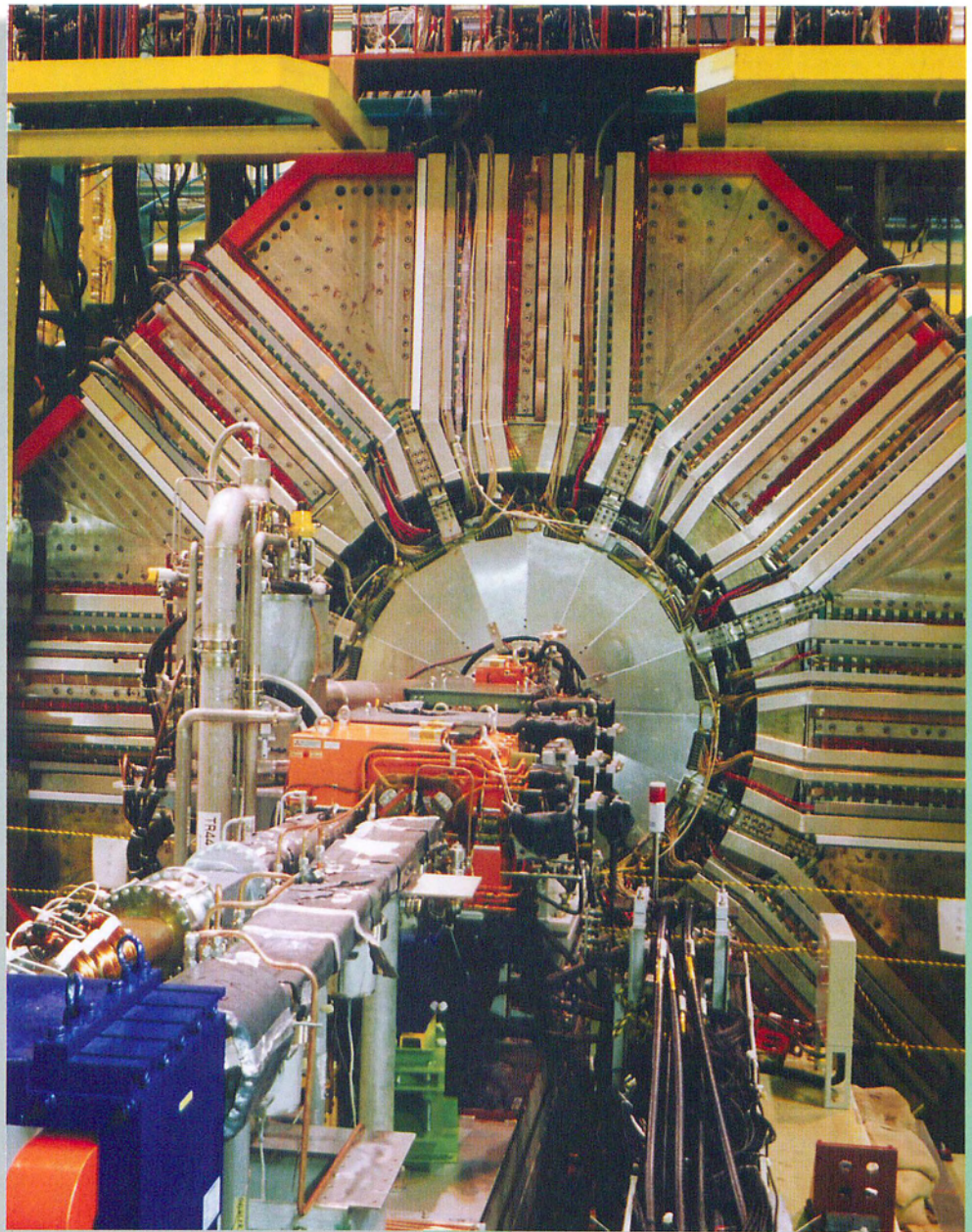


# 銅

# COPPER & BRASS

ビッグバンを解き明かす—  
一周三キロの銅ビームパイプに素粒子が走る  
グランドゼロの復興現場に「銅管」の姿を見た  
藤森照信の世界

銅の細胞を持つ生物たちが住まう世界—coppers 早川



2007

平成19年9月10日発行

No. 164



社団法人

日本銅センター



# IWCCの思い出

社団法人日本銅センター副会長  
(住友電気工業株式会社 社長)

松本 正義



私の本格的な銅との付き合いは一九八五年からのロンドン駐在時に遡ります。IWCC (International Wrought Copper Council) 国際銅加工業者協議会の銅委員会メンバーとして産銅会社、精錬会社、加工会社、そしてLMEの各層の方々と幅広く交流させて頂きました。新しい世界であり想像以上に奥深い仕組みと様々な人間模様、私にとっては勉強の毎日でした。銅委員としてIWCCに関与した期間が私にとって、いわば銅大学での訓練期間ではなかったか、と思います。

私の赴任と前後してIWCC専務理事に、ペイトン氏(現・IWCC事務総長)が就任され、以来二十余年余り親交を続けています。氏はセントアンドリュース大を卒業した俊才であり、彼とは銅の世界は申すに及ばず文化比較論、世界経済、多国籍で構成されるIWCCの運営上必要な国民性比較、特に日の出の勢いで経済力を蓄えていった当時の日本と英国の比較論議等を通じて、極東の地からやって来た物知らずで、一人よがりの日本人にとって考えさせられるところが多々あり、何だか世の中がぱっと明るくなり、いっぱしの国際人になった気分になりました。

一九八五年のIWCC会長はスウェーデンのグスタフソン氏(後にICA International Copper Association 国際銅協会の初代会長。ニューヨーク本部に赴任)でもとても明る

く絶妙な会議運営術と軽妙なユーモアで複雑な会員構成のIWCCを上手くまとめておりました。彼からは国際会議を運営する知恵を学びました。その後、英国のバトラー博士、ドイツのプロードセン氏と個性豊かな会長が三代続きましたが、彼らとは、今でもクリスマスカードを交換し友好の絆を保っています。

昨年IWCC副会長に就任し、再度、IWCC組織運営に関ることになった今、偶々縁がありお付き合いさせて頂いた、昔日の有能で人間味溢れる歴代の会長の言動を参考に務めさせて頂きたい、と念じる次第です。



IWCC総会後のパーティにて

## 銅

### 目次

- 2 カパーロマン  
IWCCの思い出  
松本 正義
- 3 銅の歴史物語  
道具が料理のうまさを引き出す  
湯豆腐杓子
- 4 ルポルターージュ  
ビッグバンを解き明かす――  
一周三キロの銅ビームパイプに素粒子が走る
- 6 リレー随想  
印刷から芸術へ
- 8 銅を学ぶ銅話の世界  
銅山とベンガラの間  
「吹屋」
- 9 カパーワールド  
グランドゼロの復興現場に「銅管」の姿を見た
- 10 カパーストラクチャー  
自然素材と銅の融合で広がっていく  
藤森照信の世界
- 12 カパードリーム  
銅の細胞をもつ生物たちが住まう世界  
Coppers 早川
- 13 銅の需給動向  
銅センターニュース
- 14 トピックス
- 15



