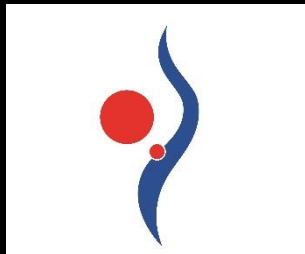


# 温泉水に有効な消毒法の 選定と実施例



株式会社 湯守

代表取締役 堀川 有

平成30年2月1日(木)

# 自己紹介（職歴）

- 温泉業務：約23年間

温泉の調査・掘削・設備・管理

管理：源泉管理、設備管理、**衛生管理**

- 主な資格：薬剤師

建築物環境衛生管理技術者

1級管工事施工管理技士

第1種作業環境測定士

さく井技能士



## 微生物制御にかかわる用語

<b>消毒</b>	病原微生物を殺滅あるいは、減弱(減少)させて感染を防ぐこと。 非病原性菌は存在していてもよい。
<b>滅菌</b>	病原菌・非病原菌を問わず、すべての微生物を完全に死滅除去すること。
<b>殺菌</b>	微生物の生命を奪い、不活化すること。
<b>除菌</b>	液体や気体中の微生物をフィルターなどで除去すること。
<b>洗浄</b>	微生物や他の不要物質の付着汚染を物理的に除去すること。 必ずしも殺すことではない。

# 水道水と温泉の衛生管理の違い

## 浴槽水に水道水を利用

水道水は浄水場で遊離残留塩素の効果が発揮できるように阻害物質を取り除いてあります。

従って、循環式浴槽でもバイオフィルムの除去と遊離残留塩素の濃度管理を適切におこなえば、浴槽水を衛生的に保つことは容易にできます。

◎水道水の水質基準は「pHは5.8以上8.6以下」

## 浴槽水に温泉を利用

温泉の成分や特性により、遊離残留塩素が消滅したり、その消毒効果が失われる場合があります。

温泉成分が配管内面にスケールとして付着することがあります。

従って、成分・水質を十分に調査して、適切な薬剤を選択し、その消毒効果を検証することが必要です。

配管内に滞積するスケールがある場合には、定期的に専門業者に除去してもらうことが必要です。

(地下水の場合も同様の注意が必要です。)

# 浴槽水に消毒が必要な理由

- 一つの浴槽にたくさんの人達が利用する  
高齢者から乳幼児まで同じ浴槽を利用  
**健常者以外に免疫力の弱い利用者もいる**
- 浴槽のアトラクション化  
ジェット湯、打たせ湯、気泡湯等で温泉水がミスト化する  
**気泡が肺に入りやすくレジオネラ症を誘発**
- 利用者の免疫力の低下  
**現代人は免疫力が弱く感染しやすい**

# 消毒対象物と消毒剤の選択

- 不特定多数の人が利用する浴槽
- 特に感染源となるような設備を用いた浴槽  
(ジェット湯、打たせ湯、気泡湯、ミストサウナ等)



- 残留性の高い消毒剤を選択

# 現状の消毒剤選択の問題点①

- 温泉の特徴を考慮して消毒剤を選択している温浴施設はほとんど無い。

**第一選択薬として塩素剤が使用されている**

塩素  
くさい！

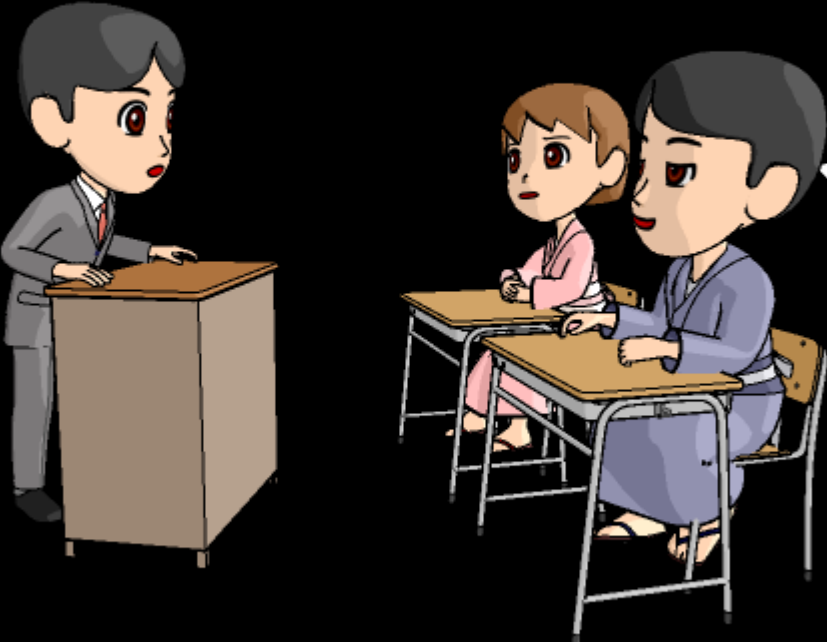


温泉成分は、  
あるのかなあ？

# 現状の消毒剤選択の問題点②

- **温泉の特徴や利用方法**に合わせた消毒方法の基準や指標が無い。

**消毒方法の指標が無い！**



しっかり消毒してくださいね！

どうやって消毒するの？



# 現状の消毒剤選択の問題点③

- 泉質（鉱泉分析法）と影響要因とは別なので新たな分類が必要。
- 温泉の特徴を維持するための消毒剤を選択すべき。

**温泉分析表の泉質別に消毒方法を選ばない**

温泉分析表の泉質で消毒すべきではない



単純温泉だけど、匂いや色を消したくない

**温泉分析書**

温泉分析表の表紙部分。温泉の種類、分析機関、分析日などの情報が記載されている。

項目	分析結果	分析結果	分析結果	分析結果
温泉の種類	単純温泉	分析機関	分析日	
分析機関	分析日	分析結果	分析結果	分析結果
分析結果	分析結果	分析結果	分析結果	分析結果
分析結果	分析結果	分析結果	分析結果	分析結果
分析結果	分析結果	分析結果	分析結果	分析結果
分析結果	分析結果	分析結果	分析結果	分析結果
分析結果	分析結果	分析結果	分析結果	分析結果
分析結果	分析結果	分析結果	分析結果	分析結果
分析結果	分析結果	分析結果	分析結果	分析結果
分析結果	分析結果	分析結果	分析結果	分析結果

温泉分析表の表紙部分のイメージ。温泉の種類、分析機関、分析日などの情報が記載されている。

# 現在市販されている消毒剤(方法) の種類

- 塩素系薬剤
- 二酸化塩素
- 臭素系薬剤
- 銀イオン
- 凝集剤、その他

残留性のもの

- オゾン
- 紫外線
- 静電気式
- 超音波式
- 加温殺菌、その他

一過性のもの

# 消毒剤が影響を受ける要因

- 還元系物質（鉄、マンガン、硫黄等）
- pH
- 有機物（フミン質等）
- 塩類
- ハロゲン属（ヨウ素等）
- その他



# 消毒方法を選択するには①

- ①ろ過循環等の配管の有無(温泉利用法)
- ②消毒剤の影響要因の有無(温泉の水質)
- ③温泉の特徴を残すため(経営者のこだわり)

# 消毒方法を選択するには②

- 温浴施設側も指導する側もお互いに納得した分類表が必要。

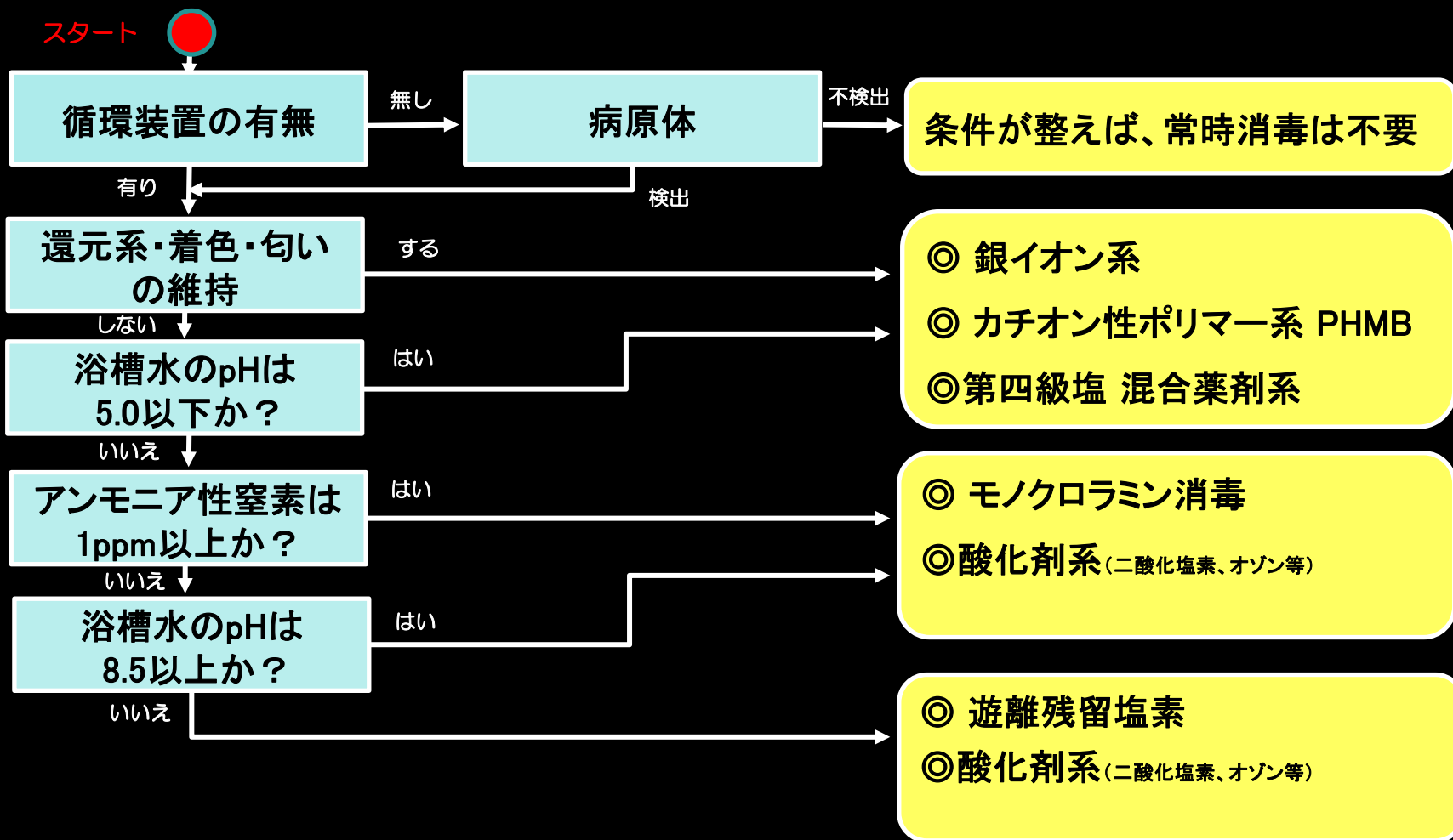
## 新たな分類表 “温泉の消毒法・選択フロー図”

