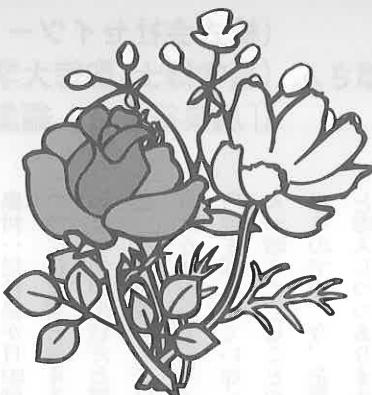
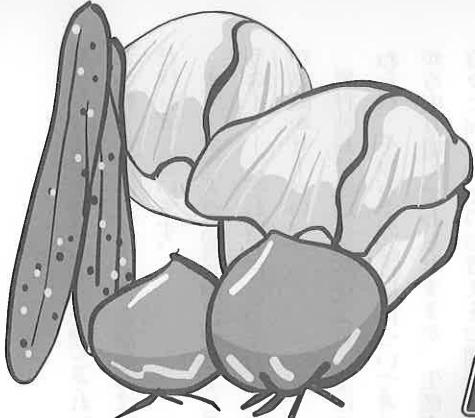
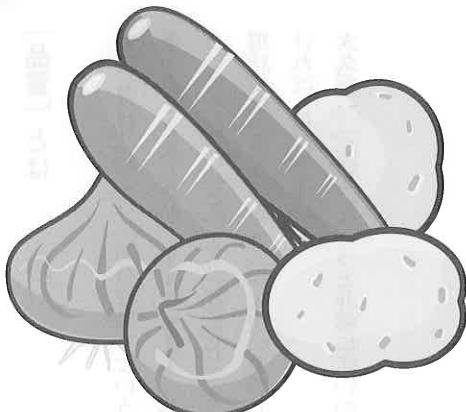
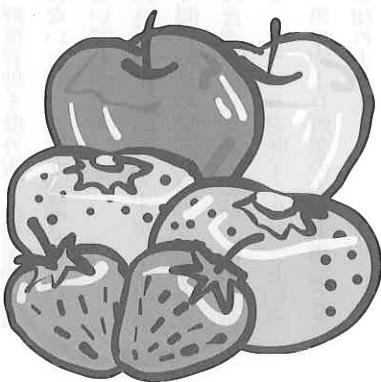
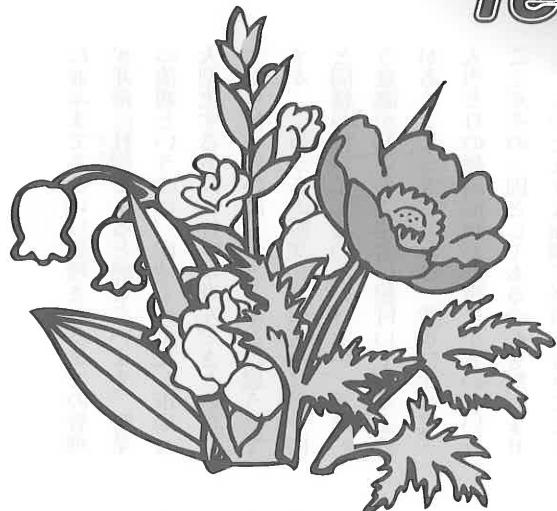


特集 おいしい野菜をおいしく届ける 技術と心意気



*Post Harvest
Technology*



我が国の農産物の分野では、圃場生産の段階から一貫した品質管理体制ができあがっているとは言えず、品質管理の思想そのものが定着しているとは言い難い状況にある。これを技術的な問題を含めどう構築していくのか。大きな物流において何が必要とされ、小さな物流においてはコールド・チェーン等どう形成することができるのか。また生産サイドにおいては、品質管理とは経営の問題

であると共にマーケティングの問題としてどう捉えていくべきか。農業経営者はどういった形で物流販売サイドと情報を共有し、連携しながら農産物品質管理の一翼をになうことになるのか。今回は、(株)セイツー代表取締役・奥村晃氏、聖徳大学講師・大久保増太郎氏をお迎えし、それら本質的問題についてお話を頂いた。また、第2部では鮮度管理のためのお役立ち商品を紹介する。

農業経営から考えた農産物の品質管理

出席者 奥村 晃さん (株式会社セイツー 代表取締役)
 大久保 増太郎さん (農学博士 聖徳大学講師農產物流通技術研究会長)
 昆吉則 (「農業経営者」編集長)

昆・今日は農産物での品質管理とそれに関わる様々な問題点を中心にお話をしていただけだと思います。

まず、お二人が品質管理についてどのようなイメージをお持ちになつておられるのかお聞かせ下さい。

奥村社長は産地に実際に入り、土にこだわられ、その方々の経営觀について考えながら取り組んでおられます。生産者の方々に向かつてのお考えをお聞かせ下さい。

奥村・昆社長が日頃仰る通り、農家の方々の中に経営者と言える人は数えるほどしかいないのが現状だと思います。本来であれば、農地を保有しているから農業をしなければならないと言うものではないはずで、農地を保有していくとも鍼を持つという人が増えてくることが当然のことであると思うのです。今、企業が農業の分野に次々と参入しつつありますが、それは農業にとってよい起爆剤になつていくものと思います。勝ったとか負けたということではなく、農業を真剣に考えるという意味において、農家以外の人も農業分野に参入することは大変大事だと思います。それが、今日の農家の経営觀を位置づけて頂くいいチヤンスであると私は常々思っています。私どもの所もいすれは直営農場を地元で復活させたいと考えています。

また、品質管理の点では、収穫後、食卓

に並ぶまであるいは調理されるまでの管理が非常に杜撰であると感じています。野菜

の流通というのは、産地も大型化し市場もすから仕方ない部分があるかとは思うのですが、これらの野菜の品質管理は魚や肉

と同様の扱いにしないといけない。そういう意識が個々の生産者に根付いていく必要があるでしょう。それは、欧米に比べて一

人当たりの耕地面積が非常に小さいということがその一因としてあるのかも知れません。もっと大きな面積で経営を行うことになれば、鮮度管理を度外視した農產物流通

はあり得ないということが認識されていくのではないか。

私の品質評価基準ですが、5日間連続して同じ野菜の品質を測つていきます

と驚くほど速く品質が落ちていくのが分かるのです。そういう意味で「生鮮」ということは、魚や肉より野菜の方が大事なことがあります。魚や肉よりも野菜の方が大事なことがあります。

昆・奥村社長より「品質評価」という言葉が出てきましたが、ますそもそも「品質」という言葉が、どのように使われてきて、現状ではどうなのか大久保先生にお話し頂ければと思います。

