

投融資審査等調査報告
—民間協力によるジャマイカ・
ブラジルの農業開発プロジェクト—

昭和60年9月

国際協力事業団
農業開発協力部

農開投

C R (10)

85-108

JICA LIBRARY



1029928E7J

12442

投融資審査等調査報告
—民間協力によるジャマイカ・
ブラジルの農業開発プロジェクト—

昭和60年9月

国際協力事業団
農業開発協力部

国際協力事業団	
受入 月日 '86. 2. 21	614
	84.2
登録No. 12442	ADF

はじめに

ジャマイカ国における当事業団の投融資実績は昭和60年9月末現在、「ブルーマウンテンコーヒー新栽培地開発事業」1件で、貸付残高は195百万のみであるが、同国は市場性の高いブルーマウンテンコーヒーを中心にコーヒー増産計画を推進しており、その中でも、ブルーマウンテンコーヒーは生産地域がブルーマウンテン山系南面の高地（600～900m）に限定され、供給が需要に追いつかない状況にあることから、同山系北面の低地（300m地帯）にてブルーマウンテンコーヒーの新栽培地開発をねらう本事業は同国関係者の強い関心を惹いている。

一方、ブラジル連邦共和国における農業投融資の貸付残高は同じく9月末現在、10件で、4,839百万円と農業融資件数、金額とも最多国となっている。その中で、高級ワイン用ブドウ栽培試験事業は、注目されるウイルス・フリー苗を欧米諸国より導入し、高品質原料ブドウを生産することを目的に実施されていることから、時に、現地のブドウ生産者及び地域社会からその成果が期待されている。

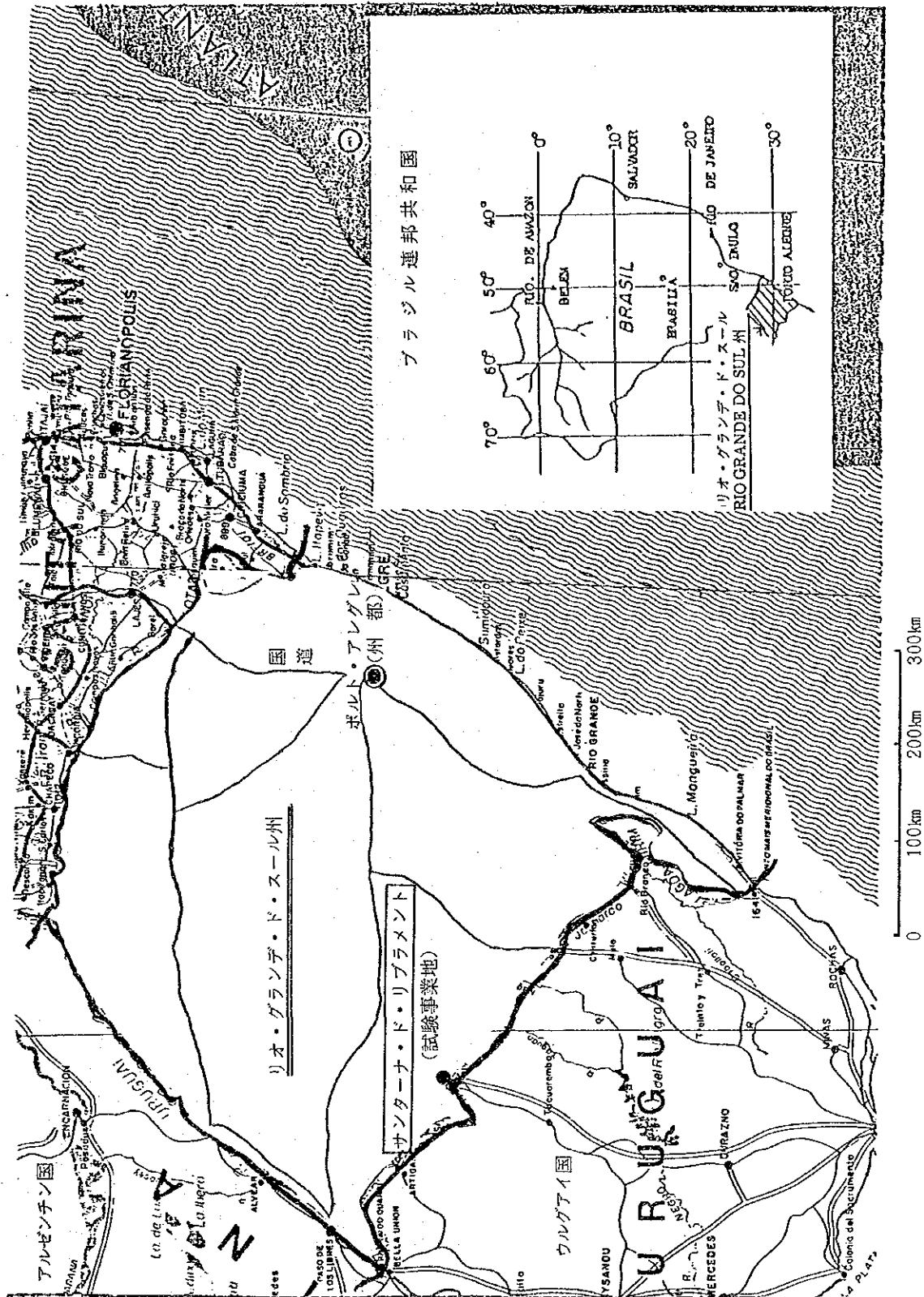
本報告書は上記の2つの事業の実施状況を技術開発の面及び地域開発の面から調査するとともに融資管理の面から、資金の受払状況及び資金用途について確認し、現況をとりまとめたものである。

海外における開発事業、特に農業分野のそれについては、その性格ゆえに予期せぬ困難に遭遇することが多く、本件プロジェクトについても、今後さらに技術、経営の両面からの改善努力が期待されるが、今般の中間時点での報告が今後、ジャマイカ、及びブラジル両国の農業開発協力事業に携わる関係各位の参考となれば幸である。

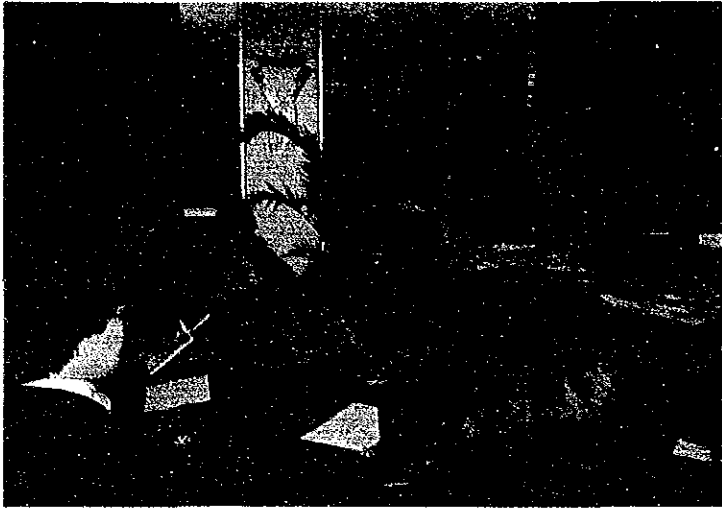
なお、現地調査の実施にあたり、在ジャマイカ国日本大使館、在ブラジル連邦共和国日本大使館、外務省、農林水産省、上島珈琲株式会社及び南九州コカ・コーラボトリング株式会社の関係各位により多大な御指導と調査協力を賜わった。ここに謝意を表する次第である。

昭和60年10月

南伯高級ワイン用ブドウ栽培試験事業地位位置図



ジャマイカ国ブルーマウンテンコーヒー新栽培地域開発試験事業(1)



ジャマイカ・国家投資促進公社にて
Prendergast 理事よりコーヒー事情
を聴く

スキボー地区階段工区全景



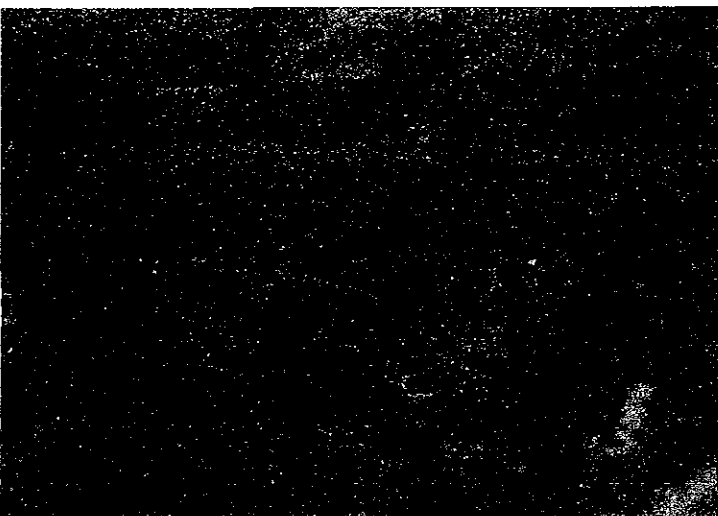
客土済のテラス。(スキボー地区)

ジャマイカ国ブルーマウンテンコーヒー新栽培地域開発試験事業(2)



山成工区に植付済のコーヒー
(スキボー地区)

ウィンバーロッジ地区の圃場



クレイトン地区の圃場

南伯高級ワイン用ブドウ栽培試験事業



サンターナ・ド・リブラメント市役所にて
Costa 市長より地域の開発状況を聴く

試験圃場を臨む



上境侵食を起した圃場
(すでに対策が構じられている。)
右上の黒色のネットは防風用ネット

目 次

i はじめに

ii 地 図

iii 写 真

I 調査団概要	1
1. 調査目的及び内容	1
(1) 調査目的	1
(2) 調査内容	1
2. 派遣期間	1
3. 調査団構成	1
4. 主たる訪問先	2
5. 調査団日程	3
6. 総合所見	5
II ジャマイカ国ブルーマウンテンコーヒー新栽培地域開発試験事業	11
i 融資対象事業	11
1. 本邦事業者	11
2. 事業実施者	11
3. 開発事業概要	11
4. 資金計画（融資申請時）	13
5. JICA の融資状況	13
ii 現地調査結果	14
1. 開発協力面からの審査結果	14
2. 試験圃場造成面からの審査結果	24
3. 農業技術面からの審査結果	39
4. 経営財務面からの審査結果	54
III 南伯高級ワイン用ブドウ栽培試験事業	65
i 融資対象事業	65
1. 本邦事業者	65
2. 事業実施者	65
3. 開発事業概要	65
4. 資金計画（融資申請時）	67
5. JICA の融資状況	67

ii	現地調査結果	68
1.	開発協力面からの審査結果	68
2.	試験圃場整備面からの審査結果	86
3.	農業技術面からの審査結果	101
4.	経営財務面からの審査結果	114

I 調査団概要

1. 調査目的及び内容

(1) 調査目的：

本調査団は、当事業団より融資を受けて、ジャマイカ国にて実施している「ブルーマウンテンコーヒー新栽培地域開発試験事業」並びにブラジル連邦共和国にて実施している「南伯高級ワイン用ブドウ栽培試験事業」について、農業開発面からの成果及び問題点の確認、並びに経営面から事業資金の使途と経営状況の確認を行うことを主目的として実施した。

(2) 調査内容：

両事業について

① 事業地域の一般環境概要

当該事業を実施している国及び地域を調べ、国策的見地及び地域開発における本事業の位置付けを確認する。

② 事業計画の内容の妥当性と評価：

事業計画が現地の実情に即しているか、経営と試験事業が計画通り実施されているかについて、技術面と経営面から実態調査を行い、課題を明らかにし、今後の改善への提言を図る。

③ 貸付金の管理と回収の保全：

事業実施主体の組織及び現地提携先との関連、施設等予算の執行を調査し、運営上の問題点を明らかにし、債権の保全に資する。

2. 派遣期間：

1985年4月17～5月2日（16日間）

ただし本郷団員については5月5日まで、

3. 調査団構成：

団長	森下 朝充	国際協力事業団経理部資金課長
団員	山根 弘康	農林水産省果樹試験場安芸津支場育種第1研究室長
団員	米川 公一	農林水産省経済局国際部国際協力課海外技術協力官
団員	本郷 豊	国際協力事業団農業開発協力部農業投融资課課長代理

4. 主たる訪問先及び面談者

(1) ジャマイカ国 ブルーマウンテンコーヒー新栽培地域開発試験事業関係

- ① 在ジャマイカ国日本大使館
野口 臨時代使
- ② コーヒ産業公社 (Coffee Industry Board - CIB)
John A. Pickersgill 総支配人 (General Manager)
D. K. Evans 加工及び品質管理支配人
- ③ コーヒー産業開発会社 (Coffee Industry Development Co.Ltda-CIDC)
George Mcphetson 総支配人
- ④ ジャマイカ国家投資促進公社 (Jamaica National Investment Promotion Ltd.-JNIP)
Norman Prendergast - 農業ビジネス部門担当理事
- ⑤ 上島珈琲株式会社
社本 関連支社 次長
司尾 卓三 本社 貿易部グリーンコーヒー課課長代理
川島 良彰 現地 農園総括責任者 (農学士)
瀬山 三男 現地 経理総括責任者
三本木一夫 農業技師 (スキボー農園担当)
長沢 勝 農業技師 (クレイトン農園・チャックワース農園担当)
Toruman Williams スキボー農園マネージャー
- ⑥ 中央開発株式会社
藤井 和 (Planning Institute of Jamaica 所属コンサルタント)

(2) 南伯高級ワイン用ブドウ品種栽培試験事業関係

- ① 在ブラジル、ポルトアレグレ総領事館
高畑 敏男 総領事
鈴木 康之 領事
- ② JICA ポルトアレグレ支所
吉松 豊 所長
- ③ サンターナ・ド・リブラメント市役所
Guilherme Bassedas Costa - 市長
- ④ Piratininga Agroindustrial Limitada
笹田 教利 特別開発事業責任者 (サンターナ・ド・リブラメント常駐)
田崎 三男 専門技術常任顧問 (")
長谷川真也 経理・庶務担当 (")

⑤ Nelson Cobolo（農園主）

5. 調査団日程

日順	月日	曜日	行 程	調 査 内 容 等
1	4月 17	水	12:00 成田発（JL006便） 10:00 ニューヨーク着	
2	18	木	10:30 ニューヨーク発（JM010） 16:00 キングストン（ジャマイカ）着 18:30 UCC 職員と調査日程等打合せ 21:00 調査団員打合せ（～22:00）	<ul style="list-style-type: none"> ○ 調査日程及び調査内容等打合せ ○ 調査項目等整理
3	19	金	7:30 UCC 社事務所訪問 9:00 在ジャマイカ国日本大使館表敬並びに ジャマイカ国の一般事情聴取 10:00 コーヒー産業公社（CIB）訪問 14:00 国家投資促進会社（JNIP）訪問 16:00 UCC 社事務所にて財務・経営調査等実施	<ul style="list-style-type: none"> ○ 経営、財務調査等実施 ○ ジャマイカ国一般事情聴取 面接者：野口臨時大使 ○ ジャマイカのコーヒー事情調査 面接者：Pickergill 総支配人他2名 ○ ジャマイカの農業事情及び農業 政策等調査 面接者：Prendergast 理事他1名
4	20	土	8:00 UCC社事務所にて事業実績調査等実施 13:00 スキボー地区（プロジェクト・サイト）へ移動 15:00 スキボー地区 視察 （川島・三本木技師が同行） 21:00 オーチョ・リオス着	<ul style="list-style-type: none"> ○ 圃場造成実績及び栽培状況調査
5	21	日	午前 調査資料の整理 13:00 オーチョ・リオス発、キングストンへ移動 午後 調査団員ミーティング	
6	22	月	8:00 UCC 事務所 中央開発（株）藤井氏との面談 JICA 融資プロジェクトの事業実績調査 13:00 ウィンザーロッジ地区プロジェクトサイト視察 16:00 クレイント地区プロジェクトサイト視察 18:30 UCC 事務所（～21:00） JICA 融資プロジェクトの事業実績調査	<ul style="list-style-type: none"> ○ OECF 融資のCCSL プロジェクト調査 ○ 試験項目の現状及び問題点の検討
7	23	火	8:00 UCC 事務所 JICA 融資プロジェクトの事業実績調査 9:00 大使館へ審査結果報告 15:50 キングストン発（EA 930） 17:30 マイアミ着 21:00 マイアミ発（RG 811）	（機中泊）

日順	月日	曜日	行 程	調 査 内 容 等
8	24	水	7:15 リオ・デ・ジャネイロ着 10:00 リオ・デ・ジャネイロ発 (RG 100) 11:50 ポルト・アレグレ着 13:00 JICA ポルトアレグレ支所にて打合せ 15:00 在ポルト・アレグレ総領事館表敬訪問 16:00 JICA事務所にてピラチニンガ社係員と打合せ 19:00 JICA 事務所主催夕食会	日程等打合せ及び管内概況聴取 ポルト・アレグレ管内一般事情聴取 調査方法日程等につき連絡 高畑総領事及び吉松所長より伯国の政治・経済一般情況聴取
9	25	木	8:00 ポルト・アレグロ発 (車) 15:30 S. リブラメント、ピラチニンガ社農場着 17:00 S. リブラメント市ピラチニンガ社事務所にて打合せ	笹田総支配人より一般概況聴取 調査事項の説明及び資料作成指示、
10	26	金	9:00 S. リブラメント市長表敬 12:00 ピラチニンガ社農場 16:00 S. リブラメント市ピラチニンガ事務所 20:00 ピラチニンガ社スタッフとの懇談会	リブラメント地域の一般状況聴取 圃場試験等調査 資金使途、経営状況等審査
11	27	土	8:00 調査団ミーティング 9:00 S. リブラメント市ピラチニンガ社事務所 14:00 S. リブラメント市発 (車) 16:00 近傍農家視察 (Nelson Cobolo 氏農場) 18:00 Bajé 市着・泊	審査 ブドウ栽培状況調査
12	28	日	9:00 Bajé 市発 (車) 11:00 Vinícola Rio Grandense 社農場視察 (Pinheiro Machado 郡 Vinhedo São Felício 農場) 17:00 Porto Alegre 着 18:00 Porto Alegre 発 (TR 544) 19:20 São Paulo 着 21:00 サンパウロ総領事館、JICA 支部関係者と懇談	ブドウ栽培状況調査 伯国社会経済情況聴取
13	29	月	19:45 サンパウロ発 (RG 844) (本郷団員は 5/3 まで滞伯 5/5 日成田着)	
14	30	火	7:10 ロス・アンジェルス着 (JL 063)	
15	5/1日	水	10:00 ロス・アンジェルス発	
16	2	木	13:15 成田着	

6. 総合所見

1. ジャマイカ、ブルーマウンテン新栽培地開発試験事業

(1) 経緯

① ジャマイカ国において 1980 年 11 月に成立したセアガ現政権は、同国経済の立て直しを図るため、ボーキサイト、アルミナ、砂糖等と共に同国の主要産業であるコーヒーについても積極的な外資を導入し、コーヒー生産の増大を図っている。一方、同国コーヒー生産量の 60% を輸入するわが国では、同国のブルーマウンテンコーヒーが国内で最高品質と評価されているが、その供給はきわめて少量で年々増加する消費に追いつかず、国際相場の 4～5 倍の高価格で取引されている状況に鑑み、ジャマイカ国の増産計画に対応して、開発協力事業にのり出すことにつき検討したいとする気運が業界に高まった。同国のコーヒーの生産開発に当っては、①コーヒー新品種の発掘、②生産量の増大、③品種の維持管理、等が必要不可欠であること、また同国のコーヒー産業の発展は、輸出の振興、地域の経済開発に寄与すること等の諸点から、本件コーヒー開発協力事業は、JICA の農業試験的事業への融資の対象となり得ると判断されたので、わが国コーヒー業界の参加を得て、JICA は昭和 56 年 7 月 12 日から同年 7 月 26 日まで基礎一次調査団を派遣した。その結果、ジャマイカ政府関係機関はすべてわが国の民間企業の進出を希望していることが確認されたので、上島珈琲株式会社の要請を受けて JICA は事業化の可能性と事業の内容を検討する目的で、開発計画調査団を昭和 57 年 2 月 27 日から同年 3 月 13 日まで派遣した。

上記調査団の報告をふまえて、ブルーマウンテン山系北側面の標高 300 m 地帯における「ブルーマウンテンコーヒー新栽培地域開発」を目的とした事業計画が策定された。

② かかる事業計画に対し JICA は、ジャマイカ国が農村開発及び輸出産業育成の立場からブルーマウンテンコーヒーの増産を計画していること、また事業の性格が今迄栽培実績の少ないブルーマウンテン山系北側面標高 300 m 地帯での同品質のコーヒー栽培の試験性が強いものとの判断から、これを開発投融资対象の試験的事業と認定し、昭和 57 年 12 月、243 百万円の融資承諾を行った。なお、昭和 60 年 5 月現在の貸付残高は 176 百万円である。

(2) 事業の実施状況

① 当初事業計画

本事業はブルーマウンテン山系北側面標高 300 m の Skibo 地区において、南側面高地で生産される高品質コーヒーと同品質のコーヒー豆生産の可能性を探るべく 12.4 ha (植栽面積) の土地で①品質比較試験、②品種適性試験、③栽培技術試験、④圃場造成

試験の各種試験を実施しようとするもので、JICA 資金は圃場造成費、品質分析機器等購入、農業機械・車輛（ブルドーザー、トラック等）購入、苗・肥料等の資材、労賃等の生産費及び事務費・人件費等の管理費に充当される計画であった。また、試験期間は昭和58年～62年の4ケ年とされた。

② 実施状況及び試験結果

事業の実施状況は、下記のとおりである。なお、試験結果は圃場造成法試験を除いてまだ出ていない。

ア、圃場造成

当初ジャマイカ国内の設計、施工業者に請け負わせることとしていた階段工及び全切土工については、現地に対応技術がないことから、本邦から費用自社負担で設計、施工専門家を延2人、重機オペレーター1人を派遣し、さらに JICA 派遣開発協力専門家の技術指導のもとに工事に当たったが、現地の特殊事情及び予想を上回る量の巨岩群の出現により2度の計画変更を経て当初計画を大幅に縮小、工期も1年遅れ、費用も当初予定の2倍以上を費すことになったが、60年3月に完成した。

圃場造成面積対比表

地区名	工事名	当初計画	第1回変更計画	第2回変更計画	実績
SKIBO	全切土工法	2 ha	0.762 ha	0.961 ha	0.860 ha
	切盛土工法	2	1.436	0.116	0.421
	改良山成工法	0	3.082	1.925	2.462
	山成工法	8	8.483	11.085	10.381
CRAIGHTON	山成工法	0.2	0.2	0.2	0.2
WINDSOR LODGE	山成工法	0.2	0.2	0.2	0.2
合計		12.4 ha	14.163 ha	14.487 ha	14.524 ha

本階段工に限っていえば、コストがかかり過ぎており、経済性において、慣行技術（山成工）と比較して有利であるとはいえない。

イ、植付

SKIBO 地区の山成工法区の植付けは終了。階段工法区と改良山成工法区は植付準備中。CRAIGHTON と WINDSOR LODGE の山成工法区は植付準備を終了している。

ウ、試験用機器及び農業機械、車輛購入

当初購入を予定していた品質官能分析機器（31,500千円）については、現地でこれら操作する技術者が手当できないことから購入をとりやめ、現地よりサンプルを送付させ本邦会社の研究室で分析試験を行うこととした。

その他の機器、機械及び車輛は購入済。なお、購入とりやめにより不用となった31,500千円は圃場造成費へ流用した。

(3) 調査団の結論（問題点と今後の課題）

- ① ジャマイカ国においてかつて行われたことのない系統だった試験設計を UCC-MANN 社が日本人技術者を送り込んで実施していることを同国政府関係者は高く評価しており、事業の成果について大きな期待を寄せている。このことは本件事業地が同国で推進している AGROZI 計画中のコーヒー増産計画において、投資がコミットされた事業地の一つとしてあげられていることからもうかがわれる。
- ② 難工事であった圃場造成が完了したことから、今後の作業は順調に進むものと思われるが、当初の試験設計の中には現地の実情と合わない点がいくつか見受けられるのでそれらについては試験設計を変更する必要がある。（農業技術面からの審査結果(2)及び(3)参照）
- ③ 反省すべき点としては、階段工造成に際し事前に実施地区の地質調査を行う等の配慮が望ましかったと思われる。ジャマイカ国政府関係者からも階段工造成試験の意義は認めるものの、場所の選定及び費用と便益の点からは疑問ありとする意見が出された。
- ④ 階段工法区については、今後通常の維持管理を行って、栽培試験を続けていくことになるが、災害等により維持管理費が大巾に嵩むようになった場合には、同試験区を放棄することもやむを得ないと思われる。
- ⑤ 圃場造成に時間がかかった事により、事業は約1年遅れている。そのため、今後ディスプレイ期間（計画では3年）を延長する必要があるだろう。

2. 南伯高級ワイン用ぶどう品種栽培試験事業

(1) 経緯

- ① ブラジルは、ラテン系民族の人口シェアが極めて高いため、ワインの消費量も多く、その販売量は1984年260百万ℓに達している。一方、高級ワインは大部分がヨーロッパ、チリ等からの輸入であって、1979年の輸入量は8百万ℓであった。ワインの品質は、ぶどうの品種、土壌、その年の気象条件及びブレンドの技術に大きく左右される。従来ブラジルでは、栽培の容易性からイザベル種を中心とする米国系ワイン用品種が栽培されているが、ワインに狐臭があり、品質的には中級以下のものである。高級ワインの製造を行うためには、ピニフェラ系のヨーロッパ種を導入する必要があるが、同国においては、近年増えつつあるものの、まだピニフェラ系ワイン同品種の栽培に成功していない。このような事情のもとで南九州コココーラボトリング株式会社は、同国リオ・グランデ・ド・スール州の南部においてピニフェラ系の試験導入を行い、品種の選抜、優良品種の栽培技術体系の確立等を行うため試験栽培事業を計画した。

本件事業はブラジルのワイン品質の向上に寄与し、かつ地域農業にも貢献するもので

同国政府の期待は極めて大きい。このため JICA は、同社の要請を受けて高品質ワイン製造を行うことを目的とするぶどう栽培試験事業の可能性を調査し、併せて候補地の選定並びに事業の開発基本構想を策定することを目的として、開発協力基礎二次調査団を昭和57年9月30日から同年10月19日まで派遣した。上記調査団の報告をふまえて同社は、ウルグァイとの国境のリオ・グランデ・ド・スール州サンターナ・ド・リブラメント市近郊における「高級ワイン用ぶどう品種の栽培」を目的とした事業計画を策定した。

- ② かかる事業計画に対し JICA は、本事業がブラジルのワイン品質の向上に寄与し、地域の農業の発展及び雇用機会の増加につながるものであること、また事業の性格が自然条件が異なり今迄栽培実績のない事業地域において、北半球先進地産高級ワイン用ヨーロッパ種ウィルス・フリー苗の栽培を行い、同様の品種特性を発揮させるという試験性が強いものとの判断から、これを開発投融資対象の試験的事業と認定し、昭和58年11月240百万円の融資承諾を行った。なお、昭和60年5月現在の貸付残高は113百万円である。

(2) 事業の実施状況

① 当初事業計画

本事業はリオ・グランデ・ド・スール州サンターナ・ド・リブラメント市近郊において、高級ワイン用ヨーロッパ種ぶどうのウィルス・フリー苗を導入し、糖度20～22度、酸度0.5～0.9%の原料ぶどうの生産を目標に適品種の選抜と品種特性を発揮させるための栽培技術体系の確立を図るべく、16.2ha（植栽面積）の土地で①適品種選抜試験、②適性収穫期判定試験、③整枝・剪定試験の各種試験を実施しようとするもので、JICA 資金は圃場造成費、試験研究機械、農業機械、車輛（トラクター、トラック等）購入、肥料・農薬等の資材、労賃等の生産費及びぶどう棚補修等の農場維持費並びに事務費・人件費等の管理費に充当される計画であった。また、試験期間は昭和58年～66年の8ヶ年とされた。

② 実施状況及び試験結果

事業は計画に沿って、概ね順調に推移している。なお、本事業は、永年作物の試験栽培であり、試験成績はまだ出ていない。

ア、圃場造成

- (ア) 耕起及び農道整備 59年9月までに終了。
- (イ) ぶどう棚架設 59年8月までに大半を終了。9月以降逐次中支柱たて作業を実施中。
- (ウ) その他附属施設 井戸、ポンプ、貯水タンク、防風林の植付、防風ネット等60年4月までにはほぼ終了。

イ、苗木の定植 12,000本の苗木の定植を59年9月末までに終了。活着及び生

育は順調。

ウ、試験研究機材、農業機械及び車輛の購入計画どおりの全品目を購入済。

(3) 調査団の結論（問題点と今後の課題）

- ① 本件事業地のサンターナ・ド・リブラメント市周辺では、ワイン用ぶどう栽培はごく一部で行われているのみで、本地域がぶどう栽培の適地であるかどうかはまだ技術的に明らかにされていない。本試験的事業が成功し、本地域における高級ワイン用ぶどう栽培技術が確立されるとリオ・グランデ・ド・スール州で第2の広さを有し、まだ農業生産能力のわずか5%しか開発されていないといわれる本地域にその技術が波及する効果は大きく、同市市長の期待も大きい。
- ② ぶどう栽培の専門家である田崎技術顧問の指導のもとに事業は順調に進捗している。ただし、現地の実情に合わせて試験を効果的なものにするためには、当初の試験設計を変更すべきもの及び追加すべきものがいくつか見受けられた。（農業技術面からの審査結果を参照）
- ③ 事業は、ピラチニンガ社（事業実施主体）が同族会社ビニコラ社の所有する土地（756ha）の一部（16.2ha）を借地して進められているが、ビニコラ社が現時点で実質的活動をしていないことから、ピラチニンガ社の職員がビニコラ社の農場の管理をも同時に行っている。このため、ビニコラ社の管理経費と試験的事業経費の経理区分が不明瞭であったので改善を要する。
- ④ 南九州コカコーラボトリング株式会社一本邦借入法人一では、ビニコラ社農場未利用地の開発及び経営の効率性の観点から、早期に本格事業に移行したいとしているが、
 - (i) 栽培技術の確立には未だ時間を要すること。
 - (ii) 醸造試験が必要なこと。
 - (iii) 労働者（収穫人夫）の確保上の問題があること。（質の問題）
 - (iv) 本格事業を実施するには、さらに運営体制上の整備が必要なこと。等から慎重な対応が望まれる。

II ジャマイカ国ブルーマウンテン コーヒー新栽培地域開発試験事業

II ジャマイカ国ブルーマウンテンコーヒー 新栽培地域開発試験事業

I 融資対象事業

1. 本邦事業者

上島珈琲株式会社

神戸市中央区多聞通 1-6

2. 事業実施者

(1) 事業実施者名：UCC - MANN BLUE MOUNTAIN COFFEE CO., LTD.

