

# 平成28年度 土木学会関西支部技術賞

業績名

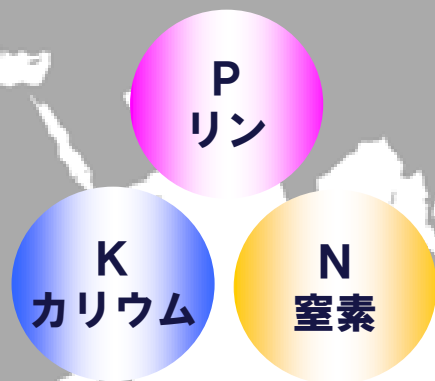
K O B E ハーベスト（大収穫）プロジェクト

神戸市建設局



# リン資源と下水道の関係

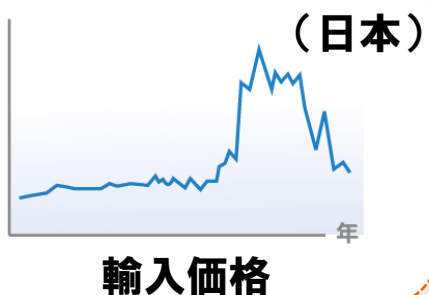
## 肥料の三大要素



## 神戸港内で発生した赤潮

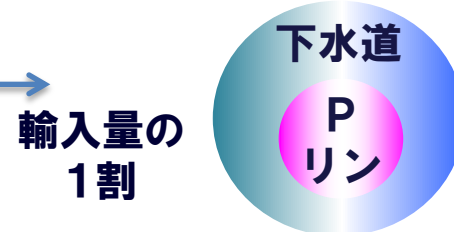


## 全量輸入



天然リン鉱石  
リン酸系肥料等  
食料・飼料

## 都市リン鉱山



# 汚水・汚泥の処理フロー



# リンが下水処理に及ぼす影響

水処理の過程でリンが取り除かれる

汚泥中にリンが濃縮

スケールが生成

汚泥配管

消化タンク内部でMAPが生成

消化タンク

汚泥脱水機

脱水ケーキ

水処理にリン・MAPが戻る

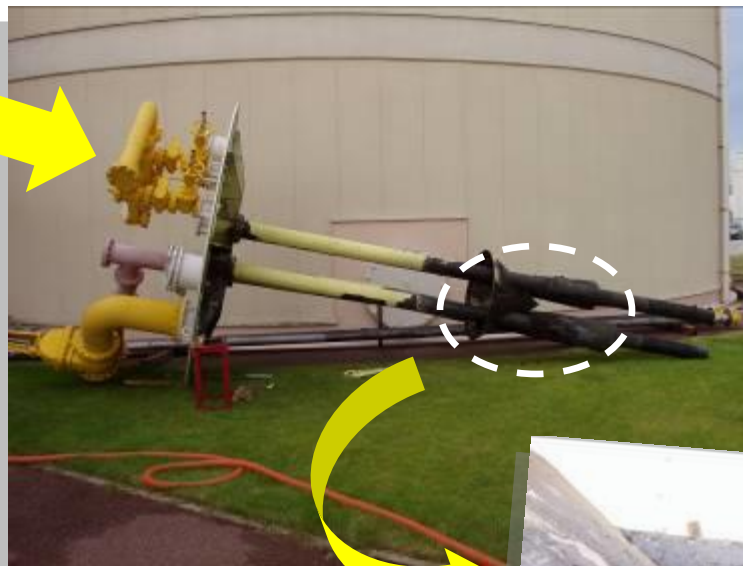
多くのMAPがケーキと一緒に場外へ



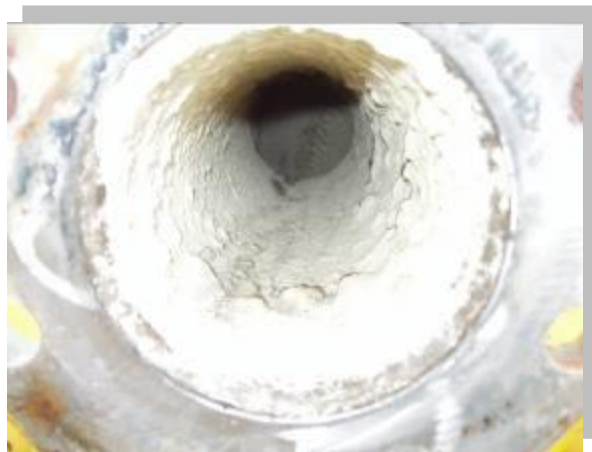
# Magnesium Ammonium Phosphate リン酸マグネシウムアンモニウム



