

低層集合住宅用  
複式メータボックス

樹脂製 **クワトロ**  
Quattro

1つのメータボックスに最大4つの量水器が設置可能!

- NEW** 樹脂製による軽量化 **重量の1/3**  
樹脂製による軽量化  
メータボックスを全て樹脂製にした為、大幅な軽量化が実現でき、持ち運びなどが行いやすくなりました。
- 配管作業を **45%削減!**  
メータボックスの集約により、配管作業の軽減と、施工時間の短縮が可能です。
- メータボックス水平出し時間を **50%低減!**  
メータボックスの集約により、水平出し時間が半減します。
- 仕上げ時の配管・ケーブル配線作業時間を **50%低減!**  
メータボックスの集約により、埋込配管作業が半減します。



新・可とう継手

# ムーブジョイント

ビニル管用可とう継手

自由に動く可とう継手!



- 耐震化製品!** 地震で揺れても安心!!
- 施工性向上!** 可とう機能付きで自由に!!
- ソケット不要!** ビニル管に直接接合!!

株式会社 **タブチ**

<本社 / 工場> 〒547-0023 大阪市平野区瓜破南2  
TEL 06-6708-0150 代 FAX 06-6708-0210

商品のお問合せは **0120-481-130**

<支店 / 営業所> 札幌・盛岡・仙台・北関東・新潟・千葉・土浦・さいたま・多摩  
東京・横浜・静岡・金沢・名古屋・京都・大阪・神戸・岡山・広島・福岡・高九州・沖縄

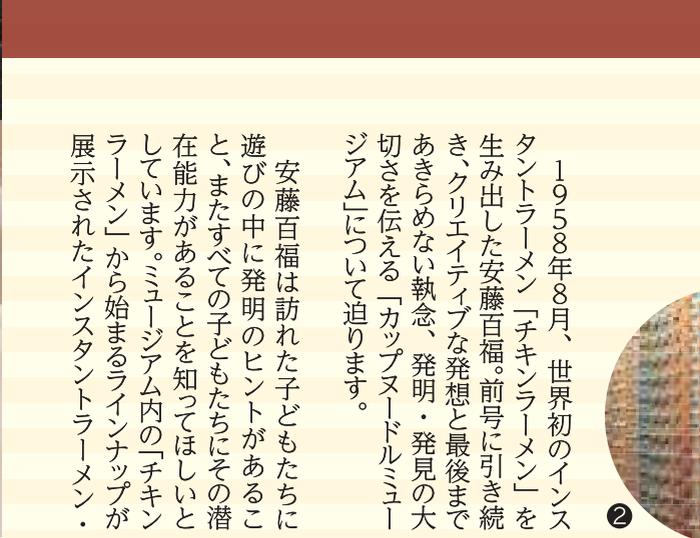
検索機能充実の **WEBカタログ** はホームページから! ホームページはこちら▶

# AQUA BOOK

2019  
SEASON.  
2

Vol.4





1958年8月、世界初のインスタントラーメン「チキンラーメン」を生み出した安藤百福。前号に引き続き、クリエイティブな発想と最後まであきらめない執念、発明・発見の大切さを伝える「カップヌードルミュージアム」について迫ります。

安藤百福は訪れた子どもたちに遊びの中に発明のヒントがあること、またすべての子どもたちにその潜在能力があることを知ってほしいとしています。ミュージアム内の「チキンラーメン」から始まるラインナップが展示されたインスタントラーメン・

トンネルは必見です。1958年に始まったたった一つの商品から年代を経るに従ってラーメンの種類が増え、発展していく様子を現在約800種類のパッケージで表現。また、「世界のインスタントラーメン」は、各国の年間消費量と世界のカップヌードルのパッケージを一堂に展示、世界食となった広がりを見せています。

### 食を楽しく学ぶ

同ミュージアムは体験型の食育ミュージアムでもあります。「マイカップヌードルファクトリー」では、世界で二つだけのオリジナルカップヌードルを作ることができます。まずは自分でカップにデザイン。カレーやシーフードなど4種類の中から好みのスープと、12種類の中から4つのトッピング具材を選ぶことができます。味の組み合わせは合計5,460通りあるそうです。

「チキンラーメンファクトリー」では、小麦粉をこね、のびし、蒸したあとに味付けし、油で揚げる「瞬間油熱乾燥法」で乾燥させるまでの工程を通して、チキンラーメンを手作りすることが出来ます。発明の原点を体験したあとは、家庭で作ったの美味しさを楽しむことができます。「チキンラーメンファクトリー」の利用料金は500円（小学生は300円）。採算は取れないそうですが、自分で材料から作ることで、チキンラーメンには身体に悪いものは入っていないということを知ってほしい、ということではないでしょうか。

う百福の願いも込められています。何より、自分の食べるものを材料から作れることから、リピーターの数も多いとのこと。これも「食に楽しい」ということを体験させてくれるからではないでしょうか。

### カップヌードルの誕生

百福がアメリカへ視察に出掛けた時のこと。当時アメリカには丼や箸がなく、スプーンの担当者たちはチキンラーメンを小さく割り、近くにあった使い捨てのカップに入れ、お湯を注いでフーフクで食べ始めました。それを見た百福は、インスタントラーメンを世界に広めるためには食習慣の壁を破ることが大切と考え「最初から容器に入っている」インスタントラーメンの開発に取り組みます。麺をカップに入れるのではなく、カップを麺に被せるという斬新な発想をはじめ、容器のフタや具材、麺の揚げ方など、さまざまな知恵や工夫を詰め込んで、容器が包装材料・調理器具・食器の3役を果たす画期的な商品「カップヌードル」が誕生しました。このように百福の発想の特徴は「逆算の発想」です。「お湯をかければ食べられるラーメン」というゴールがあって、そのためには何が必要かを突き詰めて考えていく。そこにも世紀の発想をした発想の原点があるといえそうです。

