部内参考資料
取扱注意
No 051

日本・コスタリカ技術協力計画

1979－1980

昭和55年3月

国際協力事業団

派 二
[redacted]
80 － 4

日本・コスタリカ技術協力計画

内　　容

Ⅰ 序　文

Ⅱ プロジェクト名　　優先順位

－グラン・プンタレナスの水汚染　　Ⅰ

－バランカ地下水層汚染研究　　Ⅱ

－カーニャス川地下水層水量評価　　Ⅲ

－テンピスケ川灌漑プロジェクトにおける灌漑の水文地質コントロール　　Ⅳ

－酵素の発酵および生成　　Ⅴ

－熱帯寄生虫研究　　Ⅵ

－繊維技術コース　　Ⅶ

－発展途上国社会における消化器系病理学　　Ⅷ

JICA LIBRARY

1020138[2]

国際協力事業団
受入 '84. 8. 20
登録No. 13005
605
636
EXS

序　文

コスタリカ政府は，日本政府に対し1979年から80年の2カ年にわたる科学技術協力に関して，当国が協力を必要とするプロジェクトの技術協力計画を検討していただきたく，ここにまとめた。

当計画は，日本政府の提供する技術協力に関連した当国公的機関等と協議の結果，外務省および経済企画庁（OFIPLAN）共同で作成した。

この計画を紹介するにあたり，コスタリカ政府は，できる限りの好意をもってご検討いただけるようお願いする。

グラン・プンタレナス発展のための水汚染管理

グラン・プンタレナス発展のための水汚染管理

コスタリカ共和国大統領
経 済 企 画 庁
国際技術協力団体

国際技術協力団体のみの使用	
01	申請番号
02	活動分野
03	申請年月日
04	提 出 先

国 際 技 術 協 力 の 申 請

1.－プロジェクト名：グラン・プンタレナス発展のための水汚染管理

2.－国内担当機関：コスタリカ上下水道公団（AyA）

3.－プロジェクト実行責任者：ハーバート・ファレル・クレスポ

職務：AyA研究計画部部長

電話：23－55－55　内線 254 － 255

4.－プロジェクト期間：24カ月

5.－開始年月日：1979年3月10日

6.－終了年月日：1981年3月10日

7.－プロジェクト概要：

カルデラ港一帯とその流域およびタルコレス大河地帯を含むグラン・プンタレナス地帯の水汚染管理の変数測定のためのモニター網の設定

プロジェクトの他詳細（次の項目は後に詳しく述べる）

8.－経緯および申請の理由：

プロジェクトのもつ一般的問題を示す。

外部からの協力を得て解決しようとする特殊な問題となぜこの種の協力が必要であるかを示す。

9.－当面の目的：

プロジェクトの当面の目的は，プロジェクト自体が達成しうると期待されていることである。プロジェクトは当面の目的以上のものを達成しうるものである。

10.－副次的な目的：

外国からも一部融資を受けるプロジェクトであるから，副次的な目的は，当面の目的を達成したうえでプロジェクトが直接目的とする以外の一分野あるいは多くの分野の発展という広い目的である。それは必ずしもプロジェクトが達成せねばならない目的ではない。しかし，プロジェクトは目的としているもの以上のものを達成しうるものである。

11.－成　果：

成果は，当面の目的を果たすためにプロジェクト自体が生み出すものである。それはプロジェクトの活動から

もたらされる。総合的にかつ適切に行なわれて初めて，成果はプロジェクトの当面の目的がどの程度またどのような質で成し遂げられたかを反映する。

12. －制度機構：

機関，その性格，管理機構とその役割の概要を示す。その管轄に従う管理機構内の位置。

13. －活　動：

当プロジェクトの活動は，実質的な仕事，すなわち当面の目的を達成するために必要な結果をもたらすようプロジェクト関係者が実行すべき仕事から成る。総じて，これらの活動以上のことが望まれる。

14. －資　金：

資金は，プロジェクトの活動を実行し，成果を得，また当面の目的を達成するに必要なものである。これは，コスタリカのプロジェクト実行機関および国際機関すなわち我々が協力を要請する政府より提供される。資金とは，プロジェクトに必要な資金全体を指す。この内容は，資金に関する図として示す。

15. －作業計画：

活動計画一覧表を作成する（棒グラフ形式で図表に示すとよいと思われる）。ここにプロジェクト期間全体を示し，結果を得るための最終年月日を記す。また各々の活動の開始および最終年月日を記す。このようにして一覧表から，各々の活動を実行するに必要な期間および異なる活動とその結果の間の関係，調整について一度に読みとることができる。

16. －プロジェクトに付随する他要因：

表 1

15.1 －資 金

プロジェクト実行機関を通じて受取るコスタリカ政府からのプロジェクトのための資金

活動および資金の用途	特 記	合 計		1 9 7		1 9 7	
		期 間 一月当りの時 間	推定費用	期 間 一月当りの時 間	推定費用	期 間 一月当りの時 間	推定費用
コスタリカ人職員							
技 術 者		24	$ 80.000	12	$ 40.000	12	$ 40.000
管 理							
事務サービス，事務用品		24	$ 7.200	12	$ 3.600	12	$ 3.600
出 張		24	$ 34.000	12	$ 17.000	12	$ 17.000
専門家旅費			$ 3.000		$ 1.500		$ 1.500
輸送サービス			$ 15.000		$ 15.000		
機 材		全体の概算	$ 11.500	全体の概算	$ 11.500		
顧問用事務所または事務室		24	$ 6.000	12	$ 3.000	12	$ 3.000
小 計			$ 156.700		$ 91.600		$ 65.100

表 2

15.2 －資 金

申請資金（単位米ドル）

活動および資金の用途	特 記	合 計		1 9 7		1 9 7	
		期 間 一月当りの時 間	推定費用	期 間 一月当りの時 間	推定費用	期 間 一月当りの時 間	推定費用
顧 問	河川汚染	2	$ 7.000	1	$ 3.500	1	$ 3.500
研 修	河川汚染	4	$ 10.000	2	$ 5.000	2	$ 5.000
(給費，国内コース，セミナー等)							
機 材							
流 量 計 10台			$ 30.000		$ 30.000		
流 速 計 1台			$ 3.000		$ 3.000		
送水測定器 3台			$ 2.000		$ 2.000		
設備付きランチ 1台			$ 20.000		$ 20.000		
小 計			$ 72.000		$ 63.500		$ 8.500
合 計			$ 228.700		$ 155.100		$ 73.600

<経緯および申請の理由>

参　考

実行にうつされる太平洋岸新カルデラ港のプロジェクトは，コスタリカの太平洋側中央部という広大な地域の生態系に影響を与え，また産業構造，生産構造をも質的に変えてしまうといった大きな変化をもたらすところの特に重要な意味をもつ仕事となる。

プロジェクトは，南はタルコレス大河川口と北はプンタレナス港の間に位置する人口密度の高い一帯を作り出す。この事実は，プロジェクトが進行すれば港の航行量は増加するから，影響をうける地域の海また陸地の水汚染管理問題を早急に解決する技術的方法の採用，実行の必要性を一層強くする。その地域では，近い将来，プロジェクトにより荷物の揚げ降しの頻度も増すことが予想され，タルコレス大河川口およびプンタレナス市川口の現在の汚染に拍車をかけることになるであろう。これは，港湾建設がカルデラへ移転し終われば，地域一帯の水域の利用，特にプンタレナス市およびその周辺で力を入れていく予定の観光的利用をだめにする。

先に示した問題は複雑であり，今後多くの面で規制を設けて慎重な技術的戦略をたてることが肝要である。しかし，当国にはそのような技術的経験が不足しており，ここに要請する国際協力が必要と考える。

<当面の目的>

将来グラン・プンタレナスを開発するため，カルデラ・プロジェクトの影響下にある地域の水汚染管理の地域計画の基盤を確立し，同時に当計画を実施し将来同様の問題のある他地域に応用することのできるコスタリカ人技術者を養成する。

<副次的な目的>

研究対象の地域は，多くの分野で興味ある開発の選択が可能である。ひとつには，潜在的な国の内外からの観光開発の可能性である。また一方，この地域の地形は都市化を進めるに適しており，港湾活動，観光，漁業，商業，サービス業が盛んになることにより，新しい産業構造が作られ，より多くの人口定着が考えられる。

<成　果>

このプロジェクトの実施により，2年後には次のような成果が期待される。

a－研究対象地域の水の一般的な衛生状態の診断と予測。

b－水汚染の変数コントロールのための高度な機材によるモニター網の実施。

c－汚染管理計画実施のための技術的権威の確立。

d－汚染管理計画実施のための人材の養成。

<制度機構>

当公団の機構およびその中の各セクションの役割を示した図表は別添のとおり。

<活　動>

プロジェクトの当面の目的を達成するため，任務をうけたものは次の活動を実行する。

a－タルコレス大河川床に沿う，水汚染度の変化に影響をもつと考えられるいくつかの地点での定期的な見本抽出および水流の計量。

b－全研究対象の海岸沿い，特に汚染がひどいと考えられるか，あるいは発展の見通しのある地点での見本抽出。

c－集めたデータの分析および当地域における状況の一般的概要のまとめ。また，副次的な目的達成のためにとるべき方法および国内全体規模の計画実施についての忠告。

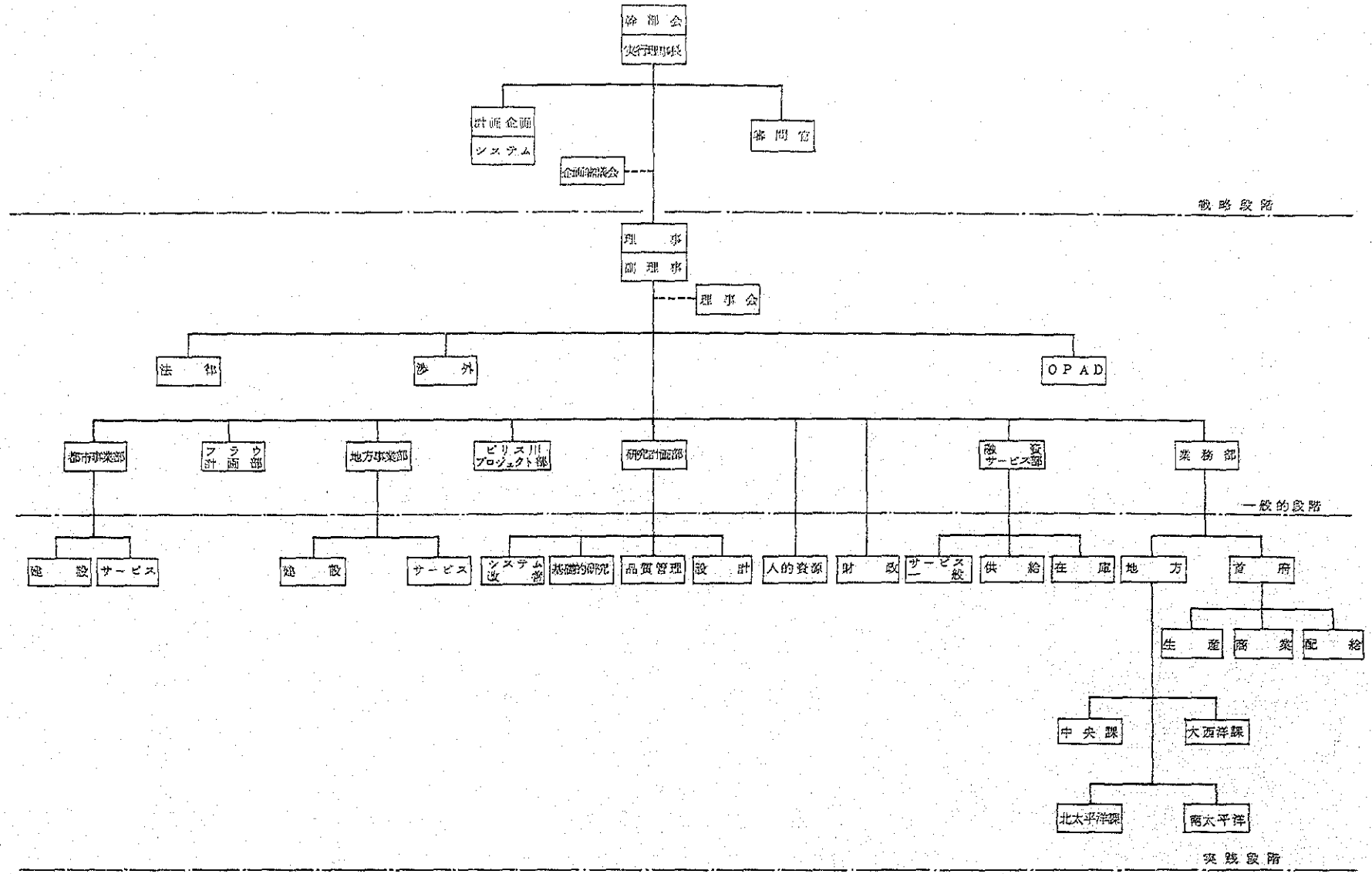
<資　金>

（前出の表1および2を参照のこと）

（別添の一覧表を参照のこと）

グラン・プンタレナスおよびカルデラ港プロジェクト実施とともに，今後予想される商業および外国からの観光客の増大は，当地域の生態的また衛生的条件にコントロールのための一連の変数を決定しなければ，悪影響をもたらすものと考えられる。問題が手に負えなくなる前に変数の変化を探知できる適当なモニターを導入しなければ変数を得られないであろう。

コスタリカ人職員 … 技術者			28,000 コロン／月	3,300 米ドル／月
衛生技師	1名	7,500 コロン／月		
土木技師	1名	6,000 〃		
技師助手	2名	3,500	（一人当り）	
技師副助手	4名	2,000	〃	
事務サービスおよび事務用品			2,500 コロン／月	300 米ドル／月
事務員	1名	1,700 コロン／月		
事務用品		800 コロン／月		
地方出張			12,000 コロン／月	1,400 米ドル／月
職員旅費		10,000 コロン／月		
ガソリン代		2,000 コロン／月		
専門家旅費				1,500 米ドル／年
輸送サービス			130,000 コロン	15,000 米ドル
二重索引車	2台	130,000 コロン		
設備付きランチ	1台	20,000 コロン（日本人のため）		
機　材				11,500 米ドル／年
ＯＤ式　標本採集器	3台	3,000 米ドル		
懸垂固体標本採集器	3台	3,000 米ドル		
セッチ・ディスク	3台	1,500 米ドル		
風　車	1台	1,000 米ドル		
その他		1,000 米ドル		
事務所用一般機材		2,000 米ドル		
顧問用事務所あるいは事務室			2,000 コロン／月	250 米ドル／月

