

福島県の仮置場跡地における土壌硬度と透水性 Soil hardness and permeability at a restored Temporary Storage Site in Fukushima Prefecture

○小磯 将広、山崎 琢平、日下部 一晃

Masahiro KOISO, Takuhei YAMASAKI, Kazuaki KUSAKEBE

1 はじめに

福島県内の除染活動で発生した除去土壌等は、仮置場等で一時保管された後、順次中間貯蔵施設へ輸送が行われており、福島県外で最終処分するまでの間、安全かつ集約的に管理・保管がされている。中間貯蔵施設への輸送が終了した仮置場は、元の土地利用を基本として原状回復が行われ、返地することとなる。

仮置場跡地では、造成や除去土壌等の保管、除去土壌等の輸送に伴う重機走行等によって土壌の締固まりが確認されている¹⁾。仮置場の原状回復は、環境省が示す関係ガイドライン²⁾や現場手順書³⁾を基本として進められており、仮置場跡地の土壌の締固まりを把握する方法として、主な方法にポータブルコーンを用いた調査、必要に応じた方法に山中式土壌硬度計を用いた調査が示されている。両者の方法を比較すると、圃場内の締固まりの分布を把握する上で、測定の簡便さからポータブルコーンを用いた調査が優れているが、実際に仮置場跡地の土壌硬度を調査した際には、地表面でコーンの貫入が停止し、深度分布が測定不可となるケースが報告されている¹⁾。このことから両方法の適用可能性の評価及び相互比較が重要となる。また、実際に仮置場の原状回復を行った後、農業を再開する上では、土壌硬度は機械作業や根の伸長のみならず透水性にも影響を及ぼすため、土壌の締固まりに伴う透水性の変化についても検討する必要がある。

本研究では、実際の仮置場跡地を対象とし、ポータブルコーン及び山中式土壌硬度計を用いた調査を行い土壌の締固まりを評価するとともに、不攪乱土壌を採取して土壌の透水性を測定した。

2 方法

調査は福島県浜通り地域内市町村の仮置場において行った。仮置場の面積は23 a、元の土地利用は畑地であった。仮置場造成に際して整地を行い、仮置場中央に重機走行路を設け、南北の区画に除去土壌等をそれぞれ3段積みし、5.7年保管していた。調査実施時の状況としては、下部シートを撤去後に整地がされており、客土の敷き均し等は行われていなかった。

土壌硬度の測定はポータブルコーン(㈱関西機器製作所製、LD-01D(圧縮1 kN))及び山中式土壌硬度計(㈱藤原製作所製)を用いて行った。まず、仮置場において除去土壌等の保管区画(南北それぞれ)及び重機走行路に複数の測定地点を設定し、地表面からポータブルコーンを貫入させ、100 cm深さまでの土壌硬度を10 cm毎に測定した。貫入が不可能になった場合にはその深度を記録した。測定は各測定位置において3回以上行った。なお、先端コーンは、頂角30°、断面積3.23 cm²を使用した。

山中式土壌硬度調査のための試掘作成はバックホウを用いて行い、ヘラ等を用いて断面を成形した。土壌断面調査を行った後、地表面から5 cm深さ毎に山中式土壌硬度計を用いて、各深度5反復の測定を行い、深さ毎の平均値を算出した。断面に見える礫や植物等は避けて測定した。

一部の試掘において、土壌断面調査及び土壌硬度分布に基づき 100 cc コアサンプラーを用いて不攪乱土壌を採取し、研究室内で飽和透水係数及び乾燥密度の測定を行った。

3 結果と考察

ポータブルコーンを用いた測定結果を図1に示す。図中には100 cm までの貫入が可能だった地点又は最大深度が得られた地点のみを示している。調査点 14 か所中 8 か所では地表面 30 cm 以内で貫入が停止した。貫入時の感覚や擦過音から、礫等に当たったためと考えられる。また、3 か所では 50 cm 程度で停止した。断面調査の結果から礫を含む層が確認されており、礫等に当たったことが主因と考えられるが、一部断面では礫が確認されていないため、土壌の締固まりに由来する貫入停止も含まれていると考えられる。貫入可能だった地点の土壌硬度は振幅が大きいものの、重機走行路が最も高く、保管北区画、保管南区画の順であった。