この分類表に従って消毒方法を選んでね！

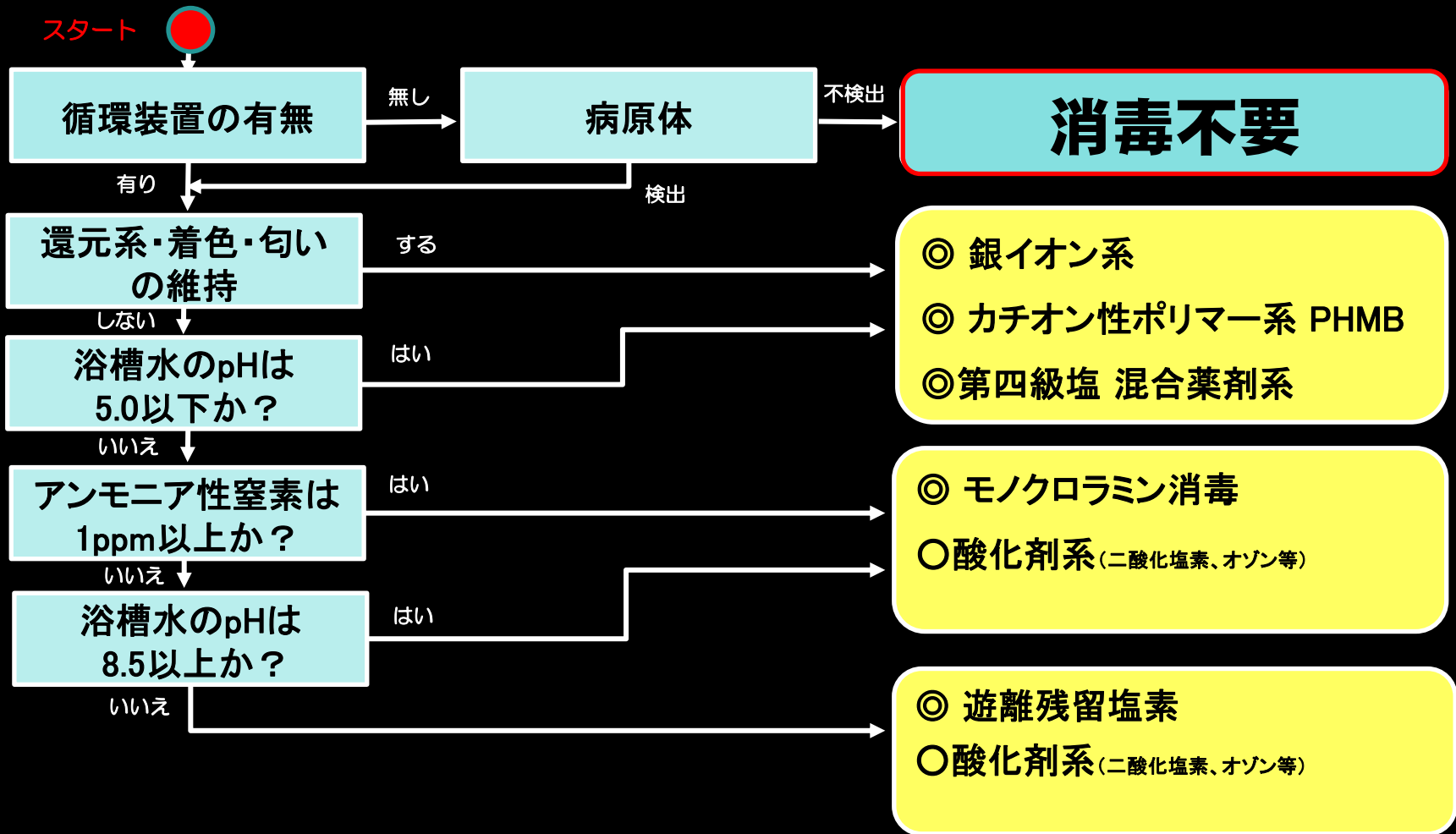


うちの温泉は、この消毒方法が適しているわ

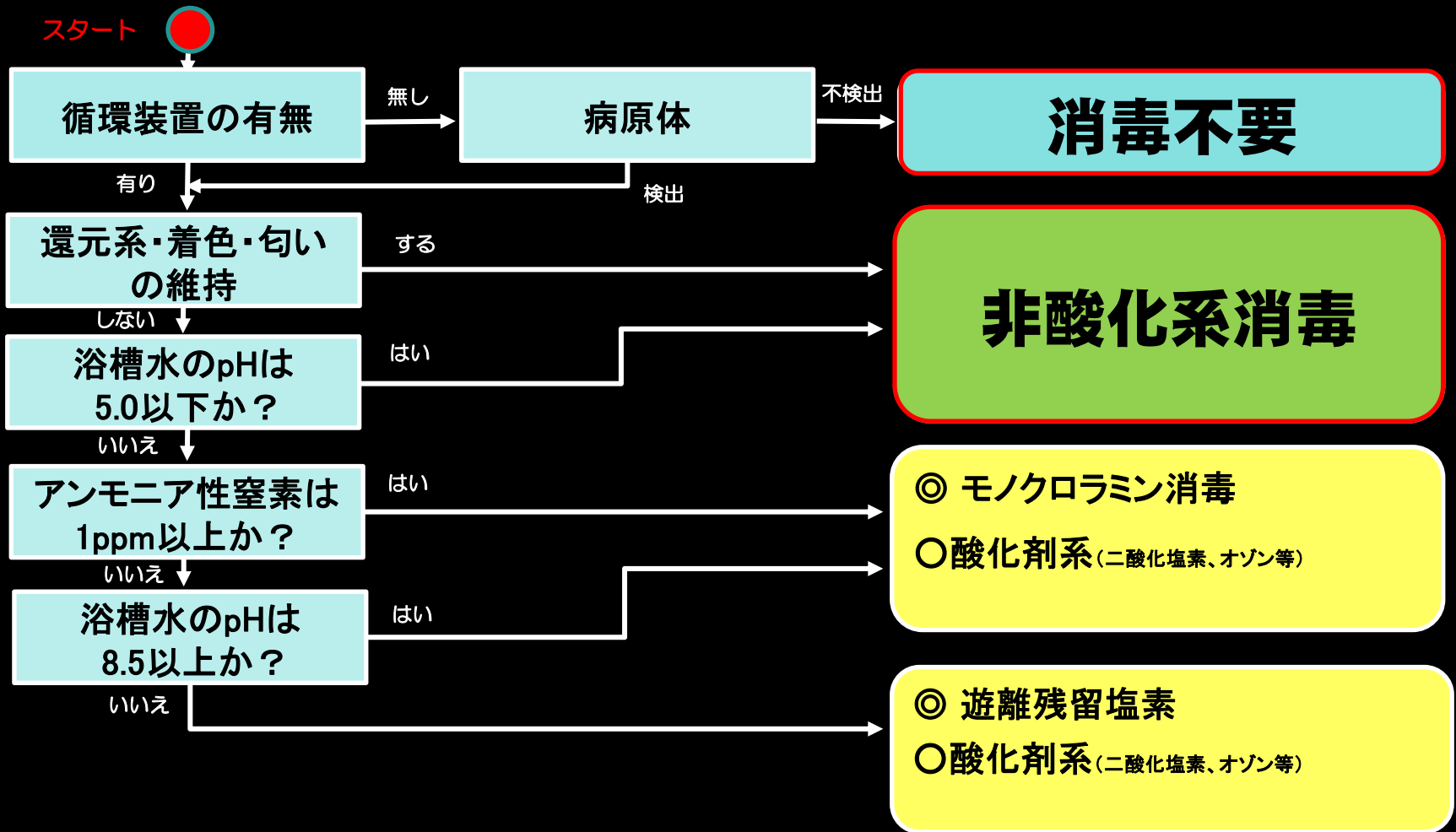
# 消毒法 選択フロー図



# 消毒法 選択フロー図

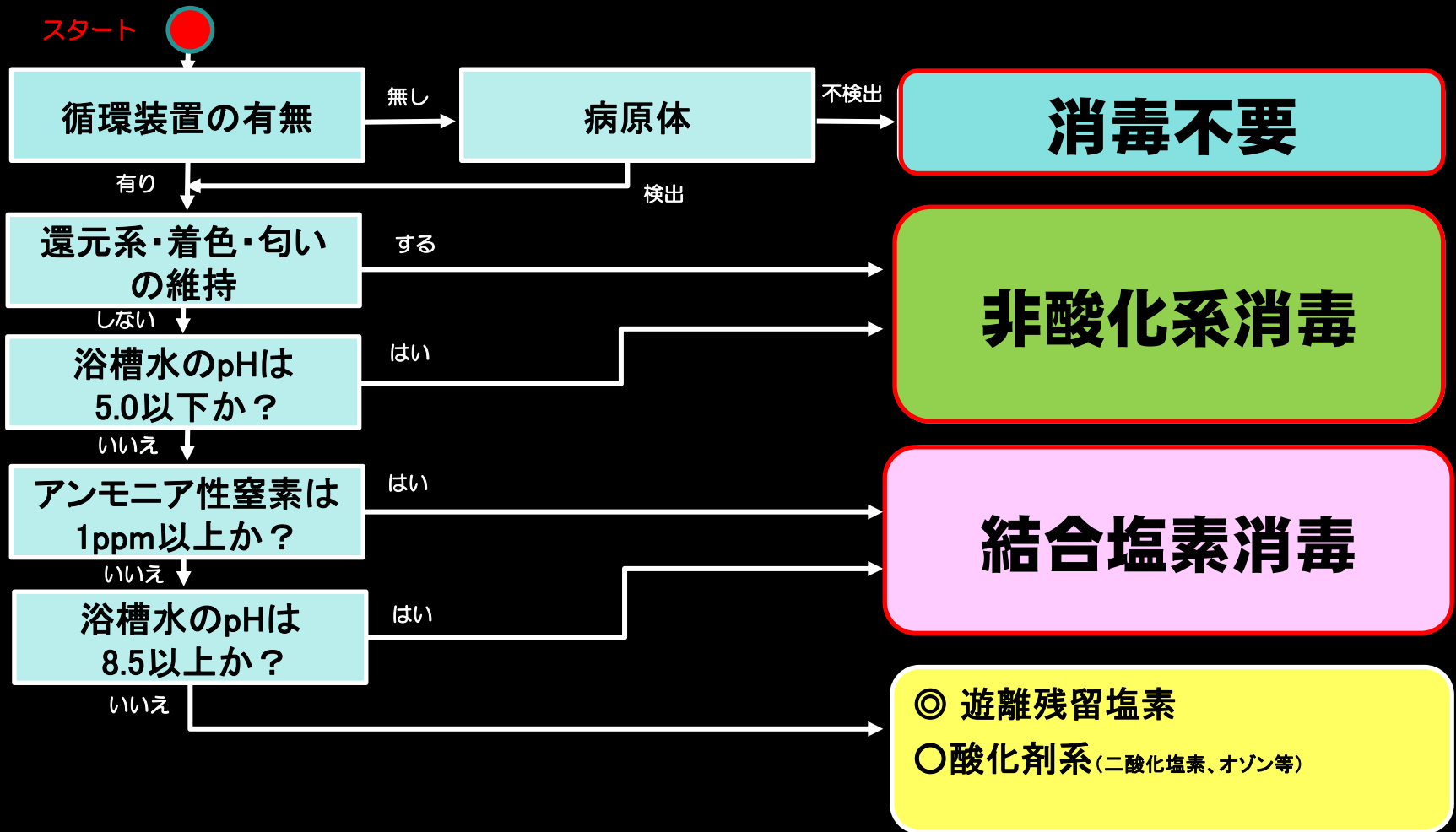


# 消毒法 選択フロー図

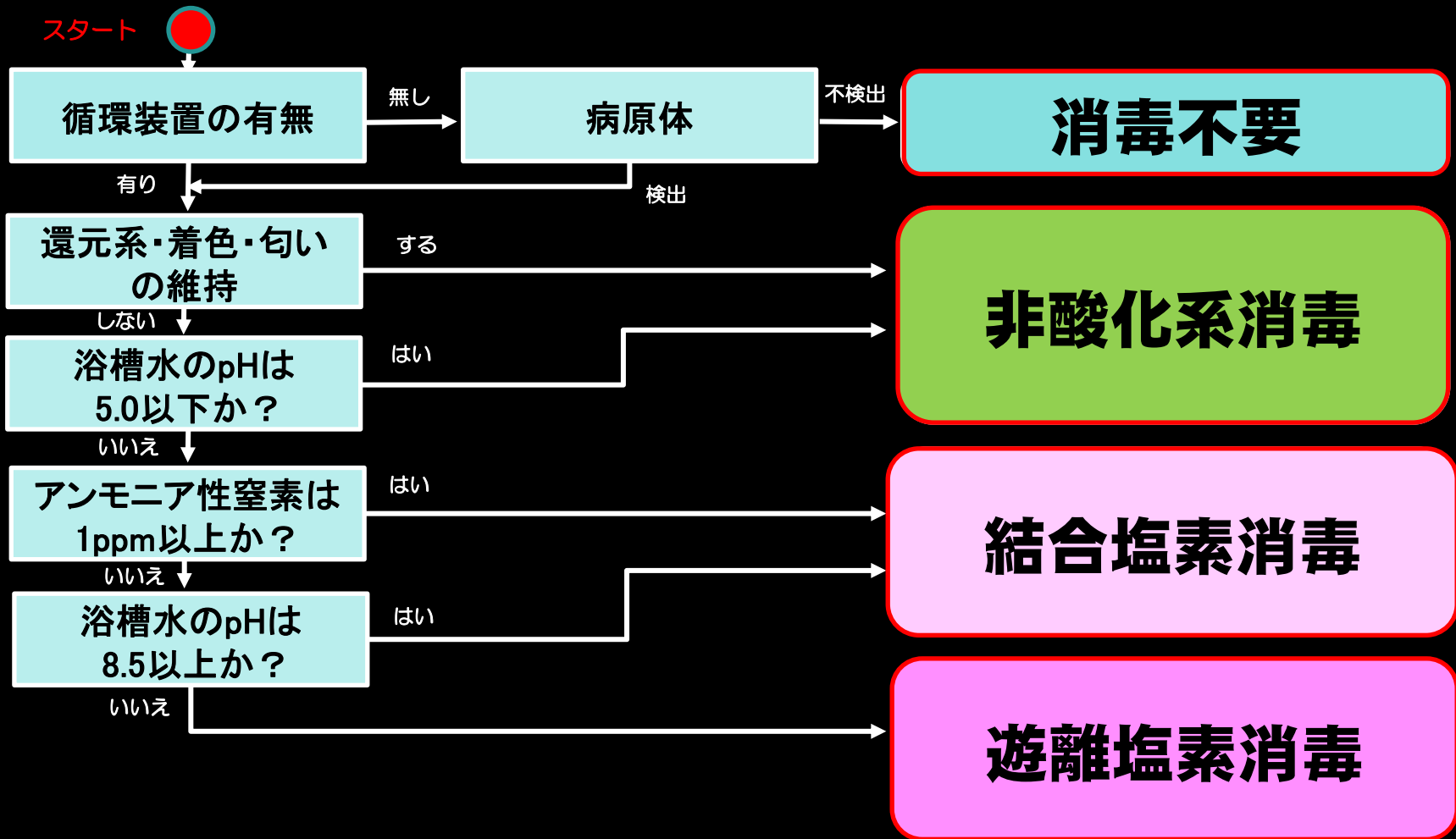




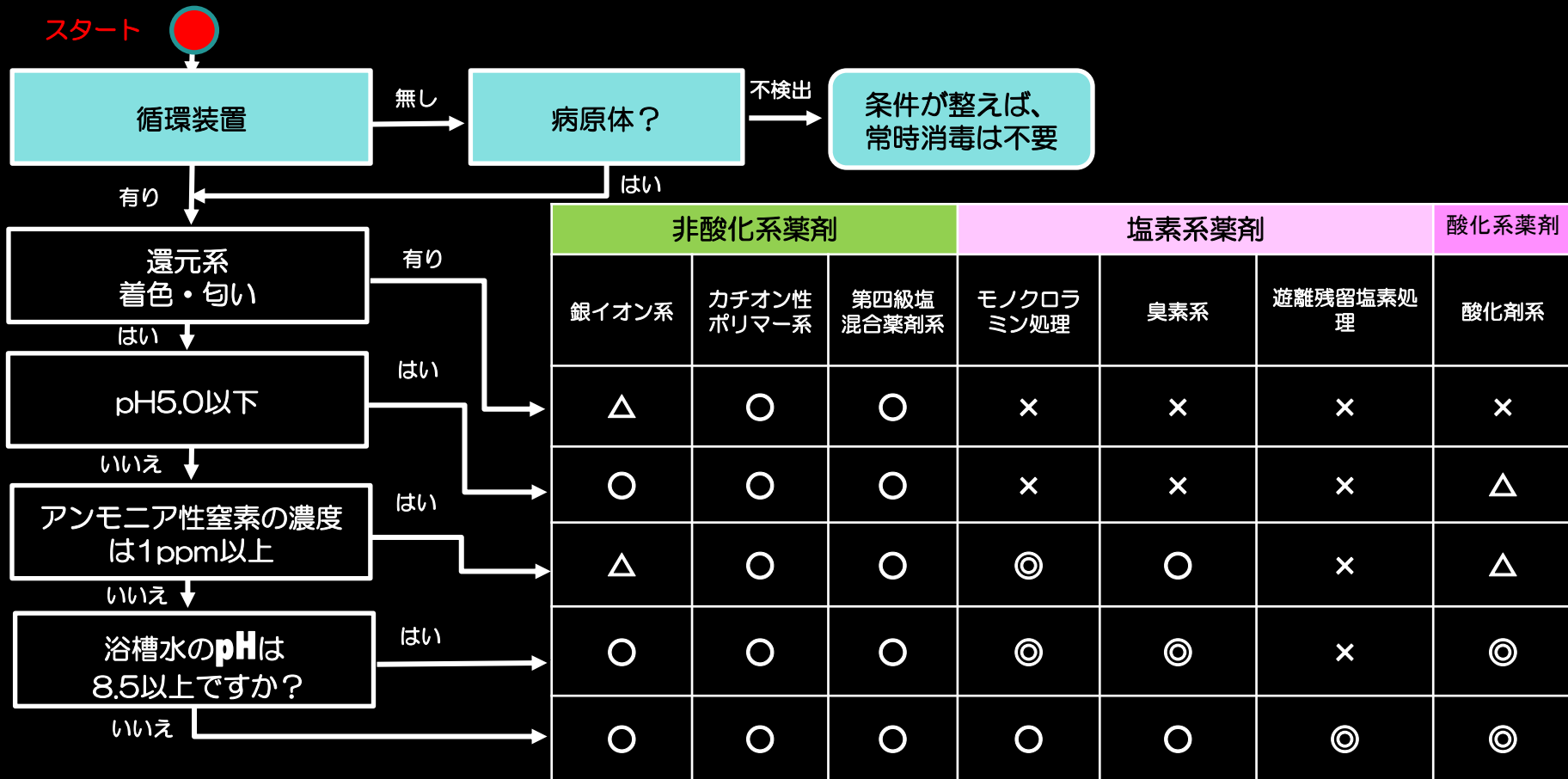
