資料３－１

資源リバランス事業化研究会	L：　調整中 SL：　落修一（公益財団法人） 幹事：菊池弘太（事務局）

リン（カリ）循環分科会

目的

多様な国内リン（カリ）含有物から地方圏での堆肥、肥料化を柱とする循環事業化、広域輸送を伴う農業用リン（カリ）原料、工業用リンの循環事業の実証、モデル事業化を図る。

プロジェクト概要

背景	ロシアのウクライナ侵攻で顕在化した我が国のリン、カリ資源の逼迫、有機農業推進に必要な堆肥、有機肥料の確保が必須となっている。
課題	対象のリン含有物やカリ含有物は、事業主体や排出規模、排出形態が様々である。それらを包含した安定的な資源循環のシステム作りが求められる。
目標	地方圏および広域輸送を伴うリン（カリ）循環の事業モデルを提示し、その実証、モデル、実事業化を図る。
問題意識・論点	■ 地事業化のターゲットとするリン（カリ）含有物の選定 ■ 地方圏事業モデル展開地方圏の選定 ■ 地方圏事業モデル展開に関わる技術、会員企業保有シーズの整理 ■ 都市圏下水道焼却灰を対象とした広域事業モデルの実現可能性（事業シーズの存在、事業フィージビリティ） ■ 下水道焼却灰のリン（カリ）の工業原料化、肥料生産企業の存在

事業展望	2022年度	2023年度	2024年度
	地方圏事業、広域圏事業モデルの検討		
	＜地方圏事業モデル＞ 実証圏域の選定 →	選定圏域での事業化検討 →	事業の実現、展開 →
	＜広域圏事業モデル＞ 実現性の検証 →	フィージビリティの検証と実証、モデル事業案の検討 →	事業化（モデル事業など） →

アンケートで参加意向が示された13社　（2022年9月現在）

参加表明	所属
参加	グリーン・サーマル株式会社
参加	協業組合仙台清掃公社
参加	株式会社タケエイ
参加	株式会社　アース・コーポレーション
参加	株式会社富士クリーン
参加	株式会社サンクリーン
検討中	株式会社エックス都市研究所
検討中	J&T環境株式会社
検討中	株式会社富山環境整備
検討中	株式会社信州ウェイスト
検討中	株式会社神鋼環境ソリューション
検討中	株式会社オガワエコノス
検討中	株式会社CBA

2022年度活動方針（案）

概要

・地方圏および広域圏事業モデルの検討
・地方圏モデル事業の検討圏域、事業化の枠組みの設定
・広域圏事業モデルの実現可能性の見解一次案の集約
・次年度活動計画の提示

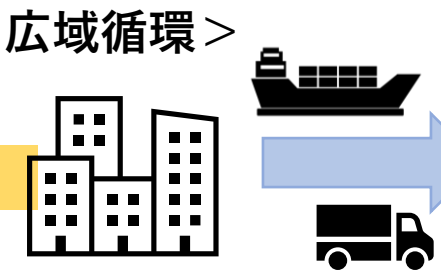
概略工程

2022年9月	10月	12月	2023年1月	3月
企画検討・調整 →	●10/21 第１回分科会 メンバー間情報交換 →	●12月初旬 第２回分科会 地方圏事業モデルの検討と検討圏域の設定 広域圏事業モデルの実現可能性の検討 →	●1月下旬 第３回分科会	●３月中旬旬 第４回分科会 事業化に向けた2023年度活動計画の集約 →

