登録有形文化財

栃ヶ原地すべり集水井

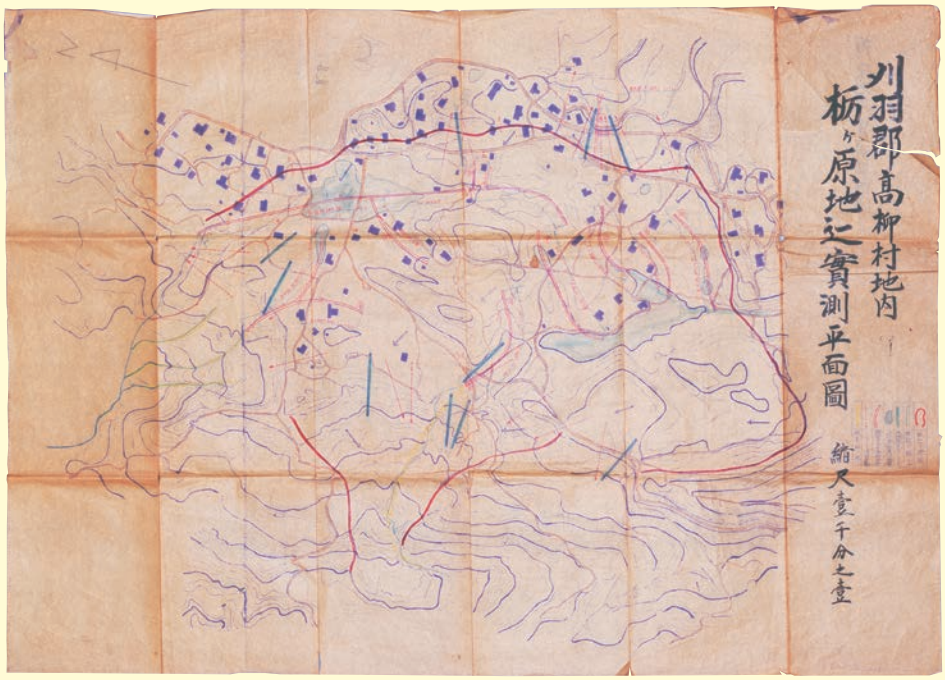
～日本初の地すべり対策用井戸～

新潟県　柏崎地域振興局地域整備部

栃ヶ原地すべりの歴史

栃ヶ原地区では、1860（安政7）年の地震により発生した亀裂に融雪が流れ込み、大きな地すべりが発生したと言われています。その後も地すべりは繰り返し発生し、1951（昭和26）年に新潟県が行った調査では、1年間で1mほどの動きが確認されています。栃ヶ原地すべりは、不規則にゆっくりと動く特徴があり、多くの家屋が移転を余儀なくされました。

当時の地すべり対策は、竹製の暗渠工や杭柵排水路などが設置されていました。（資料1）



資料1
（栃ヶ原地すべりの対策工が記されている昭和27年の平面図）
※この図面には、まだ集水井工の表示がありません。

1955（昭和30）年に、集水井が日本で初めて建設されました。これが「栃ヶ原地すべり第1号集水井」です。

集水井の開発者である新潟県の湊元光春技師は、新潟にあった駐留軍のCIA図書館で見た本に記載されていた「ラジヤルウエル」と「満州井戸」からヒントを得て集水井工を考案しました。

当時の資料には第1号集水井について、「円形の鉄筋コンクリート井筒を一定深さ（岩盤面下2m）に沈下定着し、これを地すべり滑動の抵抗体とすると同時に、井筒壁を通して排水ボーリング孔を掘削し地下水を集中排除するもの」と記述されています。

栃ヶ原地区は、1959（昭和34）年に地すべり防止区域に指定され、1965（昭和40）年には、第2号集水井、第3号集水井が建設されました。その後も地すべり対策工事は進められ、現在までに12基の集水井が建設され、栃ヶ原地区の地すべりを防止しています。

登録有形文化財　令和元年12月５日に３基の集水井が登録されました。

「栃ヶ原地すべり第１号集水井」

建設年代： 1955年（昭和30年）12月
登録基準： 造形の規範となっているもの
特徴･評価： 外径4.0m、深さ18mの鉄筋コンクリート造井筒で、岩盤面下2メートルの深さまで沈下させ、井筒壁面から放射状に配した横孔で地下水を集水する。満州井戸などから着想を得て開発した、わが国初の集水井。

