

図 A-1 堆積物が海底で形成される状態

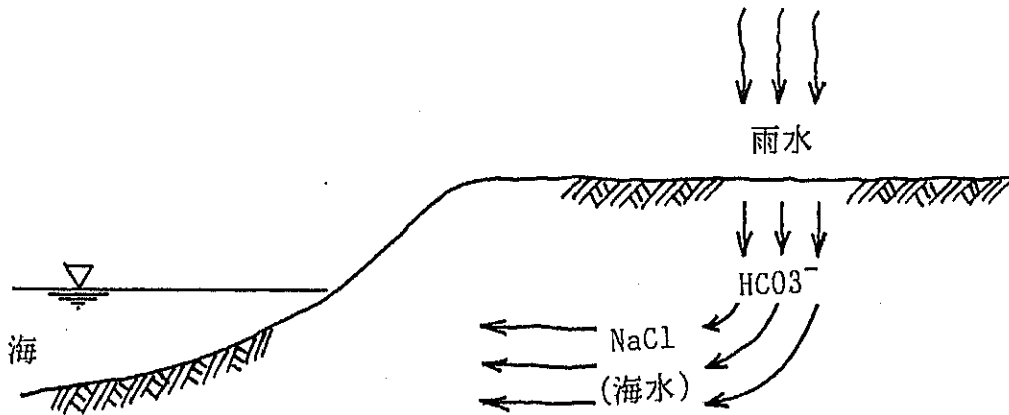


図 A-2 地殻変動後雨水浸透により  
土壌中の海水が洗い流される状況

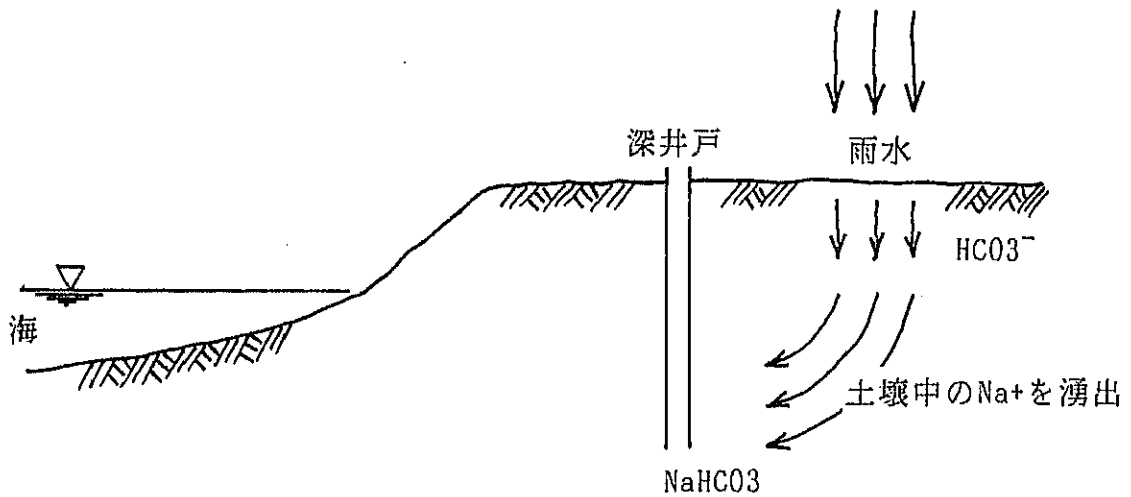


図 A-3 現在の地下水の状態

そこで、処理対象項目をこの原因となっている pH、および現地での試験で確認された細菌および大腸菌群の処理とし、その浄水処理フローを図 A-4 の通りとなる。

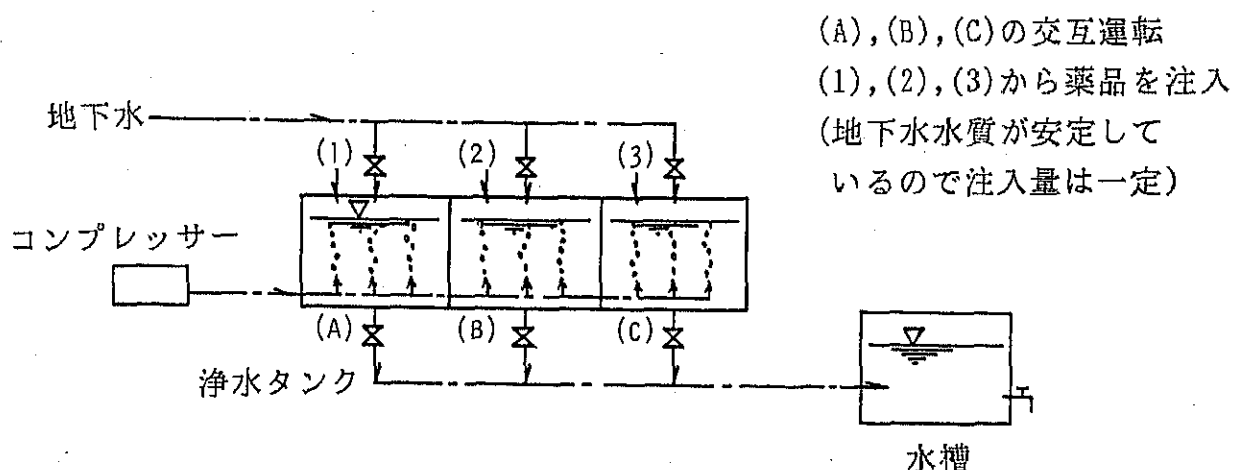


図 A-4 リマウスンダイ村地下水の浄水処理フロー

② 使用薬品および注入率

本地下水における使用薬品は、pH調整用とし塩酸、殺菌用として次亜塩素酸ソーダとし、注入率を想定すると表 A-2 に示した通りとなる。

表 A-2 薬品注入率

薬品名	塩酸	次亜塩素酸ソーダ
注入率	5 mg/l	10 mg/l

注1) 塩酸の注入率は、実際には pH 曲線を作成して、この曲線より求めるが、ここでは仮の値を示した。

注2) 次亜塩素酸ソーダの注入率は、アンモニア性窒素の 25 ~ 35 % として示した。なお、次亜塩素酸ソーダの有効塩素を 10 % とした。

①および②で、浄水処理フローと薬品注入率について検討した。この方法は理想的な方式であるが、経済面、維持管理面で若干問題を残す。

4) その他の水質上の問題点

