

# ～麻畑からメルセデスベンツまで～

ヘンプ栽培・加工・販売の全プロセスをドイツに学ぶ



ドイツ・ヘンプ産業視察レポート

2003年10月5日（月）～12日（日）

発行・文責 赤星栄志（バイオマス産業社会ネットワーク顧問）

# 目次

1. はじめに ～ドイツツアーのポイントだったところ	3
2. 企画概要 ツアー日程	3
3. ドイツのヘンプの歴史	5
4. ヘンプ栽培	7
5. ヘンプの収穫～収穫機械とその技術	9
6. 1次加工～繊維とコアに分離する～	12
7. 繊維利用① 住宅用断熱材	16
8. 繊維利用② 自動車内装材	19
9. オガラ（麻幹）利用～馬の敷料～	21
10. 麻の実食品	22
11. ハンプハウス（ドイツ老舗のヘンプショップ）	23
12. 資料	26
大麻の特性と収量（バーデン州立農業栽培試験場資料） 日独英ヘンプ専門用語単語帳 付録・2001年度のヨーロッパの大麻産業 付録・麻の産業化の可能性 木と草の経済社会をつくるために ツアー参加者一覧	
あとがき	46

**ヘンプ(麻)についてはじめての方、基本的なことを知りたい方は、  
こちらの書籍をお読み下さい。**

「ヘンプがわかる55の質問」赤星栄志著、バイオマス産業社会ネットワーク(2000年)  
「麻の実クッキング」赤星栄志著、日本麻協会(2001年)

**注文方法は巻末に記載**

# 1. はじめに ～ ドイツツアーのポイントだったところ

ツアー団長: 赤星栄志

産業用大麻の栽培が解禁になって8年を経たドイツで、大麻はどのように作られ、どのように製品化されているのでしょうか？新しい大麻の歴史が始まったドイツですが、それはどのようにして可能実現への道をたどったのでしょうか？大麻の今とこれからの可能性はどこにあるのでしょうか？これらのことを実際にかかわった人たちの話を聞きながら、ドイツ大麻産業の今を訪ねてきました。

今回のツアーは、ドイツ製ヘンプ断熱材「テルモハンフ」の日本総代理店(有)エルデ・フェアバンドと製造・販売元のホック社(Hock Vertriebs)、バーデン天然繊維加工会社(BaFa)の協力によって実施されました。

ツアーの目的は、主に3つあげると

- 1)ドイツのヘンプの産業化の事例を学び、日本の産業化に生かす
- 2)栽培、収穫、1次加工、製品化、販売までのプロセスを学ぶ
- 3)ドイツの法律、行政支援、研究開発、資金調達などのしくみを学ぶ

日本とドイツでは、様々なことが違うかもしれませんが、ドイツを見ることによって、日本の長所・短所を明らかにし、今後の新しい動きにつなげていければよいでしょう。私自身もみなさんと同じように製造現場へ行くのは初めてなので、いろいろと見て、聞いてみたいと思って参加企画しました。

## 2. 企画概要

ドイツのヘンプ産業を訪ねる ヘンプツアー2003 in ドイツ

<キーワード>

ヘンプの復権、新しい技術と古い技術、地域経済に果たすヘンプの役割、地域経済の活性化、エコ産業、エコロジーとエコノミーの両立



日時: 2003年10月6日(月)～12日(日)  
(6泊7日機内1泊)

参加: 日本人16名、現地通訳1名

場所: ドイツ南西部

バーデン・ヴュルテンベルク州

Karlsruhe(カールスルーエ)周辺

訪問都市名

ヘッセン州 Frankfurt(フランクフルト)

バーデン・ヴュルテンベルク州

Malsch(マルシュ)

Bruchsal(ブルフザル)

Stuttgart(シュツットガルト)

バイエルン州 Nordlingen(ネルトリンゲン)

## 日程表

	午前	午後	食事		宿泊
5日(日)					
6日(月)	成田 11:35 発(NH209 便)——フランクフルト 16:35 着 入国審査後専用バスで宿泊先ホテルへ——到着後食事		夜	ホテル	Malsch (マルシュ)
7日(火)	マルシュ近郊の BAFA 訪問 大麻繊維の原料加工など見学	エッティンゲン Ettingen の大麻繊維フリース製造会社訪問 大麻繊維を使った製品の加工工程など見学	朝	ホテル	Waldhotel Standke 森のホテル シュタンケ
			昼	マルシュ近郊	
			夜	ホテル	
8日(水)	バーデン州立植物栽培試験場を訪問	Hock 社を訪問・見学 Hock 社の概要、テルモハンフおよび大麻産業に関するレクチャーなど	朝	ホテル	Bruchsal (ブルフザル) Hotel Ritter ホテル・リッター
			昼	マルシュ近郊	
			夜	ホテル	
9日(木)	テルモハンフ(断熱材)の製造工場へ——ネルトリンゲン近郊——工場見学・質疑応答		朝	ホテル	
			昼	ネルトリンゲン近郊	
			夜	ホテル	
10日(金)	ダイムラークライスラーの環境推進工場を見学	シュテュットガルトのフェストに参加	朝	ホテル	
			昼	シュテュットガルトのレストランまたは、フェスト内にて	
			夜	自由	
11日(土)	フランクフルト市内のハンフハウスへ。見学とお買い物?	フランクフルト市内を見学 夕方18時頃空港へ フランクフルト空港 20:40 発(NH210 便)	朝	ホテル	機内
			昼	自由	
			夜	機内	
12日(日)		成田 14:45 着	朝		
13日(祝)					

## 訪問先

### 工場

BAFA(Badische Naturfaser Aufbereitung GmbH/Malsch) バーデン州天然素材加工会社(マルシュ)

Hock Vertriebs GmbH/Stutensee ホック販売会社(シュトゥッテンゼー)

Tangerding Sued GmbH & Co./Nördlingen タンガリング・ズード(ネルトリンゲン)

Dymler Chrysler Sindelfingen ダイムラークライスラー・ジンデルフィンゲン工場

### お店

Hanfhaus Frankfurt ハンフハウス・フランクフルト(ヘンプ製品専門店)

### 観光

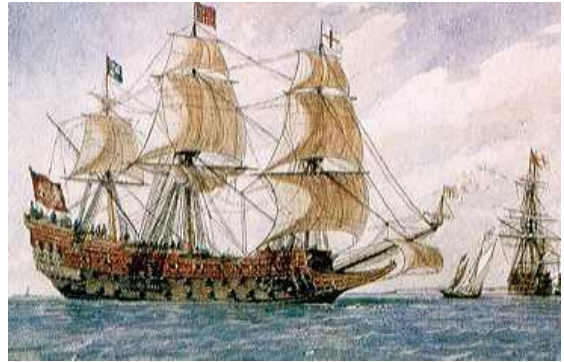
ネルトリンゲン(城壁に囲まれた中世そのままの真珠のような町) 教会など

カンシュタット・フォルクスフェスト(ミュンヘンのオクトーバーフェストに並ぶ規模の秋のビール祭りです)

フランクフルト市内 ゲーテハウス、レーマーベルグなど

### 3. ドイツとハンフの歴史

hanf(ハンフ)というのがドイツ語でいう麻(英語:hemp)のことである。ハンフといえば言葉の語呂合わせで「帆布」を思いつくが、歴史的に15~16世紀の大航海時代の帆船には1隻当たり60トンも麻が使用されたという。帆、ロープ、船員服に使われたのはもちろんのこと、航海日誌に麻紙を使い、夜になったら、麻油で灯りを確保したのだ。マゼランの世界一周も大麻なしには語れない！！



1450年にグーテンベルグが活版印刷術を発明した当時の紙の原料には麻の衣服のボロ切れが使われていたことが明らかになっている。この印刷術で製作されたものはほとんど聖書であり、それまで一部の僧侶たちしか知らなかった知識が普及することによって宗教改革(プロテスタント)へと発展していったのである。直接的にはルターさんがお題目を唱えていたが、ハンフの紙なしには、宗教改革もあり得なかったのである。

また、1800年初頭にドイツを支配していたナポレオンがロシアへ戦争をしかけた理由の一つとして、ロシア製の良質なハンフ繊維の確保が目的だったといわれている。石油製品が登場する前、ハンフは、国(支配者)にとって重要な軍事資源だったのである。

それから、スペインやポルトガルやイギリスやフランスなどが世界各地で植民地を拡大すると、ハンフより安いサイザル麻、ジュート麻がアフリカやアジアから供給されると一気に市場縮小となってしまった。20世紀の2つの大戦によって、艦船用ロープ、軍服、パラシュートなどで必須品となったハンフは、再び栽培拡大となったものの、大戦後は、石油製品との競合で再び市場激減。

大戦後は、麻薬に関する単一条約(1961年採択・1964年発効)及び向精神薬に関する条約(向精神薬条約)1971年採択・1976年発効の影響により、それまで細々と栽培されていたハンフは、鳥の餌としての栽培を除いて、1982年に全面禁止となった。

ところが、1993年に「hanf」マティアス・ブレッカーズ(Mathias Broeckers)著がドイツ国内でベストセラーになり、多くの人に農業的・工業的に有益な作物であることが知られるようになった。それから、EU(欧州連合)の前身であるEECの規則 NO1164/89(低THC品種栽培基準)とドイツ国内での栽培禁止法の矛盾、94年当時、イギリスとオランダで栽培解禁となった状況から、ドイツ連邦を相手に訴訟を起こしたのである。

訴訟を起こしたのは、ドイツ屈指のヘンプ会社となったハンフハウス社であった。hanfの著者も経営者の一人として参画し、それから96年に裁判に勝訴し、直ちに栽培が解禁された。

※ここでいう栽培解禁は、ハイになる成分THCが0.2%以下の品種に限ってのことである。  
これらの品種は、一般的にIndustrial hemp(産業用ヘンプ)と呼ばれている。

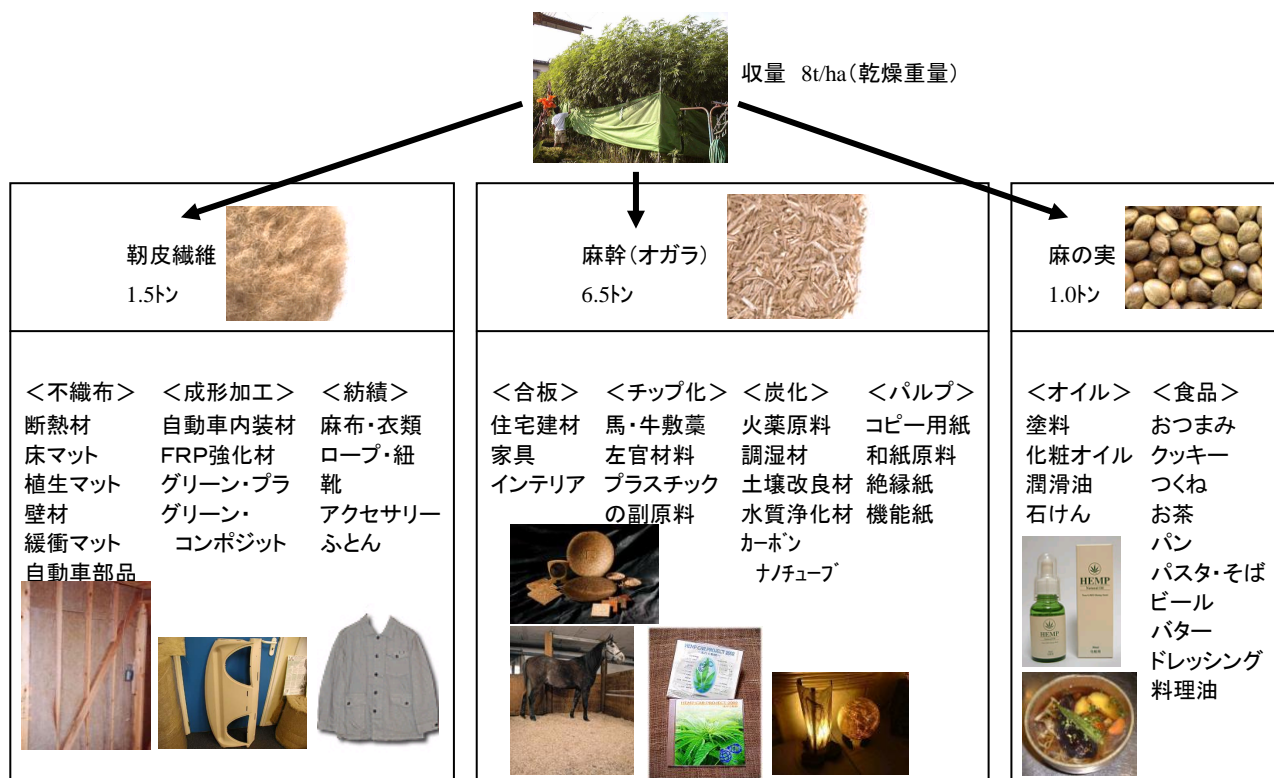
## 【解説】ヘンプ(麻)の概要

アサ、又はタイマといい、英語でHemp(ヘンプ)。雌雄異株  
4月に種を播き、8月に収穫する1年草。高さ3~4m  
世界各地に分布、現在、日本では大麻取締法により都道府県知  
事の免許認可によって栽培されている。

