

## 酸性度の異なる土壌で育ったソバの葉のアルミニウム濃度測定

(環境計測) 嶋貴 朝美

### 1. はじめに

アルミニウムは植物にとって必須元素であるリンの吸収を阻害したり、根の伸長を阻害するなど有害な作用を生じる。しかし、ソバはアルミニウムに対して高い耐性を持ち、アルミニウムを蓄える高度蓄積植物の一種として知られている。先行研究によると、実や殻ではなく葉に多くアルミニウムを蓄えるという報告<sup>1)</sup>がある。

土壌中のアルミニウムは、土壌の酸性度が上がるほどイオン( $Al^{3+}$ )となって溶け出す。そこで本研究は土壌の酸性度の違いによって、ソバの葉に蓄えられるアルミニウム濃度が変化するかどうかを調べることを目的とした。

### 2. 実験

#### 2.1 ソバの生育条件

ソバは現在、農林水産省に登録されている品種が24種類存在する。その中で本測定に用いたソバは、大粒で高級とされる茨城県産の常陸秋そばをソバ畑農家の方から提供してもらった。ソバの栽培に適切な土壌の酸性度はpH 6前後という報告<sup>2)</sup>があるため、ソバ畑の土に加え、ホームセンターで土壌の酸性度が強い表記であったブルーベリーの土(pH  $4.2 \pm 0.5$ )、さし芽・種まきの土(pH  $5.5 \sim 6.0$ )、園芸の土(pHの記載なし)の3種類の土を購入し、合計4種類の土壌でソバを育てた。購入した土は、種を蒔いて温室内でプランター栽培した。酸性度のわからない土壌もあったため電子pH計で測定したところ、ブルーベリーの土はpH 4.7、さし芽・種まきの土はpH 4.8、園芸の土はpH 6.4、ソバ畑の土はpH 6.1であった。

栽培時期は9月から11月で、生育期間はソバ畑のソバが10週間、温室内でプランター栽培した3種類のソバが6週間である。ソバは通常種まきをしてから90日程度で成熟し、実が収穫される。葉を採取した時、ソバ畑のソバは十分膨らんだ実をつけ成熟しており、プランター栽培の3種類のソバは葉は出揃っているが、実をつけ始めた段階で成熟とは言えない状態であった。

#### 2.2 試料及びペレットの作成

ソバは、主茎と主茎から枝分かれした茎に葉をつける。試料には、各土壌のソバ1個体において主茎にある葉3~4枚を全て用いた。また、アルミニウムのX線が試料を1%通過する距離をX-COM<sup>3)</sup>を用いて算出した結果  $4.5 \text{ mg/cm}^2$ であったため、それ以上の厚みを確保して  $130 \text{ mg/cm}^2$ 前後、直径5φのペレットを作成することにした。

ペレットの作成を以下の手順で行った。凍結乾燥法を用いて採取したソバの葉を乾燥させた。葉を乳鉢ですりつぶし、 $100 \times 100 \mu\text{m}$ の網でふるいにかけた。ペレット作成機に試料をつめ、油圧式プレスで  $500 \text{ kg/cm}^2$ の圧力をかけた。時間と共にペレット内の圧力が下がるため、 $500 \text{ kg/cm}^2$

に保たれるよう 5 分ごとに圧力をかけて補い、15 分かけて作成した。

### 2.3 測定及び検量線作成

微量元素分析には、蛍光 X 線装置 (SEIKO 社製 : SEA2010) を用いた。条件は測定時間 3600 sec、照射径 3 mm、X 線管球の電流 10  $\mu$ A、電子加速電圧 50 kV、真空中で測定を行った。

検量線の作成では、園芸の土で育ったソバの葉にアルミニウム標準溶液 (溶媒  $\text{HNO}_3$ ) を滴下して、300、600、1000 ppm になるように試料を作成した。半日以上かけて乾燥させ、ペレット作成前に試料を均一にするため混ぜ合わせた。

本測定で得られた蛍光 X 線のスペクトルは、解析ソフト PIXAN を用いてピークエリアを求めた。アルミニウムのピーク付近には、カリウムのエスケープピークがあり、アルミニウムのピークの形が崩れてしまう。そのため、炭酸カリウムを用いて予備実験を行い、カリウムのピークエリアに対するエスケープピークの比

を算出し、カリウムのエスケープ分を差し引いた。この処理を全てのデータに対して行い、それぞれの濃度に対するアルミニウムの収量の結果は図 1 のようになった。誤差棒は統計誤差のみである。本実験ではこの検量線を基にソバの葉に含まれるアルミニウムの濃度決定を行った。

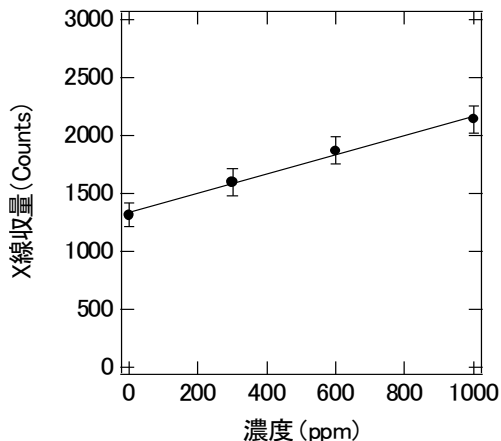


図 1. 検量線

### 3. 結果

各土壌の酸性度とソバの葉に含まれるアルミニウム濃度の関係を図 2 に示す。●は生育期間が 6 週間のソバで、○は生育期間が 10 週間のソバである。測定誤差は約 10 %であった。

生育期間が等しい 3 つのソバは、土壌の酸性度が pH 4.7 ~ 6.4 の範囲において 1500 ppm 程度のアルミニウム濃度を示し、誤差の範囲で一致していた。

一方、ソバ畑のソバは、土壌の酸性度が今回の測定範囲の間に位置するにも関わらず、約 2300 ppm の一番高いアルミニウム濃度を示した。これは生育期間が 1 ヶ月程度長かったため、アルミニウムが多く蓄積されたのではないかと考えている。

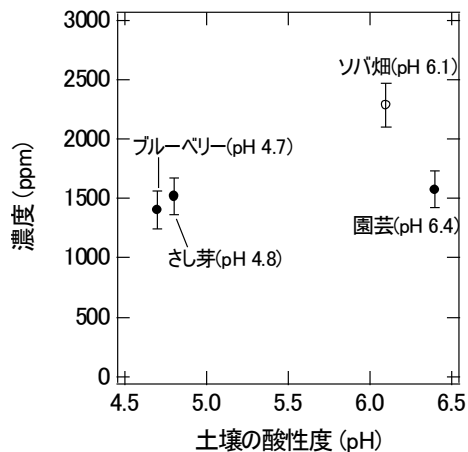


図 2. 土壌の酸性度別の濃度

### 参考文献

- 1) 馬建鋒, Buckwheat accumulates aluminum in leaves but not in seeds, 岡山大学, (2006)
- 2) 高井康夫, 早瀬達郎, 熊沢喜久雄, 植物栄養土壌肥料大事典, 養賢堂, (1976)
- 3) X-COM, (<http://physics.nist.gov/PhysRefData/Xcom/Text/XCOM.>)