

Osaka City University 第4回生活環境懇話会(日本熱物性学会研究会)2008.6.14

熱と空気と過熱水蒸気の話 ～乾燥と食品加工の研究から～

工学研究科 生活科学研究科

大阪市立大学大学院工学研究科 機械物理系専攻 講師
伊與田 浩志 乾燥の基礎、食品乾燥、装置と応用

大阪市立大学大学院工学研究科 後期博士課程
大阪青山大学・大手前製菓学院(非常勤講師)
山形 純子 大量調理、栄養士、スナコン

システム原理

ヘルシオの紹介記事(SHARPテクニカルジャーナル, 91, 40-44 (2005))
<http://www.sharp.co.jp/corporate/rd/26/26-3-8a.html>

Osaka City University 第4回生活環境懇話会(日本熱物性学会研究会)2008.6.14

空気中でタオルを乾かす

スチームレンジ(松下テクニカルジャーナル: 52(6), 38-42(2006))
<http://panasonic.co.jp/mtj/v5206/pdf/p0303.pdf>

炊飯器(松下テクニカルジャーナル: 52(6), 33-37(2006))
<http://panasonic.co.jp/mtj/v5206/pdf/p0302.pdf>

Osaka City University 第4回生活環境懇話会(日本熱物性学会研究会)2008.6.14

空気中でタオルを乾かす

空気顕熱 (20℃, 相対湿度50%) → 乾燥中は約14℃まで下がる → 空気顕熱 + 水蒸気潜熱

(乾き空気20℃の場合: タオル温度(湿球温度)は約7℃まで下がる)
(乾燥前のタオル)20℃ 400g → (乾燥後) 20℃ 200g
タオルが保有している熱エネルギーは低下

気流乾燥:
・気流の顕熱を潜熱に変換する操作
・蒸発中の材料温度 = 湿球温度

(補足) 湿球温度測定の手続き(ASHRAE standard 41.6)
温度計と交差する場合: 風速3-5m/s, 軸方向流の場合: 1.5-2.5m/s

Osaka City University 第4回生活環境懇話会(日本熱物性学会研究会)2008.6.14

過熱水蒸気と空気(利用チャート)

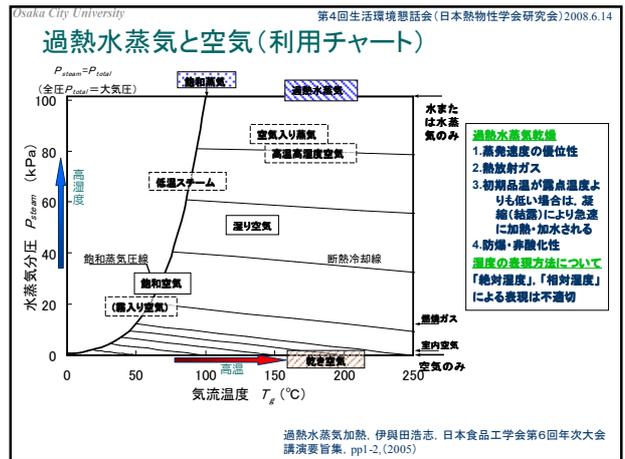
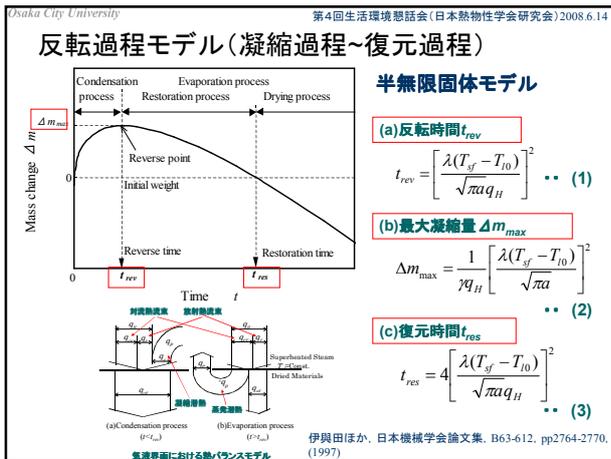
水または水蒸気のみ
通常の湿り空気線図での縦軸は絶対湿度だが、過熱水蒸気も同図上で表記したいので、水蒸気分圧で示した!

対流伝熱量 Q_c (W/m²) = 熱伝達係数 × 温度差
放射伝熱量 Q_r (W/m²) = 放射率 × 温度差

Osaka City University 第4回生活環境懇話会(日本熱物性学会研究会)2008.6.14

含水率・温度の変化

Inoue, T. et al. (2007), Transactions of the Japan Society of Mechanical Engineers, Series B, Vol.73(728), pp. 1068-1076.