集水井の内部（集水パイプ）の様子

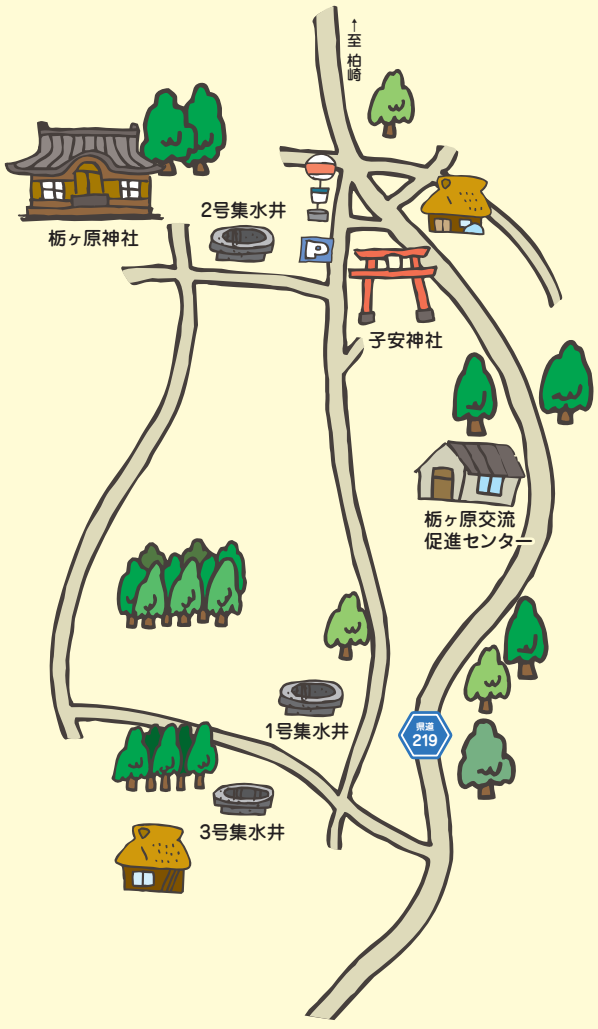
登録証

「栃ヶ原地すべり第２号集水井」

建設年代： 1965年（昭和40年）3月
登録基準： 国土の歴史的景観に寄与しているもの
特徴･評価： 栃ヶ原地すべり第1号集水井より300m北北西に位置する。外径4.0m、深さ15mの鉄筋コンクリート造井筒。集水した水を揚水し、周囲の水田で利用する。国土保全と農業水利の２つの機能を兼ね備え、地域の営みを支える戦後土木施設。

「栃ヶ原地すべり第３号集水井」

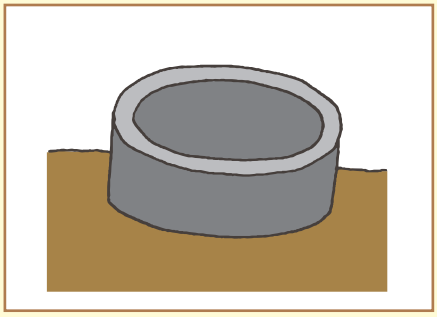
建設年代： 1965年（昭和40年）12月
登録基準： 国土の歴史的景観に寄与しているもの
特徴･評価： 栃ヶ原地すべり第1号集水井より100m南西に位置する。外径4.0m、深さ15mの鉄筋コンクリート造井筒。地すべりをもたらす深層地下水の上昇を防ぐ。地すべり多発地帯として知られる上中越地方で開発された集水井の初期の事例。



第1号集水井の建設方法

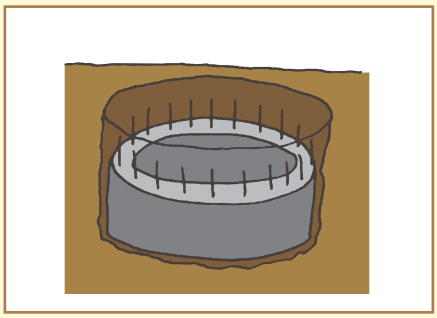
当時は、今のように工事をするための大きな機械や道具を使用できなかったため、ほとんどが人の手で行われました。コンクリート筒の中から地面の土を掘り出して、筒の自重で地下に沈めていく方法で行われましたが、この方法は「自沈方式」と呼ばれ、現在の集水井の工事でも使われています。

