

家畜ふん尿処理による環境浄化と 土壌菌群の有効活用による農地還元施設

福岡 弘 幸

日本クリーンファーム株式会社知床事業所，網走市字豊郷207番地 〒099-31

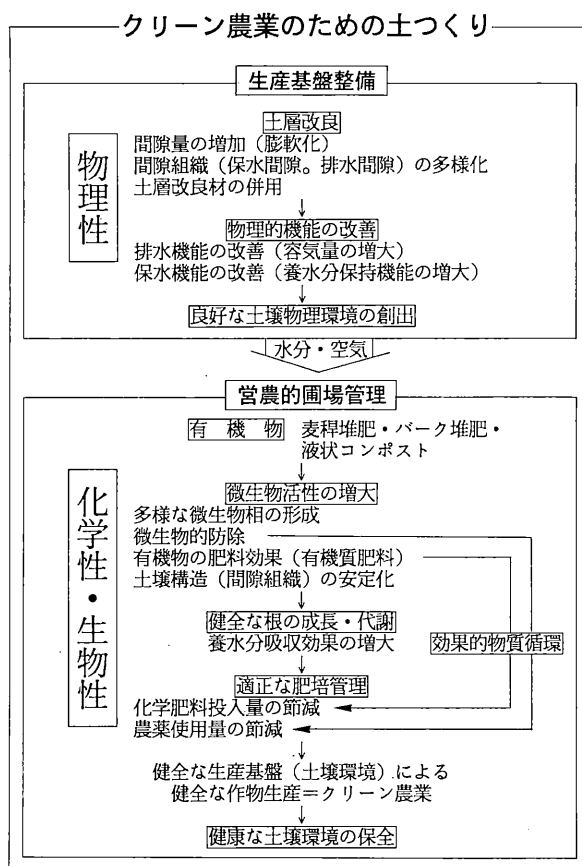
畜産環境整備と資源としての農地還元

地球的規模の環境汚染がクローズアップされる中，畜産経営も飼育頭数の大型化に伴う臭気，汚水等の環境問題，近代農業がもたらすデメリットを抱えながら今日に至っている。

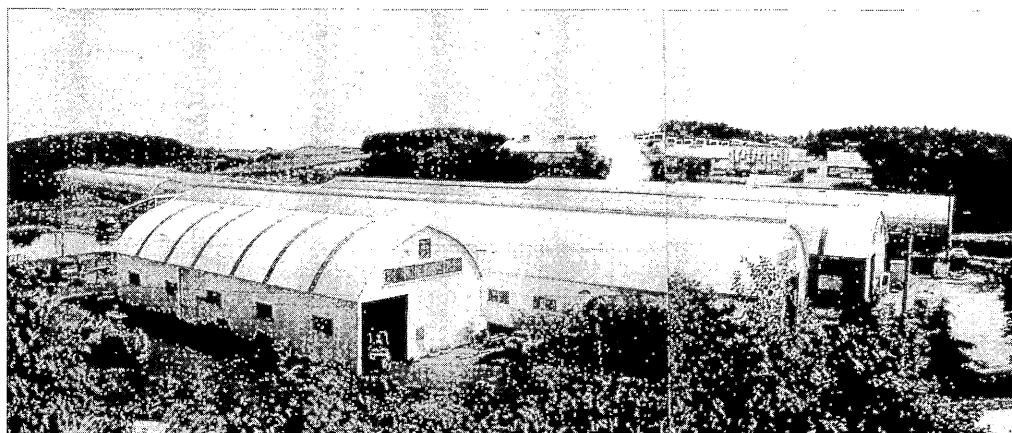
当社は畜産環境問題を考慮しながら，この糞尿を資源とし再生化处理し，農地に還元することで土壌本来の生物的活力を回復させて，高品質，安定生産を目指すことが農地の活性化につながるものといえます。

農業生産の根幹は言うまでもなく地力であり，化学肥料や農薬に頼り切った生産を続けた今日，地力の衰退や連作障害の危機に瀕している農地も少なくない。

糞尿処理（資源化）の重要性と併せて，有機物の施用（土壌微生物）による土づくりに向けて研究し，新しい視点からのクリーン農業の構築を目指しております。



知床事業所 肥料センター



腐植を用いた土壤菌群の有効活用によるコンポスト化土壤還元施設について

施設の目的及び特長

現在、日本クリーンファーム(株)に於ける糞尿処理については、畜舎から発生する豚糞尿に腐植を用いた有用土壤微生物群を植種し固液分離後、固形分については、乾材（麦稈、バーク等）と混合堆肥化をし、土壤改良資材有機質肥料として農地還元している。一方、液質分については、土壤菌処理方式を採用し、液状コンポストとして“悪臭のしない液肥”として畑地還元している。豚の糞尿は、有機成分・窒素成分・磷成分・カリ成分をバランス良く含む土壤、作物にとって有機質肥料として本来貴重な資源である。

本処理設備では、豚の糞尿を腐植を用いた土壤菌群の活用で、土壤・作物にとって有効な状態に処理、土壤へ還元しようとするもので処理液（液状コンポスト）は次のような特徴を持っています。

1. N・P・K 成分は、ほとんど汚泥化されており、処理液中にバランス良く含まれております。
2. 糞尿中の臭気成分は、汚泥中に取り込まれ、臭気は大幅に減少します。処理液（液状コンポスト）の土壤散布時に於いても臭気の発生はほとんどありません。
3. 処理液は、土壤菌群が主体の汚泥で、自らフェノール性化合物（腐植前駆物質）を代謝するほか、有機質を腐植化へ誘導する作用があります。従って本処理液は、土壤改良材としての機能を有しています。
4. 糞尿中に混合している炭水化物のようなバクテリアの攻撃を受け易い成分は、一部分解されており土壤還元時以降も徐々に土壤性菌群の作用で分解を受けます。土壤性菌群は土壤散布時他種バクテリアの爆発的増殖を抑え、作物障害となる窒素飢餓を招くことはほとんどありません。

5. 本処理液は、また作物にとって成長促進・活性化等、優れた働きがあることが実証されています。

《腐植とは……》

動植物の遺体が土壤生物によって分解や変異を受けた残りの有機物を、腐植と言います。腐植は、陽イオン交換能、保水作用、ホルモン様作用があり、また殺菌、殺虫、脱臭、凝集等の作用も報告されています。ここでいう腐植とは、腐植を含む特殊な土壤を加工して、脱臭力や凝集力を高めたものである。

《土壤菌処理とは》

土壤菌処理とは、好気性（通性嫌気性）の状態に生息する土壤微生物を曝気槽内で生息させる有機物（糞尿）を処理する方法であり、悪臭の除去糞尿の浄化を促進させるものである。

そもそも、土壤菌とは、腐植土中に多く生息する微生物群で、山野のような土壤上で動物の死骸がさしたる悪臭も発せずに腐敗し、土化していく過程で活躍する菌類である。一般に、この菌類の分類は困難であり、細菌・原生動物・菌類・微小微生物の一連の過程を経る一つの相である。

《土壤菌処理液とは》

土壤菌処理された液状コンポストの特徴は、光合成細菌が多く生息していることである。この光合成細菌は、大別して4科に分けられるがこれらは CO_2 を炭素源にし、 H_2S （硫化水素）を光合成反応の水素供与体として利用し、光合成独立栄養



