

# テーマ:30年後に目指す下水道の姿

令和4年度下水道場発表資料

## タイトル:未来につなぐ下水道

R5.2.21

○:発表者

E班:○田邊, 香取, 渡邊, 島中, 土井, 上元

### I 30年後の下水道を取り巻く環境(課題)

#### 更なる人口減少

…総人口 : 1億2622万人(2020) → 9515万人(2050) △25% ※1  
労働力人口 : 6177万人(2020) → 4438万人(2050) △28% ※2  
下水道担当職員: 47,000人(H9(ピーク時))→27,400人(H30) △42% ※3

#### 脱炭素への更なる取組(CN・地球温暖化)

… 2050年カーボンニュートラルの実現に向けた取組が継続中  
(目標が達成できているか不透明)

#### 資源・燃料の減少・枯渇

… 世界的な経済成長と人口増加によるエネルギー需要の増加と農業生産の拡大  
→石油やリン等の資源や燃料の枯渇。それらに伴う価格の高騰(2040年の世界のエネルギー消費量…2014年比の1.3倍、資源確認埋蔵量…石油:500年、リン:100年) ※4

#### 自治体の収入・インフラ投資可能費用の減少

… 全下水道事業の経費回収率の平均:82.3%、経費回収率100%以上の事業数:23.2%(H30)  
→約3/4の事業が「原価割れ」で経営。人口減少等に伴い更に経営悪化※5



これらの課題を解決するために

### II 具体的施策

#### 項目

#### 内容

#### ① 資源の集約及び循環

- ・ ごみ処理と下水処理の同一施設化、食品残渣の受入れ【集約】
- ・ 汚泥の燃料化・堆肥化・リン回収【循環】



#### ② 労働力減少への対応

- ・ 外国人の職員・技術者の雇用
- ・ ICT や AI 等、デジタル技術の活用によるDX化



#### ③ 新たな収入源の確保

- ・ 下水道用地の有効活用
- ・ 処理場のエネルギー自立化
- ・ 下水汚泥による燃料・堆肥・リンの販売



#### 【出典】

※1…総務省 令和2年国勢調査

※2…社会保障・人口問題研究所中位推計(2012)

※3…国土交通省水管理・国土保全局下水道部

「人口減少下における維持管理時代の下水道経営のあり方検討会」報告書 令和2年7月

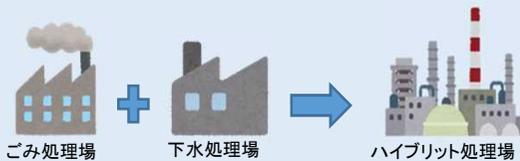
※4…関西電力HP「増え続ける世界のエネルギー消費量」、日経サイエンスHP「迫り来るリン資源の危機」

※5…国土交通省水管理・国土保全局下水道部 公益社団法人 日本下水道協会「今後の下水道事業に係る制度の方向性～循環のみちの「持続」と「進化」を加速させるために～」令和2年7月

# ①資源の集約及び循環

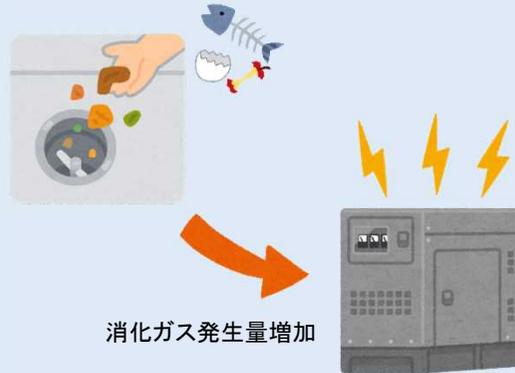
## ごみ処理と下水処理の同一施設化【集約】

- **設備及び人材の共通・共有化**
  - 設備投資額や運転管理費の削減
  - 相互で余っていたエネルギーの有効活用も可(ごみ焼却施設の廃熱を下水処理場の消化槽の加温へ)
- **脱水汚泥をごみ処理施設にて焼却**
  - 1) 処分費・運搬費削減(県外への処分や有効利用と比べて)
  - 2) 焼却廃熱を利用したごみ処理発電の発電量増加