「品質」とは

昆・奥村社長より「品質評価」という言葉が出てきましたが、ますそもそも「品質」という言葉が、どのように使われてきて、現状ではどうなのか大久保先生にお話し頂ければと思います。

すが、まず誰でもが納得のいく品質があります。それは目で見てきれいで、形がよく、その野菜や果物が持つべき色合いや香りがあること。この「品質」については全量検査ができます。スーパー、バイヤー、集荷場でそこは検査できるので、今までではそれだけで「品質」と呼んでいたのだと思うのです。本来我々は生きていくためのエネルギーとして、また健康になるためのものとして食べ物を食べているのですが、その部分がどうなっているかという点での「品質」への問い合わせが全くなかつたと言つていいぐらいでしよう。

我々が品質、鮮度保持に関する研究に入った時には、その基準が全くありませんでした。我々自身で基準作りをしながら、私はトマトの研究を10年ほどやっておりましたが、トマトのよい品質と何か、ではそれに向けてどういう栽培をすればよいのか、収穫後どうすればよいのかと考えていくました。例えば、ビタミンCを測ればそれでよいのか。しかし一つの成分がクリアされれば、それでその作物の品質がよいと言えどのかというとそういうわけではない。また、有機農業のものと慣行の農業のものに味の差がある、品質の差があると言われるのですが、それをキチッと品質の点に立つて、はつきりと差があることを示すことができたデータはまだないと私は思っています。

く測れるようになつてきた。品質検査の基本は全数検査でなければならないと私は思っています。1パック4個入りのモモを買ってきて母親が「これはおいしい」と言つて、子供が「今日のモモはまずい」という風なばらつきがあるので困る。非破壊検査の技術は、モモ、リンゴ、ナシ、ミカン、メ

栽培ということです。なく、作型とか、圃場、土壤の問題、気候の問題、それぞれの产地での問題など全てを含めた栽培環境を「育ち」と呼んでいます。わけです。3番目が「頃合い」。食べる頃合いと収穫の頃合いで両者が必要しも一致しないものもありますが、いい品種を使つ

方、日本はカリフォルニア州より狭い国で、しかも膨大なお金を使いながらも、収穫から消費者の手に渡るまでの一環した冷冻システムといったものは出来上がっていないません。それは、技術の問題というより人的なもの、あるいは政策的なものにおける

されようとしているのかお話しして頂ければと思います。

ものについては機器分析でも官能検査でも差が出ます。例えば大根の辛み。辛みが多いか少ないかは官能検査で分かります。しかし辛みの多いものがおいしいのかまずいのか、これは好き嫌いの問題になります。

また、現在非常に速いスピードで非破壊検査の技術が進んでいます。メロンやトマト等農産物の糖度を品物を破壊することなく

した。その一つ
は野菜の「氏」。
品種のことで
す。ここ20年位
でいい品種がた
くさん出てきま
した。それと
「育ち」。単に栽

品質決定要因

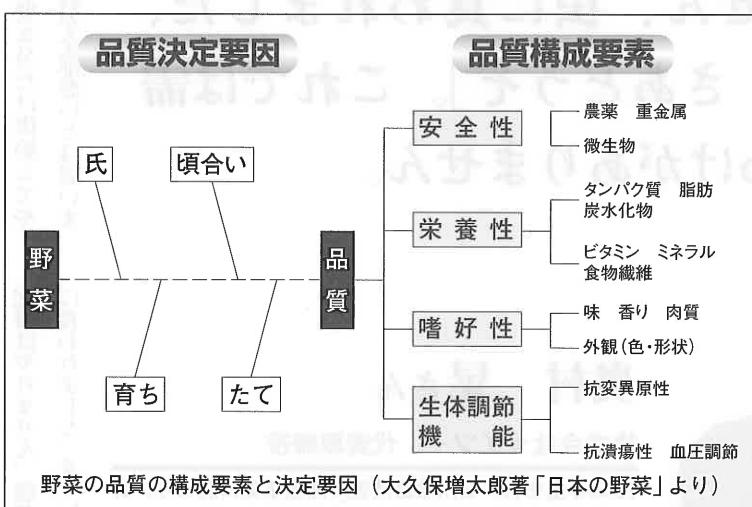
野菜の品質の構成要素と決定要因

10人中100人が同じ答えを出すことはまずありません。私は「野菜と文化のフォーラム」というところで「食べ比べ」をよくやっているのですが、4種のトマトを出して50人に食べてもらつても、30人が一つにまとまればよい方で、後は10、7、3と必ずばらつきが出るもので。官能検査は大切なのですが、うまい、まずいというのは難しい。また、有機とそうでないものでも官能検査では有為な差は出てこないです。しかし、うまいまずいではなく、成分その

品質の判定方法は、目でみることが一つ
そしてもう一つは食べてみることです。し
かし、おいしい、まずいというのは、食べ
る人の育ってきた食習慣や食文化で変わり
ますから、AがまずくてBがうまいと10

ロン、トマトと適応範囲が広がりつつあります。全部の農産物について全量検査が機械的にできるようになれば、これは皆が納得のいくものとなるでしょう。「これは幸い、こつちは甘い。お好きな方をお選び下

てその品種にあつた栽培を行い、最もその品種の特性が出てきた時期が「頃合い」だと思います。もつともよい「頃合い」に取つたものをそのままの状態で外食産業のキッチンや家庭の食卓へ届けることが「たてばやし」の運行だ。又、三、四、五の章で



奥村　いいものを一生懸命作る人たち、農業の大好きな人たちには昔からいるわけで

「こう野菜」とは「おこうこう野菜」

す。しかし、量が大きいのが強いのだ、といふこれまでの青果流通、行政のあり方が問題だったのかなと思うのです。それではいけないと考える生産者の方も一部にはおつたのです。そういう方はとてもおいしい野菜を作ってきたと思うのです。しかし、共同販売である故に、いいものもいい加減なものも一緒にになってA農協、A県という形にまとめられてしまつた。市場は大型産地を優先させてしまつた。つまり、量で勝負をしてきた。おいしさの勝負ではなくかつたわけです。そういう中で、せつかく自分はこういう土作りをして、おいしいものを作ったにもかかわらず、共同販売であるゆえにそれが評価されない。ですので我が社の場合は、いいものを作る人を評価することに努めたわけです。いいものとは何かというと、それはおいしい野菜のことです。農薬が掛かっていません、化学肥料は使っていませんといふ野菜が必要しい野菜であるとは私は思っています。いい野菜とはいよいい野菜です。おいしい野菜を作るのはどうしたらいのか。昆さんが仰るにはどうしたらいのか。昆さんが仰るように、今までの施肥の指導というのは、満腹の子供に「まだ食べなさい、まだ食べなさい」とやつてきたわけです。だから糖尿病になつた。それをもつと科学的に分析をしてやる。昔の有畜農業に戻れどいつても無理なわけですから、ここは科学の力を借りしよう。どういう土、どういう母体で作られているかを数字で示すことは人

