

## おいしいコメづくりに役立つ 新しい乾燥方式 “穀物遠赤外線乾燥機(緊プロ機)”誕生

生研機構・農業機械化研究所 生産システム研究部

乾燥調製システム研究室

主任研究員

久保田 興太郎氏

コメの輸入関税化や、食に対する消費者ニーズの多様化を背景に、  
コメづくりはいま量よりも質、つまり食味・食感などが重視されるようになってきた。

消費者は、安くてなおかつおいしいコメを求めている。

その食味の善し悪しを決めるのは品種や栽培方法によるところが大きいが、  
収穫後の乾燥方法によっても大きく左右される。

そこで生研機構・農業機械化研究所の久保田興太郎主任研究員は、  
平成6年～10年の農業機械等緊急開発事業(緊プロ)として、  
乾燥機メーカー5社と共同で、新しい乾燥方法の研究に取り組み、  
穀物遠赤外線乾燥機を完成させた。

食味向上をはじめとして省エネ、低騒音、時間短縮と、

多くのメリットをもつ同機は、すでに生産段階に入っており、

今秋には同機で乾燥させた“遠赤米”が市場で話題を呼びそうだ。

自然に近い遠赤外線乾燥で  
食味向上、時間短縮  
省エネを実現

コメの乾燥は、もともと太陽光乾燥から始まった。  
しかし天候に左右されるため、その後さまざまな人工  
的な乾燥方法が考えられ、現在では灯油と電気を用  
いて熱風で乾燥させる方法が一般的となっている。

「バーナーで空気を暖めて熱を伝導させる従来の  
熱風乾燥は、燃料の利用効率が悪い。そこで熱風  
に代わる自然に近い新しい乾燥方法を求めて、平成  
6年に研究を始めました。もちろん大型施設では、ヤ  
ンマーの“DAG”のように、火力を使わず常温で低  
湿度の風を送って乾かす自然風乾燥が注目されて  
おり、私も推奨しています。ただし、一軒の個人農家  
が導入できるシステムではありません。そこで一般農  
家でも設置できる、自然に近い乾燥システムを採用し



「食味が向上し、省エネにもつながる」と、遠赤外線乾燥機の  
メリットを語ってくれた久保田興太郎氏

た乾燥機を、と考えた末、私が着眼したのが、太陽光  
に含まれる遠赤外線だったのです。」久保田氏は、  
遠赤外線乾燥機開発の経緯をこう語る。

遠赤外線を採用した理由は、熱作用が強く安全  
で、有機質に吸収されやすいうえ、熱の伝わり方も、  
熱源と穀物の間の空気に影響されずに直接熱が伝

## 注目の遠赤外線パワーを穀物の乾燥に 新しい乾燥方式

### “穀物遠赤外線乾燥機”誕生

わる、“放射熱”エネルギーが効率よく利用できるからだ。そこで久保田氏は、この放射熱を穀物に直接投射する加熱乾燥方式を、穀物乾燥機に取り入れたのだ。

遠赤外線穀物乾燥機の仕組みは次の通り。まず灯油を燃やしてバーナーから出た熱で遠赤外線放射体を暖める。暖まった放射体は遠赤外線を放射し、これが乾燥エネルギーとなって穀物に吸収され、中の水分を押し出す。また、放射体を加熱した排熱も熱風として利用して、効率的に乾燥する。穀物の搬送機や攪拌スクルー、出た水分を飛ばすためのファン、回転数を制御するためのコンピューターなどは

