



## 玉川酸性水对策的历史

关于玉川酸性水对策, 至今为止尝试了各种各样的方法。

在天保12年(1841年), 角馆的田口幸右衛門实施了预防水流渗透工作, 这是酸性水对策的开始。

1939年, 实施了关于将玉川的水引入田泽湖的稀释方法和合流后进行地下溶透法的对策。(玉川河水导入田泽湖是在1940年)。虽然这种方法最初起到了一定的作用, 但由于湖水酸化, 在此居住的大马哈鱼也消失了。

因此, 从1972年开始, 在秋田县实行了向堆放在外的石灰石上撒酸性水的这一对策, 叫做简易石灰中和法。但是, 并没有充分得到中和处理的效果。

随后, 在国内, 作为国土交通省实施的玉川水库项目的一部分, 我们将认真研究酸性水的对策。1989年10月, 我们启动了玉川酸性水中和处理设施, 从而使水质改善得以飞跃发展, 对该地区的发展起到了推动效果。

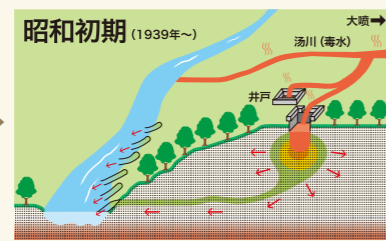


### ■对策的历史



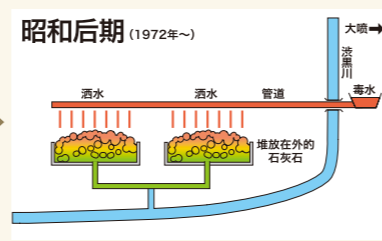
#### ①排除毒水工程

以前下雨后会渗透到地里, 被认为是从喷泉出来的酸性水(毒水), 所以为了防止落在地上的雨水渗透到地下, 所以做了一条水路。



#### ②地下溶透法

挖开井使酸性水渗透后在地里与粘土、岩石类接触的方法, 是化学中和法。除毒后的水变成了地下水, 然后将其释放到涩黑川(注入玉川的河流)里。同时也开始在田泽湖引进这个方法。



#### ③简易石灰中和法

通过各种研究和调查的结果, 发现了石灰石在与酸性水接触时具有减弱其酸度的作用。因此, 我们采取了一种方法来中和酸性水, 方法是用管子装满酸性水, 然后喷洒在堆放在外的石灰石上, 中和之后排放到涩黑川里。

## 中和处理设施的进展

1968年  
1969年  
1972年  
1973年4月  
  
1975年4月  
1975年10月  
1978年1月  
  
1987年  
1988年3月  
1989年10月  
1991年4月

汤泽施工事务所开始进行酸水调查  
玉川毒水排毒对策委员会成立  
秋田县开始进行简易石灰石中和作业  
玉川水库事务所成立  
关于玉川水质污染对策各省厅的联络会议(5省厅会议)的成立  
更名为玉川水库施工事务所  
对玉川水库施工事务所展开调查  
建立玉川毒水对策技术审查委员会  
玉川毒水对策技术审查委员会的报告发表  
实施玉川酸性水中和处理的现场实验  
  
玉川酸性水中和处理设施的开工  
开始玉川酸性水中和处理设施的试运行  
开始运作

## 神秘的湖泊田泽湖

### 琉璃色的原因

强酸性温泉水中含有大量从岩石中融化的铁和铝。这些物质, 因温泉水随着河流的流动而稀释, 酸性减弱, 会变得更加难溶。而且由于铁首先沉淀, 所以在玉川水库的上游河谷底部呈红褐色。之后, 铝变成不能溶解的状态, 但因为颗粒很小所以它不会轻易沉淀。田泽湖闪烁着美丽的琉璃色(发紫的藏青色)的原因是, 铝粒子只能反射波长短的蓝光。



