

# 鹿児島県茶園土壌の地力実態と土づくり

ジェイカムアグリ株式会社 九州支店

技術顧問 郡司掛 則 昭

## 1. はじめに

鹿児島県は国内屈指の農業県であり、平成26年の農業産出額は4,263億円である。このうち牛や豚、あるいは鶏などの畜産が中心であるが、耕種部門では米およびかんしょに続いて茶の産出額（荒茶）は150億円に達している。

茶の栽培面積は全国的に減少傾向にある中で、鹿児島県の栽培面積はこれまで順調に増加し現在8,660haと全国2位となっている。生葉の単収は1,520kg/10aと全国平均より50%程度高く、また近年微増傾向にあるなど生産性が高いことが特長である（図1、図2）。

ここでは、全国2位の茶生産を誇る「かごしま茶」に注目し、茶園土壌の地力実態を土壌診断によって明らかにし、茶を持続的に生産するための土づくりについて考えてみたい。なお土壌診断に必要な分析数値は、茶園面積が県内の半分近くを占める南薩地域の茶園土壌に関する最近の分析結果を利用した。

## 2. 「かごしま茶」の生産の現状

表1に示すように、全国1位の静岡県と同2位の鹿児島県の荒茶生産量の推移をみると、昭和40年は3,800トン程度であり、1位の静岡県と41,000トン余りの大きな差があったにもかかわらず、平成26年には両者の差は8,500トンまでに縮小している。この理由は、起伏が少

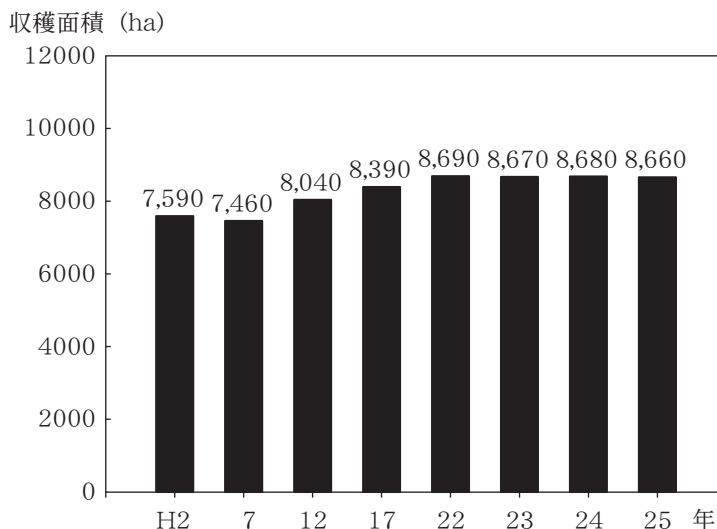


図1. 鹿児島県の茶栽培面積の推移

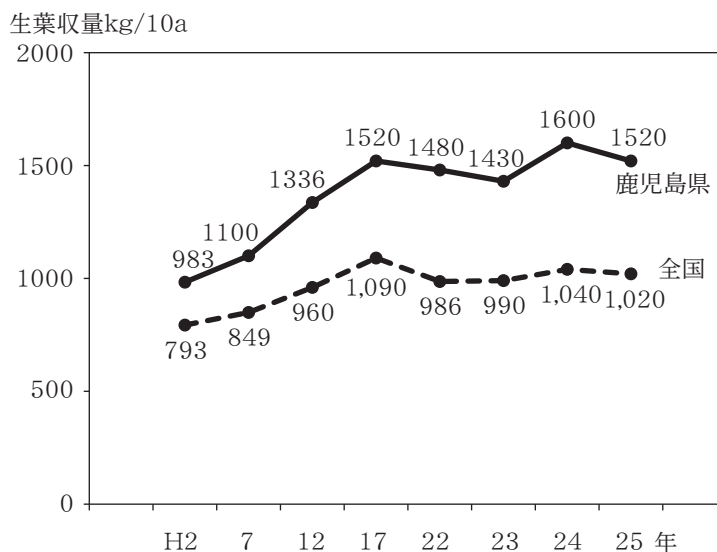


図2. 10aあたり生葉収量の推移

表 1. 県別荒茶生産量の推移 (t)

