北に向いて居り、簡單な柵と幅 1 m 又は 2 m の通路とによつて實驗圃場と境されている。露場を圍む實驗圃場は 1 邊 10 m の正方形に區切られて、ここでは農耕地の微氣象觀測が行われる。露場の内には二個の正規の大きさの百葉箱を初め、一般氣象觀測露場にあるような測器は一應整備されている。特殊の施設の一つとして高さ約 15 m の鐵梯が直立している。これによつて気温や温度等の垂直分布を觀測することができる。又 1 m 50 の高さにロビンソン風速計及び風信器が設置してあつて、實際作物に作用するような風を觀測できる。百葉箱の高さと地面との間の各種の高さの気温、温度及び風を觀測することが要請されているが現在は温度のルーチン觀測を行つている。即ち直徑約 1 cm の篠竹 2 本を約 20 cm の間隔に直立させて、高さ 10, 20, 50, 100 及び 150 cm の所に棒狀溫度計を梯狀に固着し、更に地表及び深さ 10 cm, 20 cm の曲管溫度計が設置してある。棒狀溫度計には紙製の輻射除けを施してある。このような装置は露場内に 1 ヶ所、

實驗圃場内に 2 ヶ所 (夏季は陸稻と甘藷、春季は麥類と馬鈴薯) 設置してルーチン觀測を行つている。露場内のこの装置のある附近は踏め固めた裸地になつているが、將來は芝生のにも 1 組設置する豫定である。地中溫度計は制式の芝生及び踏固裸地に設置してある物の他後に述べる土壤觀測場にも、地表深さ 5, 10, 20, 50 及び 100 cm のものがあつて畑狀態の裸地の地温が觀測できる。又パイメーター式の最高最低兼用の地中溫度計が 5 cm 及び 10 cm の深さに設置してあるが、これは約 20 cm 迄の積雪に對しては積雪下の地温を自然狀態のままに觀測できる制度がある。土壤面蒸發の觀測も開始したいと計畫している。觀測小舎には自記雨量計がある他、周圍にガラス窓があいて居り電熱器の施設もあるので、冬季、夜間、雨天又は強風時の觀測に際して少時の待機をしたり、秤型雨雪量計、濾紙蒸發計又は露量觀測の場合の秤量等の特殊の觀測を行うことができる。この他露場内には小型の百葉箱や、測器を吊り下げたり、載せたりする装置があつて特殊觀測の役に立つ。露場の大部分は芝生であるが一部は裸地の所もある。その一つは土壤觀測場で、ここでは畑狀態の土壤水分、土壤の狀態及び土壤濕度のルーチン觀測を行つている。(詳細は第 5 卷參照) 模擬耕地の部分では隨時耕耘を行い、畦を作り數畝や淺耕等を行つて土壤氣象の觀測を行う。踏固裸地では前述の温度の垂直分布の他土壤の狀態のルーチン觀測を行う。鐵梯の下も現在は踏固裸地であるが、温度の垂直分布のルーチン觀測裝置が芝生の上にも増設されたなら、ここも芝生に造成する。露場の南邊に沿うた部分には季節觀測の對照に指定された植物のうち、草丈の低い種類を通風を害しないように注意して栽植してある。喬木類等は露舎と露物を結ぶ道路の傍に並木狀に栽植して觀測に遺漏のないようにしてある。