

115-2-1

115-2-1

115-2-1

115-2-1

115-2-1



ニジェール共和国

ウナ・クワンザ農業水利整備計画  
実施調査

主報告

2014  
JICA LIBRARY



1078223131

平成元年 8 月

国際協力事業団

国際協力事業団

20188

## 序 文

日本国政府は、ニジェール共和国政府の要請に基づき、同国のウナ・クワンザ農業水利整備計画にかかる開発調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は、昭和63年3月20日より平成元年3月22日まで日本技術開発株式会社 米原 宏 氏を団長とする調査団を現地に派遣した。

調査団は、ニジェール共和国政府関係者と協議を行うとともに、プロジェクト・サイト調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

本報告書が、本プロジェクトの推進に寄与するとともに、ひいては両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

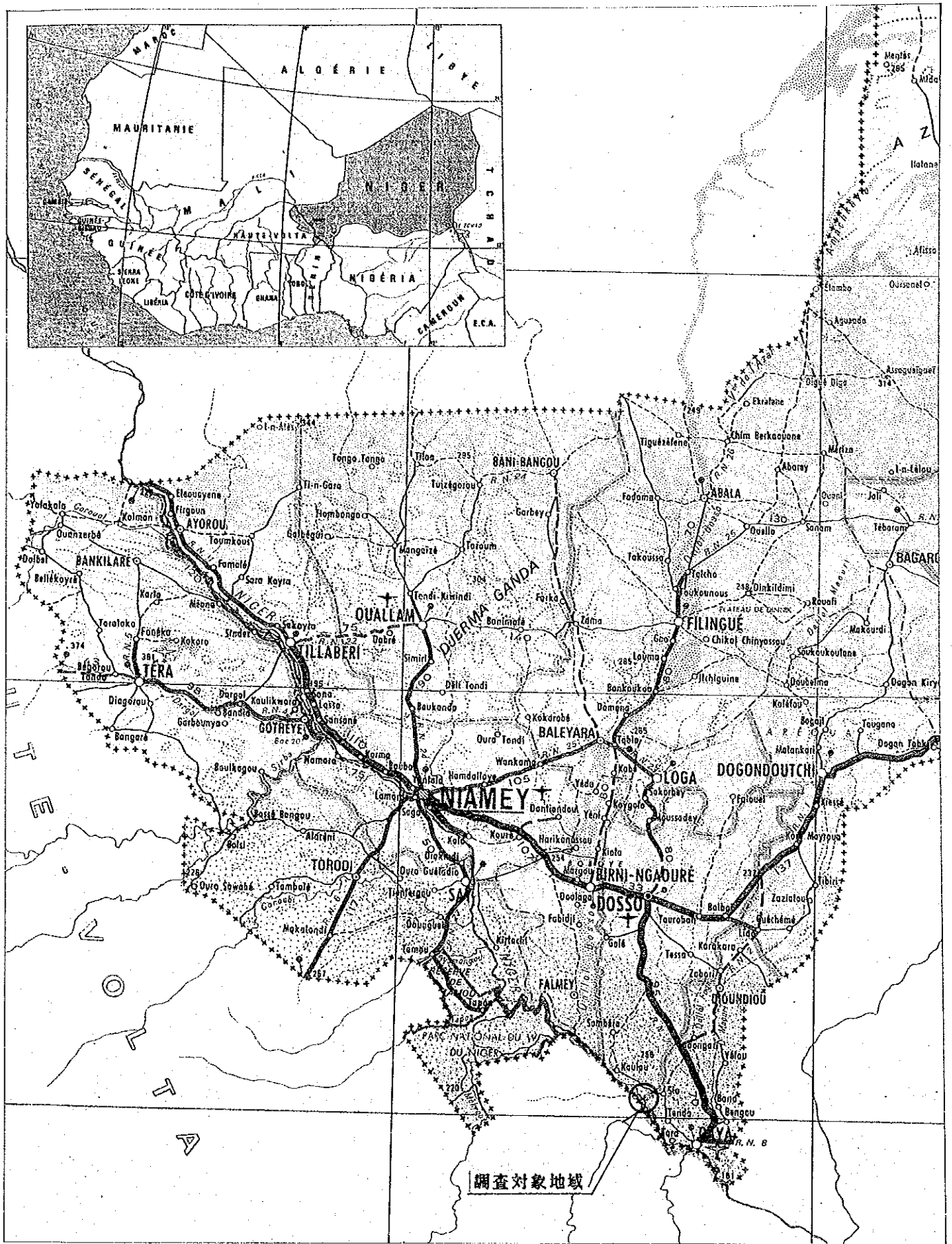
終わりに、本件調査に御協力と御支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝の意を表するものである。

平成元年8月

国際協力事業団  
総裁 柳谷謙介

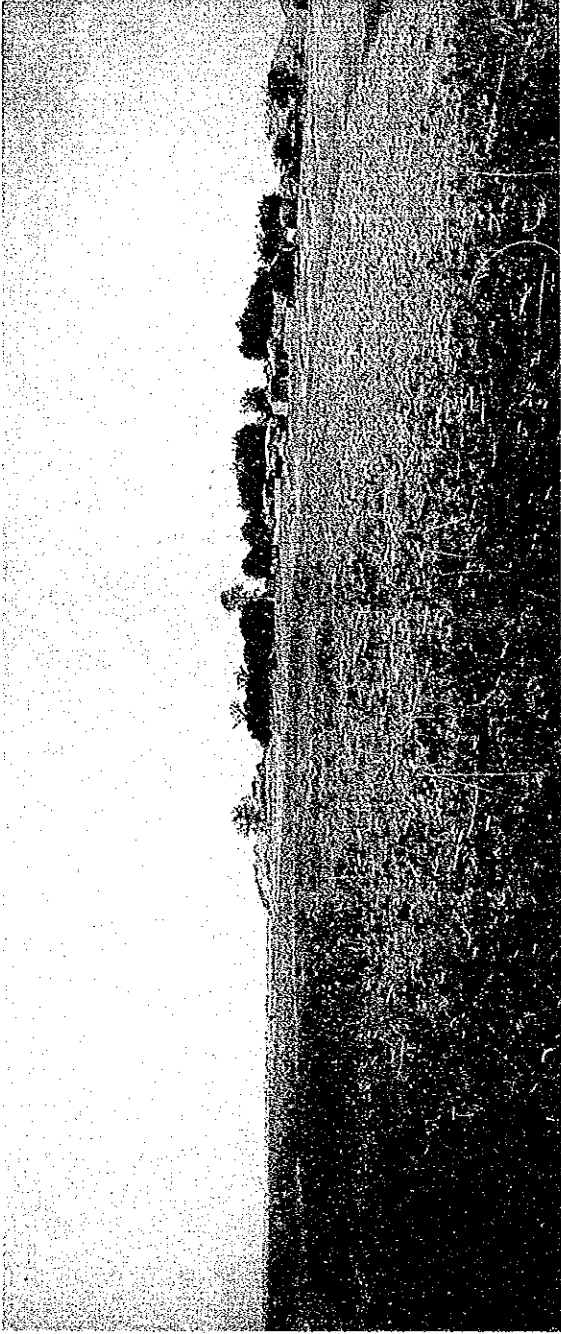


# 調査対象地域位置図

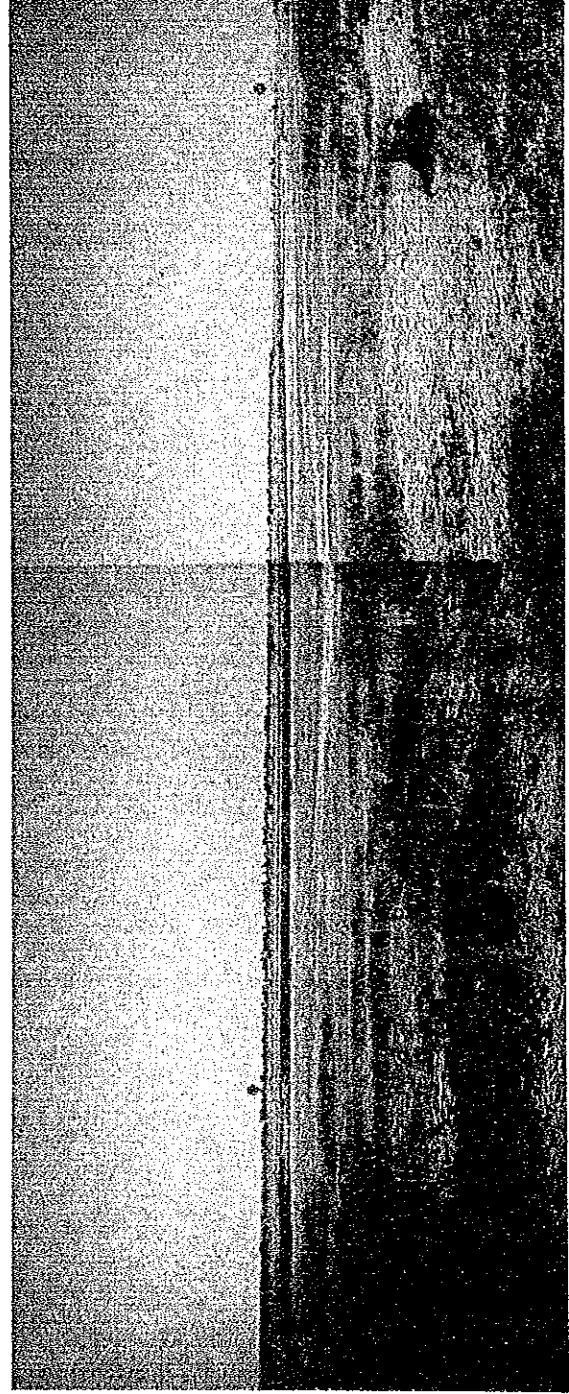






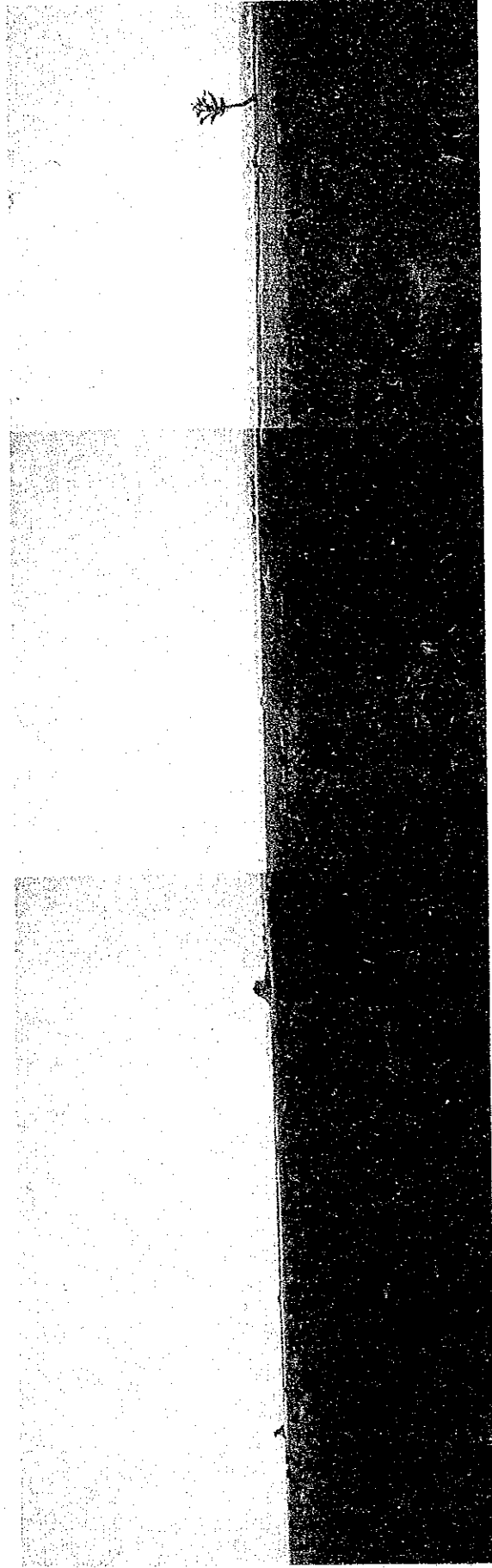


サナフィナ地区 (Z-3)



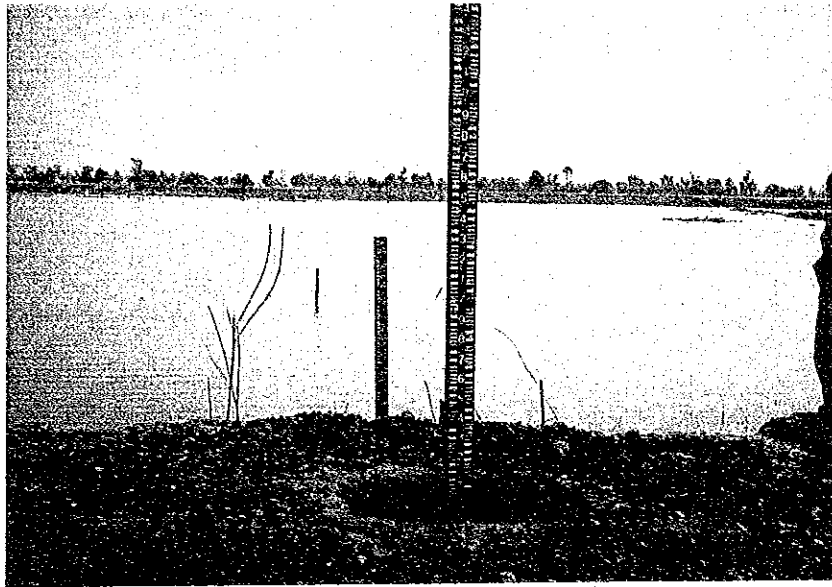
ウナ地区 (Z-1)





クワンザ地区 (Z-6)





量水標



量水標設置作業



流量観測

## 要約及び結論

### 経緯

1. ニジェール国政府は食糧自給の達成を国家開発計画の最重要目標として、農業生産の増加を図るため、灌漑開発を主体とした農業開発を進めている。

特に農業開発の重点地区として同国の西南部の国境近くを流れるニジェール河流域をとりあげ、これまで我が国がフィージビリティ調査を実施し、アフリカ開発銀行からの資金協力を得て、灌漑農業開発を行ったクラニ・バリア地区をはじめ、同河流域の各地で約30ヵ所の農業開発プロジェクトが行われている。

2. ニジェール国政府は本地域の開発可能性を検討するために、フランス国政府の協力を得て1985年にガヤ地区灌漑農業開発のためのプレフィージビリティ調査を実施した。

ニジェール国政府はこのプレフィージビリティ調査の結果を踏まえ、対象となった三地区のうち、ウナ・クワンザ地区について、日本国政府にフィージビリティ調査の実施を要請してきた。

日本国政府はこの要請に対して国際協力事業団を通じ、1987年4月、事前調査団を派遣し、本格調査のための実施細則並びに協議議事録が作成、署名され、それに基づき本調査団が派遣された。

### 農業の背景

3. ニジェール国の農業人口は1985年で約4,461,000人で総人口の約70%を占め、畜産の放牧、移牧に係わっている約1,000,000人を加えると総人口の85%を占める。

また、農業（畜産を含む）従事者数は1980年の農業人口調査では1,786,000人であり、実に全労働者数の91%を占めている。

4. ニジェール国の農業地帯は国土の南部が大半を占める等雨量線300mmと800mmにはさまれた幅約200kmの帯状地帯に集中しており、耕作可能地面積は国土面積の11.8%に相当する約1,528万haである。しかし、既耕地は1987年でわずかにそ



の23%の 3,592,000haであり、そのうち 3,500,000haが天水耕地である。

また、灌漑可能地面積は既耕地面積の約7.5%、ほぼ 270,000haと見込まれるが、実際に灌漑している耕地面積は23,000haで、そのうち11,000haが近代的灌漑施設を有しているにすぎない。

5. 1987年の農作物作付面積は 6,410,000haに及び、食糧作物のミレットの作付率が圧倒的に高く47%を占め、次いで同じく食糧作物のニエベの28%、ソルガムの21%が続いている。米の作付率は0.4% (24,800ha) である。
6. 穀物の輸入(援助を含む)が増大し、1982年以降、年間 100,000t以上の穀物が輸入されているのは、都市人口の増加と都市住民の米と小麦に対する消費の増大によるものである。特に米に対する需要が急増し、農業環境省のレポートによれば、現在は80,000t程度の米が消費されている。
7. ニジェール国政府は1987年より新経済社会開発5ヵ年計画を発足させた。