(2) 所在地：57, Laws Street, Kingstone, Jamaica,

(3) 会社設立：1982年7月2日

(4) 目的：コーヒーの生産並びに販売

(5) 事業形態：合併会社

(出資比率)

上島珈琲株式会社 25%

UCC Blue Mountain Coffee Co., (JAMAICA) Ltd. 25%

William Mann (Holding) Ltd. 50%

(6) 資本金：50千 ジャマイカドル (1985年4月 現在)

邦貨換算約 25百万円

(7) 役員：代表取締役会長 WILLIAM MANN

代表取締役社長 辻本 誠 (代行 瀬山 三男)

取締役 TREVOR E. DELEON

取締役 LIVIA MANN

取締役 ENOS A. GRANT

取締役 上島 達司 (代行 GREAVES-HILL)

(8) 従業員：管理及び事務系職員 4名

農場労働者 約50名

3. 開発事業概要

(1) 事業の主旨：

ジャマイカ政府は、かねてより農村開発並びに輸出産業育成の立場から日本向けに市場性の優れているブルーマウンテンコーヒーの増産を指向しているが、現在のブルーマウンテンコーヒーの主産地であるブルーマウンテン山系南側面に於ける新植可耕地は少なく、本計画対象地区 SKIBO を含む標高 300 m 地帯に於ける新植面積の拡大による増産と農村開発を検討している。

しかしながらブルーマウンテン北側面の本計画地区一帯に於けるブルーマウンテンコーヒーの栽培実績は浅く、かつ小規模であり処女地に近い。

2回にわたる国際協力事業団の事前調査により、北側面に於けるコーヒー栽培開発に際して直面している問題として、①現在の主産地南側面に於ける高品質の豆を生産可能か否か、②高品質を保持しつつ高収量を得るための適性品種、生産技術、③ブルーマウンテンコーヒー産地の特徴の一つでもある山腹傾斜地での造園技術、④栽培条件、栽培技術などと品質への影響など、栽培開発事業にとって極めて基礎的かつ重要な課題についての試験研究の蓄積が浅いことが指摘された。従って本計画対象地区一帯に於けるコーヒー栽培開発事業を現況のまま進めることは技術的、経営的にも極めてリスクの高い事業となるであろうと思料された。

このため、本事業では各種栽培試験及び圃場造成法試験等を通じてブルーマウンテン北側面における栽培技術の確立を目的に試験事業を実施する。また本事業の成果をもってジャマイカ国のコーヒー産業の育成発展に寄与する。

(2) 農場所在地及び面積：

ブルーマウンテン南側面での栽培と比較するため次の3ヶ所における試験が計画された。

① ブルーマウンテン北側面

ポートランド州スキボー地区 1.3 HA (標高 300 m)

② ブルーマウンテン南側面

(ア) セント・アンドリュー州クレイントン地区 0.2 HA (標高 900 m)

(イ) セント・アンドリュー州ウインザーロッジ地区 0.2 HA (標高 600 m)

(3) 試験項目及び実施方法：

- ① 品質比較試験：標高の異なる地で生産されたコーヒーの香気・成分分析及びカップテストによる品質比較
- ② 品種適性試験：現在種ティピカに新しくカツウラ、ゲイシャ種を導入し、低地における品質、収量、耐病等地域適応性及び品質適合性をみる。
- ③ 栽培技術試験：栽培密度、施肥、庇蔭等の栽培技術に改良を加え、その品質・収量に与える影響をみる。
- ④ 圃場造成法試験：現行は、傾斜地のため、山成栽培がなされているが、労働生産性等の観点から階段工、全切土工を取り入れ、その品質に与える影響をみる。

(4) 試験期間： 昭和58年～昭和62年

4. 資金計画（融資申請時）

(1) 所要事業資金

区 分	事業規模・仕様	事業費	実施期間
土地賃借料	41.8 ha	5,247 千円	58年～60年
圃場造成費	12.4 ha	42,948	58 " "
品質分析機器等	乾燥機、高速液クロ、 ガスクロ、試料調整場等	31,500	59 " "
観測機器	温湿度、土壌等計測器	5,000	58 " "
農業機械・車輛	ブルドーザー、トラック等	39,000	" "
生産費	苗、肥料等資材費労賃等	21,083	58 " "
管理費	事務費、人件費等	110,163	" "
合 計		254,941	

(2) 資金調達計画

(単位千円)

	1年度	2年度	3年度	4年度	5年度	計
事業団	120,000	74,960	48,040			243,000
銀行						
銀行						
その他	(1) 700	0	(3) 4,715 (4) 26			11,941
自己資金	(2) 6,500	0	0			
合 計	127,200	74,960	52,781			254,941

(1) 自己調達 (2) 資本金 (3) 売上金 (4) 自己調達

5. JICAの融資状況

(1) 貸付先：上島珈琲株式会社

(2) 承諾額：243,000千円（昭和57年12月28日）

(3) 貸付実行：① 第1回限度貸付契約額 120,000千円（昭和58年3月14日）

貸付実行 120,000千円（昭和58年3月29日）

② 第2回限度貸付契約額 74,960千円（昭和59年11月8日）

第1回貸付実行	45,000 千円 (昭和59年12月6日)
第2回貸付実行	10,920 千円 (昭和60年3月26日)
貸付実行額合計	175,920 千円 (昭和60年5月10日現在)

- (4) 利率： 0.75 %
- (5) 貸付期間： 20年 (内 据置 5年)
- (6) 資金用途： ジャマイカ国において UCC - MANN BLUE MOUNTAIN COFFEE CO. LTD が実施する「ブルーマウンテンコーヒー新栽培地開発試験事業」に必要な資金
- (7) 連帯保証人： 太陽神戸銀行

ii 現地調査結果

1. 開発協力面からの審査結果

(1) 対象プロジェクトとその地域

① ジャマイカ国と事業実施地域

ア、ジャマイカ国の概要

(ア) 概 観

ジャマイカは北緯18度線上のカリブ海に浮ぶ島で、面積約 11.424 平方キロ (秋田県よりやや小さい)、東西 240 km、南北 80 km の国である。島の中央部を東西に山地が走り、東部には険しい尾根と峡谷からなるブルーマウンテン山地がある。中央部から西部にかけての山地は石灰岩に覆れたなだらかな台地が多い。これらの台地には溶解盆地があり、地味豊かな農業用地になっている。一方、平野は比較的少なく、とくに北部の海岸平野は狭い。

ジャマイカの年間平均気温は27度Cに達し、非常に暑い。降雨量は島の北側が多く、東北部の山間では年間 5.000 mm (ブルーマウンテンのコーヒー栽培地では 2.200 mm といわれる。) に達するところもあるが、南部の平野地区は、1.250 mm 程度で、乾期には灌漑の必要がある。

- ② 人 口 231万人 (1983 年末推計)、
- 人 種 別 黒人 91 %、インド系 1.7 %、中国系、0.7 %
- 白人 0.7 %、その他 5.9 % (1970年調査)
- ③ 独立年月日 1962年 8月 6日
- ④ 国 語 英 語

㊤ 首 都 キングストン (KINGSTON)
人 口 約 70 万人

(イ) 政治・社会

1980年11月に成立したセアガ現政権は、それまで8年間続いたマンレイ政権時代のキューバ寄りの社会主義路線から親米・自由主義路線へと転換を図り、経済再建を第一課題として、民間主導型の自由主義経済方式を導入する一方、経済協力を求めて米国、西側諸国への接近を図った。その後も親米色を一層深め、1983年10月の米軍のグレナダ侵攻にはカリブ海諸国最大の175人の軍隊を参加させたセアガ政権は、国民の間での人気の高まりと米国の支援を背景に同年12月に総選挙に踏み切り、最大野党の人民国家党 (P N P、左派、党首マンレイ前首相) が選挙をボイコットしたため、与党のジャイカ労働党 (J L P) が全議席を独占した。セアガ首相はこの選挙結果を受けて任期 (1986年末まで) を1988年末まで延長、米国や I M Fからの援助や融資をテコに経済再建に取り組んでいる。

- ㊦ 政 体 立憲君主制
- ㊧ 元 首 英国女王エリザベス2世
- ㊨ 総 督 F. GLASSPOLE
- ㊩ 国 会 上院 (21名)、下院 (60名) の2院制
主たる政党 ジャマイカ労働党 (J L P)
人民国家党 (P N P)
- ㊪ 宗 教 キリスト教 (プロテスタント)

(ウ) 経 済

ジャマイカの経済は、鉱業 (ボーキサイト)、農業 (砂糖、コーヒー) 及び観光事業に支えられており、経済の動向はこれら産業の好、不況に大きく左右される。1950年代から1970年代の前半まで好調に推移していた経済も石油危機後、先進工業国の景気低迷に起因して基幹産業たるボーキサイト、アルミナ、砂糖の大幅な輸出停滞により後退を余儀なくされ、さらには治安悪化に伴う観光収入の減少とあいまって経済危機におちいり、各種の経済政策及び各国からの支援策も効果なく、1980年には経済成長率 - 5.8%にまで落ち込んだ。

このような状況下に成立したセアガ政権は、経済再建を第一目的として独自の経済政策にとり組み、また各国からの援助の効果もあって81年にはプラス成長に転じ、83年にも1.8%の成長を記録したが、世界的なアルミ不況の影響を受けてアルミナ工場が昨年から今年にかけて2社閉鎖されるなど依然厳しい状況にあり、84年の工

業生産は対前年マイナスに落ち込む見込みとなり、経済成長率も-0.5%から-1.0%となる見込みである。

⑦ 主要分野別国内総生産の推移（表1）

（単位：百万 J\$）

分 野	1979	1980	1981	1982	1983	1984 (見込)
農 林 水 産 業	310.0	384.8	395.8	396.0	446.8	—
鉱 業	622.5	678.0	543.5	339.3	278.7	—
製 造 業	694.4	764.8	851.8	1,009.3	1,273.8	—
建 設	311.3	279.1	365.9	470.9	566.8	—
商 業	759.0	913.0	1,094.9	1,228.8	1,370.7	—
金融・保険及び不動産	534.4	617.4	814.3	923.4	1,132.6	—
電 力 ・ 水 道	89.6	75.2	91.3	109.1	163.5	—
運 輸 ・ 通 信	250.9	243.9	267.8	324.5	386.7	—
政 府	565.5	665.6	754.9	894.3	1,001.4	—
そ の 他	238.4	247.9	287.7	319.5	356.3	—
帰属サービス費用	(-) 102.4	(-) 141.9	(-) 170.2	(-) 216.0	(-) 226.9	—
合 計	4,273.6	4,727.8	5,298.1	5,799.1	6,750.4	9,390.8
実質国内総生産	1,904.6	1,828.0	1,888.8	1,888.8	1,922.9	1,913.8
同上対前年比	- 1.5	- 5.8	3.2	0	1.8	- 1.0

出 所 Statistical Institute of Jamaica 及び Planning Institute of Jamaica

⑧ 国際収支（表2）

（単位：百万 US\$）

区 分	会計年度	1980	1981	1982	1983	1984 (見込)
貿 易 収 支		-192.1	-599.2	-657.5	-526.3	467.0
輸 出 (FOB)		1,009.5	888.9	734.1	721.5	748.0
輸 入 (CIF)		1,201.6	1,488.1	1,391.6	1,247.8	1,215.0
貿 易 外 収 支		-93.2	36.5	46.5	97.9	83.0
移 転 収 支		94.4	124.3	150.4	152.5	147.0
資 本 収 支		30.4	481.4	338.7	- 30.1	516.0
資 本 収 支 総 (マイナス=増)		150.5	- 43.0	121.9	306.0	- 279.0

出 所 Bank of Jamaica

㊟ 主要品目別輸出入実績（表3）

(1) 輸出（FOB）

（単位：百万US\$）

区分	会計年度	1980	1981	1982	1983	1984 (見込)
ボーキサイト及びアルミナ		784.5	668.8	472.7	478.0	471.0
砂糖		48.9	48.6	49.7	55.0	49.0
バナナ		7.8	5.0	4.9	6.0	4.0
その他		168.3	166.5	206.8	194.9	224.0
合計		1,009.5	888.9	734.1	721.5	748.0

(2) 輸入（CIF）（表4）

（単位：百万US\$）

区分	会計年度	1980	1981	1982	1983	1984 (見込)
消費財		136.9	192.5	236.6	188.0	161.0
資本財		194.7	312.0	312.0	241.8	243.0
石油		248.5	278.8	267.4	269.0	223.0
原材料		338.0	404.4	345.6	333.3	361.0
ボーキサイト関連		283.5	300.5	230.0	216.0	227.0
合計		1,201.6	1,488.1	1,391.9	1,248.0	1,215.0

出所 Bank of Jamaica

㊟ 通貨

ジャマイカドル（J\$）

1.米ドル = 5.30 J\$（1985.4現在）

㊟ GNP

64.28億J\$（約29億米ドル）（1983年）

㊟ 1人当りGNP

2,812.8 J\$（約1,280米ドル）（1983年）

(エ) 日本との関係

1981年の円借供与及びセアガ首相の訪日を契機として政府及び民間レベル（特にコーヒー業界）での関係が緊密化してきており、同国産のブルーマウンテンコーヒーの8割以上がわが国に輸入されていることもあってジャマイカの名は国民の間にもよく知られるようになってきている。本年7月には、セアガ首相の再訪日も予定されており、さらに関係が深まるものと思われる。

㊟ 在留邦人

（1985.4現在）

約60人

（一時滞在者を含む）

日系企業2社

④ 日本との貿易

(1) 輸 出 (表 5)

(単位 : 千 US \$)

品 目	1980	1981	1982
自 動 車	4,117	13,683	33,368
鉄 鋼	3,470	5,422	7,833
食 料 品	1,643	3,527	235
合 計	14,838	34,944	47,635

(2) 輸 入 (表 6)

品 目	1980	1981	1982
コ ー ヒ ー 豆	4,859	4,991	7,148
ラ ム 酒	909	981	1,229
合 計	6,151	6,233	8,847

出 所 通産省資料

⑤ 日本の技術協力

a. 研修員受入 (1983 年度累計)

33名

b. 専門家派遣)(")

4名

c. 開発調査

ブラックリバー・ロアーモラス農業開発計画

イ. ジャマイカ国 SKIBO 地区

本件試験的事業を実施している SKIBO 地区は、ブルーマウンテン山系北側面標高 300 m の地帯にある。首都キングストンから約 80 km にあり、行政区画はポートランド県に含まれる。ポートランド県はジャマイカ国の北東部に位置し、北東側はカリブ海に面し、南側はブルーマウンテン山系の頂上を境としている。面積は、812 平方キロ、人口 72,600 人 (1983 年末推計)、県庁所在地はポート・アントニオ (人口 17,200 人、1982 年) である。主な産業は、農業 (砂糖きび、バナナ、ココヤシ、コーヒー、牧畜、養鶏等) 及び観光であり、ポート・アントニオは、観光地として、また、バナナ・ポート港として有名であり、今でも週 1 回英国向けに積み出されている。SKIBO の事業地からポート・アントニオまでは約 30 km、事業地の最寄りの村落としては、チャップストー町 (人口約 300 人、車で 5 分)、及びスキポー町 (人口約 500 人、車で 10 分) がある。

㊦ ポートランド県の農地面積 (表7) (単位: エーカー)

区 分	面 積
輸 出 作 物	36,868
国 内 消 費 作 物	10,461
混 合 作 物	4,341
牧 畜、養 鶏	6,953
そ の 他	1,400
合 計	60,023

出 所 Department of Statistics

㊧ ポートランド県の雇用労働者数及び失業者数 (表8)

	雇 用 者	失 業 者	合 計
1981. 4	22,300人	12,700人	35,000人
1981. 10	7,400	9,800	17,200

出 所 Department of Statistics

㊨ ポートランド県の登録工場数及び従業員数 (1980年)

工 場 数 19
 従 業 員 数 192人

㊩ ポート・アントニオの観光客収容能力及び従業員数 (1981年)

ベ ッ ト 数 702
 従 業 員 数 339人

出 所 Department of Statistics

㊪ ジャマイカ国におけるコーヒー栽培

ア. ジャマイカの農業

ジャマイカの国内総生産に占める農業のウエイトは一割に満たないが、国民の約 $\frac{1}{3}$ は農業で生産を立てているといわれる。農業就労者は138千人で労働人口の25%を占めている。農地は1,327千エーカーで国土の40%以上を占めているが、樹園地や牧草地が多く耕地は3割程度に過ぎない。平野部の広い土地は少数の地主が所有し、大部分の農民は山地の狭い土地しか持たないため、経営規模は零細である。

主要農産物生産量 (表9)

	1979	1980	1981	1982	1983
砂糖きび (千トン)	2,931	2,726	2,414	2,482	2,286
砂糖 (千ロングトン)	279	242	198	196	193
バナナ (千メートルトン)	69	33	19	22	23.5
カンキツ類 (千箱)	744	1,117	883	933	685
スパイス (千ロングトン)	1,871	1,255	3,490	2,188	2,666
ココア (千ロングトン)	1,793	1,369	1,814	1,426	2,738
コーヒー (千箱)	451	250	288	300	359
糖密 (千ロングトン)	102	101	90.5	99.5	92.5
コブラ (ショートトン)	2,023	1,738	887	1,429	2,373
肉 (百万ポンド)	110	109	108	120	121
魚 (")	36	36	32	18	18
卵 (百万個)	150	102	95	84	86
ミルク (百万クォート)	40	—	—	41	42
国内消費食用農産物 (千ショートトン)	422	381	395	351	419

出所 Planning Institute of Jamaica

農産物の輸出金額 (10)

(単位: 千J\$)

	1979	1980	1981	1982	1983
砂糖	100,358	97,447	82,776	87,339	101,898
バナナ	32,205	18,691	7,577	8,326	13,222
かんきつ類	1,067	3,015	1,746	1,671	1,592
スパイス	8,426	7,759	8,469	8,904	17,489
ココア	9,047	8,015	8,977	5,203	9,291
コーヒー	7,355	9,692	10,086	13,475	19,744
ラム酒	13,710	17,086	19,794	19,334	18,024
糖密	4,293	1,295	7	320	2,144
ツクネイモ	4,371	6,350	9,430	9,820	15,707
合計	180,832	169,356	148,862	154,392	199,111

出所 Planning Institute of Jamaica

政府は遊休労働力の活用と外貨獲得を図るため農産物の輸出に力を入れている。主要なものは砂糖、バナナ、スパイス、ラム酒である。1983年の輸出額はJ\$199百万でうち砂糖がJ\$102百万と全体の半分を占めており、コーヒーも全体の1割を占めている。

一方、国内向けの農産物は食肉類、乳、卵、魚のほか、ジャマイカ人の主食で小農民の現金収入源となっているヤムイモ類、キヤッサバ、ポネト、豆類、野菜等がある。輸出農産物の主力を占める砂糖きび、バナナ等は主として海岸平野で、コーヒー、果

樹、イモ類等は内陸地で栽培されている。

現在、政府が推進している農林水産業の振興策としては、1983年に打ち出された AGRO 21 計画と 1984年に定められた食料自給プログラムがある。

AGRO 21 計画は、“ Making Agriculture Jamaica's business” をキャッチフレーズに 1987年までの4年間に20万エーカーの未利用地及び遊休地を開発し、近代的な技術を使用して農業を近代化し、農業活動にコマーシャルタイプのアプローチを取り入れ、もって国内総生産の向上に寄与させようとするもので農林水産の19の作物別に具体的な増産の目標が定められている。この計画にもとづき、1984年度には非伝統的な作物の植え付け面積の増加が目立っている。(米、大豆、ソルガム— 3,250 エーカー及び冬野菜— 1,500 エーカー)

イ ジャマイカ国におけるコーヒー栽培

⑦ 栽培立地

ジャマイカコーヒーは大別して標高の異なる地域で栽培されている。

a. ブルーマウンテン地区

島の東部を走る同山岳、ブルーマウンテンピーク(7,402フィート)、サー・ジョンズピーク(6,100フィート)、シルバーヒル(5,036フィート)等の山岳の中腹斜面地帯(2,200～4,500フィート)——に高品質のブルーマウンテンコーヒーを産出する。

b. マンチェスター地区(クラードン地区を含む)——中部高原地帯(2,000～2,600フィート)——良質ハイマウンテンコーヒーを産出する。

c. 低地地区——島内を東西に流れる山岳地よりやや低い地帯(1,400～2,000フィート)——準良質プライムウォッシュド・コーヒーを産出する。

⑧ コーヒー栽培面積

a. ブルーマウンテン地区	1,730 エーカー
b. ハイマウンテン地区	2,400 エーカー
c. プライムウォッシュド地区	8,500 エーカー
合計	12,630 エーカー

⑨ コーヒー栽培者

コーヒーの栽培は、農家、農業協同組合、及びコーヒー産業公社の営農園で行われている。農家のほとんどが零細農家で約6.1万戸あり、0.2～0.4エーカー程度の農地を耕作している。ほとんどが農業協同組合に加入しているようである。コーヒー関係の農協は18組合である。

④ コーヒーの生産量

ジャマイカコーヒーはすべて水洗式（Washed）調製で仕上げられる。従って原則として熟した赤い実のみ摘み取る。1本の木から3～4回摘み取る。コーヒーは隔年結実なので年によって多少の増減があるが、平均総生産量は300万Lbsであり、このうち輸出用60%、国内用40%である。また、ブルーマウンテンが10%、ハイマウンテンが20%、プライムウォッシュドが70%となっている。

ジャマイカコーヒーの仕向別（表11）

コーヒー年度	国内用 (千Lb)	輸出用 (千Lb)	合計 (千Lb)	生産 (千箱)
1979 / 80	1,236	1,778	3,014	451
1980 / 81	1,188	1,339	2,527	250
1981 / 82	910	1,698	2,608	283
1982 / 83	1,380	1,496	2,876	283
1983 / 84	1,328	2,455	3,783	313

出所 Coffee Industry Board

コーヒー実の対生産者買入価格（表12）（60 Lbs BOX 当り J \$）

コーヒー年度	Lowland	Blue Mountain
1979 / 80	24.82	55.00
1980 / 81	20.82	70.00
1981 / 82	22.32	81.00
1982 / 83	23.32	102.91
1983 / 84	40.88	157.91

出所 Coffee Industry Board

④ コーヒーの増産計画

ジャマイカ政府は、AGRO 21 計画において市場性の高いブルーマウンテンコーヒーを中心に約 10,000 エーカーのコーヒー増産計画を立てており、そのうち以下の 7,390 エーカーについてはすでに投資がコミットされている。

a. Claverty Cottage / Shirley Castle, Portland 3,500 エーカー

ブルーマウンテン山系北側の標高600～1,200mの地区で3,500 エーカーのコーヒーを新植し、ブルーマウンテン品質のコーヒーを増産する。本件については、1983年6月日本政府がOECFを通じ59.41億円の円借款の供与を決定している。資金は、コーヒーの植付管理、道路、住宅等インフラ整備、中央処理工場の建設等に当てられる。

b. Skibo, Portland 300 エーカー

UCC - MANN 社が行うもので、本件試験的事業地もこの中に含まれている。

c . Upper Yallahs Valley / Cedar Valley, St. Thomas 3.000 エーカー

ブルーマウンテン山系南面。英連邦開発公社 (CDC) が、350 万ポンドの借款を供与。

d . Guava Ridge, St. Andrew 85 エーカー

e . Irish Town, St. Andrew 315 エーカー

UCC 社のプロジェクト

f . Dublin Castle / Trumpet Tree, St. Andrew 190 エーカー

(2) 審査結果

1980 年 11 月セアガ政権成立以来回復しつつあったジャマイカ国経済は、世界的なアルミ不況の波を受けて最大の基幹産業であるボーキサイト及びアルミナの輸出が減少しつつあり、経済成長率のマイナス化、国際収支の悪化（現在対外債務のリスケジュールリング手続中。）と再び厳しい状況に置かれている。

4 社あったアルミナ工場のうち 2 社が昨年より相次いで閉鎖されたこともあって、首都キングストンには失業者があふれ（失業率は 27%、若年層では 50% といわれている。）犯罪の増加、治安の悪化につながっている。このような状況を打破するため政府は農業重視策を打出し、農業生産の拡大、新しい技術の導入による生産性の向上を通じての国家経済発展への寄与、農村における雇用機会の増加を目的として AGRO 21 計画を 1983 年 10 月から推進しており、また 1984 年からは食料自給プログラムを推進している。

主要な輸出作物の一つであるコーヒー、特に市場性の高いブルーマウンテンコーヒーの増産は AGRO 21 計画において大きなウエイトを占めている。ただし、政府が進めている計画は耕地の拡大による増産であって栽培方法の改良等新しい技術の導入による生産性の向上にまで及んでいない。

これは、同国の唯一の大学である西インド大学（英領 3 ヶ国による多国籍大学）のジャマイカキャンパスに農業部が置かれていない（トリニダード・トバコにある。）こともあって農業技術者の数が少なく試験研究機関の整備が遅れており、特にコーヒー栽培の試験研究はほとんど行われておらず土壌、植生等自然条件が異なる場所においても全て同じ慣行法で栽培されている。

このような状況下において本件試験的事業は、日本から農業技術者を送り込んで系統だった生産性向上のための試験研究を行うもので、その意義については同国関係機関も高く評価しており、その成果に注目している。

今迄栽培実績の少ない北側 300 m 地帯でのブルーマウンテンコーヒーの栽培技術が確立されればその波及効果は大きく、増産による同国経済発展への寄与、地域の発展、地元

おける雇用機会の増加へとつながり、開発協力効果は大きいといえる。

更にわが国のブルーマウンテンコーヒーに対する大きな需要に応ずるものとなり、わが国のコーヒー輸入の安定化にも益し、日・ジ両国の経済関係の増大にも大きな意義を有すると考えられる。

2 試験圃場造成面からの審査結果

1 一現況（計画と実績）

1-1 経緯

既に述べたように今回の試験的事業においては、より条件の悪い傾斜地において圃場を造成すべく、従来ジャマイカで行われてきている山成工に加えて階段工（切盛工法：全切工法）を導入し、その施工可能性及びその効果を検討するとともに、導人が適切であると認められた工法についての技術移転を図ることも目的としている。

本試験圃場の造成工事は、58年7月に着手されているが、当初計画においては、初年度に造成に必要な建設機械のサプライ及びそれによる圃場の造成を完了し、59年5月頃には植栽を行うべく計画されていた。

また、当初計画においては、圃場の造成のうち階段工に係る測量、設計、工事の実施は、全てジャマイカ国内の建設業者等に全面的に請け負わせる予定となっていたが、計画に沿った施工について有望な地元施工業者と交渉を行ったところ、急傾斜地における階段工による圃場造成に関する設計、施工技術を有しておらず、施工時の安全性と防災に対する信頼性に欠けるため、地元施工業者への全面的な請負方式による施工を断念せざるを得なくなった。

このため上島珈琲（株）は、直営方式による圃場造成へと施工方式の変更を行った。

しかしながら、上島珈琲（株）においては、圃場造成に係る専門技術者を有しておらず、このため、本邦から別途専門家を派遣しその監督のもとに施工する方法を採用した。

58年9月12日、上島珈琲（株）は、専門家を現地へ派遣し、現地調査を実施するとともに、最適な施工方法の検討を実施した。約3週間の現地調査の結果、試験圃場造成予定地における圃場の造成には、地形、地質、土質、気象等各種自然条件を考慮に入れた高度な設計、施工技術を有した専門技術者の調査、測量、設計、施工管理のもとに施工されなければ、試験圃場の造成は、不可能であるという結論に至った。

