

フィリピン共和国活性炭工業振興開発計画事前調査

報告書

昭和58年9月

国際協力事業団

編計工

JR

83-108

フィリピン共和国活性炭工業振興開発計画事前調査

報告書

昭和58年9月

JICA LIBRARY



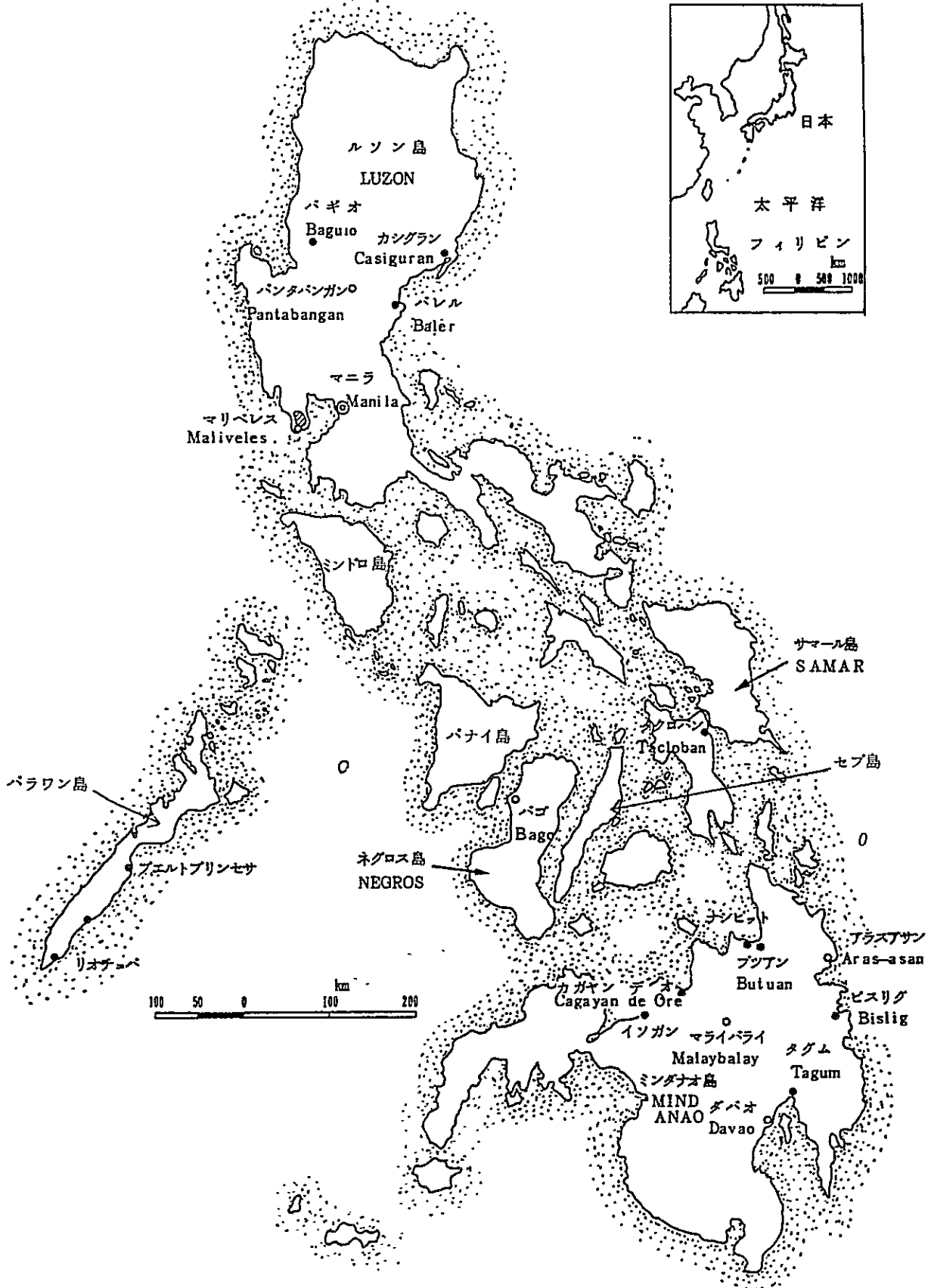
1046048E3J

国際協力事業団

国際協力事業団

受入 月日 '84. 4. 24	118
登録No. 03947	887 MPI

フィリピン全図



目 次

I 要請の背景及び経緯	1
II 事前調査の目的	2
III 討 議 概 要	2
(1) サイトについて	2
(2) 調査対象樹種について	2
(3) 調査用機材について	3
(4) カウンターパートの受入れについて	3
IV フィリピンにおける活性炭産業の現状	4
(1) 活性炭製造メーカー	4
(2) 市 場 調 査	4
V 我が国における粉末活性炭産業を取りまく現状	8
VI 本格調査実施上の留意事項	9
(1) 粉末活性炭のフィリピン国内市場調査	9
(2) 粉末活性炭の輸出市場調査	9
(3) 原料供給の安定性	9
(4) 工場立地の選定	10
(5) 技術調査について	10
VII 本プロジェクトの位置付け	13
付録 1. 調 査 日 程	15
2. 団 員 構 成	16
3. Implementing Arrangement	17
4. Minutes of Meeting	26
5. NIST 概要	28
6. NSTA 組織図	30
7. フィリピンの活性炭輸入実績	31
8. 我が国からの対比活性炭輸出入統計	32

9.	フィリピンにおける活性炭輸出入統計	3 3
10	NIST実験室レイアウト	3 5
11.	活性炭について	3 7
12.	吸着剤について	4 2

I 要請の背景及び経緯

フィリピンにおいては、木材産業の振興及び森林資源の整備充実を行うために木材の原木輸出規制及び木材伐採後の義務付植林等の政策が取られている。この結果製材所等から出るおが屑等の廃材及び植林された樹木の有効利用等が重要な課題の一つとなっている。

こうした中で、通産省が推進しているITIT事業（国際産業技術研究事業）の一環として、南洋材を原料とする粉末活性炭製造技術に関する基礎的な研究が、1976年から5ケ年にわたり北海道工業開発試験所とフィリピン国立科学技術研究所（NIST）との共同研究事業として開始され、活性炭としての性能が有望な数種の原料が見出された。

フィリピン政府は、これらの基礎的研究成果に基づく粉末活性炭製造に係る企業化可能性調査（F/S）のための技術協力を日本政府に対し要請した。

要請の内容は①有望と見做された数種の南洋材についての最適賦活条件の検討、②得られる粉末活性炭の性能評価、③商業生産を行なうための連続賦活試験、④用途別の粉末活性炭に関する市場調査、⑤原料となる南洋材及び林産廃棄物の入手利用可能性調査、⑥プラントの立地条件及び経済的・財務的企業化可能性調査等の総合的観点からの調査を実施するものである。

国際協力事業団は、関係各省と協議のうえ、岩口健二（国際協力事業団工業調査課長）を団長とする事前調査団を編成し、昭和58年3月14日から12日間同国に派遣した。

Ⅱ 事前調査の目的

事前調査の目的は、NIST National Institute of Science & Technology(国立科学技術研究所)及びNSTA National Science & Technology Authority(科学技術庁)からの要請の背景及び実施にあたってのサイト候補地の状況調査を行うと共に、本格調査を実施するための Implementing Arrangement(I/A)に関する協議を行うことであった。

I/A に関する協議の結果は、付属資料に示される内容で合意され、昭和58年3月24日、調査団とNIST/NSTAとの間で署名が行われた。

Ⅲ 協議内容

(1) サイトについて

プロジェクトサイトについては、我が方は最大6ヶ所の調査候補地ということで交渉に臨み、また、その6ヶ所の具体的地名の明示については、NISTで決めて欲しい旨の説明を行った。NISTは下記6ヶ所を候補地として提案し、その地名の明示はI/Aでなく、Minutesにして欲しい旨の要望があったため、調査団はこれを認め、Minutesに記載することとした。

ミンダナオ地方	2	}	計6ヶ所
北部ルソン地方	1		
ビコル地方	1		
南ルソン地方	1		
ビサヤ地方	1		

(2) 調査対象樹種について

調査対象樹種については当初の我が方案と変更はないが、NISTよりI/A中の記載順序の変更について要望があったため、調査団はこれを認め、NISTの希望する順序に書き改めた。なお、この順序は現時点におけるNISTが重要視している優先樹種の順位である

が調査結果に何らの影響を及ぼすものではない。

(3) 調査用機材について

調査実施に際し、かなりの調査用資機材の持ち込みが必要あるためこれらの通関手続及び引き取り手続きについてNISTの協力を要請した。

NISTは、調査終了後これら調査用機材の供与を要望した。

しかしながら、調査団はこれにコミットを与えられる立場にない旨を説明し帰国後この要望を日本政府に伝達する旨をMinutes に記載した。また、NISTは調査用機材の中に車輛を含めるよう強く希望したがこれについては困難な旨説明し、了承された。

(4) カウンターパートの受入れについて

NISTよりカウンターパートの受入れについて要望があったが、(58年度においては取り敢えず3名の受入)、58、59年の両年度にわたるカウンターパートの受入れについては機材供与同様調査団はコミットできる立場にない旨説明し、了承された。なお、NISTの要望により、その旨をMinutesに残した。

IV フィリピンにおける活性炭産業の現状

(1) 活性炭製造メーカー

下記やし殻炭原料粒状活性炭製造メーカー4社が現存し稼動中である。

社名	ステータス	登録年	工場所在地	登録能力	稼動開始年月
CENARO CHEMICAL CORPORATION	PIONEER	1975	JAGOBIAO, MANDAVE CITY	4,590 MT	1975 10
DAVAO CENTRAL CHEMICAL CORPORATION	"	1975	BUNAWAN, DAVAO CITY	1,920	1975 4
PACIFIC ACTIVATED CARBON CO., LTD	"	1972	TAGBILARAN MISAMIS ORIENTAL	1,320	1974 7
PHIL JAPAN ACTIVATED CARBON CORPORATION	"	1971	PARACAN, DAVAO CITY	3,600	1973 2
LUZON ACTIVATED CARBON INCORPORATED			閉鎖		

粉末活性炭製造メーカーは1社も存在しない。

(2) 市場調査

(i) 食用油業界

コーンオイル、ココナツオイルをはじめ各種食用油を生産しているが、この脱色精製用に活性炭を使用している。

代表的なものとして次の各社が挙げられる。

- ① INTERNATIONAL OIL (商標名: BAGUIO OIL)
粉末活性炭 年間20～30MT 使用中
- ② PROCTER & GAMBLE
粉末活性炭 年間10～15MT 使用中
- ③ SAN PABLO MANUFACTURING (商標名: MINOLA COOKING OIL)
粉末活性炭 年間25～30MT 使用中

(ii) 医薬業界

UNITED LABORATORY では石炭ベース粒状炭を5～7MT/年 医薬用に使用している(供給メーカー: 武田薬品, ノーリット)また動物飼料用としてやし殻炭ベース粒状活性炭を5MT/年使用している。