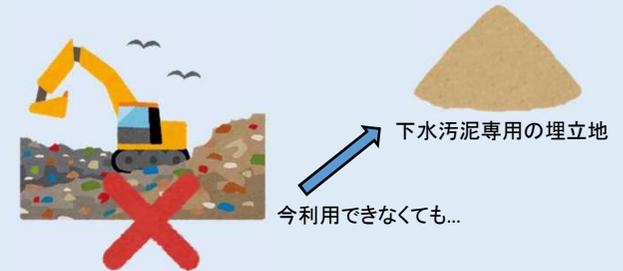
## 食品残渣の受入れ【集約】

- **直接投入型ディスポーザーの導入**
  - 下水道を通じて生ごみ(有機分・エネルギー)を資源として集約
  - 消化ガス発生量が増加し、消化ガス発電機による発電量の増加



## 汚泥の燃料化・堆肥化・リン回収【循環】

- **下水汚泥の埋立処分(産廃)廃止**
  - 全自治体 下水汚泥リサイクル100%
  - 燃料化・堆肥化・リン回収施設の普及
- **下水汚泥専用の埋立処分地の整備**
  - 今有効活用できなくとも将来活用できるように(リンの「都市鉱山」)



## 「課題」と「対策」

- ・全国展開
- ・ごみ処理施設に下水汚泥を入れることに伴う地元苦情等

- ・国からの支援・取組推進
- ・環境部署との連携、国からの通知(取組推進)、下水汚泥の臭いや影響の定量評価

- ・下水道管渠への影響
- ・ディスポーザーの普及展開(費用含む)
- ・条例、規則等の整理

- ・各機関等による調査及び国からの通知
- ・補助金や官民連携の活用、関係省庁との連携(まず、飲食店から)
- ・国からの通知(導入推進)

- ・投資回収(B/C)
- ・有効利用方法の選定(燃料化 or 堆肥化 or リン回収?)

- ・官民連携による取組推進
- ・選定フロー等のロードマップの作成

## ②労働力減少への対応

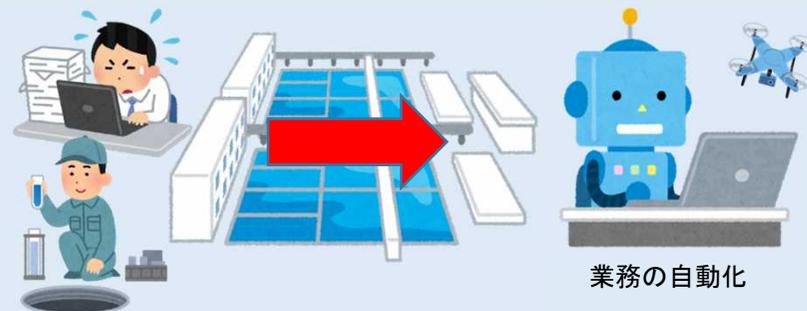
### 外国人の職員・技術者の雇用

- **途上国との協定**(技術と人材の交換)
  - 人口増加が見込まれる途上国との連携
  - 外国人在住による人口増加の効果も期待
- **外国人技能実習生の活用**(官公庁等への採用)
  - 国際的な多様性に柔軟に対応できる人材の確保
  - 外国との繋がりを深めるきっかけ(将来的な国際化)



### ICT や AI 等、デジタル技術の活用によるDX化

- **最先端の技術の導入**
  - ・AIによる業務の効率化(設計積算など)
  - ・管渠調査の機械化AI化(破損判定など)
  - ・処理場やポンプ場の**運転管理**にAI・ICTの導入
  - 従来人が手動で行っていた事を自動化へ
  - 消費電力の管理等にもAIを導入し、消費エネルギーの最適化、さらには脱炭素化社会の促進へ