# 消毒法 選択フロー図



# 消毒法 選択フロー図



# 消毒法 選択フロー図



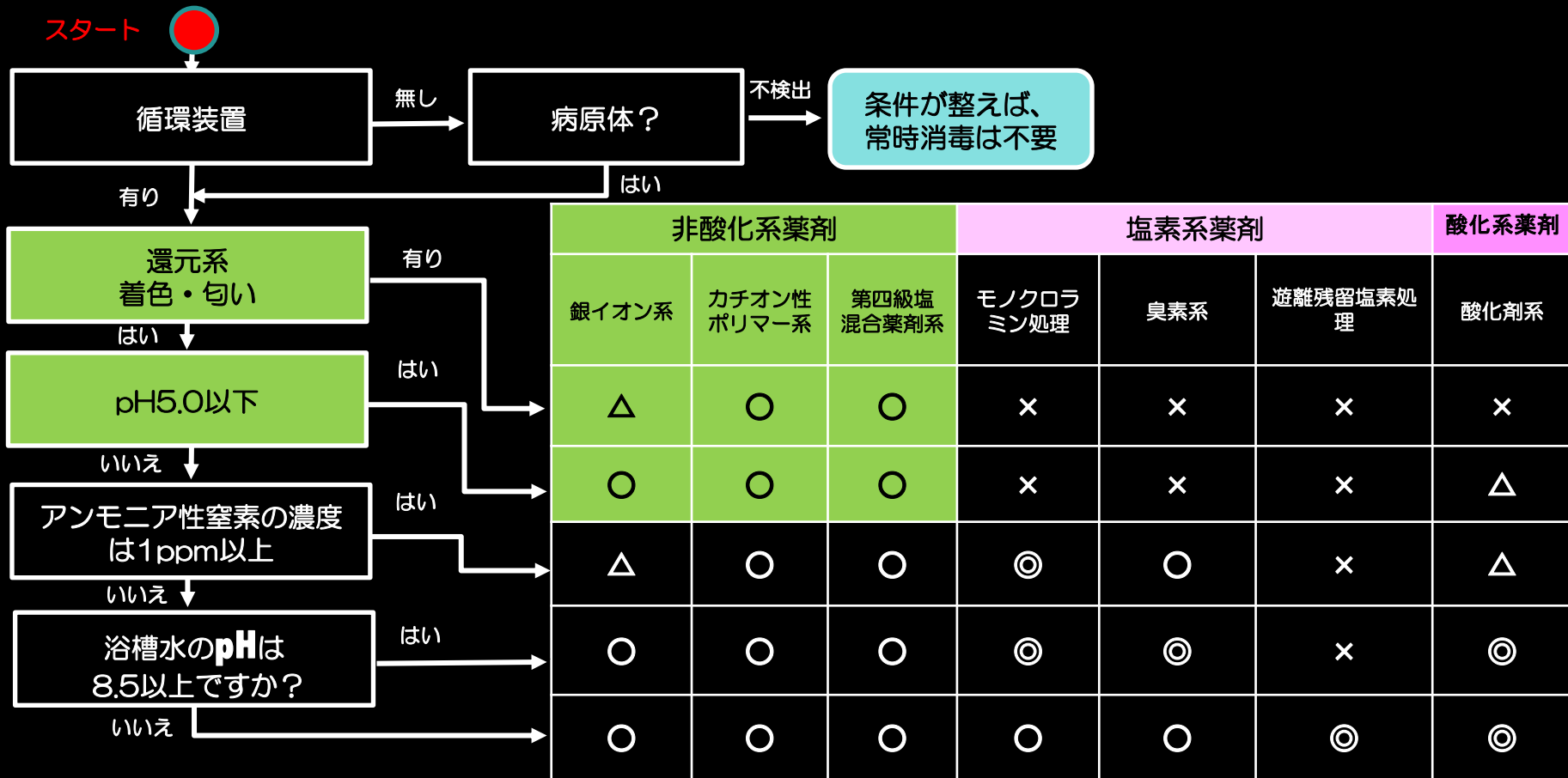
# 消毒不要の条件

- 循環ろ過や循環加熱をせずに、浴槽水を毎日換水し、浴槽を洗浄消毒すること。
- 浴槽に供給される温泉水は病原菌、有害物質、可燃性ガスが存在しないこと。また浴槽容量に対して新鮮な温泉水が1時間程度で補給されていること。
- 途中に細菌の発生源となるような設備（貯湯槽等）が無いこと。
- 浴槽に気泡発生装置、ジェット等が無いこと。
- 浴槽周りに隠れたバイオフィルムの発生源が無いこと。