この検討結果を踏まえて上島珈琲（株）は、事業団に対し圃場造成工事の指導に必要な専門家の派遣を依頼した。

これに対して JICA は、59年1月25日専門家1名を65日間現地に派遣し測量、設計、施工計画立案、施工管理を行い、59年度植栽を可能とするよう、同時に上島珈琲（株）

が派遣した、重機オペレーター1名施工管理技術者1名とともに、鋭意工事の進捗を図った。(表-13)

表-13 試験圃場造成実施状況

		83						84						85											
		7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
スキボー [斜線]	測 量			[斜線]				[斜線]										[斜線]							
	設 計			[斜線]					[斜線]	[斜線]	[斜線]	[斜線]							[斜線]	[斜線]	[斜線]	[斜線]	[斜線]	[斜線]	[斜線]
クレイント [白]	刈り払い・火入れ							[斜線]	[斜線]	[斜線]	[斜線]	[斜線]											[斜線]	[斜線]	
	圃 場 造 成							[斜線]	[斜線]	[斜線]	[斜線]	[斜線]	[斜線]	[斜線]	[斜線]	[斜線]	[斜線]	[斜線]	[斜線]	[斜線]	[斜線]	[斜線]	[斜線]	[斜線]	
ウィンザー ロッジ [黒]	客 土																								
	植 付																						[斜線]	[斜線]	
派遣専門家 (スキボー地区)	上田氏(施工管理)			9/12	9/30					* 1/25	3/30													* JICA 専門家	
	広瀬氏(施工管理)									1/25														10/23	
	藤川氏(オペレーター)									1/25				6/24											
	高原氏(オペレーター)													6/17										10/23	
	藤本氏(施工管理)																							7/25 10/23	
建設機械 (スキボー地区)	ブルドーザー KOMATSU D60												1/30											2/13	
	TCM トラクター												1/30											2/13	
	ブルドーザー CAT D6													3/19	4/5										
	バックホー KOEHRING													4/15										10/4	
	バックホー JCB														5/7									2/8	
	ブルドーザー CAT D6																							9/6 10/22	
	ダイナマイト																								
	ダンプトラック3台																							9/3 2/6	
ダンプトラック BENZ																							9/12 2/6		

なお、この結果をもとに59年6月に当初計画の変更を行っている。

これら専門家、技術者の指導のもとに工事は進められたが、当初予想していたよりも現場の条件が悪く(大量の石灰の出現)また重機類の故障も頻繁に発生するとともに、降雨(2、3月は最も降水量の多い時期であった)による稼働率(施工可能日数)の低下により、工事は遅延し、階段工部分の59年度植栽は不可能となった。

派遣専門家帰国後も、工事の実施には専門技術者による施工管理が必要であることから上島珈琲(株)では、施工管理技術者及び重機オペレーターを再度派遣し、工事の進捗を図ったが、現場条件は更に悪化し、施工不可能な箇所も出てきたことから、59年9月、2回目の計画変更を行った。

その後工事の進捗を図るために59年7月下旬~10月下旬かけてさらに施工管理技術者

1名を追加派遣し、60年1月末にようやく造成が完了し植付準備作業へ入った。

階段工による試験圃場の造成は、当初計画よりも1ヶ年完成が遅れ、それに伴い植栽も1ヶ年遅れることとなった。

なお、スキボー地区における山成工による試験圃場造成は、当初スケジュール通り完了し、59年度に植付けられている。

また、対称地区となる他の2地区（クレイトン地区、ウィンザーロッジ地区）は、スキボー地区階段工造成完了後着手されたが、既に完了しており、60年4月末から5月上旬に植付される予定となっている。

1-2 計画変更

このように、本試験的事業の第一段階である試験圃場造成過程において階段工については当初予期できなかった各種条件の変化による当初計画の変更やむなきに至った。圃場造成面積についての変更状況は、表14のとおりである。

表-14 圃場造成面積

地区名	工事名	当初計画	第1回 変更数量	第2回 変更数量	最終数量
SKIBO	全切土工法	2	0.762	0.961	0.860
	切盛土工法	2	1.436	0.116	0.421
	改良山成工法	0	3.082	1.925	2.462
	山成工法	8	8.483	11.085	10.381
CRAIGHTON	"	0.2	0.2	0.2	0.2
WINDSOR LODGE	"	0.2	0.2	0.2	0.2
		12.4	14.163	14.487	14.524

以下、主な変更箇所について説明すると次のようになる。

(1) 圃場造成（スキボー地区）

① 階段工

当初計画によると傾斜15°以上のところについては、階段工による造成が計画されていた。このうち傾斜15~25°のところについては、テラス造成を切盛工法により、また25°を越える急傾斜地については、全切工法によりテラス造成を行うよう計画されていた。

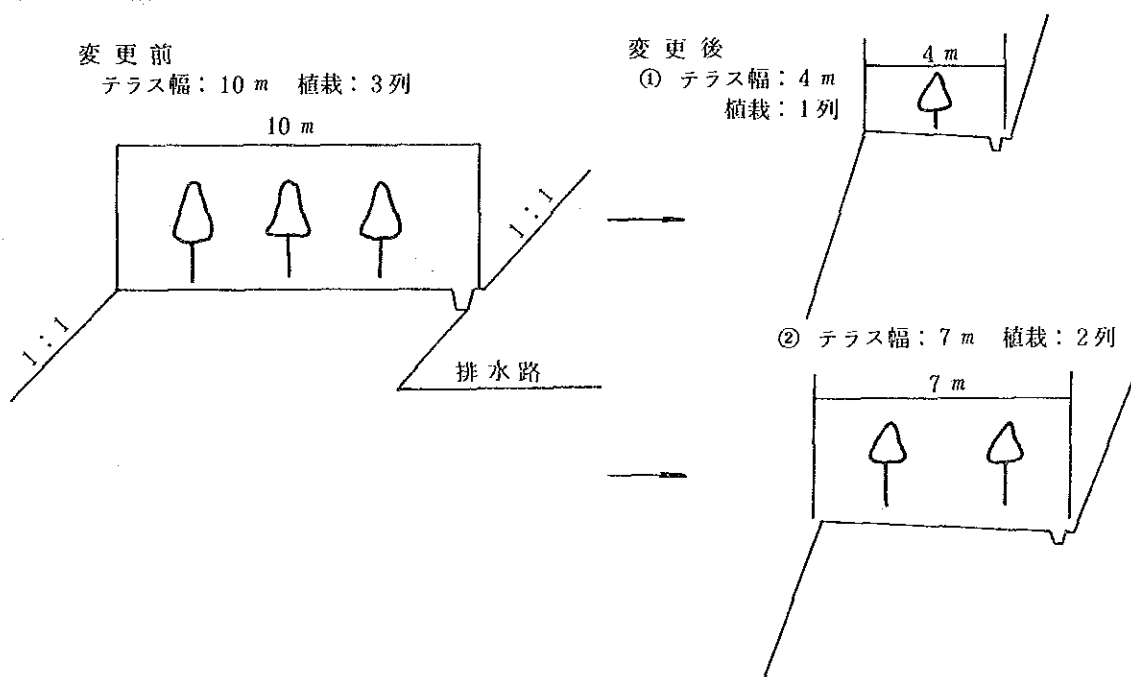
急傾斜地において全切土工法を採用することは、現況急傾斜面に直接盛土することなく、切土面となった基盤に盛土するようになっているため、降雨による崩壊の危険が少ないことから一般に急傾斜地での階段工造成に用いられている工法であり、

本地域においても急傾斜地にテラス造成を行う場合には、最も適切な工法と考えられる。

しかし、一方本工法は、必然的に土工量が多くなり、工事費が割高となるとともに、下層に岩がある場合には、現実には施工が不可能となる欠点を有する。

本試験的事業においては、 15° 以上の傾斜を有すると見込まれる箇所を対象に階段工により4haのテラスを造成する計画（切盛工法2.0ha、全切工法2.0ha）となっていたが掘削開始後、下層より石灰岩の巨岩が出現したことから、掘削を断念し一部箇所については地区除外するとともに、施工可能な箇所についてもテラス幅を当初計画10mであったものを4m及び7mに変更して施工した。（図-1）

図-1 階段工 標準断面図



これは、階段工施工箇所の傾斜が実際には 40° 以上の急傾斜地が多く事実上テラス幅10mを確保できなかったためである。

本地区において出現した石灰岩は、造礁サンゴ石灰岩が隆起したものであるが、年代は比較的古く、構造は緻密である。また、部分的には風化が進んでいるところもあり、掘削に伴ってパウダー状の風化土となるものもあった。この風化土は、土質力学的安定性に欠けており急傾斜地における盛土用土としては、不適であるので、当初切盛工法で計画されていた箇所でのこの風化土が出たところについては、全切工法に変更している。

なお、階段工施工箇所においては、表土の堆積が極端に少なく（20～30cm）、施工中に散逸し、造成後表土の確保が困難となった。このため、造成後の仕上がり面

は、地山の石灰岩が直接露出することとなり、Phは6.5～7.5と中性あるいは弱アルカリ性の傾向を示す箇所も出た。コーヒー栽培には、弱酸性が適しているとされているので、階段工施工箇所においては、やむをえず客土を行うことにより作土を確保した。客土材は、当農場内で確保できる良質土を選定し、ダンプトラック（19t）により運搬、搬入した。客土は、図-2のとおり必要最小限とした（客土深1.0m、幅1.5m）。

② 改良山成工

凹凸のある複雑な地形の傾斜地を切盛を行うことによって整形し、全体として傾斜の緩い平坦な圃場を造成することにより土地利用率を高めようとする造成方式である改良山成工は、各種建設機械の調達が可能で機械土工の発達した我が国においては、大規模に行われている造成方式である。しかしながら、現況地形の形状だけでは、大量かつ複雑な土の移動を伴う場合があり、本地区において大規模に本方式を採用することは、工事費及び工期の点から必ずしも適当な方式ではないので当初計画においては、本方式による造成は含まれていなかったが、頂上部は比較的平坦ではあるものの凹凸があり、これをわずかに修正することによって平坦な圃場を造成することが可能であるので、改良山成工により造成した。なお、客土は行わなかった。

図-2 客土施工図

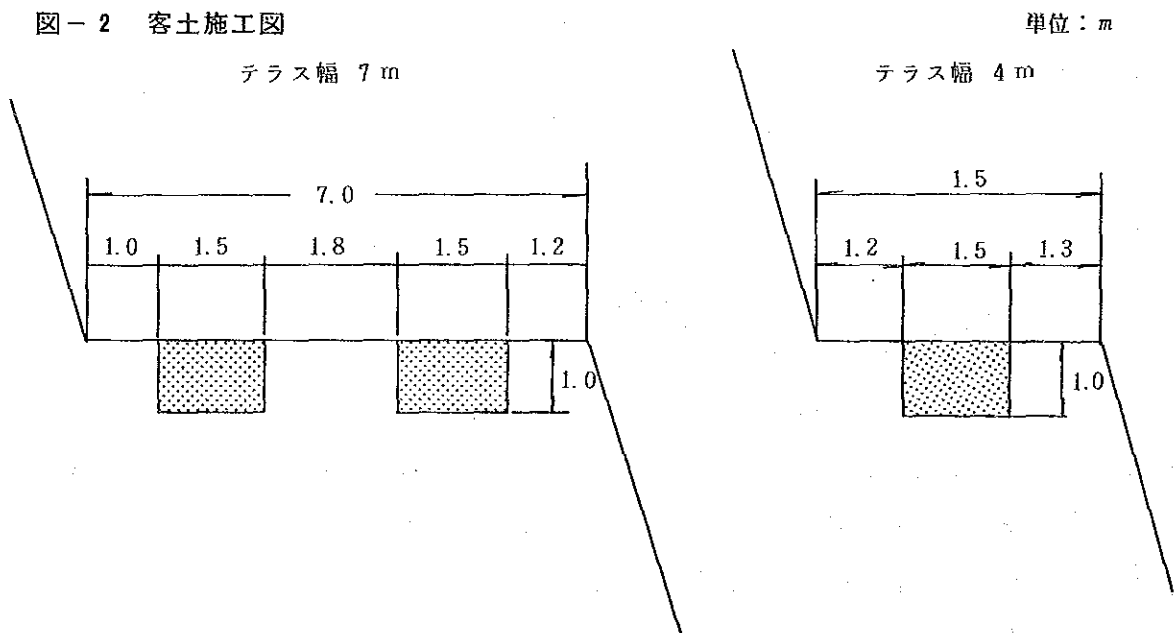


图-3 又井采一地区全体图

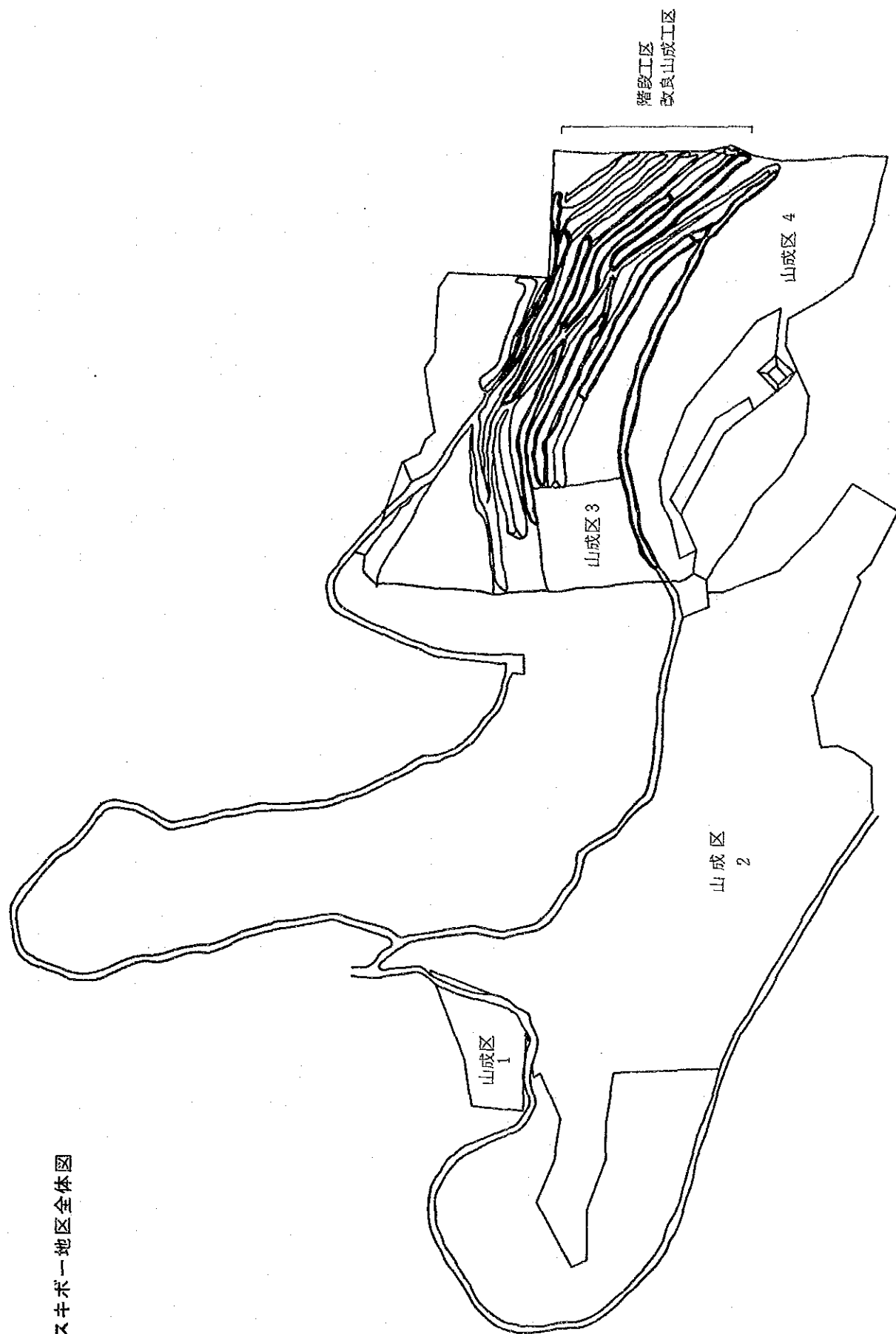


表-15 圃場造成数量一覧表

階段工区 (全切土工)

テラス番号	規格	延長	面積	植栽延長	植栽本数	取付道路延長	客土 m 当り土量	客土量
	m	m	m ²	m	本	m	m ³ /m	m ³
2	巾 7.0	185	1,295	370	207	20	1.5	555
3	"	93	651	186	109	40	"	229
4	巾 4.0	127	508	127	70	23	"	191
5	巾 7.0	85	595	170	96	13	"	255
6	"	58	406	116	60	—	"	174
7	"	164	1,148	328	144	30	"	492
8	"	125	875	250	198	8	"	375
9	"	226	1,582	452	268	14	"	678
10	"	92	644	184	98	14	"	276
11	"	69	483	138	78	32	"	207
12	"	60	420	120	72	30	"	180
計		巾4.0m127 巾7.0m157	8,607	2,441	1,400	224		3,362

※ ウネ間 × 株間 = 3.3m × 1.7m

階段工区 (切盛土工)

テラス番号	面積	植栽本数	客土 m 当り土量	客土量
	m ²	(延長:775m) 本	m ³ /m	m ³
1	3,050	462	1.5	1,162
13	954	172	—	—
14	206	40	—	—
計	4,210	674		1,162

改良山成工区

圃場番号	面積	植栽本数
	m ²	
1	6,370	—
2	11,750	—
3	6,500	6
計	24,620	1,146

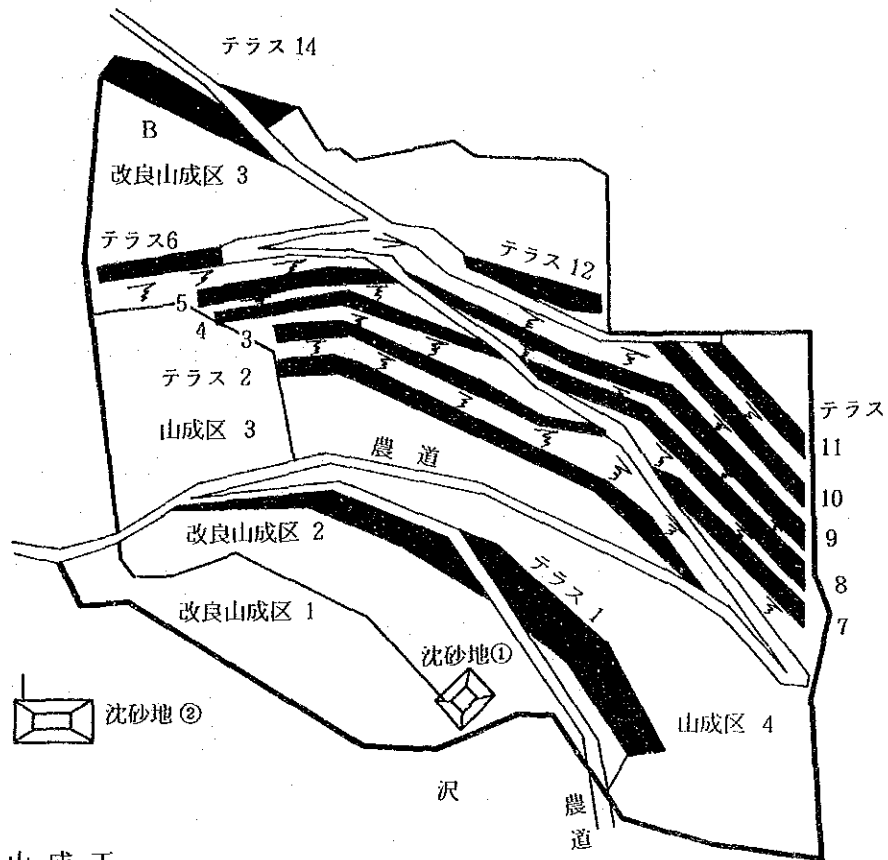
山成工区

圃場番号	面積	植栽本数
	m ²	本
1	4,260	867
2	76,910	14,292
3	8,050	—
4	14,590	—
計	103,810	15,159

注

階段工区、改良山成工区の植栽本数については、予定数量である。

図一 4 階段工区改良山成工区詳細図



⑤ 山成工

最終的には、10.38 haとなったが、当初計画と異なり傾斜30°以上のところをそのまま山成工で圃場を造成した。

(2) 道路工

スキボー地区においては、

- ① 圃場への進入のための「進入路」
- ② 圃場内で営農のために使用される「農道」
- ③ 将来営農時に圃場への近道として使内される「取付道路」の3種類に分類し、道路の建設を行った。

表一16 道路工数量一覧表

工 程			当 初 計 画	第1回変更数量	第2回変更数量
農道工	堀 削	m	1,377	1,031	1,307
	路 床 整 形	"	1,377	1,031	1,307
	舗 装	"	1,377		—
	車 廻 し	ヶ所	5	1	—
取道付路	堀 削	m			224
	路 床 整 形	"			224
進道入路	堀 削	m	309	335	335
	路 床 整 形	"	309	335	335

① 進入道路

圃場造成に必要な資機材及び客土材の運搬、営農時の圃場への進入道路として使用するため、現況道路の補修（ブルドーザーによる不陸整正、拡幅）を行った。

幅員は、おおむね4m確保されており、最大勾配は10%程度となっている。当初計画に入っていた舗装（砂利）は行われていないが、現段階では車輛の通行には特に支障はない。

② 農道

階段工区での病虫害防除、除草、収積等、圃場内で直指営農を行う為に必要な道路である。

路線は、階段工圃場で一般に見られるイナズマ型をしており、道路部は、最大勾配10%強であるが、車輛の通行には特に支障はなく、屈曲部での回転も容易に行える。ただ、テラスの進入部分のすり付けは、急勾配となっている。

テラス同様全切工法で作られているため、路面は、舗装を行わなくとも堅固なものとなっており、部分的に路面が岩が露出している箇所も見受けられた。ただ、排水対策は必ずしも万全ではなく路面の横断勾配、側溝の設置は一部不完全な面がみられた。幅員は、4m程度である。

③ 取付道路

当初計画では入っていなかったものであるが、農場事務所から、試験圃場へ最短距離で進入できるように設置されたものであり、将来の営農時には、その利用価値は高いものになると期待できる。しかしながら、本道路は短期間にブルドーザーにより建設されたものであり、現状においては雨が降ると通行不能となり道路としての機能を果していない。

④ 防災工

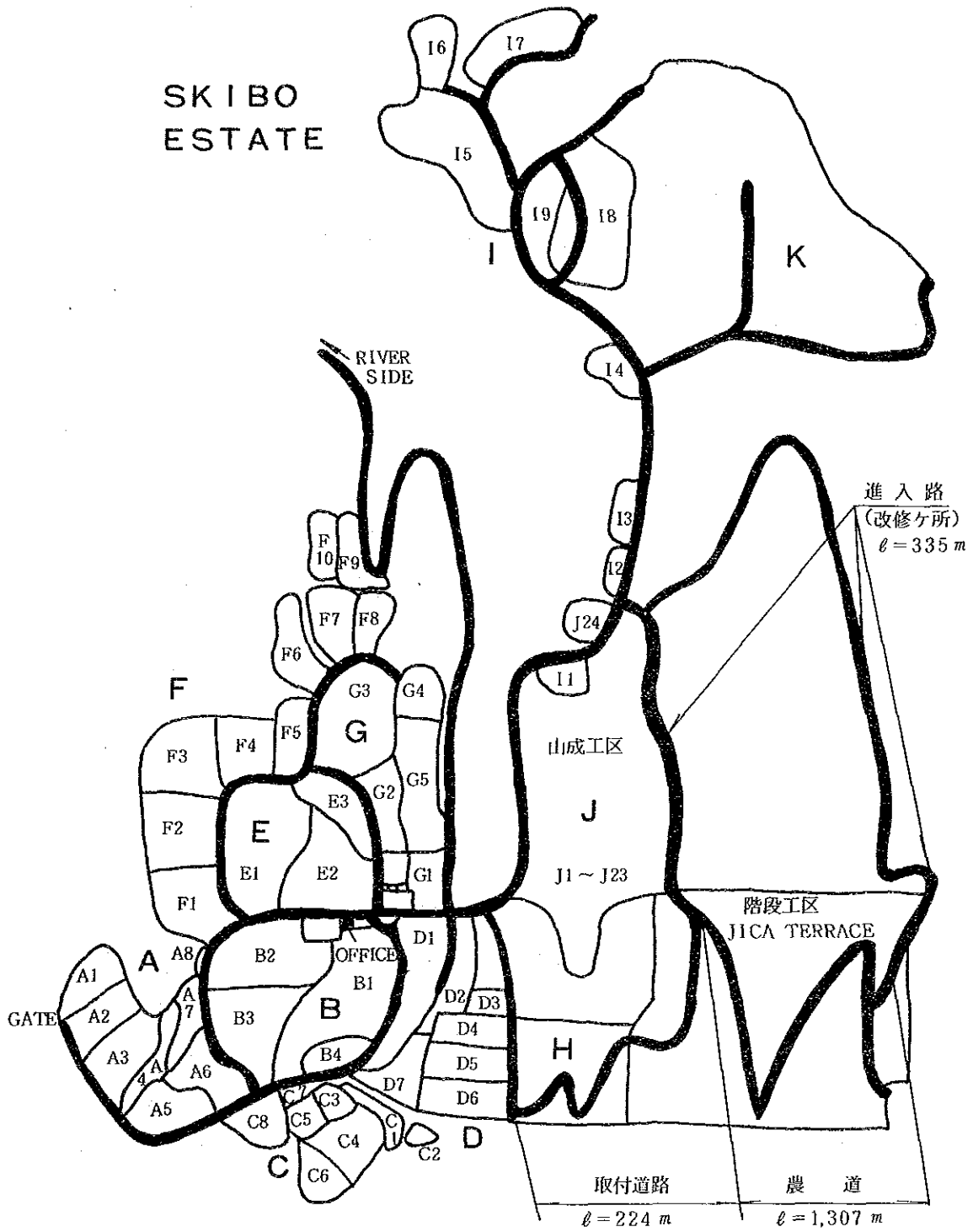
スキボー地区における年間降水量は、59年4月から60年3月までの1年間降雨観測記録によると3,500mm以上を記録している。この期間の降雨が平年に比べて特に異常ではなかったことは、関係者の話から明らかにされているので、この地区における年間降雨量は、3,000mm～3,500mm程度と推定してさしつかえないものと考えられる。

また、日50mmを越える豪雨が、この期間中、21回以上記録されている（59年9月のデータはない。）

このような降雨条件下で、急傾斜地に圃場を造成する場合には特に防災対策には万全を期す必要がある。

当初計画では、具体的な防災対策等について検討されていなかったが、派遣専門

図-5 道路計画図



家により作成された変更計画書においては、排水路、沈砂池等防災対策が詳細に検討された。しかしながら工期の関係上、そのほとんどはまだ設置されておらず、わずかに沈砂池（5×5×3 m程度掘削したもの）のみが設置されていた。

2. 問題点

(1) 圃場造成過程での問題点

今回の階段工による圃場造成に関して具体的に造成過程での問題点として、① サイト選定、② 施工方法及び計画 ③ 工程管理の面から問題点を考えてみたい。

① サイト選定

今回の試験的事業において当初計画では圃場造成予定地点は明確に確定しておらず、スキボー地区農場内の各傾斜を有する箇所において、それぞれの工法により試験圃場を造成することとなっていた。すなわち

当初計画では、	傾 斜	0～15° は山成工	8 ha
	”	15～25° は階段工（切盛工法）	2 ha
	”	25～30° ” （全切工法）	2 ha

で試験圃場を造成することとなっており、57年3月に事業団が派遣した調査団は、これらの工法で施工可能なサイトについて土木的な立場から調査を実施したが、今回階段工で造成されたサイトは、調査団が重点的に調査（測量、テストピット掘削）を定めたサイトとは異った。

そして、今回の造成方式決定にあたっては、必ずしも当初計画における傾斜別の造成方式採用基準通りには行なわれていない。具体的には、山成工は、その大部分の傾斜が30°を越えている。また階段工にあっては、40°を越える傾斜を有する箇所もあり、一部箇所については、あまりにも傾斜が急すぎるので計画変更により地区除外したこともある。

ジャマイカ島北部海岸はサンゴ礁の発達した海岸であり、北側斜面では、いたるところで石灰岩が出現する。特に傾斜の急な険しい斜面では一般に土砂の堆積（かぶり）はほとんどなくすぐに石灰岩が出現するが、傾斜のゆるい斜面にあっては、一般に土砂の堆積も厚く、また石灰岩の風化が進んでいる。

従って、ある程度傾斜のゆるやかな（15°～30°）斜面であれば、より容易に階段工により圃場が造成できるものと推定される。もちろんこの場合、サイト選定に当っては、十分な現地踏査とともに、ある程度のテストピット掘削あるいはボーリング（オーガボーリング等の簡単なもの）を事前に行う必要がある。特に本農場内に限れば、現場へのアクセスもさほど困難ではないものと思われた。いずれにしても、本試験的事業のように本格的な土木工事（大量の土工）を必要とする場合には、試験的事業とはいえ、通常行わ

