



特集

遺伝子が見す 健康長寿への道

azbil
Field

- 日立電線フィルムデバイス株式会社 本社
- 日産化学工業株式会社 袖ヶ浦工場

azbil
mind

24 時間 365 日の
安心を提供する azbil グループ

よりよき明日に向けた生活習慣とは

遺伝子が示す

健康長寿への道

人間は何歳まで生きられるのか。若さを保つにはどうすればいいのか。遺伝子研究の成果により、長年人類が追い求めてきた寿命や老化に関する疑問が解明されつつある。その鍵となったのは生物の寿命に貢献する長寿遺伝子の発見だ。



順天堂大学大学院医学研究科加齢制御医学講座の白澤卓二教授。東京都老人総合研究所老化ゲノムバイオマーカー研究チームリーダーとして寿命を司る遺伝子の研究に従事し、その後順天堂大学へ。この分野の国内第一人者と言われる

寿命のコントロールは夢じゃない!?

その昔、秦の始皇帝は不老不死の薬を求め、日本に人を派遣した。スペインの探検家ファン・ポンセ・ダ・レオンは若返りの泉を探してアメリカ大陸を旅した。健康で長く生きたいというのは、いつの時代も変わらぬ人類の願い。しかし、どんな権力者にも寿命を思い通りにすることはできなかった。願ってもかなわない夢だったのだ。

しかし、遺伝子研究が飛躍的に進歩した今、寿命のコントロールも夢ではなくなりつつある。寿命を司る遺伝子研究の国内第一人者といわれる順天堂大学大学院の白澤卓二教授は「老化を遅らせ、長寿に貢献する長寿遺伝子の存在が明らかになってきた」と話す。この長寿遺伝子については、すでに酵母菌・線虫・ショウジョウバエ・マウスなどのモデル生物を使った実験を通じて数十種類が確認されている。中でも最初に発見され、最も注目されているのはSir2（サーツー）と呼ばれる遺伝子。2003年、米マサチューセッツ工科大学のレオナルド・ガレンテ教授による研究成果だ。

人間でも確認された長寿遺伝子の存在

ガレンテ教授は1991年から長寿遺伝子の研究を始めた。モデル動物として

あなたは何歳まで生きられるか？チェック!!

(質問票から計算する米国の方法例)

平均年齢である76歳からスタートして、項目に沿って点数を加算・減算すると、あなたの寿命が計算できます。

Q1	あなたの年齢は	1 30～50歳 (+2歳)	2 51歳～70歳未満 (+4歳)	3 その他 (±0歳)	点	
Q2	あなたの性別は	1 男性 (-3歳)	2 女性 (+4歳)		点	
Q3	あなたの住んでいる所は	1 人口200万人以上の都会 (-2歳)	2 人口1万人以下の町 (+2歳)	3 その他 (±0歳)	点	
Q4	あなたの祖父母 (父方+母方)について	1 85歳以上生きた人が1人でもいる (+2歳)	2 4人とも80歳以上 (+2歳)	3 該当せず (±0歳)	点	
Q5	あなたの両親のどちらかが	1 心臓病か脳卒中で50歳未満で亡くなった (-4歳)	2 該当せず (±0歳)		点	
Q6	あなたの両親・兄弟姉妹の中で	1 50歳未満で心臓病、癌、糖尿病を患っている人がいる (-3歳)	2 該当せず (±0歳)		点	
Q7	あなたの年収は	1 600万円以上 (-2歳)	2 その他 (±0歳)		点	
Q8	あなたの学歴は	1 大学卒業 (+1歳)	2 修士号・博士号を取得 (+2歳)	3 その他 (±0歳)	点	
Q9	あなたの定年後は	1 65歳以上でまだ働いている (+3歳)	2 該当せず (±0歳)		点	
Q10	あなたの生活は	1 配偶者・恋人あるいは友人と同居 (+5歳)	2 独居 (-3歳)	3 その他 (±0歳)	点	
Q11	あなたの仕事は	1 デスクワーク (-3歳)	2 体を動かす仕事 (+3歳)	3 どちらでもない (±0歳)	点	
Q12	あなたが一日1回30分程度の運動をするのは	1 週5回以上 (+4歳)	2 週2～4回程度 (+2歳)	3 その他 (±0歳)	点	
Q13	あなたの睡眠時間は	1 一日10時間以上寝ている (-4歳)	2 その他 (±0歳)		点	
Q14	あなたの性格は	1 あくせくしない (+3歳)	2 神経質 (-3歳)	3 どちらでもない (±0歳)	点	
Q15	今のあなたは	1 幸福だと感じる (+1歳)	2 不幸だと感じる (-2歳)	3 どちらでもない (±0歳)	点	
Q16	あなたのこの一年間の交通違反は	1 スピード違反で捕まった (+1歳)	2 該当せず (±0歳)		点	
Q17	あなたの酒量は	1 日本酒換算で毎日1合を超える (-1歳)	2 それ以下 (±0歳)		点	
Q18	あなたの一日の喫煙量は	1 2箱以上 (-8歳)	2 1～2箱 (-6歳)	3 1箱以下 (-3歳)	4 吸わない (±0歳)	点
Q19	「あなたの体重-{(身長-100)×0.9}」の値は	1 25以上 (-8歳)	2 15～25未満 (-4歳)	3 5～15未満 (-2歳)	4 その他 (±0歳)	点
Q20	あなたの健康管理は	1 40歳以上で毎年、健康診断 (婦人科診断)を受けている (+2歳)	2 該当せず (±0歳)		点	

あなたの寿命は… 76 歳

使ったのはパンやビールの製造で用いる酵母菌。その体はたったひとつの細胞からなり、約60兆個の細胞をもつ人間に比べて格段に原始的。遺伝子の数も5000個で、人間の遺伝子の数2万2000個に比べて大きな開きがある。ガレンテ教授はこのシンプルな酵母菌

で遺伝子操作を行い、それが寿命にどう影響するのかを検証した。そして、ある遺伝子を取り除くと酵母菌が早く死に、逆に増やすと長生きすることに気づいた。この遺伝子こそ、寿命に影響を与えるSir2遺伝子だったのである。続いてガレンテ教授は長さ1ミリの線

虫という生物で研究を行い、Sir2遺伝子を増やすと寿命が1.5倍に延びることを突きとめた。さらに、は乳類のマウスでも同じ働きをする遺伝子があることを確認。後の研究で、人にあることも分かっている。

行ってきました！

アンチエイジングドック訪問

今、巷ではアンチエイジングドックを開設する病院が増えている。体の老化度（同年齢平均との比較）を知り、健康と若さを保つための健康診断だ。食事や運動について医師から具体的な助言を受けることもできる。JR有楽町駅前にある「フィールファインクリニック丸の内」で実際に受けてみた。

