

No.

ビルマ連邦社会主義共和国
ビルマ製薬研究開発センタープロジェクト
アフターケア調査報告書

昭和62年10月

国際協力事業団
医療協力部

LIBRARY

医 協
JR
87 - 43

ビルマ連邦社会主義共和国
ビルマ製薬研究開発センタープロジェクト
アフターケア調査報告書

JICA LIBRARY



1042096[6]

昭和62年10月

国際協力事業団
医療協力部

国際協力事業団		
受入 月日	'88. 4. 04	104
登録 No.	17455	99 MCF

は し が き

ビルマ製薬研究開発センタープロジェクトは、我国の無償資金協力により設立した製薬研究開発センターにおいて、生産向上のための製薬製剤技術の開発、生産技術・品質管理技術の訓練習得、新薬開発技術の習得を目的として1981年7月より1985年7月までの4年間実施され、この間専門家の派遣、研修員の受入れ及び機材の供与を行い、製薬開発センターの発展に寄与すると共に、ビルマの生産全般にもインパクトをあたえた。

プロジェクト終了後2年を経過し、ビルマ国政府より専門家派遣及び機材の供与に関するアフターケア協力の要請があったため、当事業団は永井恒二星薬科大学教授を団長とする調査団を1987年8月3日から8月10日まで同国に派遣した。

本報告書はその調査結果をとりまとめたものである。ここに調査団員の方々、並びに調査団派遣にご尽力いただいた関係者各位に深甚なる謝意を表する次第である。

1987年10月

国際協力事業団

医療協力部

部長 小 畑 美知夫

目 次

I. アフターケア調査団派遣	1
1. 調査団派遣の経緯と目的	1
2. 調査団の構成と調査日程	1
II. 調 査 報 告	4
1. 総 括	4
2. 梳 整	17
3. 生 業	22
4. 製剤, 品質管理, 機器保全	24
III. アフターケア協力 MINUTES	33
IV 資 料	59

1 アフターケア調査団派遣

1. 調査団派遣の経緯と目的

ビルマ国政府は、日本国政府に対し昭和53年9月、医薬品の開発、製造、品質管理技術の向上を目的とした、製薬研究開発センター(D.C.P.T.)の設立を要請した。当時、ビルマ国における医薬品供給事情は、逼迫しており、薬品は闇市場に流入し、品質の低下及び偽造品の横行等を招いた。

そこで、わが国は、昭和56年7月より4年間にわたり、D.C.P.T.に対して技術協力を実施、その間、延べ20数名の専門家派遣、1億7千万円の機材供与及び12名のカウンターパートの受入を行った結果、D.C.P.T.は協力期間終了時には、ビルマ国における唯一の医薬品開発研究機関として、同国の保健医療行政上重要な役割をはたすようになった。

しかし、協力開始時より既に6年を経過した現在、D.C.P.T.に設置された機材の中にも、老朽化又は、消耗品スペアパーツ等の不足が生じており、今後さらに、D.C.P.T.の拡大発展を可能にするために、アフターケア協力の要請がなされた。

本調査団は、以上の経緯により、D.C.P.T.の現状、問題点、将来計画等の総合的な調査を実施し、今後のアフターケア協力計画の策定、特に供与機材の選定と派遣専門家に関して、ビルマ側関係者と十分な協議を行う目的で派遣された。

2. 調査団の構成と調査日程

(1) 調査団の構成

団 長(総 括)	永 井 恒 二	星薬科大学薬学科教授
団 員(醜 醇)	小 河 原 宏	明治薬科大学第二生化学教室教授
〃 (生 薬)	永 井 正 博	星薬科大学医薬品化学研究所教授
〃 (製 剤)	町 田 良 活	星薬科大学薬学科助教授
〃 (生 薬)	大 塩 春 治	武田薬品工業(株)中央研究所主席研究員
〃 (業務調整)	布 施 淳	国際協力事業団大阪国際研修センター職員

(2) 調査期間及び日程

期間；1987年8月3日より8月10日まで(8日間)

8月3日(月) 成 田 → バンコック

4日(火) バンコック → ラングーン

5日(水) 9:00 JICA 事務所及び大使館表敬

8月5日(水)	}	
	10:00	F.E.R.D.(ビルマ大蔵省経済企画局)表敬
	}	
	11:00	D.C.P.T.訪問
	}	所内見学
	13:00	D.C.P.T.スタッフと会議
	}	・ビルマ側より将来活動計画及び機材の要望書を受取る
	15:00	P.I.C.(ビルマ製薬公社)表敬
	}	・Director, U Ba Nyunt氏と会見
	16:00	D.C.P.T.スタッフと会議
	}	・現在の活動状況等の説明を受ける
	18:00	
8月6日(木)	9:00	会議(D.C.P.T.)
	}	・各セクション毎に分れて将来活動計画及び機材の
	12:00	必要性の検討
	13:00	会議(D.C.P.T.)
	}	・各セクション毎の必要機材の確認と全体調査
	17:00	・ミニッツの原案作成及び検討
8月7日(金)	8:00	ラングーン郊外, モービーにあるD.I.C.の薬品原料工場見学
	}	
	13:00	・D.C.P.T.に不足している製薬原料の入手可能性を調査
	15:00	ミニッツ署名
	}	
8月8日(土)	9:00	藤村JICA事務所長表敬
	}	
	13:00	報告書作成
	}	
8月9日(日)	11:30	D.C.P.T.帰国研修員との昼食会
	}	
		ラングーン → バンコック
8月10日(月)		バンコック → 東京

(3) 関係者リスト(面会者)

P. I. C.

Managing Director	U Ba Nyunt
Planning Director	U Ba Yi
Assis. Planing Director	U Than Tin

F. E. R. D.

Director General	U Soe Thwin
Director	U Kyaw Tint

D. C. P. T.

Director	U KoKo Gyi
Research Scientist	
(Div. of Quality Control)	U Kyaw Sein (2)
"	U Kyaw Sein (3)
"	U Myint
(Div. of Liguid Preperaion)	U Han Sein
"	U Myint Hla
(Div. of Tablet)	
Dupty Research Scientist	
(Div. of Fermentation)	U Tin Oo
(Div. of Injection)	U Myint Swe
(Div. of Medical Plant)	Daw Kyi Kyi Win
Technician	
(Div. of Tablet)	U Ning Myint
(Div. of Injection)	U Thin Shwe
(Div. of Insecticide)	U Win Kyi
(Div. of Medicinal)	Daw Mi Mi Khine
(Div. of Quality Control)	Daw Kin Than Myint

II 調査報告

1. 総括

(永井恒二)

(1) 協力期間終了後のプロジェクトの状況

1) 活動状況

添付資料(D.C.P.T 側のまとめ)のように、1985年より1987年までに、製剤部門に関しては、グリセオフルビン錠ほか5品目が製造承認を受け、エチニールエストラジオールほか8品目が製造承認申請中、その他蜂蜜エキス口内錠をはじめ8品目が目下開発中であるというように、かなり活発な研究開発が行われている。また新規エッセンシャルドラッグ、試製製剤、既存製剤の試験生産もかなりの実績を上げている。

醗酵ならびに生薬研究部門については順調な研究活動が続けられていると判断されるが、実製品の開発にはかなりのへだたりがある。わが国のこの領域の研究状況から判断しても実製品の開発に結びつけるようなことは容易でないことであるから、D.C.P.T.の現状は当然のことと言える。とは言え、生薬部門に関する限り、この国の特徴的な薬用植物の成分抽出に成功している例が出てきており、これを製剤化することも可能と思われる、有望である。

品質管理部門についても順調な活動が行われている。

2) 供与機材の使用・管理状況

供与機材が一応活用されて、上記a)のような実績をあげている。しかし、スペアパーツの不足により稼働していないものがある。特に電子部品が使われている測定器等は修理困難のため使用されていないものが目立つ。これらについては、今回の調査に基づくミニッツに示されているような機材の供与によって、一通りの充足が期待できるが、長期にわたっては、更に配慮がなされる必要がある。

3) 帰国研修員の活動状況

日本に受け入れた12名の研修員は全員同一部所で活動し、いずれも指導的役割を果している。最初の研修生であるU Kyaw SeinはD.C.P.T.副所長に昇進している。

4) 活動状況に関する問題点

(a) 試験生産設備の活動停止:

添付したD.C.P.T.の資料で数値的には試験生産も一応実績を上げているが、実地調査した現時点では、点眼剤試験生産設備を除き全く稼働していない。この理由はビルマ国全体の経済事情により原材料とエネルギーの供給が激減していることが原因であることが判明した。点眼剤試験生産は稼働しているが、これは生産量が少いため、かろうじて可能となっている。これはD.C.P.T.自体の問題でなく、また本プロジェクト発足時には予期できなかったことであるとは言え、折角わが国が供与した設備が活用され

ていないことであって大きな問題と考えるべきである。この設備は表面上は試生産設備となっているが、生産能力においては、通常の生産工場の規模をもつものであって、ビルマ国の医薬品不足解消のために大きな貢献をするはずである。

(b) スペアパーツの不足：

スペアパーツの不足は深刻である。あるもの（例えば、電氣的又は機械的メーター類、空調、冷蔵庫）については修理できるが、電子機器については、部品が入手できない上に、故障部位を検索するマニュアルがないため修理の目途が立たない場合がある。

(c) 機器の記録紙、試薬・溶媒等の不足が深刻となっている。特に記録紙等はそれぞれの機器専用のものであるから、他品でまかなうことはできない。

(d) 試験動物の不足：

医薬品の製剤化研究には動物による試験が含まれるが、これが不足している。DMRやBPIに動物飼育機構があるとしてもD.C.P.T.まで供給できる状態にはなっていない。

(e) 試験製剤用添加剤（とくに滑決剤）が不足している。これが上記(i)の理由の一つでもある。

(f) 機器の低稼働率：

使用可能な機器・設備についても、上述の諸理由がからみ合い、最低限の稼働しかできない場合が多い。

(g) 電力供給の頻繁な停止：

これにより、とくに醗酵や排出作業は大きな打撃を受け、作業が途中で無駄になることが多い。

(h) 技術・雑誌・文献の不足：

D.C.P.T.の活性を高めるためには重要視すべきことと考えられる。

(i) 人事上の問題点：

- 微生物学、生化学・薬剤学（製剤学）に関する大学教育の場がない。
- 配置換えなどの人事交流が行われず、人材活用に問題がある（特に他機関間の）。
- D.C.P.T.の職員が留学した方が有効だと思われるよう海外留学先があっても、他機関との競争がおこり、なかなかD.C.P.T.にまわって来ない。
- 通関のおくれについては再三指摘しているところであるが、依然改善されていない。

(2) アフターケア協力計画

D.C.P.T.側との協議の結果、ミニッツにもり込んだような専門家派遣計画、機材供与計画をまとめた。いずれも、予算を考慮すると極めて妥当なことと思う。必要理由について

ても各団員が詳細な事情聴取を行った。感触としては、D.C.P.T側の要望にはかなりひかえ目なところがあったようにも思える。

(3) 調査に基づく提言

既述のように、D.C.P.Tは一応の活動はなされているものの、わが国が供与した優れた設備・機材が十分に活用されているという事態にはない。そこでこれをより活性化するために、次のような点について、今後検討を進めて行くのがよいのではないかと考える。勿論、これは本調査団側の意見だけではなく、ビルマ側の考えも聴取した上で提言するものである。

1) D.C.P.Tによる病院輸液製剤の供給：

ビルマにおける病院製剤とくに輸液については好ましい供給条件下にないと聞いている。各病院がそれぞれ独自の製剤設備を設けることは莫大な費用を要する上に、品質面で保証された製品は得がたいと思う。D.C.P.Tには注射剤製造の設備は輸液製造に應用できる共通点が多い。つまり、びんの洗浄装置と充填装置を設置すれば、既存の注射剤製造設備等の周辺設備と合わせて、かなりの生産が可能と考えられる。隣国のタイには、このような病院への一括供給機構があるので参考になると思う。

2) D.C.P.Tにおける周辺諸国の製薬従事者のトレーニング(ワークショップ)：

D.C.P.Tは東南アジア諸国ではめずらしい製薬研究開発施設だと考えられる。東南アジアの発展途上国における製薬技術の向上を計ろうとしたとき、関係者をわが国にまねいてトレーニングしても、あまりの技術格差のために実りは少ないと思う。それよりもJICA(もしくは他機関と共同で)がD.C.P.C.のようなところを活用し、まずワークショップのようなものを開催するようなことは大変有意義と思われる。DMRでは同様の活動が行われていると聞いている。

3) 天然資源(とくに薬用植物)の活用に関する新しいプロジェクト推進：

D.C.P.Tの醗酵・生薬部門を発展させる目的で、天然資源活用のためのプロジェクトに関する要請がJICAに対してなされているとのことであるが、上記(1)-a)にも述べたように生薬(薬用植物)に関してはかなり有望と考えられるので推進に値いすると考えられる。現在、モビにおいて生薬原料の供給を行っているが、BPIへの供給のためにだけに動いている。これらを包含した新しいプロジェクト計画が望まれる。

DEVELOPMENT CENTRE FOR PHARMACEUTICAL TECHNOLOGY
RESEARCH & DEVELOPMENT WORK FROM JULY 1985 to JULY 1987

The Record of Discussion for Technical Cooperation Assistance for a period of 4 years was signed between the leader of the Implementation Survey Team and the Managing Director of the Pharmaceutical Industries Corporation on 6th July 1981. The aims of the Technical Cooperation has been to improve the supply conditions of medicine in Burma through upgrading the level of technique, carrying out Research and Development Activities, with effective utilization of the facilities of DCPT, in the fields of Pharmaceutical Preparations, Quality Control, Fermentation and Medicinal Plant Technology.

During the 4 year of implementation of Technical Cooperation Assistance, JICA dispatched (24)experts in various fields of Pharmaceutical Technology, (12) Burmese personnel undertook training in Japan and ¥ 171 millions (approx) worth of equipment, chemicals, books and journal were provided. Technical Cooperation Assistance expired on 6th July 1985. The report submitted herein was carried out during the period July 1985 to July 1987.