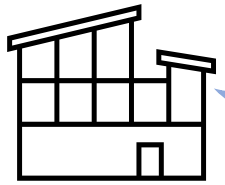
リン（カリ）循環概念図

＜広域循環＞

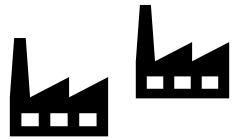
■公共・流域下水道処理焼却灰（国交省所管）



保管施設
（資源前処理保管技術検討分科会）



リン回収施設
（リン循環分科会）



リンの工業利用

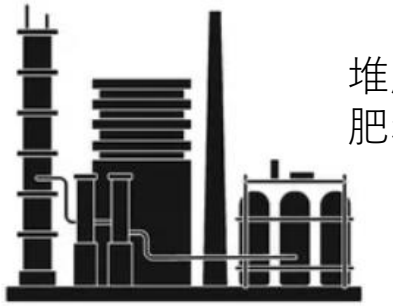
＜圏域＞

■公共下水道乾燥汚泥（国交省所管）
■農業集落排水施設（農水省所管）
　湿式・乾式メタンの発酵残差
■コミュニティ・プラント（環境省所管）
　浄化槽の汚泥

■木材チップ（バーク関係）
■バイオマス発電灰

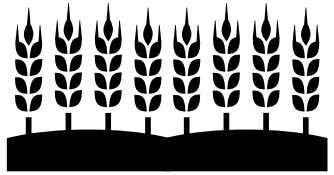
■鶏糞、牛・豚糞尿

■食品残渣
　湿式・乾式メタン発酵



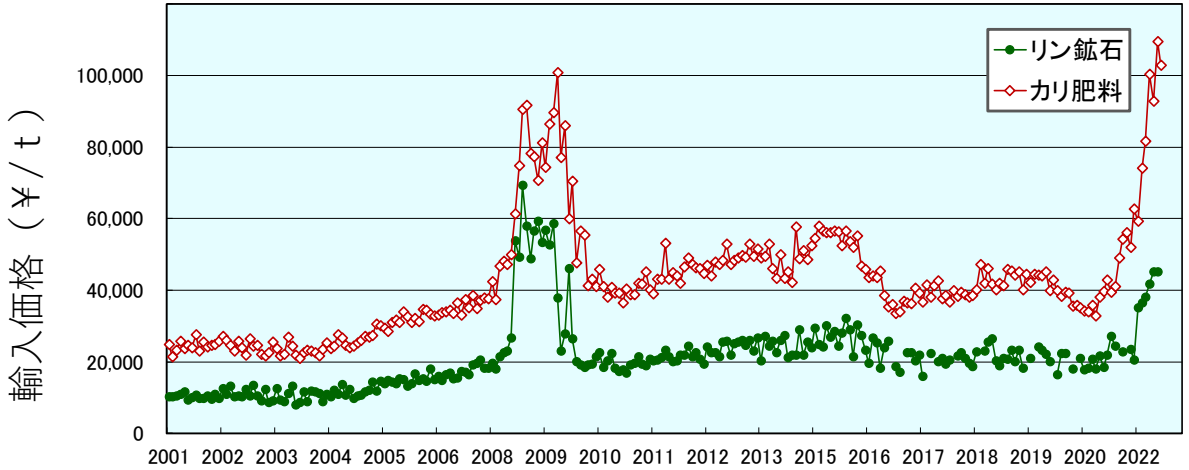
メタン発酵

堆肥化（有機肥料）
肥料化



農地利用

リン鉱石、カリ肥料の輸入価格の推移



下水・し尿汚泥のリン循環

資料
リン循環

表１　令和３年度末の処理施設別汚水処理人口普及状況

処理施設名	人口（千人）	%
下水処理普及人口	116,213	92.6
内、下水道	101,181	80.6
内、農業集落排水施設等	3,103	2.5
内、浄化槽	11,758	9.4
内、コミュニティ・プラント等	171	0.1
汚水処理未普及人口	9,327	7.4
総人口	125,540	100

国土交通省
「公共下水道・流域下水道」
・下水処理焼却灰
・下水処理汚泥（脱水、乾燥汚泥）

農林水産省
「農業集落排水施設」
・湿式乾式メタンの発酵残渣

環境省
「コミュニティ・プラント」
・くみ取りし尿と単独浄化槽の汚泥

出典：令和3年度末の汚水処理人口普及状況について
農林水産省、国土交通省及び環境省が、令和3年度末における全国の汚水処理人口普及状況を合同で調査した結果　https://www.maff.go.jp/j/press/nousin/seibi/220825.html