上下円錐型  
消化タンク  
(垂水処理場)



攪拌用ガス吹込管の外に  
析出付着したMAP



配管の中にできたMAP





# リン回収方法

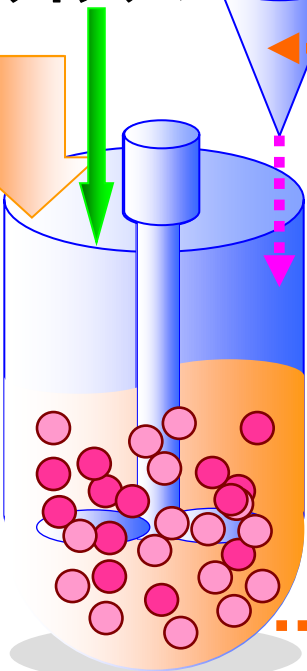
## 消化汚泥

(原汚泥)  
239m<sup>3</sup>/日

消化タンク

## MAP分離用サイクロン

水酸化  
マグネシウム



リアクタ

処理汚泥

顆粒状のMAP



MAP

## 脱水機

濃縮部

脱水部

脱水ケーキ

濃縮  
分離水

脱水  
ろ液

総合排水

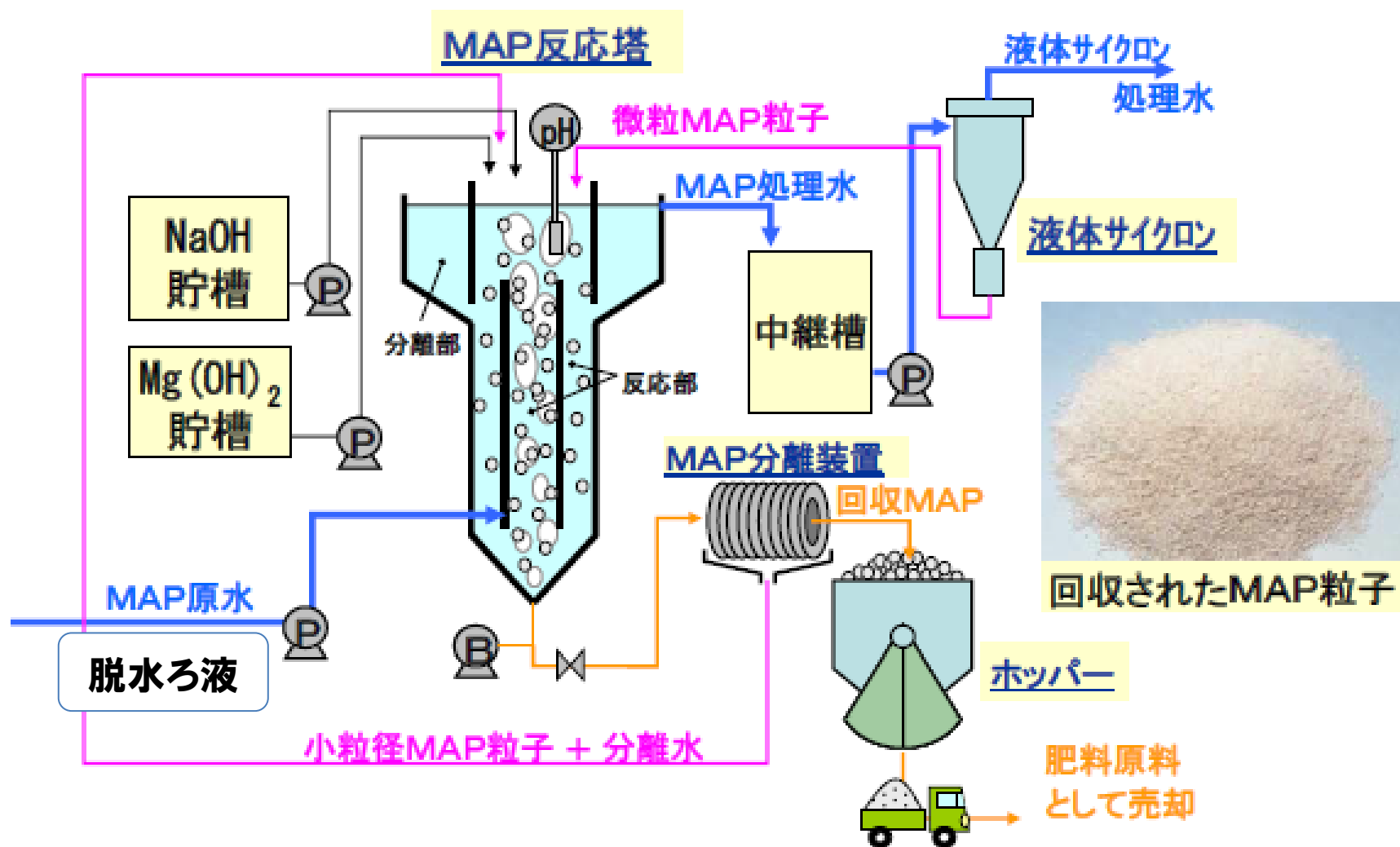
## 洗浄・乾燥装置

360kg/日

年間最大130トン

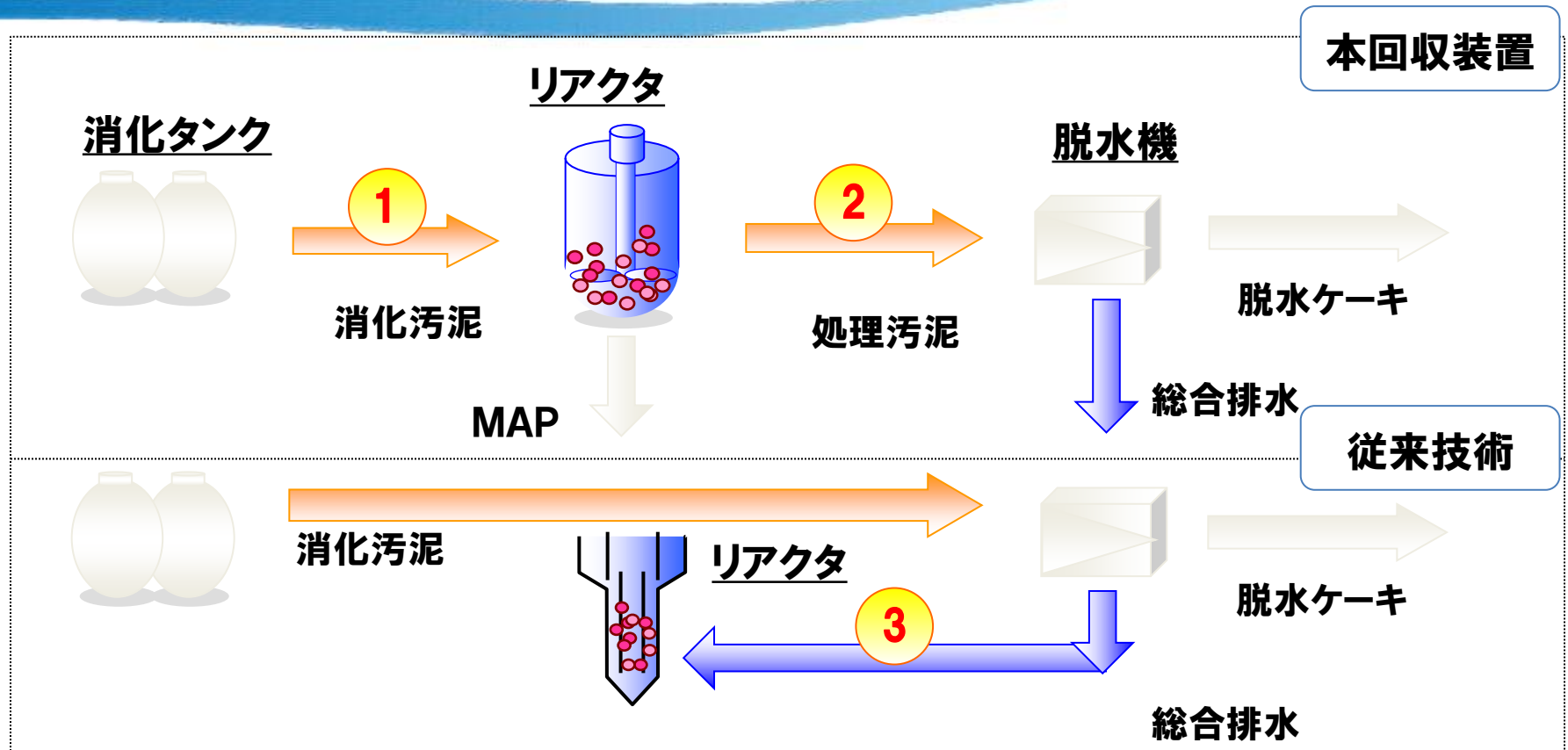


# リン回収方法(従来技術)



下水道におけるリン資源化の手引きより(抜粋)