年次 県名	昭和40年	昭和55年	平成2年	平成12年	平成22年	平成26年
鹿児島	3,811	13,600	13,800	18,900	24,600	24,600
静岡	44,801	50,100	44,100	39,400	33,400	33,100

ない平坦な地形と温暖な気象をうまく利用しているためである。平坦な茶園が多くを占めることは茶生産性が著しく高い機械化が可能となり現在の生産量の増加に結びついていると考えられる。さらに温暖な気候条件は、茶品種‘やぶきた’一辺倒の作付けから‘ゆたかみどり’や‘あさつゆ’など早晚性の異なる品種導入がこの地域で盛んであることに寄与している。

このように「かごしま茶」は地形的、あるいは気候的条件の優位性をもっているが、全国的なリーフ茶消費の伸び悩みや茶価の低迷などの経営面や樹齢が進んだ老朽化茶園が増加しているなどの生産面における問題は他産地と何ら変わるところはなく、「かごしま茶」の将来が約束されている訳ではない。

茶は永年作物でありかつ多肥作物である。鹿児島県における現在の高い生産性を今後とも維持していくには1年を通して窒素を主体とする養分や生育に必要な水分を過不足なく吸収できる樹体、特に根群域をうまく管理していかなければならないが、その鍵を握っているのは土壌診断とこれに即した土づくりであると考えられる。

### 3. 茶園に対する土壌診断

#### (1) 診断の進め方

土づくりをうまく進めるために行うのが土壌診断である。土壌診断は作物が健全に生育し安定した収量を達成するために必要な養分・水分を補給し土壌の理化学性を増強・維持するために行うことが目的である。土壌診断結果に応じて土づくりが行われるが、土壌診断基準値はその時のものさしである。土壌診断基準値は、通常施肥した場合、作物が健全に生育し目標とする収量および品質の農産物を生産できる土壌の物理性、化学性、生物性の値あるいはその範囲に相当する。

土壌診断の流れは野外で行う土壌調査および土壌サンプリング、これに伴う室内での土壌分析か

ら構成される。土壌調査は土壌断面と呼ばれる圃場内に掘った試穴について、露出面の作土の厚さや硬さ、粘土や砂の含量を表す土性、土の色を示す土色など

を調べ、土壌タイプに分類する行為である。土壌調査によれば、南薩地域の茶園土壌は黒ボク土に分類される。

黒ボク土は火山灰を母材として発達した土壌で、水はけが良く耕運しやすいなどの特徴に加えて、土壌反応が酸性に偏りやすい、保持力が弱く陽イオンが流れやすい、リン酸を固定しやすいなど化学性に問題があるとされる土壌である。

土壌調査時のサンプリングによって得られた土壌試料は、地力を構成する物理性、化学性、生物性について室内で分析する。分析項目は茶園土壌の場合も共通であり、物理性では、作土の厚さ、ち密度、三相分布などである。化学性に関する土壌診断での必須分析項目はpH、交換性石灰、交換性苦土、交換性カリ、CEC、可給態リン酸、無機態窒素が一般的とされている(渡辺ら, 2012)。

土壌診断項目として生物性を調べることは基準値がないなどの理由のため通常ありえないが、地力の大小を判断する可給態窒素や硝酸化能力については必要に応じて測定されている。

土壌診断において全ての項目を毎回実施するのは手間がかかる上に費用がかさむため合理的であるとは言えない。CECや腐植含量などは毎年大きく変動する項目ではないので、数年に1回の分析で事足りるはずである。茶の場合、年間の施肥量、施肥回数が多いので、診断項目は施肥に関する項目に絞る必要があり、その意味でpH、ECおよび無機態窒素(アンモニア態窒素、硝酸態窒素)の項目が妥当と考えられる。