①コンクリートの筒を作ります

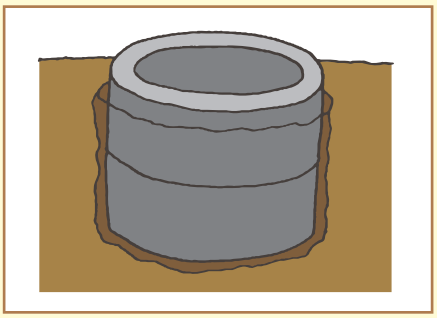


②筒の下を掘ります

③掘った部分に筒が自重で沈みます

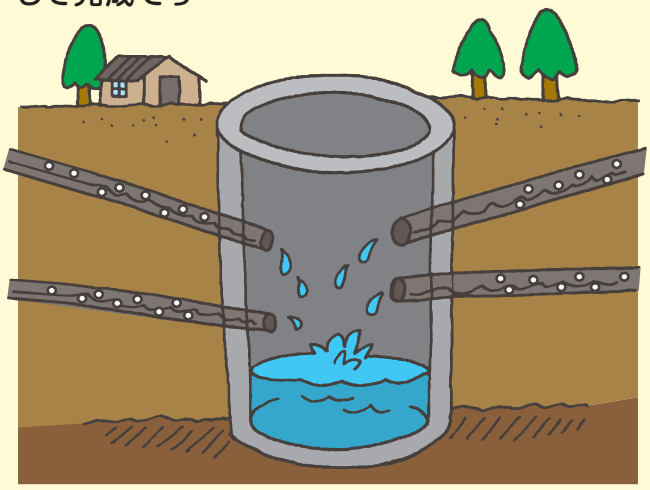


④筒を継ぎ足します



②から④の作業を繰り返して、井戸を継ぎ足しながら地下に沈めていきます

最後に地下水を集める管を井戸の中から設置して完成です



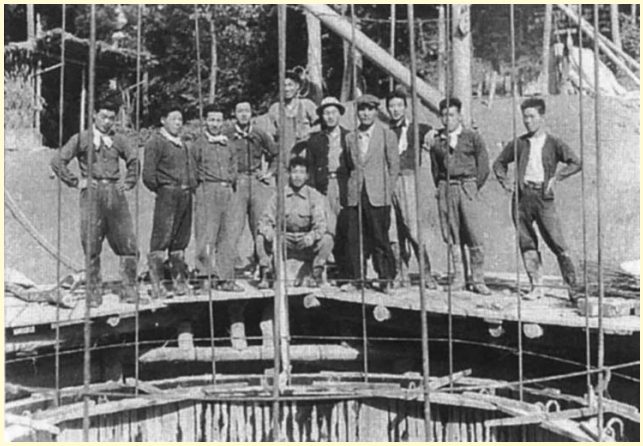
完 成

当時の写真

筒の下の地面を掘る様子

筒を継ぎ足す時の様子

建設当時の様子

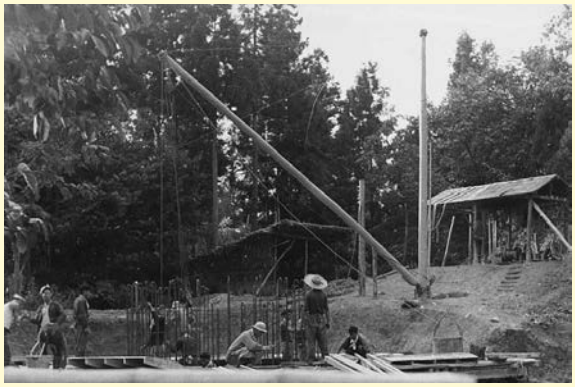


（工事に従事した人達の記念写真）

第１号集水井の工事には地元の栃ヶ原の人達がたくさん働きました。
右から４人目が、集水井を開発した湊元光春さんです。

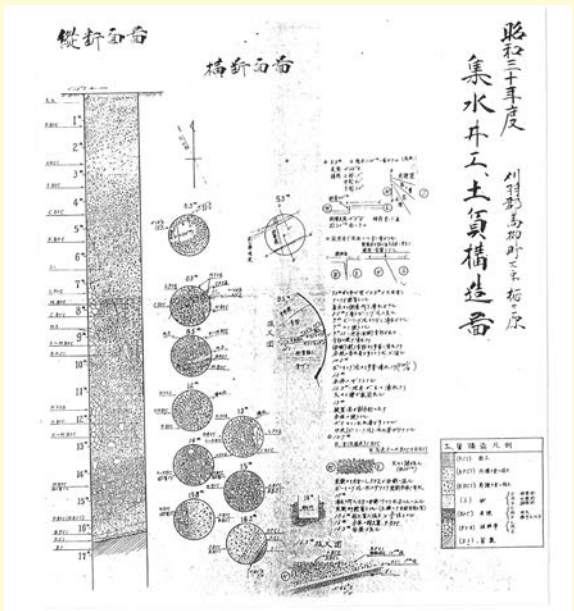
（工事中の苦労話）

