

# GLOBAL INDEX



KUBOTA CORPORATE  
COMMUNICATION  
MAGAZINE

2011

食・水・環境をめぐる旅

株式会社クボタ



◆ Opening Message

# 新たな旅の始まり

遠い昔、数百万年前のことだ。私たちの祖先の一人がゆっくりと身を起こし、直立二足歩行を開始した。

やがて、私たちの直接の祖先にあたる「ホモ・サピエンス（現世人類）」がアフリカの地に誕生する。

人類はいつしかアフリカの地を離れ、過酷にして壮大な旅に出た。生き抜くために新たなフロンティアを求めて。

その旅の軌跡こそが人類の進化そのものにほかならない。

21世紀の今、事態の核心は、かつて旅を始めた時代とさほど違いがないことに、私たちは気づき始めている。

人類の生存そのものが危うくなりつつあることに。生き抜くための旅を始めねばならないことに…。

人類に深く刻み込まれた進化の記憶。

生きるということは、光や風を感じ、呼吸をすること。食べ物や水を体に入れて、命を持続させるということ。

しかし地球環境は危機に瀕し、食料も水も世界各地で不足の度合いが加速している。

人類にとってかけがえのない「食・水・環境」——。

それらの問題克服の先に、人類生存の道、そして新たなフロンティアが拓かれるだろう。

## 謹んで、東日本大震災による災害のお見舞いを申し上げます

このたびの東日本大震災により被災された皆さまに、心よりお見舞い申し上げます。そして、被災地の一日も早い復興を心よりお祈り申し上げます。今回の未曾有ともいえる事態に直面し、私たちクボタは、持てる英知を駆使して自然災害の被害を最小限に食い止める努力を継続することが、企業としての使命であるという決意を新たにいたしました。本誌では生活環境を守る観点から「耐震管」開発を取り上げています。これは、社会生活に不可欠なライフラインである水道管の耐震性能確保に向けた取り組みが結実したものでした。「耐震管」のみならず、人の命と暮らしを守る生活環境の創造、社会インフラの整備に、私たちクボタは今後も真摯に取り組んでまいります。

## C O N T E N T S

|                         |                                                                                                                                              |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 02<br>Opening Message   | 新たな旅の始まり                                                                                                                                     |
| 04<br>Prologue          | 21世紀の地球、69億人で歩む未来への旅路<br>食・水・環境のグローバルな課題解決に向けて                                                                                               |
| 07<br>Chapter.1 [食]     | I メコンデルタの豊穡<br>ベトナム・農業機械化の波<br>20 Column   メコンが育んだ独自の食文化                                                                                     |
| 23<br>Chapter.2 [水]     | II 命の水源、巢湖の蘇生<br>中国・安徽省合肥市周辺部における<br>環境調和型水循環プロジェクト                                                                                          |
| 33<br>Chapter.3 [環境]    | III 地球温暖化防止へのマイルストーン<br>浜松市中部浄化センター<br>下水汚泥焼却炉の燃料転換によるCO <sub>2</sub> 排出削減への取り組み<br>40 Column   ベンチマークは「100年」の耐久性<br>——次世代耐震管「GENEX（ジェネックス）」 |
| 42<br>Special Interview | 今、人類は決断と覚悟を迫られている<br>明確な状況認識と価値観の大転換によって、<br>“地球温暖化”による破局から地球を守れ!!<br>山本 良一／国際グリーン購入ネットワーク（IGPN）会長 東京大学名誉教授                                  |
| 46<br>Ending Message    | 地球に生きる                                                                                                                                       |

表紙写真：メコン河（ベトナム）



# 21世紀の地球、 69億人で歩む未来への旅路

食・水・環境のグローバルな課題解決に向けて

## 激動の20世紀を突き動かした 科学文明の飛躍的発展

20世紀の曙である1901年。ダイナマイトの発明で知られるアルフレッド・ノーベルの遺言によって創設された、「ノーベル賞」の第一回授与式がスウェーデン・ストックホルムで開かれた。人類の進歩に顕著な功績を示した人に贈られるとされる「ノーベル賞」が20世紀と共に始まったことは、“科学の世紀”であった20世紀の行く末を暗示していたのかもしれない。20世紀の飛躍的な科学文明の進歩を用意したのは、18世紀から19世紀にかけて起こった産業革命だった。技術革新をトリガーとする産業革命は世界中に拡大し、それは資本主義社会、工業化社会を成立させるなど、社会経済の仕組みをドラスティックに変えていった。やがて列強各国は海外に市場、すなわち植民地を求め、世界分割を巡る覇権争いに突入していく。それは結果として2度の世界大戦を引き起こし、甚大な破壊と混乱をもたらしたことは、20世紀人類の過ちとして深く刻印されるべきことだろう。

一方で20世紀の科学文明は目覚ましい進展を遂げた。宇宙ロケット、飛行機、船舶、自動車、高速鉄道など輸送機器の

飛躍的進歩は、空へ、海へ、宇宙へと、人類の行動範囲を大きく拡大した。さらに、科学文明は様々な分野において画期的な技術・製品を生み出し続けた。高分子化学の確立によって化学合成は発展し、その技術は合成繊維や創薬にとどまらず、広く“モノ”作りに適用された。医学や生物学におけるDNAやゲノムなどの遺伝子工学・生命工学の進展は、病の克服と延命を実現した。そしてコンピュータの登場は、18世紀の産業革命以来ともいえる決定的なインパクトを世界に与えた。集積回路の発明、情報工学・通信技術の発達、人類社会に新たな進化の一ページを開いたといえる。こうした科学文明の恩恵を享受し、“より一層の豊かさ”を求めて邁進してきたのが、20世紀我々人類の姿だったといってい。それは、輝かしい未来を約束するかにみえた。しかし20世紀後半から人類は、新たな、そして困難な課題に直面することになる。

## 地球と人類の危機的状況の中 今問われているのは“生存の道”

科学文明の進展は先進国において産業の発展をもたら

し、豊かさの象徴である“大量生産・大量消費”の社会を生み出した。その豊かさの実現のために求められたのが経済成長である。先進国はもちろん、それに続く開発途上国が追求した経済成長は、化石燃料の大量消費を推し進めた。この化石燃料の大量消費が、CO<sub>2</sub>をはじめとした温室効果ガスの急激な増大という事態を招いていることは周知の事実だ。それによって惹起された地球温暖化がもたらす深刻な環境問題は、今や人類が解決すべき最重要課題といっても過言ではない。地球温暖化による影響はすでに多方面で顕わになりつつある。気温や海水温の上昇、海水面の変動、洪水や干ばつ、酷暑やハリケーンなどの頻発する異常気象、生物種の絶滅……さらに水資源の枯渇、砂漠化の進行と森林の喪失、農業・漁業への影響がもたらす食料資源の減少など、地球温暖化は気象や自然環境のみならず、それらと切り結んでいる社会や経済、生活など広範囲に深刻なダメージを与えるものだ。

これら地球温暖化がもたらす環境問題と密接な関係があるのが、食料問題であり、水問題である。20世紀初頭に25億人だった地球人口は、今世紀60億人を突破（2011年

現在で69億人）。2020年には77億人、2050年に92億人と増加を続け、それによって地球規模での深刻な食料不足が起これと予想されている。人口増加と連動するように、人類の生存にとって必要不可欠な水も世界各地で不足の度合いを増している。人々が利用できる水は、地球上の水のわずか0.01%にすぎない。世界には安全な水を利用できない人が11億人、下水道などの衛生施設を利用できない人々が24億人いるといわれている。今後の人口増加を考えると、地球規模での深刻な水不足は解決すべき喫緊の課題だ。そして、こうした地球全体の未曾有の危機的变化に歯止めがかからないときに訪れるのは、人類の破局にほかならない。

未来への輝かしき希望と夢を抱いて始まったであろう20世紀とは対照的に、21世紀は、2001年のアメリカ・同時多発テロによる不安と恐怖によって幕を開けた。そのことがあたかも暗示するかのように、21世紀は地球環境問題のみならず、解決困難な課題が山積している。宗教間・民族間の争い、テロリズム、人類を何度も滅亡させることができる核兵器の存在、不治の感染症、南北問題に代表される裕福な国と貧しい国の格差……、その中で人類に今問







われているのは、英知を結集して“生存の道”を模索し、地球上で生き抜く強い意志を持つことだろう。69億人で歩む未来への旅路を、決して終わらせてはならないのである。

## 21世紀、クボタが挑む

### 食料・水・環境分野の世界的課題解決

2010年4月に創立120周年を迎えたクボタは、19世紀から20世紀、そして21世紀と世紀を越えて、激動する世界の只中で事業を推進してきた。そしてその歴史は、事業を通じて「社会的課題の解決」にチャレンジすることを自らの使命と課して歩んできた軌跡だった。クボタの創業者である久保田権四郎は、明治初頭にコレラなどの水系伝染病が流行し、多くの人々が命を奪われるのを見て憂い、伝染病対策のための水道設備の整備の必要性を痛感、1893年に国内で初めて鉄管の製造を開始した。以後、明治期の近代化や社会インフラの整備、戦後の復興、高度経済成長、その後の環境問題など、多彩な製品と技術によって、社会が解決を求める課題に事業を通じて答えを提供してきた。“事

業の推進が社会貢献そのもの”、その哲学がクボタに根付き脈々と継承されているDNAなのである。そして、120周年を機に掲げたミッションが「食料・水・環境分野における世界的課題の解決」だ。「食料」分野では、トラクタやコンバインといった農業機械の供給や日本の水田農業で培った営農技術を通じて、世界の食料問題の解決に貢献していく。「水」は食料問題・環境問題にも直結する人類にとって最も重要なインフラである。日本のビジネスで培ったトータルな“水エンジニアリング”を通じて、世界の水問題の解決を目指す。「環境」の分野では、水道事業からクボタが独自に発展させた“環境エンジニアリング”を駆使し、環境保全のイノベーションを世界に拡大していく考えだ。

今回の「GLOBAL INDEX」は、クボタが新たに掲げたミッションに呼応するものとなった。取り上げたテーマは、いずれにおいてもクボタのDNAが色濃く反映されている取り組みだ。そのDNAに込められた意志を継続し、アクションを起こしていくことが、世界と人類の持続的発展を力強く支え、“明日の地球”に貢献する道であることを、クボタは確信している。

# I メコンデルタの豊穡 ベトナム・農業機械化の波

ヒマラヤ山脈東端のチベット自治区から、雲南省、ミャンマー北東部にまたがる地域には広大な山岳地帯が広がり、幾筋もの深い峡谷が刻み込まれている。これらの地域を源流として、ラオス、タイ、カンボジアを経てベトナム南部へ、6カ国にまたがって貫流しているのが、東南アジア最大の河川、総延長約4,800kmにおよぶメコン河だ。浸食作用によって上流域から流れ込む大量の土砂は、強力な堆積作用で下流域に広大なデルタ＝メコンデルタを形成した。ベトナム領内だけで面積は約4万km<sup>2</sup>（400万ha）、ほぼ九州全域の面積に匹敵する広さを持つベトナム最大の穀倉地帯である。2008年9月、クボタは外資の農業機械メーカーとしては先陣を切って現地法人・クボタベトナム有限会社（正式名称＝Kubota Vietnam Co.,Ltd. 以下、KVC）を設立、メコンデルタを中心にベトナムの市場開拓を開始した。今回、農業機械化の波が押し寄せるベトナムの米作農業の現状を、クボタの活動を通じてレポートする。併せて、豊穡たる大地、メコンデルタに育まれたベトナムの食文化も紹介したい。出発地は、ベトナム最大の都市、メコンデルタの玄関口ともいえるホーチミン市だ。



■ ベトナム全国図



## メコンデルタ・ディーラー網の確立と “サービスマインド”の醸成

ホーチミン市——。フレンチコロニアル風の建物や、街の中心にそびえるオペラハウス、カトリック教会など、かつてのフランス植民地統治の名残はそこかしこに見出せる。同時にホーチミン市は、1986年のドイモイ（刷新）以降に導入された社会主義市場経済によって、沸騰するように急成長を遂げてきた街であり、それは今も進行中だ。ベトナム戦争の終結を告げた1975年当時の“サイゴン陥落”の面影がないのは当然としても、かつてよく目にしたアオザイを着た女性やバイクに

乗って家族が夕涼みする風景など、南国的<sup>のどか</sup>長閑さは確実に失われつつある。市場経済を進めるために急速な勢いで行われた外資の導入が、街並みを一新させた。高層ビル、<sup>しょうしゃ</sup>瀟洒なマンション、ショッピングセンター、ブランドショップ、外食チェーンや家電量販店……欧米や日本等の先進国とさほど変わりのない風景がそこにはある。そして、その景色を切り裂くように突っ走るのが<sup>おびただ</sup>夥しい数のバイクだ。通勤退勤時ともなれば圧倒的な数のバイクが津波のように通りを埋め尽くす。あたかも、バイクが「アジアの新興国」ベトナムの経済成長を牽引するかのようにも見えてくる。

19世紀末に建てられたサイゴン大教会（聖母マリア教会）

ホーチミン市の中心を流れる  
サイゴン川は、水運の拠点でもある

ホーチミン市の朝は、通勤や通学の  
バイクが道を埋めつくす



ヘン・サン・ロータリーは  
ベトナム中部・北部  
地域への起点となる  
交通の要衝である



# Ho Chi Minh >

超高層ビルの建築も進む  
ホーチミン市内



クラシックなアーチ状の  
天井が見事な中央郵便局



10人乗りの大型ワゴン車を巧みに操り、バイクの波をかき分けて進むドライバーの運転で我々が向かったのは、ホーチミン市から北に45km、ミーフック工業団地にあるクボタのベトナム市場開拓の拠点である。ベトナムは国民の約7割が農村部に住み、輸出も全体の約3割を農産物と水産物が占める国であるにもかかわらず、農業分野の機械化率は約20%に留まっているのが現状だ。クボタは数年前から市場調査を開始し、ベトナム、特にメコンデルタ地域は“機械化前夜”の状況を呈していると判断、2008年9月にトラクタ・コンバインおよびインプラメント（装着用器具）等の製造会社としてKVCを設立した。ベトナムで機械化が要請されているのは、効率的な収量向上に加え、工業化の進展で労働力が大都市に集中したことによる人手不足が大きな要因だ。そんな状況の中、KVCがいち早く取り組んだのは、メコンデルタを中心としたディー

ラーネットワークの構築だった。現在、メコンデルタ地域はほぼ網羅した体制を確立している。

「私たちは、ベトナムでNO.1の総合農機メーカーを目指していますが、そのためのカギを握るのは強いディーラー網であり、それによる顧客サービスの充実だと考えています。今、最も力を注いでいるのもその点。研修等の実施で各ディーラーのスタッフに“サービスマインド”を浸透させるなど、ビジネスに取り組む意識レベルの向上に取り組んでいます。今後、欧米メジャーや日本の競合他社がベトナムに進出してきた際に、サービスの質が最大の差異化の要素になってくるはず。サービスマインドの醸成で、各ディーラーのサービススタッフが、ユーザーニーズに的確に応えるソリューションを実践すること。その実現が目下の課題ですね」（KVC社長・鈴木聡司）