山中式土壌硬度計を用いた区画内の平均測定結果を図2に示す。重機走行路と保管北区画はほぼ同様で、保管南区画は土壌硬度が小さかった。また、深さ 30 cm 程度に土壌硬度のピークがあり、それ以降徐々に土壌硬度が低下した。福島県の主要根群域 (40 cm 深まで) の土壌硬度の基準は 22 mm 以下であるが⁴⁾、本調査地では6割強の地点でこの基準を超えており、畑地に戻す際には土壌硬度の改良が必要である。

土壌の物理性測定結果を表1に示す。試料の採取は保管北側区画のみ行った。25-30 cm 深さでは採取地点によらずほぼ一定の透水係数を示しており、造成時の整地等の影響が考えられる。45-55 cm 深さでは、透水性の高い試料で根の跡とみられる粗間隙が確認された。乾燥密度は地点間の差が大きい、特に盛土を行った地点において高くなった。深さ間の差は顕著ではなかった。

4 まとめ

実際の仮置場跡地を対象として、土壌硬度調査及び土壌物理性測定を行った。ポータブルコーンは大半の地点で礫のために貫入不能であり、本調査地には適さなかった。山中式硬度計では重機走行路で最も硬く、除去土壌等の保管だけでなく機械作業による締固まりの重要性が示された。本調査地の土壌物理性はやや透水難であり、整地等の影響がみられた。

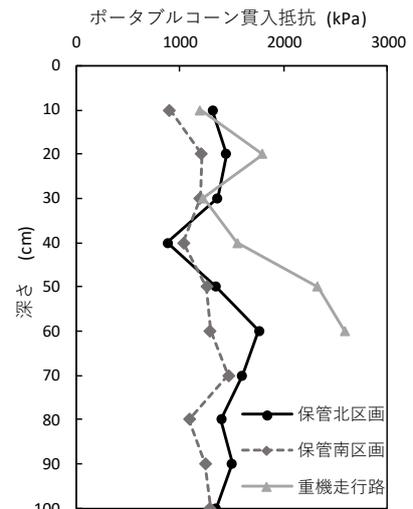


図1 ポータブルコーン測定結果

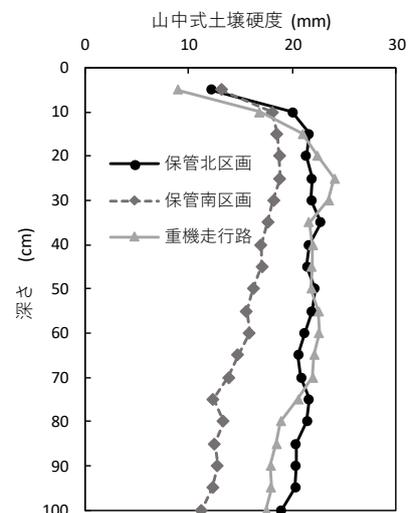


図2 山中式土壌硬度計測定結果

表1 不攪乱試料の土壌物理性測定結果

採取位置	飽和透水係数 (cm/s)		乾燥密度 (g/cm ³)	
	25-30 cm	45-55 cm	25-30 cm	45-55 cm
北区画奥側	6.1×10^{-5}	3.4×10^{-3}	1.34	1.33
中央	1.8×10^{-5}	7.6×10^{-7}	1.25	1.28
手前	6.1×10^{-5}	1.7×10^{-3}	1.45	1.36

参考文献

- 1) 仮置場の原状回復について (環境回復検討会 (第18回)、資料2)
- 2) 除染関係ガイドライン (第2版、環境省)
- 3) 仮置場等の原状回復に係る現場手順書 (福島地方環境事務所)
- 4) 福島県施肥基準 (福島県農林水産部)