品種は主に繊維用、薬用の2つある。特に向精神作用物質  
THCが0.3%未満の品種を産業用大麻と呼ぶ



### ●産業用大麻の事業領域



### ●日本で「麻」が注目される理由

- ①環境負荷が低く、栽培管理が容易な作物  
農薬や化学肥料を必要とせず、雑草や害虫に強い
- ②利用価値が高い  
衣類、建材、紙、燃料、化粧品、食品、プラスチック等の生活用品が  
製造可能、欧米諸国では全て実用化され市場拡大中
- ③日本の風土や文化に馴染みが深い  
麻といえば、縄文の昔より大麻のことをさし、地名や人名にも使用され、  
日本の風土や文化に関係の深い植物である。

## 4. ヘンプ栽培

繊維とオガラ(麻幹)に分離する加工会社を営んでいる BaFa の社長のフランク氏がヘンプ栽培に声をかけた最初の農家は、隣の家に住むコールさんであった。彼は、150ha の農地(牧草 70ha 畑 80ha)、肉牛 65 頭、30 豚、鶏多数、4 家族で住んでいる方であった。この農地での農業従事者は、コール夫婦とその娘夫婦である。

ヘンプはドイツでの栽培解禁直後である 96 年から BaFa と契約栽培を開始。20ha の栽培 収入の 10% を占める。家畜が多いのでヘンプはそんなに大きな割合でないようだ。中にはトウモロコシ 50%、ヘンプ 50% という農家もある。(コール氏だけで日本の全ての栽培面積 10ha の倍近くある！！)

コール氏によると「ヘンプ栽培のメリットは他の農作物と比べて管理に手間がかからない。問題点をいうならば、収穫したものを BaFa へ郵送する手段をうまくすることぐらい」だという。

ドイツでは、70ha ぐらいが農家の平均栽培面積であるが、最近 EU からの補助金も減ってきており、100ha ぐらいないと経営が厳しいといわれている。コールさんは、ヨーロッパ中部で代表的に行われている作物栽培と家畜飼育の組み合わせる「混合農業」の農家である。所得は、畜産品が中心であり、労働生産性、土地生産性とも高く、農民の所得も多いのが特徴である。夏作物(エン麦、大麦)、冬作物(小麦)、休耕地というサイクルの三圃式農業との違いは、休耕地が無い事である。クローバー等の牧草を輪作に取り入れ、化学肥料を投入して、休耕地を必要としなくなったのである。

ドイツでは、ヘンプは、穀類(大麦、小麦、トウモロコシ、ライ麦)との輪作体系の中で営まれており、ヘンプ専業農家というものは存在しない。ヘンプ栽培後の翌年は、穀類が 10% 収量増加するとのことである。この現象は、ヘンプ栽培が土壌の物理性を改善し、窒素固定をする菌類が繁殖しているものを考えられるが、詳細は明らかではない。





コール氏の畑(種子採取用)



フランク氏(左)、コール氏(右の男性)



コール氏の話聞く視察ツアー参加者



麻の実が成熟しています！

バーデン州立植物試験場(1993年設立)の資料によると、96年から始まった栽培に対して、穀類と同額の補助金が農家に支給されている。しかし、EUの予算50%を占める農業補助金は年々削減の対象となっているため、新しくはじまった麻栽培も例外扱いにはなっていない。03年現在では、1ヘクタール当たり、農業生産補助に316ユーロ、1次加工補助に154ユーロ(8トン/haの場合)で合計470ユーロ(約65800円)ある。06年に1次加工補助が廃止される予定であるが、ヨーロッパ産業用大麻協会では、補助金廃止及び削減の反対意見を表明しているため、今後の政策にどのように影響があるのかは不明である。

ドイツにおけるヘンプ栽培補助金の推移

	96年	98年	00年	02年	04年	06年
ユーロ/ha	750	650	650	470	470	316

※01年から1次加工補助プログラムがスタートしている。

## 5. ヘンプ収穫 栽培管理と収穫機

EU 認可されている THC 含有量が 0.2%未満である産業用大麻の品種は全部で 22 品種ある。そのうち、BaFa(繊維加工会社)の契約農家では、Fedora17,Felina34,Fedora19,Usol3 の4つの品種を栽培している。

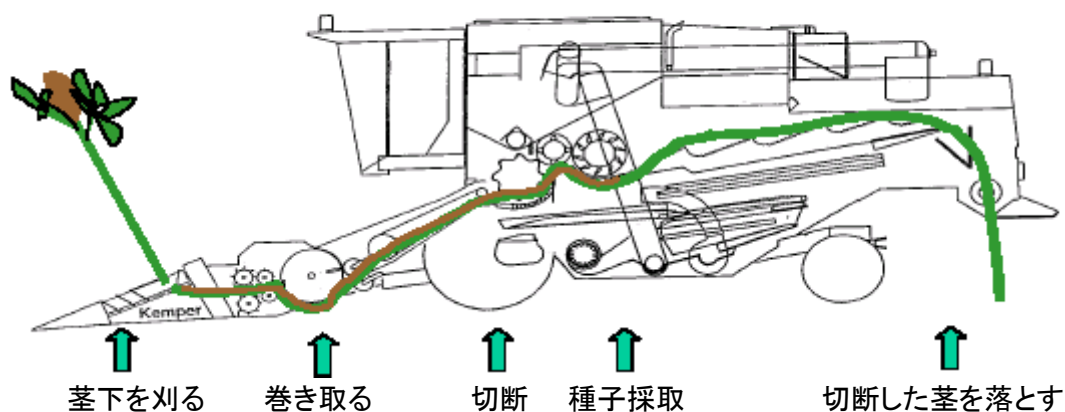
バーデン州立植物栽培試験場のストルデンブルクさんによると土壌条件は、N(窒素)が多く、土が深くあり、水はけがよいところである。土が粘土質で重く、水分が多いところはよくない。播種ときは、3~4cm の溝をつくり、そこに他の作物で使っている播種機で 250 粒/m<sup>2</sup>、42kg/ha の割合がよいという。実験によると播種時に 150 粒/m<sup>2</sup>では、茎が太く堅い物ができ、逆に 300 粒/m<sup>2</sup>では細いものができ、250 粒/m<sup>2</sup>でちょうどよいのである。しかし、BaFa では、ヘンプの専用収穫機械との相性で 200 粒/m<sup>2</sup>で播種するように農家に指導している。

ヘンプは無農薬栽培できるが、土壌のナメクジにやられるときがあるので、それを除去するために穀類原料のバイオ水を散布している。1ヘクタール当たり 10~15 トンの収量を得るために目安となる肥料は、窒素 100—150kg、リン 50—75kg、カリウム 200—300kg、カルシウム 150—200kg、マグネシウム 40—60kg である。

収穫のときは、GOTZ(農業機械会社)と BaFa で共同開発した「ヘンプ・コンバイン」を使用している。以前から使用していたオランダの HempFlax 社が開発したコンバインは、ヘンプの繊維(茎)だけしか収穫できなかったのに対して、この共同開発したコンバインは、茎と種子(麻の実)の両方を同時に収穫できるものであった。

1999 年に開発をスタートさせ、2000 年に試作機をつくり、2002 年に 2 台製造した。開発した収穫機は、ドイツのフィルマーという農業機械メーカーの既存のコンバインにヘンプ専用の付属品をつけて運用できるタイプのものであった。1時間に 2~3ha 収穫でき、これ一台あれば 500ha ぐらいまでは、対応できるという。コンバインの前部には、4m50cm の刈り幅をもつカッターを備え、3メートル近くに成長したヘンプの茎を内部で 60cm に切断するのである。馬力は、240~280 もある大型のものである。既存のコンバインの購入費は、13 万ユーロ(約 1820 万円)、ヘンプ専用の付属品改造費に同じく 13 万ユーロ費やしている。BaFa の契約農家は、コンバインを所有するリース会社(農家)に刈りこみ・レッティング・運搬の一連の収穫作業を委託し、BaFa がそのリース会社にコンバイン使用料を支払っている。

### ●収穫機械の構造



### ●収穫までの流れ

## (1)ヘンプコンバインでの刈りこみ



広大な麻畑とヘンプコンバイン



ヘンプコンバイン(大きい！)



収穫した麻の実をトラックへ移す



120cm 幅に刈り取られた麻茎

## (2)レッティング(精練)

ヘンプを収穫する(畑からもちだす)前に靱皮部(繊維)と木質部(コア)を分離しやすくするためにレッティング(精練)と呼ばれる醗酵処理をしなければならない。レッティングには、各国・各地域によって様々な方法があるが、ドイツ及びヨーロッパでは、雨露法となっている。

### ●様々なレッティング法

#### <自然レッティング>

- ・雨露法 畑の上で野ざらし 2週間～4週間 低コストでできるのが特徴
- ・冷水法 緩慢な流水(1～3m/分)又は池で実施 7～10 日間浸水しておく

#### <人工レッティング>

- ・温湯法 温かい水を利用 2～3 日間つけておく
- ・培養法 細菌や酵素によって、分離を促進させる
- ・化学法 苛性ソーダ等の薬品を利用 48 時間で処理 高収率が特徴
- ・その他 蒸気爆砕、超音波など