1. Pharmaceutical Preparations Development & Research

(a) Formulation and Development of Essential & Complementary Drugs

Tablet & Lozenges

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------|
| (1) Griseofulvin | approved by DAC |
| (2) Ethinyloestradiol | awaiting DAC approval |
| (3) Calcium Sennoside | " |
| (4) Bee propolis extract lozenges | |

Pessaries

- | | |
|-----------------------------|-----------------------|
| (1) Metronidazole pessaries | awaiting DAC approval |
| (2) Nystatin pessaries | " |

Injection

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| (1) Oxytocin | awaiting DAC approval |
| (2) Frusemide | " |
| (3) Metronidazole | |

Eye Drops

- | | |
|---|-----------------------|
| (1) Framycetin | approved by DAC |
| (2) Framycetin + Gramicidin + Dexamethasone | awaiting DAC approval |

Liquid & Suspension

- | | |
|-----------------------------------|-----------------|
| (1) Wetting Solution | approved by DAC |
| (2) Cleaning and Soaking Solution | " |
| (3) Preserved Saline Solution | " |
| (4) Senna Syrup | |
| (5) Co-trimoxazole Suspension | |
| (6) Pyrartel Suspension | |

Ointment & Cream

- (1) Coal tar ointment
- (2) Hydrocortisone ointment
- (3) Nystatin cream

During the two years period after completion of Technical Cooperation Assistance, altogether 20 different pharmaceutical dosage forms were formulated. Of these 5 have received DAC approval 7 are awaiting for approval by DAC. Out of the essential drugs which have received approval by DAC 6 were produced on experimental basis and handed over to BPI for distribution. The experimental production of essential drugs approved by DAC are as shown below.

New Essential Drugs Introduced During 1985-1987

(1) Co-trimoxazole Tablets	594,777	tablets
(2) Propranolol Tablets (film coated)	823,161	"
(3) Frusemide Tablets	240,392	"
(4) Salbutamol Injection	16,800	ampoules
(5) Preserved Saline Solution for Soft Contact Lens	3,370	bottles
(6) Cleaning and Soaking Solution for Soft Contact Lens	1,835	"
(7) Wetting Solution for Hard Contact Lens	377	"

Drugs already have been under experimental production

(1) Aneurine Hydrochloride Tablets	61,261,150	tablets
(2) Salbutamol Tablets	2,948,330	"
(3) Pyrantel Tablets	814,938	"
(4) Ergotamine Tablets (sugar coated)	36,000	"
(5) Chlorpromazine Hydrochloride Injection	51,600	ampoules
(6) Ribovit Injection	43,840	"
(7) Burplex Forte Injection	163,880	"

(b) Improvement of existing drugs

- (1) Chlorpromazine Hydrochloride Injection

Because of the appearance of discoloration during storage experiments were carried out to improve the quality of chlorpromazine hydrochloride injection. The improved injection were examined at monthly interval for one year. The results of the test show that using improved formulation the improved injection is stable and there is no coloration.

(2) Burplex I.V Injection

Because of the precipitation during storage of Burplex I.V Injection, experiments were carried out to improve the quality of the Burplex I.V Injection. It was found that the improve injection remained stable and clear at the room temperature for two months and the stability studies will be continued.

(3) Primaquine

As the colour of the film coating of primaquine tablets which were produced previously on experimental basis was found to have faded on long storage another suitable colour was chosen and experiment was continued with new film coating batch of tablets. The stability test of the new tablet is being carried out.

Others

- (a) Strip packing of tablets (Propranolol, Senna etc.) by Tablet Packer and capsulation (Cold remedies formulation) by Capsule Filling Machine which were obtained from JICA. The Tablet Packer is intended to use in future for packing of Co-trimoxazole, Pyrantel and Ergotamine tablets if accessories are available.
- (b) Cardioplegic solutions were also prepared at the request of Cardiac Unit, Rangoon General Hospital.

FERMENTATION TECHNOLOGY RESEARCH DEPARTMENT

1. (a) Culture collection and maintenance

During 1965-67 Some 75 microorganisms were isolated from the soil of different part of the country. Among them 42 strains having an antibiotic activities were studied by morphological identification by using International Streptomyces Project (ISP) references. All the isolated local strains having an antibiotic activities are maintained in fermentation lab. Using summarized paper chromatography, some local isolated strains are being studied for preliminary antibiotic classification. Apart from streptomycetes some industrial strains such as Aspergillus, Lactobacter, Yeasts are cultured and maintained in freeze dried forms.

(b) Strain improvement

By treating with mutagenic agent i.e, Nitrosoguanidine (NTG) tetracycline producer *S. albifaciens* KCC 0342 was being studied.

2. Experimental Antibiotic Production

Dihydrostreptomycin using *S. humidus* was carried out by shaker culture and fermenter fermentation technology for isolation and purification of Dihydrostreptomycin in laboratory scale was achieved.

3. Raw material substitution

A number of laboratory experiments has been carried out for the preparation of yeast extract, corn starch, corn steep liquor, soybean meal, potato starch from local sources to be used as substitutes for fermentation media.

4. Studies on enzyme production

Glutamic Acid Decarboxylase Enzyme (GAD) was studied both in shaker culture and fermenter fermentation. The stability and activity of the GAD enzyme were examined jointly with the MSG factory. Amyloglucosidase (AMG) starch hydrolyzing enzyme was studied by using local isolate strain *aspergillus niger*.

MEDICINAL PLANTS RESEARCH

1. Extraction and Isolation of Artemisinin

Artemisinin was extracted from the aerial parts of *Artemisia annua* cultivated and collected from Maymyo. The extract after concentration and dewaxing was fractionated by column chromatography. The yield was about 0.02%. The identity of the active principle was confirmed by means of infrared spectroscopy, optical rotation, and melting point determinations. The crystals sample was tested for its antimalarial activity and found to be satisfactory.

2. Phytochemical Studies of Vinca Leaves

Vinca leaves were extracted and the yield of the total crude alkaloids was found to be 0.23%. Chemical investigation was carried out and found out that the extract contains Vincristine and Vinblastine.

3. Extraction and Isolation of Sennosides

Total Sennosides from sonna leaves were extracted. The yield was found to be about 1 % and the purity about 48 %. The total sennosides extracted were transformed into its calcium salt and assay carried out according to the USP method. The purity was found out to be 43 %. This development programme is going to be stopped up in the very near future.

4. Taxonomical Studies

- (a) Taxonomical studies of lemon grass from Pharmaceutical Raw material Factory was found to be Cymbopogon citratus and the oil obtained from the grass was identified as lemon grass oil.
- (b) Caraway leaves and flowers from Toungoo farm were studied and found out to be Cimamomum iners
- (c) Histological characters of Adhatoda Vasica, Pithecolobium bigeminum, Ceivapentandra Caertn, Cleodendron serratum, and Alpinia Officinarum were studied and recorded. As like, the subterranean organs of the family, Zingiberaceae are being studied.
- (d) Some (11) kinds of medicinal plants were collected and prepared as Herbarium sheets according to their species.

5. Others

- (a) Sennoside content in Winged Senna (Cassia alata) leaves was carried out. It was observed that the sennoside A and B contents in young leaves are more than the contents in old leaves.
- (b) Extraction of crude L-Dopa from mucuna seeds had been carried out.
- (c) Berginin extracts were tested using laboratory animals for antitussive activity.
- (d) The benzene, butanol, ethanolic extracts of Scoparia dulcis, Tamarindus indica, and Euphorbia hirta were tested on Gram (+) and Gram (-) bacteria and yeast. Only the benzene and butanolic extracts of Scoparia dulcis showed antibacterial activity on *Bacillus*, *Mycobacterium*, *Pseudomonas* and *Candida*.

METHODS RESEARCH AND QUALITY CONTROL

1. Analysis

The following types of experiments were carried out :

- (a) Chemical Analysis 382 times
- (b) Instrumental Analysis
 - By spectrophotometer 415 "
 - By H.P.L.C 13 "

2. Pharmacological tests of the following drugs had been carried out in the animal test lab.

- (a) Peristrophe roxburghiana - Antiinflammatory test
- (b) Eugenia operculata - Antiinflammatory test
- (c) Adhatoda Nasaka - Antitussive test
- (d) Frusemide injection Diuretic effect test
- (e) Sennoside powder - Purgative action test

3. Microbiological assays of the following formulations were carried out in microbiological lab.

- (a) Franycet in sulphate eye-drops
- (b) Nystatin pessaries
- (c) Nystatin ointment

4. Drug Stability Testings

The drug stability testing of the following samples were done :

- (a) Ethinyloestradiol tablet
- (b) Cold tablet
- (c) Tiovit tablet
- (d) Senna tablet
- (e) Metronidazole pessaries
- (f) Nystatin pessaries

5. Miscellaneous

The following formulated samples had been analysed by using HPLC.

- (a) Contents of Ethinyloestradiol from Ethinyloestradiol tablet
- (b) Contents of Dextromethorphan hydrobromide from cold tablet
- (c) By pair-ion chromatographic method, the contents of Dexamethasone sodium phosphate and phenyl-ethyl alcohol from franycet in + Gramicidin + Dexamethasone (F.G.D) Eye-Ear Drops.

UTILITIES DEPARTMENT

- (a) Besides distribution of water electricity and steam and regular preventive maintenance, Utilities department undertook repair of vacuum tray dryer solenoid valve, fluid bed dryer's pressure guage, centrifuge control system, refrigeration unit of cold room, water treatment plant pneumatic valve, magnetic switch of one air condition unit were repaired, Parts replacement were carried out for anti foam moter ball bearing of fermenter, Rotary evaporator control knob and control circuit shaft for packaging machine.
- (b) Installation of new fermenter, and strip packing machine was completed. Repair of fluorometer, U V spectrophotometer and ~~HPLC-scanner~~ are still pending.

Services Rendered Upon Request From Other Departments

(Propranolol, Frusemide & Transfusion)

- (a) Analysis of 17 drug samples/ from Health Department for the Project for upgrading of Hospitals.
- (b) Conducting sterility and pyrogenicity test of the sterile products and checking and validation of temperatures of seven ovens by temperature recorder for Burma Pharmaceutical Industry.
- (c) Analysis of Pyrethrum samples from People's Toilet Industry.
- (d) Determination of Pyrethrin content in (25) Pyrethrum samples from Chemical Engineers Production Co-operative Society, Rangoon Institute of Technology.
- (e) Analysis of five samples of raw water from coconut Oil Industry.
- (f) Preparation and freeze drying of culture slants of five microorganisms for Botany Department, Rangoon University.
- (g) Testing of (5) samples of honey and preparation of Propolis tablets for Bee-Keeping Division, Ministry of Livestock Breeding and Fisheries.
- (h) Testing of Eucalyptus and Cinnamon Oil from Pharmaceutical Raw Material Factory, Hmawbi.
- (i) Assisting the staff on the screening test from the Monosodium Glutamate Factory Daik-U. (Foodstuff Industries Corporation)
- (j) Acetic Acid producing strain, *Lactobacter alcoholophylus* was distributed to the Development Center for Foods Technology.
- (k) Freeze drying of *Aspergillus niger* was done for the Rangoon Institute of Technology.

Other Activities

Five research papers were presented in (Chemical Science and Industrial Technology) Research paper reading sessions, sponsored by Industrial Production Committee, Research Policy Direction Board. (Please see appendix (a).

Research Papers presented in the Chemical Science
and Industrial Technology Research Paper Reading Sessions held
in March, 1987

1. Application of Amyloglucosidase Enzyme (AMG) in Ethyl Alcohol Fermentation.
2. A Preliminary Study on the Extraction of Artemisinin from locally cultivated Artemisia annua.
3. Culture Condition on Dihydrostreptomycin Fermentation by Streptomyces Humidus IFO 13249 and its recovery and purification.
4. Reverse Phase High Performance Liquid Chromatographic determination of Prednisolone in Prednisolone Tablet.
5. Formulation of contact lens solutions.

1987-88 Development Programme

A. Pharmaceutical preparations Research and Development

1. Formulation of essential drugs

(a) Tablets

Oxyphenbutazone
Probenecid
Phenytoin sodium

(b) Injection

Metronidazole

(c) Other preparations

Benzoyl metronidazole syrup
Flumethazone + Iodochlor-hydroxyquinoline
Senria syrup
Propolis extract lozenges
Hydrocortisone ointment

2. Improvement of existing products

(a) Tablets

Primaquine tablet

(b) Injection

Burplex I.V.
Chlorpromazine HCl

3. Experimental production

(a) Tablets

Bevit
Salbutamol
Griseofulvin
Ethinylloestradiol
Ergotamine
Pyrantel
Propranolol

} subject to raw material & fuel
availability

(b) Injection

Dexamethasone
Salbutamol

(c) Other preparations

Hard contact lens wetting solution
Soft contact lens cleaning and soaking solution
Preserved saline for soft contact lens

B. Fermentation Research & Development

Isolation of antibiotic producing microorganisms from soil

Experimental production of antibiotics using indigenous raw materials

Strain improvement studies of streptomycin and tetracycline producing organisms

Experimental production of Glutamic acid decarboxylase and Amyloglucosidase

C. Medicinal Plants Research

Extraction of Sennoside from Senna leaves

(Pilot plant extraction)

Extraction of L-Dopa from Mucuna Utilis Seeds

(Pilot plant extraction)

Extraction of alkaloids from Vinca rosea

Collection and taxonomical classification of medicinal plants

Screening of indigenous medicinal plants for diuretic, laxative
and bactericidal properties

Extraction of Artemisinin from A. annua.

