

# 岩手県牧草ペレット化業務の実施事例報告

西武建設株式会社 正会員 ○三村 卓、元吉敏喜

## 1. はじめに

原発事故により放出された放射性セシウムを帯びた牧草は、利用自粛牧草という扱いとなり各農家単位で保管を余儀なくされている。岩手県では利用自粛牧草を焼却処分する方針の下、取り組みが始まっている。本報告では、国内初となる岩手県金ケ崎町での牧草ペレット化業務を取り上げる。牧草をペレット化することで減容し保管性の向上を図るものであり、2年間以上の農家保管により高含水となったり腐食が進行している牧草ロールも多く含まれていることから高度な技術が要求されることとなった。そうした中、現場での様々な創意工夫、技術的改善により、業務遂行にあたった事例を紹介する。

## 2. 利用自粛牧草の概略

各農家では、飼育している牛に供与するための餌として、牧草ロールが広く普及している。干し草をロール状にする場合と半乾き状態の牧草をロール状にしてラップフィルムで覆い発酵を促すロールサイレージがある。特に2011年度産の牧草については、震災により発生した福島第1原発の事故で放出された放射性セシウムが広範囲におよんだことによりダメージを受けた。岩手県においても県南部地域を始めとして影響があった。利用自粛牧草として農家保管指示が出され、供試できない牧草が農家にて在庫することとなり農家保管の長期化、ならびに異臭・腐敗し環境悪化の問題が顕在化するに至った。

## 3. 牧草ペレット化業務

利用自粛牧草のための一時保管施設（写真1）を計画し立地にいち早く着手した金ケ崎町では、腐敗進行の防止・保管性の向上・減容化等を目的として牧草ペレット化業務（業務範囲を図1に示す）に取り組んだ。

ペレットの製造にあたってはペレタイザー（写真2）を使用する。良質なペレット（φ7mm、L20～40mm）を得るには原料となる牧草の乾燥状態がカギとなる。2012年度に実施した実証試験によれば、水分率25%超ではボソボソしてしまいペレット状になりにくいいため水分率20%以下が望ましい<sup>1)</sup>としている。そのため当初計画では、水分率の高いロールサイレージに対してはラップフィルムを剥がした後、事前に透湿防水シート<sup>2)</sup>で覆い、屋外で水分低減を図る予定としていた。

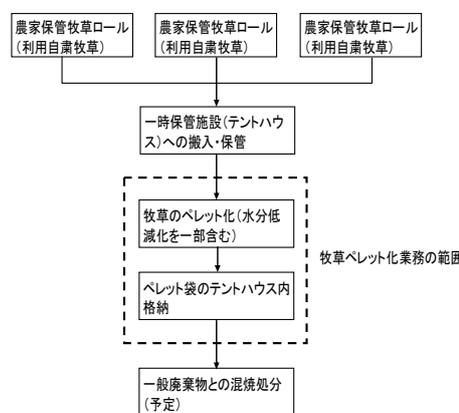


図1. 牧草ペレット化業務



写真1. 一時保管施設内の様子



写真2. ペレタイザー内部

しかしながら、3ヶ月を要しても20%までには低下しなかった。これは、牧草の初期水分が30～40%超と高含水であったこと、乾燥期と期待した夏場に長雨があったこと等により、ロールサイレージ内部の水分低減が順調に進まなかったことが要因である。こうした高含水の材料を元にペレット化をした場合、ペレタイザーでローラースリップ（おおむね水分率30%以上の牧草が投入されることで生じ機械停止を伴う）が頻発してしまいペレット製造の出来高が低迷する結果となった。そこでロール状態での水分低減策には限界があるものと判断し、冬期の11月からは低温と積雪により乾燥の期待ができない<sup>1)</sup>ことから、天日によらない強制乾燥方式を導入することにした。

キーワード 利用自粛牧草、ロールサイレージ、ペレット化、牧草水分率、強制乾燥方式

連絡先 埼玉県所沢市くすのき台1-11-2 西武建設株式会社 土木事業部環境営業部 04-2926-3414

強制乾燥の推移を図2に示す。まず第1段階としてジェットヒーターを使用した。テントハウス内において裁断機とペレタイザーとの間にスペースを確保し、裁断牧草を5cm程度の厚さを確保しつつ広げてジェットヒーターでテントハウス内の雰囲気温度を上げ、天地返しを繰り返して牧草の水分低減を図ったが実施面積の制約に加え、牧草の天地返しに伴う人的労力が多くなり機械化を志向することとした。

第2段階では向流型のロータリーキルン（以下、キルン）を導入した。ベルトコンベアでペレタイザーと連結して連続乾燥が可能となり、水分率の低減（平均値）は14ポイントだった。