れているような事前の調査をある程度行うことが結果的に工事を円滑に進めることとなる。特に本サイトのように周辺で土木工事がほとんど今まで行われておらず地質の状況もそれらの工事から類推することができない場合には特に十分な事前の調査が必要である。

② 施工方法及び計画

既に述べたように、今回の試験的事業における試験圃場造成は、当初全面的に地元業者に請負わせ、測量、設計、施工を行う方針であったが、地元業者には、階段工についての経験がないため全面的な請負方式は断念せざるを得なかった。

しかし、このことは、ジャマイカの地元施工業者がこれらの工事を施工する能力が全くないということではなく、急傾斜地における道路施工実績から推定すれば、適切な施工管理のもとで行なえば地元業者でも施行可能と思われる。

通常、海外でこの種の土木工事を行う場合に当たっては、地元施工業者の施工能力、それに基づく本邦からの技術者の支援、その国での資機材の調達可能性、それに基づく本邦からの建機等のサプライの必要性等を十分検討したうえで、計画が実行に移されているのが実情である。

施工計画については、派遣専門家により十分検討され実施に移されたが、建設機械のサプライについては、調達したブルドーザーは急傾斜地の階段工施工には適しておらず、ブルドーザーの調達は、当初計画に従って30°未満の傾斜地の土砂掘削を主作業とすることを想定したものであったため、今回の施工に当っては、必ずしも有効に機能せず、派遣専門家からも、バックホーあるいは、アングルドーザーの優先的な調達の希望があった。このような急傾斜地での施工に当たっては、特に限られた建設機械での施工を行わなければならない場合、ブルドーザーよりもむしろバックホーを調達したほうが応用範囲は広がる。(もっとも、これだけの岩が出現すれば、バックホー + ブレーカー、更にブルドーザー + リッパが必要であった。)

なお、本試験事業の土工量が少ないこと、ジャマイカ国においてもある程度は建設機械のリースが可能であること、新規導入機械の場合はそのメンテナンスが容易でないこと等考慮すれば、今回のように建設機械を本邦より調達することが得策であったのか疑問が残る。

③ 工程管理

本地区において、測量、設計が未了の段階から、これだけの階段工を完成するには、今回の施工状況が特にスケジュール的に遅延したとは思われない。むしろ、年間降水量が3,500 mmを越え雨期には施工に著しい制限を受ける状況及び建機故障により施工不可能となる日数が1回の故障で10日余りある状況(今回調達したブルドーザーの部品は

パナマの代理店から手配)のもとでの施工を考えた場合、完了までに要した期間は決して長いとは言えない。

当初計画段階では、現地状況も全く不明であり試験的事業開始後、測量、設計に着手することを考慮すると、今回のサイトにおけるこの条件下での施工では、当初スケジュールに比べての工期遅延はやむをえなかったものと思われる。

(2) 現状における問題点

造成された試験圃場では現在のところ大きな災害は生じていない。

これは、階段工のうち急傾斜地は全切工法で施工されており、切盛工法は頂上部及び底部に各々1段ずつあるだけであり、内部マサツ角の大きい石灰岩を平坦に盛土したものであり特にスベリ等の危険性はない。

ただ、本地区の石灰岩は、比較的亀裂が発達しており、小さな落石は今後も生じる可能性はあるが、テラスが何段にも渡って崩壊するような大規模な災害はないものと思われる。

しかしながら、表17に示すとおり年間降雨が3,500mmを越え、日雨量200mmを越える降雨が今後も年に何回か予想されることから、客土の流出には十分注意する必要がある。現在、テラスには特に排水路(承水路)は設けておらず豪雨時には雨水は、上段テラスから下段のテラスへ直接流下し、それとともに客土の流土が認められている。

また、農道についても側溝が設置されていないことから雨水は路面を流下(縦横断方向へ)し、路面が風化している箇所については、選択的に浸食を受けているが、現在のところ通行不可能な箇所はない。ただし一箇所路床が過掘りにより盛土となった箇所は、盛土ノリ面の浸食を受けている。その他進入路については、部分的に浸食を受けているものの通行不可能な状況には至っていない。

表一17 日降雨量觀測記錄

mm/day

84 / 4	4	5	6	7	8	9	10	11	12	85 / 1	2	3
1	--	2.5	9.7	--	--	--	--	--	--	--	13.5	--
2	--	1.5	4.5	--	17.7	--	--	--	--	--	--	--
3	--	--	43.8	--	--	2.5	--	--	--	--	--	40.4
4	2.4	--	11.3	25.3	--	--	--	--	5.3	--	7.0	7.5
5	--	--	0.5	--	51.9	--	--	--	--	--	--	3.6
6	--	1.5	66.1	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7	19.1	--	77.2	--	--	--	--	12.0	--	165.8	--	7.3
8	--	--	2.5	13.5	--	--	--	--	--	3.4	--	--
9	--	--	18.8	--	--	--	--	35.3	--	4.2	--	--
10	--	9.6	57.7	--	--	--	--	--	120.4	--	32.5	85.3
11	--	--	--	--	--	--	35.7	--	3.4	--	--	--
12	--	--	1.3	--	--	--	8.7	--	9.8	--	--	--
13	--	9.7	8.2	--	--	--	2.1	--	15.4	--	145.0	--
14	--	1.5	13.6	8.7	--	--	--	20.4	3.8	--	210.0	--
15	--	3.5	--	--	--	--	--	164.2	1	--	--	64.0
16	--	20.9	--	--	--	--	--	14.2	1	--	--	--
17	--	11.0	9.7	--	--	--	3.4	0.3	25.3	--	190.0	--
18	--	54.7	2.3	--	--	--	2.5	23.5	3.5	--	4.5	--
19	15.1	198.8	--	--	--	--	--	0	10.3	--	--	--
20	--	--	--	0.8	--	--	--	3.4	14.8	--	2.5	12.0
21	6.7	--	--	--	15.3	--	12.0	--	--	36.3	21.5	82.5
22	--	--	--	--	--	--	--	1.5	--	6.0	--	42.3
23	--	--	--	--	--	--	--	--	--	30.9	--	--
24	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	129.0	--
25	1.5	--	--	3.2	6.7	--	57.5	--	--	--	16.0	--
26	0.6	3.2	--	15.2	15.5	--	4.6	109.3	--	--	28.0	--
27	62.6	17.2	--	10.9	5.8	--	3.7	25.8	84.5	--	6.3	--
28	--	--	--	--	8.2	--	10.4	--	--	0	0	29.0
29	12.5	--	0.5	--	25.9	--	34.0	0	--	--	--	42.0
30	--	--	0.3	--	--	--	20.0	--	--	--	--	--
31	--	--	--	58.8	--	--	12.0	--	--	12.7	--	2.5
計	120.5	305.6	328.0	136.4	147.0	NO DATA	206.6	409.9	296.5	259.3	805.8	418.4

(3) 対 策

今後、最も問題となるのは、スキボー地区の階段工部分の維持管理である。

テラスは完成し植栽は間もなく行われることとなっているが、排水路等防災対策が必ずしも十分に行われていないことから、今後とも入念な管理が必要であろう。テラスについては、テラスそのものの大規模な崩壊は予想され難いが、上段ノリ面からの落石、客土の流出等は、今後も引き続き生じることが予想される。ノリ面の保護については、石灰岩であることから通常の緑化法（種子吹付等）での植生保護は不可能である。本邦においては各種緑化法が採用されているが、本地区では、そこまで必要はないものと考えられる。

ジャマイカ島内の山間部道路は、崩壊を防止するために従来全切工法により建設されており、このため多少の落石による通行止めはあっても、路床の崩壊による道路の壊滅的な災害を受けることはない。また、ノリ面についても全く保護は行われておらず自然なシダ類による植生を待つ状態にある。本テラスにおいても一部表土が推積したところでは既に雑草が出てきており、そのうちの一部はノリ面にまでシダ類等が繁植している。従って現在露出しているノリ面、テラスについても次第にある程度は植生におおわれるものと期待される。また道路については、雨水の集まるところは、側溝（土水路幅30cm程度）を堀削し安全に流下されるとともに、テラスについても同様に承水路を堀削して雨水を安全に流下させる必要がある。幸い大小様々なレキが現場で入手できるので、派遣専門家によって検討された構造（現場発生石レキによるライニング）の排水路を急傾斜部には設置するのが適当であると考えられる。

大雨の後には特に圃場の状況に注意を払い、もし災害を受けた箇所があれば、早急に対策をとるようにする必要がある。

年間降雨量 3,500mm を越える本地域において急傾斜地に階段工でテラスを造成するためには、防災対策に十分注意を払う必要があり、この点を考慮に入れると本試験的事業で造成した階段工の整備水準では、必ずしも十分ではなく、今後検討が必要であろう。

試験圃場の造成は、当初計画スケジュールに比べてスキボー地区階段工及び他2地区の完成が1年遅れるとともに、スキボー地区階段工に要した費用は、当初計画の費用を大幅に上回る結果となった。現階段においては、各造成法別の所要経費及び労働生産性の比較が行われていないので、正確な評価を行うことはできないが、これらの比較を行わなくともジャマイカにおけるコーヒー栽培のための急傾斜地での圃場造成法としては、特に本試験事業において階段工により圃場が造成されたサイトにおいては、必ずしも最適な造成方法ではなかったと評価されうるであろう。それは、造成に要する費用が、山成工による造成に比べて、おそらく10倍以上要しておりながら、階段工にすることによって得られる便益が10倍以上あるとは、考えられないからである。また、造成後の圃場の管理も、山成工に比べて何倍も費用を要するということが容易に察せられるからである。

ただ、ここで考慮に入れなくてはならないことは、今回階段工で造成したサイトは、傾斜40°を越え、かつ、表土のかぶりがわずか20~30cmしかなく、その下からは、石灰岩が出現するという最悪の条件下での造成であったということである。

当初本事業の調査計画を進める段階では、これほど悪条件のもとでの階段工造成を考えていなかった模様である。当初計画にあるように、傾斜15°以上(15°~30°程度)のところ、かつ土砂のかぶりの厚いところでの階段工によるテラス造成であれば、また違った評価が得られたものと考えられる。

すなわち、今回の試験的事業による階段工造成によって、ジャマイカにおけるコーヒー栽培のための圃場造成法として階段工を全面的に否定することは、必ずしも正しい評価であるとは思われない。

しかし、現実問題として、ジャマイカにおけるコーヒー栽培の新規開発にあたっては、従来の方法(山成工)でまだまだ開発できるサイトが多く存在し、また階段工については経済性に問題があるので、ただちに階段工による造成が導入されるとは考えられないが、このような最悪な条件下でも圃場造成が可能であるということモデル的に示したという点において、今回の試験的事業の一つの目的を達したとすることができる。

この意味においても、今後、圃場が適切に管理され、植栽されたコーヒーが順調に生育することが期待される。ただ、この場合維持管理に莫大な費用を要するような事態に陥った場合には、改めて階段工部分での試験的事業の継続の必要性を検討する必要がある。

3. 農業技術面からの審査結果

(1) 現況(計画と実績)

本事業はブルーマウンテン山系北側面におけるブルーマウンテンコーヒーの栽培技術の確立を目的として、ブルーマウンテン北側面のポートランド州スキボー地区の13haを主体に、ブルーマウンテン南側面のセント・アンドリュー州クレイトン地区の0.2ha、ウィンザーロッジ地区の0.2haの圃場を用いて1983年に試験事業が開始された。

① 試験課題

上記の目的を達成するために次のような試験課題が設けられている。

ア、品質官能分析試験

高品質の豆がいかなる品質構成成分を有しているかを明らかにするため、諸種の異なる条件下で生産された豆を材料に成分分析を行う。

イ、標高差別品質比較試験

標高差と品質決定の関係を明らかにするため、標高の異なる3地区の圃場(クレイトン900m、ウィンザーロッジ600m、スキボー300m)の豆を材料として品質官能分

析を行う。3圃場には気象観測機器を設置し、気象条件の相違と品質、収量性との関係を明らかにする。

ウ、品種正試験

標高 300 mの低地帯におけるスキボー地区でティピカ、カツウラ、ゲイシャの3品種を種々の条件で栽培し、各条件と品質、収量との関係を明らかにし、低地帯に於ける品種選定を行う。

エ、低地帯における高品質、高収量生産技術開発試験（栽培技術試験）

各種の生産技術（栽培密度、施肥量、庇陰樹）を組み合わせ、生産技術の相違と収量性、品質との関係を明らかにし、高品質を保持しながら高収量を得るための生産技術の開発を行う。

オ、圃場造成法試験

（前述されているため説明を省く）

- ① 試験圃場設置計画は第6図のとおりである。ここで庇陰樹のバナナ+豆科高木とはコーヒー栽植後4～5年はバナナを庇陰樹とし、その後は豆科高木（アルビシア、レギウムあるいはゴンゴトリー）に切換える方法である。また施肥量は次のとおりである。

標準法：元肥 NPK（6—18—27）250g/本

鶏フン 1ℓ/本

追肥 1年目2回（4月と10月）NPK（10—5—20）500g/本

2年目以降2回（4月と10月）NPK（10—5—20）750g/本

改良法：標準法の施肥量をすべての場合倍量にする。

② 試験事業の進捗状況

計画によると、すべての圃場で1983年の6月に圃場の準備が終わり、7月～8月に庇陰樹植付、9月にコーヒー樹の植付が行われることになっていた。ところが前述したように、スキボー地区の全切土工法と切盛土工法による圃場造成が極めて難工事となって、圃場の完成が計画より1年半遅れの1985年1月末となってしまった。このため、スキボー地区の造成圃場とクレイント圃場、ウインザーロッチ圃場のコーヒー樹の植付が大幅に遅れている。計画どおりにコーヒー樹が植付られたのはスキボー地区の山成工法による圃場だけである。

コーヒーは永年作物であり、収穫ができるのは植付3年目からである。したがって、早く植付けられたスキボーの山成工圃場でもまだ結実しておらず、試験結果は出ていない。そこでここでは3地域の圃場での栽培あるいは栽培準備の進捗状況について述べる。

第 6 図 試験圃場設置計画

- (1) ○内数字 圃場番号
 (2) 所在地 計 6 区
 (3) 品種 T. ティピカ 0.2 Ⅱa
 G. ゲイシヤ 6 区 0.2 Ⅱa
 K. カツウラ 36 区 12.0Ⅱa
 (4) 庇陰樹 B. バナナ + 豆科高木
 (5) 栽植密度 C 標準法 3 × 1.5 m
 D 改良法 3.3 × 1.7 m
 (6) 施肥量 E 標準法
 F 改良法

①	TBCE	②	TB'CE	③	GBCE	④	GB'CE	⑤	KBCE	⑥	KB'CE
⑦	TBCE	⑧	TB'CE	⑨	GBCE	⑩	GB'CE	⑪	KBCE	⑫	KB'CE
⑬	TBCE	⑭	TB'CE	⑮	GBCE	⑯	GB'CE	⑰	KBCE	⑱	KB'CE
⑲	TBCE	⑳	TB'CE	21	GBCE	22	GB'CE	23	KBCE	24	KB'CE
25	TBCE	26	TB'CE	27	GBCF	28	GB'CF	29	KBCF	30	KB'CF
31	TBDF	32	TB'DF	33	GBDF	34	GB'DF	35	KBDF	36	KB'DF
37	TBDF	38	TB'DF	39	GBDF	40	GB'DF	41	KBDF	42	KB'DF
43	TBDF	44	TB'DF	45	GBDF	46	GB'DF	47	KBDF	48	KB'DF

造成工法	圃場番号	栽植密度	施肥量	試験区数	面積/1区	計	目標収量
山成工	①~⑥	標準法	標準法	6区	333 m ²	0.2 Ⅱa	1,250
(1)山成工	⑦~⑫	標準法	標準法	6区	333 m ²	0.2 Ⅱa	1,250
(2)山成工	⑬~⑲	標準法	標準法	12区	3,333 m ²	4 Ⅱa	1,250 kg/Ⅱa
(3)山成工	⑳~㉔	標準法	改良法	6	3,333	2	1,875
(4)階段工	㉕~㉙	改良法	改良法	6	3,333	2	1,875
(5)全切土工	㉚~㉞	改良法	改良法	6	3,333	2	1,875
	㉟~㊳			6	3,333	2	1,875

ア、スキボー地区山成工圃場

1983年8～9月に苗木の定植が行われ、現在苗木は順調に生育している。今年わずかながら開花をみたので、初収穫ができるものと期待されている。スキボー地区の圃場全体図は第2図、山成工区圃場の見取図と試験区番号、試験区ごとの面積、栽植品種は第7図、栽植本数と生育調査結果は第18表に示したとおりである。

当初の試験設計では第6図に示したように、ティピカ、カツウラ、ゲイシャがそれぞれ8区に植付けられることになっていたが、カツウラとゲイシャの苗木の入手難から変更を余儀なくされ、ティピカ17区、カツウラ5区、ゲイシャ2区となった。ジャマイカで栽培されているコーヒーの品種構成はティピカ98%、カツウラ1.5%、ゲイシャ0.5%である。

第18表 スキボー山成工区栽培本数と生育状況

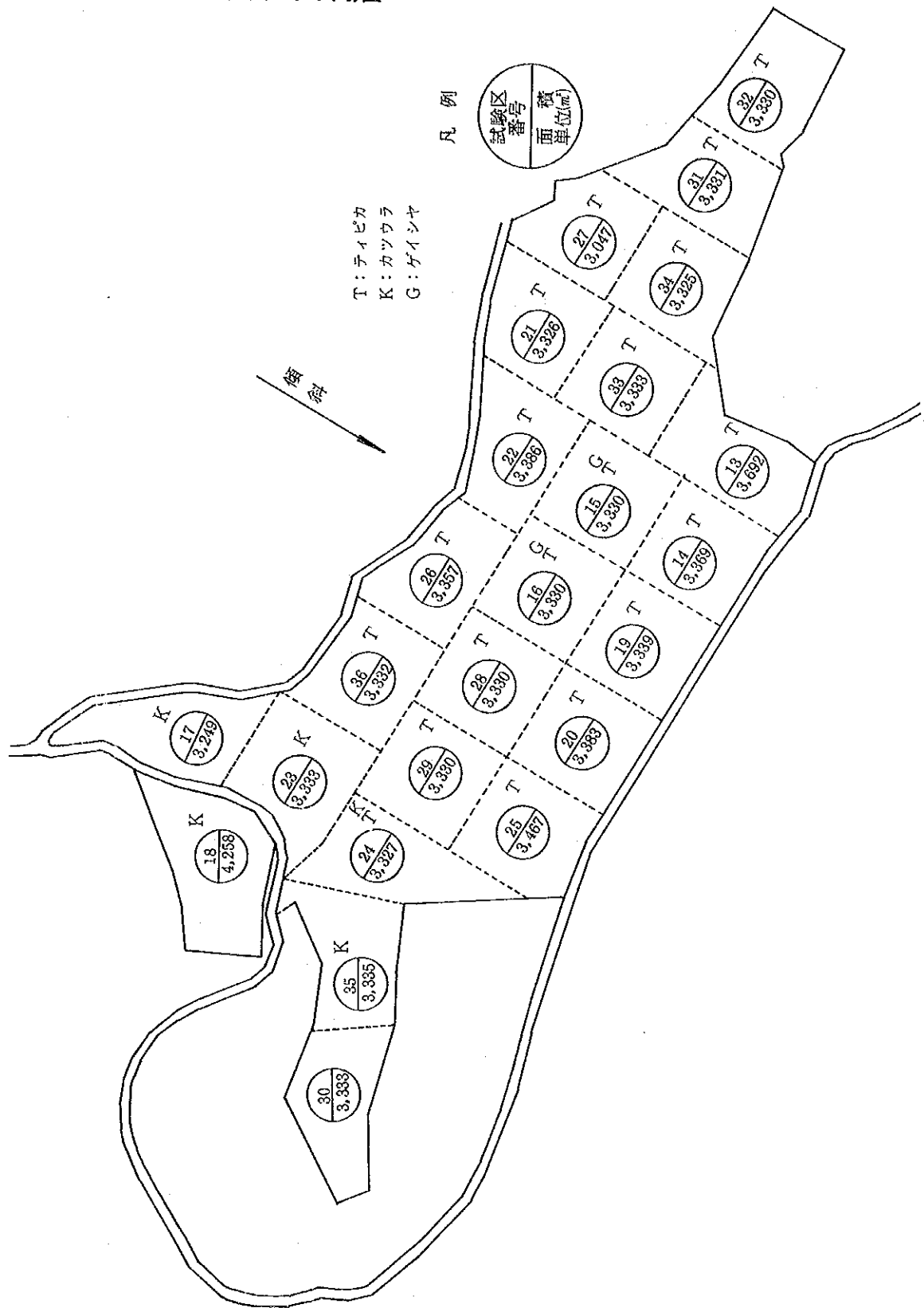
(1984年5月調査)

No	Good	Poor	Total	No	Good	Poor	Total
13	697	74	771	25	755	79	834
14	662	66	728	26	521	100	621
15	644	37	731	27	361	58	419
16	601	146	747	28	571	61	632
17	385	180	565	29	483	199	682
18	560	307	867	30	0	0	0
19	623	65	688	31	617	99	716
20	645	82	727	32	434	216	650
21	465	139	604	33	306	144	450
22	377	184	561	34	225	62	287
23	793	31	924	35	516	156	672
24	438	113	551	36	646	86	732
				合計	12,305	2,854	15,159

現在、コーヒー産業公社 (Coffee Industry Board) がカツウラの栽植を奨励しているものの、栽培面積はまだごく少なく、ゲイシャはほとんど栽培されていない。そのためカツウラとゲイシャ、特にゲイシャの苗木が少なく、栽植予定の苗木数が確保できなかった。試験事業開始当年に植付が予定されており、育苗等の準備期間がとれなかったため、やむを得ない措置であった。また試験区31～36の6区では、栽植間隔は改良法 (3.3×1.7 m) が予定されていたが、南側既成園での成積から標準法が最良との結果が定着してきたことから標準法 (3×1.5 m) の栽植間隔で植付けられた。

植付8ヶ月後の生育調査の結果は第18表に示したとおりであり、概ね生育は順調で

第7図 スキボ一山成工区圃場図



ある。

スキボー圃場（農場事務所前）での1984年4月から1985年3月までの気象観測結果は第19表のとおりである。

第19表 スキボー農園気象表

	平均気温	最高気温	最低気温	降水量
1984年 4月	26.4 °C	30.6 °C	22.2 °C	120.5 mm
5 "	26.6	30.3	22.9	305.6
6 "	26.1	29.6	22.6	328.0
7 "	26.7	30.1	23.1	136.4
8 "	26.7	30.6	22.7	147.0
9 "	26.6	30.6	22.5	(欠測)
10 "	25.9	29.5	22.2	206.6
11 "	24.4	27.7	21.1	409.9
12 "	23.3	25.9	20.7	296.5
1985年 1 "	22.8	26.4	19.1	259.3
2 "	22.8	26.0	19.5	805.8
3 "	22.7	25.9	19.5	418.4
平均(合計)	25.1	28.6	21.5	(3,434.0)

コーヒー（アラビカ種）栽培の適温は年平均気温で18～22°Cといわれており、スキボー地区はそれよりやや高い。夏期の最高極温は32°C程度であるから、高温の害はないものと思われる。最低極温は、17～18°Cである。13°C以下になると新梢が生育障害を受けるとされているが、その恐れはなく、もちろん降霜の心配は全くない。雨量は年により大きく違うので、スキボー地区の過去1年の3400mmという雨量がこの地域の普通の雨量かどうかは明らかでないが、ブルーマウンテン南側のコーヒー栽培地の年間雨量（2,200mm）よりもかなり多いようである。これがコーヒーの品質、収量にどのような影響を及ぼすか懸念される。

現在までの栽培管理実績は次のとおりである。

《施肥》	元肥	化成肥料（NPK 6-18-27）	250g / 本
	（植付前）	ケイフン	1ℓ / 本
	追肥	植付1月後	硫安 113g / 本
		2.5月後	“ 113g / 本
		6月後	化成肥料（NPK 10-5-20）113g / 本
		1年後	“（ “ ）113g / 本
		1.5年後	“（ “ ）225g / 本

なお、追肥の時期、肥料の種類、施肥時期が設計と異っているが、設計書に記載されている施肥の標準法が現状（慣行栽培技術）とややずれているため変更された。現状と合わせて標準法と改良法の施肥量を変更する必要がある。

施肥量試験は植付け2年後から処理を開始する予定である。

〈除草〉 年3回実施

手刈……………伸びすぎた場合

除草剤散布…グローマクソン、ガイコート、ラウンドマップ

除草剤を使うと大変能率がよいが、使いすぎると土壌が硬化するので注意する必要がある。

〈コーヒー樹のせん定、芽かき〉

ティピカ、ゲイシャ：活着後（植付2月後）ベンディングをして萌芽・伸長した枝のうち、3～4本残して他は除去。その後随時余分の芽を間引いた。1.2mでトップング。

カツウラ：未実施

〈薬剤散布〉

（実績）Furadan 10-G（線虫、リーフマイナー駆除剤）……施肥時（化成肥料）に施用

（予定）Thiodan（コーヒーベリーボラー防除）……4月から1～1.5か月おきに3～4回

Kocide（コーヒーベリーディーズ防除）……Thiodanに混入

Orchard oil（スス病防除）……被害が出たとき散布

なお、ジャマイカにおけるコーヒーの主な病虫害は次のとおりである。（UCCで聞き取り）。

病 害

セルコスポラ=褐眼病 Brown eyespot（*Cercospora Coffeicola* Berk）コーヒーの代表的な病害、ボルドー液で容易に防除できる。

スス病（*Capnodium* sp.）

鳥目病 = アメリカ斑点病 American leaf spot（*Mycena citricolor* Berk）

虫 害

コーヒーベリーボラー Coffee berry borer

（*Hypothenemus hampei* Ferr. *Stephanoderes hampei* Ferr.）最も防除しにくい害虫、ジャマイカで被害多。

カイガラムシ Green Scale（*Coccus Vividus*（Green））

リーフマイナー Coffee leaf miner (Leucoptera Coffeella Guer.)