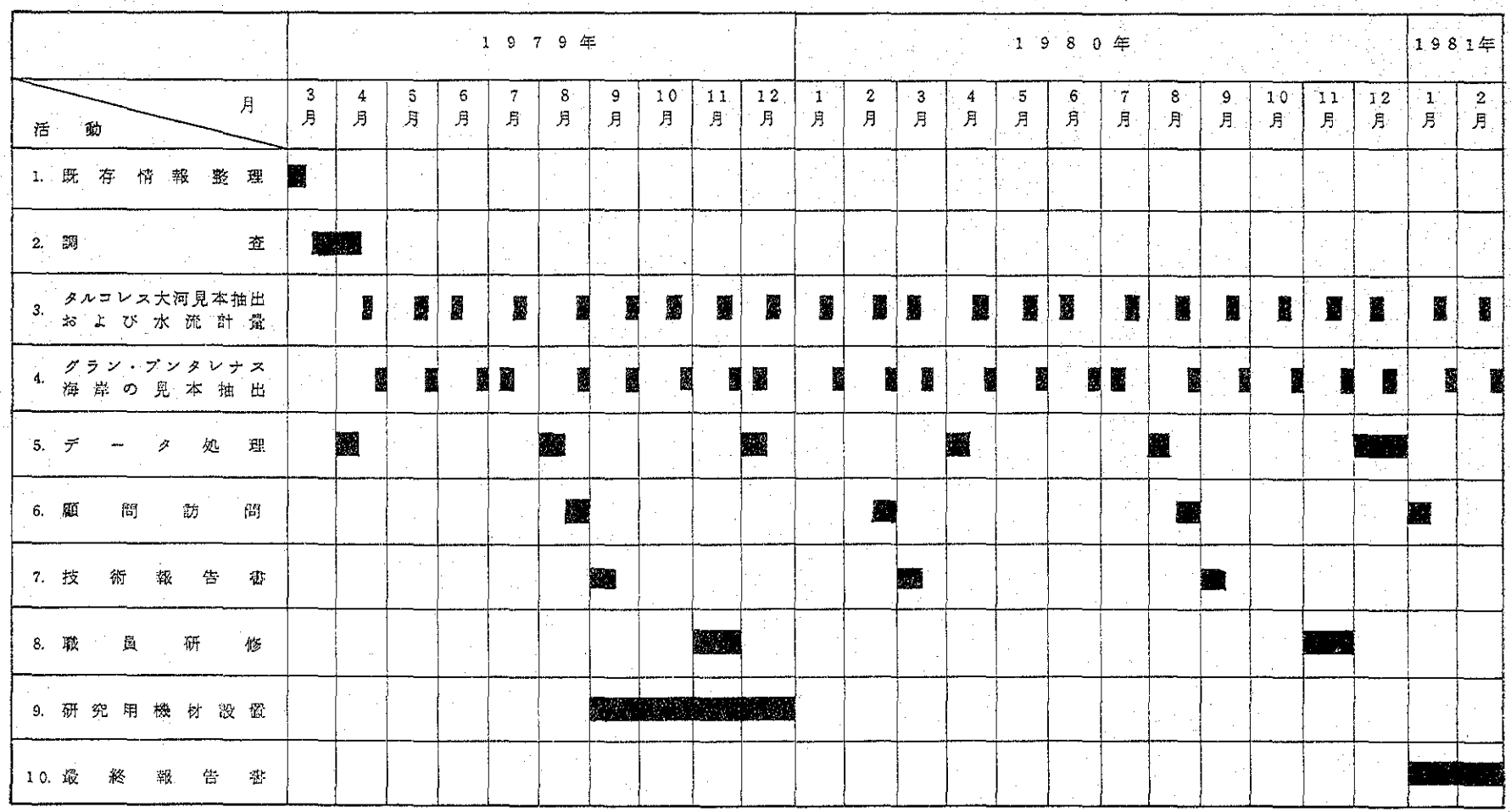

総部会
実行理事長
計画企画システム
企画調査会
審問官
戦略段階
理事
副理事
理事会
法律
渉外
OPAD
都市事業部
フラット計画部
地方事業部
ビリス川プロジェクト部
研究計画部
融資サービス部
業務部
一般的段階
建設
サービス
建設
サービス
システム改善
基礎的研究
品質管理
設計
人的資源
財政
サービス一般
供給
在庫
地方
首府
生産
商業
配給
中央課
大西洋課
北太平洋課
南太平洋
実践段階

コスタリカ上下水道公団

研究計画部

活動計画一覧表

グラン・プンタレナスおよびタルコレス大河水汚染管理プロジェクト



バランカープンタレナス地下水層の汚染，塩分侵入および物理化学的性質のコントロールの研究

バランカ ― プンタレナス地下水層の汚染，塩分侵入および物理化学的性質のコントロール の研究

コスタリカ共和国大統領
経 済 企 画 庁
国際技術協力団体

国際技術協力団体のみの使用	
01	申請番号
02	活動分野
03	申請年月日
04	提 出 先

国 際 技 術 協 力 の 申 請

1.－プロジェクト名：バランカ ― プンタレナス地下水層の汚染，塩分侵入および物理化学的性質のコントロールの研究

2.－国内担当機関：水利水資源公団（SENAS）

3.－プロジェクト実行責任者：ホセ・フランシスコ・ロハス・エキスベル
職務：水文地質学者
電話：22－68－61

4.－プロジェクト期間：24カ月

5.－開始年月日：1980年1月

6.－終了年月日：1981年12月

7.－プロジェクト概要：
水資源確保に必要な規則公布を目的としたバランカ地下水層の汚染源および塩分侵入探知のための地下水，地表水の物理化学的性質，細菌の性質コントロール網の確立。

8.－経緯および申請の理由：
バランカ地下水層はプンタレナス市に飲用水を供給する主要な水源である。この地下水層は海岸沿いに流れる地下水であるという事情から，汚水が再び表面から流入することによって汚染されたり，過度な開発のため塩分侵入があったりする。
そのうえ，カルデラ港建設が終わり『グラン・プンタレナス』プロジェクトが進行し始めると，このプロジェクトの需要を満たすための充分な水資源が必要となる。よって，科学的かつ合理的な方法で前述の地下水層の容量を評価し，また汚染から守るよう管理することが必要である。
次の理由により外国からの協力を要請する。

a －汚染の種々の要因を分析する研究所の不足。
b －この分野での独自の方法論の欠除。
c －この種の問題についてのアドバイス。
d －水利水資源公団にこのプロジェクトに必要な費用を捻出する経済的手段が不足していること。

9.－当面の問題：

当プロジェクトは，この地域の地下水・地表水中の物理化学的性質および細菌の性質を評価し，また汚染源と思われる場所および地下水層中に海水が侵入してくる箇所をつきとめることを目的とする。すなわち，長期の開発方針を決定するためにこれまでの経緯を全体的に研究することが必要である。前述のことを達成するためには，次の事項を目的とした調査ボーリングが必要である。

a－地下水層の形状を測定する。

b－水理変数を調査する。

c－補給地域を探索する。

d－地下水の水位の漸次的な変化を知る（水圧測深器網）。

e－物理化学的性質および細菌の性質の漸次的な変化を測定するために定期的に見本抽出を行なう。

f－これらの問題を評価するための適切な地球物理的技術の応用。

10.－副次的な目的：

副次的な目的として，当プロジェクトはバランカ地下水層からの長期的な揚水の方針を決定するための科学的基礎を固めることとする。すなわち，『グラン・プンタレナス』地域に最も近い飲用水を確保するために，都市，工業，農牧業の開発に際して守るべき規準を作り，またこれらの活動から生じる汚水を処理する方法を捜すことである。

そのうえ，この地域でいずれ生じる需要を満たすのにバランカ地下水層の容量が不足する場合には，この研究は，プンタレナス海岸平野の他の既存の地下水層の能力を評価するための調査のモデルとして役立つであろう。

11.－成　果：

短期的にみれば，当プロジェクトのまず第一の成果は地下水層全体に設ける調査井戸網の建設であろう。これは，中期の成果の基礎となる。

井戸からの定期的な見本抽出および研究室での作業によって，地下水層の物理化学的性質，細菌の性質の完全な分析が行なわれる。それだけでなく，相関から形状，揚水試験から水理変数を各々測定できる。

これらの成果をもとにして，水質を低下させている外的動因と思われるものをつきとめ，またこの地下水層全体で時間を追ってその原因および漸次的変化をより詳細に研究することができる。

12.－制度機構：

後出

13.－活　動：

活動A　調査を目的とした水文地質データの系統的収集

作業　A－1.－当該地域およびその周辺の写真測量

作業　A－2.－写真測量の現地確認

作業　A－3.－当該地域で行なった物理化学分析の収集，処理

活動B　調査用井戸のボーリングおよび水質管理のための同井戸の検査

作業　B－1.－調査用井戸のボーリングに適する地点の位置測定

作業　B－2.－調査用井戸のボーリング

作業　B－3.－調査用井戸の地球物理的地質検査の実施

作業　B－4.－水質管理および水位の定期的測定の実施，また自記水位計設置のための井戸の検査および設計

作業　B－5.－静止状態の水位の毎週の測定および観測用に選定した井戸網の水位記録の収集。

作業　B－6.－汚染および塩分侵入の進行を防ぐため，水文地化学調査を目的とした水の定期的見本抽出。

活動C　調査用井戸，地下水層試験用井戸のボーリング

作業　C－1.－調査用井戸のボーリング（作業　B－2.と同じ）

作業　C－2.－水圧測深器による前述した井戸の検査

作業　C－3.－地下水層試験のためのボーリング

作業　C－4.－揚水試験

活動D　データの処理

作業　D－1.－水文地質データの処理（揚水，地層水柱，水文地質的断面の試験による各井戸の水理変数の測定）

作業　D－2.－物理化学的分析の処理（イオンバランス，水質の分類，水文化学的比率の測定，地質化学的変化等）および細菌分析の処理

作業　D－3.－地下水層の汚染源と思われる水源の決定

作業　D－4.－井戸の地球物理的地質検査の相関

作業　D－5.－水文地質，水文地化学データの地図化

作業　D－6.－地図の分析

作業　D－7.－潜在的汚染および塩分侵入のある地域の決定

活動E　問題のある地域の厳重な管理および開発プログラム作成

作業　E－1.－問題のある地域の詳細な水文化学見本抽出，細菌の見本抽出

作業　E－2.－既存の情報の整理，分類

作業　E－3.－地下水開発のための管理プログラム

14.－資金の用途：

技術者職員

プロジェクト担当水文地質学者	1名
水文地質学者助手	2名
水文学者副助手	2名
化学関係研究員	1名
化学関係研究員助手	1名
井戸ボーリング技術者	1名
井戸ボーリング技術者助手	2名

機　材

水の研究所一式（物理化学的，細菌学的研究）	
打込み式あるいは回転式ボーリング用機械	1台
縦軸モーター付ポンプ	1台
ジープ（4輪駆動）	2台
現場用物理化学的測定のための携帯用機械	1台
送水測定器	1台
自記水位計	5台
種々の水文地質調査用機材（電気表示器，自記河水計）	
ガンマ線式地球物理機械	

<制度機構>

法的基盤および経緯

1973年12月17日付法律第5438号により，水利水資源公団は，水文地理の研究，サービスにたずさわる特殊法人で行政的に独立した公共部門の一機関として創設された。法律上の所在地および主な施設はサン・ホセ市にある。

1. 経　緯

1962年に始まった折衝をもとに，コスタリカ政府は国際連合特別基金に技術援助を求めた。その目的は，a) 研究対象地域の一般家庭用，工業，農牧業用の地下水資源の評価およびこの重要な天然資源の活用，管理のための国家的規模での技術援助の供与，b) 地下水の研究開発，管理のための国立技術研究所の設立，C) その研究所が機能するためのコスタリカ人職員の養成である。

政府は，プロジェクト実施に際して必要となる資金調達の契約を得た。世界機構（World Organization）は，技術者の費用と活動に必要な研究用機材の大半を分担することとなった。

政府の資金は，農牧業省，コスタリカ上下水道公団，電力公社，地質鉱山石油局，経済企画庁等の機関を通じて集められた。これらの機関は，人事，機械設備および他のサービスを提供し，便宜をはかった。これらの機関から各1名幹部代表が集まり，プロジェクトの国内最高機械である諮問委員会を組織した。

プロジェクトは，この種のものではコスタリカで初めてのもので，地下水の利用，研究については前例がない。この当時，コスタリカでは非常に高い人口出生率を記録している。最近は，中米共同市場に加わり工業ならびに農牧業の部門で実質的な増大がみられる。

プロジェクトは，1967年5月から1973年12月まで行なわれた。プロジェクトの主要な目的，特に人材の養成活動を継続，実施する技術機関の組織化も終わったので，コスタリカ政府は契約を終え，当国のあらゆる開発計画に不可欠な資源である地下水の調査を専門とする機関を設立するという当初の目的を達成した。

2. 主要な役割

地下水調査を専門とする機関として，水利水資源公団には次のような役割が課せられる。

a) 地下水について国家の方針を立案し，プライオリティーを決定し，公共的なものであれ私的なものであれ関連の生産部門の必要性に従い，計画を進めること。

b) 国家の一般的利益につながるよう，全国の地下水資源を調査し，その最大限の利用をはかりまた保護する。特に，人口の集中が著しく大きな問題をかかえる地域や農牧業の開発地域に力を指向する。

c) 地下水層から確実に収益を上げるに必要な水文的調査のために，あらゆる新しい技術的方法を用いる。

d) 地下水に関する法律事項について，他の政府機関に助言を与え，また求められれば技術的意見を発表する。

e) 公共団体，個人あるいは法人に技術的助言およびサービスを提供する。

f) 地下水資源および地質，水文，生態，気象等に関する事項について，国内で役立つあらゆる技術的資料を整理，編集する。

g) 出版物を通じ，地下水についての理解をより深め，利用し，また保護管理されるような技術的活動を一般の人にPRする。

h) 地下水の利用に際し，その地質化学的性質を決定し，またあらゆる種類の汚染，悪影響を与える生態的要因からの保護に必要な条件を決定する。

i) 政府機関であれ，私的機関であれ，実施する地下水の開発，ボーリング，調査，維持，保護等の活動に参加あるいは介入する。

j) 水文学，水文地質学，科学，関連の技術，井戸のボーリング，利用に関するすべての専門的技術的レベル

の技術者の養成を奨励する。

k) 結果として，この専門分野に関連する他のあらゆる事項。

3. 組織の機構

1979年度の水利水資源公団（SENAS）の組織機構は，正式には次のとおりである。

上部レベル：法律第5438号による規定に従い，いくつかの中央政府公共機関および地方機関の代表から成る幹部会に代表される。

行政レベル：幹部会の任命する行政局長に代表される。

技術運営管理レベル：行政レベルからSENASの業務内容に灌漑，排水，洪水管野も含めるという案が出ている。この点に関し，SENASの規則の修正は，立法議会の委員会レベルでは未だ討議の段階である。裁決するには不安が残っており，通常予算の準備には期日が迫っているので，二つの予算を用意し，後に選択される。ひとつは，SENASのこれまでの役割をひきつぎ従来の予算に基づくものであり，もうひとつは灌漑事業のための計画，プロジェクトを含めた予算である。

そのような措置は，法律改定で提起されているSENASに関する法律の修正についての討議によりいかなる選択がなされようとそれとは別にまた灌漑を業務内容に含めようとはずそうと関係なく1979年度のSENASの活動業務が保証されるよう，機能の点で機構を整えることを目的としている。

前述のような経緯から，1979年度のSENASの機構は，ピラミッド型構造の中の行政レベルの下で指示に従い，次のような技術部門をもつ。

水文地質部

水文工学部

井戸ボーリング地質調査部

管 理 部

灌漑・排水活動を局あるいは部としてSENASに加えるかどうかは，今後の決議次第であり，未確定である。その予算については，別に述べる。

課：部は，その下に課として分かれ，課はピラミッド型構造の底辺で実際業務に携わり，その専門に応じて分けられる。

コンサルタントレベル：上部にある幹部会と部の間に助言・調整をするグループを置く。それは次のとおりである。

人的資源，公共関係，実行事務局，計画企画，組織内審問職，法律顧問。

当局の顧問役グループは，正式には人的資源および審問職グループに所属する。他のグループは，灌漑排水局がSENASに統合されれば，それに属する。

活動計画一覧表

活動	79年1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	80年1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
A－1																								
A－2																								
A－3																								
B－1																								
B－2																								
B－3																								
B－4																								
B－5																								
B－6																								
C－1																								
C－2																								
C－3																								
C－4																								
D－1																								
D－2																								
D－3																								
D－4																								
D－5																								
D－6																								
D－7																								
E－1																								
E－2																								
E－3																								

カーニャス川地下水層水量評価

カーニャス川地下水層水量評価

コスタリカ共和国大統領
経 済 企 画 庁
国際技術協力団体

国際技術協力団体のみの使用	
01	申請番号
02	活動分野
03	申請年月日
04	提 出 先

国 際 技 術 協 力 の 申 請

1.－プロジェクト名：カーニャス川地下水層水量評価

2.－国内担当機関：水利水資源公団（SENAS）

3.－プロジェクト実行責任者：ホルヘ・チャベス・セルナス

職務：水文地質学者

電話：22－68－61

4.－プロジェクト期間：24カ月

5.－開始年月日：1979年1月

6.－終了年月日：1981年1月

7.－プロジェクト概要：

カーニャス川周辺地域の農牧業の発展推進のため，水文地質モデルを入手し，これによって将来の状態をコントロールできるようにカーニャス川地下水層の水理変数を詳しく知る。