# MAP回収量

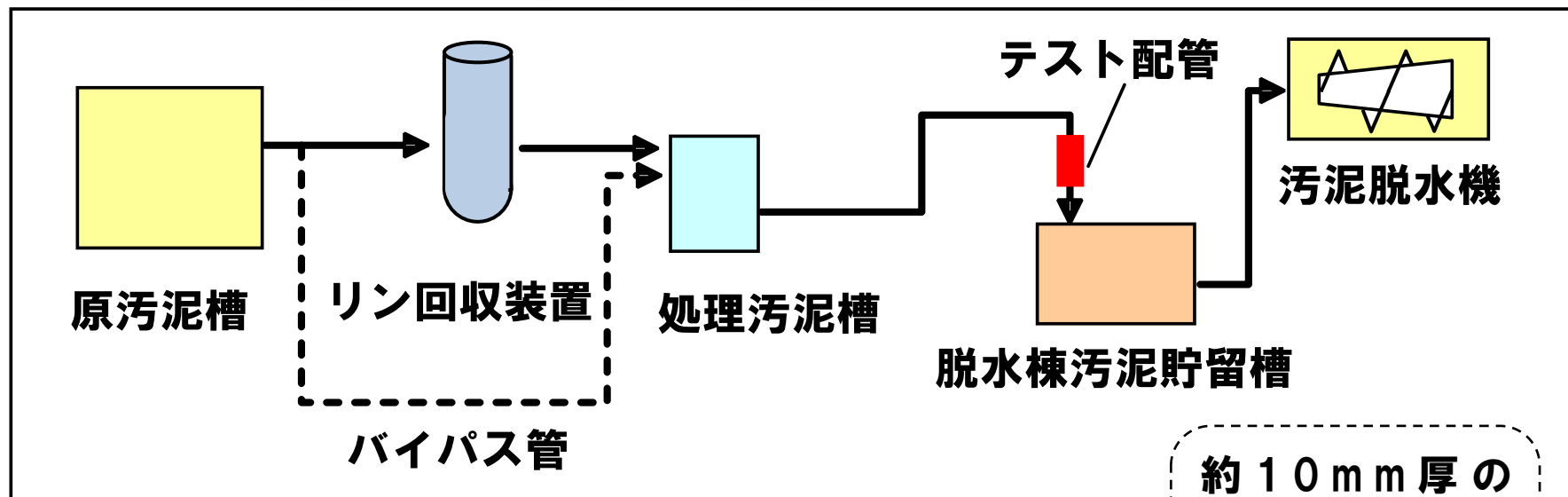


$$\text{回収量比} = \frac{\frac{1}{T-P} \times \frac{1}{\text{流量}} - \frac{2}{T-P} \times \frac{2}{\text{流量}}}{\frac{3}{T-P} \times \frac{3}{\text{流量}} \times 0.7}$$

