

平成30年2月23日
平成29年度第2回下水汚泥利活用推進検討委員会

下水道施設を活用した植物系バイオマスの 有効利用に関する研究

国立研究開発法人土木研究所 先端材料資源研究センター
材料資源研究グループ 上席研究員

重村 浩之

土木研究所における植物系バイオマスの有効利用に関する研究内容

植物系バイオマス(草木類、藻類)の利活用のため、土木研究所第4期中長期計画期間(2016年度～2021年度)において、下水処理場におけるこれら植物系バイオマスの有効活用の実施

(1) バイオマスエネルギー生産手法の開発

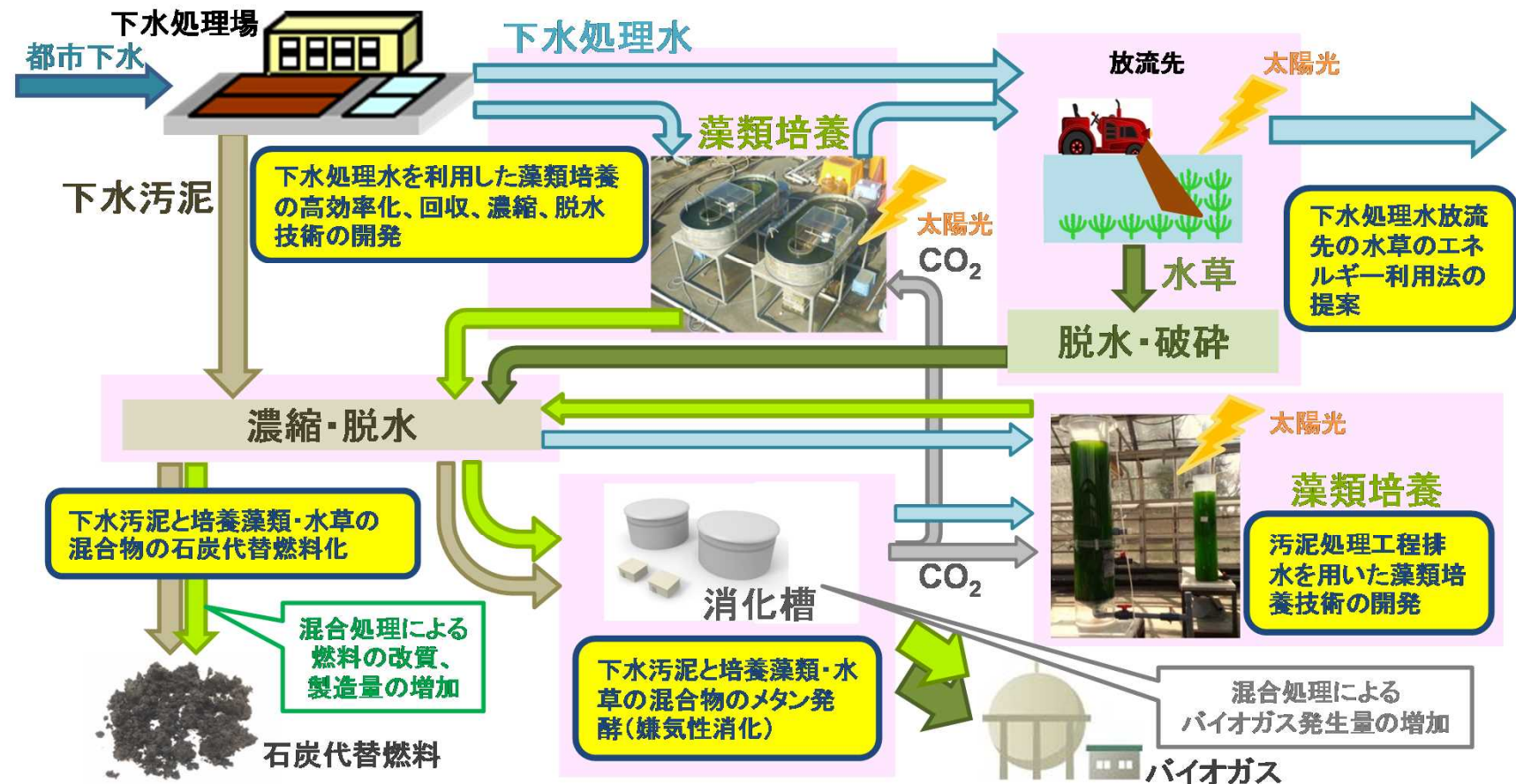


図 研究スキーム図(1)

