

Key Issues: その他
気候区分: 温帯湿潤気候(Cf)

主題: 貯水池流木の処理と有効利用
効果: 建設副産物の有効利用

プロジェクト名: 滝ダム
国: 日本、福島県 (アジア)



滝発電所・滝ダム全景

プロジェクト実施機関: 電源開発株式会社 (J-POWER)
プロジェクト実施期間: 1961～

GP実施機関: 電源開発株式会社 (J-POWER)
GP実施期間: 1990～

キーワード: 流木, 再資源化, 木炭化

要旨: 流木を木炭化することにより、木炭や木酢液として再資源化を実施し、その他にも工芸品などとして有効利用を図った。

1. プロジェクトの概要

滝ダムは、阿賀野川水系只見川の福島県大沼郡金山町に位置し、堤頂長 264m、高さ 46m、有効貯水容量 10,300,000m³、流域面積 1978.8km²、発電専用の直線重力式越流形コンクリートダムである。

本地点を流れる只見川が包蔵する豊富な水力資源が着目され、下流の阿賀野川本流の開発と並行して中上流部の調査が始まったのは大正末期からと古く、第二次世界大戦後の電力需要急増に伴い中流域の開発が進められるとともに全流域に渡って再調査が行われた。その結果、上流部に奥只見、田子倉等の大貯水池を、また中流域には一連の調整池群を持つ全設備容量 2,000MW に及ぶ新しい只見川一貫開発計画が立てられる事となった。その後昭和 28 年 7 月の第 10 回電源開発調整審議会において只見川・黒又川総合開発計画が決定され、滝発電所は田子倉発電所の逆調整地として建設される事となったものである。

建設工事は昭和 33 年から発電所地点の調査測量を開始、昭和 34 年 7 月に着工し昭和 36 年 7 月湛水開始、同 8 月 15 日から発電を開始し現在に至っている。滝発電所・滝ダムの緒元を表 - 1 に示す。

表 - 1 滝発電所及び滝ダム緒元

項目		緒元
発電所	名称	滝発電所
	取水河川名	阿賀野川水系只見川
	最大出力	920,000MW
	最大使用水量	300m ³ /sec
	最大有効落差	35.82m
	発電機台数	2台
	水車型式	立軸単輪単流渦巻カプラン
ダム及び調整池	名称	滝ダム / 滝調整池
	形式	コンクリート重力式
	堤高	46m
	堤頂長	264m
	堤体積	120,343m ³
	流域面積	1978.8km ²
	総貯水容量	27,000,000m ³
	利用水深	5.0m

2. プロジェクト地域の特徴

滝ダム地点を流れる只見川は、水源を尾瀬沼に発し日本海に注ぐ延長約 260km、流域面積約 8,400km² の河川であり、冬期間の豪雪による豊富な水量と 1,400m にも及ぶ利用可能落差を有する事から、戦前から水力発電所の開発が行われてきた河川である。本地点は狭隘な山間部で且つ上記の通り豪雪地帯に位置するため、融雪や降雨による出水の都度大量の流木が調整池内に流入してくる状況であり、毎年流木引揚げ作業を行っている。



図 - 1 滝ダム位置図

3. 便益

3.1 流木有効利用の背景

ダム貯水池には台風、豪雨時等に大量の流木塵芥が流れ込んでくる(写真 - 1)。これらの流木は発電取水に支障を来すだけでなく、ダム貯水池の景観を損なうことから日常的に貯水池から引揚げて処理・処分することも水力保守業務の重要な仕事のひとつとなっている。但し、こ



写真 - 1 ダム湖内の流木

の引揚げ作業には大変な設備と労力、費用がかかり、更に引揚げ後の最終処分にも苦慮することが多い。出水規模にもよるが、当社における年間の処理量は、平均して 30,000m³ 以上であり、これでも大量の流木が沈木となって残置されている状況である。本事例は、流木を再資源化して有効利用する方策の一つとして、木炭化等による有効利用に取り組んだものである。

