

タイ国地域保健活動向上計画
報告書
V

昭和56年3月

国際協力事業団

Japan International Cooperation Agency

| |
|-------|
| 医 27 |
| JR |
| 02-02 |

タイ国地域保健活動向上計画
報告書
V

昭和56年3月

JICA LIBRARY



1042198E01

国際協力事業団

Japan International Cooperation Agency

| |
|-------|
| 医協 |
| JR |
| 82-02 |

| | |
|---------------------|-------|
| 国際協力事業団 | |
| 受入 月日 '84. 3. 21 | 122 / |
| 登録No. 01126 | 98 |
| | MCF |

は じ め に

地域保健活動向上計画プロジェクトは、昭和51年1月に派遣した実施協議チームと、タイ国政府関係者との間で取り交した協議々事録(R/D)に基づき、タイ国チャンタブリ県のモデル地区内の地域保健活動の向上、推進及び中央研究機関とリンクした検査技能の強化を目的とし、昭和51年4月から昭和56年3月までの5ヶ年間にわたり協力を行ってきた。

昭和55年度は、上記協力機関の最終年にあたるため、昭和55年11月、エバリュエーションチームを派遣し、タイ国政府関係者とプロジェクトの合同評価を実施したところ、更に3ヶ年の協力期間の延長が望ましいとの結論に至り、同年12月、新R/Dが締結された。

本報告書は、タイ国地域保健活動向上計画報告書Ⅳに引き続き、昭和55年4月から昭和56年3月末までのプロジェクト活動状況を中心に取りまとめたものであり、今後のプロジェクトの推進の参考に供する次第である。

おわりに、本報告書作成にあたり御協力いただいた関係者各位に対し深甚なる謝意を表すると共に、今後のプロジェクトの成果を強く期待するものである。

昭和56年 3 月

国際協力事業団

理事 長 谷 川 正 男

タイ国地域保健活動向上計画に関しては、既に、下記の報告書が刊行されている。

1. タイ国医療協力基礎調査団報告書
(昭和50年2月、医74-32(1221))
2. タイ国地域保健活動向上計画(調査専門家、実施調査団、第1回調整委員会)総合報告書
(昭和52年1月、医76-14(163))
3. タイ国地域保健活動向上計画報告書Ⅰ
(昭和52年8月、医77-(12)-(175))
4. タイ国地域保健活動向上計画報告書Ⅱ
(昭和54年2月、医-JR 79-2)
5. タイ国地域保健活動向上計画プロジェクト計画打合わせチーム報告書
(昭和54年3月、医-2 CR 79-10)
6. タイ国地域保健向上計画報告書Ⅲ
(昭和54年10月 医-2 JR 79-19)
7. タイ国地域保健向上計画報告書Ⅳ
(昭和56年1月 医2 JR 81-2)
8. タイ国地域保健向上計画エバリュエーション報告書
(昭和56年1月 医協 JR 81-24)

本報告書は、これらの報告書に続くものである。

目 次

| | | |
|----|---|-----|
| 1. | 地域保健活動向上計画昭和55年度報告書 ^{昭和55年} (熊岡爽一) | 1 |
| 2. | 細菌学 ^{林 9 42-27} (太田建爾) | 12 |
| 3. | 臨床化学 ^{酒井 寛} (酒井 寛) | 34 |
| | ※ Seharati Volume I | 57 |
| | Seharati Volume II | 71 |
| 4. | 食品衛生学 ^{107 2494} (豊田正武) | 108 |
| 5. | 公衆衛生学 ^{2107 7725} (前川秀幸) | 118 |
| 6. | 衛生動物学 ^{10297 493} (長谷川恩) | 123 |
| 7. | 昭和55年度プロジェクト活動報告 ^{7349 249} (渡辺正夫) | 128 |
| 8. | 資 料 プログレスレポート | 135 |
| | 80年度 Vol II (4月~6月) | 135 |
| | Vol III (7月~9月) | 170 |
| | Vol IV (10月~12月) | 193 |
| | 81年度 Vol I (1月~3月) | 213 |

1. 地域保健活動向上計画昭和55年度報告書 熊岡 爽 一

緒 言

本 Project は昭和55年度を以て5年を終了する。しかしながら、昭和51年4月発足後、当初の2年間は少数の専門家が派遣されたのみで、本格的な活動はなされて居らず、活動に遅れがあった。昭和55年11月27日に Project の評価会議が開かれて、今後行うべきことが議せられ、12月1日に3年間の延長が調印された。これによって、現 Project は3年間延長され、尙不十分な活動が補充、発展されることとなった。将来計画については本文を参照されたい。

本 Project は2月に修理班を迎え、7月9日から22日まで水供給の Feasibility Study Team (団長深井教授) を迎えた。8月17日18日長谷川理事の視察、10月5日6日中沢医療協力部長の視察を受けた。11月12日より12月3日まで、Implementation Survey Team (団長深井教授) が Evaluation の為来訪、11月27日に Evaluation Meeting を行い (本文参照)、12月1日に3年間延長の調印式を保健省で行った。

ひきつづき水供給の Basic Design Team (団長深井教授・実施パシフィックコンサルタント) が12月27日まで滞在して調査を行った。専門家の移動は以下の如し。

宮崎武夫4月10日まで、伊藤武4月20日まで、樋田俊雄3月23日まで、豊田正武8月10日まで、前川秀幸9月4日まで。新しく赴任せる専門家は、五十嵐章1月25日より1カ月、安富和男3月3日より3週間、渡辺正夫3月13日より、熊岡爽一・長谷川恩継続、太田建爾4月1日より、酒井寛4月23日より、森章夫8月29日より3カ月。

供与機材は1-3月に1979年度分が集中した為、CIFBKK 4,729,295円。4-12月にはCIFBKK 3,681,924円で合計8,541,219円であった。

携行機材は1-3月にCIFBKK 158,090円、4-12月はCIFBKK 3,853,308円で、合計4,011,398円であった。

昭和55年事業実績について

Activity I Strengthening of the Provincial Health Laboratory (PHL) and Side Room Laboratories (SRL)

PHLは旧外来棟あとに移転すべく準備中であるが、大巾に工事の遅れがあつて、現在まだ病理棟に間借り中で、狭い環境で働いている。現在までに主として大学卒業の5名が3年間に研修を終了して居り、日本人専門家は3年間に7名が派遣された。質的向上はいたる所でみられるが、それを客観的に示すことは必ずしも容易ではない。

Table 1

Number of Examination

Table 2

New Chemical Tests started

| | | |
|-----------------------|------|-----------------------|
| in Clinical Chemistry | 1978 | Electrophoresis |
| 1977 14,182 | 1979 | Albumin by BCG |
| 1978 44,349 | 1980 | Blood Gas Analysis |
| 1979 56,089 | | Enzymatic Analysis of |
| 1980 70,143 | | Glucose |

例えば、生化学検査では新しい技術の導入（第2表）と仕事に対する態度の改善は見るべきものがある。それに伴って、病院や保健所の従事者の検査に対する信頼感が増加して件数が増え、治療や予防活動の中に積極的に Laboratory data を活用して効果的な保健活動をしようとする気運が濃厚になっている。これこそはこの Project の最大の効果と語りべきである。その一端を数量的に示すのが第1表の数字である。

細菌学検査においても新しい技術の導入は活発であり、Laboratory data への信頼も著しく増大している。最も顕著な実績は病原菌検出率の向上である。第3表に示すように、年々

Table 3

Detection Rate of Enteropathogens
(to avoid different status of epidemics,
results in rainy season is compared)

| July-September | Detection Rate of Enteropathogens |
|----------------|-----------------------------------|
| 1978 | 18.3% |
| 1979 | 23.8% |
| 1980 | 32.0% |

著しい向上を示しており、この検出率はタイ国一であると、WHO の係官から激賞された。

このような僻地においては、材料の採取法、運搬、疾病の時期、抗生物質投与が先行している可能性、ウィールス性下痢症の頻度の高いこと等の様々の悪条件の重なっていることを考慮すると、この数字は賞讃に値するものと言えよう。

血液検査の件数は自動測定が導入

され、これのみで年間2万件に上るまでになっている。ウィールス疾患の診断は Dengue 出血熱肝炎さらに下痢症の原因となるロタウィールス感染の診断が可能になっている。SRL は各地域病院（ベッド数10）に附属する小検査室であるが、その検査件数は援助の開始された1979年以後著しい増加を示し、援助前の10倍以上の件数になっているものと想像される。

このように Activity I では顕著な成果が上り、Laboratory Service の向上を基にして保健サービスの向上をはかろうとする本 Project の1つの目標はかなり満足すべき程度に達成されたと言すべきである。

Activity II Strengthening of Divisions in the Department of Medical Sciences

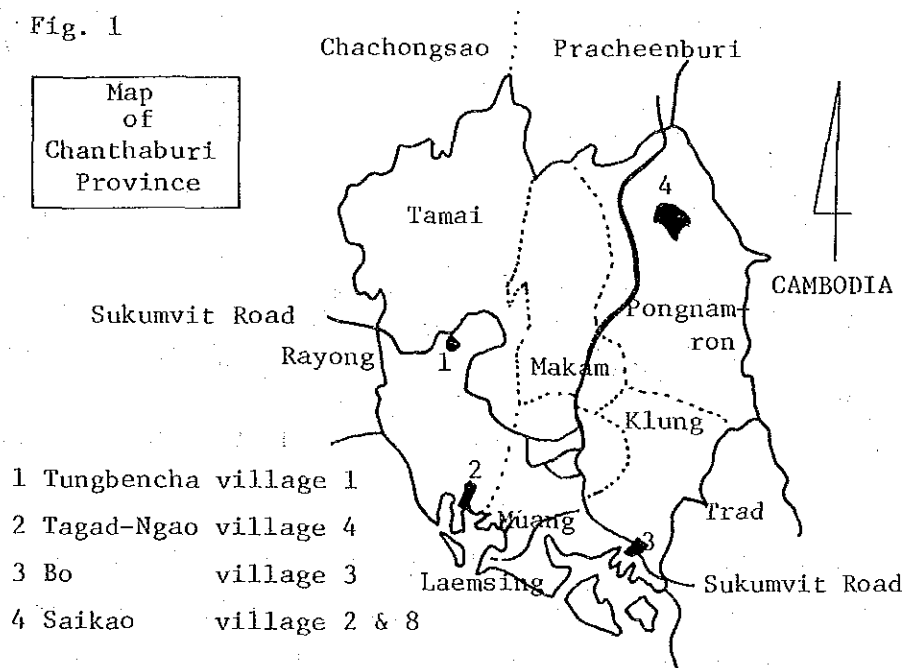
この活動は医科学局の臨床検査、医用昆虫、食品分析、Virus Research Institute, Provincial Health Laboratory Service の5部に対する援助である。食品分析部

に対しては毎年、日本国立衛生試験所より専門家が派遣されて技術指導に努めたが、他の部に対しては、Activity I に対して派遣された専門家による Consultation が行われたにすぎない。従って、この分野に対する援助は有用な機材の供与が主であるが、研修員の数は16の大きさに上っている。尚、上記5部の他に Chonburi の衛生部、衛生試験所への援助もここに含まれている。Activity II の活動に対するこれら各部門の自己評価は、1～5の5段階スコアで平均4という高い評価が与えられた。これら部門では機材と研修終了者を活用して成果をあげている証拠と考えられる。

Activity III Strengthening of Epidemiological Surveillance in Chanthaburi

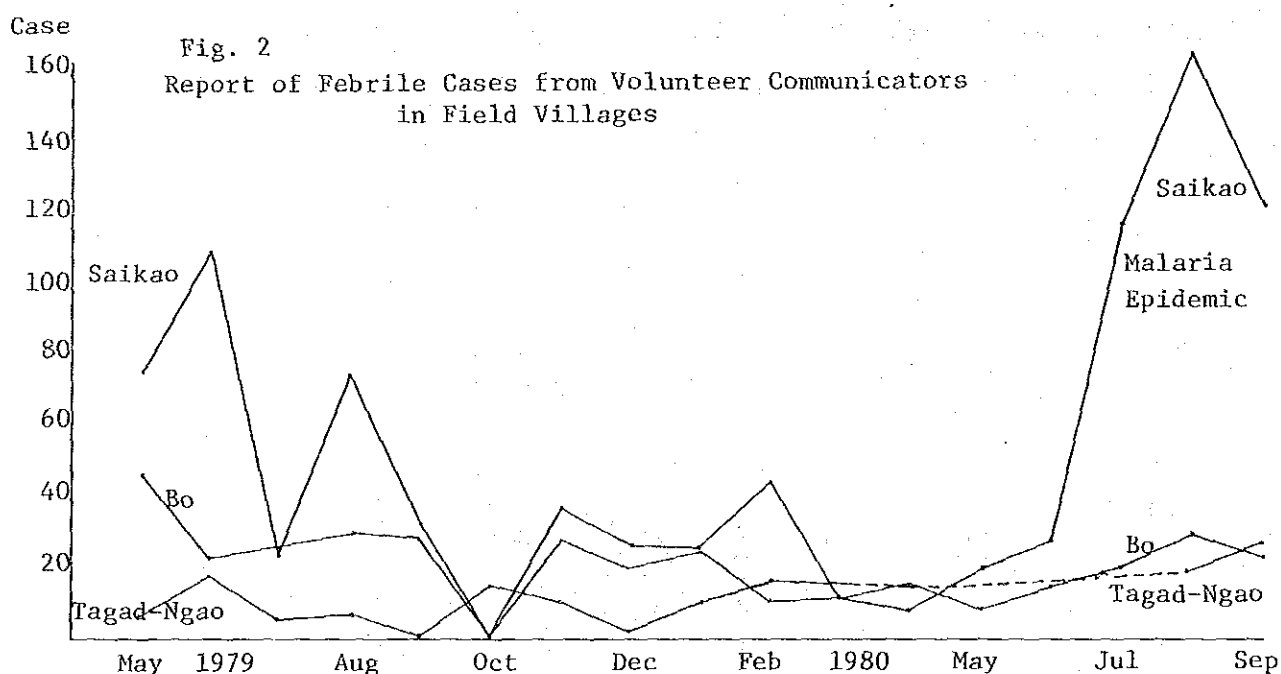
タイ国保健省は全国的に無線電話網を各保健機関に設置する計画をすすめており、それへの JICA からの少数の無線電話の追加により、Project の field における無線電話網が確立し、業務遂行上非常に便利になった。Village 単位で field が設定され、かなり限定された村民に対して予防医学的見地から積極的なアプローチが行えるようになった。

Fig. 1



上記地図で1は Volunteer のない control village であるが、2, 3, 4は Volunteer のいる field である。これら field の村では、発熱患者と下痢患者の名前、年齢、性が Health Communicator (volunteer) によって毎朝書面で二級保健所に報告されている。これら村民からの直接的疫学監視体制であって、実際の疾病の発生を直接とらえる方法である。将来は Malaria の疑いがあれば血液を、下痢症であれば糞便を採取できるよう volunteer を教育して行きたい。このようにして疾病の原因を Laboratory を利用することによって分

析し、積極的に予防を考える村人を育てたいと考えているのである。この制度の難点は村の volunteer に全面的に依存しなければならないことであるが、professional Manpower が不足している以上、他の方法がない。Volunteer は積極的で奉仕の気持ちを持ち、読み書きのできる指導的人物である。しかし、時が経つと共に意欲が減じて報告例が減少するのではないかと危惧されたが、機会ある毎に Volunteer に接触するよう努めることで、その活動が維持されていることは次図（第2図）に示す如くである。特に Saikao 地区は山間で、僻地である為、村民の Volunteer に依存する度合いが高く、primary Health Care (PHC) が Volunteer を通じて行われている感が深い。カンボジアに国境を接しており、Malaria 患者が多く、それが如実に報告数に反映している。



更に、農閑期に相当する乾期に field として選定された4つの Village (Fig 1 の 2, 3, 4) を訪問し、村人の 20~30% を診察し、投薬し、且つ血液、尿、糞便を採取して、村民の健康状態を科学的に分析し、この結果に基づいて健康をより良く改善する方策を立て、これを Health Communicator (Volunteer) を通じて実行に移すことが着々実施されている。カンボジア国境附近では Malaria が緊急な対策を要する問題であり、政府の強力な対策と相まって、この Project 内でも及ばずながらできることをしたいと考えている。一般的には重労働による腰痛と気道感染が多い疾病である。タイ人は非常に外食が多いが、彼らの好んで行くレストランや“めし屋”の従業員に腸炎ビブリオ、赤痢菌、サルモネラ等が多数検出されている。これは村人に下痢症がいかにか日常化しているかを示す示標である。ある村での調査では、“めし屋”の従業員の 44.1% から上記病原菌が検出された。これに対しては、

保健所を通じて指導教育を行い、再検査をくりかえすことにしている。また村人の寄生虫感染率は高く、大凡50%の感染率を示している。

以上の訪問における科学的な data は以前には得られなかったものであり、分りやすくタイ語で書いた News を発行して衛生教育に資せしめている。これは1981年より月刊にして広く頒布することを計画している。

現在、field としている村の Volunteer 活動は目をみはる程である。

寄生虫の駆除は常に行われているが、Saikao地区の Volunteer による投薬は住民の90%をカバーした。また field 以外の Sueng地区の如きは、住民が進んで糞便を採取して、駆虫を願っている等、当事者として感涙にむせぶような積極性を見せている現状である。尚、この地区における寄生虫は回虫はすくなくて、重症貧血をおこす鉤虫が圧倒的に多い。一般にタイ国の農村には貧血患者が多い。

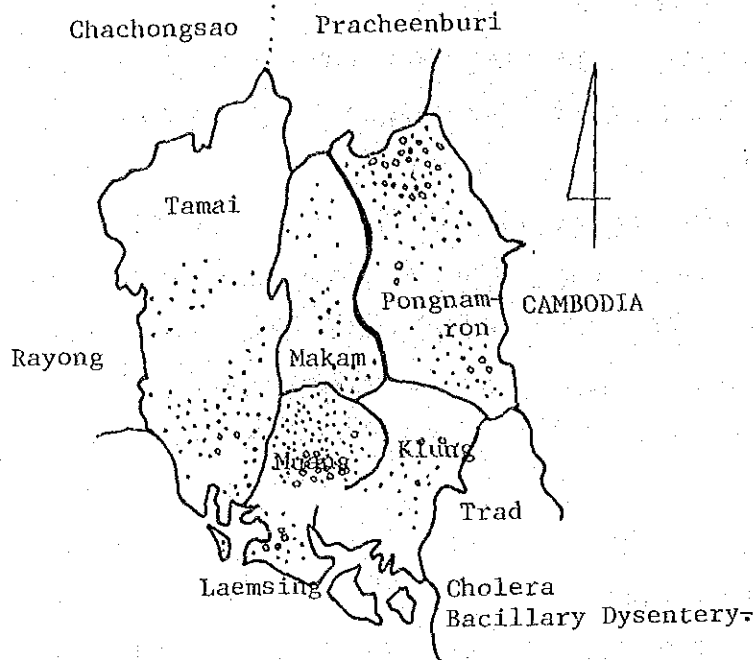
Activity IV Training

現在までに、187人の Health Staffs、検査技師に対して6コースの Training が行われ、Project の意義、疫学監視の方法、検体採取の方法、検査技師に対する技術指導が行われた。このコースは現Project の意義を周知させる為のものである。この Training Course はタイ側が責任をもって行うことになっているが、予算不足によって、1979年からは行われていない。これを再開させる為の予算措置が講ぜられるよう、今後タイ側が努力することになっている。

Activity V Research

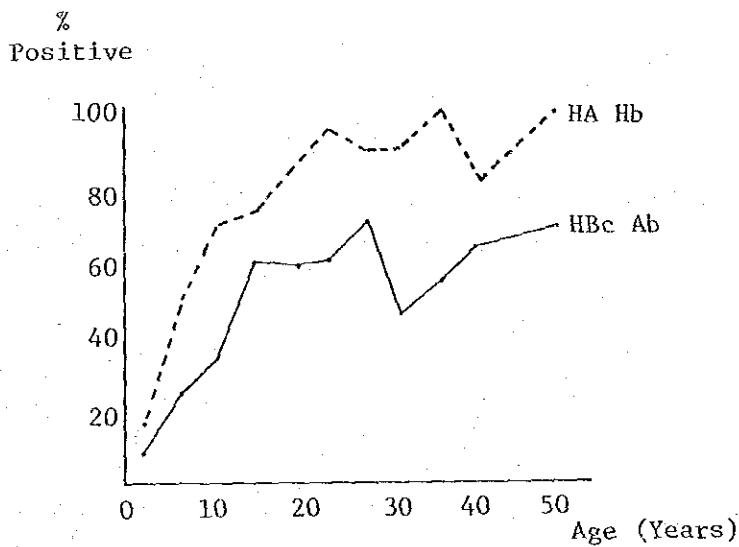
日本人、タイ人の科学者による意欲的な疫学調査が Activity であって、これらは予防医学的アプローチをする時の基礎 data となるべきものである。その種類は Dengue 熱ウィールス、肝炎ウィールス、下痢の原因菌、保健活動への住民参加等である。

専門的な記載は Interim Report によって世界中に示されるが、その内主なものを紹介すると次頁の如くである。赤痢患者の Chanthaburi 県内における地理的分布はあたかも人口分布と重なっており、第3図に示すように、常時どの地域にも赤痢があることが特長である。一方、肝炎の住民における罹患率は高く（第4図）、且て感染したことのない外国人が食物から感染する確率は非常に高いと考えなければならない。今まで Activity V に含まれていない医動物学的研究が Chanthaburi 県で活発に行われており、将来はこの研究をここにくり入れることを考慮しなければならないと考える。



第3図 チェンタブリ県におけるコレラおよび細菌性赤痢の地理的分布 (1979年5月-1980年6月)。KlungおよびLaemsing (この地区水道完備) 以外は疾病分布は人口分布とほぼ等しい。

第4図 A型肝炎(HA)とB型肝炎(HB)の年齢別感染率。A型肝炎は20才以後のほぼ全住民が罹患したことを示す。



2. 昭和56年度事業計画について

1. 事業、開発、普及計画

Activity I 現在までに達成された成果を維持し、定着せしめる為の努力を払う。日本人専門家としては Laboratory Technologist と Bacteriologist がつづいて派遣されることが望ましい。生化学の分野ではより簡単で正確な測定法の開発、血液学の分野では格段の技術の向上をはかる必要がある。ウィールス学の分野では診断の疾病をひろげ細菌学の分野では腸管感染の予防に努力する。これは寄生虫病学の分野でも同様である。

Activity II 食品分析部門に対する技術援助が継続されることが望ましい。Virus Research Institute に対しては肝炎の専門家が派遣されて、RPHA法PHA法による全国的な肝炎の診断が行えるように試薬作製の指導を行い、Chanthaburi で疫学調査と予防の研究を行う予定である。医動物部門に対する長期短期の専門家の援助は55年と同様に行われる。

Activity III 公衆衛生活動の援助のために、タイ側で活躍している保健業務従事者に対応し指導できる中堅の日本人保健婦(2名)の派遣が優先的に緊急に必要な。これによって地域に対する保健活動のモデルを拡大して行くことができる。これはTeam Leaderからの提案である。

現Projectにおいては、日本人専門家とタイ人の研修終了技術者によってLaboratoryの充実強化をはかり、これを通じて保健サービスを科学的に筋道を立てて行い方を保健従事者果ては村のVolunteerにまで周知徹底させて行くことが、このProjectのHealth Serviceの骨子になっているのである。

このことを踏まえ、来年度においてはVolunteerにまで、Primary Health Care (PHC)の一環として、村人の疾病の原因を分析し、検査材料を採取するよう教育したい。PHCに対するNeedは著しく高いが、Manpowerが著しく不足しているため、自分達の手でやりとげて行かなければ解決はしない。また採取した材料をすべて分析できる能力がLaboratoryにそなわっていないと意味がない。かくの如くして、自分で問題を解決し、予防して行く方向が今後の努力目標となる。この方式はまたPHCを推進する上での基本的なすすめ方でもあると信ずる。

Activity IV Trainingは主としてタイ側の責任であるが、今後もrefresher courseをもうけてTrainingを強化するよう努力すべきである。

Activity V 従来の研究体制に加えて、Chanthaburi 県における医動物学的研究をこのActivityに含む必要がある。すでに着々と実績をあげ、医科学局医用昆虫部門の強力な後押しを受けているので、Activity V内にはっきり位置づけをしなければならない。

建設計画 55年度に研究された計画により、飲料水供給計画が実現される。

Laboratory に対する配電計画もすすめられる。

ロ. 現地側との意見のくい違い

大凡、著しいくい違いはない。Project そのものが保健省の長期計画に則って計画されているからである。水供給については、当初の目標と多少くい違って、例年の大旱魃の為にタイ側としてはチャンタブリの町に大量の水を出す深井戸が日本人の技術で掘られることを大いに期待している実情である。

農村においては、水の確保はすでに住民自身によって行われており、大旱魃下でも最低量の水の確保はなされている。しかるに、人口の密集する町では、水道への依存度が高く、水道が旱魃の為に6カ月も使用できない時には住民の困窮は目に余る状態になるのである。しかし頼られる日本の技術もこの場合には困惑せざるを得ない。

ハ. 本部との関係

① 機材購送および機材の現地調達案 (別紙)

② 専門家派遣計画 (昭和56年度) Project Leader, Coordinatorの他に、

Activity I 生化学 長期 1名

細菌学 " 1名

Activity II 食品分析 " 1名

衛生動物 " 1名

短期 (若干名)

ウィールス学 (肝炎) 長期 1名

Activity III 公衆衛生学 長期 1名 (中堅保健婦1~2名派遣も可)

③ カウンターパート受入れ計画 (案)

Activity I 血液学研修生 長期 1名

Activity II 医用昆虫 " 1名 (55年Cutされたもの)

Laboratory管理 " 1名 (55年Cutされたもの)

Activity III District Hospital Director 短期 2名乃至1名

Activity IV 地域保健対策 短期 1名

④ 調査団派遣計画 不明

3. 昭和55年実績に対する自己評価及び相手国関係者の評価振りについて

このProjectに対するタイ側の反応は正直の所、申し分ない程に良い。

しかし、日本から派遣された国内委員の本Projectの実績に対する評価は必ずしも良くない。今後いかなる点が改善されなければならないかという具体的な提案が待たれる所である。

自己評価に資する為の客観的な数量的表示は事業実績の項に示した。自己反省としてActivity IIIにおける疫学監視体制を一步進めて、Volunteerを含め、疾病予防の推進と予防策の効果を科学的に計量すること、TrainingのRefresher Courseを充実させること等を当面の

課題として推進したいと考えている。

尚、11月27日に本 Project の延期3年をふまえて、第三者による評価が行われた際の今後進むべき指針として示唆されたのは次のような事柄であった。

この Project の Activity III において実行されている事柄は国全体の施策と関連を持たせる必要がある。疫学監視はそれに止らずに治療と予防の効果も見ることが望ましい。

General Objectivesを更に分化して Specific Objectivesをつくり、国の予算の裏付けを求めること。医学部学生の参加を求めているかどうか。等の議論がなされたのである。

4. 一般無償資金協力について

地域保健活動の向上は、発展途上国においては民生安定と向上のために欠くべからざる重要な事項である。現 Project においては、Laboratory Service を向上せしめ、通信網を充実し、且つ保健省の計画に則り、Village Volunteerを活用して自力による Primary Health Care を推進する村人達に対し、検診や科学的調査を行うことにより、側面より援助しつつ、科学的な裏付けをもつ監視体制をつくって、保健サービスを向上せしめようとしている。この方式によれば特定地域において見るべき成果をあげることはさして困難ではないと推定される。しかし、これを全国的に広めようとする、必ずしも同じ結果を得ることはできない。その理由は、一般に県の衛生試験所の技術水準が低いこと、中堅の保健活動従事者の数が余りに不足していること、住民の健康を改善する対策を立てる際に必要な基礎 data が著しく不足していること等による。住民の医療に対する Need の強さは非常に高いにもかかわらず以上の点で地域保健対策は立ち遅れており、タイ国の Health Care は限られた場所での Curative Medicine 以上に出ない現状である。これを改善するには、現在のように特定地域へのサービスではとうてい不可能である。

保健省は全国を9つのブロックに分けて、各ブロック毎に Regional Medical Science Center (地域医学センター)をつくり、このセンターが7-9の県の衛生試験所の技術指導を行い、且つ現在のものよりも高水準の健康に関する data を集める中心になるという構想を持ち、一部の計画はすでに着手されている。建設には世銀からの低利借入れが承認されている。地域医学センターはつまり我国における都道府県の衛生研究所にあたるものである。これら9つのセンターの上級機関が医科学局に当たる。

医科学局においては、Bangkok の北20 Kmにある Salaya という地域 (Mahidol University の Camp 内) に15,000坪の場所を建築予定地として、ここに公衆衛生研究所(仮称)を日本政府よりの無償資金協力を仰いで建て、全国の9つの地域医学センターの上級研究所として位置せしめる案をすすめている。研究所の科学者は縦横に各センターを利用しつつ、住民の健康に関する data を集め、その対策を立てて実行に移すのである。研究所では中堅保健従事者の研修が行われ、また第3国からの研究者の研究への参加や研修への

参加も歓迎するという構想になっている。勿論日本人科学者の協力は不可欠の要素である。

一地域に限局したサービスを appropriateなものに改変し、これを全国的に普及を計ることは、現 Project の次のステップで踏むべき方向と考えられるので、医科学局の熱意と相まって、日本国政府も将来この構想を具体化する熱意を持たれるよう望んでやまない。案件の重要さにおいては、本件は緊急に必要な良質案件とすることができる。

あたかもタイ国における USAID の Lampang Health Project が1県を対称とする Project から、Curative Medicine から Preventive Medicine に脱皮して、来年 (1981年) から“20県 Project” に成長すると USAID から伝えられた。我々の地域保健活動向上 Project も全国的視野に立って保健サービスを向上する「公衆衛生研究所 (仮称) Project」に脱皮成長すべき時期にあることがひしひしと感ぜられる。一つの Project で得られた貴重な成果は普及拡大してこそ大きい意味を持つのである。

現 Project 内で field として選ばれた Chanthaburi を含む東南地区では医学センターは Chonburi に建てられる予定で、東南地区では医学センターの建設には 1981 年に世銀融資がおりることになったと伝えられている。今までに、いつくしんで field として活動を行って来た Chanthaburi, Chonburi 地区は「公衆衛生研究所 Project」においてもやはり保健活動のモデル地区として同じく使用することができるのである。一方、他の情報によると、保健省が大いに期待している「20県 Project」(Lampang Health Project の普及化をはかるもの) に対しては世銀の融資が困難な情勢にある由である。

以上のべたような筋道で、Chanthaburi という一つの県から全国的に技術援助が拡大されてはじめて、有意義な地域保健サービスのタイ国全土への定着化がはかれるのであることを改めて考え直す必要がある。

USAID の援助する“20県 Project” と我々の援助すべき「公衆衛生研究所 Project」とは保健活動における車の両輪のような形と考えてよい。つまり、20県 Project とは母子保健をテーマとし、保健従事者の予防医学への目を開くことを骨子とし、住民に対する再教育を最大の事業にしているようである。従事者の熱意によって大きく左右されることは言うまでもないが、これは下を固める活動であると言ってよい。一方、我々の将来の Project においては、保健活動を先ず Laboratory の強化からはじめて科学的思考を貫いて、科学的保健活動の推進を Volunteer にまで徹底させる活動である。この活動における再教育は精神講話や激励でなくて現実に即したものであるべきである。

この2つの方法は同時に行うには余りに荷が勝ちすぎるが、日米両国が別々に両方の端から援助の実をあげているのは興味深いこととすべきである。Project の成果の普及化のために U. S. - Thai Cooperative Staffs が立派な発展を見せようとしている時、Japan - Thai Cooperative Staffs もやはり呼応して出るべき時ではなからうかと考えるのである。

5. その他事業団本部に対する意見要望等

本部の現地に対する対応は徐々に改良されてはいるが、決して迅速とは言うことができない。この点は速かに改善して頂きたい。特に次期専門家の確保については、本人と現地の対応を考えて十分前以て決定すべきであるのに、出発直前まで現地に通達されないのは無責任のそしりを免れない。経歴等は早く通知さるべきであり、その人柄に対する保証は現地ではなし得ない以上、事業団本部が責任を負うのが当然であろう。問題がおこれば国際間の問題になることであるから、人柄の保証は万全であるべきであり、身元施設への気兼ねから問題があっても受容するよりなあいまいなことの無いようにして頂きたい。

2. 細菌学 太田 建 爾

1980年4月より1981年3月までの一年間も、1978年度および1979年度とほぼ同様に、Chanthaburi 県の Prapok - klao 病院内の検査室において、本県における細菌性疾患のうち特に下痢症を主体に細菌学的および疫学的検討を加え、本症予防対策に必要な基礎資料を集積した。その他県衛生部あるいは保健所との協力下に伝染病発生時における2次感染防止、感染源・経路等の追求を行った。また、一部地域の食品取り扱い者(食堂従業員、家族)の健康管理の一環として赤痢菌、サルモネラの保菌者検索を行った。

1. 検査室の機能向上

a. Chanthaburi Provincial Health Laboratory (PHL).