その他は医薬品脱色用途に主として粉末活性炭が使用されているが詳細は今後の本格調査段階で調査することが必要である。

(iii) 砂糖業界

砂糖の脱色精製用に下記の通り使用されているが、そのうち約60%は石炭ベースの粒状活性炭(メーカーはCALGON)であり、他は粉末活性炭を併用及至専用している。

ユーザー名	MT/年
CALINOG	100～120
BUCKIDNON	100～120
BALAYAN	100～120
VICTORIAS	300～360
LUISITA	100
CAGAYAN SUGAR	50
DAVAO SUGAR	50
INSULAR SUGAR	50
合 計	850～970

粉末活性炭の詳細な使用状況を本格調査段階で調査することが必要である。

(Ⅳ) 調味料業界

現在はUNION-AJINOMOTO(元UNION CHEMICALS)1社の独占体制となり年間約40MTの石炭ベース粒状活性炭(メーカーは三菱化成)を使用している。

粉末活性炭の用途は実際には液相となるがそのおもな操作方式は下記の通りである。

回分接触法(BATCHWISE CONTACT FILTRATION)

成層濾過法(LAYER FILTRATION)

連続接触法(CONTINUOUS CONTACT FILTRATION)

一段接触方式(SINGLE STAGE OPERATION)

多段分割添加方式(MULTISTAGE CROSSCURRENT OPERATION)

多段逆流接触方式(MULTISTAGE COUNTERCURRENT OPERATION)

次に今後の本格的市場調査にそなえて、主要用途分野別の精製についてその内容を記述する。

食品工業

精糖工業

澱粉糖工業 ぶどう糖, 水飴

乳製品工業 乳糖

醸造工業 ビール, ワイン, ウイスキー, ラム, ブランディ,
スピリッ, 食酢等

食用油工業 食用油, マーガリン, ラード等

食添工業 グル曹, 乳酸, クエン酸, 酒石酸, 寒天, セラチン等

その他 シロップ, 果汁, スクラップキャンディ等

なお精糖の場合は粒状活性炭, 骨炭, 粉末活性炭, 陰イオン交換樹脂の組合せを使用する場合が多い。

医工業工業

医薬品工業 抗菌性物質, サルファ剤, アルカロイド, ビタミン,
ホルモン等

油剤工業 鉱油, 油剤, 界面活性剤, 可塑剤, 硬化油, ラノリン,
ひまし油

ゴム工業 再生ゴム

石油精製	液体石油留分，吸収液酸類，塩類，アミン類，廃油
高分子化学工業	合成樹脂，合成原料中間体，溶剤
染料・染色工業	染料中間体，洗浄液
無機薬品工業	磷酸，ほう酸，塩酸，明ばん，アルカリ，炭酸塩，過酸化水素
金属工業	脱脂溶剤，メッキ液
ドライクリニング	ドライクリニング液
水処理関係	
上水道貯水池	藻類，微生物発生による異臭味除去，油，ABS，農薬，フミン質除去
浄水場	
下水道	BOD, COD, TOC 色などの除去，ABS，農薬，プラスチック除去
産業用水処理	色，臭味，コロイド，洗剤，農薬，遊離塩素等の除去 発熱性物質の除去，イオン交換樹脂の保護等
産業廃水処理	BOD, COD, TOC, 色，臭味，油，フェノール等の除去 生物処理妨害物質の除去等

V 日本における粉末活性炭を取りまく現状

今日の粉末活性炭製造技術は、特定された原料からの製造技術についてはほぼ確立されているが、原料が変化した場合への対応は、ほとんどの粉末活性炭メーカーではできていないのが現状である。従って、特定の原料による製造技術では供給原料の停止等が生じた場合、その対応は非常に困難である。このため、活性炭メーカーでは大量生産に必要な原料の安定的な確保が大きな課題となっている。また、一方においては、木材輸出国が資源戦略の一環として、従来の丸太即ち原木での輸出規制を強め、より付加価値の高い製材輸出を指向する現状がある。一方、現在日本国内においては原木の輸入減少に伴う製材量の減少等から粉末活性炭用として用いる素灰の供給が少なくなり各メーカーは原料不足をきたしている。このような背景から各種の原料（レズナスピッチ、合成樹脂など）について民間ベースによる原料調査及び技術開発が試みられているが原料の安定供給は、まだ問題がある。

このように活性炭業界では、破碎炭としてはほぼ国内需要を満たしているが、粉末炭について原料不足とそれに起因する素灰の高騰が生産量の減少を引き起し、輸入に頼らざるを得ない状況にある。

VI 本格調査実施上の留意事項

本格調査にあたっては、特に下記の諸点に留意する必要がある。

(1) 粉末活性炭の比国内市場調査

現状の粉末活性炭の需要動向（既存需要家、用途、数量、原料ベース、品質規格、購入単価・頻度・方式、流通経路等）を徹底的に調査するとともに粒状活性炭の市場動向との関連で、今後の需要見通しを正確に把握することが重要である。

即ち活性炭全体の需要は、着実な増加が期待出来るとしても活性炭の利用技術が向上してきたため、従来粉末活性炭が主として使われた液相用途において 価格・性能の比較から、粒状活性炭が有利とされる場合もあり、こうした需要家においては粉末活性炭から粒状活性炭への切換え等が現実としてあり、必しも一方的に需要が増加していくとは予想出来ない。

したがって粉末活性炭自体の長期需要予測をたてることが極めて重要である。

(2) 粉末活性炭の輸出市場調査

粉末活性炭の輸出市場を的確に調査し、輸出可能性を検討することが必要である。すでに、粉末活性炭輸出国としては中国、マレーシア、オランダ等品質・価格両面で強い競争力を有する諸国があり、その供給圧力が高いことから輸出市場の調査を十分に行う必要がある。

(3) 原料供給の安定性

粉末活性炭の需要調査について、重要なことは原料供給の安定性である。

既に I T I T 事業において粉末活性炭用の候補樹種として①イビルイビル ②コイアダスト ③カカワテ ④アピトン ⑤フアルカタの 5 種については小規模な炭化及び賦活試験が実施され、性能が確認されている。

本格調査においては、過去の研究結果を参考にしながらパイロットプランにおける連続流動賦活試験と平行して各樹種別供給可能性を地域、品質、価格、数量別に明確に把握しなければならない。

(4) 工場立地の選定

工場立地はプロジェクトの成否を左右する重要な要因であり、既に比側より次の6地方が提案されている。

ミンダナオ地方	2
北部ルソン地方	1
ビコル地方	1
南ルソン地方	1
ビサヤ地方	1
<hr/>	
合 計	6

(参照 議事録Ⅲ-2)

しかしながら立地の適正については、NISTでは未だ具体的検討がなされておらず、また、その建設地点についても全く特定されていない状況である。従って立地調査を実施するにあたっては、下記の点に留意しなければならない。

- ① 原料集荷に便利な地点であること（原料ソースより距離的に近くかつ輸送条件＜道路事情＞が良好であること）
- ② 良質な工場労働者が適正な賃金で雇傭可能な地点であること。
- ③ 上質の工業用水が豊富に供給可能な地点であり、かつ廃水の問題が生じないような立地を選定すること（南洋材原料の粉末活性炭の製造にあたっては概して粗製品中の灰分が高いことが予想されているため酸水洗工程で多量の水が必要であるため）
- ④ 電力供給が可能であること。
- ⑤ 治安が良好であること。
- ⑥ 製品出荷が容易であること。

（道路、鉄道、港湾施設の整備状況等を考慮すること）

(5) 技術調査について

- ① 粉末活性炭製造技術の重要なポイントは、原料の変更にもない製造条件が大きく変化することである。また原料によっては、活性炭の性能が大きく変化することがあり大きな問題点である。

本プロジェクトは、すでにITIT事業によって、フィリピンの未利用木材資源の一部

を原料とする基礎実験の結果、市販品粉末活性炭以上の性能を得る見通しを得ている。

しかしながら、今後商業ベースのプラント建設に当っては、工業化に必要なデータをより多くの原料から、収集蓄積する必要がある。このためにF/Sに必要なデータ収集を目的としたミゼットプラントを現地に設置し、実証試験をする必要がある。

またカウンターパートであるNISTの研究スタッフは、すでに本研究方法の一端をITIT事業によって習得していることから、本調査実施に当たってはよりよきパートナーとなりうるとともに、このことが彼らの技術向上にも役立つと考えられる。

活性炭製造技術は、高温反応技術であり、他の木材のガス化、鉱石の焼成などの応用にもつながるものと思料される。

さらに活性炭製造技術は、その性能等の評価一つを取り上げても、物質の吸着性という物理化学分野における高度の知識と研究技術力が必要であり、かつ装置内の反応が高温領域での固体反応であることなどを考えると、単なる産業立地型のプロジェクトに留まらず、十分な基礎研究をも推進出来るような配慮が必要である。

- ② 活性炭の性能は、原料依存性が大きいため、あらゆる化学工業分野の要望に対して満たされる様な性能をもつ製品を作ることは、非常に難しいと予想されるので、原料選定、製造条件、装置あるいは混合などの諸条件を十分検討する必要がある。さらに、これらの要望等を満足させるためには、十分な吸着試験等、活性炭の利用面での化学プロセス中の利用法を検討することも重要である。

従って、物理化学分野でも非常に難解な吸着に関して、充分対応できる分析機器等を準備することが大切である。

③ 調査用機材リスト（参考例）

粉さい機一式	鋸道式節分式、原木処理量 $1 \text{ m}^3/\text{hr}$ AM-15型（秋木機械製）、本機巾、長高 $1100 \text{ ㎜} \times$ $2600 \text{ ㎜} \times 1000 \text{ ㎜}$ 、キャラビヤコンベア巾 185 ㎜ 、長 1.5 m 0.75 kW ファン 2.2 kW 、 重量 800 kg 、チェンコンベア、振動節一式
炭化炉一式	$4 \text{ m}^3/3 \text{ days}$
性能評価試験一式	工業分析、吸着能試験、データー処理付。

原料選択性試験器一式	熱分析(理学電気KK製TG-マクロ型0~1200℃タイプ) 重金属類分析(原子吸光)日立170-10 バックグ ランド補正付タイプ
せんがい型流動賦活装置	反応管直径600mm ϕ 100kg/day(活性炭量)
内部表面積計	大倉電気KK or, 島津製作所製,(流通式B, E, T法)
標準賦活作成器	回分型流動賦活方式(北開試型)
消耗品	ヘリウム, 窒素, アルゴン, ガラス器具, 工具類, 試薬 etc,

Ⅶ 本プロジェクトの位置付け

周知のごとくフィリピンは、12地区全土にわたり豊富な森林資源に恵まれており、1981年末現在、国土の56%約1600万ヘクタールが森林地帯（材木資源は約15.5億立方メートルと推定）である。