**1.9倍  
(従来比)**



# スケールの生成状況について



**リン回収装置運転  
(延べ119日)**

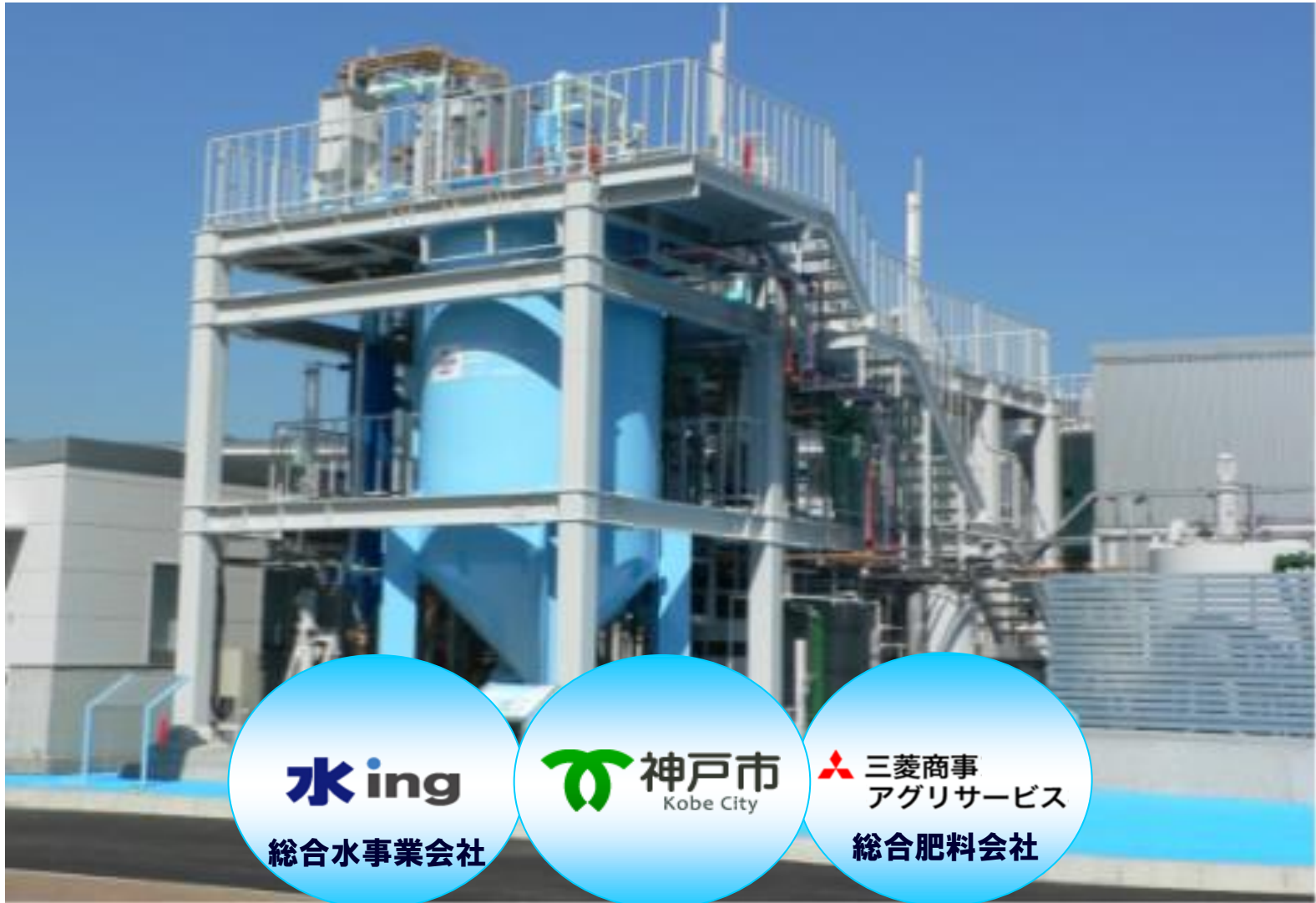


**テスト配管**



**バイパス管使用  
(延べ47日)**

# KOBEハーベスト(大収穫)プロジェクト



**水ing**

総合水事業会社



**神戸市**  
Kobe City



**三菱商事**  
アグリサービス

総合肥料会社



# KOBEハーベスト(大収穫)プロジェクト

232204 1001

## 登 録 証

平成24年  
国土交通省  
「栄養塩除去と資源再生(リン)・  
革新的実証事業」採択・実証

平成25年  
農林水産省の肥料登録  
(平成26年4月完了)