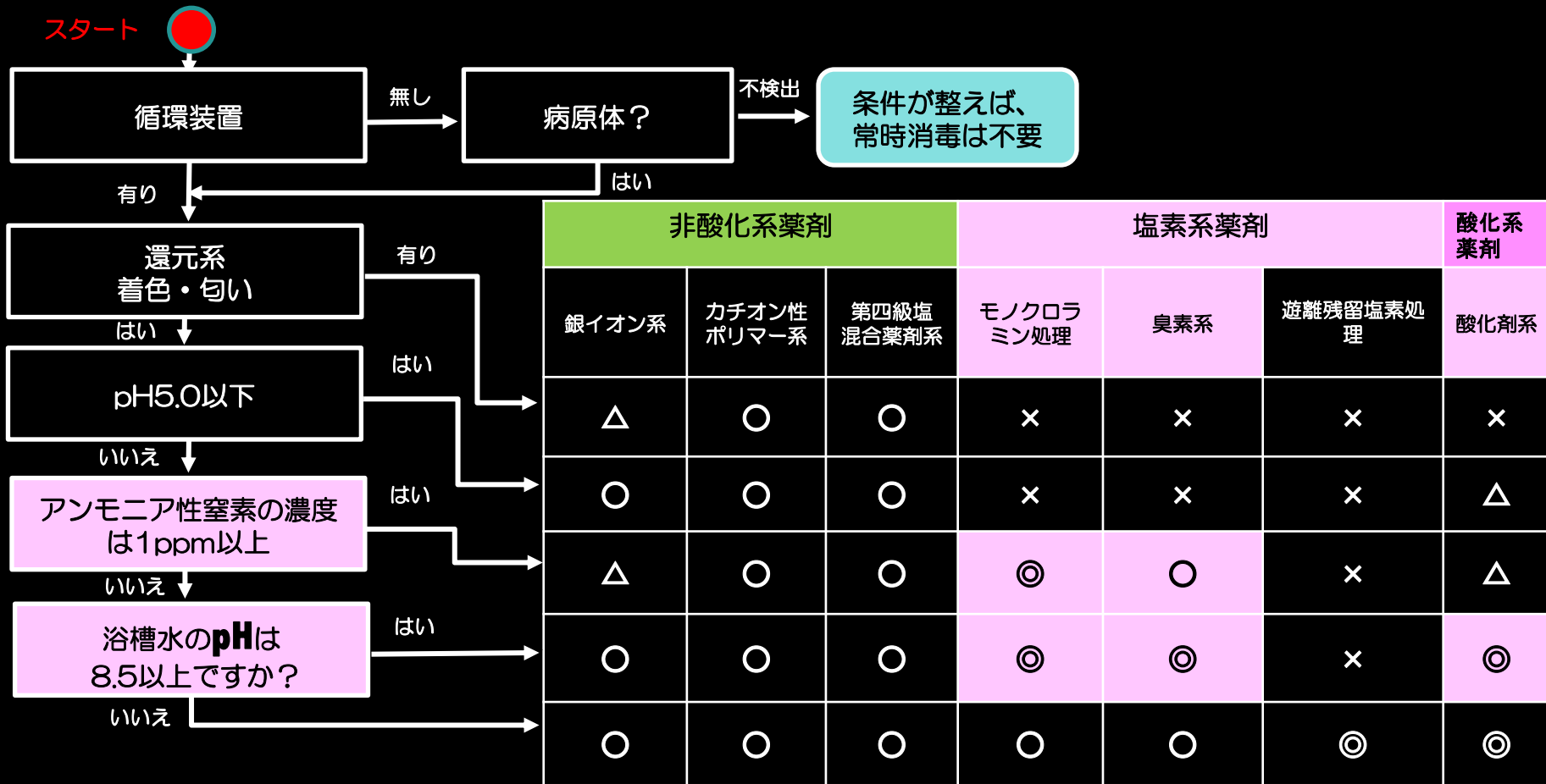


湧出量が少なかったり、お風呂が大きいと難しいね

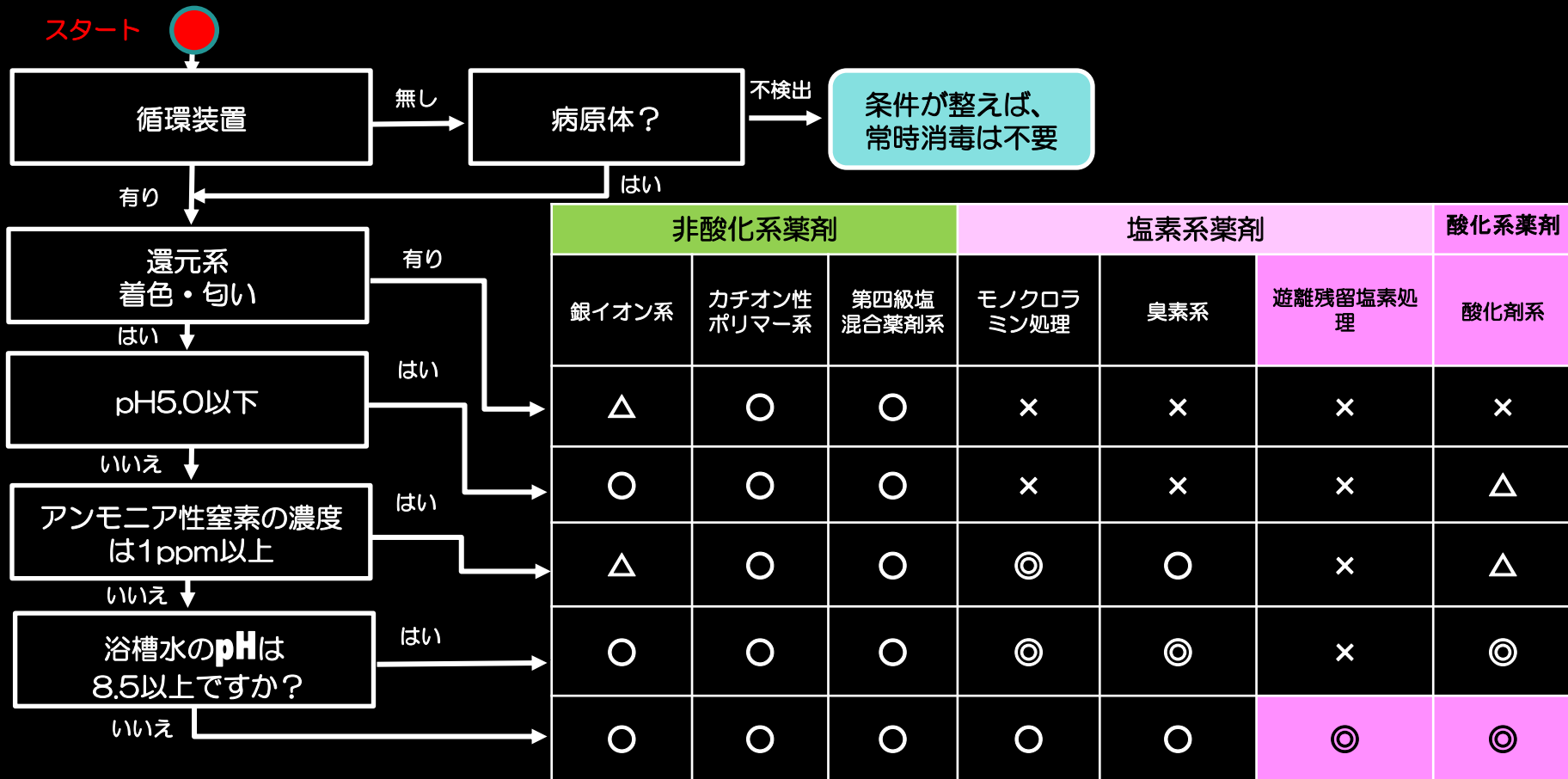
# 消毒法 選択フロー図



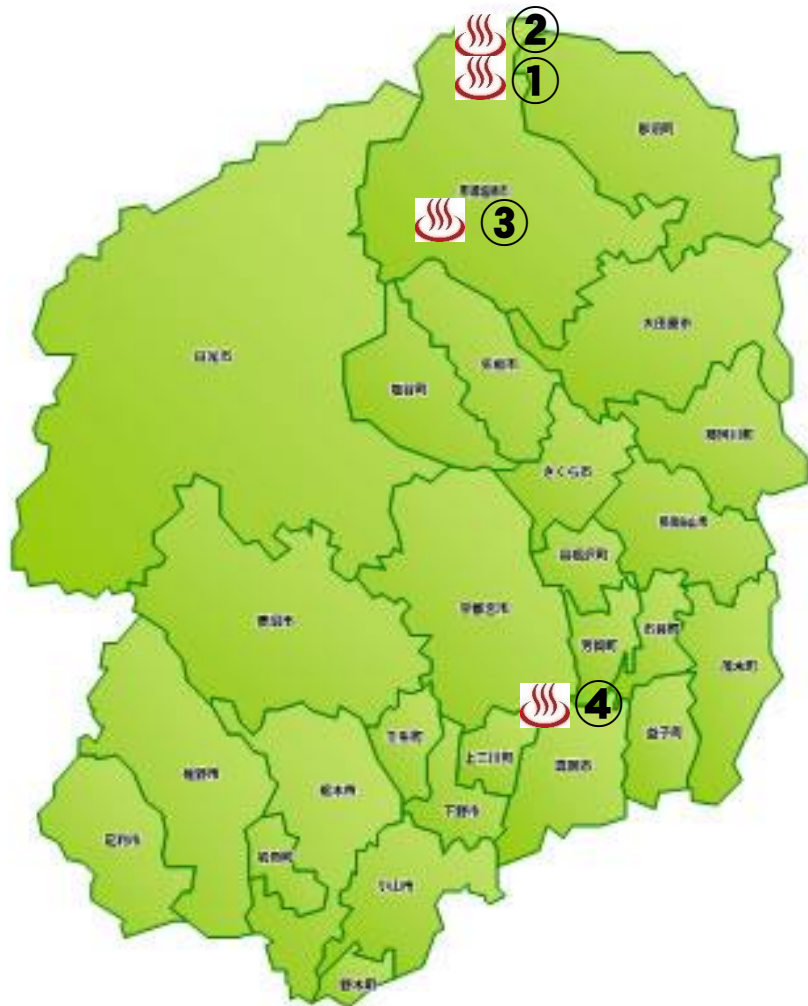
# 消毒法 選択フロー図



# 消毒法 選択フロー図



# 栃木県内の特徴のある温泉



①Sの湯

②K温泉

③S温泉

④M温泉



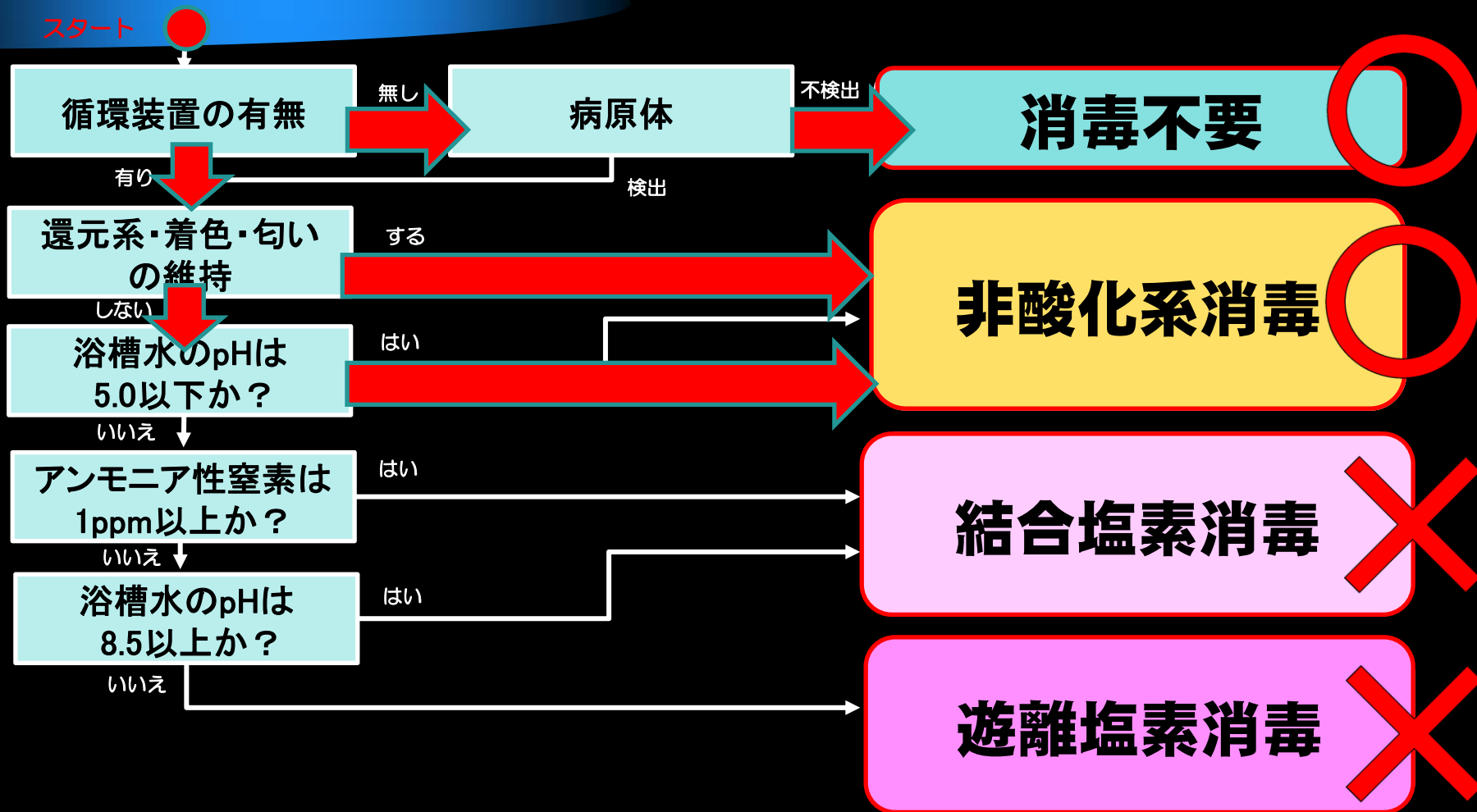
# ①Sの湯



施設HPから引用

- 火山性温泉
- pH2.5(酸性泉)
- 硫化水素臭

# 消毒法 選択フロー図



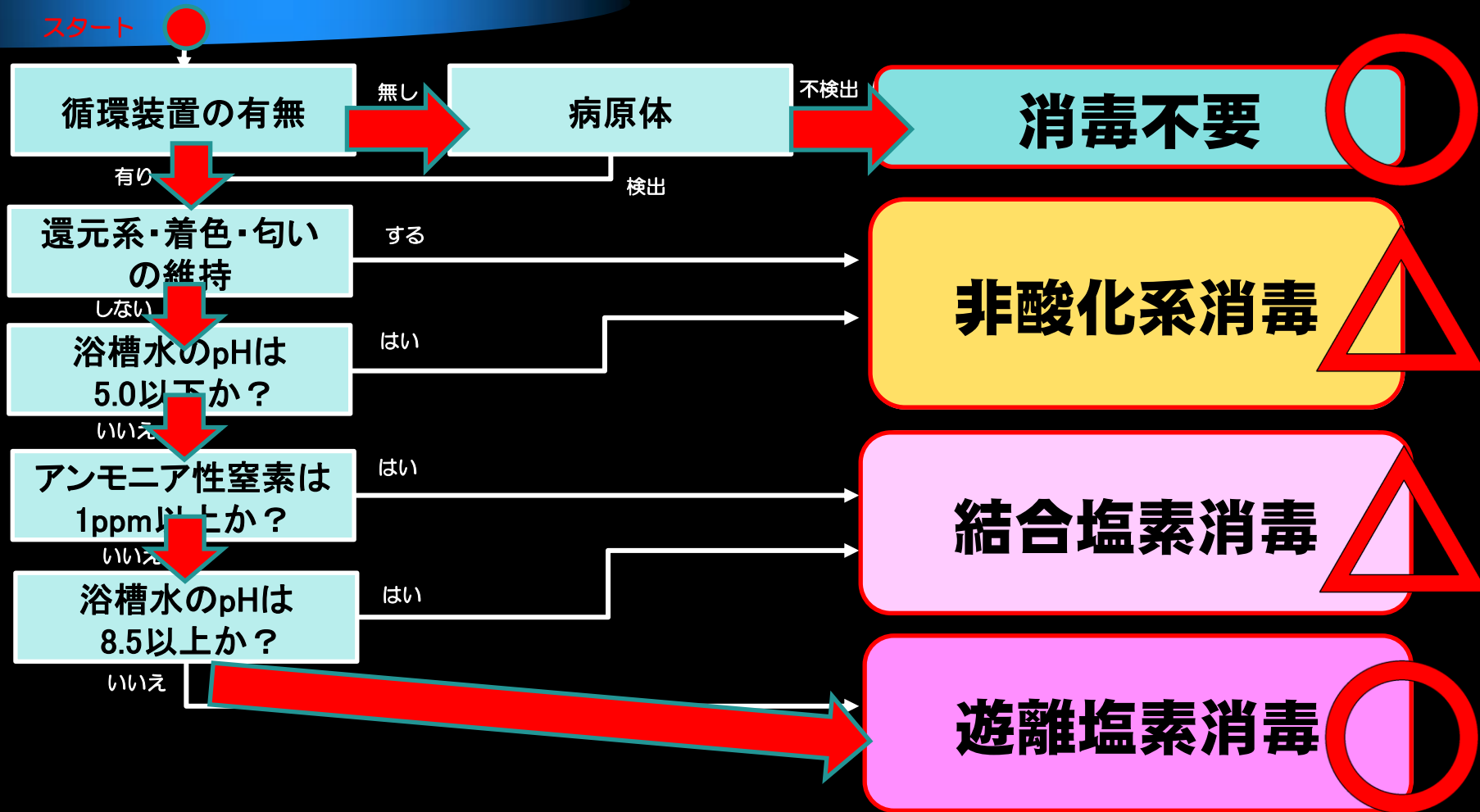