右／インディカ米のみみ(精粒)  
ベトナムで生産される米の主力はインディカ米だ

左／南北統一の象徴であるホー・チ・ミン氏の肖像は  
今もベトナムのいたるところで見かける



Kubota Vietnam  
Co., Ltd.(KVC)



工場の一角では、日本から派遣された  
ベテランエンジニアによって、  
ディーラー所属の若いエンジニアらに  
技術指導が行われていた



岩崎ゼネラルマネージャー(左)と  
グエン・トー・ティン工場長(右)。  
クボタの厳しい品質管理体制は  
KVCでもしっかりと受け継がれている



KVC社長／鈴木 聡司

実際の2009年から2010年の販売状況を見てみよう。  
トラクタ・コンバインの合計新車販売は2009年から2010  
年にかけて約5倍に。ベトナム国内のトラクタ市場は年間  
約1万台に達したこともあるが、そのほとんどは、クボタ製  
品をはじめとする日本からの中古トラクタだ。トラクタの新  
車販売においては、自社中古品と競合するという悩まし  
い状況が生まれている。一方、コンバインは飛躍的な伸  
びを見せている。中国製メーカーのコンバインが数年前  
にベトナム市場に導入されたが、収穫の際のロス率(す  
べての穀粒のうち、刈り取り時の落下等により収穫されな  
い粒の割合)の高さと故障の多さがネックとなって農家の

評判は決して芳しいものではなかった。ベトナムでコンバ  
インを評価する場合、そのポイントがロス率と耐久性である。  
ロスの軽減は収入増に直結するからだ。ちなみに中国  
製メーカー機と比べて、クボタのコンバインのロス率は半  
分以下といわれる。さらに、コンバイン年間稼働時間に関  
しては、2期作・3期作が多いベトナムは日本の米作農家  
の数倍とされるため、耐久性の高さは極めて重要だ(さら  
に、コンバインユーザーの多くが“賃刈屋”であることも大  
きな理由だが、それについては後に詳述する)。中国製  
メーカーに比べてクボタ製への性能と品質の評価は高く、  
それが販売数量を押し上げた原動力になっている。

## 激動の道を辿ったベトナム農業 急激に伸びたメコンデルタの米生産量

ベトナム政府は、「社会経済開発10カ年戦略(2001-2010)」  
(注1)の中で、2020年までに工業国入りを目指し、工業化・  
近代化を加速する方針を示している。2000年以降、GDP成  
長率は平均7%以上を達成しており、2008年には一人当  
りのGDPは1,000ドルを突破した。その経済成長は米作農  
業にも少なくないインパクトをもたらしている。その現状に言  
及する前に、政治体制に翻弄され著しい変遷を遂げてきた  
ベトナム農業の近代史を辿ってみたい。国家が北と南に分  
断されていた時代、北ベトナムは“合作社”による集団農業  
生産であり、南ベトナムは大土地所有制を採用していた。南  
北統一後、社会主義国家建設を目指し、急激に南部の農  
業集団化が推し進められたが、農業生産の非効率や農民  
の生産意欲の減退などによって農業生産が激減。米を輸  
入せざるを得ない状況に立ち至った。深刻な食糧不足に直  
面したベトナムは農業政策を大きく転換させる。合作社によ  
る集団化を改め、家族経営を奨励、さらに余剰生産物の市  
場価格による自由売買を認めた。これによって農業生産が  
飛躍的に向上し、1989年には、いきなり世界第三位の米輸  
出国に躍り出たのである。さらに改革は続く。1993年の土

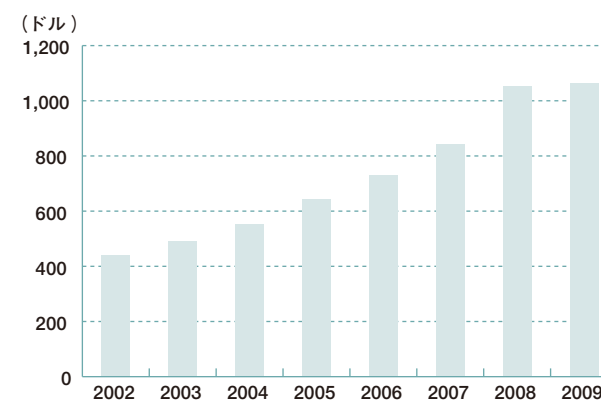
地改正によって、借地権を交換・譲渡・賃貸・相続・抵当する  
権利が与えられた。名目上土地は国家所有とされているが、  
事実上の私有化といっている。こうして1996年には、タイに  
次ぐ世界第二位の米輸出国となり現在に至っている。

その原動力となったのがメコンデルタである。メコンデル  
タでもたらされた米生産量の増加は、アジアでも他に例を  
見ないほど大幅で急激なものだった。ベトナム統計総局  
調査によると、1995年にメコンデルタの米生産量は1,283  
万tであったのに対し、5年後の2000年には1,670万tへ  
増大、2009年にはベトナムの米生産量約3,890万t(世界  
第5位)のうち、52%の2,048万tがメコンデルタで生産され  
ている。生産量を押し上げた背景には、ベトナムの米増  
産政策がある。メコンデルタを輸出米生産地と位置付け、  
投資集中を図り重点的に灌漑・排水設備の整備を推進  
した。それによって水田面積が増加し、2期作・3期作に伴  
う作付面積も増大。さらに多収性新品種の普及や肥料な  
ど生産資材の投入、トラクタなど農業機械化の進展なども  
米生産高の飛躍的向上をもたらした要因である。

(注1) 社会経済開発10カ年戦略(2001-2010)

ベトナム政府発表の国家開発計画。低所得国からの脱却(2010年  
目標)を経た工業国化(2020年目標)を掲げ、2020年を目処に先進  
工業国となるための基礎を築き、社会主義路線に沿った工業化・近  
代化を加速する、としている。

ベトナム・一人当たりGDPの推移



出所:ベトナム統計総局 2009

ベトナム地域別・米の作付面積/生産量

|          | 作付面積<br>(万 ha) | 作付面積分布<br>対ベトナム全土 (%) | 米生産量<br>(千 t) |
|----------|----------------|-----------------------|---------------|
| ベトナム全土   | 744.0          |                       | 38,895.5      |
| 紅河デルタ    | 115.5          | 16%                   | 6,796.3       |
| 東北・西北    | 66.9           | 9%                    | 3,047.1       |
| 中北部・中南部  | 122.2          | 16%                   | 6,252.0       |
| 中部高原     | 21.4           | 3%                    | 994.3         |
| 東南部      | 30.7           | 4%                    | 1,322.4       |
| メコンデルタ地域 | 387.3          | 52%                   | 20,483.4      |

出所:ベトナム統計総局 2009





広大な穀倉地帯には、こうした運河が縦横無尽に張り巡らされている

## 乾季と雨季の熱帯・メコンデルタ “洪水”の発生が育んだ肥沃な土壌

我々を乗せたワゴン車は、ホーチミン市から南下し、目指すのはメコンデルタ12省の内の一つドンタップ省だ。メコンデルタエリアに入ると、ホーチミン市の都市的風景は薄れ、広大な穀倉地帯が目に入ってくる。メコンデルタは熱帯に属し、したがって四季はなく熱帯モンスーンの影響下で雨季（5月～10月）と乾季（11月～4月）の違いがあるだけである。年間を通じて30度前後と気温は高く、日射量も極めて豊富だ。特徴的なのは、

デルタ地域の中でも低地では雨季の水深が数メートルにも達する氾濫原となることである。村全域が水没し高みに建つ家々が小島のように点在する光景が生まれる。いわゆる“洪水”である。洪水といっても、激しい流水が農地を押し流すわけではない。水位が徐々に上昇して深い浸水状態が続き、やがて乾季の訪れとともに水は引いていく。こうした、メコン河がもたらす自然的摂理の中で、植物生育に必要な栄養分が供給され、米作に相応しい肥沃な土壌を培ってきたのだ。広大な土地が約束されたフロンティアともいうべきメコンデルタの開発が本格的に始まったのは新しく、19世

## I ◆ Chapter.1 [食] メコンデルタの豊穡

紀から20世紀にかけてのフランス植民地統治時代である。さらに、ベトナム戦争終結以降に本格的に普及した2期作が米生産量を押し上げた。しかし2期作であっても“洪水期”には水田が使えなくなる。冠水する洪水期は4カ月ほどであるから、残りの8カ月を2回に分けて4カ月ずつで栽培、収穫するわけだ。しかしドイモイ以降、メコンデルタでは3期作が普及拡大した。自作農の増加によって生産意欲が増したことに加え、洪水期の浸水を防止するための“堤防”が建設されたことが3期作を実現した。地域の農地全体を囲むような、いわば“輪中（わじゅう）”とすることで、洪水期の栽培が可能となったのである。

メコンデルタは日本の穀倉地帯と似た風景だが、

決定的に違うのは、2期作、3期作が行われているため、稲穂を実らせている水田、冠水して湖のような姿を見せる水田、あるいは種まき風景（メコンデルタは基本的に育苗による田植えではなく、種の直播による米作りが主流）など、異なった田園状況がエリアごとに展開していくことだ。さらに興味深いのは水田の中に中国風の寺廟<sup>じびょう</sup>があり墓がある。同行のベトナム人ガイド、グエン・ホン・ハブさんによれば「祖先に守られて米作りをする」ためというが、ベトナムでは、基本的に遺体は土葬することを考え合わせれば、魂を失った肉体は土に還り、その土に稲穂が実るという死生の連鎖を想起せざるを得ない。メコンデルタの人々にとって、米はまさに“生命”そのもののなのである。

# Dong Thap >

ホーチミン市を離れると、アオザイを着た女学生を見かけることも多くなる



湖かと思間違ふような広大な水田が、はるか地平線まで続く



水田に点在する墓や寺廟は、メコンデルタの典型的な風景でもある



## 販売を拡大するトップディーラー “賃耕・賃刈”という営農ビジネス

ドンタップ省——カンボジアとの国境に近いこの地域は、ベトナム戦争中は解放区となり、戦禍を避けた農民や解放軍兵士によって開墾が続けられたエリアだ。総面積は約45万ha。現在、2期作農家は約70%、3期作農家も30%を占める豊かな穀倉地帯である。我々が訪ねたのは、KVCのディーラーネットワークの中でトップの業績を誇るディーラー「タン・ハイ」。社長のンゴー・タン・ハイさんは、以前は中国コンバインを取り扱うディーラーだった。しかし、クボタが現地法人設立直後に躊躇することなく、クボタの専属ディーラーになることを選択した。理由は明確である。中

国コンバインの故障の多さにユーザーからクレームが多かったからであり、以前からクボタの品質の高さは人づてに耳にしていたからだ。販売実績の確保に向けてディーラーとしてどのような戦略で市場に臨んでいるのだろうか。

「クボタは高品質な機械を出すメーカーですから、ユーザーの紹介や口コミで自然に普及・拡大しています。コンバインは2009年、2010年と販売台数を伸ばし、2011年にはさらに売れると予測しています。販売において一番のイベントはデモンストレーションの開催です。中国製コンバインを使っているユーザーや、まだコンバインを採用していないユーザーを中心に集客します。常時集まるのが、約200～300人。デモンストレーションの開催が拡販の大きな機会ですね」



タン・ハイ社長／  
ンゴー・タン・ハイ氏

デモンストレーション用に  
準備されたコンバインには  
「タン・ハイ」のロゴも見える



メコンデルタの  
トップディーラー「タン・ハイ」

タン・ハイの社員達と  
ユーザー（中央の女性は社長夫人）



中古農機の販売店。  
年代を感じさせる古いクボタ製トラクタも  
ベトナムではまだまだ現役として活躍している



しかし、クボタのコンバインの価格は中国製メーカー機よりも遙かに高い。ここで疑問を感じざるを得ないのは、急速な経済成長を果たしているとはいえ、国民一人当たりのGDPが8万円程度の水準で、クボタのコンバインを購入できるものなのかどうか、ということだ。ベトナム統計総局によると、2008年のメコンデルタエリア一人当たりの平均月収は94万ドン（約3,600円※）。都市部は同160万ドン（約6,200円／ただし、ベトナム人の所得は年々増加しており、現在、都市部はより高い所得水準と思われる。ちなみに、2010年上半期、国営企業に勤務する人の平均月収は291万7,000ドン、約1万1,000円）。ドイモイ以降、ホーチミン市をはじめとした大都市の華々しい発展に比べ、農村の生活水準は低いままに推移しているのが現状なのである。米価の低さに加えて、メコンデルタの多毛作などの集約的米作農業は経営費がかさみ、所得率が低くなる構造を有しているのがその理由だ。中古市場からの供給で、各種農業機械は安価かつ高品質のものが入手できるようになったが、東南アジア各国同様、ベトナムの一般的な農家が新品の農業機械を単独で購入するのは、その所得水準から推し量れば夢のまた夢であり、到底新車のコンバインが購入できる資力を持つとは思えない。

そこで着目しなければならないのは、ベトナムのみならず、タイや中国などアジアに広く見られる“賃耕・賃刈”という業務請負ビジネスである。これは、その名が示すように、賃金を受け取って耕すこと（賃耕）であり、賃金を受け取って刈り取りをすること（賃刈）だ。それぞれ賃耕屋、賃刈屋と呼ばれる。今に始まったことでなく、農村共同体の協働の中で古くから人手によって行われてきた営農形態ではある。タン・ハイさんが販売の対象とするユーザーの多くも賃耕・賃刈屋だ。その多くは、自ら米作を行いつつ賃耕・賃刈を手がける兼業農家。タン・ハイさんによれば「大規模米作を行っている豊かな農家が多い」のが現状で、保有する農地面積も20～100ha。100ha以上の農地を持つユーザーも20%に及ぶ。メコンデルタの一農家が保有する平均農地面積が約2haであることを考え合わせれば、メコンデルタの機械化は賃耕・賃刈を営む一部の富裕農家が牽引する構造であることが見えてくる。かつての農村共同体的な協働の側面を色濃く残しつつも、機械化による賃耕・賃刈はメコンデルタへ新たに近代的な営農ビジネスをもたらしつつある。それは賃耕・賃刈屋にとって、今まで以上に所得を確保し生活水準を飛躍的に向上させるビッグチャンスなのだ。

