釜石地方森林組合の木質バイオマス供給の取組み

―地域内連係のもと、新日鐵住金㈱釜石・石炭火力発電所へ供給―

2013.11.18

農林中金総合研究所
理事研究員　渡部喜智

釜石地方森林組合（以下「森林組合」）は、三陸海岸中部に位置する岩手県の釜石市、大槌町を管内とする。

2011 年 3 月 11 日の東日本大震災で、同森林組合は組合長はじめ 5 人の役職員が死亡するなど、大きな被害・損害を受けた。しかし、その悲嘆と失意に挫けることなく、復旧・復興への歩みを続けている。本稿では、その歩みの一つとして、地域連係のもとで行われている新日鐵住金㈱釜石製鐵所・石炭火力発電所（以下「新日鐵住金・釜石発電所」）への木質バイオマス石炭混焼発電のための素材供給の取組みを中心に報告する。

1　震災で大きな被害・損害

11 年 3 月 11 日の東日本大震災の本震と津波襲来などによって、釜石市と大槌町は甚大な被害を受けた。

被害のすべてを書き尽すことは困難であるが、人的被害として死亡・行方不明者をあげると、釜石市内で合計 1,138 人、大槌町内で同 1,296 人を数えた。また、全壊・半壊の家屋倒壊数だけでも、釜石市内が 3,655、大槌町内が 3,717 にのぼった。このほか、一部損壊家屋も多数発生した（第 1 表）。

第 1 表　釜石地方森林組合の管内の東日本大震災による被災（人的被害および家屋倒壊）

被害・損害内容	釜石市	大槌町	合計
死亡者（人）	986	853	1,839
行方不明者（人）	152	443	595
合計（人）	1,138	1,296	2,434
家屋倒壊数（棟数）	3,655	3,717	7,372

（注）13 年 9 月 30 日現在。死亡者には関連死を含む。家屋倒壊数は全壊＋半壊の棟数のみ

また、多くの土地が浸水・流出した。総務省の推計によれば浸水被害を受けた事業所の比率は釜石市で約 58%、大槌町では約 98%に及んだ。港湾・漁港施設も岸壁・防波堤の破壊や地盤沈下などが起こり、ほぼ大部分の漁船や養殖施設が流出するなどの被害を受けた。

森林組合においては、釜石市の港に近い市街地中心部にあった事務所へ津波が押し寄せ、組合長をはじめ役職員 5 人が亡くなり、事務所建物は全壊した。また、組合の事業のために蓄積されてきた必要な書類やデータも流失した。

以上のように、管内 2 市町と森林組合の被災は甚大であり、地域と森林組合の悲嘆と失意の思いは計り知れない。しかし、それにめげることなく、復旧・復興の歩みが進められている。

ここに掲載されているあらゆる内容の無断転載・複製を禁じます。

2　混焼発電開始にあたり、釜石市が「緑のシステム創造事業」を立ち上げ

様々な再生可能エネルギー（以下「再生エネ」）源の中で、木質バイオマスの特徴としてあげられるのは、その持続的かつ安定的な供給態勢の必要性である。持続的・安定的な木質バイオマスの供給があって初めて、木質バイオマスの再生エネ利用プロジェクトは信頼に足る形をなす。したがって、木質バイオマスのエネルギー利用において、その供給側と利用側の連係の仕組みを構築することは重要な要素となる。

この課題について、同森林組合による新日鐵住金・釜石発電所の石炭との混焼発電のための木質バイオマス供給は、行政（釜石市、岩手県）が中心となって構築された連係のもとで行われていることが、強調されよう。

新日鐵住金・釜石発電所は、社内に蓄積されてきた発電技術とインフラを活用し 2000 年 7 月から独立系発電事業者（IPP）として操業を開始した。出力は 14 万 9,000kWを有し、石炭（微粉炭）を燃料源として、東北電力へ売電してきた。

そして、09 年度に一般社団法人新エネルギー導入促進協議会は「林地残材バイオマス混焼発電実証事業」（以下「同実証事業」）の一つとして、新日鐵住金・釜石発電所を採択した。これを受け、必要な態勢整備として、第 1 図のような釜石市と関係事業体が参画した連係の仕組みが構築された。

