

吉野川みずべ情報誌

川活

KA WA

KA TSU

特集

吉野川流域の水力発電所

インタビュー

何事もない平穏な日常生活のために《銅山川発電所》

吉野川上下流交流大会 in 高知県大川村

金砂を歩く

工事紹介《柳瀬ダム予備ゲート新設工事》

No.7

2019.1

国土交通省 四国地方整備局 吉野川ダム統合管理事務所
独立行政法人 水資源機構 池田総合管理所

特集 吉野川流域の 水力発電所

水力発電って？

私たちの暮らしに欠かせない電気は、火力や水力、原子力、太陽光など様々な方法で作られています。その中でも、水力発電は、山に降った雨が川を流れ再び海に戻る間のエネルギーを利用して発電しています。このように、水力発電は、自然エネルギーを利用した発電方法であり、発電時に二酸化炭素をほとんど排出せず、地球温暖化防止にもつながるため、クリーンエネルギーとも言われています。

水力発電の幕開け

昔から、川の流れを利用した「水車」が日本各地で使われており、水車の動力を利用して、石臼で蕎麦を挽いたり、脱穀をするなど、人々は生活の中で水の力を利用してきました。この仕組みを発電に応用したものが水力発電です。

歴史上、明治11年パリ近郊の製糖

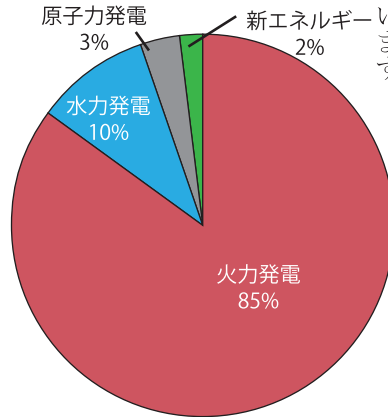
工場での水力発電が世界初と言われており、日本での水力発電の本格的な始まりは、明治21年、宮城県の新潟工場に建設された三居沢発電所です。この3年後の明治24年には、京都府が一般への電力供給のために日本で最初に蹴上発電所を建設しました。この成功をきっかけに日本各地で水力発電事業が活発になりました。そして、明治後期以降、全国の電気事業は水主火従時代になりました。現在は、火力発電が主体になっています。

水力発電の特徴

現在の技術では、発電した電気を大量に貯めておくことはできません。そのため、電気の需要を予想し、それに合わせて発電を行うことが重要になります。

水力発電の、発電開始に要する時間は5〜10分程度で、他の発電方法と比べると、非常に短いことが特徴です。（例えば、火力発電は、発電開始に数時間〜半日程度要します。）

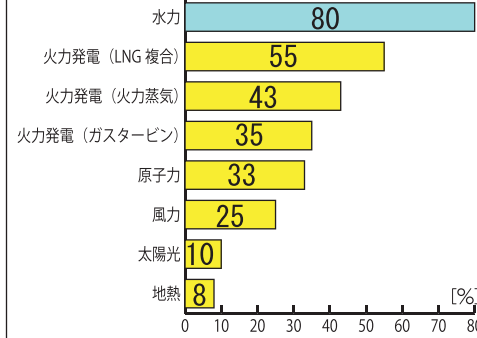
各発電の割合 [H29]



出典：資源エネルギー庁 発電実績

この利点により、電力需要の変化に素早く対応することができ、火力発電を主とした現在でも、水力発電は重要な役割を担っています。また、水力発電のエネルギー変換効率は、他の発電方法に比べて高いことも特徴です。エネルギー変換効率とは、発電に用いるエネルギーを電力に変換できる割合で、エネルギー変換効率が高いほど無駄なく発電できることを表しています。

