

災害に強い学園施設 GHPとバルク供給システムが 避難生活の支えに

学校法人郡山開成学園
管財部長

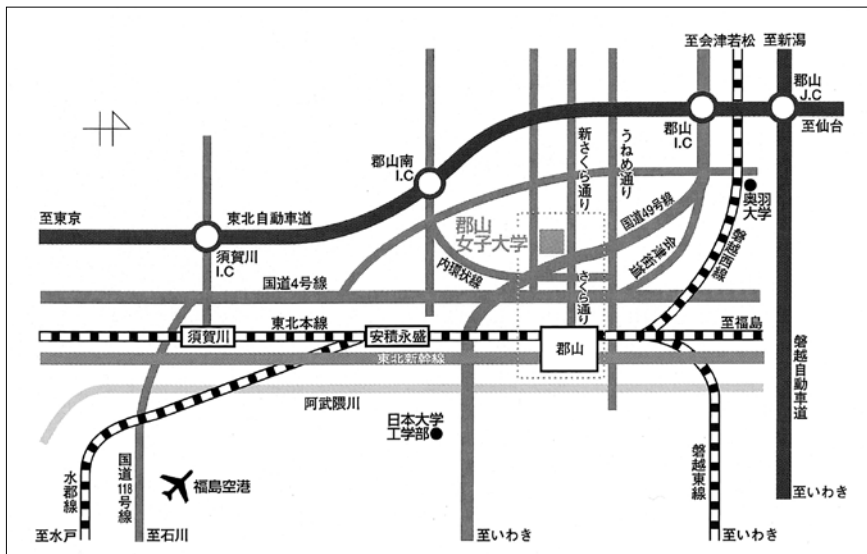
緑川 洋一



郡山開成学園（郡山市、関口修学園長・理事長）は大学院、大学、短期大学、附属高校、附属幼稚園を持つ女子の総合学園である。本学園は、平成15年から6カ年計画で校舎など全15棟の耐震補強工事に着手し平成20年11月、耐震化率100%を達成した。耐震補強にあわせ、自立型ライフライン（非常用発電装置、災害対応LPガスバルク貯槽、災害対応専用水道システム）も整備した。これは、震災発生時に帰宅不能となった学生、生徒、教職員の生活支援はもとより、地域住民の受け入れを視野に入れた措置である。3月11日の東日本大震災では、常時使用しているLPガスバルク供給システムとガスヒートポンプ（GHP）がフルに機能し、



敷地面積約20万㎡の学園にGHPとバルクが
外観に調和して設置されている



他の避難所と比べ良好な環境を維持することができた。また、本管が破損して一時、断水した公用水道に替わって専用水道システムが生き

た。電気系統は、2系統引いていたうち1系統が無事で電源は確保された。非常用発電装置は、温存する形になった。

災害に強いLPガスの面目躍如 良好な避難生活を演出したGHP

本学園に設置されているGHPの総数は、129台・2300馬力である。燃料のLPガスは、980kgバルク貯槽15基を設置して供給を受けている。

最初にGHPを導入したのは平成8年、学園の創立50周年を記念して竣工した「創学館」へ15台・275馬力を取り付けた。採用したのは、都市ガス仕様機だった。その後、快適な学習環境環境の整備、CO₂削減、災害時対応を踏まえ平成14年度から、LPガスバルクシステムとGHPをセットにして、5カ年計画で学園全体へ空調設備を行き渡らせた。創学館の275馬力も平成17年、燃料転換してLPガス仕様とし、980kgバルク貯槽2基を新設した。燃料転換したGHPが今回、良好な避難所環境の維持に多大な貢献をしてくれた。あの時の判断は、間違っていないかと確信できた。

震災直後、学園内にいた学生、生徒全員を記念講堂に避難させた。3月11日の郡山市は時折、雪が降り底冷えがした。余震はひどく、記念講堂のプロセニウム天井（つり天井）は激しく揺れる。学生たちの不安は募るばかりで、なかなか落ち着を取り戻さない。夕方になると、損壊した近隣のマンションから避難してきた方120人を受け入れた。現場の状況を打開するため理事長の指揮の下、避難所を創学館に設置した。

災害時のLPガス供給について、本学園は随意契約している根本石油と「避難所最優先」の約束を交わしていた。困難を承知で「絶対にガスは切らさないで欲しい」と頼み込んだ。根本石油は3月12、14、15日に保有するすべてのタンクローリー（11t車、10t車、8t車各1台）を川崎のLPガス基地に走らせ3月16日以降は、新潟へ行きLPガスを調達したという。そのお陰で、創学館に設置されたGHP275馬力のおよそ半数がフル運転した。3月11日から4月9日まで、

