

## 小水力発電を中心とした再生可能エネルギー利用の展開 Development of the renewable energy use which made the small hydroelectric the center

星野 恵美子  
Emiko Hoshino

### 1. 那須野ヶ原の概要

那須野ヶ原は、栃木県の北東部に位置し、那珂川と箒川に挟まれた約 4 万 ha の広大な複合扇状地である。主に那珂川と蛇尾川に水源を求めるものの、標高は扇頂部で 600m、扇端部で 120m と傾斜がきつく、加えて扇状地特有の砂礫層が厚く堆積しているため、上流部ではほとんどが伏流水となる。1885（明治 18）年に開削された日本三大疏水のひとつ『那須疏水』は、平成 29 年 10 月、世界かんがい施設遺産、平成 30 年 5 月には日本遺産に登録され、今も大きな役割を果たしている。1967 年に開始された「国営那須野原総合農地開発事業」によって、有効貯水量約 2,000 万 m<sup>3</sup> の深山ダムを始め多くの土地改良施設が整備され、豊かな用水がもたらされた。戸田調整池に併設して土地改良施設の維持管理費軽減を目的とした小水力発電所（那須野ヶ原発電所）が国営土地改良事業としては我が国で初めて計画、設置された。

### 2. 小水力発電事業導入の契機と適応事例（他の再エネ取組を含む）

最初の小水力発電所が導入された背景に、28 年間を費やした国営直轄事業の完了を間近に控え、事業費償還に加え、事業によって造成整備された土地改良施設の高度化に伴い、これら施設の維持管理費の負担増が受益者にのしかかっていた。その負担軽減に寄与することを最大の目的として、那須野ヶ原発電所が建設された。幸いなことに除塵や安定出力調整など初期トラブル解消までには 2 年間ほど要したものの、FIT 事業制度もなかった時代、売電単価は安価ではあったが、土地改良施設の電気代を賄うことができた。しかしながら、維持管理費の大幅な軽減には至らず、国・県・市町村の補助金頼りの運営が長く続く。こうした補助金漬けの運営体制から脱却するためには、自家発電設備として位置づけられている小水力発電事業を拡大することが最適との判断に立ち、NEF の協力を得て、適地探しを行った。一方、国土交通省（当時：建設省）河川法第 23 条・第 95 条協議、経済産業省（当時：通商産業省）電気事業法第 70 条第



1 項・FRPM 管布設に伴う特殊設計施設許可申請・電気事業法第 7 2 条第 2 項に基づくダム水路並びに電気主任技術者選任許可などの様々な諸手続をクリアしなければならなかったこと。手探りの中進めた売電協議が極めて難しかったことなど、全てが始めてのことゆえの種々の難問に遭遇しつつも、現在、最大総出力 1500kW(8 基)の発電所が順調に稼働している。また、農業農村エリアに存在する様々な再生可能エネルギーに着目し、最大出力 400kW の太陽光発電事業、家畜糞尿を利用するためのバイオガス発酵消化液活用推進事業、水源林育成のための 1000 年の森推進事業、太陽光発電を利用した燃料電池製造実証事業などにも取り組んでいる。

小水力発電事業にあっては、扇状地の特性から落差の確保が容易であったこと。水利権に於いては、当地の水利使用の範囲が慣行水利権や畑かん用水を含むことから、かんがい期と非かんがい期の取水量変動は大きいものの通年を通して利用可能であったことなど、条件は整っていた。

### 3, 更なる小水力発電を推進する上での課題

小水力発電システムは、落雷や点検等に要する停止以外、毎日 24 時間一年を通して確実に発電が可能であり、極めて利用効率が高い。水車・発電機などの設備は水質等の条件にもよるが、耐用年数は数十年と長い一方、制御システムなど十数年で更新時期を迎える機器もある。これらを考慮しつつ、売電収入と係る費用のバランスをしっかりと保つことによって、地球温暖化抑制貢献はもとより土地改良区等の自力運営に大きな一歩を踏み出す契機となりうる。

しかしながら、FIT 制度導入以来、太陽光発電設備が劇的に導入されてきた今日、小水力発電事業の適地でもある農山村地帯ほど、送電ルートが確保できず頓挫しているケースが多々ある。那須野ヶ原にあっても同様、現在稼働中の百村第一、第二発電所のより効率的なりプレイスを計画中だが、僅か 180kW の送電容量がないとして系統連系協議が整っておらず、着工が棚上げ状態である。京都大学大学院経済学研究科 再生可能エネルギー経済学講座 メールマガジン 2018 年 6 月 29 日 No. 81 によると、東京電力の需要と東北電力との関係を検証した事例から、『・・・実は、送電線のキャパシティは今後とも常に需要を満たすのに十分なキャパシティを保有している。つまり、現在、議論されている送電線の空キャパシティの問題とは何かということ、実は、送電線の問題ではなく発電選択の問題であろう。』との見解もあり、同感である。小水力発電事業の推進を阻害する最も大きな要因であり、政府による真の推進政策の確立が喫緊である。

長年の経験値から、ある程度 hour が稼げない発電所は経営が厳しい。このため、それでも造りたいと考えるのであれば、地域のモニュメントとして位置づけるなど、事前に発電所の立ち位置をしっかりと構築しておくことも大事である。

一般に、水力発電の技術は確立しているといわれているが、小水力発電に関しては必ずしもそうではない。規模が小さければ小さいほど、そうした要因が潜んでいる。コンサルに依頼して作成した実施設計書も完璧とは限らない。徹底した除塵対策はもとより、採算性、耐久性やメンテナンスを考慮した技術、より安価で確かなメンテナンスシステムの汎用化、修繕や更新整備の工事期間と費用の標準化などの確立が急がれる。