各発電のエネルギー変換効率



出典：新エネルギー大辞典

吉野川流域の水力発電所

吉野川の流域は、四国四県にわたり、四国全体の約20%にあたる流域面積を占めています。また、四国の太平洋側を中心とした多雨地帯で、豊富な水資源を有しています。

この吉野川の水を利用してある水力発電所は、37か所あり（平成30年11月時点）四国の水力発電所の約4割を占めることになります。

吉野川の水の導水路と発電所の位置



銅山川の水力発電の歴史

現在の愛媛県新居浜市にあった別子銅山は、元禄4年（1691年）の開坑から昭和48年の閉山までの283年間にわたり採掘された日本を代表する銅山でした。新居浜市一帯に広がる金属製錬業・化学工業・機械工業・電力事業などの第二次産業は、



別子銅山の旧採鉱本部建物（現在は道の駅「マイントピア別子」）

頃に建設されました。しかし、昭和41年に東平発電所と山根発電所が建設され、端出場水力発電所は、縮小され、昭和45年に廃止となり、59年間の歴史に幕を閉じました。その後、端出場水力発電所の建物は、変電所として昭和52年まで活用され、平成23年に国の登録有形文化財（建造物）として登録されました。旧端出場水力発電所は、住友共同電力から新居浜市に寄贈され、一般公開に向け耐震工事を進めています。

このように、銅山川の水は、古くから水力発電に利用されており、現在でも人々の暮らしを支えています。

別子銅山から派生したもので、瀬戸内工業地帯の一翼を担っていました。現在、別子銅山の採掘場跡地は、「東洋のマチュピチュ」と呼ばれており、歴史を物語る様々な遺跡を見て回ることができます。また、採鉱本部の施設跡地は、道の駅「マイントピア別子」として使われており、ここでは、鉱山観光や温泉を楽しむことができます。こうして、江戸時代から近代までの技術の歴史を肌で感じることができます。

なお、別子銅山および関係する産業の発展に大きな役割を果たしたのは、端出場水力発電所です。端出場水力発電所は、銅山川で最初の水力発電所であり、明治45年、別子銅山の電力需要が著しく増大し



旧端出場発電所跡地

ちょっとよりみち

「マイントピア別子」から「東洋のマチュピチュ」に向かう途中の道で、鹿森ダムとループ橋の複合的な景色を見ることができます。迫力満点です。



鹿森ダムとループ橋

「東洋のマチュピチュ」と「マイントピア別子」について詳しくは、世界的産業遺産の里マイントピア別子の公式ホームページをご覧ください。



旧別子銅山（別子山）では、登山を楽しむことができます。自然を感じながら、歴史を物語る遺跡などを見ることができます。また、澄み渡ったダイヤモンド水を飲むことができます。いつも飲んでる水と比べてみて下さい。※詳しくは、新居浜市観光サイト赤石山系登山案内ホームページをご覧ください。



登山スタート
【日浦登山口】

銅山川発電所

何事もない平穏な
日常生活のために

銅山川第一発電所の水圧鉄管。写真奥の法皇山脈を抜けて銅山川の水を四国中央市に導水している。

銅山川発電所について

愛媛県公営企業管理局松山発電工
水管理事務所銅山川支所（以下、
「銅山川発電所」という。）が管理
している水力発電所は、銅山川の開
発とともに歩んできました。

銅山川第一発電所1号機は昭和28
年、第二発電所は昭和29年に柳瀬ダ
ムの建設とともに運用を開始し、第
三発電所は昭和50年に新宮ダムの建
設とともに運用を開始しました。そ
して、富郷ダムが完成した平成13年
に、富郷発電所と第一発電所2号機
の運用を開始しました。

（それぞれの発電所の位置は2ペー
ジの上図を参照）

宇摩地区（現在の四国中央市）
は、古くから干ばつに悩まされてき
た地域でした。そこで、かんがい用
水として山の向こうにある銅山川か
ら水をひき、豊かにしたいという悲
願がありました。そして、今では、
その悲願が叶い、銅山川からの愛媛
分水によって、人々の生活は安定

この方に聞きました

愛媛県公営企業管理局
松山発電工水管理事務所
銅山川支所

支所長 野口 文弘 さん



愛媛県松山発電工水管理事務所銅
山川支所は、銅山川第一発電所、
第二発電所、第三発電所、富郷発
電所の4つの水力発電所（5機の発
電機）を管理している。これらの
発電所は、吉野川水系銅山川に建
設された富郷ダム・柳瀬ダム・新
宮ダムの3つのダムに貯めた水を利用
している。野口さんは、貴重な
水を導水している立場として水の
安定供給を肝に命じて日々勤めて
いる。