(2) 下水道施設を活用したバイオマスの資源・エネルギー有効利用方法の開発

植物系バイオマスの燃料化(メタン発酵)以外の研究も実施している。

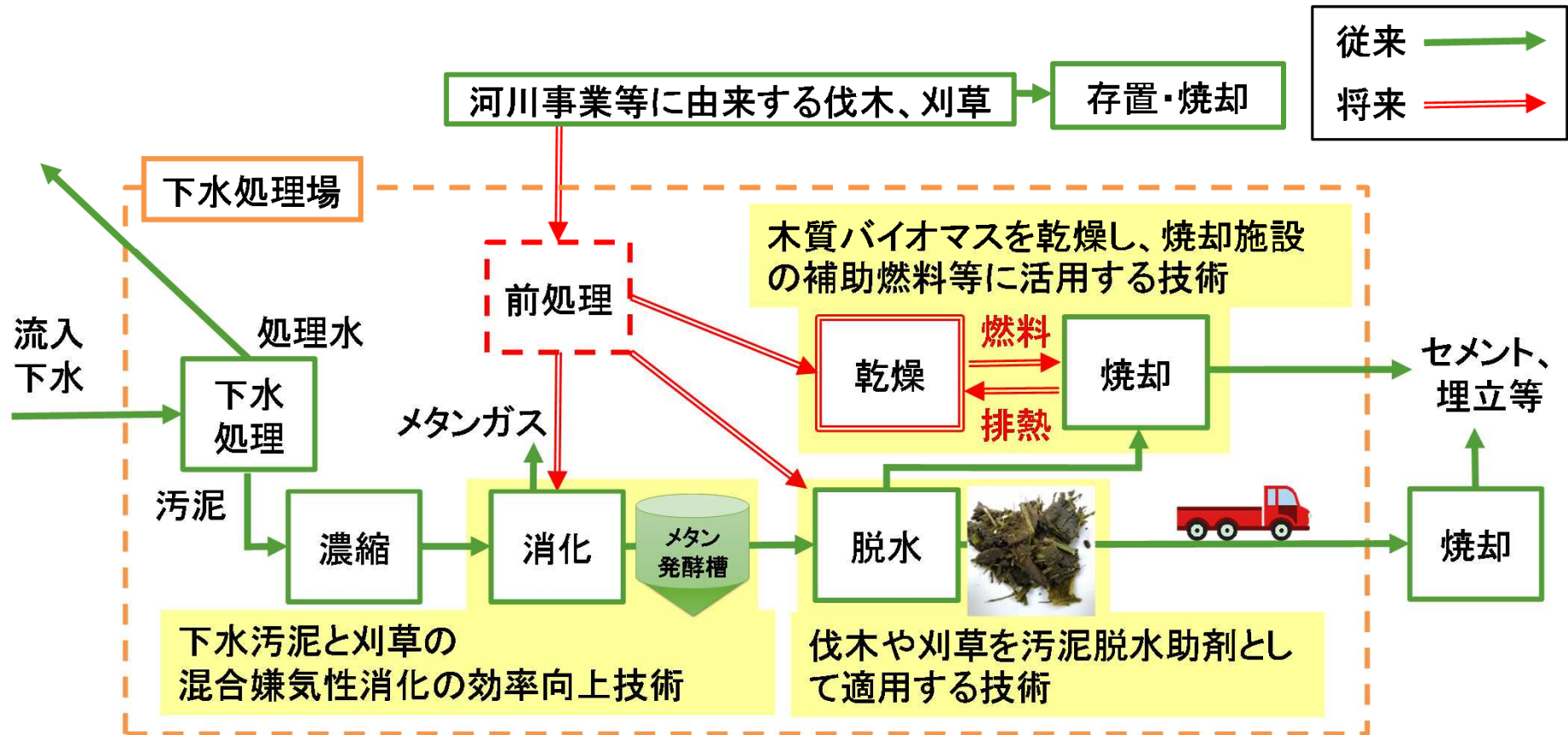


図 研究スキーム図(2)