窒素 : リン : カリウム  
4% : 23% : 0%



氏名又は名称及び住所

東京都港区港南一丁目7番18号

水ing株式会社

|               |                   |
|---------------|-------------------|
| 登 録 番 号       | 生第 100063号        |
| 登 録 年 月 日     | 平 成 26 年 4 月 25 日 |
| 登 録 の 有 効 期 限 | 平 成 29 年 4 月 24 日 |
| 肥 料 の 種 類     | 化成肥料              |
| 肥 料 の 名 称     | 神戸MAP肥料1号         |

|               |          |      |
|---------------|----------|------|
| 保 証 成 分 量 (%) | アンモニア性窒素 | 4.4  |
|               | く溶性りん酸   | 23.0 |
|               | く溶性苦土    | 12.7 |

そ の 他 の 規 格 普通肥料の公定規格中化成肥料の「含有を許される有害成分の最大量」及び「その他の制限事項」のとおり。

肥料取締法第7条の規定に基づき上記のとおり登録したことを証する。

平 成 26 年 4 月 25 日

農林水産大臣 林 芳 正



# KOBEハーベスト(大収穫)プロジェクト

平成26年

こうべ再生リンを20%配合した  
こうべハーベスト10-6-6-2の開発

平成27年

試験栽培・試験販売  
(平成27年12月より)

窒素 : リン : カリウム  
4% : 23% : 0%



20%配合



窒素 : リン : カリウム  
10% : 6% : 6%





# 試験栽培

(JA, 兵庫県農業改良普及センターの試験圃場として実施)

- ◆実施 : 平成27年度
- ◆品目 : スイートコーン
- ◆面積 : 約1000m<sup>2</sup>
- ◆個数 : 約4000株
- ◆成長時:
  - ・茎の高さ
  - ・葉の色の濃さ
  - ・害虫の有無
- ◆収穫時:
  - ・収量
  - ・糖度



慣行肥料    ハーベスト



# 試験栽培

(JA, 兵庫県農業改良普及センターの試験圃場として実施)

- ◆実施 : 平成27年度
- ◆品目 : スイートコーン
- ◆面積 : 約1000m<sup>2</sup>
- ◆個数 : 約4000株
- ◆成長時:
  - ・茎の高さ
  - ・葉の色の濃さ
  - ・害虫の有無
- ◆収穫時:
  - ・収量
  - ・糖度



慣行肥料    **ハーベスト**





# 試験栽培場のスイートコーン収量調査



# 試験栽培場のスイートコーン収量調査

| 平均全重 (g) |       |
|----------|-------|
| 慣行肥料     | ハーベスト |
| 419      | 400   |

| 平均果長 (cm) |       |
|-----------|-------|
| 慣行肥料      | ハーベスト |
| 18.9      | 19.2  |

| 平均糖度 (%) |       |
|----------|-------|
| 慣行肥料     | ハーベスト |
| 16.0     | 16.6  |

| 平均果重 (g) |       |
|----------|-------|
| 慣行肥料     | ハーベスト |
| 269      | 256   |

| 平均果径 (cm) |       |
|-----------|-------|
| 慣行肥料      | ハーベスト |
| 4.9       | 4.6   |