業務の自動化

### 「課題」と「対策」

- ・協定先の途上国の選定
- ・外国人技能実習制度の見直し(労働環境改善・職種の拡充)
- ・外国人雇用に伴う問題点や影響が不明

- ・国からの支援及び連携
- ・関係省庁との連携・協議
- ・モデル都市による先行事例の実施、採用条件等の整理

- ・AI等を管理するノウハウや知識の不足
- ・費用(導入及び管理)

- ・アドバイザー派遣の積極的支援
- ・官民連携
- ・共通プラットフォームの拡充

### ③新たな収入源の確保

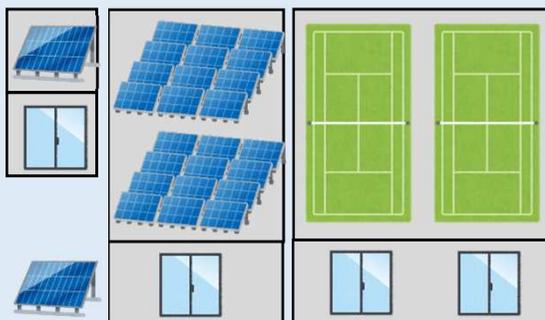
#### 下水道用地の有効活用

処理施設敷地を無駄なく活用

1) 太陽光発電設備の設置

2) 屋上にテニスコート等を整備

→将来使い続ける下水道の処理施設敷地に、将来の収益につながる設備を整備



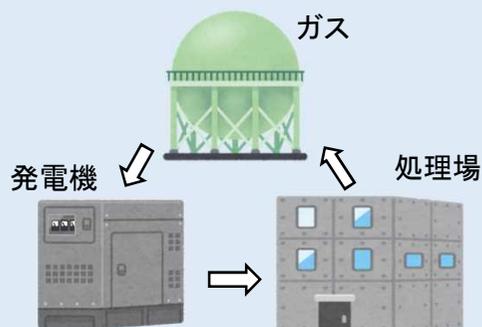
#### 処理場のエネルギー自立化

敷地、処理の副産物を活用

1) 太陽光発電設備の設置

2) 消化ガス発電の導入

→処理場で消費されるエネルギーの全てを処理場内で賄う  
「エネルギーの地産地消」



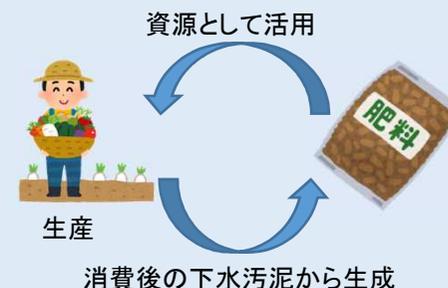
#### 下水汚泥による燃料・堆肥・リンの販売

下水汚泥を活用、商品化

1) 炭化燃料として発電に利用

2) 堆肥・リンの販売

→全国の下水道事業で汚泥の活用を実施し、商品化後は農協等と協調し販売する



#### 「課題」と「対策」

- ・処理施設の設備更新との兼ね合い(施設の老朽化等)
- ・整備後の利用が見込めるか

・直近で更新予定のない施設には早期の整備、更新予定のある施設には更新に併せた整備  
・地域のニーズに合致する施設を選択し整備(スポーツ施設、公園、イベントスペースなど)

- ・稼働中の処理過程へ発電設備を編入させることが困難(施設の老朽化、敷地の確保等)

・処理施設の改築や設備更新などを契機として発電設備を導入  
⇒老朽化に伴う改築など、大規模な更新を予定している処理施設から順次実施

- ・下水道のマイナスイメージ
- ・人口減少と汚水(汚泥)量の減少

・全都道府県、BISTRO下水道に積極的取組  
⇒食・農業一体となって普及活動  
・広域化・共同化等により将来の汚泥を確保