3.2 木炭化による再資源化

一口に流木といってもその状態は千差万別であり、樹種、老若、長短、太細、直曲、損傷・汚れの具合等様々である。これらの条件やダムの立地条件、再資源化品の属性、社会的需要等を考慮し、電源開発(株)では流木を木炭化する事による再資源化に取り組むこととした。

炭化の利点として、以下の様な点に着目した。

- (1) 水垢、汚れ、カビ菌等が熱分解されて、安定した炭化物となる。
- (2) 炭化物は腐敗や化学変化をしないため、放置しても環境に悪影響を及ぼさない。
- (3) 炭素固定化により、流木焼却による二酸化炭素排出を抑制できる。
- (4) 炭化により重量比で約 20%に軽量化、容積比で約 60%に減容量化が可能のため、運搬取扱いが容易になる。
- (5) 炭の団塊は簡単に粉砕化できるため、輸送手段の多様化が図れる。
- (6) 炭化物質は燃料をはじめ炭素材として多様な用途がある。

表 - 2 生木炭と流木炭の炭質比較

項目 ↓ 流木の分別	生木炭 (ブナ)	流木炭 (ブナ)
発熱量 (kcal/kg)	7.040	7.590
灰分 (%)	7.0	3.0
炭素 (%)	85.5	86.3
水素 (%)	1.2	2.2
窒素 (%)	0.4	0.3
酸素 (%)	5.9	8.2
真比重 ↓ 炭材立て込み	1.70	1.55
単位体積重量 (g/cm ³)	0.57	0.37
吸水率 (%)	124	136
硬度	12.0	3.0
溶炭比 (木酢液採取)	8.8	7.5

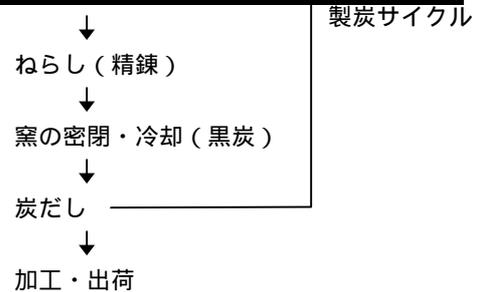


図 - 2 流木の木炭化工程

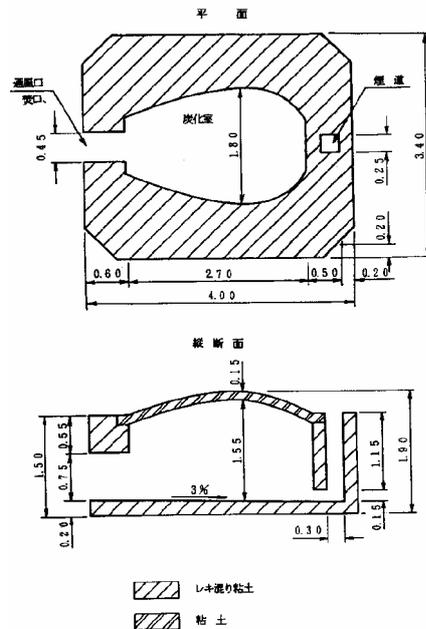


図 - 3 流木試験窯

木炭化の方法は図 - 2 のフロー図に示す通りであり、図 - 3 に滝ダムの試験窯で用いた粘土及び岩石で構築された日本の伝統的炭窯の例を示す。木炭化の試験は 1990 年 9 月に初めて成功し、世界でも類を見ない事例であることから「流木炭」と呼ぶ事とした。滝地点では年間数千 m³ の引揚げ量の内、2%程度を木炭化によって有効利用している。