Osaka City University 第4回生活環境懇話会(日本熱物性学会研究会)2008.6.14

食品と乾燥

食品のもつ3つの機能

1. 栄養機能
2. 感覚刺激機能(嗜好機能)
3. 生体調節機能 + 安全性

食品...熱感受性の強い材料
食品乾燥...水分除去だけでなく,
食品としての機能化が期待される。

法的な話題

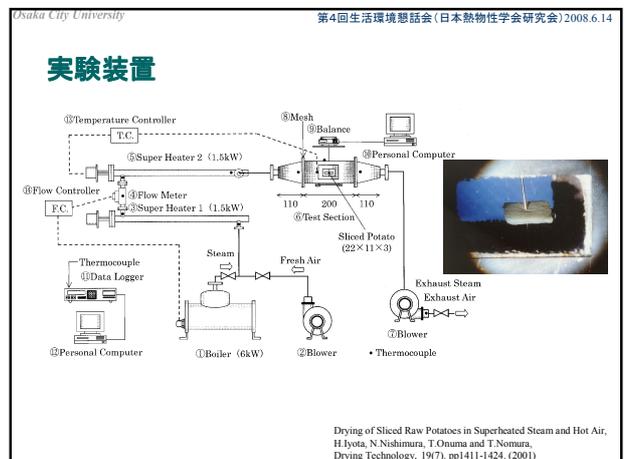
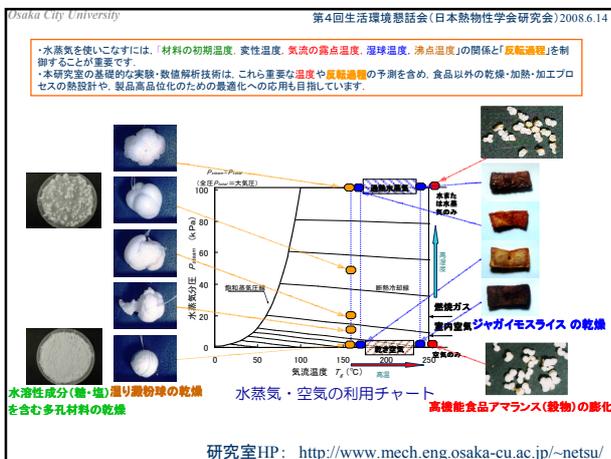
1. 総合衛生管理製造過程 (HACCPシステム, GMP, PP, 1998年1月承認開始)
2. 食品リサイクル法 (H18年までに20%目標, 2001.5施行)
3. 保健機能食品 (特定保健用食品, 栄養機能食品, 2001.4施行)
4. 電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法 (RPS法, 自然エネルギーの利用促進・義務付け, 2003.4施行)
5. 食育基本法 (健全な心身を培い豊かな人間性をはぐくむ, 2005.7.15施行)
6. 特定健康診査・特定保健指導実施に関する基準 (俗称:メタボ検診, 40歳以上74歳以下, 2008.4.1施行)