腸管系病原菌の検査については、前任者および前々任者の適切な指導により、現検査室の状況(設備、機材等)においては、ほぼ十分な能力に達して来ている。したがって今年度はすでに指導され実施している検査法の Maintain を主体に、これまでに欠けていた点、あるいは一部説明不足等による検査員の自己流に変法している点等の矯正を行った。したがって検査対象とした腸管系病原菌も昨年と同様、コレラ菌、NAGビブリオ、グループFビブリオ、赤痢菌、チフス菌およびサルモネラ、腸炎ビブリオ、Enteropathogenic E. coli さらに Campylobacter とした。その他 Plesiomonas shigelloides, Edwardsiella tarda も対象菌とし、Enterotorigenic E. coli についても検査できるよう指導した。

また、細菌検査室でなくウィルス検査室の職員には Rota Virus の検討もできるよう一部実習指導した。

b. Department of Medical Sciences, Bangkok

Department of Medical Sciences 内の Division of Clinical Pathology および Division of Food Analysis において以下の検査法の実習あるいは術式を伝達した。

1) Shigella sonnei の Colicin typing

2) 牛乳および生肉中の抗生物質の検出法

2. 下痢患者の細菌学的・疫学的検討

a. Prapok - Klao および 4 districts 病院に下痢症で来院した患者を対象に腸管系病原菌の検索を行った。検出された病原菌は腸炎ビブリオが最も多く、つづいて病原大腸菌、赤痢菌、サルモネラ、コレラ菌、NAGビブリオであった。

表1に示すように検査対象患者数4,584名(総取りあつかい検数8,970件)中、上記病原菌の検出された患者は28.9%の1,325名であり71%は原因不明であった。

一般に細菌性下痢症では単独の病原菌によるが、時に二種あるいは三種類の病原菌が同時に分離される例もある。表2に示すごとく陽性者の約11%が二種以上の病原菌による混合感染であった。

検出菌の組合わせは腸炎ビブリオと *P. shigelloides* 5名、赤痢菌と Enteropathogenic *E. coli* 11名等でなかにはコレラ菌、NAGビブリオおよび腸炎ビブリオと三種混合感染例も認められた。

表3に赤痢の年齢別検出状況を示した。

患者数264名中、約半数は15才～65才の成人層で占められ、ついで1才～4才の幼児群が24%と高率であり、さらに5才～14才の学童層でも11%を占めた。

b. 原因不明下痢症について

取りあつかった検査材料は、病状の重軽はあるにしても全てが下痢を訴えているものである。しかしながら71%が原因不明であった。このように既知病原菌が検出されなかった理由としては、来院前あるいは検査材料採取前に、すでに抗生物質等を服用していたか、現在の検査法では対象としていない他の細菌によるのか、原虫、ウィルスによるものか、あるいは他の原因物質によるかが考えられる。

なお、この71%の原因不明のなかには、現在病原性は指適されているものの、まだ確実な証明がなされていない *P. shigelloides* や *Edwardsiella tarda* のような細菌の分離された物は含まれている。さらに Enterotogenic *E. coli* 陽性者も含まれているため、厳密にはこの数字はやや低下するものである。

○ Enterotoxigenic *E. coli* の検討

E. coli の毒素産生性試験は現在のところ、設備予算の面から一般の検査室で実施することは困難である。そこで昨年と同様、定期的に一部の検査材料を対象に *E. coli* (TSI-LIM-Simmoiescitate mediumで、*E. coli*と推測した)をとりあげ、東京都立衛生研究所、微生物部に送付毒素産生性試験を依頼した。

表4に示すように309例中、17例が毒素産生菌であることが確認された。すなわち8例が易熱性毒素(LT)と耐熱性毒素(ST)の両毒素を産出するもの、2例がLTのみ、7例がSTのみを産生する大腸菌であった。

○ *Campylobacter* の検討

本年後半に至りタイでも本菌による下痢症が報告されるようになってきたが、Chanthaburiでも、昨年同様一部の検査材料について本菌の検索を実施したが、一例の検出もなかった。

○ Rota virus

近年、ウィルスによる下痢症が、アメリカ、オーストラリアをはじめ世界の各国で問題にされている。そこで一部の検体について Rota ウィルスの検討を試みた。

本ウィルスの検討方法としては電子顕微鏡を用い直接糞便よりウィルスを観察する方法、

その他免疫学的に検討する方法等数多くの方法が知られている。

Chanthaburi PHL ではこのうち Enzyme - linked immunosorbent assay (ELISA) を用いた。

表5に示したように、本症は6才以下の小児の下痢症で、約62%と高率であった。よって今後は小児下痢症では細菌だけでなくウィルスの検査も平行して行う必要性が強く示唆された。

3. 下痢患者より分離された病原菌の性状

下痢患者より分離された菌株について血清型およびその他の性状について検討した。

サルモネラおよび Enteropathogenic E. coli の血清型別は Department of Medical Sciences および東京都立衛生研究所、微生物に依頼した。

○ コレラ

1980年1月より12月の1年間に下痢患者より分離されたコレラ菌は36株であった。これらの菌株の生物型は全て Eltor 型であった。血清型は34株が Ogawa, 2株が Inaba であった。この Inaba 型菌は Chanthaburi 県に於いては最初の分離例であった。

○ 赤痢菌

赤痢菌は合計265株が分離された。血清型のうちわけは172株(65%)が S. flexneri つづいて S. sonnei 63株(23.0%)、S. boydii 16株(6.0%)、S. dysenteriae 14株(5.3%)であった。

なお、主要菌型は表6に示すように S. flexneri 1b、S. sonnei、S. flexneri 2b であった。

○ サルモネラ

1980年1月より12月の間の下痢患者由来のサルモネラは合計96株であった。

表7に各菌株の血清型を示した、出現血清型では、S. Kvefeld が11株と最も多く、つづいて S. derby、S. agona 等で18種の血清型に型別された。

腸チフス菌は2月に1例検出されたのみで、その後は下痢患者より分離されなかった。しかし、有患者の血液培養より11月および12月に各1例、計2例が検出された。なおパラチフス菌は昨年と同様一例の検出もなかった。

○ Enteropathogenic E. coli

現在タイでは病原大腸菌として17種の血清型について検討がなされている。これらの診断用血清は Department of Medical Sciences より、3種の混合血清として全国の検査室に供給されており、この診断用血清に凝集を示した菌株を Dept. of Medical Sciences に送付、個々の血清型を検討している。その結果を表8に示した。

出現主要血清型は O126 : K71 が最も多く、つづいて O78 : K80、O114 :

K一、0127:K63等であった。

なお、11月中旬より12月の初旬にかけて、0126:K71による院内感染と推測される集団下痢が認められたが、追跡調査をすることはできなかった。

この他、細胞侵入性型大腸菌として知られる0136:K78、0124:K72、028ac:K66、0166:K+等も少数ながら分離された。

○ 腸菌ビブリオ

1980年4月より12月に分離された腸炎ビブリオの血清型および神奈川現象を表9に示した。

合計378株中神奈川現象陽性株は314株(83.1%)と日本で分離される下痢患者由来よりもやや少ないようであった。

各月別の分離状況を見ると雨季が終息し冬季に入る11月、12月にやや分離例の少ないものの、年間を通して本菌による下痢症の存在が確認された。

出現血清型は04:K8、01:K60、02:K3等が主流を占めたが、K型別不能株も約半数を占めた。東京都立衛生研究所・微生物では、昨年のタイにおける08群に属するK型不明菌を検討の結果新抗原型であることを明らかにした。このように本年分離のK抗原不明菌株にも新K抗原型の存在が推測されるため、特に01および03群に属するK抗原不明菌を都立衛生研究所・微生物に送付、検討を依頼した。

我が国では、年毎に出現する本菌の血清型が変化することが知られているが、各月別による出現血清型の推移を検討してみた。表10に示すように4月より6月には01:K60、02:K3、7月より10月には04:K8と変動し、さらに11月・12月には03:Kutと変動した。しかし、12月には再び02:K3の分離例が認められるようになっていく。

4. コレラおよび赤痢の地域別発生状況

a) コレラ

コレラ発生は昨年に比して、やや多く、この傾向はタイ全国的なものであった。

1980年1月より12月の1年間に全国で4293名のコレラ患者が認められ、このうちChanthaburi県では36名(0.8%)であった。

Chanthaburi県において4月より10月の間に発生した事例は23例、患者数25名であった。

表11および図1に各発生例の内容および分布を示した。23例中集団発生として取り上げられるものは僅かに8例で、残りは患者一名という散發発生例であった。

発生を地域別に見ると Amphoe Muang および Amphoe Pongnamron でそれぞれ6事例、Amphoe Khlung 4例、Amphoe Tamai および Amphoe Laemsing 3例、Amphoe

Makam の 1 例であった。

コレラの発生が起ると、県衛生部では、2 次感染防止のため患者住所地に赴き家族等の健康鑑視、飲料水等の検査を実施するが、一部の事例で、家族内あるいは接触者より保菌者が検出されたものの、食品・飲料水等から本菌は全く検出されなかった。

b. 赤痢

Chanthaburi 県における細菌性赤痢の地域別分布を表 1 2 および図 2 に示した。

4 月より 1 2 月の間に検出された赤痢患者は 2 6 4 名（分離菌株は 2 6 5 株で、これは同一患者より 2 種の赤痢菌が検出されたためである）であった。このうち Chanthaburi 県在住者は 2 1 1 名であった。他の 5 3 名は住所不明 2 0 名および Trad, Rayong および Prachinburi 県と隣県の在住者であった。

地域別に見ると Amphoe Muang で最も多く発生し、つづいて Amphoe Pongnamron, Amphoe Tamai, Amphoe Makam であったが、罹患率より見ると Amphoe Pongnamron は 1 2 2. 2 と最高であり Amphoe Muang は 8 5. 3, Amphoe Makam 7 2. 5, Amphoe Tamai 5 3. 3, Amphoe Khlung 4 8. 6 および Amphoe Laemsing が 4 2. 1 であった。出現菌型別にみると Amphoe Muang や Pongnamron では各種の菌型が見られたが、Amphoe Khlung および Laemsing では *S. flexneri* と *S. sonnei* のみであった。

それぞれの地区別に発生分布を見ると、Amphoe Muang は地域全体に発生が見られたが、他の地域ではそれぞれの中心地より離れた場所に発生が見られた。

5. 分離菌株の薬剤感受性試験

Chanthaburi PHL の細菌検査室では、腸炎ビブリオおよび病原大腸菌を除く、分離された全ての病原菌は、すみやかに薬剤感受性試験を行い治療の一助として担当医に報告している。

表 1 3 に下痢症由来の病原菌の薬剤感受性試験の結果を示した。

コレラ菌では、1 9 7 9 年度に Chanthaburi 県で分離されたものはすべて感受性菌であったが、本年分離された菌株には耐性菌が認められ、現在治療に常用されている Tetracycline (JC) はもとより、Chloramphenicol (CP)、Ampicillin (Am) 等にも耐性を示した。

薬剤耐性コレラ菌の存在は Bangkok を中心とする中央地区ですでに報告されていたが、本年に至り Chanthaburi 県も耐性菌に侵襲されたことが確認された。

サルモネラでは E 群菌の約半数が Am, Streptomycin (SM)、CP、TC さらに、Kanamycin (KM) に耐性を示した。また、B 群菌においても SM に対して約半数が耐性を示した。

S. typhi は感受性菌であったが、タイではすでに CP 耐性菌が報告されており、今後、

Chanthaburi 県でも、耐性菌によるチフス症の発生が懸念される。

赤痢菌では OP, SM, TC に対して感受性を示すものは僅少であり、さらに S. flexneri 1b にいたっては Am に対しても分離株の 94% が耐性を示した。また、Trimethoprim - sulfamethoxazole (B) に対する耐性菌は 1978 年は存在しなかったものの昨年は 12 株、本年は 35 株と漸次増加している。

表 14 に赤痢菌の耐性パターンを示した。供試した 250 株のうち 247 株 (98.8%) が、いずれかの薬剤に耐性を示した。

いずれかの薬剤の一剤にのみ耐性を示す、いわゆる単独耐性菌はわずかに 11 株 (4.4%) にすぎず、他は複数の薬剤に同時に耐性を示す多剤耐性菌であった。そのうちわけは 2 剤耐性菌が 31 株、3 剤耐性菌 59 株、4 剤耐性菌は約半数の 117 株存在した。この他 5 剤、6 剤および使用した全薬剤に耐性を示す 7 剤耐性菌も認められた。

4 剤耐性菌の抗菌パターンは OP, TC, SM, Am の組み合わせが全体の 43% と最も多く出現した。

6. 病院由来以外の検査材料について

a) 県衛生部の協力の元で、コレラ発生時における患者家族および接触者の検便

前述のように本年は全国的にコレラの多発した年であった、Chanthaburi 県でも 23 例の発生例があった。コレラ発生と同時に県衛生部は防疫活動に着手し、患者家族の健康調査を行い、本菌の検索のため糞便あるいはその他の検査材料を採取した。

本年のコレラ発生時にもなり患者関係者の検便は約 600 名であった。このなかより 30 名の保菌者を摘発した。この保菌者のなかには軽度ながら明らかに症状を呈したと申告した者もあった。

b) モデル地区飲食店従業員等の検便

本プロジェクトの 4 個所のモデル材のうち Tambon Bo, Amphoe Khlung および Tambon Takang Ghao, Amphoe Tamai に所存する各モデル村の飲食店の従業員および家族について腸管系病原菌の検索を行った結果を表 15 に示した。いずれも検査対象者が僅少であったが、Tambon Bo では 22 名中サルモネラ保菌者 1 名および腸炎ビブリオが検出されたものの 3 名が認められた。

Tambon Takang Ghao では 8 名の対象者中、赤痢保菌者 1 名、サルモネラ保菌者 2 名、および腸炎ビブリオ陽性者 3 名と 6 名が病原菌を保有していた。

なお、この赤痢保菌者は軽度の下痢が持続中であったため抗生物質を投与した。

c) 生活用水の細菌学的検査

上記の 2 モデル村の生活用水の細菌学的検討を行った。

Tambon Bo では 4 ケ所の井水について検査した。採水した検体は透明度が悪く、薄い

乳白色を呈していた。

検査結果は全検体共、大腸菌群陽性であり飲料には不適である事が確認された。なお住民はこれらの井水は飲料には使用していないとのことであったが、その真偽のほどは明らかでなかった。

Tambon Takang Ghao のモデル村では飲料水として雨水を使用していた。この貯水タンク4ヶ所を検査した。大腸菌群陽性は3ヶ所のタンクでこれらは飲料に適さないため、住民には煮沸して飲用に供するよう指導した。

d) 衛生動物の病原菌検索

本年も昨年に引き続き、長谷川博士専門家らが遂行している Chanthaburi 県下に生息するネズミの生態学の一環として細菌学分野を担当した。

4月より12月まで95匹の各種ネズミについて、大腸・小腸内容および腸間膜リンパ節を検査した。

95匹中30匹のネズミより腸管系病原菌が検出され、そのうちわけはサルモネラ保菌ネズミ10匹、NAGビブリオ保菌ネズミ13匹、および腸炎ビブリオを保有していたネズミ9匹であった。

結 論

1980年度も前年度に引きつぎ、ほぼ同様な体制で Chanthaburi 県における保健衛生向上計画のための一環として腸管感染症について検討した。

Chanthaburi 県における下痢症のうち細菌学的に原因の明らかにされたものは約30%であり、残りの70%は原因不明とされた。この点を解明するためには、細菌だけでなく、さらに広く原虫、寄生虫、ウィルスあるいは化学物質等の分野からも総合的な検討が必要である。

本年は Prapokkiao Hospital に入院した下痢患者の一部についてウィルス性下痢症の検討にも着手したその結果わずかの検査例数ではあったが、小児下痢症では、むしろ細菌性よりウィルス性下痢症が多く存在することが推測できる。

1980年は前年に比してコレラが多発し、本県にも36名の患者をみた。この罹患率は9.7と、ほぼ全国平均(9.1)であった。しかし、昨年まで本県には存在しなかった薬剤耐性菌が一部の分離株に認められ、今後赤痢のように耐性菌によって塗りつぶされる危険性が示唆された。

タイではコレラが発生すると、2次感染防止等のため県衛生部が一斉に活動するが、赤痢が発生した場合では何らかの処置も取らない。

本年における Chanthaburi 県の赤痢発生は、罹患率にして7.1と全国平均の1.3.4に比して約5倍であった。また急性下痢症の場合も罹患率が全国平均より約2倍高く、Chanthaburi 県では腸管感染症が多い県と言えよう。このような実体からして、早急にコレラ発生時のみで

なく、赤痢等の発生の場合も県衛生部の強力な防疫活動が望まれる。

細菌性腸管感染症防止には、各自の衛生観念が必要であると同時に保菌者の撲滅あるいは食品取りあつかい者の衛生教育等が必要である。

現在、下痢症発生等による原因菌の究明、あるいは保菌者検索は病院の検査室に頼る状態である。病院の検査室は Proovincial Itealth Laboratory と言われるが、現状からして、その機能は病院由来の検査材料を処理することで一杯であり、健康保菌者検索あるいは食中毒の原因解明・防止と言った予防衛生のための保健活動を行うには無理がある。

よって県衛生部に独自の Laboratory を設置し、一般住民のための保健活動に専念することが強く望まれる。もしこれが不可能なら少くとも本プロジェクト専用の検査・研究室を早急に用意する必要がある。

Table 1 Isolation of enteropathogenic bacteria from diarrheal cases among in and out patients of Prapok-Klao and 4 districts hospital in Chanthaburi, 1980

| Month | No. of cases examined | No. of specimens examined | No. of pathogen-positive cases (%) | Vibrio cholerae | NAG vibrio | Group F vibrio | Vibrio parahae-molyticus | Shigella | Enteropathogenic E. coli | S. typhi | Other Salmonella |
|-------|-----------------------|---------------------------|------------------------------------|-----------------|------------|----------------|--------------------------|----------|--------------------------|----------|------------------|
| Jan. | 369 | 771 | 91(24.7) | - | 3 | - | 22 | 25 | 17 | - | 3 |
| Feb. | 504 | 825 | 119(23.4) | 5 | 3 | - | 35 | 43 | 7 | 1 | 1 |
| Mar. | 570 | 960 | 117(20.5) | 6 | 3 | - | 30 | 32 | 12 | - | 5 |
| Apr. | 630 | 1,014 | 132(21.0) | 16 | 3 | - | 53 | 18 | 36 | - | 15 |
| May | 321 | 694 | 93(29.0) | 6 | 8 | - | 56 | 14 | 23 | - | 5 |
| June | 384 | 767 | 140(36.5) | - | - | 1 | 63 | 32 | 42 | - | 14 |
| July | 374 | 744 | 116(31.0) | 1 | 3 | - | 55 | 22 | 45 | - | 13 |
| Aug. | 220 | 525 | 71(32.3) | - | 7 | - | 29 | 12 | 22 | - | 10 |
| Sept. | 235 | 530 | 78(33.2) | 1 | 2 | - | 40 | 8 | 29 | - | 10 |
| Oct. | 265 | 596 | 107(40.4) | 1 | 1 | - | 42 | 21 | 49 | - | 5 |
| Nov. | 304 | 663 | 117(38.5) | - | - | - | 14 | 21 | 81 | - | 6 |
| Dec. | 408 | 891 | 144(35.3) | - | 2 | - | 26 | 17 | 98 | - | 9 |
| Total | 4,584 | 8,970 | 1,325(28.9) | 36 | 35 | 1 | 465 | 265 | 461 | 1 | 96 |

The number of isolates is greater than the number of positive, because the multiple pathogens isolated from a single individual were enumerated as positive in each organism.

Table 2 Detection frequency of multiple pathogens in diarrheal cases at Chanthaburi Provincial Health Laboratory, (Apr. - Dec., 1980)

| | |
|---|--------------|
| Number of pathogen positive | 998 (100 %) |
| Cases with single pathogen | 891 (89.3%) |
| Cases with multiple pathogens | 107 (10.7%) |
| <hr/> | |
| V. parahaemolyticus + P. shigelloides | 35 |
| Shigella + E. coli of enteropathogenic serotypes | 11 |
| V. parahaemolyticus + Salmonella | 7 |
| V. parahaemolyticus + E. coli of enteropathogenic serotypes | 5 |
| V. parahaemolyticus + So called NAG vibrio | 4 |
| Shigella + So called NAG vibrio | 4 |
| Others | 41 |

Table 3 Number of cases of bacillary dysentery in Prapok-klao and 4 districts hospital, by age group (Jan. - Dec., 1980)

| Age group | S. dysenteriae | S. flexneri | S. boydii | S. sonnei | Total |
|-----------|----------------|-------------|-----------|-----------|-------|
| Under 1 | - | 13 | - | 5 | 18 |
| 1 - 4 | 5 | 34 | 2 | 23 | 64 |
| 5 - 14 | 2 | 19 | 2 | 8 | 31 |
| 15 - 65 | 6 | 85 | 10 | 19 | 120 |
| Over 66 | - | 14 | 2 | 5 | 21 |
| Total | 14 | 171 | 16 | 63 | 264 |

Table 4 Enterotoxin producibility of E. coli isolated from diarrheal cases in Prapok-khao Hospital (Apr. - Sept., 1980)

| | |
|----------------------|------------------------|
| Number of tested | 309 isolates |
| Enterotoxin produced | 17 isolates (5.5%) |
| LT + ST | 9 isolates |
| LT only | 2 isolates |
| ST only | 7 isolates |

Table 4 Enterotoxin producibility of E. coli isolated from diarrheal cases in Prapok-khao Hospital (Apr. - Sept., 1980)

| | |
|----------------------|------------------------|
| Number of tested | 309 isolates |
| Enterotoxin produced | 17 isolates (5.5%) |
| LT + ST | 9 isolates |
| LT only | 2 isolates |
| ST only | 7 isolates |

Table 5 Rota virus from diarrheal cases in Prapok-khao hospital

| Age | No. of positive/No. of tested | % |
|----------------|-------------------------------|------|
| Under 3 months | 7/13 | 53.8 |
| 3 - 6 months | 1/4 | 25 |
| 6 - 9 months | 3/7 | 42.8 |
| 9 - 12 months | 5/5 | 100 |
| 1 - 2 years | 10/15 | 66.7 |
| 3 - 10 years | 3/3 | 100 |
| Over 11 years | 0/19 | 0 |
| Total | 25/66 | 37.9 |

As can be seen that the youngest age for rotavirus diarrhea is 7 days and the oldest age is 6 years.

Table 6 Serotype of Shigella isolated from diarrheal cases in and out patients of Prapok-khao hospital, (Jan. - Dec., 1980)

| Serotype | Number of isolates |
|------------------|--------------------|
| S. dysenteriae 1 | 1 |
| 2 | 10 |
| 3 | 2 |
| other | 1 |
| S. flexneri 1b | 103 (33.9%) |
| 2b | 41 (15.5%) |
| 4 | 21 (7.9%) |
| others | 7 |
| S. boydii 2 | 8 |
| 4 | 8 |
| S. sonnei | 63 (23.8%) |
| Total | 265 |

Table 7 Serotype of Salmonella isolated from diarrheal cases in and out patients of Prapok-khao hospital (Apr. - Nov., 1980)

| Serotype | Number of isolated |
|-----------------------|--------------------|
| S. krefeld | 11 |
| S. derby | 10 |
| S. agona | 7 |
| S. typhimurium | 5 |
| S. newport | 5 |
| S. london | 5 |
| S. weteverden | 5 |
| S. java | 4 |
| S. stanly | 4 |
| S. bovismorbificans | 3 |
| S. javiana | 3 |
| S. lexington | 2 |
| S. virchow | 2 |
| S. anatum | 2 |
| S. brunei | 1 |
| S. infantis | 1 |
| S. enteritidis | 1 |
| S. seftenberg | 1 |
| Under the examination | 6 |
| Total | 78 |

Table 8 Serotype of Enteropathogenic E. Coli from diarrheal cases in and out patients of Prapok-khao hospital, (Apr. - Nov., 1980)

| Serotype | Number of isolates |
|--------------|--------------------|
| O 126 :K 71 | 64 |
| O 78 :K 80 | 37 |
| O 127 :K 63 | 31 |
| O 114 :K - | 28 |
| O 20ac:K 84 | 20 |
| O 119 :K 69 | 7 |
| O 55 :K 59 | 6 |
| Others | 134 |
| Total | 327 |

Table 9 Serotype and Kanagawa hemolysin producibility of *V. parahaemolyticus* isolates at Chanthaburi Provincial Health Laboratory (Apr. - Dec., 1980)

| O | K | Apr. | May | June | July | Aug. | Sept. | Oct. | Nov. | Dec. | Total |
|---------------------------------|----|------|-----|------|------|------|-------|------|------|------|----------------|
| 1 | 1 | 4 | 3 | 6 | - | - | - | - | - | - | 13 |
| | 9 | - | - | 2 | - | - | - | - | - | - | 2 |
| | 20 | - | - | 1 | - | - | - | - | 1 | - | 2 |
| | 38 | - | - | - | 1 | 1 | - | - | 1 | 1 | 4 |
| | 58 | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | 1 |
| | 60 | 9 | 14 | 13 | 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 51 |
| | UT | 4 | 4 | 5 | 2 | 1 | 3 | 3 | 1 | 2 | 25 |
| 2 | 3 | 6 | 7 | 8 | 1 | - | 4 | 2 | 2 | 5 | 35 |
| | 28 | - | 1 | - | - | - | - | 1 | - | - | 2 |
| | UT | - | 3 | - | - | - | - | - | - | - | 3 |
| 3 | 6 | 3 | 1 | 1 | 2 | - | - | - | - | 1 | 8 |
| | 13 | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | 1 |
| | 29 | - | - | - | - | 2 | - | - | 2 | - | 4 |
| | 58 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 |
| | UT | 2 | 4 | 1 | 6 | 2 | 2 | 5 | 3 | 6 | 31 |
| 4 | 4 | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | 1 |
| | 3 | 3 | 3 | 6 | 18 | 8 | 8 | 9 | 2 | 1 | 58 |
| | 12 | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | 1 |
| | 13 | - | - | 1 | 1 | - | 1 | - | - | - | 3 |
| | 55 | - | - | - | 1 | - | 3 | 2 | - | - | 6 |
| | UT | 6 | 4 | 4 | 2 | 3 | 6 | 2 | - | 2 | 29 |
| 5 | 47 | 1 | - | - | - | - | - | 1 | - | - | 2 |
| | UT | 2 | 1 | 2 | - | - | 6 | 2 | - | 1 | 14 |
| 6 | 13 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 |
| | UT | - | - | - | - | - | - | 1 | - | 1 | 2 |
| 8 | 22 | - | - | - | 1 | 1 | - | 1 | - | - | 3 |
| | UT | 4 | 6 | - | - | 3 | 2 | 2 | - | 2 | 19 |
| 10 | 24 | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | 1 |
| | 52 | - | - | - | 1 | - | - | - | 1 | - | 2 |
| | UT | 1 | 1 | 2 | - | - | 5 | 5 | - | - | 9 |
| 11 | 36 | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | 1 |
| | UT | - | 2 | 1 | 2 | - | - | 2 | - | - | 7 |
| UT | UT | 5 | 1 | 10 | 5 | 4 | 4 | 3 | - | 3 | 35 |
| Total | | 53 | 56 | 63 | 55 | 29 | 40 | 42 | 14 | 26 | 378 |
| Kanagawahemolysin Producibility | | | | | | | | | | | |
| Positive | | 45 | 46 | 53 | 49 | 26 | 46 | 26 | 13 | 20 | 314 (83.1%) |
| Negative | | 8 | 10 | 10 | 6 | 3 | 4 | 16 | 1 | 6 | 64 |

Table 10 Major serotype of *V. parahaemolyticus* isolated from diarrheal cases at Chanthaburi Provincial Health Laboratory
Apr. - Dec., 1980)

| Month | Order | | |
|-----------|-------------------|-------------------|--------------------|
| | 1 | 2 | 3 |
| April | 0 1 : K 60 (9) | 0 2 : K 3 (6) | 0 4 : K IIT (6) |
| May | 0 1 : K 60 (14) | 0 2 : K 3 (7) | 0 8 : K UT (6) |
| June | 0 1 : K 60 (13) | OUT : KUT (10) | 0 2 : K 3 (8) |
| July | 0 4 : K 8 (18) | 0 1 : K 60 (10) | 0 3 : K IIT (6) |
| August | 0 4 : k 8 (8) | OUT ; KUT (4) | 0 8 : K UT (3) |
| September | 0 4 : k 8 (8) | 0 4 : KIIT (6) | 0 5 : K UT (6) |
| October | 0 4 : K 8 (9) | 0 3 : KIIT (5) | 0 10 : K IIT (5) |
| November | 0 3 : K UT (3) | 0 4 : K 8 (2) | 0 2 : K 3 (2) |
| December | 0 3 : K UT (6) | 0 2 : K 3 (5) | OUT : K UT (3) |

Table II Outbreak due to Vibrio cholerae in Chanthaburi
(Jan. - Oct., 1980)

| Case No. | Date | Place | No. of Patients | No. of Contacts | Organism | |
|----------|---------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|-------|
| 1. | 12 Feb. | Parknam, | Laemsing | 2 | 1 | Ogawa |
| 2. | 18 Feb. | Marbpa, | Klung | 1 | - | " |
| 3. | 20 Feb. | Chantanimid, | Muang | 2 | 1 | " |
| 4. | 3 Mar. | Takiantong, | Makam | 1 | - | " |
| 5. | 4 Mar. | Bang Ga Chai, | Laemsing | 1 | - | " |
| 6. | 4 Mar. | Tok Pron, | Klung | 1 | - | " |
| 7. | 9 Mar. | Nong Ta Kong, | Pngnamron | 1 | 2 | " |
| 8. | 16 Mar. | Park Nam, | Laemsing | 1 | - | " |
| 9. | 24 Mar. | Watmai, | Muang | 1 | 2 | " |
| 10. | 3 Apr. | Watmai, | Muang | 1 | - | " |
| 11. | 3 Apr. | Tok Pron, | Klung | 1 | - | " |
| 12. | 7 Apr. | Bang Gacha, | Muang | 1 | 3 | " |
| 13. | 12 Apr. | Patong, | Pongnamron | 1 | 14 | " |
| 14. | 10 Apr. | Song Pinong, | Tamai | 1 | - | " |
| 15. | 19 Apr. | Saikao | Pongnamron | 1 | 5 | " |
| 16. | 30 Apr. | Watmai, | Muang | 1 | - | " |
| 17. | 6 May | Tok Pron, | Klung | 1 | - | Inaba |
| 18. | 5 May | Kong Narai, | Muang | 1 | - | " |
| 19. | 20 May | Saikao, | Pongnamron | 1 | - | Ogawa |
| 20. | 28 May | Patong, | Pongnamron | 1 | - | " |
| 21. | 5 Jun. | Kaen Hang Maew, | Tamai | 1 | - | " |
| 22. | 30 Sep. | Toong Ben Cha, | Tamai | 1 | - | " |
| 23. | 12 Oct. | Patong | Pongnamron | 1 | 2 | " |
| Total | | | | 25 | 30 | |

Table 12. Geographical distribution of bacillary dysentery in Chanthaburi province
(Apr. - Dec., 1980)

| | Muang | Tamai | Khlong | Makam | Lacmsing | Pongnamron | Inkown | Others | Total |
|------------------|-------|-------|--------|-------|----------|------------|--------|--------|-------|
| S. dysenteriae 1 | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 |
| 2 | 2 | 1 | - | 2 | - | 3 | - | 2 | 10 |
| 3 | 1 | - | - | - | - | - | 1 | - | 2 |
| Other | - | 1 | - | - | - | - | - | - | 1 |
| S. flexneri 1b | 26 | 23 | 8 | 9 | 2 | 18 | 10 | 7 | 103 |
| 2b | 10 | 3 | 1 | 3 | 2 | 10 | 2 | 5 | 41 |
| 4 | 6 | 3 | 1 | - | 4 | 3 | - | 4 | 21 |
| Others | 2 | 1 | - | 1 | - | 1 | 1 | 1 | 7 |
| S. boydii 2 | - | 1 | - | - | - | 3 | 1 | 3 | 8 |
| 4 | 1 | - | - | - | - | 2 | 2 | 3 | 8 |
| S. sonnei | 14 | 13 | 7 | 4 | 4 | 11 | 3 | 7 | 63 |
| Total | 62 | 46 | 17 | 24 | 12 | 51 | 20 | 33 | 265 |

Table 13 Cumulative Percentage of Isolates Susceptible to Antibiotics (Jan. - Sept., 1980)

| Bacterial isolates | No. of isolates | Cumulative percentage of bacterial isolate susceptible to | | | | | | | | | | |
|----------------------|-----------------|---|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| | | Am | S | C | T | K | Cl | B | G | | | |
| Shigella dysenteriae | 12 | 100 | 66.7 | 16.7 | 33.3 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| flexneri 1b | 83 | 6.0 | 1.2 | 3.6 | 3.6 | 91.6 | 98.8 | 79.5 | 98.8 | | | |
| 2b | 53 | 84.8 | 18.2 | 12.1 | 18.2 | 97.0 | 100 | 84.8 | 100 | | | |
| 3b | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 | 100 | 100 | | | |
| 3c | 1 | 100 | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 | 100 | 100 | | | |
| 4 | 15 | 73.3 | 0 | 6.7 | 73.3 | 100 | 93.3 | 53.3 | 100 | | | |
| 6 | 1 | 100 | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 | 100 | 100 | | | |
| boydii | 10 | 70 | 10 | 20 | 10 | 100 | 100 | 90 | 100 | | | |
| sonnei | 53 | 58.5 | 3.8 | 18.9 | 26.4 | 90.6 | 98.1 | 84.9 | 100 | | | |
| Salmonella group B | 30 | 80 | 66.7 | 83.3 | 80 | 96.7 | 96.7 | 96.7 | 100 | | | |
| C | 8 | 87.5 | 75 | 75 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | | | |
| D | 4 | 100 | 100 | 50 | 75 | 100 | 100 | 100 | 100 | | | |
| E | 30 | 46.7 | 56.7 | 56.7 | 53.3 | 63.3 | 100 | 93.3 | 100 | | | |
| typhi | 1 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | | | |
| Vibrio cholerae | 33 | 54.5 | 63.6 | 75.8 | 75.8 | 72.7 | 0 | 90.9 | 93.9 | | | |
| NAG vibrio | 13 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 23.1 | 100 | 100 | | | |
| Total | 528 | | | | | | | | | | | |

Am: Ampicillin (10mcg) S: Streptomycin (10mcg) C: Chloramphenicol (30mcg) T: Tetracycline (30mcg)
 K: Kanamycin (30mcg) Cl: Colistin (10mcg) B: Trimethoprim-sulfamethoxazole (1.25+23.75mcg)
 G: Gentamycin (10mcg)

Table 14. Resistant pattern of Shigella isolated at Chanthaburi Provincial Health Laboratory, 1980

| C T S A B K G | S. dysenteriae 1 | 2 | 3 | Other | S. flexneri 1b | 2b | 4 | Others | S. boydii 2 | 4 | S. sonnei | Total |
|---------------|------------------|----|---|-------|----------------|----|----|--------|-------------|---|-----------|-------|
| C | - | - | - | - | - | 4 | - | - | - | - | 1 | 5 |
| S | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | 1 | 2 |
| A | - | - | - | - | 1 | - | - | 1 | 1 | - | - | 3 |
| B | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | 1 |
| C T | - | 4 | - | - | 1 | - | - | - | 1 | - | 1 | 7 |
| C S | - | - | - | 1 | 1 | 2 | 6 | - | - | - | 5 | 15 |
| C B | - | - | - | - | - | 2 | - | - | - | - | - | 2 |
| T S | - | - | - | - | - | 5 | 1 | - | - | - | 4 | 10 |
| T B | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 |
| S A | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 |
| C T S | 1 | 2 | 1 | - | - | 13 | - | 2 | 4 | - | 17 | 40 |
| C T A | - | - | - | - | 1 | 1 | - | - | - | - | - | 2 |
| C S A | - | - | - | - | 2 | - | 1 | - | - | - | 2 | 5 |
| C S B | - | - | - | - | - | - | 4 | - | - | - | - | 4 |
| T S B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 |
| T S A | - | - | - | - | 6 | - | - | - | 1 | - | - | 7 |
| C T S A | - | - | - | - | 69 | 8 | 4 | 4 | - | 6 | 17 | 108 |
| C T S B | - | 1 | - | - | - | 1 | 1 | - | 1 | - | 1 | 5 |
| C S A B | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | 1 | 2 |
| T S A B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | 2 |
| C T S A B | - | - | - | - | 10 | 1 | 1 | - | - | 1 | 1 | 14 |
| C T S A K | - | - | - | - | 2 | - | - | - | - | 1 | 3 | 6 |
| C T S A G | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | 1 |
| C T S A K G | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 |
| C T S A B K G | - | - | - | - | 3 | 1 | - | - | - | - | - | 4 |
| Subtotal | 1 | 3 | 1 | 1 | 96 | 38 | 20 | 7 | 8 | 8 | 59 | 247 |
| Sensitive | - | - | 1 | - | - | 1 | 1 | - | - | - | - | 3 |
| No tested | - | 2 | - | - | 7 | 2 | - | - | - | - | 4 | 15 |
| Total | 1 | 10 | 2 | 1 | 103 | 41 | 21 | 7 | 8 | 8 | 63 | 265 |

C:Chloramphenicol, T:Tetracycline, S:Streptomycin, A:Ampicillin, B: Trimethoprim-sulfamethoxazole, K:Kanamycin, G:Gentamycin

Table 15 Isolation of enteropathogenic bacteria among parsons of
the food shop in Chanthaburi

| Region of research | No. of specimens | No. of positive specimens | Shigella | Salmonella | V. parahaemolyticus |
|---------------------------------------|------------------|---------------------------|----------|------------|---------------------|
| Tambon Bo, Amphoe Khlung | 18 | 4 (22.2%) | - | 1 | 3 |
| Tambon Takang Ghao Amphoe Tamai | 8 | 6 (75.%) | 1 | 2 | 3 |

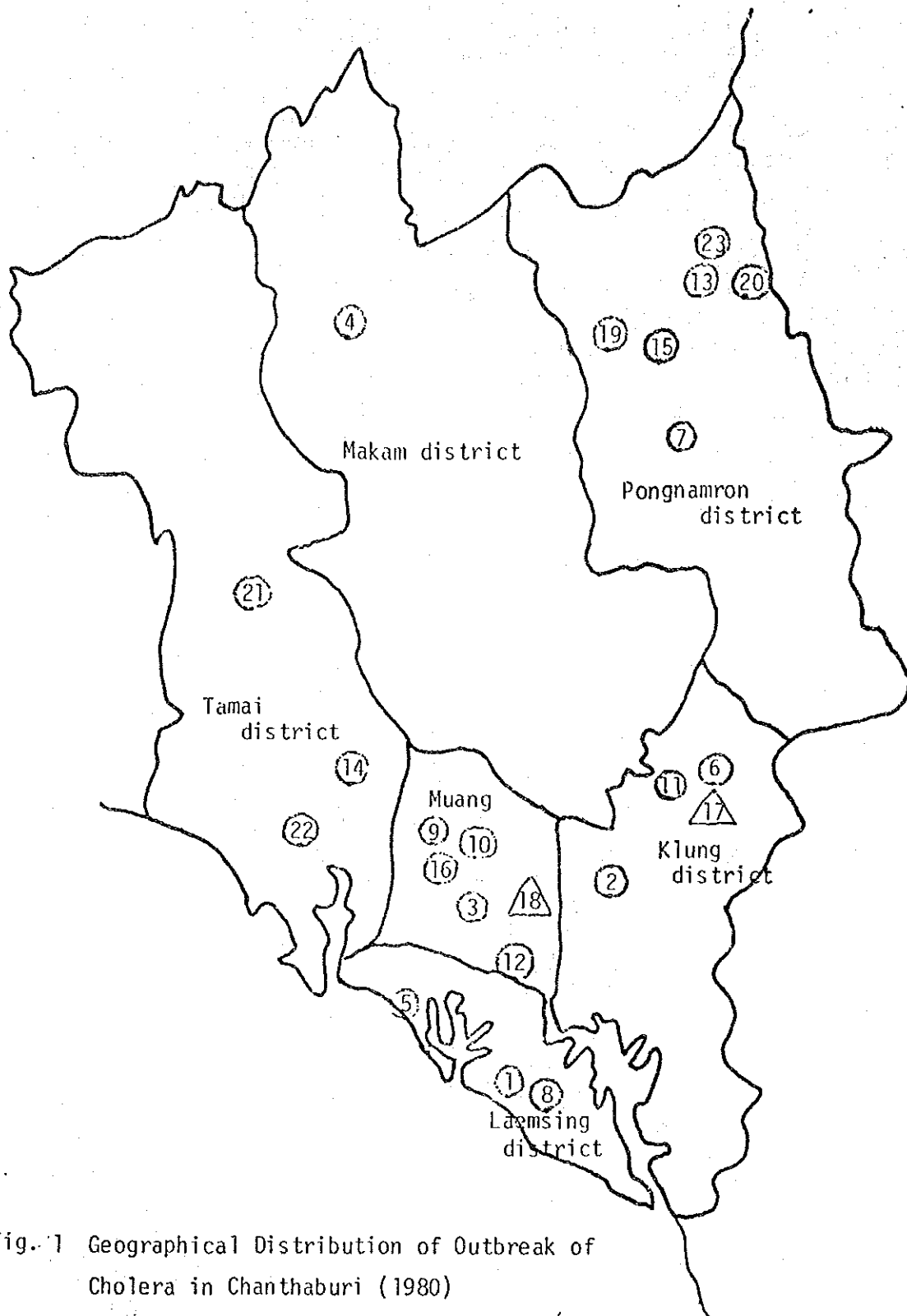


Fig. 1 Geographical Distribution of Outbreak of Cholera in Chanthaburi (1980)

① : Ogawa type

⑰ : Inaba type

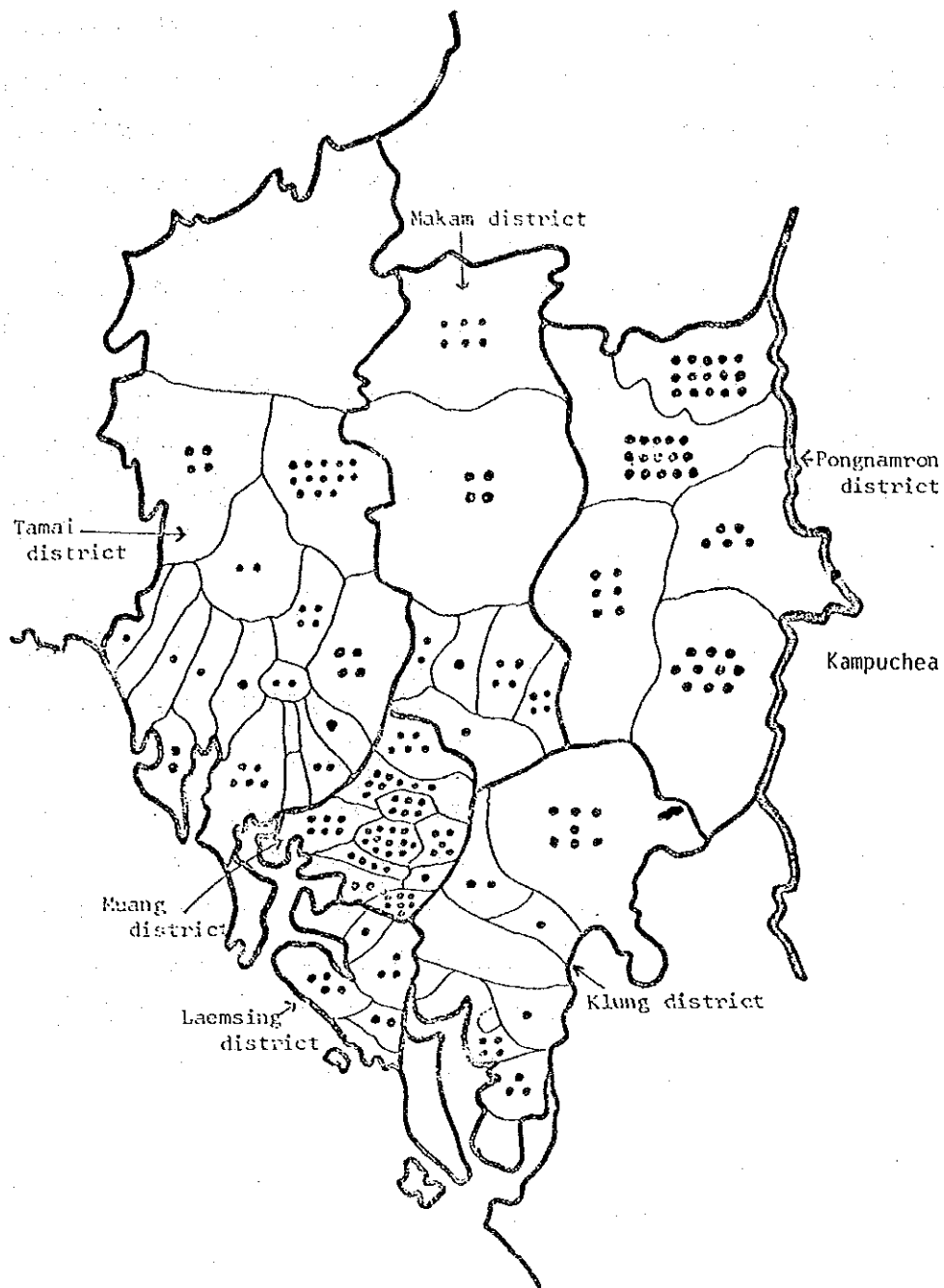


Fig. 2 Geographical Distribution of Well-defined Bacillary Dysentery Cases Diagnosed on the Basis of Laboratory Findings Since January 1980.