レッティング中1～2回の切り返しを行う

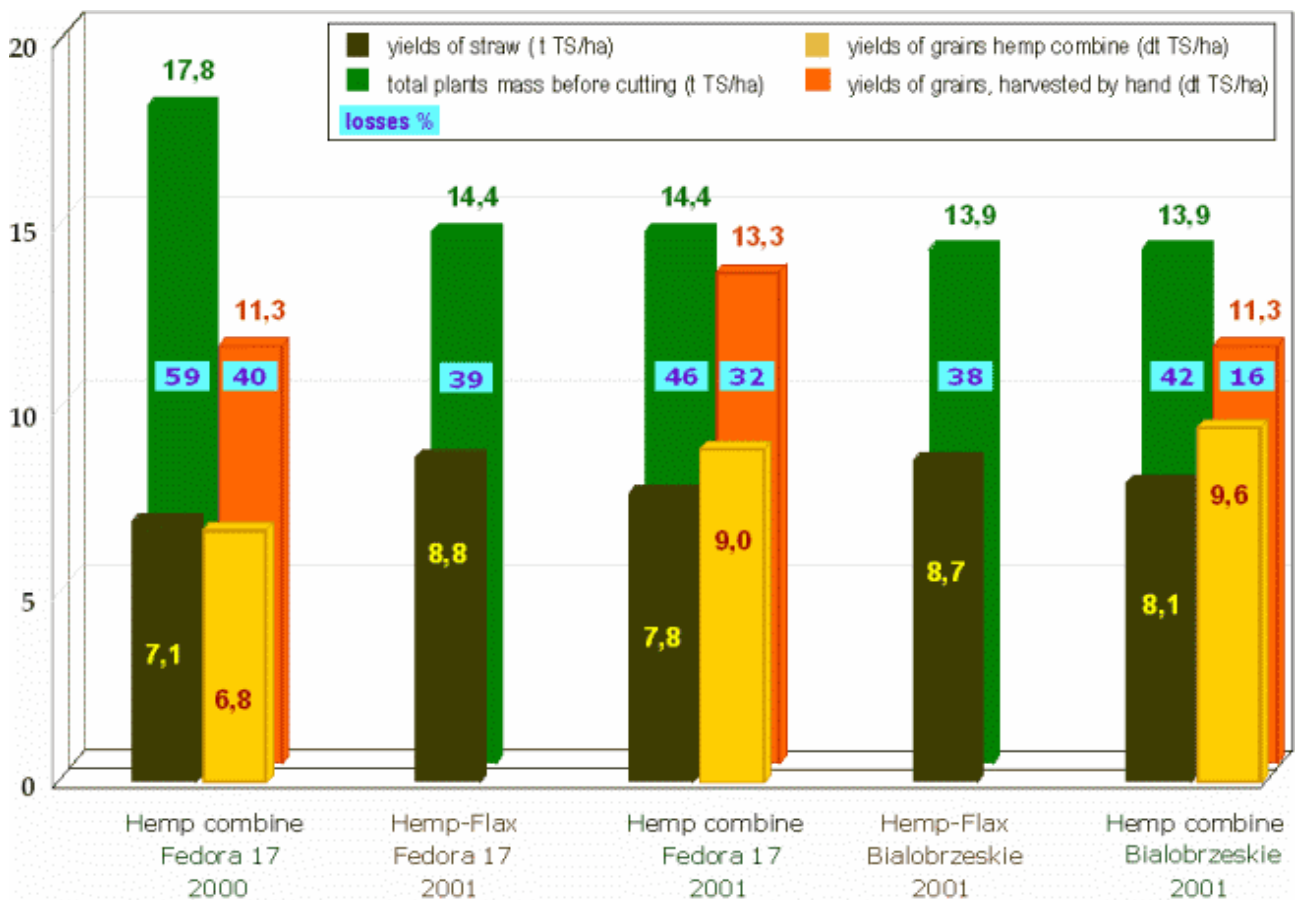


運搬しやすいよういブロック状にする

### (3) 運搬と収量

畑から1次加工工場まで運搬しやすいように幅 1.2m、高さ 0.8m、長さ 2.3-2.5m、容積にして 2.3 立米のブロック状にする。ブロック1個当たり平均 230kg(含水率 9%)あり、1ha で約 35 個できる。

下記のデータは、バーデン州立植物栽培試験場と BaFa が 2001 年に自らが開発したヘンプ・コンバイン (hemp combine)とオランダで開発された収穫機 (hemp-flax)との比較である。また、刈り込み直後の収量(t TS/ha)とレッティング後に畑から工場へ運び出す実際の収量とその損失量(losses)も比較している。



※Fedora17 及び Bialobrzeskie: 産業用大麻の品種名 straw:ヘンプ茎(靱皮部と木質部は分離していない) grains: 麻の実(ヘンプの種子)

## 6. 1次加工 ～繊維とコアに分離する～

### ●訪問先概要: バーデン天然繊維加工会社 (BaFa)

1996年カールスルーエ近郊のマルシュに設立。産業大麻の解禁後、世界的にはじめてともいえる近代的な処理設備をもつ。その設備は、東ヨーロッパの栽培と繊維の処理方法を改良したもので、自動車産業向けに高品質の繊維を生産、心材(コア)を使った製品も開発している。需要の増大に伴い、ルーマニアでの生産も開始。BaFaは、収穫と処理技術に重点を置き、地元バーデンヴュルテンブルグ州の機械製造会社とともに収穫機械の開発も行う。これにより、種子の収穫も飛躍的に改善された。

設立者はフランク氏(下写真)とムトゥマン氏。



ツアーで1次加工についてお話と工場案内をしていただいたのが設立者の一人であるフランク氏である。彼がハンフに注目したきっかけは、hanf という著作からであった。ちょうど1995年にハンフ原料に関するシンポジウムがあり、そのシンポジウムの企画スタッフとして参加したのがきっかけで、96年にバーデン天然繊維加工会社(BaFa)を設立したという。

以前の職業は、なんと言語障害の介護士及びメガネ屋さん!!! 奥さんがメガネのマイスター(職人)で、お店も3軒もっていたという。ちょうど4軒目を出店しようとしたときにハンフで事業を興したのであった。

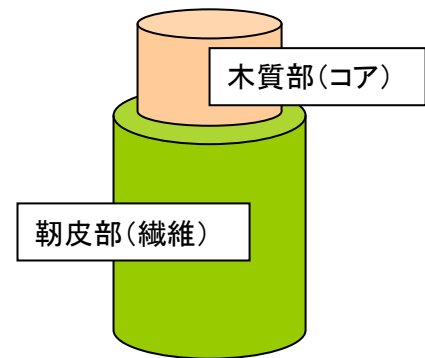
今では、契約栽培農家 100 軒。これは、ちょうど日本の麻農家 100 軒と同じ数である。栽培面積 600~700ha、年間 5000 トンの生茎を繊維とコア(オガラ)に加工している。96年当時、ハンフ栽培が解禁になったものの、それまで栽培したことがないので農家が積極的に栽培するものではなかったという。補助金が1ヘクタール 12 万円(96年時)ほど付くにも関わらず。。。

そこで、フランク氏がまず声をかけたのが彼の隣の家に住むコール氏という農家だった。コール氏は、150haの農地(牧草 70ha 畑 80ha)、肉牛 65 頭、30 豚、鶏多数、4 家族で住んでいる方であった。コール氏は 20ha の栽培 収入の 10%を占める。

ドイツ視察が 10 月上旬だったため、種子採取用の畑しかありませんでした。背丈の低い品種を栽培していました。(右写真)



彼は、事業7年目の今年になってようやく単年度黒



麻茎の模式図

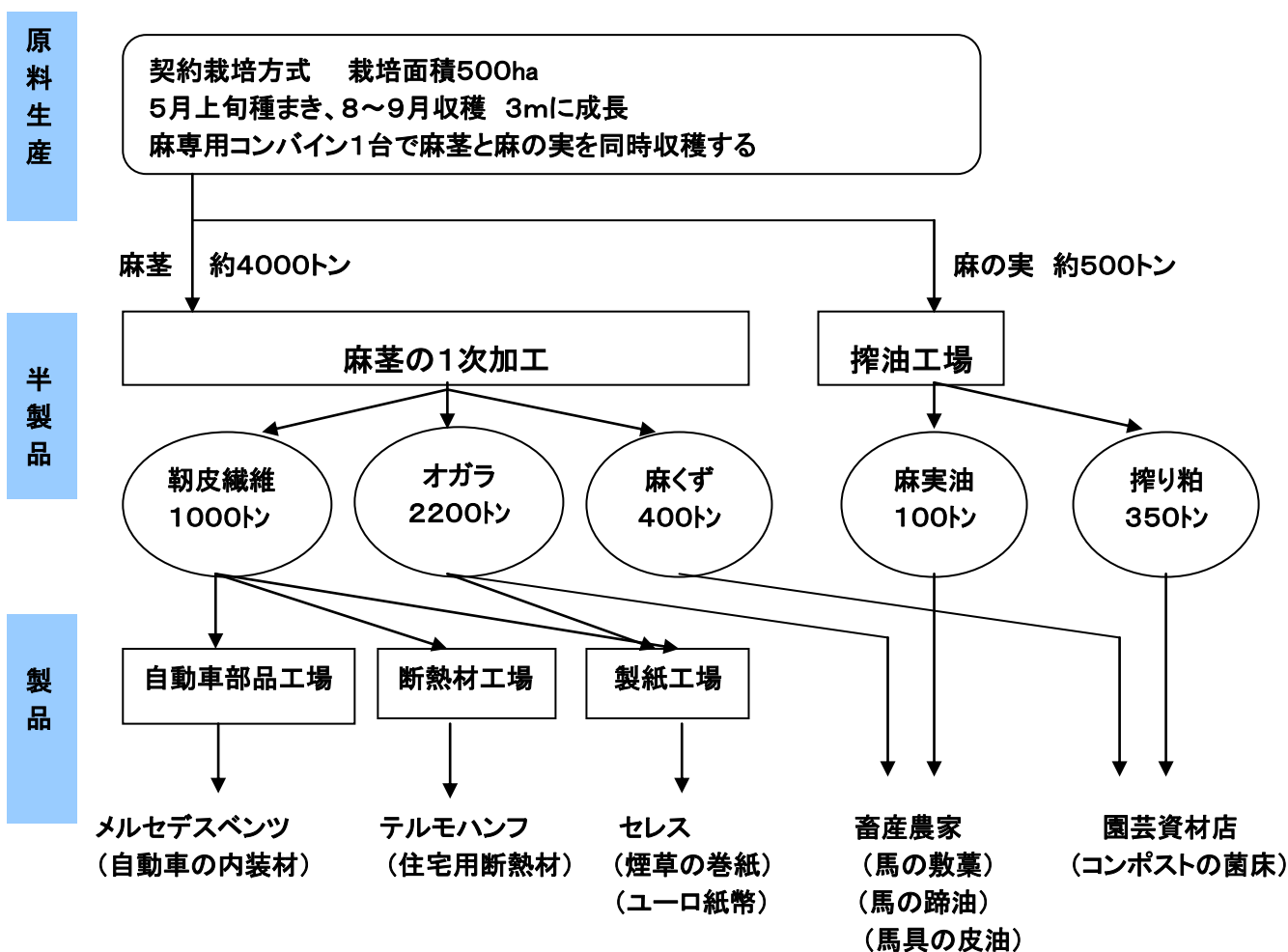
1次加工でこの2つを機械的に分離する

字を達成している。売上高は、2003 年度推定で190万ユーロ(約2億6千万円)になる。立ち上げからの大きな問題点として次の3つをあげてくれた。

- 1) ハンプ栽培をしてくれる農家探しとその条件交渉
- 2) 繊維とオガラを機械的に分離する工場ラインの技術確立(まるまる1年かかった)
- 3) 生産物(繊維、オガラ、種子)のマーケット開拓 売り込み交渉

これらの問題解決には、血のにじむような努力が必要だったという。この「血のにじむような努力」という言葉に感動した。フランクさんの何がそうさせているのか？70年代のドイツ国内での公害問題への関心がバックグラウンドにあるという。環境保護に熱心な緑の党のような政治的活動は一切していないが、その考え方は同じようなものだといっていた。また、農業と工業とが一緒になって何かできるものをもという発想もあったと語ってくれた。

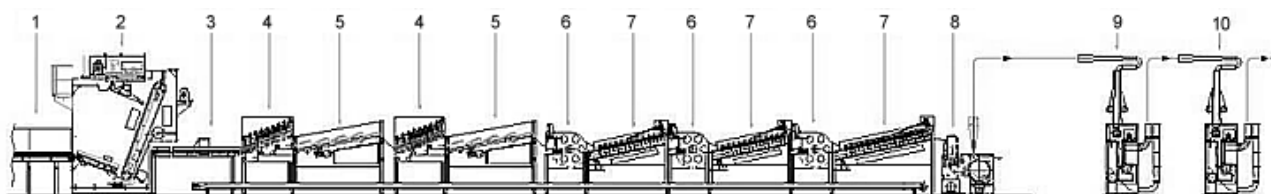
### ●500ha のビジネスモデル例



現地価格を日本円に直すと靱皮繊維 50~150 円/kg、オガラ(麻幹)35 円/kg、麻くずと絞り粕 10 円/kg、麻実油 1000 円/kg となり、麻の1次加工の売上は、2 億 3450 万円~3 億 3450 万円となる。また、繊維をとった後のコア(オガラ・麻幹)がヨーロッパで畜産用の敷き藁として使われている。麦藁よりも腐りにくく、吸水性がよいため、敷き藁を取り替える手間が少なくなるので人気があるという。

