

印刷材料学 (2006年度)

東京大学 大学院農学生命科学研究科
生物材料科学専攻 製紙科学研究室

江前敏晴
えのまえとしはる

〔 東京農工大学
岡山隆之 教授 〕

講義の分担

4/ 17	江前	概説	メディアの変遷、生産量、歴史、文献
24	岡山	パルプ	パルプ化/リサイクル(詳細は未定)
5/ 1	岡山	パルプ	パルプ化/リサイクル(詳細は未定)
8	岡山	パルプ	パルプ化/リサイクル(詳細は未定)
15	岡山	パルプ	パルプ化/リサイクル(詳細は未定)
22	江前	抄紙	叩解、紙料調成、薬品、抄紙、乾燥、カレンダー
29	岡山	パルプ	パルプ化/リサイクル(詳細は未定)
6/ 5	江前	基礎物性	紙の構造、サイズ度、吸水、吸油特性
12	江前	光学・力学物性	光学特性、力学特性
19	岡山	紙加工	塗工の基礎と応用、印刷適性
26	江前	光学・力学物性	光学特性、力学特性
7/ 3	岡山	パルプ	パルプ化/リサイクル(詳細は未定)
10	江前	紙と画像	画像の形成と印字品質評価
24	江前	実習(2回分)	実験1 - 抄紙、実験2 - 物性測定
31	江前		(休講の予定ですが、この日に実習を行うかもしれません)

参考文献

- 紙関係全般
 - 紙の文化事典, 尾鍋史彦総編集, 朝倉書店(2006)
 - トコトンやさしい紙の本, 小宮英俊著, 日刊工業新聞社(2001)
 - 紙・パルプの実際知識, 王子製紙編, 東洋経済新報社(2001)
 - パルプおよび紙, 大江礼三郎他著, 文永堂(1991)
 - 江前敏晴, "紙の物性・構造の基礎と印刷適性"
http://psl.fp.a.u-tokyo.ac.jp/hp/enomae/Paper_Science_seminar/Paper_science.htm
- 紙関連の専門分野
 - 木材の構造, 木材の化学, いずれも文永堂(1985頃)
 - セルロースの材料科学, 磯貝明著, 東京大学出版会(2001)
 - 最新紙のリサイクル100の知識, 王子製紙編, 東京書籍(1998)

印刷材料学の 講義用ホームページ

<http://psl.fp.a.u-tokyo.ac.jp/hp/enomae/chiba2006>

連絡用メールアドレス

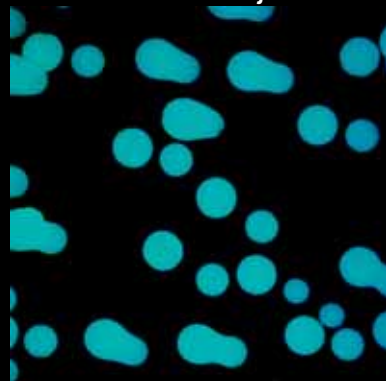
enomae@psl.fp.a.u-tokyo.ac.jp (江前敏晴)

- 自分のメールアドレスを江前まで連絡してください。休講や実習の急な案内を出します。

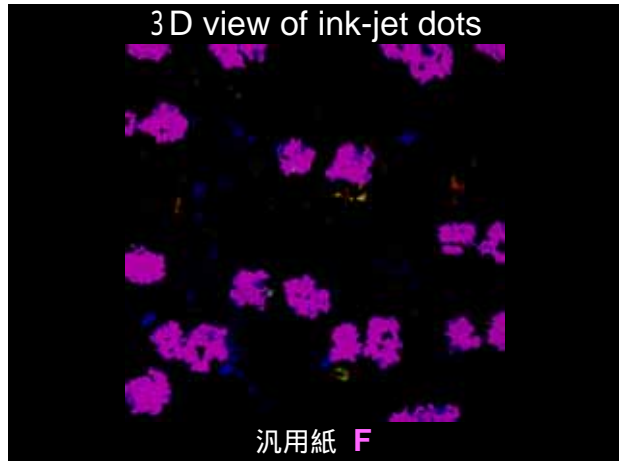
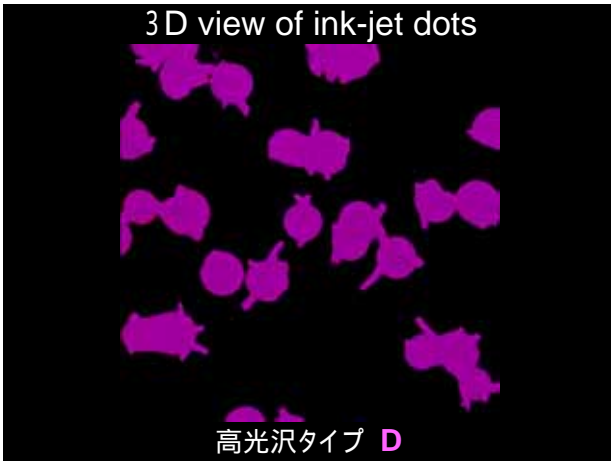
江前の研究分野