道具が料理のうまさを引き出す



# 湯豆腐杓子

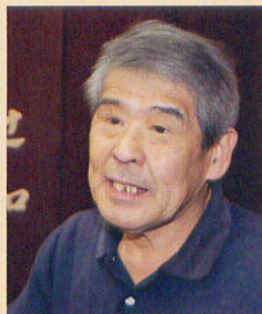
京料理の代表的な食材「豆腐」。海に恵まれなかった京都には、野菜以外にこれといった食材はなかった。それだけに一つひとつの食材を工夫し、独自の料理を作り上げていった。洗練された美意識と料理に対する鋭い感性を育んでいったのである。

京料理には4つの大きな流れがある。有職料理（御所風料理）、精進料理、懐石料理、おぼんざい（惣菜）がそれである。豆腐はこれらの料理でよく使われるが、なかでも精進料理ではメインの食材だ。豆腐は奈良時代に中国から伝来したといわれ、当時の留学僧が持ち込み、寺の料理にいち早く取り入れた。京都近くでは、良質の大豆が採れたため、豆腐はまたたく間に広まった。その豆腐が「湯豆腐」として親しまれるようになったのは江戸時代。南禅寺の山門前にある湯豆腐専門店には370年近くの歴史を持ち、最古の湯豆腐店といわれている。南禅寺は冬も夏も湯豆腐を求める人たちが賑わっている。

小ぶりの銅鍋に昆布を敷く。豆腐がたぎっただし汁の中で踊る。それを金網の杓子ですくってポン酢でいただく。熱々で滑らかな舌触りがたまらない。熱燗があれば言うことなし…。この杓子が銅なのである。杓子を湯にくぐらせて、豆腐をすくったときの柔らかい重量感。銅網目を通してプルッと揺れるつややかな白肌は目を和ませてくれる。

この銅製杓子をつくりはじめた80余年、京都御所近くにある「辻和金網」二代目辻善夫さんは言われる。

——銅杓子は湯豆腐を引き立たせる「道具」だと思います。うまさを引き出す道具といってもいいかもしれませんが。時間が経つと銅は少しずつ変色していきますが、それも自然でとてもいい。湯豆腐杓子がずっと銅であったのも使う人々が銅の良さ



辻和金網二代目 辻善夫さん

を知っていたからなのでしょう——

釘を打ち付けた台座に細い銅線を使って細かい亀甲に編んでいく。作る製品によって手順は異なるが、その中心は亀甲網だ。2本の銅線をクロスさせ、ねじり合わせていく。亀甲の網目が見る見るうちにでき上がっていく。使う道具は「指皮当て」という皮製の指当てだけ。長年培った勘と経験で、特に設計図もなく、繊細で美しい亀甲を編み上げていく。指先に“NC”が組み込まれているかのようだ。規則正しい亀甲の組み合わせにより、あたかも芸術作品が生まれていくようだ。

——ほとんどがオーダー品。お客様の注文をていねいに聞いて、その人の要求を手作りで作り上げていく。お客様一人ひとりに満足していただき、それが毎日の暮らしに役立っていく。それが私たち職人のやりがいなのです——



辻和金網の明るい店舗兼作業場



銅線を勘と経験で亀甲模様に組み上げていく

使い込んだ「指皮当て」



完成した湯豆腐杓子



さまざまな銅製品



高エネルギー加速器研究機構

ビッグバンを解き明かす  
一周三キロの銅ビームパイプに素粒子が走る

ビッグバンの謎を探究するビーム衝突装置

宇宙の誕生といわれるビッグバン。そのビッグバンを解き明かし、「物質」とは何か、という古代から人間が探求してきたテーマに迫る研究を続ける「高エネルギー加速器研究機構」。この研究を行う重要な施設のひとつに一周三キロにわたって銅パイプが使用されている。物理学の先端技術施設に使用される銅の姿を追った。

\*印写真:高エネルギー加速器研究機構提供

東京・秋葉原から完成して間もない「つくばエクスプレス」に揺られて「時間足らず、「つくば駅」に着く。駅から車を駆る。このあたりは「研究学園都市」の名にふさわしく、大学や公・私立の研究機関が多く、それらの施設が広大な敷地に立ち並ぶ。樹林が深いためそれらの施設は外からはなかなか見ることができない。樹林が切れると、その合間にお腕を二つ並べたような独特な形の筑波山がぞく。約三十分で目的地に到着する。

高エネルギー加速器研究機構は、これまで世界中の注目を集めるいくつもの研究成果を上げてきており、国際的によく知られた研究現場のひとつである。アジアやヨーロッパ、アメリカなどから多くの研究者が参画している。

さて、テーマの「物質」だが、紀元前五〇〇年頃に古代ギリシャのデモクリトスは、物質は原子(アトム)からできていると考えた。アトムとはギリシャ語で「これ以上分けられないもの」という意。それから二五〇〇年経った今、これ以上分けられない粒子は「素粒子」と呼ばれている。物質はつまり素粒子からできている。素粒子はいったどこからやってきたのか。それをつきつめてゆくと宇宙の誕生にまで遡ることになる。

宇宙は「ビッグバン」と呼ばれる大爆発で始まったと言われている。ビッグバンとは、宇宙は約三十七億年くらい前に想像を絶

するような高い密度と温度の状態から生まれて膨張してきたという理論だ。ビッグバンは銀河の速度を観測するうちにわかってきたもので、宇宙空間自体が時間の経過とともに膨張し、銀河はそれに伴って互いに離れてゆくものと考えられている。しかし、ビッグバンで同じだけ作られたはずの物質と反物質のバランスは現在完全に崩れている。この研究機構ではその謎を探るために、電子と陽電子を衝突させ、その鍵を握る中間子と反中間子を調べることで、現在の宇宙の物質と自然の法則がどのようにして作られたのかを研究することを目標にしている。

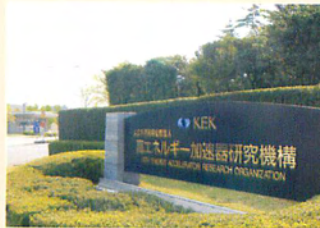
物理学の最先端分野で活躍する銅

超微小の素粒子を調べるためには「加速器」という装置が必要となる。同機構では、この加速器と呼ばれる巨大な装置(KEKB加速器)を使って研究を行っている。このKEKB加速器は地下十メートルのトンネル内に設置され、一周三キロという巨大な二つのリング(ビームパイプ)を持っている。二つのリングのそれぞれの中に電子のビームと陽電子のビームを光速に近いスピードで逆方向にまわし、それらが「カ所」で衝突するように設計されている。この衝突点近くに設置されているのがBelleという測定器であり、衝突によって起こる素粒子の現象を調べている。

茨城県  
つくば市

\* Belle測定器

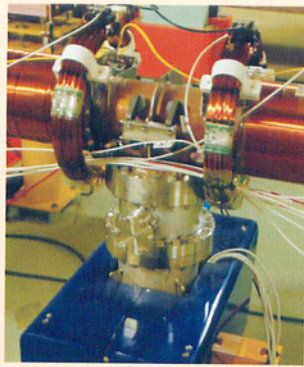




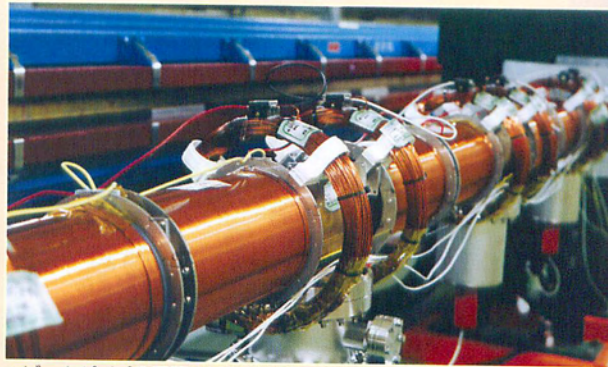
高エネルギー  
加速器研究機構  
正面入口



\* 高いビーム電流を支える加速空洞



真空ポンプ



\* ビームパイプの周囲には多くの銅コイルが...