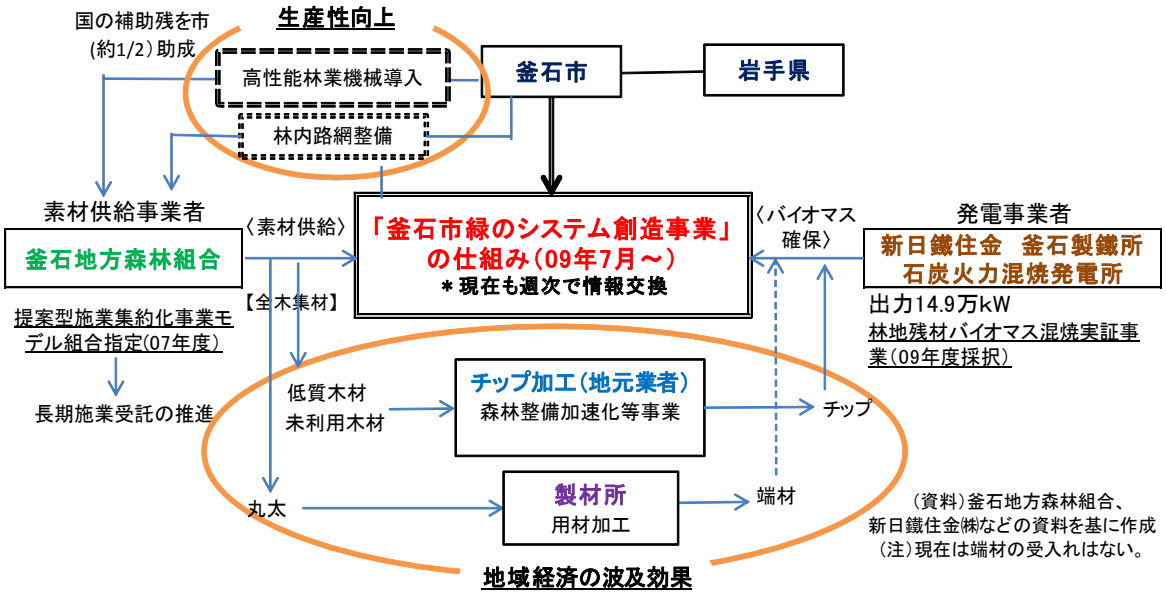
それが、釜石市が立ち上げた「釜石市緑のシステム創造事業」である。

同事業は、前述の混焼発電実証事業への木質バイオマス供給を契機としつつ、計画的森林整備と安定的な用材生産・搬出を進めるとともに、未利用となっていた木質バイオマスの有効利用をはかり、森林・林業の再生とともに、林家の所得向上や就業創出など地域活性化の効果発揮を目指すものである。

緑のシステム創造事業のもとに、釜石市は、同市、新日鐵住金・釜石発電所、釜石地方森林組合の3者が常時協議し情報交換する場を作った。

林業振興の観点からは、林野庁の「提案型施業集約化事業モデル組合」の認定を受け 07 年度以来事業に取り組んできた森林組合をさらに後押しするため、高性能林業機械の導入において同

第1図　新日鐵住金・発電所への木質バイオマス供給の連係の仕組み



ここに掲載されているあらゆる内容の無断転載・複製を禁じます。

写真１　高性能林業機械による間伐の伐出現場

写真２　様々な木材等の集まったチップ加工場

市からも助成が行われるとともに、林内作業路網の整備の支援が実施された。これらにより林内作業の生産性向上がはかられることとなった。また、「全木集材」を目標に、規格にあった丸太のほか、これまでは用材に向かず未利用に置かれていた間伐材および枝葉・梢端・小径木、伐根なども一緒に搬出することになった（写真1）。

これらの間伐材等は土場や貯木場などで一定の自然乾燥をした後、チップ加工業者が破砕作業し燃料チップにする（写真2）。なお、森林組合が行った混焼発電用に仕向けられる木材の重量と材積の換算値実証実験では、1トン＝1.23m^3 という結果が得られ、搬入された材木の取引額算出に用いられている。