井戸を自重で地下に沈める過程では、ある程度の深さまでいくと沈下しなくなったため、井戸に重りを載せて沈下を促しました。それでも沈下しなかった時は、井戸の外周にボーリングで水を浸透させて、摩擦を低下させて沈下させました。



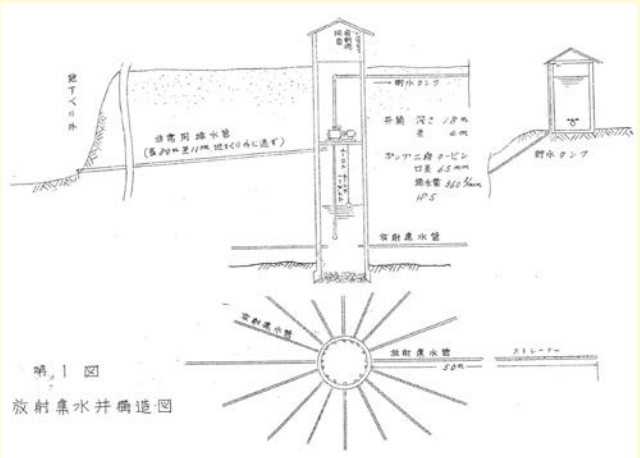
（第１号集水井工事中の様子）

工事中の土圧を軽減させるため、地上から10m程度はオープン掘削を行っています。また、円筒型にコンクリートを造成するための型枠は、地元の桶職人の技術が使われました。



（第１号集水井の土質構造図）

工事を行った時に、掘削面の土の状態を詳細に観察し記録した資料です。この工事を利用して、土質調査や地すべり観測など地すべりに関する研究が行われました。



（第１号集水井の構造図）

建設当時は、コンクリートの蓋はなく、井戸に集めた地下水をポンプで貯水タンクにくみ上げて、生活用水として利用していました。

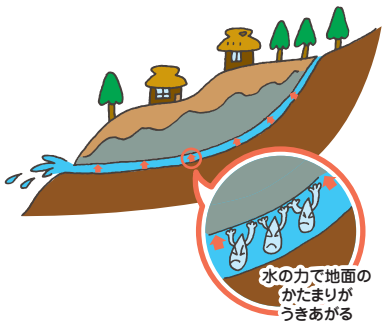
資料出典：「新潟県の地すべり災害と対策の歴史 -地すべり等防止法制定50周年を迎えて-」（地すべり学会新潟支部）
「栃ヶ原地辷り地帯に於ける放射集水井工事に伴う地辷り機構の考察」（湊元光春）
写真提供：坂井俊介