偏向磁石



2本の銅ビームパイプ



ビームパイプ

この加速器のメンテナンスが実施される日、取材班は地下十メートルのトンネル内に入った。ゆるやかな曲線を描き伸びる二本のビームパイプ。そこに取り付けられた磁石群、Belle測定器の何と巨大なこと。ご案内いただいた同機構加速器研究施設金澤健一氏はこう言われた。

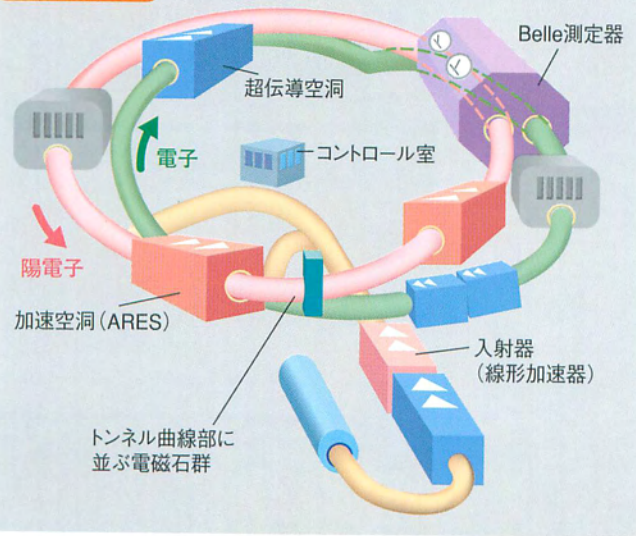
この加速器のメンテナンスが実施される日、取材班は地下十メートルのトンネル内に入った。ゆるやかな曲線を描き伸びる二本のビームパイプ。そこに取り付けられた磁石群、Belle測定器の何と巨大なこと。ご案内いただいた同機構加速器研究施設金澤健一氏はこう言われた。

この二つのビームパイプ内は真空に保たれている。ビームパイプ内を周回している電子や陽電子は、パイプ内にある気体分子とぶつかり、散乱されて軌道から外れパイプなどに当たって失われる。もし大気中を電子が通るとすると百万分の一秒以下、つまりリングを一周もできずに瞬時に失われてしまう。そこで真空ポンプでパイプ内を真空にし、圧力を兆分の一気圧にして、十時間以上(十億周以上)リングを周回できるようにしている。

このビームパイプは主に内径九四ミリ、肉厚六ミリの銅パイプで構成されている。真空リング内を走る電子の軌道はパイプ外部に設置された偏向電磁石という磁石によって曲げられるが、この時、電子から放射光と呼ばれる光が放射される。この放射光はたいへん強く、パイプ内壁をたたき、パイプを熱する。そこで熱伝導がよく、機械的強度に優れた無酸素銅が使われることとなった。パイプは、銅を引抜き加工して作られており、そのパイプに冷却水管や真空ポンプのフランジなどが取り付けられている。真空パイプの製作に当たっては、銅同士の接合には電子ビーム溶接を採用。また、圧力を下げるためにパイプの内面は化学的に洗浄している。

加速器の真空ビームパイプが他の真空容器と大きく異なるのは、その中に高エネルギーの電子や陽電子が通っているという点だ。このためビームから出る放射光やビームが作る電流や電磁波に常にさらされている。加速器のビームパイプでは、単純なパイプではなく、放射光の影響を防ぐ突起を付けたり、余分な電磁波が作られにくい滑らかな断面にしたりと、その構造にさまざまな工夫が取り入れられている。この真空ビームパイプの他、加速器には、高周波空洞、高周波加速管、導波管などに多くの銅が使用されている。

## 加速器概念図



古くて新しい金属と言われる銅。今、物理学の最先端でまた新しい世界を拓こうとしている。

——この施設の成果は、人類の知的財産の蓄積といえますが、私たちの暮らしとは直接結びつくものではありません。暮らしと結びつく可能性のあるのはむしろ研究の手段である加速器や測定器を支える技術です。周辺技術も思いがけない所に結実しています。例えばそのひとつが、今ほとんどの人が接しているWWW(World Wide Web)というシステム。これはこの機構と同様なヨーロッパの共同研究機関で考えられたものです。また、現在注目されているCNT(Carbon Nano Tube)を利用した電子源の開発が進められています。最近大幅な性能向上を実現し、プラズマディスプレイなどへの応用が期待されています——



加速器研究施設 金澤 健一氏



# 印刷から芸術へ

古書店主 山路 和広

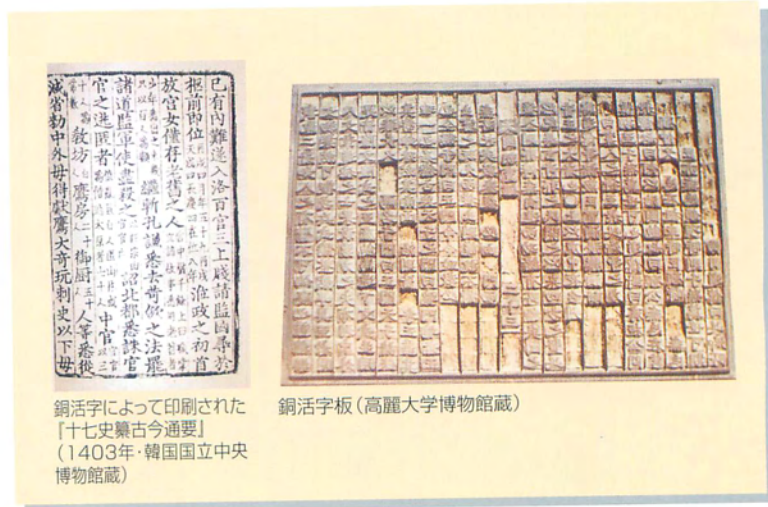


遠近法を駆使し、庶民の間で親しまれた「眼鏡絵」(銅版手彩色・1780年頃)

私たちの日常生活において欠かすことのできない印刷文化は、五世紀中頃、ルネサンス運動の真つ只中のイタリア、金銀細工師のヨハン・グーテンベルクによる活版印刷の発明によって産声をあげた。文芸復興(ルネサンス)運動により、領主たちの専制的な支配から逃れた新たな市民層が誕生し、知への欲求から書物の大量供給が待たれている状況の中、グーテンベルクの発明は画期的事件となつた。それまで、部の貴族や知識層の為だけに存在していた文字文化が一般市民の間に一気に広がり、新しい思想や価値観が芽生え、新たな印刷術は歴史を動かし近代化を推進していく大きな力となった。グーテンベルクの発明した金属活字は、鉛と錫とアンチモンの合金で、低温で溶解するため比較的容易に铸造でき、砂でなく真鍮の鑄型を使うことで精密度の高い活字を作ることができたのである。