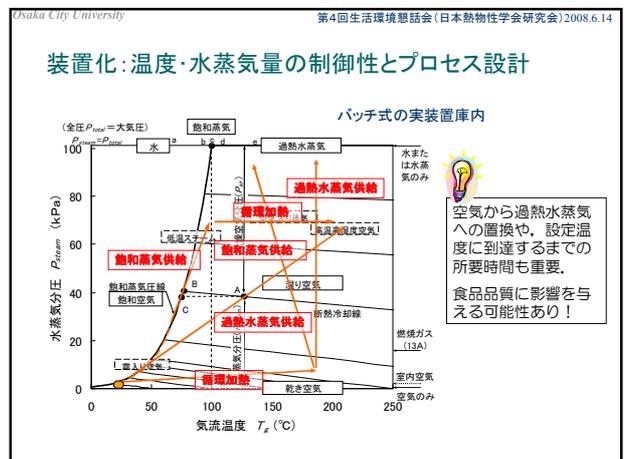
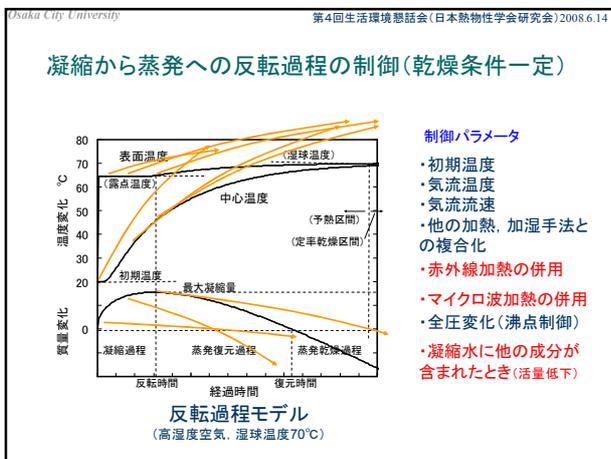
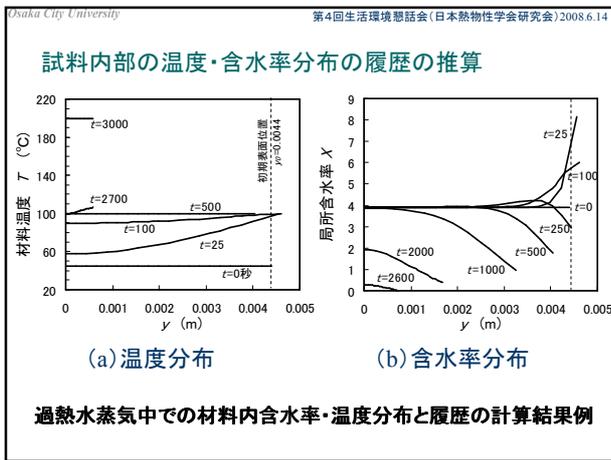
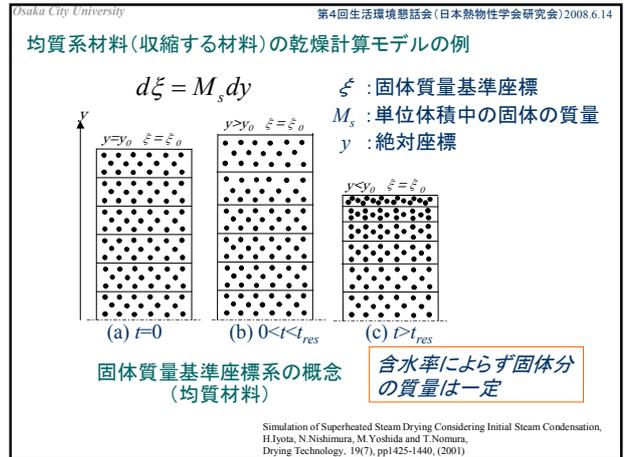
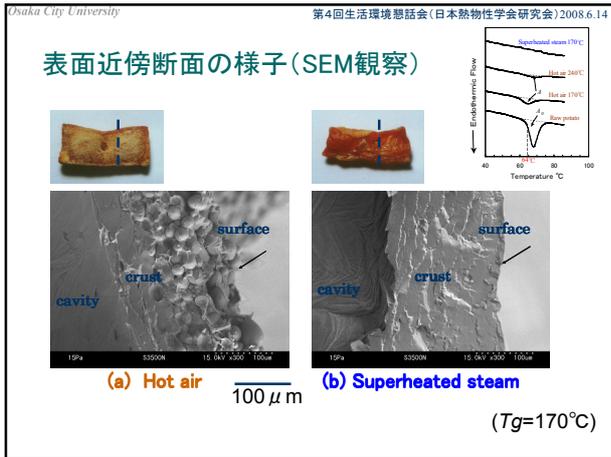
Osaka City University 第4回生活環境懇話会(日本熱物性学会研究会)2008.6.14

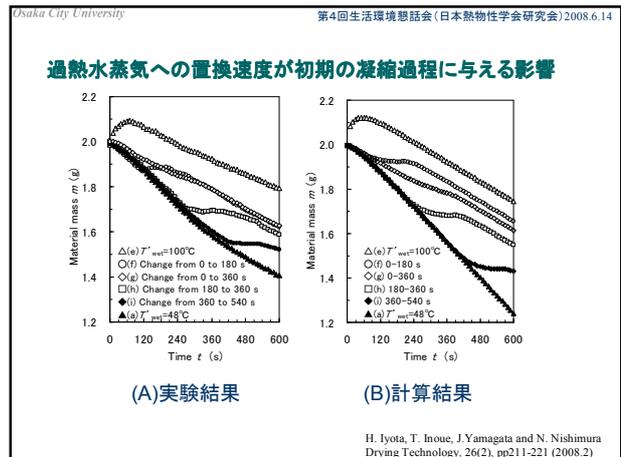
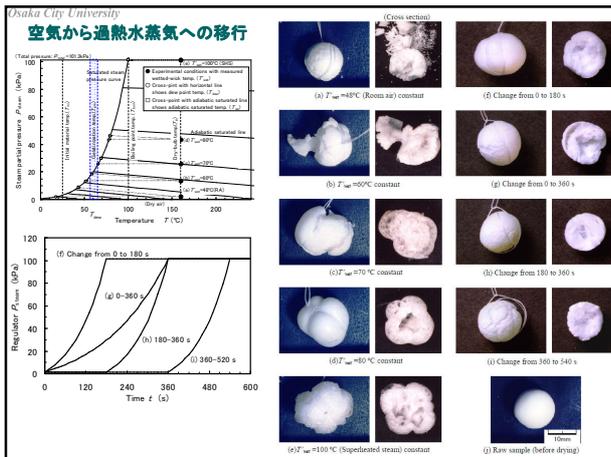
水蒸気利用技術の主な動向