※（ ）内は2011年3月現在の為替レート。1ドン＝0.0039円



## コンバイン購入は“投資” メコンデルタ・賃刈屋の熱い期待

手刈による賃刈が本格的にコンバインに転換したのは、中国製コンバインが導入された数年前にすぎない（トラクタによる賃耕も行われているが、目下メコンデルタで注目されているのがコンバインであるため、ここでは賃刈にフォーカスする）。今、メコンデルタの機械化を牽引する賃刈屋のビジネスは、ある種の“熱狂”の渦中にある。20haの農地を持つ賃刈屋、ノー・フック・ヨングさん（40歳）に話を聞いた。

「当初中国製コンバインで賃刈を行っていましたが、性能の高さに着目してクボタ製に切り替えました。ロスが少なく壊れにくい。値段が高いこと以外はパーフェクトです。現在数台のコンバインを所有していますが、もう何台かは欲しいですね」

ヨングさんの年間に賃刈する農地は約1,000ha。コンバインの年間稼働時間は数百時間にもおよぶ（日本に比べて、コンバインの耐久性がより強く求められるのはこのためだ）。年間の賃刈収入から、賃刈の際に雑

業で人を雇うなど、経費の支払を差し引くと、年間の賃刈実収入はおよそ数億ドン。これに加えて、自分の持つ農地から産出する米の販売売上もある。親兄弟6人で農業を行っているとはいえ、その所得水準はごく一般的なメコンデルタの農家とは雲泥の差だ。ただ、コンバインは“打ち出の小槌”ではない。賃刈屋の中でも競争原理は働く。ヨングさんによれば、ロス率を低くしより早く収穫するなど、発注者である農家のニーズに的確に応えていることで受注量が拡大しているということだ。

もう一人の賃刈屋、グエン・ヴァン・トイさん（38歳）が自分で保有する農地は70ha。朝7時から深夜1時まで年中無休という働きぶりだ。年中無休の賃刈が可能なのは、3期作であることに加えて、メコンデルタエリア内を旅して賃刈するからである。メコンデルタは網の目のように水路が張り巡らされているが、その水路や運河を使って船にコンバインを積んで移動しつつ、賃刈を行う。クボタ製品の良さを認めつつ、要望も少なくない。

「もっと馬力が高いものが欲しいですし、一層の軽

ノー・フック・ヨングさん（左）と  
グエン・ヴァン・トイさん（右）



ドンタップ省で農業を営む  
グエン・ヴァン・タンさん



船に載せて圃場まで運ばれていくコンバイン。  
メコンデルター帯でよく見られる光景だ



「ロス率の低いクボタ製コンバインのおかげで、賃刈受注も増えています。生活が救われたという実感があります。どんどん賃刈を拡大していきたいですね」と語る

タン・ハイ主催のデモンストレーション会場には、  
200人あまりの農民が詰めかけた



圃場の向こうで、コンバインと  
トラクタのデモ開始を待つ農民たち



量化したものも望んでいます。問い合わせに対するディーラーのスピーディーな対応も求めたい。もっとたくさんいい仕事をしたいですから。年中無休で構わないし、近い将来、自分の農地も倍ぐらいにしたいのです」

彼らはドンタップ省の中でもハイクラスに属する農家だろうが、クボタのコンバインは決して安い買い物ではないはずだ。それにもかかわらず、数台購入を可能としているのは、賃刈ビジネスを“投資”と考えているからにほかならない。金融機関はコンバインが生み出す確実なキャッシュフローに着目して資金を融資する。こうして賃刈ビジネスを始めた農家は、短期間で投資を回収し、2台目を購入。この投資サイクルの中で、高価格でありながらもクボタのコンバインは普及拡大しているのだ。メコンデルタの機械化を推進するエンジンの役割を果たしているのが、“投資”という市場経済のツールなのである。

タン・ハイさんが「拡販の大きな機会」と言うデモンストレーションの現場にも行った。200人以上の人が、強い日射しの下で熱心にコンバインやトラクタのデモンストレーションを見守っている。多くの人から話を聞

いたが、そこにあるのは「辛かった米作り」から抜け出し、賃刈がもたらす豊かさを手に入れたという熱望だ。クボタがメコンデルタを“機械化前夜”と捉えたその内実には、農家の“賃刈への熱い期待”があるのは間違いない。しかし、その熱狂とは無縁な状態にある農家が大部分を占めるのも事実だ。一方で、少数民族（ベトナムは多民族国家）が農家に雇われて期間賃労働として働くケースも少なくない。視点を変えれば、富裕農家とそうでない農家の所得格差という単純な図式では語れない複雑な営農の構造も見えてくる。メコンデルタは都市化・工業化の進展に伴う人手不足と、さらには政策的な米生産量向上の要請の中で、今後も確実に機械化が進展していくことだろう。それが結果として何をもたらすのだろうか。ドイモイ以降、ベトナムが進めてきた社会主義市場経済は、ここへきてメコンデルタの農村の内なる風景を大きく変えつつある。





## メコンデルタを蘇生せよ 持続的な“豊穡”をもたらすために

ベトナムにとって米生産量の向上が必須なのは、日本のような少子高齢化が進む国と違って、年間100万人以上のペースで人口が増えているからだ。2020年には1億人（2009年：8,602万人）達成が予測されており、国内の需要量を確保することが大きな政策課題としてある。2007年にベトナム政府が米の輸出量に制限を加える「数量割り当て」の制度を導入したのも、国民の主食である米を確保することを第一と考えたからだ（この制度は事業者の反発に会い、2009年に撤廃）。タイに次いで世界第二位の米輸出国であるベトナムの輸出規制は、世界の米需

給の逼迫化をもたらし国際価格高騰に拍車をかけ、当時の世界食糧危機の震源の一つともいわれた。言い換えれば、ベトナムの米政策は世界の食糧事情に多大な影響を及ぼすということである。世界食糧危機後、ベトナムは米の生産と輸出を増加させることに成功したが、それが今後も続くという保証はない。懸念されているのは、米作そのもののあり方だ。3期作が広く普及している地域では乾季でも水田と水路は乾く間がなくなった。堤防内の水は排出される分以外は入れ替わることなく、常時貯留された状態で、しかも集約的施肥と多量の農薬が投入されている。水質悪化の問題に加え、3期作によって徹底して土地を利用し尽くした結果、土壌自体が痩せ、地味の著しい劣化が進行、土地生産性の上昇は限界に達

していると指摘する学者もいるほどだ。果たして今後も、メコンデルタは持続的な“豊穡”をもたらしてくれるのだろうか。また富裕農家を除けば、米価格が高騰しても農家の所得水準は低いままだ。それを補うために賃労働などの兼業が進み、さらに工業化・都市化の進展や情報の流通に伴い、豊かさを求めて若者を中心に都市部へ人が流出する。農業人口の減少は農村を疲弊させる要因になりかねず、事実、都市と農村の格差は確実に進行している。メコンデ

ルタが真の意味で“豊穡”を持続するには、新しい道を模索する必要があるだろう。メコンデルタの蘇生、それが今求められている。

メコンデルタの中心都市ミトーにある巨大なつり橋から、茶色に濁り茫洋と流れるメコン河を一望した。青い空に雲が浮かんでいた。メコン河はその空にのびていくかのように、何を語ることもなくただ静かに流れていく――。

# Mekong Delta >





# メコンが育んだ独自の食文化

各民族の食文化は、日々の生活はもちろん、社会や経済、信仰にいたるまで、あらゆる場面と深く関わり、民族をその民族たらしめてきた大きな要因となっている。ベトナム（主にメコンデルタ）の食文化を概観することで、その民族性（ベトナムは多民族国家であり、厳密にはベトナム民族は存在しない）の精神の基層に迫ってみたい。ベトナムは古来から中国の影響を受けてきた歴史的背景があるため、中国の食の影響が色濃く現れている。またフランスの植民地統治を受けていたため、フランスの食文化の影響も残されている。それぞれの長所を巧みに取り入れ、ベトナムにしかない独特の食文化が生みだされた。

ミトー市場の野菜売り場。  
色とりどりの新鮮な野菜がならぶ



手に乗っている米は、  
麵用のインディカ米      メコンデルタ・ミトーの  
名物料理「フォー・ティウ」



Food  
Vietnam >

## 米食のバリエーションと 「ヌック・mam」に見る“米と魚”

ベトナム人の主食は日本人同様に米である。しかし彼らにとって米は、日本人の考える主食とは大きな隔たりがある。主食というより、比喩的に言えば、“ベトナム人の血肉は米でできている”といった方が適切だ。それほどに、米が食の基底を成している。たとえば、国連農業食糧機関（FAO）の調べによれば、ベトナム人の消費カロリーの約6割が米によるものだ。これは日本人の2.7倍に相当する。米を同じく主食としつつも、摂取量は格段に違う。米は日本同様、炊飯によって食されるが、それ以外にも米の食し方には様々なバリエーションがある。中でも、日本でも人気のあるのが米の麵「フォー」。「フォー」は元々北部ハノイが本場で、生麵を食べるのが一般的。南部でこの「フォー」に対抗するのが「フォー・ティウ」という、メコンデルタを代表する米麵である。「フォー」との決定的な違いは生麵ではなく半乾燥させる点にある。それが「フォー」にはない、独特の“コシ”を生む。スープはあっさりしているが、どの店も「フォー」に比べてかなり甘い。麵の上には、

鶏肉や豚肉、エビ、香味野菜が乗せられ、唐辛子やライムを絞って好みの味に整える。米から作られる「ライスペーパー」もベトナムを象徴する食材の一つ。ライスペーパーを使った日本でも有名な料理である「生春巻き」は、現地ではさほど食されていない。最もポピュラーな食べ方は、肉料理や魚料理を食べるときに、香味野菜などと一緒に巻いて食べるというものだ。

この米と並んで、ベトナムの食文化を象徴するのが魚醤＝「ヌック・mam」という、強い塩気と独特の香気を持つ調味料だ。「mam」とは魚やエビなどを塩漬けにして発酵させたものを指す。発酵が進んだ上澄み液が調味料「ヌック・mam」となる。「ヌック・mam」の誕生は、米作と関係がある。川から水を引いた水田には多くの魚が入ってくる。刈り入れの時期になると水を落としてしまふためまとめて魚が捕獲でき、それを塩漬けにして保存食品化する発酵技術が発達。雨季に冠水する水田には様々な魚介が溢れ多様な発酵食品が生みだされ、「ヌック・mam」が成立していったと考えられる（現在のヌック・mamは、いわしの仲間の小魚を塩漬けにして発酵させた上澄み液）。やはり、“米と魚”は切り離せない食のコンビネーションといえそうだ。

## フランス植民地統治が残した食文化と 味の“バランス”へのこだわり

フランスの植民地統治によるフランスの食文化の影響も、ベトナムの食文化を語る上で欠かせない。といっても、フランス料理がベトナム料理に影響を与えたのではなく、フランスは置き土産のように「フランスパン」を食べ「コーヒー」を飲む食習慣を残していったということである。屋台でもよく売られているのが、フランスパン・サンドウィッチ「バインミー」だ。バゲットにソーセージやハム、香草や野菜の甘酢漬け（日本のなますに似ている）などを挟んで食す。香り高いベトナムコーヒー（ベトナムはブラジルに次ぐ世界第二位のコーヒー豆生産高を誇る）の特徴は、必ず“練乳”が使われることだ。カップの底にかなり多めの練乳が沈み、その上からコーヒーを注いだ状態で供される。練乳とコーヒーを混ぜれば、当然かなり甘い。飲み物ということであれば、食文化に欠かせないのが“酒”。メコンデルタの農家の人が日々の癒しとして飲む酒は、やはり“米”と深く関わってくる。「ライススピリッツ」とも「ライスウォッカ」とも呼ばれる、米を発酵・蒸留して作る、度数40度前後の強い酒だ。

続いてベトナム料理のレストランを覗いてみよう。着席してまず気付くのは、料理が供される前に出される調味料の小皿の多さ。ベトナム醤油、ヌック・mam、チリソース、トゥオン（豆のソース）、塩コショウとライム、ヤン（酢と油を混ぜたドレッシング）、唐辛子のスライス。これらがテーブルに所狭しと並べられる。ベトナム料理は基本的にマイルドな味付けだが、それを調味料によって、それぞれの好みに整えるのがベトナム料理の特徴の一つである。その食べ方も独特だ。ベトナムの食事に取り皿はない。飯を盛り付けた碗に、好みの調味料で味付けしたおかずを乗せて食べる。おかずを食べたら味のしみ込んだ飯を食べる。そして飯が少なくなってくると、食事のシメとしてスープを注ぎサラサラと流し込む。飯とおかずやスープの味が混然となることで、絶妙な味のバランスが演出されるのである。ちなみにそのバランスは、地方によって異なる。メコンデルタのある南部の人は、甘さが強い味付けを好む。事実、メコンデルタの料理の多くは甘く濃い味付けだ。甘味嗜好の強さを感じたのは、メコンデルタの農村にあるよろず屋でコーラを注文したときのこと。コーラの瓶とともに運ばれてきた、グラスを満たした氷の上には砂糖がたっぷり振りかけられていた。



「フォー・ティウ」用の製麵所。  
半乾燥させたライスペーパーは  
機械で麵状にカットされる



もち米から作られるベトナムの  
蒸留酒はアルコール度数が  
約30～45度の米焼酎である



メコン河で獲れる豊富な魚は、  
干物としても売られている



たっぷりのコンデンスミルク（練乳）を入れ、  
その上から濃いめのコーヒーを注ぐ



## 人と米と豚と空芯菜の連鎖 メコンの恵みへの敬虔な想い

ベトナムには、肉類、魚介類、各種野菜と食材は豊富にあり、様々な調理法で食されている。レストランのみならず、市場や通りの屋台でも、バリエーション豊かな美味しい料理に出会えることは間違いない。ここは、ベトナム料理を紹介するのが目的ではないので詳細は省くが、一般家庭の料理について言及しておきたいと思う。ベトナム料理というと、「フォー」や「生春巻き」が思い浮かぶが、いずれも家庭で食べられるものではない。「フォー」は朝食として通勤前に屋台等で食べるのが一般的で、「生春巻き」も頻繁には食べられない。では、一般家庭の料理を代表するものは何かと言えば、ベトナム人の知人によれば、「豚の角煮」と「空芯菜」であり「おかゆ」である。「豚の角煮」は中国や日本のそれと同様の作り方で、南部ベトナム的な濃く甘い味付けが特徴だ。「空芯菜」は東南アジアが原産。ベトナムを代表する野菜であり、にんにく風味の炒めものとして食べられる場合が多く、すこぶる美味しい。ベトナム

の家庭においては、古くから米と豚と空芯菜が食の中心にあった。ベトナム人の知人は、幼いときはメコンデルタの農家で育ったが、そこでは当たり前のように豚が飼育されていたという。今でこそ豚は飼料で育てられるが、当時は人が食べた米飯や米麺の残りが餌として与えられた。そして、どこにでも生えている空芯菜は「豚の大好物」だった。つまり、人と豚は同じものを食べ共生し、人は豚を食った。人と豚と米と空芯菜のサイクル、そして連鎖。それは食文化のみならず、ベトナム人の精神の基層に少なからず影響を及ぼしているだろう。一般家庭の料理である「おかゆ」も豚との関わりが深い。「チャオラン」と呼ばれる「おかゆ」は、豚の内臓を米と一緒に炊き込んだもので、美味しいだけでなく「豚のすべてをいただく」想いが結実した料理である。