〈歴史に埋もれた世界初の銅活字〉

一般的にはあまり知られていないが、グーテンベルクの発明に先立つこと二世紀以上も前に朝鮮半島で銅による活字印刷が行われていた。高麗時代の一二三四年頃、消失してしまった為に実物は確認されていないが、五十巻にもおよぶ『古今詳定例文』が銅活字版によって印刷されたという記録が残されており、これが事実上世界史上初の金属活字となる。さらに三三九二年頃に制作された『高麗史』の記述によつても、朝鮮半島にて銅活字が頻繁に使用されていたことが明らかになっている。高麗青磁などの様々な文化が栄えた高麗時代(九三六〜三九二年)、中国で開発された陶板や木製の活字を改良するかたちで独自の印刷文化も飛躍的な革新を遂げていたようだ。



銅活字によって印刷された『十七史纂古今通要』(1403年・韓国国立中央博物館蔵)

銅活字板(高麗大学博物館蔵)

世界に先駆け朝鮮半島で芽生えた金属活字だが、残念なことにその後の政情変化により李氏朝鮮(三九一〜一九二〇)が始まって以来停滞し、東洋で芽生えた新しい印刷文化はヨーロッパに大きく遅れをとってしまうこととなった。さらに二五九二年の千辰の乱においても、豊臣秀吉の日本軍による活字や印刷器具の略奪により朝鮮の印刷文化は徹底的な打撃を受け、復活の兆しを見せるまで長い年月を要した。一方この機を境に日本においては活字印刷技術が飛躍的に進歩をとげることとなったと言われている。

## 〈印刷から芸術へ〉

グーテンベルクが活版印刷を発明した頃、挿絵



印刷においてそれまでの木版画にとつてかわり主流となったのが銅版画である。

銅版画には直接銅板に工具を使って銅版を彫る技法(直接法)と、腐蝕液を使って間接的に彫る技法(間接法)の2種類がある。

### 直接法

・エングレーヴィング  
最初に発明された技法。銅板にビュランという彫刻刀のような工具を使って凹線を彫り、インクを詰めて印刷する方法。

・メゾチント  
銅板に細かい凹線を彫刻し、表面をスクレイパーで平らに削ることによって、黒から白へのグラデーションを作る方法。より複雑かつ繊細な表現をすることが可能。

・ドライポイント  
ニードルという尖った針棒を使用し、銅板を直接傷つけ描いていく方法。線の周囲のケバ立ちを利用

したにじみができる。

### 間接法

・エッチング  
磨き上げた銅板を蜜蝋などの防蝕液で覆い、針で描画の後、硝酸等で腐食させ、プレス機を使用する凹版印刷で、大量印刷に適している。木版画では表現不可能な細密な線が得られ、盛り上がったインクにより美しい線画となる。

・アクアチント  
防蝕剤として松ヤニ粉末を使用する。これまでの線による表現とはまったく違った、面の描画ができる画期的な手法。

最初に銅版の技法を発明したのはドイツ南部アウグスブルグで甲冑の彫刻をしていた鍛冶職人であると言われ、初期の銅版画家たちのほとんどは金細工師か印章・鋳型製作者、貨幣彫金家、ガラス絵画師、木彫家などの職人たちであった。なかでも最初に、銅版画を絵画と並ぶ芸術ジャンルへと高めた人物がニールンベルク生まれのアルフレヒト・デューラー(一四七二―一五二八)である。



18世紀ヨーロッパの愛書家たちの間で流行した銅版画による蔵書票



銅版画の原版



「デューラーによる銅版画」

金細工師の父を持つデューラーは、その助手として金細工技術を習得するかわら、幼い頃からデッサンの学習を受け、画家のアトリエを廻りながら修行を積んだ。初期に優れた木版画を多く残しているデューラーは、二四九五年頃から銅版画(エングレーヴィング)を手がけるようになり、この技法によって大作「受難」や「三大銅版画」と呼ばれる「騎士と死と悪魔」、「屋内のヒエロニスム」、「メランコリア」ら代表作を完成させた。

一六世紀には図版の多くが銅版画によって印刷され、なかでもジェラルド・メル

トカーレの『世界地図帳』に代表されるように、高価な地勢図・地図にこの方法が用いられ、その後も、油絵の複製に適したメゾチントや、本の挿絵に用いられたアクアチントなど新しい技法が発明されるなど、銅版画は芸術界、印刷界ともに華々しい発展を遂げた。

しかし一九世紀はじめに、より手軽に印刷が可能な石版画(リトグラフ)が発明され、ついに銅版画は印刷における役目を終えることになった。様々な技法を生みだしてきた銅版画は、それ以来現在に至るまで芸術の分野で発展し続けることになるのである。

### 参考資料

『韓国古印刷史』(韓国図書館学研究会編)

『PRINTING CULTURE』(ミスプリンティングコミュニティ編)

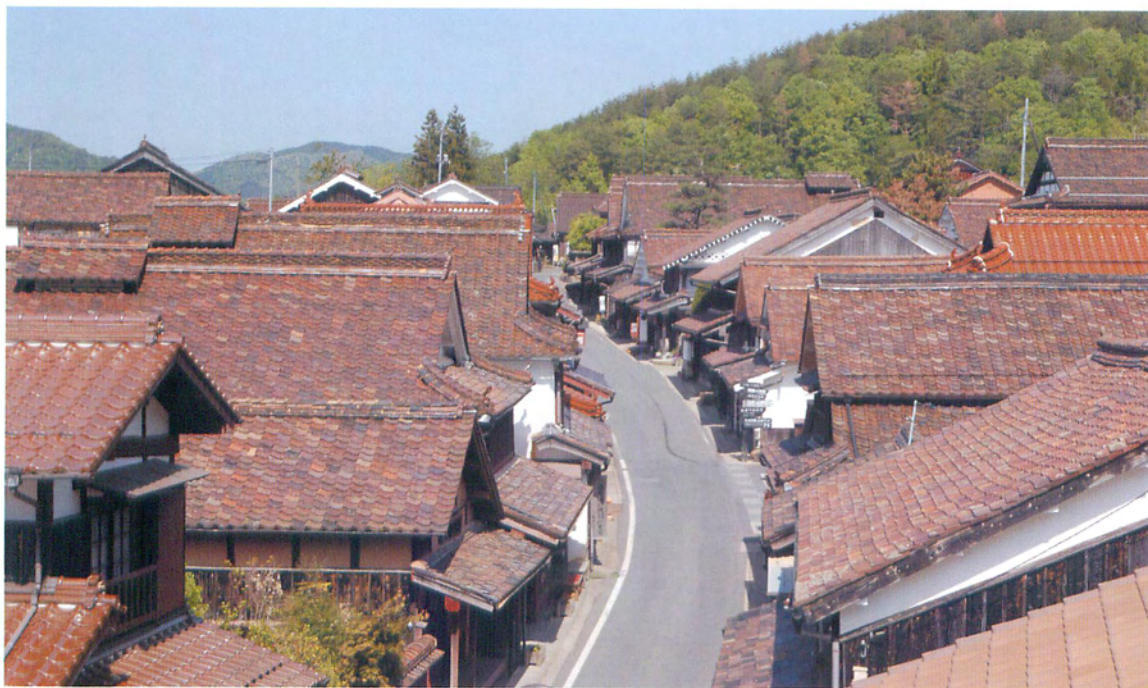
協力 安土堂書店



古書店主  
**山路 和広**  
やまじ かずひろ

大手ベンチャー企業勤務、放浪の旅を経て、2003年東京・渋谷に古書店/カフェ「Flying Books」(フライング・ブックス)をオープン。国内外でCDの出版・流通を展開する音楽レーベル「FLY N' SPIN RECORDS」の代表、カルチャースクール講師なども勤め、古書のコーディネート、イベント制作を軸に新刊書店、レコード店、インテリア・ショップ、アパレル、出版社等と既存の枠に捉われないコラボレーションを展開している。  
著書に『フライング・ブックス 本とことばと音楽の交差点』(晶文社)。  
<http://www.flying-books.com>