その他の水質上の問題点としては、前述した水質特性の項でも記述したが、ナトリウムイオンが 317 mg/l とやや多い点である。

インドネシアでは、ナトリウムイオンの基準を設定していない。一方、WHO では、健康に関する項目としては基準値を設定していないが、説明文では記述している。また、WHO では味覚に関する成分としてナトリウムイオンを取り上げており、その基準値は 200 mg/l である。

## (2) インドラプラ保健所の深井戸 (H = 138 m)

インドラプラ保健所の深井戸の水質特性を列挙すると次の通りである。

- ① pHが8.3と高い。
- ② 電導度が1,410  $\mu\text{S}/\text{cm}$ と高い — 溶解性物質が多い。
- ③ アルカリ度が451  $\text{mg}/\ell$ と高い割りには、硬度が4.2  $\text{mg}/\ell$ と低い — ナトリウムイオンが202  $\text{mg}/\ell$ と高いことからナトリウム重炭酸塩によるアルカリ度であると推測される。
- ④ アンモニア性窒素が1.9  $\text{mg}/\ell$ と高い — このアンモニア性窒素は、汚染性ではなく還元性のものであり問題はない(亜硝酸性窒素が同時に検出されていない)。
- ⑤ 水がぬるぬるする — ナトリウムイオンが多いため。

また、水質特性の起因および処理方式は、前述したリマウスンダイ村の深井戸の場合とほぼ同じである。

表 A-1 JICA建設既存井戸水質試験表

( 1986年2月 )