品質の良い野菜とは、おいしい野菜のことです。「化学肥料はやりません、農薬もかけません、虫に食われました、まずいです、さあどうぞ」。これでは需要が増えるわけがありません。



奥村 晃さん

株式会社セイツー 代表取締役

1946年生まれ。石川県経済連で産直事業に関わり、青壯年部事務局等を務める。1982年に野菜専門の卸売会社「セイツー」を立ち上げる。現在、全国700戸の生産者と契約を結び、47種類の野菜を量販店、外食産業などに卸す。昨年、全国を9つのエリアに分けた青果流通機構を創設、拠点作りを行っている。

「おいしさ」と「安全・安心」

昆：一般的には糖含量イコール甘さだと考えてしまつてあるところがあるかと思いますが、実はそれは単にショ糖が多いということではなく、根から吸収された養分の同化レベルが高まり、様々な糖類やアミノ酸、ビタミン類が作られるということなのですよね。だからおいしく、食べ物として優れています。だからおいしく、食べてもらいたいのです。そのための生産者から消費者までの共通の認識が必要であろうと思いますね。それは、生産者だけ分かつてもしょうがないことで、流通販売者こそがその意味を知り、メディアとして消費者に伝えるべきだと思う

間の仕事だろう。健康診断をやりなさいよというのが、土壤分析に当たるのでしよう。おいしい野菜を作るには土壤を改良しないければならない。土壤中の微生物をしっかりととしたものにしないといけない。いわゆる「有機農業」とは微生物を如何に活かすかという農業であると思うのです。自然界の有機物を必要な分だけ供給してやる。また、化学肥料が全部悪いとは思いま

せんし、農薬は一本のぐくりにされ過ぎていると思います。影響の少ない農薬もありますし、施用する時期の問題もある。元気かなればならない。土壤中の微生物をしかかりとしたものにしないといけない。いわゆる「有機農業」とは微生物を如何に活かすかという農業であると思うのです。自然界の有機物を必要な分だけ供給してやる。また、化学肥料が全部悪いとは思いま

で農薬や化学肥料が減るのであって、やらないことがないことなのではない。「化学肥料はやりません、農薬もかけません、虫に食されました、まずいです、さあどうぞ」。

これでは需要が増えるわけがない。やはり、お金を出して買つてくれるのは消費者なのですから、まずい野菜ではどうしようもない。おいしい野菜というのは、品質がよいということです。それは、一言でいうと糖含量が多いということです。それは作物が健康である時に結果として現れるもので、栄養価も高い。糖含量が多いということはまた、日持ちがよいということでもあります。糖含量が多くればビタミンCも多く、硝酸態窒素も少ないことを意味しています。私共ではこの糖含量、ビタミンC、硝酸態窒素の3つを、当面の品質評価の基準としていこうと考えています。

大久保・毎日野菜を扱っている人たち、バイヤーと言われる人たちが本当の野菜の生理が分かっていないように思います。野菜は生きているということが肉と野菜の違いなのです。彼らには生き物を扱っている感覺がゼロに近いように感じられます。生き物であるが故に、どんどん呼吸をして品質が低下してゆくということを考えて欲しいと思うのです。

昆・呼吸が旺盛になると体温も上がっていく。

大久保・そうです。ただ冷やせばいいということではなく、生き物であるが故にそれに適した温度、包装があるのです。少なくとも野菜で商売している人たちには野菜の生理を知つて頂きたいですね。それと、有機の規準ということでは、検査承認制度を強制化するについては米国と全く同じものを作るはどうかと思います。そうでないと、基準に合つた農産物がうつかりする「日本にはないがカリフォルニアならあるよ」ということになりそれが輸入増にながりかねない。私は日本には日本流の規準があつてしかるべきだと思います。

米国の有機の規準というのは単に作るときにこういう規準を満たしているというところであつて、必要なのはできた生産物

のです。そしてそれを伝えるべき流通販売業者の方々に、農業生産技術についても勉強して頂かないといけないのではないか。大久保・毎日野菜を扱っている人たち、バイヤーと言われる人たちが本当の野菜の生理が分かっていないように思います。野菜は生きているということが肉と野菜の違いなのです。彼らには生き物を扱っている感覺がゼロに近いように感じられます。生き物であるが故に、どんどん呼吸をして品質が低下してゆくということを考えて欲しいと思うのです。

昆・呼吸が旺盛になると体温も上がっていく。

大久保・そうです。ただ冷やせばいいとい

うことではなく、生き物であるが故にそれと、有機の規準ということでは、検査承認制度を強制化するについては米国と全く同じものを作るはどうかと思います。そうでないと、基準に合つた農産物がうつかりする「日本にはないがカリフォルニアならあるよ」ということになりそれが輸入増にながりかねない。私は日本には日本流の規準があつてしかるべきだと思います。

昆・正にそれに依存することになつてしまつた。確かに農薬を使わなかつたことは評価に値しますが、ではやらなければそれはいい農産物なのか。私共も「安全」は技術

予冷技術を個々に見ると、既に日本の方が進んだ面があります。ただ向こうから学ばなければならないなと思ったのは、「経営者」がいることなのです。

大久保 増太郎さん

農学博士
聖徳大学講師
農產物流通技術研究会長

1928年生まれ。1963年より千葉県農業試験場にて青果物の包装、予冷、貯蔵等流通技術の研究に従事。75年・園芸学会奨励賞、80年・農業技術功労賞受賞。日本食品低温保藏学会評議員、低コスト・省資源型野菜出荷システム検討委員会委員長。著書に「日本の野菜」(中公新書)他多数



がどうかということでしょう。そういう視点が米国にも日本のガイドラインにも入っていない。それが日本では金科玉条みたいになつて。昆・正にそれに依存することになつてしまつた。確かに農薬を使わなかつたことは評価に値しますが、ではやらなければそれはいい農産物なのか。私共も「安全」は技術

の問題だが「安心」は人の問題、信頼の問題と考えているのです。実は、消費者が有機・無農薬の方向に向かっていくのは、むしろ現代の農業に対する不信感や不安感に発するものではないのか。もし不信感や不安感の裏返しに対してマーケティングをするのであれば、そんな情けないことはないのではないか。必要なのは情報を開示しない