## 【解説】 1次加工のしくみ

収穫された麻茎は、靱皮部の繊維、木質部の麻幹(オガラ)が混合した状態である。これを繊維とオガラに分離し、不織布、建築材、敷藁、製紙原料、プラスチック原料などの最終用途(完成品)に要求される品質を満たすために以下のような工程が必要となる。BaFa で利用している機械装置は、下記のものとは異なるが、原理はだいたい同じなので、1次加工をより深く理解するために記載した。



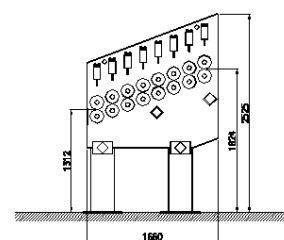
### ●前処理工程

投入する材料の品質によるが、前処理ラインの容量は最大 2t/h ある

- (1)給装テーブル まず、ここに原料を投入する。
- (2)ペイル開織機  
円形、長方形のペイルの両方扱える。石分離のために格子がある。
- (3)コンベアベルト 結合金属探知機があり、自動的に金属を分ける。
- (4)碎茎機(さいけいき、Breaker)  
木質部と繊維部を分離する。繊維構造を損なうことなく、木質部を何回もつぶすはたらきをする。
- (5)ペダル・シェーカー 分離した木質部の除去を行う。



開織機



碎茎機

### ●クリーニング工程

- (6)クリーナー(除塵機)  
つぶされた木質部(破片)を空気輸送によって取り除く。
- (7)コム・シェーカー(Comb Shakers)  
(6)の後に残った木質部を切り離す。

この2つの装置の設置数は、要求される繊維品質やクリーニングの程度によって変更できる。また、取り除かれた木質部は、別のクリーニングラインへ空気輸送される。



クリーニング工程

### ●繊維の仕上工程

- (8)Opener(開織機) ソフトな繊維房(繊維のかたまり)にする。
- (9)Fine-Opener 生産性を高めるための装置
- (10)Cottonizing さらに綿状することができる装置(紡績糸用)

繊維の品質と長さは、これらの工程によって、完成品の要求にあわせることができる。



仕上工程

## ●木質部のクリーニング装置

前処理システムの経済性は、基本的に木質部、種子、短繊維およびほこりなどのように発生する副産物の有効利用とマーケティングによって決められる。特に寝具や敷藁(小動物の寝藁)やチップボードのために木質部を使うことはよく知られるようになっている。このシステムでは、すべての残りが切り離され、各場所に輸送される。その後、それぞれの個々の内容物(木質部、短繊維、種子、塵)は必要に応じて使用される。

例)木質部:馬の敷藁、猫の寝床、ボード等の建築材  
短繊維:セルロースとして製紙原料  
種子:食材

## ●その他の機械(オプション)

ベイルプレス機  
フィルタリングシステム  
俵乾燥機  
前処理された繊維を均一にする混合機

ライン製造費用:2億5千万円～  
工場規模:ライン全長:約35～45m  
工程の処理能力(生茎:丸いベイル・長方形ブロックの両方対応可能)  
日産(8h) 16トン  
月産(20日) 320トン  
年産(240日) 3840トン → 麻480haの収量に対応



木質部のクリーニング装置



ベイルプレス機

## ●BaFaの工場の様子



碎茎機



自動車用繊維



麻くず

## 7. 繊維利用① 住宅用断熱材

### ●訪問先概要 ホック販売会社(Hock Vertriebs)

カールスルーエ近郊シュトゥットウンゼーに設立。代表である Hock-Heyl 氏は、もともと内装工務店を経営。エコ断熱材メーカー ROWA 社と共同し、開発に2年をかけてテルモハンフを製品化。現在、取扱業者は 1800 を越える。

Hock 氏(右写真)は、これまでに様々な賞を受賞、またテルモハンフは、エコ研究所などの認証を得ている。



BaFa からできた繊維製品(工業用語では半製品と呼ばれる物)は、ホック販売会社(Hock Vertriebs)で断熱材に加工し、販売される。96年に栽培解禁されてから2年間、断熱材製造ラインの研究開発をし、98年からテルモハンフというブランド名で販売を開始。



ドイツでの断熱材市場は、3000万立方メートル。

木質、羊毛、セルロース(古紙)、亜麻、大麻、木綿などのエコ断熱材は、3～5%のシェア。エコ断熱材は、フランスが0.5%、日本が1.5%(このうちセルロースが半分を占める)ということを見るとまだまだ未発達な市場である。

ドイツでも日本でも断熱材といえば、グラスウール(ガラス繊維)とロックウール(鉱物繊維)、発泡プラスチック系のウレタンが主流である。

ホック販売会社を設立したホック氏は、旦那さんがやっていた家の内装施工会社と一緒にしていた頃、グラスウールのチクチクと空気中の塵に悩まされていた従業員を気の毒に思っていたことが、ハンフで断熱材をつくろうと思ったきっかけだったという。

たまたま、フランク氏とも知り合いで、ヘンプに関してはフランク氏から声をかけられたとのことである。(人のつながりは偉大だ!)ホック氏は、ドイツのビジネス雑誌でも評価されている女性ベンチャーの社長なのである。日本にも2000年夏に名古屋に来たことがあり、そのときお土産にもってきたヘンプ製品が関西空港の税関ですべて没収されたエピソードを語ってくれた。ホックさんは、日本の取締が厳しいことも知っていたので、葉や花からつくった製品はあえて除いていたにも関わらず、没収されたそう。



新しくできた断熱材製造工場  
ホック社 100%出資会社 “Napro”



テルモハンフを運ぶトラックの前で

## ●資金調達と販売促進

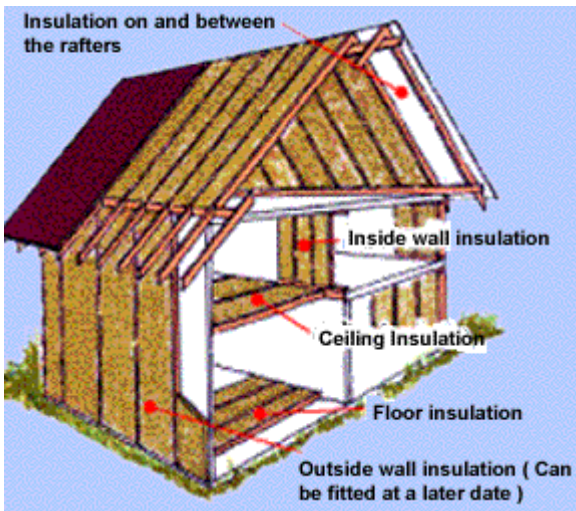
ネルトリンゲン(右写真)という町に新しくできた断熱材製造工場には、現在12名、事務所には、5名の従業員が働いている。創業時は、フランク氏とホック氏が共同して開発をスタート。ヘンプに全く理解がなかった大学や政府の補助は、一切なかったという。事業に投資をしてくれる会社を9つ探し、2年間の費用は、開発費に200万ユーロ、会社設立時に200万ユーロの合計400万ユーロ(約5億6千万円)になった。



販売は、1800社の建材販売会社や建築関係者と契約をしている。ヘンプの断熱材の性能や特徴をよくわかってもらうために販売会社向けのセミナーを開催した。既存の断熱材であるグラスウールより、テルモハンフは、値段が高いため、手取足取りのレクチャーが必要であった。発売を開始した98年から2年間は、ヨーロッパ&ドイツの様々な見本市に出向いた。その数は66にもものぼる。

5年目の2003年度から単年度黒字転換で売上高は300万ユーロ(約4億2千万円)になる。しかも、自らのマーケット拡大と環境素材であるハンフの普及のためにドイツの国会議員にロビーイングとお手紙で2003年度からハンフ断熱材等のエコ断熱材を購入した家には、1立方メートル当たり40ユーロ(約5600円)の還付金がある制度(※)をつくってしまったのだ。(すごい!!)

ドイツ国内でもヘンプ断熱材は、グラスウールの3倍高い価格であり、この還付金制度によって、2倍まで抑えられる。つまり、ヘンプ断熱材の購入の3分の1のエコハウス補助金制度である。



## ●断熱材の製造能力

工場の敷地面積は1万平米。1日15トン、年間26000立米を製造している。最大45000立米まで製造可能。この工場は、かつて布団やソファをつくっていた工場跡地であった。工場にそっくりと残っていた機械設備を応用して断熱材を現在つくっている。ヘンプの繊維にバインダー(芯繊維)としてポリエステル繊維を13~15%混入している。ドイツは、寒い国なので屋根だけでも30立米の断熱材を使い、1軒に70~80立米も使用する。特に工場を新しくつくったバイエルン州はどっしりとした家をつくる地域なので、需要が見込めるという。

ドイツの建築業界は不況であり、既存の建材は需要減であるが、ヘンプ建材は制度の後押しもあり、今後、断熱材シェアが全体の10%を占める可能性があるという。(現在は0.00%である)

断熱材以外の商品開発にも力を入れており、韓国のサムスン電子と協力して、ステレオの防音材も開発している。今後は、ホック社でできる製品をたくさんつくっていききたいという。

※2003年7月23日:ドイツ連邦政府、天然繊維(亜麻、大麻、穀物類)製の保温(防音)材利用促進プログラムをスタート。“自然成長原料保温(防音)材促進ガイドライン。(連邦消費者・農林省より)

## 【解説】テルモハンフの特性

### 特徴

- 1) 大麻を主原料としているので、空気を浄化する働きがあり、健康住宅にふさわしい断熱防音材です。
- 2) 肺に達する微細繊維がなく、施工後はもちろん、運搬時や施工時にも人体に悪影響を及ぼしません。
- 3) 肌に触れても違和感がなく、取り扱いが容易です。断熱材用のカッターやパンナイフなどで簡単に切ることができます。
- 4) 芯繊維にポリエステルを使用し、形状維持性をもたせ、収縮やへたりがなく、また繊維が縦横に絡まっているので固定しやすく施工が簡単です。
- 5) 大麻繊維には虫やネズミの嫌う成分が含まれ、またタンパク質を含まないため、虫やネズミの害を受けません。
- 6) 大麻繊維はほとんど吸水性がありません。そのため結露が起こっても吸湿せずただちに乾きます。
- 7) 防音効果にも優れ、ヨーロッパでは自動車の防音・断熱材として採用されています。
- 8) 炭酸ナトリウムによる耐火処理をしており、燃え上がることはありません。

テルモハンフは次の点で国際特許を取得しています。

- \*腐敗、カビの発生、虫の害に対して抵抗力がある。
- \*炭酸ナトリウムによる耐火処理
- \*形状維持性があり、施工時の収縮へたりが無い。

適用 壁、天井の断熱・防音。屋根の断熱。プレハブ部品の外壁内および平屋根内。  
給水湯用配管の断熱。自動車の防音・断熱。

ドイツ工業規格 DIN18 165-1W/WL

粗密度 25-35Kg/m<sup>3</sup>

熱伝導率 0.039W/mk ドイツ工業規格 18 165-1(住宅金融公庫仕様 C)

熱抵抗 1.32(50mm)