すべてが朱色に染められた  
銅山とベンガラ  
の町

「吹屋」



温もりを感じる天然のベンガラの朱色

ベンガラ色の瓦が美しい吹屋の町並み

- ◀◀ 写真右から
- ゆるやかな時の流れを感じるたたずまい
  - 屋根も壁もすべてがベンガラ一色
  - 吉岡銅山の名残りをとどめる 笹畝(ささうね)坑道



「ベンガラ」を「存じだろっか？」それは、独特の朱色が鮮やかな日本の伝統的な顔料。人類が使用した最古の顔料ともいわれている。「ベンガル？」と勘違いされた方もあながち間違いではない。そもそもベンガラは、奈良時代にベンガル(インド)から渡ってきたことで、そう呼ばれているからだ。このベンガラ色に、集落一体が染め抜かれた町がある。それが、岡山県高梁市成羽町吹屋。

そもそも吹屋は、銅で栄えた町である。「吉岡(吹屋)銅山」の歴史は古く、発見されたのは大同二年(八〇七年)。中国地方第一の銅山として、江戸時代から明治にかけて日本の近代化を支えてきた。明治以後は、三菱金属(株)の経営となり、日本初の洋式溶鉱炉を造り、日本三大鉱山として発展していく。この銅山の捨て石であった鉄鉱石から天然ローハが産出でき、それが元で偶然ベンガラが発見されたのが江戸時代だそう。以来、町では次々とベンガラ工場が誕生し、ベンガラは吹屋の特産物となった。その品質の素晴らしさから、吹屋は国内唯一のベンガラ生産地と賞賛され、陶器、漆器、建造物、船舶などの塗料として幅広く愛用されてきた。

この銅とベンガラにより財を成した当時の吹屋の長者たちが、宮大工の棟梁たちを招き入れ、町並みを一斉にベンガラ一色に染め抜いたのである。統一したコンセプトで町づくりを考える、当時としてはまさに斬新・先進

的な発想だ。そのお陰で、現在、吹屋は重要な伝統的建造物群保存地区に選定されている。町を歩いていると不思議な感慨に包まれてくる。この町には、初めて見た者にも、なぜか郷愁を感じさせるたたずまいがある。銅の輝きにも似たベンガラの朱。それは、日本人の心の奥底に残る故郷を彩る、懐かしい色のひとつなのかも知れない。

吹屋で出会った「私とベンガラ」

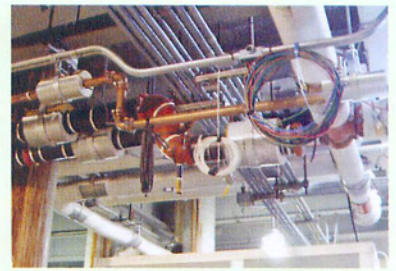
田村 教之氏 田邊 典子氏

かつてベンガラ製造のプロだった田村氏は、いまもベンガラと吹屋をこよなく愛し続けている。「代々ベンガラを作り続けていたので、その良さをよく知っています。ですから、町おこしにベンガラは最適だと考えました。吹屋のベンガラは、地元産のローハをもとに生産設備は土、石臼、木などすべて自然のもの。水は天然水で作りに上げています。だから手づくりの味がありますし、鮮明度の高さも、魅力のひとつです。」

田村氏も吹屋の側で生まれ育ち、子供の頃からベンガラに親しんできた田邊氏。現在、吹屋ふるさと村陶芸館の陶芸家として活躍されている。「ベンガラは、作家の意志によって、作家の色を出せる顔料だと思います。今後も積極的にベンガラを使い続けていきたいと考えています。」







地下鉄駅舎の銅配管

## グランドゼロの復興現場に「銅管」の姿を見た

復興が進むニューヨーク・グランドゼロの現場

「サミットでは、市内のホテルに宿泊しました。給水設備はどんなものなのか、セキュリティは厳しいのですが、無理をお願いして給排水や空調設備などを見学させていただきました。高置水槽はありましたが、直結給水でしたし、給水安定性を確保するために、ホテルの前と後の道路から二重に引き込んでいました。管種は、分岐部の口径の大きいものはダクタイル鑄鉄管ですが、七五mm以下は、すべて銅管です。ホテル内ではかなりの銅管を備蓄し、給水系も給湯系も断水に備えて万全の体制を整えていました。以前、ロサンゼルス市を視察した際も分岐から五〇mm以下は銅

### アメリカのホテルには、銅管が備蓄されている

「ニューヨークの貿易センタービルのあったグランドゼロの現場を見てきました。現在、復興作業は着々と進められていますが、地下鉄の駅舎はすでに復興し、その地下鉄駅舎の配管に、銅管が使用されていました。今日のアメリカにとって、グランドゼロは、とても重要な場所です。そこに銅管が使われていることは、それだけ銅という素材が、水道で極めて高い信頼を得ている証しだと感じました。欧米は、日本に比べて早い時代から水道の配管に銅管が使用され続けています。」

### グランドゼロ、それはアメリカにとって特別な場所

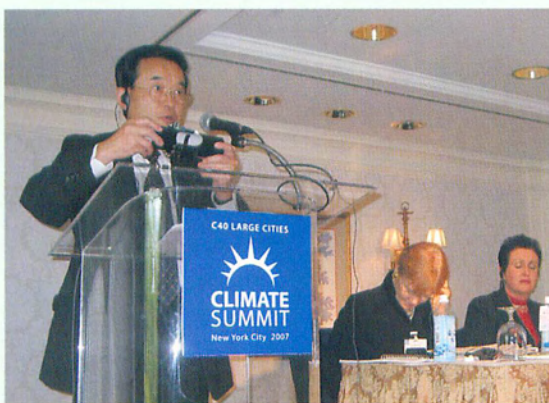
今回、お話を伺ったのは、欧米の給水事情に詳しい御園良彦氏。御園氏は、5月にニューヨークで開催された「第2回世界大都市気候変動サミット」に出席し、その際、世界中が驚愕した9・11テロで被害を受けた「グランドゼロ」の現状もリサーチされている。そこで氏が目撃したのは、グランドゼロの復興に活躍する、銅管の姿だった…。

管でしたが、その傾向が現在まで続いているようです。」

### 今後は、環境との共生を考えた管の選択へ

「いまアメリカでは、一部の樹脂管は火災時に有毒ガスが発生するため、建築基準法で規制されており、金属管、とくに銅管が主流になっていることです。また、銅管はかなりの水準でリサイクルが可能であり、それも欧米での高い評価のひとつになっています。今回のサミットでは、様々な角度から地球環境への取り組みが報告されました。各国での推進はもちろん、都市レベルにおいても独自の活動を行っているようです。こうした報告を伺っていると、日本の水道界も環境との共生を真剣に考える時期に来ているのではと痛感します。その観点から考えれば、耐久性やリサイクル性の高い管や機器類がますます注目されてくると思います。」