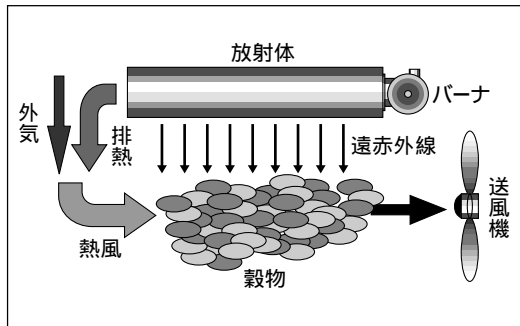


図1. 遠赤外線乾燥機のご概念図

電気で動かす(図1参照)。

実際にこの遠赤外線乾燥機の作業性能を試験した結果、次のようなメリットが確かめられた。

#### 食味向上

コメの粘りが増し、柔らかく味がよくなり、総合的においしさが10%アップする。

#### 低騒音で快適作業が可能

従来の熱風乾燥機との騒音差は3~4デシベル。遠赤外線乾燥機を2台並べても、従来の1台分より静か。

#### 乾燥速度アップ

乾燥速度は毎時0.7%程度、条件によっては毎時1%以上の速度アップも可能。

#### 省燃料でランニングコスト低減

消費エネルギーは灯油が2~6リットル、電気は1.5~3キロワット。従来の熱風乾燥機に比べ、燃料消費量を10%、消費電力量を30%程度低減できる。

以上の結果について、久保田主任研究員は次のように説明する。

「穀物の乾燥は、急激な乾燥や過乾燥を避けるこ

とが、おいしく仕上げるポイントです。つまり、ほんわか乾燥ですね。従来の熱風乾燥の場合は40~45の熱風を送るのに対して、遠赤外線乾燥は基本的にはエネルギーの50%を放射で与え、残りは排熱による温風を使いますから、熱風そのものの温度は30数です。遠赤外線は、これを利用した暖房器具が“体の芯から暖まる”と言われるように、熱エネルギーが対象物のなかにまで浸透します。そして中に浸透したエネルギーによって、水分を外に押し出すように乾燥できるのです。ですから熱がムラなく穀物に伝わり、無理なくじんわりと乾燥ができる。これが食味や品質の違いとなって出てくるのですね。もちろんエネルギー消費でも灯油は10%、電力は30%程度少なくて済みますし、作業時間も熱風乾燥より約2時間短縮でき、11~13時間で乾燥できます。」

乾燥性能実験結果によるとエネルギー面、除水率ともに遠赤外線乾燥の方が熱風乾燥より上回っている。食味官能試験結果でも、図2のように熱風乾燥と比べてやわらかく粘りが出て、味もよくなり、総合

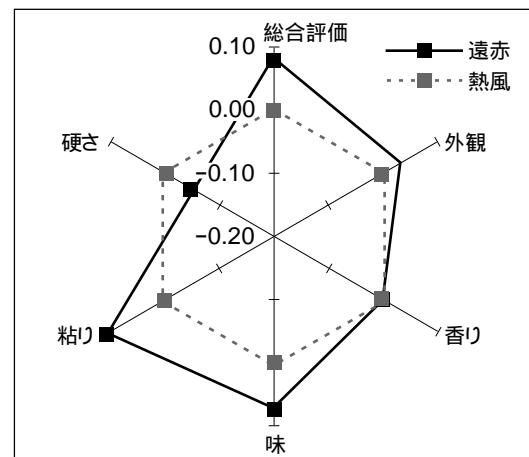


図2. 遠赤外線乾燥機と熱風乾燥機との食味官能試験結果(平成7~9年度の平均値)(財)日本穀物検定協会試験結果より作成

評価で0.10ポイント上回った。

「従来の熱風乾燥では、穀物の粒に熱が当たるとき熱ムラが避けられず、局部的に強い温度が当たってしまいます。それによってアミロースが壊れ、適正值より下がってしまう。それに対して遠赤外線乾燥は、熱がムラなく穀物内部に届き、良食味に適したアミロース量を壊すことなく水分を押し出します。また粘りが出るのは、遠赤外線によってコメの中のブドウ糖のつながり方が変化したためと考えられ、柔らかくなるのも遠赤外線の効果だと言えるでしょう。