がら「安心」を共有していくことなのではないか。生産者だけでなく、流通・販売もその当事者ですよと言つていいわけです。クリアされても「安心」はクリアされないよ、「安心」をクリアするためには、生産・流通内容の合理的な情報開示が必要だよと仰つしやられているわけですが、その点をもう少しお話しいただければと思います。

大久保・遺伝子組み替えの問題でもそれは端的に表れていて、アメリカのデータが心ですが、厚生省は安全であると言つています。しかしそういったデータを出されても、消費者には「子供やその次の世代に対して本当に安全なの」という不安感があるわけです。一様に安全安全と言うけれども、むしろ安心して食べられるということが必要なのだと思うのです。信頼関係を築くこと、情報開示を行うこと。変な有機よりも、化学肥料を使いました農薬も使いました、しかしこの時点でこれだけの施用ですから残留農薬はありませんよ、という方が安心して食べれるのではないかと思うのです。

昆・有機にしても、遺伝子組み替えにしても、農業の世界は直ぐにあっちかこっちかという話しになり、もっと商売というのは自由な発想の下で行われるべきなのではないかなと思います。

そういうことに関連して、品質評価、品質表示という点で御社の営業マンがどう

いつた点をセールス・ポイント、トーカー・ポイントとされているのかお聞かせ頂ければと思いますが。

奥村・正直であること。嘘とまかしだけはダメだと言っています。

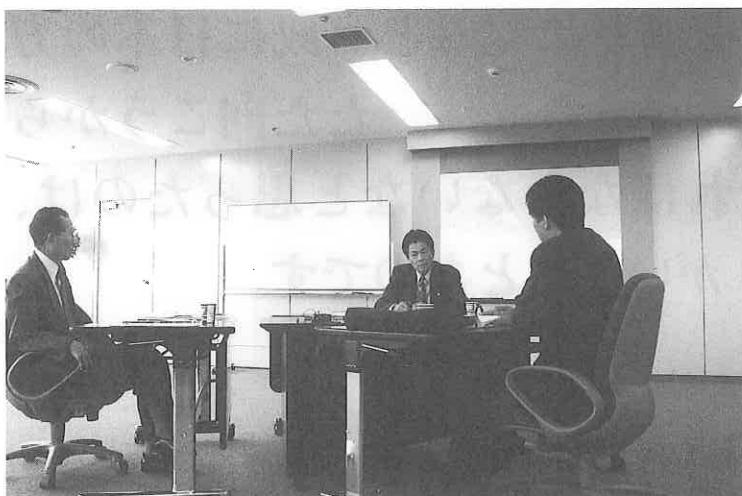
「安全」という点で、古いかも知れませんけど、遺伝子組み替え、クローン、水耕栽培は野菜ではない、食べるべきでないと

思っています。野菜は土からのものしかと頗るに思っていますし、これを曲げるつもりは今のところありません。

何でアメリカがオーガニックを進めて安全・安心を言わなければならぬのか。その原因がどこにあるのか。アメリカの場合

は、農業によって体がおかしくなった人たちがたくさんいます。それだけ深刻で安全・安心は絶対条件なのです。日本の場合はまだそこまで至っていない。それでは安全・安心なカリフォルニアの野菜がおいしいかというとそうではないのです。どれを食べても日本のものに比べるとおいしくない。ですので、アメリカの「言うオーガニック」と日本で言う有機とは絶対に違うものであると思います。アメリカのオーガニックではおいしさは言つていませんよね。アメリカのオーガニックを見習つてしまふと日本の野菜はまずくなる。まずくなれば、ますますお客様さんが減るということです。

昆・アメリカでは生鮮物の品質管理は非常に進んできていますよね。一方アメリカの野菜は確実にまずい。なぜま



ずくなつたのか。その一つに、実は流通の都合があつたのではないか。レタスやブロッコリ、トマトにしてもあんまり固い状態で収穫していますが、それほどにかく、カリフォルニアで採つたものをニューヨークまで持つていくという事情に基づいているわけです。それは一面の正しさなのですが、日本で同じ形で農産物が流通するようになつたら需要は減るだろうと思うわけです。予冷・保冷ということに関しても、日本では国産のサクランボがアメリカ産に勝てるよう、流通の都合ではな

く食べる側の都合が第一に来る事が必要だろう。味の問題を必要としないところの品質管理との違いをどうしていけるのか。それを技術の問題として問われていくのだと思うのですが、その点ではいかがでしよう。

品質管理と「農業経営者」

大久保・カリフォルニアの1989年の初夏と初秋に向こうのグローワー＆シッパー（野菜の生産を行い、収穫された野菜を洗浄、冷却、包装、貯蔵、分荷、輸送まで一手に行っている業者）を見てきたのですが、本当に農産物の扱いは乱暴ですよね。予冷技術も確かに向こうから学んだのですが、個々の技術を見ると既に日本の方がはるかに進んでいる面も多いのです。歴史的には大正7年には向こうでは始まっているのに対し、日本では昭和41年に科学技術庁がコールドチェーンの実験をやつたのが始まりです。一番始めの経済的な予冷システムは長野県で導入された46年です。遅いスタートですが、技術的には今では日本の方が進んでいるかも知れません。ただ、向こうから学ばなければならぬなと思ったのは、「経営者」がいることなのです。グローワー＆

シッパーの一つであるダルゲッティ社という世界的なシッパーの所にいた時なので、突然大きなトレーラーが入つて来た。何だと聞いたら、ホウレンソウなのです。ちょうど前日に大雨が降つてダルゲッティ社のまわりではホウレンソウが収穫出来なかつた。ところが、自分の畑で取れなかつたホウレンソウを、契約通りに届けるシステムがあるというのを見たのです。彼らは契約は絶対に守るんだな。それは残念ながら日本ではまだ定着していない考え方です。私がよく言うのは、例えば来週当たりすぎ焼きを食べようかと考えて、肉と白滝とネギと春菊を生協の共同購入で頼む。ところがネギと春菊は雨で取れませんでしたときたら、肉と白滝だけではすぎ焼きはできないわけです。「欠品です」で済んでるのが現状なのです。「しょうがないわね」で今まで済んでいたのですが、私はもうそれは許されないのではないかと思つているのです。

