

機械的手段で脱水したウエハーの貯蔵および運搬

Demoisturizing Grass Wafers Storage and Handling

H.F. McColly

Transactions of ASAE, 15: 28~30, 1972

本報で言う脱水とは、高水分の牧草から機械的手段によって水分を取り去ることを意味している。栄養面から判断した牧草の刈り取り適期には、牧草は75~80%もの水分を含んでいる。牧草の水分を自然乾燥、人工乾燥、もしくは機械的に圧縮して取り去ろうとすれば、牧草中の栄養分はその一部が水と共に失われる(Morrison 1956)。牧草の水分を機械的に取る研究は、数人の研究者によって行われてきた(Casselmann 他 1956, Spencer 他 1970)、この研究は、二つの相反する結論を提示している。すなわち a) 初期水分の一部を栄養分の損失なしで取り去ることが可能である。b) 圧縮した牧草から生ずる廃液中に、非常に多量のタンパク質をみとめた。牧草を圧縮する際の廃液中のタンパク質に関する研究は、イギリス、イタリア、ジャマイカ等においてなされている。牧草の脱水(乾燥)は世界各地で行われている。その目的は、経済的に省力化し、さらに悪天候による牧草の損失を防ぐためである。

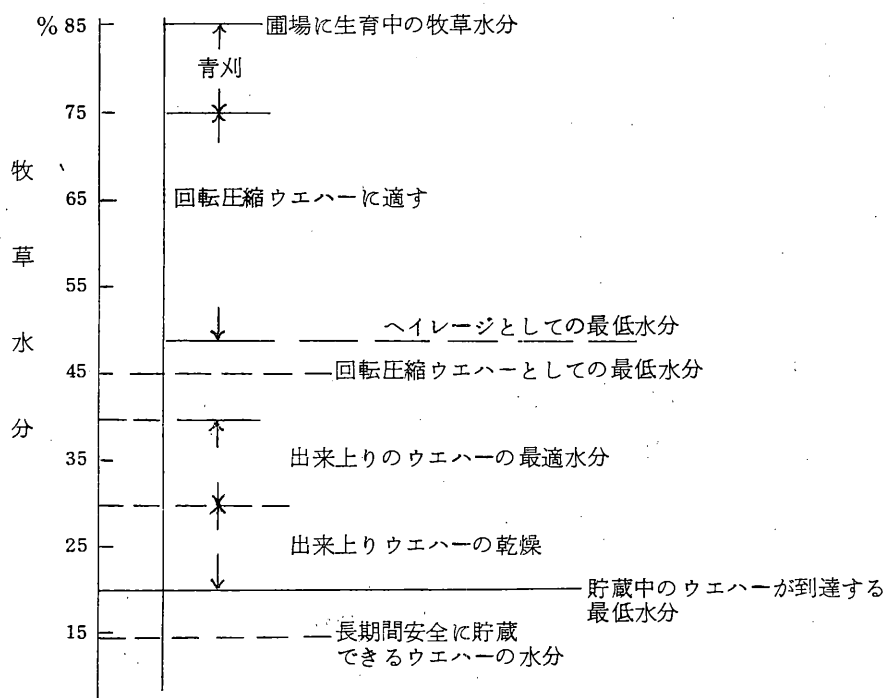
今、高密度圧縮牧草、すなわちウエハーの製造工程を考えると、刈り取り、ウインドロー作り、圃場における予乾、そしてピックアップ型のウエハーマシンでウエハーの製造となる。ウエハーにする牧草は、その水分が30%以上のものが良いとされている。(Hall 1964)。回転式ウエハーマシンで造るウエハーには、30%程度の水分が含まれているので、ワゴン等の底部に送風装置を取り付け、常温通風によって、ウエハーの水分を20%程度まで下げ、横壁のない、屋根付の収納庫に貯蔵すると、安全に貯蔵が出来、さらにウエハーは、自然乾燥し、13%程度の水分になる。