的成育する。

光合成細菌の菌体は、必須アミノ酸・ビタミン（特にビタミンB12）カロチノイド等に富んでいて、魚や鶏の餌の添加物として優れているのは周知の通りである。

これまでも光合成細菌体を有機肥料として施用する事により植物に対し種々の好影響を与えることは知られてきたが、実際に光合成細菌体は土壌中の方線菌が好んで基質として利用できる成分を含んでいることが判明している。植物病原性の強い、例えば *Fusarium oxysporum* を食い殺す放線菌 *Streptomyces fradia* 等、農業有益菌の増殖を促進し、植物病原性糸状菌による連作障害は、光合成細菌体の土壌施用により防除できると思われる。この様に光合成菌体の能力もさることながら、液状コンポストとしての有効成分も十分残っていることも考えあわせれば、今後の有効利用が望まれる。

日本クリーンファーム(株)知床事業所に於ける畜産廃棄物の処理の方法（資源化）

※地域一体となった農地還元システム地域内流通（堆肥化）

家畜の糞尿は、固液分離方式畜舎か糞尿混合の

スラリー方式かに大別される。糞尿の施肥利用が可能な場合には、糞尿混合で処理をしてスラリーとして合理的な施肥ができるようにすることが理想的である。しかし、BOD および SS が高濃度なために液状堆肥化（好気発酵分解）の過程で悪臭など環境については問題が残る。

基本的には、固液分離を行い、固形物についての処理の主流は堆肥化であろう。糞尿に常在する微生物の力を利用して悪臭や汚物性などを発現させる易分解性有機物を速やかに分解させ、圃場残渣物（麦稈、稲ワラ）等との混合堆肥化が省エネルギーできわめて合理的な処理法といえる。

排泄物である糞尿は未処理の段階では環境汚染につながる扱いにくいものであるが、処理することによって、最終的には土壌に還元され土壌と作物を育てる優れた資源（有機物）といえる。

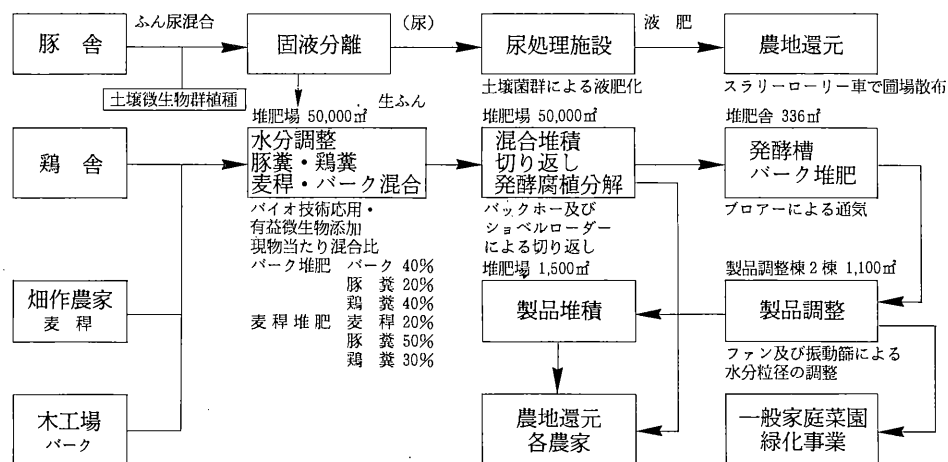
当社では、一般的な麦稈、バーク等との混合堆積、月1回～2回の切り返しを行い堆肥を製造し、地域の畑作農家に還元をしている。

副資材としての麦稈、バーク等については地域と一体となった農地還元システムを取っているため、近隣町村 J A からの協力を得ている。

日本クリーンファーム（株）堆肥生産工程図

平成8年4月1日現在

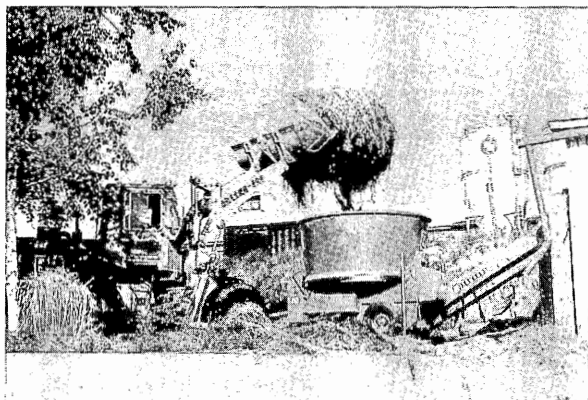
年間生産量：20,000t 出荷時期：通年



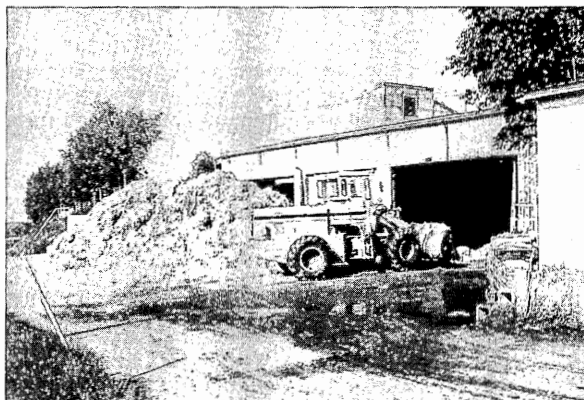
麦稈堆肥製造工程



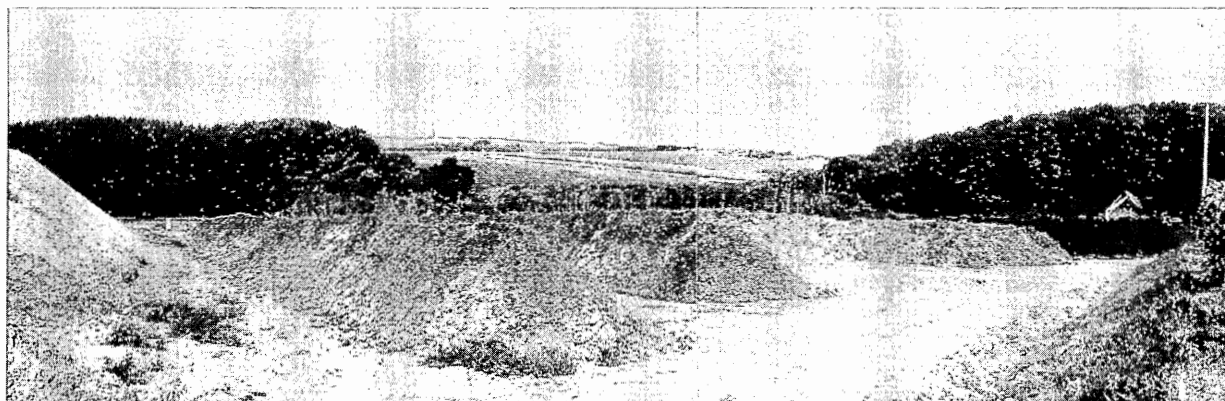
ワラロールストックヤード



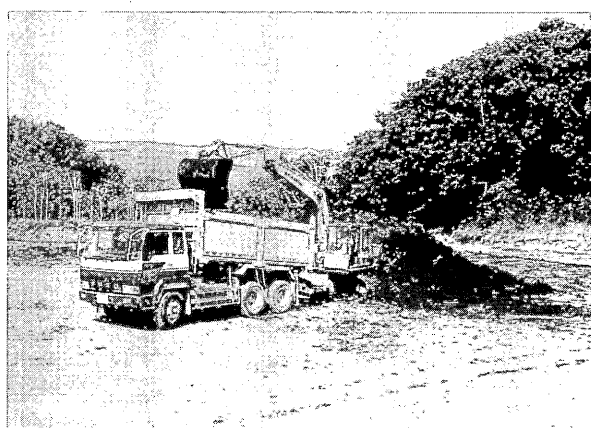
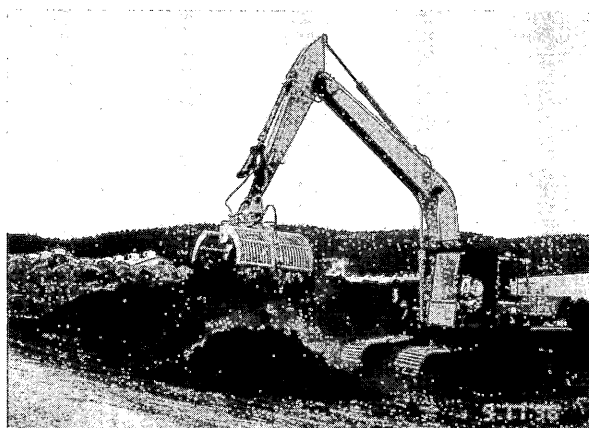
ロールワラ切断（タブグラインダー）