## ②K温泉



施設HPから引用

- 湧出量400リットル/分
- 泉温53.6°C
- pH6.3
- 単純温泉

# 消毒法 選択フロー図



# 消毒不要のパターンで利用できる 浴槽容量は？

- ろ過循環装置は、  
浴槽容量を1時間に  
1回以上ろ過する能力



- 1時間で満たせる浴槽  
容量であること。

- K温泉の場合  
 $400\text{リットル/分} \times 60\text{分} = 24\text{m}^3$



- 深さ60cmの浴槽では、  
5m × 8mくらい

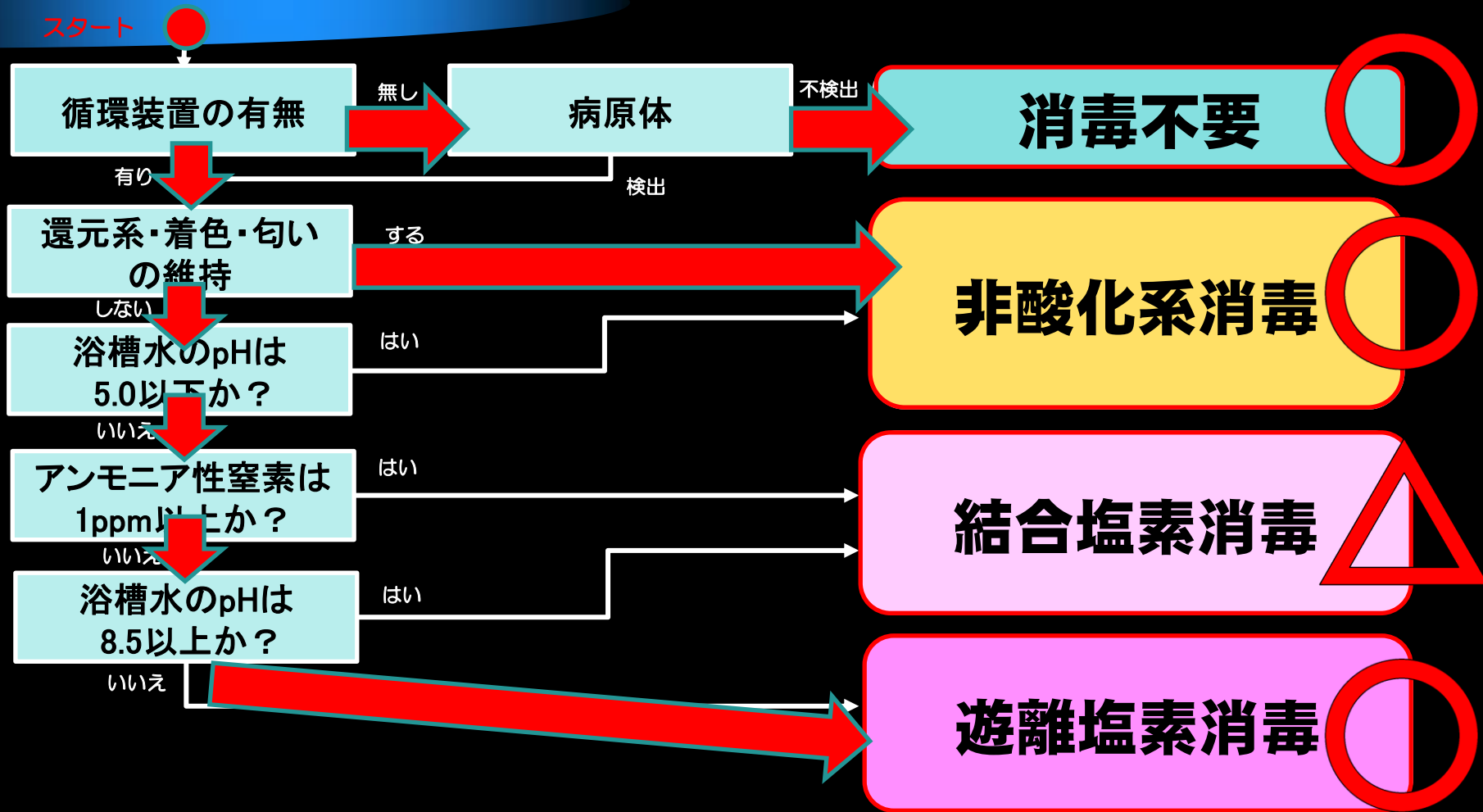
## ③S温泉



施設HPから引用

- 様々な温泉(色・匂い)
- 泉温55.8°C
- pH6.0
- ナトリウム-塩化物温泉