D. Method Research & Quality Control

Development of analytical procedures for Griseofulvin Tablet by HPLC

Method Research for quality control testing of formulated products

Stability study of the existing products improved in the Centre

Bioavailability studies of drugs

2. 醱 酵

(小河原 宏)

1987年8月3日(月)～8月10日(月)の期間、国際協力事業団のビルマ国製薬研究開発センター(Development Centre for Pharmaceutical Technology, DCPT)プロジェクト終了後のアフターケア調査団の醱酵部門の専門家団員として参加し、1985年7月プロジェクト終了時より1987年7月までの2年間の活動状況、今後の活動方針について調査した結果について報告する。

(1) 現在までの活動状況

1) 活動分野及び内容

(a) 工業用微生物の収集と維持及び改良

1985年～1987年の2年間にビルマ国各地より収集した土壌より約75種の微生物を単離し、それより生産される物質の抗菌活性をテストした結果、42株が抗菌活性を示した。この菌株につき International Streptomyces Project (ISP) に基づいた方法に従がい、形態学的、各種糖の利用性、反応性などにより菌株の同定を試みた。しかし殆んどどの菌株について完全な同定までには至っていない。これら菌株の完全なる同定のためには更に電子顕微鏡による観察など形態学的にも高分解能機器による解析が必要と思われる。又生産された抗菌活性物質につきサマライズドペーパークロマトグラフィーにより検討し、これら生産される抗生物質の凡その分類を行った。更に Streptomyces 属放線菌以外に Aspergillus, Acetobacter, 酵母 (Saccharomyces 等) なども酵素などの醱酵生産に必要な菌株として単離し、放線菌同様凍結乾燥菌株として保存・維持されている。これら菌株の抗生物質生産能、酵素生産能など活性保存のためのより安定な方策として凍結乾燥のみでなく -20°C 、 -80°C での菌株の保存・維持が望ましい。

専門家が持参したテトラサイクリン生産菌 *Streptomyces albofaciens* KCC 0342 株をニトロソグアニジンにより処理し、テトラサイクリン生産力値上昇を試みているが現在までの所著しい抗菌力値の上昇はみられていない。更に紫外線照射等の別の変異法による検討を含め数をこなすことを推めたい。

(b) 実験的抗生物質生産

東出専門家の持参したジヒドロストレプトマイシン生産菌 *Streptomyces humidus* IFO 13249 を用いた各種培地組成によるフラスコ培養(20ml 及び40ml)、ジャーフェーメンター培養(15ℓ)による培養経過、培養濾液からのヒドロストレプトマイシンの回収、精製を行った。この結果は counterpart として来日した U Tin Oo, Daw Saw Yu Mon をはじめ U Then Aye, Daw Yin Yin Han, U Khein Zaw の連名でビルマ国第一工業省の省内研究報告書に報告されているが、この報告書を読み感

じた特に注目すべき二三の点について述べたい。第一に培養経過の解析、物質の単離・精製法、得られた物質の分析等派遣専門家及び米日 counterpart を通して修得された日本の技術が着実に DCPT の研究員によりとり入れられ、活用されていることである。第二に一部培養のための原料としてこのプロジェクトにより得たものでない輸入した大豆粉及び現地生産大豆粉を利用して醗酵生産に用いていることである。生産力は両者ほぼ同程度まで ($2480 \mu\text{g}/\text{ml}$ に対し $2,440 \mu\text{g}/\text{ml}$ 生産力値) 達成されており一部の醗酵生産に利用する原料は現地生産物で代替できることが示されたことである。ただ第三に精製された物質の純度(力価)、赤外線吸収スペクトル図、薄層クロマトグラフィー、高速液体クロマトグラフィー等による純度検定の結果について何ら報告のない点は気になることである。これらの結果につき評価に耐え得るような結果が出れば抗生物質生産の第一段階は clear されたものと考えられよう。

(c) 培地原料の現地生産物質による代替利用

現地生産大豆粉が *Streptomyces humidus* によるジヒドロストレプトマイシン生産用培地原料として利用されたことを述べたが、その他酵母抽出物、トウモロコシ澱粉、馬鈴薯澱粉、コーンステープリカー等が代替培地原料として利用されつつある。その他肉エキス、ペプトン等も将来は代替可能であろう。

(d) 酵素の生産

現地で単離した *Aspergillus niger* によるアミログルコシダーゼの生産を培地組成、温度、pH などの生産条件を検討することにより研究している。この酵素は各種由来の澱粉を加水分解するので従来ビルマ国で行われていた硫酸による澱粉の加水分解にかわり、この酵素による澱粉の加水分解を利用してのエタノール醗酵に応用できると考えられる。酵素の生産も実用に利用できる程度近くまで達成されているようでこれも報告書にまとめられている。又この酵素を用いての可溶性澱粉、トウモロコシ澱粉、米粉(Rice Flour)、タピオカ澱粉の加水分解によるエタノール生産を検討し、いずれも15%の濃度と高く理論値に近い生産性を達成した。これらの結果は U Han Sein, Daw Su Su Yin, Daw Khine Khine Nwe の連名で第一工業省・省内研究報告書にまとめられ報告されている。

またグルタミン酸醗酵で得られるグルタミン酸ナトリウムの定量のためのグルタミン酸デカルボキシラーゼの生産、安定性を MSG との共同で研究している。

(e) その他

アルコール収率、風味の改良のため酵母生産株の単離、培養条件、添加物、初期糖濃度等プロジェクト終了時より引き続き検討している。また ATCC より得た *Streptomyces griseus* を用いストレプトマイシンの生産性を検討し、 $500 \mu\text{g}/\text{ml}$ までの生産を達成している。

2) 活動人員

現在醱酵部門は菌学部門，化学部門，医学部門，評価部門で補助員を含め17名が活動している。二三名の移動が行われたが全体の人数はプロジェクト終了時とほぼ同数である。

counterpart として1983年1月24日～8月10日まで滞在した Daw Saw Yu Mon 及び1984年9月27日～1985年3月20日まで滞在した U Tin Oo とともに D.C.P.T.の醱酵部門で中心的な役割をはたしている。Daw Saw Yu Mon は主として化学部門で，U Tin Oo は工学部門で活躍し，前述したようにジヒドロストレプトマイシンの生産，精製で着実な成果を達成している。

3) 供与機材の使用・管理状況

醱酵部門への供与機材はほぼ正常に管理，維持されている。3台あるフラクシオンコレクターのうち1台のマイクロスイッチは不良のため稼動不能状態にあるが，これを補充すれば使用可能である。紫外線/可視分光光度計は醱酵部門のみでなく品質管理部門からの利用も頻繁であったが，printed CKT board 不良のため現在使用不能である。特にこの場合，7種あるもののうちどれが不良であるのか現在不明であり，これらいずれもがスペアとして要求されている。この分光光度計は醱酵部門のみでなく品質管理部門など他部門の研究にも中心的役割を果たしてきたものであるので一日も早い修理が必要であるが，本年度の派遣専門家が適任であればスペアとして要求されているCKT boardのうち6種は不必要となる可能性充分であるので，専門家の選択には慎重に対処し，余ったお金は他に回すように希望する(スペア項目34～40)。また天秤もCKT board不良のため使用不能である。これを補充すれば(スペア項目33)，正常に稼動するものと思われる。例えばpHメーターの調整ネジノブのように簡単な部品がないために使用不能になっている場合もあった。どれが故障するか分からない状況では困難かも知れないが，ある程度のスペアパーツはあらかじめ備えておくのも必要であろう。その意味で今回ビルマ国側から要求されているスペアパーツの中心はこの種のものが入っているが，2年間のビルマ国側の経験に基づくものとはいえ好ましいことである。

(2) 今後の活動に対する方針

1) 今後の活動方針

ビルマ国民の疾病罹患状況をみると，消化器疾患(特に下痢症)，マラリア，呼吸器疾患(特に肺炎，肺結核)が三大疾患であり，この克服のためには抗生物質の導入は緊急かつ最重要課題である。しかしこのことは即抗生物質生産技術の導入に通ずるものではなく，本プロジェクトのうち特に醱酵部門は，化学工業技術のみでなく，工学，微生物

物学、生化学等の知識と技術の平行しての進展を伴って始めて達成されるものである。そのためには既知抗生物質生産菌株を日本などより導入することにより、これを用いて醱酵生産技術、単離・精製技術、化学的・物理化学的技術を修得することがまず第一に重要であり、第二の段階として未知抗生物質生産菌株を土壌より単離し、これを用いて第一段階で修理された技術の更なる発展とその確立が重要であると1981年5月31日～6月6日の本プロジェクト実施協議調査団報告で述べた。さらにこの文章は1985年3月10日～3月17日のプロジェクトエバリュエーション調査団報告書でも引用し強調した。本プロジェクト終了後2年経過した今日においても変わっておらないばかりか第一点は益々重要視されねばならない。即ち強調したいことは既知抗生物質の醱酵生産技術、単離・精製技術、化学的・物理化学的技術を修得するだけに留まらず現在のD.C.P.T.のような小規模であっても実用を旨として生産し製品を作り出すことである。ペニシリン、ストレプトマイシン、カナマイシン、テトラサイクリン、マクロライド抗生物質はこの方法で生産可能であろう。現在のビルマ国においては研究も重要であるが臨床応用は更に緊急を要するのである。D.C.P.T.醱酵部門の現在のレベルはほぼこの線を達成し得る程度まで来ていると思われ、あと1年程懸命に努力すれば可能である。

第二の未知抗生物質の探索・研究は卒直に云って現在のビルマ国では極めて困難である。又本当に必要なものであろうかともいいたい。まず未知の菌株であるかどうかを明らかにするためには電子顕微鏡などの高分解能解析装置が必要であり、菌の生理学、遺伝学等についての十二分の理解と知識が要求される。また未知物質が生産されているかどうかを化学的見地から明らかにするためには核磁気共鳴装置(N.M.R.)、質量分析装置、ガスクロマトグラフィー装置等が必要であり、これらの装置をいかに用いるには有機化学反応(合成反応や分解反応)を熟知し、駆使できなければならない。更に菌株の生産力向上、生産能の増加のためには生物学、遺伝学、醱酵工学、理学的な知識も不可欠であり、これらの知識、学問にまず精通すべきである。そうは云っても研究所であり、研究者である以上は如何なる困難があろうとそれを克服すべく努力するのが当然であり、研究者の内部から沸き上がってくる必然の要求・願望である。

D.C.P.T.の醱酵部門では医薬である抗生物質のほか *Aspergillus niger* からのグルコアミラーゼの生産、国内蜂蜜からのワインの生産などビルマ国内の醱酵生産技術の中心であるという Higher Authorities の認識から広い意味でのビルマ国の醱酵生産に貢献している。その意味で第一にセルラーゼなど他の酵素の醱酵生産とアルコール醱酵への応用なども考えるべきであろう。これらが充分利用できるようになれば糖の利用性は更に広がる。第二に外貨獲得の最短距離にあるものとして醱酵部門からワインの生産をあげたい。ある程度自前でできれば前述の研究(第二段階)にもはずみがつくというものである。いずれにしても外貨獲得の手段を考えねばD.C.P.T.それ自身も先細りとな

ってしまう。

2) 機材設置計画等

ビルマ国側より要求されたスペアパーツは現在不足して稼動していない機材に必要なものも二三含まれるが、主として前述したように将来のスペアパーツとして必要なものあるいは醗酵槽の pH 電極、D.O.電極(スペア項目 29, 175, 176)などのように寿命があるためのものである。

試薬のうち培地成分などはかなり利用され今後の活動を十分継続していくためには最小量が要求されている。また同じ目的のためにも方法を改良したり範囲を広げたりのために必要な試薬も要求されている。このことはある意味で当然であり、また嬉しいことである。

機材のうち醗酵部門から要求されたものは項目 1 の -85°Cフリーザーと項目 17 の天秤である。前者は醗酵部門のみでなく品質管理部門等でも利用可能であり、菌株の保存、細胞の保存、試薬、酵素等の保存に利用される。後者の天秤は現在 2 kg まで測量可能なものがあり、これが正常に使用できれば無くてもよいかも知れない。

(3) 結 語

今回のビルマ訪問は途中で Muslim の休日が入るといふ急な事態もあり各部門での議論が充分でなかったきらいがある。しかしプロジェクト終了後 2 年目にみると遅々としてはいるが日本からの知識、技術が着実にビルマ国研究者の間に浸透し利用されている。またあらゆる機会をとらえて知識を吸収しようとする強い意欲がみられたのは心強い限りである。例えば醗酵部門の若き女性研究者 Dau Yin Yin Han は毎朝 7 時～9 時まで computer の diploma のため Rangoon University に通い、その後 D.C.P.T. で研究に励んでいるとのことである。また訪問した Hmawbj の pharmaceutical raw material factory や Rangoon University との共同研究、共同利用等製薬研究開発センターという専門研究開発センターとしての地歩を確立しつつある。D.C.P.T. には日本の機材のうちでも最高のものが導入されているとよく云われる。このような最高の機材は D.C.P.T. のみでなくビルマ国内はもとより近隣諸国との共同利用を含めて活用する道を開拓すべきであろう。本プロジェクト終了時のエバリュエーション調査団報告書に D.C.P.T. に対する意見の一つとしてセクショナリズムまたは個人主義的な考えをなくしてもらいたいと述べたが、JICA としても珍しい“製薬研究開発センター”の発展のための一つの方向として共同利用を導入すれば D.C.P.T. のビルマ国内での専門研究開発の中心としての地位を益々強めていくだけでなく、近隣諸国に対しても刺激となりこのような狭い考え方は自ずと消滅するだろう。

D.C.P.T. の延長として生薬関連のプロジェクトが近い将来必要であろう。前の報告書で

も度々述べたようにビルマ国の天然資源、技術的な比較（醃酵との）等を考えたときこれは当然である。しかし醃酵担当の専門家の立場からみるとそれと平行して前述した第一段階即ち既知抗生物質生産技術の臨床応用可能な製品製造への応用へと発展させてもらいたい。ビルマ国には外貨が不足しかつ今日にも必要な多くの抗生物質を待つ人々が群をなしているのである。それを想うとき唯一可能な機関であるD.C.P.T.の役割は重大である。