8.－経緯および申請の理由：

カーニャス川流域は，部分的に幾度か研究対象となった地域である。ガブリエル・デンゴによる『グワナカステ地域の地質研究』，ダニエル・モラによる『ニコヤ半島の水文地質的側面』，また上記の研究ほど詳しくないが，国際連合のプロジェクトでAQUASUBになる他のいくつかの研究がある。

このプロジェクトは，当該地域の今後の農業の発展を目的として，地下水資源をより正確に数量化し，流域についての詳細な研究を実施することを意図している。当地域はテンピスケ灌漑プロジェクトでは主な研究対象にはならず，前述の研究では当地域を約5千ヘクタールの灌漑に充分な水を生産できるものと推測していることを言っておかねばならない。このままでは，可能な水資源の開発を何年も遅らせてしまうことになるので，研究を進めるべく外国の援助が必要となる。

9.－当面の目的：

このプロジェクトの当面の目的は，水文地質モデル作成のために正確につかんでおかなければならない水理変数分布の測定（伝導性，透水性，空隙率，貯水係数等）を目的として川の形状を知ることである。

10.－副次的な目的：

先に指摘したように，テンピスケ灌漑プロジェクトでは積極的に触れられなかった地域を対象とする。よって水文地質モデルの作成が必要である。このモデルにより，農牧業部門の発展のための地下水資源をより正確に数量化できるだけでなく，計画の立案，調整ができるようになる。

11.－成　果：

この作業を遂行するにあたり，地表および地下の地質研究，地震や抵抗性などの地球物理的研究，地下水層を組成する沖積土の粒度を知るための沈殿物の研究，地表水および地下水の状態を知るための水文学的，水文地質的研究をすることが必要である。

これらの研究は，水文地質モデルを作成するのに不可欠な資料である地下水層の組織形態，貯水の等質地下水性，等伝導性，等係数の図を得ることができる。

12.－制度機構：

後出

13.－活　動：

活動A　地質データの収集および評価

作業　A－1－流域の写真測量

作業　A－2－選定した地点での沖積土の見本抽出

作業　A－3－詳細な地質図の作成

活動B　水文地質データの収集

作業　B－1－当該地域の井戸の目録とその位置

作業　B－2－観測用モニター井戸網の設計

作業　B－3－私企業あるいはSENASがボーリングした井戸からの見本抽出の収集

作業　B－4－建設中の井戸のための岩石の分析および地層水柱の準備

作業　B－5－実施するに値する井戸の地球物理的記録の収集

作業　B－6－当該地域の水量測定データの収集

作業　B－7－川および水源の水流計量

作業　B－8－井戸水の抽出見本の収集

活動C　調査用井戸のボーリング

作業　C－1－調査のためのボーリングに適した地点の位置測定

作業　C－2－調査用井戸のボーリング

作業　C－3－井戸の容量の計量

活動D　水理変数および貯水池の組織形態を知るための地球物理的研究

作業　D－1－地球物理的研究のための場所の選定

作業　D－2－貯水池の柱脚の測定のための地震および抵抗性の研究

作業　D－3－地球物理データおよび研究データの相関から水理変数の決定

活動E　データの処理

作業　E－1－水文地質データ（揚水試験，地層水柱等による水理変数の測定）の処理

作業　E－2－水文地質，水文，地層，地球物理データの地図化

作業　E－3－地図の分析

作業　E－4－水理変数確認のための地球物理データと水文地質データの比較

14.－作業計画：

別頁の一覧表を参照のこと。

15.－資金の用途：

1.－機　材

地形，地球物理，水文地質研究用二重牽引車	3台
ボーリング用機械	1台
地球物理用機械設備	1台
水文地質測定用機械設備	
付属品付平板測器	1台

2.－技術者職員

プロジェクト担当水文地質学者	1名
水文地理学者助手	1名
地質学者	1名
地質学者助手	1名

地球物理グループ（地球物理学助手1名，人夫2名）

ボーリンググループ（ボーリング技術者1名，助手2名）

16.－プロジェクトに付随する他要因：

このプロジェクトに対する資金調達の道が開かれておらず，従ってその実施が無期限に遅れざるをえない予算状況のもとでは，主要な外的要因は，当然経済的要因である。

水文地質学は当プロジェクトを実施するうえで，特に専門的な分野であり，この分野で技術協力をうけ，水文地質モデルの専門家の協力をあおぐことがまず必要である。

<制度機構>

法的基盤および経緯

1973年12月17日付法律第5438号により，水利水資源公団は，水文地理の研究，サービスにたずさわる特殊法人で行政的に独立した公共部門の一機関として創設された。

法律上の所在地および主な施設はサン・ホセ市にある。

1.－経　緯

1962年に始まった折衝をもとに，コスタリカ政府は国際連合特別基金に技術援助を求めた。その目的は，a) 研究対象地域の一般家庭用，工業・農牧業用の地下水資源の評価およびこの重要な天然資源の活用，管理のための国家的規模での技術援助の供与，b) 地下水の研究開発，管理のための国立技術研究所の設立，c) その研究所が機能するためのコスタリカ人職員の養成である。

政府は，プロジェクト実施に際して必要となる資金調達の契約を得た。世界機構（World Organization）は，技術者の費用と活動に必要な研究用機材の費用の大半を分担することとなった。

政府の資金は，農牧業省，コスタリカ上下水道公団，電力公社，地質鉱山石油局，経済企画庁等の機関を通じて集められた。これらの機関は，人事，機関設備および他のサービスを提供し，便宜をはかった。これらの機関から各1名幹部代表が集まり，プロジェクトの国内最高機関である諮問委員会を組織した。

プロジェクトは，この種のものではコスタリカで初めてのもので，地下水の利用，研究については前例がない。この当時，コスタリカでは非常に高い人口出生率を記録している。最近は，中米共同市場に加わり，工業ならびに農牧業の部門で実質的な増大がみられる。

プロジェクトは，1967年5月から1973年12月まで行なわれた。プロジェクトの主要な目的，特に人材の養成，活動を継続，実施する技術機関の組織化も終わったので，コスタリカ政府は契約を終え，当国のあらゆる開発計画に不可欠な資源である地下水の調査を専門とする機関を設立するという当初の目的を達成した。

2.－主要な役割

地下水調査を専門とする機関として，水利水資源公団には次のような役割が課せられる。

a) 地下水について国家の方針を立案し，プライオリティーを決定し，公共的なものであれ私的なものであれ関連の生産部門の必要性に従い，計画を進めること。

b) 国家の一般的利益につながるよう，全国の地下水資源を調査し，その最大限の利用をはかり，また保護する。特に，人口の集中によって著しく大きな問題をかかえる地域や農牧業の開発地域に力を指向する。

c) 地下水層から確実に収益を上げるに必要な水文的調査のために，あらゆる新しい技術的方法を用いる。

d) 地下水に関する法律事項について，他の政府機関に助言を与え，また求められれば技術的意見を発表する。

e) 公共団体，個人あるいは法人に，技術的助言およびサービスを提供する。

f) 地下水資源および地質，水文，生態，気象等に関する事項について，国内で役立つあらゆる技術的資料を整理，編集する。

g) 出版物を通じ，地下水についての理解をより深め，利用し，また保護管理されるよう技術的活動を一般の人にPRする。

h) 地下水の利用に際し，その地質化学的性質を決定し，またあらゆる種類の汚染，悪影響を与える生態的要因からの保護に必要な条件を決定する。

i) 政府機関であれ，私的機関であれ，実施する地下水の開発，ボーリング，調査，維持，保護等の活動に参加あるいは介入する。

j) 水文学，水文地質学，科学，関連の技術，井戸のボーリング・利用に関するすべての専門的・技術的レベ

ルの技術者の養成を奨励する。

k) 結果として，この専門分野に関連する他のあらゆる事項。

3.－組織の機構

1979年度の水利水資源公団（SENAS）の組織機構は，正式には次のとおりである。

上部レベル：法律第5438号による規定に従い，いくつかの中央政府公共機関および地方機関の代表から成る幹部会に代表される。

行政レベル：幹部会の任命する行政局長に代表される。

技術運営管理レベル：行政レベルからSENASの業務内容に灌漑，排水，洪水管理も含めるという案が出ている。この点に関し，SENASの規則の修正は，立法議会の委員会レベルでは未だ討議の段階である。裁決するには不安が残っており，通常予算の準備には期日が迫っているので，二つの予算を用意し，後に選択される。ひとつは，SENASのこれまでの役割をひきつぎ従来の予算に基づくものであり，もうひとつは，灌漑事業のための計画，プロジェクトを含めた予算である。

そのような措置は，法律改定で提起されているSENASに関する法律の修正についての討議によりいかなる選択がなされようと，それとは別にまた灌漑を業務内容に含めようとはずそうと関係なく1979年度のSENASの活動業務が保証されるよう，機能の点で機構を整えることを目的としている。

前述のような経緯から1979年度のSENASの機構は，ピラミッド型構造の中の行政レベルの下で指示に従い，次のような技術部門をもつ。

水文地質部

水文工学部

井戸ボーリング地質調査部

管 理 部

灌漑・排水活動を局あるいは部として，SENASに加えるかどうかは，今後の決議次第であり，未確定である。その予算については，別に述べる。

課：部は，その下に課として分かれ，課はピラミッド型構造の底辺で実際業務に携わり，その専門に応じて分けられている。

コンサルタントレベル：上部にある幹部会と部の間に，助言，調整をするグループを置く。それは次のとおりである。

人的資源，公共関係，実行事務局，計画企画，組織内審問職，法律顧問。

当局の顧問役グループは，正式には人的資源および審問職グループに所属する。他のグループは，灌漑排水局がSENASに統合されれば，それに属する。

プロジェクト活動計画一覧表

プロジェクト名：カーニャス川地下水層水量評価

活動	79年1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	80年1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	81年1月
A－1																									
A－2																									
A－3																									
B－1																									
B－2																									
B－3																									
B－4																									
B－5																									
B－6																									
B－7																									
B－8																									
C－1																									
C－2																									
C－3																									
D－1																									
D－2																									
D－3																									
E－1																									
E－2																									
E－3																									
E－4																									

テンピスケ灌漑プロジェクトにおける
灌漑の水文地質コントロール

テンピスケ灌漑プロジェクトにおける灌漑の水文地質コントロール

コスタリカ共和国大統領
経 済 企 画 庁
国際技術協力団体

国際技術協力団体のみの使用	
01	申請番号
02	活動分野
03	申請年月日
04	提 出 先

国 際 技 術 協 力 の 申 請

1.－プロジェクト名：テンピスケ灌漑プロジェクトにおける灌漑の水文地質コントロール

2.－国内担当機関：水利水資源公団（SENAS）

3.－プロジェクト実行責任者：ダニエル・モラ・カストロ

職務：水文地質学者

電話：22－68－61

4.－プロジェクト期間：第1段階24カ月

5.－開始年月日：1979年乾期（11月）

6.－終了年月日：1981年11月

7.－プロジェクト概要：

地下水層の変化および開発条件をコントロールするための基礎として，灌漑プロジェクトにより影響をうけることとなるテンピスケ川流域に広がる水文地質的条件の研究

8.－経緯および申請の理由：

水利水資源公団（SENAS）は，全国の地下水資源の利用，保護状況を知り，またそれを奨励する義務を認識して，テンピスケ灌漑プロジェクトが将来活動を始めた時に影響をうける地域の現在の水文地質的条件の評価に非常に関心をもっている。当プロジェクトは現在研究の最終段階にあり，灌漑が短期，中期，長期的に灌漑地域およびその周辺地域の水文地質的バランスに与える効果を観測，調査する計画の基礎となる細部の研究にかかっている。予備的水文地質研究で灌漑プロジェクトに先だつ種々の研究，最終的にはプロジェクトに含まれる全地域の既存の地理，水文地質，農業の参考書に目を通してすでに一般的状況をつかんでいる。

9.－当面の目的：

このプロジェクトの当面の目的は，灌漑により生み出される効果の数量化をはかる基礎を固めるため，灌漑地域および周辺の土地および地下の水文地質的条件を詳しく知ることにある。

10.－副次的な目的：

24カ月の当プロジェクトは，基本的な目的として長期的な観測および調査計画をすることがあげられる。そのため，灌漑プロジェクトの実施と同時に次の二つの非常に重要な目的がある。

それは，灌漑のインフラストラクチャーの効率向上と灌漑地域および周辺の土地および地下に起こりうる地化学的あるいは水文的バランスの破壊という農業問題を未然に防ぐことである。

11.－成　果：

このプロジェクトの実施は，後にSENASが前述した長期の観測調査プログラムを実施するのに必要となる基礎知識を得るための研究の基礎となりうる。また，灌漑プロジェクトの初期の建設と同時に，このプロジェクトが実施されるならば，多くの地質，水文学的経験が得られ，この経験はひいては後期の建設また灌漑システムの実施の際に，非常に役立つことになることを指摘しておかねばならない。

もし当プロジェクトが，とりわけ外部からの資金調達の不足により予定の期間（1979年～1981年）に実施されなければ，灌漑システム進行の上で農業や他の多くの問題を迅速にかつ確実に処理することが，少なくとも一部非常に困難になることを考慮に入れなければならない。この困難の主要な原因は，SENASの逼迫した予算である。

12.－制度機構：

法的基盤および経緯

1973年12月17日付法律第5438号により，水利水資源公団は，水文地理の研究，サービスにたずさわる特殊法人で行政的に独立した公共部門の一機関として創設された。

法律上の所在地および主な施設はサン・ホセ市にある。

1.－経　緯

1962年に始まった折衝をもとに，コスタリカ政府は国際連合特別基金に技術援助を求めた。その目的は，a) 研究対象地域の一般家庭用，工業・農牧業用の地下水資源の評価およびこの重要な天然資源の活用，管理のための国家的規模での技術援助の供与，b) 地下水の研究開発，管理のための国立技術研究所の設立，c)その研究所が機能するためのコスタリカ人職員の養成である。

政府は，プロジェクト実施に際して必要となる資金調達の契約を得た。世界機構（World Organization）は，技術者の費用と活動に必要な研究用機材の費用の大半を分担することとなった。

政府の資金は，農牧業省，コスタリカ上下水道公団，電力公社，地質鉱山石油局，経済企画庁等の機関を通じて集められた。これらの機関は，人事・機械設備および他のサービスを提供し，便宜をはかった。これらの機関から各1名幹部代表が集まり，プロジェクトの国内最高機関である諮問委員会を組織した。

プロジェクトは，この種のものではコスタリカで初めてのもので，地下水の利用，研究については前例がない。この当時，コスタリカでは非常に高い人口出生率を記録している。最近は，中米共同市場に加わり，工業ならびに農牧業の部門で実質的な増大がみられる。

プロジェクトは，1967年5月から1973年12月まで行なわれた。プロジェクトの主要な目的，特に人材の養成，活動を継続，実施する技術機関の組織化も終わったので，コスタリカ政府は契約を終え，当国のあらゆる開発計画に不可欠な資源である地下水の調査を専門とする機関を設立するという当初の目的を達成した。