豚ふん・鶏ふん ワラ混合

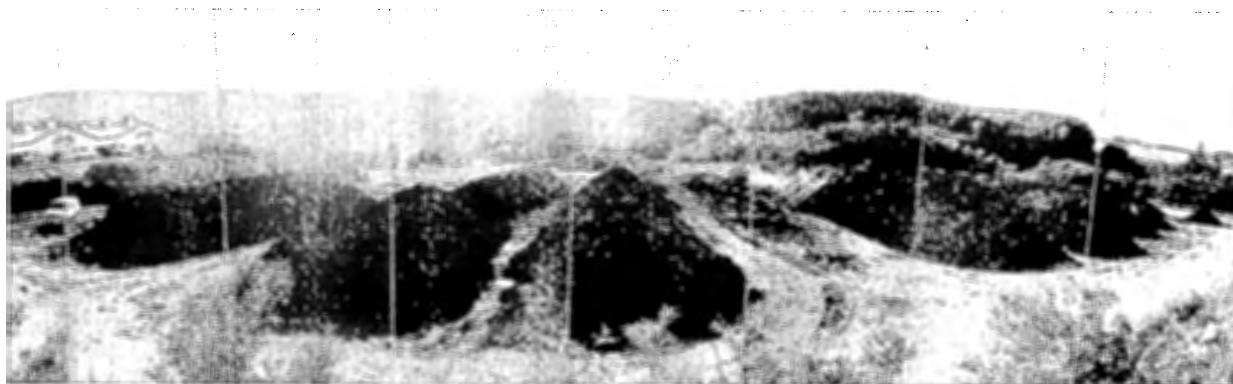


堆 肥 場



マニアグラッパによる切返し

バーク堆肥製造工程



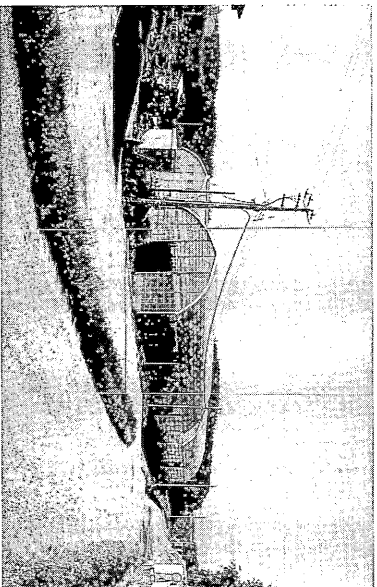
堆 肥 場



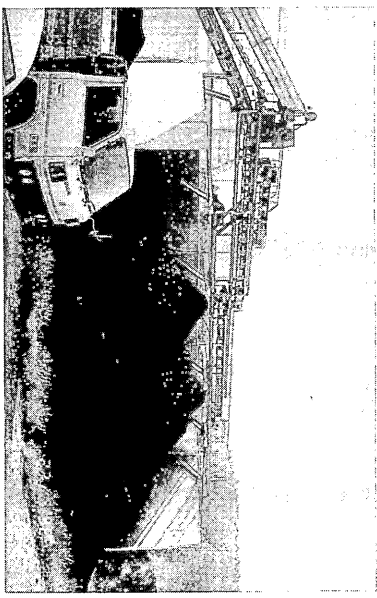
コンポストターナによる切返し



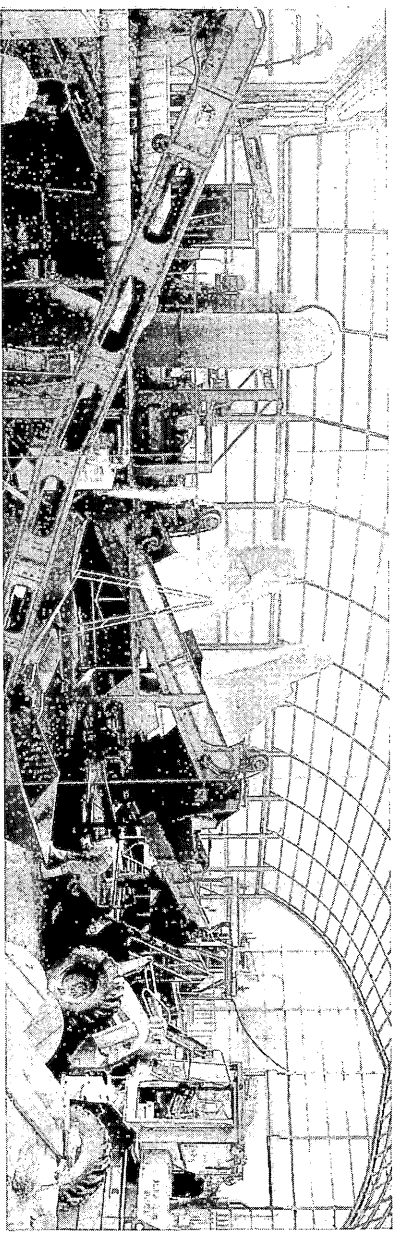
バックホーによる切り返し



パーク堆肥 製品ライン



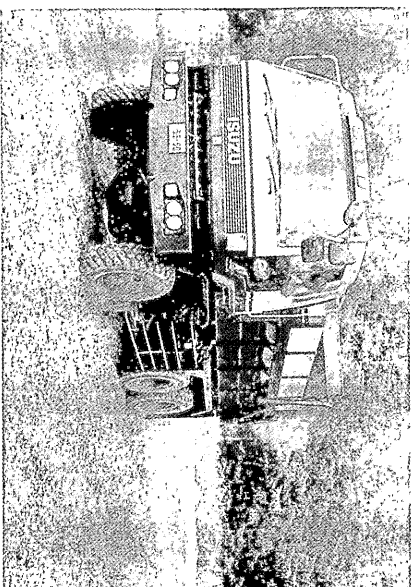
ストックヤード



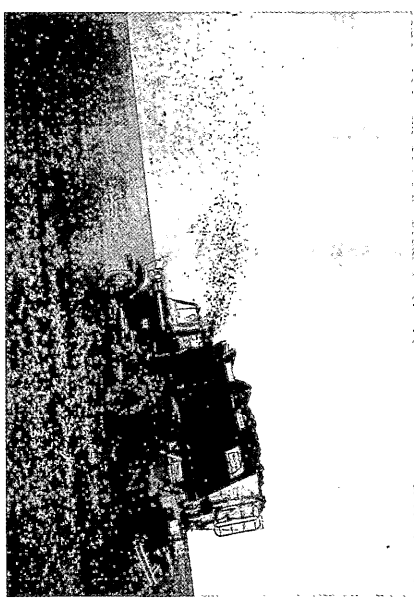
粉 碎

水分調整

振 動 篩



自送式マニスプレッター



圃 場 散 布

※畜糞の機械化を導入したシステム処理

広域的流通（肥料）

次に堆肥化処理に対して、機械化システムを導入した糞だけの発酵分解処理を行っている。この場合は肥料としての価値が高く、農地還元の中でも堆肥は限られた地域に限定されるが、取扱いが容易になり肥料的な利用として広域利用が可能である。