10年前に農水省が言つていたのは大型化ということでした。しかし、私がアメリカから学んだのは大型化ではなく、栽培管理のマネージャーや品質管理のマネージャー、輸出入のマネージャーがいてきちっとマネジメントをしているということでした。こここの部分が日本では完全に欠けていました。ここの部分が日本では農協がマネージメントをしないといけないのだと思いました。しかし、確かに農協は売つ

てはいるけれども、作付け段階からのトータルなマネージメントはしないなど。
昆・つまり経営者がいないということですね。

大久保・そうです。日本ではそういう経営的な感覚が入っていないということを一番感じました。

昆・品質管理という点において、大切なのは技術だけではなく経営観だということですね。つまり、私の仕事はここまで終わるよというのはダメなので、それは、自動車を作る時に薄板を作る段階から一貫してお客様の立場を考え一つのものを作ることを目指すように、農産物の品質管理も生産から販売までが一貫してインテグレートされていないとダメなんだ。農業界では資本によるインテグレートがどうのとすぐ言ふわけですが、もうそんな時代は終わっているはずです。農業生産から流通、販売にいたるまでのそれぞれの人が全体を見、お客様を考えることが出来ないと、例え技術があつても品質管理はできていかないと私は生産者の側でも、例えば、葉物をやつている私共の読者で中古のバルク・クーラーをもらってきて、それに冷水をためて30分だけ冷水を吸わせると品温が早く下がり、鮮度管理がずつとしやすくなり、持ちが全然違うのだそうです。ですので、小さな所での小さな配慮と言ふのでしようか、例え皆がやつていなくとも、技術は小さい

ものでもお客様を見て品質管理を行つてゆく、その精神が大切であり、そういった経営者が育つことが大切なではないでしょうか。また、量販店などで今、「朝取り」を売り物にするところがありますが、だから、朝取りのものがよいというのはある程度うなづけます。ただそればかりが強調されて、野菜に収穫日を書けという話しまで出てきています。野菜はそれにはそぐわないですね。昨日とつてちゃんと予冷をして配達されたものと、今日とつていい加減な状態で持つていったものでは、昨日取つたものの方がはるかに品質がよいのです。それを牛乳と同じようにスーパーで日付を付すというのはどうかと思うのです。

昆・システムに支配されてしまうのですよね。奥村社長は、野菜を広域流通させる場合、拠点までの鮮度管理についてどうお考えでしょうか。

昆・生産者と流通が分担をはつきりさせていくことが必要なではないでしょうか。生産者に予冷施設を持つて頂いたり、拠点まで持つていつてもらうのではなくて、それ専門の集荷をする車を流通の側が当てる必要はないのでしょうか。エリアごとに機能分担をしないと、却つていらないコストが発生すると思うのです。

昆・そういう意味合いでは、今、若い集荷業者が出てきていますよね。そういうところに見合う技術体系というのは揃うものなのでしょうか。

大久保・それは作目ごとによつて違うのでありますから、朝取りのものがよいというのは程度うなづけます。ただそればかりが強調されて、野菜に収穫日を書けという話しまで出てきています。野菜はそれにはそぐわないですね。昨日とつてちゃんと予冷をして配達されたものと、今日とつていい加減な状態で持つていったものでは、昨日取つたものの方がはるかに品質がよいのです。それを牛乳と同じようにスーパーで日付を付すというのはどうかと思うのです。

昆・システムに支配されてしまうのですよね。奥村社長は、野菜を広域流通させる場合、拠点までの鮮度管理についてどうお考えでしょうか。

昆・生産者と流通が分担をはつきりさせていくことが必要なではないでしょうか。生産者でないと、結果としてだめなのです。それで、奥村社長は、野菜を広域流通させる場合、拠点までの鮮度管理についてどうお考えでしょうか。

奥村・生産者と流通が分担をはつきりさせていくことが必要なではないでしょうか。生産者でないと、結果としてだめなのです。それで、奥村社長は、野菜を広域流通させる場合、拠点までの鮮度管理についてどうお考えでしょうか。

昆・お客様のためにと考えることができる生産者でないと、結果としてだめなのです。なぜその人がお客様を見ていかなければいけないのだと思うのです。

奥村・ええ。その通りですね。JAとか○○組合とかに網をかけるのではなく、一人一人のいい経営者を集めていくことが大切なのです。後はそこにネットワークを組んでいけばよいのですから。最初から大きな網を掛けても結果的にだめです。

昆・お客様のためにと考えることができる生産者でないと、結果としてだめなのです。日本の農業が育つしていくためには、自分たちのひいおじいさんが何をお天道様と語つてきたかを見つめながら、その上で現代のこととに非常に保守的で、私たちがこれだけデータを取つて出しても難しいのです。私がそれを見つたのは15、6年前、福岡にやつと入つたのは3、4年前でしたね。

昆・先ほどのホウレンソウの方でもそうですが、なぜそいつができるのかと

農産物品質管理のための商品カタログ

収穫した後も農産物は生きている。「取りたて」の状態を貯蔵・運搬する間維持し、新鮮な野菜をお客様に届けるには、まず、その生理を知らなければならない。収穫後も生きているということは、呼吸をするということである。呼吸量が多ければその劣化が速くなる。貯蔵・運搬の期間、呼吸量を抑制し、心地よく眠っている状態を保持することが肝要となる。

予冷(収穫した農産物の温度を下げる)保冷(予冷によって下げられた温度を維持する)設備で野菜を低温下で維持し、呼吸量を抑えるのがその一つの方法。予冷庫には通常の冷蔵庫タイプのものと、冷風を直接当て急速に農産物を冷やす強制通風式のものがある。予冷のポイントは時間をかけて芯まで確実に冷やすことにある。収穫量に対してサイズの小さい予冷庫だと、十分予冷しきれずに出荷ということになりがち。収穫量と見合ったサイズの予冷施設が必要になる。野菜によっては低温障害を起こすものがあり、温度設定は品種によって異なるので注意が必要だ。予冷がしっかりしていれば、保冷は断熱パネルなどでもできる。夏場の運搬も工夫すれば品質劣化が大部抑えられる。もう一つに、農産物の周りの空気(雰囲気)を低酸素、高二酸化炭素状態にすることによって農産物を眠りにつかせる方法がある。これにはCA貯蔵(庫内の空気組成を積極的にコントロールする方法)とMA包装(包装資材に目に見えない穴を開けて、密