銅山川発電所の
発電について

し、製紙工業も発展してきました。
その大切な水をさらに有効に活用
するため、銅山川発電所では、水力
発電を行っています。

水力発電の発電量は、発電に使え
る水量と水を取り込む場所から発電
機までの落差で決まります。つま
り、同じ水量でも落差が大きいほ
ど、たくさん電気を生み出すこと
ができます。

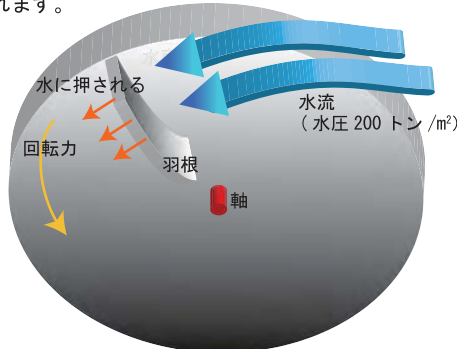
銅山川第一発電所の落差は約220
m、第三発電所の落差は180mありま
す。1m²あたりに約200トン（例え
ば、1m²に体重50kgの人が4千人
乗っている重さ）の水圧が働きま
す。そのため、発電所地点へその大
きな水圧に耐えることができる導水
管（水圧鉄管、上図参照）を通じ
て、銅山川の水を発電所に送りま
す。そして、水の力で水車を回転さ
せて発電します。水車は、第一発電



水車の保守・点検



左写真の軸の下に水車が、上には発電機がついています。水車によって発生した回転力は軸によって発電機に伝えられます。



水車の動作原理図

所1号機では、1分間に600回転という速さで回転します。
銅山川発電所全体の電力供給量は、年間で約1.4億kWhです。標準家庭の約4万世帯の電力を供給している計算になります。四国中央市の世帯数が約3万9千世帯（平成30年10月31日時点）ですので、四国中央市の全世帯の生活を支えることができるくらいの電力量になります。

銅山川発電所での仕事

以前は、銅山川第一発電所（他の発電所を含めて）監視制御していましたが、平成24年4月から、松山市にある松山発電工水管理事務所から行っています。そのため、現在の銅山川支所の主な仕事は、発電設備の保守・点検業務です。

保守・点検とは、装置が正常に作動する状態を保つことが目的です。しかし、発電機は機械ですので、故障して止まってしまうこともあります。

貴重な水を安定して供給し続けるために、発電機を簡単に故障させるわけにはいきません。そのため、できる限り故障しないように、保守・点検を行っています。そこで、注意しなければいけないことは、小さな一つの部品の故障が命取りとなり、何カ月も止まる恐れがあるということです。機械の異変を感じた時は、悪化する前に対処しなければいけません。監視の時は、目で見るだけではなく、いつもと違う機械の音がある、焼けた匂いがするなど、五感を働かせながら注意深く作業しています。

発電を止めないために日々心がけていること

日々の発電を止めないために、基本的な機械の動きを熟知すること、故障したときの対応や原因を考えることが重要です。しかし、故障の原因は、不調になって初めて分かることがあり、マニュアルに書いていない故障もあります。これらに対応するためには、現場での経験を積み重ねることが必要になります。将来にわたって、発電機を止めることが無いように、若い職員にも水力発電のノウハウを引き継いでいます。

私たち銅山川発電所で働く職員は、四国中央市の住民の生活や工業の発展に貢献している用水を送り続け、「何事もない平穏な日常生活を送ってもらふこと」を肝に命じて日々の仕事に取り組んでいます。

