

スクリーンによる異物除去対策

東洋スクリーン工業(株) 坪内 信行

はじめに

人類は、その有史以前から食物を食べる前に、何らかの方法で食べられるものとそうでないものを分けていた。これらの作業は、ひとつはおいしく食べるための作業のひとつであろう。また、別の効果として安全に食べることをも意味していたに違いない。そしてこれらの操作は形を変えながら受け継がれ、現在の食文化を形成しているように考えられる。

本稿では、スクリーンの種類とその特徴を今一度確認をし、スクリーニングの機能を食品工業に当てはめ、異物対策の事例を挙げて検討を加える。

1. スクリーンの種類と特徴 およびその用途

スクリーン、ここでは網と解釈する。スクリーンにはその形状、材質、網目の形状、目開きなどによって多くの種類がある。結果的にはこの多くの種類の、どれを採用するかによって、言い換えれば異物の種類、処理の環境によってスクリーンをきめ細かく選択する必要がある。しかし残念ながら、真のスクリーニング効果(筆者は網で分離・分級することをスクリーニングと呼んでいる)を勘案せず、そこに網さえあればよいとの認識が大多数であるように思える。本項では、スクリーンの種類およびその特徴を述べたい。

(1) 織金網(JIS G 3555、JIS G3556)

織金網は一般にメッシュと呼ばれることが多い。メッシュとは1インチの間に網目がいくつあるかで表示される。一般にメッシュ数が大きいと小さい目開きとなる。ただこの表示には網目を構成する線径が考慮されておらず、同じメ

ッシュでも線径が大きくなれば、逆に目開きは小さくなる。メッシュ指示で注文をした場合、希望と異なる網目で入荷される場合もあり、この場合次工程への影響を必然的に受けることを考えなければならない。このため、金網の発注には目開きと線径を指定する、そして材質、これがもっとも重要なポイントである。

この織金網の特徴は開孔率(実際に目の開いている比率)が大きく、目開きサイズの種類も多く、比較的安価である。そのため網といえば一般にこのことを指す。織り方として縦横の線が交互に重なって織られている、平織りが一般的で目開きの小さいところでは数本飛ばしに織る、綾織あるいは畳織などの技法もある。たとえば平織りの場合その網目は線形より小さくは出来ず、微細な目開きを得る場合、おのずと線径を小さくしなければならない。その結果網は箔状になり、実用上は何らかの補強をしなければならないとともに、目詰まりについては細心の注意を払わなければならない。

用途としてこの金網は多岐にわたっている。一般家庭用の「ざる」、あるいは小麦粉などの「通し」として、また食品工業的には各種振動ふるい、たとえばジャイロシフターの網としてよく用いられている。

(2) ボルティングクロス

前記の金網と形状は同じであるが、材質として過去には絹を利用して織っていた。その後ナイロンなどの化学繊維にかわった。感覚的にはまさに布であって、実用のためにはその用途に合わせて、補強をする、あるいは緊張をするなどの工夫を必要とする。この補強の良し悪しが網の寿命に大きく影響し、使用条件やその方法がよければ金

網よりもはるかに長持ちをする場合もある。また用途的には、金属でないことから食品関係、耐食面で化学分野によく用いられており、たとえば小麦粉の篩い分けにはこの網を数段に重ねて用いるシフターへの利用が多い。

(3) 打ち抜き金網(JIS Z8843)

金属板をパンチで打ち抜いた金網である。織金網と違い骨部(網目を構成する棒部分)が連続しているため強度的に優れている。ただし、骨部分には加工上の制約があり、一般的に開孔率は織金網に劣る。穴の形状として、角、丸、長孔などがあり、穴の配列は並列あるいは千鳥配列が一般的である。材質としては板で供給される、SS材、SUS材など鉄、非鉄類ほとんど全てに及ぶ。穴径はJISに0.5~125mmまで示されているが、市場ではこれらの範囲を少し超えて供給されている。しかし板厚と穴の関係において、板厚より小さい穴径は打ち抜くのは困難なことが多く、微細な網目でスクリーンとして強度を要求することは難しい。

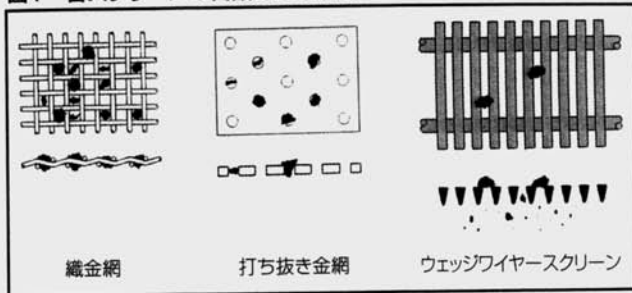
織金網と異なり、スクリーン面が平滑であることから、絡み付くような目詰まりは少なく、繊維形状が原因となるような目詰まりに対して、多少の開孔率を犠牲にしても試してみたい。

(4) ウェッジワイヤースクリーン

ウェッジワイヤースクリーンはマイニング、特に選炭技術における、脱液、脱水用スクリーンとして発達してきた。特にシーブバンドと呼ばれる弧状スクリーンの技術は、あとで述べるフラットシーブとともに、現在排水処理の分野でSS除去のため、細目スクリーンとしてよく用いられている。