閉した袋内の空気組成を調整する方法)がある。CA貯蔵は非常に高価で未だ現実的とは言えないが、MA包装資材は既に多くの利用がある。MA包装は、密閉した袋内で農産物が呼吸することで、中の酸素が消費され二酸化炭素が発生することを利用して袋内を適度な低酸素・高二酸化炭素の状態にするというもの。品目、温度など様々な条件で呼吸量は変わる。MA包装は包んだ農産物の呼吸そのものに頼って酸素・二酸化炭素濃度を調節するわけであるからフィルムの選択が大変重要となる。安価な方法としては、葉物などで、ただ段ボールに詰めるのではなく、ポリエチレンの袋に入れ密封すればMA効果はあるそうだ。エチレンは植物の成熟促進ホルモンである。品目によっては、エチレンガスを体外に排出し、他の農産物の追熟・老化を促進してしまうものがある。それを除去するのがエチレン除去剤。ただし品目によっては、エチレンをほとんど生成しないもの、生成しても体外に放出しないものがある。その品目がどのグループに属するか確認する必要がある。エチレン除去と言っても特殊な資材を使うだけで、活性炭などの消臭剤が活用できる。

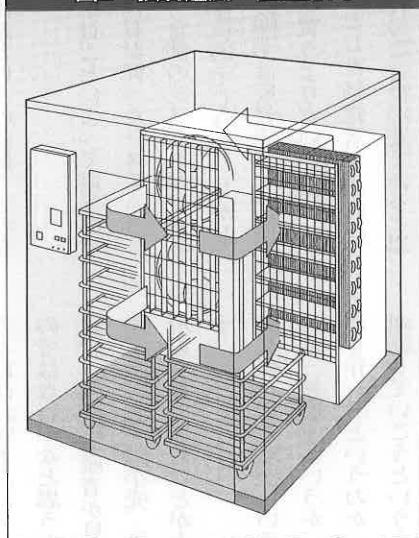
以下に、これら鮮度管理技術を使った予冷・保冷機材、MA包装資材、エチレン除去機材、庫内・運搬中の温度管理に役立つ機材を紹介する。

★商品名の前の数字は資料請求番号です。

パネルの厚み50mm。処理量200kg。希望小売価格6,014,000円。

■三洋電機産機株式会社 〒113-0034 東京都文京区湯島3-24-13 ☎03-5688-6042

図2 強制通風・差圧方式



64 冷蔵冷凍庫/コールドルーム

組立式の冷蔵冷凍庫。冷媒にはオゾン層破壊係数の低いR134aとR404aを採用し環境への負荷を軽減している。厚さ80mmのパネルは、耐久性に優れた亜鉛銅板+ポリエチレンコーティングを面材に使用。断

採用。無風、高温、低温の環境状態を作り出し、農産物の品質劣化や切り花の開花率低下を防止する。庫内温度は-3~+15°C、湿度は90%以上になるので、加湿器や乾燥を防ぐフィルムなどは不要。従来からの石材パネルは、光触媒方式に変更された。これは高い反射率を持つ担体(100~500オングストロームの結晶粒子径を有する酸化チタン)の表面に、紫外線ランプ(UV)の波長254nmを照射することにより、老触媒層の表面に活性種(光エネルギー)が発生し、エチレン分解光触媒になって活性種が作用し、老化ホルモンのエチレンガスや、悪臭成分のアンモニア、トリメチルアミンなどを、植物体に無害な水とエチレンガスに分解除去するという。エチレンガスの分解除去能力は約60倍になった。また、紫外線殺菌ランプの併用により、庫内の浮遊菌も同時に殺菌し、カビの発生を防止。切り花、苗、球根、果物、野菜などの長期保存に適している。1・2・3・5坪の4つのタイプを用意。2坪タイプの外寸全長3600×全幅1800×全高2915mm。庫内有効床面積5.34m²。希望小売価格3,270,000円。

■(株)クボタ農業施設事業部 〒111-0005 東京都台東区上野7-6-5 ☎03-3847-0600

65 プレハブ冷蔵庫/MPB-BC200G

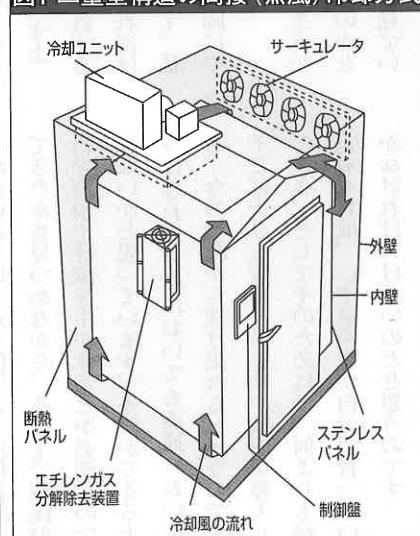
1坪タイプの急速冷却庫。専用に開発された床置式ユニットと差圧ファンを使用し、強力な冷風をダイレクトにあて、スピーディーに冷却する(図2)。庫内の温度をセンサーで感知し、コントローラーが運転を制御。庫内環境を最適な状態に保つ。冷却タイマーによるタイマーモードと、食品芯温センサーによるサーモモードの2種類の運転が可能。0.7坪タイプのMPB-BC100Gと2坪タイプのMPB-BC400Gも用意している。外寸全長1800×全幅1800×全高2100mm。

予冷・保冷関連機器

62 プレハブ冷蔵庫/新ロック低温貯蔵庫

植物体から発生し、品質の低下を引き起こすエチレンガスを分解・除去する装置が付いたプレハブ冷蔵庫。庫内壁面全体を冷却する6面のジャケットクリーニング方式により、庫内の温度のムラを最小限に抑え、品質のバラつきを防ぐ。また、庫内に冷風を循環させない二重室構造の間接冷却方式(図1)を

図1 二重室構造の間接(無風)冷却方式



を抑制する。これにより高い鮮度保持効果が得られる。鮮度を保持することにより青果物の重量、クロロフィル含有量、ビタミンC含有量の減少を抑えることができる(図3参照)。

■凸版印刷株式会社〒101-0024東京都千代田区神田和泉町1☎03-3835-5636

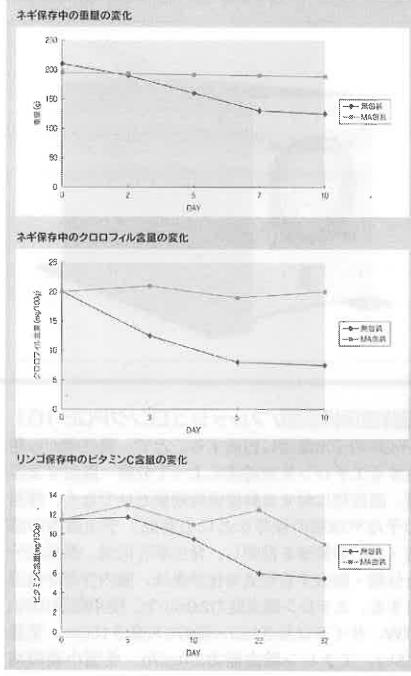
果・パック詰めした後は保冷庫として使用。集荷場まで予冷庫ごと運べるので、一貫した温度管理が行なえる。トラックからの脱着は、ジャッキ付きの昇降スタンドにより、一人で簡単にできる。全長1,770×全幅1,190×全高1,260mm。積載量350kg。冷凍機出力400W。保冷温度+2~+15°C。