新5ヵ年計画では1991年目標の国内総生産における農業・畜産・森林と漁業の第1次産業部門の寄与率は約47%に及ぶものとし、厳しい財政事情のもとで公共投資額の農村開発部門への配分を、1979年-1984年の実績が19%であるのに対して、39.5% (うち農業25.7%) を計画している。ニジェール国にとって、ニジェール河流域を、多種多様化・大量化する農産物需要に対応するための最大の食糧生産基地とし、あわせて労働力の吸収を図ることは、食糧自給の達成、ニジェール国経済の浮揚のため極めて重要であると、新5ヵ年計画において位置づけされている。

#### 農業開発計画

8. ウナ・クワンザ計画の全対象面積は3,888haで、このうち農地整備の対象は3,313haであり、これから水稻耕作不適地 408haを除いた 2,905haが灌漑耕作面積である。灌漑耕作面積から、堤防用地、用排水路、農道、その他を除いた 2,491haが灌漑整備面積である。



9. 計画対象地域を立地条件及び地形により7ゾーンに区分し、すべてのゾーンに堤防を築堤し、洪水防禦を行う。地域内を農地整備し、水田としての用排水路、農道等を配置する。圃場区画は0.5 haとする。

灌漑用水はニジェール河より年間を通じて、ポンプ揚水又は自然取水により供給する。

10. 事業完了後の土地は国家に属し、政府から改めて各農家の労働人口にあわせて0.5 ha~2.0 ha配分される。配分対象農家は現在耕作している農家及び周辺に居住している農家の約3,000戸である。

11. 本計画が実施されれば、安定した水稻2期作が導入され、収量は1作当り4~5 t/ha、年間9~10 t/haが期待され、年間23,200 tの籾が生産される。

12. 事業完了後の運営及び管理組織は既存の開発地区と同様な方法とし、灌漑整備農業協同組合が組織され、ONAHAの協力のもとに、施設の管理、営農指導、生産物、肥料、農業等の購入、販売を行う。

13. 前記の支援施設として、事務所、集会所、ONAHA官舎、倉庫、モデル圃場等を設ける。

14. 工事スケジュールは本調査完了後、速やかに援助国或いは国際融資機関を決定し、各ゾーンとも、約1ヵ年の実施設計、請負契約期間を経て工事に着手する。工事期間は3ヵ年とする。

工事は全体を2分割し、段階的に施工する。

15. 計画の主要工事は、各ゾーンとも、ほぼ次の工種で構成される。

#### A. 土木工事

- (1) 仮設工事
- (2) 堤防工事
- (3) ポンプ場工事
- (4) 用水路工事
- (5) 排水路工事
- (6) 付帯工工事

- (7) 圃場整備工事
- (8) 農道工事
- (9) 電化工事
- B. 支援施設工事（7ゾーンを5ヵ所に統一）
  - (1) 事務所、官舎
  - (2) 倉庫
  - (3) 井戸
  - (4) 車両
- C. 農業研修施設工事（1ヵ所のみ設置）
- D. 関連事業
  - (1) 植林
  - (2) 養漁場
- E. エンジニアリングサービス

#### 事業費

16. 建設費はゾーンごとに積算し、全体はその総和により求める。

共用する施設（農業研修施設、電化工事等）は、各ゾーンの全体灌漑面積比率で費用を配分し、連絡道路、仮設堤防・支援施設（倉庫を除く）は、関係するゾーンの灌漑面積比率で費用を配分した。

施設建設費は、約15,096百万FCFAで、その内訳は、外貨分8,130百万FCFA（54%）、内貨分 6,966百万FCFA（46%）である。

各ゾーン別内訳は次のとおりである。

(単位：100万 FCFA)

| 工 種            | ゾーン名  |       |       |       |       |       |       | 計      |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|                | Z-1   | Z-2   | Z-3   | Z-4   | Z-5   | Z-6   | Z-7   |        |
| 1.土木工事         | 707   | 762   | 2,085 | 2,668 | 986   | 2,269 | 1,332 | 10,809 |
| 2.支援施設工事       | 57    | 74    | 158   | 171   | 58    | 141   | 131   | 789    |
| 3.農業研修施設工事     | 3     | 4     | 16    | 22    | 6     | 18    | 9     | 79     |
| 4.事業関連工事       | 9     | 8     | 22    | 37    | 10    | 33    | 21    | 140    |
| 5.エンジニアリングサービス | 46    | 51    | 137   | 174   | 64    | 147   | 90    | 709    |
| 小 計            | 822   | 899   | 2,418 | 3,072 | 1,124 | 2,608 | 1,583 | 12,526 |
| 6.物的予備費        | 41    | 45    | 121   | 153   | 56    | 130   | 79    | 626    |
| 計              | 863   | 944   | 2,539 | 3,225 | 1,180 | 2,738 | 1,662 | 13,152 |
| 7.価格予備費        | 148   | 166   | 454   | 361   | 213   | 309   | 293   | 1,944  |
| 合 計            | 1,011 | 1,110 | 2,993 | 3,586 | 1,393 | 3,047 | 1,955 | 15,096 |

17. 本事業を円滑に運営・管理し、目的の成果をあげるために、初期運営資金を計上する。初期とは1991～1994年間の4ヵ年である。1991～1994年の各ゾーンに必要な合計運営資金は、次の表から約698百万FCFAである。

## ゾーン・年度別初期運営資金

(単位：1,000 FCFA)

| ゾーン名     | 年 度     |         |         |        | 計       |
|----------|---------|---------|---------|--------|---------|
|          | 1991    | 1992    | 1993    | 1994   |         |
| Z-1, Z-2 | —       | 32,555  | 38,313  | 31,217 | 102,085 |
| Z-3      | —       | 49,777  | 48,899  | 22,055 | 120,731 |
| Z-4      | 67,522  | 65,314  | 31,179  | —      | 164,015 |
| Z-5      | —       | 23,638  | 26,892  | 18,415 | 68,945  |
| Z-6      | 59,770  | 60,258  | 34,661  | —      | 154,689 |
| Z-7      | —       | 32,250  | 35,245  | 20,223 | 87,718  |
| 計        | 127,292 | 263,792 | 215,189 | 91,910 | 698,183 |

## 経済評価

18. 事業評価は一般的に行われている財務評価と経済評価の方法により行う。財務評価は本事業の実施によって発生する事業収益性を財務的観点から、また、経済評価では国家経済的観点から推計する。

19. 事業便益としては本事業の実施によって発生する計量化可能な農産物とその副産物の増産便益及び洪水被害防止便益を計上する。

20. 本事業の実施による平年の年間総純便益は約9億FCFAとなり、各ゾーン別経済的  
内部収益率 (EIRR) は次のとおりで、全体では約8%である。このようにゾー  
ンにより、経済評価の結果にばらつきがあり、なかでもZ-1, Z-2はよくない。  
しかし、全体からみれば経済的妥当性を有していると言える。

| ゾーン名 | 経済的内部収益率 (EIRR) |
|------|-----------------|
| Z-1  | 2.72%           |
| Z-2  | 5.02            |
| Z-3  | 8.75            |
| Z-4  | 9.35            |
| Z-5  | 6.30            |
| Z-6  | 9.04            |
| Z-7  | 7.47            |
| 全 体  | 約 8%            |

21. 上記の他、間接的波及効果として、前方・後方関連産業の効果、生活水準の向上、  
畜産と漁業の振興、付加価値の創出、離村防止対策、技術移転等経済社会に多様、  
かつ多大な便益をもたらす。

## 結 論

22. ウナ、クワンザ農業水利整備計画は、ニジェール国にとって新5ヵ年計画に基づ  
く国家財政の再建、食糧自給の達成、とりわけ米の自給並びに農村地域の発展と農  
家所得の向上に必要不可欠であり、ニジェール国農業開発事業の重要な一環をなす  
ものである。

ただ、経済評価において、施設建設が多種にわたっているために経済的内部収益  
率が低い結果となっているが、プレフィージビリティ調査でも指摘しているとお  
り、事業の目的は経済的、社会的開発を促し、国家の活性化と自立を計ること  
であって、単に利益を追及することではない。

今回のフィージビリティ調査により、技術的、経済的にも妥当性が確認され、  
更に多くの間接効果が発生することで、ニジェール国の経済発展に寄与すること  
が立証された。

したがって、ニジェール国政府は本事業を強力に推進するに値するとの結論を得た。

## 提 言

23. 本事業を計画どおり施行し、かつその目的を達成するために次のような対応と施策が実施されることを提言する。

### (1) 施工時期

工事の施工に関して、雨期と洪水期の2回制約されることを念頭において工程計画をたて、実施設計、施工業者選定等適切に対応する必要がある。

### (2) 援助機関への対応

予定どおり事業を実施するために、早急に援助国又は援助機関を決定し、協力依頼を行うこと。

### (3) 農業支援組織の強化

本事業の実施後、予定どおりの農業生産と収益をあげるには、ONAHAを中心として、農業環境省、INRAN、RINI、UNC等の組織だった支援活動が不可欠である。又、営農指導の強化対策として、先進稲作国からの専門家の招聘も考慮すべきであろう。

### (4) 農業金融機関の確立

農民に対する融資及び支援業務等の機関が廃止されているので、早急な機関の設立が望まれる。

### (5) 農業基盤整備及び社会基盤整備の実施

本事業完成後、目標どおりの効果をあげるには、次の施策も併せ実施する必要がある。

- ・収穫後処理施設（精米所）
- ・農村電化（特に公共施設）
- ・井戸建設（生活用水）



ニジェール共和国  
ウナ・クワンザ農業水利整備計画実施調査  
主報告書目次

要約及び結論

第1章 総説

|           |   |
|-----------|---|
| 1.1 調査の経緯 | 3 |
| 1.2 調査の目的 | 4 |
| 1.3 調査の内容 | 4 |

第2章 背景

|                 |    |
|-----------------|----|
| 2.1 ニジェール国の一般概況 | 9  |
| 2.2 農業の概況       | 11 |
| 2.3 計画の位置付け     | 14 |

第3章 農業開発計画の基本構想

|                   |    |
|-------------------|----|
| 3.1 農業開発計画の基本構想   | 17 |
| 3.2 計画の概念         | 19 |
| 3.3 計画地域のゾーン区分と特性 | 19 |

第4章 計画地域の現況

|             |    |
|-------------|----|
| 4.1 自然条件    | 25 |
| 4.1.1 位置と面積 | 25 |
| 4.1.2 地形と植生 | 26 |
| 4.1.3 気象    | 26 |
| 4.1.4 水文    | 27 |
| 4.1.5 地質    | 29 |
| 4.1.6 土壌    | 29 |

|        |               |    |
|--------|---------------|----|
| 4.1.7  | 土地分級          | 31 |
| 4.2    | 土地利用          | 32 |
| 4.3    | 水利用           | 32 |
| 4.4    | 社会経済          | 34 |
| 4.4.1  | 行政機構及び関連機関    | 34 |
| 4.4.2  | 人口及び労働力       | 34 |
| 4.4.3  | 生活環境          | 35 |
| 4.5    | 地域農業の状況       | 38 |
| 4.5.1  | 地域農業の概要       | 38 |
| 4.5.2  | 土地所有          | 39 |
| 4.5.3  | 作物生産          | 40 |
| 4.5.4  | 作付体系          | 44 |
| 4.5.5  | 栽培法           | 45 |
| 4.5.6  | 灌漑排水          | 47 |
| 4.5.7  | 農家経済          | 47 |
| 4.5.8  | 所要労働力         | 52 |
| 4.5.9  | 家畜飼養状況        | 53 |
| 4.5.10 | 内水面漁業         | 55 |
| 4.6    | 農業支援組織        | 57 |
| 4.6.1  | 試験研究機関        | 57 |
| 4.6.2  | 農業普及組織        | 59 |
| 4.6.3  | 営農資材供給        | 61 |
| 4.6.4  | 収穫後処理施設       | 62 |
| 4.6.5  | 農産物流通         | 63 |
| 4.6.6  | 農民組織          | 65 |
| 4.7    | 社会インフラストラクチャー | 66 |
| 4.7.1  | 生活用水          | 66 |



|       |        |    |
|-------|--------|----|
| 4.7.2 | 道路     | 68 |
| 4.7.3 | 電気     | 68 |
| 4.7.4 | 保健・衛生  | 69 |
| 4.7.5 | 教育     | 70 |
| 4.7.6 | 通信     | 71 |
| 4.8   | 類似農業開発 | 72 |

## 第5章 事業計画

|       |             |     |
|-------|-------------|-----|
| 5.1   | 開発計画の概要     | 75  |
| 5.2   | 農業開発計画      | 76  |
| 5.2.1 | 土地利用計画      | 76  |
| 5.2.2 | 作物生産計画      | 78  |
| 5.2.3 | 労働需給計画      | 85  |
| 5.2.4 | 農業支援組織整備計画  | 86  |
| 5.2.5 | 畜産及び内水面漁業計画 | 88  |
| 5.2.6 | 各ゾーンの優先度    | 90  |
| 5.3   | 農業基盤整備計画    | 92  |
| 5.4   | 社会基盤整備計画    | 93  |
| 5.4.1 | 生活用水        | 93  |
| 5.4.2 | 道路          | 94  |
| 5.4.3 | 電気          | 95  |
| 5.4.4 | 保健・衛生       | 95  |
| 5.4.5 | 教育          | 96  |
| 5.4.6 | 通信          | 96  |
| 5.5   | 施設計画        | 97  |
| 5.5.1 | 気象・水分解析     | 97  |
| 5.5.2 | 土質検討        | 112 |
| 5.5.3 | 洪水防禦計画      | 113 |

|           |              |     |
|-----------|--------------|-----|
| 5.5.4     | 灌漑計画         | 116 |
| 5.5.5     | 排水計画         | 131 |
| 5.5.6     | 圃場整理計画       | 135 |
| 5.5.7     | モデル圃場計画      | 136 |
| 5.6       | 実施計画         | 137 |
| 5.6.1     | 実施計画の概要      | 137 |
| 5.6.2     | 実施方法         | 138 |
| 5.6.3     | 工程計画         | 139 |
| 5.7       | 事業費          | 142 |
| 5.7.1     | 概説           | 142 |
| 5.7.2     | 施設建設費        | 143 |
| 5.7.3     | 施設維持費とポンプ運転費 | 148 |
| 第6章 組織と管理 |              |     |
| 6.1       | 運営管理の組織      | 151 |
| 6.2       | 運営管理上の問題点と対策 | 153 |
| 第7章 事業評価  |              |     |
| 7.1       | 事業評価の目的      | 159 |
| 7.2       | 事業評価の方法      | 159 |
| 7.3       | 財務評価と経済評価    | 159 |
| 7.3.1     | 基礎条件         | 159 |
| 7.3.2     | 事業費          | 162 |
| 7.3.3     | 事業便益         | 164 |
| 7.3.4     | 事業純便益        | 188 |
| 7.3.5     | 事業収益性の判定指標   | 188 |
| 7.3.6     | 感度分析         | 189 |
| 7.3.7     | 初期運営資金の算定    | 190 |
| 7.3.8     | 農家経営分析       | 191 |

|                  |      |
|------------------|------|
| 7.4 社会経済効果 ..... | 191  |
| 第8章 結論及び提言       |      |
| 8.1 結論 .....     | 195  |
| 8.2 提言 .....     | 196  |
| 付図               |      |
| 一般平面図 .....      | D-1  |
| 土地利用図 .....      | D-8  |
| 土壌図 .....        | D-15 |

調査団の構成及びニジェール国政府関係者

S/W合意書



固有名詞及び略語説明

|          |                       |
|----------|-----------------------|
| AGRHMET  | 農業気象・水文研究所            |
| AHA      | 農業水利整備                |
| BDRN     | 開発銀行                  |
| CA       | 資機材供給センター             |
| CILSS    | サヘル諸国旱魃防止             |
| CNCA     | 全国農業信用金庫              |
| CNSD     | 全国開発共同体評議会            |
| CRD      | 地域開発評議会               |
| CSRD     | 郡開発評議会                |
| CVD      | 村落開発評議会               |
| GM       | 相互扶助集団                |
| GMP      | 生産相互扶助集団              |
| GMV      | 村落相互扶助集団              |
| ICRISAT  | 国際半乾燥熱帯作物研究所サヘリアンセンター |
| INRAN    | 国立農業試験場               |
| IPDR     | 農村開発技術研究所             |
| NIGELEC  | 電力公社                  |
| ONAHA    | 国家灌漑農業整備庁             |
| OPVN     | 食糧庁                   |
| RINI     | 米加工公社                 |
| SD       | 開発共同体                 |
| SNTN     | 運送国営公社                |
| SONARA   | 落花生流通公社               |
| SONICHAR | 燃料配給公社                |
| SONIDEP  | 石油配給公社                |
| SPS      | 国際会議                  |
| ULC      | 地方協同組合連合              |
| UNC      | 全国協同組合連合              |
| URC      | 地域協同組合連合              |
| USRC     | 郡協同組合連合               |



