

2. 酸性土壌地帯の調査

2.1 調査

1) 基礎調査

長野県内の酸性土壌地帯は、火山地帯を中心に志賀高原、菅平、北小谷、八ヶ岳地帯などに分布し、局所的には温泉が噴出している地域にも分布している。

基礎調査は、既存の「日本の熱水変質帯分布図、鮮新世後期 - 完新世；地質調査所発行、1/20万(1979)」、その解説書「日本の鮮新世後期から完新世の熱水変質帯・温泉沈殿物一覧」(1980)を参考とする。また、温泉分布図も参考となる。さらに、該当地区の教育委員会、地元の方々への聞き取りも重要である。

その他、既存の文献を用いて、調査地の自然環境条件(地形・地質・気象・植生等)を調査し、現地の条件を充分把握する。

2) 現地調査

目視調査

まず、崩壊斜面や切取り斜面の状況を目視により観察する。ポイントは以下のとおりである。これらが1つでも認められた場合は、「酸性土壌」と想定する。

硫黄臭がある。

(ゆで卵のような臭い、花火の燃えカスのような臭い)

岩の褐色変質(写真1)

岩の白濁化がある(写真1)

礫が軽石である。

調査地、周辺の溪流の石礫に褐色化(鉄錆色の付着)²がある。

(写真2)



写真1 岩の変色

その他、通常の崩壊地・法面調査と同様に、土質・岩質の硬軟、岩の風化の度合い、湧水の有無、安定勾配の確保の可否などを詳細に調査する。

pH調査

携帯用pH測定器³を用いて、土壌(砂礫)を測定する。

また、湧水や地表流水が認められる場合は、そのpHを測定する。

なお、土壌の化学性は緑化対策を検討するための重要な要因である。酸性土壌対策以外の通常調査でも、常にpHを測定することが望ましい。



写真2 溪流の褐色化

サンプルの採取

pH4.0以下の酸性が検出された場合は、土壌サンプルを必ず持ち帰る。なお、携帯用pH測定器はH₂O値である。崩壊直後や切取り直後の土壌は、還元的環境におかれていたため、酸化状態となっていない場合がある。潜在的に硫化物を多く含む土壌や砂礫であれば、pH(H₂O)値だけではその潜在要素が把握できない。可能な限りサンプルを持ち帰ることが望ましい。

採取量はおおよそ1.0kg程度でよいが、砂礫のみの場合は少し多めに採取する。

2 酸性水の流下で酸化鉄が付着した状態。ただし、pH3.0以下の強酸性水では母岩色となる。

3 現在の携帯用pH測定器は、さまざまな種類があり、土壌をのせて水を数滴滴下するだけでpHが測定できるものなどがある。

3)酸性度の判定

室内分析

採取してきた土壌を酸性度分析に供し、 $\text{pH}(\text{H}_2\text{O} \cdot \text{H}_2\text{O}_2)$ 等の測定を行う。代表的な分析項目を表1に示す。

【 $\text{pH}(\text{H}_2\text{O})$ 】：生試料を風乾した後、蒸留水を乾土1に対して重量比で2.5倍量加え攪拌し、1時間以上放置する。測定前に軽く攪拌し、ガラス電極を液中に入れ、指示値が安定するのを待って pH を読みとる。

【 $\text{pH}(\text{H}_2\text{O}_2)$ 】：試料に、 $\text{pH}6.0$ に調整した3%過酸化水素液を加え、24時間放置した後、 $\text{pH}(\text{H}_2\text{O})$ と同様に測定する。

表1 分析項目と分析概要

分析項目		目的及び概要	備考
pH	H_2O	pH を測定することにより、植物生育に適した土壌が判断できる	必須
	H_2O_2	H_2O_2 により強制的に酸化させることによって、その試料が潜在的に含んでいる硫化物の量を推測することができる $\text{pH}(\text{H}_2\text{O})$ との差が大きいほど、酸化土壌の要因を含んでいる	必須
電気伝導度 (EC)		電気伝導度を測定することにより、硫化物をどのくらい含むか予測できる 25mS/m以上であれば、硫酸酸性土壌であることが予測される	
中和石灰量		中和石灰量を測定するためには、炭酸カルシウムや他の薬剤を用いて算出する場合がある 事例：炭酸カルシウム(アルカリ分53%)を使用し、深さ20cmを $\text{pH}6.0$ に中和する炭酸カルシウム量を算出する	対策工に必要

