



下水道の昔と今

下水道いろいろ研究発表会 2015年7月29日 東京ビッグサイト

特定非営利法人 21世紀水倶楽部

1

トルコ・エフェソス遺跡の水洗トイレ

水洗用水は、浴場の排水を利用していた




今から約2,300～2,200年前

3
<http://plaza.rakuten.co.jp/laurier/diary/200906050001/>

モヘンジョダロ

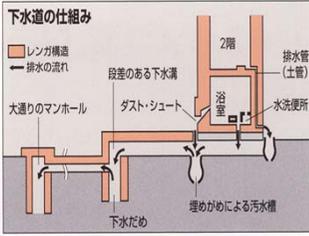
約4,500年から3,800年前に栄え、
最大4万人近くが住んでいた。



<http://www.ne.jp/asahi/eden/kanata/pakistan/guide/moenjo.html>



市街地市門の復元図



下水道の仕組み

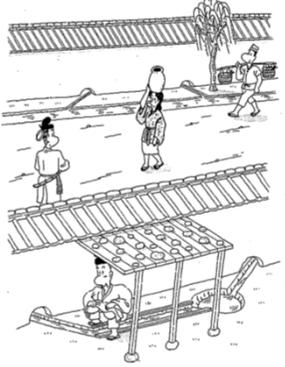
- レンガ構造
- 排水の流れ
- 段差のある下水溝
- 大通りのマンホール
- 下水だめ
- 2階
- 浴室
- 埋めがめによる汚水槽
- 排水管(土管)
- 水洗便所
- ダスト・シュート

2

日本ではどうだった？



かわや想像図

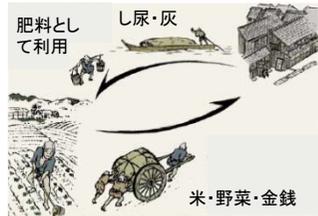


厩(かわや)の語源は、川屋

奈良の都の水洗トイレはこうだった？
(約1,300年前)

4
<https://www.rekihaku.city.yokohama.jp/maibun/knowledge/detail.php?seq=15>
「トイレと文化考」ステュアート・ヘンリ 文春文庫より

江戸時代にはどうしていた？



長屋のトイレ



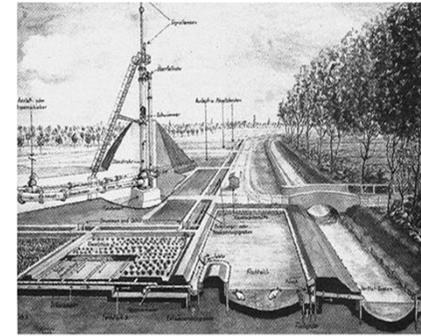
江戸と農村との間で、リサイクルが行われていた。

大名屋敷や大商人の屋敷のし尿は高く買い取られた。

9

昔の下水処理法～かんがい処理法

下水を農地に流して、アスパラガス、テンサイ、キャベツ、レタスなどの作物を育て、同時に下水を処理した。魚も養殖した。



Source: Heimatmuseum Hohenschönhausen, Germany

明治10年(1877年)、東京でコレラが流行したのをきっかけに下水道の建設が始まった。



明治時代中頃の東京
(愛宕山から見た写真)



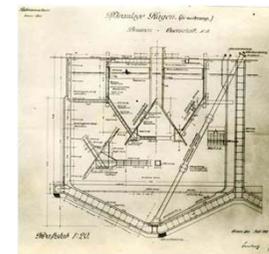
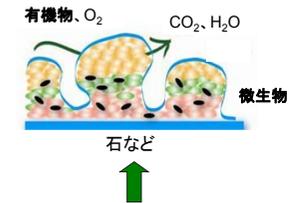
神田下水(1884年)



昔の下水道工事

10

昔の下水処理法(続き)



沈でん処理法



微生物を使った処理法(散水ろ床法)

www.ruhrverband.de

http://www.rheol.mech.eng.osaka-u.ac.jp/staff/take/study-ly.html

12

1914年、新しい下水処理法が発明された！

- イギリスの技師アーデンとロケットは、下水に空気を吹き込むと、もやもやした泥のようなもの「**活性汚泥**」ができることを発見した。
- 下水と「**活性汚泥**」を混ぜて空気を吹き込み、その後、沈んでさせると、下水が早くきれいに処理できた。



当時の実験室



E・アーデンとW・T・ロケット



これが活性汚泥

13

<http://www.water-works.ac.jp/~horoaki@research.nifty.jp>

1930年、日本初の活性汚泥法施設が完成 堀留処理場(名古屋市)



当時の堀留処理場



現在の堀留処理場 (200,000m³/日)



下水を処理すると発生する汚泥は乾燥して肥料として売られた。

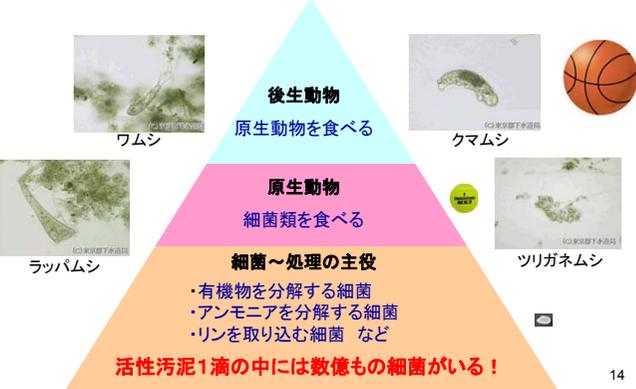


15

By Nagoya city

活性汚泥の正体は微生物の集団

活性汚泥の中では、色々な**細菌**や**原生動物**、**後生動物**が活動しており、これらの微生物によって下水はきれいな水になる。



後生動物
原生動物を食べる
ワムシ、クマムシ

原生動物
細菌類を食べる
ラバムシ、ツリガネムシ

細菌～処理の主役
・有機物を分解する細菌
・アンモニアを分解する細菌
・リンを取り込む細菌 など

活性汚泥1滴の中には数億もの細菌がいる！

14

写真は東京都下水道局HPより

日本最大の下水処理場 東京都森ヶ崎水再生センター

1日あたり154万トンの下水を処理できる。小学校のプールで3,200杯分



16

(注)小学校のプールの容積を480m³とする

世界最大の下水処理場 メキシコシティ・アトニルコ処理場

1日あたり363万トンの下水を処理できる。小学校のプールで7,560杯分



17

下水道を大切に使いましょう

終

19

汚れた水を下水道できちんと処理しないと、川や湖、海がこんなに汚れてしまう。

1970-1973 東京



東京都建設局(中より)
国土交通省近畿地方整備局(中より)(中下のみ)

18