しかし、100円あれば袋麺が3食買える時代にカップヌードルは1食で100円と高価。また立った

## カップヌードルミュージアム 大阪池田

# インスタント ラーメン

## から学ぶ発想

～食を創り世のために尽くす～

2



まま食べるのは良風美俗に反するという意見もあり、なかなか店頭に並べてもらえませんでした。そこで百福は、お湯の出る自動販売機を自ら考案。買ったその場で熱いお湯を注いで「カップヌードル」が食べられると話題を呼び、1年間で全国に2万台が設置されました。そして、「カップヌードル」が日本で爆発的に売れるきっかけになったのは1972年に起こった「あさま山荘事件」です。連合赤軍が人質をとって立てこもっている山荘を機動隊員が包囲する様子がテレビ中継され、多くの国民が固唾を呑んで見守りました。その際、真冬の雪山で機動隊員たちが湯気のある「カップヌードル」を食べる姿がくり返し放送されたことで、大きな話題となったのです。

### 宇宙食への挑戦

宇宙食の開発を宣言したのは百福91歳の時。プロジェクトチームを結成し、自ら陣頭指揮をとって開発がスタートしました。開発された宇宙食「ラーメンスペースラム」は、宇宙のラーメン「の意味」は、無重力状態でもスープが飛び散らないようにとろみをつけ、麺を二口で食べられる大きさや形にするなど、さまざまな工夫を凝らして完成。2005年、野口聡一宇宙飛行士は、国際宇宙ステーションからの中継で「地球で食べるインスタントラーメンの味がびっくりするぐらい再現されていた」とコメ

ントし、世界で初めて宇宙でラーメンを食べた人間となりました。

百福は2007年に急性心筋梗塞のため96歳で亡くなりましたが、死の前日まで仕事をし、社員に訓辞までしていたそうです。長寿や健康の秘訣を聞かれると、必ず「毎日お昼に欠かさず食べるチキンラーメン」と答えていました。

百福の発想が詰めこまれた「カップヌードル」は世界に伝播し、その嗜好性の不変さと簡易な調理法により、インスタントラーメンは生活に必要不可欠な食品としてついに年間総需要1,000億食を超える世界食となりました。百福は「ひらめきは執念から生まれる」と語っていたように、新しい素材や技術を導入するだけでなく、自らも新しい手法を発案し、次々に課題を解決していきました。インスタントラーメンを食べる時、その背景にある歴史を知れば、当たり前前の食がもつ意義深く、そしてさらに楽しいものになるかもしれません。

(取材協力) 日清食品ホールディングス株式会社広報部・川手淑栄氏、

1 日清食品の歴代の商品パッケージ約800点が展示されており、インスタントラーメンの変遷を見ることが出来るインスタントラーメン・トンネル。2 世界中で販売されている「カップヌードル」のパッケージを展示している「カップヌードル」のトッピング。3 「チキンラーメンファクトリー」の麺切り出しの様子(日清食品ホールディングス株式会社広報部提供)。4 「マイカップヌードルファクトリー」のトッピング(日清食品ホールディングス株式会社広報部提供)。



# 世界の水道事情



## カンボジアでの水環境教育の実践

木更津工業高等専門学校  
准教授 大久保 努  
教授 上村 繁樹

### カンボジアの水環境

カンボジアは国土を縦断するようメコン川が流下し、中央部には東南アジア最大の面積を誇るトンレサップ湖があります。雨量は年間1,900mmと日本の1,650mmと比べ多く、雨量の80%が雨季(5~10月)に集中するため、乾季と雨季での雨量差も大きな特徴です。雨季には流量を増したメコン川の水がトンレサップ湖へ逆流する現象も重なるため、トンレサップ湖の雨季の水面積は、乾季の3~6倍にも膨れ上がります。湖上には約35万人という世界最大規模の水上市生活者がおり、家

屋の基礎が無いフローティング住居で生活することで自然の変化に適応しています。人口一人当り水資源賦存量も日本の3,399m<sup>3</sup>/年・人に対しカンボジアは約10倍の33,282m<sup>3</sup>/年・人と世界的に見ても豊富な水資源量を誇り、内水面からの漁獲量や農作物の収穫量も多く、貴重な収入源にもなっています。

カンボジアの人口増加率は約1.6%で推移し、他の東南アジア諸国と比べても人口増加が大きい国です。首都プノンペン市(国内人口第1位、人口195.2万人)、バットアンバン市(同3位、人口19.7万人)や



アンコールワット寺院

シエムリアップ市(同5位、18.9万人)などの主要都市は、メコン川やトンレサップ湖近くに位置しています。近年は下水道が整備されないまま都市化が進み、未処理の生活排水や工場廃水が水域に排出され、水環境の悪化や水産資源の減少が問題視されています。

このような状況にも関わらず、首都プノンペンでさえも2013年時点で下水処理場は設置されておらず、プノンペン全世帯のうち、し尿を未処理のまま排水路へ接続している世帯の割合が71.8%を占め、腐敗槽の19.7%、汲み取り便所1.3%、衛生施設なし7.1%と続きます(JICA:2016)。また、例え腐敗槽によりし尿の簡易処理