連作障害を起こすネマトーダ (Neloidogyne exigua, Coffeicola) はいない。

最もおそろしい病害であるさび病 Orange rust (Hemileia Vastatrix BERKet BR.) はまだカリブには入っていない。防疫体制の賜といえるが、今後ともサビ病の浸入に対して最大限の警戒をしていく必要がある。

イ、スキボー地区階段工圃場、改良山成工圃場

圃場造成がようやく終わり、植付け準備中 (植穴掘り、元肥施用、底陰樹植付) であった。圃場見取図は第4図、テラスの面積と栽植予定本数は第20表のとおりである。

当地域における各地点の土壌調査 (簡易土壌検定器による) の結果は、等21表のとおりである。第20表で傾斜地とはテラス造成前の傾斜地であり、造成されたテラス面はほとんどが心土である。山頂斜面畑とは改良山成工圃場造成前の斜面である。

造成前の斜面と造成後のテラスの土壌 pH は 6.5 ~ 7.5 であり、中性から弱アルカリ性を示している。コーヒー栽培には弱酸性土壌が適し、アルカリ土壌では生育が阻害されるので、各テラスには第20表の斜面畑 1・2 の表土 (pH 5.5) が客土された。客土はコーヒーの植列を中心に幅 1.5 m 深さ 1 m の範囲に帯状に行われており、量は十分とはいえないが、良質土が選ばれて用いられたので、植付後のコーヒー樹は順調に生育するものと思われる。しかしながら、客土用土が大量に必要なため、均質な土壌を集めることができず、土壌がテラス間でやや異なってしまった。

pH 以外に亜硝酸態チツソ、硝酸態チツソ、有効リンサン、有効カリ含量が調査されたが、これらの結果によると、テラス面に露出した心土はもちろん、客土

第20表 スキボー階段工区のテラスの面積とコーヒー植付予定本数

テラス番号	面積	栽植本数	テラス番号	面積	栽植本数
1	3.050 ^{m²}	462 本	8	1.148 ^{m²}	198 本
2	1.295	207	9	1.582	268
3	651	109	10	644	98
4	508	70	11	483	78
5	595	96	12	420	72
6	406	60	13	954	172
7	875	144	14	206	40
			合計	12.817	2.074

改良山成工区圃場 6,500^{m²} 1,158 本

表21表 スキボー地区圃場の土壌調査結果（1984年2～3月、簡易土壌検定器による）

	pH (H ₂ O)	pH (KCl)	亜硝酸態チッソ mg of No ₂ -N per 100g soil	硝酸態チッソ mg of No ₃ -N per 100g soil	有効リン酸 mg of p ₂ O ₅ per 100g soil	有効カリ mg of K ₂ O per 100g soil
傾斜地 表土	6.5~7.0	6.5	< 0.1	< 1	0.1	3
下層土	7.0~7.5	7.0~7.5	< 0.1	< 1	0.1	3
心土	7.0~7.5	7.0~7.5	< 0.1	< 1	0.1~1.0	3
山頂 斜面畑①	6.5~7.0	5.0~5.5	< 0.1	< 1	1.0	3
斜面畑②	7.0~7.5	7.0~7.5	< 0.1	1	0.1	3
テラス13（混合）	7.5	7.0	< 0.1	< 1	1.0~2.5	3
テラス14（混合）	7.0~7.5	7.0~7.5	< 0.1	< 1	1.0	3
斜面畑1・2表土	5.5	4.5	< 0.1	1	0.1	3
栽培区土壌	6.5	6.0~6.5	< 0.1	< 1	1.0~2.5	8
				1:極わずかに含む	0.1:わずかに含む 1.0:含(下) 2.5:含(中)	3:わずかに含む 8:含む

用に用いられた斜面畑の表土もかなり痩せた土壌である。今後有機質肥料を施すなどして土壌の肥沃化に努めていく必要がある。今後定期的に土壌調査をすることが望ましく、表21表の調査項目以外に、置換性カルシウム、置換性マグネシウム、置換性マンガン、アルミナ等の調査項目を加える必要がある。

なお、ここで使われている簡易土壌検定器は、土壌の有効成分の大体の値を迅速かつ簡便に現地ではかれるため非常に便利である。pH、有効リン酸、有効（置換性）カルシウム、有効（置換性）マグネシウム、有効カリウム、土壌のアルミナ性などは相当正確に検定できるとされているが、土壌の種類によっては化学分析値とずれる場合があるので、試験圃場の土を用いて、簡易検定器による値と化学分析値とを比較しておく必要がある。

山頂部の改良山成工法による圃場には客土がなされておらず、心土の白っぽい土が露出した部分と黒褐色の表土が残っている部分、赤土の部分と三つに区分できる。

第21表に示したように pH が 6.5 ~ 7.5 と高いので、今後 pH の改良をはかっていかねばならない。pH 改良法の一つとして、我が国でよく行われる方法の硫酸、硫酸カリ、塩化カリなど生理的酸性肥料を継続的に施用する方法を試みたらどうであろうか。

ウ、クレイトン圃場、ウィンザーロッジ圃場

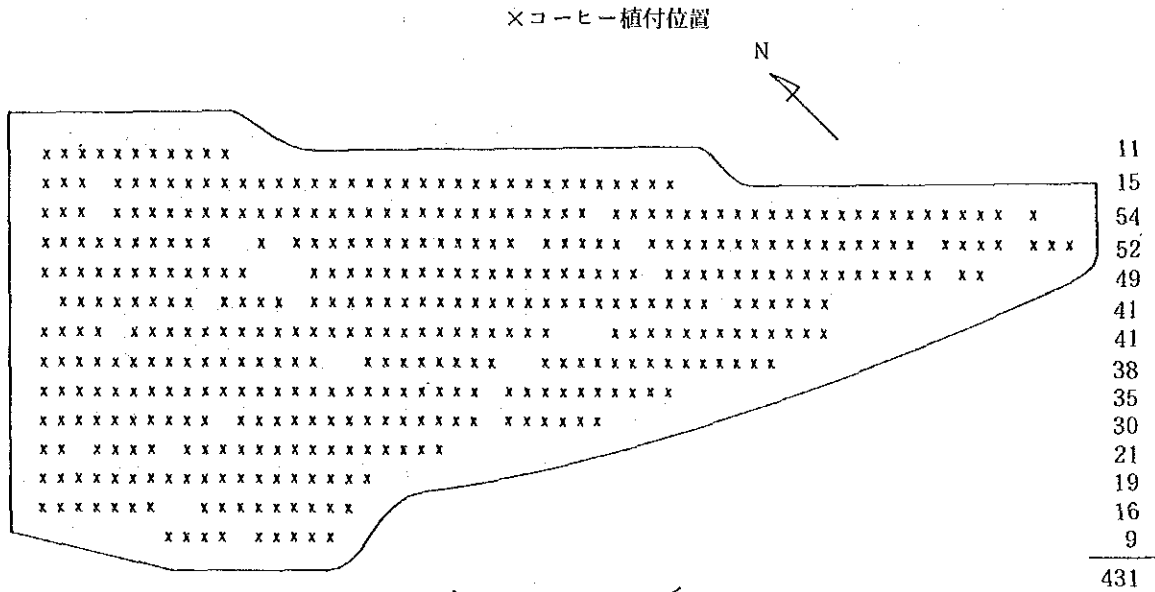
両地域の圃場とも植付け準備が終わり、コーヒー植付のための雨を待っている段階であった。両地域の圃場見取図と栽植計画は第8、9図のとおりで、栽植予定本数はクレイトン圃場が431本、ウィンザーロッジ圃場が418本である。

クレイトン圃場は谷間にあり、35度程度の急傾斜地である。0.5～0.6 m幅の作業道がコーヒー列2列毎に1本と登り下りするための階段が人力で作られていたが、この程度の造成でも作業能率の向上に役立つものと考えられる。この試験圃場はかなりの急傾斜地であるから、水はけは問題ないと思われるが、表土の流亡には十分予防対策を講じておく必要がある。等高線に（作業道が等高線に作られている。）帯状の草生を行うか、全面草生をするのがよいと思われる。

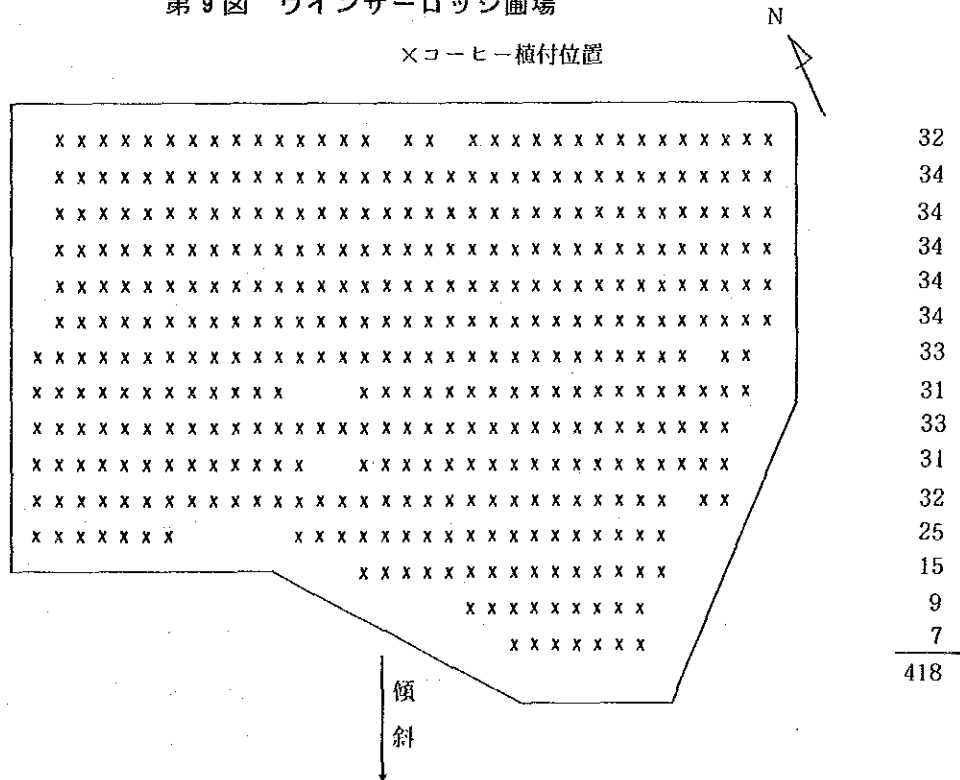
ウィンザーロッジ圃場は山の頂部にあり、5～15度の緩傾斜地である。コーヒーは風に弱いので、周囲に高木がなく吹きさらしの当圃場では防風樹が必要であろう。

土壌は両地域とも黒褐色の粘質土壌であり、表土は20 cm程度と浅い。土壌分析はまだなされていないが、早急に行って今後の施肥設計の参考にする必要がある。

第8図 クレイトン圃場



第9図 ウインザーロッジ圃場



(2) 問題点

- ① スキボー造成圃場の土質の不揃いについてスキボー地区の階段工圃場のテラスはアルカリ性の心土露出のため客土が行われたが、その客土の土質がテラス間だけでなく、同一テラス内でも不均一であった。大量の客土用土を必要としたため、均質な土壌を集めることができなかつたためである。またテラス上部の改良山成工法による圃場には客土が行われておらず、土質の異なる3種類の土壌（白色の心土 pH 7～7.5、黒褐色土 pH 6.5、赤色土 pH 5.5～6.5）が混在していた。

このような土質の著しく不均一な圃場で品種比較試験あるいは栽培試験を行うのは不適當である。もし行うとすると、土壌の種類毎に品種あるいは処理の繰返しをとった試験区を設ける必要があり、品種試験の場合、全体で少なくとも27区（土壌3×品種3×反覆3）が必要で、1区の面積がかなり小さいものとなり、他の圃場の試験区（スキボー山成工圃場の1区は3,333 m²）と著しく不均衡となる。

なお、栽培試験あるいは品種試験に用いられ試験区の大きさは作物の種類によって著しく異っている。果樹では1区に8～10樹が用いられ、反覆回数は3～5である。コーヒーと同じ好飲料に用いられる茶では、製品としての茶の量から逆算して1試験区の大きさは30 m²（茶樹50本）が最小規模である。

- ② クレイトン圃場とウィンザーロッジ圃場について

クレイトン圃場は谷間にあって日照時間が短いため、庇陰樹は不要であり、ここで庇陰樹試験を行うのは不適當である。またウィンザーロッジ圃場は狭く（0.2 ha）設計書どおりに品種試験と庇陰樹試験の両方を行うと反覆がとれず、有意義なデータを得ることが困難である。

- ③ 施肥量について

試験設計によると追肥には年2回、化成肥料（NPK 10-5-20）を次のように施用することになっている。

	標準法	改良法
第1回（4月）	500g / 本	1,000 g / 本
2（10月）	500	1,000
3（4月）	750	1,500
4（10月）	750	1,500
⋮	（以降同じ）	（以降同じ）
⋮	⋮	⋮

標準法はブルーマウンテンコーヒーの主産地であるブルーマウンテン南側面における慣行栽培技術をベースにして組立てられたものであるが、現状（慣行）の把握が不十分

だったように思われる。実際には次のとおりであり、それに応じて改良法の施肥量も変更する必要がある。当初の設計だと改良法では3年目以降の施肥量は ha 当たり 3 トン以上、チッソ成分で 300 kg 以上となり、あまりに多すぎる。

		標準法	改良法
第1回	(4月)	225g / (2/1ℓ b.) / 本	450g (1ℓ b.) / 本
2	(10月)	225g	450g
3	(4月)	340g	680g
4	(10月)	340g	680g
	⋮		

(3) 対策

前述の問題点に対処し、当試験事業を成功させるために、試験設計を一部変更する必要があると認められる。次のように変更するのが適当と思われる。

① スキボー山成工圃場

前述のように、すべての試験区で 3 × 1.5 m の栽植間隔で植付けられてしまったので、栽植密度試験は実施できない。品種試験、庇陰樹試験、施肥量試験を次のように行うのがよいと思われる。

ア、品種試験

	(試験区番号)	(反 覆)	(試験区No)
ティピカ (T)	T C E	3	20. 28. 36
カツウラ (K)	K C E	3	17. 18. 35
ゲイシャ (G)	G C E	3	15. 16

イ、庇陰樹試験

	(試験区番号)	(反 覆)	(試験区No)	
バナナ (B)	T B C E	3	25. 27. 31	各区を2等 分する。
バナナ+豆科高木 (B')	T B' C E	3	25. 27. 31	

ウ、施肥量試験

	(試験区番号)	(反 覆)	(試験区No)
標準 (E)	T C E	3	20. 28. 36
倍量 (F ₁)	T C F ₁	3	19. 26. 29
半量 (F ₂)	T C F ₂	3	13. 14. 22

24区中ティピカが17区、カツウラ5区、ゲイシャ2区であるため、庇陰樹試験と施肥量試験はティピカを用いることにする。また、施肥量試験には標準区と倍量区のほかに半量区を加える。慣行の施肥量は長い経験のもとに出されたものと考えられるが、施肥量は土壌条件によって著しく異なるものであり、新しい栽培地では標準的な施肥量のほ

かに高水準と低水準の2水準をとって試験するのが望ましい。

② スキボー階段工圃場、改良山成工圃場

両圃場は大規模な造成工事により作られたもので、圃場表面に心土が露出したところが大部分である。階段工圃場のテラスには客土が行われたものの、客土用土が均質でなかったため、テラス間だけでなく、同一テラス内の土質も均一でない。また、改良山成工圃場には客土が行われていないため、前述のように土質の異なる表土が混在している。このような土壌の不均一な圃場で品種試験を行うことは不適當である。

また、階段工圃場のテラス幅は7mのところが多く、4mのところもあり、前者は2列、後者は1列のコーヒーが栽植される予定である。コーヒー樹列の片側は傾斜面であり、他方の側は開けているので、テラスの中心に庇陰樹を植えてもコーヒー樹に対する均一な庇陰効果が期待できない。このような場所で庇陰樹試験を行ってもいいデータは得られないと思われる。ただし、当圃場はむき出しの圃場であるから、当然庇陰樹は必要で、バナナを適当に植付けて用いるものとする。

このようは造成圃場では、各種の試験をするよりも、まず第一に現在行われている標準的な技術を用いてコーヒー樹を栽培し、造成圃場でも山成工法による圃場と変わらない品種のコーヒーができるかどうか、収量はどうかなどを調査するのが先決である。

もし品質的に、あるいは収量が劣るようであれば、それは何が原因かを追求調査して、その圃場の欠点を順次改良していくのが常道である。アルカリ土壌対策としてpHの低い土が客土されたのは適當な措置であった

この試験事業の目的の一つはコーヒーの栽培管理の容易な圃場を造成し、労働生産性、圃場造成法による経済性の比較を行うとともに、そこで生産されたコーヒーの品質収量を従来からの山成工による圃場のものと比較することである。この目的からしても、当地域の造成圃場で品種比較試験と庇陰樹試験を行うことは適當とはいえない。ただし簡易土壌分析の結果から、地力が乏しい土壌と考えられるので、施肥量は標準法と改良法（倍量）の2水準をとることとする。

ア、スキボー階段工圃場

品樹はティピカ、庇陰樹はバナナを用い、テラスを半分ずつに区分して施肥量の標準区と倍量区を設ける。

(施肥量)	(記号)	(反 覆)	テラスNo
標 準	TBDE	14	1-14
倍 量	TBDF	14	1-14

イ、スキボー改良山成工圃場

品樹はティピカ、庇陰樹はバナナを用い土壌の種類ごとに圃場を区分して施肥量の

標準区と倍量区とを設ける。

(土壌の種類)	(施肥量)	(記号)	(反復)
白土	{ 標準 倍量	TBDE	1
		TBDF	1
赤土	{ 標準 倍量	TBDE	1
		TBDF	1
黒土	{ 標準 倍量	TBDE	1
		TBDF	1

③ クレイトン圃場

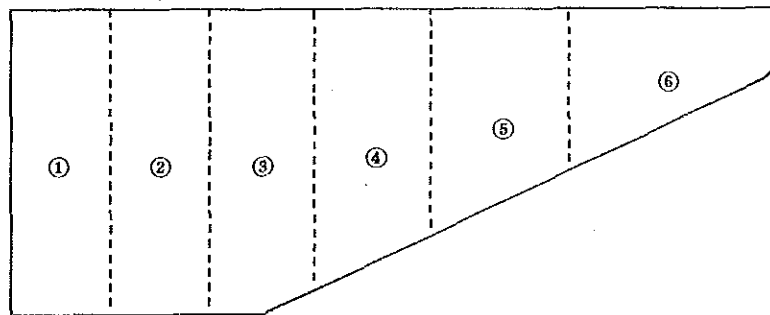
底陰樹試験を取り止め、品樹比較試験のみ実施する。

(品種)	(記号)	(反復)	(試験区)
テイピカ	TCE	2	1, 4
カツウラ	KCE	2	2, 5
ゲイシャ	GCE	2	3, 6

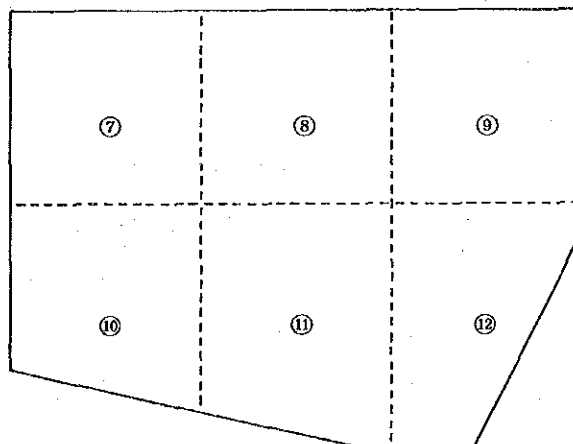
Dウィンザーロッジ圃場

品種試験を取り止め、底陰樹試験のみ実施する。

クレイトン圃場試験区配置図



ウィンザーロッジ圃場試験区配置図



(庇陰樹)	(記号)	(反復)	(試験区)
バナナ	TBCE	3	7.9.11
バナナ+豆科高木	TB'CE	3	8.10.12

庇陰樹試験における試験区の日照量を測定するため照度計が購入されているが、照度計ではある時刻の光の強さを計るだけであるから、日射計を用いて1日の積算日射量を測定の方が役立つデータが得られる。

なお、ガスクロマトグラフィー等分析機器による品質成分分析調査は現地で行われずに、UCC本社の研究室で行うよう計画変更されたが、適当な措置と思われる。分析技術者を現地で求めることは困難であろうし、たとえ技術者が採用できて分析機器が設置されたとしても機械の維持、補修が現地できないなど環境条件が悪く、能率的な分析は期待できない。

以上圃場の実態に合わせて試験設計の一部変更を提案したが、設計変更しても四つの試験課題（品質官能分析試験、標高差別品質比較試験、低地帯における品種適性試験、低地帯における高品質、高収量生産技術開発試験）は十分に行うことができる。ただ品種としてはティピカ主体の試験となるが、かえってそのほうがブルーマウンテンコーヒーの収量向上と低地生産の技術を確立するという本試験事業の目的に合った試験ができると考えられる。

ジャマイカではコーヒー栽培に関する研究はほとんど行われていない。本試験事業の結果、新しい組立てられた栽培技術は、周辺農家への波及効果はもとより、ジャマイカ国全体のコーヒー生産技術の向上に寄与するものと考えられる。

4 経営・財務面からの審査結果

(1) 現状

① 事業実施体制

ア、上島珈琲（株）はジャマイカ国への進出に際し、1981年11月首都キングストンに事務所を開設した。以降、農場運営等を目的として1982年3月現地法人 UCC BLUE MOUNTAIN COFFEE COMPANY (JAMAICA) LTD. を設立、また同年 JAMAICA 資本との合弁会社 UCC-COLWIL BLUE MOUNTAIN COFFEE COMPANY LTD. (1982年4月) 及び UCC-MANN BLUE MOUNTAIN COFFEE COMPANY LTD (1982年7月) を設立した。これら3社の農場規模とコーヒー栽培面積は以下の通りであり、JACA 資金による試験事業は主として、UCC-MANN BLUE MOUNTAIN COFFEE COMPANY LTD. の農場を利用して行なわれている。

上島珈琲株式会社のジャマイカにおける全体事業

- (a) UCC BLUE MOUNTAIN COFFEE COMPANY (JAMAICA) LIMITED
32 Ha (内コーヒー植付 16 Ha)
- (b) UCC - MANN BLUE MOUNTAIN COFFEE COMPANY LIMITED
360 Ha (内 40 Ha が JICA の試験事業地)
- (c) UCC - MANN BLUE MOUNTAIN COFFEE COMPANY LIMITED
24 Ha (内コーヒー植付 10 Ha)

イ、UCC - MANN BLUE MOUNTAIN COFFEE COMPANY LTD 社の運営体制は図-11に示す通りである。会長はジャマイカ人であるが、運営は日本人派遣職員がすべての要職を固め重要な経営方針に係る決定を除き、実質的な運営は管理、技術部門とも日本側スタッフの判断で行なわれている。日本側スタッフの構成を表-22に示す。

図-11 UCC MANBLUE MOUNTAIN COFFEE COMPANY LIMITED

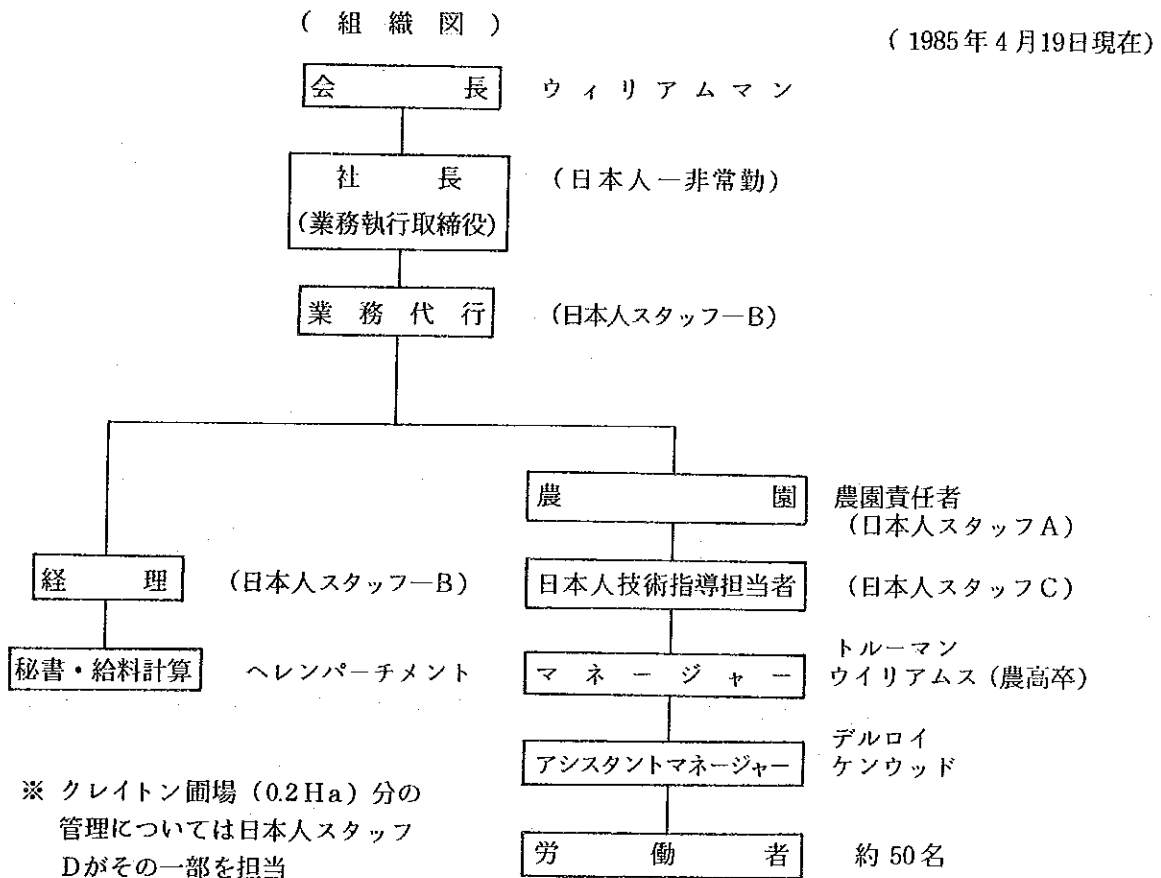


表-22 UCC - BLUE MOUNTAIN COFFEE COMPANY LTD の日本人

スタッフの構成

職 員	担 当	年 令	経 歴
職 員 A	農 場 総 括	28	エル・サルバドル国立珈琲研究所研究員 (ジャマイカ勤務4年)
” B	総 務 ・ 経 理	31	法政大学経済学部卒 (ジャマイカ勤務1.5年)
” C	農場担当(技術) (スキポー地区)	27	神戸大学大学院(農学研究科)卒 (ジャマイカ勤務2年)
” D	農場担当(技術) (クレイトン地区0.2 Haの管理を担当)	26	東京農業大学農業拓殖科卒 (ジャマイカ勤務3年)

日本人スタッフの年令は20才後半から31才まで(平均28才)と非常に若く、4人中3名が独身者で事務所又は農場に起居しており、24時間勤務体制で臨んでいる。また、コーヒー栽培技術については農場総括担当者がコーヒー栽培を専門としている他、他2名の技師についてもジャマイカ滞在2～3年を経て知識・技術の蓄積が図られ、事業運営上、十分な能力を有しているものと判断された。

なお、他の2社の経営についても、これら日本人スタッフが兼務して運営にあっている。

② 事業進捗状況

当初、本邦における土木機械の調達等準備作業は順調に推移したが、その後、既述(Ⅱ-2及び3項参照)した通り、圃場造成工事のうち、スキポー地区階段工法区の工事が、大幅に遅延したため、同工法区並びにクレイトン圃場及びウィンザーロッジ圃場の植付は実質1年の遅れが生じた。しかし、調査時点ではすでに造成工事は概ね終了しており、今後は、一部事業計画の変更を要するものの、栽培分野の試験が行なわれることとなる。(表-13参照)

③ 貸付資金使途

ア、本事業は圃場造成工事等の変更に伴い、事業開始以降2回の計画変更を実施したが、その主な内容は以下の通りである。

(ア) 第1回計画変更(昭和59年6月5日付承認)

⑦ 圃場造成面積の変更(内容の詳細はⅡ-2「試験圃場造成面からの審査結果」参照)

⑧ 品質官能分析器購入の取り止め

当初計画では、生産されるコーヒー豆の品質構成成分を現地で分析し、利用

することとしていたが、その後の検討で同試験は、経済的効率を考え上島珈琲（株）が本邦にて実施することとなった。

◎ 圃場造成に係る土木専門家及びオペレーターの本邦よりの派遣費用の承認。
上島珈琲（株）が支出した同費用（約27百万円）を事業費として計上することを承認した。

(イ) 第2回計画変更（昭和59年9月21日付承認）

圃場造成面積の再変更（内容の詳細はⅡ－2項参照）

なお、上記変更に伴う改訂資金計画（科目間の資金流用計画を含む）を表－23に示す。

表－23 計画変更に伴う改訂計画（58.59年分）

58～59年度別 当初計画 / 改訂計画対比表（総括）

単位千円

計画対比 支出科目	1. 当初計画			2. 改訂計画			差引 1－2
	58年度	59年度	計	58年度	59年度	計	
圃場造成	42,948		42,948	74,930	26,000	100,930	-57,982
観測計測機器	5,000		5,000	2,937		2,937	2,063
品質官能分析機器		31,500	31,500			0	31,500
農業機械車両	39,000		39,000	37,063		37,063	1,937
生産費	5,982	7,540	13,522	8,327	1,402	9,729	3,793
管理費	32,521	34,171	66,692	24,543	26,679	51,222	15,470
用地賃借料	1,749	1,749	3,498	1,752	1,681	3,433	65
合計	127,200	74,960	202,160	149,552	55,762	205,314	- 3,154

イ、84年12月末現在の資金使途実績は表-24の通りである。

なお、この時点以降、第2回限度貸付契約に基づく第2回貸付実行分として、10,920千円が、60年3月26日付で貸付けられた。

表-24 JICA貸付金資金使途実績表〔84年12月現在〕

	① 計画額 (83/84)	② JICA資金 借入額	③ 84年12月末 支出実績額	残 額 ② - ③	
1. 初年度計画分 (83年度)	(千円)	(千円)		(千円)	
イ、国内調達分					(専門家派遣 費用)
観測計測器	2,937	2,937	2,973		
農機車両等	37,063	37,063	37,063		
圃場造成費	0	0	7,726	- 7,726	
(計)	40,000	40,000	47,726	- 7,726	
ロ、現地使途計画分					
圃場造成費	74,930		67,327		
生産費	8,327		3,769		
管理費	24,543		26,324		
用地賃借料	1,752		1,752		
(計)	109,552	80,000	99,172	- 19,172	
(小計)	149,552	120,000	146,898	- 26,898	
2. 二年度計画分 (84年度)	(千円)	(千円)		(千円)	
イ、国内調達分					※内本邦派遣 専門家費用 は約19百万 円
観測計測器	0	0	0		
農機車両等	0	0	0		
(計)	0	0	0	0	
ロ、現地使途計画分					
圃場造成費	※ 26,000		0		
生産費	1,402		0		
管理費	1,402		14,823		
用地賃借料	1,681		521		
(計)	55,762	45,000	15,344	29,656	
(小計)	55,762	45,000	15,344	29,656	
(総計)	205,314	165,000	162,242	2,758	

ウ、JICA資金の管理については、他事業と明確に区分経理され適正な管理がなされているものと判断された。本試験的事業を管理する JICA 勘定は独立して(ア) Current book (現、預金出納帳) (イ) Jornal (仕訳帳) (ウ) General Ledger (総勘定元帳) (エ) Voucher book (証票綴)

(オ) Trial Balance (月次試算表) が整備されており、UCC-MANN の本体事業とは完全に分離されている。なお、経理は日本人スタッフが、一部給料計算を除き、すべてを担当しており、月次試算表は本邦企業へ送付するなど、日本の管理が行なわれている。参考までに 1984 年 12 月現在の JICA 勘定 Trial Balance 及び UCC-MANN BLUE MOUNTAIN COFFEE CO, LTD (事業実施主体) の Trial Balance (除、JICA 事業分) を、それぞれ表-24 及び表-25 に示す

表-24 JICA 勘定 月次試算表 ('84 年 12 月末現在)

UCC MANN BLUE MOUNTAIN COFFEE CO, LTD (JICA)