# 第1章 総説





## 第1章 総説

### 1.1 調査の経緯

ニジェール国政府は食糧自給の達成を国家開発計画の最重要目標として、農業生産の増加を図るため、灌漑開発を主体とした農業開発を進めている。

特に農業開発の重点地区として同国の西南部の国境近くを流れるニジェール河流域をとりあげ、これまで我が国がフィージビリティ調査 (F/S) を実施し、現在アフリカ開発銀行からの資金協力を得て、灌漑農業開発を実施しているクラニ・バリア地区をはじめ、同河流域の各地で農業開発プロジェクトが行われている。

対象地区のウナ・クワンザ地区はニジェール河をはさんでベナンと国境を接する地域で、ニジェール国内での同河川の最も下流にあたる。

ニジェール国政府は本地域の開発可能性を検討するために、フランス国政府の協力を得て1985年にガヤ地区灌漑農業開発のためのプレF/Sを実施した。このプレF/Sの調査対象は、ウナ・クワンザ地区及び隣接するガタワニ・ドール (Gatawani-Dole) と、クルー (Koulou) の三地区、合計約 14,000haである。

ニジェール国政府はこのプレF/Sの結果を踏まえ、対象となった三地区のうち、ウナ・クワンザ地区について、日本国政府にF/Sの実施を要請してきた。

日本国政府はこの要請に対して国際協力事業団を通じ、1987年4月 事前調査団を派遣し、本格調査のための実施細則並びに協議議事録を作成、署名した。これに基づき、国際協力事業団は本格調査を実施する調査団を1988年3月から12月まで3回にわたりニジェール国に派遣し、F/Sを実施した。

## 1.2 調査の目的

本調査の目的はウナ・クワンザ地区（プレF/Sの対象地区からレテ島 3,056haを除く） 3,813ha（約 3,800ha）を対象として以下の調査を実施する。

- 1) 1985年ニジェール国政府が実施したプレF/Sに基づき、対象地域の農業、社会開発を目的とした農業水利整備計画を策定する。
- 2) 上述の開発事業計画について、技術的、経済的及び財政面から実施妥当性を検討する。
- 3) 調査の過程でニジェール側カウンターパートに対して実施指導を行い、技術移転を行う。

## 1.3 調査の内容

### (1) 調査対象地域

本調査の対象地域は首都ニアメより南東約 200kmのニジェール国の最南端に近く、ニジェール河左岸沿いで、上流のウナ部落から下流のクワンザ部落まで約30kmにわたる地域である。

対象地域はドッソ県に属し、ドッソ郡とガヤ郡にまたがっている。

対象面積はプレF/Sによれば 6,869haとなっているが、レテ島 (3,056ha) は家畜の放牧地として除外することとし、計画対象面積は約 3,800haとする。

### (2) 調査の範囲

本調査はスコープ・オブ・ワークに基づき Phase (I) と Phase (II) の二つのフェーズからなっており、各フェーズごとの調査範囲は次のとおりである。

#### 1) Phase (I)

第1次現地調査の結果等を参考にして第2次現地調査を実施し、必要な資料、情報を収集した後、国内解析を行い、水資源や農地開発の可能性及び社会経済等を

検討し、開発の基本構想を立案する。

2) Phase (II)

Phase (I) の調査結果を踏まえて、更に現地調査を実施し、補足資料の収集と主要施設の測量を行い、帰国後、国内解析を行って最適な灌漑農業開発計画を策定する。

## 第 2 章 背 景





## 第2章 背景

### 2.1 ニジェール国の一般概況

ニジェール国は西アフリカ大陸の背部中央に位置する内陸国で、海洋までの最短距離は南のギニア湾までが 750km、北の地中海までは 2,000km以上あり、国土の約 8 割はサハラ又は準サハラ地帯（サヘル）に属する。

国境は東をチャド、西をブルキナファソとマリ、南をベナン及びナイジェリア、そして北をアルジェリアとリビアに接しており、北緯 $11^{\circ} 37'$ から $23^{\circ} 33'$ 、東経 $0^{\circ} 6'$ から $16^{\circ} 0'$ の間に位置し、西端にはグリニッジ基準線、北端には北回帰線が通っている。

国土面積は 1,267,000km<sup>2</sup>（日本の国土面積の約 3.5 倍）で、国土の 3 分の 2 がサハラ砂漠であり、耕作可能地は国土のわずか 12%の 150,000km<sup>2</sup>である。

地形は単調な平原で、西部のサハラ砂漠の低地から南東部のチャド盆地までは標高 200mから 300mと緩やかに変化するが、北東部のチャド及びリビアとの国境付近では標高約 1,000mに達する。

河川としては、ニジェール河（延長 4,180km、アフリカ 3 位）が国の西南端部をとり、マリからベナン国境を経てナイジェリアへと約 550kmにわたって流下しており、通年に流水の見られる唯一の河である。

ニジェール河右岸のシルバ(Sirba)等の支流及びチャド湖に注ぐコマドウグ川(Komadougou Yobe)は年に数ヶ月流水が見られるが、その他はほとんどワジ(涸川)で、降雨後数日間水が流れるに過ぎない。

湖としては、チャド湖（面積 26,000km<sup>2</sup>、世界 12位、水深 7 m）が唯一の存在である。

気候は熱帯性気候の境界線が通過するゾーンに属し、地球上で最も暑い地域の一つである。雨の降り方によって、次のような 2 つの極端な気候型に大別される。

—最南西部：スーダン型熱帯性気候

—北 部：サハラ型砂漠性気候

この典型的な気候ゾーンの間には、サヘル型気候という漸移帯があり、ここでは南から北にかけてモンスーンの影響が弱まり、サハラ型気候ゾーンになると全く影響はなくなる。

平均降雨量からみた国土の割合は、年間 500mm以上の雨量のある地域が全国土の 8%、500～350mm 16%、350～100mm 28%で、100mm以下の土地が48%を占めている。

年降雨量は年によって変動が激しく、ニジェールにとって「旱魃」の問題は宿命とも言える。

降雨は8月をピークに6～9月までの4ヵ月にほとんどが降る。気温はニアメ市の平均最高気温 36℃、平均最低気温 23.4℃である。

このような自然条件のなかで、ニジェールの農業地域は年間降雨量が 300～800mmの地域に限定される。

人口は 6,611,000人（1986年）で、そのほとんどがニジェール河流域からタウア(Tahoua)、マラディ (Maradi)、ザンデル (Zinder)を経てチャド湖付近に至るこの国の南四分の一の地域に集中して住んでいる。このうち約 85%は農村地域に住み、農村（定住民）或いは牧畜（遊牧民）によって生計を立てている。

食糧自給は1968年～1973年の大旱魃に鑑み「例え国家予算のすべてを投入しても、今後1人のニジェール人も餓死させない」という国家元首の言葉に示されるとおり最重点政策となっている。

農業・畜産部門への投資は、最近の10ヵ年間をみると国家予算の30～40%を占めている。

ニジェールの経済活動の基盤は農業及び畜産であり、農産物加工、食品工業を中心とする工業部門も徐々に発達しつつある。



## 2.2 農業の概況

ニジェール国の農業人口は1985年で約4,461,000人であり、総人口の約70%を占め、畜産の放牧、移牧に係わっている約1,000,000人を加えると総人口の85%を占める。

また、農業（畜産を含む）従事者数は1980年の農業人口調査では1,786,000人であり、実に全労働者数の91%を占めている。

一方、農業生産は1986年には1,834億FCFAに達し、国内総生産に寄与する割合は最も高く、約26%を占め、畜産及び森林、内水面漁業を加えた第1次産業部門の生産は3,299億FCFAで、国内総生産の約46%に達する。ウラニウム部門の不振が続いているニジェール国経済にとっては、農業部門は最重要部門である（Annexe 2.2-1参照）。

ニジェール国の農業地帯は国土の南部が大半を占める等雨量線300mmと800mmにはさまれた幅約200kmの带状地帯に集中しており、耕作可能地面積は国土面積の11.8%に相当する約1,528万haである。しかし、既耕地は1987年でわずかにその23%の3,592,000haであり（Annexe 2.2-2参照）、そのうち3,500,000haが天水耕地である。また、灌漑可能地面積は既耕地面積の約7.5%、ほぼ270,000haと見込まれるが、実際に灌漑している耕地面積は23,000haで、そのうち11,000haが近代的灌漑施設を有しており、それぞれ灌漑可能地面積の8%、4%を占めるにすぎない。

1987年における人口1人当たりの耕地面積は0.5haであり、人口は毎年3.1%の伸び率で増加すると見込まれるため、この面積は更に低下していくものと想定され、耕地利用率を高める必要がある。

この点、1987年の農作物作付面積は6,410,000haに及び、食糧作物のミレットの作付率が圧倒的に高く47%を占め、次いで同じく食糧作物のニエベの28%、ソルガムの21%が続いている。米の作付率は0.4%（24,800ha）である（Annexe 2.2-3）。

食糧作物のミレット、ソルガム、ニエベ、米の生産量は年率それぞれ2.9%、3.8

％、1.8％、5.5％で伸びており（1971-85年）、1977年以降は、大旱魃年の1984年及び1987年を除けば、ミレットとソルガムの供給量で食糧の需要量を満たし、食糧自給を維持している（Annexe 2.2-4参照）。

それにもかかわらず、Annexe 2.2-5に見られるとおり、穀物の輸入（援助を含む）が増大し、1982年以降、年間100,000t以上の穀物が輸入されているのは、都市人口の増加と都市住民の米と小麦に対する消費の増大によるものである。特に米に対する需要が急増し、1981年には120,000tを越え、1983年、1984年には50,000tに落ち込んだが、1985年にはまた増加に転じ、農業省の報告書によれば、現在は80,000t程度の米が消費されているとのことである（Annexe 2.2-6参照）。一方、同報告書によれば、米の輸入量は1985/86年で50,000tを超えたとのことであり、また西アフリカ稲開発機構（WARDA）によれば、もっと多くの米が輸入されているとのことである。いずれにしろ、大量の米の輸入はニジェール国の外資事情悪化の要因の一つとなっている。

ニジェール国政府は、ウラニウム市況の停滞に起因する1981年からの経済景気の急速な後退に伴う財政の悪化と対外勘定的大幅な赤字のため、国際通貨基金（IMF）との合意のもと、世銀等の国際金融機関の協力を得て、1983年より劇的な財政再編事業と構造調整プログラムを推し進め、補助金政策の全面的見直しと国家資金の効率化を図るため、半官半民の公営企業の廃止及び機能停止、並びに穀物価格安定のための政府介入の後退と農産物流通体系の大幅な自由化を実施したために、農業を取りまく経済環境は一変した。

OPVNは緊急時の安定機能のみを残して、生産、消費両面における価格安定機能、食糧輸入機能は取り除かれ、肥料、農業、農業生産資材市場における介入を果たしてきた信用協同組合は廃止された。また、肥料、農業、農業生産資材に対する補助金も廃止された。CNCAはその財政危機状態により廃止され、農業協同組合を通じての農民への融資は中断されたままの状態にある。更にONAHAに対する補助金も年々縮小されている。一方、農民は経済原則に基づいて創意と工夫により、自由市場で自己生産物を販売し、自由市場から農業生産資材を購入することが可能になった。

このような経済環境、経済政策のもとに、ニジェール国政府は1987年より新経済社会開発5ヵ年計画を発足させた。農業部門では余剰農業の出現の奨励を第1に掲げており、農業に飛躍的に大きな商品化し得る余剰をもたらすためには、1) 食糧自給の追求 2) 生産者所得の向上 3) 国民経済における牽引的役割の3点に 대응することを必要としている。これらはいずれも、消費者のニーズの多様化と大量化と対応する農産物の量の飛躍的拡大と質の多様化が自由な商品経済流通ベースで実現しなければ求め得ないものとしている。

このため、新5ヵ年計画は、1991年目標の国内総生産における農業・畜産・森林と漁業の第1次産業部門の寄与率が約47%に及ぶものとし、厳しい財政事情のもとで公共投資額の農村開発部門への配分を、1979年-1984年の実績が19%であるのに対して、39.5% (うち農業 25.7%) の割当を計画している。

一方、同計画の付属資料によれば、1991年において、ミレットは需要に対して過不足なしであるが、ソルガムは35,000tの不足を生じ、米は82,500tの需要に対して72,900tの生産で、9,600tの不足が生じるとしている。

1991年での農産物生産見通しでは、なお一部供給不足が生じるにしても、新5ヵ年計画の生産目標を満たし、更に大量化し、多様化する食糧の自給を達成するためには、限られた公共投資を最も潜在的生産力に富んだ地域に集中的に行う必要がある。

### 2.3 計画の位置付け

ニジェール国の灌漑可能地面積 270,000haのうち、140,000haもの面積がニジェール河流域にある。他にまとまった灌漑可能地はチャド湖及びコマドウグ(Comadougou)流域の60,000haをはじめとして、グールビ(Goulbi)流域に50,000ha、アデル・ドウチ・マジア(Ader-Doutchi-Maggia)流域及びコラマ(Korama)流域にそれぞれ10,000haの可能地がある程度で、ニジェール河流域がいかにニジェール国にとって最大の農業生産潜在力(特に河川沿いの低平地の30,000ha)を有する地域であるかを示している。ニジェール国にとって、この流域の農業生産潜在力を顕現し、ニジェール河流域を多種多様化、大量化する農産物需要に対応する最大の食糧生産基地化し、あわせて労働力の吸収を図ることは、食糧自給の達成、ニジェール国経済の浮揚のため極めて重要であり、このことは、新5ヵ年計画において、農業部門の行動プログラムの「水利用と生産の多様化」の中に、ニジェール河の水規制と利用開発戦略の策定と実施ということで位置付けされている。

現在まで開発されたプロジェクトは33地区6,905haで、現在施工中は2地区850haである。また調査計画中のプロジェクトは本地区も含め13地区18,348haとなっている。

本地区はこのニジェール河流域の南端に位置し、水利・水文及び地質・土壌学的見地からみて、その大部分は、水稻2期作栽培が集中的に行われうるところの近代的灌漑施設栽培が十分に可能である。水稻2期作を実施すれば、少なくともヘクタール当たり年間9t以上の生産が期待でき、1991年に83,000tの需要が見込まれている米に対する自給達成に、極めて大きな貢献をすることが可能である。また近代的な灌漑施設を整備することは、ニジェール国政府が商品経済流通体制を推し進めているなかで、農民が自由に自己の創意と工夫に基づいて農業経営を行い、農業所得の向上を追求することのできる農業生産基盤を農民に与えることになる。

以上のことから、本開発計画は新5ヵ年計画に基づくニジェール国経済の再建、食糧自給、とりわけ米の自給並びに農家所得の向上追求過程において必要不可欠なものであり、ニジェール国農業開発事業の重要な一環をなすものである。



### 第3章 農業開発計画の基本構想







### 第3章 農業開発計画の基本構想

#### 3.1 農業開発計画の基本構想

ニジェール国政府は1976年以降数回にわたる国家開発計画を策定し、実施してきたが、その重要課題は食糧自給の達成と国民生活の向上にあり、現在実施中の開発5ヵ年計画（1987-1991年）においても、食糧自給問題は人口、青年の教育、砂漠化防止等の諸問題とともに最優先課題である。

開発5ヵ年計画では農村部門を成長の原動力と位置付けし、その優先課題として次の政策をあげている。

- 農牧業生産の強化と多様化
- 水資源開発の拡大及び合理化
- 農村地域の活動の発展及び多様化
- 農協の活性化

また、農村開発の方針は生活水準の向上と国の総体的発展の原動力とするという2つの目標において、ニジェールの農業を質的に転換することとしている。農村開発の全般の方針として、次の3つの戦略を打ち出している。

- 食糧の自給自足
- 農業、林業、牧畜の潜在性の保護と再生
- 農業生産の多様化と価値付与

以上のニジェール国政府の計画及び戦略に沿って、本計画の基本構想を策定する。

農業開発計画の基本方針は、次に示す内容とする。

- 1) 計画対象地域はプレF/Sに示された範囲とする。
- 2) 計画対象地域は立地条件及び地形によりゾーン区分する。
- 3) 計画対象地域はすべて堤防を築堤し洪水防禦して、耕作地はすべてのゾーンでポンプ灌漑ができるようにする。