3. 臨床化学 酒井 寛

昭和55年4月23日より昭和56年4月22日まで Provincial Health Laboratory (Chanthaburi) に一年間の任期で派遣されたが、先の Expert との引きつぎも全くなかったため、報告書を参考にこちらの状態を把握せざるを得なかった。ただ幸いにもこの検査室の Wanchai 氏が研修で私の病院に来ていたこともあり、検査項目、測定機器等については多少なりとも知る事はできていたものの、やはり実際に見てみると、かなりのずれがあった。

検査項目は現在21項目、測定機器もまざまざ完備され日本の一般的検査室と比較してほぼ同等といえる。

スタッフは全員で9名、検体数の割合にして恵まれている方だと感じた。日増しに増えているルーチン検査は何なくこなしているが、理論的な裏づけはまだ遅れているようで、限られた一年で可能な範囲として測定法の見直し、精度管理、基礎知識の確立、現在広く世界で実施されている新しい検査法の紹介等を中心に進めた。

—— 化学室の検査件数 ——

1977年度より1980年度まで4年間の月間別・生化学件数の推移を Table 1 に示した。またそれらをプロットしたのが Fig. 1 である。ここ数年は安定した伸び率を続けている。

月間別にみると8月から10月にかけての3ヶ月間が最も多く、この国ではこの時期が雨期にあたるころから雨期を疾病との何らかの関係がうかがえる。

検査項目別に特に主要なものについて、1976年から1980年まで GOT, GPT, Alp, Amylgse, Na, K, Creatinine, Bilirubin, Uric acid, Urea-N, Glucose, Total protein, Cholesterol 等を Fig. 2, Fig. 3, Fig. 3, Fig. 4, に示したが、1980年には検査統計71,123件、月間平均5,927件対1979年比1.4となっている。

—— 精 度 管 理 ——

精度管理は臨床化学にとって基礎でありまた生命でもある。

最も力を注ぐべきところに、力が及ばなかった事は私の1年の任期の中で悔いるべき一点となった。

当初再現性はかなりの所まで達していると聞かされていたので、正確度を高める事に力を入れようと思い標準血清を用いて正確度のチェックを始めた。ところが電解質系、窒素系はともかく、脂質系、糖質系、酵素系は特にバラツキがめだち大きく方向転換せざるを得なくなった。

Table 2 は3ヶ月間隔での主要項目についての管理血清の再現性であるが、決して良いとは言えない。

精度管理の重要性については、機会あるたびに説明し、精度をあげるべきキー・ポイント、

プール血清の作製、管理の仕方など指導したが、毎日の標準血清の測定に繁雑さを感じるように、長年行ってきた方法を変える事は容易ではなく、思うように実施してくれなかったのが私の印象である。最も1年中真夏のこの国で検査室にクーラーもなく、温度のコントロールも思うようにできない状態、標準物質、標準血清の買入の難しさなど困難な点も多く Technical error 以外の因子も十分に考えられるが、精度管理に対する意識がもう少し足りないように思う。

—— 地域住民の検診 ——

1980年4月、5月、6月、7月、12月、1981年1月、2月および3月、月2回、日本人チーム病院検査室職員(主に血液室)、PCMO 職員と4ヶ所にある Field の検診を行った。診察、投薬および血液、尿検査で、血液検査は Hemoglobin, Hematocrit, Total protein, マラリア原虫検査、尿検査は PH, Protein, Glucose, Ketone, Urobilinogen, Bilirubin, Blood, Nitrite 等である。Tong - Bcn - Cha : Village 1 は Control Field であり、結果は Fig. 5 から Fig. 7 に示した。Tagad - Ngao : Village 4 は Fig. 10 に、Bo : Village 3 は Fig. 11 から Fig. 13 に、Sai - Kao : Village 2 は Fig. 14 から Fig. 16 にそれぞれ各2回の検査結果を示した。Table 3 はこれらすべてのデータの結果である。一般に貧血がめだち特に Sai - Kao で著しくこの地域での生活の貧しさがうかがえる。最もこの国での Hemoglobin の正常値は日本よりかなり低い事も考えられ、正常値の見直しもこれからの仕事として残りそうに思う。

尿検査は試薬の都合で、1980年5月より実施し、すべてをまとめた結果が、Table 4 である。特にめだった事は、潜血反応陽性者が多いこと、また予想に反し、尿中細菌(亜硝酸還元性)の少ないことで、また糖尿病もきわめてまれであった。

診察・投薬の効果制定に検査データは1つの指導とはなるが、わずか2回、また同時期に検査したのではなく、客観的な判断は難しい。以後くり返し Field へ出かけ検査すれば、データも増え、効果制定も可能となるろう。

—— その他 ——

化学室の Technologist および Technician に対し、指導した内容をすべて記載する事は不可能であり、特に活字にして抄読会的に説明したものは、Blood Gas Analysis, Hemoglobinopathy and Hemoglobin Analysis, Glucose, Cholesterol, Urea - N 等である。

また Blood Gas, Glucose, Cholesterol については、それぞれ Blood Gas Analysis Using Corning Gas Model 165/2, Enzymatic Method Using Glucose-oxidase and Peroxidase for the Determination of Serum Glucose, Assessment of

Enzymatic Method to Determine Serum Total Cholesterolと題して Paper として残した。

(Sep. Vol. 1 and 2)

一年間を通じて感じた事は、人員、機器ともに完備され、あとは内部の充実がなされれば申し分のない検査室になる。検査室の評価はとかく検体数だけを見て決めがちだが、この検査室では検体数の増加はめざましいけれど、検査の内容がもう一步である。

最も教育制度も組織も日本とは異なるため、思うような指導はできず、まして学生と異なり実際に職業人として働いている人に手とり足とりというわけにはいかない。一年間の任期では新しい検査法の紹介、検査法の改良、検査項目の導入などは容易に行えるが、こまかな点では言葉の問題もあり、個人個人の感情なども含めるとなかなかうまくいかない。

また指導の立場から言えば、今の段階となっては化学全体の一般的指導というより、個々の指導——例えば酵素専門、精度管理、糖質の Expert を短期で送りこむ方が、化学室の中味の充実として必要なのだと思う。長期の Expert はとかく一般的指導になってしまうため、結果としては中味の濃い仕事はできず、一年いて何をしたかと問われると返答にこまってしまう。もちろん、指導する側とされる側の意識が一致していればすべてスムーズに動くのであるが国民性の違いもあり、Expert 自身の責任以外の事も多い。

全く個人的な意見であるが、研修生の受け入れは Expert を送りこむ事よりはるかに能率的であり効果があるように思う。研修で得るものは何も技術的なものだけでなく、検査に対する意識的なものも含まれ、やる気のある人物を一年でなくとも半年でもできる限り多くの研修生を受け入れるよう、そうする事により検査室全体の検査そのものに対する意識も高まり、より一步前進した検査室になるように思う。

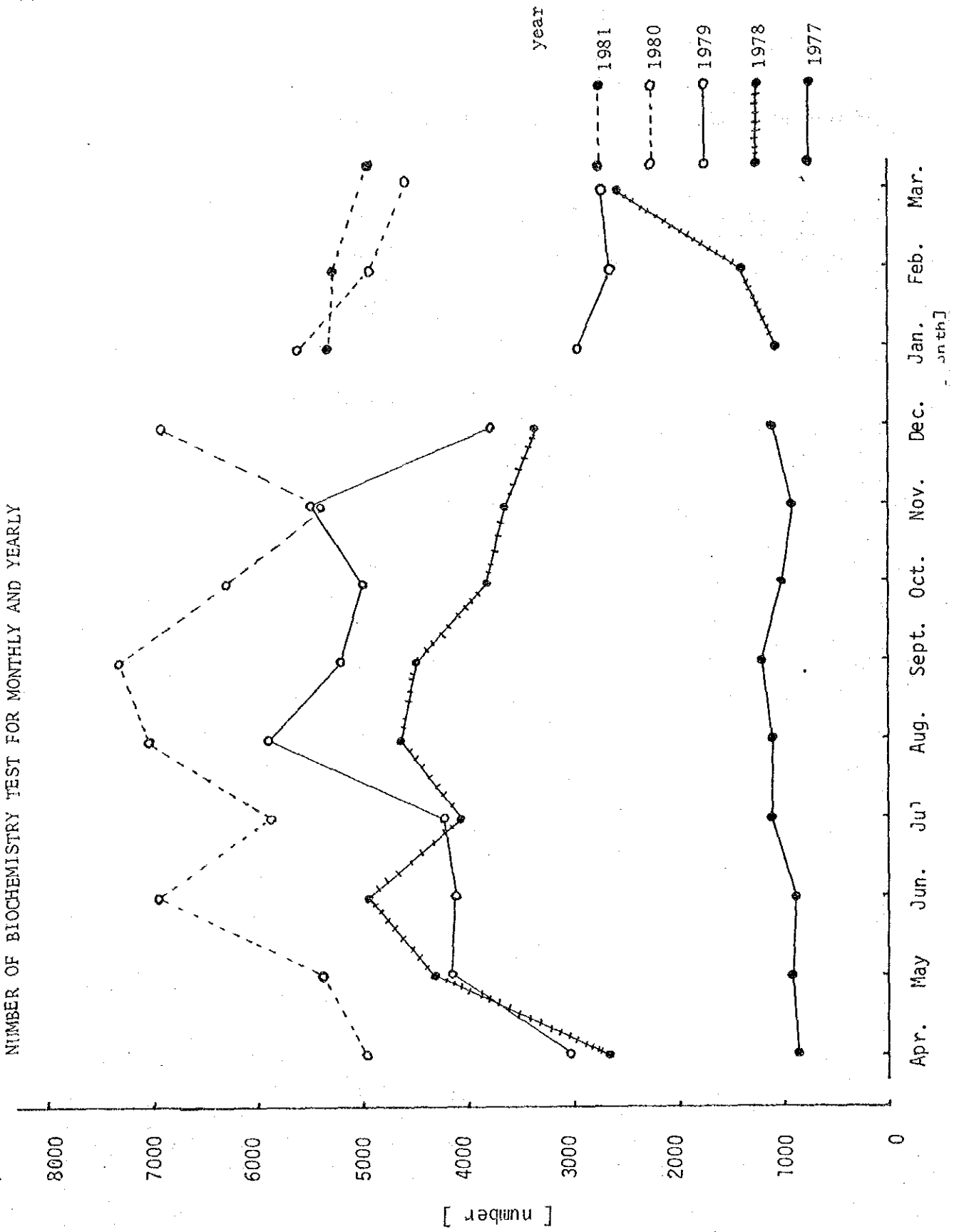
Table 1

NUMBER OF BIOCHEMISTRY TEST MONTHLY AND YEARLY

| month \ year | 1977 | 1978 | * | 1979 | * | 1980 | * |
|--------------|-------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
| April | 817 | 2705 | 3.3 | 3016 | 3.7 | 4945 | 6.1 |
| May | 894 | 4321 | 4.8 | 4240 | 4.7 | 5379 | 6.0 |
| June | 834 | 4974 | 5.9 | 4111 | 4.9 | 6987 | 8.3 |
| Sub total | 2545 | 12000 | 4.7 | 11367 | 4.5 | 17311 | 6.8 |
| July | 1129 | 4086 | 3.3 | 4209 | 3.7 | 5919 | 5.2 |
| August | 1097 | 4654 | 4.2 | 5926 | 5.4 | 7028 | 6.4 |
| September | 1225 | 4515 | 3.6 | 5214 | 4.2 | 7316 | 5.9 |
| Sub Total | 3551 | 13255 | 3.7 | 15349 | 4.3 | 20263 | 5.7 |
| October | 1027 | 3842 | 3.7 | 5026 | 4.9 | 6276 | 6.1 |
| November | 928 | 3688 | 3.9 | 5519 | 5.9 | 5405 | 5.8 |
| December | 1163 | 3405 | 2.9 | 3755 | 3.2 | 6448 | 5.5 |
| Sub Total | 3118 | 10935 | 3.5 | 14300 | 4.6 | 18129 | 5.8 |
| January | 1049 | 2996 | 2.8 | 5604 | 5.3 | 5310 | 5.1 |
| February | 1369 | 2615 | 1.9 | 4906 | 3.6 | 5259 | 3.8 |
| March | 2550 | 2548 | 1.0 | 4563 | 1.8 | 4964 | 1.9 |
| Sub total | 4968 | 8159 | 1.6 | 15073 | 3.0 | 15533 | 3.1 |
| TOTAL | 14182 | 44349 | 3.1 | 56089 | 4.0 | 71236 | 5.0 |

* vs. 1977 year (ratio)

Fig. 1



QUALITY CONTROL

Table 2

$\bar{X} \pm S. D. (C.V.)$

| | Apr. | Jun. | Jul. | Sep. | Oct. | Dec. | Jan. | Mar. |
|---------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|--------|
| Glucose | 198.9 \pm 12.4 (6.2) | 63.2 \pm 5.7 (9.1) | 192.3 \pm 14.3 (7.4) | 63.0 \pm 5.9 (9.5) | 87.9 \pm 4.6 (5.2) | 171.8 \pm 12.5 (7.3) | 86.5 \pm 6.6 (7.6) | |
| Cholesterol | 242.6 \pm 12.7 (5.2) | 126.2 \pm 9.9 (7.8) | 244.3 \pm 8.8 (3.6) | 6.8 \pm 0.4 (6.2) | 170.0 \pm 20.5 (12.1) | 6.5 \pm 0.2 (3.7) | 6.7 \pm 0.2 (2.8) | |
| Total protein | 6.9 \pm 0.5 (6.9) | 5.5 \pm 0.4 (6.9) | 5.3 \pm 0.9 (16.3) | 145 \pm 2.4 (1.6) | 131 \pm 3.2 (2.4) | 131 \pm 2.0 (1.5) | 100 \pm 3.7 (3.7) | |
| Na | 147 \pm 2.6 (1.8) | 135 \pm 2.1 (1.6) | 99 \pm 3.5 (3.5) | 96 \pm 2.9 (3.0) | 21.2 \pm 4.0 (18.9) | 28.3 \pm 2.3 (8.1) | 25.3 \pm 4.5 (17.7) | |
| Cl | 98 \pm 3.3 (3.4) | 94 \pm 3.9 (4.1) | 57.3 \pm 9.3 (16.4) | 19.7 \pm 6.6 (33.7) | 22.0 \pm 8.7 (40.6) | 25.3 \pm 4.5 (17.7) | | n = 50 |
| Alka. -P | 54.9 \pm 2.4 (41.1) | 23.4 \pm 9.5 (40.9) | 40.2 \pm 7.5 (18.6) | 17.7 \pm 4.8 (27.1) | | | | |
| GOT | 46.6 \pm 12.2 (26.5) | 29.7 \pm 10.5 (35.4) | | | | | | |
| | n = 59 | | n = 51 | | n = 40 | | | |

Fig. 2

Number of Major Biochemistry Test at Yearly (1)

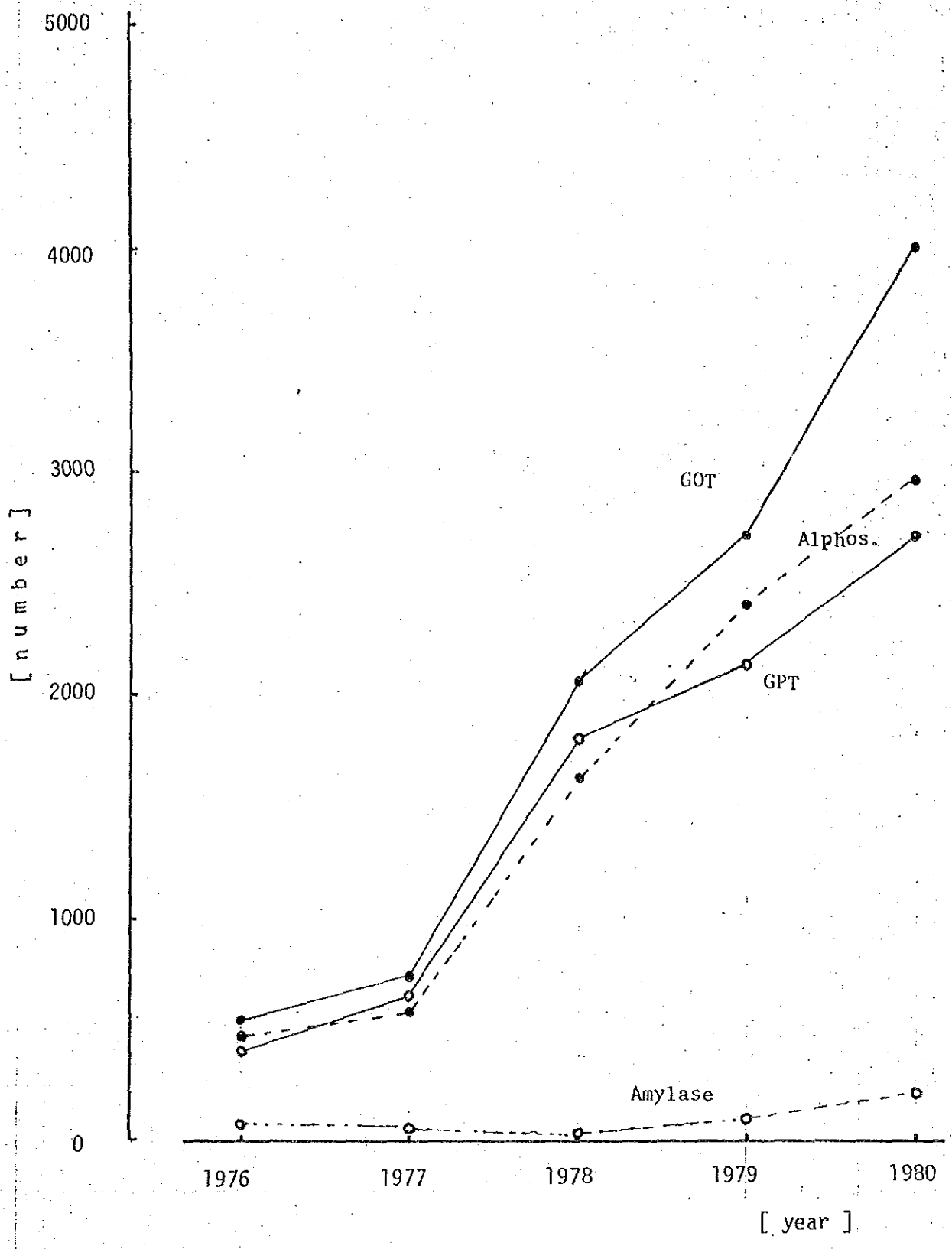


Fig. 3

Number of Major Biochemistry Test at Yearly (2)

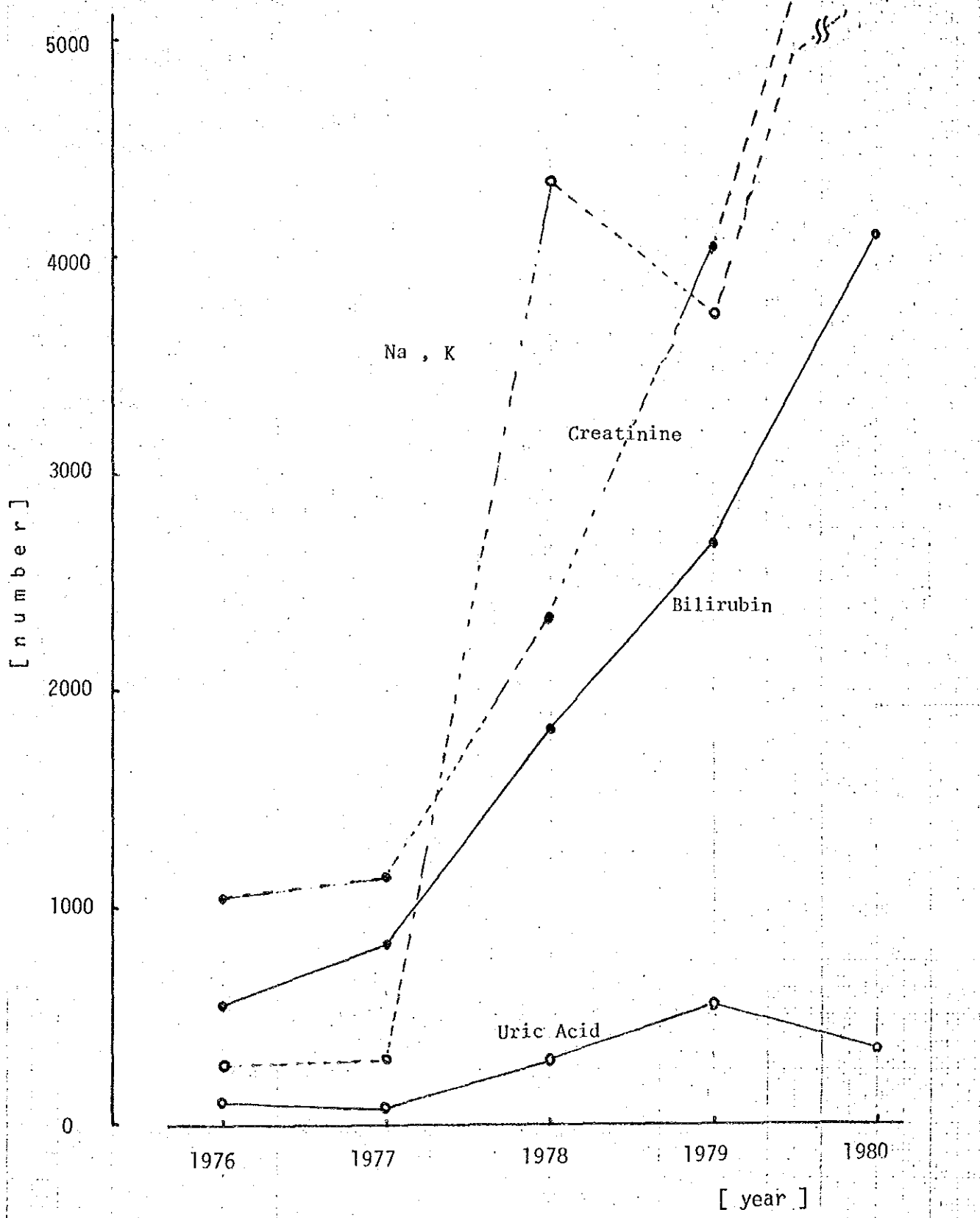
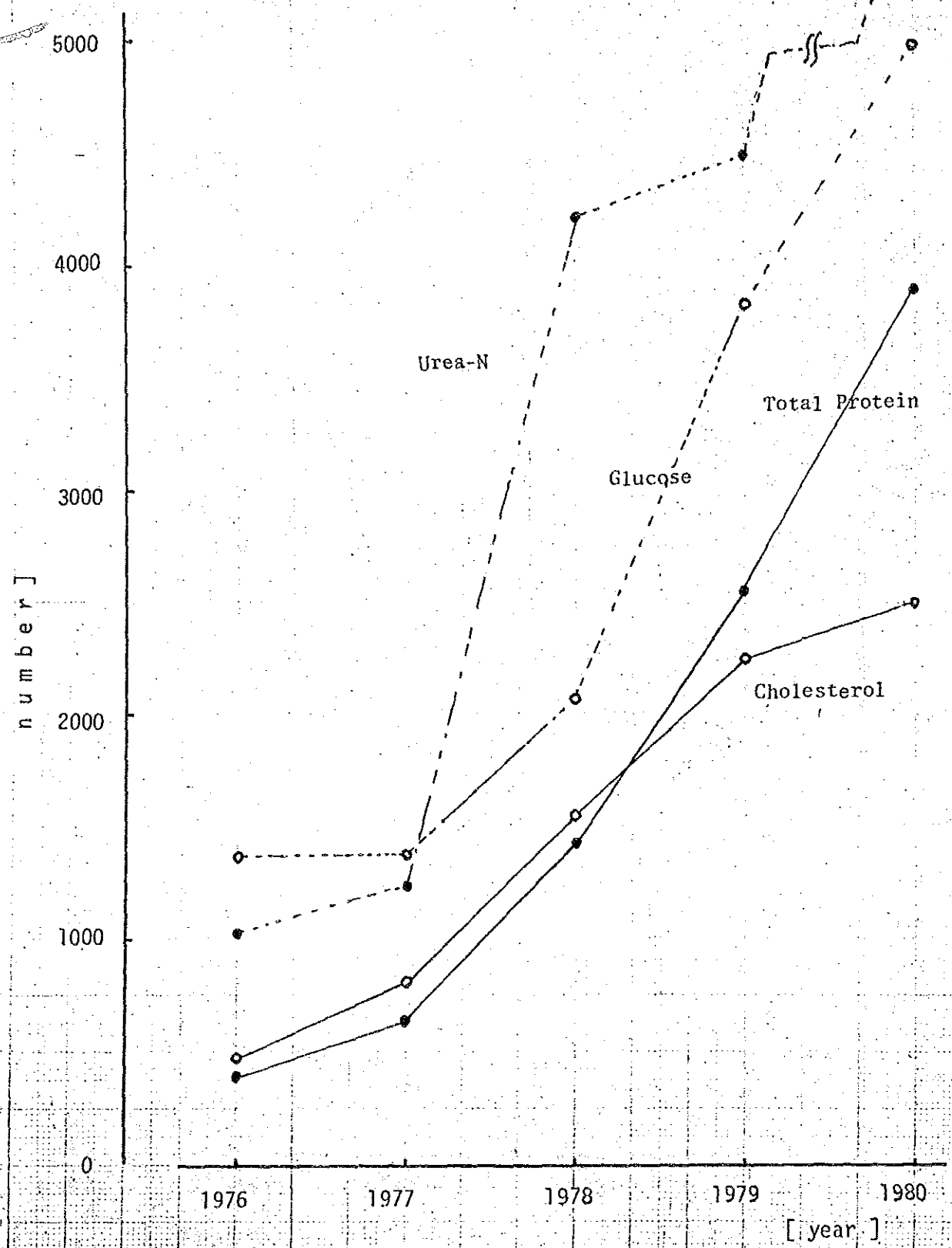


Fig. 4

Number of major Biochemistry Test at Yearly (3)



Hemoglobin, Hematocrit, Total protein and Saturation Index Data

Fig. 5

Tong-Ben-Cha Village 1, Tamai (Dec. 1980.)

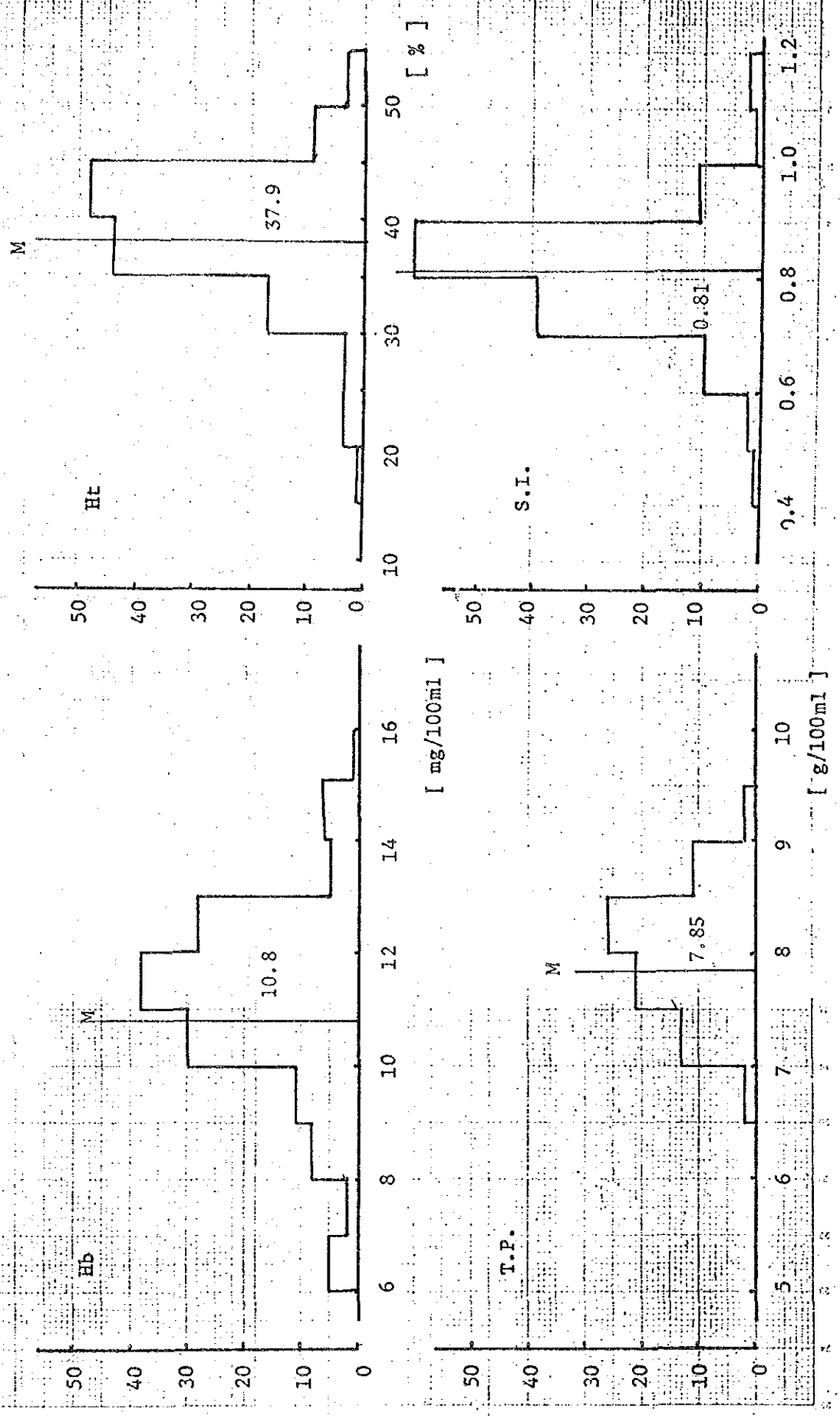
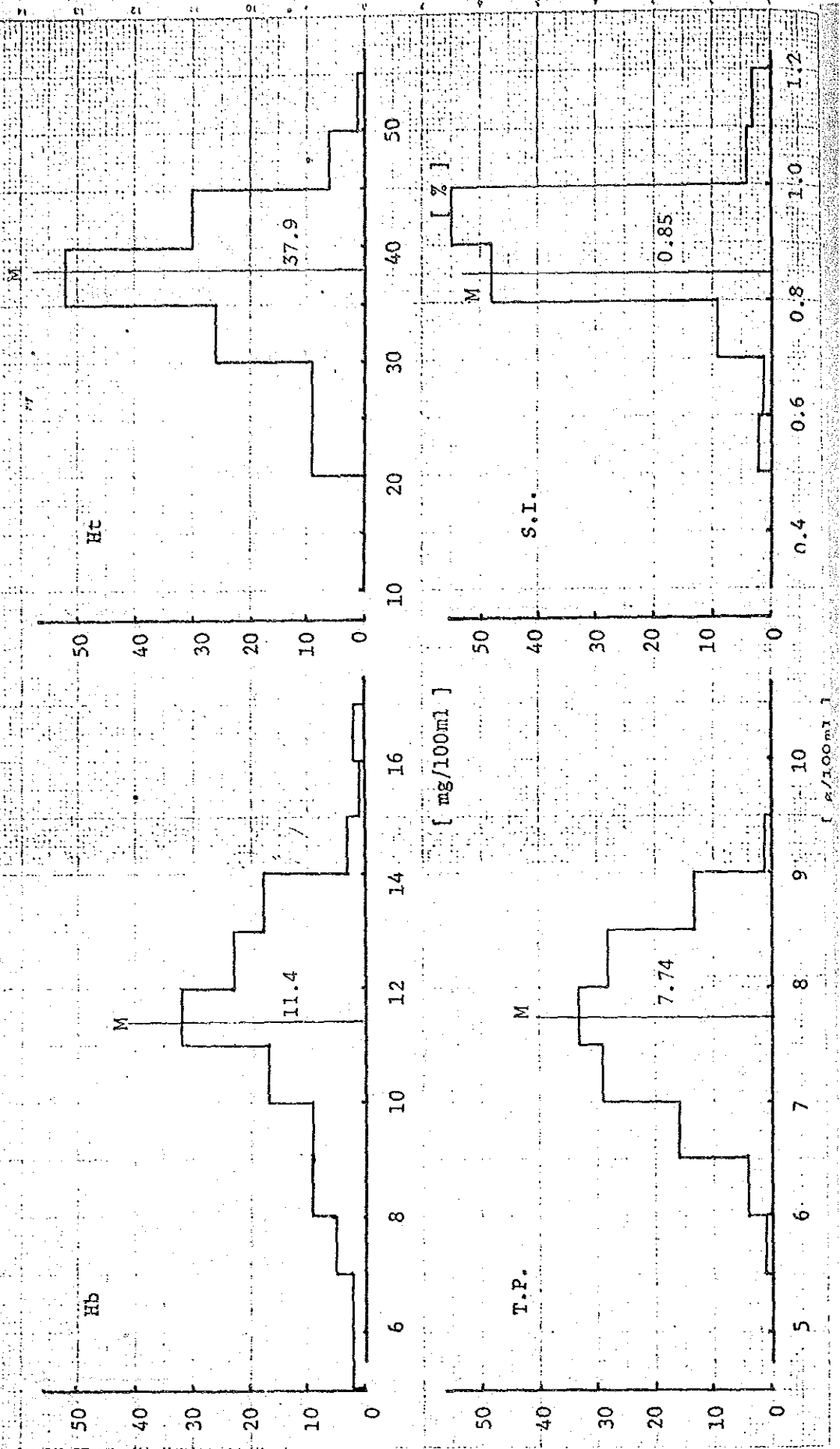