TRIAL BALANCE AS OF THE END OF DEC 84

UNIT : J\$

	BALANCE BROUGHT FORWARD		DEC 84		BALANCE CARRIED FORWARD	
	Dr.	Cr.	Dr.	Cr.	Dr.	Cr.
Cash on Hand (現金)	193.21		300.00	183.90	309.31	
Current Account (当座預金)	9,531.74		875,651.05	679,674.86	205,507.93	
Japanese Yen Accout (日本円勘定)						
A/C Receivable -Trade (売掛金)						
A/C receivable -Others (未収入金)						
PREPAID RENT (前払費用)			11,800.00		11,800.00	
Farm Equipment (農業設備)	288,092.27				288,092.27	
Motor vehicle (車輛)	57,303.80				57,303.80	
Tools, Furniture & Fixtures (工具器具備品)	18,939.04				18,939.04	
Land -Infrastructure (土地)	693,937.44		37,188.95		731,126.39	
Nuresry (苗床)	23,523.55				23,523.55	
BUILDING (建物)	300.00				300.00	
A/C Payable -Trade (C.I.B)				1,500.00		1,500.00
A/C Payable - Others				20,716.79		20,716.79
Borrowing From UCC-JAPAN (長期借入金)		903,657.33		875,656.05		1,779,313.38
UNAPPROPRIATED PROFITS (繰越損失)	133,964.18				133,964.18	
BORROWING FROM UCC-BMCC (短期借入金)		595,000.00	595,000.00	6,900.00		6,900.00
UCC - HANN				11,000.00		11,000.00
Sales - (C.I.B) (売上)						
Miscellaneous Income (雑収入)						
INTEREST EARNED (受取利息)		46,004.42	46,004.42			
Seedlings (苗床)	3,240.00		1,500.00		4,740.00	
Fertilizers and Chemicals (肥料)	15,164.15				15,164.15	

	BALANCE BROUGHT FORWARD		DEC 84		BALANCE CARRIED FORWARD	
	Dr.	Cr.	Dr.	Cr.	Dr.	Cr.
Chicken Manure (鶏糞)			10,932.75		10,932.75	
Farm Supplies (農業消耗品費)	3,855.45				3,855.45	
Wages & Salaries (給料)	83,010.06		34,890.04		117,900.10	
National Insurance(N.I.S.) (国民保険)	1,698.80		346.90		2,045.70	
National Housing Trust(N.H.T.) (国民住宅基金)	2,167.19		455.48		2,622.67	
Education Tax (教育税)	591.28		151.82		743.10	
Staff Benefits (福利厚生費)	950.20				950.20	
Motor Vehicle Expenses (車輛費)	143,828.03		9,798.00		153,626.03	
Travelling (旅費交通費)	3,865.25		346.14		4,211.39	
Office Supplies (事務消耗品費)	219.90				219.90	
Printing and Stationery (文具印刷費)	345.48				345.48	345.48
Water and Electricity (水道光熱費)						
Repairs and Maintenance (修繕費)	3,601.59		50.00		3,651.59	
Rent(William Mann Holdings) (土地賃借料)	14,500.00		22,000.00	8,500.00	28,000.00	
Rent (UCC - BMCC) (事務所賃借料)	16,500.00			3,300.00	13,200.00	
Professional Fees (顧問料)	3,428.00				3,428.00	
Rates & Taxes (租税公課)						
Bank Charges (銀行手数料)	441.24		34.57		475.81	
Interst Expenses (支払利息)				46,004.42		46,004.42
Miscellaneous Expenses (雑費)	1,269.90		85.90		1,355.80	
MANAGEMENT FEES (事務経費)	20,700.00		6,900.00		27,600.00	
AUDIT & ACCOUNTING FEES (会社執酬)		1,000.00				1,000.00
UNIFORM ALLOWANCE (制服手当)	500.00				500.00	
計	1,545,661.75	1,545,661.75	1,653,436.02	1,653,436.02	1,866,434.59	1,866,434.59

表-25 UCC-MANN月次試算表(除JICA分)84年12月末現在
TRIAL BALANCE AS OF THE END OF DEC 84

UCC-MANN Blme Mountain Coffee Co, Ltd

UNIT : J\$

	BALANCE BROUGHT FORWARD		DEC 84		BALANCE CARRIED FORWARD	
	Dr.	Cr.	Dr.	Cr.	Dr.	Cr.
Cash on Hand & in Banks (現金及び預金)						
Cash on Hand (現金)	279.17			317.25		38.08
Current Account (Imprest) (当座預金)	58,429.65		331,425.00	374,154.77	15,699.88	
Current Account (General) (当座預金)	7,933.11		1,232,611.05	1,207,081.12	33,513.04	
Savings Account (普通預金)	160.00				160.00	
Time Deposit (1 Month) (定期預金)						
Time Deposit (3 Months) (")						
Current Assets (流動資産)						
A/C Receivable-P.C.S.H.(売掛金)	632.50			60.00	572.50	
A/C Receivable-C.I.B. (")	276,722.50		115,803.75	25,380.00	367,146.25	
A/C Receivable - Others (未収入金)						
Prepaid Expenses (前払費用)	244,125.00		55,237.50	244,125.00	55,237.50	
LOAN RECEIVABLE B. BAILEY (従業員貸付金)	1,500.00			200.00	1,300.00	
UCC-MANN JICA			22,000.00		22,000.00	
PAYMENT FOR ANOTHER (立替金)			1,500.00		1,500.00	
Fixed Assets (固定資産)						
Farm Equipment (農業設備)	5,865.00				5,865.00	
Motor Vehicle (車輛)	19,805.00				19,805.00	
Tools, Furniture and Fixture (工具器具備品)	11,890.80				11,890.80	
Pre-incorporation Expenses (創業費)	45,225.15				45,225.15	
Leasehold Property (借地権)	1,282,685.18				1,282,685.18	
Land-Infrastructure (土地)						
Current Liabilities						
Due to William Mann (Holdings) (短期借入金)(ウィリアムマンホールディング)						
Accounts Payable-Trade (買掛金)						
Accounts Payable-Others (未払金)		11,762.00	11,762.00	62,045.28		62,045.28
SUSPENSE RECEIPT (仮受金)			875,656.05	875,656.05		
Provisions For H.E.A.R.T. (雇用促進負担金引当金)						
ADVANCE RECEIPT (前受金)				8,500.00		8,500.00
Fixed Liabilities (固定負債)						
Long-Term Loans Payable-UCC-BMCC (関係会社長期借入金)		3,194,086.12		792,233.21		3,986,319.33
Provision For Depreciation (減価償却引当金)		93,415.98				93,415.98

UCC-MANN Blue Mountaing Coffee Co., Ltd.

	BALANCE BROUGHT FORWARD		DEC 84		BALANCE CARRIED FORWARD	
	Dr.	Cr.	Dr.	Cr.	Dr.	Cr.
Stockholders Equity (資本金及び準備金)						
Share Capital (資本金)		50,000.00				50,000.00
Unappropriated Profits (累積損失)	1,203,157.89				1,203,157.89	
Sales-P.C.S.H (売上 P C S H)	9,636.00				9,636.00	
Sales-C.I.B (売上 C I B)		279,758.75		140,356.57		420,115.32
Interest Earned (受取利息)	46,004.42				46,004.42	
Miscellaneous Income (雑収入)						
LEAE(UCC-MANN JICA) (リース料)		9,000.00	8,500.00	22,000.00		22,500.00
Seedlings (苗木)	3,950.00				3,950.00	
Fertilizers and Chemicals (肥料)	93,712.98		1,652.00		95,364.98	
Chicken Manure (鶏糞)						
Farm Supplies (農業消耗品)	16,635.90		1,071.30		17,707.20	
Wages and Salaries (給与)	175,576.78		26,399.80		201,976.58	
National Insurance(N.I.S.) (国民保険料)	3,566.00		1,045.50		4,611.50	
National Housing Trust(N.H.T.) (国民住宅基金)	4,377.14		1,284.77		5,661.91	
Education Tax (教育税)	1,285.75		428.24		1,713.99	
Staff Benefits (福利厚生費)	2,773.48		267.00		3,040.48	
Motor Vehicle Expenses (車輦費)	35,753.89		9,757.02		45,510.91	
Travelling (旅費交通費)	1,000.00			5,700.00		4,700.00
DONATION (寄付金)			600.00		600.00	
Office Supplies (事務消耗品費)	503.12				503.12	
Printing and Stationary (文具印刷費)	1,129.70		6.20		1,135.90	
Water and Electricity(水道光熱費)	11,561.85		4,336.89		15,898.74	
Repairs and Maintenance (修繕費)	12,995.72				12,995.72	
Rent (賃借料)			575,550.00	55,237.50	520,312.50	
Professional Fees (顧問料)	19,929.38		2,573.00		22,502.38	
Rates and Taxes (租税公課)	3,640.37		18,472.12		22,112.49	
Bank Charge (銀行手数料)	964.48		659.09	5.00	1,618.57	
Interest Expenses (支払利息)	25,087.35		494,108.27		519,195.62	
Miscellaneous Expenses (雑費)	245.00		4.00		249.00	
REGISTRATION FEES (登記料)	879.50				879.50	
HEART FUND (雇用促進税)	7,403.09		1,740.38		9,143.47	

	BALANCE BROUGHT FORWARD		DEC 84		BALANCE CARRIED FORWARD	
	Dr.	Cr.	Dr.	Cr.	Dr.	Cr.
AUDIT & ACCOUNTING FEES (会計士報酬)	1,000.00				1,000.00	
DIRECTOR REMUNERATION (取締役報酬)				6,062.00		6,062.00
INDUSTRY CESS (精選手数料)			24,612.80		24,612.80	
MISCELLANEOUS LOSS (雑損失)			0.02		0.02	
	3,638,022.85	3,638,022.85	3,819,113.75	3,819,113.75	4,653,695.99	4,653,695.99

(2) 審査結果

1. 本件事業は昭和53年3月の第1回貸付実行後、圃場造成試験のため本邦より造成用重機械を導入し、急傾斜地（当初計画12.4 Ha, 内階段工2 Ha）の造成にあたったが、石灰岩の母岩にあたり、難工事となったため、事業は約1年の遅れが生じている。このため、今後デイスバース期間（計画では3年）を延長する必要があると判断される。
2. 階段工の造成が難工事となったことから、'84/12月末時点での圃場造成費の全支出額に占める割合は約5割（75百万円）に及んでいる。

急傾斜地における階段工法は自然条件的に困難のみならず、現時点では経営的にも採算のあわないものと判断される。

今後、階段工法区の維持管理費がさらに嵩む場合には同試験区（全体面積の8.8%）の放棄も止むえないものと思料する。

3. 上島珈琲（株）は現地に合弁企業を含み3社を経営（いずれもコーヒー園の経営）しており、このため本社より4名（内農業技師3名）の職員を派遣している。

現状は合弁企業（2社）の経営実権（含、農場管理）もすべて上島珈琲（株）が完全に掌握し、3社を一体として経営している。本試験的事業については3名の派遣職員（いずれも兼務）及び、現地人の農場マネージャー1名により運営されており、運営体制は確立している。

4. JICA資金の管理については、他事業と明確に区分経理されている。

JICA勘定は独立しており、仕訳帳、総勘定元帳が整備され、月次試算表まで作成されており、適正な管理がなされていると判断された。

III 南伯高級ワイン用ブドウ栽培試験事業

Ⅲ 南伯 高級ワイン用ブドウ栽培試験事業

I 融資対象事業

1. 本邦事業者

南九州コカ・コーラボトリング株式会社
熊本県熊本市南高江町1872番地

2. 実業実施者

(1) 事業実施者名 : Piratininga Agro-industrial Ltda

(2) 所在地 :

① 本社 — Fazenda São Pedro, Estrada Piratininga-Cabraria Paulista
1 Km, Piratininga, São Paulo, Brasil.

② 試験事業実施地区 — Fazenda São Pedro, Santana do Livramento.

Estado de Rio Grande do Sul, Brasil.

(3) 会社設立 : 1976年12月27日

(4) 目的 : コーヒー、サトウキビ栽培及び原地酒ピングアの製造販売 他。

(5) 事業形態 : 合弁会社

(出資比率)

伯 側 51.7% (内訳) Konan Comércio de Bebidas Ltda

51.5%

その他

0.2%

日本側 48.3% (内訳) 南九州コカ・コーラボトリング株式会社

46.6%

薩摩酒造株式会社

1.7%

(6) 資本金 : Cr\$ 5,451,460,375.00 (1984年12月31日現在)

邦貨換算 約3億9千万円

(7) 役員 : 代表取締役 Tomio Ideu

取締役 Paulo Kawauchi

Kazuhisa Shiraishi

Keizaburo Kawaji

(8) 従業員 : 約130名 (内JICA資金による試験的事業の従業員数は管理及び
事務系職員5名、農場労働者約20名)

3. 開発事業概要

(1) 事業の主旨 : 伯国では年間約20万klのワインが製造されているが、その品質

は劣り、近年食生活の向上に伴いワインの高級化が望まれている。伯国産ワインが低品質とされる最大の原因は、原料ブドウ品質が悪いため高級ワイン製造のためには高品質ブドウの生産が不可欠となっている。

しかしながら、現在伯国で栽培されているブドウは品質の悪いアメリカ系品質が主体で、①欧州系の高級ワイン用品種が普及していない。②適地適品種栽培がなされていない。③既存のブドウ樹の全株がウイルスに罹病している。④栽培技術が遅れている等の理由で、原料ブドウ品質の目安とされるブドウ生果汁は 14° – 15° と低くフレーバーの質も悪く糖度と酸味のバランスがとれていないなど多くの欠点を抱えており、高品質ブドウの生産が困難な状況にある。

このため、本事業ではアメリカ、ヨーロッパより欧州系最高級品種で最近注目されているウイルスフリー苗を導入し、糖度 20° – 22° 、酸度0.5～0.9%の原料ブドウの生産を目標に、適品種の選抜と品種特性を発揮させるための栽培技術体系の確立を図ることを目的として実施する。

(2) 農場所在地及び面積 :

リオ・グランデ・ド・スール州サンターナ・ド・リブラメント郡に所在する会社 (Livrimento Vinícola-Industrial Ltda 社)の農場内に16.2 HAを借地して実施。

(3) 試験項目及び実施方法 :

- (1) 適品種選抜試験：アメリカ、ヨーロッパより欧州系最高級品種ウイルス・フリー苗を新規導入し、6品種につき品種選抜を行なう。
- (2) 適正収穫期判定試験：ウイルス・フリー樹では果実の糖度が飛躍的に高まる傾向があるが、登熟期の糖度と酸味の経時的変化が従来の保毒樹と異なるため適正収穫期の判定を行なう。
- (3) 整枝・剪定試験：ウイルス・フリー苗は樹勢が強く従来の技術がそのまま適用できないため、新たな技術を開発する。

(4) 試験期間 : 昭和58年～昭和66年(8年間)

4. 資金計画（融資申請時）

(1) 所要事業資金

項 目	1年度	2年度	3年度	4年度	5年度	計
(1) 施設、設備の部						0
圃場整備及びぶどう棚	31,671	0	0	0	0	0
試験機材	11,368	0	0	0	0	0
農業機械	9,350	0	0	0	0	0
車 輛	2,000	0	0	0	0	0
計	54,389	0	0	0	0	54,389
(2) 運営費の部						
賃借料	3,200	3,200	3,200	3,200	3,200	16,000
一次生産費	16,949	5,688	8,506	12,234	12,234	55,611
交通通信、事務諸経費	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	12,000
人件費	15,500	15,500	15,500	15,500	15,500	77,500
維持管理費	5,439	5,439	5,439	5,439	5,439	27,195
計	43,488	32,227	35,045	38,773	38,773	188,306
合 計	97,877	32,227	35,045	38,773	38,773	242,695

(2) 資金調達計画

	1年度	2年度	3年度	4年度	5年度	計
事業団	97	32	35	38	38	240
銀行						
銀行						
その他						
自己資金	0.877	0.227	0.045	0.773	0.773	2.695
合 計	97.877	32.227	35.045	38.773	38.773	242.695

5. JICAの融資状況

(1) 貸付先：南九州コカ・コーラボトリング株式会社

(2) 承諾額：240,000千円（昭和58年11月21日）

(3) 貸付実行：

① 第1回限度貸付契約額 97,000千円（昭和58年12月21日）

貸付実行 97,000千円（昭和58年12月27日）

② 第2回限度貸付契約額 32,000千円（昭和60年4月24日）

第1回貸付実行 16,000千円（昭和60年5月1日）

貸付実行額 合計 113,000千円（昭和60年5月7日現在）

- (4) 利 率 : 0.75%
- (5) 貸 付 期 間 : 20年(内据置5年)
- (6) 資 金 使 途 : 伯国リオ・グランデ・ド・スール州において南九州コカ・コーラ
ボトリング(株)が Piratininga Agro-Industrial Ltda を通じて実施
する「高級ワイン用ブドウ品種の栽培試験事業」に必要な資金。
- (7) 連 帯 保 証 人 : 三 菱 銀 行

II 現地調査結果

1. 開発協力量面からの審査結果

(1) 対象プロジェクトとその地域

① ブラジル国と事業実施地域

ア ブラジル国の概要

(ア) 概 観

ブラジルは面積 8,511,965 平方キロ、わが国の約 23 倍、南米大陸の 47%、世界陸地の約 17 分の 1 を占める世界第 5 の大国で、北緯 5 度 16 分から南緯 33 度 45 分、西経 34 度 45 分から 73 度 59 分にわたって位置する。東西 4,328 km、南北 4,320 km にわたり、北に広く逆三角形をなしている。大部分は南半球に属しているが、約 60 万平方キロは北半球に属している。北西南で 10 カ国と国境を接しており、国境線の長さは 15,719 km、東は大西洋に面しており、海岸線の長さは、7,408 km である。地形的には、ギアナ高原、アマゾン平地、ブラジル高原、パラグアイ平地、海岸平地に大別され、国土の約 60% は 200 m 以上の高地であるが、900 m を越える高地は約 3% にすぎない。ブラジルは水量豊かな河川に恵まれており、重要な交通手段をなしている。航行可能な河川の延長は 44,000 km に達している。ブラジルは、国土が広大であるために熱帯、亜熱帯、温帯の変化に富む気候を有している。熱帯森林気候は、アマゾン平地を中心とし、年平均温度は 25 度 C ないし 27 度 C で、上下の差が少なく、雨量豊富であって、年 2,000 mm を越え、降雨は主として夏から秋に多い。亜熱帯は中央高原、アトランティコ高原及び南部高原の北部並びに海岸平地を含み、年平均温度は 19 度 C ないし 28 度 C、雨量は 2,000 mm 以下で、中央高原では乾期雨期がはっきりしており冬の乾期の乾燥はきびしい。温帯は南部高原の大部分を占め、年平均温度は 17 度 C ないし 19 度 C である。雨量は年 1,000 mm ないし 2,500 mm で、地域による変化が激しいが、1 年間平均して降ることが特徴をなしている。冬期には霜が降ることがある。ブラジルには砂漠はないが、周期的に早ばつにおそわれる早ばつ地帯が

東北伯からバイア州、ミナス・ジェライス州にかけて約94万平方キロに存在している。

⑦ 人 口 131.4百万人（1984年推計）

皮膚の色による人口の構成比 白 54%、黒6%、黄0.6%、

白黒の混血 39%、無回答 0.4%

（1980年国勢調査）

① 独立年月日 1822年9月7日

② 国 語 ポルトガル語

③ 首 都 ブラジリア（BRASÍLIA）

人口 1.5百万人（1984年推計）

(イ) 政治・社会

1964年以来の軍事政権から21年振りに民政復帰が実現し、間接選挙により野党（PMDB）候補のミナス・ジェライス州知事タンクレド・ネーベスが与党（PDS）候補を破って当選したが、本年3月の就任式を前に病に倒れ、入院、国民の祈りもむなしく4月21日死去した。長い間待ち望んでいた政治開放であっただけに国民の同氏にかける期待は異常ともいえる程であり、民主化のシンボルを失った国民のショックは大きかった。直ちに副大統領のジョゼー・サルネイが昇格、閣僚も全員を留任させ、サルネイ政権が発足したが、暫定政権との見方もあり、同氏が大統領選の前に当時の与党（PDS）総裁から野党側へくら替えしたという経緯もあって、必ずしも安定しているとはいえない。なお、同大統領は就任後、自己の任期を6年から4年へと短縮するとともに来年には大統領直接選挙制へと移行すると発表している。最近の社会の動きとしては、年200%を超えるインフレのもと民政移管を背景に賃上げをめぐるサンパウロ州金属労組をはじめとする労働組合のストライキ攻勢の激しさが目立っている。

⑦ 政 体 米国型三権分立制の連邦共和国

① 大統領 JOSÉ SARNEY

② 国 会 上院（3名×州）、下院（420名）の2院制

主たる政党 ブラジル民主運動党 （PMDB）

社 会 民 主 党 （PDS）

④ 宗 教 キリスト教（カトリック）

(ウ) 経 済

世界的な不況の影響を受けて低迷したブラジル経済も、アメリカ経済の好調にささえられた大巾な輸出の伸びと農業の好調を原動力として予想以上の回復を示

し、1983年-3.2%であった対前年経済成長率も1984年には4.5%を記録した。しかしながら、他方では、250%に近づこうとするインフレ、1.1千万人と いわれる失業者、150兆クルゼイロに達する内債、1千億ドルを超える対外債務 をかかえるという非常に厳しい状況下にある。国民の圧倒的支持を受けて登場し た新政権も大統領の死去という不運につまづき、副大統領が昇格してその路線を 引き継ぐことになったが、インフレの抑制、失業対策等難問が山積しており、そ の経済政策の運営が注目される。もし、これら国民が直面している生活上の諸問 題の緩和ないし解決に適切な効果を上げられない場合には、国民の大きな期待を うら切ることになり、折角の民政復帰もかげりを見ることになる。

なお、新政権は発足直後、財政赤字の削減及びインフレの抑制を目ざして連邦 予算の10%削減等を内容とする一連の財政緊縮政策を発表している。

㊦ 通貨	クルゼイロ (cr\$)	
	1米ドル=4,960 cr\$ (1985. 4. 30 現在買レート)	
㊧ GNP	113.4兆 cr\$ (約1,977億 US\$)	(1983年)
㊨ 1人当りGNP	約1,542 US\$	(1983年)
㊩ 経済活動人口 (1980年)	農林水産業	12,661 千人 (29%)
	製造業	6,940 (16)
	建築業	3,171 (7)
	その他工業	662 (2)
	商業	4,038 (9)
	運輸・通信	1,800 (4)
	サービス	7,032 (17)
	非営利	2,971 (7)
	官庁	1,722 (4)
	その他	2,239 (5)
	計	43,236 (100)

出所 IBGE

㊪ 表-26 主要分野別国内総生産 (PRODUTO INTERNO BRUTO-PIB) の推移 (名目額)

(単位: 億 cr\$)

分 野	1979	1980	1981	1982	1983	同 割	左 合
農 林 水 産 業	7,886	16,491	31,186	53,206	144,673	13	%
工 業	19,664	42,949	80,677	160,636	373,403	33	

鉄業	391	772	1,678	3,661	12,480	—
製造業	15,613	34,128	63,620	123,962	294,165	—
建設	2,941	6,284	12,099	24,876	48,030	—
電力・水道	719	1,765	3,280	8,137	18,728	—
サービス	32,792	66,468	135,329	272,445	624,538	54
商業	9,945	21,290	40,821	76,870	187,426	—
政府	4,165	8,125	15,831	32,238	55,285	—
金融・保険	3,748	7,661	17,774	32,052	68,403	—
不動産	6,331	11,021	22,355	52,780	77,521	—
運輸・通信	2,741	5,751	12,734	26,584	109,383	—
その他サービス	5,862	12,620	25,814	51,921	126,520	—
金融中間サービス 帰属額	(-)3,364	(-)6,612	(-)15,991	(-)29,150	(-)62,786	—
合計	56,978	119,296	231,201	457,137	1,079,829	—

出所 Centro de Contas Nacionais e Centro de Estudos Fiscais-DCS/IBRE/FGV

㊦ 表-27 国内総生産 (PIB) と 1人当り所得の推移

年	名目金額 (百万 cr\$)	実 質 (1970年基準)			人 口 (百万人)	1 人 当 り			
		金 額 (百万 cr\$)	指 数	増 減 (%)		名目金額 (cr\$)	実 質 (1970年基準)		
							金額(cr\$)	指 数	増減(%)
1979	6,311,762.0	415,597.2	211.9	6.4	116.2	54,333.1	3,577.6	169.9	3.8
1980	13,163,817.8	445,523.6	227.2	7.2	119.1	110,568.3	3,742.1	177.7	4.6
1981	25,631,771.9	438,581.3	223.6	-1.6	122.0	210,062.1	3,594.3	170.7	-4.0
1982	50,815,295.2	442,660.4	225.7	0.9	125.1	406,330.6	3,539.6	168.1	-1.5
1983	120,267,535.0	428,658.1	218.6	-3.2	128.2	938,321.9	3,344.4	158.8	-5.5
1984	386,967,408.6	447,955.4	228.4	4.5	131.4	2,945,742.1	3,410.0	161.9	2.0

(注) 1984年は速報値。

出所 Centro de Contas Nacionais-DCS/IBRE/FGV

㊧ 表-28 国内総生産 (PIB)、インフレ、部門別成長率 (対前年比%)

年	P I B	インフレ	農 業	工 業	商 業	運輸・通信
1979	6.4	77.2	5.0	6.4	5.4	13.9
1980	7.2	110.2	6.3	7.9	6.8	10.1
1981	-1.6	95.2	6.4	-5.5	-2.8	0.2
1982	0.9	99.7	-2.5	0.6	0.9	5.6
1983	-3.2	211.0	2.2	-6.8	-3.5	0.1
1984	4.5	223.8	4.2	5.9	3.0	6.5

(注) 1984年は速報値

出所 Centro de Contas Nacionais e Centro de Estudos Fiscais-DCS/IBRE/FGV

㊦ 表-29 国際収支

(単位：百万US\$)

区 分	1979	1980	1981	1982	1983	1984 (見込)
貿易収支	△ 2,840	△ 2,823	1,202	780	6,470	13,068
輸出(FOB)	15,244	20,132	23,293	20,175	21,899	27,005
輸入(FOB)	18,084	22,955	22,091	19,395	15,429	13,937
貿易外収支	△ 7,920	△ 10,152	△ 13,135	△ 17,083	△ 12,720	△ 13,300
移転収支	18	168	199	△ 8	106	150
資本収支	7,657	9,679	12,773	7,851	3,477	7,040
誤差脱漏	△ 130	△ 344	△ 414	△ 368	△ 669	—
総合収支	△ 3,215	△ 3,472	625	△ 8,828	△ 3,334	6,958

出所 中銀、CACEX

㊦ 表-30 主要品目別輸出入実績

(単位：百万US\$)

(1) 輸 出 (FOB)

品 目	1981	1982	1983	1984
原 材 料	8,920	8,139	8,535	8,766
コーヒー豆	1,517	1,854	2,095	2,582
大豆粕	2,136	1,600	1,793	1,464
鉄 鉱 石	1,748	1,769	1,465	1,512
大豆	404	124	4309	454
葉タバコ	357	463	458	449
粗 糖	579	250	333	314
鶏 肉	354	281	242	261
そ の 他	1,825	1,798	1,840	1,730
半 製 品	2,116	1,421	1,782	2,823
大豆油	545	222	155	557
パ ル プ	363	275	309	396
カカオ脂リキュール	340	200	247	363
銑 鉄	87	80	184	267
合 金 鉄	225	176	202	227
す ず	62	55	111	174
ア ル ミ	—	—	150	174
そ の 他	494	413	424	665
完 成 品	11,884	10,352	11,274	15,107
オレンジジュース	659	552	608	1,425
鉄 鋼 製 品	801	791	1,151	1,359
自動車及び部品	1,073	797	982	1,094
皮 靴	586	524	651	1,000
石 油 燃 料	366	558	476	632
外燃・内燃機器	372	325	433	552
有機化学品	423	360	372	440
そ の 他	7,604	6,445	6,602	8,605
特 殊 商 品	373	263	308	309
合 計	23,293	20,175	21,899	27,005

(2) 表-31 輸 入 (FOB)

品 目	1981	1982	1983	1984
石 油	11,340	10,459	7,822	6,746
原 材 料	5,739	4,664	3,431	3,724
穀 物	1,077	848	827	884
有機化学品	804	740	666	675
肥 料	353	239	132	249
無機化学品	315	264	159	216
そ の 他	3,190	2,573	1,647	1,700
消 費 財	989	1,002	809	701
光学、測量、医療 及び音響機器	429	447	238	189
そ の 他	560	555	571	512
資 本 財	4,023	3,272	2,404	2,356
一 般 機 機	2,304	1,667	1,115	944
電気・電子機器	1,138	1,159	768	772
船舶・石油 プラットフォーム	86	19	131	242
そ の 他	495	427	390	398
合 計	22,091	19,397	15,429	13,937

(注) 1983年及び84年の品目別は、83年分1982.12～83.11月、84年分1983.12～84.11月の各累計。従って、合計額に一致しない。

出所 CACEX、FUNCEX

㊦ 表-32 対外債務各年末残高

(単位：10億US\$)