カンボジア河川地図

がなされたとしても、その上澄み水や未処理の雑排水は排水路に放流されています。プノンペンにおける排水改善事業は、20世紀末よりアジア開発銀行、フランス援助庁、国際協力機構等の国際機関により支援されていますが、排水路の整備が主であり、下水処理場の設置は将来計画に留まっています。近年では、環境意識の高まりや環境保全への貢献という観点から、自己資金で汚水処理施設の整備を行っている工場や商業施設も現れており、民間の活力にも期待したいところです。

一方、地方では、下水道の導入は費用対効果の面からも非現実的な印象を受け、現在の腐敗槽による処理は適切に管理されているかも疑わ

しい面もあります。そのため、より処理効果の高い合併浄化槽や集落排水処理など分散型排水処理の普及が望まれます。



実験の概要を説明する筆者ら(右奥)

### 理科教員育成事業

これまで筆者らはインドやエジプトで、途上国に適用可能な下水処理技術の開発と実証実験を十数年かけて実施してきました。途上国の現状を鑑みると、極力電力を必要とせず、専門的知識がなくとも維持管理が可能で下水処理技術が必要となります。一方で、それら技術の有用性が理解され、現地で根付くかは、ソフト面、すなわち水環境の保全を理解する人材育成や、若年層向け教育が必要です。長期的視野に立った人材育成こそが、将来の水環境を左右すると言っても過言ではないでしょう。

カンボジアは長い内戦により現在40~44歳(1970年後半の内戦時に出生)の人口が極端に少ない歪な人口分布になっています(カンボジアの中央年齢は24.4歳。ちなみに日本は45.9歳)。そのため、増加する若年層を指導する教育人材が不足



受講生による凝集操作の様子

しています。そんな中、環境教育NPOネイチャーセンターリセン(代表岩間美代子)は、カンボジアの理科系中学校教員を養成する支援を長年続けています。筆者らは、昨年、現地の中学校教員養成校(バットアンバン市とプノンペン市)で、理科系教員を志望する受講生を対象に「水の大切さを理解するための浄化実験」と題した環境教育を実施する機会を頂きました。

内容は、理科教育の中で「水」の大切さを理解させ、カンボジアの水環境を取り巻く現状を解説し、その上で教育コンテンツとして普段使われる水道水がどのように作られるかを、凝集実験と手製の透視度計により示しました。受講生が卒業後に赴任先で理科教育に携わること念頭に置き、将来にわたって継続的に実践できるよう、現地で調達した資料で教育コンテンツを作成することに心がけました。実際、必要な資料としては、コップ、ペットボトル、ミョウバン、かき混ぜ棒(割り箸で可)程度です。

実験は、上水の原水である河川から水を採水し、現地で調達したミョウバン溶液(凝集剤)を用いて原水中に浮遊している微細粒子を凝集・沈降させる実験を行い、凝集の科学的な作用を理解することも透視度計により凝集効果を確認しました。

ミョウバンは、現地の多くの家庭で飲料水の前処理として投入しています。が、適切な添加量やその科学的な作用については知識が無く、本講義で理解を深めてもらえたようでした。

将来、各地に赴任した中学校教員が、本コンテンツを中心に若い世代に指導している姿を見たいものです。また、岩間氏らの尽力により本講義内容は現地の教員養成校の指導用テキストに掲載される予定です。本講義内容がカンボジア国内に広く普及し、カンボジアの水環境保全に興味を持つ人が一人でも多く育成されることを期待しています。



環境教育の受講生と

Kingdom of Cambodia  
2019-07-01



# 全国初の組合主導で 指定管理業務を受託

“官民連携で高山モデルを構築へ”

——まず、組合の沿革、理事長と組合の関わり、特に印象に残っている出来事をお話し下さい。

当組合は平成2年に前身の組合を解散し、中小企業等協同組合法に基づき法人化を図って発足しました。来年度で30周年を迎えます。

私は平成17年度に副理事長に抜擢されましたが、時を同じくして高山市は平成17年2月に周辺9町村と合併し、日本一の面積を有する市となりました。高山市は合併に伴う職員の増加を抑えつつ、市民サービスの向上を図るため、さまざまな事業で指定管理者制度を導入しましたが、その中に水道・簡易水道施設も含まれていました。

そこで、当組合をはじめ、市内の配水管の設計等を行っていた東洋設計、下水処理場の機械設備の管理などを行っていた月島テクノメンテサービスと連携して、指定管理者業務に応札しました。われわれのグループが優先交渉権者に選ばれましたので、当組合が52%、他の2社が24%ずつ出資して、(株)高山管設備グループを設立し、平成18年度から指定管理業務を行い、私は同社の代表取締役社長も務めています。包括委託等を行うSPCに管工事組合が過半数を出資している例は少ないことから全国的に注目を集めています。

平成31年度から第4期がスタートしましたが、今回から業務領域が拡大しました。具体的には、昨

年度まで行っていた取水から配水池出口までの施設管理に加え、配水池出口から配水管までの施設管理業務、昨年度まで組合が受託していた突発的な漏水修繕、市が個別に委託していた水質検査(毎日、法定)と漏水調査が指定管理業務になるとともに、給水装置工事の申請審査や完了検査などの業務を受託しています。なお、第2期からは高山市の浄水場における電気設備の管理等を行っていたメタウォーターも参画し、組合と他3社で指定管理業務に取り組んでいます。