当社では開放型ロータリーコンポストを使用している。糞だけの発酵処理では、密閉型と開放型があるが、前者では投入時に水分調整を行わなければならないと含水率の高い生ふんの直接の投入はむずかしい。開放型の場合は運転管理を誤ると臭気の問題はあるが、これらの施設機械にはそれぞれ一長一短があり、飼養規模、立地条件に合わせた選択が望ましい。

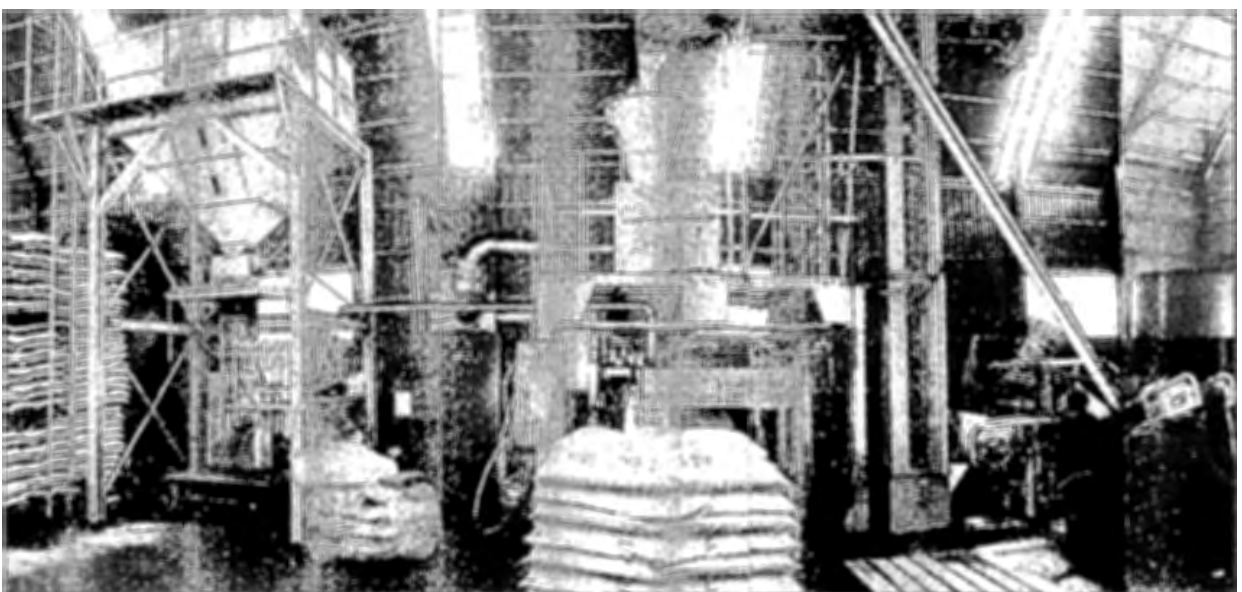
当社では回行式エンドレスで攪拌混合と通気を行い、発酵槽に常に新しい生ふんが投入され、含

水率の高い生ふんの投入も可能である。施設はD型ハウスに透明プラスチック樹脂によるもので発酵熱（60℃～75℃）による水分の蒸散のほかに太陽熱の利用による発酵温度の上昇、水分の蒸散が高くなる利点がある。発酵槽内での滞留時間は40日～45日程度で1日3回～4回の切り返し攪拌混合で腐熟したコンポストができる。製品の水分は40%～45%程度である。

次に肥料的な利用のためには、発酵処理のあとに乾燥の必要がある。当社では乾燥には天日利用ハウスで攪拌、水分蒸散、乾燥を行っている。北海道の積雪寒冷地帯でも冬期間の水分蒸散量は落ちるものの、太陽熱エネルギーによって水分を蒸散させる方法であり、省エネルギーで合理的といえる。天日利用ハウス乾燥の施設規模は投入する製品の含水率で、投入量、施設面積を算出し、仕上りの製品の含水率は15%程度にすべきである。

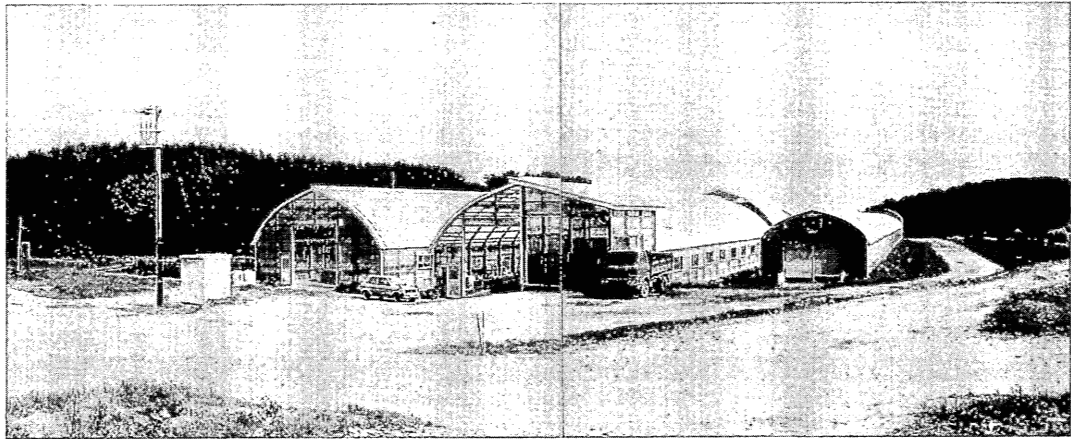
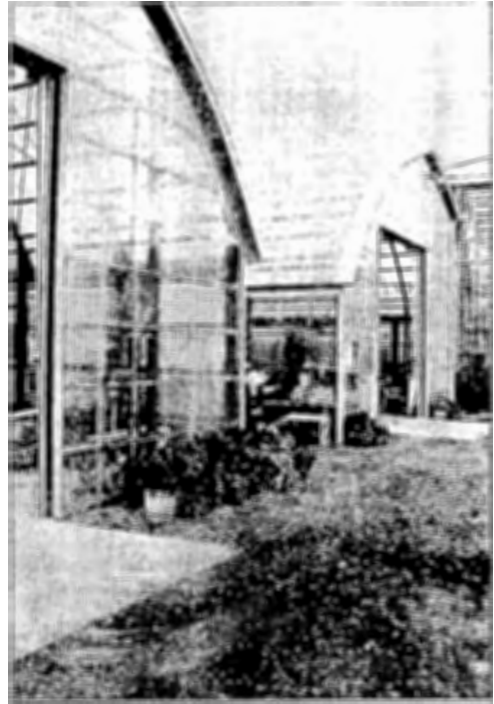
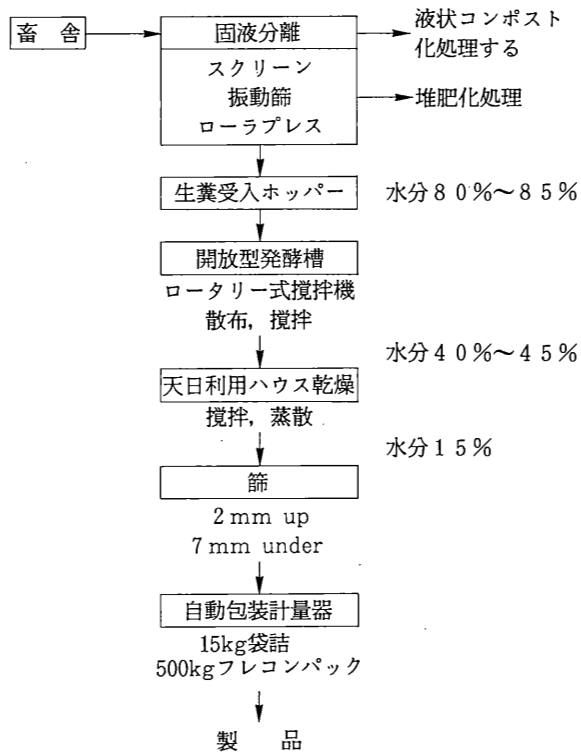
豚ふん肥料主要成分