Fig. 6

Hemoglobin, Hematocrit, Total protein and Saturation Index Data

Tong-Ben-Cha Village I, Tamai (Jan., 1980)



Comparison of the last time and this time Data

Fig. 7

for Hemoglobin, Hematocrit, Total protein and Saturation Index

Tong-Ben-Cha Village 1, Tamai

Jan. 1980

Dec. 1980

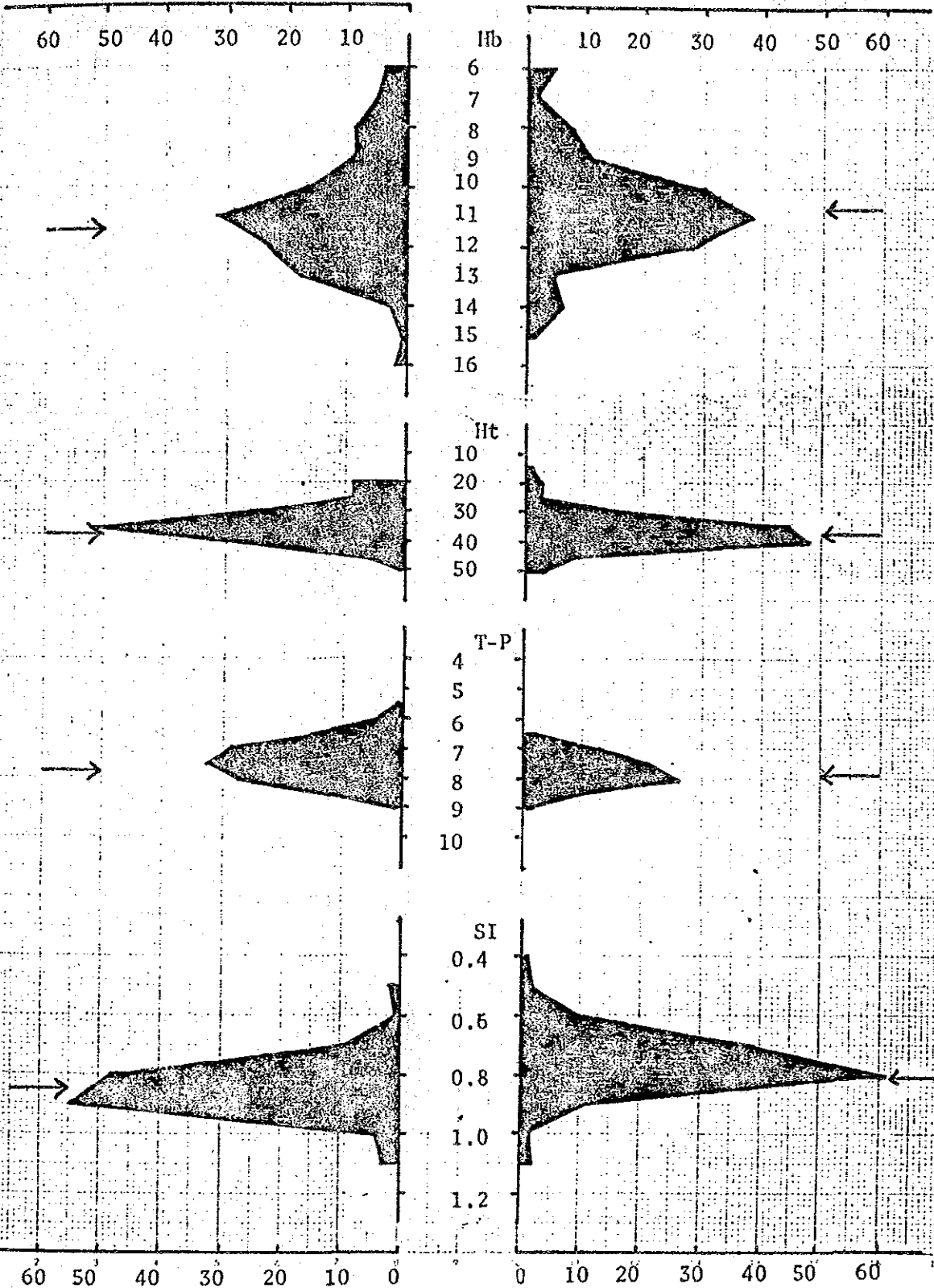
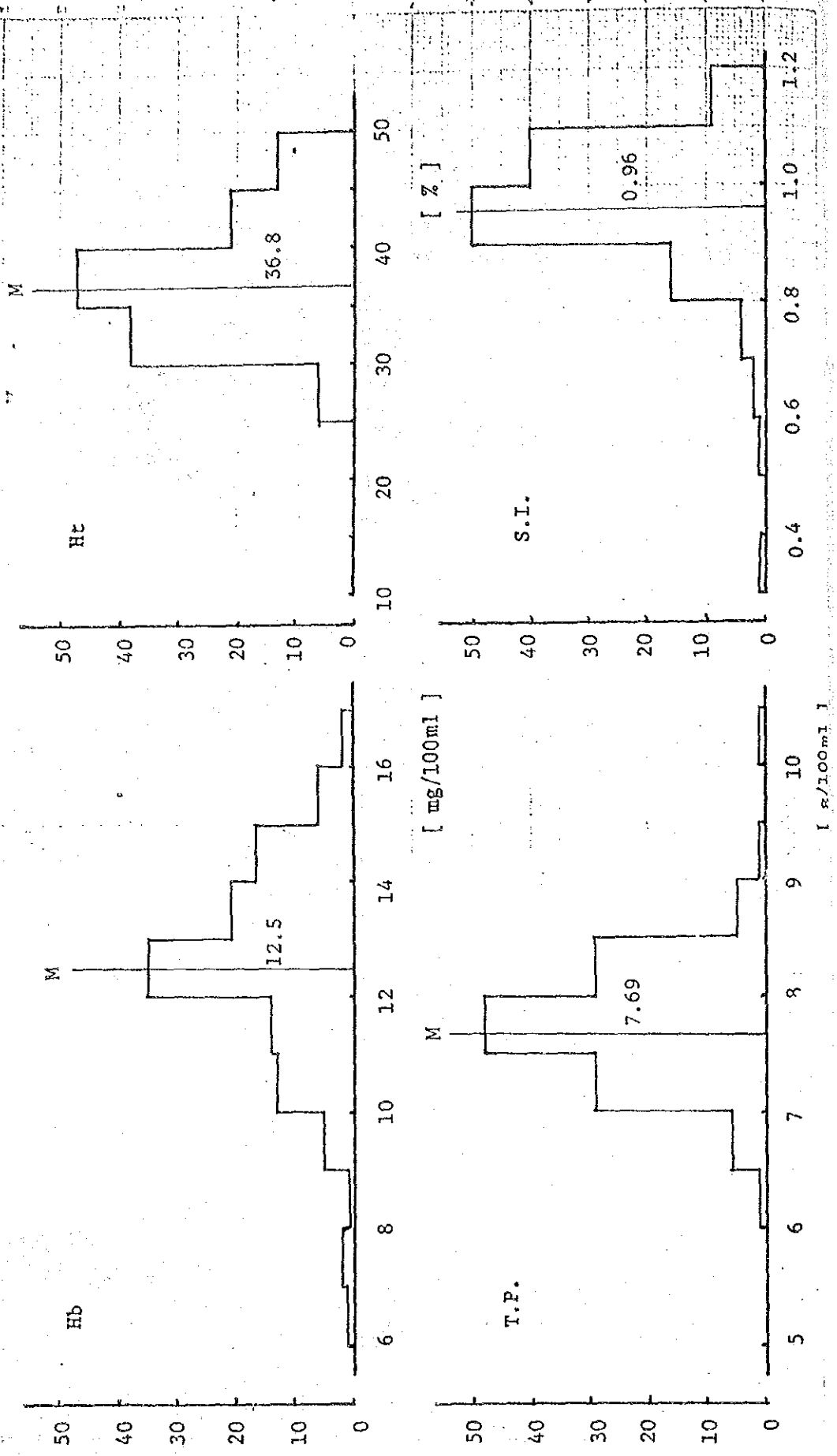


Fig. 8

Hemoglobin, Hematocrit, Total protein and Saturation Index Data

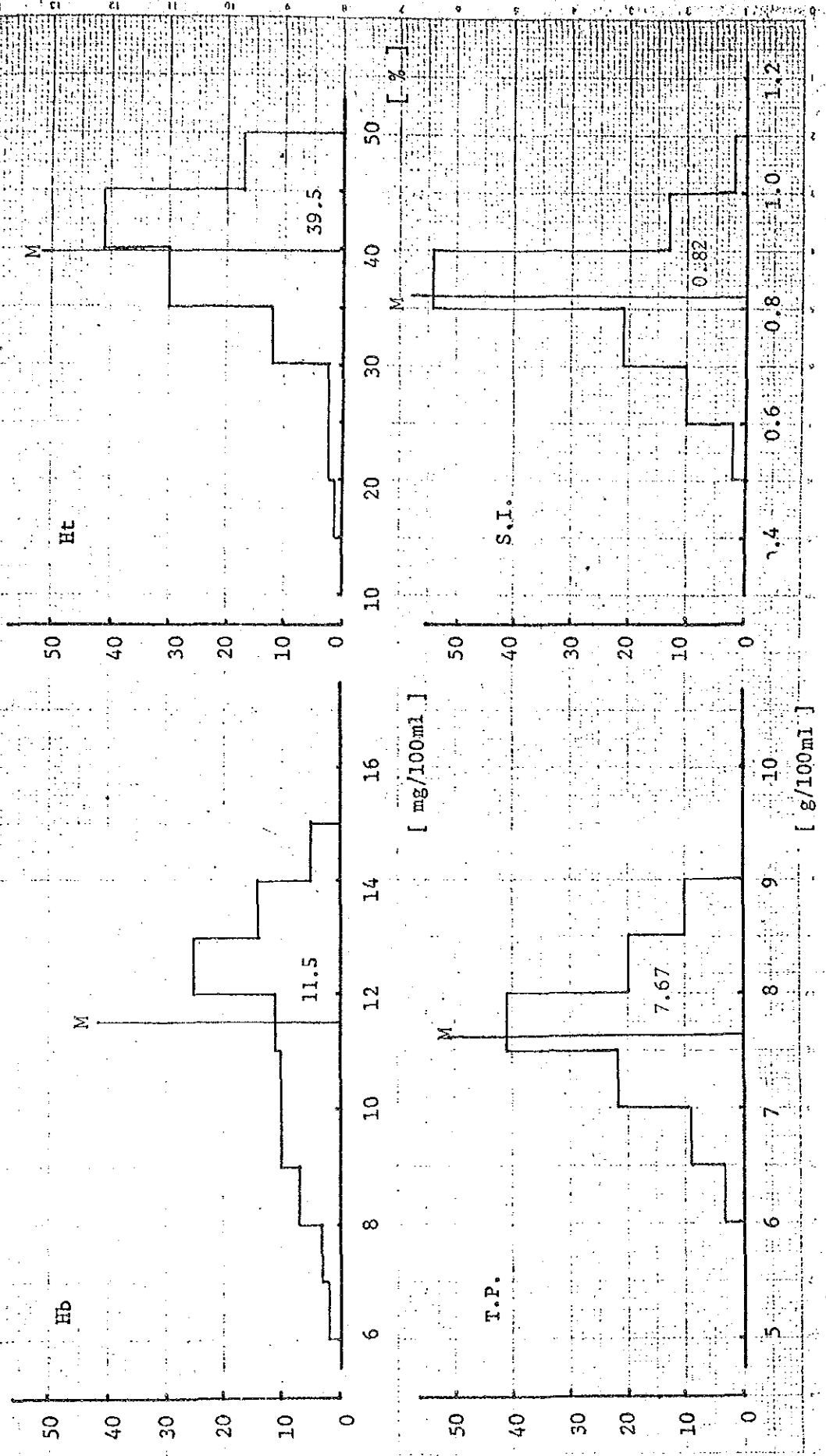
Tagad-Ngao Village 4, Tamai (April, 1980)



Hemoglobin, Hematocrit, Total protein and Saturation Index Data

Fig. 9

Tagad-Ngao Village 4, Thamai (Jan. 1981)

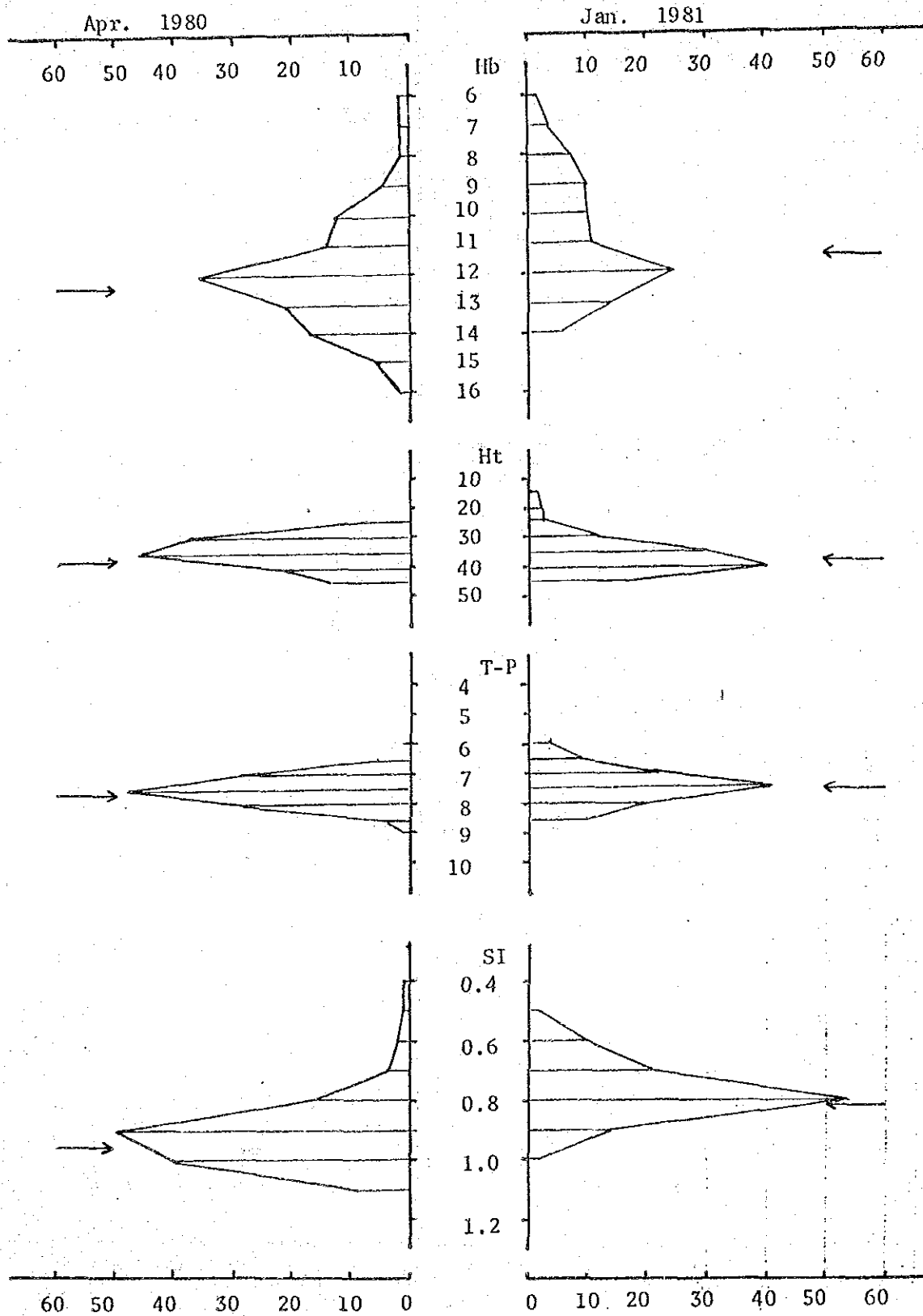


Comparison of the last time and this time Data

Fig. 10

for Hemoglobin, Hematocrit, Total protein and Saturation Index

Tagad-Ngao Village 4 , Tamai



Hemoglobin, Hematocrit, Total protein and Saturation Index Data

Bo Village 3, Klung (May, 1980)

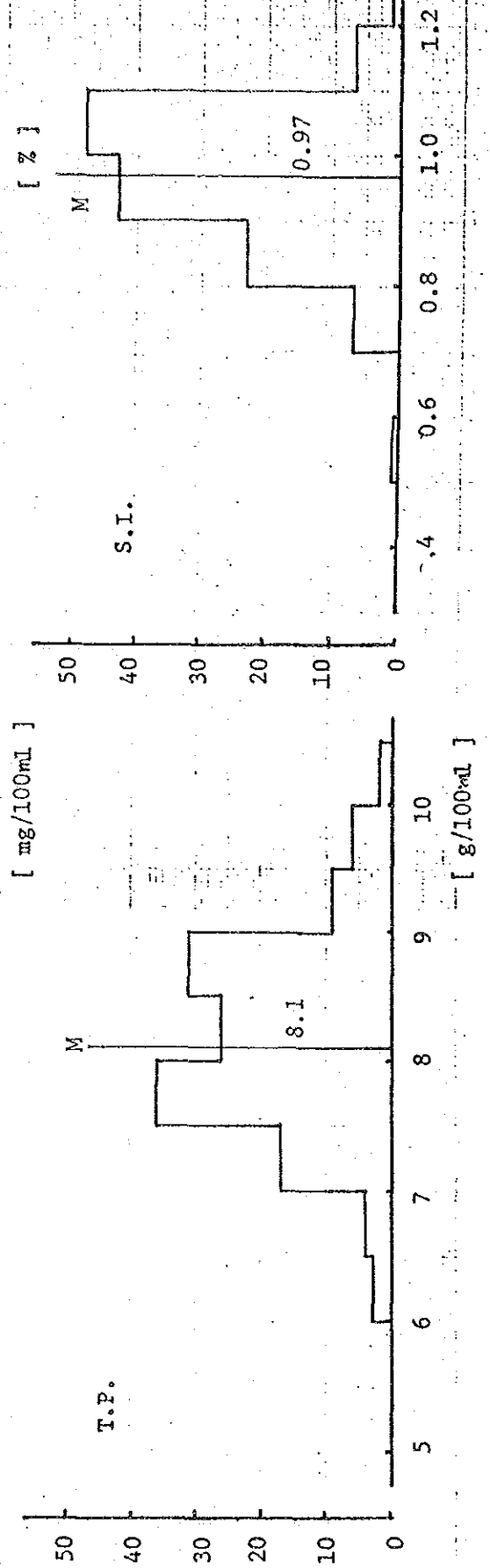
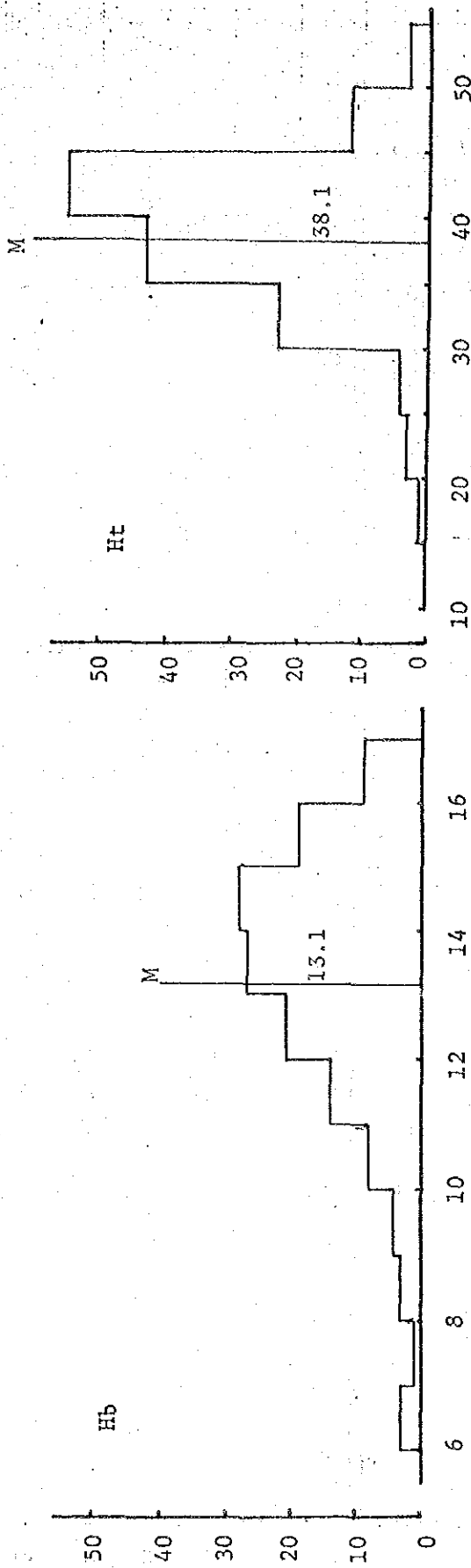
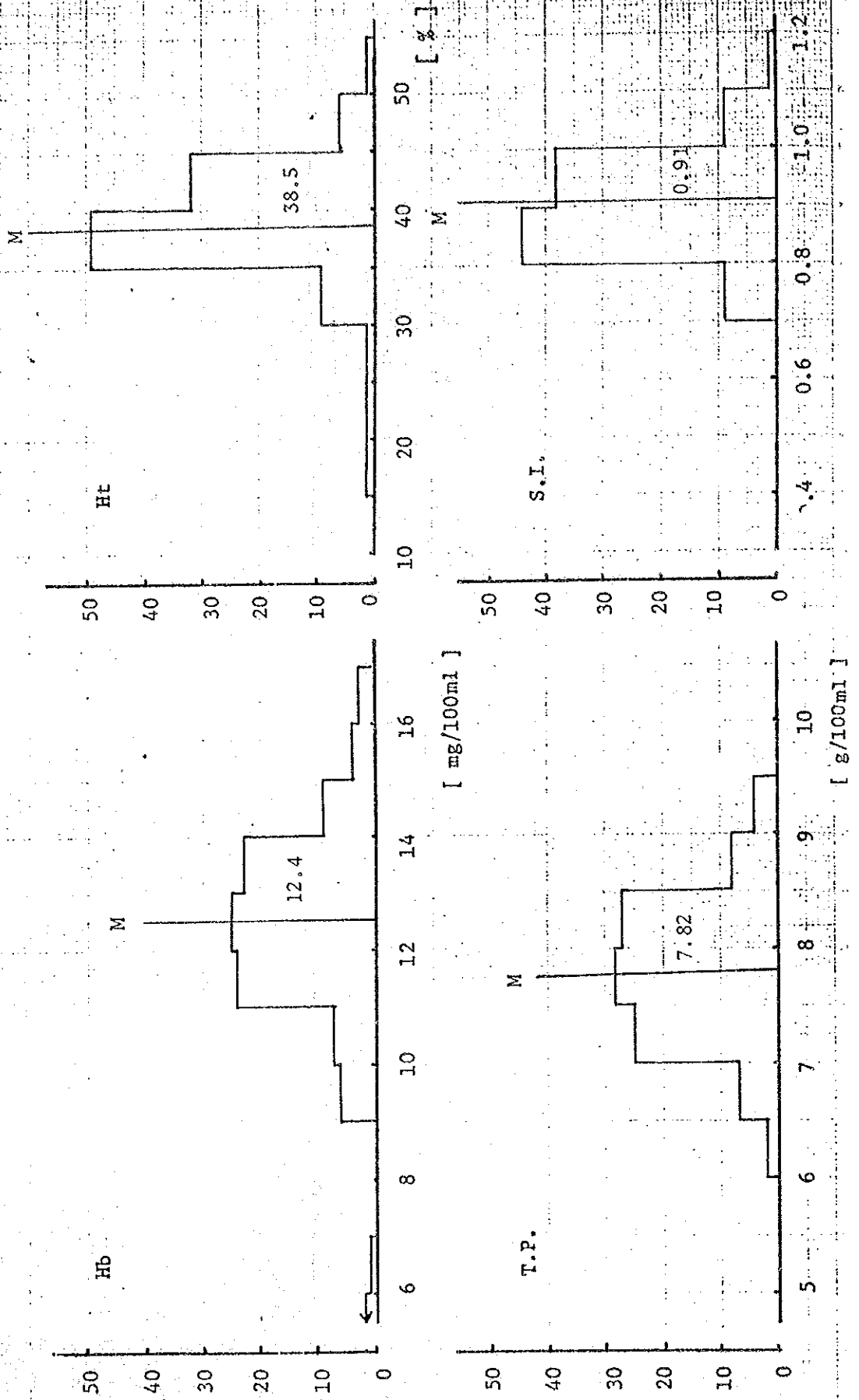


Fig. 12

Hemoglobin, Hematocrit, Total protein and Saturation Index Data

Bo Village 3, Klung (Feb. 1981)



Comparison of the last time and this time Data

Fig. 13

for Hemoglobin, Hematocrit, Total protein and Saturation Index

Bo Village 3, Klung

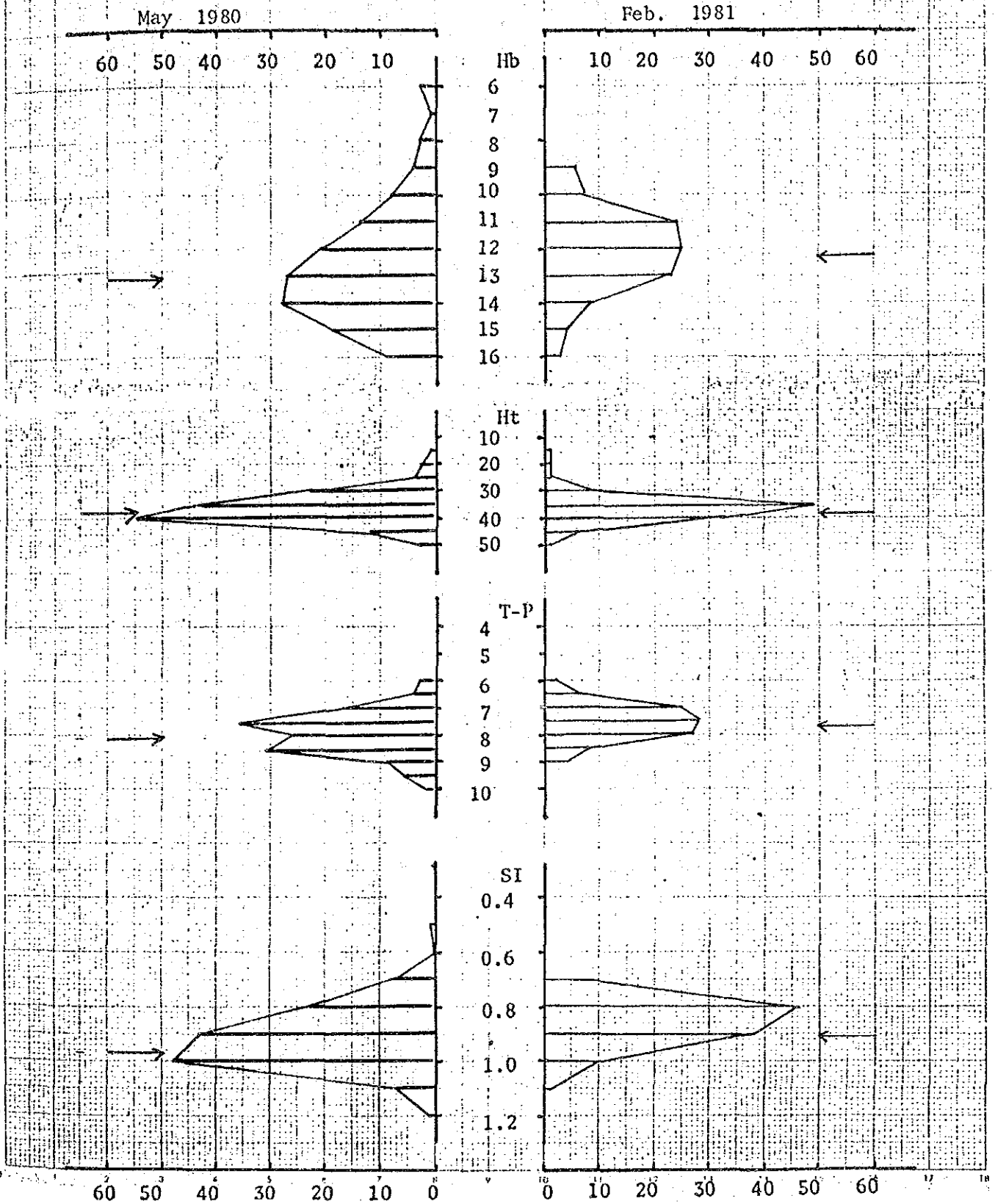
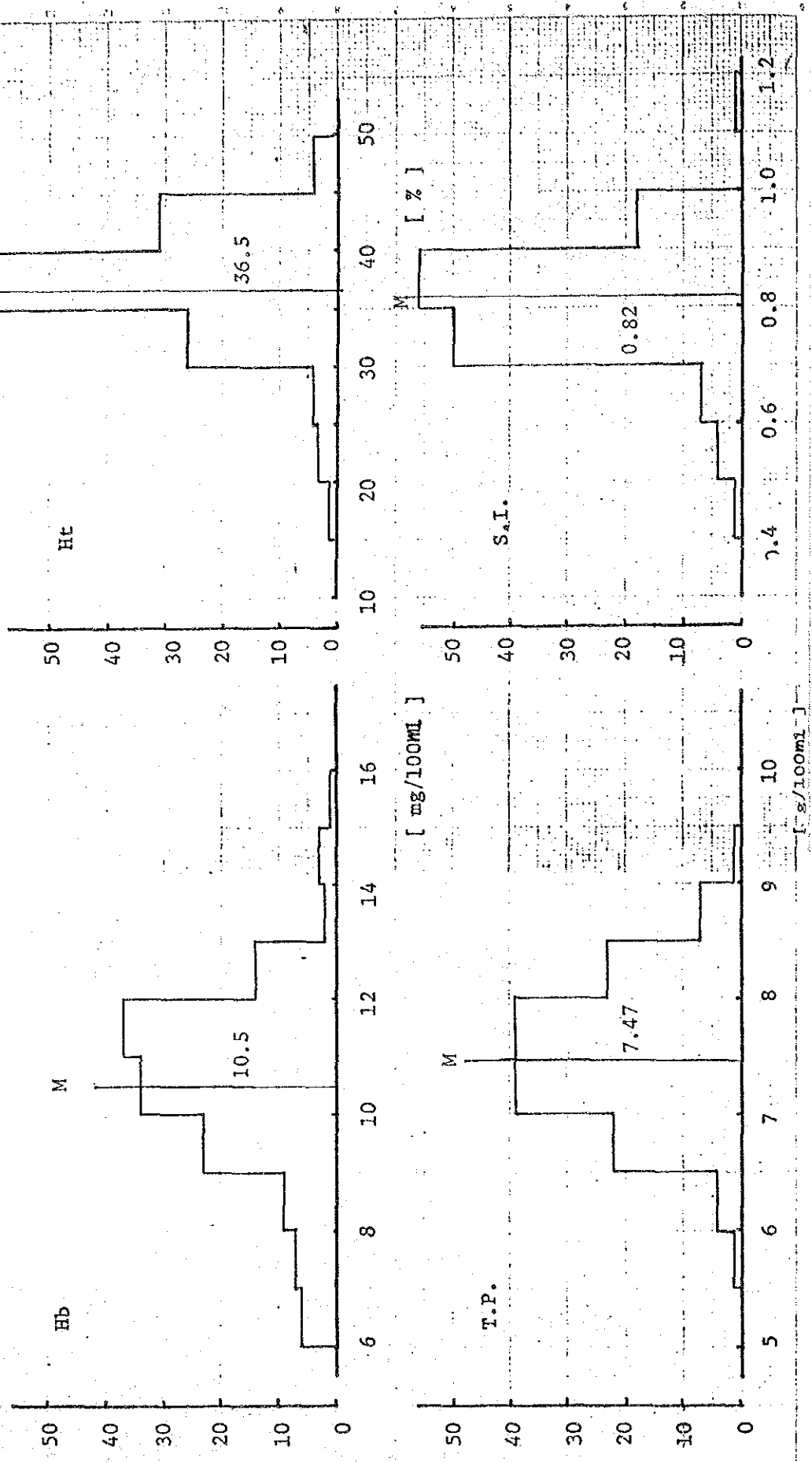


Fig. 14

Hemoglobin, Hematocrit, Total protein and Saturation Index Data
Sai-Kao Village 2, Pong-Nam-Rom (June, 1980)



Hemoglobin, Hematocrit, Total protein and Saturation Index Data

Sai-Kao Village 2, Pong-Nam-Rom (March, 1981)

Fig.15

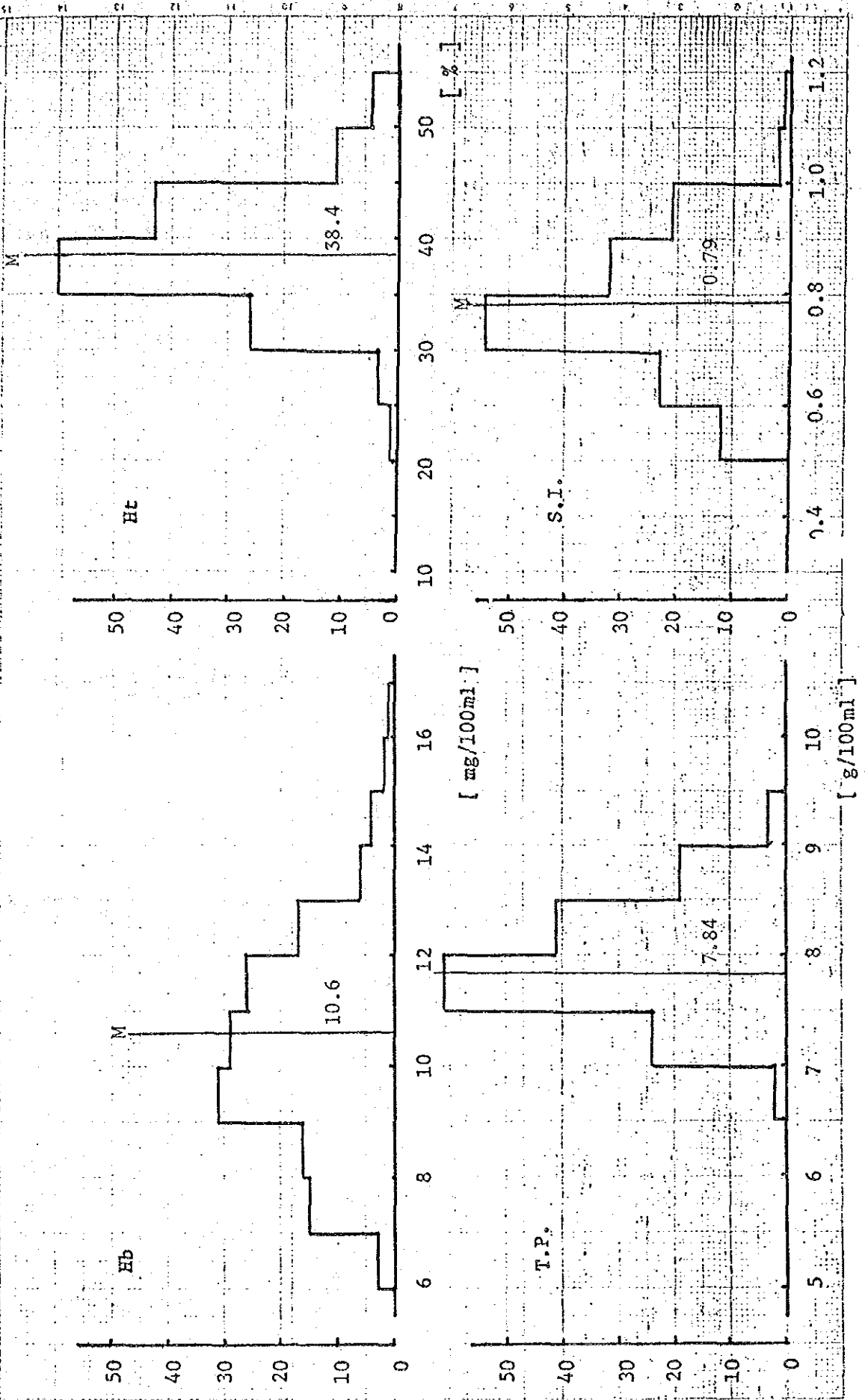
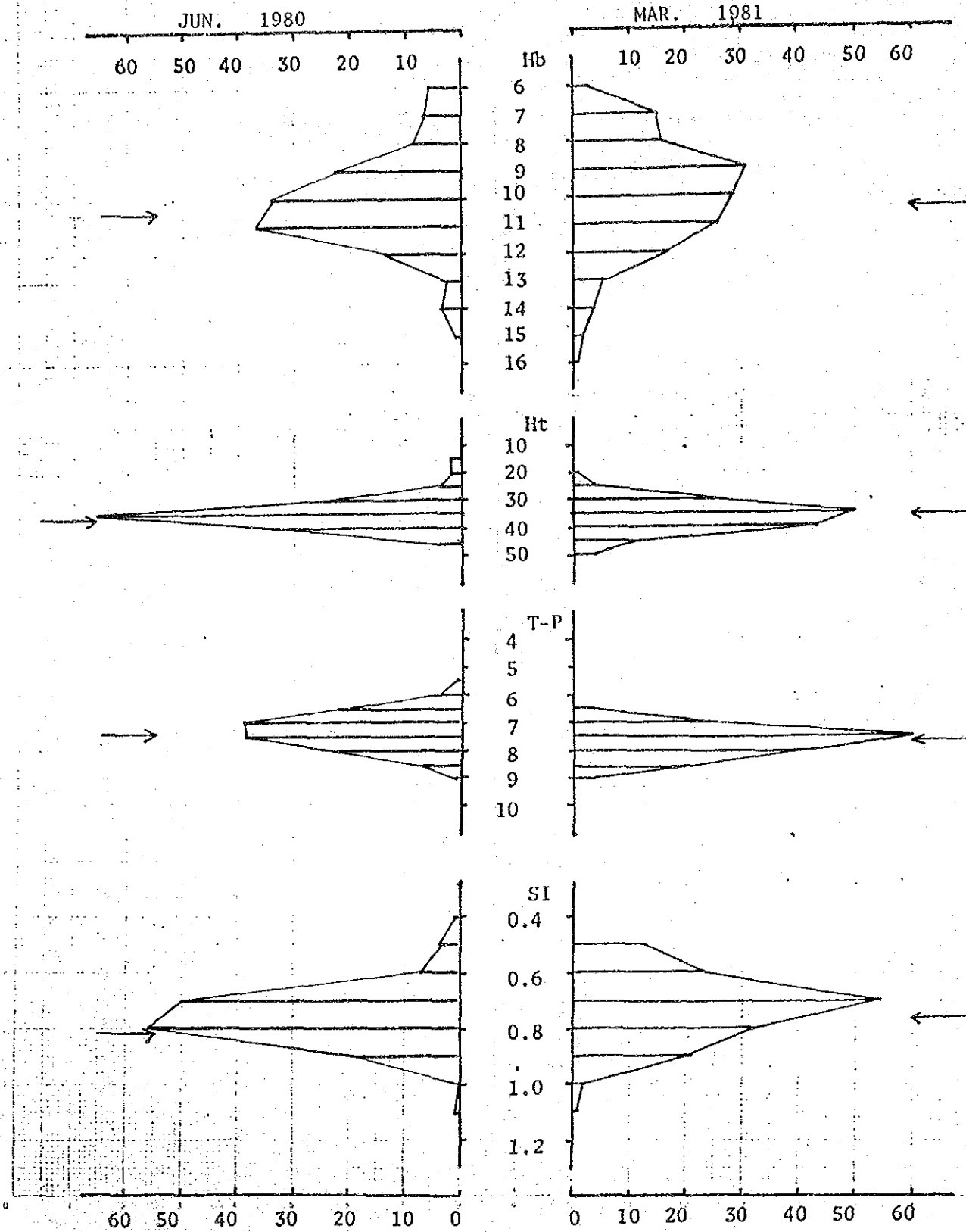