【※日本水道新聞掲載記事より】



前東京都公営企業管理者  
水道局長  
御園 良彦氏

「第2回世界大都市気候変動サミット」のパネル会議で、水道の漏水率削減の取り組みを説明する御園氏



ホテル内給水・給湯はすべて銅管



## Fujimori - World

自然素材と銅の融合で広がっていく  
建築家・建築史家

## 藤森照信の世界

「第三十四回 日本銅センター賞」を受賞された建築家・建築史家／藤森照信氏。  
自然素材を巧みに活かした建築作品は、実に個性的・独創的である。  
その作品が放つ圧倒的な存在感は、どこから来るのだろうか。  
二〇〇七年二月十六日、新宿のリビングセンターOZONEでに開催された、  
OZONEプロフェッショナルセミナー「藤森照信流 建築に生きる銅」より  
講演内容の一部をピックアップ。藤森氏の作品を拝見しながら、  
皆様を藤森ワールドへとご招待したい。



藤森氏の設計される銅板を用いた外装・屋根は、銅のもつ耐久性と経年変化によって自然と調和し、建築全体に金属でありながら、温もりのある雰囲気と風格をもたらしている。

また藤森氏は、建築素材としての銅の新しい魅力を、様々な形で引き出すことに成功されている。銅の金属特性と他素材との相性などを細かく研究され、建築物の中に見事に活かされている。藤森氏ならではのこだわりが随所にちりばめられた作品たちを、じっくりとご堪能いただきたい。

不東庵工房



## Voice

## 【藤森照信流 建築に生きる銅】

OZONEプロフェッショナルセミナー  
／日本銅センター賞受賞作品より

建築で大切なもの、それは「仕上げ」。

建築で一番大切なものは何かと問われれば、大半の建築家は、平面とか構造、あるいは発想と、答えるのではないのでしょうか。私の場合は、少し違っています。私は、小さな声で「仕上げ」と、答えるようにしています。

銅板は、「自然素材との相性」が良い。

銅板とのつきあいは長くなりますが、はじめて中心的な仕上げ材として使ったのは「不東庵工房」ですね。以後、様々な作品に愛用し続けています。そもそもは自然素材と合う工業製品を求めて、試行錯誤を繰り返していた時にたどり着いたのが、銅板でした。「手に応答できること」「風化が美しいこと」。この二つが自然素材と似ているので、気に入っています。





### ねむの木こども美術館

- 2007年 竣工
- 静岡県掛川市

ねむの木学園は、心身の障害児童の施設であり、その生徒の絵画を展示するのが、この美術館である。「マンモス」を模した屋根は、銅板により素材感を巧みに表現。てっぺんを芝棟としている。



### ラムネ温泉館

- 2005年 竣工
- 大分県竹田市

杉板の表面を焼いて仕上げた自然素材と手もみ銅板の屋根が見事に融合。そのたたずまいは、大分の田舎町の温泉宿の穏やかな風景と、実にやわらかく溶け合っている。

## その他の建築作品

### タンポポハウス

- 1995年 竣工

### ニラハウス

- 1997年 竣工

### 一本松ハウス

- 1997年 竣工

### 秋野不矩美術館

- 1997年 竣工

### ツバキ城

- 2000年 竣工

### 一夜亭

- 2003年 竣工

### 茶室 徹 ●2006年 竣工



### 高過庵 ●2004年 竣工



### 不東庵工房

- 2001年 竣工
- 神奈川県足柄下郡湯河原町

元首相・細川氏の別荘。藤森氏が銅板を初めて表現の主役として使った作品である。大胆かつ繊細に銅板を外壁に使用し、まさに銅の魅力をあますことなく表現している。



## 藤森 照信

—ふじもり てるのぶ—

### Profile

建築家・建築史家・東京大学教授・工学博士。  
1946年長野県生まれ。専門の建築史の他、「路上観察学会」の活動でも知られる。建築作品は1997年「赤瀬川原平氏邸(ニラ・ハウス)」で日本芸術大賞、2001年「熊本県立農業大学校学生寮」で日本建築学会作品賞を受賞。主な著書は「明治の東京計画」(岩波書店)、「建築探偵の冒険 東京篇」(筑摩書房)、「藤森照信の特選美術館三昧」(TOTO出版)、他多数。

「手もみ銅板」は、「高過庵」を設計した時、屋根を茅葺きや杉皮葺きのように毛深く仕上げたいと思い、手で凹凸を付けるように、銅板をもんでみたのがはじまりでした。また、平板の裾を折る「銅板裾折り」は、銅板張りに陰影を付けるために「ラムネ温泉館」ではじめて試みしました。以来、この二つの手法を、私は愛用し続けています。

仕上げへのこだわり「手もみ」「裾折り」。



# 銅の細胞をもつ 生物たちが住まう世界

カッパーズ

銅造形作家 **coppers 早川**

何枚もの銅を叩き出し、張り合わせ、磨き、染め上げる…その手法は、すべて独学。猫やゾウ、魚といった生物をモチーフにした作品もあれば、飛行船や船といった機械類、さらに抽象的なものまで、coppers早川ワールドは果てしなく広がっていく。どこか温かみがあり懐かしい。モダンかつレトロな独自の世界観は、年齢を超え、多くの人々の心を魅了してやまない。



profile

coppers早川は、息子・早川篤史氏(写真)と、父・早川克己氏による親子ユニット。2002年より銅作品の制作を開始。以来、公募展、個展、イベントなどで活躍。2004年にTV「たけしの誰でもピカソ」出演。2005年「愛・地球博」では、押井守監督の依頼により作品を制作・展示した。  
http://www.coppers-hayakawa.com

「親子ユニット」というスタイルで創作活動を続けるcoppers 早川。世の父親たちには、うらやましく思う方もいるだろう。父の影響などはあったのだろうか。「影響を受けたものは、本当に色々で、それこそ幼少の頃から見聞きしてきた映画、本、アニメ、ファッション、音楽など、すべてではないかと思っています。また、育ってきた環境の力も大きいですね。田舎育ちの私は、動物に触れる機会も多かった。そして、父が機械設計士だったので、機械を見る機会も多く、それらの影響も大いにあります」と。

「親子ユニット」というスタイルで創作活動を続けるcoppers 早川。世の父親たちには、うらやましく思う方もいるだろう。父の影響などはあったのだろうか。「影響を受けたものは、本当に色々で、それこそ幼少の頃から見聞きしてきた映画、本、アニメ、ファッション、音楽など、すべてではないかと思っています。また、育ってきた環境の力も大きいですね。田舎育ちの私は、動物に触れる機会も多かった。そして、父が機械設計士だったので、機械を見る機会も多く、それらの影響も大いにあります」と。



Sora

はるかなる“空”への想いは、この銅の世界でも同じようだ。飛べない鳥人は、いま、翼を手に入れて、飛び立つ。



南の森のオサ

南の森には、威厳ある誇り高さ“南の森のオサ”がいる。彼は、答えを教えてはくれないが、その言葉はきっと人生の道しるべとなるだろう。

たというのはうなずける。機械をモチーフにした作品にまで、力強い命の息づかいが感じとれるからだ。それにしても、銅の素材特性を巧妙に活かした緻密な造形美には、ただ見とれるばかり。イメージづくりや設計などには、どれだけ時間を費やしているのだろう。「特にそのための時間を取りません。夜、本を眺めている時や制作中などに、ふと閃いたり、という感じですか。制作に当たっては、ラフスケッチを描いたりすることもありますが、設計図的なものは、全く何も描かずに始めることも多いです。作っている



イノブタ

見上げる空、彼は、その先に何を見るのだろうか？



エクレーア Jr.