有 機 物	PH	T-N	P	K
50%	7.0	3.0	8.0	1.5



豚ふん肥料・ほかし肥料 袋詰ライン

畜産の機械化を導入したシステム処理（肥料化）

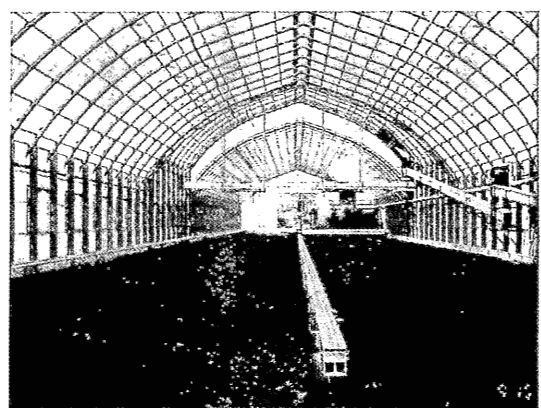


豚ふん発酵棟

天日乾燥棟

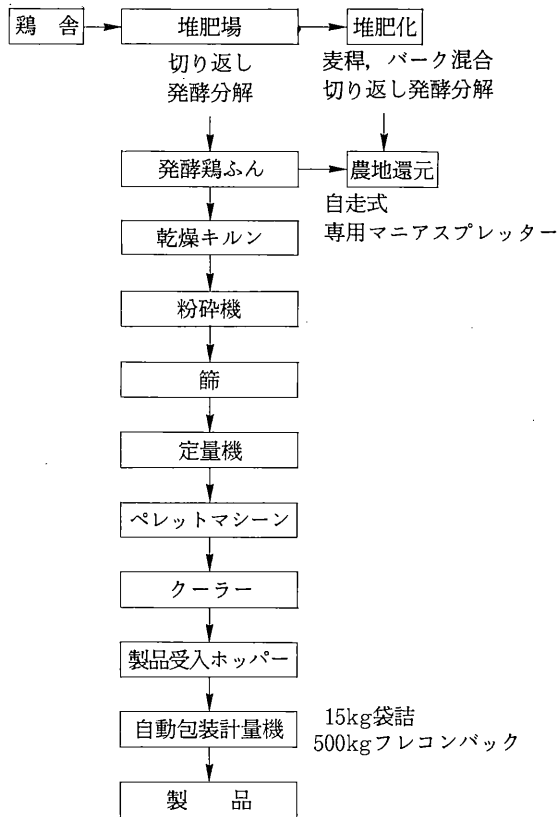


発酵棟内部



発酵棟内部

鶏ふん処理



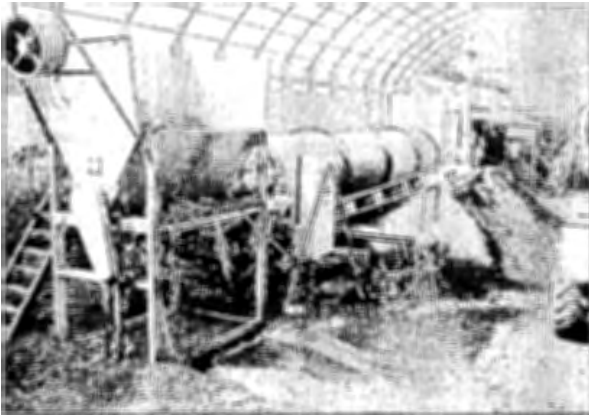
鶏ふん工場内部



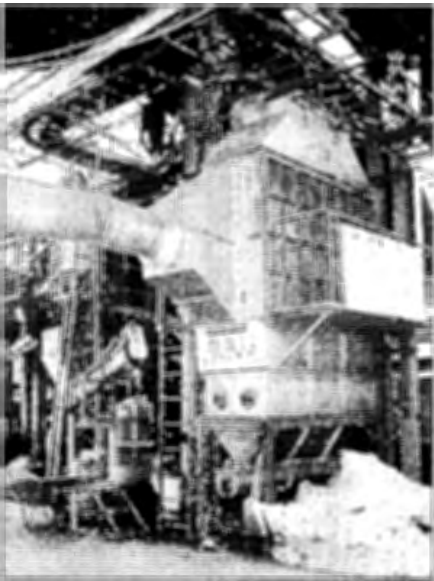
制御盤



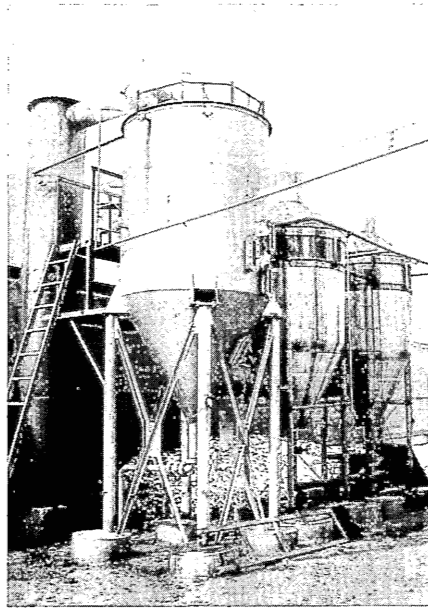
粉碎機



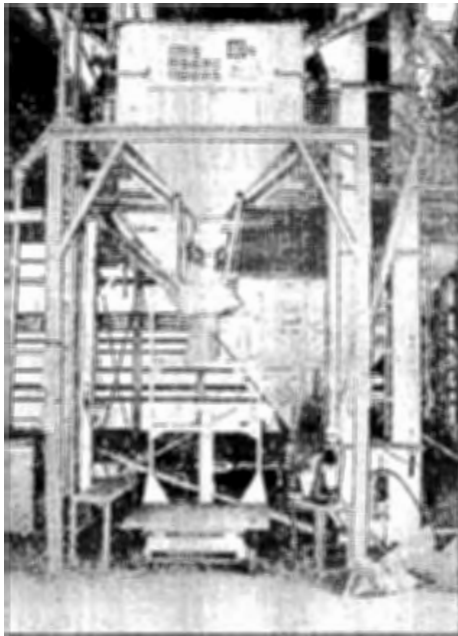
乾燥キルン



ペレットマシン クーラー



鶏ふん工場脱臭装置



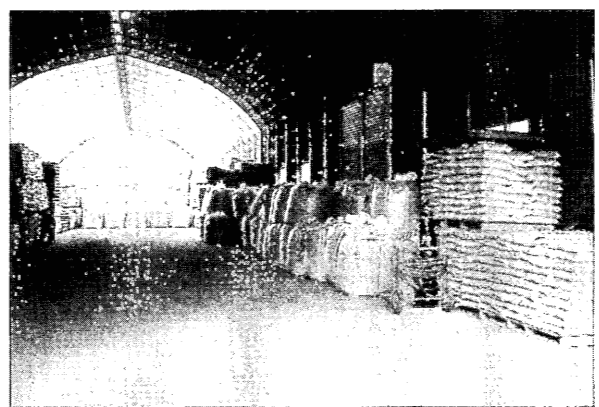
500kgフレコン計量機



15kg袋詰計量機



製 品 倉 庫



製 品 倉 庫

※環境浄化を兼ねた液状コンポスト処理地域内流通（液肥料）

固液分離に於いては、ふんと尿の完全な分離は困難であり、尿中にかなりのふんが混入する。豚ふん尿の場合、畜舎から混合で排出された状態のBODは35,000ppm～40,000ppmである。第1段階固液分離（スクリーン及び振動篩）後のBODは15,000ppm～20,000ppmである。これらの尿汚