見学してみよう

銅山川発電所の仕組みを見て、聞いて学ぶことができます。

※事前に電話で問い合わせをお願いします。

【見学時間】 平日 8:30～17:15

【問合せ先】 松山発電工水管理事務所
銅山川支所 (0896) 23-3519



銅山川第一発電所の概観の様子

ちょっと豆知識

水力発電所の種類

水力発電は様々な方法で発電を行っています。大きく分けてこの3つになります。

○貯水池式水力発電所

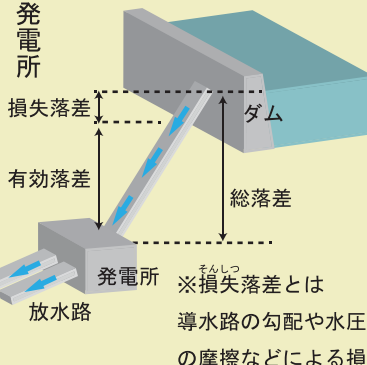
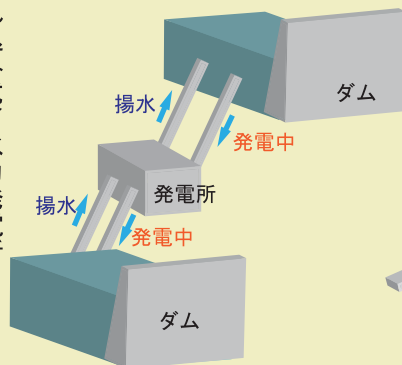
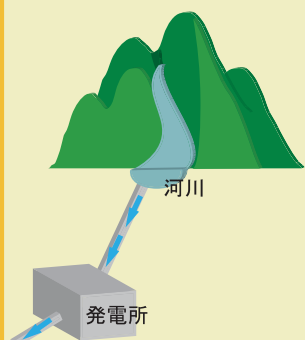
雪解け時や梅雨時期の水が豊富な時に貯水し、渇水期でも安定して発電を行います。

○揚水式水力発電所

揚水式水力発電は、上下2つに大きな池（調整池）を持ち、電気が余った時に下から上にポンプで水を上げて発電を行います。

○自流水（流れ込み式）水力発電所

河川に流れる水を貯めることなく、そのまま発電を行います。



※損失落差とは
導水路の勾配や水圧鉄管の摩擦などによる損失

登山・トレッキング

大川村内にある大座礼山や東光森山など嶺北地域には、登山やトレッキングを楽しめる山々が多数あり、春の花々、夏の青葉、秋の紅葉など四季折々の自然の景色を楽しむことができます。



大座礼山山頂付近からの眺望

アケボノツツジ→

写真提供: 大川村

さめうら荘新築オープン

嶺北地域では、日本有数のカヌー競技強化拠点をめざすとともに、誰でも気軽にカヌーを楽しめるよう、吉野川や早明浦ダムを活用した「カヌーのまち嶺北推進事業」に取り組んでいます。活動の拠点となる宿泊施設「さめうら荘」が平成30年12月25日に新築オープン。



写真提供: 土佐町

さめうら湖周辺のアクティビティの紹介

ウォータースポーツ



詳しくは、土佐町の公式ホームページをご覧ください。

早明浦ダム湖面で、フライボードやバナナボートなどウォータースポーツが体験できます。ダム湖面は海のように波がなく淡水のため穏やかな環境のもとウォータースポーツを楽しむ事ができます(完全予約制)。

自然王国 白滝の里

海拔750mの自然豊かな山々の中にあり、園内にはプール、キャンプ場などの設備もあります。また、地元の素材を使ったコンニャクづくり体験など宿泊とともに、様々な自然体験を満喫できます。



写真出典: 白滝の里HPより



詳しくは、白滝の里ホームページをご覧ください。

ダム周辺での公園や坂路の整備

吉野川ダム統管理事務所では、ダム湖周辺の環境を整備することにより防災の用途以外に、憩いの場およびレクリエーションの場としての利用を推進します。

【整備状況】

周辺環境整備	8地区完了
ダム湖進入坂路	4箇所完了



周辺環境整備
(ダムサイト右岸地区)



周辺環境整備
(ダムサイト左岸地区)



