

業界初！※・特許No.JP6541863

粉体冷却装置(CHB^{※1})のご紹介

※1 CHB=Cooling Hold Bin



粉体冷却装置とは？



粉状または粒状の食品材料を
迅速・均一に冷却する装置です。



粉状の原材料

トウモロコシ、小麦、米、
ジャガイモ、サツマイモ、など



粒状の原材料

米粒、大豆、そばの実、など

生地の商品管理を向上・安定化させます。

主な用途：製麺、製パン、製菓、などでの材料温度調整



麺



パン



お菓子

粉粒体を冷やす必要性は？



温度が高い小麦粉の場合

ミキサでの加水混合時に、粘着・伸展性をもつグルテン(タンパク質)が形成されます。

加えた水がうまく分散せず、最終製品の品質に影響します。



生地温度27°C



生地温度15°C

冷却により、水の分散良好！

クーラーによる温度管理

製造現場の室温を下げ、
原材料の昇温を抑えます。



水による温度管理

温度調整が容易な水の温度を下げる手法
(冷水や氷水など)が良く用いられます。



伝熱性が低い⇔短時間での温度調節が難しい

【理由】

- 粒子状の形態で相互に点接触となり、熱移動のための面積が不十分。
- そもそも熱伝導率が小さい。
- 細かい粒子状の集合体なので、均一に冷風を流すことがほぼ不可能。

⇒ 従来の熱移動に頼る冷却方法では、

長時間の冷却処理が必要となり、均一性に保証がなく、生産性向上のネックになります。



小麦粉(倍率500倍)