# 消毒法 選択フロー図



## ④M温泉

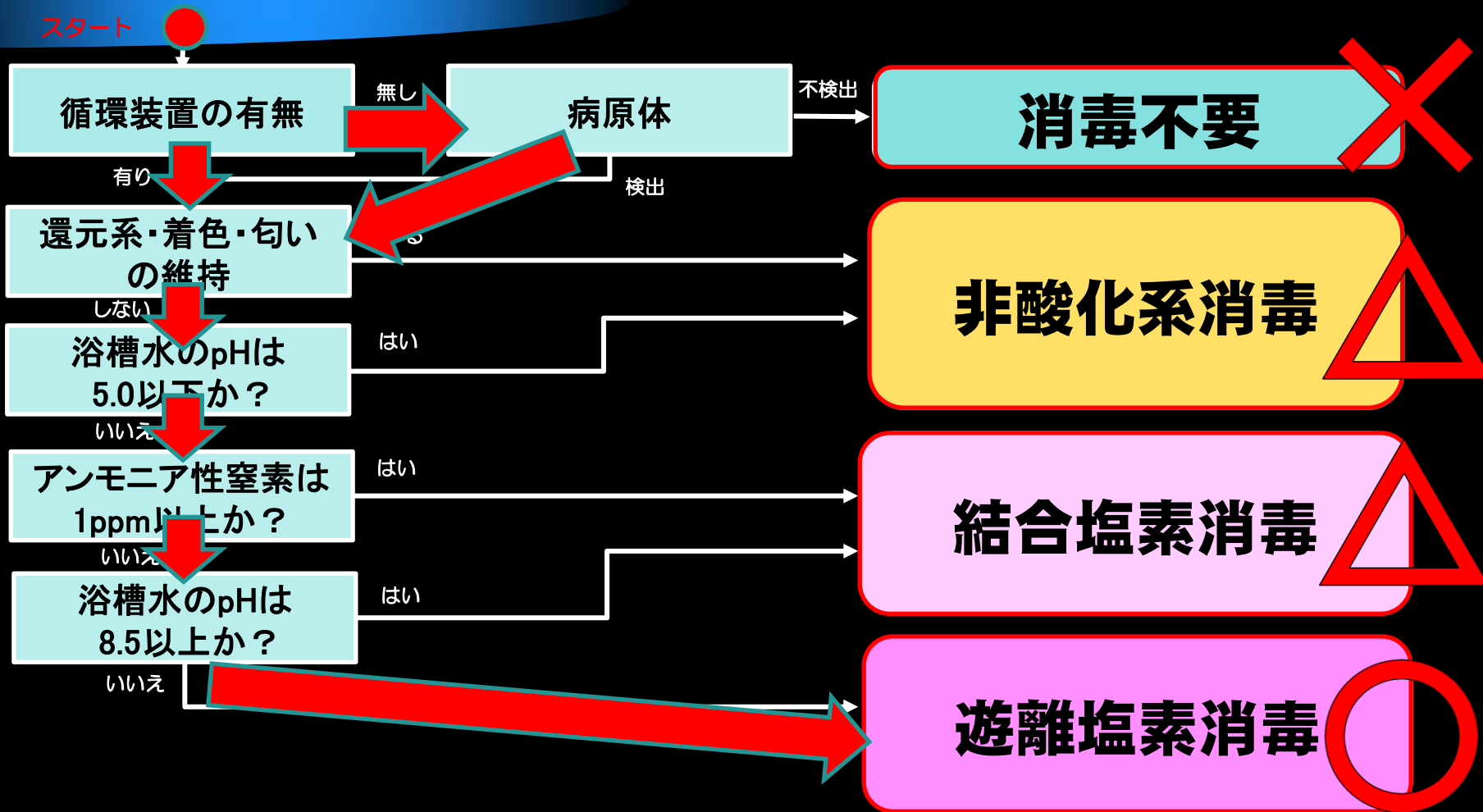


施設HPから引用

- 大深度掘削による温泉
- pH7.4
- 泉温55.6°C
- 湧出量355リットル/分
- ナトリウム-塩化物温泉
- 可燃性ガスの湧出



# 消毒法 選択フロー図



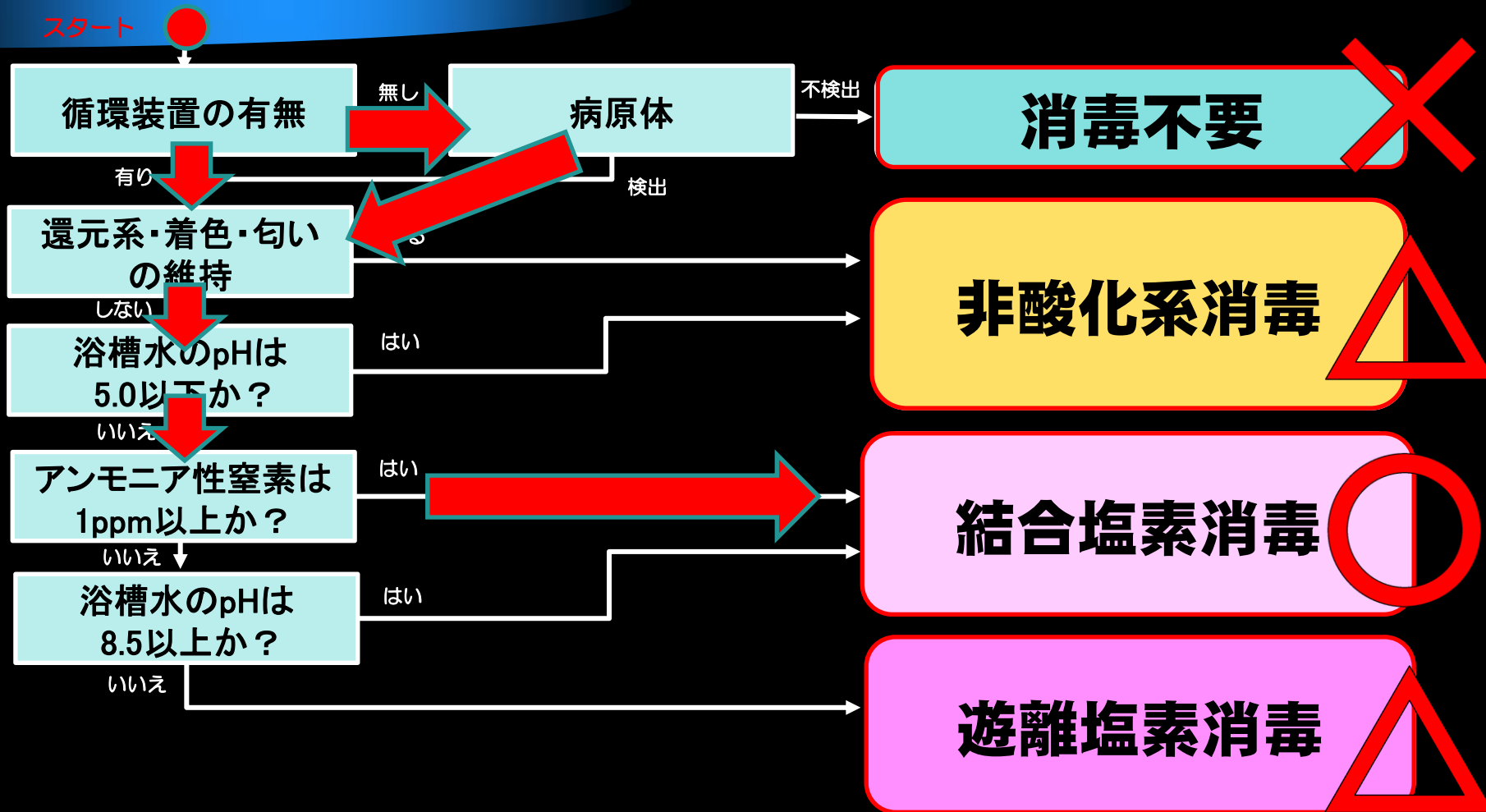


# ⑤0町温泉

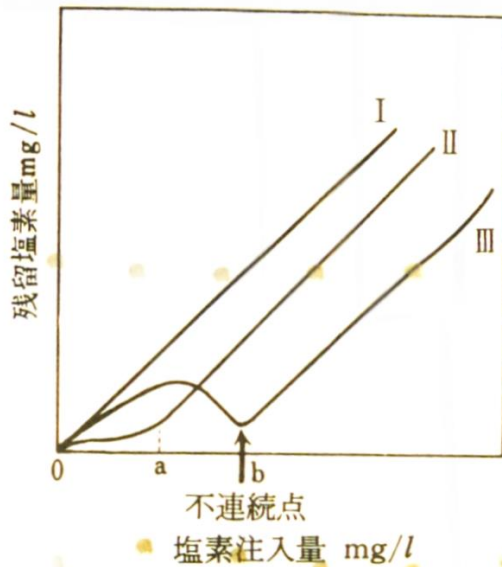


- 源泉2本(タンクで混合)
- 温泉スタンド、ローリーで配湯(約10軒)
- pH7.3
- 泉温 約20℃
- 湧出量755リットル/分
- ナトリウム-塩化物冷鉱泉
- アンモニウムイオン10mg/kg