2.－主要な役割

地下水調査を専門とする機関として，水利水資源公団には次のような役割が課せられる。

a) 地下水について国家の方針を立案し，プライオリティーを決定し，公共的なものであれ私的なものであれ関連の生産部門の必要性に従い，計画を進めること。

b) 国家の一般的利益につながるよう，全国の地下水資源を調査し，その最大限の利用をはかり，また保護する。特に，人口の集中が著しく大きな問題をかかえる地域や農牧業の開発地域に力を指向する。

c) 地下水層から確実に収益を上げるに必要な水文的調査のためにあらゆる新しい技術的方法を用いる。

d) 地下水に関する法律事項について，他の政府機関に助言を与え，また求められれば技術的意見を発表する。

e) 公共団体，個人あるいは法人に技術的助言およびサービスを提供する。

f) 地下水資源および地質，水文，生態，気象等に関する事項について，国内で役立つあらゆる技術的資料を整理，編集する。

g) 出版物を通じ，地下水についての理解をより深め，利用し，また保護管理されるよう技術的活動を一般の人にPRする。

h) 地下水の利用に際し，その地質化学的性質を決定し，またあらゆる種類の汚染，悪影響を与える生態的要因からの保護に必要な条件を決定する。

i) 政府機関であれ，私的機関であれ，実施する地下水の開発，ボーリング，調査，維持，保護等の活動に参加あるいは介入する。

j) 水文学，水文地質学，科学，関連の技術，井戸のボーリング・利用に関するすべての専門的・技術的レベルの技術者の養成を奨励する。

k) 結果として，この専門分野に関連する他のあらゆる事項。

3.－組織の機構

1979年度の水利水資源公団（SENAS）の組織機構は，正式には次のとおりである。

上部レベル：法律第5438号による規定に従い，いくつかの中央政府公共機関および地方機関の代表から成る幹部会に代表される。

行政レベル：幹部会の任命する行政局長に代表される。

技術運営管理レベル：行政レベルからSENASの業務内容に灌漑，排水，洪水管理も含めるという案が出ている。この点に関しSENASの規則の修正は，立法議会の委員会レベルでは未だ討議の段階である。裁決するには不安が残っており，通常予算の準備には期日が迫っているので，二つの予算を用意し後に選択される。ひとつは，SENASのこれまでの役割をひきつぎ従来の予算に基づくものであり，もうひとつは，灌漑事業のための計画，プロジェクトを含めた予算である。

そのような措置は，法律改定で提起されているSENASに関する法律の修正についての討議によりいかなる選択がなされようとそれとは別にまた灌漑を業務内容に含めようとはずそうと関係なく，1979年度のSENASの活動業務が保証されるよう，機能の点で機構を整えることを目的としている。

前述のような経緯から1979年度のSENASの機構は，ピラミッド型構造の中の行政レベルの下で指示に従い次のような技術部門をもつ。

水文地質部

水文工学部

井戸ボーリング地質調査部

管 理 部

灌漑・排水活動を局あるいは部としてSENASに加えるかどうかは，今後の決議次第であり，未確定である。

課：部は，その下に課として分かれ，課はピラミッド型構造の底辺で実際業務に携わり，その専門に応じて分けられている。

コンサルタントレベル：上部にある幹部会と部の間に助言，調整をするグループを置く。それは次のとおりである。

人的資源，公共関係，実行事務局，計画企画，組織内審問職，法律顧問。

当局の顧問役グループは，正式には人的資源および審問職グループに所属する。他のグループは，灌漑排水

局がSENASに統合されれば，それに属する。

13. －活　動：

活動Ⅰ　詳細な地質研究

作業　Ⅰ－1　灌漑地域およびその周辺の写真測量

Ⅰ）対象地域の地下を構成する異なる地質グループの設定。

Ⅱ）排水の標準寸法に基づく対象地域中の最大，平均，最小の透水性を示す地区の調査

作業　Ⅰ－2　現地における地質調査

Ⅰ）現地における分類した地質グループの各々の調査

Ⅱ）水路，貯水池，他のインフラストラクチャーの建設（これはプロジェクトの建設と同時に行なわれる）が実施される地域の土地および地下の見本抽出の取出し。

Ⅲ）灌漑システムの建設作業中に起こる地質問題への対処

Ⅳ）対象地域の基本的地質の地図作成

活動Ⅱ　一般的水文地質研究

作業　Ⅱ－1　対象地域の土地および地下を構成する岩石の地質，水文的特徴に基づいて分類した地区の不透水性の地下水層および障壁の限定。

作業　Ⅱ－2　最も重要な地下水層のある地域中選定した地点の調査に必要な少なくとも10台の水圧測深器の設置。

作業　Ⅱ－3　灌漑地域の土地および地下の水理変数の測定：既存の井戸の揚水試験あるいは観測用水圧測深器の試験，携帯用透水性測定器による土地の透水性の測定，通気性のある土地の厚さの測定，研究対象地域の地下水層における地下水水位を示す地図の作成。

作業　Ⅱ－4　対象地域の建設予定の灌漑用水路，破壊した河川，その他の地表水の経路での水流計量の実施。

作業　Ⅱ－5　全地域の地下水の系統的な見来抽出。見本抽出された水の性質化学分析。

活動Ⅲ　地質工学的諸問題への対処。

作業　Ⅲ－1　灌漑のインフラストラクチャーの建設についての管理および助言，地表および地下の見本抽出，問題の防止および解決の努力。

作業　Ⅲ－2　農業用の水の探査，開発についての一般的助言相談。

14. －資金の用途：

技術者職員

プロジェクト担当水文地質学者	1名
水文地質学者助手	1名
地形学者	1名
地形学者助手	1名
井戸ボーリング技術者	1名
井戸ボーリング技術者助手	2名
水の研究者	1名

機　材

打込み式または回転式，できれば穿孔式ボーリング用機械	1台
モーター付ポンプ（できれば縦軸式）	1台

水の研究用機材　　1台

空中写真機器具一式，縮尺1：60,000

空中写真機器具一式，縮尺1：20,000

水文地質的調査機材（自記河水計，電気表示器，平板測器）

自動車（二重牽引式）　　2台

水についての研究所

15.－作業計画：後出

16.－プロジェクトについての論議：

作業計画とこのプロジェクトに必要な基本的機材については前述した。

当プロジェクトはただちに必要とされるものであることを明記しなければならない。外部からの援助がなければ，SENASのみで実施するのは困難である。現在SENASがグアナカステ州に設置してある設備は，修理すれば使用可能と考えられる。

このプロジェクトの資金については，一部SENAS外から援助をうける必要がある。もちろん，国際機関あるいは友好国から協力計画を通じ供与されるならば，SENASおよびテンピスケ灌漑プロジェクトにおおいに益するであろう。なかでも，当プロジェクトへの協力を目的とした技術機関との接触を通じて，あるいは外国人技術者からの技術面の助言，コスタリカ人研修のための給費および契約の提供，研究，作業の種々の分野について研修セミナーあるいは研修コースの実施，技術機械設備等，特にボーリング用機械および水の研究所が必要である。

15 活動計画一覧表

活動作業	79年11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	80年1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
Ⅰ－1																									
Ⅰ－2																									
Ⅱ－1																									
Ⅱ－2																									
Ⅱ－3																									
Ⅱ－4																									
Ⅱ－5																									
Ⅲ－1																									
Ⅲ－2																									

コスタリカの原料品からの発酵および生成

コスタリカの原料品からの発酵および生成

コスタリカ共和国大統領
経 済 企 画 庁
国際技術協力団体

国際技術協力団体のみの使用
01　申請番号
02　活動分野
03　申請年月日
04　提 出 先

国 際 技 術 協 力 の 申 請

1.－プロジェクト名：コスタリカの原料品からの発酵および生成

2.－国内担当機関：ナショナル大学化学部

3.－プロジェクト実行責任者：サンドラ・マリア・レオン・コト

職務：研究コーディネーター

電話：37－02－53，37－46－44，37－31－02

4.－プロジェクト期間：24カ月，延期しうる。

5.－開始年月日：1980年2月1日※　※1979年7月になることもありうる。

6.－終了年月日：1982年1月30日

7.－プロジェクト概要：

細菌処理による抗生物質，有機酸，単細胞たんぱく，酵素（プロテアーゼ，グリコアミラーゼ等），有機溶剤，その他の栄養物等の有用な生成物の作成に必要な物質として，じゃがいも，カサバの廃棄物，セルローズ残滓，廃棄されたバナナ等の利用をテーマとする。

8.－経緯および申請の理由：

ナショナル大学化学部は，1980年を目指し，産業生物工学研究所の創設を推進してきた。その重要な目的は研究である。関係文書を添付する。

文書の印をつけた中の63ページに"Fermentaciones y enzimas（発酵と酵素）"がある。この項目で，コスタリカで全く利用されていない廃棄物，副産物の利用として抗生物質，漿液，ワクチン，有機溶剤，単細胞たんぱく，酵素等の重要な生成物についても述べてある。

コスタリカは農業国である。我が国の農産業は比較的規模が小さく，その技術は基本的に輸入されたものである。現在，コスタリカには酵素の発酵および生成の研究をする機関がない。詳細については前述の文書のⅡ章Ⅳ章を参照していただきたい。

先に述べたこの計画を推進するために専門家の派遣，機材供与等の外部からの協力が要請される。

コスタリカには，この計画を実施するに足る巾広い経験をもった生物工学者あるいは他の専門家がいない。

最初の留学生が大学に復帰し，またこの分野の研究計画に一般的プランを与えてくれる。少なくとも２名の『研究のリーダー』がいるので，『発酵と酵素』の分野は，これから進歩していくであろうと考えている。

生物工学研究に使用する機材は高価であり，また優秀な職員が必要である。

大学の年度予算は充分でなく，研究を始めるのに不可欠な一連の機材を購入するのは非常に難しい。現在は，化学の研究に基本的な器具類に頼っている（12ページ参照のこと）が，発酵に関しては，最も基本的で不可欠なものすらそろっていない。

9.－当面の目的：

当プロジェクトは次のことを目的とする。

－たんぱく酵素およびグルコアミラーゼ酵素の研究。

－じゃがいもの廃棄物，セルローズ残滓”野菜，果物，カサバ，バナナ等”の物質を利用した発酵

－水準の高い科学者を育成するべく若い研究者の養成，研究参加の奨励。

－発酵を研究する研究所の開設

10.－副次的な目的：

コスタリカ発展のために各種の研究が行なわれている。

経済企画庁（OFIPLAN）が企画したコスタリカ開発計画科学技術プログラムは，次の分野の研究を優先すべきものとして考えている。

(1) 科学技術基礎部門

(2) 天然資源

(3) 水産資源

(4) 牧畜業

(5) 農　業

(6) 農業関連産業

(7) 工　業

(8) 厚　生

(9) 住　宅

(10) エネルギー

(11) 輸　送

(12) 都市・地方の開発

当プロジェクトは必然的に上記の 1，2，3，5，6，7，8，10，12，の分野の開発にも貢献する。

なぜなら，実行する研究は応用できるし，また特にコスタリカの問題あるいは必要性を解決処理することを目指しているからである。このように研究は系統的かつ全体的な発展をもたらすことができるであろう。OFIPLAN，CONICIT，CODESA，農牧業省，通産省等の工業，農業分野の機関と協力して実施される。

例えば，現在OFIPLANはカサバの澱粉の酵素加水分解からぶどう糖を作り出す実験を推進し，一方我々の職員は，我が国の細菌から酵素を作り出す研究にとりかかろうとしている。他のケースは，コスタリカの皮なめしに必要とされている援助である。皮の脱毛には化学的処理が施され，それが排水の汚染に重大な問題を生み出していた。我々はこの皮なめし工業のために，より効果的に脱毛し，生態的混乱をきたさぬたんぱく酵素を作り出すことを試みている。

要約するとプロジェクトの開発の目的は次のとおりである。

－適切な技術により，新しい産業を振興する。

－特殊な問題のある産業に助言を与える。

－最大限に活用されていない農牧資源をフルに利用する。

－環境汚染を緩和する対策を提供し，監視する。

－コスタリカにおける薬剤（漿液，ワクチン，ビタミン，抗生物質）の製造にかわるべき手段を提供する。

－新しい方法によるアルコールの製造の可能性を追求し，エネルギー問題につき研究する。

－地方のこれまでのやり方に適切な技術を導入する。

11.－結　　果：

このプロジェクトは，必要な専門的助言が得られるならば最大の結果がもたらされるだろう。また，開設される予定の研究所はその当初から参加者の国際的経験に支えられたゆるぎない基礎をもつことが可能となる。

2年後には，この研究所は優秀な専門家から充分な指導を受けたコスタリカ人職員に任せられることになるであろう。これらのコスタリカ人専門家は，この研究プロジェクトを継続して担当することになる。研究所は経験ある専門家の選んだ研究に必要な基本的機械設備をもち，これを最大限に活用する。

研究を実施して一連の成果が得られると政府機関に提供される。これはコスタリカの発展の大切な財産となるであろう。それだけでなく，1980年末エクアドルで開かれる第5回生物技術・工学中南米会議で質の高い科学的研究を発表できるであろう。

12.－制度機構：

生物工学研究所は主に研究を行ない，またサービスコースを開設し，大学院を置いて専門的コースをうけられるようにする。

1979年には，化学部に研究所を設けることを予定している。前述の文書の第1章に化学部について述べてある。その全職員，施設，設備は研究所に所属することとなる。

研究所は，自然科学部に所属することとなる。その最高権威者は学部長である。同自然科学部には，そのほか数学部，生物科学部，物理部が統合されている。

研究所には，研究所所長，教育コーディネーター，管理コーディネーター，研究コーディネーターを置く。

この組織では，学部長はコスタリカ大学学長と直接交渉をもつ。当大学には現在約10,000名の学生がいる。学長は副学長および事務局長に補佐される。副学長には，研究，管理，教育の副学長がいる。

研究作業は，研究担当副学長が担当する。

その下に学部長室に所属する学部の研究所所長がおり，研究所の研究コーディネーターがいる。

13.－活　　動：

プロジェクトでは次の作業を行う。

1.－コスタリカの必要性を考慮して，特に優先して酵素の発酵および生成の研究を実施する。

2.－テーマ，人的資源，職員養成，書籍データ，その他に関し研究方針を決める。

3.－機械設備，試剤，その他の購入計画をたてる。

4.－希望した機械設備を入手し，活用する。

5.－研究所職員にセミナーおよび短期のコースを実施する。

6.－優先順位をもとにプロジェクトの研究を具体的に始める。

－参考書目チェックする。

－方法論をたてる。

－データを集め，検討する。

－最終レポートをまとめる。

一発表する。

7. －1982年から1983年の作業計画を作成する。これはプロジェクトから得たものを継続，実施することを目的とする。

14. －資　　金：

表 14.1 および 14.2 に政府からの資金および国際技術協力申請等の必要な資金の内訳を述べる。

15. －作業計画：

プロジェクトから最大の成果を得るための活動計画一覧表を 15.1 に示す。

表 1

14.1　資　　金

プロジェクト実行機関を通じて受取るコスタリカ政府からのプロジェクトのための資金

活動および資金の用途	特　　記	合　計		1980	1981
		1週間当りの時間	推定費用千コロン	推定費用千コロン	推定費用千コロン
コスタリカ人職員	化学者および技師　6名	140	550	275	275
技術者	助手　2名	80	96	48	48
管　理	助手　1名	10	27	13.5	13.5
事務サービス，事務用品			82	41	41
出　張			10	5	5
専門家旅費			15	7.5	7.5
輸送サービス			10	5	5
機　材			800	300	500
顧問用事務所または事務室			20	20	
小　計			1610 ＊	715＊＊	895 ＊＊＊

＊1610,000 コロンは 187,210 米ドルに等しい　　＊＊＊895,000 コロンは 104,070 米ドルに等しい
＊＊ 715,000 コロンは 83,140 米ドルに等しい

表 2

14.2　資　　金

申請資金（単位米ドル）

活動および資金の用途	特　　記	合　計		1980	1981
		1週間当りの時間	推定費用千コロン	推定費用千コロン	推定費用千コロン
顧　問	生物工学者あるいはその関係の専門家 1名	40	50	25	25
研　修（給費，国内コース，その他）					
機　材					
発酵設備　2台			45	45	
発酵器　1台			10	10	
分離器　1台			10	10	
熱消毒器　1台			15	15	
小　計			130	105	25
合　計			317.2	188.1	129.1

表 15.1

活動計画一覧表

活動＼月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
機械設備の入手及び活用	―																							
研究優先順の検討	―	―	―	―																				
研究方針の決定					―																			
セミナー及びコース					―					―				―					―					―
購入計画												―												
具体的な研究テーマに於ける作業					―	―	―	―	―	―	―	―		―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―
参考書					―									―	―									
方法論						―	―	―								―	―	―						
データの収集及び検討							―	―	―	―	―	―		―			―	―	―	―	―	―	―	
レポート作成														―	―								―	―
作業計画作成（1982年～1983年度）																							―	―