米をはじめとしたメコンデルタからの恵みに対して、ベトナム人は意識せずとも、心の底で敬虔な感謝の気持ちを持って接してきた。そこで育まれたのが、一般に指摘される勤勉で真面目な国民性であり、苦難の歴史を乗り越えてきた強靱な精神なのかもしれない。



## < Food Vietnam

ミトーの市場で見かけた空芯菜。  
その名前どおり茎は空洞になっている



ホーチミン市近郊の農家を訪ねると、畑では空芯菜の花が咲き乱れ、  
家屋の一角では豚が飼育されていた



## II 命の水源、巢湖の蘇生 中国・安徽省合肥市周辺部における 環境調和型水循環プロジェクト

「水の世紀」といわれる21世紀——それは、爆発的な人口増加や経済成長、急速な都市化、水質汚染、さらには地球温暖化などに起因する地球規模での水需要の逼迫を指し示す言葉だ。水資源を巡る問題が世界的に注目を集める中、中国でも水問題が顕在化しつつある。人口が増加傾向にある中で、水資源の希少化と水質汚染の深刻化が同時に進んでいるのだ。中国の深刻な水不足の原因は、絶対量の不足と地理的・季節的偏在に加え、汚染による水質悪化によるところが大きい。こうした現状に対して、中国政府は各種法律を整備するとともに、上下水道事業を2002年から国内の民間事業者と海外の事業者



に開放した。欧米系の水メジャーと呼ばれる企業が続々と進出し、著しい経済成長を背景に活気ある巨大市場が形成されてきた。たとえば、中国の大都市では、わずか7年の間に建設・着工中を含め約2,000カ所もの下水処理場が建設されている。しかし、それにも関わらず全国的主要流域の水質改善はそれほど進んでいない。そうした背景の中、今回クボタが参画した、中国・安徽省合肥市周辺部（農村地域）の「環境調和型水循環プロジェクト」は、中国の“水の未来”に一石を投じるものである。進展するプロジェクトの現状と課題を現地で追った。





## 「農業面源汚染」が 河川や湖沼の水質汚染の元凶

地球規模での深刻な水不足は、すぐそこに迫っている世界的な課題であるが、中国は特に深刻の度合いを増している。日本の国土交通省水資源部が作成した資料（日本の水資源 2009年版）によると、世界の水資源量に関するデータでは、中国の水資源総量は年間約2兆8,300億m<sup>3</sup>で世界第6位だが、中国の一人当たり平均水資源量は2,130m<sup>3</sup>、世界平均の8,372m<sup>3</sup>の4分の1と世界でも最も少ない国の一つだ。中国は水資源の分布が極端に偏在しており、チベット自治区や青海省は他地域に比べて圧倒的な水資源を有しているが、それ以外の地域はいずれも世界平均の一人当たり水資源量をはるかに下回っているのが現状である。こうした、中国の水問題の根幹には水の絶対量の不足と水資源分布の偏在に加えて、水質汚染など人為的な要因が少なくない。水質汚染が進む最大の理由は、経済発展とともに国内での工業廃水、生活污水の排出量が増加傾向にあることだ。もちろん、中国政府も手をこまねいてきたわけではない。水質改善のための各種施策が打ち出され、工業廃水への対策はそれなりに成果を挙げてきた。都市部の

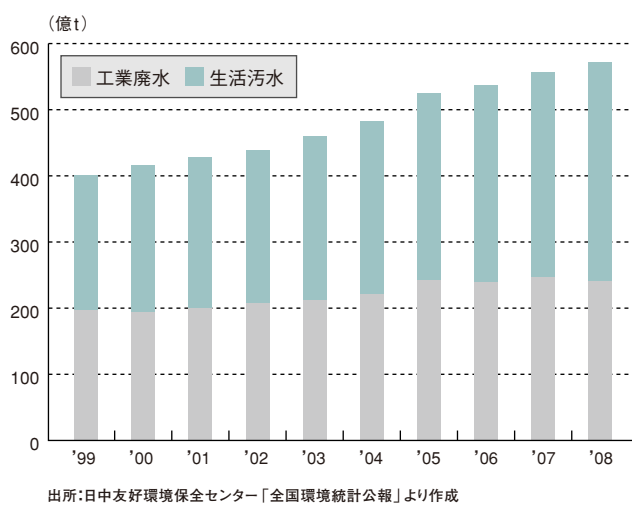
下水処理も進み下水処理場の普及率は70%を超えている。しかし、飲料・農業・工業の主要な取水源である長江、黄河をはじめとした7大水系は、近年改善傾向にあるものの、依然としてその多くは飲用に適さない状態にある。特に水質汚染の三大ワースト河川・湖沼を“三河（淮河、海河、遼河）・三湖（巢湖、太湖、滇池）”と呼ぶ。中国の水質汚染を象徴する現場であるが、それではなぜ三河・三湖の水質改善は進まないのか。

実は、その大きな原因はほぼ明らかになっている。“農業面源汚染”だ。これはその名が示すように、農業エリアの環境汚染発生地点が面的な拡がりを持つものである。農業面源汚染が深刻なのは、全国の汚染物総量に対する農業由来の比率を見ても明らかだ。水質汚染の代表的な指標の一つであるCOD（化学的酸素要求量）の43.7%、総窒素の57.2%、総リンの67.4%が農業由来である（「中国・第一次全国污染源普查公報2010年2月」より）。特に窒素とリンの排出は湖沼の富栄養化の最大の要因になっている。都市周辺部である農村には、生活排水（し尿と雑排水）、畜産系排水（家畜排泄物）、食品加工排水（と畜場排水等）に加えて、単純放置・埋め立てに回される大量の生活ごみなど様々な水質汚染源があるが、その処理レベ

合肥市最大の污水处理施設・王小郢污水处理場では、30万t／日の污水が処理されている



中国の工業廃水・生活污水の年度別排出量



合肥は三国志の古戦場としても有名で「三国故地」と呼ばれている  
—— 合肥三国新城址公園にて

2000年以上の歴史を持つ  
合肥は、今や近代都市へと  
変貌を遂げている

# < Hefei

ルは極めて低い。農村地域の下水処理率は20%以下、生ごみも適切な処理がなされないまま放置されたり、生活排水や家畜排泄物の多くは簡易処理か未処理のまま河川等に放流されているのが現状だ。したがって、水質汚染の原因を絶たない限り、水はきれいにならない状況にあり、根本的かつ抜本的な解決策が求められているのである。“三河・三湖”流域を中心に、こうした水問題を抱えている地域は少なくないが、今回我々が向かったのは三湖の一つ「巢湖」に隣接する安徽省合肥市——、今回クボタが参画したプロジェクトの舞台となる地である。

## 日中国際協力が始動 Win-Winの関係構築へ向けて

安徽省は、北京から飛行機で南下すること約1時間半、中国・華東、長江の中流に位置する。その省都が安徽省のはほぼ中央部に位置し、約500万人の人口を抱える合肥市である（中国の行政区は省、市、県、鎮、郷、村で構成されており、都市の周辺にある県以下が農村部と定義されている）。合肥市は、地域の政治・経済・文化の中心であり、地方都市でありながらも、省都だけあって経済発展著しい中国の今を垣間見ることができる。その象徴は、集合住宅

を中心とした凄まじいばかりの建設ラッシュだ。市内のどこにいても建設中の高層ビルが目に入ってくる。我々が訪れたのは1月下旬。春節（旧正月）を目前に、街は新年を迎える準備でにぎわいを見せていた。

具体的なプロジェクトの内容に言及する前に、最初にその背景を抑えておきたい。そもそも今回のプロジェクトは、（財）日中経済協会（[注1](#)）が経済産業省より「平成20年度アジア産業基盤強化等事業（中国水投資環境整備に資する協力のあり方に関する調査）」を受託したことに端を発する。そして、その契機となる問題提起を行ったのが、中国・安徽省政府直属の政策提言シンクタンク「安徽省発展研究中心」である。安徽省にある三大ワースト湖沼の一つ“巢湖”は、国家の重点改善地域にも指定され汚染対策が実施されてはきたが、一時的な水質浄化はあっても持続的で有効な成果は出せていなかった。それは巢湖流域と合肥市周辺に点在する農業面源汚染に由来する水質汚染への抜本的対策が打てていないことによるものだった。安徽省発展研究中心では、問題の解決方法として巢湖に流入する水域（農業面源汚染地域）の浄化により、巢湖の水質改善につなげようという考え方のもと、汚染物質を利用したメタン発生・利用システムの導入普及により、エネルギーの確保と汚染低減を同時に実現して



いこうとする構想が生まれていた。(財)日中経済協会は、安徽省発展研究中心の構想に基づき、クボタを含む国内企業数社に協力を仰いで具体的な検討を進め、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下、略称のNEDOと表記）の事業公募に応募し採択されたことで、プロジェクトは始動したのである。発案者の一人でもある安徽省発展研究中心・副主任の戴培昆氏は、今回のプロジェクトの意義を次のように語っている。

「一つ目は経済発展した日本と経済発展真っ只中の中国が協働・協力して行う環境保護活動であること。これは日中国際交流の一つの形です。二つ目は、日本企業の市場拡大に寄与するとともに中国は技術導入を図ることができ、国際的なWin-Winの交流が実現すること。そして三つ目は中国の改革開放政策に完全に合致していることです。このプロジェクトを中国の先進的プロジェクトとして是非成功させたいと考えています」

今回のプロジェクトは、2010年10月に開催された中国共産党中央委員会全体会議で採択された第12次5カ年計画（国家戦略として今後5年間の経済・社会発展の主要目標が提示された）の方向性にも沿ったものだ。同計画によれば、計画期間中に全国各地の農村地域で小規模排水処理施設

安徽省発展研究中心  
副主任／戴 培昆氏



設が集中的に建設されていくことになる。したがって、今回のプロジェクトの成果は、今後中国が農村地域の污水処理施設整備等に関する各種基準やガイドラインを整備していく上でのモデルケースとなることが期待されている。

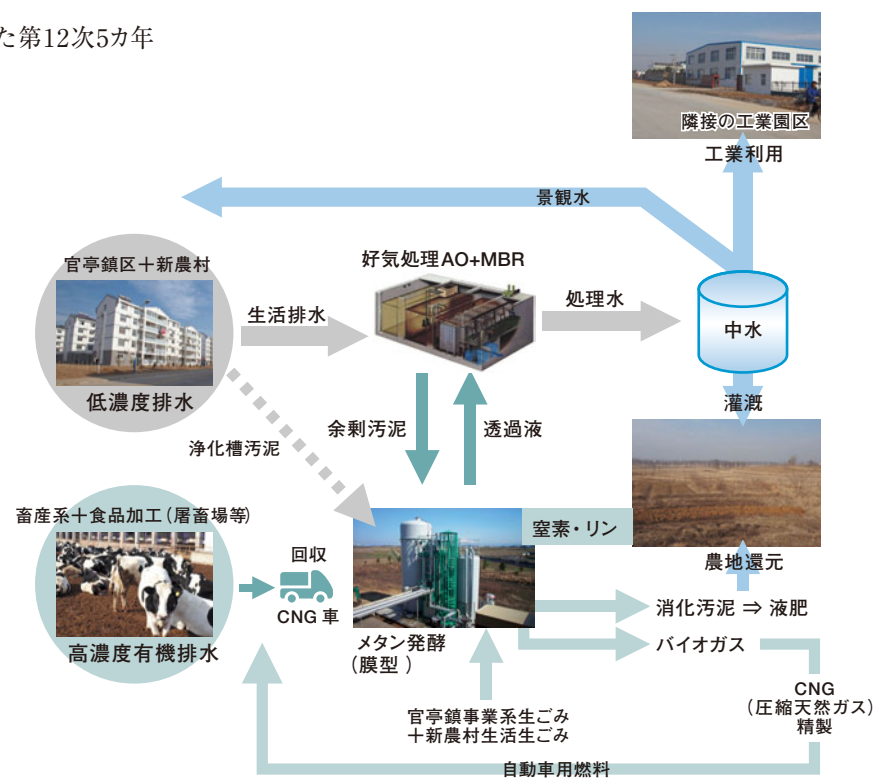
〔注1〕(財)日中経済協会

経済産業省所管の特例財団法人で1972年設立。日本国政府及び日本の経済界、産業界の支援の下に、日本と中国との経済交流や技術交流を促進するための事業を長年に渡り行っている。

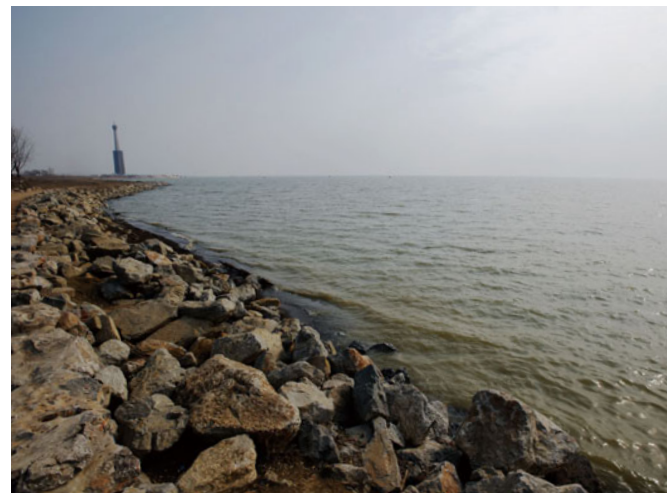
## 農村の環境改善に挑む

### 「MBR」と「メタン発酵」

今回のプロジェクトの全体像は、これまで単独に処理される方向にあった農村特有の水質汚染源を組み合わせる総合的効率的に処理し、そこから得られる中水やバイオガス、液肥などの副産物を有償で地元提供することにより長期持続的な運営を目指すものである。具体的に見て



安徽省合肥市でのモデルプロジェクトの構想図



水質汚染による富栄養化、そしてアオコの発生。  
中国の多くの湖沼では、飲用水の安全問題が広がっている

いこう。まず生活排水（低濃度排水）はMBR（膜分離活性汚泥法）で処理される。クボタの液中膜は、MBR用の膜として国内のみならず欧米をはじめ世界の水処理施設で活用されており、処理水質が安定して得られると高く評価されている。従来の水処理に比べ施設がコンパクトにできること、処理水は工業用の中水などに再利用可能であることも大きなメリットの一つだ。MBRから排出される汚泥や家畜の排泄物についてはメタン発酵技術を導入する。また、農村部におけるレストラン等の生ごみの処理も大きな環境問題になっていることから、これらを回収し、液中膜を用いた膜型メタン発酵によって効率的かつ安定的にバイオガス化を行う。こうした処理によって生まれた副産物は有効活用される。MBRで発生した処理水は中水として工業用水、灌漑水、景観水に再利用する。メタン発酵で得られたバイオガスは自動車用燃料に、同じく膜メタン発酵で発生する消化液は窒素やリンなどの肥料成分が豊富に含まれているので、液肥として農地に還元する。