研究成果の一例

(1) 下水汚泥と水草の混合物のメタン発酵

- 下水汚泥に破碎した水草を加え、メタン発酵(嫌気性消化)を行った。
- 下水汚泥単独でメタン発酵した結果(茶色の凡例)と、混合物から下水汚泥相当のメタン発生量を差し引いた水草由来相当のメタン発生量(黄緑色と緑色の凡例)を示している。
- 季節によって差があるが、水草の添加によってメタン発生量が増加。

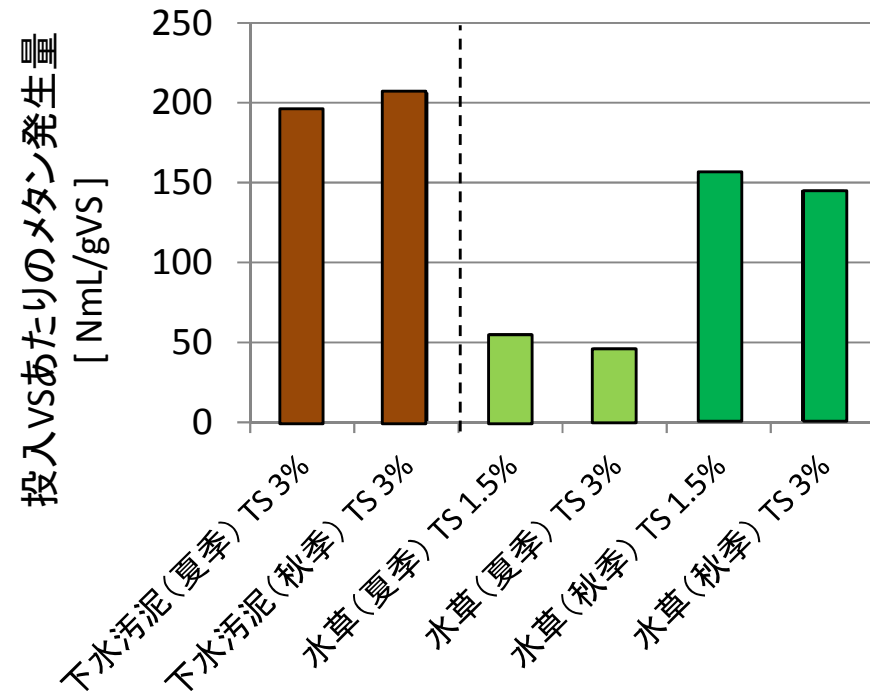


図 下水汚泥と水草の混合物のメタン発酵特性

(2) 汚泥処理工程における排水を用いた藻類培養

- 下水汚泥の消化により発生する分離液(消化脱離液)を用いて藻類培養を行った。
- 消化脱離液は色の濃い液体であるため、10倍程度に希釈して培養を行った。
- 棒グラフの上の数値が藻類濃度(SS濃度)を示している。
- 14日経過後には藻類濃度が300mg/L程度となり、下水中の栄養塩を活用して高濃度の藻類を培養できた。
- 今後は、藻類をエネルギー利用するため、藻類培養液の濃縮方法について検討を進める予定。