熱帯寄生虫有害レシュマニアの研究

熱帯地方におけるヒトのレシュマニア症の病原虫

熱帯病の調査研究のための一モデル

熱帯寄生虫有害レシュマニアの研究
熱帯地方におけるヒトのレシュマニア症の病原虫

熱帯病の調査研究のための一モデル

序

熱帯地方で風土病的ないくつかの重要な細菌や寄生虫による病気が存在することは，この地方の人々の健康を冒しこの地域の発展を阻害する最も重要な要因の一つである。レシュマニア症は，アメリカ大陸熱帯地方の最も重大な病気と考えられており，世界保健機構が調査に力を注いでいる6大熱帯病のひとつである。（W. H. O. 「熱帯病調査研究特別計画」TDR／WP／76.5）。

コスタリカ大学細胞分子生物学調査センターは，1978年から1985年にわたる発展のための特別プロジェクトで研究対象分野3つのうちのひとつとしてレシュマニア症を取り上げた。このプロジェクトを実施する同センターの特性については概略を後述する。日本政府国際協力事業団にご検討いただきたく，広範囲にわたる当プロジェクトの説明をここにまとめた。

1.－細胞分子生物学調査センターについて

A－その役割と特徴

細胞分子生物学調査センターは，ヒト，植物，家畜動物に重要な有機体の細胞分子生物学の研究を専門とする多分野研究施設としてコスタリカ大学により設立された。このセンターと電子顕微鏡班の設立によって，ウィルスや他の熱帯寄生虫に関連した巨大分子組織や限外構造のシステムの研究の可能性が開かれた。これらの研究施設は，科学の他の関連ある分野の研究所の発展を促す重要な役割を果すのに適切な位置にあると考えられている。

B－研究計画

この計画は，熱帯の生態系のなかでの人間の利害という問題に関連した生物の基本的機能を保持する生重合体の特質，組織，機能の解明に焦点をあてたものである。

C－研究範囲

この研究計画で，同センターは1978年～1985年に実施する研究のなかの優先的課題として以下のことを計画している。

I　a) 特に基本的農作物の生産の制限因子となっている昆虫－ウイルス－植物体系，及びb)保健上地域的な意味のあるヒト－ウイルス体系の細胞分子生物学的研究。

II　いくつかの風土病の原因である熱帯寄生虫の分子生物学

III　平常状態および細胞性寄生虫侵入後のユーカリ・ゲノムの組織と表現度。

D－センターの組織

当センターは多角的研究を実施するため，薬学，微生物学，生物学，化学等の種々の分野の科学者から構成される。

E－所長，職員，科学評議会

科学者職員は，分子生物学，細胞生物学，解剖学，ウイルス学，細胞遺伝学，電子顕微鏡等の７名の専門家から構成される。さらに技術者数名が当センターに常勤する。

科学者職員は，科学評議会を構成し，センターの方針，計画を決定する。所長はそれを実行する。

2.－熱帯寄生虫病の問題

健康は社会の発展にとり絶対不可欠なものであることは明らかである。つまり，健康な人々は社会の原動力となり逆に社会の発展によって人々の健康が確保できるのである。（W.H.O.「熱帯病調査研究特別計画」，TDR／WP／76.4）。

いろいろな技術機材が，数種の熱帯病防止のため現在使用されているが，それは不適当であるか，効果的でない。つまり，研究室や先進国ではかなり効果を発揮しているが，熱帯地方で大規模に利用するには実用的でない。従って，新しい，より効果的な機材の開発をし，病気対策の新しい戦略を開発することが緊急に必要である。

W.H.O.の熱帯病調査研究特別計画で提案されているように新しい機材の開発は，熱帯地方の国々の研究に基いたものでなければならない。熱帯地方で病気防止のために新しい機材を設計し，テストするのがよいだろう。なぜなら，研究資料がすぐに利用でき，その典型的なケースに直接また容易に近づくことができるからである。新機材開発のためあらゆる可能性を検討すべきである。

我々はここにレシュマニア症についての研究プロジェクトを進めることを提案する。このプロジェクトは，免疫学，細胞分子生物学及びレシュマニアおよびこれと比較するための他のキネトプラスチダの病原虫の限外

構造の基礎的な面の研究推進を内容とする。この基本的アプローチによって，レシュマニアの基本的生活史をさらに理解し，これによりこれら熱帯寄生虫が原因である病気を抑制，防止するための特別な戦略の開発にも役立つであろう。

A－レシュマニア症

レシュマニア症は，オーストラリアと南極大陸を除くすべての大陸で発見されているが，東南アジアおよびアフリカ大陸熱帯地方の大部分には存在しない。

症状は，軽度の皮膚障害から致命的な全身感染（カラアザール）まで多様である。

コスタリカでのレシュマニア症の流行地方では，それぞれの地域はお互いに離れているわけではないが，その気候，生態的条件は，明らかに異っている。大西洋側は低地で，熱帯森林地域のなかに農場，家屋が散在している。多降雨で年間平均降雨量は3556 mm以上を記録する。太平洋側には，小さい町が散在しており，森林地帯は大西洋側ほど多くない。雨期，乾期がはっきりと分かれていて，年間平均降雨量は1524 mmである。

旧大陸の皮膚性レシュマニア症は，疫学的に種々の病毒保有生物や病原菌媒介昆虫によっておこるが，それはアメリカにおけるものほどは複雑でない。この半球では，スナバエや数種の哺乳類も含めた潜在的保菌生物が非常に多数存在する多様な生態的状態にある。これらの生物は，この病気の寄生虫学的，医学生態学的，臨床的性質において重要な意味をもつ。

ラテンアメリカ北部ではレシュマニア・メキシカーナが広がっており，一方南部ではレシュマニア・ブラジリエンシス・センス・ラチュが多いという，異なった疫学的状況の存在が，問題の複雑さを示している。

コスタリカはその特有の生態的状態によりレシュマニア症の研究にとって理想的な地理的位置を占めているといえる。というのは，メキシコの〝チクル性腫瘍〟〝エスパンディア〟及びその他の南米タイプが多様に共生しているからである。

皮膚性レシュマニア症は，コスタリカ広域にわたってみられる病気である。全国で7州が感染地域である。この病気の新しい症例は1955年の19例から1964年の949例に増加している（W.H.O. 世界保健統計報告 21, 1－121, 1968）。この病気が主にみられる地域は，リモン州，カルタゴ州，プンタレナス州，サン・ホセ州等の農村地域である。しかし，密林地帯でも開拓が進み，新しい地域にも発見されるようになってきた。同時に重症度は以前よりも増しているように思われ，粘膜皮膚性のものは数年前よりも多発している。（ペーニャ・チャバリア・A　その他，Rev. Med. Costa Rica, 7, 66－97, 1946）。多くのケースがまだ報告されていない。

内臓を冒すレシュマニア症又はカラアザールは，コスタリカの北（エル・サルバドル，ガテマラ，メキシコ）や南米のいくつかの国々で発見されているが，コスタリカではまだ報告されていない。

B－研究モデルとしてのレシュマニア

レシュマニアの実験には，動物モデル（モルモット，ハムスター，はつかねずみ）が利用できる。これはプロトゾーア感染症ではむしろ異例なことである。又レシュマニアの多くは，十分管理された試験管中の培養基で培養することができる。それ故これらの実験で寄生虫に関する細胞分子生物学の基礎的研究や寄生虫と宿主の関係の多様な面の研究ができる。

この方法は，基礎的研究としてふさわしいばかりでなく，このプログラムの調査研究の目的にとっては特に適切なものである。

3.－プロジェクト

提案されている研究分野は次のとおりである。確実に他種と区別するための寄生虫の生化学，限外構造の研究。寄生虫の膜の限外構造および病原菌媒介昆虫の組織に関連しての寄生虫膜の限外構造の研究。研究室あるいは

現地での診断に役立つテストの開発と評価。レシュマニア症の異った形態を導く免疫反応の性質を研究するグループの養成。

核DNAとキネトプラストDNAの組織の研究。これらの分野は，この提案に参加するいくつかのグループがすでに取組んでいる。

A－寄生虫における生化学的分類学

レシュマニアの分類が困難な理由は，はとんどの寄生虫が群集べん毛藻類，散在べん毛藻類ともにほぼ同一の形態を有しているためである。感染したヒトおよび実験動物の臨床の徴候及びそれらの地理的分布に基づき分類してきた。

2種類の複合体が明らかに認められる。レシュマニア・ブラジリエンシスとレシュマニア・メキシカーナである。この2種には根本的な相違があるが，多くの亜種がそれぞれの群で定義づけられる。亜種は，ある一定の地理的分類に基づくか生化学的及びその他の変数により分類することもある。

血清学の利用（Bray, R, S; Ethiop. J. Med. 8, 207－212, 1970）でより論理的分類がされるようになった。また，生物化学技術はレシュマニアの分類に新しい方法をもたらした。なかでも核DNA及びキネトプラストDNAの塩化セシウムの浮揚性比重の測定（Chance, M.L; Peters, W. and Shcory, L; Ann. Trop. Med Parasitol; 68, 307－316, 1974）やリンゴ酸脱水素酵素の電気泳動による変化の測定（Garder, P.J; Chance, M.L. and Peters, W; Ann. Trop. Med. Parasitol; 68, 317－325, 1974）によって，血清学的方法を確立し，発展させた。

キネトプラスチダグループの分類に対する新しい強力な技術は，キネトプラストDNA（KDNA）の抑制酵素の退化でできた破片をゲル電気泳動で分析するというものである。（Brack et al, in "Biochemistry of parasites and host-parasite relation-ships" H. Van den Bossche, Ed. Elsevier／North Holland Biochemical Press, Amsterdam, pp 221－218, 1977; Mattei, D. M. et al, FEBS Letters, 74, 264－268, 1977）。

浮揚性比重技術と抑制酵素の分析をレシュマニア・ブラジリエンシスとレシュマニア・メキシカーナの種々の亜種に使用する。これら二つの生化学変数は，試験管内と生体中の培養挙動と対比されるであろう。

寄生虫対宿主の関係と相互作用を試験管内で研究するための細胞及び組織培養法の開発は非常に重要である。

B－診　断

反応の遅い皮膚反応テスト（モンテネグロ反応）に使用されている抗原を標準化し評価する努力が必要とされている。直接反応テストの開発も行なわれるべきである。このテストは，レシュマニア症の疑いがある場合の迅速な診断に役立つであろうし，早期治療にもつながるものである。

これは遅延皮膚反応を見るために72時間後に帰ってこないことのある歩行可能の農村の患者にとって大いに便利なものとなろう。このようなテストを開発し，より明確にするためには適当な抗原の製造法と分別法の開発が必要である。

C－免疫学的見解

予防（ワクチン）注射の可能性についていくつかの面が研究されるだろう。レシュマニアから得た抗原で持続性免疫が作り出され得るかもしれない。これら皮膚テストに用いる抗原についてそれら抗原の免疫学的特性，物理学的特性をよりよく把握するため，溶解性抗原を分別する必要がある。

また，それらから得た死んだ組織や抗原を使った予防注射が可能であるか，または持続性免疫を作るために活動性病巣を作り出すことが必要かを知ることが重要である。更に関連した有機体から後に抗原を用いてレシュマニア症患者に同類抗原で得られるのと同様の陽性皮膚反応を起させ得ることはすでに示されている。このことは実験用生ワクチン製造のためにヤマアラシのレシュマニア・ヘルティジのような非病原的組織の使用可能なことを示唆している。

ハムスターをモデルとして使ってレシュマニア症における免疫的機構の基本的な面を研究することが可能である。ハムスターは，レシュマニア・メキシカーナ，レシュマニア・ブラジリエンシス両方に容易に感染するが，各々別の臨床的，病理的症状があらわれる。レシュマニア・メキシカーナの場合，大きな腫瘍性病巣を伴う重い感染を示し，この病巣は皮膚のむき出しの部分に広がる傾向を示す。この場合の病巣の組織学的像は，細胞の免疫機構がひどく不均衡であることを示している。（瘤結節型病巣）。一方，レシュマニア・ブラジリエンシス型の感染の場合，小結節となるが，他へ転移することはまずない。コスタリカ種のものではその小結節は感染後，2，3カ月すると消滅するか殆んど目立たなくなる傾向がある。これら小結節は，組織学的にみると寄生虫は少なくリンパ球，上皮細胞及び2，3の組織球の侵襲を示し，活発な繊維組織増殖がある。（類結核型病巣）。

寄生虫と宿主の関係を変化させて，違った種類の寄生虫に対してこれら二種類の反応を示す理由を調べようと考えた。免疫耐性力を作ること，耐リンパ球血清投与，抗原競争の刺激及びブラジリエンシスモデルへの免疫抑制剤の使用によりこれを行うことができよう。メキシカーナモデルの場合，対感染抵抗力を高め得ると思われる機構を調査することになろう。

皮膚性レシュマニア症の患者は，不完全で不適当な治療（特に苛性剤を使った）のため，その後2，3年たつと結液性病変をおこす可能性がある。この治療中，寄生虫はその活動を停止してはいるが，どこかで ---- つまり寄生虫の本来の繁殖地である巨食細胞のなか — で生き残っている可能性がある。この場合の巨食細胞と寄生虫の関係の研究を我々は提案する。

D－限外構造

寄生虫の限外構造に関する2つの主要な面の研究を行なう。まず第一に寄生虫の細胞膜 — 特にべん毛が付着している部分 — の研究をする。このような研究は氷結固定分割標本及びその薄い断面を電子顕微鏡でみて行う。また，病原菌媒介昆虫の中腸組織にゆ着する寄生虫の限外構造の特徴およびそこから寄生虫が離れる時の限外構造の変化を研究する。

第2にキネトプラストの構造を研究するが，これは次項で紹介されるキネトプラストDNA の組織の研究とも関連がある。

E－キネトプラスト及び核のDNAの構造

KDNAの連鎖構造はよく判っていない。小サークルのネットワーク（Simpson, L; Int, Rev. Cytol; 32, 139－207, 1902）としてのKDNAの基本像は，個々の小サークルの連鎖が異なっていることが示され（Kleisen, C. M; Borst, P. 及びWeijers, P. J. Eur J. Biochem;64, 141－151, 1976）また真のミトコンドリアDNDの第一候補である非常に連鎖が複雑な長くて明らかに直鎖状DNAが存在すること（Kleisen, C.M; Wiestogel, P.O; Fonch, K; Borst, P; Eur J. Biochem; 64, 153－160, 1976）により修正されている。

この研究に基本的に使用される二つの技術は前にKDNAの分類学的手段として説明してあるセシウム塩における浮揚性濃度と抑制酵素の退化である。

我々はキネトプラストと核のDNAの連鎖構造の研究を提案する。小サークルのネットワークのトポロジー的研究をレシュマニアで行なう。小サークルの連鎖の異っていることが明確になり，そのコード能力も推測できるだろう。キネトプラストにおける特有の書き換え（トラストクリプション）も研究されよう。キネトプラストと核のDNA のくり返しの同時性を研究することにより，このプロセスに関係する特別の徴候を捜す。核DNAの中にKDNAの複写を発見する可能性はKDNA部分から得た放射能標識探査子を用いた混成法により研究されよう。