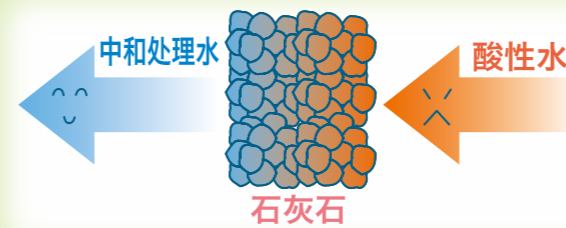
## 粒状石灰中和法

在中和处理设施中进行的中和方法被称为“粒状石灰中和法”, 是通过将玉川温泉的酸水灌入填充有大量粒状石灰石的中和反应罐中进行中和的方法。

通过这个方法, 以前直接流入涩黑川(注入玉川的河流)的玉川温泉内大约95%的水可以进行中和处理。用大喷可以把pH值1.1~1.3的酸性水减弱到目标值pH3.5以上后放出。在作为农业用水取水口的玉川头首工, 处理后的水与沼泽水汇合, 在中和处理设备正式开始运行的1991年以后, 标准pH值为6.5的农业用水标准值达到了pH值6.0以上。目前该设施石灰石的日用量约为40t。

### 石灰石削弱酸度的功能

石灰石在与酸性水接触时具有弱化其酸性的性质, 利用这一点可以让它在容器里发生接触反应。



### 如何将1ℓ pH值为1.3的水变为pH值3.5? (在中和处理设施处理后的酸性度)



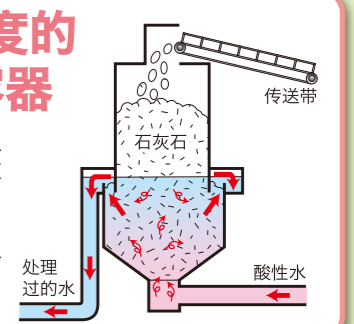
### ■中和处理设施规格

处理对象	大喷涌出的水
处理率	95% (除去温泉旅馆使用量(约5%)的总量处理)
反应容器的形状	圆锥形容器
石灰石粒径	5~20 (mm)
石灰计划的最大消耗量	55 (t/天)
稀释源水浓度(适当浓度)	8.4A × 4,000 (mg/ℓ)
停留时间	约5分钟
最大稀释源水量(温泉+沼泽水)	0.31 (m <sup>3</sup> /s)
最大取水量(温泉取水量)	0.19 (m <sup>3</sup> /s)
最大稀释水量(沼泽水取水量)	0.12 (m <sup>3</sup> /s)
容器数量	6个容器(最多5个运转, 1个预备)
一个容器对应的处理水量	3.72m <sup>3</sup> /min/1槽

来源: 玉川酸性水中和处理设施建设杂志, 东北地区建设局玉川水库施工事务所 1991年3月

### 提高处理速度的锥型反应容器

中和反应容器, 使用了上部圆筒形, 下部圆锥形的反应容器。这个模型的反应容器, 因锥形部分的流速变快, 搅拌效果就会更好, 所以接触反应很好。



## 中和处理的流程

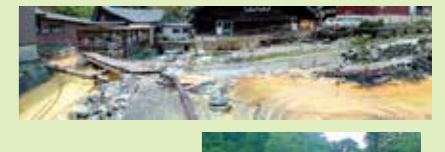
### ①石灰石筒仓

由于石灰石与酸水反应并溶解, 所以从石灰石筒仓通过传送带随时供应。



### ②取水·引水

从大喷的涌出口取水·引水到中和处理设施。  
※从取水到处理水的排出利用了自然落差。



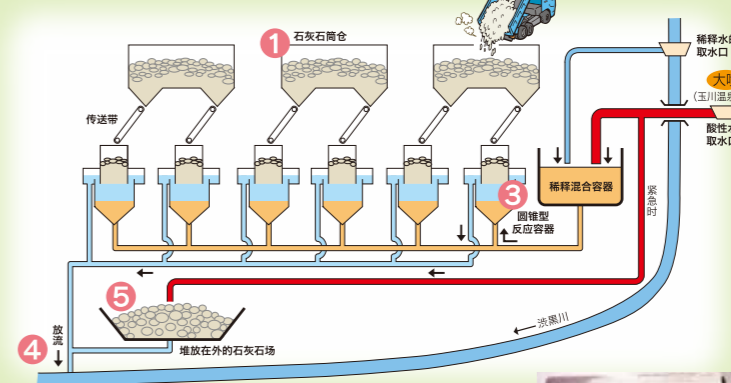
### ⑤堆放在外的石灰石场

遇有紧急情况, 直接放酸性水通过堆放在外的石灰石场, 让它与石灰石反应之后, 进行中和处理后再排放。



### ④释放到涩黑川

以pH值3.5以上为目标, 中和处理后的水将被释放到涩黑川(涌入玉川的河流)。



### ③圆锥形反应容器

从中和处理容器底部注入酸性水, 使其与锥形反应容器中的石灰石(直径5~20mm)接触反应。