下水、し尿汚泥再利用の現状と事業化案及び技術課題

2019年度の下水汚泥発生量は乾燥状態で234万トン。

地方圏

乾燥汚泥
↓
有機肥料

現状：汚泥は**肥料、堆肥化**もされているが、多くが**セメント原燃料利用**されている。

新事業：乾燥汚泥を**有機肥料に利用**する。

技術課題：確認と**その事業モデルの想定、実証、実事業化**を図る。

都市圏

汚泥焼却灰
↓
無機肥料

現状：都市圏の下水道汚泥は**石炭混焼、セメント原燃料利用、焼却処理後最終処分**されている。

新事業：下水汚泥焼却灰が含有する**リン、カリの化学肥料化、工業リン原料化**する。

技術課題：化学肥料化の際の**無害化処理技術を確認**する。
リン酸を**精密機器洗浄用**として製造可能かも検討する。

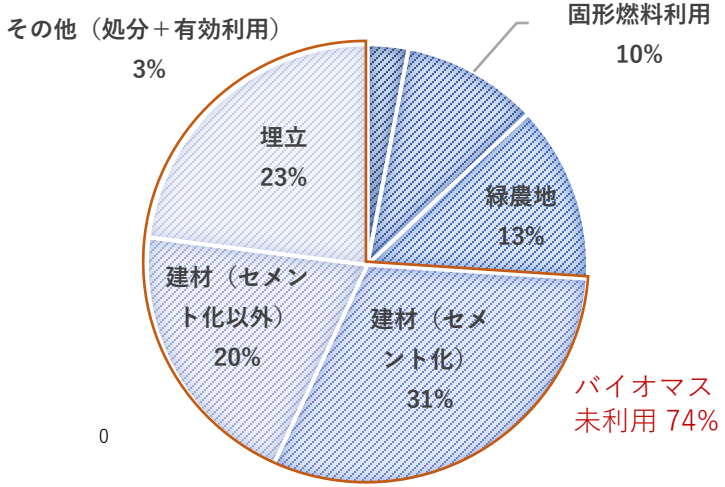


図１　下水汚泥のリサイクル内訳

注釈：エックス都市研究所が図１のグラフから2019年度のリサイクル内訳を計測して作成

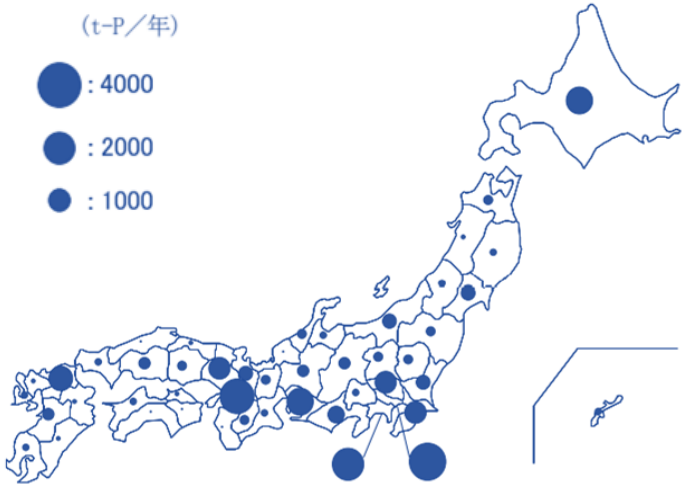


図２　下水道におけるリン資源の分布

出典：平成 22 年３月 国土交通省都市・地域整備局
下水道部「下水道におけるリン資源化の手引」p17

表２　香川県下の下水汚泥の処理状況（令和元年度末）

市町名	処理場名	脱水ケーキ発生量 t /年	含水率 %	備考
高松市	東部下水処理場	9,764.9	77.5	セメント原料化、コンポスト化
	香東川浄化ｾﾝﾀｰ	5,617.0	71.7	セメント原料化
	牟礼浄化ｾﾝﾀｰ	872.0	79.5	セメント原料化、コンポスト化
	庵治浄化ｾﾝﾀｰ	132.0	83.5	セメント原料化、コンポスト化
丸亀市	丸亀市浄化ｾﾝﾀｰ	2,874.0	80.6	焼却・陸上埋建立（焼却灰ｾﾒﾝﾄ固化埋立）
観音寺市	観音寺市浄化ｾﾝﾀｰ	822.9	82.7	肥料化
さぬき市	鴨部川浄化ｾﾝﾀｰ	1,066.1	82	セメント原料化（発酵減容化経由）
	津田中央浄化ｾﾝﾀｰ	131.6	88	焼却・陸上埋立、一括契約（運搬・処分）
	津田東部浄化ｾﾝﾀｰ	183.5	84	焼却・陸上埋立、一括契約（運搬・処分）
	津田西部浄化ｾﾝﾀｰ	34.0	84	セメント原料化（発酵減容化経由）
	大川東部浄化ｾﾝﾀｰ	39.1	83	焼却・陸上埋立、一括契約（運搬・処分）
	大川西部浄化ｾﾝﾀｰ	106.2	87	セメント原料化（発酵減容化経由）
東かがわ市	新川・小松原浄化ｾﾝﾀｰ	20.0	87	セメント原料化
	三本松浄化ｾﾝﾀｰ	0.0	0	
三木町	三木浄化ｾﾝﾀｰ	53.0	82.3	セメント原料化（発酵減容化経由）
直島町	直島町浄化ｾﾝﾀｰ	268.0	86	セメント原料化
市町計		21,984.3		
香川県	大東川浄化ｾﾝﾀｰ	4,780.0	72.7	セメント原料化
	金倉川浄化ｾﾝﾀｰ	3,362.3	76.4	セメント原料化（発酵減容化経由）
県計		8,142.3		
合計		30,126.6		