いろいろな核DNA部分のくり返し頻度は変性速度によって測定されるだろう。

この研究の多くは，放射標識核酸により行なわれている。生体内および試験管内標識の方法が開発されるだろう。

4.－特殊目的の概説

A－レシュマニア・ブラジリエンシス種とレシュマニア・メキシカーナ種の生化学的分類の開発。亜種の地理的分布状態の調査。

B－Aで明らかとなった亜種を生化学的，限外構造的に特徴づけること。

C－寄生虫の膜組織限外構造と媒介昆虫に関している時のその変化を研究すること。

D－特に迅速な診断的皮膚テストの改良に重点をおいて，寄生虫のさまざまの抗原部分に対する動物及びヒトの反応度を調べること。

E－異なった抗原断片あるいは寄生虫そのものの動物における免疫効果を研究すること。
類結節性あるいは類結核性病変をひきおこす免疫学的機構を研究すること。

F－ワクチン（予防注射）の開発。

G－キネトプラストDNAと核DNAの連鎖構造を研究すること。

5.－プロジェクト推進のための資源

A－調査機関と科学者

コスタリカ大学細胞分子生物学研究センター

Dr. Gairiel Macaya　分子生物学者

Dr. Pedro Leon 細胞生物学者

コスタリカ大学微生物学部

Dr. Rodrigo Zeledon 寄生物学者

Mr. Renato Soto （大学院生）

コスタリカ大学電子顕微施設

Dr. Francisco Urena 生物学者，電顕学者

Dr. Yoshimishi Kozuka 細胞学者

パリ大学分子生物学研究所電子顕微鏡班

Dr. E. L. Benedetti　細胞学者，電子顕微鏡学者

B－生物学的研究材料

コスタリカで容易に入手できるのは，レシュマニア・メキシカーナ，レシュマニア・ブラジリエンシス複合体の標本媒介昆虫，レシュマニア症の臨床患者である。この土地の職員は培養および研究材料の保存に関して経験豊かであり，その地域での寄生虫の地理的分布に関する知識を有している。

C－物的設備

a－サービス単位施設

物的設備はいくつかのサービス単位施設から成っている。それぞれの単位施設は特殊技術あるいは一連の技術設備を開発するために必要なすべての装置や設備を備えている。現在，一部あるいは完成している単位施設は，超遠心分離電気泳動クロマトグラフィ，分子hibridization，核酸の電子顕微鏡的研究血清学，X線写真，組織学と細胞学，組織培養，分光光度測定，環境調査設備，写真試剤及びガラス器具類のためのものである。

b－物的施設

コスタリカ大学と国立研究評議会の援助によりサービス単位施設は特別に設計建設された一つの建物の中に配備されている。建坪は400㎡で電気，ガス，水道と基本的な実験設備がそなえられている。

更に冷室，暗室，組織培養実験室，貯蔵室，洗浄室が建てられるようにスペースが確保されている。これらに付属する設備は現在早急に計画されている。

6.－計画発展に必要な他の資源，資材

申請の妥当性

この10年間，コスタリカでは科学研究に対する関心が非常に高まっており，政府や民間研究所（特に生医学，生物学の分野で成果がある）によって，その必要性が強調されてきた。これにより国立研究評議会創設の運びとなった。同評議会は，コスタリカ大学研究担当副学長を補佐し，またコスタリカのあらゆる種類の科学調査研究に必要なものを提供する。この２つの機関は，研究に必要な基礎部門を発展させ，基本的な試薬と通常の実験設備のための資金援助を行なってきた。しかしながら，高度な科学，技術に必要な機材はこれらの地方の一機関が資金援助するには非常に高価なものである。この点でＪＩＣＡと新しい協力協定を結ぶことは科学者を交換し研修をさせるために必要な科学的機器や施設を提供することにより最近組織された研究グループの活動を強化するのを助けることになろう。新しい協力協定は，また創設されたばかりのコスタリカ大学大学院生研究研修プログラムを推進し，又このプログラムにより地方の機関に研究スタッフを送ることができるようになるであろう。

必要な人材

前述した研究プロジェクトの性格から現在の人材を補うための細胞免疫分野の高レベルの専門家が必要である。

必要な機材

細胞分子生物学研究センター施設が各構成部分から成っているためにここに提案されているプロジェクトを適切に発展させるためには，現在ある構成部分のいくつかを完成拡充せねばならない。

これら構成部分とは次のものである。組織培養；超遠心分離（特に分析用超遠心分離），及び放射性同位元素（シンチレーションとガンマ計数を含む）。

前述した限外構造の研究には，Ｘ線写真，Ｘ線微量分析，組織化学，細胞化学に使用するために現在ある電子顕微鏡部の技術的施設を補充する必要がある。

繊維技術コース（染色および紡績）

繊維技術コース（染色および紡績）

コスタリカ共和国大統領
経済企画庁
国際技術協力団体

国際技術協力団体のみの使用	
01	申請番号
02	活動分野
03	申請年月日
04	提出先

国際技術協力の申請

1.－プロジェクト名：繊維技術コース（染色および紡績）

2.－国内担当機関：カルタゴ・ユニバーシティ・カレッジ（カルタゴ市）

3.－プロジェクト実行責任者：ロベルト・ブラボ・シルバ

職務：繊維コース部長

電話：51－92－23，51－50－66

4.－プロジェクト期間：36カ月

5.－開始年月日：1979年1月1日

6.－終了年月日：1982年1月1日

7.－プロジェクト概要：

染色および紡績専門の繊維コースを設ける。第2段階では仕立て専攻コースを設ける。このコースは1979年3月より開設され，一般的な研究をする。そして，中米共同市場に属するすべての国々が利用できる。当カレッジは，期間3年の当プロジェクトに30万米ドルを出資し参加する。

8.－経緯および申請の理由：

中米の繊維工業は発展の段階にあり，地方の生産がこれらの国々以外からの輸入にとって代わりつつある。このため，技術の導入が強く望まれる。

計画の当面の目的は，染色および紡績の部門で中レベルの繊維技術者を養成することである。第2段階では，仕立て技術者養成である。

仲買人および繊維技術者の養成は，すべての中米諸国の心配の種であった。一度ならず国際連合に技術援助を要請してきた。国際連合は中米各国に『繊維クリニック』を開設した。同時に，中米経済統合常設事務局（SIECA）および国際連合の技術援助実施事務局は，『繊維技術者養成中米コース開設のたゆのプロジェクト』という文書（SIECA／TEX－I／D.T.3　ダアテマラ，1966年6月23日）を作成した。

上記の文書をこの申請書に添付する。

カルタゴ・ユニバーシティ・カレッジは，中米における繊維工業の現状を詳しく調査してきた。そして，中米諸国が利用できるように本部をカルタゴに置き，中レベルの技術者を養成するための6学期の繊維コースの開設を計画した。

9.－当面の目的：

中期的には，このプロジェクトにより，中米産業がその繊維工業の計画立案，開設，拡張，運営に必要とする繊維技術者を養成することを考えている。

当カレッジは，その後，染色，紡績および仕立て工業確立のために必要な技術者を養成する。

10.－副次的な目的：

当カレッジは，第1段階で染色および紡績，第2段階で仕立ての繊維技術者を養成するために，繊維技術コースを開設する。これにより，新しく投資の機会を開き，中米諸国に雇用の機会を与え，同地域の技術的発展を促す等，繊維工業の発展に寄与し，ひいては輸入を減らし国際収支の安定に貢献することができよう。

11.－成果：

このプロジェクトの最終的な成果として，当地域の繊維工業の生産高を増し，その質を向上させ，同産業の効率を高めるために，染色，紡績，次に仕立ての繊維技術者を養成する。

12.－制度機構：

カルタゴ・ユニバーシティ・カレッジは，1976年11月8日付行政法令に基づき，コスタリカ共和国大統領令で創設された最高教育機関である。

これより，当カレッジは次のような短期および中期のコースを開いている。

1－視力検定中等科	期間	8学期
2－歯科技術	〃	6学期
3－生医学器具修理技師	〃	6学期
4－保健技師	〃	5学期
5－灌漑排水技術者	〃	6学期
6－農産業技術者	〃	6学期
7－企業指導技術者	〃	6学期
8－観光業専門家	〃	5学期
9－研究専門技術者	〃	4学期

1978年3月より染色および紡績についての繊維技術コースが開始される。当カレッジは，そのための事務所，教室，研究所，図書館建設用の6ヘクタールの用地を購入した。

現在は，サン・ルイス・ゴンサガ・カレッジおよびビセンテ・ラチネール・カレッジにて活動している。

13.－活動：

繊維コースの目的を達成するため，カルタゴ・ユニバーシティ・カレッジは，中米を範囲とする市場調査を実施し，第1段階で行なう紡績専門課程および第2段階の仕立て専門課程のカリキュラムを準備しなければならない。この第2段階は1982年度に実施する予定である。

1979年度中に，1980年および1981年に専門コースで教える専門家と契約を結ばなければならない。

1979年度には，研究所を設置する建物，染色および紡績専門課程の教室を建設する予定である。研究所の設備は1980年にそろえる。1980年度末には，すべての施設，設備が活動を開始する予定である。

14.－資金：

表1（15.1）を参照のこと。

15.－作業計画：

表15.2および15.3を参照のこと。

表 1

15.1 ー資金

プロジェクト実行機関を通じて受取るコスタリカ政府からのプロジェクトのための資金

活動および資金の用途	特記	合計		1979		1980		1981	
		期間一月当りの時間	推定費用	期間一月当りの時間	推定費用	期間一月当りの時間	推定費用	期間一月当りの時間	推定費用
コスタリカ人職員									
技術者	教授6名	144	144,000	24	24,000	42	48,000	72	72,000
管理	助手1名	36	18,000	12	6,000	12	6,000	12	6,000
事務サービス，事務用品	秘書1名	72	72,000	24	24,000	24	24,000		24,000
出張	小使1名		3,000	12	1,000	12	1,000	12	1,000
専門家旅費	工場訪問		15,000	12	5,000				
輸送サービス			3,000	12	1,000	12	5,000	12	5,000
機材			5,000	12	5,000		1,000	12	1,000
顧問用事務所または事務室			40,000		40,000				
小計			$300,000		106,000		85,000		109,000

注記

臨時職員は含まず，契約したコース専任の職員のみ。また，補助的な器具，備品類は含まない。

表 2

15.2 ー資金

申請資金

顧問

活動および資金の用途	特記	合計		1979		1980		1981	
		期間一月当りの時間	推定費用	期間一月当りの時間	推定費用	期間一月当りの時間	推定費用	期間一月当りの時間	推定費用
顧問1名	中米繊維関係市場	6		1月～6月					
顧問1名	最終レポート	6		6月～12月					
顧問1名	繊維化学分析教授	24				12		12	
顧問1名	繊維物理分析教授	24				12		12	
顧問1名	紡績教授	12						12	
顧問1名	染色教授	12						12	
顧問旅費	繊維関係市場	4		4					
顧問旅費	最終カリキュラム	4		4					

表 3

15.3 －資金

申請資金

研修および機材

活動および資金の用途	特　　記	合　計		1979		1980		1981	
		期　間	費　用	期　間	費　用	期　間	費　用	期　間	費　用
給費1名	繊維教育，見学	1		1					
給費1名	繊維化学分析	6		6月～12月					
給費1名	繊維物理分析	6		6月～12月					
給費1名	繊維染色	6				1月～6月			
給費1名	繊維仕上げ	6				1月～6月			
給費1名	紡　績	6						6月～12月	
給費1名	仕立て							6月～12月	
給費24名各国当り2名		288	43,200			96	14,400	192	28,800
機　材	繊維の化学，物理分析および染色の研究所					1月			
機　材	紡績研究所					1月			

16.－プロジェクトに付随する他要因：

繊維製品生産の過程で顕著にみられる技術的変化は，いろいろな形で必要な機械設備にも影響を及ぼす。また流行の移りかわりによって材料も変わり，従って機械設備や製造方法も異ってくる。最後に，気候条件も収獲や天然繊維の生産に影響するし，石油価格政策が原料品の供給に影響をもたらす。

17.－概要：

カルタゴ・ユニバーシティ・カレッジは，1979年3月より繊維技術コースの一般コースを開き，同時に中米を範囲とする市場調査を実施する。

1979年8月に1学期が，学生数30名でスタートする。2学期には，紡績および染色の分野の市場のデータ，中米の繊維工業の必要性をもとにして，コースの最終カリキュラムの準備をする。また，同時期，教室の建設と後に研修機材を納め，繊維の実験に使用する研究所用地の建設を始める。これら機材は，市場調査および最終カリキュラムで実際に必要と考えられるものを購入する。

1979年にはまた，2名の教授，1名は繊維化学分析，もう1名は物理分析の教授を訓練する予定である。

1980年度より各国当り2名分の研究給費の提供をする。これは，1人期間12カ月で，8名分の給費であり，つまり1年で給費延べ96名分である。

この給費は，1カ月当り150米ドル支給され，学業成績をもとに与えられる。繊維染色，仕上げ・プリント専門の各々1名，計2名の教授が専門を深めるため留学する。同時に12カ月の予定で，繊維化学分析，物理分析の顧問各々1名，計2名が来る。1980年度には，繊維化学分析および染色・プリントのための研究が設置される。

1981年度には各国当り4名分の給費が提供され，1カ月当り150米ドルを支給し，これは延べ192カ月分である。

一般コースに各国当り２名，コースの第２段階に２名の学生をおく。紡績および染色の顧問各１名，計２名が12カ月指導し，カルタゴ・ユニバーシティ・カレッジの教授２名が，最短６カ月の訓練をうける。
1982年より，当カレッジは，独自の資金で，また当国の発展計画，教育計画および中米発展のための地域計画に基づき，プロジェクトを継続して実施する。
1982年には『仕立て繊維技術者』コースが始まる。同年７月，カルタゴ・ユニバーシティ・カレッジから染色，紡績専攻繊維技術の最初の卒業生が生まれる。
これで，繊維技術コースの第１段階の初期の目的が達成されたということになる。

発展途上国社会における消化器系病理学

コスタリカ全国規模の病理学の教育，研究，予防のためのモデルの展開

発展途上国社会における消化器系病理学

コスタリカ全国規模の病理学の教育，研究，予防のためのモデルの展開

1.－担当機関：コスタリカ大学（U. C. R）

U. C. R.は，コスタリカ政府保障機関であるコスタリカ社会保険局（C. C. S. S.）および主要な一般，小児科病院と連携し，研究のネットワークは主にこれらの機関で実施される。

2.－主な研究者：

ホルヘ・アルゲダス，理学修士，小児科学，　国立小児科病院
ロナルド・アロヨ，理学修士，寄生虫学　カルデロン・グアルディア病院
ロドルフォ・セスペデス，医学博士，病理学　カルデロン・グアルディア病院
ミサエル・チンチリャ，哲学博士，免疫学　U. C. R. 微生物学部
ジョバンニ・ダブロシオ，医学博士，外科　トリアルバ病院
カルロス・デ・セスペデス，医学博士，哲学博士，国立小児科病院，栄養健康研究教育機関（INCIENSA）生物化学
エドワルド・イリアス，理学修士，寄生虫学　トリアルバ病院
フランクリン・ヒメネス，理学修士，細菌学，　U. C. R. 微生学部，国立小児科病院
セシリア・リサノ，理学修士，寄生虫学　国立小児科病院
エウヘニア・ロペス，理学修士，人類学　U. C. R. 人類，社会学部
レオナルド・メタ，哲学博士，ピールス学，流行病学，U. C. R. 保健研究所（INISA）
エドガー・モス，医学博士，伝染病　国立小児科病院部長
シルビア・モリナ，理学修士，寄生虫学　カルデロン・グアルディア病院
ホルヘ・モラ，理学修士，細菌学　カルデロン・グアルディア病院
エリック・モラ，医学博士，内分泌学　C. C. S. S. 教育研究センター，カルデロン・グアルディア病院
ホルヘ・パティーニョ，医学博士，消化器病学　カルデロン・グアルディア病院
ホルヘ・ピサ，医学博士，病理学　国立小児科病院
ホルヘ・サラス，医学博士，病理学　サン・ファン・デ・ディオス病院
マヌエル・シガラン，医学博士，病理学　メキシコ病院
レオン・トロペール，医学博士，病理学　カルデロン・グアルディア病院
アルバロ・ウガルデ，医学博士，病理学
ウイリアム・バガルス，医学博士，臨床栄養　国立小児科病院

3.－序

コスタリカは，開発途上国であるが，今世紀初頭からの一貫した努力によって，保健の分野における大幅な進

歩を達成してきた。

この度同国が推進をはかっているのは，癌などの複雑な病気を解明すると同時に，熱帯地方や開発途上国特有の伝統的な病気に引き続き取り組むための新しい知識，技術の開発である。

そこで我々は消化器系の研究を選んだわけだが，これは，伝統的な熱帯病や胃癌，産業開発の所産である新しい病気（ファシオリエイシスなど）に最も関連の深い器官であるからだ。