組合関係の仕事で印象に残っているのは、やはり指定管理業務関係です。例えば、合併当時は1上水道事業、8簡易水道事業がありました。指定管理業務の提案に当たり、事業ごとに16部ずつ書類を提出する必要があったので、組合員の協力を得ながら書類を作成し、何とか提出することができ、優先交渉権者に選定されました。また、その後も組合員の総力を結集して、当時の水道・簡易水道事業に関する委託業務などの金額を積み上げた上で、市当局と指定管理料の交渉を行ったことも記憶に残っています。

——近年、全国的に管工事業界は事業量の縮小や技術継承などの課題を抱えています。貴組合の状況はいかがですか？

高山市は従前から配水管の更新

業務では3人程度の職員を雇用するのが限界でした。現在もこれらの業務は受託しつつ、当社が指定管理業務を受託しているため、組合と当社の合計で15人以上の職員を雇用できています。今後も組合は維持できていくと思いますが、組合員を取り巻く環境は厳しいため、何らかの支援を行っていきたくと考えています。

——組合が過半数を出資した企業を中心とする指定管理業務を行うことで、組合として何が得られましたか。

当初は提案書や決算書を作成するノウハウは組合にありませんでしたが、指定管理業務を執行・継続する中で、そうしたノウハウを身に付けることができました。ただ、指定管理業務の開始に当たり、当社に市のOB職員を雇用しましたので、現場管理のノウハウは当初から地元が有していましたが、逆に高山市を除く9町村は浄水場等の管理マニュアルがありませんでしたので、指定管理業務を進める中で順次整備しました。指定管理業務を行うことで管理レベルが向上したのではないかと自負しています。

——指定管理業務以外に組合としてどのような活動に注力されていますか。

災害対応に力を入れています。近隣の飛騨市、下呂市の管工事組



工事等を水道施設として発注していることに加え、3年ほど前からは基幹管路の耐震化を推進するため、年間約10億円を発注しています。加えて、全ての小中学校へのエアコン設置も進められており、近年は一定の事業量を確保できています。ただ、組合員は若手社員の確保に苦慮しており、募集してもなかなか応募がないと聞きます。しかし、高山管設備グループは状況が異なり、今年度からの事業追加に伴い、職員を5人採用しましたが、比較的簡単に採用することができました。

指定管理業務の開始以前は、組合では給水装置工事の申請図面の作成・電子化、検漏メーターの更新、突発的な漏水修繕、開栓・休止などを受託していましたが、これらの合と防災協定を締結し、年に1回は会合を開いています。また、高山市の姉妹都市である越前市の管工事組合とも協定を締結し、相互交流に努めています。例えば、豪雪により越前市が被害を受けた際は、ペットボトルの飲料や食料を送りました。このほか、市内の管工機材商やリース会社とも協定を締結しています。

——今後の事業方針をお聞かせください。

指定管理業務を開始したことで、市の職員は削減されており、今から直営に戻すのは困難だと思えます。今後は市と当社ならびに組合がともに歩んでいく必要があります。そのためには世代交代を図っていかねばなりません。そこで、今年度の業務内容の拡大には若手の理事に携わってもらいました。

水道法改正を巡る議論の中で、水道の民営化が話題になりましたが、それぞれの地域に適した方式があると思います。高山市に適したモデル構築できるよう、市と当社ならびに組合が連携し、若い職員も巻き込みつつ、今後も取り組んでいきたいと考えています。

——ありがとうございました。

“組合員の雇用環境改善など支援”



12  
管工事協同組合  
インタビュー  
高山

## 倉林 雅人 氏

高山管設備工業協同組合理事長  
株式会社高山管設備グループ代表取締役社長





# 農業の

# 進化と深化

農業ジャーナリスト  
荒井 純



～水田の水回りを楽に 遠隔システムで効率管理～

日本の農家の平均年齢は約67歳と高齢化が著しく進んでおり、さらに後継者がいないため作物の作付けが行われない耕作放棄地が各地で増えています。そこで農林水産省は、地域で意欲的に農業を行う「担い手」に農地を集約・集積する政策を進めており、全国で大規模な農家や農業法人が誕生しています。しかし、農業は依然として人手に頼る作業や熟練者でなければできない作業が多く、省力化が課題となっており、こうした課題を解決する新技術が農業現場に次々と導入されています。今回は、その中でも米づくりに欠かせない水田の水管理におけるICT活用を紹介します。

## 機械化進む農業界

田植機が開発されたのは今から約50年前です。それまでの田植え作業は、腰をかがめた姿勢のまま、水田の端から端までまっすぐに苗を植えていくというものでした。しかし、田植機が登場したことで日本の農家はこの重労働から解放され、これを契機に日本の農業は飛躍的に機械化が進みました。中でも稲作では、種もみを育苗箱に撒くところから、土を耕し、苗を植え、収穫して乾燥させるまで、ほとんどの作業を機械で行うことができるようになりましたが、水田の水管理だけが取り残されています。

田植えが終わった後、秋の収穫までの間の農家の主な仕事は、雑草や病害虫の対策、水管理です。水管理は、お米の収量や品質に関わる大事な作業です。

稲が丈夫に育つためには田植え後の温度管理が重要です。特に寒冷地では、気温が低い時や風が強い時は水を深く入れ、晴天や高温の時は浅くして水温を保ち、稲がしっかりと土壌に根付くようにします。そのため日中と夕方水位を変え、その間にもあり、1日に何度も水田に足を運びます。また、倒れにくい稲にするため一度水を落とすなど、生育時期に応じて細かい水管理をする必要があります。日々の水管理にかかる労働時間は、水稲栽培全体の中で3割にも上ります。