早明浦ダムを楽しもう

嶺北地域の
活性化に向けて

土佐れいほく博開催

開催期間: 2019年7月7日~12月25日

『アウトドア』『生活文化』『食』をテーマとした地域博覧会『土佐れいほく博』が開催されます。メイン会場は、現在整備が進められているアウトドアヴィレッジ本山(本山町)です。開催期間中は、地域の自然を生かしたさまざまなイベント等が計画されているので今から注目です。



メイン会場完成予想図(本山町提供)

れいほく 嶺北地域

- おおとよちょう 大豊町
- もとやまちょう 本山町
- とさちょう 土佐町
- おおかわむら 大川村

第22回

平成30年
10月14日

吉野川上下流交流大会 in 高知県大川村

～四国4県より集い、森林整備（植栽作業）を体験～

吉野川上下流交流大会とは…?

「受益地域の方々」に水源地域（吉野川上流域）を訪れていただき、「森林整備（植栽作業）体験」や「ダム見学」を通じて、水源林の重要性について考え、地元の方々との交流を図り、さらに水源地域に対する理解を深めることを目的に毎年開催しています。



▲大川村役場前広場にて記念撮影

開会式

10:20

～森林整備(植栽)体験～

地元の大川村森林組合の方々から指導していただき、みんなで協力しながら植栽作業を体験しました。



▲コースター作りの様子

作成したコースターは記念品として持ち帰っていただきました。

12:20

～早明浦ダム見学～

普段入ることのないダムの内部（堤体内）を見学しました。



▼パネルを用いての説明



▲減勢工をのぞき込む様子

15:30

お疲れ様でした☆

ちょっと

よいみち & おすすめ



大川ラーメン

▲大川村の特産である土佐はちきん地鶏をふんだんに使ったコラーゲンたっぷりのみそラーメンです。