Fig. 16

Comparison of the last time and this time Data

for Hemoglobin, Hematocrit, Total protein and Saturation Index

Sai-Kao Village 2 , Pong-Nam-Rom



Hemoglobin , Hematocrit , Total protein and Saturation index Data Table 3

| | Ampore | Tambon | Village No. of Patie. | Hemoglobin | | Hematocrit | | Total protein | | Satu. Index | |
|-----------|--------------|------------------|--------------------------|------------|------|------------|------|---------------|------|-------------|-------|
| | | | | \bar{X} | S.D. | \bar{X} | S.D. | \bar{X} | S.D. | \bar{X} | S.D. |
| JAN. 1980 | Tamai | Tong-Ben- Cha | 1 | 11.4 | 2.1 | 37.9 | 5.2 | 7.74 | 0.63 | 0.85 | 0.09 |
| Dec. 1980 | | | 136 | 10.8 | 1.9 | 37.9 | 6.5 | 7.85 | 0.53 | 0.81 | 0.09 |
| | | | | | | | | | | | |
| Apr. 1980 | Tamai | Tagad-Ngao | 4. | 12.5 | 2.1 | 36.8 | 5.0 | 7.69 | 0.55 | 0.96 | 0.12 |
| Jan. 1981 | | | 105 | 11.5 | 2.3 | 39.5 | 4.9 | 7.67 | 0.59 | 0.82 | 0.09 |
| | | | | | | | | | | | |
| MAY. 1980 | Klung | Bo | 3. | 13.1 | 2.4 | 38.0 | 5.1 | 8.10 | 0.8 | 0.97 | 0.11. |
| FEB. 1981 | | | 104 | 12.4 | 1.8 | 38.5 | 4.8 | 7.82 | 0.6 | 0.91 | 0.09 |
| | | | | | | | | | | | |
| JUN. 1980 | Pong-Nam-Ron | Sai-Kao | 2. | 10.5 | 1.8 | 36.5 | 5.0 | 7.47 | 0.60 | 0.82 | 0.09 |
| MAR. 1981 | | | 150 | 10.6 | 2.1 | 38.4 | 4.9 | 7.84 | 0.49 | 0.79 | 0.11 |

Urinalysis data

Table 4

| | | Protein | Glucose | Ketones | Bilirubin | Blood | Nitrite | Urobilinogen | Date |
|--------------|----------|---------|---------|---------|-----------|-------|---------|--------------|------------|
| V. 1 | | / | / | / | / | / | / | / | — |
| Tong-Ben-Cha | Total | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | Dec., 1980 |
| | Abnormal | 24 | 3 | 0 | 3 | 27 | 2 | 8 | |
| | % | 18.5 | 2.3 | 0 | 2.3 | 20.8 | 1.5 | 6.2 | |
| V. 4 | | / | / | / | / | / | / | / | — |
| Tagad-Ngao | Total | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | Jan., 1981 |
| | Abnormal | 22 | 1 | 0 | 5 | 28 | 0 | 16 | |
| | % | 19.4 | 0.9 | 0 | 4.6 | 25.9 | 0 | 13.0 | |
| V. 3 | Total | 46 | 46 | 46 | 46 | 46 | 46 | 46 | May, 1980 |
| | Abnormal | 7 | 1 | 0 | 1 | 6 | 1 | 3 | |
| | % | 15.2 | 2.2 | 0 | 2.2 | 13.1 | 2.2 | 6.5 | |
| Bo | Total | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | Feb., 1981 |
| | Abnormal | 14 | 2 | 1 | 0 | 14 | 1 | 10 | |
| | % | 15.2 | 2.2 | 1.1 | 0 | 15.2 | 1.1 | 10.9 | |
| V. 2 | Total | 119 | 119 | 119 | 117 | 113 | 107 | 116 | Jun., 1980 |
| | Abnormal | 20 | 0 | 0 | 4 | 13 | 0 | 5 | |
| | % | 16.8 | 0 | 0 | 3.9 | 11.5 | 0 | 4.5 | |
| Sai-Kao | Total | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | Mar., 1981 |
| | Abnormal | 34 | 0 | 1 | 14 | 18 | 0 | 27 | |
| | % | 22.7 | 0 | 0.7 | 9.3 | 12.0 | 0 | 18.0 | |

SEPARATE VOLUME 1.

- * Blood gas analysis
- * Purification of mercury
- * Glucose
- * Cholesterol
- * Anemia
- * Hemoglobinopathy and hemoglobin analysis

C. Acidosis and Alkalosis

| | Buffer Base | PCO ₂ | HCO ₃ ⁻ | pH |
|-----------------------|-------------|------------------|-------------------------------|-------------|
| Normal | 46 - 52 | 35 - 45 | 24 - 30 | 7.35 - 7.45 |
| Metabolic acidosis | 20 - 46 ↓ | 13 - 35 ↓ | 4 - 24 ↓ | 6.80 - 7.35 |
| Respiratory acidosis | 46 - 70 | 45 - 100 ↑ | 30 - 45 ↑ | 7.00 - 7.35 |
| Metabolic alkalosis | 52 - 75 ↑ | 35 - 55 | 30 - 50 ↑ | 7.45 - 7.65 |
| Respiratory alkalosis | 40 - 52 | 10 - 35 ↓ | 15 - 24 ↓ | 7.45 - 7.70 |

↑ always increased

↑ usually increased

↓ always decreased

↓ usually decreased

D. Normal Range (arterial blood , 37° C)

| | |
|-------------------------------|-----------------|
| [H ⁺] | 40 ± 4 nano mol |
| pH | 7.35 - 7.45 |
| PCO ₂ | 35 - 45 mmhg |
| HCO ₃ ⁻ | 24 - 30 mEq/l |
| Total CO ₂ | 25 - 29 mmol |
| Standard bicarbonate | 21 - 25 |
| Buffer Base | 46 - 52 |
| Base Excess | 0 ± 2.3 |
| PO ₂ | 85 - 105 mmhg |
| O ₂ Saturation | 94 - 98 % |

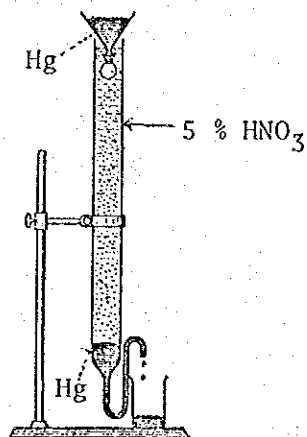
PURIFICATION OF MERCURY (Hg)

in general

Distilled water
↓
5 % HNO_3 solution
↓
Distilled water
↓
Distilled water
↓
Dry

removing of lipids

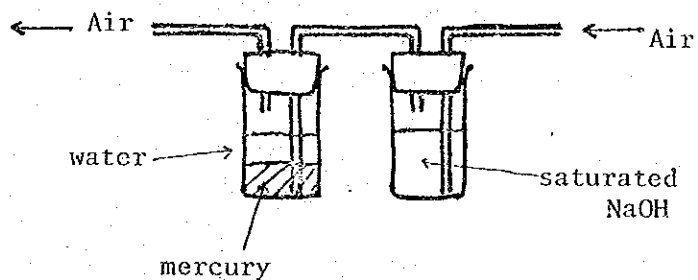
Distilled water
↓
5 % NaOH
↓
Distilled water
↓
Distilled water
↓
Dry



removing of metals

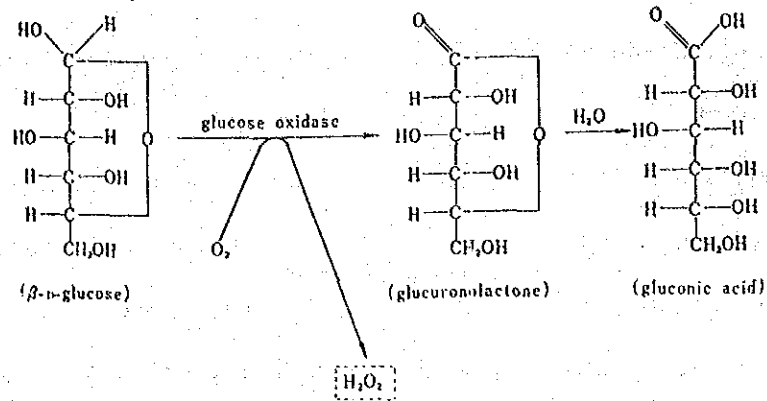
(Oxidation)

----Over Night----



3. Enzyme method (1970)

" a "



H_2O_2 -----> Oxidogenic electrode method
oxygen demand

or H_2O_2 -----> Oxidation of Pigment*

* o-Dianisidine

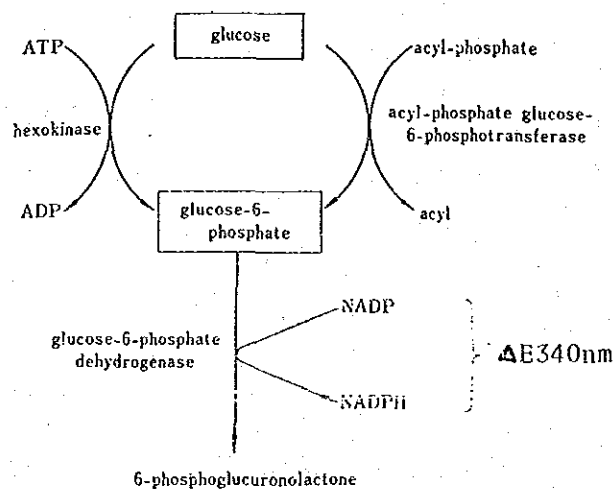
o-Tolidine

ABTS (2,2-diazino-(3-ethyl-benzthiazoline-6-sulfonic acid) diammonium salt green(650nm) ⁸⁾

4-Amino antipyrine and Phenol ⁹⁾ red(505nm)

MBTH-DMA (3-methyl-2-benzthiazolinone hydrazone dimethylaniline) (600nm)

" b "

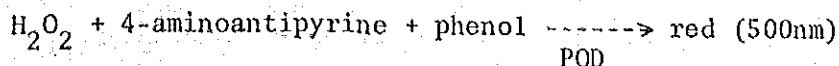
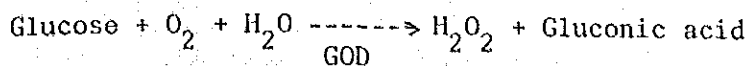


HK , G-6-PD method ^{10) 11)}

Glucose oxidase (GOD) , Peroxidase (POD) , Hexokinase (HK)

Glucose-6-phosphate Dehydrogenase (G-6-PD)

Glucomesser Direct



| | | |
|------------------------------|----------------------|-------|
| sample (serum or 10 urine) | standerd 200mg/100ml | blank |
| 0.02 ml | 0.02 ml | ----- |

each tubes added color reagent 3.0 ml

37 ° C , 20 min.

read absorption against blank at 500nm

$$\text{Glucose concentration mg/100ml} = \frac{\text{sample O.D.}}{\text{std. O.D.}} \times 200$$

| Method | Specimen | Normal Range |
|-----------------|-------------|-----------------|
| Hagedron-Jensen | whole blood | 80-120 mg/100ml |
| Somogyi-Nelson | | 68-110 |
| OTB method | serum | 70-109 |
| GOD-POD method | whole blood | 50-100 |

Reference

- 1) Somogyi, M. : J. Biol. Chem. ,160: 61-68 , 1945
- 2) Hagedron, H. C. , Jensen, B. N.: Biochem. Zschr. 135: 46-58 , 1923
- 3) Hoffman, W. S.: J. Biol. Chem. ,120: 51-55, 1937
- 4) Momose, T. et al ; Clin. Teck. , 5: 107-111, 1961
- 5) Molis, D.L.; Science, 107: 254-255, 1948
- 6) Hultman, E. ; Nature, 183: 108-109, 1959
- 7) Sasaki, T.; Clin. teck. ,12: 137-139, 1968
- 8) Werner, et al ; Z. Anal. Chem., 252: 224, 1970
- 9) Trinder, Ann. Clin. Biochem. ,6: 24, 1969
- 10) Barthelmai, W. et al; Klin. Wschr.,40: 585-589, 1962
- 11) Peterson, J.I.; Clin. Chem., 14: 513-520, 1968

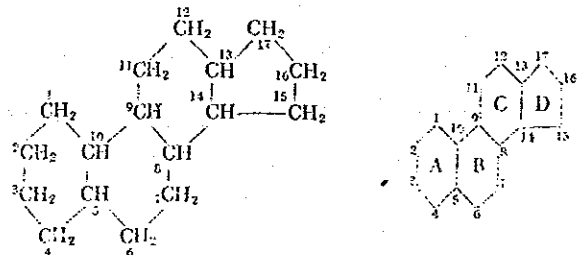
Lipid (Cholesterol , Triglyceride , Phosphlipid , NEFA or FFA*)

* non-esteric fatty acid or free fatty acid

Normal range of serum lipids components

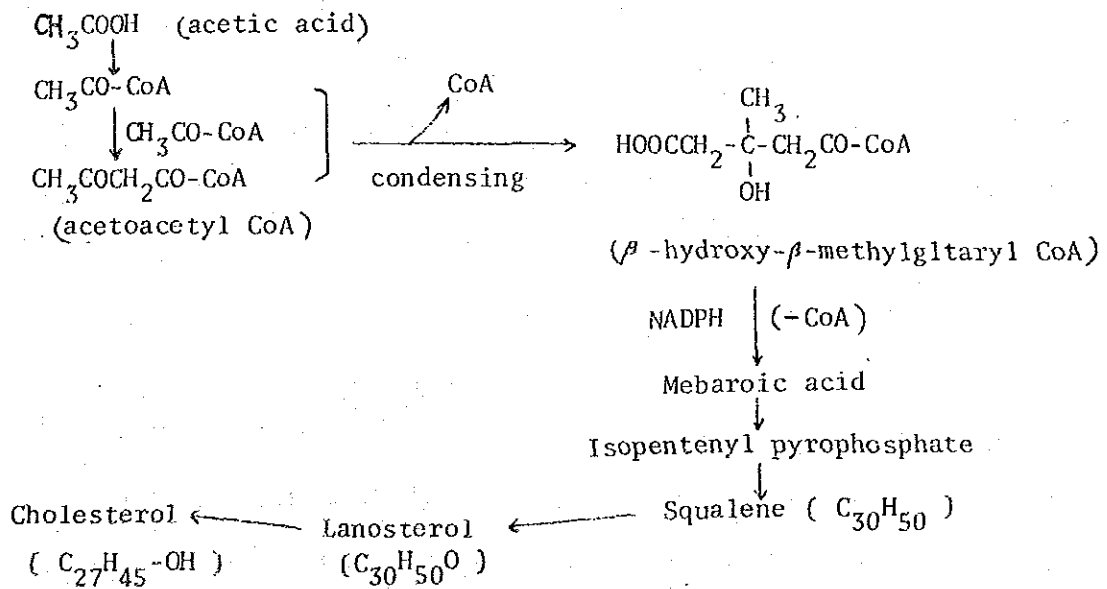
| | |
|--------------------------|-----------------|
| Total Lipid (TL) | 500-800mg/100ml |
| Total Cholesterol (TC) | 130-250 |
| Ester type (EC) | 80-170 |
| Free type (FT) | 50-120 |
| Triglyceride (TG) | 70-140 |
| Phosphlipid (PL) | 150-230 |
| NEFA (FFA) | 10- 15 |

Sterol, Sterin



Cyclopentanoperhydropheanthrene

[Synthesis of cholesterol]



Cholesterol , Cholesterin (Cho)

A. Gravimetric WINDAUS¹⁾

cholesterol + digitonin \longrightarrow precipitation
(3 β -hydroxysterol)

B. Ultra violet methods WEIGENSBERG²⁾

absorption of cholesterol^{5,6}(double bond)

C. Gas chromatographic method
CAWLEY³⁾

extraction \longrightarrow saponification \longrightarrow SE30, 0.75% column

D. Colori methods

[reaction and principle]

1. LIBERMAN-BURCHARD⁴⁾

Cho + Non hydrate acetic acid + H₂SO₄ \longrightarrow rose \longrightarrow purple \longrightarrow blue \longrightarrow green

2. ZAK-HENLY method⁵⁾

Cho + FeCl₃ + acetic acid + H₂SO₄ \longrightarrow red-purple
(560-570nm)

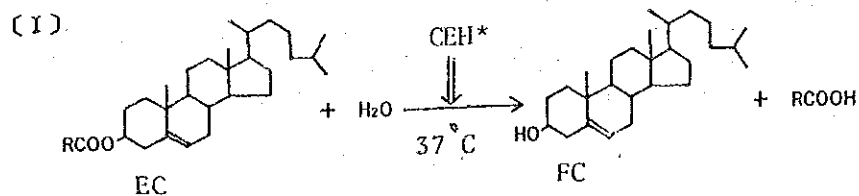
3. o-phutaric aldehyde (OPA) method⁶⁾

Cho + o-phutaric aldehyde \longrightarrow pink-red red-purple(550nm)

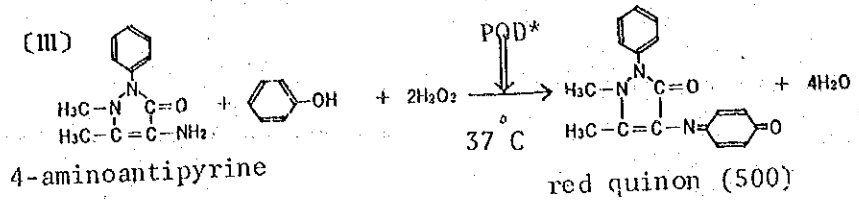
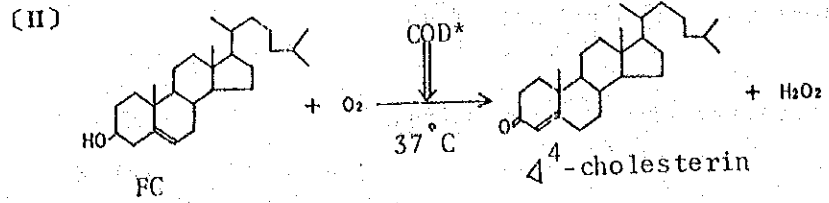
4. ZURKOWSKI method⁷⁾

Cho + acetic acid + H₂SO₄ + sulfosalicyric acid
 \longrightarrow blue-green(625nm)

5. Enzyme method⁸⁾



CEH : Cholesterol Ester Hydorase



COD : Cholesterol Oxidase
 POD : Peroxidase

Determiner TC (for Total Cholesterol)

(method)

| | sample | standerd | blank |
|------------------|--------|----------|-------|
| serum | 0.02 | --- | --- |
| Std. | --- | 0.02 | --- |
| H ₂ O | --- | --- | 0.02 |
| reagent | 3.0 | 3.0 | 3.0 |

mix and 15min. at 37 °C
 determinated 500nm

$$\text{TC mg/100ml} = \frac{\text{Es}}{\text{Estd}} \cdot 300$$

Determiner FC (for free Cholesterol)

(method)

| | sample | standerd | blank |
|------------------|--------|----------|-------|
| serum | 0.05 | --- | --- |
| Std. | --- | 0.05 | --- |
| H ₂ O | --- | --- | 0.05 |
| reagent | 3.0 | 3.0 | 3.0 |

mix and 15min. at 37 °C
 determinated 500nm

$$\text{FC mg/100ml} = \frac{\text{Es}}{\text{Estd}} \cdot 100$$

Reference

- 1) Windaus, A. : Zschr. Physiol. Chem., 65:110-117, 1910
- 2) Weigensberg, B. I. et al: Amer. J. Clin. Path., 31:16, 1959
- 3) Cawley, I. P. et al : Amer. J. Clin. Path., 39:450-455, 1963
- 4) Burchard, H: Chem. Zentralbl., 61:1, 25-27, 1890
- 5) Zak, B., J. Lab. and Clin. Med., 27:583-588, 1957
- 6) Zlatkis, A. et al, Anal. Chem., 29:143-148, 1969
- 7) Zurukowski, P.: Clin. Chem., 10:451-453, 1964
- 8) Allain, C. C. et al, Clin. Chem., 20:470, 1974

ANEMIA

Definition

Status showing lower level than normal range in one or all determination of erythrocyte (red blood cell), hemoglobin concentration and hematocrit.

Classification

1. Classification by morphology and hemoglobin concentration

- A. Microcytic hypochromic anemia { Iron deficiency anemia*1
Siderblastic anemia*2
Thalassamia (Mediterranean anemia)*3
(MCV \leq 80, MCHC = 30)
- B. Normocytic hypochromic anemia { Acute bleeding
Hemolysis
Aplastic anemia*4
Secondary anemia due to renal or endocrine disorder*5
Myelophthisis*6
(MCV = 81-100, MCHC = 31-35)
- C. Macrocytic hyperchromic anemia { Megaloblastic anemia { V. B₁₂ deficiency*7
Folic acid deficiency*8
Drug induced*9
Inborn error*10
Cause unknown*11
Normoblastic anemia (Liver diseases)
(MCV \geq 101, MCHC = 31-35)

2. Classification by development mechanism of anemia

- A. Bleeding
- B. Over-destruction (Hemolysis) "abnormal erythrocytes, enviromental" antibody, vascular etc.
- C. Decreased production " aplastic anemia, myelophthisis"

Symptom

1. General malaise, syncope, dyspnea, angina (low diffusion of oxygen into tissue)
2. Pale face, orthostatic low blood pressure (decreased circulating blood volume)
3. Palpitation, heart murmur, wide pulse pressure (increased heart rate, low viscosity)

In case of chronic anemia, subjective complaints dissociate with actual grade of anemia (complaints are less than acute cases) since compensation takes place by increased pulse rate, cardiac output and increased 2,3 diphosphoglycerate (2,3DPG)*12 in erythrocytes.

$$\text{MCV: mean cell volume} = \frac{\text{Ht (\%)}}{\text{count of RBC}} \times 10$$

$$\text{MCHC: mean cell hemoglobin conc.} = \frac{\text{Hb (g/100ml)}}{\text{Ht (\%)}} \times 100 (\%)$$

HEMOGLOBINOPATHY

Disorders associated with abnormal hemoglobin status of structural change of amino acid that is a component of globin polypeptide chain.

Hemoglobin = Hem (Fe-Protoporphyrin) + Globin M.W. = 64,500

Normal Hemoglobin A ($\alpha_2\beta_2$) 97 %
 A₂($\alpha_2\delta_2$) 2 %
 F ($\alpha_2\gamma_2$) mainly in embryonic stage

1. Sickle cell anemia (Hb S)

6th glutamine of β chain is replaced by valin(β 6 Glu \rightarrow Val) rather characteristic disease among Negro ; dominant heredity , resistant to malaria infection.

hemolytic anemia, organ infarction due to hemorrhage

2. Hemoglobin C disease (Hb C)

6th glutamine of β chain is replaced by lysin (β 6 Glu \rightarrow Lys) precipitates of denatured hemoglobin in red blood cell , appearance of Target cell , often complicated with Hb S (Sickle cell- Hb C disease)

3. Unstable Hemoglobinopathy

Replacement of proper amino acid or its defect cause instability of hemoglobin and Heinz body in red blood cell.

anemia, jaundice and splenomegaly, mesobilifuscin urine

4. Hemoglobin M disease (Hb M)

Histidine contacted to hem-iron in α chain or β chain is replaced by tyrosine
cyanosis

5. Hemoglobinopathy due to abnormal enzyme affinity

a) Increased affinity to enzyme of hemoglobin

Hypoxia in tissue --- Hyperproduction of erythropoietin* ---

---Familiar polycythemia

b) Low oxygen affinity of hemoglobin

cyanosis , anemia

* Erythropoietin

Primarily regulate production of red blood cell. Myeloid stem cell--- Pro-erythroblast. This substance is a kind of hormone and mucoprotein (M.W. 39,000), produced in Kidney and Liver.

Pathphysiological Significance of Erythropoietin

Blood erythropoietin increases according to the grade of anemia.

this substance play an important role in case of secondary polycythemia.

| | purpose | method | result |
|-------------|----------------------------------|--|--|
| whole blood | morphology | 1. cell inclusion body ¹ 2. Heinz body ² 3. stain of Hb F ³ 4. methemoglobin ⁴ 5. sickling preparation ⁵ | Hb H unstable hemoglobin fetus hemoglobin methemoglobin sickle cell anemia |
| hemolysate | determination | 1. solibility test ⁶ 2. absorption curve test ⁷ 3. Hb F ⁸ 4. Hb A ₂ ⁹ 5. denaturation of heat ¹⁰ | Hb S Hb M , unstable Hb thalassamia unstable Hb |
| | detection confirmatory | 1. paper electrophoresis ¹¹ 2. agar gel ¹² 3. cellulose acetate 4. starch gel 5. starch block 6. acryl amide gel | detection identification separation, purification identification |
| | identification identification | 1. 8mol urea-cellulose ¹³ 2. starch gel ¹² 3. hybridization test ¹⁴ | α chain |
| | purification | 1. starch block 2. colum chromatography 3. 8mol urea CMC ¹³ colum ▲ carboxyl methyl cellulose | partition α chain, α chain |
| globin | detection of abnormal part | finger print ¹⁵ aminoethylation chemical cleavage | identification of peptide |

ANALYSIS OF HEMOGLOBIN

ELECTROPHORETIC DEMONSTRATION OF CELLULOSE ACETATE MEMBRANES

- 1) reagent Tris buffer pH 9.1
 Veronal buffer pH 8.6

- 2) condition 150 250V , 0.3 0.8mA/cm , 60 90min.
 sample volume; 0.5

REFERENCES

1. Dacie, J.V. and Lewis, S.M.; Practical haematology, London, 1968
2. Onxis, J.H.P. and Huisman, T.H.J. : Blackwell Scientific Pub., 1968
3. Zipursky, A. et. al, Pediatrics, 30; 262-268, 1962
4. Kleihauer, E. and Betke, K.; Nature, 199; 1196-1197, 1963
5. Chernoff, S. and Coley, C.L.; Blood, 24; 25-48, 1964
6. Itano, H.A.; Arch. Biochem. Biophys., 47; 148-159, 1953
7. Shibata, S. et. al, 8th International Congress of Hematology, Tokyo, 1960
8. Singer, K. et. al, Blood, 6; 413-428, 1951
9. Petrakis, N.L. et. al, Acta Haemat., 27; 96-103, 1962
10. Schneiderman, L.J. et. al, Nature, 225; 1041-1042, 1970
11. Kohn, J.; J. Clin. Path. , 22; 109-111, 1969
12. Neerhout, R.C. et. al, J. Lab. and Clin. Med., 67; 314-320, 1966
13. Satake, K., Jap. J. Clin. Path., 8; 365-375, 1960
14. Shibata, S. et. al, Acta Haema. Jap., 25; 675-681, 1962
15. McDonald, C.D. and Huisman, T.H.J., Clin. Chem. Acta, 8; 639-640, 1963

SEPARATE VOLUME 2.

- ? Blood Gas Analysis Using Corning Blood Gas Model 165/2
- ? Enzymatic Method Using Glucose-oxidase and Peroxidase
for the Determination of Serum Glucose
- ? Assessment of Enzymatic Method to Determine Serum Total Cholesterol

Blood Gas Analysis Using Corning Blood Gas Model 165/2

Hiroshi Sakai¹, Pinwin Pinrarinon², Panya Phonpluksa², Damrong Bhanthunkosol³
and Soichi Kumaoka⁴

- 1 JICA EXpert for Biochemistry dispatched from the National Osaka Hospital, Osaka, Japan, under the Japan-Thailand Cooperative Project "Promotion of the Provincial Health Services"
- 2 Provincial Health Laboratory, Chanthaburi
- 3 Director, Department of Pathology, Prapokklao Hospital, Chanthaburi
- 4 Japanese Project Leader for "Promotion of the Provincial Health Services"

Blood PH, PO_2 , PCO_2 , total CO_2 and Base Excess were analysed using Corning Model 165/2 PH/Blood Gas System.

Stability of electrodes, reproducibility in determination, precision in daily variation of three different levels were studied. The determination was accurate on PH from low to high value. The determination of PO_2 showed somewhat higher results in low value while lower results in high value. PCO_2 value fell within permissible range. The normal range can be defined as 7.358 - 7.474 in PH, 66 - 109 mm Hg in PO_2 , 18 - 42 mm Hg in PCO_2 , 16 - 25 mmol/liter in HCO_3^- , -4 - 2 mmol in Base excess and 17 - 27 mmol/liter in total CO_2 .

It can be said that determination using this type of machine requires only small amounts of capillary blood and the results are reliable.

Blood Gas Analysis Using Corning Blood Gas Model 165/2

Hiroshi Sakai¹, Pinwin Pinrarainon², Panya Phonpluksa²,
Damrong Bhanthumkosol³ and Soichi Kumaoka⁴

- 1 Expert for Biochemistry dispatched from the National Osaka Hospital, Osaka Japan, under the Japan-Thailand Cooperative Project "Promotion of the Provincial Health Services"
- 2 Provincial Health Laboratory, Chanthaburi
- 3 Director, Department of Pathology, Prapokklao Hospital, Chanthaburi
- 4 Japanese Project Leader for "Promotion of the Provincial Health Services"

This study was supported partly by the Japan International Cooperation Agency's fund.

Introduction

Maintaining the PH of extracellular fluid within normal range (PH 7.35 - 7.45) is urgently necessary for living body. As the living body produces various acidified metabolites by taking food or by muscle contraction, defense mechanism must be taken against those metabolic alteration. The following three kinds of defense mechanisms, buffer systems, exist to regulate any abnormal metabolic alteration.

1. Chemical buffering
2. Respiratory buffering
3. Buffering by renal function

Examination of acid-base balance consists of three lines which are urine components, buffering capacity of body fluid and respiratory function. As for blood determination of PH, alkali reserve electrolyte, ketone body, plasma protein and hemoglobin are to be done.

Analysis of blood gas can indicate any shift in respiratory or metabolic factors. Determination of PO_2 and PCO_2 is necessary in studying insufficient pulmonary function and its cause. This is also necessary for regulation of deteriorated pulmonary function and postoperative respiratory control.

This paper deals with stability of electrode and precision and accuracy of determination done by Corning Gas Analyzer and establishment of normal range in the Provincial Health Laboratory, Chamthaburi.

Materials and Methods

Reagents :

- 1). Gas calibration standard : Carbon Dioxide ($5.00 \pm 0.003 \%$),
Oxygen ($12.00 \pm 0.003 \%$)
- 2). Gas calibration standard (Slope gas) : Carbon Dioxide (100 %),
Oxygen (0 %)
- 3). Buffer solution : PH 7.382 (± 0.005) and PH 6.838 (± 0.005)
- 4). 0.85 % Sodium chloride solution
- 5). Blood gas control : Level 1, 2 and 3 (General and Diagnostics)
- 6). Electrolyte solution

Apparatus :

Corning Model 165/2 PH/Blood Gas System

Procedure :

Capillary blood is collected using Corning capillary tube.

Every procedure was carried out according to the manual of the machine. PH, PO_2 , PCO_2 , HCO_3^- , total CO_2 and Base Excess are recorded.

Results

1. Stability of electrodes

On the electrodes for PH, PCO_2 and PO_2 , continuous checking was carried out. On PH reading was recorded every 30 seconds after high butter solution and low butter solution were put into sample chambers and incubated for 30 seconds so as to stabilize the temperature at $37^\circ C$. On PO_2 and PCO_2 , respective reading was plotted according to the above procedure by using the calibration gas and slope gas. The results were shown in Fig I. It was shown that both electrodes were fairly stable except for PO_2 electrode which showed slight increasing tendency. Testing this stability was done once or twice a week for one month. As the test showed the same pattern, stability of the electrodes was considered to be satisfactory.

2. Precision

Determination of the same sample was repeated 8 times. The results of reproducibility in each determination are shown in Table I. The results were satisfactory.

With regard to precision in daily variation, three levels of low, intermediate and high value were assayed once a week for 8 weeks on PH, PO_2 , PCO_2 and total CO_2 . The daily variation was shown in Table II. The results shows stable values. The accuracy of assays during 8 weeks by using control sera is shown in Fig. II, III and IV. The determination was quite accurate on PH from low to high value. The determination of PO_2 showed somewhat higher results in low value while lower results in high value. The cause of this tendency is under study. PCO_2 value fell within permissible range.

3. Normal Value

Blood gas assays were carried out on 34 hospital personnels and outpatients who were seemingly healthy and had no evidence of cardiac, pulmonary, renal and metabolic disorder. The age range was from 12 to 44. The results are shown in Table III. The normal range can be defined as $7.338 \sim 7.474$ in PH, $66 \sim 109$ mm Hg in PO_2 , $18 \sim 42$ mm Hg in PCO_2 , $16 \sim 25$ mmol/l in HCO_3^- , $-4 \sim 2$ mmol/l in Base excess and $17 \sim 27$ mmol/l in total CO_2 .

Comment

Only 0.25 ml of blood sample which is obtained by puncturing finger tip is required for this capillary method.⁽²⁾ This amount of blood is sufficient for every blood gas analysis. So that the procedure is much easier in this method than other classical one.

When the blood samples are not assayed within ten minutes, they can be stored in chilly water. It is reported that the blood samples can be kept for two hours in iced water with no significant change of value.⁽¹⁾ However, doing assay as soon as possible after taking blood must be preferable.

Blood collected in heparinized glass or disposable syringe will meet every requirement for arterial blood study. When specimens are stored in plastic syringe, values may change over an extended period of time. Heparin is necessary 1000 USP units per ml of blood. Other common anticoagulants such as EDTA, citrate, oxalate and fluoride are not suitable. For the maintenance of the machine, membrane and 4 mol KCl in the electrode are necessary.⁽³⁾⁽⁴⁾ When the membrane is exchanged, installation must be done carefully to prevent damage of membrane and instability of the results.⁽⁵⁾⁽⁶⁾ For the quality control, commercial Gas Blood Control is adequate although it is rather expensive. For the routine quality control study for PH, our own Butter Solution (PH 6.8 and 7.4) can be used. This solution is also good enough for everyday quality control of PO_2 and PCO_2 .

It can be said that determination using this type of machine require only small amounts of capillary blood and the results are quite reliable.