- 炭酸カルシウムを顔料として用いたインクジェット紙の開発
- バイオミネラリゼーションを応用した有機/無機複合体(新規顔料)の開発
- インクジェット印刷におけるインクドットの三次元形状の評価
- オフセット印刷及び電子写真方式での印刷光沢発現メカニズム
- 古文書の紙の繊維配向から見た手漉き法の推定

3D view of ink-jet dots



写真画質専用紙 A



第1回 2006年4月17日

- 印刷と紙の概説
- 紙の起源
- 製紙技術の歴史と変遷
- 紙・パルプの生産量

グーテンベルグ
(1400年頃～1468年頃)
1445年頃に鉛合金の活字とアマニオイルを煮詰めた油性インク、ワイン絞り機にヒントを得た印刷用プレス機を発明した。

42行聖書を印刷し刊行

- 200部程度の聖書(42行聖書)を印刷し刊行した。
- 現代印刷技術の原型

紙との関係

- 紙の需要増大
- 紙の大量生産技術の発展
- 製紙原料としての木材利用開始
- 連続抄紙機の開発

過去二千年間で最も重要な発明

- 『米国の作家が、欧米の名だたる自然科学者らに「過去二千年間で最も重要な発明や発見は何か」と問いかけ、ノーベル賞受賞者を含む百人以上がインターネットの電子会議室で論争を続けている。「老眼鏡」「消しゴム」など意表を突く見解も出て、議論は当分続きそうだ。ニューヨークの作家ジョン・ブロックマン氏が主宰する電子会議室「エッジ」がその舞台。ノーベル物理学賞を受けた米フィリップ・アンダーソン博士ら**大勢が「印刷技術」を挙げた。特権階級が独占していた知識を大衆に広めた功績が評価された。**別の物理学者は「個人の感覚頼りだった時の経過を数量化した」という理由で「時計」を推す。...「地動説」や「数学」「微積分」のほか、「民主主義」「宗教」も有力だ。』
(朝日新聞1999年2月4日付け朝刊)

日本の古い印刷物

- 藤原仲麻呂の乱後の764年(奈良時代)に孝謙天皇が国家安泰を願い、「無垢浄光陀羅尼経」を100万枚印刷させ、これを木製の三重小塔100万基の中にそれぞれ納めて、法隆寺や東大寺など十大寺に分置した



世界最古の印刷物

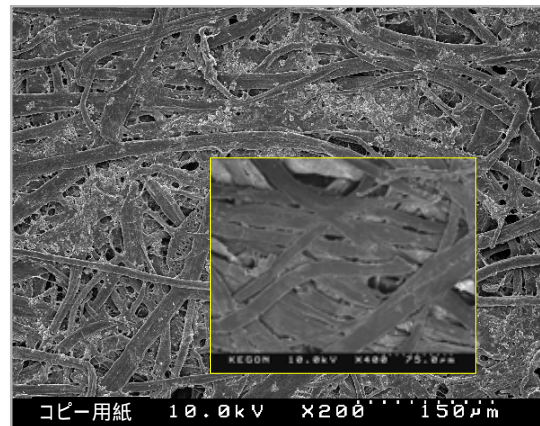
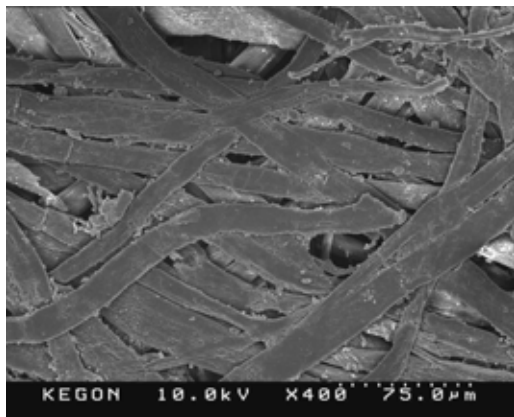
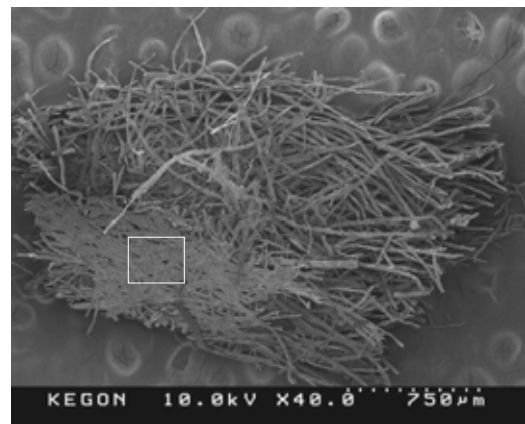
- 1966年に新羅(韓国)慶州の仏国寺の釈迦塔で見つかった無垢浄光陀羅尼経。釈迦塔創建の751年の印刷とされている。