また近年官民の協力によって、政府ベース33,296ヘクタール、民間ベース31,245ヘクタール合計64,541ヘクタールの植林事業が推定されている。また、250件のライセンスによれば770万ヘクタールにおよぶ伐採林があり、1,490万立方メートルを限度とする伐採量がある。

現在フィリピン国内には182社の製材工場が稼働中であり、122万立方メートルの材木を生産し、うち45%が輸出に向けられ1981年12,570万ドルの外貨収入を獲得している。

合板メーカーは33社あり457万立方メートルの生産を行い、うち37万立方メートル（81%）が輸出されている。

ベニヤメーカーは23社あり553万立方メートルを生産しうち25%が輸出され1981年3,130万ドルの外貨を獲得している。

また、丸太生産量は540万立方メートルに達し、うち706万立方メートル（13%）が輸出され1981年7,630万ドルの外貨を獲得している。

しかしながら、これら森林資源より生じる廃材及びおが屑は、従来未利用のままになっている。このため、これを炭化し粉末活性炭原料として有効に利用しようとする本プロジェクトはフィリピンの国益上、極めて有意義なことである。

現在比国にはやし殻炭を原料とする粒状活性炭メーカーは4社あり、1976年以降7年間年平均1,452トンの粉末活性炭を主体とする活性炭を輸入している（別添資料参照）。しかしながら、粉末活性炭メーカーはまだ1社もない。このため南洋材ベースの粉末活性炭を国内生産し自給出来るようになれば粒状活性炭とともに貿易収支の改善に寄与することになる。

さらに日本を含む先進諸国における木質系粉末活性炭原料の構造的不足状況下においてフィリピンからの粉末活性炭の輸出が可能になれば積極的な輸出振興と外貨獲得に資することとなる。

フィリピンは不完全失業も含めて高率の失業に悩まされているが、粉末活性炭の工業化により炭化工程を含め多少とも雇傭機会を創出し、フィリピンの工業化を活性化させるとも

に地域開発に貢献することが期待出来る。

したがって過去6年間にわたる我が国との共同研究結果を踏まえ、粉末活性炭の工業生産技術の確立をはかり、プロジェクトの実現に向けて両国が協力していくことは、重要な意義がある。

付 1. 調査日程

昭和 58 年 3 月 14 日から同年 3 月 25 日まで

日 程

3 月 14 日 (月)	成田→マニラ (NW003)
15 日 (火)	JICA マニラ事務所訪問 趣旨説明打合せ 日本大使館訪問 同上 NIST 訪問 (ヘラン) IA 協議
16 日 (水)	NIST 訪問 (ヘラン) IA 協議 同上研究所訪問 (ピクタン)
17 日 (木)	マニラ→ダバオ (PAL PR113) アルカンタラ製材工場訪問
18 日 (金)	ダバオ→セブ (PAL PR110) 森林局 (Bureau of Forest) セブ支局訪問 イビルイビルプランテーション見学
19 日 (土)	粒状活性炭工場見学
20 日 (日)	セブ→マニラ (PAL PR158)
21 日 (月)	NIST 訪問 (ヘラン) 打合せ NSTA 表敬 (ピクタン)
22 日 (火)	森林局他 森林造成プロジェクト状況の聴取
23 日 (水)	NEDA (経済開発庁) 及び Philippine Council for Industry & Energy 他訪問
24 日 (木)	実施協定 (I/A) 調印式 JICA 事務所, 大使館への結果報告
25 日 (金)	マニラ→成田 (NW002)

付 2. 団員構成及び主な面談者

団員構成

団長	岩 口 健 二	国際協力事業団鉱工業計画調査部工業調査課長
	矢 野 友三郎	通商産業省通商政策局経済協力部技術協力課係長
	池 畑 昭	工業技術院北海道工業開発試験所第二部長
	石 橋 一 二	“ 第二部主任研究官
	小 菅 孝 二	クラレケミカル株式会社営業本部副本部長
	喜多村 裕 介	国際協力事業団鉱工業計画調査部工業調査課

主な面談者

Name	Title	Name of Organization
Dr. Emil Q. Javier	Director General	National Science and Technology Authority
Dr. Quintin L. Kintanar	Chairman Officer-in-Charge Office of the Deputy Director	National Institute of Science & Technology (NIST)
Mrs. Violeta P. Arida	Science Research Supervisor Head of Chemical Research Dept.	(NIST)
Mr. Chavarria	日本担当官	National Economic Development Authority (NEDA)
Miss Socorro A. Miranda	工業分野担当	NEDA
Mrs. Ofelia G. Atienza	Science Research Associate III	NIST
Mr. Alberto R. Caballero	Science Research Associate II	NIST
Miss Covazon P. Guce	Science Research Associate II	NIST
Mr. Cornelio F. Caguiat	Manufacturing Division Manager	C. Alcantara & Sons, Inc. (ダバオの製材工場)

付3.

Implementing Arrangement for Technical Cooperation
between Japan International Cooperation Agency
and National Institute of Science and Technology

for

Feasibility Study

on

The Establishment of the Powdered Activated Carbon Plants

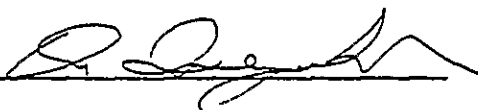
Agreed upon by

Japan International Cooperation Agency

and

National Institute of Science and Technology

24 March 1983



Mr. Kenji Iwaguchi
Leader, Preliminary Survey Team
Japan International Cooperation
Agency



Dr. Quintin L. Kintanar
Officer-in-Charge
Office of the Deputy Director
National Institute of Science
and Technology.

I. Introduction

In response to the request of the Government of the Republic of the Philippines, the Government of Japan has decided to conduct a Feasibility Study (hereinafter referred to as 'the Study') on the Powdered Activated Carbon Plants within the general framework of technical cooperation between Japan and the Republic of the Philippines, and exchanged the Notes Verbales with the Government of the Republic of the Philippines concerning the implementation of the Study.

The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as 'JICA'), the official agency responsible for the implementation of technical cooperation programmes of the Government of Japan, will undertake the Study, in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

On the part of the Government of the Republic of the Philippines, the National Institute of Science and Technology (hereinafter referred to as 'NIST') shall act as counterpart agency to the Japanese study team and also as coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.

The present document constitutes the implementing arrangements between JICA and NIST under the above-mentioned Notes Verbales exchanged between the two governments.

II. Implementation of the Study

The Study shall be implemented in accordance with the Scope of Work attached herewith (Appendix I).

III. Undertaking of the Republic of the Philippines

In accordance with the Notes Verbales exchanged between the Government of Japan and the Government of the Republic of the Philippines, the Government of the Republic of the Philippines shall accord privileges, immunities and other benefits to the Study team and, through the authorities concerned, take necessary measures to facilitate smooth conduct of the Study.

1. The Government of the Republic of the Philippines shall be responsible for dealing with claims which may be brought by the third parties against the members of the Study team and shall hold them harmless in respect of claims or liabilities arising in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims or liabilities arise from the gross negligence or willful misconduct of the above mentioned members.
2. NIST shall, at its own expense, provide the Study team with the following, in cooperation with other agencies concerned, if necessary.
 - (1) available data and information related to the Study
 - (2) counterpart personnel and laborers
 - (3) suitable office and technical study space with necessary equipment in NIST central office
 - (4) credentials or identification cards to the members of the Study team
 - (5) appropriate number of vehicles with drivers
 - (6) provision and delivery to NIST central office of raw materials
 - (7) clearing, handling and storage at the port/airport and inland transportation (to and from Project site) and custody of equipment, machinery and other materials to be brought into and then brought back to Japan by the Study team

3. NIST shall make necessary arrangements with other governmental and non-governmental organizations concerned for the following.
 - (1) to secure the safety of the Study team
 - (2) to exempt the members of the Study team from taxes, duties, fees and other charges on equipment, machinery and other materials brought into the Philippines for the conduct of the Study
 - (3) to exempt the members of the Study team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with the allowances remitted from abroad
 - (4) to secure permission for entry into private properties or restricted area for the conduct of the Study
 - (5) to secure permission to take all data and documents related to the Study including photographs out of Philippines to Japan by the Study team
 - (6) to provide medical facilities as needed, the expenses to be chargeable against the members of the Study team

IV. Undertaking of the Government of Japan

In accordance with the Notes Verbales exchanged between the Government of Japan and the Government of the Republic of the Philippines, the Government of Japan, through JICA, will take necessary measures for the implementation of the Study.

1. to dispatch, at its own expense, the Study team to the Republic of the Philippines
2. to pursue technology transfer to the Philippines counterpart personnel in the course of the Study

Appendix I

Scope of Works for the Study on The Establishment of the Powdered Activated Carbon Plants

I. Objective of the Study

The objective of the study is to evaluate the market, technical, economic and financial feasibility of the establishment of the Powdered Activated Carbon Plants in the Republic of the Philippines using tropical woods and wood wastes (hereinafter referred to as 'the Project').

II. Scope of the Study

In order to achieve the above objective, the Study will cover the following items:

1. Review and analysis of the background of the Project
 - 1.1 present situation and policy of industrial development in the Philippines
 - 1.2 present situation and policy of activated carbon (powdered/granulated) industry in the Philippines
 - 1.3 present situation and policy of the forestry and timber industry in the Philippines
2. Market Study
 - 2.1 present situation and trend in the supply of activated carbon (powdered/granulated) in the Philippines
 - (1) supply from existing plants
 - (2) importation (volume, type of products and their sources)
 - 2.2 present situation and trend in the consumption of powdered activated carbon in the Philippines, i.e. type of products, geographical distribution, sectoral consumption pattern and their volumes
 - 2.3 distribution channels
 - 2.4 forecast of demand of powdered activated carbon
 - (1) prospect of future demand for powdered activated carbon in the Philippines
 - (2) possibility of powdered activated carbon exportation

3. Study on the Raw Materials

3.1 general survey of forest

- (1) general out-look of forest
- (2) quantity of resources
- (3) potential species (mainly on: (i) ipil-ipil
(ii) coir dust (iii) kakauate (iv) apitong (v) falkara)

3.2 Technical study and analysis on quality and suitability of the selected woods and wood wastes

- (1) wood crushing
- (2) thermogravimetric
- (3) carbonization
- (4) activation under various condition
- (5) chemical analysis
- (6) refining process
- (7) continuous activation
- (8) evaluation of powdered activated carbon

3.3 selection of raw materials

3.4 auxiliary raw materials

4. Study on the Plant Site

4.1 reconnaissance of possible sites

4.2 selection of priority site(s)

4.3 detail study on the priority site(s)

- (1) availability of raw materials
- (2) natural conditions of the site(s)
 - (i) meteorology
 - (ii) geology and topography
- (3) socio-economic conditions
 - (i) population, labor force and wages etc.
 - (ii) industries
 - (iii) regional administration
- (4) utilities and infrastructure such as electricity, water, transportation (road, port and railway) and communication

Note: 3.1 and 4.1 mentioned above will cover a maximum of six (6) sites.