●内臓脂肪面積測定



CTスキャンで生活習慣病の根源といえる内臓脂肪をチェック。体の断面図を見れば、現状が一目瞭然。

●血管硬化度測定



腕と足に血圧計を装着。血圧によって血管の硬化度（＝老化度）を測定する。

●酸化ストレス度検査



採取した血液から体のさびつき度（ストレスや疲労の蓄積度）を確認。喫煙量が多かったり、休息が不足していたりすると、さびつき度はアップする。

●骨密度検査



手首付近の骨のレントゲンをとる。骨の密度を測る。

●問診



最後に結果をふまえた問診。今回の検査で一番問題となったのは体脂肪の多さ。一日の歩数を計って少しずつ歩数を増やしてみればと具体的なアドバイスをいただいた（写真は同院の青木晃先生）。

計4種類の検査で約1時間。混雑しても2時間あれば一通りの検査が受けられる。それでも時間がないという人には、気になる検査のみ選ぶことも可能。また、通常の病院と違って、訪れるのは病人ではない。治療の無理強いではなく、受診者のライフスタイルに沿ったアドバイスを受けることができる。

ちなみに32歳の筆者は、筋肉量、血管硬化度、骨密度などは同年齢平均値だったものの、理想体重を10kg以上オーバーし、内臓脂肪も多め。食事の見直しと運動量増加が求められることに…。

より、カロリー制限がSir2遺伝子を活性化させるメカニズムには、NAD（ニコチンアミドアデニンジヌクレオチド）という物質が関与していることが分かっている。カロリーを満腹の75％程度にまで低く抑えると、酵母菌の細胞内にあるミトコンドリアがNADを大量に吐き出すようになる。そのうち細胞の核の中に入ったNADはSir2遺伝子がつくる酵素と結合。この酵素が遺伝子を活性化させる。これがスイッチオンの状態なのだ。

生物の生存にとって重要なのは食料が十分にあることだ。食料が確保できれば、安心して生活でき生殖活動も行える。だが、逆に食料が不足した場合は、自らの生命と若さを少しでも長く維持し、食料が増える時期まで生殖能力を温存させなければいけない。たとえば、線虫は食べ物がなくなると、長期間食べなくても生存可能

耐性幼虫という状態に変化する。そのほかにも寒く食料の少ない冬季をさなぎや冬眠で生き延びる生物は数多く見られる。そのような生物の生存能力を支えるのが、Sir2遺伝子のシステムなのだ。

私たち人間にもNADはあり、カロリー制限によってSir2遺伝子を活性化できると考えられている。第二次世界大戦下のロンドンでは市民の食糧不足が深刻化した。逆に長生きする人が増えたという事実がある。実はそこからカロリー制限と長寿の関係は研究されるようになった。

しかし、極端に摂取カロリーを減らして

しまうと、骨密度や免疫機能を低下させるといった副作用もある。他の生物による実験結果をそのまま適用するわけにはいかないが、少なくとも人間の食事内容や摂取カロリーが老化に大きな影響を及ぼすことは間違いない事実だ。

もうひとつスイッチオンのために重視すべきなのは運動だ。極端なカロリー制限をしなくても、ウォーキングなどの軽い運動を生活に取り入れれば、Sir2遺伝子を活性化させ、老化を防ぐことができる。さらに最近の研究では、運動により「AMPK（アデノシンリン酸活性化プロテインキナーゼ）」という別の長寿遺伝子を活性化させられることも分かった。カロリー制限と運動が長寿の二本柱なのだ。

このような長寿遺伝子の研究に期待されているのは、単なる老化防止や寿命延長

だけでない。研究が進めば、細胞の老化に伴って発症するアルツハイマー病やがん、生活習慣病の予防にも貢献できると考えられている。遺伝子操作をしてSir2遺伝子を増やしたマウスと普通のマウスを比較すると、Sir2遺伝子を増やしたマウスのほうがインスリンの値が低く、血糖値も低いことが分かった。少ないインスリンで効果的に血糖値を下げているということだ。このことからSir2遺伝子の活性化は糖尿病などの発生を抑える効果も持つと考えられる。

つまり長寿遺伝子を活用すれば、寿命を延ばすだけでなく、健康・快適に過ごせる期間も延ばせるということだ。いうなれば、QOL（Quality Of Life：生活の質）の実現。その鍵を握るのが長寿遺伝子なのだ。

表1 再生系細胞と非再生系細胞

細胞には、再生する再生系細胞とほとんど再生しない非再生系細胞がある。

再生系細胞
赤血球、リンパ球、皮膚、肝臓、胃など
非再生系細胞
脳神経細胞、心筋細胞など

Sir2遺伝子には、主に細胞の死を抑制する働きがある。人体では年を取るとともに、組織を構成する細胞の数が減っていく。特に心臓や脳などの細胞が再生しない組織（表1参照）では、細胞の減少は大問題。少なくなりすぎると、早い老化や病気につながる。その進行を抑制するのがSir2遺伝子の働きだ。

加えて、Sir2遺伝子は長寿に関連する重要な経路を幅広く制御していると考えられている。たとえば、生命維持に必要なエネルギー量の調整、あるいはいい臓で分泌されるインスリンの生成やその伝達経路の制御などに関与する。人の体をオーケストラにたとえると、Sir2遺伝子は