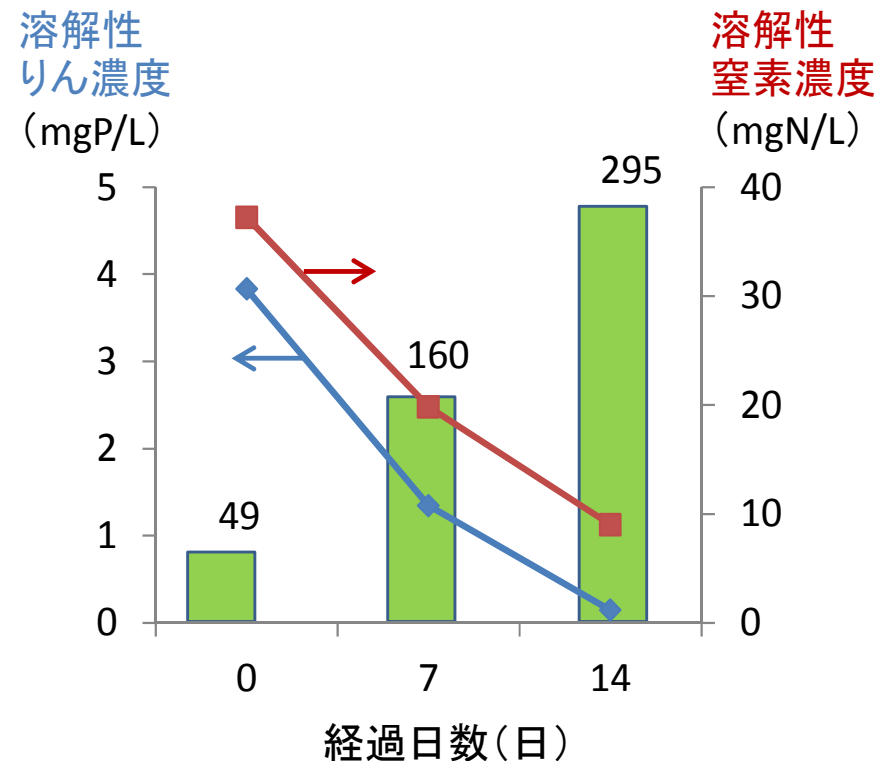


図 消化脱離液を利用した培養藻類濃度(SS)と栄養塩濃度の変化

(3) 刈草を脱水汚泥として適用する技術

10mm程度に裁断したイネ科の刈草を下水汚泥に混ぜて脱水試験を行った。

表 実験に用いた汚泥の種類、性状 (実績)

表記	標準	消化	OD1	OD2
	A処理場		B処理場	C処理場
汚泥の種類	標準法 初沈汚泥と余剰汚泥 の1:1混合	標準法 消化汚泥	OD法 濃縮汚泥	OD法 濃縮汚泥
濃縮方法	重力濃縮	-	重力濃縮	遠心濃縮
汚泥濃度(%)	2.9	1.3	1.1	3.3