▲他にも大川産の食材を使った大川ゆず塩ラーメンや玉緑茶のクリームブリュレなどのメニューもあります。ぜひ立ち寄ってみてはいかがでしょうか。

場所：大川村 村のえき（結いの里）
問い合わせ先：0887-84-2233
営業時間：10：00～16：30
定休日：水曜日

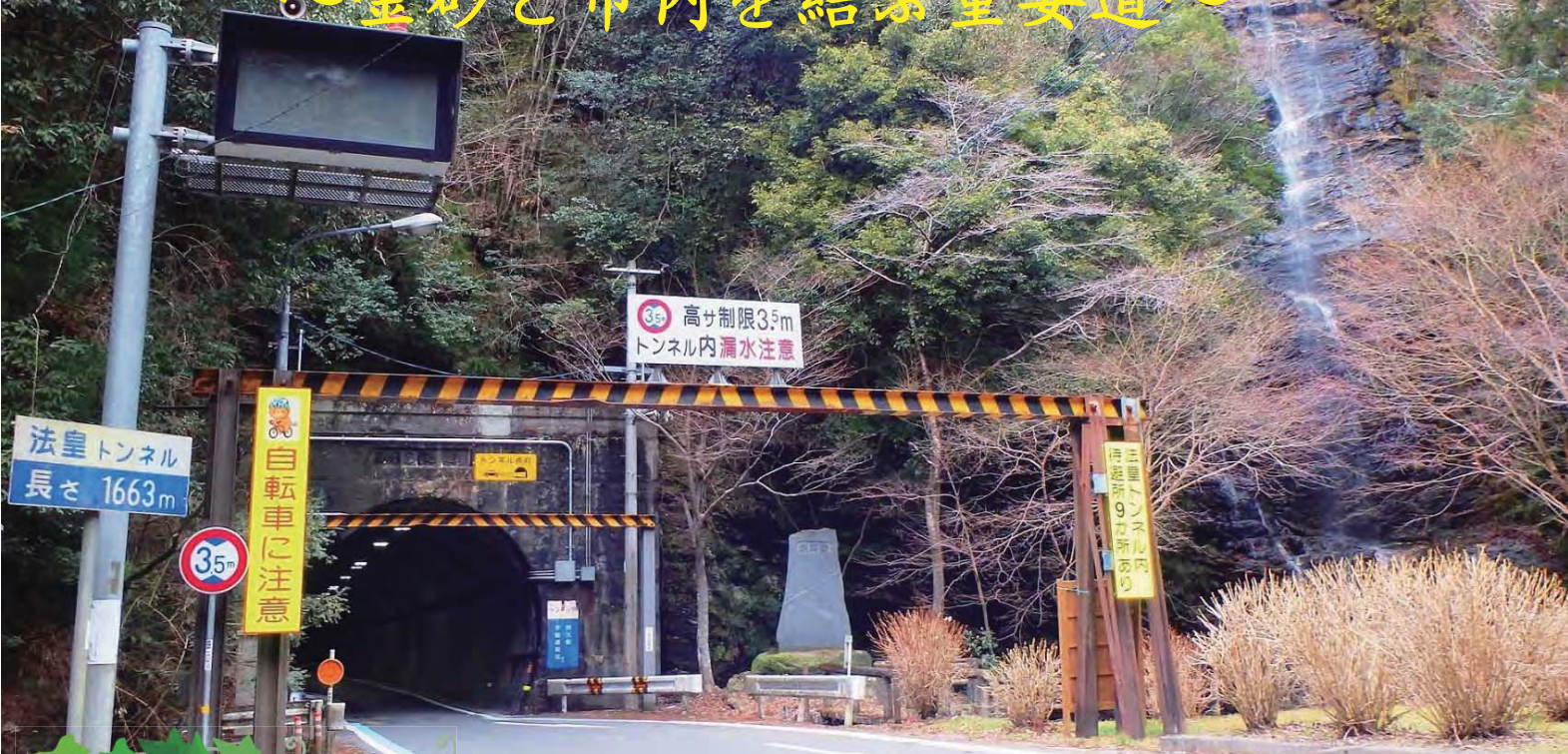
注意

食事は土曜、日曜、祝日の11:30～16:00のみとなっています。

法皇トンネル

～金砂と市内を結ぶ重要道～

≒金砂を歩く≒



ほうおう
法皇トンネルは1960年8月に完成し、その当時としては国内第4位の長さを誇る長大な構造物でした。

それまでは、40kmもの林道を使って法皇山脈を越えるしか道が無く、法皇山脈の南側に住む方々はとても苦勞されていたそうです。



料金所があった時の法皇トンネル(柳瀬ダム撮影)

ほうおうすいどう
トンネル入り口にある「法皇隧道」と書かれた標識。とても歴史を感じます。



トンネル施工中、湧水により工事が中断するなど、難工事ではあったものの、トンネル完成により、法皇山脈の南側と北側の行き来が盛んになり、今に至ります。

完成した1960年から14年間は料金所も設置されていました。(法皇隧道の歩みより)

トンネル横にはハケ滝があり、季節毎にとっても綺麗な景色を見ることが出来ます。

≒場所≒

さんしゃこ

国道 319 号線を市内から金砂湖に向かって進むとトンネルがあります。トンネルを抜けてすぐに駐車場とハケ滝があります。





やなせ

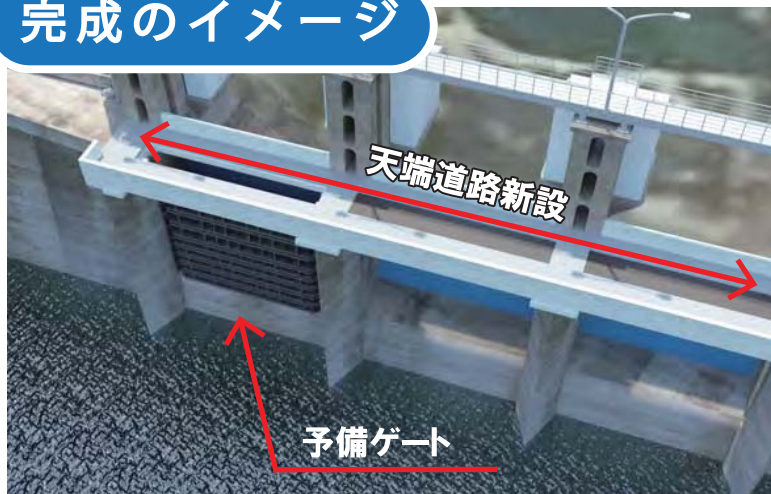
柳瀬ダムは、他のダムでは一般的に設置されている予備ゲートの設備が設置されていません。このため、完成から64年が経過した現在でも、ゲート設備の健康診断が十分に行うことができない状況にあります。

