

札幌コンポストの付加価値の向上について

財団法人札幌市下水道資源公社 熊谷 一英

1 はじめに

札幌市における下水汚泥の処理処分は現在、焼却、埋立、及びコンポスト化の3本立てとなっている。その内訳は、昭和62年度実績で図-1の通りであり、コンポスト化される脱水ケーキは約15%を占めている。下水汚泥の緑農地利用は、コンポスト化施設の完成する以前より、脱水ケーキの直接緑農地利用の形態で行われてきたが、農業指導機関からの規制その他の要因により、次第に困難な状況となってきた。

そこで札幌市は下水汚泥の持つ資源的価値の有効利用についてのプロジェクトチームを発足させ、プラント実験を経て、昭和59年より「厚別下水汚泥コンポスト工場」を運転稼働させ、「札幌コンポスト」の商品名により流通販売を行っている。

しかしながら、コンポストは、粉体特有のハンドリングの悪さ等があり、これら諸問題を解決するため、札幌市の施策としてコンポストの付加価値を高めるため、造粒化の調査を開始し、4年間の調査期間を経て、昭和63年度より、造粒化施設の建設に着手している。

以下にその経緯及び試験結果を示す。

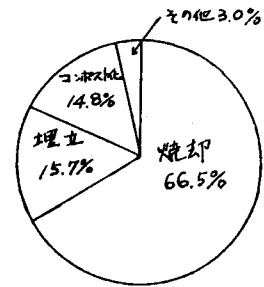


図-1 汚泥処分形態

(昭和62年度実績)

2 コンポストの利用状況

コンポストの生産は、札幌市において行い、販売は、(財)札幌市下水道資源公社によりおこなわれている。表-1に昭和62年度におけるコンポストの利用形態を示す。表-1に示す通り、農家が50%以上を占めており、コンポストの利用先は、農家関係が主力といえる。

表-1 コンポスト利用形態 (昭和62年度実績)

	出荷量 (t)	構成比 (%)
農 家	4,362	57
緑 地		
ゴルフ場	1,886	24
造園業者	156	2
関 係		
公共事業	682	9
小 計	2,724	35
市 民	200	3
そ の 他	403	5
計	7,689	100

また、昭和60年度に行った、コンポスト施用農家に対するアンケート調査では、84%が機械散布をしており、残りの16%のうち、半数が「散布機でまけなかったため」手でまいており実質90%以上が機械散布を試みていると考えられる。機械散布を行った農家のうち78%が、「ブリッジ」「散布口のつまり」により「まきずらかった」と答えている。さらに飛散、臭気についてもそれぞれ82%、87%が「飛散がみられる」「臭いがする」と答えており、コンポストの取り扱いのしづらさを示している。

従って、恒久的かつ安定的にコンポストの利用を図るためには、これら取り扱い性の悪さを改善してゆく必要があり、コンポスト造粒化への方向付けとなっている。

3 コンポストの造粒

一般に造粒の定義は「粉状、塊状あるいは溶液となっている原料を用い、ほぼ均一な形と大きさをもつ粒子をつくりだす操作」と言える。

3.1 造粒法の分類

造粒は通常、「自足造粒」と「強製造粒」に分類される。「自足造粒」は、設備的に簡単でランニングコストも安価ですむが、作業員の経験的技術が要求されるのに対して、強製造粒では、比較的容易に再現性のある運転を行えるものの設備費、ランニングコストが割高になることが多い。

3.2 コンポストの造粒実験

本実験で検討を加えた造粒法は、自足造粒機として、パン型造粒機、ドラム型造粒機、強製造粒機として、スクリュウ型押出し造粒機、ディスク型造粒機、ピン型造粒機の5種類である。また、検討項目としては、造粒物含水率、造粒効率、造粒物硬度及び造粒機の操作性、維持管理性等である。その結果、強製造粒の場合、いずれの機種も、造粒効率が高く、含水率も低く抑えられるため、後段の乾燥工程におけるエネルギーも低く抑えることができたが、原料との接触部の摩耗や、摩擦による温度上昇、原料の付着等により長時間の連続運転は困難であり、補機程度と考えるのが妥当との結論に達した。

以下に、自足造粒機の実験結果を述べる。

(A) パン型造粒機

図-2、表-2に実験に用いたパン型造粒機及びその仕様を示す。また、実験に用いた原料は、含

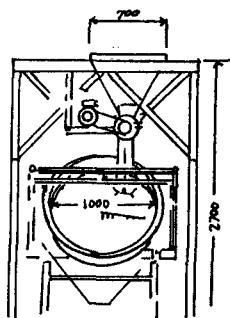


表-2 造粒機仕様

処 理 量	2～8kg/min
パ ン 径	1,000mm
パン深さ	100～250mm
パン傾斜角	45～60°
パン回転数	10～30rpm
ホッパ容量	最大170ℓ

