

平成25年度 成績概要書

課題コード（研究区分）：3101-217421（経常研究）

1. 研究課題名と成果の要点

1) 研究成果名：スタックサイロの基盤整備技術とサイレージ調製技術

（研究課題名：スタックサイロにおける低コスト基盤整備技術および密封技術の確立と実証）

2) キーワード：スタックサイロ調製技術、セメント系固化材による基盤整備、スタックサイロ用長重石、アンダーラッピング（uw）法、

3) 成果の要約：セメント系固化材を10%（w/v）混合する基盤造成技術とスタックシートを敷設しサイレージ調製するアンダーラッピング（uw）法を開発した。サイレージ排汁による泥濁化が抑制された。スタックサイロの法面布設が可能なスタックサイロ用長重石を開発した。uw法による基盤造成・サイレージ調製作業の設計マニュアルを提示した。

2. 研究機関名

1) 担当機関・部・グループ・担当者名：根釧農試 研究部 地域技術 G 研究主任 大越安吾

2) 共同研究機関（協力機関）：無し

3. 研究機関：平成22～24年度（2010～2012年度）

4. 研究概要

1) 研究の背景

スタックサイロは地面上に直接牧草を調製・貯蔵する簡素なサイロで多くの酪農場で活用されているが、土砂混入や密封程度が低いことからサイレージ品質が低下しやすく、基盤や周辺をサイレージ排汁が泥濁化し、飼料取り出し作業の能率低下や飼料への異物混入による採食量が低下することから、スタックサイロで良質なサイレージ調製をするための技術開発が要望されている。

2) 研究の目的

スタックサイロ用の基盤造成技術と密封技術を開発し、サイレージ調製の設計・作業方法を提案する。

5. 研究内容

1) スタックサイロの基盤造成技術の開発

- ・ねらい：セメント系固化材を混合したスタックサイロ用基盤造成技術を開発する。
- ・試験項目等：基盤造成後3～4カ年における基盤表層の土壤硬度および沈下・不陸程度を計測する。

2) スタックサイロの密封技術の開発

- ・ねらい：シート上にスタックサイロを調製するアンダーラッピング法とスタックサイロ用長重石を開発する。
- ・試験項目等：サイレージ調製試験およびサイレージ品質の検証、長重石の規格・構造・作業性の検証、

3) スタックサイロのサイレージ調製技術のマニュアル化

- ・ねらい：サイロ基盤設計法とuw法スタックサイロ規模設計、使用資材の積算方法をマニュアル化する。

6. 成果概要

- 1) サイロ基盤は黒ボク土にセメント系固化材を10%（w/v）以上混合造成することで、ダンプトラックの走破性1.2MPa以上の土壤硬度が確保され作業性に優れた基盤となる。凍結融解作用により基盤表面が砂状に風化するが基盤表面1cm下は1.2MPa以上の土壤硬度が維持されている（図1）。各種風化により劣化を抑制するためには、基盤を利用しない時期は基盤表面を乾燥させ防水性シートを敷設することで保全する。
- 2) 造成基盤の施工費は、サイロ容積1m³あたりは2,100円、サイレージ1m³あたりでは440円であった（表1）。
- 3) 造成基盤上にスタックシートを敷設しサイレージ調製するuw法を開発した。サイレージ排汁は地下浸透や地表面流亡させずに回収することができた（図2）。固化材不使用の黒ボク土基盤は、表面の不陸によるスタックシートの損壊により排汁が漏出するためuw法に適さない。サイレージの発酵品質はV-2スコア（酢酸等の脂肪酸と揮発性塩基態窒素の含有率を評点化した品質評価法）で概ね80点以上と良好であった。
- 4) スタックサイロの法面布設が可能なスタックサイロ用長重石を開発した。重石の布設作業を考慮して静止状態からの牽引抵抗を100N（10kgf）に設定した場合、L6m×φ50mmとL3m×φ65mmの2規格を選定した。重石敷設作業は、使用済みタイヤ重石より法面部で1/4、端部で1/2程度、作業時間が低減した（表2）。また、長重石を使用することでサイレージ表面に繁茂しやすい白カビ類を抑制できた。
- 5) 牧草収獲量と日飼料給与量を積算根拠としたスタックサイロの規模設計と基盤造成規格、uw法スタックサイロの調製作業の設計と各種資材の必要量を一括算出可能なマニュアルを作成した（掲載省略）。