避難所となった創学館のLPガス消費量は1,474m³だった。

近隣120人、生徒・学生110人の避難所に 教職員が24時間体制で支援活動に当たる

春休みに入っていたため、3月11日は通常より学内にいた人数は少なかった。およその人数は、大学・短大の学生200人、附属高校の生徒100人、教職員100人、このうち家に帰れず、本学園で避難生活を送った生徒、学生は90人である。

震災直後、行ったことは教職員が生徒・学生を記念講堂に集めて、被災状況の調査と精神的な安定を図った。そして、各校舎の全室に残留者がいないか確認しながら、火災防止に努め漏電とガス漏れの対策を実施した。

夕方から近隣のマンションから避難者が集まってきた。理事長の指揮の下、避難所を創学館に設置したのは前述の通りである。避難所の割り振りは、創学館の1階食堂・カフェテリアを一般の避難者120人に開放し、大学・短大生60人は3階503講義室、高校生30人は3階502講義室へ集めた。避難者総勢210人、支援活動に従事した教職員は30人である。

避難してきた方々のなかには、子供連れや老人も多数含まれていた。まず、体調不良や不安定になった人を病院に搬送した。同時に、郡山市の避難物資集積所に毛布や食料品の支給を求めた。しかし、毛布は20枚程度しか集まらなかった。

幸い災害対応専用水道システムが機能し、電気系統2系統のうち1系統が無事でGHPや室内装備の機器類も正常に機能したため給水、トイレ排水、暖房が整った。

支援活動に当たった教職員は、6人を1組とし全5組を編成、1ローテーションを3時間に区切って24時間体制で活動した。給排水、空調設備が



創学館

完備されていたとは言え、教職員の疲労もピークに達しようとしていた。マンションから避難してきた人、特に小さなお子さんを連れてお母さん方の感謝の言葉が励みになった。

教職員は安全と安心、公平を重視して炊き出しを含む対応を実行した。炊き出しは、学食などで使う米を活用した。電気炊飯器6台でおにぎりを出した。もし、電気が不通になっていたとしても炊き出しができるよう備えていたので被災後、数日間の食事の提供に不安は少なかった。

理由は平成22年4月、既設バルク貯槽15基のうち1基を災害対応バルクとして、利用できるようにしていたためである。災害対応型に変更したバルク貯槽は、62年館の南側の設備である。62年館が、災害対策本部を置く本館のすぐ近くにあることから、これを選んだ。本学園の災害対応バルクの特徴は、①貯槽とメーターの間で供給管を分岐させ、専用ヘッダーでLPガスを取り出せるようにした②ガス栓は4口設け、ガス栓収納ボックスには電気設備用の屋外防水キャビネットを活用した③このガス栓につなぐ10mのホースと鋳物コンロを2セット用意、大勢の人がこの周辺を歩いてもホースが踏まれて

つぶれないようにCD管を通した、の3点である。

高校生は被災後、数日で帰宅した。学生も賃貸アパートで居住困難となった10数人を残して、2週間後には実家へ戻った。教職員は徐々に学園の復旧作業に移った。避難所は市の職員で維持され連休前、新学期準備のため閉鎖した。

学生の安否確認は、被災後3日目頃から開始した。避難している学生の情報が中心だった。その中で福島県浜通りに実家のある学生に音信不通者が多かったため、避難所の教職員に学生を介した安否確認を求めた。1週間経過時点の未確認者は約20人だった。やがて学科ごとの確認作業が始まり、相馬市と陸前高田市の2人が行方不明になっていることがわかった。学園から警察へ届け出を行ったが、4月上旬に2人とも死亡が確認された。学園としては副学長、総務部長、職員の協力の下、クラスメイトやアドバイザーが保護者とともに賃貸アパートへ行って被災した家財の整理、引き払いを手伝った。

建物で被災の激しかった83年館と図書館周辺は震災後、直ちに立ち入り禁止とした。耐震補強工事が奏功して比較的損壊の小さかった校



災害対応バルクと炊き出し用鋳物コンロのテスト運転風景

舎などの修理補修工事は、理事長の機敏な判断で5月10日の新学期オリエンテーション前に終了した。ただ、83年館の修繕工事や教育用機器類など被災した物品の補充は、まだ完結していない（5月27日現在）。