区 分	1979	1980	1981	1982	1983	1984
租 外 債	50	54	61	70	81	101
外 貨 準 備 高	10	7	7	4	5	12
純 外 債	40	47	54	66	76	89

(注) 短期借入を含まず。1984年は速報値

出所 中 銀

(エ) 日本との関係

日本からブラジルへの移住の歴史は77年に及び、ブラジルにおける日系人の数は約80万人といわれる。第2次大戦前までの両国関係は移住を中心としたものであったが、1950年代に入りウジミナス製鉄所、インプラス（造船）の大型投資がなされ、ブラジルは日本の最大の投資先となった。さらに、1960年代末から1970年代の初めにかけてブラジルが高度成長を記録したことを受けてその資源、市場に注目した日本企業の間には1971年以降進出ラッシュが起り、わが国の対ブラジル投資も急増した。その後、石油ショックを契機としたブラジル経済

の悪化と共に投資も伸び悩みをみせる一方、企業の撤退も目立つようになったが、それでも日系進出企業は約300社を数えている。現在は、日本の経済発展及びブラジルの移住制限政策もあって移住者数は減少しており、民間企業及びカラジャス開発、セラード開発等を中心とした政府間ベースの経済・技術協力関係、並びに鉄鉱石の輸入を主とする貿易関係が両国関係の中心となっている。

㊦ 表-33 日本の対ブラジル直接投資

(単位：百万US\$、%)

年 度	対 ブラジル (A)	総 計 (B)	ブラジルの比重 (A) / (B)
1951～59累計	42	196	21.4
1960～69累計	219	2,485	8.8
1970	19	904	2.1
1971	120	858	14.0
1972	169	2,338	7.2
1973	435	3,494	12.4
1974	250	2,305	10.4
1975	271	3,280	8.3
1976	270	3,462	7.8
1977	267	2,806	9.5
1978	258	4,598	5.6
1979	409	4,995	8.2
1980	170	4,693	3.6
1981	316	8,931	3.5
1982	322	7,703	4.2
1983	410	8,145	5.0
1951～83累計	3,955	61,276	6.5

出所 通産省「経済協力の現状と問題点」(各年)、大蔵省資料

㊧ 表-34 日伯間の貿易

(単位：百万US\$)

年	日本→ブラジル (FOB)	ブラジル→日本 (CIF)	ブラジル側の 収 支 尻
1978	1,253	788	△466
1979	1,125	1,240	115
1980	1,115	1,561	446
1981	1,367	1,578	211
1982	1,043	1,603	560
1983	738	1,669	931
主 な 品 目	一 般 機 械 電 機 機 械 輸 送 機 械	コ ー ヒ ー ・ コ コ ア 鉄 鉱 石 金 属 原 料 鉄 鋼	

出所 大蔵省通関統計

㊦ 日本の技術協力

a 研修員受入（1983年度累計）

1,641名

b 専門家派遣（ “ ” ）

540名

c プロジェクト方式技術協力（1983年度）

(1) SENAI 職業訓練センター

(2) リベイラ川流域農業開発

(3) 農業研究協力

(4) サンパウロ林業研究

(5) パラナ州中小工業開発

(6) ワクチン製造

(7) 鉱山公害防止技術協力

d 開発調査（1983年度）

カラジャス総合開発計画調査

e 海外開発計画調査（1983年度）

アンタゴルダ地域資源開発協力基礎調査

f 移住者送出（1952～1983年度累計）

53,333人

イ ブラジル国リオ・グランデ・ド・スール州及びサンターナ・ド・リブラメント市
（事業実施地域）

本件試験的事業の実施地域であるサンターナ・ド・リブラメント市は、ブラジル最南端の州であるリオ・グランデ・ド・スール州内に所在し、州都ポルトアレグレ市（人口約120万人）から約550kmの距離にある。州の面積は、282,184平方キロ、人口は約835万人（都市人口67.5%、農村人口32.5%）である。気候は州全体を通じて亜熱帯型で、平均気温は18度C、年間降雨量は1,500mm前後で、全州にわたって降霜がある。主な産業は、農業（大豆、米、とうもろこし、小麦、煙草、牧畜等）、鉱工業（石炭、化学、食品、衣料及び靴、金属、機械等）である。

㊦ 州の経済活動人口（1980年）

農 林 水 産 業	904	千人	(29 %)
製 造 業	549		(18)
建 築 業	219		(7)
そ の 他 工 業	44		(1)

商 業	317	千人 (10)
運 輸 ・ 通 信	135	(4)
サ ー ビ ス	506	(16)
非 営 利	248	(8)
官 庁	131	(4)
そ の 他	101	(3)
計	3,154	(100)

出所 Censo Demográfico : MÃO-DE-OBRA Rio Grande do Sul 1980

① 表一 35 州主要業種別工業生産額 (1980年)
(単位:百万cr\$)

業 種 別	事業所数 (所)	従事者数 (人)	生産額
鉱 業	76	3,386	2,269
製 造 業	9,435	430,619	676,445
非 金 属	1,190	21,535	14,192
金 属	860	45,331	60,315
機 械	646	39,118	46,794
電 気 ・ 通 信	131	12,651	17,975
輸 送 機 器	223	19,577	25,164
木 材	982	20,547	15,158
家 具	597	19,447	19,203
製 紙	83	8,002	11,428
ゴ ム	86	4,865	9,514
皮 革 旅 行 用 品	202	15,104	11,185
化 学	203	11,869	151,499
薬 品	42	1,426	1,916
香 料 ・ 石 け ん	47	1,186	2,404
ロ ー ソ ン ク	136	6,811	10,681
プ ラ ス チ ッ ク	227	14,447	15,612
織 維	1,235	90,249	63,091
衣 料 及 び 靴	1,725	69,776	145,784
食 品	152	6,773	17,813
飲 料	28	3,540	14,549
煙 草	385	8,568	6,531
出 版 及 び 印 刷	255	9,797	8,709
そ の 他			
合 計	9,511	434,005	678,714

(注) 5人以上の従業員を有する事業所のみ。

出所 SINOPSE Preliminar do Censo Industrial 1980

② 州主要農産物生産高（1982年）

(1) 表-36 短期作物

品 目	生産高 (千トン)	面 積 (千ha)	単 収 (kg/ha)	生産額 (百万cr\$)
アルファルファ	57	7	7,694	1,142
米	2,590	624	4,149	116,950
カラス麦	35	59	590	1,113
さつまいも	229	30	7,758	5,919
じゃがいも	246	46	5,365	8,260
砂糖きび	966	38	25,643	3,319
たまねぎ	169	20	8,555	8,649
大麦	57	109	519	2,879
フェイジョン	147	214	688	9,299
煙草	153	98	1,553	25,981
マンジョカ	1,685	138	12,227	27,048
とうもろこし	3,147	1,852	1,700	58,398
大豆	4,221	3,540	1,192	139,466
ソルガム	106	50	2,095	1,576
トマト	47	4	13,259	2,428
小麦	517	1,308	395	29,065

(2) 表-37 永年作物

品 目	生産高 (千個)	面 積 (ha)	単 収 (個/ha)	生産額 (百万cr\$)
バナナ	5,454 ^房	7,105	768 ^房	974
マテ茶	15,933 ^{トン}	4,829	3,299 ^{キロ}	1,171
オレンジ	1,618,854	19,611	82,548	7,540
りんご	391,849	4,736	82,738	6,734
もみ	796,565	16,528	48,195	3,219
みかん (タンジェリーナ)	848,586	5,986	141,762	2,731
ぶどう	429,944 ^{トン}	38,702	11,109 ^{キロ}	9,675

出所 IBGE

④ 表-38 州主要家畜種別実数（1982年）

種 別	実 数 (千頭)	価 額 (百万 cr\$)
牛	14,212	402,063
水牛	17	832
馬	555	18,472
やぎ	75	222
ラバ	24	672

④ 表一 39 州主要家畜等と殺数 (1982年)

種 別	頭 数 (千)
牛	569
豚	2,083
と り 類	15,564.7

出所 SERPA - Ministeris do Agricultura

⑤ 表一 40 州主要畜産物生産量 (1982年)

品 目	数 量	価 格 (百万 cr\$)
牛 乳	1,249 百万ℓ	46,586
羊 毛	29,409 t	9,508
鶏 卵	146 百万dz	13,363
蜂 蜜	1,002 t	447

出所 IBGE

⑥ サンターナ・ド・リブラメント市の概要

同市は、リオ・グランデ・ド・スール州の南部、ウルグァイ国との国境の町でウルグァイ側のリベラ市と接してあたかも一つの町のような様子を呈している。標高210mのなだらかな平野の中に位置し、面積は7,001平方キロ、年平均気温は24.5度C、人口は69,340人(1980年)である。主な産業は農業(米、大豆、とうもろこし、野菜、牧畜、養蜂)、工業(と殺、食肉加工、羊毛、ワイン)であり、外には観光(主にウルグァイ及びアルゼンチンから)及び観光客とする商業がある。本件試験的事業地は市の中心から18kmの郊外にある。

a 市経済活動人口(1980年)

農 林 水 産 業	4,493人	(18%)
製 造 業	3,976	(16)
建 築 業	1,539	(6)
そ の 他 工 業	218	(1)
商 業	4,427	(17)
運 輸 ・ 通 信	1,005	(4)
サ ー ビ ス	4,716	(19)
非 営 利	2,244	(9)
官 庁	1,845	(7)
そ の 他	904	(3)
計	25,367	(100)

出所 Censo Demografico : MAO-DE-DBRA Rio do Sul 1980

b 表一41 市主要農産物生産高（1982年）

品 目	面 積 (ha)	生 産 量	単 収
オ レ ン ジ	76	6,460千個	85,000 (個/ha)
も も	38	2,356	62,000
ぶ ど う	100	560トン	5,600 (kg/ha)
米	5,000	15,000	3,000
とうもろこし	6,000	6,000	1,000
大 豆	4,600	5,980	1,300
ソ ル ガ ム	1,500	3,600	2,400
小 麦	1,070	428	400

c 表一42 市主要家畜種別実数（1982年）

種 別	実 数	価 額 (百万cr\$)
牛	549,204	14,633
羊	924,475	2,311
馬	23,350	1,168
豚	9,148	50

d 市の牛と殺数（1983年）

5,533頭

e 表一43 市主要畜産物生産量（1982年）

品 目	数 量	価 額 (百万cr\$)
牛 乳	4,794千ℓ	206
羊 毛	2,779t	845
蜂 蜜	10	4

出所 IBGE

f 表一44 市の主要企業

名 称	業 種	従 業 員 数 (人)
SWIFT- ARMOUR IND. COMÉRCIO	と 殺 ・ 食 品 加 工	4,000
COOPERATIVA REGIONAL SANTANENSE DE LAS LTDA	羊 毛、羊 皮 革、 羊 肉 加 工	427
LANIFÍCIO DO RIO GRANDE DO SUL-THOMAZ ALBORNOZ S.A.	羊 毛	600 (牧畜部門を含む)
ADEGA, DE VINHOS ALMADEN	ワ イ ン	735

出所 市観光案内パンフレット

g 市からの外国人観光客出入国者数（1982年）及びホテル数

入 国	35,200 人
出 国	31,380 人
計	66,580
ホテル数	12

出所 市観光案内パンフレット

2. ブラジルにおけるぶどう栽培

ア ブラジルの農業

ブラジル経済における農林水産業は、経済活動人口の約30%が従事、国内総生産の13%（1983年）、輸出の45%（1982年）と重要なウェイトを占めており、食糧増産と外貨獲得のための農業の振興が重要政策の一つとなっている。

㊦ 農地面積 369,587.9千ha（内リオ・グランデ・ド・スール州24,202.1千ha）
（1980年）

㊦ 表一45 主要農業生産量の推移

（単位：千トン）

品 目	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84 （見 込）
パイナップル（百万個）	377	413	446	551	637
綿 花	1,676	1,732	1,935	1,559	2,161
落 花 生	483	355	317	284	248
米	9,776	8,228	9,716	7,741	9,023
バナナ（百万房）	448	447	455	440	465
ジャガイモ	1,940	1,912	2,148	1,818	2,210
ココア	319	336	364	380	346
コーヒー	2,122	4,064	1,854	3,331	2,706
砂糖きび	148,651	155,924	186,392	216,534	241,518
玉ねぎ	695	778	669	725	714
ココヤレ（百万個）	526	504	542	481	529
フェジョン	1,968	2,341	2,906	1,587	2,621
煙草	405	366	422	395	415
ジュート	28	39	14	13	19
オレンジ（百万個）	54,459	56,967	57,939	58,661	66,858
マルバ麻	50	58	49	49	51
マモーナ	281	292	192	172	225
マンジョカ	23,466	24,516	24,009	21,569	21,275
とうもろこし	20,372	21,117	21,865	18,744	21,174
胡椒	63	40	39	32	42
サイザル麻	235	239	249	181	225
大豆	15,156	15,007	12,835	14,582	15,537
トマト	1,535	1,452	1,737	1,552	1,791
小麦	2,702	2,210	1,849	2,236	1,830
ぶどう	446	663	689	575	603

出所 IBGE

㉞ 表一46 主要家畜類実数及び価額（1981年末）

種 別	実 数 (千頭)	価 格 (百万cr\$)	と 殺 数 (千頭)
牛	121,785	2,499,726	9,956
馬	5,227	106,803	310
ラバ	1,750	43,674	—
豚	32,429	141,772	10,339
羊	19,054	38,302	824
やぎ	8,865	17,532	317
とり類	458,971	77,684	723,567

㉟ 表一47 主要畜産物生産量（1981年）

品 目	数 量	価 額 (百万cr\$)
牛 乳	11,324 百万ℓ	261,226
羊 毛	32,636 t	6,394
鶏 卵	1,301 百万dz	71,258
蜂 蜜	6,300 t	1,076
蚕 ま ゆ	10,513 t	1,993

出所 IBGE

イ ブラジルにおけるぶどう栽培

ぶどうは全国13州で生産されており、南部地方がワイン原料、その他の地方が生食用に大別される。地域別には南部地方（リオ・グランデ・ド・スール、サンタ・カタリーナ及びパラナ州）が面積で82%、生産量で80%と大半を占めている。ぶどうの生産に従事する農業人口は約20万人と推定される。原料ぶどうの用途別消費量の割合については、ほぼ半分がワイン原料、35%程度が生食用、10%が蒸溜酒原料、残りがジュース原料及び乾燥用とされている。

㉞ ぶどう州別収穫面積、生産量及び単収実績

a 表一48 州別収穫面積

(単位:ha)

州 別	1980	1981	1982	1983	1984
リオ・グランデ・ド・スール	38,264	38,479	38,672	39,646	38,631
サンパウロ	10,200	10,581	10,290	9,194	9,025
サンタ・カタリーナ	5,085	5,290	5,080	5,279	5,630
パラナ	2,237	2,046	2,205	2,288	2,190
ベルナンブコ	392	462	524	541	600
ミナス・ジェライス	997	504	607	945	717
その他	172	167	170	170	167
全 国 計	57,345	57,529	57,548	58,063	56,960

b 表一49 州別生産量

(単位:トン)

州 別	1980	1981	1982	1983	1984
リオ・グランデ・ド・スール	220,761	415,589	429,882	347,495	390,245
サンパウロ	149,000	146,360	149,040	141,460	111,660
サンタ・カタリーナ	44,428	75,757	80,530	54,747	72,522
パラナ	19,184	17,636	19,258	19,550	19,675
ペルナンブコ	4,367	4,590	6,440	6,492	7,200
ミナス・ジェライス	7,391	2,391	2,609	3,933	887
その他	830	826	830	830	930
全国計	445,961	663,149	688,589	574,507	603,019

c 表一50 州別単収

(単位:kg/ha)

州 別	1980	1981	1982	1983	1984
リオ・グランデ・ド・スール	5,769	10,800	11,116	8,765	10,102
サンパウロ	14,607	13,832	14,484	15,386	12,372
サンタ・カタリーナ	8,737	14,320	15,852	10,371	12,881
パラナ	8,575	8,619	8,734	8,545	8,984
ペルナンブコ	11,140	9,935	12,290	12,000	12,000
ミナス・ジェライス	7,413	4,744	4,298	4,162	1,237
その他	4,826	4,946	4,882	4,882	5,567
全国平均	7,776	11,527	11,965	9,895	10,587

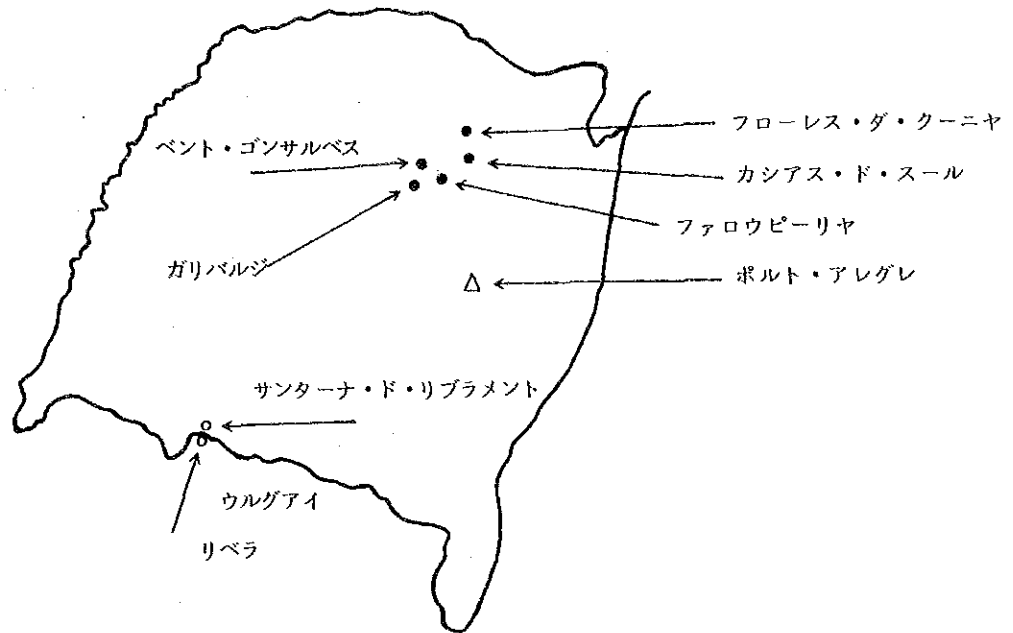
出所 IBGE

ウ リオ・グランデ・ド・スール州のぶどう栽培

リオ・グランデ・ド・スール州は、全国ぶどう生産面積の68%、生産量の65%を占める最大の生産地である。主生産地は州内東北部のカシアス・ド・スール、ガリバルジ、ベント・ゴンサルベス、フローレス・ダ・クーニャ等であり、食事にぶどう酒を飲むイタリー移民が種を持ち込んで栽培したのを最初としている。この最初の栽培は病虫害で絶滅するが、その後ジェスイットの布教師達が米国のカリフォルニア産のイザベル種を持ち込みインディオに栽培させたのが今日のリオ・グランデ・ド・スール東北部ぶどう酒産業の起源とされる。その後種々の改良が加えられ、現在約50品種の栽培が行われており、主にワイン原料、蒸溜酒原料、ジュース原料として消費されている。工業加工されるぶどうは80%がアメリカ系及び交雑種で普通ワインの原料として用いられ、20%がヨーロッパ系で高級ワイン原料とされている。最近では高級ワイン用の比率が高まりつつある。

図-12 州内主要ぶどう生産地

・ 印



⑦ 表-51 州内主要地域別生産量

市 郡	1980	1981	1982	1983
ベント・ゴンサルベス	102,010	153,816	154,559	87,981
カシアス・ド・スール	22,902	38,343	46,629	23,146
ファロウピーリャ	22,249	36,125	49,819	24,090
フローレス・ダ・クーニャ	41,129	53,740	79,423	39,472
ガリバルジ	36,653	50,154	51,442	36,394
アントニオ・ブラド	8,403	14,939	22,667	8,787
サン・マルコス	10,377	14,493	25,583	11,289
(参考) サンターナ・ド・リブラメント	—	—	※560	—

出所 Secretaria da Agricultura/Enologia

※は IBGE

エ ブラジルのワインの需給

⑦ 表-52 ブラジルのワイン需給

(単位：百万ℓ)

年度	供 給			需 要			
	緑 在	越 庫	生 産 量	計	ワイン 販売量	蒸 溜 酒 料 原 料	そ の 他 加工原料
1979	156.8	291.8	448.6	210.1	53.8	17.4	282.1
1980	166.5	199.6	366.1	181.2	17.2	16.6	215.0
1981	151.1	288.0	439.2	178.0	20.3	29.4	227.7
1982	211.4	329.7	541.1	218.0	29.8	26.5	274.3

1983	266.8	188.2	455.0	250.0	30.0	25.0	305.0
1984	149.9	265.0	414.9	260.0	30.0	25.0	315.0

出所 UVIBRA / CFP

上表に示されるワインの需給状況をみると供給面では記録的生産を行った82年度に総供給量が541百万ℓに達したあと83年、84年と減少しているが全体的な傾向としては増加傾向にあり、ワイン需要の増加に応じている。需要は79年より81年にかけて減退したあと82年より再び上昇を続けており、とくにワイン販売量にみられる83年、84年の水準は70年代の平均を大中に上廻るものであり、ワイン需要の増加が示されている。なお、82年以降のワイン需要の増加の理由の一つとして業界のマーケティングに対する大型の投資による高級ワインへの関心の高揚があげられており、高級ワインの需要はまだ伸びると業界は見ている。

④ 表-53 原料ぶどう系統別ワイン生産量

(単位: kℓ)

区 分	1980		1981		1982		1983	
	kℓ	%	kℓ	%	kℓ	%	kℓ	%
総生産量	199,602		288,008		321,318		191,017	
アメリカ系 ぶどうから	167,861	84.1	238,661	82.9	265,431	82.6	147,670	77.3
赤ワイン	101,660		134,156		189,397		82,594	
ロゼワイン	23,285		39,426		33,676		21,193	
白ワイン	5,363		12,548		14,137		11,075	
マスト他	37,553		52,531		28,221		32,808	
ヨーロッパ系 ぶどうから	31,741	15.9	49,347	17.1	55,887	17.4	43,347	22.7
赤ワイン	9,297		16,036		18,955		15,311	
ロゼワイン	3,117		5,783		3,510		2,635	
白ワイン	19,327		27,528		33,422		25,401	

出所 Secretaria do Agricultura/Enologia

⑤ 表-54 ワインの輸入実績

年	数 量 (千本)	同 左* (kℓ)	金 額 (千us\$)
1982	4,698.0	3,383	5,708.0
1983	3,641.1	2,622	4,195.2
1984	1,876.9	1,351	1,977.4

(注) ※1本720mℓとして換算

出所 CACEX

ブラジルにおけるワインの輸入は高級物が中心であるが、上表のとおり輸入量は年々減少している。一方、ワインの需要は伸びていること及び高級ワインの生産量が増えていることからみると、国産高級ワインの輸入代替が進みつつあることを示している。

(2) 審査結果

本件事業地のサンターナ・ド・リブラメント市は、現在人口が8万人といわれており、主な産業は、農業（米、とうもろこし、大豆、牧畜等）、工業（と殺・食肉加工、羊毛、ワイン）及び観光である。企業としては、と殺・食肉加工工場（従業員4,000人）が最大のもので、外に2つの羊毛工場（従業員1,000人）とアメリカ系のワイン工場（従業員700人）が主なものであるが、これらの企業のみでは地域の労働人口をまかなうことは出来ず、現在、ピラチニング社には1日平均5人の求職者が訪れるという状況にある。さらに人口増加による労働市場への新規参入者を考慮すると、人口の流出を防ぎ地域の発展を図るためには、新しい雇用機会の創出が必要であり、市当局もその点苦心しているとのことであった。このような状況下において、ピラチニング社が本地域に進出、高級ワイン用ぶどうの試験的栽培を開始した。本地域はぶどう栽培の適地とみられているにもかかわらず、まだぶどうの栽培はごく一部で行われているのみであり、特に高級ワイン用品種ぶどうの栽培技術は確立、普及していない。（アメリカ系のワイン工場ALM ADEN社の農場においてはカリフォルニアから導入したヨーロッパ系高級ワイン用ぶどうの栽培を行っているが、農場の周囲をかこって外部の者の立入りを認めないので、その実態は不明であり、また栽培に成功したとしてもその技術が周辺農家に普及するような状況にはない。）従って、本試験的事業が成功して高級ワイン用ぶどう品種の本地域における栽培技術が確立されれば、この地に新しい産業が興ることになり、周辺農家へのぶどう栽培技術の移転により地域のワイン用ぶどう生産の飛躍的な発展の外、本格事業への移行に伴う農村労働者の雇用機会の増加、さらにはワイン醸造工場の設立による雇用機会の創出が期待される。本市地域は州で2番目の広さを有し、まだ農業生産能力のわずか5%しか開発されていないといわれており、地形もなだらかで機械化栽培も可能であるだけに、栽培技術が確立された場合その技術の波及効果は大きいものと思われる。以上のとおり、雇用機会の創出、市財政収入の増加、ひいては地域の経済発展への寄与につながるものであるだけに市当局は本試験的事業には非常な期待をかけており、開発協力効果は大きいといえる。また、国産高級ワインの増産によって、輸入代替による外貨節約の効果も期待できる。

2. 試験圃場整備面からの審査結果

1. 現況（計画と実績）

本試験的事業の実施に必要な試験圃場の面積は、16.2 ha となっている。

圃場造成工事は、耕起及び農道整備を主作業とする圃場の開墾整備であり、これらの工事は、計画によると初年度に実施される予定となっている。なお、平行してブドウ棚架設工事を行うこととしている。

圃場の整備は、採草地として利用されていたゆるやかな傾斜を有する丘陵をアラード及びハローにより耕起を行うとともに、ブルドーザーにより道路の整備を行った。

耕起を主とする圃場の整備は、59年7月中旬までに完了し、引き続きブドウ棚架設作業へと移行した。

ブドウ棚架設作業は、特殊な技術を要するため、本邦より派遣された専門家（この費用は事業費で支出されている）の指導のもとに行われ、59年8月までには大半の作業が完了し、9月以降逐次中支柱立て作業が実施されている。

完了した試験圃場は、図-13に示すとおり、6ブロックから成り立っており、それぞれのブロック毎に1枚の棚が図-14に示すとおり架設されている。

棚の架設にあたっては、隅支柱及び平支柱は耐久性を考慮して鉄筋コンクリート杭を用いるとともに、中支柱は、現地で大量に入手が容易なコーカリ材の木製支柱を用いている。

なお、鉄筋コンクリート杭については、現地で入手が不可能であることから、別途農場内で製作した。

また、棚の構造は、図-15に示すとおりであるが、一枚の棚が4 ha以上に及ぶものは我が国に例がないため、今回の架設にあたっては、図-14に示す杭の配置を標準としつつ、実際の架設段階で適宜弱部を補強（追加的に平支柱、中支柱を設置）しつつ架設している。

今後、作物の生長とともに更に荷重が増大することが予想されるので、今後にも必要に応じて中支柱、平支柱を追加することにより補強していく方針である（図-16）。

なお、導入苗木は12,000本の定植は59年9月上旬までに全て完了している。

一方、圃場造成に要した経費をみると、当初計画では、初年度に圃場の整備及びブドウ棚架設費として31,671千円計上されていたが、大部分の作業が完了した59年11月末までで14,579千円の支出となっており、当初計画よりも大幅に支出は下回っている。

これは、①当初計画においては、ブドウ棚架設作業を日系ブドウ栽培農家に全面的に依頼する予定であったものが、時期的に労働力の調達ができなかったため、現地労働者で対応したため人件費が節約できたこと、②1枚当りの棚の規模拡大により資材費の節