ウェッジワイヤースクリーンとは三角断面(楔形断面)を持つワイヤーを並列に並べ、そのワイヤー間を目開き(スリ

図1 各スクリーンの目詰まりの状態



ットと呼ぶ)としている。並列に並べる方法として、一定間隔でループをつくり、ループをコネクティングする方法と、ウェッジワイヤをサポートロッドに溶接して製作する方法がある。スリット精度はループタイプが優れるが、重量、コストの面では溶接タイプが優れている。近年は溶接技術を向上させ、ループタイプを凌ぐ精度のものも製作されるようになった。

ウェッジワイヤースクリーンの最大の特徴は断面の末広がりで、前述のスクリーンに比較して目詰まりしにくいこと(図1)、微細な目開きでも、スクリーンとしての強度を持っている点にある。またコスト的にも安価に供給できるようになり、織金網に取って代わることも多くなってきた。たとえば、とうもろこしでんぷん(コーンスターチ)はでんぷんの回収にこのスクリーンを良く使う。目開き50 μ mのスクリーンに高圧のでんぷんスラリーを噴射し、この目を通過したものがコーンスターチである。極めてハードな使われ方で、このスクリーンの持つ特徴が顕著に現れる。

(5) その他のスクリーン

このほかに、ポリウレタンシーブ、ラバースクリーンなど樹脂あるいはゴムを用いたスクリーンもあるが誌面の都合で割愛する。

2. ウェッジワイヤースクリーンを用いた異物除去装置

この項では弊社で開発した異物除去装置「マスター分太郎」(以下分太郎)を取り上げ、そのなかで、特にスクリーンに的を向けて説明したい。

この分太郎は食品中の固形物(主としてこれが製品となる)と繊維あるいは扁平状の異物を分離する装置である。図2に示すように繊維、たとえば毛髪のようなものが固形物、たとえばむきえびに絡まって存在する場合その分離は

極めて困難なものであった。この装置はそうのように絡み合ったものを液中で攪拌し、絡みをほぐし、特殊なシュートで固形物は液流から外し前方へ取り出し、繊維状のものは液流に乗せてスクリーンにかけ、処理、回収するものである。

(1) ドラムスクリーン

第1段目のスクリーンはドラム形状として固形物の流れと反対方向に回転させる。繊維状の物を含んだ液体をドラム上部に導き、ドラムのスクリーン表面に付着させ、回転に従って固形物と反対側へ移動する。また、液体はスクリーンを通して下に落下し、スクリーンに付着した繊維状のものが下側へ来たとき洗い流す。一方固形物はこのドラムにかすかに接触し、落下、シュートでコンベアーに誘導される。ウェッジワイヤースクリーンはこのように網目に比して剛性があり、駆動部分の機器部品としても容易に製作できる。

図3 フラットシーブの固液分離

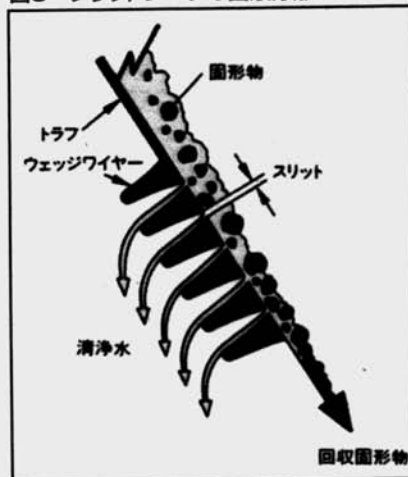
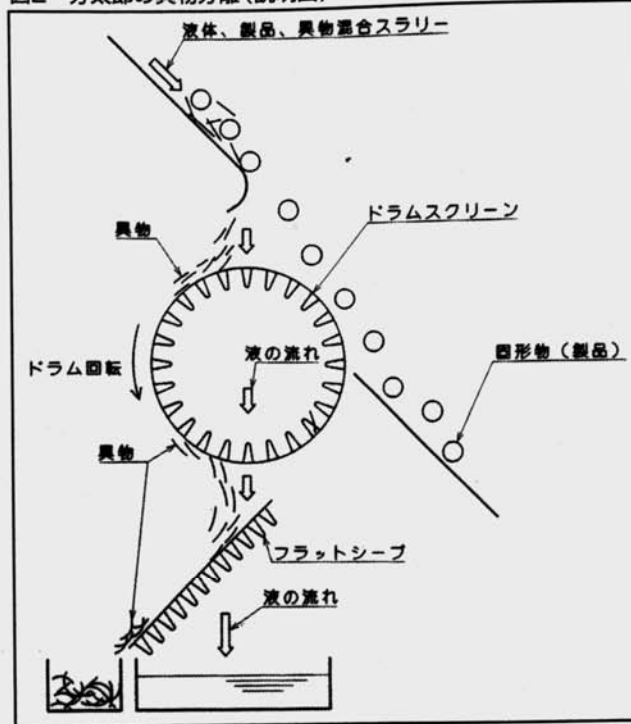