#### (2) 南薩地域茶園土壌の診断結果

鹿児島県における土壌分析はJAが中心となって実施されている。表2は平成28年に行われた南薩地域436点の土壌サンプルの化学性についてまとめたものである。この表には土壌診断結果の平均値と最大値、最小値および鹿児島県における茶園土壌の診断基準値を記載している。また図3

表 2. 南薩地域茶園の土壌診断結果

	pH (H <sub>2</sub> O)	EC mS/cm	交換性陽イオン			塩基 飽和度 %	石灰 飽和度 %	有効態 リン酸 mg
			CaO mg	MgO mg	K <sub>2</sub> O mg			
平均値	3.5	0.69	89	32	57	24	13	139
最大値	6.7	2.25	1320	186	250	207	189	376
最小値	2.7	0.07	9	0	2	4	1	3
土壌診断基準値								
上限	5	1.0	140	40	38	40	25	50
下限	4	以下	84	20	19	25	15	5

注) 標本数=436

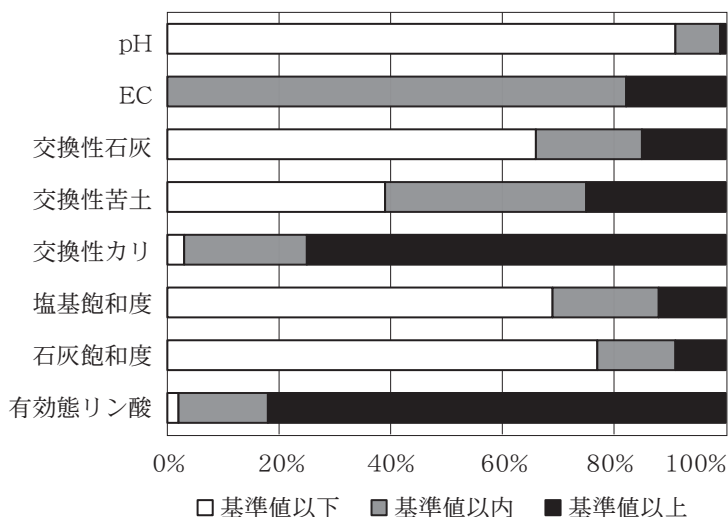


図 3. 南薩地域茶園土壌の診断結果の頻度分布

はそれぞれの項目について基準値以内、基準値以下および基準値以上にある土壌の出現頻度を示している。

表 2 に示した pH は 2.7~6.7 と大きく変動し、その平均値は 3.5 と診断基準値の 4~5 を大きく下回っている。図 3 に示した pH の頻度分布は全体の 91% が基準値以下にあり、南薩地域のほとんどの茶園土壌において pH は低いと考えられた。

EC の土壌診断基準値は 1.0 mS 以下であるが、平均値は 0.69 mS と基準内にあり、またその出現頻度は 83% とほとんどの土壌で適正な土壌管理がされていると考えられた。

交換性陽イオンについては、平均値は交換性石灰が 89 mg、交換性苦土が 32 mg と適正域にあった

が、交換性カリは 57 mg と基準値の上限である 38 mg よりも高い値であった。いずれの数値とも大きく変動したが、頻度分布では交換性石灰は基準値以下の土壌が 66% と多かった。一方、交換性カリは基準値以上の土壌が 75% と非常に高く過剰域にあると考えられた。交換性苦土は両者の

中間的な挙動であった。

塩基飽和度および石灰飽和度の平均値は 24% および 13% と基準値の下限値 25% および 15% をわずかに下回る程度であったが、図 3 の出現頻度はそれぞれ 69 および 77% と基準値以下の土壌が多い結果となった。これらは交換性石灰が少ないことを反映したものと考えられる。