帰国するとまたすぐ行ってみたくなるような、何か知らないが何となく人を引きつける国、ビルマ。

登山家にはそこに山があるからというように、私にはそこに人々がいるからといたい。一日も早く十分な医薬品がビルマ国民に行き渡る日が来ることを祈りつつ報告を終る。

3. 生 薬

（永井正博 大塩春治）

(1) 活動状況

1) 人員構成および帰国研修員の活動状況

生薬部門（Medicinal Plant Technology）の人員は最近2年間に異動はなく、在籍者は8名（チーフ Daw Kyi Kyi Win）である。

帰国研修員はDaw Kyi Kyi Win および Daw Mi Mi Khaing であるが、前者は生薬部門の責任者として、また後者はセンノサイドの抽出などの主要テーマの担当者として重要な位置にある。特に、Artemisinin に関する研究 -後述- などは研修の成果に依拠するところが極めて大きかったものと推察された。

2) 活動内容

活動テーマは全般に1985年時点からあまり変化しているようには見受けられなかったが、質的には少しずつ着実に向上している。必ずしも十分とは言い難い研究環境下において、この2年間に特筆すべき一つの進展が見られた。即ち、ある抗マラリア成分、Artemisinin の単離から化学構造の同定までをスタッフの創意と工夫に依って完成し、当該部門の将来にとっても貴重な経験を積むことが出来た。

(a) 抗マラリア物質、Artemisinin の単離と同定

中国では古くからキク科の「青蒿」（*Artemisia apiacea*）をマラリアの治療に用いていたが、十数年まえに有効成分「青蒿素」（Artemisinin）が取り出され、現在では、注射剤として実用化されている。

D.C.P.T.のDaw Kyi Kyi Win らは、Food Stuff Industries Corporation (FSIC) —植物栽培—、Department of Medical Research (DMR) —生物活性測定—との共同研究によって、同属植物、*Artemisia annua* の抽出エキスの抗マラリア活性を検定しながら精製を進めて有効成分の結晶を得ることに成功した。さらにその物理化学的性質から有効成分がArtemisinin と一致する事を明らかにした。

(b) Vinca 葉の植物化学的研究

ニチニチ草 (*Vinca rosea*) 葉の総アルカロイド含量を測定し、その中に制癌成分、Vincristine および Vinblastine の存在することを証明した。

しかし、抽出法の検討については殆ど進展を見ていない。

(c) センノサイドの抽出

センナ葉から瀉下成分、Sennoside をカルシウム塩として取り出す方法は純度において若干不満が残るものの基本的には完成し、スケールアップを検討中である。

(d) 植物分類学的研究

引き続きピルマの薬用植物および香料など有用植物の調査、採集ならびに植物名 (学名) の同定に関する活動を実施し、着実に成果を上げつつある。

他機関 (例えば Pharmaceutical Raw Material Factory) とも関係を持って一部の研究が進められており、基本的、長期的視点から重要な研究活動の一つである。

(e) その他

植物の利用研究について、いくつかの新しい知見が見られた。

- ① センノサイドの原料植物として *Cassia alata* 葉を調べたところ、若い葉の方が古い葉より優れていることが分かった。
- ② *Mucuna utilis* 種子から粗製 L - Dopa の抽出を行った。
- ③ Bergenin エキスの祛痰作用を調べた。
- ④ 数種の植物エキスについて抗菌作用を調査した。

3) 供与機材の使用・管理状況

全般的に機器の管理状況は良好であったが、繁用機器の多くはいずれも何らかの故障をかかえていた。具体的には、抽出器、遠心分離器、濃縮装置、真空乾燥機、ガスクロマトグラフ装置の検液注入部などであるが、これらはいずれも早急に修理あるいは補給を要するものである。

また、現在は試薬ならびに消耗品の不足も見られ、濾紙、薄層プレート、シリカゲルなどの各種吸着剤ならびに各種溶媒などは速やかに補給しないと日常の研究活動が著しく阻害される恐れがある。例えば、現地で調達できる繁用溶媒は水、メタノール、エタノール、石油類など一部に限られている。

(2) 今後の方針

1) 活動方針 (1987 - 1988)

センノサイドおよび L - Dopa の製造について、パイロットプラントに依る検討を開始する。

その他のテーマについては現在のものを継続する。即ち、*Vinca* アルカロイドの抽出法

の検討、薬用植物の調査・採集、国産植物の活性スクリーニング（利尿、瀉下、抗菌）および Artemisinin の製造法の検討などである。

2) 機材設置計画

一部更新すべき設備も見られたが、当面の研究活動に必要な機器の部品、試薬類ならびに消耗品の補給を最優先とし、早急に実施する必要がある。

なお、数年後に再びこの種の事業が実施されるときには、予め D.C.P.T. 当局とテーマについて十分打ち合わせ、補給もしくは更新に関して重点指向をはかる方が有意義であると推察される。また現地では電子機器などハイテク製品の修理・補給が困難である状況に鑑み、わが国としても機種を選定にあたっては保守の難易度、メーカーの統一など可能な限りの配慮をすべきかと思われる。

パイロットプラントを用いる研究については現有設備を利用して行うことが出来ない。従って、本件に関しては本調査団の活動範囲に含まれないものである。

4. 製剤（錠剤、注射剤、その他の製剤）、品質管理、機器保全 （町田良治）

(1) 活動状況（1985年7月より1987年7月まで）

1) 錠剤部門：下記の6品目について処方化を終了し、Drug Advisory Committee の承認を得たものが1品目、承認待ちが4品目、D.A.C.への提出前段階にあるものが1品目となっている。D.C.P.T.に対しては1985年以来外貨予算がついておらず、処方化検討に使用する原料医薬品の供給は非常に困難であったと推測される。後述する試験生産も実際には1986年末までの生産で以後は生産されていないとのことであった。このような状況下にあっては一応評価されるべき活動状況であろう。特に養蜂において蜂蜜と蜜ロウを採取したあとの残渣であるプロポリスを抽出し、トローチとして製品化したり、専門家の補助なしに、新規導入された打錠機を活用して、2種の腔錠を製品化した点は、プロジェクト期間中の技術移転が良好であったことと共に原材料さえ潤沢に供給されるならば、さらに大きな成果を挙げ得ることを示唆するものと言える。

処方化終了品目

- | | |
|-----------------|------------|
| ① グリセオフルビン錠 | D.A.C.承認済 |
| ② エチニルエストラジオール錠 | " 承認待ち |
| ③ センノサイドカルシウム錠 | " " |
| ④ プロポリス・エキストローチ | |
| ⑤ メトロニダゾール腔錠 | D.A.C.承認待ち |
| ⑥ ナイスタチン腔錠 | " " |

試験生産の状況は下記の通りである。プロジェクト終了後、新たに生産を開始したものが3品目、以前からの生産品が4品目である。

試験生産の品目と数量

・新規生産を行った必須医薬品

① Co-trimoxazole 錠	594,777 錠
② プロプラノロール錠(フィルムコーティング)	823,161 "
③ フルセミド錠	240,392 "

・従来よりの生産品

① 塩酸アノイリン錠(Bevit 錠)	61,261,150 錠
② サルブタモール錠	2,948,330 "
③ ピランテール錠	814,938 "
④ エルゴタミン糖衣錠	36,000 "

以上の他にプリマキン錠のフィルムコーティングに用いた色素が長期保存中に退色するため、使用色素を変更して安定性試験を実施している。

さらに、JICAより供与した錠剤包装機をプロプラノロール錠やセンナ錠のストリップ・パッケージ化に使用し、同様にカプセル充てん機を使用して従来錠剤であった感冒薬のカプセル剤化も検討したとの事である。

2) 注射剤部門

ここでは3種の注射剤の処方検討を終了し、その内2品目はD.A.C.の承認を待っている状態である。さらに、無菌製剤を調製する技術を生かして、2品目の点眼剤を製品化し、これらも承認待ちである。この部門も原料不足の影響が大きく、特にアンプルが手に入らないため現在では生産も完全に停止している。注射剤の製造において、アンプルの洗浄、乾燥、ガス置換、薬液充てん、熔封は連続したラインになっており、現地で調達したアンプルではその形状や大きさが供与された機械と合致せず、ラインの途中、特に乾燥時に破損することが多く、使用に耐えない。原材料として、薬品以外にアンプルも相当量供与する必要がある。

処方化終了品目

① オキシトシン注	D.A.C.承認待ち
② フルセミド注	" "
③ メトロニダゾール注	
④ フラマイセチン点眼剤	D.A.C.承認済
⑤ フラマイセチン+グラミシジン+デキサメタゾン点眼剤	D.A.C.承認待ち

試験生産に関しては、新規導入品が1品目、従来からの継続品が3品目となっている。製剤名と数量を下記に示す。

試験生産の品目と数量

- 新規生産を行った必須医薬品
 - サルブタモール注 16,800 アンブル
- 従来よりの生産品
 - ① 塩酸クロルプロマジン注 51,600 アンブル
 - ② リボビット注 43,840 "
 - ③ バープレックス・フォルテ注 163,880 "

以上の他、塩酸クロルプロマジン注の着色現象を改善するため、処方改良を行い、1年間にわたって検討した結果、着色は生じないようになった。

また、バープレックス（静注用）が保存中に沈殿を生ずる問題についても検討し、改良された製品では室温に2ヶ月保存しても変化せず、安定性試験を続行中とのことである。

3) その他の製剤の部門

この部門はプロジェクトの開始時には組織内に組み入れられておらず、D.C.P.T.が活動を始めてから派生的に生じた部門である。したがってこの分野での技術を移転するための専門家は派遣されていないが、これまでも液剤、軟膏剤、ドライシロップなどの開発を試みてきている。プロジェクト終了後にはコンタクトレンズ関係の液を3品目完成し、これらがD.A.C.の承認を得ている。他にシロップ剤、懸濁剤、軟膏剤、クリーム剤の計6品目の処方化を終了している。

処方化終了品目

- ① ウェットィング液（ハードコンタクトレンズ用） D.A.C.の承認済
- ② 洗浄・浸漬液（ソフトコンタクトレンズ用） " "
- ③ 生理食塩水（保存剤添加、ソフトコンタクトレンズ用） " "
- ④ センナシロップ
- ⑤ Co-trimoxazole 懸濁剤
- ⑥ ピランテール懸濁剤
- ⑦ コールタール軟膏
- ⑧ ヒドロコルチゾン軟膏
- ⑨ ナイスタチンクリーム

試験生産の品目と数量

- 新規生産品目
 - ① ソフトコンタクトレンズ用生理食塩水（保存剤添加） 3,370 本
 - ② ソフトコンタクトレンズ用洗浄・浸漬液 1,835 "
 - ③ ハードコンタクトレンズ用ウェットィング液 377 "

4) 品質管理部門

この部門ではいわゆる品質管理業務のほかにビルマ国内の未活用薬用植物の薬理作用の試験も行っており、JICAからポリグラフも供与されているが、通関の遅延から使用方法その他の技術移転が十分でないため、使いこなすことができない。アフターケアにおける派遣専門家の最優先順位にポリグラフ（フィジオグラフ）の設置と使用方法を教えるための専門家を要請していることも、この理由による。薬理試験関係の研修員（星薬大で受け入れ）が帰国してこの任にあっているため、ポリグラフを使用する方法のみでなく、周辺の技術すなわち実験動物の取扱、手術上のテクニック、基本的な薬理試験の実施法を熟知した専門家を派遣すべきであろう。

具体的な活動内容は以下の通りである。

(a) 分 析

① 化学分析	382 件
② 機器分析（分光光度計による）	415 件
# （液体クロマトグラフィーによる）	13 件

(b) 薬理試験

- ① *Peristrophe roxburghiana* の抗炎症作用
- ② *Eugenia operculata* の抗炎症作用
- ③ *Adhatoda Nasaka* の鎮咳作用
- ④ フルセミド注の利尿効果
- ⑤ センノサイド末の瀉下作用

(c) 微生物学的試験

- ① フラマイセチン（硫酸塩）点眼剤
- ② ナイスタチン錠
- ③ ナイスタチン軟膏

(d) 安定性試験

- ① エチニルエストラジオール錠
- ② 感冒錠
- ③ チオピット錠
- ④ センナ錠
- ⑤ メトロニダゾール錠
- ⑥ ナイスタチン錠

(e) そ の 他

下記の試料につき、高速液体クロマトグラフィーを用いて分析を行った。

- ① エチニルエストラジオール錠（主薬含量）

② 感冒錠（臭化水素酸デキストロメトルファン含量）

③ フラマイセチン+グラミシジン+デキサメタゾン（F.G.D）点眼・点耳剤
（デキサメタゾン含量とフェニルエチルアルコール含量）^x

x イオンペークロマトグラフ法を応用

5) 機器保全部門（ユーティリティー）

この部門は D.C.P.T. の心臓部をあずかると共に、各部門の設備・機器に故障が生じた場合に修理を担当する重要な部門である。D.C.P.T. には電子部品を多く用いた分析機器が何種類か供与されているが、高温と多湿により使用不能になることもしばしばである。全自動電子式といった類の機器は供与用には不向きであるとも言えるが、修理を担当する職員は義務を果たさねばならず、今回要請の機器保全専門家は、電子部品の故障箇所を発見し修理するための技術を学ぶために必要であり、第 2 位に置いている。参考書類も要請品のリストに含まれているが、同様に修理に必要な知識を得るためのものである。

彼らの修理技術はかなり評価されるものと考えられるが、スペアパーツのない場合には修理不能となり、たとえば、品質管理部門のケイ光光度計や醗酵・生薬棟の全自動分光光度計が、そのような状態である。

プロジェクト終了後も通常の水、電力の供給や通常の保全作業のほかに、真空棚形乾燥器のソレノイド・バルブ、流動造粒装置の圧力ゲージ、遠沈機のコントロールシステム、低温室の冷凍ユニット、水処理プラントの空気弁、エアコンディショナーの電磁スイッチなどの修理を行った。また部品交換の業務としては醗酵槽（ファーメンター）の消泡モーターのボールベアリング、ロータリーエバポレーターのコントロールつまみ、包装機のコントロールサーキットシャフトが挙げられる。