図2 分太郎の異物分離(説明図)



(2) フラットシーブ

ドラムスクリーンを洗い流した液体は繊維状物を含んでおり、この液体をフラットシーブによって固液分離し、液体は再度利用する。この繊維状物は異物としてこのスクリーン上から自重で落下し回収される。

フラットシーブは、前述したウェッジワイヤースクリーンを用いて製作、弊社は単体機器名として「ウルトラTNスクリーン」で販売している。これはスクリーン上をスラリーが流れるとき、スクリーン目開きの約1/2サイズのものが網上に回収され、1/2以下のサイズのものが水とともに網下に通過する。理論的には網目の1/2が分岐点となっているので目詰まりがしにくいことになる(図3)。この「ウルトラTNスクリーン」は排水処理用に開発されたもので、食品工場での排水処理の例を示した(写真1)。このスクリーンは目詰まりも少なく、全量を、連続的に異物分離ができるので、この

写真1 豆腐排水処理



ように製造工程にも応用できる。

おわりに

今回はスクリーンの種類とその特徴を簡単に述べた。スクリーンによる異物除去対策はスクリーン、即ち網の特性を知った上で、その用途にあったスクリーンを選択することである。次に目詰まり、用途による選択と重複するかもしれないが、事前に目詰まり対策を考慮に入れた設計、つまり目詰まりの起こりにくいシステムを考えるか、目詰まりが生

じても完全に解消できる洗浄システムを組み入れておく必要がある。

筆者はスクリーン1つを追加、あるいは変えることで、大きなプラントあるいは高価な機器がよみがえったことを何度となく経験している。また網の選択間違い、あるいは目詰まり対策で、苦い思いを何度かしている。そのような経験の中「たかが網、されど網」スクリーンの守備範囲の広さから、多くを語ることは難しいが、本稿を通してスクリーンによる異物除去対策の一考になれば

幸いである。

〈著者略歴〉

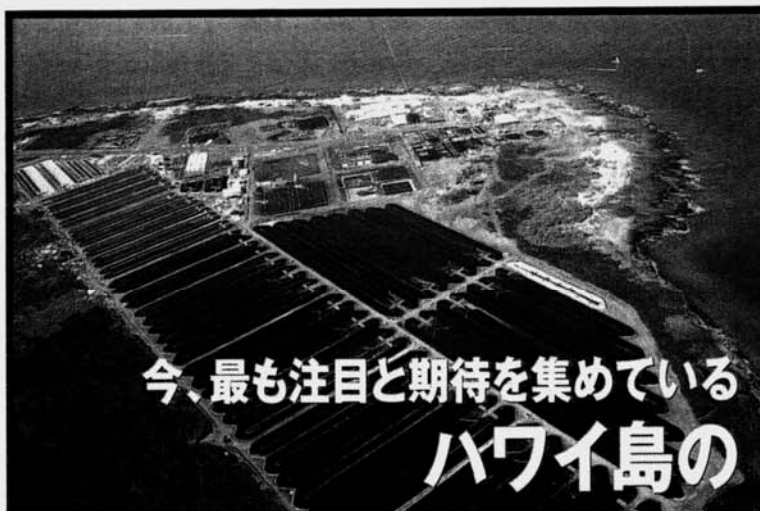
坪内信行(つぼうち のぶゆき)

72年 近畿大学理工学部金属工学科卒業

同年 東洋スクリーン工業㈱入社

現在 同社取締役企画技術部長

同社のISO14001の構築に関して、企画・推進(97年10月認証)、中小企業の先進事例として中小企業大学を始め各地で講演、執筆。また、「奈良県ストップ温暖化推進員の会」に所属、県内の地球温暖化防止のボランティア活動も行っている。



今、最も注目と期待を集めている
ハワイ島の

スピルリナ

海洋深層水(深海600m)とオーガニックで培養した唯一のスピルリナです。

高カロテノイドと深層水由来の各種ミネラルを豊富に含むことが特徴です。



〈提携:サイアノテックコーポレーション/ハワイ島・コナ〉

東洋酵素化学株式会社



天然のアスタキサンチンは、ヘマトコッカス藻から超臨界ガス(CO₂)で抽出されます(有機溶剤は使用していません)。

天然 アスタキサンチン

- オイルタイプ: アスタキサンチン5%/10%以上(完全フリー体換算)
- 錠剤・顆粒用マイクロビーズタイプ: 同1.5%以上
- 飲料用乳化タイプ: 同1.5%以上
- 粉末タイプ: 同1%以上

おそらく動物界で最大の耐久力を持つ生物と言えば川の激流を遡るサケでしょう。

サケの筋肉内にはアスタキサンチンが豊富に含まれています。あの赤みを帯びたオレンジ色がまさにそれで、強い抗酸化力を持ったカロテノイドの一種です。激しい運動によってサケの筋肉内に発生する活性酸素は、筋肉にダメージを与えます。そのサケの遡上を支えているのがアスタキサンチンとされています。

〒279-0041 千葉県浦安市堀江4-4-27

TEL 047-355-7111 FAX 047-351-9382

http://www.toyokk.co.jp E-mail:tkk@toyokk.co.jp