燃料チップは加工後 10 日～2 週間程度の間、倉庫でさらに乾燥し 30%～40%程度に含水率を落としてから、発電所へ運ばれ石炭と混焼される。また、用材となる丸太は製材事業者により加工されるが、その工程から出る端材も、混焼発電の木質バイオマス資源として利用されることが将来的には期待されている（現在のところ、端材の受入れはない）。

3　新日鐵住金・釜石発電所がFIT認定受け木質バイオマス混焼発電の基盤はより確かに

10 年度から始まった石炭と木質バイオマスの混焼発電の同実証事業は、11 年 3 月に発生した東日本大震災に見舞われた。

前述したように釜石市内全域の多くの事業所が浸水したが、新日鐵住金・釜石製鐵所においても主力の線材工場と発電所など多くの施設が浸水するなど大きな被害を受けた。以上の困難に対し懸命な復旧作業を進めた結果、発電所は 11 年 7 月に運転再開にこぎつけた。

新エネルギー導入促進協議会が公表している同実証事業の運転報告によれば、木質バイオマス混焼量実績は、設備工事などを完了した年度後半からであった 10 年度の年間 1,500 トン程度が、東日本大震災による稼働中断期間があったにもかかわらず 11 年度は同 4,000 トン程度へ増加、12 年度は同 3,400 トン程度という推移となっている（注 1）。また、木質バイオマスを混焼した分だけ当然、二酸化炭素排出量の削減効果も生じた。

そして、13 年 3 月に、新日鐵住金・釜石発電所の木質バイオマス混焼発電は、「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法」に基づく固定価格買取制度の設備認定を受けた。これにより新日鐵住金・釜石発電所における木質バイオマス混焼発電の将来にわたる基盤は、より確かなものとなったと言えよう。

10 年度以降の実証事業により、石炭と木質バイオマスの混焼発電における効率的な運転を行う

ここに掲載されているあらゆる内容の無断転載・複製を禁じます。

上で有用な知見が得られており、当面は年間 5,000 トンを目途に混焼発電を進める方向という。

以上の「釜石市緑のシステム創造事業」により構築された連係のもとで行われる、新日鐵住金・釜石発電所の木質バイオマス混焼発電がもたらした具体的効果をあげよう。

木質バイオマスのエネルギー利用用途への取引が生じることにより、これまで用材として市場（経済的）価値を持ちにくかった規格外の丸太、間伐材および様々な林地残材が林地から集材・搬出され有価で売られることにより、林地山林所有者の収入の底上げがはかられるとともに、林地環境が改善し作業の障害や災害リスクの低減にもつながると想定される。

「釜石市緑のシステム創造事業」によって、森林組合の林内作業の生産性向上も期待される。場所により差異はあるが、高性能林業機械導入や路網整備により以前に比べ平均的におよそ 3.2 m^3/人・日から 09 年度には 5.2m^3/人・日となり、そして 12 年度には 8m^3/人・日程度まで高まっているという。森林組合は、今後も作業改善や熟練化により一層の生産性向上を目指す方針である。

また、森林組合の木質バイオマスの収集範囲は管内の 20～40kmを中心におおむね 50km圏内となっている。このような範囲での収集がなされること自体が、燃料消費など運搬コストを抑制的にしているが、加えて伐出作業着手前に作業工程をトラックの運送計画と連動させて運搬効率を高める工夫をしている。

なお、以上の新日鐵・釜石発電所の混焼発電向けの木質バイオマス供給に伴い、森林組合で 4 人（13 年 10 月現在）の新規雇用が創出されるとともに、その運搬関係でも新たに多くの運送需要が生まれた。それ以外でもチップ加工において雇用が発生するとともに製材業者の製材加工に伴う端材の納入先確保など地元への波及効果も小さくない。

4 地元産木材を使う復興住宅の提案プロジェクトやJ－VER活用の取組み

大震災の被害からの復旧・復興に向けた森林組合の取組みは、木質バイオマスの供給だけにとどまらない。復興住宅の提案プロジェクトと「オフセット・クレジット（J-VER）制度（注 2）」の活用について述べる。