- 4) 耕作地は農地整備し、ポンプ場、灌漑排水路（樋門、その他付帯施設を含む）、農道等を設ける。
- 5) 計画対象地域とガヤ（Gaya）～ファルメ（Falmei）～マルゴ（Marugo）道路を結ぶ連絡道路を設ける。
- 6) 後背地からの排水対策を計画する。
- 7) そのほかに、支援施設として事務所、集会所、ONAHA官舎、営農指導センター（教室、宿舎、各種倉庫、試験室）、倉庫（穀物及び肥料）、井戸等を設ける。
- 8) 対象地区内に植林を計画する。また、湿地（排水路）を利用した養魚場を作る。
- 9) 放牧地のレテ島に渡る家畜道を設ける。
- 10) 本事業費は上記の 3)～ 9)の費用とエンジニアリングサービスで構成する。  
その他、初期運転資金についても算出する。
- 11) 畜産計画の一環として、用水路より自然取水できない高い土地を牧草地にあてる。
- 12) 農業基盤整備（精米所、流通）、社会基盤整備（生活用水、農村電化、保健・衛生、教育、通信）等の計画を提案する。
- 13) 作付計画は全地域に米の 2 期作を提案し、それに基づいて経済評価を行う。

以上の基本方針に基づき、次の諸計画を策定する。

- ・水資源計画
- ・土地利用計画
- ・営農計画
- ・洪水防衛計画
- ・灌漑排水計画
- ・圃場整備計画
- ・維持管理計画
- ・実施計画
- ・費用、便益の算定
- ・事業評価

### 3.2 計画の概念

計画対象地域の土地は私有権が認められているが、公的事業（開発事業等）に利用される場合はその所有権はなくなり、開発事業完了後は、これらの土地は国家に属し、政府から改めて各農家に配分されることになる。

本計画では各農家の労働人口に対応して、0.5ha～2.0haが配分され、配分農家戸数は3,000戸程度となる。

配分を受ける対象者は計画地域内に現在居住し耕作している人及び周辺地域に居住している人とするが、余裕があればそれ以外からの入植も認める。

本計画が実施されると、安定した水稲2期作が導入され、籾米収量は1作当り4～5t/ha、年間9～10t/haが期待できる。

対象地域全域では年間約23,200tの籾米が生産されることになる。

また、他の既存プロジェクトと同様、協同組合が組織され水利施設の管理及び営農指導が行われるとともに、肥料、農薬等の他、生活必需品の供給、販売も実施される。

そのほかに、灌漑農業のみでなく、残余地では漁業、牧畜もとり入れることにより、現在の伝統的粗放農業から近代的集約農業へと改善され、受益農民の所得、生活水準の向上はもとより、国家の食糧自給に大きく貢献することになる。

### 3.3 計画地域のゾーン区分と特性

対象地域はニジェール河沿いに延長39km、幅0.5～2.5kmと細長い形状で展開している。

この対象地域はプレF/Sによれば、立地条件と湛水状況により10地区にゾーニングされている。

しかしながら、1/5000地形図をもとに現地調査を行い、立地条件、標高、取水場所、灌漑排水計画、維持管理、経済性等から7地区に区分した方が適当と判断される。

(図3.3-1参照)。

対象総面積及び耕作面積をプレF/Sと比較すると表3.3-1のとおりである。

対象面積は3,888haでプレF/Sより75ha増加し、整備対象面積は2,491haで、プレF/Sより202ha多くなった。

調査結果から各ゾーンの開発計画に対する特性を簡単に述べる。

#### Z-1、Z-2

耕作面積(92ha、135ha)は狭く、かつ耕地面積1haについて堤防延長がそれぞれ66m、25mと長い。かつポンプ施設も割り高となり、経済的にみて効果は小さい。両地区とも後背地の流域面積が広いので、地区内への降雨の流入を防ぎ、直接ニジェール河に流下させる排水路の新設等の対策が必要となる。

#### Z-3、Z-4

両地区とも耕地面積(510ha、687ha)は広く、堤防延長(それぞれ15m/ha、10m/ha)も短く、かつポンプ施設も割安であり、後背地からの流入量も少なく、開発する地区として有利な条件であるが、連絡道路等施工性から若干劣る。

#### Z-5

耕地面積(196ha)は狭く、かつ本地区は後背地の流域面積が広く、地区内への流入を防いで直接河川に流下させる排水路を新設する必要があり、排水施設費が高額となり、開発するには不利な条件を備えている。

#### Z-6

耕地面積(569ha)は広く、堤防延長(12m/ha)も短く、ポンプ施設も割安であり、国道よりの距離も短く、施工性からは一番有利な条件を備えている。また、河川流量もほかにくらべ安定している。そのほかに、対象地域でウナとともに人口数の多いモンベイ・トンガがあり、テンダ、ガヤに近く、農村開発に有利な立地条件である。

#### Z-7

耕作面積(302ha)は中規模であるが、堤防延長(19m/ha)は長く、後背地面積の対耕地面積比率も大きく優先度はやや落ちる。

図3. 3-1 ゾーン区分図

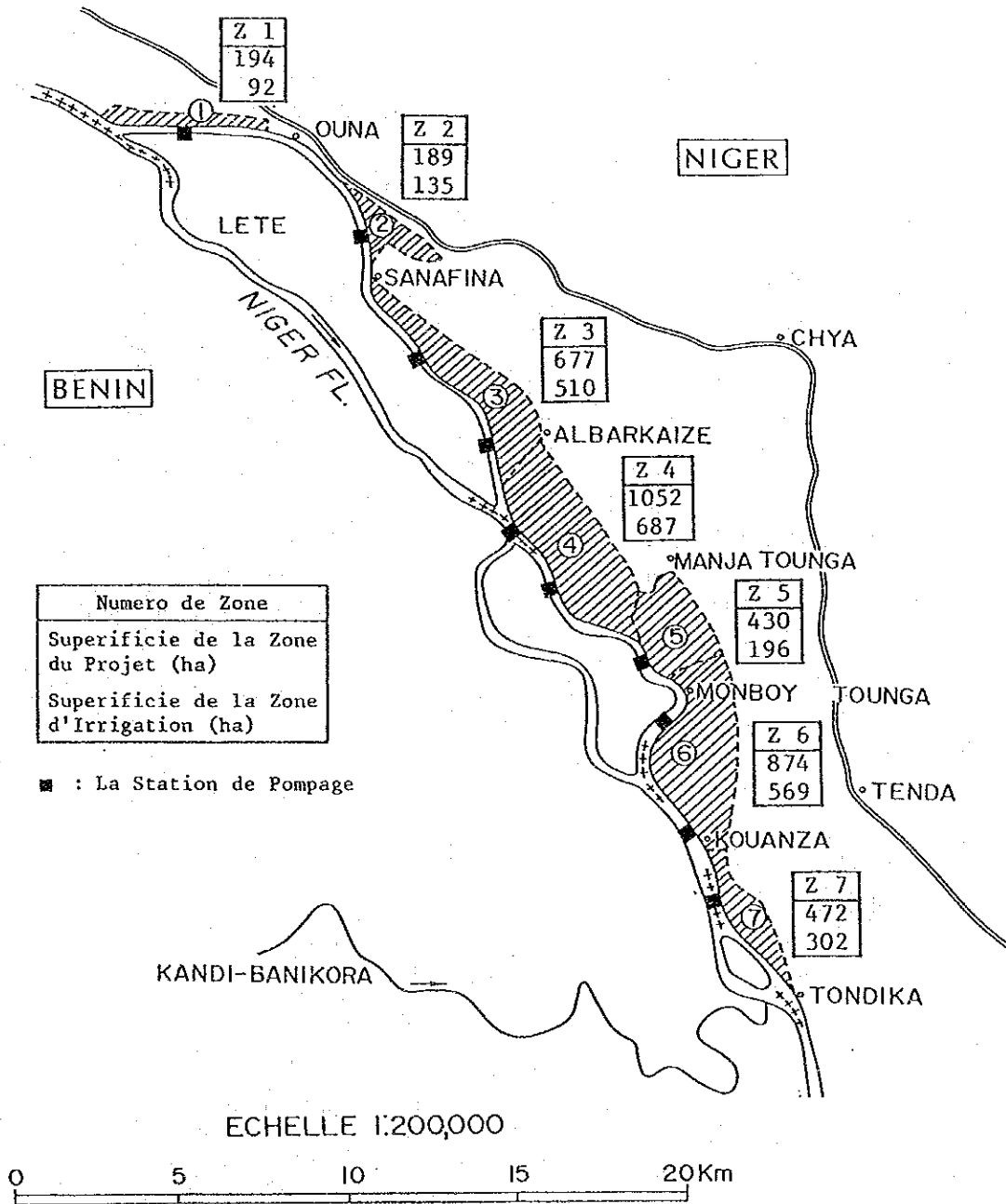


表3.3-1 F/SとプレF/Sの対象面積比較表

| ゾ ー ン 名 |                 | 総 面 積   |         |        | 耕 作 面 積 |        |         |
|---------|-----------------|---------|---------|--------|---------|--------|---------|
| F / S   | プレF/S           | F/S①    | プレF/S②  | ① - ②  | F/S①    | プレF/S② | ① - ②   |
| Z - 1   | Z <sub>1</sub>  | 194     | 183     | (+) 11 | 92      | 159    | (-) 67  |
| Z - 2   | Z <sub>4</sub>  | 189     | 200     | (-) 11 | 135     | 134    | (+) 1   |
| Z - 3   | Z <sub>8</sub>  | 677     | 670     | (+) 7  | 510     | 222    | (+) 288 |
| Z - 4   | Z <sub>9</sub>  | 319     | 303     | (+) 16 |         | 297    |         |
|         | Z <sub>10</sub> | 511     | 502     | (+) 9  |         | 271    |         |
|         | Z <sub>11</sub> | 222     | 224     | (-) 2  |         | 162    |         |
|         | 小 計             | (1,052) | (1,029) | (+) 23 | ( 687)  | ( 730) | (-) 43  |
| Z - 5   | Z <sub>12</sub> | 430     | 382     | (+) 48 | 196     | 236    | (-) 40  |
| Z - 6   | Z <sub>13</sub> | 279     | 275     | (+) 4  |         | 127    |         |
|         | Z <sub>14</sub> | 595     | 590     | (+) 5  |         | 415    |         |
|         | 小 計             | ( 874)  | ( 865)  | (+) 9  | ( 569)  | ( 542) | (+) 27  |
| Z - 7   | Z <sub>15</sub> | 472     | 484     | (-) 12 | 302     | 266    | (+) 36  |
| 計       |                 | 3,888   | 3,813   | (+) 75 | 2,491   | 2,289  | (+) 202 |



## 第4章 計画地域の現況







## 第4章 計画地域の現況

### 4.1 自然条件

#### 4.1.1 位置と面積

##### (1) 位置

ウナ・クワンザ地区はニジェールの首都ニアメの南東約 240kmのニジェール河左岸に位置し、ドゥソ州ガヤ郡及びドゥソ郡に属し、主要村落6カ村とそれ以外いくつかの部落を含む南東方向に細長く伸びたニジェール河の洪水浸水地帯である。

##### (2) 面積

対象面積は調査の結果 3,888haで、その内訳は次のとおりである。

##### 1) 耕作地

|     |          |
|-----|----------|
| 畑地  | 1,968 ha |
| 水田  | 208 ha   |
| 果樹園 | 4 ha     |
| 小計  | 2,180 ha |

2) 草地、放牧地 878 ha

3) 低湿地 255 ha

4) 灌木地 10 ha

5) 沼地 494 ha

6) 居住地、道路 71 ha

上記のうち、農業整備の対象は、1)耕作地、2)草地、放牧地及び 3)低湿地の 3,313haである。この 3,313haについて、土壌面から耕作適地を選定し、その中で灌漑可能な高さの土地を灌漑耕作地とする。

#### 4.1.2 地形と植生

当地域はニジェール国を3大別した場合、「南西部のウリマンデン盆地とその周辺部を合わせた台地」に所属する。地域の西側をニジェール河が北から南に向かって流下し、当該地域はこのニジェール河の洪水の氾濫原を中心とする河川沿いに39km、横断方向に0.5～2.5kmの幅をもつ細長い地区である。

対象地域の標高は158～162mと、ほとんど平坦な地形であるが、洪水時の洗掘、或いは堆積等により複雑な所もある。対象地域の浸水区域は、洪水時には0.1～0.5m程度冠水するが、この数年は雨も少なく冠水もみられない。

植生は密林サバンナで雑木の中にヤシ類、バオバフの大木が散在する。耕作地帯は氾濫原で増水期に伝統的な耕作が行われ、主にミレット、ソルガム等が栽培され、収穫後の乾期には、ほとんど植生は見られない。しかし、1988年8月には住居地以外はほとんど水没した。

#### 4.1.3 気象

ニジェール国の気候は大きく2つの送風システムによって左右されている。一つは、11月から4月にかけてサハラ砂漠から吹き出される“ハルマッタン”と称せられる北東の風で、熱く乾燥している。一方、5月から10月にかけては逆にサハラ砂漠に向かって、南西のモンスーンが吹き込む。このモンスーンはギニア湾から湿潤で比較的涼しい空気をニジェールにもたらす。ニジェール国の降雨はこのモンスーンによってもたらされる。そのため、季節は5月から10月の雨期と11月から4月までの乾期の2期に分けられる。

降雨量は南から北に向かって減少し、ニジェールの最南端部に位置する計画対象地域は最も降雨量の多い地域に属する。

計画対象地域の気象はガヤに設置されている総合気象観測所で観測されており、その結果をAnnexe 4.1.3-1～10に示すが、要約は次のようになる。

年平均降雨量 : 829mm (5月～10月 808mm=97%)  
 (8月に最大 254mm)

年平均気温 : 29℃ (平均最高 35.2℃、平均最低 22.8℃)

平均最高気温 : 31.1℃ (8月) ～ 40.2℃ (4月)

平均最低気温 : 18.6℃ (1月) ～ 27.2℃ (4月)

風 速 : 年平均 2.95m/s、瞬間最大 36m/s

蒸 発 量 : 2,378 mm/年 (Piche)

蒸 発 散 位 : 2,668 mm/年 (修正ペンマン法)

#### 4.1.4 水 文

マランビルでのニジェール河の代表的ハイドログラフを Annexe 4.1.4 - 1 に示すが、5月～7月に最濁水位に達した後、9月に第1回目の洪水を迎え、その後一旦減水した後に第2回目の洪水を12月又は2月に迎えている。このパターンは毎年のほぼ平均的なパターンを示している。この2つの洪水は次のように定義されている。

| 洪水(Crue)            | プレF/S  | ORSTOM  |
|---------------------|--------|---------|
| 局地洪水(Crue local)    | 9月～10月 | 8月～10月  |
| マリ洪水(Crue malienne) | 1月～ 2月 | 12月～ 2月 |

局地洪水はニジェール及びベナンに降る雨によって引き起こされ、早い時期にピークを迎える。それに対して、マリ洪水はマリより上流で降った雨による洪水が遅れて到達することによって引き起こされる。しかし、その頃にはニジェールはすでに乾期を迎えている。Annexe 4.1.4 - 5～6にその分類に従った洪水の年表を示すが、それによると局地洪水の発生は9月、10月のみである。また、マリ洪水の発生は近年12月に発生することが多い。したがって、ここの報告書では洪水を次のように定義する。

| 洪水                   | 発生時期   |
|----------------------|--------|
| 局地洪水 (Crue local)    | 9月～10月 |
| マリ洪水 (Crue malienne) | 12月～2月 |

Annexe 4.1.4 - 2 の上の図に年代順のマランビルでの2種類の洪水をニアメでの洪水とともに比較すると、次のような興味ある結果が得られる。

- マリ洪水はニアメでの洪水流量にほとんど一致している。このことは、
- ニアメの洪水はマリ洪水によって引き起こされていることが解る（実際に洪水の発生は1月、2月が多く、最近ではマランビルと同様に12月が多い）と同時に、
- ニアメからマランビルまでの下流域でのマリ洪水の流量増はほとんど無視できる程小さい。
- 一方、非常に重要なことであるが、局地洪水は最近でこそマリ洪水の洪水流量と同程度か、それ以下の年が多いが、1950年及び1960年代には圧倒的にマリ洪水より大きい洪水を引き起こしていたことが解る。この時期は、ニジェール国内では特定年である1958年を除き豊水期であったと思われる。一方、同図の下に渇水流量を同じくニアメの渇水流量と比較しながら年代順に示す。この図から、以下の結論が得られる。
- 最近の渇水流量は1950年代に比較して、極端に落ち込んでいることが解る。
- しかし、1950年以前の1940年代にも、また極端に渇水流量が落ち込んだことがニアメの渇水流量のデータから推定できる。また、1930年代には再び回復していることも推定できる。
- したがって、渇水流量の増減は数十年の周期を持っていると判断される。
- また、ニアメとの渇水流量の差から、ニアメから下流域でかなりの流量増があることが解る。この流量増は主に右岸側（ベナンから流入）の支流（複数）によってもたらされる。ニジェールの中央部から流入する左岸側の支川は化石河川と定義され、水資源としての役割は小さい。