5. The Conceptual Design of the Plant

5.1 study on the powdered activated carbon to be produced by the plant and their optimum production scale

5.2 determination of the process

- 5.3 design standards and process flow sheet including material balance of the proposed plant
- 5.4 layout of the proposed plant
- 5.5 drawings of the plant
- 5.6 plant construction plan
 - (1) transport plan of materials
 - (2) implementation program
 - (3) organization and manpower plan
- 5.7 operation program including organization and manpower plan
- 5.8 environmental impacts analysis
- 6. Financial Analysis
 - 6.1 overall investment costs
 - 6.2 production cost
 - 6.3 projected balance sheet
 - 6.4 projected income statement
 - 6.5 projected cash flow statement
 - 6.6 financial internal rate of return
 - 6.7 sensitivity analysis
- 7. Economic and Social Evaluation
- 8. Conclusions and recommendations

III. Framework and Schedule of the Study

The Study will be carried out in the following four steps:

- 1. Step 1 : preparation work both in Japan and in the Philippines
- 2. Step 2 : field of work in the Philippines
 - (1) market, raw materials and site survey
 - (2) technical study
- 3. Step 3 : home office work in Japan
- 4. Step 4 : presentation of and discussion on the Draft Final Report in the Philippines and presentation of Final Report

The tentative schedule of the Study is as shown in the attached sheet


This schedule, however, is subject to change according to circumstances


IV. Report

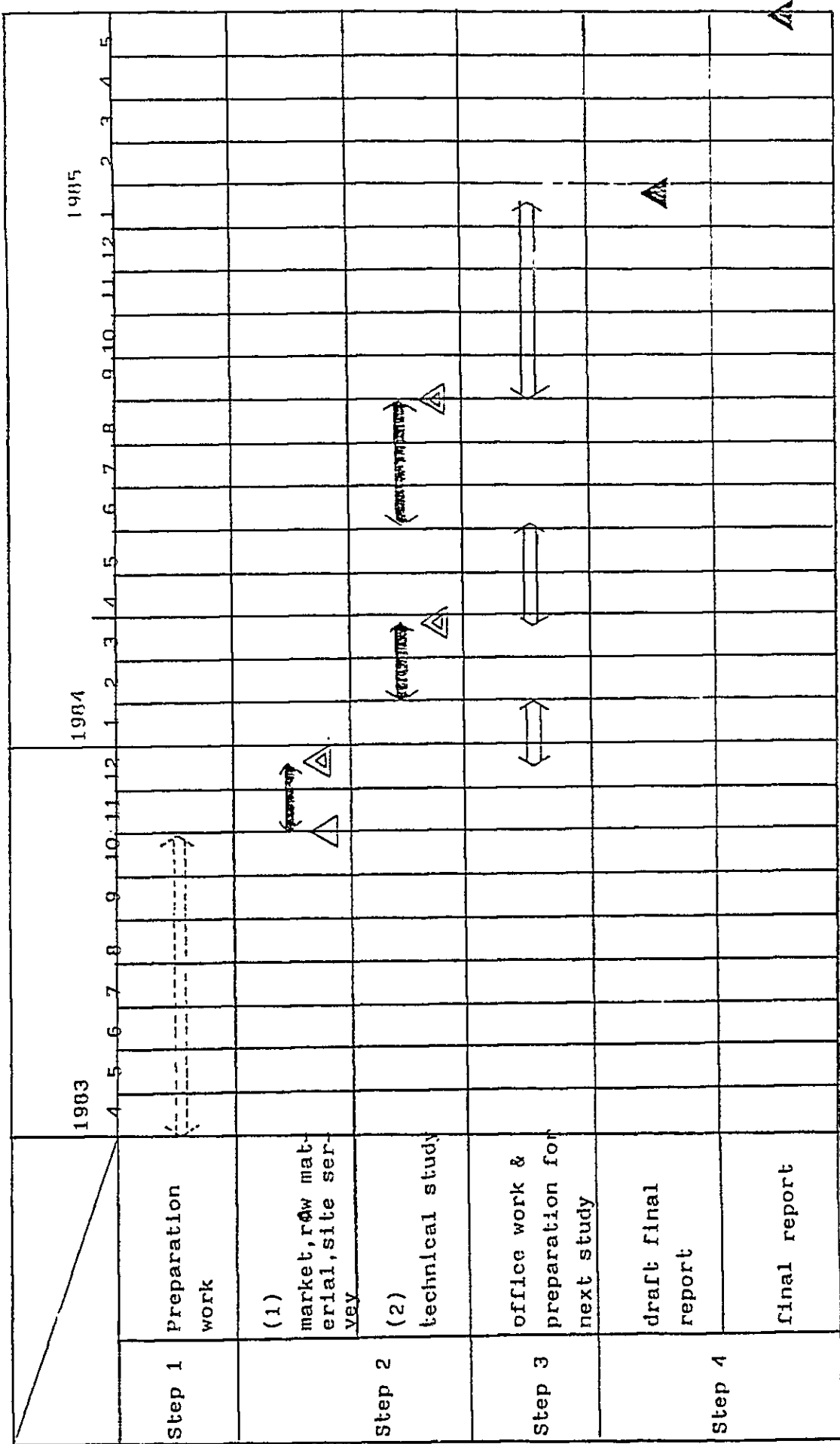
JICA will prepare and present the following reports to the Government of the Philippines

1. Inception Report written in English, at the start of the Step 2 in the III
: 10 copies
2. Progress Report written in English, at the end of the Step 2 in the III
: 10 copies
3. Draft Final Report and Summary written in English, within four and a half (4.5) months after submission of Final Progress Report of the Step 3 in the III
: 15 copies
4. Final Report and Summary written in English, within four (4) months after the receipt of comments on the Draft Final Report by NIST
: 30 copies

TENTATIVE SCHEDULE

Submission of inception report is as shown as : 

Submission of progress reports is as shown as : 



付4.

MINUTES OF MEETING
ON
IMPLEMENTING ARRANGEMENT
FOR
THE FEASIBILITY STUDY
ON
THE ESTABLISHMENT OF THE POWDERED ACTIVATED
CARBON PLANTS IN THE REPUBLIC OF THE PHILIPPINES

Dated: 24 March 1983

For Japan International
Cooperation Agency



Mr. Kenji Iwaguchi
Leader, Preliminary Survey Team
Japan International Cooperation
Agency

For the National Institute of
Science and Technology



Dr. Quintin L. Kintanar
Officer-in-Charge
Office of the Deputy Director
National Institute of Science
and Technology

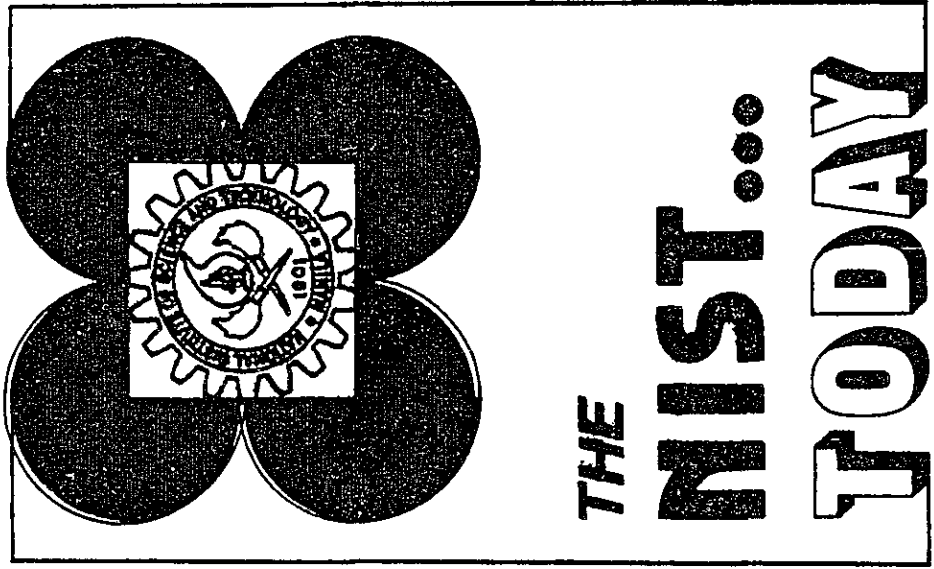
MINUTES OF MEETINGS

The Japanese Preliminary Survey Team sent by the Japan International Cooperation Agency (JICA) and the National Institute of Science and Technology (NIST) had a series of discussions during the period from 15-24 March 1983 on the implementing arrangements for "The Feasibility Study on the Establishment of the Powdered Activated Carbon Plants" in the Republic of the Philippines signed on 24 March 1983.

In that connection, the following are the main subjects mutually discussed and agreed upon:

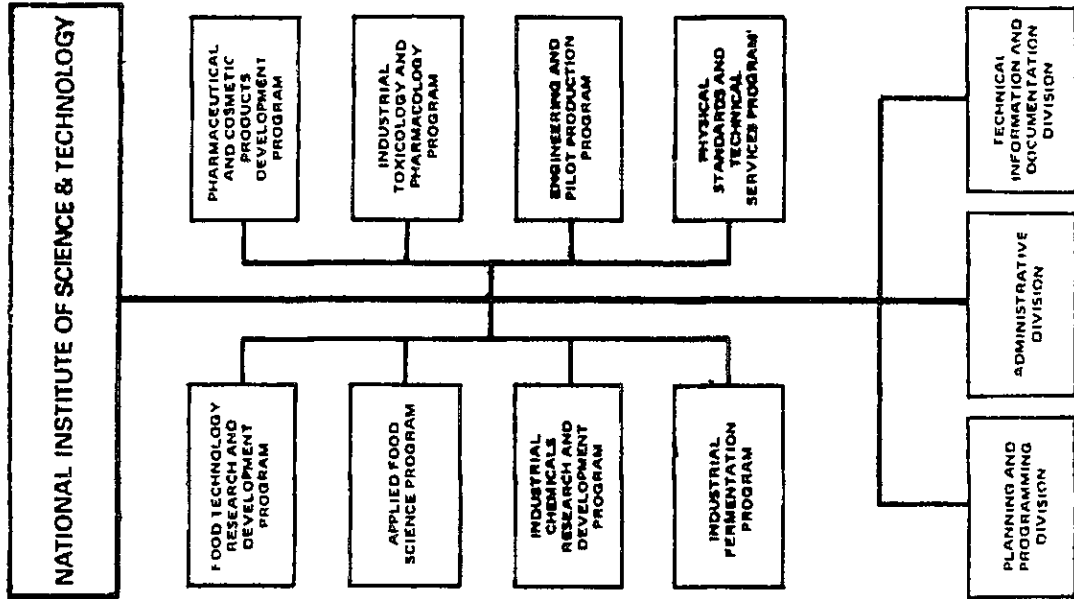
- I-1 The NIST strongly requested that necessary equipment, analytical instruments and tools be donated for the technical study of the project.
- I-2 The Japanese Preliminary Survey Team (Team) stated that the Team was not in a position to comment on the above matter, however, promised to convey NIST's request to the Government of Japan.
- II-1 The NIST strongly requested the training of several NIST counterparts of the study in Japan.
- II-2 The Team promised to convey NIST's request to the Government of Japan and will exert its best efforts for the realization of the request.
- III-1 The Team requested NIST to identify project areas of high priority.
- III-2 The NIST at the moment proposed the following 6 areas:

<u>Area</u>	<u>No. of sites</u>
Mindanao region	2
Northern Luzon region	1
Bicol region	1
Southern Luzon region	1
Visayas region	1
- IV-1 The Japanese Preliminary Survey Team requested for NIST's full cooperation in making the necessary preparations before the arrival of the feasibility study team, especially in making arrangements for the raw materials, laboratory space and office needed for the project.
- IV-2 The NIST assured the Team to do its utmost best to comply with the Team's request.