体全体の老化を管理

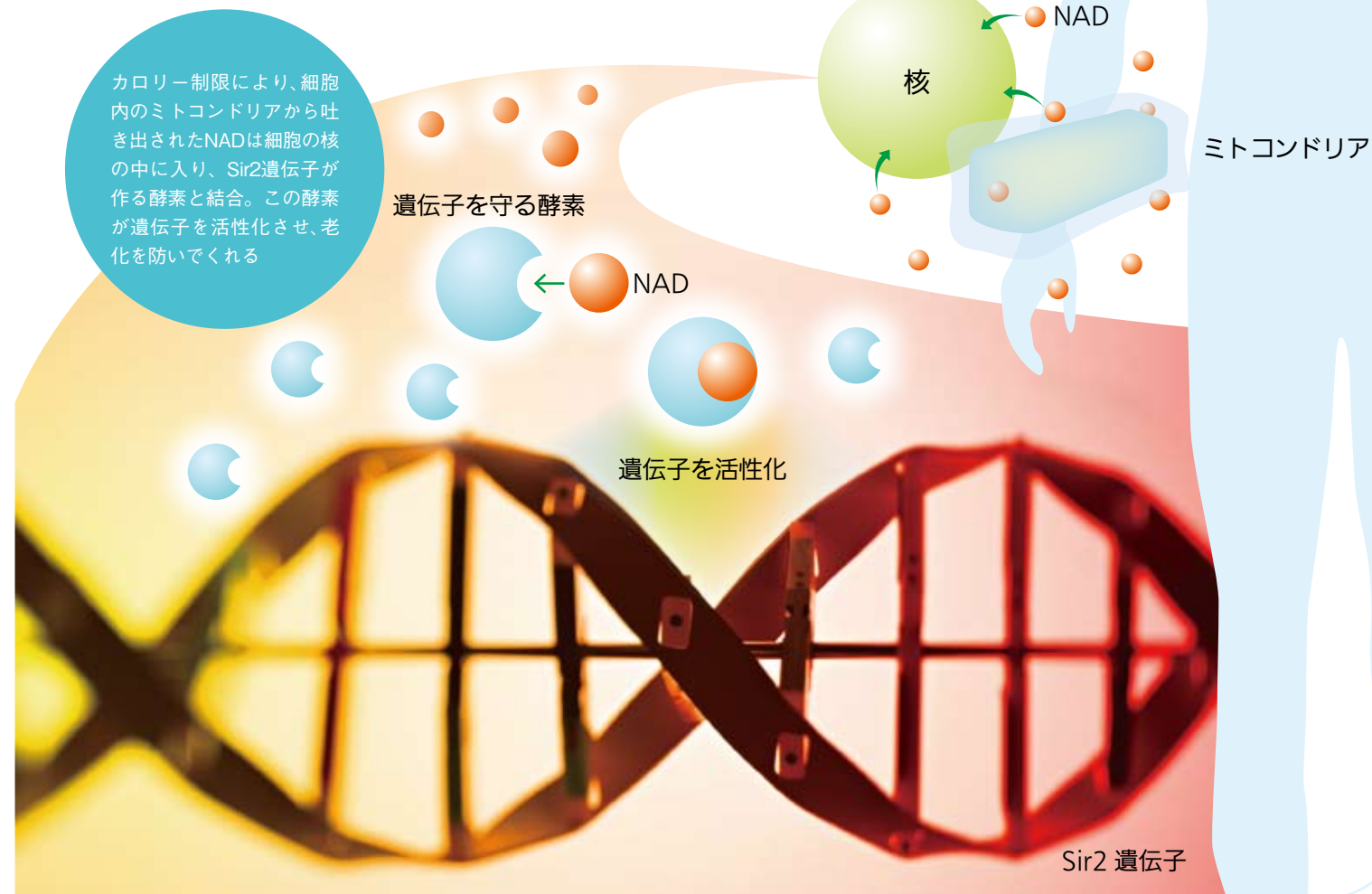
指揮者のような存在。指揮者が各パートに指示し演奏のスピードを管理しているように、Sir2遺伝子は体の各パートの老化をコントロールしている。

カロリー制限でスイッチオン！

ただし、Sir2遺伝子はそれが体内にあるというだけでは機能しないといわれている。生物の遺伝子の中には、平常時はスイッチオフになっているものが数多くあり、Sir2遺伝子にもオン・オフがある。スイッチをオンにする方法として最も有力視されているのは「カロリー制限」だ。

アメリカのウィスコンシン大学では、20年近く前からアカゲザルで実験を行っている。腹いっぱいエサを与えたサルと、ビタミンの栄養を保ちつつ摂取カロリーを30％減らしたサルを比較すると、カロリー制限をしたサルは比較的毛並みにつやがあり、白髪やしわも少ない。このサルが長寿を達成できるかどうかは今後の研究結果によるが、現段階の差にはSir2遺伝子が関係していると言われている。

ガレンテ教授の酵母菌を使った研究に



カロリーを抑え、 フィットケミカルを多く

既述の通り、長寿遺伝子のスイッチを入れるために必要なのは、カロリー制限と運動だ。では実際、どのような食事と運動を心がければいいのだろうか。

まず食事についていえば、ひとつは適切な摂取カロリー量を意識することだ。一日に必要な摂取カロリー量は性別・年齢のほか、どれだけ日常的に体を動かしているかにもよる（表2参照）。自分に応じた摂取量を知り、それを守ることが大切だ。

カロリーを考えるのが面倒な人は、昔から伝えられてきた「腹八分目」を意識する。やせようとするのではなく、食べ過ぎをしないよう心がけることが大切。それだけでも効果は十分期待できる。カロリー摂取を抑えるといっても、食事を抜くのは逆効果。一日三食、時間をかけ、よく噛んで食べる。その習慣さえつければ、自然に食べ過ぎは少なくなる。

そして、理想体重を維持する。理想体重のひとつの目安は、20歳前後の頃の体重プラス5kg。あまり体重が大きく変動するのはよくないので、じっくり時間をかけて理想体重に近づけていく。

それとともに心がけたいのが栄養のバ

表2 条件ごとのエネルギーの食事摂取基準・一日に必要なカロリー量(推定)

厚生労働省「日本人の食事摂取基準（2005年版）」から（単位kcal／日）

性別	男性			女性		
	I（低い）	II（普通）	III（高い）	I（低い）	II（普通）	III（高い）
身体活動レベル(下記参照)						
15～17歳	2,350	2,750	3,150	1,900	2,200	2,550
18～29歳	2,300	2,650	3,050	1,750	2,050	2,350
30～49歳	2,250	2,650	3,050	1,700	2,000	2,300
50～69歳	2,050	2,400	2,750	1,650	1,950	2,200
70歳以上	1,600	1,850	2,100	1,350	1,550	1,750

●身体活動レベルI（低い）「生活の大部分が座位で、静的な活動が中心の場合」

●身体活動レベルII（普通）「座位中心の仕事だが、職場内での移動や立位での作業・接客など。あるいは通勤、買い物、家事、軽いスポーツなどいずれかを含む場合」

●身体活動レベルIII（高い）「移動や立位の多い仕事への従事者。あるいは、スポーツなど余暇における活発な運動習慣をもっている場合」

白澤先生が提案する アンチエイジングメニュー



●チキンと雑穀のトマト煮
腹持ちがよい雑穀米で食べ過ぎを抑制。トマトやニンジンがフィットケミカルが豊富。

(Photo：(株)アンチエイジングサイエンス)

●雑穀きのこと雑炊
雑穀に加え、グルタミン酸やアスパラギン酸などのアミノ酸が豊富なしめじ。そして、食物繊維、ビタミンB1、B2、カリウムが豊富なしいたけ。

(Photo：(株)アンチエイジングサイエンス)



●牡蠣と豆腐とねぎのどて鍋
牡蠣に含まれる亜鉛は老化にともなう味覚障害を防ぎ、男性ホルモンを活性化。

バランスボールを使ってみよう

●基本姿勢

背筋を伸ばしてボールに浅く座り、おしりを少しずつ後ろに移動させながらバランスが取れる場所を探す。おしりが安定したら、足を肩幅に開き、ひざの角度を90度にして太ももと床を平行に。あごを引いて姿勢を正しくし、手をひざの上に置く。猫背や反り過ぎにならないよう注意。ゆっくり呼吸して、体の余分な力を抜く。