各部門の活動内容は以上のようなものである。これらに加えて、他の政府機関からの要請による分析業務も 8 件余りあり、D.C.P.T. の品質管理部門は、ビルマにおける分析センターの役目も、ある程度果たしていると考えられる。また 1987 年 3 月に行われた "Chemical Science and Industrial Technology Research Paper Reading Sessions" において、D.C.P.T. から 5 題の演題が提出されたが、その内 2 題は品質管理部門の "Reverse Phase High Performance Liquid Chromatographic Determination of Prednisolone in Prednisolone Tablet" と製剤部門（その他の製剤）の "Formulation of Contact Lens Solutions" であった。このような活動は他機関への刺激ともなり、好ましいものと考えられるが、これを維持させるためにも各種機器および設備用の交換部品の供与は重要である。

(2) 活動人員

副所長である U Kyaw Sein 氏より D.C.P.T. の全スタッフ名のリストを受取ったが、部門別に作成されていないため各部門ごとの人員の増減は明確でない。ただし総人員は 181 名で最終報告書と同様であるから各部門とも人数の移動はないものと考えられる。

職員の内、博士号を取得しているものは2名、外国で博士号を取得しようとしている者が1名、修士は20名、薬剤師の資格を有する者が6名、取得中の者が2名いる。薬剤師はD.C.P.T.開所時には、2—3名のみであったが、D.C.P.T.に在籍しつつ、D.P.M.S. (Diploma of Pharmacy & Medical Sciences) を取得するための学習を受けられるシステムのため徐々に増加している。修士についても同様に、D.C.P.T.での業務をもとに論文を作成して修士号を得ることができる。

(3) 帰国研修員の活動状況

すべてのD.C.P.T.にて活躍中である。地位はほとんど不動であったが1982年1月から4月までの3ヶ月間、品質管理部門の研修員として来日したU Kyaw Sein (Ⅲ)のみは、副所長に昇格していた。他の研修員を部門別に挙げると下記のようなものである。

錠 剤	U Myint Hla U Aung Myint
注 射 剤	U Tin Shwe U Myint Swe
品質管理	U Kyaw Sein (Ⅲ) Daw Khin Than Myint
機器保全	U Sod Thein

いずれも各部門のNo.1およびNo.2として活躍している。

(4) 供与機材の使用・管理状況

ビルマ国内では機器などを修理するために必要な部品を入手するのが、非常に困難であるため、現地スタッフの機器の使用法は一般に丁寧で、供与された機材の使用・管理は行き届いていると言える。しかし、冷房を夜間停止することによる室内湿度の上昇によって生じる電子部品の故障が多々あり、特に島津製作所製の機器はプロジェクト期間中に多くの機器が使用不能となった。また品質管理部門の発熱性物質試験に使用する液晶表示式の温度計は以前に新品と交換(町田がチームリーダーとして在職中)したにもかかわらず、再び同様の故障を生じて使用不能となっていた。今後、他プロジェクトにおいて機材供与を行う際の機種選定は、さきにも少し触れたが、電子コントロールによる全自動式や液晶表示のものは避け、現地でも修理が可能な単純なシステムによるものを選定するようすべきである。

以下に部門ごとの機器に関する問題点を列挙する。今回ビルマ側より提出された交換部品の要請リストは、以下の問題点によるものである。

1) 錠剤部門

- ・包装機(ストリップパッケージマシン) MEGURO SP-210

現在1種のサイズしかないため、形の大きな錠剤などに利用できない。

各種サイズの錠剤を包装するためのスペアパーツが必要。 Sr. No 1, 2, 3

・流動層造粒機 FREUND FLO-30

圧力ゲージが動かず、スペアがないため修理不能。 Sr. No 11, 28

エアバッグフィルターの目づまりがあるがスペアがない。 No 164

・電子天秤 Shimadzu ED 4000-10

プリント板不良で作動せず Sr. No 25, 26

・電子天秤 Shimadzu ED 56 K

プリント基板不良で作動せず Sr. No. 32, 33

・インキュベーター YAMATO TC-102

サーモスタットが破損。スペアなし Sr. No 163

2) 注射剤部門

この部門では故障して作動していない機材はないが、アンプルを初めとする原材料の不足から試験生産等が停止している。

3) 品質管理部門

・ケイ光分光光度計 KOTAKI UM-23

水銀ランプが切れ、スペアなし。 Sr. No 17

・超音波洗浄器 SHARP UT-51N

発振器の取付け部分破損、スペアがあれば修理可能。 Sr. No 18

・乾熱滅菌器 YAMATO SH-61

リレーと温度制御ユニット故障、スペアなし。 Sr. No 22, 23

・ケイ光分光光度計 KOTAKI UM-23 (前出)

光増幅器故障、スペアなし。 Sr. No 27

電源安定装置が不良でフラツキが出る。

・分光光度計 HITACHI 100-20

現在記録計がなく、目盛の読取りを行っているが、チャートを書かせて、ピークを確認したいので、連動する気録計が必要。 Cリスト No 2

・炎光光度計

プロパンガスがないため使用できない。

・ポリグラフ (フィジオグラフ)

基礎知識がないため活用できない。

・熱電対温度計

液晶板不良で使用不能。

4) 機器保全部門

- ・リコー複写機 RICOH DT/5700R
 ゴムブレード、ヒューズ、インクローラー } などスペアなく Sr. No 4, 5, 6,
 ペーパー送りローラー用ゴムリング } 使用不能 31
- ・島津製回転式真空ポンプ
 ポンプ用オイルがなくなり作動しない。 Sr. No 41
- ・エアコンディショナー 松下
 生薬・醃酵棟，分析機器室用，室外機を交換する必要あり。 Sr. No 47

以上が各部門に設置された、あるいは担当している機材の故障・障害の状況である。ビルマ側からのリストには、他に、現在は作動しているがスペアパーツがなくなれば使用不能になるものが多く含まれている。また、機械そのものは問題がなくとも、原材料がないために全く動いていない機械があり、特に製剤部門に対しては、少なく共1年～3年にわたって試験生産や処方化を行うに足る原材料、消耗品類も供与することを考えるべきである。今回ビルマ側から提出されたリストに含まれている原材料は錠剤部門は1年分、注射剤部門は処方化検討用が1年分、試験生産用が3年分を見込んでの要請、とのことである。

（ なお、上記の修理に必要なスペアパーツについて、それぞれ、ビルマ側A.リスト中の Sr. No を参考までに付記しておいたが、若干のズレは了承していただきたい。 ）

(5) 今後の活動に関して

D.C.P.T.の今後の活動にはすでに述べたように現存する機材のスペアパーツを欠くことはできない。またとりあえず1～3年の活動に必要な消耗品類の供与も必要である。しかし、今回の限られたワク内での供与ではいずれ底をついて試験生産の中止という事態になるであろう。したがって何らかの方法で援助を続行することが望まれるが、D.C.P.T.での協議の席上、藤村現地事務所長がD.C.P.T.を周辺諸国の研修員を受け入れる研修センターとしても活用するならば、その名目で援助を受ける事が出来る旨話したところ、D.C.P.T.所長の Dr. Ko Ko Gyi は乗り気であったと言う。もし、このような方法をビルマ側が本気で受け入れるのであれば、今後、受入人数、相手国、カリキュラム、専門家の再派遣、機材供与などについて考慮しつつ検討する価値があるものと考えられる。

また、D.C.P.T.側としては醃酵・生薬部門、特に生薬部門において、抽出、エキス製造のためのプラントを設置し、本格的に生薬資源の活用を図りたいと考えており、今回のアフターケアではカバーし難いが、D.C.P.T.拡張プロジェクトとして考慮していただくならば、その製剤化のために、現存製剤施設もさらに活用されるようになるであろう。

以下にビルマ側より提出されたBリストおよびCリストと各部門との関連を記す。

Bリスト（原材料，試薬，その他消耗品）

錠 剤	No. 1～8
注 射 剤	No. 9～15, No. 148～158
その他の製剤	No. 16～19, No. 107～117
品質管理	No. 38～40, No. 76, No. 96～106, No. 118～138
機器保全	No. 159～167 [*]

^{*} 書籍，修理技術関係の参考書

Cリスト（機 器 類）

錠 剤	No. 18
注 射 剤	No. 14, No. 21
その他の製剤	No. 15～16 [*] , No. 19 ^{**}
品質管理	No. 2～3
機器保全	No. 4～13 ^{***}

^{*} コンタクトレンズ用液剤調製用

^{**} 1台のみ

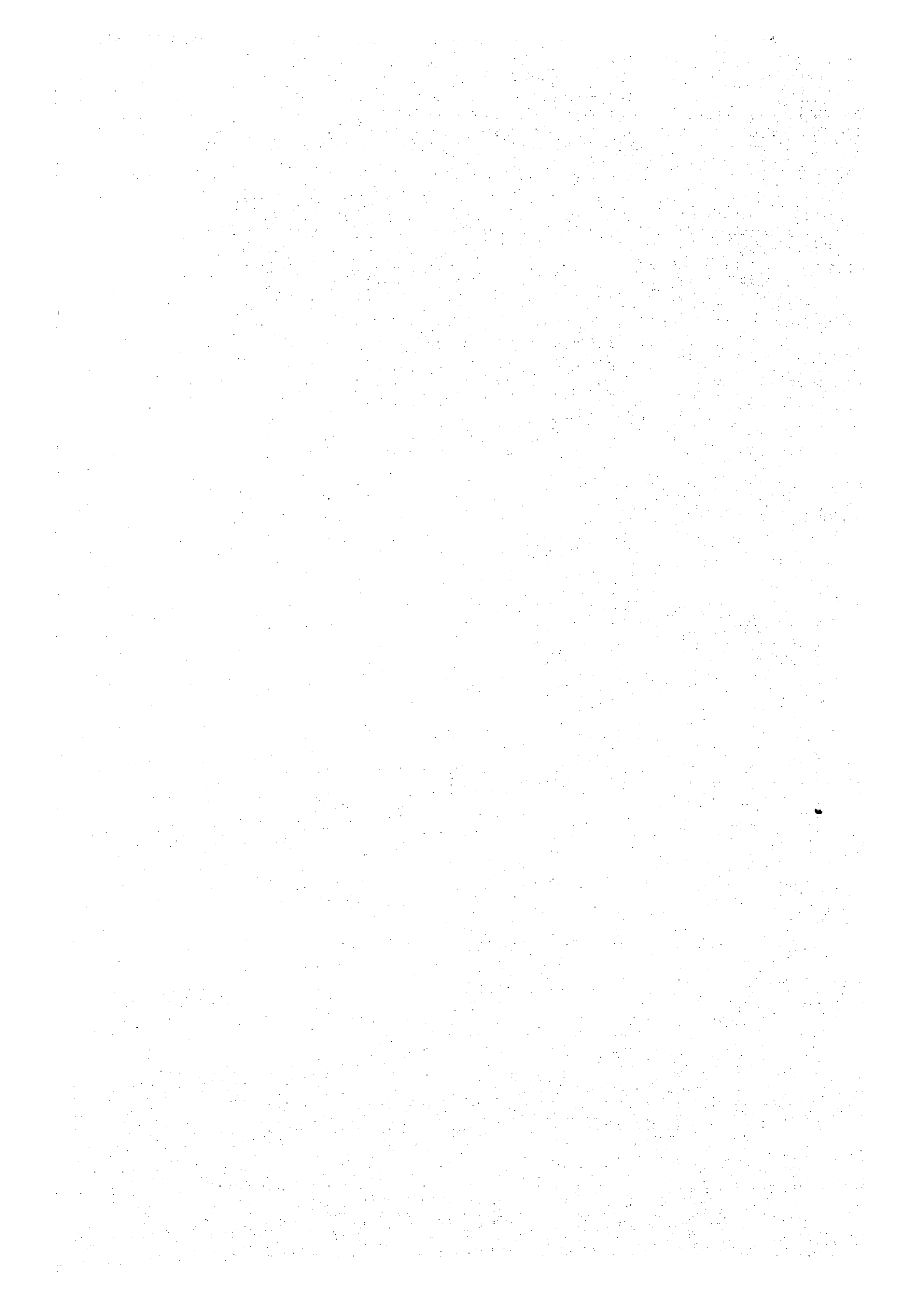
^{***} 電子部品等のチェックに用いる装置類（4～11）

モーター回転数測定用（12）

ベアリング異常発見用（13）

上記のリストの内容については現地で各部門の責任者と協議済みであり，妥当な斐請であると判断した。予算の許す限り要望に応える方向で御検討いただきたい。

Ⅲ. アフターケア協力
M I N U T E S



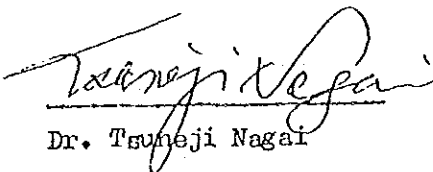
THE MINUTES OF UNDERSTANDING BETWEEN THE JAPANESE SURVEY TEAM
AND THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF THE
SOCIALIST REPUBLIC OF THE UNION OF BURMA ON THE AFTERCARE
COOPERATION FOR THE DEVELOPMENT CENTRE FOR THE PHARMACEUTICAL
TECHNOLOGY PROJECT

The Japanese Aftercare Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "J.I.C.A.") and headed by Dr. Tsuneji Nagai, Professor of Pharmaceutics, Faculty of Pharmaceutical Sciences, Hoshi University, visited the Socialist Republic of the Union of Burma (hereinafter referred to as "Burma") from August 4 to August 9, 1987 for the purpose of working out the detail of the aftercare cooperation program concerning the Development Centre for the Pharmaceutical Technology Project in Burma.

During its stay in Burma, the Team exchanged views and had series of discussions with the Burmese authorities concerned in respect of the activities, functions and needs of the Project.

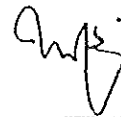
As a result of the discussions, the Team and the Burmese authorities concerned agreed on the matters referred to in the document attached hereto, which is subject to the amount of the JICA's available budget.

August 7, 1987



Dr. Tsuneji Nagai
Leader

The Japanese Aftercare
Survey Team for the
DCPT Project.