この様にウエハーの製造には、圃場における予乾燥作が必要になり、さらに出来上ったウエハーを安全に貯蔵するために、乾燥装置が必要となる。乾燥装置は、各地域の天候条件によって各種存在する。水分20~80%の牧草には、回転式のウエハーマシンでウエハーを造ることができる。(Molitorisy, McColly 1969)。しかも、丈夫で形状の良いウエハーは牧草水分が高い場合に出来る。脱水は40~45%で停止すべきである。もし、立毛中の牧草をウエハーマシンに直接供給することができれば、圃場における予乾、およびウインドローを作る手間もはぶけて好都合である。この際、牧草の表面付着水は困難な問題にならない。ウエハーを造る際、牧草の表面付着水は、廃液と共に取り去ることができる。アルファルファを用いて刈り取った材料を直接ウエハーにした実験を行ったが、廃液中の栄養分は、自然乾燥による栄養分の損失に比較して、さほど悪いものでなかった。ウエハーによる栄養分の損失は、1.8% TDNであった。(Morrison 1956)。米国における牧草の各種試験を見ると、20% TDN程度の栄養分損失が報告されている。(Morrison 1956)。

第1図に、回転式ウエハーマシンの工程を示す。

牧草の水分が75~80%の場合は刈り取った牧草はヘイレージにするのが良い。1965年、ミンガン大学において、牛を対象とした実験で、38%の牧草を用いたヘイレージより、70%水分の牧草

を用いたヘイレージの方が、良い結果を示している。費用の面からみても、高水分（70%）の方が、12%安くなった。



第1図 回転式ウエハーマシンを用いてウエハーを製造する方法

水分が50~75%である牧草がウエハーにするのに最適であり、出来上りのウエハーの水分は30~40%が最適である。そして、20%程度までウエハーを乾燥させて貯蔵すると良い。水分が15%以下になると長期間に貯蔵に耐えることができる。

1960年、ミンガンで行った予備試験では、45%水分まで脱水するのに、回転式ウエハーマシンは、1トン当たり7.5馬力、時の動力を要した。仕上りウエハーを堅型のサイロに搬入して、貯蔵するのは少々、困難を伴う。サイロへの搬入時、又はサイロ内の底部における圧力によってウエハーが破壊してしまう。バンカーサイロ、トレンチサイロにトラクタを用いて、搬入、水平化、する方法が手軽で好ましい。この場合のウエハーの破壊は、それほど問題にならない。水分80%の牧草1トンを60%に乾燥するには450kgの水を取りのぞかなければならない。したがって80%牧草2トンから60%の牧草が約1トン出来るわけである。

ウエハーの貯蔵方法 (MWPS1968, Specht1969)

ウエハーを貯蔵する方法には、数種類の方法がある。貯蔵方法を決定する際に、地域性や、農家が採用しているウエハーの製造システムとの関連を考慮しなければならない。

回転式ウエハーマシンで造ったウエハーは、ヘイレージの水分より低水分であるが、ウエハーを安全に貯蔵するために、貯蔵施設、搬送装置を必要とする。ウエハーの貯蔵施設として次のようなもの

がある。

1. 牧草収納庫の屋根裏
2. 屋根のみ付いており、横壁のない貯蔵庫
3. スタック又はパイル(覆い付又は覆いなし)
4. ビン
 - a) 横壁
 - b) 堅型
5. コーンの貯蔵倉庫を改良したもの
 - a) 単体
 - b) 二連
 - c) 地下を掘り、換気用の床を付けたもの
 - d) ダンプピットを付けたもの
6. バッグ、コンテナ

ウエハー搬送用のコンベアとして、チェーンコンベア、ベルトコンベア、バケットエレベータ等が用いられている。ウエハーは、流動性に欠け、しばしば、つまりを生ずるから、エレベータ、ピット等の容量を大きくする必要がある。

ウエハーの貯蔵庫として適しているのは、換気用の床がついており、屋根付きで横壁がない型のものである。スタック又はパイルでウエハーを貯蔵する場合は、水はけの良い場所をえらび、さらにウエハーの上部を、ポリエチレンのシートで覆うと良い。アメリカ西部の乾燥地帯では、覆いをせずにウエハーを貯蔵する例もある。(Dobie, Curley 1967)。

ヨーロッパにおいて、試験的にプラスチック製のコンテナが使用されている。コンテナ1個にウエハー500kgが入り、ウエハーの運搬は、コンテナごとトラクタの油圧を用いて行う。さらに、耐水性のある網で作ったコンテナも用いられている。これらは特殊な方法で限られた地域で、わずかに行われているにすぎない。

大型のウエハーマシンは、最大1日50トンに達するウエハーを製造するので、これに見合う大型の搬送機、乾燥施設、貯蔵施設を作らねばならない。それにはウエハーの性状を正確に知りつつ、さらに各施設間の有機的連絡を合理的に行わなければならない。

(北大農学部 伊藤 和彦)