現在、コメの食味ランキングでは0.6ポイント以上が特Aで、魚沼産コシヒカリがここに入ります。一般のコシヒカリは0.3～0.5ポイントのAランクですが、同ランクで0.3の食味差は大きいですよ。同じコシヒカリでも、作り方や乾燥方法によってさらに差が出て、0.05ポイントの違いでも味は明らかに違います。実際におコメ屋さんには、同じAランクのコメでも、0.1ポイントきざみで販売価格を設定していますので、うまいコメほど高く売れるということです。また遠赤外線乾燥機を使うと、胴割れや騒音(図3参照)も大幅に低減します」

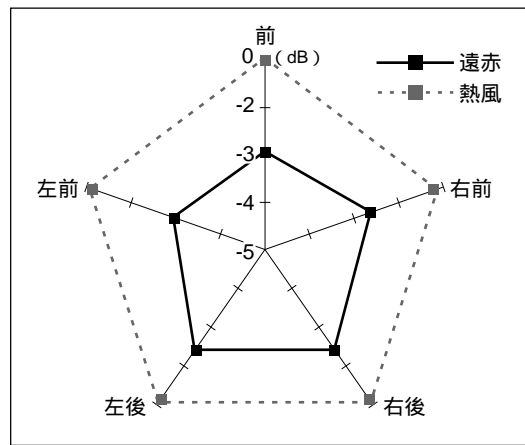


図3.遠赤外線乾燥機と熱風乾燥機との騒音差

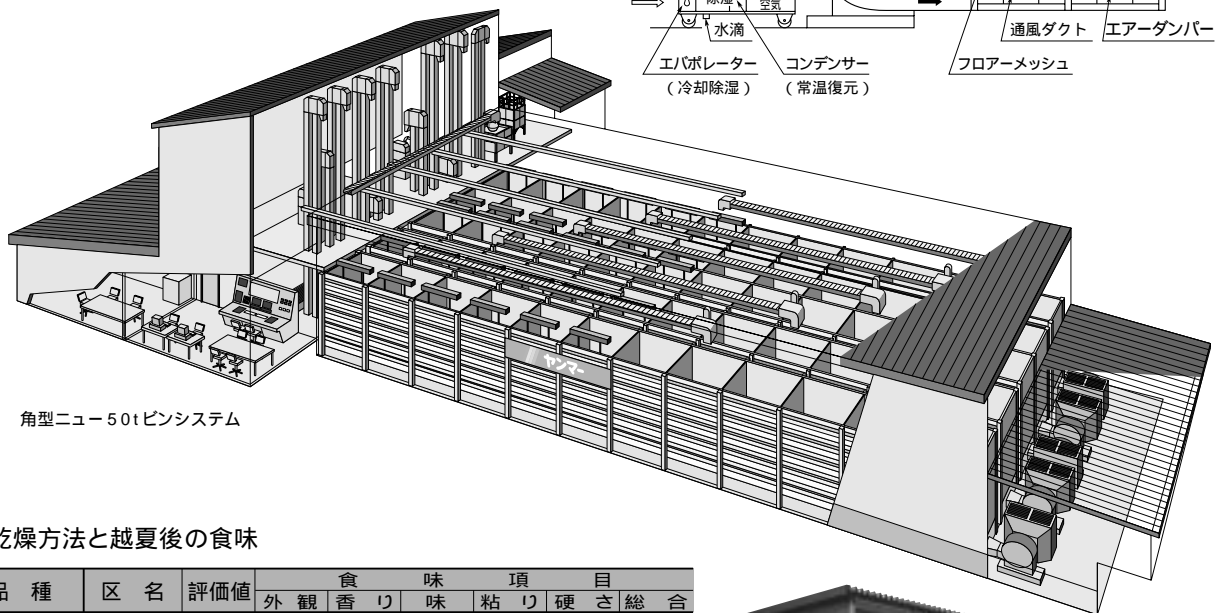
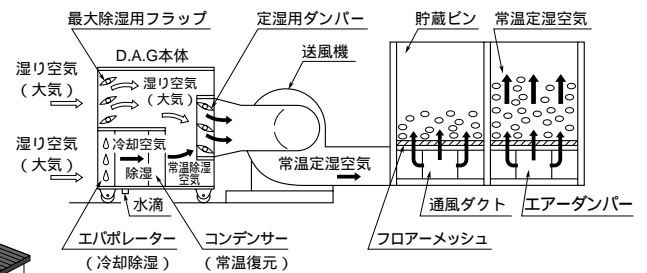
## 自然に近い乾燥方式で「穀物のうまさ」を引き出す、