吸湿率 7% ドイツ工業規格 52 620

透湿抵抗係数 □V=1-2 ドイツ工業規格 52615

引張強度 0.18N/mm<sup>2</sup> ドイツ工業規格 18 165

耐火性 B2(標準的可燃度) ドイツ工業規格 4102

耐性 腐敗、カビ、ネズミ、害虫

耐カビ抵抗性 カビの発生なし IEC 68

認可 承認番号 Z-32.11-1192 ドイツ建築技術協会

製品審査 FIW ミュンヘンによる公式審査 年2回

構成 麻繊維、芯繊維(ポリエステル:重量比約 13~15%)、ソーダ(炭酸ナトリウム)

原料麻生産地 ドイツ

生産国 ドイツ

販売時の形態 弾力のある板状 厚さ 50mm/長さ 2,000mm/幅 450mm

コンテナ単位の場合はそれぞれご注文に応じます

日本代理店 エルデ・フェアバント テルモハンフ事業部

TEL 03-3952-2414 FAX 03-3952-2436

E-mail: [hanf@erde.jp](mailto:hanf@erde.jp)

<http://www.erde.jp>

## 8. 繊維利用② 自動車内装材

### ●哲学のある車メーカーは、ヘンプを使う

97年に稼働したメルセデスベンツ製造の最新鋭工場へ行って来た。前述のBaFaの生産物の半分がベンツの車部品になっている。どこに使っているのか？なぜ、使っているのか？という疑問の声がすぐにでも聞こえてくるほど、まだまだ有名なトピックではない。

車の最新技術といえば、トヨタのプリウスに代表される電気とガソリンのハイブリットシステム。それから、東京都のバスでの実験がはじまった酸素と水素を反応させてエネルギーを取り出す燃料電池車。これらのニュースに比べるとヘンプ使用なんて見劣りするかもしれないが、その認識は甘い。



ベンツ車における天然繊維部品

ベンツでは、90年初頭からブラジルでのココヤシ繊維で車部品をつくるプロジェクトをしている中で、次世代の車に必要な素材は、天然繊維という明確なビジョンをもっている。そして、2015年までには、車体ボディの95%以上に天然繊維をつかった車を市場投入するという目標までもっているのだ。

実際に自動車に使われるヘンプは年々増加している。Nova 研究所の資料によると

自動車用途に使われる天然繊維 ドイツ&オーストリア				
	ヘンプ(大麻)	フラックス(亜麻)	ジュート麻他	計
1996~98年	0トン	2000トン	2000トン	4000トン
1999年	300トン	7000トン	2300トン	9600トン
2000年	1200トン	9000トン	2000トン	12200トン
2001年	1600トン	8500トン	5000トン	15100トン
2002年	2200トン	9000トン	6000トン	17200トン

とにかく、自動車用途の天然繊維は、急激に増加しているのである。  
自動車にとって、天然繊維を使うメリットは、

- 1) 比重が 1.5 なのでたくさん使えば、車体が軽くなり、燃費がよくなる。ガラス繊維は比重 2.5  
→自動車にとって車体を軽くするのは至上命題！1台当たり 8kg 軽量化
- 2) ガラス繊維の代替としての利用  
→樹脂に混ぜていたガラス繊維は、衝突時に体に刺さり、安全上よくなかった。
- 3) 環境規制をクリアするため、リサイクルの容易さの追求  
→ガラス繊維の入った素材はリサイクルに不向き。天然繊維だとサーマル・リサイクルが容易



←自動車用に使われるクリーニングされた繊維

訪問した工場は、メルセデスベンツの A クラス(小型車)を製造する工場であった。

組立工程と最終工程を見たが、自動化がものすごく進んだ最新鋭工場という感じで、その規模と作業効率のよさに圧倒されてしまった。(工場内が写真撮影が禁止であったため、写真がありません)



その A クラスの床の金属部分を覆い隠す内装材としてハンフのマットが使われていた。S,E クラスでは、ドアパネルの内装として、他の自動車メーカーでもオベルのアストラ、アウディのトランク部 BMW5ニューモデル、BMW3ニューモデルのドア内装というようにあちこちで使われ始めている。

## 【解説】複合材料としてのヘンプ

プラスチックの強度を上げるためには、グラスファイバー(ガラス繊維)が一般的であるが、自動車リサイクル法、拡大生産者責任の観点から、フラックス、ヘンプなどの天然繊維に代替されつつある。

複合材料は、マトリックス(母材)と強化材(充填材)の組み合わせによって、様々な機能をもたせる。自動車内装材であるドアトリムの場合、不飽和ポリエステルをマトリックスとし、ヘンプ繊維を強化材に使用し、プレス成形の1種であるSMC(シート・モールディング・コンパウンド法)によってつくられている。

### ●天然繊維一般と他の強化繊維との比較

繊維	密度	比強度(GPa)	弾性率(GPa)	コスト(\$/t)	エネルギー消費(Gj/t)
天然繊維	0.6-1.2	1.6-2.95	10-130	200-1000	4
Glass	2.6	1.35	30	1200-1800	30
ケブラー	1.4	2.71	90	7500	25
カーボン	1.8	1.71	130	12500	130

(Building Materials & Technology Promotion Council の資料より)

ヘンプを含む天然繊維は、ガラス繊維などよりも密度が軽いため、車を軽くでき、強度などの機械特性面で同等もしくはそれ以上の特性をもち、コストや製造エネルギー消費を格段に抑えることができる。単に法的規制、環境問題対応だけでなく、メーカーにとっても大きなメリットがあるのである。

性能が一緒で、軽量化、省エネ、低コストできるならば、今後、自動車メーカーだけでなく、住宅建材メーカーや樹脂メーカー、パソコン組立メーカーなどが天然繊維の利用を推進すると予想される。

ヘンプは、栽培解禁の 96 年から7年間において、自動車、建材の両分野で素材としての価値が認められたのは大きな成果である。繊維を生産している BaFa のフランク氏によると今後、パソコン産業への進出を考えているという。

## 9. オガラ(麻幹)の利用～馬の敷料

EU 諸国では、麻茎のコア(オガラ)の部分は、フランスで80年代後半に開発されたイソシャンブレやカノスモーズといった住宅用建材を除いて、伝統的に馬の敷料として使われている。

馬・牛・鶏・ウサギ等の敷料としての特徴は、

1) 環境にやさしい

麻栽培には、殺虫剤や除草剤などの農薬を一切使っていない

2) 従来の麦藁に比べて吸水性、脱臭力が高い

コアの部分は、多孔質なため、湿気、臭い、アンモニアなどをすばやく吸収する

3) 弾力性と断熱性がよい

馬の蹄に理想的なクッションであり、寝床として温かい場所を提供できる

4) ホコリがない

馬のアレルギーの原因の一つに藁のホコリがあり、獣医はヘンプチップに換えることを薦めている。

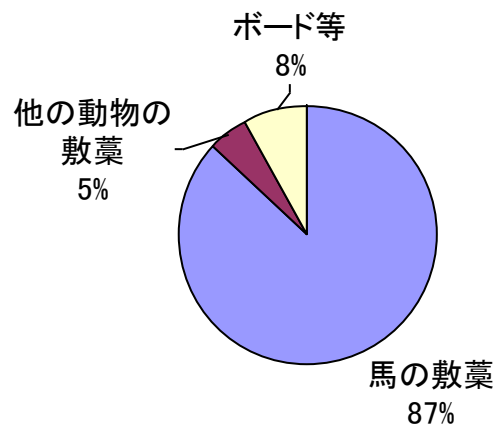
5) 敷料交換の労働の軽減

藁は、1週間で腐るが、オガラは1ヶ月もつため、作業従事者の労働を軽減し、全体の消費量が少なくなり、敷料保管スペースも少なくてすむ。

6) 使用後は、良質な有機肥料になる

1梱包: 約 16kg ヘンプチップ 100% BaFa 販売価格: 560 円 (35 円/kg)

オガラ(麻幹)の用途



ヨーロッパ産業用大麻協会(EIHA)02年6月レポートより



ヘンプチップ



パッキングされた状態



馬の敷料

## 10. 麻の実食品

麻の実は、9種類の必須アミノ酸が入った良質なタンパク質を含み、必須脂肪酸であるリノール酸α-リノレン酸が3:1という理想的な割合で含み、食物繊維と亜鉛、鉄、銅などのミネラルが豊富な食材である。中世ヨーロッパでは、ヘンプ農家は、麻の実を食していたため、病気知らずということが言われている。



日本では、種子と茎の利用は、大丈夫であるが、葉や花穂については、実質的に利用が禁止されている。しかし、EUでは、ヘンプの食品メーカーでは、葉をハーブティー感覚のお茶にして、花穂からとれるエッセンスを香料や香水として化粧品という商品にしている。



EUの麻の実の食品流通は、95年にHanf&natureという会社がドイツに設立されてからであり、麻の実の殻を剥いた中身(ヘンプナッツ)の販売は96年からである。この会社では、エコテストマガジン社(ドイツ)が発行する民間の商品テスト情報誌で、優良もしくは良と評価されるような食品や化粧品の開発を行っている。

ヘンプ食材のほとんどにドイツの有機食品認証団体であるビオ(Bio)の認証マークがある。麻の実は、BaFa(1次加工会社)からの販売価格で有機認証を受けたものは1ユーロ/kg(140円/kg)である。下記は、Hanf&natureで発売されている商品である。



麻の実と麻の実油



麻の実菓子・チョコレート



麻の実入りパスタ・スパゲティ



麻の葉入りハーブティー

## 11. ハンプハウス(ドイツの老舗のヘンプショップ)

今回のツアーの最終目的地であるハンプハウスのフランクフルト店へ訪問した。おそらく 16 名もの日本人が一度に訪れたのは、開店以来のことであろう。商店街の人通りの多いところに位置し、さほど大きな店ではないものの、ヘンプ商品がたくさんあった。



ハンプハウスの看板



店内の様子



シャンプー・リンス・ボディソープ類



パスタ・スパゲティ類



ムスリ(シリアル類)



麻の実粉(パンやパイ生地などに)



芳香剤(男性用、女性用)



マッサージオイル



石鹸



エナジードリンク  
ヘンプビール  
ヘンプチップス



ヘンプキャンディー



ヘンプビスケット



シャツ



ジーンズ



靴底



靴下



小バック



バック

## ハンフハウス社の小売価格表

1ユーロ=140 円換算で百円未満切捨て

● 衣服・アクセサリ	ユーロ	円
Tシャツ(60%ヘンプ 40%コットン生地)	16.9	2300
ジーンズ(60%ヘンプ 40%コットン生地)	59.9	8300
ベースキャップ	17.9	2500
ソックス(60%ヘンプ 40%有機コットン)	9.9	1300
財布	13.9	1900
キーホルダー	4.9	680

## ● コスメティックス

マッサージオイル 50ml	7.75	1000
クリーム 50ml	9.95	1300
リップバーム 15ml	5.3	740
シャンプー 200ml	6.95	970
トリートメント 200ml	7.95	1100
ソープ 100g	3.45	480
芳香スプレー60ml	29.9	4100

## ● 食品

ヘンプオイル 250ml	7.49	1000
ヘンプシード 250g	2.09	290
ヘンプナッツ 150g	3.49	480
ヘンプビスケット 200g ナッツ入り	3.49	480
ヘンプおつまみ塩味 100g	1.79	250
ヘンプティーナチュラル 40g	4.4	610
ヘンプチョコレート 100g	1.69	230
ヘンプビール 0.33 リットル	1.99	270

**Fachwörterbuch Hanf & Flachs** englisch-deutsch-japanisch  
**Special dictionary Hemp & Flax** English-German-Japanese 英独日ヘンプ専門用語集