こうした「省水型・環境調和型水循環システム」を、将来的には重点対策流域において適所分散配置すること



巢湖の水質は、国の環境保護部と  
オンラインで結ばれた水質監視センターで  
常時測定されている



合肥市環境保護局  
総工務師／趙 順瑣氏

により、大都市周辺部の農業由来の窒素・リン等の水系への排出を抑制し、流域河川・湖の水質改善、および地域における安全な水源の確保に寄与するというものだ。このプロジェクトの実質的な中国サイドの担当者である合肥市環境保護局・総工務師（日本の技術部長に相当）の趙順瑣氏は合肥市の出身。

「幼い頃は巢湖の水を飲んで育ち、巢湖で水遊びをしました。美しい巢湖は私にとって故郷の原風景であり、命の水源なのです。ですから、その水質改善は自分自身に与えられた使命と感じて取り組んでいます。プロジェクトには様々な課題はありますが、我々とクボタがより深くコミュニケーションを取って、問題意識を共有して課題解決に臨めば、プロジェクトは必ず成功すると確信しています」

そう語る趙氏だが、彼が指摘したプロジェクトの課題解決は、決して容易なことではない。課題の一つは生ごみや家畜排泄物の収集の問題だ。従来、その多くは埋め立てか放置・投棄されていた。誰がどのような形で収集を実施するか、その際の費用はどうするか。つまり収集という社会システムと課金システムの整備とともに、農



## II ◆Chapter.2 [水]

### 命の水源、巢湖の蘇生

水・環境システム事業本部  
海外プロジェクト管理部  
水処理EPCグループ長／寺尾 康



水・環境システム事業本部  
海外プロジェクト管理部  
膜メタンチーム／谷川 淳



古い街並が残る水郷「三河古鎮」。巢湖に注ぐ豊楽河、杭埠河、小南河の3つの河が近くに流れていることから「三河鎮」という名が付いた

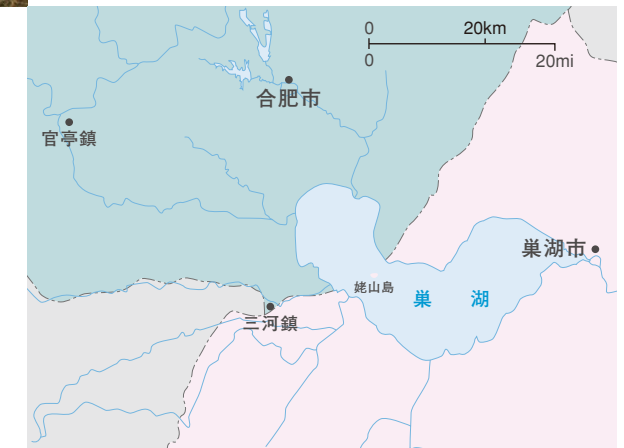


処理水は中水として、南に隣接する  
出稼ぎ農民のための起業団地  
(日本でいう工業団地)で再利用される



合肥市肥西县官亭鎮工業園區の実機建設予定地。  
ここで官亭鎮中心部2万人の下水が処理され、  
近隣の新農村約6,000人分の生活排水もつながれる

■合肥市および巢湖周辺地図



民をはじめとした関係者の理解・納得が必要とされている。もう一方の課題は処理で生まれた副産物である液肥の問題だ。元来、汚水から生まれた肥料を嫌う傾向があることに加え、果たしてそれを農民がお金を払ってまで購入するかどうか。当面は無料配布などによって理解を浸透させることも検討されているが、価格やその運搬費など検討すべき事項は少なくない。

「私たちは中国の環境保全への寄与とともに、中国での環境ビジネスを拡大していくというミッションを持ちながら今回のプロジェクトを推進しています。しかし、ハードとしてのシステム自体の評価は高いものの、収集や課金、販売といったソフト面では、農民や事業者を含めた関係者間での様々な調整が必要となります。したがって、幅広く現地の人と“ビジネス”という意識を共有することが重要であり、その過程で新しいビジネスモデルを作っていく。このプロジェクトは、中国におけるクボタの環境ビジネスの試金石といえます。是非成功させて、中国という巨大市場に果敢に切り込んでいきたいと思っています」(水・環境システム事業本部海外プロジェクト管理部水処理EPCグループ長 寺尾康)

### 実証設備の稼働から始まる プロジェクトの「横展開」

プロジェクトはNEDOの資金によって進められることから、プロジェクトのフェーズごとに“STAGE GATE”と呼ばれるNEDOの審査があり、プロジェクトを続行していくためには、その審査をクリアする必要がある。今回のプロジェクトが採択されて具体的に始動したのが2009年6月。フェーズⅠでは現地調査や地元ニーズ・制度を詳細に検討、実地サイトを選定、省水型・環境調和型水循環システムの簡易設計を行うと同時に、現地政府のカウンターパートナーを選定、事業採算性の検討などを行った。このフェーズⅠの取り組みがNEDOの審査をクリアしたことで、プロジェクトは2010年4月からフェーズⅡに進んだ。フェーズⅡでは、フェーズⅠで選定したサイト及びシステムについて詳細設計を中心にプロジェクトは進められた。このフェーズⅡ(審査は2011年3月末)をクリアすることで、プロジェクトはいよいよ実証設備の建設と運営が開始されることになる。

「ここで留意してもらいたいのは、審査をクリアして建設

運営されるプラントが“実証設備”であることです。プラントを運営の中でデータ収集や性能確認、品質保証などの“実証”作業に約2年間費やされる。これは、いわば“社会実験”ともいえます。それを経て契約交渉、実機設置、事業運営という運びとなります。しかし、私たちは2年間を単に“実証”の時間と捉えているわけではありません。予定される実証フェーズは合肥市に対して契約締結に向けたアピール作業であると同時に、他地域に向けたデモンストレーションの期間でもあると考えています」(水・環境システム事業本部海外プロジェクト管理部膜メタンチーム 谷川淳)

すなわち、クボタが目指すのは、今回のプロジェクトをきっかけに、周辺地域にとどまらず中国全土に「環境調和型水循環システム」をニーズに応じてカスタマイズしつつ、“横展開”していくことである。潜在的かつ顕在的でもある膨大なビジネスチャンスがそこにはあるが、日本国内企業のみならず欧米系の水メジャーと呼ばれる企業の存在など、競争は熾烈だ。そこを勝ち抜いていくためにも、高い優位性を持った高機能・高品質のプラントであること、そして「ビジネスとしての持続的発展性を実証し訴求していくこと」(前出・寺尾)が求められている。

### 実証、実機サイト・官亭鎮 政府が推進する「新農村」建設

実証設備および実機が建設されるサイトは、合肥市の中心部から車で約1時間、合肥市肥西县官亭鎮にある。官亭鎮が選ばれたのは、半径10km以内から生活排水、家畜糞尿、生ごみ、レストランごみが収集できるエリアだったからである。官亭鎮中心部の人口は約2万人、豊祥・馬河湾新農村には約6,000人が生活しており、周辺の街には約100軒のレストランがある。また周囲10km圏内に乳牛場、養豚場、と畜場もある。我々は、実際に乳牛場やと畜場も訪ねたが、家畜排泄物処理の現場やと畜で発生する血液処理の現状を見ることは叶わなかった。情報によれば、現状では牛糞は一部メタン発酵に利用されているが、その多くは未処理のまま地面に放置され、一部が肥料に転用されているという。



## II ◆ Chapter.2 [水]

### 命の水源、巢湖の蘇生

次に、官亭鎮人民政府の担当者が我々を案内してくれたのが“農村”である。しかし、牧歌的な農村の景色を思い浮かべてはならない。ここは、中国政府が重点政策として展開している“新農村”なのだ。新農村とは、都市と農村の格差是正に向けてインフラ整備の重点を農村に移し、農民の負担軽減や義務教育の普及、環境整備などにも資金を積極的に投入するなど、まさに新しい農村を作ろうという試みである。そこには、中国政府が抱える難題である“三農問題”がある。三農問題とは、農業の近代化、農村の社会資本整備、農民の貧困解消という、現代中国が抱える最大の課題だ。これらを解決する切り札が新農村であり、現在、中国全域で急ピッチで建設が進められている。ここ官亭鎮では、約1,300haの土地に散在していた2村約1,600戸6,000人に近代的住宅とインフラを備えた居住区画を提供し、一

カ所に居住するようにした。立ち並ぶ集合住宅の後景に田畑が広がっているため農村と知れるが、一見すれば、日本のニュータウンの団地のようなものだ。屋内の見学はできなかったが、上下水道等のインフラや家電製品などが整った、快適な住環境が提供されているという。

この新農村建設の成否が今後の国家体制を占う鍵ともいわれている。8億人ともいわれる中国の農民が、新農村建設によって、わずかでもゆとりある暮らしを享受することで、中国の抱える問題の多くが解決へ導かれる可能性を指摘する声も少なくない。ただ、中国共産党が打ち出した新農村建設計画の基本政策の中の一つ「農民の民主化を進め、村民の権利を保護し、自治を拡大することで、農民が農村主人公となる」が、新農村の目指す姿として現実のものとなるには、まだまだいくつものハードルを越えていかねばならないだろう。

豊祥・馬河湾新農村に建ち並ぶ集合住宅。  
道路を走る農機を見かけなければ、  
これが農民住宅だとわかるかどうか



乳牛場の家畜排泄物の一部は、  
農地で肥料として利用されている  
ということだった

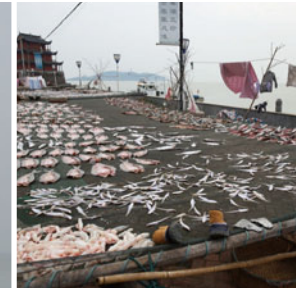


現状では小川に流されている  
と畜場からの排液も、  
新プラントで処理される予定だ



池で洗濯をする女性たち。  
農作業で汚れた衣類は  
叩き洗いが一番か・・・

湖に浮かぶ景勝地・姥山島



新区に建ち並ぶ高層マンション

湖岸では魚が干され、その横では獲れたての魚が路上で売られていた。  
ちなみにシラウオ、エビ、カニは巢湖の「三珍」と呼ばれ、  
湖の恵みは周辺の人々の生活を潤してきた



### 憂いをたたえる「巢湖」と 近未来的風景の「新区」

我々は、寒風の中、合肥市の水質汚染の象徴ともいえる“巢湖”に向かった。巢湖は安徽省中部の合肥市、巢湖市、六安市の三市にまたがる長江系の淡水湖で、面積は778km<sup>2</sup>（日本の琵琶湖の約1.2倍）、中国の淡水湖でも5番目の広さを持つ。湖の周囲には約500万人が住み、灌溉、飲用、漁業、水運などに利用されている。周辺地域は“魚米の郷”として古くから巢湖の恵みを受けてきた。夏季には観光地としてにぎわいをみせる。湖の畔には海産物店や民宿が軒を並べ、日本のひなびた漁師町といった趣があり、湖で獲れた魚を売る小さな市も立っていた。冬空の曇天の下で見る巢湖は一見すれば茫洋と広がる湖にすぎないが、毎年4月～9月は、6月をピークにアオコが大量発生し、湖面は毒々しい緑色に染められるという（近年は国策による湖沼浄化施策や都市部の下水処理場の整備などで、アオコの発生は減少傾向にある）。アオコ発生の主

要因は、農村由来の汚染源による富栄養化によるものだ。生活排水や畜産系・食品加工系排水、大量の生活ごみ、農業や化学肥料など様々な汚染源からの流出物は、周辺の河川を通じて巢湖に注ぎこまれる。合肥市はすでに飲用として取水していないものの、巢湖の東端に位置する巢湖市では現在も飲用として利用しており、これ以上の水質悪化は文字通り、飲用不可の状況を招くことになりかねない。また水質悪化による漁獲高の減少も報告されている。我々はモーターボートに乗り込み、巢湖の中ほどに浮かぶ景勝地として知られる姥山島にも渡った。島の頂上から眺めた寒風に波立つ巢湖は、曇天のせいもあっただろうが、憂いをたたえているようにも見えた。

巢湖周辺は昔ながらの、我々日本人が思い浮かべそうな、農村的風景が点在している。そののどかな風景の中にも、農業面源汚染を引き起こす一因が隠されていることに、ある種のもどかしさと問題の複雑さがある。しかしそんな感傷はすぐに打ち消された。巢湖北西部沿岸に隣接する合肥市滨湖新区。「新区」は中国の地方都市で矢



継ぎ早に建設されている、その名の通りの新しい街である。濱湖新区を一言で表現すれば、近未来的住宅地ともいえようか。街を基盤の目で区切られた幅広い幹線道路が貫き、道沿いにはどこまでも続くような瀟洒な高層マンションが立ち並ぶ。数年前から建設が開始され、現在約7,000世帯分の住居が確保されているという。驀進を続ける中国経済の証ともいえる風景だが、どこか異様に感じられるのは、人の姿をあまり見かけないせいだ。聞けば、その多くが投資用マンションとして購入されているという。中国不動産バブルの一つの姿なのだろう。新農村、巢湖、旧農村、新区……めまいさえ感じる風景の落差に、中国の今が映し出されている。

## 循環型社会構築のために 求められるのは農民の環境意識向上

中国にとって最大の政策目標の一つが社会の安定維持である。多民族国家であることはもちろんだが、中国史を見ればわかるように、各時代の王朝末期には都市と農村の格差の深刻化が引き金となって民衆の動乱が勃発している。すなわち、都市が繁栄しても農村の安定が脅かされれば国家の安定はない。最近の急速な経済成長の中、