このように時間と手間がかかるのが水田の水管理ですが、農業の大規模化に伴い農家が管理する水田の数が増え、ますます大変な作業となっています。



水田の給水バルブ

優れた技術でも、コストが高かったり、導入するのが難しければ普及しません。農研機構や静岡県、(株)インターネットイニシアティブ(IIT)などが農家とともに研究開発を行っているシステムでは、水田センサーの価格を従来の10分の1程度である1基1万円を目指しています。

## ポンプ場と農家をつなぐ

また、農研機構では昨年11月、より広域に、ポンプ場などの水利施設と水田の水管理を連携する「配水管理制御システム(iDAS)」を開発しました。これは水田への配水管理をパイプライン化している地区に導入できるシステムです。農業用のポンプ場などは、地域の水利用者で作る土地改良区が管理しています。通常は組合員である農家が手動で管理しています。しかし農家の高齢化などで年々管理が難しくなっており、日中はポンプ場を連続運転して定量を送水している場合が多く、節水や節電の観点からも管理の効率化・自動化が求められてきました。このiDASは、先ほどの個々の農家の水田水管理システムとポンプ場を連携させ、配水制御アルゴリズムにより、効率的な配水を自動的に実行します。実証実験ではポンプ場の消費電力を4割削減するとともに、パイプラインの管内圧力が6割減となり、施設の長寿命化も効果が期待

## 遠隔で効率的な水管理

近年、高齢農家が自分で耕作できなくなった水田などを地域の「担い手農家」に集めるなど、急激に規模拡大している農家が増えています。しかし、それぞれの水田は1カ所にまとまっているわけではありません。隣の水田まで2、3km離れていることも珍しくなく、分散する水田を全て見回すだけで大変な時間がかかってしまいます。

また、大規模農家は、限られた機械と人員で作業をするために田植えや収穫の時期が重ならないよう、生育時期が異なる数種類のお米を栽培しています。そのため、水田ごとに異なる管理が必要で、作業がさらに複雑化しています。

そこで考えられたのが水田の水管理システムです。内閣府の「戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)次世代農林水産業創造技術」で、国の研究機関である農業・食品産業技術総合研究機構(農研機構)が開発したシステムであり、水田にすでに設置されている給水バルブと排水口にインターネット通信機能とセンシング機能を持つ制御装置を追加したものです。

水位や水温、土壌水分などのセンシングデータが無線通信でクラウドに集められ、農業者は、いつでもどこでも水田の状況をスマートフォンやPCでモニタリングできます。また、監視するだけでなく、スマートフォン



農研機構の給排水制御装置

できることがわかりました。

## さらなる普及を

水管理システムについて農家に話を聞くと「毎日の水回りの手間が省け、楽になった」というだけでなく、「規模拡大のためにはこうしたシステムが欠かせない」と評価されています。また、大雨時に水田を見に行くと水に流されたという事故をよく耳にしますが、水管理システムが普及すれば、家に居ながら水田の状況がわかるので、こうした事故を減らすこともできるかもしれません。

水管理システムが発売されるようになったのは、こーい、2年のことです。このほかにも複数のコンソーシアムなどが研究開発を進めています。その中にはこれまで農業と縁があまりなかった通信関連企業の名前も見られますが、これは、このシステムのカギとなる技術の一つが無線技術だからです。

近年登場している低コストかつ長距離通信が可能な新技術の一つである「LoRa(ローラ)」は、基地局を高さ10m程度の電柱などに設置することで1〜2kmの範囲をカバーでき、免許が不要のため基地局の導入が容易なこともメリットです。いくら

## 無線技術がカギに



給水バルブの操作をタブレットで行なう様子





# 展示と「語りべ」が伝える 震災の記憶

## 北淡震災記念公園



### 震災の記憶を後世に

平成7年1月17日の明け方、日本中が寝静まっていた中、淡路島北部を震源とする激しい揺れが突如として人々を襲いました。兵庫県南部の広い範囲で震度7の激しい揺れを受けて壊滅的な被害が発生し、政府はこの大災害を「阪神・淡路大震災」と命名しました。

地震後、地震を起こした野島断層の断層面が地表に現れ、北淡町（現・淡路市）の江塔灯台から富島付近までの約10 kmにわたり、直線的な地形の変位が生じていることが確認されました。特に、同町野島平林付近では、約150mにわたって、最大で水平方向約210 cm、上下方向約120 cmのずれが生じていました。

当時の小久保正雄町長は、「この断層変位は、震災の記憶を後世に残すために保存しなければならぬ」と考え、関係各所との協議を開始しましたが、町内では、災害からの復旧・復興に追われる中、「わざわざ残す必要はあるのか」といった意見も出ました。一方で、学術的に重要な資料であるとして、学識者から保存に関する要望が寄せられました。

保存するための費用負担も課題になりましたが、当時の貝原俊民・兵庫県知事が協力を表明したことから、保存に向けた動きが大きく前進しました。

野島断層による地形の破壊状況が最も顕著に見られた同町の小倉



野島断層保存館の内部

地区に県が保存のための建屋（野島断層保存館）を建設し、北淡町が付近の土地を買い取り、「北淡町震災記念公園」（現・北淡震災記念公園）として整備、平成10年4月にオープンしました。