水を液状コンポスト化処理をし液肥として農地に還元する。

液肥の最終過程で上澄み液と沈澱汚泥液とに分離するが、使う用途によっては区別をし、一般的な農地還元の場合には混合液（BOD2,000ppm～3,000ppm）の状態でミキシングをして使われるのが望ましい。

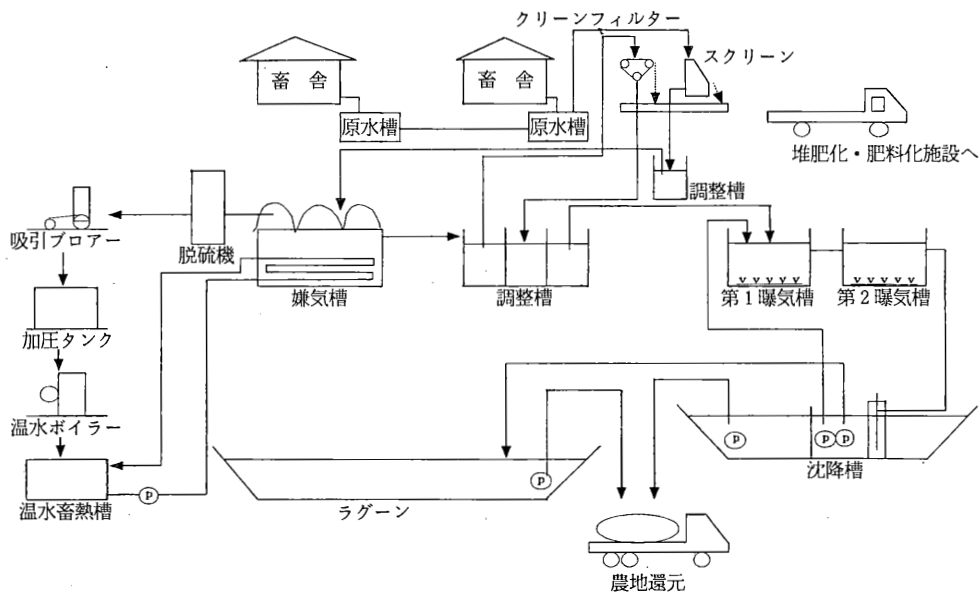
豚ふん尿液状コンポスト主要成分

有 機 物	PH	T-N	P	K
1.1	8.4	0.34	0.22	0.21



第一曝気槽・第2曝気槽・沈降分離槽

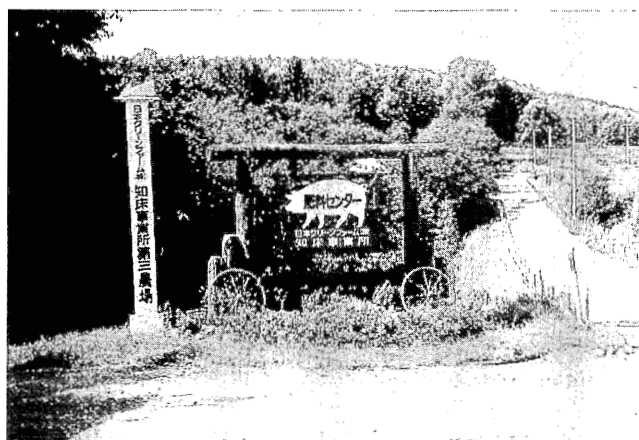
日本クリーンファーム（株）知床事業所液状コンポスト、メタンガス施設



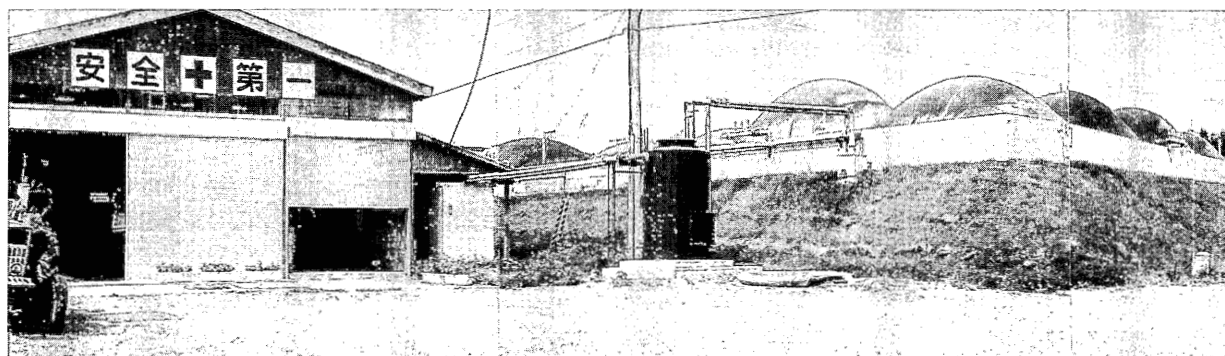
日本クリーンファーム(株)