この世界の技術の粋を集めて建造されたといわれる巨大な飛行船エクレーア号より、やや小型のこの船、とにかく速いのが特徴だろう。



飛思 Jr.

機械なのに自身で飛びたいと思ってしまったエンジン。いまのところ、何かに搭載される予定は立っていないようだが、その思いが消えることはない。



ドブロ

壁面をあてやかに飾るドブロ。

★使用する銅板/サイズ：365×1,212mm、厚さ：0.3~4.0mm



# 銅の需給動向

## 伸銅品

平成19年上半期の伸銅品需要は、511千トンと前年同期を△3.8%下回り、平成17年上期をやや上回る水準となった。全般的に、半導体を中心とした電子デバイス分野の在庫調整の影響を受けているが、前年(平成18年)5月に史上最高値を記録した銅価が、その後も高留りしていることも見過ごすことは出来ない。

金属製品は、日用品・水栓金具など弱含みの住宅着工や銅価の影響もあり需要は伸び悩んだ。また、ガス機器はLPGガスボンベの定検期間延長が影響した。

電気機械は、携帯電話・デジタル家電・自動車用などの端子・コネクタと半導体向けと共に、昨年下半年のピークからは減少傾向にある。配電制御装置なども弱含みで推移している。

輸送機器は、輸出用自動車向けを中心に高位に安定した需要は見られるものの、ピークは過ぎたとの見方がある。

精密機械は低調なままの推移が続いた。

一般機械は、空調機器が大きな動き無く昨年をやや下回る水準で推移した。アウトインの増減に大きな変化は見られないが、従来ほどの夏場と冬場の繁閑の差は見られなくなっている。

建設業は、板条と銅管共に低調な動きに終始したが、背景として銅価高の需要影響が現れている。

このため、内需は415千トンと前年を△4.3%下回ることとなった。

輸出は、電子材向け条製品を中心に需要は堅調に推移しており、高水準の前年からは微減(△1.3%)に留まった。

平成19年上期出荷実績

単位:千トン

部門	18年			19年	
	上期	下期	計	上期	前年同期比(%)
金属製品	68	67	135	62	△8.5
電気機械	153	150	303	146	△3.6
輸送機械	39	37	76	37	△4.9
精密機械	7	7	14	6	△16.5
一般機械	74	67	141	72	△2.1
建設業	9	8	17	7	△27.5
その他内需	84	86	170	85	1.1
内需計	434	422	856	415	△4.3
輸出	97	98	195	96	△1.3
合計	531	520	1,051	511	△3.8

(注) 前年比は数量の四捨五入前の増減率(出典)日本伸銅協会

## 電線

平成19年上半期の銅電線需要は約42万5千トンで前年同期1.1%の減となった。3年連続して前年同期比プラスが続いた後で4年ぶりに前年同期比マイナスに転じた。また部門別には、通信と自動車以外の部門は前年同期比マイナスとなった。

通信部門は、NTTの光化によりメタルケーブルは大幅に減少したが、固定電話回線維持のための一定規模の需要は継続しており、近年大きな変動はない。

電力部門は、電力会社の老朽設備更新による需要により2005年度以降前年比プラスとなっている。2007年度も引き続き堅調な需要が見込まれる。

電気機械部門は、民間設備投資が順調なことから重電部門は好調であるが、家電、電子通信部門は海外シフトに歯止めがかからず低調である。

自動車部門は、07年度国内自動車生産が1,170万台を超えると見られ、これを受けて電線需要も過去最高を記録した06年度を上回る高い水準で推移している。

建設・電販部門は、国内景気回復に伴い民間設備投資が好調に推移しているものの、70万円台から再び100万円に近づく銅価の影響で動きに鈍さが見られる。但し、水準そのものは悪くなく、また件名案件もあることから年後半の回復が期待される。

その他内需部門は、需要動向に各小部門間の格差が見られ、特に間接輸出が低調で、総じてやや弱含みに推移している。

輸出部門は、低付加価値製品の海外生産移行と現地メーカーの台頭が進むことにより、厳しい需要環境にある。一方、中近東のインフラ向け電力ケーブルの受注は好調である。

平成19年上期出荷実績

単位:千トン

部門	18年			19年	
	上期	下期	計	上期	前年同期比(%)
通信	9	10	19	9	0.9
電力	38	36	75	38	△0.8
電気機械	104	105	209	103	△1.0
自動車	43	45	88	43	1.3
建設・電販	190	197	386	188	△1.1
その他内需	31	32	63	30	△3.0
内需計	415	425	840	411	△0.9
輸出	15	17	32	14	△5.9
合計	430	442	872	425	△1.1

(注) 1. 四捨五入のため計と合わない場合もある。  
2. 前年同期比は数量を丸める前の原伸び率(出典)日本電線工業会統計

## 鉱山

経済産業省は平成19年度の民間設備投資計画調査の基礎資料として、銅地金需給見通しを策定した。

生産は玉野、別子製錬所の能力増強により前年度比5.3%増の163万3千tと2年連続で最高記録を更新する。

内需(見掛消費)は4.4%増の132万7千tと3年連続で増加し、平成9年度以来の高水準となる。

部門別(報告値)には、電線向けが3.0%増の79万9千tと6年連続で増加し、平成12年度以来の高水準となる。伸銅品向けは0.7%増の46万tにとどまる。

電線出荷は1.9%増の89万tと5年連続で増加する。内訳は内需が1.9%増の85万7千tと増加、輸出も1.5%増の3万3千tと増加に転じる。内需の部門別には通信が横ばいのほかはすべての部門が増加する。

伸銅品生産は0.3%減の104万7千tと2年ぶりの減少、輸出は6.2%増の20万tと2年連続で増加する。品種別には自動車生産の好調持続で黄銅板条が引き続き増加するが、銅管は輸出を中心に減少し、銅板条、青銅板条はIT材の在庫調整入りから内需が減少する。

生産が内需以上に増加するため、輸入は25.5%減の6万tと大幅に減少するのに対し、輸出は生産増に加え中国の需要増大を背景に3.3%増の38万tと平成13年度以来の高水準となる。

在庫は12.3%減の10万t、在庫/消費比率は3.9週間と、需給は引き続きタイトに推移する。

平成19年度銅地金需給見通し

単位:千トン

項目	18年度	19年度見通し			前年比%
	見込み	上期	下期	実績	
期初在庫	108.4	114.0	100.0	114.0	5.2
生産	1,550.7	801.0	832.0	1,633.0	5.3
国内鉱出	0.3	0.0	0.0	0.0	△100.0
海外鉱出	1,349.5	703.0	735.0	1,438.0	6.6
その他出	200.9	98.0	97.0	195.0	△2.9
輸入	80.5	30.0	30.0	60.0	△25.5
供給計	1,739.6	945.0	962.0	1,807.0	3.9
消費(報告値)	1,251.3	627.0	652.0	1,279.0	2.2
(見掛値)	1,271.2	665.0	662.0	1,327.0	4.4
電線	775.6	391.0	408.0	799.0	3.0
伸銅品	456.7	226.0	234.0	460.0	0.7
その他	19.0	10.0	10.0	20.0	5.3
輸出	354.4	180.0	200.0	380.0	7.2
需要計	1,605.7	807.0	852.0	1,659.0	3.3
期末在庫	114.0	100.0	100.0	100.0	△12.3
過欠補正	19.9	38.0	10.0	48.0	