項目	深井戸地点	リマウスンダイ村		インドラプラ保健所	
	水質試験所	榑日水コン 中央研究所	メダン 衛生試験所	榑日水コン 中央研究所	メダン 衛生試験所
pH		8.4	8.5-9.0	8.3	8.0-8.5
電気伝導度	( $\mu$ S/cm)	2,225	-	1,410	-
濁度	( 度 )	0.4	0.0	0.6	0.0
色度	( 度 )	-	0.0	-	0.0
臭気		異常なし	異常なし	異常なし	異常なし
味		-	異常なし	-	異常なし
全蒸発残留物	(ppm)	-	784	-	494
アルカリ度	(ppm)	700	-	451	-
硬度	(ppm)	5.3	8.9	4.2	12.5
塩素イオン	(ppm)	11.2	9.0	3.4	7.0
硫酸イオン	(ppm)	-	2.0	-	3.0
鉄	(ppm)	0.02	0.0	0.05	0.0
マンガン	(ppm)	0.03	0.0	0.04	0.0
アンモニア性窒素	(ppm)	2.5	4.0	1.9	3.5
硝酸性窒素	(ppm)	0.01以下	0.04	0.01以下	0.0
亜硝酸性窒素	(ppm)	0.03	0.0	0.01以下	0.0
ナトリウムイオン	(ppm)	317	-	212	-
カリウムイオン	(ppm)	3.7	-	3.5	-
KMnO <sub>4</sub> 消費量	(ppm)	-	5.0	-	5.4
フェノール類	(ppm)	-	0.0	-	0.0
弗素	(ppm)	-	0.0	-	0.0
銅	(ppm)	-	0.0	-	0.0
亜鉛	(ppm)	-	0.0	-	0.0
ひ素	(ppm)	-	0.0	-	0.0
鉛	(ppm)	-	0.0	-	0.0
セレン	(ppm)	-	0.0	-	0.0
クロム	(ppm)	-	0.0	-	0.0
カドミウム	(ppm)	-	0.0	-	0.0
水銀	(ppm)	-	0.0	-	0.0
シアン化合物	(ppm)	-	0.0	-	0.0

[ 資料-3 ] 飲料水水質基準

項目	国名	WHO	日本	インドネシア	
				基準	最大許容値
色度		5 単位	5 度	5 度	50 度
濁度		-	2 度	2 度	10 度
味		異状でないこと		透明で異状でないこと	
臭気		異状でないこと		透明で異状でないこと	
蒸発残留物	(ppm)	1,000	-	500	1,500
鉄	Fe (ppm)	0.3	0.3	0.1	1.0
マンガン	Mn (ppm)	0.1	0.3	0.05	0.5
銅	Cu (ppm)	1.0	1.0	0.05	1.5
亜鉛	Zn (ppm)	5.0	1.0	1.0	15.0
カルシウム	Ca (ppm)	-	-	75	200
マグネシウム	Mg (ppm)	-	-	30	150
硫酸イオン	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (ppm)	400	-	200	400
塩素イオン	Cl <sup>-</sup> (ppm)	250	200	200	600
pH(水素イオン濃度)		6.5-8.5	5.8-8.6	7.0-8.5	6.5-9.2
総硬度	as CaCO <sub>3</sub> (ppm)	500	300	90	179
鉛	Pb (ppm)	0.05	0.1	0.10	
ひそ	As (ppm)	0.05	0.05	0.05	
セレンウム	Se (ppm)	0.01	-	0.01	
六価クロム	Cr (ppm)	0.05	0.05	0.05	
シアン化物	CN (ppm)	0.1	検出せず	0.05	
カドミウム	Cd (ppm)	0.005	0.01	0.01	
バリウム	Ba (ppm)	1.0	-	-	
フェノール類	(ppm)	-	0.005	0.001	0.002
水銀	Hg (ppm)	0.001	検出せず	-	
弗素	F (ppm)	1.5	0.8	2.0	
硝酸性窒素	NO <sub>3</sub> -N (ppm)	10	10	20	
アンモニア性窒素	NH <sub>3</sub> -N (ppm)	0.5	同時に検出	あってはならない	
亜硝酸性窒素	NO <sub>2</sub> -N (ppm)	-	してならない	(深井戸を除く)	
過マンガン酸カリウム消費量	(ppm)	-	10	10	
一般細菌	(No./ml)	-	100	100	
大腸菌群	(No./100ml)	年間を通じ	検出せず	100 ml 中 陰性	
		MPN 10以下			

