- Annexe 4.1.4-5~6から解るように、渇水流量の発生は以前には7月がほとんどであったものが、渇水流量が小さくなるとともに、その発生が6月に集中するようになったことが解る。このことはプレF/Sでも指摘されており、重要な事実である。

一方、現地調査から解ったことは、河床に岩が露頭しており、そのため渇水流量時には河川水位は不連続になることである。特に本調査の観測によってウナを流れる左岸分流派川 (Bras Gauche)の流量がゼロであることが確認され、Annexe 4.1.4-11の水位記録から、かなりの頻度で5月~6月に流量ゼロが発生することが解る。下流のサナフィナの水位も同様の動きを示す。

#### 4.1.5 地質

ニジェール国の大部分は、古生代の初頭に沈降した西部ウリマンデン盆地と、東部ニジェール盆地の堆積盆地より形成されている。対象地域は、このウリマンデン盆地の南西部に位置し、地層はコンチネンタル・ターミナル (第三紀層) にあたり、これは海成堆積の中新世~鮮新世あたりと推定される。岩種は泥岩、粘土質・粗粒砂岩、鉄分を含む魚卵状石灰岩よりなる。

#### 4.1.6 土壌

調査はプレF/Sの土壌調査をもとに、それを補足し、精度を検証する目的で実施した。その結果、プレF/Sは現地への適合性がよく、十分な精度をもったものであることが解った。また、土壌分類も地形、排水性、保水性、肥沃度など農業生産性を加味しており、実用的な分類である。したがって、当調査もプレF/Sの土壌分類法を踏襲する。

当調査の結果、調査対象地域の土壌はプレF/Sで指摘されているように7種類の土壌からなっており、その特性は表4.1.6-1のように要約できる。

表4.1.6-1 対象地域の土壌特性

| 土壌分類記号 | 土 壌          | 排水性 | 保水性        | 肥沃性 |
|--------|--------------|-----|------------|-----|
| A      | 全層が粘土質土壌     | 難   | 中 (構造不良)   | 大   |
| AS     | 上層が粘土質、下層が砂土 | 難   | 小 ( " )    | 中   |
| O      | 半黒泥質土壌       | 極難  | 大 ( " )    | 大   |
| LA     | シルト質の水成土     | 中   | 中 (構造良)    | 中   |
| B      | 熱帯性鉄質土 (砂土)  | 易   | 極小 (構造未発達) | 小   |
| S      | 傾斜面上の白色砂土    | 中～易 | 極小 ( " )   | 小   |
| SLH    | 旧河床の未熟土 (砂質) | 難   | 小 (構造不良)   | 小   |

注：土壌分類はプレF/Sの分類記号と同一である。

試穿調査によって各土壌の分布をチェックし、それにもとづいて各土壌の地区別分布を示すと、表4.1.6-2のようになる。それによると、A土壌が最も広く、対象地区全体の39%に分布している。

表4.1.6-2 調査対象地域の土壌分布

(単位：ha)

| 土 壌 | Z-1   | Z-2   | Z-3   | Z-4     | Z-5   | Z-6   | Z-7   | 計       | 分布比    |
|-----|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|---------|--------|
| A   | 129.2 | 107.2 | 341.1 | 442.9   | 34.5  | 282.1 | 192.3 | 1,529.3 | 39.4%  |
| AS  | -     | 27.1  | -     | 134.7   | 29.8  | 100.1 | 153.6 | 445.3   | 11.5%  |
| O   | 36.2  | 31.7  | 148.3 | 143.7   | 116.6 | 163.3 | 68.4  | 708.2   | 18.2%  |
| LA  | -     | -     | 140.9 | -       | -     | 126.8 | 33.0  | 300.7   | 7.7%   |
| B   | 28.6  | 2.0   | -     | 166.9   | 93.4  | 90.5  | 24.7  | 406.1   | 10.4%  |
| S   | -     | 0.2   | -     | 59.8    | 153.7 | 67.8  | -     | 281.5   | 7.2%   |
| SLH | -     | 20.8  | 46.7  | 104.0   | 2.0   | 43.4  | -     | 216.9   | 5.6%   |
| 計   | 194.0 | 189.0 | 677.0 | 1,052.0 | 430.0 | 874.0 | 472.0 | 3,888.0 | 100.0% |



調査対象地域の土壌に関する要点は次のようにまとめられる。

- 1) 計画対象地域の主体をなしている土壌は粘土含量の高い肥沃な沖積土壌からなっている。(A土壌)
- 2) 一部にみられる上層が粘土質で下層が砂土の土性からなる土壌も水稲耕作適地である。(AS土壌)
- 3) 半黒泥質土壌も水稲耕作適地である。しかし、水田化によって一時的に多量の有機物の分解による窒素の過剰が懸念されるため、事業実施後の窒素の施用にあたっては十分な配慮が必要である。(O土壌)
- 4) 全層砂土からなる土壌は水分保持、肥沃度の面から水田化よりも畑地としての利用が合理的であろう。(B土壌、S土壌)
- 5) 半黒泥質土壌(O土壌)のように塩基置換容量の大きい土壌と、砂質土壌(B土壌、S土壌)のように塩基置換容量の小さい土壌では窒素肥料の施用に十分注意する必要がある。
- 6) 灌漑による周年耕作によって土壌有機物の急速な分解、肥沃度の低下が懸念されるため、事業実施後においては有機物の富化、維持に留意する必要がある。なお、現地調査の詳細については Annexe 4.1.6 - 1 ~ 6 を参照されたい。

#### 4.1.7 土地分級

土壌分類の結果は、その土地の利用可能性の判定に利用される。

プレF/Sにおける土壌分類は地形・土性を重視し、排水・保水性、土壌肥沃度まで加味した実用分類である。

本調査ではこの土壌特性を加味して次のように水稲耕作適否の分級を行う。

この結果、クラスⅠ、Ⅱ、Ⅲは水稲の耕作適地にわけられ、クラスⅣ、Ⅴは低肥沃土、低保水性などの理由から水稲耕作不適地に分けられる。

したがって、計画対象地域 3,888haのうち約77%にあたる 2,984haが水稲耕作適地と判断される(Annexe 4.1.7 - 1 参照)。

## 4.2 土地利用

現況の土地利用を表4.2-1に示す。

現在耕作されている耕地面積(2,180ha)は全計画面積(3,888ha)の56%にあたり、このうち90%は畑地(1,968ha)として利用され、水田(208ha)は9.5%である。現在、放牧地あるいは草地(878ha)として利用されている土地は全計画面積の23%弱で、低湿地(255ha)及び沼地(497ha)はそれぞれ6.6%、12.7%である。

整備計画の対象地は耕地(2,180ha)、放牧地あるいは草地と低湿地(255ha)で、面積は3,313ha、全計画地の78.7%にあたる。

## 4.3 水利用

計画対象地域の水利用と言っても特に際立ったものはなく、農業用水としてはニジェール河水位の上昇する9月～12月の時期にニジェール河高水敷に、その増水を利用した浮稲や水稲を作付けしている。また、ニジェール河に隣接する部落の周辺では、河川水をバケツ等にくみ上げ野菜を作っているところが散見される。なお高水のかからない外縁部台地では、雨期(4月～9月)の雨を利用した畑作(主としてソルガム、ミレット、ニエベ等)が伝統的農業として行われている。

生活用水としては、4.7.1項に述べてあるように、村落民のほとんどはニジェール河の水をそのまま飲用又は生活雑用水として利用している。わずかであるが、村落内に近代的井戸(OFEDESタイプの井戸)と称せられるものがある。

表4.2-1 土地利用表

(単位: ha)

| 項目          | Z-1           | Z-2        | Z-3        | Z-4              | Z-5            | Z-6            | Z-7           | 計                | 率 %             |  |
|-------------|---------------|------------|------------|------------------|----------------|----------------|---------------|------------------|-----------------|--|
|             | F/S<br>Z-1    | F/S<br>Z-4 | F/S<br>Z-8 | F/S<br>Z-9,10,11 | F/S<br>Z-12    | F/S<br>Z-13,14 | F/S<br>Z-15   |                  |                 |  |
| 1 耕作地       |               |            |            |                  |                |                |               |                  |                 |  |
| 畑地<br>(砂礫土) | 104.8<br>(24) | 92.4       | 329.0      | 603.5<br>(161)   | 257.2<br>(102) | 303.9<br>(91)  | 277.7<br>(30) | 1,988.5<br>(408) | (90.3)          |  |
| 水田          | 10.0          | 15.5       | 29.1       | 52.9             | 26.7           | 52.3           | 21.2          | 207.7            | (9.5)           |  |
| 果樹園         | 4.1           | —          | —          | —                | —              | —              | —             | 4.1              | (0.2)           |  |
| 小計          | 118.9         | 107.9      | 358.1      | 656.4            | 283.9          | 356.2          | 298.9         | 2,180.3          | 56.0<br>(100.0) |  |
| 2草地、牧草地     | 34.0          | 43.4       | 221.0      | 186.4            | 21.1           | 280.6          | 91.6          | 878.1            | 22.6            |  |
| 3低湿地        | —             | 12.0       | 16.0       | 103.0            | 22.0           | 102.0          | —             | 255.0            | 6.6             |  |
| 計(1+2+3)    | 152.9         | 163.3      | 595.1      | 945.8            | 327.0          | 738.8          | 390.5         | 3,313.4          | 85.2            |  |
| 4灌木地        | —             | —          | —          | —                | —              | 10.0           | —             | 10.0             | 0.3             |  |
| 5沼地         | 38.1          | 23.6       | 71.4       | 94.8             | 84.6           | 107.6          | 74.0          | 494.1            | 12.7            |  |
| 6居住地        | —             | 0.2        | 2.9        | 4.7              | 15.7           | 12.2           | 4.7           | 40.4             | 1.0             |  |
| 7道路         | 3.0           | 1.9        | 7.6        | 6.7              | 2.7            | 5.4            | 2.8           | 30.1             | 0.8             |  |
| 計(4+5+6+7)  | 41.1          | 25.7       | 81.9       | 106.2            | 103.0          | 125.2          | 81.5          | 574.6            | 14.8            |  |
| 合計          | 194.0         | 189.0      | 677.0      | 1,052.0          | 430.0          | 874.0          | 472.0         | 3,888.0          | 100.0           |  |
| 行政地区        | サンペラ地区        |            | ガヤ・フルーベ地区  |                  |                |                |               |                  |                 |  |

注:ゾーンZ-3の行政区分面積比は、サンペラ地区:ガヤ・フルーベ地区が1:5である。

## 4.4 社会経済

### 4.4.1 行政機構及び関連機関

次の各機関についての組織図を Annexe 4.4.1-1～3 に示す。

- 1) ニジェール国省庁
- 2) 農業環境省
- 3) 農業環境省の関連機構

### 4.4.2 人口及び労働力

本調査対象地域はドゥソ県の南端ガヤ郡ガヤ小郡のガヤ・フルーベ地区とドゥソ郡サンバラ地区の両地区にまたがる地域で、ニジェール河左岸沿いに上流のサンバラ地区のフォンダファイ村 (Fondafeye) から下流のガヤ・フルーベ地区のトンディカ村 (Tondika) までの約 33km にわたり展開する地域である。ニジェール河の対岸はベナンであり、東南はナイジェリア国境に近い。

両地区には、古くから 11 の村落、56 の部落が存在し、計画省ドゥソ県支部作成の村落リストにより整理すれば、本対象地域は 19 の村落からなり、小さい部落では 100 人以上、大きい村では 1,000 人以上の人口が密居集団を形成して散在している、また、ガヤ小部には 16 の民族が居住しているといわれているが、大別すればハウサ族が 60%、ジェルマ族が 30%、プルス族が 10% である。一方、サンバラ地区ではジェルマ族が 94%、プルス族が 5%、ハウサ族が 1% で、ジェルマ族が圧倒的多数を占めている。

本対象地域の人口は、1977 年には 14,263 人であったが、1988 年の村落単位の国勢調査結果はまだ公表されていないため、ガヤ郡の 1977 年～1988 年間の人口増加率 3.6% を用いて、1988 年現在の本地域の人口を推定すれば、21,038 人（遊牧部族を含む）である。同様にして 1990 年、1995 年の人口を推定すれば、それぞれ 22,590 人、26,960 人となる (Annexe 4.4.2-1 参照)。

なお、1988年の国勢調査では、ドゥッソ県の人口密度は33人/km<sup>2</sup>、ガヤ郡は41人/km<sup>2</sup>である。

1977年の国勢調査によれば、ドゥッソ県の人口密度は22人/km<sup>2</sup>、ガヤ郡の人口密度は27人/km<sup>2</sup>、ドゥッソ郡は21人/km<sup>2</sup>である。本調査対象地域のガヤ小郡地区は51人/km<sup>2</sup>以上であり、ガヤ郡全体の約2倍近くの人口密度である。これに対してサンベラ地区は11~20人/km<sup>2</sup>の間にあり、両地区は極めて対照的である(Annexe 4.4.2-1及び4.4.2-2参照)。

1980年の農業人口調査によれば、家族構成はガヤ郡が7.3人であるに対してドゥッソ郡は11.1人である。プレF/S「ガヤ盆地調査」のアンケート調査によれば、本地域の家族構成は12.15人とおおめの数値を示している。また今回、実施した農家経済調査の結果では10人である。

同上の農業人口調査によれば、14才以上(郡民税課税対象)の労働人口のうち経済活動を行っている人口の割合は、ガヤ郡が94.5%であるのに対して、ドゥッソ郡は77.7%である。ドゥッソ郡が低いのは女性のうち約48%が労働に従事していないためであり、男性の経済活動人口はそれぞれ労働人口の96.8%、95.4%である。

本事業完成予定後(1995年)の本地域の人口は26,960人と推定され、このうち14才以上の労働力人口は13,050人、そして経済活動を行っている人口はガヤ郡の経済活動人口率94.5%を適用すれば12,330人であると推定される。

#### 4.4.3 生活環境

本計画対象地域はニジェール・ベナン国境の町ガヤの北西20~50kmのニジェール河左岸沿いに位置する。ガヤ市より北東に向け、本地域をニジェール河と挟むように、幅員約7mのラテライト舗装道路が国道1号線のマルゴ(Margou)まで達している(Annexe 4.7.2-1参照)。

住民の多くは、この道路まで徒歩で出て個人営業の小型バス等を利用してガヤ更にはドゥッソ、ニアメへと出かける。特にガヤにおいてマーケットの開かれる火曜日には

多くの人達が車等に分乗して来る。

ガヤ市は本計画対象地域のあるガヤ郡（一部はドッソ郡であるが）の郡庁所在地で、中央諸官庁の出張所、郵便・電話のサービス、中学校、郡中核診療所等がある。また、NIGELCの発電所があり市内は電化されている。

ガヤ郡はニジェールにおける最多雨地域であることにより（年間 800mm以上）、農作物、果樹等に恵まれるとともに、ニジェール河からの漁獲もあり、さらにはナイジェリア、ベナン等の隣国より安価な物資が流入し、ニジェールにおける最も豊かな地域の一つである。このことは週に一度開かれるマーケットの賑わい、その品物の豊富さ、またガヤ郡の人口密度が 80人/km<sup>2</sup>と、ニジェールの南部を西から東に広がる幅約 100kmの狭い帯状の農業地域における平均人口密度 30人/km<sup>2</sup>に比べて高いこと等からも窺われる。

しかしながら、農村部においては電気、水道はなく、夜間の照明はランプを用い、生活用水は主に井戸水に頼るという生活であり、本地域も同様である。ただ生活用水についてはニジェール河の水を主に利用しており、村によっては1つの井戸もない所がある。

住宅もニジェールにおける一般的なものと同じく、“Banco”と呼ばれる粘土を締め固め天日乾燥して作る、いわゆる日干しれんがで作られたものが主である。

食生活については、主食にする穀物の種類が豊富で、トウモロコシ、ミレット、ソルガム、米、マニョック等を日ごとに変えながら食べている。また、これらをつけて食べるスープの具も一般的に用いられている羊肉よりも魚が多いとのことであり、魚は主要な蛋白源の一つとなっている。したがって、河沿いの村の住民にとって漁業は農牧畜業と同様に重要な仕事の一つとなっている。