知床事業所 液肥化施設

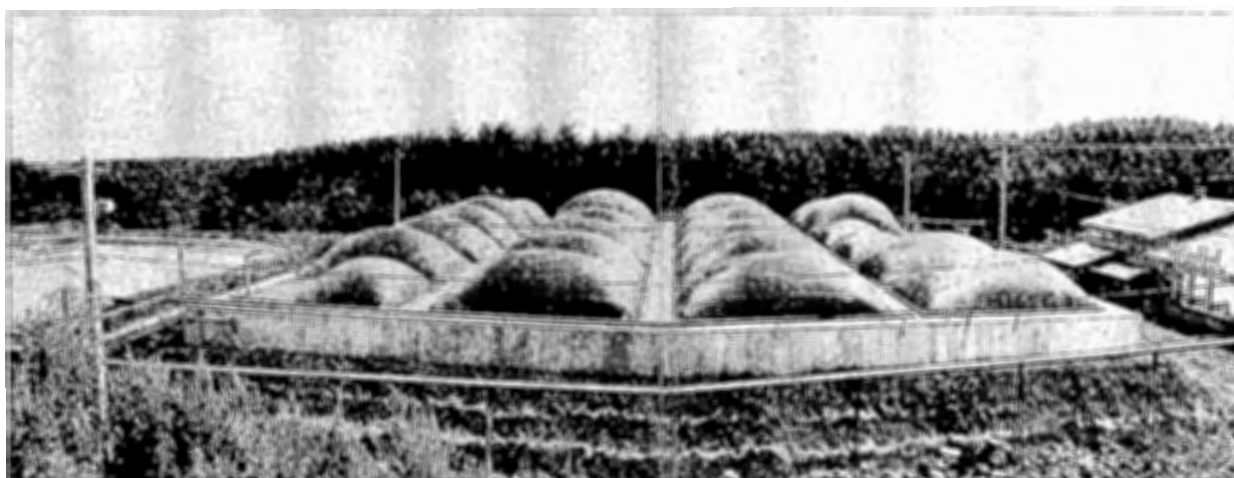
土壌菌群の有効利用による液状コンポスト、メタンガス



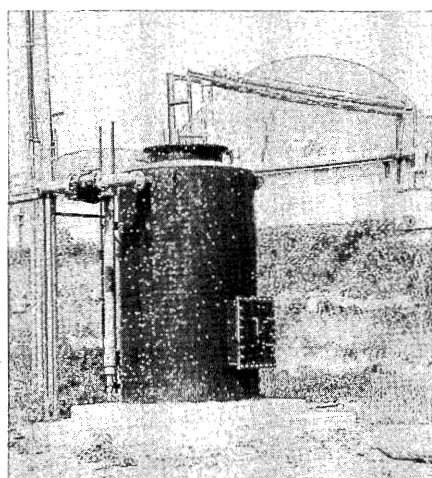
第三農場嫌気槽・ラグーン



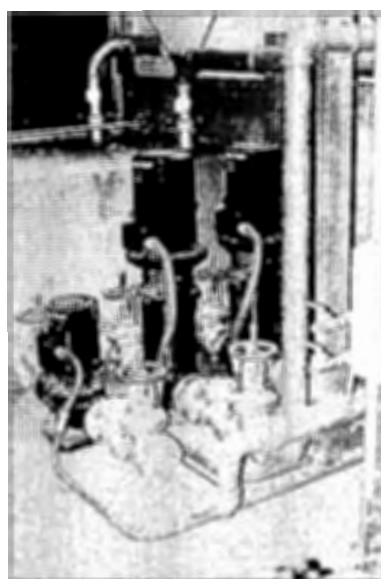
第三農場Aライン機械室及び嫌気槽



嫌気槽（メタンガス回集）



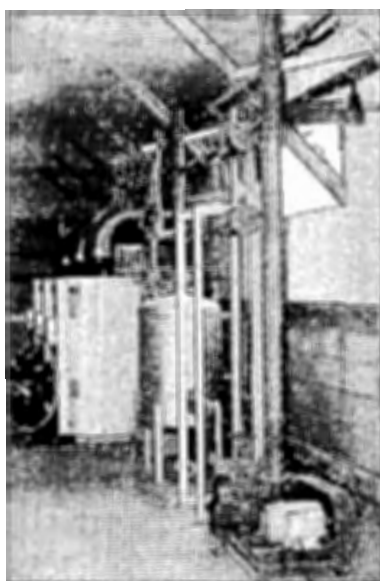
脱 硫 塔



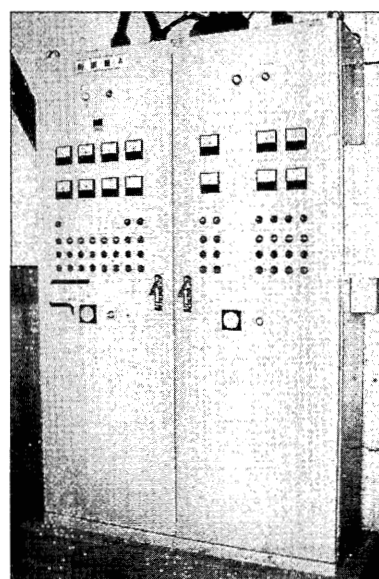
循環ポンプ



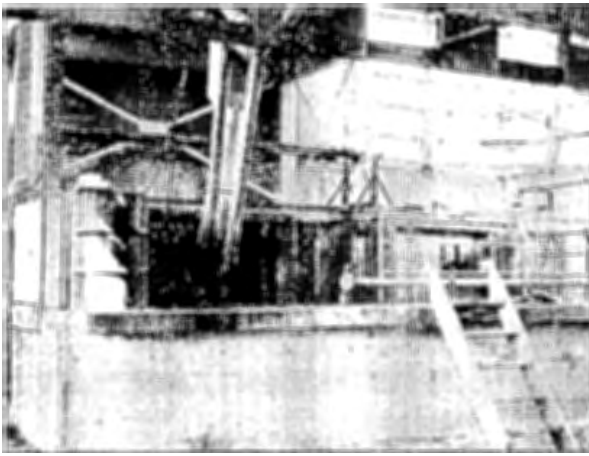
メタンガス利用温水ボイラー



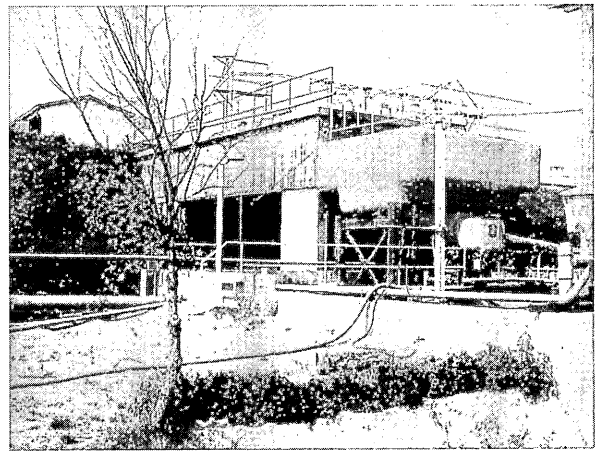
加圧タンク、圧送ブローア



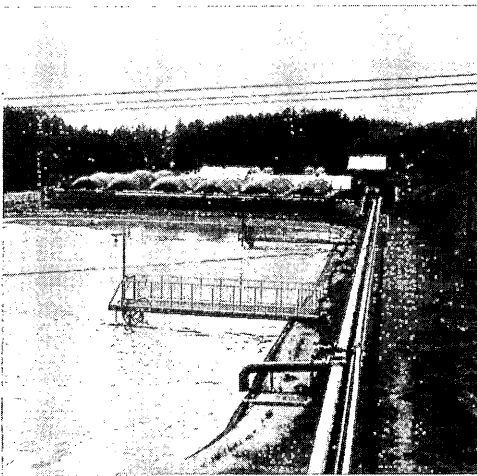
制 御 盤



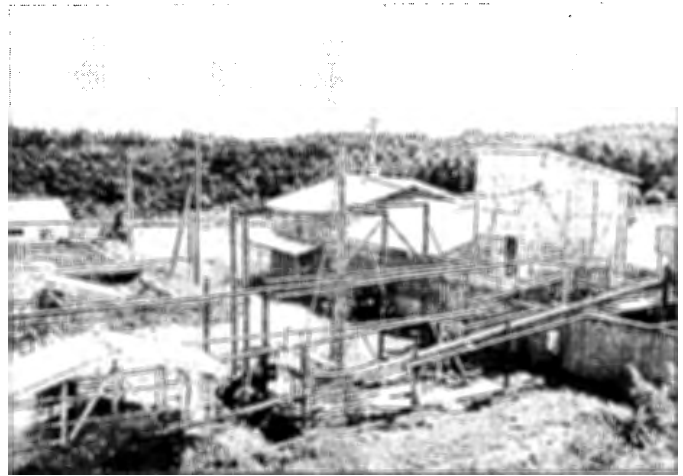
Aライン原水ピット



Bライン原水排水口