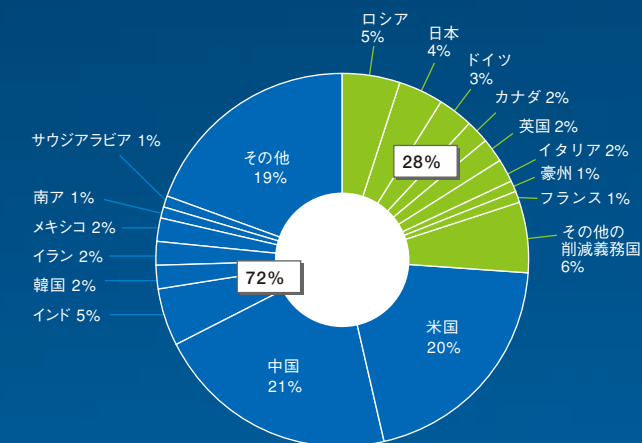
都市と農村の格差拡大はすでに様々なメディアなどで指摘されてきた通りである。その解消のための政策重点の一つが先に述べた三農問題の解決である。これには農村の環境保全が大きな要素を占めており、環境改善は生活水準の向上につながるとされる。従来、農村部は経済水準の低さから、環境規制は都市部よりも緩められる傾向にあったが、主要水系の汚染源が農村部にあることが明確になった現在、今後農村部への規制強化は強められることが予測される。持続可能な社会、あるいは循環型社会構築のためには、農民一人ひとりの環境意識の向上が求められていることは明らかなだ。しかし、と思う。かつての農地の上に蟹気楼のように立ち並ぶ新区の近未来的風景。そこに隣り合う新農村や旧農村に生きる人々の中で、水質や環境の問題がどれほどに意識されているのだろうか。飛ぶ鳥落とす勢いの中国経済は、国民を豊かさへの欲望に駆り立てているようにも映る。その中での農村の環境改善は容易なことではない。農民を含めた人々の環境意識向上は、今後中国が循環型社会を目指す上での重要なポイントとなってくるはずだ。中国の「水の未来」は、国民一人ひとりが担うべきことなのだから。巢湖からの帰途、もやに霞む湖面を一望した。その表情に「憂いと希望」、その2つの顔を見たような気がした。



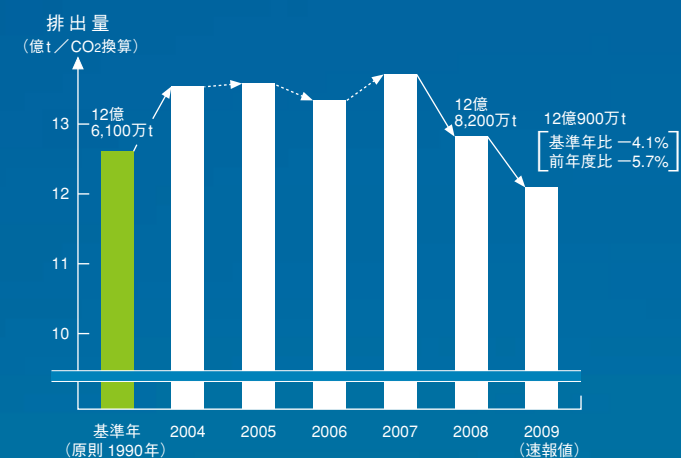
農民の多くは、旧農村に暮らしながら、日々の農作業に勤しんでいる

## III 地球温暖化防止へのマイルストーン 浜松市中部浄化センター 下水汚泥焼却炉の燃料転換によるCO<sub>2</sub>排出削減への取り組み

2010年11月～12月にかけて、メキシコ・カンクンにおいて、「気候変動枠組条約第16回締約国会議（COP16）」が開催された。近年のCOPは、1997年に京都で開催されたCOP3で合意をみた「京都議定書」（2005年発効）の約束期間が2012年で終わることから、その後の枠組み構築が主要課題となっている。「京都議定書」では、先進国の温室効果ガス削減目標（注1）を明確に定義しており、2008年～2012年の5年間で1990年を基準に、日本－6%、アメリカ－7%（未批准）、EU－8%等の削減目標値が定められた。日本国内の温室効果ガス排出量は、京都議定書発効後も高い水準で推移してきたが、2007年度の13億7,100万tをピークに減少に転じ、2009年度（速報値）は前年度比で－5.7%の減少をみた（12億900万t）。基準年の1990年に比較すれば－4.1%であり、削減目標である－6%の射程圏内に入ってきたといえる。今回のCOP16において勢いを増していたのが、京都議定書の約束期間を2013年以降まで延ばせばいいという単純延長論だ。日本は強く異議を唱えたが、それは間違いなく正論といえる。そもそも、温室効果ガスの主要排出国である中国と米国に削減義務がない現行制度に果たして実効性があるのかどうか。さらに、新興国や途上国の経済成長によって温室効果ガスの主要排出先は先進国に留まらない状況だ。ちなみに、2013年以降の地球温暖化対策の枠組み構築は、2011年末に南アフリカで開催されるCOP17に持ち越された。自然環境のみならず人類の未来さえも危うくする因子を孕む地球温暖化に対して、世界は果たして真摯に向き合おうとしているのだろうか。国際社会は、2050年までに世界の温室効果ガスを半分に削減することを目標に掲げている。日本が技術のみならず、その意識においても“環境先進国”であるならば、今後、公平かつ実効的な国際枠組み構築に向けて、中国とアメリカ、新興国、途上国各国に対し、粘り強い交渉を続けていくことが求められるだろう。



各国のエネルギー起源二酸化炭素排出量 (2007)  
[京都議定書における削減義務国のシェア]  
出所:環境省 平成22年版 環境・循環型社会・生物多様性白書



日本の温室効果ガス総排出量の推移  
出所:環境省 2009年度 (平成21年度) 温室効果ガス排出量 (速報値)

(注1) 京都議定書における排出量削減対象は、二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>)、メタン (CH<sub>4</sub>)、一酸化二窒素 (N<sub>2</sub>O)、ハイドロフルオロカーボン類 (HFCs)、パーフルオロカーボン類 (PFCs)、六フッ化硫黄 (SF<sub>6</sub>) の6種類である。



## 「循環流動焼却炉」の導入による 高効率・省エネがCO<sub>2</sub>削減に寄与

COPに代表される、グローバルな国家間の駆け引きの中で地球温暖化防止対策が議論されている一方、世界各地で草の根的に地球温暖化防止に向けた多彩な取り組みが進められており、もちろん日本も例外ではない。高度経済成長期に社会問題となった“公害”を経験した日本は、官民共々、環境問題解決に前向きに取り組んできた経緯がある。地球温暖化という課題に対しても、政府・企業のみならず様々な団体・組織によって、温室効果ガスの削減に向けた地道な活動が進められている。各地方自治体も前向きな姿勢で臨んでいるが、そんな“ECO先進都市”の一つが静岡県浜松市だ。

# Hama matsu >



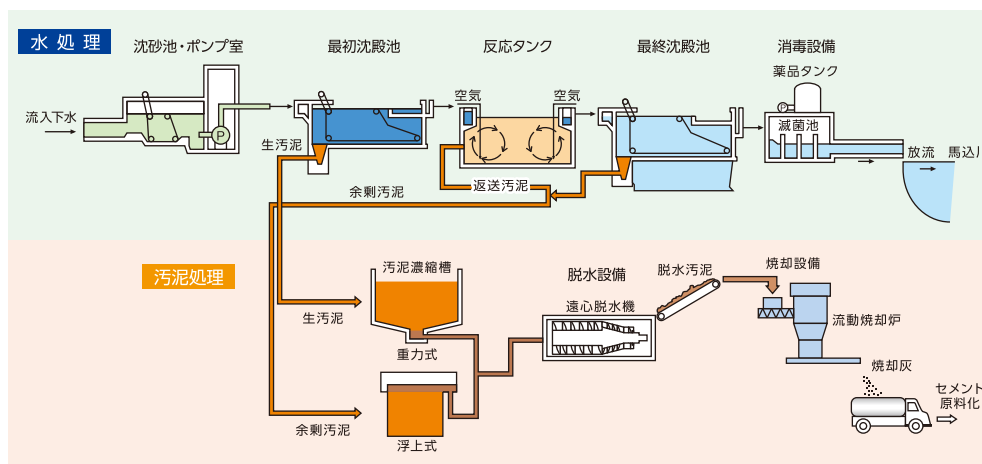
浜松市中部浄化センター正門

遠州灘を望み、温暖な気候で知られる浜松市は、人口80万人以上を抱える政令指定都市。これまで様々な環境保全対策を実施してきたが、中でも注目されるプロジェクトの一つが2008年から始まった、地球温暖化防止実行計画「CO<sub>2</sub>・CO<sub>2</sub>(こつこつ)ダイエット作戦」だ。市が行う事業は、オフィス活動に留まらず、廃棄物処理事業場や上下水道事業、学校、消防、病院の運営等の事業を併せ持つことから、一事業者としては市内で最大のCO<sub>2</sub>排出源の一つになっており、その削減を目指す取り組みである。

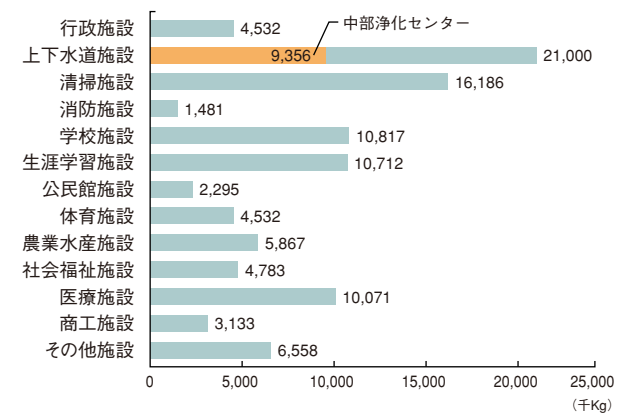
「このプロジェクトの狙いは、温室効果ガスの削減を実践していくことで、市全域のCO<sub>2</sub>排出量削減に寄与することに加え、市が率先して取り組むことで、市民や事業者により積極的にCO<sub>2</sub>排出量の削減に取り組んでいただくところにあります」(浜松市上下水道部次長兼下水道工事課長 那須 基氏)



浜松市上下水道部次長兼  
下水道工事課長／那須 基氏



中部浄化センター処理フロー



浜松市の建物等におけるエネルギー使用を原因とする  
二酸化炭素の年間排出量 (部門別／2005年度)

出所:浜松市役所地球温暖化防止実行計画(第2期計画)

そうした考えの下、浜松市が着目したのが市管轄施設の中で最もCO<sub>2</sub>の排出量が多い中部浄化センター(2005年度で市の施設全体の9.2%・9,356t/年)の下水污泥焼却炉だった。下水処理場において、下水は水と污泥に分けられ、污泥は濃縮・脱水の処理過程を経て、下水污泥焼却炉で焼却される。浜松市の施設に限らず、下水処理はその過程において多くのCO<sub>2</sub>を排出している。その排出量は、下水道の普及に伴い1990年から2006年の間に約54%増加しており、下水処理に伴うCO<sub>2</sub>削減は国の政策課題の一つだ。京都議定書目標達成計画においても、下水道における省エネ・新エネ対策の推進によるCO<sub>2</sub>をはじめとした温室効果ガス削減が盛り込まれた。

今回の浜松市の下水污泥焼却炉におけるCO<sub>2</sub>削減の取り組みの布石は、2005年にクボタから導入した「循環流動焼却炉」(以下「循環流動炉」と表記)にある。2000年初頭、下水污泥焼却炉を手掛ける業界では新しい潮流が起こっていた。従来の焼却炉(以下「従来炉」と表記)から進化した循環流動炉の開発・導入を進めていたのだ。

その背景は下水污泥の質の変化にある。まず近年の



循環流動焼却炉が導入された2号焼却炉(外観)

雨水排水と生活排水の分流処理等によって、流入源からの有機物の比率が高まり“高カロリー化”した。また脱水処理に使用されている脱水助剤が石灰から高分子系凝集剤へ変わり、脱水污泥が高カロリー化する傾向にあった。そんな污泥をより早く、少ないエネルギーで、CO<sub>2</sub>の発生量を抑えながら燃焼させられる炉が求められたのだ。

循環流動炉は、高温で循環流動している砂を熱媒体として污泥を瞬時に分散乾燥し焼却する。その特長は、高効率・省エネ・コンパクト化にある。従来炉に比べて燃焼効率が高く燃焼負荷(燃焼室内の発生熱量)を大きく取れるため、炉のサイズをコンパクト化できる。また、砂の循環に必要な空気動力が小さいため、流動動力を大幅に低減。燃焼炉排ガスから高温の燃焼空気を回収するなど低燃費も実現する。

当時、浜松市の污泥焼却炉は更新時期を迎え、污泥の高カロリー化への対応が求められており、循環流動炉の導入が考えられた。ただ循環流動炉の採用には疑問視する向きがあったのも事実だ。まだ全国的にみても導入している自治体の数は少なく、安定稼働するかどうか、リスクが大きいと感じられたのである。



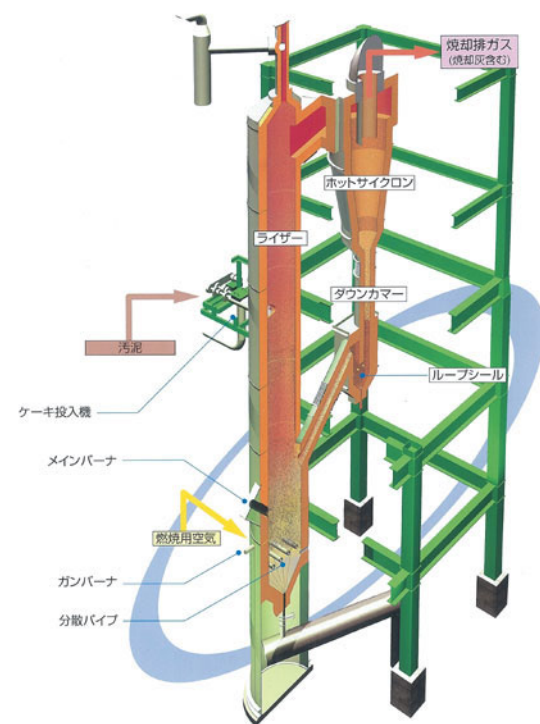
「2001年頃に、循環流動炉の技術プレゼンを行いました。特に強調したのは環境特性です。ダイオキシンが発生しにくいこと、省エネ・高効率であるため全体としてCO<sub>2</sub>削減につながる。さらに重要なポイントは下水汚泥焼却炉から発生するN<sub>2</sub>O（一酸化二窒素）です。これは、CO<sub>2</sub>の約300倍もの温室効果があるガスですが、循環流動炉は焼却温度の高温化によってN<sub>2</sub>Oの排出を大幅に削減します。焼却炉に求められるのは安定して燃焼するというのが大前提なのですが、それも含めて環境特性をPRしました」（水・環境システム事業本部海外プロジェクト管理部・汚泥焼却チーム担当課長 横田修）

こうしてクボタは2002年に建設を開始。循環流動炉は2005年に稼働し、一日60tの汚泥の焼却が可能となった。循環流動炉の導入は、地球温暖化防止という側面から見れば、N<sub>2</sub>Oの発生を大幅に削減したことが特筆されるが、もちろん省エネ施設であることからCO<sub>2</sub>削減にも寄与している。2005年度比で、2006年度4.48%、2007年度7.78%、2008年9.19%のCO<sub>2</sub>削減を達成した。

