

丹波ウルシ苗木の根系分布計測に対する地中レーダ技術の適応

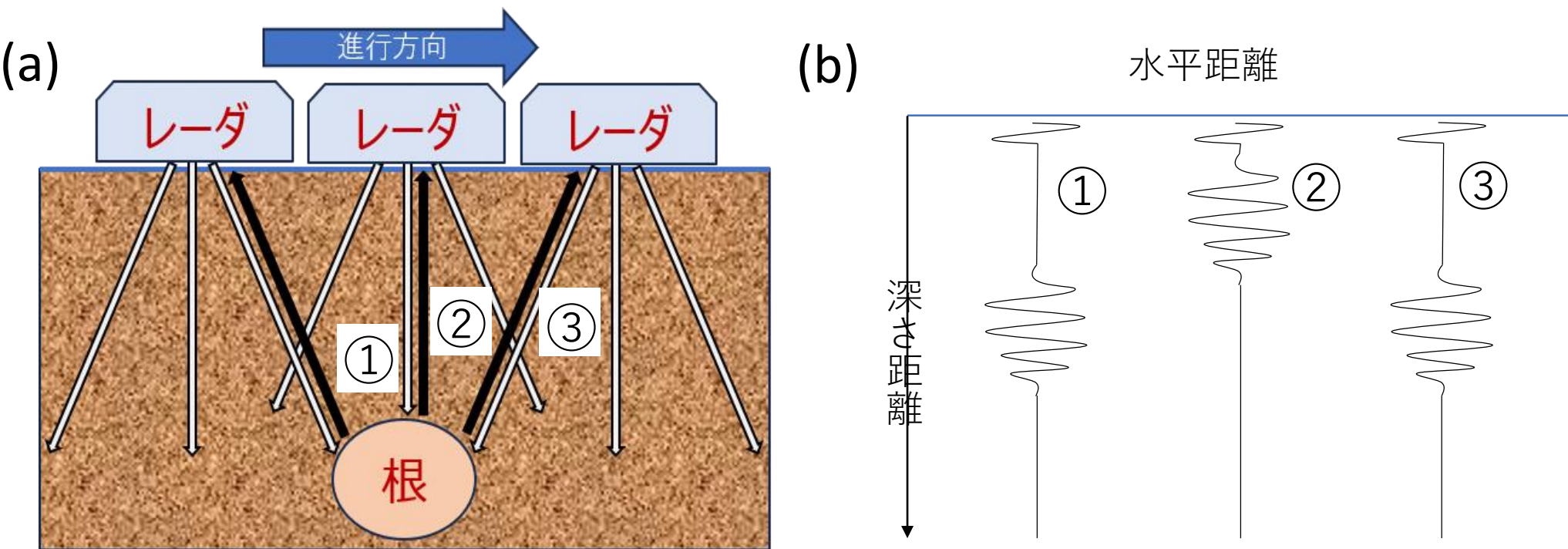
中野蒼太¹⁾, 田中優斗¹⁾, 山内耕祐²⁾, 小野田さやか²⁾, 高橋治子²⁾, 二社谷悠太³⁾, 檀浦正子³⁾, 佐々木裕大⁴⁾, 小坂橋花⁵⁾, 神吉美羽⁵⁾, 藤井百佳⁵⁾, 小西温輝⁵⁾, 山形拓人⁵⁾, 森健介⁵⁾, 大橋瑞江⁵⁾, 谷川東子⁶⁾, 平野恭弘⁶⁾, 藤堂千景⁷⁾, 山瀬敬太郎⁷⁾, 池野英利¹⁾
¹⁾福公大, ²⁾NPO丹波漆, ³⁾京大, ⁴⁾神大, ⁵⁾兵庫県立大, ⁶⁾名大, ⁷⁾兵庫農技総セ