・「土壌環境分析法 日本土壌肥料学会監修 土壌環境分析法編集委員会編 博友社 (1997年)」に準じた。

・その他にも、分析方法有り

酸性度判定

分析結果から、 H_2O 、 H_2O_2 値のいずれか一方が $\text{pH}4.0$ 以下の場合、酸性対策工法の検討を行う。

2.2 調査の流れ

以上の調査の流れを、図1に示す。

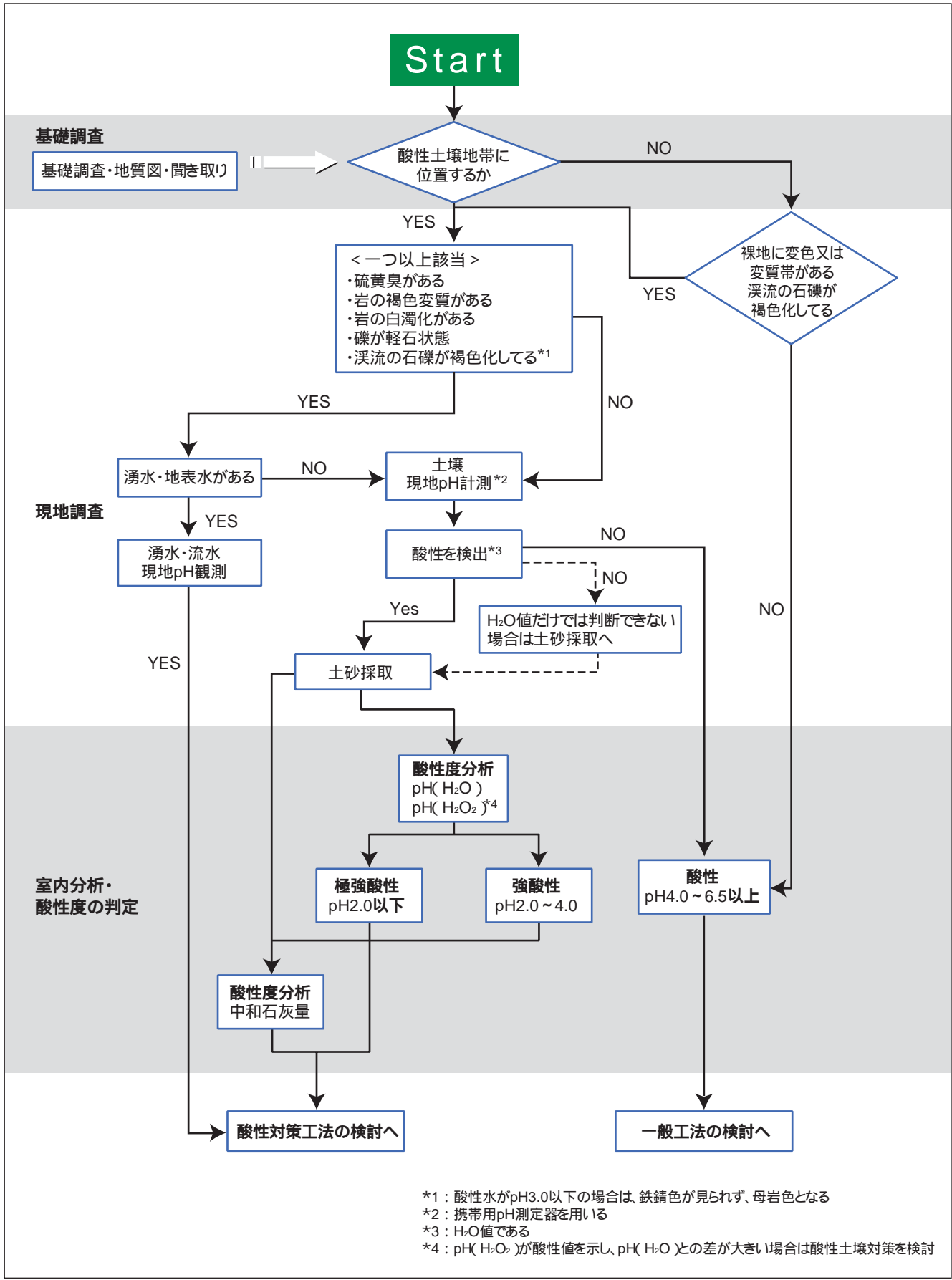
現地調査は宝物？

植物の発芽や生長は、光、水、土壌、気温、風などの環境要因に左右されます。とくに、植物の生育を支える土壌や基盤は重要な要因です。

崩壊地や切取法面の調査では、計測機器は使用せず、目視調査によって行うのが普通とされてきました。近年、より確実に、より効率的に緑化を行うという目的で、緑化工の目安が示されてきています。例として土壌硬度計による土壌の物理性を緑化の指標として用いています。今後は、酸性土壌地帯に限らず、化学性の一因子である pH を携帯用測定器により測定し、数値として把握することが大切です。

このように、目視だけでなく、計測することで記録として残ります。植生回復や森林化への誘導は、長い年月が必要です。また、成功や失敗もあります。記録を残し蓄積することで、結果を検証することもできます。

経験や技術の継承とともに、自然状態の一部を数値記録として残すことが大切です。



*1：酸性水がpH3.0以下の場合、鉄錆色が見られず、母岩色となる
 *2：携帯用pH測定器を用いる
 *3：H₂O値である
 *4：pH(H₂O₂)が酸性値を示し、pH(H₂O)との差が大きい場合は酸性土壌対策を検討

図1 酸性土壌地帯の調査フロー