娯楽のための施設、サービスは勿論ほとんどなく、僅かにソーラー発電システムを利用したテレビ装置がいくつかの大きな村にあるだけである。したがって、彼等の一般的な余暇の過ごし方は、何もせずただ体を休めるといったことが多く、そのほかにラジオを聞く、友人との会話を楽しむ程度である。ほとんどの人は音楽を好み、村によってはレコードプレイヤーを持っていたり、村の楽団を持っているところもある。

医療施設としては、ウナ及びテンダ (Tenda) に診療所があるほかに、モンベイ・トンガ (Monboy Tounga)、アルバケーズ (Albarkaize)、グウンビィ (Goumbi)、コアラ (Koara) 等本地域の半数近くの村には看護人や産婆がいる。なお、発生している主な病気はマラリア、はしか等である。

教育施設としては、テンダ、モンベイ・トンガ、シィア (Chya)、サナフィナ (Sanafina)、ウナ等の比較的大きな村に小学校があり、周辺の学校のない村の児童は近い学校に数キロを歩いて通っている。しかしながら、この地区の就学率はニジェール全体の平均就学率 22% (1987年) より低いとのことで、教育に関しては若干の問題をかかえているようである。

部族については、本地域はザルマ語でダンディ (Dandy) と呼ばれており、本地域の南東地区 (テンダ、クアンザ等) にはダンディ族と呼ばれる部族が住んでいる。そのほかの地区の住民は主にザルマ族であるが、一部にプール、ハウサ族等も見かけられる。したがって、言語についてはほとんどの人間がザルマ語、ハウサ語の両方を話せるようであるが、公用語のフランス語を話せる者はごくわずかである。

## 4.5 地域農業の状況

### 4.5.1 地域農業の概要

ドゥソンの耕地面積は 629,000haであり、そのうちガヤ郡が 100,000ha、ドゥソ郡が 138,000haである。ガヤ郡の作物作付面積は年々増大し、1987年には主要作物の作付面積は 143,000haに達し、耕地利用率は 143%の高率を示した。これに対し、ドゥソ郡の主要作物の作付面積は1983年より年々減少し、1987年には253,000haが作付られ、その耕地利用率は1983年の 171%に対して 135%に落ち込み、ガヤ郡とは対照的な現象を示している (Annexe 4.5.1-1 参照)。

作物の作付体系は、両郡ともほぼ同じ現象を示し、ミレットが最も多く作付けされ、次いでソルガム、ニエベの順となっている。稲作はガヤ郡では1983年の 3,336haをピークに、近年 1,200ha程度に低迷していたが、1987年には再び増加して約2倍の 2,653haが作付けされ、最近7カ年では平均して 2,127haとなっている。一方、ドゥソ郡の稲作は、1986年、1987年に飛躍的に増大し、1987年には3,789haが作付けされている。

本対象地域については、統計上のデータはないが、踏査した結果では、ほぼ同様の傾向を示している。

また、多くの農家では何らかの家畜、家禽を飼っており、自家消費蛋白源の供給、耕作・荷車使役、現金収入源等、農家の生産・生活活動に欠かせないものとなっている。本地域の家畜の頭数を示す統計データはないが、今回実施した農家経済調査によれば、飼育している農家は、それぞれ1戸当たり牛を3.8頭、羊を3.4頭、山羊を2.6頭飼育している。これらの家畜の飼育は極めて粗放的で、すべて村落の近隣や河川敷及び収穫後の畑に放牧され、野草及び収穫後のミレット、ソルガム、落花生やニエベの茎葉、稲わら等によって飼養されている。

1980年の農業人口調査によれば、経済活動人口のうち専門的に農業に従事している割合は、ガヤ郡で 76.1%、ドゥソ郡で 73.7%、兼業的に農業に従事している



ものを加えると農業に従事している割合は、ガヤ郡で 87.4 %、ドゥソ郡で 84.7 % で、ほぼ同様の傾向を示している。ただ、ガヤ郡では農業に従事している男性 (76%) のうち専業が 55%で、兼業が 21%に及んでいることは注目される (Annexe 4.5.1 - 2 参照)。

本対象地域においては、今回実施した農家経済調査によれば、経済活動人口の97%が自家農業に、特に男性は全員が自家農業に従事している。また、自家農業に従事しているものの59%は兼業であり、男性の場合は68%が兼業である。

家族の成人男性、女性のほとんどが農業に従事しているものとして、1980年の農業人口調査に基づいて農家数、1戸当たりの耕地面積を推定すれば、本地域の農家数は 1,778戸 (ガヤ地区 1,599戸、サンベラ地区 179戸)、1戸当たり耕地面積は 3.4 ha (ガヤ地区 3.0 ha、サンベラ地区 7.3 ha) である (Annexe 4.5.1 - 3 参照)。

農家経済調査、部落の聴取調査では、本地域の経済は自給自足の傾向がなお色濃く残っているように見られたが、農家は農園 (Jardin) の一部に地方市場に出荷して換金するための野菜を作付けしている。一方では、ベナンやナイジェリアに近いため、ベナンやナイジェリアの商人による取引が行われている。また、域内において、毎週一度開かれる市場や毎日開かれる小市場も賑わっており、農民は農・畜産物を公定価格より有利に販売、容易かつ即時に現金収入を得、また、食料品、衣料等の生活必需品の購入のみならず、種子、農機具、肥料等の農業生産資材を公定価格より安く入手しており、相当活発な商品経済活動が行われている。

#### 4.5.2 土地所有

農家経済調査を実施した4部落での聴取によれば、未墾地を開墾し、開墾者が自ら耕作している土地を除いて、首長がすべて土地の配分権を握っており、その配分の基準は、家族数 (乳児も含む) とその家の家計状態によって配分区画数が決められる。しかし、家族数が多くても家計状態がよくなければ、家族数に見合う土地の配分は受けられず、その逆に家族数が少くても家計状態がよければ、家族数に見合う以上の土

地の配分が受けられる場合もある。また、首長のその人に対する好悪感情が影響することもあるとのことである。そして配分を受けた農民は、その土地を世襲することが認められている。1区画の広さは、部落の共有地の広狭、土地の立地条件（肥沃であるが面積が限られている高台、ニジェール河の水位が長期間低下して畑地化したか、あまり肥沃でない低地）等によって種々異なる。1980年の農業人口調査によれば、本地域における平均耕作規模は3.4 haである。

部落民の土地私有概念が芽ばえてきているため、土地紛争も生じているとのことである。肥沃ではあるが狭い高台での配分を受けた農民が耕地の拡大を求めて広い低地への割り込み、休耕地における耕作、また放牧地における耕作者と畜産業者とのお互いの権利の主張等による土地紛争が生じ、これらを首長が裁くのであるが、首長が裁き切れずに郡長裁決まで持ち込まれるケースもある。

政府の行う灌漑プロジェクト地区については、灌漑施設が完成した土地は国に帰属し、耕作者には土地保有証書が発行される。灌漑地の配分は該当郡の郡長とプロジェクト長が関係各機関との協議のもとに、従前から伝統的な稲作を行っていた居住者への優先的な配分に配慮しながら、地域の農業条件を勘案して、原則として農家の労働者数に応じて配分を行っている。

政府は「土地はそこに耕作する人のものである」という原則にたって、土地制度の改正を手続き中である。

#### 4.5.3 作物生産

計画対象地域の営農形態は、ミレット、ソルガムを主要作物とし、その株間にニエベを混作する天水農業と、低湿地の一部に水稻（含浮稲）を栽培する零細な伝統的農業を営んでいる。また、大部分（7～8割）の農家は、農耕用として雄牛を3～4頭飼養し、羊と山羊を合せて5～6頭飼養する比較的単純な複合経営を行っている。

(1) 作付面積及び生産量

計画対象地域の現況耕作面積は、水田 207.7haと畑地 1,968.5haである。そのうちドゥソ郡（サンベラ地区側）には水田30.4haと畑 252haがあり、その残りは全てガヤ郡（ガヤ・フルーベ地区側）に属している（表4.5.3-1参照）。耕地の水田には100%水稲（浮稲を含む）が作付けられているが、畑地では、各作物の作付率がドゥソ郡とガヤ郡では異なるので、郡ごとに各作物の作付面積を算出して、その合計を計画対象地域の各作物の作付面積とする。その結果、本対象地域には、ミレット 1,282ha (65.2%)、ソルガム 453ha (23%)、トウモロコシ85ha (4.3%)、ニエベ 598ha (30.4%)、その他の作物（落花生、ボアング、キャッサバ、フォニオ、野菜類）148ha(7.5%)が作付けられている。この地域の畑地の作付率は130.4%である。

表4.5.3-1 対象地域内の作付面積・作付率・単収・生産高

| 作物名    | 作付面積  |         | 作付率 |       | 単収  | 生産高 |
|--------|-------|---------|-----|-------|-----|-----|
|        | 水田    | 畑地      | 水田  | 畑地    |     |     |
|        | ha    | ha      | %   | %     |     |     |
| 米      | 207.7 | —       | 100 | —     | 660 | 140 |
| ミレット   | —     | 1,282   | —   | 65.2  | 740 | 950 |
| ソルガム   | —     | 453     | —   | 23.0  | 790 | 360 |
| トウモロコシ | —     | 85      | —   | 4.3   | 770 | 70  |
| ニエベ    | —     | 598     | —   | 30.4  | 240 | 140 |
| その他    | —     | 148     | —   | 7.5   | —   | —   |
| 計      | 207.7 | 2,566   | 100 | 130.4 | —   | —   |
| 耕地面積   | 207.7 | 1,968.5 | —   | —     | —   | —   |

注：1) この作付率は統計年報 (Rapport Annual des Statistiques Agricoles 1987) のドゥソ郡とガヤ郡の作物別作付率を引用して算出した。  
2) 単収は農家経済調査から算出した。

主食としているミレット、ソルガム等の穀類はすべて雨期に栽培し、乾期には栽培されていない。豆科のニエベは窒素の供給源として、ミレット、ソルガムと混作する合理的な栽培が行われている。落花生やポアズ等は砂地の一部で栽培されているにすぎない。野菜類やキャッサバなどは、刺のある灌木で囲った集落近くの小さな農園で栽培されている。本対象地域での作物の年生産高は、主食としているミレットが最も多く 950 t で、次いでソルガムの 360 t である。ニエベと米（粳）の生産高はそれぞれ 140 t で、トウモロコシは 70 t で一番少ない。その他の作物は、作付面積も少なく、自家用として栽培している程度であるため、統計的には明らかではない。

ONAHHA の調査統計 (Annexe 4.5.3-1~2) によれば、ニジェールにおける近代的灌漑稲作の作付面積は年々増加して、1986年には 5,200ha に達した。米の生産量も年々増加してきているが、特に 1984年から急激に増加して、1987年には 24,000 t に達した。なお、1987年に農地用水整備事業の再整備を行った農協が 4ヶ所ほどあるので、1988年の雨期には作付面積が 6,000ha に近づくものと予測されている。したがって、生産量も 25,000 t ~ 27,000 t に達するのではないかと予測されている。

対象地域に最も近い既存の類似事業は、ガヤ郡のタラ地区にある。この事業はアメリカの無償事業として 1978年に着工され、1980年の初頭に 101ha の水田が造成された。しかし、実際に水田として利用できる面積は 6割弱で、あとは砂質土壌の漏水田であったり、水が掛からない水田であるため、そこでは畑作物（ミレット・ソルガム等）が作付けられている。また、乾期作の水稲は生育後期に水不足が生ずるために最近では栽培されていない。したがって、タラ地区での米の生産高は計画目標（ $4 \text{ t/ha} \times 2 \text{ 作} \times 100 \text{ ha} = 800 \text{ t/年}$ ）よりかなり低く、年 200 t 前後しか生産されていない（Annexe 4.5.3-3 参照）。

この原因としては栽培技術水準が低いこともあるが、施設計画及び施工の不備が考えられる。

(2) 作物別平均単収

表4.5.3-2に作物別の単収の地域的な比較を示す。国、県、郡については農業統計年表の1986年と1987年の平均値を用いるが、計画対象地域については、農家経済調査の1986年と1987年の平均単収を用いる。

畑作物（ミレット、ソルガム、トウモロコシ、ニエベ）では、全国、ドゥソ県、ガヤ郡の平均単収より対象地域の平均単収が高い傾向がみられる。これは、対象地域がニジェール河沿いの平坦な沖積地であり、土壌はかなり肥沃で、作土層も比較的厚く、作物栽培に適していることと、ニジェール国の中では降雨量の多い地帯であることから、旱魃を受ける割合が少ないためと考えられる。しかし、化学肥料を使用していないため、生産性は相対的に低い。

稲作は低湿地の周辺部の浅瀬に在来種の種籾を直播して、水を降雨とニジェール河の増水にまかせ、無肥料で栽培する伝統的な農法で行っている。したがって、籾の単収は、近代的灌漑稲作地帯を包含した国家レベルの平均単収 2,604kg/ha よりかなり低い 660kg/ha でしかない。しかし、伝統的農業地帯の平均単収は500kg/ha 前後であるから、これに比べるとやや高い水準である。

表4.5.3-2 作物別平均単収の地域的比較

(単位: kg/ha)

|           | 稲     | ミレット | ソルガム | トウモロコシ | ニエベ |
|-----------|-------|------|------|--------|-----|
| ニジェール(全国) | 2,604 | 379  | 299  | 600    | 151 |
| ドゥソ県      | 422   | 390  | 487  | 576    | 132 |
| ガヤ郡       | 609   | 589  | 611  | 588    | 140 |
| 対象地域*     | 660   | 740  | 790  | 770    | 240 |

出典：農業統計年表（1987）。

注：\*農業経済調査から算出。

類似事業地区における近代的灌漑稲作での単収は、Annexe 4.5.3-5に示したように、1984年以降は年々増加する傾向がみられ、1987年度には乾期と雨

期の収量を合わせると 9.4 t/ha に達した。このことは、A H A 地区で徐々に生産性が向上しているが (Annexe 4.5.3 - 4 参照)、初期収量が 6.5~7.8 t と高い新規事業地区 (Annexe 4.5.3 - 6 参照) が、年々加わってきたため、生産性が一層向上した。1983 年以前に行われた事業地区の中には単収が低下している地区がある。これらの地区は再整備が計画され、1987 年から逐次実施されている。

#### 4.5.4 作付体系

対象地域では通常、降雨が 5 月下旬からあるため、各作物の作付時期が他の地域より早い傾向がみられる (Annexe 4.5.4 - 1 参照)。水稻は、降雨やニジェール河の増水によってできる一時浸水地域に播種されるが、その時期は、大別すると 6~7 月と 9 月である。6~7 月期は主として水稻と陸稲が播種される。9 月期は浮稲が多くまかされている。このことは収穫期の水位と関係しており、収穫期が 12~1 月のマリ増水期にかかる場合は浮稲を栽培している。

ミレット、ソルガム、トウモロコシの作付時期は降雨によって左右される。この降雨の始まる時期や降雨量は年によって異なる。一般的に有効な降雨 (15~30mm) があってから逐次、農家の労働力に応じて播種して行くので、通常 5 月下旬から 7 月中旬の間に播種される。

ニエベは上記の 3 作物が発芽して 10cm ほどに生長した頃に株間又は畝間に混作されるので、6 月中旬から 7 月下旬の間に播種される。落花生は対象地域内には少ないが、在来種は 7 月上旬~下旬に播種される。

キャッサバは 12 月下旬から 1 月にかけて挿木され、周年栽培されており、自家用として適宜収穫されている。

#### 4.5.5 栽培法

対象地域の主要作物の耕種概要は、Annexe 4.5.5-1に示したとおりで、極めて粗放な栽培法を用いている。播種前の土壌の準備は作物残渣を焼却するか、清掃する程度で、土壌の流亡を極力防止するため耕起もしていない。播種は所定の間隔に鋤で植穴を掘り、その穴へ種子を入れ、足で覆土している。除草は1作期に2～3回草刈り鋤で行い、肥料や農薬はほとんど使用していない。つまり、降雨まかせの零細な天水栽培である。