地すべりはなぜ起こる？

1

地面の下の土は、砂のように水を通しやすい層と粘土のように水を通しにくい層があります。
雨が降ったり雪が解けると、水を通しにくい層の上に地下水が溜まります。

2



地下水が溜まり、地下水位が上昇すると、地面は地下水の浮力の影響を受け、不安定になります。

3

不安定になった地面は、重力などの力を受け、動き始めます。地すべりの発生です。

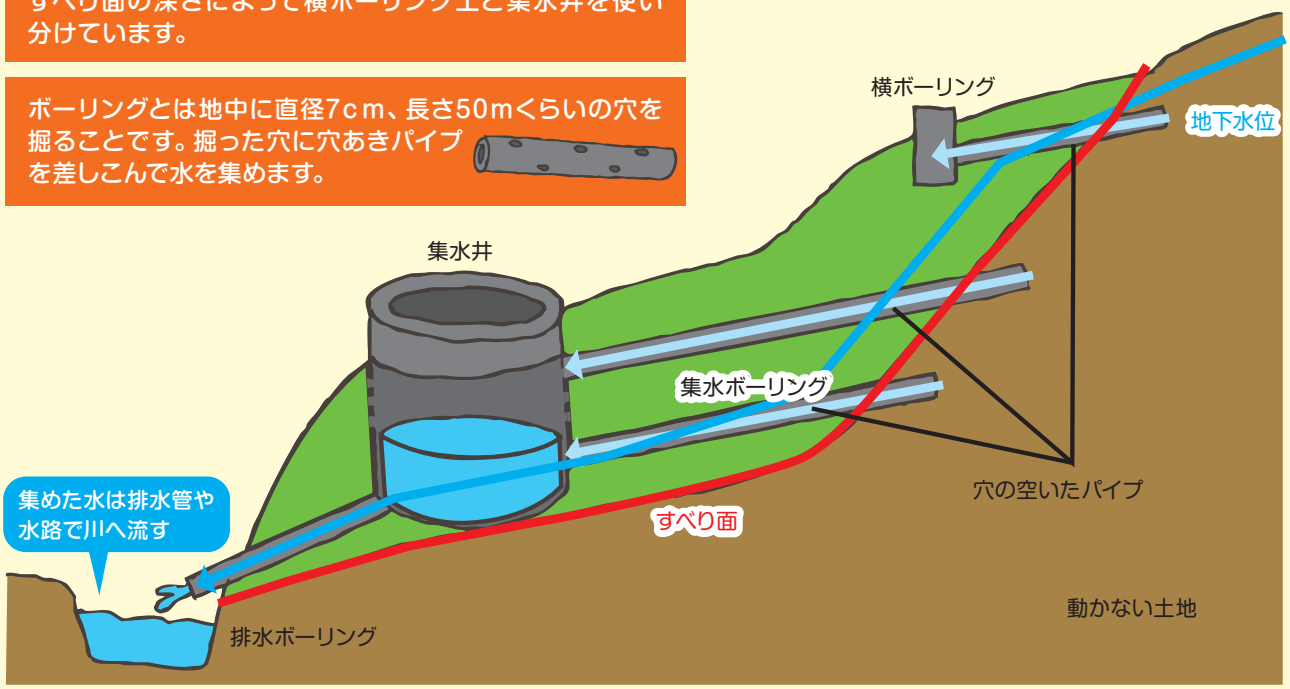
※地すべりが発生する原因は、現地の地質や地形、地下水の流れる場所や地震の影響など様々な要素が関係しており、一様ではありません。ここでは、新潟県内で発生する地すべりの一般的な事例について説明しています。

集水井とは？

地すべりの原因となる地下水を取りのぞくために、地表からボーリングをしたり、井戸を掘って井戸の中からボーリングを行って地下水を集め、川などに流します。この井戸を集水井といいます。集水井は、直径3～4m、大きいものだと深さは40m近くもあります。

すべり面の深さによって横ボーリング工と集水井を使い分けています。

ボーリングとは地中に直径7cm、長さ50mくらいの穴を掘ることです。掘った穴に穴あきパイプを差しこんで水を集めます。



現在の集水井

栃ヶ原地すべり第1～3号集水井は、建設現場でコンクリートを円筒型に形成していましたが、施工性等の理由から、現在では、材料は工場で製造された鋼材やコンクリートブロック等に変化しています。

