

# バイオマス炭の土壌硬化抑制効果についての検討

Experimental examination on soil hardening depression effect of biomass charcoal

小宮康明\*・上野正実\*・川満芳信\*・凌 祥之\*\*

Yasuaki Komiya, Masami Ueno, Yoshinobu Kawamitsu, Yoshiyuki Shinogi

## 1. はじめに

筆者らは南西諸島地域でのバイオマス利用研究を進める中で、サトウキビの副産物であるバガス(搾りかす)を炭化し、バガス炭の畑地施用による土壌の軽量化、保水性の向上、土壌硬化の抑制などの物理性改善効果を明らかにしている。本報告では、土壌圧縮試験と乾湿繰返し試験によって重粘土に対するバイオマス炭の土壌硬化抑制効果について検討している。

## 2. 実験方法

(1)土壌圧縮試験 実験にはバガスおよびチップ化したススキとギンネムを約600 で炭化したものを用いた。これらのバイオマス炭を、風乾して5mm以下に砕いた島尻マーヅ(暗赤色の重粘土)に乾燥土質量あたり0%(原土)、1.5%、3.0%、4.5%を混合し水分調整を行った。圧縮は、空気圧式載荷装置と圧縮容器(内径10cm、高さ4cm)を用い、圧縮圧力を4~5段階(37~441kPa)変化させ圧縮時間を1分間として行った。各圧縮土は密度、含水比、貫入硬度(山中式土壌硬度計を使用)等を測定した後、さらに室温で風乾状態まで乾燥し含水比、収縮量、貫入硬度等を測定した。

(2)乾湿繰返し試験 乾燥と湿潤の繰返しに伴う土壌硬化を把握するため、ワグネルポット(1/5000アール)に上記の4試料を詰め供試体を用意した。供試体は2日間水浸した後に2日間かけて重力水を脱水し、風乾状態まで乾燥した。このような乾湿を3回繰り返した後の脱水状態において圧縮圧15kPaで1分間圧縮し、引き続き風乾と水浸と脱水を行った。また、圧縮圧力29kPaと59kPaでも同様の操作を実施した。脱水後と圧縮後と風乾後にそれぞれ密度と硬度を測定した。

## 3. 実験結果と考察

例として、図-1に原土と3%バガス炭混合土の土壌圧縮に伴う乾燥密度と貫入硬度の変化を示す。この図から、土壌硬化には圧縮圧力と土壌水分が大きく影響すること、バガス炭の混合によって乾燥密度の低下が見られること、バガス炭の混合による貫入硬度の減少はわずかしが認められないことなどが分かる。図には示していないが、このような傾向はススキ炭やギンネム炭でもみられ、炭の違いによる影響はみられなかった。

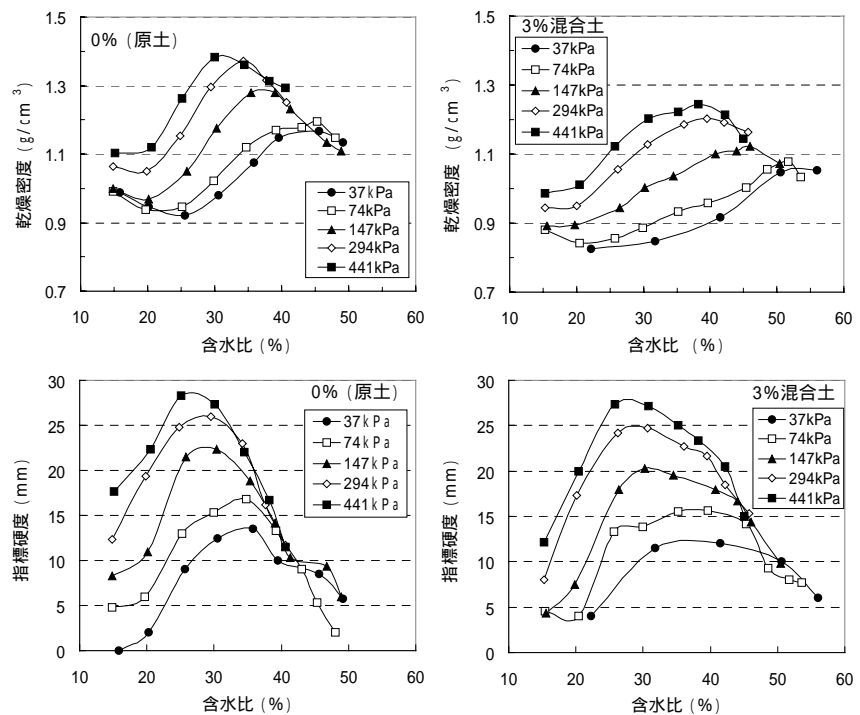


図-1 土壌圧縮に伴う乾燥密度と貫入硬度の変化

\* 琉球大学農学部 Faculty of Agriculture, University of the Ryukyus, \*\* 農村工学研究所 National

図-2は圧縮された土壌を風乾したときの体積収縮率と含水比の関係である。体積収縮率は含水比の増加とともに増大し、バガス炭混合率の増加に伴って減少する傾向がみられる。