公園を運営するため、同町と県、地元の諸団体が出資して「株式会社ほくだん」が設立されました。同町は平成17年4月に周辺4町と合併して淡路市が発足。平成18年度からは指定管理者制度に基づいて同社が公園を運営しています。

### 世界に類を見ない保存施設

「野島断層保存館」では、延長約140mにわたって覆屋により野島断層の断層面を震災当時のまま保存しています。屋外部分と合わせて、約185mが国の天然記念物に登録されています。

館内では、断層運動により破壊された道路、断層変位によりずれた側溝や畦、生け垣等を見ることができ、主断層と副断層への枝分かれ、断層の横ずれに伴って形成された逆「ミ」の字型に並んだ雁行亀裂や窪地等、珍しい断層地形も保存されています。

断層の横に回り込んで断面を見ることが出来るほか、断層の横には、「動く地形模型」が置かれており、野島断層が逆断層と右横ずれ断層の両方の成分を含む複雑な動きをしたことがわかるようになっていきます。

株ほくだんの営業部長で、震災の語りべ事務局長である池本啓一氏は「地表に現れた断層面が残っているのは、国内では丹那断層等がありますが、保存整備されているのは世界的に見ても、他に1999年に発生した台湾の集集大地震で現れた車籠埔断層くらいだと思います」と、世界的にも珍しい断層の保存施設であることを紹介します。

保存館のエントランスには、橋脚が折れて崩壊した国道43号線陸橋と落下したトラックの再現模型が展示

されており、阪神・淡路大震災を体験した世代の入館者はあの時受けた衝撃を思い出すのではないでしょう

うか。一方、震災当時の風景を写した写真が数多く壁面に展示されており、大震災を体験したことがない世代でも、当時どういった被害が発生し、被災者はどういった生活を送ったのかを知ることが出来ます。全国の活断層地図、南海トラフの立体地形図も展示されており、大地震はいつ発生してもおかしくないことを来館者に訴えています。

保存館以外にもさまざまな施設があります。例えば、すぐ横を野島断層が通過していたものの、通常の2倍の厚さで基礎を構築するなど堅牢な作りであったため破壊を免れた鉄筋コンクリート造の家屋を町が買い上げて、「メモリアルハウス」として公開しています。家の塀や花壇の煉瓦は断層運動によりずれています。が、家屋そのものはヒビが入ったり少し傾いたりしているものの、被害はほとんどなく、住人は震災後も約4年間生活を続けられました。メモリアルハウスとして公開するに当たり、写真や住人の記憶を基に、震災直後の戸棚が倒れて中の食器が割れて散乱した台所の様子を再現しています。

「震災体験館」では、阪神・淡路大震災と東日本大震災の両方の揺れを起震装置で体験できます。地震動の加速度は実際の地震と同じですが、児童が怪我をしないように震幅

は実際の半分程度に抑えられています。

昭和2年頃に神戸市長田区の公設市場の延焼防火壁として建てられ、昭和20年の神戸大空襲、平成7年の阪神・淡路大震災を耐えた「神戸の壁」も敷地内に移設されています。

### 全国で「語りべ」が活動

株ほくだんでは、震災の記憶を風化させないように、米山正幸社長、池本部長や多くの社員、ボランティアが震災の「語りべ」として、公園内だけでなく全国各地で震災のことを伝える活動をしています。児童に震災の経験を伝えるため、女性社員が描いた紙芝居も活用しており、池本部長は昨年12月に熊本市で開催された「全国被災地語り部国際シンポジウム」の場で、紙芝居の内容も含んだ講演を行いました。米山社長も全国のあちこちで「語りべ」としての活動を行っており、例えば、南海トラフ地震による津波被害が危惧されている高知県黒潮町では、年に1回開催している「地域の防災サポーター養成講座」の講師を10年以上にわたって続けています。

旧北淡町では、震災で39名が亡くなった方、約300名が倒壊した家屋等で生き埋めになりましたが正午過ぎに救出されました。震災当時、町内では隣の家では誰

が寝ているかわかるような人間関係が築かれていたことから、住民は誰かが被災したかがすぐわかり、消防団員の助けを借りて救出することができました。

しかし、大都市ほどではありませんが、現在、淡路島でも近所付き合いが少しずつ薄れつつあることを池本部長は危惧しており、「災害の被害を減らすためには、いざというときに助け合えるようなコミュニティを築くことが大切」と強調します。

「語りべ」にかける思いを池本部長は「震災で起こる悲しいことを少しでもなくすために、震災を伝え、防災意識を少しでも高めていきたい」と話しています。



「メモリアルハウス」の震災時の復元展示



橋脚が折れて崩壊した国道43号線陸橋と落下したトラックの再現模型



野島断層の断面の様子





独立行政法人  
石油天然ガス・金属鉱物資源機構  
(JOGMEC)  
地熱統括部長 西川 信康

# 地熱発電の 活用と未来



入やJOGMECによる促進策が講じられ、2012年以降小型のパイナリー発電所が相次いで建設されるとともに、2019年には松尾八幡平地熱発電所及び山葵沢地熱発電所が大規模発電所としては約20年ぶりに運転を開始し、約53,000kWの設備容量増となっております。



山葵沢地熱発電所全景  
(提供:湯沢地熱株式会社)