この分野の研究は，他の分野の研究にも応用できる研究モデルを開発する好機でもある。つまり，疫学研究であり，特有な病気の流行について詳しく知ることである。このなかから特定のケースを選び，より詳細な臨床的研究が保健研究機関で実施される。

日本政府にこのような広大な計画を提示する主な目的は，生医学の分野における研究の可能性を開発することである。この計画により，健康管理は大きく進歩したが，研究経験が乏しいため，これが研究をさらに発展させる障害となっている。

中心的な機関とその他のいくつかの部門を設けて，コスタリカで最も重要な保健問題を解明することを目的とした外国からの援助によって大きな成果が期待できることは明らかである。以上が，次に述べる提案の実情である。

これは，長期プログラムで，3つのサブ・プログラムに分かれた概括的な提案である。

1）胃癌と前癌症状に関する疫学および実験レベルでの意味。胃癌はコスタリカで最も重要な悪性腫瘍でありその頻発性は依然として変わっていない。それに関連のある病因素を測定するには複合的な技術開発が必要である。

2）子供の慢性的な下痢とそれに伴う栄養失調の病原学的原因の疫学。経済の発展に伴った社会的変化と環境衛生設備の改良によって急性的な下痢と小児の死亡率が減ったが，小児の健康にとって最も脅威的な慢性的下痢が依然として存在し，その予防には技術面の大きな進歩が必要である。

3）工業化の過程での副産物である生態的変化に影響される寄生虫病の一モデルとしてのファシリオエイシスに関する疫学。工業の発達で，環境衛生設備の改良が促進されたが，同時に，以前は外国の寄生虫だと思われていたいくつかの寄生虫が再生し蔓延するのに好条件となるような生態的変化が生じている。肝臓ファシオラのケースがそれである。

この3つのサブ・プログラムの調整にあたって，統計分析，情報の補足修正のためのシステムを計画する。これは，十分な設備と生医学科学専門の人材をもつU. C. R.（コスタリカ大学）情報センターにたよることになろう。

この提案において，我々は各プロジェクトの詳細については触れない。日本政府からの援助に対し，現時点では特別の要望はしないが，今後必要に応じ用意されるであろう。

4. ー胃癌および前癌部の疫学，実験レベルでの意味の研究

4.1 ー序

胃癌腫はコスタリカにおいてその高発生率，高死亡率のため国の重要な健康問題となっている。この腫瘍は症状が進行してから診断し治療する時点で，非常に特徴的である。

コスタリカのこの癌腫高発生が明らかになったのは，人口統計(1)，検死解剖学における任意の実例(2)，病院からの排出物の検査(3)，などによる。他文献例では，胃癌の場合，腸組織のかなりの変質化と胃粘膜の腸変質形成の併発(4)が殆んどである。1969年から1973年の5年間，当国のすべての病院で診断された胃癌のすべてのケースを研究して，胃癌の高発生地域の存在が明らかにされた(5)。それは，サン・ホセ州南部のいくつかの地域とカルタゴ州である(5)。一連の検死解剖で今までに解ったことは，高発生地域の患者に腸変質形成

が非常に多く（他の胃損傷は伴わない），低発生地域の患者の約２倍にもあたる(6)。

これらの事実は，コスタリカにおける胃癌研究を次の分野で進めていく上で役立つであろう。

１）胃粘膜の腸変質形成の発生および胃癌腫の原因に関係ある環境的要素と遺伝的要素

２）前癌の可能性のある損傷および胃粘膜の悪性腫瘍をもつ実験動物の実験結果

３）コスタリカにおける胃の腸変質形成および癌腫に関する組織化学と限外構造

４）コスタリカにおける胃癌と腹部の前癌損傷を早期発見するためのシステムの開発

4.2－胃粘膜の腸変質形成および腹部癌腫に関する要因

4.2.1－食習慣

腹部の癌腫の原因となる最も重要な外因として，日常の飲食に関連があることが十分考えられる。ワインダーその他(7)の報告によると，この腫瘍形成のある患者は，多量の澱粉質を摂取しており，果物，野菜などはあまり取っていなかったということである。平山氏は，日本では，日常，漬物を食べミルクをあまり飲まない人々に，腹部癌腫が多く発生していることを発見した(8)。現在提案されているのは，コスタリカの胃癌多発地域と少発地域における食事の調査であり，２つの地域の住民の差異と胃粘膜の腸変質形成発生とのかかわりを調べることである。両地域の患者並びに同地域への移住者におけるこのような変質を胃カメラ検査で調べる必要がある。

4.2.2－飲料水の化学成分

飲料水の硝酸塩含有量と胃癌による死亡率の間に相関関係があるとイギリスから報告があり(9)，チリ(10)とイスラエル(11)でも同様の関係が発見された。コロンビアでは，胃癌多発地域の患者の尿と唾液中の硝酸塩の濃度を測定する研究が開始された。尿中の硝酸塩平均値は，胃癌発生の危険があると推測するに十分な相関性のある差異を示した(12)。コスタリカでも現在，胃癌発生率の異なる地域でこの検査をすべきとの提案が出されている。

4.2.3－土壌の化学成分

胃癌多発地域では，その土壌は有機物質には富んでいるが，無機質（石灰岩）には乏しいことが発見されている(7)。コスタリカでは，コスタリカ大学農業経済研究所，トリアルバの熱帯農業経済調査教育センター（CATIE），および政府によって，異なった土壌の化学成分の研究がなされてきたが，異なる地域での胃癌発生率との相関関係はなかった。異なる土壌の化学成分，特に硝酸塩との関係を，胃癌発生危険率の高低両地域で研究する必要がある。

4.2.4－遺伝的要因

胃癌はその患者の親族にも多発することが発見されているので，その原因に遺伝的要素が介在している可能性が強い(13)。コスタリカにおける胃癌に対して，その発生に関連ある役割をもつこのような要素を研究するねらいで，胃癌患者の親族を十分臨床的かつ試験的に研究する必要がある。

いくつかの研究の中で，胃癌は比較的Ａ型血液者に頻発することがわかった(14)。同様の報告がコロンビアでも出されているが，これは拡散タイプの癌腫の場合に限られている(15)。

コスタリカの患者にも同様の関連があるかどうかを調べるため，我国でもこの種の調査をすべきである。

4.3.－胃粘膜の前癌損傷と悪性腫瘍のある実験動物における実験結果

4.3.1－目的

胃癌発生を研究するための動物実験は，次の条件を備えていることが必要である。つまり，信用できる動物，知名度の高い発癌発生体，毒性のない溶媒，である(16)。これに近い条件を備えているのは犬で，この分野の多くの研究者によりすでに使用され，実験成果を得ている哺乳動物である（17，18）。この動物を

使用する他の理由は，手ごろな大きさで，その胃粘膜が人間の体腔，体，基底のそれに非常に類似しているためである。これまでは胃鏡検査法や粘膜の生体組成切片鏡法で行なわれていたが，現在ではX線検査で容易に行なわれている。解剖時に，全体的な研究をするねらいで，組織学，組織化学，生化学，微外構造研究のための多くの粘膜サンプルを入手できる。従って，最初の実験動物として犬を選び，研究することを提案する

同時に，取り扱いが容易で，入手，飼育が安価な白ネズミを実験に使用することが望ましい。多くの研究者が実験研究室で，この小さなげっ歯動物を使用してきた。飲み水から有名な突然変異誘発物N－メチル－N′－ニトロ－N－ニトロソグアニジンを摂取させた。この物質を8～12カ月，あるいはそれ以上長期にわたり，二次的影響が全く出ないように与えた（19，20）。しかし，文献報告のほとんどのケースで，腫瘍は付近の肝臓，肺臓などには転移しなかった。しかし，スチュワートによるパラメーター(21)は，胃壁全体に逆行発育細胞が侵入するような発癌実験を目的に得られた。他の学者（22，23）は，表面活性剤と併用してNMNGを服用させることによって，ねずみに未分化の悪性腫瘍を誘発させた。

4.3.2 －方法

実験動物に悪性腫瘍を発生させるため，かつて学者らにより多量の物質が使われてきた。そのうちいくつかは広く使われてあり，コールタール，N，N′－2－7フルオレニレンバイサセタミド，20－メチル－コラントトレン，ベントナイト，最近ではN－メチル－N′－ニトロ－N－ニトロソグアニジンもある(21，24)。腫瘍形成の発生率が高い地域で栽培し収穫される食物を通してどのように実験哺乳動物の胃癌が発生するかに関して，現在著者の知る限りでは，報告は出ていない。結果的には，ねずみと犬，特にねずみは比較的短命なので，胃の発癌についてのプログラムを展開することが提案されている。胃癌高発生地域で産出された食物が原因とみられる病変と，NMNGによって発生した腫瘍組織形成を比較するといった多様なアプローチをすることも可能かもしれない。また，実験動物におこる腸変質形成の役割を知り，人の粘膜のサンプルと比較することも望ましい。他の著者が以前書いたように(25)，病変の全体的な変化，つまり腺の組織異常増殖，腺腫異常増殖，悪性腺腫を通じて，その病変を研究することが提案される。

4.3.2.1－犬

実験開始時，3，4カ月の若い雄犬を2，3匹づつの4グループに分ける。第1グループの犬には，ヒトの胃癌発生率の最も高い地域で産出された野菜と動物性たんぱくをバランス良く与える。それらの食物は，その地方の調理法で調理する。飲料水は週に2，3回，その地域から実験室に運び，その硝酸塩と亜硝酸塩含有量を定期的に測定する。

第2グループには，胃癌発生率の低い地域の食物と飲料水を与える。第3グループには，ねずみ用の実験用食物と，実験室の水道の水を与えるが，この場合，その水には濃度83，または167 ug/ml のN－メチル－N′－ニトロ－N－ニトロソグアニジンを加える（17，20）。第4グループには，犬用食物を与え，飲料水には何も添加しない。第3グループと第4グループの動物に与えた水の硝酸塩と亜硝酸塩の濃度は，定期的に測定される。第1，第2グループに属する犬が栄養失調にならないよう十分に気をつけ，バランスのとれた食事にする。

15～36カ月間（犬の月齢19～40カ月）にわたる実験全体を通じて，動物を定期的に研究する。時々胃のX線撮影，胃カメラ，生体組成切片鏡検査で胃粘膜，胃液酸度，胃内容物や唾液，尿中の硝酸塩と亜硝酸の含有量の測定を行なう。体重は1週間毎にチェックし，3～6週間で規則的に体重が減ったり，腹部腫瘍の生じた動物は解剖される。これと対照的に腫瘍形成がみられなかったり，全く健康であった動物もまた実験終了後，つまり実験開始から36カ月目に解剖される。

4.3.2.2－ネズミ

ネズミも犬の場合と同様，４つのグループに分けられる。実験開始時のネズミの年齢は生後６週間とする。第１，第２グループに関しては，犬の場合の第１，第２グループと同様な地域からの食物を与え，栄養失調にならぬようカロリーやたんぱく質を考えて与える。第３，第４グループについては，食物はネズミ用のもので，飲料水は犬の第３，第４グループとそれぞれ同じ条件とする。

明らかにしておきたい点は，犬の場合とは逆って実験の６カ月目から24カ月目にわたって定期的に，ネズミを解剖する計画であるという点である。換言すると，実験する４グループのネズミは癌発生率の高低両域からの食物を食べ，ＮＭＮＧに接触するということである。解剖時の１時間前にTritiated thymidine を腹膜内に投薬し，前に述べたように（25，26），他の部分で病巣が再生する瞬間的な値を調べる。

4.4－コスタリカにおける腸変質形成と胃の腫瘍に関する組織化学と限外構造

コスタリカにおける腸変質形成と胃癌との共通した形態学的関係は，殆んどの病理学者に良く知られ，認められた事実である(6)。

しかし，共通した組織化学反応がこの２つのタイプの病変に対してどのような形で現われるのかは，依然として知られていない。つまり，組織化学反応は小腸タイプと結腸タイプへの腸変質形成を発見するために行なわれるのである。また，タルピアその他が述べているように，腸変質形成と凝幽門変質形成の限外構造を研究することも可能かもしれない(28)。

さらに，酵素の組織化学反応と胃癌の予後との関連性があるかどうかも知ることができるかもしれない(29)。この問題に関して，組織学的および限外構造的レベルでの組織化学反応が多く文献で述べられている。従って，一般的で，よく知られたアルカリ性燐酸塩，ロイシン・アミノ・ペプチターゼ，アルシアンブルーＰＡＳ，tritiated thymidine を使ったＸ線撮影のような反応を起こすことが提案される。

興味深い点は，腸変質形成と胃癌の関係が，ヒトと実験動物では異なっているということである。コスタリカでは胃癌の形態が，浸潤性タイプよりも腫瘍性タイプの方が多発する傾向があり，この腫瘍性癌は，腸変質形成と常に関連があることを示している。斎藤その他の報告(23)によると，形態上の３段階において，他部所にアルカリ性燐酸性，ロイシン・アミノ・ペプチターゼに対する反応がなかったということである。つまり，その反応とは，腺組織の異常増殖，腺腫の異常増殖，悪性腺腫の発生である。さらに他の文献(18)によると，胃の発癌実験を行なったところ（この腫瘍は腸タイプである），腸変質形成はみられなかったことが報告されている。他の著者（22，23）は，表面活性剤を加えたＮＭＮＧを使い無変異性，変異性の悪性腺腫を胃に発生させたが，腺粘膜での腸変質形成はみられなかった。

胃カメラを使ってヒトのサンプルを実験した時は以下のようになった。まず最初に，事前に癌であると診断された胃癌部からサンプルを取り出し，この結果を電子計算機で処理する。次に生検法によって，すでに収斂性損傷をもつ患者に生化学反応をさせることが望ましい。さらに，これらのサンプルは，限外構造の研究の過程にもあてはまるであろうし，細胞，組織の培養にも貢献するであろう。

外科的実例の研究に関しては，コスタリカの国立胃癌委員会からの合意が得られてからのこととなろう。これまで，いくつかの実例が，組織化学および限外構造の研究に利用されてきた。

4.5－コスタリカにおける胃癌および前癌損傷の早期発見のためのシステム開発

胃癌発生率の高低両地域における胃癌および前癌損傷を調査し，それを発見する方法は，当国の胃癌死亡率を下げるのに極めて有効なものとなるであろう。

当国における現在の物理的諸条件と有能な専門的人材を検討した場合，前癌損傷と思われる初期胃癌と腸変

質形成を発見するための当国のキャンペーンとして選ばれたのは，内視鏡検査による方法である。その理由は，間接撮影を研究するX線医よりも消化器系の専門医が多くいること，さらに，内視鏡検査設備がX線設備よりも簡単に各々の地域に運べるからである。

4.5.1 －現在利用可能な設備に基づいて，胃癌発見の計画は2段階に分けられ，設備は近い将来，人材と同様役立つものとなろう。

以下がその内容である。

4.5.1.1 －第1段階

a) 癌多発地域の医学的治療を受けない40才以上の癌の徴候のある患者に対する内視鏡検査。

b) 癌多発地域の（初期・晩期の）胃癌患者の家族に内視鏡検査を行ない，癌と腸変質形成をさがす。

c) 上部消化器におけるX線障害のある患者の内視鏡検査

4.5.1.2 －第2段階

a) 癌低発生地域における，40才以上の癌徴候のあるすべての人に対する内視鏡検査

4.5.2 －機材と人材

4.5.2.1 －機材

コスタリカ国民，特に農村地域の人々のために理想的な調査方法は，移動可能な設備を備えて，最初に癌多発地域（第1段階），次に低発地域に運べるようにすることである。これらの移動設備（少なくとも3台）は，光学レンズ内視鏡と専門の人員（内視鏡検査医と熟練看護婦）と共に用意されなければならない。

同時に，プログラムの第1段階では，サン・ホセ州州都のAクラスの病院を当国の病理学全体の中枢センターとして，光学レンズ内視鏡を大量に設置し，常にこれらを活用し検査を行なう。第2段階では，農村部のBクラスの病院に関しても同様の設備を備える。