地元産木材を作った復興住宅の提案プロジェクトの連係協力も特筆される取組みだ。前述のように東日本大震災により多くの家屋が倒壊した。しかし、住宅再建には資金調達面、土地の手当て面（特に災害危険地域の指定地域の場合などに土地利用計画との調整と移転地の関係に課題が多い）など問題も多い。また、三陸沿岸の合板工場が被災したことからそのための加工用に仕向けられていたB材など木材需要が減少し、森林整備も停滞する懸念が高まった。以上のような状況のもと、住宅再建を支援し森林整備を推進したいという思いと志を持つ、地元の建築事業者（㈱リンデンバウム遠野）と東京の設計事務所（(株)結(ゆい)設計一級建築士事務所）、森林組合、岩手県森林組合連合会が連係協力した復興住宅の提案プロジェクトが進められてきた。

このプロジェクトは、間伐促進により森林の二酸化炭素吸収効果をより高め、生長する木に炭素を固定化してもらうことの意義を踏まえて、「森の貯金箱」復興住宅プロジェクトと命名された。

結設計一級建築事務所のホームページの説明によれば、間伐からも多く産出される角材を統一寸法に加工し、それをボルトで連結・固定し60～90cm幅の壁パネルを作り、それを土台と桁にボルト固定し、耐震性も確保されるFSB（forest stock in building：角材連結パネル化）工法と呼ばれる工法を取っている。

ここに掲載されているあらゆる内容の無断転載・複製を禁じます。

写真３　「森の貯金箱」復興住宅プロジェクトのモデルハウスとして再建された森林組合事務所

写真４　地元産木材を使い、木の香り立つようなモデルハウス（事務所）内部

建物のほとんどが無垢の木材で構成され、在来工法の3～4 倍の量を使用するという。柱材の厚み分の木材を断熱材や仕上げ材としても活用するため、新建材の使用は少なくて済み環境・健康負荷リスクが抑制される（注3）。

また、岩手県地域型復興住宅推進協議会のホームページの情報提供シートにおいて提案されている総建築費は、良質・低廉な住宅供給を行い再建に役立つことを目標としていることを踏まえ、住宅本体100m^{2}で800～1000万円程度となっている（屋外・外構工事・設計料などは含まず）（注4）。

同プロジェクトのモデルハウスを兼ねる形で、森林組合の新事務所が再建された。見学者も多く訪れている。木材をふんだんに使った建物の佇まい・概観は非常に新鮮な感覚であり、内部は木の香りにより心地良い癒しの空間となっている（写真 3、4）。当プロジェクトによる住宅等建築戸数は 13 年 10 月現在、2 棟となっている。なお、当プロジェクト以外に同じ工法によるものが県内各地で応急仮設住宅や再建住宅として建てられている。

また、環境省が 10 年 7 月に創設したJ-VER制度の積極的活用も先進的な取組みである。同制度は、省エネルギーや木質燃料への転換、間伐・植林に伴う二酸化炭素吸収の増加など温室効果ガスの排出削減量や吸収量について一定の手続を経たものを、国が「クレジット（排出権）」として認証し、それを事業活動で多くの温暖化ガスを排出する企業等が金銭的価値として購入するシステムであるが、森林組合は間伐・植林によって創出したクレジットを売却し、それにより得た資金を事業費に充てる取組みを行ってきた。これまで、4,055トン-CO_2の売却を行った（13 年 9 月現在）。

森林組合と管内地域は東日本大震災により大きな悲しみと痛手を受けたが、連係協力のもとで前向きな復旧・復興の取組みを続けている。その取組みが、地域にもたらす波及・影響は極めて貴重なものであり、今後も地域の復興と活性化に貢献すると期待される。

（注 1）新エネルギー導入促進協議会『林地残材バイオマス混焼発電実証事業の実証運転結果について（平成22、23、24 年度）』参照

（注 2）岩手県森林組合連合会HP『オフセット・クレジット（J-VER）制度』参照。なお、J-VER は国内クレジット制度と発展的に統合され、13 年 4 月からJ-クレジットとなった。

（注 3）岩手県地域型復興住宅推進協議会HP『「森の貯金箱」復興住宅プロジェクト』参照

（注 4）結設計一級建築士事務所HP『森の貯金箱復興住宅』参照

（わたなべ　のぶとも）

ここに掲載されているあらゆる内容の無断転載・複製を禁じます。