- ①設備利用率が高く、長期間にわたり安定的なベースロード電源が賦存
- ②日本には世界有数の地熱資源
- ③発電時のCO<sub>2</sub>排出量はほぼゼロのクリーンなエネルギー
- ④余熱や熱水を活用した農業、養殖、観光振興など地元経済への貢献が可能

その半面、地熱開発では、深さ1〜2kmほどの井戸を掘り、地熱貯留層を探し当てる必要があるため、次のような課題があります。

- ①開発の初期コストが大
- ②調査開始から発電所運転開始までのリードタイムが10数年と長期
- ③温泉事業者等、地域との合意形成に努力が必要
- ④資源の賦存地域が国立公園など自然公園内に多く、これまで規制の対象(環境省の規制緩和が進んでいる)

## 国内の地熱発電の経過と現状

わが国では、国内初の商用地熱発電所である松川地熱発電所(岩手県八幡平市…出力(現在)23,500kW)が1966年に運転開始して以来、1990年代半ばまで地熱発電設備容量は約52万kW(17か所)まで右肩上がりで増加し

ました。これはオイルショックや環境問題を契機とした再生可能エネルギー(再エネ)への期待の高まりが背景にあります。その後、原子力発電の進展などに押され、地熱開発は長い間停滞しました。そして、再エネ見直しのきっかけとなった2011年の東日本大震災を経て、固定価格買取取り制度の導

地熱発電は、マグマだまりを熱源として加熱された地熱水を天然のボイラーである地熱貯留層から蒸気として取り出し、タービンに導入し発電します。地熱発電には次のようなメリットがあります。

## 地熱開発促進の目標とJOGMECの取り組み

経済産業省は2015年に策定した長期エネルギー需給見通しの中で、2030年度に現状の3倍の設備容量(約150万kW)とする目標を掲げています。これを受けたJOGMECとしての取り組みの一

部を紹介いたします。

- ①助成金交付及び出資・債務保証  
2012年度以降2018年度までに適正な技術審査を行って実施してきた助成金交付及び出資・債務保証の累計件数は、松尾八幡平案件や山葵沢案件を含む76件に上る。これらに続き、安比案件(岩手県八幡平市…14,900kW)、小安案件(秋田県湯沢市…15,000kW級)がともに2024年運転開始を目指すなど、支援案件の事業化拡大が期待されている。
- ②地熱資源ポテンシャル調査

環境省の規制緩和により、これまでアクセスできなかった自然公園内を中心に、ヘリコプターを活用した空中からの物理探査とヒートホール調査(ボーリング調査)を行い、希望する事業者にてデータ開示して新規



空中物理(電磁)探査

案件の発掘を目指している。

- ③技術開発  
リードタイムの短縮、コスト削減、出力安定化等を目的に、探査技術、掘削技術、貯留層評価管理技術の技術開発に取り組んでいる。このうち地熱用PDCビット(多結晶ダイヤモンド焼結体のカッターを装着したローラー部のない一体化ビット)の開発では、従来のローラーコートビットに対し、掘削能率2倍、掘削寿命5倍等の目標を達成し、開発に成功している。



開発に成功したPDCビット

## 今後の展開

2019年は地熱にとって飛躍の年といえます。今後も地熱発電を二層拡大していくためには、新たな案件を発掘し、事業化に結実させていく必要があります。そのためには、地元での合意形成が重要なポイントとなります。

特に、温泉事業者からは、地熱発電の温泉への影響に対する心配を踏まえ、安心できるルール作りやセーフティネット構築を訴える声が多く寄せられています。

JOGMECとしては、こうした課題に真摯に向き合い、地熱発電の温泉への影響を懸念している温泉事業者への理解活動や地熱開発の模範となるモデル地区の全国展開など、多角的な理解活動を強化していきたいと考えています。

支援形態	件数
国庫出資事業(地熱資源調査事業)	44
国庫出資事業(地熱資源調査事業)	26
国庫出資事業(地熱資源調査事業)	1
国庫出資事業(地熱資源調査事業)	5



JOGMECによる支援案件位置図(2012~2018年度)

このほかにも、山岳地で地質構造が複雑な地熱地域向けの地震探査技術や地熱井坑内からの探査技術、河川水注入による地熱貯留層の能力改善などの成果が得られており、また、地熱人材の不足に対する研修事業、専門技術や情報が不足する地方自治体に助言するアドバイザー委員会活動にも積極的に取り組んでいます。



地熱シンポジウムin鹿児島  
(2018.8.8)



# 社会実装見据えた教育

## 日本のIT教育環境で 自主性と課題解決能力を育む



東京工業高等専門学校



情報工学科  
松林勝志教授

教育現場ルポ

松林教授が所属している情報工学科は、全国高等専門学校プログラミングコンテストにおいて15年間で優勝6チーム、入賞10チームを輩出し、世界最大の学生向けITコンテストであるマイクロソフト Imagine Cup においては2012年のオーストラリア世界大会本選で準優勝するなど全国でトップレベルの成績を修めている。

さらに内閣総理大臣賞（ものづくり日本大賞）も2回受賞。2017年に同賞を受賞した「シンクロアスリート」は、選手目線のVRとモーションシミュレータにより、リアルタイムに選手の動きとシンクロすることができるとスポーツ観戦システムであり、東京オリンピック・パラリンピックに向けて、実用化が期待されている。



「シンクロアスリート」と開発メンバーの瀧島和則さん(左)