**A**

absorption materials	Absorptionsmittel	吸収材
accessories	Zubehör, Accessoires	付属品、アクセサリー
acoustic insulation materials	Trittschalldämmstoffe	遮音材、防音材
acoustic mats	Schalldämmstoffe	遮音マット、防音マット
administrative body, pl. the authorities	Behörde(n)	当局
advertisement	Werbung	広告
air climate	Luftbe- & -entfeuchtung	空気調湿
air condition technology	Klimatechnik	空調技術
air pipes	Luftkanäle	エアパイプ
air tubes	Luftschläuche	エアチューブ
alcohol free beverage	alkoholfreie Getränke	ノンアルコール飲料
analysis & control engineering	Prüf-, Mess- & Regeltechnik	分析&制御エンジニアリング
anandamides	Anandamide	アナンダマイド(脳内レセプターの一つ)
animal bedding	Tiereinstreu, Hygienestreu	動物用寝藁
apparel	Kleidung	アパレル 衣服
application	Anwendung	申請書
association	Verband	協会
axial-flow combine	Axialflussmähdrescher	軸流式コンバイン

**B**

bag	Tasche	バック かばん
bale	Ballen	ベイル(俵) 巻いたもの
baseball cap	Baseballkappe	野球帽
bast fibres	Bastfasern	靱皮繊維(じんぴせんい)
bath & massage care	Bad- & Massagepflege	バス&マッサージケア
bedding	Streu	敷きわら
beer, wine, others	alkoholhaltige Getränke	アルコール飲料
belletristic(s)	Belletristik	大衆文学、娯楽
belt	Gürtel	ベルト
beverage tax	Getränkesteuer	飲料税
biodegradable	biologisch abbaubar	生分解性
bioresource	Biorohstoff	生物資源
birdseed	Vogelfutter	粒餌(つぶえ) 鳥のえさ
bleach v.	bleichen	漂白
blended fabric	Mischgewebe	混紡布
body care	Kosmetik (Hautpflege), Körperpflege	ボディーケア
booth	Messestand	ブース、模擬店
bottleneck	Engpass	ボトルネック
brake lining	Bremsbelag	ブレーキライニング
breeding	Züchtung	育種
breed v.	züchten	(品種)改良
building materials	Baustoffe	建材

**C**

cannabinoids	Cannabinoide	カンナビノイド
canvas	Leinwand, Segeltuch, Zeltleinwand	キャンバス テント生地、帆布
card	Karte	カード
cardboard	Karton, Pappe	段ボール
carpet	Teppich	カーペット
cataract	Grauer Star	白内障
caulking	Dichtungsmaterial	コーキング(水漏れ防止)
cellulose	Zellulose	セルロース
ceramic	Keramik	セラミック、陶磁器
cereal	Getreide	穀物
children's clothing	Kindertextilien	子ども服
cigarette paper	Zigarettenpapier	巻きタバコ用薄紙
cloth	Stoff, Tuch	布
clothing	Kleidung	衣服
clutch linings	Kupplungsbeläge	クラッチライニング
coarse processed	grob aufgeschlossen	粗処理
combine	Mähdrescher	コンバイン
commercial service, company	Dienstleistung Firma	商用サービス 会社
complete assortment	Vollsortiment	全分類
composite materials, composites	Verbundwerkstoffe	複合材料
compound	chemische Verbindung	化学合成物、コンパウンド
compression-molded parts	Formpressteile	圧縮成型部品
concave	Dreschkorb	凹面
concave setting	Korababstand	凹形の設定
control engineering	Regeltechnik	制御エンジニアリング 制御技術
cooking oil	Speiseöl	調理油 食用油
cotton	Baumwolle	綿
cottonized fibres	kotonisierte Fasern	綿状繊維
couch grass	Quecke	ヒメカモジグサ(雑草の一つ)
crop rotation	Fruchtwechsel	輪作
crude oil	Rohöl	原油
cultivation	Gartenbau, Anbau	耕作、栽培
cultivation accessories	Zuchtzubehör	栽培補助機、栽培付属品
cutter bar	Messerbalken	受刃台

## D

data processing	Datenverarbeitung	データ処理
decortication	Entholzung	繊維採取 伐採
denim	Jeansstoff	デニム
detergents Tenside	Wasch- & Reinigungsmittel,	洗剤
dew retting	Tauröste	雨露精練(レッティング)
dioecious	zweihäusig	雌雄異体
diseases	Krankheiten	病気
domestic cultivation	einheimischer Anbau	国内栽培
dose	Dosis	投与量

## E

eligibility for subsidy	Beihilfefähigkeit	補助金適格
-------------------------	-------------------	-------

essential fatty acids	essentielle Fettsäuren	必須脂肪酸
etheric(al oils)	ätherisch(e Öle)	エッセンシャルオイル
ethnobotanic(al)	ethnobotanisch	民族植物学的
exhibitor	Aussteller	出品者
<b>F</b>		
fabric	Stoff, Gewebe	織物
fabrics & furniture	Stoffe & Heimtextilien	織物と家具
fair	Messe	フェア、メッセ
fallow (land)	Brache, Brachland, brach(-liegend)	休閑地、休耕地
fan speed	Gebläsedrehzahl	ファン速度
farming	Anbau	農耕
feeder	Schrägförderer	フィーダー、供給機
feeder auger	Einzugsschnecke	フィーダー錐
feedstock	Tierfutter	供給原料 飼料
fertilizer	Dünger	肥料
fiber	Am. Faser	ファイバー 繊維
fibre	Faser	繊維
fibre analysis	Faseranalytik	繊維分析
fibre board	Faserplatte	繊維板
fibre bundles	Faserbündel pl.	繊維束
fibre content	Fasergehalt	繊維含有量
fibre crop	Faserpflanze	繊維作物
fibreglass	Glasfaser	ガラス繊維
fibre maturation	Faserreife	繊維成熟化
fibre plant	Faserpflanze	繊維用植物
fibre processing	Faserverarbeitung, Faseraufschluss	繊維処理 繊維加工
fibre processing facility	Faseraufschlussanlage	繊維処理施設
fibre reinforced	faserverstärkt	強化繊維
fibre separation	Faseraufschluss	繊維分離
field retting	Feldröste	フィールド・レッティング
filling (-> weaving)	Schuss (beim Weben)	充填(->ウィーピング) 横糸
filter	Filter	フィルター
final consumer	Endverbraucher	最終消費者
financial services	Finanzdienstleistung	融資,キャッシング
flax	Flachs	亜麻
food	Lebensmittel	食物
food products	Nahrungsmittel	食品
fuel	Brennstoff, Kraftstoff	燃料
fungus (pl. fungi)	Pilz	菌類(pl.菌類) きのこと
further processing	Weiterverarbeitung	継続処理・加工
<b>G</b>		
gamma-linolenic acid (GLA)	Gamma-Linolensäure	- リノレン酸(GLA)
garment(s)	Kleidungsstück, (Be-) Kleidung, Oberbekleidung	衣類(s)
geotextiles	Geotextilien	ジオテキスタイル
glass	Glas	ガラス

glaucoma	Grüner Star, Glaukom	緑内障
grain	Getreide	穀物
grain separation	Kornabscheidung	脱穀
graphics	Graphik	グラフィックス
grate	Separierkorb	格子
gross margin	Gewinn (Roh-, Bruttogewinn)	粗利益
growing media	An- & Aufzuchtmedien	育成・養成媒体
<b>H</b>		
hackle v.	hecheln (Flachs)	ハックル(紡績工程の1つ)
hair care	Haarpflege	ヘアケア
hardboard	Hartfaserplatte	ハードボード
harvest(ing)	Ernte	収穫
harvest v.	ernten	収穫する
hat	Mütze	帽子
header	Schneidwerk	ヘッダー 切断機
header width	Schneidwerksbreite	ヘッダー幅 切断機の幅
heater	Heizung	ヒーター 暖房
hemp	Hanf	ヘンプ、大麻草
hemp beer	Hanfbier	大麻ビール
hemp processing facility	Hanfaufbereitungsanlage	ヘンプ処理施設
hemp products	Hanfprodukte	ヘンプ製品
herbs	Kräuter	草本 薬草、ハーブ
horse bedding	Pferdestreu	馬の敷料
hurds	Schäben (Hanf)	麻幹(オガラ)、茎の心材
<b>I</b>		
industrial absorption materials	industrielle Absorptionsmittel	工業用吸収材
industry	Industrie	産業
institution	Institution	団体
insulation materials	Dämmstoffe	断熱材
investigation	Untersuchung	調査 検査
investment	Investment	投資
investment fund	Investment-Fonds	投資基金 投資資金
<b>J</b>		
jewellery	Schmuck	宝石類 装飾品
<b>K</b>		
kids' clothing	Kindertextilien	子ども服
<b>L</b>		
laboratory components	Laborinstrumente	実験器具
laundry detergents	Waschmittel	洗濯用洗剤
law	Recht	法律
lighting engineering	Lichttechnik	照明工学 照明技術
lipophilic	fettlöslich	疎水性 油溶性
lipophilic properties	lipophile Eigenschaften	親油性
low THC	THC-arm	低 THC
lubricant	Schmiermittel	潤滑剤

## M

management consulting	Unternehmensberatung	経営コンサルティング
manufacturer of oil-presses	Ölmühlenhersteller	搾油工場
marketing	Marketing	マーケティング
material	Stoffe	材料
mechanical fibre separation	mechanischer Faseraufschluss	機械的な繊維分離
medicine	Medizin	薬
moisture build-up	Staubnässe	保湿・蓄湿
monoecious	einhäusig	雌雄同株
mow v.	mähen	芝刈り.

## N

news print	Zeitungspapier	新聞用紙
------------	----------------	------

## O

OE spinning	siehe "open end spinning"	オープンエンド紡績
offset paper	Offsetpapier	オフセット用紙
open end spinning	Rotorspinnen	オープンエンド紡績

## P

packaging	Verpackungsmaterial	包装資材
paper	Papier	紙
paraphernalia	Zubehör	身の回り品
parfumes	Parfüm, Düfte	香水
particle board	Spanplatte	パーティクルボード(繊維板)
personal hygiene	Körperpflege	ボディケア
pests	Schädlinge	病害虫
pharmacologically active ingredients	pharmakologische Wirkstoffe	薬理作用成分
physical / chemical fibre separation	chemisch-physikalischer Faseraufschluss	物理的・化学的な繊維分離
pipe cleaner	Pfeifenreiniger	パイプクリーナー
prepacked products	Fertigprodukte (Nahrungsmittel)	包装品(食品)
preservatives	Pflegemittel	予防法 ケア用品
press-molded parts	Formpressteile	プレスモールド部品
production costs	Herstellkosten	生産費
profit (margin)	Gewinn(-spanne)	利益(マージン)
psychotropic	psychotrop	向精神薬
publishing house	Verlag	出版社
pulp	Zellstoff	パルプ
putty	Kitt	パテ

## R

raw material trading (trade)	Rohstoffhandel	原料取引(貿易)
raw products (materials)	Rohprodukte	未精製品
reap v.	ernten	刈り取り
receptors	Rezeptoren	受容体
regulation	Auflage, Bedingung (gesetzliche), Regelung	規則、条件 統制
reintegration	Wiedereingliederung	「再-統合」

renewable resources	nachwachsende Rohstoffe	再生可能な資源
replacements	Ersatzteile	交換 予備部品
requirement	Auflage (gesetzliche)	条件
research	Forschung	研究
resin	Harz	樹脂
resin-excluding glandular trichomes	Harz drüsen	樹脂を除く腺状突起 樹脂かす毛状
resource	Rohstoff	リソース、資源
retail trade	Einzelhandel	小売取引
retting	Röste	精練、レッティング
return above operating costs	Deckungsbeitrag	営業利益
rolling maching	Drehmaschine (Zigaretten)	回転機
rope	Seil, Tau, Strick	ロープ
rucksack	Rucksack	リュックサック
rural regions	ländliche Regionen	田舎の地域

