

牧ノ原台地周辺の棚田における酸性茶園流出水 に対する中和効果の調査事例

松尾喜義

(野菜・茶業試験場茶栽培部)

Neutralizing Effect of Underneath Terrace Paddy Field to Acidic Irrigation Water
Derived from Tea Fields on the Makinohara Plateau Area, a result of survey

Kiyoshi MATSUO

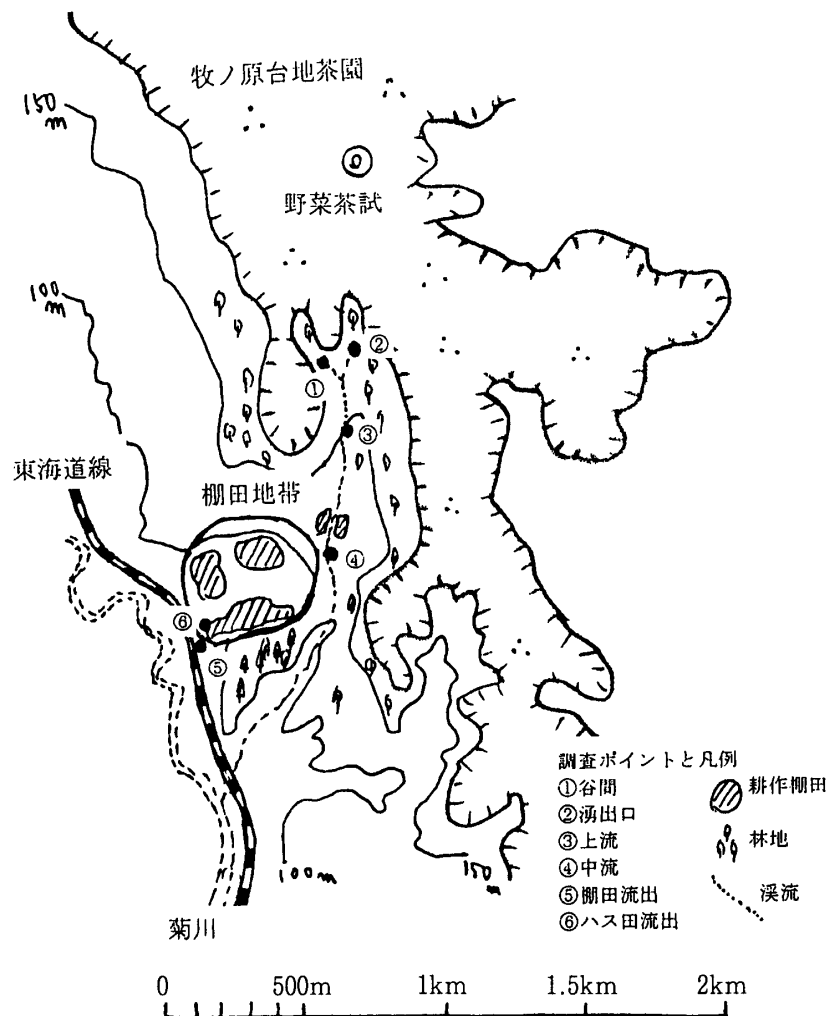
(National Research Institute of Vegetables, Ornamental Plants and Tea)

日本の緑茶生産では、生産される緑茶の品質は、含有される遊離アミノ酸や全窒素によって評価可能であるとされてきたため、生産現場の茶園では高品質をねらった多肥栽培が行われ、10アールあたり年間窒素成分で100kg程度の窒素肥料が施用される状態がつい最近まで習慣化していた。最近になって河川水や地下水中の硝酸性窒素濃度に関する環境基準値(10ppm)が設定されたため、茶業における過剰な施肥を是正することが強く要請され、行政や各種指導機関による減肥推進運動が強力に展開されている。このような行政の指導によって新たに茶園に投入される肥料成分が削減されはじめているものの、牧ノ原台地など主要茶産地の地下水は、長年の多肥により、硝酸イオンはじめ硫酸イオンなどをかなりの濃度で含む状態で、地下水全体が浄化されるには長い年月がかかると見込まれている。