図-2 パン型造粒機

水率20%程度の2次発酵を終了したコンポストであり、目開き2.8mmの篩いを通過させた。造粒機の運転条件は、回転数20rpm、傾斜角48°とし、原料供給量340kg/hr、410kg/hr、500kg/hrに対してそれぞれパン深さを15、18、22cmに変えて行った。製品の目的粒子径は1mm～4mmφとし、その際の造粒効率を図-3、図-4に示す。図-3、4の結果より、パン型造粒機の最適造粒含水率は37%～40%（造粒効率71～74%）程度であり、また滞留時間は、5分以上を必要と考えられる。

(B) ドラム型造粒機

図-5、表-3に実験に用いたドラム型造粒機の構造及び仕様を示す。なお、実験条件をパン型機と同様にするために、滞留時間は5分以上持たせるように設定し、傾斜角0.7/100、原料供給量670kg/hr、回転数10、13、15rpmについて検討を加えた。

図-6に回転数と造粒含水率の関係を示す。図に示す様に、回転数が増す程、含水率は低く抑えられる傾向にあり、これは粉体の

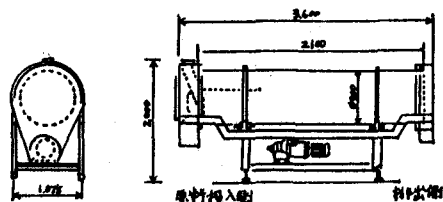


図-5 ドラム型造粒機

凝集力が増してゆくためと考えられる。ただし、回転数の極端な増加は、粒子の小型化や破壊を招く。また、図-7に、回転数を15rpmに固定し含水率を変化させた場合の造粒物の粒度分布を示す。最適含水率を境に±3%程度の範囲で粒度分布が大きく変化している。これは転動造粒一般に言えることであるが、目的粒子径を得るための設定条件が、非常に狭いことを示している。また、造粒効率是最適条件下で75~80% (1mm~5mmφ) であった。

(C) パン型機とドラム型機の比較検討

以上の結果をふまえて、両機種と比較検討を行ったが、造粒効率では若干、パン型機の方が優れるものの他の項目では、ほとんど差異は認められなかった。このため、実運転上、粉じん対策や保守管理が容易なドラム型造粒機を採用することとし、昭和63年度より実プラントの建設に着手しているところである。

4 おわりに

以上、「札幌コンポスト」の付加価値の向上策としての造粒化への経緯及び機種選定に至るまでの実験結果等について簡単に述べてきたが、これらは北海道立工業試験場その他関係機関の御協力を得て行ったものであり、この場をかりてお礼申し上げます。また、札幌市としてはさらに一層の付加価値の向上を目指して、コンポストのカーボン化による複合融雪剤の開発に取り組んでいるところである。

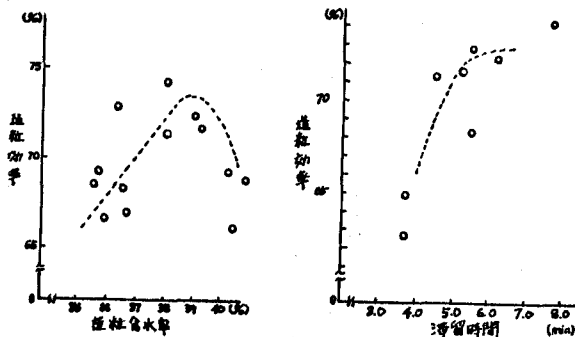


図-3 含水率と造粒効率

図-4 滞留時間と造粒効率

表-3 造粒機仕様

ドラム寸法	φ900×3,600mm
ドラム回転数	8~32rpm
ドラム傾斜角	0~3/100
ドラム材質	SS41, 内面ゴム張り

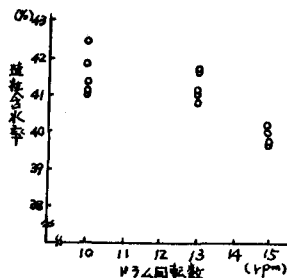


図-6 回転数と造粒含水率

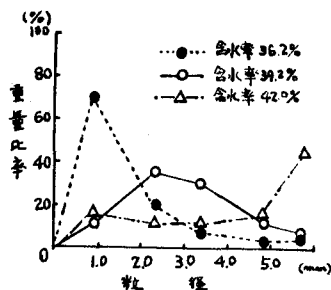


図-7 粒度分布