凝集剤の代わりに刈草を添加することで、脱水後の汚泥の含水率を低減できる可能性が示された。

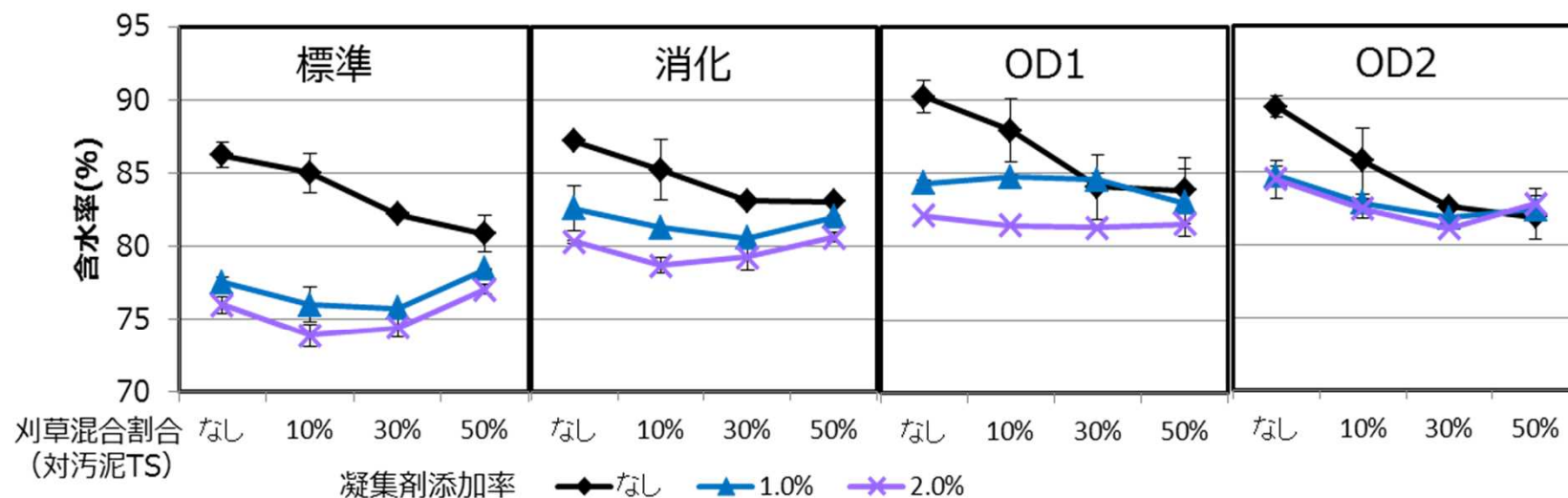


図 刈草を混合して脱水した後の下水汚泥の含水率(刈草分を差し引いた値)
(標準：標準活性汚泥法の汚泥、消化：左記の汚泥の消化後の汚泥)
(OD1、OD2：オキシデーションディッチ法の2箇所汚泥)

(4) 木質バイオマスを下水処理場の焼却補助燃料に活用する技術
(剪定枝等を下水污泥焼却炉の廃熱で乾燥させて、補助燃料として活用)

- A) 剪定枝の発生量調査から、平均として $60\text{kg}/(\text{km}^2 \cdot \text{日})$ 程度の発生が見込まれた。収集範囲を5km圏内として、開発目標を剪定枝5トン/日規模と設定した。
- B) 一般的な規模の下水污泥焼却炉において、剪定枝5トン/日を活用した効果を試算した(下図)。

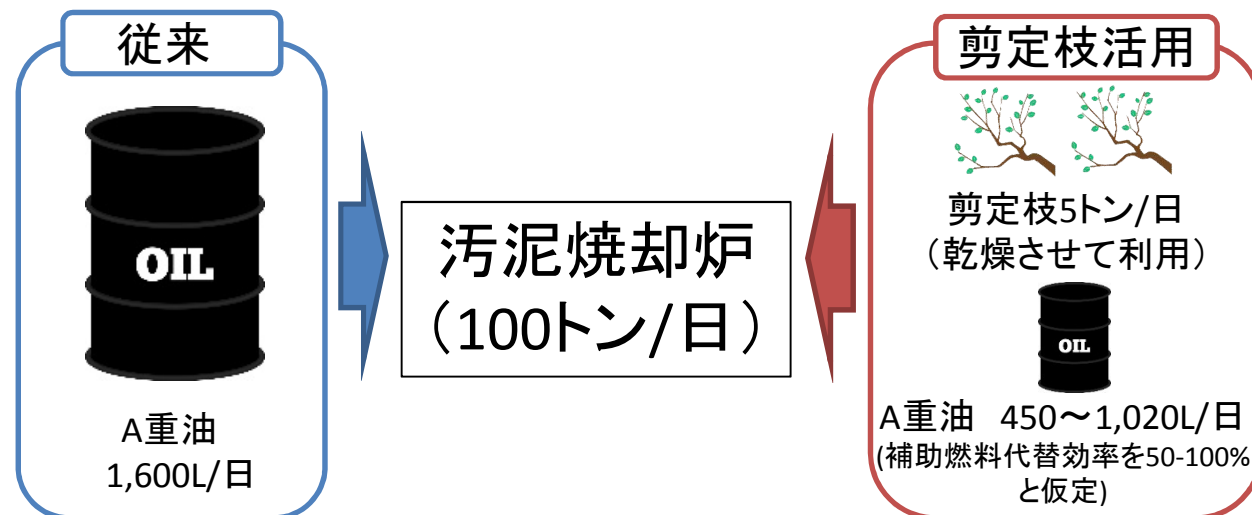


図. 化石燃料削減効果の試算