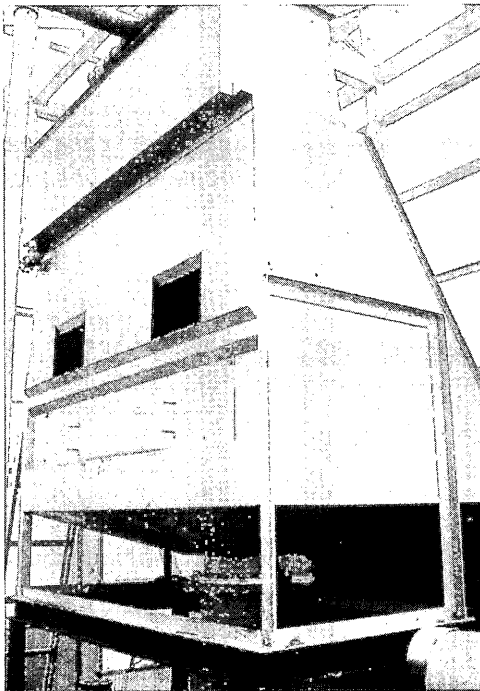


嫌気槽圧送ライン

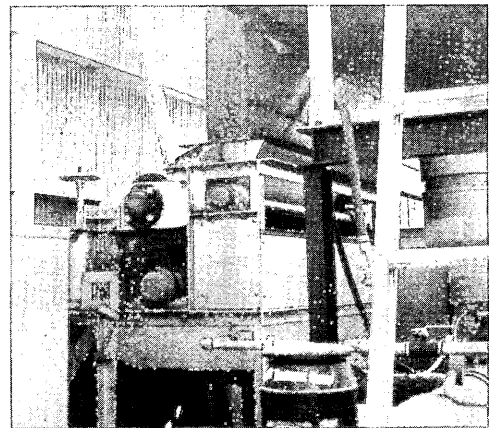


原水調整槽

固液分離棟



固液分離機（スクリーン及び絞機）

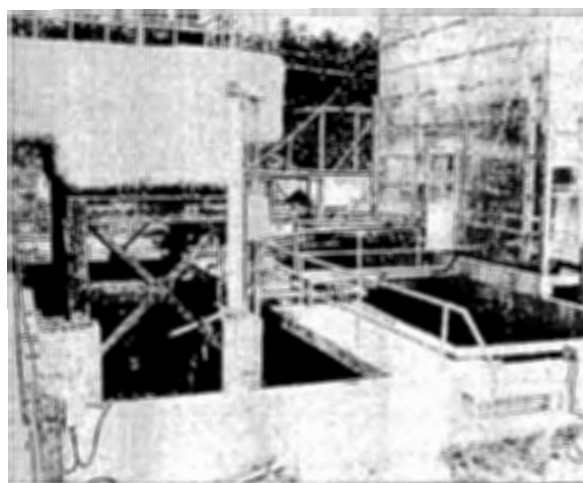




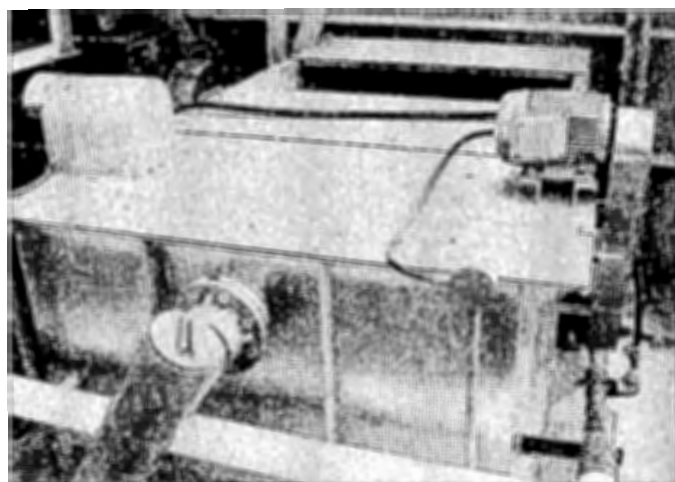
Bライン機械室



嫌気槽から調整槽へ移送パイプ



調整槽



固液分離機（クリーンフィルター）



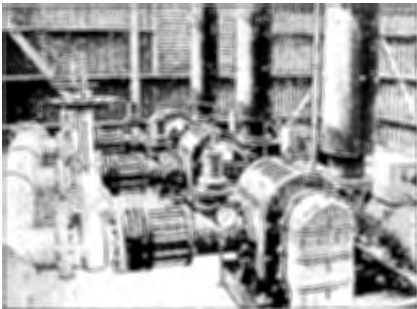
固形物（生糞）搬出ライン



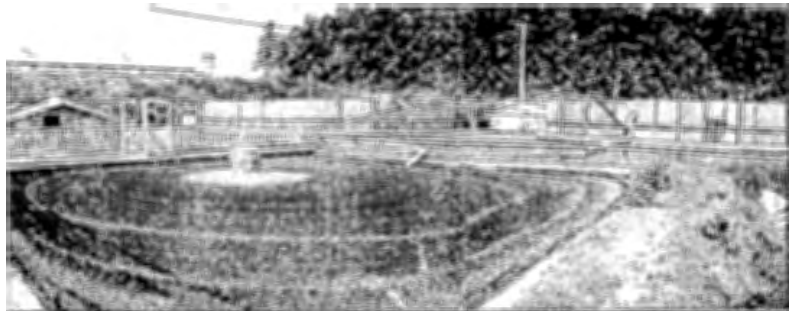
Bライン機械室



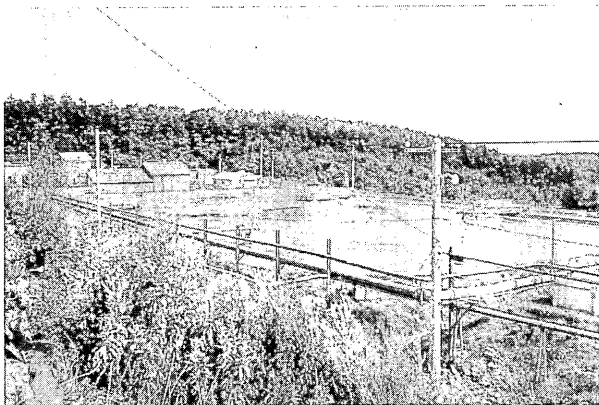
第1曝気槽・第2曝気槽・沈降分離槽



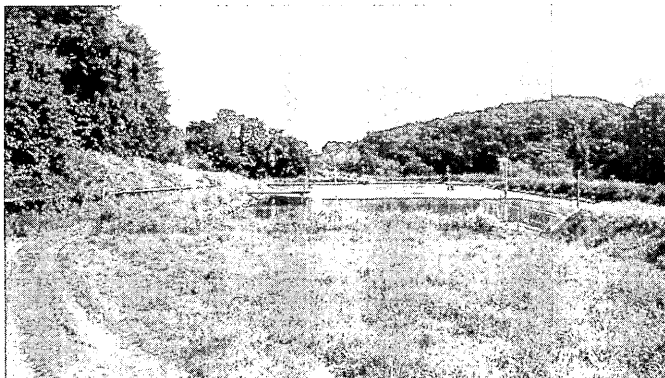
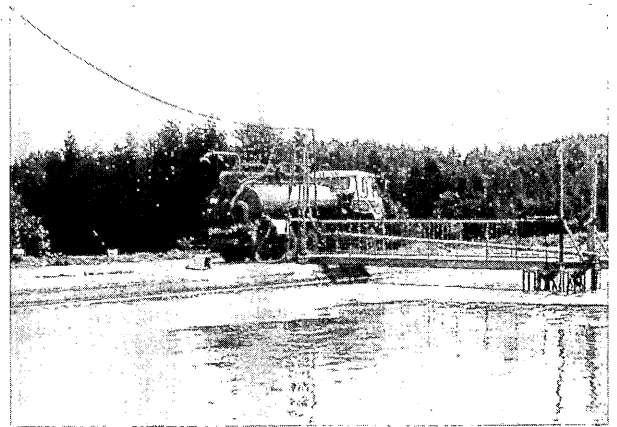
ブロー室



沈降分離槽・第1曝気槽・第2曝気槽



第三農場ラグーン



第一・第二農場ラグーン