牧ノ原台地の茶園地帯から流出する水は、上記のように過剰施肥に起因する各種成分を多量に含むのに加え、pHが4～5と強酸性化していることが知られている^{1) 2)}。このような強酸性の流出水は、アルミニウムイオンなどを含むため生物の生息に有害で、台地流出水の流れる小河川では生物相が貧弱になっている。このような現状を調査する中で、牧ノ原台地茶園周辺の斜面に分布する棚田地帯を流下した水は、酸性が中和され、小魚やザリガニなどの水生生物も豊富になる事例が観察された。本報告では棚田地帯による茶園からの流出水の中和効果の事例を報告する。

材 料 と 方 法

牧ノ原台地北部に位置する野菜茶試(金谷)の南西約1kmの台地斜面にk町k地区があり、牧ノ原台地から湧出する地下水を用水源とする棚田が約10ヘクタール広がっている(図1)。現在、棚田の多くは休耕田で水田として利用されているのは数ヘクタール以下(水田維持面積は未調査)である。この地区において、上流の湧水地帯、棚田の入り口、棚田地帯の下流、で流水のpH・EC・水温を調査した。最上流部では、湧水地帯から溪流に流出する地点と台地端の崖下から湧水が地表に湧出する地点の2カ所、台地からの流出水の溪流では上流部と中流部の2カ所、棚田地帯の下流では、棚田地帯の最下部の排水路出口とハス田の流出口の2カ所、合計6カ所で調査した。調査は2000年1月から開始し、毎月1回行っており現在も継続中である。pHとECの測定は携帯型測定器(東亜電波WM-22EP)を用いて現



第1図 調査地区の概略図

地で採水直後に測定した。水温は、棒状温度計を直接流水に漬けて計測した。

結 果

各調査地点におけるpH・EC・水温の時期別推移を表1～表3に示した。この地域では、牧ノ原台地の平坦面は標高約200mで、台地地下水が流出する湧水地帯の標高は170～180m付近にある。

台地からの湧出水は酸性が強く、谷間の湧水調査地点では6月下旬に4.07の値が測定された。湧出水ではECも高く、塩類濃度が高いためとみられる。湧出口で測定される水温はかなり安定しており、台地の地下水が直接湧出していることを示すと考えられる。これらの湧水を集めて流れる溪流の上流調査地点では、pHはいくぶん上昇しているが依然としてかなりの酸性である。上流調査地点と中流調査地点の間には小規模の棚田がありイネの栽培が行われている。この地区の棚田では3月中旬から予備入水と畦塗りが行われ、5月中下旬に田植えが実施されている。中流調査地点で4月から5月にかけてpHが上昇する可能性があるが、この時期に中流調査地点より上の棚田水田で水利用が多くなるのでその影響である可能性がある。

この地区の主要な棚田は、中流調査地点より下の地域に分布し、水稻作付けに必要な用水はこの溪流の中流から取水され各水田に配分されている。したがって中流調査点は主要な棚田地帯の入り口の水質

表1 牧ノ原台地からの湧出水の水質

調査日	湧水1(谷間)			湧水2(湧出口)		
	pH	EC	水温	pH	EC	水温
2月1日	4.29	0.533	11.7	4.45	0.432	15.9
3月1日	4.31	0.536	11.0	4.58	0.425	16.3
4月4日	4.35	0.495	13.2	4.66	0.414	16.2
5月1日	4.22	0.516	14.8	4.48	0.439	16.0
5月30日	4.27	0.510	16.3	4.53	0.434	16.0
6月20日	4.07	0.509	15.7	4.25	0.422	15.7
7月4日	4.08	0.533	16.2	4.17	0.481	15.6
7月27日	4.22	0.544	17.3	4.31	0.458	15.8