# 消毒法 選択フロー図



# 次亜塩素酸ナトリウムを添加した場合



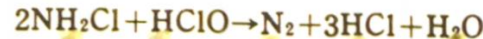
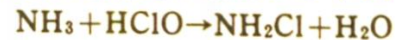
## I. 良質な水（純水）

初めから遊離型が出来てくる。

II. 被酸化性物質（亜硝酸塩,  $\text{Fe}^{2+}$ , 硫化物）が存在する水  
始め被酸化物質を酸化するのに塩素が使われるが、これらの物質がなくなると遊離型が直線的に出来てくる。

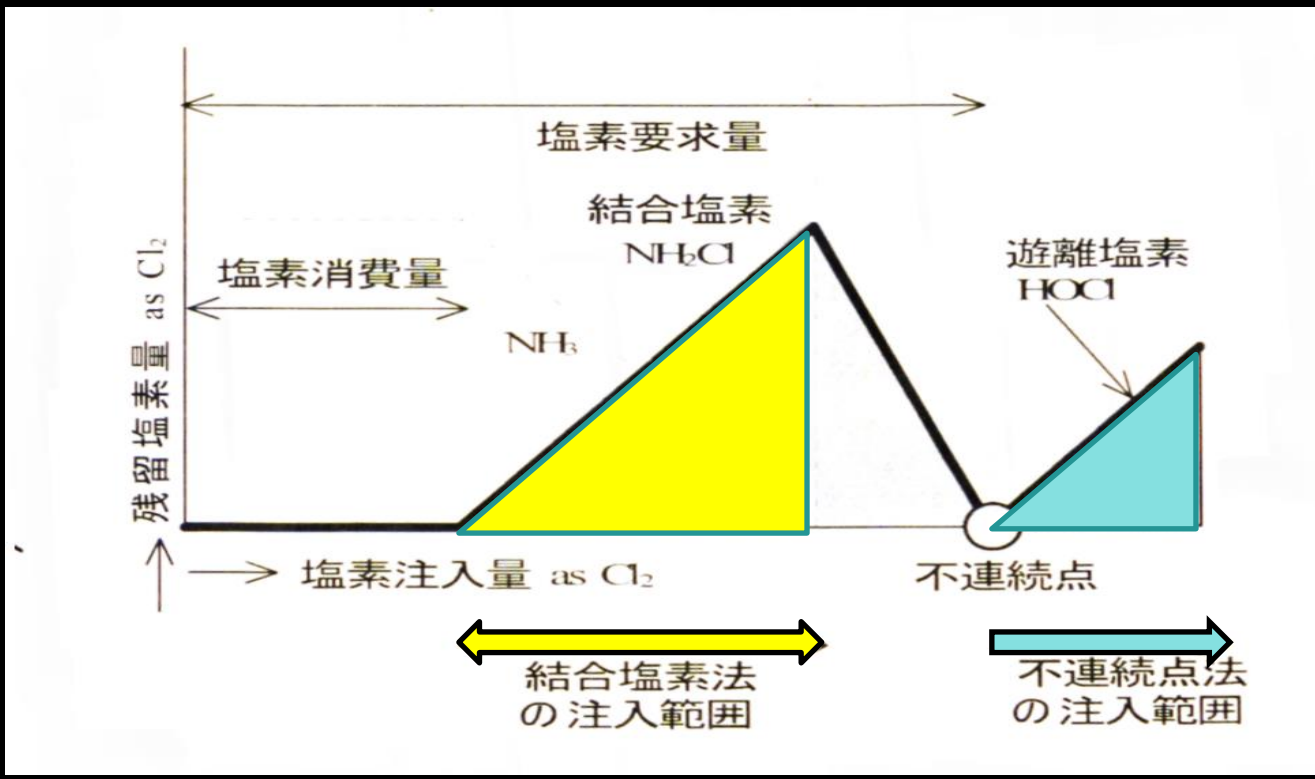
III. アンモニア, アミン類が存在する水。

塩素を注入していくと、まずアンモニアやアミンと結合したクロラミン（山の部分）が検出され、これが更に  $\text{HClO}$  と反応してクロラミンは分解されて低下（谷の部分）し、以後は遊離型が増加してくる。