References

1. Newball, H., JAMA, 233, 6, 1973
2. Fleisher, M., et al, Clin. Chem., 11, 7, 1971
3. Gelder, R. L., Am. J. Clin. Path., 55, 325, 1971
4. Holmes, P. L., et al, Am. J. Clin. Path., 54, 556, 1970
5. Noonan, D. C. and Burnett, R. W., Clin. Chem., 20, 660, 1974
6. Durst, R. A., Clin. Chem., 21, 1, 1975

Fig I
 Stability of pH, pO₂ and pCO₂ Electrode

[CORNIG pH/Blood Gas 165/2]

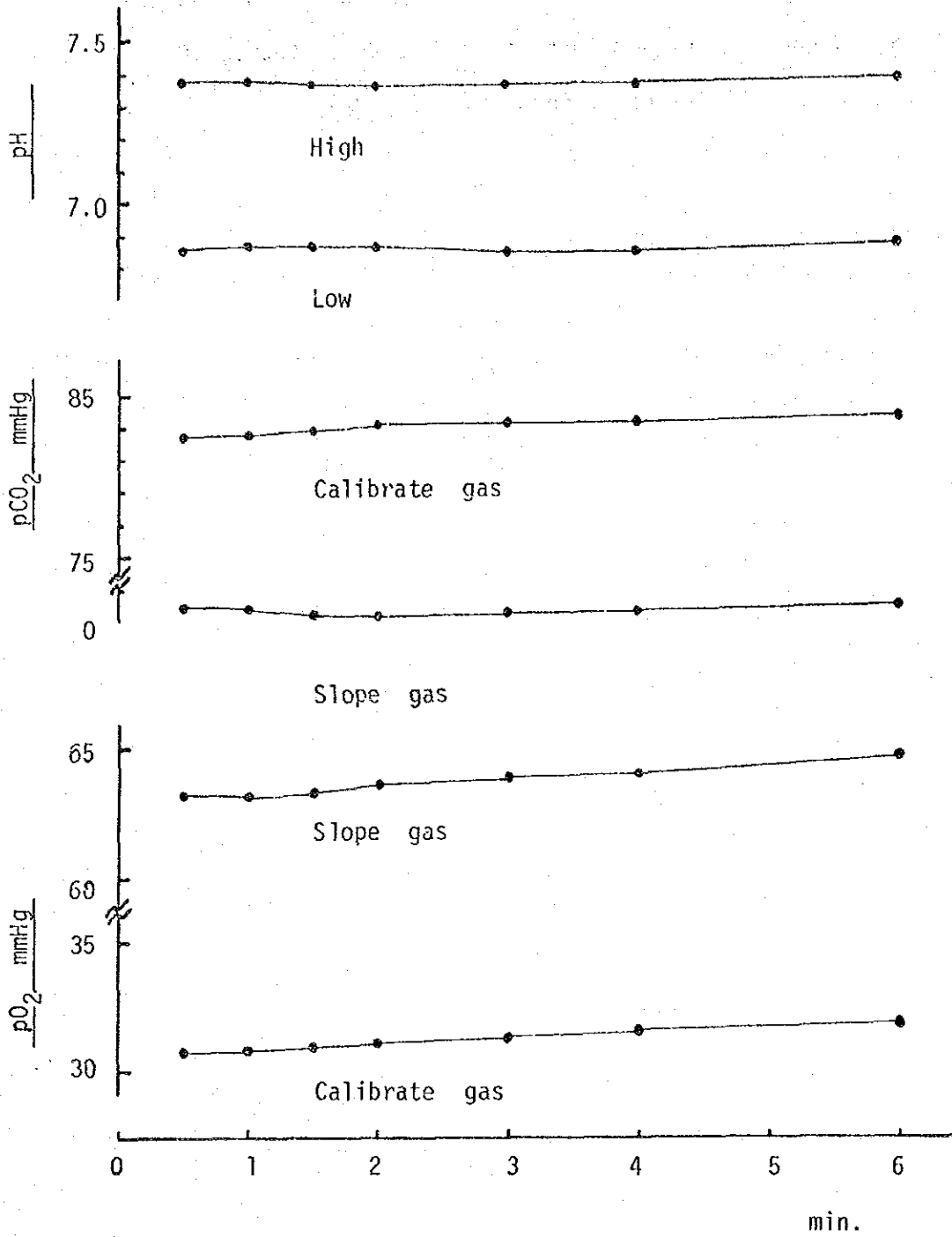


Table I
REPRODUCIBILITY

| | MEAN | S. D. | C. V. |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|
| p H | 7.284 | 0.002 | 0.03 |
| PO ₂ mmHg | 120.4 | 1.85 | 1.5 |
| PCO ₂ mmHg | 53.9 | 0.85 | 1.6 |
| HCO ₃ ⁻ mmol/l | 26.0 | 0.45 | 1.7 |
| Total CO ₂ mmol/l | 27.7 | 0.44 | 1.6 |
| Base Excess | -1.2 | 0.23 | 1.9 |

Table II

Precision (Gas Blood Control: Set. No. 9A127)

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | \bar{X} | $\pm S.D.$ | C.V. % | |
|-----------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|------------|--------|------|
| pH | L | 7.074 | 7.077 | 7.079 | 7.078 | 7.077 | 7.079 | 7.081 | 7.084 | 7.079 | 0.0028 | 0.04 |
| | M | 7.414 | 7.402 | 7.433 | 7.405 | 7.411 | 7.411 | 7.414 | 7.405 | 7.412 | 0.0030 | 0.10 |
| | H | 7.620 | 7.614 | 7.613 | 7.610 | 7.627 | 7.627 | 7.611 | 7.610 | 7.617 | 0.0068 | 0.09 |
| pO ₂ | H | 146.6 | 150.4 | 143.9 | 143.9 | 146.8 | 143.0 | 149.1 | 149.2 | 146.6 | 2.63 | 1.8 |
| | M | 103.3 | 106.0 | 107.6 | 102.9 | 107.5 | 109.3 | 100.1 | 104.4 | 105.1 | 2.83 | 2.7 |
| | L | 65.4 | 72.9 | 70.1 | 64.2 | 70.0 | 64.1 | 61.7 | 66.2 | 66.8 | 3.55 | 5.3 |
| pCO ₂ | L | 18.1 | 19.2 | 18.8 | 18.4 | 17.6 | 15.9 | 20.3 | 20.1 | 18.6 | 1.33 | 7.2 |
| | M | 40.0 | 40.3 | 40.2 | 43.4 | 41.7 | 38.1 | 45.7 | 42.9 | 41.5 | 2.24 | 5.4 |
| | H | 54.7 | 52.4 | 53.2 | 58.5 | 57.4 | 59.8 | 54.5 | 59.2 | 56.2 | 2.68 | 4.8 |
| Total CO ₂ | L | 6.1 | 6.5 | 6.3 | 5.9 | 6.0 | 5.4 | 7.2 | 6.7 | 6.3 | 0.51 | 8.1 |
| | M | 27.9 | 27.5 | 28.1 | 29.5 | 29.0 | 26.1 | 31.4 | 29.1 | 28.6 | 1.47 | 5.1 |
| | H | 59.3 | 57.6 | 57.3 | 62.0 | 64.2 | 64.6 | 66.2 | 62.2 | 61.7 | 3.12 | 5.1 |

Fig II
 Accuracy (Gas Blood Control: Set. No. 9A127)

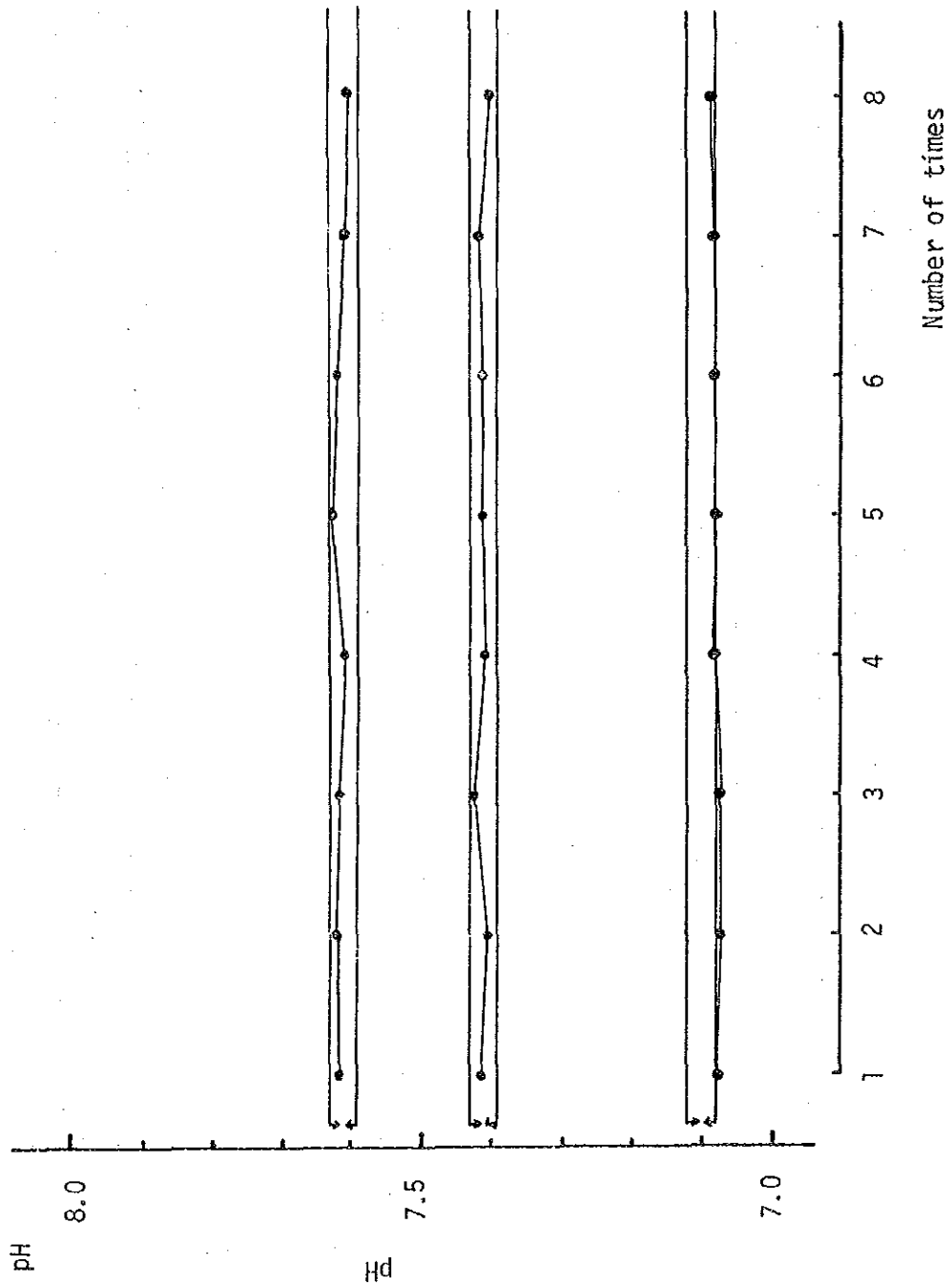


Fig III

Accuracy (Gas Blood Control; Set. No. 9A127)

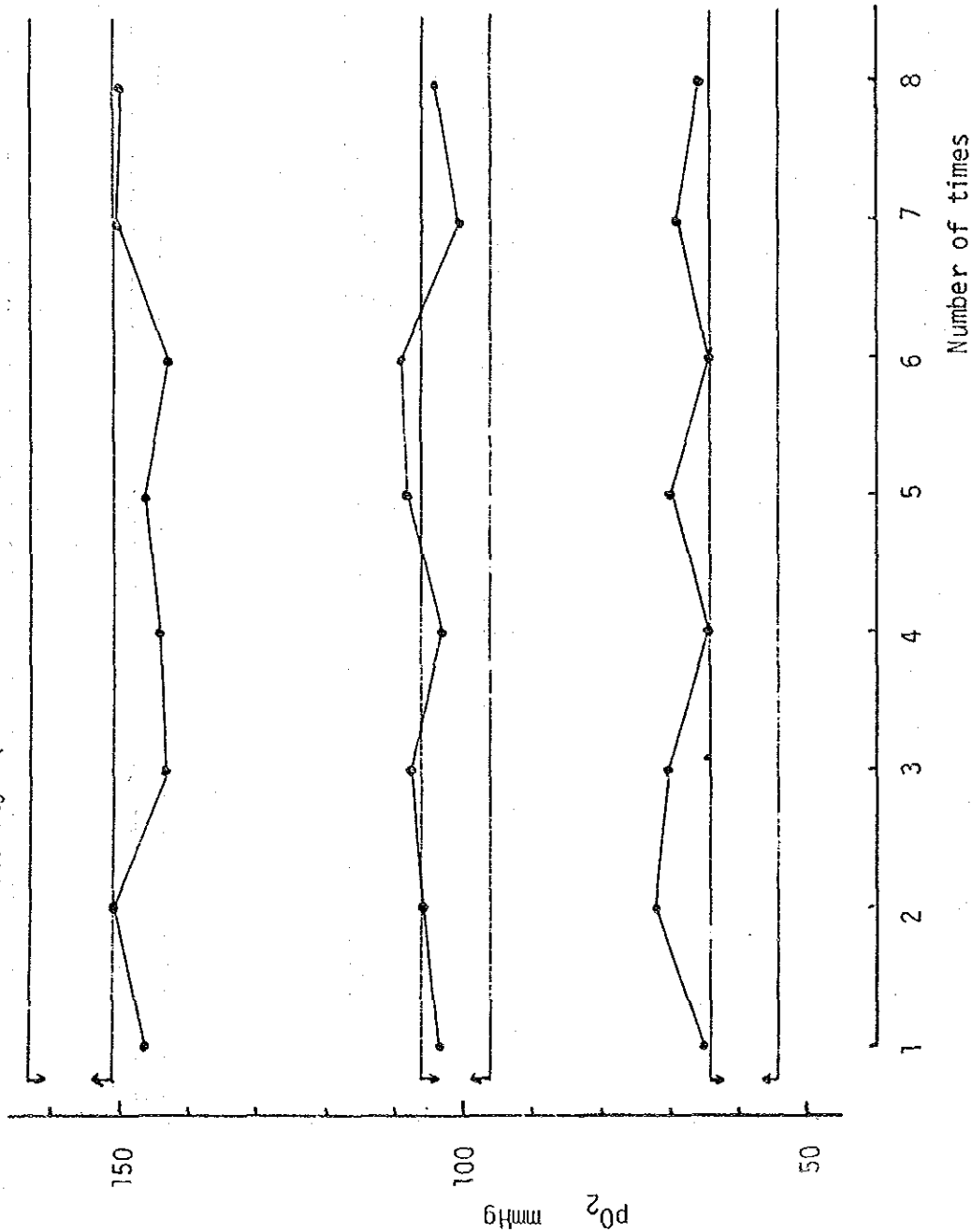


Fig IV

Accuracy (Gas Blood Control: Set. No. 9A127)

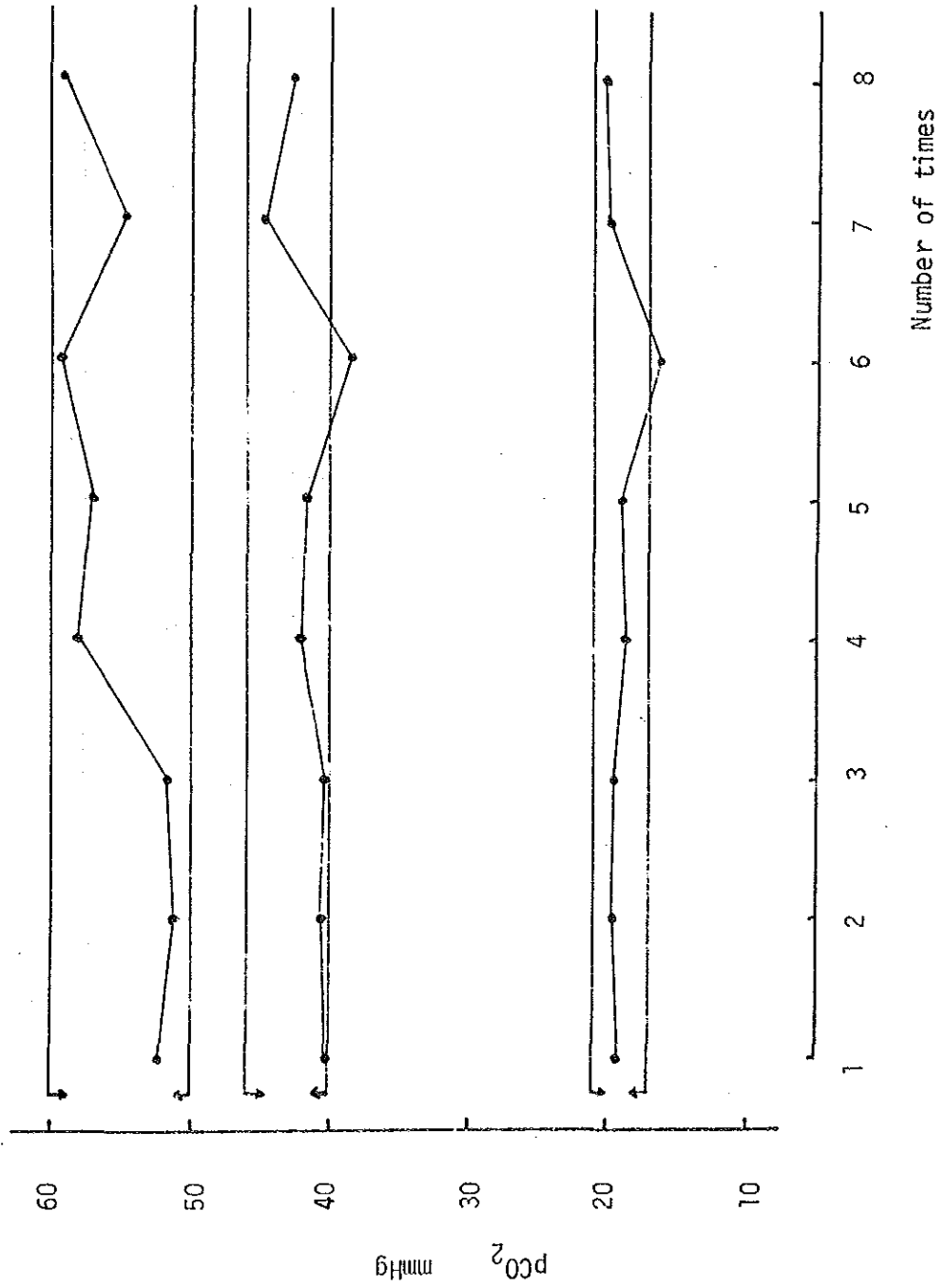


Table III

NORMAL RANGE

| | MEAN | S. D. | RANGE |
|--------------------------------------|-------|-------|---------------|
| pH | 7.406 | 0.068 | 7.338 ~ 7.474 |
| pO ₂ mmHg | 87.6 | 21.5 | 66 ~ 109 |
| pCO ₂ mmHg | 30.3 | 6.01 | 18 ~ 42 |
| HCO ₃ ⁻ mmol/l | 20.6 | 4.7 | 16 ~ 25 |
| BASE EXCESS | 1.3 | 3.1 | -4 ~ 2 |
| Total CO ₂ mmol/l | 21.8 | 4.9 | 17 ~ 27 |

Enzymatic Method Using Glucose-oxidase and Peroxidase for the
Determination of Serum Glucose

Suneerut Srivolloph,¹ Panya Pholpluksa,¹ Hiroshi Sakai²

1. Provincial Health Laboratory, Chanthaburi
2. Japanese Expert for Biochemistry, dispatched from the Osaka National Hospital, Osaka, Japan

This study was partly supported from the fund of the Japan International Cooperation Agency.

Introduction

Reduction method¹⁾²⁾ and condensing method³⁾⁴⁾ for the determination of blood glucose have been followed by enzymatic method since 1970. This method using glucose oxidase depends upon mild enzymatic reaction specifically directing toward glucose which requires less hazardous reagents. Another enzymatic method⁵⁾ using hexokinase and glucose-6-phosphatase dehydrogenase has some difficulty of consuming a lot of expensive reagents, although it is recognized widely as one of the best methods.

There are two different procedures in the method using glucose oxidase and peroxidase system. In one procedure, determination, using electrode, of oxygen produced in the chemical process is done. In the other, colorimetry of oxidized dye is used.⁷⁾ In the present paper, the study on the method using colorimetric determination of 4-amino antipyrine and phenol in the latter procedure is described.

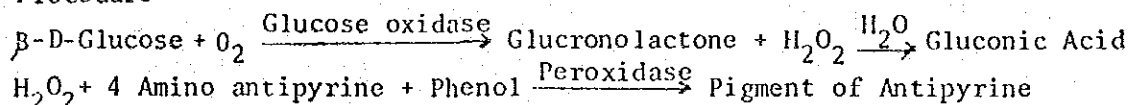
Materials and Method

Reagents

| | |
|-----------------------|------------------|
| 1. Glucose oxidase | 325 U |
| 2. Peroxidase | 30 U |
| 3. 4-Amino Antipyrine | 5 mg |
| 4. Phenol | 50 mg |
| 5. Phosphate buffer | (pH 6.9, 100 mM) |
| 6. Glucose standard | 200 mg/100 ml |
| 7. Control serum | |

Reagent 1,2,3 and 4 are diluted with 100 ml of phosphate buffer for routine use. This reagent is stable for one month when kept in a refrigerator.

Procedure



Those are the principle of the reaction.

20 μ l of serum and 20 μ l of glucose standard are taken to the respective test tube by using micropipette. Another test tube is prepared as the blank.

The reagent for routine use is added 3.0 ml to each test tube and the test tubes are incubated at 37°C for 20 minutes. After incubation, absorption was determined

using the blank as control at 500 nm. Glucose concentration is calculated according to the following formula;

$$\text{Glucose concentration} = \frac{\text{Absorption of Unknown Sample}}{\text{Absorption of Standard}} \times 200 \text{ (mg/100 ml)}$$

Results

1. Lineality of Absorption Curve

As shown in Fig. 1, lineality of absorption curve exists at least from 0 to 400 mg/100 ml of glucose concentration. The color development in the reaction was good enough. The maximum absorption was seen at 500 - 505 nm in both standard solution and serum by using Hitachi Double Beam Spectrophotometer.

2. Time Course

Color development became maximum about 15 minutes after adding reagent to serum, as shown in the figure 2. Later than 20 minutes color development showed stability. This means that the chemical reaction terminates by the incubation for 20 minutes. The stability of color development was examined at room temperature after 20 minutes of incubation. As shown in Fig. 2, decolorization was not seen at least for one hour.

3. Influence of Inhibitory Substances

In case of glucose determination, reductant in addition to general inhibitory substances such as bilirubin or hemoglobin must be taken into account. Also whether or not there is any receptor of produced oxygen has some influence upon the determination.

Bilirubin had no influence up until 20 mg/100 ml to this particular reaction. Hemoglobin did not up until 200 mg/100 ml either. More than 15 mg/100 ml of ascorbic acid caused some color change. Ascorbic acid of 20 mg/100 ml lowered the glucose value by 4 %. Careful consideration must be taken to vitamin complex administration. Uric acid did not interfere the reaction up until 20 mg/100 ml. (Fig. 3)

4. Reproducibility and Accuracy

Ten consecutive determinations were repeated on the same normal serum and abnormal serum. In case of normal, coefficient of variation (C.V.) was 1.7 % (\bar{x} =80 mg/100 ml) while abnormal serum showed 1.4 % (\bar{x} =171 mg/100 ml). (Table 1) In accuracy test using commercial control sera, the results were satisfactory both in low and high level of glucose concentration, as shown in Table 2.

5. Correlation with Other Method

Correlation between widely used o-Toluidine method and the present enzymatic method was calculated. (Fig. 4) Correlation coefficient was calculated as 0.998 and regression line $y=0.98x-0.2$ ($n=26$).

Discussion

Not only glucose but also cholesterol, urea N, uric acid and triglyceride are determined by the enzymatic method. In this method, the determination is rather expensive since purified enzyme must be used. A commercial product of carrier-bound enzyme will be available in the near future. In this procedure enzyme itself will not be consumed. But, this is only a future hope. On the other hand, strong acid, strong alkali solution and high temperature were necessary in the classical method while in the present enzymatic method every reaction can be done at 37°C without strong reagents. To avoid the error which is caused by ascorbic acid, catalase can be used, instead of peroxidase, since ascorbic acid consumes H_2O_2 produced. But, when catalase is used instead of peroxidase, the reaction takes longer time than peroxidase.

4 Amino antipyrine, phenol system⁷⁾ was used in this study as color developer but o-dianiline, o-toluidine, ABTS(2,2-diazino-3-ethyl-benzthiazoline-6-sulfonic acid), diammonium salt⁸⁾ and MBTH-DMA(3-methyl-2-benzthiazolinone hydrazone dimethylaniline) can be used with different characteristics and different maximum absorption.

In this present method, linearity of the response can be obtained by diluting the final solution, instead of the original serum. Reexamination can be saved in case of samples of high concentration. The accurate procedure enables the reaction time to shorten to 10 minutes. Therefore, this method can be used also for emergency determination.

Automation with continuous flow system, discrete system or centrifugal system can take place by using this reaction.

It is concluded that in many aspects this method is efficient, accurate and simple one in determining serum glucose specifically.

Summary

An enzymatic determination of serum glucose using glucose oxidase and peroxidase was described. Colorimetric determination of color development of 4-amino antipyrine and phenol, by oxidation with H_2O_2 produced in the process of glucose oxidation, was done. Lineality of absorption curve was obtained at least up to 400 mg/100 ml of glucose concentration. Maximum color development was seen 20 minutes after incubation of mixture of reagent and serum. The color developed was stable for one hour. Bilirubin, hemoglobin or uric acid did not show any influence on the reaction up until 20 mg/100 ml, 200 mg/100 ml or 20 mg/100 ml respectively. Reproducibility of repeated analysis (n=10) showed good precision. Coefficient of variation was 1.7 % in normal serum while 1.4 % in abnormal serum. In accuracy test using commercial control sera, the results were satisfactory both in low and high level of glucose concentration. Correlation between o-Toluidin method and the present enzymatic method was 0.998 and the regression line was $y=0.98x-0.2$.

References

1. Somogyi M. J. Biol. Chem 160: 61, 1945
2. Hagedorn, H. C., B. N. Jensen Biochem. Zschr. 135: 46, 1923
3. Huttman, E. Nature 183: 108, 1959
4. Sasaki, T. Jap. J. Clin. Tech. 17: 68, 1973
5. Barthelmai, W. et al Klin. Wschr. 40: 585, 1962
6. Peterson, J. I. Clin. Chem. 14: 513, 1968
7. Trinder, P. Ann. Clin. Biochem. 6: 24, 1969
8. Werner, W. et al Z. Anal. Chem. 252: 224, 1970

Fig. 1 Standard curve and absorption curve

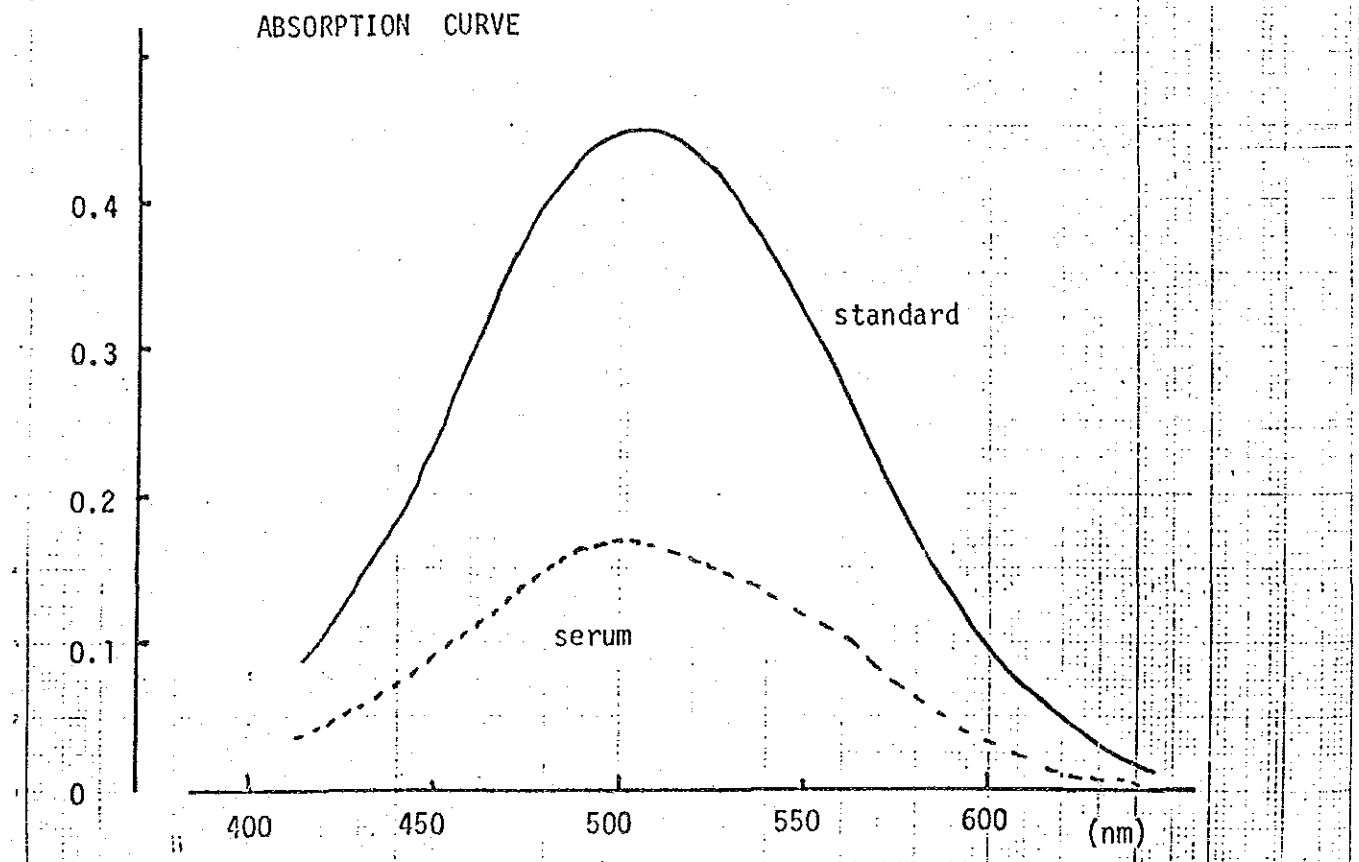
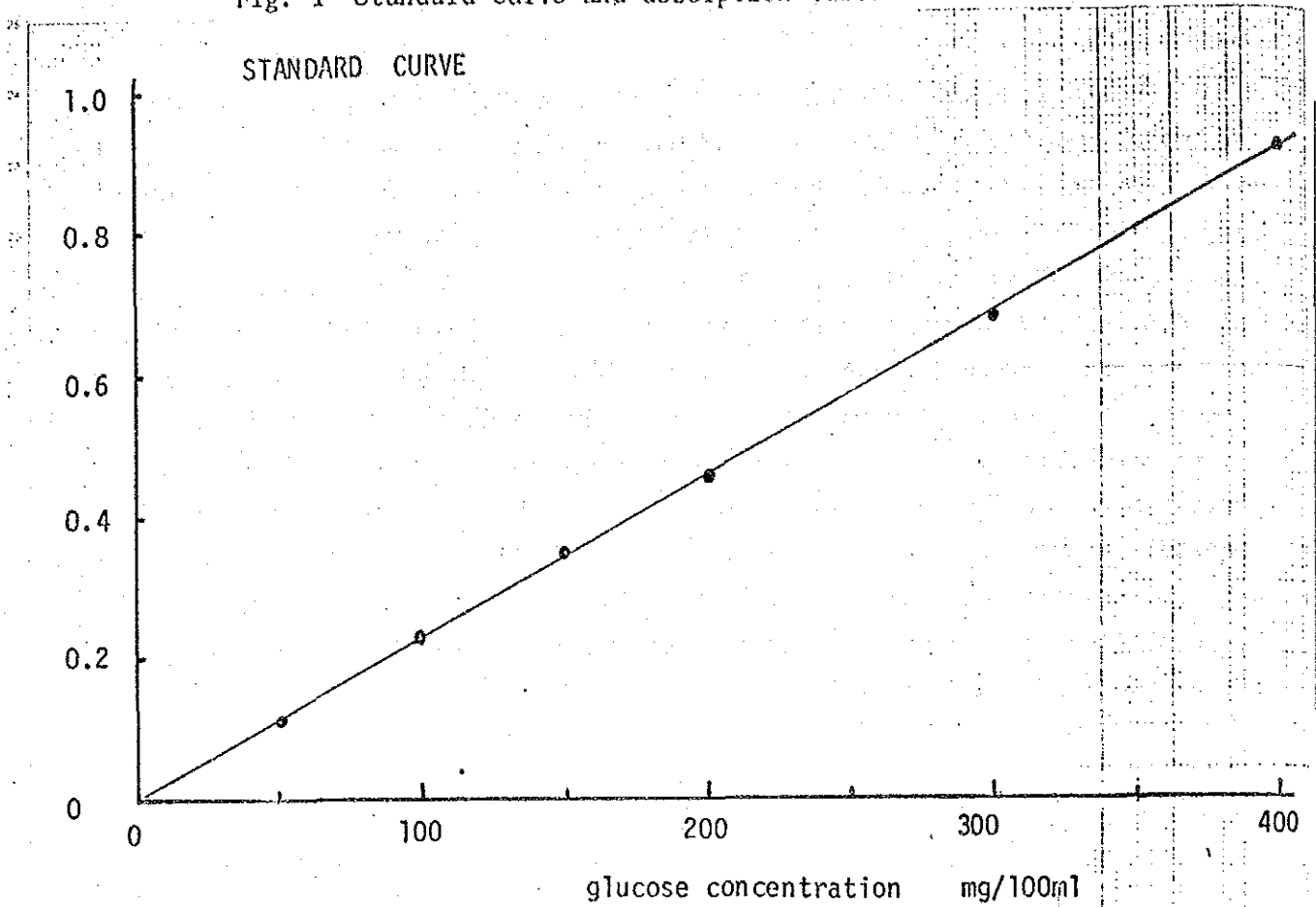


Fig. 2 Color development and stability of color development

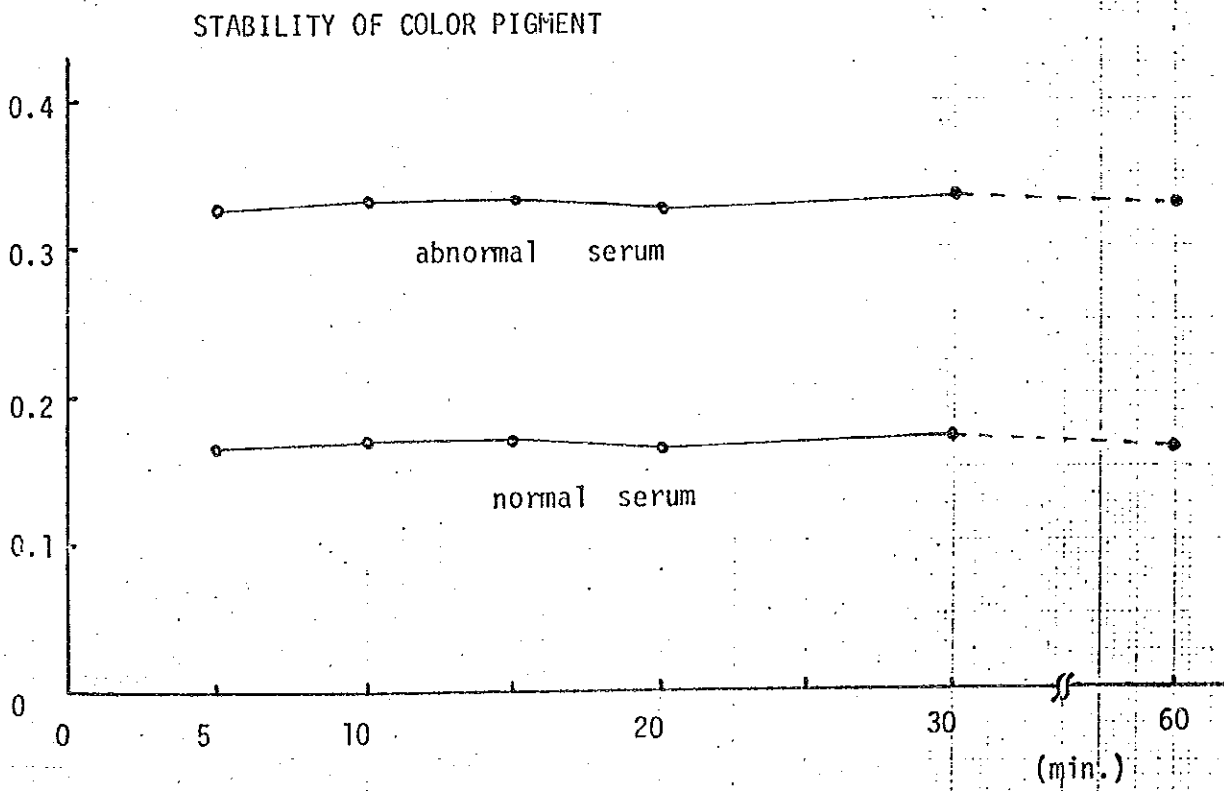
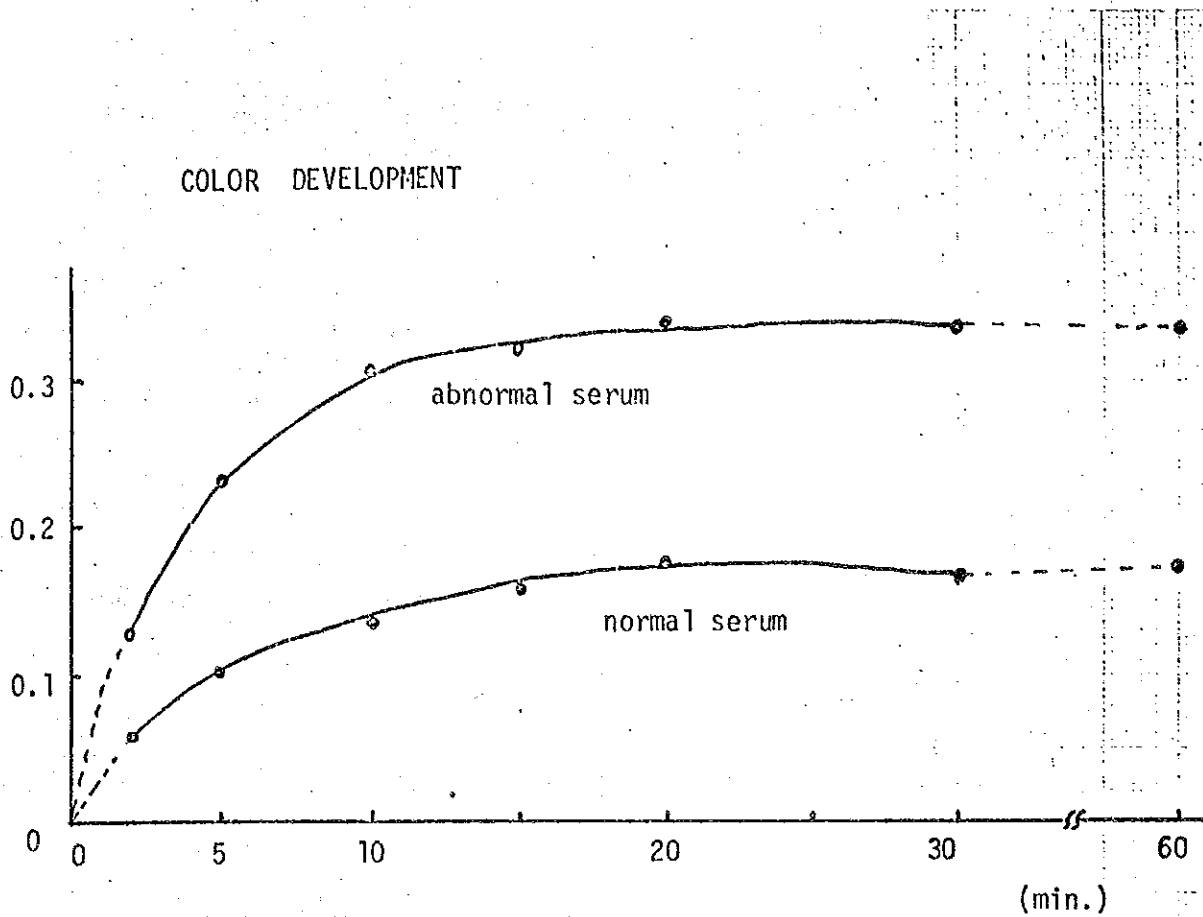