単位:ECはmS/cm、水温は℃

表2 台地から流出する溪流の水質

調査日	上流調査点			中流調査点		
	pH	EC	水温	pH	EC	水温
2月1日	4.90	0.440	10.5	5.15	0.421	9.7
3月1日	4.92	0.450	10.4	4.98	0.426	11.8
4月4日	4.90	0.415	14.4	6.75	0.349	14.8
5月1日	4.72	0.459	15.8	4.97	0.412	17.7
5月30日	4.83	0.435	16.6	5.11	0.382	20.6
6月20日	4.32	0.465	16.3	4.47	0.438	18.2
7月4日	4.29	0.494	16.7	4.40	0.474	18.9
7月27日	4.36	0.452	17.7	4.72	0.422	19.7

単位:ECはmS/cm、水温は℃

表3 棚田地帯からの流出水の水質

調査日	棚田下流			ハス田流出水		
	pH	EC	水温	pH	EC	水温
2月1日	7.81	0.455	7.3	—	—	—
3月1日	7.61	0.478	8.3	—	—	—
4月4日	7.29	0.352	13.4	—	—	—
5月1日	7.14	0.360	18.2	10.12	0.365	21.7
5月30日	6.90	0.355	22.0	8.93	0.339	23.9
6月20日	5.98	0.375	23.4	7.16	0.356	27.3
7月4日	6.07	0.404	25.3	7.35	0.384	27.8
7月27日	6.64	0.360	24.2	9.17	0.314	24.2

単位:ECはmS/cm、水温は℃

の測定点と見なされる。中流で取水されなかった溪流の水は別方向に流下しているため、棚田地帯の最下部に流出してくる水は、棚田地帯に供給された用水+この地帯に浸透湧出する地下水+この地帯の降雨の流出水、の3者を合わせたものである。非灌漑期の無降雨期における棚田流出水はほとんどないことを確認しているため、地下から湧出する水量はほとんど無視できると推定される。そこで用水の通水時期に得られる測定データは棚田の効果が示されていると予想される。表3で5月上旬以降に得られた

データがそれで、棚田地帯のpH中和効果は、流入水のpH4.4~5.1をpH6.0~7.1に上昇させたと解釈される。しかしEC値についてはいくぶん低下したものの低減効果は小さいことが分かる。また、棚田地帯の最下部にはハス田が2筆あり、ここからの流出水はpHがさらに高くなっていた。

牧ノ原台地周辺の棚田は、茶農家の自家飯米用の水稻が作付けされる小規模で不整形の水田が多く、耕作を継続するためには平坦地の水田とは比較にならない手間暇が必要である。そのため最近では、多くの棚田は稲の生産調整もあって休耕状態にある。一方、台地上の茶園では、茶が高収益作物のため他の作物では考えられないほどの多肥栽培が常態化し、地下水や流出水中の硝酸イオンをはじめ、長年の多肥栽培による弊害が一挙に噴出してきた。そこで、牧ノ原台地周辺の放棄された棚田を水田として再利用して、水田の持つ水質環境保全機能を発揮させることによって、農業で発生させている問題を農業の内部で解決して行く努力をすることがますます重要になると考える。そのためには、水田が持つ水質保全機能を的確に評価し、その機能を最大限活用することが求められている。この報告が、棚田水田の水質保全機能を評価する際に、わずかでも役立つことを期待したい。

引用文献

- 1) 松尾喜義・大谷敏郎・加藤忠司・水野直美 1999 茶園における養分のリサイクル利用技術第1報 リサイクルの考え方と試作濃縮装置について. 茶業技術研究 88号(別) 110-111.
- 2) 中曽根英雄・山下 泉・黒田久雄・加藤 亮 2000 茶園地帯の過剰施肥がため池の水質に及ぼす影響. 水環境学会誌 23 374-377.