NATIONAL INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
NATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY AUTHORITY

ORGANIZATIONAL CHART



BRIEF HISTORY

1st JULY 1901 The BUREAU OF GOVERNMENT LABORATORIES (BGL) came into existence through the Philippine Commission Act No. 155. It was composed of the biological and chemical laboratories, a science library, and the Serum Laboratory of the Board of Health.

1905 - By virtue of the Philippine Commission Act No. 1407, the BGL was reorganized into the BUREAU OF SCIENCE (BS) and expanded its functions to include the Bureau of Mines and the Ethnological Survey Division of the Bureau of Education.

1934 - The headship of the BS was passed on for the first time to a Filipino chemist, Dr. ANGELO S. ARDUQUEZ.
The present-day Bureau of Soil, Bureau of Mines, Bureau of Fisheries and National Museum developed initially as part of the Bureau of Science during the pre-war years.

1947 - The BS was transformed into the INSTITUTE OF SCIENCE (IS) by virtue of Executive Order No. 94.

1953 - The IS was renamed INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY (IST) by virtue of Executive Order No. 392 and for the first time primarily concerned itself to industry-oriented research.

1958 - Congress approved R.A. No. 1639 authorizing the establishment of the NATIONAL SCIENCE BOARD (NSB).

IST was changed to the NATIONAL SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH INSTITUTE (NSRI), and was placed under the supervision of NSB.

1958 - Under the so-called "Magna Carta of Philippine Science" R.A. 2087, NSB was reconstituted as the NATIONAL SCIENCE DEVELOPMENT BOARD (NSDB) which was designed to coordinate and supervise all scientific activities in the country.

NSRI became the present-day NATIONAL INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY (NIST) under the supervision of NSDB.

1973 - As part of the overall reorganization of the Executive branch of the government, the NIST was reorganized, but retained the same name. With the merger of the Agricultural Research Center, Biological Research Center and Medical Research Center, only 2 technical R & D centers remained, namely the newly merged Biological Research Center and the Industrial Research Center. In addition, there were the Tests and Standards Laboratory and the Scientific Instrumentation Division to provide standardization and technical services.

1982 - By virtue of Executive Order 788 dated 17 March 1982, the NSDB was reorganized into the present NATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY AUTHORITY (NSTA). Under this reorganization NIST remained as one of the R & D institutes under the NSTA.

Pending the appointment of the Director, the institute is under the direct supervision of the NSTA Director General EML Q. JAVIER Dr. QUINJIN L. KUNZANAN, Deputy Director General of NSTA is concurrently Officer In Charge of the Office of the Deputy Director

THE NIST TODAY

THE NATIONAL INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY (NIST) is a multidisciplinary industrial research institute under the NATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY AUTHORITY (NSTA) primarily for research and development (R & D), physical standards development and technical services in support of industries utilizing indigenous raw materials and products.

MAJOR FUNCTIONS AND RESPONSIBILITIES

- Conduct research and development (R & D) in industrial, biological and related fields.
- Implement the provisions of Bates Pembansa Big. 8 on the standards and measurements of the national standards of measurement for the country, test and calibrate instruments used in scientific, commercial and industrial activities.
- Render technical services such as tests and analyses of materials and products of commerce and industry, fabrication/repair scientific instruments and apparatus; and act as referee in cases of conflicts on scientific and technical tests and analyses.
- Establish, expand, maintain and/or operate pilot plants, demonstration-testing centers, documentation and information facilities.
- Conduct training in scientific and technological fields.

RESEARCH AND DEVELOPMENT PROGRAMS

FOOD TECHNOLOGY

AIMS to increase food production and reduce post-production losses due to spoilage and malpractices through the improvement of existing technologies and developments of new processing techniques. Priority projects include food processing studies, packaging and storage of processed foods, man-agement and utilization of agro-industrial wastes and establishment of food processes testing centers.

APPLIED FOOD SCIENCE

AIMS to bridge the critical information gap needed for the technological development of the food industry by providing the scientific and technical data for the development and improvement of food products and control of deteriorative changes during industrial processing and storage Two (2) main projects being undertaken are physico-chemical characterization of fruits and vegetables, and chemical and microbial hazards in food

INDUSTRIAL CHEMICALS

UNDERTAKES research and development on indigenous raw materials and mineral resources for the production of industrial chemicals It develops new processes or innovates technologies for the local production of chemicals, and intermediates specialty products that would enhance or diversify the utilization of sugar and coconut. It converts, recycles or reprocesses industrial and agricultural wastes into usable products through fluidization technology and other processes.

INDUSTRIAL FERMENTATION

UNDERTAKES research and development in microbiological processing of indigenous raw materials including agro-industrial wastes for the production of economically important compounds such as alcohol, antibiotics, organic acids and enzymes Its activities also include isolation and identification, and strain improvement of industrially important microorganisms through genetic manipulations; and maintenance of cultures of industrially important strains which can be made available to interested parties

PHARMACEUTICAL AND COSMETIC PRODUCTS DEVELOPMENT

UNDERTAKES research and development on the conversion of local plant materials into pharmaceutical and cosmetic products for immediate utilization in the rural areas and for industry identification and collection of plants are conducted for the extraction, isolation, purification, chemical characterization and biological testing of essential (volatile) oils, glycosides, pigments, sterols, tannins, saponins, and other products

INDUSTRIAL TOXICOLOGY AND PHARMACOLOGY

PROVIDES scientific basis for the development of drugs, pesticides/herbicides from plants and other natural sources Scope of work includes chemical, pharmacological, toxicological, preclinical and human tolerance studies of medicinal plants, new drug preparations and other products. Also conducted are studies on the work environment, specifically as it affects the health of workers, environmental health assessment and medical surveillance of selected industries.

ENGINEERING AND PILOT PRODUCTION

UNDERTAKES research and development on chemical and process engineering, designs and fabricates equipment and machines; designs, installs and operates pilot plants for programs of NIST, as well as to private entities and renders technical consultation services to private and government sectors and the general public.

TECHNICAL SERVICES

NATIONAL STANDARDS AND TESTING LABORATORY

THE NIST through the NSTL establishes and maintains the national standards of physical measurements. The laboratory, in addition, tests and calibrates measuring instruments; conducts research and development on test methods, standard reference materials, and scientific instruments and equipment; conducts tests on physical constants, materials and products; and repairs and fabricates scientific instruments and apparatus.

TECHNOLOGY ASSESSMENT DELIVERY UTILIZATION

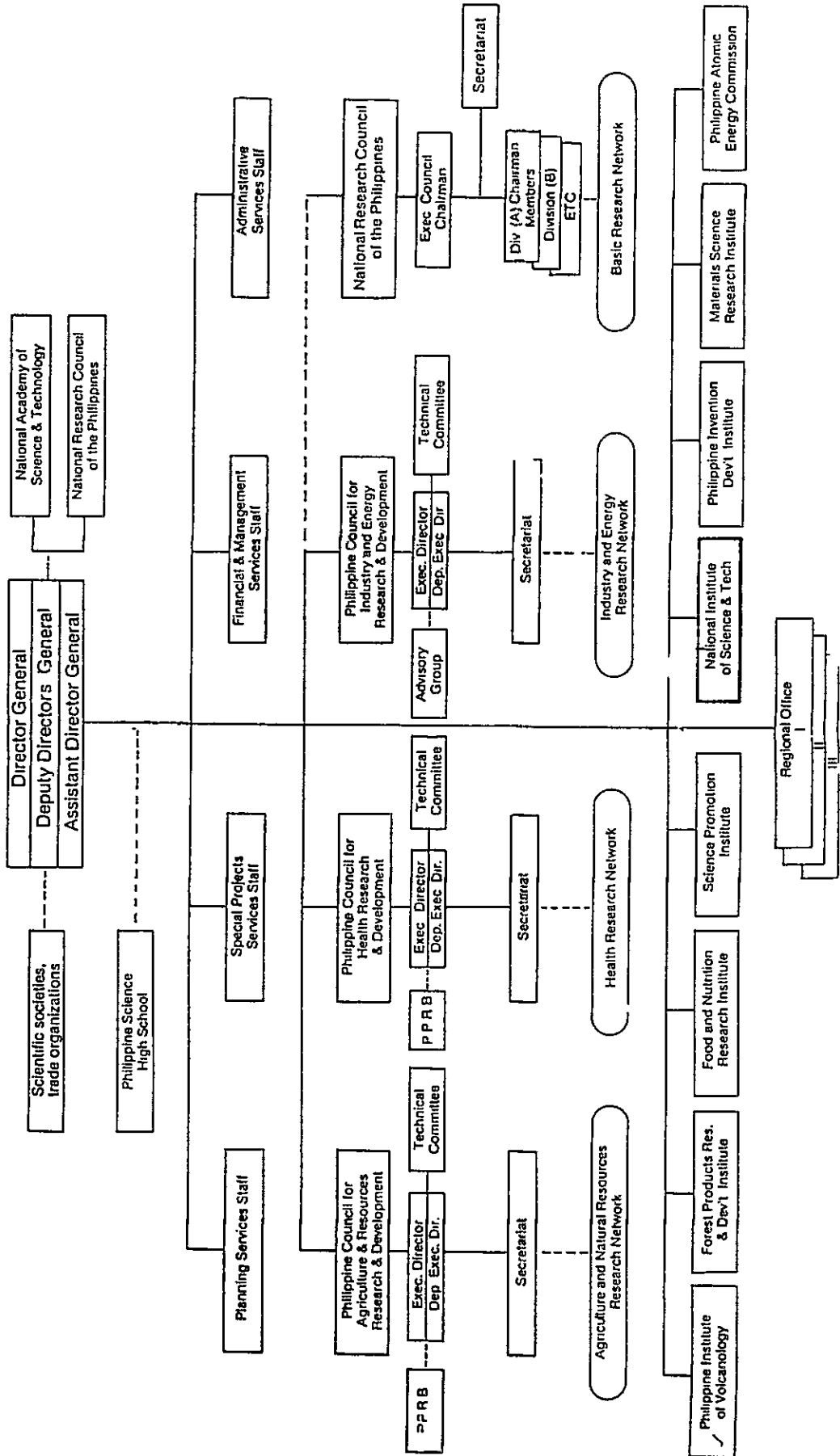
ASSESSES NIST developed technologies which are ready for transfer, identifies areas where a particular technology is applicable; conducts project feasibility studies and identifies possible end users.