Fig. 3

EFFECT OF INFLUENTIAL SUBSTANCE

; Bilirubin, Hemoglobin, Vitamin C, Uric acid

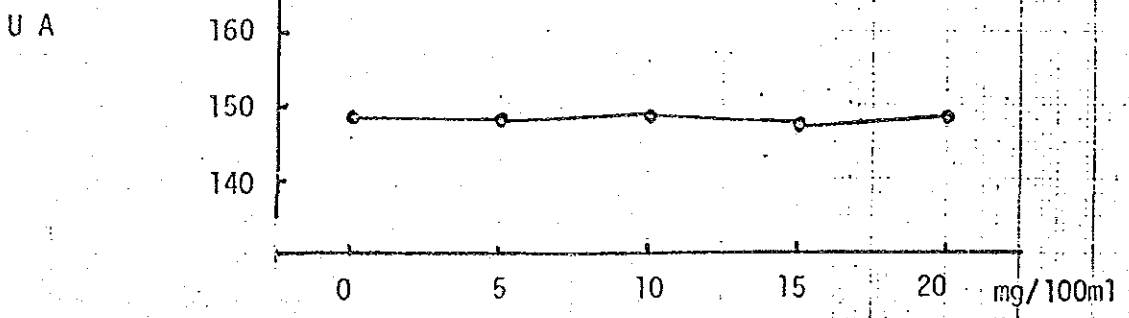
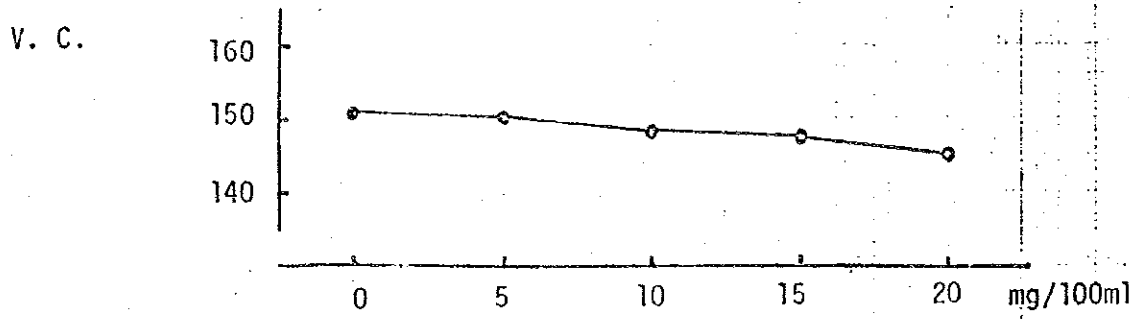
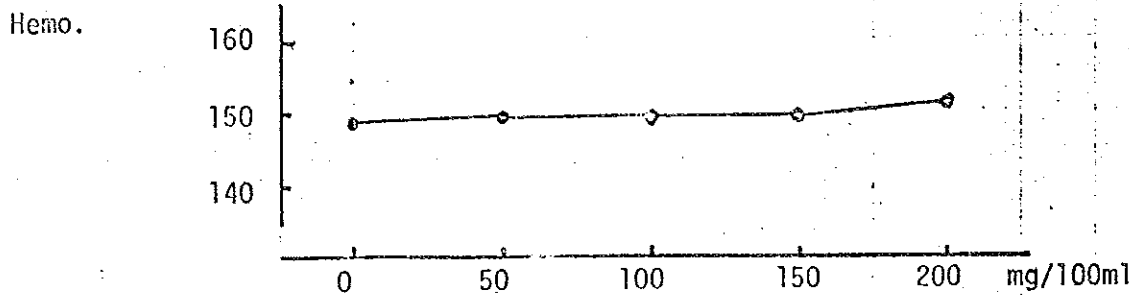
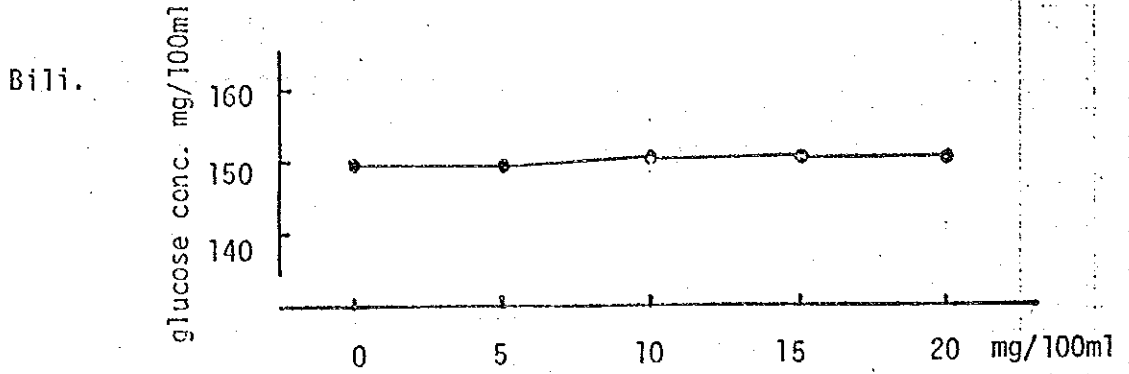


Table 1 Reproducibility

(mg/100 ml)

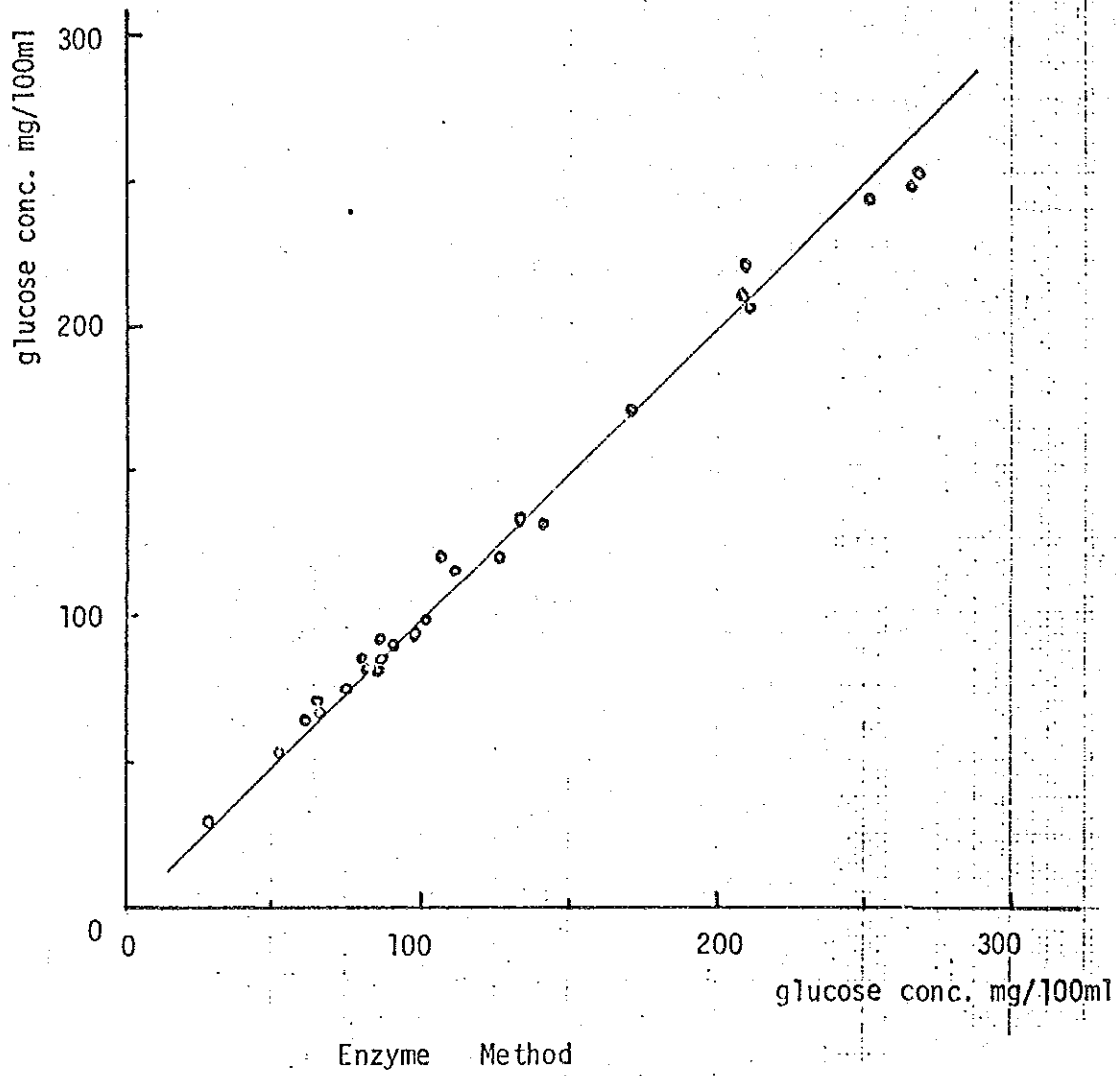
| | Abnormal | Normal |
|-----------|----------|--------|
| 1 | 174 | 80 |
| 2 | 172 | 79 |
| 3 | 171 | 81 |
| 4 | 169 | 82 |
| 5 | 171 | 78 |
| 6 | 172 | 81 |
| 7 | 172 | 81 |
| 8 | 166 | 78 |
| 9 | 173 | 80 |
| 10 | 173 | 81 |
| \bar{X} | 171 | 80 |
| S.D. | 2.31 | 1.37 |
| C.V. | 1.4 % | 1.7 % |

Table 2 Accuracy

| | Expected Range | Result |
|--------------------------|----------------|--------|
| Monitrol - 1 | 90 - 110 | 96 |
| Monitrol - 2 | 226 - 251 | 237 |
| Q-PAC Control Serum 1 | 89 - 99 | 102 |
| Q-PAC Control Serum 2 | 189 - 211 | 201 |

Fig. 4

CORRELATION of the Results between o-Toluidin Method
and Enzymatic Method



Assessment of Enzymatic Method to Determine Serum Total Cholesterol

Paiboon Chantasutigul¹, Chutima Poko¹, Panya Polpruksa¹ and Hiroshi Sakai²

1. Provincial Health Laboratory, Chanthaburi
2. Japanese Expert for Biochemistry, dispatched from National Osaka Hospital, Osaka Japan

This study was partly supported by the fund of Japan International Cooperation Agency.

Introduction

Serum cholesterol is involved in LDL(low density lipoprotein), HDL(high density lipoprotein) and partly in VLDL(very low density lipoprotein). Two third of total cholesterol is esterified and the rest is of free form.

There have been many methods of determining cholesterol. Gravimetric method¹⁾, ultraviolet method²⁾ are classical ones. Colorimetric methods can be divided into three categories. Those are the method using Kiliani reaction, the method using Liberman-Burchard reaction and the enzymatic method. In this article, the results obtained by the enzymatic method are compared with those by the two other methods.

Methods

In methods using Kiliani reaction, color development is made after deproteinization by ferric chloride, acetic acid or sulfuric acid. Zak-Henly method (ZH) is the representative one³⁾.

In methods using Liberman-Burchard reaction, color development occurs by sulfuric acid and anhydrous acetic acid without deproteinization and extraction. Zurkowski method (ZM)⁴⁾ utilizes this reaction and sulfo-salicyric acid is added in this procedure.

In enzymatic method (EM), cholesterol ester hydase (CEH) and cholesterol oxidase (COD) are added to serum. Produced hydroperoxide (H_2O_2) is decomposed by peroxidase. Thus, red quinon is produced by oxidized combination of 4 aminoantipyrine and phenol. (Table 1)

Those procedures of three methods are shown briefly in Table 2.

Result and Discussion

As shown in Fig. 1, standard curve is shown as straight line from zero point to 600 mg/100 ml in EM. Therefore, serum with fairly high concentration of cholesterol can be measured without dilution.

The color development increases with time course in EM and reaches near the peak about 12 minutes and it becomes constant 15 minutes after incubation starts. Fig. 2 shows the color development in EM both in case of using standard solution and serum.

The color development reaches to the peak about 10 minutes after adding the reagent in ZM and begins to decolor 10 - 15 minutes thereafter. The same pattern of color development is seen also in ZH. The stability

in color development does not last long. On the contrary, the stability of color development after it reaches maximum is maintained at least one hour after incubation is finished (Fig. 3).

The maximum absorption is determined at 500 - 505 nm in EM, 550 - 570 nm in ZH and 620 - 630 nm in ZM respectively. Grade of color development is highest in ZH whose colorimetric reading is about twice as much as that in EM.

In both ZH and ZM methods, color development is interfered by protein and amino acid (tryptophane and tyrosine). Grade of reaction in ZM is different between esterified and free cholesterol. Therefore, there may be some problem in accuracy in ZM, when it is used as routine examination.

Gas chromatography is best in terms of specificity⁵⁾, but not suitable for routine use because of its complicated procedure. Highly specified result due to utilization of specific enzymes can be obtained in EM.

As for interfering substances such as hemoglobin or bilirubin to color development, results are shown in Table 3. Interference hardly takes place in EM. Bilirubin seems to have quite a little reduction effect on the value in this method, but fluctuation falls within error limit. In ZM, 1 mg/100 ml of bilirubin causes 5 mg/100 ml elevation of cholesterol value. In ZH, interfering substances do not cause considerable change because of procedure of deproteinization.

Reproducibility by repeating ten determinations of the same specimen is shown in Table 4. Coefficient of variation was 0.8 % ($\bar{x}=106.8$ mg/100 ml, standard deviation= ± 0.87) in the low concentration. And C.V. was 0.4% ($\bar{x}=210.7$ mg/100 ml, S.D.= ± 0.90). Accuracy assay by commercial control sera showed that Monitrol I was 93 mg/100 ml (expected range, 99 - 137 mg/100 ml) and Monitrol II 250 mg/100 ml (200 - 290), Q-PAK: Chemistry Control Serum 113 mg/100 ml (106 - 130), Wako Standard 205 mg/100 ml (200), Versatol-A 76 mg/100 ml (77). Those were generally satisfactory. Daily variation in determinations of pooled sera for one month revealed C.V.=0.70% ($\bar{x}=172.1$ mg/100 ml, S.D.= ± 1.20 , n=23) (Fig. 4).

Correlation between EM and ZM is shown in Fig. 5. Correlation coefficient was 0.98 and regression line was $y=1.03x + 16$.

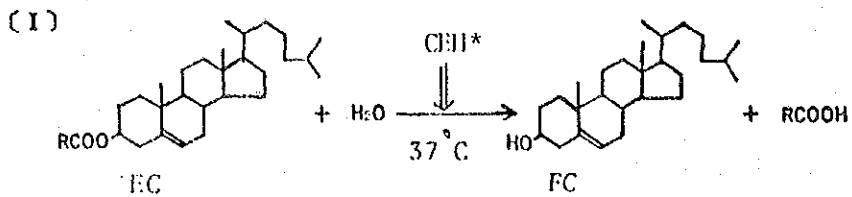
Characteristic feature of those three methods was shown in Table 5. Each method has respective characteristics. However, small amount of determinant, simplicity and high accuracy are requested for routine assay. ZM is widely adopted in many laboratories because of its simple procedure, though it has some problem in accuracy. It has been reported that bilirubin

does not interfere much the reaction by using o-futhalaldehyde instead of sulfosalicyric acid and color development is satisfactory in Zlatkis and Zak method⁶⁾ adopting Liberman-Burchard reaction, although it is a direct measurement. In this enzymatic method, some enzymes such as CEH and COD are used. Therefore, assay costs a little more than other methods. But, simplified and accurate determination of cholesterol can be performed. Determination of free cholesterol by using only cholesterol oxidase (COD) can make the calculation of esterified cholesterol possible by extracting free value from total value. Mild reaction, which takes place in every course of this EM, enables the application of procedure to a variety of autoanalysers widely used in numerous laboratories.

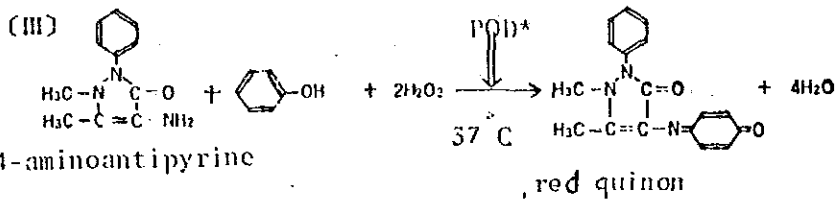
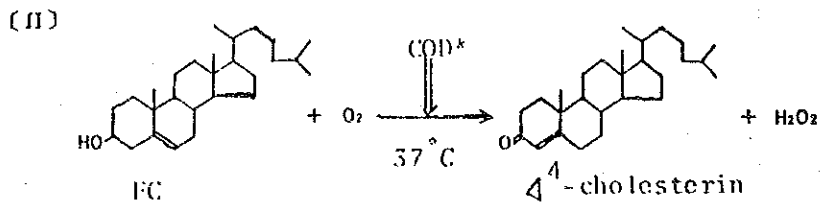
References

1. Windaus, A. : Zschr. Physiol. Chem. 65: 110, 1910
2. Weigensberg, B. I. et al : Amer. J. Clin. Pathol. 31: 16, 1959
3. Zak, B.: J. Lab. & Clin. Med. 27: 583, 1957
4. Zurkowski, P. : Clin. Chem. 10: 451, 1964
5. Cawley, L. P. et al : Amer. J. Clin. Pathol. 39: 450, 1963
6. Zlatkis, A. and Zak, B. : Anal. Chem. : 29: 143, 1969

Table 1
 REACTIVE PRINCIPLE OF ENZYMATIC METHOD



CEH : Cholesterol Ester Hydorase



500 nm

COD : Cholesterol Oxidase
 POD : Peroxidase

Table 2 METHODS

ZAK - HENLY METHOD

| | serum | standard | blank |
|--|-------|----------|--------------------|
| | 0.1 | 0.1 | 0.5 acetic acid |
| H ₂ O | - | - | 0.1 |
| 0.08% FeCl ₃ -CH ₃ COOH | 8.0 | 8.0 | 7.5 |
| Centrifuge at 2500r.p.m. for 5 min. | | | |
| supernatant | 6.0 | 6.0 | 6.0 |
| H ₂ SO ₄ | 4.0 | 4.0 | 4.0 |
| Mix and put in room temp. | | | |
| Read absorbance at 550nm | | | |

ZURKOWSKI METHOD

| serum | standard | blank |
|---------------------------|----------|-------------------------|
| 0.1 | 0.1 | 0.1 H ₂ O |
| Color reagent *1 | | |
| 5.0 | 5.0 | 5.0 |
| Mix and put in room temp. | | |
| 620 nm | | |

*1

5g/100ml Sulphosalicyric acid
(35 vol.)

Acetic anhydride (65 vol.)

Surphoric acid (10 vol.)

ENZYMATIC METHOD

| serum | standard | blank |
|-------------------------|----------|--------------------------|
| 0.02 | 0.02 | 0.02 H ₂ O |
| Color reagent *2 | | |
| 3.0 | 3.0 | 3.0 |
| Mix and incubation 37 C | | |
| for 15 min. 500 nm | | |

*2

0.1 M Phosphate buffer
pH 7.3

CED 14U.

COD 500U.

POD 1200U.

4 Aminoantipyrine

0.3m mol

Phenol 3.0 mol

Fig. 1 STANDARD CURVE

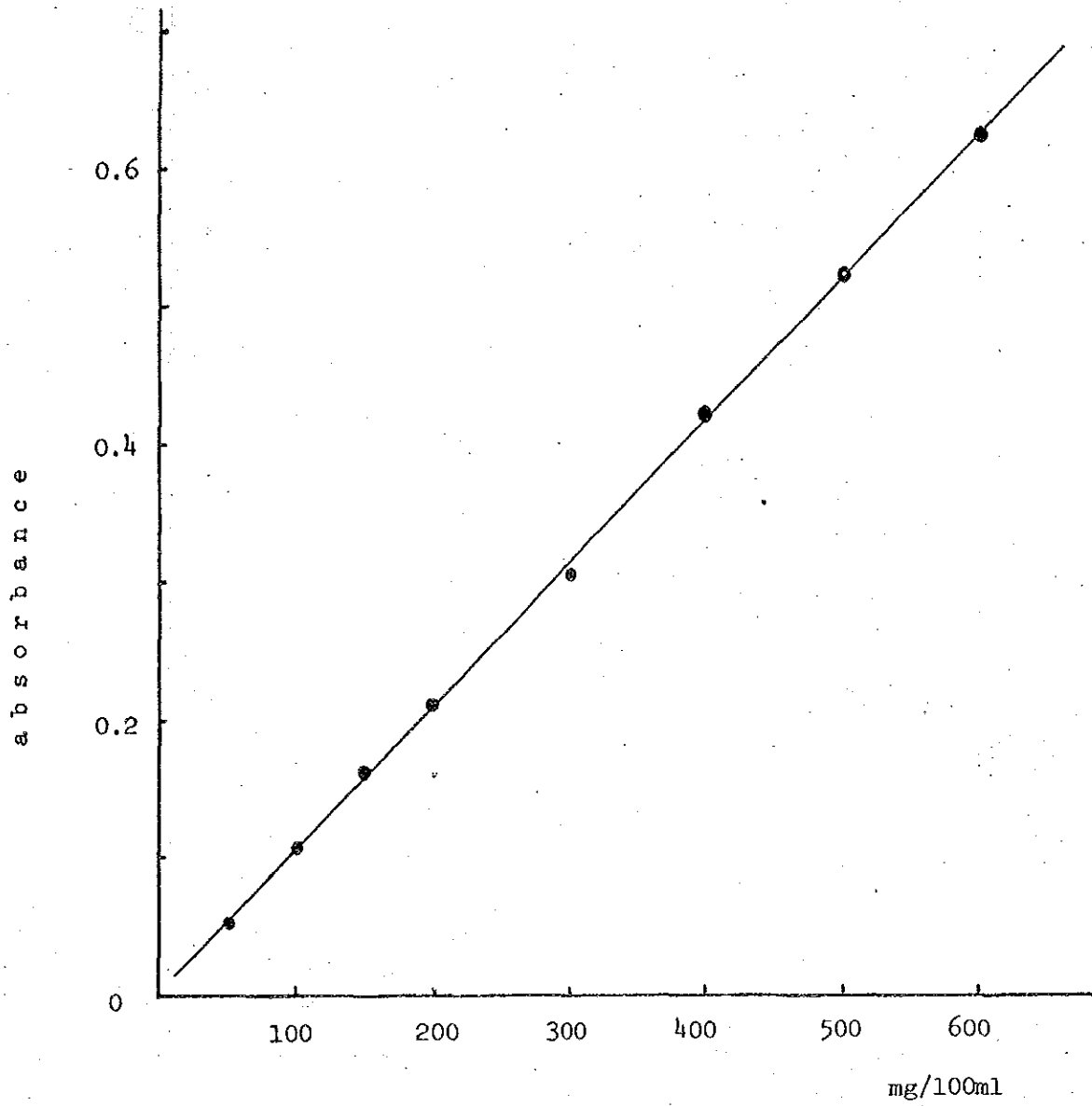


Fig. 2 COLOR DEVELOPMENT

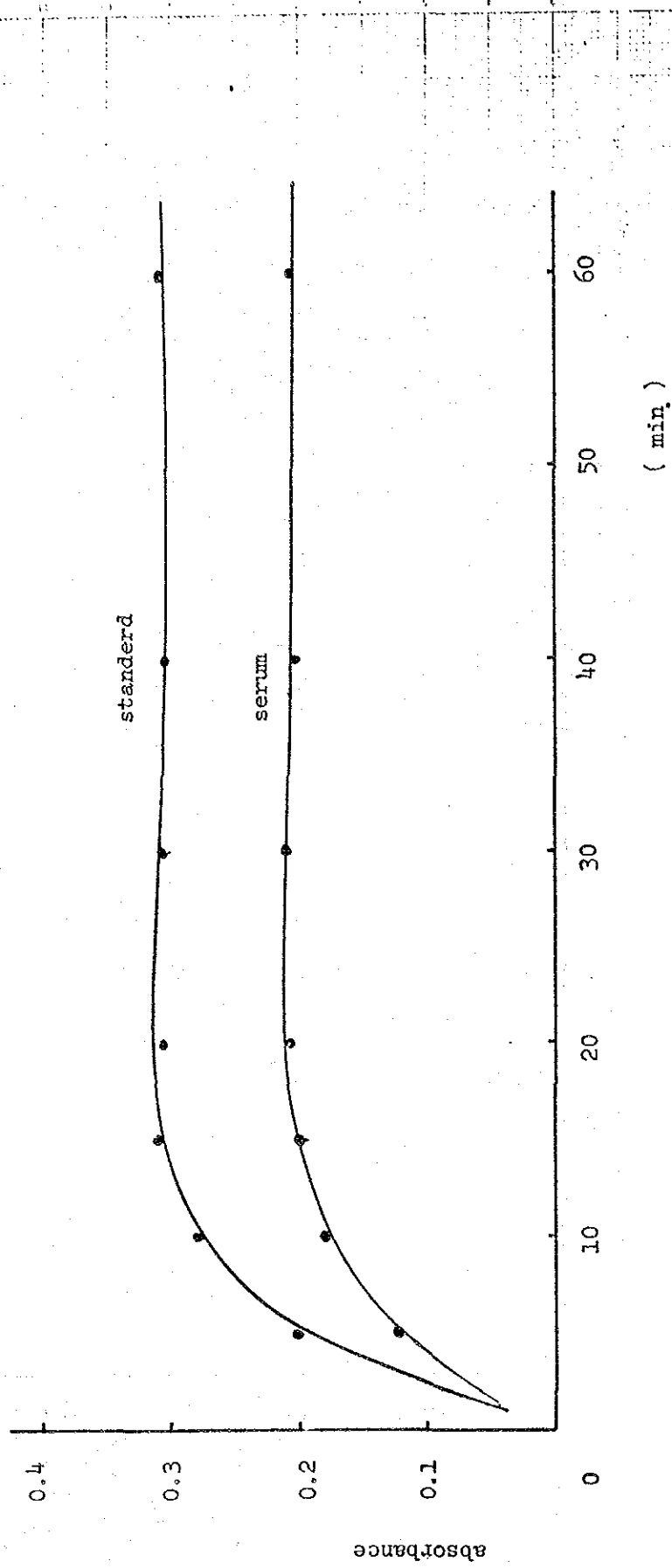


Fig. 3 STABILITY OF COLOR PIGMENT

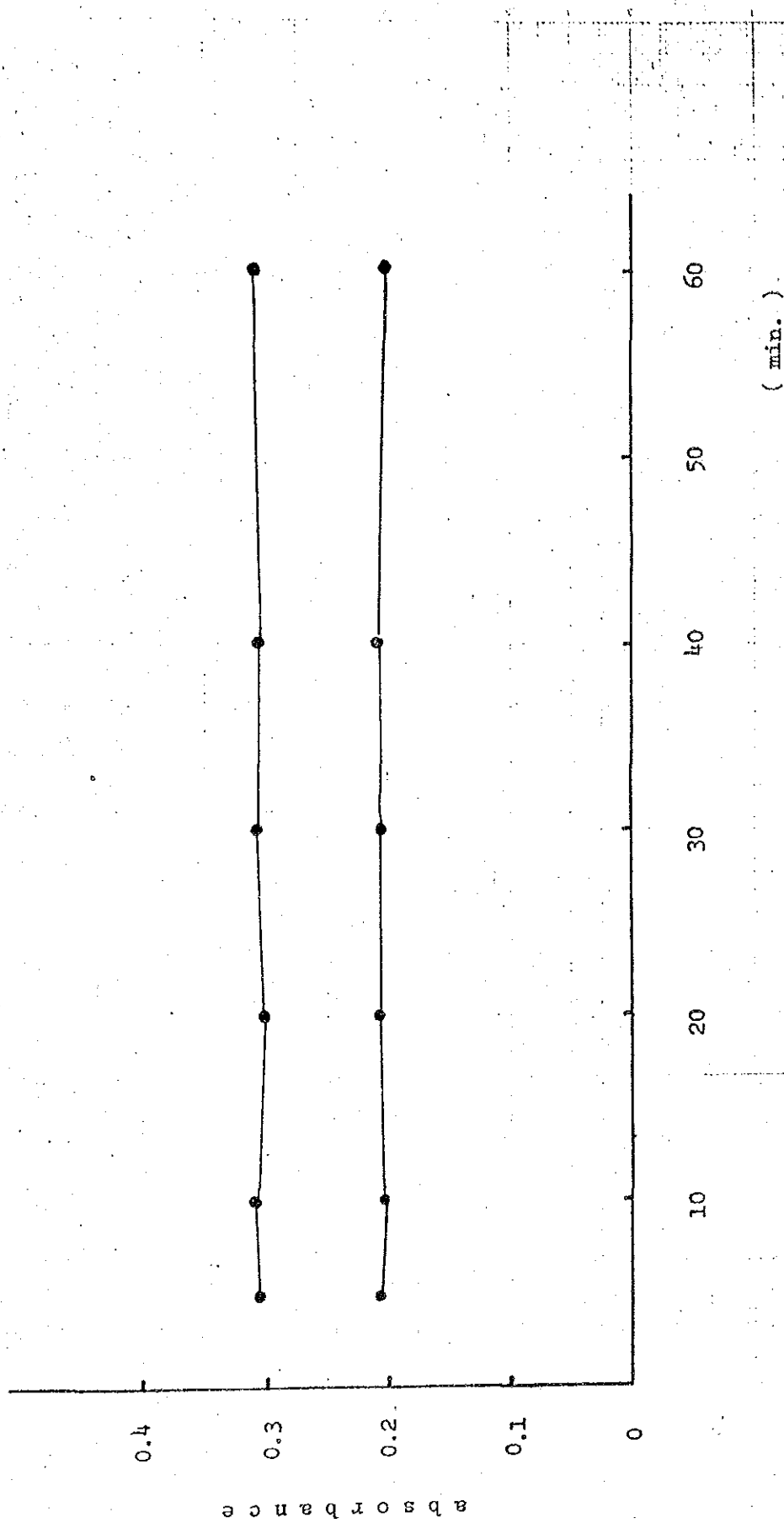


Table 3
EFFECT OF BILIRUBIN AND HEMOGLOBIN

| BILIRUBIN | CHOLESTEROL |
|------------|--------------|
| 0 mg/100ml | 250 mg/100ml |
| 5 | 252 |
| 10 | 249 |
| 15 | 248 |
| 20 | 248 |

| HEMOGLOBIN | CHOLESTEROL |
|------------|--------------|
| 0 mg/100ml | 207 mg/100ml |
| 5 | 209 |
| 10 | 207 |
| 15 | 204 |
| 20 | 205 |

Table 4
REPRODUCIBILITY

| | Serum 1 | Serum 2 | mg/100ml |
|-----------|------------|------------|----------|
| 1 | 107 | 210 | |
| 2 | 108 | 210 | |
| 3 | 107 | 211 | |
| 4 | 108 | 211 | |
| 5 | 106 | 209 | |
| 6 | 106 | 212 | |
| 7 | 106 | 210 | |
| 8 | 106 | 212 | |
| 9 | 108 | 211 | |
| 10 | 106 | 211 | |
| \bar{X} | 106.8 | 210.7 | |
| S.D. | ± 0.87 | ± 0.90 | |
| C.V. | 0.8% | 0.4% | |