## ニーズに的確・迅速に答えて実現した 灯油から天然ガスへの燃料転換

2008年、浜松市は明確にターゲットを定める。中部浄化センターにおける2010年度のCO<sub>2</sub>排出量を、2005年度比で19.2%削減することを目標としたのだ。引き金となったのは、焼却炉の燃料となる原油価格の高騰である。2008年当時、原油価格が1バレル140ドルを記録したことに伴い、下水汚泥焼却炉で使っていた灯油価格も高騰。浜松市はコスト削減の対応を迫られていた。そこで生まれた発想が、焼却炉の燃料を灯油から天然ガスに転換するというものだった。それによってコストの安定化がもたらされるのみならず、CO<sub>2</sub>削減を実現できるのではないか。しかし、灯油から天然ガスへの燃料転換という前例はどこにもない。そこで、クボタに技術検討の話が舞い込んだのである。

（図1）循環流動焼却炉



水・環境システム事業本部  
海外プロジェクト管理部  
汚泥焼却チーム担当課長／横田 修

上下水エンジニアリング営業部  
大阪営業課担当課長／山田 哲豊



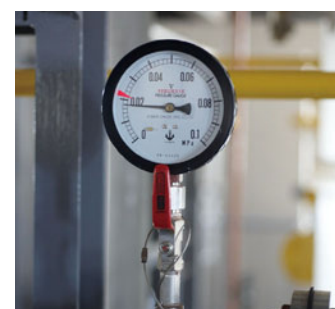
脱水汚泥（脱水ケーキ）の投入口。  
1時間に2.5tが連続焼却される



のぞき窓から見た炉の内部。循環流動炉では、従来炉の通常焼却（800℃）から高温焼却（850℃）に転換することにより、N<sub>2</sub>O排出量を約6割減少させることが可能となる



循環流動炉（基部）

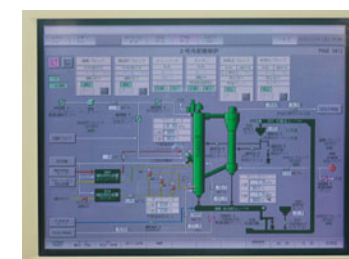


ガンバーナーに供給される  
都市ガスの圧力計



焼却炉にはガンバーナー（ガスガン）  
のユニットが3カ所設置されている

焼却炉監視操作卓のモニター画面



「最初の問い合わせは、そもそも天然ガスに燃料を転換できるのかどうかということ。同時にCO<sub>2</sub>削減量やコストを検討してほしいという依頼でした。そこで関連部署に協力を仰いで提案資料を作り、すぐに先方へ伺ったのです。試算では、CO<sub>2</sub>の排出量がかなり削減できることがわかりました。また、天然ガスに変えても、技術的にも維持管理面でも問題なく安定稼働ができる、ということが前提条件としてありました」（上下水エンジニアリング営業部・大阪営業課担当課長 山田哲豊）

灯油から天然ガスへの燃料転換というのは、端的に言えば、バーナーを灯油用から天然ガス用へ変える試みである。課題となったのは、費用の低減と工期短縮。その実現のために、関連部署のスタッフが知恵を出し合い設計等の検討を進めていったが、最も効果的だったのは、バーナーそのものへの工夫だ。バーナーには起動時に使われるメインバーナーと燃焼時に常時使われるガンバーナーがある（図1）。当初は両方とも天然ガ

スに切り替える方針だったが、中部浄化センターはほとんど連続運転して使われていることから、起動時のみ使われるメインバーナーは灯油対応のままにしておくことを提案。つまり、灯油と天然ガスの“ハイブリッドバーナー”である。それによって工事を圧縮できることから、浜松市の要望である費用低減、工期短縮が可能となったのだ。技術的な課題もあった。ガスの供給条件への対応、使用するバーナーの法律の規定が循環流動炉に適用されるかどうか、ガスの圧力に伴うバーナーの選定、バーナーと循環流動炉の使用特性との検討など一つひとつ課題をクリアしていく中で、灯油バーナーを残したまま天然ガスの供給設備を設置するアイデアが生まれたのである。ただ、施設を運営する現場関係者は手放しでクボタの提案やアイデアを受け入れたわけではない。現場の関係者が抱えていたのは、初めての試みからくる“不安”だった。下水汚泥焼却というのは、言うまでもなく、安定稼働が求められるからだ。



# III ◆Chapter.3 [環境]

## 地球温暖化防止へのマイルストーン

浜松市上下水道部  
下水道施設課課長／齋藤 正樹氏



浜松市上下水道部 下水道工事課専門監・課長補佐／坪井 秀之氏  
浜松市の公用車として利用されている電気自動車 (EV)  
—— 浜松市役所にて

「施設を運営する担当者にとって一番怖いのは、炉の運転が停止してしまうことです。今回の燃料転換の工事で炉の停止期間が長くなり、取り返しのつかない事態になる可能性も拭いきれませんでした。また工事が終了し稼働したとしても、本当に炉は安定稼働するのだろうか。現場の関係者の中に不安が大きかったのは事実です」(浜松市上下水道部下水道施設課課長 齋藤正樹氏)

費用削減や工期短縮、技術的な課題のクリアといった取り組みと同様に、現場関係者の理解・納得を得ることは、燃料転換を実現する上で実は大きなポイントの一つだったのである。リニューアルの具体的内容、クボタの考え方を丁寧に説明すると同時に、実稼働までの試運転の期間を長く設けてリスクを排除していく全体工程を提示するなど、徹底して現場関係者の理解を求めていった。また、炉の稼働停止期間も極力短縮する工程とした。工事の期間は約半年だったが、実際に焼却炉の稼働を停止したのは20日間程度に過ぎない。工事のシミュレーションを行って無駄を徹底して省き、効率的に作業を進めた結果だった。

「過去に事例がない中で、クボタの技術者は、オーダーに対して親身になり、熱意を持って取り組んでくれた

ことが強く印象に残っています。私たちのニーズを的確に理解し、迅速に対応してもらったことで、燃料転換が実現できました。また、灯油と天然ガスの両方が使用できるのは、価格のみならず天災等へのリスクヘッジという観点からも極めて有効だと思っています」(浜松市上下水道部下水道工事課専門監・課長補佐 坪井秀之氏)

こうして2009年8月、燃料転換した下水汚泥焼却炉はリニューアル稼働、そして大幅なCO<sub>2</sub>排出量の削減を実現した。2009年度のCO<sub>2</sub>排出量は、2005年度比で39.38%の削減を達成。その結果、中部浄化センター全体でも21.17%の削減となり、前述の「CO<sub>2</sub>・CO<sub>2</sub>(こつこつ)ダイエット作戦」にも大いに貢献した。

### 下水処理施設を 再生可能エネルギーの供給拠点へ

現在、浜松市の地球温暖化防止計画は、公共施設への新エネルギー設備の導入、公用車両における低公害車(ハイブリッドカー、天然ガス車など)の採用、住宅用太陽光発電システム設備等に対する助成、浜松市エコ



脱水汚泥の一部は清掃工場の焼融溶融炉で  
ごみと混焼し、砂状のスラグ(下)にして、  
アスファルトなどの材料に利用される  
—— 浜松市西部清掃工場にて



浜松市中心部から遠州灘を望む

ハウスモデル住宅のオープン、バイオマス(豊富な森林資源や生ごみ、建築廃木材等による有機性資源)の活用など、多様な取り組みを見せている。一方で、下水汚泥焼却炉自体の課題も少なくないが、それは浜松市のみに帰するものではなく、全国の下水汚泥処理施設が抱える課題でもある。その一つがリサイクルの問題だ。下水汚泥焼却で発生した焼却灰は、セメントなどの建設資材としてリサイクルされており、そのリサイクル率は約77%(2007年度全国平均)に達している。しかし、最も多くリサイクルされているセメントなどの原材料としての供給は、需要が景気の動向と連動するためセメント会社が常に引き受けてくれるとは限らず、恒久的なりサイクルとしては懸念がある。コンクリートの骨材やレンガなどの製品化は、コストが高く、需要の安定確保に至っていない。今後は、コンポスト(堆肥)としての緑農地利用など、リサイクルの多様化・分散化を図っていくことが必要となる。

また下水汚泥焼却炉を含む下水処理施設を、都市活動から発生するエネルギーの収集拠点と捉え、資源・エネルギー供給源として機能させようとする取り組みも徐々にではあるが始まっている。下水汚泥はメタン発酵によ

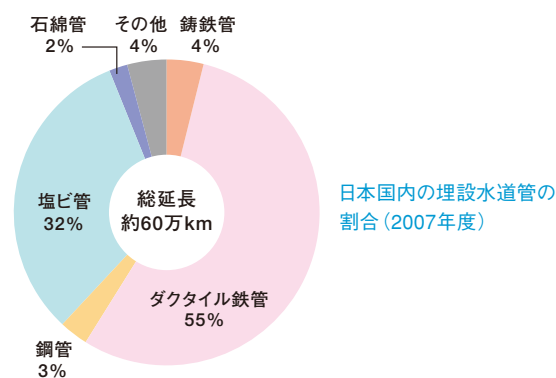
てバイオガス(生物由来のエネルギー資源)を生成、それを燃料としたガス発電への期待が高い(現在、東京都、横浜市など全国20以上の処理場で実施されている)。脱水汚泥を乾燥後、炭化して固形物にしたものを、火力発電所などで石炭代替燃料として利用する動きも進められている。その他にも、下水そのものが発する熱の利用、下水道を活用した小水力発電、下水処理施設の広大な空間を活かした太陽光発電、風力発電など、下水処理施設は、再生可能エネルギーの供給拠点として捉え直すことで、地球温暖化防止、そして循環型の低炭素社会の実現に貢献する大きなポテンシャルを秘めているのである。

浜松市においても「いつでもアクションを起こせるように準備を進めている」(前出・那須氏)状況だ。汚水の浄化を目的とした下水処理施設は、高まる時代の要請の中で、CO<sub>2</sub>排出量の削減が求められた。浜松市の「循環流動焼却炉」「燃料転換」によるCO<sub>2</sub>削減はその成功例である。そして今後、浜松市をはじめとする地方自治体では、さらに視野を広げながら下水道施設全体を見直すことで、新しいアプローチによる地球温暖化防止の実践が進められていくだろう。



# ベンチマークは「100年」の耐久性 — 次世代耐震管「GENEX (ジェネックス)」

近年、国内の水道普及率は97%を超えた。水道は文字通りライフラインであり、必要不可欠のインフラであることはいうまでもない。そして今、高度経済成長期に建設してきた多くの水道管路は老朽化し、更新の時期を迎えている。それに合わせて、水道管路に要請されているのが耐震化であり、更新コストの縮減及び長寿命化だ。2010年秋、クボタは水道管路用の次世代耐震管「GENEX (ジェネックス)」を市場に投入した。「GENEX」は、長年にわたって継承されてきたクボタ鉄管開発のDNAが結実したものである。



## 地震国・日本の水道管路を支える 「ダクタイル鉄管」

日本の国土には約60万kmに及ぶ水道管が埋設されている。その内の約33万km (55%) が“ダクタイル鉄管”だ。高強度で伸びのある強靱な材質のダクタイル鋳鉄は、地盤変状に柔軟に対応できる高い耐震性や優れた耐食性などの特徴を持つ。クボタは、アメリカで発明されたダクタイル鋳鉄の基本特許を取得、1954年に国内で初めてダクタイル鉄管を出荷した。その後、新潟大地震 (1964年)、十勝沖地震 (1968年) の発生を契機として地震に強い水道管路開発の要望が高まる中、クボタはこれに応える形で耐震継手管を開発。1995年の阪神・淡路大震災においても、神戸市内に約270kmの耐震継手ダクタイル鉄管が埋設されていたが、水洩れや破損の被害は皆無。その優れた耐震性が未曾有の大地震でも実証され、今日では耐震化の切り札として国内で広く使用されている。また水質の高水準化という面でも、高い水質衛生性を持つエポキシ樹脂粉体塗装管を開発。20年以上を経ても塗膜は健全な状態を維持していることが実証確認されている。今回クボタが製品化したジェネックスは、こうした優れた性能と品質を持つダクタイル鉄管の次世代版だ。

パイプシステム事業部  
鉄管研究部第2グループ長／岸 正蔵

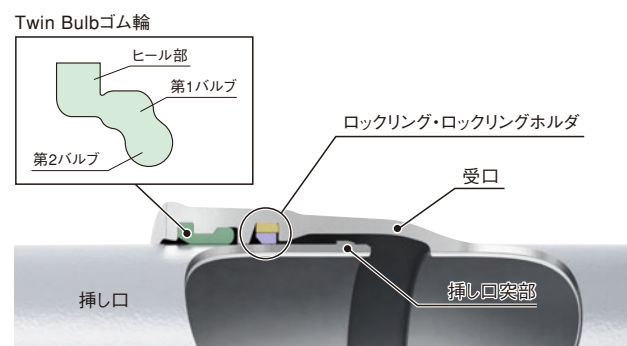


「直管の継手構造開発における最大のポイントは、挿入力低減と水密性確保の両立。ゴム輪を”Twin Bulb”構造にした結果、挿入力を従来の耐震管の約3分の1に低減できました」

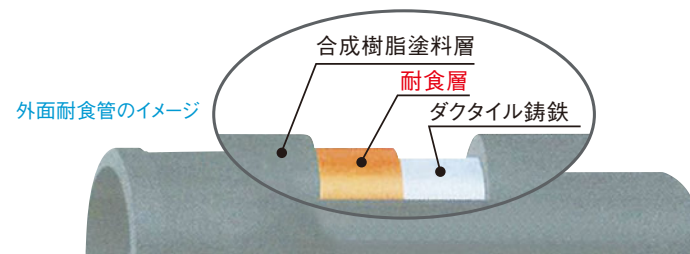
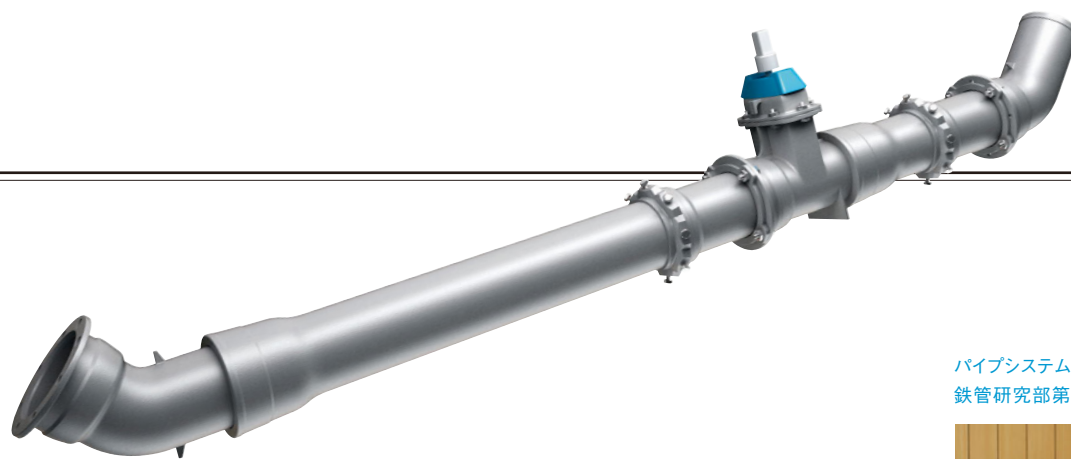
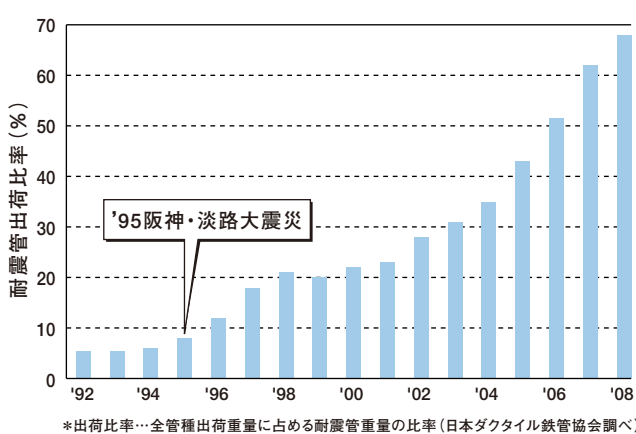