TECHNICAL INFORMATION AND DOCUMENTATION DIVISION

DESIGNS an information package for dissemination to various users, ranging from in-house publication and brochures to external communication channels; upkeeps scientific publications, data and documents and renders documentation/library services.

付 6. NSTA 組織図

NSTA ORGANIZATIONAL CHART



付7. フィリピンの活性炭輸入実績(1976-82年)

YEAR	QUANTITY (M T)	FOB (\$ 千ドル)	CIF (\$ 千ドル)	AVE ONITP RICE (FOB\$/kg)	AVE VNIT DRICE (FOB\$/kg)
1976	1,765	887	—	0.52	—
1977	1,351	1,127	1,316	0.83	0.97
1978	1,362	1,400	1,574	1.03	1.16
1979	1,484	1,775	2,012	1.20	1.36
1980	1,620	2,578	2,884	1.59	1.74
1981	1,302	2,163.75	—	1.66	—
1982 (11月まで)	1,171	1,728.44	—	1.48	—

出所: FOREIGN TRADE STATISTICS
BOARD OF INVESTMENT

付8. 我が国からの対比活性炭輸出実績（1982年）

	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月
数量	40,005	7,800	14,000	60,005	7,500	38,000
金額	18,649	4,718	9,034	28,529	4,142	14,811
単価	466.17	604.87	645.29	475.44	552.27	389

	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
数量	89,000	0	40,005	360	51,510	0
金額	38,988	0	21,878	427	23,133	0
単価	435.62	0	546.88	1,186.11	449.10	0

	合 計					
数量	348,685					
金額	164,309					
単価	471.22					

単位：数量キロ，金額千円，単価円／キロ

出所：大蔵省通関統計

付9. フィリピンにおける活性炭輸出入統計

Annex 7b

EXPORTATION OF ACTIVATED CARBON (1976-1980)*

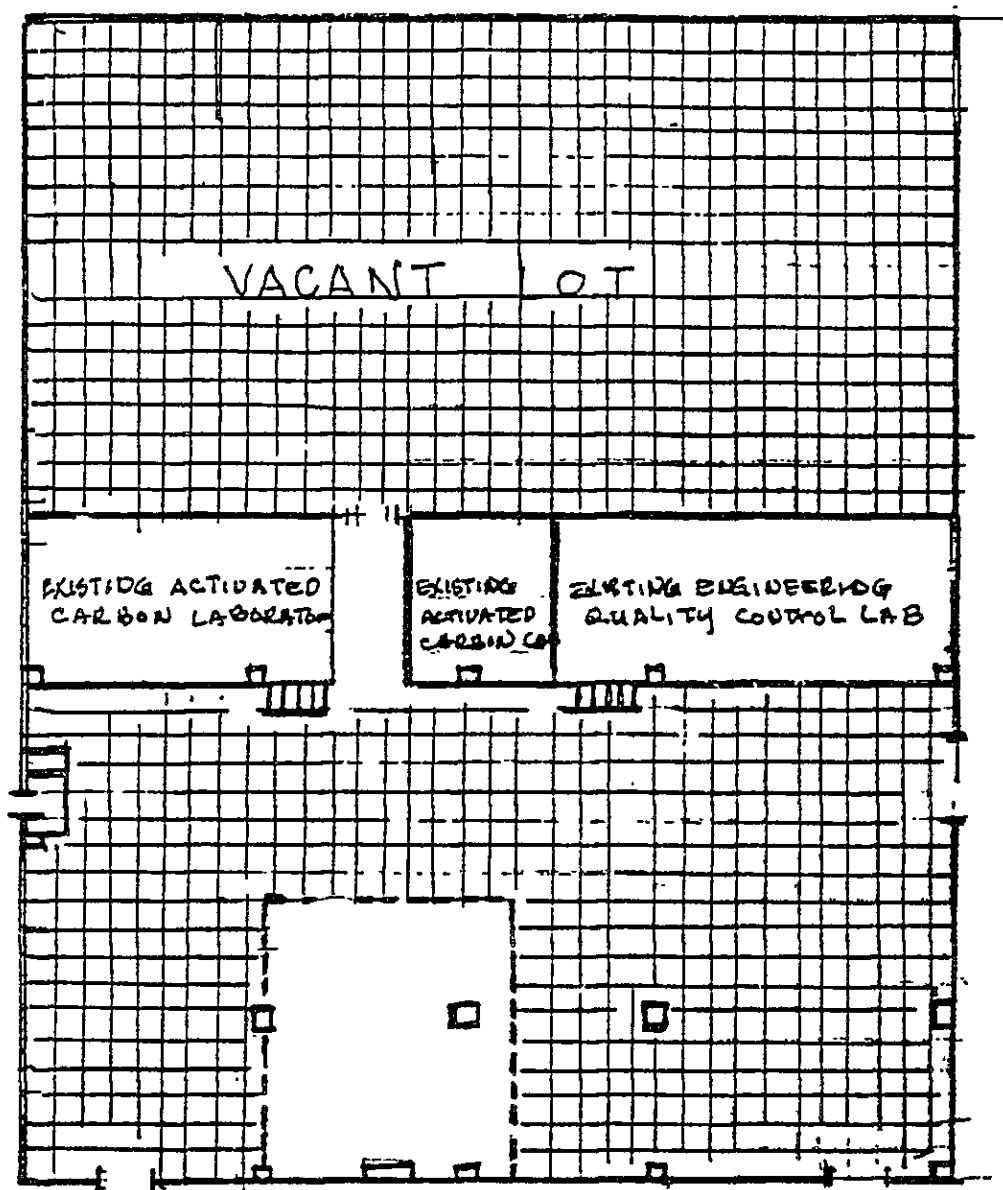
Country of Destination	1976			1977			1978			1979			1980		
	Quantity (N Kilo)	FOB Value (Dollar)	Quantity (N Kilo)	FOB Value (Dollar)	Quantity (N Kilo)	FOB Value (Dollar)	Quantity (N Kilo)	FOB Value (Dollar)	Quantity (N Kilo)	FOB Value (Dollar)	Quantity (N Kilo)	FOB Value (Dollar)	Quantity (N Kilo)	FOB Value (Dollar)	
1. United States	34,106	32,406	462,854	450,729	407,701	511,961	1,103,455	1,464,496	2,352,355	3,270,267					
2. France	22,980	10,813	173,292	109,206	433,404	267,021	326,170	202,006,869	86,680	54,474					
3. Germany, Fed. Rep. of	-	-	-	-	21,580	13,630	21,580	19,398	19,600	14,239					
4. Italy	-	-	21,580	16,788	65,560	55,333	42,460	35,037	125,160	99,810					
5. Singapore	5,000	4,906	950	1,044	10,300	9,359	2,000	1,062	-	-					
6. Indonesia	-	-	6,995	5,851	10,520	8,210	6,958	6,563	15,060	12,838					
7. Korea	-	-	-	-	129,514	129,969	99,000	73,882	89,200	67,807					
8. China, Rep. of (Taiwan)	-	-	5,940	4,497	32,520	23,962	31,880	25,213	55,200	46,422					
9. Japan	1,889,600	1,290,102	470,323	340,632	2,366,080	2,398,889	6,069,054	6,421,915	5,522,167	6,964,069					
10. Australia	60,000	22,427	-	-	14,300	9,160	22,470	19,392	31,339	35,458					
11. Sweden	-	-	-	-	-	-	-	-	45,000	41,790					
12. United Kingdom & North Ireland	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
13. Hongkong	-	-	-	-	-	-	39,575	43,593	59,000	71,171					
14. Belgium	-	-	-	-	-	-	-	-	11,760	7,112					
15. Thailand (Siam)	-	-	-	-	-	-	-	-	87,140	93,224					
16. Mozambique (Portuguese)	-	-	-	-	-	-	-	-	4,998	4,045					
17. Fed. of Malaya	-	-	-	-	-	-	-	-	22,050	22,128					
TOTAL	1,959,686	1,360,654	1,141,934	828,747	3,591,479	3,428,844	17,768,332	8,322,743	8,528,189	10,805,214					