稲作：対象地域で栽培されている在来種は多数あるが、大別すると水稲、浮稲、陸稲に分けられる。播種期は6月上旬～7月上旬と9月上旬～下旬の2回に分けられる。6月上旬～7月上旬に播種される土地は、対象地域内の降雨と背後地からの流出水が貯留する低湿地である。そこでの水位の変動は比較的小さいために、主に水稲が作付けられる。9月に播種される土地は、ニジェール河の増水によって生じる低湿地である。そこでの水位の変動は大きく、水稲の栽培には不適當であるため浮稲が栽培される。陸稲は畑の湿潤な所を選んで6月上旬～6月下旬に播種される。播種法は散播、条播、点播とがあるが、大部分は散播している。陸稲が作付けられている所では40～50cmで点播をしている。これは畑地では雑草が発生しやすいので、手鋤を使って除草を容易にするためである。水中に散播されている場合は素手で拾い草を2回行う程度で、あとは収穫まで特別な管理作業は行わない。散播量は点播では50kg/ha、散播の場合では80kg/haを必要とする。収穫期はその年の降雨条件に支配され、旱魃に遭遇すると生育日数が長くなり、収穫時期が遅くなる。肥料は全く使用せず、農薬散布もほとんど行っていない。

ミレット：5月下旬から7月中旬までに在来種を20～30kg/ha播種している。条間、株間は0.8m～1.0mで、栽植密度は10,000～16,000株/haとしている。間引は、第1回目は除草（播種後20日～25日）のとき、除草と同時に行い、1株に5～6本立としている。第2回目の除草はその後20日～30日過ぎに行われる。第3回目は必要に応じて行っており、その後収穫までは放任で管理作業は行っていない。収穫は、1穂中の

穀粒の50%以上が成熟したとき、遂次鎌で刈り取っている。

ソルガム：5月下旬から7月下旬までに在来種を20~40kg/ha播種している。条間は0.8m~1.0mで、株間を0.3m~0.5mとして、20,000~42,000株/haの栽植密度で栽培されている。間引はミレットと同様で、第1回目の除草期に1株に2~3本立としている。除草作業はその後1~2回行っており、収穫は穂先までの穀類が完全に成熟した穂から鎌で刈り取っている。

トウモロコシ：ミレットやソルガムと同一時期に播種される。種子は在来種が用いられ、30~60kg/haを条間0.6~0.8m、株間0.3~0.4mに播種しており、その栽植密度は31,000~56,000株/haである。間引は1株に1~2本立としている。1本に2~3穂が着生するが、収穫は完熟した穂から遂次もぎ取って収納する。

ニエベ：ミレット、ソルガム、トウモロコシが10cmほどの草丈になった頃（播種後15~20日）に、それぞれの条間、株間に混作される。在来種を20~40kg/ha播種し、栽植密度が31,000株/ha~56,000株/haとなるようにし、1株2~3本に間引している。ニエベを混作すると窒素の供給源となるので、ミレット、ソルガム、トウモロコシ等の生育は良好となる。ニエベの食べ方に2とおりあり、生莢を煮て食する方法と、乾燥した豆を煮て食する方法とがある。したがって、収穫方法は開花後15日位で莢が硬化する前に収穫する方法と、開花後30日以上過ぎて完全に成熟したものを莢ごと収穫する方法とがある。

近代的灌漑稲作の栽培技術指針は、Annexe 4.5.5-2に示してあるが、これはONAHAの栽培技術指導要領を要約したものである。現在ONAHAが奨励している品種はBG90-2とIR-1529-680-3であるが、ここではIR-1529-680-3について説明する。雨期作は6月中旬~7月中旬に播種し、7月中旬~8月中旬に田植する。肥料は田植前に基肥として、配合肥料(15:15:15)を150kg/haと重過磷酸石灰( $P_2O_5$ :46%)50kg/haを施用し、追肥は最初の除草期と分けつ期にそれぞれ尿素(N:46%)を100kg/ha施用する。除草の第1回目は田植後15日頃行い、2回目は更に15日後の分けつ最盛期に行う。3回目の除草は必要に応じて行う。病虫害防除は出穂期頃に行うことになっているが、実際にはあまり行われていない。収穫は播



種後 125～130日で成熟期となるので、10月下旬～11月下旬に刈り取り、脱穀調整を行う。乾期作は12月上旬～12月下旬に播種し、1月中旬～2月中旬に田植をし、施肥や除草作業は両期作に準じて行い、収穫は播種から成熟までの日数は130日～140日要するので、5月中旬～6月上旬が刈取期となる。この指針はあくまでも目安であるから、実際の作期はAHAによって異にしている。

#### 4.5.6 灌漑排水

現況の農業は天水或いはニジュール河の浸水により耕作されており、自然条件に依存した農法で、灌漑排水は全く行われていない。

耕作地は畦畔もなく、ほとんどが地形のままである。ただ居住地に近いところで、乾期に沼地から人力で水をくみあげて、野菜を耕作しているところが一部ある。

#### 4.5.7 農家経済

計画対象地域内の農家の社会経済状況を把握するため、地域内の4村落において、村落の規模及び農家の経営規模に配慮して、40戸の農家を選定し、農家経済調査を実施する。

農業水利整備の施工上、最も有利な条件を備えていると思われるゾーン6に位置するモンベイ・トンガ村で20戸、クワンザ村で10戸、次いで有利な開発条件を備えていると思われるゾーン4に位置するトンガ・ババ (Tounga Bafa)村で3戸、トンガ・ゴンベ (Tounga Gonbe) 村で7戸を選定する。

##### (1) 農家の家族及び就業状況

農家の平均家族数は10人で、男性が5.3人、女性が4.7人である。14才から60才までの労働人口年齢層の割合は53%で、男性が30%、女性が23%である。平均家族数10人のうち、男性が3.0人、女性が2.3人の計5.3人が一家の働き手である。労

働人口の69%が就業しており、男性は男子労働人口の98%が就業しているのに対して、女性は女子労働人口の32%しか就業していない。

全就業人口のうち、97%が農業に従事し、農業以外の仕事に専門的に従事しているものは3%にすぎず、しかもその全員が女性であり、主として商業に従事している。男性の就業者は全員農業に従事し、そのうちの68%が農業以外の仕事にも従事している。その農業以外の仕事の業種別内訳は、漁業（内水面漁業）が圧倒的に多く、86%を占めている。また、女性の就業者においても、その多くは農業に従事し、83%を占め、農業に従事してから他の仕事に従事しているものは農業就業者の20%にすぎない。また、総体的に女性の農業従事日数は男性に比べて相当少ない（表4.5.7-1参照）。また、専業農家は5戸にすぎない（Annexe 4.5.7-1参照）。

表 4.5.7-1 就業状況

(単位：人)

| 区分 | 家族員数 | 労働人口<br>(14~60才) | 就業者数 | 自家農業<br>従事者数 | 他業従事者数 |      |      |          |          |           |    |
|----|------|------------------|------|--------------|--------|------|------|----------|----------|-----------|----|
|    |      |                  |      |              | 漁業     | 建設業  | 商業   | 村落<br>工業 | 他家<br>農業 | 行商<br>その他 | 計  |
| 全体 | 401  | 213              | 147  | 142          | (68)   | 2(3) | 3(2) | (6)      | (2)      | (3)       | 89 |
| 男  | 212  | 120              | 117  | 117          | (68)   | —    | —    | (6)      | (2)      | (3)       | 79 |
| 女  | 189  | 93               | 30   | 25           | —      | 2(3) | 3(2) | —        | —        | —         | —  |

出典：農家経済調査

注：1) 「他業従事者数」における( )内数字は自家農業にも従事している従事者数を示す。

また、( )外数字は他業にのみ従事している従事者数で、( )内数字の外数である。

2) 就業者数の労働人口に占める割合；

①全体=69%(147人/213人) ②男=98%(117人/120人) ③女=32%(30人/93人)

3) 就業人口の自家農業他業従業の割合；

①全体=農業97%(142人/147人)，他業3%(5人/147人) ②男=農業100%(117人/117人)

③女=自家農業83%(25人/30人)，他業17%(5人/30人)

4) 自家農業に従事しているものうち他業に従事しているものの割合；

①全体=59%(84人/142人) ②男=68%(79人/117人)

5) 男の他業従事者のうち漁業に従事しているものの割合；86%(68人/79人)

## (2) 経営規模と家畜の保有状況

本地域では、一般に農家の土地は家族数によって配分されるとのことであるが、農家の資本力、村落の保有する共有地の広狭、相続等によって左右されるためか、調査農家40戸に関する限りでは、個々の農家について見ると、家族数と経営規模とが比例していない場合がある。しかし、家族数を階層区分して経営規模をみると、表4.5.7-2に見られるように、経営規模も階層性を示している。

調査農家40戸においては、牛が121頭、羊が61頭、山羊が44頭、それぞれ32戸、18戸、17戸の農家で飼養されている。飼養農家1戸当たり飼養頭数は、牛が3.8頭、羊が3.4頭、山羊が2.6頭である。牛は耕起、運搬等の農作業の主要な生産手段として利用され、昨年1年間に販売された牛は7頭(2戸)にすぎない。

表4.5.7-2 家族階層区分別経営面積

| 家族数の階層区分   | 5人以下  | 6~10人 | 11~15人 | 16人以上 | 計      |
|------------|-------|-------|--------|-------|--------|
| 農家数(戸)     | 10    | 17    | 7      | 6     | 40     |
| 合計経営面積(ha) | 26.25 | 67.0  | 32.5   | 28.0  | 153.75 |
| 平均経営面積(ha) | 2.63  | 3.94  | 4.64   | 4.67  | 3.84   |

出典：農家経済調査。

注：Annexe 4.5.7-2参照。

## (3) 農業純収益

経営総面積153.75haにおける主要作物の作付状況は表4.5.7-3のとおり、ミレット、ソルガムが主体である。この作付状況より、国民経済的に各作物純収益を見ると表4.5.7-4のとおりである。

ミレットとソルガムにより全体としての純収益はプラスであるが、米(粳米)生産の純収益はマイナスである。これはいずれの作物も無施肥、無農薬であるが、米は単位面積当たり投下労働量(そのほとんどは自家労働力)に比して収量が極めて低いためと思われる。

表4.5.7-3 作付状況

| 経営面積           | 作 付 面 積          |                    |                    |                   |                    | 計                   |
|----------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|---------------------|
|                | 米                | ミレット               | ソルガム               | トウモロコシ            | ニエベ                |                     |
| 153.75ha       | 19.5ha<br>(9.9%) | 61.25ha<br>(31.1%) | 64.25ha<br>(32.6%) | 17.25ha<br>(8.7%) | 34.85ha<br>(17.7%) | 197.1ha<br>(100.0%) |
| 平均ha当たり<br>り収量 | kg<br>660        | kg<br>740          | kg<br>788          | kg<br>772         | kg<br>240          | —                   |

出典：農家経済調査。

表4.5.7-4 農業純収益

(単位：FCFA)

|              | 米         | ミレット      | ソルガム      | トウモロコシ    | ニエベ     | 計          |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|------------|
| 粗収益          | 1,335,797 | 4,734,400 | 4,930,100 | 1,503,000 | 675,126 | 13,178,423 |
| 生産量          | 2,056,967 | 3,262,113 | 3,427,947 | 941,709   | 677,931 | 10,366,668 |
| 純収益          | △ 721,170 | 1,472,287 | 1,502,153 | 561,291   | △ 2,805 | 2,811,755  |
| ha当たり<br>純収益 | △ 36,984  | 24,037    | 23,380    | 32,538    | △ 80    | 18,348     |

出典：農家経済調査。

注：1) 生産費には自家労賃等自給部分の費用が含まれる。

2) △印は欠損を示す。

3) 詳細は Annexe 4.5.7-3 参照。

(4) 農家経済

私経済的に農家経済状況を見れば表4.5.7-5のとおりである。

1戸当たり農業所得は農家所得の3割程度であり、農業所得による家計費のカバー率は86%である。農業所得のみで家計費をカバーしている農家はわずかに40戸中11戸である。農家経済余剰は主として農外所得によるものであり、表4.5.7-6に見られるように、農外所得の約8割を漁業が占め、本地域の現況農家経済にとってニジュール河の内水面漁業が重要な地位を占めていることを示している。

表 4.5.7-5 農家経済状況 (40戸の平均1戸当たり)

(単位: FCFA)

| 40戸平均                   | 農家所得    |         |        |         | 租税<br>公課 | 税引<br>所得 | 被贈<br>その他<br>収入 | 可処分<br>所得 | 家計費     | 農家<br>経済<br>余剰 | 農業所得<br>家計費 |
|-------------------------|---------|---------|--------|---------|----------|----------|-----------------|-----------|---------|----------------|-------------|
|                         | 農業所得    | 農外所得    | 家畜所得   | 計       |          |          |                 |           |         |                |             |
| 家族数10人<br>経営規模<br>3.8ha | 304,886 | 505,100 | 57,410 | 867,396 | 3,924    | 863,472  | 8,975           | 872,447   | 354,395 | 518,502        | 86%         |

出典: 農家経済調査

- 注: 1) 農業所得には自家労賃等自給部分が含まれる。  
 2) 家畜所得には販売所得のみならず、保有家畜の増殖価値が含まれる。  
 3) 家計費には穀類等の自家消費分が含まれる。  
 4) Annexe 4.5.7-5参照。

表 4.5.7-6 調査農家の総農外所得内訳

(単位: FCFA)

|    | 農外所得                  |                   |                   |                      |                   |                  |                        | 被贈<br>その他 |
|----|-----------------------|-------------------|-------------------|----------------------|-------------------|------------------|------------------------|-----------|
|    | 漁業                    | 建設業               | 商業                | 村落工業                 | 行商, 他             | 他家農業             | 計                      |           |
| 全体 | 16,279,000<br>(82.0%) | 285,000<br>(1.4%) | 145,000<br>(0.7%) | 2,214,000<br>(11.2%) | 907,000<br>(4.6%) | 15,000<br>(0.1%) | 19,845,000<br>(100.0%) | 359,000   |

#### (5) 家計費

家計費総額の内訳は表4.5.7-7のとおりである。

家計費のうち食費が82%を占め、しかも食費の71%が自家生産物の家計仕向分であり、これら農家がお色濃い自給自足経済の中で自然の恵みのもとに生活していることを示している。その中で、衣料費が15%を占める一方で、教育のための出費が零に近いことが注目される。また、燃料費が零であることは、近在近傍からの木などの採集が行われていることによるものと思われる。

表 4.5.7-7 家 計 費

(単位：FCFA)

|    | 食 費                                  | 嗜好費      | 建物費              | 燃料費      | 衣料費                  | 保健費              | 教育費              | その他               | 計                      |
|----|--------------------------------------|----------|------------------|----------|----------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------------|
| 金額 | (8,193,851)<br>11,610,416<br>(81.9%) | -<br>(-) | 70,000<br>(0.5%) | -<br>(-) | 2,127,900<br>(15.0%) | 50,000<br>(0.4%) | 16,500<br>(0.1%) | 301,000<br>(2.1%) | 14,175,816<br>(100.0%) |

出典：農家経済調査

注：1) 食費の( )内は自家農産物の自家消費分で食費の71%を占める。

2) Annexe 4.5.7-6参照。

#### 4.5.8 所要労働力

農家経済調査で得られた各作物の所要労働日数をha当たり人・日で示す(Annexe 4.5.8-1~2参照)。

**稲作**：対象地域では、伝統的な粗放農法を行っているので、相対的に所要労働力は少ない。特に播種前の準備(耕起・砕土)も簡単にすませ、田植もしないので、その分だけ省力的である。多労働作業は、除草39日・人、収穫27人・日、脱穀調整22人・日である。浮稲は小舟で穂刈するので、刈取に時間がかかるが、脱穀調整にはあまり労力を要しない。したがって、水稻と浮稲では合計所要労働力はあまり変わらない。伝統的農法での所要労働力は人力では110人・日/haで、畜力は2頭・7日/haである。

類似事業地域でのナマリ・ゴングでは、近代的農法で高い生産を上げるために、田植と田植の準備（耕起・砕土・均平作業）に約50人・日を投入している。その他の作業として、施肥、防除、水管理にそれぞれ4人・日ずつ投入している。また、生産性の向上によって脱穀調整作業に多くの時間を要し、人力で44人・日必要としている。その結果、近代的農法の所要労働力は人力では177.4人・日/haで、畜力は2頭・16日/haである。伝統的農法に比べて約5割増の労働力を必要としている。

畑作：作付準備作業としては作物の残渣の清掃と焼却などが主で、耕耘は土壌が流亡しやすくなるので実施していない。作付準備作業の所要労働力は人力で9人・日/haで、畜力で2頭・3日/haである。

その他の作業として、播種、除草、収穫調整があるが、ミレット、ソルガム、トウモロコシの各作物間の差は小さく、播種は6～8人・日、除草は27～31人・日、収穫調整は14～17人・日である。