U Ba Nyunt

Managing Director
Pharmaceutical Industries Corporation
Ministry of No.(1) Industry.

ATTACHED DOCUMENT

I. Dispatch of Japanese Experts (To be requested in Form A 1)

Experts in priority order, in the field of :

1. Installation and application of physiograph
2. Maintenance Engineer (Electronics instruments)
3. Microbiologist -- Classification of Actinomyces
and strain Improvement Techniques
4. Phytochemist -- Conversion of isolated alkaloids to
various forms (e.g. artemisinin to
artemunate/artemether

II. Provision of Equipment (To be requested in Form A 4)

Equipment necessary for the Project will be provided within the limit of the Japanese budgetary scale according to the priority of the equipment list as per attached in Annex.

III. Cost of Custom clearance, internal transportation, installation, maintenance and so on should be borne by the Government of Burma as necessary.

IV. Implementation of Cooperation

The above mentioned aftercare cooperation programme will be carried out within the Japanese fiscal year 1987 (to the end of March 1988) upon the request of the Government of Burma.

For this purpose Form A 4, in particular, necessary for the above II is expected to arrive at JICA by the end of September, 1987.

A. LIST OF ESSENTIAL PARTS FOR MACHINE AND EQUIPMENTS

Sr. No.	Name of Item	Specification	Qty.	Remarks
1.	Exchange parts for Tablet Feeding Device For No. 1 (Co-trimoxazole) & No.2(Pyrantel).... 1 set For No. 3 (Cold Tablet S/C); No.4(Salbutamol), No.5(Folic Acid) & No.7(Ergotamine S/C) ... 4 sets Die Roll (Round Pocket, 4 rows		5 Sets	Exchange parts for "MEGURO" Strip Packaging Machine Model SP-210
2.	Sprocket and chain for exchanging above die roll		1 Set	
3.	Rubber Blade	Part No. 41-2-81	1 Set	
4.	10 A Fuse Break for Toritsu	34344050, 100V, 705W Heater	4 Nos.	
5.	Ink Roller	GL - 15 (440 mm) Hitachi Co. Ltd.	12 Nos.	For Photocopier Machine Model : DE 5700 R Maker : RICOH
6.	15 Watt sterilizing lamp	Model G-10 T 5 ½ ø 15.8 mm Length 429 mm Drawing No. 360596 E American Ultraviolet Co. Jov	6 Nos.	For Clean Bench (Item No. M 115.7, E 1, A 36) and for sterile Area
7.	Sterilizing Lamp	Model 78 2L - 30 ø 15.8 Length = 937 mm Drawing No. 3 CO 725 E American Ultraviolet Co. Jov	3 Nos.	For Demineralized water tank unit
8.	Sterilizing Lamp	Model GWO-3022P TA GL - 30, O.71A Toshiba Co. Ltd.	3 Nos.	For UF Treated water tank unit
9.	Sterilizing Lamp	Type WO - 80 Air only No.93147 PAT 823971 ø 500 mm Yamato Electric	1 No.	For washing machine
10.	Pressure Gauge (Manostar)			For Fluid bed spray granulator Type - FLO - 30 Maker : Freund Industrial Co. Ltd.

Sr. No.	Name of Item	Specification	Qty.	Remarks
12.	Air Flow Meter	Size No.0049 Metric CMH x 100 Cambridge Filter Corp. Syracuse New York Syracuse	1 No.	For Fluid bed spray granulator Type FLO - 30 Maker : Freund Industrial Co. Ltd
13.	Sanyo Incubator Compressor	SO 3 384 30 C P 300 MOA 18051 V 100, Hz 50, PH - 1 LE - H21, OIL A23	1 No.	For Sanyo Incubator MIR - 550
14.	Enclosed Fuse	110V, 1A Fuse MARAKATSU KOSYOSHO I.S. Chome Gmo Ota. KY Tokyo	24 Nos.	For Generator Control Panel
15.	1.3 A Fuse	1.3 A	36 Nos.	For Rectifier Type GH SB 100 - 30 V Maker YUASA Battery Co. Ltd.
16.	Fuse	600V, 60A	24 Nos.	For Thyristor Rectifier Type GH SB 150 - 30V Maker : YULSA Battery Co. Ltd.
17.	Mercury Lamp	S HL - 100 UV TOSHIBA	3 Nos.	For Ultramicro Fluorophotometer Model : UM - 23 Maker : KOTAKI
18.	Cleaning Tank with Oscillating Coil	Material, Stainless steel Dimensions 100 mmφ (inner dia.) x 70 mm (depth) (Approx 510 (C max))	1 No.	For Ultrasonic Cleaner Model UT - 51N Maker SHARP Corporation Osaka Japan Cable Address Labomet Osaka
19.	Zero Adgi Knob:	HP - 22 M 1 KM No.4240 Nippon Potentio Meter	3 Nos.	For pH Meter Model HM - 5 ES Maker TOA Electric Co. Ltd.

Sr. No.	Name of Item	Specification	Qty.	Remarks
20.	Micro Switch	V 3 L - 5171 10A - 125 OR 250 VAC 0.5 A, 105 VDC 0.25 A, 250 VDC Maker : Yamatke Honeywell Tokyo Japan	6 Nos.	For Fraction Collectors (3 Sets) Model - SF 160 K Maker : Toyo
21.	Magnetic Contactor	3 RC 3631 - 5.1 Coil Voltage 200/220V 50/60 Hz 5.5 KW, 20A Jemik, NKE - 8102 AC 3-1-0	2 Nos.	For Kilzer Model : TH - 500 (30 - 1075)
22.	Relay	10A, 250 VAC AW 2124 HP 2 - AC 100V AC 100V, HCl TBS 025	3 Nos.	For Hot Air Sterilizer Model : SH - 61 Max temp 150°C AC 100V, 15A, 50/60 Hz No. 153050 Maker : Yamato Scientific Co. Ltd.
23.	Temperature Control Unit with relay	(7A, 250 VAC 01029, AP 3212, HC1 - DC 24V and Control ohms RA 281; 20S BIKRY; B-1, 6W VIOLET ELECTRIC	1 No.	
24.	FID Flow Control Unit	Part No. 221-12910.91	1 No.	For Shimadzu Gas Chromatograph (Item No. B-8) Model : GC - 70
25.	Printed Board P/N 321 - 07885 PRI BOARD		1 No.	For Electronic Reading Balance Type : ILLEROR - ED. 4000-10 No. 13109 Capacity : 3970 g Readability : 100 mg Maker : Shimadzu Corporation

Sr. No.	Name of Item	Specification	Qty.	Remarks
26.	Printed CKT Board F/N 340 - 07883 - 11 PAD BOARD		1 No.	For Electronic Reading Balance Type: LIEROR ED 4000 - 10 No. 13109 Capacity: 3970 g Readiability: 100 mg Maker: Shimadzu Corporation
27.	Photo Multiplier Hamamatu Tube 11 - 21		2 Nos.	For Ultramicro Fluorophotometer Model: UM - 23 Maker: KONIKI
28.	Pressure Gauge Monostar	0 - 1000 mm of water Type W0 - 80 Puncture Pressure 1000 mm Ag No. 72869 Pat No. 823971 Maker: Yamato Elec.	1 No.	For Fluid Bed Spray Granulator Type FLO 30 Maker: Freund Industrial Co. Ltd.
29.	pH Combination Electrode	Type: ML - 90 Maker: Marubishi No. 8.7 Kajicho		For Fermenter Type: MSJ - U2 - 30L Maker: Marubishi Co. Ltd.
30.	Pressure Gauge of pH Electrode Holder 0 2.0 Kg/m ²	2 Onrome, Chiyo-daku Tokyo Japan Maker: Marubishi Trading Co. Ltd.		
31.	Rubber Ring for Paper Feed Roller	Inner dia 1.4" Outer dia 1.7"	1 No.	For Photo Copier Machine Model: DF 15700 R Maker: Ricoh

Sr. No.	Name of Item	Specification	Qty.	Remarks
32.	Printed CKT Board P/N 321 - 31749 Main Board		1 No.	For Electronic Reading Balance Model : ED 56 K Maker : Shimadzu
33.	Printed CKT Board P/N 321 - 31877 Display Board		1 No.	For Electronic Reading Balance Model : ED - 56 K Maker : Shimadzu
34.	Printed CKT Board CPU - 5 PCB 9860488		1 No.	For Spectrophoto meter Model : 2205 Maker : Hitachi
35.	Printed CKT Board MEM 4/2 210 - 0395		1 No.	"
36.	Printed CKT Board P/N 210 - 0394		1 No.	"
37.	Printed CKT Board P/N 210 - 0406		1 No.	"
38.	Printed CKT Board P/N 210 - 0405		1 No.	"
39.	Printed CKT Board P/N 210 - 0388		1 No.	"
40.	Printed CKT Board P/N 210 - 0389		1 No.	"

Sr. No.	Name of Item	Specification	Quantity	Remarks
41.	Rotary Vacuum Pump Oil	Shimadzu Corp:	10 Nos	For Vacuum Pump
42.	(4 liters)	Shell	200 Gals	For Tableting Machine
43.	Omala - 150	Shell	100 "	For Pumps
44.	Talpa - 30	Shell	50 "	For Machine
45.	Tellus - 32	Latex Primer # 1000	20 Nos	For Sterile Room
46.	Shinto Paint (white)	Shinto Paint Co., Ltd.	20 Nos	"
47.	(20 kgs)	SP - Marine Paint	1 Set	For Fermentation Dept.
48.	Shinto paint (beige)	Model: CU - 3CV 3 N		(Analysis Room)
49.	Packaged Air Conditioner	(Outdoor Unit)	1 No	For Boiler
50.	Water Softner	Air - cooled Type Matsushita Electric Trading Co., Ltd. P.O BOX 288, Central Osaka Japan. Japan Organo Co. Ltd. Agent: Japan Organo Co., Ltd. 28-23, 1 Chome, Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo Tel: 03-815-7111	2 Nos 2 Nos	For Air cooled liquid chiller Model - RUA - 302 E Cooling Capacity - 67600 kcal/h Maker: Toshiba Corporation
51.	Magnetic Switch	200 / 400 V	1 No	"
52.	Fuse	HN 06 TC 11-21 10 A	1 No	"
53.	Chilled Water Controller	HY 10 M J 100-21	1 No	"
54.	Relay	23 F HH 82 CHO 22-21	3 Nos	"
55.	Relay	1 Y ₁ 200 V, 2a, 1 b HN 61 AG 022-21	1 No	"
56.	Relay	1 Y ₂ 200 V- 2a, 1 b HN 61 AG 022-21	1 No	"
57.	Relay	52 FO 200V 3a HN 61 VC 023-21	1 No	"
58.	Fan Temp Switch	23 LF HH 22 MH 679 - 21	1 No	"

Sr. No.	Name of Item	Specification	Quantity	Remarks
55.	pressure Switch	63 H, 63 L HK 04 BP 022-21	2 Nos	For Air- cooled liquid chiller Model - RUA 302 E Cooling Capacity - 67600 kcal/h Maker : Toshiba Corporation
57.	Programme Timer	HK 25 MD 400-21	1 No	"
58.	Breaker	MBC 200V HH 83 x M 141 -21	2 Nos	"
59.	Breaker	400 HH 83 x M 241-21	2 Nos	"
60.	Test Charge Service Valve	1 $\frac{1}{8}$ O.D.F EN 07 AA 348	1 No	"
61.	Angle Valve	EP 32 UK 312-21	2 Nos	"
62.	Filter Dryer	KH 43 LE 120-21	2 Nos	"
63.	Expansion Valve	EA 09 PB 120-21	2 Nos	"
64.	Suction Service Valve	EM 078 BC 402	2 Nos	"
65.	Relay	1 Y 24V, 3a EN 61 AG-003-21	1 No	"
66.	Relay	1X 24V, 3a	1 No	"
67.	Relay	EN 61 AG 003-21 5X 24V, 2a, 2b HN 61 AG 102-21	1 No	"
68.	Crankcase Heater	200V- 75 W ET 36 FS 474-21	2 Nos	"
69.	Heater	06 EA 500 173-21	2 Nos	"
70.	Pressure Gauge	EM 03 AQ 332-21	2 Nos	"
71.	Compound Gauge	KM 03 AQ 317-21	2 Nos	"

Sr. No.	Name of Item	Specification	Quantity	Remarks
72.	Ball Bearing	Material SU J2	4 Nos	For Centrifugal Pump Type: Hitachi IOV-CH Capacity: 0.25 m ³ /min
73.	Coupling	Material FC - 20	2 Nos	"
74.	Square Packing	Material Asbestos	2 Nos	"
75.	Round Rubber Packing	Material Rubber	2 Nos	"
76.	Injection Nozzle		6 Nos	YANMAR DIESEL ENGINE
77.	Fuel Filter		3 Nos	Model: 6 HAL - T
78.	Oil Filter		3 Nos	Yanmar Diesel Engine Co. Ltd.
79.	Oil Strainer		1 No	"
80.	Fuel Injection Pump		1 No	"
81.	Fuel Feed Pump		1 No	"
82.	Engine Stop Solenoid		1 No	"
83.	Oil Pressure Switch		1 No	"
84.	Cooling Water Temp Switch		2 Nos	"
85.	Fuel-Water Separator		1 No	"
86.	Oil Pressure Regulator Valve		1 No	"
87.	Oil Safety Valve		1 No	"
88.	Pressure Sender Unit		1 Set	"
89.	Gasket Set		1 Set	"
90.	Piston & Piston Ring		1 Set	"
91.	Main Bearing		1 Set	"
92.	Connecting Bearing		1 Set	"
93.	Exhaust Valve		1 Set	"
94.	Inlet Valve		1 Set	"