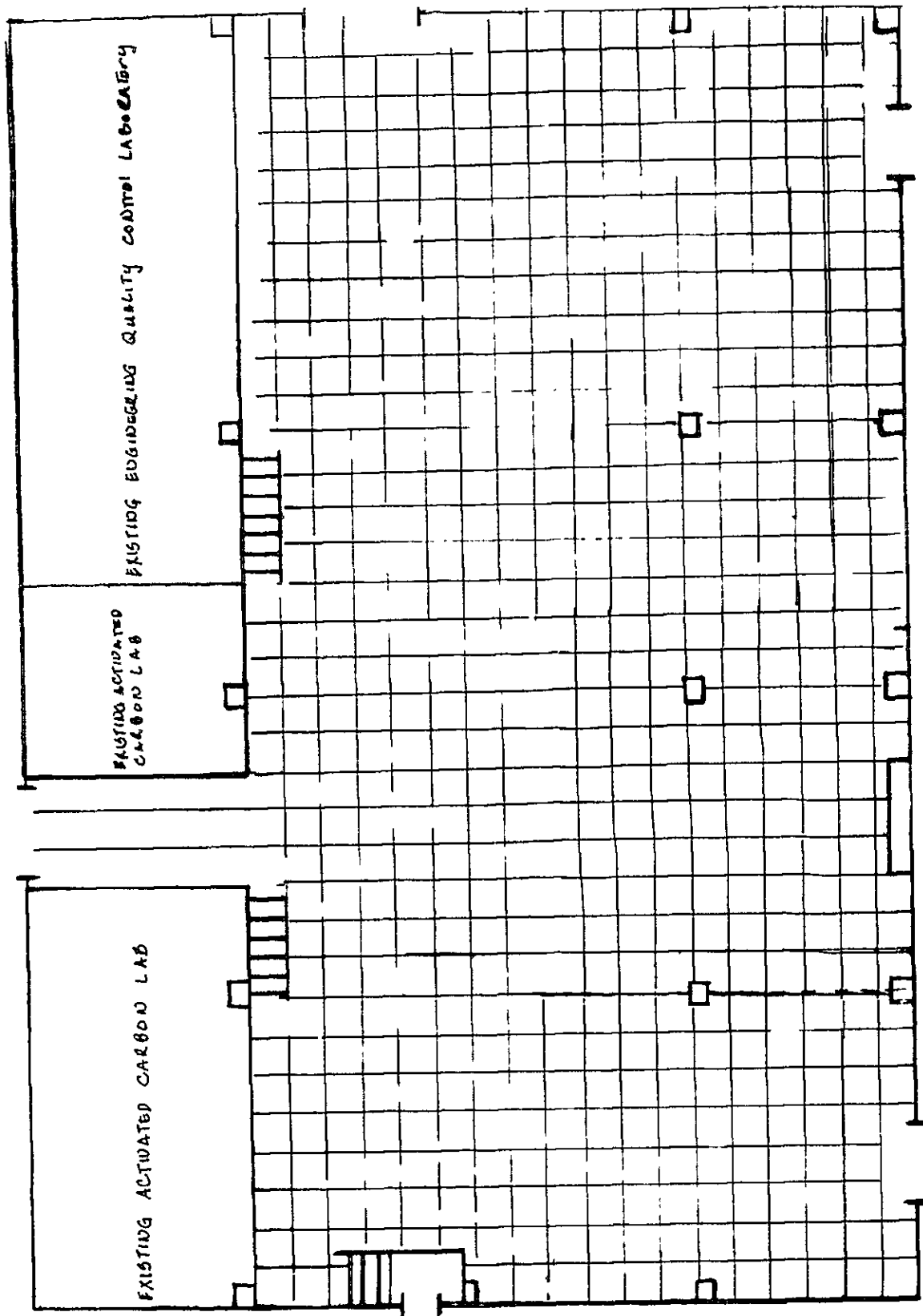
Source: National Census and Statistics

INFORMATION OF ACTIVATED CARBON (1976-1980)*

Country of Origin	1976		1977		1978		1979		1980	
	Quantity (M Kilo)	FOB Value (Dollar)	Quantity (M Kilo)	FOB Value (Dollar)	Quantity (M Kilo)	FOB Value (Dollar)	Quantity (M Kilo)	FOB Value (Dollar)	Quantity (M Kilo)	FOB Value (Dollar)
1. United States	791,902	153,523	160,962	443,547	159,798	136,654	306,266	426,002	62,349	100,256
2. United Kingdom & North Ireland	43	182	6,100	6,659	7,500	11,424	6,182	5,771	-	-
3. Netherlands	165,600	281,247	463,370	369,282	254,005	224,329	94,200	72,151	27,050	15,450
4. Belgium	-	-	149,475	210,198	311,051	432,820	299,376	466,109	633,450	1,543,844
5. Fed. Rep. of Germany	24,116	18,566	18,074	14,214	3,165	3,402	10,520	10,487	24,900	24,177
6. Switzerland	60	391	25	34	-	-	188	1,243	120	714
7. Fed. Rep. of Malaysia	10,500	6,069	-	-	-	-	-	-	-	-
8. Italy	-	-	30	55	-	-	-	-	-	-
9. Singapore	36,000	24,271	73,000	90,235	-	-	-	-	-	-
10. Rep. of Korea	3,000	1,495	1,000	792	10,000	8,752	5,000	4,295	-	-
11. Taiwan	131,860	80,612	269,200	164,447	295,078	195,709	290,000	189,930	164,000	135,850
12. Japan	402,518	330,612	199,775	162,431	284,576	370,150	405,514	565,959	637,837	722,737
13. Peoples Rep. of China	-	-	10,000	4,985	37,000	16,457	67,000	33,411	20,000	11,473
14. West Germany	-	-	-	-	-	-	-	-	24,900	24,147
15. Hongkong	-	-	-	-	-	-	-	-	49,896	23,628
TOTAL	11,765,599	896,968	1,357,011	426,828	1,362,173	1,399,792	1,484,246	1,775,311	1,620,402	2,570,107

付10. N I S T 実験室レイアウト





PROPOSED: ACTIVATED CARBON EXTENSION LABORATORY

付 11. 活性炭について

(1) 活性炭とは

分子が個体表面に付着する—いわゆる吸着 (adsorption) 現象—を利用することにより、不純物や汚染物質を取り除くことができる。固体の単位表面積当りに吸着される分子は、ほぼ一定であるので、吸着力を大きくするには、広い表面積が必要となってくる。吸着剤 (absorbent) として知られている多孔性物質は、このような広い表面積をもっている。

活性炭は無数の微細な細孔 (ミクロポア = micropore) をもち、その細孔壁は、品種によっても異なるが、1 g 当り 400~1800m² におよぶ表面積をもっている。しかし、単に表面積が大きいだけでは不十分で、分離がうまく行なわれるためには、選択的な吸着、すなわちある種類の分子が他の種類の分子に優先して吸着される必要がある。活性炭の製造工程を適当に変えると、種々の形の吸着力を発現させることができる。

活性炭には、粉末活性炭と粒状活性炭とがある。粉末活性炭は、いわゆる回分接触法 (batch-contact treatment) で用いられる。すなわち処理液と適当量の活性炭とを混合した後、沈殿もしくは口過する利用がある。粒状活性炭の場合には、精製しようとするガス又は液を連続的に活性炭層に通じる方法で利用される。

(2) 活性炭の利用分野

気相での応用

粒状活性炭は種々の工業ガスの精製に使用されている。水素やアセチレンの脱硫、アンモニアからのピリジンの除去、ドライアイスや炭酸飲料用炭酸ガスの脱臭などである。

また、プラスチックや爆薬の製造工程、および塗装、印刷など、広く産業界で使用される有機溶剤蒸気の回収に、大きな市場が開発された。これらの溶剤の多くは揮発性であって、作業場に蒸気が揮散すると、健康を害したり、火災や爆発を起こす危険がある。また、このように揮散する蒸気量はかなりのコストを占めるので、経済上からも回収が重要である。

液相での応用

粉末活性炭の初期の使用目的は、“脱色”が支配的であって、その頃“脱色炭”

(decolorizing carbon) という言葉が一般に使用されたのは、この風潮を反映しているものである。しかし、脱色の目的で活性炭を使用してみると、食品の香味が改善され、また、包装品の店頭寿命が延びるなどの実際面での利点も生じることがわかってきた。ま

表1 活性炭処理で解決できる工業操作上の問題点

a) 口過の渋滞およびまたは口過困難
b) 結晶析出の遅延およびまたは不完全結晶
c) 乳化
d) 蒸発およびまたは蒸留時の泡立ち

た、いくつかの用途では、活性炭の使用によって製造工程の種々の段階を有利に導くことができる。表1に示したように、微量の不純物が存在すると、種々の操作上の問題点が生じる。適当な吸着剤で前処理を行なうと、これを避けられることが多いのである。

家庭廃水や産業廃水の高度処理 (advanced treatment) は、今後の活性炭の有望な市場である。

完全な飲用水を供給するには、活性炭の使用が不可欠であり全世界で都市上水の浄化に活性炭が使用されている。

(3) 活性炭の製造

“活性炭” (activated carbon) ということばは、一群の物体につけられた名称であることを、銘記しなければならない。個々の活性炭は、一定の構造式を特徴としているのでもなければ、化学分析で区別されるわけでもない。個々の活性炭の種類が区別されるのは、ただ、吸着性と触媒性によるのみである。周知のように、活性炭の原料にはいろいろなものがあり (表2)、また各種の賦活方法があるので、吸着性の構成のさまざまな活性炭がある。

多くの特許は時効になり、自由に使用できるようになっているが、記載された特許をまねても、現在行なわれている方法をまねることにはならない。また、既存のメーカーには技能と技術に造詣の深いベテランの従業員があり、これらは、たやすく迅速に習得できるものではない。

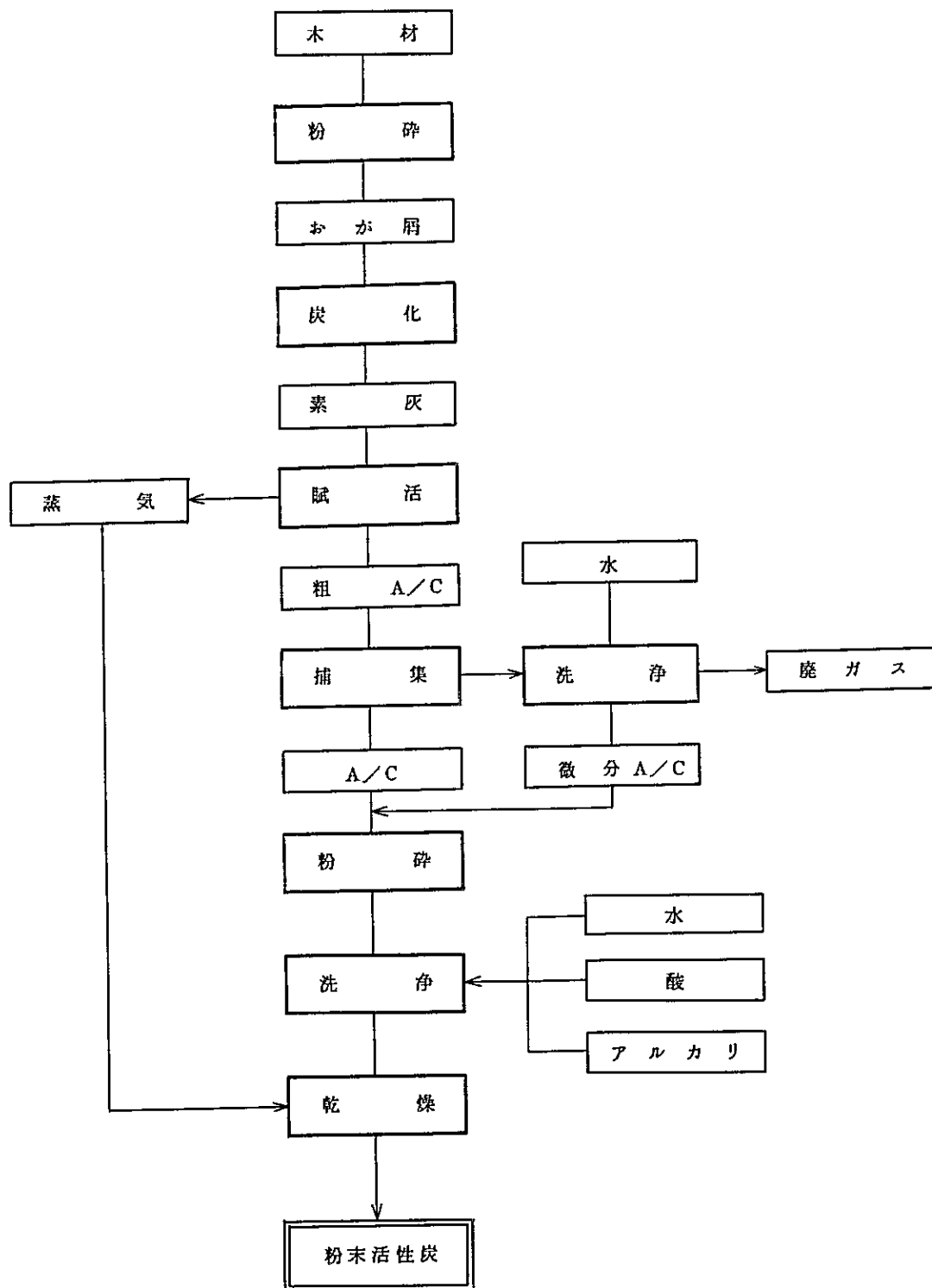
表2 これまでに研究された活性炭の製造原料

甘シヨのしぼりかす	アルコール工場廃液	クルミ殻
テン菜糖の抽出かす	魚	油母けつ(頁)岩
血液	煙道媒	泥炭
骨	果実の核	石油系酸スラッジ
炭水化物	グラファイト	石油コークス
穀類	海藻	フェロシアンカリウム残渣
石炭	油煙	パルプ工場廃液
ヤシ殻	皮革工場廃物	モミガラ
コーヒーマメ	リグニン	廃ゴム
トウモロコシ, シン(芯)および茎	亜炭	ノコクズ
綿実殻	糖ミツ	木材