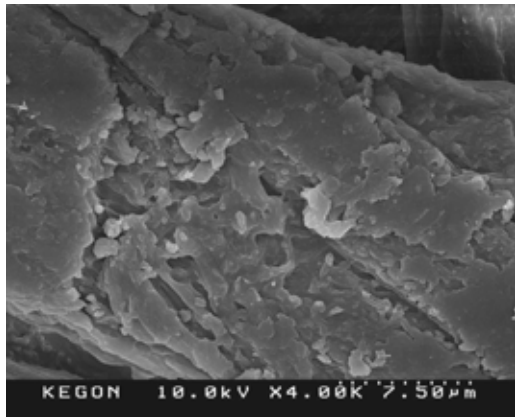


世界最古の印刷物

の紙と同時代の紙

- 755年に新羅時代の華嚴経が書かれた紙





一番影響を与えた人

- あるアメリカのインターネット上の投票で「現在までで自分に一番影響を与えた人」
- 第二位はイエス・キリスト。
- 第一位は蔡倫であった。
- 当然紙がなければ、出版技術も発達していないし、現在の比較的裕福な生活は保障されていなかったであろう

紙の起源

- 紙は、一説には蔡倫なる人物が紀元105年頃に発明したと言われているが、実際には製紙法の改良、製紙法の確立者である。
- 当時蔡倫が紙作りに用いたのは、麻のボロきれや、樹皮、漁網(ぎよもう)などであった。



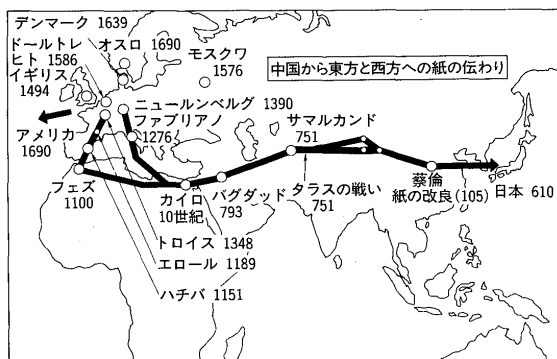
蔡倫

紙の起源

- 紀元前150年頃の世界最古の紙といわれている。
- 前漢時代の地図が書かれていた。



放馬灘(ほうばたん)紙



製紙法の伝播

製紙技術の変遷-原料

- 麻 (大麻・亜麻)
 - 大麻は古代より中国・日本で布や網の材料。亜麻はヨーロッパで使用された。繊維は強靱で処理に手間。
- ボロ
 - 布のリサイクル。元の原料は麻。綿は産業革命期から。絹は書写材料として紙よりも古い歴史。屑は製紙原料。
- その他韌皮繊維 (麻も韌皮繊維である)
 - コウゾ、ガンビ、ミツマタ (江戸時代から)。
- 木材
 - 大量供給が可能
- ケナフ
 - 麻の一種。森林保護のために利用が進められた。
- プラスチック
 - ユボ、ポリプロピレンの合成紙。電子ペーパーのベース？

印刷メディアとしての紙

- 電子ペーパーと比較して -

- 携帯性
 - 軽量性
 - 容易な廃棄 リサイクル
- 手で書き込み可能
- 視認性

世界の紙・板紙生産量と消費量

順位	生産量(万t/年)		消費量(万t/年)	
	アメリカ	8,806	アメリカ	9,465
	日本	3,063	中国	3,586
	中国	2,961	日本	3,030
	カナダ	2,021	ドイツ	1,764
	ドイツ	1,974	イギリス	1,269