建物、設備、備品の被害状況は大破1棟（83年館）、軽傷15棟、損害のなかった建物2棟（創学館、もみじ館）であった。阪神淡路大震災以後、厳しい建築基準を満たした建物2棟が損傷を免れている。被害総額は約7億円（大破3億円、軽傷3億円、設備・備品1億円）で激甚災害法の指定を受ける見込みである。安全性を最優先した学園づくりを推進してきたが、東日本大震災



震災で室内の壁が崩れ落ちた



常時GHP用に使用されているバルクが非常時は炊き出し用に分岐

は想定を遥かに超えた激甚災害だった。

放射能汚染の苦悩、夏休みも授業を実施 どうする暑さ対策、すべての学校にGHPを

茨城県と新潟県の原子力施設周辺環境モニタリングデータで、福島県の放射線汚染の可能性を知ったが、原子力施設関連の正確な報道がなかったため、当初は不安を巻き起こすと思いつ題にできなかった。震災直後に立ち上げたキャンパス内の避難所への対応に終始した。

放射線の測定を開始したのは、4月に入ろうかというタイミングだった。まず、学生実験用に備品として用意していた個人線量計を使って、学園内の屋外と屋内を調査した。小型線量計3台を入手後、大学・短大、附属高校、附属幼稚園にこれを配付した。4月9日現在の放射線被曝の概要（単位はマイクロシーベルト／時間）中庭1.0、建物各階外部1階1.1、2階0.6、3階0.55、4階0.5、グランド土壌部分1.5、同芝部分2.5、附属幼稚園0.7（表土除去前1.1）だった。また、屋内の概要は教室平均0.2、講堂0.15、研究室（ 0.20 ± 0.05 、食堂0.2、体育館0.4である。

放射線被曝量は、屋内平均が毎時0.2マイクロシーベルトで年間被曝量は2ミリシーベルト、屋外では毎時3.8マイクロシーベルトを超える

ことはなかった。現在、体育の授業で芝のグラウンドを使わないようにしている。附属幼稚園の表土除去は、一定の効果が認められる。今後も慎重に観察を継続していく。

今、福島県下の学校施設では、夏期の暑さ対策が大きな問題になろうとしている。東日本大震災で新学期のスタートが1カ月遅れた。この遅れを取り戻すには、夏休み期間に授業を行わなければ間に合わない。5月に入って郡山市内で気温が30℃近くに上昇した日があった。市内の公立校では、放射能対策で窓を開けられず小学生が汗だくになって勉強していたという。電力不足が深刻化する今、福島県下の学校施設全教室にGHP空調設備を完備することが緊急の課題だと思う。

災害対応バルク貯槽・非常用発電装置・ 専用水道システムと耐震補強工法の概要

〔災害対応バルク貯槽〕

既設バルク貯槽15基のうち1基を災害対応バルクとして、利用できるようにした。特徴は①貯槽とメーターの間で供給管を分岐させ、専用ヘッダーでLPガスを取り出せるようにした②ガス栓は4口設け、ガス栓収納ボックスには電気設備用の屋外防水キャビネットを活用した③このガス栓につなぐ10mのホースと鋳物コンロを2セット用意、大勢の人がこの周辺を歩いてもホースが踏まれてつぶれないようにCD管を通した。

〔災害対応非常用発電装置〕

大災害により電力供給停止時に非常用発電装置2基（SER-195-SCR、SEM-165-SCRN、最大発電量365kWh）に切り替え、学内主要校舎などへ電力を供給する。

〔災害対応専用水道システム〕

深層地下水（深井戸φ150、DP96・0m）を水源とする専用水道システムを本部キャンパス北側に設置した。限界揚水量は1日最大給水量311㎡の約2倍の616㎡。浄水設備として、全自動除鉄・除マンガンろ過装置と逆浸透膜ろ過装置により、市上水道と同等の飲料水を確保、郡山市保健所に認可される。



本部キャンパス北側に設置された専用水道システム

〔耐震補強工法〕

平成15年度から6カ年で校舎などの耐震補強工事を実施、平成20年11月に耐震化率100%を達成した。具体的には、粘弾性ダンパー工法で制震する。粘弾性体4層を鋼板の間に交互に挟み込み、ブレース形状で取り付ける。地震発生時に粘弾性体によって鋼板が交互にずれて、地震エネルギーを吸収する仕組みである。地震時に建物にかかる変形を約60%低減することができる。



耐震補強した建物

	耐震補強面積 (㎡)	耐震化率 (%)
大学・短大	12,902	100.0
高校	12,838	100.0
幼稚園	1,213	100.0
家庭寮	2,517	100.0
学園全体	29,470	100.0