そこで、予備ゲート設備を今年度から3カ年の予定で設置します。この設備が完成すれば、ダムの貯水位に関係なく定期的にゲートの健康診断や整備を行うことが出来るようになり、異常箇所の整備を行うことによりゲート設備を常に健康な状態に保つことが出来ます。

本格的な現場施工は12月から開始となり、^{てんば}天端道路の撤去、新設や予備ゲートの設置確認などの作業を実施します。工事期間中はダム周辺の立ち入りが禁止されています。ご理解とご協力よろしくお願いいたします。

本工事では天端道路に穴を開けて予備ゲート設置するという珍しい方法を四国で初めて採用しています。この設置方法^{ほとけばら}を採用しているのは全国にも福井県の仏原ダム（北陸電力（株））など3ダムしかありません。

完成のイメージ



見学してみよう

今しか見れない四国で唯一の方法を採用した工場現場を見学することができます。

※事前のお申し込みをお願いいたします。

（見学日の3日前まで申込可能）

※工事状況により見学できない場合があります。

【見学期間】2019.1.15～2.28

【見学時間】平日 10:00～15:00

【問い合わせ先】柳瀬ダム管理支所
きんしや おかわやまおつ
四国中央市金砂町小川山乙 1623-1

TEL: (0896) 29-0011

イベントの お知らせ



写真提供：三好市

しおつか 塩塚高原野焼き《4月第1土曜日》

徳島県と愛媛県の県境にある塩塚高原で行われる春の恒例行事。多くの見物客が見惚れるオレンジ色の炎が描く絵模様は圧巻です。

所 塩塚高原展望台付近（徳島県三好市山城町）

交 JR土讃線の阿波川口駅より車で約60分

問 三好市観光課 TEL：0883-72-7620



すいは 翠波高原 菜の花まつり《4月中旬》

辺り一面を染める菜の花のほか、まつり当日は音楽ライブなどのステージイベントやバザーなどが催され、家族連れや行楽客でにぎわいます。

所 翠波高原（愛媛県四国中央市金砂町）

交 JR予讃線の伊予三島駅から車で約25分

問 四国中央市役所観光交通課 TEL：0896-28-6187



写真提供：四国中央市観光協会

さめうら荘

12月25日新築オープン



写真提供：土佐町



所 高知県土佐郡土佐田井182

交 高知自動車道大豊ICから車で約30分

問 TEL：0887-82-1020

施設情報：全16室（ツイン12室、和室2室、DXツイン2室）

チェックイン：15時～/チェックアウト：翌10時

駐車場：30台（無料）

道の駅 大杉

〔場〕高知県長岡郡大豊町杉

〔問〕TEL：0887-72-1417

〔営〕8:00～17:00〔休〕年中無休



写真出典：大豊町観光ガイド ホームページ

基石茶や基石茶で作ったお菓子、石鯨などの販売、基石茶で炊いたご飯なども食べることができます。

幻のお茶といわれる「基石茶」は、カテキンや乳酸菌が多く含まれ、甘酸っぱい香り、独特な風味、渋みが少ないことが特徴です。日本で唯一の2段階発酵で、完成までの約2ヶ月間、手間と時間をかけて大切に作られています。

こいしちゃ

基石茶



写真出典：大豊町ホームページ

逸品

ふ

る

さ

と

の



池田総合管理所 流木チップの配布について

水資源機構池田総合管理所では、^{いけだ}池田ダムをはじめ^{さめうら}早明浦ダム、^{とみさと}富郷ダムにおいて、ダム湖に漂着した流木を、処理コストの削減や有効活用の観点からチップや薪にして地域住民に無料で配布しています。