有効態リン酸の平均値は 139 mg と基準値の上限値である 50 mg を 3 倍近く上回り、また最小値は 3 mg、最大値は 376 mg と大きく変動した。このため出現頻度は全土壌の 82% が診断基準値以上の有効態リン酸含量を有することが認められた。

以上のように、「かごしま茶」が栽培される茶園土壌の地力実態は必ずしも良好な状態にあるとは言えず、土壌 pH が非常に低い、交換性カリおよび有効態リン酸は高いなどの特徴が認められる。茶樹が比較的低い pH を好むことはよく知られている事実であるが、ここで認められた pH は診断基準値よりかなり低く、茶園の土づくりにおいて真っ先に取組まなければならない問題と考えられる。

### (3) 土壌 pH 低下の原因

上述したように南薩地域の茶園土壌は pH の低い圃場が非常に多い。土壌 pH の現状をさらに詳細に調べてみると、3.0~3.5 の強酸性を呈する土壌が全体の 46% を占めることが認められる (図

pHの頻度分布 (%)

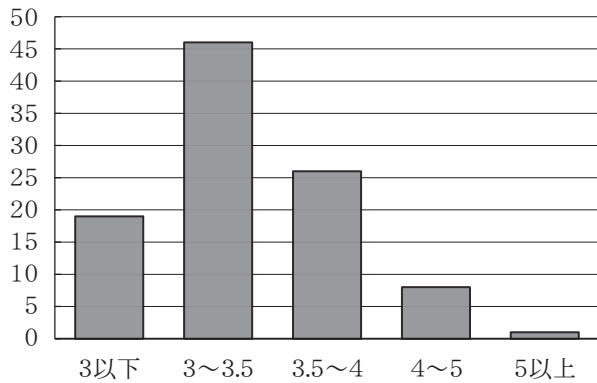


図4. 土壌pHの頻度分布

4). 南薩地域の茶園土壌は大部分黒ボク土である。黒ボク土は火山灰由来であり活性のA1を多く含んでいるので、土壌中で加水分解され水素イオンを放出し土壌反応は酸性を呈する。しかし、この反応だけが南薩地域の茶園土壌が診断基準値よりもかなり低いpHを呈する理由にはならない。図3において交換性石灰は全体の2/3の土壌で診断基準より低いことが見られているので、アルカリ効果が高い石灰が少ないことはpH低下への影響が当然大きく、やはり交換性石灰が少ないことが主因であると考えられる。

これに加えて、茶園土壌において水素イオンを土壌中に放出しpHを低下させる反応が関与していると推察される。すなわち、土壌中における窒素代謝に関わる硝酸化成作用、土壌に過剰に存在しているリン酸の解離反応、硫酸アンモニウムなど化成肥料の副成分として含まれる硫酸根などの存在が疑われる。

このようにいくつかの要因がpHの大小に影響し合っている場合、各要因の影響度を調べる手段として重回帰分析は有効である。化学性のうち相

関行列の有意性が高く係数が大きい項目はEC、交換性石灰と有効態リン酸である(表3)。これらの化学性を独立変数とし、pHを従属変数とする重回帰分析を行うと次のような関係が得られる。すなわち、

$$pH = -0.62^{**} \times EC + 0.0032^{**} \times \text{交換性石灰} - 0.0032^{**} \times \text{有効態リン酸} + 4.05$$

である。ここで、決定係数 $R^2=0.80$ であり、この重回帰式の適合具合は良いと判断される。なお\*\*印は1%水準で統計的に有意であることを示す。

表3. 化学性項目の相関行列

	pH	EC	交換性石灰	交換性苦土	交換性カリ	有効態リン酸
pH	1					
EC	-0.534 **	1				
交換性石灰	0.492 **	0.102 *	1			
交換性苦土	0.166 **	0.470 **	0.560 **	1		
交換性カリ	-0.031 *	0.308 **	0.319 **	0.356 **	1	
有効態リン酸	-0.535 **	0.328 **	0.158 **	0.115 *	0.309 **	1