(出典) 経済産業省



## 第34回日本銅センター賞授賞式を開催

日本銅センターでは、去る5月28日、東京・コートヤードbyマリオット銀座東武ホテルにおいて第34回日本銅センター賞授賞式を行った。受賞者およびテーマは次の通り。

- 室蘭市水道部  
株式会社クレハエンジニアリング  
(給水・給湯用銅配管の浄水処理による  
マウンドレス型孔食の防止技術の開発)
- 造形作家 カッパーズ早川  
早川篤史・早川克己氏  
(銅の細胞を持つ生物達作品の普及)
- 松下電工株式会社  
(銅製品の需要拡大)
- 社団法人日本電機工業会  
省エネ法特定機器変圧器普及促進  
特別委員会  
(トプルランナー変圧器の普及促進)
- 東京大学 生産技術研究所 教授  
(工学博士)  
建築学・建築史家 藤森照信氏  
(藤森照信流 建築に生きる銅)



第34回日本銅センター賞授賞式

## 日本銅センターおよび日本伸銅協会に 新専務理事就任

7月25日付で、前任の横井弘明に代わり、日本銅センターおよび日本伸銅協会専務理事に日高俊信が就任した。



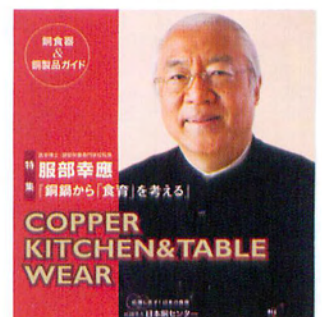
## 健康と衛生に不可欠なミラクルミネラル 「くらしの活銅学」発刊

このほど日本銅センターでは、これまでに刊行した広報誌などの記事からまとめた、『健康と衛生に不可欠なミラクルミネラル「くらしの活銅学」(B6判、182P、本体価格1,200円、技報堂出版)』を刊行した。銅の活躍するフィールドを●食生活と銅 ●銅と健康 ●銅と衛生・抗菌 ●銅よもやま話の4つに分け、それを40編の短編おもしろ話としてまとめている。大手書店にて販売中!



## 銅食器&銅製品ガイド 服部幸應『銅鍋から「食育」を考える』刊行

日本銅センターでは、近年いわれている「食育」をテーマに、服部幸應氏のインタビュー記事を中心にまとめたパンフレット『銅鍋から「食育」を考える』を刊行した。お問い合わせは日本銅センターまで。





## 寺院の蚊防除に銅の活用すすむ

前号で「NHKニュースで蚊の発生を銅でストップ!放映」と墓地の花立てに十円玉を入れると蚊を防除できることを掲載した。その後、このニュースを見た東京・千手院の庭師さんが住職に報告。さっそく住職は千手院の墓の水鉢に銅片を入れ、花立てを銅製のものに代えた。



水鉢に入れた銅片



銅花立て

## 日本環境感染学会で銅製ボールペンの効果を発表

平成19年2月にパシフィコ横浜で行われた日本環境感染学会で、北里大学笹原武志先生が「病院内環境の微生物汚染負荷減にむけての銅合金の活用」を発表、銅製ボールペンではほとんど菌が繁殖しないことを確認した。併設の展示会に日本銅センターも出展し、銅のすぐれた抗菌特性をアピールした。現在、病院関係者は院内感染防止に強い関心をもっており、その対策において銅の効果が期待されている。

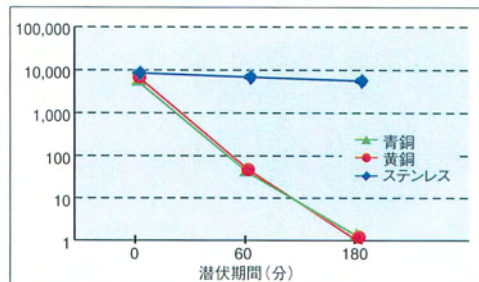


発表する笹原先生

## 「ドアノブの金属素材による殺菌性能の比較」発表

このほど、北里大学(笹原武志先生)では、ドアノブの金属素材による殺菌性能の比較を発表。ステンレス製に比べ、青銅製、黄銅製のものが極めて高い抗菌性を持つことが確認された。

ドアノブにおける殺菌効果



## 「建築材料活用事典」刊行

建築物を取り巻く環境は近年大きく変わってきているが、このほど適切な材料・工法を選択するための実用的・実証的な建築設計・施工の参考書として「建築材料活用事典」(産業調査会編)が刊行された。本事典に建材としての銅について紹介した。



編集後記

目次を見てその掲載内容の幅にマトが定まらないとおしかも? —多方面に使用される“銅”の現代の実証に他ならない。

●“つくば”の研究の世界…物理・最先端に銅、そこに人類の未来が。

●藤森照信の世界…自然体で飾り気のない氏の振る舞いに、そっと少年の姿が映し出

されていた。泥んこ遊びが銅で遊ぶに。

●9.11テロから復興の世界…緊急掲載記事! グランドゼロで銅管が活躍。うれしい一言。会いたい人に会い、行きたい所に行く今回の取材。ご協力頂いた皆様に感謝です!

編集デスク 齊藤久嘉(日本銅センター)

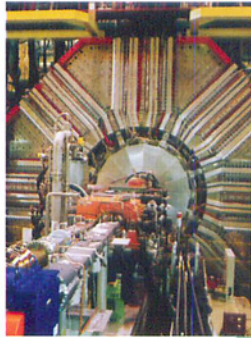
情報発信委員会

〈委員〉 鉦山/増田勝彦(三菱マテリアル(株))、森脇達夫(パナソニック・カッパー(株))、永田領彦(日本銅業協会) 伸銅/堀田修司((株)神戸製鋼所)、秋元伸二(古河電気工業(株))、谷敬三(日本伸銅協会) 電線/湯谷彰((株)フジクラ)、伊藤賢一((社)日本電線工業会)



表紙のことば

宇宙の誕生といわれるビッグバン。そのビッグバンのミニチュア版を人工的に作り出し、物質とは何かという大テーマを解明しようという研究が進められている。その中心とも言える施設が「素粒子が見える」という巨大な検定器だ。



「銅」第164号 (昭和39年11月創刊)

平成19年9月10日発行 / 発行人・日高 俊信

発行所・社団法人日本銅センター

東京都台東区上野1-10-10(うさぎヤビル)

TEL / 03(3836)8821 FAX / 03(3836)8828

関西事務所 大阪市北区天神橋3-1-35(南森町岡藤ビル) TEL / 06(4800)8639 FAX / 06(4800)8641

(社)日本銅センターホームページ <http://www.jcda.or.jp>

無断転載禁

編集 (株)ピー・アール・オー