●使い方

椅子代わりに座るだけでも効果があるが、ボールにはずみをつけたり、片足ずつ足を上げてバランスを取ったり、いろいろな使い方がある。詳しくは市販本を参照、あるいはスポーツクラブの指導を参考に。

バランスを取る



体側を伸ばす



日常生活に 運動を取り入れる

一方、運動はどうすべきだろうか。私たちはすぐウエイトを使った筋力トレーニング

フェノールが集まっているので、皮をむかずに調理すると一層効果的だ。フィットケミカル以外にも、キノコ類・こんにゃく・海藻などに豊富な食物繊維、イワシ・サバに含まれるDHA、鮭に多いアスタキサンチン（抗酸化物質）など、老化防止に大きな役割を果たす成分はたくさんある。いろいろな食品からバランスよく摂取したい。

ングを想像しがちだが、これはどちらかといえばアスリートのためのものだ。基礎代謝を高めカロリー消費を促すためには、日常生活で使う筋肉を鍛えればよい。そこで大切なのは常日頃の動き。普段の仕事や生活の中に、軽い運動を取り込むことだ。バスや電車を利用していたところを1区間だけ歩く、エスカレータを使わずに階段を上るなど、体を動かすチャンスを見逃さないようにしたい。

もうひとつ、効果が高いと言われているのはバランスボールだ。これはもともと病気やケガなどで身体に障害を負ってしまった人のリハビリのために開発された器具。直径20～120cmくらいのボールで、人が体重を預けても耐えられる強度と弾力

がある。これを使ったトレーニングは、体の各機能のバランスを整え、普段の生活で使う筋肉に働きかけることができる。週末に集中してトレーニングをするよりも、毎日テレビを見ながらバランスボールに座ったほうがむしろ効果が高いのだ。

長寿遺伝子の研究により、近い将来長寿遺伝子を活性化させる薬や治療法の開発も期待されている。しかし、それはあくまで緊急治療用あるいは補助的なものだ。「薬があるから食べ過ぎても大丈夫となれば、開発が逆効果になってしまう可能性が高い」と白澤教授は注意を促す。やはり健康な人生を長く保つ基本は生活習慣にある。長寿遺伝子は自らを助ける（生活習慣を正す）者を助けるのだ。



事務所の窓と屋上の室外機周りに葦簀がかけられた日立電線フィルムデバイスA棟



azbil Field

お客さま紹介

点検作業の改善を目的にPlantWalker-PTを導入。点検項目の整理・明確化を行い、作業の効率化を実現しました。さらに各設備の運用データを見える化したことで効率的な保全作業の推進と装置の運転方法見直しなど改善活動のサイクルが回り始めました。

作業の効率化により生まれた時間で省エネルギー施策に取り組みPDCAが回る仕組みを構築



PlantWalker-PTのモバイル端末を使用して、点検作業を効率化

デジタルデバイスの必需品 COF製造の先進企業

電子機器の進歩の裏には、数々の技術革新が隠されています。COF（チップ・オン・フィルム）製造技術もその一つ。COFは液晶にデータを伝えるための薄いフィルム状の基板であり、液晶ドライバーと呼ばれるLSIをその上に直接接合したものです。現在のデジタル機器には欠かせない存在となっています。極薄で曲げにも強いCOFは、身近なところでは大型液晶テレビやノートパソコンの本体と液晶画面をつなぐ重要なデバイスとして利用されています。

そのCOFを世界に先駆けて開発したのが、カシオマイクロニクス株式会社でした。2000年には山梨事業所として操業開始、フィルムデバイス事業部としてCOFの生産数を伸ばしていました。その後、海外メーカーとの競争激化や業界再編が進む中、同じくCOF製造事業を展開していた日立電線株式会社がこの事業を工場ごと譲り受け、2008年6月、日立電線フィルムデバイス株式会社として新たなスタートを切りました。それぞれが持つ技術とマーケットを補完しあうことで、事業規模は大きく成長し、この分野では国内トップクラスのメーカーへと飛躍を遂げています。

作業の効率化と見える化で改善活動が可能に

半導体製造には、大量のエネルギーが使

を見極めて効率的に保全作業を進めたり、装置の運転方法を再検討して省エネルギーに役立てたりと、改善活動に着手できるようになりました」（落合氏）

PlantWalker-PTの導入により生まれた時間とデータの「見える化」が、省エネルギーの取組みとさらなる効率化につながりPDCA^{※1}が回る仕組みを構築することができたのです。

省エネルギーは意識改革から

効率化を進める中、環境保全課のメンバーは2007年6月、山武の藤沢テクノセンターで行われている省エネ工場見学会^{※2}に参加しました。

「驚いたのは見学会のコース以外の細かいところまで、山武の社員一人ひとりが省エネルギー活動を実践していたことです。省エネルギーは個人が意識して取り組むことが重要だと再認識しました」（富小路氏）

設備の運用改善の面や社員の意識改革の面でも、気づきを与えてくれるものでした。見学会参加後、そこで紹介されていたリークディテクターⅡを導入し、配管からのエア漏れ対策を行ったり、「葦簀^{よしず}が直射日光を遮る」という温度調節の対策をすぐに実行に移すなど、日立電線フィルムデバイスでの省エネルギーに対する意識も高まっているといいます。

「自分が描いていた効率的な施設管理のイメージを、さらに上回る提案を山武はしてくれました。このノウハウとアイデアを広く活用して、さらなる効率化と省エネルギーに取り組んでいきたいと思います」（阪本氏）

日立電線フィルムデバイス株式会社 本社



所在地：山梨県中央市一町畑545
敷地面積：約6万2,500㎡（約1万9,000坪）
主な事業内容：TAB（Tape Automated Bonding：フィルムを使った半導体用パッケージ材）の開発・製造



総務部
総務課
課長
中込 寿之氏



生産技術部
環境保全課
課長
落合 正司氏



生産技術部
環境保全課
係長
富小路 晃男氏



生産技術部
環境保全課
阪本 力氏

業界トップレベルのCOF製造技術をもとに、お客さまのご要望に応じた製品をご提供します。また温室効果ガスの排出抑制をはじめ、地球環境への負荷低減の事業活動を行っています。

用語解説

※1 PDCA

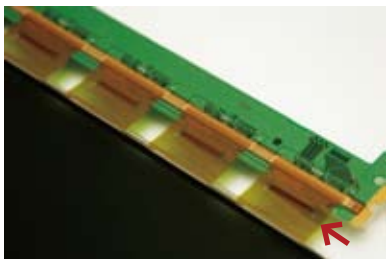
P（Plan）・D（Do）・C（Check）・A（Action）という事業活動の中の「計画」「実行」「確認」「改善」のサイクルを表す。