- ・蒸気機関 「熱エネルギー」から「運動エネルギー」へ変換するための作動流体 (主に産業革命以降)
- ・調理 「蒸す」中国文明の影響の強い地域, モロッコなど 澱粉性食品(パンなど)の加工, 焼成
- ・業務用厨房機器, 食品加工装置 スチームコンベクションオーブン, インスタント食品の乾燥 過熱水蒸気焼成装置, 殺菌装置
- ・調理家電 炊飯器・電子レンジへの水蒸気の利用 健康調理器
- その他
- ・環境分野, 空気調和, 各種製造プロセスなど

ナチュラルノンフライ麺







Osaka City University
第4回生活環境懇話会(日本熱物性学会研究会)2008.6.14

メモ

- 「水」にはいろいろなものが溶けている。
(水を使う装置の難しさ)
- 「空気」にもいろいろな物質や微粒子が混ざっている。
(空気利用, 浄化の難しさ)
- 「過熱水蒸気」利用にはプロセス設計も重要
(庫内容積は, 小さい方が制御性が良い!)
- 高効率化とクローズドシステム化技術が必要
- 空気~過熱水蒸気の広い温度・湿度領域の利用

過熱水蒸気加熱, 伊與田浩志, 日本食品工学会
第6回年次大会講演要旨集, pp1-2, (2005)など

Osaka City University
第4回生活環境懇話会(日本熱物性学会研究会)2008.6.14

栄養士法(第一条)

栄養士(都道府県知事の免許)
栄養士の名称を用いて,
栄養の指導に従事することを業とする者

管理栄養士(厚生労働大臣の免許)
管理栄養士の名称を用いて,

- 傷病者に対する療養のため必要な栄養の指導
- 個人の身体の状況, 栄養状態等に応じた高度の専門的知識及び技術を要する健康の保持増進のための栄養の指導
- 特定多数人に対して継続的に食事を供給する施設における利用者の身体の状況, 栄養状態, 利用の状況等に応じた特別の配慮を必要とする給食管理及びこれらの施設に対する栄養改善上必要な指導等を行うことを業とする者

Osaka City University
第4回生活環境懇話会(日本熱物性学会研究会)2008.6.14

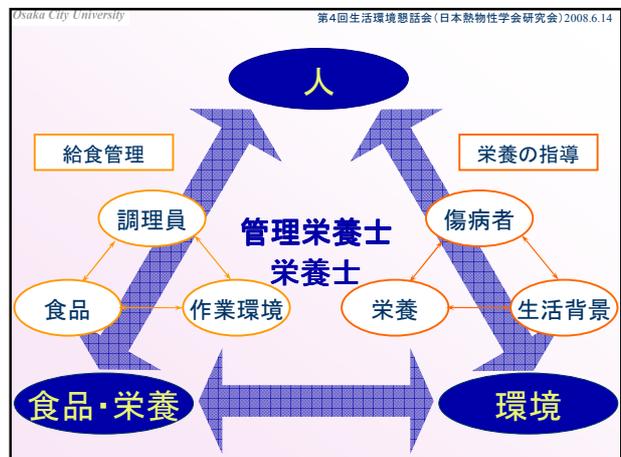
健康増進法(第二十一条)

(特定給食施設における栄養管理)

- 特定給食施設であって特別の栄養管理が必要なものとして厚生労働省令で定めるところにより都道府県知事が指定するものの設置者は, 当該特定給食施設に**管理栄養士**を置かなければならない。
- 前項に規定する特定給食施設以外の特定給食施設の設置者は, 厚生労働省令で定めるところにより, 当該特定給食施設に**栄養士**又は**管理栄養士**を置くように努めなければならない。

◇ 厚生労働省令で定める基準とは

- 医学的な管理を必要とする者に食事を提供する特定給食施設であって, 継続的に1回300食以上又は1日750食以上の食事を供給
病院(許可病床数:300床以上), 介護老人保健施設(入所定員:300人以上)
- 上記施設以外の, 管理栄養士による特別な栄養管理を必要とする特定給食施設であって, 継続的に1回500食以上又は1日1500食以上の食事を供給
看護施設, 更正施設, 養護老人ホーム, 特別養護老人ホーム, 軽費老人ホーム, 乳児院, 児童養護施設, 知的障害児施設, 盲ろうあ児施設, 肢体不自由児施設, 情緒障害児短期治療施設, 児童自立支援施設, 心身障害者福祉協会の設置する福祉施設, 身体障害者更正施設, 身体障害者療護施設, 身体障害者授産施設, 事業所, 寄宿舎, 矯正施設, 自衛隊等



第4回生活環境懇話会(日本熱物性学会
研究会 2008年6月14日 京都)