• 1999年の統計で現在では中国の方が生産量が多い

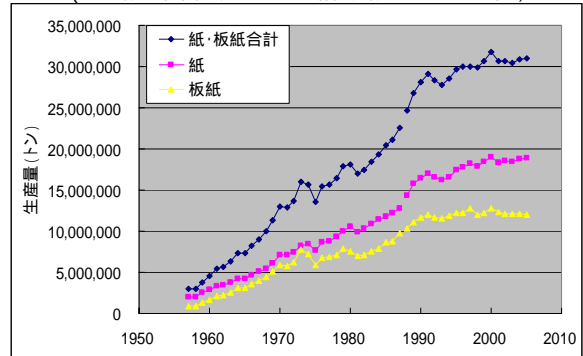
世界の紙・板紙1人当消費量順位 (kg/年)

アメリカ	374	日本	239
ベルギー	344	モナコ	233
フィンランド	321	台湾	231
カナダ	247	韓国	141
スウェーデン	245	中国	28
スイス	239	インド	4

• 1999年の統計で現在では日本の順位はもう少し上

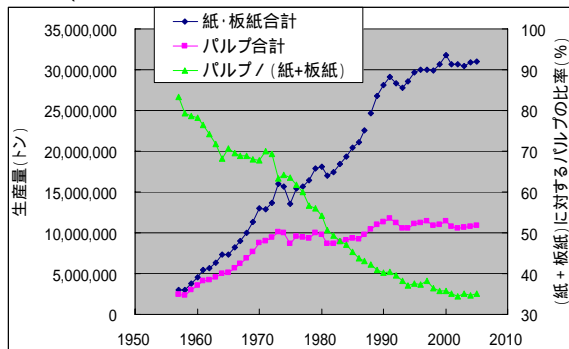
日本の紙・板紙の生産量

(経済産業省紙パルプ統計年報からグラフ化)



日本のパルプの生産量

(経済産業省紙パルプ統計年報からグラフ化)



日本のパルプ材の内訳と消費量 (2005年及び2002年) 単位:m³

材種	原木	針葉樹チップ	広葉樹チップ	計
国産	518,858	7,454,127	2,428,367	10,401,352
	616,883	7,035,858	2,800,411	10,453,152
輸入	135,736	5,612,678	19,397,654	25,146,068
	163,799	5,703,517	18,336,728	24,204,044
合計				35,547,420
				34,657,196

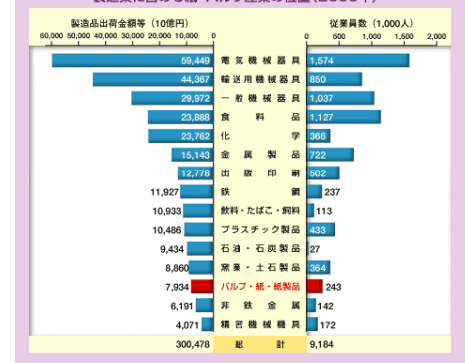
製造業の中の紙パルプ産業

■製造業に占める紙パルプ産業の位置 (2002年)

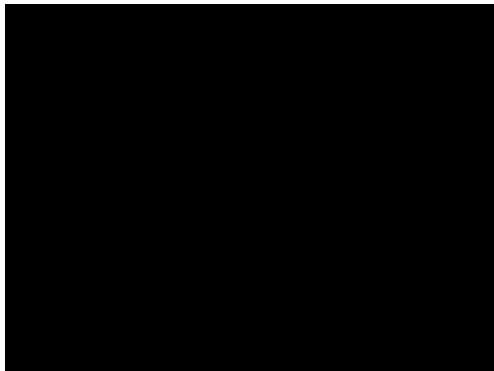


製造業の中の紙パルプ産業

■製造業に占める紙パルプ産業の位置 (2000年)



紙の用途 (どんな用途があるかメモ)



紙の用途

- 書籍
- 手紙
- 新聞
- 紙器 (箱)
- 包装紙
- 段ボール
- 伝票
- 情報用紙
- 筆記用紙
- 雑誌
- 絵画・芸術
- 写真
- 申請書
- 卒業証書
- 婚姻証明書
- ティッシュペーパー
- ペーパータオル
- 切符
- ノート