1. 目的

- 日本において、ウルシから取れる樹脂は伝統的に工芸品に使用されてきた。
- 丹波地方では丹波漆の生産が盛んであったが、プラスチックなどの安価な製品の普及により需要が低下し、それに伴い生産量も減少した。
- 現在では、NPOを中心に生産量の増加を目的とした活動が進められている。
- ウルシは樹脂採取まで10-20年を要し、その生育過程での倒木被害が問題となっている。
- 根系分布は倒木耐性に重要な役割を果たしており、根系分布の把握は重要だが、掘り取りを行うとウルシの木を損傷する。
→非破壊的な地中レーダ法を用い、丹波ウルシ苗木の根系分布を推定する。

2. 地中レーダ

地中レーダは、地中に向かって照射された電磁波の反射波において、土壌と物体間の誘電率の違いによって生じる特徴により、地中状態を把握する装置である。この反射波（Aスキャン信号）には地中の状態が反映する(図1)。



(a) 地中レーダによるスキャン, (b) Aスキャン信号
図1: 地中レーダ装置による測定方法

Aスキャン信号の中心線から左側を黒色、右側が白色となるように、グレースケール化して画像化したものがBスキャン画像である。
Bスキャン画像において、双曲線上のパターンの頂点が樹木根の中心に対応したポイントである(図2)。