## S

scale	Waage	スケール、範囲
science	Wissenschaft	科学
scrutch v.	Flachs schwingen	製線、打麻(紡績工程用語)
seed	Samen	種子
seed cake	Presskuchen	種子ケーキ、搾油かす
seedling emergence	Pflanzenaufgang	発芽
seeds	Saatgut	種物
seed trade	Saatguthandel	種子貿易
seed tunics	Samenhüllblätter	被子膜 (被子植物の皮膜部分)
seed yield	Samenertrag	種子生産高
separating unit	Separierbereich	分離ユニット
shives	Schäben (Flachs)	麻幹(オガラ)、茎の心材
shoes	Schuhe	靴
shop equipment	Ladenbau & -einrichtung	店舗設備
short fibre	Kurzfaser	短繊維
short fibre reinforced synthetic material	kurzfaserverstärkte Kunststoffe	短繊維強化樹脂
side effects	Nebenwirkungen	副作用
sieve adjustment	Siebverstellung	ふるい調整
silage	Silofutter, Silage	貯蔵牧草、サイレージ
single components	Einzelkomponenten	単一成分
small animal bedding	Kleintierstreu	小動物用寝藁
smoking utensils	Rauchgeräte	喫煙具
solubility	Löslichkeit	溶解度 溶解性
spin v.	spinnen	回転 スピン
stalk	Stängel	茎
stalk yield	Stengelertrag	茎の生産高
stationary	Schreibwaren	事務用品
steam explosion (STEX)	Dampfdruckaufschluss (DDA)	蒸気爆発(STEX)
stem	Stängel	茎(繊維とオガラを含む)
stem yield	Stengelertrag	茎の生産高
straw	Stroh	わら
straw chopper	Strohhäcksler	わら切り機

straw walker	Hordenschüttler	わら運搬機
subsidy	Beihilfe	補助金
substitute	Ersatz	代用品
substrate	Substrat	基板
sustainable	nachhaltig	持続可能な
swath	Schwad	刈幅
swingle	Schwinge	麻打ち器
synthetic (material)	Kunststoff	合成する.(材料) プラスチック

## T

tarp(aulin)	Plane, Persennig	雨覆い(aulin)
technical textiles	technische Textilien	機械織り
technology	Technik	技術
testing & analyses products	Test- & Analyseprodukte	試験と分析製品
textile finishing	Textilveredelung	仕上工程(紡績用語)
textiles	Textilien	織物
thermal insulation materials	Wärmedämmstoffe	断熱材
thistle	Distel	あざみ
threshing system	Dresch(auch: Drusch-)prinzip	脱穀システム
threshing unit	Dreschbereich	脱穀ユニット
tow	Werg	麻くず
trading	Handel	取引
travel	Reise	旅行
treatment	Behandlung	処理
twine	Bindfaden, Schnur	撚糸

## U

underwear	Unterwäsche	下着
untreated	unbehandelt (bei Saatgut: ungebeizt)	化学処理されていない 未治療の
utensils	Zubehör	道具

## V

variety	Sorte (botan., zoolog.)	品種
varnish	Firnis, Lack	ニス、ワニス、上塗り
vegetable oil	Pflanzenöl	植物油
ventilation	Lüftung	換気

## W

warp	Kette (beim Weben)	そり 縦糸
watering	Bewässerung	散水
water pipes	Wasserpeifen	給水管
water soluble	wasserlöslich	水溶性
weave v.	weben	織る
weed	Unkraut	雑草
wholesale business	Großhandel	卸業
wholesale trade	Großhandel	卸取引

## Y

yarn	Garn	糸
------	------	---



## <付録> 2001年度のヨーロッパの大麻産業 栽培、加工及び製品

### ●概論

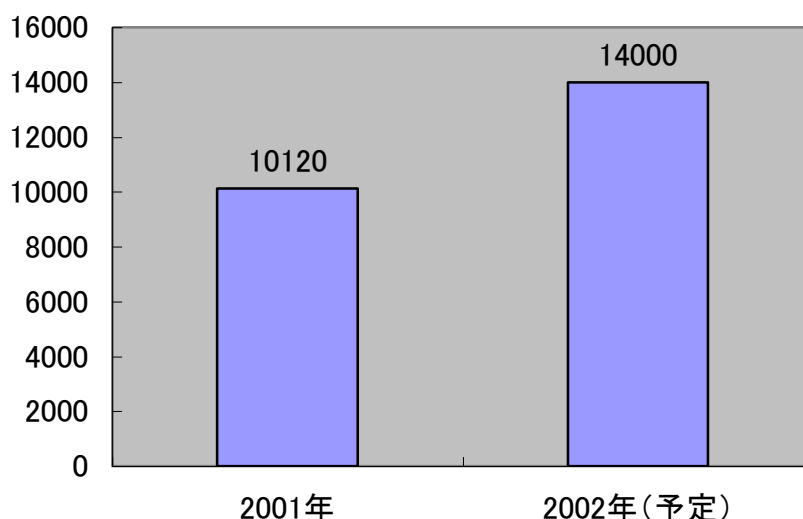
欧州連合(EU)では、15~20社が大麻の処理・加工を第一に従事しています。これに加えて、東欧ではそのような会社が5~10あります。紡績用の繊維を生産するため、昔ながらの浸水精練(池や川で発酵させる)をして、長繊維をとる東欧とは違い、EUでは、畑で野ざらしにする雨露精練と茎全体の繊維処理を行っています。

ヨーロッパの主な大麻加工業者は、Hemcore(イギリス)、HempFlax(オランダ)、Hempron(オランダ)、LCDA(フランス)、AGRO-Dienst(ドイツ)、BaFa(ドイツ)、Vernaro(ドイツ)の7社あります。これらの会社でEU全体での繊維生産のシェアを80%もっています。

### ●栽培と供給

2001年に7社全部で大麻の契約栽培地が約10,120haありました。EU全体の需要を満たすには不十分であり、2002年には、14000ha以上とかなり増加させています。(前年比40%増) 但し、EUにおける補助金が大幅に減る中で、将来の経済条件のもとで大麻を育てるのに十分な農家を見つけることができるかどうかは疑わしいです。2001年の7社によって集められた乾燥大麻茎の平均量は6.2t/haであった。

EU主要7社の大麻栽培 (ha)

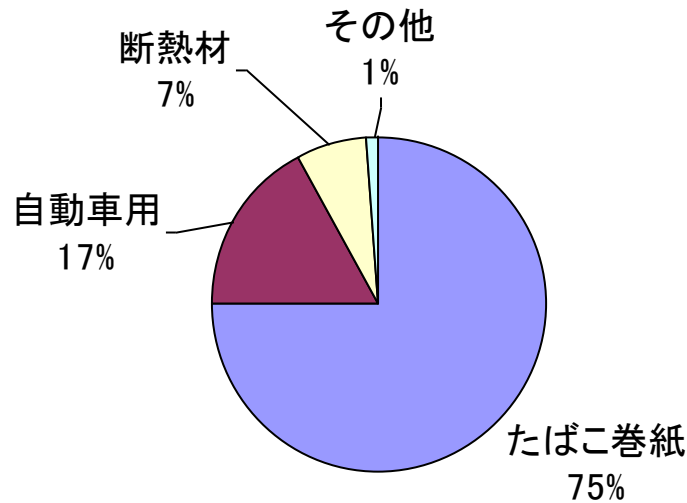


### ●生産

EUの大麻繊維の量は、世界全体で約7万トンと比較して、およそ2万から2万5千トン生産されています。主要7社では、1万8千トンとEU全体量の80%を占めています。さらに麻屑は、3万トン以上、大麻種子は4300トン以上が7社で生産されました。

## ●大麻の製品シェア

### EUの大麻繊維の用途



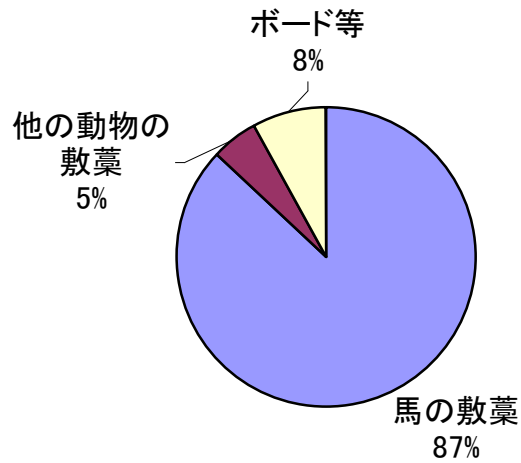
昔からたばこの巻紙として使われてきた大麻繊維は、依然として大きなシェアがあります。5年前は95%以上もあったことを考えるとここ数年で技術的進歩、新用途の開拓が進んだことを示しています。パルプ工場のあるフランスは、大麻繊維を使う最も重要な国です。

5年前は1%未満であった自動車用の部品は急成長を遂げています。ドアパネルなどに使われています。射出成型によってかたどられた部品使用は多くのヨーロッパ車のモデルにおいて標準になっています。通常、1台につき5~10kgの天然繊維が使われます。ヨーロッパ自動車産業の天然繊維全体の量2万8300トンのうち、亜麻が2万トン、ジュート麻&ケナフが3,700トン、大麻が3,500トンです。

断熱材の販売は建設業界の趨勢に依存しています。ドイツの建設業が重大な危機に直面している間、イギリスで増加が見られます。燃糸、織物の編み糸、および織物などの大麻繊維のための昔からのものは、EUでほとんど生産されていません。

それから、繊維を分離するとオガラ(麻幹)がでます。これは、動物の敷藁に使われています。ペットなどの小動物の市場も潜在的にあります。一方でボード等の建築資材への用途はまだ未開拓な分野であり、将来大きな可能性を残しています。

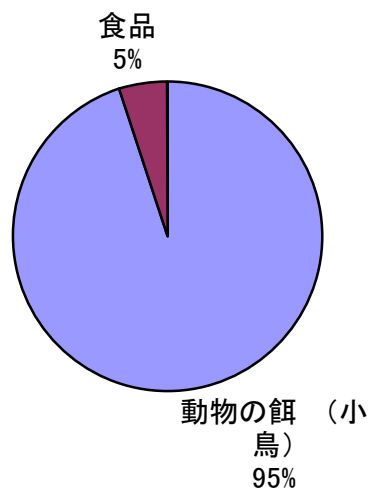
### オガラ(麻幹)の用途



### ●大麻種子

EU 全体で5千から7千トンの種子が生産されています。主に小鳥の餌として利用されています。食品は、殻を剥いたものや油がすきまの市場を開拓しています。

### EU諸国の大麻種子の用途



出典:ヨーロッパ産業用大麻協会(EIHA)の2002年6月のレポートより

## <付録> 麻の産業化の可能性 木と草の経済社会をつくるために

赤星栄志(バイオマス産業社会ネットワーク顧問)

### ●脱化石燃料文明と麻

地球温暖化の主な原因は、二酸化炭素だが、根本的な原因は、化石燃料の使いすぎがある。太古の昔から地下に眠っていたものを地上で消費して、最終的に有害・無害な物質を大気中に撒き散らすのが化石燃料である。元々は、シダ植物などの植物由来だが、石油ができるのに気の遠くなる時間を必要とするので植物資源とはいわない。

	資源が生成される時間
石油(原油)	250,000,000年
樹木	60~7年
草	0.5年(半年)

今の私たちが使いやすい素材&エネルギー源の代表格の石油。それが人間が使いやすい形で生成されるのに2億5千万年の時間を費やしている。その生成時間が石油価格に全く反映されていないのだ。2億5千万年かかってできた石油を精製して、加工して、製品にして、あっという間に使ってしまう現代社会は、どう考えても持続可能じゃない。

100円ショップで売っているプラスチック容器なんかは、生成時間:1年=1円とした「環境時間税」を設定すると2億5千万円もする。そんな貴重な石油製品を100円で買ってしまう世の中がおかしい!!木や竹の容器、コップ類がたとえ1000円したとしても、環境的には超低コスト製品である。