注) \*\*および\*はそれぞれ1%および5%水準でpHに対して統計的に有意であることを示す。

この重回帰式から、土壌pHに対してはECと有効態リン酸はマイナス、交換性石灰はプラスの要因となること、およびこれらの化学性からpHを精度よく予測できることが示唆される。

(4) カリやリン酸の過剰

pHは診断基準よりも低い、交換性カリや可給態リン酸は過剰傾向にある。両者とも茶樹の健全な生育に必須な元素であり施肥の都度施用することが望ましい。可給態リン酸が高い実態については茶園土壌が黒ボク土でありリン酸を固定しやすいためリン酸施肥が常態化していることが原因とされるが、茶樹に対するリン酸の過剰害についての報告例は見当たらない。一方、カリ過剰は生育にとって不可欠のアンモニア態窒素や苦土の吸収が阻害される恐れがあるため、カリが土壌集積しない土壌や施肥管理が徹底されている。

実際、鹿児島県においてはカリ過剰にならないように窒素成分に比べてカリやリン酸の施用割合

の低い施肥基準が採用され、肥料ではPKの低いL型肥料を使用するなどの対応をとっている。また土づくりのために施用される家畜ふん堆肥については、成分含量や成分バランスを考慮した施用が行われている。なおカリ過剰を起こさないための牛ふん堆肥の施用法として診断カルテの利用は土壌のカリ集積防止策として有効と考えられる(郡司掛, 2014)。

#### 4. かがしま茶を持続的に生産するための課題

南薩地域は「かがしま茶」の主要生産地として全国的に有名であるが、これには茶の生産性を維持している土壌管理および施肥管理が大きく貢献していると思われる。しかし茶園土壌の実態を調べてみると、pHが低い、石灰が少ない、カリやリン酸が過剰であるなどの地力問題を抱えている。中でもpHが低いことは深刻な問題であり、この改善は茶の持続的生産において優先されるべき課題である。

今回土壌診断を行った南薩地域の茶園土壌の結果からみて、pHを土壌診断基準値まで上昇させるには交換性石灰を高めるか、あるいはECおよび有効態リン酸を減少させることが効果的と考えられる。ECについては、この地域の茶園土壌の多くが土壌診断基準値内にあるので、酸性矯正のための土づくりには交換性石灰を増やすかあるいは有効態リン酸を減らすのが有効であると判断される。

前述の重回帰式を用いた試算により、石灰質資材の施用によって交換性石灰を診断基準の下限値の140mgまで上げ、リン酸減肥によって有効態リン酸を現行の139mgから基準の上限値50mgまで下げるとpHは3.9と診断基準に近い値となる。この場合、さらにECを現在の0.69mSから0.54mSまで土づくりや施肥法によって下げられるのであればpHは土壌診断基準内の4.0となる。この推定は理論的には正しく、これらを具体的な数値目標として土づくりを行うべきであるが、石灰質資材の施用やリン酸質肥料の減肥などの土壌改良は一朝一夕にできるわけではなく長いスパンが必要なことは肝に銘じておくべきであろう。

以上から、南薩地域の茶園土壌について土壌診断を実施した結果、土壌反応が酸性に大きく傾いていることが一番の問題であることが明らかとなった。今後茶園土壌において持続的な茶生産を行っていくためには、土壌診断に基づく土づくり、とりわけ石灰質資材の適正施用などの酸性矯正が喫緊の課題であると考えられる。

#### 引 用 文 献

- 鹿児島県農政部；かがしまの農業, 2015  
静岡県；静岡県茶業の現状〈お茶白書〉, 2015  
渡辺和彦, 後藤逸男, 小川吉雄, 六本木和夫；土壌と施肥の新知識, 全国肥料商連合会, 2012  
郡司掛則昭；農業と科学, 11/12号, 2014