※2 省エネ工場見学会

azbilグループの省エネモデル事業所・藤沢テクノセンターでは、一般向けに「省エネルギー」に関する技術・ノウハウを公開している。



パソコンや液晶テレビなどに利用されているCOF



気体が配管などから漏れる時に発する超音波を検知するリークディテクターⅡ

用されます。日立電線フィルムデバイスも例にもれず、生産ラインを増設するたびにエネルギー使用量の増加は避けられませんでした。また、事業拡張に伴い点検にかかる負担が増えたことも大きな課題となっていました。COF製造が行われている設備運用状況はもちろん、クリーンルームの温湿度、動力源となる蒸気や圧縮空気の使用量など、点検項目は1700を超え、6万㎡以上もある敷地内を3人で歩き、検針値や点検結果を一つひとつ記録紙に書き込む作業を行っていたのです。

「点検に多くの時間を費やしてしまい、点検結果をもとに行うべき保守・保全の取組みにかける時間を確保するのが難しい状況でした。しかも紙に記入されたデータは再利用しにくいのが難点で、この課題を解決したいと考えました」（落合氏）

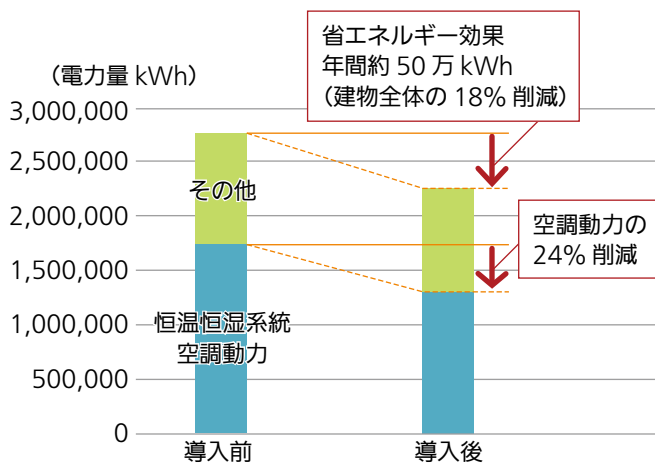
相談を受けた山武が提案したのは、現場へ持ち運べるモバイル端末とサーバを組み合わせたPlantWalker-PT（プラントウォーカー・ピーティ）でした。「数社へ同様のシステム提案を求めた結果、使いやすいさ、点検項目の追加や変更が簡単、そしてデータの視覚化が素早くできるという3点からPlantWalker-PTを採用しまし

た。これにより、かさばる記録用紙を持ち歩く必要がなく、モバイル端末へ点検結果を入力することで簡単に記録を行える上、サーバに蓄積されたデータをグラフとして視覚化することができるようになりました。現場のスタッフも満足しています」（阪本氏）「PlantWalker-PT」を起動すると、管理者があらかじめパソコンから入力しておいた点検項目の指示がスタッフそれぞれのモバイル端末に表示されます。毎朝口頭で点検内容を伝える時間の削減と伝え忘れの防止につながりました。現場ではモバイル端末に表示される点検項目を見ながらチェックを行うので、作業内容が明確となり確実な点検を行っています」（富小路氏）

導入前は8時間を費やしていた点検作業が、導入後には3〜4時間へと半減しました。しかも、1班3名の体制を2名へと変更したほどに効率化することができたのです。またPlantWalker-PTで入力した検針値データはパソコンでグラフ化して見ることで、改善点も浮かび上がってきました。点検時間が削減できたことから、保守・保全の取組みに十分な時間を割けるようになりました。

「グラフ化したデータから、設備の修理時期

総合事務所棟 省エネルギー効果



省エネ型クリーンルーム空調コントローラ Inflex CR

用語解説

※ 1 第一種エネルギー管理指定工場

2006 年 4 月に施行された「エネルギーの合理化に関する法律」(省エネルギー法)改正により、原油換算で 3,000 キロワット以上のエネルギーを使用する工場が指定された。合理化努力のほか、管理者の選任、中長期計画の提出などの義務を負う。

※ 2 数値計画型モデル予測制御

冷却・加熱・加湿の操作量が、温湿度を同時に変化させる数学モデルに基づいて高速演算し、解析・制御する手法。目標となる設定値にエネルギーのロスを抑えて到達できる。

温度と湿度を同時に制御し
従来の無駄を削減

通常、クリーンルームの温湿度制御は、ま

うことで、使用するエネルギーの絶対量を減らすことを目標に掲げました。いくつかのメーカーに相談したところ省エネルギー対応型空調機への更新を提案されましたが、それでは長期にわたって施設を停止させることになり、事業活動に問題が生じてしまいます。

「そんな時、総合事務所棟に隣接したプラントで製造ラインの制御を担当していた山武から、建物空調の省エネルギー対策について提案されました。それが、既存の空調設備や温湿度の設定を変えず、制御系の見直しだけでクリーンルームの省エネルギーにつながるという Inflex CR (インフレックス シアール)でした」(須藤氏)

「藤沢テクノセンターで開催されていた省エネルギー見学会でクリーンルーム空調の実物を見ながら説明を受け、効果を実感し、これならいけると思いました」(車田氏)

日産化学工業株式会社 袖ヶ浦工場



所在地：千葉県袖ヶ浦市北袖11番地1
敷地面積：57,554㎡
主な事業内容：基礎化学品、無機材料、機能材料、ファインテック、電子材料、農業化学品、医薬品の開発・製造・販売



工務課
主査
須藤 真氏



工務課
主事
樋口 義幸氏



工務課
車田 誠人氏

「精密有機合成」「超微粒子制御」「機能性高分子」など独自の技術をベースに、化学、電子材料、農医薬品などの分野に製品を提供しています。

ず空気を過冷却して湿気を取り除き、最適な温度まで再加熱、その後適切な湿度に加湿してから送風しています。

Inflex CRでは、「数値計画型モデル予測制御」※2という手法により温湿度を同時に変化させるため、過冷却・再加熱・加湿で生じるエネルギーのロスが抑制できます。しかも、クリーンルーム内の環境は安定して維持されます。同社では事前に行った省エネルギー試算で効果が確認できたことに加え、従来の空調制御を Inflex CR に置き換えるだけの作業となり、切り替え期間も施工上の工夫で電気設備の定期点検に合わせて、3日間で完了する満足のいくものでした。

「今まで±1.0℃で運用していた許容範囲が±0.2℃以内で維持できるようになりました。安定した運用が可能になったことで、今後は設定温度の見直しを図り、さらなるエネルギー削減を目指す考えです」(車田氏)