今まで、石油が使いやすかったのは、エネルギー密度が高く(即時反応性)、液体で持ち運びしやすい(可搬性)からである。これを木や草で代替するとなると、木や草からアルコール(エタノールなど)をつかって、そこから水素を取り出し、燃料電池(水素と酸素を反応させて電気エネルギーを生み出す電池)につかわれるというモデルが考えられる。

草の中で、衣服、食品、建材、化粧品、肥料、飼料、塗料、紙、プラスチック、医薬品、燃料などの様々な製品をつくりだせる「麻」(英語名:ヘンプ)は、大きな可能性をもっている。石油は、中東地域に8割近くの資源があり、枯渇するものであるが、麻は、沙漠、氷雪原、ツンドラの気候以外は、生育でき、毎年一定量収穫ができる持続可能な資源である。私は、麻という植物は、木と草の経済社会をつくるための強力な手段の1つになると考えている。

### ●バイオマスの利用原則に適した植物

バイオマス(生物資源)には、木や草や農林水産業からの廃棄物など様々なものがある。一般的なバイオマスの認識は、自然エネルギーの1つであり、バイオマス・エネルギー利用という意味で使われている。しかし、ここに大きな落とし穴がある。実は、エネルギー利用は、最後のどうしようもない木屑や農業廃棄物などのカスを有効利用する手段であってもっと付加価値の高い(お金になる!)ところからビジネスにする必要がある。以下は、付加価値の高い順に並べてある。難しい言葉でいうとカスケード(多段階)の利用という。5つのFの順番がバイオマスの利用の順番である。

## <カスケード(多段階)利用できる麻>

- Food(食糧): 健康食品、サラダ油、精油・香料
- Fiber(繊維): 衣服、寝具類、自動車部品、断熱材等
- Feed(飼料): 麻実油かす、茎加工くず等
- Fertilizer(肥料): 炭化(土壌改良剤、水質浄化剤など)
- Fuel(燃料): エタノール化、ペレット燃料

従って、バイオマスは、「エネルギー」利用の前に「素材」としての利用を考えなければならないのである。そこで、私は「麻」に注目したとき、食べ物のビジネスで麻ビールの開発をはじめに手掛けた。また、多段階に利用できる麻は、他の農作物と比較して産業化しやすい素材であることがわかる。

又、パームヤシ油のようにいくらバイオマスがよいからといって、モノカルチャー(大規模単一栽培)は問題である。輪作や混作、アグロフォレストリーなどの生態系保全の技術を取り入れ、自然の再生産力を超えた利用をしないというのもバイオマス利用の原則である。この点でも連作(毎年同じ畑で植えること)の障害が少ない麻は、他の農作物より優位である。

●麻の生産も研究も産業化もこれからです。

FAO(国際食糧農業機関)によると1998年では、、、

コットン	: 1826万4千トン(オーガニックコットン推計: 約9万1千トン)
ジュート麻	: 360万トン
亜麻	: 64万トン
サイザル麻	: 32万5千トン
ヘンプ(大麻)	: 6万9千トン

これから見ると繊維作物としては、ダントツにコットンが多い。コットン独占状態である。

●それぞれの分野では？

### 【衣料】

高温多湿な日本において「麻」の服は欠かせないものである。オーガニック・コットンとヘンプは、アパレル業界においては、二大天然素材として認知されている。但し、衣服は流行に左右されやすい商品であり、麻もその例外ではない。1999年には、大麻原料、糸、織物の合計が1312トンまで急激に輸入量が増えたが、2000年には941トンに落ち込んでいる。今のところ3億~6億円ぐらいの市場規模である。財布、バック、アクセサリなどの小物も根強い人気があるが、流行が一段落した今、商品開発力や品質を上げる努力を続けることによって、再び盛り上がると思われる。

## 【食品】

「麻の実(あさのみ、おのみ)」は、うどんやそばなどの薬味である七味唐辛子の一味として入っている。麻の実は、タンパク質と食物繊維と脂肪酸と3つがバランスよく含まれ、昔から中国では整腸作用の高い漢方薬として使われてきた歴史がある。今風にいえば便秘解消の効果が高い食品となる。従来難しかった麻の木の堅い殻を剥く技術がドイツやカナダで開発され、加工や料理の自由度が拡大している。クルミのような味がし、大豆のように加工食品ができる麻の実は、新しい健康食品として生活習慣病の予防・改善の効果が注目されている。日本では、輸入量が1999年で2000トンほどあり、ほとんどが鳥のエサとして流通している。麻の実専門のレストラン「麻」は、98年8月から開店しており、今では麻の実を使ったメニューが多数のレストランで採用される動きになってきている。

## 【化粧品の原料】

麻の種子(麻の実)から抽出されるシードオイル(麻実油)には、非常に高い保湿効果があり、オイルに含まれる脂肪酸がすばやく吸収され、乾燥したお肌をしっとりさせます。有名な例として自然派化粧品店「ザ・ボディ・ショップ」は、98年12月から、フランス産のシードオイルをイギリスで加工したスキンケア商品を日本で販売している。

## 【非木材紙】

現存する最古の紙は、中国で発見された約2100年前の大麻紙である。大麻は1年草で毎年収穫できるので、同じ面積で木材の4倍程度の紙パルプを生産できる。木材パルプのように紙質を落とすリグニンを除去する薬品(漂白剤)が少ないため、耐久性、保存性に優れた紙がつくることができる。2000年から日本の製紙会社2社が大麻紙を製造に取り組んでいる。

## 【住宅用の建材や自動車の部品】

世界一の木材消費国である日本の住宅は平均36年しか寿命がない。7年~60年かけて大きくなる木を利用するならば、少なくとも100年ほどの耐久性がほしい。そうでなければ、森林資源の浪費といわれてもしかたがない。これからは麻のような110日で育つ植物から50年、100年ともつ住宅をつくるのが過剰な森林伐採を食い止める手段の一つになる。

建材としては、麻の茎をチップ化して石膏と水と混ぜて壁材をつくり、漆喰として利用できる。また、麻の紡績工場からでてきた繊維くずから断熱材ができる。これは、防腐、防かび、防虫性があるため、薬品処理不要である。近年、大きな問題となっているシックハウス症などにも対応する健康素材である。この断熱材は、吸音性も高いためドイツのメルセデスベンツ車の内装にも使われている。ドイツでは年間売上が10億円ぐらいある素材だが、日本での建材や断熱材のマーケット拡大にはもう少し時間がかかると思われる。

全体を通じて産業化にはもう少し時間がかかるが、研究や開発に力を注ぐことは決して無駄なことではないと考えられる。少ない紙面では語り尽くせないところもあるので、産業化に興味のある方は、次の本を読むことをお勧めする。

「ヘンプがわかる55の質問~大麻の基礎知識」バイオマス産業社会ネットワーク協会、2000年、900円

「麻の実クッキング~21世紀の自然の恵み」日本麻協会、2001年、500円

## ヘンプツアー参加者一覧(16名)

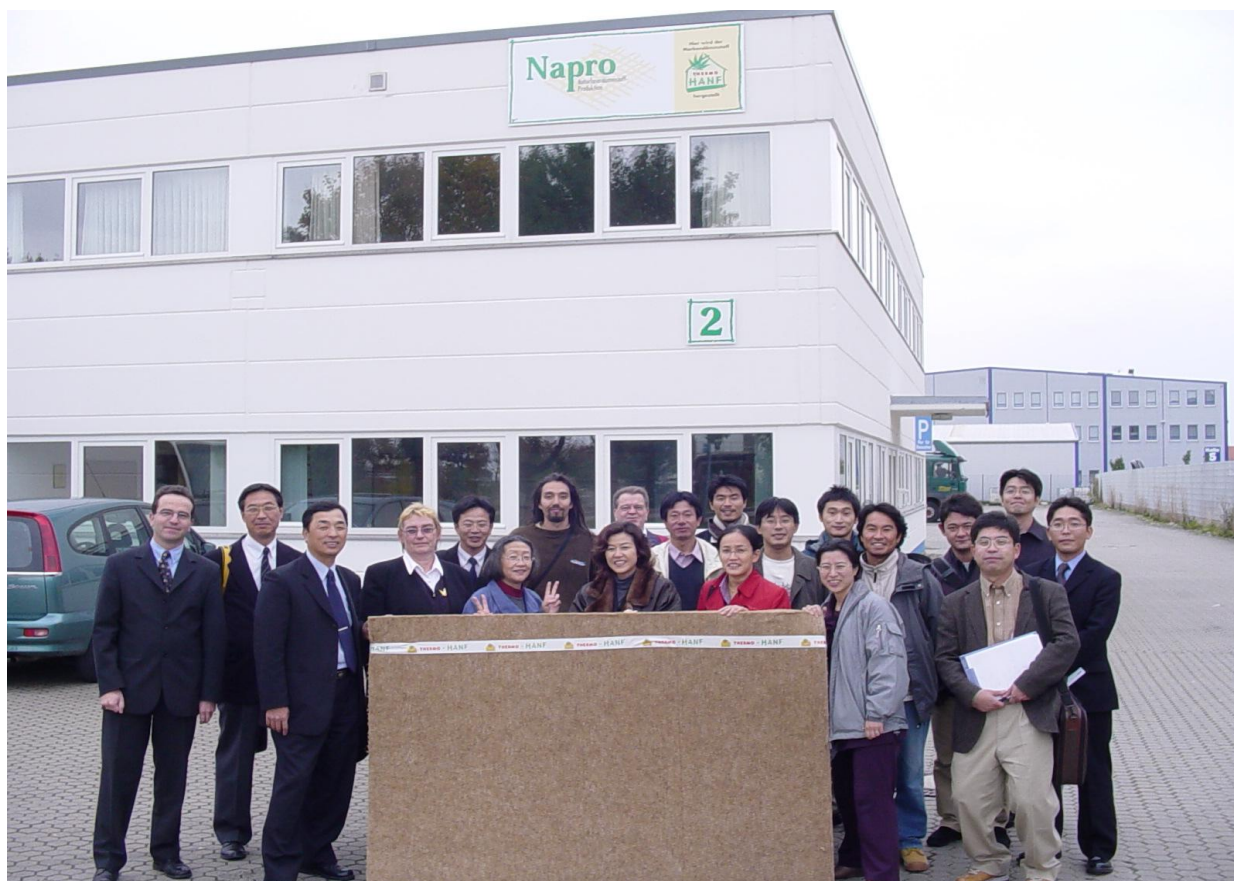
北海道北見市に所属する「産業クラスター研究会オホーツク・麻プロジェクト」のメンバーを中心にヘンプの産業化に興味のある方が参加した。特に北海道はドイツと同じ気候風土であり、ヘンプ栽培に適した環境ある。本ツアーを通じて、北海道オホーツク地域の新しい産業のヒントを得ると同時に環境と経済を両立させるビジネスについての知見を得ることを目的としました。肩書きは03年10月現在のものである。

### ●北海道より参加

舟山秀太郎(舟山組 代表取締役)、有田敏彦(北見工業大学 助教授)  
進藤寛弥(北見市工業技術センター 事業開発課長)、五十嵐龍(五十嵐建設 取締役管理室長)  
鴨下辰哉(北辰土建 常務取締役)、宮本幸喜(北見信用金庫企画課長)

### ●北海道以外の参加

小池洋平(ジャパン・エコロジー・プロダクション 代表取締役)、市川郁紘(右同 取締役)  
建入ひとみ(アッシュインターナショナル 代表取締役)  
泊みゆき(バイオマス産業社会ネットワーク共同代表)、大野隆志(ビックフィールド代表取締役)  
磯部拓洋(フリーター)、中崎正隆(明治学院大学4年)、樋渡俊浩(会社員)、  
赤星栄志(Hemp Revo.INC 代表取締役)、嶋田悦子(エルデ・フェアバンド)  
エックシュタイン・トシコ(通訳者・ドイツ・シュテュットウガルト在住)



ヘンプ断熱材工場での記念撮影