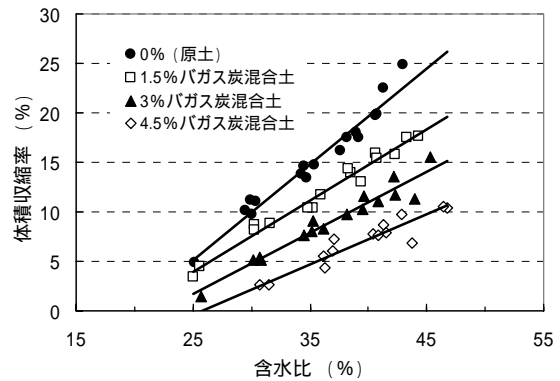


図-2 圧縮された土壌の体積収縮率

図-3は圧縮後と風乾後の貫入硬度と圧縮圧力の関係である。貫入硬度は最も硬くなった供試体の値を示している。圧縮圧200kPa程度以上では植物根の伸長限界硬度とされる指標硬度24mmより硬くなること、バガス炭の混合によって貫入硬度はやや低下する傾向がみられること、37kPa以上の圧縮を受けた土壌は風乾に伴う土壌硬化が著しく根の伸長限界硬度より硬くなることなどが分かる。

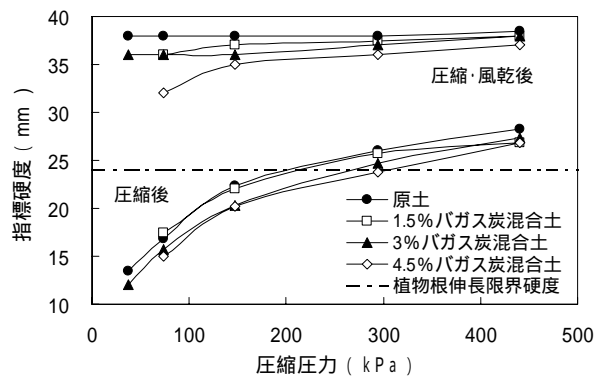


図-3 圧縮後と風乾後の土壌硬度

図-4は耕耘後の土壌密度に近似する緩詰め試料の乾湿繰返しに伴う乾燥密度および貫入硬度の変化を示したものである。重粘土であるにもかかわらず乾湿の繰返しに伴う高密度化と土壌硬化の傾向は緩やかである。しかしながら、15kPaや29kPaの圧縮圧力が加わった後では傾向が大きく変化し、圧縮や風乾に伴う高密度化にはそれほど違いはないが、風乾に伴う貫入硬度の増加が著しい。また、原土に比べ、バガス炭混合土の貫入硬度は小さく、乾燥による土壌硬化に対するバガス炭の抑制効果が顕著に認められる。

#### 4.まとめ

バイオマス炭の土壌混合によって、土壌圧縮による高密度化が抑制されるにもかかわらず、土壌硬化はそれほど抑制されないことが分かった。このことは密度増加の抑制には粒子密度の小さいバイオマス炭(1.8g/cm<sup>3</sup>程度)の混入の影響が大きく、土粒子が占める部分の土構造はバガス炭が混入していないときとそれほど変わらないことを示唆している。また、乾燥による高密度化と土壌硬化もバイオマス炭の土壌混合によって抑制されるが、土壌硬化の抑制は圧縮圧の小さい領域で顕著に認められ、圧縮圧37 kPa以上では小さいことが分かった。この理由は不明であり課題として残る。

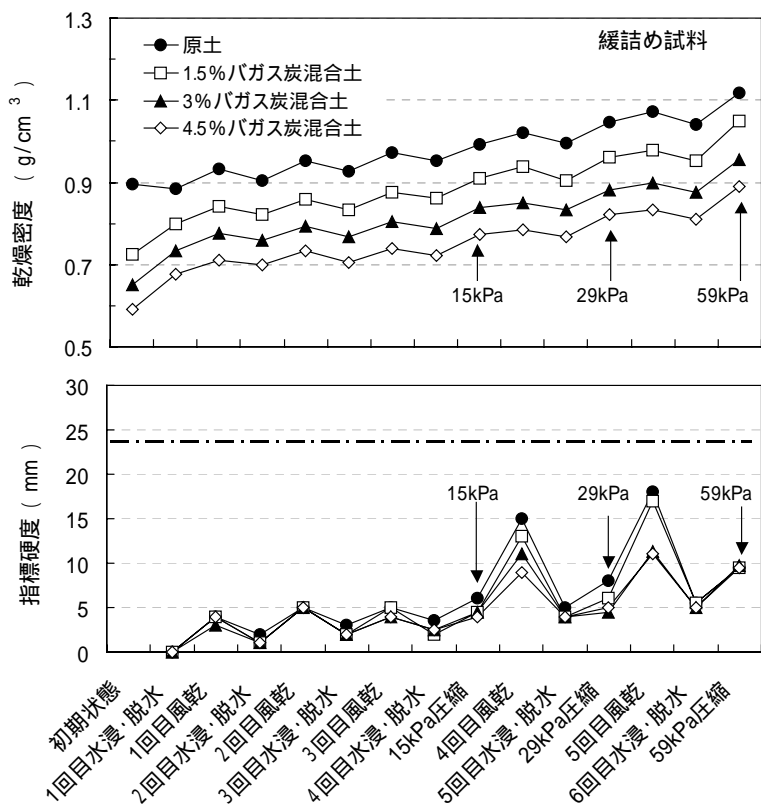


図-4 乾湿繰返しに伴う乾燥密度と貫入硬度の変化