本事業見取り図

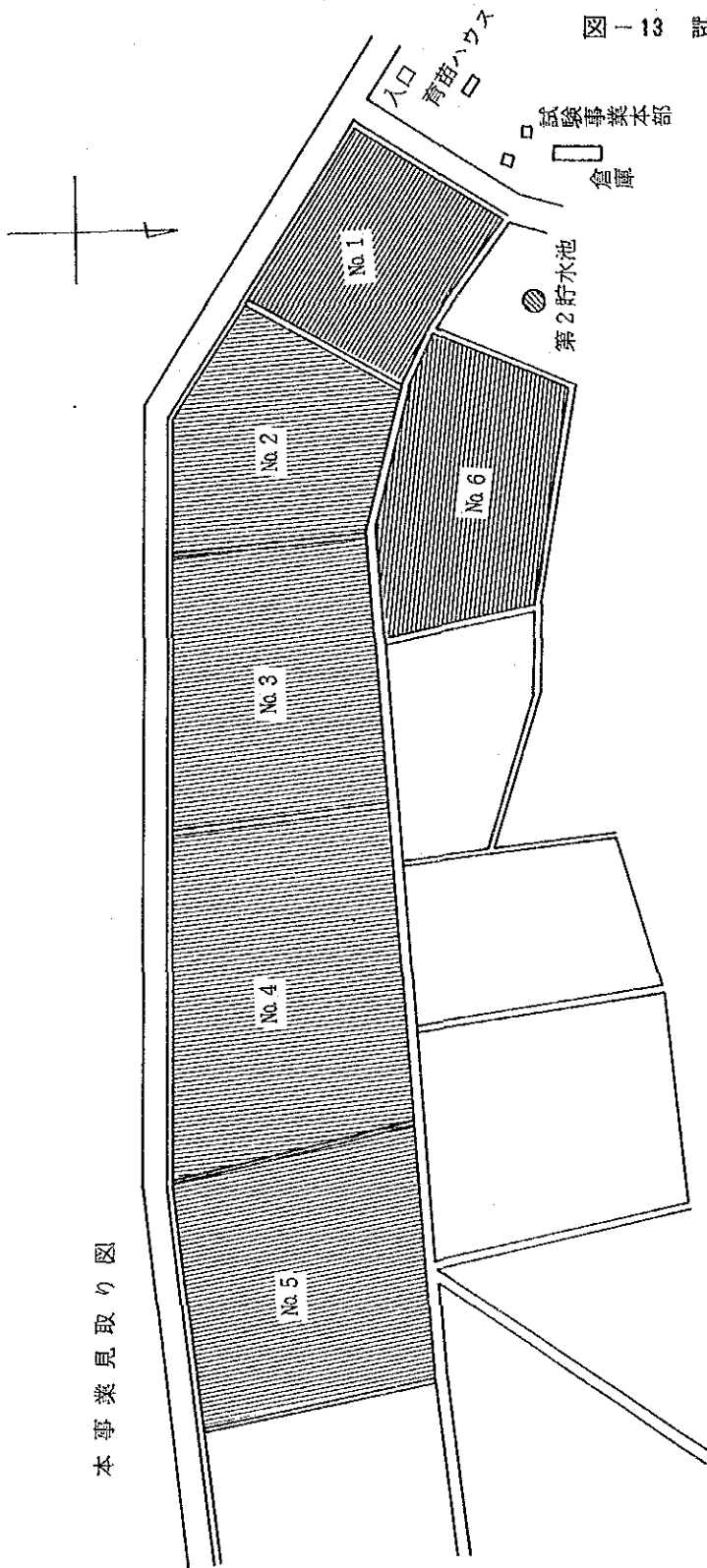


図-13 試験圃場全体図

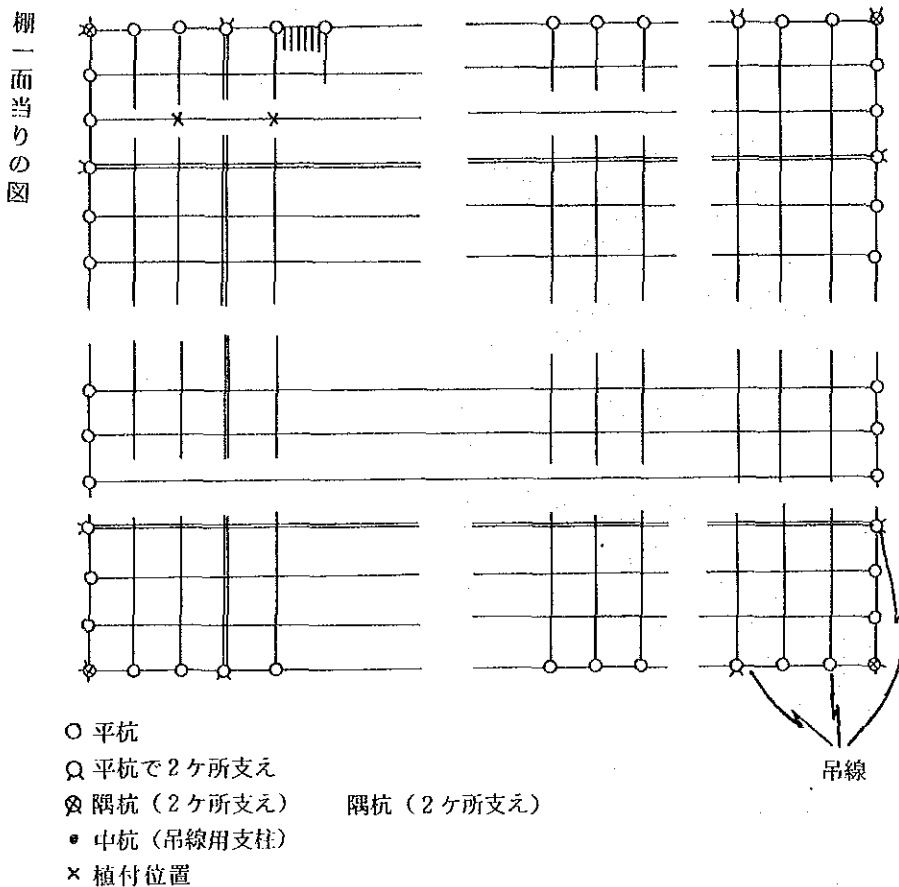
定植年月日 昭和59年9月11日～9月26日

供試圃の面積と品種

NO 1	16,250 m ²	- Cabernet Sauvignon
NO 2	15,600 m ²	- Cabernet Sauvignon/Riesling
NO 3	31,500 m ²	- Riesling/Semillon
NO 4	41,600 m ²	- Semillon/Merlot
NO 5	33,600 m ²	- Pinot Noir/Chardonnay
NO 6	23,450 m ²	- Cabernet Sauvignon/Riesling/ Semillon/Merlot/Pinot Noir Chardonnay

Total 162,000 m² = 16.2 ha

図-14 ブドウ棚架設計画



- (注) ①中支柱は予め土中に埋設する部分を防腐剤で処理し、また杭通し線の交点が固定できるよう地上185 cmの部分に切り込みを入れ補強に努めた。
 ②中支柱は杭通し線の交点の直下に深さ70 cmの穴を掘り、強くつきかためながら埋設した。
 ③各杭通し線が地上185 cmの高さより上下しないよう中支柱の切り込みに杭通し線を入れ10番線固定した。

約ができたこと、③圃場開墾整備費、栽培労賃及び管理費の経費節約がなされたことによるものである。

試験圃場の造成に関しては、当初計画どおりのスケジュールで必要面積16.2 haの圃場が完成するとともに、井戸、ポンプ、貯水槽、防風ネット等の附属施設も60年4月末までにはほぼ完了している(図-17)。

表-55 試験圃場主要施設

項目	規模等
試験圃場	6ブロック 総面積 16.2 ha
給水施設	井戸 : $\phi = 1 \frac{1}{4}$ inch $L = 50$ m $Q = 7,700$ L/hr (推定) 水中ポンプ一基 貯水タンク : $V = 100$ m ³ RC構造
防風ネット	総延長 $L = 1,065$ m
貯水池	2ヶ所、貯水量、不明
その他	配水パイプ、薬剤調合タンク、防風林等

図-15 ブドウ棚構造図

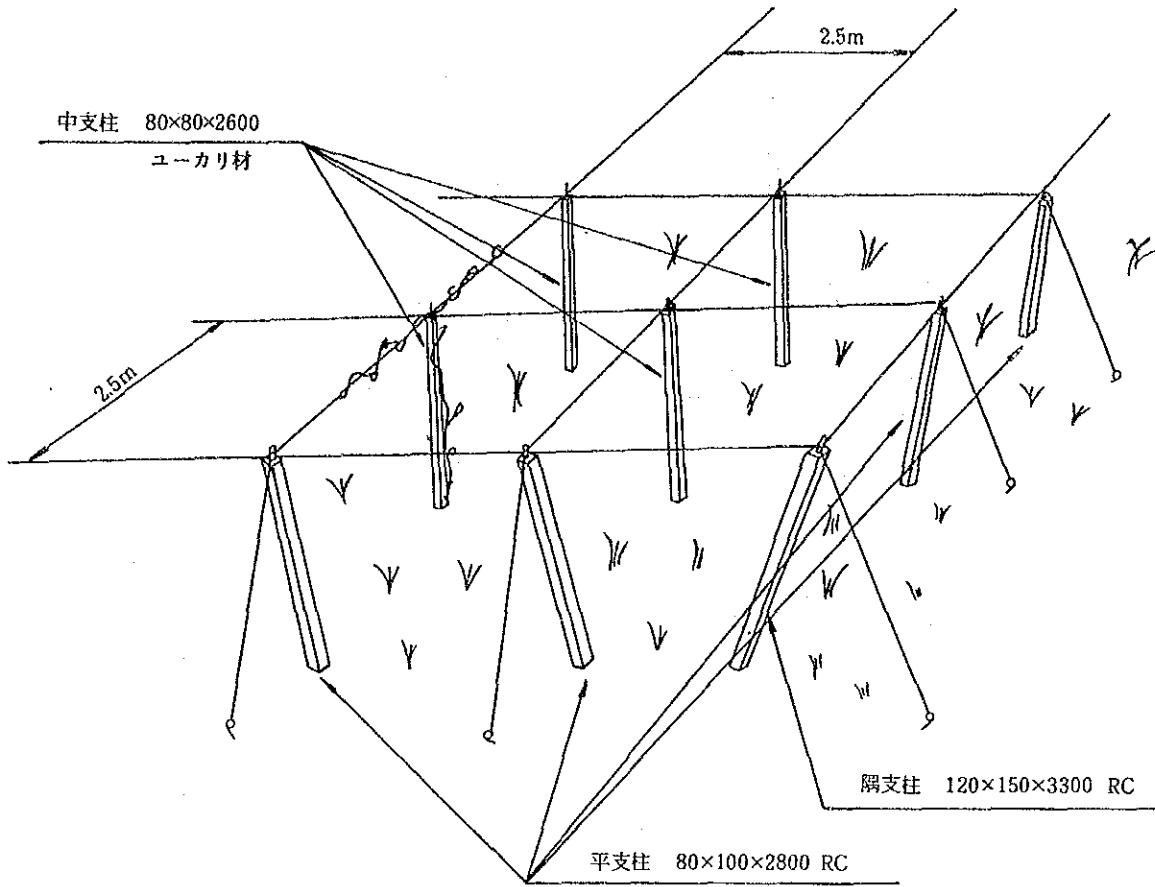


図-16 ブドウ棚の補強

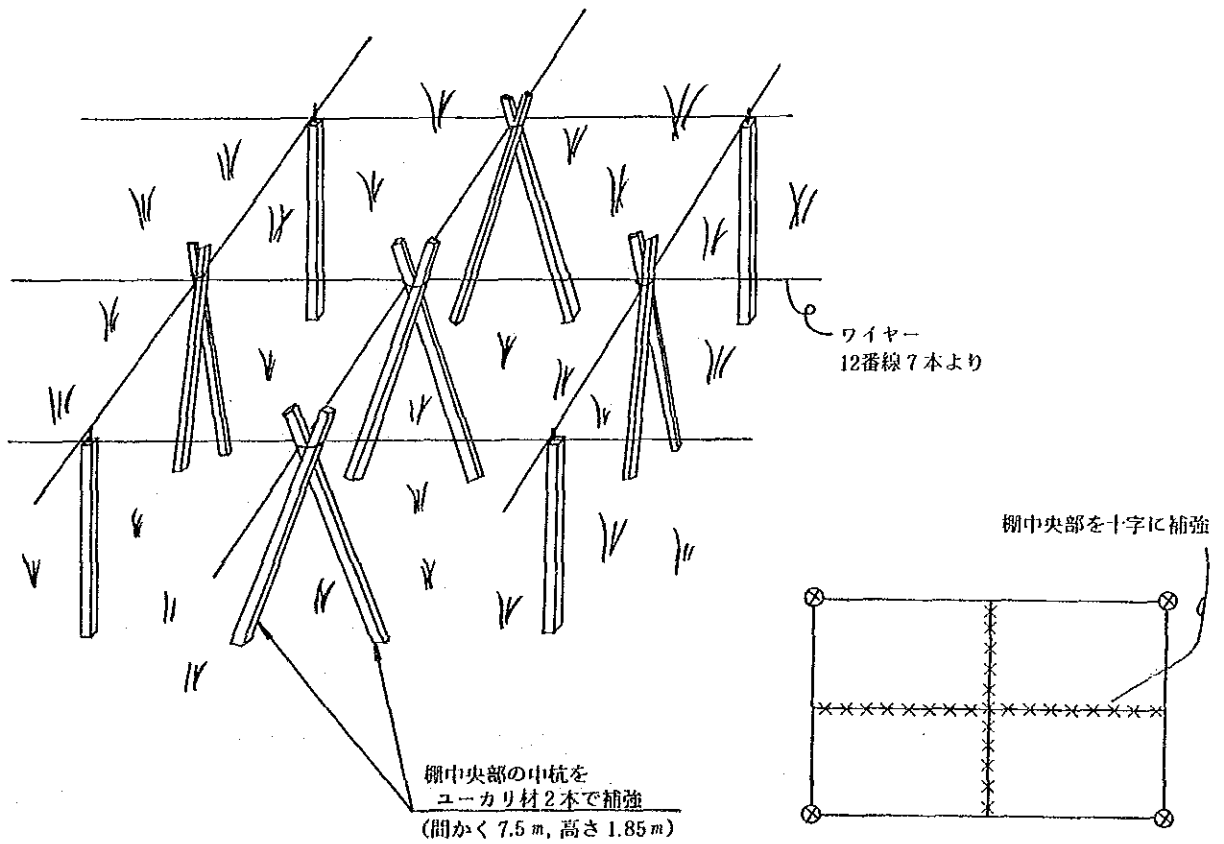
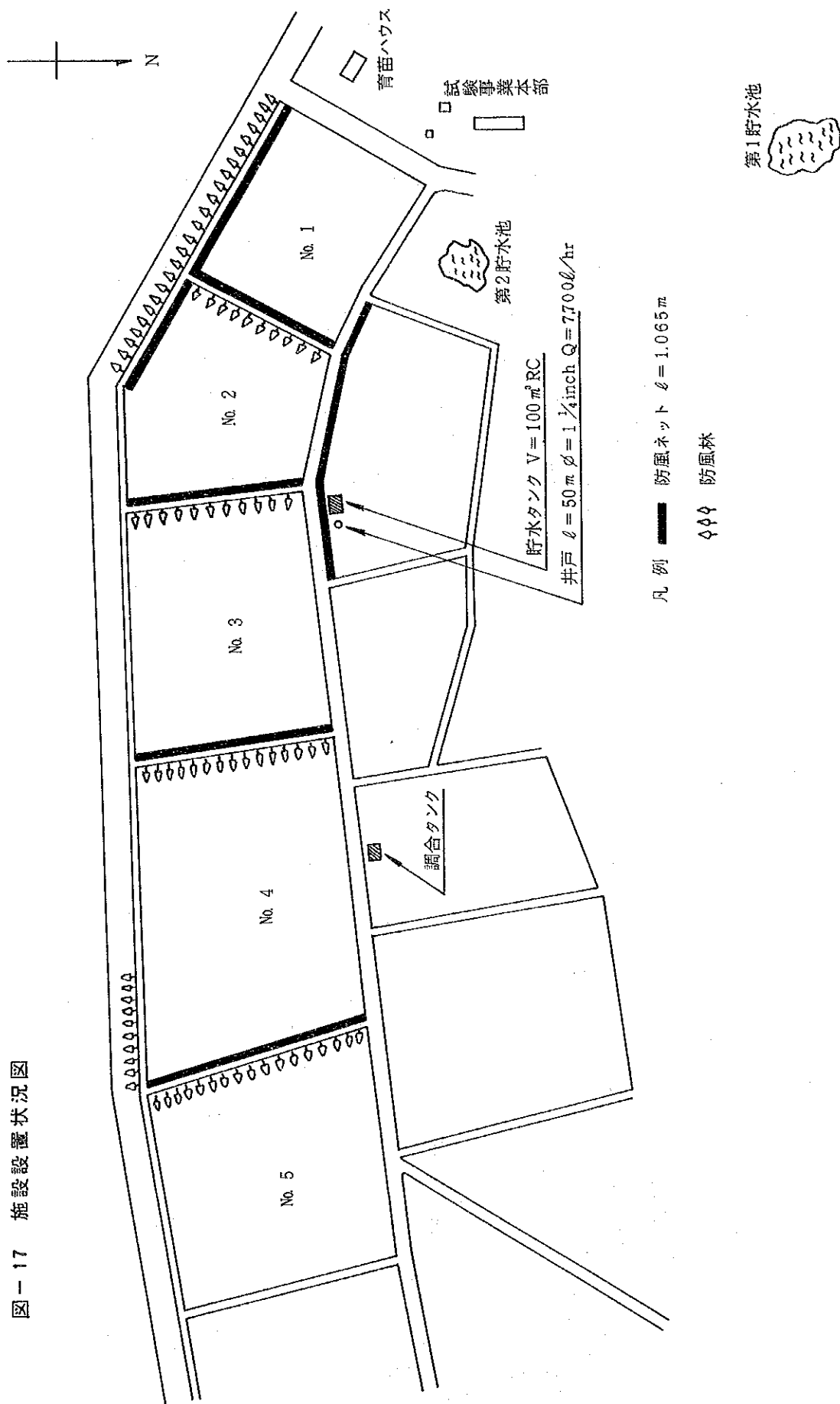


図-17 施設設置状況図



なお、これらの各種施設のうち、井戸、貯水タンク等給水施設、防風ネットについては、当初計画には含まれていなかったものであるが、試験開始後必要と認められたので追加したものである。

2. 問題点

既に述べたように、試験圃場造成に関しては、当初計画どおり59年9月下旬までに定植を完了した。定植後の苗木の活着は良好で、その生育も順調であり、試験事業はきわめて順調に実施されている。今後留意すべき事項としては、次のようなものがある。

(1) 大雨による土壌侵食被害

59年10月から11月にかけての大雨（日雨量80mm以上を2日記録）により、図一17に示す箇所において土壌侵食の被害を受けた。

侵食被害は、圃場においては、圃場No.4のところが最もひどくガリの深さ0.8m、幅2.0m、長さ20mにも達していた。この侵食により定植したブドウの苗木のうち約500本が被害を受け、その中には、約100m以上も流され、農場外の道路で発見された苗木もあった。その他の箇所における侵食被害は、直接栽培試験に影響を与えるほどの被害ではなく、部分的に表土の流亡が認められる程度のものである。

なお、当地方においては、最近、大豆栽培面積の拡大に伴い、土壌侵食による被害が拡大している。

これは、大豆収穫後、雨期に入るのであるが、その間、今までは小麦等の作物が植えられるのであるが、最近の小麦価格の低迷に伴い、農家は、これらの作物の栽培を行わなくなっている。このため、雨期に圃場は未植栽のまま放置されることになり、土壌侵食の被害を増大させている。

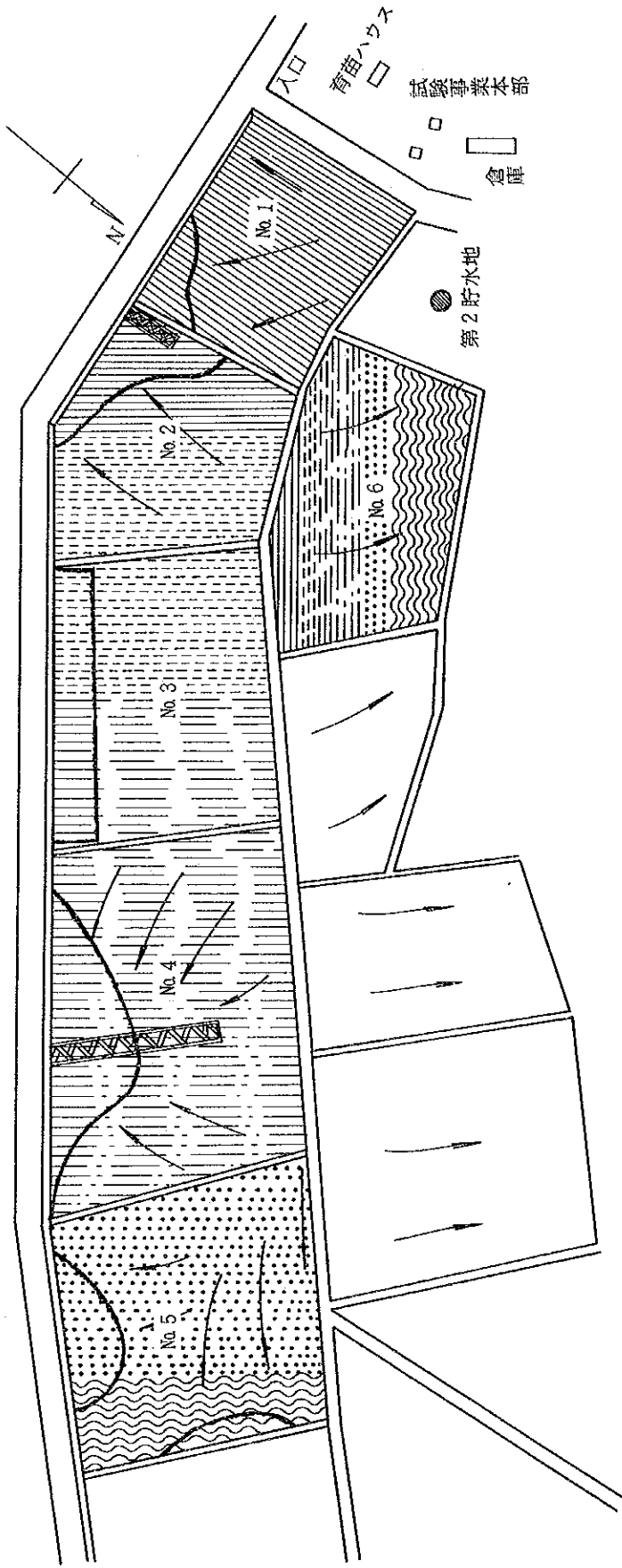
当試験農場においては、試験圃場造成前は、ゆるやかな傾斜を有する丘陵地であり、また、牧草が全面に植えられており、全く侵食の被害を受けていなかったことから、試験農場関係者もこれほどの侵食被害を受けるとは予想していなかったようである。

しかし、被害を受けてからの農場関係者の土壌侵食被害に対する関心は極めて強く、対策も迅速に行われており、土壌侵食防止を念頭においた日常の試験圃場管理は極めて良好に行われているといえる。

(2) 排水不良による湿害及び農道の被害

試験圃場内の土壌の透水性は、特に問題はないが、下層は、不透水層と透水層が互層になっているものと推定され、丘陵地帯であっても、必ずしも凹部だけに水が集まるのではなく、丘の傾斜途中が排水不良となっている箇所が多く見られた。


当試験農場においては、試験圃場中央部が圃場造成以前池であったことから、現在排水不良となっており、一部（1～2a程度）では湿害が生じている。また、圃場南



第18図 変更後のブドウ棚の支柱間隔と植付位置

凡例

□ 受蝕範囲 約3 ha

 侵食対策工
 実施ヶ所

— Flow

側の道路は、雨水が集まるため部分的に常時ぬかるんだ状態にある。なお道路に関しては、現段階では排水対策は構じられていない。

周辺の道路（郡道）についても、ほとんど排水対策はなされておらず、試験農場への進入路（郡道）もいたるところで侵食を受けたり、排水不良のために常時路面に水が滞留しているところがあった。

(3) そ の 他

① 風 害

、当地方は春から夏（10～12月）にかけて相等強い風が吹く。昨年度の観測によると瞬間最大風速15 m/秒以上を記録している。このため防風林を設置しているが、幼苗を保護する必要がある、防風林が機能を発揮するまでの対策として、防風ネットの設置が必要となった。

② かんがい水の確保

当地方は、乾期であっても比較的降雨はあるが、年によっては不足する可能性がある。特に収量の安定を確保するためには、今後本格的なかんがい施設の導入も検討する必要がある。

3. 対 策

(1) 土壌侵食対策

一般に水蝕を支配する因子は、降雨の量及び強度、地形、地質、地表及び植生の状態等である。

① 降 雨

降雨は、その量、強度、継続時間、分布などが流出量、土の流亡量に影響を及ぼすが、特に降雨強度は土の流亡量を大きく左右する。

侵食はある強度以上の降雨によって生じ、その時の降雨強度を限界降雨強度という。限界降雨強度は、湿潤状態によって異なるが、一般に2～3 mm/10分程度となっている。

降雨強度が比較的小さい場合でも、連続雨量が大きく土層が過湿状態にある場合、特に下層に不透水層がある場合には、侵透能が低下し表土流亡が生じやすくなる。

表層が極端に乾燥しているとき強雨があると、土粒子の結合の不良により侵透がかえって不良な現象が一時的に見られるため表土流亡が生じやすくなる。

本試験圃場において大きな被害を受けた時には、降雨のあった前2週間程ほとんど降雨がなく表層が極度に乾燥していた。

農場関係者の話によると、この時は、降雨開始直後に、雨水が侵透することもなく、雨水の流下とともに表層土壌の流亡が始まっていたということである。

表一56は、近傍4都市の降雨記録である。

表一56 各地の月別降雨量 (mm)

地名 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計	成育期(9~4)の量
Bento Gonçalves	157	127	122	168	170	172	166	164	196	136	127	121	1,826	1,154
Bage	109	110	102	114	139	142	113	125	161	110	92	97	1,414	893
Santana do Livramento	108	97	133	145	130	120	95	118	118	122	102	116	1,404	941
Port Alegre	102	89	93	118	125	130	123	134	123	101	92	92	1,322	840

観測期間	Bento Gonçalves	1918 ~ 1942
	Bage	1912 ~ 1942
	Santana do Livramento	1912 ~ 1942
	Port Alegre	1910 ~ 1942

また、表一57は、本試験的事業開始後、本農場での8ヶ月間の降雨観測記録であるが、この期間は、例年に比べて比較的降雨量は多かった模様である。

表一56からもわかるように、当地方の降雨は、月平均100mm前後であり、乾、雨期のわずかな変化はあるものの年間を通じてほぼ平均した降雨であることがわかる。降雨日数は、85日位であると見込まれ、当地方の雨は、一過性の驟雨が多く、長期に渡り降り続く雨は少ない。

当試験場における降雨観測記録は、観測期間がわずかであるが、日雨量50mm以上を59年8月から60年3月の間に6回記録している。

特に大きな被害を受けた10月30日には96.5mm、11月2日には93mmを記録している。この時は特に夜間3時間程の間に集中して降っており10分間雨量は、限界降雨強度である2~3mmを越えていたものと予想される。

② 地 形

一般に透水性が低下するほど地表流出が増大するのでやや透水不良の土壤では、傾斜度15°~18°ぐらいから土壤流亡が急増するといわれている。

試験圃場は、平均10°程度のゆるやかな傾斜を有しているが、南側道路に接するところでは、部分的に15°を越えるような傾斜もみられ、急傾斜の箇所と合致するような範囲で、著しい侵食を受けている。

また、透水係数は、測定されていないので正確な値は把握していないが、現場状況から判断して 10^{-3} ~ 10^{-4} のオーダーと推察され、特に著しい透水不良の土壤とは思われないが、必ずしも透水性の良い土壤とも言えない。

③ 地質及び土の性質

本地域の母岩は、結晶片岩の砂岩であるが、試験圃場の土壤は、砂質粘土と推定される。

表-57 日降水量 (試験農場)

mm/day

日 \ 月	84' Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	85' Jan	Feb	Mar	
1	31.0	—	—	0.0	—	—	—	—	
2	16.0	—	—	93.0	—	—	7.5	—	
3	—	—	—	—	—	—	—	—	
4	—	—	0.1	—	—	—	—	—	
5	—	—	1.5	—	—	—	—	—	
6	—	—	—	3.0	1.2	10.0	—	—	
7	—	—	—	0.0	—	11.0	—	—	
8	—	—	0.2	0.1	—	—	30.0	1.5	
9	—	—	—	5.0	—	—	0.0	20.0	
10	—	—	—	—	—	—	1.0	36.0	
11	—	—	—	—	—	—	—	—	
12	—	—	—	—	3.5	0.5	—	—	
13	—	0.1	18.0	—	0.5	—	—	—	
14	—	0.2	—	—	—	—	—	—	
15	—	25.2	—	—	—	13.0	3.0	0.5	
16	—	—	—	—	—	—	—	40.0	
17	—	—	0.2	—	—	—	—	—	
18	—	—	—	—	—	—	—	—	
19	—	39.0	—	—	—	—	38.0	—	
20	—	18.4	—	—	—	0.0	0.0	—	
21	10.8	—	—	—	0.0	30.0	—	15.0	
22	—	—	—	—	—	0.5	—	19.0	
23	0.0	—	—	—	—	—	—	7.0	
24	7.5	—	—	10.0	—	—	—	4.6	
25	—	5.0	—	—	—	6.0	—	39.0	
26	—	0.3	—	—	—	13.0	—	1.0	
27	—	54.0	—	—	—	8.0	—	68.5	
28	—	1.0	—	—	—	—	—	—	
29	—	—	—	—	—	—	—	79.0	
30	—	—	96.5	—	50.0	—	—	—	
31	—	—	—	—	—	—	—	—	
Total	65.3	143.2	116.5	101.1	55.2	92.0	79.5	331.1	

④ 地表及び植生の状態

地表に凹凸や障害物が多ければ、地表流出水の流速は減少し、また流速の減少により流下中に侵透したりする機会が増大するので土壌流亡は少なくなる。

植生の侵食防止効果は、降雨のしゃ断、雨滴の打撃に対する土壌面保護並びに地表流出水の掃流力を減少させる。

試験圃場においては、山成のまま圃場を造成しているので多少は凹凸があるが、