クリーンルームへの Inflex CR 導入と、事務所スペースで行った省エネルギー施策により、総合事務所棟では2005年度の消費電力と比較して18%削減、年間の電力消費量にして50万kWh削減という大幅な省エネルギーに成功しました。これは年間で約600万円の削減となり、電力料金が上昇する中、経費削減にも貢献しました。

メリットは数値だけに留まりませんでした。簡易データ収集ソフトウェアを導入、各部屋の温湿度・電力量を見る化し、ユーザに現在の温湿度の制御状況を知らせることでクレームが出なくなりました。

「クリーンルーム内にある熱を発生する装置を排熱ダクトの近くに移動させて部屋の温度を維持するなど、ユーザの省エネルギー意識が向上しました」(樋口氏)

現在は3カ月に一度消費電力や温湿度制御のデータをもとに山武と省エネルギー報告会を開催、効果の検証を行うことで、さらなる省エネルギー対策に意欲的に取り組んでいます。

「総合事務所棟の増築計画でも Inflex CR の導入を検討しています。メンテナンスも山武にお願いしたので、プラントの生産現場から建物の空調に至るまでさらなる省エネルギー活動にとともに取り組んでもらえることを期待します」(須藤氏)

厳密な温湿度管理のためにエネルギーを大量に使用していたクリーンルーム。高精度な制御が可能な省エネ型クリーンルーム空調コントローラ Inflex CR の導入により、空調動力の電力消費量を24%削減、省エネルギーに貢献しています。

azbil
Field

お客さま紹介

既存設備や設定温湿度などの
運転条件を変えずにクリーンルームの
省エネルギー化が実現



簡易データ収集ソフトウェアを用いて、各部屋の温度、湿度、電力量がモニタリングできる

制御コントローラを
置き換えるだけで
大幅な省エネルギーが実現

日本初の化学肥料製造会社として、創業から120年、日産化学工業株式会社は常に新技術の開発に挑戦し、現在では化学品、電子材料、農医薬品の製造など、幅広い市場で高く評価されています。同社の拠点のひとつである、袖ヶ浦工場で開発・製造される電子材料や無機材料は、半導体やフラットパネルディスプレイの製造といった先端産業をはじめ、さまざまな分野で利用されています。それぞれのニーズに応じた新製品を、迅速に開発・供給する、それが袖ヶ浦工場の役割です。

幅広い産業分野の
需要に応じた開発型工場

24時間365日の 安心を提供するazbilグループ

いつ何が起こっても対応できる体制と技術力があってはじめて、
「安全」の提供を「安心」の提供に変えることができる。
つまり安心を提供するという仕事に、休みはないのだ。
建物、産業、家庭という多様な領域で、
人々に安心をお届けする azbil グループの
24時間365日休みことのないサービスとはどんなものなのだろうか。



●取材 / 構成 新井 清司

安心の拠り所はどこに

人間の究極の願望を言葉で表すとしたら、それは「安心」だろう。しかし突発的な事故や災害、病気など、さまざまな危険に囲まれた現代社会を生きる私たちは、安心の拠り所をどこに求めたいのだろうか？

azbilグループでは、ビルディングオートメーション（B A）事業、アドバンスオートメーション（A A）事業、ライフオートメーション（L A）事業がそれぞれの切り口から24時間365日体制で安心の提供に努めている。

建物の快適・安全・省エネルギーを 遠隔地から見守る

仕事をするオフィスビル、買い物を楽しむショッピングモール、ステージや音楽を楽しむホールなど、私たちの生活に、建物は、なくてはならないものだ。その建物は時代とともに進化している。空調されていることすら意識しないくらいの快適さ、安心・安全が配慮された付加価値の高いビル。最近では、低いランニングコストでの運用や省エネルギー、CO₂排出削減なども求められている。

その建物の安全と最適稼働を遠く

けではない。2008年6月、岩手・

宮城内陸地震が発生した際には、岩手・宮城県内の利用者に電話をかけ、連絡が取れない方のリストを契約自治体に提供するなど、自治体との連携による安否確認にも積極的に動いている。

azbilグループとして 社会全体の安心を見つめる

azbilグループのサービスは、それぞれ個別の分野に向けたものだ。しかしその内容は、生活の「場所」である建物から、生活の「質」の向上に貢献する産業、そして時が経てば誰もが迎える老い、つまり「将来」という時間「まで、人が生きて行く上で重要な領域に幅広くまたがっている。これはグループとしての総合力が、社会全体への貢献につながっている一番身近で、一番重要な例だと言えるかもしれない。

例えば、どこかで地震などの自然災害が発生すれば、B AもA AもL Aもそれぞれのステーションでお客さまの安全の確認に奔走している。

azbilグループとして、各事業の連携がより一層強化されていけば、生活のすべての場面で「人を中心としたオートメーション」を安心の拠り所とできる日も、遠いことではないだろう。

から見守り、お客さまに近いサービスを提供するのがB A事業の総合ビル管理サービスBOSS・24（ボス・24）である。

東京・大阪に設置されたBOSSセンターでは、全国500カ所以上の建物の電気、空調、衛生、防災、防犯などの設備を、常時オペレータが監視している。遠隔管理システムで異常や警報の発生が確認されると、エンジニアを現地に派遣したり関係先に連絡するなど、早期対策で安全を確保する。

こうした緊急性を伴うものに加え、「暑いので室温を下げてほしい」「残業があるから空調の運転を延長してほしい」など、個々のテナントオフィスの居住者から直接電話で寄せられる日常的なニーズにも、24時間きめ細かく現地オペレータに代わって対応している。あたかも同じビル内の中央監視室にいるかのよう、遠隔地で対応していることを意識させないコミュニケーションでお客さまに近いサービスを実現し、夜間のオペレータ省人化にも貢献しているのである。

産業基盤を支える プラントの 安全・安心をサポート

24時間休みことなく稼働を



続け、世界の産業基盤を支えている日本のプラントや工場。可燃性や有害性の高い物質を扱う現場では、災害や故障、誤操作に端を発する事故が、周辺地域をも巻き込んだ大規模な被害を生みかねない。そうした24時間365日休みことなくシビアな運用を行っているプラントや工場に、安全と安心を提供するのがA A事業のホットラインサービスだ。お客さまからの年間1300件もの問合せに対応し、現場機器に関する相談やシステムの操作方法の質問、事故を未然に防ぐ緊急性の高い対応まで、いつでも頼れるという安心感を現場に提供している。

相談の内容によっては、山武社内から電話回線を通じて遠隔操作により現場システムで起こっている現象を確認、その原因を突き止めることもできる。また、緊急性を伴うものに関しては最寄りの事業所に待機しているエンジニアをすぐに現場へ派遣することや、必要な部品を24時間以内に現地に納入する体制も整えている。