得られた流木炭の炭質と通常の生木から製造した炭と比較を表 - 2 に示す。製造した流木炭は灰分が少なく発熱量が多いという性質を利用したクリーンな燃料としての使用の他に、多孔質に起因する通気能力、粒子の吸着能力、水の浄化能力、湿度調整能力、消臭能力等の効用があることから、調湿用の建材(シート等)、浄水材や枕・マットの詰め物等として製品化しており、これらの製品は関係会社を通じて一般に市販している。

3.3 木酢液の利用

木炭の製造過程で、排煙口より排出されるガスを集めて冷却すると、刺激臭のある結露液が得られる。これは木のセルロース、リグニンの繊維成分が熱分解されたもので、静置しておくとお層に軽質油、中層に木酢液、低層にタール成分が密度分離する。この内、木酢液は黄色～褐色の強酸性(pH2～3)の透明な液体で、酢酸を主成分に 200 種類以上の有機化合物を含有していると言われている。この木酢液についても木炭同様天然の化学成分の多様な働きによる効果が認められ研究も進められており、園芸用として製品化、流木炭関連製品として市販している。

3.4 工芸的利用

流木の表面は腐食、軟化して一見朽ち果てている様に見えるが、内部は硬くてしっかりしている物も多い。これらの良質な木の内部は木目を生かした木工品などに加工され、ダムの売店等で販売している。

3.5 基礎化粧品等の開発

多様な成分を含む木酢液の特性を活用する方法として、木酢液から特殊な溶媒を利用して生体有害成分であるホルムアルデヒド、メタノールを除き、植物性ポリフェノールや必須不飽和多価脂肪酸からなる高品質木酢液に精製する手法を開発した。この精製木酢液は、殺菌作用、抗酸化作用、保湿作用、抗ウィルス作用を有していることが判り、人体への安全性も確認できたことから、日本で初めて化粧品の原料として使用することの厚生省認可を得た。現在、基礎化粧品シリーズ(クレンジングクリーム、洗顔フォーム、スキンローション、ミルクローション、クレイパック)、家族で使

える保湿クリーム、更にヘアシャンプー、トリートメントリンスを開発し、製造販売している。精製木酢液の基本成分であるカテキン類には清浄作用があり、肌を常に清潔な状態に保ち、保湿効果にも優れ、みずみずしく潤いのある肌に導いてくれることから、乾燥肌で悩んでいる人達を中心にその天然樹木の持つ効果が好評を博している。

4. 便益の効果

有効利用のための取組みにより以下の知見を得た。

- (1) 流木の再生技術を確立したこと
- (2) 再生品の有用な属性を確認したこと
- (3) 再生品への需要が期待できること
- (4) 資源となる流木は毎年大量に入手できること

これにより、焼却処分や産業廃棄物扱いで処理されていた流木を、木炭や木酢液、木工品その他の素材として活用する道が開けた。流木処理の問題は他のダム地点にも共通するものであり、他地点への適用も期待できる。

5. 成功の理由

- (1) 適切な用途の無かった流木を有効利用する道を開いたこと。
- (2) 従前廃棄処分に要していた費用を軽減できる可能性があること。
- (3) 原材料の入手が容易なこと。

6. 第三者のコメント

ダムに漂着する流木の量は膨大なもので、電力会社ではその処理に多額の費用をかけている。本アイデアは従来適切な用途の無かった流木の有効利用を確立したものである。(クリーンジャパン 1993.5 (財)クリーン・ジャパン・センター)

7. 詳細情報の入手先等

参考文献

- (1) 黒田重徳他「ダム貯水池の流木処理と有効利用」電力土木 No.254 Nov.1994
- (2) (財)クリーン・ジャパン・センター「再資源化アイデアコンクール」クリーンジャパン Vol.100 May.1993
- (3) 電源開発(株) 阿賀野川水系只見川 田子倉・滝発電所新設工事 工事記録 Dec.1966

問い合わせ先

電源開発株式会社 水力流通事業部 土木グループ

03-3546-2211(代表)、Fax 03-3546-8432

URL:www.jpowers.co.jp