粉粒体が保持している水分の一部を強制的に蒸発させることで、その際の潜熱を利用して冷却します。

類似現象

- ・打ち水や消毒アルコールの蒸発による冷却



打ち水



アルコールによる消毒

どのように水分を蒸発させるか？



・水の沸点が大気圧以下で低くなることを利用し、

減圧下※で強制的に蒸発させます。

※目的温度の飽和水蒸気圧以下に減圧します。

・減圧は粉体の全体に行き渡り、

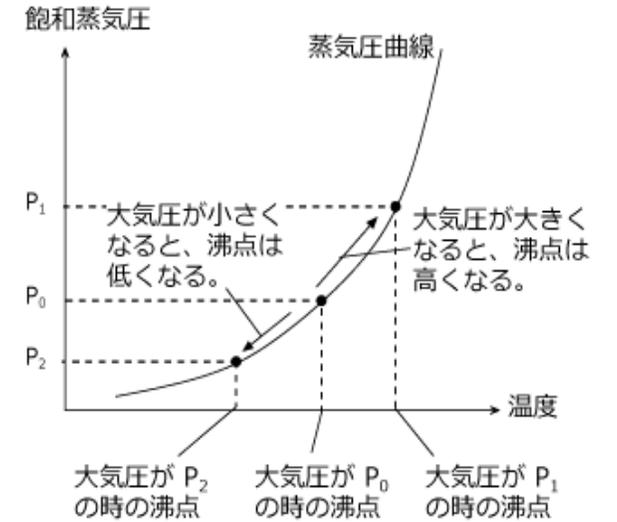
さらに攪拌を行えば万全です。

・材料水分は1.0～1.5%低下します。

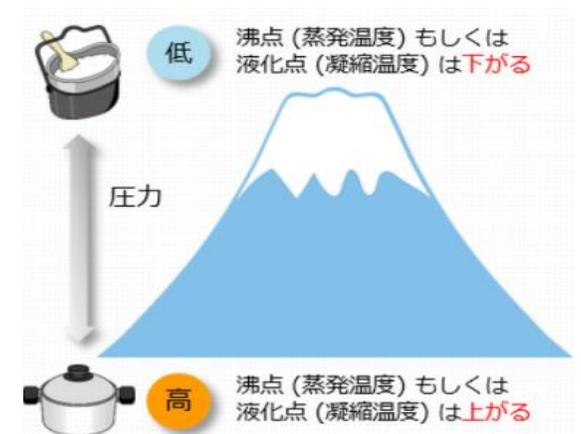
身近な例

高い山では気圧が低いので、水の沸点が下がり、

美味しいご飯が炊けません。



私立・国公立大学医学部に入ろう！ドットコム HPより



トレイン・ジャパン株式会社 HPより

粉体冷却装置の効果



- 粉粒体が有する水分の蒸発潜熱を利用して、
均一に冷却します。
- 材料が粉状または粒子状であるため、
隅々まで減圧できます。
- 常温以下で処理するため、
材料への負荷は極めて小さく、
材料性状の変化がほぼありません。

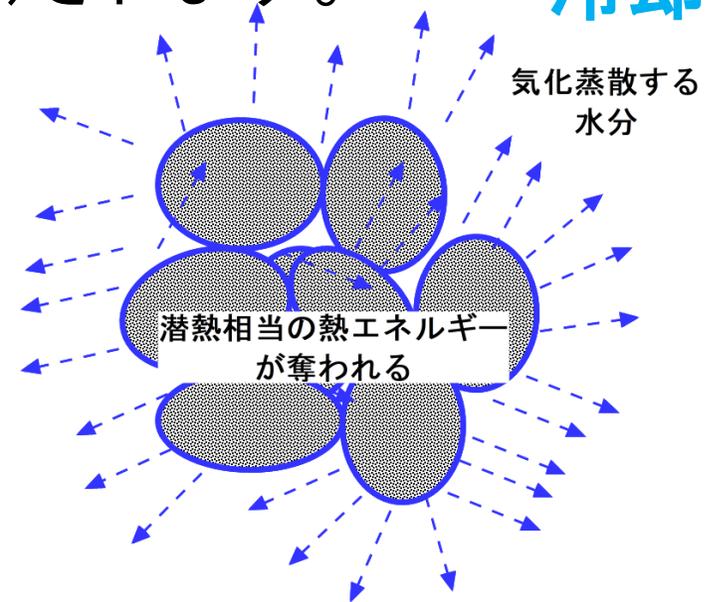
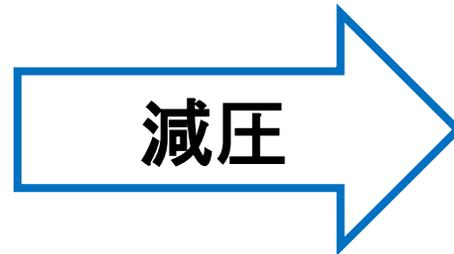
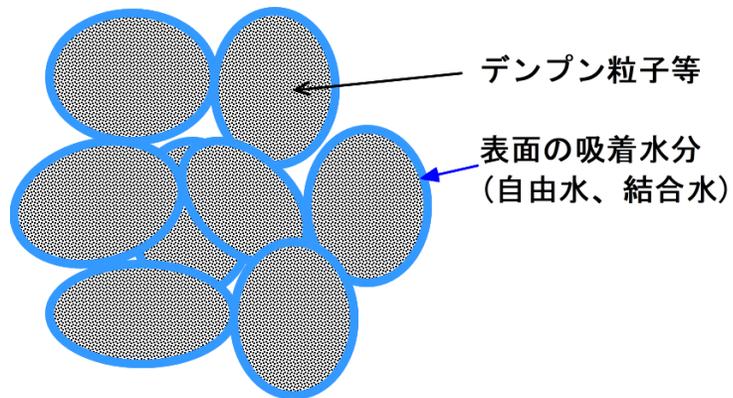