いる。

専門知識を持った社員がお客さまにより身近な相談しやすいパートナーとなり、プラントや工場の安全・安心を維持しているのだ。

独り暮らしの高齢者を いかなるときもサポートする システムづくり

さらにazbilグループは、高齢化社会における安心にも目を向けている。

その代表的役割を果たしているのが安全センターだ。主に独り暮らしの高齢者を対象に、24時間の緊急通報、健康・医療相談などのサービスを提供している。

高齢者の中には気分の悪さを我慢してしまい、手遅れになったり後遺症が残ったりするケースがある。その原因は救急車を呼ぶことへの気後れや遠慮だ。それを取り除くために、安全センターが提供している緊急通報サービスは、何かあれば気兼ねなく通報ボタンを押せるよう配慮がなされている。仮に間違いでボタンが押された場合も「間違いで良かったですね」の一言を忘れない。本当の緊急事態に遠慮が先だつて通報が遅れば、最悪の事態につながりかねないからだ。

利用者からの通報や相談を待つだ

azbilグループPR誌 「azbil」をご愛読いただき、 ありがとうございます。

- 本誌に関するお問い合わせやご意見、ご希望、ご感想、取り上げてほしいテーマなど、皆さまからのお便りをお待ちしております。お名前、貴社名・部署名、ご住所、電話番号などをご記入の上、下記まで郵送、FAX、電子メールなどでお寄せください。
- ご住所などの変更に関するご連絡は、宛名ラベルに表示されております8桁の登録番号も併せてお知らせください。

■ お問い合わせ
〒100-6419
東京都千代田区丸の内2-7-3 東京ビル
株式会社 山武 広報グループ
azbil 編集事務局
TEL：(03) 6810-1006
FAX：(03) 5220-7274
E-mail：azbil-pr@jp.yamatake.com

- 発行日：2009年1月1日
- 発行：PR誌 azbil 編集事務局
- 発行責任者：岡 訓仁
- 制作：産業編集センター

編集後記

若返ることができる方法があると誰でも興味津々なのではないでしょうか。不老長寿と健康は人間の永遠のテーマですが、ここまで研究が進んでいるとは思いませんでした。早速、私も何歳まで生きられるかチェックをやってみたところ85歳という結果が出ました。85歳まで、あとウン十年。まだまだいろんなことがやれそうな気がしてきました。腹八分目と散歩でさらに若返りを目指します！（akubi）

ネジメントシステムに関する国際規格「ISO14001」を認証取得しました。

azbilグループ各社では、お客さまの環境負荷低減に貢献するだけでなく、自らの環境保全活動を推進するために環境マネジメントシステムの国際規格である「ISO14001」の認証取得の推進を積極的に行っております。株式会社 山武をはじめ、国内のグループ会社では6例目となります。

D azbilグループ国内各社の 営業拠点の統合・再編を加速

株式会社 山武をはじめとするazbilグループは、基盤整備および体質強化を行うため、営業拠点の統合・集約を行いました。

グループ3社の本社移転・統合として、昨年12月に株式会社 山武商会 本社（品川区大井）、株式会社 金門製作所 本社（文京区向丘）、ロイヤルコントロールズ株式会社 本社（新宿区湯場町）を、豊島区北大塚の大塚浅見ビルに移転統合しました。併せて株式会社 山武のビルシステムカンパニー 城北営業所（豊島区）・城西営業所（新宿区）・サービス技術部（東京エンジニアリングセンター）（品川区）も大塚浅見ビルに移転し、約450名が集結しました。

〒260-0027
豊島区北大塚1-14-3 大塚浅見ビル

- 株式会社 山武商会
TEL (03) 5961-2140
- 株式会社 金門製作所
TEL (03) 5980-3730
- ロイヤルコントロールズ株式会社
TEL (03) 3576-6951
- 株式会社 山武 ビルシステムカンパニー
- サービス技術部
TEL (03) 6810-3720
- 城北営業所
TEL (03) 6810-3710
- 城西営業所
TEL (03) 3344-6805

展示会情報

B 第38回インターネブコン・ジャパン (エレクトロニクス製造・実装技術展)

会期	1/28 (水)～1/30 (金)
時間	10：00～18：00
会場	東京ビッグサイト
主催	リード エグジビション ジャパン株式会社
入場料	5,000円（招待状持参者およびWebサイト事前登録者は無料）
出展製品	デジタルファイバセンサHPX-AG、エッジ計測センサ PBZ、位置決め画像センサ万里眼、電子部品半自動挿入機 作造くん、赤外線サーモグラフィ FLIRシリーズ

だけでなく、電気に関しての校正事業者登録を取得したことは、当社の製品群が品質面において、今まで以上に高い信頼性を得ることを示しています。

今回、当社計測標準センターは「電気（直流・低周波）」に関しての校正事業者として登録されたと同時に、国際MRA（Global Mutual Recognition Arrangement）対応認定業者としても認定されました。

*国際MRA：多国間の相互承認のことで、国際相互承認とは参加している認定機関の間で相互評価を行い、認定機関の運営が国際的な基準であるISO/IEC17011に基づき行われており、ISO/IEC17025を認定基準として使用している

D オーストラリア Environmental Automation社と 販売店契約を締結



株式会社 山武は、オーストラリアのビルディングオートメーション市場への参入・事業展開を図るため、オーストラリア企業のEnvironmental Autometion（エンバイロメンタルオートメーション、以下EA）社と販売店契約を締結しました。

3年間の独占契約条件付であり、EA社は既存の自社システム製品の製造を中止し、当社が提供する全製品の販売を展開します。

D 台湾にバルブの メンテナンスセンターを開設

株式会社 山武は、台湾におけるコントロールバルブなどのメンテナンスと現地の顧客対応の強化を図るため、台湾山武株式会社が、台湾南部の高雄市にメンテナンスセンターを開設しました。

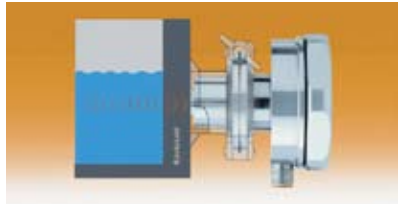
本メンテナンスセンターに必要な専用設備や特殊治具を完備することで、当社製品の知識や技術力のベースにより質の高いメンテナンス、緊急時の対応が可能となりました。



D azbilグループの ロイヤルコントロールズ本社が、 環境マネジメントシステム ISO14001を認証取得

azbilグループの一社であるロイヤルコントロールズ株式会社は、環境マ

C タンクレベル検知用超音波センサ 「Levelproxシリーズ」を 販売開始



株式会社 山武商会は、タンクの外側から超音波パルスを発生させてタンク内の液体レベル検知が可能な、TURCK社「Levelprox（レベルプロックス）シリーズ」を販売開始しました。