■(株)クボタ農業施設事業部〒111-0005東京都台東区上野7-6-5☎03-3847-0600

熱材には硬質ウレタンフォーム(CFC/HCFCフリー)を採用し環境への対応及びランニングコストの低減を図っている。冷蔵庫5機種、冷凍庫4機種の計9機種を用意。冷蔵庫タイプのHRC-22は全長2700×全幅2700×全高2200mm。重量875kg。希望小売価格1,250,000円。

■タバイエスペック株式会社〒530-8550大阪府大阪市北区天神橋3-5-6☎06-6358-4741

図3 MA包装と無包装の比較



65鮮度保持フィルム/食鮮フィルム

特殊セラミックを素材にし、非接触の状態でエチレンガス等を分解させ、酸敗を抑制し鮮度を保持する。また、空気中の水分を活性化させ、微生物の糖質や蛋白質分及び腐敗促進ガスを分解する抗菌効果がある。様々なサイズの食品に対応したものを各種用意している。参考小売価格は縦320×横260mmのもので1枚あたり4円、最低ロット20,000枚(写真はショギク用)。

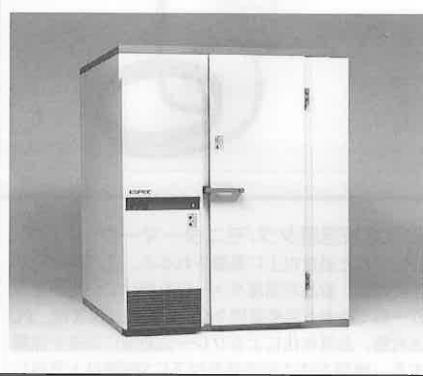
■(株)ステップモア〒730-0844広島県広島市中区舟入幸町21-23☎082-232-1588



エチレン除去関連機器・資材

70鮮度保持装置/リョウデンRD-1003

野菜・果物・花卉や苗・球根の鮮度を分解と殺菌で保持する。エチレンガスやアンモニア、トルメチルアミン等を植物媒体に無害な水と炭酸ガスに分解し



MA包装資材

67鮮度保持フィルム/P-プラス

収穫後も続く青果物や花卉の生理作用である「呼吸」を低く抑えることにより、完熟までの生長と劣化のスピードを遅らせ、長期間の鮮度保持を実現させるMA(Modified Atmosphere)包装材。袋には30~100ミクロンという、目に見えないほど小さな穴を開いており、この微孔の大きさや数を調節して、様々な青果物や花卉に合わせた低呼吸状態を作り出す。包装内の空気を、青果物や花卉が自ら行う呼吸とのバランスにより少しづつ「低酸素・高二酸化炭素(酸素5~10%・二酸化炭素10~15%)」の状態(必要な酸素と、微孔から取り入れられる酸素がほぼ等しい平衡状態)にすることで、青果物や花卉は、呼吸のいいいわば「冬眠状態」となる。エチレン吸収剤や抗菌剤を添加したタイプの鮮度保持とは異なり、青果物や花卉が呼吸をしたまま保持されるので、収穫時の鮮度をより自然に近い形で保鮮することができる。

■(株)住友ベークライト〒140-0002東京都品川区東品川2-5-8☎03-5462-4220



■68鮮度保持フィルム/青果物鮮度保持MA包材
ガス透過率をコントロールし、包装内部の酸素濃度を最適な値にすることで呼吸の抑制を図り、鮮度保持を行なうMA包材。対象となる青果物の種類に合ったガス透過度の包装材を使用することにより、包装内のガス濃度を青果物に最適な状態に保持し、呼吸

65保冷庫/愛妻庫 KS-310

米を13~16°Cの低温で保冷して脂肪の酸化を抑え、鮮度を守る白米計量保冷庫。収納量は31kgと大きいので、一般的な玄米流通30kg袋の精米量も収納できる。計量は1・2・3合の3パターンから選べるので、炊飯の量に合わせて簡単に取り出せ、沢山の米を取り出す場合でも、少ない操作で手早くできる(米受け皿には一度に約6合まで)。梅雨時や夏場でも庫内温度を70%以下に保ち虫やカビを抑える。幅310×高さ774×奥行き581mm。希望小売価格66,000円。他に15kg・23kg収納のタイプもある。

■静岡製機株式会社〒437-0042静岡県袋井市山名町4-1☎0538-42-3115

<http://www.shizuoka-seiki.co.jp>
E-mail: agri@shizuoka-seiki.co.jp



66車上冷蔵庫/NRV-2300M

軽トラック用の冷蔵コンテナ。軽トラックの機動性を活用して、積んだままハウスの前に横付けし、ハウスに設置された電源もしくは携帯用発電機により、予冷庫として使用可能。予冷のために作業の途中で帰らなければならない手間を省力化する。また、果実や野菜を採ったその場で冷却することができるので、収穫熟度を高めて出荷するイチゴやトマトなどの傷果の発生を抑制。また、強制通風方式のため、短時間で予冷適温まで下がり、果実や野菜の温度の低い朝方に収穫後すぐに予冷すれば、より鮮度を保つことができる。先入れ先出し可能な2ドア方式により、収穫した順に予冷にかけ、冷えたものから選



⑤温度管理用タグ/モニターマーク

設定された温度以上に暴露されると、その累積時間を記録し、製品が温度ダメージを受けているかどうか一目でわかる温度管理タグ。製品の温度管理、PL法対策、品質劣化によるクレーム対策に効果を発揮する。使用方法は反応温度以下に2時間以上予冷した後、タグの裏側のライナーを剥がして対象商品に貼り付ける。タグの左端を引っぱり、取り去ると反応を開始する。管理温度以上になると色が変化する。温度だけでなく時間の経過も分かる。希望小売価格30,000円（100本入り）。