地すべりを防止する効果が高い集水井工は、現在でも地すべり対策における基幹対策工として全国で実施されています。

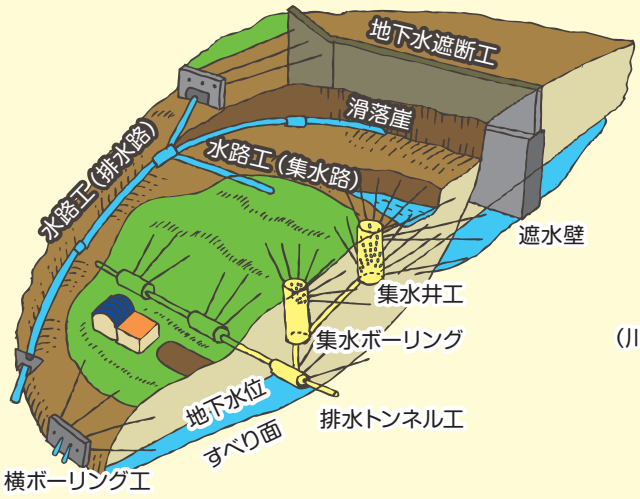
コンクリートブロックによる集水井

鋼材による集水井

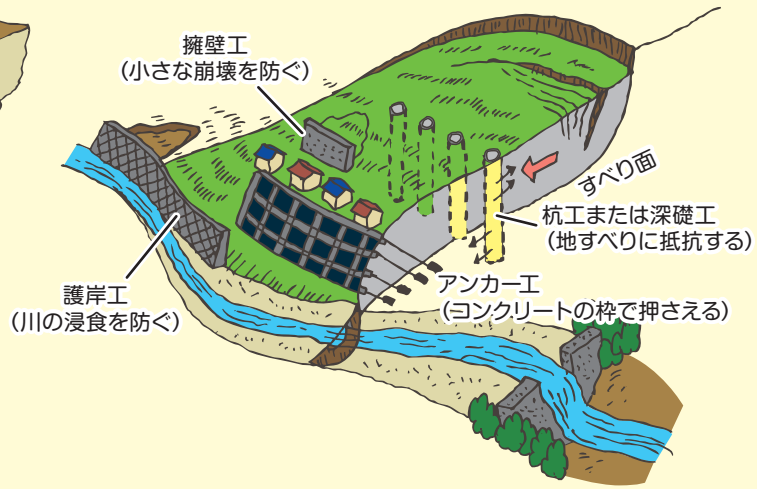
その他の地すべり対策工

地すべりは様々な要因（地形、地質、地質構造、降雨、人為など）が組み合わさって発生するため、地すべり対策工の種類も多岐にわたっています。大きく分類すると抑制工と抑止工にわけられ、抑制工は地すべりの元となる要因自身を低減あるいは除去することを目的とし、抑止工は地すべりを構造物で防ぐことにより安定化を図るものです。

抑制工の模式図



抑止工の模式図



砂防えん堤で土砂をため地すべりをおさえる

参考資料：国土交通省ホームページ
https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sabo/jisuberi_taisaku.html

栃ヶ原周辺マップ

4

アクセス

- JR柏崎駅～栃ヶ原
  ・・・・・・・・車　約40分（28km）
- じょんのび村・こども自然王国
  ～栃ヶ原・・・車　約10分（4km）

周辺のみどころ

狐の夜祭

「狐の夜祭り」は、柏崎市高柳町栃ヶ原地区に伝わる「藤五郎狐」という民話をモチーフにしています。栃ヶ原地区と漆島地区の2会場で行い、白装束に狐のお面をつけて歩く「狐のちょうちん行列」は一般の方も参加することができます。

【栃ヶ原会場】
畳一畳ほどの大きさの大油揚を揚げ、狐の行列が漆島会場へ運びます。

【漆島会場】
行列が到着すると、幻想的な狐の踊りを披露します。栃ヶ原会場から運んだ大油揚げを皆さんにふるまいます。

【狐のちょうちん行列】
白装束姿に狐のお面をつけた行列が、ちょうちんをかざして、栃ヶ原会場から漆島会場までの約3キロメートルの山道を歩きます。曲がりくねった山道に、つづらおりにつながって見える光の帯。不思議な世界が広がります。

荻ノ島環状集落

民家が田んぼを囲んで建ち並ぶ全国でも貴重な環状集落で、四季を通じ多くのスケッチや写真愛好家も訪れます。荻ノ島では豊富な山の清水により、甘みのある美味しい農作物が採れます。

貞観園（ていかんえん）

「貞観園」は、国指定文化財、記念物・名勝に指定されています。（昭和12年6月15日指定）
高柳町岡野町の貞観園は、江戸時代中期に造園された京都風の名園です。幕府の庭師九段仁右衛門や茶人松村宗悦らも造園にかかわったといわれ、昭和12年に国の名勝に指定されました。庭全体に見事に苔が広がっており、築200年以上の貞観堂など趣き深い雰囲気を楽しむことができます。

じょんのび村

田舎の里山風景を満喫でき、子どもから大人まで一日中楽しめる農村リゾートで、道の駅「じょんのびの里高柳」にも登録されている癒し系温浴施設です。

県立こども自然王国

遊ぶ・学ぶ・泊まるがひとつになった、ココロとカラダが元気になる県立大型児童館。
宿泊室・体験学習室・図書館のほか日帰り利用できる温泉施設やレストランがあり、屋外にはキャンプ場・こども遊園など遊び場が盛りだくさんの施設です。

お問い合わせ

新潟県　柏崎地域振興局　地域整備部　計画調整課
〒945-8558 新潟県柏崎市三和町5-55　電話：0257-21-6321 FAX：0257-24-0346
メール：ngt111850@pref.niigata.lg.jp　ホームページ：http://www.pref.niigata.lg.jp/kashiwazaki_seibi/