減圧中に起こっている現象



所定の圧力へ減圧する際、
粒子表面の水分が蒸発し、
熱エネルギーを奪う結果、粒子が降温（冷却）されます。

冷却



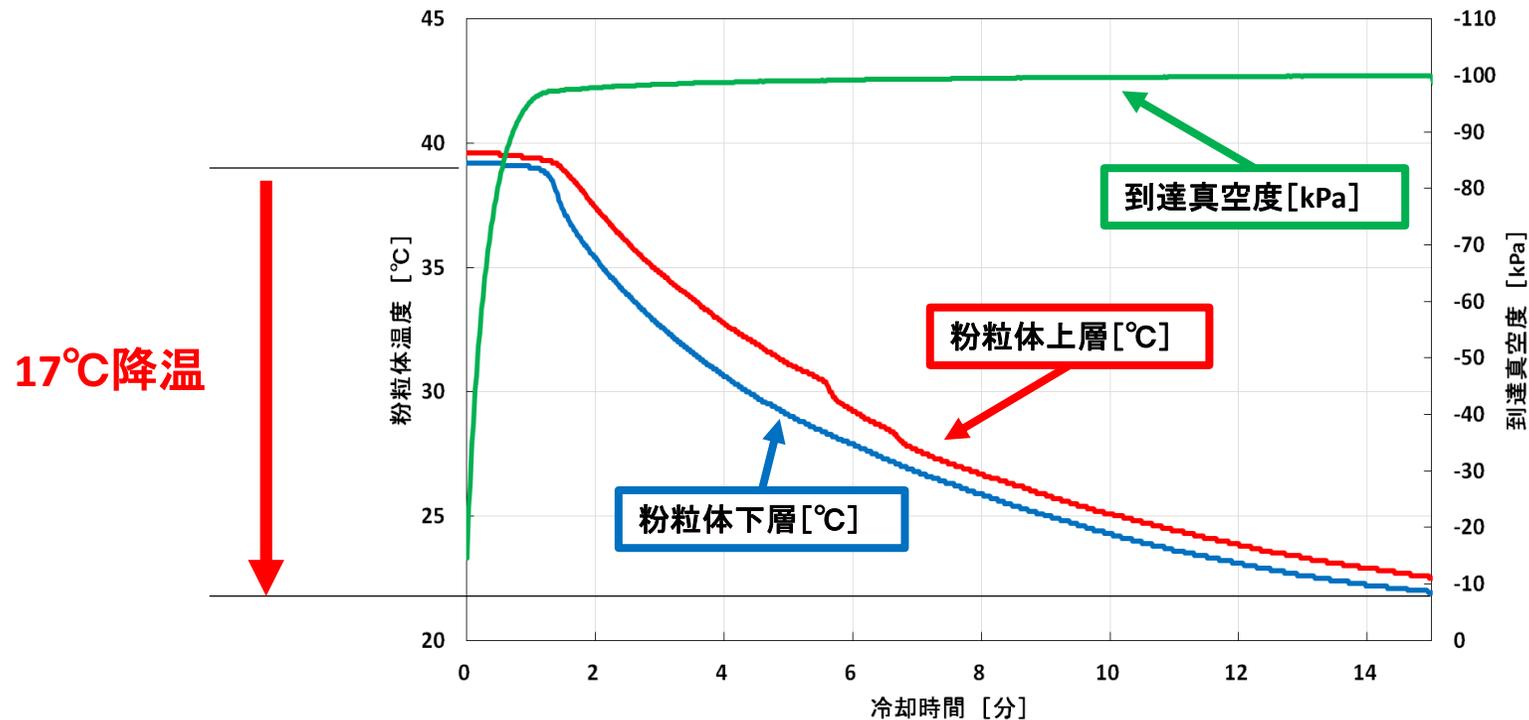
粉粒体を構成する粒子と水分の状態

減圧環境下で気化蒸発する水分

実験データ



- 使用原材料:小麦粉(中力粉)
 - 投入量 :125kg
 - 試験方法 :約40°Cの小麦粉に15分間の真空冷却を実施
- ⇒ 17°C/15分の均一降温を短時間で実現



このような粉粒体に適しています



適した材料

数%以上の自由水分を有し、
隅々に真空条件が行き渡る粉粒体状の食品素材。
必要に応じて攪拌有無を選択できます。

実証済み材料

小麦粉、そば粉、米粉、米粒、そばの実、大豆、など