- I 型は水道水
- II 型は還元系に傾いている地下水や鉄分などを含む温泉水
- III 型はアンモニアを含む地下水や温泉

# アンモニアを含む温泉水の場合

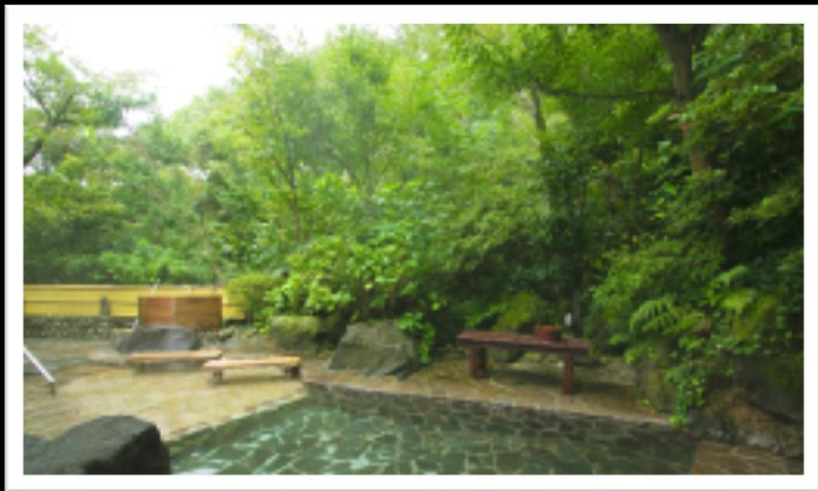


# 神奈川県内の特徴のある温泉



## ⑥A温泉

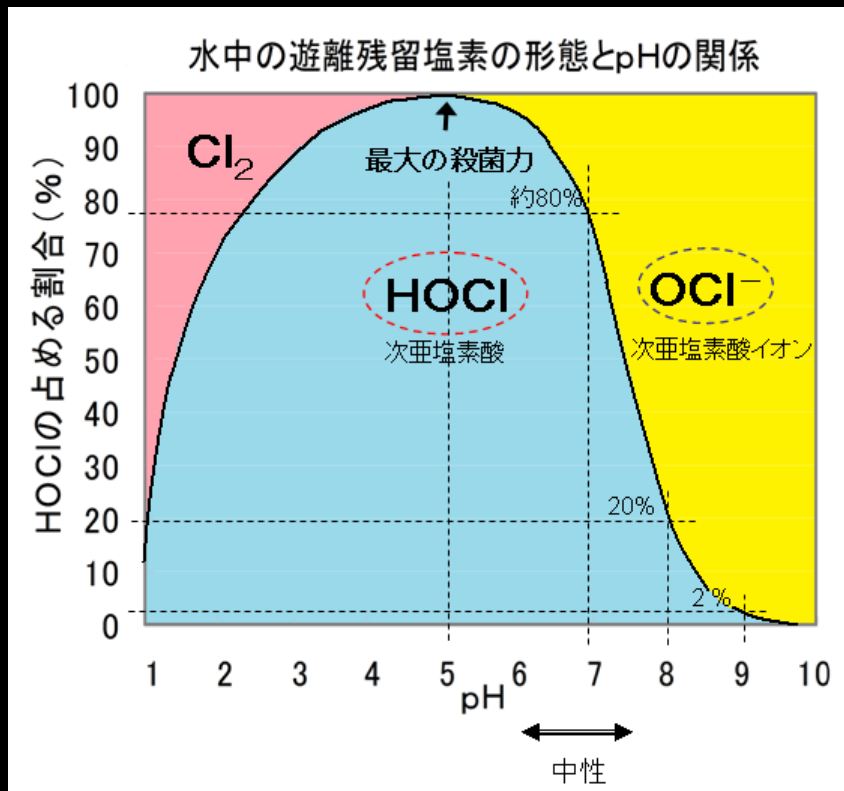
## ⑥ A温泉



- 旅館及び日帰り温泉
- 湧出量146リットル/分
- 貯湯槽有り
- アルカリ性単純温泉
- pH10.4



# 遊離残留塩素の形態



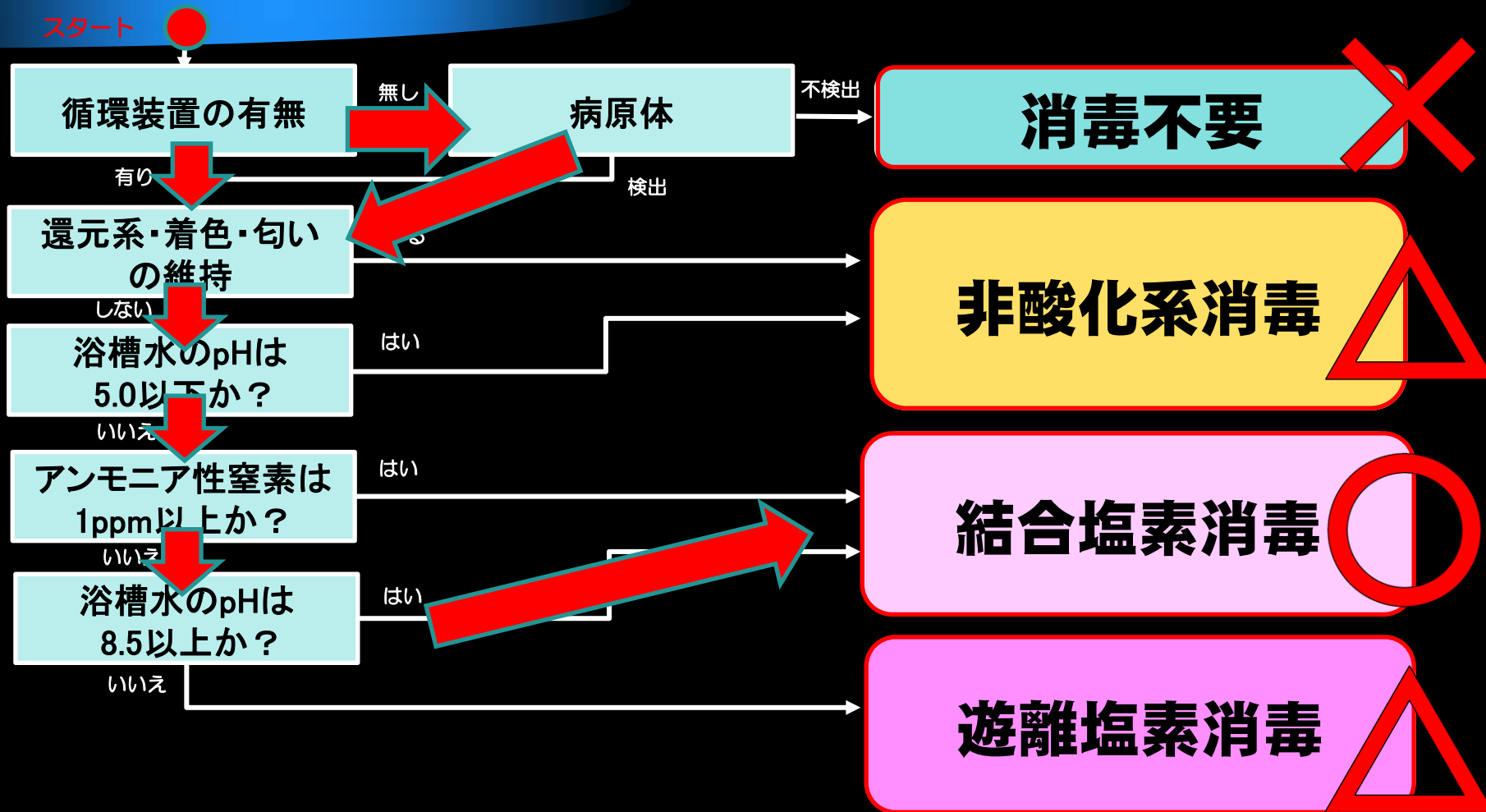
殺菌力は、  
次亜塩素酸 > 次亜塩素酸イオン

pH=5で次亜塩素酸が最大%となり殺菌力は最強となる。

アルカリ性になるにつれて、  
次亜塩素酸の割合が少なくなり  
殺菌力が低下する。

殺菌の主成分である次亜塩素酸は  
次亜塩素酸イオンの約100倍の殺  
菌力を持っています。

# 消毒法 選択フロー図



# まとめ

- 温泉消毒法・選択フロー図の活用を普及していく。
- 施設の改善やアドバイスは専門業者のノウハウが必須である（見立てが重要）。
- 水質検査（細菌検査）の頻度を多くして、衛生管理を向上させる。

ご清聴ありがとうございました



株式会社 湯守

茨城県水戸市大塚町1888番地

TEL:029-251-3039

FAX:029-252-8864

URL:[www.spa-yumori.com](http://www.spa-yumori.com)