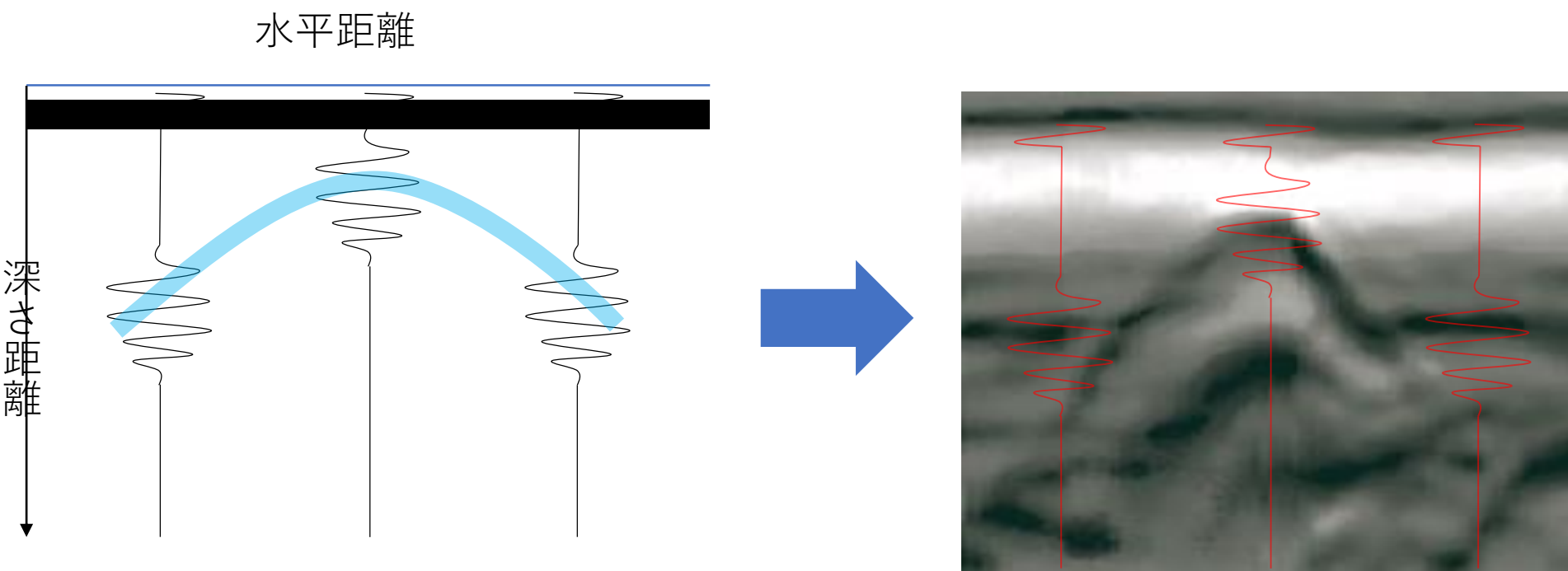
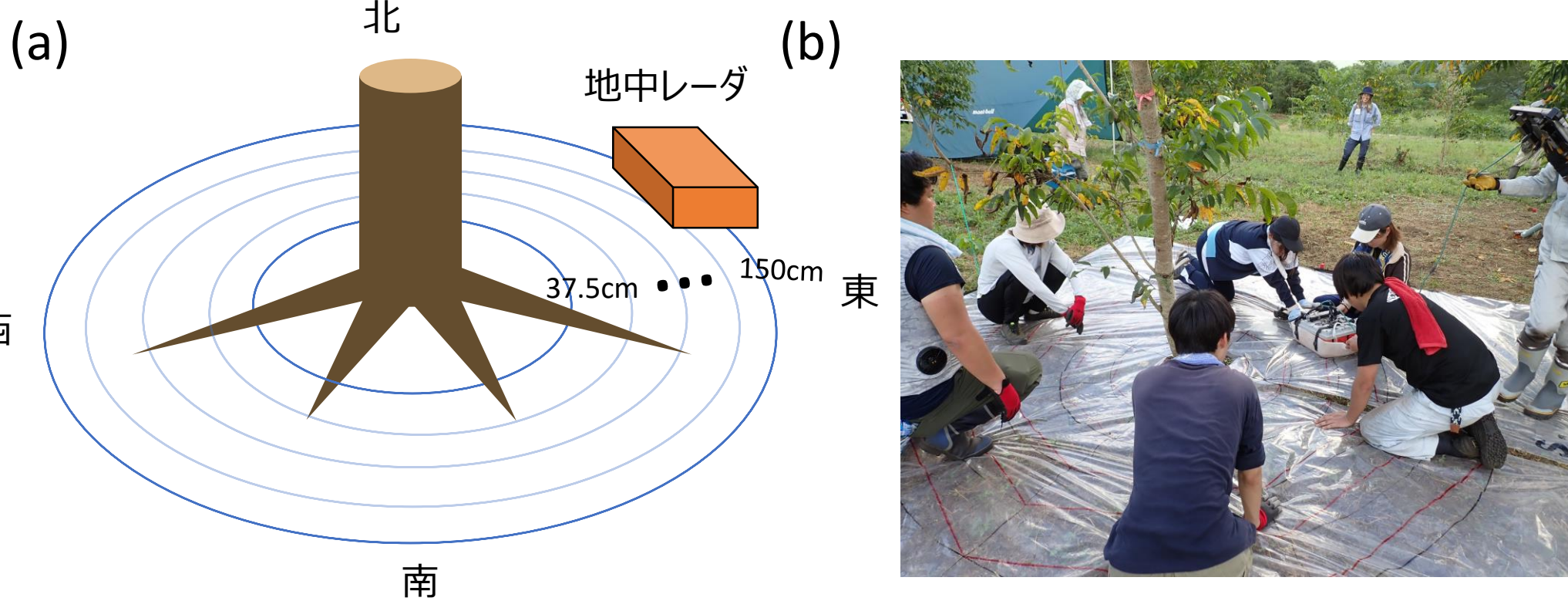


図2: Bスキャン画像

3. 地中レーダでの計測

調査は、2024年9月17, 18日に福知山市夜久野町において実施した。対象木の幹を中心に半径 37.5-150cm の範囲で 12.5cm 間隔の同心円状の測線(10本)に沿って測定した(図3)。