流木とは、台風などの大雨によってダム湖に流れてくる樹木のことです。放置しておくでダム放流施設に悪影響を及ぼす可能性があることから定期的に回収しています。



流木の漂着状況



池田ダムでの配布の様子



トラックでお越しいただいた方には、バックホウで流木チップを積み込みます。各自で手積みも可能です。

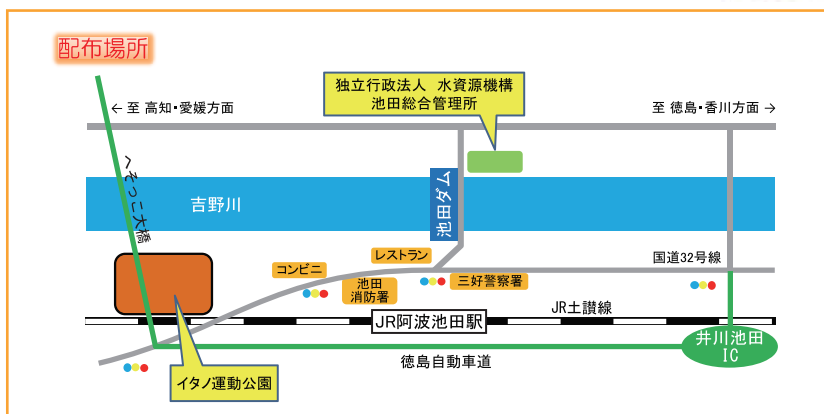


池田ダムでは、平成31年4月下旬、イタノ運動公園において、流木のチップを配布する予定です。配布日時等の詳細については、三好市報「市報みよし」および池田総合管理所ホームページでお知らせします。



池田ダムでの配布の様子

例年大好評につき行列ができることもございます。



川活で掲載する写真を募集中

川活で掲載する「吉野川上流域の魅力が伝わる」写真を募集しています。この町といえばこれ！というものから、まだ広く一般的に知られていないものまで、その場所に訪れたくなるような写真をお待ちしています！

募集テーマ

吉野川上流域の魅力が伝わる写真

募集写真撮影範囲

池田ダムより上流域

応募規約 ※ご応募いただく前に必ずお読みください

- ご応募いただいた写真は川活広報誌で使用させていただきます。
- 表紙及び掲載予定のものについて、内容が変更になる場合があります。
- 表紙用写真について、次回以降に表紙以外のページで使用する場合があります。
- 応募作品は返却しないものとします。

写真送付先について

宛先: skr-toukaa60@mlit.go.jp

応募方法: デジカメデータ (JPEG、TIFF) をメールにて提出して下さい。メールには、写真タイトル、撮影場所、撮影日、氏名 (ペンネームでも可)、お住まいの都道府県を記載して下さい。



《吉野川みずべ情報誌「川活」とは》

吉野川は、日常生活や産業のための水供給、水力発電などの面で、四国4県を支える大きな力となっています。

情報誌「川活」は、レジャー、産業、文化、歴史、また川で活躍する方たちを紹介し、水源地域を含む吉野川流域の活性化の一助になるよう発行しているものです。皆様からも、ダムや川に関連する活発なご意見をお寄せいただければ幸いです。

意見送付先 mail: skr-toukaa60@mlit.go.jp

[発刊]

●国土交通省 四国地方整備局 吉野川ダム統合管理事務所
TEL 0883-72-3000 FAX 0883-76-0301



吉野川ダム統合管理事務所
ホームページ
<http://www.skr.mlit.go.jp/yoshino/>

●独立行政法人 水資源機構 池田総合管理所
TEL 0883-72-2050 FAX 0883-72-6376



池田総合管理所
ホームページ
<http://www.water.go.jp/yoshino/ikeda/>

《住所》〒778-0040 徳島県三好市池田町西山谷尻4235-1 (1~2F 吉野川ダム統合管理事務所 3F 池田総合管理所)