農業専門家から従来肥料と比較しても  
生育・収量ともに遜色ないと好評価





# 試験栽培(レタス、じゃがいも、キャベツ、ブロッコリー)





# 試験栽培(レタス、じゃがいも、キャベツ、ブロッコリー)



レタス



じゃがいも



キャベツ

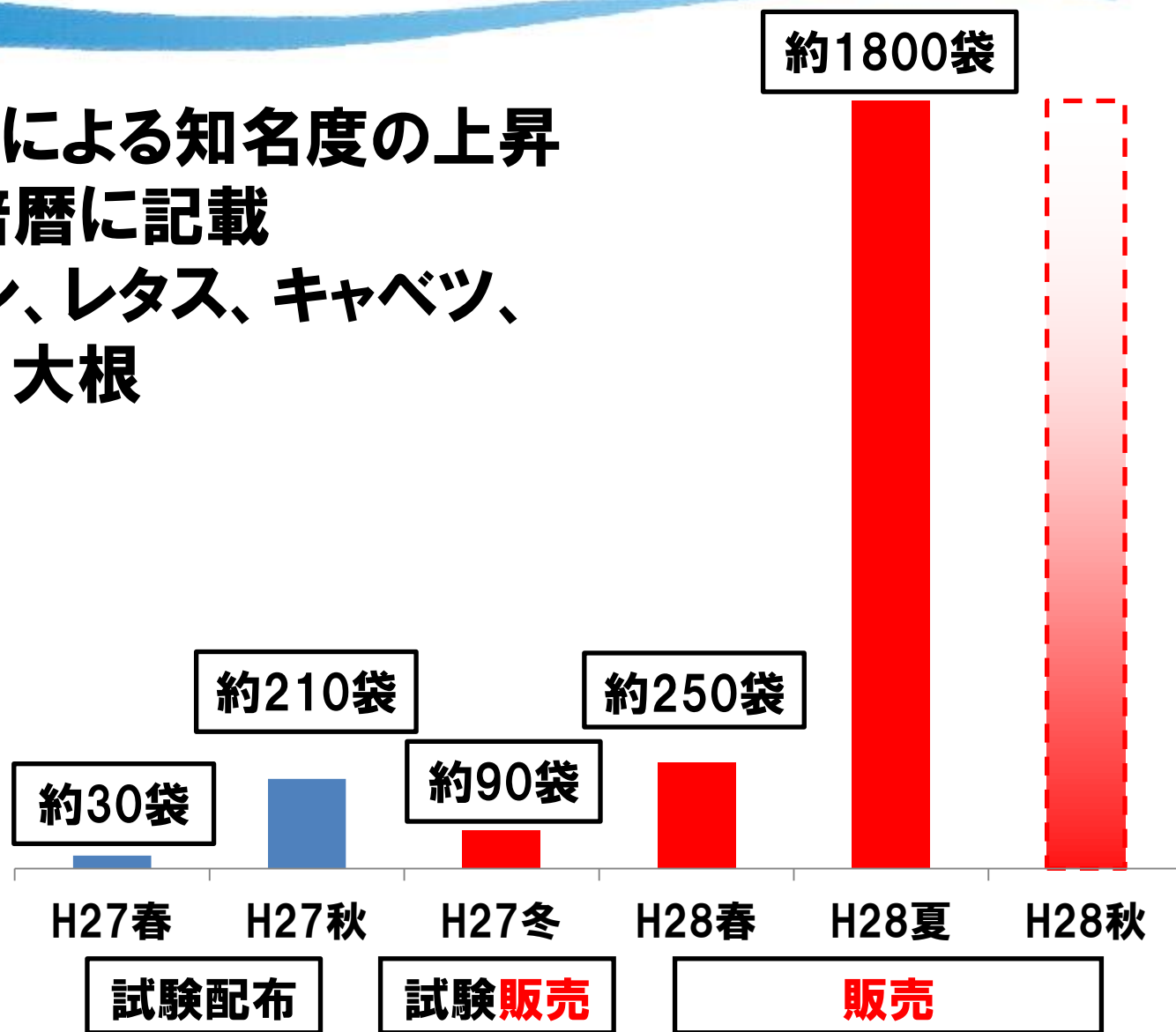


ブロッコリー



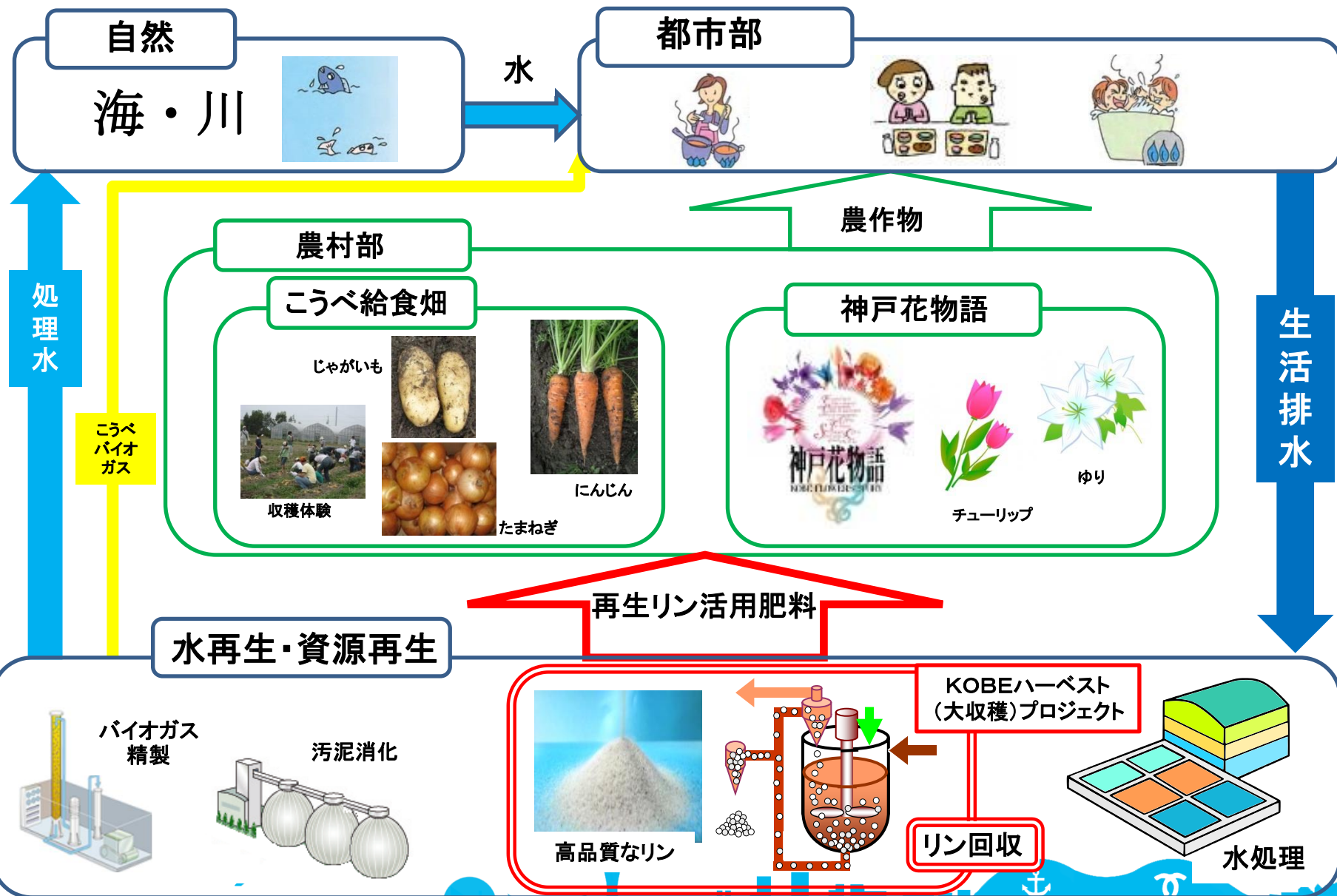
# こうべハーベストの流通量

- ・チラシの作成による知名度の上昇
- ・5品目の栽培暦に記載  
スイートコーン、レタス、キャベツ、  
ブロッコリー、大根





# 農業と下水道・高品質リン再生との連携



# KOBEハーベスト(大収穫)プロジェクト

下水道のリン活用で水環境と収穫に貢献

市民の暮らし



天然ガス自動車燃料



都市ガス活用

こうペバイオガス

エネルギー再生

地域バイオマス

精製設備

消化槽

水処理設備

水再生



平磯芝生公園



ポーアイ 中央緑地



松本地区

再生水

水環境保全  
リン除去

資源再生

汚泥  
リン回収

資源活用  
肥料原料等

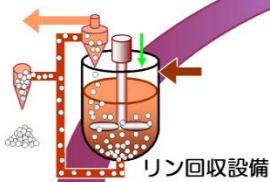
維持管理性向上  
配管閉塞抑制

食物



こうペ循環型リン肥料

肥料原料



リン回収設備



配管清掃後



配管清掃前