Aクラスの病院（第1段階）とBクラスの病院（第2段階）にはバリウムとX線装置を備えて，高消化器官の癌徴候を有するすべての来院患者に検査を実施する。

4.5.2.2 －人材

a) 初期胃癌と前癌損傷を発見するための第一手段として内視鏡検査を行なうので，Aクラスの病院に設置する内視鏡検査設備の取り扱い経験が役立つであろう。これらの病院は，従来通り専門医を育成し，またこれらの専門家に奨学金を与え，最短3カ月日本で内視鏡検査の技術を習得する。

b) Aクラスの病院（第1段階）とBクラスの病院（第2段階）のX線部門には，X線蛍光透視鏡と間接撮影の検査を担当する最低2名の常勤X線医が必要である。彼らもまた短期間日本で，その専門知識を得ることになろう。

c) Aクラス（第1段階），Bクラス（第2段階）の両病院と，移動設備で働く内視鏡技術を習得した看護婦が必要であるが，現在これらの人々は，両病院で十分訓練を受け，働いている。

5. －子供の胃腸器官の病理および関連する栄養失調の研究

5.1 －序

コスタリカにおける多年にわたる人口統計によると，子供の死亡の主な原因となっているのは，胃腸器官の急性病（胃腸炎，腸炎，大腸炎）であり，他には栄養失調もある(30)。

これらは極めて関連性が深いことが解剖検査で明らかになっている。栄養失調が原因で，病院で死亡した子供の100％近くが，下痢と腸粘膜の構造変化を起こしている(31)。近年コスタリカでは，社会経済的構造の変化や環境衛生設備の改善に伴って，栄養失調や急性の下痢で死亡する子供の数は減少している。環境衛生設

備の改善の結果，今度は他種の病気（新生児の病気，先天性奇形，呼吸器系の伝染病）などの存在が明らかになってきた30。

政府の統計と同様，病院でも急性の下痢の発生率は少なくなっているが，1歳以下の幼児が，慢性的な下痢による栄養失調で入院するといったケースが続出している。この組み合わせ（慢性的な下痢と栄養失調）は独特の生体病理学的メカニズムをもった一症候群として考えられているが，その原因は現在あまり十分には究明されていない。

その胃腸器官系の変化は，先天的要素と環境的要素，あるいはその両方の合併のためではないかとされている。この変化により食物の消化吸収作用が異常となって慢性的な下痢がおこり，患者の栄養状態が悪化するのである。これは，熱帯地方と先進工業諸国32と共に発生しているが，熱帯地方により多くみられる（33～35）。

熱帯地方では，生後6カ月から2歳児の多くに，身長体重の成長の遅れが認められる。このように体が小さく（36，37），子供の精神発達が遅れ38，大人になっても知能指数が低い（39，40）という現象がおこるのである。

慢性的な下痢と多様な伝染病が，栄養失調と成長の遅れの重大な原因となっている（33，41）。熱帯地方では，これらが多発しているので，その防止とコントロールのため，研究に多くの力を注がねばならない。コスタリカは，この研究の目的に適した条件を備えている。なぜならば，急速に社会が変化しつつあり，地理的に小さな国土に，農民，工業労働者，サラリーマンが共存しているからである。

5.2－既存の情報から，当国の子供たちの慢性的な下痢の本当の原因を究明するため，次の研究を実施することが提案される。

5.2.1－腸粘膜の構造上の変化

腸粘膜の構造上の変化（熱帯腸病）は，熱帯地方に住む現地人と外国人双方に発見されている（43，44）。この変化とは，主に腸の絨毛が多量に減少，あるいは溶解し，薄膜プロプリア細胞が増殖するものである（45～48）。これにより，小腸の吸収機能をもつ部分が減少する。

栄養失調の子供の場合，その変化は同様に，しかしより極端な症状として表われ47，慢性的な下痢と栄養失調の，明らかな構造的生理的悪循環をなす。

5.2.2－伝染病の病原体

胃腸器系を解剖した時の異常のなかには，生来のコロニー叢を伴う十二指腸と空腸のバクテリアコロニー形成がある。これは，胆汁酸の結合阻害，粘膜を刺激して消化不良と下痢（うっ血症候群）をひき起こす毒素物質を発生させる49。熱帯地方では，先天的欠陥あるいは手術後の解剖上の欠陥がない場合でも，このような寄生がみられる（50～52）。

消化器系のやや急性あるいは慢性的な激しい機能の変化は，カイガラムシ53，ランブリア・インテスティナリス（54，55），ストロンギロイデス・ステルコラリス56による感染のためだと言われている。カイガラムシ（コクチディア）の感染については，人間の腸におこるコクチオイド症の発生についてのデータはないが，コスタリカでは多く発生しているのではないかと思われる。ランブリア・インテスティナリスの毒性については論議されているが，特に免疫が少ない子供57におこる腸の消化不良の原因とされてきた58。慢性的な下痢と消化不良がない子供の場合でも，同じように感染しているという報告がある59。ジアルディアシスもコスタリカでは非常に多く発生しており（M. E. Lopez，個人的発表），慢性的な下痢との関連を明らかにする計画である。ストロンギロイデス・ステルコラリスによるひどい感染で，慢性的下痢，消化不良，栄養失調をおこすが56，当国の幼児にはあまり発生しておらず，この年齢の下痢の原因として

は例外的なものとされている。

環境衛生設備のあまり良くない地域の子供たちにおこる急性的な下痢の原因，媒介物としては，寄生虫，バクテリア，ウイルスなどの病原菌が知られている（33，60，61）。これらの感染で腸粘膜の構造的・機能的異常をきたす可能性があり，その初期においては一時的なものであるが，晩期には永続的なものとなって，慢性的な下痢と栄養失調の原因となる（32，62）。

5.2.3 －先天的あるいは後天的な免疫，酵素の不足

ラクトーゼ不足に起因するラクトーゼ過敏症は，熱帯地方諸国に多く発生していることが明らかになっている（63～65）。この不足は一生を通じて回復されず，感染しやすくなる62。この酵素の不足は，幼児の下痢の原因だと言われている（65～67）。

特に細胞質の免液に影響を及ぼす先天的な免疫不足の患者の中には，下痢をおこすものもいる68。ひどい栄養不足の状態では，細胞質の免液作用が抑えられてしまう（69～72）。

軽度の栄養失調の患者における免疫組織の機能を調べる研究は，現在のところなされていない（73，74）。細胞質の免疫と分泌物 IgA の生産におこる変化は，感染状態の悪化に伴う下痢の接続の原因となる75。

5.2.4 －コスタリカでは，腸粘膜の構造的変化がしばしばみられ，慢性的な下痢症状のある患者においてはそれが一層悪化していることが明らかである。また，胃腸部分の上部に病原菌が寄生することと，その病原菌による感染がくり返されることとの関係を研究することが重要である。

慢性的な下痢症状と栄養失調症状にあるなかでの，一時的あるいは永続的な免疫，酵素不足の意味を評価することもまた必要である。

5.2.5 －以上概説した研究計画により，子供の消化器官の疾病が治療され，防止されるよう，いくつかのシステムをもつ常設の機関が設けられるであろう。この機関は，同分野のさらに進んだ計画にも貢献するであろう。

1）限られた設備を利用した，熱帯開発途上国の小児科医学に応用するための，胃腸器官の病気の疫学的分析のためのシステム

2）子供の胃腸器官の病気を臨床的に研究するための規範的システム，これは全国で応用される。

上記とは別のレベルで，コスタリカ全土に保健センターを組織し，各々のレベルで利用可能な実験室，設備を配し，すべての患者がその症状の段階に応じて，研究，治療の対象となる。治療は標準的なものであるが，関連組織を作り，より複雑な研究のため患者を末端の病院から中央の病院へ移すことも可能である。

3）子供の胃腸器官の病気に取り組む実験作業のためのシステム，ここでは特に，スクリーニング・テストと新しい技術の開発も行なわれる。

5.3 －機材および方法

この研究は，調整，情報システムをもって，疫学，臨床，実験の三つの局面で行なわれる。

5.3.1 －疫学的研究

このレベルでは，国民の異なったグループで慢性的な下痢がどのくらい広まっているか，その患者数，死亡率，子供の栄養状態への影響について調査する。

5.3.1.1 －地域社会の研究

長期（1年あるいはそれ以上）にわたって，異なった地域社会（農村部と都市部，社会経済状況の高い地域と低い地域）を調査し，各々の地域社会で研究に適した家族を研究対象として選ぶ。人類学者，看護婦，栄養学者，小児科医は，子供の成長，発育過程を追う。これと同時に，1カ月毎にこの家庭を訪問し，慢性的な下痢患者を発見する。

研究は，その地域社会と家族の社会的，物理的環境について行なわれる。それは，食習慣と急性的または慢性的下痢との関係，15才以下の子供の身体測定，研究期間中の伝染病を内容とする。

慢性的下痢の患者は，専門の病院に連れて行き，その症状の段階により研究の対象とされる。この臨床的研究については後述される。

5.3.1.2 ―死亡率の研究

小児科病院で慢性的下痢が原因で死亡した子供全員に対して検死解剖を必ず行なうようにし，死後1時間以内に，胃腸部のサンプルを摘出する（これらサンプルは，バクテリア，ウイルス，さらに構造的，限外構造的研究に適している）。

病気の進行経過をできるだけ完全に把握するため，以下の調査を行なう。

1）環境状態の調査を兼ねた家庭訪問

2）患者が通っていた診療所，病院で，病気の徴候，体調や，病気の経過を振り返り完全に復元する。

3）すべてのデータは，慢性的下痢による死亡の病因的分類をするための解剖から得られる。

5.3.1.3 ―ウクトーゼ過敏症の流行とその変化過程の研究

ラクトーゼ過敏症のテストは，普通ラクトーゼを服用し，その後ひき続きおこる水素排出作用の測定をする。このテストを行なう対象として，1）慢性的下痢のある患者，2）下痢症状はないが，たんぱく，カロリーが不足の子供，3）同年代の正常な子供，があげられる。また，希望者があれば，大人でもテストが受けられる。

5.3.2 ―臨床的研究

国立小児科病院には，慢性的下痢患者が全国から来る。そのなかの外来患者や地方病院の患者の慢性的下痢の疾病率に関する情報収集のため，調整組織が作られる。これらのセンターでは，中央の専門診療所の諸々のケースも参考にした，段階別システムによる研究が促進される。

まず最初に，一連のスクリーニング・テストが行なわれ，腸の消化不良と，現在までに知られている病原菌の存在の有無について調べる。抗生物質による治療あるいは抗寄生虫治療と食事制限が指示され，これらの効果がなく，腸の消化不良のある患者は，第2，第3段階の研究の対象とされる。そして，小腸の生体組成切片検査，生化学的研究，新陳代謝研究のための入院加療が行なわれる。

各々の患者について臨床的研究が実施される理由は，慢性的下痢と消化不良（あるいはこの二つのどちらか一つ）の原因を調べる必要があるからである。

できる限り長期にわたりその再発を調べるため，退院患者のための検査を継続，実施するシステムを作る計画である。

6.―コスタリカにおけるヒトに発生するファシオリエイシス伝染病に関する研究

6.1 ―序

肝臓ファシオラは，長さ2～4cm，幅5～13cmの平たい木の葉形をしたhematode である。この寄生虫は家畜動物，羊，時にはヒトに宿り，胆汁組織の病理の原因となる。

6.1.1 ―生活史

その卵は感染した動物の糞と共に排泄され，自由生活性のミラシディアに発育する。その後，中間宿主（リムナ）に侵入し，そこで被嚢したスポロキストからレディア，セルカリアの順に変態する。セルカリアの順に変態する。セルカリアがその軟体動物を見捨てる時，その尾はなくなり，自ら粘膜物質を出して包嚢を構成し，それにとり囲まれた状態となって，メタセルカリアとなるのである。このメタセルカリアが感染能力を有しているのである。

6.1.2 －ヒトにこの病気が流行する生態的条件は，湿地帯に感染した家畜，羊，中間宿主がいること，メタセルカリアを運ぶ食用野菜（Sisybrium nasturtium aquaticum）が存在することと深い係わりがある。

6.1.3 －コスタリカでは，1948年に初めてファシオリエイシスがヒトに発生したケースが報告された。それ以来，診断は散在的，個別的なケースのみに限られていた。

しかし，1977年後半から1978年初期の6カ月間に，30の肝臓ファシオリエイシスの感染例がトリアルバ地方で発見された。この診断は，臨床的観察と実験データに基づいたものである。この事実が突然明らかになってから，この病気の感染における多様な疫学的要因を調査するようになった。一部の患者は，一連の生体組成切片検査を受けたが，新しいタイプの組織学的損傷がみられ，我々が参考とした文献の記載事項とは必ずしも一致していない。

これらのケースのいくつかは，体皮損傷，網膜損傷を含んでいた。

6.1.4 －予備的アプローチ

1）肝臓ファシオリエイシスの寄生する中間宿主の発見

2）Sisybrium nasturtium aquaticum が成育し，その地方の人々が食用する場所をつきとめる。

3）感染した家畜の所在をつきとめる。

4）トリアルバ州の種々の住民に対し，皮内反応テスト（ファシオリン）を用いてスクリーニング・テストを実施する。

5）ファシオリン反応に対し陽生，陰性双方の人々（上記地域）の大便の中にある肝臓ファシオラを捜す。

6.1.5 －これまで我々は，今なお不完全なデータに基き，予備的結果を得たのみであるが，次のような結論が出る。

1）コスタリカの一部の地方に，ヒトおよび動物にファシオリエイシスが広がる最適の生態的条件がある。

2）中間宿主となる可能性をもった生物の種類が非常に多く，未調査である。

3）コスタリカ人のSisybrium nasturtium aquaticum の食用量は，今まで考えられてきたよりも多い。

4）皮内反応テストは，無徴候性，徴候性の人々に対し，唯一の確実で，信頼しうるテストである。

5）この寄生虫による感染は，家畜動物に日常的にみられ，このことが病気の広がる原因となっている。

6）疫学的データを用いて，この伝染病（および他の伝染病）の発生する源，過程，環境を探ることが可能である。

6.1.6 －以下の理由により，ヒトおよび家畜のファシオリエイシスがコスタリカの他地域へ広がる可能性がある。

1）発電，灌漑プロジェクトによるダム建設で，その地方の生態的状態が変化し，中間宿主が繁殖するのに新しい理想的な生息地がつくられることになる。

2）家畜を運ぶために伝染地域を往復することは，この病気が広がるための好条件となる。この範囲は全国に及ぶ。

6.2 －目的

6.2.1 －以下の基準に従い，ヒトのファシオリエイシスが感染した地域を捜す。

1）それらの地域で自然感染した中間宿主を探査する。

2）自然界の病毒保有生物の発見と研究

3）徴候性，無徴候性のヒトを次の方法で診断する。

a）臨床的観察。

b）実験テスト（ファシオリン・テスト，血液学的研究，大便の検査，リンパ液電気泳動，十二指腸のカルーテル法）

c） 急性あるいは難解なケースにおける病理学的検査

6.2.2 －リムナ以外の中間宿主の発見

6.2.3 －セルカリエの食用草木嗜好性

6.2.4 －Nacl，酢酸，塩素消毒された水，各々の違った濃度の液に対するメタセルカリアの生存能力を調べる。

6.2.5 －温度に対するメタセルカリアの反応を調べる。

6.2.6 －ヒトのファシオリエイシスに対する免疫診断技術の評価

6.2.7 －大便中の肝臓ファシオラの卵を発見するための，種々の濃度分類法の有効性に関する評価

6.2.8 －初期の肝臓ファシオリエイシスにより発生した損傷を実験モデルに定着させ，人体に観察される宿主の損傷と比較する。

6.2.9 －最初の感染から，皮内陽性反応があらわれるまでの時間と，寄生虫による組織損傷がおこるまでの時間の比較

6.2.10－ファシオリエイシスの治療規準として，今まで推奨されてきた方法の有効性に関する評価

a） 臨床学の向上

b） essinophilia の減少

c） 大便の陰性検査

JICA