(a) 同心円状の測線, (b) 計測の様子
図3: 地中レーダでの計測

4. 根系分布の手動抽出

Bスキャン画像において、双曲線上のパターンの頂点部分を根の位置として手で抽出した(図4)。

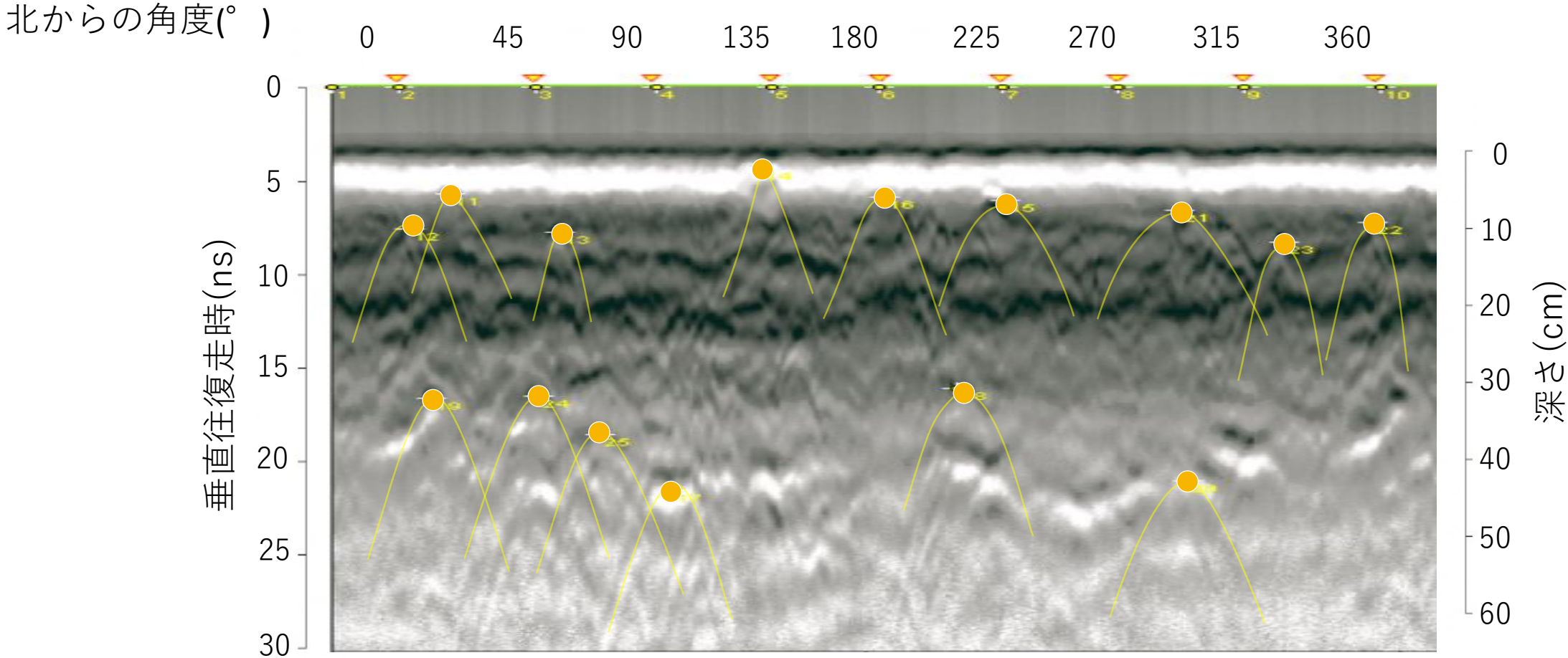


図4: 根系分布の手動抽出例

5. 結果

抽出位置の座標を円周上の座標に変換し、三次元空間上に予測した根系形態を表示した(図5)。

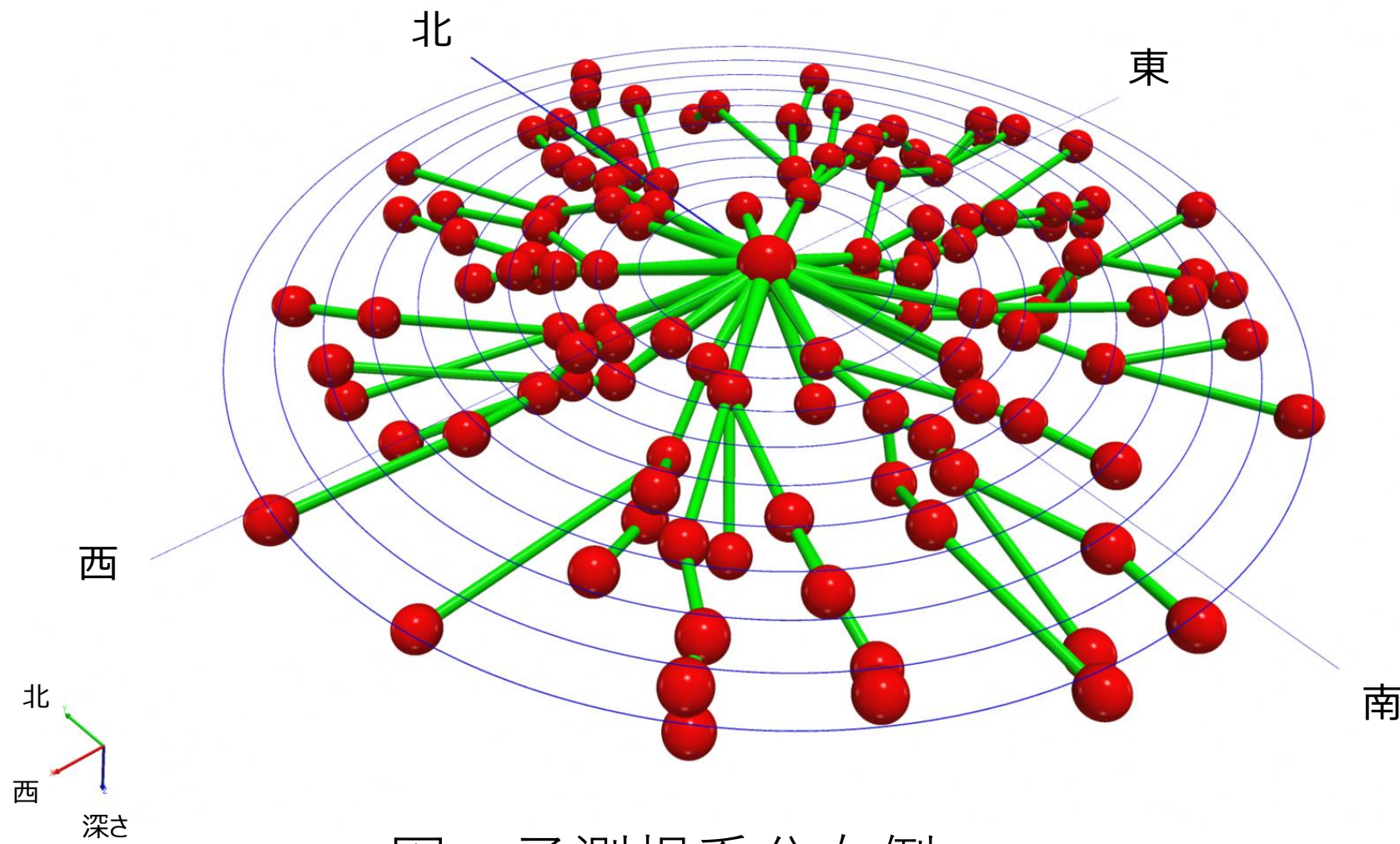


図5: 予測根系分布例

6. 掘り取り調査

地中レーダ計測データから推定した根系形態と実際の根系を比較・検証するために、2025年2月5-7日に3本の対象木について掘り取りを行った。当時、調査地は雪に覆われており、除雪を行ってから掘り取りとなった(図6)。



図6: 掘り取り調査の様子

7. まとめ

- 地中レーダ法を用いて、丹波ウルシ苗木の根系分布の非破壊計測を行った。
- 今後は実測値から予測した根系形態と実際に掘り取った根系を比較し、精度の検証を進める。