### 伸びこぼさない教育を

同学科では社会実装型の教育力を入れていく。その一つの取組みとして、平成20年度に文部科学省が実施した教育G.P.（質の高い大学教育推進プログラム）に採用された「組み込みシステム開発マイスターの育成教育」に関するプロジェクトを現在も継続実施している。

組み込みシステムとは、家電製品などに組み込まれているコンピュータシステムのことで、現代社会には欠かせないものとなっている。しかし、複合融合分野である同システムの開発を専門に教育する学科はわが国にほとんどなく、現在、技術者が圧倒的に不足している分野だという。

同校がプロジェクトにおいて設置した「組み込みシステム開発マイスター制度」は、優秀で学習意欲の高い学生の「伸びこぼし」を防止する目的を持つ。同システムの開発に必要となる講義を課外活動的に実施し、条件を満たした学生にはマイスターとして認定証を授与している。

加えて「学生教育士制度」も設置。マイスターに認定された学生の中で特に優秀な学生を教育士に認定し、翌年から講師として他の学生に講義を行っている。講義前後には教員とミーティングを行うなど、教員がサポートしながら教育士を育てていく。

「教える」レベルというのは、ラーニングピラミッドにおいて最も学習定着力が高いランク。同システム開発における最高レベルの学生の育成にもつ

ながっている。

### 「自主性と課題解決能力に秀でた」人材の育成

松林教授は「自主性は放任では育たない」と話す。自主性を育むには、教員の適切な手助けが必要だという。

同学科では、学生が「やりたい」と思った時にすぐに取り組むことができる環境づくりを重視している。日本のIT系ハードウェア・ソフトウェアの学習環境を実現するため、電算室にはCAD・測定器・工具のほか、ケーブル・抵抗などの基本部品も全て揃え、学生は自由に使うことができる。さらに、3Dプリンターや基板加工機などさまざまな工作機械が設置され、コンピュータに関わるハードウェア・ソフトウェアで開発できないものはほとんどないレベルの環境となっている。「教育環境の充実を最優先に」との考えのもと「ものをつくることに対する障壁を徹底的に排除した学習環境」を用意し、学生は自主的に学習し育っていく。

松林教授は「学生たちには、世の中の課題を的確に把握し解決できる技術者になってほしい。そのためにも、社会実装の視点を持ち『とにかくやってみる』学生を育てていきたい」と展望を語った。

東京高専の行き届いた教育の下、持続可能な社会の実現に取り組みむトップエンジニアが次々と育っていくことを期待したい。

## 読者のページ

### 令和元年は北海道

#### 胆振東部地震からの復興元年



川崎 賢一  
安平町 水道課  
参事

平成30年9月6日の午前3時7分に発生した北海道胆振東部地震は、安平町で震度6強を記録しました。私は、平成2年度から水道担当として勤務し、一時、都市計画の仕事もしましたが、今回のような大きな地震に遭遇することをイメージできていませんでした。

当日は、大きな揺れで目を覚まし、さらに揺れが激しくなりました。家財が散乱する中、体を飛ばされないようにするのが精一杯で、どうすることもできません。揺れが収まり、家族の安全を確認して職場へ向いました。職員も無事で、直ちに水道施設の被害状況の調査を行いました。取水施設から配水池までは一部を除き被害がなかったものの配水管に大きな損傷があり、配水池の水位が著しく低下していました。漏水による二次災害を防止するため、全戸断水に踏み切り、漏水調査に着手しました。震災直後から（公社）日本水道協会北海道地方支部をはじめ、北海道内の自治体、また、全国の皆さまのご支援により、復旧が進んだことに感謝申し上げます。

また、町の明るいできごとの一つとして、平成31年4月19日に「道の駅あびらD51ステーション」が開業しました。

「シンクロ」がオープンしました。震災の影響で、目玉となる蒸気機関車の展示はこれからです。道の駅は震災からの復興や交流人口の拡大による地域活性化の拠点となっています。オープン後、多くの皆さまにお立ち寄りいただき、感謝しています。

水道施設の復旧工事もこれから本格化します。令和元年が復興元年となりました。災害に強い水道施設の整備を進めていきたいと考えています。



道の駅開業記念式典の様子

### 編集後記

例年なら、この時期は梅雨入りし、すっきりしない天気が続いていますが、今年は6月も終盤にさしかかる中、西日本などはいまだ梅雨入りの発表がありません。

近畿地方の場合、気象庁が統計を取り始めた1951年以降、最も遅く梅雨入りしたのは、1958年6月25日ごろであり、令和元年は、その記録を61年ぶりに更新する可能性があります。

皆様もご存じの通り、大阪では、6月28日29日にG20大阪サミットが開催されます。日本がG20の議長国を務めるのは初めてであり、日本で開かれる首脳会議としては史上最大規模となります。各国の首脳をはじめ、約3万人の関係者や報道陣が滞在し、大阪府内の高速道路は大規模な交通規制が予定されるなど、混乱を余儀なくされそうです。

過去6回、日本で開かれたサミットは、曇りや雨の日が多かったようで、奇しくも、近畿地方は、G20大阪サミットの開催に合わせたように梅雨入りする予想で、雨のサミットになりそうです。

## AQUA BOOK

第14号 2019 Vol.4/SEASON.2

発行日:令和元年7月1日(季刊発行)

発行人:森脇 和義

発行所:アクアブック社

大阪市平野区瓜破南2-1-56

(株式会社タブチ内)

TEL:06-7668-0324

編集:日本水道新聞社