< 具体的データ >

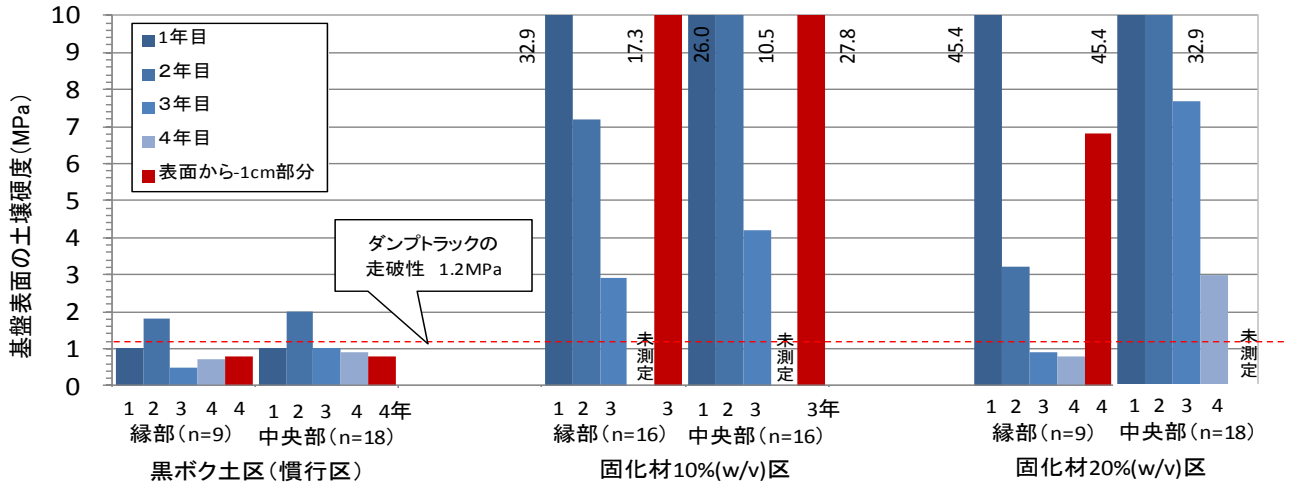


図1 セメント系固化材混合基盤の土壌硬度 (山中式硬度計を基盤表面に対し垂直貫入による計測) の経年変化

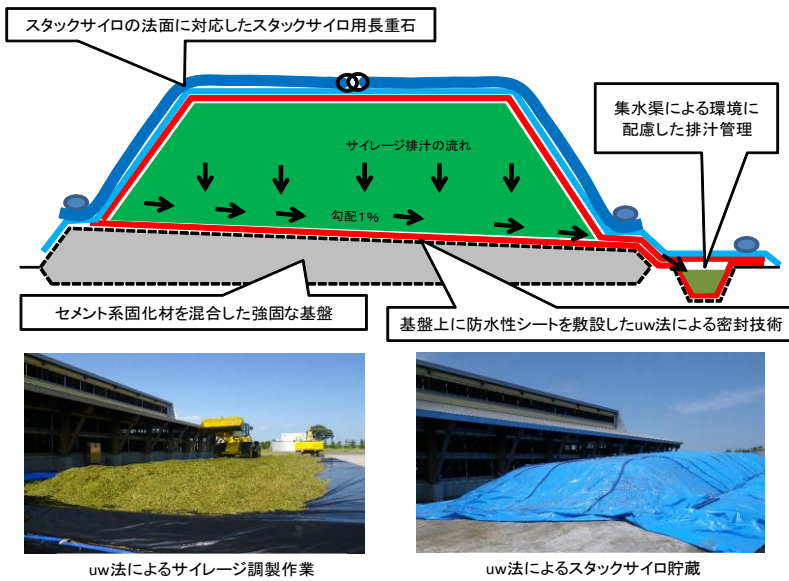


図2 アンダーラッピング法 (uw 法) によるスタックサイロ密封技術

表1 固化材混合基盤の施工費と各サイロの単価比較

| 固化材混合率(10%) : 500m ² | | 単価 | 小計 | 費用割合 | |
|--|--------------|-------------------|------|-------|----|
| 名目 | 数量 | (千円) | | (%) | |
| 資材費 | 黒ボク土 | 130m ³ | 1.5 | 195 | 21 |
| | セメント系固化材 | 15t | 21 | 315 | 34 |
| 機械費 | バックホー(20t級) | 3日 | 50 | 150 | 16 |
| | ホイールローダ(8t級) | 2日 | 30 | 60 | 7 |
| 人件費 | バックホーオペレータ | 3日 | 20 | 60 | 7 |
| | 土作業員 | 3人×3日 | 15 | 135 | 15 |
| 合計 | | | 915 | 100 | |
| サイロ種類 | | | | | |
| 施工単価 | 固化材基盤 | 慣行法 | パンカー | アグバッグ | |
| サイロ容積当たりの単価 (千円/m ³) | 2.1 | 0.2 | 15.0 | - | |
| サイレージ1m ³ 当たりの単価 (千円/年/m ³) | 0.44 | 0.34 | 0.94 | 0.97 | |

表2 スタックサイロ用長重石の規格と敷設作業量

| | 使用済みタイヤ | | | スタックサイロ用長重石 | | |
|------------|---|------------|--------|----------------------|------------|--------|
| | φ 80cm 7.3kg/個 | | | φ 50mm × 6m 20.2kg/本 | | |
| | 重石数 (個) | 作業時間 (min) | 歩数 (歩) | 重石数 (個) | 作業時間 (min) | 歩数 (歩) |
| 端部 | 55 | 8.5 | 873 | 11 | 4.0 | 369 |
| 法面部 | 14 | 4.0 | 392 | 4 | 1.0 | 54 |
| スタックサイロの寸法 | 5.2 × 7.6 × 1.3 × 4.0m (上辺 × 下辺 × 高さ × 奥行長) | | | | | |



7. 成果の活用策

1) 成果の活用面と留意点

- (1) 細切サイレージを調整する農場全てにおいて活用出来る。
- (2) セメント系固化材基盤は、凍結融解作用とサイレージ排水の接触による溶解により劣化するため、サイロ未使用時は防水性シートで被覆し、使用時はアンダーシートの損壊に留意する。

2) 残された問題とその対応

8. 研究成果の発表等

スタックサイロ用長重石は特許申請し、民間企業から製造・販売が行われる。