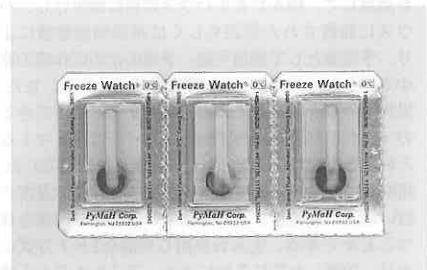
■スリーエムヘルスケア(株)〒158-8583東京都世田谷区玉川台2-33-1☎03-3709-8289



⑥凍結検知ラベル/フリーズウォッチ9805

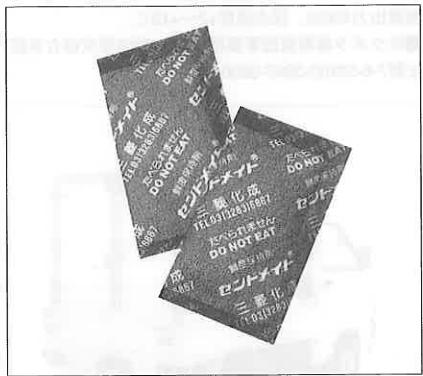
野菜などを発送する時に一緒に入れることで、運搬中に凍結していないことが確認できる。検知部は密閉されたガラス管で、中に0℃で凝固する薬剤が密封されている。この薬剤が凝固し、膨張することでガラス管を破壊。ガラス管外にある白色紙中に拡散して0℃以下になったかどうかがわかる。ガラス管は全てカバーに覆われているため破損し飛散することなく安全に使用できる。希望小売価格200,000円（40個）。

■スリーエムヘルスケア(株)〒158-8583東京都世田谷区玉川台2-33-1☎03-3709-8289



用防カビ剤のセンドメートGRと貯蔵用防カビ剤のセンドメートGTがある。

■三菱化学(株)〒100-0005東京都千代田区丸の内2-5-2☎03-3283-6867



⑦鮮度保持剤/鮮度まもーる

昔から食品の鮮度保持に使われてきた竹。この竹の含有する抗菌成分を活用したエチレンガス吸着剤。原料である孟宗竹が特殊高圧プラントによる圧熱乾留処理により多孔質化されており、野菜や果物から発散するエチレンガスを吸着させる。このことによって野菜や果物の成熟を抑制し、老化の促進を止め鮮度を保つ。また、竹の残留成分による抗酸化機能を相乗効果として保有。酸化によるレタスやキャベツのカッペン（変色）等を防止する。タケキノン誘導体による酵母作用は、カビや菌の増殖を抑制。竹の超微細孔室は臭気ガスも吸着するので脱臭の効果もある。鮮度保持効果は5~10日程度。ジッパー袋やボリ袋などに入れて使用するとより効果が持続する。希望小売価格は1袋10円弱。

■(株)タケックステクノ〒564-0062大阪府吹田市垂水町3-9-30☎06(6821)2554



温度管理関連機器・資材

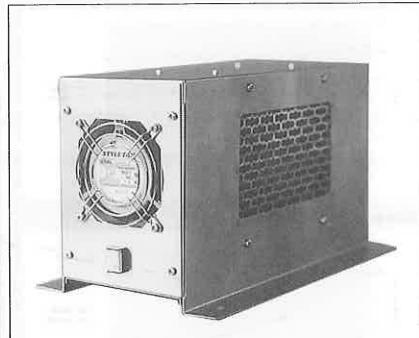
⑧温湿度計測装置/TR-81

白金測温対抗体センサ（別売・受注生産）に接続して温度を測定、記録する。記録されたデータは付属のソフトウェアによってパソコンに読み込んで、グラフや表を簡単に作ることができる。1台で2チャンネルの温度を測定、記録。1分から60分までの15通りの記録間隔を選択できる。収集したデータの管理用は付属のWindows用ソフトウェアで行える。全幅58×奥行33×全高123mm。重量132g。希望小売価格39,800円。

■(株)ティアンドデイ〒399-0033長野県松本市笛賀5652-169☎0263-27-2131

て除去し、貯蔵農産物の鮮度を保持。既存の冷蔵庫に簡単に取り付け可能。光触媒による分解なので金属を腐食せず、生鮮果物・野菜などの残留オゾンによる健康面への心配もない。紫外線殺菌ランプにより冷蔵庫の浮遊菌を殺菌し、カビなどの発生を防止する。幅300×奥行120×高さ170mm。電源は100V。希望小売価格246,000円。

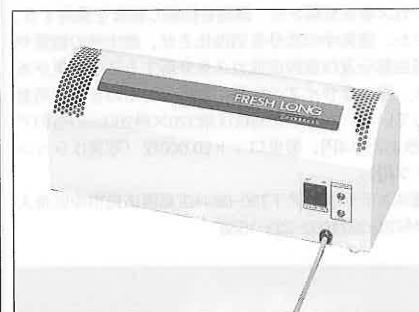
■菱電商(株)〒170-0013東京都豊島区東池袋3-15-15☎03-5396-6350



⑨鮮度保持装置/フレッシュロングPCE-101

1~2坪の予冷庫用に設置することで、農産物から発生するエチレンを光触媒によって分解・除去する装置。農産物に対する鮮度保持効果だけでなく、種苗の予冷や球根の保存などにも有効。予冷庫内の細菌・カビの繁殖を抑制し、発生率を低減。悪臭成分を分解・除去する空気浄化効果は、庫内作業を快適にする。エチレン除去能力2.0ml/h。使用電源100V、27W。サイズは長さ160×幅470×高さ180mm。重量4.5kg。エチレン除去能力2.0ml/h。希望小売価格160,000円。

■太洋興業(株)〒111-0053東京都台東区浅草橋4-2-2浅草橋西口ビル☎03-5687-1491



⑩鮮度保持剤/センドメート

青果物や花卉の鮮度低下の原因となるエチレンを速やかに分解除去し、長期間の鮮度保持を可能にするエチレン除去剤。エチレン分解除去能力に優れ、悪臭、腐敗の原因となる炭酸ガス、アルコール等も同時に除去する。また、水蒸気を適度に吸収し過湿を防止。水に濡れても青果物を汚染しないので安全で衛生的である。袋には特殊包材を使用。青果物や外装フィルムに穴、傷をつけない。適応青果物・花卉はリンゴ、日本ナシ、西洋ナシ、モモ、ブドウ、カキ、キウイフルーツ、カボス、スダチ、ウメ、メロン、ブロッコリー、カーネーション、カスミソウ等。使用量の目安は、青果物・花卉5~10kgあたり1パック。フィルム包装または密閉度の高い容器（発泡スチロール等）を使用するとより効果があがる。希望小売価格は5g品が35,000円/ケース、3g品が28,000円/ケース（各1ケース1000個入り）。姉妹品に流通