センサはタンクの外側に簡単に取付けることができ、検出対象の液体に接触することなく検知が可能のため、加圧容器や殺菌装置内のレベル検知に理想的です。

低粘度の液体レベル検知に適した反射モードと、高粘度の液体や液面レベルと関係なくタンク内部に液体が存在する状況でのレベル検知に適したエコーモードの2種類を用意しています。

【特長】

- ハウジングはM30タイプとT50タイプの2種類をラインアップ
- 出力信号はPNPタイプでノーマルオープンとノーマルクローズを用意
- 使用温度範囲は－25 ～＋70℃
- 護等級IP67に対応し、厳しい環境下でも使用可能



T50 タイプ



M30 タイプ

ニュース

D 計測標準センターが 「圧力」「温度」「湿度」に続き、 「電気（直流・低周波）」の JCSS校正事業者登録を取得

株式会社 山武の藤沢テクノセンター内の計測標準センターが「電気（直流・低周波）」のJCSS（Japan Calibration Service System、計量法校正事業者登録制度）の校正事業者として登録されました。

温度・湿度・圧力などのプロセス量を計測することに関しての校正事業者登録

製品情報

A 研究施設向けに 新風量制御システムを販売開始

株式会社 山武は、安全な研究環境を実現する「研究施設向け 環境制御システム」を販売開始しました。

本システムは、研究・実験などで発生する有害な気体を瞬時に排気する高性能な風量制御システムであり、設備の利用状態に応じた制御を行うため、安全な研究環境と省エネルギーの両立に貢献します。

【特長】

- 高性能の風量制御バルブInflex VNが安全で快適な実験室環境を実現（風量の変化に高速追従。室圧制御、温度制御機能を搭載）
- 使用状況に応じた制御の適用で省エネルギーを実現（サッシセンサがヒュームフードのサッシ開口面積を計測し、必要風量を演算。人検知センサが作業者の在／不在を検知し、最適な排気風量をコントロール）
- 当社ビル管理システムとの統合により、効率的な設備管理を実現
- 従来の個別装置組合せ価格比20%減を実現



B 純国産の卓上型鏡面冷却式露点計 FINEDEW 専用ヒータを販売開始

株式会社 山武は、従来の鏡面冷却式露点計を格段に小型化し、計測配管内にセンサプローブを直挿できる卓上型鏡面冷却式露点計 FINEDEW™を販売しています。このたび、FINEDEWで高露点の気体を計測する際に便利な、専用のヒータユニットFDW10Hをラインアップに追加し、販売を開始しました。

FINEDEWとヒータユニットを組み合わせることで、最近注目されている燃料電池の水分収支（水バランス）の研究や、雲霧気熱処理分野における加湿度管理などを、容易に実現することが可能です。

また従来、実験室標準計測器としての位置づけだった大がかりな鏡面冷却式露点計に代わり、お手軽な2台目、さらにはひとり1台の露点計として、あらゆるメーカー・試験研究機関の研究開発エンジニアをサポートする計測器としてお使いいただけます。



azbil

製品情報や展示会情報など、
azbilのトピックスをご紹介します

topics

問い合わせ先

A 株式会社 山武
ビルシステムカンパニー
コミュニケーションマーケティング部
セールスプロモーショングループ
TEL 03-6810-1112
FAX 03-5796-0795

B 株式会社 山武
アドバンスオートメーションカンパニー
コールセンター
TEL 0466-20-2143

C 株式会社 山武商会
事業企画推進部
TEL 03-5961-2153
FAX 03-5961-2182

D 株式会社 山武
経営企画部
広報グループ
TEL 03-6810-1006
FAX 03-5220-7274

諸国名菜

次の世代に受け継いでいきたい
地域の伝統野菜



宮城県の伝統野菜
仙台雪菜

霜に当たって甘みを増す 仙台伝統の冬の菜



一見すると小松菜のようだが、葉っぱの形や緑の濃さが違う。仙台雪菜といい、霜に当たって甘みを増すツケナ類の一種である。仙台白菜や仙台曲がりねぎなどとともに、仙台伝統野菜を代表する野菜の一つだ。

仙台市は、東部は太平洋に面し、西部は奥羽山脈につながる山間部に接する、豊かな自然が身近にある都市。広瀬川や名取川の下流域に、肥沃な大地が広がる。冬でも日射量が多く、積雪が少ないなどの気候風土を生かして、昔から仙台独自の野菜を生産し、地元で消費されてきた。2003年からは生産者・流通・種苗会社・消費者・行政などが協力して仙台伝統野菜のブランド化を開始。大量生産・大量消費という効率重視の野菜生産とは異なり、地域に根ざした伝

統野菜を絶やさず、食の豊かさを伝えていく試みが続いている。

仙台雪菜は、晩秋から冬にかけて収穫する。霜が出る頃になると葉が凍らないように甘みを強めるため、火を通して調理するとアミノ酸に変わり、うまみが増す。甘みの中のほろ苦さが特徴で、はつきりと自己主張する強い味。茎が太く、茹でるとぬめりが出ておいしい。菜の花は漬け物にしてもいい。

伝統野菜は品種改良されていないため、病気や害虫に弱く、発芽率も低い。計画的に生産を始めて5年、まだまだ試行錯誤が続く。しかし、地元の旅館やホテルと契約し、伝統野菜を使ったメニューを提供するなど、地産地消の取組みは進んでいる。地域の豊かさに、多くの人が気づきはじめている。



仙台雪菜の煮びたし

だし、みりん、砂糖、色なし醤油などで煮たシンプルな煮びたし。濃い緑が映える。鷹の爪やにんにく、ベーコンなどと一緒に炒めてもおいしい。

azbil
グループ

創業1906年 山武の進化
人を中心としたオートメーション

国内

- 山武
- 山武商会
- 山武コントロールプロダクト
- 山武エキスパートサービス
- 山武フレンドリー
- 山武ケアネット
- 安全センター
- セキュリティフライデー
- 原エンジニアリング
- 山武瑞穂
- 金門製作所
- 太信
- ロイヤルコントロールズ
- テムテック研究所

海外

- 韓国山武
- 台湾山武
- 山武ベトナム
- 山武タイランド
- 山武フィリピン
- 山武マレーシア
- 山武コントロールズシンガポール
- 山武・ベルカインドネシア
- 大連山武機器
- 山武情報技術センター大連
- 山武環境制御技術（北京）
- アズビルコントロールソリューション（上海）
- 上海山武制御機器
- 山武中国
- 上海山武自動機器
- YCP 精密香港
- アズビルノースアメリカ
- 山武ヨーロッパ

販売店

azbil

1 January.2009

azbilグループPR誌 azbil(アズビル)



本誌には、環境にやさしい大豆油インキと森林認証紙を使用しています。
本誌からの無断転載・複製はご遠慮ください。