1本のレバーブロックで、わずか50cmの溝でも接合できることは、コスト縮減に加え、作業者の負担軽減にもつながる

ジェネックス直管の継手構造



耐震継手ダクタイル鉄管の出荷動向 (水道)



耐食層の成分工夫により、管自体の防食性能を高めている

## 低コストと施工性の向上 そして100年耐えうる長寿命化の実現へ

次世代ダクタイル鉄管「ジェネックス」の開発コンセプトは明確だった。それは「管路布設費の低減」「施工性の飛躍的向上」「長寿命」の実現である。全国の水道管耐震化を促進していくためには、まず管路布設費の低減がポイントとなる。管路布設費の4割を占める土木工事費は、“掘削溝幅”を狭くできれば大幅なコスト縮減を実現する。そのためジェネックスでは、直管の継手構造を新たに開発し、小さな挿入力でも接合を可能とした。その結果、管上のレバーブロック1本の操作で接合ができるようになり、狭い溝幅でも施工を可能としたのである。また同時に、挿入力の低減は、施工性の大幅な向上と工期の短縮化にも貢献。耐震性・水密性を確保しつつ、トータルコストも一般管の布設にかかる費用並に抑えることが実現した。

「長寿命化」の実現に向けてクボタが目指したのは、“100年”の使用に耐えうる耐震管だ。現在の防食方法は、布設現場で厚さ0.2mmのポリエチレン製チューブをダクタイル鉄管の全長にわたって装着するというもの。しかしチューブが破れたときの劣化など懸念材料もあり、鉄管自体で防食性を高めていくことが求められていた。クボタは独自の着眼によって、ダクタイル鋳鉄外面に耐食皮膜を形成することを目指した。従来、耐食皮膜は亜鉛で溶射を行うのが一般的だが、今回クボタは、亜鉛に独自配合のスズとマグネシウムを添加することで優れた耐食性を確保する皮膜を生み出した。さらに、腐食の原因となる皮膜の小さな空隙等を無機粒子で埋める“封

パイプシステム事業部  
鉄管研究部第1グループ長／船橋 五郎



「防食性能を発揮する最適な合金組成の追求に加え、溶射のために合金を線材に加工することは高いハードルでしたが、ノウハウのない中で果敢に挑戦しクリアしたことで、開発は大きく前進しました」



東京都内における試験施工の見学会。ジェネックスの高い施工性は、訪れた業界関係者から大きな好評を得た

孔処理”を施すことで防食持続時間を大幅に向上させた。ジェネックスは一般的な埋設環境 (山地を除く国土の95%) において耐食皮膜の寿命70年以上、鉄部の寿命30年以上、管材料として100年以上の寿命が期待できる。

## 日本の水道管路の切り札「GENEX」が 安心・安全な生活環境を地下から支える

ここまで見てきたように、クボタが生み出した次世代耐震管ジェネックスは、耐震性能を確保した上で、低コスト化や施工性の向上、長寿命化を実現するなど、更新の時期を迎えた日本の水道管路に待望されていた製品といっても過言ではない。また見逃してならないのは、ジェネックスの持つこれら特性によって、省資源化・炭素排出量削減といった環境負荷低減にも大きく寄与する製品であるということだ。2010年10月、その優れた性能と品質が評価され、日本ダクタイル鉄管協会においてジェネックスは「新耐震管 (GX形)」として業界の規格化製品となった。ジェネックスは、クボタにとっては鉄管開発の新しい歴史の幕開けであり、将来の安心・安全な生活環境を地下から力強く支えていくことになるにちがいない。今後、クボタでは大口径管も含めたラインアップの充実、管路更新技術の深耕、新材料の開発など、新たな課題にも挑戦していく考えだ。

“水の世紀”といわれる21世紀。2025年には世界の人口の3分の2が水不足に陥ると予測されている。ジェネックスをはじめ、クボタが創業以来培ってきた水道管路技術は、今後も世界各国の水道整備促進に大きく貢献していくことだろう。



# 今、人類は決断と覚悟を迫られている

## 明確な状況認識と価値観の大転換によって、 “地球温暖化”による破局から地球を守れ!!

### 工業文明からエコ文明へ 徹底した環境エネルギー革命を

1992年、地球温暖化に危機感を抱いた世界は、リオデジャネイロで地球サミットを開催し、地球温暖化防止条約を採択しました。それから20年、世界は持続可能発展な社会に向けて努力を続けてきたものの、今、そのレベルを格段に上げる必要に迫られています。

工業文明からエコ文明へ、価値観を大転換する決意、認識の変革が求められているのです。

137億年前に宇宙が誕生し、46億年前に地球が生まれ、38億年前に地球上に生命が誕生しました。そして地球は、3,000万種の生命が繁栄する星となりました。それはかけがえのないものです。38億年の生命の歴史の中で、4回の超大陸形成があり、5回の大量絶滅があり、2回のスノーボールアース（全球凍結）



### 山本良一

国際グリーン購入ネットワーク (IGPN) 会長  
東京大学名誉教授

#### ● Profile

国際グリーン購入ネットワーク (IGPN) 会長。東京大学名誉教授。元東京大学生産技術研究所教授。東京大学工学部冶金学科卒業。工学博士。専門は材料工学、持続可能製品開発論、エコデザイン。文部科学省科学官（2004～2007）、エコマテリアル研究会名誉会長、LCA日本フォーラム会長、環境経営学会会長、環境効率フォーラム会長、「エコプロダクツ」展示会実行委員長など多くの要職を兼務。著書に『地球を救うエコマテリアル革命』『戦略環境経営デザイン』『サステナブル・カンパニー』『温暖化地獄』『残された時間』などのほか、『1秒の世界』『世界を変えるお金の使い方』『気候変動+2℃』などの責任編集を担当。

がありましたが、その長く過酷な時間の中を生命は生き抜いてきたのです。それを地球温暖化によって、わずか100～200年という短い時間で絶滅させることがあってはなりません。そのために大切なことの第一は、地球を、生命を守り抜くという強い想いを持つことです。そして第二に大切なのは、現在、地球は恐るべき危機に直面しているということを、強く認識することです。

2009年、世界は産業革命前と比較して地球表面温度の上昇幅を「+2℃」に抑制すること（気候ターゲット2℃）で合意しました（注1）。気候科学によれば、+2℃を67%の確率で守るために許される今後排出可能な温室ガスの総量は7,500億t（CO<sub>2</sub>換算）。69億人の世界人口で割れば一人当たり108tとなります。日本人一人当たりの年間排出量を約10tとすると約11年間で使いきってしまい、それ以降は化石燃料ゼロで暮らすということになります。このように、2℃ターゲットを守るための環境エネルギー革命は“徹底的”なものにならざるを得ないのです。時間は残されていません。“地球温暖化”による破局の予兆はすでに現れています。グリーンランドの巨大棚氷の崩壊、北極海水の減少、オーストラリアの大洪水、ロシアの熱波、日本の猛暑や豪雪も含め、数多くの異変が世

界中から報告されています。そして、これらの問題は食料問題や水問題に直結するものです。異常気象による収穫不良がもたらす食料不足は、世界的な人口増と相まって、食料争奪の紛争を引き起こしかねません。日本ではほとんど知られていませんが、地球の平均気温が4℃上昇した時に農業はどうあるべきかをテーマとする国際会議もスタートしています。また、世界各地で度重なる干ばつや洪水は、世界の水資源の需給バランスを著しく崩す可能性があります。食料同様に、限りある水資源を巡る争いが起こることも懸念されます。こうした課題解決の前提となるのが地球温暖化対策であり、緊急かつ徹底的な取り組みが、今こそ必要とされています。

#### （注1）気候ターゲット2℃

2009年7月にイタリアのラクイラで開催された主要国首脳会議（G8）は、世界の平均気温の上昇を産業革命以前と比べて2℃以下に抑えることで合意した。大気中の二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）濃度は従来、氷河期—間氷期のサイクルの中で180～300ppm（ppmは主に濃度を表す単位。1ppmが0.0001%、10,000ppmが1%となる）の間で周期的に変化してきたが、人類活動が原因で今や380ppmに達している。地球の気候システムは、CO<sub>2</sub>濃度に敏感といわれ、近年の研究によれば、450ppmに達した時、すなわち工業化前と比較して地球の平均気温の上昇が2℃に達した時に、危機的な気候変動が発生すると考えられている。





## カーボンゼロからカーボンマイナスへ 求められているのは本質的な価値観の転換

地球温暖化による地球の破局を回避する道は、いうまでもなく温室効果ガスの抑制にあります。世界は、そのロードマップを明確に示しています。すなわち、温室効果ガスの排出量は2015年をピークとしてその後急激に下げ、2050年には1990年比で50%まで減らし、21世紀末には80%減、そして22世紀にはゼロとするものです。しかし温室効果ガスの中でもCO<sub>2</sub>には大きな問題があります。大気中に放出されたCO<sub>2</sub>の約25%は、数千年から数万年、大気中に残留するという研究結果が報告されています。つまり仮にCO<sub>2</sub>排出量をゼロにしても大気中に残留するCO<sub>2</sub>によって地球温暖化は進行することになります。そのため、まず早急にCO<sub>2</sub>排出をゼロにする“カーボンゼロ”、さらにCO<sub>2</sub>を回収して大気中のCO<sub>2</sub>を低減する“カーボンマイナス”まで視野に入れた取り組みが求められています。そしてその実現のための技術や資金を世界は保有しているのです。しかし、既得権益の確保や経済成長による豊かさへの欲求

など、“人間の持つ欲望”が徹底した地球温暖化対策を阻害する要因になっています。したがって、地球や人類・生命を守る取り組みは必然的に本質的な価値観の転換を迫るものとなり、哲学的・倫理的なものにならざるを得ません。人類は“懺悔と回心”によって、地球は絶体絶命の危機的状況にあることを正しく認識することが極めて重要なのです。

悲観的に言えば、今後10年ぐらいで気候の非常事態による破局が訪れる可能性が少なくありません。それを阻止するために欧米を中心に検討されているのが、“ジオ・エンジニアリング”です。これは太陽光を反射させることによって地球の表面温度を冷却するというもので、たとえば成層圏に亜硫酸ガスを年間150万t注入するという方法があります。これによって約3℃の冷却効果が得られるとされています。しかし仮にこの方法が実施されれば、青空や星空は見えなくなり、太陽光発電量は激減、さらに農作物にも甚大な影響が及ぶとされています。地球温暖化対策は、すでに、このような“非常”な側面も顕わになりつつある中、果たして我々日本人はどこまで事の重大さに気付いているのでしょうか。

## 相対的な環境経営から絶対的な環境経営へ リーダーの高い環境理念による決断を

こうした状況の中、企業は経営を持続させながら体質を変えていくサステナブル経営を実践するしかありません。持続的成長を目指すためには、環境影響を最小化しつつ価値を最大化する“環境効率”の増大が求められます。しかし、従来そこにあったのは相対的な環境経営でした。これからは、“絶対的”な取り組みが求められます。より端的に言えば絶対的なCO<sub>2</sub>の削減です。生命の生存そのものが危うくなりつつある現在、たとえば“環境にやさしい”製品作りといった生ぬるい感覚から脱却しなければなりません。CO<sub>2</sub>の削減量を誇らしげに強調するのも意味がありません。CO<sub>2</sub>排出は地球規模の“犯罪”という自覚が必要です。そして、カーボンゼロ企業からカーボンマイナス企業へ、いかにして転換していくかが問われています。相対的な環境経営から絶対的な環境経営へ。それは21世紀に企業を経営する道徳的義務であり、ある意味で宗教的

信念の実践ともいえます。

そして絶対的環境経営を実現するために必要なことは、トップのリーダーシップにほかなりません。リーダーが高い志、高い環境理念を持って社員をリードすることです。リーダーの決断が今こそ求められています。かつて、あるメーカーのトップが、オゾン層破壊の元凶とされたフロン使用を2年以内に中止することを発表しました。代替技術が何もない中での宣言でした。それを受けて社員は代替技術の開発に取り組み、2年を待つことなく新技術を確立したのです。リーダーが決断すれば状況を変えることができる好例です。

地球は牙を剥き始めています。自然は決してやさしいものではありません。今後10～20年、地球は恐るべき危機の時代、疾風怒濤の時代を迎えるでしょう。その中で企業や経済界は断固たる決意で新たなイノベーションを起こし、21世紀型経済ともいうべき新しいパラダイムやルールを確立することが迫られています。清水の舞台から飛び降りるように、“ジャンプ”するのは、今このときなのです。



# 地球に生きる

約38億年前、広大な海と大気を持つ稀有な惑星となった地球に生命が誕生した。

その生物は海の中を漂いながら、“生きる”ことを開始する。

それは生命の摂理がもたらした、強靱な意志の発動だったのかもしれない。

以来、<sup>おびただ</sup>夥しい数の種が生まれ、絶滅していったが、

私たちの祖先は進化を遂げて生き延び、

地球は3,000万種以上の多種多様な生命が栄える惑星となった。

そして今……

地球環境は温暖化と気候変動によって深刻な危機が予測されている。

しかし、悲痛な叫びをあげて助けを求めることになるのは、地球ではない。

私たち人類なのだ。私たちは、深く自覚しよう。

人類、そして地球上の多様な生物種の未来。その運命の鍵を握っているのは、

私たち自身であることを。

地球に生きる——その強い意志と覚悟が今こそ求められている。