# DAG

(ドライ・エア・ジェネレーター)

## 常温定湿乾燥システム

### 構造と乾燥のシステム



角型ニュー50tビンシステム

### 乾燥方法と越夏後の食味

品 種	区 名	評価値	食 味 項 目					総 合
			外 観	香 気	味	粘 り	硬 さ	
あきたこまち	循環乾燥	平均値 判定	0.250 差なし	-0.167 差なし	0.167 差なし	0.083 差なし	0.000 差なし	0.167 差なし
	除湿乾燥	平均値 判定	0.167 差なし	0.500 良	0.500 良	0.167 良	0.167 差なし	0.417 良
アキヒカリ	循環乾燥	平均値 判定	1.250 良	-0.250 差なし	0.500 差なし	0.250 差なし	0.750 硬い	0.583 差なし
	除湿乾燥	平均値 判定	0.667 良	-0.083 差なし	0.917 良	0.333 差なし	0.583 硬い	0.750 良

(注)基準米：自然乾燥。 評価値：基準米に比し+が良、-が不良の傾向で、その程度は大きい程強い。 試験時期：63年9月



ミニライスセンター  
角型ビン累積混合攪拌方式

## 注目の遠赤外線パワーを穀物の乾燥に 新しい乾燥方式

### “ 穀物遠赤外線乾燥機 ”誕生

省エネによる環境保全や  
食味向上など、機械開発にも  
消費者ニーズを反映

モニターをした農家の評価は「音が静か」「乾燥速度が早い」「使いやすい」「味がいい」といった声が多く、展示会などでの評判もよい。消費者のニーズに応えた商品作りに力を入れるJAや流通業者、大形農家からは、「“遠赤米”のブランドで売りたい」という要望が高いことから、生研機構でも今秋にはかなりの普及が見込めるのではないかと期待している。

「この機械は10～20ha程度の個人農家に適し

ていますが、ミニライスセンターやカントリーエレベーターへの導入も可能です。作物もコメだけでなく麦やソバにも使えますし、今後は大豆への展開も考えています。そういう意味ではこれからも、風の流れや温度分布、圧力などを調べ、さらにより商品にグレードアップしていきたいですね」と、久保田氏は語る。

緊プロ事業に参画した各乾燥機メーカーにとっても、これまでは効率アップや使い勝手の向上など、使う農家側に立った商品開発が中心だったが、今回の遠赤外線乾燥機は省エネによる環境保全効果や食味向上という、消費者ニーズまで見据えた商品開発がなされたということでも、大きな意義があったと言える。

## ヤンマーの新自然型乾燥システム

### 大規模から 中規模までの 農業に最適

火力や熱風を使わず、自然に近い空気を送り込んで、穀物を緩やかに乾燥させる「常温定湿乾燥方式」を採用。

火力を使わないから、穀物の旨味を損ないません。

火力を使わないから美味しさそのまま。

省エネ乾燥でランニングコストを低減。

コンピューター制御で省力化を実現。

CO<sub>2</sub>を出さない環境保全型乾燥システム。

## 遠赤乾燥

### 穀物遠赤外線乾燥機



### 一般農家に おすすめ

太陽光に含まれる「遠赤外線乾燥方式」を採用。

熱がムラなく穀物内部に届く放射熱と、排熱による温風で、適正アモロス量を壊すことなく水分を押し出すので、コメの食味が向上します。

粘りや柔らかさが増し、コメの食味が向上。

毎時0.7%～1%以上の乾燥速度アップ。

省燃料なので経費を低減することができる。

熱風乾燥機に比べて低騒音なので快適。