Sr. No.	Name of Item	Specification	Quantity	Remarks
95.	Exhaust Flexible Joint		1 No	YANMAR DIESEL ENGINE Model: 6 HAL - T Yanmar Doesel Engine Co., Ltd
96.	Exhaust Expansion Joint		1 No	"
97.	Exhaust Gas Temp. Gauge		6 Nos	"
98.	Lube Oil Temp Gauge		2 Nos	"
99.	Casing	Material : FC - 20	1 No	For Chilled Water Pump Type: JOV - CH Hitachi Ltd. Serial No. 35792101
100.	Impeller	FC - 20	1 No	"
101.	Main Shaft	SUS 420 F ₂ + S 45 C	1 No	"
102.	Casing	FC - 20	1 No	For Cooling Water Pump-
103.	Impeller	FC - 20	1 No	Type: JOV-CH Hitachi Ltd. Serial No. 7150101
104.	Impeller	FC - 20	1 No	"
105.	Main Shaft	SUS 420 F ₂ + S 45 C		
106.	Casing	FC - 20	1 No	For Iron Removing Pump Type: JOV-CH Hitachi Ltd Serial No. 70537101
107.	Impeller	FC - 20	1 No	"
108.	Main Shaft	SUS 420 F ₂ + S 45 C	1 No	"
109.	Liner Ring	BC 6	6 Nos	"
110.	Water Seal Ring	BC 6	6 Nos	"
111.	Packing Holder	SUS 304	3 Nos	"
112.	Printed Circuit Board	-	1 No.	Duct Counter Item No. M130-1C Model IN 105 - 1 L:LABOR HITACHI

Sr. No.	Name of Item	Specification	Qty.	Remarks
112.	Upper cover of precolotor	Glass lid	2 Nos.	Extraction apparatus Model SS 30 (Yamato)
113.	Rubber liner	Vacuum seal	6 Nos.	"
114.	Liner round type		3 Nos.	Vacuum oven model DTA 30 B (Yamato)
115.	Liner square type		2 Nos.	"
116.	Silicone packing	∅ 53 x ∅ 38 x t ₁	6 Nos	Evapomate model RB 11 B (Yamato)
117.	"	27570-204-1	2 Nos.	"
118.	"	∅ 22 x ∅ 12 x t ₃	4 Nos.	"
119.	O-ring Biton P12	∅ 21 x ∅ 6 x t ₁ t ₂	4 Nos.	"
120.	O-ring Biton P 6	255403-312	4 Nos.	"
121.	Printed Board A	255403-313	4 Nos.	"
122.	Printed Board B	RB 11-010	1 No.	"
123.	Metalllic aspirator	RB 11-020	1 No.	"
124.	Column Gasket (aluminium)	24206-118	4 Nos.	Neocool Aspirator Model EP 31 (Yamato)
125.	Column gasket (silicone rubber)	201-35183	3	Packed Gas chromatograph 6 C 7AFP (Shimadzu)
126.	Injection port septum	201-35184	10 "	"
127.	Insert ring	201-35584	10 Nos.	"
128.	Glass insert	221-15858	10 Nos.	"
129.	O-ring silicone rubber	221-14093	30 Nos.	"
130.	Recorder chart paper	201-47614	10 Nos.	"
131.	Washer for pressure gauge	25 A 103 R	30 Nos.	"
132.	Speed adjuster	Hydrogen gas cylinder	4 Nos.	"
			2 Nos.	Centrifuge E 100 B Koku san enshinki

Sr. No.	Name of Item	Specification	Qty	Remarks
133.	Carbon brush		6 Nos.	Centrifuge H 100 B Koku san enshinki
134.	Tungsten lamp	P/N 200-39053	3 Nos.	High speed TLC scanner
135.	Deuterium lamp	P/N 200-75503	3 Nos.	CS 920 (Shimadzu)
136.	Printer chart	P/N 200-91511	10 Sets.	"
137.	Cup	Part No. 325	3 Nos.	Handy tablet Pulverizer
138.	Variable resistor		2 Nos.	Konishi KC HUK
139.	Oil seal	255004-109	30 Nos.	Mag Mixer Yamato M41
140.	Rotary shaft		30 Nos.	Rotary Evaporator RE 46 B
141.	Sample inlet cock		30 Nos.	Yamato
142.	Seafixed resistor	255004-151	5 Nos.	"
143.	Variable resistor	255004-139	5 Nos.	"
144.	Deuterium (D ₂ lamp)		10 Nos.	Hitachi spectrophotometer
145.	Tungsten W lamp		10 Nos.	model 100-20
146.	Fuse FM 25	214015-209 (F-7165 15A)	10 Nos.	"
147.	Fuse FM 35	214016-209 (F-7165 20A)	10 Nos.	Muffle Furnace Model FM 35 B
148.	Chart paper for HPLC	Code No. 410001B	100 Nos.	Sato Parts
149.	Column Micro Pak Si-10		2 Nos.	"
150.	Column Zorbax SIL	4.6 mm I.D., 25 cm long	2 Nos.	Shimadzu LC 3A
151.	Column: Microbondapak RP0-18		4 Nos.	Column for the analysis of
151a.	HPLC Column		2 Nos.	tocopherols
				"
				For carbohydrate analysis (Glucose, Maltose, Isomaltose etc)

Sr. No.	Name of Item	Specification	Qty	Remarks
152.	Septum for Injection	HPLC LC 3A Shinadzu	12 Nos.	
153.	Plunger seal	HPLC LC 3A Shinadzu	10 Nos.	
154.	Lichrosorb RP 18 (5 μ m)	Hiba prepacked column RT 125 - 4	8 Nos.	
155.	RP 18 (10 μ m)		4 Nos.	
156.	Lichrosorb RP 18 (5 μ m)	Hibar prepacked column RT 250- 4	4 Nos.	
157.	Lichrosorb RP 18 (7 μ m)	Hibar precolumn 30-4 (packed)	4 Nos.	
158.	Lichrosorb RP 8 (5 μ m)	Hibar prepacked column RT 125- 4	4 Nos.	
159.	Lichrosorb RP 8 (7 μ m)	Hibar precolumn 30-4 (packed)	1 No.	
160.	Lichrosorb NH ₂ (5 μ m)	Hibar prepacked column RT 125- 4	2 Nos.	
161.	Lichrosorb Si 100 (5 μ m)	Hibar prepacked column RT 125- 4	2 Nos.	
162.	Lichrosorb CN (5 μ m)	Hibar prepacked column RT 125- 4	2 Nos.	
163.	Thermostat for incubator	Yamato model 10-102 AC 100V 50/60 Hz amp 6 A	6 Nos.	
164.	Filter Bags	Freund's Flowcoater	6 Nos.	
165.	Screw metal wrie for regrannulating machine	Diameter of roll = 10 inches	3 Nos.	
166.	Freund Flowcoater for panel board Supply air pressure gauge 0 to 500 mm	Temp: meter SR Type: 100 - 80 MONOSTAR Yamato Electric Works Pat 823971 Shinaden	2 Nos.	
167.	Subbly air temperature meter	SR 5000 Series 0C to 150 C	2 Nos.	Fluidized Granulation & Drying
168.	Exhaust air temperature meter	SR 5000 series 0C to 100C Shinaden	2 Nos.	Machine "

Sr. No.	Name of Item	Specification	Qty	Remarks
169.	Prenhinhg timer	Omron tateisi electronics Co. Japan Minytimer type nsy 60 Hz AC - 0 to 30min timer	2 Nos.	Fluidized Granulation & Drying Machine
170.	Spray timer	50Hz AC - 0 to 35 min Miny/type nsy 60 Hz AC - 0 to 12 min	2 Nos.	"
171.	Medium procees timer	50 Hz AC - 0 to 14 min Miny timer type nsy 60Hz AC- 0 to 30min 50Hz AC-0to 35 min	2 Nos.	"
172.	Drying Timer	Miny timer type nsy 60Hz AC 0 to 60 min 50Hz AC 0 to 70 min	2 Nos.	"
173.	Multi channel digital indication controller	Bio process controller model MDIAC -S ₁	1 Set.	
174.	pH electrode	ML -- type with electrode housing and preure guage	3 Nos.	
175.	pH combination electrode	model ML - 120	3 Nos.	
176.	D.O electrode	DY - 2	3 Nos.	
177.	Mechanical foan brecker motor	MF - 12	1 No.	
178.	Foan detecting electrode	MF - 25	3 Nos.	
179.	pH controller	MDIU - PHIC	1 Set.	
180.	D.O meter	MDIU - DOIO	1 Set.	
181.	Antifoan control equipment	MDIU - APIO	1 Set.	
182.	Phase contrast objectives for phase contrast microscope "ph" NIKON	ph 1 Plan 10 DL 0.25 } ph 2 Plan 20 DL 0.4 } ph 3 Plan 40 DL 0.65 } ph 4 Plan 100 DL 1.25 oil ph 4 Plan 100 DM 1.25 oil	1 Set.	

Sr. No.	Name of Item	Specification	Qty	Remarks
183.	Multiple dotting recorder	DM 800 - 06 (CHINO)	1 Set.	
184.	UV spectrophotometer	Hitachi 220	5 Pcs.	
	Deuterium lamp	239 - 0354	5 Pcs.	
	Tungsten lamp			
185.	KBr - die , IR- spectrophotometer	Hitachi 260-10	1 Set.	
186.	Micro Syringe	PD 2 model part No. 033-0023 HPLC (Shimadzu LC - 3A) 10 μ l 100 μ l	6 Pcs. 3 Pcs.	
187.	Compressed air filter	ABIAX 7 PK 5	12 Nos.	
188.	Ultrafiltration Cartridges	Hf 53 - 20 CM 80 (Ronicon Inc)	2 Pairs.	
189.	Pall Filter	Micro pore (0.22 μ)	6 Nos.	
190.	Initial Filter	Tkaw washing machine MCY 1001 DG	12 Nos.	
191.	Final Filter	Tkaw washing machine MBS 1001 RKA - 10 (Actual) MCS 7001 (Bock)	6 Nos.	

B. CHEMICALS AND OTHER MATERIALS

* 1. Chymotrypsin (1000 unit/mg)		5 Kg.
* 2. Trypsin (2500 NF unit/mg)		15 Kg.
* 3. Bromelain J.P		5 Kg.
4. Pyrantel Pamoate		50 Kg.
5. Propranolol HCl		10 Kg.
6. Aminophylline		25 Kg.
7. Hydroxy Propyl Methyl Cellulose (Regular L type)		50 Kg.
8. Glibenclamide		5 Kg.
9. 1 ml Ampoules	1.0Million	} To be used in TKAW Automatic washing and Schrunk filling machine
10. 2 ml Ampoules	1.0Million	
*11. Oxytocin		100,000 I.U
12. Naloxone Hydrochloride U.S.P		10 gm
13. Metronidazole		5.0 Kg.
14. Hydrocortisone Sodium Succinate		10.0 Kg.
15. Prednisolone Sodium Phosphate		4.0 Kg.
* 16. Framycetin Sulphate		1.0 Kg.
* 17. Gramicidin		500 gm.
* 18. Dexamethasone Sodium Phosphate		50 gm.
* 19. Phenyl Ethyl alcohol		500ml x 6
20. Norit " Extra" (Wako)		100 gm x 20
21. Picric Acid		25 gm x 20
22. Trimethylamine soln		500 gm x 5
23. Dihenzyl methylamine		500 gm x 4
24. Hexylamine		"
25. Cyclohexanone		"
26. Hydroxylamine sulfate		25 gm. x 20
27. Triethylamine		500 gm x 24
28. Tetrachloroethane		500 gm x 4
29. n - dibutyl ether		100 ml x 5
(for spectroscopy)		
30. Butyl acetate		500 ml x 2
31. Amberlite x E - 89		500 gm x 6
32. Dowex 50 x 16		"
33. Triton x - 100		"
(Polyethylene glycol mono-p-iso octyl phynyl ether)		
* To be air shipped		

34. Na - Nitroprussido	25 gm x 6
35. Ammonium molybdate Tetrahydrate	500 gm x 5
*36. Glutamic acid decarboxylase enzyme (standard)	100 mg x 4
37. Cellulose 7 MT	500 gm x 5
38. d - tocopherol (Ref : std)	Small Packing Size
39. dl - tocopherol (Ref: std)	
40. Silicotungstic Acid	25 gm x 10 Nos.
41. Orgafilm C570	500 Kg.
Japan Organo Co., Ltd.	
28-23, 1 - Chome, Hongo, Bunkyo - Ku, Tokyo	
42. Corn steep liquor	500 gm x 50
43. Yeast extract (Wako)	500 gm x 50
44. Peptone Bacto, Wako	500 gm x 50
45. Glycerol	500 gm x 50
46. Sodium asparaginate	500 gm x 10
47. Mn Cl ₂ 4H ₂ O	500 gm x 10
48. Cu SO ₄ 5 H ₂ O	500 gm x 10
49. FeSO ₄ 7H ₂ O	500 gm x 10
50. ZnSO ₄ 7H ₂ O	500 gm x 10
51. KNO ₃	500 gm x 10
52. CoCl ₂ 7H ₂ O	100 gm x 5
53. Potassium chloride (Extra pure)	50 gm x 5
54. Mannitol	25 gm x 4
55. Methyl para hydroxy benzoate	500 gm x 2
56. Propyl para hydroxy benzoate	500 gm x 2
57. Sodium benzoate	500 gm x 2
*58. L - arabinose	25 gm x 2
*59. D - Xylose	25 gm x 2
*60. Inositol	25 gm x 2
*61. D - fructose	25 gm x 2
*62. Rhamose	25 gm x 2
*63. Raffinose	25 gm x 2
64. Dinitrosalicylic acid	25 gm x 4
65. Calcium chloride	500 gm x 1
66. Sodium alginate	500 gm x 1
*67. Biotin crystal	100 mg x 2