ニエベはミレットやソルガムの株間に少し遅れて播種されるので、除草作業は他の作物に比べ1/2程度であるが、生莢で食する場合は毎日収穫する必要があるために、収穫作業に75人・日の多くの労力を要する。したがって、ミレット、ソルガム、トウモロコシの所要労働日数は62～67人・日/haであるのに対して、ニエベは120人・日/haで約倍の労力が必要である。そのために、ニエベの作付面積は畑地面積の30%程度にとどまっている。

#### 4.5.9 家畜飼養状況

ニジェール国の家畜飼養頭数は1973年と1984・85年の旱魃で相当数の家畜が死亡して減少したといわれているが、その回復は達成されていない。

新5ヵ年計画（1987～1991年）では、各家畜の成長率を牛4.6%、羊5.0%、山羊4.9%、らくだ1.9%と想定している。この成長率を用いて算出された家畜の飼養頭数は、1991年までに、牛が2,474千頭、羊が2,857千頭、山羊が7,102頭、らくだが372千頭となるであろうと予測されている。この目標値が達成されると、

畜産物の生産量は、食肉（牛）が69,000t、家きん類の肉が15,000t、卵の生産量250百万個、牛乳の生産量341,600tとなるであろうと推測されている。

そうすると、家畜の輸出頭数も牛112千頭、羊130千頭、山羊30千頭、らくだ3,800頭となるものと期待されている。（Annexe 4.5.9-4参照）。

ドゥソ郡及びガヤ郡における家畜飼養頭数は、Annexe 4.5.9-1に示したように全国の家畜飼養動向と同様の傾向で、1984・85年の旱魃でかなりの家畜が死亡したため、家畜の飼養頭数が大幅に減少した。その後の1986/87年の調査においても、まだ、1983年の家畜飼養頭数まで回復していない。その被害程度は、ドゥソ郡よりガヤ郡のほうが大きく、現況の家畜飼養頭数もドゥソ郡よりもガヤ郡のほうがかなり少ない。特に羊と山羊が少なく、羊はドゥソ郡の1/5程度で、山羊は約1/10の飼養頭数となっている。

対象地域の家畜の頭数を示す公式の統計データはないが、プレF/Sのレポートにおけるアンケート調査（1980～1984年）結果では、家畜を飼養している農家はそれぞれ1戸当り牛を4.8頭、羊を7.8頭、山羊を10.5頭、家禽を12.2羽も有していることになっている。今回実施した農家経済調査によれば、調査対象農家40戸の中で37戸（92.5%）が家畜を飼養しており、その農家はそれぞれ1戸当り牛を3.8頭、羊を3.4頭、山羊を2.6頭飼養している。この調査結果でも明らかなように家畜飼養頭数が減少している。この減少は、前述したように、1984・85年の旱魃によって引き起こされたものと思われる。

類似事業が行われているナマリ・ゴング地区では、家畜を飼養している農家は、それぞれ1戸当り牛を5.2頭、羊を8.6頭飼養している。このことは、旱魃年であっても水稻の2期作が行われているので、粗飼料である稲葉が十分に確保されているため、飼養頭数の減少が少なくなったものと推察される（Annexe 4.5.9-2参照）。



#### 4.5.10 内水面漁業

1983～1987年の国及び県・郡の漁獲量を河川、湖沼、養魚別に Annexe 4.5.10-1に示した。

この表で明らかなように、河川、湖沼の漁獲量は早魃となった1985年から大幅に減少している。養殖漁業は主として首都ニアメ近郊で行われており、年々わずかづつ増える傾向にある。その面積は1987年においてはha当り漁獲量が10t/年であるとするとならずかに2haに過ぎない。また、ドッソ県、ガヤ郡には養殖漁業を行っているところは全くない。

ニジェール国内で生産される漁獲量を総人口660万人で除して国民1人当りの消費量とすると300～350g/年で非常に少ない。このことは重要な問題ではあるが、ニジェール国政府は次のような理由で国家計画を樹立できない状況にあるとしている。

- 1) チャド湖がニジェール国側では消失するような状況にあること。
- 2) 漁獲法が昔からの古い方法から改良されていないこと。

しかし、漁獲法の改良については、改良するための計画として、幼魚生産センターの設立、養殖の振興等があり、現在ソナに幼魚センターがある。このセンターはニジェール国内で唯一の稚魚供給センターとして稼働している。その場所はニアメから90km北西のニアメーティラベリ道路沿いにある。

設立の経緯は1982、83年の期間は実験的に行われ、1984年から本格的に生産活動が開始された。幼魚の生産量は1987年には584,600匹となったが、生産能力は前期の2～3倍は生産できるとしている。現在は需要に応じて生産されている。魚種は *Tilapia-Nilotica* と *Oreochromis-Nilotica* で、両者はよく似ている。

経済諸元：魚の販売価格（1988年）……………100 FCFA/匹

|         |        |   |       |              |
|---------|--------|---|-------|--------------|
| 成魚の市場価格 | 漁業センター | } | 買入れ価格 | 800FCFA/kg   |
|         |        |   | 販売価格  | 1,100FCFA/kg |

経済飼養期間 6ヵ月で300g/匹位に成長する。

養殖池への放流量 20,000匹/haが標準。

民間レベルでは、自己資金で 1,000 m<sup>2</sup>程度の人工池を数ヶ所作り、そこでテラピアやなまずを養殖している。その養殖法は 1,000 m<sup>2</sup>の池にテラピアの稚魚 (30 g) を 2,500匹放流して、最初の 1 ヶ月間は高蛋白質の魚餌 (魚粉20%+穀粉または糠40%+油粕40%) を 6 kg/日与え、その後の 5 ヶ月間の魚餌は穀粉または糠50%+油粕50%のものを与える。6 ヶ月後には一匹当り 250 g 以上の成魚が 500kg獲れる。したがって、年間では約 1 ton の漁獲量があることになる。

エジュール河流域にある受益地区では、5~6年前までは漁業で生計を立てていた人達が多かったが、河の流量が減ってきているので、漁獲量も年々減少している。現在の漁獲量は農家経済調査によれば、1人当り平均 280kg/年である。これは10年前に比べると1/3~1/4に減っている。したがって、漁業から農業へ転業した人達が多くいる。しかし、川沿いの村落にはまだ漁師が存在し、漁業組合を作って漁獲法などの講習を行っているが、年間1人当り 280kgで、1戸当りでは 500~700kg の漁獲量である。この漁獲量だけで生活するのは厳しい状況下にある。

## 4.6 農業支援組織

### 4.6.1 試験研究機関

農業関係の試験研究機関には次のような研究施設がある。

(1) 国立農業試験場 (Institut National de Recherches Agronomiques du Niger : INRAN)

INRANはそれまでニジェールに存在していたフランスの諸研究機関を再編成して1975年に設立され、1985年以来農業省(現農業環境省)の所管となり、農業各部門の試験研究の組織化を図ることと国の長期計画の開発方針に沿った研究計画を立て、農業開発上の問題解決のための技術と科学の結合を推進することを目的としている。

INRANの管理本部はニアメにあり、関係省庁の大臣で構成される評議会によって運営されている。

研究部は農業、獣医畜産、林業、農村経済、生態の5研究部からなり、530名の職員中、30名の研究者と84名の技術者を中心にして試験研究を行っている。

農業研究部では、水稻、ミレット等の普通作物、園芸作物等の品種の選定、改良、栽培法の試験、種子生産を行い、また、これら作物の病虫害防除試験を行っている。これらの試験研究のため、農業研究センターのほかに、5ヵ所の試験場、3ヵ所のサブ試験場、4ヵ所の試験地、6ヵ所の現地水田圃場が設置されている。

(2) 農村開発技術研究所 (Institut Pratique de Développement Rural : IPDR)

1963年に農業省の畜産技術者の養成機関として設立されたが、1981年以降は、農業省の農業一般の技術者、普及員の研修所として運営され、普及員の養成にあたっている。

(3) 国際半乾燥熱帯作物研究所サヘリアンセンター (International Crops Research Institute for Semi-Arid Tropics : ICRISAT)

インドに本部のあるICRISATは、ミレット、ソルガム、落花生、き豆、ひよこ豆を研究対象作物にしている。西アフリカにおけるこれら作物の栽培の振興を図るために、サヘリアンセンターをニジェールに設立し、本所のほかに2ヵ所に支所を設置して、ミレット、ソルガム、落花生等の育種、栽培、資源管理等について研究を進めている。

(4) 農業気象・水文研究所 (Agrométéorologie Hydrologie Météorologie : AGRHYMET)

AGRHYMETはCILSS (Comité International de Lutte contre la Sécheresse des Pays du Sahel) の加盟国により1974年に設立された研究所で、農業気象、水文の応用的な研究を行ない、1) 農業気象、水文学の講習、気象・水文観測器具の操作訓練と 2) CILSS加盟地域の農業気象・水文状況の監視と気象概況、降水量、作物・草地の生育状況等についての解析データの発表を主として行っている。

ニアメに研究所本部があり、その活動資金はCILSS加盟国、国連開発計画 (UNDP) 及び米国、フランス、西ドイツ、ベルギーなどの諸国が負担している。

(5) ニアメ大学農学部

ニアメ大学はニジェール国唯一の総合大学であり、その中の農学部も他の研究機関と協力しながら農業研究を行っている。

主として、土壌の砂漠化等、高温度に関係した基礎的研究がなされている。

#### 4.6.2 農業普及組織

##### (1) 農業環境省普及組織

Annexe 4.6.2 - 1に見られるとおり、農業環境省の下部組織として、郡段階に郡農業事務所が設置され、そのもとに小郡に小郡農業事務所、村落に担当員が配置され、農業技術の普及・植物防疫及び統計資料の収集と調査にあっている。例えば、ガヤ郡農業事務所の場合、所長を含めて11人の技術者が配置され、所長、次長を除いて3人が普及、植物防疫及び統計部門をそれぞれ担当し、6人が管轄下の5小郡農業事務所（ガヤ小郡は2人）に配置され、それぞれの小郡を担当している。その下に“ブリガード” (Brigade) といわれる村落担当員が25人配置され、1人のブリガードは3ないし4村落を担当している。このブリガードは特別に訓練指導を受けた農民によって構成されている。

##### (2) 国家灌漑農業整備庁 (Office National des Aménagements Hydro-Agricoles : ONAHA)

ONAHAは1978年の法令により財政的に国家から独立した公共企業体として、1)農業灌漑事業の実施、2)実施した灌漑施設の運転、維持管理ならびにこれら技術の農民への普及の2つの目的をもって1979年に設立された。ONAHAはこの二つの目的を遂行してきたが、近年ONAHAの財政が厳しい状況に直面し、その状況と農業の現状の動向に鑑み、1986年に法令が施行され、農村・農業開発と灌漑協同組合による灌漑施設の自己管理の追求の観点から、ONAHAの目的は次のように改訂された。

- 1) 農業灌漑整備と農村開発事業の実施。
- 2) 灌漑施設の運転、維持管理のため、灌漑協同組合への援助とサービスの提供及び農民に対する農業技術の指導。
- 3) 灌漑施設のリハビリテーションの計画と実施。
- 4) 最適な農業生産を実現するため、国立農事試験場との連携のもと、農業技術

の普及活動と農業・農業技術の開発の追求。

ONAHAはこの目的の方向に沿って、a)新規農業灌漑事業の実施よりはむしろ実施されたあとの灌漑施設のリハビリ事業、b)灌漑協同組合が灌漑施設の自己管理能力を具備できるよう組合に対する技術移転と助成、c)灌漑農業生産技術—特に水稲作生産技術—の普及等に重点を置いた活動を行っている。なお、ONAHAは灌漑協同組合が自己管理能力を具備するまでの主要灌漑施設の運転、維持管理サービス及び組合の申請による末端施設の維持サービスも行っている。

ONAHAは4.4.1項で説明しているように、本部と5支局（近く開設される予定のガヤ支局を含めると6支局）からなり、本部は総務、財務、施設整備、資材及び開発の4部より構成されている。各部の部門組織は、現在（1988年9月）再編作業中であるが、普及部門を担当する開発部の現在における内部組織は1)訓練、2)開発、3)調査、4)指導と普及、5)種子の試験と生産、6)農業信用と機械化の6担当部門からなり立っている（Annexe 4.6.2-2参照）。なお、ONAHAは生産した改良品種の種子（水稲）の配布も行っている。

職員数は1988年9月現在で283人に縮少され、うち195人が技術者である。その技術水準は世銀（IDA）とドイツ復興金融公庫（KFW）の協調融資によるナマリゴング灌漑事業（1983年3月完工）の実施により高められている。

ONAHAは公共事業・社会・社会経済省の直轄管理下にあり、同省によって任命された委員（3～12人）によって構成される管理評議会によって運営されている。この管理評議会によって決定された運営に農業環境省が参画している。

ONAHAによって整備された灌漑農地面積は10,800ha（1987年現在）に及び、その農地に設立された灌漑農業協同組合は40組合に達している。また、米単作の組合は27組合であり、その支配水田面積は6,397haである。このうち、ニジェール河流域の水田面積は5,722haであり、約9割を占めている（Annexe 4.6.2-3参照）。

### (3) 動物資源省普及組織

動物資源省の下部組織として県段階に県支部、郡段階に郡支所がある。郡支所より派遣された職員が現地に駐在し、主として防疫業務に従事し、農民に対する防疫知識の普及と巡回指導にあたっている。

### 4.6.3 営農資材供給

#### 資機材供給センター (Centre d'Approvisionnement : CA)

CAは政府の手厚い補助金政策を受けて、農業用機材、肥料、農業の供給と輸入を一元的に行ってきた。しかし、政府はCAによる農業用生産資機材流通への介入は失敗に終わったとし、1983年以來の財政再建計画と構造調整プログラムの推進のため、農業用生産資機材への補助金廃止とその大幅な自由化政策を行った。このためCAは援助された農業用生産資機材の取扱い業務と公定価格によるそれら資機材の供給業務は行うが、輸入業務からは排除され、輸入は認可された輸入業者が一手に行うことになった。

農業用生産資機材流通市場は自由化され、自由市場において農民及び農業協同組合は経済原理に従ってその経済活動を行うことができるようになった。ちなみに、肥料について公定価格と自由市場価格とを比較すれば、Annexe 4.6.3-1から解るとおり、相当の価格差がみられる。肥料は農業協同組合組織を通じてCAから供給されるが、ヘクタール当たり肥料使用量は10kg/ha以下であり(社会経済開発5ヵ年計画第2章農業の現状参照)、CAは公定価格の一層の引き下げと安定供給量の確保への努力が求められる。なお、CAを通じての最近における肥料の援助量と消費量の推移はAnnexe 4.6.3-2~3に示すとおりである。

#### 4.6.4 収穫後処理施設

##### (1) 米加工公社 (Société Riz du Niger : R I N I)

ニジェール国においては、精米はR I N Iが一手に行い、民間の精米業者は存在しない。R I N Iの精米所は Annexe 4.6.4-1 にみられるとおり、ニアメ、チラベリ、コロにあり、その処理能力は20,000 tである。また、その貯蔵能力は 9,000 tである。ニアメ及びコロの精米所はフル稼働し、新しい施設のチラベリの精米所も近く計画どおりの米生産が達成されるので、フル稼働が見込まれている。R I N Iは、今後54,000 tの精米処理（近代的灌漑農業生産によるものが50,000 t、在来生産によるもの 4,000 t）が必要になるとして、それに見合う増強計画を樹てている。しかし、この増強計画の中には、本地区より生産される籾は含まれていない。また、本地区に最も近いコロの精米所は、老朽化のため、2年先をメドに廃止され、ニアメに新しく近代的な精米所が建設される予定である。

##### (2) 落花生流通公社 (Société Nigérienne de Commercialisation de l'Arachide : SONARA)

落花生はウラニューム輸出以前のニジェール国の主要輸出農産物であったため、落花生と落花生油の輸出を行うことを目的として、SONARAは1962年に設立され、1976年からはOPVNよりニエベの流通業務を引き継ぎ、現在は落花生とニエベを取扱っている。SONARAは4万5,000 tの搾油能力のある落花生搾油工場を有している。

##### (3) その他

正確な数は不明であるが、民間業者によるミレット、ソルガム等の製粉工場が全国にみられる。商工・家内工業省の資料によれば、正式に輸入許可を受けて輸入される製粉機の台数は年々増大し、ここ3ヵ年においても127台（1985/86年20台、1986/87年49台、1987/88年58台）に及んでいる。しかし、同省の推定では、年々