第3段階では裁断機工程の後に二次破砕機を設置した。裁断長さをより短くすることにより乾燥効率の向上を目指したものである。また、二次破砕機による牧草の吸引力・排出力が強いことから裁断機出口部での牧草の滞留防止としての機能も期待したが、水分率の低減（平均値）は3ポイントに留まった。牧草とともに大量な空気がキルン内に入り込むため、結果として乾燥能力が低下したものと推察された。

そうしたことを踏まえて2014年1月現在実施している第4段階では、向流型のキルンを並流型（図3参照）に改造した。これにより、キルン下流側での過度な温度上昇が抑制される<sup>3)</sup>ことからキルン内での牧草の燃焼リスクが低減し、キルン内の温度管理をしやすくなった。また、サイクロン型集じん機（写真3）を設置することによりキルン内に滞留する水蒸気の時やかな排出を可能とした。これらの措置により、サイレージロールの初期水分状態にばらつきはあるが水分率の低減（平均値）は17ポイントとなり水分率はほぼ20%を下回った（図4参照）。その結果、ローラスリップの発生頻度が低減して連続的なペレット製造ができるようになった。

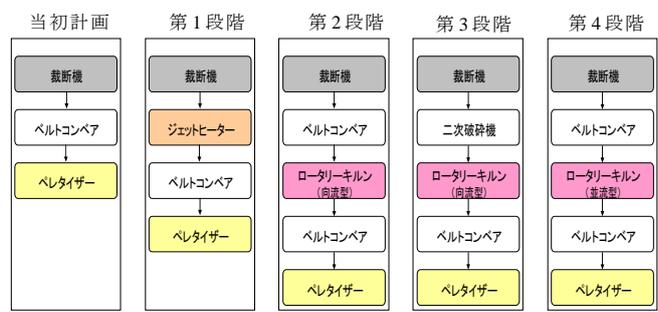


図2. 強制乾燥の推移

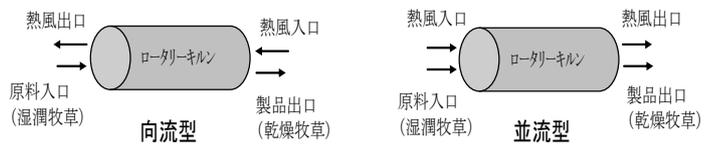


図3. 熱風方向の違いによるロータリーキルンの形式



写真3. サイクロン型集じん機の設置状況

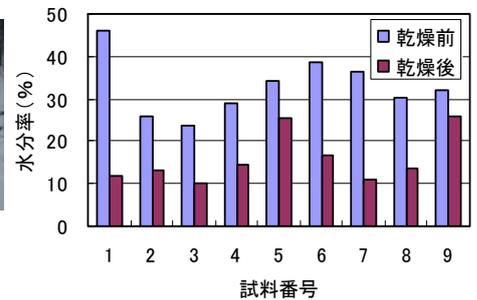


図4. 水分低減状況図(第4段階)

<主な構成要素>

裁断機：牧草ロールを改造型フォークリフトを使用して投入し、底部のカッターで裁断（φ1500のロール対応が可能）する。  
 ペレタイザー：粗裁断された材料を3つのローラですり潰し、圧縮ペレット（φ7mm）を製造する。  
 ロータリーキルン：φ1m、L5m 熱源として木チップ（建設系廃材）を使用。専任技術者による運転・管理を実施し、各所に温度センサーを設置し牧草の状態に応じて温風温度、風量を調整する。

4. おわりに

本業務の遂行にあたっては、当初計画のようにペレット製造の出来高が伸びてゆかず何度も挫折そうにもなったが、軌道修正の道筋ができつつある。協力会社の尽力ならびに弊社バックアップに対して深謝するとともに金ヶ崎町役場農林課の千葉実参事、鈴木敏郎課長補佐、稲葉郁子係長、小原礼技師補による温かい支援にも感謝する次第である。より改善をし業務完工に向けて取り組むとともに、同様な業務でも貢献したい。

【参考文献】

- 1) 岩手県農林水産部・西武建設株式会社：平成24年度農業生産環境放射性物質影響防止支援事業に係る牧草のペレット化技術導入の実証試験業務 報告書、平成25年1月。
- 2) 独立行政法人新エネルギー・産業技術開発機構 株式会社北川鉄工所・三菱化学株式会社：草本系バイオマスの運搬と在庫及びエネルギー転換時の前処理工程を改善する可搬式ペレット化技術の開発 成果報告書平成24年5月。
- 3) 中村正秋・立元雄治：初歩から学ぶ乾燥技術、丸善出版、平成23年4月。