68. Acetonitrilo extra pure	22 kg x 5
69. Formic acid 99 - 100 Suprapur	1 L x 3
70. Glacial acetic acid GR	2,5 L x 4
71. Boron trifluoride methyl ether complex	100 ml x 10
72. Calcium chloride dihydrate cryst extra pure	1 kg x 3
73. 1 - Propanol	18 L x 2
74. Iron (III) Sulphate	500 g x 3
75. Hydrochloric acid G.R	2,5 L x 2
76. Chloroform GR	18 L x 10
77. Ethyl acetate GR	18 L x 10
78. Sodium di-hydrogen phosphate (anhydrous suprapur)	50 g x 5
79. Di Sodium hydrogen phosphate (")	50 g x 5
80. 3,4, Dihydroxy L. phenyl alanine L-Dopa	25 g x 2
81. L tryptophan	10 g x 2
82. Poly ethylene glycol 1000	100 g x 1
83. Poly ethylene glycol 4000	100 g x 1
84. Poly ethylene glycol 20,000	100 g x 1
85. Silicone OV 17	5 g x 3
86. Benzene	18 L x 10
87. Silicagel 60F ₂₅₄ TLC Plates 0,25 mm 20 cm x 20 cm 25 Plate pack	10 Packs
88. Silicagel 60F ₂₅₄ HPTLC Plates 10 x 10 cm 25 Plate pack	5 Packs
89. TLC Plate RP-8F ₂₅₄₃ (Merck) 5 x 10	10 Packs
90. Silicone antifoaming agent (LAB)	100 g x 5
91. Silicone grease heavy (LAB)	100 g x 10
92. Silicagel 60 (70 - 230 mesh) (merck) for column chromatography	1 kg x 10
93. Toluidine blue O for microscopy	50 g x 1
94. Immersion oil	50 ml x 3
95. Gelatin powder	500 g x 2
96. Glacial Acetic acid	10 Litres
97. 1 x 4 Dioxane	30 "
98. Perochloric acid (72 %)*	5 "
99. Hydrochloric acid (Analar)	2 "
100. Acetonitrile (HPLC grade)	2,5 L x 40
101. Methanol (")	40 Litres
102. Acetic Anhydride	1 Litre
103. Diethyl Ether	20 L x 3
104. Sulfamic acid	25 g x 2
105. Ammonium hydrogen phosphate	500 g x 1
106. Karl Fischer Reagent (0.5 mg)	500 ml x 5

107. Ascorbic Acid fine powder	500g x 4
108. Rutin NF X1	100g x 2
109. Vitamin D ₂ water soluble	100g x 2
110. Yohimbine Hydrochloride	100g x 1
111. Papain pure soluble	25g x 4
112. Thioglycolic acid about 80% extra pure	500ml
113. Ethanolamine extra pure	500ml
114. Ethanolammonium thioglycollate solution about 6%	1L
115. Hydrogen peroxide solution 35% technical grade	500ml x 2
116. Potassium Dihydrogen phosphate cryst. extra pure	500g x 2
117. Sodium Dihydrogen phosphate Cryst. extra pure	500g x 2
118. Basin enameled, 90 mm ϕ	10 Nos.
119. Basin enameled, 80 mm ϕ	10 Nos.
120. Burette, amber, 25 ml	5 Nos.
121. Burette, 50 ml	5 Nos.
122. Filter paper, round type No. 5 C 110 mm ϕ	10 boxes
123. " " " " No. 2, 5.5 cm ϕ	10 boxes
124. Filter glass 3G-3 with leg	2 Nos.
125. Filter glass 1G-4	10 Nos.
126. Flask volumetric, 100 ml amber	10 Nos.
127. Pipette, volumetric, 10 ml	10 Nos.
128. Filter paper No. 5 B, 110 mm ϕ	50 boxes
129. Pipette volumetric 5 ml	10 Nos.
130. " " 1 ml	10 Nos.
131. Measuring pipette 10 ml	10 Nos.
132. " " 1 ml	10 Nos.
133. Dropping bottle 225 x 500 ml (polyethylene)	10 Nos.
134. " " 250 ml "	10 Nos.
135. Soxhlet type continuous extraction apparatus capacity 100 ml with 200 filter papers	2 sets
136. Petri dish 50 mm ϕ	100 Nos
137. Thermometer -20 to 130 C	3 Nos
138. " 0 to 100 C	2 Nos
139. " 0 to 360 C	4 Nos
140. Evaporating basin, round bottom porcelain 300 mm ϕ	10 Nos
141. Silicone cork for column tips	10 Nos
142. Pear-shaped flask neck 29/42 2 litres	5 Nos
143. " " " 1 litre	10 Nos
144. " " " 500 ml	10 Nos
145. " " " 300 ml	10 Nos
146. " " " 100 ml	10 Nos

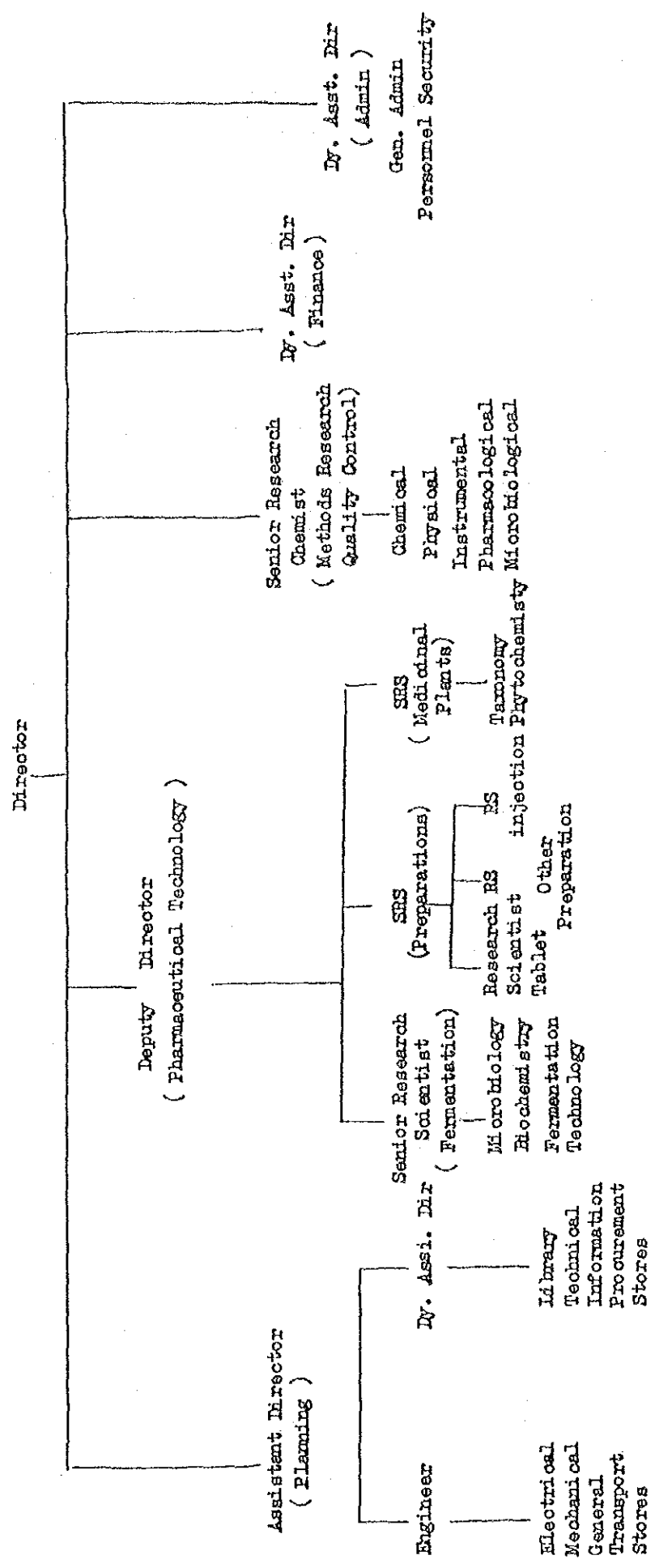
147. Agar powder	500 gm x 40
148. Pall Filter(Ultrapore), PPM. MCY 1001 AX	6 Nos
149. Experimental filling unit receiving bottle, brown, capacity 2 litres	2 Nos
150. Sodium hydroxide measuring tank, enameled steel(Organo)	2 Nos
151. 3 in 1 electrode for pH meter Model HM 18 E(TOA)	3 Nos
152. Aseptic uniform , Green, Toyo lint free, K.K.	12 Nos
153. Gum boots, white, Osaka Asaki Hanbai, K.K.	12 pairs
154. Membrane filter HANG 0.45 um filters 47 mm ϕ	6 packets
155. Prefilter cat. No. AWO 6 124.50	6 packets
156. Membrane filter, 0.22 u 142 mm ϕ	6 packets
157. Propane gas detector	3 Nos
158. electric lighter, battery operated	4 Nos
159. Linear control circuit data book, Published by Engineering staff of Texas Instruments	1 No
160. T.T.L. data book, Written & published by the Engineering staff of Texas instruments	1 No
161. C. MOS 4000 Family digital I.C.S. , Mullard Ltd.	1 No.
162. Power data Book , Engineering staff of Texas Instruments	1 No.
163. International Transistor Index, Semicon Indexes Ltd.	1 No
164. International diode and SCR Index, " " "	1 No
165. Tower's International Op Amp Linear IC Selector, W. Foulsham	1 No
166. Tower's International Transistor Selection, W. Foulsham	1 No
167. Operational Amplifier, by G.B. Clayton, Butterworths	1 No.

G. MACHINERY & EQUIPMENT

1. Freezer, Ultra low temperature(-85 C)at ambient temperature 30 C, capacity about 300 litres
AC 100 V 50 Hz single phase 1 No.
2. Recorder for use with Hitachi spectrophotometer
Model 100-20, AC 100 V 50 Hz single phase
Chart for recorder 1 No.
100 Nos.
3. Fluorescence detector for HPLC Model LC 3A(Shimadzu)
RF 500 LC Ex 298 nm & Em 325 nm 1 No.
4. Oscilloscope(50 MHZ) (i) dual beam(dual trace) 1 No.
(ii) delay time function (iii) multiple voltage power source
5. Function Generator - sine, square, saw tooth, pulse wave forms 1 No.
0-30 mHz variable frequency control, AM, FM swept modulation
6. Regulated D.C. Power Supply 1 No.
Approx. on 30 V, 0-1 A variable voltage & current control(separate two modules)
Approx. 0-7 V, 0-3 A variable voltage & current control(separate one module)
7. Automatic RCL meter 1 No.
Auto measurement of resistance, capacitance, inductance Q factor & dissipation
8. Digital IC trouble shooting kit 1 No.
TTL/CMOS logic probe , TTL/CMOS logic pulse, logic comparison, current tracer
9. Digital Multimeter 1 No.
V- - A, AC/DC approx. 0.01% resolution
10. Desoldering station - 110 V AC 1 No.
11. IC Insertion & Retraction Tools 1 set
12. Tachometer 1 No.
13. Vibration Tester 1 No.
14. Electric Stirrer with stand 1 No.
50-600 rpm, ss stirring shaft 10(D) x 50(L) mm
AC 100 V, 50 Hz single phase
15. Preparation tank for injectible nobile type 1 set
capacity(0.10 M³ & about 1000 H (mm)
16. Constant temperature oven for heat sterilization 1 No.
250 C, AC 100 V single phase 50 Hz

IV. 資 料

Organization Chart of D.C.P.F



Expenditure of D. C. P. T

(Kyats in Thousand)

Sl. No.	Particulars	1982-83	1983-84	1984-85	1985-86	1986-87	1987-88 Up to Jul
1.	Pay & Allowances	340.9	599.1	781.5	848.0	917.4	302.4
2.	Research & Development (Chemicals, Laboratory glassware etc)	747.6	314.3	459.2	1093.4	48.2	10.6
3.	Books & Journals	26.5	19.6	116.8	95.8	6.1	.7
4.	Others (Depreciation, Electricity, Fuel Stationary, Insurance etc)	2707.0	2411.6	3816.9	4366.6	4826.9	419.1
	Total	3819.0	3344.6	5186.4	6403.8	5798.6	732.8

D.C.F.T. MANPOWER

	<u>1982 - 83</u>	<u>1983 - 84</u>	<u>1984 - 85</u>	<u>1985 - 86</u>	<u>1986 - 87</u>	<u>1987 - 88</u>
<u>Technical Staff</u>						
1) Senior members	20	21	21	24	25	25
2) Technician (Graduate)	73	72	73	74	72	71
3) Technician (Non-graduate)	22	21	21	21	21	21
<u>Utilities Staff</u>						
1) Engineer	4	4	6	6	6	6
2) Technician	7	9	8	8	8	8
<u>Planning & Finance</u>						
1) Planning	16	15	16	16	14	14
2) Finance	3	6	6	7	7	7
<u>Administrative & General Affairs</u>						
1) Administration	10	12	11	11	13	13
2) Security & Transport	22	21	16	16	16	16
Total	177	181	178	183	182	181

These figures are based on the latest available data. The figures for 1987-88 are preliminary and subject to change.

PROVISION OF MACHINERY, EQUIPMENT, SPARE PARTS, CHEMICAL REAGENTS AND BOOKS FROM JICA

Sr. No.	Particulars	1981-82		1982-83		1983-84		1984-85		1985-86		1986-87	
		Amount F.O.B ¥	F.O.LB ¥	Amount F.O.LB ¥	Amount F.O.B ¥	Amount F.O.B ¥	Amount F.O.B ¥	Amount F.O.B ¥	Amount F.O.B ¥	Amount F.O.B ¥	Amount F.O.B ¥		
1.	Capital	2,204,000	3,812,430	-	-	-	33,876,800	33,876,800	33,901,125	-	-	-	-
2.	Lab. Equipment	5,046,480	12,400,140	548,500	-	-	4,836,000	4,836,000	25,012,652	-	-	-	-
3.	Chemical Reagents	-	9,593,752	-	-	-	3,343,810	3,343,810	17,318,565	-	-	-	-
4.	Spare parts	-	-	-	-	-	884,100	884,100	11,016,403	-	-	-	-
5.	Books	-	162,100	-	162,100	-	1,675,163	1,675,163	1,036,494	-	-	-	-
		7,250,480	25,968,422	548,500	548,500	548,500	44,615,873	44,615,873	88,285,239	-	-	-	-



JICA