賦活方式に関する特許が何百もある。しかしその大部分の賦活方式は、基本的な過程、すなわち、原料の熱分解 (pyrolysis), または炭化 (carbonization) のさまざまに変形にすぎない。熱分解過程のあとで、普通制限された条件での酸化が行なわれるが、これは必ずしも必要というわけではない。

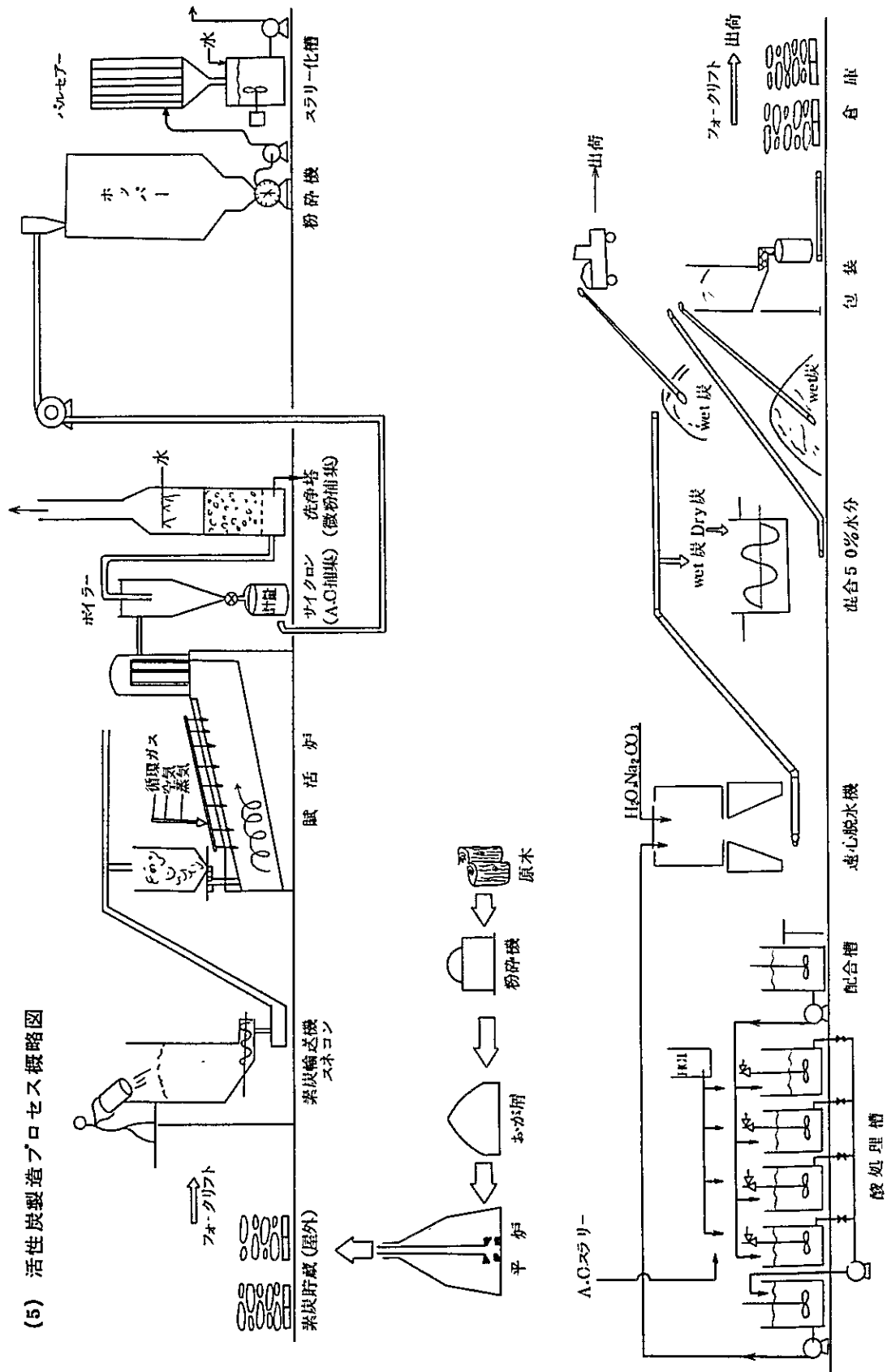
炭化および賦活の条件は、生成する活性炭の吸着力の型に大きく影響する。この点はある種の用途にとっては重大なことであるが、それがあまり問題とならない用途もある。たとえば、精糖用には特別に製造された活性炭が要求されるが、ヨウ素やフェノールの吸着には種々のプロセスで製造された活性炭を使用できる。ある種の原料は、ある用途に本質的に適合している。たとえば、ヤシ殻は炭化の際に収縮してガス吸着に適する密度の大きいかたい活性炭を生じ、骨は容易に精糖用の炭になる。しかし、このような原料の固有の特性も、製造方式によっては変わってしまうこともある。

(4) 粉末活性炭製造プロセスフローシート



A/C: Activated Carbon

(5) 活性炭製造プロセス概略図



付 12. 吸着剤について

(1) 吸着樹脂

この樹脂は多孔質で活性炭と同様の性質を持つ吸着剤で酸、アルカリで再生して反復使用します。

水溶液より脱色，脱臭，選択，分離する時使用されます。

(2) 水銀吸着樹脂

この吸着剤は，排水中の水銀の除去に日本で最も広く使用されている吸着剤です。

有機水銀でも，無機水銀イオンでも低濃度迄良く除去出来ます。吸着の様式はキレート結合ですので，妨害イオンの影響を受けにくく，特定の重金属のみを吸着します。吸着の強さの順序は $Hg > Au, Pt > Ag > Cu > Pb$... となります。水銀は蒸溜によって回収します。

(3) 脱鉄樹脂

この樹脂は鉄と強い結合を持つ選択吸着性のキレート樹脂です。日本ではアミノ酸，医薬，有機酸等の水溶液よりの鉄の除去に使用されてます。酸で再生して400Cycle 使用出来ます。

(4) 脱臭樹脂

両性イオン交換樹脂の一種で気相の脱臭に使用します。イオン交換吸着により吸着しますので，多種類のガス成分を吸着しますが，特にアンモニア，アミン類は良く吸着します。再生して繰返えし使用出来ます。

(5) 粉末活性炭

松，杉等の木炭を高温で水蒸気により賦活して作られた活性炭で，それぞれの用途に応じた製品が用意されております。粉末炭は，吸着量が多くどの様な精製にでも簡単に適用出来ます。特に処理すべき量に変動のある場合，多種少量生産の場合等負荷の変動に応じ易い特色を持ち，又処理すべき溶液に懸融物質を含む場合，ろ過と吸着を同時に行う事が出来ます。

(6) 粒状活性炭

椰子の果皮より作った木炭を高温で水蒸気で賦活して作られた椰子殻活性炭で，気相よりの吸着と液相よりの吸着に使用されます。吸着対象は広範囲で物理吸着を主体とします。

吸着法は、吸着塔に充填して使用しますので、吸着装置が簡単で、管理保全も容易です。

粒状炭は通常再生使用され、メーカーで再生する事も出来ます。

(7) 製品別一覧表

分類	主なる用途	特 性	使用法	粒 度	充填密度	
吸着樹脂	糖液, アミノ酸, 清酒, 工業医薬, 酵素の脱色脱臭 吸着分離, 排水処理	球形, 活性炭とイオン交換樹脂の性質を持ったもので, アルカリ酸で再生して使用する。活性炭と同程度の多孔質であるが吸着特性が多少異なる。	カラム吸着 (薬品再生)	0.3~2mm	750g/l	
	悪臭除去	球形, アンモニア, アミン等比較的の低分子のガス吸着に適する。	吸着塔 (薬品再生)	各種	250g/l	
キレイド樹脂	清酒, 醤油, 酵素, アミノ酸クエン酸ソーダの脱鉄	球形, 強酸性イオン交換樹脂の使用出来ない条件, 例えば Fe-complex よりの脱鉄, 塩類溶液よりの脱鉄	カラム吸着 (薬品再生)	0.3~2mm	720g/l	
	重金属含有排水の処理	球形 SBCrPbCuNiCd ZN 等の吸着に適する。				
	水銀含有排水の処理	球形, 水銀に対して非常に強い吸着をする。	カラム吸着		730g/l	
粉末活性炭	浄水用, 排水処理, 油脂用	フェノール, ABS, BOD, COD 等の吸着, 動物油, 植物油の精製	バッチ吸着	100~300 mesh	200g/l	
	アミノ酸	脱色力が強力				
	清 酒	高純度活性炭				
	工業薬品	尹速が良い高級炭				
	医 薬 品	脱色力, 純度共にすぐれている				
粒状活性炭	空気浄化, 脱臭, 触媒, 溶剤回収	ヤシガラ炭, 硬質の破砕炭でマイクロポアが発達しているため, 気相の吸着あるいは液相でも分子量の少ないフェノールの吸着に適している。	カラム吸着	4-8 mesh 4-6 mesh	450g/l	
	水の有機物遊離塩素の除去		(焼成再生)	10-30 mesh		
	水の浄化, 脱鉄, 染料	軟質粒状炭, 吸着力が大きくコロイドも吸着する。	カラム吸着	12-80 mesh	130g/l	
	工業, 食品の精製 上下水道の浄化	工業, 食品の精製 上下水道の浄化	石炭ベースの活性炭, 吸着力がすぐれている	カラム吸着	10-40 mesh	470g/l
				(焼成再生)	10-30 mesh	450g/l
		水銀ガス吸着	水銀吸着量が大きい	フィルター	4-8 mesh	550g/l
		悪臭除去	アンモニア, アミン類のガス吸着に適している	フィルター	4-8 mesh	550g/l
悪臭除去		硫化水素, 硫化物のガス・低濃度まで除去出来る	フィルター	4-8 mesh	550g/l	

粉