Fig. 4
 \bar{X} - R CONTROL CHART

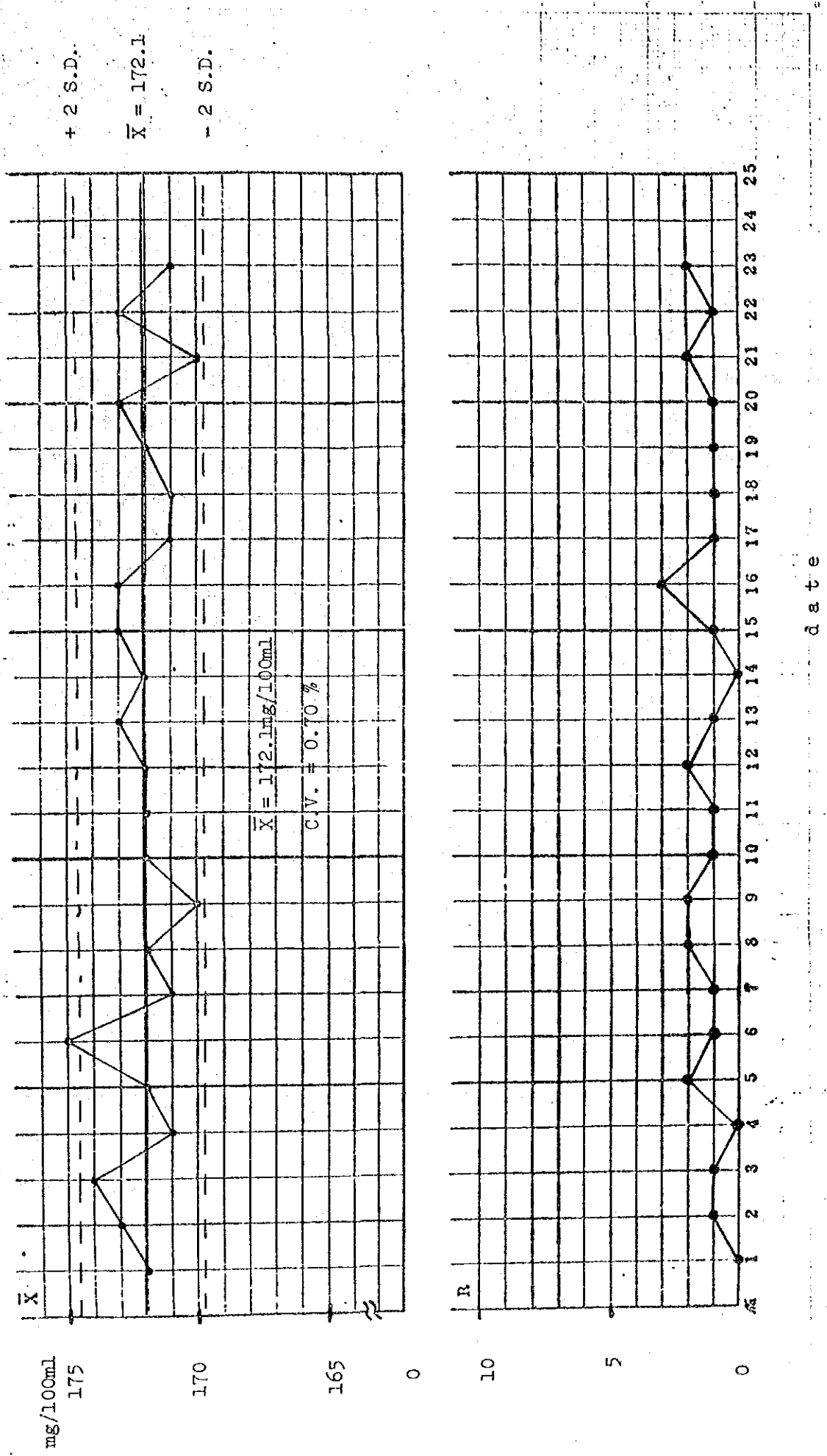


Fig. 5 CORRELATION

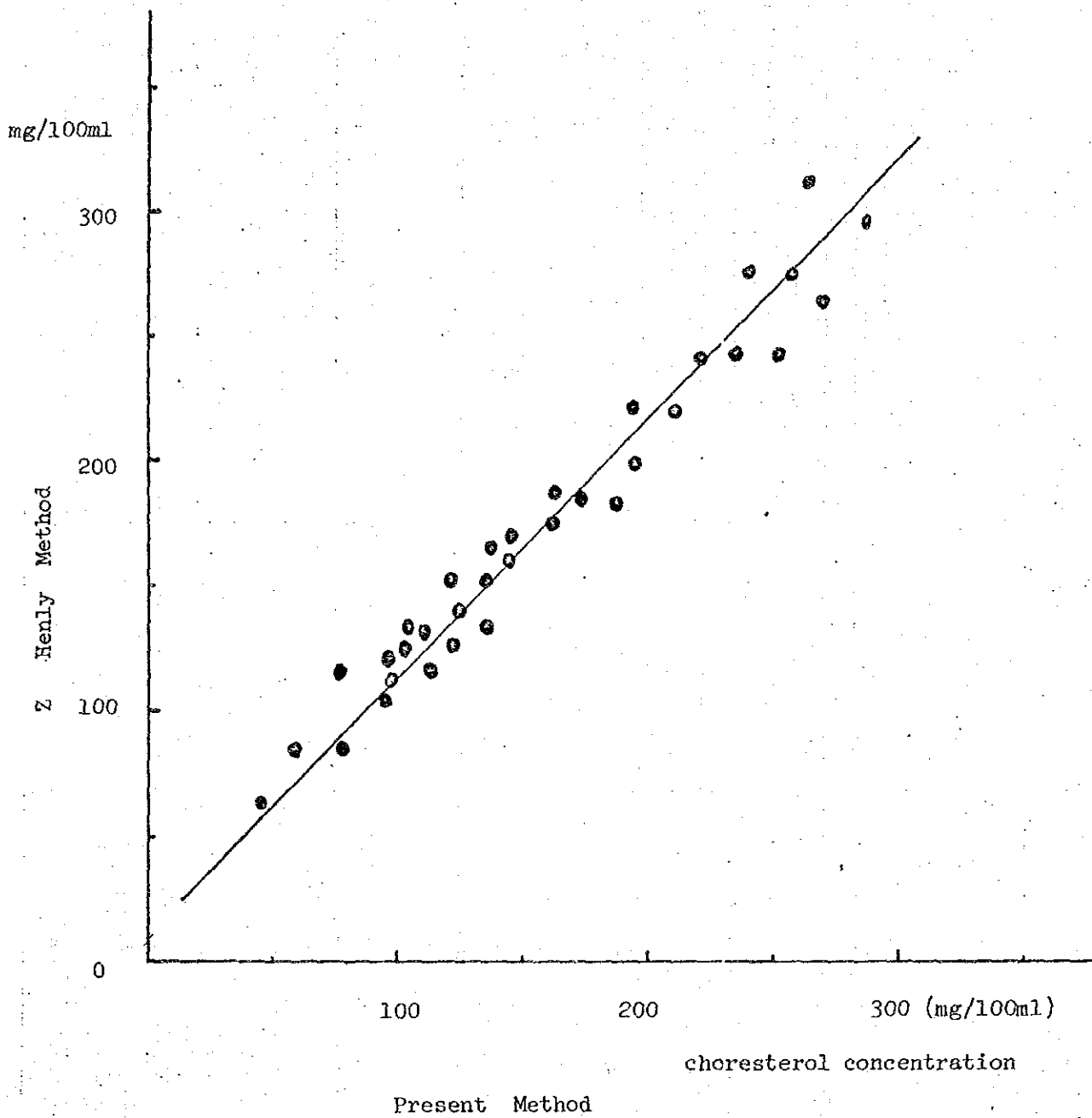


Table 5
COMPARISON OF THREE METHODS

| | Zak-Henly Method | Zurkowski Method | Enzyme Method |
|-----------------------------|--------------------------------------|--|-------------------------|
| Sample volume | 0.1 | 0.1 | 0.02 |
| Extraction | + | - | - |
| Deproteinization | + | - | - |
| Reactive condition | Hard | Hard | Soft |
| Procedure | Complicated | Simple | Simple |
| λ max. | 550 - 570 nm (550) | 620 - 630 nm (620) | 500 - 510 nm (500) |
| Productive Pigment | bis-cholestadinyl disulfonic acid | bis-cholestadinyl monosulfonic acid | quinone |
| Specificity | ++ | + | +++ |
| Precision | + | ++ | +++ |
| Application of Autoanalyzer | Difficult | Difficult | Easy |
| Cost | Cheap | Cheap | Expensive |

4. 食品衛生学 豊田正武

本プロジェクトの主テーマである下痢症等の他の分野では既にフィールド調査およびその対策の段階に入っているが、食品分析特に化学分析に関してはチャントブリ県衛生試験所 (PHL) に分析用スペース、人員共にない等の理由により、Department of Medical Sciences (DMS) の Division of Food and Beverage Analysis (DFA) にて分析を行わざるを得なかった。しかし当 DFA での分析技術は今だ不十分であり、人員の訓練も合わせ、Activity II の本プロジェクトに関連した DFA の強化を主要業務として、新分析技術の紹介を行い、同時にチャントブリ県で流通する食品の衛生状態を知り地域保健衛生を改善する為の基礎的データをも集める事とした。

1. 食品中添加物・有害物等の分析

1) 亜硫酸の定量 (1979年10月~1980年2月)

従来の酸化法は感度も低く、分析に長時間を要する等の問題が多いため、新たに日本で採用された簡単かつ正確な改良 Rankine 法を導入し、完全にマスターされた。

試料としてタイ国内で最も有名かつ一般的に食用に供されている3種の乾燥タイヌードル44検体を分析し、Fig. 1に示す通り、Wun-sen 24検体より0~154 ppm、Sen-mee 9検体より0~285 ppm、Keau-teo 1検体より136 ppmのSO₂を検出した。これら検出量はタイ国の最大残留許容量500 ppmより低かった。また含有SO₂は加熱調理により70%減少する事が明らかとなった。

2) ヒスタミンの定量 (1980年1月~3月)

タイ国では収穫した魚介類を加工製品として輸出する場合も多く、輸出先よりヒスタミンのチェックが要求されていたので、日本で採用されているカラムクロマトグラフィーを用いた比色定量法を紹介した。2ヶ月余りのトレーニングにより本法は完全にマスターされた。

バンコクで採取したまぐろ油漬けの缶詰6検体および塩漬け缶詰4検体中の平均ヒスタミン含量は0.196および0.169 mg/gで、乾燥エビでは平均0.099 mg/gであった。チャントブリの Amphore Laemsing, 市内および Gaw Peridより集めた乾燥魚介製品24検体のヒスタミン量は Table 1に示す通り0.08~1.32 mg/gの範囲内にあり、中毒量以下であったが、さば製品は最も高い値を示し、注意と監視が必要であろう。

3) ほう酸の定量 (1980年2月~5月)

ほう酸の定量に関しては既に日本の従来法が紹介されていたが、本法は高食塩含量の製品に応用出来ない欠点があった為、特に高食塩含有食品の定量を目的とした新しいキレート抽出法による比色法を紹介した。

Table 2に示す通り、新鮮マンゴー12種類中のほう酸量は0~24.0 ppm (平均9.0

ppm)の範囲内にあり、塩漬マンゴー7試料中6試料は1.9~13.6 ppm(4.8 ppm)、甘味マンゴー7試料中6試料は0~17.0 ppm(5.2 ppm)の範囲内でこれらはバックグラウンド値と考えられるが、塩漬マンゴー1検体および甘味マンゴー1検体は354.6および430.9 ppmと高い値を示し、ほう酸を保存料として使用したものと判定された。

その他新鮮大根3検体中のほう酸含量は9.8~11.0 ppmで、塩漬大根7検体は16.1~51.7 ppm(31.6 ppm)のほう酸を含んだ。また塩漬後甘味した大根8検体のほう酸は16.6~43.9 ppm(31.1 ppm)であった。

4) 魚醤 (fish sauce) 中のグルタミン酸の定量 (1980年3月~6月)

日本の醤油と同様タイ国にて最もポピュラーな魚醤の品質チェックにはグルタミン酸の分析が欠かせないが、これまで本分析は他の Department に依頼して行っており種々の不都合が生じていた。そこで最近開発されたグルタミン酸をN-FAB化後GLCにて分析する方法を紹介した。

チャンタブリやチョンブリはこれら魚醤の生産地である為、サンプルは主に両地から集めた。すなわち、チャンタブリ県の1製造業者の製造バットからのfirst grade fish sauceはグルタミン酸を31.30 mg/mlであり、びん詰のfirst grade製品は平均25.46 mg/mlであった。これに対して、mixed fish sauce 10検体では0.89~42.10 mg/mlで、9検体の平均値の5.67 mg/mlはsecond grade製品に近かった。

またfirst grade fish sauceはFig. 2-a, cに示す通りGLCのクロマトグラム上で明確なアミノ酸パターンを示したが、他の製品はFig. 2-b, dに示す通り異なるパターンを示した事から、クロマトグラムからある程度品質の推定が可能である事が明らかとなった。

5) シガトキシンおよびテトロドトキシンの検出 (1980年4月~7月)

両毒素の検出についてはこれまで全く紹介されていなかったので、日本で行われている生物検定法を紹介した。

シガトキシンに関しては毒魚に分類されている種類からうつぼ、かます、はた、ふえだい等17試料をバンコクの魚市場および6試料をチャンタブリの魚市場より入取し、肉と肝臓のエーテル抽出画分についてマウスを用いて検査したところ、いずれの検体からも毒は検出されず、タイ国内で消費される魚はシガトキシンに関しては無毒と思われた。

テトロドトキシンに関しては、タイ国ではフグはほとんど食用とせず、飼料用に使用されるが、時には中毒例もあるとの事で検出を試みた。Table 3に示す通りフグおよび近縁種を6種類チャンタブリ、サムットサコンおよびトラトの魚市場より入取し、肉、皮、肝臓、腸、卵巣に分け、酢酸酸性抽出液をマウス腹腔内に注入し、麻痺の有無および死亡時間を観察した。いずれの場合にも個体差は見られるが、若干の臓器より強いテトロドトキシンが検出され、特にタイで最も一般的なgreen rough-backed blowfishおよびstarry

blowfishの卵巣は強毒であり、後者の卵巣で1482 MU/gを示すものは人が7g食しただけで死亡する量である。従ってタイではフグは直接食用に供さないとは言え、十分な監視および指導が必要である。

6) Chanthaburi で採取した食品中の添加物・汚染物の分析 (1979年9月~1980年4月)

本分析に関しては1978年当初よりDFA staffにより行われており、これら数回に互るサンプリングのデータを生かす為、指導期間中のデータも含め内容を詳細に再検討し、項目別にまとめて一覧表を作成した。これにより食品の汚染状態、違反の傾向が明確となった。

Table 4 に示す通り、試験項目は残留農薬、アフラトキシン、有害性金属、着色料、保存料、食品および飲料水の基準および微生物検査の多岐に互り、チャントブリの市場等で購入可能なほぼ全食品を対象とし、毎回60~136試料を分析した。その結果、穀類およびその製品の一部はアフラトキシンを限度量の20 ppb以上含み、不許可着色料も相当多く使用されていた。また特に bottled drinking water についてはタイ国の微生物学的基準に合致しないものも多く見られ、現在県内の飲料水製造工場の process 毎のチェックを行っている。

2. DMSに於けるセミナーの開催

1) 「日本の食品衛生法について」1979年10月26日

その概略、主要法規を例示しながら説明

2) 「日本の食品添加物について」1979年12月14日

日本で使用許可の食品添加物について特に日本固有のものを主体として説明

3) 「食品中添加物の分析原理および分析方法」1980年4月11日

分析に必要な概念および数例の分析法を紹介

4) 「日本に於ける魚介類の毒について」1980年6月10日

特にテトロドトキシン、シガトキシンおよびサキントキシン等について説明

5) 「農薬の生理作用」「DFAでの活動の最終報告」1980年7月29日

農薬について簡単に説明した後、1年間の仕事のまとめを報告

本セミナーは毎回ほぼ2時間を費し、日本の食品衛生行政および食品分析に関する現状の伝達および理解の向上および分析手法の紹介を目的とし、十分かつ有意義な結果が得られた。

3. その他

日本の食品衛生法、規格基準等の英訳と紹介

4. ま と め

DMS の DFA 内での関連分野の強化即ち、各種食品添加物・有害物等私の専門分野内での分析に関する新技術の導入と技術の向上に関しては任期内にほぼ初期の目的を達し得たものと考えられる。

チャンタブリ地区での食品分析については、各サンプリング毎に DFA の 30 名以上の staff の協力と労力の提供の下に、データが出揃い、違反および汚染の状態が明確となり、違反例についてはチャンタブリ県 POMO スタッフの指導の下に改善が試みられているが、Table4 より明らかなようにデータとしての改善は余り期待出来ず不十分な点も多い。これはタイ国内の取締り規則や罰則が日本と全く異なり厳格でないため、単なる指導に止らざるを得ない為である。また食品の化学汚染等では原因たる食品が他地域より持ち込まれる等の理由によりその防止対策は著しく困難である。その点で DFA の staff がチャンタブリ県で製造される飲料水の品質が余り良くない為、その改善を行おうとしている事は高く評価されるべきである。これらは工場を対象とするため、頻繁な検査によりある程度改善は可能であろう。

これ迄 JICA および DMS の協力により、DFA staff の日本での訓練、専門家によるタイでの指導により食品等の分析能力は著しく向上した事は事実であり、この力を更に本プロジェクトで継続的に将来も生かす為には、例えば第 1 に有害化学物質の対象を絞り、詳細なデータを取り、改善の方向性を明確にする。第 2 にチャンタブリのモデル地区内の住民の摂取食品の栄養に関するデータを集め、必要な食品のサンプリングを行い、DFA にて栄養素の分析を行えば、住民の栄養摂取状態は一目瞭然となり将来の対策が提言され得るし、当 DFA ではその為の分析の用意は十分にされているものと判断される。従って本プランに従い専門家をチャンタブリに招へいし、分析と指導を行えば、確実に効果は期待出来るものと考えられる。

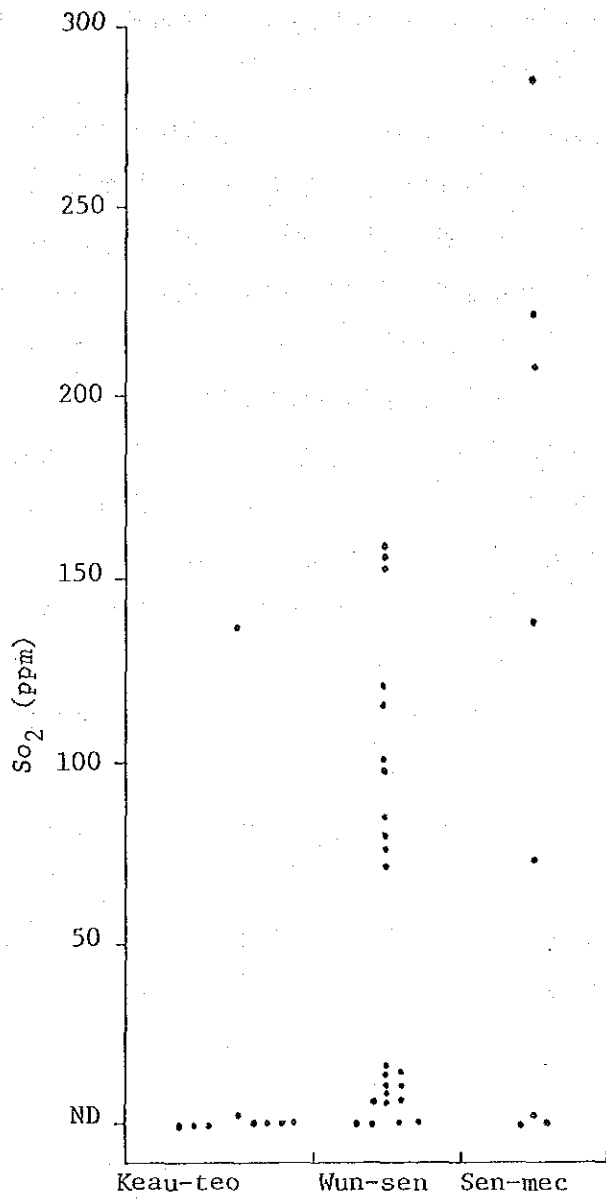


Fig.1 Total SO₂ in Thai noodles

Table 1 Histamine contents in seafood products collected in Chanthaburi

| Kinds | | Histamine (mg/g) | | |
|---------------------------------------|------|------------------|---------|-------|
| <u>From Amphore Laemsing</u> | | | Average | |
| Sea Dream | No.1 | 0.077 | } | |
| | 2 | 0.256 | | |
| Jew fish | | 0.155 | | |
| Leatherskine "Pla sala" | | 0.188 | | |
| "Pla chaleab" | | 0.293 | | 0.315 |
| Cat fish | No.1 | 0.194 | | |
| | 2 | 0.105 | | |
| Torpedo trevalley | | 0.240 | | |
| Sting ray | | 0.320 | | |
| Short bodied mackerel | | | | |
| | No.1 | 0.127 | } | |
| | 2 | 0.422 | | 0.275 |
| Dried squid <u>Sepia spp.</u> | | 0.241 | } | |
| <u>Loligo spp.</u> | | 0.672. | | 0.457 |
| <u>From Gaw Perid</u> | | | | |
| Sheat fish | | 0.076 | } | |
| Sting ray | | 0.111 | | 0.094 |
| Dried shrimp | No.1 | 0.233 | } | |
| | 2 | 0.285 | | 0.259 |
| Dried young octopus | | 0.123 | | |
| <u>From Amphore Muang Chanthaburi</u> | | | | |
| King salmon | | 0.254 | } | |
| Sweetened dried shark products | | 0.264 | | |
| "Pla keaw" | | 0.227 | | |
| Mackerel | | 0.209 | | 0.239 |
| Fish egg | | 0.090 | | |

Table 2 Boric acid contents in fresh, salted and sweetened mango

| Kind of fresh mango | H ₃ BO ₃ (ppm) | Soaked mango (Kw) | H ₃ BO ₃ (ppm) | |
|---------------------|--------------------------------------|-------------------|--------------------------------------|-------|
| Kaew | No.1 | Salted mango | 6.4 | |
| | 2 | | 5.0 | |
| Saifon | No.1 | | 2 | 2.0 |
| | 2 | | 3 | 2.4 |
| Ocrong | No.1 | | 4 | 1.9 |
| | 2 | | 5 | 13.6 |
| Mun | No.1 | | 6 | 354.6 |
| | 2 | | 7 | 4.0 |
| Galon | No.1 | 8 | 4.8 | |
| | 2 | | | |
| Tongdam | | | | |
| Rad | | Sweetened mango | 11.4 | |
| | | | 1 | 17.0 |
| Nongsang | | 2 | 6.4 | |
| Pim-sen-hoa | | 3 | 4.0 | |
| Kiosawoai | No.1 | 4 | ND | |
| | 2 | 5 | 3.3 | |
| Tubped | | 6 | ND | |
| | | 7 | 430.9 | |
| Mou | | | | |

ND < 1 ppm

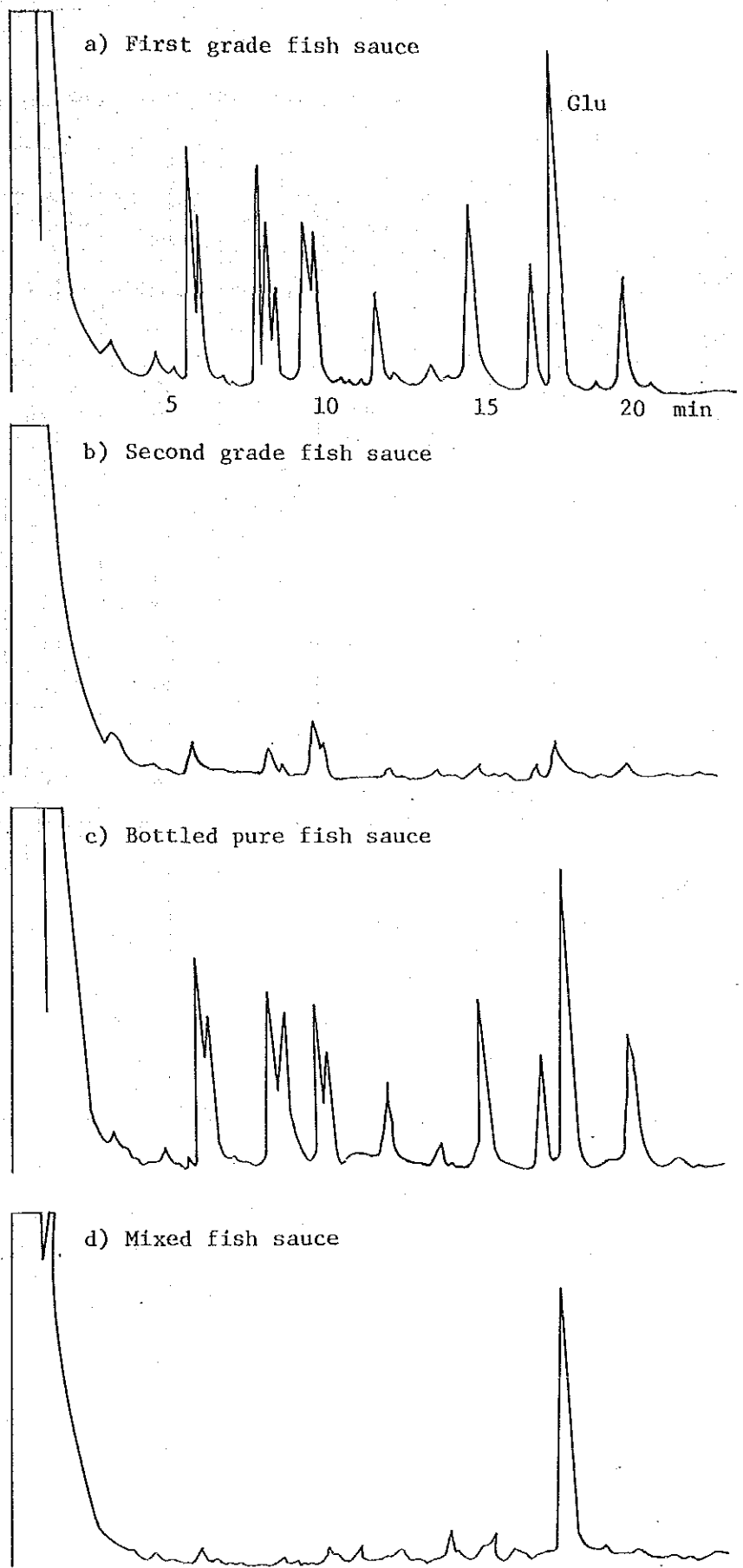


Fig.2 Gas chromatogram of L-glutamic acid derivative in fish sauce

Table 3 Check of tetrodotoxin in puffer collected in Samut Sakorn,
Trat and Chanthaburi

| Kinds | Place | Meat | Skin | Intes- tine | Liver | Ovary |
|---|-----------------|------|--------|----------------|-------|--------|
| Spotted rough-backed blowfish (Pak pao lung dang) | Samut Sakorn | ++* | 14.1** | 20.8 | 7.7 | 4.9 |
| | Trat | - | - | - | - | + |
| Green rough-backed blowfish (Pak pao lung kaeo) | Samut Sakorn | ++ | ++ | 9.2 | 27.0 | 105.0 |
| | Trat | +++ | 3.5 | ++ | 2.8 | 48.6 |
| | Chanthaburi | - | - | + | ++ | - |
| | | - | + | + | ++ | - |
| Starry blowfish (Pak pao dao or jud) | Samut Sakorn | +++ | 2.8 | + | 3.8 | 257.1 |
| | Trat | + | - | - | + | 1482.0 |
| | Chanthaburi | - | - | + | + | - |
| Blotched porcupine fish (Pak pao num turian) | Samut Sakorn | - | - | - | ++ | +++ |
| | Trat | - | - | ++ | + | - |
| | Chanthaburi | - | ++ | - | - | - |
| Three-bar porcupine fish | Trat | ++ | ++ | - | + | ++ |
| Ocellated boxfish (Sea liam Kra du voa) | Samut Sakorn | + | + | + | ++ | ++ |

* { - : no detect of paralysis
+ : very weak hind legs paralysis
++ : weak hind legs paralysis
+++ : strong hind leg paralysis

** MU/g of sample

Table 4 Analytical results of food collected from Chanthaburi

| Year and Month of Collection | 1978 Apr. | 1978 Jun.- Jul. | 1978 Oct.- Nov. | 1979 Mar. | 1979 Sep. | 1980 Feb. | Total Number |
|------------------------------|--------------|-----------------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|
| Number of Sample | 62 | 79 | 80 | 113 | 136 | 83 | 553 |
| Contaminants | * ** | | | | | | |
| Pesticide residues | 21(0) | 33(0) | 40(1) | 36(1) | 27(0) | - | 157(2) |
| Aflatoxins | 6(0) | 10(2) | 6(4) | 14(2) | - | 9(1) | 45(11) |
| Mercury | 7(0) | 8(0) | 5(0) | 3(0) | 8(0) | 24(1) | 55(1) |
| Food additives | | | | | | | |
| color | 24(16) | 9(7) | 18(12) | 3(1) | 34(26) | 8(5) | 56(67) |
| Preservatives | - | 2(0) | 2(1) | 3(0) | 14(4) | 1(1) | 22(6) |
| Saccharin | - | - | 3(3) | - | - | - | 3(3) |
| Borate | - | 6(2) | 2(2) | 2(0) | 8(0) | - | 18(4) |
| Standard quality | | | | | | | |
| Fish sauce | 2(0) | 1(1) | 1(0) | - | - | 3(1) | 7(2) |
| Monò sodium glutamate | 2(0) | - | - | - | - | - | 2(0) |
| Canned fish | - | - | - | - | 4(0) | - | 4(0) |
| Edible oil | - | - | - | - | 2(1) | - | 2(1) |
| Beverage | - | 4(4) | - | - | 2(2) | 3(3) | 9(9) |
| Coffee bean powder | - | - | - | - | - | 3(0) | 3(0) |
| Food colors | - | - | - | - | - | 2(0) | 2(0) |
| Drinking water and ice | - | 6(2) | 3(0) | - | 2(2) | 13(8) | 24(12) |
| Microbiological test | - | - | - | 52(6) | 33(6) | 17(4) | 104(16) |

* Figures means number of samples tested.

** Figures in parenthesis means number of samples violated the permissible limit or contained unpermitted substances.

5. 公衆衛生学 前川 秀幸

このProjectの中で、私に課せられた任務は、Projectの延長を予想しての、このProjectを効果的に推進するために必要なPublic Health Indicatorとなり得る、基礎データだったと言っても過言ではないと思う。基礎データの収集方法としては、大別して

- ① 現地の役所にあるものをそのまま収集する方法
- ② 自らFieldに赴いて収集する方法

が考えられる。①については、外国語の翻訳という煩しさはあるものの、労力は多くを要しない。しかし、その役所でのデータの収集、整理法に誤りがあったとしても、それを信ずる以外に手がない。開発途上国では、国民の届出義務の不徹底さと、その任に当たる職員の認識不十分とで、必ずしも信頼できるものではない。②については、自分の能力に見合ったデータは、自分が信頼できる程度には可能であるが、言語、生活習慣、伝統、文化、社会制度の違う外国では、それには非常な困難が伴う。以上の事情及び一年の任期、そして私の能力を考慮して、次の方針で基礎データの収集を行なった。

- ① 現地の役所が備えているデータについては、それがまとめられる前の、できるかぎりオリジナルに近い形ものを借用して、こちらでまとめ直し、不明の点については、質問してより確かなものになるよう努めた。
- ② 現地の役所で得られないが、必要と思われるものは、自ら収集すべく企画した。
- ③ 現地でデータを収集する際に留意せねばならないことは、『このデータの収集は、何れはあなた方の役に立つものだし、否、人類の将来の幸福につながるものだ』という御題目を唱えるのではなく、その時、その場で、住民の望むMedical Serviceを実施し、その結果、データが得られるということである。
- ④ 数字としては得られないデータ(この中に、地域保健を向上させるに考慮されねばならない最も大切なものがある)は、Provincial Chief Medical Office, Amphore Hospital, Public Health Station, Midwife Center, Provincial Health LaboratoryのMedical Serviceに同行、協力することを通して、獲得しようと努めた。毎週各一日の、P.C.M.O.のDr. クントンをChiefとする、医療機関からの遠隔地へのMedical Serviceと、P.G.M.O.とLaemsing Amphore Hospitalのベトナム難民診療への参加である。

以下にChanthaburiにおける活動とそれを通して獲得したデータの概略を示す。

- ① Chanthaburi Province及びその6つのAmphore, 60のTambonについて(1978年各月)。

(1)人口 (2)出生数 (3)死亡数(率) (4)人口の自然増加率 (5)出生死亡数

全Tambonのランクづけ

全Amphore, Tambonの上記データを地図上に図示。

- ② Project FieldのToong - Ben - Cha, Tagad - Ngao, Bo, Saikao及びそれらを構成

するMoubanについて。

(1) Life table の作制。

(2) 人口の年齢構成割合と諸指標。

- ① 年少人口(指数) ② 生産年齢人口 ③ 老年人口(指数) ④ 従属人口指数
⑤ 老年化指数

(注) Chanthaburi Province 及びその Amphore についてデータは得られなかった。

③ Chanthaburi Province とそれを構成する6つの Amphore について(1978年各月)。

- (1) 出生数 (2) 死亡数 (3) 乳児死亡数(率) (4) マラリアによる死亡数(率)
(5) 原因不明の死亡数(率)

* 市街部と市外部の比較

* 「率」は全死亡数に対するもの

④ 全 Tambon の住民の流入数とその人口に対する割合(1978年各月)。

* 地図上に図示。

⑤ Chanthaburi Province の年齢階級別の死亡数(率)、性比(1978年各月)。

⑥ Chanthaburi Province の早期新生児、新生児、乳児等の死亡数に対する割合、死亡数(1978年各月)。

⑦ Amphore Muang, Tamai, Laemsing の各 Tambon について、Village 数及びその戸数、人口、平均家族数(1978年)。

⑧ Amphore Hospital における分娩について。(1978年11月～1979年10月:各月)

- (1) 分娩数 (2) 分娩時における Amphore Hospital の利用状況 (3) 出生時体重
(4) 低出生体重児 ①数 ②率 ③性比 ④平均体重
(5) 出生時体重2500g以下の新生児について(4と同様)
(6) 死産 ①数 ②率 ③平均体重 ④死産に占める低出生体重児の割合
⑤低出生体重児に占める死産の割合

(7) 巨大児 ①数 ②率 ③性比 ④死産に占める割合

⑨ Phra - Pok - Klao National Hospital の退院カード(1979)より Malaria 等による入院状況について。

(1) Amphore, Tambon 別の全入院者(月別、性別)

①数 ②人口に対する割合 ③年齢階級別分布

(2) Amphore, Tambon 別のマラリアによる入院者(月別、性別)①～③:(1)と同様

④全入院者に対する割合

(3) Amphore, Tambon 別のマラリア以外の疾患による入院者(月別、性別)

①～④:(2)と同様 ⑤ Malaria による入院者数との比。

(4) Amphore, Tambon 別の脳性マラリアによる入院者(月別、性別)

①～④：(2)と同様 ⑤マラリア全体に対する割合

※以上総て、地図上に図示

⑩ 4つのField Tambon (Toong - Ben - Cha, Tagad - Ngao, Bo, Saikao)における Medical Service について(性別、年齢階級別、Tambon別)

- (1) Medical Service へのニーズとレスポンスの検討。
- (2) 住民の愁訴(Symptom)状況。
- (3) 住民の健康(Sign)状況。
- (4) 臨床診断(罹患疾患の検討)
- (5) 体位測定(身長、体重)
- (6) 血圧測定
- (7) 血液検査(貧血、総蛋白、マラリア原虫等)
- (8) 尿検査(糖、蛋白、ウロビリノーゲン、細菌、血液、PH等)
- (9) 便検査(寄生虫、細菌等)

⑪ ラジオ・タイ(NHKに相当)のチャンタブリ局における、放送によるMedical Service (週日・毎日6分間、重要で基本的な衛生知識を日本の音楽と共に放送)

※ 次に得られた主なデータの抄録を記す。

◎ Chanthaburi Province の主なPublic Health Data について。

- (1) 人口：313,340(1979年2月)
- (2) 出生数：8,774
- (3) 出生率：28.0(*日本(1976)：15.5、因みに先進国群の約2倍)
- (4) 死亡数：1,925(2,942のreportもあり！)
- (5) 粗死亡率：6.1(9.4)(*日本(1976)：6.3、因みに1974のU.S.A.は9.2、死亡数が正確に届けられていないのではないだろうか?)
- (6) 人口自然増加率：+21.51(+18.4)(*日本(1977)9.4で、日本の戦後のベビーブームなみである)
- (7) Birth Death Ratio：455.8(*日本(1976)：254.3で日本の約2倍弱)
- (8) 乳児死亡数：383
- (9) 乳児死亡率：44.1(43.7)(*日本(1976)：9.3で、最大の県で13.7、最小の県で7.4である。この数字が如何に大きいかかわかる)
- (10) 乳児死亡数の全年齢の死亡数に占める割合(%)：17.2%(*日本(1976)：2.43%、これもたいへん大きい数字である)
- (11) 早期新生児死亡数：133
- (12) 早期新生児死亡率：15.2(*日本(1976)：5.1で、日本の約3倍)
- (13) 早期新生児死亡数の乳児死亡数に占める割合(%)：35.2%(*日本(1976)：

- 5.4.9%で、この数字は日本の1960頃と同じで、もっと大きくしなければならぬ)
- (14) 新生児死亡数：239
 - (15) 新生児死亡率：27.2 (*日本(1976)：6.4で、これは約4倍強)
 - (16) 新生児死亡数の乳児死亡数に占める割合(%)：62.6% (*日本(1976)：68.0%で、ほぼ同じ)
 - (17) 死産数：102
 - (18) 死産比：11.6 (*日本(1976)：自然死産比が34.9、人工死産比が20.7で計55.6となり、日本より断然低いが、死産数を確実に把握することは先進国でもなかなか難しく、この数字はそのまま信じられない)
 - (19) 50才以上の死亡数の全死亡数に占める割合(%)：34.5%
 - (20) 65才以上の死亡数の全死亡数に占める割合(%)：20.9% (*日本(1976)：26.5で、大きな相違はない)
 - (21) 年齢階級別の全死亡数に占める割合(%)：1才以下(乳児)が断然大きく約20%で、最低を占めるのは10才～14才台で2.6%。以後約5%で変化ない。この年には、90才以上まで生存した人は居なかった。男女差はない。
 - (22) 年齢階級別性比：5才～9才台と80才～89才台を除くと、各年齢階級で男性の死亡数が女性のそれを遥かに上回っている。
 - (23) 出生性比：112.7
 - (24) Amphore Hospital 利用率(分娩時)：27.8%
 - (25) 出生時体重：2980g(♂：3005g、♀：2950g)(*日本(1976)：3.20Kg♂：3.24Kg、♀：3.16Kgで、やや軽いけど、民族差等を考慮すると同評価するか困難)
 - (26) 低出生体重児出生率：7.2%
 - (27) 2500g以下の出生率：13.6%(*日本(1976)、5.5%で、これは大きいと言わねばならない)
 - (28) 死産率：7.9(*日本(1976)：自然13.5、人工19.6、計33.1と比較しても小さい)
 - (29) 巨大児出産率：1.6%(*東京都立築地産院(1975)：3%)
 - (30) マラリアによる死亡数：338(217)
 - (31) マラリアによる死亡数の全死亡数に占める割合：11.8%(7.6%)
 - (32) Phra - Pok - Klao National Hospital の1年間の総入院者数：12183
 - (33) ③の全人口に占める割合：4%弱(38.9%)
 - (34) 上記Hospital の1年間のマラリアによる入院者数：3213
 - (35) ④の全人口に占める割合：10.3%(*1年間に全人口の約1%がマラリアで入院)

- ㉞ ㉜の総入院者数に占める割合：26.4%（*入院者4人に1人はマラリアによる）
- ㉟ ㉜の月変化：1月から5月まで乾期では15%~20%であるが、雨期に入ると30%を越え、これを維持して、これは11月に45.3%と急上昇し、ここで最大となる。
- ㊱ 上記Hospital のマラリア以外の疾患による入院者数の全人口に占める割合：28.6%（*全人口の3%弱がマラリア以外の疾患で入院）
- ㊲ 上記Hospital の脳性マラリアによる入院者数の全人口に占める割合：5.1（per 10,000）
- ㊳ 上記脳性マラリア入院者数のマラリアによる入院者総数に占める割合：4.6%

(注)

- 1) (1)~㉞ 1978年
- 2) ㉟~㊱ 4つのAmphore Hospital の1978年~1979年10月の12ヶ月のデータ
- 3) ㊲以後 1979年